Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere

Band: 32 (1959)

Heft: 12

Rubrik: Funk + Draht

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 19.07.2025

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

Funk + Draht

Dezember 1959

Beilage zum «Pionier»
zur fachtechnischen Ausbildung
der Übermittlungstruppen

Nachdruck verboten

Die Funkstation SE-222

Die SE-222 ist bereits seit einiger Zeit in unserer Armee in vollem Einsatz und hat sich gut bewährt. Im Novemberheft 1957 des «Pionier» haben wir unter dem Titel «Einseitenbandmodulation und Frequenzschubtastung» an dieser Stelle erstmals über die bei der SE-222 angewendeten Übertragungstechniken Näheres berichtet. Es soll nun in einer technischen Artikelserie über die Verwendung, den Aufbau und die Wirkungsweise und über die Betriebsvorschriften berichtet werden. Diese Artikelserie soll die Angehörigen des Eidg. Verbandes der Übermittlungstruppen weiter über diese Station orientieren und als Unterlage für die ausserdienstliche Ausbildung und Vorbereitung für den WK dienen. Wir werden das Wichtigste in Kürze berichten, es wird dabei jedoch keinesfalls der Anspruch erhoben, das in Bearbeitung befindliche technische Reglement der Abt. für Übermittlungstruppen zu ersetzen noch einem solchen vorzugreifen. Es handelt sich bei dieser Veröffentlichung um eine teilweise Wiedergabe der techn. Kurzbeschreibung der Herstellerfirma; die Ausführungen über die SE-222 gelten also keinesfalls als Reglement.

1. Übersicht

1.1. Der Einsatz. Die leichte 200 Watt Militär-Funkanlage SE-222 für Einseitenband-Telephonie und Frequenzschubgetasteten Fernschreibverkehr ist besonders für den Einsatz auf der Stufe Division geschaffen und ergibt dank ihrer modernsten Konzeption bisher ganz unerreichte Leistungen, besonders im automatisch chiffrierten Fernschreibverkehr.

1.2. Verwendung der Station. Die Kurzwellen-Funkstation SE-222 ist ein Ein-Kanalgerät mit einem Frequenzbereich von 1,7 MHz bis 3,5 MHz. Sie kann im Ortsbetrieb oder Fernbetrieb arbeiten und gestattet im Wechselverkehr sichere Telegraphie-, Sprech- und Fernschreibeverbindungen bis zu einer Entfernung von 40 km.

1.3. Betriebsarten. Die Station kann nur im Wechselverkehr betrieben werden, da die Senderfrequenz immer gleich der Empfangsfrequenz sein muss.

Ortsbetrieb:	*Fernbetrieb:*
A1 — Telegraphie tonlos	—
A3a — Einseitenband-telephonie	A3a — Einseitenband-telephonie
F1 — Frequenzschubtastung	F1 — Frequenzschubtastung
	Dienstgespräch über F. Tf 50 (intern)

1.4. Einsatzarten. a) Fahrtbetrieb, b) Ortsbetrieb im Fahrzeug, c) Ortsbetrieb ausgebaut (Zelt, Keller, Unterstand), d) Fernbetrieb im Fernbetriebsfahrzeug, e) Fernbetrieb mit ausgebauten Geräten, f) Betrieb im Zweiernetz und im Sternnetz.

1.5. Fernschreiber. Als Fernschreiber für die Funkstation ist zugeteilt

— *der Krypto-Funkfernschreiber KFF*

weiter können verwendet werden:

— der Einton-Telegraphie-Kleinschreiber ETK
— andere Fernschreibtypen soweit sie den in den technischen Daten angegebenen Bedingungen entsprechen.

Bei der Verwendung des KFF ist die Zahl der Übermittlungsfehler am kleinsten.

1.6. Antennen und Antennenwahl. Für die Funkstation sind drei Antennenarten vorgesehen:

— die Rutenantenne
— die Mastantenne
— die Dipolantenne

Die Wahl der Antenne richtet sich weitgehend nach der Gelände-Form. Bei ebenem oder welligem Gelände kann die angegebene Entfernung schon bei der Verwendung der Ruten- oder Mastantenne überbrückt werden, während bei hügeligem oder bergigem Gelände die Erstellung einer Dipolantenne erforderlich sein kann. Als Richtwerte kann für die Mastantenne im Mittelland eine Reichweite von 30 km angenommen werden. Bei Kurzverbindungen bis 20 km ist im ebenen Gelände dem Mast den Vorzug zu geben, da dieser eine genügende Bodenwellen-Komponente ausstrahlt, um die Gegenstation zu erreichen, dagegen der Anteil an Raumwellen so klein ist, dass diese nicht unerwünscht weit über die Landesgrenzen hinaus abgehorcht werden können. Die im Fahrzeug eingebaute Station gestattet die Fahrtverbindung bei allen vorgesehenen Betriebsarten. Die überbrückbare Entfernung richtet sich nach der Geländebeschaffenheit. In den meisten Fällen ist es im Fahrbetrieb möglich, sich mit einer stationären Gegenstation bis zu 40 km Entfernung so gut zu verständigen, dass das Vorliegen eines Telegrammes angemeldet werden kann. Die fahrende Station hält zur Übermittlung oder zum Empfang des Telegrammes an. Da beim Stationsfahrzeug im Fahrtbetrieb mit herabgezogener Rutenantenne, d.h. schlechter Antenne gearbeitet werden muss, ist auf der stationären Gegenstation mit optimaler Antenne (Dipol- oder Mastantenne) zu arbeiten.

(Auf die bisher gesammelten Erfahrungen in bezug auf Standortwahl und Antennenwahl wird später näher eingegangen.)

2. Technische Daten

2.1. Der Sende-Empfänger

Frequenzbereich: 1,7 MHz bis 3,5 MHz, kontinuierlich einstellbar. Der Bereich ist in 18 Frequenzbänder zu 100 kHz Breite unterteilt.

Frequenzablesung: direkt in kHz

Frequenzeichgenauigkeit: ± 500 Hz

Frequenzablesegenauigkeit: ± 100 Hz

Betriebsarten:

A1 = tonlose Telegraphie
A3a = Einseitenbandtelephonie mit unterdrücktem Träger (Trägerrest < 20 db)
F1 = Frequenzschubtelegraphie

Senderausgangsleistung:

A1 = ca. 100 W
A3a = ca. 200 W Spitzenleistung
F1 = ca. 100 W

Die Senderausgangsleistung lässt sich bei *eingeschalteter Senderschutzeinrichtung* durch Verkleinern des Antennenstromes reduzieren (verstimmen).

$I^2 \approx N$

1/2 Strom gibt 1/4 Leistung (Strom = Anzeige
1/10 Strom gibt 1/100 Leistung auf Instrument)

Empfindlichkeit des Empfängers: < 2 uV bei $\frac{\text{Signal}}{\text{Geräusch}} = \frac{3}{1}$

Spiegelselektivität: > 80 db

Spiegelfrequenz: $= f_{Empf.} + 0{,}503$ MHz

Tonfrequenzausgangsleistung:

a) Am Lautsprecher ca. 1 W
b) Am Hörer ca. 1 mW bei 600 Ω

Bandbreite des Empfängers:

a) A3a ca. 3 kHz
b) A1 und F1 ca. 500 Hz

Telegraphiegeschwindigkeit: max. 100 Baud

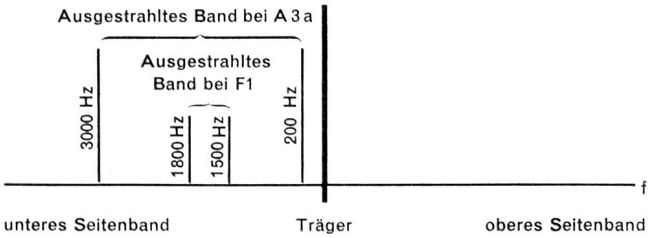
Leistungsaufnahme:

Senderschutzeinrichtung ausgeschaltet

Speisungsschalter-Stellung		Aufgenommene Leistung	
Empfänger		65 VA	55 W
Sender—Empfänger:	Senden	530 VA	455 W
	Empfang	160 VA	140 W

Bei halbem Antennenstrom ist die Leistungsaufnahme bei Senden 320 W.

Seitenbandverwendung: Es wird das untere Seitenband ausgestrahlt. Das obere Seitenband und der Träger sind unterdrückt.



2.2. Die Antenne

Antennenart	Abmessungen Länge (m)	Höhe (m)	Antennenwiderstand Real Teil (Ohm)	Imag. Teil (Ohm)
Selbststrahlender Mast mit 25 m Feederkabel	13	13	10 ÷ 400	±j 250
Dipolantenne mit 25 m Feederkabel	2×34	10	50 ÷ 450	+j 250 ÷ —j300
Rutenantenne stehend	5	7	5 ÷ 15	—j 700 ÷ —j1600[1])
Rutenantenne heruntergezogen	5	3	5 ÷ 10	—j 700 ÷ —j1500[1])

[1]) Abstimmung nur mit externer Verlängerungsspule möglich. (Im Stationsfahrzeug eingebaut.)

2.3. HF-Kabel. 25 m Feederkabel, Wellenwiderstand ca. 95 Ohm.

2.4. Fernleitung. Leitungslänge max. 2,4 km. Zweidrahtleitung, Typen D und E sind geeignet. Schlaufenwiderstand max. 700 Ohm. Ableitung gemessen zwischen den Adern min. 8 kOhm.

2.5. Speisemöglichkeiten.

a) Benzinelektr. Aggregat.

Type	Homelite Type 35 A 230
Leistung	1,2 kW
Spannung	220 V, 50 Hz
Verbrauch	ca. 1,0 Liter pro Stunde
Tankinhalt	3,8 Liter
Gemisch	Benzin-Öl = 16 : 1

b) Netz einphasig 50 Hz, 92 V bis 292 V

2.6. Motorfahrzeuge. Motorfahrzeuge (Sta. Fz. und FB. Fz.).

Type	VW-Bus mit Sperrdifferential
Brennstoff	Benzin
Kühlung	Luft
Leistung	6,07 / 30 PS
Zylinder	4, Boxermotor
Elektr. Anlagen	6 V (77 AH)
Bereifung	6.40 — 15
Pneudruck Sta. Fz	vorn = 2,2 Atü hinten = 2,5 Atü
FB Fz	vorn = 2,0 Atü hinten = 2,3 Atü
Spurweite	vorn 1370 mm
	hinten 1360 mm
Achsabstand	2400 mm
Lenkradius	6 m
Anzahl der Gänge	4
Tankinhalt	40 Liter, davon 5 Liter Reserve
Reserve Bidon	20 Liter
Brennstoffverbrauch	9—11 Liter / 100 km
Reserve Pneu	1
Schlepplaschen	1
Abmessungen	Länge 4190 mm
	Breite 1725 mm
	Höhe 2650 mm mit herabgezogener Antenne
	2250 mm ohne Antenne
	Bodenfreiheit 240 mm
Fahrzeuggewicht etatmässig ausgerüstet mit KFF	Sta. Fz 1540 kg
	FB Fz 1420 kg
Zuladung zur etatmässigen Ausrüstung:	Sta. Fz 360 kg
(Mannschaft inbegriffen)	FB Fz 480 kg

3. Der Aufbau

3.1. Die Gesamtanlage. Die Anlage ist in zwei Kombiwagen, dem Stations-Fahrzeug (Sta Fz) und dem Fernbetriebsfahrzeug (FB Fz) untergebracht.

Im Sta Fz befinden sich folgende Geräte: Der Sender-Empfänger, das Speisegerät, der Zubehörkasten, der Antennenmaterialkasten, die Mastrohrtasche und je eine Rolle mit dem Antennenkabel und dem Netzkabel (siehe Fig.1).

Das Sta Fz ist zur Stromversorgung mit einem Benzinelektrischen Aggregat und dem erforderlichen Betriebsstoff ausgerüstet. Zur Heizung dient ein Petrolofen.

Im *FB Fz* befindet sich der Krypto-Funk-Fernschreiber KFF und das zur Erstellung der Fernbetriebsleitung erforderliche Material. Zur Stromversorgung der Fernbetriebsstelle dient ein benzinelektrisches Aggregat von 400 Watt und zur Heizung ein Petrolofen.

3.2. Das Stationsfahrzeug

Fig. 1 Sta Fz mit den Lasten

3.2.1. Der Sender-Empfänger. Der Sender-Empfänger ist in ein Gehäuse aus Leichtmetall eingebaut. Für den Transport wird er vorne und auf der Seite mit einem Deckel

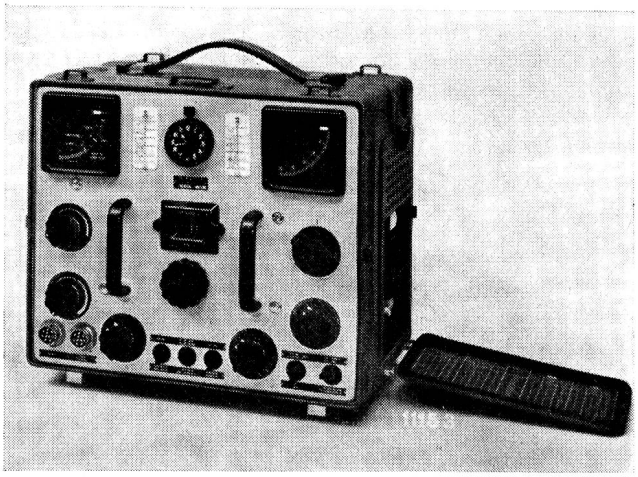


Fig. 2 Sender-Empfänger

spritzwasserdicht verschlossen. Der Sender-Empfänger enthält den gesamten elektronischen Aufbau zum Senden und Empfangen von einseitenbandmodulierten Telephonie- und frequenzschubgetasteten Fernschreib-Übermittlungen. Im Sender-Empfänger sind sämtliche Bedienungsorgane für die Station mit Ausnahme des Spannungswählers und des Speisungsschalters eingebaut. Div. Klinken, Anschlussklemmen und Steckbuchsen sind auf der rechten Seitenwand angeordnet (siehe Fig. 3).

Gegen Erschütterungen ist das Gerät zweifach geschützt. Der Sender-Empfänger ruht im Gehäuse auf gefederten Schienen und die Füsse des Gehäuses wirken infolge ihrer

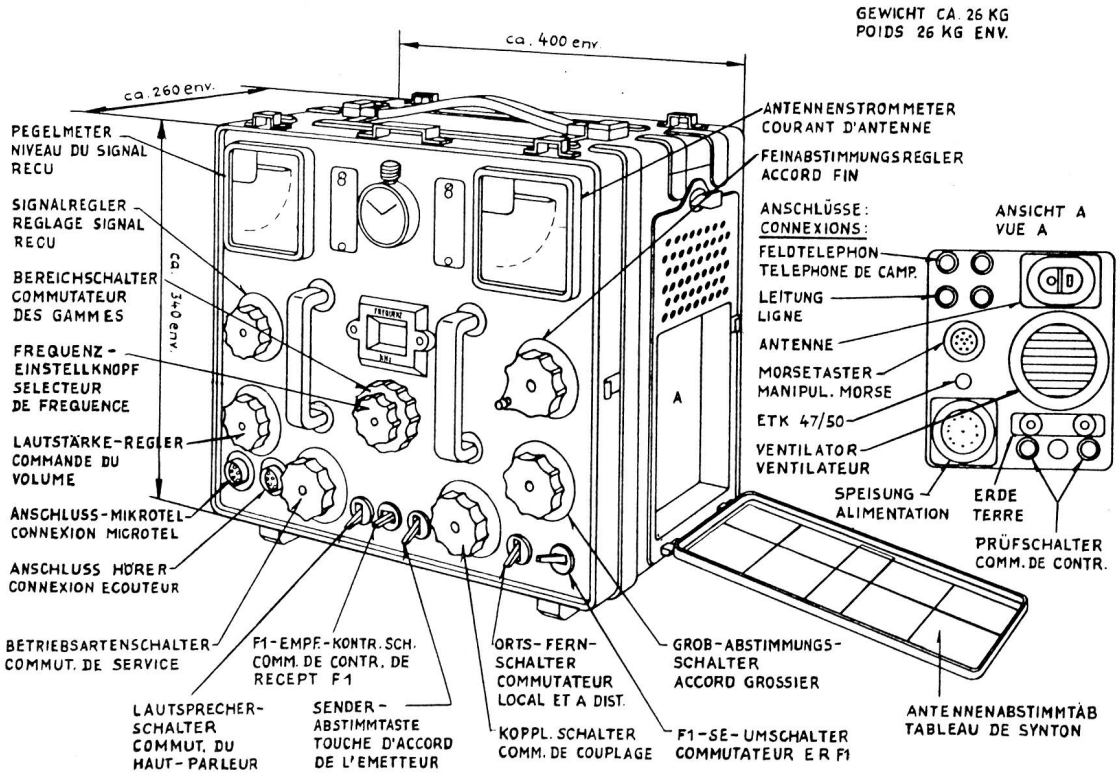


Fig. 3 Anordnung der Bedienungsorgane und der Anschlussklemmen am Sender-Empfänger

Der Prüfschalter rechts unten auf dem Seitenteil ermöglicht die Prüfung sämtlicher Spannungen und Ströme mit dem Antennenstrom-Messinstrument

Ausführung stark dämpfend auf Erschütterungen des Fahrzeuggestelles.

Da beim Senden und Empfangen dieselben Oszillatoren verwendet werden, und die Frequenzeinstellung für Sender und Empfänger gemeinsam ist, ergibt sich eine 100%ige Treffsicherheit auf Betriebsart Telephonie. *Das heisst, zwei örtlich getrennte Stationen, die miteinander Verbindung aufnehmen, sollen sich bei gleicher Frequenzeinstellung 100% sicher auf der Betriebsart Telephonie ohne langes Suchen treffen.*

Fig. 4 Speisegerät

3.2.2. Das Speisegerät. Das Speisegerät ist in einem Gehäuse aus Leichtmetall eingebaut. Für den Transport wird es mit einem wasserdicht schliessenden Deckel geschützt. Das Speisegerät wird mit 50 Hz Spannung von 92 bis 292 V gespeist.

Mit Hilfe des eingebauten Instrumentes und des Spannungswählers kann es auf alle Spannungen zwischen 92 und 292 V eingestellt werden. Das Speisegerät enthält ausserdem den Hauptschalter, alle Sicherungen, den Anschluss für die Stationslampe und den Lautsprecher (siehe Fig. 4).

Es liefert alle Speisespannungen für den Sender-Empfänger. Die Federung des Speisegerätes ist die gleiche wie beim Sender-Empfänger.

3.2.3. Der Zubehörkasten. Er enthält alles notwendige Zubehör — wie Mikrotelephon, Hörer, Morsetaster, Verbindungskabel — das zum Betrieb der Station benötigt wird.

Der Zubehörkasten ist aufgeteilt in (siehe Fig. 6—8):

Fig. 6 **Schublade oben**
11 Lärmgarnitur, 12 Mikrotelephon, 13 Kopfhörer, 14 Morsetaste, 15 Klemmlampe, 16 Speisekabel, 17 2 Verbindungskabel, 18 Erdkabel, 19 Telephonkabel

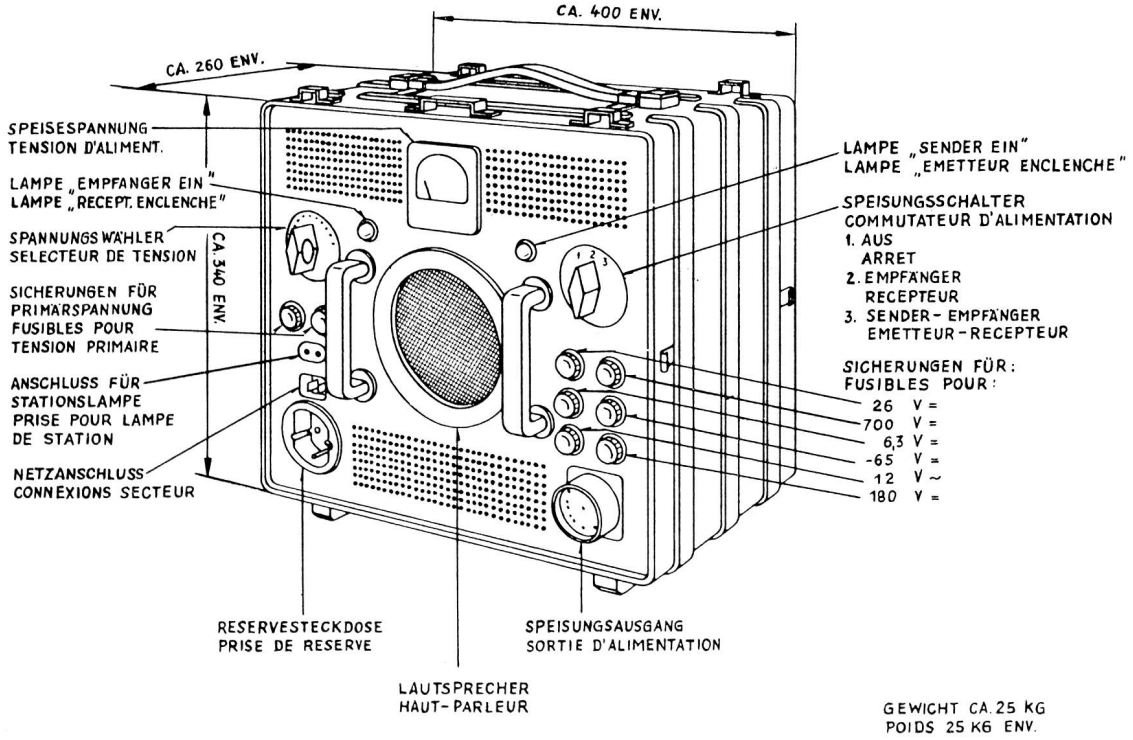


Fig. 5 Anordnung der Bedienungsorgane, Stecker und Sicherungen am Speisegerät

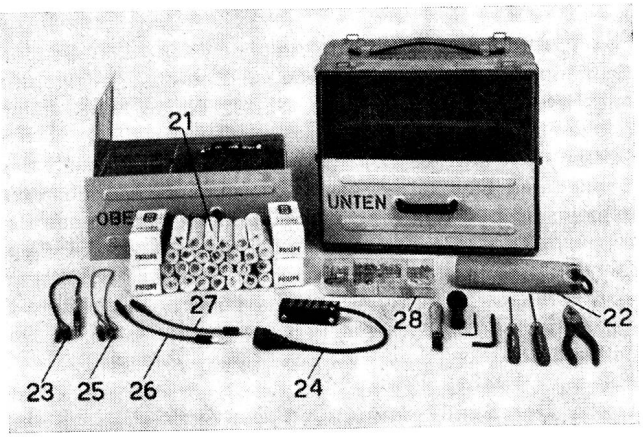


Fig. 7 **Reservefach**

21 Ersatzröhren, 22 Werkzeug, 23 Prüfkabel, 24 Prüfkabel, 25 Prüfkabel, 26 Messkabel, 27 Messkabel, 28 Reservematerial, Sicherungen usw.

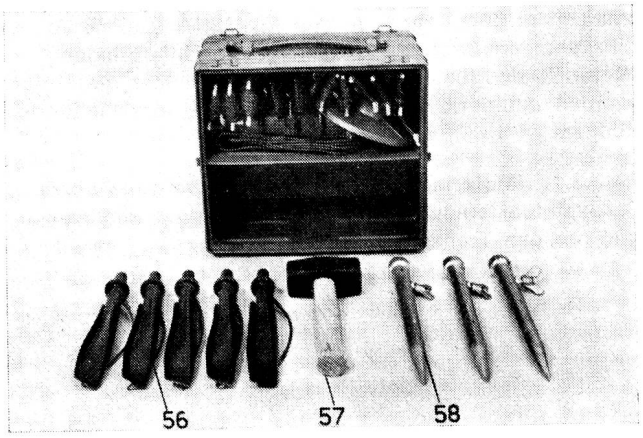


Fig. 10 **Fach unten**

56 5 Häringe, 57 Hammer, 58 3 Erdpfähle

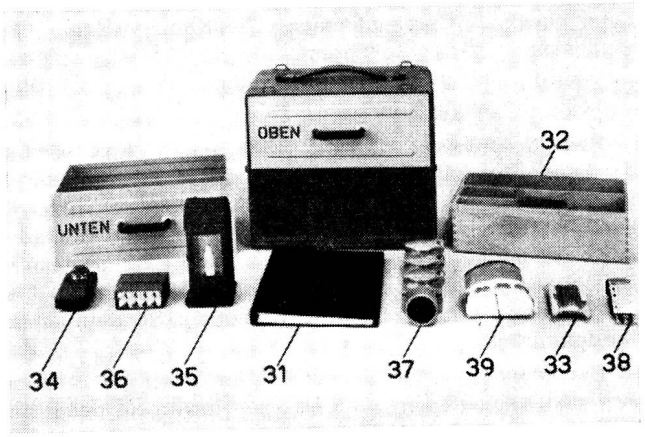


Fig. 8 **Schublade unten**

31 Betriebsvorschriften, 32 Holzeinsatz, 33 Erdlitze, 34 Taschenlampe, 35 Handlampe, 36 Kerzen, 37 Dreifachsteckdose, 38 Erdbriden, 39 Ersatzdocht zu Petrolofen

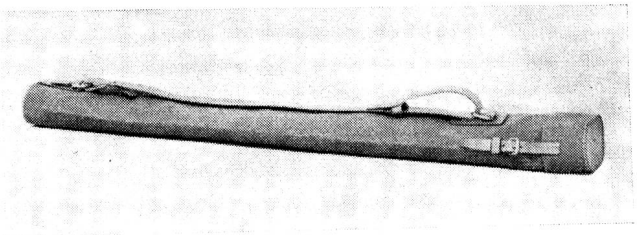


Fig. 11 **Die Mastrohrtasche**

enthält 13 Mastrohre aus Leichtmetall

3.2.4. Das Antennenmaterial. Das Antennenmaterial ist im Antennenmaterialkasten und in der Mastrohrtasche untergebracht und wie folgt aufgeteilt (siehe Fig. 9 und 10):

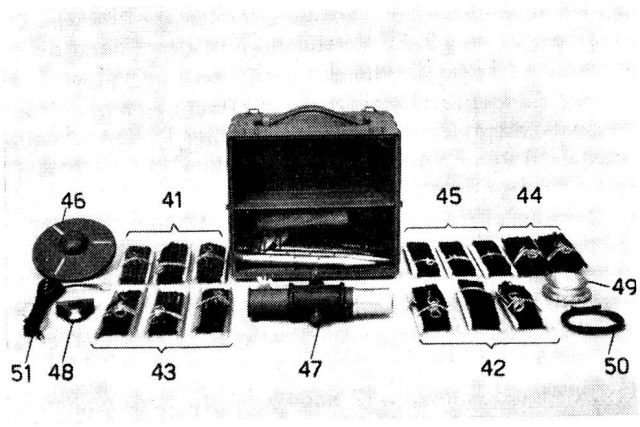


Fig. 9 **Fach oben**

41 3 Antennenaufzugseile, 42 3 obere Pardunen, 43 3 untere Pardunen, 44 2 Dipolhälften, 45 3 Gegengewichte, 46 Mastfussteller, 47 Mastisolator, 48 Antennenaufzugrolle, 49 Wurfvorrichtung, 50/51 Verbindungskabel

3.2.5. Der Aggregatraum Im *Aggregatraum* befinden sich:

1 Benzinelektrisches Aggregat 61, 1 Betriebsstoffkiste kompl. 62, 1 Kabelrolle mit 1 Antennenkabel 25 m mit Stecker und Kupplung 63, 1 Kabelrolle mit 1 Netzkabel 50 m, Stecker und Kupplung 2 P + E 64.

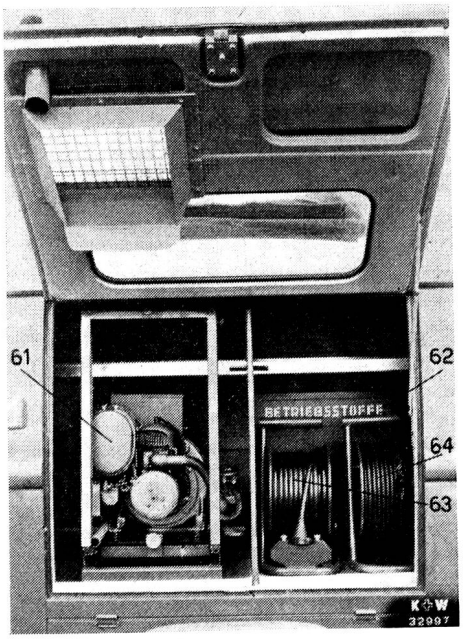


Fig. 12
Aggregatraum

3.3. Das Fernbetriebsfahrzeug. Das Fernbetriebsfahrzeug dient dem Transport des FB-Materials. Eine Anzahl FB-Fahrzeuge werden speziell für die Unterbringung des Materials und für den Fernbetrieb eingerichtet, die übrigen werden requirierte Kombiwagen sein, ohne spezielle Einrichtungen.

3.3.1. Material vorne im Fernbetriebsfahrzeug. 1 Kryptofunkfernschreiber mit Betriebs- und Reservematerial (für den Transport).

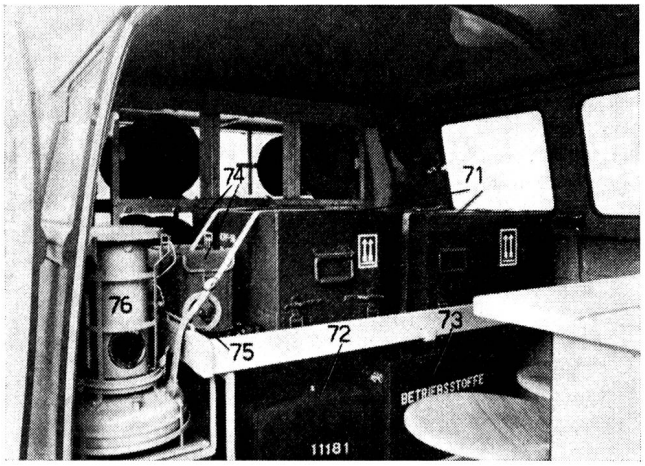


Fig. 13
Material des Fernbetriebsfahrzeuges vorne

71, 1 benzinelektrisches Aggregat MAG 400 W mit Betriebs- und Reservematerial 72, 1 Betriebsstoffkiste 73, 2 Feldtelephone F. Tf. 50 mit Erdlitze 3 m auf Kabelbrettchen 74, 1 Kopplungskabel abgeschirmt, 2adrig, 2 m mit Klemmsockel und 3 Bananensteckern (Verbindungsstück zwischen dem Feldkabel und der Station bzw. dem Fernschreiber KFF) 75, 1 Petrolofen «Aladddin» mit Putzring 76, 1 Reservedocht zu Petrolofen.

3.3.2. Material hinten im Fernbetriebsfahrzeug:

Fig. 14
Material des Fernbetriebsfahrzeuges hinten

81, 1 Kabeltransportgestell unten, mit 3 Kabelrollen mit je 500 m Kabel «D» verdrillt, 82, 1 Kabeltransportgestell oben, mit 1 Kabelrolle mit 500 m Kabel «D» verdrillt und 1 leeren Kabelrolle, 83, 1 Kabeltragreff, 84, 1 Kabelstange 3teilig, 1 Kabelrolle mit 1 Netzkabel 50 m, 85, Stecker und Kupplung 2 P+E, 1 Linientasche für Kabelbau, enthaltend 1 Lederhandschuh; 86, 1 Linienzange; 1 Kabelverbindungszange; 1 Brettchen mit 50 m Bindfaden; 1 Brettchen mit 200 g Kupferdraht, verzinnt; 1 Brettchen mit 10 m Draht isoliert; 1 Lederbeutel mit 10 Verbindungsachtern; 5 Doppelklemmen; 20 Kabelverbindungsösen, 1 Rolle Scotch-Band; 1 Satz Kabelnägel und Kabelhaken.

4. Wirkungsweise

4.1. Allgemeines. Die Wirkungsweise des Sender-Empfängers und die verschiedenen Betriebsarten werden mit Hilfe des Blockschemas SE-222 Nr. 134131-2 erklärt (siehe Fig. 15).

Der Abschnitt 4.2 «Der Sender-Empfänger» erklärt den Sender und Empfänger, soweit dies für alle Betriebsarten gemeinsam gilt. Im Abschnitt 4.3 «Die verschiedenen Betriebsarten» werden die NF-Signalwege und die SE-Empfangsumschaltung bei den einzelnen Betriebsarten erklärt. «Der Fernbetrieb» wird in Abschnitt 4.4 beschrieben. (Die eingeklammerten Nummern im Text beziehen sich auf die Einheiten im Blockschema.)

4.2. Der Sende-Empfänger. Die *Antenne* ist für den Sender und Empfänger dieselbe. Sie ist durch ein zweiadriges Feederkabel mit dem Antennenanschluss des Sender-Empfängers verbunden. Die Antennenabstimmung (10) gestattet durch einen Grob- und Feinabgleich die Abstimmung des Antennenkreises. Mit dem Grob- und Feinabgleich ist es möglich, Blindwiderstände zwischen $\pm$ j 800 Ohm einwandfrei abzustimmen. Die Kopplung zum Leistungskreis (9) der Senderendstufe ist ebenfalls einstellbar. Mit ihr lassen sich Wirkwiderstände zwischen 5 Ohm und 600 Ohm anpassen.

Beim *Sendebetrieb* wird die NF-Spannung, mit welcher der Sender moduliert werden soll, dem 1. Sendermodulator (2) zugeführt und mit der Spannung des 250 kHz Quarzoszillators (13) gemischt. Es entstehen die beiden Seitenbänder mit einer mittleren Frequenz von 251,5 kHz für das obere Seitenband und 248,5 kHz für das untere Seitenband. Der Träger der Zwischenfrequenz wird im ersten Sendermodulator unterdrückt.

Der anschliessende Sender ZF-Verstärker (3) hat eine Resonanzfrequenz von 251,5 kHz und bevorzugt damit bereits das obere Seitenband. Das 2. Filter des Sender-ZF-Verstärkers (4) ist ein mechanisches Filter, das sich bei einer Bandbreite von 3,2 kHz durch steile Flanken auszeichnet.

Das untere Seitenband liegt ganz ausserhalb des Durchlassbereiches dieses Filters und wird daher unterdrückt.

Im 2. Sendermodulator (5) entsteht durch Mischung der 1. Sender-Zwischenfrequenz von 251,5 kHz mit der Frequenz des variablen Oszillators als oberes Seitenband, die 2. Sender-Zwischenfrequenz, die von 800 bis 900 kHz variabel ist. Die 2. Sender-Zwischenfrequenz überstreicht somit einen kontinuierlich variablen Bereich von 100 kHz. Die Abstimmung des 2. ZF-Verstärkers (6) ist mit der Abstimmung des HF-Verstärkers (8) mechanisch gekuppelt.

Im 3. Sendermodulator (7) wird die Hochfrequenz erzeugt. Sie entsteht durch Mischung der 2. Sender-Zwischenfrequenz mit der Frequenz des umschaltbaren Quarzoszillators (15) als unteres Seitenband.

Der umschaltbare Quarzoszillator (15) ist auf 18 Frequenzen mit einem Abstand von 100 kHz einstellbar. Zusammen mit dem variablen Bereich der 2. Sender-Zwischenfrequenz von 100 kHz (800—900 kHz) ergibt sich ein kontinuierlich variabler Frequenzbereich der Hochfrequenz von 1,7 bis 3,5 MHz.

Die Hochfrequenz wird nach zwei Verstärkerstufen (8) dem Treiber (8) zugeführt, von wo sie auf die Senderstufe gelangt. Diese arbeitet als Gegentaktendstufe, wobei je zwei Röhren parallel geschaltet sind.

Über den Leistungskreis (9) und die Antennenabstimmung (10) gelangt die HF-Leistung über das Antennenkabel

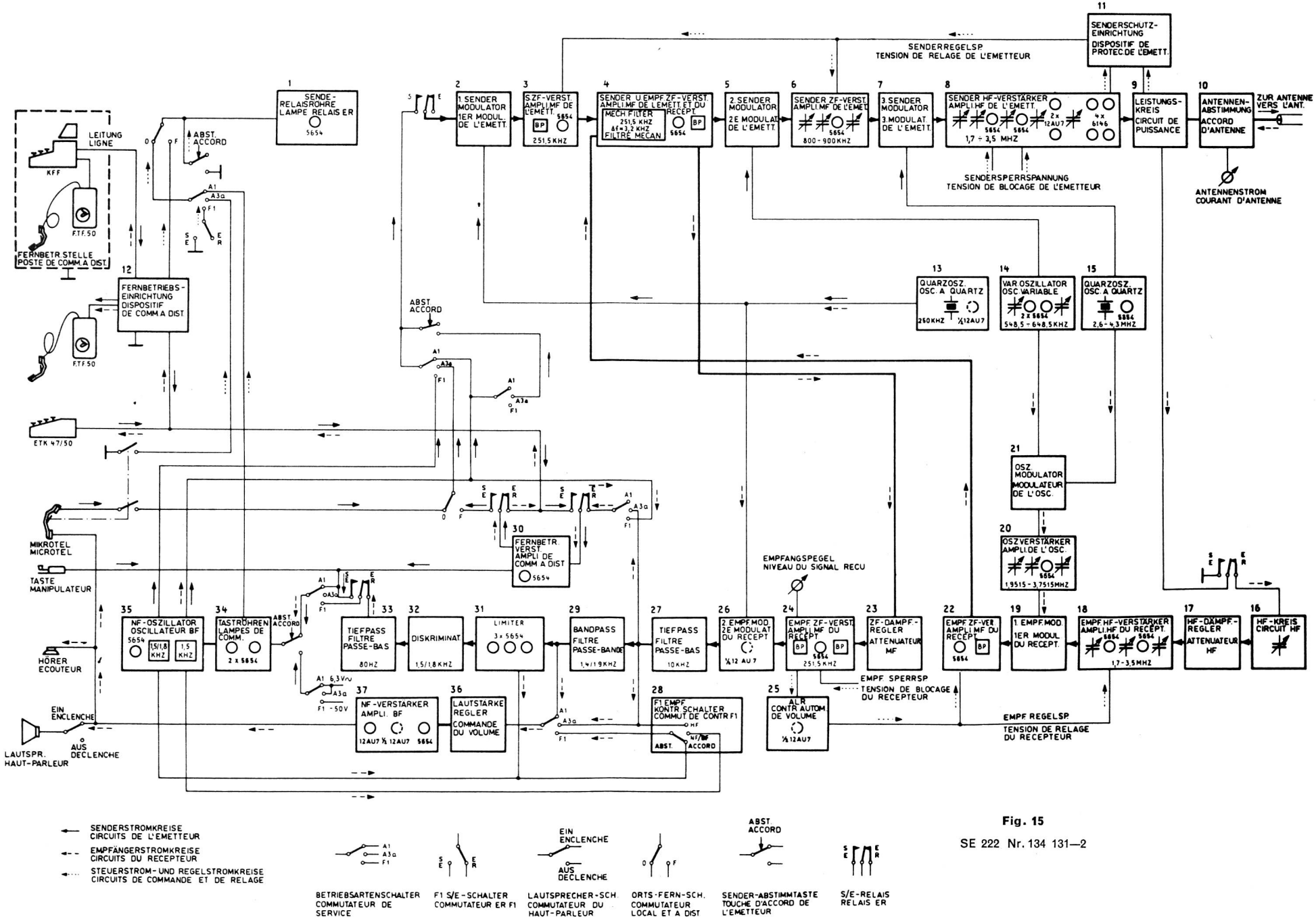


Fig. 15

SE 222 Nr. 134 131—2

auf die Antenne, wo sie ausgestrahlt wird. Wie oben beschrieben, wird die Antenne mit der Abstimmung abgeglichen und durch die richtige Wahl der Kopplung an den Leistungskreis angepasst. Bei Ankoppeln und Abstimmen muss das Antennenstrominstrument auf den Maximalwert eingestellt werden. Dieser Ausschlag ist stark von der Antenne und der Frequenz abhängig.

Die Senderendstufe ist bei eingeschalteter Senderschutzeinrichtung (11) gegen Überlastung und jede Fehlmanipulation am Sender geschützt. Wenn die Antenne nicht richtig abgestimmt oder nicht richtig an die Endstufe angepasst ist, wird die von den Vorstufen der Senderendstufen zugeführte Wechselspannung automatisch herabgeregelt, denn die von der Senderschutzeinrichtung abgegebene Regelspannung regelt die Röhren der ZF-Verstärker (3) und (6). Beim Empfang sind diese beiden Röhren und die HF-Verstärkerröhren (8) durch eine grosse negative Vorspannung gesperrt.

Bei der SE-Umschaltung steuert die Relaisröhre (1) das SE-Relais. Ist die Relaisröhre gesperrt, so steht das Relais in Ruhestellung auf Empfang. Fliesst in der Relaisröhre Anodenstrom, so zieht das SE-Relais an und steht auf Senden.

Die Sende-Empfangsumschaltung geschieht bei den verschiedenen Betriebsarten wie folgt:

A1: durch die Taste

A3a: durch die Sprechtaste

F1: a) bei Benützung des KFF durch Umschalten des SE-Umschalters am KFF; b) bei Benützung des ETK durch Umschalten des SE-Umschalters an der SE-222.

Beim Empfang ist eine Ankopplungsspule des Leistungskreises über das SE-Relais mit dem ersten HF-Kreis (16) verbunden. Zwischen dem ersten HF-Kreis und der ersten HF-Verstärkerröhre des Empfangs-HF-Verstärkers (18) liegt der HF-Dämpfungsregler. Mit ihm wird die dem HF-Verstärker zugeführte Spannung eingestellt. Er ist mechanisch mit dem ZF-Dämpfungsregler (23) gekuppelt, mit denen sich die ZF-Verstärkung einstellen lässt. Beide Regler zusammen bilden den Signalregler. Die Gesamtdämpfung des Reglers beträgt etwa 100 db.

Im ersten Empfangsmodulator (19) wird die Zwischenfrequenz von 251,5 kHz durch Mischung der Empfangsfrequenz mit der Empfangsoszillatorfrequenz erzeugt und dem Empf.Verstärker (22) zugeführt. Die Empfangsoszillatorfrequenz entsteht im Oszillator-Modulator (21) durch Mischung der Frequenz des umschaltbaren Quarzoszillators (15) mit der Frequenz des variablen Oszillators (14). Der umschaltbare Quarzoszillator liefert feste Frequenzen im Abstand von 100 kHz, während der variable Oszillator einen Bereich von 100 kHz überstreicht, so dass ein stetig variabler Empfangsoszillatorbereich von 1,9515 MHz + 3,7515 MHz entsteht. Die Empfangsoszillatorfrequenz wird im Oszillator-Verstärker (20) verstärkt.

Das 2. Filter des ZF-Verstärkers (4) ist das gleiche mechanische Filter, das von der Senderzwischenfrequenz passiert wird. Es bestimmt die grosse Flankensteilheit der Selektivitätskurve des ZF-Verstärkers. Darauf folgt der ZF-Dämpfungsregler (23), der mit dem vorhin erwähnten HF-Dämpfungsregler gekuppelt ist. Am darauffolgenden letzten ZF-Verst. (24) hängt auch die als Diode geschaltete Triode zur Erzeugung der automatischen Lautstärkeregelspannung (ALR) (25) und das Messinstrument, das den Empfangspegel anzeigt. Im Empfänger ist die 2. HF- (18) und die 1. ZF-Verstärkerröhre (22) automatisch geregelt. Beim Sendebetrieb sind diese beiden Röhren und die letzte ZF-Verstärkerröhre (24) durch eine grosse negative Vorspannung gesperrt.

Im 2. Empfangsmodulator (26) wird die ZF-Spannung mit der Spannung des 250 kHz Quarzoszillators (13) gemischt, so dass an seinem Ausgang die NF-Spannung steht. Auf den 2. Empfangsmodulator folgt ein Tiefpass (27), der die 250 kHz Oszillator- und die ZF-Spannung aussiebt. Diese NF-Spannung wird weitergeführt:

bei A1. Über den Bandpass (29), den Lautstärkerregler (36) zum NF-Verstärker (37) und von hier zum Lautsprecher bzw. Hörer.

bei A3a. Über den Lautstärkerregler (36) zum NF-Verstärker (37) und an den Lautsprecher bzw. Hörer.

bei F1. Über den Bandpass (29) zum Limiter (31) über den Diskriminator (32) zum Tiefpass (33) an die Taströhre (34), die den NF-Oszillator (35) steuert. Dieser liefert die amplitudengetasteten Wechselspannungsimpulse über den Fernbetriebsverstärker an den Fernschreiber.

4.3. Die verschiedenen Betriebsarten. Die Station ermöglicht den Funkverkehr mit tonloser Telegraphie (A1), Einseitenbandtelephonie mit geschwächtem Träger (A3a) und Frequenzschubtelegraphie (F1). Die verschiedenen Betriebsarten werden mit dem Betriebsartenschalter eingestellt. Er hat die drei Stellungen A1, A3a und F1.

Zur Aussteuerung des Senders bei A1- und F1-Betrieb und als Tontaster bei F1-Empfang dient der NF-Oszillator (35). Er wird durch die Taströhren (34) gesteuert.

Legt man im ungetasteten Zustand an die erste Taströhre eine positive Spannung, so schwingt der NF-Oszillator auf 1800 Hz, was dem Ruhesignal entspricht (siehe Fig. 16).

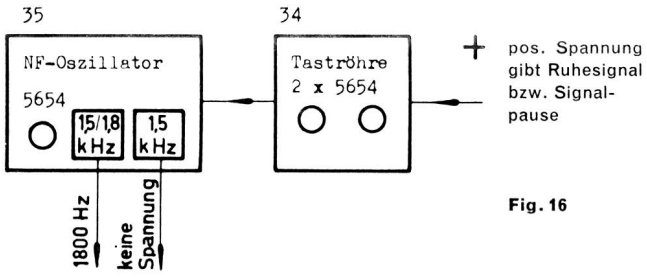


Fig. 16

Ist die Spannung an der ersten Taströhre negativ, so schwingt er auf 1500 Hz. (siehe Fig. 17).

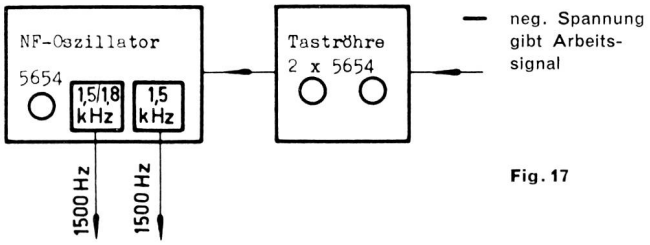


Fig. 17

1800 Hz ist das Ruhesignal und 1500 Hz das Arbeitssignal. Der NF-Oszillator hat zwei Ausgänge. Der eine Ausgang liefert beide Frequenzen, 1500 und 1800 Hz. Der andere Ausgang gibt nur 1500 Hz ab. Wenn der NF-Oszillator auf 1800 Hz schwingt, steht an diesem Ausgang keine Spannung. Damit ist bei Tastung des NF-Oszillators die Spannung am ersten Ausgang Frequenzschubgetastet, es kann das Ruhe- und Arbeitssignal abgenommen werden. Die Spannung am zweiten Ausgang ist amplitudengetastet, es kann nur das Arbeitssignal abgenommen werden.

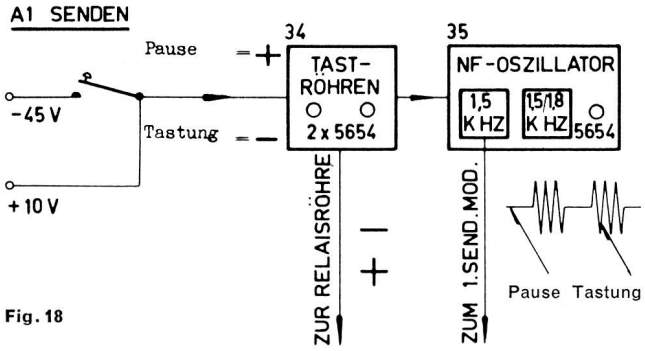


Fig. 18

Bei A1-Senden werden die Taströhren (34) vom Morsetaster gesteuert, so dass der NF-Oszillator (35) über den zweiten Ausgang amplitudengetastete 1,5 kHz-Impulse an den 1. Sendermodulator (2) liefert. Die Impulse hinter der 1. Taströhre (34), (diese wirkt als Umkehrröhre) schalten über die Senderelaisröhre (1) das Senderelais ein, welches den Sender-Empfänger auf Senden schaltet. Das Senderelais spricht sofort an, fällt aber verzögert ab, so dass es während kurzen Tastpausen angezogen bleibt (siehe Fig. 18). Die Verzögerung beträgt 0,3 Sek.

A3a SENDEN

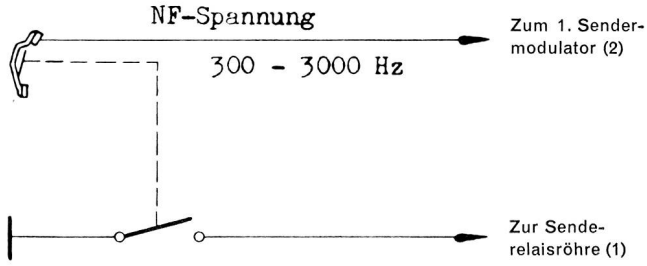
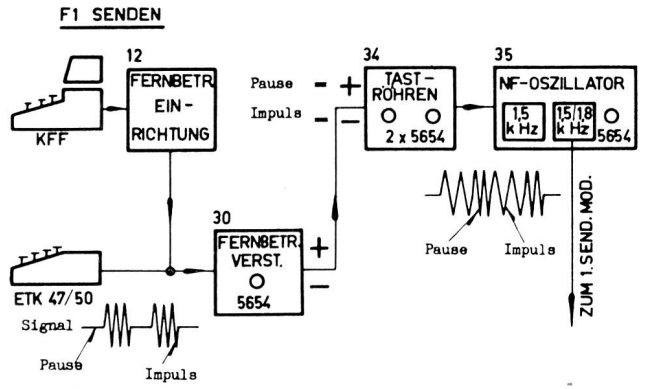
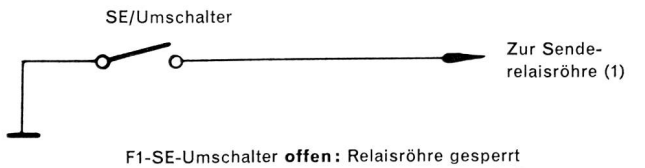


Fig. 19 **Sprechtaste offen:** Relaisröhre gesperrt
Sprechtaste geschlossen: Relaisröhre zieht Strom

Bei *A3a-Senden* wird die Mikrophonspannung vom Mikrotel direkt dem 1. Sendermodulator (2) zugeführt. Durch Drücken der Sprechtaste des Mikrotels wird über die Senderelaisröhre (1) das Senderelais eingeschaltet, welches den Sender-Empfänger auf Senden schaltet (siehe Fig. 19).



Pause: 1800 Hz = Ruhesignal **Impuls:** 1500 Hz = Arbeitssignal



F1-SE-Umschalter **offen:** Relaisröhre gesperrt
F1-SE-Umschalter **geschlossen:** Relaisröhre zieht Strom

Fig. 20

Bei *F1-Senden* wird der Sender durch Steuerung der Senderelaisröhre (1) mit dem F1-SE-Umschalter eingeschaltet. Bei Fernschreibbetrieb mit dem Fernschreiber ETK 47/50 oder KFF werden die vom Fernschreiber gelieferten Wechselspannungsimpulse von 1,5 kHz dem Fernbetriebsverstärker (30) zugeführt. Dort werden die Wechselspannungsimpulse verstärkt und in Gleichspannungsimpulse umgewandelt. Diese steuern die Taströhren (34) und damit den NF-Oszillator (35), dessen frequenzschubgetastete Signale zum 1. Sendermodulator gelangen (siehe Fig. 20).

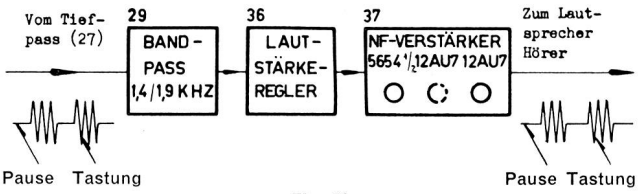


Fig. 21

Bei *A1-Empfang* haben die empfangenen Tastimpulse je nach Einstellung eine Frequenz von 1,4 bis 1,9 kHz. Die Impulse kommen vom 2. Empfangsmodulator (26), werden durch einen Bandpass (29), der einen Durchlassbereich von 1,4 bis 1,9 kHz hat, geschickt und über den Lautstärkeregler (36) dem Niederfrequenzverstärker (37) zugeführt. Am Ausgang des Niederfrequenzverstärkers (37) können das Mikrotel und der Hörer angeschlossen werden. Ausserdem liegt der im Speisegerät eingebaute Lautsprecher gleichfalls am Ausgang des Niederfrequenzverstärkers. Der Lautsprecher kann durch den Lautsprecherschalter abgeschaltet werden (siehe Fig. 21).

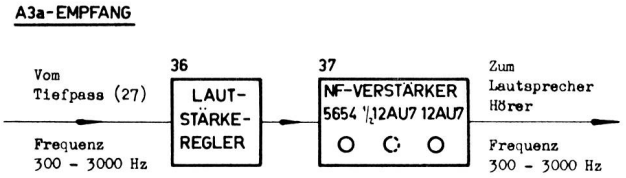


Fig. 22

Bei *A3a-Empfang* werden die niederfrequenten Empfangssignale nach dem 2. Empfangsmodulator (26) direkt hinter dem 10 kHz-Tiefpass (27), dem Lautstärkeregler (36) und NF-Verstärker (37) zugeführt. Von dort gelangen sie verstärkt auf den Hörer, das Mikrotel oder den Lautsprecher (siehe Fig. 22).

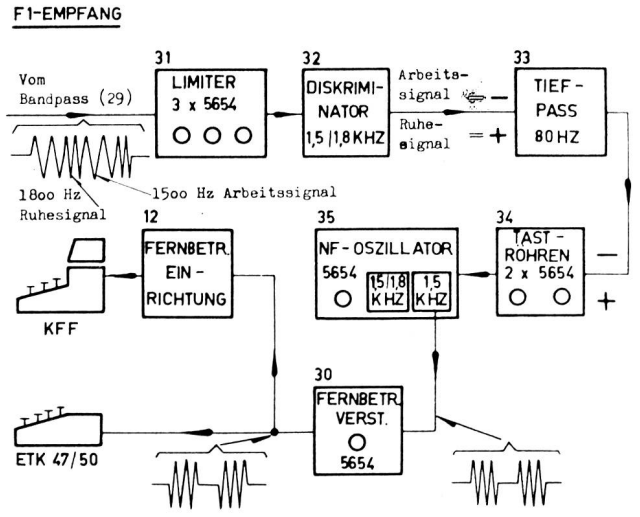


Fig. 23
Keine Spannung = Ruhesignal. 1500 Hz = Arbeitssignal

Bei *F1-Empfang* werden die frequenzschubgetasteten Empfangsimpulse, deren Ruhesignale eine Frequenz von 1800 Hz und deren Arbeitssignal eine Frequenz von 1500 Hz hat, vom 2. Empfangsmodulator (26), dem Tiefpass (27) und dem Bandpass (29), der einen Durchlassbereich von 1,4 bis 1,9 kHz hat, dem Limiter (31) zugeführt. Im Diskriminator (32), der auf den Limiter folgt, werden die frequenzmodulierten Tastimpulse in Spannungsimpulse umgewandelt. Das Ruhesignal von 1800 Hz erzeugt am Ausgang des Diskriminators eine positive Spannung, das Arbeitssignal von 1500 Hz erzeugt eine negative Spannung. Die Ausgangsspannung des Diskriminators gelangt über einen Tiefpass von 80 Hz (33) an die Taströhren (34), die den NF-Oszillator (35) steuern. Dieser liefert über seinen zweiten Ausgang amplitudengetastete Wechselspannungsimpulse mit einer Frequenz von 1500 Hz über den Fernbetriebsverstärker (30) dem Fernschreiber ETK 47/50 oder der Fernbetriebseinrichtung (12) für den KFF.

Der *F1-Empfangskontrollschalter* (28) erlaubt in Verbindung mit dem NF-Verstärker (37) drei Kontrollmöglichkeiten des F1-Empfangssignals. Das Signal kann bei der Schalterstellung HF des F1-Empfangskontrollschalters nach der Demodulation, vor dem Bandpass (29) abgehört werden. In diesem Falle gelangt es über den Lautstärkeregler (36) und den NF-Verstärker (37) auf den Hörer oder Lautsprecher. Liegt eine fremde Station, die durch den 500 Hz Bandpass (29) noch ausgesiebt wird im Durchlassbereich der Zwischenfrequenz (3,2 kHz), so ist dies bei der Schalterstellung HF zu hören.

Bei der Stellung NF des F1-Empfangskontrollschalters wird die vom NF-Oszillator (35) abgegebene Niederfrequenz kontrolliert. Damit kann festgestellt werden, ob der Schreiber im Empfangsfalle Impulse erhält.

Die dritte Stellung des F1-Empfangskontrollschalters dient der Abstimmung. In dieser Stellung hört man gleichzeitig das am Limiter (31) abgenommene Empfangssignal und das entsprechende Signal des NF-Oszillators (35). Bei der Einstellung auf die Gegenstation wird die Frequenz des Empfangssignals zur Schwebung gebracht. Die Frequenz der Schwebung ist ein Mass für die Einstellung.

Bei Schwebungsfrequenz Null ist maximale Einstellung. Die maximal zulässige Schwebungsfrequenz ist ca. 30 Hz. (Auf die Bedienung dieses Empfangskontrollschalters in der Praxis wird im letzten Kapitel näher eingegangen.)

4.4. Der Fernbetrieb. Bei Fernbetrieb steht der Fernbetriebsschalter des Sender-Empfängers in der Stellung «Fern und KFF». Die Fernbetriebsstelle kann über den Sender-Empfänger in A3a oder F1-Fernschreibbetrieb arbeiten. Sie ist mit dem Sender-Empfänger durch eine Zweidrahtleitung und über die Erdleitung verbunden (siehe Fig. 24).

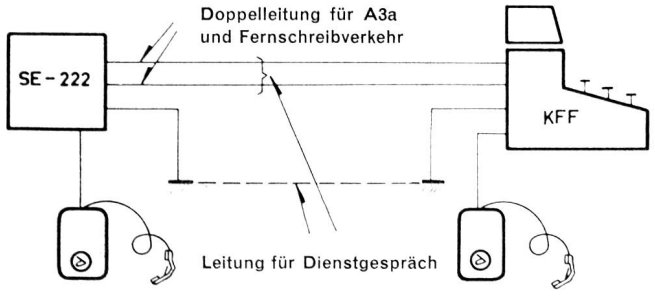


Fig. 24

Auf der Fernbetriebsstelle kann der Fernschreiber KFF direkt an die Fernbetriebsleitung angeschlossen werden, da in ihm die erforderliche Fernbetriebsschaltung der Fernbetriebsstelle eingebaut ist. Am Fernschreiber KFF sind für den Fernbetrieb zwei Schalter eingebaut: Der Schalter «Fernschreiber/Dienstgespräch-Telephon» und der F1-Sender-Empfangsumschalter. Der Schalter «Fernschreiber/Dienstgespräch-Telephon» dient zum Umschalten vom Telephoniebetrieb auf den F1-Fernschreibbetrieb und Dienstgespräch.

Die Fernbetriebsstelle kann die Funkstation in beiden Schalterstellungen des Schalters «Fernschreiber/Dienstgespräch-Telephon» des KFF mit dem Induktor des Feldtelephons rufen und umgekehrt. Das Dienstgespräch kann sich jedoch nur in der dafür bestimmten Stellung des Schalters «Fernschreiber/Dienstgespräch-Telephon» abwickeln. Der Sender-Empfangsumschalter schaltet bei Fernschreibbetrieb den Sender-Empfänger auf Senden und Empfang.

Der Telephonbetrieb wird mit dem Feldtelephon der Fernbetriebsstelle in Verbindung mit der Fernbetriebsschaltung im KFF durchgeführt. Die Sprechtaste am Mikrotel des Feldtelephons dient zum Umschalten des Sender-Empfängers von Senden auf Empfang.

Aufbau und Bedienung des Fernbetriebes ohne KFF (nur mit dem Tf) wird im Kapitel Betrieb beschrieben.

4.5. Das Speisegerät. Für die Speisung dient Einphasenwechselstrom 50 Hz mit einer Spannung von 92 bis 292 V. Der Spannungswähler U1 wird auf den Bereich eingeteilt, der der Netzspannung entspricht. Wenn dies zutrifft, steht der Zeiger des Messinstrumentes im Speisegerät auf der roten Marke. Die Skala des Spannungswählers ist in 10 Bereiche eingeteilt. Bei einem eingestellten Bereich (Drehknopfspitze auf Marke) sind nur die zwischen den angegebenen Grenzen liegenden Spannungen zulässig.

Der Speisungsschalter hat drei Stellungen:

«*Aus*» = Station ausgeschaltet
«*Empfänger*» = Empfangsbetrieb
«*Sender-Empf.*» = SE-Betrieb

In der Stellung «*Empfänger*» leuchtet die grüne Kontrollampe auf, das Speisegerät liefert die für den Betrieb des Empfängers notwendigen Spannungen:

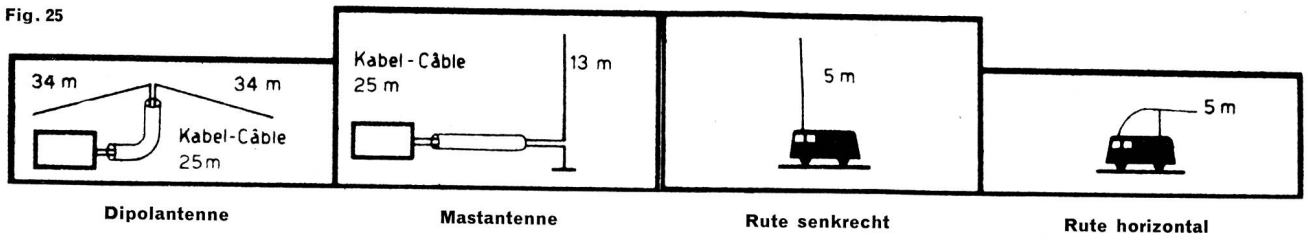
Bezeichnung	V
Anodenspannung	180 =
Neg. Vorspannung	—65
Mikrophonspannung	6,3 =
Heizspannung Empfänger	6,3 ~
Spannung für Lampe	12 ~

In der dritten Schalterstellung des Speisungsschalters in der Stellung «*Sender-Empf.*» leuchtet die rote Kontrollampe auf, das Speisegerät liefert die für den Sendebetrieb zusätzlich benötigten Spannungen:

Bezeichnung	V
Anodenspannung für Leistungsröhren	700 =
Ventilatorspannung	26 =
Heizspannung-Sender	6,3 ~

4.6. Die Antennenanlage. Für den Betrieb der Station sind folgende Antennen vorgesehen:

Fig. 25



Die *Rutenantenne* mit einer Länge von 5 m hat zwei Arbeitslagen. Während dem Fahrtbetrieb ist sie heruntergezogen und mit einem Abspannseil am Fahrzeug festgehalten. Bei stillstehendem Fahrzeug ist sie senkrecht aufgerichtet.

Als Gegengewicht dient das Fahrzeugchassis. Dieses wird bei stationärem Betrieb geerdet.

Die Rutenantenne bevorzugt bei der Ausstrahlung die Bodenwellen. Der kapazitive Blindanteil der aufgerichteten und herabgezogenen Rute ist innerhalb des Frequenzbereiches der Station teilweise grösser, als der Abstimmbereich des Sender-Empfängers. Es muss daher der Rutenantenne eine Verlängerungsspule vorgeschaltet werden. Diese ist im Fahrzeug fest eingebaut. Ihre Induktivität beträgt 36 H.

Die *Mastantenne* hat eine Höhe von 13 m und wirkt als selbstschwingender Mast. Als Gegengewicht dienen 3 auf dem Boden ausgelegte Drähte von je 20 m. Die Mastantenne strahlt in der Hauptsache Bodenwellen aus. Sie eignet sich für den Betrieb im flachen Gelände bis zu einer Entfernung von 30 km. Sie ist in der Reichweite der stehenden Rutenantenne überlegen.

Die *Dipolantenne* hat eine totale Länge von 68 m und kann am Mast aufgezogen werden. Der Mast dient nur als Träger. Die Einspeisung erfolgt symmetrisch in der Dipolmitte. Die Enden sind mit Abspannseilen gegen den Boden gespannt. Die Dipolantenne strahlt vor allem Raumwellen aus. Da der Dipol weniger als eine Viertelwellenlänge über dem Boden abgespannt ist, wird die senkrechte Abstrahlrichtung bevorzugt und ermöglicht das Arbeiten mit Raumwellen über relativ kurze Distanzen. Die Richtwirkung der Antenne ist vernachlässigbar. Die Dipolantenne ist immer zu verwenden, wenn zwischen den beiden in Verbindung stehenden Stationen grössere Erhebungen liegen, oder in flachem Gelände bei grösseren Entfernungen als 30 km. Ein Gegengewicht ist bei der Dipolantenne nicht erforderlich.

4.7. Die Stromversorgungsanlage. Die Station erfordert zum Betrieb Einphasenwechselstrom von 50 Hz mit einer Spannung zwischen 92 bis 292 Volt.

Im allgemeinen wird ein benzinelektrisches Aggregat mit einer Anschlussleistung von 1,2 kW zur Stromversorgung der Station verwendet. Dieses Aggregat vermag bei Ortsbetrieb die Station einschliesslich dem Fernschreiber zu speisen.

Das benzinelektrische Aggregat 400 W/MAG mit einer Anschlussleistung von 400 Watt dient zur Stromversorgung des Fernbetriebsfahrzeuges.

Im Notfall kann damit auch die Funkstation mit dem notwendigen Strom versorgt werden. Soll dann der Fernschreiber ebenfalls angeschlossen werden, muss am Sender-Empfänger die Senderleistung reduziert werden. Die Speisung der Station kann auch aus dem Wechselstromnetz erfolgen.

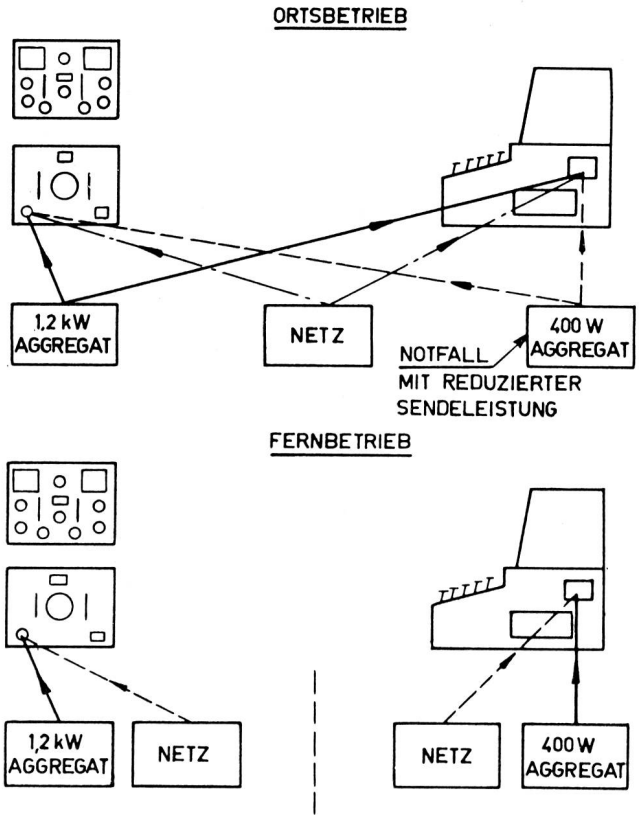


Fig. 26

(Fortsetzung folgt)

– 2 canons antichars. (Suite de la page 299)

On considérera, au surplus, qu'en principe, la division renforcera notablement les lance-mines et les moyens antichars du bataillon d'infanterie, par l'attribution de lance-mines lourds et de canons d'assaut ou par des chars blindés tirés de ses formations organiques.

Le bataillon américain était dernièrement organisé de la manière suivante:

3 cp. fus. à 196 hommes, 29 carab. aut., 119 fus. aut., 18 fm., 6 mitr., 1 mitr. extra-lourde, 3 lance-grenades 6 cm, 3 tubes roquettes, 3 canons sans recul 5,7 cm;

1 cp. d'armes lourdes à 159 hommes, 8 mitr., 5 mitr. extra-lourdes, 4 lm. 8,1 cm, 6 canons sans recul 10,6 cm, 66 carab. aut., 61 fus. aut., 7 tubes roquettes;

1 EM et cp. EM à 110 hommes, 28 carab. aut., 79 fus. aut., 3 mitr. extra-lourdes, 5 tubes roquettes;

Toujours par rapport à 100 hommes, voici les données comparatives:

- 86 armes automatiques;
- 1,5 lm. (si l'on tient compte des 9 lance-grenades 6 cm, cette proportion, ramenée à notre 8,1 cm, se réduit à 1,2);
- 1,7 can. antichars;
- 2,4 tubes roquettes.

On peut relever les particularités suivantes:

- la masse relative de la puissance de feu;
- le nombre élevé des armes automatiques;
- la puissance des can. antichars, particulièrement, si l'on tient compte du calibre et de la portée des canons sans recul (10,6 cm);
- la forte dotation en moyens de transmission (76 stations radio, 30 stations TF).

Très caractéristique, en outre, l'importance accordée aux moyens de transport de la cp. d'armes lourdes pour le ravitaillement en munitions. Par exemple, la section lance-mines dispose de 7 jeeps avec remorques, ce qui correspond à une capacité de transport de 4 t. Il y a lieu également de considérer que, normalement, le bataillon peut compter sur l'appui direct des lance-mines 10,6 cm du régiment, et que des sections de la cp. de chars régimentaire lui seraient subordonnées.

Telle était l'organisation qui a précédé celle du bat. «pentomique».

Pour le bataillon suisse (sans section de grenadiers), le nombre d'armes rapporté à 100 hommes est le suivant:

- 15 armes automatiques;
- 1,4 lm.;
- 0,5 can. inf. (4 pièces de la cp. antichars du régiment);
- 3,2 tubes roquettes.

Confrontée par homme et par minute, la puissance de feu du bataillon suisse et des deux bataillons étrangers donne les chiffres suivants exprimant le débit de tous les pm., carab., carab. aut., fm. et mitr.

bat. suisse	63,5 coups
cp. suisse	76,5 coups
bat. russe	108 coups
cp. russe	101 coups
bat. américain	146 coups
cp. américaine	104 coups

Les chiffres sont éloquents et montrent que notre faiblesse, par rapport à l'étranger, est particulièrement accusée aux échelons inférieurs.

En équipant du fusil d'assaut les compagnies de fusiliers et le groupe de reconnaissance du bataillon, la proportion sera notablement améliorée en notre faveur.

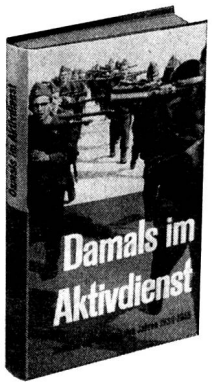
Une attribution insuffisante de la nouvelle arme aux unités de fusiliers n'en équivaudrait pas moins à s'arrêter à mi-chemin. A raison de 45 fusils d'assaut par compagnie, on porterait bien le débit de celle-ci aux environs de 100 coups/minute, mais à l'échelon du bataillon on demeurerait au chiffre encore insuffisant de 72.

En revanche, porter à 90 le nombre de fusils d'assaut par compagnie de fusiliers consisterait à donner à notre bataillon une puissance de feu presque semblable à celle du bataillon américain, et ferait même de notre compagnie de fusiliers la plus puissante formation d'assaut du monde quant à la puissance de feu, car nous atteindrions pour le bataillon, l'ordre de grandeur de 112 et pour la compagnie, celui de 155.

Résumons-nous. On peut déclarer que notre infanterie en ce qui touche sa dotation en mitr., lm. et en armes antichars à courte portée n'est pas en mauvais rang, mais qu'en revanche, en plus du faible débit de feu déjà signalé aux échelons inférieurs, elle manque de canons antichars mobiles et à longue portée, qu'elle ne peut compter que sur un faible concours de la part des lance-mines lourds et qu'enfin l'appui des canons d'assaut et des chars blindés lui fait presque totalement défaut.

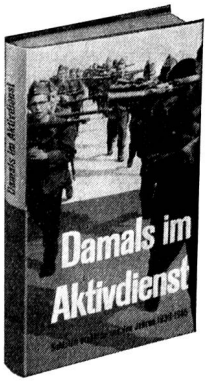
Il ne peut être fourni aujourd'hui aucune information sûre sur le degré atteint à l'étranger dans la motorisation de l'infanterie. La tendance s'affirme toutefois de transformer graduellement toutes les divisions d'infanterie en division motorisées ou mécanisées.

A l'heure actuelle, les cp. d'armes lourdes des armées étrangères sont à coup sûr complètement motorisées, et les bataillons disposent de moyens de transport suffisants pour motoriser entièrement une compagnie de fusiliers.



Damals im Aktivdienst

Soldaten erzählen aus den Jahren 1939 / 45

336 Seiten Text mit 45 Zeichnungen und 31 ganzseitigen Abbildungen auf Kunstdruckpapier.
Soldaten, Unteroffiziere und Offiziere erzählen 175 heitere und ernste Erlebnisse aus dem Aktivdienst. Im Vordergrund dieser Berichte steht der einfache Soldat, stehen sein Erleben, sein Empfinden, seine fröhlichen und ernsten Stunden. Ein Buch der Kameradschaft, das jedem aus dem Herzen spricht, der dabei war.

Rascher-Verlag **Leinen Fr. 19.50**
In jeder Buchhandlung erhältlich.