

SCHWEIZERISCHE ARMEE

58.118 d

Die Funkstation SE-403

Kurzbeschreibung und Bedienungsanleitung

1960

4. 60 – 1000 – 68376

Genehmigt im Auftrage des Eidgenössischen Militärdepartementes.

Bern, den 26. November 1959

Der Ausbildungschef

Verteiler:

Als Kdo.-Exemplar

- zu den Fk. Kp. Typ A und D der Uem. Trp. 1 Exemplar
- zu Stab Fk. Abt. 36 1 Exemplar
- zu den Dienstakten aller Uem. Chfs 1 Exemplar

Als persönliches Exemplar

- für Fk. Zfhr. der Fk. Kp. Typ A und D der Uem. Trp. 1 Exemplar
- für Fk. Uof. der Fk. Kp. Typ A und D der Uem. Trp. 1 Exemplar

Abteilung für Übermittlungstruppen

50 Exemplare

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

Technische Hauptdaten	5
1. Beschreibung und Wirkungsweise	9
1.1. Gesamtanlage, Materialverzeichnis	9
1.1.1. Stromversorgungsanlage	9
1.1.2. Sende- und Betriebsanlage	9
1.1.3. Antennenanlage	10
1.1.4. Separate, herausnehmbare Lasten	11
1.2. Stromversorgungsanlage	11
1.2.1. Strombeschaffungsanlage	11
1.2.2. Stromverteilungsanlage	15
1.3. Teilgeräte	19
— Sender-Netzgerät	19
— Sender	23
— Betriebsgerät	25
— Tastanschlußgerät	26
— Empfängeranschlußtafel	26
— Antennenschaltgerät	26
— Empfangsantennen-Anpassungsgerät AT 44	26
— Schreibanschlußgerät	27
— Verbindungsgerät	27
— Anschlußgerät für ETK-R	27
— Einschaltgerät	27
— Umschaltgerät Fern I	29
— Umschaltgerät Fern II	30
— Fernbetriebsanschlußtafel	30
— Fernbetriebsgerät	31
— E 602, E 627	32
— Fahrzeug	32
1.4. Antennenanlage	34
1.4.1. Sendeantennen-Anlage	34
1.4.2. Empfangsantennen-Anlage	34
1.5. Verkabelung	35

2.	Bedienungsvorschrift	35
2.1.	Standortwahl	35
2.2.	Inbetriebsetzung, Bedienung und Außerbetriebsetzung	35
2.2.1.	Antennenbau	35
2.2.2.	Stromversorgung	44
2.2.3.	Sender	46
2.2.4.	Empfänger	47
2.2.5.	Betriebsarten	48
2.2.6.	Kontrolleinrichtungen	51
2.2.7.	Antennenwahl, Abstimmen	52
2.2.8.	Anschluß der ETK-R-Anlage	52
3.	Unterhalt und Störungsbehebung	53
3.1.	Funktionskontrollen	53
3.1.1.	Die einfache Funktionskontrolle	53
3.1.2.	Die erweiterte Funktionskontrolle	53
3.2.	Wartung und Unterhalt	55
3.2.1.	Materialkontrolle	55
3.2.2.	Allgemeiner Unterhalt	55
3.3.	Störungsbehebung	58
3.3.1.	Drehstromaggregat	58
3.3.2.	Netzanschlußgerät	59
3.3.3.	Stromverteilungsanlage	59
3.3.4.	Sendeanlage	61
3.3.5.	Betriebsanlage	64
4.	Anhang	65
4.1.	Ein- und Ausbaurichtlinien, Verladevorschriften	65
4.1.1.	Ein- und Ausbaurichtlinien	65
4.1.2.	Verladevorschriften	65
4.2.	Unbrauchbarmachung der Anlage	65
4.3.	Sicherheitsvorschriften	65

Technische Hauptdaten

Akkumulatoren

- 2 Empfängerakkumulatoren à 6 V
- 4 Beleuchtungsakkumulatoren à 6 V (je 2 in Serie geschaltet)

Aggregate

- | | | | |
|---------------------|----------------------------------|-----------------------------|--------|
| — Hilfsaggregate | Spannungsabgabe | 220 V | 24 V = |
| | Leistungsabgabe | 500 W | 300 W |
| | Treibstoff | Benzin-Öl-Gemisch | |
| — Drehstromaggregat | Spannungsabgabe | 380, 220 V, 50 Hz | |
| | Leistungsabgabe | 15 kVA | |
| | Netztransformator des Aggregates | | |
| | Primärspannungen | 220, 250, 380, 500 V, 50 Hz | |
| | Drehstrom | | |
| | Sekundärspannungen | 3 × 380, 220 V | |
| | Leistungsabgabe | 15 kVA | |
| | Treibstoff | Dieselöl | |
| | Verbrauch pro h | 5,3 Liter | |
| | Tankinhalt | 120 Liter | |
| — Netzanschlußgerät | Spannungsabgabe | 3 × 380, 220 V, 50 Hz | |
| | Leistungsabgabe | 15 kVA | |
| | Anschluß nur an genullte Netze | | |

Sender — Empfänger

- Frequenzbereiche
S 403 3,0 ... 25,0 Mhz (100 ... 12 m) in folgende Bereiche unterteilt:

Bereich I	3,0 ... 4,35 MHz
Bereich II	4,3 ... 6,25 MHz
Bereich III	6,05 ... 8,70 MHz
Bereich IV	8,60 ... 12,50 MHz
Bereich V	12,20 ... 17,40 MHz
Bereich VI	17,20 ... 25,00 MHz
- E 627 1,5 ... 32,0 Mhz (200 ... 9,4 m)
- E 602 0,1 ... 37,5 Mhz (3000 ... 8,0 m)
- Leistungsaufnahme des Sendernetzgerätes bei Vollast 5 kVA $\cos \varphi = 0,9$
- Leistungsabgabe des Sendernetzgerätes an Hochspannungen

650 V =,	0,6 A	390 W
2250 V =,	1,2 A	2700 W
- Spannung und Strom der Heiz- und Hilfsspannung
12,6 V ~, 26 A

Zusatzgeräte und Material

- Fernbetriebsmaterial mit 800 m Kabel
- Komplette ETK-R-Anlage mit spez. Anschlußkästchen

Antennen

Sendeantennen:

- Rutenantenne für stationären Betrieb (7-teilig)
- Rutenantenne für Fahrtbetrieb (5-teilig)
- Lokalschirmantenne, 12 m
- Fernschirmantenne mit HF-Zuführung (35 + 65 m, total 100 m)
- L-Antenne (behelfsmäßig)

Empfangsantennen:

- Rutenantenne für stationären Betrieb (4-teilig)
- Rutenantenne für Fahrtbetrieb (3-teilig)
- Lokalempfangsantenne 25 m mit Mast 9 m (auch als Fernempfangsantenne über max. 100 m HF-Kabel verwendbar)

Röhren

Sender:	Verwendung	Röhrentyp	Anzahl
	Steuerstufe	LS 50	1
	erste Trennstufe	LS 50	1
	zweite Trennstufe	LS 50	1
	Hauptstufen	RS 384	2
	Stabilisator	STV 280/80	1
	Eisenwasserstoff-W	100—300 V, 150 mA	2
	Verstärker	RV 12 f 2000	2
	Verstärker-Endröhre	LS 50	1
	Taströhre	RV 12 P 2000	1
	Taströhre	LS 50	1

Empfänger: Reglemente E 602, E 627

Modulationsart

Amplitudenmodulation (Bremsgitter der Endstufe)

Betriebsarten

- A 1
 - A 2 800, 900, 1100 Hz
 - A 3 Tf. und ETK-R
 - Ortsbetrieb
 - Fernbetrieb I (Gleichstromtastung)
 - Fernbetrieb II (Tontastung)
- Sendeararten

Verkehrsarten

- Wechselverkehr
- Gegenverkehr

Antennenkreisleistung

Sendearart	3 ... 20 MHz	20 ... 25 MHz
A 1	1,2 ... 1,40 kW	1,1 ... 1,30 kW
A 2, A 3	0,3 ... 0,35 kW	0,27 ... 0,32 kW

Leistungsregelung bei A 1 in 5 Stufen von 20% bis 100%

Reichweiten

Die Reichweite hängt ab von:

- Antenne
- Sendearart
- Zwischengelände
- Zeit usw.

Es ist daher kaum möglich, sie in Zahlen anzugeben. Für Bodenwellen unter günstigsten Bedingungen lassen sich größenordnungsmäßig folgende Werte angeben:

Reichweite A 1 200 km, A 2 und A 3 100 km

Gewichte und Maße

Die SE 403 ist entweder auf Saurer 2CM oder M6 montiert.

Gewichte: (in kg)

	2CM	M6	Aggregat
Fahrzeug Station ca.	8000 1100	8250 1100	2095 2250*
Total ca.	9100	9350	

* je nach Typ

Maße: (in m)

	2CM	M 6	Aggregat
Länge Sta. Fz. + angehängtes Aggregat	9,80 ... 10,00	9,20 ... 9,40	
Länge Sta. Fz.	6,60	6,00	
Länge Aggregat			3,60 ... 3,80
max. Höhen ohne Antennen	3,20	3,20	2,10
max. Höhen mit abgesp. Antennen	3,80	3,80	
max. Breite	2,30	2,20	1,80

1. **Beschreibung und Wirkungsweise**

1.1. **Gesamtanlage Materialverzeichnis**

1.1.1. **Stromversorgungsanlage (ohne Verbindungskabel)**

- 1 Drehstromaggregat
- 1 Netzanschlußgerät
- 1 Einphasenstrom-Anschlußtafel
- 1 Drehstrom-Anschlußtafel
- 1 Einschaltgerät
- 1 Verteilengerät
- 1 Ladetafel
- 1 Ladegleichrichter 12 V
- 1 Batterieanschlußtafel
- 2 Ladegleichrichter 6 V
- 6 Akkumulatoren 6 V
- 1 Schalt- und Ladegerät

1.1.2. **Sende- und Betriebsanlage (ohne Verbindungskabel)**

Sendeanlage:

- 1 Sender
- 1 Sendernetzgerät
- 1 Antennenzuführung
- 1 Durchführung für Sendeantenne
- 1 Durchführung für HF-Kabel

Betriebsanlage:

- 1 Verbindungsgerät
- 1 Betriebsgerät
- 1 Schreibanschlußgerät
- 1 Tastanschlußgerät
- 1 Umschaltgerät Fern I
- 1 Umschaltgerät Fern II
- 1 Fernbetriebsanschlußtafel
- 1 Satz Betriebszubehör
- 1 Antennen-Blitzschutz
- 1 Durchführung für Lokalempfangsantenne
- 1 Durchführung für Empfangsrutenantenne
- 1 Empfänger-Anschlußtafel für die Betriebsempfangsanlage
- 1 Empfängeranschlußleiste für die Zusatzempfangsanlage

Fernbetriebsanlage:

- 1 Fernbetriebsgerät
- 1 Fernbetriebs-Zubehörkasten mit

- 1 Satz Betriebszubehör
- 1 Satz Reservematerial

Kabelanlage:

- 1 Satz Anschlußkabel, zum Anschluß der Strombeschaffungsanlage und von Einphasennetzen an die Stromverteilungsanlage, bestehend aus:
 - 1 Drehstromkabel sechsadrig 1,8 m
 - 1 Drehstromkabel sechsadrig 20 m
 - 1 Einschaltkabel elfadrig 1,8 m
 - 1 Einschaltkabel elfadrig 20 m
 - 2 Einphasennetzkabel dreiadrig 30 m
- 1 Satz Verbindungskabel zur gegenseitigen Verbindung aller Geräte der Stromverteilungs-, der Sende- und der Betriebsanlage, bestehend aus:
 - 9 vieradrigen Kabeln a1 bis a9 verschiedener Länge
 - 5 zweiadrigen Kabeln b1 bis b5 verschiedener Länge
 - 4 siebenadrigen Kabeln c1 bis c4 verschiedener Länge
 - 5 zweimal siebenadrigen Kabeln d1 bis d5 verschiedener Länge
 - 2 zweimal zweiadrigen Kabeln e1 bis e2 verschiedener Länge
 - 1 vier- plus siebenadrigem Doppelkabel fe und fs
 - 9 einadrigen Kabeln g1 bis g9 verschiedener Länge
 - 3 einadrigen Kabeln h1a, h1b, h2 verschiedener Länge
- 2 HF-Kabel verschiedener Länge, zur Verbindung des Antennenschaltgerätes mit der Empfängeranschlußtafel und der Empfängeranschlußleiste
- 1 Satz Fernbetriebskabel zur Verbindung der Betriebsanlage mit der Fernbetriebsanlage, bestehend aus:
 - 4 Fernbetriebskabeln à 200 m
 - 2 Fernbetriebskabeln à 6 m
- 1 Satz Kabelstecker zweipolig, zur Verbindung mit Leitungsdrähten für Ferngespräche und erweiterte Fernbetriebe (Adernfolge beachten)

1. 1. 3. Antennenanlage

Lokalantennenanlage:

- 1 Sende-Rutenantenne siebenteilig (fünfteilig für Fahrtbetrieb)
- 1 Empfangs-Rutenantenne vierteilig (dreiteilig für Fahrtbetrieb)
- 1 Sende-Schirmantenne
- 1 Empfangsantenne

Fernantennenanlage:

für die Sende- und Empfangsantenne wird dasselbe Material wie bei der Lokalantennenanlage verwendet (ausgenommen die Rutenantennen). Zusätzlich wird folgendes Material gebraucht:

Sendeantenne:

- 1 Antennenverlängerung 2,9 m
- 1 Antennentransformator
- 2 Erdungskabel 28 cm
- 1 HF-Kabel 65 m
- 1 HF-Kabel 35 m
- 1 Anschlußstück

Empfangsantenne:

- 5 HF-Kabel à 20 m
- 2 HF-Kabel à 4 m
- 1 Übergangskabel
«Suhner-Amphenol BNC»

1. 1. 4. Separate, herausnehmbare Lasten

- 1 Hilfsaggregat
- 1 Satz Reserven für Stromverteilungs-, Sende-, Betriebs- und Antennenanlagen
- 1 Beleuchtungsmaterialkasten mit Laternen und Brennstoffen
- 1 Werkzeugkasten mit allgemeinem Werkzeug
- 1 Werkzeugkasten mit besonderem Werkzeug
- 1 Hilfszelt mit Zubehör

1. 2. Stromversorgungsanlage

1. 2. 1. Strombeschaffungsanlage

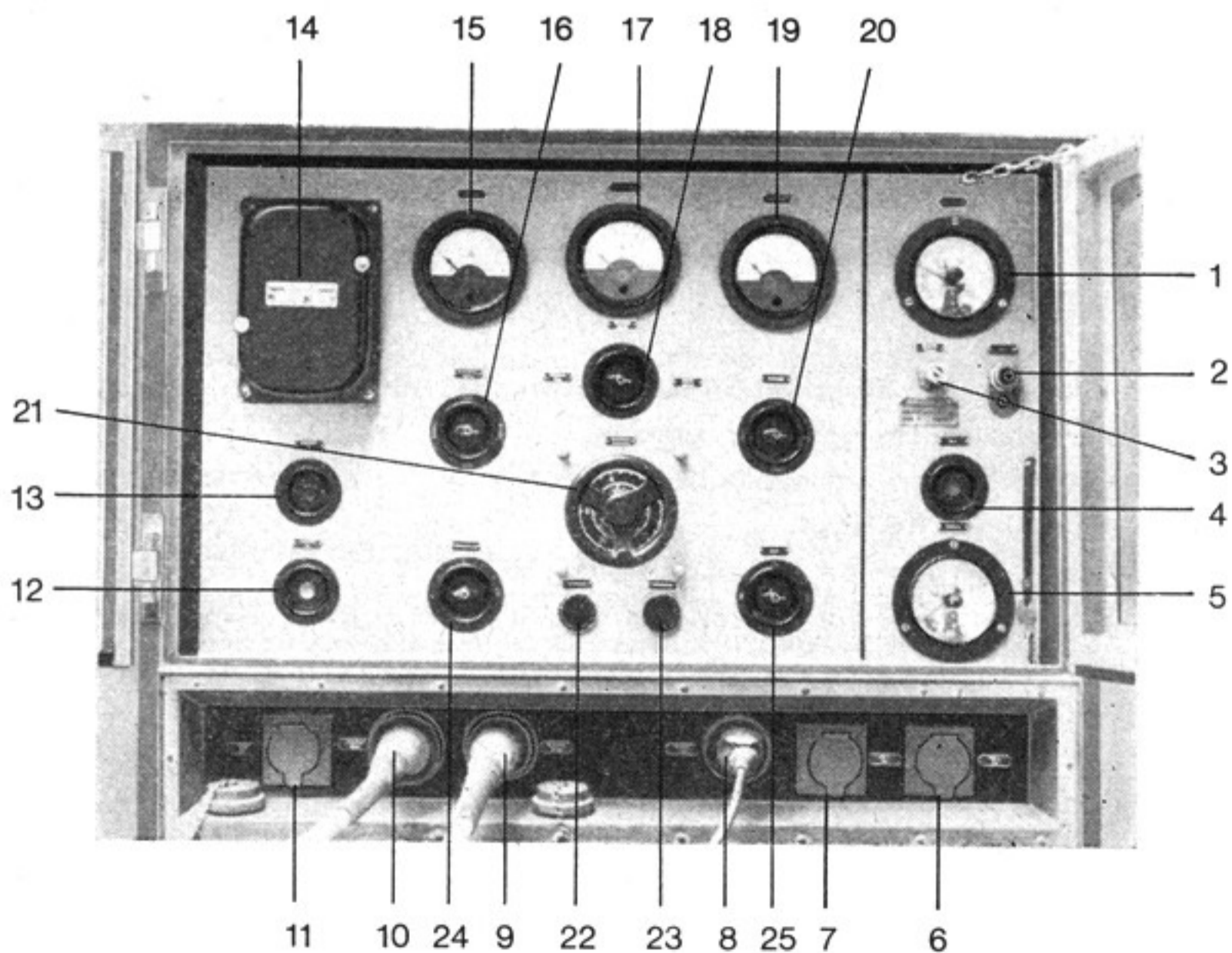
Drehstromaggregat

In separaten einachsigen Anhänger eingebaut. Dieselmotor 25 PS. Drehstromgenerator mit angebaute Erregermaschine. Verschiedene Lüftungsklappen, Kühlerjalousie, Fach für Erdpfahl- und Erdkabel und Reservematerial, Schalttafel

Legende zur Foto:

- 1 Kühlwasserthermometer mit Maximumanzeigekontakt (bringt Lampe am Einschaltgerät zum Aufleuchten)
- 2 Startschaltkasten mit Einschalt-Steckschlüssel. Bei nicht eingestecktem Schlüssel kann die Gruppe nicht gestartet werden.
«Start»-Knopf: Starten bei «Lokalbetrieb»
- 3 Einspritzpumpe für Kaltstart
- 4 «Stop»-Knopf, funktioniert bei «Lokalbetrieb»
- 5 Öldruckmeßinstrument mit Minimumanzeigekontakt (bringt Lampe am Einschaltgerät zum Aufleuchten)
- 6 Anschlüsse 220 V, 2polig + E
- 7 Anschlüsse 220 V, 2polig + E
- 8 Anschluß für Stoplichtkabel
- 9 Anschluß für Drehstromkabel
- 10 Anschluß für Einschaltkabel
- 11 Anschluß 220 V, 2polig + E

- 12 Hauptschalter «Aus»
- 13 Hauptschalter «Ein»
- 14 Automatischer Spannungsregler
- 15 Ampèremeter für Drehstrom
- 16 Schalter für Generatorspannungsregulierung
 - von Hand
 - automatisch
- 17 Voltmeter für Betriebsspannungen
 - Netzspannung primär
 - Netzspannung sekundär
 - Generatorspannung
- 18 Umschalter zur Messung der Betriebsspannungen
- 19 Ampèremeter für Ladestrom
- 20 Bedienungsartenschalter «Lokal» — «Fern»
- 21 Handregulierung der Generatorspannung
- 22 Kontrolllampe für Netzbetrieb
- 23 Kontrolllampe für Generatorbetrieb
- 24 Beleuchtungsschalter 0
- Beleuchtungsschalter 1 Bel. der Schalttafel
- Beleuchtungsschalter 1 + 2 Bel. der Schalttafel, des Generators
und Motors
- 25 Netzschalter «Ein» — «Aus»

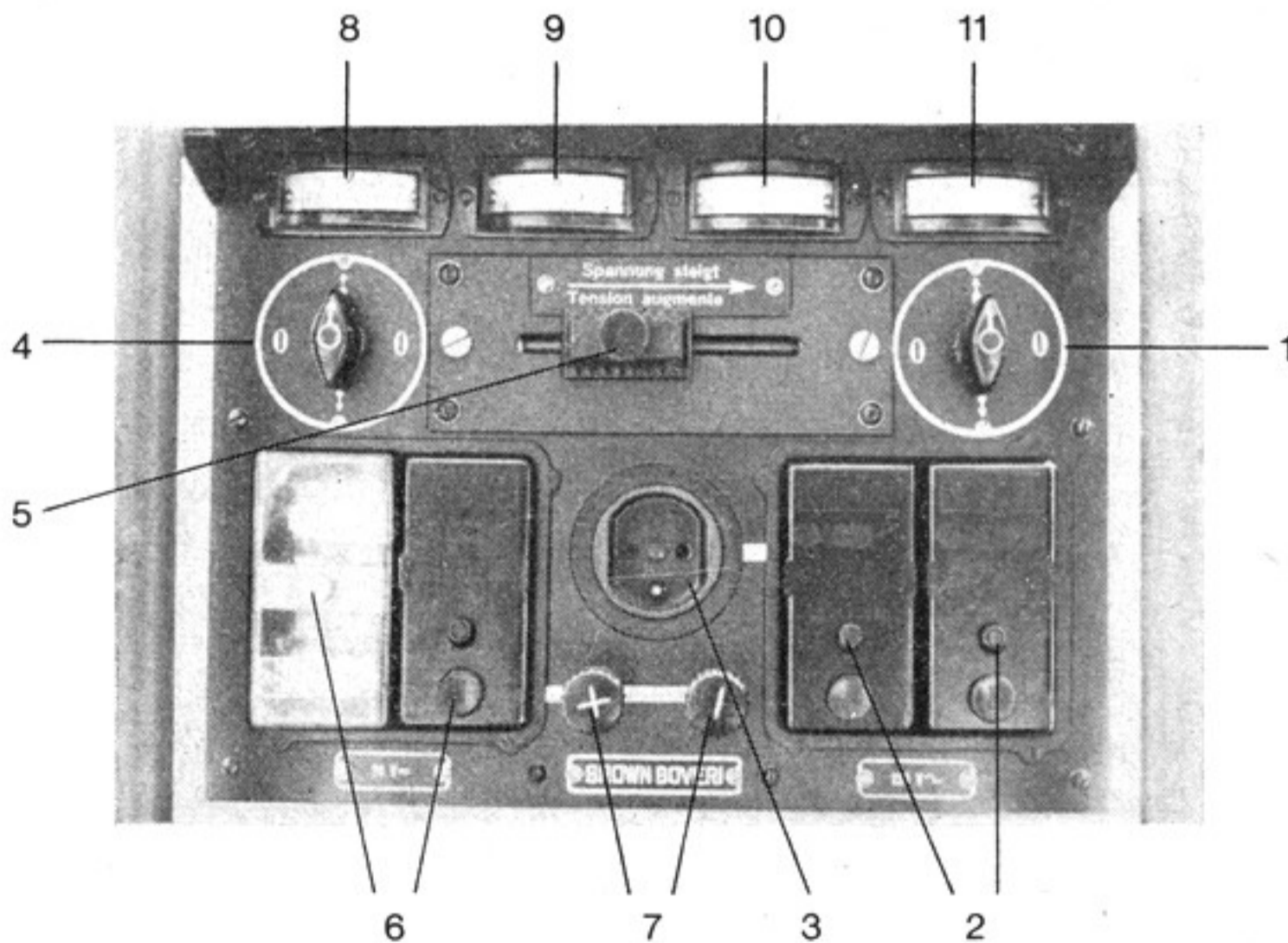


— Hilfsaggregat (vgl. Foto)

Befindet sich im Wageninnern unter dem Tisch. 2-Takt-Motor DKW, 220 V, 500 W, 50 Hz oder 24 V = 300 W. Brennstoffverbrauch ca. 0,9 l/h (Benzin-Öl-Gemisch)

Legende zur Foto:

- 1 Schalter für Wechselstrom 220 V
- 2 Sicherungsautomat für Wechselstrom
- 3 Steckdose zur Entnahme des Wechselstromes
- 4 Schalter für Gleichstrom
- 5 Schiebewiderstand zur Regulierung der Gleichspannung
- 6 Sicherungsautomat für Gleichstrom
- 7 Anschlußklemmen zur Entnahme von Gleichstrom
- 8 Voltmeter 0 bis 30 V =
- 9 Ampèremeter 0 bis 20 A =
- 10 Ampèremeter 0 bis 3 ~
- 11 Voltmeter 0 bis 300 V ~



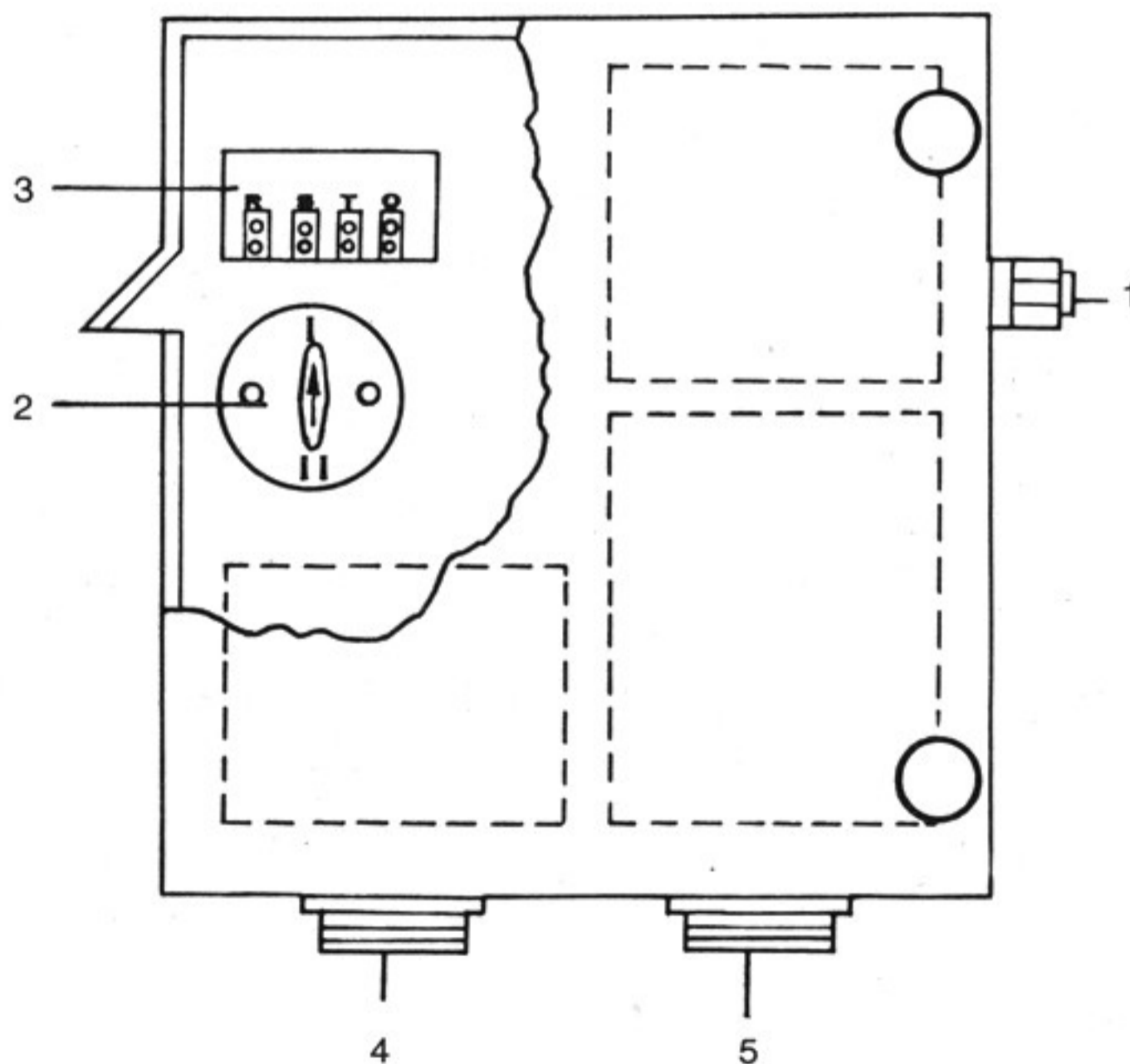
— Netzanschlußgerät (vgl. Skizze)

Befindet sich im Wandschrank rechts. Wird gebraucht, wenn die Station an ein Drehstromnetz 380/220 V angeschlossen wird. Es ist möglich, das Gerät über das Einschaltkabel vom Einschaltgerät aus zu bedienen. Ein Anschluß darf nur an genullte Netze erfolgen.

Legende zu Skizze:

- 1 Hauptschalter «Ein» und «Aus»
 - 2 Bedienungsschalter (im Innern des Gerätes)
Stellung I: ohne Einschaltkabel
Stellung II: mit Einschaltkabel
 - 3 Anschlußklemmen für Netz 380/220 V + 0
 - 4 Anschluß für Einschaltkabel
 - 5 Anschluß für Drehstromkabel
- Vor Anschluß Gerät erden!

Netzanschlußgerät E 241



- Akkumulatoren
- 6 Akkumulatoren befinden sich außen hinten rechts im Fach,
4 dienen der Beleuchtung, 2 für Empfänger

1. 2. 2. Stromverteilungsanlage

- Drehstromanschlußtafel
Hinten unten, außen am Wagen, mit
 - Anschluß Einschaltkabel
 - Anschluß Drehstromkabel
- Einphasenstrom-Anschlußtafel
Hinten links, durch Klappe von außen zugänglich, mit
 - Anschluß Einphasennetz 220 V, max. 6 A
 - Heizanschluß Einphasennetz 220 V, max. 6 A
 - Anschluß für Hilfsaggregat
- Verteilergerät
Hinten links, durch Türe von außen zugänglich, mit
 - Sicherungsautomat für

Zusatzheizung	6 A
Rostheizung	6 A
Schalt- und Ladegerät	6 A
Wagenbeleuchtung	6 A
Bel. Akkumulatoren	12 A
 - Buchse \sim , Einphasenanschluß für Ladegleichrichter
 - Buchse +, —, Einspeisung des Ladegleichstromes aus dem Ladegleichrichter
- Schalt- und Ladegerät (vgl. Skizze)
Innen, hinten rechts neben dem Betriebsempfänger, für Betriebsanlage-Akkumulatoren

Legende zu Skizze:

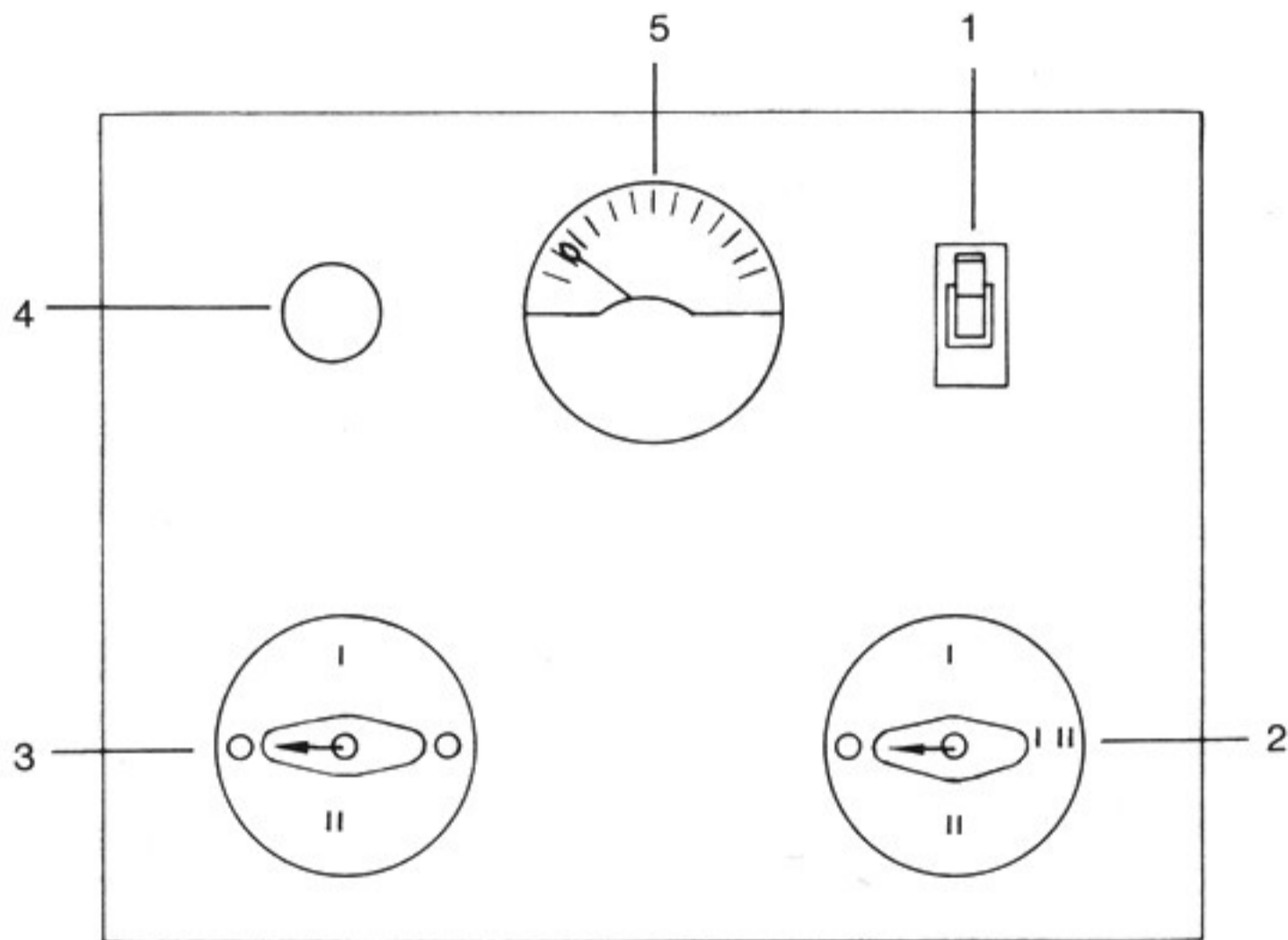
- 1 Netzschalter für Einphasenspannung
 - Empfängeranschlußtafel
 - Empfängeranschlußleiste
 - Batterieanschlußtafel
- 2 Ladeschalter. Wahlweises Laden von Empfängerakku I, II oder I+II
- 3 Schalter «Empfänger an Akku». Wahlweises Anschalten von Empfängerakku I oder II auf den Empfänger bei Gleichstromspeisung
- 4 Spannungsprüftaste. Prüfen der Akkuspannung.
Achtung! Durch Drücken der Spannungsprüftaste wird die Einphasenspeisung an der

- Empfängeranschlußtafel
- Empfängeranschlußleiste
- Batterieanschlußtafel

unterbrochen. Betriebsempfänger muß auf Gleichstrombetrieb umgeschaltet werden

5 Voltmeter. Zeigt Akkuspannung bei gedrückter Spannungsprüftaste.

Schalt- und Ladegerät Abb. 3031

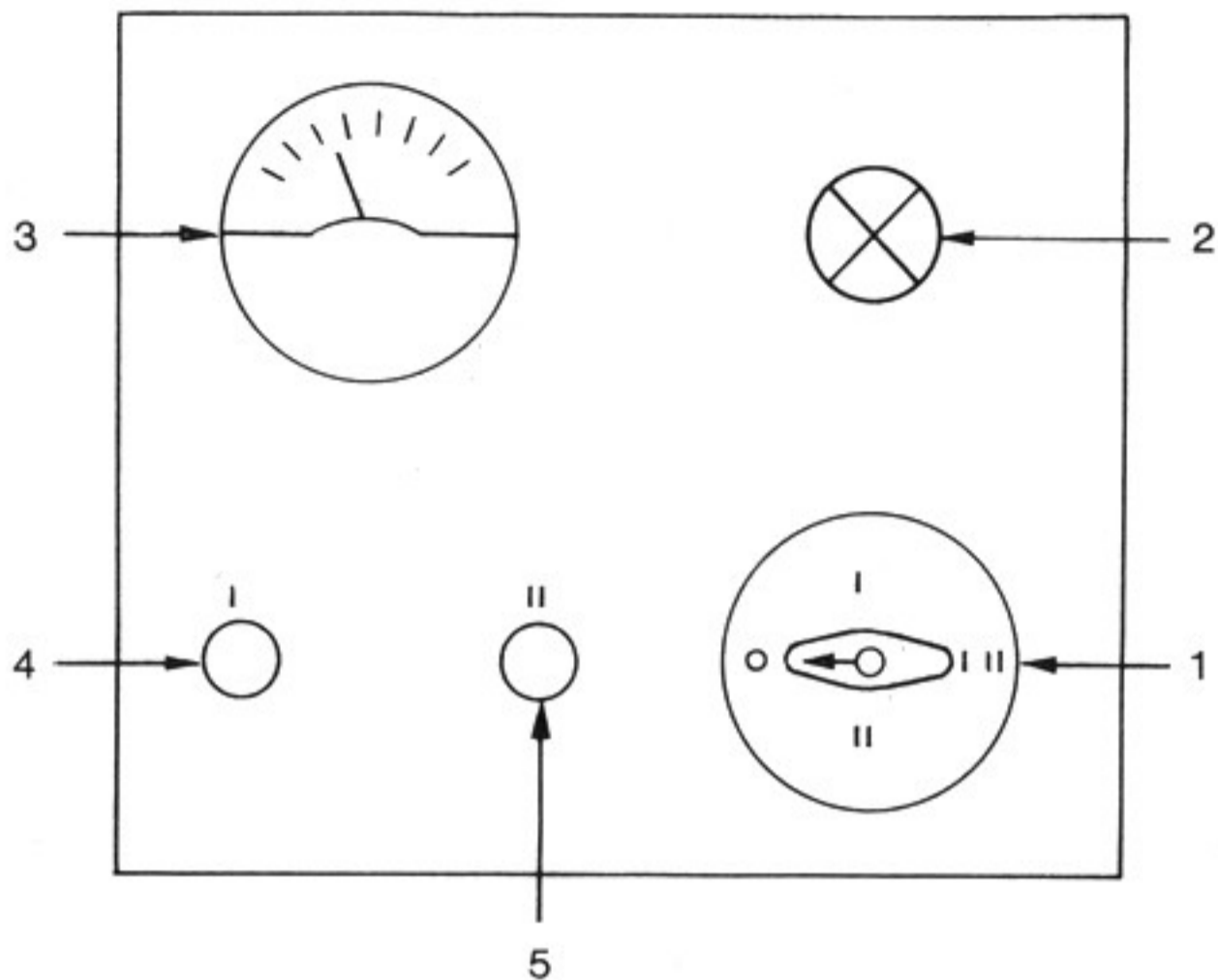


— Ladetafel (vgl. Skizze)
 Im Wageninnern, vorne Mitte.
 Für Betriebsraum-Beleuchtungs-Akkumulatoren

Legende zu Skizze:

- 1 Ladeschalter. Wahlweises Laden der Akkumulatorengruppen I, II oder I+II
- 2 Netzanzeigelampe. Leuchtet auf, wenn die Einphasenspannung an der Ladetafel liegt und der Ladeschalter auf einer der 3 Ladestellungen steht.
- 3 Voltmeter für Entladespannung
- 4 Spannungsprüftaste für Akku-Gruppe I
- 5 Spannungsprüftaste für Akku-Gruppe II, betrifft nur Akkumulatoren der Beleuchtungsanlage, nicht Empfängerakkumulatoren

Ladetafel Abb. 3041

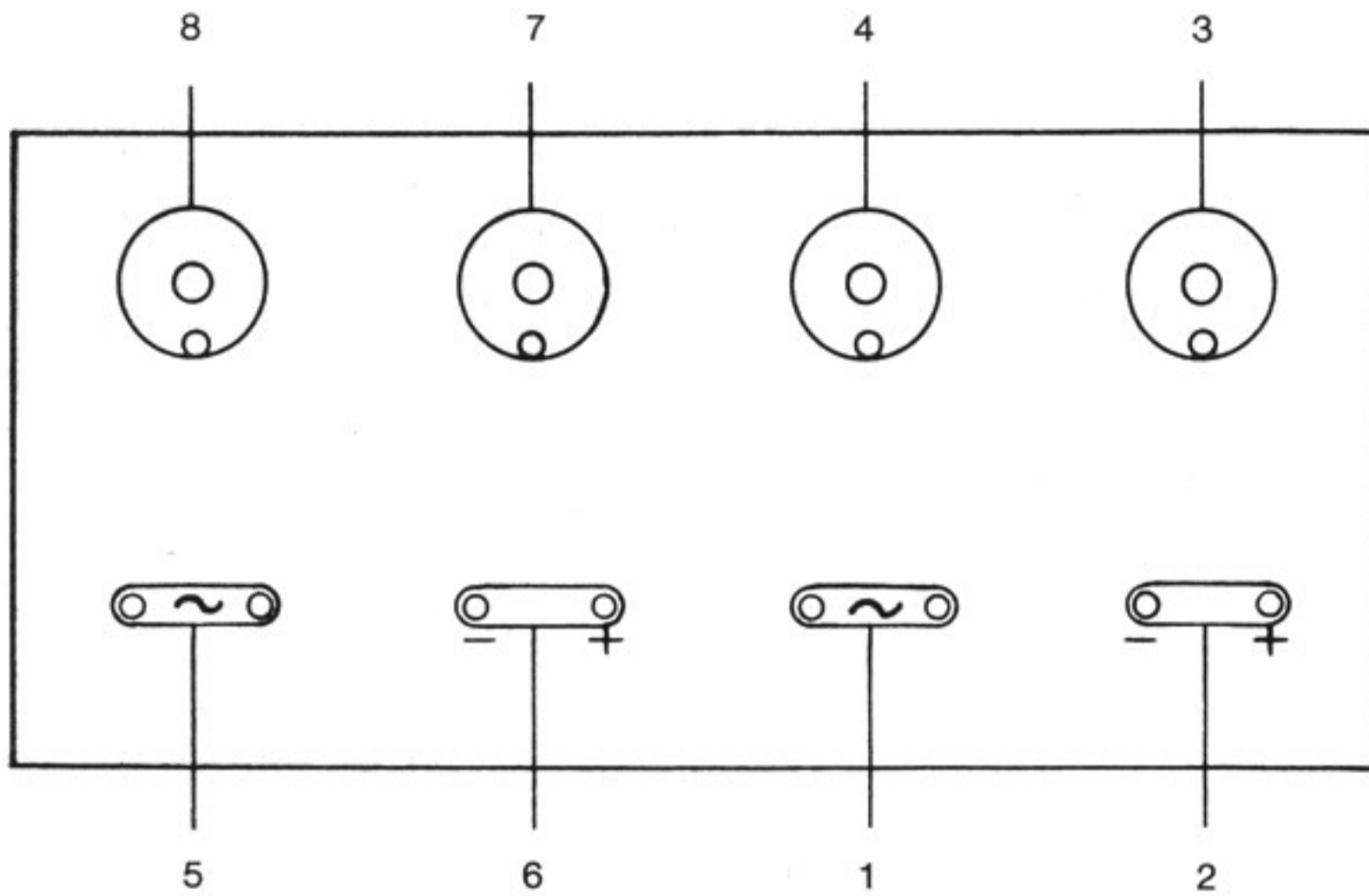


— Batterie-Anschlußtafel (vgl. Skizze)
Im Wageninnern, hinten rechts unten

Legende zu Skizze:

- 1 Einphasenstromanschluß für Ladegleichrichter I
- 2 Gleichstromeinspeisung von Ladegleichrichter I
- 3 Sicherungsautomat für Beleuchtungsakkumulatoren 1 + 2
(in Serie geschaltet)
- 4 Sicherungsautomat für Beleuchtungsakkumulatoren 3 + 4
(in Serie geschaltet)
- 5 Einphasenstromanschluß für Ladegleichrichter II
- 6 Gleichstromeinspeisung von Ladegleichrichter II
- 7 Sicherungsautomat für Empfängerakku I
- 8 Sicherungsautomat für Empfängerakku II

Batterie-Anschlußtafel 531138



- Ladegleichrichter 3682 I + II für Beleuchtungsakku
Im Wageninnern hinten rechts unten, durch eine Türe von innen erreichbar
- Ladegleichrichter 1377, für Empfängerakku.
Im Wageninnern hinten links, durch Türe von außen erreichbar

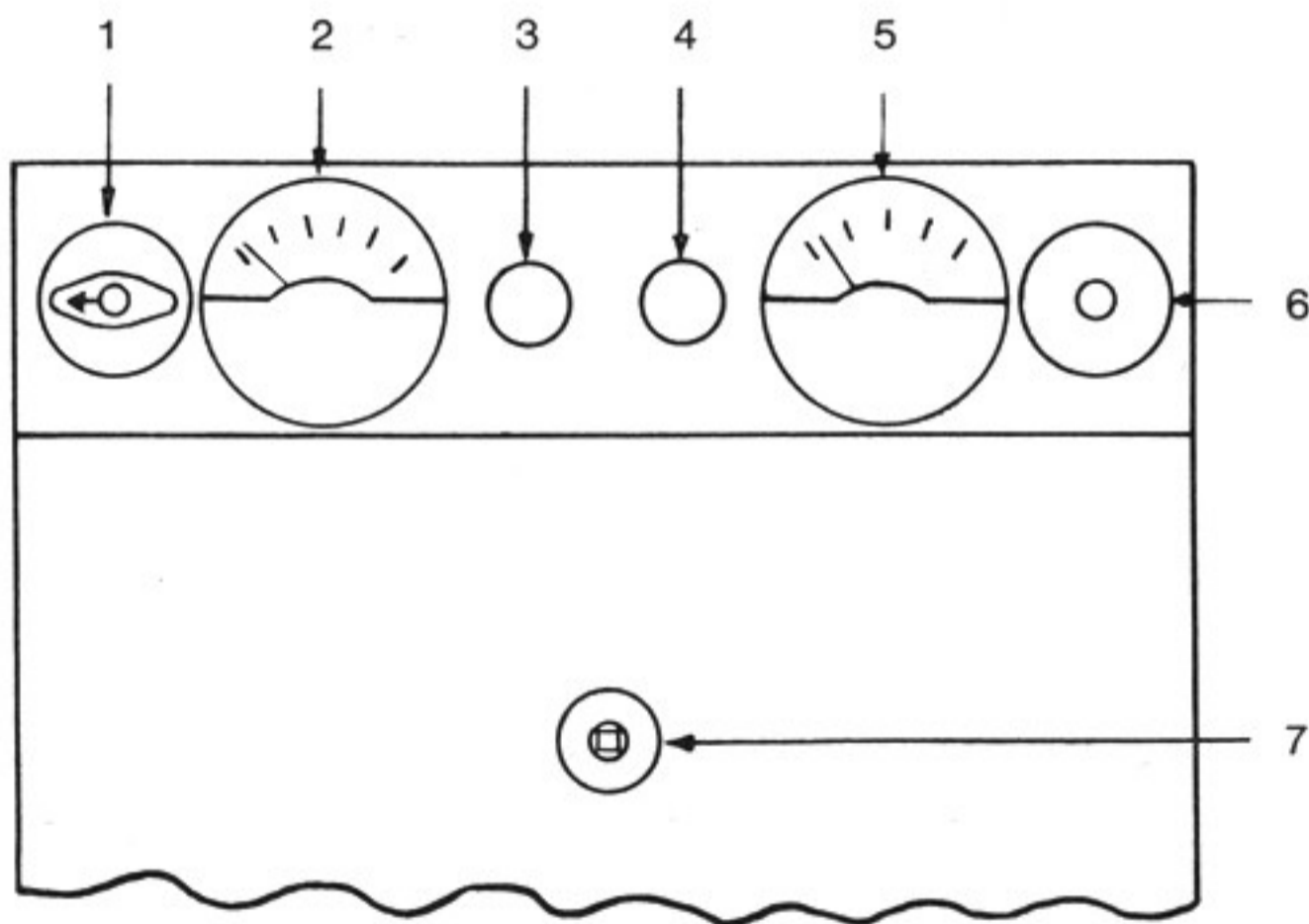
1. 3. Teilgeräte

— Sendernetzgerät (vgl. Skizze)
Unter dem Sender

Legende zu Skizze:

- 1 Instrumentenschalter. Schaltet das Netzspannungsinstrument wahlweise auf eine der 3 Phasen R, S, T
- 2 Netzspannungsinstrument. Zeigt Phasenspannung an
- 3 Spannungskontrolle 650 V = (Glimmlampe leuchtet auf)
- 4 Spannungskontrolle 2250 V = (Glimmlampe leuchtet auf)
- 5 Heizspannungsinstrument. Zeigt Heizspannung an (12,6 V \sim)
- 6 Notschalter. Zum Ausschalten des Sendernetzgerätes, wenn Senderhauptschalter ausfällt
- 7 Heizspannungseinstellung. Wenn nötig kann die Heizspannung mit einem Schraubenzieher auf 12,6 V nachreguliert werden (in Stufen).

Sendernetzgerät AK 3029



— Sender (vgl. Schema «SE-403 Sender» und 2 Fotos)

Aufbau:

Steuersender: Enthält Oszillatorstufe und erste Trenn-Verdopplerstufe. Die Drehkondensatoren in den Anodenkreisen der beiden Stufen sind mechanisch miteinander gekoppelt und werden durch den Frequenz-Einstellknopf betätigt.

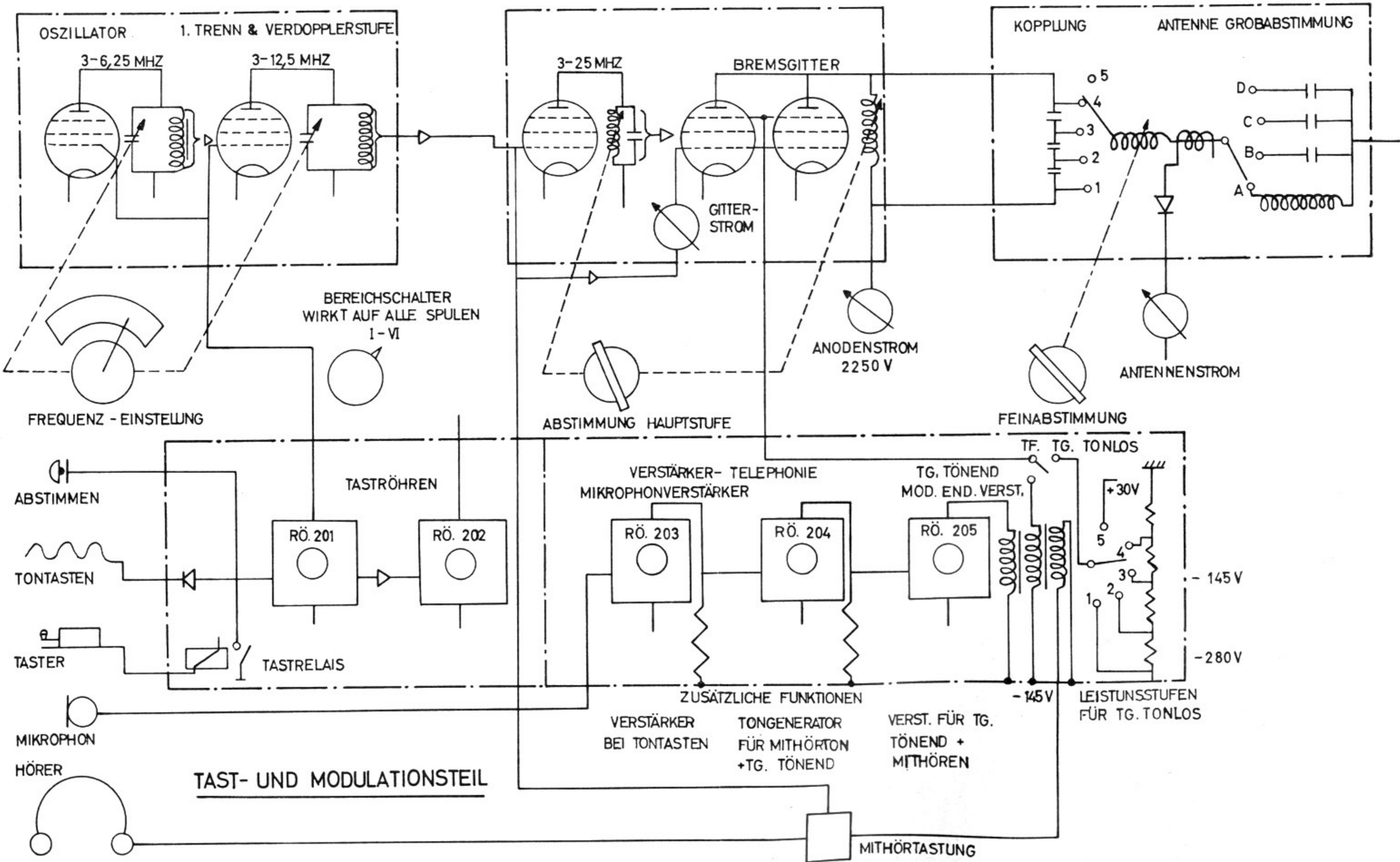
- Oszillator:** 3 bis 6,25 MHz. Dreipunktschaltung mit kapazitiver Spannungsteilung, Schwingkreis in der Anodenzuleitung
- Trennstufe:** Trennstufe im Bereich 3 bis 6 MHz, Verdoppler bei Frequenzen über 6 MHz.
- Hauptsender:** Besteht aus der zweiten Trenn-Verdopplerstufe und den beiden parallel geschalteten Endröhren. Die Schwingkreise in den Anodenzuleitungen der beiden Stufen werden durch zwei mechanisch miteinander gekoppelte Variometer abgestimmt. Die Trenn-Verdopplerstufe arbeitet im Bereich 3 bis 12,5 MHz als Trennstufe und im Bereich 12,5 bis 25 MHz als Verdoppler. Mit den Instrumenten Anodenstrom und Gitterstrom werden die Gesamtströme der beiden parallel geschalteten Endröhren gemessen.
- Antennenstufe:** Kopplung wird durch Abgreifen der HF-Spannung über 12 in Serie geschalteten Kondensatoren auf den passenden Wert eingestellt.
Die Antenne wird durch ein Variometer in Serie mit verschiedenen Kondensatoren und Spulen abgestimmt.
- Tastung:** Bei Handtasten Ort und Fern I wird das Tastrelais durch Gleichstrom vom Sender betätigt. Tastgleichspannung ca. 30 V. Taststrom 3,8 bis 5 mA. Bei Handtasten Fern II (Tontastung) wird die verstärkte und gleichgerichtete Tonspannung direkt an das Gitter der ersten Taströhre gelegt.
Das Tastrelais (bzw. die gleichgerichtete Tonspannung) sperrt in getastetem Zustand die erste Taströhre. Die Sperrspannungen des Steuersenders schwinden, der Oszillator schwingt an. Gleichzeitig wird die zweite Taströhre entsperrt. Ein genügender Anodenstrom fließt aber erst, wenn das Antennenschaltrelais die Antenne an Erde gelegt hat und mit einem Hilfskontakt den Widerstand im Anodenkreis der Taströhre kurzschließt. Dieser Umweg ist ausgeschaltet, wenn der Antennenwahlschalter auf «Fernantenne» steht.
Bei Verwendung einer Lokalempfangsanlage wird die Hauptstufe also erst dann entsperrt, wenn die Empfangsantenne an Erde gelegt ist.
- Modulation:** Bremsgittermodulation. Die Mikrofonspannung wird über einen dreistufigen Verstärker auf die Bremsgitter der Endröhren geführt.
- Leistungsregelung:** Geschieht durch Verändern der Bremsgittervorspannung der Leistungsröhren.

SE - 403 SENDER

STEUERSTUFE

HAUPTSTUFE

ANTENNENSTUFE



Legende zu Fotos:

- 1 Betriebsartenschalter. Schalten des Senders auf Ortsbedienung «Ort», auf Fernbetrieb I «Fern I» oder Fernbetrieb II «Fern II»
- 2 Leistungsregelung. 5 Leistungsstufen von ca. 2 bis 100 % der vollen Leistung. Nur bei A 1 möglich
- 3 Sendartenschalter. Auf «Abstimmen Hauptstufe» wird die Abstimmarbeit mit reduzierter Leistung ausgeführt (entspricht Stufe 3). «Abstimmen Antennenstufe». Abstimmarbeit mit voller Leistung. In beiden Fällen ist die Taste ausgeschaltet und der Sender wird durch den Abstimmdruckknopf getastet.
 - «Tg. tonlos»
 - «Tg. tönend 800 Hz»
 - «Tg. tönend 900 Hz»
 - «Tg. tönend 1100 Hz»
 - «Tf. ohne Trägersperre»
 - «Tf. mit Trägersperre»
- 4 Spannungskontrolle. Glimmlampe, die bei eingeschaltetem Sendernetzgerät aufleuchtet
- 5 Senderhauptschalter. Schaltet Sendernetzgerät ein und aus
- 6 Sendekontrolle. Glimmlampe, die aufleuchtet, sobald Steuersender arbeitet
- 7 Frequenzeinstellung mit Arretierung. Zum Einstellen und Fixieren der gewünschten Frequenz auf einen der 6 mit dem Bereichschalter umschaltbaren Bänder. Grob- und Feineinstellung in einem Knopf kombiniert
- 8 Frequenzskala. Grobeinstellskala in MHz geeicht. Feineinstellskala (Mattscheibe) in MHz geeicht, wird durch drücken des Knopfes «Skalabeleuchtung» beleuchtet
- 9 Skalenbeleuchtung. Knopf zum Einschalten der Beleuchtung für die Feineinstellskala
- 10 Abstimmdruckknopf. Zum Tasten des Senders, wenn letzterer auf «Abst. Hauptstufe» und «Abst. Antennenstufe» eingestellt ist. Bei den übrigen Sendarten ist er ausgeschaltet

Hauptstufe

- 11 Bereichschalter. Umschaltbar für 6 Frequenzbereiche
- 12 Abstimmung. Kurbel und Skalafenster zum Abstimmen der Hauptstufe (Leistungsstufe). Zählwerk 0 bis 1920
- 13 Gitterstrominstrument. 0 bis 25 mA. Zeigt den Gitterstrom der Leistungsstufe an
- 14 Anodenstrominstrument. 0 bis 1,5 A. Zeigt den Anodenstrom der Leistungsstufe an
- 15 Beobachtungsfenster. Zur Kontrolle der beiden Endröhren

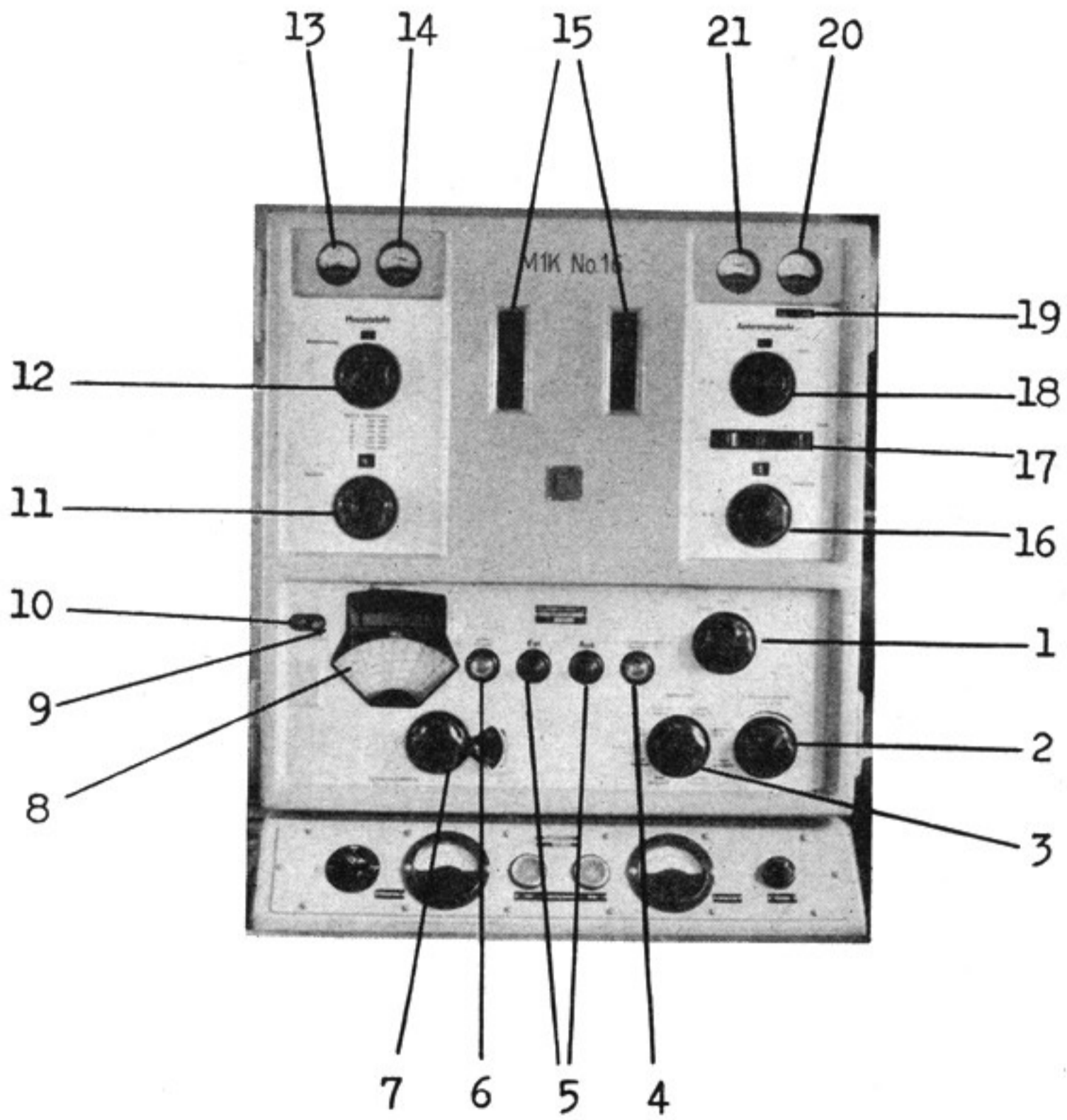
Antennenstufe

- 16 Kopplungsschalter. Stufen 1 bis 12, wobei Stufe 1 loseste, Stufe 12 stärkste Kopplung der Leistungsstufe und der Antennenstufe bedeutet
- 17 Antennenabstimmung grob. Stufen A-F | Dienen der Anpassung der
- 18 Antennenabstimmung fein. Zählwerk 0-899 | Antenne an die Endstufe
- 19 Bereichsschalter für Antennenstrominstrument. 0 bis 10 A, 0 bis 50 A
- 20 Antennenstrominstrument. 2 Bereiche: 0 bis 10 A, 0 bis 50 A
Messung des HF-Stromes mittels Stromwandler und Meßgleichrichter
- 21 Modulationsinstrument. Bereich 0 bis 160 %. Gibt den jeweiligen Modulationsgrad an (bei A 2 und A 3)

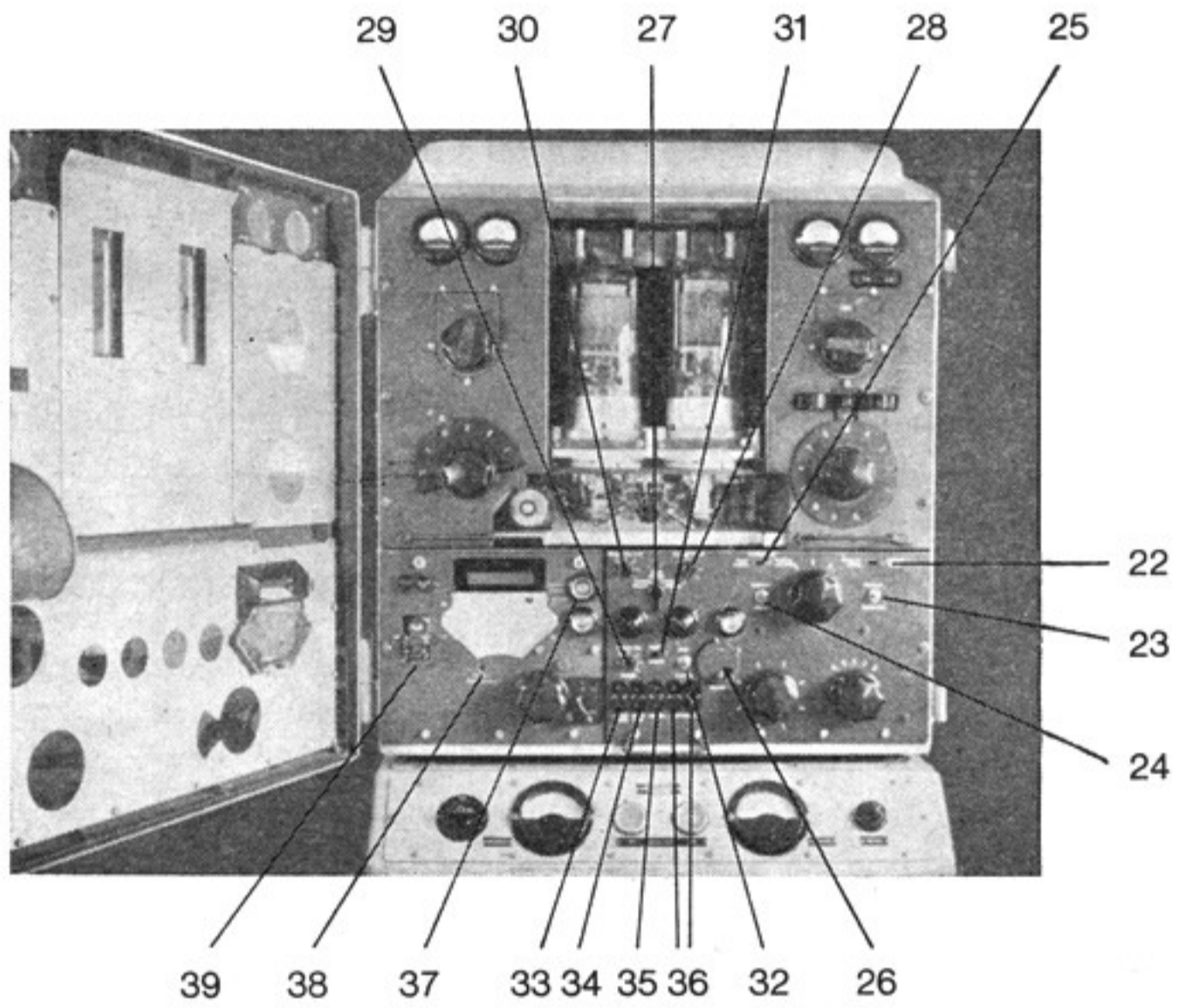
Nur bei geöffneter Frontplatte zugänglich:

- 22 Umschalter für Telefonie mit oder ohne automatische Pegelregelung auf ca. 90 % Modulationsgrad
 - 23 Empfindlichkeitsregler für die Ansprechempfindlichkeit des Tastrelais bei Telefonie mit Trägersperre
 - 24 Regler für die Abfallzeit des Tastrelais bei Tf. mit Trägersperre
 - 25 Schnellastumschalter (Ort). Zum Arbeiten mit Fremdtaststrom (Geber) oder Eigentaststrom des Senders
 - 26 Türkontakt. Schaltet das Sendernetzgerät beim Öffnen der Frontplatte ab. Er kann jedoch zur Vornahme von Einstellarbeiten fixiert werden
 - 27 Mikrophon-Umschalter. 3 Stellungen: «Normal-Mikrophon», «Rundfunk-Mikrophon», «Kehlkopf-Mikrophon»
 - 28 Eingangs-Spannungsregler Tontastung. Anzeige am Modulationsinstrument
 - 29 Mikrophon-Spannungsregler. Für Mikrophonspannung Orts- und Fernbetrieb I. Anzeige am Modulationsinstrument (Regelung des Modulationsgrades)
 - 30 Mikrophon-Spannungsregler. Für Mikrophonspannung Fernbetrieb II. Anzeige am Modulationsinstrument
 - 31 Drucktaste «Eingangsspannung Tontasten». Aufschalten des Modulationsinstrumentes an Taststromkreis
 - 32 Lautstärkeregler für Mithörton
 - 33 Handtaste
 - 34 Schnellgeber
 - 35 Mikrophon
 - 36 Mithörtelefon
- Steckbuchsen
- 37 Glimmlampe für Frequenzkontrolle. Beim Abstimmen des Senders auf eine bestimmte Eich-Frequenz, wird ein Quarzkristall zum Schwingen gebracht und eine Glimmlampe leuchtet auf
 - 38 Frequenznachstimmung. Trimmer zum Nachstellen der Frequenz (beeinflußt alle Bereiche)
 - 39 Glühlämpchen zur Skala-Beleuchtung

Sender, Frontplatte geschlossen



Sender, Frontplatte offen



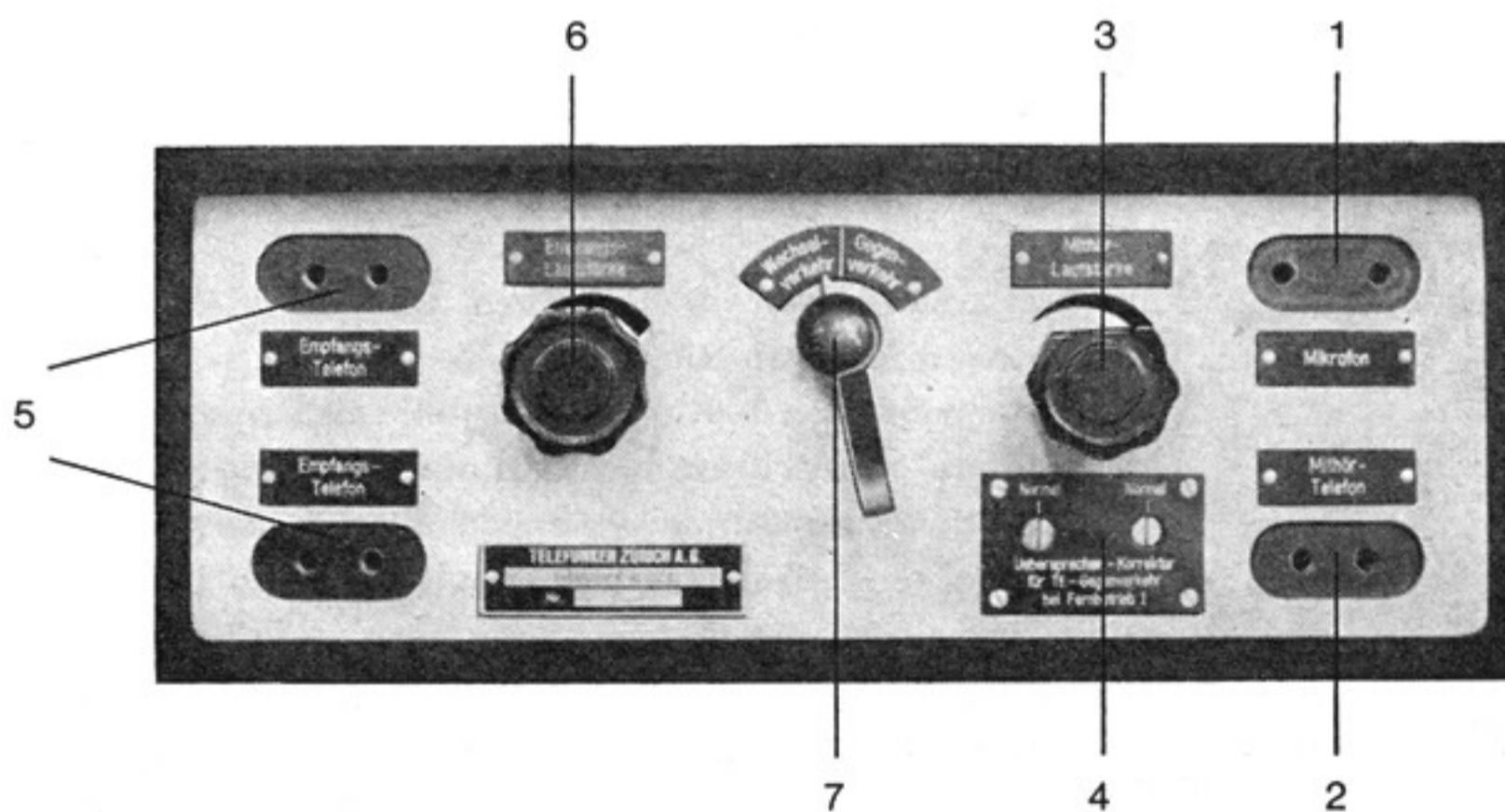
Betriebsgerät (vgl. Foto)

Im Wageninnern, hinten unter dem Arbeitstisch. Dient zum Anschließen der Kopfhörer und Mikrophone

Legende zu Foto:

- 1 Mikrophon-Steckbuchse. Anschluß für das Mikrophon zum Besprechen des Senders
 - 2 Mithör-Tf.-Buchsen. Mithörton bei jeder Betriebs-, Verkehrs- und Sendart
 - 3 Mithör-Lautstärkeregler. Regelung der Lautstärke des an den Mithör-Tf.-Buchsen hörbaren Mithörtons
 - 4 Übersprechen-Korrektur für Tf.-Gegenverkehr bei Fernbetrieb I. Verhindert übersprechen der Empfangssignale auf den Mikrophonstromkreis des Senders bei Gegenverkehr
 - 5 Empfangs-Tf.-Buchsen (2). Abnahme des Empfangstons aus dem Betriebsempfänger
 - 6 Empfangs-Lautstärkeregler. Lautstärkeregler für die Empfangs-Tf.-Buchsen
 - 7 Umschalter «Wechsel/Gegenverkehr». Auf Stellung «Gegenverkehr» bleibt die Emission des Betriebsempfängers auch während des Sendens auf den Buchsen Empf. Tf.
- Auf Stellung «Wechselverkehr» wird die Emission ab-, dafür aber der Sendemithörton aufgeschaltet
- Bei Fernbetrieb I mit Stationsempfänger muß der Umschalter auf die richtige Position gestellt werden. Bei den andern Fernbetrieben hat er keinen Einfluß

Betriebsgerät Abb. 3033



- Tastanschlußgerät
Im Wageninnern, hinten links auf dem Arbeitstisch, mit:
 - 2 Netzanschlüssen für Tastgerät
 - Anschlußbuchse für Tastgerät mit Taststrom vom Sender
 - Anschlußbuchse für Handtaste. Der Tastgleichstrom vom Sender wird mit der Handtaste getastet
 - Anschlußbuchse für Tastgerät mit eigenem Taststrom

- Empfänger-Anschlußtafel
Im Wageninnern, hinten rechts, hinter Betriebsempfänger, mit:
 - Netzanschluß für Empfänger
 - Buchse für Anschluß des Empfängers an Batterie
 - Buchse Tf.-Anschluß des Empfängers. Einspeisung des Empfangstones aus dem Betriebsempfänger
 - Anschluß für Empfänger-HF-Kabel
 - Anschluß für HF-Zuführung von Antennenschaltgerät

- Antennenschaltgerät
Im Wageninnern, hinten rechts, neben Betriebsempfänger
Antennenwahlschalter auf: «Wagenantenne» für Betriebsempfangsanlage
«Aus» für Zusatzempfangsanlage
Beim Tasten oder Besprechen des Senders wird die Empfangsantenne vom Betriebsempfänger getrennt und beide an Masse gelegt, bevor die Leistungsstufe schwingt. Nach dem Senden, mit ca. 1 Sekunde Verzögerung, wird die Empfangsantenne wieder über das Anpassungsgerät auf den Betriebsempfänger geschaltet. Die Zusatzempfangsanlage ist ausgeschaltet.

Antennenwahlschalter auf: «Lokalantenne» für Betriebsempfänger
«Fernantenne» für Zusatzempfänger
Beim Senden wird der Betriebsempfänger geschaltet wie in Stellung «Wagenantenne», der Zusatzempfänger bleibt an die Antenne angeschlossen.

Antennenwahlschalter auf: «Fernantenne» für Betriebsempfänger
«Aus» für Zusatzempfänger
Beim Senden bleibt der Betriebsempfänger an die Antenne angeschlossen. Der Zusatzempfänger dagegen wird von der Antenne abgeschaltet. Da in dieser Stellung die Lokal-E-Antennen nicht gebraucht werden, sind sie an Masse.

- Empfangsantennen-Anpassungsgerät AT 44
Im Wageninnern, hinten rechts, hinter dem Betriebsempfänger

— Schreibanschlußgerät

Im Wageninnern, rechts hinten, neben dem Betriebsempfänger, mit:

- Netzanschluß für Schreibgerät
- Betriebsanschluß Schreibgerät (Empfangs- oder Mit-
hörzeichen)
- Umschalter Schreibempfang: — Empfangszeichen
— Aus
— Sendezeichen
- Netzanschluß-Tastgerät
- Betriebsanschluß-Tastgerät

— Verbindungsgerät

Im Wageninnern, hinten rechts, unter dem Betriebsempfänger.

Über das Verbindungsgerät werden die Verbindungen sämtlicher Geräte der Betriebsanlage unter sich und mit der Sendeanlage hergestellt. Ferner enthält es die Anrufumsetzer und Verstärker für den Fernbetrieb II.

— Anschlußgerät für ETK-R

lose im Stationswagen, mit:

- Anschluß für SE-Umschaltungskabel der ETK-R-Anlage
- Anschluß für S-Kabel der ETK-R-Anlage
- Erdungsbuchse
- Anschlußkabel «Zum Mikrofonanschluß des Senders
oder Fernbetriebsgerätes»
- Umschalter «Fernschreiber», «Mikrophon»
- Anschlußbuchse für Mikrofon

— Einschaltgerät (vgl. Foto)

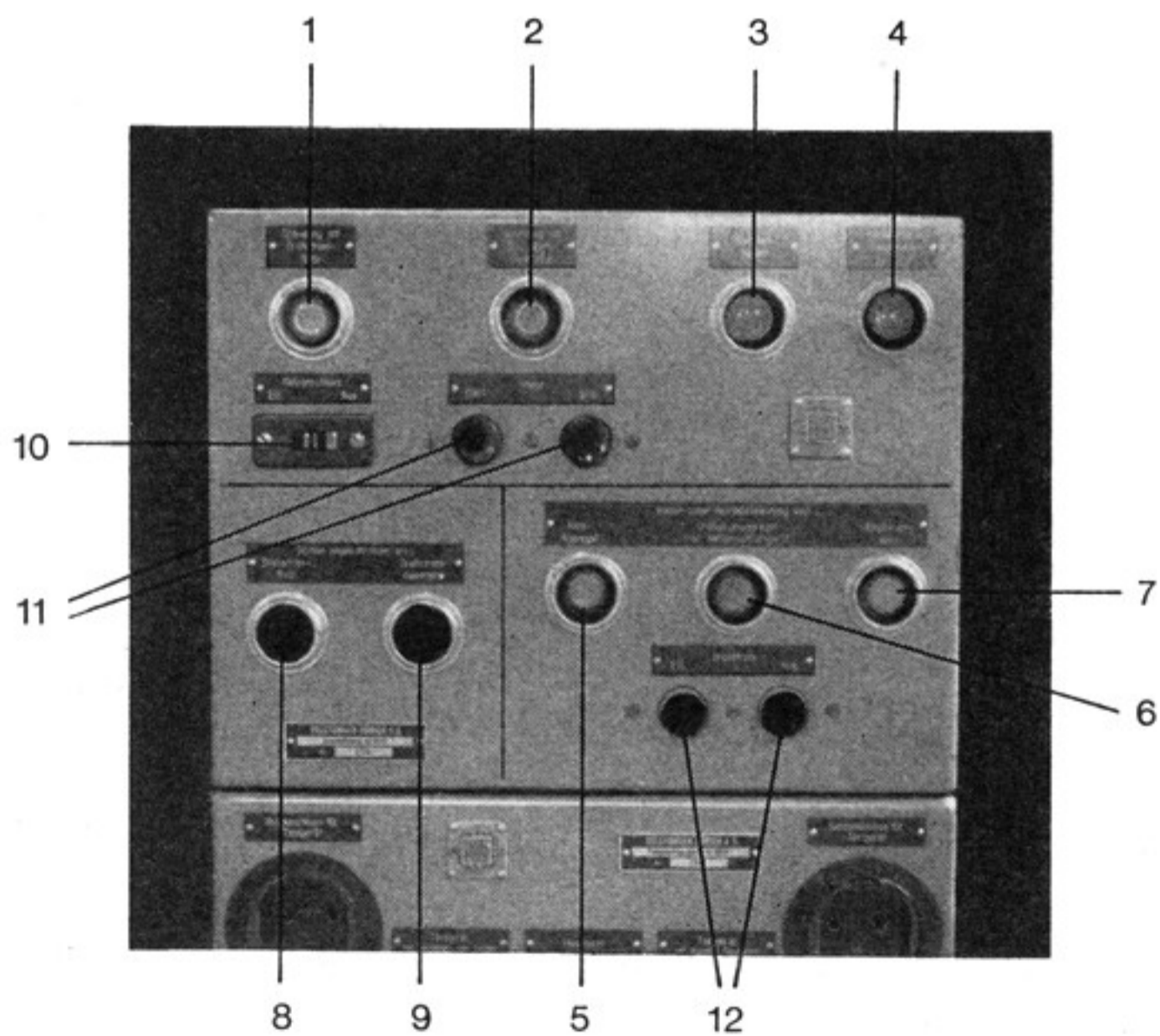
Im Wageninnern, hinten links, auf dem Arbeitstisch

Legende zu Foto:

- 1 Anzeigelampe für Spannung an Drehstromnetz. Zeigt an, wenn Spannung am Drehstromnetz und Netzanschlußgerät für Ferneinschaltung vorbereitet ist. Oder wenn Drehstromnetz am Aggregat angeschlossen und über den Netztransformator angeschaltet ist.
- 2 Anzeigelampe für Spannung am Drehstromgenerator. Zeigt an, ob die Drehstromgruppe läuft und Spannung abgibt
- 3 Alarmlampe für zu tiefen Öldruck
- 4 Alarmlampe für zu hohe Kühlwassertemperatur
- 5 Lampe, die aufleuchtet, wenn dem Verteilgerät Spannung vom Hilfsaggregat zugeführt wird
- 6 Anzeigelampe für Spannung vom Drehstromaggregat oder Netzanschlußgerät
- 7 Lampe, die aufleuchtet, wenn dem Verteilgerät Spannung aus einem Einphasennetz zugeführt wird

- 8 Grüne Kontrollampe. Leuchtet auf, wenn die Station am Drehstromnetz angeschlossen ist
- 9 Grüne Kontrollampe. Leuchtet auf, wenn die Station am Drehstromgenerator angeschlossen ist
- 10 Schalter «Netzanschluß». Betätigen, wenn Netz aus Netzanschlußgerät oder Aggregattransformer zum Einschalten vorbereitet ist
- 11 «Motor Start – Stop». Drucktaste zum Anlassen und Anhalten des Motoraggregates
- 12 «Drehstrom Ein – Aus». Drucktasten zum Schalten der Spannung auf Sender und Betriebsgeräte

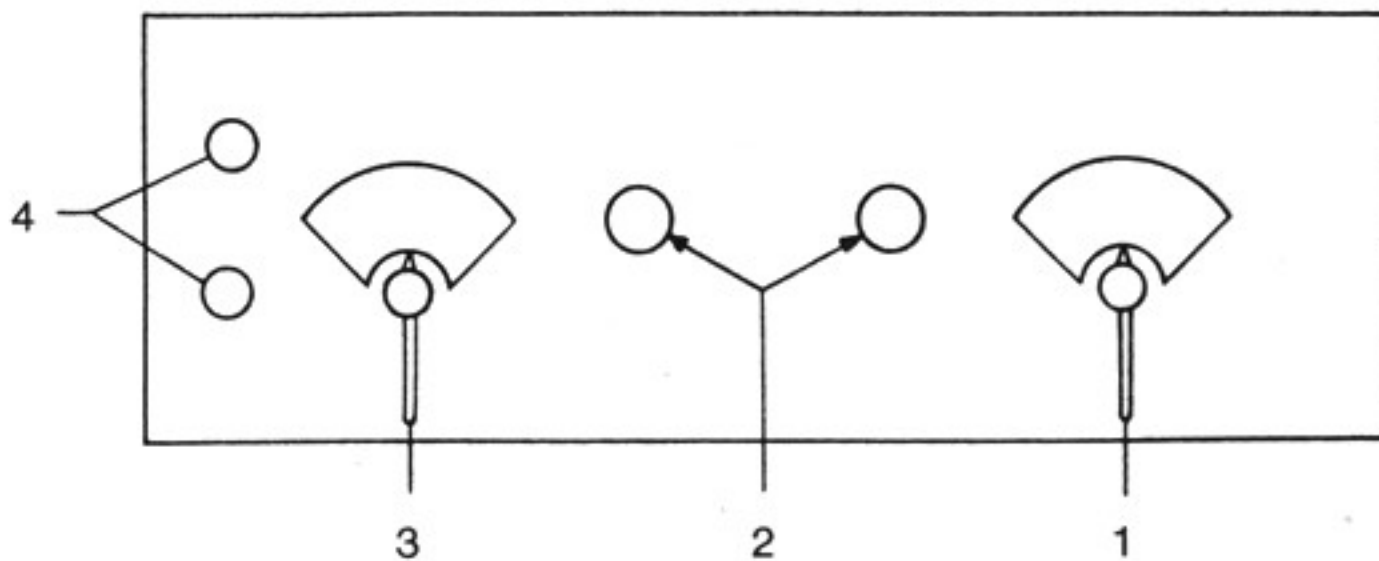
Einschaltgerät Abb. 3042



- Umschaltgerät Fern I (vgl. Skizze)
Im Wageninnern, mitte links, über dem Seitentisch.

- Legende zu Skizze:
- 1 Betriebsschalter mit Stellungen
«Aus»
«Fernbetrieb I mit Außenempfänger»
«Fernbetrieb I mit Stationsempfänger über 1 Linie»
«Fernbetrieb I mit Stationsempfänger über 2 Linien»
 - 2 Fallklappen für Anrufanzeige von Linie 1 oder 2
 - 3 Umschalter für Diensttelefon auf Linie 0, 1, 2
 - 4 Übersprech-Beseitigung

Umschaltgerät Fern I Abb. 3038

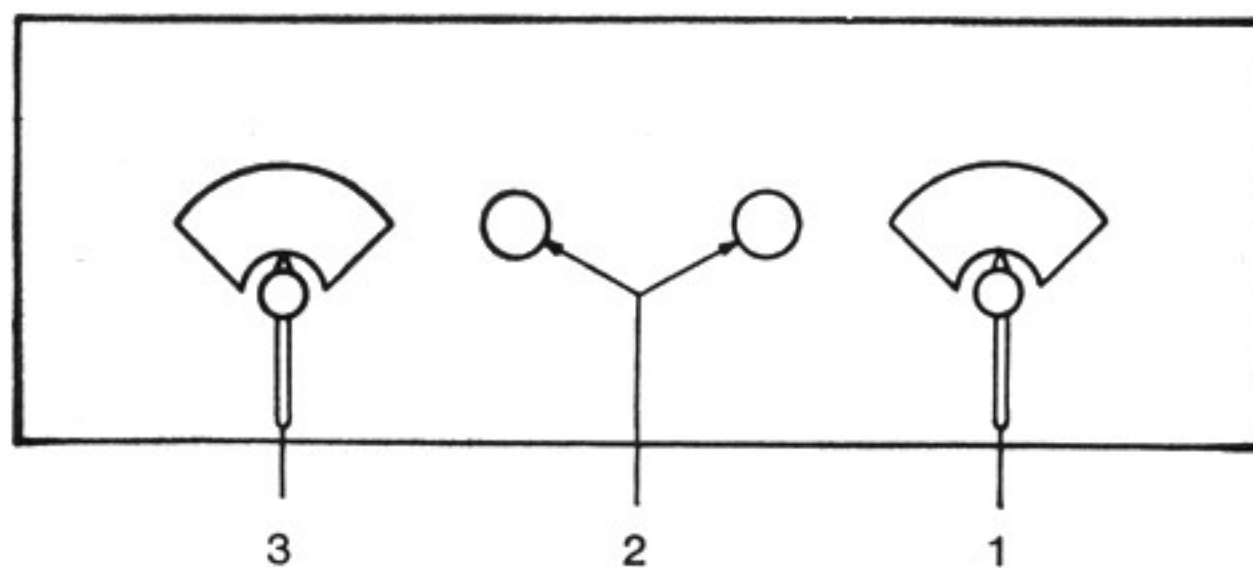


- Umschaltgerät Fern II (vgl. Skizze)
Im Wageninnern, vorne rechts, neben Eingang

Legende zu Skizze

- 1 Betriebsschalter «Ein» – «Aus»
- 2 Fallklappen für Anrufanzeige von Linie 1 oder 2
- 3 Umschalter für Diensttelefon auf Linie 0, 1, 2

Umschaltgerät Fern II Abb. 3039



- Fernbetriebsanschlußtafel
Hinten rechts, von außen durch Klappe zugänglich
Verbindung Fernleitung-Wageninstallation

— Fernbetriebsgerät (vgl. Fotos)

Im großen Wandschrank links vorne

Je nach Stellung des Betriebsartenschalters am Sender wird am Fernbetriebsgerät entweder das Mikrophon (ETK-R) oder der Taster ausgeschaltet. Beim Umschalten des Senders von Telegrafie auf Telefonie wird die Gleichspannung auf Linie 1 automatisch umgepolt. Je nach Polarität wird mit Selengleichrichtern im Fernbetriebsgerät entweder der Taster oder das Mikrophon gesperrt. Darauf ist beim Bau von Fernbetriebslinien mit fremdem Kabelmaterial Rücksicht zu nehmen. Die beiden Adern der Linie 1 dürfen nicht verwechselt werden!

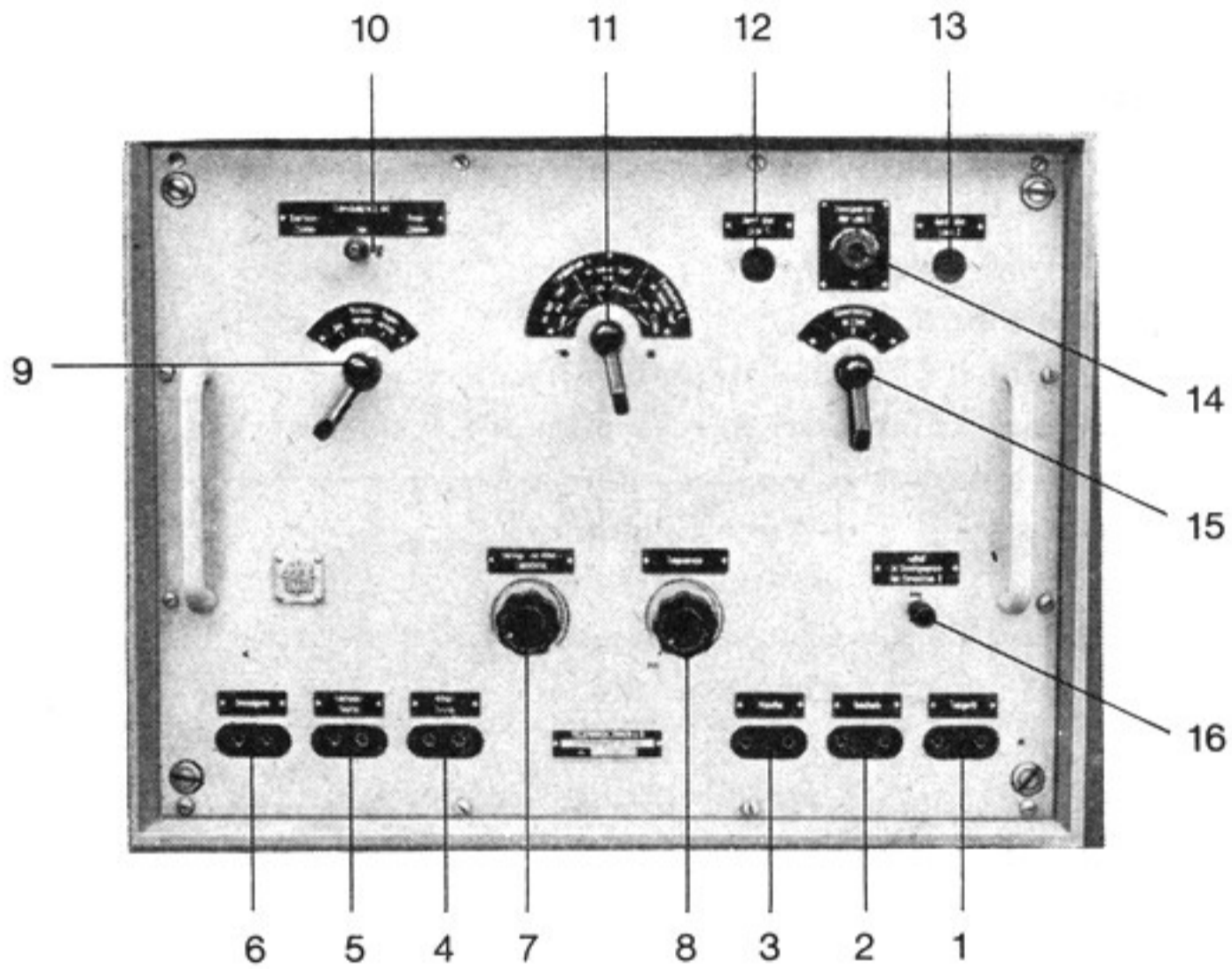
Legende zu Fotos

- 1 Anschluß Tastgerät
- 2 Anschluß Handtaste
- 3 Anschluß Mikrophon
- 4 Anschluß Mithörtelefon
- 5 Anschluß Empfangstelefon
- 6 Anschluß Schreibgerät
- 7 Lautstärkeregler für Empfangs- und Mithörton
- 8 Lautstärkeregler kombiniert mit Schalter für Tongenerator
- 9 Verkehrsartenschalter: «Aus»
«Wechselerkehr»
«Gegenverkehr»
- 10 Schreibempfang der: «Empfangszeichen»
«Sendezeichen»
«Aus»
- 11 Betriebsschalter: Fernbetrieb I mit Sta.-Empf. über 1 Linie
Fernbetrieb I mit Sta.-Empf. über 2 Linien
Fernbetrieb I mit A.-Empf. über 1 Linie
Fernbetrieb I mit A.-Empf. über 2 Linien
Fernbetrieb II mit A.-Empf. über 1 Linie
Fernbetrieb II mit A.-Empf. über 2 Linien
- 12 Fallklappen für Anrufanzeige von Linie 1
- 13 Fallklappen für Anrufanzeige von Linie 2
- 14 Übersprech-Beseitigung
- 15 Umschalter für Diensttelefon auf Linie 0, 1, 2
- 16 Anrufschlüssel für Dienstgespräche bei Fern II
Rückseite:
- 17 Anschluß für Einphasennetz
- 18 Einphasenanschluß für Empfänger
- 19 Batterieanschluß für Empfänger
- 20 Einphasenanschlüsse für Schreib- und Tastgerät
- 21 Akkumulatoren-Anschluß
- 22 Telefonanschluß zum Empfänger

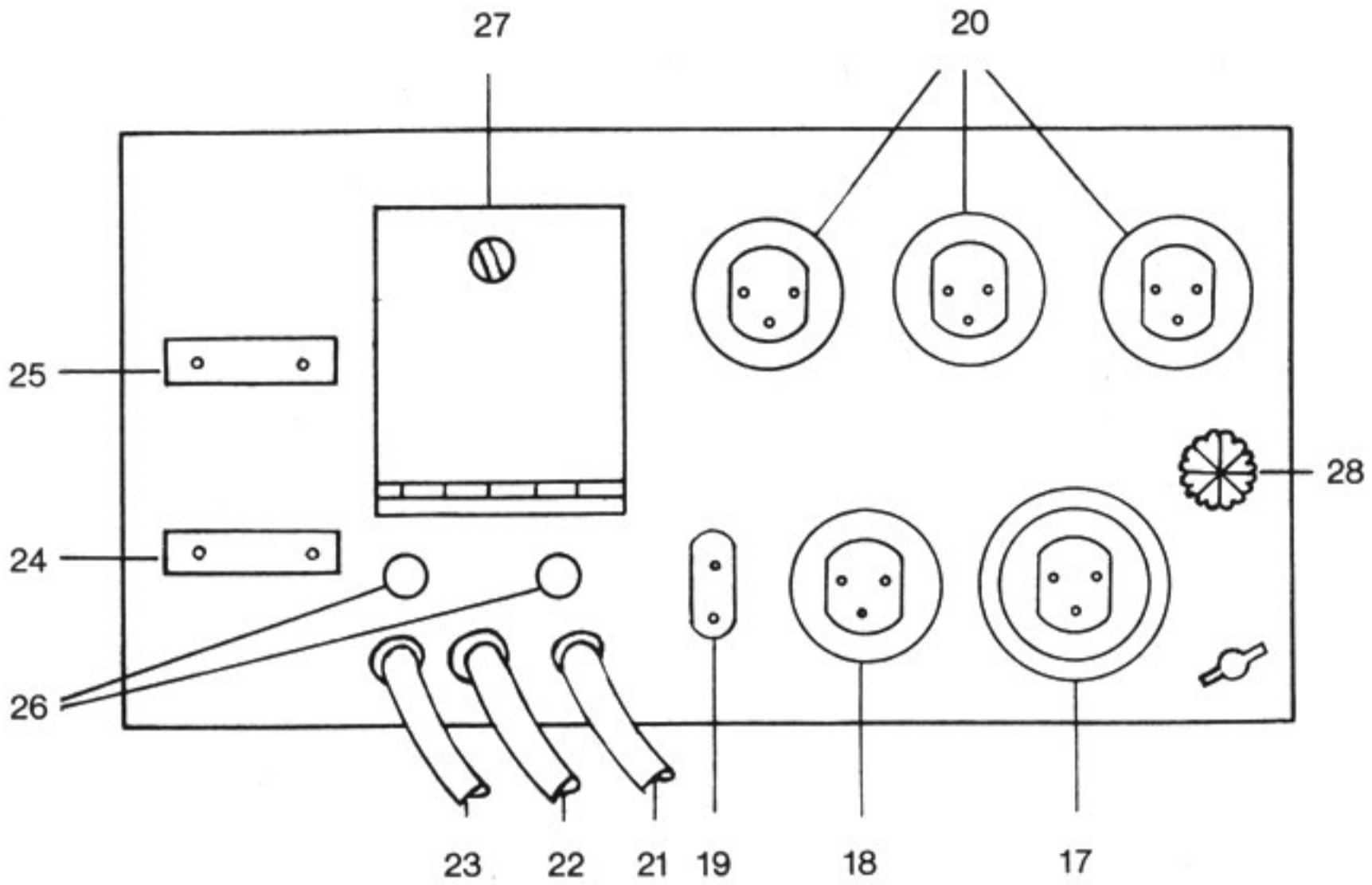
- 23 Diensttelefonanschluß
- 24 Anschluß Fernbetriebslinie II
- 25 Anschluß Fernbetriebslinie I
- 26 Sicherungen
- 27 Überspannungssicherungen der Fernbetriebslinien
- 28 Spannungswahlschalter

Fernbetriebsgerät Abb. 3044

Vorderseite



Rückseite



— E 602, E 627 (siehe entsprechende Beschreibung)

— Fahrzeug

Die Station SE-403 ist entweder auf Saurer 2CM oder M6 montiert. Für genauere Angaben vgl. Beschreibung des Fz. (In der Tasche an der Türe beim Führersitz.)

1. 4. Antennen-Anlage

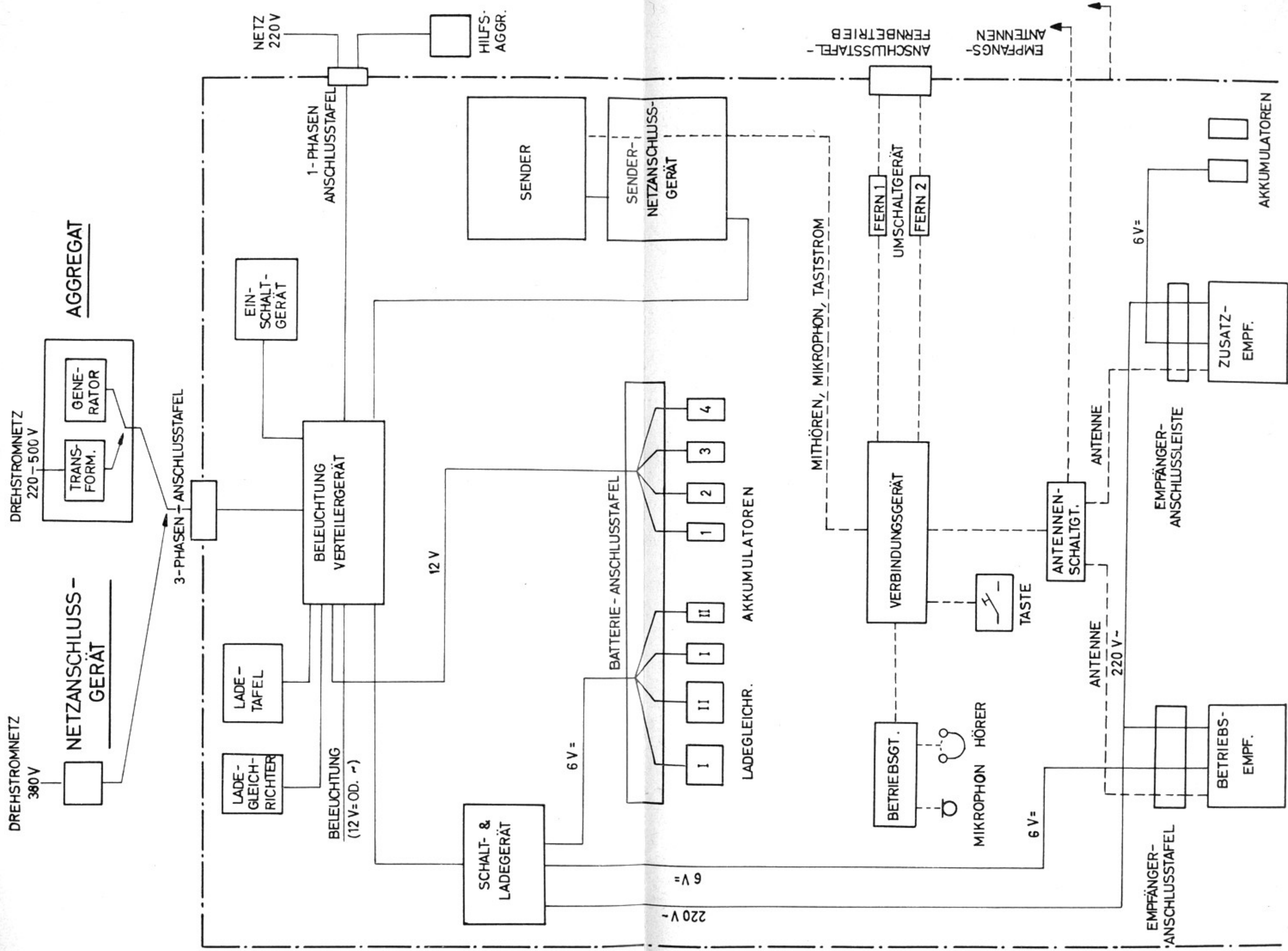
1. 4. 1. Sendeanfennen-Anlage

- Rutenantenne
Auf Konsole in der Mitte der vorderen Wagenwand befestigt.
Besteht aus max. 7 Stäben vertikal für stationären Betrieb, aus 5 Stäben abgespannt bei Fahrtbetrieb.
Die 2 Abspannseile werden am Dach des Betriebswagens befestigt.
Die Rutenantenne wird durch die Zuführung über das Wagendach an die Einführung der Lokal-Sendeantenne angeschlossen.
- Lokal-Schirmantenne (vgl. Skizze unter Antennenbau)
12 m hoher Mast, zweimal dreifach abgespannt, zusammensteckbar aus Einzelrohren. Der dreiteilige Schirm bildet den Abschluß der oberen Abspannungen.
Anschluß der Antenne durch Kupferlitze an Antennenanschluß hinten links am Betriebswagen.
- Fern-Schirmantenne (vgl. Skizze unter Antennenbau)
Gleiche Antenne wie Lokal-Schirmantenne.
Anschluß erfolgt über einen Antennentransformator, HF-Kabel und Anschlußstück an die Durchführung in der linken Wagenwand.
- L-Antenne
Behelfsmäßige L-Antennen ($\lambda/2$) zeitigen gute Erfolge, vor allem über Distanzen größer als 30 km. Anschluß auf Dach links hinten.

1. 4. 2. Empfangsantennen-Anlage

- Rutenantenne
Auf Konsole an der Hinterwand des Wagens rechts oben. Gleicher Aufbau wie Sendeanenne, 4 Stäbe vertikal bei stationärem Betrieb, 3 Stäbe abgespannt bei Fahrt. Befestigung des Abspannseils Hinterwand rechts unten.
- Lokal-Empfangsantenne (vgl. Skizze unter Antennenbau)
25 m lang, wird zwischen Stationswagen und 9-m-Mast (zweimal dreifach abgespannt) aufgehängt. Antennenlitze dient auch als obere Abspannung des Mastes.
Anschluß an Betriebswagen bei Durchführung rechts hinten, Abspannung der Litze mit Eierkette am Dach des Wagens (hinten rechts)
- Fern-Empfangsantenne (vgl. Skizze unter Antennenbau)
25-m-Litze wird von 9-m-Mast (zweimal dreifach abgespannt, wobei Antennenlitze als obere Abspannung dient) schräg nach unten gezogen, mittels einer Eierkette an Holzpfehl befestigt und mit Anpassungsgerät (AT 44) verbunden. Anschluß der Antenne durch HF-Kabel an Wagen hinten rechts oben, oder an Empfänger der Fernbetriebsstelle mit Hilfe des Übergangskabels «Suhner-Amphenol BNC».

BLOCKSCHEMA SE - 403



1.5. Verkabelung (siehe Blockschema)

- Die Anlage der SE-403 ist, mit folgenden Ausnahmen, fest verkabelt.
- Einschaltkabel 1,8 m und 20 m.
Wird vorne am Drehstromaggregat und hinten am Stationswagen angeschlossen. Dient zum Starten des Aggregats, zum Einschalten des Drehstromes und für Rückmeldungen.
 - Drehstromkabel 1,8 m und 20 m.
Verläuft parallel zum Einschaltkabel
 - Fernbetriebskabel
4 x 200 m zweiadrig, abgeschirmt. Anschlüsse an der rechten Seitenwand des Stationswagens und am Fernbetriebsgerät.
 - Antennenanschlüsse der Empfänger.
 - HF-Kabel für alle Fernantennen.
 - ETK-R-Anlage.

2. Bedienungsvorschrift

2.1. Standortwahl

- Auf folgendes achten:
- Station möglichst weit vom KP entfernt aufstellen.
 - Es muß möglich sein, eine L- oder Schirmantenne zu bauen.
 - Strahlungsmäßig günstigen Standort bezüglich Gegenstation.
 - Keine, resp. möglichst wenig Starkstromleitungen in der Nähe (siehe Starkstrombefehl!)
 - Keine absorbierenden Gegenstände in untermittelbarer Nähe der Antenne (Bäume usw.)

2.2. Inbetriebsetzung, Bedienung und Außer-Betriebsetzung

- Vorgehen:
- Drehstromaggregat mit Drehstromkabel und Einschaltkabel 1,8 m oder 20 m anschließen. Überwurfmuttern anziehen.
 - Lüftungsklappen an der Hinterwand der Station öffnen, ebenso Lüftungsschieber in der Seitenwand des Betriebsraumes (bei Fahrtbetrieb schließen).

2.2.1. Antennenbau (vgl. Skizzen) Material im Fach außen vorne links **Bau der Lokal-Sendeantenne**

- Nr. 1 Verteilt:
1 Standrohr, 1 Mastfußteller
8 Mastrohre, 1 Mastkopf

- 3 Isolierrohre, 1 Abspannschelle
 3 Abspannseile (grau)
 3 Abspannseile (rot)
 1 Hammer (2,5 kg)
 3 Eierketten
 2 Haspel mit Antennenlitzen
 6 Häringe, 1 Meßschnur (grau), 1 Meßschnur (rot)
 setzt den Mastfußteller und hält die Meßschnur fest und gibt Nr. 2 die Richtung an
- Nr. 2 schlägt am Ende der grauen und roten Meßschnur je einen Häring ein.
- Nr. 3 setzt den Mastkopf auf das Isolierrohr und die Antenne an je 1 Öse und Flügelmutter.
- Nr. 4 befestigt je 1 Eierkette an den Antennenenden. An den Eierketten werden die grauen Abspannseile eingehängt.
- Nr. 5, 6 stecken den Mast zusammen, indem sie oben beginnen.
 Reihenfolge: 1 Isolierrohr
 3 Mastrohre
 1 Isolierrohr
 4 Mastrohre
 1 Isolierrohr
 1 Mastrohr
 1 Standrohr
- Nr. 2, 3, 4 halten den Mast, wenn er zusammengesteckt wird, an den grauen Abspannseilen fest.
- Nr. 1 setzt die Abspannschelle über das 6. Mastrohr, befestigt die roten Abspannseile daran und verteilt sie entsprechend den grauen Abspannseilen auf 2, 3 und 4.
- Nr. 5, 6 stecken den Mast weiter zusammen.
- Nr. 2, 3, 4 stellen den Mast mit den grauen und roten Abspannseilen in die senkrechte Lage und befestigen die Abspannseile an den eingeschlagenen Häringen.
- Nr. 1 schließt Antennenzuführung auf dem Wagendach hinten links bei der Antenneneinführung an.

Bau der Fern-Sendeantenne

Für den Bau der Fern-Sendeantenne sind von der Lokal-Sendeantenne zu entnehmen:

- 1 Sendeantenne, bestehend aus:
- 1 Standrohr
- 8 Mastrohre

- 3 Isolierrohre
- 1 Mastfußteller
- 1 Abspannschelle
- 1 Mastkopf
- 6 Heringe 40 cm, mit Schlaufe
- 1 Hammer 2,5 kg
- 1 Meßschnur 15 m, mit feldgrauem Haspel
- 1 Meßschnur 10 m, mit rotem Haspel
- 3 Abspannseile 13 m, mit rotem Haspel
- 3 Abspannseile 15 m, mit feldgrauem Haspel
- 3 Eierketten, dreiteilig
- 2 Antennenlitzen 3,8 m, gemeinsam auf f'grauem Haspel
- 1 Antennenlitze 10,3 m, auf feldgrauem Haspel
- 2 Gabeln zu Haspel
- 10 Gegengewichtskabel, je 10 m lang, auf je 1 gelben Haspel
- 10 Gabeln zu Haspel
- 1 Erdungspfahl 90 cm
- 1 Hammer 5 kg

zusätzlich werden benötigt:

- 1 Antennen-Transformator
- 1 Anschlußstück
- 1 Antennenverlängerung 2,9 m, auf Haspel mit einem Lederbündel
- 2 Erdungskabel 28 cm
- 1 Satz HF-Kabel, bestehend aus:
 - 1 HF-Kabel auf Trommel 35 m
 - 1 HF-Kabel auf Trommel 65 m

Für das Abstimmen des Senders mit Fernsendeantennen sind zur Ermittlung der Kopplung, der Grobabstimmung und der Feinabstimmung drei Tabellen (für 35 m, 65 m, 100 m) maßgebend.

Bau der Lokal-Empfangsantenne

- | | |
|-------|----------------------|
| Nr. 1 | verteilt: |
| | 1 Standrohr |
| | 6 Mastrohre |
| | 2 Isolierrohre |
| | 1 Mastfußteller |
| | 1 Mastkopf |
| | 1 Abspannschelle |
| | 1 Hammer 2,5 kg |
| | 2 Abspannseile, grau |
| | 3 Abspannseile, rot |

- 2 Eierketten
1 Antennenlitze 25 m
3 Häringe
- Nr. 2 faßt:
2 Eierketten, Mastfußteller, Antennenlitze, hängt Antenne am Wagen ein, haspelt sie ab und setzt Mastfußteller am Ende der Antenne auf den Boden. Nr. 2 hält Signalschnur fest und gibt Nr. 4 die Richtung an.
- Nr. 3 faßt:
Mastrohre, Mastkopf, Abspannschelle, und stellt sich bei Nr. 1 auf.
- Nr. 4 faßt:
die Abspannseile (grau und rot), Hammer, 3 Häringe und Meßschnur.
- Nr. 1 faßt:
4 Mastrohre und geht zu Nr. 2.
- Nr. 4 schlägt am Ende der Meßschnur jeweils 1 Häring ein.
- Nr. 3 steckt Mastkopf auf das oberste Isolierrohr.
- Nr. 2 hängt Eierkette am Mastkopf ein.
- Nr. 4 hängt die grauen Abspannseile am Mastkopf ein.
- Nr. 1, 3 stellen den Mast auf, indem sie oben beginnen.
Reihenfolge: 1 Isolierrohr
5 Mastrohre
1 Isolierrohr
1 Mastrohr und 1 Standrohr
- Nr. 3 setzt die Abspannschelle über das 2. oberste Mastrohr.
- Nr. 4 befestigt die roten Abspannseile an der Abspannschelle.
- Nr. 1, 3 stecken die Mastrohre und Isolierrohre aufeinander.
- Nr. 2, 4 halten den Mast an den grauen Abspannseilen fest, während der Mast gestellt wird.
- Nr. 2, 4 richten den Mast in die senkrechte Lage und befestigen die grauen und roten Abspannseile an den Häringen.

Bau der Fern-Empfangsantenne

Aufstellen in ca. 100 m Entfernung von der Station, oder bei der Fernbetriebsstelle.

- Nr. 1 verteilt:
1 Standrohr, 1 Mastfußteller
2 Isolierrohre, 1 Mastkopf
6 Mastrohre, 1 Abspannschelle

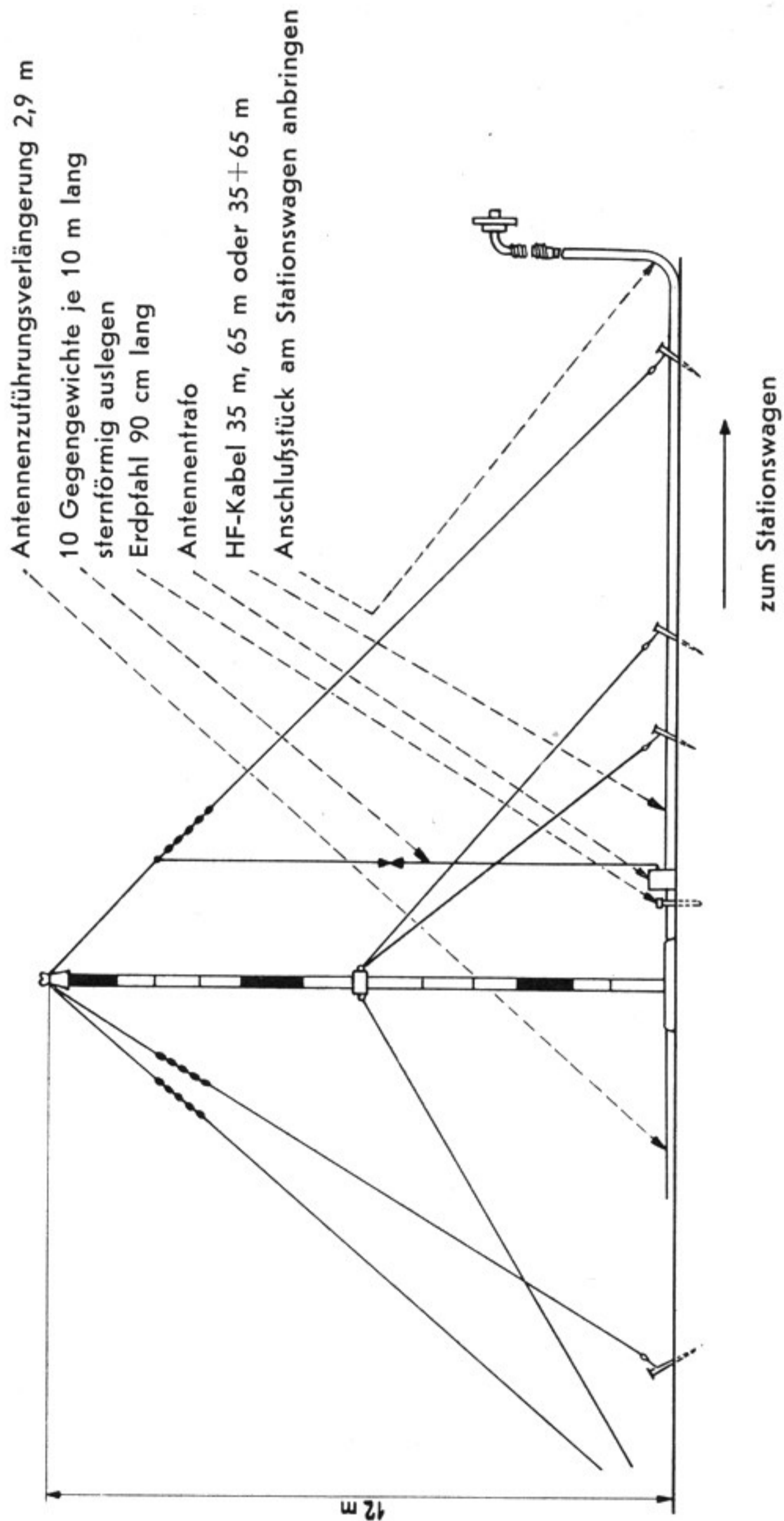
- 2 Abspannseile (grau)
 - 3 Abspannseile (rot)
 - 2 Eierketten
 - 1 Antennenlitze 25 m
 - 3 Häringe, 1 Anpassungsgerät (AT 44)
 - 1 Holzpfehl und Abspannschnur dazu
 - 1 Hammer (2,5 kg)
 - 1 Meßschnur (rot)
 - 100 m HF-Kabel (bis 5 x 20 m)
- Nr. 2 faßt:
Mastfußteller, 2 Eierketten, Antennenlitze und 3 Häringe.
- Nr. 3 faßt:
5 Mastrohre, Mastkopf und Abspannschelle.
- Nr. 4 faßt:
5 Abspannseile (grau und rot), Hammer und Meßschnur.
- Nr. 1 faßt:
4 Mastrohre, 1 Holzpfehl und Abspannseile plus Anpassungsgerät AT 44
- Nr. 1, 2, 3, 4 marschieren zum bezeichneten Standort der Antenne.
- Nr. 2 setzt Mastfußteller auf den Boden, hält Signalschnur fest und gibt Nr. 4 die Richtung an.
- Nr. 4 schlägt am Ende der Signalschnur jeweils 1 Häring ein.
- Nr. 3 steckt Mastkopf auf das 1. Isolierrohr.
- Nr. 2 hängt Eierkette und Antenne am Mastkopf ein.
- Nr. 4 hängt die grauen Abspannseile am Mastkopf ein.
- Nr. 1, 3 stellen den Mast auf, indem sie oben beginnen.
Reihenfolge: 1 Isolierrohr
5 Mastrohre
1 Isolierrohr
1 Mastrohr
1 Standrohr
- Nr. 3 setzt die Abspannschelle über das zweitoberste Mastrohr.
- Nr. 4 befestigt die roten Abspannseile an der Abspannschelle.
- Nr. 1, 3 stecken die Mast- und Isolierrohre fertig zusammen.
- Nr. 2, 4 halten den Mast an den grauen Abspannseilen fest, während der Mast gestellt wird.
- Nr. 2, 4 richten den Mast in die senkrechte Lage und befestigen die grauen und roten Abspannseile an den Häringen.
- Nr. 2 zieht die Antenne in befohlener Richtung und nimmt das Anpassungsgerät AT 44 mit.

- Nr. 1, 4 gehen zu Nr. 2, schlagen dort den Holzpfehl ein und spannen ihn ab.
- Nr. 2 befestigt das Anpassungsgerät AT 44 am Holzpfehl und schließt die Antenne an.
- Nr. 3 zieht das HF-Kabel zum Wagen und schließt es am Wagen hinten rechts oben an (oder am Fernbetriebsempfänger mit Übergangskabel).

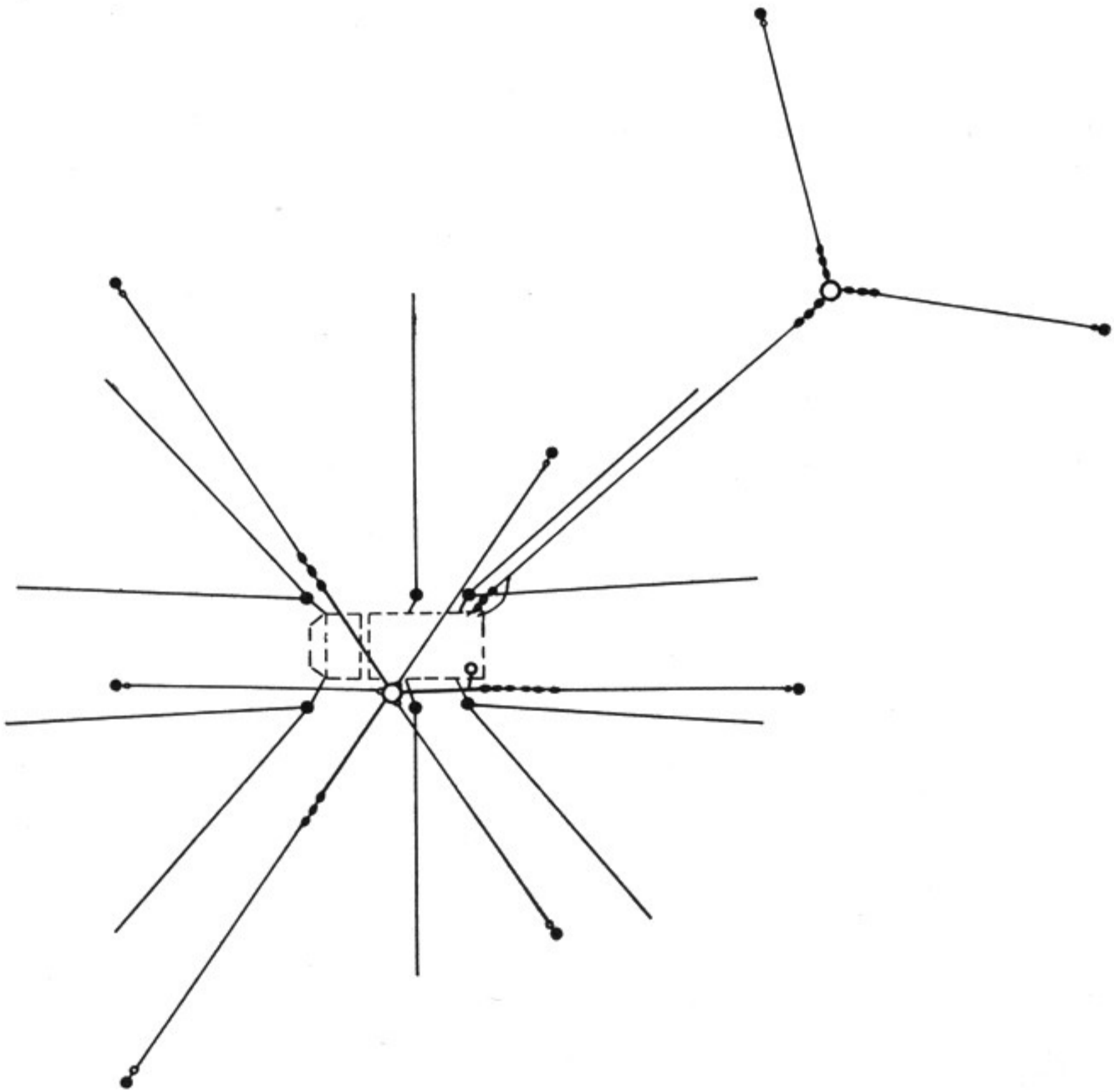
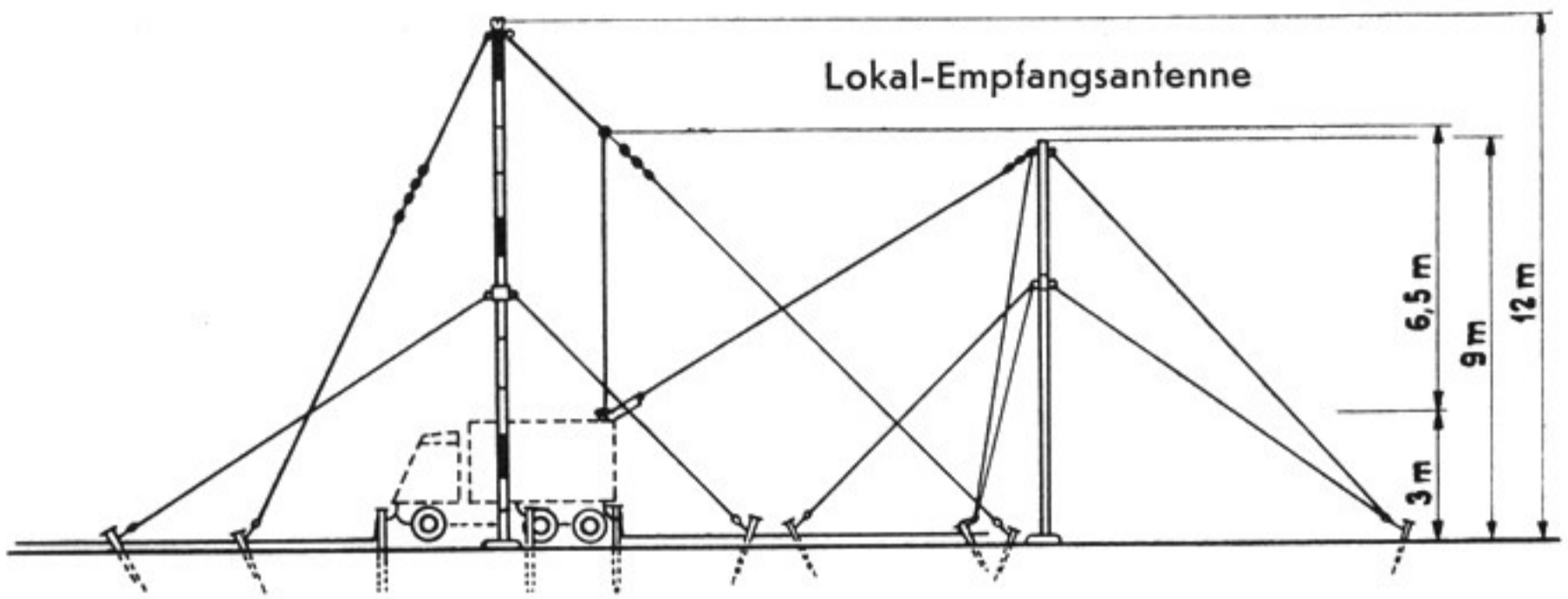
Bau der Gegengewichte
(Lokal Sendeantenne)

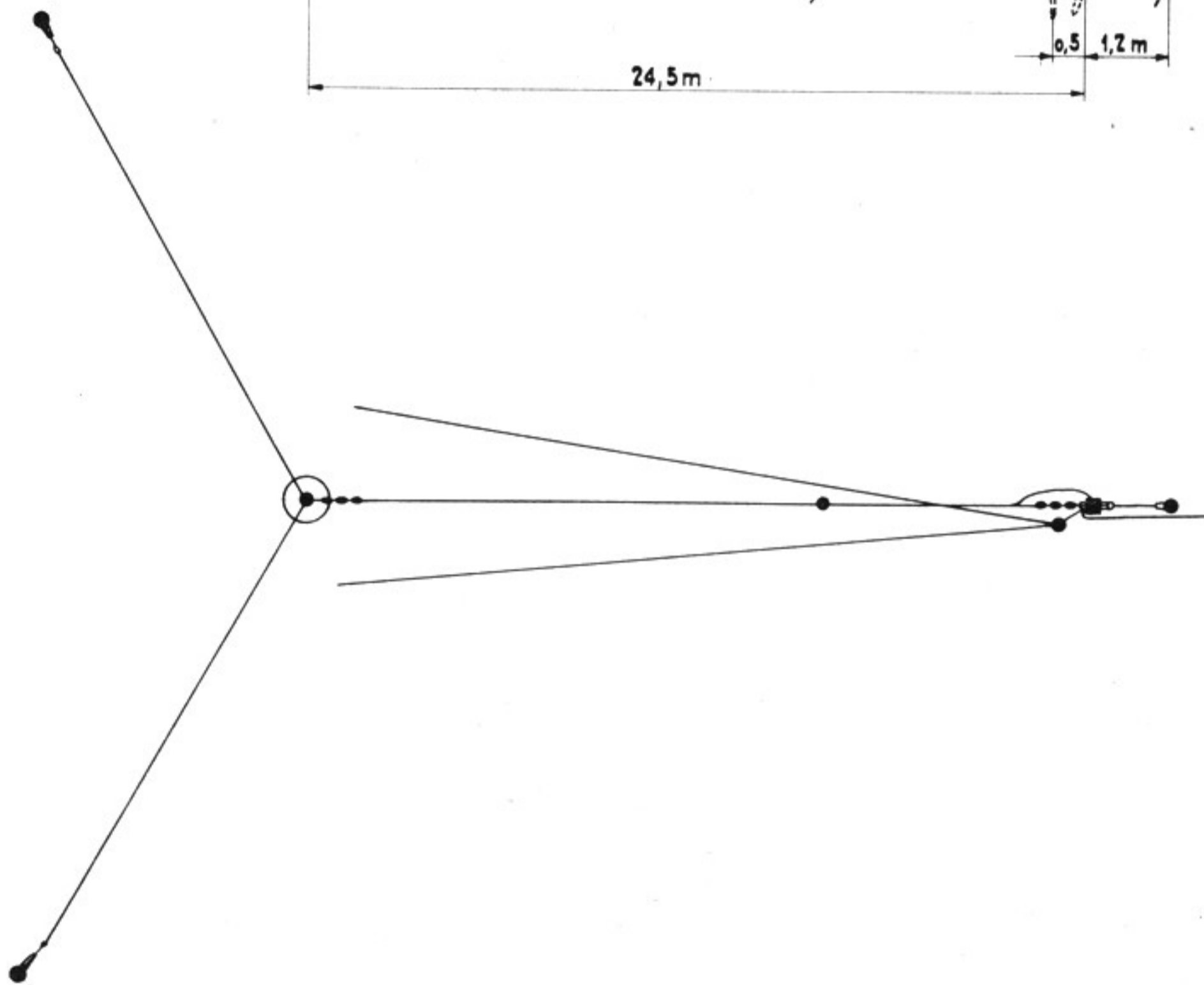
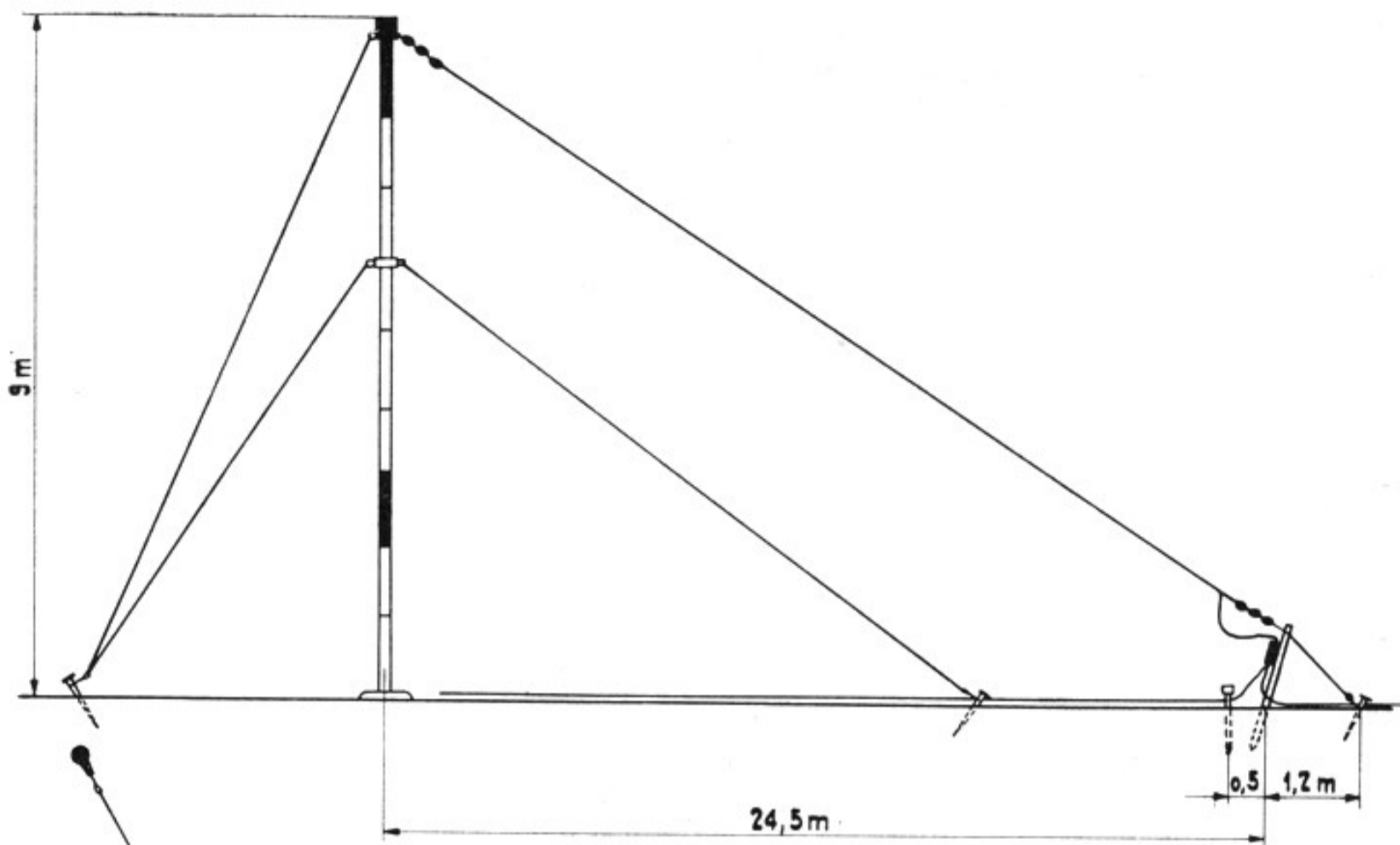
- Nr. 1 verteilt 10 gelbe Gegengewichtshaspeln und 10 Gabeln.
- Nr. 1, 2, 3, 4 hängen die Gegengewichtskabel an den Anschlüssen der eingeschlagenen Erdpfähle an und wickeln sie sternförmig ab.

Fern-Sendeantenne SE-403



Lokal-Sendeantenne





Fern-Empfangsantenne SE-403

(Fern-Sendeantenne)

- Nr. 1 verteilt 10 Gegengewichtshaspeln und 10 Gabeln.
Nr. 2, 3, 4 schließen die Gegengewichtskabel am Transformator an und legen sie sternförmig aus.
Nr. 1 faßt:
1 Erdpfahl 90 cm, schlägt ihn ca. 20 cm vom Transformator entfernt ein und erdet den Transformator mit 2 Erdungskabeln.

(Fern-Empfangsantenne)

- Nr. 1, 2 legen die Gegengewichte vom Holzpfahl V-förmig unter 30 Grad zur Antenne aus.
Nr. 3 erdet das Anpassungsgerät.

Erdung des Sendewagens und des Aggregates

Der Sendewagen ist an sechs Stellen zu erden. Die Erdpfähle werden von 2 Mann in der Nähe der Erdklemmen in den Boden geschlagen und sodann mit einem Kabel verbunden. Das Aggregat ist ebenfalls, mittels eines Erdpfahls aus dem Anhänger, zu erden.

2. 2. 2. **Stromversorgung**

Für die Inbetriebnahme des Drehstromaggregates ist folgendermaßen vorzugehen:

- bei stationärem Betrieb Bodenklappe und beide hinteren seitlichen Klappen öffnen; je nach Witterung evtl. weitere Klappen öffnen.
- Kontrolle von Kühlwasser, Ölstand des Motors und Inhalt des Betriebsstofftanks (Dieselöl)
- An Drehstromaggregat-Schalttafel:
 - Voltmeter-Umschalter auf betr. Stellung.
 - Umschalter für Generatorspannungsregulierung auf «Automat».
 - Bedienungs-Umschalter auf «Lokal» oder «Fern».
 - Netzanschlußschalter auf «Aus».
 - Einschaltsschlüssel einstecken, Hebel auf Stellung I oder II, rot aufleuchtenden Knopf fest eindrücken, womit Motor angelassen wird.
 - Kontrolle ob grüne Anzeigelampe «Generatorbetrieb» aufleuchtet.
 - Bei kaltem Wetter vorgehen gemäß Anleitung an Flügeltüre rechts.
 - Kontrolle des Öldrucks, bei kaltem Motor ca. 5 at. sinkt nachher auf ca. 1,5 bis 3 at. Jalousie geschlossen halten bis Kühlwassertemperatur auf ca. 70 Grad gestiegen.
 - Ist Kühlung ungenügend, Klappe hinten links schließen, womit zusätzlicher Ventilator anläuft.

- Bei mobilem Betrieb alle seitlichen Klappen und Kühlerklappen schließen, Jalousie öffnen, Bodenklappe schließen.
- Wenn Schnellregler nicht arbeitet (Sollspannung 380 ± 8 V), Umschalter Generatorspannungsregler auf «Hand» und Regulierung mit Handregler vornehmen.
- Stilllegung mit «Stop»-Knopf am Einschaltgerät im Betriebswagen, oder am «Stop»-Knopf am Drehstromaggregat (Schalttafel). Ist der Bedienungsschalter auf «Lokal» gestellt, ertönt lediglich eine Hupe im Aggregat.

Nebst dem Betrieb mit Drehstromaggregat ist der **Betrieb** aus einem **Wechselstromnetz** möglich, und zwar über Drehstromaggregat-Netzanschlußkasten für Netzspannungen 220 bis 500 V mit betriebsmäßig geerdetem Nulleiter. Die Verkabelung Drehstromaggregat-Betriebswagen bleibt hierbei bestehen. Oder über Netzanschlußgerät, nur für 380 V Drehstrom (Gerät im Betriebswagen neben Reservematerial untergebracht). Hierbei werden die Verbindungskabel vom Drehstromaggregat gelöst und am Netzanschlußgerät angeschlossen. Dieses wird an geeigneter Stelle montiert. Der Einschaltenschutz des Netzanschlußgerätes wird vom Betriebsraum aus gesteuert, sofern das Einschaltkabel angeschlossen ist. Dementsprechend Umschalter im Kasten auf Stellung «mit» oder «ohne» Einschaltkabel, je nach gewünschter Betriebsart. Für gemischten Betrieb Aggregat/Netz sei auf die Fabrikbeschreibung S. 64 und 66 verwiesen.

Bei **Generatorbetrieb** kann die Ein- und Ausschaltung vom Einschaltgerät im Stationswagen erfolgen.

Einschaltung:

- Kontrollieren an Drehstromaggregat-Schalttafel ob Einschalt Schlüssel eingesteckt und grüne Lampe «Generatorbetrieb» leuchtet.
- Kontrollieren am Einschaltgerät ob Anzeigelampe «Station angeschlossen am Drehstromaggregat» leuchtet.
- Taste «Motor Start» am Einschaltgerät drücken bis Anzeigelampe Spannung am Drehstromgenerator» aufleuchtet.
- Anzeigelampen «Kühlwasser» und «Öldruck» auf Nichtleuchten kontrollieren.
- Taste «Drehstrom ein» drücken. Kontrolle ob Anzeigelampe «Station unter Betriebsspannung vom Drehstromaggregat oder Netzanschlußgerät» aufleuchtet.

Die Spannung ist nun an die verschiedenen Verbraucher des Betriebsraumes geschaltet.

Ausschaltung:

- Taste «Drehstrom aus» drücken.
- Taste «Motor stop» drücken (Aggregat stellt nach ca. 10 Sekunden ab)

- Anzeigelampe «Spannung am Drehstromgenerator» auf Erlöschen kontrollieren.
- falls Betriebsschluß: Einschaltsschlüssel an Drehstromaggregat-Schalttafel herausziehen.

2. 2. 3. **Sender**

Vorbereitungen für das Abstimmen:

- Feststellung auf «Lose»
- Betriebsartenschalter auf «Ort»
- Antennenstrominstrument auf Bereich «0–50»

Kontrollen:

- Voltmeter-Umschalter am Sendernetzgerät der Reihe nach auf die 3 Phasen einstellen (220 ± 20 V)

Abstimmen nach Tabelle: (für Ordonnanz-Antennen)

- Knopf «Ein» am Sender drücken, Lampen «Spannungskontrolle», «Spannungskontrolle 650, 2250 V» leuchten auf. Heizspannung muß im roten Bereich sein.
- Bereichschalter auf den gewünschten Frequenzbereich einstellen. Frequenz einstellen unter gleichzeitigem Drücken des Knopfes für Skalabeleuchtung.
- Feststellung auf «Fest»
- Grob- und Feinabstimmung nach den in der Tabelle angegebenen Werten einstellen. Kopplung auf «1».
- Sendartenschalter auf «Abstimmung Hauptstufe»
- Abstimmknopf Hauptstufe unter gleichzeitigem Drücken des Abstimmknopfes nur innerhalb des angegebenen Bereiches bis auf Gitterstrom Maximum und wenig weiter bis Anodenstrom Minimum durchdrehen.
- Kopplung nach dem in der Tabelle angegebenen Wert einstellen.
- Sendartenschalter auf «Abstimmung Antennenstufe»
- Durch Drehen der Feinabstimmung (unter gleichzeitigem Drücken des Abstimmknopfes) Anodenstrom Maximum suchen. Der Zeiger des Anodenstrominstrumentes muß im blauen Bereich stehen.
(Wenn der Zeiger nicht im blauen Bereich liegt, Kopplung verändern mit darauffolgender nochmaliger Feinabstimmung.)
- Gewünschte Sendart einstellen.

Abstimmen ohne Abstimmtable (für behelfsmäßige Antennen)

(Die Numerierung entspricht den Zahlen auf der Frontplatte des Senders)

- 1 Knopf «Ein» am Sender drücken, Lampen «Spannungskontrolle», «Spannungskontrolle 650 V, 2250 V» leuchten auf. Heizspannung muß im roten Bereich sein.
 - 2 Bereichschalter auf den gewünschten Frequenzbereich einstellen.
 - 3 Frequenz einstellen unter gleichzeitigem Drücken des Knopfes für Skalabeleuchtung.
 - 4 Feststellung auf «Fest»
 - 5 Kopplung auf 1
 - 6 Grobabstimmung auf A
 - 7 Sendartenschalter auf «Abstimmung Hauptstufe»
 - 8 Abstimmknopf Hauptstufe unter gleichzeitigem Drücken des Abstimmknopfes nur innerhalb des angegebenen Bereiches bis auf Gitterstrom Maximum und wenig weiter bis Anodenstrom Minimum durchdrehen.
 - 9 Sendartenschalter auf «Abstimmung Antennenstufe»
 - 10 Kopplung nacheinander auf 2 und 3. (Wenn am Anodenstrominstrument Ausschlag bereits über blauem Bereich, sofort mit der Kopplung wieder zurück auf 2 resp. 1)
 - 11 Mit Fein- und Grobabstimmung Anodenstrom-Maximum suchen unter
 - 12 gleichzeitigem Drücken des Abstimmknopfes.
 - 13 Kopplung unter darauffolgendem Nachstimmen mit Feinabstimmung
 - 14 erhöhen, bis Zeiger des Anodenstrominstrumentes im blauen Bereich liegt (unter gleichzeitigem Drücken des Abstimmknopfes).
- Achtung!** Wenn bei Erhöhung der Kopplung der Antennenstrom nicht mehr ansteigt, darf nicht mehr höher gekoppelt werden, gleichgültig, ob der Zeiger des Anodenstrominstrumentes den blauen Bereich erreicht hat oder nicht.
- 15 Gewünschte Sendart einstellen.

2. 2. 4. **Empfänger**

- Abstimmung der Empfänger nach Reglement «Die Empfangsgeräte».
- Anschluß der Betriebsempfangsanlage mit HF-Kabel an die Empfängeranschlußtafel (innen, neben Sender)
 - Anschluß des Zusatzempfängers mit HF-Kabel an E-Anschlußleiste (innen vorne, Nische links)
- bei Fernbetrieb mit Außenempfänger:
- Außenempfänger E-627 wird an der Fernbetriebsstelle mit HF-Kabel an die betr. Empfangsantenne (Fernempfangsantenne, Empfangsantenne aus Antennenmaterial E-627, Antennenverstärker) angeschlossen.
 - Zusatzempfänger E-602 mit HF-Kabel an Empfängeranschlußtafel anschließen.

- ETK-R-Anlage immer direkt am Empfänger anschließen.
- Empfänger und ETK-R-Anlage gemeinsam erden.
- Die Kopfhörer können am Betriebsgerät angeschlossen werden, wenn die Kopfhörerbuchsen des Betriebsempfängers mit der Empfängeranschlußtafel verbunden sind. 2 Potentiometer ermöglichen die Regelung von Empfangs- und Mithörlautstärke. Mithörton ist an den Tf.-Buchsen links nur bei Stellung «Wechselverkehr» des Verkehrsartenschalters vorhanden, während auf der Hörerbuchse «Mithören» einzig das Mithören möglich ist.

2. 2. 5. **Betriebsarten**

2. 2. 5. 1. **Ortsbetrieb**

- Betriebsartenschalter am Sender auf «Ort»
- Schalter «Wechselverkehr/Gegenverkehr» am Betriebsgerät auf die gewünschte Stellung bringen.

Antennen:

- für Wechselverkehr
 - Lokal-Sendeantenne
 - Lokal-Empfangsantenne
 - für Gegen- und Wechselverkehr
 - Lokal-Sendeantenne
 - Fern-Empfangsantenne
- oder
- Fern-Sendeantenne
 - Fern-Empfangsantenne
 - (in verschiedenen Richtungen)

2. 2. 5. 2. **Fahrtbetrieb**

- mit Rutenantennen
- nur Wechselverkehr möglich

2. 2. 5. 3. **Fernbetrieb I**

Verwendung über galvanisch durchgeschaltete Linien (Gleichstrom-tastung, Taststrom vom Sender).

- Die Leitungen dürfen maximal 2000 Ohm Leitungswiderstand und maximal 2 N Dämpfung aufweisen.
- Die ersten 200 m der Leitung vom Stationswagen weg müssen wegen der Rückwirkung der Sendeantenne aus den der Station beigegebenen abgeschirmten Kabeln bestehen.

Fernbetrieb I mit Stationsempfänger

- Kein ETK-R-Betrieb
- Die Tf.-Anschlußbuchsen des Betriebsempfängers müssen mit der Empfängeranschlußtafel verbunden sein.

über 1 Linie:

(nur Wechselverkehr möglich)

- Fernbetriebskabel an der Anschlußtafel am Stationswagen bei «Fernbetrieb I Linie 1», am Fernbetriebsgerät bei «Fernbetriebskabel Linie 1» anschließen.
- Fernbetriebszubehör und Diensttelefon an Fernbetriebsgerät anschließen.
- Diensttelefon in der Station am Umschaltgerät Fern I anschließen.
- Verkehrsartenschalter am Fernbetriebsgerät und Betriebsgerät im Stationswagen auf «Wechselverkehr».
- Betriebsartenschalter am Fernbetriebsgerät und Umschaltgerät auf «Fernbetrieb I mit Stationsempfänger über 1 Linie».
- Linienwahlschalter am Fernbetriebsgerät und Umschaltgerät auf «0»
- Betriebsartenschalter am Sender auf «Fern I».
- Empfangslautstärkeregler am Betriebsempfänger und am Fernbetriebsgerät aufdrehen.

über 2 Linien:

(für Gegenverkehr vgl. «über 1 Linie»)

- Anschlüsse der zweiten Linie an den entsprechenden Stellen am Fernbetriebsgerät und am Stationswagen.
- Verkehrsartenschalter am Fernbetriebsgerät und am Betriebsgerät auf «Gegenverkehr».
- Betriebsartenschalter am Fernbetriebsgerät und Umschaltgerät Fern I auf Stellung «Fernbetrieb I mit Stationsempfänger über 2 Linien».

Fernbetrieb I mit Außenempfänger

- ETK-R-Betrieb möglich.
- Auslegen der Kabel wie bei Betrieb mit Stationsempfänger.
- Als Außenempfänger wird der E-627 eingesetzt.
- Empfangsantenne aus E-627-Material oder Fernempfangsantenne bei der Fernbetriebsstelle.
- Betriebsartenschalter am Sender auf «Fern I».
- Betriebsartenschalter am Fernbetriebsgerät auf Stellung «Fernbetrieb I mit Außenempfänger über 1 Linie» resp. «2 Linien».
- Betriebsartenschalter am Umschaltgerät Fern I auf «Fern I mit Außenempfänger».
- Kopfhörer, ETK-R-Anlage direkt an E-627 anschließen.

2. 2. 5. 4. **Fernbetrieb II**

Verwendung über galvanisch nicht durchgeschaltete Linien oder über schlechte galvanisch durchgeschaltete Linien (Tontastung, Fremdstrom)

- ETK-R-Betrieb möglich.
- Leitungsdämpfung darf bei 900 Hz 2N nicht übersteigen.
- Fernbetrieb II ist nur mit Außenempfänger möglich.
- Das Fernbetriebsgerät benötigt Netzanschluß.

Vorgehen:

- Fernbetriebskabel an der Anschlußtafel am Stationswagen bei «Fernbetrieb II» und am Fernbetriebsgerät anschließen.
- Fernbetriebszubehör und Diensttelefon am Fernbetriebsgerät anschließen.
- Diensttelefon im Stationswagen am Umschaltgerät Fern II anschließen.
- Fernbetriebsgerät am Netz anschließen.
- Betriebsartenschalter am Fernbetriebsgerät auf «Fernbetrieb II mit Außenempfänger», am Umschaltgerät Fern II auf «Ein».
- Linienwahlschalter beidseitig auf «0» stellen.
- Betriebsartenschalter am Sender auf «Fern II».
- Bei Tg.- und Tf.-Betrieb am Fernbetriebsgerät Tongenerator einschalten.

zu 2. 2. 5. 3. und 2. 2. 5. 4.

- Tasten und Besprechen geht immer über Linie 1
- Bei Fernbetrieb I ohne Außenempfänger gehen über Linie 2 bei Wechselverkehr Empfang und Mithören, bei Gegenverkehr nur Empfang, Mithören über Linie 1
- Bei Fernbetrieb I mit Außenempfänger über 2 Linien und Fernbetrieb II über 2 Linien dient Linie 2 nur Dienstgesprächen. Deren Bau lohnt sich daher kaum.

Antennen:

Fernbetrieb mit Stationsempfänger

Wechselverkehr

- Lokal-Sendeantenne
- Lokal-Empfangsantenne

Gegenverkehr

- Lokal-Sendeantenne
- Fern-Empfangsantenne
- oder

- Fern-Sendeantenne
 - Fern-Empfangsantenne
- | in verschiedener Richtung

Fernbetrieb mit Außenempfänger

- Lokal-Sendeantenne
- Fern-Empfangsantenne oder Antenne aus Material E-627, Standort: Nähe der Fernbetriebsstelle.
- Zuführung zu E-627 abgeschirmt.

2. 2. 5. 5. **Dienstgespräche**

- **Bei Führung eines Dienstgespräches wird der Betrieb auf der gewählten Linie unterbrochen**, d. h. entweder die Senderbesprechung oder bei Fernbetrieb mit Stationsempfänger der Empfang, resp. das Mithören.
- Für Dienstgespräche umlegen des Linienwahlschalters auf «1» (oder «2», wenn Linie vorhanden) und Tf.-Kurbel betätigen. Dadurch wird auf der Gegenseite eine Fallklappe sichtbar und ein Schnarrer hörbar. Durch Umschalten auf die entsprechende Linie wird die Sprechverbindung hergestellt. **Nach beendigtem Gespräch beidseitig sofort auf «0» schalten.**
- Bei Fern II muß vom Fernbetriebsgerät aus anstatt mit der Tf.-Kurbel mit dem Schalter «Aufruf zu Dienstgespräch bei Fern II» aufgerufen werden (2400 Hz-Ton setzt Schnarrer und Fallklappe in Funktion).
- Bei Fernbetrieb I über 2 Linien kann ein Dienstgespräch ohne Störung der beiden Linien geführt werden, sofern die Abschirmung der Linie 2 durchgehend ist. Der Linienwahlschalter muß dabei beidseitig auf «0» bleiben. Am Fernbetriebsgerät muß die Übersprechbeseitigung eingeschaltet sein. Ebenso muß die Übersprechbeseitigung am Umschaltgerät Fern I betätigt werden.

2. 2. 6. **Kontrolleinrichtungen**

am Aggregat:

- Brennstoffmeßstab
- Ölmeßstab
- Kühlwasserthermometer
- Öldruckmesser
- Ampèremeter für Drehstrom
- Meßinstrument für Betriebsspannungen: Netzspannung primär/sekundär
Generatorspannung
- Ampèremeter für Ladestrom
- Kontrolllampe für Netzbetrieb
- Kontrolllampe für Generatorbetrieb

am Einschaltgerät: (Lampen)

- Spannung am Drehstromnetz
- Spannung am Drehstromgenerator
- Station angeschlossen am Drehstromnetz
- Station angeschlossen am Drehstromgenerator
- Station unter Betriebsspannung von:
 - Hilfsaggregat
 - Drehstromaggregat oder
 - Netzanschlußgerät
 - Einphasennetz

- Öldruck zu tief
- Kühlwassertemperatur zu hoch (kombiniert mit dem Kühlwasserthermometer am Aggregat)

am Sender:

- Gitterstrom
 - Anodenstrom
 - Modulationsgrad
 - Antennenstrom
- Endstufe
- Meßinstrumente oben am Sender
- Sendekontrolle (Lampe) links vom Knopf «Ein»
 - Spannungskontrolle (Lampe) rechts vom Knopf «Aus»
 - Anodenbleche der Endröhren dürfen nie heller glühen als kirschrot
 - Frequenzkontrolle: Aufleuchten einer Glimmlampe bei ca. 6000 kHz (hinter Frontplatte, rechts der Frequenzskala)

am Sendernetzgerät:

- Netzspannung
 - Heizspannung
- Meßinstrumente
- Spannungskontrollen (Glimmlampen) 650 V = 2250 V =

am Schalt- und Ladegerät:

- Spannungsprüftaste

an der Ladetafel:

- Netzanzeigelampe
- Spannungsprüftasten I und II

2. 2. 7. Antennenwahl, Abstimmen

Die Art der Antenne ist abhängig von:

- Verbindungs-
distanz
 - Zwischen-
gelände
- > Verbindungsart <
- Raumwellenverbindung (Schirm-L-Antenne)
 - Bodenwellenverbindung (Schirm-Rute*)

Für das Abstimmen der Antennen sind die Abstimmtabellen (zur Station gehörend) zu verwenden.

* Rutenantennen sind nur für sehr kurze Distanzen (max. 10 km) und für Fahrtverbindungen zu verwenden.

2. 2. 8. Anschluß der ETK-R-Anlage

Die ETK-R-Anlage arbeitet über eine Telefonieverbindung, Modulationsgrad 90 Prozent. Modulationsgrad kann korrigiert werden:

- am ETK-R-Verstärker
- am Sender hinter Frontplatte

ETK-R kann auch über Fernbetrieb mit Außenempfänger verwendet werden.

Vorgehen beim Anschließen:

- ETK-R-Anlage laut Vorschrift verkabeln

- Kabel «Sender» und «SE-Umschaltung» an Anschlußgerät anschließen.
- Mikrophon am Anschlußgerät anschließen.
- Kabel des Anschlußgerätes in die Mikrophonbuchse des Senders (Fernbetriebsgerätes) einstecken.
- Kabel «Empf» **direkt** (auch bei Fernbetrieb!) in die Kopfhörerbuchsen des Empfängers stecken.
- ganze Anlage **gut** erden.

3. **Unterhalt und Störungsbehebung**

3. 1. **Funktionskontrollen**

3. 1. 1. **Die einfache Funktionskontrolle**

Prüfung in bezug auf Betriebsbereitschaft einzelner Geräte der Anlage. Sie wird folgendermaßen durchgeführt:

- Verbindungsaufnahme zweier Stationen mit ETK-R (inkl. TC) über Fernbetrieb I oder II (5-m-Kabel)
- zusätzlich werden die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Kontrollen gemacht.

Diese einfache Funktionskontrolle **muß** vor jedem Einsatz durchgeführt werden, sie kann selbstverständlich erweitert werden, wenn spezielle Bedürfnisse vorhanden sind.

3. 1. 2. **Die erweiterte Funktionskontrolle**

Prüfung bezüglich Betriebsbereitschaft, Zustand und Vollständigkeit aller Geräte und Apparate der Anlage, sowie der Station als solcher.

Sie wird folgendermaßen durchgeführt:

- einfache Funktionskontrolle, aber mit einer Verbindungsaufnahme pro Frequenzbereich
- zusätzlich werden die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Arbeiten gemacht

Die Einzelarbeiten können den Bedürfnisse entsprechend erweitert werden.

Legende zur nachstehenden Tabelle

- 1 Einzelkontrolle des Gerätes, des Apparates oder des Organes bezüglich Betriebsbereitschaft.
- 2 Kontrolle des Gerätes, des Apparates bezüglich Betriebsbereitschaft im

Zusammenhang mit den anderen Geräten, mit welchen es normalerweise zum Einsatz gelangt.

- 3 Kontrolle bezüglich allgemeinen Zustand (Abnutzung, Sauberkeit)
- 4 Kontrolle bezüglich Vollständigkeit nach Inventar

Tabelle der durchzuführenden Kontrollen

Anlageteile, Geräte, Apparaturen	Funktionskontrolle		Bemerkungen
	einfache	erweiterte	
Motorfahrzeug (Brennstoff, Öl, Wasser)	1 4	1 2 3 4	Brennstoffreserve
Aggregate (Brennstoff, Öl, Wasser)	1 4	1 3 4	Brennstoffreserve
Generator (Meß- und Kontrolleinrichtungen)	1	1 3	
Hilfsaggregate (Brennstoff el. Teil)	1	1 2 3 4	Brennstoffreserve
Akkumulatoren	1	1 2 3 4	
Verbindungskabel (Aggregat-Station)	1 4	1 2 3 4	
Sender	1	1 2 4	
Empfänger	1	1 2 4	
Taster, Mikrophon, Kopfhörer, Netzkabel usw.	1	1 2 3 4	
ETK-R-Anlage	1	1 2 3 4	
Fernbetriebsmaterial	1	1 2 4	Batterien für Tf.
Antennenmaterial	1 4	1 4	
Übrige Teilgeräte		1 4	
Stationszubehör (Werkzeuge usw.)		1 4	
Reservematerial		1 4	
Wagenheizung		1	
Äußeres der Station		1 4	

3. 2. **Wartung und Unterhalt**

3. 2. 1. **Materialkontrolle**

Eine Materialkontrolle kann nur anhand des Zeughaus-Inventars (Etat) durchgeführt werden.

3. 2. 2. **Allgemeiner Unterhalt**

Die folgende Tabelle dient als Skelett zur Aufstellung von Unterhaltsplänen und enthält folgende Begriffe:

Tabelle für die Unterhaltsarbeiten

Anlageteile, Geräte, Apparaturen	Durchführung			Bemerkungen
	laufend	täglich	wöchentlich	
Aggregat	1 2	6*	1 2 3 4** 6	* Wasser- pumpe ** Luftfilter mit Petrol reinigen, nachher in Öl tränken
Hilfsaggregat	1 2	—	1 2 3 4 6	
Akkumulatoren	—	—	2 4 6	
Verbindungskabel (Aggregat-Station)	2 3	—	2 3 4	
Sender	1 2 3	—	1 2 3 4 5	
Empfänger	1 2 3	—	1 2 3 4 5	
Taster, Mikrophon, Kopfhörer, Netzkabel	—	1 2 3	1 2 3 4	
ETK-R-Anlage	nach besonderer Vorschrift			
Fernbetriebskabel	2 3	—	4	
AT	—	—	2 4	
Antennenmaterial	2 3	—	4 (6)	
übrige Teilgeräte	—	—	1 2 4 5	
Stationszubehör	—	—	2 4 6	
Reservematerial	—	—	2 4 6	
Wagenheizung	—	—	2 4	
Äußeres der Station	—	2 3 4 6	2 3 4 6	

1 **Befühlen**

Kontrolle der Betriebstemperatur eines Gerätes durch Berühren mit der Hand (setzt gute Kenntnis der Anlage voraus)

2 **Kontrollieren**

- auf Überhitzung (Verfärbung, Blasenbildung, Ausfließen von Vergußmasse, Oxydation, Korrosion)
- Lage von Drähten und Kabeln
- Sauberkeit
- Festigkeit
- Niveaus von Betriebsstoffen, Kühlwasser, Öl, Elektrolyten
- Anzeigen von Meßinstrumenten, Kontrolllampen

3 **Festziehen**

4 **Reinigen**

5 **Anpassen** (eichen, nachstimmen usw.)

6 **Schmieren**

Anleitung für den Unterhalt von Antennen- und Kabelmaterial

— Antennenmaterial

Seilwerk	feuchte oder nasse Seile gelockert aufhängen und trocknen lassen. Verschmutzte Seile mit Bürste reinigen (Kein Petrol usw.)
Metallteile	reinigen, entrostern und leicht einfetten.
Karabiner	Verbogene Teile, soweit möglich, richten.
Rollen, Rohre usw.	
Antennenlitzen	Gebrochene oder aufgerissene Litzen mit Cu-Draht (0,3–0,5 mm) abbinden (nicht verlöten). Schlaufen zurückdrehen, nicht strecken.
Anschlußteile	Kabelstecker und Kabelschuhe reinigen, Aderanschlüsse kontrollieren.
Antennenstäbe	Verbogene Stäbe richten, Gewinde sauber halten, Schweißstellen auf mech. Defekte kontrollieren.
Isolatoren	Abspannisolatoren und Dachstützisolatoren auf Überschlüge und Rißbildung kontrollieren, trocken reiben.

— Kabelmaterial

Gummimäntel mit feuchtem Lappen abreiben (kein Benzin, Öl, Petrol).
Angescheuerte Stellen mit Isolierband umwickeln.
Angescheuerte Abschirmungen mit Cu-Draht einbinden.

Einführungen in die Stecker kontrollieren.

Stiften, Federn, Buchsen reinigen und auf Beweglichkeit kontrollieren.

3.3. Störungsbehebung

durch:

3.3.1. Drehstromaggregat

Anlasser dreht nicht durch

Sicherung Pos. 23/4-5 defekt

(Anlasser-Relais zieht nicht an)

Anlasser-Ritzel kann nicht einspielen

Akkumulator entladen

Motor erreicht seine Tourenzahl nicht

Kein Brennstoff

Brennstoffleitungen enthalten Luft

Einspritzpumpe enthält Luft

Außentemperatur zu tief

Regulierantrieb öffnet Brennstoffschieber nicht

Ölluftfilter verstopft

Anlasser lärmt stark

Ritzel bleibt im Eingriff

Keine Spannung am Voltmeter

Voltmeter-Umschalter auf falscher Stellung

Schaltkasten am Netztransformator steht auf «Aus»

Unterbruch im Erregerkreis auf Stellung «Automat»

Anschlüsse am Schnellregler oder am Umschalter «Hand-Automat» lose

Kohlen am Erreger-Generator oder am Drehstromgenerator abgeschliffen.

Tourenzahl des Dieselmotors unregelmäßig

Drehzahlregler an der Einspritzpumpe klemmt
Spritzmomentversteller klemmt

Öldruck zu tief

Zu dünnes Öl eingefüllt

Ölleitung undicht

Kühlwassertemperatur zu hoch

Jalousie verhindert Lufteintritt

Luftfilter in der Rückenwand verstopft

	Sta. Mann.	Truppenmechaniker	Rückschub
	x		
	x		x
	x		
	x		
	x		
	x		
	x		
	x	evtl.	x
	x		
	x		
	x		
		Motm. Motm.	
	x		
	x		
	x		
	x		

	Sta. Mann.	Truppen- mechaniker	Rück- schub
Kein Ladestrom			
Sicherung Pos. 23/2-5 defekt	x		
Ventilatorriemen schleift	x		
Voltmeter zeigt falsche Spannung an.			
Erregerwiderstand hat sich verändert	x		
3. 3. 2. Netzanschlußgerät			
Netzschalter kann nicht eingeschaltet werden.			
Sicherungsarm am Gehäusedeckel drückt bei geschlossenem Gehäuse nicht auf den Klinkenhebel des Netzschalters	x		
Phasen R, S oder T haben Massenschluß	x		
Keine Spannung an der Stromverteilungsanlage			
Netz nicht angeschlossen	x		
Netzschalter nicht eingeschaltet	x		
Eine der 3 Netzphasen ist spannungslos	x		
Kontaktfinger am Netzschalter abgebrannt oder ausgehängt	x	resp.	x
Arbeitskontakt oder Spule an einem der 3 Nullspannungsrelais Pos. R 2 kein Durchg.	x		
Haltekontakt am Einschalterschütz Pos. R1 defekt	x		
3. 3. 3. Stromverteilungsanlage			
Lampe « Spannung am Dreh- stromnetz » leuchtet nicht			
Eine Phase des Netzanschlusses hat keine Spannung wegen defekter Sicherung in der Zuführungsleitung zum Netzanschluß	x		
Handscharter am Netztransformator im Aggregat oder am Netzanschlußgerät nicht eingeschaltet	x		
Steckkontakt des Einschaltkabels oder des Kabels d1 hat schlechten Kontakt	x		
Kontaktfinger ausgehängt am Handscharter im Netzanschlußgerät	x		

Lampe «Spannung am Drehstromgenerator leuchtet nicht
Steckkontakt des Einschaltkabels oder des
Kabels d1 hat schlechten Kontakt
Aggregat gibt keine Spannung ab

Eine der 2 Glühlampen «Station
angeschlossen am Drehstrom-
netz» oder «Station
angeschlossen am Drehstrom-
generator» leuchtet nicht
Lampe defekt
Startschlüssel im Aggregat nicht eingesteckt

Lampe «Station unter Betriebs-
spannung vom Drehstrom-
aggregat oder Netzanschluß-
gerät» leuchtet nicht
Steckkontakt des Einschaltkabels oder des
Kabels d1 hat schlechten Kontakt, so daß
durch den Druckknopf «Drehstrom ein» der
Schütz im Drehstromaggregat oder im
Netzanschlußgerät nicht einschaltet

Die Lampe «Station unter
Betriebsspannung vom Dreh-
stromaggregat oder Netz-
anschlußgerät» kann nicht zum
Erlöschen gebracht werden
Umschalter im Netzanschlußgerät steht auf
«ohne Einschaltkabel»

Lampe «Station angeschlossen
am Drehstromnetz» im Ein-
schaltgerät brennt trotz einge-
schaltetem Netzschalter nicht
Widerstand W1 oder Übertrager Pos. Ue1
unterbrochen

Am Schalt- und Ladegerät
schlägt das Voltmeter zu weit
aus, und beim Drücken der Taste
ist keine Spannung vorhanden
Akkumulator nicht angeschlossen
Sicherungsautomat ausgeschaltet

Sta. Mann.	Truppen- mechaniker	Rück- schub
x		
x		
x		
x		
x		
x		
x		
x	Uem. Gtm.	
x		
x		

Voltmeter an Ladetafel zeigt keine Akkumulatortension
 Akkumulator nicht angeschlossen
 Sicherungsautomat ausgeschaltet
 Ein Ladegleichrichter erhält keine Netzspannung (brummt nicht)
 Ladeschalter am Schalt- und Ladegerät bzw. an der Ladetafel nicht eingeschaltet
 Sicherungsautomat ausgeschaltet
 Sicherung im großen Ladegleichrichter defekt

3.3.4. **Sendeanlage**

Keine Spannung am Netzspannungs-Instrument
 Lüftungsschieber an der linken Wagenwand nicht geöffnet
 Lampe «Station unter Betriebsspannung vom Drehstromaggregat oder Netzanschlußgerät» leuchtet nicht auf (s. d.)
 Zu kleine oder zu große Netzspannung
 Aggregat gibt falsche Spannung ab
 Netztransformator im Aggregat auf falsche Spannung eingestellt
 Eine Phase hat wesentlich kleinere Spannung als die andere, wenn das Sendernetzgerät eingeschaltet ist, bzw. keine Spannung, wenn dieses ausgeschaltet ist
 Eine Phase innerhalb der Stromverteilungsanlage spannungslos wegen schlechten Kontakts in einem Stecker des Kabels a1 oder a5
 Sender kann nicht eingeschaltet werden
 Frontblech oder Rückwand am Sendernetzgerät nicht montiert oder lose angebracht

Sta. Mann.	Truppenmechaniker	Rückschub
x		
x		
x		
x		
x		
x		
x		
x		
x		

Abdeckklappe der nicht benutzten Stecker
am Sendernetzgerät geöffnet

Sendertüre geöffnet

Ein Bauteil des Senders nicht oder nur
unvollständig eingeschoben

Elektrolytenkondensator Pos. C21 im
Sendernetzgerät hat keine Kapazität mehr

Schütz im Sendernetzgerät
schaltet beim Drücken des
«Ein»-Knopfes immer ein und
aus

Überlast oder Kurzschluß
Widerstand Pos. W 38 oder W 39 im Sender-
netzgerät durchgebrannt

Keine Heizspannung
Heizspannungsregler macht keinen Kontakt

Glimmlampe «Sendekontrolle»
leuchtet nicht

Röhre Pos. Rö 1 im Steuersender defekt

Röhre Pos. Rö 2 im Steuersender defekt

Stabilisatorröhre Pos. Rö 106 defekt

Gleichlauf im Steuersender verstimmt

Sender ist auf allen Abstimm-
Sendarten dauernd getastet

Taströhre Pos. Rö 201 im Tast- und Modu-
lationsteil hat keinen Anodenstrom mehr

Kein Anodenstrom am
Instrument

Sicherheitskontakt am Bereichschalter,
Kopplungsschalter oder Grobstufenschalter
ist unterbrochen

Verbindung mit Antennenschaltgerät unter-
brochen oder Umschaltflasche U 215 im
Tast- und Modulationsteil offen
(ohne Antennenschaltgerät muß 1-2 und
mit Antennenschaltgerät 2-3 verbunden
sein)

Taströhre Pos. Rö 202 hat keinen Anoden-
strom mehr

Sta. Mann.	Truppen mechaniker	Rück- schub
x		
x		
x		
		x
x	evtl.	x
	Uem. Gtm.	
x		
x		
x		
	Uem. Gtm.	
x		
x		
x		

	Sta. Mann.	Truppen- mechaniker	Rück- schub
Röhren Pos. Rö 101, 102 oder 103 defekt	x		
Anodenstrom-Minimum und Gitterstrom-Maximum sind stark gegeneinander verscho- ben oder es tritt gar kein Gitterstrom mehr auf			
Gleichlauf zwischen der zweiten Trennstufe und der Erdstufe verstimmt		Uem. Gtm.	
Hauptsenderröhren werden zu heiß			
Überkoppelt	x		
Gleichlauf verstimmt	x		
Keine Verbindung mit der Gegenstation			
Sender falsch abgestimmt	x		
Sendeantenne berührt Baum oder Boden	x		
Sendeantenne nicht angeschlossen	x		
Modulationsinstrument zeigt keine Modulation an, wenn Sendeartenschalter auf Tg. tönend steht			
Röhre Pos. Rö 204 oder Rö 205 im Tast- und Modulationsteil defekt	x		
Modulationsinstrument zeigt keine Eingangsspannung an bei Tontastung auf Stellung Ort mit Taststrom vom Sender, obschon bei Telegrafie tönend Modulation vorhanden ist			
Röhre Pos. Rö 203 im Tast- und Modulations- teil defekt	x		
Antennenstrominstrument zuckt bei Aussendung eines Dauerstriches			
Wackelkontakt an der Antenne	x		
Überschlag im Antennenteil (Kopplung zu groß)	x		

3. 3. 5. Betriebsanlage

Keine Mithörspannung am Betriebsgerät

Röhre Pos. Rö 203, 204 oder 205 im Tast- und Modulationsteil defekt
(Gibt auch keine Modulation)

Lasche U 215 im Tast- und Modulationsteil steht auf 1-2 anstatt 2-3

Am Betriebsgerät ist kein Empfang bei Gegenverkehr und bei angeschlossener Fern-Empfangsantenne

Antennenwahlschalter am Antennengerät auf falscher Stellung

Modulation bei Telefoniebetrieb zu klein

Mikrofonkapsel defekt

Regler «Mikrophonspannung» am Sender zgedreht

Mikrofon-Wahlschalter am Sender steht in falscher Stellung

Keine Batteriespannung an der Empfänger-Anschlußtafel

Schalter «Empfänger am Akkumulator» am Schalt- und Ladegerät steht auf 0

Keine Batteriespannung am Schalt- und Ladegerät (s. d.)

Keine Netzspannung an der Empfänger-Anschlußleiste und an der Empfänger-Anschlußtafel

Netzschalter am «Schalt- und Ladegerät» steht auf «Aus»

Sicherungsautomaten «Schalt- und Ladegerät» im Verteilergerät sind ausgeschaltet

Einphasen- oder Drehstromspannung an Einschaltgerät fehlt (s. d.)

	Sta. Mann.	Truppen- mechaniker	Rück- schub
Keine Mithörspannung am Betriebsgerät			
Röhre Pos. Rö 203, 204 oder 205 im Tast- und Modulationsteil defekt (Gibt auch keine Modulation)	x		
Lasche U 215 im Tast- und Modulationsteil steht auf 1-2 anstatt 2-3	x		
Am Betriebsgerät ist kein Empfang bei Gegenverkehr und bei angeschlossener Fern-Empfangsantenne			
Antennenwahlschalter am Antennengerät auf falscher Stellung	x		
Modulation bei Telefoniebetrieb zu klein			
Mikrofonkapsel defekt	x		
Regler «Mikrophonspannung» am Sender zgedreht	x		
Mikrofon-Wahlschalter am Sender steht in falscher Stellung	x		
Keine Batteriespannung an der Empfänger-Anschlußtafel			
Schalter «Empfänger am Akkumulator» am Schalt- und Ladegerät steht auf 0	x		
Keine Batteriespannung am Schalt- und Ladegerät (s. d.)	x		
Keine Netzspannung an der Empfänger-Anschlußleiste und an der Empfänger-Anschlußtafel			
Netzschalter am «Schalt- und Ladegerät» steht auf «Aus»	x		
Sicherungsautomaten «Schalt- und Ladegerät» im Verteilergerät sind ausgeschaltet	x		
Einphasen- oder Drehstromspannung an Einschaltgerät fehlt (s. d.)	x		

4. **Anhang**

4. 1. **Ein- und Ausbauvorschriften**

Verladevorschriften

- 4. 1. 1. Der Ein- bzw. Ausbau der Station darf durch die Stationsmannschaft nicht vorgenommen werden.
- 4. 1. 2. Maßgebend für die Verladevorschriften ist die «Anleitung für den Verlad auf Eisenbahnwagen».

4. 2. **Unbrauchbarmachung der Anlage**

Besteht keine Möglichkeit mehr, die Station vor dem Zugriff des Feindes zu retten, so ist sie nach folgender Dringlichkeit zu zerstören:

- Chiffriermaterial
- Sender
- Aggregat
- Fahrzeug
- Empfänger
- übrige Teilgeräte

Als Zerstörungsmittel können verwendet werden:

- Sprengstoffe (Handgranaten usw.)
- Brennstoffe
- schwere Werkzeuge (z. B. Vorschlaghammer)

4. 3. **Sicherheitsvorschriften**

- Bei stationärem Betrieb darf die Station (Aggregat) nur in geerdetem Zustand in Betrieb genommen werden.
- Der Sender ist vor jedem Besteigen des Wagendaches auszuschalten.
- Sind die Rutenantennen nicht abgespannt, so müssen die Abspannseile am Steuerrad des Fahrzeuges angehängt werden.
- Zum Verschieben der Station sind alle Rutenantennen abzuspannen.