

SCHWEIZERISCHE ARMEE

**Technisches Reglement
No. 177**

**Die tragbare leichte
Funkstation**
(TL- und TLA-Station)

Provisorische Ausgabe 1943

SCHWEIZERISCHE ARMEE

**Technisches Reglement
Nr. 177**

**Die tragbare leichte
Funkstation
(TL- und TLA-Station)**

Provisorische Ausgabe 1943

Technische Reglemente

Die Technischen Reglemente enthalten die Beschreibungen der verschiedenen Waffen und der technischen Ausrüstung der Kampftruppen. Für jede Waffenart und für die verschiedenen technischen Hilfsmittel wird ein besonderes Reglement herausgegeben.

Die provisorische Ausgabe der Technischen Reglemente ist von mir genehmigt worden.

A.H.Q., den 19. November 1942.

DER OBERBEFEHLSHABER DER ARMEE:

General Guisan

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeines	1— 2
II. Material	
A. Der Apparatekasten	3— 8
B. Der Batteriekasten	9— 15
C. Der Tretgenerator	16— 21
D. Die Antennenmasten	22
E. Der Transportsack	23— 25
F. Die Ergänzungskiste	26— 29
III. Marschbereitschaft der Station	30— 34
IV. Technischer Einsatz der Station	
A. Allgemeines	35— 36
B. Ausbreitungseigenschaften der Kurzwellen	37— 45
C. Frequenzuteilung	46— 50
D. Standortwahl	51— 54
E. Peilfahrt und Abwehrmassnahmen	55— 56
F. Tarnung	57
G. Antennen	58— 64
H. Stationsbau und Abbruch	65— 66
V. Betrieb der Station	
A. Erstellen der Funkbereitschaft	67— 68
B. Verbindungsaufnahme	69— 70
C. Betriebsarten	71— 73
D. Massnahmen während des Betriebes	74— 75
E. Betrieb der Station während des Marsches	76
VI. Transport der Station	77— 85
VII. Unterhalt durch die Truppe	
A. Allgemeines	86— 89
B. Tagesparkdienst	90
C. Wochenparkdienst	91
D. Revisionen	92
E. Funktionskontrolle	93
F. Wechsel der Anodenbatterien	94
G. Akkumulatorenwartung	95—100
VIII. Störungsbehebung	
A. Allgemeines	101—105
B. Störungen am Sender	106—113
C. Störungen am Empfänger	114—116
IX. Reparaturdienst	117
X. Einlagerung von Stationen	118

I. Allgemeines

1. Die TL* bzw. TLA**-Station ist eine tragbare Sende- und Empfangsstation mit folgenden Merkmalen:

Betriebsarten:	Telegrafie tonlos und Telefonie.	
Frequenzbereich:	TL 3000—5000 kHz (60—100 m)* TLA 2000—3333 kHz (90—150 m)**	
Stromquellen:	1 Tretgenerator 1 Eisennickelakkumulator 6 Volt 3 Anodenbatterien von je 60 Volt.	
Sendeleistung:	Telegrafie ca. 15 Watt Telefonie ca. 8 Watt. (Im Antennenkreis gemessen)	
Reichweite:	Normalantenne (12 m*, 16 m**)	25 km Telegrafie 15 km Telefonie
	Hochantenne (18 m*, 27 m**)	
	Fernantenne (54 m*) bis 100 km	

Diese Werte gelten bei guten Standorten in offenem Gelände. Gebirgiges Zwischengelände und Standorte in engen Tälern können die Reichweite erheblich verkleinern.

2. Bestandteile:	1 Apparatkasten	22,5 kg
	1 Batteriekasten	26,7 kg
	1 Ergänzungskiste ^{†)}	19,0 kg* (17,0 kg**)
	1 Tretgenerator	22,5 kg
	2 Mastrohrbündel	
	à 1 kg* (1,7 kg**)	2,0 kg* (3,4 kg**)
	1 Transportsack	5,0 kg
	4 Tragriffe à 3 kg	12,0 kg
	Totalgewicht ohne Ergänzungskiste	90,7 kg* (92,1 kg**)
	Totalgewicht mit Ergänzungskiste	109,7 kg* (109,1 kg**)

II. Material

A. Der Apparatkasten (Bild 1)

3. Der Apparatkasten enthält den Sender, den Empfänger, den Modulationsverstärker und die automatische Sende-Empfangsumschaltung. Er ist oben mit einer Ledertragschleufe und seitlich mit verstellbaren Füßen versehen. Seine Abmessungen sind aus Bild 2 ersichtlich.

*^{†)} Mit einem Stern versehene Angaben beziehen sich nur auf die TL.

**^{†)} Mit zwei Sternen versehene Angaben beziehen sich nur auf die TLA.

†) Die Ergänzungskiste wird nicht an alle Stationen abgegeben.

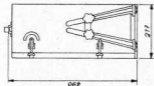


Bild 1 Apparatkasten (TLA)

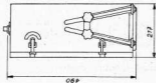
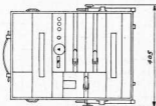
4. Der **Sender** ist zweistufig und besteht aus einer **Steuerstufe**, in der die hochfrequenten Schwingungen erzeugt werden und einer **Leistungsstufe**. (Siehe Blockschema Bild 3)

Die Antenne ist durch eine Spule fest an den Leistungskreis gekoppelt und wird mit einem Variometer abgestimmt. Sie kann direkt an das Variometer angeschlossen werden (Buchse „Normalantenne“) oder über einen Verkürzungskondensator (Buchse „Bodenantenne“). Ein Ampèremeter im Antennenkreis zeigt den Antennenstrom an.

Im **Modulationsverstärker** wird die vom Mikrofon kommende Wechselspannung verstärkt und der Leistungsstufe zugeführt. Arbeitet der Sender auf Telegrafie, so wirkt der Modulationsverstärker als **Tongenerator** zur Erzeugung des Mithörtones. Bei losgelassenem Taster wird der Sender durch eine Sperrvorrichtung gesperrt und die Station steht auf Empfang. Durch die **automatische Umschaltvorrichtung** erhalten Steuer- und Lei-



Apparatkasten
mit 15 Watt-Sende-
Empfängergerät
Ass 3017



Batteriekasten
mit Akkumulator
Batterien
Zubehörteilen
Reserveteilen

Bild 2. Aussenre Abmessungen der TL-Station

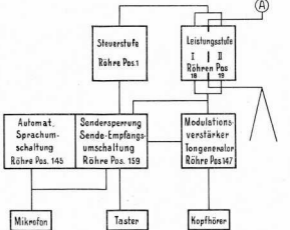
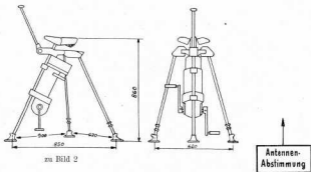


Bild 3 Blockschemata des Senders

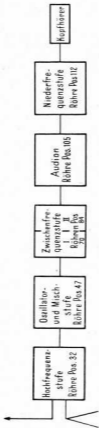


Bild 4. Blockschema des Empfängers

stungsstufe bei gedrücktem Morsetaster Anodenspannung. Zugleich wird die Sperrung des Senders aufgehoben und das Telefon an den Mithörkreis gelegt.

5. Der **Empfänger** ist ein 6-Röhren-Ueberlagerungsempfänger für Telefonie und Telegrafie. Er besteht aus einer **Hochfrequenzstufe**, einer **Oszillator- und Mischstufe**, zwei **Zwischenfrequenzstufen**, einem **Audion** und einer **Niederfrequenzstufe**. (Blockschema Bild 4)

6. **Röhren:** (Siehe Bild 5)

Sender:

1 Steuerröhre RS 242	Pos. 1
2 Leistungsröhren RS 242	Pos. 18, 19
1 Modulations- und Tongeneratorröhre RE 084	Pos. 147
1 Verstärkerröhre RE 084	Pos. 145
1 Sperröhre RE 084	Pos. 159

Empfänger:

1 Hochfrequenzröhre RES 094	Pos. 32
1 Oszillator- und Mischröhre RES 094	Pos. 47
2 Zwischenfrequenzröhren RES 094	Pos. 70, 84
1 Audionröhre RE 084	Pos. 105
1 Niederfrequenzröhre RE 084	Pos. 112

7. **Leistungsaufnahme** von Empfänger und Sender zusammen ca. 70 Watt.

Anode: 330 Volt 150 mAmp.

Heizung: 8,5 Volt 2,5 Amp.

Gitter: 65 Volt 0,6 mAmp.

8. **Bedienungsorgane und Instrumente.**

a) Der **Frequenzgriff** dient zum Einstellen der Sende- und Empfangsfrequenz. Er ist mit einem Feintrieb und einer Feststellschraube versehen. Zwei verschiebbare Anschläge dienen zur Vorwahl zweier Frequenzen.

b) Die **Frequenzskala** wird mittelst des Frequenzgriffes gedreht und ist im Skalenfenster sichtbar. Die obere weiße Skala zeigt die Frequenz in kHz an und ist von 10 zu 10 kHz eingeteilt. Die untere, blaue Skala besitzt eine willkürliche Einteilung in 350 Grad.

c) Der **Betriebsschalter** hat drei Hauptstellungen:

- Stellung „Aus“. Sender und Empfänger sind ausgeschaltet;
- Stellung „Telegrafie“. Sender und Empfänger sind für Telegrafie eingeschaltet;
- Stellung „Telefonie“. Sender und Empfänger sind für Telefonie eingeschaltet.

Der Betriebsschalter dient bei Empfang gleichzeitig als Lautstärke-regler. Die Empfangslautstärke nimmt zu, je weiter der Drehknopf aus der Stellung „Aus“ nach links (Tf.) oder nach rechts (Tg.) gedreht wird.

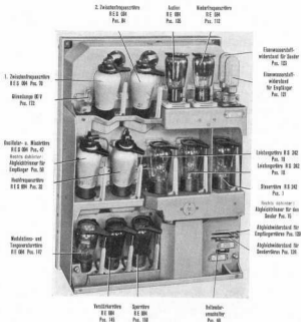


Bild 5 Röhren der TL-Station

- d) Mit dem **Antennen-Variometer** („Ant. Abst.“) wird der Antennenkreis auf die Sendefrequenz abgestimmt.
- e) Das **Antennenampèremeter** [A] zeigt beim Senden den Antennenstrom an und dient zur Abstimmung des Antennenkreises.
- f) Die **Empfangsnachstellung** ermöglicht ein genaues Abstimmen des Empfängers auf die Frequenz der Gegenstation ohne Beeinflussung der Sendefrequenz. Der überstrichene Bereich beträgt je nach Typ und Frequenz folgende Werte:

	TL-Station	TLA-Station
Frequenz:	3000 kHz: ± 10 kHz	2000 kHz: ± 6 kHz
	4000 " ± 15 "	2700 " ± 14 "
	5000 " ± 30 "	3300 " ± 20 "

Drehen nach links ergibt niedrigere Frequenz.

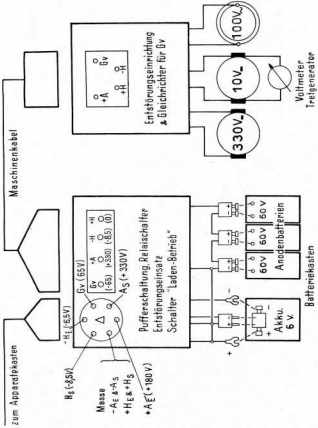
- g) Das **Voltmeter (V)** hat zwei Messbereiche. Ohne Betätigung des blauen Knopfes zeigt es die Heizspannung der Empfängerröhren an (roter Bereich). Beim Drücken des Knopfes wird die Anodenspannung des Empfängers angezeigt. Mit einem Umschalter im Apparatekasten kann das Voltmeter an den Sender gelegt werden. (Siehe Ziffer 105)
- b) **Uhr** mit Leuchtziffern.
- i) **Anschlüsse** für Normalantenne, Bodenantenne, Gegengewicht, Kopfhörer, Sprechtaete, Morsetaster, Geräteverbindungskabel. (Die TLA besitzt 2 Gegengewichtsbuchsen, die TL nur 1.)
- k) **Einstell-Täfelchen**. Es dient zur Notierung der Antennenabstimmung bei verschiedenen Frequenzen.



Bild 6 Batteriekasten, offen

B. Der Batteriekasten (Bild 6)

9. Der **Batteriekasten** enthält Batterien und Schaltmittel zur Stromversorgung der Apparate, sowie Zubehörteile und Reservematerial. Seine äußeren Abmessungen stimmen mit denjenigen des Apparatekastens überein. (Bild 2)
(Schema zur Stromversorgung siehe Bild 7.)
10. **Batterien.** Ein 6-Volt-Eisen-Nickelakkumulator dient als Heizstromquelle für den Empfänger. Er wird durch ein Relais (Ziff. 11) in Pufferschaltung mit dem Tretgenerator verbunden, sobald dieser in Betrieb genommen wird und liefert dann den Heizstrom für Sender und Empfänger, während er gleichzeitig dauernd geladen wird. Der Akkumulator wird mittels eines unverwechselbaren Doppelsteckers und der mit + und — bezeichneten Ladekabel angeschlossen. (Ueber Behandlung und Wartung des Akkumulators siehe Ziff. 95—100.)
Drei in Serie geschaltete Anodenbatterien von je 60 Volt liefern die Anodenspannung für den Empfänger bei stillgelegtem Tretgenerator. Akkumulator und Anodenbatterien stehen in Pressstoff-Untersätzen zum Schutz des Batteriekastens gegen Korrosion.
11. Ein **Relaisschalter** nimmt bei Betätigung des Tretgenerators automatisch folgende Umschaltungen vor:
— Der Akkumulator wird auf Pufferbetrieb geschaltet.
— Der Sender erhält Heiz- und Anodenspannung.
— Der Empfänger wird von den Anodenbatterien getrennt und bezieht die Anodenspannung direkt vom Tretgenerator.
12. Der **Entstörungseinsatz** befreit die aus dem Generator bezogenen Empfängerspannungen von hochfrequenten Störungen.
13. Der **Ladeschalter** in Stellung „Betrieb“ bewirkt, dass Sender und Empfänger bei getretenem Generator alle Betriebsspannungen erhalten und der Akkumulator ausserdem mit ca. 0,8—1 Amp. geladen wird. In Stellung „Laden“ wird der Akkumulator mit ca. 3,5 Amp. geladen. Der Empfänger ist dabei betriebsbereit; der Sender dagegen ausgeschaltet. Zum Laden kann der Betriebsschalter an den Apparaten auch auf „Aus“ stehen.
14. **Zubehörteile.**
Im oberen Kastenteil sind untergebracht:
- a) Die **Sprechtaste**, bestehend aus einem Handgriff mit einem Ringschalter (Stellungen „Sprachumschaltung“ und „Handumschaltung“), zwei Druckknöpfen („Aus“ und „Ein“) und zwei Steckbuchsen für den Mikrofonanschluss. Wird der mit „Aus“ bezeichnete Knopf gedrückt, ist das Mikrofon ausgeschaltet, unabhängig von der Stellung des Ringschalters. (Wirkungsweise des Ringschalters siehe Ziff. 72.)
- b) Das **Steckmikrofon**. Es wird direkt auf die Sprechtaste gesteckt.



BOM 7 Stromversorgung der Station

- c) Das **Kehlkopfmikrofon**. Es ist bei starkem Aussenlärm oder bei Wind zu verwenden, ferner dann, wenn der Telegrafist die Gasmaske trägt. Die beiden Kapseln müssen satt am Kehlkopf anliegen. Anschluss oben an der Sprechaste.
- d) Zwei **Doppelkopfhörer** mit Schnur und Stecker.
- e) Ein **Morssetaster** mit Schnur und Stecker. Der Tastweg ist nach Abheben der Verschaltung einstellbar.

Im untern Fach befindet sich:

- f) Das **Geräte-Verbindungskabel** mit zwei sechspoligen Steckern. Es führt sämtliche Spannungen vom Batteriekasten zum Apparatkasten.

15. Reservematerial.

In der oberen Schublade befinden sich:

- 3 Reserveröhren RS 242
- 4 Reserveröhren RES 094

Die untere Schublade enthält:

- 5 Reserveröhren RE 084
- 1 Eisenwasserstoffwiderstand 0,6 Amp.
- 1 Eisenwasserstoffwiderstand 2,5 Amp.
- 1 Glimmlampe 80 Volt
- 1 Glasstab in Holzbüchse zum Messen des Laugenstandes.
- 1 Blechbüchse mit 1 Mikrofonkapsel für Steckmikrofon.
- 1 Blechbüchse mit 2 Paar Kohlenbürsten für Tretgenerator.

C. Der Tretgenerator (Bild 8)

- 16. Der **Tretgenerator** TG 85 besteht aus dem Gestell mit Sattel, dem Getriebe und dem Generator mit Entstörungseinrichtung. Er liefert Heiz-, Anoden- und Gitterspannung für Sender und Empfänger. (Siehe Schema Bild 7)
- 17. Das **Gestell** ist zusammenlegbar. Werden die beiden beweglichen Stützen auseinandergeklappt, kann der Generator wie ein Fahrrad getreten werden. Die Sattelhöhe ist verstellbar. Die Tretkurbeln entsprechen denjenigen des Ordnanzfahrrades.
- 18. Das **Getriebe** befindet sich unten am Generator und ist mit einem Freilauf ausgerüstet. Das Übersetzungsverhältnis von der Tretwelle auf die Generatorwelle beträgt 1:75. Wird die zum Betrieb des Generators erforderliche Tourenzahl (ca. 64 pro Min. auf der Tretwelle) um ca. 20% überschritten, tritt eine Rutschkupplung in Funktion und trennt die Generatorwelle vom Getriebe. Das Getriebe ist staubdicht gekapselt. Sämtliche Achsen laufen in Kugellagern, die Zahnräder im Ölbad.

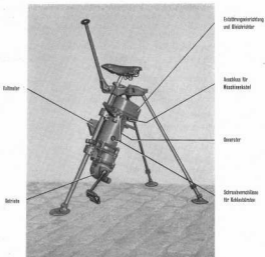


Bild 8 Tretgenerator

19. Der **Generator** ist als Gleichstrom-Zweiwicklungsmaschine für Heiz- und Anodenspannung ausgebildet. Die elektrisch von einander getrennten Wicklungen ergeben 10 Volt (H), bzw. 330 Volt (A). Die Gittervorspannung (Gv) wird durch Gleichrichtung des von einem Mittelfrequenz-generator erzeugten Wechselstromes erhalten. Die Generatorachse verläuft parallel zur vorderen Stütze des Gestelles. Auf der oberen Seite des Ankers befindet sich der Kollektor für die 330-Volt-Wicklung, diejenige für die 10-Volt-Wicklung liegt unten. Der Strom wird mittels Kohlebürsten abgenommen, die von aussen nach Lösen der Schrauben (siehe Bild 8) zugänglich sind.
20. Die **Entstörungseinrichtung** und der **Gleichrichter** für die Gittervorspannung befinden sich im obersten Teil des Generatorgehäuses unter einer Schutzhaube. Die Verbindungen führen über Messerkontakte, so dass Entstörungseinrichtung und Gleichrichter zusammen als Ganzes abgeho-

ben werden können, ohne dass elektrische Verbindungen zu lösen sind. Auf der Rückseite der Schutzhaube befindet sich der Stecker-Anschluss für das Maschinenkabel. Er ist bei Nichtgebrauch durch einen Federdeckel geschlossen.

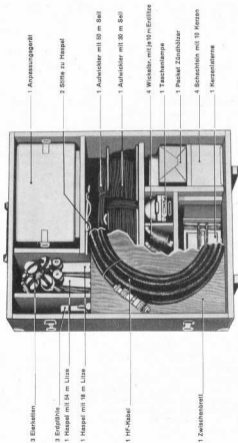
21. Ein **Voltmeter** am Heizstromkreis des Generators zeigt an, ob mit der richtigen Tourenzahl getreten wird. Der Zeiger muss sich innerhalb der weissen Marke befinden.

D. Die Antennenmasten

22. Die beiden **Steck-Masten** sind zusammengesetzt je 3 m* (4 m**) lang und bestehen aus je 5 gleich langen zusammensteckbaren Leichtmetallteilen. Zwei Röhre jedes Mastes sind mit Endstücken versehen, die als Mastfluss und als Mastkopf dienen. Die 5 Teile eines Mastes lassen sich zu einem Bündel zusammensetzen und verschrauben. Zum Transport werden diese Bündel seitlich auf den zusammengeklappten Tretgenerator geschnallt. (Bild 21)

E. Der Transportsack

23. Der **Transportsack** enthält Antennenmaterial, das Maschinen-Kabel und einen Werkzeugbeutel.
24. Das **Antennenmaterial** besteht aus:
 - a) Normalantenne.
 - 1 gummi-isolierte, oder blanke Litze 12 m* (16 m**) mit 2 Knüppelisolatoren aus Gummi.
 - 1 Leichtmetallhaspel.
 - b) Gegengewicht.
 - 2 gummi-isolierte Litzen 6 m mit gemeinsamem Stecker.
 - 1 gummi-isolierte Litze 12 m**.
 - 1* (2**) Leichtmetallhaspel.
 - c) Zwei Paar Abspannseile mit Abspannbrettchen.
 - d) 6 Hüringe (2 davon als Reserve).
 - e) 1 Schlägel zum Einschlagen der Hüringe bei hartem Boden.
25. Das vierpolige **Maschinenkabel** (5 m lang) verbindet den Tretgenerator mit dem Batteriekasten. Der dickere Stecker wird am Tretgenerator angeschlossen, der flachere am Batteriekasten. Der Stecker am Batteriekasten wird zusammen mit dem Geräteverbindungskabel durch die zuklappbare Oeffnung im Kastendeckel geführt. Das Maschinenkabel ist durch die Oesen an der Vorderstütze des Tretgenerators zu ziehen, damit es beim Treten nicht im Wege ist.



1 Anpassungsgerät

2 Säule zu Haspel

1 Aufwickler mit 50 m Seil

1 Aufwickler mit 30 m Seil

4 Wickler, mit je 10 m Erdlitze

1 Taschenlampe

1 Packel Zündbläser

4 Schachtel mit 10 Kerzen

1 Kerzenleiste

3 Eierfächer

3 Erdplatte

1 Haspel mit 54 m Litze

1 Haspel mit 18 m Litze

1 HF-Kabel

1 Zwischenbrett

Bild 9 Anrüstung der Ergänzungs-Kiste zur TL-Station

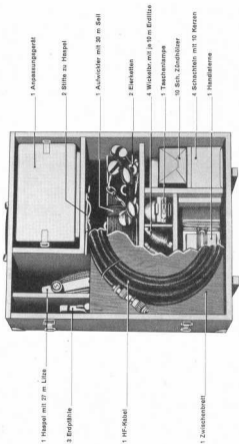


Bild 9a Ausrüstung der Ergänzungs-Kiste zur TLA-Station

F. Die Ergänzungskiste (Bild 9 und 9a)

26. Die **Ergänzungskiste** enthält Material für Spezialantennen, Material zur Fernspeisung der Station, sowie Beleuchtungsmaterial. Sie wird nur an Stationen abgegeben, die für den Einsatz über grössere Distanzen und im Gebirge vorgesehen sind. Ihre Abmessungen sind $40 \times 50 \times 22$ cm.
27. **Inhalt der Ergänzungskiste:**
- 1 Anpassungsgerät mit
 - 2 Verbindungsschnüre à 50 cm
 - 1 Verbindungsschnur à 65 cm
 - 1 Verbindungsschnur à 30 cm
 - 1 Beschreibung
 - 1 Aufbauplan (im Deckel)
 - 1 Hochfrequenzkabel 10 m
 - 1 Zwischenbrett
 - 1 Haspel mit 18 m Antennenlitze (blank)* (Hochantenne)
 - 1 Haspel mit 54 m Antennenlitze (blank)* (Fernantenne)
 - 1 Haspel mit 27 m Antennenlitze (blank)**
 - 2 Gabeln
 - 1 Aufwickler mit 30 m Aufzugseil
 - 1 Aufwickler mit 50 m^o Aufzugseil
 - 3 Erdpfähle
 - 4 Wickelbrettchen mit je 10 m Litze (davon 1 mit Stecker)
 - 3 Eierketten
 - 1 Taschenlampe mit 2 Glühbirnen
 - 1 Handlaterne mit 4 Kerzen
 - 4 Schachteln mit je 10 Kerzen
 - 1 Paket Zündhölzer.
28. Das **Anpassungsgerät** (Bild 10) muss zwischen Antenne und Sender geschaltet werden, bei Verwendung
- a) der Hochantenne (18 m^o bzw. 27 m^o)
 - b) der Fernantenne (54 m^o)
 - c) des Hochfrequenzkabels.
- Es dient dazu, die genannten Antennen elektrisch so an den Leistungskreis des Senders anzupassen, dass sie mit dem Antennenvariometer über den ganzen Frequenzbereich auf Resonanz abgestimmt werden können. (Verwendung im Einzelnen und Schaltungen siehe Ziff. 63 und Bild 11.)
29. Das **Hochfrequenzkabel** bezweckt die strahlungsfreie Energieübertragung vom Sender auf die Antenne, wenn die Apparate von der Antennenanlage örtlich getrennt werden müssen. Es besteht aus einem Innenleiter und einer konzentrischen Abschirmung. Der Wellenwiderstand beträgt 60—80 Ohm/m. Die Endverschlüsse sind mit Buchsen versehen zum Anschluss der Antenne bzw. des Senders und zur Verbin-

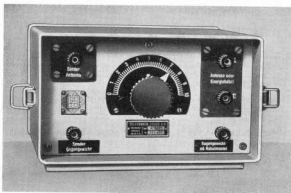


Bild 10 Anpassungsgerät

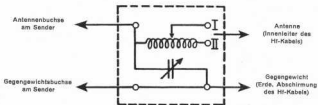


Bild 11 Schaltung des Anpassungsgerätes

dung der Abschirmung mit Gegengewicht und Erde. Das Hochfrequenzkabel darf nicht zu stark gekrümmt und unter keinen Umständen geknickt oder gequetscht werden. (Verwendung und Schaltung siehe Ziff. 63 und Bild 18, 19, 20.)

III. Marschbereitschaft der Station

30. Eine Station ist marschbereit, wenn sie an Mannschaft und Material so ausgerüstet ist, dass sie während einer Woche im Dauerbetrieb ohne technischen Nachschub arbeiten kann. Sie soll zudem für zwei Tage vom Verpflegungsnachschub unabhängig sein.
31. Die Ausrüstung hat je nach dem Einsatz für kürzere oder längere Distanzen im Flachland oder im Gebirge nach verschiedenen Gesichtspunkten zu erfolgen.
32. **Mannschaftsbedarf.** Für Transport und Bedienung sind mindestens notwendig:
- a) im Flachland: 4 Mann
 - 1 Stationsführer und Telegrafist I
 - 1 Telegrafist II
 - 1 Schreiber
 - 1 Motorfahrer;
 - b) im Gebirge: 8 Mann (je nach Jahreszeit und Höhenlage mit Ski ausgerüstet)
 - 1 Stationsführer und Telegrafist I
 - 1 Telegrafist II
 - 1 Schreiber
 - 5 Träger.

33. **Materialbedarf.**

a) Stationsmaterial	Feldsta. (bis 30 km)	Feldsta. (über 30 km)	Geb.sta.
— TL-Sta. komplet nach Etat mit frischen Batterien und geladenen Akkumulatoren	1	1	1
— TL-Ergänzungskiste	—	1	1
— Anodenbatterien (Res.)	3	3	3
— Taschenlampe mit Reservebirne	1	1	1
b) Sta.-Dokumente			
— Funkbefehl und Chiffrierunterlagen (geheim)	1	1	1
— C-Tabelle	1	1	1
— Sta.-Tagebuch	1	1	1
— Begleitbuch	1	1	1

	Feldsta. (bis 30 km)	Feldsta. (über 30 km)	Geb.sta.
c) Sta.-Papiere (Verbrauch)			
— Telegrammblöcke (T3)	20	20	20
— Telegrammkontrollblöcke (T1)	2	2	2
— Sta.-Tagebuch (Reserve)	1	1	1
— Meldecouverts	200	200	200
— graue Couverts (Mod. A)	10	10	10
— gelbe Couverts (Mod. B)	3	3	3
— Makulaturblöcke	4	4	4
— Chiffrierblöcke	10	10	10
— Rechnungsformularblock (R. 9)	1	1	(1)
— Gutscheinblock (R. 10)	1	1	1
— Telefongutscheinblock	1	1	(1)
d) Büromaterial			
— Bleistifte	2	2	2
— Rotstift	1	1	1
— Radiergummi	1	1	1
— Kohlenpapier	5	5	5
e) Sanitätsbüchse	1	1	1
f) Transportmittel			
— Leichter Lastwagen, Personenwagen oder anderes Fahrzeug	1	1	(1)
— Bastpferde oder Saumtiere	—	—	(1-2)
— Kanadierschlitten	—	—	(1-2)
g) Verpflegung			
— Tagesportionen	8	8	16

Dazu kommt je nach Einsatz eine Zuteilung an

- Gewehrmunition und Handgranaten
- Gebirgs- und Winterausrüstung
- Lebensmittel, Holz.

34. Das **Gewicht** der kriegsmässig ausgerüsteten Station ohne Transportmittel beträgt

- a) Feldstation ohne Ergänzungskiste ca. 110 kg
- b) Feldstation mit Ergänzungskiste ca. 130 kg
- c) Gebirgsstation ca. 135—140 kg.

IV. Technischer Einsatz

A. Allgemeines

35. Bei jedem Einsatz einer Funkstation sind die folgenden technischen und taktischen, sich zum Teil entgegenstehenden Forderungen nach Möglichkeit zu erfüllen:

- Die Funkverbindung muss im Interesse einer sicheren Telegrammübermittlung gute Verständlichkeit besitzen.

- Die Station soll für den Feind schlecht anzupeilen und abzuhorchen sein.
 - Der Standort der Station soll taktisch günstig liegen. Er muss rasche Dislokation zulassen und darf keine unmittelbaren Rückschlüsse über den Standort des vorgesetzten Kdo. gestatten.
 - Der Weg zum vorgesetzten Kommando muss kurz und jederzeit begehbar sein.
 - Die Station, sowie der Weg zum Kommando muss gegen feindliche Sicht und Einwirkung gedeckt sein.
 - Die Station darf nicht im Störbereich anderer elektrischer Anlagen und Apparate liegen.
36. Diese Forderungen sind zu berücksichtigen bei der Frequenzuteilung, bei der Abfassung des Funkbefehls und bei der Wahl von Standort und Antennenart. Nur in seltenen Fällen gelingt es allen gleichzeitig gerecht zu werden. Die Forderung nach guter Verständlichkeit ist jedoch allen andern überzuordnen. Im weiteren ist die taktische Lage dafür massgebend, in welcher Rangfolge die übrigen zu erfüllen sind.

B. Ausbreitungseigenschaften der Kurzwellen

37. Eine funktechnisch richtige Standortwahl und die richtige Wahl und Bauart der Antenne erfordern Kenntnisse über die einfachsten Ausbreitungsgesetze der elektromagnetischen Strahlung. Es lassen sich wohl allgemeine Grundsätze und Verhaltensmassregeln aufstellen; aber erst die persönliche Erfahrung und das darin entwickelte funktechnische Gefühl ermöglichen es dem Stationsführer im Einzelfall die richtigen Massnahmen zu treffen.
38. Die **Kurzwellen** umfassen den Wellenbereich von 10—100 m Wellenlänge (30 000—3 000 kHz). Wellen zwischen 100 und 1000 m (3 000—300 kHz) werden als **Mittelwellen**, und solche von 1—10 m (300 000—30 000 kHz = 300—30 MHz) als **Ultrakurzwellen** bezeichnet. Der Wellenbereich der TL liegt auf der langwelligen Seite des Kurzwellenbereiches; derjenige der TLA reicht ins Mittelwellengebiet. Abstrahlung und Ausbreitungseigenschaften ändern sich mit der Wellenlänge, im allgemeinen stetig.
39. Die von einer Antenne ausgesendete elektromagnetische Strahlung pflanzt sich im Raum mit einer Geschwindigkeit von 300 000 km/Sek. fort und breitet sich nach allen Seiten gradlinig aus. Da sich die abgestrahlte Leistung mit zunehmender Distanz auf immer grössere Flächen verteilt, nimmt die Intensität umgekehrt zum Quadrat der Entfernung ab. (Die elektrische Feldstärke nimmt also umgekehrt proportional zur Entfernung ab.) Kommt die Strahlung in Berührung mit Ma-

terie (z. B. Luft, feste Körper etc.) können **Absorption, Brechung, Reflexion und Beugung** auftreten. Die oben genannten Gesetze werden damit eingeschränkt.

40. Je nach der Art der Antenne und ihrer Lage zum Erdboden werden gewisse **Abstrahlrichtungen** bevorzugt. Auch die Beschaffenheit des Bodens (Leitfähigkeit) kann dabei von Bedeutung sein. (Siehe auch Ziff. 60)
41. Strahlung, die vom Sender auf dem kürzesten Weg zum Empfänger gelangt, bezeichnet man als **Bodenstrahlung**. Infolge der **Absorption** durch den Erdboden und durch die darauf sich befindenden Objekte (Geländeerhebungen, Vegetation, Häuser etc.) verliert sie schneller an Intensität als die nach oben in den Luftraum abgehende Strahlung. Sie wird jedoch durch nachströmende Energie aus höheren Schichten teilweise wieder ergänzt, sodass eine gewisse Strecke hinter einem absorbierenden Objekt die Feldstärke wieder zunehmen kann. Die Verluste durch Absorption sind frequenzabhängig, und zwar werden sie grösser mit zunehmender Frequenz.
42. **Beugung und Reflexion** bewirken, dass ein der Strahlung im Wege stehendes Objekt keinen scharfen „Schatten“ wirft, sondern von der Strahlung teilweise umspült wird. Ein Objekt, das nicht grösser ist als eine Wellenlänge, bildet nur in unmittelbarer Nähe ein Hindernis für die Wellen-Ausbreitung (ca. eine Wellenlänge weit). Die Schattenwirkung eines gegebenen Objektes wird umso ausgeprägter, je kürzer die Wellenlänge ist.
43. Elektrisch leitende Materie absorbiert stärker als isolierende. Sie kann auch einen Teil der Strahlung zurückwerfen (Reflexion). Räume, die von leitenden Gegenständen umschlossen werden, sind daher der Strahlung schwer zugänglich. (Eisenbetonbauten; Orte, die von elektrischen Leitungen dicht umgeben sind etc.)
44. In Höhen von 100—300 km werden die schräg nach oben abgestrahlten Wellen durch elektrisch leitende (ionisierte) Luftschichten teilweise oder ganz zum Erdboden zurückgeworfen und können, da sie unterwegs praktisch keine Absorption erleiden an Orten auf die Erdoberfläche auftreffen, welche durch die direkte Bodenstrahlung längst nicht mehr erreicht werden. Diese, für die Kurzwellen charakteristische, reflektierte Strahlung bezeichnet man als **Raumstrahlung**. Ständige Schwankungen in der Höhe und Leitfähigkeit der ionisierten Schichten verändern Ort und Intensität der am Boden auftreffenden Raumstrahlung und verursachen **Schwankungen der Empfangslautstärke** (Fadings). In den Dämmerungsstunden ist dieser Effekt besonders stark.
45. Zwischen den von Boden- und Raumstrahlung überstrichenen Gebieten kann eine Lücke bestehen, eine sog. **tote Zone**. Greifen beide Gebiete ineinander, so treten ebenfalls Fadings auf, da durch das Zusammenwirken

von Boden- und Raumstrahlung die ankommenden Wellen je nach ihrer gegenseitigen Phasenlage sich verstärken oder schwächen.

C. Frequenzzuteilung

46. Für Verbindungen über flaches bis hügeliges Zwischengelände mit Vegetation und kleineren Hindernissen sind im Bereich der Bodenstrahlung (bis ca. 40 km) die längeren Wellen vorzuziehen. (TL über 75 m, TLA über 120 m.)
47. Müssen höhere Gebirgskämme überbrückt werden, geben die kürzeren Wellen im allgemeinen bessere Resultate. (Bessere Energieabstrahlung durch die Normalantenne; intensivere Raumstrahlung.)
48. Die Ausbreitungsverhältnisse können sich für die verschiedenen Frequenzen im Lauf eines Tages ändern. Wichtige Distanzverbindungen sollen daher zwei um ca. 1000 kHz verschiedene Frequenzen zur Verfügung haben.
49. Müssen mehrere TL-Stationen in einem Umkreis von ca. 100 m gleichzeitig arbeiten, soll ihr gegenseitiger Frequenzabstand mindestens 200 kHz betragen.
50. Der Frequenzabstand zweier räumlich getrennter Netze, deren Reichweitegebiete sich überdecken, soll nicht weniger als 10 kHz betragen, damit sie sich gegenseitig nicht stören, und überdies noch ein gewisser Spielraum bleibt.

D. Standortwahl

51. Grundsätzlich hat man zur Aufnahme einer Verbindung die funktechnisch günstigsten Verhältnisse anzustreben. Stellt man dann im Verkehr einen Lautstärkeüberschuss fest, sind die in Ziff. 69 angegebenen Massnahmen zu treffen.

Die Stationen sind einander gegenseitig für ihre Lautstärkeverhältnisse verantwortlich, da es leichter ist die Empfangslautstärke bei der Gegenstation zu beeinflussen als bei der eigenen.

Gute Sende- und Empfangsverhältnisse werden erreicht durch Standortwahl in offenem, erhöhtem Gelände mit möglichst freier Sicht in Richtung Gegenstation. Die Forderung nach guter Deckung verbietet jedoch die Benützung freier, sich gegen den Horizont abhebender Hügel und Bergkuppen.

Der augenfälligste Standort muss nicht der günstigste sein. Die Verhältnisse können ohne sichtbaren Grund über Distanzen von nur 1 Wellenlänge stark ändern, vor allem in coupiertem Gelände.

52. Regeln zur Standortwahl im freien Feld:

- Objekte, die in der Senderichtung weniger als ca. eine Wellenlänge von der Station entfernt sind, behindern den Empfang und vor allem die Abstrahlung. (Einzelne Häuser, Bäume etc.)
- Wenige Hindernisse, die sich nicht näher als eine Wellenlänge bei der Station befinden, wirken meist weniger schädlich als zahlreiche Hindernisse in grösserer Entfernung. (Ortschaften, Wälder.)
- Die Nähe von Metallmassen ist zu vermeiden. (Elektr. Leitungen, Eisenmasten, Bahnanlagen etc.)

53. Regeln zur Standortwahl in Ortschaften und Einzelhäusern:

- Man benütze Häuser an dem der Gegenstation zugewandten Rand einer Ortschaft, oder Häuser in erhöhter Lage.
- Eine in einem Hause untergebrachte Station soll auf derjenigen Seite des Hauses liegen, die freie Abstrahlung in Richtung Gegenstation gewährleistet.
- Kellerräume sind zu bevorzugen.

54. Regeln zur Standortwahl im Gebirge:

- Bei Verbindungen längs der Täler halte man sich an Ziff. 52.
- Verbindungen aus tief eingeschnittenen Tälern über einen oder mehrere Bergkämme hinweg erfordern Standorte an den vom betreffenden Berge abgelegenen Talilanken, wenn möglich ca. 100 m über der Talsohle. (Bild 12)
- Wenn auf einem Bergkamm selbst Stellung bezogen wird, kann die Station ihren Standort am Hinterhang bis ca. $\frac{1}{3}$ Wellenlänge unterhalb des Bergkammes wählen, ohne dass die Sende- und Empfangsverhältnisse wesentlich beeinträchtigt werden. (Bild 13)
- Berggipfel sind wegen Blitzgefahr als dauernde Standorte nicht günstig.
- Firnfelder und Gletscher bieten wegen ihrer schlechten elektrischen Leitfähigkeit ungünstige Standorte.



Bild 12 Standortwahl im Gebirge Gegenstation

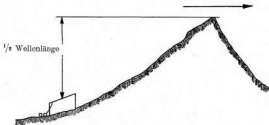


Bild 13 Standortwahl im Gebirge

E. Peilgefahr und Abwehrmassnahmen

55. Das Anpeilen einer TL-Sta. ist praktisch nur möglich im Bereich ihrer Bodenstrahlung. Befindet sich die Station im Flachland, so muss mit der Möglichkeit gerechnet werden, dass der Feind ihren Standort aus 20 km Entfernung mit einer Genauigkeit von ca. ± 500 m feststellen kann. Je nach der topographischen Situation besitzt der Feind damit genügend Anhaltspunkte, um mit seinen Aufklärungsmitteln (vor allem Luftaufklärung) den genauen Standort der Station oder des vorgesetzten Kommandos zu ermitteln. In coupiertem Gelände und vor allem im Gebirge ist eine Peilung schwieriger. Brauchbare Peilresultate sind auf Distanzen von höchstens 10 km erreichbar. Die Peilgefahr erhöht sich mit zunehmender Wellenlänge. Als Mittelwellenstation ist daher die TLA der Peilgefahr mehr ausgesetzt als die TL.
56. Zur Verminderung der Peilgefahr dienen folgende Massnahmen:
- a) Erschwerung der Peilung:
 - Senden mit kleinster Energie (kleinster Antennenhöhe);
 - Kurz abstimmen und unnötiges Senden unterlassen;
 - Verkehrsverschleierung (Wellen- und Rufzeichenwechsel).
 - b) Sicherung gegen die Folgen einer Peilung:
 - Wahl unauffälliger Standorte abseits vom Kommando;
 - Tarnung der Station; gedeckte Abwicklung des Verkehrs zwischen Station und Kommando.

F. Tarnung

57. Die Tarnung der Station gegen Boden- und Fliegersicht gehört mit zum Standortbezug. Allgemeine Grundsätze zur Tarnung siehe „Anleitung zur Tarnung“.

Im Feld Antennenanlage mit Zweigen tarnen. Schatten der Masten durch unauffällige Gegenstände brechen. Apparate eingraben usw. Besondere Aufmerksamkeit ist der Tarnung des Tretgenerators zu widmen!

Zur Station soll nur ein, möglichst gedeckter Zugang benützt werden. Führt er über offenes Gelände, darf er bei der Station nicht aufhören, sondern ist bis zur nächsten Deckung oder zum nächsten Weg weiterzuführen.

Tarnen heisst Angleichen an die Umgebung. Ungeschickte Tarnung kann das Gegenteil bewirken.

G. Antennen

58. Allgemeines.

Als **Antenne** bezeichnet man die in den Luftraum Energie abstrahlenden, bzw. aus ihm aufnehmenden Teile einer Funkstation. Die **Antennenanlage** umfasst die Antenne und die zu ihrer Aufhängung, Isolation und Speisung notwendigen Teile, (Masten, Abspannseile, Eierketten etc.) sowie das Gegengewicht.

59. Schwingungsformen von Sendeantennen.

Eine Antenne nimmt am meisten Strom auf und strahlt entsprechend am meisten ab, wenn zwischen einer ihrer Eigenfrequenzen und der Sendefrequenz Resonanz besteht. Dies ist der Fall, wenn ihre Länge in einem einfachen Verhältnis zur Wellenlänge W steht. Bei der TL-Station werden Antennen verwendet, deren Länge ca. $\frac{1}{4}$ oder $\frac{3}{4}$ der Wellenlänge beträgt. (Wegen der Ankopplungsart des Antennenkreises an den Leistungskreis kommt eine Antenne von $\frac{1}{2}$ Wellenlänge nicht in Frage.) Die genaue Anpassung der Antennenlänge an eine bestimmte Frequenz geschieht auf elektrischem Weg durch die Abstimmittel (Antennenvariometer, Verkürzungskondensator, ev. Anpassungsgerät). Da die Abstimmittel selbst eine gewisse Antennenlänge darstellen, ist der ausserhalb der Apparate liegende Antennenteil kürzer als $\frac{1}{4}$ bzw. $\frac{3}{4}$ der mittleren Wellenlänge.

Im Zeitmittel hat der in der Antenne fliessende hochfrequente Wechselstrom längs einer vertikal gespannten Antenne die in Bild 14 dargestellte Verteilung:

Die Länge der horizontalen Pfeile ist ein Mass für die Stromstärke in der betreffenden Höhe.

Ausgezogene Linie: Verteilung der Spannung und der elektrischen Ladung.

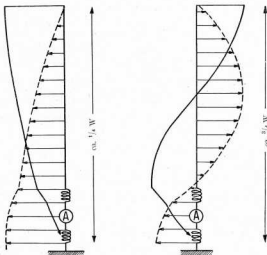


Bild 14 Strom- und Spannungsverteilung auf der Antenne

60. Richtung und Intensität der Abstrahlung.

- a) $\frac{1}{4}$ -W Antenne vertikal gezogen: stärkste Abstrahlung senkrecht zur Antennenachse (parallel zum Boden); keine Richtwirkung;
- b) $\frac{3}{4}$ -W Antenne vertikal gezogen: stärkste Abstrahlung allseitig schräg nach oben. Ein kleineres Maximum parallel zum Boden; keine Richtwirkung.

Bringt man die Antenne in eine andere Lage zum Erdboden, dreht sich die Richtung maximaler Abstrahlung nicht einfach mit, da der Boden selbst die Strahlungscharakteristik mitbestimmt.

Durch Schrägspannen und Abwinkeln wird im allgemeinen die nach oben gehende Strahlung auf Kosten der Bodenparallelen verstärkt. Die $\frac{3}{4}$ -W-Antenne erhält dabei eine **Richtwirkung** von den Apparaten in die Richtung zum entfernteren Aufhängepunkt.

61. Die TL-Sendeantennen sind gleichzeitig die **Empfangsantennen**. Ihre Wirkung als solche wächst mit zunehmender Länge. Da jedoch nicht die absolute Lautstärke einer zu empfangenden Station für die Verständlichkeit der Zeichen massgebend ist, sondern das Verhältnis der Zeichenlautstärke zur Lautstärke der Störungen, erreicht man durch Verlängerung der Antenne meistens keine besseren Empfangsverhältnisse (siehe Ziff. 51, 2. Abschn.).

62. Grundsätze und Regeln für den Antennenbau.

- Zur erstmaligen Verbindungsaufnahme an einem Standort ist die bestmögliche Antenne zu bauen. Bei Lautstärkeüberschuss im Verkehr nach Ziff. 69 verfahren.
- Die Antenne soll von den Apparaten direkt ins Freie und in die Höhe gezogen werden. Die Berührung und Nachbarschaft mit leitenden Gegenständen ist zu vermeiden.
- Je höher die Antenne gezogen wird und je freier der sie umgebende Luftraum ist, desto wirksamer arbeitet sie bei Senden und Empfang. Der freie Luftraum in Richtung Gegenstation soll mindestens eine Wellenlänge betragen, der Abstand vom nächsten Objekt überhaupt (z. B. Hausmauer) ca. 2 m.
- Das Gegengewicht ist tief zu legen. Parallelführung mit der Antenne in der Nähe der Apparate bedeutet Vernichtung von Strahlungsenergie und ist zu vermeiden.

63. Antennenarten und Antennenschaltungen.

a) Ordonnanzantennen.

	Normalantenne	Hochantenne mit Anpassung	Fernantenne mit Anpassung
	12 m ⁺ 16 m ⁺⁺	18 m ⁺ 27 m ⁺⁺	54 m ⁺ —
Bauart:	L-Antenne auf 2 Masten	Steil in die Höhe gezogen ev. über 1 Mast Winkel min. 60°	Schräg in die Höhe gezogen ev. über 1 Mast Winkel min. 30°
Benützte Strahlung:	Bodenstrahlung	Bodenstrahlung	Raumstrahlung
Reichweite Tl	15 km	30 km	40 km - 100 km
„ Tg	25 km	50 km	
Richtwirkung:	unmerklich	keine	in der Bau- richtung (Reihen- folge: Appara- te, Antenne, Gegensta.)

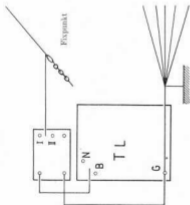


Bild 15 Antennenschaltung mit Anpassung (TL.)

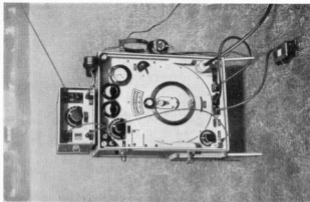


Bild 16 TL-Station mit Anpassungsgerät

Bemerkung: Die Fernantenne wird als Raumstrahler erst bei Distanzen von mehr als 40 km den andern Antennenarten überlegen. Besondere Eignung besitzt sie im Gebirge. Da sie einen höheren Strahlungswiderstand besitzt als die Normalantenne, strahlt sie mehr Leistung ab als diese.

Die Schaltung der Hoch- und Fernantenne in Verbindung mit dem Anpassungsgerät ist aus Bild 15 und 16 ersichtlich.

Welche Antennenanschlüsse am Anpassungsgerät und am Apparatekasten zu verwenden sind, ist **beim Abstimmen** folgendermassen zu ermitteln:

Bei der TL:	a)	Anschlüsse	I	und	N
	b)	„	I	„	B
	c)	„	II	„	B
Bei der TLA:	a)	„	I	„	N
	b)	„	II	„	N
	c)	„	II	„	B

(N = Buchse „Normalantenne“, B = Buchse „Bodenantenne“)

Man beginnt mit a) und geht der Reihe nach auf b) und c) über bis Abstimmen möglich ist. (Siehe Ziff. 68)

Für Antennen ordonanzmässiger Bauart (ohne oder mit Hochfrequenzkabel) können die richtigen Anschlüsse der folgenden Zusammenstellung entnommen werden.

Antenne	Hochk.-Kabel	Anschluss am Anpass.-Gerät	Anschluss am Sender
12 m*	kein	-	N
	10 m	I	B (Auch ohne Anp.)
18 m*	kein	I	B
	10 m	I	B (Auch ohne Anp.)
54 m*	kein	I (II)	B
	10 m	I	B
16 m**	kein	-	N
	10 m	II	B
27 m**	kein	I	B
	10 m	II	B

b) Behelfsantennen.

- **Normalantenne** schräg nach oben oder vertikal zu behelfsmässigem Fixpunkt gespannt. (Stange, Haus, Baum) Beispiel siehe Abb. 17.
- **Normalantenne**, zwischen zwei behelfsmässigen Fixpunkten gespannt. Beim Spannen zwischen Bäumen ist auf die Zerreisgefahr zu achten.
- **Niederantenne**. Bau wie ordonanzmässige Normalantenne, aber unter Verwendung kürzerer Masten (weniger Mastglieder), oder Auslegen der Antenne über niedere Stützpunkte. (Gebüsch etc.)

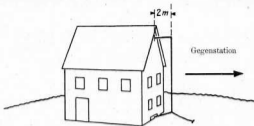


Bild 17 Vertikalgespannte Behelfsantenne, Station im Keller

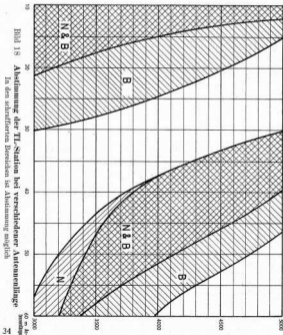


Bild 18 Abstimmung der TL-Station bei verschiedener Antennenlänge
In den schraffierten Bereichen ist Abstimmung möglich

— **Bodenantenne.** Die (gummi-isolierte) Normal-Antenne wird direkt auf den Boden gelegt. Gegengewicht nach beiden Seiten senkrecht dazu auslegen. Anschluss an Buchse „Bodenantenne“. Verwendung: über kürzeste Distanzen im Fronteinsatz. Bei feuchtem Boden verliert die Bodenantenne an Reichweite.

— **Hoch- und Fernantenne ohne Anpassung.***

Eine Antenne von mehr als 15 m Länge ist ohne Anpassungsgerät nicht über den ganzen Frequenzbereich abstimmbare. Die graphische Darstellung (Bild 18) orientiert über die abstimmbaren Frequenzbereiche der TL bei Antennenlängen zwischen 10 und 60 m. Die Hochantenne kann bis zu 4700 kHz, die 54 m-Antenne zwischen 3100 und 4400 kHz ohne Anpassung abgestimmt werden. Für Frequenzen bis 5000 kHz hat man die Hochantenne bis auf 15 m, die Fernantenne bis auf 46 m zu verkürzen durch zurückschlagen und Festbinden des restlichen Stückes. Aus der Figur ist ersichtlich, in welchen Fällen Buchse „Normalantenne“ und in welchen Buchse „Bodenantenne“ zu verwenden ist.

64. Antennenspeisung durch Hochfrequenzkabel.

Ist man gezwungen die Antennenanlage von den Apparaten räumlich zu trennen, erfolgt die Speisung der Antenne über ein Hochfrequenz-Energiekabel. (Siehe Ziff. 29) Nach Bedarf werden den Stationen Kabel von 10 m Länge zugeteilt. Es lassen sich durch Zusammensetzung aber auch längere Leitungen herstellen. Das Hochfrequenzkabel wird normalerweise zusammen mit dem Anpassungsgerät verwendet. In einzelnen Fällen ist es auch möglich ohne Anpassung abzustimmen. Das Hochfrequenzkabel ist beidseitig gut zu erden (Erdpfähle verwenden). Die Schaltungen des Hochfrequenzkabels zusammen mit den verschiedenen Antennenarten sind aus den Bildern 19 und 20 ersichtlich. Anschlüsse am Anpassungsgerät und Apparatekasten nach Ziff. 63, Abschn. a. Bei der TLA-Station kann statt der zweiten Gegengewichtsbuchse am Anpassungsgerät diejenige am Apparatekasten verwendet werden.



Bild 19 Antennenschaltung mit Hochfrequenzkabel ohne Anpassung

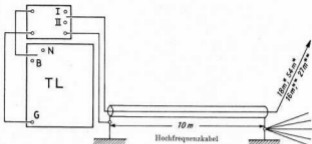


Bild 20 Antennenschaltung mit Hochfrequenzkabel mit Anpassung

H. Stationsbau und Abbruch

65. Die Station mit Normalantenne wird nach dem im Deckel des Apparatekastens angegebenen Muster gebaut.

Die Baumannschaft besteht aus dem Stationsführer und drei Mann. (Sta. F., Nr. 1, 2 und 3)

Arbeitsverteilung:

- Nr. 1 löst den Transportsack und die Mastbündel und gibt das Material heraus.
- Nr. 2 und 3 fassen je ein Mastbündel, 1 Paar Abspannseile und zwei Heringe.
- Nr. 1 fasst die Antenne und den Schlägel.
- Sta. F. bezeichnet den Standort vom Mast A und gibt die Bau- richtung an.
- Nr. 1 wickelt die Antenne ab und hängt sie an den beiden Masten bei 2 und 3 ein.
- Nr. 2 und 3 eilen an die angegebenen Plätze, hängen die Abspannseile ein, stecken die Masten zusammen und stellen sie auf.
- Nr. 1 schlägt die Heringe ein, wenn nötig mit dem Schlägel.
- Nr. 1 stellt den Tretgenerator auf.
- Sta. F. stellt den Apparatekasten und den Batteriekasten auf und schliesst die Zubehörteile an.

- Nr. 2 lässt das Gegengewicht, schliesst es an und legt es nach beiden Seiten senkrecht zur Antenne aus.
- Nr. 3 lässt das Maschinenkabel und schliesst es an.
- Beim Bau der Station mit den anderen Antennenarten wird nach den Weisungen des Stationsführers gearbeitet.

66. Abbruch der Station mit Normalantenne.

Der Sta. F. kommandiert „Abbruch“. Die Apparate werden ausgeschaltet.

Nr. 1 entfernt das Maschinenkabel und legt den Tretgenerator zusammen (Voltmeterdeckel schliessen!).

Nr. 2 und 3 brechen Antenne und Gegengewicht ab.

Sta. F. nimmt Stationspapiere an sich, versorgt die Apparate-Zubehörteile und macht Apparate- und Batteriekasten marschbereit.

Nr. 1 nimmt das Antennenmaterial in Empfang, kontrolliert es und versorgt es in dem Transportsack.

Nr. 1 und 2 befestigen Generator, Mastbündel und Transportsack auf dem Tragreif.

Sta. F. verladet den Apparatekasten (schnallt ihn auf das Reff).

Nr. 3 verladet den Batteriekasten (schnallt ihn auf das Reff).

Beim Abbruch der anderen Antennenarten ist sinngemäss zu verfahren. Grundsätzlich hat jeder das abzubauen was er gebaut hat.

V. Betrieb der Station

A. Erstellen der Funkbereitschaft

67. a) Inbetriebsetzen der Apparate.

- Mit dem Frequenzgriff auf der weissen Skala die befohlene Frequenz einstellen. Arretierschraube anziehen und Anschläge befestigen.
- Betriebsschalter in Stellung „Telegrafie“ bringen.
- Kontrolle der Batteriespannungen am Voltmeter.
 - a) Heizbatterie (Akkumulator): Der Zeiger muss innerhalb des roten Bereiches stehen.
 - b) Anodenbatterie: Beim Drücken des blauen Knopfes am Voltmeter muss der Zeiger des Instrumentes im blauen Bereich stehen.
- Tretgenerator in Betrieb setzen. Der Bedienungsmann meldet „Spannung richtig!“, sobald der Zeiger des Voltmeters die weisse Marke erreicht hat.

- Spannungskontrolle bei getretenem Generator (wie oben).
- Antenne abstimmen: Taster drücken,
Antennen-Variometer (Knopf „Ant. Abst.“)
langsam drehen und gleichzeitig Zeiger
des Ampèremeters beobachten, Variometer
in derjenigen Stellung belassen, die den
grössten Antennenstrom ergibt.

Der Strom im Ampèremeter ist kein Mass für die in den Raum abgestrahlte Energie. Auch bei kleinem Ausschlag kann die Energie gross sein und umgekehrt. Wesentlich ist genaues Abstimmen auf das Maximum des Antennenstromes.

(Abstimmen der Hoch- und Fernantenne mit Anpassung siehe Ziff. 68.)

- Betriebsschalter in die gewünschte Stellung bringen (Telegrafie oder Telefonie).
- Uhr richten und aufziehen.
- Einstell-Täfelchen ausfüllen.

b) Exerziermässige Apparateneinstellung.

Sie bezweckt die mechanisch richtige Ausführung der Handgriffe und deren Reihenfolge anzulernen. Dabei arbeitet der Telegrafist nach den Befehlen des Dienstchefs.

- | | |
|---|---|
| 1. Funkbereitschaft auf Frequenz
..... einstellen! | Befehl wiederholen, anschreiben,
Meldung: „Angeschrieben!“ |
| 2. Einstellung! | Kondensator einstellen und
fixieren,
Meldung: „Eingestellt und
fixiert!“ |
| 3. Empfänger! | „Nachstellung auf Mitte!“ |
| 4. Umschalten! | „Auf Telegrafie!“ |
| 5. Spannungskontrolle! | Meldung: „Heizspannung richtig,
Anodenspannung richtig!“ |
| 6. Befehl des Telegrafisten:
„Motor!“ | Meldung des Motorwartes:
„Motor, Spannung richtig!“ |
| 7. Spannungskontrolle!
(Bei getretenem Generator) | Meldung: „Heizspannung richtig,
Anodenspannung richtig!“ |
| 8. Abstimmung! | a) Taster drücken,
b) Ant. Abstimmung drehen bis
max. Ausschlag am Instru-
ment,
c) Taster loslassen,
d) „Motor ab!“ |
| 9. Meldung! | „Funk- und Empfangsbereit-
schaft auf Frequenz er-
stellt!“ |

68. Abstimmen der Hoch- und Fernantenne bei Verwendung des Anpassungsgerätes.

- Anpassungsgerät gemäss Ziff. 63, Abschn. a) anschliessen;
- Anpassung auf Null stellen;
- Taster drücken;
- Mit Antennen-Variometer Antennenstrom auf ein Maximum abstimmen;
- Anpassung eindrehen bis unter ständigem Nachregulieren des Variometers der **maximale** Ausschlag am Antennen-Ampèremeter 0,80—0,85 Amp. beträgt. Das Maximum muss mit dem Variometer am Apparatekasten (Ant. Abst.) eingestellt werden, nicht mit der Anpassung! Der Strom im Ampèremeter darf nicht höher sein als angegeben.

B. Verbindungsaufnahme

69. Die Verbindung wird auf Telegrafie aufgenommen.

- Befohlene Frequenz kurz abhören (ca. 15 Sek.).
Langsames Schwenken der Empfangsnachstellung.
- Gegenstation aufrufen.
- Gegenstation suchen durch Betätigen der Empfangsnachstellung. Der Lautstärkeregler ist bis zum maximal erträglichen Empfängerrauschen aufzudrehen, damit die Gegenstation auch bei geringer Lautstärke gehört wird.
- Durchschnittlich jede Minute einmal rufen, bis Gegenstation gehört wird.
- Wenn Gegenstation hörbar, Empfangsnachstellung auf den angenehmsten Telegrafieton einstellen; Lautstärkeregler zurückdrehen. (Kein Lautsprecherbetrieb!)
- Ist ein Ueberschuss an Lautstärke vorhanden, wird durch Lautstärkemeldung 4 von der Gegenstation Verkleinerung der Antennenhöhe verlangt. Die Sendeenergie darf nicht durch Verstellen der Antennenabstimmung reduziert werden.
- Wenn auf Telefonie übergegangen werden soll, entsprechendes C-Signal geben. Anschliessend Verbindungsaufnahme auf Telefonie.

70. Kommt keine Verbindung zustande, trotzdem die Gegenstation nach der Lage funkbereit sein sollte, suche man die Ursache stets bei der eigenen Station. Es sind sofort folgende Massnahmen zu treffen:

- Kontrolle der Frequenzeinstellung;
- Kontrolle der Spannungen;
- Kontrolle der Abstimmung;

- Prüfen ob der Empfänger in Ordnung durch Aufsuchen anderer Stationen (Wird eine Apparatestörung festgestellt, ist nach Ziff. 101—116 weiter vorzugehen.);
- Kontrolle der Antennenanlage;
- **Wird kein Fehler gefunden, ist unverzüglich der Standort zu wechseln.**

C. Betriebsarten

71. Telegrafie.

In Stellung „Telegrafie“ des Betriebsschalters ist die Station bei losgelassenem Taster auf Empfang. Zum Senden braucht lediglich der Taster betätigt zu werden.

72. Telefonie.

a) Zum Telefoniebetrieb kann entweder das Steckmikrofon oder das Kehlkopfmikrofon verwendet werden. Mit dem Kehlkopfmikrofon ist zu arbeiten bei starkem Aussenlärm, bei Wind, ferner wenn der Telegrafist die Gasmasken trägt.

Beim Betrieb mit Steckmikrofon ist darauf zu achten, dass es senkrecht ca. 5 cm vom Mund entfernt gehalten wird. **Mit normaler Sprechlautstärke deutlich und flüssend sprechen.**

Bei Temperaturen unter Null ist das Steckmikrofon mit einem porösen Lappen zu umwickeln, damit sich die Membrane nicht mit einer Eisschicht überziehen kann. Das Steckmikrofon ist immer so abzulegen, dass allfälliges Kondenswasser ausfliessen kann.

b) **Telefonie mit automatischer Sprachumschaltung:**

Ringschalter mit der Sprechaste auf Stellung „Sprachumschaltung“ stellen. Druckknopf „Ein“ drücken. Beim Sprechen schaltet der Apparat automatisch auf Senden, in den Sprechpausen auf Empfang. Die Rückschaltung von Senden auf Empfang erfolgt 1—2 Sekunden nach Beendigung des Sprechens. Falls sich während des Empfangs der Sender wegen grossem Aussenlärm selbsttätig einschaltet, kann das Mikrofon durch Drücken des Knopfes „Aus“ ausgeschaltet werden.

c) **Telefonie mit Handumschaltung:** Das Umschalten von Senden auf Empfang wird von Hand besorgt. Ringschalter auf „Handumschaltung“ stellen. Zum Senden Knopf „Ein“ drücken, zum Empfang Knopf „Aus“. Sofort nach Beendigung des Sprechens muss auf Empfang geschaltet werden, auch wenn nur eine vorübergehende Sprechpause eintritt. **Alles was im Senderraum gesprochen wird, kann sonst vom Feind mitgehört werden.** Die Handumschaltung ist im allgemeinen der Sprachumschaltung vorzuziehen.

73. Sind die Verhältnisse auf Telefonie ungünstig, gehe man unverzüglich auf Telegrafie über.

D. Massnahmen während des Betriebes

74. Die **Betriebsspannungen** und die **Antennenabstimmung** sind ständig zu überwachen.

Der Stationsführer ist verantwortlich für den Ladezustand des Akkumulators. Wenn nötig, befiehlt er, dass der Tretgenerator während des Empfanges und in Betriebspausen getreten wird. (Umschalten am Batteriekasten auf Stellung „Laden“.)

75. **Schutz der Station gegen Witterungseinflüsse.**

Die Antennenanlage ist periodisch zu kontrollieren (nicht während des Betriebes, da Personen, die sich in unmittelbarer Antennennähe befinden, Abstrahlung und Empfang beeinträchtigen können). Bei starker Feuchtigkeit Antennenabspannung lockern, Eiersketten trocknen und schwach einölen. Im Winter ist unter Umständen täglich mehrmaliges Enteisen der Antenne nötig. Bei stürmischem Wetter, vor allem im Hochgebirge, sind die Ordonnanzmasten in halber Höhe behelfsmässig noch einmal abzuspannen.

Die Apparate sind vor Feuchtigkeit zu schützen. Der Batteriekasten ist stets geschlossen zu halten. Werden Apparate, die längere Zeit an der Kälte gestanden haben, in einen warmen Raum gebracht, so beschlagen sie sich aussen und innen mit Kondenswasser, das zu Betriebsstörungen Anlass geben kann. Störungen können ferner auftreten, wenn die noch feuchten Apparate wieder unter den Gefrierpunkt abgekühlt werden. (Festfrieren des Tastrelais!) **Schutzmassnahmen:** Rasche Temperaturwechsel sind zu vermeiden. Anwärmen der Apparate in einem trockenen Raum mit Uebergangstemperatur (Korridor). Gründliches Austrocknen der Apparate in warmen Räumen. Bei Transporten in grosser Kälte ist das Einwickeln von Apparate- und Batteriekasten in Woldecken zur Verzögerung der Abkühlung vorteilhaft.

Die **Anodenbatterien** verlieren bei Temperaturen unter -15°C an Leistungsfähigkeit. (Erhöhung des inneren Widerstandes; Sinken der Spannung.) Der Empfang kann ev. nur noch durch dauerndes Treten des Generators aufrechterhalten werden.

Erwärmt man die Batterien wieder, so erlangen sie ihre ursprüngliche Qualität zurück.

Der **Akkumulator** wird bei Temperaturen unter -20°C unbrauchbar infolge Kapazitätsverlustes. Gefahr des Einfrierens besteht in geladenem Zustand erst bei noch tieferen Temperaturen. Auch der Akkumulator erholt sich beim Wiedererwärmen, sofern er nicht eingefroren war.

Die Kälte muss einige Zeit auf die Batterien einwirken, bis die Kapazitätsverluste eintreten. Der Akkumulator wird daher mit Vorteil in einer gefüllterten Holzkiste transportiert, während die Anodenbatterien so lange als möglich an der Körperwärme (unter dem Kaput) zu halten sind.

Die Getriebeschmierung des **Tretgenerators** wird bei Temperaturen unter Null zähflüssig, sodass der Betrieb des Generators erschwert oder

sogar verunmöglicht werden kann. Das Getriebe muss in solchen Fällen vor dem Gebrauch erwärmt werden.

E. Betrieb während des Marsches

76. Die TL-Station ist für den Betrieb an festen Standorten gebaut. Sie kann jedoch als **Empfangsstation** und zur Durchgabe kurzer Meldungen auch als **Sendestation** von einem fahrenden Motorfahrzeug aus betrieben werden. Bedingung hierzu ist, dass dieses elektrisch **entstört** ist. Die **Apparate** werden hinter dem Führersitz aufgestellt und festgebunden. Als **Antenne** kann das behelfsmässig ausgelegte Gegengewicht oder die mit einigen Mastgliedern behelfsmässig ausgespannte Normalantenne verwendet werden. Ist der Wagen geschlossen, so wird die Antenne auf dem Dach ausgelegt. Der **Tretgenerator** muss gegen Umfallen gut gesichert sein. (Handgriff für den Bedienungsmann am Wagendach befestigen.)

VI. Transport der Station

77. Es bestehen folgende **Transportmöglichkeiten**:
- Bahntransport;
 - Motortransport (Lastwagen, Personenwagen, Motorrad mit Seitenwagen);
 - Transport mit Wagen oder Karren;
 - Basten auf Saumtieren;
 - Schlittentransport (Hörnerschlitten oder Kanadier);
 - Tragen durch die Mannschaft.
78. **Allgemeine Transportvorschriften.**
Der Transport bedeutet für die Station die grösste und gefährlichste Beanspruchung. Unsorgfältiger Transport kann zu Schäden, ev. zum gänzlichen Ausfall der Station führen. Stösse und hartes Abstellen sind zu vermeiden. Dauererschütterungen sind durch geeignete Massnahmen zu dämpfen. Der Batteriekasten darf mit eingebautem Akkumulator nur aufrecht transportiert werden.
Nach jedem grösseren Transport, besonders wenn er sich nicht unter den Augen der Stationsmannschaft vollzogen hat, ist die Station elektrisch zu prüfen (Funktionskontrolle, siehe Ziff. 93).
79. **Bereitstellung der Station zum Transport.**
- a) Apparate- und Batteriekasten schliessen, Stützflüsse einziehen und arretieren.
 - b) Tretgenerator zusammenklappen und zusammen mit den Mastbündeln und dem Transportsack auf das zugehörige Refl schnallen. Dabei wird wie folgt vorgegangen:
 - Tretgenerator so auf das Refl legen, dass die beiden Zapfen am Refl in die Augen am Getriebe zu liegen kommen (Sattel nach



Bild 21 Tretgenerator auf Reff geschnallt

oben). Er darf unter keinen Umständen verkehrt (Sattel nach unten) transportiert werden.

- Mastbündel in die oben am Generatorgehäuse angebrachten Mastschlaufen schieben und an den Längsholmen festschnallen.
- Die Fussplatten der Mastbündel in die Rillen der Gummiringe legen, die sich an den Hinterstützen des Tretgestelles befinden. Mastbündel mit dem langen Lederriemen an den drei Stützen festschnallen.
- Mastbündel und Stützen mit dem unten am Reff angebrachten Riemen auf das Reff binden.
- Zubehörtasche an den beiden Mastschlaufen und an der mittleren Stütze befestigen.

Fertig aufgeschnallter Tretgenerator siehe Bild 21.

80. Bahntransport.

Apparate und Batteriekasten sind in den Holzrahmen (wenn vorhanden) zu stellen und mit der Aufschrift „Nicht stürzen, Säure!“ zu versehen. Nach Möglichkeit besorgt die Stationsmannschaft den Bahnverlad selbst. Die Station muss im Gepäckwagen gegen Stoss und Umfallen gesichert sein. Sie darf nicht durch anderes Material überdeckt werden.

81. Transport mit Motorfahrzeugen.

Zum gleichzeitigen Transport von Stationsmaterial, Mannschaft, Bewaffnung und Ausrüstung ist ein leichter Lastwagen notwendig. Im Verband mit anderen motorisierten Truppen kann Station und Mannschaft (ohne persönl. Ausrüstung) in einem grösseren Personenwagen transportiert werden. Eine Minimalbelegschaft von 2 Mann (1 Fk. und 1 Motrdl.) kann als Transportmittel ein Motorrad mit Soziussitz und Seitenwagen benötigen.

Apparate- und Batteriekasten müssen auf eine weiche Unterlage gestellt (Wolldecke in Zelt eingeschlagen) und durch Festbinden oder Verstauen hinter Tornister oder Kisten gegen Umfallen gesichert werden. Beim Transport in offenen Fahrzeugen sind sie zuzudecken (Zeltblachen).

82. Transport mit Wagen und Karren.

Mannschaft zu Fuss. Tornister getragen oder verladen. Sicherungsmassnahmen wie Ziff. 81.

83. Transport mit Saumtieren.

Ueber kürzere Strecken kann die ganze Station (ohne Ergänzungskiste) auf einem starken Bastpferd oder Maultier unter Verwendung des Normalbastsattels gebastet werden. Für einen längeren Transport (mehr als $\frac{1}{2}$ Tag) und zum Transport der vollständigen, kriegsmässig ausgerüsteten Gebirgsstation sind zwei Tragtiere nötig.

Apparate- und Batteriekasten werden als Seitenlasten, der Tretgenerator mit Refl als Oberlast verladen. Zum Ausgleich der Seitenlasten ist der Transportsack auf der Seite des Apparatekastens zu befestigen.

Auf zwei Pferde verteilen sich die Lasten wie folgt:

1. Pferd: Seitenlasten: Batteriekasten, Apparatekasten und Transportsack;

Oberlast: Reservematerial, Lebensmittel etc.

2. Pferd: Seitenlasten: Ergänzungskiste, Reservematerial und Lebensmittel etc.

Oberlast: Tretgenerator.

Die normale Traglast (ohne Sattel gerechnet) für ein Tier soll 80 kg nicht übersteigen.

Aufgebastete Station siehe Bilder 22 und 23.

84. Schlittentransport.

Als Transportschlitten können Hörner- oder Kanadierschlitten verwendet werden. Die letztern eignen sich vor allem für den Transport durch eine mit Ski ausgerüstete Mannschaft. Es kommen dazu jedoch nur

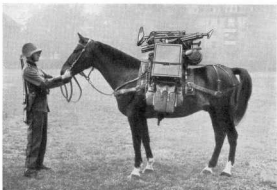


Bild 22 TL-Station gebastet linke Seite

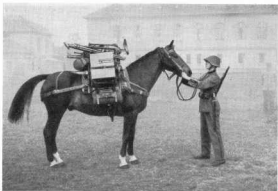


Bild 23 TL-Station gebastet rechte Seite

erstklassige Fahrer in Frage. Der Mannschaftsbedarf beträgt je nach dem Gelände 4—8 Mann.

a) **Station auf einem Schlitten verpackt.**

Der Tretgenerator wird zusammen mit dem Refl vorn auf dem Schlitten festgebunden; Apparate- und Batteriekasten ohne Refl hinten (Bild 24) unter Verwendung der Karabinerriemen. Diese Packung ist nur in leichtem Gelände und bei guten Schneeverhältnissen brauchbar.

b) **Station auf zwei Kanadierschlitten verpackt.**

1. **Schlitten:** Apparatekasten,
(Bild 25) Batteriekasten,
Reservematerial, Rucksack etc.

2. **Schlitten:** Tretgenerator,
(Bild 26) Ergänzungskiste.

Weiteres Material kann auf beide Schlitten verteilt werden. Das Ladegewicht eines Kanadiers soll 70 kg nicht übersteigen. (Eigengewicht ca. 15 kg)

Normalerweise werden Apparate- und Batteriekasten liegend transportiert. Der Akkumulator muss dazu ausgebaut und von einem sicheren Fahrer getragen werden. Im Flachland kommt auch der aufrechte Transport der Apparate mit eingebautem Akkumulator in Frage.

Zum **Bergtransport** wird jeder Schlitten durch 3—6 Mann mittels zweier Zugseilen gezogen. Eingeknüppte Handschlaufen erleichtern das Ziehen. Die Mannschaft geht je nach den Verhältnissen zu Fuss oder mit angeschnallten Ski (Steigfelle!). In ungebahntem Gelände marschiert sie mit Vorteil in Zweierkolonne, um dem nachfolgenden Schlitten den Weg zu bahnen. In schwierigem Gelände muss die Station mit Reffen getragen werden. (Schlitten leer nachziehen.)

Zum **Taltransport** eines Schlittens sind zwei bis drei standsichere Fahrer nötig. Ein Mann führt den Schlitten an den Führungsstangen, ein bis zwei weitere folgen hinter dem Schlitten und sichern ihn mit ca. 3 m langen Stricken gegen seitliches Abrutschen. (Bild 27) Zum Bremsen wird der Schlitten vorn hochgehoben. Ein Mann hat dem Transport zur Wegrekognoszierung voranzufahren.

85. **Tragen der Station durch die Mannschaft.**

a) im Feld.

Tragmannschaft: 3—4 Mann.

Verteilung der Lasten:

- | | |
|---|--------------------|
| 1. Last: Apparatekasten mit Refl | 26 kg |
| 2. Last: Batteriekasten mit Refl | 30 kg |
| 3. Last: Tretgenerator mit Masten und Refl | 27,5 kg* (29 kg**) |
| 4. Last: Ergänzungskiste u. Transportsack m. Refl | 27,5 kg* (25 kg**) |
| oder Transportsack und Reservematerial | ca. 20 kg |

Dazu kommen: Die pers. Ausrüstung, Lebensmittel, Holz etc.

Die Reffe sind gemäss Bild 28 zu packen. Zur Rückenpolsterung dient

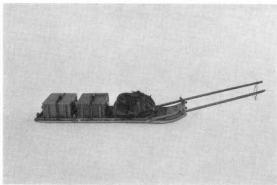


Bild 25 TL-Station mit Ergänzungskiste auf 2 Schlitten

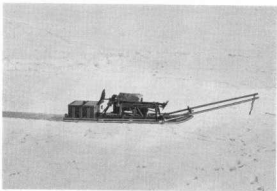


Bild 26 TL-Station mit Ergänzungskiste auf 2 Schlitten



Bild 24 Ganze TL-Station auf einem Kanadierschlitten

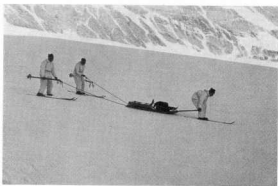


Bild 27 Talfahrt mit Kanadierschlitten

eine gerollte Wolledecke. Apparat- und Batteriekasten werden mittels eines Karabinerriemens so aufgeschnallt, dass der Deckel ohne Losschnallen der Lasten abgenommen werden kann,

b) im Gebirge.

Tragmannschaft: 8 Mann (2 Tragablösungen).

Verteilung der Lasten wie unter a).

c) im Hochgebirge.

Zum Transport im Hochgebirge sind die Reffe nicht geeignet. Apparat- und Batteriekasten werden mit Vorteil in grossen Gestellrucksäcken getragen.



Bild 28 Reffpackung von Apparat- und Batteriekasten

d) Ueber kurze Distanzen werden die Apparate an den Tragschlaufen getragen.

Abbildung: Bild 29. Station mit Ergänzungs-kiste, getragen durch 4 Mann (vollständige Mannschaft mit Sta. F.).



Bild 29 Stationsmannschaft mit vollständiger Packung

VII. Unterhalt durch die Truppe

A. Allgemeines

86. Ein jederzeit zuverlässiges Arbeiten der Station ist nur dann gewährleistet, wenn der **Pflege des Materials** die grösste Aufmerksamkeit geschenkt wird.
87. Zu jeder Station gehört ein **Begleitbuch**, in das alle festgestellten Mängel und die zu ihrer Behebung vorgenommenen Eingriffe einzutragen sind. Vom Zeughaus ausgeführte Reparaturen werden (durch das Zeughaus) ebenfalls im Begleitbuch vermerkt.
88. Der Unterhalt einer Station besteht in
 - Tagesparkdienst,
 - Wochenparkdienst,
 - Revisionen.

89. Unter **Parkdienst** ist zu verstehen:

- Kontrolle des Materials in Bezug auf Vollständigkeit und Zustand,
- Reinigung und Schmierung,
- Reparaturen,
- Ersatz von defektem und verbrauchtem Material,
- Funktionskontrolle.

Alle festgestellten Mängel sind so schnell als möglich zu beheben. Kann dies nicht auf der Station geschehen, ist auf dem Nachschubweg Ersatz für die beschädigten Stücke anzufordern. Der Parkdienst ist beendet, wenn die Station wieder marschbereit ist.

B. Tagesparkdienst

90. Zum **Tagesparkdienst** bleibt die Station betriebsbereit.

Es werden folgende Arbeiten ausgeführt:

- a) Aeusserliche Reinigung aller Apparate;
- b) Kontrolle der Verkabelung;
- c) Kontrolle der Batterien. Wenn nötig Akkumulator aufladen und Anodenbatterien wechseln;
- d) Kontrolle der Antennenanlage;
- e) Kontrolle der Tarnung;
- f) Beheben festgestellter Mängel.

C. Wochenparkdienst

91. Der **Wochenparkdienst** besteht in folgenden Arbeiten:

a) Apparatkasten:

- Reinigen des Kastens, der Füsse und des Deckels mit einem feuchten Lappen. Die Scharniere und Arretierschrauben der Füsse sind leicht einzufetten.
- Frontplatte und Bedienungsorgane trocken reinigen.

b) Batteriekasten:

- Zubehörfächer ausräumen; Akkumulator und Batterien ausbauen.
- Reinigen des Kastens wie unter a). Besondere Aufmerksamkeit ist dem Akkumulatorenfach zu schenken. Rückstände von übergegangener Lauge mit warmem Wasser auswaschen. Angegriffener Farbanstrich ausbessern.
- Trocknen der Fächer.
- Reinigen der Zubehörteile mit trockenem Lappen. Beschmutzte Gummikabel feucht reinigen (kein Öl und kein Benzin!). Steckkontakte mit Gewehrfett leicht einfetten. Mikrofon öffnen und Kapsel reinigen.

- Akkumulator reinigen und Laugenstand prüfen (weitere Behandlung siehe Ziff. 95—100).
- Batterien wieder einbauen (Polarität beachten!).

c) **Tretgenerator:**

- Gestell und Gehäuse reinigen, wenn nötig feucht. Gelenke einfetten.
- Pedale und Kurbeln auf festen Sitz prüfen, wenn nötig nachziehen (Schlüssel im Werkzeugbeutel).
- Wenn sich Pedale nicht leicht drehen lassen, demontieren, Kugellager mit Benzin reinigen, fetten und wieder montieren (Vorsicht, Kugeln sind lose!).
- Kontrolle der Kohlenbürsten. Die vier Verschlusschrauben werden abgenommen und die Kohlen herausgezogen. Sie sollen leicht in der Führung gleiten. Die Kontaktflächen mit dem Kollektor müssen sauber sein und mit dem ganzen Querschnitt aufliegen. Beim Wiedereinsetzen Kohlen nicht vertauschen und in der gleichen Lage einschieben. Stark abgenützte Kohlen sind auszuwechseln. Nach dem Einsetzen Verschlusschrauben gut anziehen.

d) **Antennenmasten:**

- Masten reinigen, Flügelschrauben fetten.

e) **Transportsack:**

- Antenne und Gegengewicht ausziehen, reinigen (wenn nötig feucht) und frisch aufhaspeln.
- Beschmutzte Abspannseile trocken bürsten und mit einem leicht öligen Lappen abreiben.
- Heringe waschen, trocknen und leicht einfetten.
- Maschinenkabel feucht reinigen und trocknen (kein Öl und kein Benzin!).
- Werkzeuge leicht einfetten.

f) **Funktionskontrolle** (siehe Ziff. 93).

D. Revisionen

92. Die von der Truppe auszuführenden periodischen **Revisionen** beziehen sich auf den Tretgenerator, den Akkumulator und die Anodenbatterien.

a) **Tretgenerator:**

- Nach je 500 Betriebsstunden sind die Kollektoren mit einem in Petrol getränkten Lappen von Kohlenstaub zu reinigen. Sie kön-

nen durch Lösen der beiden rechteckigen Deckel an der Seite des Generators freigelegt werden.

Ist die Kollektor-Oberfläche rauh und angebrannt, muss sie mit feinem Glaspapier Nr. 00 (nicht Schmirgel!) leicht abgezogen werden.

- Nach je 1200 Betriebsstunden ist das Getriebeöl auszuwechseln. Das alte Öl wird durch die untere Schmierstelle abgelassen. Dabei ist der Generator um 60° nach vorn zu neigen, damit das Öl restlos ausläuft. Bei umgelegtem Generator werden hierauf in jede Schmierstelle ca. 3 cm³ dickflüssiges Schmieröl (Shell SCF 9) eingegossen unter langsamem Drehen der Pedalen. (Die Generatorlager haben Dauerschmierung, ausreichend für ca. 1 Jahr. Sie wird durch das Zeughaus erneuert.)

- b) **Akkumulator:** Siehe Akkumulatorenwartung Ziff. 95—100.
- c) Die **Anodenbatterien** sind auch bei Nichtgebrauch der Station alle 6 Monate zu ersetzen. Jährlich einmal ist die ganze Station dem Zeughaus zur **Gesamtrevision** einzusenden.

E. Funktionskontrolle

- 93. Zur **Funktionskontrolle** wird die Station betriebsbereit gemacht. Anschliessen einer Nieder-Antenne.
 - a) Apparate einschalten. Spannungen kontrollieren, Absuchen des ganzen Frequenzbereiches nach fremden Sendern.
 - b) Tretgenerator in Betrieb setzen. Spannungen kontrollieren.
 - c) Frequenzen 3000*, 4000* und 5000* kHz (2000**, 2600**, 3350**) einstellen und kurz abstimmen. Kontrollieren ob Mithörton vorhanden.
 - d) Auf Telefonie umschalten. Sprechaste auf „Handumschaltung“, Druckknopf „ein“. Abstimmen. Beim Besprechen des Mikrofons muss sich Zeiger am Antennenamperemeter bewegen. Kontrollieren, ob Sprache mitgehört wird. Umschalten auf Sprachumschaltung. Kontrollieren, ob beim Besprechen des Mikrofons Zeiger am Antenneninstrument ausschlägt.
 - e) Entsprechende Kontrolle mit Kehlkopfmikrofon.

F. Wechsel der Anodenbatterien

- 94. Die Anodenbatterien sind auszuwechseln, sobald der Zeiger des Voltmeters bei gedrücktem Knopf und stillgelegtem Tretgenerator am untern Ende des blauen Bereiches steht.

Um die Batterien gut auszunützen, wird jeweils nur eine auf einmal ausgewechselt. Auf jede frisch eingesetzte Batterie wird das Datum des Einbaues geschrieben. Beim nächstfolgenden Ersatz wechselt man immer die älteste Batterie aus.

Vorgehen beim Batteriewechsel:

- a) Batterien losgurten und herausziehen;
- b) Kontakte lösen;
- c) Neue Batterien anschliessen. Roten Draht mit positiver Klemmschraube (+) und schwarzem Draht mit negativer Klemmschraube (—) je eines Kabels verbinden. Die Drahtenden dürfen sich nicht berühren (Kurzschluss);
- d) Einschieben und Festgurten der Batterien;
- e) Spannungskontrolle.
Schaltung der Anodenbatterien siehe Bild 7.

G. Akkumulatorenwartung

95. Allgemeines.

Der TL-Akkumulator ist ein 5-zelliger Eisen-Nickelakkumulator (oder Kadmium-Nickelakkumulator). Als Elektrolytflüssigkeit dient Kalilauge, ein stark ätzendes Gift (keine Säure!), das Metalle, Leder, Stoffe und auch die menschliche Haut rasch angreift. Mit Säure zusammen tritt eine heftige chemische Reaktion ein. Der TL-Akkumulator darf daher nie mit Bleiakkulatoren gleichzeitig gewartet werden.

Die Hauptbetriebsdaten des Akkumulators sind:

Kapazität bei 2 Amp. Entladestrom	10 Amp.-Std.
Normaler Entladestrom	2 Amp.
Mittlere Entladespannung	6 Volt
Spannung des entladenen Akkumulators	4,5—5 Volt
Normaler Ladestrom	3,5 Amp.
Ladedauer bei entladener Batterie	ca. 5 Std.
Spannung des geladenen Akkumulators	9—9,5 Volt
Dichte der Lauge in geladenem Zustand	1,18—1,20

96. Reinigung und Normalladung des Akkumulators.

Der Akkumulator muss nachgeladen werden, wenn der Zeiger des Voltmeters bei stillgelegtem Tretgenerator am unteren Ende des roten Bereiches liegt. Das tägliche Nachladen wird mit dem Tretgenerator ohne Ausbau des Akkumulators vorgenommen. Beim Wochenparkdienst (Ziff. 91) muss der Akkumulator ausgebaut werden. Es ist nach folgender Vorschrift zu arbeiten:

- a) Akkumulator ausbauen.

- b) Druckleisten, Gummikappen und Schraubverschlüsse abnehmen. Alles gründlich reinigen. Nichts auf den Zellendeckel legen!
- c) Höhe des Laugenspiegels mit dem Glasheber kontrollieren. Er soll die Platten 12 mm überdecken. Ist er zu tief, muss destilliertes Wasser nachgefüllt werden; Lauge nur dann, wenn Flüssigkeit durch Kippen ausgelaufen ist. (Laugendichte nachprüfen!)
- d) Anschliessen des Akkumulators an die Ladestromquelle. Richtig polen! (+ mit + und — mit — verbinden.) Ladestromstärke auf 3,5 Amp. einstellen.
- e) Die Ladedauer wird je nach dem Grad der Entladung auf 3—7 Stunden angesetzt. Gasentwicklung in den Zellen ist kein Zeichen für Beendigung der Ladung. Der Akkumulator soll $\frac{1}{4}$ Stunde nach Abbruch der Ladung noch eine Spannung von 9 bis 9,5 Volt aufweisen (1,8—1,9 Volt pro Zelle).
- f) 3—4 Stunden nach der Ladung Schraubverschlüsse schliessen, Gummikappen und Druckleiste aufsetzen. Tragriemen anziehen, Batterie umlegen und Kastenboden etwas erhöhen, um beim Laden etwa übergetretene Lauge auslaufen zu lassen. Nach ca. 5 Min. Akkumulator wieder aufrichten.
- g) Zellen und Polverbindungen reinigen, trocknen und mit leicht gefettetem Lappen abreiben.
- h) Akkumulator einbauen, richtig polen! Kontrollieren ob Ladekabel nicht unterbrochen. Der Laderaum muss gut gelüftet sein. (Explosionsgefahr infolge Knallgasentwicklung!)

97. Schnellladung.

Für kurze Zeit kann die Ladestromstärke beträchtlich erhöht werden. Ladestromstärke während höchstens einer Stunde 7,5 Amp. Bis zum Ende der Ladung ist der Strom auf den normalen Wert von 3,5 Amp. herabzusetzen. Die Temperatur in den Zellen darf **höchstens 45° C** erreichen.

98. Doppelladung.

In den folgenden Fällen ist dem Akkumulator eine Ladung von doppelter Dauer (10—14 Stunden) mit Normalstromstärke zu erteilen:

- a) Im Normalbetrieb alle 3 Monate;
- b) Nach einer Entladung unter die normale Entladungsgrenze;
- c) Nach einer Erneuerung der Kalilauge.

¹⁾ Ein Laugendichtepreifer ist im Etat der TL nicht vorhanden, ist jedoch in anderweitigen Fl.-Material jeder Rp. zu finden.

99. Tiefentladung.

Der Akkumulator ist mit dem normalen Entladestrom bis zur Spannung Null zu entladen und anschliessend während zweier Stunden kurzzuschliessen. Dies hat in folgenden Fällen zu geschehen:

- a) Im Normalbetrieb einmal jährlich;
- b) Vor und nach der Erneuerung der Kalilauge;
- c) Bei schlechter Kapazität der Batterie.

Der Tiefentladung hat eine Doppelladung zu folgen.

100. Erneuerung der Kalilauge.

Wenn die Laugendichte die untere zulässige Grenze erreicht, muss der gesamte Laugeninhalt des Akkumulators erneuert werden. Diese Erneuerung ist alle 2—3 Jahre notwendig.

a) Zulässige Laugendichte:

	Eisen-Nickel		Cd-Nickel	
	Dichte	°Be	Dichte	°Be
Normaldichte	1,20	24	1,24	28
Obere Grenze	1,23	27	1,26	30
Untere Grenze	1,16	20	1,16	20

b) Herstellung der Lauge:

Beim **Eisen-Nickel-Akkumulator** wird der Elektrolyt aus Aetzkali und destilliertem Wasser hergestellt. Das Aetzkali wird in verlöteten Büchsen mit abgewogenem Inhalt geliefert.

Beim **Kadmium-Nickel-Akkumulator** ist der Elektrolyt Nr. 16 von Leclanché zu verwenden.

c) Auswechseln der Lauge nach folgender Vorschrift:

- Tiefentladung;
- Batterie demontieren;
- Neue Lauge bereitstellen;
- Zellen halb entleeren;
- Zellen kräftig schütteln und ganz entleeren;
- sofort frische Lauge einfüllen;
Der Akkumulator darf nie leer stehen bleiben.
- Reinigen, einfetten und montieren der Batterie;
- Doppelladung;
- Tiefentladung;
- Doppelladung und Inbetriebnahme.

VIII. Störungsbehebung

A. Allgemeines

101. Eingriffe anderer Art als die in Ziff. 102—116 behandelten dürfen von der Truppe nicht vorgenommen werden. (Siehe Ziff. 117)

102. Bevor man einen Fehler im Gerät sucht, überzeuge man sich, ob alle Anschlüsse in Ordnung sind und ob alle Stecker richtig Kontakt machen. Kontrolle der Akkumulator- und Anodenbatteriespannung, sowie der Treigeneratorspannungen.

Erst dann nehme man nach Lösen der 4 rot markierten Schrauben auf der Frontplatte das Gerät aus dem Transportkasten und schliesse alle Kabel normal an. Kontrolle ob alle Röhren richtig im Sockel sitzen und ob die zu den Gitterkappen führenden Kabel richtig Kontakt machen. Kontrolle der Eisenwasserstoffwiderstände auf Fadenbruch.

Könnte die Störung durch Auswechseln von Röhren behoben werden, so sind die herausgenommenen Röhren als „defekt“ zu bezeichnen und sofort auf dem Nachschubweg zu ersetzen.

103. **Heizfadenbrüche** der Röhren werden wie folgt festgestellt: **E m p f ä n g e r**: Man ziehe die Empfängerröhren Pos. 32, 47, 70, 84, 105, 112 einzeln aus den Röhrensockeln. Bild 5. Ist der Heizfaden intakt, so steigt die Spannung am Voltmeter jeweils ein wenig. (Das Steigen der Spannung ist klein, aber deutlich erkennbar.) Tritt beim Herausziehen einer Röhre die Heizspannungserhöhung nicht ein, so hat die betr. Röhre Heizfadenunterbruch.

S e n d e r: Man lege den Schalter Pos. 48 um auf Stellung „Voltmeter am Sender“; im übrigen verfähre man gleich wie beim Empfänger mit den Röhren des Senderteils. (Pos. 145, 159, 147, 1, 18, 19.) Heizfadenunterbrüche an den Röhren Pos. 1 (Steuerröhre), Pos. 18 und 19 (Leistungsröhren) sind im übrigen direkt feststellbar, da der glühende Heizfaden sichtbar ist; zudem erwärmen sich die Röhren nach kurzer Brenndauer.

Unterbrüche in einem der Eisenwasserstoffwiderstände (Pos. 121 und 123) sind direkt feststellbar.

104. **Kurzschlüsse** zwischen den Heizfadenzuführungen sind wie folgt feststellbar:

Die Heizspannung am Empfänger, resp. Sender (Umlegen des Schalters Pos. 48 auf die entsprechende Stellung) ist zusammengebrochen und erscheint, wenn man die Röhre mit Kurzschluss herauszieht.

Bemerkung: Ist die vom Mann am Tretgenerator aufzubringende Leistung bei Empfang oder Senden abnormal gross, und arbeiten die Geräte nicht normal, so liegt sehr wahrscheinlich ein Kurzschluss (Röhre, Kondensator etc.) vor.

105. Einstellen der Sender- und Empfängerheizspannung:

Nach dem Auswechseln einer Röhre oder eines Eisenwasserstoffwiderstandes muss die Heizspannung stets neu eingestellt werden. Der Voltmeter-Umschalter Pos. 48 wird je nach dem einzustellenden Heizkreis auf „Voltmeter am Sender“ oder „Voltmeter am Empfänger“ gestellt und der dazugehörige Schiebewiderstand so reguliert, dass das Voltmeter genau 4 Volt anzeigt. Nach Einstellen der Heizspannung muss der Umschalter stets in Stellung „Voltmeter am Empfänger“ gebracht werden. Zum Einstellen der Heizspannung muss der Akkumulator frisch geladen sein.

B. Behebung von Störungen am Sender

106. Kein Antennenstrom bei Telegrafie und Telefonie:

- a) Kontrolle der Heizspannung: Umlegen des Schalters Pos. 48 auf „Voltmeter am Sender“. Eventuell nachregulieren der Heizspannung (Ziff. 105).
- b) Keine Sender-Heizspannung: Kontrolle des Eisenwasserstoffwiderstandes Pos. 123 auf Unterbruch. Untersuchung der Senderröhren Pos. 145, 159, 147, 1, 18, 19 auf Kurzschluss (Ziff. 104). Ist kein Kurzschluss feststellbar, so liegt der Fehler nicht in einer Röhre.
- c) Heizspannung normal: Nachsehen ob das Relais in Stellung „Telegrafie“ beim Tasten anzieht, wenn nicht, wechsle man Röhre Pos. 159 aus. Zieht das Relais noch nicht an, so liegt ein anderer Fehler vor.
- d) Relais zieht an: Nachsehen ob die Heizfäden der Röhren Pos. 1, 18, 19 glühen; andernfalls fehlerhafte Röhre auswechseln. Wenn kein Heizfadenunterbruch feststellbar, Auswechseln der Steuerröhre Pos. 1. Zeigt dies keinen Erfolg, nehme man die Röhren Pos. 18 und 19 einzeln heraus. (Da beide Röhren parallel liegen, arbeitet der Sender auch mit einer Röhre, allerdings mit reduziertem Antennenstrom. Das Herausziehen der Röhren ist notwendig, weil im Falle eines inneren Kurzschlusses einer Röhre die andere fehlerlose Röhre auch nicht arbeitet.) Bringt das keinen Erfolg, wechsle man beide Röhren aus. Erhält man auch so keinen Antennenstrom, liegt ein anderer Fehler vor. Wenn auch kein Mithürton vorhanden ist, er-

halten die Röhren wahrscheinlich keine, oder nicht die richtige Anodenspannung.

107. Antennenstrom zu klein. Bei Verwendung der Normalantenne.

Man überzeuge sich zuerst ob die Antennenanlage in Ordnung ist. (Unterbruch in den Antennen- und Gegengewichtskabeln.) Kontrollieren, ob die Heizläden der Röhren Pos. 1, 18 und 19 glühen. Man entferne die Leistungsröhren Pos. 18 und 19 einzeln. Tritt dabei keine oder nur eine unwesentliche Schwächung des Antennenstromes ein, so ersetze man die herausgezogene Röhre. Tritt keine Besserung ein, sind beide Röhren auszuwechseln. Hilft auch dies nicht, muss die Steuer- röhre Pos. 1 ersetzt werden.

108. Sender spricht nicht an bei Telefonie-Sprachumschaltung:

(Antennenstrom bei Telegrafie normal.) Auswechseln der Röhre Pos. 145. Wenn dies nicht hilft, Mikrofonkapsel ersetzen.

109. Sender spricht dauernd an:

- a) Der Generator liefert keine Gitterspannung. Kontrollieren des Maschinen- und Geräteverbindungskabel auf Unterbruch. Auswechseln des Generators.
- b) Das Relais spricht dauernd an. Beheben nach Ziff. 111. Tritt das dauernde Ansprechen nur bei Telegrafiebetrieb auf, so ist der Taster mit zugehörigem Kabel auf Kurzschluss oder schlechte Isolation zu prüfen.

110. Kein Mithören oder nur schwach.

(Sender spricht bei Telefonie-Sprachumschaltung normal an. Antennenstrom normal.)

Modulations-Verstärkerröhre Pos. 147 auswechseln.

Der Tg.-Verkehr wird normal gehen, dagegen ist auch bei normalem Antennenstrom kein Tf.-Verkehr möglich, da der Sender nicht richtig moduliert wird.

111. Relais zieht dauernd an.

Auswechseln der Sperrröhre Pos. 159. Nützt dies nichts, so liegt der Fehler nicht in den Röhren.

112. Telefonieverkehr normal, Telegrafieverkehr unmöglich:

Der Fehler ist nicht in den Röhren zu suchen.

113. Hat das systematische Suchen keinen Erfolg, so wechsle man alle Röhren des Senderteils (Pos. 145, 159, 147, 1, 18, 19) gleichzeitig aus. Arbeitet dann der Sender normal, ersetze man die neuen Röhren einzeln wieder durch die alten, wobei darauf zu achten ist, dass die alten Röhren an der gleichen Stelle wie vorher eingesetzt werden. So wird man leicht die noch brauchbaren Röhren feststellen können.

C. Behebung von Störungen am Empfänger

114. Kein Empfang.

Kontrolle der Heizspannung. Wenn nötig Laden des Akkumulators, Regulieren des Heizwiderstandes (Ziff. 105).

- a) Keine Heizspannung: Man untersuche den Eisenwasserstoff-Widerstand Pos. 121 auf Unterbruch. Untersuchen der Empfängerröhren Pos. 32, 47, 70, 84, 105, 112 auf Kurzschluss (siehe Ziff. 104). Wird kein Mangel festgestellt, so liegt der Fehler nicht bei den Röhren.
- b) Heizspannung normal: Kontrolle der Anodenspannung. Sind die Anodenbatterien erschöpft, muss dauernd getreten werden. Falls dabei die Anodenspannung wesentlich kleiner als normal ist, kann ein innerer Kurzschluss einer Röhre vorliegen, was daran zu erkennen ist, dass beim einzelnen Herausnehmen der Röhren die Anodenspannung wesentlich steigt.
- c) Heiz- und Anodenspannung normal: Untersuchen der Empfängerröhren Pos. 32, 47, 70, 84, 105, 112 auf Heizfadenunderbruch (siehe Ziff. 103).
- d) Kein Empfang, aber schwaches Rauschen bei voll aufgedrehtem Lautstärkereglert: Auswechseln der Röhre Pos. 32 (erste Empfängerröhre).

115. Teilweiser Empfang.

- a) Telefonie-Empfang, aber kein Telegrafie-Empfang: Die Audionröhre Pos. 105 schwingt nicht. Man wechsle sie aus. Wenn keine Besserung, liegt der Fehler nicht an den Röhren.

- b) Empfänger schwingt auch in Stellung Telefonie:
Kontrolle ob Glimmlampe Pos. 172 richtig in der Fassung; eventuell
auswechseln der Glimmlampe. Auswechseln der Röhre Pos. 105.

116. Kommt man durch obiges Verfahren zu keinem Resultat, so wechsle man die Empfängerröhren (Pos. 32, 47, 70, 84, 105, 112) einzeln aus. Wenn auch so nichts erreicht wird, wechsle man alle Röhren gleichzeitig aus. Arbeit der Empfänger normal, ersetzt man die Röhren einzeln durch die alten, wobei darauf zu achten ist, dass die alten Röhren am gleichen Ort wie vorher eingesetzt werden. So wird man die noch brauchbaren Röhren leicht feststellen können.

IX. Reparaturdienst

117. Für andere Eingriffe als sie in Ziff. 102—116 beschrieben sind, hat man die jeder Kp. zugewiesenen **Reparateure** beizuziehen. Sie können Reparaturen im Rahmen der für sie geltenden Vorschriften ausführen. Schwerere Reparaturen und Revisionen werden durch spezielle Reparaturgruppen oder durch das Zeughaus ausgeführt. Man halte sich diesbezüglich an die geltenden Bestimmungen.

118. An die einzusendenden Teile sind haltbare Etiketten zu befestigen, auf welchen angegeben sind:

Vorgesetztes Kommando,
Genaue Adresse,
Bahnstation
Stations-Nummer,
Beschreibung der technischen Störung.

Werden ganze Stationen eingesandt, so ist das **Begleitbuch** beizulegen. Alle Gegenstände sind solid zu verpacken. (Nicht direkt in Holzwolle legen; vorher in Papier einwickeln.) Muss der Akkumulator (einzeln oder im Batteriekasten) verschickt werden, ist die betreffende Kiste mit „Nicht stürzen, Säure“ und „Oben“ zu kennzeichnen.

X. Einlagerung von Stationen

119. Nicht im Dienst stehende Geräte sind an geeigneten Orten einzulagern. Die dazu verwendeten Räume müssen trocken, im Winter heizbar sein. Der Akkumulator und die Batterien sind auszubauen und getrennt auf-

zubewahren, da Apparate und Tretgenerator sehr empfindlich gegen Säure- und Laugendämpfe sind (Korrosionserscheinungen an Leichtmetallteilen!).

Die Schraubenverschlüsse des Akkumulators müssen gelöst werden, um Blähungen zu vermeiden.

Bei Geräten, die längere Zeit der Feuchtigkeit ausgesetzt waren, sind Sender und Empfänger aus dem Apparatekasten herauszunehmen und in einem trockenen (geheizten) Raum gut auszutrocknen.

Netzanschlussgerät

für die leichte tragbare Funkstation (TL- und TLA-Station)

I. Allgemeines

Das Netzanschlussgerät ermöglicht die TL- und TLA-Station an Stelle des Tretgenerators zu betreiben.

Es eignet sich hauptsächlich für stabile Verhältnisse, in welchen Lichtstrom von 110 bis 250 Volt Wechselstrom zur Verfügung steht.

II. Beschreibung

Das Gerät ist in einem Sperrholzkasten von folgenden Dimensionen eingebaut:

Höhe:	570 mm
Breite (eingeschlossen Traggriffe):	380 mm
Tiefe:	312 mm

Das Gewicht beträgt: 19,8 kg.

Die elektrischen Leistungen sind:

Sende-Anodenspannung:	330 Volt	Sende-Anodenstrom:	0,16 Amp.
Empfangs-Anodenspannung*:	120-180 Volt	Empfangs-Anodenstrom:	0,025 Amp.
Sende-Heizspannung:	8,5 Volt	Sende-Heizstrom:	3,5 Amp.
Empfangs-Heizspannung*:	6 Volt	Empfangs-Heizstrom:	0,6 Amp.
Negative Gittervorspannung:	65 Volt	Stromverbrauch:	ca. 170 Watt

*) Wird im Batteriekasten reduziert.

Im oberen Kastenteil befindet sich ein Fach für das Netzanschlusskabel und eventuelles weiteres Zubehörmaterial (Fassungsstecker usw.).

Im unteren Kastenteil ist das Apparatchassis mit den auf der Frontplatte angebrachten Bedienungseinrichtungen eingebaut, wie:

1. Links und rechts oben: je 1 Sicherungsautomat CMC 2 Amp. in den beiden vom Netz kommenden Zuleitungen.
2. Oben in der Mitte: 1 Voltmeter zur Kontrolle der jeweils vorhandenen Netzspannung.
3. In der Mitte links: 1 Netzwählerschalter mit den vier Stellungen: 120, 145, 220 und 250 Volt. (Die Stellung 120 gilt auch für Spannungen von 110 bis 130 Volt.)
4. In der Mitte rechts: 1 Netzschalter mit den Stellungen «Aus» (0) und «Ein» (Pfeil).
5. Links unten: 1 vierpolige Stiftsteckdose zum Anschluss des Batteriekastens an das Netzanschlussgerät. (Es wird das gleiche Kabel wie für den Tretgenerator verwendet.)
6. Unten in der Mitte: 3 Feinsicherungen:
 - 125 mA im Kreis der negativen Gittervorspannung,
 - 6000 mA im Heizstromkreis,
 - 200 mA im Anodenstromkreis.

7. Unten rechts: 1 zweipolige Stiftsteckdose zum Anschluss des Netzkabels.

Für Röhrenwechsel und Reparaturen ist das Apparatenchassis nach Lösen der drei rotheringten Schrauben aus dem Holzkasten herauszuziehen.

III. Bedienungsvorschrift (siehe Bild)

A. Verkabelung:

1. Netzanschlussgerät an Stelle des Tretgenerators aufstellen.
2. Netzschalter in Stellung «Aus» (0) bringen.
3. Netzanschlussgerät mit dem vierpoligen Generatorkabel der TL-Station mit dem Batteriekasten verbinden.
4. Netzanschlussgerät mit dem Netzkabel (und event. Verlängerungskabel) mit dem Lichtnetz verbinden.

B. Inbetriebsetzung:

1. Netzspannung am Voltmeter messen.
 2. Netzwählerschalter in die der gemessenen Spannung entsprechende Stellung drehen.
 3. Netzschalter in Stellung «Ein» (Pfeil) drehen.
- Damit ist das Gerät betriebsbereit.

IV. Störungen

Sollte eine der Spannungen des Netzgerätes nicht abgegeben werden, ist zu kontrollieren ob:

1. die beiden Automaten CMC eingeschaltet sind (dicker Druckknopf I ganz hineindrücken).
2. die drei Feinsicherungen noch intakt sind.

