Schweizerische Armee
Armée suisse
Esercito svizzero

Reglement 65.512 d

Telefonzentrale 85

Anleitung für Übermittlungsgerätemechaniker

ALN 292-8635

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Achtung

Die Sicherheitsmechanik kann erst geöffnet werden, wenn die Sicherungsschraube auf der Rückseite des Ordner-Hinterdeckels einige Umdrehungen gelöst wird.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Schweizerische Armee

Reglement 65.512 d

Telefonzentrale 85

Anleitung für Übermittlungsgerätemechaniker

Gültig ab 1. Juli 1990

6.91 700 56418

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

VERTEILER

Persönliche Exemplare:

Kommandoexemplare:

Verwaltungsexemplare:

- Stäbe der Gruppen und Bundesämter gemäss besonderem Verteiler
- In der Korpsausrüstung KAE Rubrik 14 in Reglementskiste gemäss besonderem Verteiler
- In das Anlageinventar KMV für die Mat Kp Typ C gemäss besonderem Verteiler

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

KONTROLLBLATT ÜBER ÄNDERUNGEN

In diesem Reglement wurden folgende Änderungen ausgeführt:

Bezeichnung der Revision	Änderung am	ausgeführt durch

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

BEMERKUNGEN

1. Die Ersatzteil- und Reparaturausrüstung besteht aus folgenden Hauptteilen:
   - Prüfmittel und Spezialwerkzeuge
   - Ersatzteile
   - Techn. Reserve Tf Zen 85 (ohne Tasche und Zubehör)

   Hinweis:
   Der Testgenerator T-114 für die NF-Messungen ist dem Ersatzteil- und Reparatursortiment zum SE-227 oder SE-412 zu entnehmen.

2. Meldungen und Anfragen von Übermittlungsgerätemechanikern über technische Angelegenheiten sind an den zuständigen Reparatur-offizier zu richten und von diesem auf dem Fachdienstweg weiterzuleiten.

KRIEGSMATERIALVERWALTUNG

Abteilung Materialtruppen

3000 Bern 25

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

INHALTSVERZEICHIS

		Seite
1.	EINLEITUNG	1
1.1.	Einsatz	1
1.2.	Technische Daten	2
2.	SICHERHEITSVORSCHRIFTEN	5
3.	TECHNISCHE BEDIENUNG	7
3.1.	Bedienungs- und Anzeigeelemente	7
3.2.	Bedienung	8
3.2.1.	Anruf	8
3.2.2.	Abfragen	9
3.2.3.	Abgehender Ruf	9
3.2.4.	Verbinden	9
3.2.5.	Mithören/Mitsprechen	9
3.2.6.	Selbsttest	9
4.	AUFBAU UND FUNKTION	11
4.1.	Prinzip	11
4.2.	Beschreibung zu Blockschema	12
4.3.	Funktionsweise	12
4.3.1.	Aufbau der Zentrale	12
4.3.2.	Schutzschaltungen	13
4.3.3.	Anrufstromkreise	13
4.3.4.	Abfragen/Rückstellen	13
4.3.5.	Abgehender Ruf	14
4.3.6.	Verbinden, Mithören/Mitsprechen	14
4.3.7.	Selbsttest	14
4.3.8.	Rufempfang	15
4.4.	Lärmsprechgarnitur	16
5.	WARTUNG	17
5.1.	Durch den Benützer	17
5.2.	Durch den Gerätemechaniker	17
5.2.1.	Nach jeder Reparatur und bei der Fassung	17
5.2.2.	Bei Bedarf	17
5.2.3.	Bei Feuchtigkeit	17
6.	REPARATUR	19
6.1.	Einführung	19
6.1.1.	Allgemeines	19

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.1.2.	WANN tue WAS?	19
6.1.3.	Behandlung des Ersatz- und Reparaturmaterials	20
6.1.4.	Erklärungen zu den Unterhaltskontrollen in diesem Reglement	20
6.2.	Unterhalt im Feld	21
6.2.1.	Betriebskontrolle	21
6.2.2.	Störungsbehebung	25
6.2.3.	Notbetrieb	26
6.3.	Unterhalt in der Truppenwerkstatt	27
6.3.1.	Schlusskontrolle	27
6.3.2.	Messung der NF-Parameter und der Rufspannung	29
6.4.	Fehlerdiagnose (Zentrale geöffnet)	34
6.5.	Reparaturanweisung	37
6.5.1.	Zentrale öffnen und schliessen	37
6.5.2.	Übersicht über die Baugruppen	38
6.5.3.	Spezielle Reparaturen	39
6.6.	Prüf- und Messgeräte	49
6.6.1.	Prüfadapter PTM-88	49
6.6.2.	Testgenerator T-114	49
6.6.3.	Testkabel TK-85	50
6.6.4.	Spezialwerkzeuge	51
7.	SCHLUSSBESTIMMUNGEN	53
8.	ANHANG -Liste der verwendeten Symbole und Abkürzungen	55
9.	FALTTAFELN	57

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Reglement des Direktors der Kriegsmaterialverwaltung betreffend

TELEFONZENTRALE 85

vom 12. Juli 1990

erlassen, gestützt auf Artikel 3, Absatz 2 der Verordnung des Eidgenössischen Militärtdepartements vom 24.März 1976 über den Erlass von militärischen Vorschriften.

---

1. EINLEITUNG

1.1. Einsatz

Die Tf Zen 85 dient zur Vermittlung von maximal 6 Teilnehmern mit LB-Telefonstationen (LB = Lokalbatterie-Betrieb) der Art und Flab.

Ein solches Netz kann wie folgt aufgebaut sein:

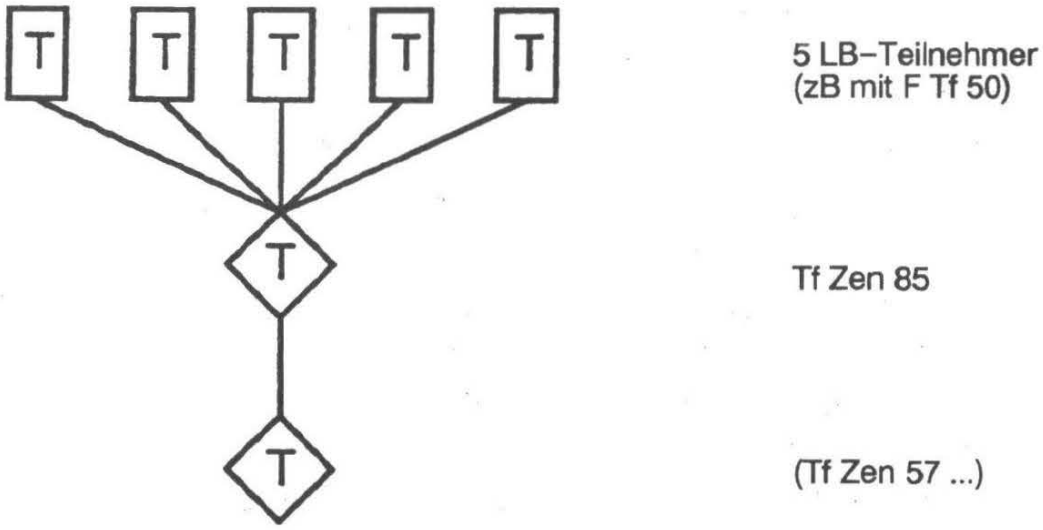


Fig 1 Mögliches Verbindungsschema

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

1.2. Technische Daten

Teilnehmeranschlüsse	:	6
Anzahl Verbindungswege	:	3
Amtsverbindungen	:	keine
Leitungsanschlusskasten	:	Linien 1 – 4
Betriebsart	:	LB (Lokalbatterie)
Zentralenspeisung (für Mikrofon und Schauzeichen-Rückstellung)	:	1,5 V IEC R-20 (ALN 265-1156)
Minimale Speisespannung	:	0,93 V
Stromaufnahme		
– Ruhe	:	≤ 0,1 mA
– Mitsprechen	:	20 mA
Rufgenerator (3 U/sec)	:	≥ 2,5 W (≥ 60 V an 1400 Ω)
Rufempfindlichkeit	:	18...28 V (15...50 Hz)
Impedanz für Rufstrom	:	≥ 2 kΩ
Sprechstromkreis	:	300...3400 Hz
Vermittlungsdämpfung (Teilnehmer/Teilnehmer)	:	≤ 0,9 dB (bei 800 Hz)
Nebensprechdämpfung (Leitung 1/Leitung 2..)	:	≥ 78 dB (bei 800 Hz)
Sendebetriebsdämpfung (Zentralenmikro/Teilnehmer)	:	≤ 6 dB (bei 800 Hz)
Empfangsbetriebsdämpfung (Teilnehmer/Zentralenhörer)	:	≤ 6 dB (bei 800 Hz)
Rückhördämpfung	:	≥ 20 dB (bei 800 Hz)
Gesamtdämpfung bei Konferenzschaltung		
– 3 Teilnehmer	:	≤ 5 dB
– 4 Teilnehmer	:	≤ 7 dB
– 5 Teilnehmer	:	≤ 9 dB
Dichtigkeit	:	spritzwasserdicht

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Betriebstemperatur	:	−25...+50°C
Lagertemperatur	:	−30...+50°C
NEMP−Schutz	:	vorhanden
Abmessungen		
− Gerät mit Schutzhülle	:	274 x 177 x 152 [mm]
− Zubehörtasche	:	270 x 85 x 152 [mm]
Gewicht		
− Gerät mit Schutzhülle	:	6 kg
− Zubehör	:	1,6 kg

Reichweiten (Teilnehmer − Zentrale) in km:

	Kabel F−2E	Kabel F−2EK
− 1 Teilnehmer	9,7	11,8
Konferenzschaltung:		
− 3 Teilnehmer	8,2	10,0
− 4 Teilnehmer	7,4	9,1
− 5 Teilnehmer	6,7	8,2

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

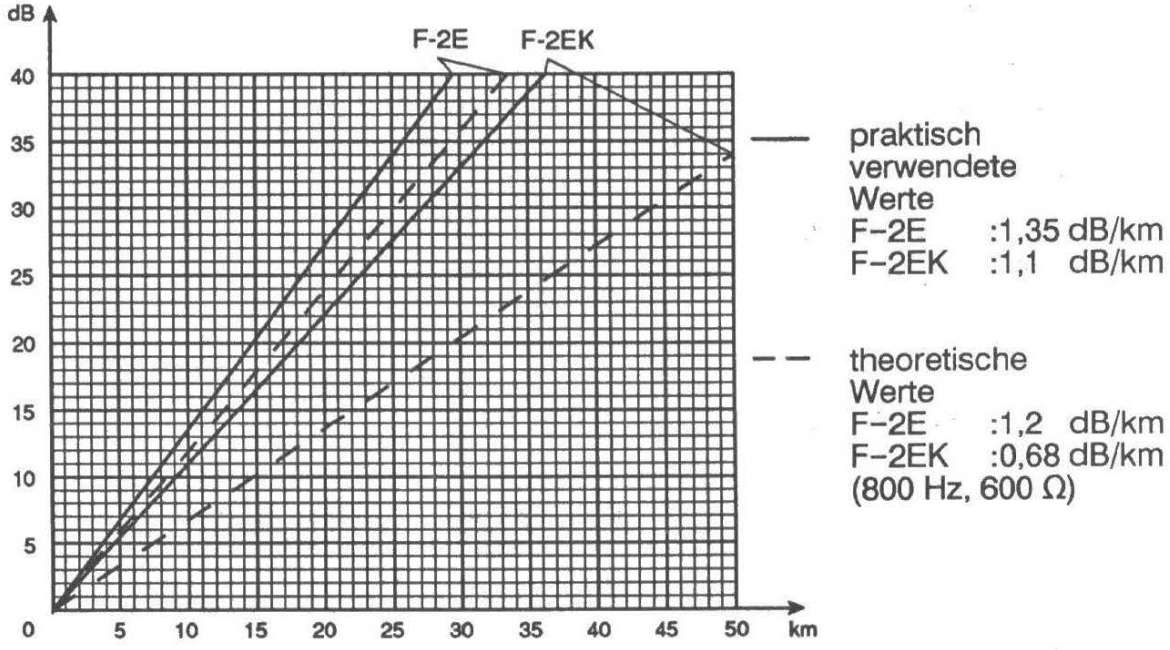


Fig 2 Dämpfung in Funktion der Kabellänge

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

2. SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

- Für Arbeiten mit netzgespeisten Geräten wird auf die Starkstrom-Vorschriften Regl 58.18 und Merkblatt 65.95 (Verwendung des FI-Schutzschalters, Schutz-Erdung, Betriebserdung) verwiesen.

- Zusätzliche Vorsichtsmassnahmen sind nicht erforderlich (keine MOS -Schaltkreise).

- Besonders zu beachten ist, dass für die Erdung der Tf Zen 85 in keinem Fall die Schutzerde eines Wechselstromnetzes als Betriebserde verwendet werden darf.

- Beim Bau von Telefonleitungen sind die entsprechenden Sicherheits-vorschriften unbedingt zu beachten (Regl 58.22 "Der Bau feldmässiger Telefonleitungen").

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

3. TECHNISCHE BEDIENUNG

3.1. Bedienungs- und Anzeigeelemente

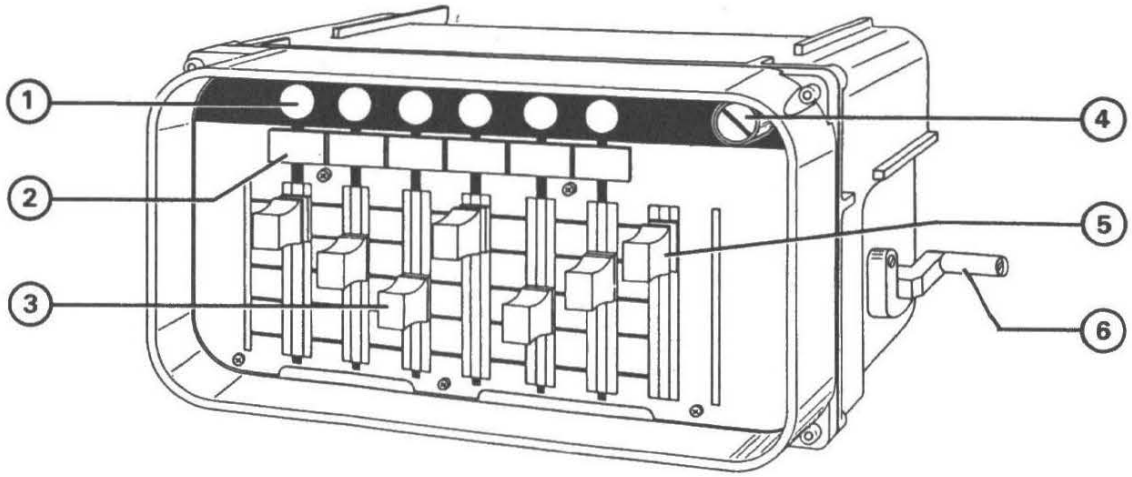


Fig 3 Frontansicht Tf Zen 85

Legende

1 Anrufschauzeichen
2 Bezeichnungsschild
3 Teilnehmertaste
4 Lautstärkeeinstellung für Summer
5 Kontrolltaste
6 Induktorkurbel

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

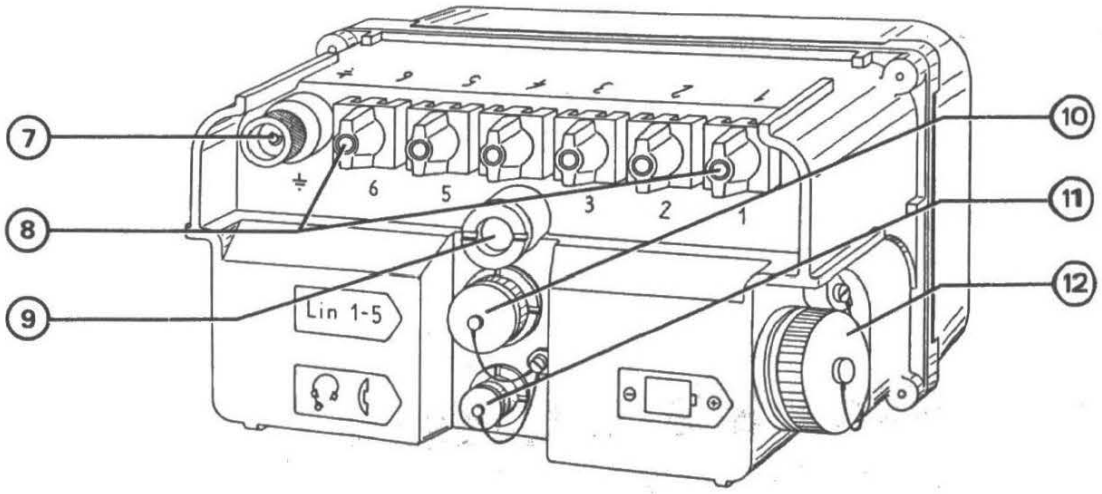


Fig 4 Rückansicht Tf Zen 85

Legende

7	Erdungsanschluss	10	Linienanschluss "Lin 1–5" (10polig)
8	Teilnehmeran-schlüsse 1–6	11	Anschluss für Mikrotel/ Sprechgarnitur (5polig)
9	Feuchtigkeitsanzeige	12	Batteriefach 1,5 V

3.2. Bedienung

Siehe Kurzbedienungsanleitung in der Schutzhülle resp. Bedienungs-reglement 58.100.

Zum Betrieb muss die Kontrolltaste rechts aussen gezogen sein.

3.2.1. Anruf

Zu jeder Teilnehmerleitung gehören ein Anrufschauzeichen und eine Teilnehmertaste. Das Anrufschauzeichen spricht an, wenn der Teilnehmer anruft. Gleichzeitig, während der Dauer des Rufsignals, ertönt auch der Summer.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

3.2.2. Abfragen

Befindet sich die Teilnehmertaste auf der obersten waagrechten Schiene ("Abfrageschiene"), so kann der Bediener durch Druck auf die Teilnehmertaste die Leitung auf seine Sprechausrüstung schalten und nach dem Verbindungswunsch fragen. Dabei wird das Anrufschauzeichen elektrisch zurückgestellt.

3.2.3. Abgehender Ruf

Auf der Abfrageschiene kann der Bediener einen Teilnehmer rufen, wenn er die Teilnehmertaste drückt und gleichzeitig die Induktorkurbel dreht.

3.2.4 Verbinden

Die drei Schienen darunter ("Verbindungsschienen") dienen zum Zusammenschalten der Teilnehmer. Die entsprechenden Schiebetasten müssen durch Tiefdrücken auf der gleichen Verbindungsschiene eingerastet sein.

Sind mehrere Teilnehmer parallel auf eine Verbindungsschiene geschaltet (Konferenzschaltung), so entsteht eine zusätzliche Dämpfung, welche die Reichweite reduziert, siehe Tabelle unter 1.2..

Die Teilnehmerleitungen sind durch Übertrager galvanisch von der Vermittlungseinrichtung getrennt. Weil die Übertrager für den Ruf hochohmig sind, ist es nicht möglich, bei durchgeschalteter Verbindung von Teilnehmer zu Teilnehmer zu rufen.

3.2.5. Mithören/Mitsprechen

Zum Mithören oder Mitsprechen bringt man die Kontrolltaste auf die belegte Verbindungsschiene und hält sie gedrückt. Dadurch schaltet man den Mikrofonstromkreis der Zentralengarnitur ein und gleichzeitig die Garnitur auf die Verbindung.

3.2.6 Selbsttest

Wenn die Kontrolltaste in der obersten Position eingerastet ist und man einen Teilnehmer ruft, gelangt der Rufstrom nicht zum Teilnehmer, sondern abgeschwächt zum eigenen Rufempfänger. So kann man die Funktion von Rufempfänger und Induktor prüfen. Anschliessend drückt man die Teilnehmertaste in der obersten Position und stellt das Anrufschauzeichen zurück. Damit wird gleichzeitig die Batterie getestet, weil nur eine intakte Batterie das Anrufschauzeichen elektrisch zurückzusetzen vermag.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

4. AUFBAU UND FUNKTION

4.1. Prinzip

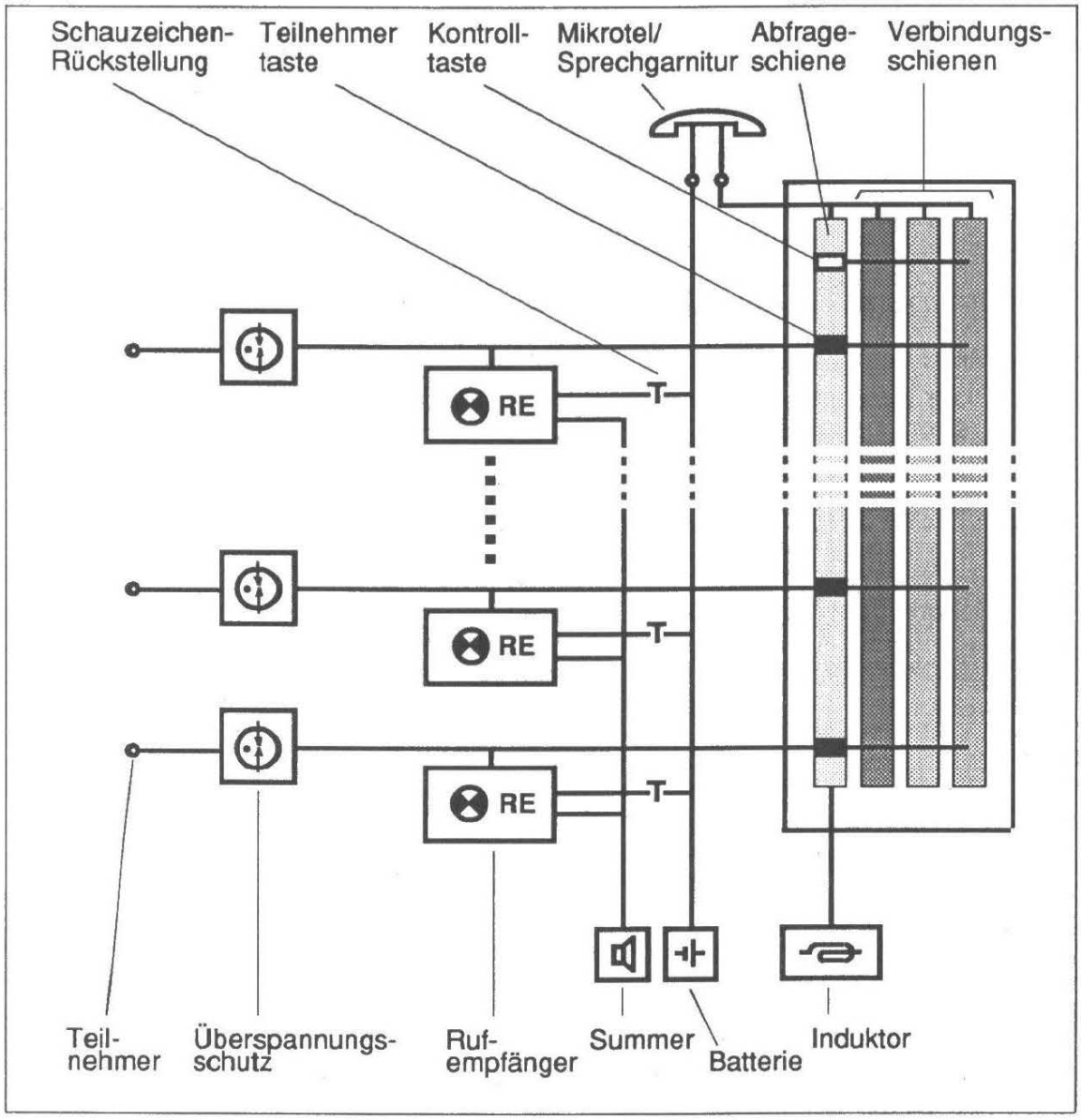


Fig 5 Blockschema Tf Zen 85

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

4.2 Beschreibung zu Blockschema

Die Feldleitungen führen an der Rückseite der Zentrale auf zweipolige Anschlussklemmen (Teilnehmeranschlüsse 1...6). Gasableiter und Varistoren begrenzen allfällige Überspannungen auf ca 90 V. Pro Teilnehmer ist ein Rufempfänger (RE) vorhanden. Dieser dreht bei einem ankommenden Ruf das Schauzeichen auf weiss und setzt für die Dauer des Rufs den Summer in Betrieb.
Die Teilnehmerleitungen führen auf das Verbindungsfeld. Dieses weist eine Abfrage- und drei Verbindungsschienen auf. Zu jeder Teilnehmerleitung gehört eine schwarze Teilnehmertaste. Damit kann ein Teilnehmer auf der Abfrageschiene abgefragt oder gerufen bzw auf einer Verbindungsschiene mit andern Teilnehmern verbunden werden.

Bei der Abfrage bewirkt der Druck auf die Teilnehmertaste gleichzeitig die Rückstellung des Anrufschauzeichens.

Der Mikrofonkreis und die Rüchstellung der Anrufschauzeichen werden von der Zentralenbatterie versorgt, während der Summer nur durch den Rufstrom gespeist wird.

Die gelbe Kontrolltaste dient auf der Abfrageschiene zum Selbsttest der Tf Zen 85 und auf den Verbindungsschienen zum Mithören/Mitsprechen.

4.3 Funktionsweise

(Abkürzungen und Symbole siehe Anhang, Kapitel 8. Die folgenden Beschreibungen betreffen den Teilnehmer 6; für die Teilnehmer 1...5 gelten sie sinngemäss.)

4.3.1. Aufbau der Zentrale

Die Tf Zen 85 besteht aus drei Funktionseinheiten:

- Teilnehmerstromkreise (Überspannungsschutz, Rufempfänger, NF-Kreise)
- Vermittlungsfeld (Anrufschauzeichen, Kontakte)
- Bedienungsstromkreise (Mikrotel, Induktor, Steuerungs- und Kontrollfunktionen)

Physikalisch sind diese Funktionen auf folgende Baugruppen verteilt:

- Frontteil mit den Schiebetasten, dem Summer und den zwei Elektronikbaugruppen
  - TEFU (Teilnehmerfunktionen mit den Rufempfängern, NF- und Bedienungsstromkreisen)
  - ANZE (Anzeige mit den Anrufschauzeichen, Verbindungs- und Abfrageschienen, Kontrollfunktionen)

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

- Gehäusewanne mit den Anschlussklemmen, den Steckern, dem Batteriefach, dem Induktor und der Elektronikbaugruppe
  - LETE (Leitungsteil mit Überspannungsschutz und Steuerungsfunktionen)
- Flachbandkabel zwischen Frontteil und Gehäusewanne

4.3.2. Schutzschaltungen (siehe Falttafeln, Fig. 101)

Die paarweisen Gasableiter F6, F12 und Varistoren R6, R12 leiten Überspannungen auf den Teilnehmerleitungen ab. Die Gasableiter zünden bei 90 V und können grosse Ströme ableiten (Grobschutz). Wegen ihrer Trägheit sind aber zusätzlich Varistoren nötig (Feinschutz, Ansprechspannung: 150 V).

4.3.3. Anrufstromkreise (siehe Falttafeln, Fig. 101)

Das Rufsignal gelangt über die Anschlussklemmen oder den Stecker Lin 1–5 auf die Anschlüsse a und b und über den Ruhekontakt 2–3 des Relais K6 an den Rufempfänger (Anschlüsse A und B). Dort wird es gleichgerichtet. Über die Ausgänge S1 und S2 speist es den Summer und das elektromechanische Anrufschauzeichen H6. Der Summer ertönt für die Dauer des Anrufs, das Anrufschauzeichen erhält Impulse in der Höhe der Spannungsdifferenz zwischen der Ausgangsspannung an S1 und S2 (≥ 16...24 V) und der Zenerspannung von V9 (10 V) und dreht auf weiss (Schaltschwelle "ein": typ 8 V, "aus": typ 0,9 V).

4.3.4. Abfragen/Rückstellen (siehe Falttafeln, Fig. 102)

Ein Druck auf die Abfragetaste AT6 legt das Mikrofon der Zentralengarnitur über den Kontakt 36 der Abfrageschiene auf den Plus-Pol der 1,5-V-Batterie. Mit dem Minuspol ist es über den Ruhekontakt 4–6 des Relais K7 und die Primärseite des Gabelübertragers T11 verbunden. Dieser stellt über den Kontakt 26 der Abfrageschiene und Masse asymmetrisch die Verbindung zum Teilnehmerstromkreis her.

Der Hörer der Zentralengarnitur ist mit der Mittelanzapfung auf der Sekundärseite des Gabelübertragers T11 verbunden. Die Dioden V7 und V8 wirken als Knackschutz. R17 dient zur Leitungsnachbildung.

Der Übertrager T6 nimmt die galvanische Trennung der NF-Stromkreise vor. Er hat zusammen mit dem Kondensator C26 Hochpasscharakteristik und dämpft das Rufsignal.

Beim Abfragen verbindet der Kontakt 46 den Kondensator C2 mit der Sekundärwicklung des Anrufschauzeichens und stellt dieses zurück. C2 lädt sich über den Widerstand R18 in weniger als 2 Sekunden wieder auf.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

4.3.5. Abgehender Ruf (siehe Falttafeln, Fig. 103)

Ein Teil der Rufwechselspannung vom Kurbelinduktor G wird mit den Dioden V1...V4 gleichgerichtet, mit V5 begrenzt und über den Kontakt 16 auf der Abfrageschiene auf das Relais K6 geführt. Dieses öffnet den Kontakt 2–3 und trennt damit die Teilnehmerleitung vom Rufempfänger. Andererseits legt es die Teilnehmerleitung über die Kontakte 8–9 und 10–11 sowie über den Ruhekontakt 11–13 von Relais K7 an den Induktor. Damit gelangt der Ruf über die Anschlüsse a und b zum Teilnehmer. Die Diode V126 dient zur Begrenzung der induktiven Spannungsspitze, welche beim Ausschalten des Relais K6 entsteht.

4.3.6. Verbinden, Mithören/Mitsprechen (siehe Falttafeln, Fig. 104)

Die NF–Kreise der Teilnehmer sind durch die Übertrager T1...T6 voneinander galvanisch getrennt. Die Verbindung kommt sekundärseitig durch die Kontakte 51...56 zustande, die man beim Einrasten der Teilnehmertasten auf der Verbindungsschiene 1 schliesst.

Die Funktion Mithören/Mitsprechen ist unter "Abfragen" beschrieben. Beim Drücken der Kontrolltaste KT1 auf der Verbindungsschiene 1 werden die Kontakte 57 und 58 geschlossen. Dadurch wird einerseits die Batteriespannung an das Mikrofon gelegt und andererseits das Mikrotel über den Übertrager T11 auf die existierende Verbindung aufgeschaltet.

4.3.7. Selbsttest (siehe Falttafeln, Fig. 105)

Man rastet die Kontrolltaste auf der Abfrageschiene ein (Kontakt 101) und betätigt bei gedrückter Teilnehmertaste in Anrufposition (Kontakt 16) den Kurbelinduktor.

Ein Teil der Rufwechselspannung vom Induktor G wird mit den Dioden V1...V4 gleichgerichtet, mit V5 begrenzt und einerseits über den Kontakt 101 auf das Relais K7 geführt. Dieses schaltet den Kontakt 9–13 ein. Andererseits gelangt die gleichgerichtete Rufspannung über den Kontakt 16 auf der Abfrageschiene auf das Relais K6. Dieses schaltet etwas verzögert die durch R14 abgeschwächte Rufspannung über die Kontakte 4–5 und 8–9 auf den Rufempfänger, dessen Funktion dadurch geprüft werden kann.

Die Seriewiderstände R13, R15 und R16 begrenzen den abgezogenen Rufstrom. Die Diode V127 dient zur Begrenzung der induktiven Spannungsspitze, welche beim Ausschalten des Relais K7 entsteht.

Damit beim Schliessen des Kontakts 46 keine Spannung auf die Sekundärseite des Schauzeichens gelangt, trennt Relais K7 die Verbindung 4–6 zum Minus–Pol der Batterie auf.

Mit dem Rückstellen (Kontakt 46 ohne drehen des Kurbelinduktors, siehe "Abfragen") kontrolliert man zudem den Zustand der Batterie, da es zum elektrischen Zurücksetzen des Anrufschauzeichens eine Batteriespannung von mindestens 0,93 V braucht. Mit der Blasprobe (Kontakte 26, 36) wird die Funktion der Sprechgarnitur kontrolliert.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

4.3.8. Rufempfang (siehe Figur 6)

Beim Rufempfänger handelt es sich um eine einfache Gleichrichterschaltung, die beim Überschreiten der Schwellenspannung von max 28 V zwei Relaiskontakte schliesst, wodurch die gleichgerichtete Rufspannung an den Ausgängen S1(+) und S2(–) erscheint.

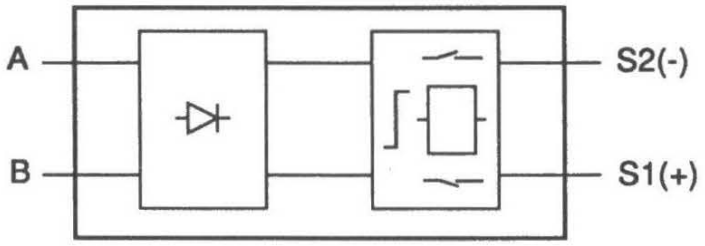


Fig 6 Blockschema Rufempfänger (RE)

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

4.4. Lärmsprechgarnitur

Die Lärmsprechgarnitur besteht aus einem Kopfhörer mit zwei eingebauten Schallwandlern sowie einem Kehlkopfband mit zwei integrierten Kehlkopf-mikrofonen. Zur Pegelanpassung werden die Signale der Mikrofone über einen kleinen Verstärker geführt, welcher sich in einem kleinen Kästchen im Anschlusskabel befindet. Dieser Verstärker wird von der Zentralenbatterie gespiesen. In den Hörerschalen ist ein Schieber angebracht, welcher in der horizontalen Lage ein Mithören der Umgebungsgeräusche erlaubt.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

5. WARTUNG

5.1. Durch den Benützer

Gemäss Reglement 58.100

5.2. Durch den Gerätemechaniker

5.2.1. Nach jeder Reparatur und bei der Fassung

Reinigungsmittel:	U 10	ALN 297-7192

- Reinigung der Stecker (Mikrotel, Lin 1–5),
- Reinigung des Batteriefachs
- Feuchtigkeitsanzeige prüfen
- Reinigung des Mikrotels und der Lärmsprechgarnitur

5.2.2. Bei Bedarf

- Frontplatte öffnen und Zwischenraum reinigen

5.2.3. Bei Feuchtigkeit

Feuchtigkeitsanzeige:

blau	weiss	rot

◄ gut ► ◄ schlecht ►

- Zentrale öffnen, austrocknen und Silikagelbeutel ersetzen (siehe 6.5.3. b3)
- Dichtungsringe reinigen

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6. REPARATUR

6.1. Einführung

6.1.1. Allgemeines

Die Grundlagen für die Arbeit des Uem Gtm bilden:

- die Reparaturkompetenzen (siehe Ersatzteilkatalog)
- die Vorschriften dieses Reglements (Kontrollen, Wartungsarbeiten, Demontage- und Montageanleitungen etc)
- die Befehle der jeweiligen Vorgesetzten betreffend die Organisation des Reparaturdienstes
- der Ersatzteilkatalog

Im Interesse eines zuverlässigen Reparaturdienstes ist es notwendig, dass inbesondere die Vorschriften über die Wartungs- und Kontrollarbeiten strikte befolgt werden.

6.1.2. WANN tue ich WAS?

Die Arbeiten des Uem Gtm lassen sich in verschiedene Bereiche unterteilen:

a. Wartungsarbeiten (gemäss Abschnitt 5.2.)

Diese umfassen:

- Vorbeugende Wartung (Schlusskontrolle, Reinigung, Feuchtigkeits-anzeige prüfen etc)
- Spezielle Wartungsarbeiten anlässlich von Reparaturarbeiten (Reinigung, Dichtungen prüfen und evtl behandeln, evtl Silikagel ersetzen etc)

b. Reparaturen (gemäss den Abschnitten 6.2. und 6.3.)

Diese umfassen:

- Arbeiten am zusammengeschalteten Telefonnetz (Selbsttest, Diagnostikarbeiten, Einsatz der technischen Reserve, Notbetriebe etc)

  Bemerkung:
  Die Fehlersuche und die Reparaturarbeiten an den Telefonkabelnetzen werden normalerweise durch die Baupatrouillen durchgeführt

- Reparatur- und Kontrollarbeiten in der Werkstatt (Diagnostik, Schlusskontrolle, Ersetzen von Baugruppen und Bauteilen etc)

- Administrative Arbeiten:
  - Reparaturetikette vollständig ausfüllen (mit Angabe über ausgetauschte Teile, notwendige Einstellarbeiten etc)
  - Notreparaturen unbedingt markieren und dem Benützer sowie dem Werkstattchef melden

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

c. Materialaustausch (gemäss Weisung Rep Of)

- Die Reparaturetikette darf nur zur Markierung defekter Geräte und für Reparaturaufträge an die Basis verwendet werden
- Für den Materialaustausch das Ersatzbegehren und die Identifikations-etikette verwenden, Formulare richtig und komplett ausfüllen
- Material für den Rückschub an die Basis gut verpacken, um Transport-schäden zu vermeiden

6.1.3. Behandlung des Ersatz- und Reparaturmaterials

- Reparaturmaterial

  Messinstrumente und Testgeneratoren nicht selber reparieren. Batterien bei Nichtgebrauch unbedingt entfernen (Gefahr von Schäden durch auslaufende Batteriesäure). Testkabel können, sofern das Ersatzmaterial zur Verfügung steht, selber repariert werden.

- Ersatzmaterial

  Alle Ersatzteile werden in verschweissten Kunststoffbeuteln geliefert. Die Bezeichnung inkl ALN ist vermerkt.

  Zur Reduktion der Kosten ist zu beachten:

NUR Verpackungen öffnen, wenn die Teile wirklich gebraucht werden

ALLE Teile für den Rückschub gut verpacken (vor allem Geräte, Printplatten, Induktoren etc) → Transportschäden vermeiden !

6.1.4. Erklärungen zu den Unterhaltskontrollen in diesem Reglement

Verwendete Abkürzungen und Zeichen:

PE : Prüfeinrichtung
GE : Gerätegrundeinstellung
E : Einstellung
K : Kontrolle

Bei Abweichungen vom zu beobachtenden Resultat ist im Felde mit Abschnitt 6.2.2. (Störungsbehebung) oder in der Truppenwerkstatt mit 6.4. (Fehlerdiagnose) fortzufahren.

Ein Einstieg in einen Prüfungsablauf kann jederzeit bei einem Abschnitt mit GE: erfolgen.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.2. Unterhalt im Feld

6.2.1. Betriebskontrolle

a.	Mechanische Kontrollen

- Keine sichtbaren Schäden
- Tasten und Induktorkurbel frei beweglich
- Anschlussklemmen, Anschlussstecker und Batteriefach in Ordnung
- Feuchtigkeitsanzeige

blau	weiss	rot

◄ gut ► ◄ schlecht ►

b.	Batterietest

Der Batterietest wird mit dem Batterieprüfshunt durchgeführt.

PE:

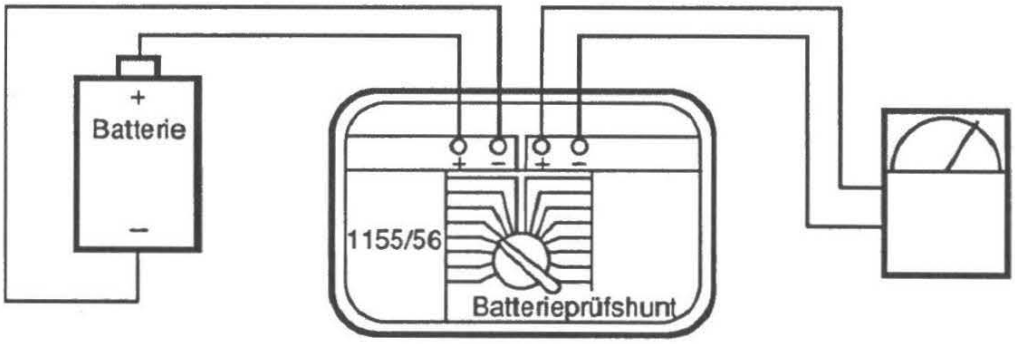


Fig 7 Batterieprüfung

Prüfaufbau nach Fig 7 zusammenstellen

GE: – Drehschalter auf Batterieprüfshunt in Stellung 1155/56
– Instrumentbereich: 1V =

E: – Batterie an Prüfshunt anschliessen

K: – Instrument muss während 5 s mindestens 0,3 V anzeigen

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

c. Selbsttest

GE: – Alle Schiebetasten in die oberste Position bringen
– Gelbe Kontrolltaste drücken (rastet ein)

c1 E: – Teilnehmertaste 1 drücken und gleichzeitig Induktorkurbel drehen

K: – Entsprechendes Schauzeichen dreht auf weiss
– Summer ertönt solange der Induktor gedreht wird

E: – Teilnehmertaste 1 loslassen

E: – Teilnehmertaste 1 drücken (Induktorkurbel in Ruhe)

K: – Entsprechendes Schauzeichen wird zurückgestellt

E: – Mithören prüfen: ins Mikrofon des Mikrotels blasen

K: – Blasgeräusch ist im Hörer gut hörbar

c2 Kontrollen für Teilnehmer 2 .. 6 wiederholen, wobei jeweils die entsprechende Teilnehmertaste 2 .. 6 zu bedienen ist.
Prüfung bei TN 6 mit der Lärmsprechgarnitur.

! Kontrolltaste ziehen !

d. Sprechkontrolle Teilnehmer → Zentrale

PE:

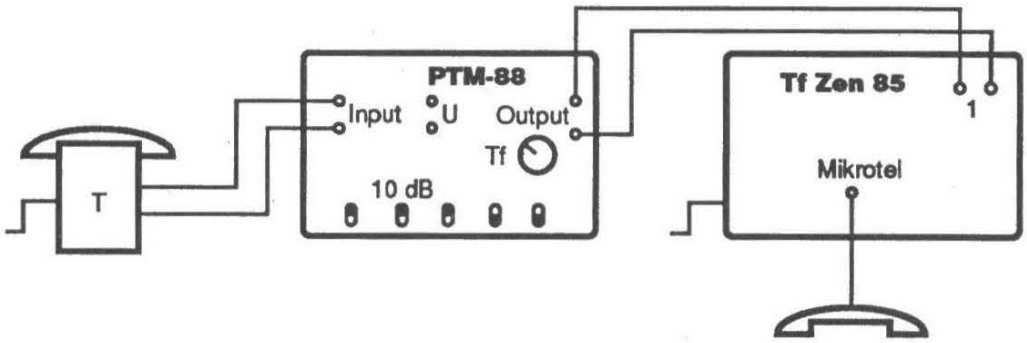


Fig 8 Prüfung der Sprach- und Rufübertragung

Hinweis:
Alle Kanäle werden bezüglich Ruf- und Sprechverbindung in beiden Richtungen geprüft.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Prüfaufbau nach Fig 8 zusammenstellen

GE: – Drehschalter an PTM–88 in Stellung Tf bringen
– Kippschalter 2, 3 und 5dB an PTM–88 einschalten
– Alle Schiebetasten der Tf Zen 85 in oberster Position
– Gelbe Kontrolltaste nicht eingerastet

d1 E: – Telefoninduktor drehen

K: – Entsprechendes Schauzeichen an Tf Zen 85 dreht auf weiss
– Summer an Tf Zen 85 ertönt

E: – Teilnehmertaste 1 drücken

K: – Sprechkontrolle von Tf nach Tf Zen 85 durchführen

E: – Induktorkurbel an Tf Zen 85 drehen

K: – Summer an Tf ertönt
– Sprechkontrolle von Tf Zen 85 nach Tf durchführen

d2 Kontrollen wiederholen, wobei das LB–Tel jeweils an TN2 ..TN6 angeschlossen wird und jeweils die entsprechende Teilnehmertaste 2 .. 6 zu drücken ist.

e. Sprechkontrolle Teilnehmer → Teilnehmer

PE:

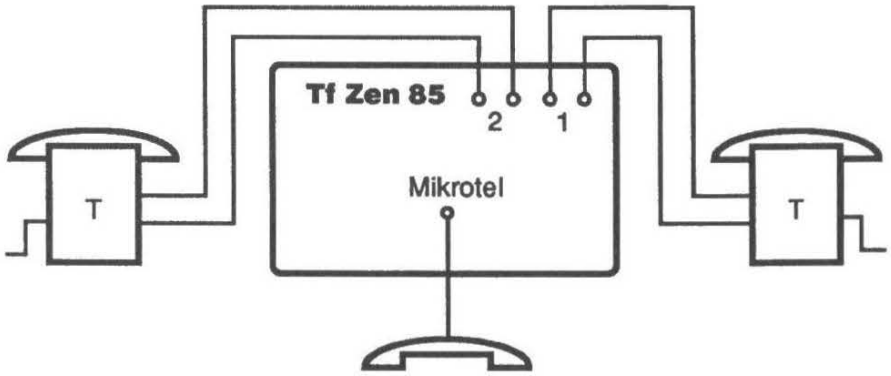


Fig 9 Prüfung der Verbindungsschienen

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Hinweis:
Alle Verbindungen werden bezüglich Sprechverbindung und Mitsprechen / Mithören geprüft.

Prüfaufbau nach Fig 9 zusammenstellen

GE: – Alle Schiebetasten der Tf Zen 85 in oberster Position
– Gelbe Kontrolltaste nicht eingerastet

e1 E: – Die Teilnehmertasten 1 und 2 auf die rote Verbindungsschiene schieben und drücken (rasten ein)

K: – Sprechkontrolle von Tf 1 nach Tf 2 durchführen
– Sprechkontrolle von Tf 2 nach Tf 1 durchführen

E: – Gelbe Kontrolltaste auf die rote Verbindungsschiene schieben und drücken

K: – Mithören und Mitsprechen von Mikrotel auf Tf 1 prüfen

e2 Die Teilnehmertasten 1 und 2 auf die blaue Verbindungsschiene schieben und drücken (rasten ein).
Kontrollen wiederholen, dabei die Kontrolltaste auch auf der blauen Schiene drücken.

e3 Die Teilnehmertasten 1 und 2 auf die grüne Verbindungsschiene schieben und drücken (rasten ein).
Kontrollen wiederholen, dabei die Kontrolltaste auch auf der grünen Schiene drücken.

e4 Die zwei LB–Telefone an Teilnehmereingänge 3 und 4 respektive 5 und 6 anschliessen und Kontrollen auf allen drei Verbindungsschienen wiederholen, wobei jeweils die entsprechenden Teilnehmertasten 3 und 4 respektive 5 und 6 zu bedienen sind.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.2.2. Störungsbehebung

Ausfälle im Einsatz können folgende Ursachen haben:

- Schlechte Batterie

- Schlechte Anschlüsse:
  - Leitungsenden und Anschluss an den Anschlussklemmen kontrollieren. (zu kurz abisoliert ?)

- Defektes Zubehör:
  - Sprechprobe mit Mikrotel und Sprechgarnitur
  - Durchgangsprüfung an der Verbindung Leitungsanschlusskasten – Anschlusskabel – Anschlussklemmen 1...4 an Tf Zen 85
  - Ohmsche Prüfung der Gasableiter im Leitungsanschlusskasten

- Defekte Leitungen:
  - Die Prüfung und Instandstellung der Tf–Leitungen ist Sache der Baupatrouillen

- Defekte Zentrale:
  - Zentrale austauschen
  - Kontrolle und Fehlereingrenzung gemäss 6.3. und 6.4.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.2.3. Notbetrieb

- Ausfall eines einzelnen Teilnehmeranschlusses:

  - Falls nur Rufempfang resp abgehender Ruf für einen Teilnehmer defekt ist, kann ein A Tf 53 parallel zu den Anschlussklemmen des defekten Teilnehmeranschlusses geschaltet werden. (Rufempfang bzw Rufsenden und evtl Abfragen über Nottelefon, Vermittlung über Tf Zen 85).

  - Falls auch das Vermitteln nicht funktioniert, so ist der defekte Teilnehmeranschluss parallel auf die Anschlussklemmen eines intakten Anschlusses zu schalten. Der Rufempfang geschieht für beide Teilnehmer parallel, zum Rufsenden und zum Vermitteln wird der unbeteiligte Teilnehmer vorübergehend auf ein A Tf 53 geschaltet und kann während dieser Zeit nicht vermittelt werden.

- Ausfall mehrerer Teilnehmeranschlüsse:

  - Defekte Teilnehmerleitungen parallel auf ein A Tf 53 schalten, damit Anrufe empfangen werden können. Zum Rufen bzw Vermitteln alle unbeteiligten Teilnehmer abtrennen resp auf ein anderes A Tf 53 schalten (reduzierte Reichweite beachten, siehe 1.2.).
  - Evtl wichtige Mitteilungen durch Umsprechen übermitteln.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.3. Unterhalt in der Truppenwerkstatt

6.3.1. Schlusskontrolle

a.	Mechanische Kontrollen

- Keine sichtbaren Schäden
- Tasten und Induktorkurbel frei beweglich
- Anschlussklemmen, Anschlussstecker und Batteriefach in Ordnung
- Feuchtigkeitsanzeige

blau	weiss	rot

◄ gut ► ◄ schlecht ►

b.	Batterietest

Der Batterietest wird mit dem Batterieprüfshunt durchgeführt.

PE:

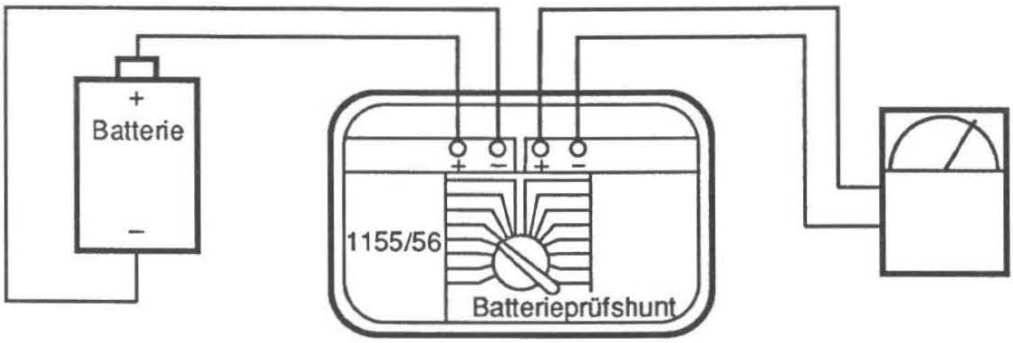


Fig 10 Batterieprüfung

Prüfaufbau nach Fig 10 zusammenstellen

GE: – Drehschalter auf Batterieprüfshunt in Stellung 1155/56
– Instrumentbereich: 1V =

E: – Batterie an Prüfshunt anschliessen

K: – Instrument muss während 5 s mindestens 0,3 V anzeigen

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

c.	Selbsttest

GE: – Alle Schiebetasten in die oberste Position bringen
– Gelbe Kontrolltaste drücken (rastet ein)

c1 E: – Teilnehmertaste 1 drücken und gleichzeitig Induktorkurbel drehen

K: – Entsprechendes Schauzeichen dreht auf weiss
– Summer ertönt solange der Induktor gedreht wird

E: – Teilnehmertaste 1 loslassen

E: – Teilnehmertaste 1 drücken (Induktorkurbel in Ruhe)

K: – Entsprechendes Schauzeichen wird zurückgestellt

E: – Mithören prüfen: ins Mikrofon des Mikrotels blasen

K: – Blasgeräusch ist im Hörer gut hörbar

c2 Kontrollen für Teilnehmer 2 .. 6 wiederholen, wobei jeweils die entsprechende Teilnehmertaste 2 .. 6 zu bedienen ist.
Prüfung bei TN 6 mit der Lärmsprechgarnitur.

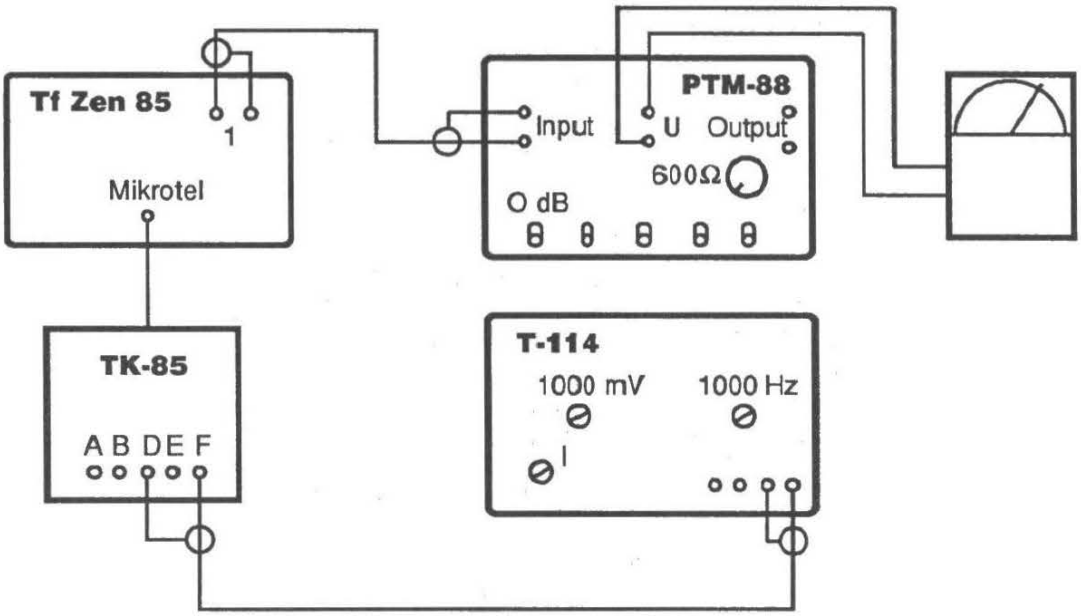
! Kontrolltaste ziehen !

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.3.2. Messung der NF-Parameter und der Rufspannung

a. Sprechkreis

PE:



Bemerkung: Speisung T-114 mit Batterie SE-227

Fig 11 Messungen am Sprechkreis

Prüfaufbau gemäss Fig 11 zusammenstellen

GE:
- T-114:
  - Hauptschalter auf " I "
  - Betriebswahlschalter auf 1000 Hz
  - Mit NF-Potentiometer 1,0 V auf der Anzeige einstellen
- PTM-88:
  - Drehschalter auf 600 Ω
  - Dämpfung 0 dB
- Multimeter:
  - 300 mV AC
- Tf Zen 85:
  - Kontrolltaste in oberster Position, nicht eingerastet

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

a1 Sprechen in die Teilnehmer–Leitung

E: – Teilnehmertaste 1 in oberster Position drücken

K: – Wert am Multimeter ablesen

Sollwert $U_{eff} \geq 85$ mV

E: – Teilnehmertaste 1 loslassen

K: – Wert am Multimeter ablesen

Sollwert U_{eff} ca 0 V

a2 Mitsprechen auf Verbindungsschiene

E: – Teilnehmertaste 1 auf die rote Verbindungsschiene schieben und tiefdrücken
– Kontrolltaste auf rote Verbindungsschiene schieben

K: – Wert am Multimeter ablesen

Sollwert U_{eff} ca 0 V

E: – Kontrolltaste drücken

K: – Wert am Multimeter ablesen

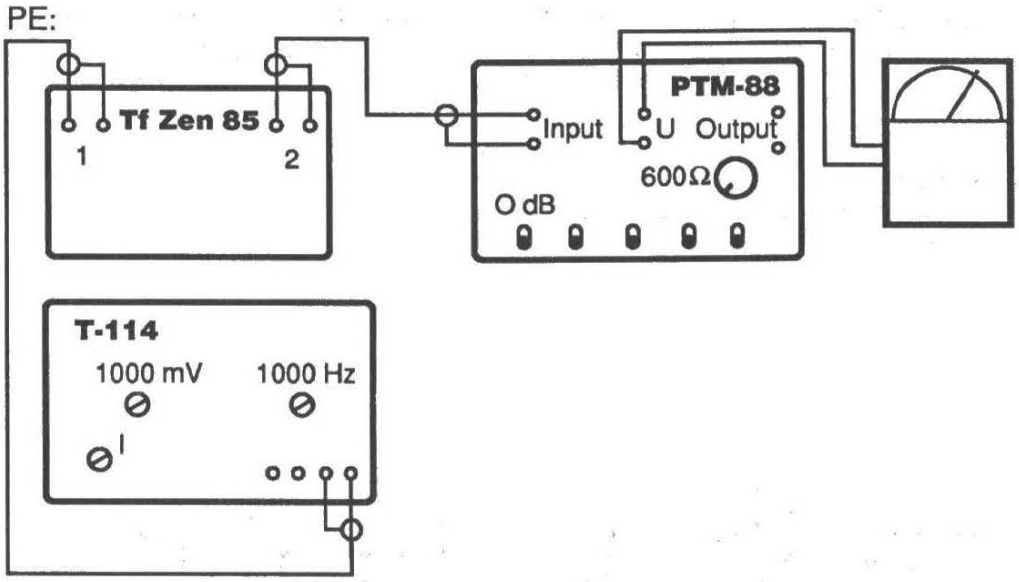
Sollwert $U_{eff} \geq 85$ mV

a3 Teilnehmertaste 1 und Kontrolltaste auf blaue resp grüne Verbindungsschiene schieben und a2 wiederholen.

a4 PTM–88 an TN2 .. TN6 anschliessen und a1, a2 und a3 wiederholen mit Teilnehmern 2 .. 6, wobei jeweils die entsprechende Teilnehmertaste 2 .. 6 zu bedienen ist.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

b. Verbindungsschienen



Bemerkung: Speisung T–114 mit Batterie SE–227

Fig 12 Prüfung der Verbindungsschienen

Prüfaufbau gemäss Fig 12 zusammenstellen

GE: – T–114:
- Hauptschalter auf " I "
- Betriebswahlschalter auf 1000 Hz
- Mit NF–Potentiometer 1,0 V auf Anzeige einstellen

– PTM–88
- Drehschalter auf 600 Ω
- Dämpfung 0 dB

– Multimeter:
- 1 V AC

b1 E: – Die Teilnehmertasten 1 und 2 auf der roten Verbindungsschiene tiefdrücken

K – Wert am Multimeter ablesen

Sollwert $U_{eff} \geq$ **700 mV**

E: – eine der beiden Teilnehmertasten herausziehen

K: – Wert auf Multimeter ablesen

Sollwert U_{eff} **ca 0 V**

b2 b1 auf blauer resp. grüner Verbindungsschiene wiederholen.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

b3 Den Testgenerator T–114 an TN3 und den PTM–88 an TN4 anschliessen, b1 und b2 mit den Teilnehmern 3 und 4 wiederholen, wobei jeweils die entsprechenden Teilnehmertasten 3 und 4 zu bedienen sind.

b4 Den Testgenerator T–114 an TN5 und den PTM–88 an TN6 anschliessen, b1 und b2 mit den Teilnehmern 5 und 6 wiederholen, wobei jeweils die entsprechenden Teilnehmertasten 5 und 6 zu bedienen sind.

c. Rufspannung

PE:

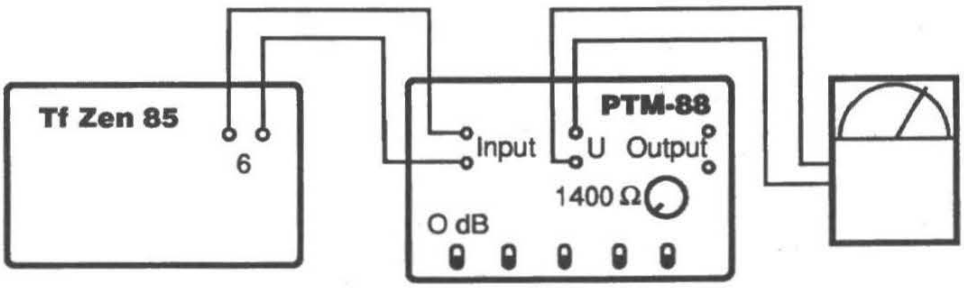


Fig 13 Messung der Rufspannung

Prüfaufbau nach Fig 13 zusammenstellen

GE:
- PTM–88
  - Drehschalter auf 1400 Ω
  - Dämpfung 0 dB
- Multimeter: **100 V AC !**
- Tf Zen 85:
  - Teilnehmertaste 6 in oberste Position schieben
  - Kontrolltaste in oberster Position, nicht eingerastet

E:
- Induktorkurbel drehen
- Teilnehmertaste 6 tiefdrücken

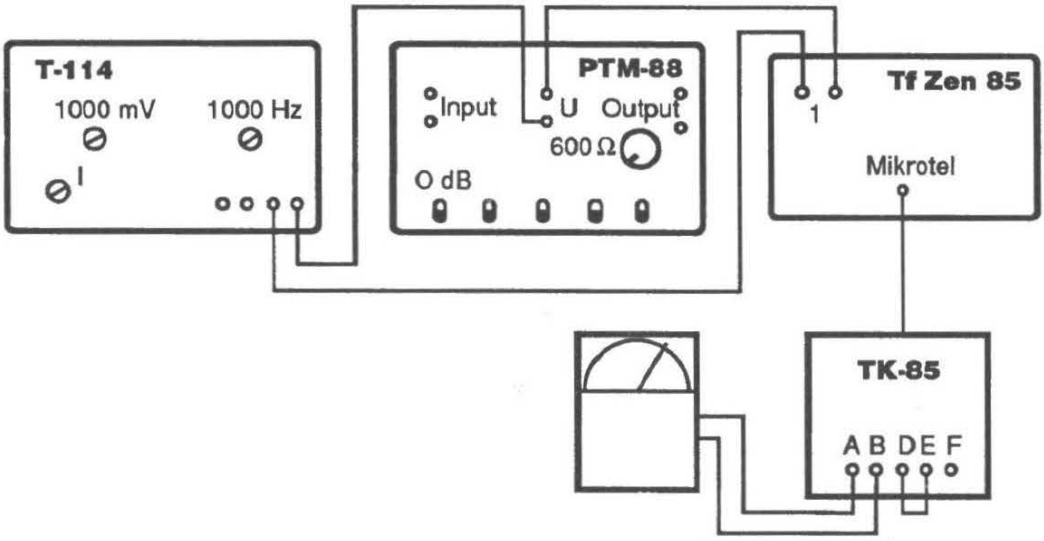
K:
- Wert am Multimeter ablesen

Sollwert $U_{eff} \geq 60$ V

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

d. Hörerkreis

PE:



Bemerkung: Speisung T–114 mit Batterie SE–227

Fig 14 Messung der Empfangsbetriebsdämpfung

Prüfaufbau nach Fig 14 zusammenstellen

GE:
- T–114:
  - Hauptschalter auf " I "
  - Betriebswahlschalter auf 1000 Hz
  - Mit NF–Potentiometer 1,0 V auf Anzeige einstellen
- PTM–88
  - Drehschalter auf 600 Ω
  - Dämpfung 0 dB
- Multimeter: 0,3 V AC
- Tf Zen 85:
  - Alle Teilnehmertasten in oberster Position
  - Kontrolltaste in oberster Position nicht eingerastet

d1 E:
- Teilnehmertaste 1 in oberster Position drücken
- Bei gedrückter Teilnehmertaste Anzeige auf T–114 evtl auf 1,0 V nachjustieren (mit NF–Potentiometer)

K:
- Wert auf Multimeter ablesen

Sollwert $U_{eff} \geq 175$ **mV**

d2 Testgenerator T–114 an TN2 ..TN6 anschliessen und d1 wiederholen, wobei jeweils die entsprechende Teilnehmertaste 2 .. 6 zu bedienen ist.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.4. Fehlerdiagnose (Zentrale geöffnet)

- Batterie prüfen (+ rot/– blau an Klemmenleiste auf LETE kontaktieren)

  Sollwert: 0,93...1,55 V

- Richtigen Sitz des Flachbandkabels kontrollieren (Auswerfer eingerastet)

Nr	Tätigkeit	Ergebnis (gut)	ok: weiter mit Nr	nicht ok: weiter mit Nr
1	Stecker "Lin 1–5" und Anschluss-klemmen 1..5 La, Lb kontaktieren und Durchgang prüfen (siehe Fig 15)	R = 0 Ω	2	15
2	Alle Tasten in Abfrageposition (Kontrolltaste in oberster Position, nicht eingerastet), Ohmmeter an Anschlussklemmen 1..6 anschliessen, La gegen ⊥, Lb gegen ⊥ messen	R ≥ 2 MΩ	3	11
3	Selbsttest (Kontrolltaste eingerastet) Teilnehmertasten 1..6 der Reihe nach drücken und Induktorkurbel drehen	Schauzeichen dreht auf weiss	7	4
4	(Kontrolltaste nicht eingerastet) Teilnehmertasten 1..6 der Reihe nach drücken und Induktorkurbel drehen	Ueff ≥ 60 V	5	6
5	Selbsttest Teilnehmer 1..6 auf TEFU an den Gleichrichterdioden des Rufemp-fängers kontaktieren (siehe Fig 18), Teilnehmertasten 1..6 drücken und Induktorkurbel drehen	Ueff ≥ 60 V	12	11 12
6	Induktor mit PTM 88 verbinden (1400 Ω Lastwiderstand), Induktorkurbel drehen	Ueff ≥ 60 V	11	13

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Nr	Tätigkeit	Ergebnis (gut)	ok: weiter mit Nr	nicht ok: weiter mit Nr
7	(Kontrolltaste nicht eingerastet) Evtl Multimeter an Anschluss-klemmen 1..6 anschliessen, Teilnehmertasten 1..6 derReihe nach drücken, Kontrolltaste auf Verbin-dungsschienen rot..grün drücken, Blasprobe mit Mikrotel	Schauzeichen auf schwarz Mithören 30...50mV	9	8 14
8	Mikrotelstecker (siehe Fig 16) und Klemmenleiste auf LETE (siehe Fig 17) kontaktieren und Durchgang prüfen	R = 0 Ω	9	15
9	Klemmenleiste auf LETE kontaktieren (+ E, – D; gelb), Teilnehmertasten 1..6 der Reihe nach drücken, Kontrolltaste auf Verbin-dungsschienen rot..grün drücken	U ≥ 0,93 V	12 10	11 12
10	Teilnehmer 1–2, 3–4, 5–6 auf Verbin-dungsschienen rot..grün einrasten, durchsprechen mit zwei geprüften LB-Telefonen	Verbindung iO	16	12

Massnahmen:		weiter mit Nr
11	LETE austauschen	3
12	TEFU + ANZE austauschen	3
13	Induktor ersetzen	3
14	Mikrotel wechseln	7/8
15	Stecker, Verdrahtung kontrollieren bzw ersetzen/reparieren	10
16	Zentrale zur Reparatur zurückschieben	

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

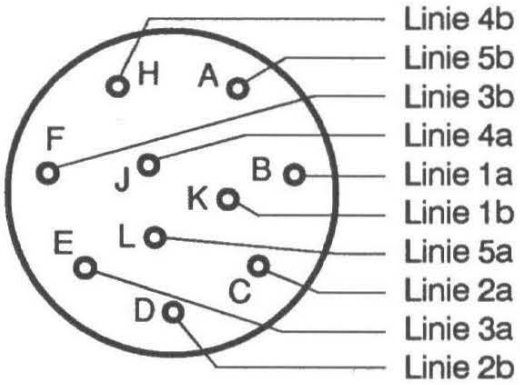


Fig 15 Stecker "Lin 1–5" Kontaktseite

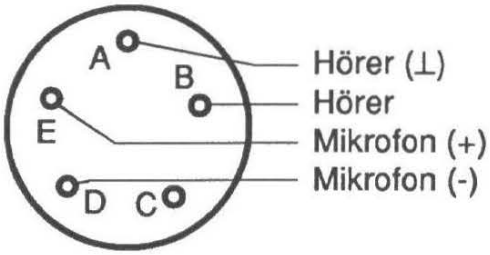


Fig 16 Mikrotelstecker

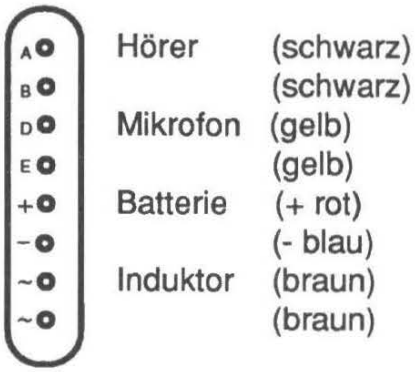


Fig 17 Klemmenleiste auf LETE

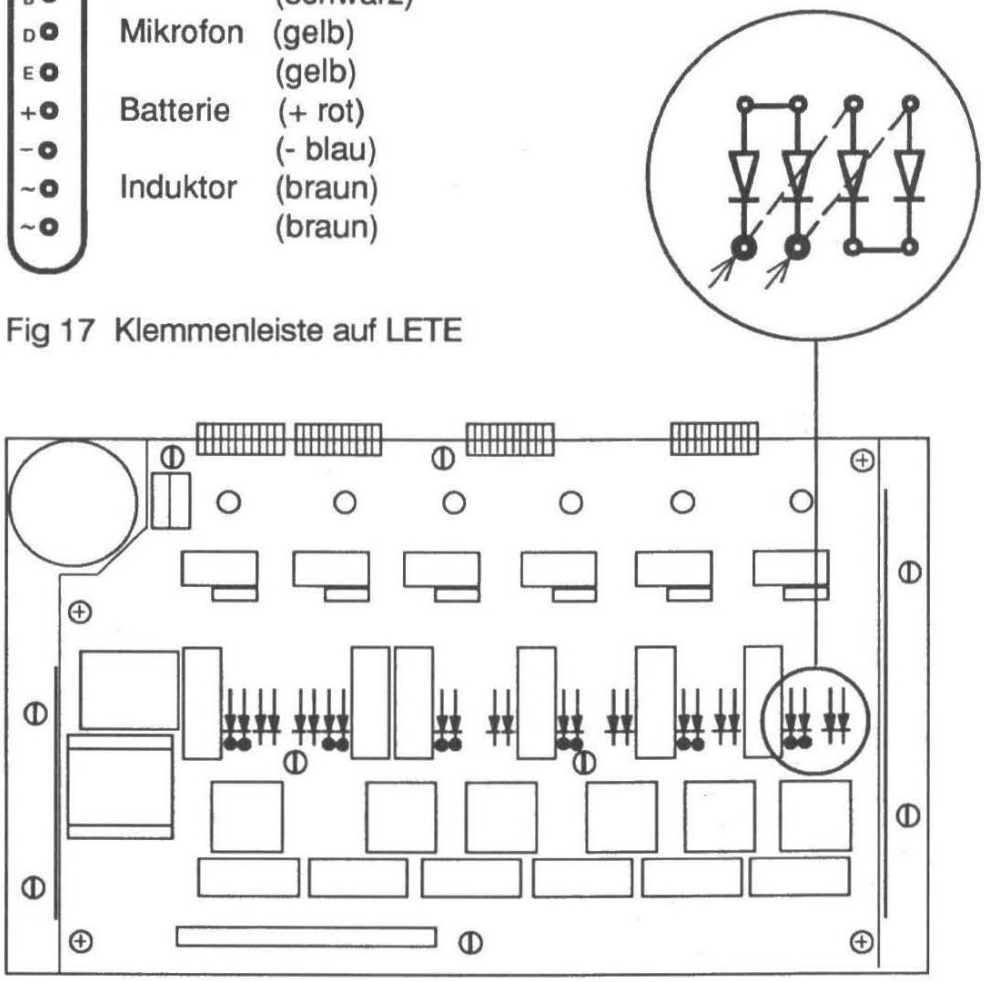


Fig 18 TEFU mit den Testpunkten an den Rufempfängern (RE)

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.5. Reparaturanweisung

6.5.1 Zentrale öffnen und schliessen

Hinweis:
Zum Reinigen des Tastensatzes resp zum Ersetzen einer Taste braucht die Zentrale nicht geöffnet zu werden.

Zentrale öffnen

- 4 Innen-6-kant-Schrauben mit Steckschlüssel SW3 oder Drehmomentschraubenzieher öffnen

Hinweis:
Bei grosser Kälte kann es sein, dass im Gerät ein Unterdruck herrscht und es darum nicht geöffnet werden kann. In diesem Fall ist zuerst zum Druckausgleich der Feuchtigkeitsindikator herauszuschrauben, siehe 6.5.3. b5..

- Zentrale auf Gummifüsse stellen
- Frontteil vorsichtig nach vorne herunterklappen
  ! Flachbandkabel nicht belasten !
- Am Frontteil oder in der Wanne die beiden Auswerfer am Stecker des Flachbandkabels gleichzeitig nach aussen drücken
- Flachbandkabel wird ausgeworfen

Zentrale schliessen

- Flachbandkabel über Stecker halten (Nut an Kabel über Einschnitt im Stecker)
- Flachbandkabel nach unten drücken, bis Auswerfer einrasten
- Dichtung und Dichtfläche reinigen
- Frontteil auf Wanne legen und ausrichten
- 4 Innen-6-kant-Schrauben mit Drehmomentschraubenzieher mit 2,5 Nm anziehen

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.5.2. Übersicht über die Baugruppen

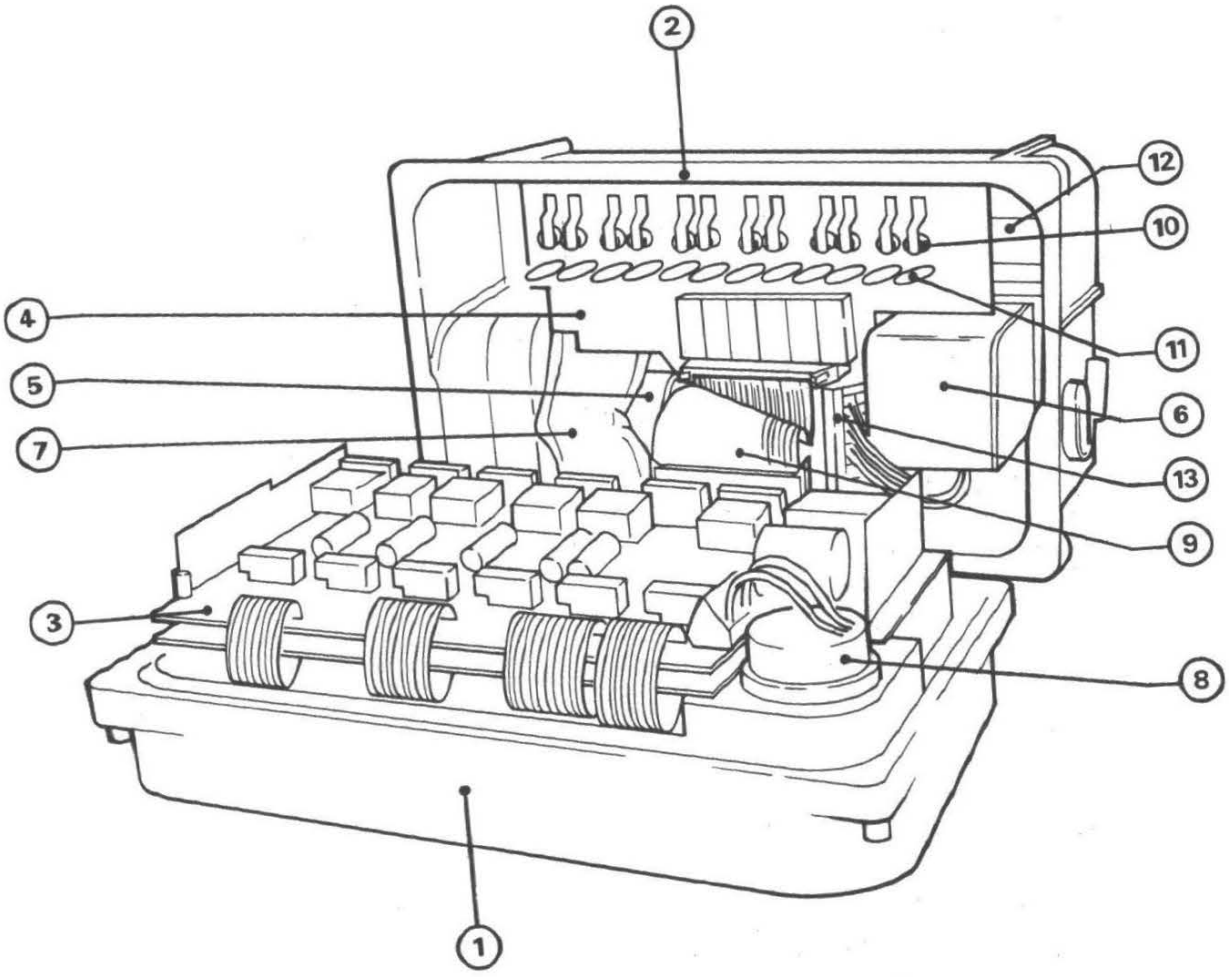


Fig 19 Tf Zen 85 geöffnet

Legende

1 Frontteil
2 Wanne
3 ANZE / TEFU
4 LETE
5 Batteriefach
6 Kurbelinduktor
7 Silikagel–Beutel
8 Summer
9 Flachbandkabel
10 Überspannungsableiter
11 Varistoren
12 Erdungsschiene
13 Klemmenleiste

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.5.3. Spezielle Reparaturen

Übersicht:

			Seite:
a.	:	Frontteil	39
a1.	:	Frontplatte öffnen	39
a2.	:	Tastensatz reinigen	40
a3.	:	Taste ersetzen	40
a4.	:	Summer ersetzen	41
a5.	:	ANZE/TEFU ersetzen	42
b.	:	Wanne	43
b1.	:	LETE ersetzen	43
b2.	:	Rufgenerator ersetzen	44
b3.	:	Batteriefach ersetzen	45
b4.	:	Stecker und Klemmen ersetzen	46
b5.	:	Feuchtigkeitsindikator ersetzen	48
b6.	:	Diverse Bauteile ersetzen	48
c.	:	Lärmsprechgarnitur	48

a. Frontteil

a1. Frontplatte öffnen

- 8 Kreuzschlitzschrauben (unverlierbar) mit Kreuzschlitz-Schraubenzieher Nr 1 lösen
- Aluminiumabdeckung an Lautstärkeeinstellknopf abheben
- Bezeichnungsschild kann durch seitliches Wegdrücken entfernt werden

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

a2. Tastensatz reinigen

- Frontplatte öffnen, siehe a1.
- Tastensatz an TN1-Taste und Kontrolltaste herausziehen
- **! Flachdichtung darf sich nicht lösen !** – sonst Zentrale zur Reparatur zurückschieben
- Tastensatz mit Staubpinsel und ev. feuchtem Lappen reinigen
- Tastenelemente lasen sich nur verschieben, wenn sie ausgerastet sind
- Tastensatz mit Nummern auf Teflon-Gleitschienen (Kulissen) nach oben wieder einsetzen, siehe Fig 20
- **! Achtung – Tastensatz kann verkehrt eingesetzt werden, wobei die Zentrale nicht mehr funktioniert !**

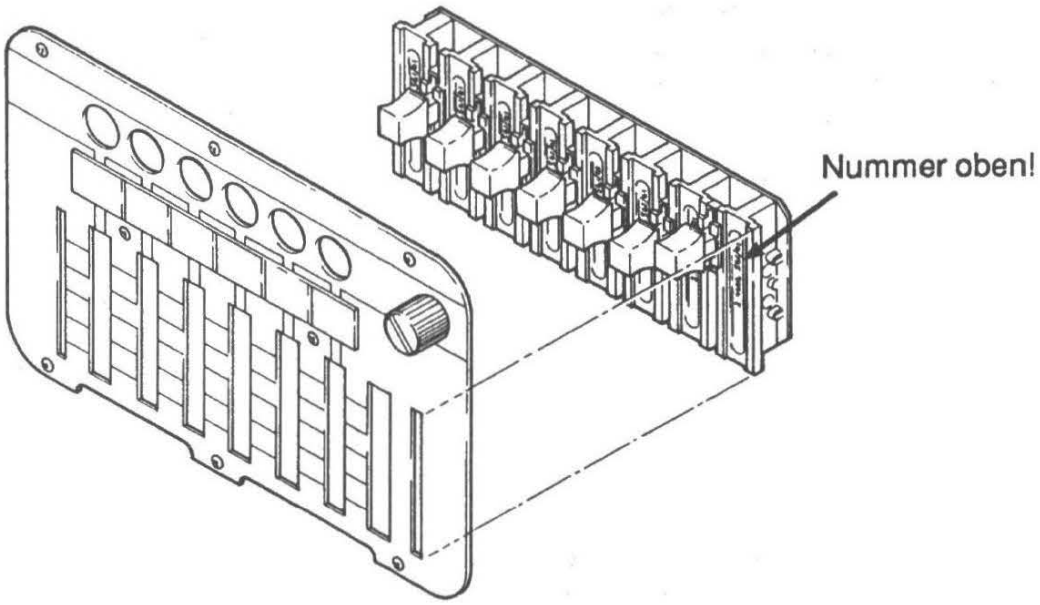


Fig 20 Orientierung des Tastenfeldes

- Anzeigesichtfenster mit weichem Lappen und Reinigungsmittel U10 reinigen
- Frontplatte auflegen und mit den 8 Kreuzschlitzschrauben befestigen

a3. Taste ersetzen

- Frontplatte öffnen, siehe a1.
- Tastensatz ausbauen, siehe a2.
- Defekte Taste nach unten ausfahren
- Neue Taste mit Rastkugeln nach unten von unten her einfahren, siehe Fig 21

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

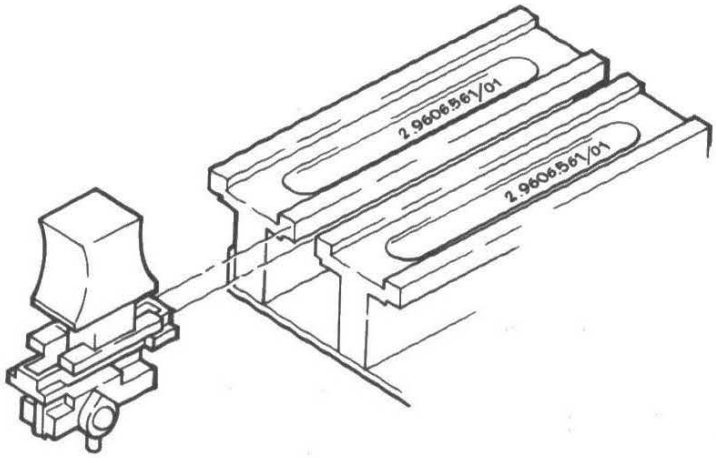


Fig 21 Einsetzen einer Taste

- Die Teflon-Gleitschiene (Kulisse) kommt dabei zwischen die weissen Führungsnoppen der Taste
- Die Taste rechts aussen ist die gelbe Kontroltaste
- Tastensatz einsetzen, siehe a2.

- Frontplatte festschrauben

a4. Summer ersetzen

Demontage

- Zentrale öffnen, siehe 6.5.1.
- Anschlüsse des Summers (+=rot, −=blau) an der Klemmenleiste auf der ANZE/TEFU lösen
- Frontplatte entfernen, siehe a1.
- Mit Spezialschlüssel W-41 2/2 Gewindering von der Frontseite her lösen
- Summer nach hinten herausdrücken

Montage

- Dichtung und Dichtfläche reinigen
- Summer mit Dichtung von hinten durch die Öffnung stossen
- Summer ausrichten dass die Anschlüsse des Summers nach aussen gegenüber der Klemmenleiste sind
- Gewindering mit Spezialschlüssel festschrauben
- Frontplatte aufsetzen und festschrauben
- Anschlüsse am Summer anlöten und mit Isolierschlauch isolieren (rot=+,blau=−)
- Anschlüsse an Klemmenleiste festschrauben (mittlerer Anschluss bleibt frei)
- Zentrale schliessen, siehe 6.5.1.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

a5. ANZE/TEFU ersetzen

Demontage

- Zentrale öffnen, siehe 6.5.1.
- Anschlüsse zu Summer auf Klemmenleiste lösen
- 9 Schlitzschrauben(unverlierbar) lösen, siehe Fig 22 mit (*) gekennzeichnet
- **! keine Kreuzschlitzschrauben lösen !**
- Die Bedienungseinheit ANZE/TEFU lässt sich abheben

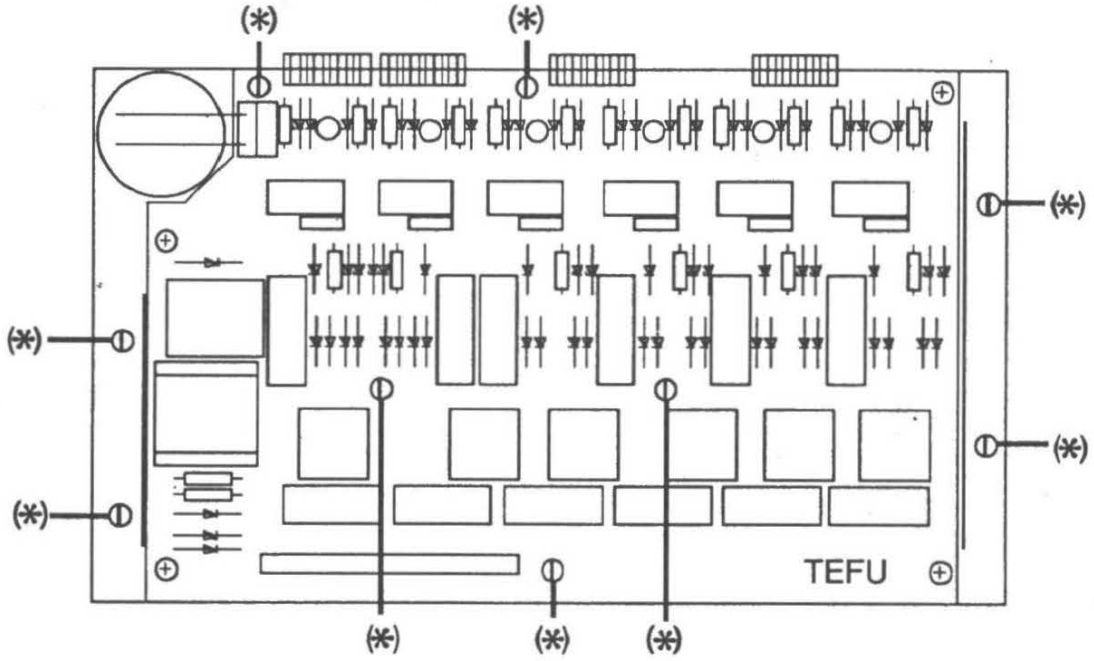


Fig 22 Befestigung ANZE/TEFU

Montage

- Neue ANZE/TEFU auf Frontrahmen legen
- 9 Schlitzschrauben festziehen (*)
- Anschlüsse für Summer auf Klemmenleiste festziehen (rot=+, blau=–)
- Zentrale schliessen, siehe 6.5.1.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

b. Wanne

b1. LETE ersetzen

Demontage

- Zentrale öffnen, siehe 6.5.1.
- Batteriefach öffnen und Batterie entfernen
- Alle Anschlüsse auf der Klemmenleiste lösen
- 4 Schlitzschrauben (a und b) lösen, siehe Fig 23
- LETE an Erdungsschiene (a) vorsichtig nach oben herausziehen

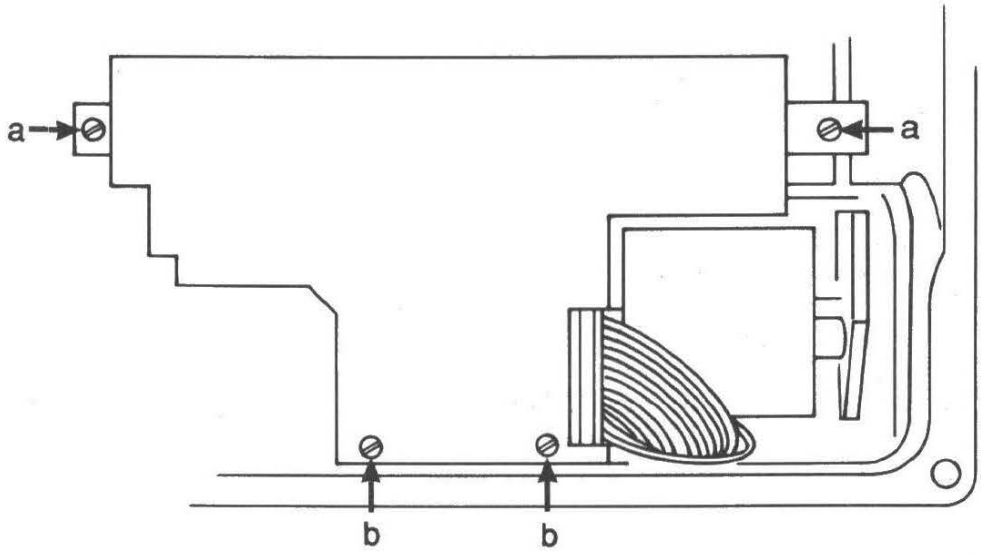
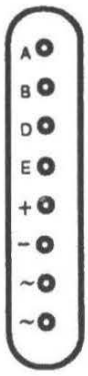


Fig 23 Befestigung LETE

Montage

- Anschlüsse an Klemmenleiste flach an Wannenrückseite anlegen und zwischen Kurbelinduktor und Wannenboden nach oben kommen lassen, siehe Fig 23 (Bei schlechter Kabelverlegung klemmt die LETE)
- Neue LETE an der Erdungsschiene festhalten und sorgfältig auf die Kontaktstifte der Anschlussklemmen niederdrücken
- 4 Schlitzschrauben M3 festziehen (a und b in Fig 23)
- Anschlüsse auf der Klemmenleiste festschrauben, siehe Fig 24

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung



	Hörer	(schwarz)
		(schwarz)
	Mikrofon	(gelb)
		(gelb)
	Batterie	(+ rot)
		(- blau)
	Induktor	(braun)
		(braun)

Fig 24 Klemmenleiste auf LETE

- Batterie in Batteriefach einsetzen
- Zentrale schliessen, siehe 6.5.1.

b2. Rufgenerator ersetzen

Demontage

- Zentrale öffnen, siehe 6.5.1.
- LETE ausbauen, siehe b1.
- Kurbel an Zentrumsschraube (! verlierbar !,inkl Federring und Unterlagsscheibe) abschrauben
- Von aussen 3 Schrauben M3,5 lösen (unverlierbar)
- Kurbelinduktor von innen herausnehmen

Montage

- Anschlüsse (je ca 20 cm) an den Lötösen des neuen Kurbelinduktors anlöten, siehe Fig 25

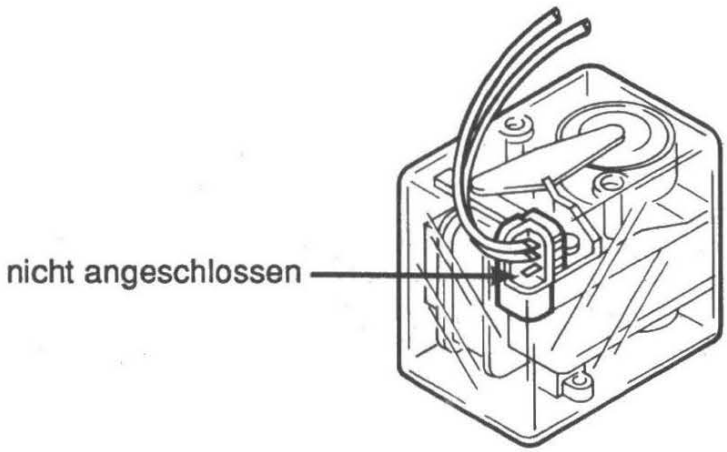


Fig 25 Anschlüsse an Kurbelinduktor

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

- Lötstellen mit Isolierschlauch isolieren
- Kurbelinduktor mit Anschlüssen nach unten einsetzen
- Evtl Kupplungsstück drehen bis es über die Achse passt
- 3 Schrauben M3,5 (inkl O-Ring) leicht anziehen
- Kurbel probeweise aufsetzen und leichten Gang kontrollieren
- Schrauben festziehen
- Kurbel festschrauben (mit Unterlagsscheibe und Federring)
- LETE einbauen, siehe b1.
- Zentrale schliessen, siehe 6.5.1.

b3. Batteriefach ersetzen

Demontage

- Zentrale öffnen, siehe 6.5.1.
- LETE ausbauen, siehe b1.
- Silikagelbeutel entfernen
- Batteriefach von aussen mit Spezialschlüssel lösen
- Batteriefach nach innen herausziehen

Montage

- Gewindering am neuen Batteriefach entfernen
- Dichtung und Dichtfläche reinigen
- Batteriefach von innen so einsetzen, dass der Nocken in der Wanne in den Einschnitt am Batteriefach passt
- Gewindering von aussen mit Spezialschlüssel festziehen
- Silikagelbeutel über Batteriefach legen, siehe Fig 26

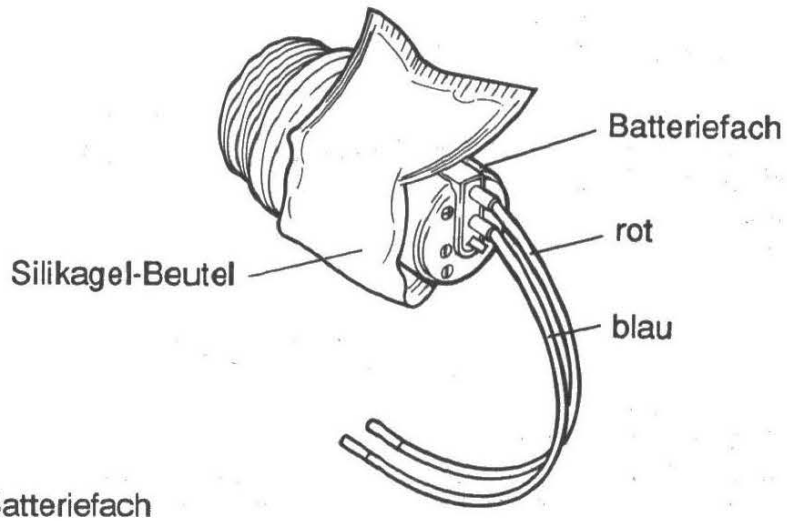


Fig 26 Batteriefach

- LETE einbauen, siehe b1.
- Zentrale schliessen, siehe 6.5.1.

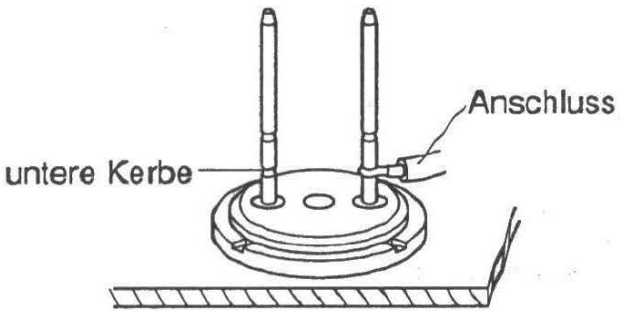
Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

b4. Stecker und Klemmen ersetzen

Anschlussklemme ersetzen:

- Zentrale öffnen, siehe 6.5.1.
- LETE ausbauen, siehe b1.
- Anschlussdrähte an den Anschlussklemmen ablöten
- Von aussen Gewindering mit Spezialschlüssel öffnen
- Anschlussklemme von aussen herausziehen

- Dichtung und Dichtfläche reinigen
- Neue Anschlussklemme mit Einschnitt nach oben einsetzen
- Gewindering von innen mit Spezialschlüssel festziehen
- Bei Anschlussklemmen 1 – 5: Anschlüsse auf Höhe der unteren Kerbe an den Kontaktstift anlöten, siehe Fig 27
- Lötstellen mit Isolierschlauch überziehen



1a → B rot
1b → K weiss
2a → C schwarz
2b → D weiss
3a → E blau
3b → F weiss
4a → J grau
4b → H weiss
5a → L braun
5b → A weiss

Fig 27 Kontaktstift an Anschlussklemme

- Jedes Kabelpaar vollständig mit Isolierschlauch überziehen
- Kabel flach an der Wannenrückseite entlang verlegen
- LETE einsetzen, siehe b1.
- Zentrale schliessen, siehe 6.5.1.

Mikrotel–Stecker (Stiftendose Amphenol 5 p) ersetzen:

- Zentrale öffnen, siehe 6.5.1.
- LETE ausbauen, siehe b1.
- Von aussen Gewindering mit Spezialschlüssel öffnen
- Mikrotel–Stecker mit Anschlüssen von innen herausziehen

- Neuen Mikrotel–Stecker mit Anschlüssen (je ca 20 cm) versehen, siehe Fig 28

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

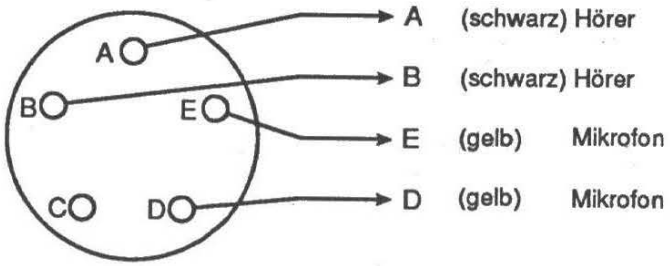


Fig 28 Anschlüsse an Mikrotel–Stecker

- Lötstellen mit Isolierschlauch überziehen
- Dichtung und Dichtfläche reinigen
- Mikrotel–Stecker so in Öffnung führen, dass roter Markierungspunkt gegen den Linienanschluss ziegt
- Gewindering mit Spezialschlüssel festziehen
- Anschlüsse sorgfältig gegen Induktor abbiegen
- LETE einbauen, siehe b1.
- Zentrale schliessen, siehe 6.5.1.

Multipolstecker (Stiftendose Amohenol 10 p) ersetzen:

- Zentrale öffnen, siehe 6.5.1.
- LETE ausbauen, siehe b1.
- Anschlüsse ablöten
- Gewindering von ausen mit Spezialschlüsel SAS–94 öffnen
- Multipolstecker von innen herausziehen

- Dichtung und Dichtfläche reinigen
- Gewindering mit Spezialschlüssel SAS–94 festschrauben
- Anschlüsse anlöten, siehe Liste

A	→	5b	weiss
B	→	1a	rot
C	→	2a	schwarz
D	→	2b	weiss
E	→	3a	blau
F	→	3b	weiss
H	→	4b	weiss
J	→	4a	grau
K	→	1b	weiss
L	→	5a	braun

- Lötstellen mit Isolierschlauch überziehen
- Jedes Kabelpaar vollständig mit Isolierschlauch überziehen
- Kabel flach an der Wannenrückseite entlang verlegen
- LETE einsetzen, siehe b1.
- Zentrale schliessen, siehe 6.5.1.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

b5.: Feuchtigkeitsindikator ersetzen

- Feuchtigkeitsindikator von aussen mit Spezialschlüssel herausschrauben
- Dichtung und Dichtfläche reinigen
- Neuen Feuchtigkeitsindikator von aussen mit Spezialschlüssel einschrauben

Hinweis:
Wenn der Feuchtigkeitsindikator ersetzt werden muss, so muss unbedingt auch der Silikagelbeutel ersetzt werden, Lage des Beutels siehe Fig 26

b6. Diverse Bauteile ersetzen

Schutzkappen ersetzen:

- Schraube M3 mit Schraubenzieher lösen
- Schutzkappe ersetzen
- Schraube M3 mit Loctite blau sichern und festziehen

Erdschraube ersetzen:

- Erdschraube mit 6-kant-Steckschlüssel SW8 lösen
- Neue Erdschraube mit Unterlagsscheibe und Spannring montieren
- Erdschraube mit Loctite blau sichern und mit 6-kant-Steckschlüssel SW8 festziehen

Gummifüsse ersetzen:

- Gummifuss mit Inbus-Stiftschlüssel SW4 lösen
- Neuen Gummifuss mit Loctite blau sichern und mit Inbus-Stiftschlüssel SW4 festziehen

c. Lärmsprechgarnitur

Ohrpolster und Bügelpolster ersetzen:

- Ohrpolster von der Schale abziehen und neues Polster aufziehen (Trapezform des Polsters beachten)
- Klettverschluss an Bügelpolster öffnen und neues Polster anbringen

Mikrofonband ersetzen:

- Schraube hinten am Mikrofon mit kleiner Münze öffnen
- Kunststoffspange abheben und defektes Mikrofonband herausziehen
- Neues Band so einsetzen, dass bei geschlossenem Band (Mikrofon nach innen) die beiden Klettverschlüsse aufeinander kommen
- Kunststoffspange einsetzen und Schraube festziehen

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.6. Prüf- und Messgeräte

6.6.1. Prüfadapter PTM-88

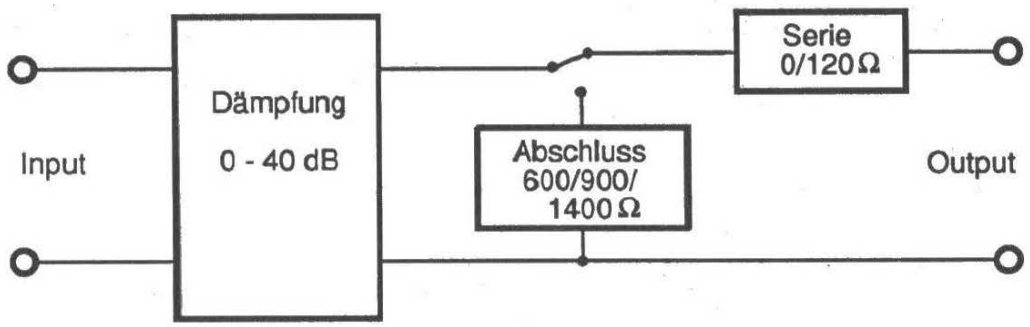


Fig 29 Blockschema PTM-88

Technische Daten:

Eingang	:	2-Draht
Ausgang	:	2-Draht
Dämpfung (wählbar)	:	0, 2, 3, 5, 10, 20 dB und mögliche Kombinationen davon (800 Hz)
Impedanz (wählbar)	:	0, 600, 900, 1400 Ω (reell), 120 Ω in Serie
Speisung	:	keine
Abmessungen (LxHxT)	:	172x112x103 [mm]
Gewicht	:	1,1 kg

6.6.2. Testgenerator T-114

Der Testgenerator liefert einstellbare HF- und NF-Spannungen. Die HF-Signale sind mit Schwingquarzen stabilisiert, um die notwendige Genauigkeit der Prüfarbeiten zu gewährleisten.

Technische Daten:

HF-Signale:

Frequenzen	:	8 Festfrequenzen
Spannung	:	-117 bis -27 dBm (entspricht 0,316 bis 1000 mV
Modulation	:	bis ± 12 kHz Eichmarken bei 3,8 und 12 kHz Modulationsfrequenzen sind 150 Hz und 1000 Hz
Impedanz	:	50 Ω

Bemerkung:
Die Eichung der HF-Spannung stimmt nur bei dieser Impedanz.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

NF–Signale:

Frequenzen	:	150, 1000 und 3900 Hz
Spannungen	:	1 bis 12 mV an 150 Ω 0,1 bis 1,2 V an 600 Ω

Bemerkungen:
- Die Spannungswerte am Anfang der Instrumentenskala sind geeicht.
- Eingestellte Werte sind möglichst immer mit dem Vielfachinstrument an den Klemmen zu prüfen, da fehlerhafte Abschlusswiderstände zu Verfälschungen führen.

Wichtig:
- Der Testgenerator T–114 ist ein teures Prüfgerät und dementsprechend sorgfältig zu behandeln.
- Die Justierschraube am Anzeigeinstrument darf unter keinen Umständen verdreht werden, da sonst die elektrische Eichung der NF–Spannungen nicht mehr in Ordnung ist.

Die Bedienungsanleitung befindet sich im Deckel des Gerätes !

6.6.3. Testkabel TK–85

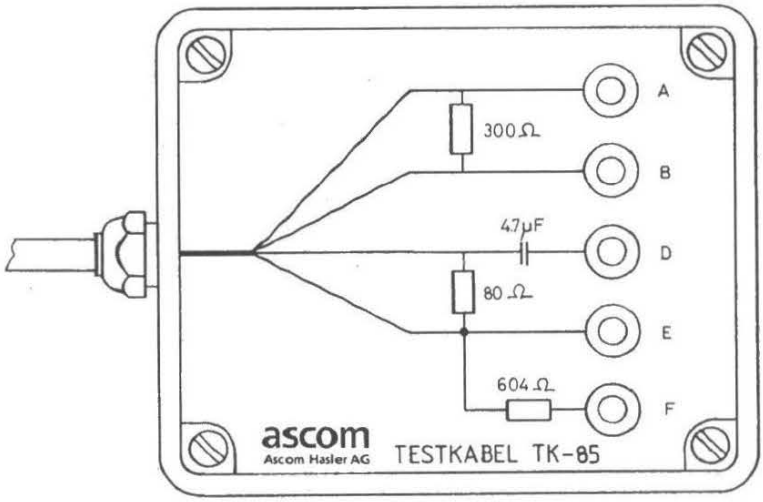


Fig 30 Schema TK–85

Bemerkung:
Das TK–85 darf nur für die im Kapitel 6 angegebenen Prüfungen verwendet werden, (eingebaute Bauteile sind nicht für grössere Leistungen ausgelegt).

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6.6.4. Spezialwerkzeuge

a). 1 Satz Spezialschlüssel für

- Batteriefach 1
- Summer (W–412/2) 2
- Anschlussklemmen / Mikrotel–Buchse / Feuchtigkeitsindikator 3
- Linienanschluss "Lin 1–5" (SAS–94) 4

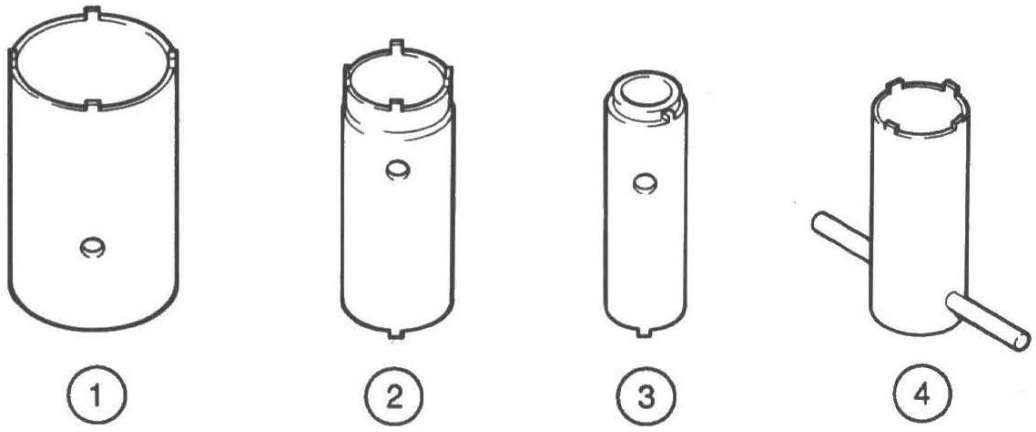


Fig 31 Spezialschlüssel

b). 1 Drehmomentschraubenzieher 0 – 6 Nm mit 6–kant Stifteinsatz 3mm

Der Drehmomentschraubenzieher wird durch Zurückziehen und Drehen am geriffelten Einstellring eingestellt. Das Drehmoment kann dabei auf den Skalen am Tubus (ganze Nm) und am Griff (Zehntel Nm) abgelesen werden.

Zum Schliessen des Zentralengehäuses soll der Drehmomentschlüssel auf 2,5 Nm eingestellt werden, siehe Fig 32

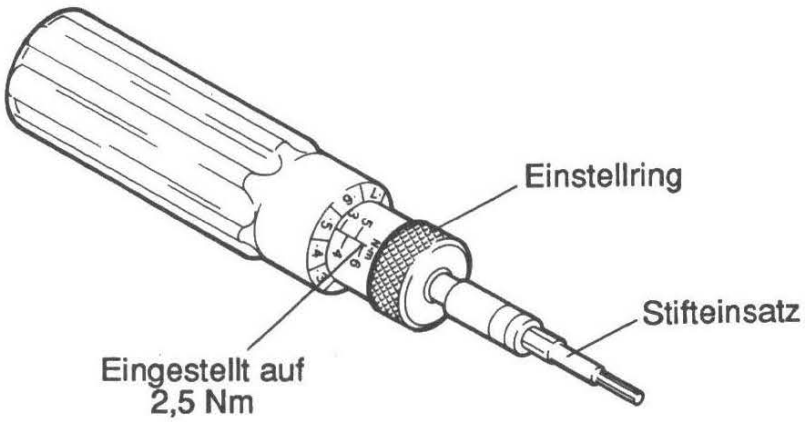


Fig 32 Einstellung des Drehmomentschraubenziehers

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

7. SCHLUSSBESTIMMUNGEN

1 Mit dem Inkrafttreten dieses Reglements sind alle ihm widersprechenden Vorschriften aufgehoben.

2 Dieses Reglement tritt am 1. 7. 1990 in Kraft

DIREKTOR DER KRIEGSMATERIALVERWALTUNG
Waffenchef der Materialtruppen

Brigadier Mühlheim P.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

8. ANHANG

Liste der verwendeten Symbole und Abkürzungen

ANZE	Anzeigeteil
AT	Abfragetaste
E	Einstellung
GE	Geräteeinstellung
K	Kontrolle
KT	Kontrolltaste (Abhören, Mitsprechen)
LB	Lokalbatterie–Betrieb
LETE	Leitungsteil
PE	Prüfeinrichtung
PT	Prüftaste
PTM–88	Prüfadapter
RE	Rufempfänger
TEFU	Teilnehmer–Funktionsteil
Tf	Telefon
Tf Zen	Telefonzentrale
TK–85	Testkabel
TN	Teilnehmer
T–114	Testgenerator
UA	Überspannungsableiter
VT	Verbindungstaste
Zen	Zentrale
	Anrufschauzeichen
	Überspannungsableiter
	Kurbelinduktor
	Mikrotel

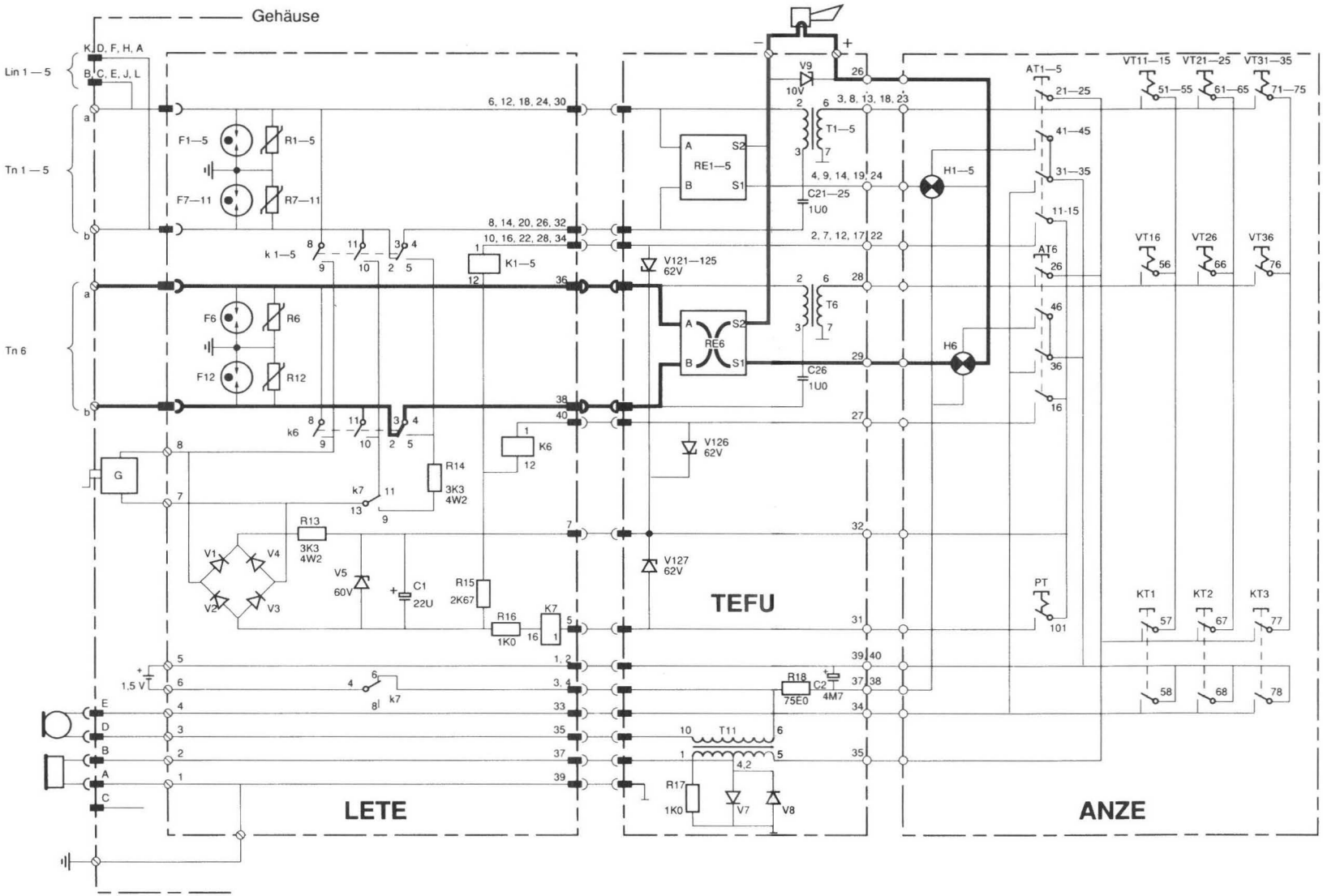
Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

9. FALTTAFELN

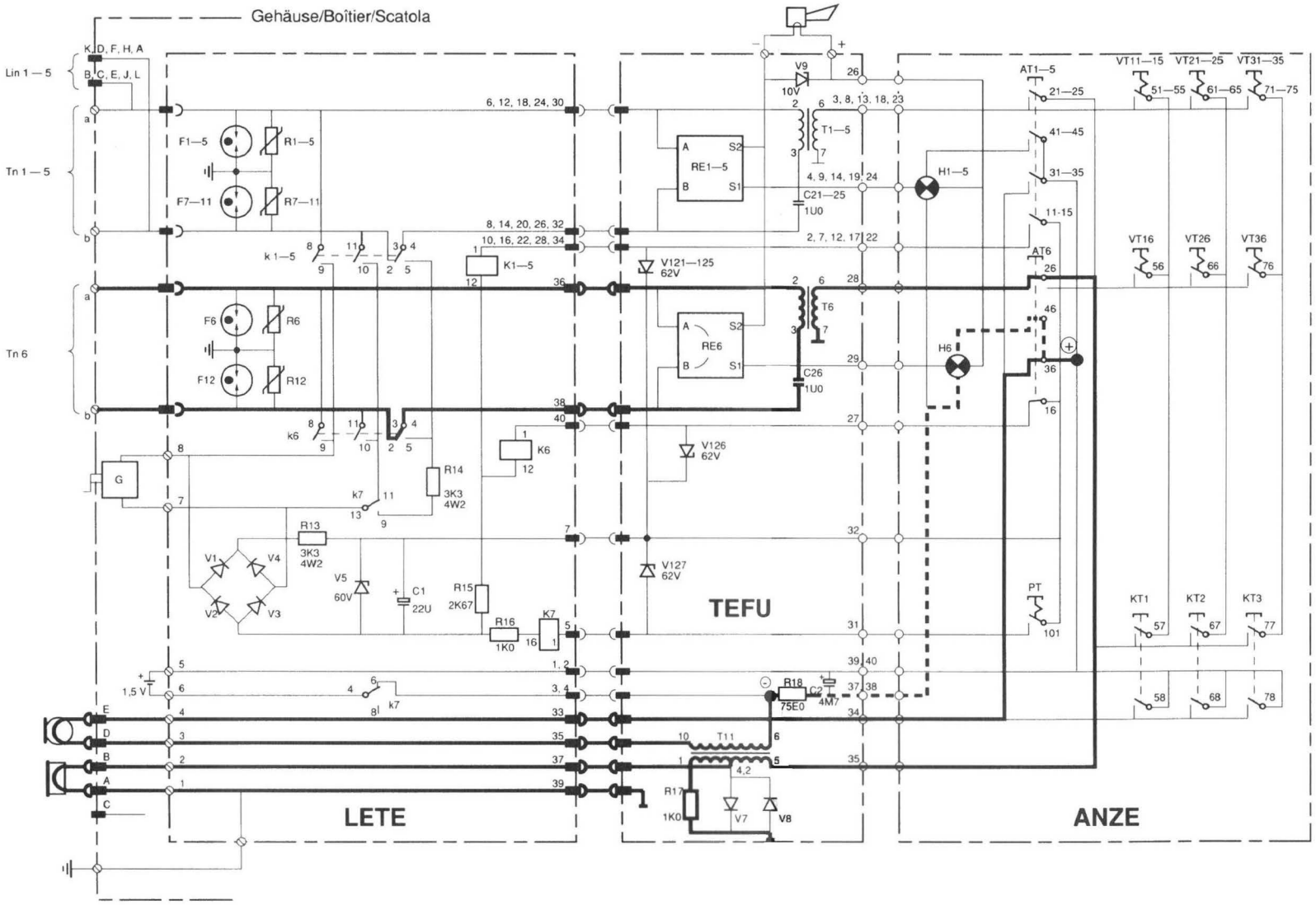
Fig. 101	Anruf
Fig. 102	Abfragen / Zurückstellen
Fig. 103	Abgehender Ruf
Fig. 104	Verbinden / Mithören / Mitsprechen
Fig. 105	Selbsttest
Fig. 106	Schema Lärmsprechgarnitur

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung



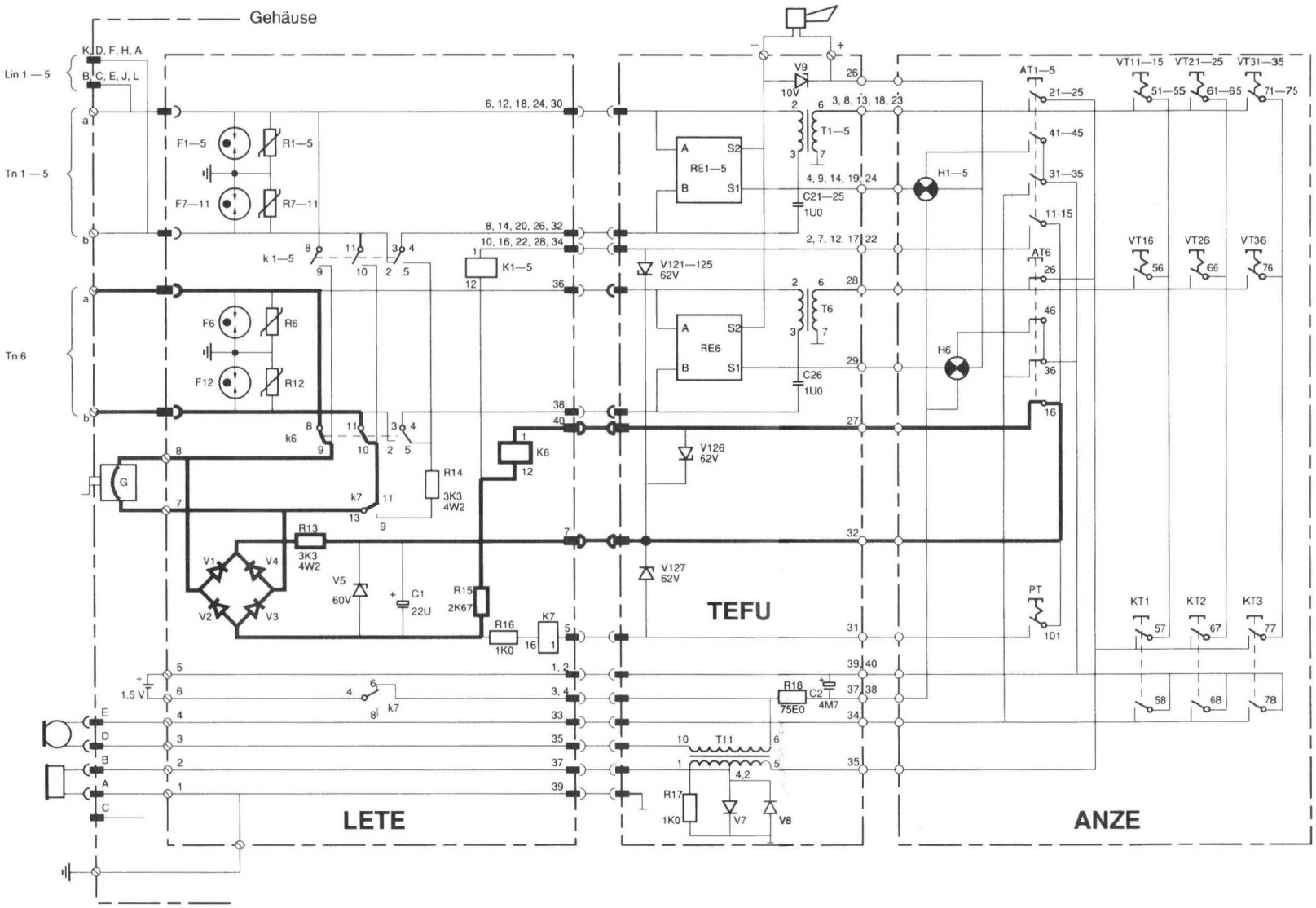
Anruf	**Tf Zen 85**	1.6.90 Wildhaber
		Fig. 101

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung



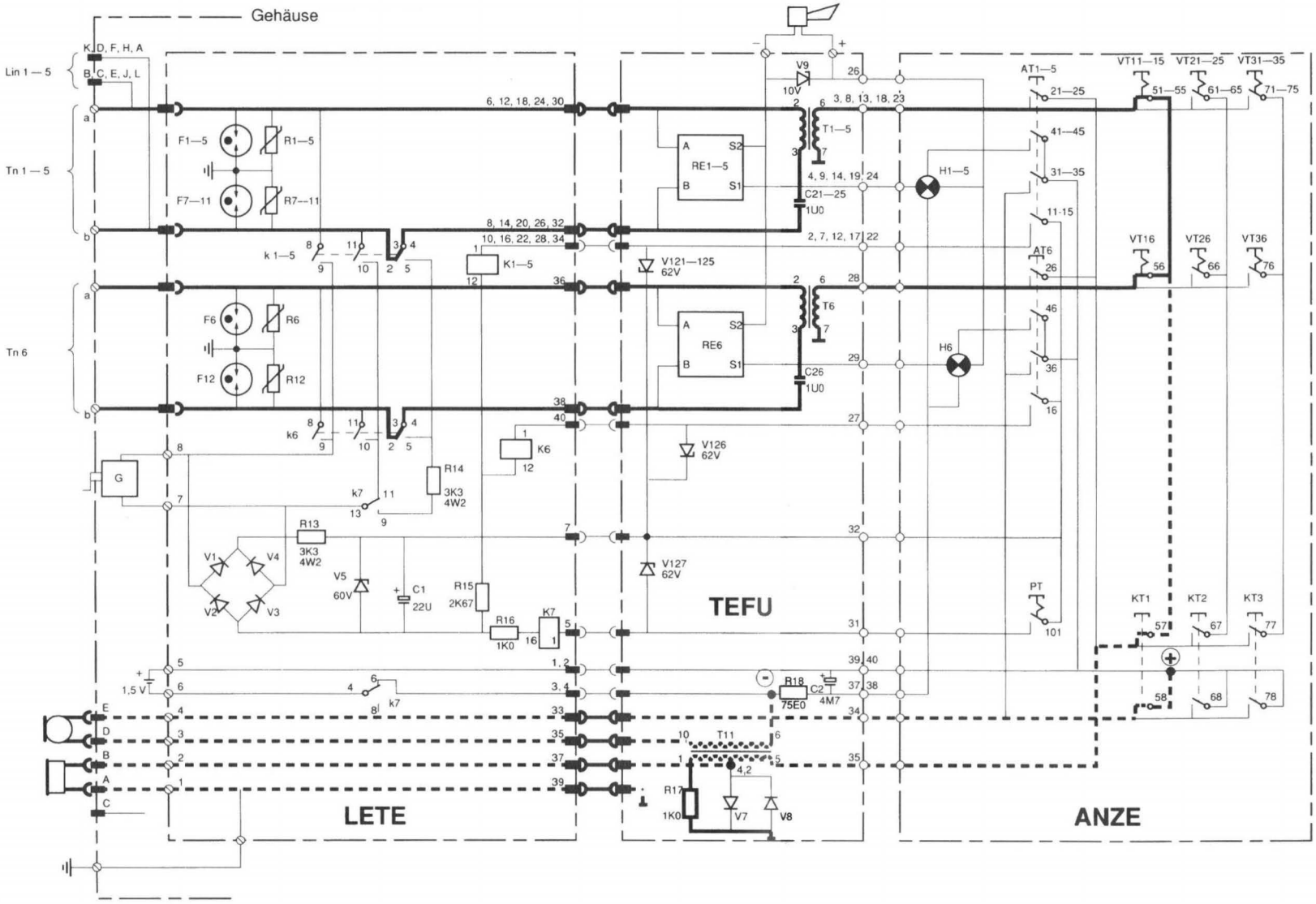
Abfragen/Zurückstellen	Tf Zen 85	1.6.90 Wildhaber
		Fig. 102

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung



Abgehender Ruf	Tf Zen 85	1.6.90 Wildhaber
		Fig. 103

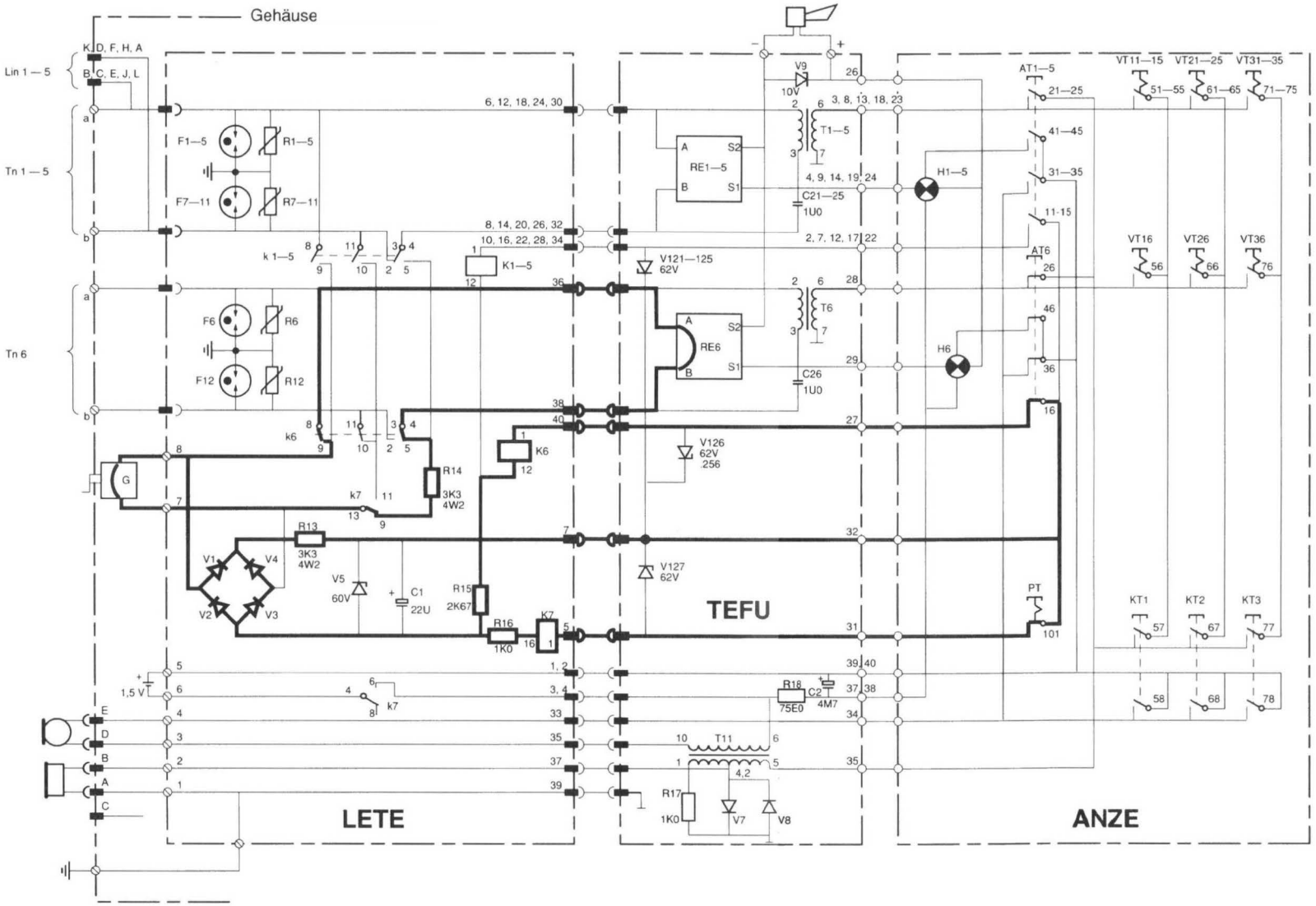
Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung



Verbinden/Mithören/ Mitsprechen

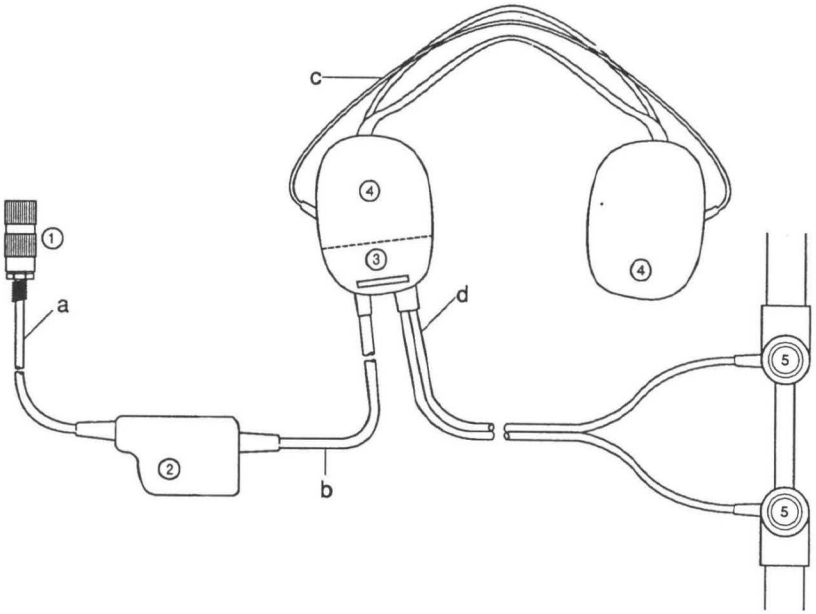
Tf Zen 85	1.6.90 Wildhaber
	Fig. 104

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

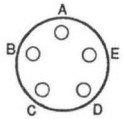


Selbsttest	**Tf Zen 85**	1.6.90 Wildhaber
		Fig. 105

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung



① 5-Pol-Stecker

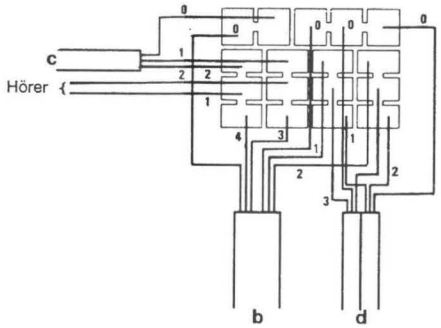


A: schwarz / noir
Schirm / blindage
B: braun / brun
C: –
D: weiss / blanc
E: rot / rouge
} von Kabel **a**

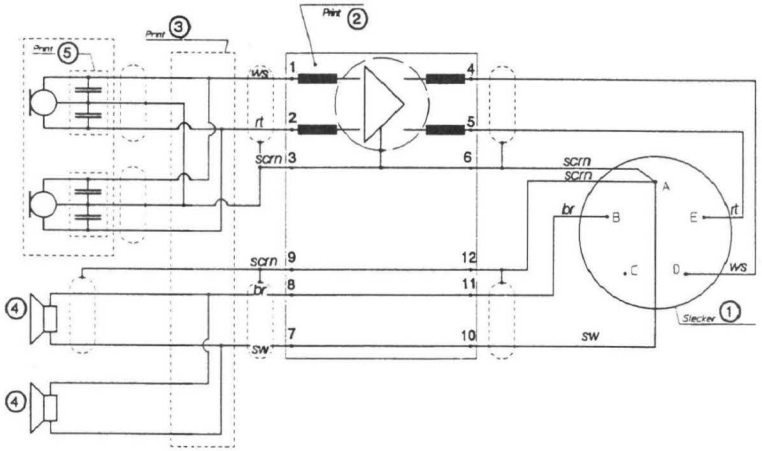
② Verstärkerprint

1 weiss / blanc
2 rot / rouge
3 Schirm / blindage } von Kabel **b**
4 weiss / blanc
5 rot / rouge
6 Schirm / blindage } von Kabel **a**
7 schwarz / noir
8 braun / brun
9 Schirm / blindage } von Kabel **b**
10 schwarz / noir
11 braun / brun
12 Schirm / blindage } von Kabel **a**

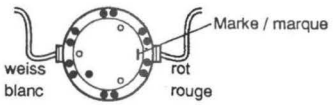
③ Verbindungsprint



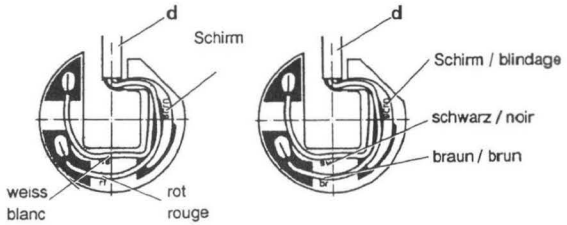
0 Schirm / blindage
1 weiss / blanc
2 rot / rouge
3 schwarz / noir
4 braun / brun



④ Hörer



⑤ Mikrophon



Lärmsprechgarnitur	Tf Zen 85	5.12.90 Smith
		Fig. 106

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung