Nur für dienstlichen Gebrauch

SCHWEIZERISCHE ARMEE

65.15 d

Anleitung für Übermittlungsgerätemechaniker

DIE FUNKSTATION SE 200

1958

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

Nur für dienstlichen Gebrauch

SCHWEIZERISCHE ARMEE

65.15 d

Anleitung für Übermittlungsgerätemechaniker

DIE FUNKSTATION SE 200

1958

VI. 58 - 500 - 53166

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

Genehmigt im Auftrage des Eidgenössischen Militärdepartementes

Bern, den 2. April 1958

Der Ausbildungschef

Das Reglement Nr. 65.15 d wird abgegeben:

- an die Uebermittlungsgerätemechaniker der Infanterie und Leichten Truppen

- an die Fachinstruktoren der Abteilung für Infanterie und Abteilung für Leichte Truppen

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

Inhaltsübersicht

	Seite
Elektrische Hauptdaten	3
Der mechanische Aufbau des Gerätes	4
Uebersicht über den elektrischen Aufbau	5
Stromlaufbeschreibung des Senders	7
Stromlaufbeschreibung des Empfängers	17
Mithörtonschaltung	23
Messockelschaltung	25
Speisungskreise	27
Zubehör-Material	28
Handgenerator	29
Das Fernbetriebsgerät	31
Das Sende-Empfangszusatzgerät	32
Die Funktionskontrolle	33
Parkdienstvorschriften	35
Die Vorabstimmung des Gerätes	36
Vom Uem.Gtm. auszuführende Arbeiten	37
Betriebsspannungskontrolle	37
Tabelle der Betriebsspannungen	38
Tabelle der Heizspannungen bei Heizfadenbruch	39
Heizfadenkaltwiderstände	40
Schema der U_a- U_{g2}-Werte	41
Gleichstromwiderstandskontrolle	42
Schema der Widerstandswerte der A und SG-Kreise	43
Schema der Widerstandswerte der Gitterkreise	44
Hinweise zur Funktionsfehler-Lokalisiertabelle	45
Funktionsfehler-Lokalisiertabelle	46

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

	Seite
Die Abstimmung der HF-Kreise (Abstimmkontrolle)	48
Mechanische Reparaturen	50
Stückliste zu Ger. Nr 1001 - 1200	56
Stückliste zu Ger. über Nr. 1200	62
Stückliste zu Fernbetriebsgerät	62
Stückliste zu SE-Zusatzgerät	63
Stückliste zu Handgenerator	63
Schemasammlung:	Nr.
Blockschema Sender und Empfänger	1
Schema des Senders	2
Schema des Empfängers	3
Schema der Heizkreise	4
Speisungsschema	5
Schema der Relais-Anschlüsse	6
Verbindungsschema der Sprechgarnituren	7
Schema des Generator-Umformers	8
Schema des Fernbetriebsgerätes	9
Schema des SE-Zusatzgerätes	Lo
Schema des Mikrotelephons	11
Schema der Sprechgarnitur	12
Schema zu Transportkasten	13

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

Elektrische Hauptdaten

Frequenzbereich:	22 - 32 MHz = 13,65 - 9,38 m
Antennenleistung:	mit Generator oder Umformer ca. 4 Watt mit Batterien ca. 0,8 Watt
Modulationsart:	Frequenzmodulation
Betriebsart:	Telephonie - Ortsbetrieb oder Fernbetrieb (Leitung max. 1000 Ohm)
Stromquellen:	Handgenerator (als Umformer verwendbar bei 6 V Akkumulator mit negativem Pol an Masse) 4,2 V Heizspannung, 190 - 90 V Anodenspannung 1 Heizbatterie 4,5 V 1 Anodenbatterie 90 V
Anzahl Kanäle:	101, bestimmt durch 101 verschiedene Kristalle
Kanalabstand:	100 kHz
Voreinstellbare Kanäle:	4 (durch Druckknöpfe wählbar)
Antennen:	Marschantenne: 2,45 m lange Rutenantenne Fernantenne: 5,35 m lang (Rutenantenne und Verlängerung)
Anzahl Röhren:	20
Reichweite:	ca. 10 km bei Generatorbetrieb ca. 5 km bei Batteriebetrieb
Betriebsdauer der Bat:	10 - 15 Stunden (1/3 Senden, 2/3 Empfang)
Gewichte:	Gerät: 17,5 kg Generator: 17,5 kg Fernantennenmaterial 8,4 kg Fernbetriebsgerät [illegible],0 kg Wageneinbaumaterial 3,5 kg Total 51,9 kg

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

Der mechanische Aufbau des Gerätes

Sender und Empfänger sind auf einem gemeinsamen Chassis aufgebaut. Sämtliche Röhren und Aggregate sind auf der Oberseite angeordnet. Die Unterseite mit der Verdrahtung ist durch ein Bodenblech abgedeckt.

Das ganze Chassis hängt in einem zweiteiligen Transportkasten, wobei die Frontplatte die obere Abdeckung bildet. Sämtliche Bedienungsgriffe und Anschlüsse, ausg. der Speisungsanschluss, befinden sich auf der Frontplatte.

Im untern Teil des Kastens befinden sich Fächer für Batterien, Zubehör und Stromversorgung: Im Batteriefach sind die Heiz- und Anodenbatterie untergebracht; im Zubehörfach sind die folgenden Teile in der angegebenen Reihenfolge versorgt: 1 Kunstantenne in Halterung, 1 Antennenhalter, 1 Rutenantenne, 1 Lärmgarnitur, 1 Mikrotelephon. Das Fach für Stromversorgung enthält auf seiner Stirnseite die Betriebssicherungen für die Batterie-Heiz- und Anodenströme, sowie unter einem Schutzdeckel vier Reservesicherungen.

Der Transportkasten ist mit Traggurten, Rückenpolster und Leibgurt ausgerüstet. Diese Tragvorrichtungen können bei Nichtgebrauch entfernt werden.

Der Generator-Umformer ist in einem Leichtmetallgehäuse untergebracht. Der Antrieb erfolgt über zwei Kurbeln, ein Kegelgetriebe und ein Planetengetriebe. Ein Freilauf und eine Rutschkupplung verhindern allzugrosse Spannungsschwankungen. Der Generator wird sitzend betrieben. Das Verbindungskabel Generator - Sender ist in einer Segeltuchtasche untergebracht.

Die Fernantenne besteht aus der normalen Rutenantenne und einem sechsteiligen Verlängerungsstück, welches auf einen speziellen Antennenfuss gesteckt wird. Dieser kann mittels einer Klemmvorrichtung auf dem Kreuzfuss oder auf der Schraubzwinge befestigt werden.

Die Antenne ist freitragend. Bei starkem Sturm besteht jedoch die Möglichkeit, eine Abspannung mittels drei Pardunen vorzunehmen. Ein Gegengewicht ist nicht notwendig. Das ganze Material wird in einem Segeltuchsack versorgt.

Der Montagerahmen erlaubt, das Gerät stehend oder lie-

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

gend im Fahrzeug einzubauen. Das bei der Installation notwendige 3,5 m lange Kabel wird bei Nichtgebrauch auf dem Rahmen festgeschnallt.

Das Fernbetriebsgerät ist in einem kleinen Metallgehäuse montiert. Im gleichen Gehäuse ist auch das Sende-Empfangs-Zusatzkästchen untergebracht. Der abdeckbare Batterieraum enthält zwei normale Taschenlampenbatterien à 4,5 V. Zum Einsetzen der neuen Batterien müssen die kurzen Kontakte fast senkrecht aufgebogen werden, damit die langen Kontakte frei und ohne Kurzschlussgefahr spielen können. Beim Einsetzen der Batterien muss nicht auf die Polarität geachtet werden.

Uebersicht über den elektrischen Aufbau

Das Gerät enthält einen frequenzmodulierten Sender (mit Phasenmodulator) und einen Empfänger für Frequenzmodulation. Sender und Empfänger werden durch denselben Steuerquarz gesteuert. Ein Druckknopfaggregat gestattet, die Betriebsfrequenz rasch auf vier voreinstellbare Kanäle umzustellen. Für den Frequenzwechsel ist ausser dem Drücken des entsprechenden Druckknopfes keine andere Manipulation notwendig.

Der Sender wird phasenmoduliert und besitzt nach mehrfacher Frequenzvervielfachung und Transponierung den gewünschten Hub von ± 15 kHz.

Der Empfänger arbeitet mit zwei Hochfrequenzstufen und einfacher Transponierung. Ein ausschaltbarer Rauschunterdrücker, sog. "Squelch", gestattet die Unterdrückung des starken Rauschens im Hörer beim Ausbleiben des Trägers der Gegenstation.

Als Antennen werden einerseits eine ca. 2,45 m lange federnde Rutenantenne direkt auf dem Gerät montiert, und andererseits eine Halbwellenantenne von ca 5,35 m Höhe, über ein Hochfrequenzkabel von 15,2 m Länge mit dem Gerät verbunden, benützt.

Die Speisung erfolgt entweder aus Trockenbatterien, aus einem Netzanschlussgerät oder aus einem Handgenerator,

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

welcher bei Betrieb im Motorfahrzeug auch als Umformer verwendet werden kann (Speisung aus 6 V Wagenbatterie).

Die Besprechung des Senders erfolgt entweder über das mit einem Kohlemikrofon ausgerüstete Mikrotelephon oder über das Kehlkopfmikrophon der Lärmgarnitur. Die Lärmgarnitur enthält nebst den zwei Kohlemikrofonkapseln und den beiden Kopfhörermuscheln die Sprechtaste mit eingebautem Ringschalter. Mit diesem kann das Gerät bei Batteriebetrieb ein- und ausgeschaltet werden.

Der Generator-Umformer besitzt einen Einanker-Umformer mit Permanent-Magnetfeld und zwei Kollektoren für die Heizspannung von 4,2 V bezw. Primärspannung und die Anodenspannung von 190 V. Ueber eine Anzapfung der Anodenwicklung des Ankers wird die halbe Anodenspannung von 90 V gewonnen. In Hoch-und Niederfrequenzfiltern werden die Störspannungen ausgesiebt. Ein eingebautes Instrument dient als Kontrolle beim Drehen des Handgenerators.

Bei Umformerbetrieb aus 6 Volt-Akkumulator wird der Umformer vom Gerät aus (mit Hilfe eines eingebauten Relais) eingeschaltet.

Das Fernbetriebsgerät gestattet, das Funkgerät über eine bis zu 2 km lange Draht-Leitung (Gefechtsdraht) zu besprechen, abzuhören und von Senden auf Empfang und umgekehrt umzuschalten. Auf der Fernbetriebsstelle kann ein normales Armee-oder Feldtelephon verwendet werden. Ein Zusatzkästchen wird ähnlich dem Nummernschalterkästchen an der rechten Seite des Armeetelephons angehängt oder neben das Feldtelephon gestellt und gestattet durch das Drücken des Sendeschlüssels das Umschalten des Funkgerätes auf Senden.

Das Fernbetriebsgerät erlaubt auch, einen gewöhnlichen Telephonverkehr mit der Fernbetriebsstelle zu führen. Es enthält dazu einen Rufgenerator, eine Signalglocke und Trockenbatterien.

Es kann auch zur Bildung von Relaisstationen dienen. Neben zwei kompletten Stationen SE 200 sind dazu zwei vollständige Fernbetriebsgeräte und ein Armee- oder Feldtelephon notwendig.

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

Stromlaufbeschreibung des Senders

Grundsätzliche Schaltung.

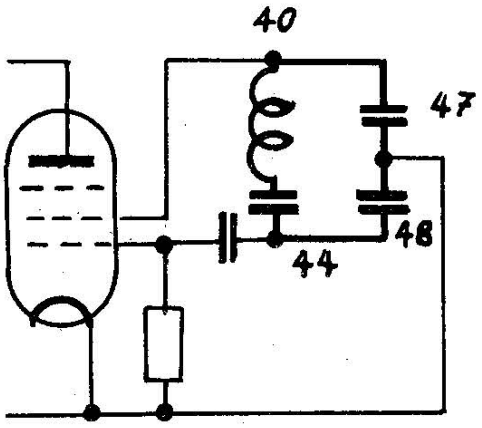
In einem stabilen, selbsterregten Oscillator wird eine Hilfsfrequenz von 125,833 kHz erzeugt. Diese Frequenz wird nach Modulierung ihrer Phase durch Versechsfachung auf 755 kHz erhöht. Durch anschliessende Mischung mit der Quarzfrequenz (4,745 - 7,245 MHz) und Vervierfachung der resultierenden Frequenz entsteht die Sendefrequenz von 22 - 32 MHz.

Die Frequenzmodulation erfolgt unmittelbar nach der Erzeugung der Hilfsfrequenz mit Hilfe eines Phasenmodulators. Der damit erzielte Frequenzhub wird in den nachfolgenden Vervielfachern um das 24-fache auf den Endhub von ± 15 kHz erhöht.

Der Sender Hilfsoscillator, Röhre Pos. 2 (1T4)

Die Schaltung dient zur Erzeugung einer sehr stabilen Frequenz von 125,833 kHz.

Der frequenzbestimmende Schwingkreis, bestehend aus Induktivität Pos. 40, Kapazität Pos. 44, 47 und 48, liegt zwischen Steuergitter und Schirmgitter. Die Rückkopplung wird durch die kapazitive Spannungsteilung an Pos. 47 u. 48 erreicht. Diese relativ grossen Kapazitäten liegen parallel zur Röhre und vermindern dadurch die Rückwirkung derselben auf den Resonanzkreis. Dadurch erhält man eine gute Frequanzstabilität in Funktion der Betriebsspannungen und bei Röhrenwechsel.



Der Schwingkreis ist mittels Pos. 44 temperaturkompensiert. Das Gitteraggregat 49 und 50 stabilisiert die Amplitude der selbsterregten Schwingung. Widerstand 46 dient als Shunt für die Gitterstromkontrolle. Das Schirmgitter wird über einen flachen Resonanzkreis (Pos. 42 und 43, Eigenresonanz bei ca 125 kHz) parallel gespiesen.

Die Uebertragung der erzeugten Schwingung auf den Anodenkreis der Röhre erfolgt direkt in derselben durch den gemeinsamen Anodenstrom. Das Fenggitter wirkt dabei als

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

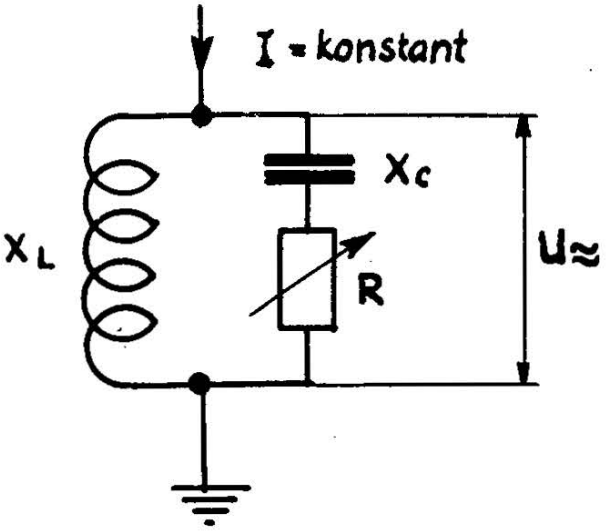
zusätzliche Trennung zwischen Anodenkreis und Oscillatorkreis.

Die Anodenspannung wird über den Anodenkreis Pos. 60 und 61 zugeführt. Die Röhre arbeitet penthodenmässig, d.h. mit grossen Innenwiderstand.

Der Phasenmodulator (1 x 1N34)

Das Grundprinzip besteht in der Verwendung einer mit konstantem Strom gespiesenen Modulationsimpedanz, deren Phasenwinkel in Funktion der Modulationsspannung ändert, während der Absolutwert der Impedanz konstant bleibt. (Keine Amplitudenmodulation)

Prinzipschema:



Für den unmodulierten Zustand müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

$$X_L = 2R = 2X_C$$

Durch die Variation von R um seinen Ruhewert ändert sich die Phase zwischen dem konstanten HF-Strom I und der an der Modulationsimpedanz auftretenden HF-Spannung U, ohne gleichzeitig eine Amplitudenmodulation zu verursachen.

Der Phasenhub ist proportional der tonfrequenten Modulationsspannung und unabhängig von der Frequenz.

Der resultierende Frequenzhub ist dagegen proportional der Tonfrequenz.

Zur Erzeugung eines gleichmässigen Frequenzhubes über den ganzen Tonfrequenzbereich ist eine tonfrequente Korrekturschaltung notwendig (Dämpfung der hohen Frequenzen).

Die ausgeführte Schaltung besteht aus der Modulationsinduktivität 70, der mit einem Gleichstrompfad überbrückten Modulationskapazität 71 und der als veränderlicher Widerstand wirkenden Gleichrichterkombination Pos. 68, 69 und 66. Die letzteren wirken gleichzeitig als Frequenzkorrekturglied.

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

Die Hilfsfrequenz von 125,833 kHz wird über den Kondensator 65 zugeführt. Am Ladekondensator 69 entsteht durch die Gleichrichtung eine feste negative Vorspannung gegen Masse. Diese kann über den Messwiderstand 64 am Messockel kontrolliert werden.

Die Modulationsspannung Pot. 3 - 105 liegt in Serie zum Widerstand 66 und addiert oder subtrahiert sich zu der daran auftretenden gleichgerichteten Spannung. Dadurch wird der Arbeitspunkt des HF-Gleichrichters im Takte der tonfrequenten Sinuskurve verändert, d.h. es fliesst mehr oder weniger HF-Strom durch den Kondensator-Widerstandszweig des Modulators, womit die gewünschte Aenderung des Hochfrequenzwiderstandes erzielt wird.

Der Modulations-Verstärker, Röhre Pos. 1 (3S4)

Die nötige Modulationsspannung wird durch Verstärkung der Mikrofonspannung mittels der Röhre Pos. 1 erhalten. Die Röhre arbeitet mit Trafo- Ein- und Ausgang. Das Steuergitter erhält eine feste Vorspannung von -1,4 V über die Heizung der Röhre Pos. 4.

Der Frequenzgang sinkt bei höhern Frequenzen als 1000 Hz allmählich ab (bedingt durch den Kondensator 38 und das RC-Glied 66 - 69). Dadurch bleibt der Frequenzhub oberhalb 1500 Hz praktisch konstant.

Der Frequenz-Versechsfacher, Röhre Pos. 3 (1U4)

Die Röhre Pos. 3 arbeitet in Klasse C. Ueber die Heizung der Röhre Pos 2 erhält sie eine feste Vorspannung von -1,4 V. Die restliche Vorspannung wird automatisch am Widerstand 77 erzeugt. Dadurch wird der Anodenstrom stark verzerrt, enthält also höhere Harmonische von 125,833 kHz. Im kritisch gekoppelten Bandfilter des Anodenkreises wird die 6. Harmonische ausgesiebt. Der Hub wird dabei ebenfalls versechsfacht. Das Bandfilter besteht aus den Spulen 80 und 90, den Kreiskapazitäten 81 und 91 und dem Kopplungskondensator 85. Die zusätzlichen Dämpfungswiderstände 82 und 92 dienen zur Erzeugung einer einhöckrigen, genügend breiten Resonanzkurve.

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

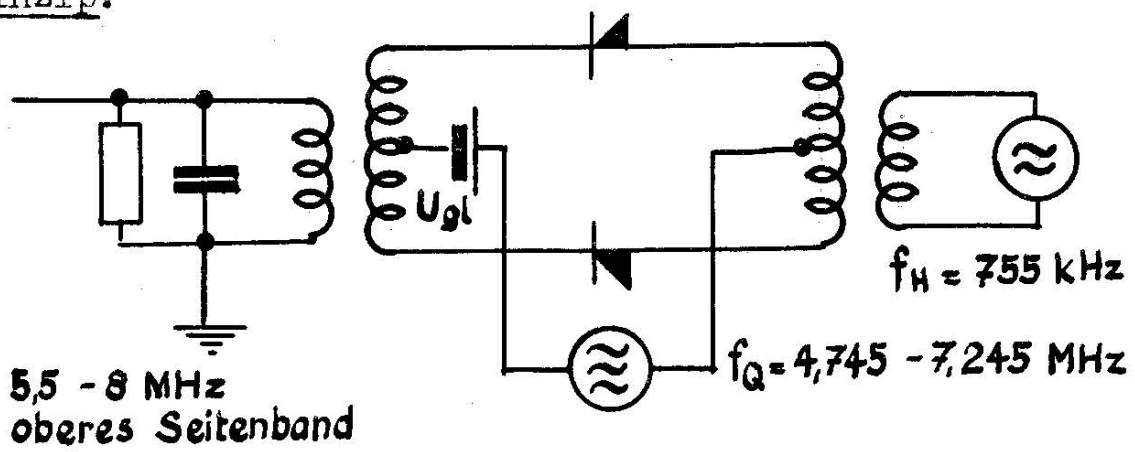
Der Sende-Verstärker, Röhre Pos. 4 (1U4)

Da dieser Verstärker mit möglichst kleinen Verzerrungen arbeiten soll, ist er als Klass-A-Verstärker geschaltet.

Die Geräte No. 1001 - 1200 arbeiten im Anodenkreis mit einem einfacher Resonanzkreis, bestehend aus Spule 100 und den Kondensatoren 101 und 102. Die Geräte über No. 1200 sind mit einem Bandfilter versehen. Es besteht aus: den Spulen Pos. 100 und 414, den Kondensatoren 101, 102, 415 und dem Trimmer 416. Dies ergibt eine erhöhte Ausfilterung der unerwünschten 5. und 7. Harmonischen von 125,833 kHz.

Die Sender-Mischstufe (2 x 1N34)

Prinzip:

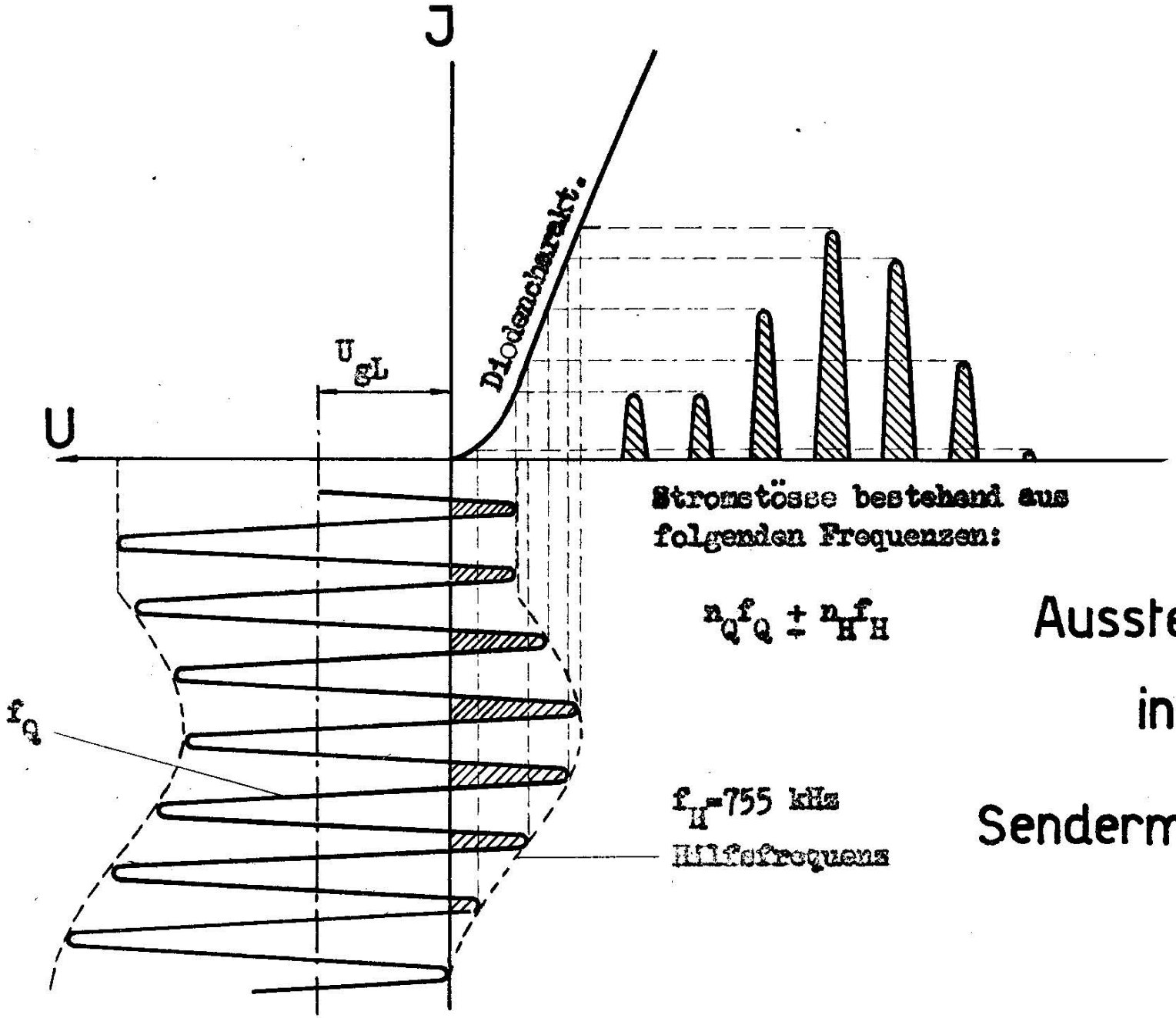


Legt man an eine neg. vorgespannte Diode eine Wechselspannung, deren Amplitude grösser ist als die Vorspannung, dann fliessen während der Zeit, in der die pos. Wechselspannungs-Spitzen die Vorspannung überragen, Stromstösse durch die Diode.

In obiger Skizze sind gleichzeitig 2 Wechselspannungen verschiedener Frequenzen an die Diode gelegt. Die entstehenden Stromstösse sind dann von beiden Spannungen abhängig. Wenn man diese Stromimpulse in ihre Komponenten zerlegt, so findet man, dass sie aus den Grundfrequenzen, ihren Summen und Differenzen und Vielfachen derselben bestehen. Jede Frequenz kann aus dem Gemisch zur Weiterverwendung herausgesiebt werden.

Die ausgeführte Schaltung benutzt die beiden Dioden 108 und 109. Diese erzeugen automatisch eine negative Vorspannung am RC-Glied 106 - 107. Da die Amplitude der Quarzspannung grösser ist als die 755 kHz-Spannung, be-

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



Aussteuerung in der Sendermischtufe

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

stimmt die Quarzschwingung die Grösse der Vorspannung Die Quarzfrequenz entspricht in diesem Falle dem Träger, die Hilfsfrequenz der Tonfrequenten Modulation eines normalen, amplitudenmodulierten Telephoniesenders.

Aus dem entstehenden Frequenzgemisch ist nur die Summenfrequenz F_Q + 755 kHz erwünscht. Sie wird mit einem scharfen, induktiv angekoppelten Resonanzkreis ausgefiltert. Dieser Kreis besteht aus der Spule 110, der Ankopplungsschlaufe in Pos. 115, den Kondensatoren 118 und 113, dem Trimmer 111 und dem Drehkondensator 112. Zur besseren Unterdrückung der relativ nahe bei der Sollfrequenz liegenden wesentlich stärkeren Quarzfrequenz, ist die Mischschaltung als Gegentaktschaltung aufgebaut. Im Ausgangsübertrager 115 kompensieren sich die beiden durch die Dioden fliessenden Ströme der Quarzfrequenz.

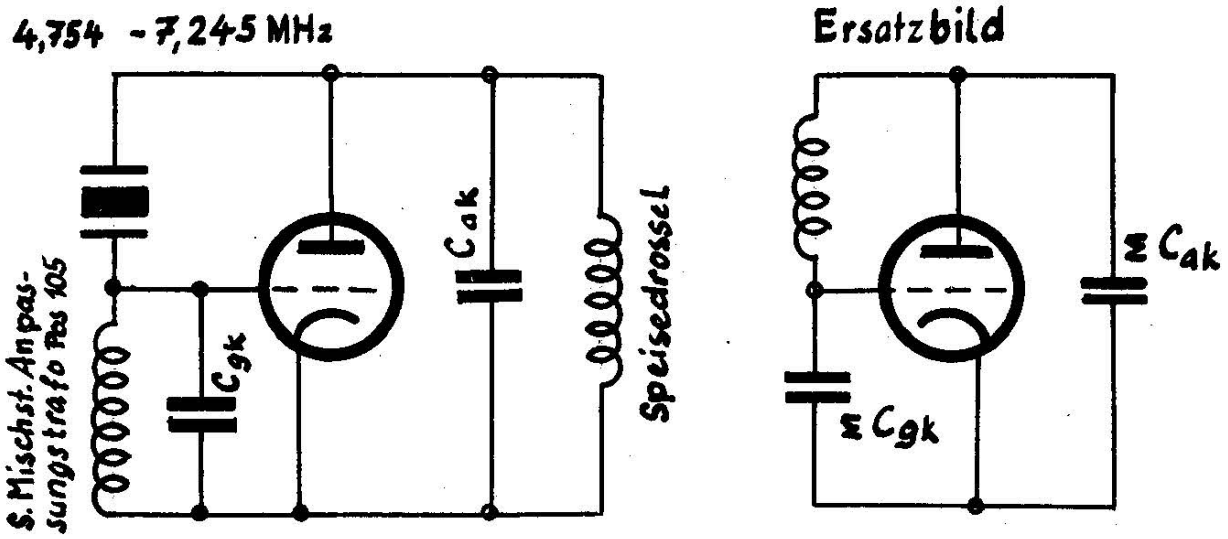
Die Spule 105 dient zur günstigen Anpassung des Quarzoscillators an die Mischschaltung.

Die Amplitude der Summenfrequenz $f_Q + f_H$ ist proportional der Hilfsfrequenzaussteuerung und somit weitgehend unabhängig von der Schwingamplitude der verschiedenen Steuerquarze.

Der Frequenzhub der Summenfrequenz entspricht genau demjenigen der Hilfsfrequenz und beträgt demnach:
$\pm$ 0,625 . 6 = $\pm$ 3,75 kHz.

Der Quarzoscillator, Röhre Pos. 13 (3S4)

Der besondere Vorteil dieser Schaltung liegt darin, dass kein nachzustimmender Schwingkreis für die verschiedenen auswechselbaren Steuerquarze benötigt wird.



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

Die Rückkopplung erfolgt im Prinzip dank dem aus C_{gk} und C_{ak} gebildeten Spannungsteiler, dessen Mittelpunkt am Heizfaden liegt.

Die Induktivität wird durch den zwischen der Serie- und Parallelresonanz arbeitenden Steuerquarz gebildet.

In der praktischen Ausführung liegen parallel zu den Röhrenkapazitäten noch weitere schädliche Kapazitäten, sowie die Speisedrosseln 220 und 105. Die Eigenfrequenzen der dadurch gebildeten Schwingkreise auf Gitter- und Anodenseite liegen unterhalb der tiefsten Quarzfrequenz, sodass die Ersatzimpedanz wiederum kapazitiv für alle Quarzfrequenzen wird.

Durch das RC-Glied 225 - 226 wird die Amplitude der Schwingung automatisch stabilisiert. Die durch den Gitterstrom entstehende negative Gittervorspannung an Pos. 151 kann über den Messwiderstand 224 kontrolliert werden.

Die Mischstufe ist mittels eines HF-Kabels und des Kopplungskondensators 226 an das Steuergitter der Oscillatorröhre gekoppelt.

Der Messwiderstand 227 dient zur Kontrolle der Mischstufen-Aussteuerung U_{DSM}. Bei ausgelösten Druckknöpfen wird die Hilfsfrequenzaussteuerung gemessen, bei eingeschaltetem Quarz die Summenaussteuerung.

1. und 2. Verdoppler, Röhren Pos. 5, 6, 7 (3S4)

Die Frequenzverdopplung erfolgt in gleicher Weise wie die Versechsfachung der Hilfsoscillatorfrequenz.

Die Gittervorspannungen werden automatisch erzeugt an den RC-Gliedern 113 - 114 bezw. 129 - 131. Die Resonanzkreise der Anoden sind auf die 2. Harmonische der Gitteraussteuerungsfrequenz abgestimmt.

Der Resonanzkreis an der Anode des 1. Verdopplers besteht aus der Spule 120, dem Kondensator 124, dem Trimmer 121 und dem Drehkondensator 122.

Im 2. Verdoppler sind zwei Röhren (Pos. 6 und 7) parallel geschaltet, um die nötige Aussteuerungsenergie für die Endröhren zu erhalten. Der Anodenkreis besteht aus der Spule 140, dem Trimmer 141 und dem erdsymmetrischen Drehkondensator 142.

Durch die zweimalige Verdopplung wird die Endfrequenz 22 - 32 MHz erhalten. Der Hub wird ebenfalls vervierfacht sodass er zuletzt ± 15 kHz beträgt.

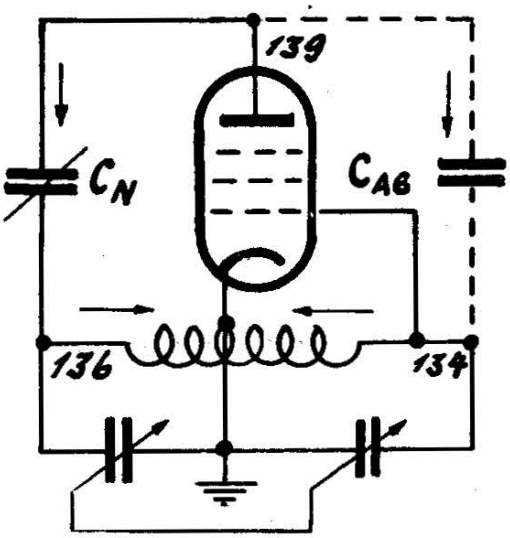
Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Die Sender-Endstufe, Röhren Pos. 8 und 9 (5618)

Die beiden Röhren sind parallel geschaltet. Bei Batteriebetrieb wird jedoch nur die Röhre Pos. 8 geheizt. Beim Umschalten auf Generatorbetrieb werden beide Röhren geheizt und erhalten eine Anodenspannung von 190 V, wodurch die Senderleistung vervierfacht wird.

Die Gittervorspannung wird automatisch erzeugt am RC-Glied 152 - 153. Die Röhren arbeiten als Klass-C-Verstärker. Die Gitterdrossel 150 verhindert eine zu starke Dämpfung des zweiten Verdoppler-Anodenkreises durch den niederohmigen Gitterableitwiderstand 152.

Zur Unterdrückung der Schwingneigung im unbelasteten Zustand der Endstufe muss dieselbe trotz Verwendung einer HF-Penthode neutralisiert werden. Um eine phasenreine, über den ganzen Frequenzbereich wirkende Neutralisation zu erhalten, ist der Gitterkreis mit einem erdsymmetrischen Drehkondensator ausgerüstet. Die beiden, über die schädliche Kapazität C_{AG} und die gleich grosse Neutralisationskapazität C_N abfliessenden Ströme heben sich in der Spule in ihrer Wirkung auf.



Der Widerstand 159 verhindert das Auftreten von UKW-Schwingungen in der Endstufe.

Der Resonanzkreis in der Anode wird durch die Spule 160, den Trimmer 161, den Drehkondensator 162 und den Kondensator 164 gebildet.

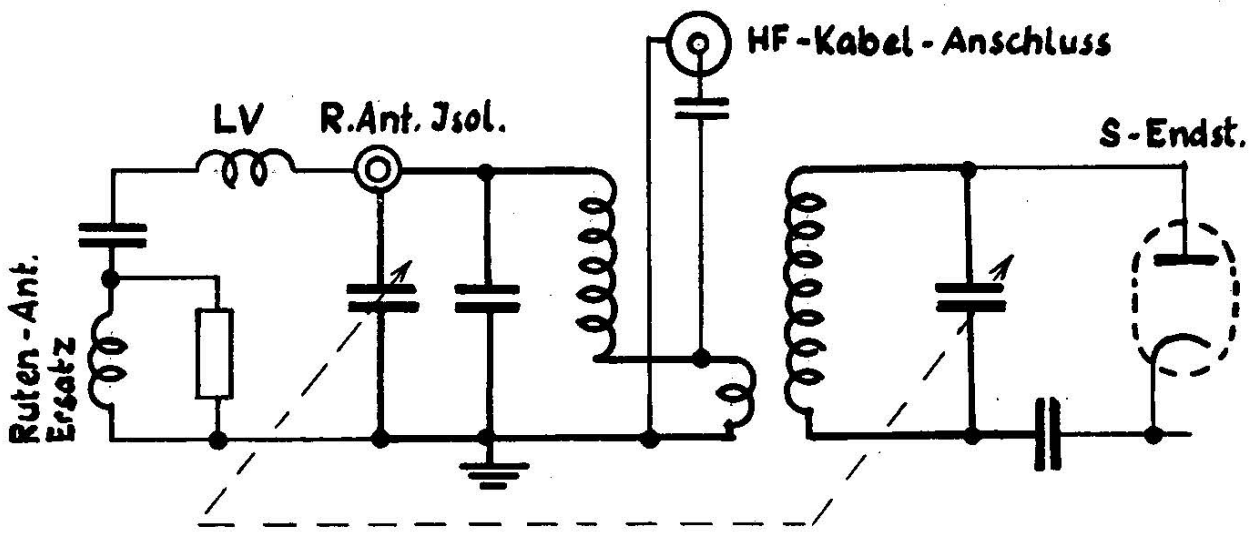
Die Drosselspule 165 und der Kondensator 164 verhindern ein Abfliessen der HF in die Speiseleitungen, während der Widerstand 168 als Shunt zur Messung des Anodenstromes dient.

Der Antennenkreis

Die Ankopplung an den Endstufenanodenkreis erfolgt induktiv mittels zwei Windungen. Diese Ankopplungsschlaufe ist über den Kondensator 174 an den HF-Kabelanschluss für die Fernantennenspeisung geführt. Maximaler Leistungsentzug erfolgt hier bei Belastung mit 50 Ohm.

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

Die gleiche Kopplungswicklung bildet zusammen mit der Spule 170, dem Drehkondensator 172 und dem Trimmer 171 einen Parallelschwingkreis, über welchem die Rutenantenne mit ihrer Verlängerungsspule liegt. Der Antennenkreis ist bei angeschlossener Rutenantenne durch den mit den übrigen HF-Kreiskondensatoren im Gleichlauf liegenden Drehkondensator 172 ständig auf Resonanz mit der voreingestellten Kanalfrequenz abgestimmt. Bei Fernantennenbetrieb ist er infolge Wegfalls der Rutenantenne stark verstimmt (da unbelastet). Damit entzieht er bei Fernantennenbetrieb dem Anodenkreis auch keine Leistung.



Die Antennen

Für den Betrieb der Station werden zwei Antennen verwendet, nämlich:

a) die Rutenantenne. Sie entspricht ungefähr einer Viertelwellenantenne für 32 MHz und weist daher starke Impedanz-Aenderungen über den relativ grossen Frequenzbereich von 22 - 32 MHz auf. Gleichzeitig ist der Strahlungswiderstand relativ klein gegenüber dem Blindwiderstand bei 22 MHz.

Um eine gleichmässige Abstrahlung und Belastung der Endstufe zu erreichen, muss daher der Antennenkreis nachgestimmt werden. Die im Rutenantennenfuss eingebaute Verlängerungsspule LV liegt in Serie zur Antenne und dient zur Verminderung der starken Variationen des Blindwiderstandes im Eigenresonanzpunkt der Rutenantenne.

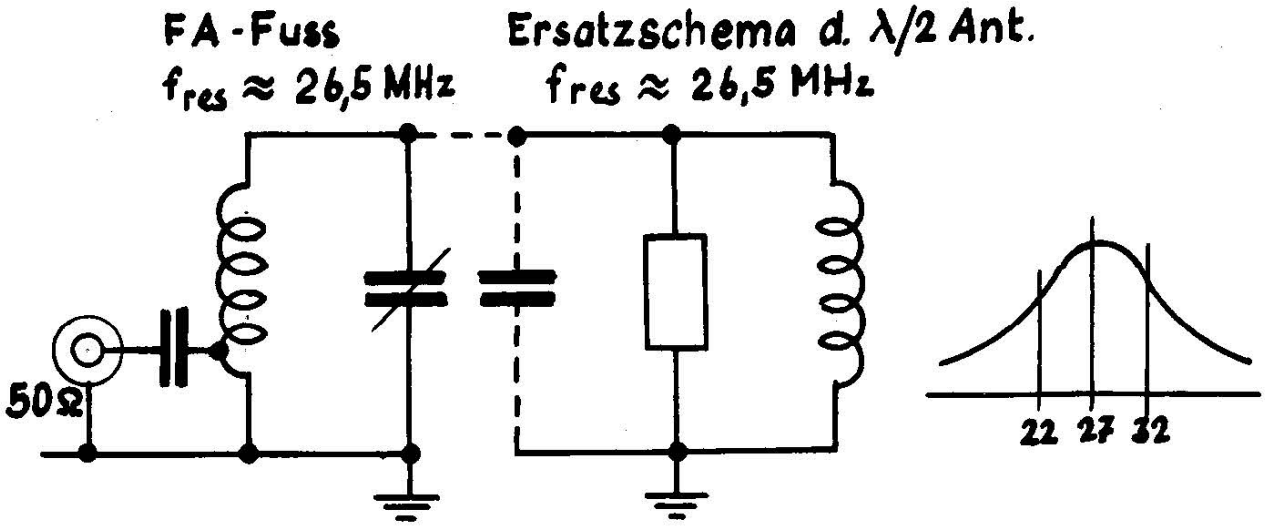
b) die Fernantenne. Die Halbwellen-Vertikalantenne weist einen wesentlich grössern Strahlungswiderstand auf als die Rutenantenne und ist damit wesentlich stärker ge-

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

dämpft. Dadurch ist es möglich, ohne Nachstimmung auszukommen. Die Antennenhöhe entspricht einer halben Wellenlänge bei der mittleren Frequenz von 26,5 MHz. Der im Fernantennenfuss untergebrachte Anpassungstransformator transformiert die relativ hochohmige Antennenimpedanz auf den HF-Kabel-Wellenwiderstand herunter (50 Ohm).

Die Verbindung von Gerät und Fernantenne erfolgt über ein 15,2 m langes Hochfrequenzkabel mit dem Wellenwiderstand von 50 Ohm. Die Länge von 15,2 m entspricht bei der mittleren Frequenz von 26,5 MHz zwei elektrischen Wellenlängen. Der Leistungsverlust im Kabel beträgt max. 15 % für diese Länge und die mittlere Frequenz.

Die kleinen, für die Bereichenden auftretenden Anpassungsfehler werden durch den Gewinn an Feldstärke infolge günstigerer Abstrahlung der Fernantenne gegenüber der Rutenantenne mehr als kompensiert. Eine Nachstimmung am Fernantennenfuss ist deshalb nicht erforderlich.



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

Stromlaufbeschreibung des Empfängers

Grundsätzliche Schaltung.

Das Gerät arbeitet als Superhetherodyn-Empfänger mit zwei HF-Vorstufen für 22 - 32 MHz, 4 ZF-Stufen für 3,02 MHz, 1 Demodulatorstufe, 1 NF-Vorstufe, 1 NF-Endstufe und 1 Rauschverstärkerstufe.

Die für die Mischung nötige Oscillatorspannung wird als 4. Harmonische dem Sende-Quarzoscillator entnommen.

Die ZF-Selektivität wird durch drei Bandfilter und einen Einzelkreis erreicht.

Die Demodulation erfolgt in einem normalen Phasendiskriminator.

Eine Schaltung zur Geräuschunterdrückung (sog. Squelch) dient zum Sperren des Niederfrequenzteils, wenn kein Signal empfangen wird.

Die Antennenkreisschaltung.

Sie bleibt für Empfang und Senden dieselbe. Der Anodenkreis der Sender-Endstufe dient gleichzeitig als Gitterkreis der 1. HF-Vorstufe.

Die 1. und 2. HF-Stufe, Röhren Pos. 10 und 11 (1U4 u. 1T4)

Das Steuergitter Pot. 143 liegt über einem Kopplungskondensator (Pos 178) am Anodenkreis der Sender-Endstufe. Der Gitterableitwiderstand 179 ist sehr hoch gewählt, damit sich beim Senden eine hohe negative Gittersperrspannung bildet. Das Signal wird in beiden schaltungsmässig normalen HF-Stufen verstärkt. Im Anodenkreis enthalten sie abgestimmte, im Gleichlauf mit den Sender-Kreisen stehende Resonanzkreise für 22 - 32 MHz. Diese sind massgebend für eine gute Spiegelfrequenzunterdrückung.

Die Mischstufe, Röhre Pos. 12 (1R5)

Die Mischung erfolgt in einer Heptode. Das verstärkte Hochfrequenzsignal liegt am 3. Gitter (Pot. 149). Das Empfangsoscillatorsignal mit der um den ZF-Betrag tiefer liegenden Frequenz von 18,98 - 28,98 MHz wird über einen Kopplungskondensator (Pos.235) an das 1. Gitter der Röhre 1R5 gebracht (Pot. 156).

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

Diese Empfangsoscillatorfrequenz wird durch einen auf die 4. Harmonische der jeweiligen Quarzoscillatorfrequenz abgestimmten Resonanzkreis aus dem stark verzerrten Schirmgitterstrom des Quarzoscillators ausgesiebt. Er besteht aus der Spule Pos. 230 und den Kondensatoren 231, 232 und 234. Die Kopplung mit dem Quarzoscillator erfolgt rein elektronisch durch den gemeinsamen Elektronenstrom. Die Abstimmung dieses Kreises hat keinen Einfluss auf die Oscillatorfrequenz.

Im Anodenkreis der Mischröhre wird die Differenzfrequenz 3,02 MHz zwischen HF-Signal und Empfangsoscillatorfrequenz mit Hilfe eines zweikreisigen, kapazitiv gekoppelten Bandfilters ausgesiebt.

Die ZF-Stufen, Röhren Pos. 14, 15 u. 16 (1T4)

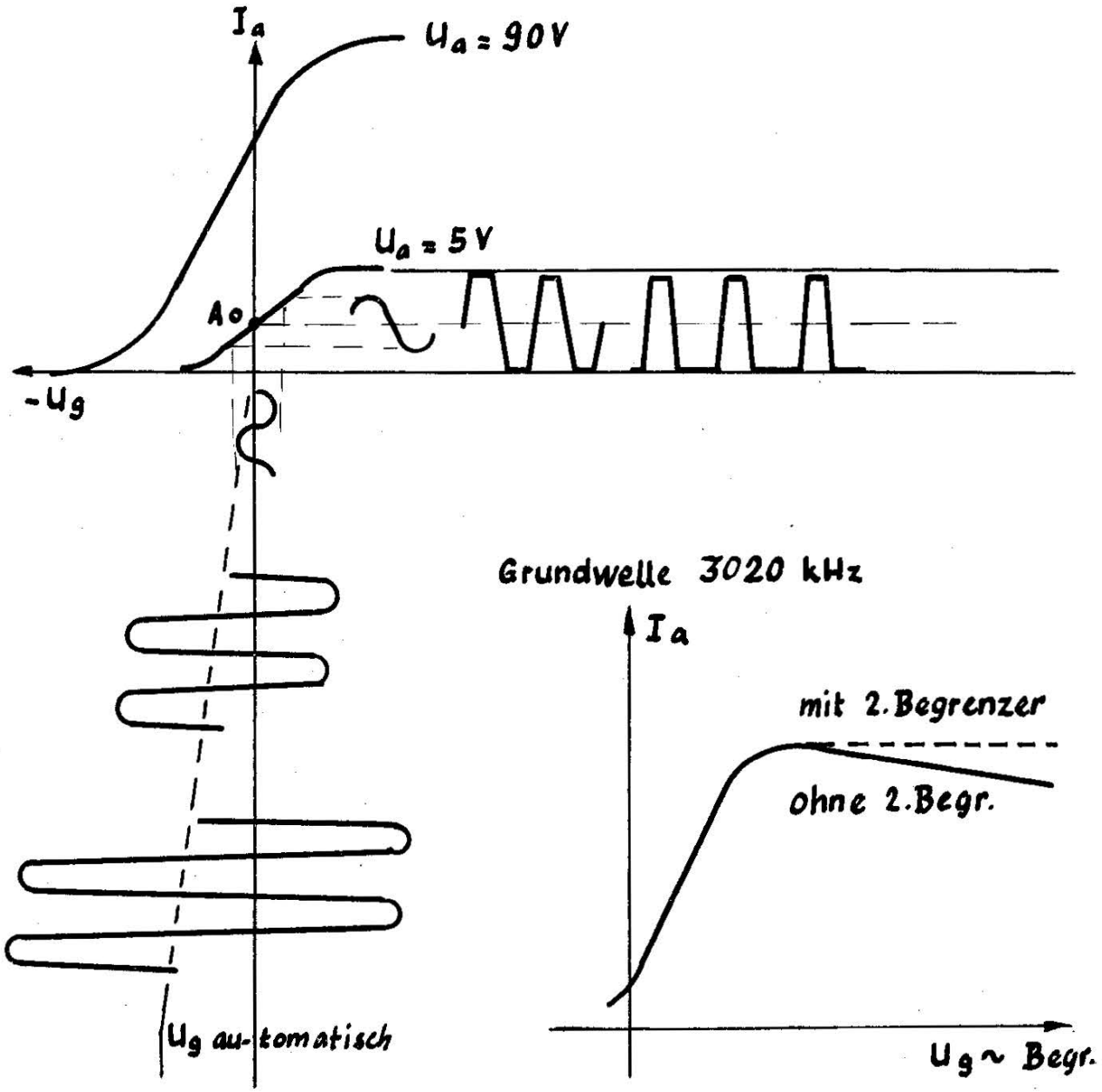
Die Verstärkung der Zwischenfrequenz von 3,02 MHz erfolgt in 3 Stufen. Die ZF-Aggregate 1, 2 und 3 enthalten überkritisch gekoppelte Bandfilter, während das ZF-Aggregat 4 nur mit einem einzelnen, stark gedämpften Kreis ausgerüstet ist. Diese Dämpfung ist zur Reduktion des Begrenzergitterstrom-Einflusses notwendig.

Die Begrenzerstufe, Röhre Pos. 17 (1U4)

Das Gitter der Begrenzerröhre (Pot. 168) liegt über einem kleinen Kondensator am Anodenresonanzkreis der vorangehenden 3. ZF-Stufe. Die Begrenzerröhre arbeitet mit ganz geringer Anodenspannung, um bereits bei kleinen Gitterwechselspannungen eine Anodenstrombegrenzung zu erhalten. Die Röhre arbeitet ohne feste Gittervorspannung. Kleinere Signale werden noch sinusförmig verstärkt, es tritt noch keine Begrenzung ein. Bei steigender Signalstärke wird beidseitig begrenzt. Bei noch stärkeren Signalen verschiebt sich der Arbeitspunkt infolge Gitterstrom und Aufladung der Kopplungskapazität 305 über den Gitterableitwiderstand 310 stark gegen Masse, sodass die Begrenzung unsymmetrisch wird. Aus dem so begrenzten, aber auch verzerrten Anodenstrom wird durch den Anodenkreis 320 - 321 die 3,02 MHz-Grundwelle ausgesiebt. Deren Amplitude ist konstant, d.h. eine allfällige Amplitudenmodulation der Gitterspannung oder zusätzliche Störspitzen werden weggeschnitten.

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

Bei sehr grossen Eingangssignalen ist die im verzerrten Anodenstrom enthaltene Grundwelle kleiner, sodass die Begrenzerkennlinie gegen hohe Eingangssignale abfällt. Diese unerwünschte Erscheinung wird durch die Anwendung eines weiteren Begrenzergliedes im Steuergitter der 3. ZF-stufe beseitigt. Bei ungefähr dem zehnfachen Wert der an der Begrenzerröhre wirksamen HF-Spannung beginnt auch hier ein Gitterstrom zu fliessen, der Arbeitspunkt verschiebt sich infolge der sich automatisch am Kondensator 293 und am Widerstand 294 aufbauenden Vorspannung.

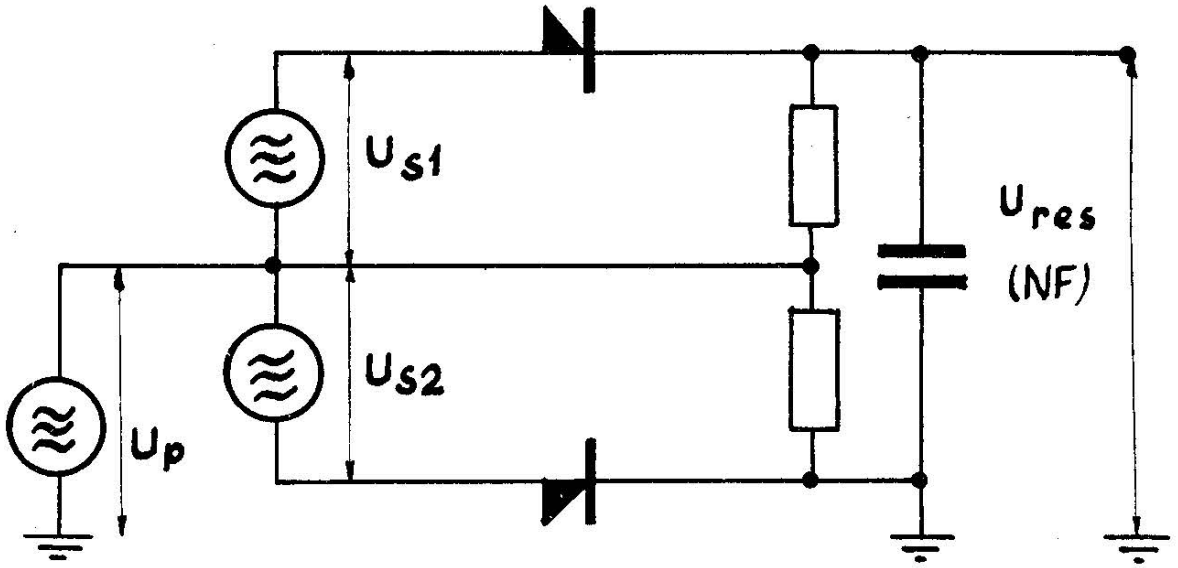


Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Der Diskriminator (2 x 1N34)

Er verwandelt die frequenzmodulierte Zwischenfrequenz in Niederfrequenz.

Vom Anodenkreis der Begrenzerstufe her wird eine Spannung einerseits induktiv und andererseits kapazitiv über die Kopplungskapazität 325 auf den Sekundärkreis übertragen. Dieser ist genau auf die Zwischenfrequenz abgestimmt, wirkt somit für die im Kreise fliessende Energie als rein ohmscher Widerstand. Von der Spulenmitte aus betrachtet setzen sich die beiden Teilspannungen U_{s1} und U_{s2} aus der induzierten Spannung und der gegenüber beiden Teilspannungen um 90° phasenverschobenen kapazitiv zugeführten Spannung zusammen. Die beiden Teilspannungen sind somit im Resonanzfall gleich gross, was zur Folge hat, dass die Ströme durch die Dioden und durch die Arbeitswiderstände auch gleich gross sind. Damit heben sich auch die Spannungen an den Arbeitswiderständen auf.

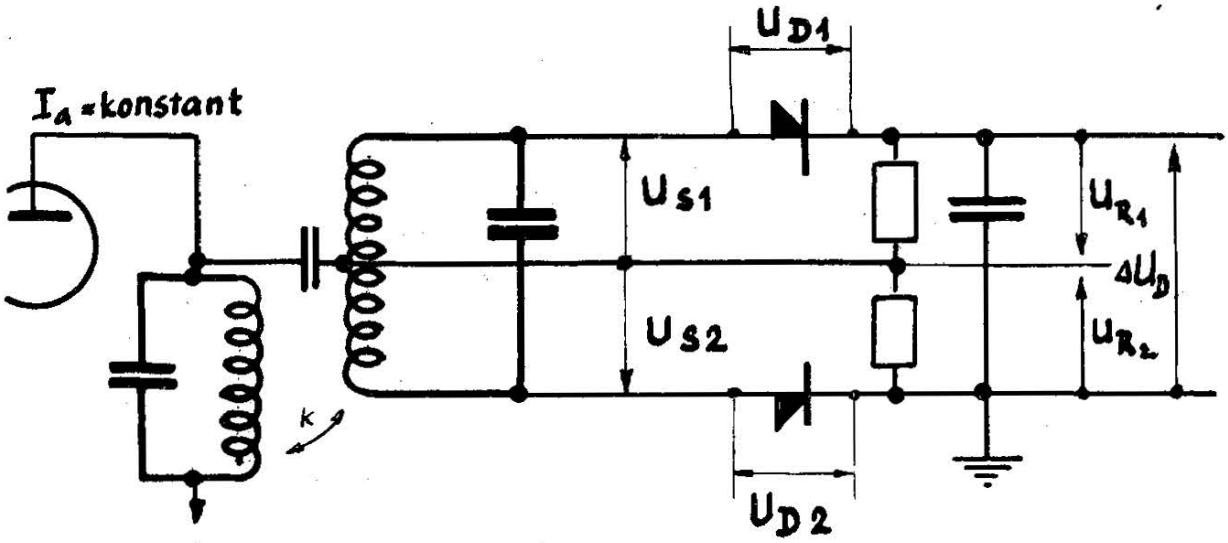


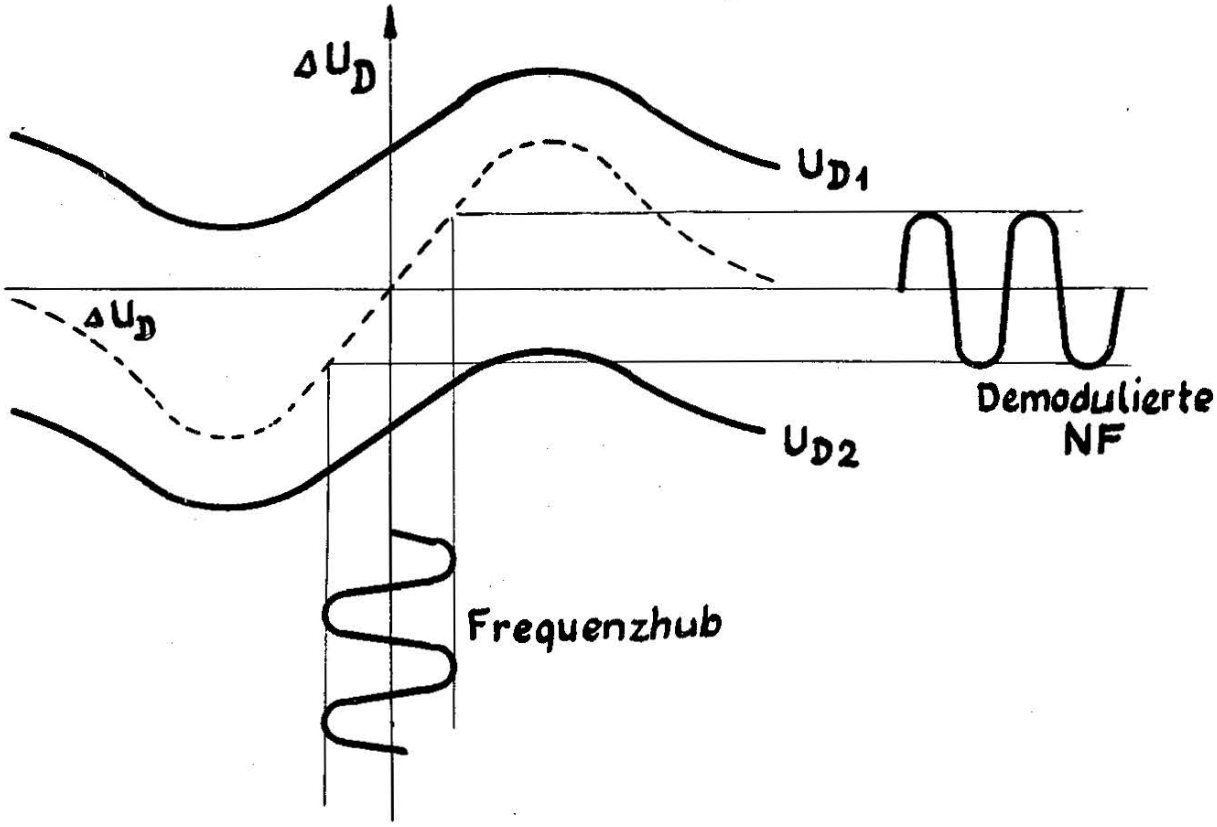
Sobald die einfallende Frequenz nicht mehr der Resonanzfrequenz des sekundären Schwingkreises entspricht, verhält sich dieser nicht mehr wie ein rein ohmscher Widerstand. Er wirkt entweder kapazitiv oder induktiv, je nach der Frequenzabweichung. Die Phasenverschiebung zwischen der induzierten und der kapazitiv zugeführten Spannung ist nicht mehr in beiden Spulenhälften gleich gross. Sie beträgt nun in einer Hälfte mehr, in der andern aber entsprechend weniger als 90°. Dies hat zur Folge, dass sich die durch die Belastungswiderstände fliessenden Ströme nicht mehr aufheben. Je nachdem die Frequenz langsamer

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

oder schneller ist als die Resonanzfrequenz des Sekundärkreises, entsteht nun eine positive oder negative resultierende Spannung. Da die Frequenz vom Sender her entsprechend der Niederfrequenz der Sprache wechselt, ändern nun auch die Teilspannungen und damit auch die resultierende Spannung im gleichen Rythmus.

Die resultierende Spannung ist direkt proportional der Frequenzabweichung. Die Aenderung der Spannung hängt von der Schnelligkeit der Frequenzänderung ab.





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

Die ausgeführte Schaltung weist parallel zu den Dioden hochohmige Widerstände (332 und 333) auf. Diese bezwecken eine Stabilisierung der Schaltungssymmetrie.

Die Messwiderstände 326 und 341 dienen zur Kontrolle der Begrenzerwirkung und des Diskriminators.

Die Niederfrequenzverstärkerstufen, Röhren 19 + 20

Die Niederfrequenzspannung wird vom Diskriminator Pot. 175 über den Sperrwiderstand für die Rauschspannungsfrequenzen (342) und den Gleichspannungssperrkondensator 343 an ein Tiefpassfilter (Spule 345 und Kond. 344 + 346) geführt. Dieses Filter lässt nur die Sprachfrequenzen unterhalb 3000 Hz durch. Das mit dem Betriebsschalter 392 gekuppelte Potentiometer 347 dient zur Lautstärkeregulierung. Beide Röhren arbeiten mit einer negativen Gittervorspannung von -1,5 V, welche an dem durch die Heizfäden der verschiedenen Röhren gebildeten Spannungsteiler entnommen wird. Die Endstufe gibt die tonfrequente Leistung über einen Ausgangstransformator an die Kopfhörer der Sprechgarnitur oder die Hörerkapsel des Mikrotels ab. Die Leistung ist am grössten bei einem sekundären Belastungswiderstand von 300 Ohm.

Die Squelchschaltung, Röhre 18 (1U4) u. Diode 385 (1N34)

Die bei Empfang ohne Gegenstation auftretende starke Rauschspannung wird am Diskriminatorausgang (Pot. 175) abgenommen und zuerst über ein Tiefpassfilter (Widerstand 370 u. Kond. 371) geführt. Anschliessend folgt ein zweigliedriges Hochpassfilter (Widerst. 373, 375 und Kond. 372 u. 374). Diese Filter dienen einerseits zur Unterdrückung der Zwischenfrequenzrestspannung, andererseits zur Sperrung gegen die Modulationsfrequenzen. Das Steuergitter der Rauschverstärkerröhre 18 ist über den Gitterableitwiderstand 375 und den Messwiderstand 311 mit dem Steuergitter der Begrenzerröhre verbunden. Der Anodenkreis des Rauschverstärkers enthält einen Transformator mit flacher Resonanz bei ca. 15 kHz. In einer nachfolgenden Gleichrichterschaltung mit zugehöriger Filterkette wird aus dem verstärkten Rauschen eine negative Gleichspannung gewonnen. Diese wird über den Gitterableitwiderstand 349 der 1. NF-Röhre als Sperrspannung zugeführt. Damit ist der Empfänger blockiert. Das stark störende Rauschen im Kopfhörer

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

verschwindet vollständig, ohne aber die Hochfrequenzempfindlichkeit zu reduzieren.

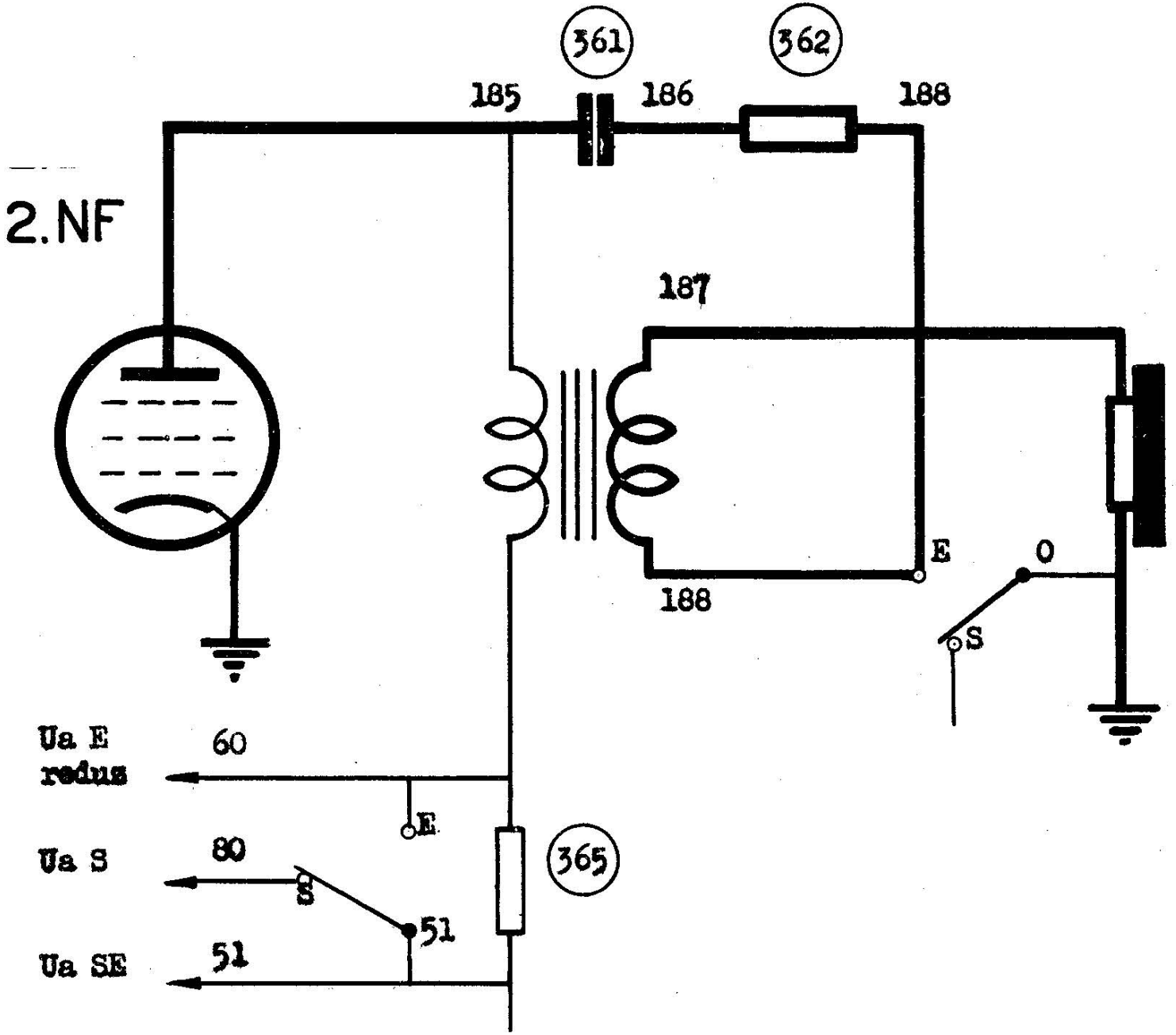
Sobald nun ein genügend starkes Signal (ca 3 µV) der Gegenstation eintrifft, entwickelt sich über dem Gitterableitwiderstand der Begrenzerröhre eine negative Vorspannung, welche ihrerseits die Rauschverstärkerröhre bis zur vollständigen Sperrung zurückregelt. Gleichzeitig nimmt auch am Diskriminatorausgang das Rauschen stark ab. Diese multiplikative Regelung bewirkt eine rasche Oeffnung des NF-Verstärkers in Funktion des Antennensignals. Sinkt dasselbe aus beliebigem Grunde unter einen bestimmten Schwellwert ab, so erfolgt die Sperrung im umgekehrten Sinne ebenso rasch. Die Einstellung dieses Schwellwertes ist so gewählt, dass der Empfänger bei eingeschaltetem Squelch auch bei alten Batterien und bei mässigen Störungen noch ruhig bleibt.

Der Squelchschalter 384 unterbricht die Anoden- und Schirmgitterspannung der Rauschverstärkerstufe.

Die Mithörtonschaltung

Der Mithörton soll ein möglichst getreues Bild der ausgestrahlten Frequenzmodulation bieten. Zu diesem Zweck wird beim Senden der Empfänger mit reduzierter Anodenspannung betrieben. Einzig die Begrenzer- und die 1. NF-Verst. Röhre arbeiten (zwecks einwandfreier Demodulation u. Vorverstärkung) mit normaler Anodenspannung. Die Reduktion der Anodenspannung für die übrigen Stufen erfolgt durch den Widerstand 365. Beim Senden wird die über die Primärwicklung des Ausgangstrafos entstehende Mithörtonspannung nicht induktiv, sondern kapazitiv über den Kondensator 361, den hochohmigen Vorwiderstand 362 und die Sekundärwicklung auf die Kopfhörer übertragen. Der Sende-Empfangs-Relaiskontakt Pot. 188 - 0 öffnet beim Senden den normalen zum Empfang benutzten Hörerstromkreis und schliesst ihn beim Zurückschalten auf Empfang erst wieder, nachdem sämtliche übrigen SE-Relaiskontakte bereits geschlossen haben. Damit werden unliebsame Knackgeräusche bei der SE-Umschaltung unterdrückt. Die Mithörtonlautstärke ist von der bei Empfang eingestellten Potentiometerstellung abhängig. Bei normaler Empfangslautstärke ist der Mithörton gut hörbar. Zu Kontrollzwecken empfiehlt es sich jedoch, den Lautstärkeregler voll aufzudrehen.

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



Mithörtonschaltung

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

Die Messockel-Schaltung

Die an der Chassisrückseite und Seitenwand angebrachten drei Messockel gestatten eine rasche Prüfung der wesentlichsten Aussteuerungsdaten des Senders und des Empfängers. Die Messungen können entweder mit einem hochohmigen Röhrenvoltmeter oder mit einem µA-Meter gegen Chassismasse oder in zwei Fällen gegen +Anode durchgeführt werden.

a) Messockel für die Sender-Vorstufen (Pos. 395)

Pot. u. Bez.

201 - 0 I_{gSO}: Der Gitterstrom des schwingenden Hilfsoscillators 125,833 kHz.

202 - 0 U_{DM}: Die gleichgerichtete HF-Spannung am Phasenmodulator Pot. 106

203 - 0 U_{gVF}: Die am Gitter des Vervielfachers entstehende Gittervorspannung an Pot. 117.

204 - 0 I_{gSV}: Der durch Aussteuerung entstehene Gitterstrom im Gitterableitwiderstand 94 des Sender-Verstärkers.

205 - 0 U_{DSM}: Die durch Aussteuerung mit Hilfsfrequenz oder Quarzfrequenz entstehende Gleichspannung über dem Diodenwiderstand 106 der Sender-Mischstufe (Pot. 127)

206 - 0 U_{sgMV}: Die Schirmgitterspannung Pot. 81 des Mod. Verstärkers (gegen + Anode, Pot 80 bei Verwendung des µA-Meters)

b) Messockel für die Sender-Endstufen (Pos. 396)

211 - 0 U_{gQO}: Die Quarzoscillatoramplitude mittels der am Gitter Pot. 151 entstehenden neg. Vorspannung.

212 - 0 $U_{g1.VD}$: Die Aussteuerung des 1. Verdopplers (aut. neg. Vorspannung an Gitter Pot. 42).

213 - 0 $U_{g2.VD}$: Aussteuerung des 2. Verdopplers (Pot. 153)

214 - 0 U_{gSE}: Aussteuerung der Sender-Endstufe (Kontr. der am Gitterableitwid. 152 entstehenden neg. Vorspannung Pot. 42.

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

215 - 97 I_{aSE}: Anodengleichstrom der Sender-Endstufe als Funktion der Belastung. Wid. 168 dient als Shunt, Wid. 167 als Vorwiderstand zum externen µA-Meter.

Messockel für die Empfängerstufen (Pos. 397)

221 - 0 U_{gM3}: HF-Kreisabstimmung bei Fremdaussteuerung ohne Benützung des ZF-Kanals mit Hilfe der dabei eintstehenden aut. neg. Vorsp. am Steuergitter Pot. 149 der Mischröhre 12.

222 - 0 I_{gM1}: Aussteuerung des Mischgitters Pot. 156 mit der 4. Harmonischen des Quarzoscillators, bezw. Abstimmung des entsprechenden Kreises. Die Messung erfolgt in Serie mit dem Gitterableitwiderstand 236. Widerstand 239 dient als Stromkreisschluss bei Abtrennung des Prüfinstrumentes.

223 - 0 U_{gL}: Aussteuerung der Begrenzerstufe, durch die am Gitterableitwiderst. entstehende neg. Vorspannung.

224 - 0 $U_{D/2}$: Der stabilisierte Ausgangspegel über dem halben Diskriminatorbelastungswiderstand 337, Pot. 0 - 174.

225 - 0 U_D: Diskriminatordifferenzspannung über dem ganzen Arbeitswiderstand Pot. 0 - 175. (Kontrolle der richtigen Diskriminatorabstimmung in Funktion der Frequenz)

226 - 0 U_{sq}: Die durch das Rauschen erzeugte Sperrspannung für die 1. NF-Stufe, Pot. 198.

Die ZF-Prüfklemme Pos. 186 (Pot. 146)

Sie gestattet entweder eine Aussteuerung der zweiten Hochfrequenzverstärkerstufe mit Hochfrequenz zur Kontrolle dieser Stufe allein, oder eine Aussteuerung mit grossen ZF-Signalen zur Kontrolle des ganzen ZF-Verstärkers ohne Beeinflussung der Mischgitterschaltung.

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

Die Speisungskreise

Die Heizungs- und Gittervorspannungskreise.

Die Heizfäden der Empfänger- und teilweise auch der Senderröhren sind gruppenweise in Serie und parallel geschaltet. Die Eisenwasserstoffwiderstände 21 und 22 halten die Heizspannungen des Senders und des Empfängers beim Absinken der Batteriespannung von 4,8 auf 3,3 V innerhalb 2,5 - 2,8 V konstant. Die Sendeendstufenröhre 9 liegt dagegen über den Vorwiderstand 156 direkt an der Generatorheizspannung und wird nur bei Generator-oder Umformerbetrieb geheizt. Die Röhren 1 und 13 (3S4) sind nur halb geheizt, d.h. mit 1,4 V und 50 mA.

Bei Generator- oder Umformerbetrieb sind alle Röhren dauernd geheizt, bei Batteriebetrieb nur diejenigen des Empfängers. Da die Senderöhren bei Batteriebetrieb erst beim Umschalten auf Senden geheizt werden, kann der Sender erst nach einer Wartezeit von ca. 1 Sekunde besprochen werden. Bei Batteriebetrieb kann die Heizleitung entweder mit dem Betriebsschalter Pot. 33 - 34 oder mit dem Sprechgarnitur-Ringschalter Pot. 0 - 1 unterbrochen werden. Bei Generatorbetrieb kann die Heizleitung Pot. 40 nicht unterbrochen werden. Es ist dann einfach der Generator nicht mehr anzutreiben. Bei Umformerbetrieb wird die Heizstromlieferung automatisch durch den Betriebsschalter und das Gen.-Umf.-Relais im Generator unterbrochen.

Die notwendigen Gittervorspannungen für die Röhren Pos. 1, 3, 19 und 20 werden zwischen den negativen Heizfadenanschlüssen der betreffenden Röhre und der Masse Pot. 0 gewonnen und den entsprechenden Gittern zugeführt.

Die Relaiskreise.

Das Sende-Empfangs-Umschaltrelais (Pos. 28) erhält seinen Strom direkt über den Sprechtastenkontakt Pot. 2 - 0 vom Heizspannungspotential 30. Der Vorwiderstand 391 dient zur Reduktion des Haltestromes. Das Relais schaltet die Senderheizung (bei Batteriebetrieb), die Mikrophonspeisung, die 190 V-Anodenspannung und die 90 V Sender-Anodenspannung ein. Gleichzeitig wird durch das Oeffnen des Kurzschlusses Pot. 51 - 60 die Anodenspannung der Empfängerstufen reduziert.

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

Das Generator-Relais (Pos. 27) liegt zwischen der Generatorheizspannungsleitung Pot. 40 und der Masse und zieht auf, sobald der angetriebene Generator genügend Spannung liefert. Der Widerstand 390 dient zur Einengung des Anzug- Abfallspannungsbereiches des Relais. Die Relaiskontakte schalten die Röhrenheizleitung Pot. 30 und die Anodenleitung Pot. 51 von Batterie auf Generator um. Ein weiterer Umschaltkontakt trennt die Anoden der Sender-Endstufen von +90 V bei Batteriebetrieb ab und schaltet sie an die +190V Leitung des Generators. Der Umschaltkontakt Pot. 3 - 0 überbrückt den SE-Relaiskontakt Pot. 3-0, welcher die Senderheizung bei Batteriebetrieb steuert.

Die Anodenspannungskreise.

Die Batterieanodenspannung Pot. 55 wird über eine Feinsicherung und den Betriebsschalter Pot. 56 - 57 zum Umschaltkontakt des Generatorrelais geführt. Die Anodenspannungen +90 V und +190 V werden nicht über den Betriebsschalter geführt. Die Spannungen fallen durch den Wegfall des Antriebes bei Generatorbetrieb aus. Die drei Spannungsteiler Pot. 76 - 0, 80 - 0 und 51 -0 beziehen auch bei ausgeschaltetem Ringschalter Strom aus der Anodenbatterie. Bei längerem Nichtgebrauch der Geräte ist deshalb unbedingt der Betriebsschalter, welcher sowohl die Heiz- wie die Anodenspannung unterbricht, auszuschalten. Die +90V Sammelschiene Pot. 51 ist unabhängig vom SE-Relais dauernd unter Spannung und speist die Begrenzerstufe, den Quarzoscillator und die 1. NF-Stufe.

Das Zubehör-Material

Das Mikrotel.

Es weist eine Sprechtaste (Pot. 0 - 5) zur Umschaltung von Empfang auf Senden auf, enthält ferner eine Kohlenmikrophonkapsel (Gleichstromwiderstand ca 50 Ohm) und eine Flachhörerkapsel mit einer Imedanz von ca. 300 Ohm bei 1000 Hz und einem Gleichstromwiderstand von 130 Ohm. Die Leitungen Pot. 1 u. 0 sind durch einen Kurzschlussbügel miteinander verbunden (statt Ringschalter in Sprechgarnitur).

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

Die Sprechgarnitur

besteht aus der Sprechtaste mit Ringschalter, einem Doppelkopfhörer mit zwei gleichen Hörerkapseln wie beim Mikrotel (in Serie geschaltet) und einem Kehlkopfmikrophon mit Kohlekapseln (Gleichstromwiderstand ca. 200 Ohm). Der Ringschalter Pot. 0 - 1 schaltet die für beide Batterien gemeinsame Minusleitung auf die Gerätemasse. Die Sprechtaste Pot. 0 - 2 schliesst den SE-Relaisstromkreis und gleichzeitig auch denjenigen des Mikrophons.

Die Kunstanterne

enthält ein Glühlämpchen 24 V - 0,15 A und wirkt als ohmscher Lastwiderstand. Sie wird auf den HF-Kabelanschl. des Gerätes aufgesteckt. Die Daten sind so gewählt, dass es bei schwachen Batterien die Sendeendstufe optimal belastet und damit noch eine Anzeige bei einer abgegebenen Leistung von 0,2 Watt gestattet. Bei Umformerbetrieb leuchtet es dagegen hell auf, weist dann einen höhern Widerst. auf, was eine schwächere Belastung der Endstufe ergibt. Die dem Sender entzogene Leistung ist dann kleiner als 4 W wodurch ein Durchbrennen des Lämchens vermieden wird.

Der Handgenerator

Der Einankerumformer

Der Anker besitzt eine Wicklung für 4,2 und 190 Volt Gleichspannung und dementsprechend 2 Kollektoren. Eine Kollektorlamelle der Anodenspannungswicklung ist mit einem Schleifring metallisch verbunden. An diesem nimmt eine weitere Kohlebürste eine von 0 bis +190 Volt pulsierende Gleichspannung ab. Das Magnetfeld wird durch einen Permanentmagneten geliefert. Der eigentliche Umformer ist gegenüber dem übrigen Gehäuse isoliert. Die 5 abgehenden Leitungen laufen durch direkt mit dem Gehäuse verbundene Durchführungskondensatoren zwecks HF-Entstörung.

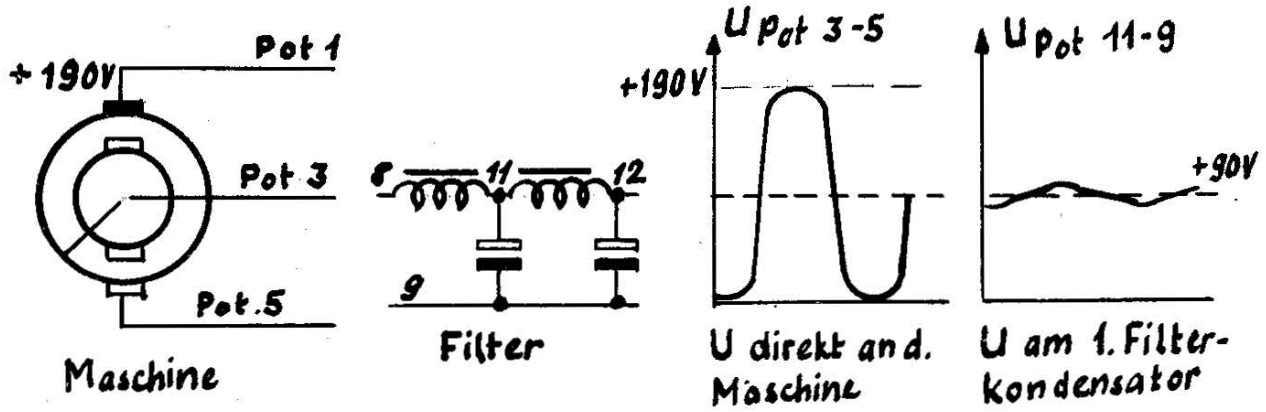
Das Filterteil

Die Anodenspannung +190 V wird nur durch einen Elektrolytkondensator (Pos. 17) gefiltert. Wid. 22 dient als

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

Spannungskorrekturmöglichkeit.

Die Erzeugung der 90 V - Anodenspannung



Die pulsierende Gleichspannung Pot. 3 - 0 wird in einem ersten Filterglied bestehend aus Drossel 23 und Elektrolytkondensator 18 vorgeglättet und im 2. Glied Pos. 24 - 21 nachgeglättet. Die erzeugte Heizspannung Pot. 7 wird über den Gen-Umf-Relaiskontakt Pot. 7 - 14 zum mehrgliedrigen Tonfrequenzfilter Pos. 19, 20, 25, 26 und 27 geführt. Das Filter muss sowohl für die Ankergrundfrequenz von ca 60 Hz wie auch für die Kollektorfrequenz von ca 700 Hz wirksam sein. Das Kontrollinstrument für die richtige Tourenzahl des Handgenerators liegt über den Heizspannungsklemmen. Seine Anzeige ist nur für Handgeneratorbetrieb massgebend.

Bei Umformerbetrieb erhält das eingebaute Relais 28 über den Schutzgleichrichter 30 und den Schlaufenschluss via Gerätebetriebsschalter (Pot. 37 - 0) Strom aus dem angeschlossenen 6 Volt-Akkumulator. Beim Aufziehen schaltet der Umschaltkontakt Pot. 7 - 18 die Akku-Batterie auf die nun als Primärwicklung arbeitende Heizwicklung des Umformers. Wid. 29 in der Heizleitung dient zum Herabsetzen der Akkumulatorenspannung von 6 V auf 4,2 V. Der Gleichrichter verhindert, dass das Relais bei falscher Polarität aufziehen kann.

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

Das Fernbetriebsgerät

Die elektrische Schaltung entspricht weitgehend derjenigen eines normalen Lokalbatterie-Telephons. Daneben enthält sie noch spezielle Schaltelemente wie Betriebsschalter, Relais und Uebertrager für die Verwendung mit Funkgerät. Der Anschluss des FBG am Gerät erfolgt mittels eines gleichen Kabels wie beim Mikrotel an den mit "FBG od. Mikrotel" bezeichneten Buchsen des Funkgerätes.

Die Speisung des Kohlenmikrophones findet bei Lokalbetrieb d.h. auf Stellung "Radio" des Betriebsschalters aus dem Funkgerät, bezw. dessen Heizbatterie statt. Bei Telephonbetrieb "TF" wird das Mikrophon aus der 4,5 V Trockenbatterie Pos. 9 im FBG gespiesen. Bei Fernbetrieb "Transit" ist funkgeräteseitig keine Mikrophonspeisung nötig. Auf der Fernbetriebsstelle wird dann die Batterie des Armee- oder Feldtelephones für die Mikrophonspeisung beansprucht.

Die Signalisierung eines Anrufes erfolgt durch einen eingebauten Wechselstromwecker (Pos. 5), die Aussendung eines Anrufes durch das Drehen des Kurbelinduktors (Pos. 3)

Die ferngesteuerte Sende-Empfangsumschaltung des Funkgerätes wird durch einen Gleichstromschleifenschluss im Sende-Empfangszusatzkästlein der Fernbetriebsstelle eingeleitet. Das hochempfindliche Relais Pos. 6 zieht unter dem Strom der beiden in Serie geschalteten 4,5V-Batterien Pos. 2 + 9 auf; dessen Kontakt Pot. 0 - 130 übernimmt auf Stellung Transit die Funktion der Mikrotel-Sprechtaste. Kondensator 7 dient zur tonfrequenten Ueberbrückung dieser Relaiswicklung.

Der Betriebsschalter Pos. 13 mit seinen 3 Stellungen "Radio, TF und Transit" sichert gegen unerwünschte Besprechung des Funkgerätes beim Telephonbetrieb bezw. Besprechung durch die Fernbetriebsstelle bei Ortsbetrieb und umgekehrt.

Die Blitzschutzsicherung (Pos. 1) dient zur Ableitung von Ueberspannungen die bei langen Freileitungen und benachbarten Blitzschlägen auftreten können.

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

Das Sende-Empfangszusatzgerät

Es enthält im wesentlichen den zur Herstellung des Gleichstromschleifenschlusses notwendigen Kontakt in Form eines Zughebelschalters Pos. 5. Zur Vermeidung des tonfrequenten Kurzschlusses ist eine Sperrdrossel Pos. 3 in Serie dazu geschaltet. Der Kopplungskondensator 4 dient zur gleichstrommässigen Trennung der angeschlossenen Armee- oder Feldtelephone zur Verhütung von zusätzlichen Schleifenschlüssen. Die beiden Blitzschutzsicherungen 1 und 2 dienen dem gleichen Zweck wie die des Fernbetriebsgerätes.

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

Funktionskontrolle

Vorbereitungen:

1. Kanalkontr: Einstellung darf max. 1/2 Kanal abweichen.
2. Batterien kontrollieren.
3. Gerät betriebsbereit machen.
4. Kunstantenne aufstecken.

Kontrolle	Normalzustand
Sender	
1. Mit Generator	Kunstantenne leuchtet bei allen Kanälen stark auf. Zeiger des Generatorinstrumentes Mitte Leuchtmarke (nur bei Handbetrieb)
2. Mit Batteriespeisung	Kunstantenne leuchtet schwach, aber gleichmässig bei allen Kanälen auf.
3. Mit Mikrotelephon	Mithörton in allen drei Hörern gut verständlich.
4. Mit Sprechgarnitur (Mikrotel ausziehen)	Mithörton in beiden Hörern gut verständlich.
5. Ringschalter an der Lärmgarnitur (Batteriespeisung)	Ist diese Garnitur allein eingesteckt, so muss damit das Gerät ein- und ausgeschaltet werden können.
6. Kein Kanal gedrückt	Bei Generatorspeisung darf die Kunstantenne nicht aufleuchten
Fernantenne	
Mit Kunstantenne auf "Senden"	Kunstantenne am Ende des HF-kabels leuchtet auf.

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

Kontrolle	Normalzustand
<u>Empfänger</u>	
1. Rauschen mit Generator u. Batterien	Starkes, mit Lautstärkeregler regulierbares Rauschen in den Hörern.
2. Eine Kanaltaste mehrmals drücken und loslassen	Rauschen vermindert sich beim Loslassen der Taste
3. Squelch (mit Generator, Umformer und Batterien)	Rauschen verschwindet beim Einschalten des Squelches.
<u>Fernbetriebsgerät</u>	
1. Stellung "Radio"	Vom Fernbetriebsgerät aus kann das Funkgerät bedient werden. Durch gegenseitiges Drehen der Kurbeln können die Wecker am FBG und am Tel. der Fernbetr.-Stelle zum Läuten gebracht werden.
2. Stellung "Telephon"	Gespräch kann gegenseitig geführt werden. Kein Empfang. Sender kann nicht eingeschaltet werden.
3. Stellung "Transit" bei ausgeschaltetem Squelch	Durch Drücken auf den roten Sendeschlüssel kann Fk-Gerät von der KP-Stelle aus gesteuert werden. Mithören an Fernbetriebsgerät und auf Fernbetriebsstelle.

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

Parkdienst

Zum Reinigen dürfen keine flüssigen Treibstoffe wie Benzin, Petrol oder Rohöl verwendet werden. Fest haftender Schmutz ist mit einem feuchten Lappen aufzuweichen und mit einem trockenen Lappen zu entfernen. Segeltuchteile mit trockener Bürste reinigen. Blanke Metallteile sind leicht mit Waffenfett einzufetten.

Batterien ausbauen und kontrollieren.

Ist Wasser in das Gerätegehäuse eingedrungen, muss das Chassis ausgebaut und an einem warmen Ort (nicht auf dem Ofen), getrocknet werden.

Mechanische Kontrolle sämtlicher Teile: Auch geringfügige Mängel sind sofort instandzustellen.

Gummiteile dürfen nicht mit Fett, Oel oder flüssigen Betriebstoffen in Berührung kommen.

Werden die Geräte für längere Zeit eingelagert, so sind sämtliche Batterien daraus zu entfernen.

Nach jedem Parkdienst ist eine Funktionskontrolle sämtlicher Geräteteile durchzuführen.

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

Auswechseln der Quarze und Vorabstimmen des Gerätes

Die einzelnen Bewegungen sind in der folgenden Reihenfolge durchzuführen:

1. Chassis nach Lösen der 6 Kniehebelverschlüsse ausbauen.
2. Auswechseln der Steuerquarze nach Frequenzbefehl.
3. Anschreiben der neuen Kanalnummern auf dem Celluloidstreifen vor den Druckknöpfen.
4. Auslösen aller Druckknöpfe und Skala auf Kanal 320 drehen.
5. Schwarze Sechskantschraube auf der Achsmitte des Druckknopfaggregates bis zum Anschlag lösen.
6. Druckknopf mit der tiefsten Kanalnummer drücken und Skala auf diese Nummer einstellen.
7. Druckknopf sorgfältig lösen, Skala festhalten und Druckknopf des nächsthöheren Kanals drücken.
8. Skala einstellen.
9. Die übrigen zwei Kanäle ebenfalls gemäss Punkt 7 und 8 einstellen.
10. Bei gelösten Druckknöpfen Skala auf 320 einstellen und schwarze Sechskantschraube kräftig anziehen.
11. Kontrolle der eingestellten Kanalnummern durch mehrmaliges Drücken der Knöpfe.
12. Abstimmschlüssel versorgen und Chassis einbauen.

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

Vom Uem. Gtm. auszuführende Arbeiten

Die nachstehend aufgeführten Arbeiten sind nur durch ausgebildete Uem.Gtm. auszuführen. Die Zusammenstellung basiert auf den ihm zur Verfügung stehenden Prüfgeräten, Spezialwerkzeugen und Ersatzteilen.

Vor jeder eingehenden Prüfung am Gerät ist eine Funktionskontrolle durchzuführen.

Betriebsspannungskontrolle am Funkgerät:

Chassis ausbauen. Kasten mit Chassis durch 8-adriges Prüfkabel verbinden. Speisung aus neuen Batterien, Umformer, Handgenerator oder Netzgerät. Mikrotel oder Sprechgarnitur mit eingeschaltetem Ringschalter anschliessen. Kunstantenne aufstecken. Prüfgerät T 101 betriebsbereit machen.

Messungen: Roter Stecker (ΩV) an Chassismasse anschliessen (Druckknopfaggregat). Mit dem schwarzen Stecker (V) die Werte der Tabelle auf der folgenden Seite prüfen (bei eingeschaltetem Gerät).

Sind die Röhrenheizspannungen Pot. 20 und 25 höher als 3,3 V, so lässt dies auf defekte Röhrenheizfäden schliessen. Rasche Lokalisierung der Heizfadenbrüche erfolgt durch Kontrolle der Heizspannungspotentiale 7, 9, 10, 11, 15, 17 bei Empfang, und Pot. 23, 24 und 39 beim Senden (siehe Tabellen Seite 39 u. 40)

Als fehlerhaft befundene Röhren können mit dem Ohmmeter auf ihre Heizfadenkaltwiderstände nachkontrolliert werden. Ein Nachstimmen der ZF- oder HF-Kreise nach dem Röhrenwechsel ist nicht notwendig.

Bringt man mit Röhrenwechsel das Gerät nicht auf die geforderten Minimalwerte, so sind an der schwachen Stufe die im Betriebe vorhandenen Gleichspannungen zu messen. Die Messwerte dürfen gegenüber der Tabelle auf Seite 40 um 10 % abweichen. Bei grösseren Abweichungen sind die Gleichstromwiderstände gemäss nachfolgendem Abschnitt zu prüfen

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

SE 200

BETRIEBSSPANNUNG

Betriebsspannung	Pot	Bereich	Messort	Sollwert
Heizsp. aus Batterie	30 - 0	10 V.	EW Widerstand	4,8 - 3,3 V.
" aus Gen./Umf.	30 - 0	10 V.	EW Widerstand	3,8 - 4,4 V.
" an den Empf. Röhren	20 - 0	10 V.	EW schwarz	3,3 - 2,5 V.
" an den Send. Röhren	25 - 0	10 V.	EW gold	*3,3 - 2,5 V.
Anodenspg. Empfänger	60 - 0	300 V.	Squelchschalter	67 - 110 V.
" Sender	80 - 0	300 V.	Sendervorstufen Messockel	*67 - 100 V.
" Sender Endstufen	97 - 0	300 V. Gen. 300 V. Batt.	Messockel Sender-Endstufe	*170 - 210 V. * 67 - 110 V.

* Bei gedrückter Sprechtaste - Sendestellung

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

Heizfaden bei Unterbruch SE 200

ACHTUNG : Mit Prüfspitzen keine Anodenspannungen berühren !

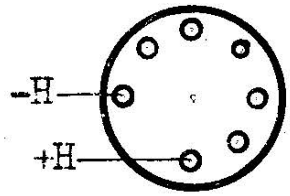
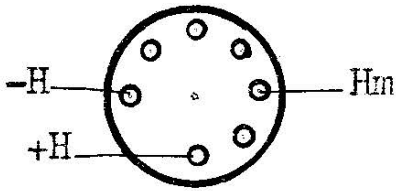
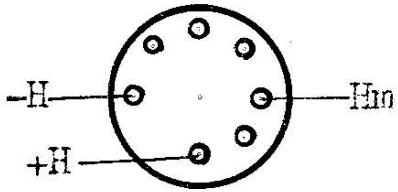
Pot. Nr.	Messwert Volt.	Heizfadendefekt an Röhre Stufe	Pos.	Type
7	2,2 - 3,5	2. NF Lim.	20 17	3 S 4 1 U 4
9	2,2 - 3,5	2. NF 3. ZF	20 16	3 S 4 1 T 4
10	2,2 - 3,5	1. NF RV	19 18	1 U 4 1 U 4
11	2,2 - 3,5	2. ZF Misch. R.	15 12	1 T 4 1 R 5
15	2,2 - 3,5	Q. Osc. 2. HF	13 11	3 S 4 1 T 4
17	2,2 - 3,5	1. ZF 1. HF	14 10	1 T 4 1 U 4
23	2,2 - 3,5	VF s. Osc.	3 2	1 U 4 1 T 4
24	2,2 - 3,5	MV SV	1 4	3 S 4 1 U 4
39	4,2	S. Endst. Gen.	9	5618

Bei einem Sollwert von 1,2-1,6 Volt bezw. 3 V für Pos. 9 ergeben sich aus obiger Tabelle die gesuchten Fehlerpositionen

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

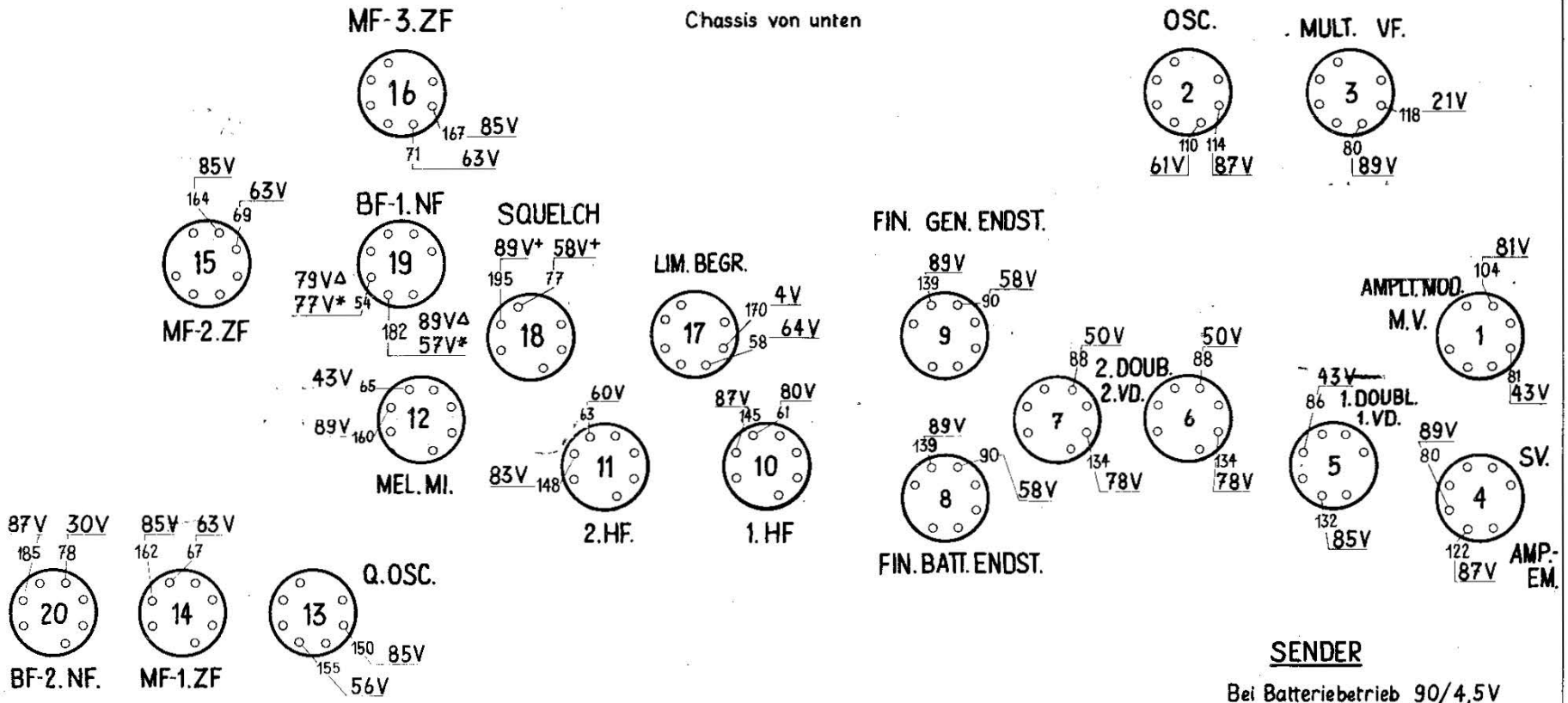
Heizfadenkaltwiderstände neuer Röhren, gemessen mit Prüfgerät T 101

Achtung: Wegen Gefahr der Heizfadenüberlastung darf der Widerstandsbereich des Ohmmeters nicht kleiner als angegeben eingestellt werden.

Röhrentype	Sockelbild von unten	Kaltwiderstand in Ohm	Bereich am T 101
1 T 4 1 R 5 1 U 4		+H ÷ -H 18 - 21	R x 10
3 S 4		+H ÷ -H 39 - 41 Hm ÷ +H 20 - 22 -H 20 - 22	R x 10
5618		+H ÷ -H 9,5 - 10,5 Hm ÷ +H 6,5 - 7 -H 6,5 - 7	R x 1

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

Chassis von unten



EMPFÄNGER.

Bei Batteriebetrieb 90/4,5V
Kanal No. 220
Betriebsschalter „EIN"
Messung gegen Chassis, Pot. 0
△ Squelch eingeschaltet
* Squelch ausgeschaltet.
+ $U_{g\,Begr.}$ Pot. 223 an Pot. 0, Squelch ein

SENDER

Bei Batteriebetrieb 90/4,5V
Kanal No. 220
Mit 50 Ohm-Kunstantenne.
Betriebsschalter „EIN"
Sprechtaste drücken
Messung gegen Chassis, Pot. 0

Stoffgebiet: SE 200
Gegenstand: U_A-U_{G2}-WERTE
Nr: 200/15
UEM. GTM. FACHSCHULEN
Ausgabe Dat: Vis: 1. 19.7.1957 2. 3.

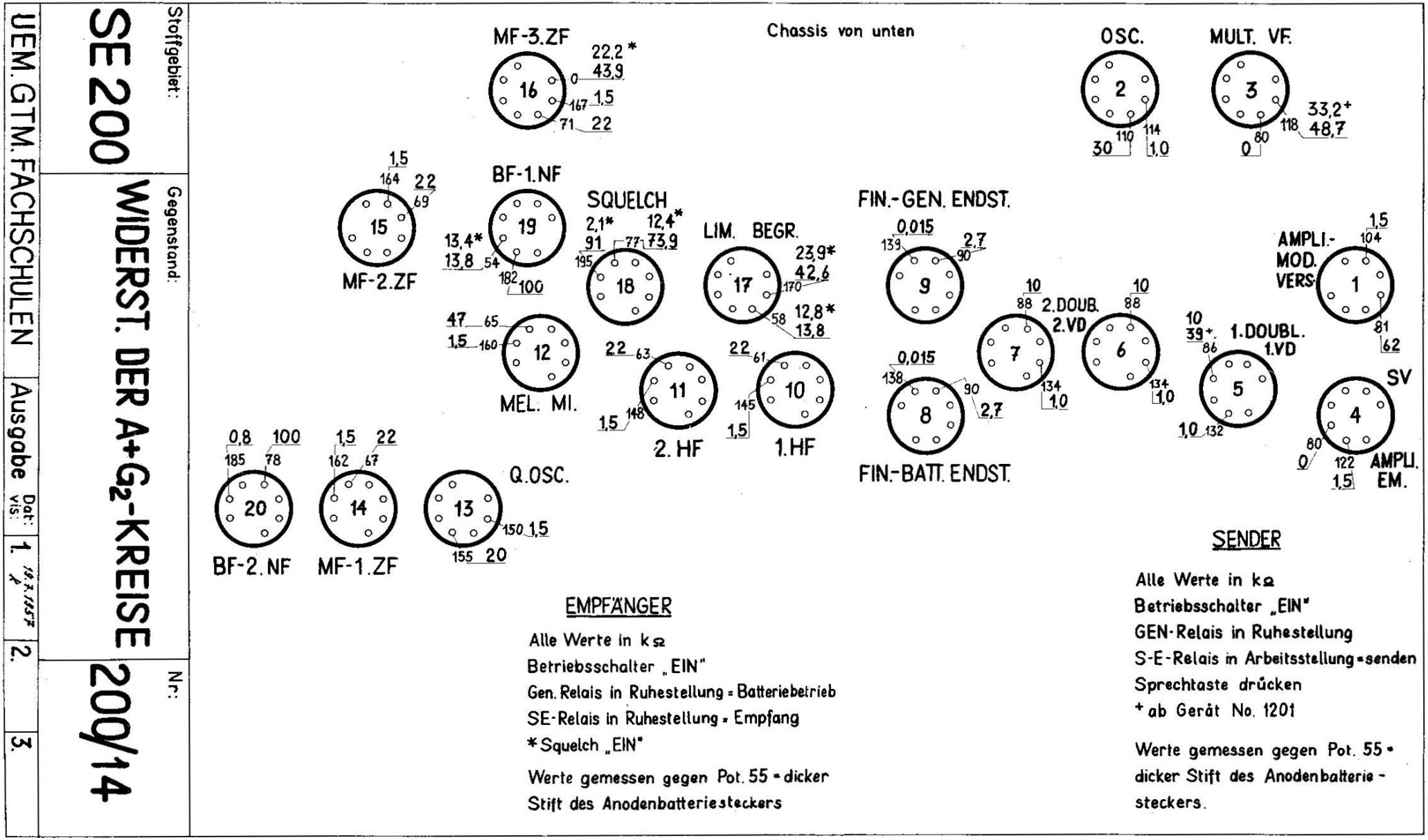
Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Gleichstromwiderstandskontrolle: Die Gleichstromwiderstände werden sternförmig vom Anodenbatteriestecker aus geprüft. Die Kontrolle erfolgt mittels Prüfgerät T 101 anhand des Anoden- und Schirmgitter-Widerstandsdiagrammes Seite 43. Vorbereitung: Sämtliche Eisenwasserstoffwiderstände und Röhren werden aus ihren Sockeln entfernt. Das Chassis wird über das Verbindungskabel Chassis-Transportkasten mit demselben verbunden. Der Anodenbatteriestecker ist aus der Batterie auszuziehen, während der Heizbatteriestecker eingesteckt bleibt zur Betätigung des SE-Relais. Das Mikrotel ist in seine Buchsen zu stecken. Die Widerstandswerte sind hierauf auf der Chassisunterseite zu kontrollieren.

Achtung! Das Ohmmeter ist bei allen Anoden- und Schirmgitter-Widerstandsmessungen nie auf den Bereich xl einzustellen, ansonst die Anodensicherung durchbrennt.

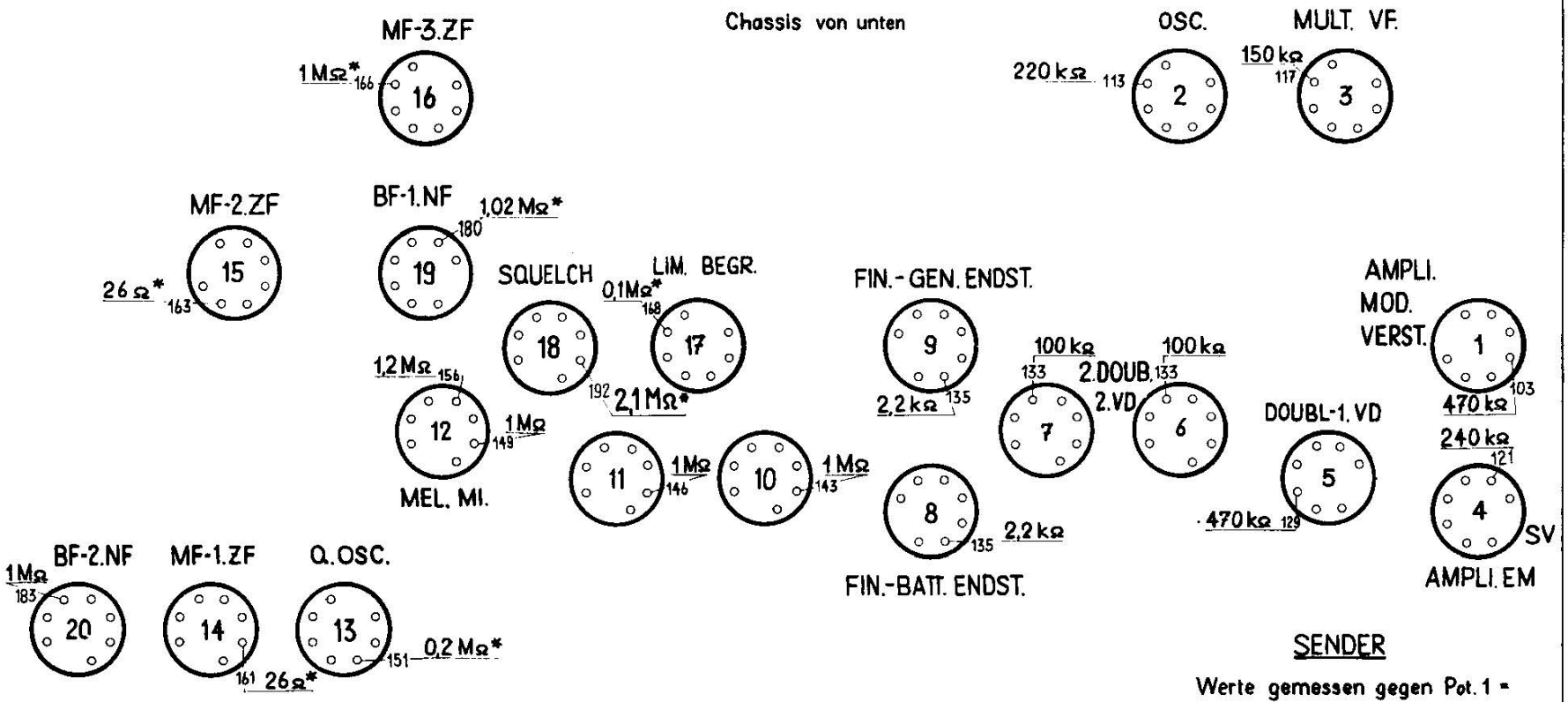
Bei der Widerstandsmessung der Gitterkreise (Diagramm Seite 44) können alle Röhren in ihren Sockeln bleiben. Einzig die Batteriespannungen sind durch den geöffneten Betriebsschalter ausgeschaltet.

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



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

Chassis von unten



EMPFÄNGER

Werte gemessen gegen Pot. 1 = dünner Stift des Anodenbatteriesteckers

Betriebsschalter „EIN"
Gen. Relais in Ruhestellung = Batt. Betr.
S-E-Relais in Ruhestellung = Empfang
Squelchschalter ohne Einfluss
*mit eingesteckten Röhren Pos. 10 (1U4), Pos. 11 (1T4), Pos. 12 (1R5)

SENDER

Werte gemessen gegen Pot. 1 = dünner Stift des Anodenbatteriesteckers.

Betriebsschalter „EIN"
Gen. Relais in Ruhestellung
S-E-Relais in Arbeitsstellung = senden
Sprechtaste drücken
Squelchschalter ohne Einfluss

Stoffgebiet: SE 200	Gegenstand: WIDERST. DER GITTERKREISE	Nr: 200/16	
UEM. GTM. FACHSCHULEN	Ausgabe	1.	2.	3.

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

Hinweise zu Funktionsfehler-Lokalisiertabellen S.46-47.

Vorbereitung:

Die Messanordnung bleibt dieselbe wie für die Betriebsspannungskontrolle. Die Messpunkte werden an den dafür vorgesehenen Messockeln an Chassis-Rück- und Seitenwand mit der schwarzen Prüfspitze (V) des Prüfger. abgetastet.

Messung:

Die einzelnen Potentiale sind in der angeführten Reihenfolge zu prüfen. Wird bei einer Kontrolle der angegebene Minimalwert nicht erreicht, so ist die entsprechende Röhre gemäss Kolonne 2 der Tabelle auszuwechseln. Ist das Resultat negativ, so ist der Fehler entweder in einem Drahtbruch, einem Schaltelementfehler oder in seltensten Fällen in einer Verstimmung zu suchen.

Achtung:

Die angeführten Mittel- und Minimalwerte gelten nur für die Nennspannungen 4,5, 90 Volt für Trockenbatterien bezw. 4,2 V, 90 V, 190 V für Generator-Umformerbetrieb, dagegen, soweit nicht besonders vermerkt, für beliebige Quarzfrequenzen. Bei den Minimalwerten ist zu beachten, dass die angegebenen Werte nur für die betreffende Stufe gelten, während die übrigen Stufen als vollwertig angenommen werden. Die mit * bezeichneten Messergebnisse gelten bei Aussteuerung des Funkgerätes mit 3020 kHz aus dem Prüfgerät T 101. Der HF-Ausgang desselben ist dabei über das zugehörige Hochfrequenzkabel mit der Prüfklemme Pot. 146 Pos. 186 zwischen 1. und 2. HF-Röhre Pos. 10 und 11 auf der Chassisoberseite des Funkgerätes anzuschliessen. Der Mantel des abgeschirmten Kabels ist an die Funkgeräte-Masse zu legen. Der HF-Regler des Prüfgerätes ist in die rechte Anschlagstellung zu bringen. Kontrollieren, ob der richtige Quarz (3020 kHz) im weissberingten Quarzsockel des Prüfgerätes T 101 steckt.

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

Kontrollierte Stufe Bezeichnung	Röhre Pos.	Messgrösse	Prüfpot. No.	V-meter-Bereich an T101 Volt	Betriebsschalterstellung an T 101	Mittelwert Volt	Minimalwert f. 0,8/4 W Sendeleistg. Volt
A. Sender-Vorstufen (Messsockel Pos. 395, Sprechtaste drücken)							
Sendehilfsosc.	2	I_{gSO}	201-0	1,5	-	0,25	0,2
Modulator	1N34	U_{DM}	202-0	10	-	8	6
Modulator	"	U_{gVF}	203-0	30	-	11	8
Versechsf.	3	I_{gSV}	204-0	1,5	-	0,05 0,1 △	0,03 0,07 △
Sendeverst.	4	U_{DSM} (o. Quarz)	205-0	10	-	7	5
Sende-Mischst.	2x1N34 108,109	U_{DSM} tot.	205-0	30	- Kanal 220 Kanal 320	13 11	10 9
Mod. Verst.	1	U_{sgMV}	206-0	100	+	45	35
B. Sender-Endstufen (Messsockel Pos. 396, Sprechtaste drücken)							
Quarzosc.	13	U_{gQO}	211-0	30	- Kanal 220 Kanal 320	33 23	25 16
Sendemischst.	2x1N34 108,109	$U_{g1.VD}$	212-0	10	-	6	5
1. Verdoppler	5	$U_{g2.VD}$	213-0	30	-	20	12
2. Verdoppler	6,7	U_{gSE}	214-0	10		7	4
S. Endstufe	8,9	Kunstant. 50 Ohm	141-0	Bei Generatorbetr. Bei Batteriebetrieb		4,5 1,0	4 Watt 0,8 Watt

△ ab Gerät Nr. 1201

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

Kontrollierte Stufe Bezeichnung	Röhre Pos.	Messgrösse	Prüfpot. No.	V-meter-Bereich an T 101 Volt	Betriebsschalter an T 101	Mittelwert Volt	Minimalwert f. richtig. Funkt. Volt
C. Empfänger	(Messockel Pos. 397)						
Rauschverst. (Squelch "1")	18	U_{sq}	226-0	10 30	- o. Quarz - m. Quarz	1,5 12	1 8
Diskriminator	334,335	ΔU_D	225-0	1,5	±	*0	± 0,1 max.
Begrenzer	17	$U_{D/2}$	224-0	1,5	- o. Sig. m. Sig.	0,7 *1,3	0,5 1
ZF 3 bis ZF1	16,15,14	U_{gL}	223-0	1,5 30	- o. Sig. m. Quarz - m. Sig.	0,6 *20	0,4 15
Empf. Osc.	12	I_{gM1}	222-0	1,5	-	0,7	0,4

Minimalwerte für Generator-Umformer		Bei Handgeneratorbetr. Mitte Marke		Bei Umformerbetrieb 6 V an Akkumulator	
		Leerlauf	Senden	Leerlauf §	Senden
Heizspannung	Pot. 9 - 17 (+)	4,5 V	4,2 V	6 V	4V (3,6≙)
90V- Anodenspg.	Pot. 9 - 12 (+)	80 V	80 V	110 V	75 V
190V- Anodenspg.	Pot. 9 - 10 (+)	170 V	170 V	200 V	160 V
Relaisleitung	Pot. 9 - 13 (+)	0	0	5,6 V	0,2 V

§ Relais im Gen. von Hand betätigt ≙ bei Geräten mit Widerstand Pos. 29 = 0,62 Ohm

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

Die Abstimmkontrolle

Grundsätzlich soll möglichst wenig nachgestimmt werden. Erreicht man bei der Fehlerlokalisierung den angegebenen Minimalwert (bei richtiger Speisespannung) nicht, so dürfen durch den Uem. Gtm nur die Trimmer zur Abstimmung benützt werden. Sind Abstimmungen der Spule notwendig, so sind die Geräte ins Zeughaus zurückzuschieben.

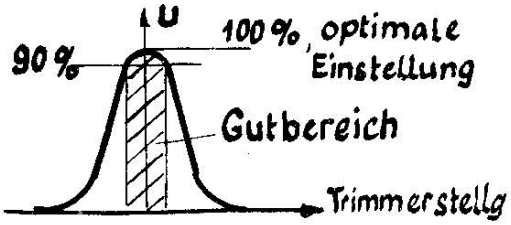
Ein Richten der Drehkondensator-Rotor- oder Statorplatten ist absolut zu unterlassen, weil dadurch die Gleichlaufabstimmung zerstört und damit das Gerät unbrauchbar wird.

Die Nachstimmung der Empfänger-Hochfrequenzkreise

1. Hochfrequenzausgang des Prüfgerätes vom Funkgerätechassis abtrennen.
2. Prüfspitze (V) in angeführte Messbuchse einführen Prüfstecker VΩ an Chassismasse
3. Squelchschalter einschalten
4. Kanal 320 einsetzen und entsprechenden Kanal vorabstimmen. Die Abstimmung sämtlicher Trimmer erfolgt auf diesem Kanal.

Kontr. Kreis	Abstimm-Kriterium	Nachzustimmender Trimmer Pos.
E.Osc. Kreis	Max. U_{gM1} Pot. 222-0	231
Anode 2. HF	Max. U_{sq} Pot. 226-0	201
Anode 1. HF	Max. U_{sq} Pot. 226-0	181

Der Resonanzkreis für die Empfangsoscillatorfrequenz von 28,98 MHz wird auf max. Gitterwechselspannung am Osc. Gitter 1 der Mischröhre, die HF-Kreise auf max. Rauschspannung abgestimmt. Die HF-Kreise sind genügend genau, wenn die auftretenden Spannungswerte max. 10 % niedriger sind als die optimalen Resonanzwerte.



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

Die Nachstimmung der Sender-Hochfrequenzkreise

1. Prüfgerät an Chassismasse (VR) und entsprechendes Prüfpotential (V) anschliessen.

2. Quarz 320 einsetzen und entsprechenden Kanal vorabstimmen. Die Abstimmung sämtlicher Trimmer erfolgt auf diesem Kanal.

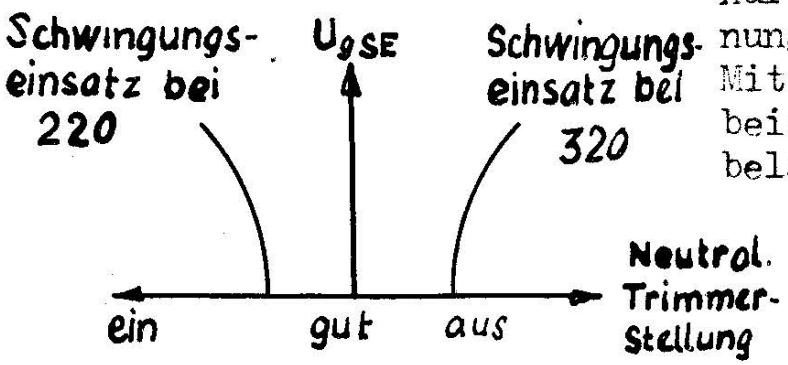
3. Kunstantenne 50 Ohm aufsetzen.

Kontr. Kreis	Abstimm-Kriterium	Nachzustimmender Trimmer Pos.
Gitterkr. 1.VD	Max. $U_{g1.VD}$ Pot. 212-0	111
Gitterkr. 2.VD	Max. $U_{g2.VD}$ Pot. 213-0	121
Gitterkr.Endst.	Max. U_{gSE} Pot. 214-0	141

Die Nachstimmung des Sendeendstufen-Anoden- und des Rutenantennenkreises ist vom Uem.Gtm. nicht auszuführen, da ihm die hierzu notwendigen Prüfeinrichtungen fehlen. Die Abstimmung dieser Kreise ist im Betriebszustand so flach, dass auch grössere Verstimmungen ohne Einfluss auf die abgegebene Leistung sind.

Die Neutralisationskontrolle (ohne 50-Ohm-Kunstantenne)

Das Gerät ist richtig neutralisiert, wenn bei Generatorbetrieb und ausgeschalteten Quarzen beim Durchdrehen des Drehkondensatoraggregates auf keiner Stellung eine Gitterspannung U_{gSE} an Pot. 214 auftritt. Ist dies doch der Fall, so ist der Neutralisationstrimmer Pos. 148 auf Skalenstellung 320 heraus- und auf Skalenstellung 220 hineinzudrehen bis zum Auftreten von Gitterspannungen und nachher in der Mitte zwischen diesen beiden Einstellungen zu belassen.



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

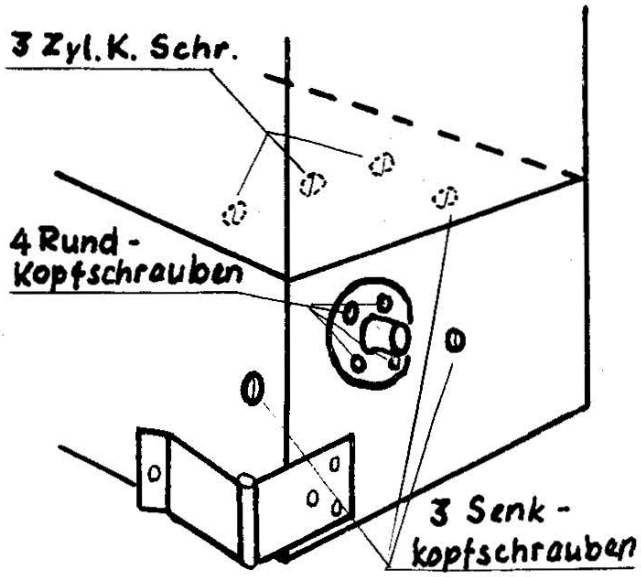
Einfache mechanische Reparaturen

Am Funkgerät.

Fetten des Druckknopfaggregates: Von Zeit zu Zeit sind die Gleitflächen des Druckknopfaggregates leicht einzufetten. Das Gerät wird dazu nicht demontiert. Das Fett ist mittels eines langen Stäbchens an die Gleitstellen zu bringen.

Auswechseln defekter Antennenisolatoren: Die vorhandenen Gummidichtungen sind wenn möglich genau am Ort zu belassen und einzig der defekte Isolator ist auszuwechseln. Die Befestigungsschraube ist bis zum leichten Hervorquellen des Dichtungsgummis kräftig anzuziehen.

Ausbau des Verteilerkästchens zum Ersatz defekter Generatorkabel-Anschluss-Stecker, Chassis-Speisesockel oder Sicherungselemente: Lösen der in nebenstehendem Bild angegebenen Schrauben. Soll das Kästchen nur zu Kontrollzwecken abgenommen werden, so genügt es, die bezeichneten Schrauben zu lösen und das Kästchen soweit es die Kabel gestatten auszuklappen.



Sollen dagegen grössere Arbeiten ausgeführt werden, so müssen die seitlichen Kabelabdeckungen und die vier als Kabelbriden dienenden Bodenleisten im Batterieraum entfernt werden, worauf das Verteilerkästchen ca.15 cm aus dem Kasten herausgezogen werden kann.

Am Mikrotelephon.

Beim Auswechseln der Mikrophon- und Hörerkapseln ist darauf zu achten, dass die Abdeckungen richtig auf die Gewinde aufgeschraubt und genügend angezogen werden.

Prüfung der Gummikabel mit Ohmmeter: Zur Kontrolle der Lötstellen in den Klinkenstöpseln ist die Gummimanchette

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

auf die schwarze Stöpselhülse zu rollen. Sie kann nach der Kontrolle leicht wieder über das Kabel zurückgerollt werden.

Zum Auswechseln defekter Gummikabel sind die beiden Schrauben auf der Aussenseite des Mikrotels zu lösen, worauf nach dem Abheben der Abdeckung die Kabelsteckerkupplung und der Sprechtastenfedersatz zugänglich sind. Ersatzkabel farbgemäss in Steckkontakte einführen. Beim Verschliessen darauf achten, dass die Dichtung sauber flach aufliegt.

Beim Ersatz defekter Stöpsel FL 55 u. FL 68 ist auf gute Isolation der Metallteile gegenüber den dünnen Kabeladern zu achten. Man verwende dazu die beim defekten Kabel vorhandenen Isolierschläuche und mache ebenfalls einen richtigen Abbund als Zugsentlastung.

Sprechgarnitur

Das Auswechseln der Kehlkopfmikrophonkapseln erfolgt nach Abstreifen der Federrringe.

Zum Auswechseln der Hörerkapseln sind die beiden Gummimuscheln nach dem Lösen des Spannringes zurückzustülpen, worauf die Hörerkapsel frei zu liegen kommt Die Anschlüsse müssen mit einem Lötkolben losgelötet werden. Die Sprechgarnitur ist daraufhin in der umgekehrten Reihenfolge wieder zu montieren. Darauf achten, dass die Kabel in der rechten Richtung vom Hörer weg laufen.

Für den Ersatz der Klinkenstöpsel gelten die gleichen Angaben wie beim Mikrotel.

Zur Kontrolle der Sprechtaste sind die vier nicht zur Befestigung der Halteklammern dienenden versenkten Zylinderkopfschraben zu lösen. Ebenfalls zu lösen ist eine auf der Rückseite des Griffes liegende Senkkopfschraube. Dann kann die nicht mit Halteklammer versehene Gehäusehälfte abgenommen und das Innere der Sprechtaste kontrolliert werden.

Der Rutenantennenfuss.

Kontrolle auf Durchgang mit dem Ohmmeter: Der Gleichstromwiderstand zwischen dem blanken Federteller im

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

Bajonettverschluss und dem verchromten Rand der untern 6-kant-Mutter zu prüfen. Der Widerstand soll max. 1 Ohm betragen.

Handgenerator:

Vom Uem.Gtm. dürfen Maschine und Getriebe nicht ausgebaut und demontiert werden. Jegliches Schmieren und Fetten des Getriebes und des Generators, mit Ausnahme des Kegelradgetriebes ist zu unterlassen.

Oeffnen des Generators: Die zwei rotumrandeten Schrauben in der Nähe der Kabelanschlüsse lösen und Gehäusedeckel aufklappen. Dadurch wird bei den Geräten bis No. 1500 das Filterteil, bei den übrigen Geräten dagegen die Maschine freigelegt. Durch Lösen von 4 bezw. 3 weitern rotmarkierten Schrauben kann die Maschine bezw. das Getriebe freigelegt werden.

Kollektorkontrolle und Reinigung: Von Zeit zu Zeit sind die Kollektoren zu kontrollieren. Das Generator-Maschinengehäuse besitzt zu diesem Zweck ein Guckloch, durch das nach Bedarf der Kollektor mit Hilfe der in der Reservematerialkiste vorhandenen Kollektorrreiniger geputzt werden kann.

Kohlebürstenwechsel: Oeffnen des Generators, Lösen der 4 randrierten Bürstenkappenmuttern der Kohlebürsten samt den Federn.

Beim Einsetzen der Reservebürsten ist darauf zu achten, dass die + und - Zeichen auf den Bürsten nach oben (dem Gehäusedeckel zugewandt) zu liegen kommen. Die Berührungsfläche der neuen Kohlebürste mit dem Kollektor muss mindestens 2/3 des Kohlequerschnittes betragen. (Nötigenfalls durch Schaben mit dem Messer korrigieren).

Der Umformer ist nach einem Heizungsbürstenwechsel im Leerlauf einzuschalten und zuerst während 10 Minuten im Leerlauf zu betreiben (Pot. A-B am Speisekabel kurzschliessen, oder bei geöffnetem Umformer Relaisanker von Hand andrücken.) Bei Generatorbetrieb ist ein Einlaufenlassen weder für die Heiz- noch für die Anodenbürsten notwendig. Dagegen können während der ersten 10 Minuten etwas erhöhte Störspannungen auftreten.

Die Hilfsbürste für 90 V wird durch Lösen der äussersten rot beringten Schraube ausgewechselt.

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

Einstellung des Generatorinstrumentes: (ohne Funkgerät). Lösen der drei Deckringbefestigungsschrauben, zwei davon ganz herausnehmen. Deckring ausschwenken und Deckglas wegschieben. Mit Einstellschraube auf Instrument Zeigerstellung bei 4,4 V an Speisekabelanschluss Pot. 9 - 17 auf Mitte Marke einregulieren. Deckglas wieder sorgfältig auf ganzem Umfang auf Gummidichtung aufsetzen und mit Deckring festziehen.

Auswechseln von Elektrolyt- und Durchführungskondensatoren im NF-Filter: Die Filterelemente der Generatoren bis No. 1500 sind direkt im Deckel aufgeschraubt. Die übrigen sind dagegen auf einer gemeinsamen Montageplatte befestigt, welch letztere mit drei Sechskantschrauben im Deckel befestigt ist. Nach Lösen derselben und Abschrauben der generatorseitigen Verbindungen an den Durchführungskondensatoren des Zwischendeckels kann die ganze Filtereinheit ohne Auslöten der Steckeranschlüsse herausgeschwenkt und die Elektrolytkondensatoren ausgewechselt werden.

Zum kompletten Ausbau der Filtereinheit sind die Steckeranschlüsse auszulöten.

Die Durchführungskondensatoren an der Maschine dürfen durch den Uem.Gtm nicht ausgewechselt werden.

Fernantenne.

Gleichstromkontrolle des Fernantennenfusses: Der Widerstand soll zwischen dem blanken Innenrand des Kopfes und dem Massiv des HF-Kabelanschlusses weniger als 1 Ohm betragen. Zwischen Seele und Massiv des HF-Kabelsteckers darf der Widerstand 10 kOhm nicht unterschreiten. (Rep. durch Uem.Gtm. nicht möglich)

Gleichstromkontrolle des HF-Kabels: Der Widerstand zwischen Steckermassiv und Seele soll mindestens 10 kOhm betragen. Widerstand der Kabelseele max. 1 Ohm, der Abschirmung ebenfalls max. 1 Ohm.

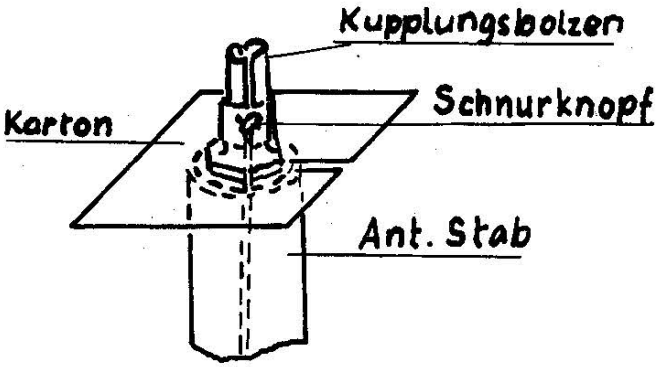
Bei Kabeldefekten in der Nähe der Stecker kann das Kabel max. um 0,5 m gekürzt werden. Ist der Kabeldefekt jedoch weiter entfernt, so soll das Kabel auf 11,4 ± 0,5 Meter gekürzt werden. Zur Demontage des Steckers ist die Schutzhülle nach Lösen der Rundkopfschraube zurückzuschieben, die mit Lötzinn ausgefüllten Löcher auszubohren und

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

die Lötstelle am Stift auszulöten, bis der Draht frei in der Bohrung spielen kann. Hierauf wird die randrierte Hülse samt Kabel herausgeschraubt. Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

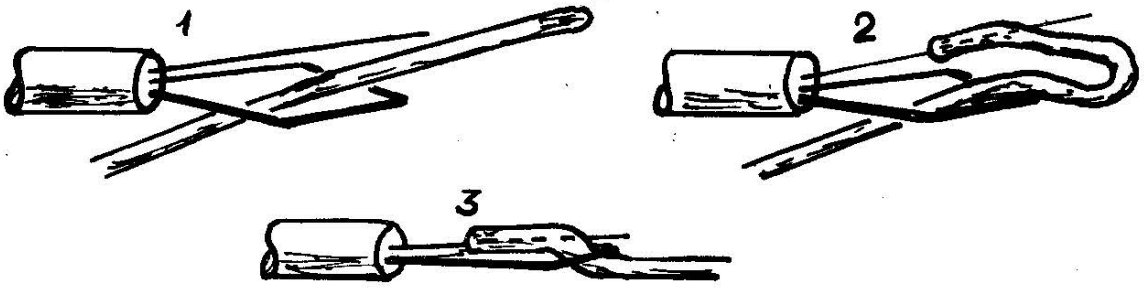
Reparatur der Rutenantenne: Die ausführbaren Reparaturen beschränken sich auf das Einziehen von neuen Schnüren. Die Rute besteht aus drei Teilstücken, nämlich Stab 3, 4, 5 + 6 mm Ø, 7 + 8 mm Ø, und 9 + 10 mm Ø. Die einzelnen Gruppen sind durch Kupplungsnippel miteinander verbunden. Jede Gruppe besitzt ihre eigene Schnurzugfeder. Zum Einziehen der Grilon-Geflechtkordel werden die im Deckelfach der Reservematerialkiste befindlichen Nadeln verwendet. Das Einziehen hat in folgender Weise zu erfolgen:

a) die defekte Gruppe ist durch Lösen der entsprechenden Kupplungsnippel abzutrennen. Der Kupplungsnippel der nächst dickeren Gruppe ist mittels eines geschlitzten Kartons oder eines ähnlich wirkenden Hilfsmittels am Verschwinden in der Broncebuchse zu verhindern.



b) Entfernen der alten Schnurresten und Aufbewahren des oberen Kupplungsbolzens und des Schnurschutzrohres der defekten Gruppe (letzteres dient als Schutz des Schnurknopfs im geschlitzten Kupplungsbolzen).

c) Befestigen der Grilonschnur in der Einziehnadel:
Schnurende an Steichholzflamme verschmelzen und durch Drahtschlaufe ziehen.
Verschmolzenes Ende so auf Drahtspitze stecken, dass letzteres nach einigen mm aus der Schnur austritt.
Schnur festziehen bis Drahtschlaufe zwischen Schnur u. vorstehendem Drahtspitz eingeklemmt wird.



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

d) Einziehen der losen Schnur mit Hilfe der Nadel vom dünnsten zum dicksten Stab der defekten Gruppe. Abschneiden der Schnur an der Nadel.

e) Auf der untern Seite des dicksten Stabes einfachen Knopf in die Schnur machen und dieselbe ca. 5 mm vom Knopf entfernt abschneiden. Schnurdende bis zum Knopf in Streichholzflamme verschmelzen lassen. Stäbe normal zusammenstecken und Schnur nach oben ziehen.

f) Aufbewahrten Kupplungsnippel und Schnurschutzrohr der nächst dünneren Gruppe über Schnur schieben und den zweiten Knopf so anbringen, dass bei am Grunde der Broncebuchse des obersten Stabes aufstehendem obern Kupplungsnippel der Federteller im untersten Stab der betreffenden Gruppe 35 mm vom untern Rand entfernt liegt. (Gewähr für sicheres Nachziehen der Schnur beim Zusammenstecken, andererseits wird die Feder beim Falten der Antenne nicht vollständig zusammengepresst). Schnur vorerst noch nicht abschneiden.

g) Schnur mit Knopf und Kupplungsbolzen wieder aus Broncebuchse herausziehen und Sicherung gegen das Eintauchen der letzteren anbringen. Schnur kurz nach Knopfende abschneiden und verschmelzen

h) Stabgruppen wieder mittels Gewinde-Nippel verbinden.

i) Kontrollieren ob durch Gabelschlüssel keine scharfen Kanten an den Nippeln aufgestaucht wurden (ev. entfernen)

k) Bei der obersten Stabgruppe fällt der Kupplungsnippel weg. Er ist hier durch die Verschlusskappe ersetzt. Der unterste Stab ist gegen Verschmutzung und Verlust des Federtellers bei Schnurbruch durch den Verschlusszapfen geschützt. Dieser kann leicht mittels einer 3 mm Schraube herausgezogen werden.

Reparatur der Antennenverlängerung: Diese besteht ebenfalls wie die Rutenantenne aus drei Stabgruppen. Das **Schnureinziehen** erfolgt in derselben Weise wie bei der Rutenantenne. Dickere Geflechtkordel verwenden.

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

Stückliste zu Ger. Nr. 1001 - 1200

Die in den Nr. über 1200 abgeänderten Bestandteile sind durch * bezeichnet und auf Seite 62 angefügt

Pos.	Gegenstand u. Wert	Pos.	Gegenstand u. Wert
1	Röhre 3S4	25	Quarz
2	" 1T4	26	Quarz
3	" 1U4	27	Gen. Relais
4	" 1U4	28	SE-Relais
5	" 3S4	30	Mikro-Trafo ≥ 50 mH
6	" 3S4	31	Wid. 100 Ohm 10%
7	" 3S4	32	" 470 kOhm 10%
8	" 5618	33	" 2 MOhm 5%
9	" 5618	35	Mod. Trafo ≥ 25 Hy
10	" 1U4	36	Kond. 0,25 µF 25%
11	" 1T4	37	Wid. 62 kOhm 5%
12	" 1R5	38	Kond. 2 000 pF 2%
13	" 3S4	39	Wid. 3,3 kOhm. 10%
14	" 1T4	40	Osc. Spule 9,95 mHy 1%
15	" 1T4	41	Wid. 30 kOhm 5%
16	" 1T4	42	Drosselsp. 20,8 mHy 1%
17	" 1U4	43	Kond. 50 pF 1%
18	" 1U4	44	Kond. 200 pF 1%
19	" 1U4	45	Kond. 10 000 pF 2%
20	" 3S4	46	Wid. 20 kOhm 5%
21	E.Wid. 310 mA, schw.	47	Kond. 1000 pF 2%
22	" 730 mA, gold	48	Kond. 1500 pF 2%
23	Quarz	49	Wid. 200 kOhm 5%
24	"	50	Kond. 100 pF 2%

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

Pos.	Gegenstand u. Wert	Pos.	Gegenstand u. Wert
51	Kond. 1000pF 2%	90	Spule 85 µHy 2%
52	Kond. 10 000 pF 20%	91	Kond. 500 pF 2%
60	Spule 1,61 mHy 1%	92	Wid. 39 kOhm 10%
61	Kond. 1000 pF 2%	93	Kond. 100 pF 2%
62	Kond. 10 000 pF 2%	94	Wid. 200 kOhm 5%
63	Wid. 1 kOhm 10%	95	Wid. 39 kOhm 10 %
64	Wid. 1 MOhm 5%	96	Kond. 10 000 pF 10%
65	Kond. 10 000 pF 2%	97	Kond. 10 000 pF 10%
66	Wid. 5,1 kOhm 5%	100	* Spule 266 µHy 1%
67	Drosselsp. 20,8 mHy 1%	101	Kond. 200 pF 2%
68	Kristalldiode 1N34	102	Kond. 200 pF 2%
69	Kond. 10 000 pF 2%	103	Kond. 10 000 pF. 20%
70	Mod. Spule 6,56 mHy 1%	104	Wid. 1,5 kOhm 10%
71	Kond. 500 pF 2%	105	Spule 43,1 µHy 1%
75	Kond. 100 pF 2%	106	Wid. 10 kOhm 10 %
76	Wid. 1 MOhm 5%	107	* Kond. 1000 pF 2%
77	Wid. 150 kOhm 5%	108	Kristalldiode 1N34A
78	Kond. 10 000 pF 20%	109	Kristalldiode 1N34A
80	Spule 85 µHy 1%	110	Spule 10,5 µHy
81	Kond. 500 pF 2%	111	Trimmer 0,6-6 pF
82	Wid. 39 kOhm 10 %	112	Drehkond. ΔC = 42 pF
83	Kond. 10 000 pF 2%	113	Kond. 2 000 pF. 2%
84	* Wid. 100 kOhm 5%	114	Wid. 470 kOhm 10%
85	Kond. 10 pF 4%	115	*Spule 90 µHy 1%
86	Kond. 10 000 pF 20%	116	Wid. 1 MOhm 5%
87	Wid. 51 kOhm 5%	117	Kond. 15 pF 1%
88	Kond. 10 000 pF 20%	118	* Wid. 51 kOhm 5%

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

Pos.	Gegenstand u. Wert	Pos.	Gegenstand u. Wert
120	Spule 20 µHy	152	Wid. 2,2 kOhm 10%
121	Trimmer 0,6-6 pF	153	Kond. 10 000 pF 20%
122	Drehkond. ΔC=54,5 pF	154	Kond. 10000 pF 20%
123	Kond. 10 000 pF 20%	155	Wid. 2,7 kOhm 10%
124	Kond. 1000 pF 2%	156	Wid. 2X5,1 Ohm 5% par.
125	Wid. 330 Ohm 10%	157	Kond. 10 000 pF 20%
126	* Wid. 10 kOhm 10%	158	Kond. 10 000 pF 20%
127	Wid. 1 kOhm 10%	159	Wid. 5,1 Ohm 5%
128	Kond. 10 000 pF 20%	160	Spule 0,55 µHy
129	Kond. 100 pF 1%	161	Trimmer 0,6-6 pF
130	Wid. 1 MOhm 5%	162	Drehkond. ΔC=50,4 pF
131	Wid. 100 kOhm 10%	164	Kond. 2 000 pF 2%
132	Wid. 330 Ohm 10%	165	Drosselsp. 340 µHy
133	Wid. 330 Ohm 10%	166	Kond. 1000 pF 2%
134	Kond. 5 pF 4%	167	Wid. 20 kOhm 5%
140	Spule 0,95 µHy	168	Wid. 10 Ohm 5%
141	Trimmer 0,6-6 pF	170	Spule 0,68 µHy
142	Drehkond 2x38,8 pF	171	Trimmer 0,6-6 pF
143	Kond. 10 000 pF 20%	172	Drehkond. ΔC=40,5 pF
144	Wid. 10 kOhm 10%	173	R.Ant.Anschl.
145	Wid. 1 kOhm 10%	174	Kond. 200 pF 2%
146	Kond. 1000 pF 2%	175	HF-Kabelenschluss
147	Kond. 100 pF 1%	178	Kond. 100 pF 1%
148	Trimmer 0,6-6 pF	179	Wid. 1 MOhm 10%
149	Kond. 4 pF 5%	180	Spule 0,66 µHy
150	Drosselsp. 250 µHy 10%	181	Trimmer 0,6-6 pF
151	Wid. 1 MOhm 5%	182	Drehkond. ΔC= 42 pF

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

Pos.	Gegenstand u. Wert	Pos.	Gegenstand u. Wert
183	Wid. 22 kOhm 10%	221	Wid. 1,5 kOhm 10%
184	Kond. 2000 pF 2%	222	Kond. 0,05 µF 25%
185	Kond. 100 pF 1%	223	Kond. 10 000 pF 20%
186	Messstift	224	Wid. 1 MOhm 5%
187	Wid. 1 MOhm 10%	225	Wid. 200 kOhm 5%
188	Wid. 1,5 kOhm 10%	226	Kond. 200 pF 2%
189	Wid. 22 kOhm 10%	227	Wid. 1 MOhm 5%
190	Heizdrossel 8,2 µHy	228	Kond. 10 000 pF 20%
191	Kond. 10 000 pF 20%	230	Spule 0,68 µHy
192	Kond. 10 000 pF 20%	231	Trimmer 0,6-6 pF
193	Kond. 10 000 pF 20%	232	Drehkond. ΔC=46,5 pF
200	Spule 0,66 µHy	234	Kond. 2000 pF 2%
201	Trimmer 0,6-6 pF	235	Kond. 200 pF 2%
202	Drehkond. ΔC=42 pF	236	Wid. 1 MOhm 5%
203	Wid. 22 kOhm 10%	237	Wid. 20 kOhm 5%
204	Kond 2000 pF 2%	238	Kond. 10 000 pF 20%
205	Kond. 100 pF 1%	239	Wid. 200 kOhm 5%
206	Wid. 1 MOhm 5%	240	Spule 35,5 µHy 1%
207	Wid. 1 MOhm 10%	241	Kond. 50 pF 1%
208	Kond. 10 000 pF 20%	243	Kond. 10 000 pF 2%
209	Wid. 1,5 kOhm 10%	244	Wid. 1,5 kOhm 10%
210	Heizdrossel 8,2 µHy	245	Kond. 1,3 pF 5%
211	Wid. 22 kOhm 10%	246	Wid. 47 kOhm 10%
212	Kond. 10 000 pF 20%	247	Kond. 10 000 pF 20%
213	Kond. 10 000 pF 20%	248	Kond. 10 000 pF 20%
214	Kond. 10 000 pF 20%	249	Kond. 10 000 pF 20%
220	Drosselsp. 750 µHy	250	Spule 42 µHy 1%

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

Pos.	Gegenstand u. Wert	Pos.	Gegenstand u. Wert
251	Kond. 50 pF 1%	292	Wid. 100 kOhm 10%
255	Heizdrossel 80 uHy	293	Kond. 5 pF 4%
260	Spule 38 µHy 1%	294	Wid. 1 MOhm 10%
261	Kond. 50 pF 1%	295	Heizdrossel 80 µHy
262	Wid. 100 kOhm 10%	300	Anodenspule 35,5 µHy 1%
263	Kond. 10 000 pF 2%	301	Kond. 50 pF 1%
264	Wid. 1,5 kOhm 10%	302	Wid. 30 kOhm 5%
265	Kond 1,3 pF 5%	303	Kond. 10 000 pF 2%
267	Wid. 22 kOhm 10%	304	Wid. 1,5 kOhm 10%
268	Kond. 10 000 pF 20%	305	Kond. 25 pF 1%
269	Kond. 10 000 pF 20%	306	Wid. 22 kOhm 10%
270	Spule 42 µHy 1%	307	Kond. 10 000 pF 20%
271	Kond. 50 pF 1%	308	Kond. 10 000 pF 20%
272	Wid. 100 kOhm 10%	309	Kond. 10 000 pF 20%
275	Heizdrossel 80 µHy	310	Wid. 100 kOhm 5%
280	Spule 38 µHy 1%	311	Wid. 1 MOhm 5%
281	Kond. 50 pF 1%	312	Kond. 10 000 pF 2%
282	Wid. 100 kOhm 10%	315	Heizdrossel 80 µHy
283	Kond. 10 000 pF 2%	316	Heizdrossel 80 µHy
284	Wid. 1,5 kOhm 10%	317	Kond. 10 000 pF 20%
285	Kond. 1,3 pF 5%	318	Kond. 10 000 pF 20%
286	Wid. 22 kOhm 10%	320	Anodenspule 52,2 µHy 1%
287	Kond. 10 000 pF 20%	321	Kond. 40 pF 1%
288	Kond. 10 000 pF 20%	322	Kond. 10 000 pF 2%
289	Kond. 10 000 pF 20%	323	Widerst. 5,1 kOhm 5%
290	Spule 45 µHy 1%	324	Widerst. 51 kOhm 5%
291	Kond. 50 pF 1%	325	Kond. 50 pF 2%

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

Pos.	Gegenstand u. Wert	Pos.	Gegenstand u. Wert
326	Wid. 200 kOhm 5%	355	Wid. 1 MOhm 10%
327	Wid. 15 kOhm 5%	360	Ausg. Trafo ≥ 12 Hy
328	Kond. 10 000 pF 20 %	361	Kond. 10 000 pF 20%
330	Spule 23,3 µHy 1%	362	Wid. 100 kOhm 10%
331	Kond. 105 pF 1%	363	Wid. 100 kOhm 10%
332	Wid. 100 kOhm 5%	364	Kond. 0,25 µF 25%
333	Wid. 100 kOhm 5%	365	Wid. 20 kOhm 5%
334	Kristalldiode 1N34A	370	Wid. 47 kOhm 10%
335	Kristalldiode IN34A	371	Kond. 50 pF 2%
336	Wid. 100 kOhm 5%	372	Kond. 50 pF 2%
337	Wid. 100 kOhm 5%	373	Wid. 1 MOhm 10%
338	Kond. 50 pF 2%	374	Kond. 50 pF 2%
339	Kond 1000 pF 2%	375	Wid. 1 MOhm 10%
340	Kond.1000 pF 2%	380	Resonanztrafo ≥ 6 Hy
341	Wid. 200 kOhm 5%	381	Wid. 15 kOhm 5%
342	Wid. 47 kOhm 10%	382	Kond. 50 000 pF 25%
343	Kond. 50 000 pF 25%	383	Wid. 30 kOhm 5%
344	Kond. 1000 pF 2%	384	Squelch-Schalter
345	Drossel 3,5 Hy	385	2 Krist.Dioden 1N34A
346	Kond. 1000 pF 2%	386	Kond. 10 000 pF 20%
347	Pot. Meter 1 MOhm	387	Wid. 22 kOhm 10%
348	Kond. 1000 pF 2%	388	Kond. 10 000 pF 20%
349	Wid. 1 MOhm 10%	389	Wid. 1 MOhm 5%
350	Wid. 100 kOhm 10%	390	Wid. 39 Ohm 10%
351	Wid. 100 kOhm 10%	391	Wid. 62 Ohm 5%
352	Wid. 15 kOhm 5%	392	Betriebsschalter
353	Kond 1000 pF 2%	393	Speisungsanschluss
354	Kond. 10 000 pF 20%	395	Messockel Sender V.

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

Pos.	Gegenstand u. Wert	Pos.	Gegenstand u. Wert
396	Messockel Sender E.	500	Speisungsanschluss
397	Messockel Empfänger	501	Generatoranschluss
398	Quarzschalter	502	Sicherung Anode 100mA
399	Mikrotelklinke	503	Heiz-Sicherung 1 A
400	Sprechgarn-Klinke	504	Heiz-Batt.Stecker
		505	Anodenbatt-Stecker

Zusätzliche Stückliste zu Ger. über Nr. 1200

Pos.	Gegenstand u. Wert	Pos.	Gegenstand u. Wert
	a) Aenderungen		b) Zusätze
84	Wid. 51 kOhm 5%	412	Wid. 3,9 kOhm 5%
100	Spule 382 µHy 1%	413	Wid. 3,9 kOhm 5%
107	Kond. 10 000 pF 20%	414	Spule 345 µHy 2%
115	Spule 90 µHy 1%	415	Kond. 100 pF 2%
118	Wid. 100 kOhm 5%	416	Trimmer 3-30 pF
126	Wid. 39 kOhm 10%		

Stückliste zu Fernbetriebsgerät

Pos.	Gegenstand u. Wert	Pos.	Gegenstand u. Wert
1	Edelgassicherung	8	Uebertrager
2	Taschenl.Bat. 4,5V	9	Taschenl.Bat. 4,5 V
3	Ruf-Generator	10	Anschlussleiste
4	Kond. 2 µF 10%	11	Klinke
5	Wecker	12	FBC-Kabel kompl.
6	Relais 1000 Ohm	13	Schalter
7	Kond. 0,5 µF 10%		

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

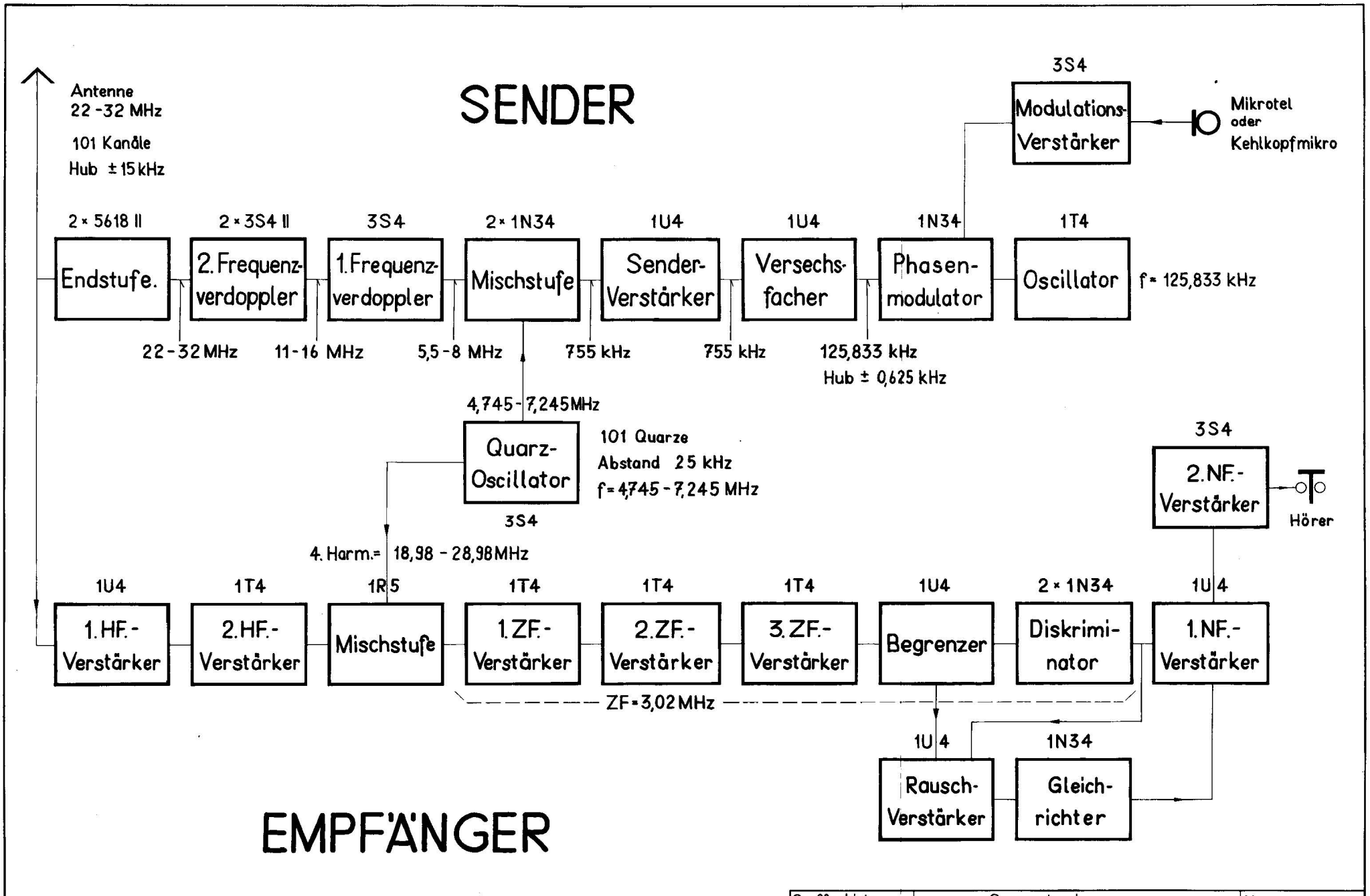
Stückliste zu SE-Zusatzgerät

Pos.	Gegenstand u. Wert	Pos.	Gegenstand u. Wert
1	Edelgassicherung	4	Kondensator 2 uF 10%
2	Edelgassicherung	5	Zughebelschalter
3	Drossel	6	Klinke

Stückliste zu Generator-Umformer

Pos.	Gegenstand u. Wert	Pos.	Gegenstand u. Wert
1	Generator	20	El.Kond. 3X1300 µF 30%
2	Durchf.K. 5000 pF 10%	21	El.Kond. 100 µF 30%
3	do.	22	Wid. 82 Ohm 20%
4	do.	23	Drossel 18 Hy
5	do.	24	Drossel 3 Hy
6	do.	25	Drossel 5 mHy
7	HF-Spule 7,5 µHy	26	Drossel 8,7 mHy
8	HF-Spule 4,6 µHy	27	Drossel 8,7 mHy
9	HF-Spule 7,5 µHy	28	Relais 17 Ohm 10%
10	HF-Spule 4,6 µHy	29	Wid. 0,62 Ohm 10%
11	HF-Spule 12 µHy	30	Gleichr. 8V/0,3A
12	Durchf.K. 5000 pF 10%	31	Durchf.K. 5000 pF 10%
13	do.	32	do.
14	do.	33	do.
15	do.	34	do.
16	Voltmeter	35	do.
17	El.Kond. 90 µF 30%	36	do.
18	El.Kond. 100 µF 30%	37	Stecker 2-polig
19	El.Kond. 1300 µF 30%	38	Steckerbüchse 5-polig

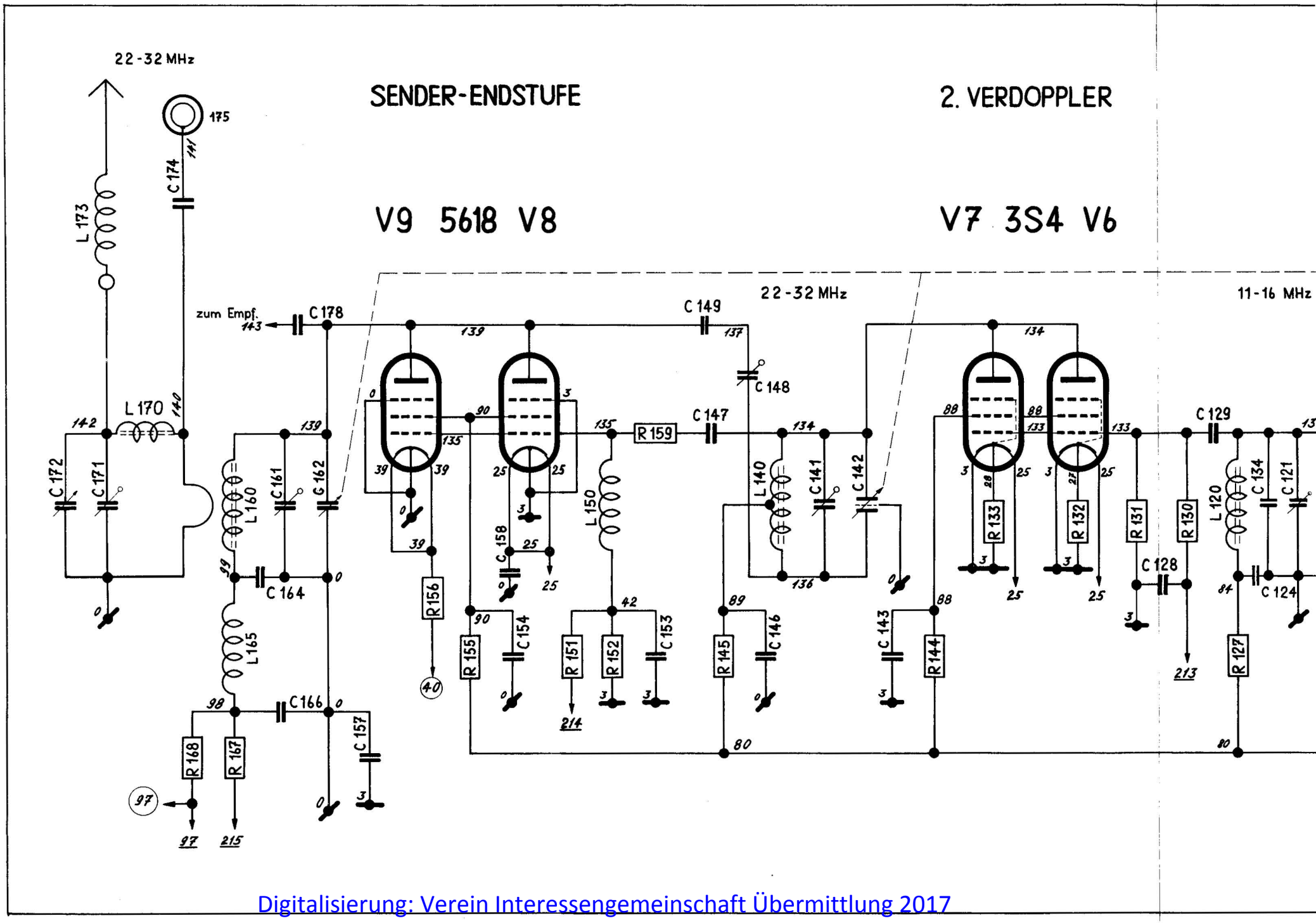
Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung



Stoffgebiet:	Gegenstand:	Nr:
SE 200	BLOCKSCHEMA	200/1

UEM. GTM. FACHSCHULEN Ausgabe Dat: vis: 1. 31. 8. 1952 2. 3.

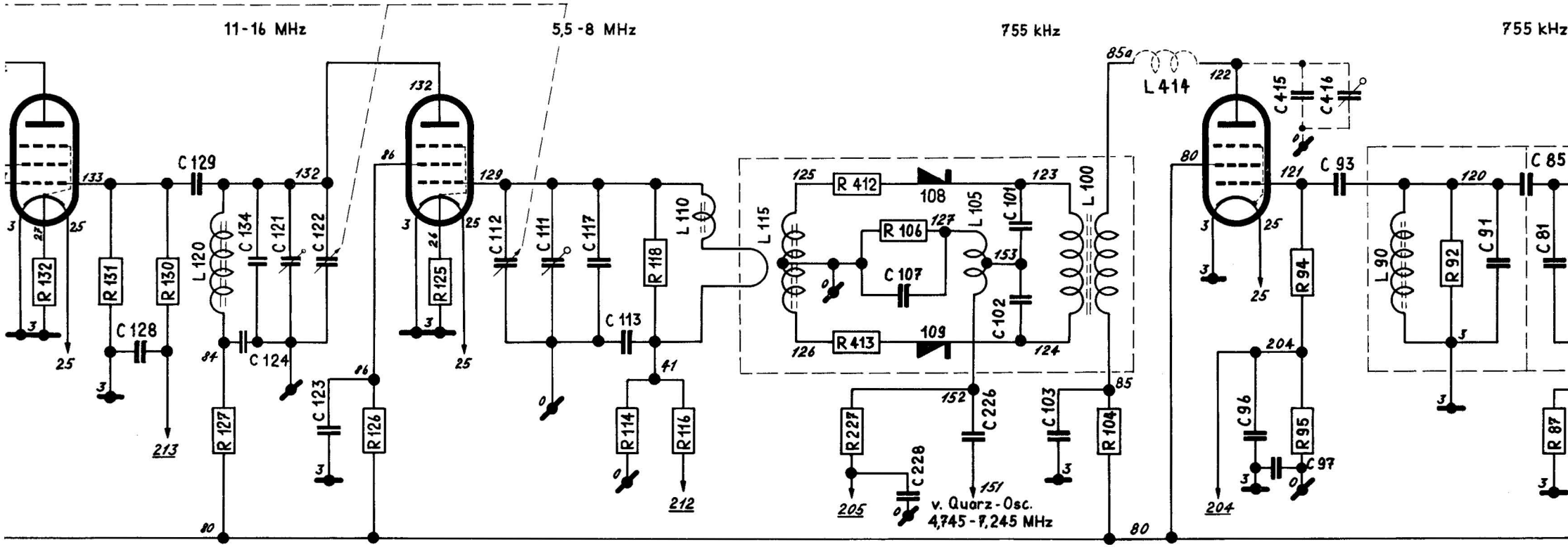
Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung



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

PPLER 1. VERDOPPLER MISCHSTUFE SENDER - VERST.

4 V6 V5 3S4 V4 1U4



Pot. 3, pot. 3,

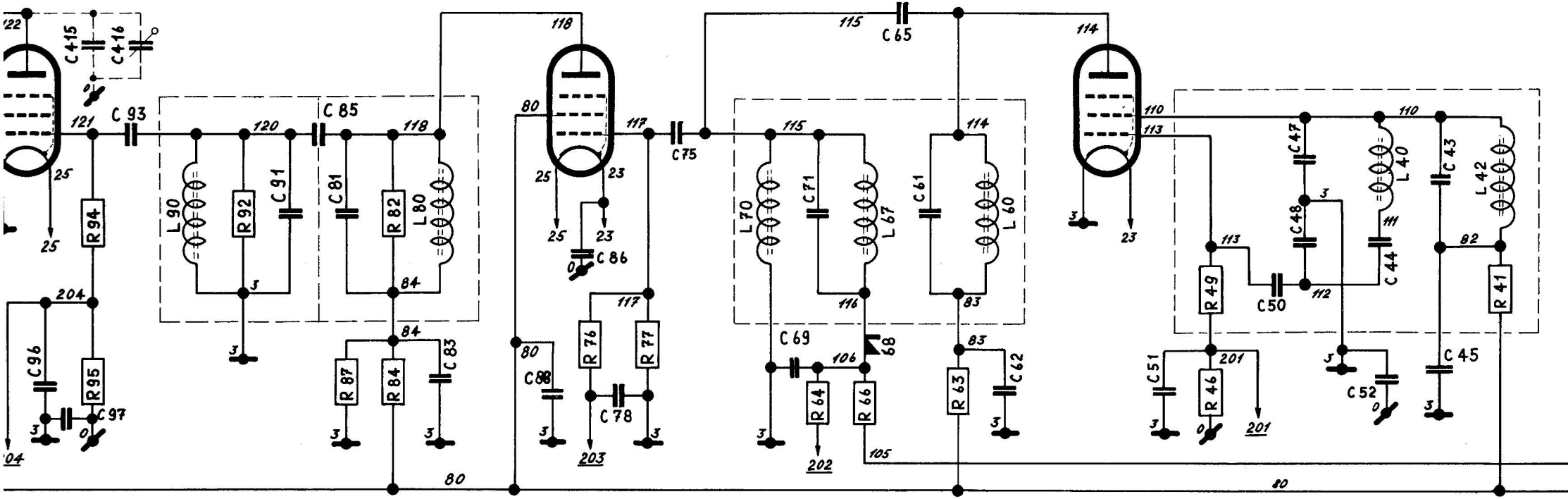
Pot. 0, pot. 0

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

R- VERST. VERSECHSFACHER PHASENMODULATOR S.HILFSOSCILLATOR

1U4 V3 1U4 V2 1T4

755 kHz 125,833 kHz 125,833 kHz



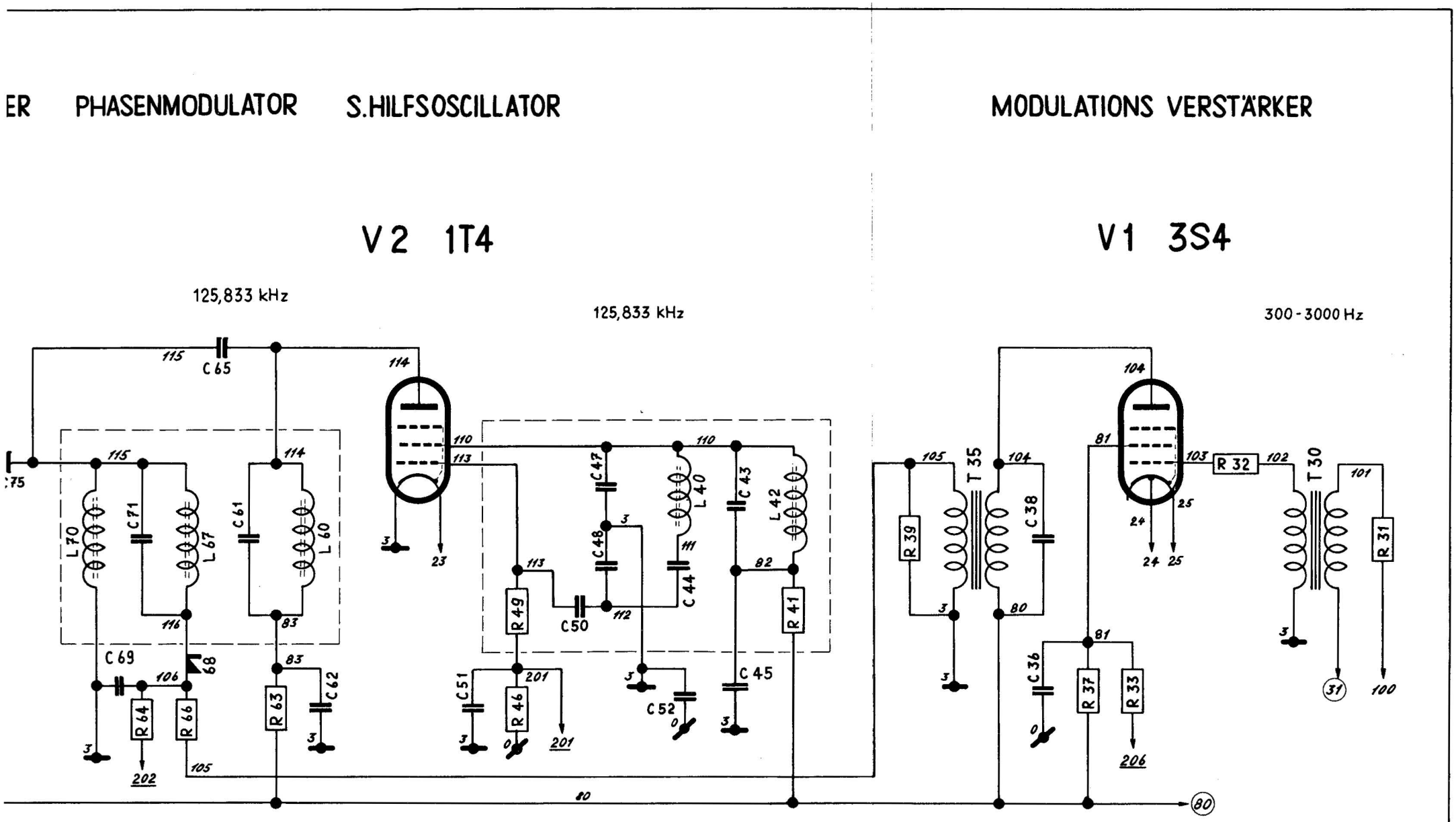
Pot. 3, bei Empfang vom Chassis isoliert

Pot. 0, Gehäuse

211 unterstrichene Potentiale führen zu den Messockeln

(80) eingekreiste Potentiale führen zu den Relaisanschlüssen

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



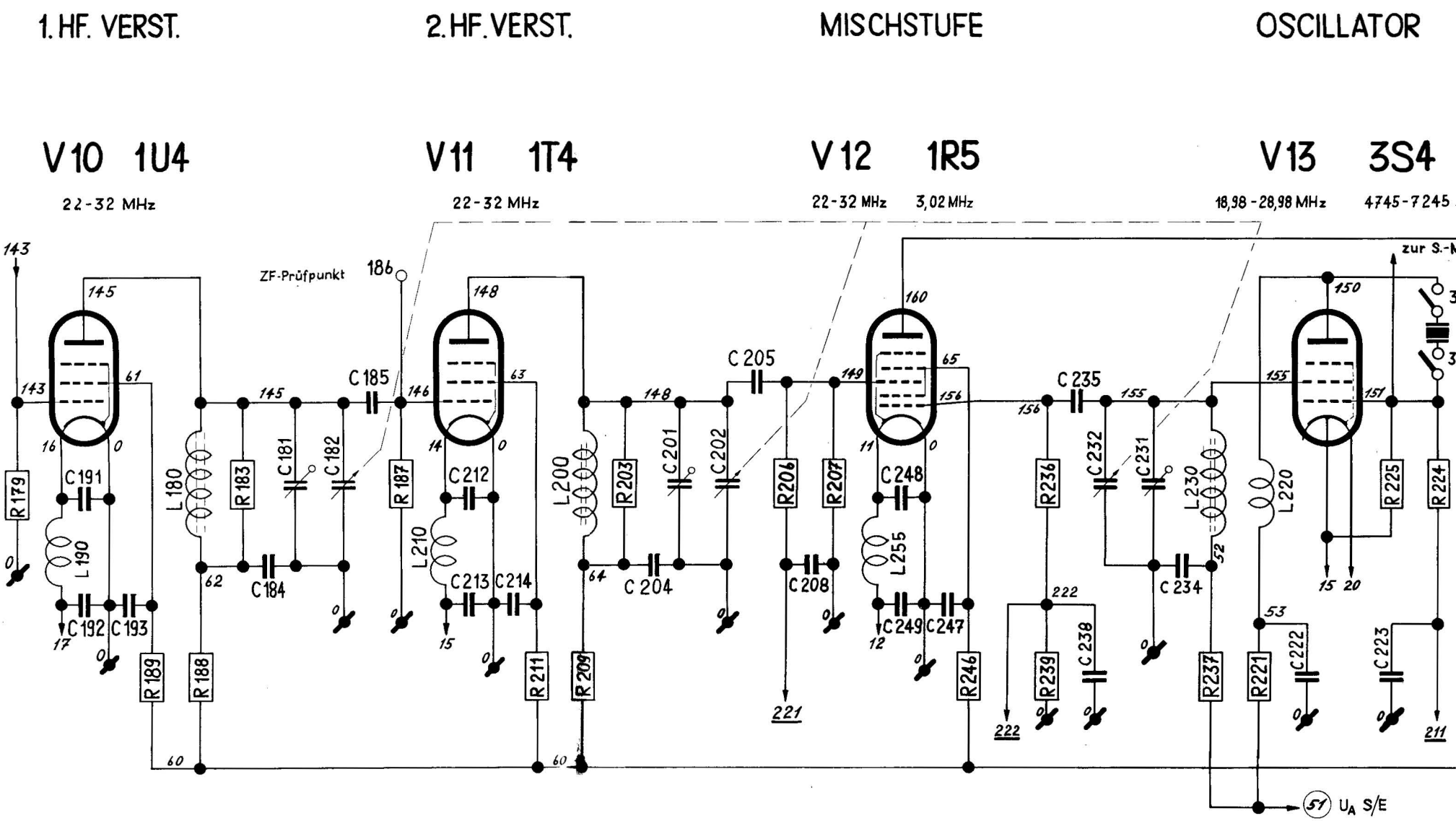
211 unterstrichene Potentiale führen zu den Messockeln

(80) eingekreiste Potentiale führen zu den Relaisanschlüssen

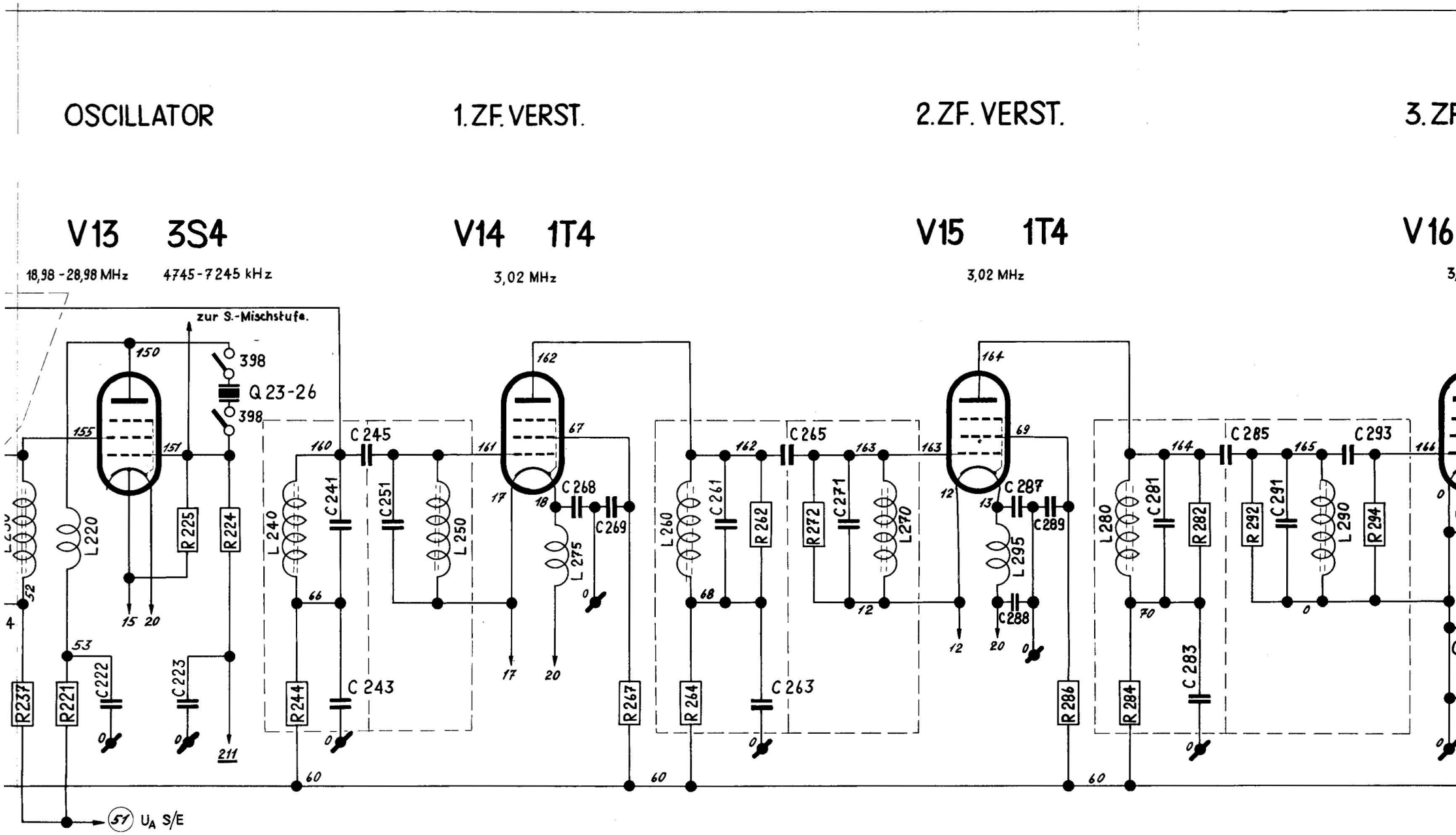
Stoffgebiet:	Gegenstand:	Nr:
SE 200	SENDER-SCHEMA	200/2

UEM. GTM. FACHSCHULEN | Ausgabe Dat: vis. | 1. 31.7.1957 | 2. | 3.

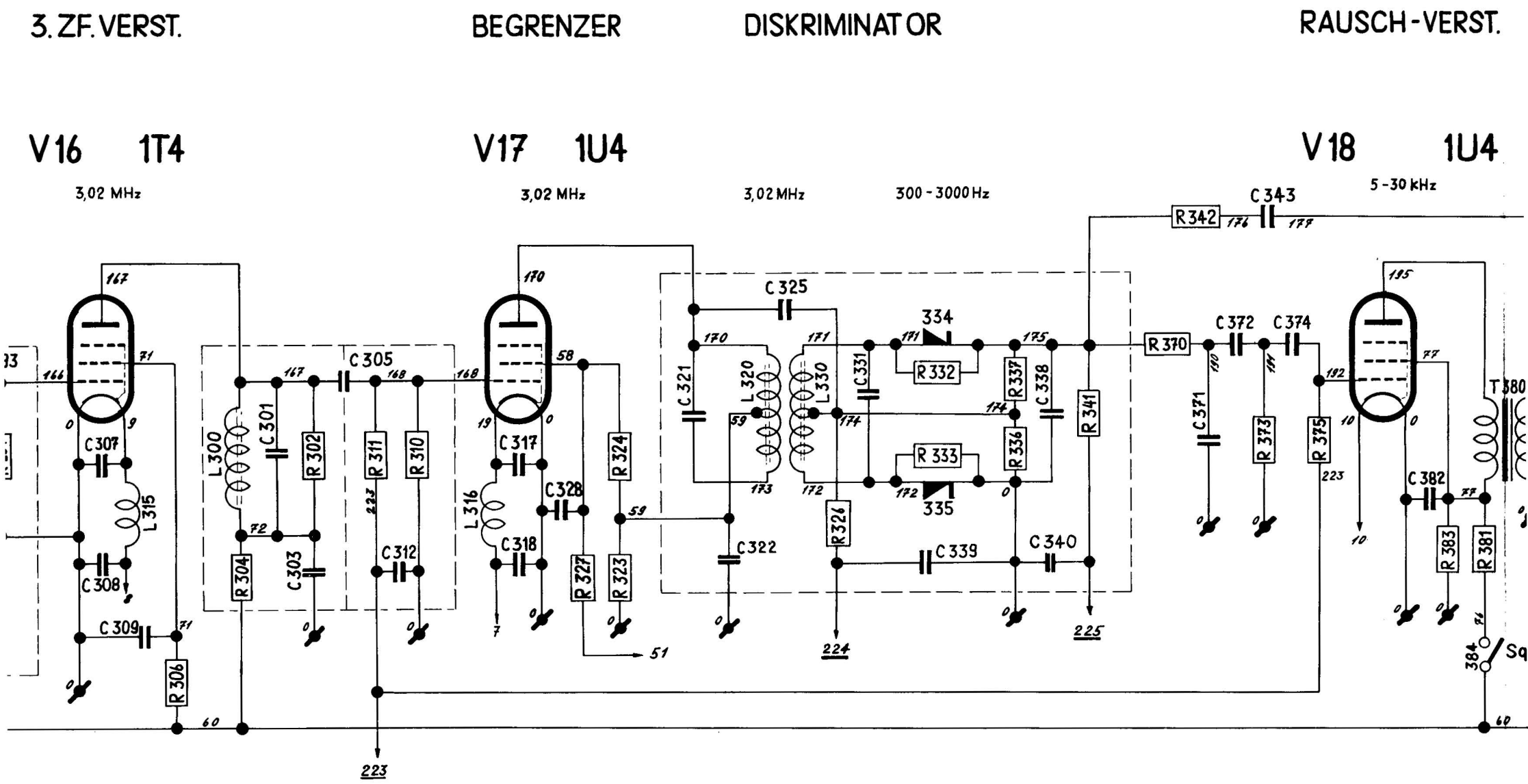
Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung



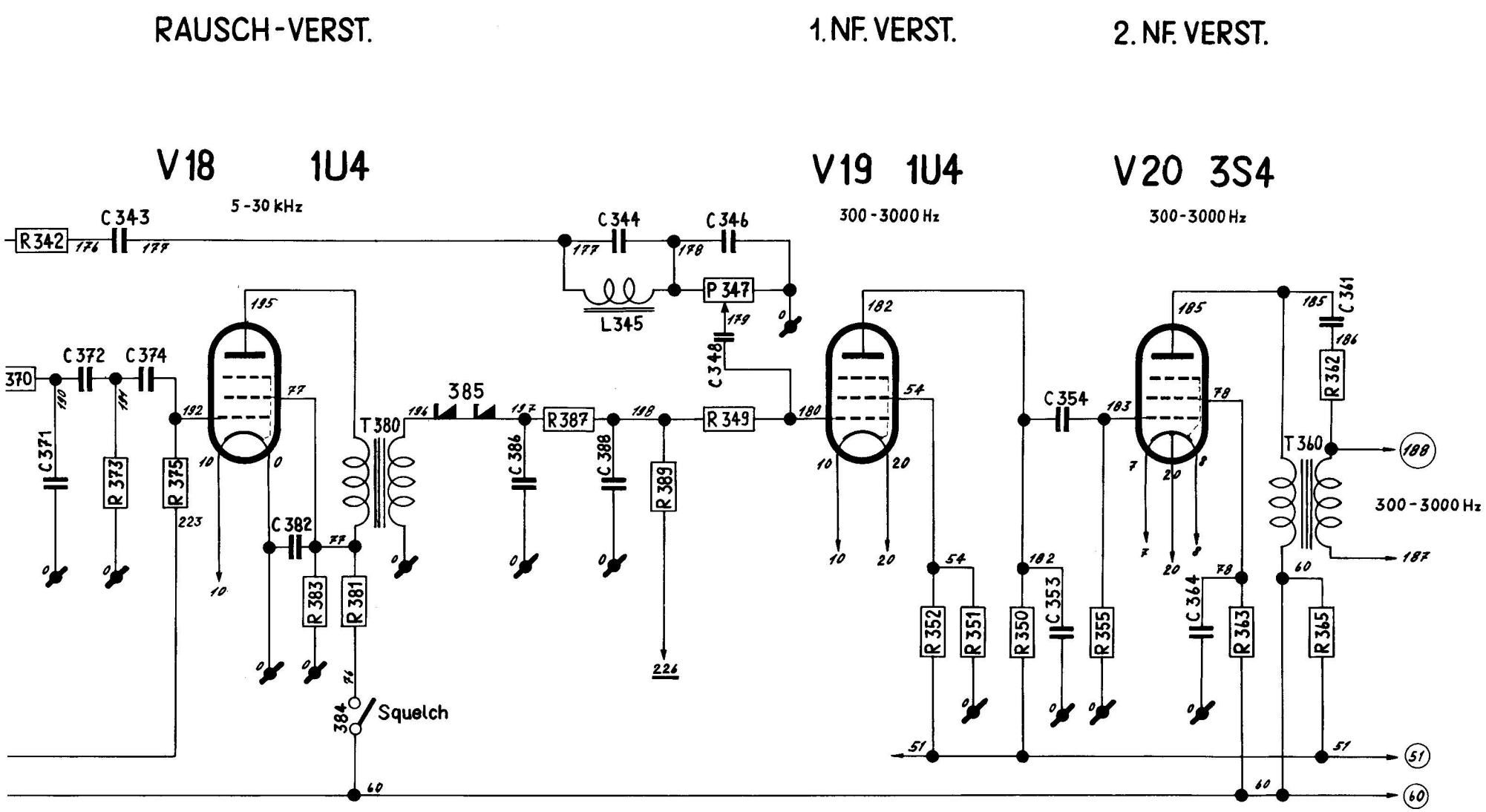
Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung



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



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



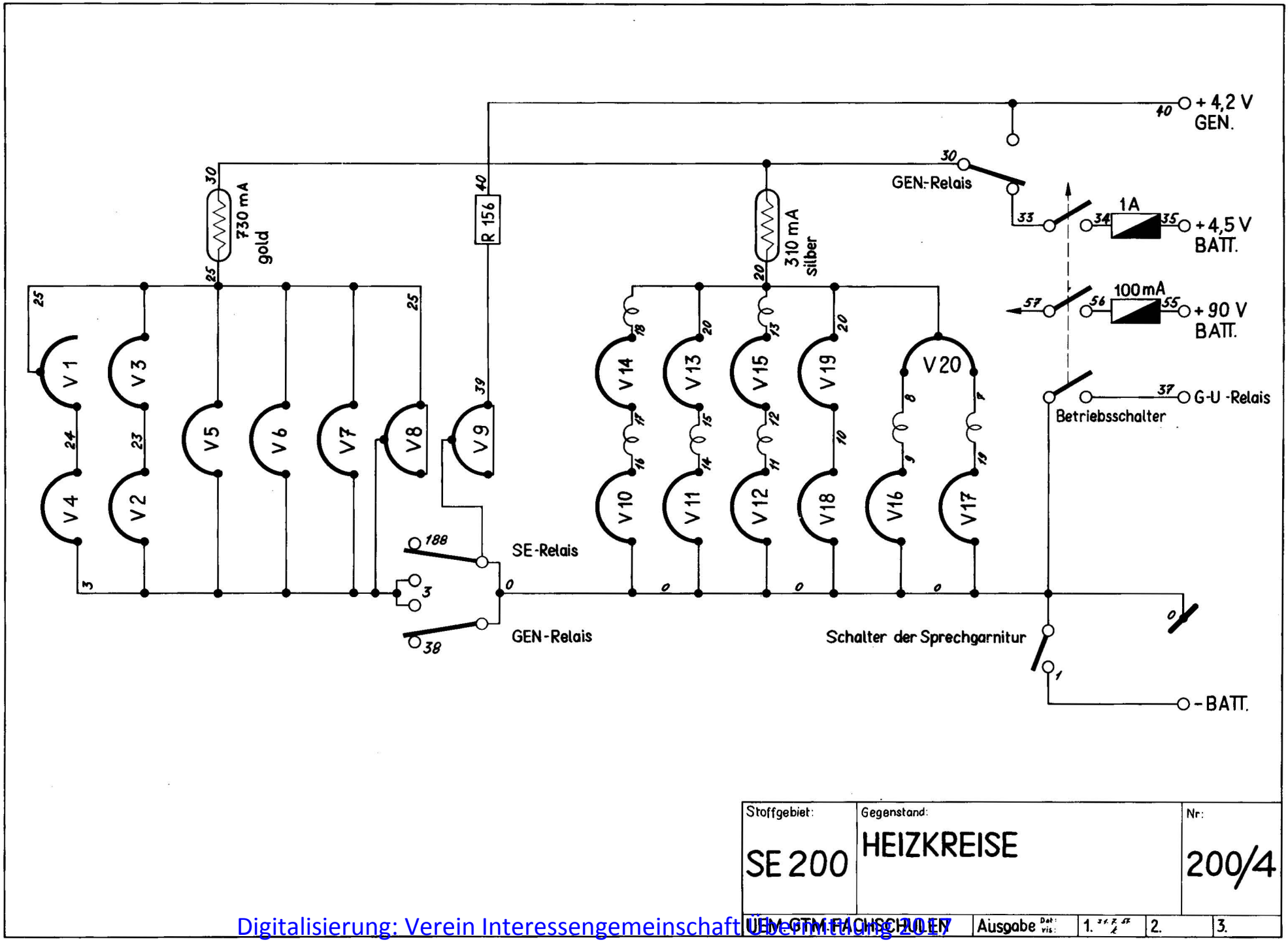
223 unterstrichene Potentiale führen zu den Messockeln

(188) eingekreiste Pot. führen zu den Relaisanschlüssen

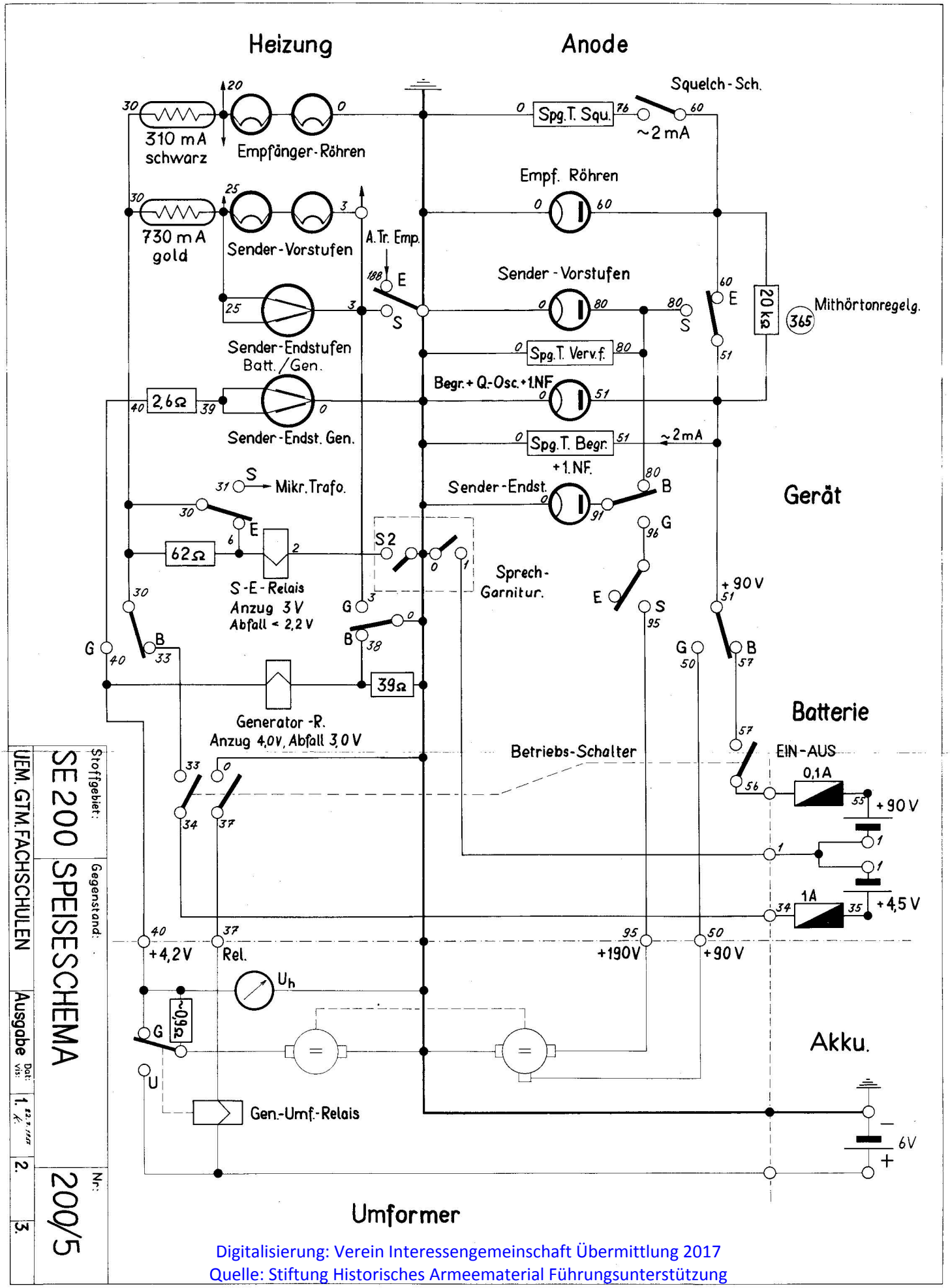
Stoffgebiet:	Gegenstand:	Nr:
SE 200	EMPFÄNGER-SCHEMA	200/3

UEM.GTM. FACHSCHULEN | AUSGABE Dat: Vis 1. 30.7.1957 | 2. | 3.

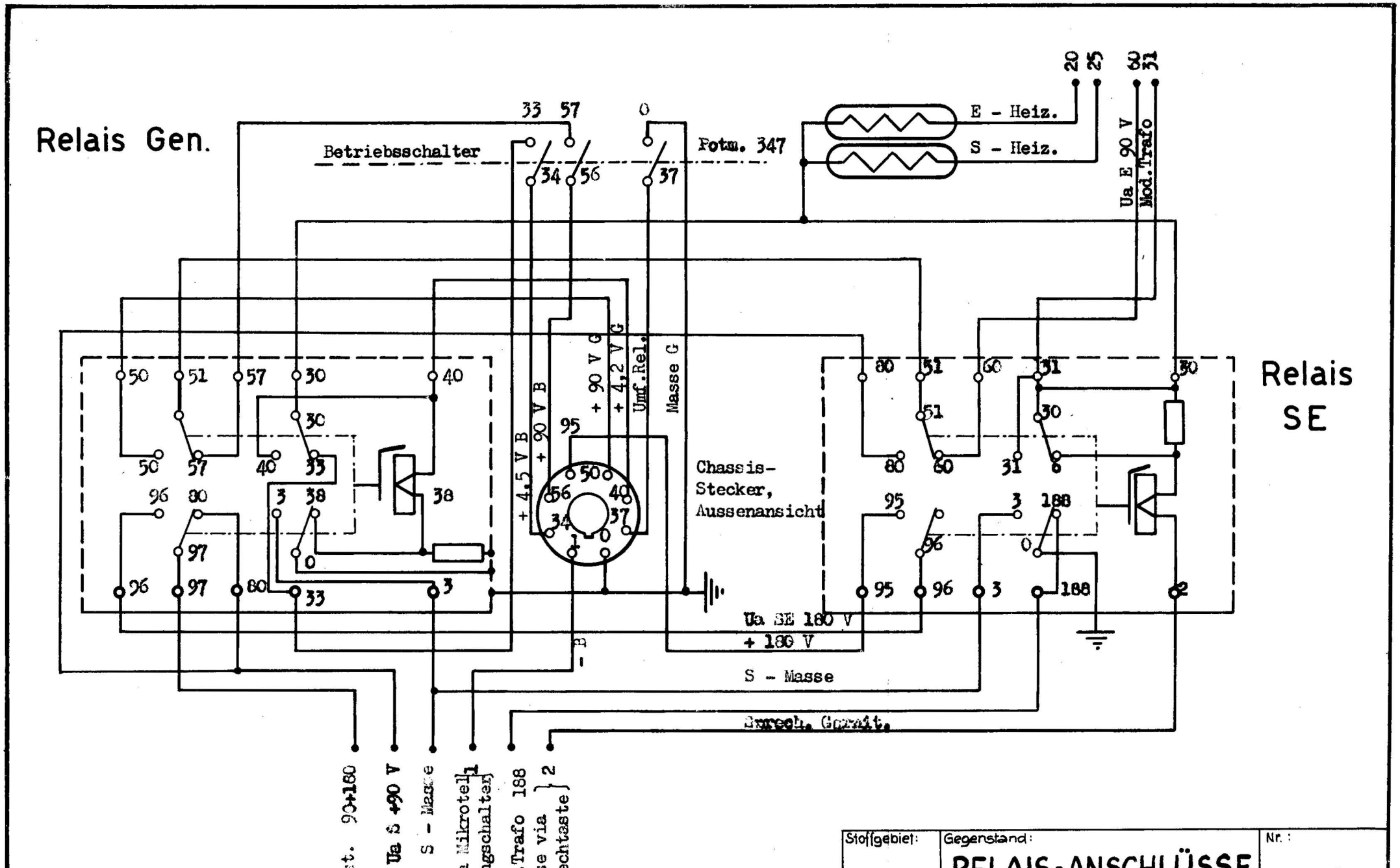
Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung



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

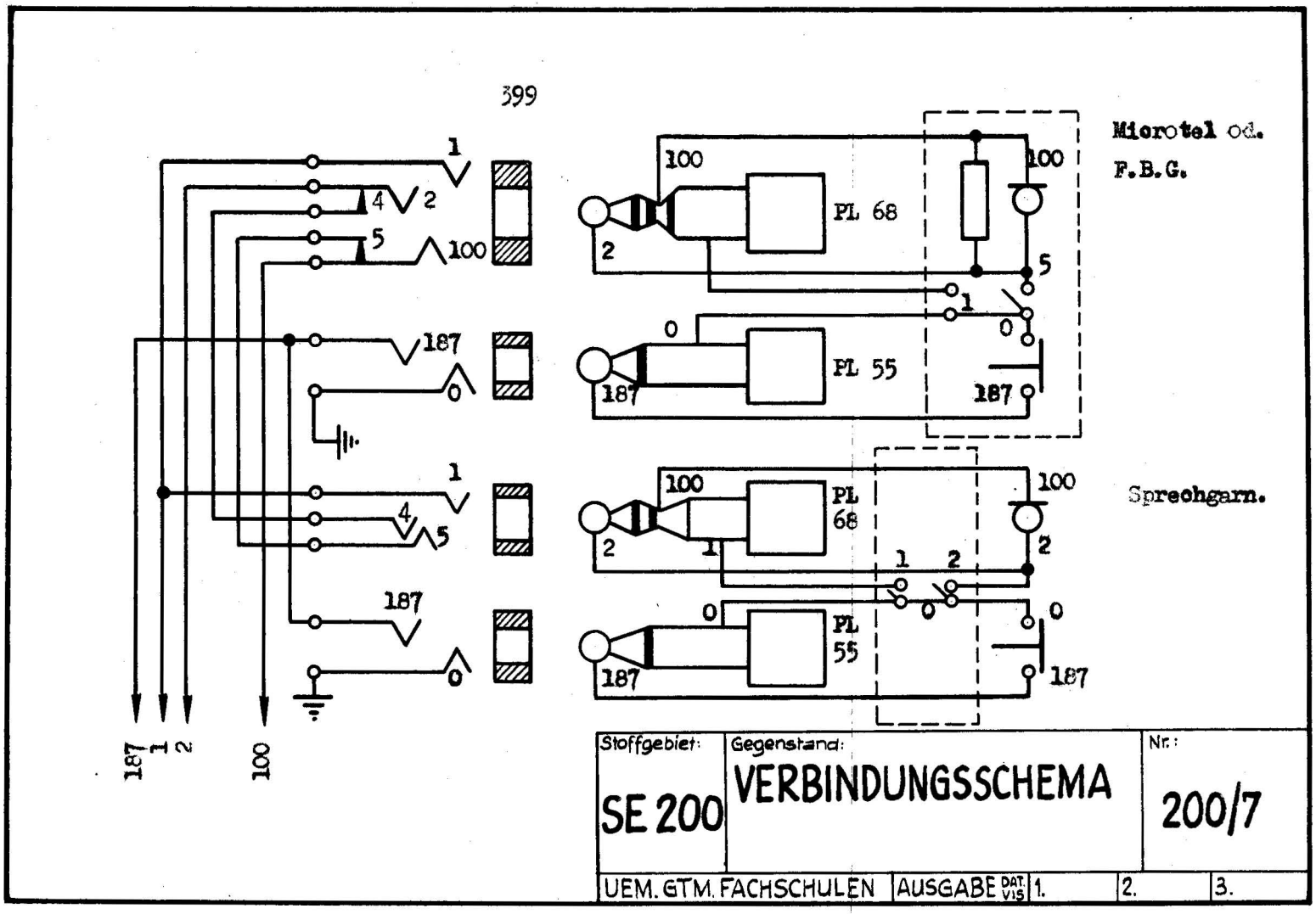


Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

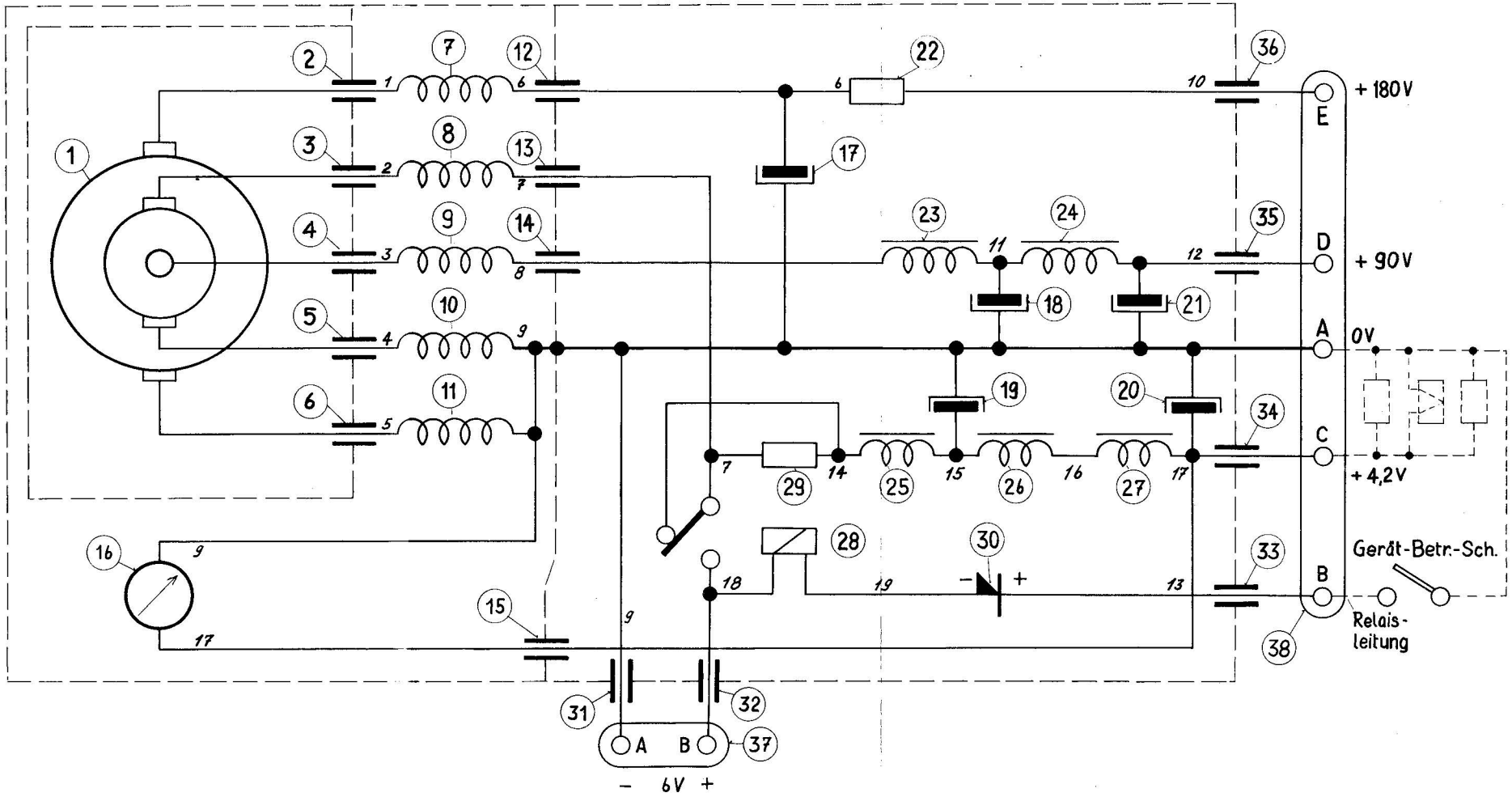


Stoffgebiet:	Gegenstand:	Nr.:
SE 200	RELAIS-ANSCHLÜSSE	200/6
UEM. GTM FACHSCHULEN	AUSGABE DAT. VIS. 1. 2. 3.	

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



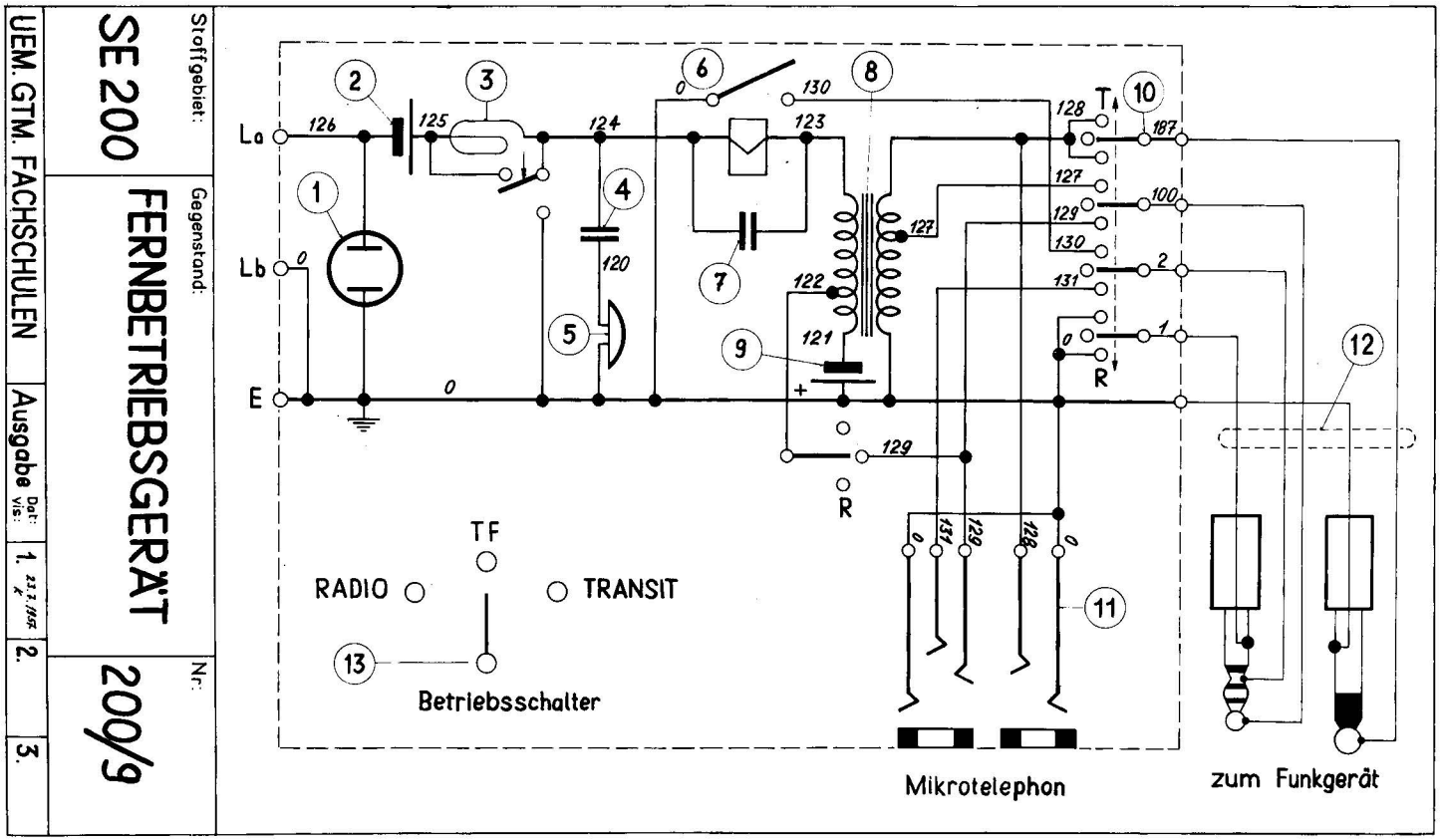
Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung



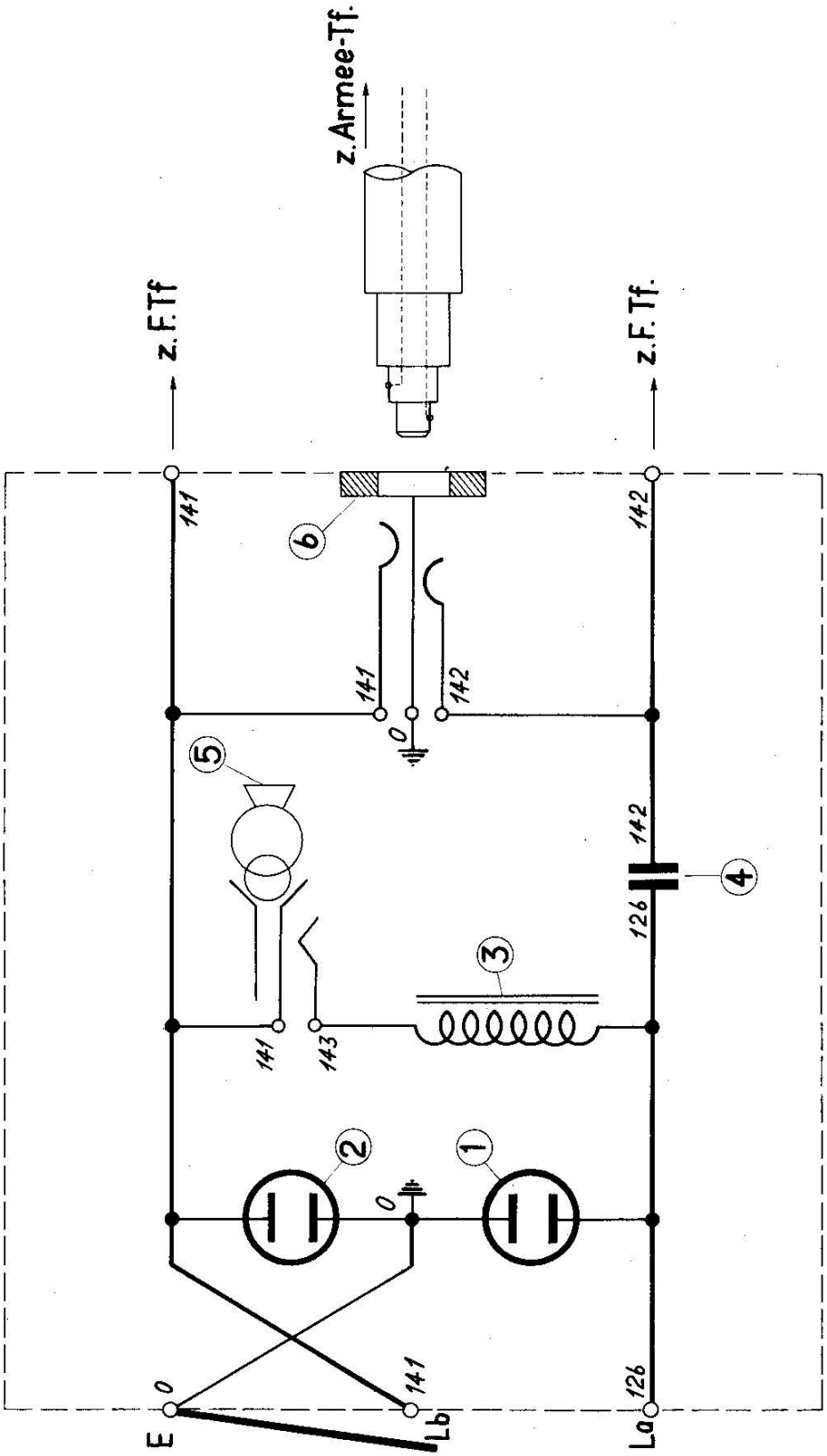
Stoffgebiet:	Gegenstand:	Nr:
SE 200	HANDGENERATOR	200/8

UEM. GTM. FACHSCHULEN | Ausgabe Dat: vis: | 1. 23.9.58 k | 2. | 3.

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



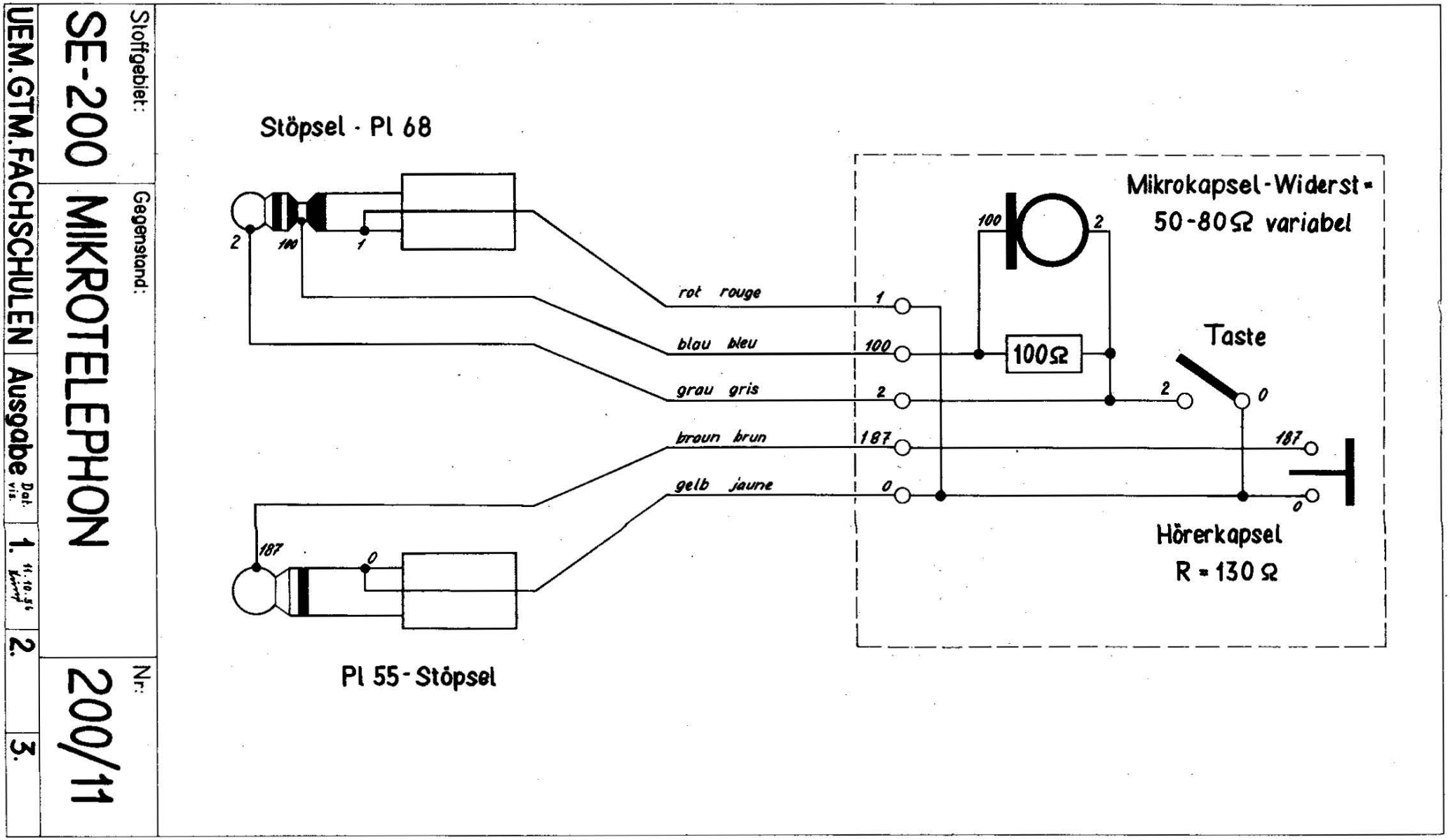
Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung



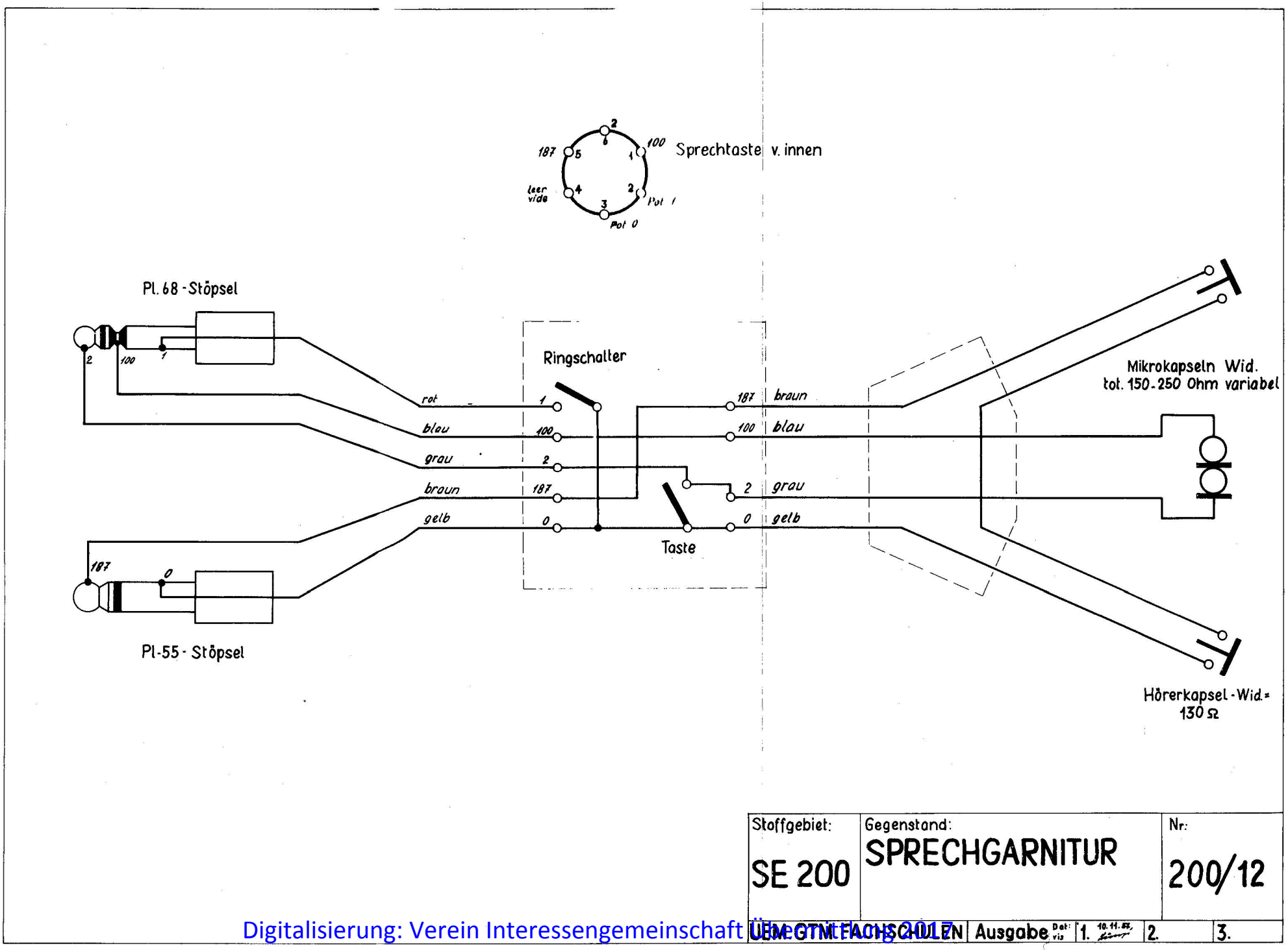
Stoffgebiet:	Gegenstand:	Nr:
SE-200	S-E ZUSATZ-GERÄT	200/10

UEM. GTM. FACHSCHULEN	Ausgabe:	Dat. vis:	1. 11.10.37	2.	3.

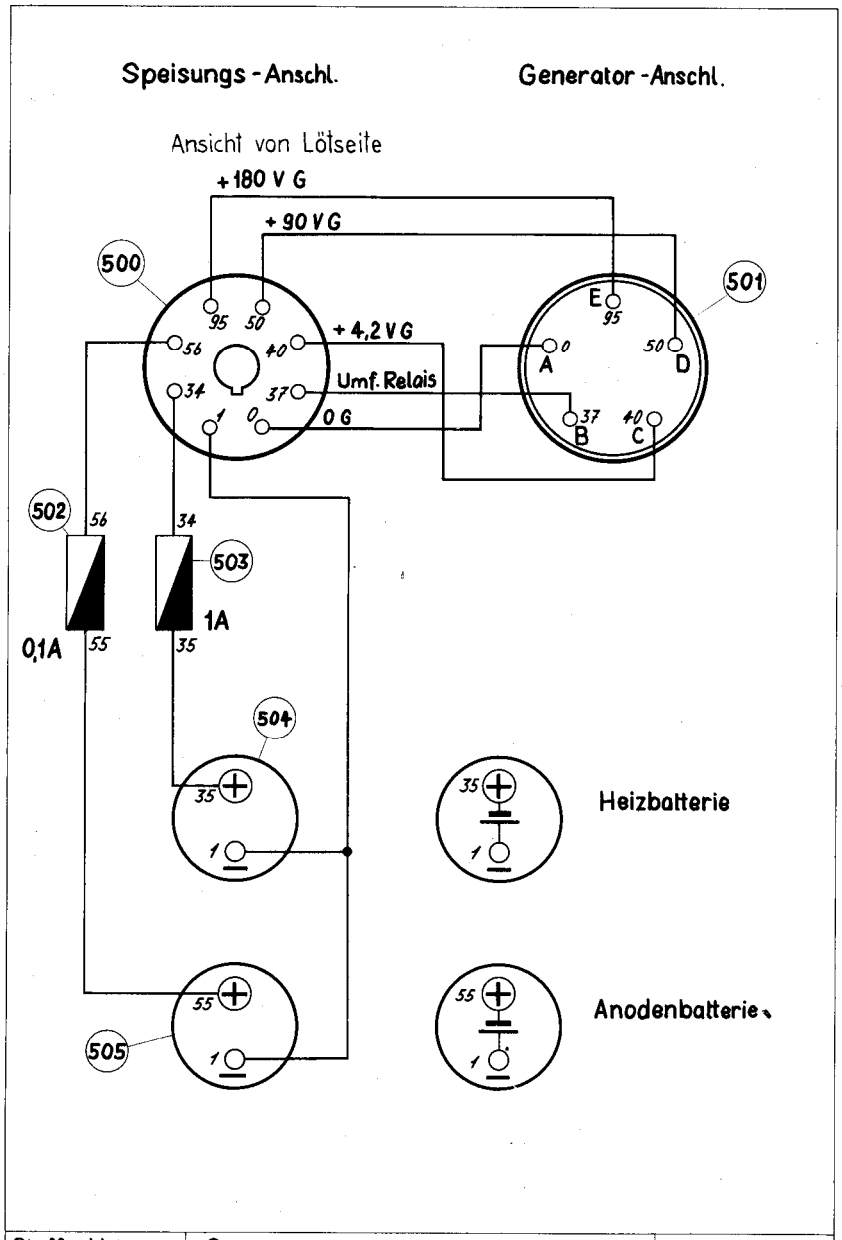
Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung



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



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



Stoffgebiet:	Gegenstand:	Nr.
SE 200	TRANSPORTKASTEN	200/13

UEM. GTM. FACHSCHULEN	Ausgabe: Dat: Vis:	1. 11.10.37	2.	3.

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