

## **Der Kurzwellen-Empfänger**

**R-250**

**Bilder**

# Die Entwicklung des R-250



## R-250

1949 - 1961

Armeebezeichnung: R-250 Kode-Name „KIT“  
 Marinebezeichnung: R-670 „RUSALKA“  
 gebaute Stückzahl: ca. 7000  
 Empfangsbereich: 1,5 - 25,5 MHz (12 Bereiche)  
 Betriebsart: Telefonie (A3) Telegrafie (A1)  
 Abstimmung: durchgehend, lückenlos, Quarz-/LC-Oszillator  
 Arbeitsprinzip: Doppelsuper  
 Zwischenfrequenzen: 1. 1,5 - 3,5 MHz, 2. 215 kHz  
 ZF-Bandbreite: umschaltbar 1 kHz - 3 kHz - 6 kHz - 12 kHz  
 NF-Bandbreite: umschaltbar 0,5 kHz - 2,5 kHz - 5 kHz  
 Frequenzanzeige: Grob- und Feinanzeige (foto-optisch)  
 Eichmöglichkeit: interner Quarzeichgeber



## R-250M

1957 - 1965

Armeebezeichnung: R-250M Kode-Name „KIT-M“  
 Marinebezeichnung: ---  
 gebaute Stückzahl: ca. 10 000  
 Veränderungen  
 1. zusätzliche HF-Stufe (jetzt 2)  
 2. Thermostat im Quarzeichgeber  
 3. Motor-AFC  
 4. Frequenzerweiterungssatz (bis 33,5 MHz)  
 5. durchstimmbares ZF-Bandfilter 1...14 kHz  
 6. zusätzliche NF-Bandbreite 8 kHz  
 7. größere Skala des 3. Oszillators  
 8. beschrifteter Meßstellenschalter  
 9. Antenneneingang von Frontplatte auf Empfängerrückseite verlegt  
 10. verändertes äußeres Erscheinungsbild

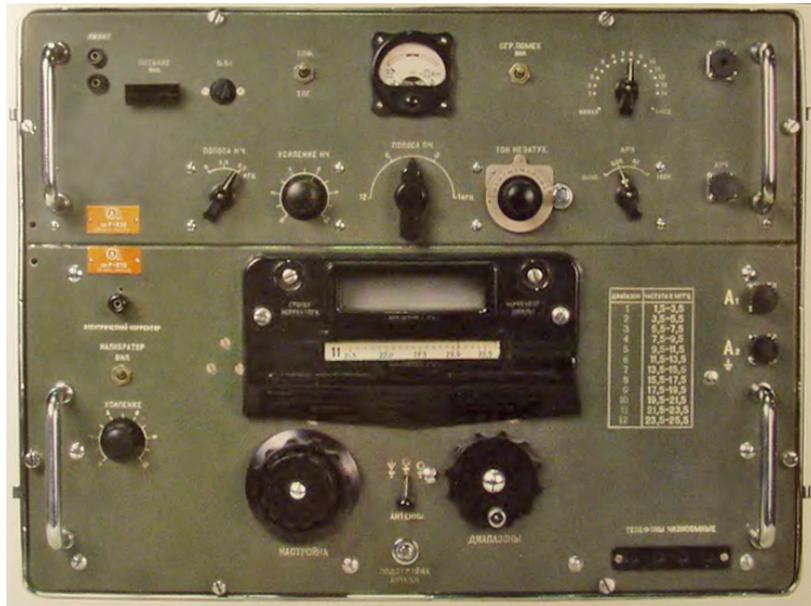


## R-250M2

1966 - 1980

Armeebezeichnung: R-250M2 „KIT-M2“  
 Marinebezeichnung: R-670M „RUSALKA-M“  
 gebaute Stückzahl: ca. 10 000  
 Veränderungen:  
 1. moderne Vollglasröhren  
 2. eingebauter Rauschgenerator  
 3. Antennenabschwächer  
 4. diverse Schaltungsänderungen, wie Einsatz von Pentoden statt Heptoden in den Mixern, Trennstufe zwischen 2.Oszillator und 2.Mischer; 3.Mischer und 3.Oszillator getrennte Stufen (beim R-250M noch als selbstschwingende Mischstufe)

## Die Entwicklung des R-670 Marineausführung



**R-670**

Marinebezeichnung: R-670, Kode-Name „RUSALKA“  
Technische Daten und optische Erscheinung identisch mit R-250  
Spezielle, für den harten Seeinsatz gebaute Version.



**R-670M**

Marinebezeichnung: R-670M, Kode-Name „RUSALKA-M“  
Optische Erscheinung: der obere Einschub entspricht dem des R-250M2,  
der untere Einschub etwa dem des R-250M  
Technische Daten: genaue Schaltungstechnik unbekannt, entspricht  
weitgehend dem R-250M2, allerdings ohne 2. HF-  
Vorstufe, Motor-AFC, Rausch-Generator und  
Antennenabschwächer. Einsatz von Vollglasröhren.

**DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK**

Az.: 58 04 40

Lit.-Nr.: 85/66

Inhalt: 56 Blatt  
3 Beilagen

# **DV-44/51**

## **KW-Empfänger R250M**

Die Dienstvorschrift DV-44/51 — KW-Empfänger R250M — wird erlassen und tritt mit Wirkung vom **01. 03. 1967** in Kraft.

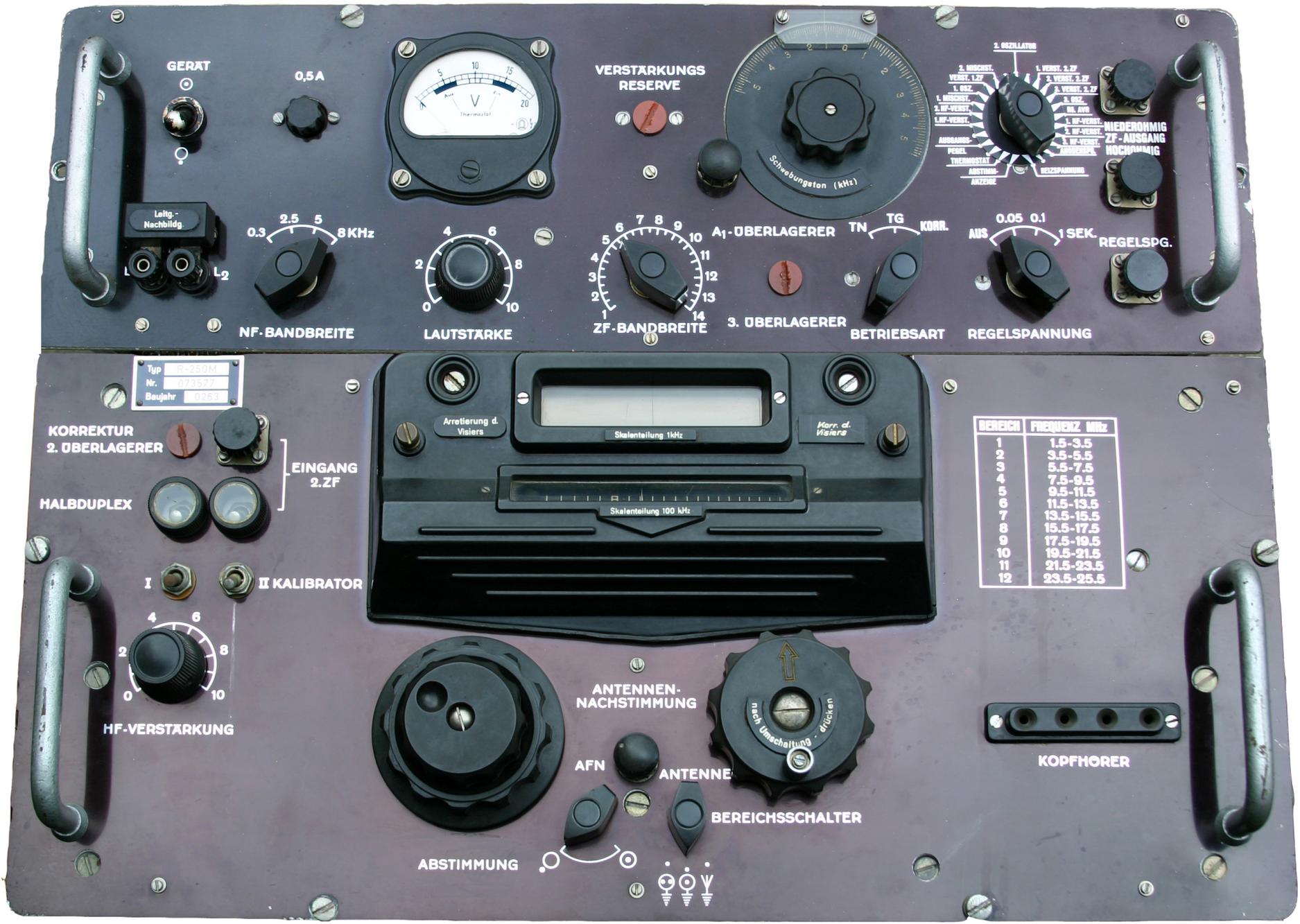
Gleichzeitig tritt die vom Kommando der Luftstreitkräfte und Luftverteidigung unter der Lit.-Nr.: L-11/64 herausgegebene technische Beschreibung und Betriebsvorschrift „Empfänger R-250 M“ außer Kraft.

Berlin, den 25. 06. 1966

**Chef Nachrichten**

**Ministerium für Nationale Verteidigung**

**1967**



GERÄT

0,5A

VERSTÄRKUNGSRESERVE



2. OZILLATOR

2. MICHST. VERST. 1. ZF  
1. OZ.  
1. MICHST. 2. HF-VERST.  
1. HF-VERST.  
2. MICHST. VERST. 2. ZF  
2. OZ.  
2. HF-VERST.  
2. HF-VERST.  
3. MICHST. VERST. 2. ZF  
3. OZ.  
3. HF-VERST.  
3. HF-VERST.  
4. MICHST. VERST. 2. ZF  
4. OZ.  
4. HF-VERST.  
4. HF-VERST.

NIEDERHÖRIG ZF-AUSGANG

HOCHHÖRIG

Lautg.-Nachbildg.

L<sub>1</sub> L<sub>2</sub>



NF-BANDBREITE



LAUTSTARKE



ZF-BANDBREITE

3. OBERLAGERER

BETRIEBSART

REGELSPANNUNG

1 SEK.

Typ: R 2300M  
Nr.: 073577  
Baujahr: 1963

KORREKTUR 2. OBERLAGERER

HALBDUPLEX

EINGANG 2.ZF

I II KALIBRATOR



HF-VERSTÄRKUNG

Arretierung d. Visiers

Korr. d. Visiers

Skalenteilung 1kHz

Skalenteilung 100 kHz

BEREICH	FREQUENZ MHz
1	1,5-3,5
2	3,5-5,5
3	5,5-7,5
4	7,5-9,5
5	9,5-11,5
6	11,5-13,5
7	13,5-15,5
8	15,5-17,5
9	17,5-19,5
10	19,5-21,5
11	21,5-23,5
12	23,5-25,5

ANTENNEN-NACHSTIMMUNG

AFN

ANTENNE

BEREICHSSCHALTER

ABSTIMMUNG

KOPFHÖRER



## Die neue Ausführung - der R-250M

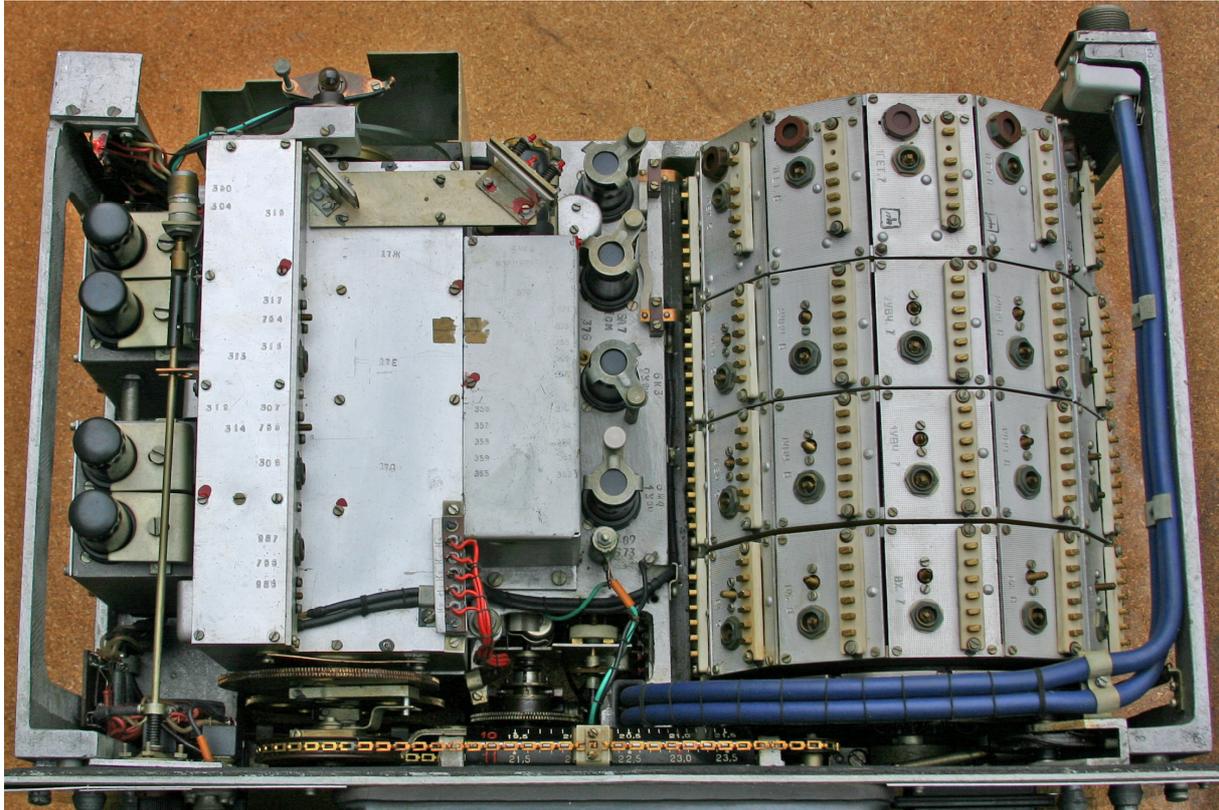
1957 erschien eine überarbeitete und modernisierte Ausführung mit der Bezeichnung R-250M. Es gab Veränderungen im Aussehen und schaltungstechnisch, das Grundkonzept blieb aber bestehen. Obwohl zu dieser Zeit auch die Sowjetunion, 15 Jahre nach Deutschland, auf die modernen Vollglasröhren umstellte, erhielt der neue R-250M noch die alten Stahlröhren. Das mag auf Grund des harten militärischen Einsatzes und der noch jungen Vollglasröhrentechnik so geplant gewesen sein, denn die Stahlröhren hatten sich ja gut bewährt und versprachen in der Militärtechnik einen problemlosen Einsatz. Die Veränderungen gegenüber der alten Version R-250 waren:

- 1. Zusätzliche HF-Stufe.** Zur Erhöhung der Empfindlichkeit wurde die HF-Stufe mit der steilen 6Sh4 (9mA/V) nach vorn zwischen dem ersten und zweiten HF-Vorkreis gelegt. Und an ihrer Stelle trat die 6K3 (2,4mA/V), so daß jetzt zwei HF-Vorstufen arbeiten. Die Empfindlichkeit ist auf 0,3 – 0,6  $\mu$ V (vorher 1,5 $\mu$ V) in Telegrafie und 1,2 – 2,5  $\mu$ V (vorher 4 $\mu$ V) in Telefonie gestiegen.
- 2. Gänzlich neuer zweiter Oszillator.** Zur Erhöhung der Stabilität wurde der ECO-Oszillator für den zweiten Mischer durch den stabileren Franklin-Oszillator ersetzt. Hier arbeiten jetzt zwei als Trioden geschaltete Röhren 6K3, eine als eigentliche Oszillatorröhre und die andere als Verstärker- und Phasenumkehrstufe (Rückkopplung). Dadurch kann der Schwingkreis sehr lose an die Schaltung angekoppelt werden, die Dämpfung des Schwingkreises durch die Röhre ist sehr gering. Daraus ergeben sich die sehr guten Stabilitätseigenschaften, die fast an einen Quarzoszillator heranreichen.
- 3. Stufenlos regelbares ZF-Filter.** Das bisher in vier Stufen umschaltbare Zwischenfrequenzfilter (1-3-6-12 kHz) auf der zweiten ZF von 215 kHz wurde mit Drehkondensatoren bestückt und ist damit stufenlos von 1...14 kHz regelbar.
- 4. Getrennter Demodulator.** Während beim R-250 ein einziger Demodulator für Telefonie- und Telegrafieempfang eingesetzt wurde, hat der R-250M nun einen eigenen Telegrafiedemodulator in Form einer selbstschwingenden Mischstufe mit der 6A7. Neu ist auch die Umschaltung des dritten Oszillators auf einen 215 kHz Quarz, mit dem sich die zum Vorgänger vergrößerte Tonhöhen-Skala genau eichen läßt.
- 5. Der Störbegrenzer wurde weggelassen.**
- 6. Quarzeichgeber mit Thermostat.** Der Quarzeichgeber erhielt einen beheizten Thermostaten zur weiteren Erhöhung der Genauigkeit. Außerdem wurde seine Frequenz von 500 kHz auf 100 kHz verringert, wodurch mehr Eichmarken zur Verfügung stehen.
- 7. Eine automatische Frequenzregelung (Motor-AFC)** ist vorgesehen, die bei extra Bestellung mit einem speziellen Motor bestückt wurde. Über eine neue Gerätesteckdose an der linken Seitenwand wird der Motor gesteuert.
- 8. Zusätzliche NF-Bandbreite.** Neben den drei beim R-250 schon vorhandenen umschaltbaren NF-Bandbreiten (0,3-2,5-5 kHz) gibt es eine weitere von 8 kHz.
- 9. Betriebsschalter.** Statt der zwei, mechanisch auf der Frontplatte gekoppelten, Betriebsschalter gibt es jetzt einen mehrpoligen Schalter.
- 10. Antennenanpassung.** Statt der Schlitzschraube hat der Antennenanpaßregler jetzt einen Reglerknopf zur bequemeren Einstellung.
- 11. Antenneneingang auf die Rückseite des Empfängers** verlegt.
- 12. Automatische Verstärkungsregelung.** In die automatische Verstärkungsregelung wurden die zweite HF-Stufe und die erste Mischstufe zusätzlich mit einbezogen.
- 13. Zusätzliche Verstärkungseinstellung der ZF<sub>2</sub>-Stufen.** Die drei ZF-Stufen (215 kHz) haben eine zusätzliche, über Schlitzschraube, einstellbare Verstärkungsreserve.

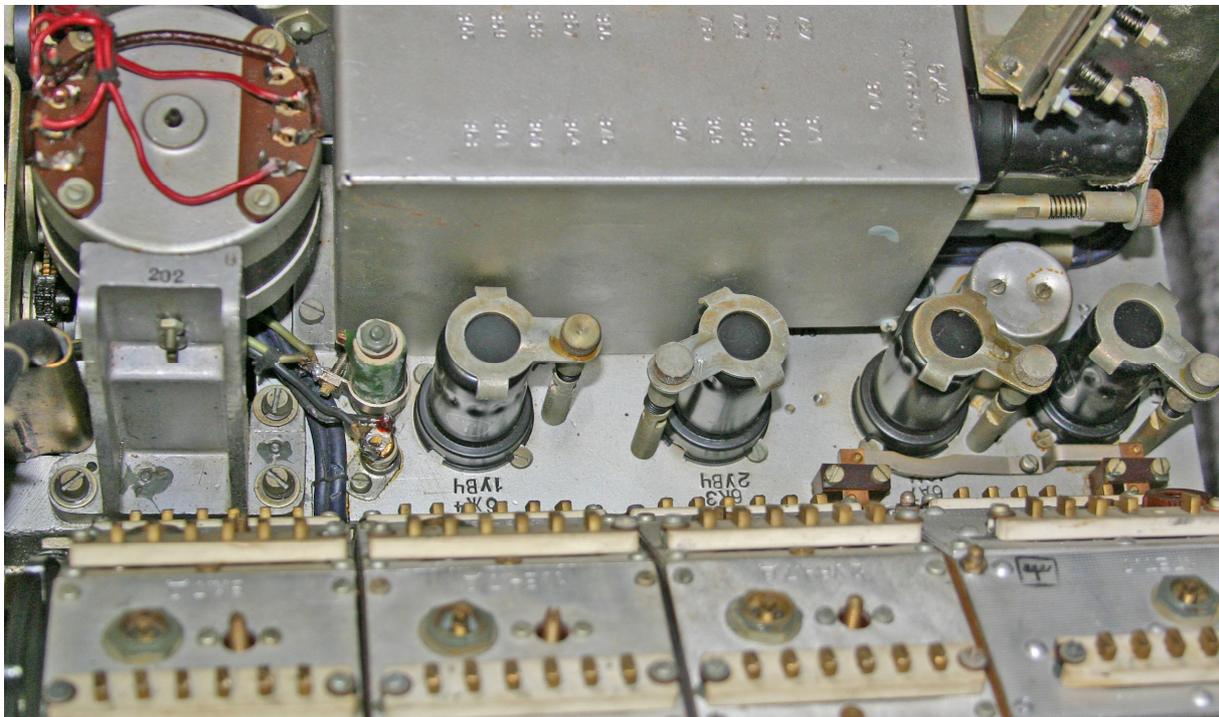
- 14. Erweiterte Kontroll- und Meßeinrichtung.** Neben der Überprüfung der Heizspannung, Anodenspannung und den Röhrenströmen können jetzt auch gemessen werden: 1. Pegel der NF-Spannung, 2. Abstimmanzeige des KW-Empfängers (S-Meter) und die Arbeit des Thermostaten im Quarzeichgeber.
- 15. Möglichkeit von Halbduplexbetrieb.** Ist der Empfänger Teil einer Funkstation mit einem starken Sender, kann auf Halbduplex „полудуплекс“ geschaltet werden. Dabei wird der Empfänger zum Schutz vor starker HF-Spannung während der Sendung zugeregelt.
- 16. Weitere Aus- und Eingänge.** Zusätzlich zum hochohmigen Ausgang der zweiten ZF gibt es einen niederohmigen Ausgang. Außerdem neu: ein Eingang der zweiten ZF mit Schalter, der den zweiten Oszillator abschaltet. Über eine Gerätesteckdose an der linken Seitenwand, die sich beim R-250 noch auf der Rückseite befand, sind abnehmbar: Regelspannung, NF-Spannung, NF-Demodulatoreingang (neu) und das Signal für Halbduplexbetrieb (neu). Neue Gerätesteckdose an der linken Seitenwand für die Motor-AFC.
- 17. Neues Netzteil und Spannungswandler.** Beim Netzteil wurde die magnetische Spannungskonstanthaltung weggelassen und es erhielt ein neues Erscheinungsbild. Der Spannungswandler wurde leicht überarbeitet und trägt die Bezeichnung WP 14-12M.



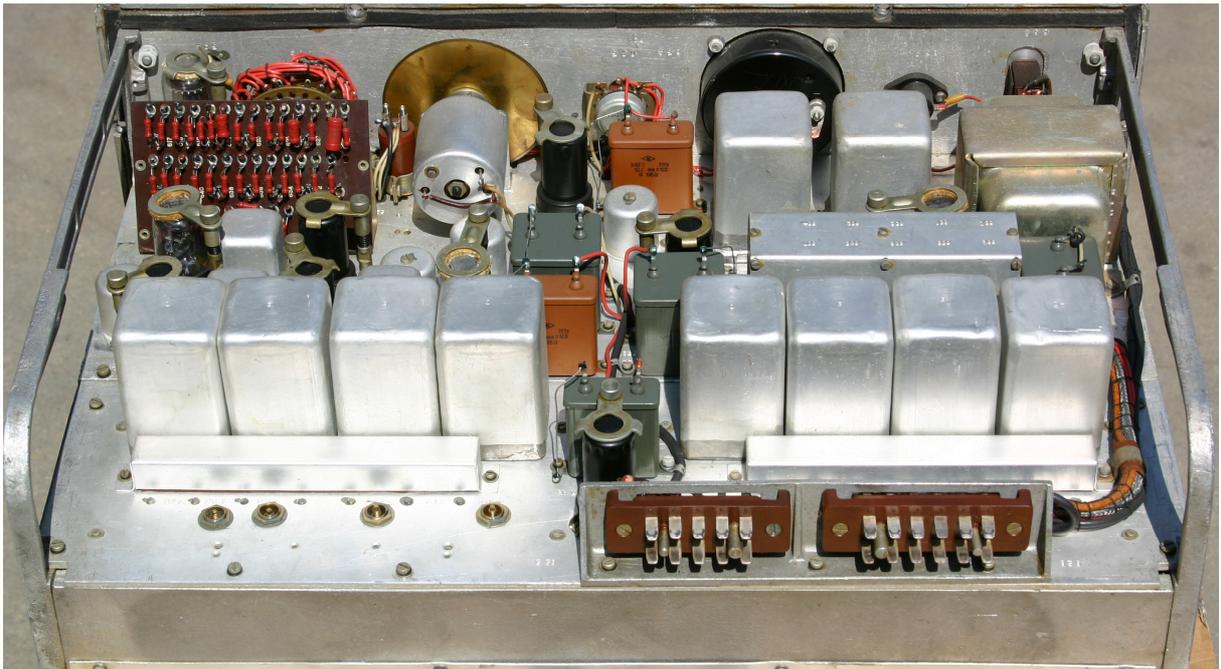
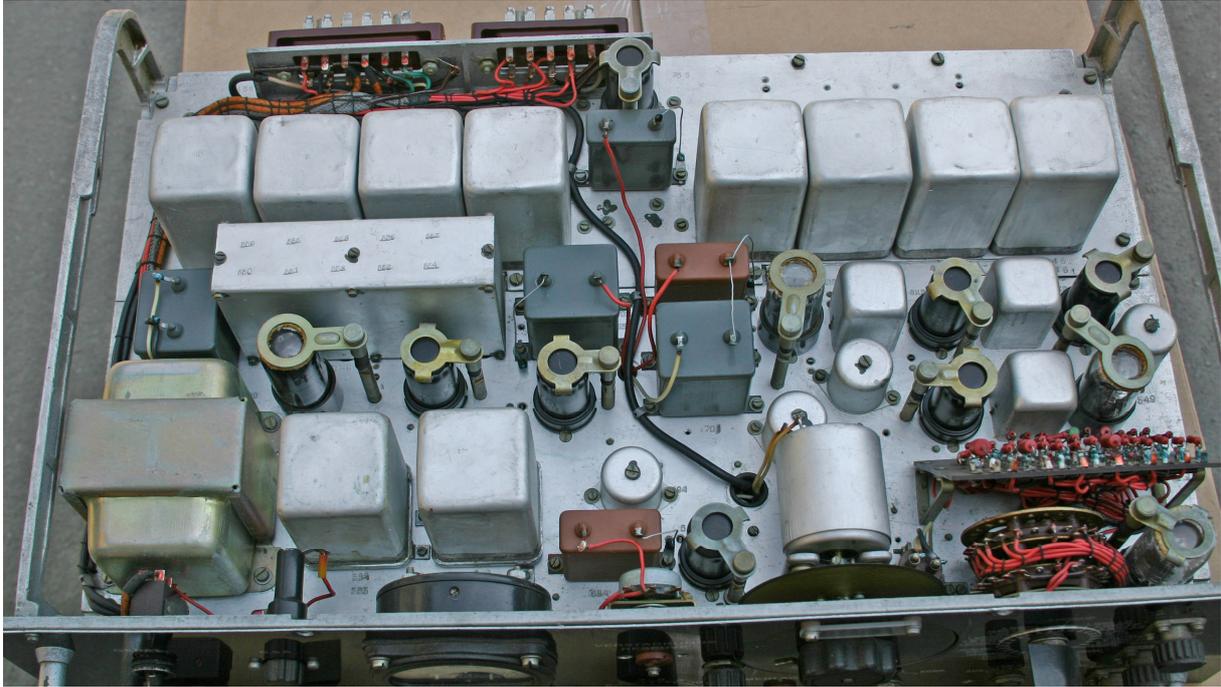
Der R-250M.



Der HF-Einschub.



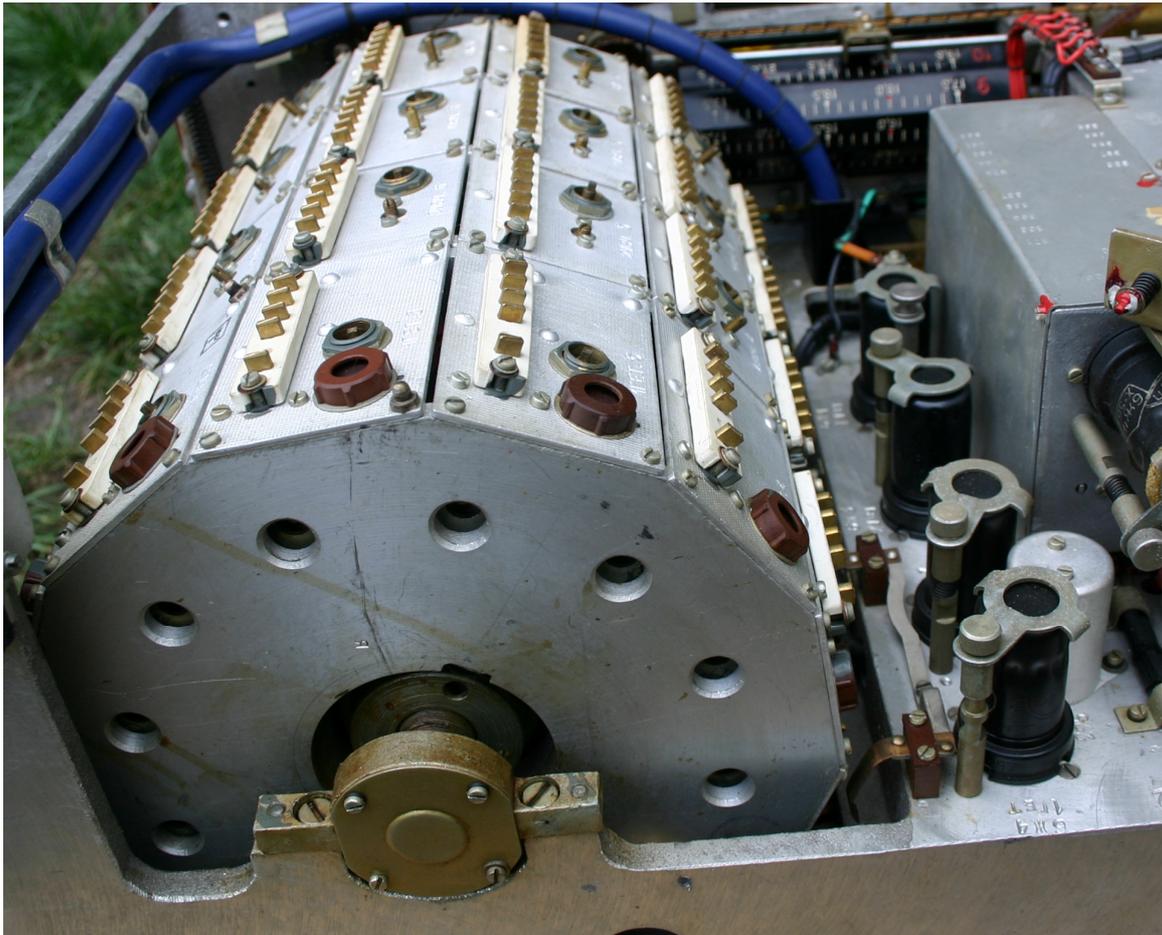
Der HF-Einschub, von links nach rechts: Motor der AFC, 1.HF-Stufe, 2.HF-Stufe, erster Mischer und erster Oszillator.



Der ZF-NF-Einschub.



Sauber gebundene und verlegte Kabelbäume.

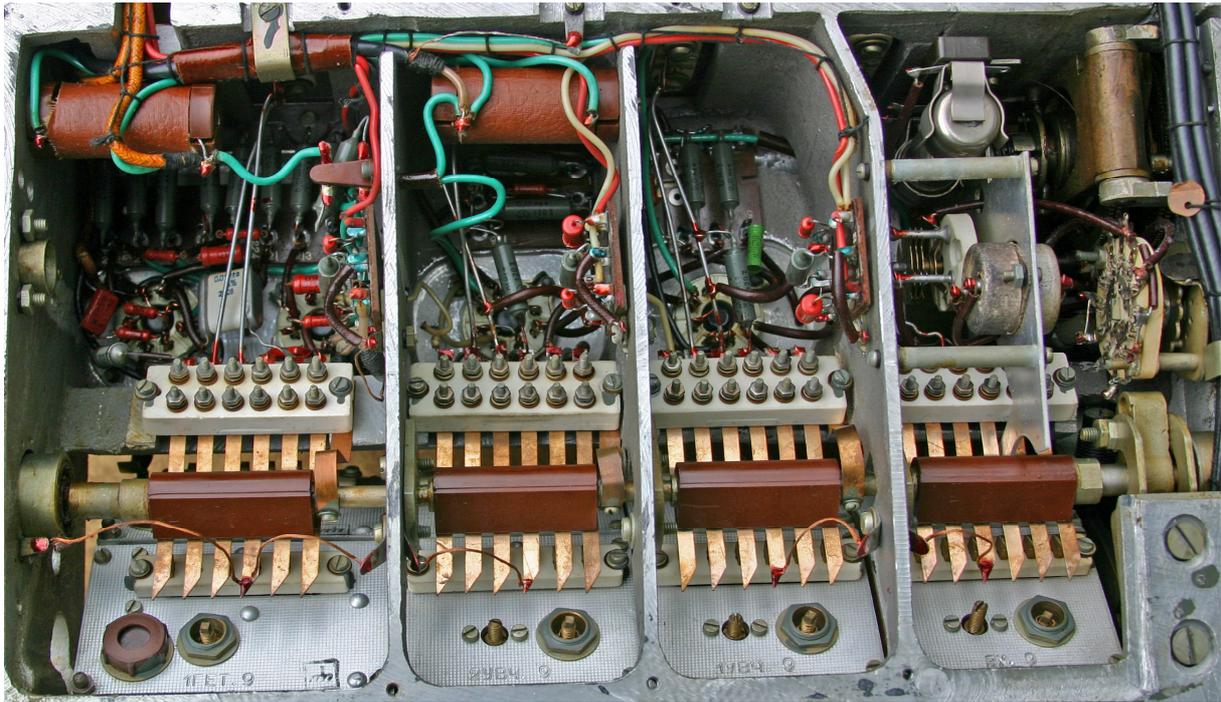


Der Spulenrevolver bzw. Trommelschalter.

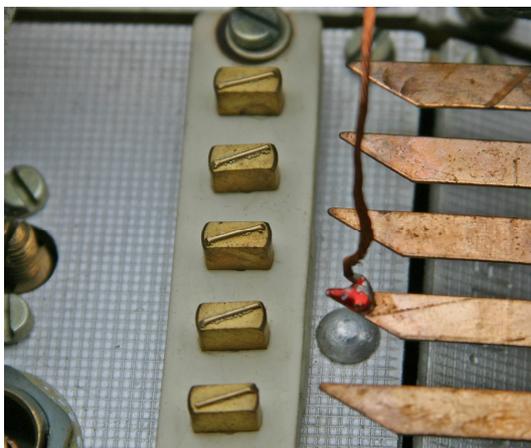
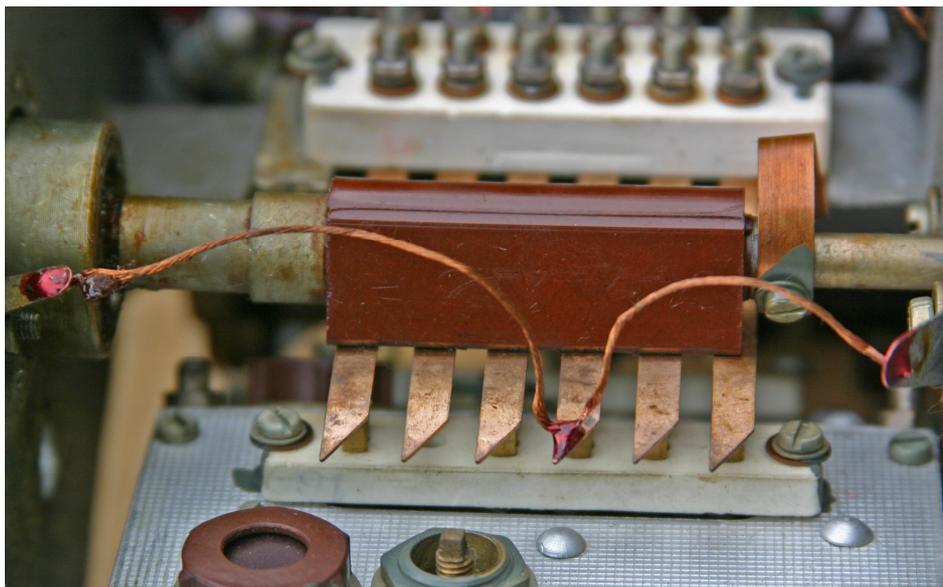


Ein großes Zahnrad und gefräste Schalt-Scheiben sorgen für die korrekte Bewegung des Spulenrevolvers.





Die Kontakte am Spulenrevolver.



Die Kontakte des Spulenrevolvers sind vergoldet und als direkte Verbindung dient ein aufgeschweißter Golddraht.



Die Drehknöpfe des Bereichsschalters werden beim Umschalten zuerst gedreht und dann zum Arretieren des Spulenrevolvers angedrückt. Der Drehwinkel zwischen zwei benachbarten Bereichen beträgt 30°.

### **2.1.1.3. Skalenvorrichtung**

Der KW-Empfänger verfügt über eine Grobwellen- und eine Feinwellenskala. Die Skalenteilung der Grobwellenskala liegt direkt am Plastikgehäuse auf der Frontplatte an, die Feinwellenskala wird optisch auf die Mattglasscheibe des Plastikgehäuses projiziert.

#### **2.1.1.3.1. Grobwellenskala**

Die Grobwellenskalen sind auf einer Trommel befestigt. Die Skalenteilung ist auf die zwölf aus Piacryl gefertigten Seitenflächen aufgetragen. Der Skalenrahmen ist so konstruiert, daß jeweils im Durchbruch des Plastikgehäuses die Skala des eingestellten Bereiches dargestellt wird.

Der Antrieb der Skalenumschaltung ist durch eine Gliederkette über ein Kettenritzel, eine einäugige Schneckscheibe und ein Zahnrad mit dem Bereichsschalter verbunden. Das Übersetzungsverhältnis beträgt 1:1.

Der Zeiger auf der Grobwellenskala wird durch eine Kette verändert. Beim Ändern des Drehknopfes „Frequenzeinstellung“ wickelt sich die Kette auf eine mit dem Rotor des Drehkondensators gekuppelte Scheibe.

Die Skala wird durch zwei 6,3-V-Leuchten (mit je einer Stromstärke von 0,28 A) beleuchtet.

#### **2.1.1.3.2. Feinwellenskala**

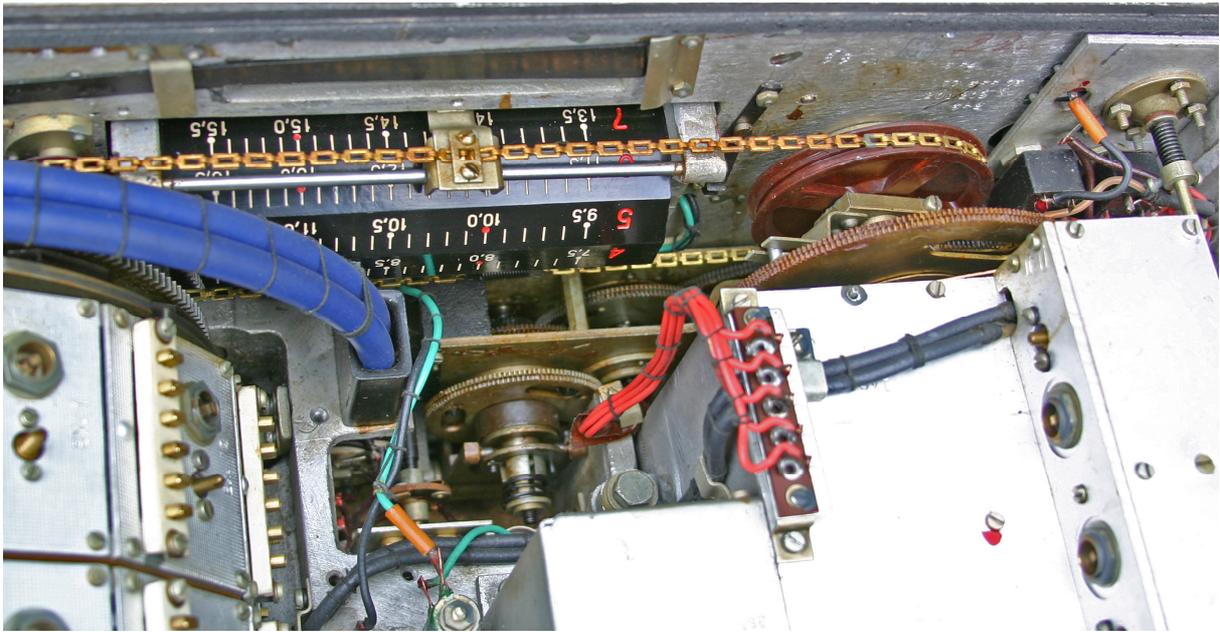
Die Feinwellenskala ist an der Rotorachse des oberen Drehkondensators befestigt und wird durch ein optisches System auf die Mattglasscheibe des Plastikgehäuses projiziert. Das optische System ist auf Abbildung 6 dargestellt.

Nach Einschalten des KW-Empfängers wird der diffuse Lichtstrom der Skalenlampe durch den Kondensator gebündelt und beleuchtet einen kleinen Sektor der Feinwellenskala. Dieser Abschnitt wird durch das Objektiv über die beiden Projektionsspiegel auf die Mattglasscheibe projiziert. Die beiden Projektionsspiegel bestehen aus planparallelen Glasplatten mit aufgedampfter Aluminiumschicht. Die Skalenlampe, das aus drei Linsen bestehende Kondensatorsystem und das Objektiv sind an einer gemeinsamen Halterung befestigt.

Als Feinwellenskala dient eine polierte, planparallele Glasplatte. Auf diese ist in Richtung des Objektivs die lichtempfindliche Schicht mit der Skaleneinteilung aufgetragen. Die Glasplatte ist durch eine Verbindungsmuffe mit der Rotorachse des Drehkondensators (zweiter Oszillator) verbunden. Die Feinwellenskala kann mit der linken Schlitzschraube „Skalenkorrektur“, am Plastikgehäuse auf der Frontplatte, bei der mechanischen Korrektur von der Mittellage nach rechts und links verschoben werden. Dazu ist die Schlitzschraube mit einem Zahnrad verbunden, welches über eine gezahnte Stange die Verbindung zur Feinwellenskala gewährleistet. Die rechte Schlitzschraube dient zum Arretieren der Frequenz.

Mit Ausnahme des zweiten Bereiches ist die Skalenteilung in allen Bereichen konstant. Im zweiten Bereich tritt eine Differenz von 20 kHz auf. Die Feinwellenskala ist deshalb mit zwei Zahlenreihen ausgestattet. Durch eine Blende wird jeweils die obere bzw. untere Skalenteilung verdeckt. Diese Blende ist mit dem Bereichsschalter mechanisch gekuppelt; beim Einstellen des zweiten Bereiches wird die Blende gesenkt und gibt die obere Zahlenreihe frei.

Auf der Feinwellenskala des zweiten Bereiches sind zwischen zwei Teilstrichen (Frequenzbereich 4,0 MHz) einige Punkte dargestellt. Diese Punkte kennzeichnen den toten Bereich der Skala, der durch Umschalten des Quarzes des ersten Oszillators bestimmt wird.

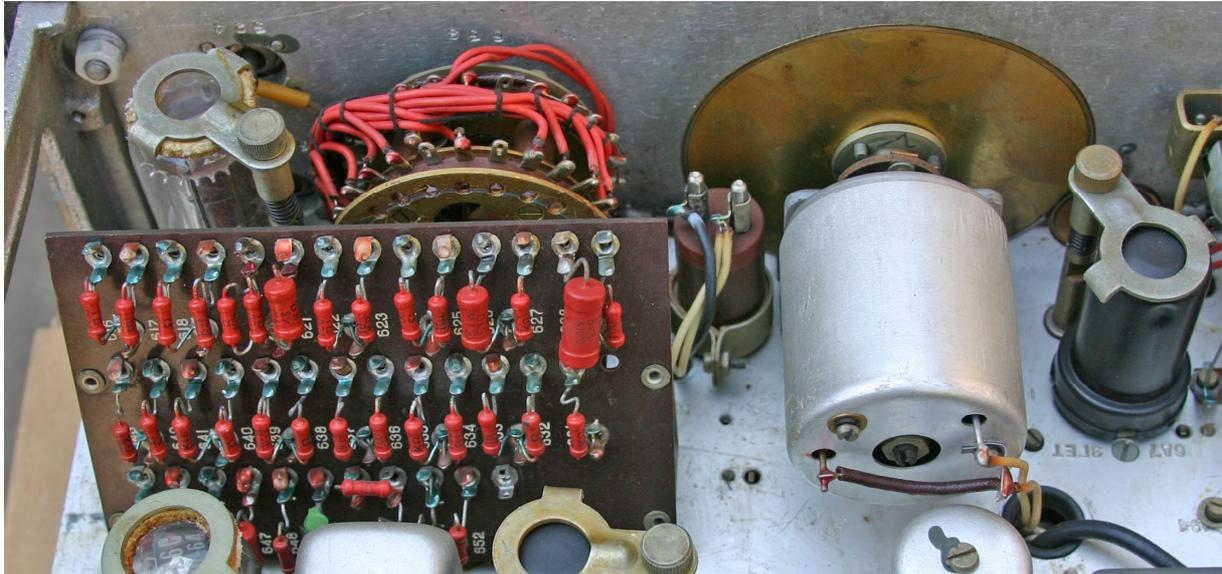


Eine aufwendige Mechanik sorgt für eine genaue und spielfreie Abstimmung. Der Zeiger der Grobwellenskala wird über eine Kette angetrieben. Verspannte Zahnräder garantieren eine spielfreie Abstimmung.



Der Quarzeichgeber im HF-Einschub.





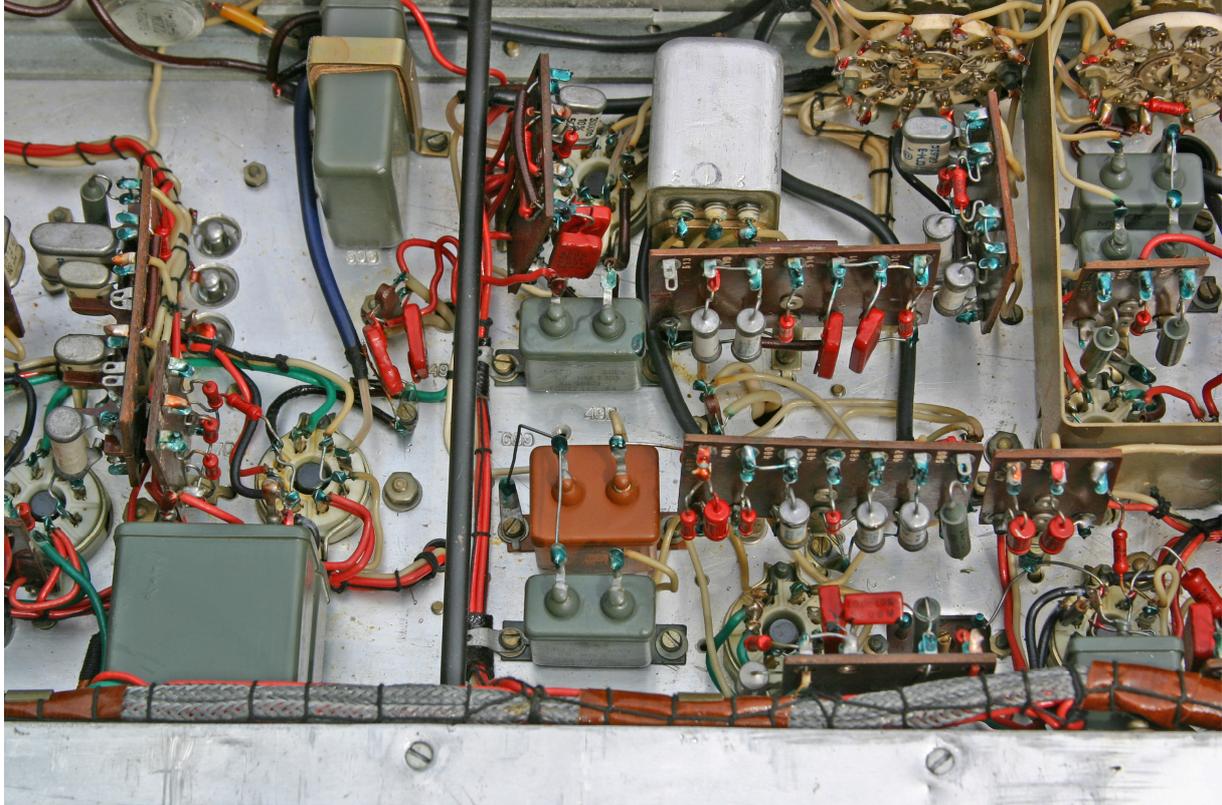
Links der Meßstellenschalter mit den Widerständen und rechts der dritte Mischer/Oszillator (Quarz, Drehkondensator und Misch-Oszillatortröhre).



Der Meßstellenschalter mit Anzeigegerät.



Sämtliche Röhrenstufen sind auf dem Chassis mit ihrer Bedeutung und dem Röhrentyp eingraviert. Hier der Regelspannungsverstärker „ARU“, also die automatische Verstärkungsregelung (AVR).



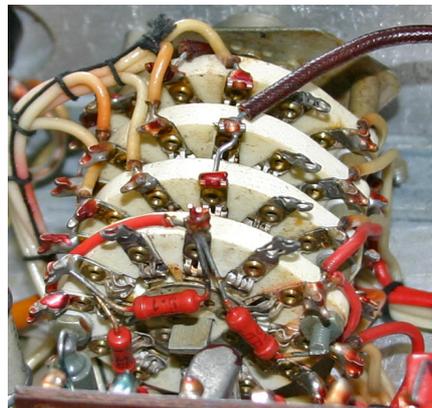
Die Verdrahtung im ZF-NF-Einschub.



Die Röhren des zweiten Oszillators und der zweiten Mischstufe sind durch zusätzlich angeschraubte Krallen gesichert.



Alle anderen Röhren sind in dieser Form gesichert, die Glasröhren mit einer Asbestscheibe gegen Platzen.



Keramische Röhrensockel und Schalter sorgen für gute HF-Eigenschaften.

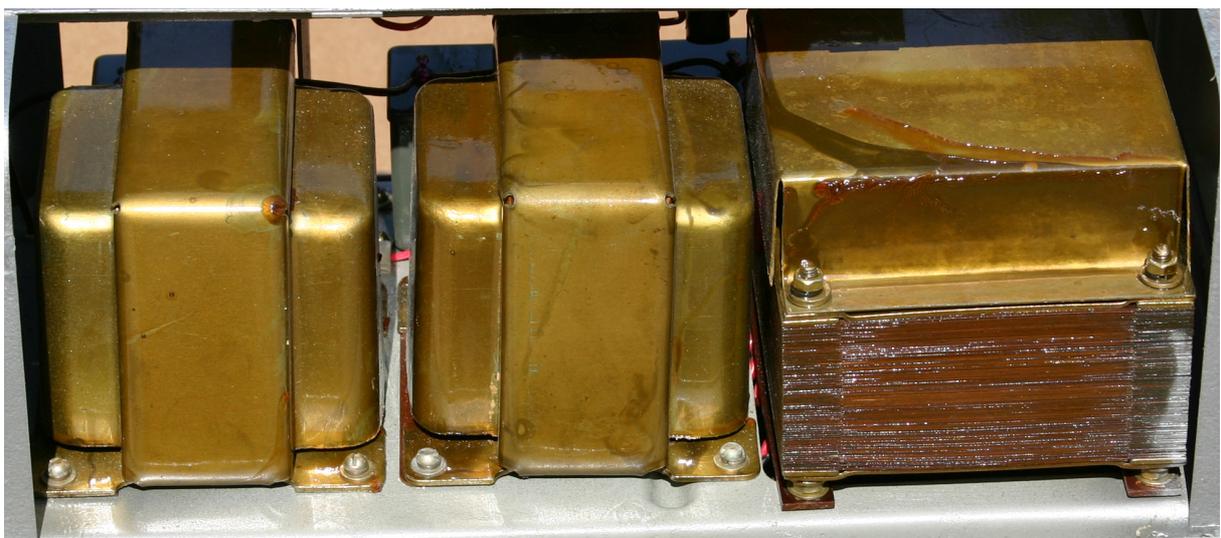




Das Netzgerät.



Innenansicht (vorn).



Innenansicht (hinten), rechts der Netztransformator und links die beiden Siebdrosseln.



# **Beschreibung und Bedienungsanleitung**

**R-250M2**

Beschreibung aus Serie 09  
Schaltbilder aus Serie 05



## Die neue Ausführung - der R-250M2

1966 erschien die zweite überarbeitete und modernisierte Ausführung des R-250 mit der Bezeichnung R-250M2, nachdem ein modernerer, nach völlig neuem Konzept entwickelter Empfänger gescheitert war. Es gab unscheinbare Veränderungen im Aussehen, aber schaltungstechnisch hatte sich wieder allerhand geändert. Auch hier blieb das Grundkonzept erneut bestehen. Inzwischen hatten sich die Vollglasröhren bewährt und durchgesetzt, der neue R-250M2 trug dessen Rechnung. Die Veränderungen waren:

- 1. Kompletter Ersatz der Stahlröhren durch moderne Vollglasröhren.** Da die Stahlröhren eine bessere mechanische Stabilität und durch ihren Aufbau (Metall) gleich eine Abschirmung hatten, mußte bei den modernen Glas-Miniatur-Novalröhren ein separater Aluminiumbecher mit Feder (garantiert den Festsitz der Röhre) eingesetzt werden. Die schon sehr steile erste HF-Röhre 6Sh4 mit 9mA/V wurde durch eine extrem steile 6SH9P (22 mA/V!) ersetzt, die nun natürlich gern mal Anlaß für Großsignalstörungen gibt, wogegen im zweiten Verstärker mit einer 6K4P (4,7 mA/V) normale Verhältnisse herrschen.
- 2. Antennen-Abschwächer und Rauschgenerator.** Der steilen Eingangsröhre Rechnung tragend wurde ein zweistufiger Antennenabschwächer eingebaut. Zur Empfindlichkeitskontrolle erhielt der Empfänger einen regelbaren Rauschgenerator.
- 3. Neue Röhren in den Mischstufen.** Um das höhere Rauschen, die Heptoden nun mal erzeugen, zu verringern, wurden besagte Heptoden vom Typ 6A7 durch Pentoden ersetzt.
- 4. Verstärkungsregelung.** Die automatische Verstärkungsregelung der Mischer wurde fallen gelassen, um Verzerrungen zu vermeiden. In die manuelle Verstärkungsregelung mit einbezogen wurde nun auch die 2. HF-Stufe.
- 5. Weitere Verbesserung der Oszillatorstabilität.** Um die Stabilität des zweiten Oszillators weiter zu erhöhen, wurde eine Trennstufe zwischen zweiten Oszillator und zweiter Mischstufe eingefügt.
- 6. Verbessertes Telegrafiedemodulator.** Auch hier wurde die Schaltung verfeinert: Statt der selbstschwingenden Mischstufe des R-250M mit der 6A7 wurden Mischstufe und Oszillator getrennt und separat mit zwei Röhren aufgebaut.
- 7. Ausgang des zweiten Oszillators,** an der linken Seitenwand des Empfängers.
- 8. Ausgang des dritten Oszillators.** Neu ist auch das über eine weitere HF-Buchse zur Verfügung stehende Ausgangssignal des dritten Oszillators auf der Frontplatte.

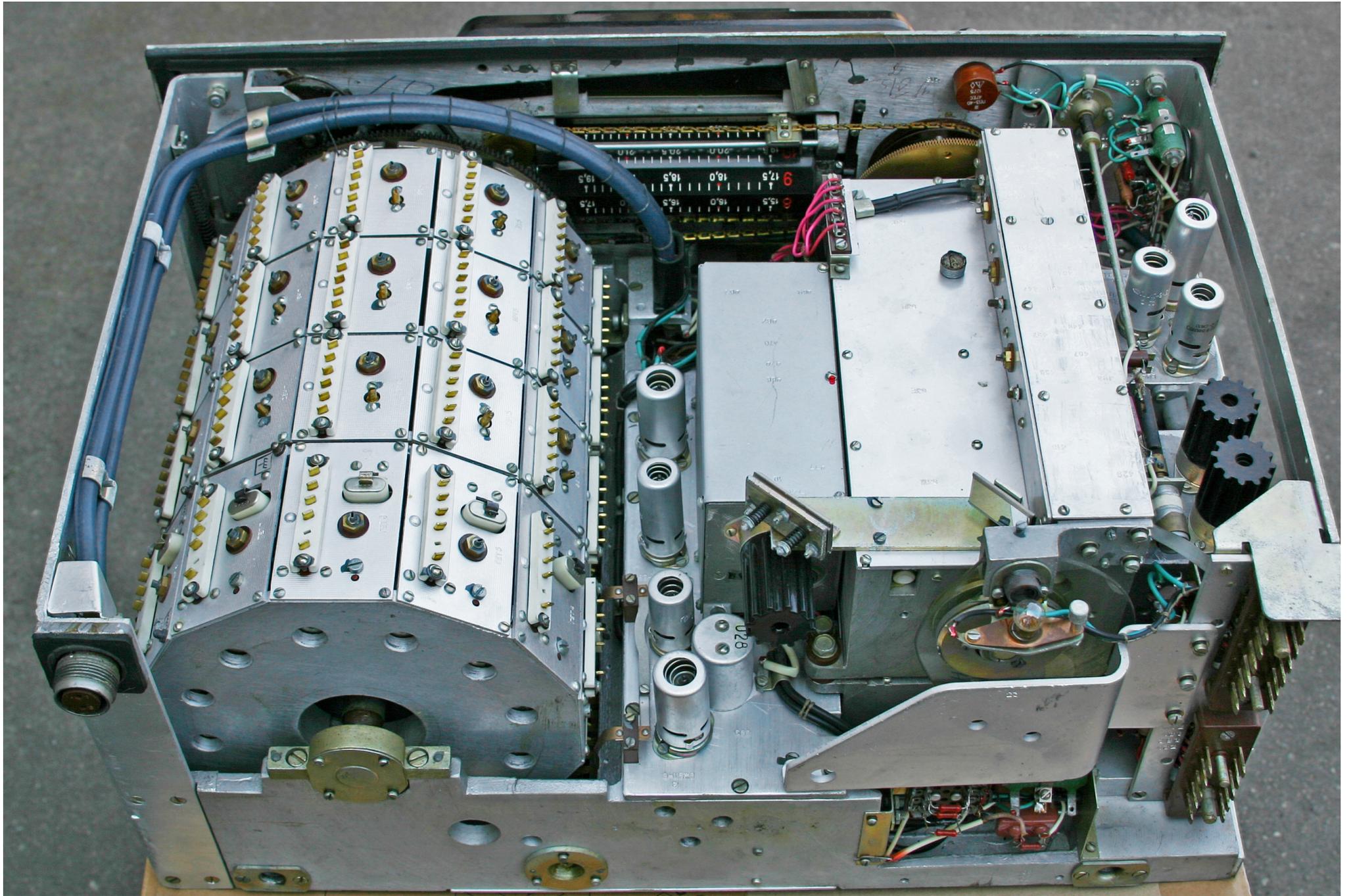
### Teil 1

## TECHNISCHE BESCHREIBUNG

### I. EINLEITUNG

Die technische Beschreibung ist für das Studium des Empfängers R-250M2 bestimmt. In ihr sind enthalten:

- die technischen Daten,
- Informationen zur Inbetriebnahme,
- die Funktionsweise des Empfängers, die für eine optimale Nutzung der technischen Möglichkeiten des Gerätes notwendig sind.



Der untere HF-Einschub.

Die vorliegende Dokumentation gliedert sich in zwei Teile:

- Teil I Technische Beschreibung
- Teil II Betriebsanleitung.

## II. TECHNISCHE DATEN

Der Empfänger R-250M2 ist der Nachfolgetyp des R-250M und gestattet den Empfang von Telefonie (A3)- und Telegrafiesignalen (A1). Es besteht die Möglichkeit von Raum-Diversity- und Antennen-Diversity-Empfang. Nach Anschluß von Zusatzgeräten können F1/F6-, F3- und F4-Sendungen empfangen werden. Die hohe Eichgenauigkeit, Frequenzstabilität, Empfindlichkeit und Selektivität ermöglichen den Empfang ohne Suchen der Gegenstelle.

Mit einem speziellen Motor und dem entsprechendem Zusatzgerät (АПЧ) kann die Empfangsfrequenz nachgeregelt werden (automatische Frequenznachstimmung - AFC). Der Antennenabschwächer, die stufenlose Bandbreitenreglung in der Zwischenfrequenz und die schaltbare Bandbreite in der Niederfrequenz wirken Empfangsstörungen vielfältiger Art entgegen.

Zum Ausrüstungssatz der Empfangsanlage gehören:

- Der Empfänger mit den Ersatzröhren.
- Das Netzteil.
- Ein Spannungswandler (wird nur auf Kundenwunsch mitgeliefert).
- Ersatzteile und Werkzeug.
- Die Dokumentation.
- Ein Frequenzerweiterungssatz (wird nur auf Kundenwunsch mitgeliefert).

### 1. Technisch Daten

Standardmäßig arbeitet der Empfänger von 1,5 bis 25,5 MHz (200 bis 11,5 Meter) aufgeteilt in 12 gleich große, 2 MHz breite Bereiche:

1,5 – 3,5 MHz	3,5 – 5,5 MHz	5,5 – 7,5 MHz	7,5 – 9,5 MHz	9,5 – 11,5 MHz
11,5 – 13,5 MHz	13,5 – 15,5 MHz	15,5 – 17,5 MHz	17,5 – 19,5 MHz	19,5 – 21,5 MHz
21,5 – 23,5 MHz	23,5 – 25,5 MHz			

Die 12 Empfangsbereiche werden mit einem Spulenrevolver (Trommelschalter) umgeschaltet. Zum lückenlosen Empfang ist an den Grenzen aller Bereiche eine Reserve von 50 kHz vorhanden, außer im Bereich II 3,5 – 5,5 MHz. Hier wird das Einstellen der Grenzfrequenzen durch die benachbarten Bereiche sichergestellt.

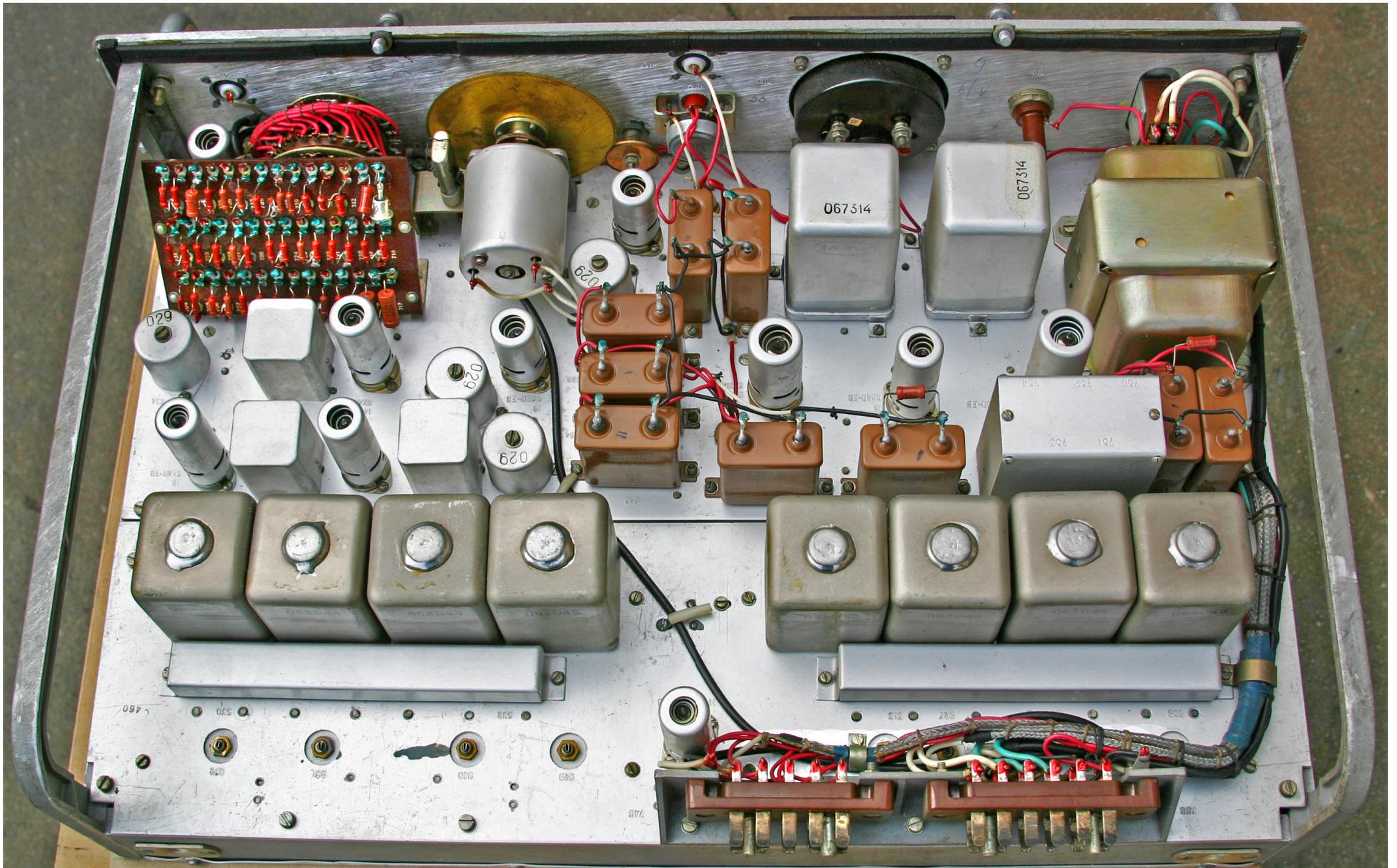
Auf Kundenwunsch kann ein Frequenzerweiterungssatz bestellt werden, der den Empfänger bis auf 33,5 MHz erweitert (unter Verzicht von vier anderen Bereichen)

25,5 – 27,5 MHz	27,5 – 29,5 MHz	29,5 – 31,5 MHz	31,5 – 33,5 MHz.
-----------------	-----------------	-----------------	------------------

### 2. Eingänge des Empfängers

Der Empfänger hat folgende Eingänge:

1. Antenneneingang. Dieser ist für den Betrieb von vier Antennentypen ausgelegt:
  - a) Symmetrische Antennen mit einem Wellenwiderstand von 60 – 400 Ohm.
  - b) Unsymmetrische Antennen mit einem Wellenwiderstand von 60 – 400 Ohm.



Der obere ZF-NF-Einschub.

- c) Langdrahtantennen mit geneigtem Schenkel (Schrägantennen) mit den Parametern: Antennenkapazität 100 – 300 pF, Widerstand etwa 100 Ohm.
- d) Stabantennen mit einer Kapazität von 50 pF und mehr.

Für den Betrieb mit den Antennen unter Punkt a) und b) ist ein Nachregeln des ersten Eingangskreises zur Antennenanpassung möglich. Beim Betrieb mit symmetrischen Antennen beträgt die Asymmetrie des Eingangskreises nicht über 10%.

2. Eingang der zweiten Zwischenfrequenz 215 kHz.

### 3. Ausgänge des Empfängers

Der Empfänger hat folgende Ausgänge:

- a) Einen Ausgang für Kopfhörer des Typs TA-56M und einen Ausgang mit einer Sprechwechselspannung von 1,5 V für andere Kopfhörer oder Abnehmer.
- b) Zwei Ausgänge (600 Ohm) an der Frontplatte und an der linken Seite des Gehäuses (Gerätesteckdose Anschluß 4 und 5) zum Anschluß eines Lautsprechers oder einer zweiadrigen Leitung (Doppelleitung), mit der die empfangenen Nachrichten einem entfernten Teilnehmer zugänglich gemacht werden können. Die Ausgangsleistung beträgt mindestens 0,5 W.
- c) Zwei Ausgänge an der Frontplatte und an der linken Seite des Gehäuses der automatischen Verstärkungsregelung (Regelspannung APY) für das Zusammenarbeiten mit einem zweiten Empfänger beim Raum-Diversity-Empfang.
- d) Der hochohmige Ausgang der zweiten geregelten Zwischenfrequenz mit einer Spannung von über 25 mV bei einer kapazitiven Belastung von 100 pF, bei nomineller Empfindlichkeit im Telegrafiemodus.
- e) Der niederohmige Ausgang der zweiten geregelten Zwischenfrequenz mit einer Spannung von über 25 mV bei einer kapazitiven Belastung von 100 pF, bei nomineller Empfindlichkeit im Telegrafiemodus.
- f) Einen Ausgang des Demodulators zum Anschluß verschiedener Zusatzgeräte und für den Raum-Diversity-Empfang an der linken Seite des Gehäuses (Anschluß 7).
- g) Einen Ausgang für Halbduplexbetrieb an der linken Seite des Gehäuses (Anschluß 2).
- h) Der Ausgang des zweiten Oszillators über eine Öffnung an der linken Seite des Gehäuses. Die Spannung von 200 mV (ohne Belastung gemessen) kommt von der Anode der Röhre des Pufferverstärkers.
- i) Der Ausgang des dritten Oszillators (Telegrafieüberlager) mit 100 mV (ohne Belastung) von der Anode der Oszillatorröhre.

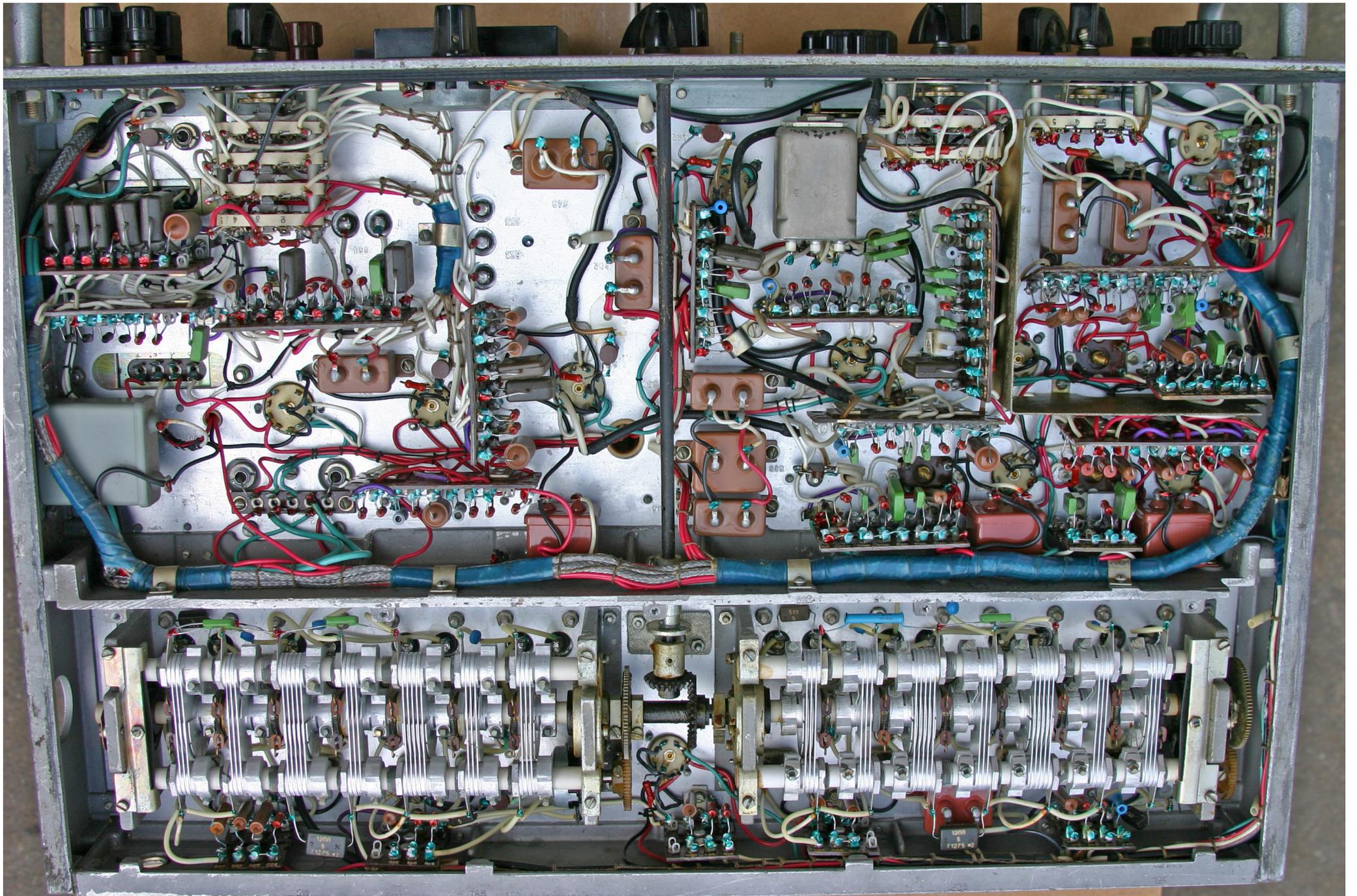
### 4. Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit im Telegrafieempfang beträgt 0,6  $\mu$ V, bei einem Signal/Rauschabstand von 3:1, gemessen bei einem äquivalenten Antennenwiderstand von 100 Ohm, einer ZF-Bandbreite von 3 kHz und einer NF-Bandbreite von 2,5 kHz.

Bei Telefonieempfang beträgt die Empfindlichkeit 3  $\mu$ V bei gleichen Bedingungen. Die Modulationsfrequenz beträgt 1000 Hz und der Modulationsgrad 30 %.

### 5. Selektivität

Der Empfänger hat auf der zweiten Zwischenfrequenz ein kontinuierlich von 1 bis 14 kHz durchstimmbares Bandfilter. In der Stellung 1 kHz, 3 kHz, 6 kHz, und 12 kHz des Reglers ergeben sich folgende Werte:



Der obere ZF-NF-Einschub, Unterseite. Unten das regelbare Bandfilter auf der zweiten ZF 215 kHz.

Bandbreite	6 dB - Bandbreite	60 dB - Bandbreite
1 kHz	0,7 – 1,5 kHz	6,5 kHz
3 kHz	2,5 kHz	12 kHz
6 kHz	5 kHz	20 kHz
12 kHz	11 kHz	30 kHz

Die Niederfrequenz kann in vier Bandbreiten von 8 kHz, 5 kHz, 2,5 kHz und 0,3 kHz umgeschaltet werden. Dabei ergeben sich am 600 Ohm Ausgang folgende Werte:

Bandbreite	6 dB - Bandbreite	20 dB - Bandbreite
0,3 kHz	200 - 400 Hz	800 Hz
2,5 kHz	80 – 2000 Hz	4000 Hz
5 kHz	80 – 4000 Hz	6500 Hz
8 kHz	80 – 7000 Hz	10 000 Hz

Der Frequenzgang des gesamten Empfängers beträgt bei einer ZF-Bandbreite von 12 kHz und einer NF-Bandbreite von 5 kHz im Bereich der hohen Frequenzen nicht über 6 dB. Gemessen bei einem Ausgangswiderstand von 600 Ohm und einem Modulationsgrad von 30 % im Frequenzbereich von 100 – 4000 Hz.

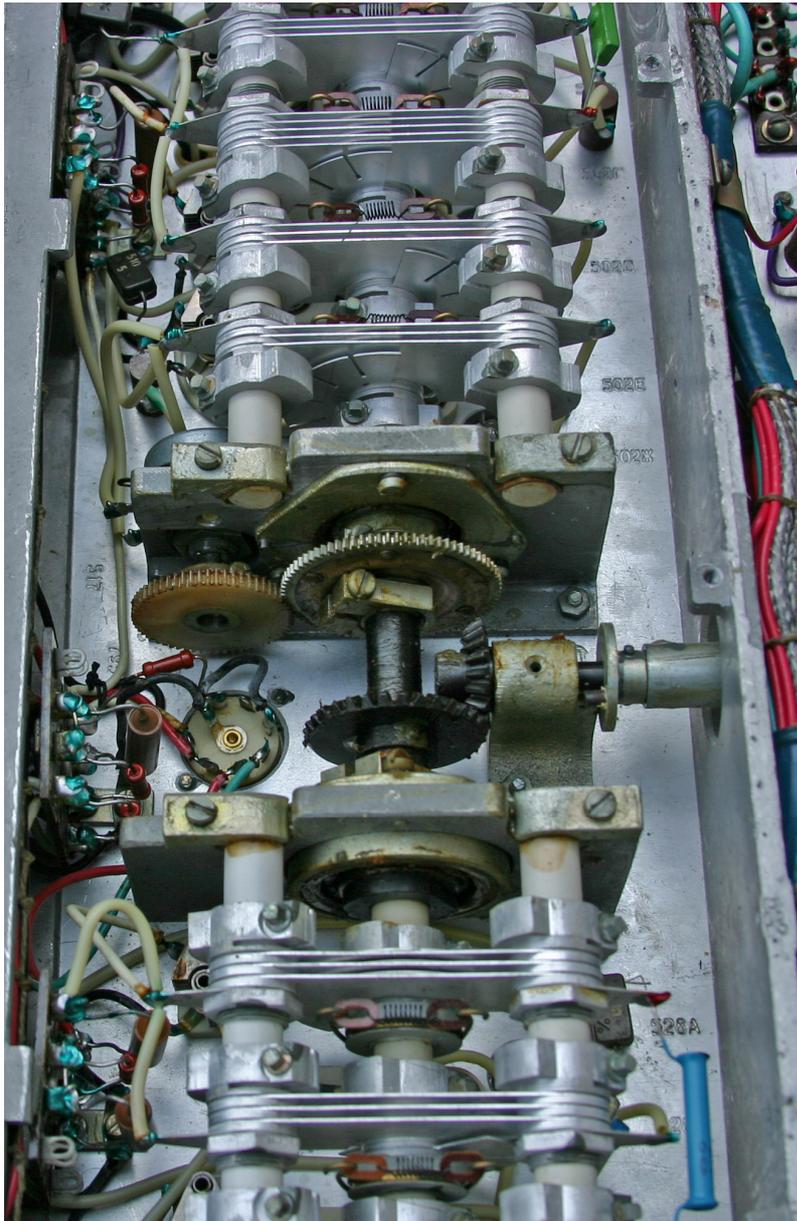
Bei angeschlossenem Kopfhörer werden hohe Frequenzen zur Verbesserung der Hörbarkeit angehoben. Die folgenden Angaben beziehen sich auf den Anschluß eines Kopfhörers bei 6 dB und 20 dB:

Bandbreite	Frequenzbereich	6 dB - Bandbreite	6 dB - Bandbreite
0,3 kHz	800 - 1200 Hz	200 – 400 Hz	Max. 800 Hz
2,5 kHz	1500 - 3300 Hz	300 – 1000 Hz	2000 – 4000 Hz
5 kHz	2000 – 5000 Hz	600 - 1200 Hz	4000 – 7000 Hz

Die Spiegelfrequenzsicherheit beträgt im ersten und zweiten Empfangsbereich 72 dB und in den anderen Bereichen 66 dB. Die Zwischenfrequenzdämpfung auf der ersten und zweiten ZF beträgt 80 dB.

## 6. Automatische Verstärkungsregelung

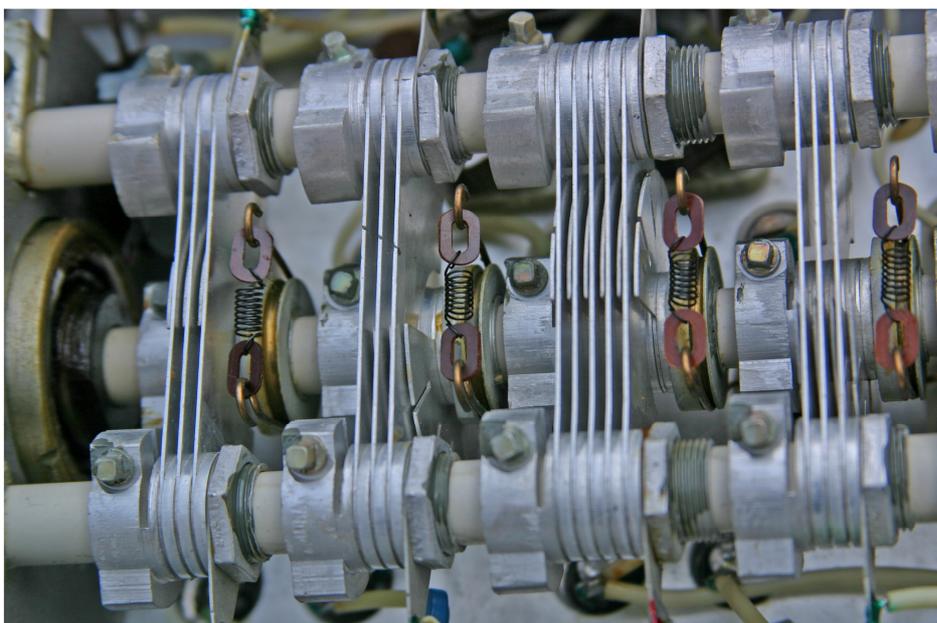
Der Regelumfang der automatischen Verstärkungsregelung beträgt 80 dB, wobei sich das Ausgangssignal um maximal 8 dB ändert.



Das regelbare 215 kHz – ZF-Filter.

Ein Zahnradgetriebe bewegt die Drehkondensatoren und die Anpaßwiderstände (Bild links).

Über Federn verspannte „Stromabnehmer“ sorgen für einen guten Kontakt (Bild unten).



## 7. Amplitudengang der Niederfrequenz

Die Niederfrequenzverstärkung bleibt linear bis zu einer NF-Spannung von 17 V, gemessen am 600 Ohm Ausgang (Doppelleitung) und 4 V mit Kopfhörer.

## 8. Klirrfaktor

Der Klirrfaktor liegt unter 4 %, gemessen am 600 Ohm Ausgang (Doppelleitung) bei einer Modulationsfrequenz von 1000 Hz, einem Modulationsgrad von 30 % und 0,5 W Ausgangsleistung, oder über Kopfhörer bei 1,4 V NF-Spannung.

## 9. Frequenzgang

Unter normalen Arbeitsbedingungen bei einer Temperatur von 20° C ( $\pm 5^\circ$  C) beträgt die Frequenzabweichung der Skala (nach Eichung mit internem Eichgeber) 1 kHz, bei Temperaturen von -10 bis + 50° C 1,5 kHz. Am Korrekturpunkt der Skalen kann sich die Abweichung um 300 Hz verringern.

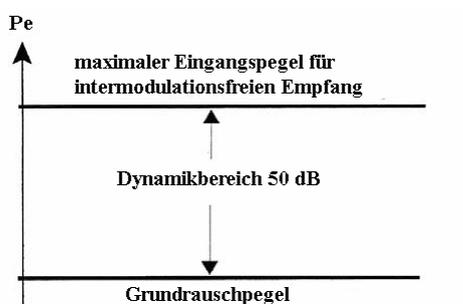
## 10. Frequenzstabilität

Die Frequenzstabilität des ersten, zweiten und dritten Oszillators bei 10% Netzspannungsschwankungen beträgt 500 Hz. Dreißig Minuten nach Einschalten des Empfängers und bis zu einer Betriebszeit von zwei bis vier Stunden ändert sich die Frequenz maximal um 1000 Hz. In den folgenden Betriebsstunden beträgt die Abweichung höchstens 200 Hz. Dabei gelten konstante Außentemperatur und Feuchtigkeit, sowie stabile Netzspannung als Voraussetzung. Die Frequenzabweichung der Oszillatoren durch ein starkes Antennensignal (bis 0,1 V) und auch Erschütterungen an den Bedienteilen (außer der Frequenzabstimmung) liegt nicht über 20 Hz.

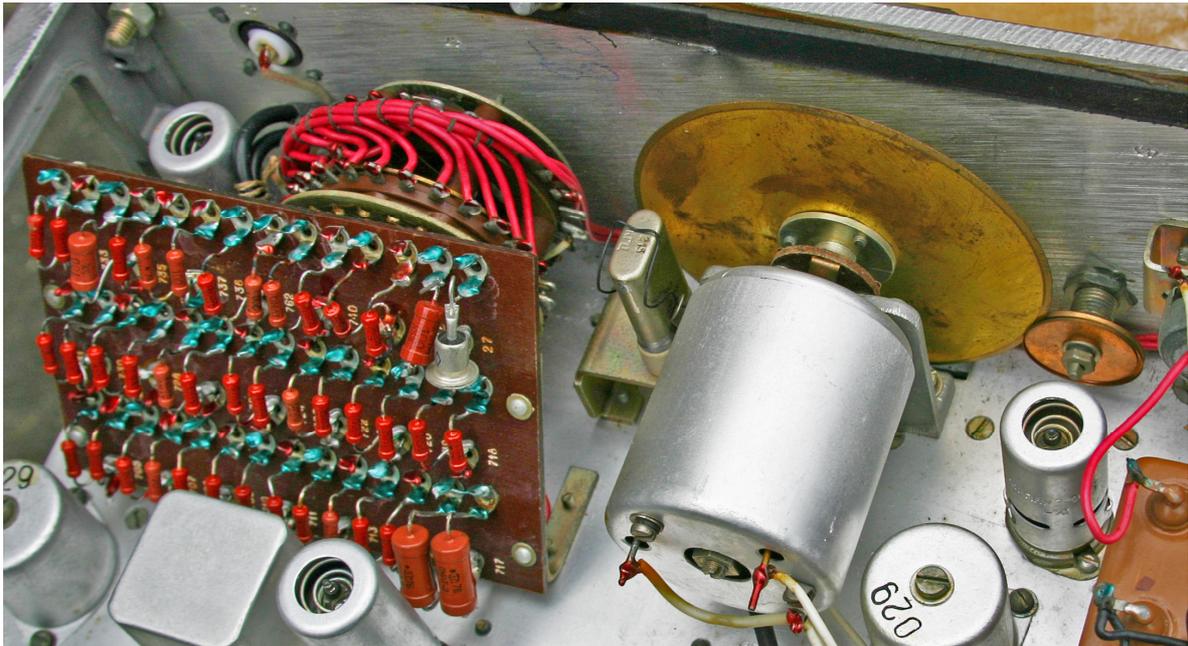
## 11. Temperaturkoeffizient

Der Temperaturkoeffizient der Frequenz des Empfängers beträgt  $15 \cdot 10^{-6}$  im Empfangsbereich 1 und 2 und in den anderen Bereichen  $10 \cdot 10^{-6}$  bei einer Temperatur von 5° C – 50° C.

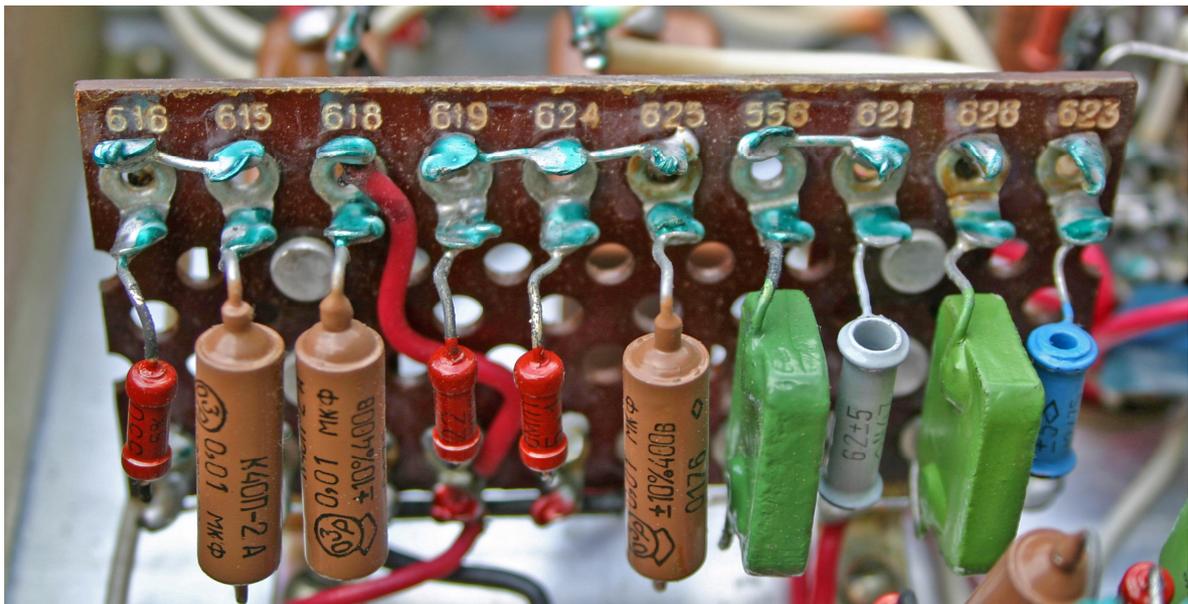
## 12. Dynamikbereich



Der Dynamikbereich des Empfängers, gemessen mit zwei Signalen im Abstand von 5 kHz und 10 kHz, beträgt über 50 dB (55-65 dB). Gemessen wird mit zwei Signalen, die auf den Antenneneingang gegeben werden. Wenn die Störprodukte ein Niveau von 1  $\mu$ V erreichen (bei 1,5 V am Ausgang), läßt sich aus der Beziehung Nutzsignal zu Störsignal der Dynamikbereich ermitteln.



Links oben der Meßstellenschalter, darunter die entsprechende Widerstandsmatrix. Rechts der Kondensator des dritten Oszillators, angetrieben über ein Scheibenge triebe.



Die Widerstände und Kondensatoren sind servicefreundlich auf Pertinaxplatinen aufgelötet und nummeriert.



Keramische Stufenschalter.

### **13. Störstrahlung der Oszillatoren**

Beim Messen der Störstrahlung des ersten, zweiten und dritten Oszillators, sowie dessen Oberwellen wird der Eingangskreis mit einer Antennennachbildung (Wellenwiderstand 100 Ohm) belastet. Die Störstrahlungen liegen nicht über 10  $\mu\text{V}$ .

Anmerkung: Beim Messen darf nur an fünf Frequenzen der Spannungspegel 30  $\mu\text{V}$  und nur auf einer Frequenz 50  $\mu\text{V}$  betragen. Auf allen anderen Frequenzen muß der Spannungspegel darunter liegen.

### **14. Interne Störungen**

Auf einigen Empfangsfrequenzen entstehen durch Oberwellen des zweiten und dritten Oszillators im Empfänger selbst Störungen. Diese liegen aber in der Regel unterhalb der maximalen Empfindlichkeit.

### **15. Skaleneinteilung**

Die Frequenzanzeige des Empfängers erfolgt über zwei Skalen – eine Skala für die Grobabstimmung und eine Skala für die Feinabstimmung.

Auf der Grobwellenskala beträgt die Einteilung 100 kHz und die Zahlenanzeige 500 kHz. Die Feinwellenskala zeigt 1 kHz an und die Zahlen sind im Abstand von 10 kHz. Für jeden Empfangsbereich wird die Grobwellenskala mit umgeschaltet.

### **16. Skalengkorrektur**

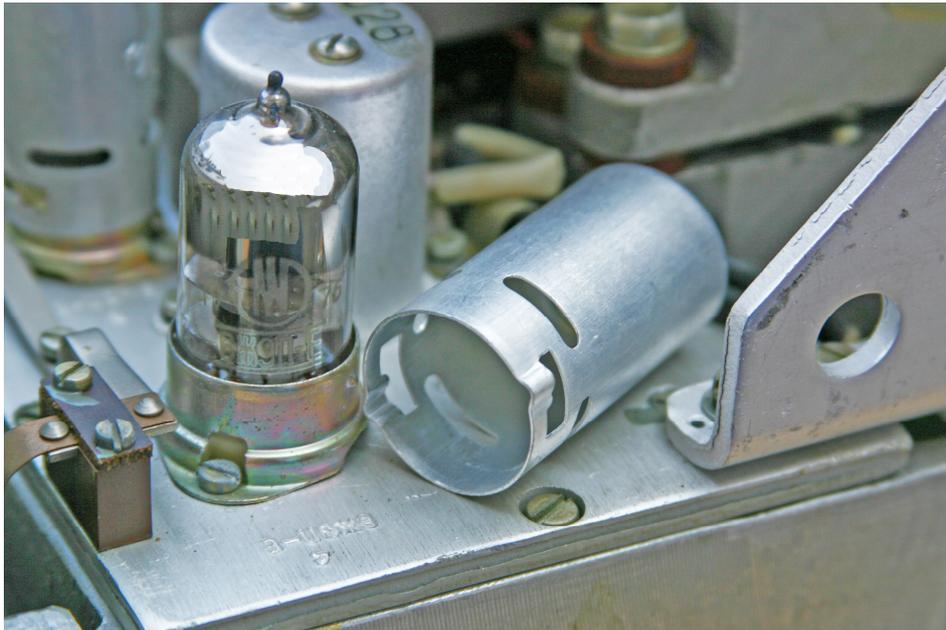
Zur Verringerung eines möglichen Skalenfehlers durch verschiedene destabilisierende Faktoren, wie Temperaturschwankungen, Feuchtigkeit, Röhrenwechsel usw., kann die Feinwellenskala mechanisch und elektrisch geeicht werden. Hierzu ist ein 100 kHz – Eichgenerator in einem Thermostaten untergebracht.

Die Korrektur erfolgt über:

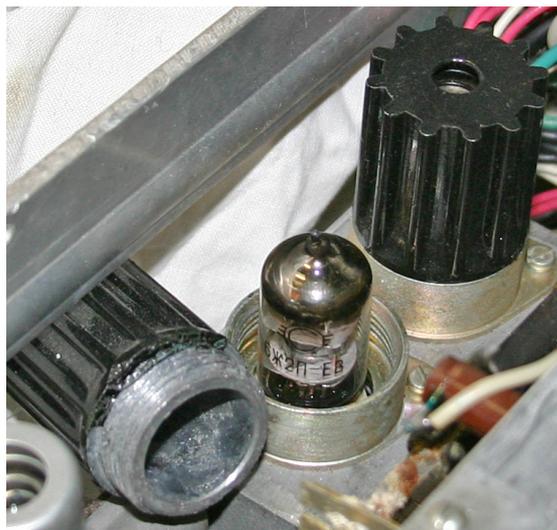
- a) Ein Einstellkondensator (Trimmer) im Schwingkreis des zweiten Oszillators.
- b) Ein Einstellkondensator (Trimmer) im ersten Oszillator (Quarzoszillator).
- c) Durch Verschieben des Visierrahmens der Feinwellenskala.

### **17. Bedienelemente**

- Der Hauptabstimmknopf mit einer Untersetzung von 1:5 und 1:45.
- Empfangsbereichsumschalter.
- HF- und ZF-Verstärkungsregler.
- Lautstärkeregler.
- Regler der ZF-Bandbreite.
- Frequenzregler des Telegrafieüberlagers.
- Regler der NF-Bandbreite.
- Kontrollschalter für die Kontrolle der Röhrenströme, Spannungen, NF-Spannung, Signalspannung, Thermostat, usw.
- Antennenabschwächer.
- Antennenanpassungsregler.
- Antennenumschalter.
- Schalter der automatischen Verstärkungsregelung.
- Betriebsschalter.



Die Röhren tragen Abschirmbecher, die nicht nur der Schirmung, sondern auch der mechanischen Stabilität dienen. Das gilt besonders beim zweiten Oszillator und dem Quarzeichgeber, wo die Röhren zur weiteren Stabilitätserhöhung massive, aufgeschraubte Aluminiumbecher erhielten (Bild unten, rechts).



Bajonettverschluß der Abschirmbecher



Der Quarzeichgeber.

- Schalter der Betriebsart.
- Kippschalter für den Quarzeichgenerator zur Korrektur des ersten Oszillators.
- Kippschalter für den Quarzeichgenerator zur Korrektur des zweiten Oszillators.
- Trimmer zur Korrektur des zweiten Oszillators.
- Mechanische Korrektur der Skala.
- Trimmer zur Korrektur des dritten Oszillators.
- Regler zur Voreinstellung der Verstärkung.
- Trimmer zur Korrektur des ersten Oszillators.
- Trimmer zur Korrektur des Quarzeichgebers.
- Kippschalter für den Halbduplexbetrieb.
- Kippschalter für den Eingang der zweiten ZF.
- Betätigung des Motors der automatischen Frequenznachstimmung (Motor-AFC).
- Schalter für den Rauschgenerator.

## 18. Röhrenbestückung

Der Empfänger ist mit 20 Röhren bestückt. Da das Gerät hauptsächlich für das Militär konzipiert ist, kommen Röhren mit langer Lebensdauer (Kennung „E“) und hoher Zuverlässigkeit (Kennung „B“) zum Einsatz (Beispiel: 6K4II-**EB**):

- 7 Stück 6K4II-EB, 6K4P-EW
- 3 Stück 6Ж9II-E, 6Sh9P-E
- 7 Stück 6Ж2II-EB, 6Sh2P-EW
- 1 Stück 6H3II-E, 6N3P-E
- 1 Stück 6П14II-EB, 6P14P-EW
- 1 Diode 2Д3Б, 2D3B.

Zur Spannungsstabilisierung der Anodenspannung des zweiten Oszillators arbeitet die Glimmstabilisatorröhre CF16II, SG16P.

## 19. Stromversorgung

Die Hauptstromversorgung wird vom Wechselstromnetz 127 V oder 220 V 50 Hz sichergestellt. Hierzu dient ein separates Netzteil. Für die Versorgung aus einem Fahrzeugnetz arbeitet ein Transistor-Wechselrichter mit 6,3 V Eingangsspannung zur Versorgung aus entsprechenden Akkumulatoren.

## 20. Elektrische Daten

- Anodenspannung - 160 V
- Heizspannung der Röhren - 6,3 V.

Unter normalen Betriebsspannungen beträgt der Anodenstrom der Röhren 120 mA, der Heizstrom der Röhren und der Skalenbeleuchtung 8 A. Die Leistungsaufnahme aus dem Wechselstromnetz liegt bei 110 VA und bei Akkumulatorenbetrieb 75 W.

## 21. Abmessungen und Gewicht

Die Außenabmessungen des Empfängers mit geschlossenem Deckel und ohne die Stoßdämpfer betragen:

- Breite – 660 mm
- Höhe – 472 mm
- Tiefe – 445 mm



Mit den Stoßdämpfern sind die Abmessungen: 660x540x510mm. Das Gewicht des Empfängers mit Stoßdämpfer beträgt 95 kg.

## 22. Spannungswandler

Der Spannungswandler (Wechselrichter) dient der Umwandlung der Eingangsspannung von 6,3 V in die Anodenspannung von 150 V, Foto 9. Als Stromquelle für den Wandler kann eine Akkumulatorenbatterie dienen, deren Kapazität aber nicht unter 100 Ah liegen sollte. Die elektrischen Daten des Wandlers:

- Betriebsspannung – 6,3 V  $\pm$  0,5 V
- Ausgangsspannung – 150 V 100 mA
- Ausgangsleistung – 15 W
- Wirkungsgrad – 65 %

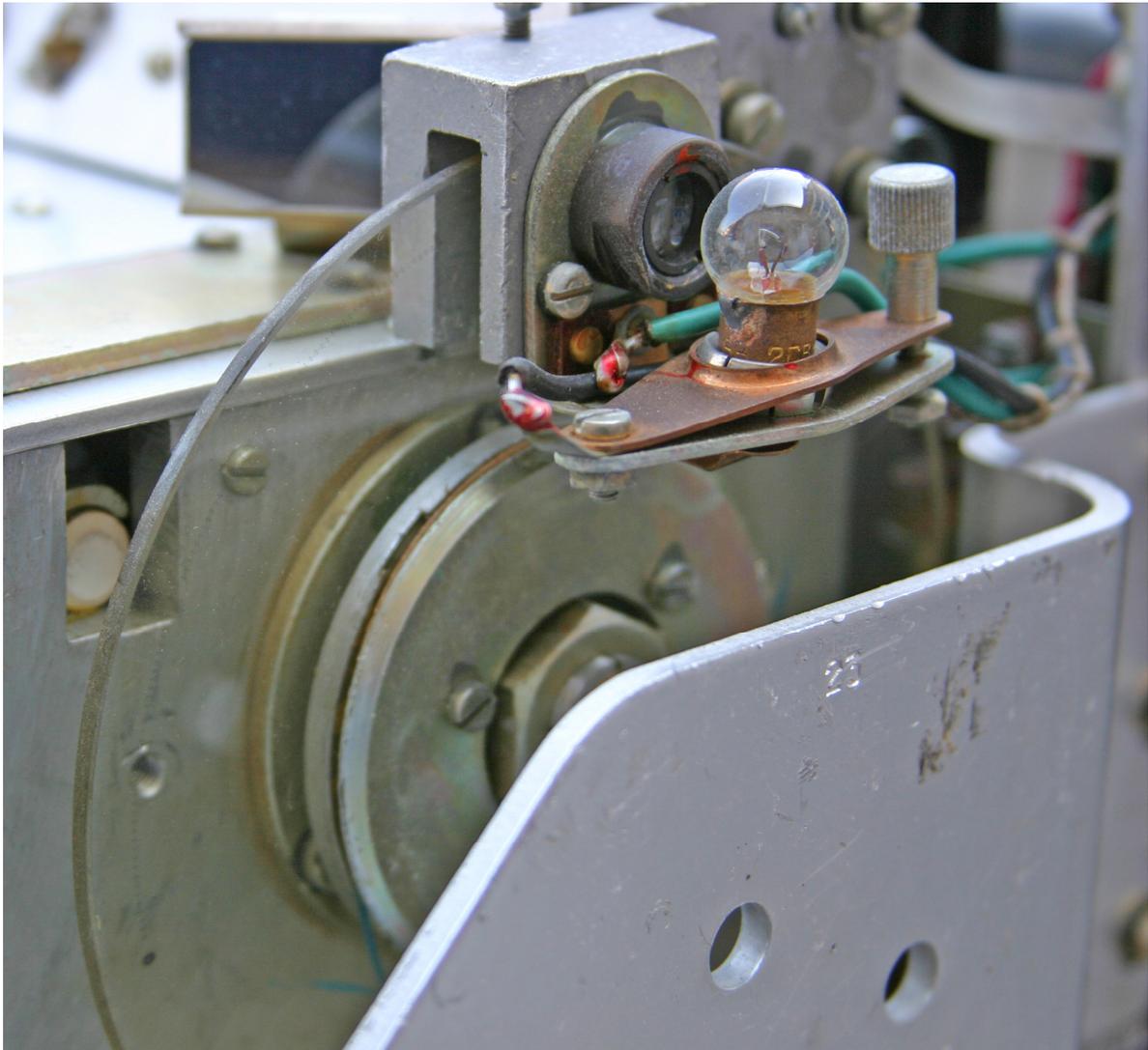
## 23. Immunität gegen äußere Einwirkungen

Der Empfänger bleibt voll betriebsfähig bei:

- Umgebungstemperatur -5°C bis 50°C
- Relative Luftfeuchtigkeit 98%
- Netzspannungsschwankung von 10%
- Netzfrequenzschwankung 2%
- Schwankung der Akkumulatorenspannung von 10%



Das 127/220 V – Netzteil (neuere Ausführung).



Das Licht der Lampe gelangt über den Kondensator auf die Fotoscheibe mit den Gradzahlen (linkes Bild).

Das Bild wird über die beiden Umlenkspiegel auf die Mattscheibe an der Frontplatte (Visier der Frequenzanzeige) projiziert (Bild unten).





Der Quarzeichgeber wird über Kippschalter I und II bedient. Darüber befinden sich links der Schalter für Halbduplexbetrieb und rechts der Schalter zur Aufnahme der 2.ZF 215 kHz über die darüber liegende Koax-Buchse. Hinter der Plastschlitzschraube befindet sich die Korrekturmöglichkeit für den 2. Oszillator. Ganz rechts liegt der Regler des Rauschgenerators.



Die Frequenzanzeige – das Skalensvisier.  
 Oben die optische bzw. Feinwellenskala, darunter die Grobwellenskala mit den erkennbaren roten Abgleichpunkten. Ganz oben links und rechts die mechanischen Korrekturmöglichkeiten über Schlitzschrauben.



Der Frequenzerweiterungssatz.





Die Spezialausführung des R-250M2 als Fernbedienempfänger.



An der linken Seite und der Rückwand befinden sich diverse Anschluß- und Abgleichmöglichkeiten.

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	5
Der Empfänger.....	7

## KW-Empfänger R-250

I. Technische Beschreibung.....	13
1. Empfangsbereich.....	13
2. Antenneneingang des Empfängers.....	13
3. Ausgänge des Empfängers.....	15
4. Selektivität.....	15
5. Frequenzanzeige.....	15
6. Skalenkorrektur.....	15
7. Bedienelemente.....	15
8. Stromversorgung.....	17
9. Technische Daten.....	18
II. Aufbau und Arbeitsweise des Empfängers.....	21
10. Eingangsteil.....	23
11. Erster Mischer.....	23
12. Erster Oszillator.....	24
13. Verstärker der 1.ZF.....	26
14. Zweiter Mischer.....	26
15. Zweiter Oszillator.....	27
16. Quarzeichgeber.....	27
17. Verstärker der zweiten ZF 215 kHz.....	28
18. Demodulator.....	29
19. Telegrafie-Überlagerer.....	29
20. Störbegrenzer.....	30
21. Erster NF-Verstärker.....	31
22. Zweiter NF-Verstärker.....	32
23. Dritter NF-Verstärker.....	32
24. Automatische Verstärkungsregelung.....	33
25. Manuelle Verstärkungsregelung.....	35
26. Kontroll- und Meßeinrichtung.....	35
27. Frequenzanzeige.....	35
28. Netzteil.....	37
III. Bedienungsanleitung.....	39
29. Aufbau.....	39
30. Vorbereitungen für den Betrieb.....	39
31. Bedienung.....	40
32. Nutzung der automatischen Verstärkungsregelung AVR.....	43
33. Raum-Diversity-Empfang.....	43
IV. Anlagen.....	47
Die Spannungswerte an den Röhren im ZF-NF-Block.....	49

Die Widerstandswerte an den Röhren im ZF-NF-Block.....	50
Die Spannungswerte der Röhren im HF-Block.....	51
Die Widerstandswerte der Röhren im HF-Block.....	52
Schaltplan des HF-Blocks.....	53
Schaltplan des ZF-NF-Blocks.....	54
Schaltplan des Netzteils.....	55
Abmessungen Empfänger und Netzteil.....	55
R-250 Bedienelemente auf der Frontplatte.....	56
Montageplan des R-250.....	57
Röhrendaten.....	58
Teileliste zum Schaltplan.....	59

## **KW-Empfänger R-250M**

Die neue Ausführung – der R-250M.....	87
Einleitung.....	89
1. Technische Angaben.....	91
1.1. KW-Empfänger R250M.....	91
1.2. Stromversorgung .....	95
1.2.1. Netzgerät.....	95
1.2.2. Spannungswandler.....	95
2. Konstruktiver Aufbau.....	95
2.1. KW-Empfänger.....	97
2.1.1. HF- und ZF-Einschub.....	97
2.1.2. ZF <sub>2</sub> - und NF-Einschub.....	107
2.2. Netzgerät.....	109
2.3. Spannungswandler.....	109
3. Bedienungsanleitung.....	113
3.1. Allgemeines.....	113
3.2. Vorbereiten des KW-Empfängers zum Betrieb.....	115
3.3. Anschluß der Antennen und Ausgangseinrichtungen.....	117
3.4. Einschalten der Stromversorgung und Kontrolle der Betriebsbereitschaft .....	117
3.4. Betriebsdienst am KW-Empfänger.....	118
3.5.1. Einstellen der Betriebsart und der Arbeitsfrequenz.....	118
3.5.2. Sprechfunk A3.....	113
3.5.3. Tastfunk A1.....	113
3.5.4. Ausnutzung der automatischen Verstärkungsregelung.....	113
3.5.5. Raum-Diversity-Empfang .....	123
3.5.6. Betrieb mit automatischer Frequenznachstimmung.....	125
3.6. Eichen der Skalen mit dem Quarzeichengenerator.....	126
3.6.1. Bestimmen der Frequenzabweichung.....	126
3.6.2. Eichkorrektur der Grob- und Feinwellenskala.....	127
4. Wartung.....	129

4.1.	Allgemeine Hinweise.....	129
4.2.	Überprüfen und Wechsel der Röhren.....	130
4.3.	Wechsel der Skalenlampen.....	130
4.4.	Wechsel des Vibrators im Spannungswandler.....	130
5.	Mögliche Fehler, ihre Ursachen und Beseitigung.....	131
6.	Technische Beschreibung.....	137
6.1.	Übersichtsschaltplan des KW-Empfängers R250M.....	137
6.2.	Stromlaufplan des KW-Empfängers R250M.....	139
6.2.1.	Eingangskreis.....	139
6.2.2.	Erste HF-Verstärkerstufe.....	141
6.2.3.	Zweite HF-Verstärkerstufe.....	142
6.2.4.	Erste Mischstufe.....	142
6.2.5.	Erster Oszillator.....	143
6.2.6.	ZF1-Verstärker.....	146
6.2.7.	Zweite Mischstufe.....	147
6.2.8.	Zweiter Oszillator.....	148
6.2.9.	Quarzeichengenerator.....	149
6.2.10.	ZF <sub>2</sub> -Verstärker.....	150
6.2.11.	A3-Demodulator.....	153
6.2.12.	A1-Überlagerer.....	153
6.2.13.	NF-Verstärker.....	155
6.2.14.	Automatische Verstärkungsregelung.....	160
6.2.15.	Einstellbare Verstärkungsregelungen.....	161
6.2.16.	Kontroll- und Meßeinrichtung.....	162
6.2.17.	Steuerkreise des KW-Empfängers sowie Schaltkreise der Anoden- und Heizspannung.....	165
6.3.	Anlagen.....	173
	Die Spannungswerte der Röhren im HF-Block.....	173
	Die Spannungswerte der Röhren im ZF-NF-Block.....	173
	Die Widerstandswerte der Röhren im HF-Block.....	174
	Die Widerstandswerte der Röhren im ZF-NF-Block.....	174
	Röhrendaten.....	177
	Einspeisepunkte und Höhe der Prüfspannung für Meß- und Abgleichzwecke... 178	
	Netzgerät Schaltplan und Teileliste.....	180
	Spannungswandler Schaltplan und Teileliste.....	181
	Abmessungen.....	182
	Schaltplan HF-Block.....	185
	Schaltplan ZF-NF-Block.....	186
	Teileliste zum Schaltplan HF-ZF-NF.....	189
	Die Daten der Spulen, Drosseln und Transformatoren des R-250M.....	221

# KW-Empfänger R-250M2

Die neue Ausführung - der R-250M2.....	227
--	-----

## Technische Beschreibung

Einleitung.....	229
1. Technische Daten.....	231
2. Eingänge des Empfängers.....	231
3. Ausgänge des Empfängers.....	233
4. Empfindlichkeit.....	233
5. Selektivität.....	233
6. Automatische Verstärkungsregelung.....	235
7. Amplitudengang der Niederfrequenz.....	237
8. Klirrfaktor.....	237
9. Frequenzgang.....	237
10. Frequenzstabilität.....	237
11. Temperaturkoeffizient.....	237
12. Dynamikbereich.....	237
13. Störstrahlung der Oszillatoren.....	239
14. Interne Störungen.....	239
15. Skaleneinteilung.....	239
16. Skalenkorrektur.....	239
17. Bedienelemente.....	239
18. Röhrenbestückung.....	241
19. Stromversorgung.....	241
20. Elektrische Daten.....	241
21. Abmessungen und Gewicht.....	241
22. Spannungswandler.....	243
23. Immunität gegen äußere Einwirkungen.....	243

## Arbeitsweise des Empfängers

24. Eingangsteil.....	245
25. Hochfrequenzverstärker.....	247
26. Erster Mischer.....	247
27. Erster Oszillator.....	247
28. Verstärker 1. ZF 1,5 – 3,5 MHz.....	249
29. Zweiter Mischer.....	251
30. Zweiter Oszillator.....	251
31. Quarzeichengenerator.....	251
32. Rauschgenerator.....	253
33. Verstärker 2. ZF 215 kHz.....	257
34. Demodulator.....	259
35. Niederfrequenzverstärker.....	259
36. Dritter Oszillator und dritter Mischer.....	259
37. Automatische Verstärkungsregelung.....	265
38. Manuelle Verstärkungsregelung.....	265
39. Betriebsart Halbduplex.....	265
40. Kontrollmessungen.....	267
41. Stromversorgung.....	269
42. Netzteil.....	269

43. Spannungswandler.....	269
44. Die Konstruktion des Empfängers.....	269
45. Unterer Einschub.....	271
46. Kondensatorblock.....	271
47. Optische Frequenzanzeige.....	273
48. Empfangsbereichsschalter.....	275
49. Frontplatte des unteren Einschubs.....	275
50. Grobwellenskala.....	277
51. Oberer Einschub.....	277
52. Frontplatte des oberen Einschubs.....	278
53. Netzteil 127/220 V~.....	278
<b>Aufbau und Montage</b>	
54. Spannungswandler.....	280
<b>Betriebsanleitung</b>	
I. Einleitung.....	281
II. Arbeitssicherheitshinweise.....	281
III. Aufbauvorschriften.....	281
IV. Vorbereitungen für den Betrieb des Empfängers.....	281
Anschließen der Antenne und der Ausgänge.....	281
Anschluß der Stromversorgung und Prüfung der Betriebsfähigkeit.....	282
V. Bedienungsanleitung.....	283
Sprechfunk (Telefonie, A3)- Empfang.....	283
Telegrafie (A1) – Empfang.....	285
Benutzung der automatischen Verstärkungsregelung ARU (APY).....	285
Benutzung des Antennenabschwächers.....	286
Prüfung und Korrektur der Frequenzanzeige.....	286
Raum-Diversity-Empfang.....	287
Vorbereitung für Halbduplexbetrieb.....	291
Betrieb mit Spannungswandler.....	291
VI. Frequenzerweiterung des Empfängers.....	291
VII. Technische Wartung.....	296
Pflege des Empfängers.....	296
Vorbeugende Arbeiten.....	296
Prüfung der Röhren.....	297
Ersatz der Sicherungen.....	297
Ersatz der Röhren.....	297
Ersatz der Lampen.....	298
Hauptprüfungen der Reparaturwerkstätten.....	298
VIII. Pflege.....	302
Halbjährlich.....	302
Jährlich.....	302
Nach 3 Jahren.....	303
IX. Mögliche Fehler und ihre Beseitigung.....	304

Die Reparatur.....	307
Der Abgleich der HF-Kreise.....	309
Der Abgleich der ersten Zwischenfrequenz.....	309
Der Abgleich der zweiten Zwischenfrequenz.....	309
Detailänderungen im Laufe der Empfängerproduktion.....	310
X. Die Konservierung bei Einlagerung.....	311
XI. Die Beförderung.....	311
XII. Reparatursatz ЗИП – Nutzungsbestimmungen.....	311
XIII. Erweiterter Reparatursatz ЗИП - Nutzungsbestimmungen.....	313
Verzeichnis der Hauptprüfungen des technischen Zustandes des Erzeugnisses.....	318
Die Hauptdaten.....	319
Daten der HF-Drosseln.....	320
Daten der Transformatoren und Drosseln.....	326
Daten der Drahtwiderstände.....	329
Spannungstabelle der Röhren.....	330
Widerstandstabelle der Röhren.....	336
Einspeisepunkte und Höhe der Prüfspannung für Meß- und Abgleichzwecke.....	343
Teileliste des Empfängers.....	345
Teileliste des Netzteils.....	381
Teileliste des Spannungswandlers.....	382
Röhrendaten.....	383
Foto 1. Bedienelemente.....	385
Foto 2. Der HF-Einschub (Draufsicht).....	386
Foto 3. HF-Block (von unten).....	387
Foto 4. Einschub der 2.ZF, Demodulatoren und NF (Draufsicht).....	388
Foto 5. Einschub der 2.ZF, Demodulatoren und NF (von unten).....	389
Foto 6. Empfängergehäuse.....	390
Foto 7. Netzteil.....	391
Foto 8. Netzteil Innenansicht.....	392
Foto 9/10. Spannungswandler.....	393
Foto 11. Ersatzteilsortiment.....	394
Foto 12. Antennenfilter.....	394
Foto 13. Aufbau des Empfängers mit dem Reparaturkabelsatz.....	395
Die Bezeichnungen der Nennwerte und die Maßeinheiten der Kapazitäten.....	396
Die Bezeichnungen der Nennwerte und die Maßeinheiten der Widerstände.....	397
Die Bezeichnungen der zugelassenen Abweichungen.....	398
Abmessungen und Gewichte.....	398
Schaltplan Frequenzerweiterungssatz.....	401
Montageplan.....	402
Schaltplan des Gehäuses.....	403
Schaltplan Netzteil alte Ausführung.....	405
Schaltplan Netzteil neue Ausführung.....	406
Schaltplan Spannungswandler.....	407
Schaltplan HF-Einschub.....	408
Schaltplan ZF-NF-Einschub.....	409
Begleitheft, Lieferumfang, Garantiebedingungen.....	410



## Diverse russische Artikel zum Empfänger R-250



Die Roten Ohren – sowjetische professionelle Röhrenempfänger 1945-1970 (Auszug aus dem Buch von Wladimir Iljitsch Schapkin über den R-250).....	415
Der R-250 (KIT). Ein Beitrag der russischen Internet-Funkamateurlzeitung CQHAM zur Entwicklung des R-250.....	430
Der Kurzwellenempfänger KMPU und KRABBE. Sowjetische Bündelfunkstationen mit dem R-250.....	435
Vom R-250 zum AS-2000. Runde Daten in der Geschichte des legendären Empfängers. A. Owscharenko, RA0CF.....	437
Modifikationen am Empfänger R-250M. K. Chaschaturow UW3AA.....	447
Modernisierung eines R-250M2. Juri A. Kurinoi.....	454
Modifikationen am Empfänger R-250M2. Kurinoi.....	455

### Sonstiges

Der Empfänger R-250 (aus Funkamateurl 6/1980).....	459
Das Fernschreibzusatzgerät R-327 (aus Funkamateurl 3/1981).....	461

