

*Beschreibung*  
**Sende-Empfangsteil USE 600**

*Typ 1415.51*



**VEB FUNKWERK KÖPENICK**  
BERLIN-KÖPENICK, WENDENSCHLOSS-STRASSE 142-174  
DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

Änderungen in Konstruktion und Ausführung, die den Austausch einzelner Bauteile nach sich ziehen, insbesondere solche, die der technischen Verbesserung und Weiterentwicklung unserer Erzeugnisse dienen, behalten wir uns vor.

Bestell-Nr. der Beschreibung      1415.051-90001 B  
Ausgabe 6/1977

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
1.           Verwendungszweck	5
2.           Gerätefoto	5
3.           Technische Daten	5
3.1.       Sender	6
3.2.       Empfänger	8
3.2.1.     Rufempfänger	9
3.2.2.     Selektivrufempfänger	9
3.3.       Batteriestromversorgung	10
4.           Aufbau	10
5.           Wirkungsweise	12
5.1.       Sender	12
5.1.1.     Oszillator	13
5.1.2.     Modulator	15
5.1.3.     Vervielfacher	16
5.1.3.1.   Vervielfacher 2-m-Band	18
5.1.3.2.   Vervielfacher 4-m-Band	21
5.1.4.     10-W-Verstärker	26
5.1.5.     Antennenfilter	29
5.2.       Empfänger	31
5.2.1.     HF-Teil	34
5.2.1.1.   HF-Teil 2-m-Band, breitbandig	34
5.2.1.2.   HF-Teil 4-m-Band, schmalbandig	35
5.2.1.3.   HF-Teil 2-m-Band, schmalbandig	35
5.2.2.     Oszillator	38
5.2.3.     ZF-1-Verstärker	39
5.2.4.     ZF-2-Verstärker	48
5.2.5.     NF-Teil	51
5.2.5.1.   Rauschsperr	52

	<u>Seite</u>
5.2.6. Rufempfänger	55
5.2.7. Selektivrufempfänger	57
5.3. Batteriestromversorgung	59
5.3.1. Transverter	59
5.3.2. Regelteil	61

Anhang:

Gerätesystem U 600	1401.001-00001 Ü 2 Bl.
Sende-Empfangsteil USE 600	1415.051- <sup>10001</sup> / <sub>10040</sub> Sp 2 Bl.
Sende-Empfangsteil USE 600 (Pegelplan)	1415.051-00001 Up 4 Bl.

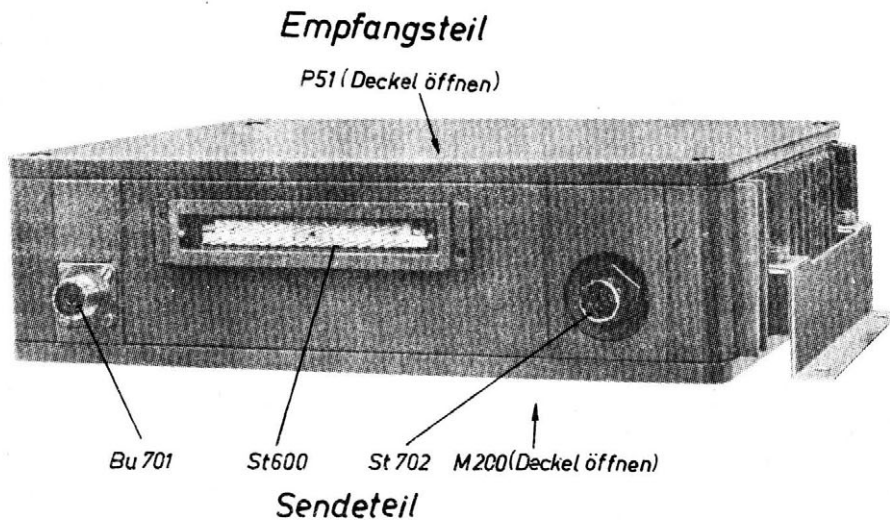
Verwendete Unterlagen:

Schaltteillisten SI in	1401.001-00001 B 1
Heizzusatz UHG 1	1496.003-90001 B
Heizzusatz UHG 1	1496.003-90001 Ra
Schaltteillisten SI in	1401.001-00001 B 2

1. Verwendungszweck

Das Sende-Empfangsteil USE 600 dient als Grundgerät für mobile und ortsfeste Funksprechstellen im beweglichen Landfunk.

2. Gerätefoto



3. Technische Daten

Frequenzbereich

2-m-Band	(146 ... 174 ) MHz
4-m-Band	( 68 ... 87,5) MHz

Anzahl der Kanäle

2-m-Band	max. 16 und max. 8 mit UHG 1
4-m-Band	max. 8

## Kanalabstand

2-m-Band	25 kHz oder 50 kHz
4-m-Band	25 kHz

## Kanalschaltbandbreite

2-m-Band	700 kHz für Sender 700 kHz oder 5,2 MHz für Empfänger
4-m-Band	500 kHz

## Modulationsart

F 3 (Telefonie durch  
Frequenzmodulation)

## NF-Übertragungsbereich

(300 ... 3000) Hz

## Einsatztemperaturbereich

-25° C ... +55° C

## Temperaturbereich für Zusatzbedingungen

-10° C ... +40° C

## zul. rel. Luftfeuchte

≤ 95 % bei +40° C

## Schutzgrad

IP 42

IP 43 (Spritzwasserdicht  
nur auf besondere Be-  
stellung)

IP 21 bei Betrieb mit UHG 1

## Abmessungen und Masse

	Höhe	Breite	Tiefe	Masse
	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
8-Kanalausführung	80	316	242	6
16-Kanalausführung und	103	316	242	6,5
8-Kanalausführung mit UHG 1	110	316	245	9,2

### 3.1. Sender

Kanalabstand	<u>25 kHz</u>	oder	<u>50 kHz</u>
Nennleistung	10 W, 3 W oder 1 W		
Frequenzkonstanz	± 2,0 kHz		± 3,0 kHz

	<u>25 kHz</u>	oder	<u>50 kHz</u>
Frequenzkonstanz in ortsfesten Anlagen mit UHG 1			$\pm 1,0$ kHz
Nennfrequenzhub (bei 1 kHz)	2 kHz	$\pm 25$ %	5,5 kHz $\pm 25$ %
Nennfrequenzhub (bei 1 kHz) mit Bedienteil	2 kHz	$\pm 35$ %	5,5 kHz $\pm 35$ %
Systemfrequenzhub	<u><math>\pm 5</math> kHz</u>		<u><math>\pm 15</math> kHz</u>
NF-Frequenzgang (300 ... 3000) Hz		+6 dB/Oktave (+0,5) (-2,2) dB	bezogen auf 1000 Hz
NF-Frequenzgang mit Bedienteil (300 ... 3000) Hz		+6 dB/Oktave (+ 1 ) (- 3 ) dB	bezogen auf 1000 Hz
Klirrfaktor bei Nennhub		$\leq$	8 %
Klirrfaktor bei Nennhub mit Bedienteil		$\leq$	10 %
Geräuschabstand bei Nennhub		$\geq$	46 dB
Geräuschabstand bei Nennhub mit Bedienteil		$\geq$	40 dB
Oberwellenleistung		$\leq$ 25 $\mu$ W )	} an der Antennen- buchse
Nebenwellenleistung		$\leq$ 1 $\mu$ W )	
Antennenausgang			50 Ohm unsymmetrisch oder 60 Ohm unsymmetrisch
Betriebsart			
2-m-Band			Einfrequenz- und/oder Zweifrequenz-Simplex
4-m-Band			Einfrequenz- oder Zweifrequenz-Simplex

### 3.2. Empfänger

Kanalabstand	<u>25 kHz</u>	oder	<u>50 kHz</u>
Empfindlichkeit bei SND/ND = 12 dB	$\leq 0,8 \mu\text{V}$		$\leq 0,8 \mu\text{V}$
Frequenzkonstanz	$\pm 2,0 \text{ kHz}$		$\pm 3,0 \text{ kHz}$
in ortsfesten An- lagen mit UHG 1			$\pm 1,0 \text{ kHz}$
Nachbarkanal- selektion			$\geq 75 \text{ dB}$ (Zweisender- methode)
Dämpfung unerwünsch- ter Signale im Fre- quenzbereich (0,4 ... 350) MHz			$\geq 75 \text{ dB}$
$f_E \dots (f_E - 21,4 \text{ MHz})$			$\geq 60 \text{ dB}$
(bei 5,2 MHz Kanal- schaltbreite im 2-m-Band)			
Interkanalmodula- tionsdämpfung			$\geq 65 \text{ dB}$ (Dreisender- methode)
NF-Ausgangsleistung			1 W an 39 Ohm
Klirrfaktor			$\leq 7 \%$
NF-Frequenzgang			-6 dB/Oktave bezogen (+1) dB auf (-3) dB 1000 Hz
Rauschsperr			einstellbar bis SND/ND = 12 dB, am Bedienteil abschaltbar
Rauschunterdrückung			$\geq 40 \text{ dB}$
Unerwünschte Ausstrah- lung für 1. Über- lagerungsfrequenz			$\leq 1 \cdot 10^{-7} \text{ W}$
für alle anderen Frequenzen			$\leq 4 \cdot 10^{-9} \text{ W}$



### 3.2.1. Rufempfänger

Ruffrequenzen	2600 Hz, 2135 Hz, 1750 Hz, 1417 Hz, 1072 Hz, 895 Hz, 716 Hz, 598 Hz, 484 Hz
Rufauslösung	Abstrahlung eines Ruftones ca. 800 Hz durch den Laut- sprecher. Anschluß eines zusätzlichen optischen oder akustischen Signalgerätes ist möglich.

### 3.2.2. Selektivrufempfänger

Rufsystem	Frequenzmultiplex
Code	$\binom{10}{2}$
Ruffrequenzen	1010 Hz 1240 Hz 1520 Hz 1860 Hz 2280 Hz 2800 Hz 370 Hz 550 Hz 675 Hz 825 Hz
max. Teilnehmerzahl	45
Rufauslösung	Abstrahlung eines Ruftones ca. 800 Hz durch den Laut- sprecher. Anschluß eines zusätzlichen optischen oder akustischen Signalgerätes ist möglich.

### 3.3. Batteriestromversorgung

Stromquelle (wahlweise)	Batterie:	6,3 V = $\pm$ 10 %
		12,6 V = $\pm$ 10 %
		25,2 V = $\pm$ 10 %

Masseverbindung der  
Stromquelle

beliebig

Ausgangsspannung

-12,6 V= -24,5 V;

Ausgangsstrom

0,16 A 1,1 A

Leistungsaufnahme

6,3 V= 12,6 V= 25,2 V=

Empfang

14,5 W 14 W 14 W

Senden

47 W 45 W 45 W

Vorstehende Wertangaben sind Mittelwerte.

Verbindlich für die Lieferung ist die Technische  
Lieferbedingung 1415.051-00001 TLB.

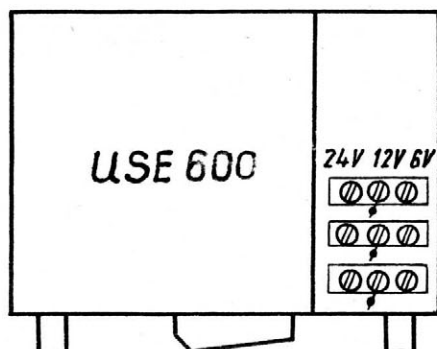
### 4. Aufbau

Das Sende-Empfangsteil USE 600 ist volltransistorisiert.  
Es ist in einem Gehäuse aus Alu-Druckguß untergebracht.  
Der Sender ist durch eine Zwischenwand vom Empfänger  
getrennt.

Der 10-W-Verstärker, das Antennenfilter und die Batterie-  
stromversorgung sind in Abschirmkammern angeordnet. Zur  
Realisierung der 3-W-Variante werden zwei Widerstände mit  
einem Halteblech auf die Kabelbaumleiterplatte - Sender  
geschraubt. Bei der 1-W-Variante entfällt die Baugruppe  
10-W-Verstärker. Die Gerätebaugruppen für Sender und  
Empfänger sind auf einer gemeinsamen Leiterplatte, die  
den konventionellen Kabelbaum ersetzt, montiert.

Die Zusammenschaltung des Grundgerätes mit den übrigen Geräten des Systems U 600, z.B. Bediengerät, Antenne und Stromversorgung erfolgt über Steckverbindungen.

Inbetriebsetzung:

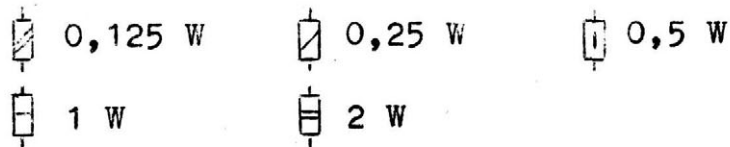


Die Einstellung der jeweiligen Batteriespannung erfolgt im Stromversorgungsteil (siehe Anschlußplan). Auf 3 bzw. 4 Lötkeimmleisten (bei älteren Geräten) kann die Batteriespannung 6 V, 12 V und 24 V mit Kabelschuhen durch Umklemmen eingestellt werden. Die gezeichnete Darstellung ist die für eine 12-V-Batterie.

**Achtung:** Vor dem Anschließen der Batterie ist die im Gerät eingestellte Spannung zu kontrollieren.

## 5. Wirkungsweise

Die in den Stromlaufplänen dargestellten Widerstände haben folgende Belastbarkeit:



### 5.1. Sender

Zum Sender gehören folgende Baugruppen in der Reihenfolge des Signalweges:

Oszillator  
Modulator  
Vervielfacher  
10-W-Verstärker  
Antennenfilter

Das vom Mikrofon oder von den Rufgeneratoren kommende NF-Signal wird durch den im Bedienpult bzw. Fahrzeugbedienteil befindlichen Mikrofonverstärker verstärkt und über das 31-polige Verbindungskabel dem Modulator zugeführt. Hier erfolgt eine weitere Verstärkung, die NF-Bandbegrenzung und eine Begrenzung in der Amplitude, damit auch bei Übersteuerung des Mikrofons die zulässig belegte Bandbreite nicht überschritten wird. Mit dieser aufbereiteten NF wird die im Senderquarzoszillator erzeugte HF im Phasenwinkel moduliert. Im nachfolgenden Vervielfacher wird die im Phasenwinkel modulierte Grundfrequenz im 4-m-Band versechsfacht bzw. im 2-m-Band verzwölfacht. Der 10-W-Verstärker hebt den Leistungspegel auf 10 W an. Ein nachgeschaltetes Antennenfilter dämpft die beim C-Betrieb der Endstufe entstehenden Oberwellen der Sendefrequenz auf den zulässigen Pegel.

Das im Antennenfilter angeordnete Relais bewirkt die Durchschaltung der Antenne zum Sender bzw. zum Empfänger.

Bei Geräten mit einer Ausgangsleistung von 3 W erfolgt die Leistungsreduzierung durch Herabsetzung der Kollektorspannung der Transistoren T 401 und T 402 (Treiber- und Endstufe) bei den 4-m-Geräten sowie T 356, T 401 und T 402 bei den 2-m-Geräten. In die 24,5-V-Leitung des Vervielfachers (2-m-Geräte) und des 10-W-Verstärkers werden zwei parallelgeschaltete Widerstände geschaltet.

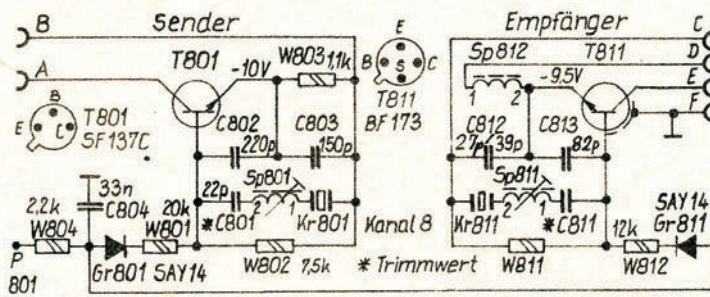
Bei Geräten mit einer Ausgangsleistung von 1 W entfällt die Baugruppe 10-W-Verstärker. Die Baugruppe Vervielfacher ist direkt über ein Kabel mit dem Antennenfilter verbunden.

#### 5.1.1. Oszillator

1499.073-00001 2-m-Band  
                  -00002 4-m-Band

Der Quarzoszillator des Senders ist mit dem Quarzoszillator des Empfängers zusammen auf einer Leiterplatte angeordnet. Für jeden bestückten Kanal ist ein Oszillator erforderlich. Er wird auf die Kabelbaum-Leiterplatte des Empfängers aufgesteckt und verschraubt. Es können bis zu 16 Kanäle bestückt werden.

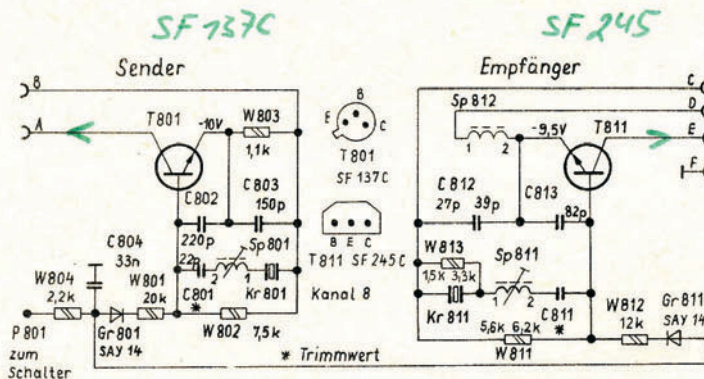
Der Senderoszillator schwingt in einer aperiodischen kapazitiven Dreipunktschaltung zwischen Basis und Emitter des Transistors T 801. In Reihe mit dem Steuerquarz liegt eine Serienkreisspule Sp 801, mit deren variabler Induktivität der Quarz auf Sollfrequenz gezogen wird. Die HF-Ausgangsspannung wird kollektorseitig an dem für alle Senderoszillatoren gemeinsamen Arbeitswiderstand W 602 abgenommen und gelangt von dort an den Punkt P 302 des Modulators.



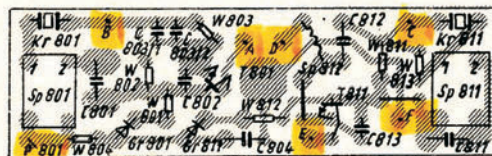
Oszillator  
 1499.073-00001 Sp  
 00002 Sp  
 gilt bis  
 Gerät-Nr. 15922



Oszillator  
 Ansicht auf  
 Bestückungsseite  
 gilt bis  
 Gerät-Nr. 15922



Oszillator  
 1499.073-00001 Sp  
 00002 Sp  
 gilt ab  
 Gerät-Nr. 15923



Oszillator  
 Ansicht auf  
 Bestückungsseite  
 gilt ab  
 Gerät-Nr. 15923

W 813 entfällt bei einzelnen Kanälen in Abhängigkeit vom Frequenzabstand zum Nachbarkanal und von den Quarzparametern

5.1.2. Modulator 1681.015-00001

Der Modulator ist in gedruckter Schaltung ausgeführt. Er wird auf die Kabelbaumleiterplatte des Senders aufgeschraubt und mit dieser durch kurze Drahtbrücken elektrisch verbunden.

Das Modulationssignal wird durch den Mikrofonverstärker im Bedienteil verstärkt und gelangt über das 31-adrige Verbindungskabel an das Sende-Empfangsteil und über die Kabelbaumleiterplatte Empfänger an den Eingang des Modulators P 307. An dem am Eingang angeordneten Einstellregler W 301 erfolgt die Einstellung des Nennhubes. Vom Schleifer des Einstellreglers gelangt das Signal über die 1. Verstärkerstufe, deren Frequenzgangcharakteristik eine Preemphasis darstellt. Durch den Hochpaß bedingt, erhält der Verstärkertransistor eine der Frequenz direkt proportionale Steuer- und damit Ausgangsspannung. Die an den Dioden Gr 301 und Gr 302 bei einem bestimmten NF-Pegel einsetzende Begrenzung erfolgt damit bei höheren Frequenzen schon bei niedrigem Eingangspegel.

Durch den nachgeschalteten Tiefpaß W 304 und C 304 erfolgt für Signale, die unterhalb des Begrenzungseinsatzes liegen, eine Linearisierung des Frequenzganges. Für Signale, die frequenzabhängig begrenzt werden, erfolgt durch den Tiefpaß eine Dämpfung der entstehenden Oberwellen, so daß der Klirrfaktor erheblich verringert wird. Der folgende Verstärkerbaustein X 302 hebt den Signalpegel wieder an und der nachgeschaltete L-C-Tiefpaß begrenzt das NF-Band auf max. 3000 Hz. Mit dem Einstellregler W 312 wird der Spitzenhub eingestellt. Der Verstärkerbaustein X 303 in Kollektorschaltung führt das Modulationssignal niederohmig dem Modulator zu.

Die Amplitude der Sender-Oszillatorfrequenz wird über den Punkt P 302 angelegt. Durch die nachfolgenden Verstärkerstufen X 304 und X 305 erfolgt eine Verstärkung bei gleichzeitiger Begrenzung und Aussiebung

von Oberwellen (Sp 303, C 314).

An dem darauffolgenden Schwingkreis erfolgt über die Dioden Gr 305 und Gr 306 durch das Modulationssignal eine Phasenwinkelmodulation.

Das modulierte HF-Signal wird über dem Verstärkerbaustein X 306, der auf einen Schwingkreis arbeitet, rückwirkungsarm am Punkt P 300 für den nachfolgenden Vervielfacher P 353 bereitgestellt. Am Ausgang des Bausteines X 306 erfolgt eine AM-Begrenzung an antiparallelgeschalteten Dioden.

### 5.1.3. Vervielfacher

Der Vervielfacher ist in gedruckter Schaltung ausgeführt. Er wird auf die Kabelbaumleiterplatte des Senders aufgeschraubt und mit dieser durch kurze Drahtbrücken elektrisch verbunden.

Die Aufgabe des Vervielfachers ist die Erzeugung der Sendefrequenz aus der Quarzfrequenz durch Frequenzvervielfachung sowie die Bereitstellung der erforderlichen Steuerleistung für den 10-W-Verstärker. Durch die Vervielfachung der Grundfrequenz wird gleichzeitig der im Modulator erzeugte Frequenzhub vervielfacht. Die Leiterplatte wird für beide Frequenzbereiche im 2-m- und 4-m-Band mit verschiedener Bauelementebestückung verwendet. Beide Vervielfacher werden durch L- und C-Bauteile abgeglichen. Sie sind in zwei Teilbereiche unterteilt, die entsprechend der Lage der Schaltbandbreite durch zusätzliche Trimmkondensatoren realisiert werden.

Bis Gerät-Nr. 17234 kann zum Ausgleich von Toleranzstreuungen in der Verstärkung durch Überbrücken des Widerstandes W 361 die zugeführte 12-V-Spannung voll an die Transistoren gelegt werden.





### 5.1.3.1. Vervielfacher 2-m-Band

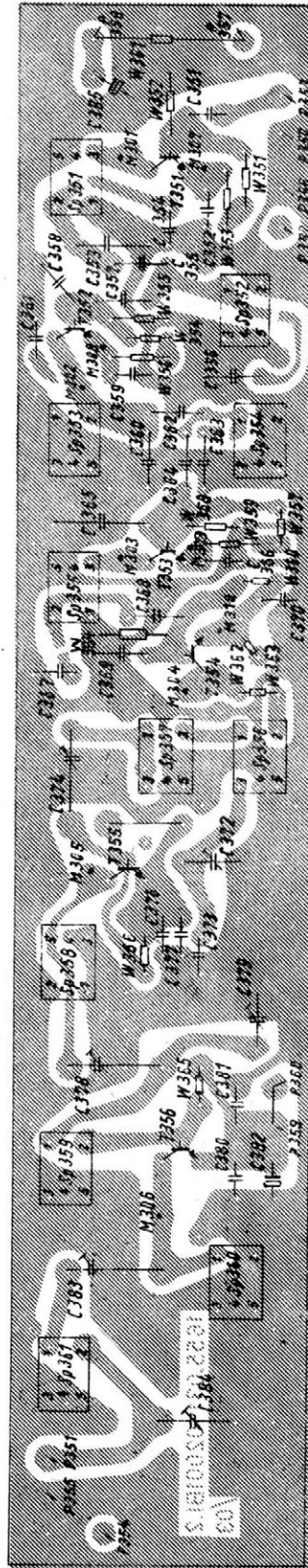
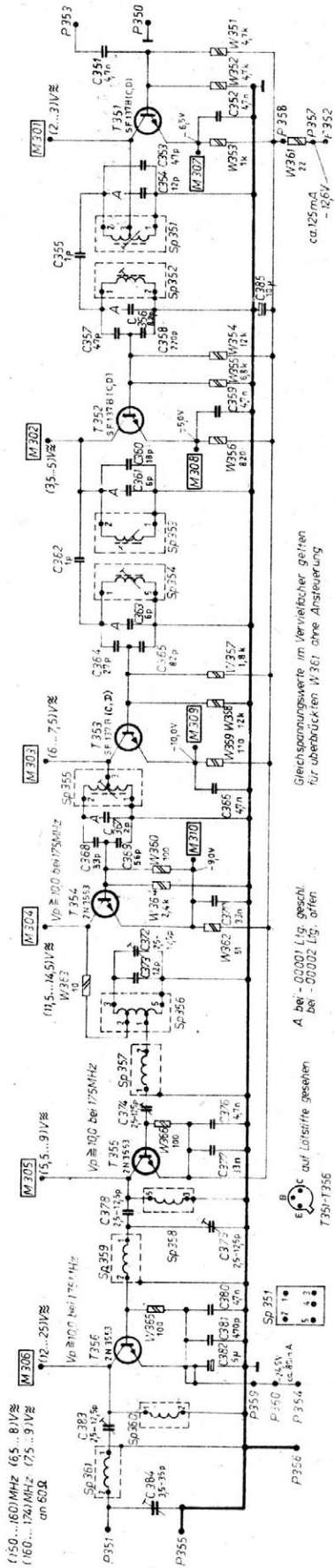
1655.031-<sup>00001</sup> (146 ... 160) MHz  
          -<sup>00002</sup> (160 ... 174) MHz

Das vom Modulator kommende Signal wird an den Punkt P 353 gelegt und gelangt an den im A-Betrieb arbeitenden Transistor T 351. Über das im Kollektorkreis liegende 2-Kreis-Bandfilter gelangt die ausgesiebte doppelte Grundfrequenz an den Transistor T 352 und wird hier verdreifacht. Im folgenden 2-Kreis-Bandfilter wird die sechsfache Grundfrequenz ausgesiebt. Durch den Transistor T 353 wird der Signalpegel angehoben, weiter von Nebenwellen befreit und dem im C-Betrieb arbeitenden Transistor T 354 zugeführt. Der Transistor T 354 bewirkt eine weitere Verstärkung.

Nach Aussiebung der 12-fachen Grundfrequenz im Kollektorkreis des Transistors T 354 erfolgt in den Transistoren T 355 und T 356 und den zwischengeschalteten selektiven Anpaßgliedern eine Verstärkung der 12-fachen Grundfrequenz und eine Befreiung von Nebenwellen.

Das Signal wird am Punkt P 351 dem 10-W-Verstärker bereitgestellt. Da der 10-W-Verstärker im 2-m-Band auf Grund der Verstärkungseigenschaften der Transistoren einen höheren Leistungsbedarf besitzt, liegt der erforderliche Übergangspegel für den 2-m-Vervielfacher höher.

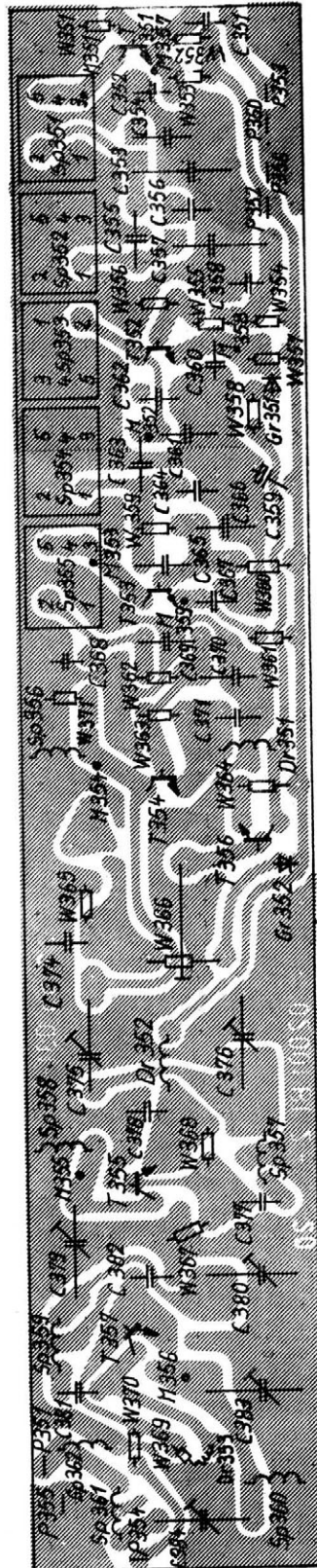
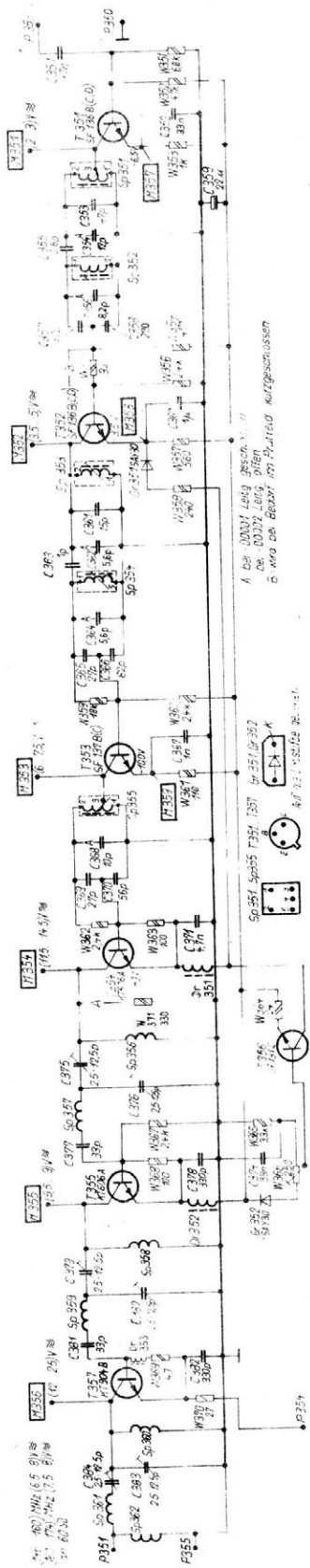
Ab Gerät-Nr. 17235 kann der Vervielfacher auch als Senderendstufe mit einer Ausgangsleistung bis zu 1 W betrieben werden. Dabei entfällt die Baugruppe 10-W-Verstärker und der HF-Ausgang des Vervielfachers ist über ein Koaxialkabel mit dem Antennenfilter verbunden.



Ansicht auf Bestückungsseite

Vervielfacher 2-m-Band bis Gerät-Nr. 17234

1655.031-00001  
00002 Sp



Ansicht auf Bestückungsseite

Vervielfacher 2-m-Band ab Gerät-Nr. 17235

1655.031-00001 Sp  
00002

5.1.3.2. Vervielfacher 4-m-Band

5.1.3.2.1. Vervielfacher in Geräten bis zur Gerät-Nr. 18822

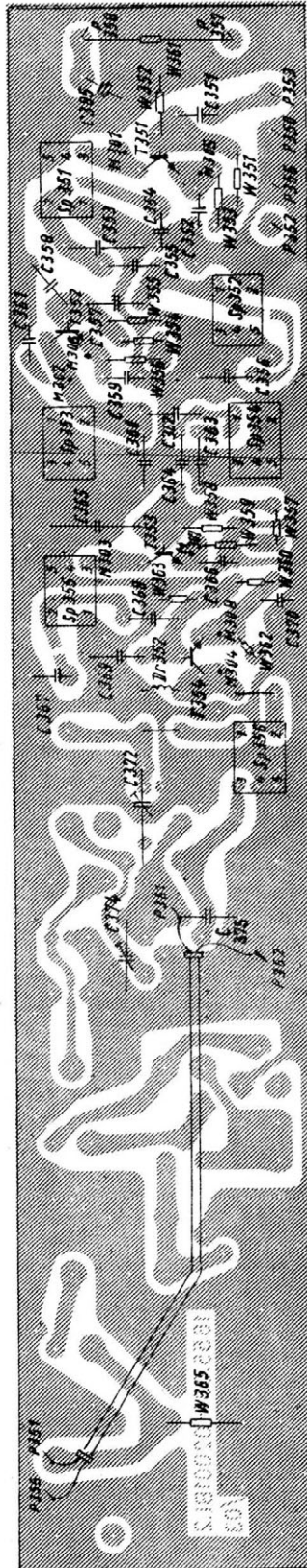
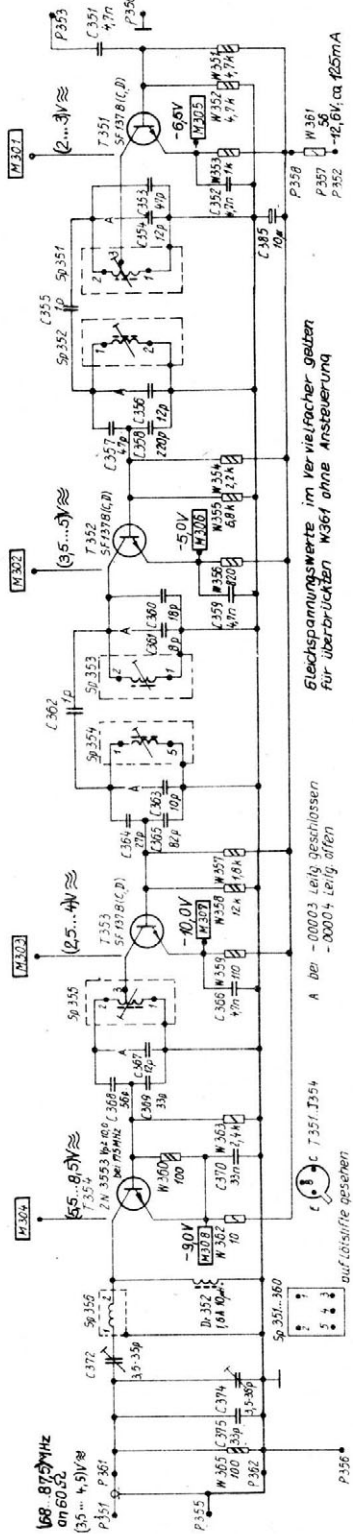
1655.031-00003 (68 ... 77,5) MHz  
          -00004 (77,5 ... 87,5) MHz

Das vom Modulator kommende Signal wird an den Punkt P 353 gelegt und gelangt an den im A-Betrieb arbeitenden Transistor T 351. Über das im Kollektorkreis liegende 2-Kreis-Bandfilter gelangt die ausgesiebte doppelte Grundfrequenz an den Transistor T 352 und wird hier verdreifacht. Im folgenden 2-Kreis-Bandfilter wird die sechsfache Grundfrequenz ausgesiebt. Durch den Transistor T 353 wird der Signalpegel angehoben, weiter von Nebenwellen befreit und dem im C-Betrieb arbeitenden Transistor T 354 zugeführt. Der Transistor T 354 bewirkt eine weitere Verstärkung. Über ein nachgeschaltetes Anpaßglied mit Selektionseigenschaften gelangt das Signal über ein der Stabilisierung dienendes Dämpfungsglied und den Punkt P 351 an den 10-W-Verstärker.

5.1.3.2.2. Vervielfacher in Geräten ab Gerät-Nr. 18823

1655.031-00003 (68 ... 77,5) MHz  
          -00004 (77,5 ... 87,5) MHz

Das vom Modulator kommende Signal wird an den Punkt P 353 gelegt und gelangt an den im A-Betrieb arbeitenden Transistor T 351. Über das im Kollektorkreis liegende 2-Kreis-Bandfilter gelangt die ausgesiebte doppelte Grundfrequenz an den Transistor T 352 und wird hier verdreifacht. Im folgenden 2-Kreis-Bandfilter wird die sechsfache Grundfrequenz ausgesiebt. Durch den Transistor T 353 wird der Signalpegel angehoben, weiter von Nebenwellen befreit und dem im C-Betrieb arbeitenden Transistor T 354 zugeführt. Der Transistor T 354 bewirkt eine weitere Verstärkung. Über ein nachgeschaltetes Anpaßglied mit Selektionseigenschaften gelangt das Signal über den Punkt P 351 an den 10-W-Verstärker.



Ansicht auf Bestückungsseite

Vervielfacher 4-m-Band bis Gerät-Nr. 18822

1655.031-00003  
00004 Sp



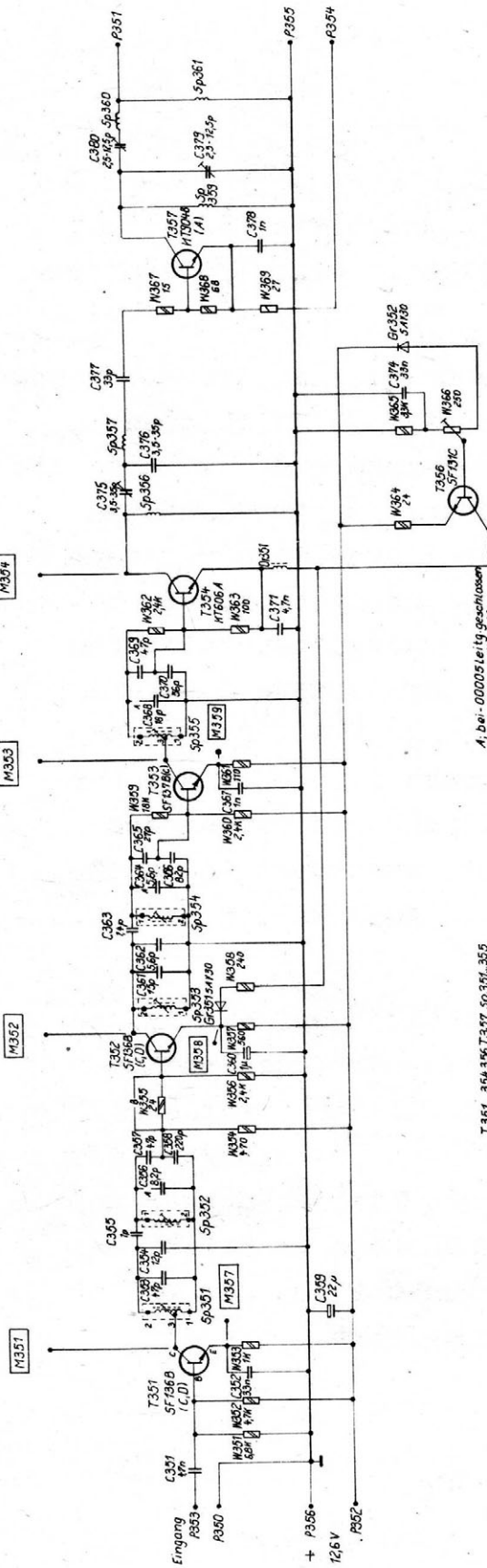
5.1.3.2.3. Vervielfacher in Geräten ab Gerät-Nr. 18823

1655.031-00005 (68 ... 77,5) MHz  
          -00006 (77,5 ... 87,5) MHz

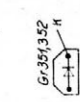
Der Vervielfacher kann um eine Stufe (T 357) erweitert werden und erreicht dann eine Ausgangsleistung von 1 W.

Bei der 1-W-Variante des Sende-Empfangsteils USE 600 entfällt der 10-W-Verstärker und der Vervielfacher wird über ein Koaxialkabel direkt mit dem Antennenfilter verbunden.

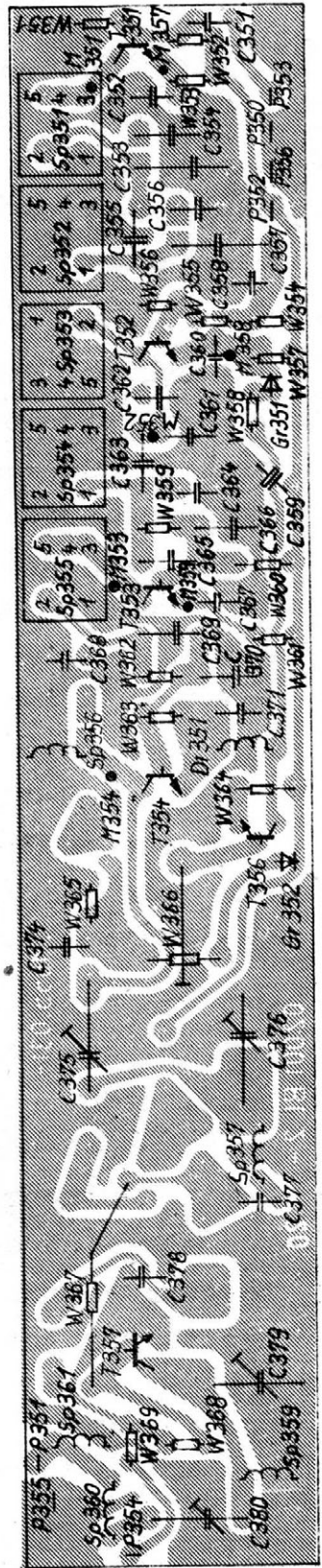




A1, bei 00005 Letzt geschlossen  
bei 00006 Letzt offen  
B, wird bei Bedarf im Prüfstand kurzgeschlossen



T356, 804,356 T357 Sp.355,355  
auf Leiststifte gesehen



Ansicht auf Bestückungsseite

Vervielfacher 4-m-Band ab Gerät-Nr. 18823

1655.031-00005  
00006 Sp

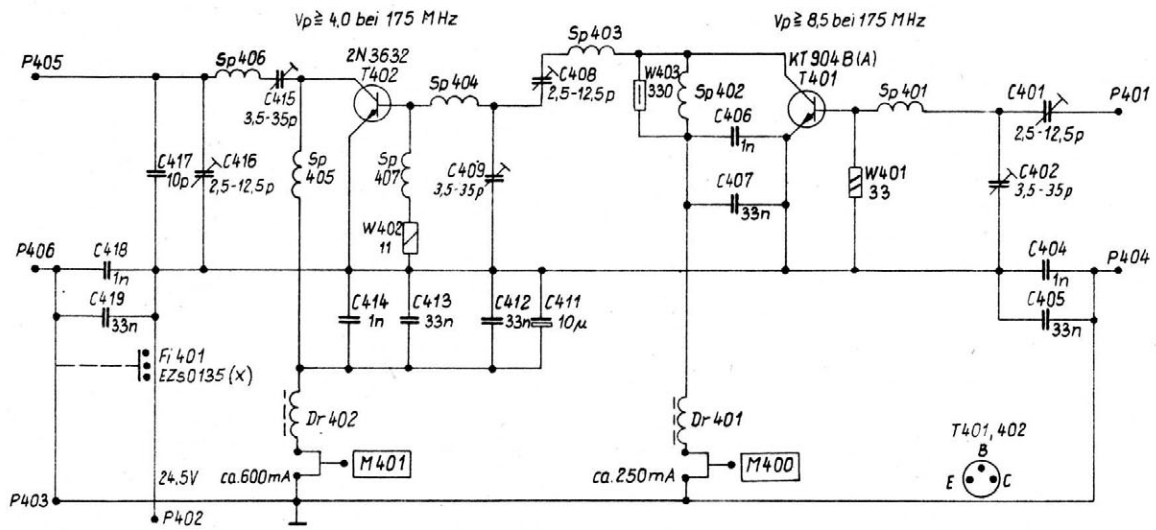
10-W-Verstärker

1655.032-00001 2-m-Band  
          -00002 4-m-Band

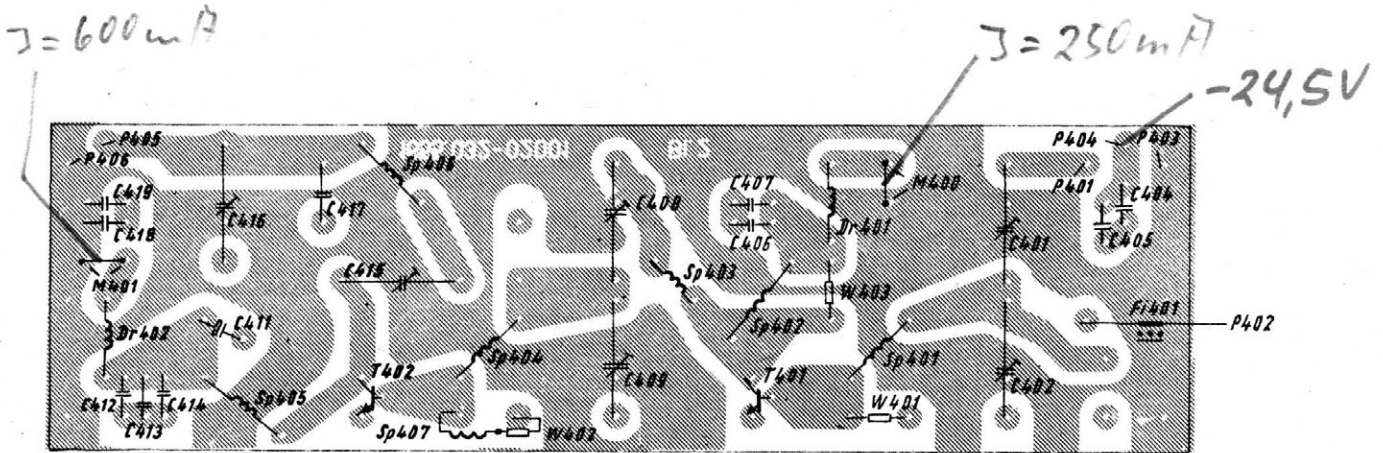
Der 10-W-Verstärker ist in gedruckter Schaltung ausgeführt. Er befindet sich in einer abgeschirmten Kammer des Senders.

Die Aufgabe des 10-W-Verstärkers ist die Erzeugung der notwendigen Sendeleistung. Es existieren 10-W-Verstärker für das 2-m-Band und 4-m-Band, die sich in den Leiterplatten und im Stromlaufplan gleichen. Die Unterschiede liegen in der Dimensionierung der Selektions- und Anpaßmittel. Sowohl die Treiber- als auch die Endstufentransistoren arbeiten im C-Betrieb als Geradeausverstärker. Das vom Vervielfacher an den Punkt P 401 gelangende HF-Signal wird durch Abgleich der Kondensatoren C 401 und C 402 an den Eingangswiderstand des Transistors T 401 angepaßt, verstärkt und über ein 2. Anpaßglied (C 408, C 409) an den Endstufentransistor T 402 geführt.

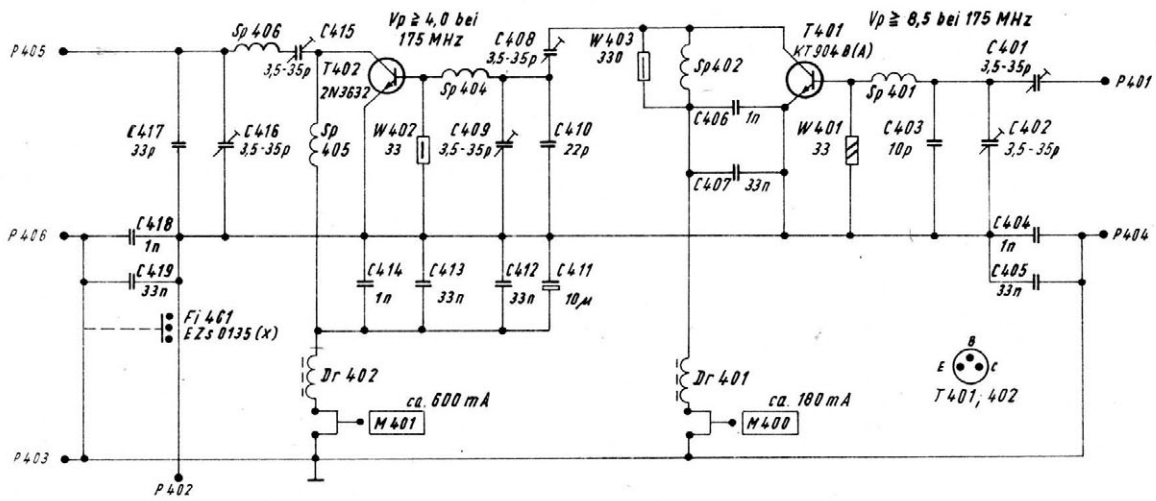
Der Endstufentransistor arbeitet auf ein Anpaß-Filter, das den Eingangswiderstand des nachgeschalteten Antennenfilters auf den erforderlichen Wert transformiert. Die in den Kollektorkreisen der Transistoren vorhandenen Strommeßpunkte werden zum Abgleich des 10-W-Verstärkers benötigt. Das Ausgangssignal wird über Punkt P 405 der Leiterplatte zum Antennenfilter geführt.



10-W-Verstärker 2-m-Band  
1655.032-00001 Sp

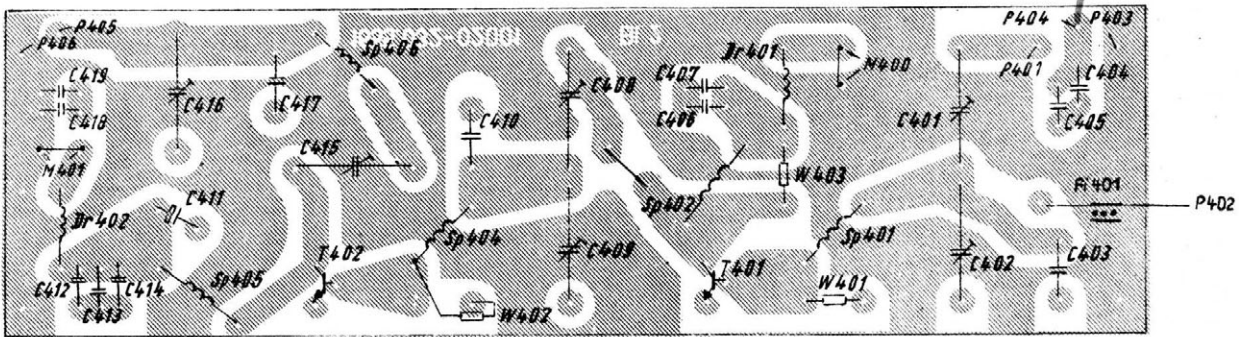


10-W-Verstärker 2-m-Band  
Ansicht auf Bestückungsseite



10-W-Verstärker 4-m-Band  
1655.032-00002 Sp

-24,5V



10-W-Verstärker 4-m-Band  
Ansicht auf Bestückungsseite

### 5.1.5.

#### Antennenfilter

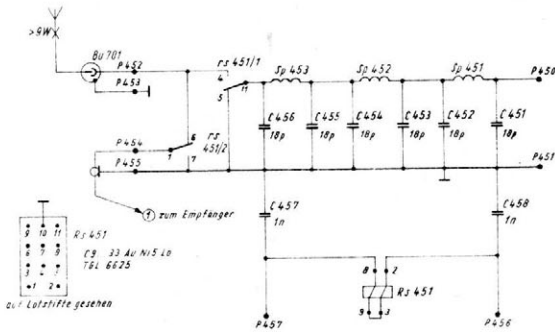
1080.001-00001 2-m-Band  
          -00002 4-m-Band

Das Antennenfilter ist in gedruckter Schaltung ausgeführt.

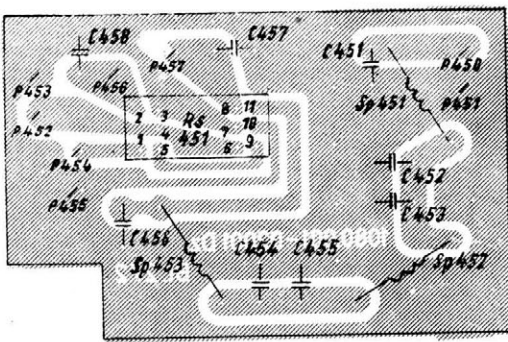
Die dem 10-W-Verstärker bzw. dem Vervielfacher nachgeschaltete Baugruppe Antennenfilter ist in einer besonderen Abschirmkammer angeordnet. Für beide Bereiche (2-m-Band und 4-m-Band) wird die gleiche Leiterplatte mit unterschiedlicher Bauelementebestückung benutzt.

Das an den Punkt P 450 gelangende Signal des 10-W-Verstärkers bzw. des Vervielfachers wird, durch ein aus drei  $\pi$ -Gliedern bestehendes Tiefpaßfilter, von den beim C-Betrieb der Endstufe entstehenden Oberwellen der Sendefrequenz bis auf einen zulässigen Rest befreit. Die Grenzfrequenz des Tiefpasses liegt oberhalb der höchsten Frequenz des jeweiligen Bandes, so daß ein Abgleich entsprechend der Lage der Schaltbandbreite nicht erforderlich ist. Das Antennenrelais (Rs 451) schaltet das Antennenfilter, welches bei Empfangsbetrieb kurzgeschlossen wird, über Punkt P 452 an die Antennenbuchse durch. Gleichzeitig wird der Empfängereingang der Antennenbuchse abgetrennt und kurzgeschlossen, so daß eine Zerstörung der HF-Eingangsstufe verhindert wird.

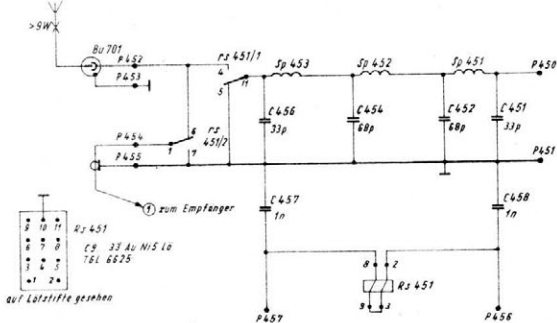
Antennenfilter 2-m-Band  
1080.001-00001 Sp



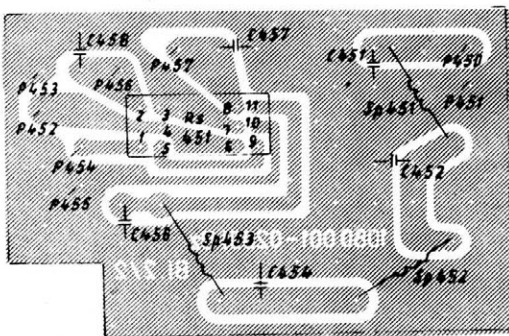
Antennenfilter 2-m-Band  
Ansicht auf Bestückungsseite



Antennenfilter 4-m-Band  
1080.001-00002 Sp



Antennenfilter 4-m-Band  
Ansicht auf Bestückungsseite



## 5.2. Empfänger

Zum Empfänger gehören in der Reihenfolge des Signalweges folgende Baugruppen:

HF-Teil

Empfängeroszillator

ZF-1-Verstärker

ZF-2-Verstärker

NF-Teil

Rufempfänger bzw. Selektivrufempfänger

Das von der Antenne kommende hochfrequente Eingangssignal wird nach selektiver Vorverstärkung im 1. Mischer in eine Zwischenfrequenz von 10,7 MHz umgesetzt. Die Oszillatorfrequenz wird in der Empfängeroszillatorstufe erzeugt. Zwecks Netzwerkanpassung wird die Oszillatorfrequenz über einen Schwingkreis in den Vervielfacher eingekoppelt und dann als verdoppelte Frequenz bei den Geräten für das 4-m-Band oder als dreifache Frequenz bei den Geräten für das 2-m-Band dem Mischer zugeführt.

Nach Passieren eines Quarzbrückenfilters und einer weiteren selektiven Verstärkerstufe wird das Signal am 2. Mischer in die Zwischenfrequenz von 450 kHz transponiert. An den 2. Mischer schließt sich ein mechanisches Filter und ein Breitbandverstärker an, gefolgt vom Demodulator, welcher das demodulierte Signal, d.h. die NF-Spannung an den NF-Verstärker übergibt. Hier wird das Signal auf die Leistung von 1 W verstärkt. Innerhalb des NF-Signalweges erfolgt eine Auftrennung (W 166 oder bis Gerät-Nr. 14322 W 159) in den eigentlichen NF-Verstärker und in einen Ruf- bzw. Selektivrufempfänger. Bei dem Eintreffen von einer oder zwei in den entsprechenden Verstärkern auswertbaren Frequenzen (in den

Resonanzkreisen) wird über das Rufrelais der weitere NF-Weg aufgetrennt und die Endstufe rückgekoppelt, so daß sie schwingt und einen Rufton aussendet.

Folgende grundsätzliche Empfängervarianten sind vorhanden:

Einfrequenz- und Zweifrequenz-Simplex-Betrieb im  
2-m-Band (breitbandig)

Einfrequenz- oder Zweifrequenz-Simplex-Betrieb im  
4-m-Band (schmalbandig)

Einfrequenz- oder Zweifrequenz-Simplex-Betrieb im  
2-m-Band (schmalbandig)

Es ist folgende Bereichsaufteilung vorhanden:

breitbandig: 146 MHz ... 174 MHz aufgeteilt in zwei Teil-  
(Kanalschaltbandbreite 5,2 MHz) bereiche, die sich  
durch die Kreiskonden-  
satoren des HF-Teiles  
und des Vervielfachers  
unterscheiden  
(146 ... 164,6)MHz u.  
(159,4 ... 174 )MHz.  
Der Teilbereich für das  
HF-Teil (146...150) MHz  
wird mittels anderer  
Abgleichkerne reali-  
siert.



schmalbandig: 68 MHz ... 87,5 MHz  
(Kanalschaltbandbreite 500 kHz)

aufgeteilt in zwei Teilbereiche, die sich durch die Kreiskondensatoren des HF-Teiles und des Vervielfachers unterscheiden  
(68 ... 77,5) MHz und  
(77,5 ... 87,5) MHz

schmalbandig: 146 MHz ... 174 MHz  
(Kanalschaltbandbreite 700 kHz)

aufgeteilt in zwei Teilbereiche, die sich durch die Kreiskondensatoren des HF-Teiles und des Vervielfachers unterscheiden  
(146 ... 162) MHz und  
(162 ... 174) MHz

Der Teil-Bereich für das HF-Teil (146 ... 150) MHz, wird mittels anderer Abgleichkerne realisiert.

Innerhalb der Teilbereiche erfolgt der Abgleich mit Hilfe der Abgleichkerne der einzelnen Spulen.

### 5.2.1. HF-Teil

1381.030-00001	(146	...	164,6)	MHz
-00002	(159,4	...	174)	MHz
-00003	(68	...	77,5)	MHz
-00004	(77,5	...	87,5)	MHz
-00005	(146	...	162)	MHz
-00006	(162	...	174)	MHz

Das HF-Teil ist in gedruckter Schaltung ausgeführt. Es wird auf die Kabelbaumleiterplatte des Empfängers aufgeschraubt und mit dieser durch kurze Drahtbrücken elektrisch verbunden.

Das HF-Teil besteht aus einem einstufigen, neutralisierten Verstärker mit dem Transistor T 1 und sechs Selektionskreisen, unterteilt in ein zweikreisiges EingangsfILTER und ein vierkreisiges Zwischenfilter.

#### 5.2.1.1. HF-Teil / 2-m-Band, breitbandig

1381.030-00001  
-00002

Dieses HF-Teil ist vorgesehen für Geräte, deren Kanalfrequenzen innerhalb zweier um 4,5 MHz versetzter Schaltbandbreiten (Einfrequenz- und Zweifrequenz-Simplex-Betrieb) liegen. Daraus ergibt sich eine erforderliche Mindest-HF-Bandbreite von 5,2 MHz.

Der Abstimmbereich (146 ... 174) MHz wird durch geeignete Wahl der Kreiskondensatoren und der Abgleichkerne in zwei Bereiche (146 ... 164,6) MHz und (159,4 ... 174) MHz aufgeteilt.

Die mittlere HF-Bandbreite bei 3-dB-Abfall beträgt etwa 6 MHz, die Spannungsverstärkung  $v_u \approx 6$ .

#### 5.2.1.2. HF-Teil / 4-m-Band, schmalbandig

1381.030-<sup>00003</sup>  
00004

Das HF-Teil für das 4-m-Band ist im Bereich (68 ... 87,5) MHz durchstimmbare, wobei dieser Bereich durch Kreiskapazitätswechsel in zwei Teilbereiche (68 ... 77,5) MHz und (77,5 ... 87,5) MHz aufgeteilt wurde. Die mittlere HF-Bandbreite bei 3-dB-Abfall beträgt etwa 1,5 MHz (3fache Schaltbandbreite), die Spannungsverstärkung beträgt  $v_u \approx 5$ .

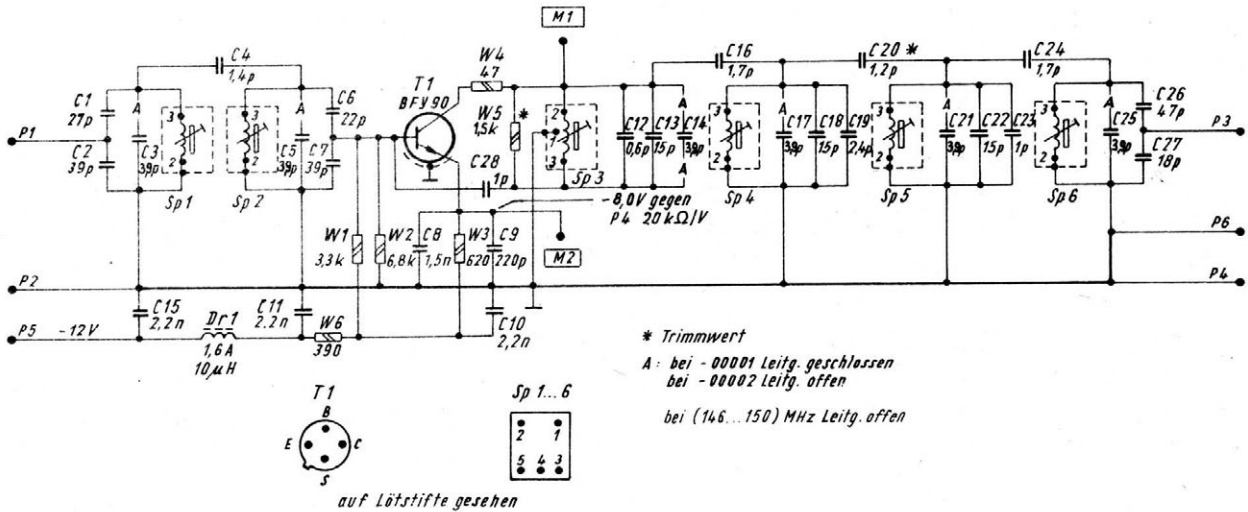
#### 5.2.1.3. HF-Teil / 2-m-Band, schmalbandig

1381.030-<sup>00005</sup>  
00006

Dieses HF-Teil ist für Geräte vorgesehen, deren Kanalfrequenzen innerhalb der Schaltbandbreite von 700 kHz liegen (Einfrequenz- oder Zweifrequenz-Simplex-Betrieb).

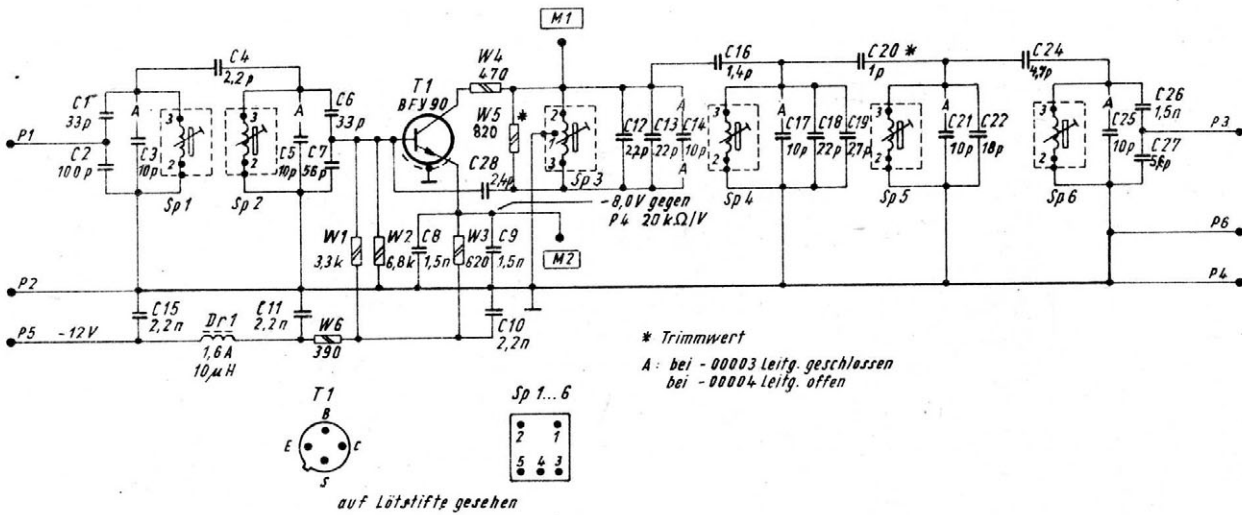
Der Abstimmbereich (146 ... 174) MHz wird durch geeignete Wahl der Kreiskondensatoren und der Abgleichkerne in zwei Bereiche (146 ... 162) MHz und (162 ... 174) MHz aufgeteilt.

Die mittlere HF-Bandbreite bei 3-dB-Abfall beträgt etwa 1,8 MHz, die Spannungsverstärkung  $v_u \approx 4$ .



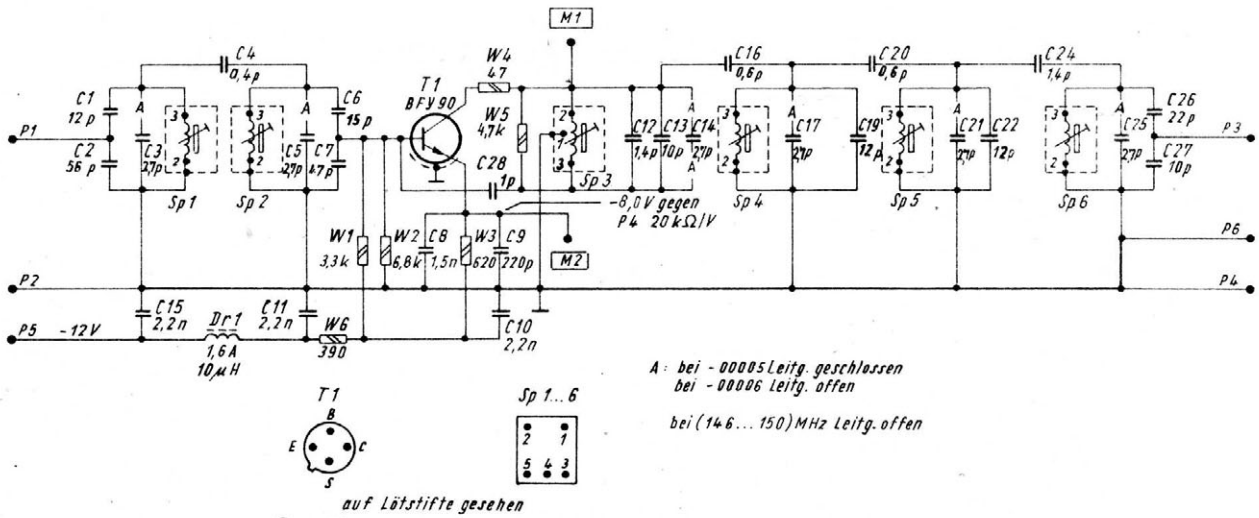
### HF-Teil 2-m-Band, breitbandig

1381.030-00001 Sp  
 00002



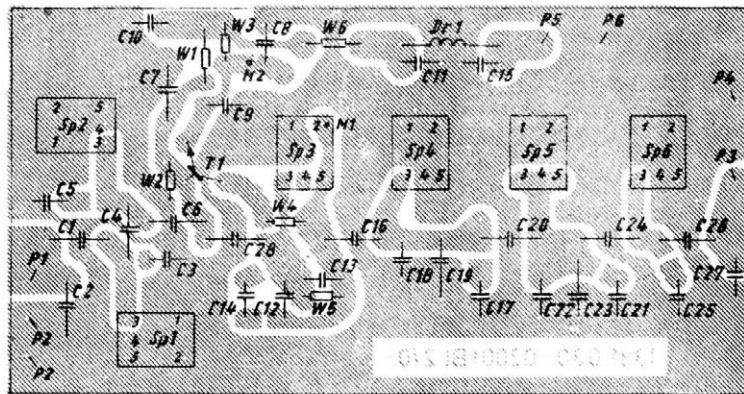
### HF-Teil 4-m-Band, schmalbandig

1381.030-00003 Sp  
 00004



HF-Teil 2-m-Band, schmalbandig

1381.030-00005 Sp  
00006



HF-Teil 2- und 4-m-Band

Ansicht auf Bestückungsseite

## 5.2.2.

### Oszillator

1499.073-00001 2-m-Band  
00002 4-m-Band

Die Frequenz der Empfängeroszillatoren liegt bei  
Geräten

im 2-m-Band zwischen (45 ... 54) MHz

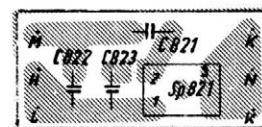
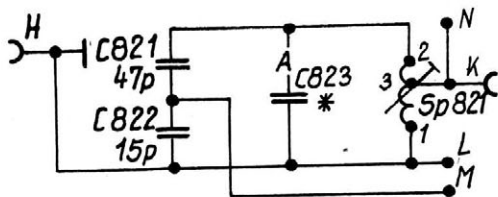
und bei Geräten

im 4-m-Band zwischen (28 ... 38) MHz.

Der Empfängeroszillator ist mit dem Transistor T 811 aufgebaut und schwingt zwischen Basis und Emitter in einer kapazitativen Dreipunktschaltung. Der in der Emitterleitung wirksame Schwingkreis mit der Spule Sp 812 nimmt der Schaltung den aperiodischen Charakter und bewirkt durch seine Dimensionierung, daß der zur Stabilisierung eingesetzte Oberwellenquarz auf seiner 3. Harmonischen erregt wird.

Die Leiterplatte und der Stromlaufplan sind unter Punkt 5.1.1. dargestellt.

Mit der variablen Induktivität Spule Sp 811 des in Reihe zum Quarz Kr 811 liegenden Serienkreises wird die Schaltung auf Sollfrequenz gezogen. Die Empfängeroszillatoren aller Kanäle arbeiten kollektorseitig auf einen gemeinsamen Parallelschwingkreis, der als steckbare Einheit ausgeführt ist. Von Punkt M dieses Schwingkreises gelangt dann das Oszillatorsignal an den Eingang des Empfängervervielfachers im ZF-1-Verstärker Punkt P 58. Der Oszillator des Empfängers ist mit dem des Senders auf einer Leiterplatte angeordnet. Es können bis zu 16 Kanäle bestückt werden.



☒ Trimmwert

A: bei  $f = (68 \dots 77,5)$  MHz  
 und  $(146 \dots 174)$  MHz  
 Leitung geschlossen

Schwingkreis

Ansicht auf  
 Bestückungsseite

Schwingkreis

1415.051-01016  
 01017 Sp

### 5.2.3. ZF-1-Verstärker

1381.028-00001	25 kHz	(146	...	162	) MHz	breitbandig
1381.028-00002	25 kHz	(162	...	174	) MHz	"
1381.028-00003	50 kHz	(146	...	162	) MHz	"
1381.028-00004	50 kHz	(162	...	174	) MHz	"
1381.028-00005	25 kHz	( 68	...	77,5	) MHz	schmalbandig
1381.028-00006	25 kHz	( 77,5	...	87,5	) MHz	"
1381.028-00007	25 kHz	(146	...	162	) MHz	schmalbandig
1381.028-00008	25 kHz	(162	...	174	) MHz	"
1381.028-00009	50 kHz	(146	...	162	) MHz	"
1381.028-00010	50 kHz	(162	...	174	) MHz	"

Der ZF-1-Verstärker ist in gedruckter Schaltung ausgeführt. Er wird auf die Kabelbaumleiterplatte des Empfängers aufgeschraubt und mit dieser durch kurze Drahtbrücken elektrisch verbunden.

Beim grundsätzlichen Aufbau des ZF-1-Verstärkers muß unterschieden werden zwischen dem eigentlichen Signalweg (Mischer, Quarzfilter, selektiver Verstärker) und dem nicht unbedingt zur ZF-1 gehörenden, aber auf dieser Leiterplatte untergebrachten Vervielfacher.

## Vervielfacher

Beim Vervielfacher muß zwischen dem Verdreifacher für 2-m-Geräte und dem Verdoppler bei 4-m-Geräten unterschieden werden. Die Bereichsunterteilungen sind die gleichen wie beim HF-Teil. Die Teilbereiche werden auch hier durch geeignete Kreiskapazitätswahl realisiert, wobei innerhalb der Teilbereiche auch beim Vervielfacher der Abgleich durch die Spulenabgleichkerne durchgeführt wird. Vom quarzstabilisierten Oberwellen-Oszillator gelangt die Spannung über einen Zwischenkreis auf die Basis des Vervielfachertransistors T 53, der kollektorseitig auf einen Einzelkreis arbeitet und mit Hilfe des Einzelkreises die gewünschte Oberwelle (beim 2-m-Vervielfacher die 3. Harmonische, beim 4-m-Vervielfacher die 2. Harmonische) aussiebt. Die gewünschte Oberwelle wird kapazitiv ausgekoppelt, mit dem Transistor T 54 verstärkt und über ein Zweikreisfilter auf die Basis des Mischers geleitet.

## ZF-1-Signalweg

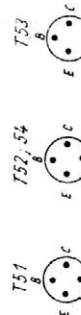
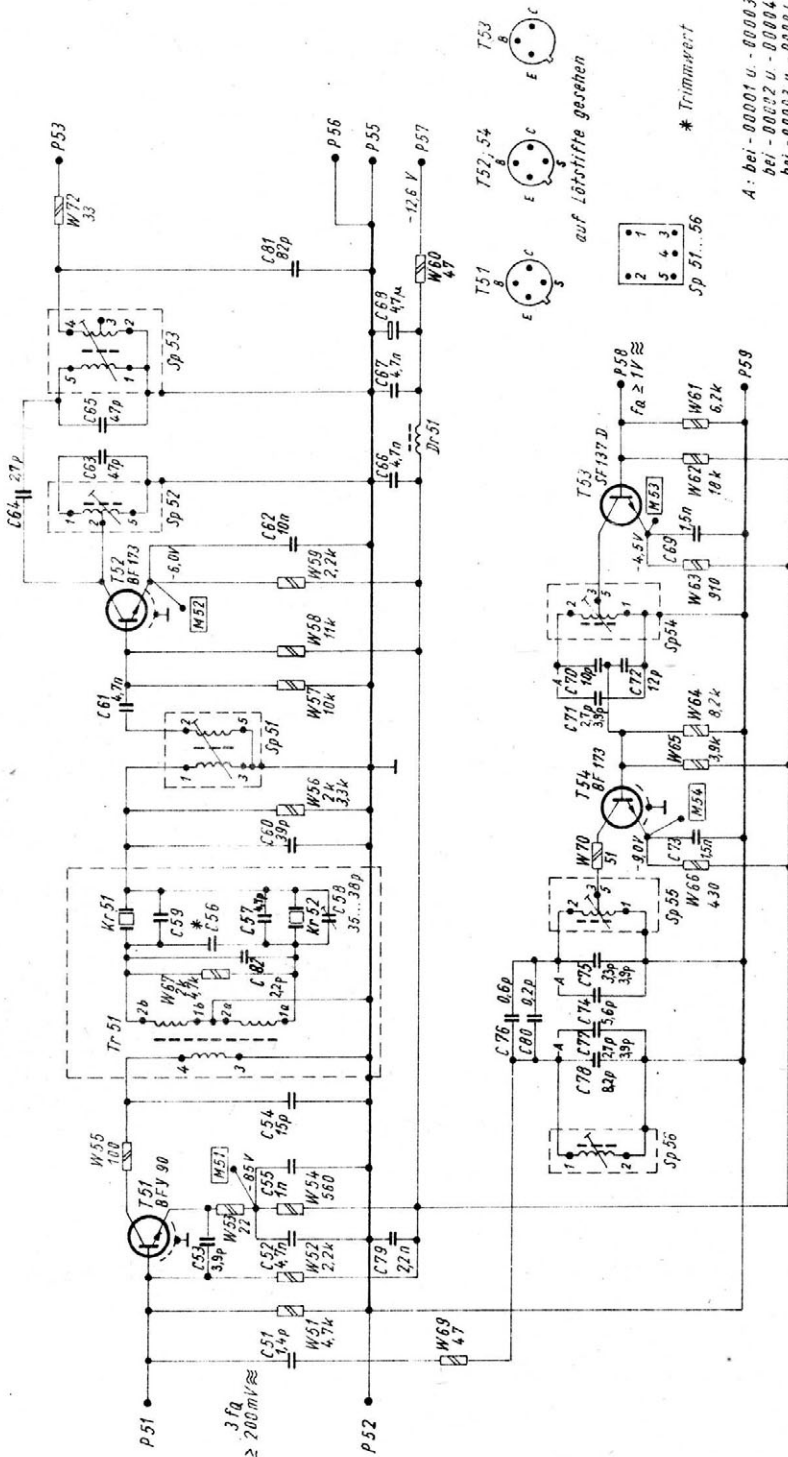
Der aktive, gegengekoppelte Mischer T 51 setzt die vom HF-Teil kommende Spannung mit Hilfe der im Vervielfacher vervielfachten Oszillatorspannung auf die erste Zwischenfrequenz von 10,7 MHz um, wobei Signal- und Oszillatorspannung parallel in den Mischer eingekoppelt werden. Im Kollektorkreis des Mischers liegt das Quarzbrückenfilter. Dieses ist erforderlich, um den schmalen Frequenzbereich von 10,7 MHz  $\pm$  8 kHz (25 kHz Kanalabstand) bzw. 10,7 MHz  $\pm$  16 kHz (50 kHz Kanalabstand) aus dem Frequenzgemisch auszusieben. Das Quarzbrückenfilter bewirkt eine Nachbarkanalselektion von ca. 20 dB.



Die im Quarzfilter erreichten Dämpfungen von mehr als 50 dB sind temperaturabhängig und verlangen einen äußerst präzisen Abgleich.

Das Signal wird nach nochmaliger Verstärkung in einer Emitterstufe (T 52) auf ein unterkritisch gekoppeltes Zweikreisfilter gegeben.

Über eine induktive Auskopplung wird die Signalspannung dem ZF-2-Verstärker an den Punkten P 53 und P 55 übergeben.

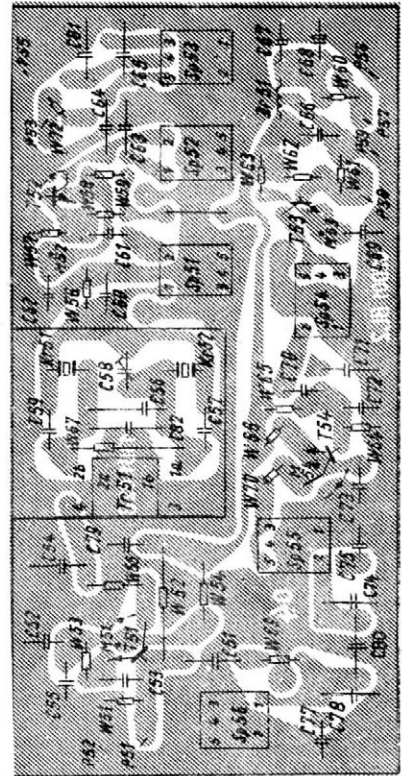


auf Lötlötfritte gesehen



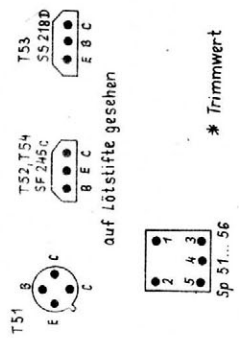
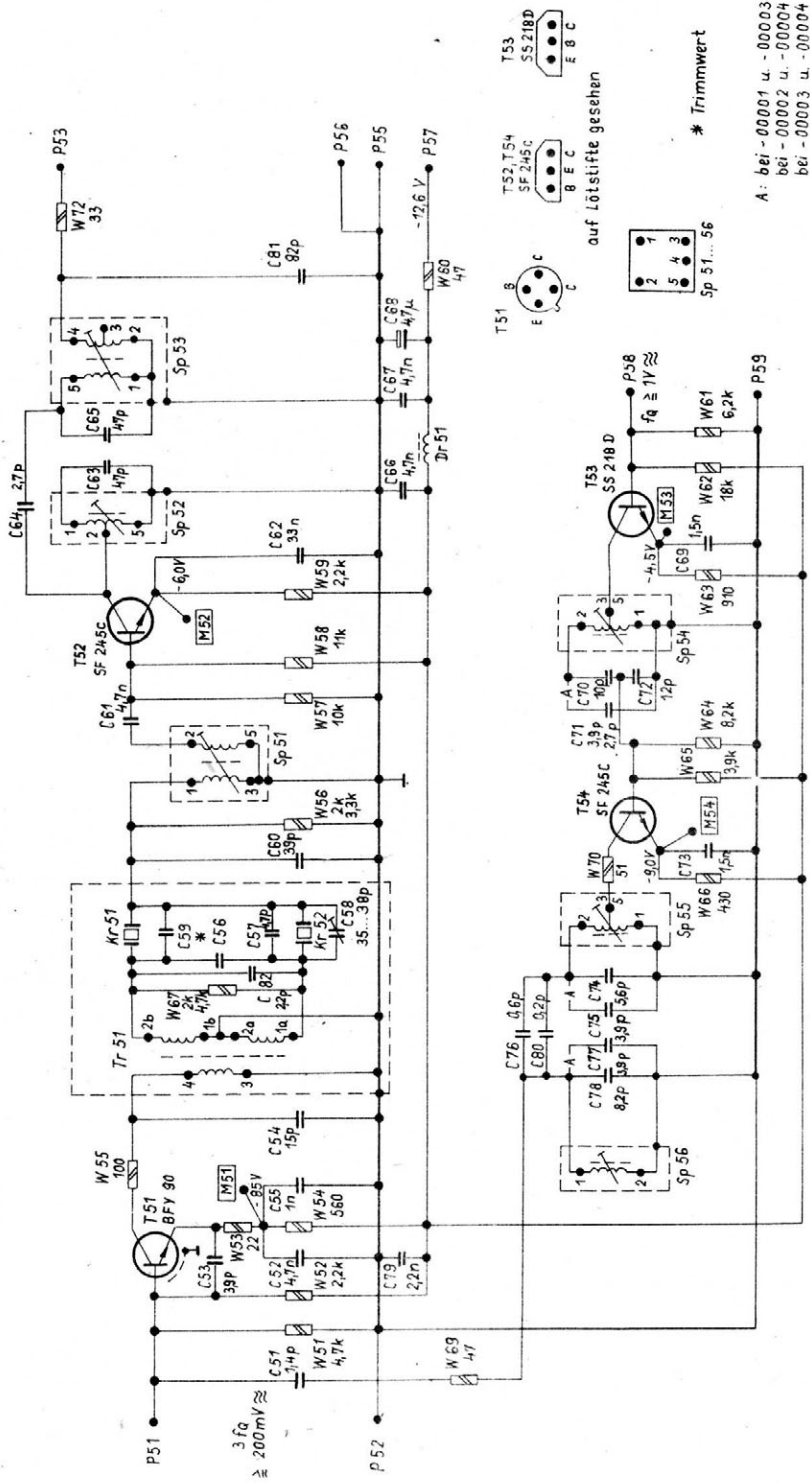
\* Trimmerwert

A: bei -00001 u. -00003 lfg. geschl.  
 bei -00002 u. -00004 lfg. offen  
 bei -00003 u. -00004 entif. C57



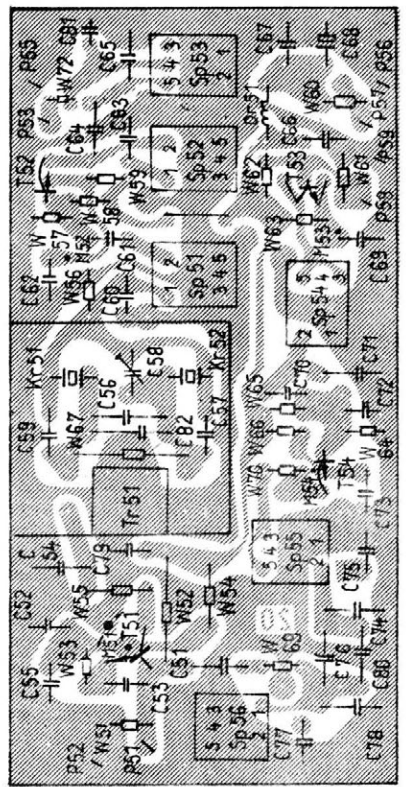
Ansicht auf Bestückungsseite

ZF-1-Verstärker, 2-m-Band, breitbandig  
 25 kHz, 50 kHz  
 1381.028-00001 bis 00004 Sp gilt bis Gerät-Nr. 15922



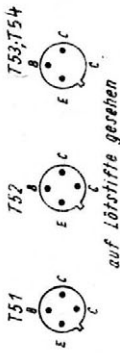
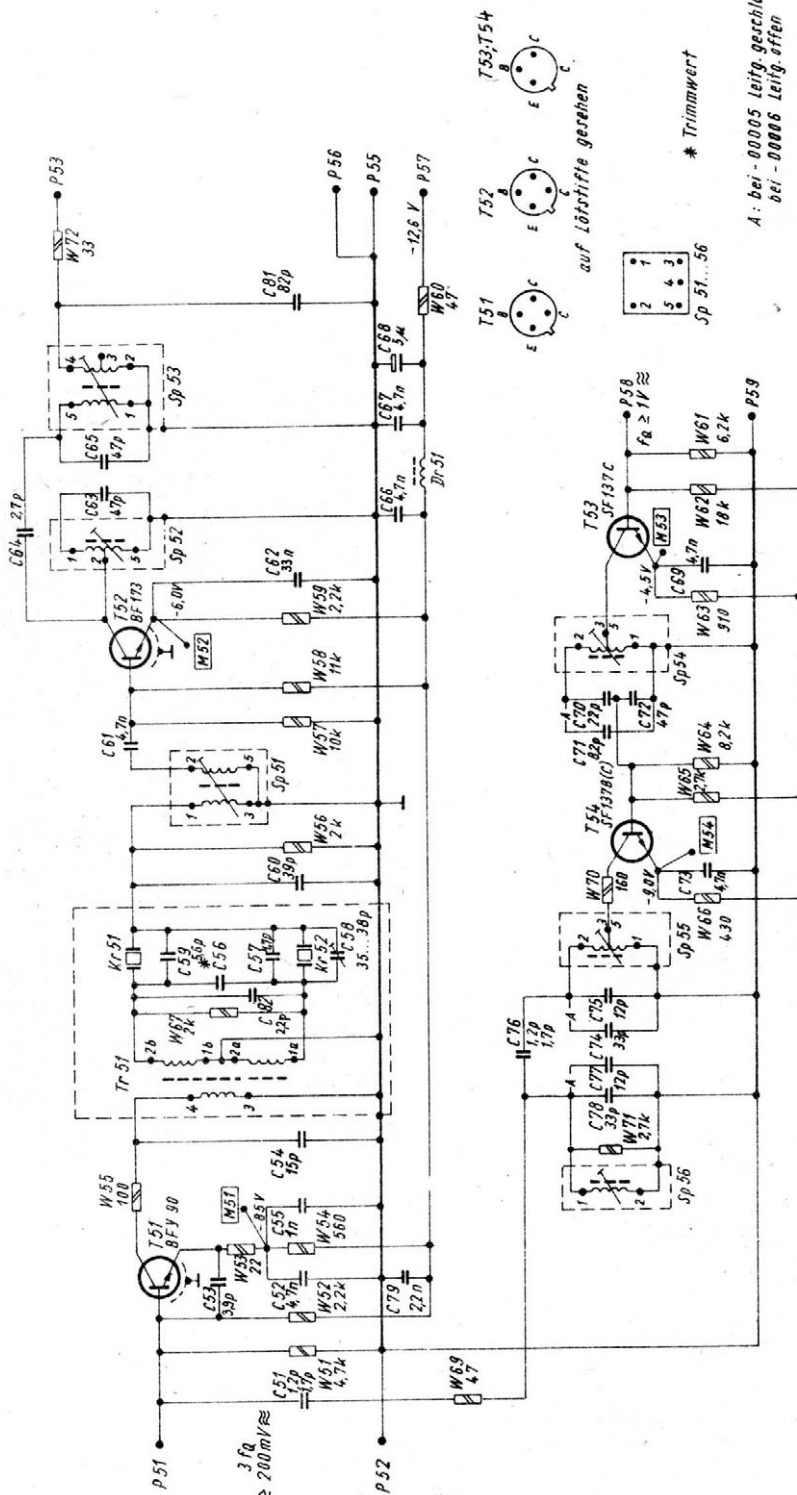
\* Trimmwert  
Sp 51...56

A: bei -00001 u. -00003 Ltg. geschl.  
bei -00002 u. -00004 Ltg. offen  
bei -00003 u. -00004 entf. C57



Ansicht auf  
Bestückungsseite

ZF-1-Verstärker, 2-m-Band, breitbandig  
25 kHz, 50 kHz  
1381.028-00001 bis 00004 Sp gilt ab Gerät-Nr. 15923

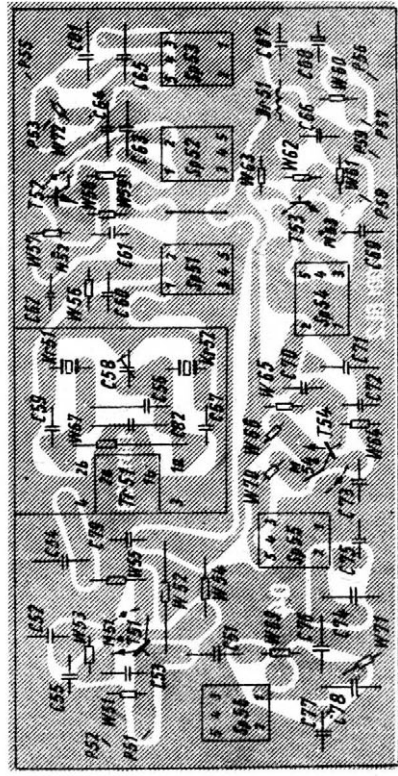


2	1
5	4
3	6

Sp 51...56

\* Trimmwert

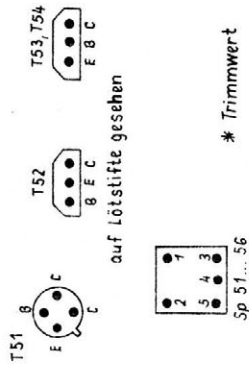
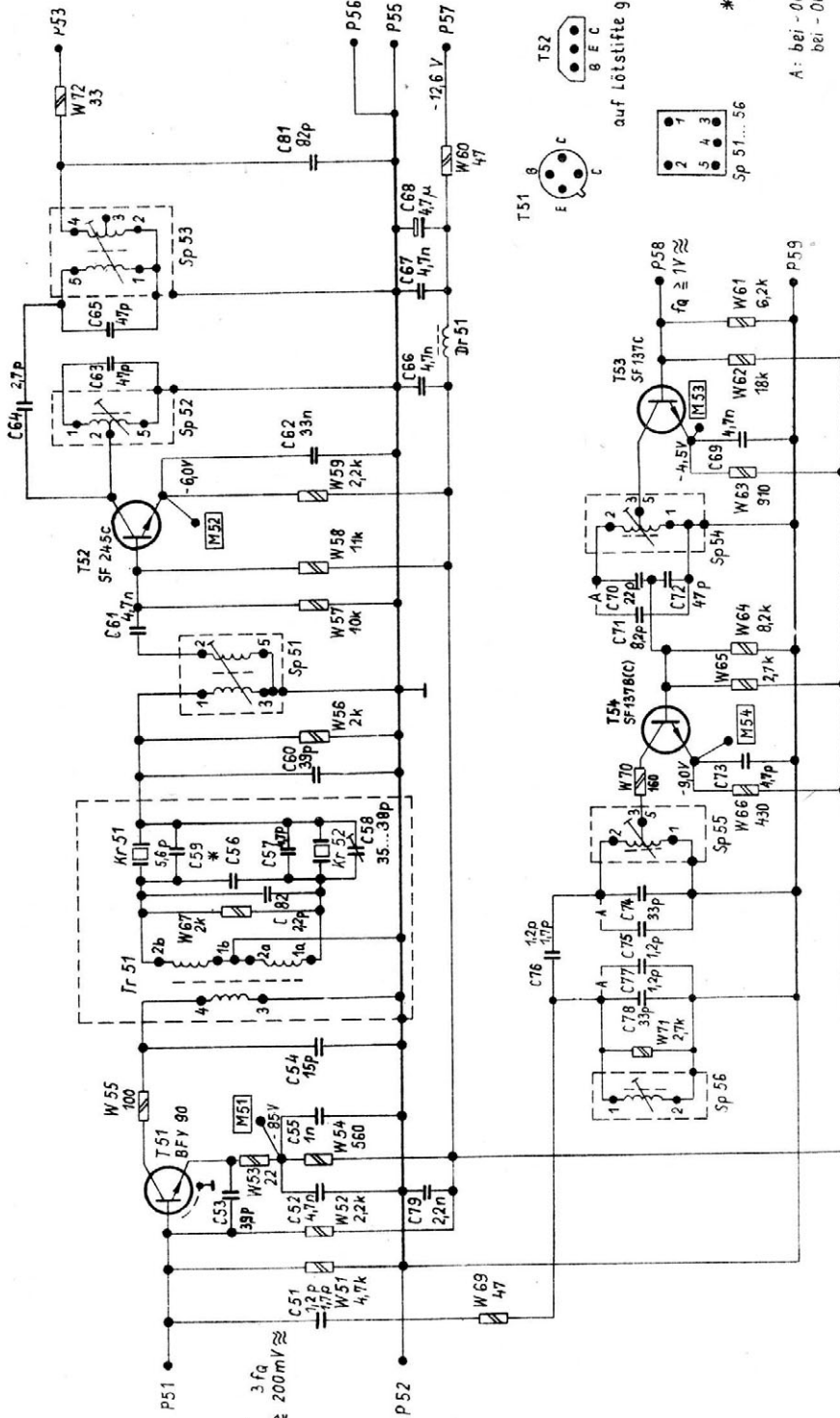
A: bei -00005 Leitg. geschlossen  
bei -00006 Leitg. offen



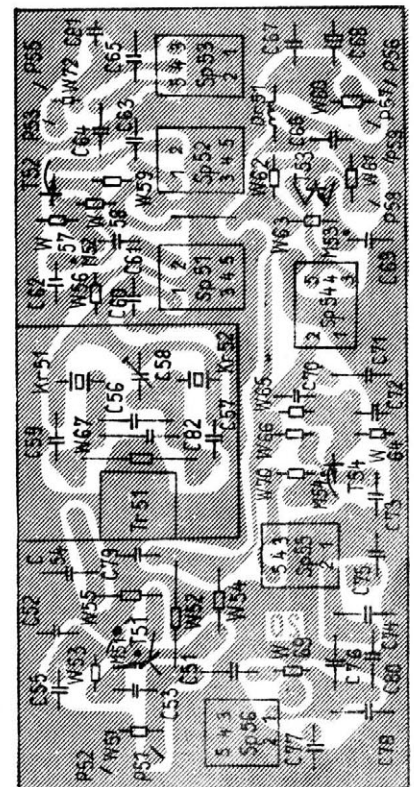
Ansicht auf Bestückungsseite

ZF-1-Verstärker, 4-m-Band, schmalbandig  
25 kHz

1381.028-00005 Sp gilt bis Gerät-Nr. 15922  
00006



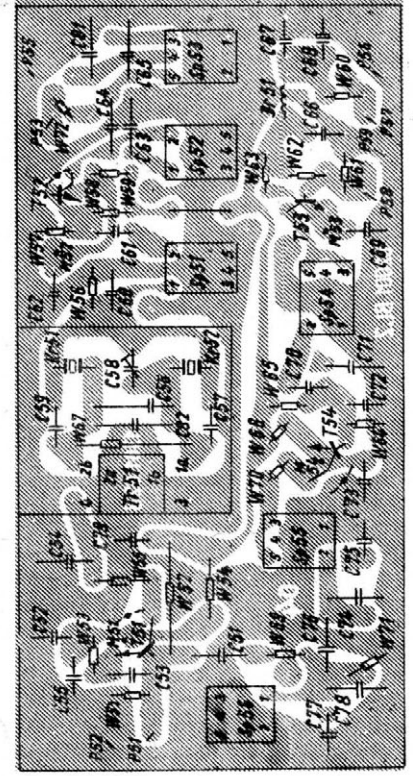
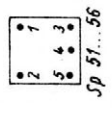
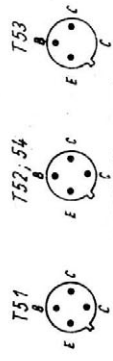
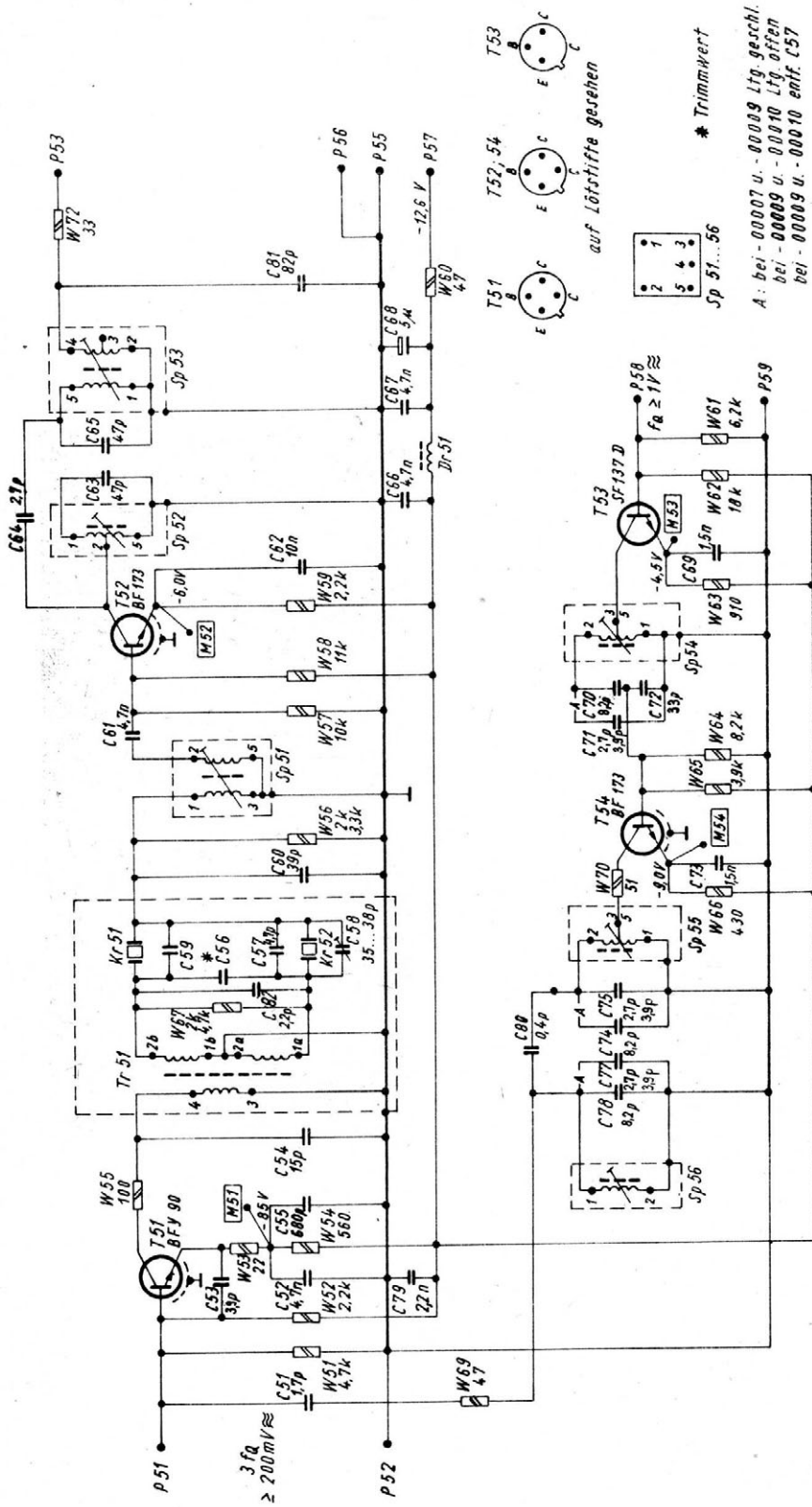
\* Trimmwert  
 A: bei -00005 lit. gesch  
 bei -00006 lit. offer



Ansicht auf  
 Bestückungsseite

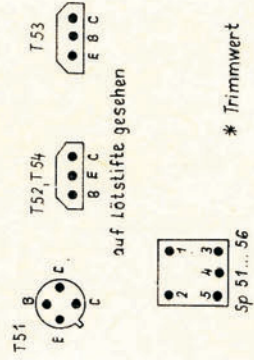
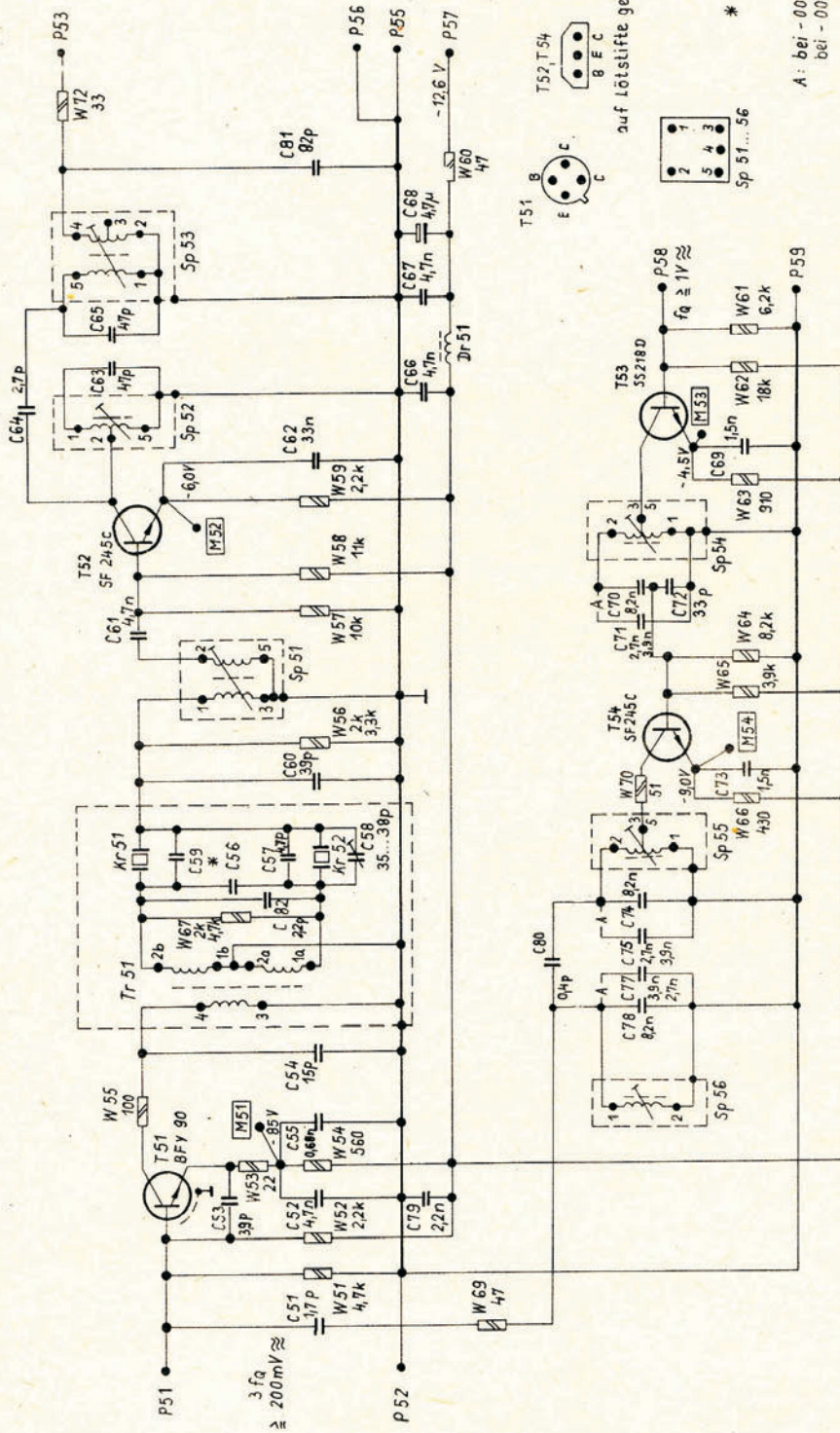
ZF-1-Verstärker, 4-m-Band, schmalbandig  
 25 kHz

1381.028-00005 Sp gilt ab Gerät-Nr. 15923  
 00006



Ansicht auf  
 Bestückungsseite

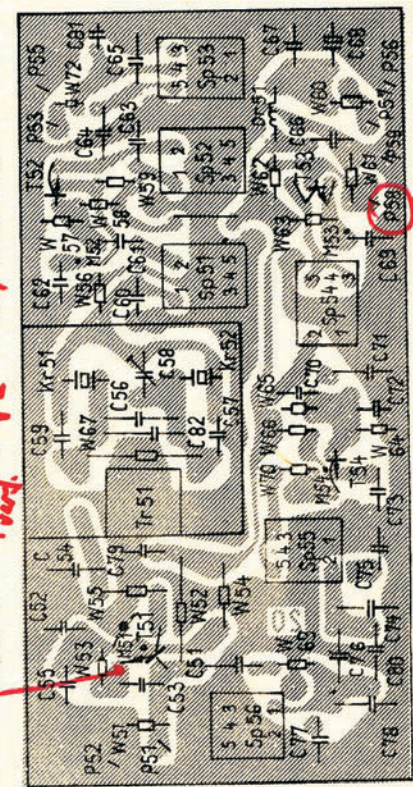
ZF-1-Verstärker, 2-m-Band, schmalbandig  
 25 kHz, 50 kHz  
 1381.028-00007 bis 00010 Sp gilt bis Gerät-Nr. 15922



A: bei -00007 u. -00009 Ltg. geschl.  
bei -00008 u. -00010 Ltg. offen

bei -00009 u. -00010 entfällt C57

$f_{MS1} - f_{ind} = f_e - 10,7 \text{ MHz}$



Ansicht auf Bestückungsseite

$f_{\text{kanal}} = f_a \cdot 3 + 10,7 \text{ MHz}$   
 $f_a = \frac{f_{\text{kanal}} - 10,7 \text{ MHz}}{3}$

ZF-1-Verstärker, 2-m-Band, schmalbandig  
25 kHz, 50 kHz

1381.028-00007 bis 00010 Sp gilt ab Gerät-Nr. 15923

#### 5.2.4. ZF-2-Verstärker

1381.029-00001 25 kHz  
          -00002 50 kHz

Der ZF-2-Verstärker ist in gedruckter Schaltung ausgeführt. Er wird auf die Kabelbaumleiterplatte des Empfängers aufgeschraubt und mit dieser durch kurze Drahtbrücken elektrisch verbunden.

Der Mischer T 101 des ZF-2-Verstärkers ist in Emitterschaltung aufgebaut. Bei ihm werden die ZF-1- und die Oszillatorspannung in Reihenschaltung eingekoppelt und in die 2. Zwischenfrequenz von 450 kHz umgesetzt. Die Oszillatorspannung wird mit dem Schaltkreis X 101 als aperiodischer Quarzoszillator erzeugt. Zur Aussiebung der 2. Zwischenfrequenz liegt im Kollektorkreis des Mixers ein elektromechanisches Filter. Es bewirkt auf Grund seiner hohen Flankensteilheit die Hauptdämpfung zum Nachbarkanal oberhalb bzw. unterhalb der Empfangsfrequenz.

Die Kanalraster von 25 bzw. 50 kHz werden durch unterschiedliche Filter in der ZF-2 realisiert.

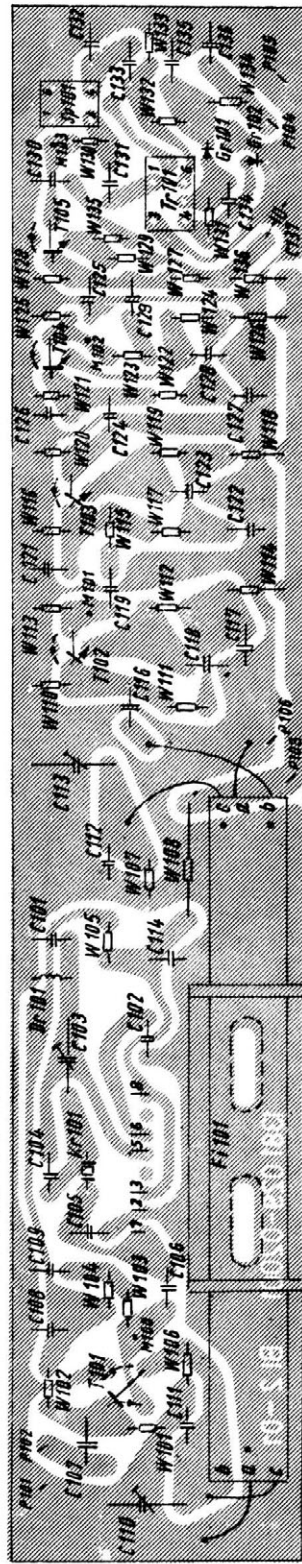
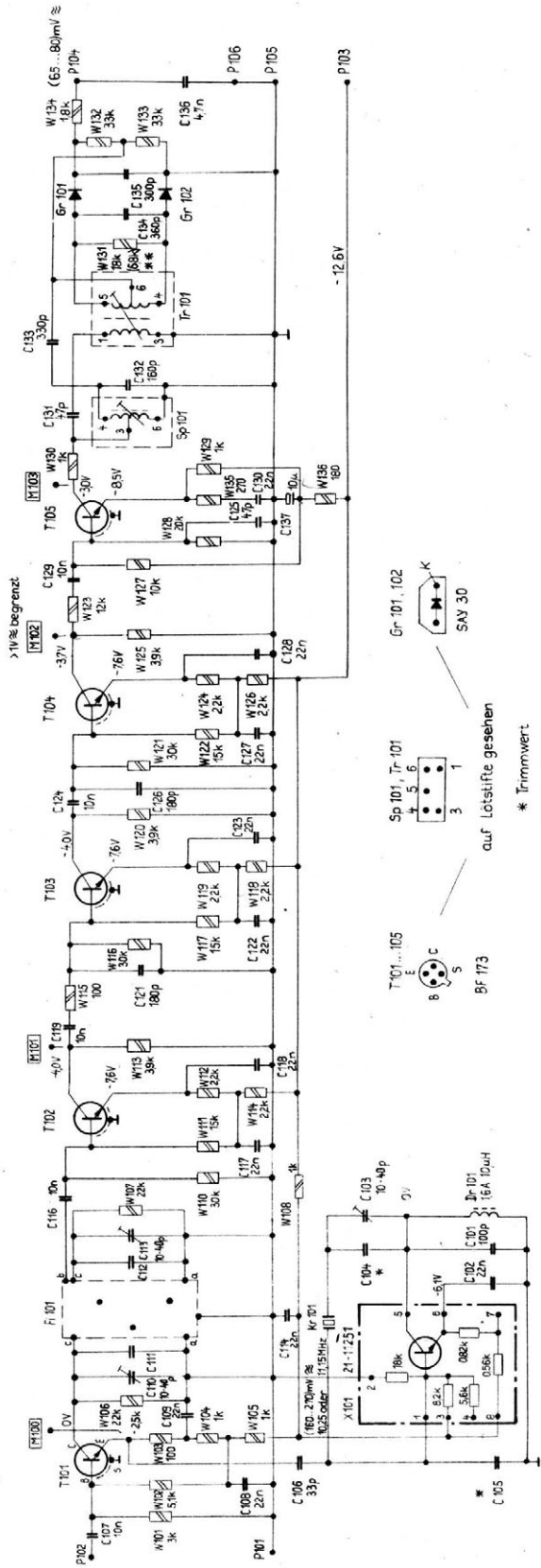
An den Bandpaß schließt sich ein dreistufiger Breitbandverstärker (T 102, T 103, T 104) an. Er ist so dimensioniert, daß bei einer Grenzepfindlichkeit des ZF-2-Verstärkers von ca. 15  $\mu$ V die letzte Verstärkerstufe (T 104) voll angesteuert wird.

Die Diskriminatorstufe mit dem Transistor T 105 wandelt das frequenzmodulierte Signal in ein amplitudenmoduliertes um. Die beiden Gleichrichter Gr 101 und Gr 102 demodulieren dieses Signal. Das NF-Signal

[etwa (65...80) mV bei  $f_{\text{mod}} = 1$  kHz und  $\Delta F = 2$  kHz]

geht dann über ein ZF-Siebglied (W 134/C 136) zum NF-Verstärker-Eingang an den Punkt P 150.



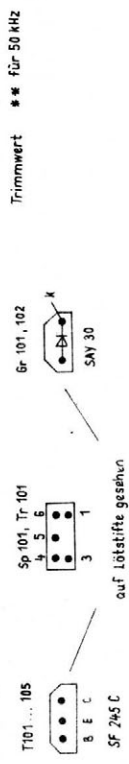
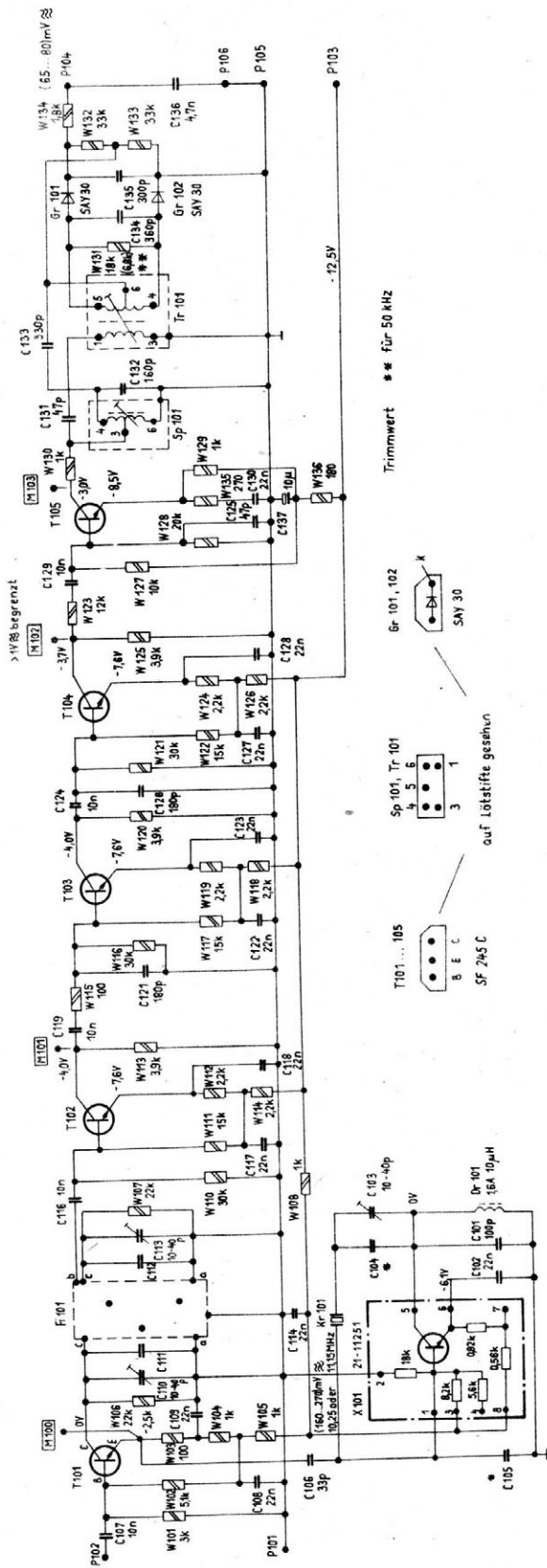


21-11251 X 101  
1 2 3 5 6 8

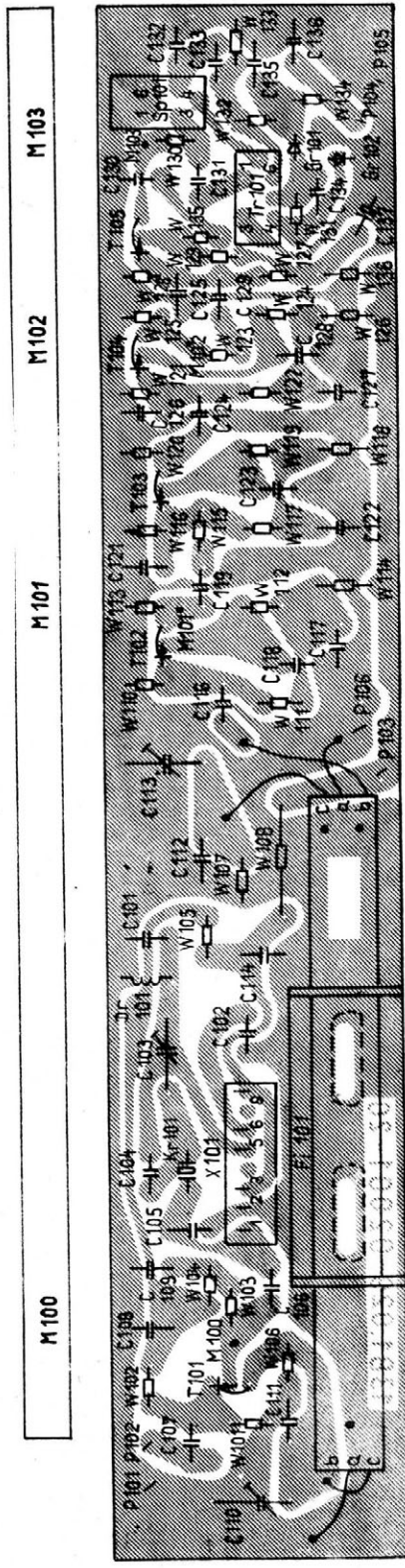
Ansicht auf Bestückungsseite

ZF-2-Verstärker, 25 kHz, 50 kHz Kanalabstand

1381.029-00001 Sp gilt bis Gerät-Nr. 15922  
00002



Trimmwert \*\* für 50 KHZ



Ansicht auf Bestückungsseite

ZF-2-Verstärker 25 kHz, 50 kHz Kanalabstand  
 1381.029-00001 Sp gilt ab Gerät-Nr. 15923  
 00002

### 5.2.5. NF-Teil

1381.027-00001

Abweichende Bezeichnungen bis Gerät-Nr. 14322 wurden in Klammern gesetzt.

Das NF-Teil ist in gedruckter Schaltung ausgeführt. Es wird auf die Kabelbaumleiterplatte des Empfängers aufgeschraubt und mit dieser durch kurze Drahtbrücken elektrisch verbunden.

Vom ZF-2-Verstärker kommend gelangt das NF-Signal über den Punkt P 150 an den Vorverstärker T 151 (X 151). Parallel zum Kollektorwiderstand dieses Vorverstärkers liegt das Deemphasisglied, das die Aufgabe hat, die Preemphasis des Senders rückgängig zu machen. Der Frequenzgang dieses Gliedes von -6 dB/Oktave garantiert einen im NF-Bereich (300 Hz bis 3 kHz) geradlinigen Frequenzgang über eine Funkstrecke. Es schließt sich eine weitere Verstärkerstufe T 152 (X 152) an, in deren Kollektorkreis ein Tiefpaß liegt, dessen Grenzfrequenz von ca. 3 kHz das Absenken der Amplituden höherfrequenter Rauschanteile bewirkt, wodurch eine Verbesserung des Signal-Rauschverhältnisses erzielt wird.

Das NF-Signal gelangt dann vom Abgriff des Einstellreglers W 166 (W 159) zur Verstärkerstufe T 153 (X 153), die gleichzeitig mit dem Transistor T 156 (T 151) als Rauschsperre arbeitet.

Der Folgende Absatz gilt nur ab Gerät-Nr. 14323.

Die Endstufe des NF-Verstärkers ist eisenlos ausgeführt. Das NF-Signal wird von dem Transistor T 157 vorverstärkt und gelangt dann zur Endstufe, die aus den Transistoren T 160 bis T 163 besteht. Die Endstufe ist kurzschlußfest. Die Transistoren T 158

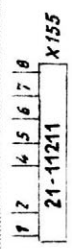
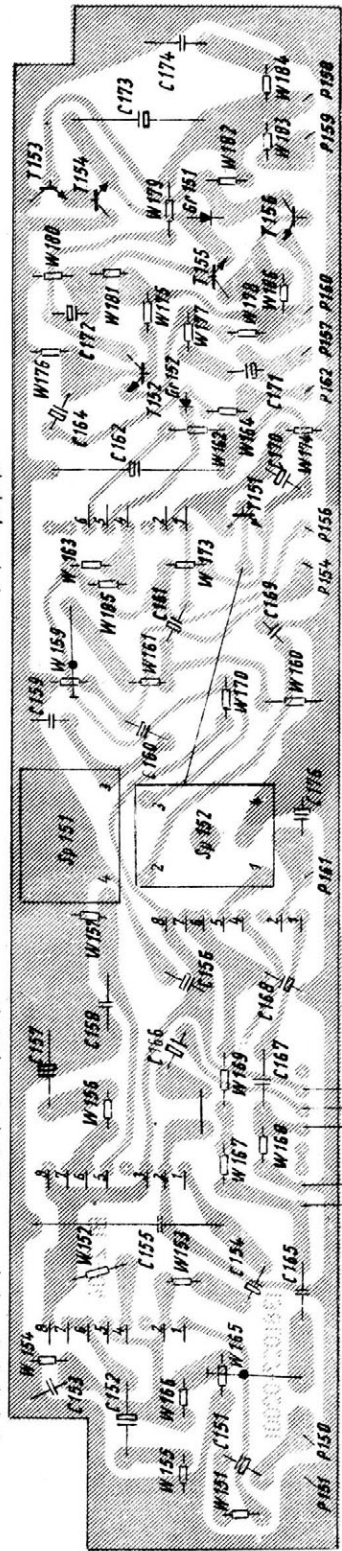
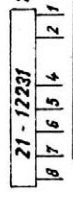
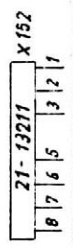
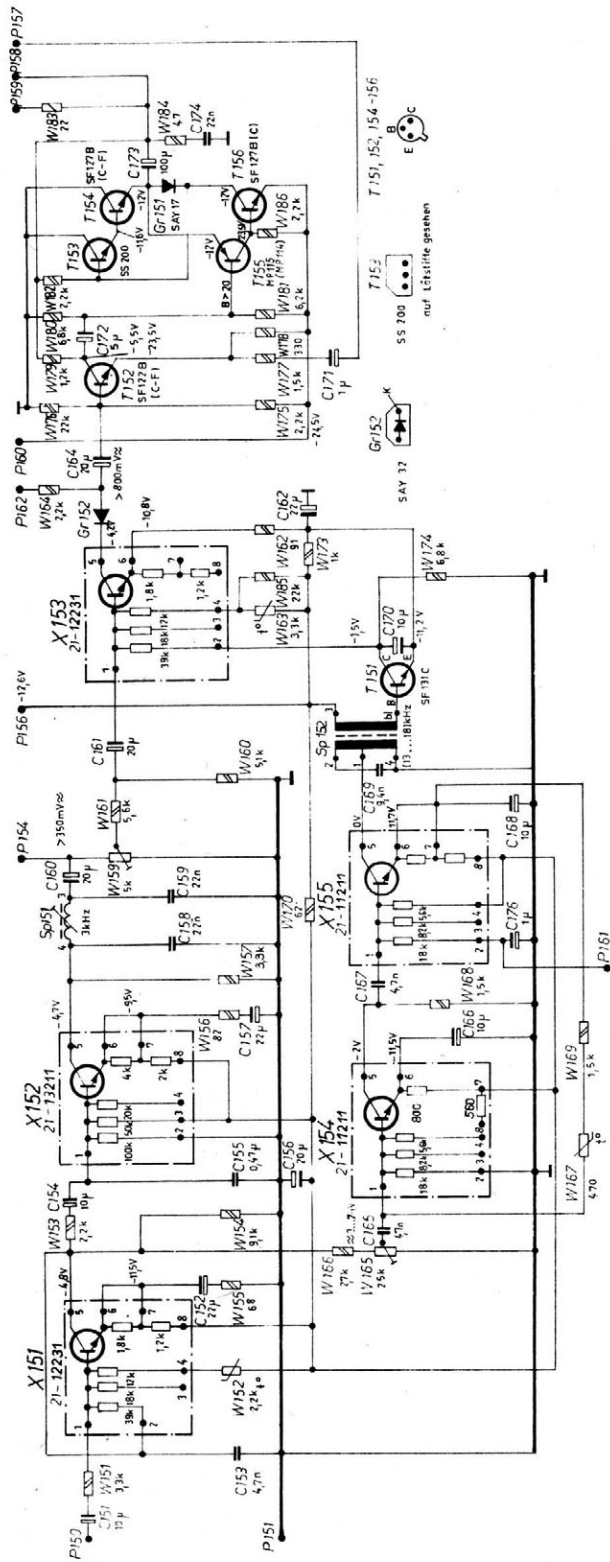
und T 159 bilden die Kurzschlußsicherung, die eine Zerstörung der Endstufe beim Kurzschluß am Ausgang des NF-Verstärkers verhindert. Im Kurzschlußfall wird der Transistor T 158 in den leitenden Zustand geschaltet und schließt somit die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors T 157 kurz. Dadurch ist dann die Ansteuerung der Endstufe bis zur Behebung des Kurzschlusses unterbrochen.

Bei einem ankommenden Ruf wird durch das Rufrelais Rs 701 der Rückkopplungsweg P 157 / P 159 in der Endstufe geschlossen und diese arbeitet dann als Niederfrequenzgenerator. Der Lautsprecher erhält nun die Rufspannung bei gleichzeitiger Blockierung des Signalweges im letzten Verstärker des NF-Vorverstärkers.

#### 5.2.5.1. Rauschsperr

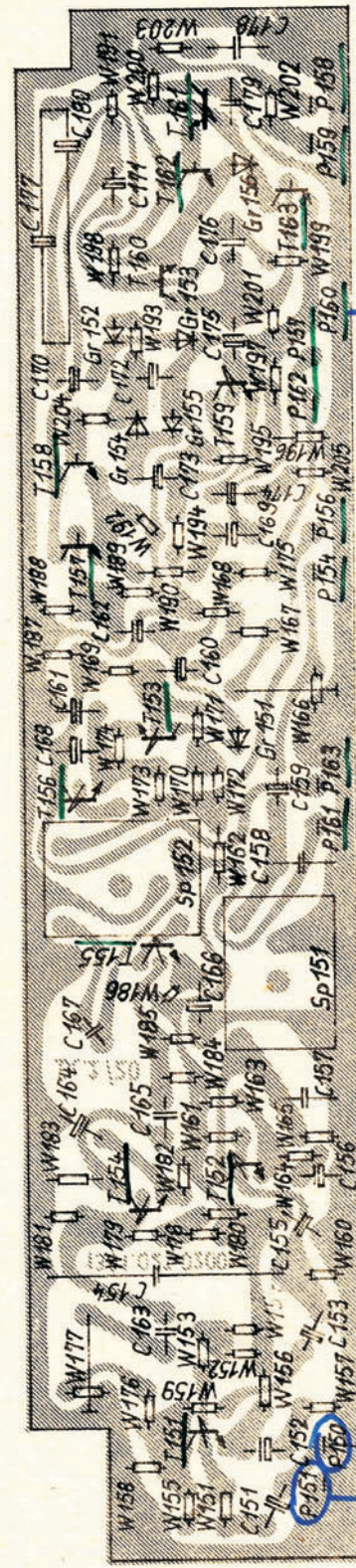
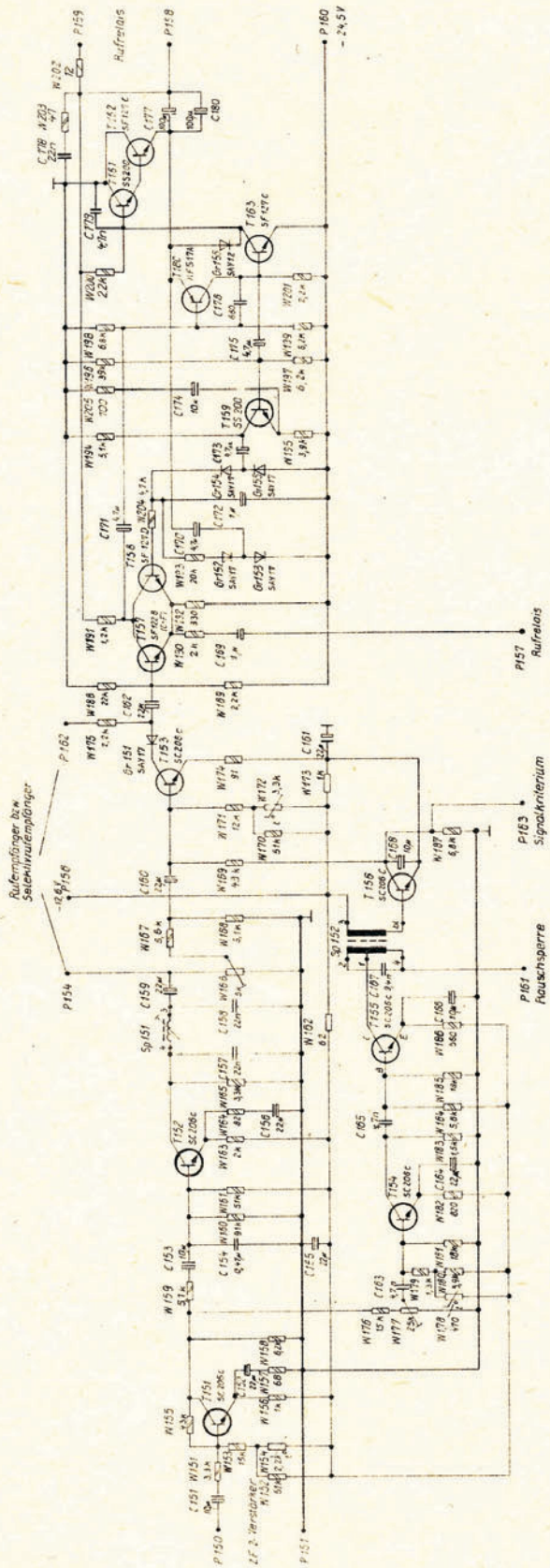
Abweichende Bezeichnungen bis Gerät-Nr. 14322 wurden in Klammern gesetzt.

Die am NF-Verstärker anliegende Rauschspannung wird von der Verstärkerstufe T 151 (X 151) vorverstärkt und über dem Kollektorwiderstand abgegriffen, ebenfalls über einen Einstellregler W 177 (W 165) einem weiteren Verstärker T 154 (X 154) zugeführt. Von dort gelangt die Rauschspannung zum Resonanzverstärker T 155 (X 155)  $\approx 15$  kHz. Über eine induktive Auskopp- lung wird dann der Transistor T 156 (T 151) durch die selektiv verstärkte Rauschspannung gesteuert, wobei dieser dann je nach anliegendem Pegel den Transistor T 153 (Schaltkreis X 153) öffnet oder schließt. Von dort gelangt das NF-Signal zu der Treiberstufe T 157 (T 152, T 153, T 155) und weiter zur eisenlosen Endstufe T 160 bis T 163 (T 154 und T 156). Von dem Punkt P 158 gelangt das NF-Signal über Kabelverbindung zum Lautsprecher.



Ansicht auf  
Bestückungsseite

NF-Teil bis Gerät-Nr. 14322  
1381.027-00001 Sp



NF  
 242-

NF  
 T

Ansicht auf Bestückungsseite

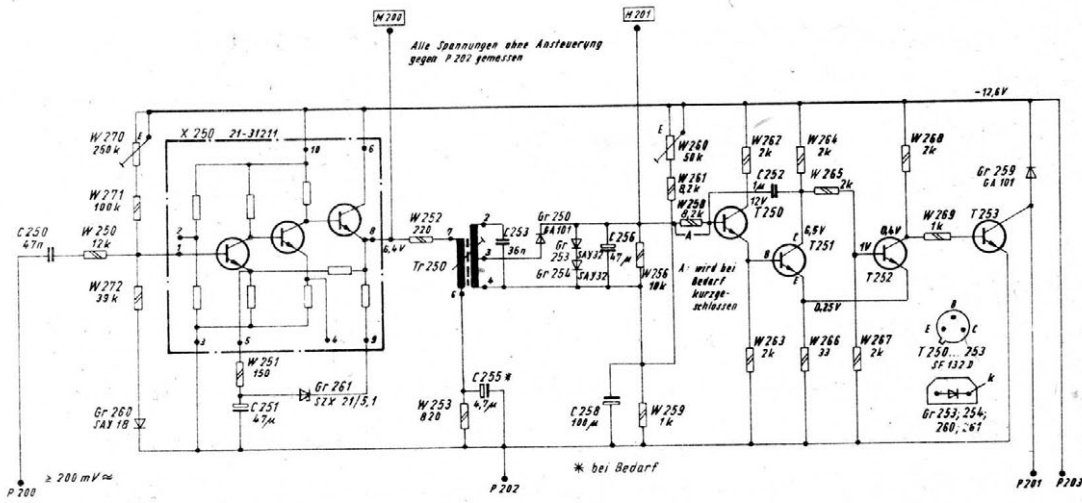
NF-Teil ab Gerät-Nr. 14323  
 1381.027-00001 Sp

## 5.2.6.

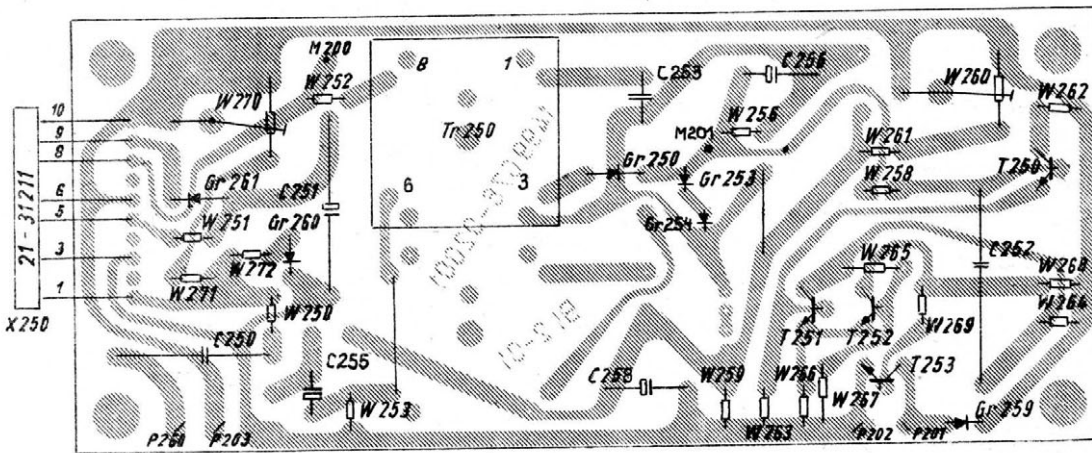
### Rufempfänger

1499.075-00004

Das NF-Signal gelangt von dem Abgriff Punkt P 154 im NF-Teil auf den Eingang des Einton-Rufauswerters. Hier wird die NF in einem dreistufigen Begrenzerverstärker (X 250) verstärkt und die Ruffrequenz in einem transformatorisch gekoppelten Parallelschwingkreis Tr 250, C 253 ausgesiebt. Der an den Schwingkreis angekoppelte Gleichrichter Gr 250 ist mit einem Spannungsbegrenzer, zwei in Durchlaßrichtung gepolten Dioden Gr 253 und Gr 254, belastet. Daran schließt sich ein Schmitt-Trigger T 250 bis T 252 an, der durch eine kapazitive Gegenkopplung C 252 eine definierte Schaltverzögerung realisiert. Diese verhindert das Ansprechen des Einton-Rufauswerters auf die in der Sprache vorhandene Ruffrequenz. Den Ausgang des Rufempfängers bildet ein Schalttransistor T 253 für das außerhalb der Leiterplatte befindliche Rufrelais Rs 701.



Rufempfänger  
1499.075-00004 Sp



Rufempfänger  
Ansicht auf Bestückungsseite

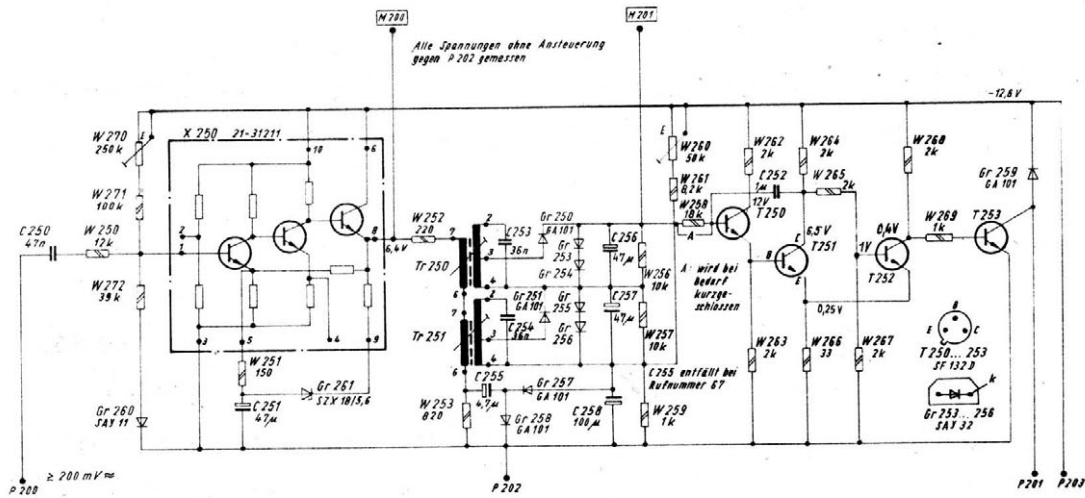


## 5.2.7. Selektivrufempfänger

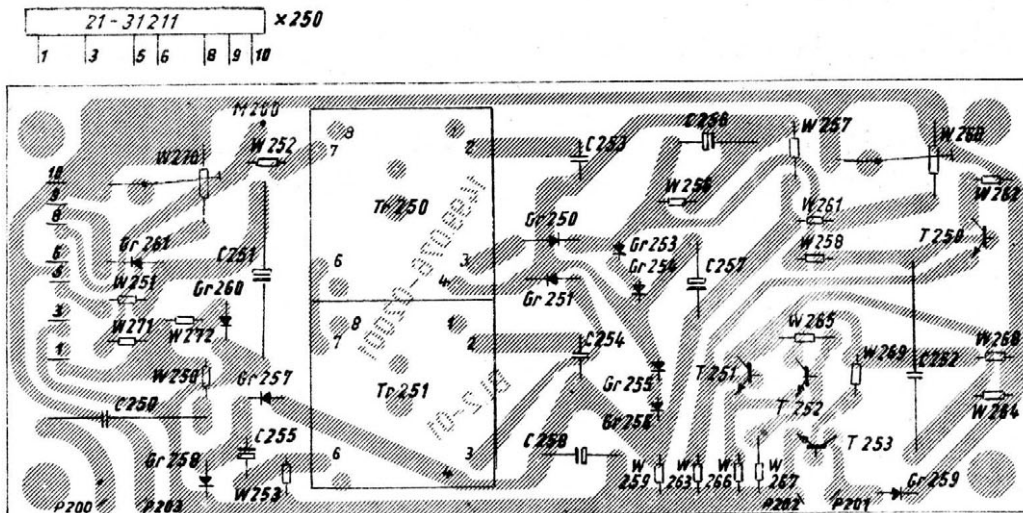
1499.076-00001

Das NF-Signal gelangt vom Abgriff P 154 im NF-Teil an den Eingang des Zweiton-Rufauswerters. Hier wird die NF in einem dreistufigen Verstärker X 250 verstärkt und die beiden Ruffrequenzen in den transformatorisch angekoppelten Parallelschwingkreisen Tr 250, C 253 und Tr 251, C 254 ausgesiebt. Die an die Schwingkreise angekoppelten Gleichrichter Gr 250 und Gr 251 sind mit den Spannungsbegrenzern Gr 253 bis Gr 256 belastet. Damit der Ansprechbereich trotz der Spannungsbegrenzung weitgehend unabhängig von der Eingangsspannung wird, wird die bei der Begrenzung an dem Widerstand W 253 abfallende Spannung gleichgerichtet und von der Summe der Richtspannungen der in Reihe geschalteten zwei Gleichrichter abgezogen.

Ein Schmitt-Trigger T 250 bis T 252 schließt sich an, der durch eine kapazitive Gegenkopplung C 252 eine definierte Schaltverzögerung realisiert. Diese verhindert das Ansprechen des Zweiton-Rufauswerters auf die in der Sprache vorhandenen Ruffrequenzen. Den Ausgang des Zweiton-Rufauswerters bildet der Schalttransistor T 253 für das außerhalb der Leiterplatte befindliche Rufrelais Rs 701.



Selektivrufempfänger  
1499.076-00001 Sp



Selektivrufempfänger  
Ansicht auf Bestückungsseite

### 5.3. Batteriestromversorgung

1088.014-00001 gilt bis Gerät-Nr. 14322  
          00002 gilt ab  Gerät-Nr. 14323

Abweichende Bezeichnungen in der Batteriestromversorgung bis Gerät-Nr. 14322 wurden in Klammern gesetzt.

Die Batteriestromversorgung ist eine Einbaugruppe und befindet sich in einer separaten Kammer des Spritzgußgehäuses des Sende-Empfangsteil USE 600.

Der Kühlkörper mit den Leistungstransistoren für das Regelteil und den Transverter wird an die Gehäusewand angeschraubt, um die Wärme gut nach außen abzuführen. Die Klemmleisten Ke 501, Ke 502 und Ke 503 dienen zur Umschaltung auf die erforderliche Batteriespannung.

Zur Batteriestromversorgung gehören die Baugruppen Transverter und Regelteil.

#### 5.3.1. Transverter

1088.014-01001 gilt bis Gerät-Nr. 14322  
          01011 gilt ab  Gerät-Nr. 14323

Die Batteriespannung, die am Eingangsstecker St 702 anliegt, wird durch die Transistoren T 501 und T 502 abwechselnd mit einer Frequenz von ca. 800 Hz auf die beiden Primärwicklungshälften des Transformators Tr 501 geschaltet. Die dadurch entstehende Wechselspannung wird in der Sekundärseite auf ca. 31 V hochtransformiert, durch die Dioden Gr 541 und Gr 542 gleichgerichtet und durch den Kondensator C 541 geglättet.

Die Ansteuerung der Schalttransistoren T 501 und T 502 und die Einleitung des Umschaltvorganges geschieht durch den Sättigungstransformator Tr 521.

Der Widerstand W 526 (W 521 und W 522) begrenzt den Basisstrom, während der Widerstand W 527 (W 523) den Umschaltvorgang beschleunigt.

Zum Einschalten des Gleichspannungswandlers dient das Relais Rs 521, das beim Anziehen einen Stromstoß über W 523 (W 524), C 521 und Gr 522 (Gr 521) auf die Basis von T 501 und T 502 (nur T 501) gibt (6-V-Einstellung).

Bewirkt wird dieser Stoß durch den Kondensator C 521, während die Strombegrenzung durch W 523 (W 524) geschieht. (Die Diode Gr 521 trennt den Einschaltkreis beim statischen Betrieb von der Basis des Transistors T 521 ab.)

Beim Ausschalten wird durch den Relais-Kontakt rs 521/II der Sättigungstranformator Tr 521 kurzgeschlossen. Damit werden die Schwingungen des Wandlers unterbrochen.

Das Relais Rs 521 ist eine 6-V-Ausführung. Bei Batteriespannungen von 12 V oder 24 V werden vor die Spule die Widerstände W 525 und W 524 (W 526), durch Umklemmen an der Klemmleiste Ke 503, geschaltet.

Die Kondensatoren C 501, C 502, C 522 und C 523 dienen zur Entstörung des Gerätes.

Die folgenden 2 Absätze gelten nur für die Baugruppe Transverter 1088.014-01011.

Der Schutz gegen zu hohe Batteriespannung, z.B. beim Anklemmen an falsche Speisespannung, wird bewirkt durch die Transistoren T 521 und T 522 und das zugehörige Netzwerk Gr 524 bis Gr 529 und W 528 bis W 531.

Beim Anliegen einer zu hohen Spannung (etwa 9 V an P 512, ca. 17 V an P 510 bzw. ca. 34 V an P 509) wird über die Z-Dioden Gr 527 bis Gr 529 und die Umkehrstufe T 522, W 529 das Relais Rs 521 durch

Transistor T 521 abgeschaltet. Dadurch wird der Transverterbetrieb unterbrochen, bzw. das Einschalten des Transverters ist nicht möglich.

### 5.3.2. Regelteil

1088.014-01002 gilt bis Gerät-Nr. 14322  
01012 gilt ab Gerät-Nr. 14323

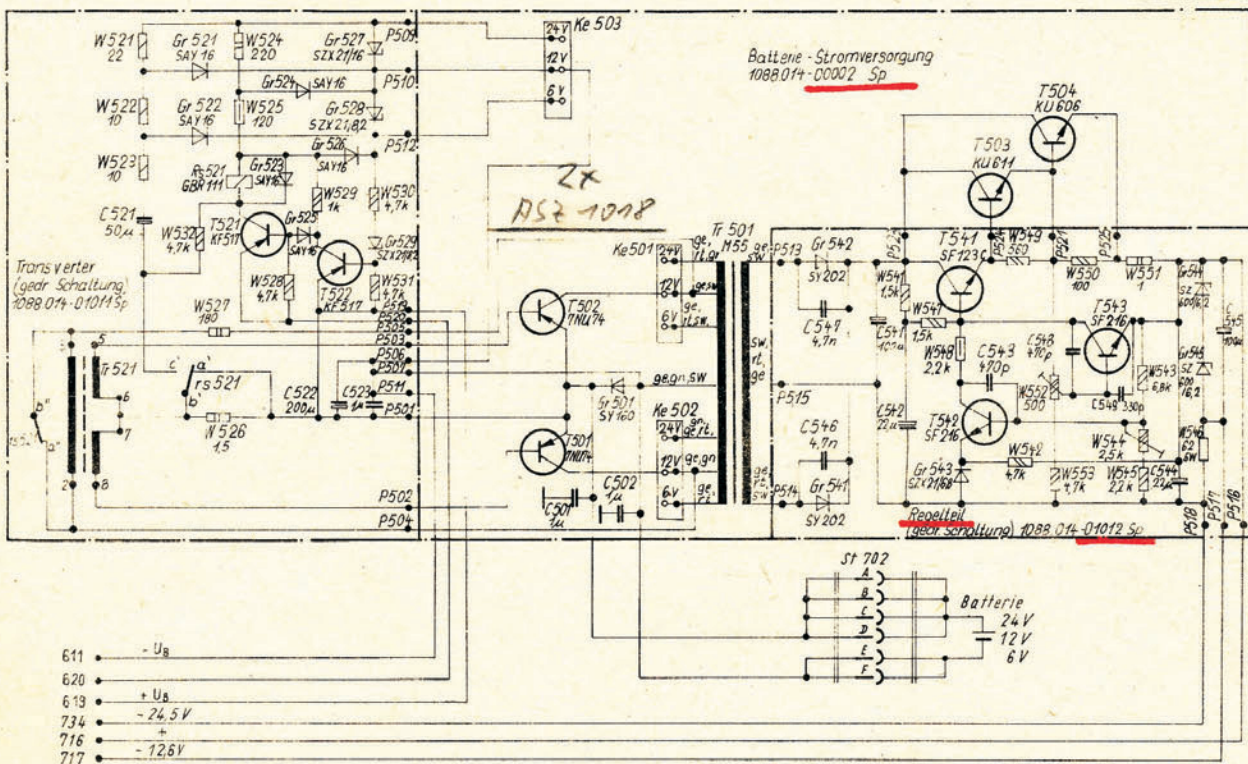
Die an dem Kondensator C 541 stehende, entsprechend der Batteriespannung schwankende Gleichspannung wird durch das Regelteil an den Klemmen P 518 (-), P 516 (+) auf -24,5 V konstant gehalten (+ an Masse). Dies geschieht durch den Vergleich eines Teiles der Ausgangsspannung, die über dem Spannungsteiler W 543, W 544, W 545 abgegriffen wird, mit der Sollspannung, gebildet durch die Z-Diode Gr 543 mit ihrem Vorwiderstand W 542.

Die Abweichungen von der Sollspannung werden im Transistorverstärker T 542 mit den Arbeitswiderständen W 541 und W 547 verstärkt und dem Eingang der Transistorkaskade, bestehend aus den drei Transistoren T 541, T 503, T 504, zugeführt. Durch die Phasendrehung um  $180^\circ$  wird dabei einer Veränderung der Ausgangsspannung entgegengewirkt.

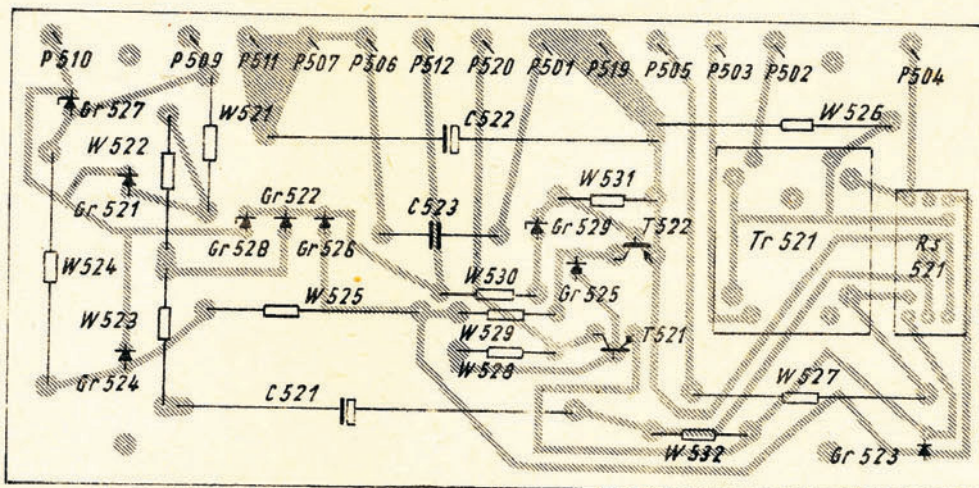
Die Kondensatoren C 542 und C 544 dienen der Welligkeitsminderung. Der Kondensator C 543 soll hochfrequente Schwingungen verhindern. Von der Ausgangsspannung -24,5 V wird durch die Z-Dioden-Kombination Gr 544, Gr 545 mit dem Stabilisierungswiderstand W 546 eine zusätzliche Spannung von ca. -12 V gewonnen. Der Kondensator C 545 soll Spannungseinbrüche durch Belastungsstöße verhindern. Die Scheibenkondensatoren C 546 und C 547 über den Gleichrichterdiolen dienen der Entstörung des Gleichrichters.

Der folgende Absatz gilt nur für die Baugruppe  
Regelteil 1088.014-01012.

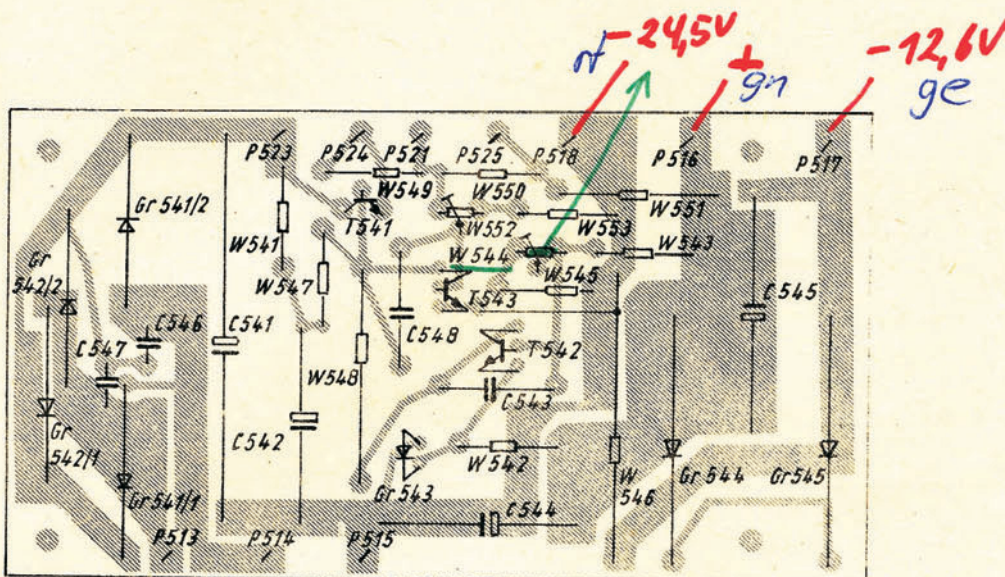
Das Regelteil ist strombegrenzend aufgebaut. Bei  
zu hohem Ausgangsstrom  $\approx 1,3$  A fällt über dem  
Widerstand W 551 eine Spannung ab, die den  
Sicherungstransistor T 543 aufsteuert und dadurch  
den Steuerstrom für die Kaskade T 541, T 503 und  
T 504 ableitet. Die Einstellung des Begrenzungs-  
stromes geschieht mit dem Regler W 552.



Batteriestromversorgung 1088.014-00002 Sp gilt ab  
Geräte-Nr. 22885 bis 22991 und ab Gerät-Nr. 23522  
mit dem Kondensator C 549 im Regelteil 1088.014-01012.  
Ohne Kondensator C 549 gilt ab Gerät-Nr. 14323.

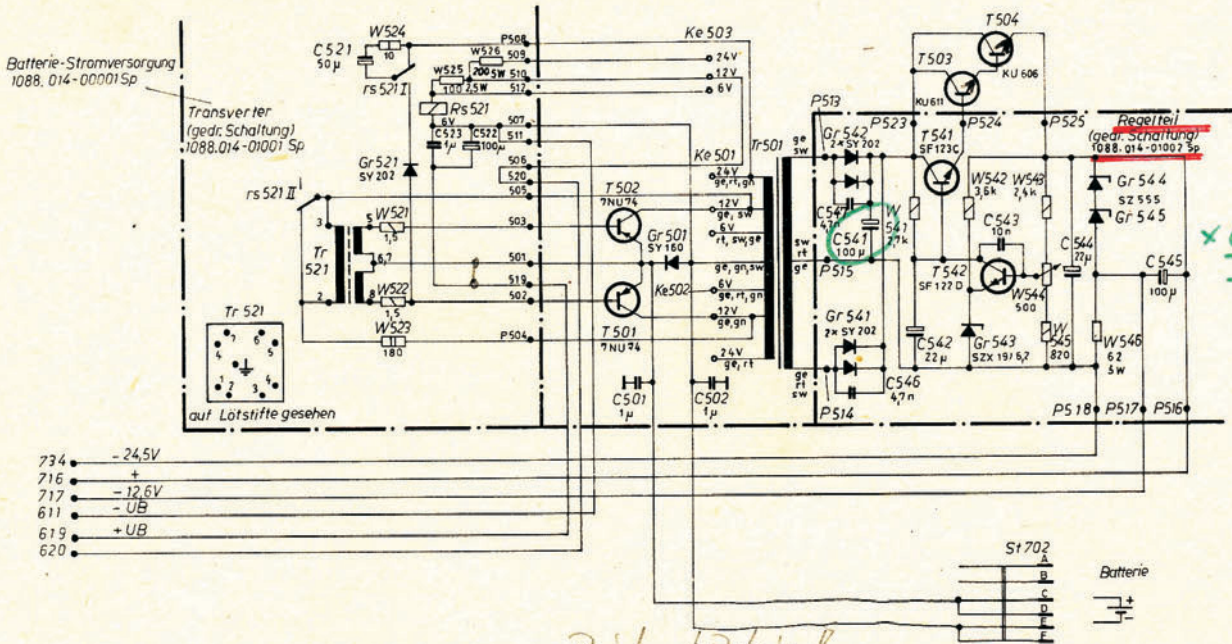


Transverter (Ansicht auf Bestückungsseite)  
1088.014-01011

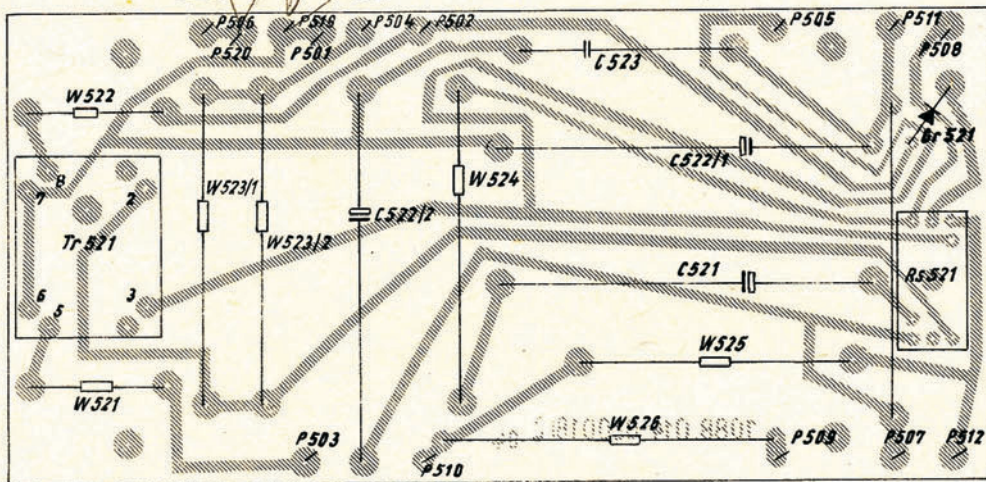


Regelteil (Ansicht auf Bestückungsseite)  
1088.014-01012

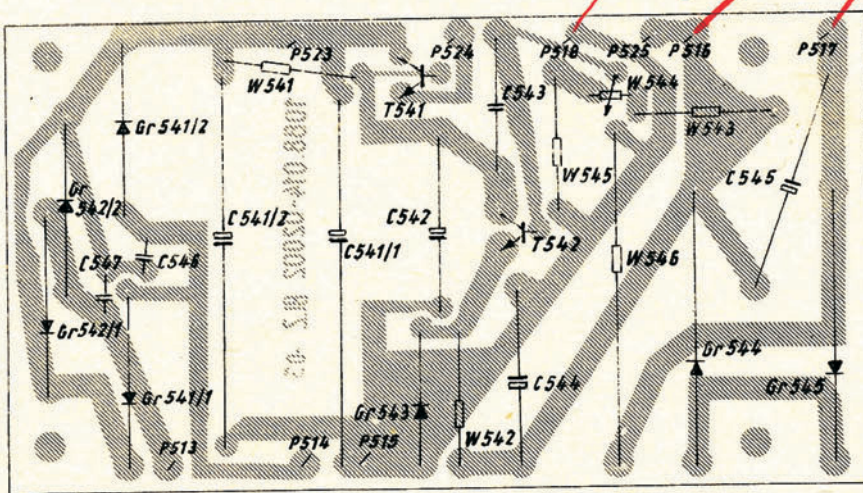
Der Kondensator C 549 SDVO-V-0,33/50-400 TGL 24099 im Regelteil 1088.014-01012 wird am Transistor T 543 zwischen Basis und Emitter auf der Leiterzugseite eingelötet. Die Anschlußdrähte sind vorher auf 8 mm zu kürzen.



Batteriestromversorgung 1088.014-00001



Transverter (Ansicht auf Bestückungsseite)  
1088.014 - 01001



Regelteil (Ansicht auf Bestückungsseite)  
1088.014 - 01002





Seite 58: Selektivrufempfänger 1499.076-00001 Sp

Schaltdiode Gr 260:

SAY 11 wird durch SAY 18 B ersetzt.

Transistoren T250 bis T 253:

SF 132 D-TGL 200-8399 wird durch

SF 137 D-TGL 200-8140 ersetzt.

Seite 62: Regelteil 1088.014-01012 Sp

Transistor T 541:

SF 123 C-TGL 200-8419 wird durch

SF 128 C-TGL 200-8439 ersetzt.

Anhang: Sendeteil USE 600 1415.051-10001 bis Blatt 1  
10040 Sp

Schaltdiode Gr 701:

SAY 10 wird durch SAY 17 B ersetzt.

## 2. Berichtigungen:

Seite 6: Unter Punkt 3. Technische Daten

Die Höhe bei der 16-Kanalausführung wird von  
103 mm in 110 mm geändert.

Seite 51: Unter Punkt 5.2.5. NF-Teil

Werden im 4. Absatz die Transistoren

T 154 in T 153 und

T 155 in T 156 geändert.

Seite 61: Unter Punkt 5.3.2. Regelteil

Werden im 1. Absatz die Klemmen

P 158 in P 518 und

P 156 in P 516 geändert.

Bestell-Nr. des Einlegeblattes

1415.051-90001 E