

**MINISTERRAT
DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK
MINISTERIUM FÜR NATIONALE VERTEIDIGUNG**

A 051/1/335

Funkgerät R 173

**Beschreibung, Nutzung
und Instandsetzung**

1987

NACHWEIS OBER DIE EINARBEITUNG VON ÄNDERUNGEN

Nr.	Änderung Inkraftsetzungstermin	Einarbeitung Datum	Unterschrift

NACHWEIS OBER ZUGANG/ABGANG

Lfd. Nr.	Zugang Blatt	Abgang Blatt	Bestand Blatt	Datum	Signum
			49	'Anfangsbestand	

Einführungsbestimmung zur A 051/1/335

Die Anleitung 051/1/335 Funkgerät R 173, Beschreibung, Nutzung und Instandsetzung, wird erlassen und tritt am 01. 02. 1987 in Kraft.

O. U., den 28. 10. 1986

Chef Panzerdienst

Ag 117/I/19213-6

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Obersichts- und Einführungsteil	1
A	
Beschreibung	
1. Taktische und technische Angaben	7
1.1. Bestimmung	7
1.2. Technische Angaben	7
1.3. Gerätesatz	8
2. Konstruktiver Aufbau	11
2.1. Block 1 "Sender-Empfänger"	11
2.2. Block R 173-14 "Antennenfilter"	12
2.3. Block R 173-16 "Kehlkopfmikrofonverstärker"	12
3. Aufbau und Wirkungsweise	13
3.1. Allgemeines	13
3.2. Empfangskanal	14
3.3. Sendekanal	16
3.4. Block 4 "Frequenzaufbereitung"	18
3.5. Block 7 "Speichereinrichtung"	21
3.5.1. Allgemeines	21
3.5.2. Betriebsart LÖSCHEN	23
3.5.3. Betriebsart AUFZEICHNEN	23
3.5.4. Betriebsart LESEN	24
3.5.5. Betriebsart SPEICHERN	24
3.6. Block 9 "Durchstimmbares Filter"	25
3.7. Block 10 "Leistungsverstärker"	28
3.8. Block 11 "Antennenanpassung"	29
3.9. Block 13 "Stromversorgungsteil"	34
3.10. Antennenanlage	36
4. Stromlaufplan	37
4.1. Betriebsart EMPFANG	37
4.2. Betriebsart SENDEN	37
4.3. Abstimmen	39
4.4. Fernbedienung	40
5. Block R 173-14 "Antennenfilter"	41
6. Block R 173-16 "Kehlkopfmikrofonverstärker"	41
B	
Nutzung	
1. Sicherheitsbestimmungen	43
2. Unterbringung des Funkgeräts im Fahrzeug	43
3. Anzeige-, Anschluß- und Bedienelemente	44
4. Bedienung	47

4.1.	Vorbereiten zum Betrieb	47
4.2.	Vorbereiten der Arbeitsfrequenzen	47
4.3	Kontrollieren der Betriebsbereitschaft	48
4.4.	Betriebsdienst	49
4.4.1.	Allgemeines	49
4.4.2.	Funkbetrieb	50
4.4.3.	Betrieb über Bordsprechanlagen	52
4.4.4.	Auswahl und Aufbauen der Antennen	53
4.4.5.	Gleichzeitiger Betrieb mehrerer Funkgeräte	59
4.4.5.1.	Betrieb von 2 Funkgeräten R 173 über eine Antenne	59
4.4.5.2.	Betrieb von einem Funkgerät R 173 und dem Empfänger R 173 P über eine Antenne	60
4.4.5.3.	Betrieb von 2 Funkgeräten R 173 über 2 getrennte Antennen	64
4.4.5.4.	Betrieb von je einem Funkgerät R 173 und KW-Funkgerät R 134 über eine Antenne	65
5.	Wartung	66
5.1.	Allgemeines	66
5.2.	Wartungsarbeiten	69
5.2.1.	Übersicht über durchzuführende Wartungsarbeiten	69
5.2.2.	Technologische Reihenfolge der Durchführung der Wartungsarbeiten	70
5.3.	Arbeitskarten zum Durchführen der Wartungsarbeiten	70
5.3.1.	Arbeitskarte Nr. 1 Kontrollieren des äußeren Zustands und Warten des Funkgeräts	70
5.3.2.	Arbeitskarte Nr. 2 Prüfen der Betriebsbereitschaft des Funkgeräts	71
5.3.3.	Arbeitskarte Nr. 3 Kontrollieren des äußeren Zustands und Warten der Antennenanlage	72
5.3.4.	Arbeitskarte Nr. 4 Kontrollieren des äußeren Zustands und Warten der Verbindungskabel sowie Steckverbinder	73
5.3.5.	Arbeitskarte Nr. 5 Kontrollieren der Begleitkarte und des EWZ-Satzes	74
5.3.6.	Arbeitskarte Nr. 6 Messen der Normwerte	75
5.4.	Durchführen von speziellen Wartungsarbeiten	81
5.4.1.	Wartungsarbeiten bei hoher Luftfeuchte und nach der Unterwasserfahrt	81
5.4.2.	Wartungsarbeiten beim Vorbereiten der Panzertechnik auf die Nutzungsperiode	82
6.	Lagerung und Transport	82

	Seite
7. Verplombung	82
C. Instandsetzung	
1. Sicherheitsbestimmungen	83
2. Instandsetzungsarten	83
2.1. Laufende Instandsetzung	83
2.2. Hauptinstandsetzung	86
3. Demontage und Montage der Blöcke	87
Anlagen:	
1 Abkürzungen	89
2 Kontroll- und Meßgeräte, Werkzeug und Verbrauchsmaterial zum Durchführen der Wartungsarbeiten	91
3 Bestandteile und Bestimmung der Teile des EWZ-Satzes	93
4 Schaltteilliste der Frontplatte	94
5 Bilder 5 und 12	97

A Beschreibung

1. Taktische und technische Angaben

1.1. Bestimmung

Das Funkgerät R 173 (nachfolgend Funkgerät) arbeitet im UKW-Bereich und dient zum Herstellen und Halten von Funkverbindungen zwischen Panzertechnik, Kraftfahrzeugen sowie Einheiten im Stand und in der Bewegung im Simplexbetrieb (F3). Die Verbindungsaufnahme auf einer beliebigen Frequenz wird ohne Suchen der Gegenstelle und der Funkbetrieb ohne Nachstimmen auf einer von 10 vorbereiteten Frequenzen gewährleistet.

Das Funkgerät kann über die Bordspreechanlage R 174 oder ohne diese bei direktem Anschluß einer Panzerkopfhaube über ein Verbindungs- kabel mit Brustschalter der Bordspreechanlage R 174 betrieben werden. Der Betrieb mit der Bedien- und Schalteinrichtung JaG1.600.000 ist möglich. Bei Betrieb des Funkgeräts über die Bordspreechanlage R 124 ist der Block R 173-16 "Kehlkopfmikrofonverstärker" erforderlich.

Bei entsprechender Frequenzwahl ist der gemeinsame unabhängige Betrieb folgender Funkgeräte über eine Stabantenne unter Verwendung des Blocks R 173-14 "Antennenfilter" bzw. R 134-3 oder R 134-4 "Abstimmleinrichtung" möglich:

- a) 2 Funkgeräte R 173,
- b) 1 Funkgerät R 173 und 1 Empfänger R 173 P,
- c) je 1 Funkgerät R 173 und R 134.

1.2. Technische Angaben

Die wichtigsten technischen Angaben des Funkgeräts betragen:

a) Frequenzbereich	30 000 ... 75 999 kHz
b) Frequenzabstand	1 kHz
c) Frequenzabweichung	$\leq \pm 1,5$ kHz
d) Sender	
- Leistung	≥ 30 W
- Frequenzhub	4 ... 6 kHz
- Betriebsart	F3, Simplex
e) Empfänger	
- Empfindlichkeit bei ausgeschalteter Rauschunterdrücker	$\leq 1,5$ μ V
- Empfindlichkeit bei eingeschalteter Rauschunterdrücker	≤ 3 μ V

- Selektivität der 1. und 2. ZF (Spiegel frequenz)	100 dB
f) Anzahl der vorher vorbereiteten Frequenzen	10, Übergangszeit von einer Frequenz auf die andere ≤ 3 s
g) Sende-Empfangsverhältnis	1:5
h) Empfangszeit	unbegrenzt
i) Sendezeit	≤ 5 min
k) Einsatzbedingungen	
- Umgebungstemperatur	-50 ... +50 °C
- relative Luftfeuchte	95 ... 98 % bei 40 °C
- Reichweite mit 3-m-Stabantenne	≥ 20 km
l) Stromversorgung	
- Betriebsnennspannung	27 V (Bordnetz)
- zulässige Änderung der Bordnetzspannung	+2 ... -5 V
m) Stromaufnahme	
- Empfangsbetrieb	$\leq 1,5$ A
- Sendebetrieb	≤ 9 A
n) Elemente der Panzerkopfhaube	
- Typ der niederohmigen Fernhörer	TA-56M
- Typ der Kehlkopfmikrofone	LÄM-3 oder KM-84
o) Masse des Gerätesatzes	≤ 43 kg
p) Abmessungen des Sender-Empfängers	
- Länge ohne Schwingrahmen	394 mm
- Länge mit Schwingrahmen	428 mm
- Breite	222 mm
- Höhe	239 mm
- Abschrägung der hinteren oberen Kante	17 mm x 17 mm

1.3. Gerätesatz

Die Bestandteile des Funkgeräts (Bild 1) enthält Tabelle 1. In der Tabelle 2 sind die HF- und NF-Kabel, die für die einzelnen Ausführungsvarianten des Funkgeräts in den verschiedenen Fahrzeugen verwendet werden, angegeben.

Tabelle 1 Bestandteile

Kurzbe- zeichnung	Bestimmung/ Bezeichnung	Nomenklatur- Nr.	Anzahl in Stück
Block 1	Sender-Empfänger bestehend aus:	ШИ2.000.223	1
Block 3	Empfangsteil	ШИ3.308.002	1
Block 4	Frequenzaufbereitung	ШИ2.068.I58	1
Block 7	Speichereinrichtung	ШИ3.065.0I8	1
Block 9	durchstimmbares Filter	ШИ2.240.067	1
Block 10	Leistungsverstärker	ШИ2.002.039	1
Block 11	Antennenanpassung	ШИ2.240.066	1
Block 12	Steuerstufe	ШИ2.2I0.04I	1
Block 13	Stromversorgungsteil	ШИ2.087.I83	1
Block R 173-14	Antennenfuß mit 3-m-Stabantenne	ИВ4.075.030 СII ИФ4.070.0I6	1
Block R 173-16	Antennenfilter ¹	ИФ2.067.0I2	1
	Kehlkopfmikrofonver- stärker ¹	ИФ2.032.0I9	1
	Verbindungskabel mit Brustschalter ²		1
	Panzerkopfhaube ²		1
	HF- und NF-Kabel zur Ver- bindung der Baugruppen		entspre- chend Variante
	Begleitkarte für Panzer- funkgeräte (Vordruck NVA 51 216)		1

1 wird benötigt gemäß Teil A, Abschn. 5. und 6.

2 sind Bestandteil des Gerätesatzes, wenn keine Bordfunkanlage
zum Fahrzeug gehört

Tabelle 2 HF- und NF-Kabel

Ka- bel- Nr.	Sachnummer	Länge der Kabel in m									Kennzeichnung der Kabel an den Streckverbindern			
		-01	-02	-03-	-04	-05	-06	-07	-08	-09	-10			
HF-Kabel														
1	ИФ4.850.063	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	-	БЛ.1 ВЧ ХР5	АНТЕННА	
2	ИФ4.850.065	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	7	10	-	БЛ.2 ВЧ ХР5	
3	ИФ4.850.066	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	7	10	БЛ.2 ВЧ ХР2	
4	ИФ4.850.074	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	7	10	-	БЛ.1 ВЧ ХР5	
5	ИФ4.850.075	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	7	10	АНТЕННА	
6	ИФ4.850.076	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	-	БЛ.1 ВЧ ХР5	PCT XP3	
7	ИФ4.850.077	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	-	БЛ.1 ВЧ ХР5	БЛ. Р-Г73-	
8	ИФ4.850.078	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	-	БЛ.1 ВЧ ХР5,	I4 XP2,	
9	ИФ4.850.080	0,3	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-	БЛ.1 ВЧ ХР5,	БЛ. Р-Г73-	
NF-Kabel														
10	ИФ4.853.I33	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	-	БЛ.1 ВС ХР1	+27 В
11	ИФ4.853.I34	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	-	БЛ.2 ВС ХР4	+27 В
12	ИФ4.853.I36	0,8	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	-	БЛ.1 ПРМ ХР3	PCT XP3
13	ИФ4.853.I37	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	-	БЛ.1 ДУ ХР4	БЛ. Р-Г73-	
14	ИФ4.853.I39	0,5	0,7	1	1,5	-	-	-	-	-	-	БЛ.1 НЧ ХР2	I6 ХР1	

Anmerkung zur Tabelle 2:

Die Nummern der in der Tabelle 2 aufgeführten Kabel entsprechen den Kabelnummern auf den Bildern 14 bis 20.

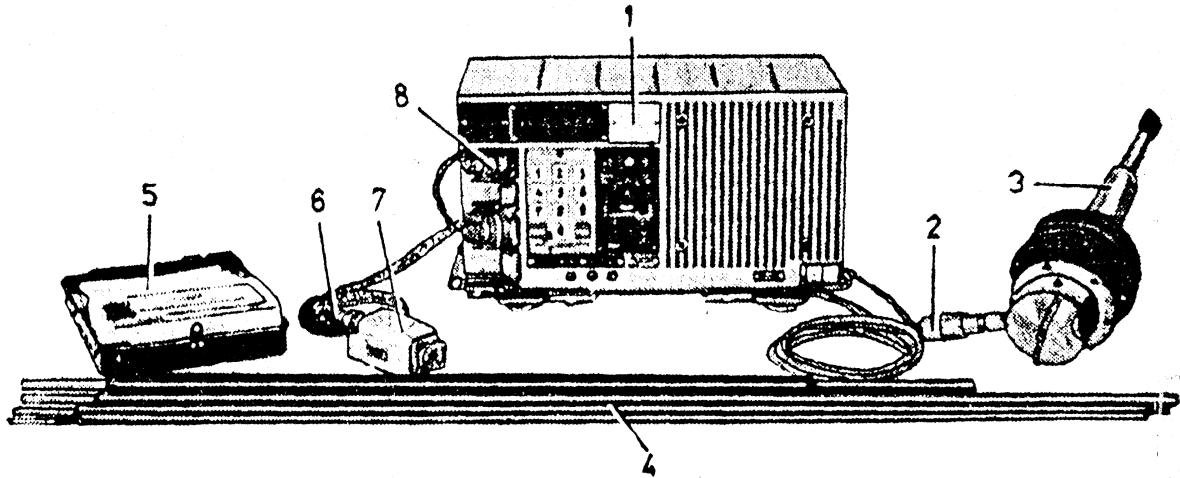


Bild 1 Funkgerät R 173 (Gerätesatz)

1 - Sender-Empfänger; 2 - HF-Kabel; 3 - Antennenfuß; 4 - 3-m-Stabantenne; 5 - EWZ-Kasten; 6 - NF-Kabel; 7 - Kehlkopfmikrofonverstärker; 8 - Stromversorgungskabel

2. Konstruktiver Aufbau

2.1. Block 1 "Sender-Empfänger"

Der Block 1 ist konstruktiv in Blockbauweise ausgeführt (Bild 2). Sein Gehäuse besteht aus 2 Teilen, dem Gehäuse (Grund- und Frontplatte), an dem die Blöcke 3, 4, 7 und 9 bis 12 befestigt sind, sowie dem Deckel (Rück- und obere Wand). An der inneren Rückwand des Deckels ist der Block 13 "Stromversorgungsteil" befestigt. Das Gehäuse ist staub- und spritzwassergeschützt. Seine Außenflächen sind mit Hammerschlaglack silbergrau überzogen. Der Block ist auf einem Rahmen mit Stoßdämpfern montiert. Die Maße des Rahmens entsprechen dem des Sender-Empfängers des Funkgeräts R 123 M. An der Frontplatte des Blocks 1 sind die Bedienelemente angeordnet, die nicht über die Ebene der Frontplatte hinausragen.

Der Block 4 besteht aus einem 2teiligen Gußgehäuse. Im 1. Teil sind die Blöcke 4-1 bis 4-3 und im 2. Teil die Leiterplatten 4-4 sowie 4-5 angeordnet. Der Block 4-1 "Spannungsgesteuerter Generator" und die Leiterplatte 4-4 "Quarzgenerator" sind hermetisiert und abge-

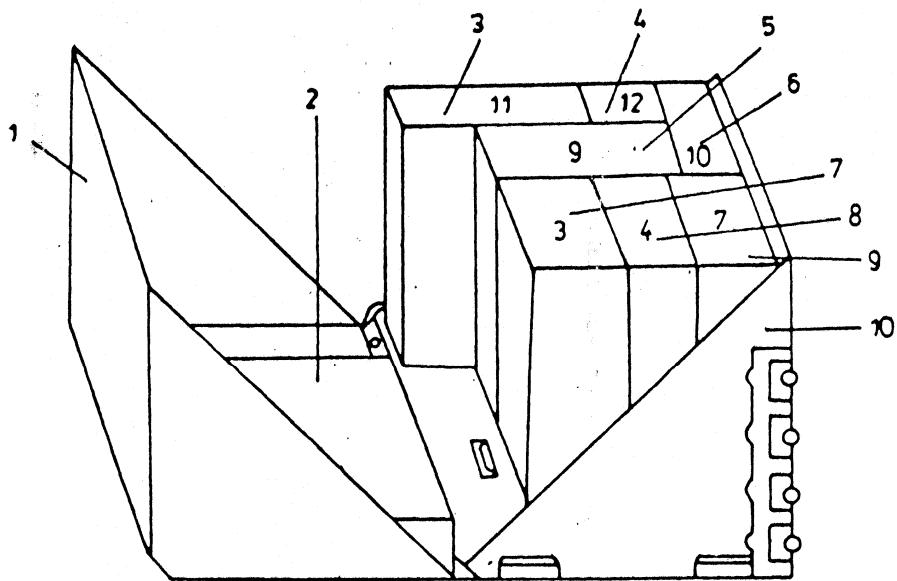


Bild 2 Anordnung der Blöcke im Gehäuse des Blocks 1

1 - Deckel; 2 - Block 13; 3 - Block 11; 4 - Block 12; 5 - Block 9;
6 - Block 10; 7 - Block 3; 8 - Block 4; 9 - Block 7; 10 - Gehäuse
des Blocks 1

schirmt in den Gehäuseteilen untergebracht.

Zum Verringern von Vibrationseinwirkungen befinden sich die Blöcke 4-1 und 4-3 in Schaumplastgehäusen. Die Blöcke 4-2 und 4-3 sind geschlossene Funktionseinheiten ohne hermetische Abschirmung.

2.2. Block R 173-14 "Antennenfilter"

Alle Bauelemente und -teile des Blocks (Bild 3) sind in einem spritzwassergeschützten Gehäuse mit Gummistoßdämpfern angeordnet.

Der Block hat die Abmessungen 216 mm x 130 mm x 90 mm. Seine Masse beträgt $\leq 2,5$ kg.

2.3. Block R 173-16 "Kehlkopfmikrofonverstärker"

Der Block ist in einem spritzwassergeschützten Gehäuse (Bild 4) untergebracht, das mittels den beiden unverlierbaren Schrauben am Fahrzeug befestigt werden kann. Am Block sind 2 NF-Steckverbinder montiert.

Der Block hat die Abmessungen 160 mm x 54 mm x 53 mm und eine Masse von $\leq 0,5$ kg.

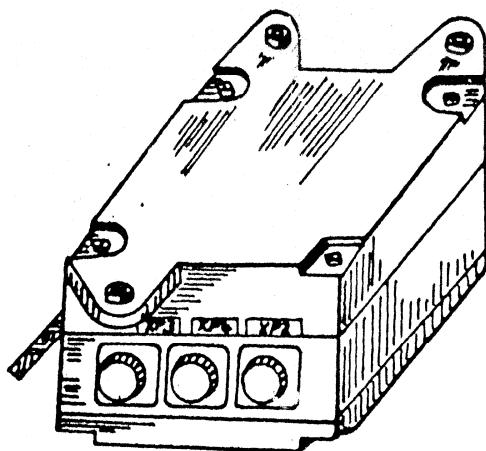


Bild 3 Block 173-14 "Antennenfilter"

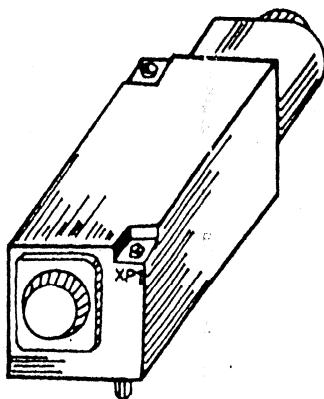


Bild 4 Block R 173-16 "Kehlkopfmikrofonverstärker"

3. Aufbau und Wirkungsweise

3.1. Allgemeines

Der Aufbau und die Wirkungsweise des Funkgeräts und dessen Blöcke werden in den folgenden Unterabschnitten anhand der Übersichtsschaltpläne (Bilder 5 bis 11) auf der Grundlage des Dokuments des Herstellers "Funkgerät R 173, Technische Beschreibung und Anleitung zur Nutzung WMI.IOI.027 T0", Ausgabejahr 1983, beschrieben. Anhand des Übersichtsschaltplans des Funkgeräts (Bild 5, Anlage) sind entsprechend der Bestimmung folgende 3 Funktionsgruppen zu unterscheiden:

- a) Der Empfangskanal (Block 3), der dem Empfang, der Selektion, Verstärkung und Demodulation des Funksignals von der Gegenstelle und dessen Übertragung an die Fernhörer oder den Endapparat (OA)

dient.

- b) Der Sendekanal (Blöcke 10 und 12), der der Erzeugung, Modulation und Leistungsverstärkung des abzustrahlenden Funksignals an die Gegenstelle dient.
- c) Die Blöcke 4, 7, 9, 11 und 13, die sowohl beim Empfang als auch beim Senden arbeiten.

Jeder Block bildet konstruktiv eine abgeschlossene Einheit. Sämtliche Blöcke sind im Block 1 angeordnet (s. Bild 2) und lassen sich bei Erfordernis herausnehmen bzw. wieder einsetzen.

3.2. Empfangskanal

Im Empfangskanal wird eine 2fache Frequenzumsetzung (Prinzip des Doppelsupers) angewandt.

Das empfangene Signal von der Antenne wird über die Blöcke 11 und 9 sowie die Kontakte des Sender-Empfangsrelais an den Bereichswahlschalter und in Abhängigkeit von der eingestellten Frequenz des Funkgeräts an eine der 5 Schienen angelegt. Den Schienen sind folgende Frequenzbereiche zugeordnet:

- | | |
|---------------|-----------------------|
| a) 1. Bereich | 30 000 ... 39 999 kHz |
| b) 2. Bereich | 40 000 ... 49 999 kHz |
| c) 3. Bereich | 50 000 ... 59 999 kHz |
| d) 4. Bereich | 60 000 ... 69 999 kHz |
| e) 5. Bereich | 70 000 ... 79 999 kHz |

Jede Schiene besteht aus dem Eingangsfilter, HF-Verstärker und Ausgangsfilter. Der Aufbau des Eingangs- und Ausgangsfilters ist gleich. Mit dieser Schaltung wird die erforderliche Trennschärfe und Empfindlichkeit des Empfängers, die Spiegel frequenzsicherheit der 1. Zwischenfrequenz (1. ZF), die Verstärkung des Empfangssignals und die Austastung von Störfrequenzen gewährleistet.

Die Eingangs- und Ausgangsfilter werden durch die Filterdurchstimmsschaltung durchgestimmt, die wie der Bereichsschalter durch den Frequenzbinärkode vom Block 7 gesteuert wird. Das in der Vorselektionsstufe verstärkte Empfangssignal wird an den Eingang der 1. Mischstufe angelegt.

Am 2. Eingang der 1. Mischstufe liegt die Spannung der Frequenz des 1. Überlagerers (vom Block 4) an, die vorher verstärkt wurde (Verstärker des Überlagerers). Im Ergebnis der Mischung entsteht die 1. ZF von 11 500 kHz. Die Frequenz des 1. Überlagerers wird durch den Kode des Blocks 7 gesteuert.

Die 1. ZF kann nach folgenden Gleichungen ermittelt werden:

- a) 1. ZF = $f_O - f_E$ bei einer $f_E = 30\ 000 \dots 52\ 999$ kHz,
- b) 1. ZF = $f_E - f_O$ bei einer $f_E = 53\ 000 \dots 75\ 999$ kHz.

f_E - Empfangsfrequenz

f_O - Überlagerungsfrequenz

Die f_O beträgt 41 500 ... 64 499 kHz.

1. Beispiel

$$f_E = 30\ 000 \text{ kHz} \quad 41\ 500 \text{ kHz} - 30\ 000 \text{ kHz} = 11\ 500 \text{ kHz}$$

2. Beispiel

$$f_E = 75\ 999 \text{ kHz} \quad 75\ 999 \text{ kHz} - 64\ 499 \text{ kHz} = 11\ 500 \text{ kHz}$$

Das Signal der 1. ZF wird der Verzögerungsleitung (LZ) und dem Austastimpulsformer (Sperrimpulsformer) zugeführt. Die LZ, der Austastimpulsformer und elektronische Schalter bilden den Störsignalunterdrücker. Das Funktionsprinzip des Störsignalunterdrückers beruht auf dem Sperren des Verstärkers der 1. ZF für die Dauer der Störeinwirkung durch den elektronischen Schalter, der durch den aus der Störung selbst erzeugten Austastimpuls gesteuert wird.

Die LZ im Hauptkanal kompensiert die Impulsverzögerung im Formierkanal des Austastimpulses, um die zeitliche Obereinstimmung des Stör- und Austastimpulses zu erreichen. Der Störsignalunterdrücker ist an der Frontplatte des Funkgeräts einschaltbar.

Nach dem Störsignalunterdrücker wird das Signal der 1. ZF über das Quarzfilter 11,5 MHz und den Verstärker der 1. ZF der 2. Mischstufe zugeführt. Das Quarzfilter 11,5 MHz gewährleistet die Nachbarkanalselektion des Empfängers bei Verstimmung um ± 25 kHz von der Arbeitsfrequenz. Der Verstärker der 1. ZF dient zum Verstärken des ZF-Signals.

An der 2. Mischstufe liegt gleichzeitig die Spannung der Frequenz des 2. Überlagerers (Block 4) von 10 000 kHz an. Im Ergebnis der Mischung entsteht die 2. ZF von 1 500 kHz. Das Signal der 2. ZF wird im Verstärker der 2. ZF verstärkt, etwaige Amplitudenschwankungen des ZF-Signals durch den nachfolgenden Begrenzer beseitigt und im Frequenzdemodulator in eine NF-Spannung umgewandelt. Die NF-Spannung wird vom Ausgang des Frequenzdemodulators über ein NF-Filter (Tiefpaß mit einer Grenzfrequenz von 3,4 kHz) dem NF-Verstärker zugeführt. Durch diesen wird die NF-Spannung leistungsmäßig verstärkt und liegt danach an den Fernhörern an (Empfang der Sprachinformation).

Vom 2. Ausgang des NF-Filters wird die NF-Spannung von

($0,52 \pm 0,1$) V an den Endapparat angelegt. Die NF-Spannung vom Ausgang des Frequenzdemodulators liegt ebenfalls am Eingang der Rufempfangsschaltung an, die nur auf die Frequenz ($1 \pm 0,2$) kHz reagiert und beim Auftreten dieser Frequenz im empfangenen Signal den Befehl zum Zünden der LED-Anzeige RUF an der Frontplatte des Funkgeräts abgibt.

Bei längeren Pausen zwischen dem Empfang des Nutzsignals ist zum Schutz des Bedienenden gegen Ermüdung ein Rauschunterdrücker vorhanden, der mit dem Kippschalter (K-Sch.) an der Frontplatte des Funkgeräts eingeschaltet wird. In diesem Fall gelangt das Signal vom Begrenzer an den Verstärker und wird durch den Amplitudendemodulator demoduliert. Der Rauschunterdrücker analysiert das Signal-/Rauschverhältnis ($\frac{\text{Signal} + \text{Rauschen}}{\text{Rauschen}}$).

Wird dieses Verhältnis kleiner als 20:1, sperrt der Rauschunterdrücker das NF-Filter.

3.3. Sendekanal

Wird die Taste des Brustschalters in Stellung SENDEN geschaltet, wird an die Frontplatte der Befehl zum Einschalten des Senders über den Stromkreis EIN SENDER abgegeben. Nach diesem Befehl schaltet sich die Stromversorgung des Sendekanals (Bild 5) ein. Das HF-Signal (Sendefrequenz) wird im Block 12 erzeugt. Wie beim Block 3 ist der Arbeitsbereich der Steuerstufe in 5 Bereiche unterteilt (s. Abschnitt 3.2.). Das Einschalten des notwendigen Bereichs und das Steuern der Oszillatoren werden dabei durch Befehle vom Bereichswahlschalter und der Filterdurchstimmungsschaltung, die im Block 3 angeordnet sind, gewährleistet. Auf jedem Arbeitsfrequenzbereich arbeitet ein Oszillator, dessen Ausgangsspannung über die Pufferstufen (Source- und Emitterfolger) sowie den Breitbandverstärker an den Leistungsverstärker des Blocks 10 gelangt.

Zum Konstanthalten der Ausgangsspannung des Blocks 12 im vorgegebenen Bereich dient der automatische Verstärkungsregelungskreis AVR/APY, der aus dem Gleichrichter AVR, Gleichstromverstärker UPT/YIT und dem Oszillator als steuerndes Element besteht.

Zum Gewährleisten einer hohen Stabilität der Ausgangsfrequenz besitzt die Steuerstufe einen Regelkreis zur automatischen Phasenscharfabstimmung FAP/ΦAI, der aus der Mischstufe, dem Phasengleichrichter, der Suchschaltung und dem NF-Filter (Tiefpaß) besteht.

Der Regelkreis der FAP arbeitet wie folgt: Die HF-Spannung der Steuerstufe liegt über den Pufferstufen und dem Emitterfolger am

Eingang der Mischstufe an. An den 2. Eingang der Mischstufe wird die Spannung der Frequenz des 1. Überlagerers vom Block 4 angelegt. Im Ergebnis der Mischung liegt am Ausgang der Mischstufe eine HF-Spannung mit der Frequenz von 11 500 kHz (entspricht der 1. ZF) vor, die dieselbe absolute Instabilität wie die HF-Spannung von der Steuerstufe besitzt. Die HF-Spannung mit der Frequenz von 11 500 kHz wird im Phasengleichrichter mit der des Steuergenerators verglichen, der ebenfalls eine Frequenz von 11 500 kHz erzeugt. Der Steuergenerator besitzt eine hohe Frequenzkonstanz. Unterscheiden sich die Frequenzen erheblich voneinander, schaltet sich die Suchschaltung ein, die die Frequenz der Steuerstufe in weiten Grenzen ändert. Synchron mit dem Ändern der Frequenz der Steuerstufe beginnt sich die 1. ZF zu ändern. In dem Moment, wo die 1. ZF gleich der Frequenz des Steuergenerators ist, schaltet sich die Suchschaltung aus und die Ausgangsspannung des Phasengleichrichters hält über das NF-Filter der FAP beide Frequenzen mit einer Genauigkeit bis zu einer Phase automatisch konstant. Somit wird die Instabilität der Steuerstufe durch die Instabilität der Frequenz des Blocks 4, die der Mischstufe zugeführt wird, sowie die Instabilität des Steuergenerators bestimmt. Wird dabei das Ausgangssignal des Steuergenerators frequenzmoduliert, wird auch das Ausgangssignal des Blocks 12 in gleicher Weise mit hoher Genauigkeit moduliert.

Die Modulationsspannung wird dem Steuergenerator vom Vormodulator zugeführt, der die Frequenz- und Amplitudenkennwerte der Eingangssignale formt.

Am Eingang des Vormodulators liegen folgende Signale an:

- a) NF-Signal (Sprechwechselspannung) von den Kehlkopfmikrofonen der Panzerkopfhaube, das entweder vom angeschlossenen Block R 173-16 oder dem Verstärker im Brustschalter verstärkt wird,
- b) NF-Signal von $(0,52 \pm 0,1)$ V vom Endapparat,
- c) Tonfrequenzrufsignal (Mäanderimpulse) vom Block 4.

Das modulierte HF-Signal des Blocks 12 wird im HF-Verstärkerkanal des Blocks 10 auf die erforderliche Ausgangsleistung verstärkt und über das Oberwellenfilter, die Geber der einfallenden und reflektierten Frequenzen, die Kontakte des Sende-Empfangsrelais, die Blöcke 9 und 11 von der Antenne abgestrahlt. Im Oberwellenfilter werden die Harmonischen der Sendefrequenz ausgesiebt. Die Geber der einfallenden und reflektierten Frequenzen gewährleisten zusammen mit der Automatik- und Schutzschaltung eine konstante Aus-

gangsleistung des Blocks 10 sowie den Schutz des Blocks 10 vor Ausfall bei Betrieb bei einer Belastung mit einem Stehwellenverhältnis > 2. Die Blöcke 9 und 11 werden beim Drücken der Wahl-tasten ZPTsch/ЗПЧ (nachfolgend T-Sch. 0 bis 9) an der Frontplatte des Funkgeräts automatisch abgestimmt. Der Block 9 gewährleistet in der Betriebsart SENDEN die zusätzliche Filterung der Harmonischen sowie Nebenstrahlungen des Senders und in der Betriebsart EMPFANG die Selektivität des Empfängers (Spiegelfrequenzsicherheit) sowie der 1. ZF und das Beseitigen von Störsignalen.

Durch den Block 11 wird automatisch der komplexe Antennenwiderstand auf 75 Ω reduziert, wodurch die maximale Abgabe der Sende-leistung an die Antenne und eine hohe Empfängerempfindlichkeit gewährleistet wird.

3.4. Block 4 "Frequenzaufbereitung"

Der Block 4 (Bild 6) dient zum Erzeugen der Frequenzen des durch-stimmbaren 1. Überlagerers, 2. Überlagerers (Festfrequenz 10 MHz) und der Frequenz 1 kHz mit hoher Frequenzkonstanz.

Die relative Frequenzinstabilität des Ausgangssignals entspricht der relativen Frequenzinstabilität des Quarzgenerators, der Be-standteil des Blocks 4 ist.

Der Block 4 besteht aus

- a) dem Block 4-1 "Spannungsgesteuerter Generator",
- b) dem Block 4-2 "Phasenfrequenzdemodulator",
- c) dem Block 4-3 "Sekundärstromversorgung",
- d) der Leiterplatte 4-4 "Frequenzteiler mit konstantem Teiler-verhältnis 10:1 und 1 000:1";
- e) der Leiterplatte 4-5 "Frequenzteiler mit veränderlichem Teiler-verhältnis DPKD 10/11/ДПКД I0/II und DPKD (NF-Teil).

Der spannungsgesteuerte Generator dient zum Erzeugen der Hoch-frequenz. Er ist Bestandteil des Blocks 4-1, in dem außer der Leiterplatte des Generators die Verstärkerplatte mit dem Ausgangs-verstärker der Frequenzaufbereitung und der Pufferverstärker an-geordnet sind. Der Block 4-2 dient zum Erzeugen der Spannung, die die Frequenz des Blocks 4-1 steuert. Der Block 4-3 stellt die Span-nungen 5 V, 9 V und 15 V für den Block 4 bereit.

Auf der Leiterplatte 4-4 sind angeordnet:

- a) der Quarzgenerator,
- b) der Taktimpulsformer,
- c) die Frequenzteiler 10:1 und 1 000:1,

- d) der DPKD 10/11,
- e) der Pegelwandler.

Auf der Leiterplatte 4-5 sind angeordnet:

- a) der Kodierer,
- b) der Pegelwandler,
- c) der DPKD 10/11.

Der Sekundärstromversorgung und dem Quarzgenerator werden nach dem Einschalten des K-Sch. STROMVERSORGUNG EIN - AUS/ПИТАНИЕ ВКЛ.-
БЫКЛ. in Stellung EIN eine Betriebsspannung von 12 V zugeführt.

Der Quarzgenerator erzeugt eine HF-Spannung mit einer Frequenz von 10 MHz, die am Taktimpulsformer zum Umwandeln in Impulse anliegt, die zum Betrieb des Frequenzteilers 10:1 notwendig sind. Der Frequenzteiler 10:1 verringert die Frequenz des Quarzgenerators auf 1 MHz, was zum Betrieb des Frequenzteilers 1 000:1 ausreicht, der Impulse mit der Bezugsfrequenz 1 kHz für den Betrieb des Phasenfrequenzmodulators erzeugt. Die HF-Spannung mit der Bezugsfrequenz 1 kHz, die am Ausgang des Frequenzteilers 1 000:1 vorliegt, dient als Bezugssignal für die automatische Frequenznachstimmung. Der Phasenfrequenzdemodulator ist so eingestellt, daß beim Anliegen des Bezugssignals als 1. Signal an seinem Ausgang eine Spannung von etwa 15 V vorliegt und dem spannungsgesteuerten Generator als Verschiebespannung zugeführt wird.

In diesem Fall erzeugt der Generator eine HF-Spannung, die durch den Ausgangsverstärker der Frequenzaufbereitung verstärkt und im Empfänger als Oberlagerungsfrequenz genutzt wird. Die im Pufferverstärker verstärkte HF-Spannung wird an den Eingang des DPKD 10/11 angelegt, dessen Teilungsverhältnis sich in Abhängigkeit von den vom Kodierer ankommenden Befehlen ändert. Da der Kodierer mit der Spannung 9 V und der DPKD 10/11 mit 5 V arbeitet, ist zur Anpassung ein Pegelwandler erforderlich. Der DPKD 10/11 verringert die Frequenz des spannungsgesteuerten Generators auf einen Wert, der für den Betrieb des NF-Teils des DPKD ausreicht. Zum Anpassen der Betriebsspannungen der DPKD 10/11 und DPKD dient ebenfalls der Pegelwandler, an dessen Eingang die HF-Spannung über einen Koppelkondensator angelegt wird. Das Impulssignal wird nach dem Durchgang durch den DPKD zum Vergleich mit dem Bezugssignal dem Phasenfrequenzdemodulator zugeführt; der die Spannung zur Frequenzsteuerung des spannungsgesteuerten Generators erzeugt. Beim Übergang auf eine andere vorbereitete Frequenz wird vom Block 7 der Befehl zum Ändern des Teilungsverhältnisses des DPKD abgegeben. In diesem Fall er-

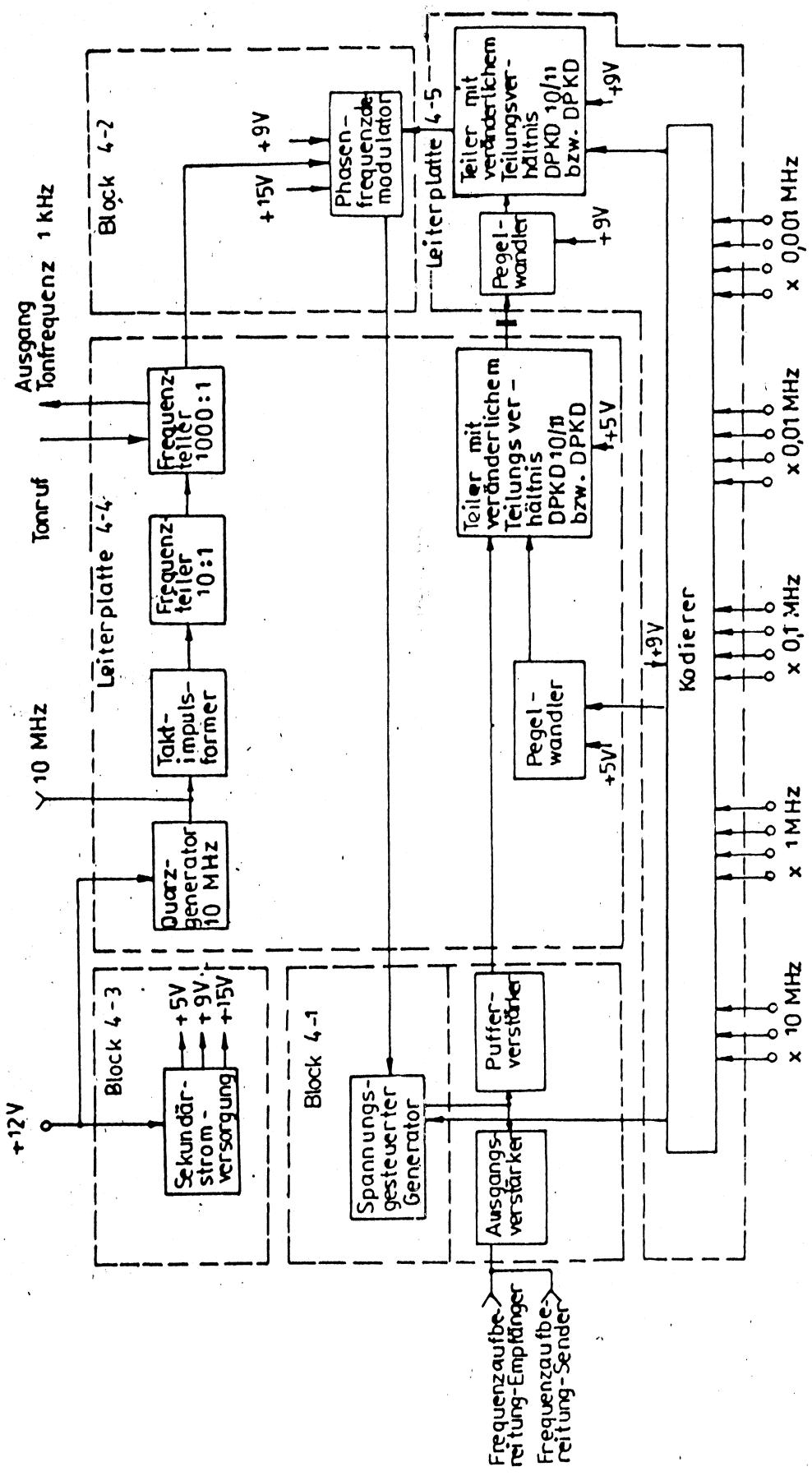


Bild 6 Übersichtsschaltplan des Blocks 4 "Frequenzaufbereitung"

zeugt der Phasenfrequenzdemodulator eine Spannung, die durch Steuern der Frequenz des spannungsgesteuerten Generators den Frequenzunterschied der zu vergleichenden Signale ausgleicht. Bei Frequenzgleicheit wird wieder der Betriebszustand eingestellt. Die Änderung des Teilungsverhältnisses des DPKD wird durch entsprechende Befehle vom Block 7 realisiert, die nach dem Verarbeiten durch den Kodierer auch die elektronische Umschaltung im Block 4-1 realisieren.

Beim Drücken des Tastschalters (T-Sch.) TON an der Frontplatte des Funkgeräts wird ein Impulssignal mit der Frequenz 1 kHz erzeugt.

3.5. Block 7 "Speichereinrichtung"

3.5.1. Allgemeines

Der Block 7 (Bild 7) dient zum Aufzeichnen und Speichern der Information über die 10 vorbereiteten Frequenzen (ZPTsch/ЗПЧ) in Binär-Dezimalform sowie zur Informationsausgabe an die Blöcke 3 und 4 zum Steuern ihrer Abstimmung. Die aufgezeichnete Information kann visuell an der Leuchttafel (Digitalanzeige) VORBEREITETE FREQUENZ, FREQUENZ in kHz/ЗПЧ ЧАСТОТА КГц an der Frontplatte des Funkgeräts kontrolliert werden.

Die Informationseingabe zum Speichern und zur Auswahl der erforderlichen Frequenz (ZPTsch) wird mit den 10 T-Sch. 0 bis 9 an der Frontplatte des Funkgeräts realisiert. Das Steuern der Aufzeichnung und des Löschens wird mit den T-Sch. LÖSCHEN/СБРОС и TABLEAU/ТАБЛО durchgeführt.

Der Betrieb des Blocks 7 beruht auf dem Einsatz eines programmierbaren Festwertspeichers PPZU/ППЗУ mit elektrischem Informationswechsel und dem Speichern der Information beim Abschalten der Betriebsspannungen. Der PPZU ist gegliedert in 10 Zeilen und kann jeweils acht 4stellige Wörter speichern. Die Information wird zeilenweise gelöscht. Die Informationsaufzeichnung erfolgt in der Reihenfolge Zeile, Spalte und Halbleiterelement im integrierten Schaltkreis.

Der PPZU arbeitet in den Betriebsarten LÖSCHEN, AUFZEICHNEN, LESEN und SPEICHERN.

Befindet sich der K-Sch. STROMVERSORGUNG EIN - AUS in Stellung EIN und der Rastschalter AUFZEICHNUNG - BETRIEB/ЗАИЧЕСТВО - РАБОТА in Stellung AUFZEICHNUNG, befindet sich der Block 7 in der Betriebsart WAHL DER ZPTsch. Durch Drücken einer der 10 T-Sch. 0 bis 9 an

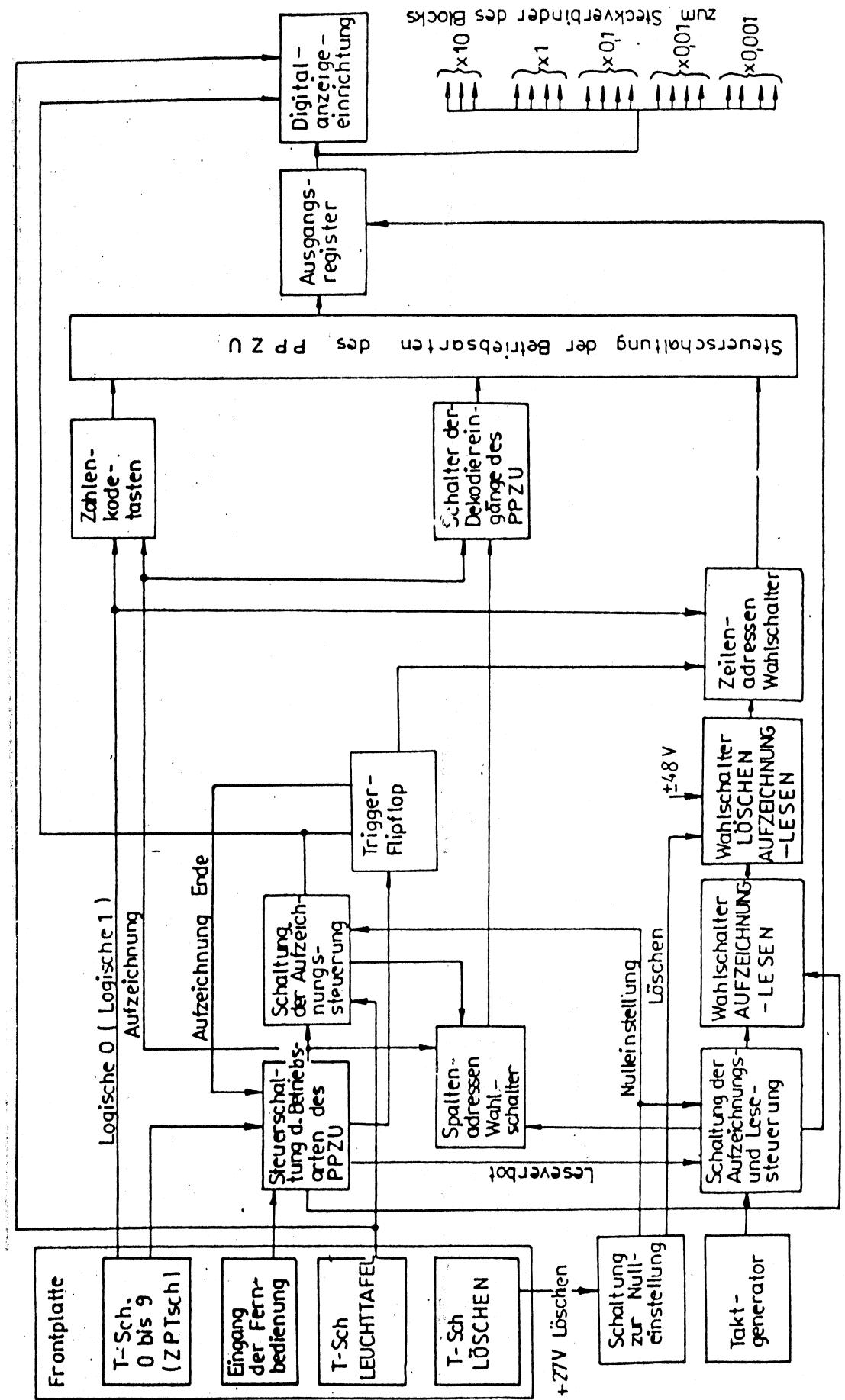


Bild 7 Übersichtsschaltplan des Blocks 7 "Speichereinrichtung"

der Frontplatte wird die ZPTsch gewählt, deren Nummer der Nummer des gedrückten T-Sch. entspricht.

Beim nachfolgenden Drücken eines T-Sch. wird die Nummer der ZPTsch entsprechend der Nummer des gedrückten T-Sch. umgeschaltet. Soll nach der Wahl der ZPTsch eine neue Information eingeschrieben werden, wird die eingespeicherte Frequenz mit dem T-Sch. LÖSCHEN gelöscht und der Block 7 in die Betriebsart AUFZEICHNEN umgeschaltet.

3.5.2. Betriebsart LÖSCHEN

Die Betriebsart LÖSCHEN wird im Block 7 durch Drücken des T-Sch. LÖSCHEN/CБРОС gewährleistet (Rastschalter AUFZEICHNUNG - BETRIEB/ЗАПИСЬ - РАБОТА in Stellung AUFZEICHNUNG). Dabei gelangt das Steuersignal (+27 V) LÖSCHEN über die Kontakte des T-Sch. LÖSCHEN an die Schaltung der Nulleinstellung, die die Signale NULLEINSTELLUNG und LÖSCHEN erzeugt. Das Signal NULLEINSTELLUNG überführt die Schaltung der Aufzeichnungssteuerung sowie Schaltung der Aufzeichnungs- und Lesesteuerung in den Nullzustand; das Signal LÖSCHEN bewirkt das Ansprechen des Relais des Umschalters der Lösch-, Aufzeichnungs- und Lesespannungen, über dessen Kontakte die Löschspannung 48 V zugeführt wird, die die Information in einer Zeile löscht, die vom Zeilenadressen-Wahlschalter ausgewählt wird. Nach Loslassen des T-Sch. LÖSCHEN ist der Block 7 zur Informationsaufzeichnung bereit.

3.5.3. Betriebsart AUFZEICHNEN

Das Aufzeichnen wird im Block 7 erst nach dem Löschen der zuvor aufgezeichneten Information realisiert. In dieser Betriebsart wird an die Zeile des PPZU eine Spannung von -48 V angelegt.

Das Aufzeichnen der Zahlenwerte der Frequenz ist nur im Bereich von 30 000 ... 75 999 kHz möglich. Beim Drücken einer der T-Sch. 0 bis 9, angeordnet an der Frontplatte des Funkgeräts, liegt die Spannung mit dem Pegel "0" oder "1" von der Spannungsquelle über den Kontakten dieser T-Sch. an der Zahlenkodetaste an, die mit dem PPZU verbunden ist. In der Steuerschaltung der Betriebsarten des PPZU werden die Signale AUFZEICHNUNG sowie LESEVERBOT gebildet und der Einfluß des Kontaktprrellens der T-Sch. 0 bis 9 beseitigt. Das Signal LESEVERBOT verbietet im Aufzeichnungsmoment den Lesebetrieb durch Unterbrechen der Funktion der Schaltung der Aufzeichnungs- und Lesesteuerung; vom Signal AUFZEICHNUNG werden die Zahlenkode-

schalter geöffnet, wodurch die Information zum Aufzeichnen an den Eingang des PPZU gelangt. Außerdem wird das Signal AUFZEICHNUNG dem Spaltenadressen-Wahlschalter und der Schaltung der Aufzeichnungssteuerung zugeführt. Letztere erzeugt Signale, die über den Spaltenadressen-Wahlschalter nacheinander an die Schalter der Dekodiereingänge des PPZU gelangen. Damit ist die Vorbereitung des PPZU zur Informationsaufzeichnung beendet. Der letzte Schritt in dieser Betriebsart ist das Anlegen der Spannung -48 V über die Kontakte des Relais des Zeilenadressen-Wahlschalters an die Zeile des PPZU.

Zur visuellen Kontrolle der eingespeicherten Stellen der ZPTsch erzeugt die Schaltung der Aufzeichnungssteuerung Signale, die der Digitalanzeige zugeführt werden. Nach dem Einspeichern der letzten Stelle spricht der Trigger an und erzeugt das Signal AUFZEICHNUNGS-ENDE. Beim nächsten Drücken des betreffenden T-Sch. 0 bis 9 an der Frontplatte des Funkgeräts wird nur die ZPTsch gewählt.

3.5.4. Betriebsart LESEN

Vom Beginn des Einschaltens des Funkgeräts befindet sich der Block 7 automatisch im Lesebetrieb, der nur für die Dauer des Löschens und Aufzeichnens unterbunden wird. Die Lesespannung wird von der Schaltung der Aufzeichnungs- und Lesesteuerung erzeugt und liegt über den Wahlschalter der Aufzeichnungs- und Lesespannung sowie den Wahlschalter der Löschaufzeichnungs- und Lesespannung zuerst am Eingang des Zeilenadressen-Wahlschalters und danach am Eingang der gewählten Zeile des PPZU an. Der Lesevorgang wird zyklisch während einer Zeit wiederholt, die durch 5 Impulsfolge-perioden mit der Frequenz $f:64$ gegeben ist, wobei $f = 7 \text{ kHz}$ beträgt. Die Information von der Matrix des PPZU wird in das Ausgangsregister umgeschrieben und als paralleler Binär-Dezimalkode der Digitalanzeigeeinrichtung und den Ausgangsstekverbündern zum Steuern der Blöcke 3 und 4 zugeführt.

3.5.5. Betriebsart SPEICHERN

Die Betriebsart SPEICHERN der aufgezeichneten Information beginnt nach dem Ausschalten der Betriebsspannungen mit dem K-Sch. STROM-VERSORGUNG EIN - AUS an der Frontplatte des Funkgeräts. Die Speicherzeit der Information beim Abschalten der Stromversorgung wird durch die technischen Bedingungen für den Speicherschaltkreis bestimmt und beträgt mindestens 2 000 h im Temperaturbereich von $-60 \dots +85^\circ\text{C}$.

3.6. Block 9 "Durchstimmbarer Filter"

Der Block 9 (Bild 8) ist zum Filtern der Harmonischen und Nebenstrahlungen des Blocks 1 bestimmt und besteht aus dem Zweikreisbandfilter mit Phasengeber sowie der Automatikschaltung.

Zur Automatikschaltung gehören

- a) der Impulsbreitenmodulator SchIM/HMM,
- b) der Sägezahngenerator,
- c) das Zeitrelais,
- d) die Verzögerungsschaltung,
- e) der Spannungsumschalter,
- f) die Schwellwerteinrichtung,
- g) die Logikschaltung,
- h) die Sperr- und Suchschaltung.

Das Zweikreisbandfilter (nachfolgend Filter) wird durch 2 gekoppelte Resonanzkreise hoher Güte mit teilweiser Einbeziehung der Schaltungen der Eingangs- und Ausgangsseite gebildet. Die Koppelemente und ihre Schaltkoeffizienten sind so gewählt, daß der Eingangs- und Ausgangswiderstand des Filters 75Ω auf den Abstimmfrequenzen beträgt.

Der Block 9 wird durch Verstellen der Abstimmelemente der Schwingkreise (des Bandpasses) auf die Resonanzfrequenz, die der vorgegebenen Bereichsfrequenz entspricht, abgestimmt. Die automatische Blockabstimmung erfordert somit eine Kontrolle des Reaktanzcharakters des Eingangswiderstands eines der Schwingkreise, die nach dem Signal des Phasengebers realisiert wird.

Der Phasengeber ist so ausgeführt, daß die Spannung des Gebrausgangs bei induktivem Charakter der Blindkomponente des Schwingkreiswiderstands (Arbeitsfrequenz $<$ Resonanzfrequenz) ein positives Vorzeichen, bei kapazitivem Charakter (Arbeitsfrequenz $>$ Resonanzfrequenz) ein negatives Vorzeichen besitzt. Bei reinem Wirkwiderstand des Schwingkreises (Resonanz) gibt der Phasengeber keine Spannung ab.

Beim Einschalten der Stromversorgung des Funkgeräts und bei Betrieb auf einer ZPTsch wird die Automatikschaltung nicht eingeschaltet, womit das HF-Signal vom Block 10 über das Filter dem Block 11 zugeführt wird. Beim Übergang auf eine andere ZPTsch (oder bei der Wahl einer neuen Frequenz) liegt das HF-Signal vom Block 10 am Block 9 an. Gleichzeitig werden die Betriebsspannungen 19 V, 5 V und ± 12 V zugeführt sowie das Zeitrelais und die Verzögerungsschaltung ausgelöst.

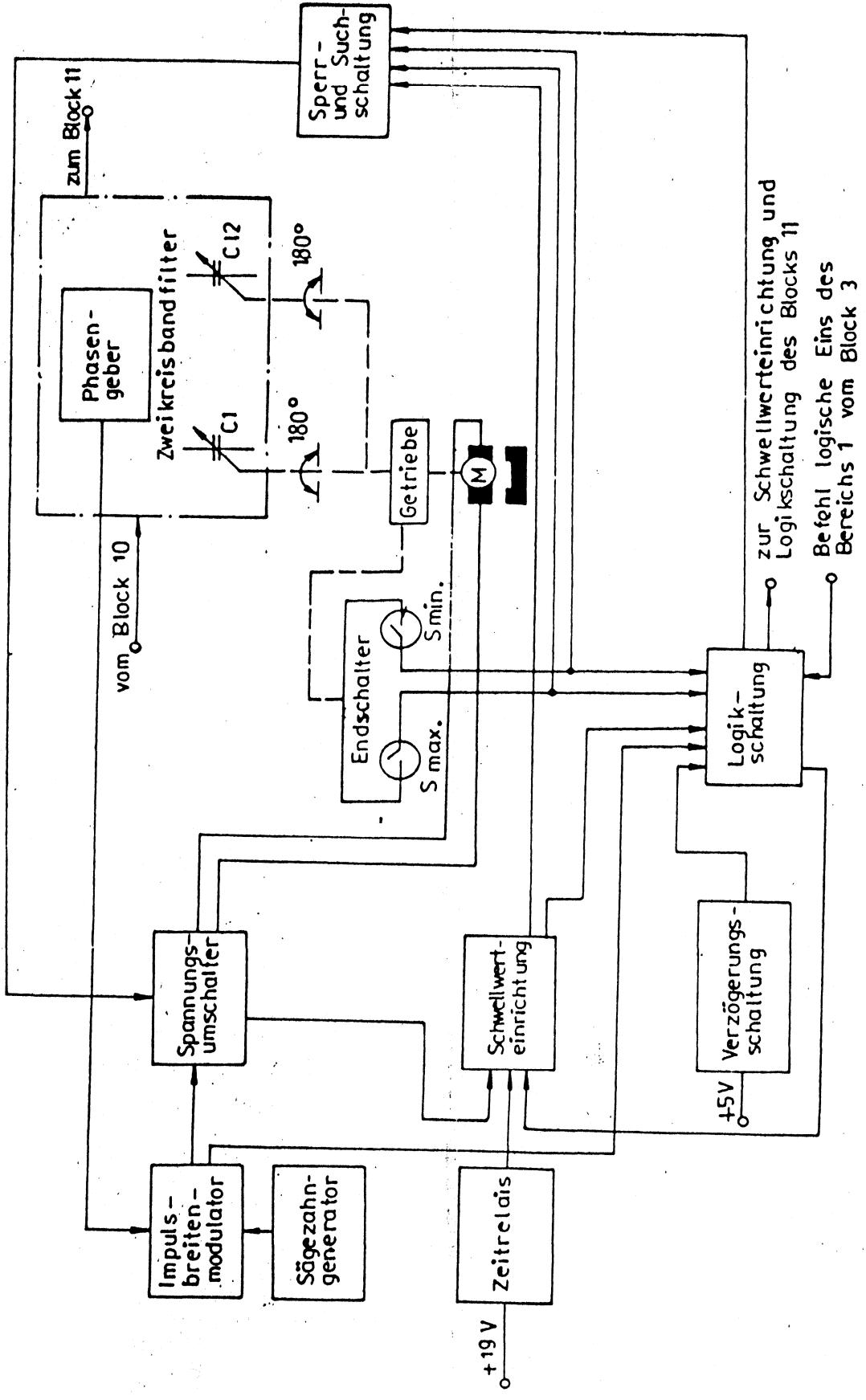


Bild 8 Übersichtsschaltplan des Blocks 9 "Durchstimmbarer Filter"

Die Verzögerungsschaltung verhindert den Ausfall der Automatikschaltung durch Impulseströme, die beim Einschalten der Schaltung entstehen. Das Signal der Verzögerungsschaltung schaltet die Logikschaltung in den Ausgangszustand.

Die Schwellwerteinrichtung wird durch eine Gleichspannung von 19 V vom Spannungsumschalter eingeschaltet.

Vom Spannungsumschalter liegt die Spannung 19 V am Gleichstrommotor M an, der über das Getriebe den Rotor des Drehkondensators des Filters dreht. Das Abstimmen des Filters wird mit dem Drehkondensator C1/C12 realisiert.

Die Endschalter C_{min} und C_{max} realisieren zusammen mit der Sperr- und Suchschaltung über die Logikschaltung das Ändern der Drehrichtung des Motors nach dem Einstellen des Rotors des Drehkondensators in die Ausgangsstellung, die der maximalen oder minimalen Kapazität entspricht. Das Einstellen des Rotors des Drehkondensators auf die maximale Kapazität entspricht dem Vorhandensein des Hilfsbefehls LOG 1, BEREICH 1, der der Logikschaltung vom Block 3 zugeführt wird. Fehlt dieser Befehl, wird der Rotor des Drehkondensators in den Ausgangszustand überführt, der der minimalen Kapazität entspricht.

Das Vorhandensein von 2 Ausgangsstellungen des Rotors des Drehkondensators ermöglicht es, die Abstimmzeit zu verkürzen. Aus der Ausgangsstellung wird der Motor zunächst durch die Gleichspannung 19 V vom Spannungsumschalter in Betrieb gesetzt. Beim Eintritt des Rotors des Drehkondensators in den Durchlaßbereich des Filters erscheint am Ausgang des Phasengebers eine Signalspannung entsprechender Polarität (positiv oder negativ, je nachdem, aus welcher Stellung der Rotor des Drehkondensators in den Durchlaßbereich des Filters eintritt).

Das Signal des Phasengebers gelangt an den Impulsbreitenmodulator, der die Steuerimpulse für den Gleichstrommotor mit einer Dauer proportional zur Größe des Phasengebersignals formiert. Das wird erreicht, indem die Spannung des Phasengebersignals mit der vom Sägezahngenerator zugeführten Spannung verglichen wird. Von den ersten Impulsen des Impulsbreitenmodulators, die der positiven Polarität des Phasengebersignals entsprechen, wird die Logikschaltung ausgelöst. Diese schaltet die Sperr- und Suchschaltung ab. Innerhalb des Bereichs wird der Motor gesteuert und folglich die Suche nach einer vorgegebenen Frequenz nach den Signalen des Phasengebers durchgeführt.

Mit zunehmender Annäherung an die vorgegebene Frequenz verringert sich das Signal vom Phasengeber, wodurch sich die Dauer der Impulse vom Impulsbreitenmodulator, der mittlere Wert der Motorspannung und die Drehbewegungen des Rotors des Drehkondensators ebenfalls verringern. Wird die Spannung am Ausgang des Phasengebers gleich Null, geben die Ausgänge der Spannungsumschalter keine Impulse des Impulsbreitenmodulators mehr ab. Die Schwellwerteinrichtung spricht an und über die Sperr- sowie Suchschaltung werden die Impulse des Impulsbreitenmodulators gesperrt, um das Drehen des Motors und Rotors des Drehkondensators über den Abstimmpunkt hinaus zu verhindern. Durch den gleichen Befehl der Schwellwerteinrichtung wird über die Logikschaltung das Sperren des Blocks 11 aufgehoben und der Block 11 beginnt mit dem Abstimmen. Wird der Abstimmpunkt von der Automatikschaltung nicht bestimmt, hebt das Zeitrelais über die Schwellwerteinrichtung und Logikschaltung 3 ... 5 s nach Betriebsbeginn das Sperren des Blocks 11 auf.

3.7. Block 10 "Leistungsverstärker"

Der Block 10 (Bild 9) dient zum Verstärken der HF-Signale der Steuerstufe im Frequenzbereich von 30 000 ... 75 999 kHz auf den Wert, der durch die Ausgangsleistung des Funkgeräts bestimmt ist. Er besteht aus

- a) dem Vorverstärker,
- b) dem Endverstärker (kleine Leistung),
- c) dem Endverstärker (Gesamtleistung),
- d) der Automatikschaltung,
- e) den Oberwellenfiltern,
- f) der Schutzschaltung.

Der Block 10 arbeitet in folgenden Betriebsarten:

- a) Kleinleistungsbetrieb (1,9 W),
- b) Gesamtleistungsbetrieb (45 W).

Die Betriebsarten werden mit dem K-Sch. LEISTUNG/MÖGLICHCTB (linke Stellung KLEINLEISTUNGSBETRIEB, rechte Stellung GESAMTLEISTUNG) an der Frontplatte des Funkgeräts eingeschaltet.

Der HF-Verstärkerkanal besteht aus dem Vorverstärker und den beiden Endverstärkern. Der Endverstärker (Gesamtleistungsbetrieb) besteht aus 2 Gegentaktverstärkerstufen. In den Endverstärkern werden die HF-Signale vom Vorverstärker auf die erforderliche Leistung verstärkt. Die Oberwellenfilter dienen zusätzlich zum Unterdrücken von Harmonischen des verstärkten HF-Signals.

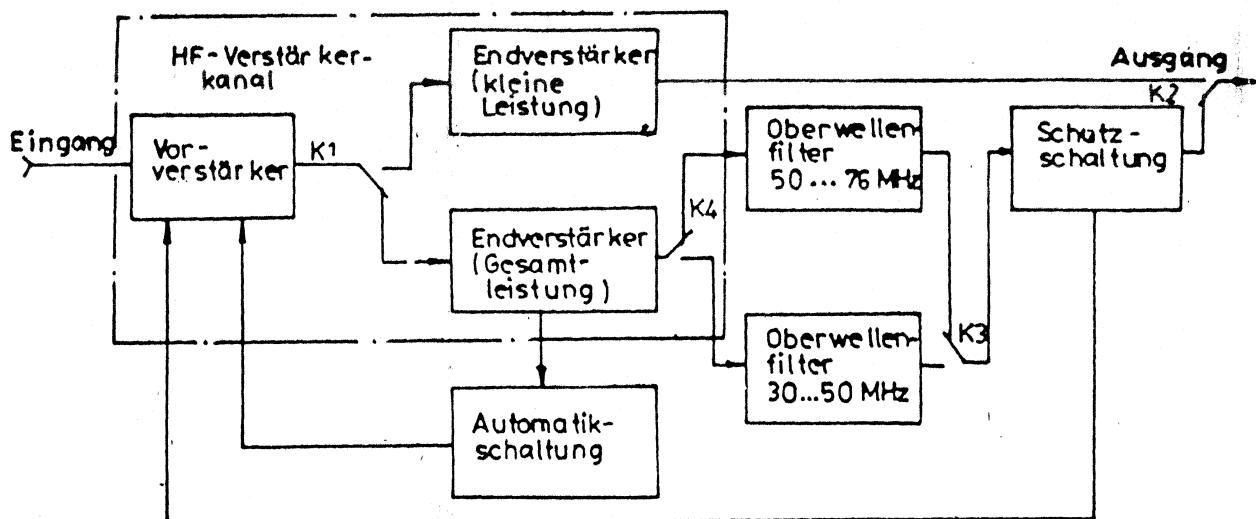


Bild 9 Übersichtsschaltplan des Blocks 10 "Leistungsverstärker"

Der Arbeitsbereich des Blocks 10 besteht aus den beiden Teilbereichen 30 000 ... 50 000 kHz und 50 000 ... 75 999 kHz. Das Um- schalten der Teilbereiche der Oberwellenfilter innerhalb des Funkgeräts wird durch die HF-Relais K3 und K4, Typ RPW 2/7/PIIB 2/7 realisiert.

Beide Filter stellen NF-Filter dar und unterdrücken Harmonische um mindestens 15 dB. Die Filterverluste im Durchlaßbereich betragen maximal 1 dB, das Stehwellenverhältnis ist höchstens 1,2.

Die Schutzschaltung besteht aus dem Reflektometer (Geber der einfallenden und reflektierten Frequenzen) und dem Verstärker der Reflektometersignale, die für den Überlastschutz des Blocks 10 bei Havarie über den Antennenkreis bestimmt sind.

Die Automatikschaltung umfaßt die Einrichtungen für den Überstrom- und Überhitzungsschutz des Blocks 10.

3.8. Block 11 "Antennenanpassung"

Der Block 11 (Bild 10) dient zum automatischen Anpassen der Antenneingangswiderstände an den Ausgang des Blocks 1. Er besteht aus dem Antennenkreis mit Leitfähigkeits- sowie Kopplungsgeber und aus der Automatikschaltung.

Zur Automatikschaltung gehören

- a) der Signalumschalter,

- b) der Sägezahngenerator,
- c) die Verzögerungsschaltung,
- d) das Zeitrelais,
- e) 2 Impulsbreitenmodulatoren,
- f) die Havarieschaltung,
- g) die Schwellwerteinrichtung,
- h) 2 Spannungsumschalter,
- i) die Logikschaltung,
- k) die Sperr- und Suchschaltung.

Der Antenneneingangswiderstand ist ein komplexer Widerstand und ändert sich im gesamten Frequenzbereich. Als Belastung der Ausgangsstufe des Blocks 10 dient der Antennenkreis.

Beim Ändern der Kapazität des Kondensators C15 des Antennenkreises ändert sich die Wirkkomponente von dem an die Antenne transformierten Innenwiderstand der Ausgangsstufe des Blocks 10. Der Koeffizient der Schaltung der Ausgangsstufe an den Schwingkreis wird so gewählt, daß die Gleichheit der Wirkkomponenten der Antennenwiderstände und des an die Antenne transformierten Innenwiderstands der Ausgangsstufe auf jeder Arbeitsfrequenz des Bereichs gewährleistet ist. Durch Ändern der Kapazität des Kondensators C16 wird die Kompensation der Blindkomponenten der Antennenwiderstände und des an die Antenne transformierten Innenwiderstands der Ausgangsstufe realisiert.

Das automatische Abstimmen des Blocks 11 erfordert die Kontrolle der Art und Größe der Komponenten des Eingangswiderstands des Antennenkreises. Die Kontrolle des Charakters der Blindkomponente des Eingangswiderstands wird durch den Phasengeber gewährleistet. Bei induktivem Charakter der Blindkomponente des Eingangswiderstands der Antennenanpassung besitzt die Spannung am Phasengeberausgang ein positives, bei kapazitivem Charakter ein negatives Vorzeichen: Bei einem Eingangswirkwiderstand der Antennenanpassung gibt der Phasengeber keine Spannung ab.

Die Kontrolle der Größe der Wirkkomponente der Eingangsleitfähigkeit der Antennenanpassung wird vom Leitwertgeber realisiert. Ist die Wirkkomponente der Eingangsleitfähigkeit $> 0,0134 \text{ S}$ (Siemens), besitzt die Ausgangsspannung des Leitwertgebers ein positives, ist sie $< 0,0134 \text{ S}$, ein negatives Vorzeichen. Ist die Wirkkomponente der Eingangsleitfähigkeit gleich $0,0134 \text{ S}$, gibt der Leitwertgeber keine Spannung ab.

Zum Realisieren einer hohen Abstimmgeschwindigkeit der Antennenan-

passung werden 2 Steuerkanäle genutzt, der Steuerkanal des Schwingkreisdrehkondensators C15 und der Steuerkanal des Koppelkondensators C16. Jeder Steuerkanal schaltet jeweils einen Impulsbreitenmodulator, Spannungsumschalter, Gleichstrommotor mit Getriebe und dem entsprechenden Endschalter ein. Das Steuern des Schwingkreiskondensators C15 und Koppelkondensators C16 wird durch Signale vom Phasengeber bzw. Leitwertgeber realisiert. Der Block 11 gewährleistet auch den Betrieb auf einer Behelfsantenne.

Beim Einschalten der Stromversorgung des Funkgeräts und beim Betrieb auf einer ZPTsch wird die Automatikschaltung nicht eingeschaltet. Das HF-Signal vom Block 9 gelangt über den Phasen- und Leitwertgeber sowie Antennenkreis an die Antenne. Beim Übergang auf eine andere ZPTsch werden vom Block 1 an den Block 11 die Betriebsspannungen 19 V, 5 V und \pm 12 V angelegt. Dabei wird das Zeitrelais und die Verzögerungsschaltung ausgelöst.

Die Verzögerungsschaltung verhindert einen Ausfall der Automatik durch Impulsströme, die beim Einschalten der Schaltung auftreten. Das Signal von der Verzögerungsschaltung überführt die Automatikschaltung in den Ausgangszustand. Vom Spannungsumschalter wird eine Gleichspannung 19 V an die Schwellwerteinrichtung angelegt, die sich damit einschaltet und an den Block 9 den Befehl ABSTIMMUNG abgibt. Gleichzeitig liegt diese Spannung an den Gleichstrommotoren M1 und M2 an, die über die entsprechenden Getriebe die Rotoren der Drehkondensatoren C15 und C16 drehen. Während des Abstimmens des Filters des Blocks 9 wird der Koppelkondensator C16 des Blocks 11 in die Ausgangsstellung überführt, der der minimalen Kapazität entspricht. Der Schwingkreiskondensator C15 wird auf maximale oder minimale Kapazität eingestellt. Die Möglichkeit der Wahl der Ausgangsstellung des Rotors des Kondensators C15 verkürzt die Abstimmzeit der Antennenanpassung. Sie wird durch den Befehl LOG 1, BEREICH 1 realisiert, der an der Logikschaltung vom Block 3 anliegt. Liegt dieser Befehl an, wird der Rotor des Schwingkreiskondensators C15 auf maximale Kapazität, fehlt er, auf minimale Kapazität eingestellt.

Die Rotoren der Drehkondensatoren C15, C16 befinden sich solange in den Ausgangstellungen, bis das Abstimmen des Blocks 9 beendet ist. Auf einen Befehl vom Block 9 wird das Sperren der Automatikschaltung aufgehoben und der Block 11 wird auf Suchbetrieb geschaltet.

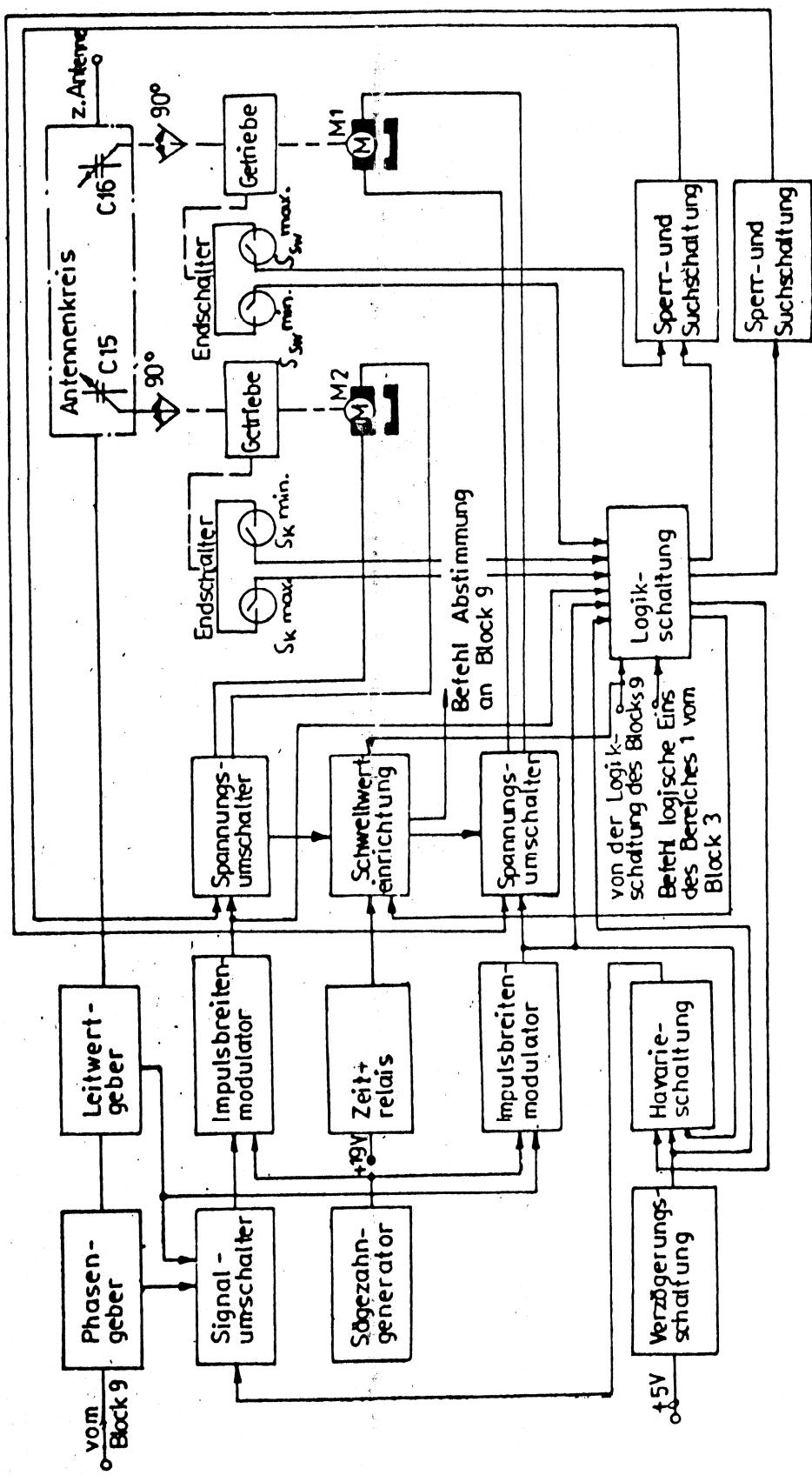


Bild 10 Obersichtsschaltplan des Blocks 11 "Antennenanpassung"

Die Endschalter $S_k \text{ min}$, $S_k \text{ max}$, $S_{sw. \text{ min}}$ und $S_{sw. \text{ max}}$ gewährleisten zusammen mit der Sperr- und Suchschaltung über die Logikschaltung das Ändern der Drehrichtung der Motoren in den Steuerkanälen des Schwingkreiskondensators C15 und Koppelkondensators C16.

Beim Durchgang des HF-Signals durch die Phasen- und Leitwertgeber liegen an deren Ausgängen Spannungen entsprechender Polarität an. Die Information für den Steuerkanal des Schwingkreiskondensators C15 wird vom Phasengeber über den Signalumschalter an den Impulsbreitenmodulator, der zum Formieren der Steuerimpulse für den Gleichstrommotor dient, angelegt. Die Impulsdauer des Impulsbreitenmodulators ist der Größe des Signals des Phasengebers proportional. Das wird erreicht, indem die Ausgangsspannung des Phasengebers mit der Spannung des Sägezahngenerators verglichen wird. In ähnlicher Weise arbeitet der Impulsbreitenmodulator des Steuerkanals des Koppelkondensators C16, dessen Information das Signal vom Leitwertgeber ist. Die Impulse des Impulsbreitenmodulators jedes Steuerkanals liegen an dem Spannungsumschalter des entsprechenden Steuerkanals an.

Die Spannungsumschalter dienen zum Verstärken der Impulse des Impulsbreitenmodulators und zu ihrer direkten Abgabe an die Motoren.

Beim Fehlen des Befehls LOG 1, BEREICH 1 am Eingang der Logikschaltung wird das Abstimmen des Schwingkreiskondensators C15 und Koppelkondensators C16 nach den Gebersignalen aus der Stellung minimaler Kapazität und die Motorsteuerung nach den Impulsen des Impulsbreitenmodulators realisiert. Mit zunehmender Annäherung an den Abstimmtpunkt werden die Signale vom Leitwert- und Phasengeber geringer, wodurch sich die Dauer der Impulse des Impulsbreitenmodulators, der Mittelwert der Spannung an den Motoren und die Drehbewegungen der Rotoren der Drehkondensatoren ebenfalls verringern.

Das Abstimmen der Kondensatoren jedes Steuerkanals beeinflußt das Abstimmen des anderen Kanals und folglich die Größe sowie Polarität der Signalspannung des Leitwert- und Phasengebers. Das führt zum Ändern der Geschwindigkeit und Drehrichtung der Motoren M1 und M2. Auf diese Weise wird der Abstimmtpunkt durch die Rotoren des Schwingkreiskondensators C15 und Koppelkondensators C16 solange nachgeführt, bis die Signale vom Leitwert- und Phasengeber gleich

Null werden. In diesem Fall liegen die Impulse des Impulsbreitenmodulators von den Ausgängen der Spannungsumschalter nicht mehr an, die Schwellwerteinrichtung spricht an und nimmt den Befehl ABSTIMMUNG ab, der über die Transistorschalter des Blocks 9 sowie die Relais K1 und K2 des Blocks 1 die Betriebsspannungen der Blöcke 11 und 9 (5 V, 19 V, \pm 12 V) abschaltet.

Beim Vorhandensein des Befehls LOG 1, BEREICH 1 ist das Abstimmverfahren für den Koppelkondensator dasselbe, der Rotor des Schwingkreiskondensators C15 wird jedoch in die Ausgangsstellung überführt, die der maximalen Kapazität entspricht. Im Suchbetrieb wird der Motor von der Spannung angetrieben, die vom Spannungsumschalter zugeführt wird. Der Rotor des Schwingkreiskondensators bewegt sich in die Stellung minimaler Kapazität, bis vom Ausgang des Leitwertgebers ein Signal positiver und vom Ausgang des Phasengebers ein Signal negativer Polarität anliegt, was die Nähe der Rotoren der Kondensatoren C15 und C16 zum Abstimmpunkt anzeigt. Von den ersten Impulsen des Impulsbreitenmodulators spricht die Logikschaltung an und schaltet die Sperr- und Suchschaltung ab. Der weitere Betrieb der Abstimmautomatik entspricht dem bereits dargelegten beim Fehlen des Befehls LOG 1, BEREICH 1.

Die Havarieschaltung gewährleistet den Betrieb des Blocks 11 bei Havariesituationen (z.B., wenn die Antenne abgerissen bzw. verloren wurde). In diesem Fall werden die Impulse vom Impulsbreitenmodulator des Übertragungskanals an die Havarieschaltung abgegeben. Diese gibt einen Befehl an den Signalumschalter, wodurch der Steuerkanal des Schwingkreiskondensators C15 vom Phasengeber abgeschaltet und an den Leitwertgeber angeschaltet wird. Die weitere Steuerung des Schwingkreiskondensators C15 wird dann durch das Signal vom Leitwertgeber gewährleistet.

Beim völligem Fehlen des Abstimmpunktes gibt das Zeitrelais einen Befehl an die Schwellwerteinrichtung ab. Die Abgabe des Befehls ABSTIMMUNG wird unterbrochen und vom Block 11 werden die Betriebsspannungen 19 V, 5 V und \pm 12 V abgeschaltet. Dabei ist der Betrieb des Blocks 1 auch mit nichtabgestimmtem Block 11 möglich.

3.9. Block 13 "Stromversorgungsteil"

Die Stromversorgung des Funkgeräts wird vom Bordnetz (Minuspol geerdet) mit Spannungen von 22 ... 29 V sichergestellt. Zum Umwandeln der Bordnetzspannung in die für den Betrieb der Blöcke

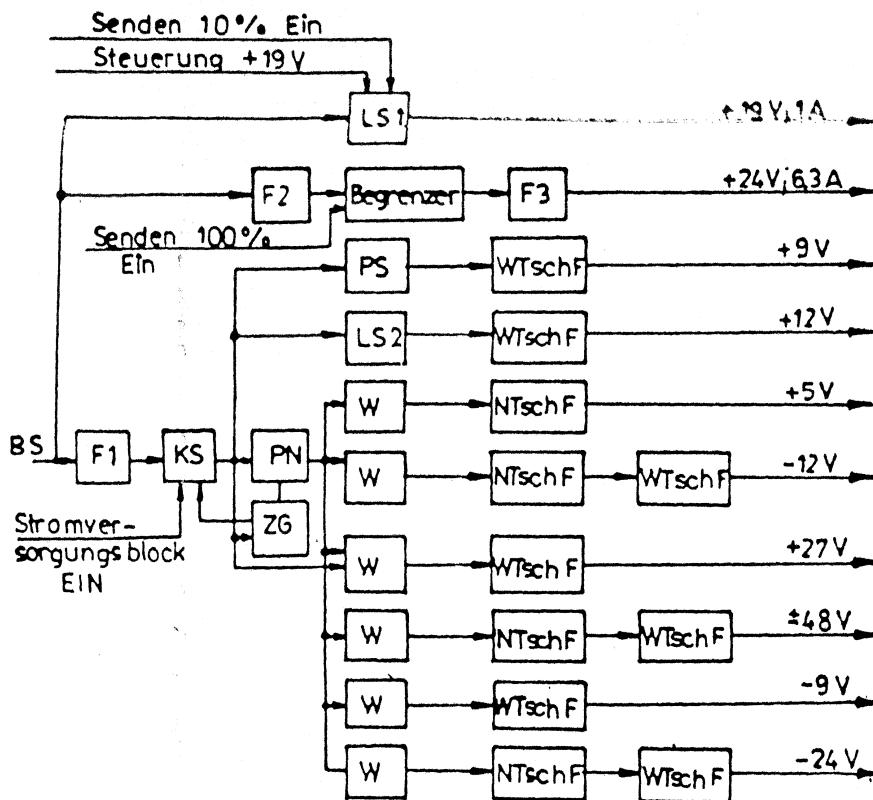


Bild 11 Übersichtsschaltplan des Blocks 13 "Stromversorgungsteil"

BS - Bordnetz; F - Filter; KS - Schalterstabilisator; LS - Linearstabilisator; NTschF - Tiefpaßfilter; PN - Gleichspannungswandler; PS - Parameterstabilisator; W - Gleichrichter; WTschF - Hochpaßfilter; ZG - Steuergenerator

notwendigen Spannungen dient der Block 13 (Bild 11). Dieser gewährleistet außerdem den Schutz der Ausgangskreise vor auftretenden Spannungsspitzen im Bordnetz mit einer Amplitude bis 70 V.

Die Bordnetzspannung wird dem Linearstabilisator LS1/JCI zugeführt. Beim Befehl EIN SENDEN 10 % wird vom Ausgang des Linearstabilisators eine Spannung von 19 V abgenommen, die zum Betrieb des Vorverstärkers des Blocks 10 notwendig ist. Bei Überlastungen gibt der Block 10 über den Stromkreis STEUERUNG +19 V/YTIP. +I9 B den Befehl zum Verringern der Ausgangsspannung im Bereich von 19 ... 10 V ab. Gleichzeitig wird vom Filter F2 (Siebglied) die Bordnetzspannung an den Begrenzer angelegt, der auftretende Spannungsspitzen (Amplitude bis 70 V) im Bordnetz beseitigt. Während der Einwirkdauer des Impulses (Spannungsspitze) beträgt die Ausgangs-

spannung des Begrenzers höchstens 28,5 V. Treten keine Spannungsspitzen auf, beträgt die Ausgangsspannung 24 V.

Die Ausgangsspannung am Begrenzer wird nur beim Anliegen des Befehls EIN SENDEN 100 % gebildet. Diese Spannung wird über das Filter F3 dem Block 10 zur Stromversorgung der Stufen des Blocks zugeführt.

Der Schalterstabilisator KS/KC gewährleistet das Stabilisieren der Ausgangsspannungen des Gleichspannungswandlers PN/IIH im gesamten Änderungsbereich der Bordnetzspannung von 22 ... 29 V. Der KS unterdrückt zusätzlich die Brummspannung und schützt die Arbeitsstromkreise am Ausgang des PN gegen Spannungsspitzen im Bordnetz mit einer Amplitude bis 70 V. Die vom PN abgenommene Wechselspannung wird nach der Gleichrichtung und Siebung den entsprechenden Stromkreisen +5 V, -9 V, -12 V, -24 V und \pm 48 V zugeführt. Die an den Ausgang geschalteten NF- und HF-Filter verringern den Brumm- und Funkstörpegel.

Der Stromkreis +27 V wird nach dem Prinzip der Spannungserhöhung gebildet. Dazu wird die Ausgangsspannung 18,3 V des KS mit der gleichgerichteten Spannung 9 V der Zusatzwicklung des Transformators summiert und nach der Gleichrichtung und Siebung an die Belastung angelegt.

Der Parameterstabilisator PS/IIIC dient zum Stabilisieren der Spannung +9 V, die vom KS anliegt. Die Spannung +12 V wird durch den Linearstabilisator LS2 stabilisiert, gefiltert und an die Belastung angelegt.

Mit dem K-Sch. STROMVERSORGUNG EIN - AUS/ПИТАНИЕ ВКЛ. - ВЫКЛ. an der Frontplatte des Funkgeräts wird die Stromversorgung eingeschaltet.

3.10. Antennenanlage

Die Antennenanlage ist zum Empfangen und zum Abstrahlen elektromagnetischer Schwingungen bestimmt. Am Fahrzeug wird eine 3-m-Stabantenne, bestehend aus 3 Stäben, genutzt. Die Stäbe bestehen aus elastischem Material, wodurch die Stabantenne auch beim Stoß gegen Hindernisse während der Bewegung des Fahrzeugs funktionsfähig bleibt. Die Stäbe sind untereinander und mit dem Antennenstoßdämpfer durch Bajonettverschlüsse verbunden.

4. Stromlaufplan

4.1. Betriebsart EMPFANG

In der Betriebsart EMPFANG (s. Stromlaufplan, Bild 12, Anlage) wird die Bordnetzspannung 27 V vom Steckverbinder XP1 über den Steckverbinder XP25, Kontakte 3, 24 und 25 dem Block 13 zugeführt. Das Einschalten der Blöcke 1 und 13 wird realisiert, indem der Stromkreis STROMVERSORGUNG EIN (XP25/4) durch Schalten des Sch. SA4 STROMVERSORGUNG EIN - AUS in Stellung EIN (SA4/2-1, Masse) geschlossen wird.

Am Ausgang des Blocks 7 liegt die Kodekombination der Frequenz vor, auf der vorher der Betrieb durchgeführt wurde. Die Information über die Frequenz wird vom Steckverbinder XP24, Kontakte 2 bis 20 des Blocks 7 an die Blöcke 3 und 4 angelegt. Der Frequenzeinstellvorgang ist nach 100 ... 150 ms abgeschlossen.

Die Bezugsspannung vom Block 4 liegt über die Steckverbinder XP17 bis XP19 an den Blöcken 3 und 12 an, womit der Block 1 in der Betriebsart EMPFANG betriebsbereit ist.

Das Empfangssignal liegt über

- a) den Steckverbinder XP11 am Block 11,
- b) die Steckverbinder XP9 und XP7 am Block 9,
- c) den Steckverbinder XP8, das Relais KP1; Kontakte 2-1 und dem Steckverbinder XP23 am Block 3,
- d) den Steckverbinder XP20, Kontakte 48 und 49 (Block 3) nach der Verstärkung, Umwandlung, Demodulation und NF-Verstärkung, Sch. PU/HV (Kontakte A) SPRECHEINRICHTUNG - ENDEINRICHTUNG oder den Steckverbinder XP20, Kontakte 42 und 43, Sch. PU, Kontakte L, dem Steckverbinder NF XP2/HV XP2, Kontakte 9 und 10 an den Fernhörern bzw. am OA mit dem entsprechenden Pegel an.

4.2. Betriebsart SENDEN

Die Betriebsart SENDEN wird mit dem Befehl EIN SENDER realisiert, der durch Schalten der Taste am Brustschalter in Stellung SENDEN ausgelöst wird. Der Befehl wird über die Sprecheinrichtung oder den Endapparat an den Kontakt 5 des Steckverbinder NF XP2 angelegt, womit dieser Stromkreis an Masse angeschaltet wird. Befindet sich der K-Sch. SA3 LEISTUNG/МОЛНОСТЬ in Stellung GESAMTLEISTUNG/ПОЛНАЯ, dann liegt der Befehl EIN SENDER (Masse) vom Steckverbinder XP2 über die Kontakte 4-5 des Relais K6, das die Diode VD3 ent-

koppelt, und die Kontakte 5-4 des Relais K4 am Steckverbinder XP25, Kontakt 14 (EIN SENDEN 100 %) an. Der Block 13 erzeugt die Spannung 24 V (XP25, Kontakte 29 und 30), die dem Block 10 (XP12, Kontakte 10 und 11) zugeführt wird. Der Befehl EIN SENDER bewirkt über die Diode VD8 das Ansprechen der Relais KR1 und K5. Das Relais K5 schaltet die Stromkreise +12 V und -12 V an die Kontakte 8 und 5 des Steckverbinder XP14 (Block 12) an. Im weiteren wird durch den Befehl der Kontakt 1 des Relais K3 geöffnet, wodurch das Umschalten der Betriebsarten KLEINLEISTUNGSBETRIEB/GESAMTLEISTUNGSBETRIEB gesperrt wird (Kontakt des Sch. SA3 wird vom Massepotential getrennt).

An den Kontakt 12 des Steckverbinder XP25 wird über die Entkoppelungsdiode VD8 der Befehl EIN SENDEN 10 % abgegeben, nachdem im Block 13 der Stromkreis +19 V (XP25, Kontakt 28) zur Stromversorgung der Vorverstärkerstufen eingeschaltet wurde. Zum Umschalten auf Kleinleistungsbetrieb ist der Sch. LEISTUNG/МОЩНОСТЬ in Stellung KLEINLEISTUNGSBETRIEB/МАЛЛАЯ (nach links) zu schalten. Im Sendebetrieb wird dabei keine Umschaltung realisiert, da der Stromkreis durch die Kontakte 1-2 des Relais K3 unterbrochen ist. Nach Beendigung des Sendebetriebs wird das Relais K3 stromlos und die Kontakte 1-2 werden geschlossen, womit Masse über die Kontakte 1-2 des Sch. SA3 an den Kontakt A des Relais K4 angelegt wird. Das Relais K4 spricht an und seine Kontakte 5-6 sowie 2-3 schließen. Durch den Befehl EIN SENDER wird das Relais K4 über seine Kontakte 5-6 ständig vom Strom durchflossen. Der Befehl EIN SENDER liegt somit vom Steckverbinder NF XP2 über den Kontakten 4-5 des Relais K6 und der Diode VD8 am Steckverbinder XP25, Kontakt 12 an. Der Block 13 gibt die Spannung 19 V ab, die an den Steckverbinder XP12, Kontakt 9 des Blocks 10 angelegt wird (Spannung 24 V wird in diesem Fall vom Block 13 nicht erzeugt). Außerdem bewirkt der Befehl EIN SENDEN 10 % über die Diode VD8 das Ansprechen der Relais KR1 und K5, wodurch die Betriebsspannung am Block 12 anliegt.

Der Durchgang des HF-Signals, welches im Block 12 erzeugt wird, wird zum Block 10 gewährleistet. Vom Ausgang des Blocks 10 (XP13) wird das HF-Signal über die im Sendebetrieb geschlossenen Kontakte 2-3 des Relais KR1, den Steckverbinder XP8 (Block 9), Steckverbinder XP7 (Ausgang des Blocks 9), Steckverbinder XP9 (Eingang des Blocks 11) und Steckverbinder XP11 (Ausgang des Blocks 11) an den Antennensteckverbinder HF XP5/BЧ XP5 dem Block 1 zugeführt. Die optische Anzeige des Sendebetriebs wird beim Übergang auf Sendebetrieb

trieb durch Einschalten der Leuchtdiode HL1 SENDEN vom Stromkreis +19 V realisiert.

4.3. Abstimmen

Der Befehl zum Abstimmen des Blocks 1 auf eine der 10 ZPTsch wird durch Drücken einer der T-Sch. 0 bis 9 (SB4 bis SB13) realisiert. Dabei wird auf die entsprechende ZPTsch des Blocks 7 umgeschaltet indem der Block 7 Befehle zum Abstimmen der Blöcke 3 und 4 entsprechend der gewählten Frequenz abgibt. Außerdem wird durch die Spannung 27 V, die an den Kontakten der unteren Gruppe beim Drücken eines der T-Sch. anliegt, die Arbeitswicklung des Relais KR3 vom Strom durchflossen. Über die Kontakte 3-4 des Relais KR3 und die Diode VD14 wird der Befehl zum Ansprechen des Relais K4 unabhängig von der Stellung des Sch. LEISTUNG/MONTHOCTb gebildet. Der gleiche Befehl bewirkt über die Diode VD15 das Ansprechen der Relais KR1 und K5 (Einschaltrelais der Stromversorgung des Blocks 12). Gleichzeitig gelangt der Befehl an den Steckverbinder XP25, Kontakt 12 (EIN SENDEN 10 %). Im Ergebnis wird der Betrieb der Blöcke 12 und 10 mit kleiner Leistung auf den ZPTsch gewährleistet. Die durchgeführten Arbeitsgänge bereiten die Blöcke 10 und 12 zum Abstimmen der Blöcke 9 und 11 vor und werden innerhalb einiger hundertstel Millisekunden realisiert.

Bei Freigabe der gedrückten T-Sch. wird die Spannung 27 V über die hintereinandergeschalteten Öffnungskontakte der 1. T-Sch.-Gruppe SB4 bis SB13, die Kontakte 7-8 des Relais KR3 und die Verzögerungskette R14, C2 an den Kontakt 3 des Steckverbinders XP6 des Blocks 9 als Befehl START ASU und F/HYCK ACY und Ø angelegt. Dabei gibt der Block 9 beim Schalten dieses Stromkreises an Masse den Befehl EIN ASU/BKJ. ACY (XP6, Kontakt 6) ab. Nach diesem Befehl sprechen die Relais K1 und K2 an, womit an den Blöcken 9 und 11 die Spannungen +5 V ASU, +12 V ASU, -12 V ASU sowie +19 V ASU anliegen. Der Befehl EIN ASU wird vom Block 9 während der gesamten Abstimmzeit gebildet. Ebenfalls bildet der Block 9 den Befehl ABSTIMMUNG EIN/HACTP. BKJ. (XP6, Kontakt 9), durch den die Lösswicklung des Relais KR3 gespeist wird, das den Stromkreis START ASU und F trennt. Durch den gleichen Befehl werden über die Dioden VD8, VD12 die Relais KR1, K5 gesperrt, die die Blöcke 10, 12 im Sendebetrieb halten. Nach Beendigung des Abstimmens der Blöcke 9, 11 werden über die Stromkreise EIN ASU und ABSTIMMUNG EIN Signale zugeführt, die die Betriebsspannungen von den Blöcken 9 bis 12 ab-

schalten. Der Block 1 ist damit auf die gewählte ZPTsch abgestimmt.

4.4. Fernbedienung

Bei der Fernbedienung DU/ДУ des Funkgeräts werden die Steuerbefehle über den Steckverbinder DU XP4/ДУ XP4 von einem speziellen Fernbedienteil zugeführt.

Dabei werden folgende Funktionen realisiert:

- a) Einschalten der Stromversorgung des Funkgeräts,
- b) Umschalten der ZPTsch.

Beim Einschalten der Stromversorgung am Fernbedienteil wird an den Stromkreis über den Steckverbinder DU XP4, Kontakt 7 Massepotential angelegt und somit die Stromversorgung des Funkgeräts eingeschaltet.

Beim Umschalten der ZPTsch am Fernbedienteil werden dem Block 1

- a) der Binärkode der Nummer der ZPTsch (Tabelle 3) über die Stromkreise EINGANG FERNSTEUERUNG x1 bis x4/ВХОД ДУ xI bis ДУ x4 (Steckverbinder DU XP4, Kontakte 3, 4, 6 und 8) und
- b) kurzzeitig (0,3 ... 1 s) die Spannung 27 V über den Stromkreis EIN +27 V/BKII. +27 B (Steckverbinder DU XP4, Kontakt 1) zugeführt.

Tabelle 3 Kodes der vorbereiteten Frequenzen

Nr. der ZPTsch.	Fernsteuerung x1	Fernsteuerung x2	Fernsteuerung x3	Fernsteuerung x4
1.	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
0	0	0	0	0

Anmerkung:

Es bedeuten

"0" - Spannung mit dem logischen Pegel "0" (0 ... 0,35) V,
"1" - Spannung mit dem logischen Pegel "1" (2,4 ... 4,8) V.

5. Block R 173-14 "Antennenfilter"

Der Block R 173-14 ermöglicht den unabhängigen gemeinsamen Betrieb von 2 Funkgeräten R 173 oder 1 Funkgerät R 173 und 1 Empfänger R 173 P auf einer gemeinsamen Antenne. Die gegenseitige Störbeeinflussung wird ausgeschlossen, indem jedes Gerät in einem zugeordneten Frequenzbereich betrieben wird. Die Entkopplung zwischen den Frequenzbereichen wird durch einen Tiefpaß mit der Grenzfrequenz 52 000 kHz und einen Hochpaß mit der Grenzfrequenz 60 000 kHz realisiert (Bild 13). Die Filter haben getrennte Eingänge (XP2 und XP3) und einen gemeinsamen Ausgang (XP1), von dem das Signal an die Antenne gelangt.

Zum Gewährleisten des automatischen Umschaltens des Blocks R 173-14 muß der Steckverbinder XP4 mit dem Steckverbinder DU XP4 des Funkgeräts verbunden sein.

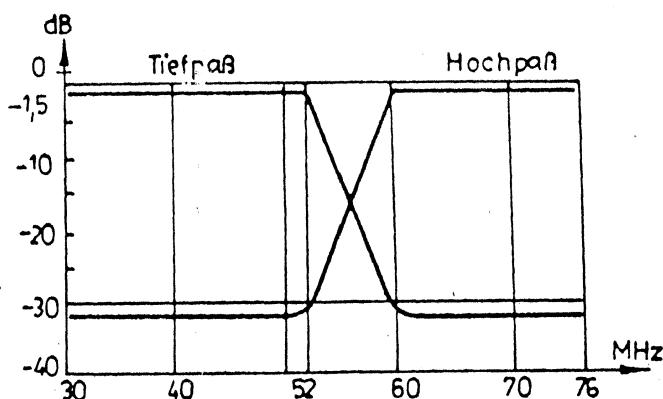


Bild 13 Frequenzkennlinie des Blocks R 173-14 "Antennenfilter"

6. Block R 173-16 "Kehlkopfmikrofonverstärker"

Der Block R 173-16 des Funkgeräts gewährleistet den Betrieb mit der Bord Sprechsanlage R 124.

Der Block R 173-16 dient zum Verstärken des HF-Signals (der Sprechwechselspannung) von den Kehlkopfmikrofonen auf einen Pegel von $(0,52 \pm 0,1)$ V für den Betrieb des Vormodulators des Funkgeräts sowie als Adapter für die unterschiedlichen Steckverbinder der Bord Sprechsanlage R 124 und des Funkgeräts R 173.

8 Nutzung

1. Sicherheitsbestimmungen

Zur Nutzung des Funkgeräts ist nur der Personalbestand zuzulassen, der über praktische Kenntnisse hinsichtlich der Nutzung und Wartung verfügt, die betreffenden Sicherheitsbestimmungen für Panzrfunkausrüstung sowie Bestimmungen des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes (insbesondere die Ordnung Nr. 061/9/001 des Ministers für Nationale Verteidigung über den Arbeitsschutz im Bereich des Ministeriums für Nationale Verteidigung - Arbeitsschutzordnung vom 10.08.1981) und die Anleitung zur Beschreibung, Nutzung und Instandsetzung kennt sowie gemäß den militärischen Bestimmungen aktenkundig belehrt ist.

Bei eingeschalteter Stromversorgung ist es verboten,

- a) die Antennen auf- oder abzubauen, auszuwechseln oder mit den Händen zu berühren,
- b) die Verbindungskabel anzuschließen oder zu trennen,
- c) den Block 1 zu öffnen,
- d) Reinigungsarbeiten durchzuführen.

2. Unterbringung des Funkgeräts im Fahrzeug

Vor der Montage sind die Plätze im Fahrzeug für die Unterbringung der Baugruppen des Funkgeräts vorzubereiten. Das zu montierende Funkgerät muß funktionsfähig und in einem einwandfreien Wartungszustand sein. Konservierte Funkgeräte sind vor der Montage zu entkonservieren.

Die Montage des Funkgeräts ist wie folgt durchzuführen:

1. Batterieschalter des Fahrzeugs ausschalten.
2. Sch. STROMVERSORGUNG EIN - AUS/ПИТАНИЕ ВКЛ. - ВЫКЛ. am Block 1 in Stellung AUS schalten.
3. Block 1 vom Schwingrahmen abnehmen.
4. Schwingrahmen auf der Halterung im Fahrzeug mit 4 Schrauben befestigen.
5. Block 1 auf den Schwingrahmen aufsetzen, mit den 2 Schraubverschlüssen befestigen und die Schrauben mit Draht sichern.
6. Antennenfuß der Stabantenne wie folgt montieren:
 - Unterer Isolator gleichzeitig mit der Schutzkappe und danach den oberen Isolator am Fahrzeug befestigen.
 - Stoßdämpfer einsetzen und mit der Mutter befestigen.
 - Antennenzuleitung am Stoßdämpfer anschließen und Plaste-

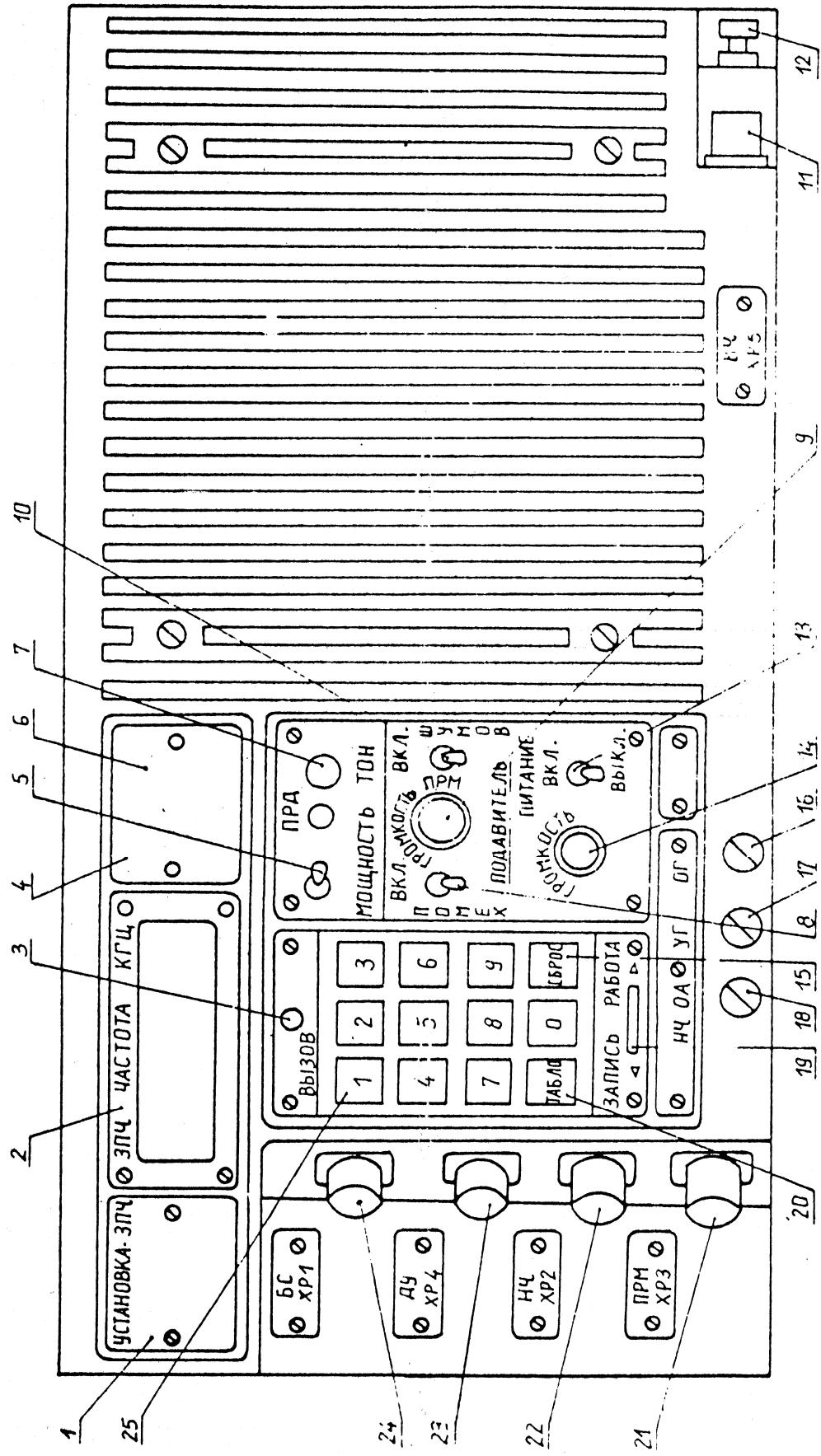


Bild 14 Frontplatte des Blocks 1 "Sender-Empfänger"

- deckel auf die Schutzkappe aufsetzen.
7. Verbindungskabel an den vorgesehenen Plätzen verlegen und mit verzinnten oder verzinkten Schellen sowie Schrauben an den Halterungen des Fahrzeugs befestigen. Die Schellen dürfen nicht mit einem Anstrich versehen werden. Beim Verlegen und Anschließen der Verbindungskabel ist darauf zu achten, daß der Biegeradius das 5fache des Kabeldurchmessers beträgt.
 8. Verbindungskabel und Masseleitung an das Funkgerät anschließen.
 9. Blöcke R 173-14 und R 173-16, wenn benötigt, an den vorgesehenen Plätzen im Fahrzeug befestigen und mittels Kabel am Funkgerät anschließen.
 10. EWZ-Kasten am vorgesehenen Platz unterbringen.
- Die Demontage des Funkgeräts ist wie folgt durchzuführen:
1. Arbeitsgänge 1 und 2 gemäß der Montage durchführen.
 2. Sämtliche Verbindungskabel und die Masseleitung vom Funkgerät trennen.
 3. Sicherungsdrähte von den Schrauben, die das Funkgerät am Schwingrahmen befestigen, entfernen, Schrauben der Schraubverschlüsse lösen, Spannschlösser am Gelenk nach unten klappen und Block 1 nach vorn vom Schwingrahmen abnehmen.
 4. Schrauben (4 Stück) vom Schwingrahmen abschrauben und Schwingrahmen abnehmen.

3. Anzeige-, Anschluß- und Bedienelemente

An der Frontplatte des Blocks 1 (Bild 14) sind folgende Anzeige-, Anschluß- und Bedienelemente angeordnet:

1 - Merktafel für die Einstellung der ZPTsch	УСТАНОВКА ЗПЧ
2 - Leuchttafel VORBEREITETE FREQUENZ, FREQUENZ in kHz zur Digitalanzeige der Nr. der ZPTsch und Arbeitsfrequenz	ЗПЧ ЧАСТОТА КГЦ
3 - LED-Anzeige (LED-Leuchtemissionsdiode) des Tonfrequenzrufs - RUF	БЫЗОВ
4 - Platte für Notizen	
5 - K-Sch. LEISTUNG zum Umschalten auf Gesamtleistungs- und Kleinleistungsbetrieb	МОЩНОСТЬ
6 - LED-Anzeige des Sendebetriebs PRD	ПРД
7 - T-Sch. TON zum Senden des Tonfrequenzrufs	ТОН

8 - K-Sch. STÖRSIGNALUNTERDRÜCKER	ПОДАВИТЕЛЬ ПОМЕХ
9 - Potentiometer EMPFÄNGERLAUTSTÄRKE zum Einstellen der Lautstärke des Signals vom Empfänger R 173 P bei gemeinsamen Betrieb	ГРОМКОСТЬ ПРМ
10 - K-Sch. RAUSCHUNTERDRÜCKER	ПОДАВИТЕЛЬ ШУМОВ
11 - Steckverbinder HF XP5 zum An- schluß der Antenne oder des Blocks R 173-14	ВЧ ХР5
12 - Masseklemme zum Anschließen der Masseleitung des Fahrzeugs (Masse des Bordnetzes)	ЗЕМЛЯ
13 - K-Sch. STROMVERSORGUNG EIN - AUS	ПИТАНИЕ ВКЛ. - ВЫКЛ.
14 - Potentiometer LAUTSTÄRKE	ГРОМКОСТЬ
15 - T-Sch. LÖSCHEN zum Löschen der ZPTsch	СБРОС
16 - Verschlußschraube OG, hinter der sich der Trimmer für die Frequenzkorrektur des Quarz- generators befindet	ОГ
17 - Verschlußschraube UG, hinter der sich der Trimmer für die Frequenzkorrektur des steuer- baren Generators befindet	УГ
18 - Verschlußschraube NF OA, hinter der sich der Widerstand zum Einstellen des NF-Ausgangspegels des Endapparats befindet	НЧ ОА
19 - Rastschalter AUFZEICHNUNG - BETRIEB	ЗАПИСЬ - РАБОТА
20 - T-Sch. LEUCHTTAFEL	ТАБЛО
21 - Steckverbinder PRM XP3 zum An- schluß des Empfängers R 173 P bei gemeinsamen Betrieb	ПРМ ХР3
22 - Steckverbinder NF XP2 zum Anschluß der Bord Sprechsanlage, des Ver- bindungsseils mit Brustschalter des Endapparats oder des Blocks R 173-16	НЧ ХР2
23 - Steckverbinder DU XP4 zum Anschluß der Stromversorgung des Blocks R 173-14 oder Fernbedienteils	ДУ ХР4
24 - Steckverbinder BS XP1 zum Anschluß des Bordnetzes des Fahrzeugs	БС ХР1
25 - T-Sch. 0 bis 9 zur Wahl der 10 ZPTsch	

4. Bedienung

4.1. Vorbereiten zum Betrieb

Vor der Inbetriebnahme des Funkgeräts sind folgende Oberprüfungen und vorbereitende Arbeiten durchzuführen:

1. Bezug vom Block 1 abnehmen.
2. Vorhandensein aller Teile des Funkgeräts und Zubehörs kontrollieren.
3. Festen Sitz aller Teile des Funkgeräts prüfen und gelockerte Befestigungen oder Verbindungen nachziehen.
4. Richtigen und zuverlässigen Anschluß aller Verbindungskabel sowie Masseverbindungen kontrollieren.
5. Einwandfreien Zustand der Antennenisolatoren, des Stoßdämpfers und der Schutzkappe prüfen.
6. Verstaubte oder schmutzige Antennenteile mit einem sauberen, trockenen Lappen reinigen. Der Antennenfuß darf nicht mit Petroleum, Vergaser- bzw. Dieselkraftstoff oder Öl gereinigt und abgewaschen werden!
7. Schutzkappe vom Stoßdämpfer abnehmen und die Stabantenne mit der befohlenen Anzahl von Stäben aufbauen, wobei auf eine sichere Verriegelung der Bajonettverschlüsse geachtet werden muß.

4.2. Vorbereiten der Arbeitsfrequenzen

Zum Vorbereiten der Arbeitsfrequenzen sind folgende Arbeitsgänge durchzuführen:

1. K-Sch. STROMVERSORGUNG EIN - AUS/ПИТАНИЕ ВКЛ. - ВЫКЛ. an der Frontplatte des Blocks 1 in Stellung EIN schalten.
2. T-Sch. LEUCHTTAFEL/ТАБЛИО drücken und im gedrückten Zustand durch Verschieben des Rastschalters AUFZEICHNUNG - BETRIEB/ЗАПИСЬ - РАБОТА in der Stellung AUFZEICHNUNG fixieren, wobei die Leuchttafel auflieuchen und die eingestellte Frequenz anzeigen muß.
3. T-Sch. mit der Ziffer der ausgewählten ZPTsch drücken - die entsprechende Ziffer muß an der Leuchttafel unter der Beschriftung ЗПЧ angezeigt werden.
4. T-Sch. LÖSCHEN/СБРОС drücken - die Anzeiger FREQUENZ in kHz/ЧАСТОТА КГц an der Leuchttafel muß verlöschen.
5. Befohlene Frequenz einstellen, indem nacheinander 5 Tastschalter mit den entsprechenden Ziffern bis zum Anschlag gedrückt wer-

- den - die Ziffern müssen an der Leuchttafel im Bereich FREQUENZ in kHz angezeigt werden. Bei falscher Einstellung müssen der T-Sch. LÖSCHEN/СБРОС gedrückt und danach die Frequenzwahl wiederholt werden.
6. T-Sch. mit der Ziffer, die der Nummer der folgenden ZPTsch entspricht, bis zum Anschlag drücken und Arbeitsgänge zur Frequenzwahl wiederholen. Ungenügendes Drücken des Tastschalters bzw. mehrmaliges Umschalten kann zu Fehlern bei der Frequenzwahl oder zum Übergang auf eine andere ZPTsch führen. In diesem Fall ist die Frequenzwahl zu wiederholen oder die ausgewählte ZPTsch einzustellen. Analog sind die anderen oder einzelne ZPTsch einzustellen. Zum Verhindern einer möglichen Störung (Unterbrechung) der aufgezeichneten Information dürfen bei der Wahl der ZPTsch nicht gleichzeitig 2 oder mehrere Tastschalter gedrückt und die Stromversorgung des Funkgeräts abgeschaltet werden.
7. Rastschalter AUFZEICHNUNG - BETRIEB nach Beendigung der Frequenzwahl bei gedrücktem T-Sch. LEUCHTTAFEL in Stellung BETRIEB verschieben - die Anzeige FREQUENZ in kHz an der Leuchttafel muß verlöschen und der T-Sch. LÖSCHEN wird gesperrt.

Anmerkung:

Das Funkgerät ermöglicht das Einstellen einer beliebigen Frequenz im Arbeitsfrequenzbereich mit einem Abstand von 1 kHz.

4.3. Kontrollieren der Betriebsbereitschaft

Die Betriebsbereitschaft des Funkgeräts ist

- vor der Aufnahme des Funkbetriebs,
 - bei den Wartungen und
 - vor der Normwertmessung
- zu kontrollieren.

Die Kontrolle ist wie folgt durchzuführen:

- Bedienelemente am Block 1 in folgende Stellungen schalten bzw. drehen:

- K-Sch. RAUSCHUNTERDRÜCKER/ ПОДАВИТЕЛЬ ШУМОВ	AUS
- K-Sch. STÖRSIGNALUNTERDRÜCKER/ ПОДАВИТЕЛЬ ПОМЕХ	AUS
- K-Sch. LEISTUNG/МОЩНОСТЬ	GESAMTLEISTUNGSBETRIEB
- Rastschalter AUFZEICHNUNG - BETRIEB/ ЗАПИСЬ - РАБОТА	BETRIEB
- Potentiometer LAUTSTÄRKE/ГРОМКОСТЬ	MITTELSTELLUNG
- Potentiometer EMPFÄNGERLAUT- STÄRKE/ГРОМКОСТЬ ИМ	linke Endstellung

2. Die zur Kontrolle gewählte ZPTsch wie folgt einstellen:
 - T-Sch. mit der entsprechenden Ziffer bis zum Anschlag drücken (auch wenn diese Frequenz als letzte vorbereitet wurde) - die Ziffer muß an der Leuchttafel unter ZPTsch angezeigt werden.
 - T-Sch. der gedrückten Ziffer freigeben und kürzzeitiges Leuchten der LED-Anzeige PRD kontrollieren. Das Verlöschen der LED zeigt an, daß das automatische Abstimmen beendet und das Funkgerät betriebsbereit ist.
3. Funktion des Sendekanals wie folgt prüfen:
 - Taste des Brustschalters in Stellung SENDEN schalten und ein lautes "A" sprechen - es müssen der Ton in den Fernhörern (Mithörkontrolle) hörbar sein und die LED-Anzeige PRD leuchten.
 - Lautstärke mit dem Potentiometer LAUTSTÄRKE einstellen.
 - Taste des Brustschalters loslassen - das Empfängerrauschen muß in den Fernhörern hörbar sein.
4. K-Sch. RAUSCHUNTERDRÜCKER in Stellung EIN schalten
- das Empfängerrauschen muß sich wesentlich verringern.
5. T-Sch. mit den anderen Ziffern der ZPTsch nacheinander bis zum Anschlag drücken und die Betriebsbereitschaft des Funkgeräts prüfen.
6. K-Sch. STROMVERSORGUNG EIN - AUS in Stellung AUS schalten.
7. Bedienelemente gemäß Arbeitsgang 1 in die Ausgangsstellung schalten.

4.4. Betriebsdienst

4.4.1. Allgemeines

Das Funkgerät wird vom Kommandanten bzw. einem anderen dazu befohlenen Besatzungsmitglied bedient. Bei Vorhandensein einer Bordsprecheanlage im Fahrzeug kann der Funkverkehr über die dafür vorgesehenen Apparate geführt werden.

Beim Abwickeln des Betriebsdienstes sind die Bestimmungen der Geheimhaltung und die Regeln des Sprechfunkverkehrs einzuhalten!
Je kürzer und exakter beim Senden gearbeitet wird, desto sicherer ist die Funkverbindung, und um so schwerer kann der Funkverkehr aufgeklärt werden.

Nach dem Senden einer Funknachricht ist sofort auf Empfang zu schalten, da die abgestrahlte Trägerfrequenz des Senders die Funkverbindung zwischen den anderen Funkgeräten des Funknetzes stört!

Nach Beendigung des Funkverkehrs ist das Funkgerät auszuschalten und der Bezug überzuziehen.

Es ist zu beachten, daß sich die Kapazität der Batterien des Bordnetzes bei niedrigen Temperaturen um 25 ... 30 % verringert. Daher ist im Winter, insbesondere bei Betrieb von 2 Funkgeräten in einem Fahrzeug, nach Möglichkeit nur beim Nachladen der Batterien (Pufferbetrieb) im Sendebetrieb zu arbeiten.

Um die Oberhitzung der Bauelemente des Funkgeräts zu vermeiden, ist vor dem Betrieb der Bezug vom Block 1 abzunehmen.

4.4.2. Funkbetrieb

Das Umschalten des Funkgeräts von einer Frequenz auf eine andere wird durch Drücken einer der T-Sch. 0 bis 9 bei Stellung des Rastschalters AUFZEICHNUNG - BETRIEB/ЗАПИСЬ - РАБОТА in Stellung BETRIEB realisiert. Nach der Verbindungsaufnahme mit der Gegenfunkstelle ist die Sende-Empfangsumschaltung mit der Taste des Brustschalters durchzuführen.

Nach dem Senden ist der Brustschalter stets in Stellung EMPFANG zu schalten!

Die Funkverbindung kann mit dem Tonfrequenzruf überprüft werden. Dazu sind der Brustschalter in Stellung SENDEN zu schalten und der T-Sch. TON an der Frontplatte zu drücken. Der Tonfrequenzruf kann durch Mithören sowie durch die LED-Anzeige RUF/БУЗОВ an der Frontplatte kontrolliert werden..

Nach dem Senden des Tonfrequenzrufs ist der Brustschalter in Stellung EMPFANG zu schalten und die Antwort der Gegenfunkstelle entgegenzunehmen. Hat die Gegenfunkstelle den Tonfrequenzruf gesendet, dürfen der eigene Brustschalter erst dann in Stellung SENDEN geschaltet und mit dem Tonfrequenzruf geantwortet werden, wenn die LED-Anzeige RUF an der Frontplatte verlöscht ist.

Bei längerem Empfangsbetrieb ist der Rauschunterdrücker einzuschalten, damit der Bedienende durch das Rauschen nicht ermüdet. Bei Betrieb auf Grenzentferungen sollte der Rauschunterdrücker jedoch nicht eingeschaltet werden, da sich die Empfindlichkeit des Empfängers verringert und die überbrückbare Entfernung verkürzt wird.

Beim Fahren des Fahrzeugs über heißen Sandboden, trockenen Schnee oder trockene staubige Straßen mit festem Belag und bei Geschwindigkeiten über 20 km/h kann eine elektrostatisch bedingte Impulsstörung auftreten, die die Reichweite erheblich verringern kann. Treten dabei in den Fernhörern charakteristische Knackgeräusche

und Sprachverzerrungen des Teilnehmers auf, ist der K-Sch. STÖRSIGNALUNTERDRÜCKER/ПОДАВИТЕЛЬ ПОМЕХ in Stellung EIN zu schalten. Verbessert sich dadurch die Empfangsgüte deutlich, ist der K-Sch. in dieser Stellung zu belassen, solange der Betrieb unter den genannten Bedingungen andauert. Führt das Einschalten des Störsignalunterdrückers zu keiner erheblichen Verbesserung der Empfangsgüte, ist der K-Sch. sofort in Stellung AUS zu schalten.

Die Ausgangsstellung des K-Sch. STÖRSIGNALUNTERDRÜCKER ist die Stellung AUS!

Das Einschalten des Störsignalunterdrückers kann die Funkverbindung auch verbessern, wenn Störungen von den Zündsystemen der Verbrennungsmotoren vorliegen. Bei Betrieb mit dem Störsignalunterdrücker sollte der Rauschunterdrücker nicht eingeschaltet werden. Beim Betrieb auf geringe Entferungen ist die Leistung zu verringern, indem der K-Sch. LEISTUNG/МОЩНОСТЬ in Stellung KLEINLEISTUNGSBETRIEB geschaltet wird. Das Umschalten des K-Sch. LEISTUNG ist bei Sendebetrieb durchzuführen.

Beim Herstellen der Funkverbindung ist die Möglichkeit von Störungen durch leistungsfähige KW-Funkgeräte, Funkgeräte mit einem Frequenzbereich von 30 ... 76 MHz sowie Industrieobjekte zu berücksichtigen. Dabei ist die Störwirkung im Frequenzbereich des Funkgeräts unterschiedlich. Es ist deshalb für den Funkbetrieb eine entsprechende Anzahl von Reservefrequenzen im Frequenzbereich festzulegen.

Bei der Frequenzauswahl für den Betrieb des Funkgeräts ist zu berücksichtigen, daß ein Teil der Frequenzen des Funkgeräts im Empfangsbetrieb durch innere Strahlungen selbstgestört sind.

Selbstgestörte Frequenzen sind die Frequenzen, die ein Vielfaches der Frequenz 1 MHz mit dem Frequenzband \pm 15 kHz sind, sowie die Frequenzbänder $(34\ 500 \pm 60)$ kHz, $(46\ 000 \pm 75)$ kHz, $(57\ 500 \pm 90)$ kHz und $(69\ 000 \pm 105)$ kHz. Hinweise für die Auswahl der Frequenzen zum Gewährleisten der elektromagnetischen Verträglichkeit mehrerer Funkgeräte sind den Abschnitten 4.4.5.1. bis 4.4.5.4. zu entnehmen.

Der Standort und die Reichweite des Funkgeräts sind wesentliche Faktoren für eine standhafte Funkverbindung. Das Funkgerät gewährleistet eine Reichweite im mittelmäßig durchschnittenem Gelände im Halt und in der Bewegung bei Nutzung der 3-m-Stabantenne mit Rundstrahlcharakteristik von 20 km. Bei der Zusammenarbeit mit anderen Funkgerätetypen hängt die Reichweite von dem Funkgerät mit der geringsten Leistung ab. Die Reichweite kann durch die Richt-

charakteristik der Antenne, durch das Fahrzeug verursachte Störungen und ungünstige Geländeverhältnisse vom genannten Wert abweichen.

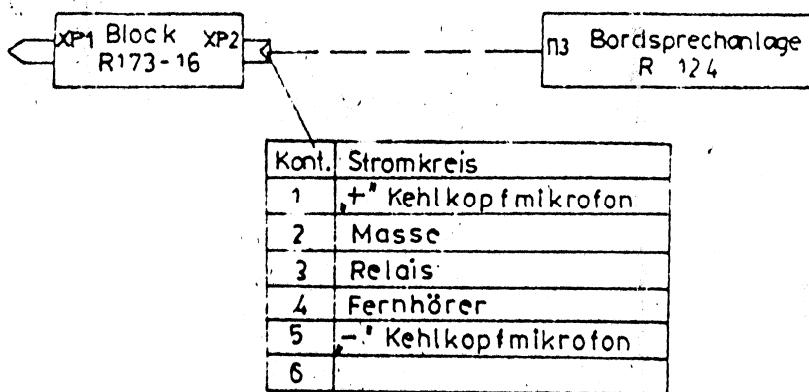
Besteht die Möglichkeit, den Fahrzeugstandort im Gelände auszuwählen, ist das Aufstellen des Fahrzeugs in der Nähe von Hindernissen (z.B. Erhebungen, Dämme, Stein- und Stahlbetongebäude, Bauten aus Metall, Hochspannungsmasten und -leitungen), die sich in Richtung der Gegenstelle befinden, zu vermeiden. Ungünstige Standorte für den Funkbetrieb sind weiterhin Niederungen und Schluchten; gute Bedingungen bieten Erhebungen und ebenes Gelände.

4.4.3. Betrieb über Bord Sprechlanlagen

Das Funkgerät kann mit oder ohne Bord Sprechlanlage betrieben werden. Es ist für den direkten Anschluß der Bord Sprechlanlage R 174 an die Steckbuchse $\text{W}4$ XP2 vorgesehen. Die Sende-Empfangsumschaltung wird mit dem Brustschalter realisiert.

Der Betrieb mit der Bord Sprechlanlage R 124 ist bei Nutzung des Blocks R 173-16 möglich. Der Block R 173-16 ist an den Apparat A1 der Bord Sprechlanlage R 124 und die Steckbuchse $\text{W}4$ XP2 des Funkgeräts gemäß den Bildern 15, 16 und 21 bis 24 anzuschließen. Der Steckverbinder zum Anschluß an die Bord Sprechlanlage R 124 ist Bestandteil des Blocks R 173-16. Anstelle des Apparats A1 der Bord Sprechlanlage R 124 kann an den Block R 173-16 direkt ein Verbindungskabel mit Brustschalter der Bord Sprechlanlage R 124 angeschlossen werden, wobei der Empfang und das Senden sowie das Umschalten des Funkgeräts auf Senden möglich sind.

Bild 15 Anschluß der Bord Sprechlanlage R 124 an den Block R 173-16



Für den Betrieb über die Bedien- und Schalteinrichtung JaG1.600.

000 ist das Funkgerät wie folgt vorzubereiten:

1. Schild mit den Bezeichnungen HY, OA, YT und OT an der Frontplatte des Funkgeräts abschrauben und danach das Schild HY-OA abnehmen.

2. Brücken, wie auf dem Schild HY-OA angegeben, umlöten.

3. Schilder wieder befestigen.

Das Umlöten der Brücken ist in der Funkwerkstatt durchzuführen.

Die Bedien- und Schalteinrichtung ist an den Steckverbinder HY XP2 des Funkgeräts über Kabel anzuschließen (s. Bilder 15, 16, 21 bis 24). Der Empfang und das Senden ist mit der zur Bedien- und Schalteinrichtung gehörenden Sprechgarnitur (Verbindungskabel mit Brustschalter, Panzerkopfhaube bzw. Handapparat) durchzuführen. Der Endapparat ist an die Bedien- und Schalteinrichtung anzuschließen, über die das Zu- und Abschalten des Endapparats realisiert wird. Verboten ist der direkte Anschluß der Sprechgarnitur an ein für den Betrieb in der Betriebsart OA (Sprecheinrichtung) vorbereitetes Funkgerät.

Mit dem Fernbedienteil PDU/HY kann das Funkgerät fernbedient werden. Das Einschalten der Stromversorgung und das Umschalten der ZPTsch des Funkgeräts sind vom PDU durchzuführen. Das PDU gehört nicht zum Gerätesatz des Funkgeräts.

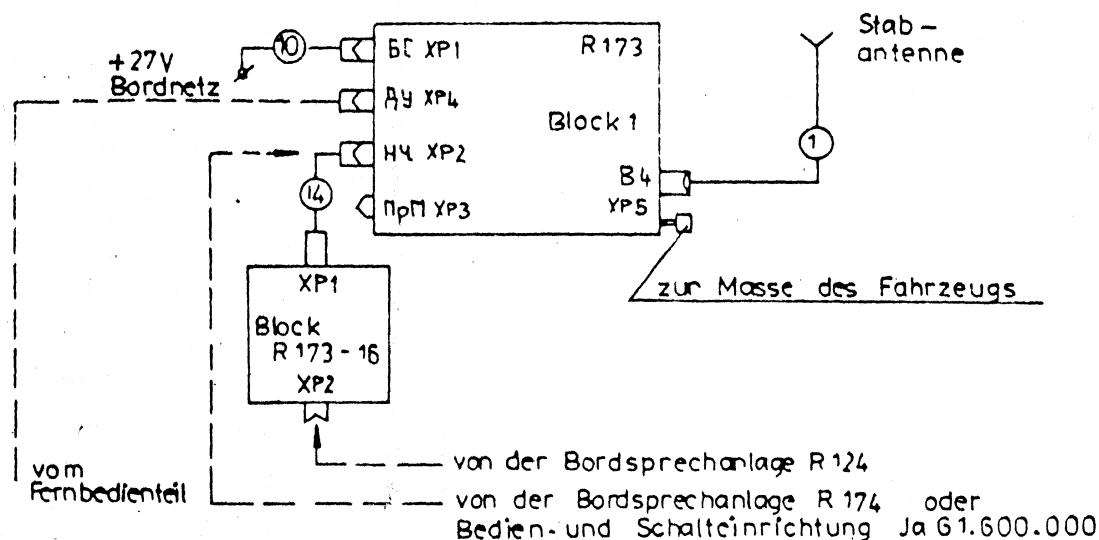


Bild 16 Betrieb des Funkgeräts über Fernbedienteil PDU

4.4.4. Auswahl und Aufbauen der Antennen

Die Stabantenne (bestehend aus 3 Antennenstäben von je 1 m) ist

wie folgt mit der befohlenen Höhe aufzubauen:

1. Notwendige Anzahl Antennenstäbe herausnehmen.
2. Schutzkappe des Stoßdämpfers abnehmen und auf die Haltung neben dem Stoßdämpfer aufsetzen.
3. Untersten Antennenstab in den Stoßdämpfer einstecken und mit dem Bajonettverschluß unter Druck und Rechtsdrehung verriegeln.
4. Obere 2 Antennenstäbe ineinanderstecken und in gleicher Weise mit ihren Bajonettverschlüssen verriegeln.
5. Obere 2 Antennenstäbe auf den untersten aufstecken und verriegeln.

Es ist besonders auf festen Sitz der Antennenstäbe zu achten, damit während der Fahrt kein Antennenstab verlorengeht.

Die Stabantenne ist wie folgt abzubauen:

1. Mittleren Antennenstab durch Eindrücken und Linksdrehung entriegeln und mit dem darüber befindlichen Antennenstäben vom untersten Antennenstab abnehmen.
2. Antennenstäbe untereinander entriegeln.
3. Untersten Antennenstab in gleicher Weise entriegeln und vom Stoßdämpfer abnehmen.
4. Schutzkappe auf den Stoßdämpfer aufsetzen.
5. Antennenstäbe reinigen, in die Antennentasche legen und diese an dem dafür vorgesehenen Platz ablegen.

Die Behelfsantenne ist anzubringen, wenn die Stabantenne verloren wurde bzw. die Stabantenne oder der Antennenfuß beschädigt sind.

Als Behelfsantenne dient ein isolierter Draht (Länge 3 m), der sich im EWZ-Satz des Funkgeräts befindet. Es kann auch ein anderer Draht mit ähnlichen Eigenschaften verwendet werden. Das eine Ende der Behelfsantenne ist mit einem HF-Steckverbinder versehen, das andere ist isoliert. Der HF-Steckverbinder der Befehlsantenne ist an den Steckverbinder BY XP5 des Blocks 1 anzuschließen. Das isolierte Ende ist durch eine beliebige Öffnung aus dem Fahrzeug herauszuführen und auf einen Baum oder Strauch zu werfen (Betrieb im Stand).

Die Behelfsantenne ist nur bei verminderter Sendeleistung zu nutzen, d. h. der K-Sch. LEISTUNG/MODELLHOCH muß sich in Stellung KLEINLEISTUNGSBETRIEB befinden. Vor der Aufnahme des Funkbetriebs ist die Antennenanpassung des Funkgeräts durch Drücken des T-Sch. der gewählten ZPTsch abzustimmen. Während des Sendens darf kein Besatzungsmitglied die Behelfsantenne berühren oder in der Hand halten.

Die Breitbandantenne dient zum Erhöhen der Reichweite des Funkgeräts im Stand. Es kann jede beliebige Breitbandantenne verwendet werden unter der Voraussetzung, daß sie für das Frequenzbereich des Funkgeräts ausgelegt ist und mittels Teleskopmast auf die entsprechende Höhe gebracht wurde (s. Anleitung zur Nutzung der Breitbandantenne).

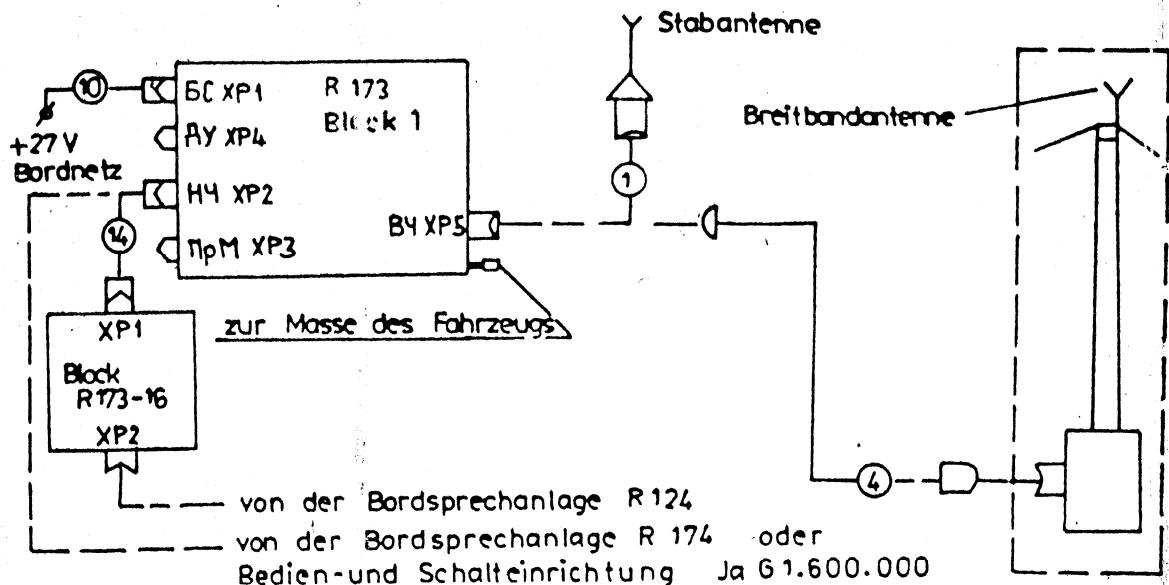


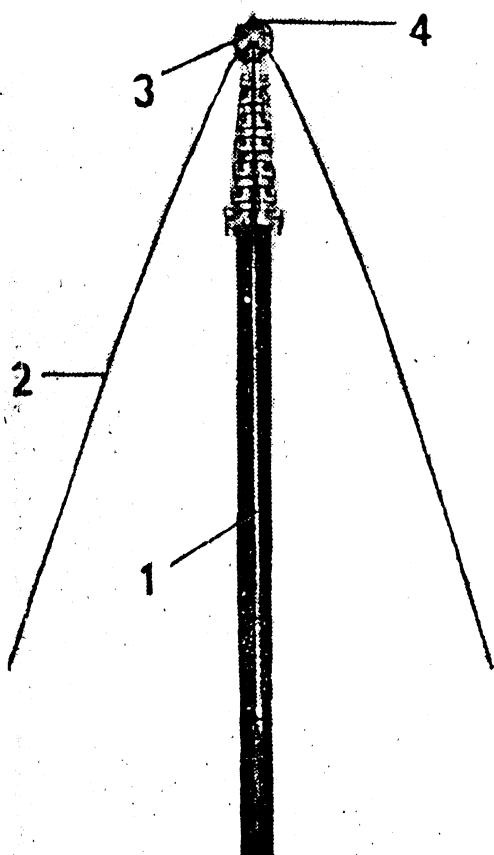
Bild 17 Betrieb des Funkgeräts über Stab- oder Breitbandantenne

Der Halbteleskopmast HTM-10 ermöglicht eine Erhöhung der Reichweite des Funkgeräts in bezug auf die 3-m-Stabantenne um das 2- bis 3fache.

Zum HTM-10 (Bilder 18 bis 20) gehören folgende Teile:

- Halbteleskopmast,
- 3 Gegengewichte,
- 15-m-Koaxialkabel auf einer Kabeltrommel,
- Schutzhülle,
- Segeltuchbeutel mit Zubehör (2 Haspeln für Aspannseile, 3 Aspannseile 7,5 m, 3 Aspannseile 13 m, 3 Heringe, 2-kg-Hammer, 1 Mastkopf, 1 Mastfuß).

Der Mastfuß wird beim Aufbau des HTM-10 neben dem Fahrzeug aufgestellt. Ist das Fahrzeug mit einer Masthalterung ausgerüstet, entfällt der Mastfuß. Der HTM-10 ist in der Masthalterung mit Isolierringen befestigt und steht auf einer am Fahrzeug angebrachten Maststütze. Das Abstimmen des Antennenkreises des Funkgeräts auf den HTM-10 unterscheidet sich nicht vom Abstimmen auf die 3-m-Stabantenne.



**Bild 18 Halbteleskopmast
HTM-10 (ohne Ab-
spannung)**

1 - Mast; 2 - Gegengewicht;
3 - Mastkopf; 4 - Aufnahme
für Antennenstab

Beim Aufbau und Abbau des HTM-10
ist dessen leichte Konstruktion zu
beachten.

Der HTM-10 ist wie folgt aufzubauen
(Bild 21):

1. Zubehör dem Segeltuchbeutel entnehmen.
2. Schutzhülle vom HTM-10 entfernen.
3. Koaxialkabel von unten in das Mastrohr einführen und oben am Mastkopf anschrauben.
4. Mastkopf auf den HTM-10 aufstecken und mit der Klemmvorrichtung befestigen.
5. Länge der Antenne und der Gegengewichte gemäß den Arbeitsfrequenzen der Tabelle 4 entnehmen.
6. Antenne und Gegengewichte unter Verwendung der Verlängerungsstäbe 0,2 m, 0,3 m und 0,6 m auf die erforderliche Länge bringen und in die entsprechenden Aufnahmen des Mastkopfes einstecken sowie befestigen. Als Antenne ist der 2. und 3. Stab der 3-m-Stabantenne zu verwenden, wenn keine Kulikowantenne zum EWZ gehört.

7. Karabinerhaken der 7,5-m-Abspannseile in die Ringe des unteren Mastteils einhaken.
8. Karabinerhaken der 13-m-Abspannseile in die Ringe des oberen Mastteils einhaken.
9. HTM-10 vertikal aufrichten (auf abgesetztem Mastfuß bzw. spezieller Halterung am Fahrzeug) und 3 Heringe auf einem Kreis von etwa 8 m Durchmesser um den HTM-10, um 120° auf dem Kreis versetzt und in einem Winkel von 30° gegen den Erdboden vom HTM-10 weg geneigt, einschlagen.
10. Untere Abspannseile um die Heringe legen und spannen. Wird der HTM-10 am Fahrzeug befestigt, entfällt das Anbringen und Spannen der unteren Abspannseile.

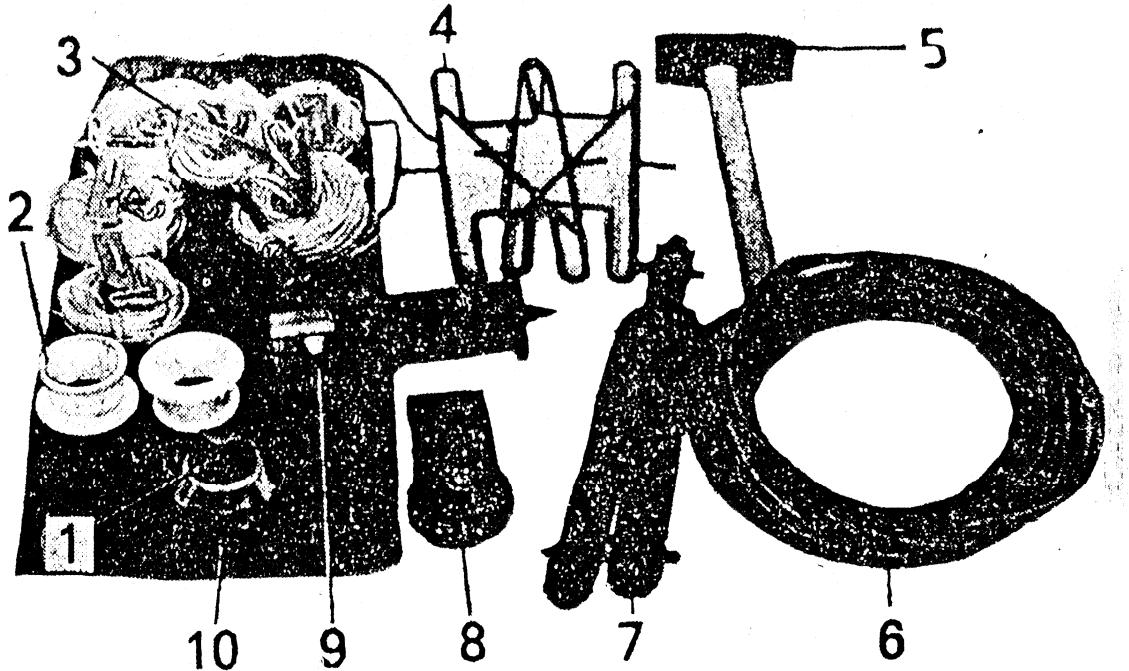


Bild 19 Zubehör für Halbteleskopmast HTM-10

1 - Mastkopf; 2 - Isolierring; 3 - Abspinnseile; 4 - Haspel für Abspinnseile; 5 - Hammer; 6 - Koaxialkabel; 7 - Hering; 8 - Maststütze; 9 - Mastfuß; 10 - Beutel für Zubehör

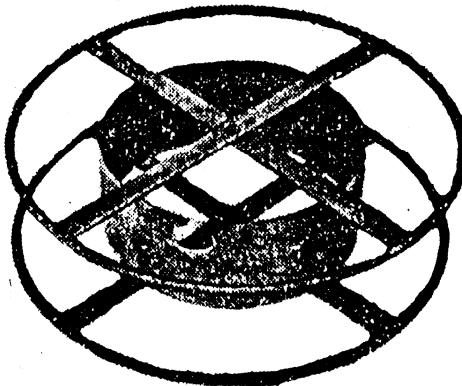


Bild 20 Trommel für Koaxialkabel

vom HTM-10 durch die Luke ziehen und an das Funkgerät anschließen.

15. Funkgerät abstimmen.

Anmerkung:

Gehören zum EWZ keine Verlängerungsstäbe und keine Kulikowantenne, ist die Höhe der Antenne für alle Frequenzbereiche auf 2 m (2. und 3. Antennenstab der 3-m-Stabantenne) festzulegen.

11. Masteile ausziehen und um maximal 90° nach rechts oder links drehen, bis die Verriegelung einrastet.
12. Obere Abspinnseile um die Heringe legen und HTM-10 anspannen.
13. HF-Kabel zur Stabantenne am Funkgerät abklemmen.
14. Luke des Fahrzeugs öffnen, das Ende des Koaxialkabels

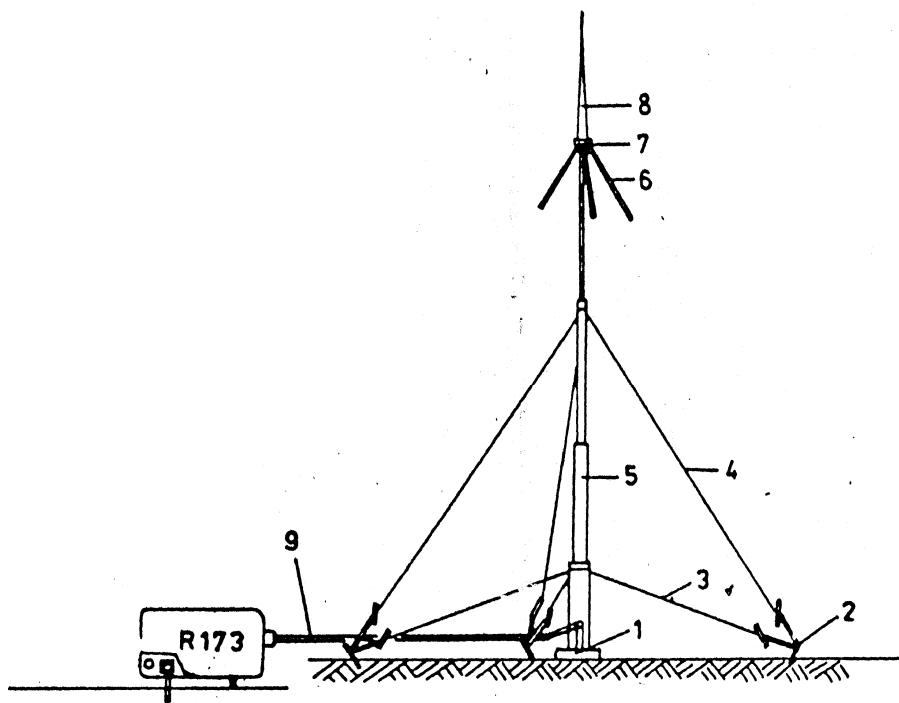


Bild 21 Betrieb des Funkgeräts mit dem Halbteleskopmast HTM-10

1 - Mastfuß; 2 - Hering; 3 - unteres Abspannseil; 4 - oberes Abspannseil; 5 - Halbteleskopmast; 6 - Gegengewichte; 7 - Mastkopf; 8 - Antenne; 9 - Koaxialkabel

Der HTM-10 ist nach dem Funkbetrieb wie folgt abzubauen:

1. Koaxialkabel des HTM-10 vom Funkgerät trennen.
2. HF-Kabel der Stabantenne an das Funkgerät anschließen.
3. Funkgerät auf die Stabantenne abstimmen.
4. Obere Abspannseile des HTM-10 lockern.
5. Beide Hebel der Verriegelung des untersten ausgezogenen Mastteils mit der rechten Hand zusammendrücken und mit der linken Hand langsam das Mastteil einschieben.
6. Andere Mastteile analog entriegeln und einschieben.
7. Weiteren Abbau in umgekehrter Reihenfolge des Aufbaus fortsetzen.

Tabelle 4 Antennenhöhe und Länge der Gegengewichte am Halbteleskopmast HTM-10

Frequenz- bereich in MHz	Antenne			Gegengewicht			
	Höhe der Antenne auf dem Mastkopf in m	Auswahl der Antenne und Anzahl der Ver- längerungsstäbe	Kulikow- antenne 1,5 m	Stab 0,3 m	Stab 0,2 m	Länge der Gegenge- wichte in m	Anzahl der Verlänge- rungsstäbe 0,6 m je Gegenge- wicht
30 ... 32	2,4	1	3			2,65	1
32 ... 36	2,1	1	2			2,0	
36 ... 41	1,9	1		2		1,9	
41 ... 46	1,7	1			1	1,65	
46 ... 51,5	1,5	1				1,4	
51,5 ... 60	1,2			4		1,5	
60 ... 65,4	1,2			4		1,25	
65,4 ... 76	0,9			3		1,25	

4.4.5. Gleichzeitiger Betrieb mehrerer Funkgeräte

4.4.5.1. Betrieb von 2 Funkgeräten R 173 über eine Antenne

Jedes Funkgerät ist mit einem HF-Kabel am Block R 173-14 angeschlossen (Bild 22). Der Block R 173-14 gewährleistet den gleichzeitigen gemeinsamen und unabhängigen Betrieb beider Funkgeräte über eine Antenne. Die Frequenzauswahl ist gemäß der Tabelle 5 durchzuführen.

Nach der Auswahl und dem Einstellen der Frequenzen ist die gegenseitige Störbeeinflussung der Funkgeräte wie folgt zu prüfen:

1. K-Sch. LEISTUNG/MOMENTÖL am 1. Funkgerät in Stellung GESAMTLEISTUNGSBETRIEB und anschließend die Taste am Brustschalter in Stellung SENDEN schalten - der Bedienende des 2. Funkgeräts muß das Empfängerrauschen bei ausgeschaltetem Rauschunterdrücker mithören. Es darf keine Rauschunterdrückung wahrnehmbar sein.

2. 2. Funkgerät mittels Taste am Brustschalter in Stellung SENDEN schalten und prüfen, ob vom 1. Funkgerät Störungen vorliegen. Es dürfen keine Störungen wahrnehmbar sein.

Tabelle 5

Frequenz (f) des an den Steckverbinde R 173-14 angeschlossenen Funkgeräts in kHz	Verbotene Frequenz des 2. Funkgeräts in kHz
30 025 ... 37 975	$2f \pm 240$
38 025 ... 46 975	-
47 025 ... 48 975	$f + (23\ 000 \pm 24)$
48 500 ... 51 975	$f + (11\ 500 \pm 24)$ $f + (23\ 000 \pm 24)$

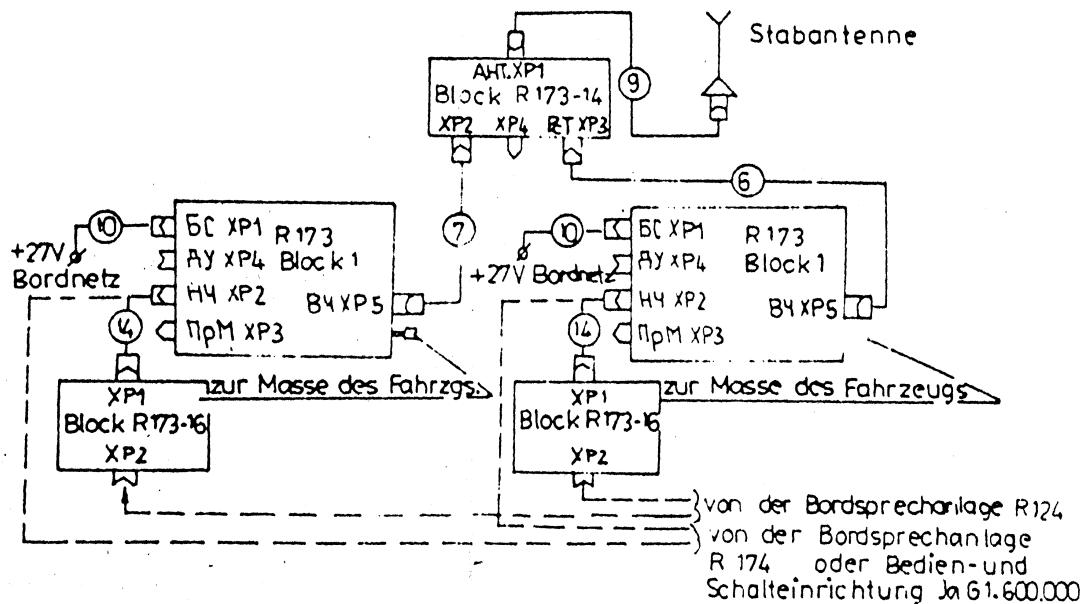


Bild 22 Gemeinsamer Betrieb von 2 Funkgeräten R 173 über eine Stabantenne

4.4.5.2. Betrieb von einem Funkgerät R 173 und dem Empfänger R 173 P über eine Antenne

Das Funkgerät und der Empfänger R 173 P sind mit je einem HF-Kabel an den Block R 173-14 angeschlossen (Bild 23). Der Block R 173-14 gewährleistet den gleichzeitigen gemeinsamen und unabhängigen Betrieb des Funkgeräts und Empfängers R 173 P über eine Antenne.

Bei der Frequenzwahl ist zu beachten:

- a) Wird die Frequenz des Funkgeräts im Bereich von 30 025 ... 51 975 kHz gewählt, muß die Frequenz des Empfängers R 173 P im Bereich von 60 025 ... 75 975 kHz gewählt werden oder umgekehrt.
- b) Die Frequenzen 52 000 ... 60 000 kHz sind Verbotsfrequenzen und für den Betrieb des Funkgeräts und Empfängers R 173 P nicht zu nutzen.
- c) Über das Verbindungskabel, das den Block R 173-14 (Steckverbinder XP4) mit dem Block 1 (Steckverbinder ПУ XP4) verbindet, wird das automatische Umschalten des Blocks R 173-14 auf den Bereich gewährleistet, in dem das Funkgerät betrieben wird.
- d) Über das Verbindungskabel, das den Block 1 (Steckverbinder ПРМ XP3) mit dem Empfänger R 173 P (Steckverbinder РСТ XP3) verbindet, wird beim Umschalten des Funkgeräts auf eine ZPTsch automatisch ebenfalls der Empfänger R 173 P umgeschaltet. Dabei ist zu beachten, daß das Drücken des T-Sch. der ZPTsch des Empfängers R 173 P nicht zum Umschalten der ZPTsch des Funkgeräts und dessen Abstimmen auf die neue Frequenz führt.
- e) Die entsprechende Lautstärke des Empfangssignals des Empfängers R 173 P kann mit dem Potentiometer EMPFÄNGERLAUTSTÄRKE/ГРОМКОСТЬ ПРМ und die des Empfängers des Funkgeräts mit dem Potentiometer LAUTSTÄRKE/ГРОМКОСТЬ eingestellt werden. Bei Erfordernis kann das Potentiometer EMPFÄNGERLAUTSTÄRKE in die linke Endstellung gedreht werden, damit die Empfangssignale vom Empfänger nicht mehr hörbar sind. Analog können die Potentiometer LAUTSTÄRKE und EMPFÄNGERLAUTSTÄRKE DES FUNKGERÄTS/ГРОМКОСТЬ РСТ an der Frontplatte des Empfängers R 173 P eingestellt werden.

Beim Vorbereiten des Funkgeräts und Empfängers R 173 P sind die Frequenzen gemäß Tabelle 6 zu verteilen.

Arbeiten z.B. das Funkgerät und der Empfänger R 173 P auf der 1. ZPTsch, d.h. das Funkgerät ist auf die Frequenz f1 und der Empfänger R 173 P auf die Frequenz f2 eingestellt, ist beim Empfang des Rufzeichens auf der Empfängerfrequenz f2 zum Senden des Antwortsignals auf dieser Frequenz der T-Sch. der 2. ZPTsch zu drücken. Dabei wird das Funkgerät auf die Frequenz f2 und der Empfänger R 173 P auf die Frequenz f1 umgeschaltet. Der Bedienende überwacht weiterhin die auf der Frequenz f1 empfangenen Signale, jetzt aber mit dem Empfänger R 173 P, und kann gegebenenfalls auf dieser Frequenz eine Antwort senden (T-Sch. der 1. ZPTsch des Funkgeräts drücken).

Tabelle 6 Frequenzverteilung

Nr. der vorbereiteten Frequenz des Funkgeräts und des Empfängers R 173 P	Frequenz des Funkgeräts	Frequenz des Empfängers R 173 P
1	f1	f2
2	f2	f1
3	f3	f4
4	f4	f3
5	f5	f6
6	f6	f5
7	f7	f8
8	f8	f7
9	f9	f10
0	f10	f9

Auf welcher Frequenz des Empfängers R 173 P oder Funkgeräts er gerufen wird, kann der Bedienende nach dem Leuchten der LED-Anzeige RUF/Btl30B an der Frontplatte des entsprechenden Geräts erkennen. Um eine gegenseitige Störbeeinflussung zwischen Funkgerät und Empfänger auszuschließen, sind die Arbeitsfrequenzen gemäß Tabelle 7 auszuwählen, in der für jede Frequenz f des Funkgeräts die Frequenzen angegeben sind, die für den Betrieb des Empfängers verboten sind.

Tabelle 7 Verbotene Frequenzen für den Empfänger R 173 P

Frequenz (f) des Funkgeräts in kHz	Verbotene Frequenzen für den Betrieb des Empfängers R 173 P in kHz
30 025 ... 37 975	$2f \pm 240$
38 025 ... 46 975	-
47 025 ... 48 475	$f + (23\ 000 \pm 24)$
48 500 ... 51 975	$f + (23\ 000 \pm 24)$ $f + (11\ 500 \pm 24)$
60 025 ... 63 500	$f - (23\ 000 \pm 24)$ $f - (11\ 500 \pm 24)$
63 525 ... 74 975	$f - (23\ 000 \pm 24)$ $0,5f \pm 12$
75 025 ... 75 975	$0,5f \pm 12$

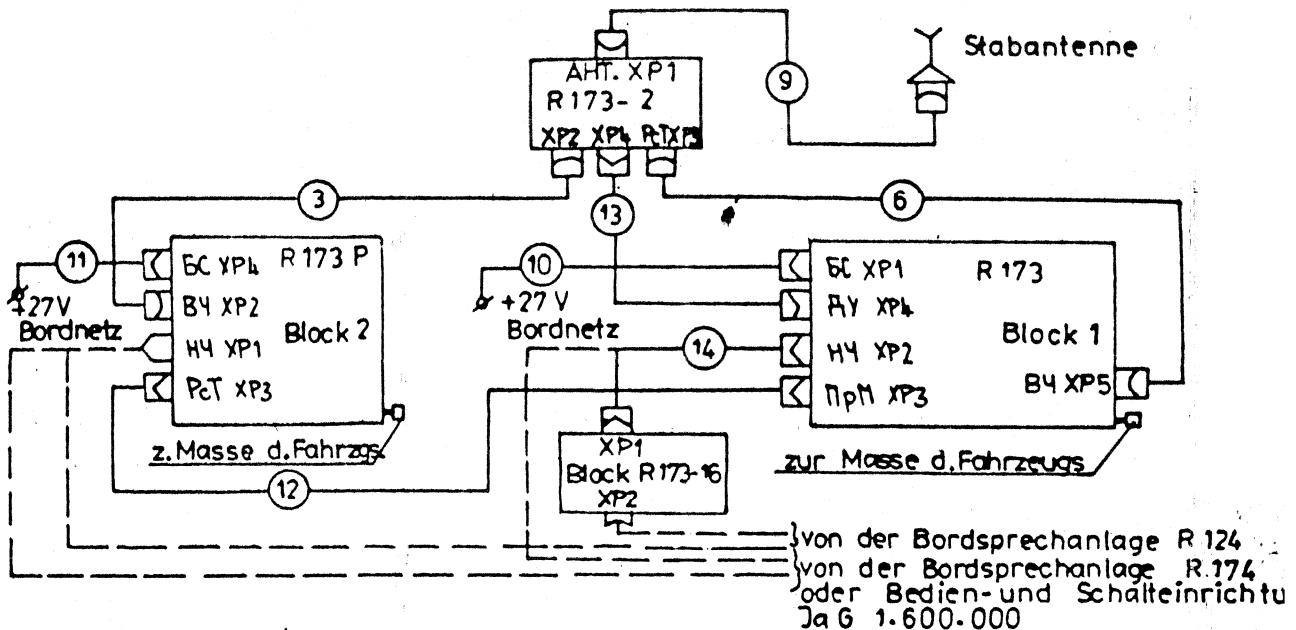


Bild 23 Gemeinsamer Betrieb eines Funkgeräts R 173 und Empfängers R 173 P über eine Stabantenne

Nach dem Einstellen der Frequenzen des Funkgeräts und Empfängers ist jedes Frequenzpaar gemäß Tabelle 7 auf gegenseitige Störbeeinflussung wie folgt zu prüfen:

1. Potentiometer EMPFÄNGERLAUTSTÄRKE in linke Endstellung drehen
2. K-Sch. RAUSCHUNTERDRÜCKER/ПОДАВИТЕЛЬ ШУМОВ in Stellung AUS schalten.
3. K-Sch. STROMVERSORGUNG EIN - AUS/ПИТАНИЕ ВКЛ. - ВЫКЛ. des Funkgeräts in Stellung EIN schalten - das Empfängerrauschen muß in den Fernhörern hörbar sein.
4. K-Sch. STROMVERSORGUNG EIN - AUS des Empfängers R 173 P in Stellung EIN schalten, wobei sich die Lautstärke des Eigenrauschen nicht ändern darf.
5. K-Sch. STROMVERSORGUNG EIN - AUS des Funkgeräts in Stellung AUS schalten.
6. Potentiometer LAUTSTÄRKE RST/ГРОМКОСТЬ РСТ am Empfänger R 173 P in die linke Endstellung drehen.
7. K-Sch. RAUSCHUNTERDRÜCKER am Empfänger R 173 P in Stellung AUS schalten - das Empfängerrauschen muß in den Fernhörern hörbar sein.
8. K-Sch. STROMVERSORGUNG EIN - AUS des Funkgeräts in Stellung EIN schalten - das Empfängerrauschen darf sich nicht ändern.

9. Funkgerät kurzzeitig auf Senden schalten - das Empfängerrauschen muß weiterhin in den Fernhörern hörbar sein.

Anmerkungen:

- a) Wird beim Betrieb des Funkgeräts und Empfängers R 173 P eine gegenseitige Störbeeinflussung festgestellt, ist eine der Frequenzen des unverträglichen Paars auszutauschen.
- b) Bei der Frequenzwahl ist zu beachten, daß der Betrieb des Funkgeräts als auch des Empfängers auf den im Teil B, Abschn. 4.4.2. selbstgestörten Frequenzen verboten ist!

4.4.5.3. Betrieb von 2 Funkgeräten R 173 über 2 getrennte Antennen

Lassen sich am Fahrzeug 2 Antennen in einem Mindestabstand von 2 m anbringen, wird der gemeinsame Betrieb von 2 Funkgeräten über getrennte Antennen gewährleistet. Die Verkabelung der Funkgeräte ist gemäß Bild 24 durchzuführen.

Das Hauptproblem bei dieser Nutzungsart ist die abgestimmte Auswahl der Frequenzen beider Funkgeräte zum Vermeiden von Störbeeinflussungen. Die Einschränkungen, die für die Frequenz des 2. Funkgeräts gelten, wenn das 1. Funkgerät auf der Frequenz f arbeitet, enthält Tabelle 8.

Tabelle 8 Verbotene Frequenzen für das 2. Funkgerät

Frequenz (f) des 1. Funkgeräts in kHz	Für den Betrieb des 2. Funkgeräts ver- botene Frequenzen in kHz
30 025 ... 34 400	30 025 bis 1,75 f , $f + (11\ 500 \pm 24)$, $f + (23\ 000 \pm 24)$; 1,88 f bis 2,12 f
34 600 ... 37 975	0,85 f bis 1,175 f , $f + (11\ 500 \pm 24)$, $f + (23\ 000 \pm 24)$; 1,88 f bis 2,12 f
38 025 ... 52 975	0,85 f bis 1,175 f , $f + (11\ 500 \pm 24)$, $f + (23\ 000 \pm 24)$
53 025 ... 59 975	0,85 f bis 1,175 f , $f - (11\ 500 \pm 24)$, $f - (23\ 000 \pm 24)$
60 025 ... 66 050	0,85 f bis 1,175 f , $f - (11\ 500 \pm 24)$, $f - (23\ 000 \pm 24)$; 0,47 f bis 0,53 f
66 075 ... 75 975	0,87 f bis 75 975, $f - (11\ 500 \pm 24)$, $f - (23\ 000 \pm 24)$; 0,47 f bis 0,53 f

Der Betrieb der Funkgeräte ist auf den im Teil B, Abschn. 4.4.2. angegebenen selbstgestörten Frequenzen verboten. Nach der Frequenzinstellung ist die gegenseitige Störbeeinflussung der Funkgeräte

gemäß Teil B, Abschn. 4.4.5.1., Arbeitsgänge 1 und 2 zu prüfen:

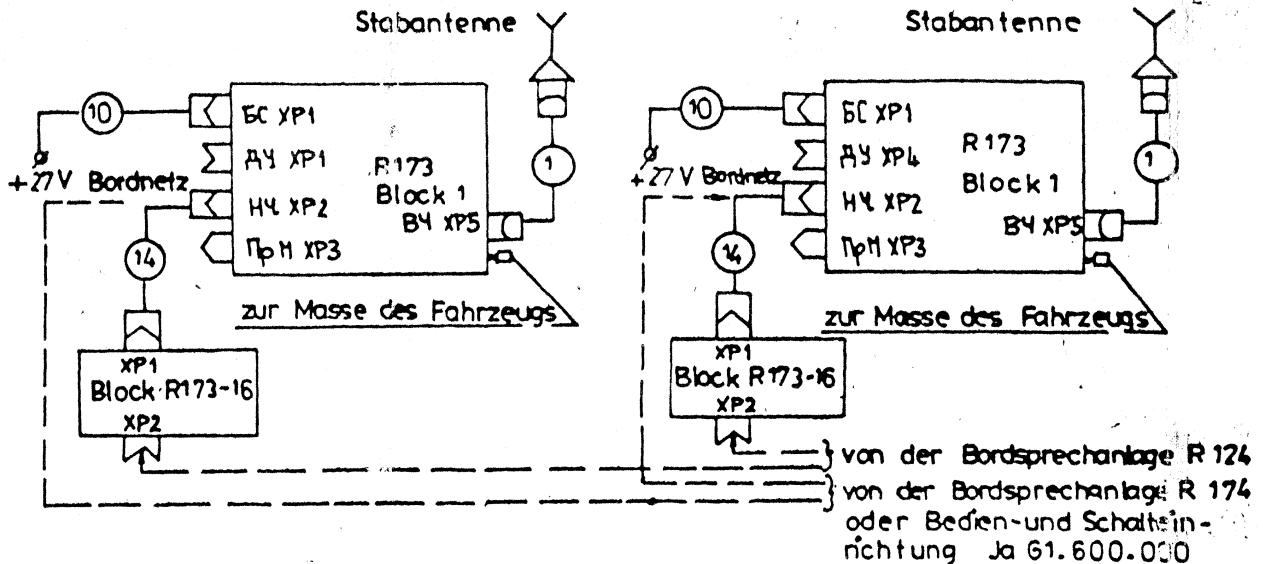


Bild 24 Gemeinsamer Betrieb von 2 Funkgeräten R 173 über 2 getrennte Stabantennen

4.4.5.4. Betrieb von je einem Funkgerät R 173 und KW-Funkgerät R 134 über eine Antenne

Befinden sich in einem Fahrzeug je ein KW-Funkgerät R 134 und Funkgerät R 173, ist ein gemeinsamer Betrieb über eine 4-m-Stabantenne möglich, sofern die Verkabelung der Funkgeräte gemäß Bild 23 ausgeführt wurde.

Bei der Auswahl der Frequenzen für das Funkgerät R 173 ist zu berücksichtigen, daß der Betrieb auf Frequenzen, die keinen Störungen vom KW-Funkgerät R 134 ausgesetzt sind, nur im Bereich von 30 025 ... 59 975 kHz zulässig ist. Diese Einschränkung ist durch das Filter der Antennenanpassung des KW-Funkgeräts R 134 und die Verwendung einer 4-m-Stabantenne anstatt einer 3-m-Stabantenne bedingt.

Es ist verboten,

- die Wahl der Frequenzen des Funkgeräts R 173 in der Nähe von "n . f" (f = Frequenz des Funkgeräts R 134, n = eine beliebige ganze Zahl),
- den Betrieb auf den selbstgestörten Frequenzen des Funkgeräts R 173 (s. Teil B, Abschn. 4.4.2.),
- den Betrieb des KW-Funkgeräts R 134, bei beliebiger Frequenz des Funkgeräts R 173, auf den Frequenzen (1 500 ± 24) kHz, (1 643 ± 4) kHz, (1 917 ± 4) kHz, (2 300 ± 5) kHz, (2 875 ± 6) kHz, (3 833 ± 8) kHz, (5 750 ± 12) kHz, (11 500 ± 24) kHz durchzuführen.

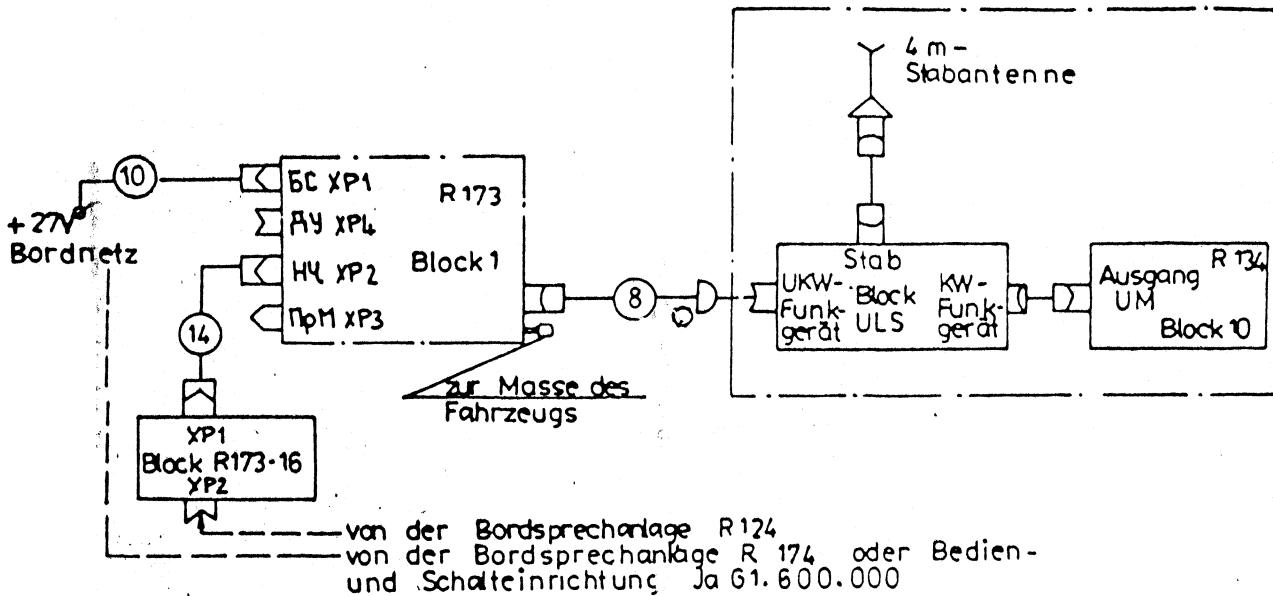


Bild 25 Gleichzeitiger Betrieb von je einem Funkgerät R 173 und KW-Funkgerät R 134 über eine Antenne

Nach der Auswahl der Frequenz des Funkgeräts sind folgende Bedienhandlungen durchzuführen:

1. Filter der Antennenanpassung des KW-Funkgeräts R 134 mit dem Drehknopf auf die gewählte Frequenz des Funkgeräts R 173 abstimmen.
2. Automatische Abstimmung durchführen, indem der T-Sch. der entsprechenden ZPTsch gedrückt wird.

Anmerkung:

Vor dem Wechsel auf eine andere ZPTsch ist zuerst das Filter der Antennenanpassung abzustimmen und danach der T-Sch. der jeweiligen Frequenz zu drücken.

5. Wartung

5.1. Allgemeines

Die Wartung des Funkgeräts umfaßt

- a) die ständige Kontrolle des technischen Zustands,
- b) die planmäßig auszuführenden Arbeiten zum Erhalten der Einsatzbereitschaft,
- c) das Vorbeugen von Ausfällen während der Nutzung.

Die rechtzeitige Durchführung und die volle Erfüllung der Wartungsarbeiten im Prozeß der Nutzung und Lagerung sind wichtige Bedingungen zum Gewährleisten einer ständigen Einsatzbereitschaft, zum Einhalten der geforderten Normwerte und zum Erreichen der Nutzungsfrist.

Beim Durchführen der Wartungsarbeiten sind folgende Festlegungen einzuhalten:

- a) Am Funkgerät sind die Wartungen Nr. 1 bis Nr. 3, Nr. 5 und Nr. 6 durchzuführen.
- b) Beim Durchführen der Wartungsarbeiten sind sämtliche vorgegebenen Arbeitsgänge und -gangstufen auszuführen, die entsprechend den Arbeitskarten festgelegt sind. Festgestellte Fehler Defekte und Mängel sind zu beseitigen bzw. es sind Maßnahmen zu deren Beseitigung einzuleiten. Die Fehler, die das Öffnen des Funkgeräts erfordern, sind in der Funkwerkstatt zu beseitigen.
- c) Die Ergebnisse der Wartungen sind bei
 - den Wartungen Nr. 3 und Nr. 5 im Nachweisbuch für durchgeführte Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten und im Begleitheft für Panzertechnik (Vordruck NVA 51 201),
 - der Wartung Nr. 6 in der Begleitkarte für Panzerfunkgeräte (Vordruck NVA 51 216)nachzuweisen.
- d) Der in Tabelle 9 festgelegte Zeitaufwand zum Durchführen der Wartungsarbeiten beinhaltet nicht die Zeiten für das Vorbereiten und Instandsetzen des Funkgeräts.
- e) Während der Garantiezeit ist das Entfernen der Plomben zum Durchführen von Wartungsarbeiten verboten!
- f) Die Wartungsarbeiten sind planmäßig und unabhängig vom Grad der Nutzung des Funkgeräts durchzuführen.

Tabelle 9 Zeit zum Durchführen der Wartungsarbeiten für eine Arbeitskraft

Wartungen	Periodizität	Arbeitszeit in h	Bemerkungen
Nr. 1	täglich nach Beendigung des Einsatzes	0,5	im Rahmen der täglichen technischen Wartung (TTW) der Panzertechnik
Nr. 2	wöchentlich (bei ununterbrochener Nutzung von mehr als 7 Tagen)	0,5	im Rahmen der TTW der Panzertechnik nach mehrtätigem Einsatz
Nr. 3	monatlich	0,6	während des Parktages

Wartungen	Periodizität	Arbeitszeit in h	Bemerkungen
Nr. 5	halbjährlich	1,2	im Rahmen der Vorbereitung der Panzer-technik auf die Nutzungsperiode
Nr. 6	jährlich	3,2	Messen der Normwerte

Anmerkungen:

Beim Durchführen der technischen Wartungen an der Panzer-technik sind am Funkgerät durchzuführen:

- a) bei der technischen Wartung Nr. 1 (TW 1) die Wartung Nr. 3,
- b) bei der technischen Wartung Nr. 2 (TW 2) die Wartung Nr. 5.

5.2. Wartungsarbeiten

5.2.1. Übersicht über durchzuführende Wartungsarbeiten

Arbeitsgänge und -gangstufen	Erläuterungen		Wartung				
	Arbeits-karte	Abschnitt	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 5	Nr. 6
Kontrollieren des äußeren Zustands und Warten des Funkgeräts	AK-Nr. 1	5.3.1.	x	-	x	x	x
Prüfen der Betriebsbereitschaft des Funkgeräts	AK-Nr. 2	5.3.2.	x	x	x	x	x
Kontrollieren des äußeren Zustands und Warten der Antennenanlage	AK-Nr. 3	5.3.3.	x	x	x	x	x
Kontrollieren des äußeren Zustands und Warten der Verbindungsleitung sowie Steckverbinder	AK-Nr. 4	5.3.4.		x	x	x	x
Kontrollieren der Begleitkarte und des EWZ-Satzes	AK-Nr. 5	5.3.5.2.	x	x	x	x	x
a) Begleitkarte	AK-Nr. 5	5.3.5.3.	x	x	x	x	x
Messen der Normwerte							
a) Sendeleistung und Stromaufnahme	AK-Nr. 6	5.3.6.3.	x	x	x	x	x
b) Frequenzhub des Senders	AK-Nr. 6	5.3.6.4.	x	x	x	x	x
c) Frequenzgenauigkeit	AK-Nr. 6	5.3.6.5.	x	x	x	x	x
d) Empfindlichkeit des Empfängers	AK-Nr. 6	5.3.6.6.	x	x	x	x	x

5.2.2. Technologische Reihenfolge der Durchführung der Wartungsarbeiten

Beim Durchführen der Wartungsarbeiten sind die Arbeitsgänge und -gangstufen der Arbeitskarten bzw. Abschnitte nach der in der Tabelle 10 angegebenen Reihenfolge abzuarbeiten.

Tabelle 10 Technologische Reihenfolge

Wartung				
Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 5	Nr. 6
Nr. der AK/Abschnitt				
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
			4	4
			5.3.5.2.	5.3.5.2.
		5.3.5.3.	5.3.5.3.	5.3.5.3.
				5.3.6.3.
				5.3.6.4.
				5.3.6.5.
				5.3.6.6.

5.3. Arbeitskarten zum Durchführen der Wartungsarbeiten

5.3.1. Arbeitskarte Nr. 1 Kontrollieren des äußeren Zustands und Warten des Funkgeräts

Werkzeug: Werkzeug des EWZ-Satzes

Verbrauchsmaterial: Putzlappen, Staubtuch, Flach- und Rundpinsel, Spiritus, Siedegrenzenbenzin, technische Vaseline

Arbeitszeit: 10 min

Anzahl der Arbeitskräfte: 1

Reihenfolge der Arbeitsgänge:

1. Sichtkontrolle durchführen auf

- Kratzer, Risse, Lackschäden und Korrosionsansätze am Deckel, Gehäuse sowie an der Frontplatte des Funkgeräts und der Baugruppen - der Anstrich darf nicht beschädigt sein,
- sichere Kontaktgabe und Befestigung sowie Zustand der Stecker und Steckbuchsen der Verbindungskabel, Masseleitung sowie des

- Verbindungskabels mit Brustschalter, einschließlich Beschädigungen an den Kabelumhüllungen der Verbindungskabel,
- ordnungsgemäße Befestigung sämtlicher Bedien- und Anzeigeelemente, Beschriftungsschilder an der Frontplatte des Blocks 1 sowie Befestigung des Funkgeräts, der Blöcke R 173-14, R 173-16 und Verbindungskabel in ihren Halterungen,
 - zuverlässiges Umschalten und Einrasten der Kipp-, Dreh-, Rast- und Tastschalter in den einzelnen geschalteten Stellungen,
 - Sauberkeit und Zustand der Schutzgläser der Leuchttafel sowie LED-Anzeigen - die Gläser müssen sauber sein und dürfen keine Beschädigungen aufweisen,
 - ordnungsgemäßen Zustand sowie Funktionsfähigkeit der Panzerkopfhaube - die Verschlüsse und Riemen dürfen nicht beschädigt sein,
 - ordnungsgemäße Verplombung des Funkgeräts und EWZ-Kastens.
2. Staub und Schmutz von den lackierten Oberflächen der Blöcke in der warmen Jahreszeit mit einem angefeuchteten Putzlappen (fest anhaftenden Schmutz mit Seifenemulsion) und in der kalten Jahreszeit mit einem trockenen Putzlappen entfernen.
3. Korrosionsansätze mit einem in Siedegrenzenbenzin angefeuchteten Putzlappen entfernen und die entsprechenden Stellen dünn mit technischer Vaseline bestreichen oder mit dem entsprechenden Anstrichstoff lackieren.
4. Metallische Teile bzw. Teile, deren galvanischer Oberzug beschädigt ist, dünn mit technischer Vaseline bestreichen.
5. Sämtliche Steckverbinder und Klemmen mittels Pinsel und Putzlappen reinigen. Verbindungskabel mit Gummi- oder Plastumhüllung mit einem feuchten Putzlappen reinigen.
6. Defekte Verbindungskabel auswechseln.
7. Gelockerte Befestigungsschrauben und -muttern nachziehen.
8. Staub von der Panzerkopfhaube entfernen.

5.3.2. Arbeitskarte Nr. 2 Prüfen der Betriebsbereitschaft des Funkgeräts

Arbeitszeit: 10 min

Anzahl der Arbeitskräfte: 1

Reihenfolge der Arbeitsgänge:

1. Schutzhülle des Stoßdämpfers abnehmen und auf die Halterung neben dem Stoßdämpfer aufsetzen, danach untersten Antennenstab

in den Stoßdämpfer einstecken und mit dem Bajonettverschluß unter Druck sowie Rechtsdrehung verriegeln.

2. Panzerkopfhaube aufsetzen und Riemenverschluß nach oben verschieben, bis die Kehlkopfmikrofone fest am Hals anliegen.
3. K-Sch. STROMVERSORGUNG EIN - AUS an der Frontplatte des Funkgeräts in Stellung EIN schalten.
4. T-Sch. einer ZPTsch bis zum Anschlag drücken - das Empfängerrauschen (bzw. Gegenstelle) muß in den Fernhörern nach dem automatischen Abstimmen des Funkgeräts hörbar sein.
5. Potentiometer LAUTSTÄRKE kontinuierlich nach links und rechts drehen - das Empfängerrauschen muß sich verringern oder erhöhen.
6. K-Sch. RAUSCHUNTERDRÜCKER in Stellung EIN schalten und prüfen, ob sich der Rauschpegel in den Fernhörern wesentlich verringert.
7. K-Sch. RAUSCHUNTERDRÜCKER in Stellung AUS schalten.
8. Taste des Brustschalters in Stellung SENDEN schalten und Modulation des Senders durch Sprechen eines lauten "A" oder Abstimmtextes prüfen - die Sprache muß laut und deutlich in den Fernhörern hörbar sein.
9. T-Sch. TON drücken - es müssen der Tonfrequenzruf 1 000 Hz in den Fernhörern hörbar sein und die LED-Anzeige RUF an der Frontplatte leuchten.
10. Prüfen der Betriebsbereitschaft beenden:
 - K-Sch. STROMVERSORGUNG EIN - AUS in Stellung AUS und Batterieschalter (Masseschalter) des Fahrzeugs ausschalten.
 - Stabantenne abbauen und verpacken.
 - Panzerkopfhaube verpacken.
 - Funkgerät mit dem Bezug versehen.

5.3.3. Arbeitskarte Nr. 3 Kontrollieren des äußeren Zustands und Warten der Antennenanlage

Werkzeug: Werkzeug des EWZ-Satzes

Verbrauchsmaterial: Putzlappen, Flach- und Rundpinsel, Siedegrenzenbenzin, Korrosionsschutzfett KMF 80

Arbeitszeit: 10 min

Anzahl der Arbeitskräfte: 1

Reihenfolge der Arbeitsgänge:

1. Sichtkontrolle durchführen auf

- Zustand und Sauberkeit der Antennenstäbe, des Antennenfußes.

- der Verschlüsse und Isolatoren,
 - zuverlässige Befestigung des Isolators und Stoßdämpfers,
 - festen Sitz des 1. Antennenstabes im Antennenfuß sowie zuverlässige Verbindung der Antennenstäbe untereinander,
 - sichere Befestigung des Antennenkabels am Stoßdämpfer (dabei Schutzkappe abnehmen).
2. Staub und Schmutz von allen Teilen der Antennenanlage mit einem Putzlappen entfernen.
 3. Korrosionsansätze und fest anhaftenden Schmutz mit einem in Siedegrenzenbenzin angefeuchteten Putzlappen von den Metallteilen entfernen und die Bajonettverschlüsse der Antennenstäbe nach dem Reinigen mit Korrosionsschutzfett KMF 80 fetten.
 4. Isolatoren mit einem in Wasser angefeuchteten Putzlappen reinigen. Zum Reinigen der Isolatoren und Gummiteile dürfen kein Vergaser- oder Dieselkraftstoff, Öl oder mechanische Schleifmittel (Schleifpapier) verwendet werden. Die Isolatoren dürfen nicht gefettet oder mit einem Anstrichstoff versehen sein.
 5. Defekte Antennenanlage auswechseln.

5.3.4. Arbeitskarte Nr. 4 Kontrollieren des äußeren Zustands und Warten der Verbindungskabel sowie Steckverbinder

Werkzeug:	Werkzeug des EWZ-Satzes, Justierzange, Pinzette
Verbrauchsmaterial:	Putzlappen, Haarpinsel, Spiritus
Arbeitszeit:	30 min
Anzahl der Arbeitskräfte:	1
<u>Reihenfolge der Arbeitsgänge:</u>	

1. Sichtkontrolle durchführen auf
 - Vorhandensein von Rissen, Brüchen, Druck-, Knick- und Quetschstellen in der Kabelummantelung (Gummi, Plaste, Metallgeflecht) der Verbindungskabel,
 - verbogene/abgebrochene Kontakte sowie defekte Gewinde an den schraubbaren Steckverbinder,
 - Gängigkeit der Gewinde,
 - sichere Befestigung der Kabel in den Steckverbinder,
 - Sauberkeit der Verbindungskabel und deren Steckverbinder,
 - Vorhandensein der Beschriftungsschilder an den Verbindungs-kabeln und Lesbarkeit der Beschriftung.
2. Steckverbinder der Verbindungskabel von den Steckbuchsen am Funkgerät trennen. Die Verbindungskabel dürfen jedoch nicht von

2. Meßschaltung zum Messen der Normwerte des Senders gemäß Bild 27 aufbauen.
3. Meßschaltung zum Messen der Normwerte des Empfängers gemäß Bild 28 aufbauen.

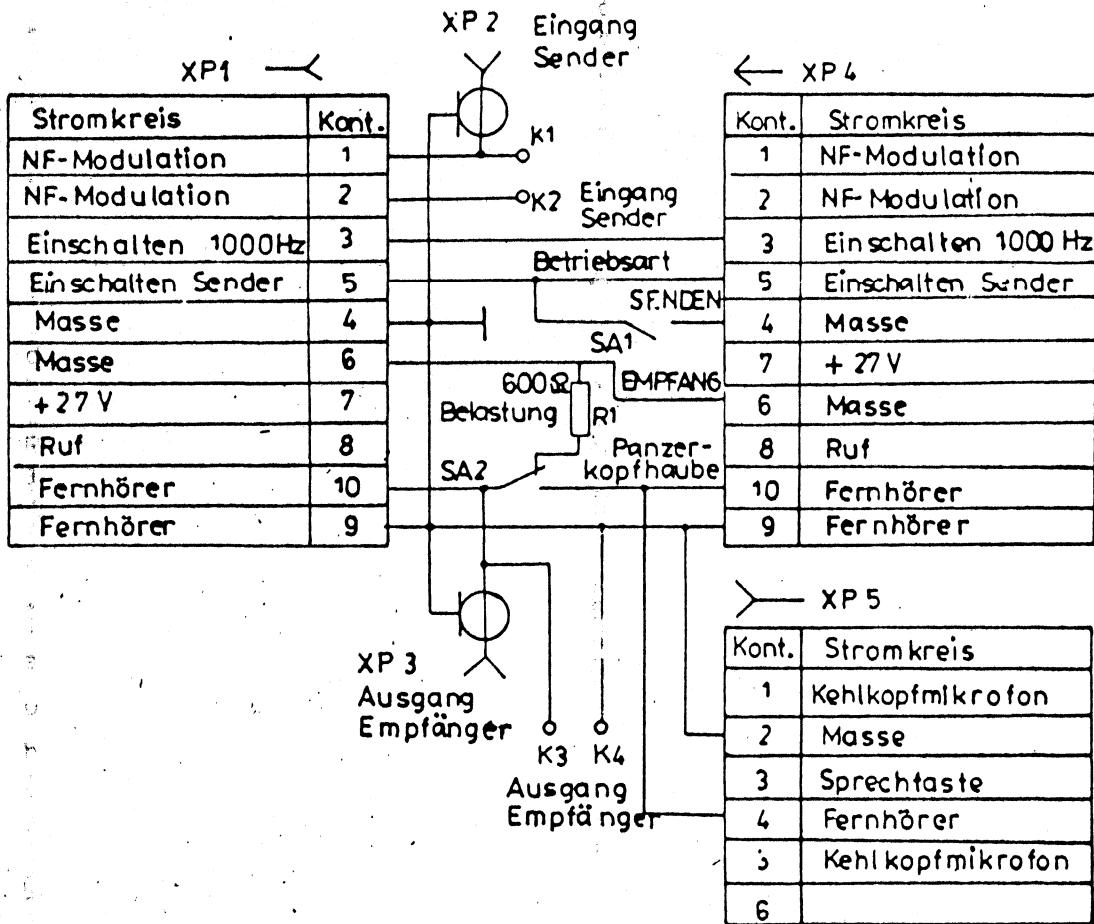


Bild 26 Stromlaufplan der Adaptereinrichtung IF3.624.018 für das Funkgerät R 173

R1 - Widerstand OMLT-1-620 $\Omega \pm 0,5\%$, OShO.467.107 TU; SA1, SA2 - Mikroschalter MT1, OShO.360.016 TU; XP1 - Steckbuchse (Kabelteil) 2RMT22KUÄ10G1W1, GEO.364.126 TU; XP2, XP3 - HF-Steckbuchse SR-50-73 F, WRO.364.010 TU; XP4 - Steckbuchse (Geräteteil) 2RMT22B10Sch1W1, GEO.364.126 TU; XP5 - Steckbuchse IW6.607.029; <1 bis K4 - Klemme KP-1a, GdO.483.002 TU

5.3.6.3. Sendeleistung und Stromaufnahme

Das Messen unter Verwendung der Meßschaltung (Bild 27) ist wie folgt durchzuführen:

1. K-Sch. STROMVERSORGUNG EIN - AUS an der Frontplatte des Funkgeräts in Stellung EIN schalten.
2. Zehn Arbeitsfrequenzen, die gleichmäßig im gesamten Frequenzbereich verteilt sind, auswählen und vorbereiten - die selbstge-

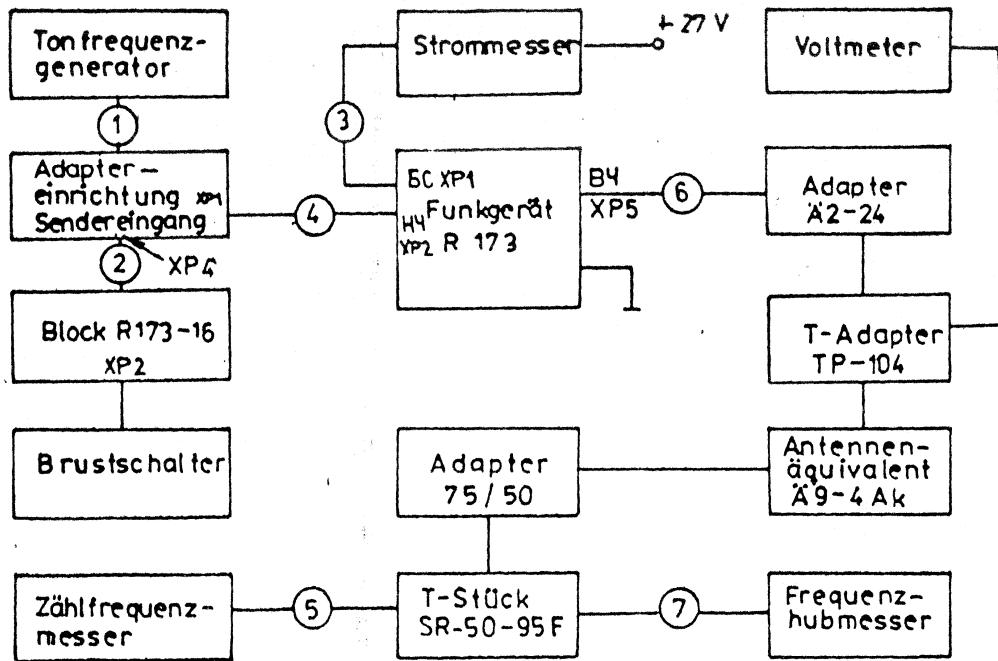


Bild 27 Meßschaltung zum Messen der Normwerte des Senders

1 - Kabel aus dem Satz des GF 22; 2 - Kabel IF4.853.159; 3 - NF-Kabel IF4.853.133; 4 - Kabel der Adaptereinrichtung IF3.624.018; 5 - HF-Kabel aus dem Satz des Tsch3-54; 6 - HF-Kabel IF4.850.076; 7 - HF-Kabel aus dem Satz des TR 5403

störten Frequenzen dürfen nicht verwendet werden (s. Teil B, Abschn. 4.2.2.).

3. T-Sch. der 1. ZPTsch bis zum Anschlag drücken - die LED-Anzeige PRD muß nach Beendigung des automatischen Abstimmens verlöschen.
4. Sch. SA1 BETRIEBSART SENDEN - EMPFANG/РЕЖИМ ПРД - ПРМ an der Adaptereinrichtung in Stellung SENDEN/ПРД schalten und am Strommesser den Wert der Stromaufnahme des Senders sowie am Voltmeter W7-26 den Wert der HF-Spannung ablesen - die Stromaufnahme muß ≤ 9 A betragen.
5. Leistung des Senders nach folgender Gleichung ermitteln:

$$P = \frac{U_{\text{Ausg.}}^2}{75} \text{ (W)}$$

P - Leistung in W

U_{Ausg.} - HF-Spannung am Ausgang des Senders in V

75 - Belastungswiderstand in Ω

Die Leistung des Senders muß ≥ 30 W betragen. Es ist zu beachten, daß das Funkgerät in der Betriebsart SENDEN höchstens 5 min betrieben werden darf.

- Sch. SA1 BETRIEBSART SENDEN - EMPFANG in Stellung EMPFANG schalten.
- K-Sch. LEISTUNG in Stellung KLEINLEISTUNGSBETRIEB schalten.
- Sch. SA1 BETRIEBSART SENDEN - EMPFANG in Stellung SENDEN schalten, am Voltmeter W7-26 die HF-Spannung ablesen und die Leistung berechnen - die Leistung muß ≥ 1 W betragen.
- Meßvorgang analog bei den 9 anderen Frequenzen durchführen.

3.6.4. Frequenzhub des Senders

Das Messen ist unter Verwendung der Meßschaltung (Bild 27) wie folgt durchzuführen:

- K-Sch. STROMVERSORGUNG EIN - AUS in Stellung EIN schalten.
- Fünf Arbeitsfrequenzen, die gleichmäßig im gesamten Frequenzbereich verteilt sind, auswählen und vorbereiten - die selbstgestörten Frequenzen dürfen nicht verwendet werden (s. Teil B, Abschn. 4.2.2.).
- T-Sch. der 1. ZPTsch drücken - der Block 1 muß automatisch auf dieser Frequenz abgestimmt werden.
- Ausgangsspannung von 0,52 V mit einer Frequenz von 1 000 Hz am GF 22 einstellen.
- Sch. SA1 BETRIEBSART SENDEN - EMPFÄNG der Adaptoreinrichtung in Stellung SENDEN schalten und danach mit dem TR 5403 den Frequenzhub messen - der Frequenzhub muß 4 ... 6 kHz betragen.
- Sch. SA1 BETRIEBSART SENDEN - EMPFANG in Stellung EMPFANG schalten.
- Messung analog bei den anderen 4 Frequenzen durchführen.

Wichtig:

Das Meßverfahren zum Messen des Frequenzhubs gilt für Funkgeräte, die für den Betrieb sowohl in der Betriebsart PU (Sprecheinrichtung) als auch in der Betriebsart OA (Endapparat) geschaltet sind.

3.6.5. Frequenzgenauigkeit

Das Messen ist unter Verwendung der Meßschaltung (Bild 27) wie folgt durchzuführen:

- K-Sch. STROMVERSORGUNG EIN - AUS in Stellung EIN schalten.
- Frequenz 52.999 kHz am Funkgerät einstellen und Funkgerät durch Drücken des T-Sch. ZPTsch abstimmen.
- Sch. SA1 BETRIEBSART SENDEN - EMPFANG der Adaptoreinrichtung in Stellung SENDEN schalten und mit dem Tsch3-54 die Ausgangsfrequenz des Funkgeräts messen.

4. Arbeitsgänge 2 und 3 analog bei der Frequenz 75 999 kHz wiederholen, wobei die Frequenzmessungen mit einem Fehler von $\leq 0,1$ kHz durchgeführt werden müssen.
5. Differenz zwischen Soll- und Meßfrequenz ermitteln - die Frequenzgenauigkeit (Differenzfrequenz) muß $< \pm 1,5$ kHz betragen.
6. Frequenzkorrektur bei Erfordernis mit dem Trimmer des steuerbaren Generators, der sich hinter der Verschlußschraube UG/YT im unteren Teil der Frontplatte des Blocks 1 befindet, vornehmen, wobei der Trimmer so eingestellt werden muß, daß die Differenz zwischen den Frequenzen 75 999 kHz und 52 999 kHz genau $(23\ 000 \pm 0,1)$ kHz beträgt.

5.3.6.6. Empfindlichkeit des Empfängers

Das Messen ist unter Verwendung der Meßschaltung gemäß Bild 28 wie folgt durchzuführen:

1. Antennenäquivalent A9-4A mit Adapter A2-24 an die Steckbuchse BY XP5 des Blocks 1 anschließen.
2. K-Sch. STROMVERSORGUNG EIN - AUS (Block 1) in Stellung EIN schalten.
3. Zehn Arbeitsfrequenzen auswählen und vorbereiten, die gleichmäßig im gesamten Frequenzbereich verteilt sind, wobei jedoch keine der selbstgestörten Frequenzen (s. Teil B, Abschn. 4.2.2.) eingestellt werden darf.
4. T-Sch. der 1. ZPTsch bis zum Anschlag drücken - der Block 1 muß automatisch auf dieser Frequenz abgestimmt werden.
5. Antennenäquivalent A9-4A mit Adapter A2-24 von der Steckbuchse BY XP5 trennen und an diese Steckbuchse den G4-116 anschließen - die T-Sch. der ZPTsch dürfen bei angeschlossenem G4-116 nicht gedrückt werden.
6. Moduliertes Signal auf der Arbeitsfrequenz des Empfängers mit einer HF-Spannung von 50 μ V, einer Modulationsfrequenz von 1 000 Hz und einem Frequenzhub von 5 kHz vom G4-116 an den Empfängereingang anlegen.
7. Sch. SA2 BELASTUNG 600 Ω - PANZERKOPFHÄUBE/НАГРУЗКА 600 ОМ - ШИЕМОФОН der Adaptereinrichtung in Stellung PANZERKOPFHÄUBE schalten, wenn die Empfindlichkeit des Empfängers eines Funkgeräts gemessen werden soll, das für den Betrieb in der Betriebsart PU (Bordsprechsanlage) vorbereitet ist, und anschließend folgende Arbeitsgangstufen durchführen:

- Spannung von 11 V an den Klemmen AUSGANG EMPFÄNGER/ ВЫХОД ПРМ der Adaptereinrichtung mit dem Potentiometer LAUTSTÄRKE des Blocks 1 einstellen und Spannungswert mit dem MV 21 kontrollieren.
- Modulation des G4-116 ausschalten und Ausgangsspegele der unmodulierten HF-Spannung so weit verringern, bis die am Empfängerausgang gemessene Rauschspannung genau 10mal kleiner als die NF-Spannung bei eingeschalteter Modulation ist (1,1 V).
- Pegel der HF-Ausgangsspannung am G4-116 ablesen und mit dem Normwert vergleichen, der der Empfindlichkeit $\leq 1,5 \mu\text{V}$ des Empfängers entsprechen muß.

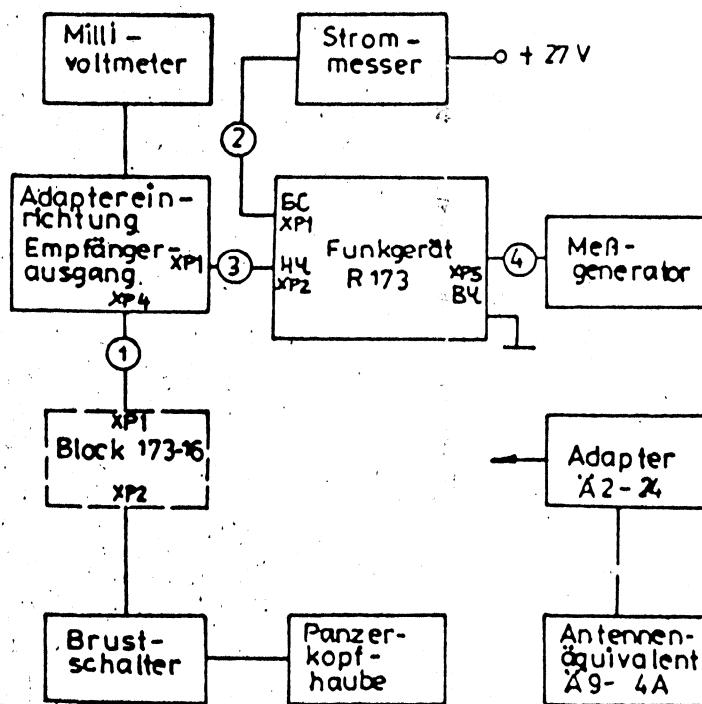


Bild 28 Meßschaltung zum Messen der Empfindlichkeit des Empfängers

1 - Kabel IF4.853.159; 2 - NF-Kabel IF4.853.133; 3 - Kabel der Adaptereinrichtung; 4 - HF-Kabel IF4.850.076

8. Sch. SA2 BELASTUNG 600Ω - PANZERKOPFHÄUBE der Adaptereinrichtung in Stellung 600Ω schalten, wenn die Empfindlichkeit des Empfängers eines Funkgeräts gemessen werden soll, das für den Betrieb in der Betriebsart OA (Endapparat) vorbereitet ist, und anschließend folgende Arbeitsgangstufen durchführen:
- Spannung an den Klemmen AUSGANG EMPFÄNGER der Adaptereinrichtung mit dem MV 21 messen - die Spannung muß $0,42 \dots 0,62 \text{ V}$ betragen.

- Modulation des G4-116 ausschalten und Ausgangspegel der unmodulierten HF-Spannung so weit verringern, bis die am Empfängerausgang gemessene Rauschspannung genau 10mal kleiner als die NF-Spannung bei eingeschalteter Modulation ist (0,042 ... 0,062 V).
- Pegel der HF-Ausgangsspannung am G4-116 ablesen und mit dem Normwert vergleichen.

9. Empfindlichkeit des Empfängers analog bei den anderen 9 Arbeitsfrequenzen messen.

5.4. Durchführen von speziellen Wartungsarbeiten

5.4.1. Wartungsarbeiten bei hoher Luftfeuchte und nach der Unterwasserfahrt

Das Funkgerät ist bei hoher Luftfeuchte (im küstennahen Gebiet) periodisch unabhängig von den Festlegungen in der Tabelle 9 und nach der Unterwasserfahrt sofort zu warten. Hohe Luftfeuchte bewirkt Korrosion, Schimmelbildung, Auftreten von Kriechströmen sowie Oberschlägen und Durchschlägen an elektrischen sowie elektronischen Bauteilen, Vergrößerung der Schaltkapazitäten und Leistungsverluste. Hohe Temperaturen und Seenebel erhöhen die Einwirkung der Feuchtigkeit. Kommen Teile des Funkgeräts mit Meerwasser in Berührung oder dringt Wasser in das Innere des Funkgeräts ein, können Schäden entstehen, die zum vollständigen Ausfall des Funkgeräts führen. Dabei werden die Kabelverbindungen und offen liegende Bauteile zuerst unbrauchbar. Ist Wasser in das Innere des Funkgeräts eingedrungen, ist das Funkgerät sofort auszubauen. Der Deckel des Gehäuses ist zu öffnen und das Funkgerät ist an der Luft zu trocknen. Danach ist das Funkgerät zur technischen Oberprüfung und Instandsetzung an die Funkwerkstatt zu übergeben.

Mindestens einmal im Monat und sofort nach der Unterwasserfahrt ist der gesamte Gerätesatz des Funkgeräts durchzusehen. Dabei ist besonders auf den Zustand der Schalter und Steckverbinder zu achten. Korrosionsansätze sind zu entfernen und blanke Metallteile einzufetten. Danach ist das Funkgerät einzuschalten und mindestens 1 h in der Betriebsart EMPFANG zu trocknen.

Wenn die Möglichkeit besteht, sind die Teile des Funkgeräts aus dem Fahrzeug auszubauen, durchzusehen und in einem trockenen, warmen Raum bei 25 ... 30 °C zu trocknen. Am Block 1 ist der Deckel des Gehäuses zu öffnen. Ebenfalls sind feuchte Bezüge zu trocknen.

5.4.2. Wartungsarbeiten beim Vorbereiten der Panzertechnik auf die Nutzungsperiode

Beim Vorbereiten des Funkgeräts auf die Nutzungsperiode sind die Wartungsarbeiten der Wartung Nr. 5 durchzuführen und sämtliche Befestigungsschrauben des Blocks 1 sowie der Kabelschellen der verlegten Verbindungskabel nachzuziehen. Der Antennenfuß ist auszubauen, zu reinigen und die metallischen Teile mit Korrosionsschutzfett KMF 80 dünn zu bestreichen. Die Kopfhauben sind mit warmem Wasser (30°C) unter Hinzugabe eines Feinwaschmittels zu reinigen und danach an der Luft zu trocknen. Vor dem Reinigen sind die Kehlkopfmikrofone, Fernhörer und das Kabel auszuknöpfen.

6. Lagerung und Transport

Bei der Lagerung und beim Transport des Funkgeräts, das nicht in der Panzertechnik eingebaut ist, sind die Festlegungen in der A 051/1/001 Panzertechnisches Gerät, Sicherstellung und Lagerhaltung, einzuhalten. Wird das Funkgerät nur kurzzeitig gelagert, ist keine spezielle Konservierung der Baugruppen und des Zubehörs erforderlich. Bei einer Lagerung bis zu 3 Jahren sind sämtliche Metallflächen ohne galvanischen Überzug mit Korrosionsschutzfett KMF 80 einzufetten.

Bei der Aufbewahrung des Funkgeräts in der Panzertechnik sind die Festlegungen in der A 051/1/004 Aufbewahrung der Panzertechnik einzuhalten.

Nach dem Transport ist die Betriebsbereitschaft des Funkgeräts zu kontrollieren.

7. Verplombung

Der Block 1 und der EWZ-Kasten sind während der Nutzung zu verplomben. Das Entfernen der Plombe am Block 1 ist nur in der Funkwerkstatt erlaubt. Der Block 1 ist nach der Instandsetzung und der EWZ-Satz nach Auffüllung entnommener Teile wieder zu verplomben.

C Instandsetzung

1. Sicherheitsbestimmungen

Zu Instandsetzungen und Normwertmessungen am Funkgerät ist nur der Personalbestand zuzulassen, der über praktische Kenntnisse hinsichtlich der Nutzung, Wartung und Instandsetzung verfügt, die Sicherheitsbestimmungen für Panzerfunkausrüstung sowie Bestimmungen des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes (insbesondere die Ordnung Nr. 061/9/001 Arbeitsschutzordnung und die Anordnung Nr. 31/85 des Stellvertreters des Ministers und Chefs des Hauptstabes über technische Sicherheitsbestimmungen für die Nutzung, Instandsetzung und Lagerung von Nachrichtenausrüstung vom 09.09.1985) und die Anleitung zur Beschreibung, Nutzung und Instandsetzung kennt sowie gemäß den militärischen Bestimmungen aktenkundig belehrt ist.

2. Instandsetzungsarten

2.1. Laufende Instandsetzung

Laufende Instandsetzungen sind nach dem Feststellen eines Schadens durchzuführen.

Im Rahmen der mittleren Instandsetzung der Panzerfunktechnik und der technischen Überprüfung mit vorbeugender Instandsetzung haben sie vorbeugenden Charakter.

Während der Garantiezeit des Funkgeräts können nur Instandsetzungen und bestimmte Einstellarbeiten ohne Öffnen des Funkgeräts und dessen Blöcke durchgeführt werden. Notwendige Instandsetzungen und Einstellarbeiten vor Ablauf der Garantiezeit, bei denen das Funkgerät geöffnet werden muß, werden von Kundendienstvertretern ausgeführt.

Nach Ablauf der Garantiezeit ist eine mit dem Öffnen des Funkgeräts verbundene Fehlerbeseitigung zulässig (Auswechseln von Tasten und Schaltern, Beseitigen von Drahtbrüchen in der Frontplatte, Austausch von Blöcken). Für die laufende Instandsetzung sind die Instandsetzungssätze, die die erforderlichen Ersatzteile und Blöcke enthalten, zu nutzen.

Das Funkgerät ist mit einer großen Anzahl von Transistoren, integrierten Schaltkreisen und Leiterplatten bestückt, so daß die Instandsetzung des Funkgeräts nur durch speziell ausgebildete Instandsetzungskräfte der Funkwerkstatt durchgeführt werden darf.

Die allgemeine Methodik der Fehlersuche umfaßt

- a) Verbindungskabel (NF-, HF- und Stromversorgungskabel, Verbindungskabel mit Brustschalter) mit dem Durchgangsprüfer (Widerstandsmessergerät) auf Durchgang prüfen,
- b) Gerätesteckbuchsen auf Uhversehrtheit (Wackelkontakte, abgebrochene oder verbogene Kontakte) kontrollieren,
- c) Panzerkopfhauben durch Funktionskontrolle prüfen,

Anmerkung:

Die Fehlersuche nach Buchstaben a bis c ist im Fahrzeug durch die Besatzung oder einen Panzerfunkmechaniker durchzuführen. Kann der Fehler nicht ermittelt werden, ist das Funkgerät zur Instandsetzung der Funkwerkstatt zu übergeben.

- d) Funkgerät bei Erfordernis öffnen und defekten Block, Stromkreis oder defektes Bauteil anhand der Stromlaufpläne bzw. Tabelle 11 ermitteln,

- e) Fehler beseitigen und Normwerte messen.

Sämtliche Normwertmessungen und Instandsetzungen sind im Begleithandbuch für Panzertechnik (Vordruck NVA 51 201) und in der Begleitkarte für Panzerfunkgeräte (Vordruck NVA 51 216) nachzuweisen.

Tabelle 11 Fehler; mögliche Ursachen und ihre Beseitigung

Fehler	Mögliche Ursachen	Beseitigung	Bemerkung
1	2	3	4
Funkgerät läßt sich nicht einschalten - die Anzeige ZPTsch leuchtet nicht; in den Fernhörern ist kein Rauschen zu hören	a) Batterieschalter des Fahrzeugs ausgeschaltet b) Kontaktunterbrechung zwischen Stecker und Steckbuchse bzw. Adernbruch im Verbindungs kabel c) Sicherung im Sicherungskasten des Fahrzeugs durchgeschmolzen d) Unterbrechung im Stromkreis des K-Sch. STROMVERSORGUNG EIN - AUS	Batterieschalter einschalten Kontakte prüfen und Kontaktgabe herstellen bzw. Verbindungskabel auf Durchgang prüfen und bei Erfordernis auswechseln Sicherung wechseln Unterbrechung ermitteln und beseitigen	x x x xx

1	2	3	4
	e) K-Sch. STROM- VERSORGUNG EIN - AUS defekt	K-Sch. wechseln	xx
	f) Block 13 de- fekt	Block wechseln	xx
Anzeige FREQUENZ in kHz leuchtet nicht beim Drücken des T-Sch. LEUCHT-TAFEL - das Rauschen in den Fernhörern ist vorhanden	a) Unterbrechung im Stromkreis des T-Sch. LEUCHTTAFEL	Unterbrechung er- mitteln und be- seitigen	xx
	b) T-Sch. LEUCHT-TAFEL defekt	T-Sch. wechseln	xx
	c) Block 7 defekt	Block wechseln	xx
Anzeige ZPTsch leuchtet nicht - das Rauschen in den Fernhörern ist vorhanden	Block 7 defekt	Block wechseln	xx
Anzeige FREQUENZ in kHz wird beim Drücken des T-Sch. LÖSCHEN nicht gelöscht	a) Unterbrechung in den Stromkreisen des T-Sch. LÖSCHEN	Unterbrechung er- mitteln und be- seitigen	xx
	b) T-Sch. defekt	T-Sch. wechseln	xx
	c) Block 7 defekt	Block wechseln	xx
Rauschen fehlt in den Fernhörern - die Anzeigen ZPTsch. und FREQUENZ in kHz an der Leuchttafel leuchten und entsprechen den eingestellten Werten	a) Kontaktunterbrechung im NF-Steckverbinde XP2 oder im Steckverbinde der Panzerkopfhaube	Kontaktgabe prüfen und herstellen	xx
	b) Panzerkopfhaube oder Verbindungsleitungskabel mit Brustschalter defekt	Panzerkopfhaube bzw. Kabel wechseln	x
	c) Block 3 defekt	Block wechseln	xx
Rauschen wird beim Einschalten des Rauschunterdrückers in den Fernhörern auf keiner Frequenz geringer	a) Unterbrechung im Stromkreis des Sch. RAUSCHUNTERDRÜCKER	Unterbrechung er- mitteln und be- seitigen	xx
	b) Sch. RAUSCH-UNTERDRÜCKER defekt	Schalter wechseln	
	c) Block 3 defekt	Block wechseln	xx

1	2	3	4
Rauschen auf einzelnen Frequenzen wird beim Einschalten des Rauschunterdrückers nicht geringer	Regelkreis des Blocks 3 gestört	Rauschverringerung auf den Frequenzen, wo sich die Rauschunterdrückung nicht einschalten lässt, durch Einstellen des Einstellreglers RAUSCHUNTERDRÜCKER-SCHWELLE an der Seitenwand des Blocks 3 erreichen	xx
Periodisches, zeitweiliges Rauschen (Frequenz etwa 1 ... 3 Hz) in den Fernhörern beim Umschalten auf Sendebetrieb zu hören	Block 4 defekt	Block wechseln	xx
Funkverbindung lässt sich nicht realisieren - das Mithören ist möglich	Unterbrechung im HF-Kanal oder in den HF-Steckverbindern	Unterbrechung ermitteln und beseitigen	xx
Signalempfang weder an der Gegenstelle noch am eigenen Funkgerät möglich - die Mithörkontrolle ist vorhanden	Block 3 defekt, wenn der Signalempfang an der Gegenstelle, bzw. Block 10 defekt, wenn der Signalempfang am eigenen Funkgerät nicht möglich ist	entsprechenden Block wechseln	xx
Mithörkontrolle nicht möglich	Block 12 defekt	Block wechseln	xx

Anmerkung:

Es bedeuten:

- ✗ - Fehler, die im Fahrzeug ohne Öffnen des Funkgeräts zu beseitigen sind
- ✗✗ - Fehler, die nur in der Funkwerkstatt beseitigt werden können (Öffnen des Funkgeräts notwendig).

2.2. Hauptinstandsetzung

Die Hauptinstandsetzung des Funkgeräts ist im Rahmen der Hauptinstandsetzung der Panzertechnik bzw. für Funkgeräte, die nicht in Panzertechnik eingebaut sind, nach Erfüllen der Nutzungsfrist im

Rahmen der Baugruppeninstandsetzung durchzuführen. Sie kann außerdem bei Schäden, die die Möglichkeiten der Truppenwerkstätten überschreiten, im Rahmen einer zusätzlichen Baugruppeninstandsetzung durchgeführt werden.

3. Demontage und Montage der Blöcke

Die Demontage und Montage der Blöcke des Funkgeräts darf nur durch Personal der Funkwerkstatt gemäß Bild 2 durchgeführt werden.

Die Demontage ist wie folgt durchzuführen:

1. Schrauben (4 Stück) vom Schwingrahmen herausschrauben und Schwingrahmen abnehmen.
2. Befestigungsschrauben des Deckels des Blocks 1 (6 Stück) herauschrauben und Deckel um 90° um die untere Kante schwenken.
3. HF-Steckverbinder vom Block 13 trennen.
4. Beide Plomben entfernen, die 9 Befestigungsschrauben am unteren Teil des Gehäuses des Blocks 1 herausschrauben und Grundplatte abnehmen, unter dem sich die Verkabelung der Blöcke befindet.
5. Blöcke wie folgt herausnehmen:
 - Blöcke 3, 4, 9 und 11
 - . Schrauben im Verkabelungsteil, die die Blöcke befestigen, herauschrauben.
 - . Rändelschrauben (2 Stück) zum Abnehmen der Blöcke, die sich ebenfalls im Verkabelungsteil befinden, herauschrauben, nacheinander in die Bohrungen (Gewinde M3) im Oberteil des jeweils abzunehmenden Blocks einschrauben und Block herausnehmen.
 - Block 7
 - . Je 2 Schrauben zum Befestigen des Blocks im Verkabelungsteil und oben am Gehäuse der Frontplatte herausschrauben.
 - . Block mittels der Rändelschrauben herausnehmen.
 - . Rändelschrauben wieder an ihren Platz einschrauben.
 - Blöcke 9 und 11 - die 4 Schrauben zum Befestigen der Blöcke im Verdrahtungsteil herauschrauben und Blöcke abnehmen.
 - Block 10
 - . 4 Schrauben mit den am Kühlkörper angeordneten Dichtungen herauschrauben.
 - . 2 Schrauben von den oberen HF-Brücken zwischen den Blöcken 10 sowie 12 lösen und Block abnehmen.

Block 12

- . Je 2 Schrauben im Verkabelungsteil und an den HF-Brücken zwischen den Blöcken 10 und 12 herauschrauben.
- . Block abnehmen.

Anmerkungen:

- a) Die Blöcke können unabhängig voneinander demontiert werden.
- b) Die Verdrahtung der Bedienelemente der Frontplatte des Funkgeräts ist nach Abnehmen der Blöcke 3, 4 und 7 zugänglich.

Die Montage der Blöcke des Blocks 1 ist in umgekehrter Reihenfolge der Demontage durchzuführen.

Abkürzungen

<u>Kurzbezeichnung</u>		<u>Erläuterung</u>
russisch	deutsch	
1	2	3
АМ	AM	Amplitudenmodulation
АРУ	AVR	automatische Verstärkungsregelung (Schwundregelung)
АСУ	ASU	Antennenanpassung
БАФ	BAF	Antennenfilter
БС	BS	Bordnetz
БП	BP	Stromversorgungsteil
ВИИ	WIP	Sekundärstromquelle
ВЧ	WTsch	Hochfrequenz
ГПД	GPD	durchstimmbarer Generator
ГУН	GUN	spannungsgesteuerter Generator
ДУ	DU	Fernbedienung
ДКД	DPKD	Teiler mit veränderlichem Teilverhältnis
ДФКД	DFKD	Teiler mit konstantem Teilverhältnis
ЗПЧ	ZPTsch	vorbereitete Frequenz
ЗИП	ZIP	EWZ-Satz
ЗУ	ZU	Speicher
ЗГ	ZG	Steuergenerator
ККЕ	KPE	Drehkondensator
КСВ	KSW	Stehwellenverhältnis
ЛС	LS	Linearstabilisator
ЛОГ 1	LOG 1	logische Eins
ЛОГ 0	LOG 0	logische Null
ОА	OA	Endapparat
ОГ	OG	Quarzgenerator
КС	KS	Schalterstabilisator
ИИ	.PP	Störsignalunterdrücker
ИИЗУ	PPZU	programmierbarer Festwertspeicher
ИРД	PRD	Sender
ИРМ	PRM	Empfänger
ИУ	PU	Bordsprechsanlage
ИФ	PF	durchstimmbares Filter
ИИИ	PSch	Rauschunterdrücker

1	2	3
ПЧ	PTech	Zwischenfrequenz (ZF)
СЧ	STsch	Frequenzaufbereitung
ТЛФ	TLF	Telefon, Fernhörer
УВЧ	UWTsch	HF-Verstärker
УГ	UG	steuerbarer Generator
УКА	UKA	Bedien- und Schalteinrichtung
УКВ	UKW	Ultrakurzwelle
УМ	UM	Leistungsverstärker
УНЧ	UNTsch	Niederfrequenzverstärker (NF-Verstärker)
УПТ	UPT	Gleichstromverstärker
УПЧ	UPTsch	ZF-Verstärker
УЛ	UL	Kehlkopfmikrofonverstärker
ФАП	FAP	automatische Phasenscharfabstimmung
ФАПЧ	FAPTsch	automatische Frequenzregelung mit Phasenscharfabstimmung
ФВЧ	FWTsch	Hochpaß
ФНЧ	FNTsch	Tiefpaß
ЧМ	TschM	Frequenzmodulation
ЧФД	TschFD	Phasenfrequenzdemodulator
ШДА	SchDA	Breitbandantenne
ШИМ	SchIM	Impulsbreitenmodulator

Kontroll- und Meßgeräte, Werkzeug und Verbrauchsmaterial zum Durchführen der Wartungsarbeiten

Bezeichnung	Typ/Kurzbezeichnung	Wartung				
		Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 5	Nr. 6
<u>Kontroll- und Meßgeräte</u>						
Antennenäquivalent	A9-4A					x
Frequenzhubmesser	TR 5403					x
HF-Signalgenerator	G4-116					x
Voltmeter	W7-26					x
Millivoltmeter	MV 21					x
Strom- und Spannungsmesser	TR 1454 A					x
Tonfrequenzgenerator	GF 22					x
Zälfrequenzmesser	Tsch3-54					x
<u>Werkzeug</u>						
Werkzeug aus dem EWZ-Satz		x	x	x	x	x
Justierzange, Pinzette					x	x
<u>Schmierstoffe</u>						
Korrosionsschutzfett	KMF 80	x	x	x	x	x
Vaseline, technisch	N539, hell	x	x	x	x	x
<u>Lösungsmittel</u>						
Siedegrenzenbenzin	SB 80/110	x	x	x	x	x
Spiritus		x	x	x	x	x
<u>Verbrauchsmaterial</u>						
Flach-, Haar- und Rundpinsel		x	x	x	x	x
Putzlappen		x	x	x	x	x
Staubtuch						x
Emailleschutzlack, hellgrau				x	x	x
Talkum				x	x	x

Anlage 3

Bestandteile und Bestimmung der Teile des EWZ-Satzes

Lfd. Nr.	Anforderungs-Nr. Nr.	Bezeichnung	An- zahl	Bestimmung
1	IF4.094.004	Schraubendreher mit 2 auswechselbaren Klingen a) 7 mm b) 3,5 mm	1 1 1	Herausschrauben der Schrauben der Blöcke und Einstellung der Potentiometer
2	IF5.091.007	Behelfsantenne mit HF-Stecker SR-75-154 FW	1	Ersatz bei Verlust der Stabantenne
3	IW8.632.119	Schutzkappe für Antennenfuß	2	Verschließen der Öffnung im Antennenstoßdämpfer bei abgenommener Antenne
4	IW8.766.002-2	Blindverschluß	1	Verschließen der Korrekturelemente
5	GE8.632.139-011	Schraubkappe Ø 21 mm	1	
6	GE8.632.139-021	Schraubkappe Ø 25 mm	1	
7	GE8.632.139-031	Schraubkappe Ø 29 mm	2	
8	IF8.632.042	Schraubkappe Ø 23 mm	1	
9	IF8.632.075	Gummikappe für 1. Antennenstab	2	
10	IF8.632.075-01	Gummikappe für 2. Antennenstab	2	
11	IF8.632.075-02	Gummikappe für 3. Antennenstab	2	
12	SchI8.683.092	Lederscheibe	1	Dichtung für den Blindverschluß
13	SchI8.687.025	Gummikappe für Kippschalter	3	Schutz vor äußeren Einflüssen
14	SchI8.687.026	Gummiring	2	Dichtung
15	SchI8.810.024	Schild mit Anweisung zur Frequenzeinstellung	1	Bedienungsanleitung-Kurzform
16	SchI8.916.027	Séchskantschraube M8x70	1	Befestigen des Sender-Empfängers auf dem Schwingrahmen

Schaltteilliste der Frontplatte

Kurzbezeichnung	Benennung	Sachnummer/Typ	Anzahl in Stück
1	2	3	4
R1	Widerstand	OMLT-0,5-1,1 kΩ ± 5 %	1
R2, R3	Widerstand	SPE-1WS-220 V-1W-4,7 kΩ ± 10 %	2
R4	Widerstand	OMLT-0,125-390 Ω ± 10 %	1
R4, R5	Widerstand	OMLT-0,125-10 kΩ ± 10 %	2
R7	Widerstand	SP5-3-1W-15 kΩ ± 10 %	1
R8	Widerstand	OMLT-0,25-1,8 kΩ ± 10 %	1
R9	Widerstand	OMLT-0,125-270 Ω ± 10 %	1
R10, R11	Widerstand	SP5-3-1W-15 kΩ ± 10 %	2
R12	Widerstand	OMLT-0,125-4,7 kΩ ± 10 %	1
R14	Widerstand	OMLT-0,25-4,3 kΩ ± 10 %	1
R15, R16	Widerstand	S2-33-0,125-1,5 kΩ ± 10 %	2
C1	Kondensator	KM-5b-N30-0,047 µF + 50 %	1
C2	Kondensator	K50-29-63 V-100 µF - 20 %	1
C3 bis C8	Kondensator	KM-5b-N30-6 800 pF + 50 %	6
NL1, NL2	Leuchtemissionsdiode	3L102B	2
VD1, VD2, VD4 bis VD7, VD11	Diode	2D522B	7
VD3, VD8, VD12, VD14, VD15	Diode	2D106A	5

1	2	3	4
SA1 bis SA4	Mikroschalter	MT1	4
SB1	Kleinschalter	KM1-1	1
SB2, SB3	Tastschalter	P2 Kn3T	2
SB4 bis SB13	Tastschalter	P2 Kn1T	10
K1 bis K6	Relais	RAS-48B (RS4.590.201-01)	6
KR1	Relais	RPW 2/7 (RS4.521.952)	1
KR3	Schaltrelais	RPS-32B (RS4.520.216 P2)	1
XP1	Steckverbinder (Geräteteil)	2RMD T18B4Sch5W1	2
XP2, XP3	Steckverbinder (Geräteteil)	2RMT22B10Sch1W1	1
XP4	Steckverbinder (Geräteteil)	2RMT22B10G1W1	1
XP5	HF-Steckbuchse	SR-75-166F	1
XP6, XP10, XP12	Buchsenleiste	RP-15-15GWW	3
XP7 bis XP9, XP11, XP13, XP15, XP17 bis XP19, XP21 bis XP23	HF-Kontakt		12
XP14	Buchsenleiste	RP-15-23GWW	1
XP16, XP25	Buchsenleiste	RP-15-32GWW	2
XP20, XP24	Buchsenleiste	RP-15-50GWW	2