

2021

Bedienungsanleitungen



Funksystem SEG 15 D

Reparaturanleitung

Chris

www.polizeilada.de

26.05.2021

Bedienungsanleitungen

ZUR BEACHTUNG

Die Informationen in diesem Dokument dienen ausschließlich zur Aufklärung und Berichterstattung über Vorgänge des Zeitgeschehens und der militärhistorischen und wissenschaftlichen Forschung. Die Veröffentlichung hat keinen politischen Hintergrund. Der Herausgeber¹ distanziert sich ausdrücklich von Kriegsverherrlichung und extremistischen Zielen, sowie von Menschen- oder Völkerrechtswidrigen Handlungen.

Anmerkungen und Fußnoten sind entsprechen der Quellen gekennzeichnet. Diesbezüglich auch Fotos und Abbildungen, welche nicht selbst erstellt wurden.

Die Datei und deren Inhalte wurden nur für den privaten Gebrauch erstellt². Eine gewerbliche Nutzung ist nicht gestattet. Eine Verwendung der Datei in Print- oder elektronischen Medien ist nur mit Zustimmung des Autors - hier IG Historische Einsatzfahrzeuge der Polizei - gestattet. Bei Verwendung von Auszügen aus dieser Datei, ist generell der Urheber zu vermerken. Dies betrifft auch Anmerkungen und Fußnoten.

Diese Datei ist als Datenbankwerk im Sinne der §§ 5, 55a UrhG urheberrechtlich geschützt. Somit ist eine Vervielfältigung, unberechtigte Verbreitung oder öffentliche Wiedergabe, nur mit schriftlicher Genehmigung des Erstellers dieser Datei gestattet.

Es wird ausdrücklich jede Gewährleistung für die Benutzung der Datei ausgeschlossen. Die Datei wurde so erstellt, wie diese zur Verfügung gestellt wurde.

Für Haftungen, gleich welcher Art, ist der Ersteller dieser Datei im Innerverhältnis freizustellen. Sollten berechnete Ansprüche bestehen, so ist vorab der Ersteller dieser Datei zu konsultieren. Gerichts- und anwaltliche Kosten, hat der Antragsgegner zu tragen, sofern nicht besondere Gründe diesem entgegenstehen.

Bei Verletzung der zuvor genannten Bedingungen, behält es sich der Ersteller dieser Datei vor, Vermögensschäden welche aus der Verwendung dieser Datei, des Inhaltes sowie der enthaltenen Informationen oder aus der Unmöglichkeit diese Datei weiter zu verwenden, entstehen diese Ansprüche gegen den Verursacher geltend zu machen.

Für Schäden oder Beschädigungen, welche durch die Benutzung dieser Datei entstehen, ist eine Haftung durch den Ersteller dieser Datei/Webseite generell aus zu schließen.

¹ Herausgeber/Autor/Ersteller

² es auch nicht gestattet, die Datei kommerziell aus "Privatperson" zu nutzen. D.h. die Datei zu Reproduzieren und in Internethandelsplattformen, Veranstaltungen oder Tausch- und Handelsplätzen gegen Entgelt anzubieten.

Reparaturanleitung

**Sende - Empfangsgerät
SEG 15 D**

Typ 1414.6

Band 1

hierzu gehört Band 2



VEB FUNKWERK KÖPENICK
BETRIEB DES VEB KOMBINAT NACHRICHTENELEKTRONIK

DDR · 1170 Berlin, Wendenschloßstr. 142-174

Reparaturanleitung

**Sende - Empfangsgerät
SEG 15 D**

Typ 1414.6

Band 1

hierzu gehört Band 2



VEB FUNKWERK KÖPENICK
BETRIEB DES VEB KOMBINAT NACHRICHTENELEKTRONIK

DDR - 1170 Berlin, Wendenschloßstr. 142-174

Änderungen in Konstruktion und Ausführung, die der technischen Verbesserung und Weiterentwicklung unserer Erzeugnisse dienen, behalten wir uns vor.

Bestell-Nr. der Reparaturanleitung 1414.006-90001 Ra
665 BkG 011 / 00713 /87

Ausgabe 4/1982

Bedienungsanleitungen

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	<u>Seite</u>
1. Allgemeine Hinweise	7
2. Prüfmittel und Prüfhilfsmittel	8
2.1. Bedingt notwendige Prüfmittel	10
3. Hinweise zur Demontage und Montage	11
3.1. Demontage und Montage der Bedienelemente	18
3.1.1. Demontage und Montage von Bedienelementen auf einer Betätigungswelle mit 6 mm Durchmesser	18
3.1.2. Demontage und Montage von Bedienelementen auf einer Betätigungswelle mit 4 mm Durchmesser	19
3.1.3. Ersatzteilbeschaffung für Bedienelemente	20
3.2. Kassettenwechsel	21
3.3. Umrüstanweisung für den Einsatz von Austauschtypen	21
3.3.1. Austausch des Schaltkreises MAA 723 gegen μ A 723	21
3.3.2. Nachrüstung Leiterplatte Wandler 1444.005-01167	21
4. Hinweise und Regeln zur Fehlersuche	22
4.1. Fehlersuchtafel	23
4.2. Arbeitsablauf Sende-Empfängergerät	29
5. Fehlerfeststellung und Fehlerbeseitigung	30
5.1. Sende-Empfängergerät SEG 15 D	30
5.2. Frequenzaufbereitung 1444.005-01110 Sp	34
5.2.1. Hinweise und Regeln zur Fehlersuche	34
5.2.2. Arbeitsablauf zur Fehlerfeststellung und Fehlerbeseitigung	35
5.2.2.1. Arbeitsablauf Frequenzaufbereitung	35
5.2.2.2. Arbeitsablauf zur Fehlereingrenzung Störhub	36
5.2.3. Prüfung Frequenzaufbereitung	38
5.2.3.1. Versorgungsspannungen	38
5.2.3.2. Fester Frequenzteiler	38
5.2.3.3. Referenzoszillator	39
5.2.3.4. Frequenzdiskriminator und Stellspannungsschrittschalter	39
5.2.3.5. Einstellbarer Frequenzteiler	42
5.2.3.6. Kontrolle des Frequenzumsetzers	46

Bedienungsanleitungen

	Seite	
5.2.3.7.	28-MHz-Clarifier-Oszillator	46
5.2.3.8.	Hauptoszillator	47
5.2.3.9.	Phasendiskriminator	49
5.2.3.10.	Nachgleich der Stellspannung	50
5.2.3.11.	Überprüfung des Fangbereiches des Regelkreises	51
5.3.	Signalaufbereitung 1444.005-01150 Sp	51
5.3.1.	Hinweise und Regeln zur Fehlersuche	51
5.3.2.	Arbeitsablauf zur Fehlerfeststellung und Fehlerbeseitigung	52
5.3.3.	Prüfung Signalaufbereitung	53
5.3.3.1.	Kontrolle der Betriebsspannungen	53
5.3.3.2.	Kontrolle der Sende-Empfangumschaltung	53
5.3.3.3.	Kontrolle der Mischer-Schaltpegel	54
5.3.3.4.	28-MHz-Quarz-Oszillator	55
5.3.3.5.	Sendeweg	56
5.3.3.6.	Empfangsweg	59
5.4.	Leistungsverstärker 1444.005-01280/-01180	64
5.4.1.	Hinweise und Regeln zur Fehlersuche	64
5.4.2.	Hinweise zur Demontage und Montage	64
5.4.2.1.	Beuelementwechsel	64
5.4.2.2.	Ausbau des Variometers	65
5.4.2.3.	Demontage der Leiterplatte	65
5.4.2.4.	Montage	65
5.4.3.	Arbeitsablauf zur Fehlerfeststellung und Fehlerbeseitigung	66
5.4.3.1.	Störerscheinung (nach Fehlersuchtafel 4.1. Pkt. 5)	66
5.4.3.2.	Störerscheinung (nach Fehlersuchtafel 4.1. Pkt. 6)	67
5.4.4.	Einstellvorschrift Leistungsverstärker	68
5.4.4.1.	Arbeitspunkteinstellung für die Treibertransistoren	68
5.4.4.2.	Arbeitspunkteinstellung für die Endstufentransistoren	69
5.4.4.3.	Einstellung der Ausgangsleistung	69
5.4.4.4.	Symmetrieeinstellung der Endstufe	70

Bedienungsanleitungen

	Seite
5.4.5. Prüfung des Leistungsverstärkers	70
5.5. Schaltregler 1444.005-01190 Sp	72
5.5.1. Allgemeine Hinweise	72
5.5.2. Hinweise und Regeln zur Fehlersuche	72
5.5.3. Fehlersuchtafel	72
5.5.4. Elektrische Prüfung	73
5.5.5. Funktionsprüfung	73
5.6. Netzgerät 1491.158-00001 Sp	74
5.7. Gleichspannungswandler 1491.159-00001 Sp	76
5.8. Batterieteil 1491.160-00001 Sp	79
5.9. Lautsprecher L 24 1 W 1493.100-10013 Sp	80
5.10. Funkgebel 1499.091-00001 Sp	82
6. Einstell- und Abgleichvorschrift	85
6.1. Vorbereitende Arbeiten	85
6.2. Prüfen des Empfängers	86
6.3. Prüfen des Senders	86
6.3.1. Einstellen der HF-Leistung	87
6.3.2. Kontrolle der eingestellten Frequenz	87
6.4. Einstellen des Clarifier-Oszillators	88
6.5. Einstellen des Trägerseitenband-Verhältnisses	89
7. Prüfung des Gesamterzeugnisses	90
7.1. Sichtprüfung	91
7.2. Funktionskontrolle	91
7.3. Prüfung des Senders	92
7.4. Empfängermessungen	97
8. Hinweise zur Wartung	103
8.1. Allgemeine Wartung	103
8.2. Laufende Wartung	103
8.3. Periodische Wartung	103
8.4. Lagerung	105
8.5. Behandlungsvorschrift für die gasdichten Nickel-Kadmium-Zellen	106

Anhang:

Stromlaufpläne, Darstellung der gedruckten Leiterplatten und
Schaltteillisten siehe 1414.006-00001 Ra 1 Band 2

www.polizeilada.de

1. Allgemeine Hinweise

Das Netzgerät hat eine nicht abschaltbare Netzzuführung. Demzufolge liegt die Netzspannung am Netztransformator solange an, bis der Netzstecker gezogen wird.

Außerhalb des Gehäuses darf das Netzgerät nur über einen Trenntransformator betrieben werden.

Der Ersatzteilbedarf ist möglichst vom Gerätehersteller zu beziehen. Das Ersatzteilsortiment ist aus den Ersatzteillisten El 1 und El 9 (enthalten im Band 2 dieser Reparaturanleitung) zu entnehmen.

Kondensatoren, Widerstände, Drosseln und Silizium-Dioden können im Reparaturfall auch von anderen Bezugsquellen verwendet werden, wenn diese die gleichen elektrischen Werte aufweisen.

Bei Transistoren können Äquivalenttypen nicht in jedem Fall eingesetzt werden.

Integrierte Schaltkreise können mit dem gleichen Typ eines anderen Herstellers ausgetauscht werden.

In den Stromlaufplänen sind alle für die Prüfung und für den Abgleich notwendigen Stromversorgungswerte, sowie NF- und HF-Pegel eingetragen. Die Stromlaufpläne befinden sich im Band 2 dieser Reparaturanleitung.

Reparaturen dürfen nur von ausgebildeten und eingewiesenen Fachkräften vorgenommen werden. Gute Kenntnisse über die analoge und digitale integrierte Schaltungstechnik sowie über das allgemeine Verhalten von elektronischen Geräten bei der Reparatur sind notwendig.

In dieser Reparaturanleitung wird auf eine Grundlagen-erläuterung verzichtet.

Ziffern denen ein "M" vorgesetzt ist, sind Meßpunkte. Sie sind im Stromlaufplan eingezeichnet.

Ziffern, denen ein "P" vorgesetzt ist, bezeichnen Verbindungspunkte innerhalb einer Leiterplatte. Im Stromlaufplan sind diese aber nur mit einer Ziffer (z.B. 365) gekennzeichnet.

Ziffern, denen ein "Ke" vorgesetzt ist, kennzeichnen Verbindungen von einer Leiterplatte zur anderen Leiterplatte.

Die Ausgangsspannung des Schaltreglers darf nur $< \pm 1,5 \%$, alle anderen Pegel und Spannungen ohne Toleranzangabe dürfen $\pm 10 \%$ abweichen.

2. Prüfmittel und Prüfhilfsmittel

Im nachfolgendem Text der Reparaturanleitung werden nur die Kurzzeichen der Prüf- und Prüfhilfsmittel verwendet.

PA	Prüfaufbau Zum Lieferumfang des Prüfgerätes gehören Adapterkabel und Prüfmittel	1476.001-00001 Lief.: VEB Funkwerk Köpenick
ZM	Zählfrequenzmesser $f_e \approx 30$ MHz Frequenzgenauigkeit besser 1×10^{-7}	z.B. Q 3 - 30 Lief.: UdSSR
SMV 1	Selektives Mikrovoltmeter $f = 30$ kHz ... 30 MHz	z.B.: USVH Rohde u. Schwarz
SO	Service-Oszillograf	z.B. EO 174 A Impuls- oszilloskop Lief.: VEB Rundfunk und Fernsehen Karl-Marx-Stadt

Bedienungsanleitungen

- HG 1 HF-Meßsender z.B. SMLR Rohde u. Schwarz
 $f = 100 \text{ kHz} \dots 30 \text{ MHz}$
- HG 2 HF-Meßsender z.B. SMLR Rohde und Schwarz
 $f = 100 \text{ kHz} \dots 30 \text{ MHz}$
- TG 1 Tongenerator z.B. GF 20
 $f = (300 \dots 6000) \text{ Hz}$
 $R_1 \leq 20 \text{ Ohm}$
 $U_a = 2 \text{ mV} \dots 1 \text{ V}$
Lief.: VEB Präcitronic
Dresden
- RV 1 NF-Röhrenvoltmeter z.B. MV 20
 $R_e \geq 100 \text{ kOhm}$
 $U_e = 2 \text{ mV} \dots 1 \text{ V}$
Lief.: VEB Präcitronic
Dresden
- RV 2 Millivoltmeter z.B. URV 3-2
 $U_e = 0,01 \text{ V}$
Lief.: VEB Meßelektronik
Berlin
- G 3 Gleichspannungsquelle 20 - 35 V z.B. 3 TG 1
belastbar $\geq 500 \text{ mA}$ Lief.: TPW Thalheim
- Ms 3 Brummspannungsmesser z.B. QRV 2
 $U = 0,5 \text{ mV} \dots 316 \text{ V}$ Lief.: VEB Funkwerk Dresden
- R 1 Belastungswiderstand 5,1 Ohm 2 % 5 W
R 2 Belastungswiderstand 120 Ohm 5 % 2 W
R 3 Belastungswiderstand > 4 A 12 Ohm - 30 Ohm
Stelltrafo mit Spannungsmesser z.B. RT 250/10
Lief.: TPW Thalheim
- G 1 Gleichspannungsquelle 12 V (10,8 ... 13,8) V
belastbar mit 6 A
- G 2 Gleichspannungsquelle 24 V (21,6 ... 27,2) V
belastbar mit 3 A

Bedienungsanleitungen

R 4	Abschlußwiderstand	2 x 91 Ohm	0,5 W	1 %	Parallelschaltung
R 5	Belastungswiderstand	1 kOhm	0,125 W	10 %	
R 6	Belastungswiderstand	60 Ohm	0,125 W	10 %	
R 7	Belastungswiderstand	200 Ohm	0,125 W	5 %	
R 8	Belastungswiderstand	2 kOhm	0,125 W	5 %	
R 9	Belastungswiderstand	1 kOhm	0,125 W	5 %	
C 1	Kondensator	RDPL - V 10/50	- 160 TGL	24098	
ZO	Zweistrahloszillograf	z.B. OG 2-30	Lief.: VEB Meßelektronik	Berlin	
Ms 1	Universalmesser	z.B. UM II	Lief.: VEB Elektro-Apparate-	Werke Berlin-Treptow	
	20 kOhm/V				
Ms 2	Universalmesser	z.B. UM IV	Lief.: VEB Elektro-Apparate-	Werke Berlin-Treptow	
	100 kOhm/V				
Ms 4	Universalmesser	z.B. UM IV	Lief.: VEB Elektro-Apparate-	Werke Berlin-Treptow	
	100 kOhm/V				

2.1. Bedingt notwendige Prüfmittel

TG 2	Tongenerator	Gleicher Typ wie TG 1
SMV2	Selektives Mikrovoltmeter	z.B. USVV Rohde und Schwarz f = (30...3000) MHz

AL	Analysiergerät	
	bestehend aus:	
	Meßzusatz	FWB BmW 06830-00 140
	Indikator	z.B. Mu 211-22
		Lief.: VEB Fernmeldewerk Leipzig
UG 1	UKW-Generator	z.B. 2002 a
		Lief.: VEB Funkwerk Erfurt
DG 1	Dämpfungsglied	1444.005-00001 Pv 2(4) Anlage 5
		Lief.: VEB Funkwerk Köpenick

3. Hinweise zur Demontage und Montage

Nach Abnahme der Gehäusekappe des Sende-Empfängergerätes sind sämtliche Baugruppen zugänglich.

Die Kassetten "Frequenz- und Signalaufbereitung" können ausgeschwenkt werden.

Die Leiterplatten der Kassetten sind nach Abnehmen der Kassettendeckel von beiden Seiten zugänglich. Werden beide Kassetten ausgeschwenkt, ist die Montageplatte frei und die Baugruppe "Schaltregler" kann ausgebaut und geöffnet werden. Dazu sind die zwei Befestigungsschrauben zu lösen und die Verbindungsleitung +5 V zu trennen.

Weitere Hinweise für die Reparatur des Leistungsverstärkers siehe Pkt. 5.4.

Die Stromversorgungsbaugruppen, Netzgerät und Gleichspannungswandler, können nach Lösen der jeweils 6 Befestigungsschrauben und die Montageplatte des Batterieteils nach Lösen der 2 Rändelmuttern aus dem Gehäuse genommen werden.

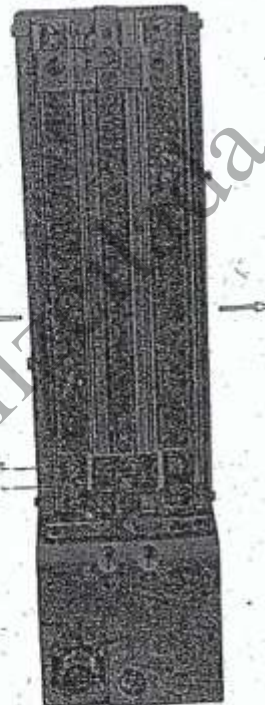
Bei Demontearbeiten sind die auf Blatt 12 bis 17 dargestellten Abbildungen zu beachten.

Pfeile (\longrightarrow) kennzeichnen Schraubverbindungen.
Striche (---) kennzeichnen Lötverbindungen bzw.
sind Bezugsstriche für Bauteile.

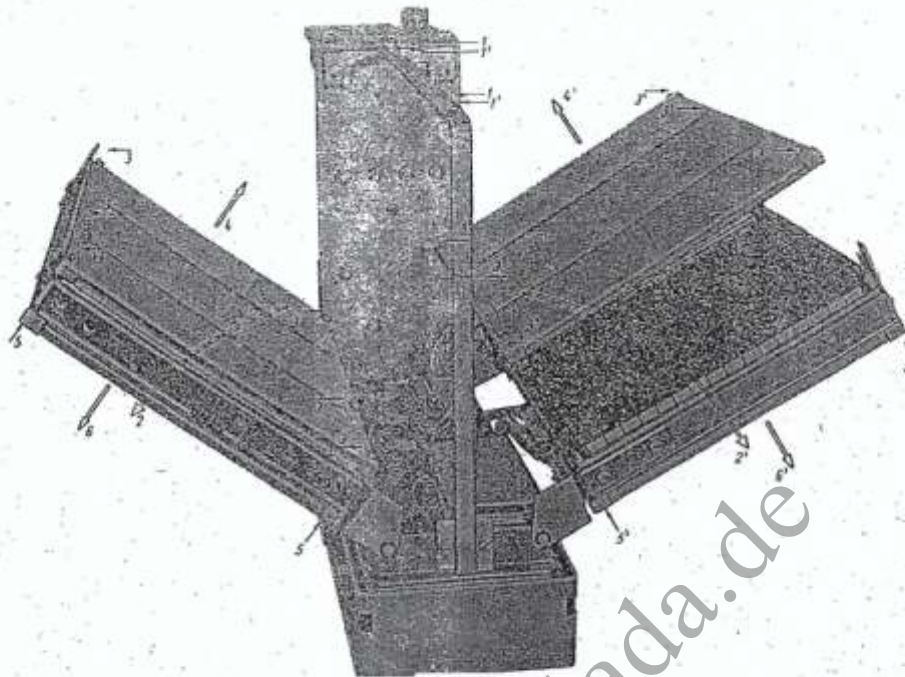
(ρ) Dieses Zeichen bedeutet, daß eine Sicherungsschei-
be zu entfernen ist.

Die Ziffern geben die Reihenfolge der Arbeitgänge an.

Doppelt gezeichnete Pfeile (\rightleftarrows) bzw. ($\leftarrow\rightarrow$)
zeigen die Bewegungsrichtung an.



Kassetten zum
Ausschwenken
lösen



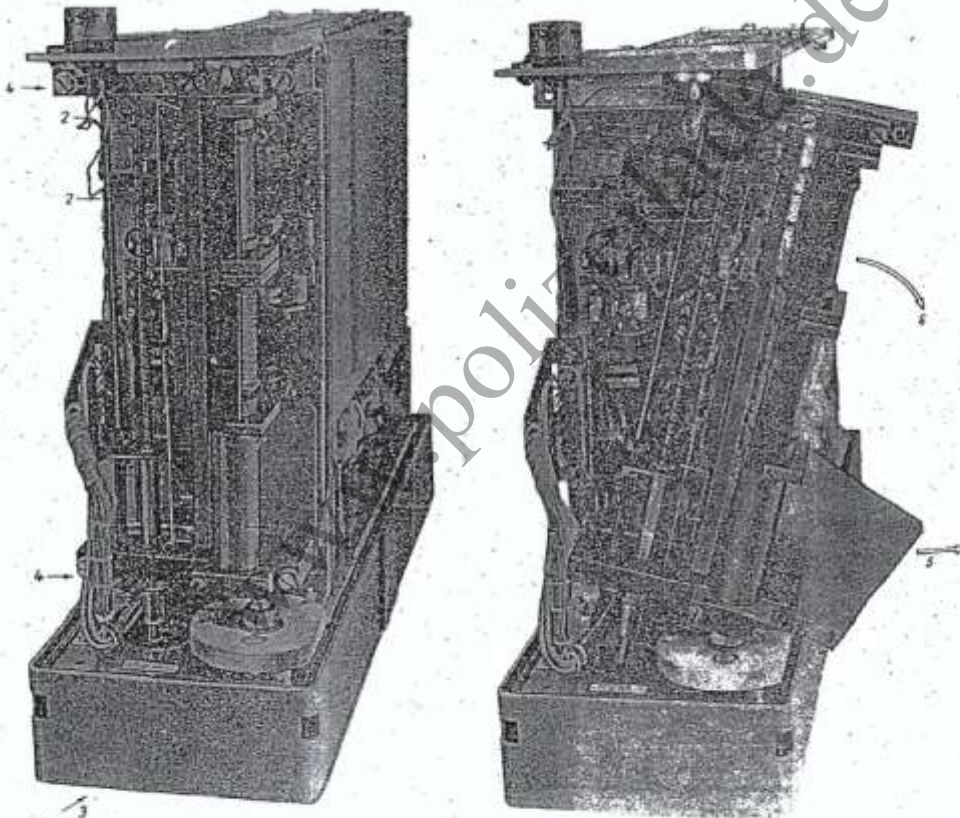
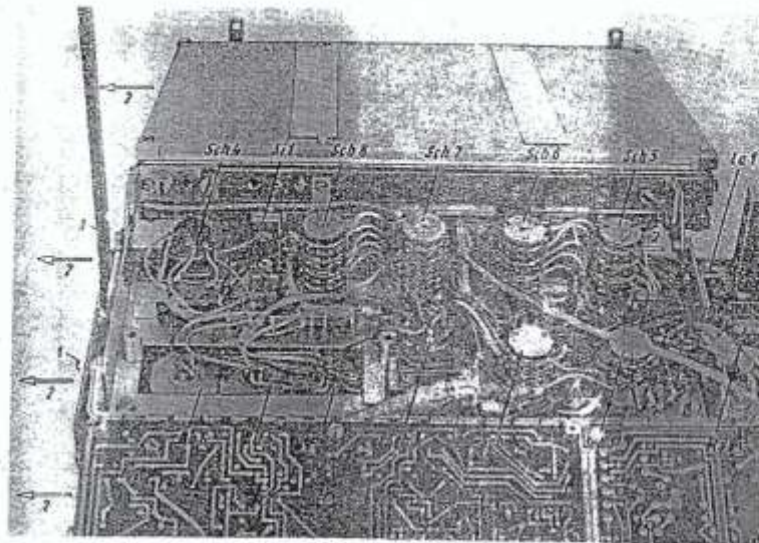
Kassetten ausgeschwenkt



Demontage des Schaltreglers

- 13 -

Montageplatte
(Kassetten
ausgeschwenkt,
Schaltregler
demontiert)
Kassetten
herausnehmen

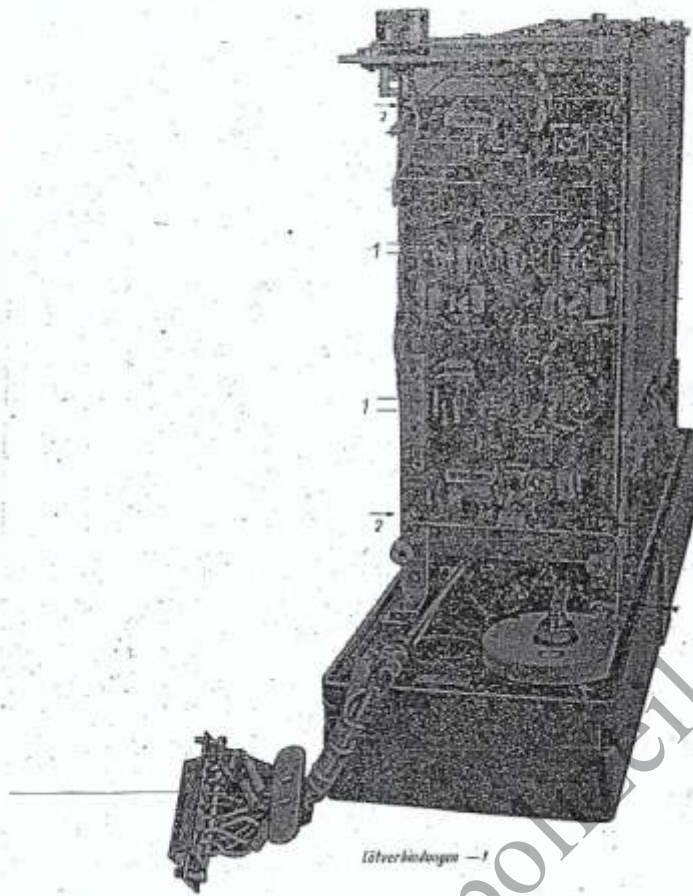


3
Bedienknopf lösen

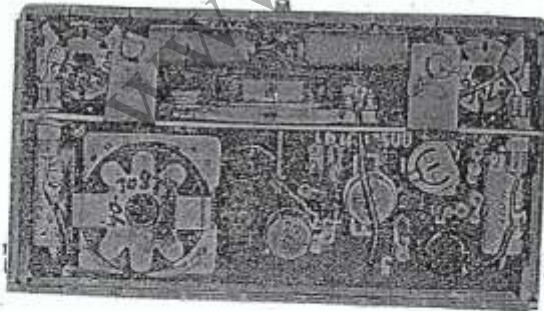
Leistungsverstärker

Lösen des Variometers

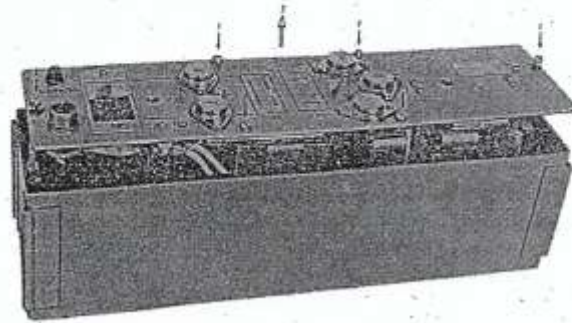
5
Ausbau des Variometers



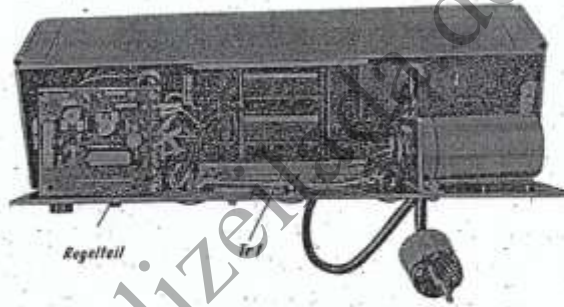
Leistungsverstärker
Variometer ausgebaut,
lösen der
Leiterplatte



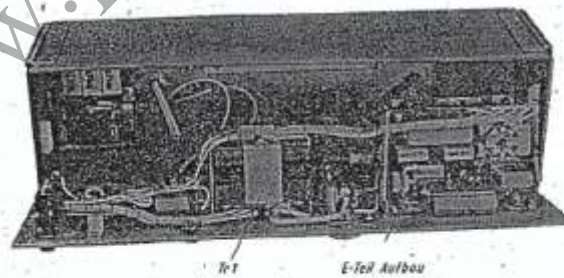
Demontage des
Schaltreglers



Netzgerät, Demontage



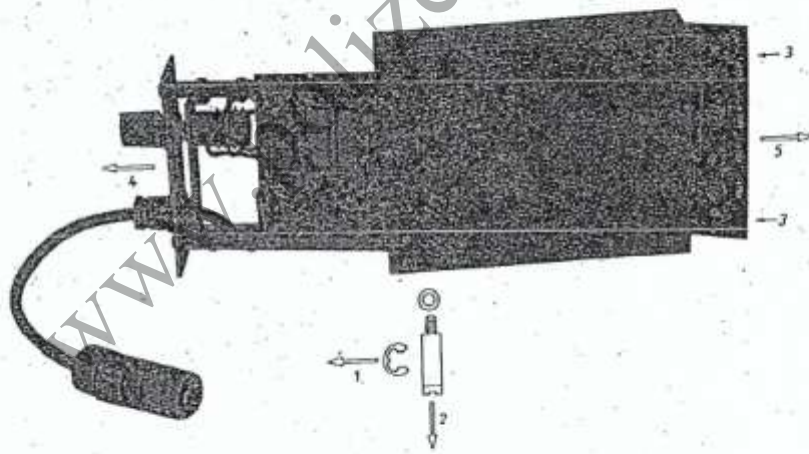
Netzgerät, geöffnet



Gleichspannungswandler, geöffnet



Batterieteil geöffnet



Demontage der Funkgabel

3.1. Demontage und Montage der Bedienelemente

Durch die Verwendung unterschiedlicher Wellendurchmesser für die Bedienelemente ist, bei der Demontage und Montage, die verschiedene Befestigungsart zu beachten. Die in () gesetzten Ziffern entsprechen der in der Erzeugnisunterlage Teil II Pkt. 2.6. angegebenen Nummerierung der Bedienelemente.

3.1.1. Demontage und Montage der Bedienelemente mit einer Betätigungswelle von 6 mm Durchmesser

Folgende Bedienelemente sind auf einer Betätigungswelle mit 6 mm Durchmesser befestigt.

- Kurbelknopf (3) Sp 801 Antennenabstimmung
- Bedienknopf (13) Sch 3/W 3 "Aus" Sende-Empfangsgerät Lautstärkeregler
- Bedienknopf (14) Sch 4/W 4 "Aus" Clarifizier

Demontage:

- Abdeckscheibe des Bedienknopfes ausheben
- Befestigungsschraube lösen
- Bedienknopf abziehen

Hat sich die Spannhülse verklemmt, ist die Befestigungsschraube aus der Spannhülse herauszudrehen und die im Zubehör befindliche Zylinderschraube M 4 x 30 in die Gewindebohrung einzudrehen und den Bedienknopf abzudrücken.

Montage:

- Spannhülse im Bedienknopf einsetzen
- Befestigungsschraube lose eindrehen
- Bedienelement auf Befestigungswelle aufschieben.

3.1.2. Demontage und Montage von Bedienelementen auf einer Betätigungswelle mit 4 mm Durchmesser

Auf einer Betätigungswelle mit 4 mm Durchmesser sind befestigt.

- Leistungswahlschalter (7) Sch 1
- Sendartenschalter (8) Sch 2
- Dekadische Frequenzeinstellung (9), (10), (11) und (12) Sch 5 bis Sch 8

Demontage

- Abdeckscheibe des Bedienknopfes ausheben
- Befestigungsschraube herausdrehen
- Abzieher - Im Zubehör 1414.006-00001 Z1 enthalten - seitlich über den Bedienknopf schieben, sodaß die Halter den Bedienknopf von hinten andrücken
- Schraube des Abziehers in die Gewindebohrung der Spannhülse lose eindrehen
- Mit der Mutter den Bedienknopf langsam abdrücken
- Mit dem Winkelschraubendreher - im Zubehör 1414.006-00001 Z1 enthalten - den Gewindestift M 3 x 3 lösen
- Spannhülse vollst. von der Schalterwelle abziehen

Achtung: Die Reihenfolge der Arbeitgänge ist unbedingt einzuhalten.

Beim Aufsetzen des Abziehers die Frontplatte nicht beschädigen.

An den Bedienknöpfen (9), (10), (11) und (12) dekadische Frequenzeinstellung Sch 5 bis Sch 8, befindet sich ein Mitnehmerstift für die Zahlenscheiben.

Montage

- Spannhülse vollst. auf die Schalterwelle aufsetzen
- Gewindestift M 3 x 3 mit dem Winkelschraubendreher fest andrehen. Nach erfolgter Belastung nochmals nachdrehen.

Achtung: Der Gewindestift darf nicht überstehen. An der Gewindebohrung Gratbildung entfernen, damit sich die Spannhülse im Bedienknopf nicht verklemmt. Der Gewindestift M 3 x 3 darf nur gegen einen vom gleichen Typ ausgetauscht werden.

- Gewindestift mit Lack sichern (nur in der Gewindebohrung)
- Bedienknopf aufsetzen
Die Bedienknöpfe (9), (10), (11) und (12) sind mit dem Mitnehmerstift in die Zahlenscheiben einzurasten
- Befestigungsschraube einsetzen und festdrehen. Die Bedienknöpfe (9), (10), (11) und (12) werden vor dem Festdrehen entsprechend der Schalterstellung justiert
- Abdeckscheibe in den Bedienknopf eindrücken

Die Ablösung der Befestigung der Bedienelemente mit Spannhülse vollst. durch eine Spannhülse mit einer 4 mm Bohrung, ist in Vorbereitung. Die Demontage und Montage erfolgt dann nach Pkt. 3.1.1.

3.1.3. Ersatzteilbeschaffung für Bedienelemente

Bei der Ersatzteilbeschaffung bzw. Nachforderung ist zu beachten, daß die Spannhülse vollst. und die Spannhülse mit 4 mm Bohrung verschiedenen Schalterwellenlängen zugeordnet sind. Das System ist nicht kompatibel. Gleichzeitig ist zu beachten, daß sich die Dichtungen für die Schalterwellen und die Zahlenscheiben ändern.

3.2. Kassettenwechsel

Die Kassetten "Frequenzaufbereitung"
und "Signalaufbereitung"

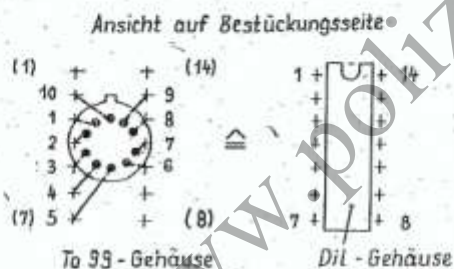
können als Baugruppen des Gerätes nach Lösen der Halteschrauben, Entfernen der Anschlußstecker und Lösen des HF-Kabels sowie durch Abdrücken der Sicherungsscheiben an den Lagerachsen, leicht gewechselt werden.

Wird eine der beiden Kassetten durch eine neue Kassette ersetzt, muß beachtet werden, daß die 28 MHz Quarze der Frequenz- und Signalaufbereitung gleiche Temperaturkennzeichnung haben.

Eine elektrische Anpassung der Kassetten an das Gerät erfolgt nach der Einstellvorschrift (siehe Pkt. 6.4.2. -Nachgleich des Clarifiers).

3.3. Umrüstanweisung für den Einsatz von Austauschtypen

3.3.1. Austausch des Schaltkreises MAA 723 gegen μ A 723



Austauschfall:

- Diskriminator 1444.005-01130
für Schaltkreis X 311
- Schaltregler 1444.005-01191
für Schaltkreis X 911

3.3.2. Nachrüstung Leiterplatte Wandler 1444.005-01167

Die Lebensdauer der Relais kann durch Nachrüsten der Leiterplatte Wandler 1444.005-01167 im HF-Teil 1444.005-01160 erhöht werden. Hierzu muß der C 552, Gr 541 und W 558 im HF-Teil -01160 und der Gr 814 im Leistungsverstärker -01181 ausgelötet werden.

4. Hinweise und Regeln zur Fehlersuche

Bei der Fehlersuche bzw. Fehlerreinkreisung wird empfohlen, nach der Ausschließungsmethode vorzugehen d.h., es wird zunächst getestet, welche Teile der Funkanlage des Gerätes bzw. der Baugruppe fehlerfrei arbeiten.

Bevor ein Gerät geöffnet wird, müssen alle Möglichkeiten ausgeschöpft werden, Fehlerursachen von außen zu erkennen.

Das Sende-Empfangsgerät SEG 15 D ist ca. 3 s nach dem Einschalten betriebsbereit.

Bei der Prüfung des Empfängers ist zu beachten, daß nicht die Sprech- oder Morsetaste geschaltet wird.

Bei Verwendung des vorgegebenen Prüfaufbaus wird abgesichert, daß bei einer Fehlbedienung keine hochwertigen Prüfmittel zerstört werden.

Bei der Prüfung und Reparatur des Sendeteils ist dann der Senderausgang mit einem Abschlußwiderstand abgeschlossen, um die Endstufe nicht zu gefährden und den Funkverkehr nicht zu stören.

Vor dem Durchführen der Meß- und Abgleicharbeiten muß auf das Temperaturgleichgewicht geachtet werden.

War das Gerät Temperaturen ausgesetzt die wesentlich unter dem Gefrierpunkt lagen, so darf das Gerät nicht zu zeitig geöffnet werden, damit keine Betauung eintritt.

Einstellorgane dürfen nur verstellt werden, wenn für den Abgleich die erforderlichen Meßgeräte vorhanden sind und das Servicepersonal mit der Arbeitsweise des Gerätes sicher vertraut ist.

Der Austausch von Bauelementen erfolgt nach den für elektronische Geräte allgemein verbindlichen Verhaltensregeln. Jeder Lötvorgang muß so schnell wie möglich erfolgen.

Für den Ausbau von Bauelementen werden LötKolben mit Absaugvorrichtungen empfohlen.

Als Flußmittel darf nur Kolophonium (fest oder mit Spiritus gelöst) verwendet werden.

Der Lötvorgang an Halbleitern muß sehr sorgfältig erfolgen. Vor allem ist auf eine gute Wärmeableitung zu achten.

Alle Bauelemente sind so zu wechseln, daß die Original- lage gewährleistet bleibt.

Unter ungünstigen Umständen können Leiterzüge unter- brochen sein bzw. sich von der Platine lösen (Grund: zu große Hitzeeinwirkung durch zu langes Löten).

Dieser Fehler kann behoben werden, indem ein kurzes Drahtstück über die entsprechende Stelle gelötet wird. Es ist besonders auf die Durchkontaktierungen der Leiterplatten zu achten.

Zum Auslöten mehrpoliger Bauelemente (Schaltkreise, Spulen etc.) werden 5 Typen von Entlötkolbenspitzen benötigt. (nach Skz. 35010-2001/2003 besonders zu bestellen)

Zur Einkreisung der Fehler dienen:

- a) Fehlersuchtablelle
- b) Anleitung zur Fehlerfeststellung und Beseitigung
- c) Prüfprogramme

4.1. Fehlersuchtablelle

Störerscheinung	mögliche Fehlerursache	Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
1. Betriebsspannungsanzeige fehlt.	Betriebsspannungsfehler; Sicherungen defekt; Steckverbinder.	Stromversorgung bzw. Batteriekabel; Sicherungen überprüfen; Leitungsweg überprüfen; s.a. 5.2.3.1. u. 5.3.3.1.

Bedienungsanleitungen

Störerscheinung	mögl. Fehlerursache	Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
2. Stromaufnahme bei Empfangsbetrieb zu groß	Masseschluß +24 V; Transistor Leistungsverstärker defekt	Leitungsweg überprüfen; s. Arbeitsablauf 5.4.3.2.
3. Stromaufnahme zu hoch. Kein Empfangs- und Sendebetrieb.	Schaltregler defekt; Sicherung Si 1 defekt	s. Arbeitsablauf 5.5.
4. Stromaufnahme in allen Sendearten zu groß	falsche Pegel-einstellung in der Signalaufbereitung; Fehler im Leistungsverstärker.	s. Einstellvorschrift 5.4.4.
5. Keine bzw. zu geringe Antennenstromanzeige beim Abstimmen, Empfang möglich.	Endstufentransistoren im Leistungsverstärker defekt.	s. Arbeitsablauf 5.4.3.1. s.a. Einstellvorschrift 5.4.4.
6. Betriebsspannungsanzeige bricht bei Sendebetrieb ohne NF-Signal bei A3J zusammen. Empfang möglich, Stromversorgung i.O.	Endstufentransistor im Leistungsverstärker defekt.	s. Arbeitsablauf 5.4.3.2.

Bedienungsanleitungen

Störerscheinung	mögl. Fehlerursache	Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
7. Keine Antennenabstimmung in einem Teil des Frequenzbereiches möglich, auch kein Empfang.	Variometer defekt (Umschalter Sch 801 oder Seilzug).	Umschalter justieren; Seilzug reparieren.
8. Keine Antennenabstimmung im gesamten Frequenzbereich möglich.	Antennenrelais Rs 811 defekt.	Frequenz und Pegel der Signalaufbereitung prüfen; Arbeitsablauf HK-Pegel (5.3.3.5); Relais Rs 811 an Lötstützpunkt 2 bzw. 6 prüfen (5.4.5)
9. Antennenabstimmung und Sendebetrieb in allen Sendarten möglich, kein Empfang	Antennenrelais Rs 811 defekt bzw. nicht umgeschaltet, Sendeempfangsrelais Rs 541 defekt	s. Arbeitsablauf 5.3.3.2, s. Arbeitsablauf 5.3.3.6.

Bedienungsanleitungen

Störerscheinung	mögl. Fehlerursache	Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
<p>10. Empfang möglich. Abstimmen möglich, geringe oder keine Sendeleistung in der Betriebsart A3J</p> <p style="padding-left: 40px;">A3H</p> <p style="padding-left: 40px;">A2J</p>	<p>Mikrofonverstärker defekt;</p> <p>Trägerzusatz def.</p> <p>A2J Oszillator, defekt;</p>	<p>s. Arbeitsablauf 5.3.3.5.1;</p> <p>s. Arbeitsablauf 5.3.3.5.7;</p> <p>s. Arbeitsablauf 5.3.3.5.8.</p>
<p>11. Sende-Empfangsumschaltung in der Sendeart A2J nicht verzögert</p>	<p>Zeitglied defekt</p>	<p>s. Arbeitsablauf 5.3.3.5.8.</p>
<p>12. Sende-Empfangsbetrieb nur in einem Seitenband möglich.</p>	<p>Seitenbandumschaltung bzw. Seitenbandfilter defekt.</p>	<p>s. Arbeitsablauf 5.3.3.5.2.</p>

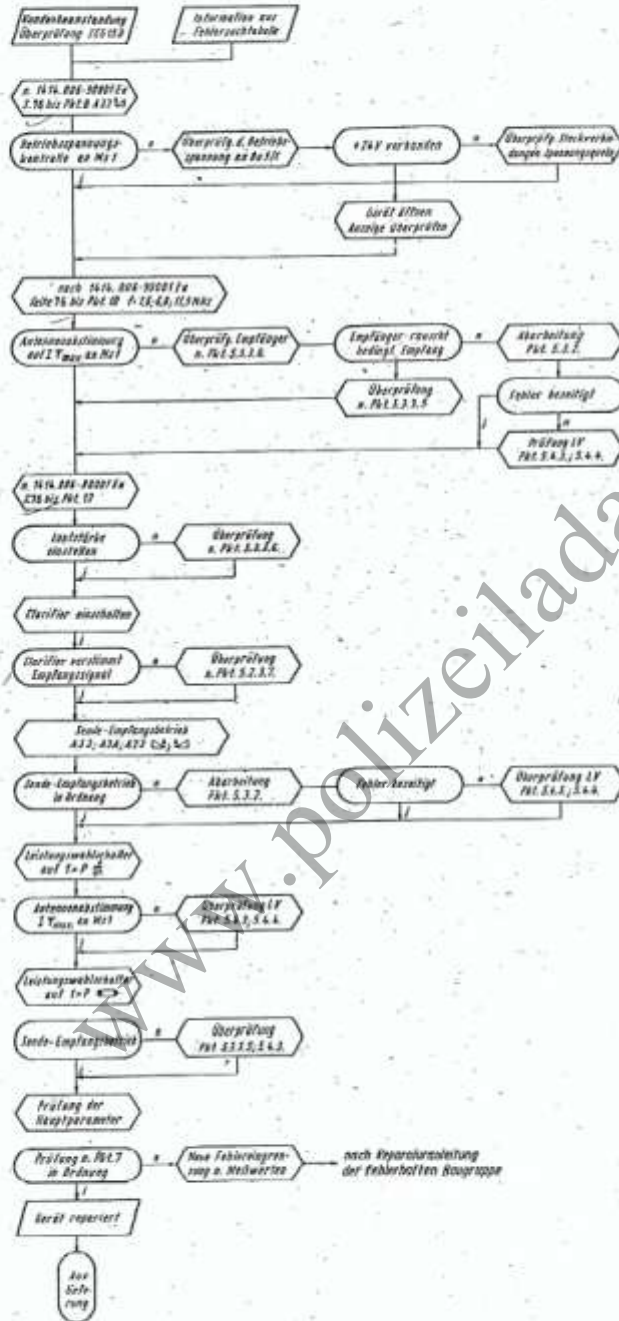
Bedienungsanleitungen

Störerscheinung	mögl. Fehlerursache	Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
13. Abstimmen und Senden in allen Sendarten möglich Kein Empfang, jedoch Mithörton bei A2J, Taste gedrückt; kein Mithörton bei A2J, Taste gedrückt.	Empfangsweg defekt	s. Arbeitsablauf 5.3.3.6. Prüfung NF-Verstärker entfällt; s. Arbeitsablauf 5.3.3.5.8.
14. gerasteter Empfangsbetrieb möglich, bei Clarifierbetrieb kein Empfang	28 MHz-Clarifier-Oszillator in Frequenzaufbereitung defekt.	s. Arbeitsablauf 5.2.3.7.
15. keine Clarifiervariation.	28-MHz-Clarifier-Oszillator	s. Arbeitsablauf 5.2.3.7.
16. Keine Lautstärkeregelung.	Regelverstärker bzw. Handregler defekt.	s. Arbeitsablauf 5.3.3.6.3.-5
17. Empfang möglich, Empfangsfrequenz weicht bei gerasteten Betrieb ab.	Referenzoszillator gedriftet	s. Arbeitsablauf 5.2.3.3. s.a. 7.4.

Bedienungsanleitungen

Störerscheinung	mögl. Fehlerursache	Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
18. Empfangsfrequenz stimmt mit der angezeigten Frequenz nicht überein	Frequenzaufbereitung "einstellbarer Frequenzteiler" defekt; Zahlenscheiben versetzt	s. Arbeitsablauf 5.2.3.5. s. 3.1.
19. Rhythmische Störgeräusche beim Empfang	Regelkreis fängt nicht	s. Arbeitsablauf 5.2.2.1.
20. NF-Ausgangssignal schwankt in der Tonhöhe.	Unzulässiger Störhub	s. Arbeitsablauf 5.2.2.2.

4.2. Arbeitsablauf Sende-Empfängergerät



5. Fehlerfeststellung und Fehlerbeseitigung

5.1. Sende-Empfangsgerät SEG 15 D

Zur Fehlerfeststellung und Fehlerbeseitigung sowie für die Gesamtprüfung des Gerätes wird der unter Pkt. 2. genannte Prüfaufbau verwendet. Die einzelnen Meßgeräte werden entsprechend den Erfordernissen angeschlossen.

Der Prüfaufbau sichert ab, daß bei Fehlmessungen bzw. Fehlbedienungen keine hochwertigen Prüfmittel zerstört werden. Abschlußwiderstände werden zwangsläufig umgeschaltet (siehe Pkt. 7).

Der nachfolgend dargestellte Meßplatz zeigt die Anschaltung der Meßgeräte für den gesamten Prüfumfang.

Für die Prüfung der Hauptparameter sind lediglich die unter Pkt. 2 genannten Prüfmittel erforderlich.

Eine Gesamtprüfung aller Parameter bleibt den hierfür autorisierten Servicewerkstätten vorbehalten. Eine Schulung des Servicepersonals im Herstellerwerk ist Voraussetzung.

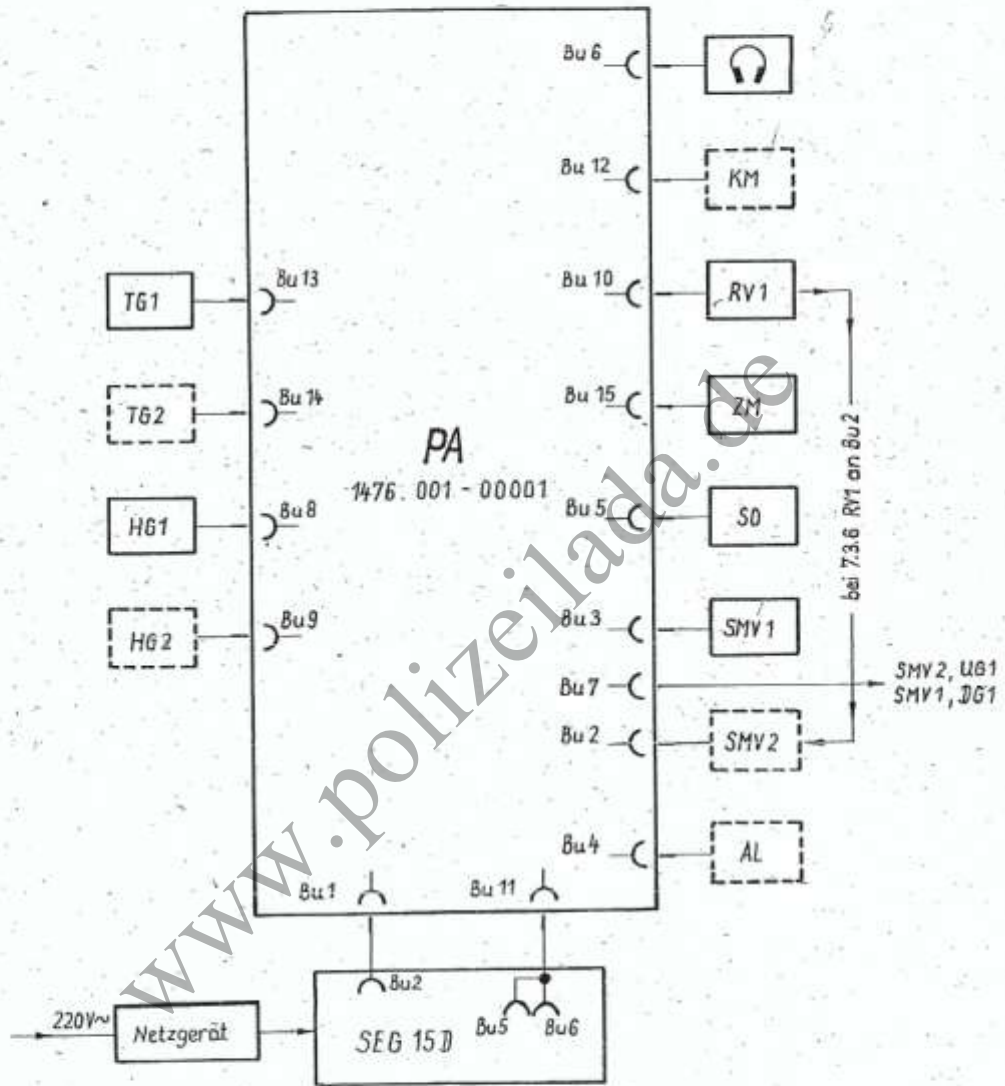
Die Zusammenschaltung Sende-Empfangsgerät (1414.006-00001), Netzgerät (1491.158-00001) und Prüfaufbau erfolgt entsprechend der nachfolgenden Meßplatzdarstellung.

Das Sende-Empfangsgerät und das Netzgerät werden mit dem im Zubehör 1414.006-00001 Z1 enthaltenen Adapterkabel 1414.006-01002 verbunden.

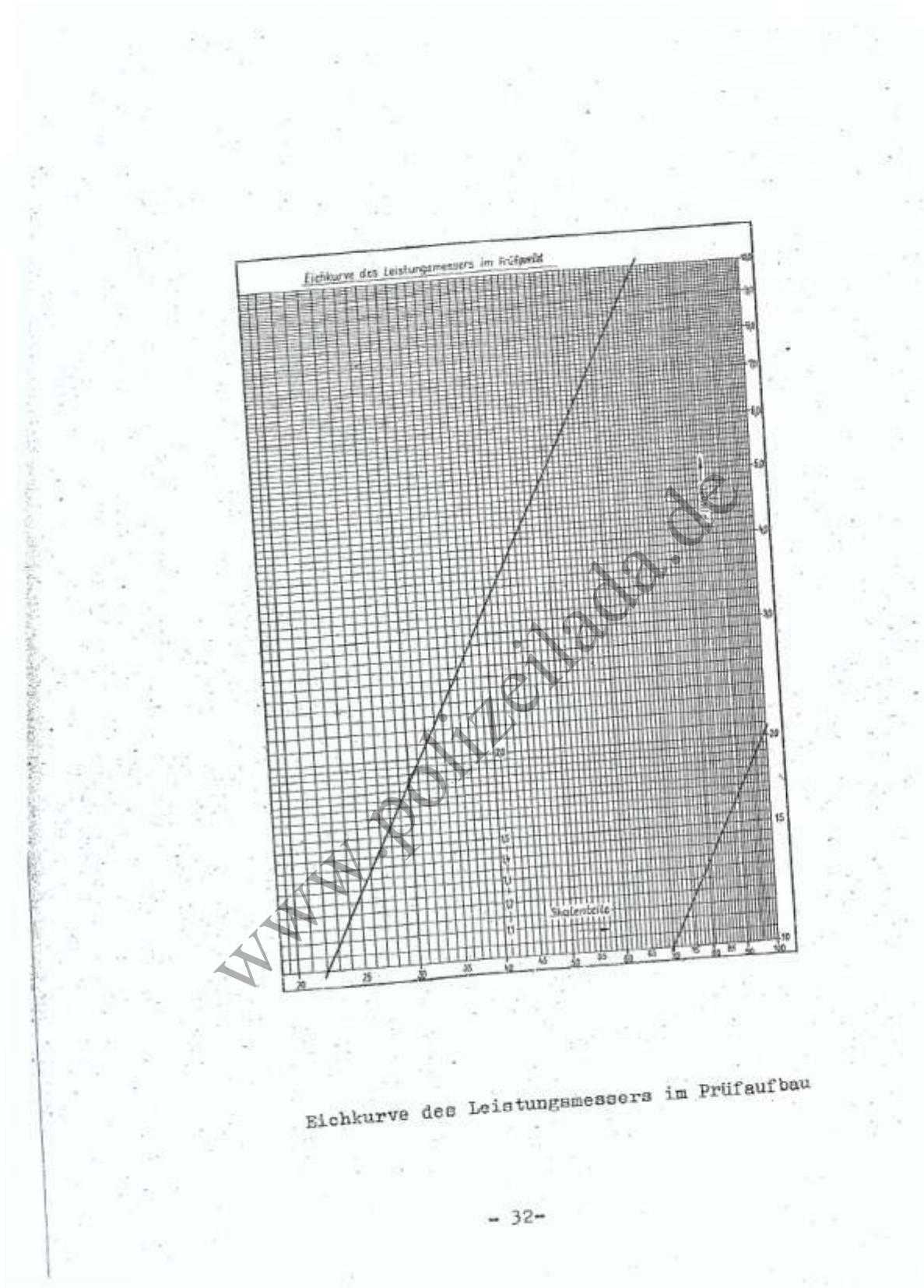
Buchse Bu 2 (Y) des Sende-Empfangsgerätes mit Buchse Bu 1 des PA über 50 Ohm-Kabel verbinden.

Buchsen Bu 5 und Bu 6 des SEG über Anschlußkabel 1476.001-01027 mit Buchse Bu 11 des PA verbinden.

Der Anschluß der erforderlichen Prüfmittel erfolgt entsprechend dem Meßprogramm.



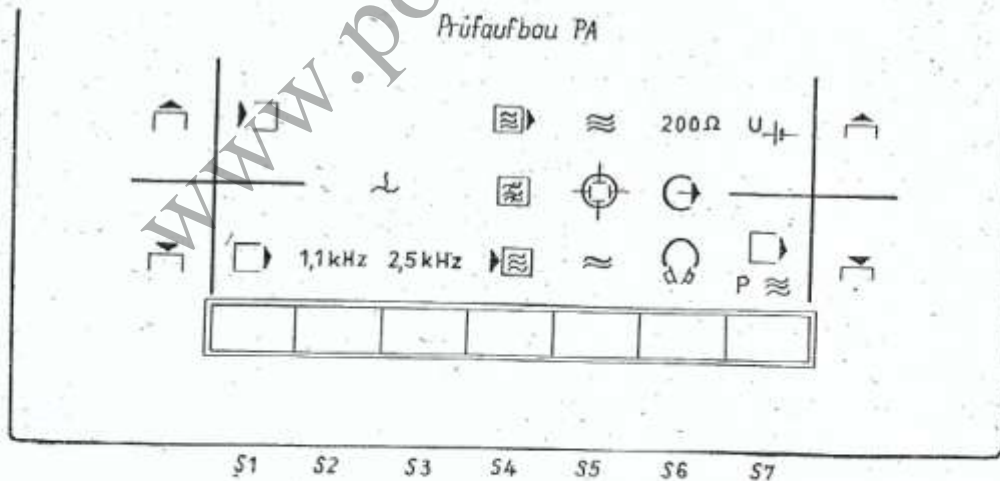
Meßplatzdarstellung



Bedienungsanleitungen

Bedeutung der Schalter am Prüfaufbau PA

S	↑	↓
1	Empfang	Senden A2J, A3J
2	keine Modulation	Modulation vom Generator TG 1; A3H, A3J am Sendereingang
3	keine Modulation	Modulation vom Generator TG 1; A3H, A3J am Sendereingang
4	Oberwellenmessungen mit SMV 1 (1 - 30) MHz	Pegelkontrolle "Eingangs EMK" (EMK vom Empfänger abgeschaltet)
5	HF-Darstellungen auf dem SO und am ZM	NF-Darstellungen
6	$U_{A_{NF}}$ an 200 Ohm	$U_{A_{NF}}$ an Kopfhörer; Mithörton an SO und ZM
7	U_B - Anzeige	Leistungsanzeige und zwangsweise Sendereinschaltung (nur A3H, A3J)



5.2. Frequenzaufbereitung 1444.005-01110 Sp

Die in Kreisen angegebenen Ziffern (z.B. ⑨) gehören zu den im Stromlaufplan 1444.005-01110 Sp (3 lg) dargestellten, mit gleichen Ziffern gekennzeichneten Impulsformen.

5.2.1. Hinweise und Regeln zur Fehlersuche

Öffnen der Kassette Frequenzaufbereitung (siehe Pkt. 3)
Unter Beachtung folgender Punkte ist eine Sichtprüfung der Kassette durchzuführen.

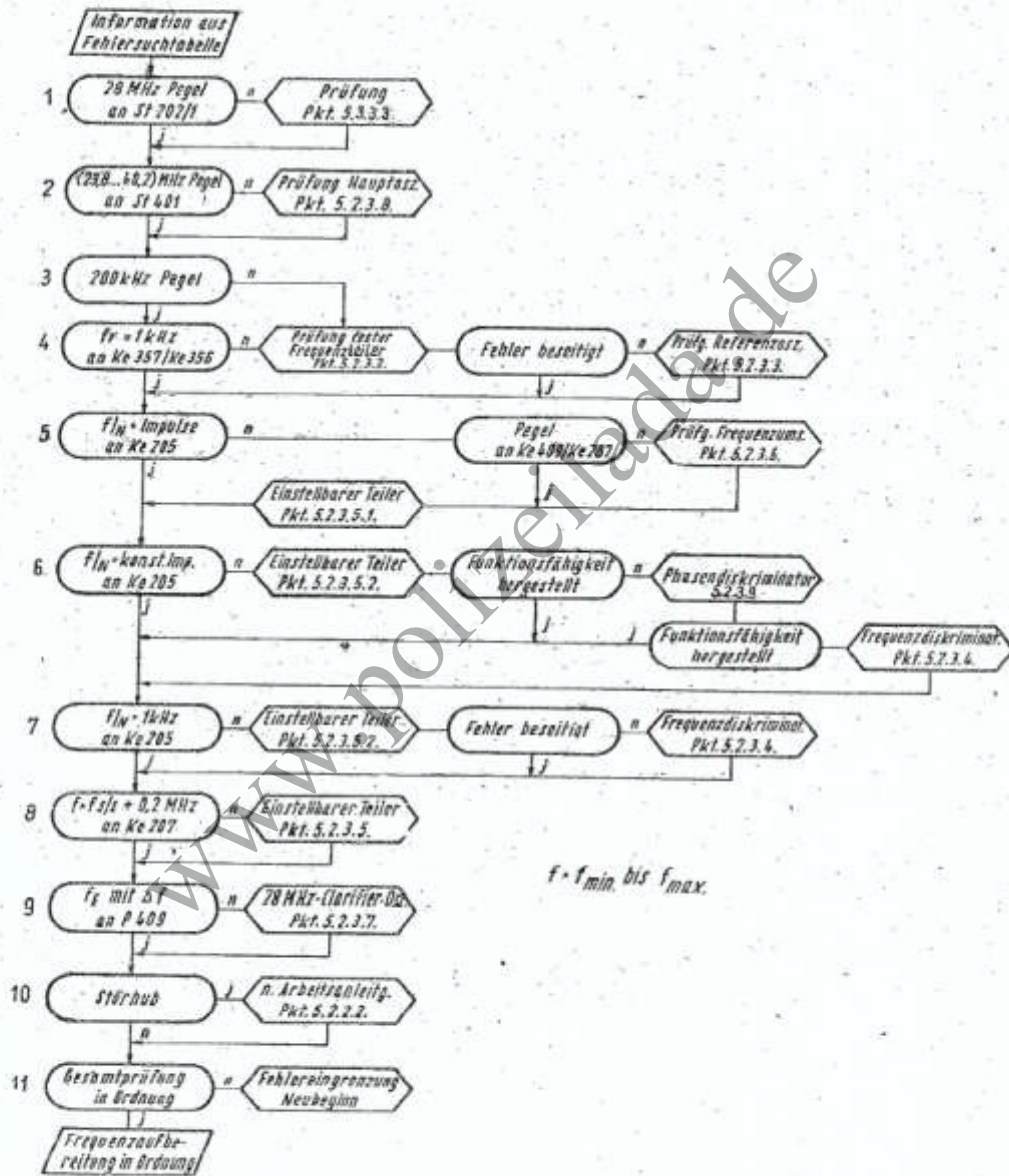
- Sauberkeit
- Richtige Lage der Bauelemente
- Mechanische Beschädigungen

Die Fehlersuche geht von der Störerscheinung aus, die im Betriebsfall bzw. bei der Bedienung des Gerätes beobachtet werden.

Die Fehlerfeststellung und deren Beseitigung erfolgt anhand der Fehlersuchtafel und den Arbeitsablaufplänen für bestimmte Fehler und Fehlergruppen.

5.2.2. Arbeitsablauf zur Fehlerfeststellung und Fehlerbeseitigung

5.2.2.1. Arbeitsablauf Frequenzaufbereitung



5.2.2.2. Arbeitsablauf zur Fehlereingrenzung Störhub

Störerscheinung Störhub (nach Fehlersuchtablette 4.1.Pkt 20)

Der Störhub entsteht durch eine parasitäre Frequenzmodulation des Hauptoszillators. Zur Bewertung der Frequenzschwankungen des Hauptoszillators wird das NF-Ausgangssignal des Empfängers beurteilt. Dazu wird der Empfängereingang über das Adapterkabel 1476.001-01024 mit dem 200-kHz-Signal von St 201 / Bu 10/1 oder St 601 / Bu 8/15 angesteuert.

- Gerät an den PA anschließen

- Einstellungen am PA:

- S 5 \uparrow SO t = $\frac{1}{500}$ Hz = 2 ms $\hat{=} 50$ mm

- übrige Tasten \uparrow

- Einstellungen am SEG:

Frequenz: 1601 kHz bis 11801 kHz im 200 kHz Raster

Gerät abgestimmt.

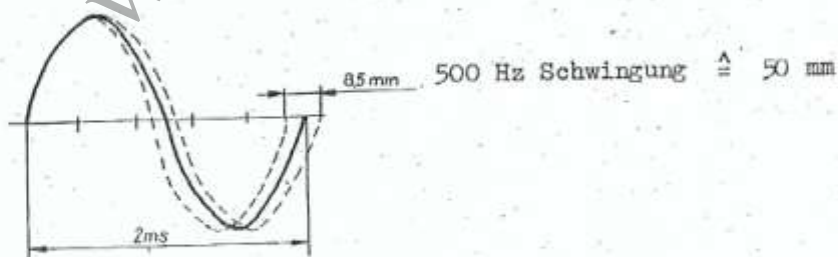
Leistung: \rightarrow 0,2 P Sch 1

Sendart: A3J ∇ Sch 2

NF-Regler: Sch 3/W3 Rechtsanschlag

Clarifier: \approx Sch 4

Zur Eichung des Oszillografen kann z.B. die 1 kHz-Vergleichsfrequenz von Ke 357 genutzt werden. Durch entsprechende Frequenzeinstellung (Feineinstellung mit dem Clarifier) wird auf dem Oszillografen entsprechend der Abbildung eine 500 Hz Schwingung ($\hat{=} 50$ mm) eingestellt.



Die Frequenzschwankungen der 500 Hz-Schwingungen entsprechen den Frequenzschwankungen des Hauptoszillators, sie dürfen eine maximale Abweichung zur Nennschwingung von 8,5 mm ausführen, entsprechend dem maximalen Störhub.

Bei größeren Störhub sind folgende Fehlereingrenzungen möglich.

Ersatz der Stellspannung

- Brücke M 315 - M 316 auftrennen
- Gerät einschalten.
- Brücke M 315 - M 316 kurzzeitig schließen bis der Regelkreis synchronisiert
- An Ke 304 Kondensator von 10 μ F gegen Ke 303 (L) schalten. Umladung abwarten; geht der Störhub auf den Nennwert zurück, liegt der Fehler in der Stellspannungserzeugung.

Ersatz der 16,5 V-Versorgungsspannung

Widerstand W 301 (18 Ohm) von P 335 abtrennen und eine störspannungsfreie stabilisierte Gleichspannung von 16,5 V einspeisen.

Verringert sich der Störhub auf den Nennwert, dann Schaltkreis X 311 wechseln.

Ersatz von Funktionsgruppen:

Zur weiteren Eingrenzung anderer Fehlerquellen innerhalb des Regelkreises sind die einzelnen Funktionsgruppen nach dem Prüfablauf nochmals sorgfältig zu prüfen und gegebenenfalls auszutauschen. Zur Fehlereingrenzung bezüglich der Funktionsgruppen kann eine weitere Kassette "Frequenzaufbereitung" zur Substitution genutzt werden.

5.2.3. Prüfung Frequenzaufbereitung

Einstellung am PA

- Alle Tasten

Einstellungen am SEG

- Leistung: Sch 1 0,2 P

- Sendart: Sch 2 A3J

- Frequenz: Sch 5...Sch 8 - beliebig bzw. nach Prüfablauf

- Clarifier Sch 4 - 0 - bzw. nach Prüfablauf

Gerät einschalten: Sch 3 / W 3 Rechtsanschlag

5.2.3.1. Versorgungsspannungen

- Spannung +24 V
an St 202/7, Ke 210, Ke 301 und Ke 473 messen.

- Spannung + 5 V
an St 201/13, Ke 415, Ke 206 und Ke 305/ Ke 203 messen.

- Spannung +16,5 V
an Ke 308, Ke 406 messen.

5.2.3.2. Fester Frequenzteiler

- Spannungsverlauf nach ① an P 306 mit SO oszillografieren.

Ist die 1 kHz-Vergleichsfrequenz vorhanden, so können die Messungen bis 5.2.3.3. entfallen.

Mit ZO an M 350 oszillografieren, anderenfalls treten Abweichungen zu ⑧ auf.

Messung kann auch mit RV 2 erfolgen; Sollwert: ca. 1,4 V.

- Spannungsverlauf nach ⑦ an M 361

⑥ an M 362

⑤ an Bu 10/- St 201/1

④ an M 363

③ an M 364

② an M 365 mit SO oszillografieren.

Oszillograf über Tastkopf (Teiler 10 : 1) hochohmig und kapazitätsarm anschalten.

5.2.3.3. Referenzoszillator

Ausführung 1444.005-01341

- Spannung +7,7 V an X 481/1 messen;
- RV 2 an X 481/5 anschließen, Sollwert: ca. 200 mV
- Pegel an Ke 351/ke 471 messen;
Sollwert: ca. 50 mV

Ausführung 1444.005-01441

- Spannung +12 V an Ke 491/7 messen;
- Pegel an Ke 351/Ke 471 messen;
Sollwert ca. 50 mV

5.2.3.4. Frequenzdiskriminator und Stellspannungsschrittschalter

Beide Funktionsgruppen können unabhängig von den anderen Baugruppen des Regelkreises überprüft werden.

5.2.3.4.1. Der Frequenzdiskriminator wird mit der 1-kHz-Vergleichsfrequenz und der 2-kHz-Teilerfrequenz angesteuert. Dazu

Verbindung Ke 307 - Ke 205 trennen

Verbindung Ke 307 - M 365 herstellen

- An M 315 500 Hz Rechteckspannung mit SO darstellen
- An X 306/6 : 2
- X 307/6 : 4
- X 308/6 : 8
- X 309/6 : 16
- X 310/6 : 32

Jeweils eine 2 : 1 geteilte Rechteckspannung mit SO abbilden.

5.2.3.4.2. Die Ansteuerfrequenzen des Frequenzdiskriminators werden an den Eingängen vertauscht. Dazu

Verbindung Ke 307 - M 365 trennen

Verbindung P 357 - P 306 trennen

Verbindung Ke 307 - P 357 herstellen

Verbindung Ke 306 - M365 herstellen

Kondensator C 304 von P 331 ablöten

- An M 315 ist eine Rechteckspannung wie unter 5.2.3.4.1. mit gleicher Impulsfolge zu oszillografieren.
- Messung am Schrittspannungsschalter kann nach 5.2.3.4.1. wiederholt werden.

- SO an P 327 anschließen

Es muß eine 32stufige treppenförmige Stellspannung abgebildet werden

- SO an Ke 304 / Ke 403 anschließen.

Hier wird ein sägezahnförmiger Verlauf der Stellspannung abgebildet.

- Verbindungen rückändern.

Kontrolle des Frequenzdiskriminators, wenn der Phasenregelkreis im Fangbereich arbeitet. Dazu

Verbindung M 315 - M 316 trennen.

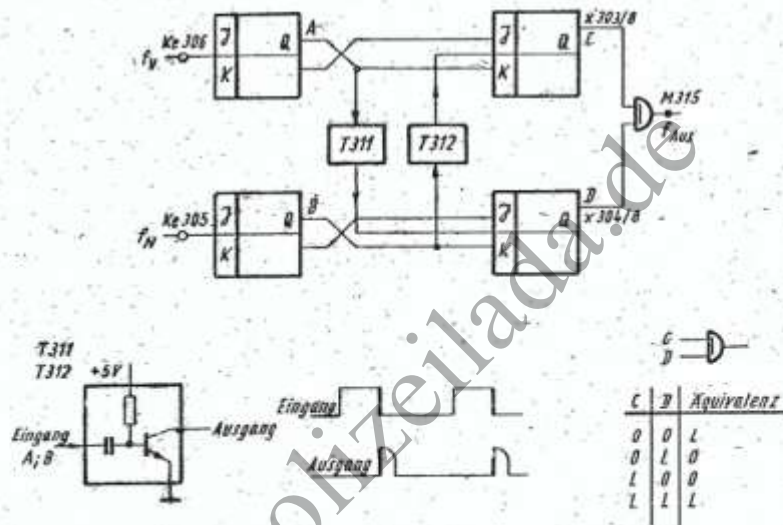
- Durch Verstellen der Frequenzeinstellung Sch 5 ... Sch 8 muß es möglich sein, konstante Impulsabstände von 1 ms einzustellen. Dazu wird die Zeitbasis des SO durch Vergleich mit dem Spannungsverlauf an P 357 / 306 eingestellt.
- An Ke 307/Ke 205 mit SO Impulsabstände darstellen
- An M 315 muß bei gefangenen Regelkreis stets der Pegel 0 erscheinen.
- Verbindung rückändern.

Bedienungsanleitungen

5.2.3.4.3. Frequenzdiskriminator

- Eingänge $f_Y = 1\text{kHz}$
 $f_N = 1\text{kHz}$ im synchronisierten Zustand
 $+ 1\text{kHz}$ im nicht synchronisierten Zustand
- Ausgang $f_{Aus} = \frac{1}{2} f_{min}$

- Blockschaltbild



- Pegelplan

	f_Y	f_N	C	D	f_{Aus}
$f_Y = f_N$	1kHz	1kHz	$C = \bar{D}$	$D = \bar{C}$	0
$f_Y < f_N$	1kHz	2kHz	500 Hz	×	500 Hz
$f_Y > f_N$	2kHz	1kHz	×	500 Hz	500 Hz

× = beliebige Belegung Leder 0

5.2.3.5. Einstellbarer Frequenzteiler

Der Einstellbare Frequenzteiler kann in seiner Funktion unabhängig von den anderen Baugruppen des Phasenregelkreises geprüft werden. Dazu werden der Eingang und der Ausgang, die Verbindungen

Ke 207 - Ke 409 und
Ke 205 - Ke 307, aufgetrennt.

5.2.3.5.1. Statische Messungen

- Arbeitspunkte:

Kollektorspannung von T 201: +2,0 V
Kollektorspannung von T 202: +1,2 V
Meßinstrument: Ma 1

- Frequenzeinstellung:

Die Codierung der Schalter für die Frequenzeinstellung (Sch 5, Sch 6, Sch 7 und Sch 8) wird nach den Code-Tabellen Pkt. 5.2.3.5.3. überprüft. Gemessen wird an den Programmieringängen $a_0 \dots d_3$ der Setzgatter.

v	d_v	c_v	b_v	a_v	
3	X 221/1	/4	X 222/1	/4	1 MHz - Schritt
2	X 223/1	/4	X 224/1	/4	100 kHz - Schritt
1	X 225/1	/4	X 226/1	/4	10 kHz - Schritt
0	X 227/1	/4	X 228/1	/4	1 kHz - Schritt

Dieses mit den Schaltern erzeugte Binärmuster ist der Zählstart des Zählers, auf den er in jedem Zählzyklus zurückgesetzt wird.

Die Rücksetzung des Zählers wird geprüft, indem die Rücksetzsignale A und B statisch erzeugt werden.

Dazu ist notwendig:

- Verbindung M 220 - M 221 auftrennen
- M 222 - M 223 auftrennen
- M 225 - M 226 auftrennen
- M 221 - M 224 herstellen.

Geprüft wird nun, ob die Belegung der Programmiergänge a_0, b_0, \dots, d_3 auch an den Ausgängen der Zählstufen A_0, B_0, \dots, D_3 erscheinen.

v	D_v	C_v	B_v	A_v	
3	X 205/8	X 206/8	X 207/8	X 208/8	1 MHz-Binärzähler
2	X 209/8	X 210/8	X 211/8	X 212/8	100 kHz-Zähldekade
1	X 213/8	X 214/8	X 215/8	X 216/8	10 kHz-Zähldekade
0	X 217/8	X 218/8	X 219/8	X 220/8	1 kHz-Zähldekade

Verbindungen rückändern!

5.2.3.5.2. Dynamische Messungen

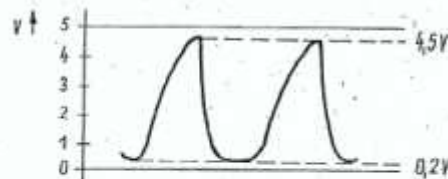
An den Eingang wird die feste Frequenz 10 MHz vom Referenzoszillator gelegt. Dazu

- Verbindung Ke 409 - Ke 207 trennen und
- Verbindung Ke 207 - Ke 471 herstellen.

- Verstärker

Am Kollektor von T 201 wird das Eingangssignal kontrolliert,

a) mit ZO



b) mit RV 2. Sollwert: $1,4 V_{\text{eff}}$

- Zähler

Zur Prüfung des Zählers wird die Rücksetzung außer Betrieb gesetzt. Dazu

Bedienungsanleitungen

Verbindung M 220 - M 221 auftrennen
Verbindung M 222 - M 223 auftrennen
Verbindung M 223 - M 224 herstellen
Verbindung M 225 - M 226 herstellen

Das Gesamtteilerverhältnis - gemessen zwischen dem Ein- und Ausgang - ist jetzt 16 000. Mit einem ZM kann die stufenweise Frequenzeinteilung kontrolliert werden.

Es ist zu messen:

an X 217/8 : 1 MHz
X 213/8 : 100 kHz
X 209/8 : 10 kHz
X 205/8 : 625 Hz

Bei diesen Messungen den Tastkopf verwenden!

- Einstellbare Frequenzteilung

Dazu ist notwendig:

Verbindungen rückändern,

Verbindung M 220 - M 221 herstellen

Verbindung M 222 - M 223 herstellen

An Ke 205 und 1 wird ein ZM (Eingang für Periodendauerermessung) angeschlossen.

Mit der konstanten Eingangsfrequenz $f = 10$ MHz wird als Periodendauer des Ausgangssignals ziffernmäßig der eingestellte Teilerfaktor angezeigt. Es gilt

$$N = (1600 \dots 11\,999) + 200$$

Wird der eingestellte Teilerfaktor nicht erreicht, so ist mit dem ZO das unter Pkt. 5.2.3.5.3. angegebene Impuldiagramm darzustellen.

Es ist also möglich, dynamisch den Zählstart, das Zählende und den Rücksetzvorgang der einzelnen Zählstufen zu kontrollieren.

Synchronisiert man den Oszillografen mit dem Rücksetzsignal A, so kann man die zugeordneten Flipflops A₁ bis D₃ darstellen.

Synchronisiert man den einen Kanal mit dem Rücksetzsignal B, so läßt sich die Einer-Dekade (A₀, B₀, C₀ und D₀) darstellen.

5.2.3.5.3. Einstellbarer Frequenzteiler

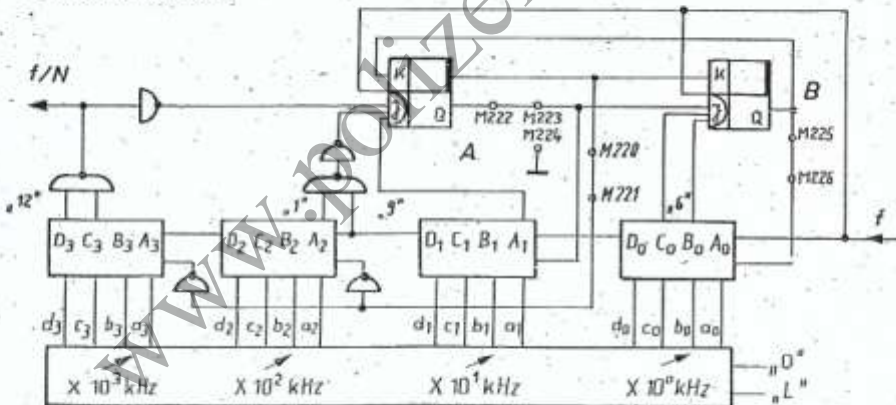
- Eingangsfrequenz : $f = (1,600 \dots 11,999) + 0,200 \text{ MHz}$
- Teilerfaktor : $N = (1600 \dots 11999) + 200$
- Zählung : im 8-4-2-1-Code, vorwärts
- Zählumfang : $m = 12199 - N$
- Zählende : $n = 12199$

- Codierung der Schalter für die Frequenzeinstellung:

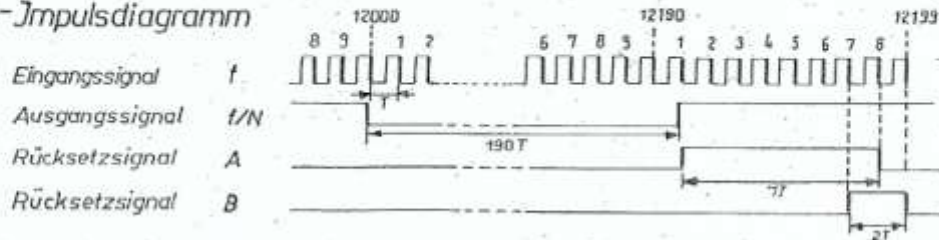
duale Bewertung	d_3	c_3	b_3	a_3	1MHz-Ziffer
0	0	0	0	0	11
1	0	0	0	L	10
2	0	0	L	0	9
3	0	0	L	L	8
4	0	L	0	0	7
5	0	L	0	L	6
6	0	L	L	0	5
7	0	L	L	L	4
8	L	0	0	0	3
9	L	0	0	L	2
10	L	0	L	0	1
11	L	0	L	L	0
12	L	L	0	0	0

duale Bewertung	d_0	c_0	b_0	a_0	1kHz-Ziffer
0	0	0	0	0	9
1	0	0	0	L	8
2	0	0	L	0	7
3	0	0	L	L	6
4	0	L	0	0	5
5	0	L	0	L	4
6	0	L	L	0	3
7	0	L	L	L	2
8	L	0	0	0	1
9	L	0	0	L	0

- Blockschaltbild



- Impulsdiagramm



5.2.3.6. Kontrolle des Frequenzumsetzers

- Spannung an P 408 mit RV 2 messen.
Sollwert: (360...440) mV
- Spannung am Kollektor T 406 mit RV 2 messen.
Sollwert: (0,9...1,1) V
- Spannung am Kollektor T 407 messen.
Sollwert: 0,3 V
- Ist Spannung vorhanden bei
 - a) "gerasteter Empfangsbetrieb" Clarifier -0- Sch 4
dann Messung 5.2.3.7.
Sonst Spannung an Bu 11/ St 202/1 messen.
Sollwert: (60...80) mV; weiter 5.2.3.8
 - b) "Empfangsbetrieb mit Clarifier"
Clarifier: $\rightarrow \approx$ Sch 4,
dann Messung 5.2.3.8.
Sonst 5.2.3.7
- Messung des Ausgangssignals
- Spannung des Ausgangssignals an Ke 409/Ke 207
mit RV 2 messen.
Sollwert: (90...110) mV
bei $f = (1,6...11,999)$ kHz.

5.2.3.7. 28 MHz-Clarifier-Oszillator

- Clarifier $\rightarrow \approx$ Sch 4 einstellen auf
"Empfangsbetrieb mit Clarifier"
- Gleichspannung $+ 5 V/E/\Delta f$ an Ke 209 und Ke 414 messen.
Sollwert: $+ 5 V$
- Gleichspannung $U_{\Delta f}$ an Ke 213/ Ke 413, St 202/ Bu 10/15
messen.
Sollwert: (4,5 ... 10)V, mit W4 (Clarifier) einstellbar.
- Einstellung der Clarifiervariation siehe 7.4.8.
- Spannung am Kollektor T 408 mit RV 2 messen.
Sollwert: (0,45...0,55) V

- Gleichspannung an W 429 messen
Sollwert: + (2,0...2,2) V

Bei abweichender Spannung den Stromfluß über W 429, Gr 407, W 430 und Ke 414 kontrollieren.

5.2.3.8. Hauptoszillator

5.2.3.8.1. Statische Messungen:

- Spannung an P 404 messen.
Sollwert: 8,5 V
- Spannung mit RV 2 an P 408 messen.
Sollwert: (360...440) mV
- Spannung an P 405 oder St 401 messen.
Sollwert: 30 mV bzw. 200 mV
- Abschirmung des Hauptoszillators öffnen,
Spannung am Emitter T 402 messen.
Sollwert: + (4,7...5,7)V, Spule Sp 401 unbedämpft;
+ (2,2...2,8)V, Spule Sp 401 mit Hand bedämpft.

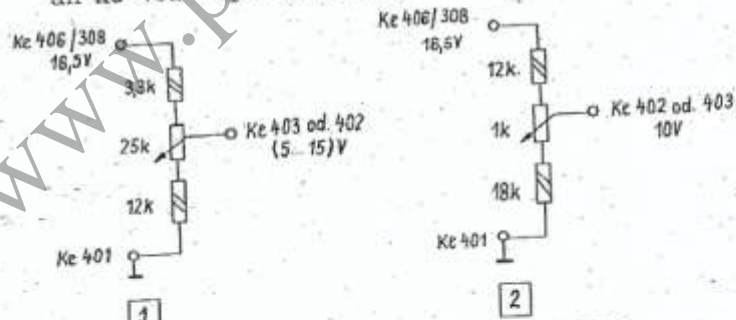
5.2.3.8.2. Frequenzverhalten

Verbindung Ke 304 und Ke 403 auftrennen,
Verbindung Ke 302 und Ke 402 auftrennen.

An P 408 ZM anschalten,

an Ke 403 Spannungsteiler nach 1 einschalten

an Ke 402 Spannungsteiler nach 2 einschalten.



alle Widerstände 5 % 35.311 TGL 8728

Hauptoszillatorabschirmung aufsetzen

	U _{regel}	U _{stell}	Hauptoszillatorfrequenz
1.	10 V	15 V	f ₁ = 40,4 MHz
2.	10 V	5 V	f ₂ = (30...31) MHz
Spannungsteiler vertauschen, indem die Anschlüsse Ke 403 und Ke 402 umgelötet werden.			
3.	10 V	10 V	f ₃ = (36...37) MHz
4.	11 V	10 V	f ₄ = f ₃ + Δf / Δf = 0,4 MHz

Verbindungen rückändern

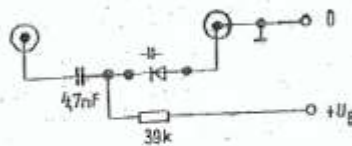
5.2.3.8.3. Überprüfung der Kapazitätsdioden!

Die Kapazitätsdiodenparallelschaltung wird außerhalb des Gerätes gemessen, hierzu siehe Meßschaltung.

U _B	C
15 V	C < 11,5 pF
5 V	C > 30 pF

Kapazitätsbrücke (z.B. Typ WMP-3
VR Polen)

Meßschaltung:



5.2.3.9. Phasendiskriminator

5.2.3.9.1. Zur Darstellung der Spannungsverläufe wird der SO verwendet.

Sägezahngenerator:

Spannungsverlauf ⑨ an M 309 oszillografieren.

5.2.3.9.2. Impulsformer

Spannungsverlauf ⑩ an M 310 oszillografieren.

Die Impulsabstände entsprechen denen, die an Ke 307/ Ke 205 gemessen werden.

5.2.3.9.3. Abtastschalter und Impedanzwandler

Der Abtastschalter wird im Regelkreis geprüft.

- SO an M 313 anschließen.

- Regelkreis nicht gefangen:

keine konstanten Impulsabstände an Ke 307/ Ke 205, unregelmäßiger Regelspannungsverlauf im Bereich von + (8 ... 11,5) V.

- Regelkreis gefangen:

konstante Impulsabstände an Ke 307/ Ke 205.

Es stellt sich eine Regelspannung im Bereich von +(8 ... 11,5) V ein.

5.2.3.9.4. Überprüfung des Phasendiskriminators

Im Bedarfsfall kann der Phasendiskriminator außerhalb des Regelkreises geprüft werden. Dazu

Verbindung Ke 307 - Ke 205 trennen,

Kondensator C 304 von P 331 trennen.

Am Kondensator C 304 an Signal von ca. 990 Hz.

bzw. 1010 Hz Impulsfrequenz anschalten.

An M 313 SO anschließen.

Auf dem Oszillografen wird der Regelspannungsverlauf abgebildet. Die Regelspannung steigt bzw. fällt sägezahnförmig im Bereich von $+(8 \dots 11,5)$ V.

Anmerkung: Die Impulsfolgefrequenz wird durch Ansteuerung von antiparallel geschalteten Dioden aus TG 1 gewonnen.

5.2.3.10. Nachgleich der Stellspannung

- SO an Ke 304 anschließen (Gleichstromeingang).
- Frequenzeinstellung 1,500 MHz (Sch 5 - Sch 8).
- Schaltzustand des Stellspannungsschrittschalters an M 321 bis M 317 abfragen.

M 321	M 320	M 319	M 318	M 317	Treppenstufe
L	L	L	L	O	30
L	L	L	L	L	31

(L und O ist der Schaltzustand der Transistoren T 313 bis 317, L_A stromführend, O_A stromlos)

- Bei Abweichung ist der Widerstand W 340 zu verändern (Wertabgleich 15...22 kOhm).
- Die Messungen sind nach Neusynchronisation des Regelkreises zu wiederholen.
- Frequenzeinstellung 11,999 MHz
- Schaltzustand des Stellspannungsschrittschalters abfragen.

M 321	M 320	M 319	M 318	M 317	Treppenstufe
O	O	O	O	L	1
O	O	O	L	O	2

- Die Messungen sind nach Neusynchronisation des Regelkreises zu wiederholen.
- Abschließend ist bei 1,5000 MHz und 11,999 MHz der Schaltzustand der Treppenstufe zu kontrollieren.

5.2.3.11. Überprüfung des Fangbereiches des Regelkreises

An M 315 mit SO 0-Pegeldarstellung. Bei

- < 1,5 MHz erscheint eine Impulsfolge, der Regelkreis fängt nicht.
- > 1,5 MHz Wiederholung der Prüfung nach 5.2.3.5. wenn eine Impulsfolge dargestellt wird.

An M 313 Regelspannung mit SO abbilden. Bei gefangenem Regelkreis beträgt die Gleichspannung (+8,5...11,5)V. Bei nichtgefangenem Regelkreis wird ein unregelmäßiger Verlauf der Regelspannung abgebildet (siehe auch 5.2.3.9).

5.3. Signalaufbereitung 1444.005 - 01150 Sp

5.3.1. Hinweise und Regeln zur Fehlersuche

Öffnen der Kassette Signalaufbereitung

Unter Beachtung nachfolgender Punkte ist eine Sichtprüfung durchzuführen:

- Sauberkeit.
- Richtige Lage der Bauelemente
- Mechanische Beschädigungen.

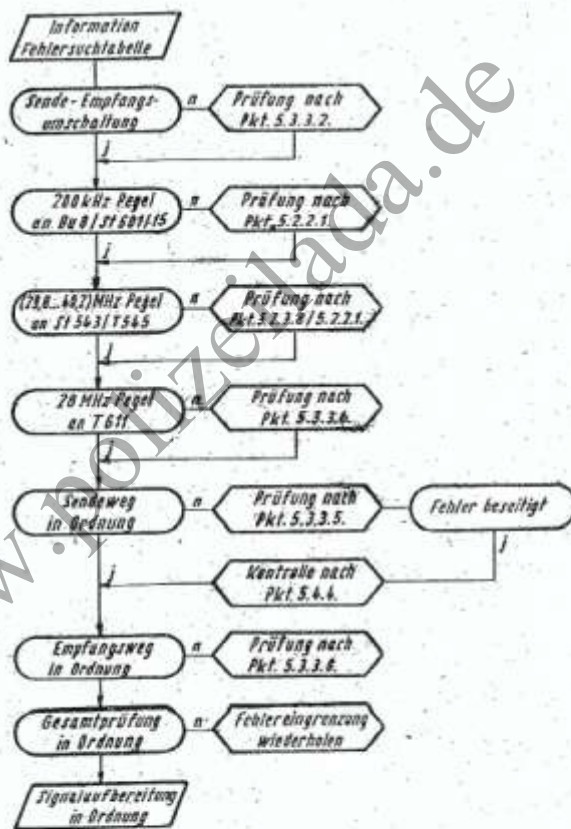
Die Fehlersuche geht von der Störerscheinung aus, die im Betriebsfall bzw. bei der Bedienung des Gerätes beobachtet wird. Die Kassette "Signalaufbereitung" wird bei der Fehlersuche ausgeschwenkt und geöffnet. Durch gezielten Wechsel zwischen Sendé- und Empfangsbetrieb kann eine schnelle Lokalisierung des Fehlers vorgenommen werden. Die Fehlerbeseitigung erfolgt nach Pkt. 5.3.2.

Bei den einzelnen Baugruppenprüfungen werden die hauptsächlichsten Pegel genannt. Weitere Pegel sind den Stromlaufplänen zu entnehmen.

Bedienungsanleitungen

Beachte: Bei Arbeiten in der Signalaufbereitung Sendeweg (S 1 oder S 7 \downarrow) ist die Verbindung Buchse 12 (rot) zum St 541 (rot) zu lösen. An St 541 (rot) wird der 75 Ohm-Abschlußwiderstand 1476.001-01023 angeschlossen.

5.3.2. Arbeitsablauf zur Fehlerfeststellung und Fehlerbeseitigung



5.3.3. Prüfung Signalaufbereitung

Einstellungen am PA

- S 1 ... S 7

S 6

Einstellungen am Gerät

- Frequenz: beliebig (Sch 5 ... Sch 8)

- Sendart: - A3J (Sch 2)

- Leistung: - 0,2 P (Sch 1)

- Clarifier: - 0 - (Sch 4)

5.3.3.1. Kontrolle der Betriebsspannungen

- Gerät einschalten, Sch 3/ W 3 Rechtsanschlag
- Spannung am Indikator des Gerätes Ms 1 (Mitte des grünen Sektors) und am PA kontrollieren, ob die Toleranz eingehalten wird (s. Pkt. 7.2)
- Liegt ein Fehler in der Anzeige vor, dann prüfen, ob Spannung an St 602 Bu 9/3 anliegt. Ist dies nicht der Fall, liegt der Fehler in der Spannungszuführung von Bu 1/2. Es wird vorausgesetzt, daß die Betriebsspannungsquelle in Ordnung ist. Wird an St 602 Bu 9/3 eine Spannung von 24 V festgestellt, dann Kontrolle von W 672, Gr 610 und Leitungsführung zum Indikator.

5.3.3.2. Kontrolle der Sende- Empfangsumschaltung

- Gerät einschalten Sch 3 / W 3 Rechtsanschlag. Messen der Versorgungsspannung +5 V/E (Empfang) an St 602 Bu 9/9. Zugleich darf St 601 Bu 8/8 keine Spannung führen. Kontrolle +24 V an St 602 Bu 9/3.

- Sch 1 auf \uparrow 0,2 P umschalten.
Messen der Versorgungsspannung +5 V/S (Senden)
an St 601 Bu 8/8, an St 602 Bu 9/9 darf zur gleichen
Zeit keine Spannung liegen.
- Erfolgt keine Umschaltung, dann Kontrolle +24 V P 553
und +5 V an P 551. Ist +24 V nicht vorhanden, dann
an St 602 Bu 9/5 Verbindung gegen Masse kontrollieren.
Wird diese Verbindung gemessen, so ist Transistor
T 608 zu kontrollieren. Führt St 602 Bu 9/1 +24 V/S,
so muß das Antennenrelais des Leistungsverstärkers
umgeschaltet sein.
Hierzu siehe Erzeugnisunterlage 1414.006-90001 Bu
Teil I Pkt. 4.1.2.

5.3.3.3. Kontrolle der Mischer-Schaltpegel

- Der Schaltpegel für den 200-kHz-Mischer, Demodulator
und Trägerzusatz an St 601 Bu 8/15 ist mit dem SO
nach Abb. ⑤ im Stromlaufplan 1444.005-01110 Sp(31g)
zu messen
- Pegel $U = 0,5 V_{SS}$ (siehe auch 5.2.3.2.)
- Schaltpegel für den 1. Mischer
Der Schaltpegel für den 1. Mischer ist im Frequenz-
bereich von (29,8 bis 40,199) MHz am Stecker St 543
(weiß) $U = 200 \text{ mV}$ oder am Kollektor von T 545
 $U = (0,8 \dots 1,2) \text{ V}$ mit dem RV 2 messen. Dieser
Pegel wird von der Frequenzaufbereitung erzeugt
(siehe auch 5.2.3.8.).
- Schaltpegel für den 2. Mischer
Der 28-MHz-Schaltpegel für den 2. Mischer ist am
Kollektor von T 611 $U = (0,7 \dots 0,9) \text{ V}$ zu messen.
Ist der Pegel nicht vorhanden, erfolgt die weitere
Prüfung nach 5.3.3.4.

5.3.3.4. 28-MHz-Quarz-Oszillator

- Am Kollektor von T 611 28 MHz-Pegel mit ZM und mit RV 2 $U \sim 0,8$ V überprüfen
- Pegel nicht vorhanden, dann Gleichspannungen an W 689, W 692, T 615, T 616 und T 611 überprüfen
- Werden die Toleranzgrenzen eingehalten, dann mit RV 2 den Pegel am Kollektor von T 615 messen $U \sim 0,5$ V
- Ist kein Pegel an T 615, dann die Spulen Sp 603 und Sp 604 überprüfen, ob sich die Spulenkerne gelöst haben
- Nachgleich mit ZM an Kollektor von T 611, Spule Sp 603 auf 28 MHz abgleichen (siehe auch 6.4.)
- Wenn der Schalter Sch 4 (Clarifier) ausgeschaltet ist, dann muß ein HF-Pegel von $U \sim 60$ mV an P 617 St 602/2 - Bu 9/2 gemessen werden. In der angegebenen Schalterstellung (gerasteter Empfangsbetrieb) wird der Pegel in der Frequenzaufbereitung benötigt
- Schalter Sch 4 $\rightarrow \approx \leftarrow$ (eingeschaltet)
Empfangsbetrieb mit Clarifier.
Auf der Basis von T 614 werden +5 V/E/ Δf geschaltet und der 28 MHz-Pegel der Signalaufbereitung für die Frequenzaufbereitung gesperrt.

5.3.3.5. Sendeweg

Siehe auch Erzeugnisunterlage 1414.006-90001 Bu
Teil I Pkt. 4.1.3.

Einstellungen am Prüfaufbau:

S 1

S 2 - S 7

Einstellungen am Gerät:

Frequenz: 10000 kHz (Sch 5 ... Sch 8)

Gerät abgestimmt:

Leistung: 0,2 P (Sch 1)

Sendart: A3J

Pegelkontrolle Ausgang Signalaufbereitung.

- Buchse Bu 12 (rot) von St 541 (rot) lösen,
St 541 mit 75 Ohm Abschlußwiderstand 1476.001-01023
abschließen.

SO an St 541 anschließen

- Leistung: 0,2 P (Sch 1).

Auf dem Oszillografen muß ein Zweitonsignal, dessen
Hüllkurve einen Pegel von 0,5 V entspricht, abge-
bildet werden. Wird die Hüllkurve nicht abgebildet,
erfolgt die Prüfung nach 5.3.3.5.1. bis .6.

- Leistung: 0,2 P (Sch 1).

- Sendart: A3J , danach A3J

S 1

S 2 Kontakt D und E: $U_{NF} = 3 \text{ mV}$, $f \sim 1 \text{ kHz}$.

Der Pegel an St 541 muß 500 mV betragen. Wird dieser
Wert erreicht, erfolgt die Prüfung des Leistungsver-
stärkers nach 5.4.5.

5.3.3.5.1. Pegelkontrolle Mikrofonverstärker, 200-kHz-Mischer 200-kHz-Filter

Pegelkontrolle mit RV 1.

Basis Transistor T 607: $U_{NF} = 3 \text{ mV}$
Kondensator C 630: $U_{NF} = 13 \text{ mV}$
Kondensator C 611: $U_{200 \text{ kHz} \pm \text{SB}} \sim 110 \text{ mV}$
(im oberen und unteren Seitenband).

5.3.3.5.2. Seitenbandumschaltung

Für das Durchschalten der Dioden Gr 602 bis Gr 605
ist $U = + 24 \text{ V} + \text{SB}$ an St 601 Bu 8/3 zu überprüfen
(oberes Seitenband ∇).

Für das Durchschalten der Dioden Gr 606 bis Gr 609
ist $U = + 24 \text{ V} - \text{SB}$ an St 601 Bu 8/1 zu überprüfen
(unteres Seitenband ∇).

5.3.3.5.3. Trägerunterdrückung 200 kHz-Mischer

SO an P 619 anschließen

Wird eine Hüllkurvenmodulation festgestellt, so ist
die Symmetrie mit W 649 zu korrigieren (Trägerunter-
drückung $\geq 40 \text{ dB}$).

5.3.3.5.4. Begrenzerverstärker

An P 619: Signalpegel $\sim 100 \text{ mV}$

Eingangsspannung U_{NF} um 3 dB erhöhen, dann muß am
SO der Begrenzungseinsatz sichtbar sein. Der Begren-
zungseinsatz wird durch Pegeländerung mit W 654 ein-
gestellt.

Mit W 623 wird eine Symmetrierung der Signalspannung
vorgenommen.

5.3.3.5.5. Pegelkontrolle 2. Mischer

Pegel an P 605 von $U \geq 175 \text{ mV}$ messen.

Dazu Prüfung nach 5.3.3.3.

Zusätzlich Kontrolle nach 5.3.3.6. .

Wird an P 605 bei Sendebetrieb kein Pegel gemessen,
dann Transistor T 601 überprüfen.

5.3.3.5.6. Pegelkontrolle 1. Mischer und Quarzfilter

Pegelkontrolle nach 5.3.3.3.

Anschließend an P 562 - Pegel $U \sim 15$ mV messen.

Pegelmessung an St 541 (rot) bei 75 Ohm-Abschluß,

Ausgangspegel: (300 ... 600) mV

Korrektur mit W 547 möglich, jedoch Einstellvorschrift LV nach 5.4.4. beachten.

Besteht ein Pegelunterschied zwischen dem oberen und unteren Seitenband, dann Spule Sp 546 nachgleichen. Bei Nachgleich von Sp 546 Kontrolle nach 5.3.3.6.

5.3.3.5.7. Einstellung des Trägerzusatzes bei A3H

- Sendart umschalten: A3H ∇ bzw. ∇

- Spannungskontrolle an St 601/11 Bu 8/11 $U = + 5V/S$ A3H/ ∇ .

- Pegelauswertung an P 620 mit SC

Das Träger-Seitenband-Verhältnis kann mit W 629 korrigiert werden (Einstellung nach dem Spannungsknoten des Schwebungsbildes).

- Pegelauswertung auch an St 541 möglich.

5.3.3.5.8. A2J-Oszillator

S 1 ∇ S 2 ∇

- Sendart umschalten auf A2J ∇ bzw. ∇

- Leistung: ∇ 0,2 P oder ∇ (Sch 1)

- Der A2J Oszillator ist eingeschaltet.

Der Pegel an C 630 (entsprechend 5.3.3.5.1.) muß gleich dem in der Sendart A3J und A3H bei $U_{NF} = 3$ mV sein.

Korrektur mit W 660:

Die 1-kHz-Tastfrequenz wird über W 664 dem HF-Verstärker zum Mithören zugeführt. Der Mithörpegel soll

am Hörer (200 Ohm) 100 mV betragen. In den Tastpausen soll der Sender um 0,3 s verzögert getastet bleiben. Dazu dient das Zeitglied W 670 / C 642.

5.3.3.6. Empfangsweg

Hierzu siehe Erzeugnisunterlage 1414.006-90001 Ba Teil I Pkt, 4.1.4.1.

Beachte!

Bei Empfängeremessungen über das Variometer ist dieses grundsätzlich abzustimmen.

Eine Korrektur der Variometerabstimmung bei Empfang ist nicht zulässig!

Gerät abstimmen bei $\frac{1}{2}$ 0,2 P

Einstellungen am PA:

S 1 ... S 7

S 5

Einstellungen am Gerät:

Leistung: 0,2 P

Sendart: A3J

Clarifier: - 0 - (Sch 4)

Frequenz: 1605 kHz (7005 kHz, 11505 kHz)

NF-Regler: Sch 3 / W 3 Rechtsanschlag

Generatorpegel EMK = 3 μ V

S 6 Kopfhöreranschluß nur bei der Fehlersuche.

5.3.3.6.1. Signalverfolgung Empfangsweg

Die erforderliche EMK für eine NF-Ausgangsspannung von 0,5 V bei $f \sim 1$ kHz ist an den im Stromlaufplan 1444.005-01150 Sp angegebenen Meßpunkten (O Generator - EMK für 0,5 V NF-Ausgangsspannung) zur Kontrolle bei einem Fehlverhalten im Empfangsweg einzuspeisen.

Zusätzlich kann die Rauschspannung am NF-Ausgang bei einem Kurzschluß am jeweiligem Meßpunkt zur Fehler-

eingrenzung mit herangezogen werden.

Zu Beginn der Pegelkontrolle sind die Regelspannungswerte (ohne Eingangs-EMK an St 542 (blau) und an P 544, P 604 von + 1,8 V und an P 543 / P 603 von + 3,4 V zu kontrollieren. Ist eine Neueinstellung der Regelspannungswerte erforderlich, wird nach 5.3.3.6.3. geprüft.

Pegelwerte:

Frequenz	Meßpunkt	U_{emax} für $U = 0,5V$	U_{Rausch}	Bemerkungen
NF	W718/Sp 607	8 mV	-	-
200kHz $\pm \Delta f$	X604/1	3 mV	5 mV	Achtung!
"	X603/3	200 μV	5 mV	Entladenen 1 μF L-Kon- densator
"	X602/3	30 μV	10 mV	als Trenn- kondensa- tor verwen- den
"	P 621	10 μV	30 mV	-
"	P 619	4 μV	100 mV	-
28 MHz	Ke 605	1 μV	200 mV	-

Werden die angegebenen Pegelwerte vorstehender Tabelle eingehalten, so erfolgt die Kontrolle des Signalweges von P 545 bis St 542 (blau) nach 5.3.3.6.2. Die Pegelprüfung der 1. Mischstufe und des Quarzfilters wird nach 5.3.3.5.6. durchgeführt.

5.3.3.6.2. Überprüfung des Hoch- und Tiefpasses

Die Überprüfung kann mit HG 1 und RV 2 oder mit einem geeigneten Wobbelmeßplatz erfolgen. Dazu

Bedienungsanleitungen

Brücke P 558 - P 557 öffnen. Belastungswiderstand R 6 von P 558 gegen P 559 (\perp) schalten.

An Stecker St 542 (blau) mit HG 1 $U_e = 0,3$ V einspeisen.

f_x / MHz			
1,6	=	0	dB
3	=	0,3	dB
12	=	0,4	dB
1,3	mV	19,5	dB
0,5	mV	20,5	dB
30	mV	50	dB
0,9	mV	50	dB
1,26	mV	37	dB

Ist ein Neuabgleich erforderlich, ist Spule Sp 541 bei 0,9 MHz und Spule Sp 542 bei 1,26 MHz auf Minimum abzugleichen.

Mit einem Wobbelmeßplatz können die Spulen Sp 543, Sp 544 und Sp 545 auf einen ebenen Durchlaßbereich abgeglichen werden.



Nach erfolgter Prüfung sind die Verbindungen rückzuändern.

5.3.3.6.3. Kontrolle der Regelung

Frequenz: 6000 kHz
NF-Regler: Sch 3 / W 3 Rechtsanschlag
Eingangs-EMK an $R_1 = 50$ Ohm: $U_e = 3 \mu V$
Einspeisung an Stecker St 542 (blau).

Am NF-Ausgang ist bei $f_{NF} \sim 1 \text{ kHz}$ eine NF-Ausgangsspannung von $U_{NF} > 0,5 \text{ V}$ zu messen. Wird dieser Wert nicht erreicht, Fehlersuche nach 5.3.3.6.1.

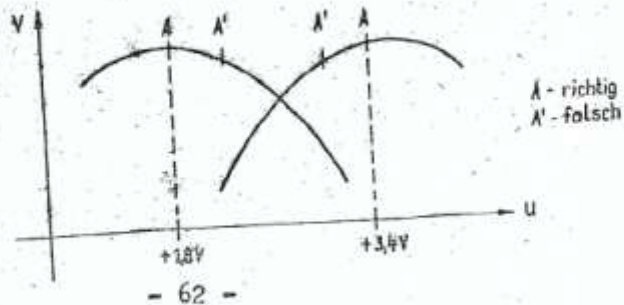
Erhöhung der Eingangs-EMK auf $10 \mu\text{V}$: Die Ausgangsspannung muß einen Wert $U_{NF} \geq 1,25 \text{ V}$ erreichen.

Erhöhung der Eingangs-EMK auf 10 mV : Die Ausgangsspannung darf den Wert $U_{NF} \leq 1,6 \text{ V}$ nicht überschreiten.

Werden die Werte nicht erreicht, Prüfung nach 5.3.3.6.4. - 5.

5.3.3.6.4. Verstärkungseinstellung

Die Regelspannungswerte $+3,4 \text{ V}$ an P 543 / P 603 und $+1,8 \text{ V}$ an P 544 / P 604 sind nicht für alle Transistoren und Schaltkreise optimal bemessen. Es ist deshalb bei nicht ausreichender Verstärkung ($U_{NF} < 0,5 \text{ V}$ bei $U_E = 3 \mu\text{V}$) eine Neueinstellung des Verstärkungsmaximums mit den Einstellreglern W 567 und W 576 vorzunehmen. Dabei ist die Eingangs-EMK soweit zu reduzieren, daß die NF-Ausgangsspannung $U_{NF} < 0,5 \text{ V}$ wird (Vermeiden eines Regeleinsatzpunktes!). Weiterhin ist darauf zu achten, daß der Arbeitspunkt nicht auf dem abfallenden Teil der Regelkennlinie eingestellt wird. Nach erfolgter Einstellung sind deshalb die tatsächlichen Meßwerte der Regelspannungen $+1,8 \text{ V}$ um $0,1 \text{ V}$ zu reduzieren bzw. $+3,4 \text{ V}$ um $0,1 \text{ V}$ zu erhöhen, um den Arbeitspunkt auf den Regelkennlinien zu stabilisieren.



Danach wird bei einer Eingangs-EMK $U_E = 10 \mu\text{V}$ die NF-Ausgangsspannung $U_{NF} = 1,25 \text{ V}$ mit W 587 eingestellt.

5.3.3.6.5. Prüfung des Regelverstärkers

P 609 / P 549 Regelspannung (5 ... 10) V vom NF-Regler W 3 messen.

Im Falle Regeleinsatz gleichzeitige Spannungszuführung an die Basis von T 548 von Gr 550. Ist eine Handregelung möglich, erfolgt dabei jedoch keine Regelung bei Erhöhung der Eingangs-EMK auf

$U_E > 10 \mu\text{V}$, liegt der Fehler zwischen P 541 und Gr 550. Beim Regeleinsatz wird die Regelspannung + 1,8 V an P 544 größer und die Regelspannung + 3,4 V an P 543 kleiner.

5.4. Leistungsverstärker 1444.005-01280/-01180

Die Abweichungen für -01180 wurden in Klammern gesetzt.

5.4.1. Hinweise und Regeln zur Fehlersuche

Allgemeine Hinweise:

Bei Reparaturarbeiten am geöffneten Gerät ist zu beachten, daß die Verbindungsleitungen zwischen Variometerausgang und Ausgangsbuchse Bu 1 bzw. Kondensator C 1 und Schalter Sch 801 unter Betriebsbedingungen bei voller Leistung hohe HF-Spannung führen können, bis 1000 V im unteren Frequenzbereich.

Die Fehlersuche geht von den Störerscheinungen aus, die im Betriebsfall bzw. bei der Bedienung des Gerätes festgestellt werden. Die Fehlerfeststellung und -beseitigung erfolgt anhand der Fehlersuchtafel und den Arbeitsfolgeplänen für bestimmte Fehler.

Vor Auftrennen von Verbindungen im Signalweg des Leistungsverstärkers und der Steckverbindung St 541 Bu 7/1 ist das Gerät auszuschalten.

5.4.2. Hinweise zur Demontage und Montage

5.4.2.1. Bauelementewechsel

Vor einem Transistorwechsel im Leistungsverstärker ist das Variometer auszubauen. Darauf sind nach dem Lösen der Befestigungsschrauben am rückseitigen Haltebügel die Kassetten "Signalaufbereitung" oder "Frequenzaufbereitung" bzw. beide herauszuschwenken.

Das Gerät sollte dabei auf dem Frontplattenrahmen stehen.

Die Auflageflächen der Ersatztransistoren sind vor der Montage mit Silikonfett, im Zubehör vorhanden, zu bestreichen.

Das Auswechseln von Bauelementen auf der Leiterplatte selbst erfordert den Ausbau des Variometers und die Demontage der Leiterplatte vom Kühlkörper.

5.4.2.2. Ausbau des Variometers

- Lösen des Kurbelkopfes von der Variometerachse an der Frontplatte
- Ablöten der eingangsseitigen Verbindungsleitung von der Lötöse 6 auf der Leiterplatte, in der Nähe des Relais Rs 811.
- Ablöten der ausgangsseitigen Verbindungsleitung von der Buchse Bu 1
- Lösen und Herausnehmen der vier Befestigungsschrauben des Variometers
- Variometer ausschwenken und herausziehen.
Die Demontage und Montage ist unter Punkt 3. dargestellt.

5.4.2.3. Demontage der Leiterplatte

- Steckverbindung Bu 7, St 811 nach Lösen der Sicherungsschrauben trennen
- 24-V-Leitung vom Lötstützpunkt 1 ablöten
- Die Befestigungsschrauben der Leiterplatte und der Transistoren lösen
- Leiterplatte vorsichtig abheben, indem die Transistoren langsam aus dem Kühlkörper gedrückt werden

5.4.2.4. Montage

Alle Arbeitsgänge werden in umgekehrter Reihenfolge wie bei der Demontage ausgeführt.
Dabei ist zu beachten, daß die Transistoren vor dem Festziehen der Befestigungsschrauben richtig in die Sechseckausparungen am Kühlkörper gedrückt werden, damit kein Mitdrehen erfolgt.

5.4.3. Arbeitsablauf zur Fehlerfeststellung und Fehlerbeseitigung

5.4.3.1. Störerscheinung (nach Fehlersuchtablelle 4.1. Pkt. 5.)

Keine oder zu geringe Antennenstromanzeige beim Abstimmen - Empfang möglich

mögliche Ursache: Endstufenentransistoren im Leistungsverstärker defekt

- Maßnahmen: Gerät an PA anschließen.

Einstellung am PA:

S 7 $\left\{ \begin{array}{l} \downarrow \\ \downarrow \end{array} \right.$ Leistungsmesser, übrige Tasten $\left\{ \begin{array}{l} \uparrow \\ \uparrow \end{array} \right.$

Einstellung am Gerät:

- Frequenz: beliebig

- Gerät abstimmen: - \approx 1 P - Sch 1

- Bei gleicher Störerscheinung Gerät ausschalten und öffnen

- Sichtkontrolle nach beschädigten Bauelementen

S 1 $\left\{ \begin{array}{l} \downarrow \\ \downarrow \end{array} \right.$ Sendebetrieb, Gerät einschalten

- Bei -01280 Gleichspannungen an den Emitterwiderständen ohne HP-Ansteuerung (Bezugspunkt: Masselötlöse 9)

W 832, W 833 ($U_E = 2 \dots 4$ mV), W 844 ($U_E = 4,3$ V)

- Bei -01180 Gleichspannungen an den Emitterwiderständen W 844 bis W 847 ($U_E = 7 \dots 14$ mV) und W 824, W 825 ($U_E = 45 \dots 55$ mV) messen.

Wenn der Meßwert stark abweicht, ist vermutlich der entsprechende Transistor defekt.

Gerät ausschalten, Transistoranschlüsse ablöten.

C-B- und E-B-Strecken des Transistors mit dem Leitungsprüfer auf Durchlaß- und Sperrverhalten prüfen, wenn

nicht in Ordnung, dann Transistor auswechseln (s. 5.4.2.1.).

Hierbei ist zu beachten, daß die Stromverstärkung eines defekten Transistors und die des Ersatztransistors etwa gleich ist (siehe Tabelle der Transistoren).

Bedienungsanleitungen

Tabelle

für -01280 Stromverstärkung 150 mA/4 V	Gruppe	für -01180 Stromverstärkung 60 mA/4 V	Farbkenn- zeich- nung
16 - 19	17	19	keine
20 - 24	22	19 - 24	braun
25 - 30	28	25 - 30	rot
31 - 35	33	31 - 40	orange
36 - 40	38	41 - 51	gelb
41 - 45	43	52 - 63	grün
46 - 51	48	64 - 80	blau
52 - 57	54	81 - 100	violett
58 - 63	60	101 - 125	weiß
64 - 71	67	126 - 150	schwarz
72 - 80	76		
81 - 90	86	Gesamtverstärkung 1000	
91 - 100	96		
101 - 112	107	$\cong \beta$ Treiber	$\times \beta$ Endstufe
113 - 125	119		
126 - 138	132	$\cong 4000$	
139 - 150	145		

- Eventuelle Folgeschäden an Bauelementen durch Transistorausfall auf der Leiterplatte beheben (siehe 5.4.3.2.).
- Nach erfolgter Montage ist nach Pkt. 5.4.4. (Einstellvorschrift) und Pkt. 5.4.5. (Prüfung) zu verfahren.
- Abschließend ist eine Gesamtprüfung nach Pkt. 7.3. durchzuführen.

5.4.3.2. Störerscheinung (nach Fehlersuchtafel 4.1. Pkt. 6).

Betriebsspannungsanzeige bricht im Sendebetrieb auch ohne NF-Signal bei A3J zusammen.

Empfang möglich, Stromversorgung in Ordnung.

Mögliche Ursache: Endstufentransistor im Leistungsverstärker defekt.

Maßnahmen:

- Gerät ausschalten und öffnen.
- Sichtkontrolle nach beschädigten Bauelementen
- 24-V-Leitung vom Lötstützpunkt 1 ablöten und Ms 2 zwischenschalten (6-A-Bereich).
- Einstellung am PA: alle Tasten
- Stromaufnahme (bei Empfang) messen.
Sollwert: 175 ... 195 mA
- S 1 - Sendebetrieb
Einstellung am Gerät: Sendart A 3 J
- Stromaufnahme messen.
Sollwert: 400 ... 420 mA; (370 ... 380 mA)
Bei wesentlich höherem Wert ist vermutlich ein Endstufen-Transistor defekt.
Gerät nur kurzzeitig zur Strommessung einschalten.
- Defekten Transistor ermitteln, entweder durch Gleichspannungsmessung an den Emitterwiderständen (siehe 5.4.3.1.) oder durch schrittweises Ablöten der Basisleitungen bei ausgeschaltetem Gerät und kurzzeitigem Einschalten nach jedem Schritt.
- Defekten Transistor auswechseln, Arbeitsablauf wie unter Punkt 5.4.3.1.

5.4.4. Einstellvorschrift Leistungsverstärker

5.4.4.1. Arbeitspunkteinstellung für Treibertransistoren

nur für -01180

- Einstellregler in Mittelstellung bringen
- Einstellung am PA: alle Tasten
- 24-V-Leitung vom Lötstützpunkt 1 ablöten und Ms 2 zwischenschalten (600-mA-Bereich).
- Einstellung am Gerät:
Sendart: - A3J - Sch 2, Leistung: 0,2 P - Sch 1
- S 1 Sendebetrieb

- Gleichspannung an einem der Emitterwiderstände W 824 oder W 825 messen und mit dem Einstellregler W 822 $U_E = 48 \dots 52$ mV einstellen. Gleichspannung am Emitterwiderstand W 825: $U_E = 45 \dots 55$ mV

5.4.4.2. Arbeitspunkteinstellung für die Endstufentransistoren

- Gleiche Einstellungen an PA und Gerät wie in Punkt 5.4.4.1.
- Bei -01280 Stromaufnahme messen 380 ... 400 mA, Meßwert mit Einstellregler W 819 und 20 mA, dem Ruhestrom I_{CQ} der Endstufe, erhöhen. Gleichspannung an den Emitttern von T 814 und T 815 kontrollieren 2 ... 4 mV. Als Bezugspunkt Masselötöse 9 verwenden.
- Bei -01180 Gleichspannung an einem der Emitterwiderstände W 844 bis W 847 messen und mit Einstellregler W 828 $U_E = 8 \dots 12$ mV einstellen, Gleichspannung an den anderen Emitterwiderständen kontrollieren: $U_E = 7 \dots 13$ mV

5.4.4.3. Einstellung der Ausgangsleistung

- Einstellung am PA: S 1 Sendebetrieb
S 7 Leistungsanzeige
S 2 TG 1 am Mikrofoneingang; 1,1 kHz/3mV
übrige Tasten
- Einstellung am Gerät: Frequenz 6000 kHz
Gerät abstimmen: F - Sch 1
Leistung: P - Sch 1
Sendart: A 3 J - Sch 2
- HF-Ausgangsleistung mit W 547, in der Signalaufbereitung zugänglich durch Bohrung im Kassettendeckel auf 15 W (11,5 W) an 50 Ohm (≈ 86 Skt. (75 Skt) bzw. 27,4 V (24 V) an 50 Ohm) einregeln. Leistungskontrolle bei 1600 kHz und 11999 kHz durchführen. Toleranzbereich 10 ... 15 W. Eine Frequenzgangkorrektur kann mit Dr 544 und C 545 erfolgen.

5.4.4.4. Symmetrieeinstellung der Endstufe nur für -01280

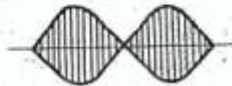
- Am Gerät 6000 kHz einstellen und abstimmen.
Bei A3J \leftarrow (Sch 2) Leistung auf 1 P schalten (Sch 1).
- Einstellung am PA wie unter 5.4.4.3.
- Gleichspannungen an den Emittern von T 814 und T 815 messen (ca. 200 mV) und mit W 827 auf gleichen Wert einstellen. Zulässige Differenz ≤ 10 mV.

5.4.5. Prüfung des Leistungsverstärkers

- Einstellung am PA: - S 7 $\left\downarrow\right\downarrow$ Leistungsmesser
- übrige Tasten $\left\uparrow\right\uparrow$
 - Einstellung am Gerät: - Frequenz 6000 kHz
 - Gerät abstimmen: \approx 1 P - Sch 1
 - Leistung: \rightarrow 1 P - Sch 1
 - Sendart: A3J \leftarrow Sch 2
 - 24-V-Leitung vom Lötstützpunkt 1 ablöten und Ms 2 zwischenschalten.
 - Gerät einschalten
- Meßwerte:
- Stromaufnahme bei Empfang S 1 $\left\downarrow\right\downarrow$ messen: $I = 175 \dots 200$ mA
 - Stromaufnahme in der Sendart A3J ohne Modulation S 2 $\left\uparrow\right\uparrow$
 - S 1 $\left\uparrow\right\uparrow$ - Sendebetrieb: $I = 400 \dots 430$ mA
(335 ... 415 mA)
 - Kontrolle der Arbeitspunkteinstellungen gemäß Punkt (5.4.4.1.),
5.4.4.2.
 - Bei -01280 Gleichspannung an den Emittern von T 814, T 815:
 $U_E = 2 \dots 4$ mV (Bezugspunkt Masselötöse 9)
 - Bei -01180 Gleichspannungen $U_E = 45 \dots 55$ mV bzw.
 $U_E = 7 \dots 13$ mV
 - Gerät abstimmen: \approx 1 P - Sch 1
 - Stromaufnahme: $I = 1,3 \dots 1,5$ A (1,1 ... 1,2 A)
 - Gerät gemäß Punkt 5.4.4.3. mit NF-Signal (1,1 kHz, 3 mV)
bei A3J überprüfen,
S 2 $\left\uparrow\right\uparrow$ - TG 1 am Mikrofoneingang: $I = 1,9 \dots 2,1$ A
(1,5 ... 1,7 A)

Bedienungsanleitungen

- Linearitätstest bei A3H mit NF-Signal (1,1 kHz, 3 mV),
Sendart:A3H \triangleleft - Sch 2,
Oszillogramm auf S0 beobachten,
Zeitbasis ca. 0,5 ms/cm



Die Kuppen des Schwebungsbildes
müssen sinusförmig sein und dürfen
keine Begrenzung erkennen lassen.

- Weitere Pegelwerte sind im Stromlaufplan Leistungsver-
stärker, vollständig 1444.005-01280 Sp bzw. 1444.005-01180 Sp
enthalten
Ausgangsleistung und Stromaufnahme im Sendefrequenzbereich
bei A3J:

	-01280	-01180
6000 kHz:	$U_{HF} = 26,9 \dots 27,8 \text{ V}$	$= 23,9 \dots 24,1 \text{ V}$
	$P_a = 14,5 \dots 15,5 \text{ W}$	$= 11,4 \dots 11,6 \text{ W}$
	$I = 1,9 \dots 2,1 \text{ A}$	$= 1,5 \dots 1,7 \text{ A}$
11999 kHz:	$U_{HF} \cong 22,4 \text{ V}$	$\cong 22,4 \text{ V}$
	$P_a \cong 10 \text{ W}$	$\cong 10 \text{ W}$
	$I = 1,6 \dots 1,8 \text{ A}$	$= 1,9 \dots 2,1 \text{ A}$
1600 kHz:	$U_{HF} \cong 22,4 \text{ V}$	$\cong 22,4 \text{ V}$
	$P_a \cong 10 \text{ W}$	$\cong 10 \text{ W}$
	$I = 1,6 \dots 1,8 \text{ A}$	$= 2,0 \dots 2,2 \text{ A}$

5.5. Schaltregler 1444.005-01190 Sp

5.5.1. Allgemeine Hinweise

Die eingetragenen Spannungspegel und das Oszillogramm gelten bei Belastung des Schaltreglers mit 1 A und einer Eingangsspannung von 24 V.

5.5.2. Hinweise und Regeln zur Fehlersuche

Achtung: Den Schaltregler nie ohne vorgeschalteter Sicherung F 400 TGL 0-41571 betreiben.

Grundsätzlich ist die Signalverfolgung entsprechend den im Stromlaufplan eingetragenen Spannungspegeln vorzunehmen. Bei Defekt eines Bauelementes, der zu einer Erhöhung der Ausgangsspannung führt, zündet der Thyristor Ty 911 und bringt die vorgeschaltete Sicherung zum Abschmelzen. Dadurch läßt sich die eigentliche Ursache der Störung nicht verfolgen. Ein Auslöten der Bauelemente aus der Leiterplatte ist sehr schwierig. Es ist zweckmäßig, erst den Transistor T 901 zu überprüfen und wenn dieser in Ordnung ist, die Leiterplatte 1444.005-01191 zu überprüfen bzw. zu wechseln.

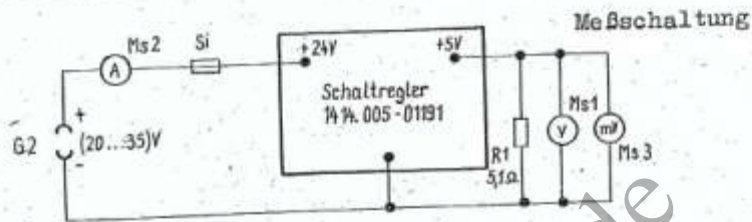
Für die Parallelschaltung von 6 Dioden SAY 16 (Gr 912) werden ausgesuchte Dioden mit gleicher Durchflußspannung benötigt. Enthalten im Ersatzteilkasten 1414.006-00001 01.

5.5.3. Fehlersuchtablelle

Störerscheinung	Fehlerursache	Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
vorgeschaltete Sicherung spricht an.	T 901 defekt oder ein Bauelement auf der Leiterplatte; Isolation von T 901 nicht in Ordnung.	T 901 überprüfen; Bauelemente auf der Leiterplatte überprüfen; Isolation wechseln.

Störerscheinung	Fehlerursache	Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
keine oder zu geringe Ausgangsspannung.	T 901 defekt; Bauelement auf Leiterplatte defekt.	T 901 überprüfen; Leiterplatte überprüfen.

5.5.4. Elektrische Prüfung



Vor der Inbetriebnahme einer neuen Leiterplatte wird der Einstellregler W 915 auf Linksanschlag gedreht, um ein Ansprechen des Überspannungsschutzes durch zu hoch eingestellte Ausgangsspannung zu vermeiden. Anschließend Ausgangsspannung von 5 V einstellen. Bei Einstellung der Ausgangsspannung ist die Ablesegenauigkeit des Ms 1 zu nutzen.

5.5.5. Funktionsprüfung

- Regelverhalten

Eingangsspannung zwischen 20 V und 35 V ändern. Die Ausgangsspannung darf sich dabei um nicht mehr als 100 mV ändern. (Ms 1)

- Eingangsstrom bei 24 V Eingangsspannung

$I \leq 325 \text{ mA}$ (Ms 2)

- Brummspannung am Ausgang $\leq 10 \text{ mV}$ (Ms 3)

- Bei Überbrückung des Transistors T 901 (Kollektor-Emitter) mit dem Widerstand R 1 muß die Sicherung ansprechen

5.6. Netzgerät 1491.158-00001 Sp

5.6.1. Allgemeine Hinweise

Die eingetragenen Spannungspegel gelten bei Belastung des Ausganges mit 2 A (Anschluß Bu 1/2 und Bu 1/6) und einer Eingangswchselspannung von 220 V.

5.6.2. Hinweise und Regeln für die Fehlersuche

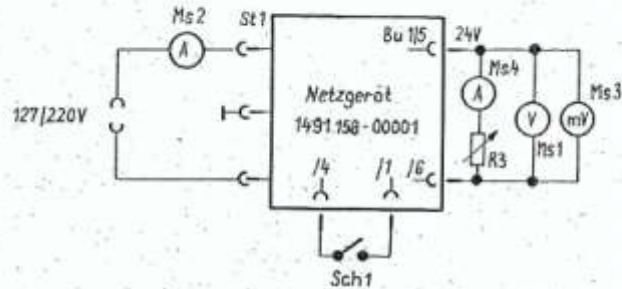
Grundsätzlich ist die Signalverfolgung entsprechend den im Stromlaufplan eingetragenen Spannungspegeln vorzunehmen. Die Strombegrenzung wird mit dem Einstellregler W 21 auf 3,6 A eingestellt.

5.6.3. Fehlersuchtafel

Störerscheinung	mögliche Fehlerursache	Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
Ausgangsspannung zu hoch, etwa gleich der Spannung an C 2	T 1, T 2, T 3, T 11 defekt	Transistoren prüfen ggf. austauschen.
Ausgangsspannung zu gering.	T 12 defekt	T 12 prüfen ggf. austauschen.
Ausgangsspannung fehlt.	T 13 defekt Si 1 defekt	T 13 prüfen ggf. austauschen. Si 1 austauschen.
Ausgangsspannung bricht bei höherem Strom (unterhalb 3,6 A) zusammen.	Strombegrenzung falsch eingestellt.	Strombegrenzung mit W 21 auf 3,6 A einstellen.

5.6.4. Hinweise zum Meßverfahren

Meßschaltung:



Belastungsstrom mit R_3 auf 2 A und Ausgangsspannung auf 24 V einstellen.

Einstellen der Strombegrenzung:

- W 21 auf Rechtsanschlag
- Ausgangsstrom mit R_3 auf 3,6 A einstellen. Einstellregler W 21 so weit nach links drehen, bis die Ausgangsspannung (Ms 1) auf etwa (20 ... 22) V zurückgegangen ist.
- Anschließend Ausgangsstrom wieder zurücknehmen.

5.6.5. Funktionsprüfung

- Regelverhalten

Eingangsspannung von 198 V auf 250 V ändern. Die Ausgangsspannungsänderung darf dabei nicht mehr als 0,35 V betragen.

- Eingangsstrom $I_E = 0,4$ A bei 220 V und $I_A = 2$ A
- Brummspannung $U_{Br} = 50$ mV_{SS} bei 220 V und $I_A = 2$ A

5.7. Gleichspannungswandler 1491.159-00001 Sp

5.7.1. Allgemeine Hinweise

Die im Stromlaufplan 1491.159-00001 Sp (3) eingetragenen Pegel gelten bei Nennbelastung des 24 V-Ausganges mit 2 A.

5.7.2. Hinweise und Regeln zur Fehlersuche

Nach Lösen der 6 Deckelschrauben ist eine Sichtkontrolle vorzunehmen und auf Beschädigungen, lose Schraub- und Lötverbindungen o.ä. zu achten.

Die Signalverfolgung ist grundsätzlich entsprechend den im Stromlaufplan eingetragenen Spannungspegeln vorzunehmen. Das korrekte Arbeiten des Transverters ist am Geräusch (Grundfrequenz ca. 1,3 kHz) zu hören.

An C 11 steht die angegebene Spannung, die sich im Leerlauf auf ca. 40 V erhöhen kann.

Erst bei einwandfrei arbeitenden Transverter läßt sich ein Fehler im anschließendem Regelteil finden.

Die Transistoren T 1 bis T 5 sind isoliert montiert. Es ist zu überprüfen, ob Masseschluß eines Transistorgehäuses (Kollektor) vorliegt.

5.7.3. Fehlersuchtafel

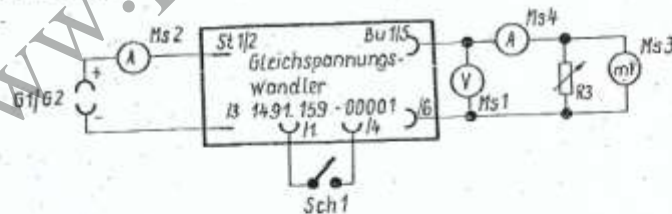
Störerscheinung	mögliche Fehlerursache	Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
Si 1 spricht bereits beim Anlegen der Eingangsspannung an.	T 4, T 5 defekt.	T 4, T 5 prüfen und ggf. austauschen.
Transverter schwingt nicht	T 4, T 5 Kurzschluß auf Sekundärseite des Tr 1.	T 4, T 5 prüfen Sekundärseite abklemmen (beide Anschlüsse ge, sw von Tr 1 lösen).

Störerscheinung	mögliche Fehlerursache	Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
Transverter schwingt nicht.	Rs 1 zieht nicht an.	Überprüfen, ob eingestellte Spannung mit der angelegten Spannung übereinstimmt; wenn ja, ob die Überspannungsschutzschaltung auf Leiterplatte 1491.159-01007 trotzdem anspricht
Ausgangsspannung 24 V fehlt.	Regelverstärker defekt.	T 11, T 12, T 13 überprüfen.
Am Ausgang steht die gleiche Spannung wie am Eingang des Regelteiles (an C 11)	Längstransistoren T 1 bis T 3 bzw. T 11 defekt; Regelverstärker defekt.	T 1, T 2, T 3, T 11 prüfen; T 12, Gr 11 prüfen.

5.7.4. Einstellvorschrift und Funktionsprüfung

Die Prüfung des Gleichspannungswandlers geschieht mit nachfolgend skizzierten Schaltungsaufbau.

Meßschaltung:



Stellung der Einstellregler auf Leiterplatte Regelteil 1491.158-01004:

- W 20 auf Linksanschlag (minimale Ausgangsspannung)
- W 21 auf Rechtsanschlag (Strombegrenzung auf max. Wert).

Nach dem Einschalten des Gerätes mit Sch 1 muß die Arbeitsfrequenz des Transverters (ca. 1,3 kHz) hörbar sein.

Die Ausgangsspannung (Ms 1) ist mit dem Einstellregler W 20 auf 24 V und der Ausgangsstrom (Ms 4) auf 2 A einzustellen.

Eingangsstrom bei $U_e = 12 \text{ V} \cong 6,2 \text{ A}$
" " $U_e = 24 \text{ V} \cong 3,1 \text{ A}$

Feststellung des Regelverhaltens

Bei einer Änderung der Eingangsspannung von 10,8 V auf 13,8 V (bzw. 21,6 V auf 27,6 V) darf sich die Ausgangsspannung nicht mehr als um 1 V ändern.

Brummspannung

- Eingangsspannung 10,8 V (bzw. 21,6 V):
Brummspannung am Ausgang 50 mV

Einstellung der Strombegrenzung mit W 21:

Mit R 3 einen Ausgangsstrom von 0,6 A einstellen. ($U_e = 12 \text{ V}$ bzw. 24 V). Ist dies nicht möglich, wird der Einstellregler W 21 auf der Leiterplatte Regelteil auf Rechtsanschlag belassen, ansonsten wird er langsam so weit nach links gedreht, bis die Ausgangsspannung (Ms 1) auf etwa 20 bis 22 V zurückgegangen ist. Der Kurzschlußstrom beim Kurzschließen des Widerstandes R 3 soll dann $\cong 0,7 \text{ A}$ sein.

Bei einer Änderung des Ausgangsstromes (Ms 4) von 0 auf 2 A soll die Ausgangsspannungsänderung (Ms 1) $\cong 0,5 \text{ V}$ betragen.

Überspannungssicherheit:

Bei einem auf 12 V geschalteten Gleichspannungswandler darf beim Anlegen von 24 V kein Einschalten möglich sein.

5.8. Batterieteil 1491.160 - 00001 Sp

5.8.1. Allgemeine Hinweise

Werden Mängel am Batterieteil Typ-Nr. 1491.160 festgestellt, so sind folgende Punkte besonders zu beachten.

- Sind die Zellen richtig eingesetzt
- Blanke, saubere Kontaktstellen an den Zellen
- Undichte, defekte Zellen entfernen
- Richtiger Sitz der Kontaktfedern.

Sind Zellen ausgelaufen, Rückstände mit 10 %iger Essigsäure entfernen.

Achtung: Keine Bauelemente benetzen, mit klarem Wasser nachreiben.

5.8.2. Hinweise zur Reparatur der Ladeschaltung

Ladespannung anlegen und an den Kontaktfedern Spannung messen.

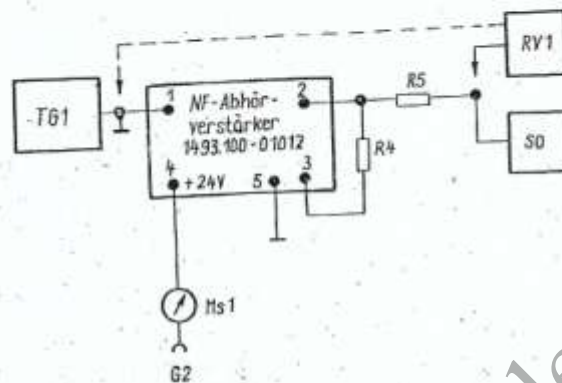
Beachte: Es werden jeweils 10 in Reihe geschaltete Zellen in einer Parallelschaltung geladen.

5.8.3. Häufige Fehlerursachen

Störerscheinung	mögliche Fehlerursache	Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
Zellen werden nicht geladen	Brücke St 1/3 St 1/6 fehlt im Zusatzgerät; Widerstand W 1 W 2 defekt Leitungsunterbrechung;	Brücke nachsetzen defekte Zellen wechseln, Widerstand erneuern; Unterbrechung beseitigen;
Ladeschlussspannung wird nicht erreicht	Zellen verbraucht undicht, fehlerhaft	Zellen wechseln

5.9. Lautsprecher L 24/1 W 1493.100-01013 Sp

5.9.1. Meßaufbau



5.9.2. Sichtkontrolle

Vor Beginn der Prüfung ist die Sichtkontrolle durchzuführen. Folgende Punkte sind besonders zu beachten:

- Sauberkeit des Gerätes.
- Richtiger Sitz und Einstellung der Bedienelemente.
- Einwandfreie Beschaffenheit der Bauelemente.
- Ordnungsgemäße Montage.

5.9.3. Statische Messungen

Mittenspannungseinstellung U_M

Vor der Mittenspannungseinstellung ist der aufgenommene Ruhestrom des gesamten Verstärkers zu kontrollieren.

W 2 Linksanschlag (von der Leiterzugseite aus gesehen)

$$U_B = 0; 3 \text{ mA} \leq I_{\text{Ruhe}} \leq 7 \text{ mA}$$

Mit W 2 nun Spannungsmittel einstellen

Meßpunkt: Kollektor Transistor T 7

Einstellwert + 12 V (bei $U_B = + 24 \text{ V}$)

Meßinstrument: Ms 1

5.9.3.1. Ruhestromeinstellung

Nach erfolgter Mittenspannungseinstellung mit W 6, Ruhestrom von $I_R = 10 \text{ mA}$ einstellen.

Achtung: Zur Vermeidung von Störspannungseinstreuungen sind isolierte Schraubendreher zu verwenden!

5.9.3.2. Arbeitspunktkontrolle

Im Anschluß an 5.9.3.1. wird am Transistor T 1 die Spannung am Kollektor gemessen ($U_e = 0$)

$$U = (11,4 \dots 12,0) \text{ V}$$

5.9.3.3. Messung der Stromverteilung

Die Messung ist bei Bedarf durchzuführen

- Ms 1 erdfrei über betreffendem Meßobjekt anschließen.

- Durch Regeln der Eingangsspannung ist folgende Einstellung vorzunehmen:

a) $\Delta U (W 7) = 250 \text{ mV}$, dann muß eingehalten werden $225 \text{ mV} \leq \Delta U (W 9) \leq 275 \text{ mV}$.

Bei Toleranzüberschreitung β von T 4/T 6 überprüfen.

b) $\Delta U (W 8) = 250 \text{ mV}$, dann muß eingehalten werden $225 \leq \Delta U (W 10) \leq 275 \text{ mV}$.

Bei Toleranzüberschreitung β von T 5/T 7 überprüfen, fehlerhafte Widerstände W 7 ... W 10 können die Ursache der Toleranzüberschreitung sein.

5.9.4. Dynamische Prüfung

5.9.4.1. Eingangsempfindlichkeit

Generatorpegel vom TG 1 erhöhen, bis $U_a = 6,7 \text{ V}_{\text{eff}}$ ($f = 1000 \text{ Hz}$)

- Übersteuerungskontrolle mit dem SO
- Eingangspegel messen.
 $U_e = (630 \dots 770) \text{ mV}$
- Parallel dazu ist der aufgenommene Gesamtstrom I_{ges} abzulesen.

$$I_{\text{ges}} = (71 \dots 81) \text{ mA}$$

Anmerkung: Wird die Ansteuerungsgrenze $U_a = 6,7 \text{ V}$ ($\hat{=} 1 \text{ W an } 45 \text{ Ohm}$) nicht erreicht, so liegt die Ursache dafür im allgemeinen in einer unzulässigen Stromverteilung der parallelgeschalteten Endstufentransistoren, sofern die Spannungsmittel richtig eingestellt ist.
Überprüfung der Stromverteilung s. 5.9.3.3.

5.9.4.2. Frequenzgangkontrolle

Messung bei Bedarf

- TG \uparrow bei $f = 1000 \text{ Hz}$ einpegeln, $U_a = 6,2 \text{ V}_{\text{eff}}$ ($\hat{=} -2 \text{ dB im } 15 \text{ V-Bereich des RV } 1$)
- Bei $U_e = \text{konstant}$ wird der TG \uparrow auf 300 Hz und 3 kHz umgeschaltet.

$$\Delta U_a / \text{dB} = - (3 \dots 0) \text{ f} = 300 \text{ Hz}$$

$$\Delta U_a / \text{dB} = - (3 \dots +1) \text{ f} = 3000 \text{ Hz}$$

5.10. Funkgabel 1499.091-00001 Sp

5.10.1. Allgemeine Hinweise

Die Funkgabel ist für den Feldfernsprecher FF 63 entwickelt worden. Bei der Verwendung von Feldfernsprechern anderer Fabrikate, muß eine Übereinstimmung der Kenndaten mit dem FF 63 vorhanden sein.



Bedienungsanleitungen

Hinweise und Regeln zur Fehlersuche

Die Funkgabel ist für die Verwendung des leichten Feldkabels LFK 9 bei 1 km Leitungslänge eingestellt.
(Dämpfungswert des Kabels 352 mN/km).

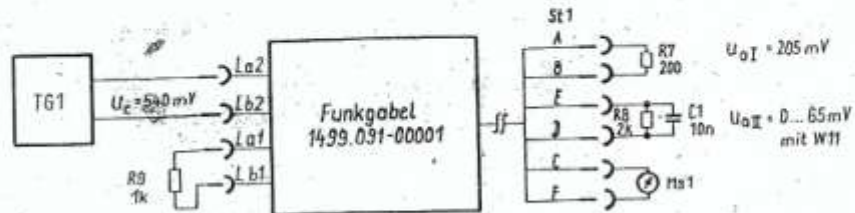
Fehlersuchtablelle

Voraussetzung: SEG 15 D ist voll funktionsfähig.

Störerscheinung	mögliche Fehlerursache	Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
Bei gedrückter Sprechttaste wird der Sender nicht aufgetastet.	Sch 1 oder W 14/ W 15 defekt.	Mit dem Ohmmeter bei angeschlossenem Prüfaufbau ist ein Widerstand von 21 kOhm an Bu 1 zwischen C und F zu messen; Schalter-  stellung 
Sprechtaste an FF 63 nicht gedrückt, Sender trotzdem aufgetastet.	Übergangswiderstand Ia und Ib < 500 kOhm Ursache: Feldleitung, FF 63, C 14	Leitung prüfen; FF 63 wechseln; C 14 wechseln.
Über FF 63 Empfang möglich, Sender kann mit Sprechttaste getastet werden, keine NF-Ansteuerung.	Diode Gr 11 oder Gr 12 defekt.	Dioden wechseln
Sender kann mit der Sprechttaste aufgetastet werden, aber kein Empfang und Senden möglich.	Sch 1 oder Übertrager defekt.	Schalter überprüfen; Übertrager wechseln.

5.10.3. Prüfaufbau

alle Widerstände 5 % 25.311 TGL 8728



Schalter Sch 1



Schalterstellung:



Widerstand B - F 21 kOhm,
 U_e abgetrennt

Schalterstellung:



Widerstand C - F $\rightarrow \infty$

5.10.4. Einstellvorschrift

Die Fungabel wird auf eine Leitungslänge von 1 km eingestellt (bezogen auf eine Kabeldämpfung 352 mN/km)



Mit dem Einstellregler W 11 wird bei einer
Eingangsspannung $U_e = 540 \text{ mV}$
auf eine Ausgangsspannung $U_{aII} = 4,25 \text{ mV}$ eingestellt.

6. Einstellvorschrift und Abgleichvorschrift



Nach jeder Reparatur und vor jeder Gesamtprüfung ist das Sende-Empfangsgerät neu einzustellen. Dabei ist darauf zu achten, daß die Kassetten "Frequenz- und Signalaufbereitung" 28 MHz-Quarze gleicher Temperaturbezeichnung enthalten (siehe auch Kassettenwechsel 3.2.).

6.1. Vorbereitende Arbeiten

Das Sende-Empfangsgerät nach Pkt. 5.1. anschließen.
Einstellungen am PA:

S 6  Kopfhörer an NF-Ausgang
übrige Tasten  .



Einstellungen am Gerät:

- Frequenz: 6000 kHz (Sch 5 bis Sch 8)
- Sendeart: Sch 2 - A3J  -
- Leistung: Sch 1 -  0,2 P -
- Clarifier: Sch 4 - 0 -
- Gerät einschalten: Sch 3/W 3 Rechtsanschlag (volle Verstärkung) Anzeige Ms 1 in der Mitte des grünen Sektors (bei + 24 V \pm 0,1 V)
Korrektur der Anzeige mit W 672.
- Mit Ms 1 Spannung am Schaltregler 1444.005-01190 messen:
an Pi 901 + 24 V; an Pi 902 + 5 V
- an Bu 6/C gegen Bu 6/F + 24 V messen.
- Kontrolle des Empfängerrauschens mit dem Kopfhörer
- Sende-Empfangsumschaltung prüfen.

Am Prüfaufbau:

S 1  = Senden

S 1  = Empfang

Achtung: Vor Beginn jedes Abstimmvorganges (Sch 1 -  -)
ist am PA Taste S 1 zu drücken. Dadurch wird die
50 Ω Ersatzlast an den Antennenausgang des Ge-
rätes angeschlossen.
Ist der PA auf Empfang - S 1  - geschaltet,

so wird die Sendeleistung während des Abstimmvorganges durch die Schutzlampe La 1 übernommen. Diese Art der Antennenabstimmung ist zu vermeiden.

- Sch 1 - ⌘ 0,2 P - umschalten und Variometer Sp 801 (Kurbelknopf ⌘) auf max. Ausschlag am Indikator (5) ($\hat{=}$ Antennenstrom) abstimmen. Die Abstimmung ist bei jedem Frequenzwechsel zu korrigieren!
- In Stellung ⌘ von Sch 1 müssen der Indikator (5) und die gesamte Frequenzanzeige beleuchtet sein!

6.2. Prüfen des Empfängers

Einstellung am PA:

- S 5 ⌘ NF-Darstellung am SO
- übrige Tasten ⌘

Einstellungen am Gerät:

- Frequenz: 6000 kHz
- Sendart: Sch 2 - A ⌘
- Clarifier: Sch 4 - 0
- NF-Regler: W 3 - Rechtsanschlag

HG 1 an Bu 8 des Prüfgerätes anschließen

$f = 6001 \text{ kHz}$, $EMK = 3 \mu\text{V}$, $U_{aNF} > 0,5 \text{ V}$	bei $a = \sim 26 \text{ dB}$
	$3 \mu\text{V} \hat{=} 0,6-80 \text{ dB}$
$EMK = 10 \text{ mV}$, $U_{aNF} < 1,8 \text{ V}$	$10 \text{ mV} \hat{=} 2 \text{ V}$

$a \hat{=}$ Dämpfung des Prüfaufbaus

6.3. Prüfen des Senders

Achtung! Maximale Sendezeit von 5 Minuten beim Betrieb mit voller Leistung ⌘ - 1 P - beachten.

6.3.1. Einstellen der HF-Leistung

Die Abweichungen mit -01180 wurden in Klammern gesetzt

Einstellung am PA: - S 1, S 7 $\uparrow\uparrow$

- S 3 $\uparrow\uparrow$ 3 mV/2,5 kHz am Mikrofoneingang mit TG 1
- übrige Tasten $\uparrow\uparrow$

Einstellungen am Gerät: - Frequenz: 7005 kHz

- Gerät abstimmen: Sch 1 - \approx 1 P -
- Leistung: Sch 1 - \square 1 P -
- Sendart: Sch 2 - A3J \swarrow

HF-Leistung mit Einstellregler W 547 im Breitbandverstärker in Kassette "Signalaufbereitung" auf 15 W (11,5 W) an 50 Ohm, \approx 86 Skt. (78 Skt.) bzw. 27,4 V (25 V) an 50 Ohm, am Ms (PA) einregeln. Einstellung erfolgt mit isoliertem Abgleichstift durch Kassettendeckelbohrung. Leistungskontrolle bei 1600 kHz und 11999 kHz durchführen.

6.3.2. Kontrolle der eingestellten Frequenz

ZM an Bu 5 des PA anschließen.

Einstellung am PA: - S 1 $\uparrow\uparrow$

- S 3 $\uparrow\uparrow$

- S 6 $\uparrow\uparrow$

- alle übrigen Tasten $\uparrow\uparrow$

Einstellungen am Gerät:

- Frequenz: 1600 kHz bis 11999 kHz
- Gerät abstimmen: Sch 1 - \approx 0,2 P
- Leistung: Sch 1 - \square 0,2 P
- Sendart: Sch 2 - A3H \swarrow

Frequenz und einwandfreie Synchronisation für alle Schalterstellungen (Sch 5 bis Sch 8) überprüfen, d.h., von jedem Schalter jede Ziffer überprüfen, dabei sollen die benachbarten Schalter beim 1. Durchschalten auf "1", beim 2. Durchschalten "2" (Umsetzen der D-Ausgänge) stehen.

6.4. Einstellen des Clarifier-Oszillators

Beachte: Gerät muß mit zwei 28 MHz-Quarzen gleicher Temperaturkennzeichnung bestückt sein (siehe auch Pkt. 3.2. Kassettenwechsel).

6.4.1. Abgleich mit ZM

Einstellungen am PA:

S 1 - S 7 \uparrow

Einstellungen am Gerät:

- Frequenz: beliebig (bei Messungen an Ke 408, $f = 1800 \text{ kHz}$)
- Sendeart: A3J \uparrow
- Clarifier: - 0 - Sch 4, dann nach Prüfablauf
- ZM an Bu 11/1 anklennen (bei unzureichender Eingangsempfindlichkeit des Zählers an Ke 408 anschließen)
- Mit Spule Sp 603 (Signalaufbereitung) Frequenz 28 MHz $\pm 20 \text{ Hz}$ einstellen, an Ke 408 $f = 30 \text{ MHz} \pm 20 \text{ Hz}$.
- Clarifier einschalten - \approx \uparrow - Linksanschlag.
- Mit W 6 (Montageplatte, neben W 4) Frequenz 27999,3 kHz (29999,3 kHz) einstellen.
- Clarifier W 4 in Rechtsanschlag bringen.
- Mit Sp 411 (Frequenzaufbereitung) auf $f = 28000,7 \text{ kHz}$ (30000,7 kHz) abgleichen.
Der Abgleich ist wechselseitig durchzuführen, bis die Endpunkte im Toleranzbereich $\pm 50 \text{ Hz}$ liegen
- Der Abgleich erfolgt durch die Bohrungen in den Kassettendeckeln.
- ZM wieder am PA anschließen.

6.4.2. Nachgleich des Clarifiers

Einstellungen am PA:

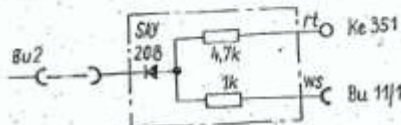
S 1 - S 7 \uparrow

S 5 \uparrow X-Ablenkung des ZO mit TG 1 ($f = 1 \text{ kHz}$) ansteuern

Bedienungsanleitungen

Einstellung am Gerät

- Frequenz: 10001 kHz, dann nach Prüfablauf
- Sendart: A3J ∇
- Clarifier: - 0 - Sch 4, dann nach Prüfablauf.
- Adapter 1476.001-01024 über ENC-Zwischenstück nach Skizze anschließen.



- TG 1 so verstimmen, bis 80 Schwebungsnul zeigt (Eichung TG 1).
- Frequenzwechsel: 8001 kHz.
- NF-Ausgangsfrequenz beträgt 1 kHz \pm 20 Hz. Wird der Wert nicht erreicht, so ist der 28-MHz-Quarz-oszillator (Signalaufbereitung) mit Spule Sp 603 nachzugleichen (Schwebungsnulabgleich).
- Abgleich erfolgt durch die Bohrung im Kassettendeckel.
- Frequenzwechsel 10001 kHz.
- Clarifier einschalten ∇ W 4 Linksanschlag.
- mit W 6 (Montageplatte, neben W 4) Frequenz 1 kHz - 0,7 kHz einstellen, dazu den TG 1 auf 300 Hz einstellen (Schwebungsnulabgleich).
- Clarifier W 4 Rechtsanschlag bringen und mit Sp 411 (durch Bohrung im Kassettendeckel Frequenzaufbereitung) Frequenz 1 kHz + 0,7 kHz einstellen, dazu TG 1 auf 1700 Hz einstellen.
- Der Abgleich ist wechselseitig durchzuführen bis die Endpunkte im Toleranzbereich \pm 50 Hz liegen.

6.5. Einstellen des Trägerseitenband-Verhältnisses

Eine notwendige Korrektur des Trägerzusatzes ist unter 5.3.3.5.7. erläutert.

7. Prüfung des Gesamterzeugnisses

Meßverfahren

Es werden alle hauptsächlichen Meßverfahren für die Parametermessung des Sende-Empfangsgerätes erläutert. Die Prüfung kann auf die genannten Messungen beschränkt werden.

Die nachstehend aufgeführten Werte sind Mittelwerte für den Betrieb des Erzeugnisses unter Standard-Meßbedingungen (Temperatur 15 ... 35 °C, relative Luftfeuchte 45 ... 75 %, Luftdruck 860 - 1060 mbar) und bei den in den Technischen Lieferbedingungen festgelegten, eingeengten Stromversorgungswerten.

Sollten die nachfolgenden angegebenen Messungen nicht zum Erfolg führen, so sind die Prüf- und Reparaturanleitungen der entsprechenden Baugruppen zu Hilfe zu nehmen.

Die Gesamtprüfung des Sende-Empfangsgerätes sollte nachfolgende Messungen umfassen:

Sichtprüfung

Funktionskontrolle

Prüfung des Senders

Frequenzgenauigkeit des Referenzoszillators

HF-Ausgangsleistung

Messung des Träger-Seitenband-Verhältnisses

Messung des NF-Frequenzganges des Senders

Messung der Unterdrückung des nicht benutzten Seitenbandes

Oberwellenmessung

Empfängermessungen

Messung des Störabstandes

Messung der NF-Ausgangsleistung

Spiegelwellendämpfung und ZF-Durchschlag

Regelung

NF-Übertragungsband

Abstimmbereich des Clarifiers

Prüfaufbau

Die Gesamtprüfung erfolgt grundsätzlich mit dem Netzgerät (1491.158-00001). Das Sende-Empfangs-Gerät ist mit dem Netzgerät zu verbinden.

Das Anschalten der Meßgeräte erfolgt nach dem unter Pkt. 5 erläuterten Prüfgerät mit den Prüf- und Prüfhilfsmitteln nach Pkt. 2. Zur Vermeidung von Erdschleifen ist das Netzgerät über den Trenntransformator zu betreiben.

7.1. Siehtprüfung

Zu Beginn einer Gesamtprüfung sind besonders zu beachten:

- Sauberkeit des Gerätes.
- richtiger Sitz der Bedienknöpfe.
- ordnungsgemäße Montage der Dichtungselemente.
- einwandfreier mechanischer Zustand des Gerätes.

7.2. Funktionskontrolle

Die Funktionskontrolle wird nach der Bedienungsanleitung am PA angeschlossenen Gerät vorgenommen.

Einstellungen am PA

S 1 ... S 7 ohne S 6
S 6

Einstellungen am Gerät

- Frequenz: 10000 kHz (Sch 5/Sch 6/Sch 7/ Sch 8)
- Sendart: Sch 2 - A3J
- Leistung: Sch 1 - 0,2 P -
- Clarifier: Sch 4 - 0 -
- Gerät einschalten, Sch 3/W 3 Rechtsanschlag (volle Verstärkung).
Spannung am Indikator (Mitte des grünen Sektors) des Sende-Empfangsgerätes und am PA kontrollieren, ob Toleranz eingehalten wird.
- Kontrollieren, ob Empfänger rauscht (Kopfhörer).

- Durch Betätigen von S 1 des PA (S 1 \uparrow = Empfang: \uparrow $\hat{=}$ Senden) Sende-Empfangsumschaltung prüfen:
S 1 \uparrow einrasten

- Sch 1 auf \rightarrow 0,2 P - umschalten und Variometer Sp 801 abstimmen. Durch Drehen des Kurbelknopfes (\rightarrow) ist am eingebauten Indikator (5) auf max. Ausschlag ($\hat{=}$ Antennenstrom) abzugleichen. Die Abstimmung ist bei jedem Frequenzwechsel zu korrigieren! Anschließend Sch 1 wieder in Stellung \rightarrow 0,2 P - bringen.

- In den Stellungen \rightarrow - von Sch 1 muß der Indikator Ms 1 und die Frequenzanzeige beleuchtet sein.

Achtung: Vor Beginn jedes Abstimmvorganges (Sch 1 - \rightarrow -) ist am PA Taste S 1 zu drücken! Dadurch wird die 50 Ohm-Ersatzlast an den Antennenausgang des Gerätes angeschlossen. Ist der PA auf "Empfang" (S 1 \uparrow) geschaltet, so wird die Sendeleistung während des Abstimmvorganges durch die Schutzlampe La 1 übernommen!

- Gerät über S 1 des PA wieder auf "Empfang" umschalten S 1 \uparrow .

7.3. Prüfung des Senders

7.3.1. Frequenzgenauigkeit des Referenzoszillators

Einstellungen am PA:

- S 1 \uparrow
- S 2 ... S 7 \uparrow

Einstellungen am Gerät:

- Frequenz: 10000 kHz
- Gerät abgestimmt
- Leistung: Sch 1 \rightarrow 0,2 P -
- Sendeart: Sch 2 - A 3 H \checkmark

Frequenz am ZM ablesen. Es ist die vorzeichenbehaftete Frequenzdifferenz gegenüber 10000 kHz zu erfassen.

Toleranz: $\Delta f/\text{Hz} \quad \pm 50 \text{ Hz}$

Anmerkung: Um den Referenzoszillator des Gerätes mit einer Genauigkeit von $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ messen zu können, muß der Zeitbasisoszillator des ZM eine absolute Genauigkeit von $\leq 1 \cdot 10^{-7}$ haben.

Der Quarzoszillator des ZM muß mit einer Normalfrequenz kontrolliert sein.

7.3.2. HF-Ausgangsleistung

Einstellungen am PA:

- S 1/S 2/S 7
- übrige Tasten

In der obigen Einstellung wird der in den Sendekanal eingespeiste NF-Pegel mit dem TG 1 (Frequenz ca. 1100 Hz) vom RV 1 angezeigt. Es ist auf 3 mV einzupegeln. Durch Drücken der Taste 5 (S 5) läßt sich das Modulationssignal auf dem SO darstellen.

Einstellungen am Gerät:

- Frequenz: 7005 kHz (7005 und 11505 kHz)
- Gerät abstimmen: (Sch 1 - 1 P -)
- Leistung: Sch 1 - 1 P -
- Sendart: Sch 2 - A3J

Bei der Sendefrequenz 7005 kHz sind die Messungen auf die Sendarten A2J und A3J/A2J zu erweitern.

Die HF-Leistung ist am MeBinstrument des PA abzulesen und umzurechnen.

Für die Eichung des Leistungsmessers gilt:

$$P_{\text{HF}} = \left(\frac{x}{70}\right)^2 \cdot 10 \text{ W}, \quad x \text{ gemessener Skalenwert}$$

Sollpegel: $P_{HF} \geq 7,5 \text{ W}$ (Einstellvorschrift beachten
Pkt. 5.4. und 6.)

Achtung: Es ist unbedingt zu beachten, daß die max.
zulässige Sendezeit von 5 min (Dauerstrich 1 P)
nicht überschritten wird. Der Sender sollte
daher bei allen Manipulationen abgeschaltet
sein (ohne Modulation) zumindest aber auf klei-
ne Leistung (0,2 P) zurückgeschaltet werden.
Nur bei Messungen der Qualitätsparameter ist
die volle Leistung (1 P) zuzuschalten.

7.3.3. Oberwellenmessung bis $\leq 30 \text{ MHz}$

Einstellungen am PA:

- S 1 / S 2
 - übrige Tasten
- $U_{\text{mod}} = 3 \text{ mV}; f_{\text{mod}} = 2,5 \text{ kHz}$

Einstellungen am Gerät

- Frequenz 1605 kHz (7005 kHz, 11505 kHz)
- Gerät abstimmen Sch 1 - 1 P -)
- Leistung Sch 1 - 1 P -
- Sendart Sch 2 - A3J

Die Oberwellenmessung bei 30 MHz kann mit dem SMV 1
durchgeführt werden.

Zur Vermeidung von Fehlmessungen muß der 40 dB-Verteiler
stets eingeschaltet sein.

Es ist bis zum 5. Harmonischen zu kontrollieren, sofern
diese $\leq 30 \text{ MHz}$ sind.

Oberwellendämpfung $\geq 40 \text{ dB}$

Bei Vorhandensein eines AL erfolgt die Auswertung mit
demselben.

7.3.4. Messung des Träger-Seitenbandverhältnisses

Einstellungen am PA:

- S 1 / S 7
- S 2 ($f = 1,4 \text{ kHz}$ an TG 1)
- übrige Tasten

Einstellungen am Gerät

- Frequenz 1605 kHz
- Gerät abstimmen ($\frac{A}{P}$ 0,2 P)
- Leistung: Sch 1 - \rightarrow 0,2 P -
- Sendearten: Sch 2 - A 3 H \checkmark , A 3 H \square
A 3 J \checkmark , A 3 J \square

Die Messung wird mit dem SMV 1 durchgeführt.
Das Auffinden des Trägers bei A 3 H kann durch Abschalten der Modulation (S 2 \square) erleichtert werden.
Gleichzeitig kann am SO die Einstellung des Trägerseitenbandverhältnisses kontrolliert werden (Spannungsknoten s. a. 5.3.3.5.7.).

Für das Trägerseitenband-Verhältnis gilt

$$a \text{ (dB)} = U_{\text{Träger}} \text{ (dB)} - U_{\text{Seitenband}} \text{ (dB)}$$

a (dB) bei A 3 H - 4 dB, + 2 dB
bei A 3 J \geq 40 dB

7.3.5. Messung der Unterdrückung des nicht benutzten Seitenbandes

Einstellungen s. 7.3.4. mit Ausnahme

- Sendearten: - A3J \checkmark ; A3J \square

Die Messungen erfolgen mit dem SMV 1 (Bandbreite: schmal).

Da die absoluten Sendepiegel zwischen dem oberen und unteren Seitenband sich nicht wesentlich unterscheiden, läßt sich die Messung wie folgt durchführen.

- Sendeart - A3J \checkmark
- Gerät auf A3J \square schalten!
- Bezugspegel mit SMV 1 messen
- Umschalten am Gerät auf A3J \checkmark
- Störpegel messen.

Die Dämpfung des nicht benutzten Seitenbandes ergibt sich dann an

$$a/\text{dB} = U_{\text{Stör}}/\text{dB} - U_{\text{Bezug}}/\text{dB}.$$

Für die Sendeart A3J $\nabla \uparrow$ ist entsprechend zu verfahren
Seitenbanddämpfung ($a \geq 40$ dB)

7.3.6. Messung des NF-Frequenzganges des Senders

Einstellungen am PA

- S 1/S 2/S 7 $\uparrow \downarrow$
- übrige Tasten $\uparrow \downarrow$

Einstellungen am Gerät

- Frequenz: 1605 kHz
- Gerät abstimmen: \uparrow 0,2 P
- Leistung: - \rightarrow 0,2 P
- Sendeart: - A3J $\uparrow \nabla$ und A3J $\nabla \uparrow$

Zur Messung des NF-Frequenzganges wird das RV 1 an Bu 2 des PA angeschlossen.

- Welligkeit a_w/dB

Modulationsfrequenz von TG 1 im Bereich (600...2400) Hz ändern und Welligkeit des Durchlaßbandes ermitteln.

Als Welligkeit ist die Pegeldifferenz (in dB) zwischen dem absoluten Minimum und Maximum anzugeben.

Das absolute Pegelmaximum gilt als Bezugswert für die nachfolgende Messung der Übertragungsbandbreite

$$a_w \leq 3 \text{ dB}$$

Bandbreite a_B/dB

Modulationsfrequenz auf 350 Hz bzw. 2700 Hz einstellen und relative Pegeldämpfung (bezogen auf max.) ermitteln

$$a_B \leq 5 \text{ dB}, \quad a_B (3500 \text{ Hz}) \geq 40 \text{ dB}$$

7.4. Empfängermessungen

Sämtliche Empfängermessungen sind grundsätzlich mit dem abgestimmten Variometer durchzuführen.

Abzustimmen ist in der Stellung $\approx 0,2$ P. Eine Korrektur der Variometerabstimmung bei Empfang ist nicht zulässig! Zur Abstimmung ist das Gerät über den PA (S 1 \uparrow) anzuschalten, erst dann ist der Leistungswahlschalter in die Abstimmstellung $\approx 0,2$ P zu bringen.

Ist das Gerät abgestimmt, so wird zuerst auf $\rightarrow 0,2$ P - geschaltet.

Pegelkontrolle des HG 1.

- PA: S 4 \uparrow ; übrige Tasten \uparrow
- Die EMK für den Empfänger wird durch SMV 1 dargestellt ($\frac{EMK}{2}$; Anpassung 50 Ohm)
- HG 1 auf 600 mV - EMK einstellen; Korrektur bis SMV 1 $\frac{30}{2}$ mV anzeigt
- Dämpfung des PA ca. 26 dB
- Die Kontrolle der EMK des Empfängers ist jederzeit durch S 4 \uparrow möglich
- Nach der Pegelkontrolle S 4 \uparrow .

7.4.1. Messung des Störabstandes

Einstellungen am PA:

- S 5 \uparrow
- übrige Tasten \uparrow

Einstellungen am Gerät:

- Frequenz: 1605 kHz (7005 kHz, 11505 kHz)
- Sendeart: A3J \uparrow
- Clarifier: Sch 4 - 0 -
- NF-Regler: Sch 3/W 3 Rechtsanschlag

Generatorpegel HG 1: 0,6 V - 80 dB
($\hat{=}$ EMK 3 μ V; Pegelkontrolle)

Durch Drücken von S 6 \uparrow ist ein Einpfeifen des Generators über den angeschlossenen Kopfhörer möglich. Bei den Messungen sollte S 6 in Stellung \uparrow sein (200 Ohm-Ersatzlast für den NF-Ausgang).

Die Generatorfrequenz ist so einzustellen, daß das NF-Ausgangssignal im Frequenzbereich von (700 ... 1300) Hz ein Maximum wird.

Pegelmessung:	RV 1
Pegeldarstellung:	SO
Frequenzmessung:	ZM

7.4.2. NF-Ausgangsleistung, Regelung

Einstellungen am PA:

- S 5 \uparrow
- übrige Tasten \uparrow

Einstellungen am Gerät:

- Frequenz: 1605 kHz
- Clarifier: - 0 -
- Sendart: A3J \leftarrow
- NF-Regler: W 3 Rechtsanschlag

Einstellung HG 1: 0,6 V - 20 dB
($\hat{=}$ EMK = 3 μ V)

Frequenz von HG 1 so einpfeifen, daß das NF-Ausgangssignal (Anzeige RV 1; 0 dB Bereich) ein Maximum wird. Die Tonhöhe darf zwischen (700 ... 1300) Hz liegen.
Größe des NF-Ausgangssignales: $\hat{=}$ - 0 dB $\hat{=}$ 0,7 V $\hat{=}$ 2,5 mW an 200 Ohm.

EMK um 10 dB (auf 10 μ V) erhöhen und Pegel abermals messen $U_{NF} \hat{=}$ + 1 dB $\hat{=}$ 0,9V $\hat{=}$ 4 mW an 200 Ohm.

Regelung:

Messung mit RV 1

EMK - Bezugswert = 3 μ V + 10 dB ($\hat{=}$ 10 μ V)

Es ist der Anstieg der NF-Ausgangsspannung (in dB) bei einer EMK-Erhöhung von 10 μ V auf 10 mV (EMK = 60 dB) auszumessen

$$\text{EMK } 10 \text{ dB} \hat{=} U_{\text{NF}} \hat{=} + 1 \text{ dB}$$

$$\text{EMK } 60 \text{ dB} \hat{=} U_{\text{NF}} \hat{=} + 4 \text{ dB}$$

7.4.3. Spiegelwellendämpfung und ZF-Durchschlag

Die Messungen brauchen nur durchgeführt zu werden, wenn an den Selektionsmitteln

Hoch-Tief-Pass

28,2-MHz-Quarzfilter

200-kHz-Seitenbandfilter

ein Fehler vorlag.

Einstellungen am PA

- S 5

- übrige Tasten

Einstellungen am Gerät

- Frequenz: 11505 kHz

- Clarifier: - 0 -

- NF-Regler: W 3 Rechtsanschlag

Verstärkungseinstellung

Mit dem HG 1: 0,6 V - 80 dB $\hat{=} 3 \mu$ V

Frequenz: 11506 kHz

EMK: 3 μ V einstellen.

Frequenz einpfeifen auf ca. 1 kHz, NF-Ausgangssignal

NF-Pegel (Anzeige durch RV 1) reduzieren auf -5 dB

(Bezugswert). Für die nachfolgenden Messungen darf der NF-Regler nicht verstellt werden!

7.4.4. Spiegelwellendämpfung der 2. ZF (200 kHz)

HG 1:

- Frequenz: 11906 kHz
- Pegel: 0,6 V - 30 dB
($\hat{=}$ EMK = 3 μ V + 50 dB)

Der Generator ist auf die angegebene Spiegelfrequenz einzupfeifen.

Achtung: Wird die Spiegelfrequenz exakt mit dem Frequenzraster (+ 400 kHz) des Gerätes eingepfeifen, so liegt der Störpfeiff im unteren Seitenband bei der Sendeart oberes Seitenband.

Zum Auffinden des Störers kann der Pegel von dem HG 1 erhöht werden.

Mit dem RV 1 ist der sich einstellende NF-Pegel zu messen (Bezugswert siehe oben: -5 dB)

$$E_{\text{Nutz}} / E_{\text{sp}} \hat{=} -60 \text{ dB}$$

$$\text{Pegel } U_{\text{NF}} \text{ bei } E_{\text{sp}} \hat{=} +10 \text{ dB}$$

7.4.5. Durchschlag der 2. ZF

HG 1:

- Frequenz: 201 kHz
- Pegel: 0,6 V - 20 dB
($\hat{=}$ EMK 3 μ V + 60 dB)

$$E_{\text{N}} / E_{201} \hat{=} -60 \text{ dB}$$

$$\text{Pegel } U_{\text{NF}} \text{ bei } E_{201} \text{ kHz} \hat{=} 0 \text{ dB}$$

Messung wie 7.4.4.

7.4.6. Durchschlag der 1. ZF (28,2 MHz)

HG 1

- Frequenz: 28201 kHz einpfeifen
- Pegel: 0,6 V - 20 dB
($\hat{=} \text{EMK} = 3 \mu\text{V} + 60 \text{ dB}$)

$$E_N / E_{28,2} \hat{=} - 60 \text{ dB}$$

$$U_a \hat{=} 0 \text{ dB}$$

Messung wie 7.4.4.

7.4.7. NF-Übertragungsband des Empfängers

Einstellungen am PA

- S5
- übrige Tasten

Einstellungen am Gerät

- Frequenz: 1605 kHz
- Clarifier: - 0 -
- Sendeart: A3J (und A3J)
- NF-Regler: W 3 Rechtsanschlag

Generatoreinstellung:

HG 1 auf max. NF-Spannung einstellen. Kontrolle mit RV 1. NF-Pegel mit NF-Regler auf -10 dB reduzieren (Bezugswert).

Zum Ausmessen der Welligkeit wird die Frequenz des Meßsenders HG 1 so verändert, daß das NF-Signal den Bereich (600 ... 2400) Hz durchläuft (Anzeige am ZM).

Der in diesem Frequenzbereich auftretende Maximalwert der Welligkeit ist am RV 1 abzulesen.

$$\text{Welligkeit } a \hat{=} 3 \text{ dB}$$

Kontrolle der Bandbreite:

Eckfrequenz (350 Hz und 2700 Hz) mit dem HG 1 einstellen und Dämpfung mit RV 1 messen.

Als Bezugswert gilt der maximale NF-Pegel im Welligkeitsbereich.

$$U_{NF} (350 \text{ Hz}) \leq 5 \text{ dB}$$

$$U_{NF} (2700 \text{ Hz}) \leq 5 \text{ dB}$$

7.4.8. Abstimmbereich des Clarifiers

Einstellungen am PA und am Gerät wie unter Pkt. 7.4.7.

Bei gerasteten Clarifier (- 0 -) auf ca. 1500 Hz NF-Ton einstellen (Bezugswert).

Clarifier einschalten und Frequenz mit dem ZM bei "Rechts- und Linksausschlag" messen.

$$\Delta f = f_{\text{gem}} - f_{\text{Bezug}}$$

$$\Delta f = \pm (650 \dots 750) \text{ Hz}$$

8. Hinweise zur Wartung

8.1. Allgemeine Wartung

Die Geräte sind äußerlich stets sauber zu halten. Insbesondere ist die Frontplatte mit den Bedienelementen und Antennenbuchsen von Schmutzablagerungen zu reinigen. Bei der Montage der Zusatzgeräte sind die Dichtgummis und Stoßfugen sorgfältig zu reinigen.

Reinigung außen: mit sauberen, trockenem Lappen, säurefreien Poliermitteln (kein Lösungsmittel) und weichem Pinsel.

Reinigung innen: mit weichem Pinsel unter größter Sorgfalt.

Die Wartungsarbeiten können vom Benutzer einer Anlage ausgeführt werden. Arbeiten, die über diesen Rahmen hinausgehen, dürfen nur von geschulten Personen ausgeführt werden.

8.2. Laufende Wartung

Reinigung des Gerätes, insbesondere der Bedienelemente und Antennenbuchsen, sowie Steckverbinder.

Die laufende Wartung beinhaltet im wesentlichen die unter Pos. 1 und in der Erzeugnisunterlage 1414.006-90001 Eu Teil II Pkt. 4 gegebenen Hinweise.

8.3. Periodische Wartung

Nach etwa 2000 Betriebsstunden, jedoch mindestens nach Ablauf des ersten halben Jahres, soll die Anlage vom Service überprüft werden. Eine weitere periodische Wartung ist nach etwa 5000 Betriebsstunden, jedoch mindestens einmal im Jahr, durchzuführen.

Für die mechanische Wartung und die Überprüfung der elektrischen Parameter ist entsprechendes geschultes Servicepersonal einzusetzen.

8.3.1. Mechanische Wartung

Reinigung des Geräteäußeren
Frontplatte mit Bedienelementen
Dichtgummi und Steckverbinder

Das Reinigen des Geräteinneren erfolgt am besten unter Zuhilfenahme einiger weicher Pinsel verschiedener Größe und Saugluft ($< 300 \text{ mm Ws}$). Die Reinigung muß besonders sorgfältig erfolgen. Es ist darauf zu achten, daß dabei keine Zuleitungen oder Bauelemente beschädigt werden.

Nach der Reinigung sind das Sende-Empfangsgerät und die entsprechenden Zusatzgeräte einer gründlichen Sichtprüfung zu unterziehen. Die Lötstellen der Leitungen und der Drahtbrücken zwischen den Leiterplatten sind zu überprüfen.

Die Schraubverbindungen sind zu kontrollieren. Vor dem Zusammenbau sind die Dichtgummis zu kontrollieren.

Die Transportspindel des Variometerantriebes ist einzufetten. Zuvor ist die Transportspindel mit einem, in gereinigtem Benzin oder Alkohol getränkten, weichen fusselfreien Tuch zu reinigen.

8.3.2. Elektrische Wartung

Zur elektrischen Wartung sind Parametermessungen nach Pkt. 6 und 7 vorzunehmen.

Besondere Aufmerksamkeit ist der Prüfung der Frequenzgenauigkeit des Referenzoszillators (7.3.1.) zu widmen. Die angegebenen Toleranzgrenzen müssen eingehalten werden.

8.4. Lagerung

Die Erzeugnisse einschließlich Zubehör und Ersatzteilkasten sind entsprechend TLB 1414.006-00001 zu lagern. Bei dieser Lagerung sind die Geräte halbjährlich folgender Wartung zu unterziehen.

- Geräte aus der Verpackung nehmen
- Trocknerpackung (Kieselgel) kontrollieren gegebenenfalls regenerieren.
- Geräte öffnen, Konservierungsrückstände an den Buchsen, soweit vorhanden, entfernen.
- Gerät öffnen:
Transportspindel von Schmierstoffen reinigen,
Spindel neu einfetten (Fett Box),
Dichtgummi reinigen, mit Talkum behandeln.
- Gerät zusammenschrauben
- Zusatzgerät aufsetzen oder direkt an Betriebsspannung + 24 V anschließen.
- Gerät 2 Stunden in Betrieb nehmen, dabei folgenden Sende-Empfangs-Rhythmus einhalten:
 - 25 Minuten Empfang
 - 5 Minuten Senden
- Betriebsart A2J mit 30 Bd getastet
Tastverhältnis 1 : 1
- Zu Beginn jedes Zyklus ist eine Funktionskontrolle nach Erzeugnisunterlage 1414.006-90001 Eu durchzuführen.

Parametermessung

Das Erzeugnis ist mit allem Zubehör einer elektrischen Prüfung zu unterziehen. Dabei sind folgende Hauptparameter unter Standardmeßbedingungen zu messen:

- Sende-Empfangsgerät:
Frequenzgenauigkeit bei A3H (10 MHz) Sendeleistung
(bei 1600 kHz, 7000 kHz und 11500 kHz A3J ∇ , ∇).
Empfindlichkeit bei den gleichen Frequenzen.
Einstellbereich des Clarifiers (bei 1,6 MHz A3J ∇ , ∇)
- Netzgerät / Gleichspannungswandler:
Messung der Ausgangsspannung (+ 24 V)
bei normaler Belastung (ca. 2 A)
Kontrolle der Strombegrenzung (3,6 A)
- übrige Baueinheiten:
elektrische und mechanische Funktionskontrolle
- allgemeine mechanische Schäden:
werden während der Kontrollmessungen mechanische Mängel
festgestellt, so sind diese unmittelbar zu beseitigen.
- Steckverbinder und Buchsen, soweit vorgeschrieben,
mit Kontaktfett leicht fetten
- Gerät wieder in der Originalverpackung verpacken.
Trockenbeutel einlegen!

Achtung: Bei Nässeschäden ist keine direkte Trocknung
durch Wärmestrahlung zulässig.
Trocknung mindestens 48 Stunden bei max.
35 °C 50 % rel. Feuchte

8.5. Behandlungsvorschrift für die gasdichte Nickel-Kadmium-Zellen

Kenn-Nr. 9170.5 1,2 V Typ B 3 Ah TGL 22807

Der gasdichte Akkumulator darf nicht geöffnet, und es
darf kein Elektrolyt nachgefüllt werden. Die Zellen sind
sauber zu halten und Kurzschlüsse zu vermeiden.

Das Laden kann nur mit Gleichstrom erfolgen. Der Ladestrom beträgt 0,3 A, die Ladezeit 14 Stunden. Das entspricht einem Ladefaktor von 1,4 A, der nach Möglichkeit einzuhalten ist.

Dauerndes Überladen schadet dem Akkumulator. Die Ladeschlussspannung liegt bei ca. 1,5 V/Zelle. Der Temperaturbereich von +15° C bis +35° C ist einzuhalten.

Werden die Zellen gelagert, so ist der Temperaturbereich von -30° C einzuhalten. Es ist ein trockener und kühler Raum zu verwenden. Nach einer halbjährigen Lagerzeit ist die Zelle aufzuladen (14 Std. mit 0,3 A). Das Aufladedatum ist zu vermerken.

Die größte Lebensdauer wird erzielt, wenn beim Laden und Entladen sowie Lagern eine Temperatur von +20° C, bei der Ladung das 1,4 fache der entnommenen Kapazität eingeladen und die Entladeschlussspannung von 1,0 V eingehalten wird.

Auszug aus der Behandlungsvorschrift des
VEB Kombinat Galvanische Elemente
Betrieb Zwickau

www.polizeilada.de