



Beschreibung

**Kurzwellen-Empfänger
E 724 KW/2**

AEG-TELEFUNKEN



**Kurzwellen-Empfänger
E 724 KW/2**

Frequenzbereich: 1,5 MHz bis 30 MHz

**Nur gültig für Geräte
ab Fabr. Nr. 268 108 bis Nr. 268 207**



3-17201

Kurzwellen-Empfänger E 724 KW/2 im Tischgehäuse
 HF Receiver E 724 KW/2 in Desk Cabinet



INHALT

	Seite
1. TECHNISCHE ÜBERSICHT	1
1.1. Verwendungszweck	1
1.2. Lieferumfang und Zubehör	1
1.2.1. Standardausführung	1
1.2.2. Zubehör für Erweiterung der Anwendungsgebiete	1
1.2.3. Prüf- und Meßmittel	2
1.3. Technische Daten	3
1.4. Technische Beschreibung (Erläuterungen zum Übersichtsschaltplan EP/V 1463)	10
1.4.1. Signalweg	10
1.4.2. Frequenzanzeige	10
1.4.3. Betrieb mit Zusatzgeräten	11
1.5. Mechanischer Aufbau	12
1.5.1. Frontrahmen	12
1.5.2. Oberes Chassis	12
1.5.3. HF-Teil	12
1.5.4. Variometer-Oszillator	13
1.5.5. Die Baugruppen des E 724 KW/2	13
1.5.6. ZF-Stufe	13
1.5.7. Mechanische Filter	13
1.5.8. Frequenznormal	13
1.5.9. Frequenzanzeiger	13
1.5.10. Stabilisierung	14
1.5.11. Netzteil	14
2. BETRIEB (Bedienungsanleitung)	15
2.1. Erste Inbetriebnahme	15
2.1.1. Stromversorgungsanschluß - Netzspannungsumschaltung	15
2.1.2. Batterieanschluß	15
2.1.3. Erdung	15
2.1.4. Antennenanschluß	16
2.1.5. Niederfrequenzausgang	16
2.1.6. Empfangssperrung	16
2.2. Bedienungsanleitung	16
2.2.1. Einschalten des E 724 KW/2	16
2.2.2. Frequenz-Eichung	17
2.2.3. Frequenz-Einstellung	18
2.2.4. Einregeln der Verstärkung	18
2.2.5. Einstellen der ZF-Bandbreite	19
2.2.6. Einstellen des A1-Überlagerers	19
2.2.7. Einschalten des Störbegrenzers	19

	Seite
2.3. Empfang bei verschiedenen Betriebsarten	19
2.3.1. A1-Betrieb	19
2.3.2. A2-Betrieb	20
2.3.3. A3-Betrieb	20
2.3.4. A3J-Betrieb	21
2.3.5. A3A-Betrieb	21
2.3.6. A3H-Betrieb	22
2.4. Betrieb bei anormalen mechanischen und klimatischen Bedingungen	22
2.5. Pflege des E 724 KW/2	23
2.6. Sicherheitshinweise	23
3. WARTUNG	24
3.1. Funktionskontrolle	24
3.1.1. Eichkontrolle	26
3.1.2. Kontrolle der Normalfrequenz	26
3.2. Säubern	27
3.3. Schmieren	27
3.4. Auswechseln der Sicherungen	28
3.5. Auswechseln der Zifferanzeigeröhren	28
4. WIRKUNGSWEISE	29
4.1. Einschub E 724 KW/2	29
4.2. Signalweg nach Stromlaufplänen	30
4.2.1. Hochfrequenz-Teil	30
4.2.2. Zwischenfrequenz-Stufe	31
4.2.3. Mechanische Filter	31
4.2.4. ZF-Verstärker	32
4.2.5. NF-Verstärker	32
4.2.6. Variometer-Oszillator	33
4.2.7. Regelverstärker	34
4.2.8. A1- und A3J-Oszillator	35
4.3. Frequenz-Anzeige	35
4.3.1. Frequenznormal	35
4.3.2. Frequenzanzeiger	36
4.4. Netzteil	43
4.5. Stabilisierung	44

	Seite
5. INSTANDSETZUNGSHINWEISE	47
5.1. Fehlersuchtafel	47
5.2. Ausbau der Baugruppen	49
5.2.1. Einschub-Ausbau	49
5.2.2. Drehknöpfe	49
5.2.3. Trennen des Einschubes	49
5.2.4. HF-Teil	49
5.2.5. ZF-Stufe	50
5.2.6. Mechanische Filter	50
5.2.7. ZF-Verstärker	50
5.2.8. A1- und A3J-Oszillator	50
5.2.9. Variometeroszillator	50
5.2.10. Frequenznormal	51
5.2.11. Frequenzanzeiger	51
5.2.12. Stabilisierung	51
5.2.13. Netzteil	51
5.3. Elektrische Prüfung	52
5.3.1. Meßgeräte	52
5.3.2. Meßaufbau	53
5.3.3. Empfängereinstellung	53
5.4. Meßwerte	54
5.4.1. Spannungsversorgung	54
5.4.2. Regelverstärker	54
5.4.3. ZF-Verstärker	55
5.4.4. A1- und A3J-Oszillator	56
5.4.5. NF-Verstärker	56
5.4.6. Anzeige "Relative Feldstärke"	56
5.4.7. Automatische HF-Regelung	56
5.4.8. HF-Handregelung	57
5.4.9. Grenzümpfindlichkeit	57
5.4.10. Selektion	57
5.4.11. Rauschabstand	58
5.5. Prüfung der Baugruppen	58
5.5.1. HF-Teil	58
5.5.2. ZF-Stufe	62
5.5.3. Mechanische Filter	62
5.5.4. ZF-Verstärker	62
5.5.5. Regelverstärker	63
5.5.6. NF-Verstärker	64
5.5.7. A1- und A3J-Oszillator	64
5.5.8. Frequenznormal	65
5.5.9. Frequenzanzeiger	65
5.5.10. Variometer-Oszillator	75
5.5.11. Stabilisierung	75
5.5.12. Netzteil	76

	Seite
5.6. Einbauvorschrift für das HF-Teil	78
5.6.1. Hilfsmittel für den Einbau des HF-Teiles	78
5.6.2. Arbeitsablauf-Hinweise für den Einbau	78
5.6.3. Schlußprüfung des Antrieb-Einbaus	79
6. VERZEICHNIS DER BILDER, SKIZZEN UND ANLAGEN	80
7. SCHALTPLANVERZEICHNIS der Baugruppen-Leiterplatten	107
8. SCHALTEILLISTEN-VERZEICHNIS	137
9. VERZEICHNIS DER STROMLAUFPLÄNE	173

1. TECHNISCHE ÜBERSICHT

1.1. Verwendungszweck

Der Kurzwellenempfänger E 724 KW/2 ist als Betriebsempfänger für Telegraphie- und Telephonie- einschließlich Einseitenband-Betrieb- sowie als Such- und Überwachungsempfänger geeignet. Er besitzt Anschlußmöglichkeiten für verschiedene Zusatzgeräte.

Das Gerät ist als Tischempfänger mit Gehäuse oder ohne Gehäuse als 1/2-DIN-Einschub lieferbar.

In den TELEFUNKEN-Weitverkehr-Empfangsanlagen TRANSRADIO ist der KW-Empfänger E 724 KW/2 als Grundgerät eingesetzt.

1.2. Lieferumfang und Zubehör

1.2.1. Standardausführung

- 1 Kurzwellen-Empfänger E 724 KW/2 im Tischgehäuse
- 1 Netzanschlußleitung mit Schutzkontaktstecker und Gerätesteckdose nach 5 L 4941.001-58
- 1 Antennenstecker HF 4/13, 50 bis 75 Ω , Typ SHF 13/s-2, nach 5 N 4521.401-11, passend für Antennenkabel Typ 1,5/6,5 L
- 1 Kurzschlußstecker, 26polig, nach Zg.Nr. 52.1260.041-00
- 1 Satz Reserve-Sicherungen nach Zg.Nr. 52.1260.039-00
- 1 Beschreibung und Bedienungsanleitung

1.2.2. Zur Erweiterung der Anwendungsgebiete sind auf Bestellung lieferbar:

- 1 Gerätestecker nach 5 L 4541.002-46 für 600- Ω -NF-Leitungsausgang
- 1 Frequenzanzeige-Ausgang zum Anschluß eines Tochter-Anzeigegerätes
- 1 Gerätestecker nach 5 L 4561.002-07 für Frequenzanzeige-Ausgang
- 1 Batterie-Anschlußkabel, 3 m lang, nach Zg.Nr. 52.1131.070-00, mit Gerätestecker und 2 Polshuhen
oder
- 1 Gerätestecker nach 5 L 4541.003-69 für Batterieanschlußkabel 1,5 mm²
sowie
HF-Stecker nach 5 L 4521.002-01, passend für Kabel RG 55 B-U, zum Anschluß an:
ZF-Ausgang-schmal, ZF-Ausgang-breit, Taktimpuls-Frequenzanzeige-Ausgang und
Oszillatorausgang.
- 1 ZF-Filtersatz für eine Nenn-Bandbreite von \pm 100 Hz nach Zg.Nr. 52.1147.490-00
- 1 ZF-Filtersatz für eine Nenn-Bandbreite von \pm 1,5 kHz nach Zg.Nr. 52.1147.440-00
- 1 ZF-Filtersatz für eine Nenn-Bandbreite von \pm 6 kHz nach Zg.Nr. 52.1147.460-00

- 1 ZF-Filtersatz für Einseitenbandempfang (oberes Seitenband) mit einer Nenn-Bandbreite von +3 kHz (OSB)
nach Zg.Nr. 52.1147.470-00
- 1 ZF-Filtersatz für Einseitenbandempfang (unteres Seitenband) mit einer Nenn-Bandbreite von -3 kHz (USB)
nach Zg.Nr. 52.1147.480-00

1.2.3. Für Prüf- und Meßzwecke kann auf Bestellung geliefert werden:

- 1 Satz Prüf- und Meßmittel nach Zg.Nr. 52.1266.180-00, enthaltend:
Adapterkarten, Verbindungskabel, Verbindungsstecker und Röhrenzieher

1.3. Technische Daten

Frequenzbereich:

1,5 MHz bis 30,0 MHz (10 m bis 200 m)

Frequenzteilbereiche:

Bereich 1	1,5 bis 3,48 MHz
Bereich 2	3,46 bis 7,48 MHz
Bereich 3	7,45 bis 15,50 MHz
Bereich 4	15,40 bis 30,00 MHz

Betriebsarten:

A1	tonlose Telegraphie
A2	tonmodulierte Telegraphie
A3	Telephonie
A3J	Einseitenband-Telephonie, nur mit ZF-Filtersatz für Einseitenbandempfang

In Verbindung mit Zusatzgeräten:

F1	2-Frequenz-Umtastung (Fernschreiben, Multiplex)
F1	3-Frequenz-Umtastung (Datenübertragung)
F4	2-Frequenz-Umtastung (Faksimile, Wetterkarten)
F6	4-Frequenz-Umtastung (Code 1 und 2, Kanal A und Kanal B)
A3A	Einseitenband-Telephonie mit Amplituden- und Frequenzregelung nach Trägerrest
A3B	Einseitenbandempfang mit 2 unabhängigen Seitenbändern
A3H	Einseitenband-Telephonie mit vollem Träger
A4	Faksimile, Bildfunk

Frequenz-Abstimmung

Grobantrieb:

13,5 Umdrehungen je Frequenzteilbereich

Feinantrieb:

378 Umdrehungen je Frequenzteilbereich

(mechanisch untersetzt)

Abstimmung - Fein:

etwa ± 200 Hz (für 270° Drehwinkel)

(elektrisch untersetzt)

Frequenzanzeige:

6stellige, flimmerfreie Anzeige durch 6 Zifferanzeigenröhren

Auflösung:

100 Hz

Anzeigefehler:

$\leq 50 \text{ Hz} + 4 \cdot 10^{-7} \cdot f_e$

Frequenzinkonstanz

Bei $\pm 10\%$ Netz- oder

Batterie-Spannungsänderung:

$\leq 5 \cdot 10^{-6} \cdot f_e$

Bei Temperaturänderung von $+10^\circ\text{C}$ bis $+40^\circ\text{C}$:

Bereich 1:	Mittelwert 4 Hz/ $^\circ\text{C}$
Bereich 2:	Mittelwert 8 Hz/ $^\circ\text{C}$
Bereich 3:	Mittelwert 15 Hz/ $^\circ\text{C}$
Bereich 4:	Mittelwert 30 Hz/ $^\circ\text{C}$

HF-Eingang (Antenne)

Spannung:	0,5 μ V- bis 10 mV- EMK
Zulässige Überspannung:	\leq 10 V- EMK
Widerstand	50 Ω bis 75 Ω , koaxial
Grenzeempfindlichkeit:	im Mittel 10 kT ₀ (10 dB)
Oszillatorstörspannung an 60 Ω :	Frequenzteilbereiche 1, 2 und 3: im Mittel 20 μ V Frequenzteilbereich 4: im Mittel 50 μ V

ZF-Breit-Ausgang

	geeignet zum Anschluß eines Panorama-Zusatzgerätes
Frequenz-Nennwert:	525 kHz
Bandbreite:	etwa \pm 1% der Empfangsfrequenz, max. 100 kHz
Widerstand:	etwa 50 Ω
Spannung:	\geq 20 μ V bei 1 μ V-Antennen-EMK \geq 100 μ V bei 100 μ V-Antennen-EMK \geq 1 mV bei 100 mV-Antennen-EMK

ZF-Schmal-Ausgang

Frequenz-Nennwert:	525 kHz
Spannung an 50 Ω (bei automatischer Regelung):	\geq 50 mV
Spannungsänderung (bei automatischer Regelung):	\leq \pm 2 dB für 0,5 μ V bis 100 mV-Antennen-EMK
Widerstand:	etwa 20 Ω

Zwischenfrequenz: 525 kHz

ZF-Bandbreiten und -Selektion:

Nenn-Bandbreiten	6-dB-Bandbreite	60-dB-Bandbreite	Toleranz der Bandmittenfrequenz im Temperaturbereich +10°C bis +40°C
$\pm 0,10 \text{ kHz}^+$	$\geq \pm 0,10 \text{ kHz}$	$\leq \pm 0,55 \text{ kHz}$	$\leq 150 \text{ Hz}$
$\pm 0,25 \text{ kHz}^{++}$	$\geq \pm 0,22 \text{ kHz}$	$\leq \pm 0,90 \text{ kHz}$	$\leq 180 \text{ Hz}$
$\pm 0,75 \text{ kHz}^{++}$	$\geq \pm 0,70 \text{ kHz}$	$\leq \pm 2,5 \text{ kHz}$	$\leq 250 \text{ Hz}$
$\pm 1,5 \text{ kHz}$	$\geq \pm 1,45 \text{ kHz}$	$\leq \pm 4,0 \text{ kHz}$	$\leq 300 \text{ Hz}$
$\pm 3,0 \text{ kHz}^{++}$	$\geq \pm 2,7 \text{ kHz}$	$\leq \pm 6,5 \text{ kHz}$	$\leq 300 \text{ Hz}$
$\pm 6,0 \text{ kHz}$	$\geq \pm 5,7 \text{ kHz}$	$\leq \pm 12,5 \text{ kHz}$	$\leq 300 \text{ Hz}$
OSB 3 kHz	$\geq 2,9 \text{ kHz}$	$\leq 8,0 \text{ kHz}$	$\leq 300 \text{ Hz}$
USB 3 kHz	$\geq 2,9 \text{ kHz}$	$\leq 8,0 \text{ kHz}$	$\leq 300 \text{ Hz}$

⁺ nur für A1-Betrieb

⁺⁺ In der Grundausüstung des E 724 KW/2 sind die Nenn-Bandbreiten $\pm 250 \text{ Hz}$, $\pm 750 \text{ Hz}$ und $\pm 3000 \text{ Hz}$ enthalten. Nachrüstung durch zusätzliche ZF-Filter für andere Nenn-Bandbreiten ist möglich.

Spiegelfrequenzselektion:

	Mittelwert	Mindestwert
1,5 MHz bis 10 MHz	95 dB	80 dB
10 MHz bis 25 MHz	70 dB	60 dB
25 MHz bis 30 MHz	60 dB	50 dB

ZF-Durchschlagsfestigkeit:

1,5 MHz bis 30 MHz $\geq 100 \text{ dB}$

Intermodulation:

2 unmodulierte Störsignale gleicher EMK erzeugen am ZF-Ausgang einen Störabstand von $\geq 20 \text{ dB}$ bei:

	Antennen-EMK (Mittelwert)	Verstimmung
Nutzsignal	100 μV	0
Störsignal 1	3 mV	$\pm 20 \text{ kHz}$
Störsignal 2	3 mV	$\pm 40 \text{ kHz}$
Störsignal 1	15 mV	$\frac{f_e}{2} \cdot 1,1$
Störsignal 2	15 mV	$\frac{f_e}{2} \cdot 0,9$

NF-Ausgänge

Lautsprecher (eingebaut):	0,4 W maximal
Kopfhörer-Anschlüsse:	
19-mm-Abstand-Buchsen:	20 mW max. an 4000 Ω
Klinkenbuchse:	20 mW max. an 4000 Ω

600- Ω -NF-Leitungsausgang

Pegel, Nennwert:	0 dBm (max. +10 dBm)
Pegeländerung bei automatischer Regelung:	$\leq \pm 2$ dB für 0,5 μ V- bis 100 mV- Antennen-EMK
Widerstand:	600 $\Omega \pm 10\%$
NF-Durchlaßbereich:	300 Hz bis max. 5700 Hz, je nach ZF-Bandbreite
Welligkeit:	$\leq \pm 3$ dB

Betriebsart A1

Rauschabstand:	≥ 10 dB für 0,4 μ V- Antennen-EMK, $\pm 0,25$ kHz-Bandbreite
Regelzeit:	+ 20 dB in etwa 100 ms - 20 dB in etwa 2 s
A1-Überlagerer:	regelbar um ± 3 kHz, $T_k \leq 10$ Hz/ $^{\circ}$ C

Betriebsart A2/A3

Rauschabstand:	≥ 20 dB für 10 μ V- Antennen-EMK, ± 3 kHz -Bandbreite, $m = 0,3$
Kreuzmodulation:	Ein modulierter Störer erzeugt einen Störabstand von ≥ 14 dB bei:

	Antennen-EMK	Modulationsgrad	Verstimmung
Nutzsignal	100 μ V	50%	0
Störsignal	30 mV	50%	± 20 kHz
Störsignal	100 mV	50%	$\pm 20\%$

Regelzeit:	± 20 dB in etwa 100 ms
Klirrfaktor:	$\leq 5\%$ bei 0 dBm und 1 mV Antennen-EMK, $m = 0,3$

Betriebsart A3J

Rauschabstand:	≥ 20 dB bei 3 μ V-Antennen-EMK, 3 kHz-Bandbreite
Regelzeit:	+ 20 dB in etwa 100 ms - 20 dB in etwa 2 s
Klirrfaktor:	$\leq 5\%$ für 0 dBm, 1 mV- Antennen-EMK
A3J-Überlagerer:	Frequenzunsicherheit ≤ 20 Hz Frequenzinkonstanz ≤ 20 Hz

Oszillatorausgang

Frequenz:	2 MHz bis 32 MHz
Spannung:	≥ 5 mV an 50 Ω
Widerstand:	etwa 50 Ω

Normalfrequenz-Ausgang

Frequenz:	100 kHz
Frequenzunsicherheit:	$\leq 2 \cdot 10^{-7}$
Frequenzinkonstanz:	$\leq 2 \cdot 10^{-7}$
Alterung:	$\leq 1 \cdot 10^{-6}$ /Jahr
Spannung:	$\geq 4 V_{ss}$ EMK
Widerstand:	etwa 2 k Ω

Frequenzanzeige-Ausgang

Auf Bestellung kann ein Frequenzanzeige-Ausgang vorgesehen werden

Binärausgang:	1-2-4-8-Code
Spannung für Eins:	$\geq 5,5$ V-EMK
Spannung für Null:	$\leq 0,5$ V-EMK
Widerstand:	etwa 5 k Ω

Übernahmeperrung:	durch Kurzschließen gegen Masse
Kurzschlußwiderstand:	< 50 Ω

Taktimpuls

Spannung:	$\geq 4,5 V_{ss}$ EMK
Widerstand:	etwa 50 Ω
Pulsdauer:	etwa 300 μ s
Folgefrequenz:	≤ 15 Hz

Stromversorgung bei Netzbetrieb

Spannung:	110/220 V $\sim \pm 10\%$
Frequenz:	45 Hz bis 480 Hz
Leistungsaufnahme:	bei "VORHEIZEN" max. 80 VA (bei +25°C etwa 15 min lang nach dem Einschalten) bei "BETRIEB" etwa 40 VA bei +25°C

Stromversorgung bei Batteriebetrieb

Spannung:	24 V-(21,5 V- bis 30 V-), Minuspol an Masse
Stromaufnahme:	bei "VORHEIZEN" max. 3 A (bei +25°C etwa 15 min lang nach dem Einschalten) bei "BETRIEB" etwa 1,5 A bei +25°C

Anschlüsse für Zusatzgeräte

Frequenzregelung

Regelsteilheit:	etwa 75 Hz/V bis 150 Hz/V
Widerstand:	etwa 10 k Ω
zulässige Spannung:	0 V bis +12 V

Demodulator-Ausgang

Spannung:	etwa 20 mV- EMK bei A3; $m = 0,3$
Widerstand:	etwa 600 Ω

NF-Eingang

Spannung:	etwa 20 mV für +10 dBm am NF-600- Ω -Leitungsausgang (NF-Regler am rechten Anschlag)
Widerstand:	5 k Ω bis 10 k Ω

Umgebungsbedingungen

Temperaturbereiche:	+10°C bis +40°C volle Datengarantie -20°C bis +50°C funktionsfähig -40°C bis +70°C lagerfähig
---------------------	---

Feuchtigkeitsfestigkeit:

96stündiger Betrieb bei einer relativen Luftfeuchte von 90% und einer Temperatur von +40°C ist zulässig. Über die gesamte Lebensdauer des Gerätes ist im Mittel eine relative Luftfeuchte von 75% zulässig.

Erschütterungs- und Stoßfestigkeit:

Es entstehen keine Schäden, wenn das Gerät im eingeschalteten Zustand mit 10 Hz bis 30 Hz und einem Hub von $\pm 0,5$ mm oder im Bereich von 30 Hz bis 70 Hz mit einer Beschleunigung von 2 g geschüttelt wird. Das Gerät ist funktionsfähig, wenn es mit 5 Hz und einem Hub von ± 1 mm geschüttelt wird. Es entstehen keine Schäden, wenn das Gerät im eingeschalteten Zustand einem Stoß von 10 ms Dauer und einer Beschleunigung von 10 g ausgesetzt wird.

Abmessungen und Gewichte:

	Höhe etwa mm	Breite etwa mm	Tiefe etwa mm	Gewicht etwa kg
E 724 mit Gehäuse:	315 ⁺	274 ⁺	350	24
E 724 als Einschub:	270	256	324	20

⁺ über alles gemessen, einschließlich 21 mm Gummifüße

1.4. Technische Beschreibung (Erläuterungen zum Übersichtsschaltplan EP/V 1463)

1.4.1. Signalweg

Die Empfangsfrequenz wird im Gegentaktmischer des HF-Teils (siehe Baugruppe 4.2.1.) mit Hilfe der Oszillatorfrequenz 2 MHz bis 32 MHz in die einzige verwendete Zwischenfrequenz von 525 kHz umgesetzt. Zur Unterdrückung von Nebenempfangsstellen durchläuft das Eingangssignal einen aus 5 Kreisen und zwei geregelten HF-Verstärkerstufen bestehenden Selektionszug.

Die Oszillatorfrequenz wird durch Vervielfachung aus der Hauptoszillatorfrequenz abgeleitet. Diese wird vom Variometer-Hauptoszillator (4.2.6.) geliefert, der zwischen 2 MHz und 4 MHz frei durchgestimmt werden kann. Die Abstimmung des Variometer-Hauptoszillators erfolgt durch Induktivitätsänderung mittels Eisenkern. Luftdichter Abschluß und Einbau in einen proportional geregelten Thermostaten ergeben hohe Frequenzkonstanz.

Das ZF-Signal wird der ZF-Stufe (4.2.2.) zugeführt, die den ZF-Breit-Ausgang (zum Anschluß von Panorama-Zusatzgeräten) enthält. Darauf folgt die vor dem ZF-Verstärker zusammengefaßte Hauptselektion (4.2.3.) mit mechanischen Filtern. Der Empfänger kann mit maximal acht mechanischen Filtern bestückt werden. Im ZF-Verstärker (4.2.4.) wird das Signal in einem geregelten RC-Verstärker verstärkt. Über Trennstufen gelangt das ZF-Signal dann zum Regelverstärker und zum ZF-Ausgang, der zum Anschluß von Zusatzgeräten dient, z. B. zum Empfang der Betriebsarten F1, F4, F6, A3B. Der Demodulator des Empfängers ist für die Betriebsarten A1, A2, A3 und A3J ausgelegt, wobei, je nach Betriebsart, der um ± 3 kHz abstimmbare A1-Oszillator oder der quartzgesteuerte A3J-Oszillator (4.2.8.) zur Umsetzung der ZF ins NF-Band benutzt wird. Das NF-Signal wird über einen Tiefpaß zum NF-Verstärker (4.2.5.) geschleift, der den eingebauten Lautsprecher, die Kopfhörerbuchsen und den NF-600- Ω -Leitungsausgang versorgt.

Der Regelverstärker (4.2.7.) wirkt auf insgesamt 7 Verstärkerstufen. Zwei verschiedene Regelzeitkonstanten werden, abhängig von der Betriebsart, eingeschaltet.

Bis auf die Thermostaten-Heizspannung sind alle Betriebsspannungen stabilisiert. Ein Gleichspannungswandler gestattet den Betrieb auch aus einer 24-V-Batterie.

1.4.2. Frequenzanzeige

Die Frequenzanzeige basiert auf der Messung der Oszillatorfrequenz durch einen Frequenzanzeiger (4.3.2.). Die Treffsicherheit wird also, außer von der Auflösung des Zählers, nur von der Genauigkeit der Normalfrequenz bestimmt, die von einem 1-MHz-Frequenznormal im Thermostaten (4.3.1.) geliefert wird.

Die zu zählende Hauptoszillatorfrequenz wird über das Tor den Zähldekaden zugeführt. Die Zähldekaden werden vor jedem Zählzyklus auf die Komplementärzahl der Zwischenfrequenz eingestellt, um die Abweichung der Oszillatorfrequenz von der Empfangsfrequenz zu berücksichtigen. Die Öffnungszeit des Tores, also die Dauer des Zählvorgangs, wird durch feste und veränderliche Teiler aus der Normalfrequenz abgeleitet. Die Zählzeit wird, geschaltet vom Bereichsschalter des Gerätes, jeweils verdoppelt, um die Vervielfachung der Hauptoszillatorfrequenz im HF-Teil entsprechend zu berücksichtigen.

Nach jedem Zählvorgang wird der Inhalt der Zähldekaden in den Zwischenspeicher übernommen und über Leuchtzifferröhren angezeigt. Der Binärwert der Empfangsfrequenz steht über Ausgangsverstärker an einer Buchse zur Registrierung oder Fernübertragung zur Verfügung.

1.4.3. Betrieb mit Zusatzgeräten

Zur Erweiterung des Anwendungsbereiches des KW-Empfängers E 724 KW/2 sind Anschlußmöglichkeiten für eine Reihe von Zusatzgeräten vorgesehen.

1.4.3.1. Panoramagerät

Für den Anschluß eines KW-Panorama-Zusatzgerätes ist der Ausgang "ZF-BREIT" vorgesehen.

Der Ausgang liefert das Eingangssignal verstärkt und auf die Zwischenfrequenz 525 kHz umgesetzt. Da die Ausgangsspannung noch vor der Hauptselektion entnommen wird, wird die Bandbreite des Signals nur durch die Vorselektion des Empfängers bestimmt.

1.4.3.2. Zusatzgeräte für die Betriebsart F1, F6

Die Zusatzgeräte zum Empfang von Signalen der Betriebsart F1, F6 benötigen nur den Ausgang "ZF-SCHMAL".

Dieser Ausgang liefert das ZF-Signal nach der Hauptselektion auf 50 mV ausgeregelt.

1.4.3.3. Zusatzgeräte für die Betriebsarten A3A und A3B

Beim Empfang der Betriebsarten A3A und A3B werden die Nachrichten-Seitenbänder im Zusatzgerät getrennt und demoduliert. Der bei dieser Betriebsart mitausgesendete Restträger kann zur Amplituden- und Frequenzregelung des Empfängers verwendet werden.

Der Empfänger ist mit einem Nachstimmeingang versehen, über den der Hauptoszillator durch Kapazitätsdioden verstimmt werden kann.

Die Amplituden-Regelspannung des Empfängers ist herausgeführt, so daß vom A3B-Zusatzgerät die Amplitudenregelung des Empfängers übernommen werden kann.

1.4.3.4. Frequenz-Registrierung und -Übertragung

An den, auf besondere Bestellung eingebauten, Frequenzanzeigeausgang können Geräte zur Registrierung (z.B. Kienzle-Drucker, D-Reihe) bzw. zur Fernübertragung (z.B. Tochteranzeigergerät TA 990) der Empfangsfrequenz angeschlossen werden.

Der Binärausgang liefert die Frequenzinformation im 1-2-4-8-Code. Der Taktimpuls folgt unmittelbar einer eventuellen Änderung der Frequenzinformation. Bis kurz vor dem nächsten Taktimpuls (mindestens 19 ms lang) wird sich der anliegende Zahlenwert also nicht ändern.

Für externe Geräte, bei denen die Abarbeitung der anliegenden Information in dieser Zeit (19 ms) nicht durchgeführt werden kann (z. B. Drucker), ist der Eingang "ÜBERNAHME-SPERRUNG" vorgesehen: Die anliegende Frequenzinformation bleibt unverändert, solange der Eingang "ÜBERNAHMESPERRUNG" mit Masse verbunden wird.

1.5. Mechanischer Aufbau

Der gesamte Einschub ist eine Leichtmetallkonstruktion mit den Vorteilen des geringen Gewichtes und der amagnetischen Bauweise. Der Aufbau gliedert sich in 2 Teile, "Fronrahmen" und "Oberes Chassis", die die einzelnen Baugruppen aufnehmen. Die elektrischen Verbindungen zwischen den beiden Teilen werden durch einen 50poligen Stecker und einjige Koaxialkabel hergestellt.

1.5.1. Fronrahmen (Bild 6)

Der "Fronrahmen" besteht aus einer stabilen Leichtmetallplatte, die den Großteil der Bedienelemente und die Frontplatte trägt. An ihr sind die Baugruppen "HF-Teil" und "Variometerszillator mit Getriebe" befestigt. Das Zahnradgetriebe verbindet den Variometerszillator und den Drehkondensator des HF-Teils mit dem Knopf ABSTIMMUNG an der Frontplatte.

Der "Fronrahmen" trägt außerdem einen Kabelbaum, an den die Baugruppen über Steckverbindungen angeschlossen sind.

1.5.2. Oberes Chassis (Bild 6)

Das obere Chassis besteht aus den Seiten- und Zwischenwänden, die die einzelnen Baugruppen tragen. Der Kabelbaum verbindet die Steckverbindungen zu den einzelnen Baugruppen und zum "Fronrahmen" mit den Buchsen auf der Rückseite des Gerätes. Außerdem trägt das obere Chassis noch die Vorspannungsleiterplatte, den Schalter (1.12.) "GERÄT" 1 und die Filtertrommel mit den zugehörigen Schaltern.

1.5.3. HF-Teil

Das HF-Teil besteht aus dem vorderen Gußteil mit der Drehkondensatorwanne, die auf der einen Seite den Drehkondensator, auf der anderen Seite zwei Abschirmkästen (Bild 4) trägt. In den Abschirmkästen sind 3 Leiterplatten untergebracht. Die Verbindungen zum hinterliegenden Drehkondensator wird über Lötstifte hergestellt. Die Leiterplatten tragen nur passive Bauelemente. Die Verstärkerplatten und die Schalterebenen werden in Buchsenleisten der Leiterplatten eingesteckt. Betätigt werden die Schalterebenen durch je eine Schalterachse, die durch jeden Abschirmkasten geführt ist. Die Schalter sind an der Vorderseite des HF-Teiles über Ketten mit dem Rastschloß und dem Schalter 3 "BEREICH" verbunden.

Der Gesamt-Drehkondensator besteht aus 4 Doppeldrehkondensatoren, die über Kupplungen und Zahnräder miteinander sowie mit dem Getriebe mechanisch gekuppelt sind.

Die elektrische Verbindung zum Kabelbaum erfolgt über einen Steckeranschluß.

1.5.4. Variometerszillator (Bild 6/5)

Der eigentliche Oszillator ist auf einem Gußteil aufgebaut, durch das die Spindel für das Betätigen des Eisenkerns führt. Eine Aluminiumhaube verschließt den Oszillator luftdicht. Außerhalb der Aluminium-Haube ist die Thermostat-Leiterplatte befestigt. Eine Styroporhaube zur Wärmeisolierung und eine Mu-Metallhaube zur magnetischen Abschirmung sowie die vordere Aufbauplatte aus Hartgewebe umschließen den Oszillator. Über 4 Bolzen ist die Hartgewebe-Aufbauplatte am Getriebe befestigt; die Spindel ist über eine elastische Kupplung mit dem Getriebe verbunden. Die elektrischen Anschlüsse sind gesteckt.

1.5.5. Die Baugruppen

ZF-Verstärker

NF-Verstärker

Regelverstärker

A1- und A3J-Oszillator

sind auf steckbare Leiterplatten aufgebaut

1.5.6. ZF-Stufe

Die ZF-Stufe ist eine kleine, geschirmte Baugruppe, die an der Rückwand des "Oberen Chassis" befestigt ist. Die Ausgangsbuchse "ZF-BREIT" ist an der ZF-Stufe montiert und ragt durch die Rückwand nach hinten.

1.5.7. Mechanische Filter (Bild 8/3)

Die mechanischen Filter und die zugehörigen Abgleichelemente sind auf Leiterplatten, den "Filterstreifen", aufgebaut. Die Filterstreifen tragen Buchsen, mit denen sie direkt in die in gedruckter Technik hergestellten Bandbreitenumschalter aufgesteckt werden. Die Schalter werden von der Frontplatte über Getriebe und Schalterachsen betätigt. Die Schalter bilden die Stirnseiten, die Filterstreifen den Mantel einer Filtertrommel. Zum Abgleich kann die ganze Einheit gedreht werden, so daß das gewünschte Filter zugänglich wird.

1.5.8. Frequenznormal

Die Oszillatorschaltung des Frequenznormals ist in einem Kupferbecher, der die Thermostatheizwicklung trägt, untergebracht. Der Thermostatbecher ist mit Styropor wärmeisoliert und in eine allseitig geschlossene Abschirmhaube eingebaut.

1.5.9. Frequenzanzeiger (Bild 5/7)

Der Frequenzanzeiger ist in einen geschlossenen Abschirmkasten eingebaut. Alle nicht koaxialen Leitungen werden über Durchführungskondensatoren zugeführt. Die Baugruppe enthält eine Grund-Leiterplatte, die die Verdrahtung und Stecker für insgesamt 8 Leiterplatten trägt. An 6 dieser Leiterplatten, den Zähldekaden, sind die Fassungen für die Zifferanzeigeröhren montiert. Die Zifferanzeigeröhren schauen nach vorn aus dem Ab-

schirmgehäuse. Zur weiteren Schirmung ist die Sichtöffnung mit einem Drahtgitter abgedeckt.

1.5.10. Stabilisierung

Die Baugruppe "Stabilisierung" besteht aus der Kühlfläche für die Regeltransistoren und einer mit ihr verschraubten Leiterplatte.

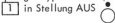
1.5.11. Netzteil

Das Netzteil besteht aus dem Aufbauwinkel, auf dessen Oberseite der geschirmte Netztransformator befestigt ist. An der Unterseite ist die Gleichrichter-Leiterplatte montiert. Darunter liegen die Siebkondensatoren. An der Seitenwand des Aufbauwinkels ist die Wandler-Leiterplatte und die Kühlfläche mit den Wandler-Leistungstransistoren befestigt.

2. BETRIEB (Bedienungsanleitung)

2.1. Erste Inbetriebnahme

2.1.1. Stromversorgungsanschluß - Netzspannungsumschaltung

Es muß darauf geachtet werden, daß der KW-Empfänger Typ E 724 KW/2 beim Anschließen der Stromversorgung ausgeschaltet ist. Schalter  in Stellung AUS

Der Netzanschluß erfolgt mit dem mitgelieferten Netzkabel. Diese Netzanschlußleitung hat auf der Netzseite einen 2poligen Netzstecker und auf der Geräteseite eine entsprechende Gerätesteckdose, jeweils mit Schutzkontakt.

Der E 724 KW/2 ist vom Werk für Netzbetrieb 220 V~ eingestellt. Zur Spannungsumschaltung wird, nach dem Ziehen des Netz- bzw. Batteriesteckers, die Rückwand des Gerätes entfernt. Dazu werden die 4 Befestigungsschrauben (Bild 2/4) der Rückwand gelöst. Die Stromversorgungsart wird mit Kippschaltern gewählt, die durch die Einschubrückwand mit einem Werkzeug (z.B. Schraubenzieher) betätigt werden können.

Beim Umschalten auf 110 V~ muß die Netz-Sicherung Si 1 (Bild 2/3) mit dem auf der Rückwand des Gerätes angegebenen Sicherungswert bestückt werden.

Es ist besonders darauf zu achten, daß beim Rückschalten auf 220 V~ die zugehörige Sicherung wieder eingesetzt wird.

Bild 3/3: Umschaltung Netz- oder Batteriebetrieb

Bild 3/4: Umschaltung Netz 110 V~ oder 220 V~

Ein Satz Reserve-Sicherungen ist im Lieferumfang enthalten.

2.1.2. Batterieanschluß

Die Batteriespannung von 24 V kann über das 3 m lange Batterieanschlußkabel nach Zg.Nr. 52.1131.070-00 dem Gerät zugeführt werden. Dabei liegt der Minuspol an Masse. Wird ein längeres oder wesentlich kürzeres Batterieanschlußkabel benötigt, so kann mit dem einzeln lieferbaren Gerätestecker 5 L 4541.003-69, dessen Belegung aus der Anlage 2.1 zu ersehen ist, ein spezielles Batterieanschlußkabel vom Auftraggeber selbst hergestellt werden. Das Batteriekabel muß einen Querschnitt von mindestens 1,5 mm² haben.

Bei falscher Polung des Batterieanschlusses entstehen keine Schäden. Das Gerät bleibt nur stumm.

Netz und Batterie können gleichzeitig am Empfänger angeschlossen sein.

2.1.3. Erdung

Eine zusätzliche Erdung des Gerätes muß über die Erdungsschraube an der Rückseite des Gerätes (Bild 2/6) erfolgen, da der Geräte-Einschub mit dem Gehäuse nur über die Gleitschienen verbunden ist.

2.1.4. Antennenanschluß

Der KW-Empfänger E 724 KW/2 ist für den Anschluß an Antennen mit einem Quellwiderstands-Nennwert von 50 Ω bis 75 Ω ausgelegt. Der mitgelieferte Antennenstecker HF 4/13 paßt zum Antennenkabel Typ 1.5/6.5 L.

In die Buchse "ANTENNE" kann auch ein Bananenstecker mit einer Hilfsantenne eingesteckt werden, um Not- oder Testbetrieb zu ermöglichen.

2.1.5. Niederfrequenzanschluß (NF-600- Ω -Leitungsausgang)

Der niederfrequente Nachrichtenanschluß des Gerätes ist die Buchse "NF 600 Ω ". Die Belegung der Buchse ist aus der Anlage 2.1. ersichtlich. Als Kabel empfehlen wir MY 1,2 X 0,5 mm².

2.1.6. Empfangssperrung


Bei Simplex-Sende/Empfangsbetrieb kann der Empfänger während der eigenen Sendung gesperrt werden. Für diese Betriebsform ist im 26poligen Leitungsstecker (siehe Anlage 2.1.) die Verbindung 1a-8b aufzutrennen und an die Buchse "NF 600 Ω " (siehe Anlage 2.1.) ein Schaltkontakt nach Anlage 2.3. zu schalten. Bei geöffnetem Kontakt wird der Empfänger gesperrt.

2.2. Bedienungsanleitung

2.2.1. Einschalten des E 724 KW/2

Vor dem ersten Einschalten des Empfängers ist zu überprüfen, daß der Empfänger auf die richtige Stromversorgungsart bzw. Spannung eingestellt ist. Dazu werden - nach Ziehen des Netzsteckers - die Befestigungsschrauben (Bild 2/4) gelöst, die Rückwand entfernt und die richtige Einstellung von Stromversorgungsart (Bild 3/3) und Netzspannung (Bild 3/4) kontrolliert.

Die Bezeichnung der Bedienelemente ist aus Anlage 2.2. zu ersehen.

Schalter-Knopf "GERÄT" in Stellung "VORHEIZEN" 

Der Spannungsanzeiger über dem Knopf zeigt einen Ausschlag. Bei Netzbetrieb steht der Zeiger etwa auf der Trennungslinie des weißen und des roten Feldes. Bei Batteriebetrieb zeigt das Instrument die Batteriespannung an. Die Batteriespannung ist im zulässigen Spannungsbereich, solange sich der Zeiger im weißen Feld des Instrumentes befindet.

Bei Zimmertemperatur haben die beiden Thermostate nach etwa 20 min Vorheizzeit ihre Solltemperatur erreicht. Die Temperatur der Thermostate wird vom Instrument angezeigt, wenn die betreffende Drucktaste "Thermostat 1" bzw. "Thermostat 2" gedrückt wird. Die Solltemperatur ist erreicht, wenn sich der Zeiger im grünen Feld des Instrumentes befindet.

Schalter-Knopf **1** "GERÄT" in Stellung "GERÄT EIN" 

Die Frequenzanzeige durch Ziffernanzeigeröhren leuchtet auf.

Das Gerät ist in dieser Stellung in Betrieb, der eingebaute Lautsprecher ist eingeschaltet.

Schalter-Knopf **1** in Stellung "LAUTSPRECHER AUS" 

Das Gerät ist in Betrieb, der eingebaute Lautsprecher ist ausgeschaltet, jedoch kann die Sendung über Kopfhörer abgehört werden.

Schalter-Knopf **1** in Stellung "VORHEIZEN" 

Die Oszillatoren, Thermostate und Zählerhaltungen sind in Betrieb, die übrigen Baugruppen des Gerätes sind abgeschaltet.

Schalter-Knopf **1** in Stellung "AUS" 

Das Gerät ist ausgeschaltet.

2.2.2. Eichen

Nachdem das Gerät mindestens 2 Stunden in Stellung "GERÄT VORHEIZEN"  oder "GERÄT EIN"  betrieben wurde, wird der KW-Empfänger E 724 KW/2 geeicht.

Die 4 Befestigungsschrauben des Einschubs (Bild 1/1) lösen und an diesen Schrauben den Einschub etwa 10 cm aus dem Gehäuse ziehen (siehe Bild 7).

Achtung! Es ist darauf zu achten, daß keiner der Anschlußstifte oder Lötunkte kurzgeschlossen wird. Alle in dieser Stellung zugänglichen Anschlußpunkte führen Spannungen von höchstens 30 V.

Knopf **1** "GERÄT" in Stellung "GERÄT EIN".

Knopf **3** "BEREICH" auf 1,50 MHz bis 3,48 MHz einstellen.

Knopf **9** "ABSTIMMUNG-FEIN" auf 0 stellen.

Knopf **8** "ABSTIMMUNG" an den linken Anschlag drehen.

An der Hilfsskala, Bild 7/1, steht die rote Marke unter dem Zeiger.

Knopf **8** "ABSTIMMUNG" ziehen und nach rechts drehen, bis die grüne Marke der Hilfsskala genau unter dem Zeiger steht. Mit einem Schraubenzieher an R 1 (Bild 7/2) drehen, bis die Frequenzanzeige den vorgeschriebenen Wert "f_{Eich}" anzeigt. Die Eichfrequenz "f_{Eich}" ist bei jedem Empfänger verschieden und steht auf dem Schild Bild 7/3.

Einschub in das Gehäuse zurückschieben, und die Befestigungsschrauben (Bild 1/1) festziehen. Der Empfänger ist nun betriebsbereit.

Die Eichung des Empfängers ist in Abständen von einem Monat zu wiederholen.

Um die volle Frequenz-Stabilität des Gerätes auszunutzen, ist der Empfänger möglichst nicht abzuschalten, sondern ständig in den Stellungen "Gerät EIN"  oder "Gerät Vorheizen"  zu betreiben.

Die Einlaufzeit der Thermostate beträgt bei Zimmertemperatur etwa 1 Stunde.

Ist in besonderen Fällen eine kurze Einlaufzeit erforderlich, kann der Thermostat des Variometerszillators abgeschaltet werden (siehe Bild 6/4).

2.2.3. Frequenz einstellen

Knopf **3** "BEREICH" auf den Frequenzbereich einstellen, in dem die einzustellende Frequenz liegt. Die Grenzen der Frequenzbereiche sind neben dem Schalter angegeben.

Den Knopf **8** "ABSTIMMUNG" drücken - Grobantrieb - und nach der Frequenzanzeige der Zifferanzeigeröhren in die Nähe der gewünschten Frequenz abstimmen.

Den Knopf **8** "ABSTIMMUNG" ziehen - Feinantrieb - und die gewünschte Frequenz genau einstellen.

Die Frequenzanzeige zeigt die eingestellte Frequenz gerundet bis zur 100-Hz-Stelle an.

Für eine besonders genaue Frequenzabstimmung des Empfängers auf die Sendefrequenz, insbesondere bei Einseitenbandbetrieb, wird der Knopf **9** "ABSTIMMUNG-FEIN" benutzt. Diese Feinabstimmung des Empfängers - ± 200 Hz bis ± 400 Hz innerhalb eines Bereiches - wird ebenfalls von der Frequenzanzeige angezeigt.

2.2.4. Einregeln, einstellen der Lautstärke

Einregeln des Empfängers bedeutet, die Verstärkung des HF-Teiles und des ZF-Verstärkers so einstellen, daß der Demodulationsstufe der für optimale Wiedergabequalität erforderliche Spannungswert angeboten wird. Zu hohe Verstärkung verbessert zwar im allgemeinen den Rauschabstand, bringt jedoch vermehrte Störungen durch Kreuzmodulation, nicht-lineares Übersprechen und Erhöhung des Klirrfaktors. Zu geringe Verstärkung verbessert die Nichtlinearitätseigenschaften, verschlechtert jedoch den Rauschabstand.

Der Empfänger verfügt über die Regelarten "AUTOMATIK" und "HAND", die mit dem Knopf **5** "BETRIEBSART" gewählt werden.

Automatische Regelung: Die Spannung an der Demodulationsstufe wird selbsttätig auf den Optimalwert eingeregelt. Das Instrument zeigt die relative Feldstärke des einfallenden Senders an. Die automatische Verstärkungsregelung hat zwei umschaltbare Regelzeitkonstanten (siehe Anlage 2.2.), die beim E 724 den entsprechenden Betriebsarten zugeordnet sind.

Handregelung: Die HF- und ZF-Verstärkung wird mit dem Knopf **7** "HF-REGELUNG" eingestellt. Das Instrument zeigt die Spannung an der Demodulationsstufe an. Der Empfänger ist optimal eingeregelt, wenn sich der Zeiger innerhalb der grünen Marke befindet.

Ist der Empfänger richtig eingeregelt, wird die Lautstärke des Lautsprechers bzw. die Ausgangsspannung an der Buchse "NF-600 Ω " mit dem Knopf 6 "NF-REGELUNG" eingestellt.

2.2.5. ZF-Bandbreite einstellen

Die benötigte ZF-Bandbreite ist von der Betriebsart des empfangenen Senders abhängig.

A1:	$\pm 0,1$ kHz
	$\pm 0,25$ kHz
	$\pm 0,75$ kHz
A2/A3:	$\pm 1,5$ kHz
	± 3 kHz
	± 6 kHz
A3J:	Unteres Seitenband 3 kHz
	Oberes Seitenband 3 kHz

Das vom Sender ausgestrahlte Nachrichtenband wird am besten bei der größten der jeweils angegebenen ZF-Bandbreiten aufgenommen, andererseits ist die Störung durch Rauschen oder benachbarte Sender am geringsten bei der kleinsten ZF-Bandbreite. Zweckmäßig stellt man den Empfänger zunächst bei der größten der angegebenen ZF-Bandbreiten ein und verringert dann diese, bis die optimale Übertragungsqualität erreicht ist.

2.2.6. A1-Überlagerer



Mit dem Knopf 4 "A1-ÜBERLAGERER" kann beim Empfang der Betriebsart A1 die Tonhöhe des Telegraphiesignals eingestellt werden.

2.2.7. Störbegrenzer




Wenn der Empfang durch impulsartige Störspitzen beeinträchtigt wird, kann eine Empfangsverbesserung durch Einschalten 1 des Störbegrenzers erreicht werden.

2.3. Empfang bei verschiedenen Betriebsarten

2.3.1. A1-Betrieb

Modulationsart:	Das Signal mit der Nennfrequenz des Senders wird in seiner Amplitude im Rhythmus der zu Übertragenden Nachrichten gesteuert.
Nachrichtenquellen:	Morse-Handtelegraphie Maschinen-Schnelltelegraphie Funkbakensignal Senderkennung

Nachrichtenausgang: "NF-600 Ω "

Einstellung:	Schalter/Regler	Stellung
	<input type="checkbox"/> 1 GERÄT	EIN <input checked="" type="radio"/>
	<input type="checkbox"/> 3 BEREICH	} Nennfrequenz des Senders nach Frequenzanzeige einstellen
	<input type="checkbox"/> 8 ABSTIMMUNG	
	<input type="checkbox"/> 4 A1-ÜBERLAGERER	$\pm 0,5 f$
	<input type="checkbox"/> 2 BANDBREITE	$\pm 0,25 \text{ kHz}$
	<input type="checkbox"/> 5 BETRIEBSART	<input checked="" type="radio"/> A1 AUTOMATISCH 
	<input type="checkbox"/> 6 NF-REGELUNG	2 bis 3

2.3.2. A2-Betrieb

Modulationsart: Das Signal mit der Nennfrequenz des Senders wird im Rhythmus der zu übertragenden binären Nachricht amplitudenmoduliert.

Nachrichtenquellen: Morse-Handtelegraphie, Maschinen-Schnelltelegraphie

Nachrichtenausgang: "NF-600- Ω "

Einstellung:	Schalter/Regler	Stellung
	<input type="checkbox"/> 1 GERÄT	EIN <input checked="" type="radio"/>
	<input type="checkbox"/> 3 BEREICH	} Nennfrequenz des Senders nach Frequenzanzeige einstellen
	<input type="checkbox"/> 8 ABSTIMMUNG	
	<input type="checkbox"/> 2 BANDBREITE	$\pm 3 \text{ kHz}$
	<input type="checkbox"/> 5 BETRIEBSART	<input checked="" type="radio"/> A2/A3 AUTOMATISCH
	<input type="checkbox"/> 6 NF-REGELUNG	2 bis 3
	<input type="checkbox"/> 2 BANDBREITE	Bandbreite so weit verkleinern, wie es der Modulationston des Senders zulässt

2.3.3. A3-Betrieb

Modulationsart: Das Signal mit der Nennfrequenz des Senders wird von der Nachricht amplitudenmoduliert.

Nachrichtenausgang: "NF-600 Ω "

Einstellung:

Schalter/Regler	Stellung
1 GERÄT	EIN <input checked="" type="radio"/>
3 BEREICH	} Nennfrequenz des Senders nach Frequenzanzeige einstellen
8 ABSTIMMUNG	
2 BANDBREITE	± 3 kHz
5 BETRIEBSART	● A2/A3 AUTOMATISCH
6 NF-REGELUNG	2 bis 3

2.3.4. A3J-Betrieb

Modulationsart:

In die Hochfrequenz umgesetztes Sprachband. Es liegt entweder über (OSB) oder unter (USB) der Nennfrequenz des Senders. Auf der Nennfrequenz keine Ausstrahlung.

Nachrichtenausgang:

"NF-600 Ω"

Einstellung:

Schalter/Regler	Stellung
1 GERÄT	EIN <input checked="" type="radio"/>
3 BEREICH	} Nennfrequenz des Senders nach Frequenzanzeige einstellen
8 ABSTIMMUNG	
2 BANDBREITE	OSB bzw. USB
5 BETRIEBSART	● A3J AUTOMATISCH
6 NF-REGELUNG	2 bis 3
9 ABSTIMMUNG-FEIN	Auf beste Wiedergabe nachstimmen

2.3.5. A3A-Betrieb

Modulationsart:

In die Hochfrequenz umgesetztes Sprachband. Es liegt entweder über (OSB) oder unter (USB) der Nennfrequenz des Senders. Auf der Nennfrequenz wird ein Signal (Trägerrest) ausgestrahlt, das gegenüber dem Sprachband um einen gewissen Betrag geschwächt ist.

Nachrichtenausgang:

"NF-600 Ω"

Einstellung:	Schalter/Regler	Stellung
	1 GERÄT	EIN <input checked="" type="radio"/>
	3 BEREICH	} Nennfrequenz des Senders nach } Frequenzanzeige einstellen
	8 ABSTIMMUNG	
	2 BANDBREITE	OSB bzw. USB
	5 BETRIEBSART	● A3J AUTOMATISCH
	6 NF-REGELUNG	2 bis 3
	9 ABSTIMMUNG-FEIN	Auf beste Wiedergabe nachstimmen

2.3.6. A3H-Betrieb

Modulationsart: In die Hochfrequenz umgesetztes Sprachband. Es liegt entweder über (OSB) oder unter (USB) der Nennfrequenz des Senders. Auf der Nennfrequenz des Senders wird ein Signal (Träger) ausgestrahlt.

Nachrichtenausgang: "NF-600-Ω"

Einstellung:	Schalter/Regler	Stellung
	1 GERÄT	EIN <input checked="" type="radio"/>
	3 BEREICH	} Nennfrequenz des Senders nach } Frequenzanzeige einstellen
	8 ABSTIMMUNG	
	2 BANDBREITE	OSB bzw. USB
	5 BETRIEBSART	● A2/A3 AUTOMATISCH
	6 NF-REGELUNG	2 bis 3
	8 ABSTIMMUNG	Auf beste Wiedergabe nachstimmen

2.4. Betrieb bei anormalen mechanischen und klimatischen Bedingungen

Bei Betrieb des Empfängers bei starker Erschütterung (z.B. im Fahrzeug) ist darauf zu achten, daß das Gerät im Gestell oder Tischgehäuse gut befestigt ist. Insbesondere sind die Niederhaltewinkel an der Rückseite des Tischgehäuses auf einwandfreien Sitz zu überprüfen. Es empfiehlt sich, zur Dämpfung der Erschütterungen den Empfänger auf Schwingmetall-Stützen zu befestigen.

Bei extremen Umgebungstemperaturen ist zu beachten, daß sich der Temperaturkoeffizient und die Einlaufzeit der Thermostate verändern.

Der Thermostat 2 ist für den Variometerszillator zuständig und beeinflusst die Frequenzkonstanz des Gerätes, hat jedoch keinen Einfluß auf die Frequenzanzeige. Der Thermostat 1 ist für das Frequenznormal vorgesehen, das die Anzeigegenauigkeit des Gerätes bestimmt.

Befindet sich der Empfänger in einer Atmosphäre hoher Luftfeuchtigkeit, so empfiehlt es sich, das Gerät ständig eingeschaltet zu lassen, um eine Betauung zu erschweren. Nach erfolgter Betauung des kalten Gerätes ist eine Trockenzeit von mindestens 60 Minuten bei Zimmertemperatur und normaler Luftfeuchte einzuhalten.

2.5. Pflege

Das Gerät ist bei Bedarf, jedoch wenigstens einmal wöchentlich, mit einem trockenen, weichen, fusselfreien Lappen außen zu reinigen. Die Blende, die die Frequenzanzeigeröhren abdeckt, wird nach vorn abgezogen und die Folie von beiden Seiten gereinigt. Der feste Sitz aller Stecker an Front- und Rückseite des Gerätes ist zu überprüfen.

2.6. Sicherheitshinweise



Wird das Gerät an einem anderen Standort aufgebaut (z.B. in ein anderes Fahrzeug gebracht), so sind die Überprüfungen nach 2.1. erneut durchzuführen.



Insbesondere ist darauf zu achten, daß bei Netzen ohne Schutzkontaktleitung und bei Batteriebetrieb das Gerät über die Erdschraube (Bild 2/6) geerdet werden muß. Dieses Gerät führt auch bei Batteriebetrieb Hochspannung (200 V)!

3. WARTUNG

3.1. Funktionskontrolle

Lfd.Nr.	Schalter/Regler	Stellung	Überprüfung
1	1 GERÄT	VORHEIZEN 	Spannungsanzeiger zeigt Ausschlag (s. 2.2.1.)
2	1 GERÄT nach etwa 15 bis 20 Minuten bei Zimmertemperatur	EIN 	Zifferanzeigeröhren leuchten auf
3	DRUCKTASTE 1	Drücken	Instrument: Zeiger im grünen Feld
4	DRUCKTASTE 2	Drücken	Instrument: Zeiger im grünen Feld
5	3 FREQUENZ- BEREICH	} Über den ganzen Fre- quenzbereich durch- stimmen	Richtige Funktion der Fre- quenzanzeige kontrollie- ren. Alle Ziffern sämtlicher Stellen auf einwandfreie Anzeige überprüfen.
5	8 ABSTIMMUNG		
6	3 8	Für die folgende Über- prüfung Frequenz- abstimmung jeweils auf Bereichmitte einstellen	2.475 MHz; 5.475 MHz; 11.475 MHz; 23.475 MHz
6	9 ABSTIMMUNG- FEIN	Von "0" an den linken bzw. rechten End- anschlag drehen	Verstimmung um -200 bis -400 Hz bzw. +200 bis +400 Hz
7	Antenne bzw. Hilfsantenne an den Antennenanschluß des Empfängers anschließen		
7	5 3 8	Empfänger auf A3-modulierten Rundfunksender abstimmen	
7	2 BANDBREITE	± 3 kHz	
7	5 BETRIEBSART	● A2/A3 AUTOMATIK ● A2/A3 AUTOMATIK	Einwandfreie Wiedergabe Einwandfreie Wiedergabe
8	6 NF-REGELUNG	0 bis 6	Lautstärkeregelung
9	1 GERÄT	Lautsprecher AUS, EIN	Lautsprecherabschaltung

Lfd.Nr.	Schalter/Regler	Stellung	Überprüfung
10	BUCHSE 1	Kopfhörer anschließen	Einwandfreie Funktion mittels Kopfhörer über- prüfen
11	BUCHSE 2	Kopfhörer anschließen	
12	5 BETRIEBSART	o A2/A3 Hand	
12	7 HF-REGELUNG	Instrument: Zeiger auf grünes Feld einstellen	Etwa gleiche Lautstärke wie bei Automatik-Betrieb
13	7 HF-REGELUNG	0	Instrument: kein Ausschlag 0, keine Wiedergabe

Antenne bzw. Hilfsantenne vom Antennenanschluß abziehen:

14	7 HF-REGELUNG	6	Starkes Rauschen Instrument: Ausschlag > 3
----	---	---	---

Antenne oder Hilfsantenne anschließen:

15	5 3 8	2,5 5, 10, 20 oder 25 MHz	Auf WWV- oder MSF- Sender abstimmen
15	5 BETRIEBSART	● A3J AUTOM.	
15	8 ABSTIMMUNG	1 kHz unter die Nenn- frequenz des Senders abstimmen	Ton etwa 1000 Hz
16	5 BETRIEBSART	A3J Hand o	
16	7 HF-REGELUNG	Instrument: Zeiger auf grünes Feld einstellen	Ton etwa 1000 Hz
17	2 BANDBREITE	OSB	Ton etwa 1000 Hz
17	2 BANDBREITE	USB	kein 1000-Hz-Ton
18	8 ABSTIMMUNG	1 kHz über die Nenn- frequenz des Senders abstimmen	Ton etwa 1000 Hz
18	2 BANDBREITE	OSB	kein 1000-Hz-Ton

Lfd.Nr.	Schalter/Regler	Stellung	Überprüfung
19	<input type="checkbox"/> 2 BANDBREITE	± 3 kHz	
19	<input type="checkbox"/> 8 ABSTIMMUNG	Auf Schwebungsnull abstimmen	
19	<input type="checkbox"/> 4 A1-ÜBERLAGERER	0	
19	<input type="checkbox"/> 5 BETRIEBSART	A1 HAND \circ	Empfänger in Schwebungsnull Instrument: Zeiger im grünen Feld
20	<input type="checkbox"/> 4 A1-ÜBERLAGERER	-f	Ton etwa 3000 Hz
21	<input type="checkbox"/> 4 A1-ÜBERLAGERER	+f	Ton etwa 3000 Hz
22	<input type="checkbox"/> 4 A1-ÜBERLAGERER	Ton etwa 1000 Hz einstellen	
22	<input type="checkbox"/> 5 BETRIEBSART	● A1 AUTOM.	Ton etwa 1000 Hz
23	<input type="checkbox"/> 5 BETRIEBSART	● F1/F6 AUTOM.	Ton etwa 1000 Hz
23	<input type="checkbox"/> 2 BANDBREITE	$\pm 0,1$ kHz $\pm 0,25$ kHz $\pm 0,75$ kHz $\pm 1,50$ kHz ± 3 kHz ± 6 kHz	} Ton etwa 1000 Hz

3.1.1. Eichen

Eichvorgang nach 2.2.2. durchführen.

3.1.2. Kontrolle der Normalfrequenz

Diese Überprüfung gestattet nur eine grobe Kontrolle des Frequenznormals.

Prüfvorgang 15 der Funktionskontrolle durchführen, dabei eine möglichst hohe Empfangsfrequenz eines Normal-Frequenzsenders wählen. Den Empfänger mit 9 genau auf Schwebungsnull einstellen. Die Frequenzanzeige muß die genaue Senderfrequenz des Normalfrequenz-Senders anzeigen. Bei einem Anzeigefehler Nachgleichen des Frequenznormals nach 4.3.1. , bis die richtige Normalfrequenzanzeige erscheint.

3.2. Säubern

Empfänger aus dem Gehäuse herausnehmen und mit einem trockenen fusselfreien Lappen oder imprägnierten sauberen Staubtuch bzw. Pinsel von Staub befreien. Es kann hierzu auch ein Staubsauger verwendet werden. Dagegen darf auf gar keinen Fall der Staub durch Ausblasen mittels Gebläse entfernt werden. Hierbei ist die Gefahr des Eindringens von Staub in die Verzahnungen des Getriebes besonders groß.

3.3. Schmierien

Zur Nachschmierung des Gerätes sind die lackierte, beschriftete Frontplatte und die Abdeckbleche des Einschubes abzunehmen. Danach sind alle Stellen, die einer Nachschmierung bedürfen, zugänglich.

Im Schmierplan EP/V-Nr. 1619 sind die Schmierstellen in ihrer Lage zum Geräteumriß dargestellt. Die jeweils zu verwendenden Schmierstoffe sind anschließend aufgeführt und in Klammern hinter den Positionsnummern im Bild angegeben.

3.3.1. Schmierstoffe

Für Sinterlager:

3.3.1.1. Öl Typ "W 1 K 500", (Viskosität 6,5° E bei +50°C, Stockpunkt -40°C)
Lieferer: Deutsche Calypsol, Düsseldorf.

Andere Gleitstellen:

3.3.1.2. Öl: AERO-SHELL FLUID 12

3.3.1.3. Fett: AERO-SHELL GREASE 11

3.3.2. Ausführung der Schmierung (siehe Schmierplan EP/V 1619)

Zum Ölen ist ein Tropfstab mit 1,5 bis 2 mm Ø zu verwenden.

Die 2 X 5 Sinterlager des Abstimmantriebes sind nur in 1jährigen Abständen mit 3 Tropfen Öl nachzuölen. (nach 3.3.1.1.)

Das Klappgetriebe - 2 - am Antrieb - 3 - ist halbjährlich mit Öl nach 3.3.1.1. nachzuölen. Hierbei auch Öl in die Bohrung der Hohlachse geben, auf der der Abstimmknopf mit der Kurbel sitzt.

Die Langloch-Lagerstelle des beweglichen Ritzels - 4 - und die Zähne des mit diesem in Eingriff stehenden großen Rades sind mit Fett nach 3.3.1.3. leicht nachzufetten, nachdem das alte Fett vorher mit einem fusselfreien Lappen entfernt wurde.

Die Kette und die Lagerstellen der Kettenräder und anderen Rastschlossachsen des Bereichsschalters - 5 - und - 6 - sind mit Öl nach 3.3.1.2. nachzuschmieren. Nur den Teil der Kette ölen, der in Eingriff kommt.

Die Lagerstellen des Bandbreitenschalters sind wie in - 7 - angegeben zu ölen.

Achtung! Bei dem gedrängten Aufbau des Gerätes ist besonders darauf zu achten, daß keine Drähte und Einzelteile verbogen oder abgerissen werden.

3.4. Auswechseln der Sicherungen

Si 1, Si 2 (Hauptsicherungen), Bild 2/3 und 2/5
Die Sicherungen befinden sich an der Rückseite des Empfängers.

Si 101, Si 102, Si 103, Si 104
Nach Ziehen des Netzsteckers wird die Rückwand des Tischgehäuses abgenommen. Die Sicherungen im Netzteil sind nun zugänglich, siehe Bild 3.

Si 3, Si 4 (siehe Bild 5/21)
Diese Sicherungen sind als Übertemperatursicherungen geschaltet, die ansprechen, sobald Thermostat 1 (Si 3) oder Thermostat 2 (Si 4) eine unzulässig hohe Temperatur erreicht.

Die 4 Schrauben (Bild 1/1) lösen und nach Abziehen sämtlicher Steckverbindungen an der Rückseite des Gerätes den Einschub nach vorn aus dem Gehäuse ziehen. Nach dem Entfernen des oberen Abdeckbleches sind die Sicherungen zugänglich, siehe Bild 5/21.

3.5. Auswechseln der Zifferanzeigeröhren

Die Abdeckhaube der Frequenzanzeige wird nach vorn abgezogen. Dann werden die acht Schrauben, mit denen das Abschirmgitter vor den Anzeigeröhren befestigt ist, gelöst und die Abschirmung entfernt. Nun können die Anzeigeröhren mit Hilfe eines Röhrenziehers entfernt werden.

4. WIRKUNGSWEISE

Die Wirkungsweise des Empfängers E 724 KW/2 wird an Hand der Stromlaufpläne beschrieben. Für jede Baugruppe und für die Verkabelung der Baugruppen im Einschub gibt es einen Stromlaufplan. Bei den Stromlaufplänen der Baugruppen ist gestrichelt oder durch Beschriftung der Teil der Einschub-Verdrahtung dargestellt der zum Verständnis der Funktion der Baugruppen erforderlich ist. Bei Steckern ist in Klammern die Nummer des jeweiligen Gegenstückes angegeben.

4.1. Einschub E 724 KW/2 (Zg.Nr. 52.1260.⁹⁰¹/₉₀₂-00 Str) (c)

Der Einschub enthält folgende Baugruppen:

<u>Baugruppe:</u>	<u>Zeichng.-Nr.:</u>
HF-Teil	52.1260.200-00 Str (d)
ZF-Stufe	52.1260.400-00 Str
Mechanische Filter	52.1147.420-00 Str (b)
	52.1147.430-00 Str (b)
	52.1147.440-00 Str (b)
	52.1147.450-00 Str (b)
	52.1147.460-00 Str (b)
	52.1147.470-00 Str (b)
	52.1147.480-00 Str (b)
	52.1147.490-00 Str (b)
ZF-Verstärker	52.1260.500-00 Str (a)
NF-Verstärker	52.1260.640-00 Str
Variometer Oszillator	52.1261.000-00 Str (d)
Regelverstärker	52.1260.580-00 Str (a)
A1-A3J Oszillator	52.1260.670-00 Str (a)
Frequenznormal	52.1260.710-00 Str (b)
Frequenzanzeiger A	52.1267.000-00 Str (b) Bl.1 und Bl.2
oder B (mit Ausgang: "Frequenz-Anzeige")	52.1267.300-00 Str (a) Bl.1 und Bl.2
Stabilisierung	52.1260.150-00 Str (b)
Netzteil	52.1260.100-00 Str (b)

Die elektrische Verbindung geht aus dem Stromlaufplan 52.1260.⁹⁰¹/₉₀₂-00 Str (c) hervor. Die Baugruppen sind im Stromlaufplan entsprechend dem Signalverlauf von links nach rechts angeordnet. Die innerhalb der Baugruppenumrandung gezeichneten Stecker sind Bestandteil der Baugruppen. Gestrichelte Verbindungen zwischen den Steckern zweier Baugruppen bedeuten, daß diese Stecker direkt miteinander verbunden sind (z.B. ein Koaxial-Kabel, das mit einer Baugruppe fest verbunden ist und dem Stecker auf einer anderen Baugruppe).

Die Steckernummern des Einschubes (Bu 1 bis Bu 34, St 1 bis St 5) sind im Stromlaufplan von links nach rechts angeordnet mit folgenden Ausnahmen:

- Bu 29: 26polige Messerleiste an der Rückseite des Empfängers. Im Stromlaufplan sind die Einzelkontakte auf die Umrandung verteilt.
- Bu 32/St 5: 50polige Steckverbindung, die die beiden Teile des Einschubes (Frontrahmen und oberes Chassis) verbindet. Die Steckverbindung ist in Einzelkontakte aufgelöst eingezeichnet.
- Bu 33/Bu 34: Frequenzanzeige-Ausgang
Im Stromlaufplan links oben angeordnet.

Mit den Einstellreglern R 15 und R 16 wird die Temperaturanzeige der Thermostate, mit R 57 und R 58 die Anzeige der relativen Feldstärke eingestellt.

4.2. Signalweg

4.2.1. Hochfrequenz (HF)-Teil (Zg.Nr. 52.1260.200-00 Str) (d)

Das HF-Teil enthält einen frequenzlinear durchstimmbaren mehrstufigen Verstärker für das HF-Signal, die Mischstufe mit dem 1. ZF-Kreis und den Vervielfacherzug zur Gewinnung des Oszillatorsignals aus der Oszillator-Grundfrequenz.

Der gesamte durchstimmbare HF-Bereich 1,475 MHz bis 31,475 MHz ist in 4 Unterbereiche geteilt. Entsprechendes gilt für die Vervielfacherstufe der Oszillator-Grundfrequenz. Die Umschaltung wird mit gedruckten Schaltern durchgeführt, die steckbar und leicht auswechselbar sind. Ebenso sind die Verstärkerstufen und die Mischstufe steckbar. Vier mechanisch miteinander gekuppelte Doppeldrehkondensatoren mit quadratischem Kapazitätsverlauf sorgen für den linearen Verlauf der Resonanzfrequenz der HF- und Vervielfacherkreise in Abhängigkeit vom Drehwinkel.

Das von der Antenne kommende HF-Signal gelangt über die Ankoppelwicklung auf den Antennenkreis, der von C 232 und L 201 (Bereich 1), L 208 (Bereich 2), L 218 (Bereich 3) bzw. L 228 (Bereich 4) gebildet wird. (Im Stromlaufplan ist die Schalterstellung "Bereich 1" eingezeichnet). Vom Eingangskreis wird das Signal um die Eingangsüberhöhung vergrößert, zur ersten von drei geregelten Verstärkerstufen geführt. Die Dioden Gr 204 und Gr 205 schützen den 1. Transistor vor zu hohen HF-Eingangsspannungen.

Die Funktion der geregelten Verstärkerstufe ist an den Bildern 100 und 101 erklärt. Die eigentliche Verstärkerstufe wird von Ts 201 gebildet, der in Emitterschaltung betrieben wird. R 205 ist der Arbeitswiderstand. Mit dem Basisspannungsteiler R 201, R 202 und dem Emitterwiderstand R 204 wird der Arbeitspunkt eingestellt. Das über C 201 zugeführte Eingangssignal wird über C 204 verstärkt weitergegeben. Die Verstärkung der Stufe wird durch Änderung der Gegenkopplung geregelt. Die Gegenkopplung wird durch die Parallelschaltung von R 204, R 262 und dem differentiellen Kollektor-Emitter-Widerstand von Ts 211 gebildet. Der Emitter von Ts 211 liegt über C 310 an Masse, so daß R 206 und R 263 keine Gegenkopplung für Ts 201 bilden. Die Änderung des Kollektor-Emitter-Widerstandes von Ts 211 zeigt Bild 101. Bei ansteigendem Betrag des Basisstromes verringert sich der Betrag der Kollektoremitterspannung und der differentielle Kollektor-Emitterwiderstand wird kleiner. Damit steigt die Verstärkung von Ts 201 an.

Die Widerstände R 263, R 206 und R 264 dienen zur Einstellung von Regeleinsatzpunkt und Regelsteilheit. Gr 201 schützt den Ts 211 vor unzulässig hoher Basisspannung.

Auf die erste folgt eine zweite, im wesentlichen gleichartige geregelte Verstärkerstufe.

Zwischen der zweiten und dritten Verstärkerstufe liegt ein zweikreisiges Bandfilter. In den Bereichen 1 bis 3 hat dieses Filter Fußpunkt-Kopplung. Im 4. Bereich wird die HF-Energie über eine Koppelschleife von Kreis 1 auf Kreis 2 übertragen.

Die dritte Verstärkerstufe ist ungeregelt, während die Stufe 4 wieder den Stufen 1 und 2 entspricht. Die Verstärkung der Stufen ist so bemessen, daß die Verluste im anschließenden zweiten Bandfilter bis zur Mischstufe etwa ausgeglichen werden. Das zweite Bandfilter gleicht dem ersten bis auf geringe Verschiedenheiten der Windungszahlverhältnisse. Vom letzten Kreis des 2. Bandfilters gelangt das HF-Signal auf die Mischstufe, die es auf die feste ZF von 525 kHz umsetzt. Nur einer der beiden Transistoren der Mischstufe wird von der HF angesteuert, während das Oszillator-Signal auf beide Transistoren wirkt. Sie sind durch den ZF-Kreis in Gegentakt geschaltet. Da das Oszillatorsignal beide Transistoren jedoch gleichphasig ansteuert, hebt es sich im ZF-Kreis wieder heraus. Dadurch wird nicht nur das Oszillatorsignal unterdrückt, sondern auch das Oszillatorrauschen bei 525 kHz.

Die Oszillatorgrundfrequenz variiert im Bereich 1 zwischen 2 MHz und 4 MHz; sie wird vom Variometerszillator des Empfängers geliefert. Über eine Trennstufe gelangt sie direkt auf die Mischtransistoren. In den übrigen 3 Bereichen wird das Signal verdoppelt beziehungsweise vervierfacht oder verachtfacht. Dazu durchläuft es im Bereich 2 und 3 nach Verzerrung jeweils ein Bandfilter, das linear durchstimmbar ist und seine Mittenfrequenz auf der gewünschten Vielfachen hat.

Im Bereich 4 erfolgt die Verachtfachung in 2 Schritten. Nach Verzerrung der Grundfrequenzspannung sibt ein Einzelkreis zuerst die 4. Oberwelle heraus. Nach einer weiteren Verzerrerstufe (Ts 210) folgt ein zweiter Einzelkreis, der auf die 8. Oberwelle der Grundfrequenz abgestimmt ist. Über eine weitere Trennstufe steht das Oszillatorsignal für Meßzwecke am Oszillator-Ausgang zur Verfügung.

4.2.2. Zwischenfrequenz- (ZF) - Stufe (Zg.Nr. 52.1260.400-00 Str)

Die beiden ZF-Kreise der ZF-Stufe bilden zusammen mit dem ZF-Kreis im HF-Teil ein 3kreisiges, 90-kHz-breites Bandfilter. An das Bandfilter schließen sich zwei gleichartig geschaltete Kollektorbasisstufen an, über die das ZF-Signal, zum Ausgang ZF-BREIT und an die mechanischen Filter, geführt wird.

4.2.3. Mechanische Filter (Zg.Nr. 52.1147.⁴²⁰/₄₉₀-00 Str) (b)

Das von der ZF-Stufe kommende Signal gelangt auf eines der von der Frontplatte aus umschaltbaren, maximal 8 mechanischen Filter, in denen die Hauptselektion zusammengefaßt ist. Mechanische Filter zeichnen sich durch hohe Flankensteilheit und geringe Durchlaßdämpfung bei kleinem Volumen aus.

Der Ausgangswiderstand der ZF-Stufe wird durch C 4 5 und C 4 1 auf den benötigten Wert transformiert. Die Widerstände R 4 3 bzw. R 4 1 sind mit dem Ausgangswiderstand der ZF-Stufe und dem Eingangswiderstand des ZF-Verstärkers so abgestimmt,

daß die Leiterplatten, die je ein Filter und Beschaltung tragen, außerhalb des Empfängers mit C 4 1 und C 4 4 abgeglichen und jederzeit nachträglich eingebaut werden können.

4.2.4. ZF-Verstärker (Zg.Nr. 52.1260.500-00 Str) (a)

Den mechanischen Filtern schließt sich der in 4 Stufen geregelte ZF-Verstärker an.

Das ZF-Signal (525 kHz) trifft über den Eingang St 501 auf die erste geregelte Verstärkerstufe Ts 501. Die 4 RC-gekoppelten und geregelten Transistorstufen arbeiten in Emitterschaltung.

Die Regelspannung verändert die Durchlaßwiderstände der am Emitter der Transistoren Ts 501 bis Ts 504 als Stromgegenkopplung liegenden Dioden Gr 501 bis Gr 504. Die Einsatzpunkte der Regelung dieser Stufen sind aufeinander abgestimmt, um optimale Übersteuerungsfestigkeit, d.h. kleine Intermodulationsverzerrungen, auch bei hohen Eingangsepegeln, zu erhalten.

An den Kollektor der vierten Verstärkerstufe Ts 504 ist ein von der Frontplatte aus schaltbarer Störbegrenzer angeschlossen, der im eingeschalteten Zustand der ZF-Spannung überlagerte Störspitzen begrenzt.

Die vierte Verstärkerstufe Ts 504 ist mit dem Dreikreisfilter L 501, C 513, C 514, C 515; L 502, R 530, C 516, C 517, C 518, L 503, R 531, C 519 belastet, das das breitbandige Rauschen des ZF-Verstärkers begrenzt.

Das Dreikreisfilter ist mit dem hochohmigen Eingangswiderstand der Kollektorstufe Ts 505 abgeschlossen. Vom Ausgang dieser Stufe, dem Emitter, gelangt das ZF-Signal über St 502 zum Regelverstärker und zur Kollektorstufe Ts 507, von deren Emitter es über St 503 zum ZF-Ausgang ZF-SCHMAL führt. Außerdem erreicht das ZF-Signal die stromgegengekoppelte Emitterstufe Ts 506, wo es weiter verstärkt wird.

Am Kollektor Ts 506 wird bei den Betriebsarten A1 und A3J der A1- bzw. der A3J-Oszillator über St 504 eingespeist. Bei eingeschaltetem A1- bzw. A3J-Oszillator wird der Kollektor Ts 506 niederohmig belastet; die Verstärkung des Transistors Ts 506 wird dadurch verringert, womit ein zur Demodulation günstiges Amplitudenverhältnis, A1- bzw. A3J-Oszillator zu ZF-Signal, erreicht wird.

In der sich anschließenden Emitterstufe Ts 508 wird durch eine mit R 554 veränderliche Stromgegenkopplung die zur Ansteuerung des verzerrungsarmen Demodulators Ts 509 günstigste Ansteuerung eingestellt.

Dem Demodulator folgt ein zweikreisiger Tiefpaß, dessen 3-dB-Bandgrenze bei 6 kHz liegt.

4.2.5. NF-Verstärker (Zg.Nr. 52.1260.640-00 Str) (c)

Das im ZF-Verstärker demodulierte Signal wird über Bu 29/11a-Bu 29/12b zum NF-Regler R 12 geführt. Von dort gelangt es zum Eingang des NF-Verstärkers, an dem der Schichtdrehwiderstand R 641 liegt, mit dem die Verstärkung des NF-Verstärkers einge-

stellt wird. Von R 641 führt die NF über C 642 auf die Basis der stromgegekoppelten NF-Vorstufe Ts 641. Die Siebkombination R 650, Gr 641, R 644, C 641 beseitigt die auf der Versorgungsleitung befindlichen Reststörungen. Über den Koppelkondensator C 643 trifft das NF-Signal auf die gegengekoppelte Treiberstufe Ts 642, in deren Kollektorzuleitung der Übertrager Tr 641 liegt. Von der Sekundärseite des Treiberübertragers wird die Gegentaktendstufe Ts 643/Ts 644 gegenphasig angesteuert.

Die Gegentaktendstufe arbeitet in B-Betrieb. Ihre Basisvorspannung bzw. ihr Ruhestrom wird mit dem Schichtdrehwiderstand R 655 eingestellt. Der Heißleiter R 656 dient der Temperaturkompensation der Basis-Emitterspannung Ts 643 und Ts 644. Die Kapazitäten C 648 und C 649 unterbinden hochfrequentes Schwingen bei fehlender Belastung des NF-Verstärkers.

Die RC-Kombination R 659, C 647 dient der Linearisierung des Amplitudenganges des NF-Verstärkers. Die Gegentaktendstufe ist stromgegekoppelt und wird an den Kollektoren über den Ausgangsübertrager Tr 642 belastet.

An die Sekundärwicklung II ist die Hauptlast, der 10- Ω -Lautsprecher, angeschlossen.

Der Anzapf der Sekundärwicklung III von Tr 642 ist zu den Kopfhörerbuchsen geführt. Die Sekundärwicklung IV des Ausgangsübertragers Tr 642 ist an den Ausgang "NF-600- Ω " (Leitungsausgang) und an Bu 29/7a, Bu 29/7b angeschlossen.

4.2.6. Variometer-Oszillator (Zg.Nr. 52.1261.000-00 Str) (d)

Der Variometerszillator liefert die Oszillator-Grundfrequenz von 2 MHz bis 4 MHz für das HF-Teil. Das Variometer ist frequenzlinear, d.h. die Frequenzänderung ist proportional dem Drehwinkel an der Achse.

Die auf einer Leiterplatte aufgebaute Schaltung besteht aus dem eigentlichen Oszillator, einer Verstärker- und einer Auskoppelstufe.

Der Oszillatorkreis setzt sich aus den Elementen L 1, L 2, C 7, C 19 und Gr 2 sowie C 15 zusammen.

Die Kapazitätsdiode dient zur Eichung bzw. Nachstimmung des Variometers.

L 2 und C 19 sind auf der Grundplatte des Variometers aufgebaut und von außen einstellbar.

Die Hauptinduktivität L 1 ist ebenfalls auf der Grundplatte aufgebaut. In sie taucht der Abstimmkern ein, der von einer verfederten Doppelmutter auf einer Gewindespindel geführt wird. L 1 ist auf einen Keramikspulenkörper einlagig gewickelt. Die Lage der einzelnen Windungen ist so gewählt, daß sich eine der Eintauchtiefe des Kernes proportionale Frequenzänderung ergibt.

In der Grundplatte des Variometers befindet sich die Hauptlagerung, bestehend aus zwei über die Spindel gegeneinander verfederte Kugellager. Das Gegenlager trägt die Deckplatte, die durch 3 Abstandsbolzen mit der Grundplatte verbunden ist. Zwei der Abstandsbolzen tragen die Leiterplatte.

Das Variometer ist mit einer stabilen Aluminium-Haube luftdicht verschlossen und mit Trocknungsmittel versehen. Außerhalb des Variometers ist, ebenfalls an der Grundplatte, die Leiterplatte der Thermostatenschaltung befestigt. Die gesamte Baugruppe ist von einer Styroporhaube zur Wärmeisolierung und einer Mu-Metallhaube zur magnetischen Abschirmung umgeben.

Der proportional regelnde Thermostat hält die Temperatur des Variometers auf $+55^{\circ}\text{C}$ konstant. Die beiden Heißleiter regeln über einen Gleichspannungsverstärker den Heizstrom. Die Heizwicklung befindet sich auf der Grundplatte des Variometers. Der Heißleiter R112 sitzt direkt unter der Heizwicklung R 111, in der Nähe der Variometerspule.

4.2.7. Regelverstärker (Zg.Nr. 52.1260.580-00) (a)

Die aus dem ZF-Verstärker kommende ZF-Spannung wird über St 581, R 581 und C 581 auf die Basis der selektiven Verstärkerstufe Ts 581 geführt. Diese Stufe ist über R 585 stromgegenggekoppelt.

Der Anzapf der Schwingkreisspule L 581 ist über C 585 mit der Diode Gr 581 belastet. Die von ihr gleichgerichtete Spannung wird über die RC-Siebketten R 590, C 587, R 592, C 590, R 620 bei Handregelung dem Instrument an der Frontplatte zugeführt. Das Instrument zeigt die ZF-Spannung an.

Über die induktive Kopplung an L 581 wird mit der Diode Gr 582 die ZF-Spannung gleichgerichtet; mit C 588, R 593, C 591, C 592 werden die Wechselspannungsanteile ausgesiebt. Diese RC-Kombination bestimmt bei Betrieb mit kurzer Zeitkonstante die Regelschwindigkeit des Empfängers.

An der Diode Gr 584 kann mit den Schichtdrehreglern R 588 und R 595 der Regeleinsatz des ZF-Verstärkers eingestellt werden.

Die gleichgerichtete und gesiebte Spannung wird in den beiden über die Zenerdiode Gr 588 gleichspannungsgekoppelten Verstärkerstufen Ts 582 und Ts 583 verstärkt. Beide Stufen sind stromgegenggekoppelt, um von Streuungen der Transistordaten unabhängig zu werden.

Mit den Dioden Gr 585, Gr 587 wird der Regelverstärker gegen Temperatureinflüsse kompensiert. Über die Diode Gr 589 wird das Ein- bzw. Abschalten der durch die Kombination C 593 und R 605 bestimmten langen Zeitkonstanten vorgenommen. Bei kurzer Zeitkonstante wird die Diode Gr 589 durch den Betriebsartenschalter überbrückt. Die Widerstände R 602 und R 604 bewirken ein günstiges Einschwingverhalten des Regelkreises. Bei Handregelung wird die am Regler HF-REGELUNG an der Frontplatte eingestellte Spannung über St 582/8 zugeführt.

Von St 582/8 aus folgen 3 Kollektorbasisstufen Ts 584 bis Ts 586, deren Eingangswiderstand so hoch ist, daß die lange Zeitkonstante nicht beeinflußt wird. Außerdem sorgen diese 3 Stufen für die nötige Leistungsverstärkung.

Von St 582/9 wird die ZF-Regelspannung abgenommen.

Durch nochmalige Verstärkung in Ts 587 wird die HF-Regelspannung erzeugt. R 610 bestimmt den Einsatzpunkt der HF-Regelung; mit R 619 kann die Verstärkung von Ts 587 und damit die HF-Regelsteilheit eingestellt werden. Über St 582/10 gelangt die Ausgangsspannung zum HF-Teil.

4.2.8. A1- und A3J-Oszillator (Zg.Nr. 52.1260.670-00 Str) (a)

Der A1- und der A3J-Oszillator sind auf einer gemeinsamen steckbaren Leiterplatte untergebracht:

4.2.8.1. A1-Oszillator

Der Schwingkreis des A1-Oszillators wird von L 671, C 675 und C 677 sowie den Kapazitätsdioden Gr 673, Gr 674 gebildet, durch die der Kreis um ± 3 kHz von seiner Mittenfrequenz-525-kHz verstimmbar werden kann. Die Abstimmspannung wird den C-Dioden über das Netzwerk Gr 675, R 679 bis R 681 und R 684 zugeführt, um eine lineare, temperaturunabhängige Verstimmung zu erreichen. Der Schwingkreis wird von Ts 671 angesteuert. Der Rückkopplungsweg wird von C 676, Ts 672 und C 674 gebildet. Diese Schaltung erlaubt es die Spannung am Schwingkreis und damit auch an den C-Dioden, mit Hilfe der Begrenzerdioden Gr 671/Gr 672, klein zu halten. Die A1-Überlagererspannung wird am Emitter von Ts 672 ausgekoppelt, in Ts 673 verstärkt und über den in Kollektorschaltung betriebenen Ts 674 zum Ausgang St 671 geführt. Die Ausgangsspannung kann durch Verändern von R689, dem Gegenkopplungswiderstand von Ts 673 eingestellt werden. Geschaltet wird der A1-Oszillator durch die Betriebsspannung.

4.2.8.2. A3J-Oszillator

Beim A3J-Oszillator liegt der Quarz im Rückkopplungsweg zwischen Basis und Kollektor des Transistors Ts 677. Seine kapazitive Belastung beträgt etwa 40 pF. Der Quarz wirkt als Induktivität. Der Kollektor und die Basis von Ts 677 sind über C 691 bzw. C 688 an Masse angeschlossen, um Oberwellen zu unterdrücken.

Die Schwingspannung wird auf die Basis der Verstärkerstufe Ts 676 geführt, die mit einer durch R 695 einstellbaren Stromgegenkopplung versehen ist, mit der die Ausgangsamplitude der Oszillatorspannung eingestellt wird. Die Verstärkerstufe Ts 676 ist mit der Kollektorbasischaltung Ts 675 belastet, die für die erforderliche Leistungsverstärkung sorgt. Der Ausgang ist ebenfalls an St 671 angeschlossen und hat einen Innenwiderstand von etwa 50 Ω .

Die Betriebsspannungen für den A1-Oszillator und den A3J-Oszillator sind sorgfältig verdrosselt.

4.3. FREQUENZ-Anzeige

4.3.1. Frequenznormal

Der frequenzbestimmende Schwingkreis des Frequenznormals wird von Q 711 und C 711 bis C 715 gebildet. Der Quarz stellt dabei die Induktivität dar. Mit Hilfe von C 712 kann der

Quarz "gezogen" werden um Ungenauigkeiten und Alterung auszugleichen. Die Schaltung mit dem Schwingtransistor Ts 711 hat nur einen sehr kleinen Einfluß auf die Schwingfrequenz und eine geringe Quarzbelastung, damit also eine gute Langzeitkonstanz des Oszillators. Die Schwingspannung wird am Emitter von Ts 711 abgenommen und über eine Kollektorbasisstufe geführt, um Frequenzänderungen durch Belastungsänderungen am Ausgang zu verhindern. Ts 713 bildet den Ausgangsverstärker, die Ausgangsspannung wird durch Gr 713/Gr 714 begrenzt. Die Betriebsspannung des Frequenznormal wird durch R 720, Gr 715, Ts 714 stabilisiert. Gleichzeitig verhindert die Schaltung, zusammen mit C 719 und C 721, daß störende Normalfrequenzspannungen auf die Leitung zur Spannungsversorgung kommt.

Um vom Temperatureinfluß unabhängig zu werden ist das Frequenznormal in einen Thermostaten eingebaut. Die Widerstand-Heißeiterkombination R 721/R 722 liefert an St 711/5 eine Spannung, die zur Messung der Thermostattemperatur benützt wird.

Die Heizwicklung R 724 wird über ein Kontaktthermometer S 711 und zwei Schalttransistoren Ts 715 und Ts 716 bei Unterschreiten der Solltemperatur von +55°C eingeschaltet und schaltet nach einer Temperaturerhöhung von etwa +0,2°C wieder aus.

Der Bimetallkontakt-Schalter S 712 schließt als Schutz des Frequenznormal die Heizwicklung bei +65°C kurz und löst die Sicherung Si 3 aus. Gr 716 schützt bei Batteriebetrieb die Transistoren Ts 715 und Ts 716 vor Überspannung.

4.3.2. Frequenzanzeiger (Zg.Nr. 52.1267.000-00 Str bzw. 52.1260.300-00 Str)

4.3.2.1. Allgemeines

Der E 724 KW/2 kann mit 2 verschiedenen Frequenzanzeigern bestückt werden:

Frequenzanzeiger A für E 724 KW/2 (ohne Frequenzanzeigeausgang)
(Zg.Nr. 52.1267.000-00 Str) (a)

Frequenzanzeiger B für E 724 KW/2B (mit Frequenzanzeigeausgang)
(Zg.Nr. 52.1267.300-00 Str)

Beim Frequenzanzeiger A entfallen einige Schaltungsteile gegenüber Frequenzanzeiger B (siehe Stromlaufpläne).

Die Baugruppe Frequenzanzeiger besteht aus einer Grund-Leiterplatte in die insgesamt 8 Leiterplatten eingesteckt sind:

Leiterplatte	Torzeit
Leiterplatte	Tor
Leiterplatte	Zähldekade 1
Leiterplatte	Zähldekade 2
Leiterplatte	Zähldekade 3
Leiterplatte	Zähldekade 4
Leiterplatte	Zähldekade 5
Leiterplatte	Zähldekade 6

Die Leiterplatten "Zähldekade" unterscheiden sich nur durch 4 Lötbrücken.

Die Schaltung der Baugruppe ist nahezu ausschließlich aus integrierten Schaltkreisen aufgebaut. Die Funktion der einzelnen Schaltkreise wird nachfolgend beschrieben:

Bei den hier verwendeten digitalen Schaltkreisen sind auf allen Ein- und Ausgängen nur zwei Zustände zugelassen, die mit "0" bzw. "L" bezeichnet werden. Bei den hier verwendeten Schaltkreisen bedeutet dies:

Zustand "0": Spannung an Ein- oder Ausgang $U < 0,4 \text{ V}$

Zustand "L": Spannung an Ein- oder Ausgang $2,4 \text{ V} < U < 5,2 \text{ V}$

4.3.2.2. Gatter

.1. Und-Schaltung

Symbol:



Funktion:

E1	E2	A
0	0	0
0	L	0
L	0	0
L	L	L

Am Ausgang A steht nur dann der Zustand "L" (hohe Spannung) an, wenn am Eingang E1 und E2 ein "L"-Zustand steht.

.2. Negation

Symbol:



Funktion:

$$A = \bar{E}$$

E	A
0	L
L	0

Am Ausgang steht das entgegengesetzte - negierte + Signal wie am Eingang.

.3. NAND-Schaltung

Symbol:



Funktion:

E1	E2	A
0	0	L
0	L	L
L	0	L
L	L	0

Am Ausgang steht der "L"-Zustand an, wenn an E1 und E2 nicht gleichzeitig "L" steht.

.4. Oder-Schaltung mit anschließender Negation

Symbol:



Funktion:

E1	E2	A
0	0	L
0	L	0
L	0	0
L	L	0

Am Ausgang steht "L", wenn weder E1 noch E2 "L" ist.

4.3.2.3. Flip-Flop

1. D-Flip-Flop

Symbol:



Funktion:

D_n	Q_{n+1}	\bar{Q}_{n+1}
0	0	L
L	L	0

Funktionserläuterung:

D_n : Zustand des Eingangs D vor dem Clock-Impuls

Q_{n+1} : Zustand des Ausgangs Q nach dem Clock-Impuls

\bar{Q}_{n+1} : Zustand des Ausgangs Q nach dem Clock-Impuls

Die während des positiven Clock-Impulses am Eingang D anliegende Information erscheint am Ausgang Q und bleibt nach dem Verschwinden des Clockimpulses gespeichert.

2. RS-Flip-Flop

Symbol:



Tab. 1: Funktion:

R_n	S_n	Q_{n+1}	\bar{Q}_{n+1}
0	0	Q_n	\bar{Q}_n
0	L	L	0
L	0	0	L
L	L	nicht erlaubt	

R_n : Zustand des Eingangs R vor dem Clock-Impuls

S_n : Zustand des Eingangs S vor dem Clock-Impuls

Q_n : Zustand des Ausgangs Q vor dem Clock-Impuls

Q_{n+1} : Zustand des Ausgangs Q nach dem Clock-Impuls

\bar{Q}_{n+1} : Zustand des Ausgangs \bar{Q} nach dem Clock-Impuls

Die Funktionstabelle gilt dann, wenn die Eingänge PS (Preset) und CL (Clear) "L" sind.

Unabhängig von den Eingängen R, S und CP gilt folgende Funktionstabelle:

Tab. 2:

PS	CL	Q	\bar{Q}
0	0	nicht erlaubt	
0	L	L	0
L	0	0	L
L	L	siehe Tab. 1	

3. JK-Flip-Flop

Symbol:



Tab. 1: Funktion:

J_n	K_n	Q_{n+1}	\bar{Q}_{n+1}
0	0	Q_n	\bar{Q}_n
0	L	0	L
L	0	L	0
L	L	\bar{Q}_n	Q_n

noch JK-Flip-Flop

J_n : Zustand des Eingangs J vor dem Clock-Impuls
 K_n : Zustand des Eingangs K vor dem Clock-Impuls
 Q_n : Zustand des Ausgangs Q vor dem Clock-Impuls
 Q_{n+1} : Zustand des Ausgangs Q nach dem Clock-Impuls
 \overline{Q}_{n+1} : Zustand des Ausgangs \overline{Q} nach dem Clock-Impuls

Die Funktionstabelle gilt dann, wenn die Eingänge PS (Preset) und CL (Clear) "L" sind.

Unabhängig von den Eingängen J, K und CP gilt folgende Funktionstabelle:

Tab. 2:

PS	CL	Q	\overline{Q}
0	0	nicht erlaubt	
0	L	L	0
L	0	0	L
L	L	siehe Tab. 1	

4.3.2.4. Leiterplatte - Torzeit

Die Karte Torzeit erzeugt aus der 1-MHz-Normalfrequenz, die Impulse, die die Öffnungszeit des Tores bestimmen.

Über den Trennverstärker Ts 1 wird der Schaltkreis JS 1 angesteuert. Die Schaltkreise JS 1 bis JS 4 enthalten je 4 Flip-Flops und Gatter, die zu einem 10:1 Teiler verschaltet sind. Die vier 10:1 Teiler JS 1 bis JS 4 sind hintereinandergeschaltet. Am Ausgang von JS 4 stehen 100 Hz unsymmetrisch.

Zur Vermeidung von Laufzeitunterschieden werden die 100 Hz im Schaltkreis JS 5/1 mit 500 kHz synchronisiert. Das 500-kHz-Signal wird am Teiler JS 1 abgenommen.

JS 5/1 teilt im Verhältnis 1:1 und JS 5/2 im Verhältnis 2:1, so daß am Ausgang von JS 5/2 50 Hz stehen, die JS 7 zugeführt werden. JS 7 besteht aus 4 Flip-Flops, die jeweils 2:1 teilen. Die vier entstehenden Frequenzen werden an den Anschlüssen 9, 8, 11/14 und 12 abgenommen und jeweils einem Eingang der UND-Gatter von JS 8 zugeführt.

Die anderen Eingänge der UND-Gatter liegen über 10-k Ω am Plus-Potential. Da immer nur eine Frequenz durchgeschaltet werden soll, werden jeweils 3 Eingänge an Masse gelegt und nur der vierte Eingang bekommt Plus-Potential. Geschaltet werden diese Zustände über eine Schalterebene, die sich am HF-Teil befindet. Die Schalterebene wird zusammen mit der Bereichsumschaltung geschaltet. Auf diese Weise werden die Torzeiten verdoppelt (Bereich 2), vervierfacht (Bereich 3) und verachtfach (Bereich 4). Die Torzeit hat im Bereich 1 eine Dauer von 20 ms, im Bereich 2 von 40 ms, im Bereich 3 von 80 ms und im Bereich 4 von 160 ms.

Im Normalfall würde der Torimpuls am Ausgang von JS 9 ein symmetrischer Rechteckimpuls sein, d.h., die Pausenzeiten wären in jedem Bereich gleich der Torzeit. Im Bereich 4 hätten sie also eine Dauer von 160 ms.

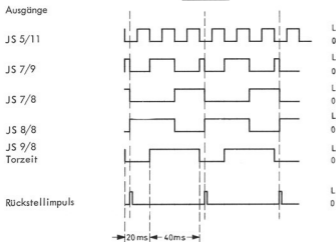
Die Pausenzeiten sollen jedoch in allen Bereichen nicht größer als 20 ms sein. Erreicht wird das durch die im folgenden beschriebene Schaltungsmaßnahme:

Aus der negativen Flanke des Torimpuls wird auf der Leiterplatte "Tor" der Rückstellimpuls gewonnen. Dieser Impuls gelangt an das NAND-Gatter von JS 7. Dadurch werden alle Ausgänge von JS 7 auf "0" und der Ausgang von JS 8 auf "L" gelegt. Damit wird JS 9 vorbereitet, daß beim nächsten Impuls an seinem Clock-Eingang sein Ausgang auf "L" geht ("L" an J und "0" an K von JS 9 bringt Q auf "L" bei Clock-Impuls). Dieser Impuls wird aus JS 5/2 gewonnen und über JS 6/3 invertiert an den Clock-Eingang von JS 9 gelegt (Information am Eingang von JS 9 wird bei positiver Flanke am Clock-Eingang an den Ausgang übertragen). Mit dem Umspringen von JS 9 auf "L" beginnt die neue Torzeit. Für die weitere Erläuterung sei nur der Bereich 2 betrachtet:

Gleichzeitig mit dem Umspringen von JS 9 auf "L" geht auch der Ausgang B (9) von JS 7 auf "L" (Ausgang von JS 5/2 liegt am Eingang von JS 7 und JS 6/3). Nach 20 ms geht B auf "0" und dadurch C (8) auf "L" (die Flip-Flops werden bei Eintreffen der negativen Impulsflanke umgeworfen). Der Ausgang von JS 8 geht dadurch auf Null. Nach weiteren 20 ms wird der Ausgang B wieder auf "L" geschaltet und der Ausgang von JS 9 geht auf "0" ("0" an J und "L" an K von JS 9 bring Q auf "0" bei Clock-Impuls). Damit ist die Torzeit beendet. Der nun folgende Rückstellimpuls setzt alle Ausgänge von JS 7 auf "0".

Nach 20 ms wird JS 9 gemäß oberer Darstellung auf "L" geschaltet und damit beginnt die neue Torzeit.

Diagramm



Der Torimpuls steht am Steckkontakt 12 zur Verfügung.

Über eine von Ts 2 gebildete Emittierstufe wird die 100-kHz-Normalfrequenz für den Normalfrequenz-Ausgang entnommen.

Nur im Frequenzanzeiger B ist die Verstärkerstufe Ts 3 vorhanden, über die die auf 100-Hz herabgesetzte Normalfrequenz ausgekoppelt wird.

4.3.2.5. Leiterplatte - Tor

Auf der Karte "Tor" befindet sich neben der eigentlichen Torschaltung der Eingangsverstärker für die Oszillatorgrundfrequenz, die Erzeugung der Übernahme- und Rückstellimpulse und die Einrichtung zur Unterdrückung des Flimmerns.

Die Oszillatorspannung wird der Tor Karte über Stecker 13 zugeführt und im integrierten Begrenzerverstärker verstärkt. Die folgende Transistorstufe Ts 6 erzeugt die zur Ansteuerung von JS 13 erforderliche Spannung. Durch sorgfältige Siebung der Spannungsversorgung für beide Stufen und durch das Dämpfungsglied R 16 bis R 18 werden Störungen des Empfängers durch den Zähler verhindert.

Die eigentliche Torschaltung besteht aus den Schaltkreisen JS 13/1-4. JS 13 werden der Torimpuls und die aus der Variometerfrequenz mit Hilfe des Begrenzerverstärkers JS 19 gewonnenen Impulse zugeführt.

Die negativen Flanken der vom Tor durchgelassenen Impulse, werden von der anschließenden Schaltung gezählt. Bei einer Toröffnungszeit von 20 ms werden die Impulse in Einheiten von 1 Impuls pro 20 ms = 50 Impulse pro 1 Sekunde, das entspricht 50 Hz, gemessen.

Die erste, 50-Hz-Zählstufe wird vom Flip-Flop JS 14/1 gebildet. Zusammen mit dem JS 14/2 und JS 15/1, 3 und 4 unterdrückt diese Schaltung das Flimmern der letzten Stelle des Zählers.

Die Übernahme- und der Rückstellimpuls werden durch Monoflops erzeugt. Die Pulsdauer des z.B. von JS 16/3 und 4 gebildeten Monoflops wird von R 25 und C 59 bestimmt, wie der Funktionsablauf in Bild 201 zeigt.

Die negative Flanke des Tastimpulses erzeugt am Ausgang des ersten Monoflops (siehe Bild 202) den Übernahmeimpuls, durch den der am Ende der Torzeit vorhandene Stand der Zähldekaden in die Speicher übernommen wird.

Nur beim Frequenzanzeiger B kann über den Kontakt 3 und JS 18 die Abgabe des Übernahmeimpulses an Kontakt 5 gesperrt werden. Dadurch wird erreicht, daß sich der Speicherinhalt und damit die Frequenzanzeige nicht ändern können, solange Kontakt 3 ("Übernahmesperre") mit Masse verbunden ist.

Durch die Verschaltung von JS 18 wird erreicht, daß die Übernahmesperre nicht während des anliegenden Impulses einsetzt. Die Dioden Gr 7 und Gr 8 schützen JS 18 vor falscher Beschaltung von Kontakt 3.

Ausgehend vom Impuls an JS 16/3 wird über 2 weitere Monoflops der Rückstellimpuls erzeugt (siehe Bild 202), der die Zähldekaden nach beendetem Zählvorgang und nach Speicherung des Ergebnisses in die Anfangslage zurückstellt. Durch die Verwendung von 2 Monoflops wird sicher gestellt, daß sich Übernahme- und Rückstellimpuls nicht überschneiden können.

Nur bei dem Frequenzanzeiger B wird aus dem Rückstellimpuls über den Ausgangsverstärker Ts 7 und Ts 8 der "Taktimpuls" abgeleitet. Der Taktimpuls erscheint kurz nachdem die Übernahme in die Speicher abgeschlossen ist und zeigt damit an, daß sich die Speicherinhalte während der nachfolgenden Pausenzeit (mindestens 19 ms) nicht ändern werden.

4.3.2.6. Leiterplatte - Zähldekade

Die während der Torzeit durchgelassenen Impulse werden den sechs Zähldekaden zugeführt, die hintereinandergeschaltet sind. Die einzelnen Zähldekaden entsprechen folgenden Stellenwerten:

1. Zähldekade $\hat{=}$ 100 Hz Stelle
2. Zähldekade $\hat{=}$ 1 kHz Stelle
3. Zähldekade $\hat{=}$ 10 kHz Stelle
4. Zähldekade $\hat{=}$ 100 kHz Stelle
5. Zähldekade $\hat{=}$ 1 MHz Stelle
6. Zähldekade $\hat{=}$ 10 MHz Stelle

Die Zählschaltung besteht aus 4 Flip-Flops (JS 22 und 23), die mit den Gattern JS 27/3 und /4 zu einem 10:1 Teiler geschaltet sind. Die Dezimalziffern sind durch die Flip-Flop-Stellung codiert. Dabei gilt folgende Zuordnung (1-2-4-8 Code):

JS 23/1	JS 23/2	JS 22/2	JS 22/1	Dezimalziffer
D	C	B	A	
0	0	0	0	0
0	0	0	L	1
0	0	L	0	2
0	0	L	L	3
0	L	0	0	4
0	L	0	L	5
0	L	L	0	6
0	L	L	L	7
L	0	0	0	8
L	0	0	L	9

Die zeitliche Funktion ist in Bild 203 dargestellt.

Die Ausgänge A, B, C und D haben also nach Beendigung der Torzeit eine der jeweilig eingestellten Frequenz entsprechende Lage. Diese Information liegt am Speicher JS 24. Gelangt der auf der Leiterplatte - "Tor" erzeugte Übernahmeimpuls über JS 27/2 invertiert an die Clock-Eingänge des Speichers, so erscheint die Eingangsinformation am Ausgang des Speichers. Die Information des Speichers liegt am Dezimal-Decoder-Treiber. Dieser wandelt die Dualzahl in eine Dezimalzahl um und steuert die Kathoden der Ziffernanzeigeröhre, wobei an der Kathode der anzeigenden Ziffer ungefähr 1 bis 3 V stehen und sich an den übrigen Kathoden über eine Zenerdiode im Dezimal-Decoder-Treiber etwa 55 V einstellen.

Nur beim Frequenzanzeiger B wird die Information des Speichers (JS 24) über die Ausgangs-Verstärker (JS 26) herausgeführt. Die 4 Ausgangsverstärker werden von den negierten Ausgängen der Speicher-Flip-Flops über R 37 bis R 40 angesteuert, sie arbeiten in Emitterschaltung. Die binäre Information wird von jeder Zähldekade über Durchführungskondensatoren zum Frequenzanzeigerausgang geführt.

Der auf der Leiterplatte - "Tor" erzeugte Rückstellimpuls wird invertiert (JS 27/1) allen Clear- oder Preset-Eingängen der Flip-Flops zugeführt. Dadurch werden die Flip-Flops auf die der jeweiligen Zähldekade entsprechende Grundstellung gelegt, die durch Lötbrücken eingestellt werden kann.

Die vom Frequenzanzeiger gezählte Frequenz ist die Oszillatorfrequenz, die um 525 kHz über der Empfangsfrequenz liegt. Da die Empfangsfrequenz angezeigt werden soll, muß die Grundeinstellung der Dekaden so gewählt werden, daß das Zählergebnis um 525 kHz gleich 5250 Impulse, unter der tatsächlichen Frequenz liegt. Der Zähler muß also durch den Rückstellimpuls auf die Zahl 99.475.0 eingestellt werden.

Die Zähldekaden werden durch Lötbrücken so geschaltet, daß der Rückstellimpuls den Clear- oder den Preset-Eingängen der Flip-Flops zugeführt wird. Dadurch werden die Binärausgänge entweder auf "L" oder auf "0" gelegt. ZD 2 soll z.B. auf 5 zurückgestellt werden. Zu diesem Zweck wird der Rückstellimpuls auf dieser Zähldekade an den Preset-Eingang von JS 22/1 und JS 23/2 und an den Clear-Eingang von JS 22/2 und JS 23/1 gelegt. Dadurch geht die Binärstelle A auf "L", B auf "0", C auf "L" und D auf "0". Diese Stellung entspricht nach dem dezimaldualen Code der dekadischen Ziffer 5. Die Zähldekaden ZD 1 bis ZD 6 unterscheiden sich elektrisch nur durch die Lötbrückenbeschriftung. Die Brückenstellung bei den einzelnen Zähldekaden ist im Stromlaufplan dargestellt.

4.4. Netzteil (Zg.Nr. 52.1260.100-00 Str)

Das Netzteil erzeugt aus der Netz-Wechselspannung bzw. der Batterie-Gleichspannung die zum Betrieb des Gerätes erforderlichen unstabilierten Gleichspannungen. Die Baugruppe enthält den Netztransformator, die Gleichrichterschaltung, die Ladekondensatoren und die Wandlerschaltung.

Bei Netzbetrieb kommt die Netzspannung von St 101/P und den Umschalter S 101, mit dem das Netz bei Batteriebetrieb doppelpolig abgeschaltet wird, zum Netztransformator. Um magnetische Streufelder des Transformators möglichst klein zu halten, wurde ein Schnittbandkern verwendet; alle Wicklungen symmetrisch auf die Schenkel aufgeteilt und der Transformator in eine Mu-Metall-Abschirmung eingebaut.

Mit dem Schalter S 102 wird der Transformator auf 220 V bzw. 110 V (45 bis 480 Hz)-Betrieb umgeschaltet.

Die Sekundärspannungen sind mit Si 101 bis Si 104 abgesichert. Die Sicherungen sind durch einen Ausschnitt in der Rückwand des Einschubes zugänglich.

Die Wechselspannung der Sekundärwicklung 1/10 wird von der Brückenschaltung Gr 104 gleichgerichtet und über die Siebschaltung C 109, R 107, C 105 zur Baugruppe "Stabilisierung" geführt. (Betriebsspannung für Zifferanzeigeröhren).

Die Sekundärwicklung 4/8 liefert über den Brückengleichrichter Gr 105 und den Ladekondensator C 101, 20 V bis 30 V Gleichspannung an die Stabilisierungsschaltung. Die Sekundärwicklung 18/33, der Brückengleichrichter Gr 2 und der Ladekondensator liefern die Betriebsspannung für den Frequenzanzeiger zur Stabilisierung.

Die bei Netzbetrieb an der Wandlerwicklung 3/5 und 5/7 stehende Spannung wird durch den Doppelweggleicher Gr 107 und den Ladekondensator C 103 gleichgerichtet und dient zur Heizung der beiden Thermostate.

Die Wandlerschaltung belastet bei Netzbetrieb die Wandlerwicklung nur hochohmig.

Bei Batteriebetrieb wird, umgeschaltet durch S 101, die Thermostatheizung direkt von der Batteriespannung gespeist, alle übrigen Betriebsspannungen des Empfängers werden über den Wandler erzeugt.

Die Batteriespannung wird über Gr 101, die das Gerät vor falscher Polung der Stromversorgung schützt, zum Mittelanzapf 5 der Wandlerwicklung geführt. Abwechselnd wird der Strom über Ts 101 oder Ts 102 gezogen, also ein rechteckförmiger Wechselstrom von etwa 50 Hz bei 24-V-Batteriespannung erzeugt. (Die Wandlerfrequenz ist spannungsabhängig).

Der Transistor Ts 101 sei geöffnet, seine Kollektorspannung ist annähernd Null. Dann ist über die Wicklung 3/14, R 101, R 102 und Gr 102 der Transistor Ts 104 und damit auch Ts 102 gesperrt. Der Strom durch die Wicklung 3/5 wächst, bis der Eisenkern in die Sättigung kommt. Von da an wächst der Strom durch Ts 101 rapide, die Kollektorspannung des Transistors steigt und öffnet - über R 10, R 102, Gr 102 - Ts 102, der nun seinerseits Ts 101 sperrt.

Die hier gewählte Kombination von Wechsel- und Gleichspannungsansteuerung der Transistoren Ts 101 und Ts 102 ergibt einen guten Wirkungsgrad bei sicherem Anschwingen des Wandlers.

4.5. Stabilisierung (Zg.Nr. 52.1266.150-00 Str)

Die Baugruppe "Stabilisierung" regelt die vom Netzteil erzeugten Gleichspannungen auf die erforderliche Konstanz und Brummfreiheit aus. Die Leistungstransistoren der Regelschaltung sind auf einem Kühlprofil befestigt, die übrige Schaltung ist auf einer Leiterplatte untergebracht.

Die Stabilisierung der Spannung +180 V mit dem Ts 162 bewirkt nur eine Begrenzung der maximalen Ausgangsspannung, um eine unzulässige Erhöhung der Betriebsspannung für die Zifferanzeigeröhren bei Netzüberspannung zu vermeiden. Sinkt die Eingangsspannung unter die Zenerspannung der Kombination von Gr 156 bis Gr 158, dann wirkt Ts 162 nur noch als vernachlässigbarer Vorwiderstand. Bu 151 ist eine Meßbuchse.

Die Betriebsspannung "12,6-V-allgemein" wird aus der vom Netzteil gelieferten Spannung "20 bis 30 V" gewonnen. Der Transistor Ts 151 wirkt als gesteuerter Längswiderstand, der mit Hilfe der Regelschaltung die Betriebsspannung "12,6-V-allgemein" stabilisiert. Die Referenzspannung für die Stabilisierung liefert die Zenerdiode Gr 152. Die Ausgangsspannung der Schaltung wird über den Spannungsteiler R 156 bis R 158 und den Transistor Ts 154 mit der Referenzspannung verglichen. Erhöht sich die Ausgangsspannung der Regelschaltung, dann nimmt der Ts 154 einen größeren Teil des von Ts 153 gelieferten Stromes auf, der Basisstrom für Ts 152 und Ts 151 verringert sich entsprechend und regelt die Ausgangsspannung nach. Ts 153 ist als Konstantstromquelle geschaltet, um den Einfluß von Eingangsspannungsänderungen zu verringern. Die Ausgangsspannung der Schaltung wird mit R 157 eingestellt.

Die Betriebsspannung "12,6-V-NF" wird ebenfalls aus der Gleichspannung "20 bis 30 V" erzeugt; sie dient zur Versorgung des NF-Verstärkers. Die getrennte Stabilisierung verhindert Rückwirkungen des NF-Verstärkers über die Stromversorgung auf die übrigen Baugruppen des Empfängers. Die Stabilisierungsschaltung ist der oben beschriebenen gleich, bis auf die Einstellung der Ausgangsspannung, die hier mit dem festen Spannungsteiler R 173/R 174 geschieht.

Aus der Gleichspannung "10 V bis 15 V" wird die 6-V-Betriebsspannung für den Frequenzanzeiger erzeugt. Die Regelschaltung gleicht im Prinzip der oben beschriebenen Anordnung. Abweichend dazu ist die Referenz-Zenerdiode hier wegen der niedrigeren Ausgangsspannung im Basisspannungsteiler angeordnet. Der als Konstantstromquelle geschaltete Transistor ist durch R 160 ersetzt, der an der schon stabilisierten Spannung "12,6-V-allgemein" betrieben wird.

Die Ausgangsspannung wird mit Hilfe von eingelöteten Festwiderständen R 467 eingestellt, um ein versehentliches Verstellen der Ausgangsspannung zu verhindern.

Eine zu hohe Ausgangsspannung kann die Zerstörung von Schaltkreisen im Frequenzanzeiger verursachen.

Die stabilisierten Spannungen werden über St 151 - Bu 101 zum Netzteil zurückgeschleift.

5. INSTANDSETZUNGSHINWEISE

5.1. Fehlersuchtafel (1 bis 23)

Funktionskontroll-Nr.	Störung	Ursache	Beseitigung
1	Spannungsanzeiger zeigt keinen Ausschlag	Batterie bzw. Netz liefert keine Spannung Stromversorgungskabel nicht angeschlossen oder defekt Batterieanschluß falsch gepolt Hauptsicherung defekt Netzteil defekt	Batterie- bzw. Netzspannung kontrollieren Stromversorgungskabel und Stecker kontrollieren Batterieanschluß umpolen Sicherung auswechseln Si 2 bei Batteriebetrieb Si 1 bei Netzbetrieb Netzteil auswechseln
2	Ziffernanzeigeröhren leuchten nicht Frequenzanzeige zeigt sinnlose Zahl	Si 101 defekt Netzteil oder Stabilisierung defekt Si 103 defekt Si 102 defekt Netzteil oder Stabilisierung defekt	Defekte Sicherung auswechseln Defekte Baugruppe auswechseln Defekte Sicherungen auswechseln Defekte Baugruppe auswechseln
3	Instrument zeigt keinen Ausschlag	Si 104 defekt Si 3 defekt	Defekte Sicherungen auswechseln
4	Instrument zeigt keinen Ausschlag	Si 104 defekt Si 4 defekt S 1 ausgeschaltet	Defekte Sicherungen auswechseln S 1 einschalten (Bild 6/4)
5	Einzelne Ziffernanzeigeröhren zeigen keine oder unvollständige Ziffern Frequenzanzeige folgt nicht der Abstimmung Frequenzanzeige zeigt die Zahl 994 750 Eine Stelle der Frequenzanzeige zeigt falsche Ziffer Mehrere Stellen der Frequenzanzeige zeigen falsche Ziffern Frequenzanzeiger reagiert nicht auf Bereichumschaltung	Ziffernanzeigeröhren defekt Si 102 defekt Netzteil oder Stabilisierung defekt Baugruppe-Frequenznormal defekt Baugruppe "Frequenzanzeiger", Leiterplatte-Tor oder -Torzeit defekt Baugruppe-Frequenzanzeiger, Leiterplatte-Tor oder -Torzeit defekt Baugruppe-Variometeroszillator defekt Baugruppe "Frequenzanzeiger", Leiterplatte-Zähldekade defekt Am weitesten rechts befindliche, nicht funktionierende Stelle defekt S 209 in HF-Teil defekt	Defekte Ziffernanzeigeröhren auswechseln Defekte Sicherung auswechseln Defekte Baugruppe auswechseln Defekte Baugruppe auswechseln Leiterplatten auswechseln Leiterplatten auswechseln Baugruppe überprüfen, gegebenenfalls auswechseln Leiterplatte auswechseln Leiterplatte-Zähldekade auswechseln S 209 auswechseln
6	Keine oder zu große Verstärkung	Potentiometer R 2 defekt Schalter S 209 im HF-Teil defekt	Potentiometer auswechseln S 209 auswechseln
7	Keine Lautsprecher-Wiedergabe	Lautsprecher ist ausgeschaltet [6] NF-Regelung in Stellung 0 2-poliger Leitungsstecker fehlt [7] BANDBREITE und/oder [8] BEREICH steht auf Zwischen- oder Leerstellung	[1] auf "Gerät EIN" [6] NF-Regelung auf 3 bis 4 einstellen Stecker überprüfen [7] BANDBREITE bzw. [8] BEREICH richtig einstellen

nach 5.1. Fehlersuchtafel

Funktionskontroll-Nr.	Störung	Ursache	Beseitigung
nach 7	Keine Lautsprecher-Wiedergabe	Bandfilter defekt Mit Funktionsprüfung Nr. 12 fortfahren	Auf eine andere Bandbreite umschalten, defektes Bandfilter auswechseln Siehe Funktionskontrolle Nr. 12
8	Lautstärkeregelung ohne Wirkung	Potentiometer R 12 defekt	R 12 auswechseln
9	Lautsprecherabschaltung ohne Wirkung	Schalter S 6 defekt	S 6 auswechseln
10 und 11	Buchse 1 und/oder Buchse 2 keine Wiedergabe	Buchse oder Kabelanschluß defekt oder NF-Teil defekt	Buchse überprüfen NF-Teil auswechseln
12	Keine Wiedergabe Instrument zeigt keinen Ausschlag Instrument zeigt keinen Ausschlag keine Wiedergabe Gegenüber Automatik-Betrieb stark verminderte Lautstärke	NF-Teil defekt Regelverstärker defekt ZF-Teil defekt ZF-Stufe defekt ZF-Verstärker defekt Regelverstärker defekt Regelverstärker ist fehlabgeglichen	NF-Teil auswechseln Baugruppen überprüfen, reparieren oder auswechseln Regelverstärker abgleichen
13	Empfänger läßt sich nicht auf Null regeln	Regelverstärker defekt Potentiometer R 10 defekt	Regelverstärker nachgleichen, gegebenenfalls auswechseln. Defektes Potentiometer R 10 auswechseln
14	Zu geringes Rauschen	Regelverstärker fehlabgeglichen Verschleiß der Bereichschalterebenen	Regelverstärker nachgleichen Defekte Schalterebenen im HF-Teil auswechseln
15 und 16	Kein 1000-Hz-Ton	A1- und A3J Oszillator defekt Schalter S 6 defekt	Defekte Baugruppe auswechseln Defekten Schalter S 6 auswechseln
17	Kein 1000-Hz-Ton	OSB-Filter defekt	OSB-Filterstreifen auswechseln
18	Kein 1000-Hz-Ton	USB-Filter defekt	USB-Filterstreifen auswechseln
19	Empfänger ist nicht in Schwebungs-Null	Knopf 4 ist auf der Achse verrutscht A1-Oszillator ist fehlabgeglichen	Knopf neu montieren A1-Oszillator nachgleichen
20 und 21	Ton in den Endstellungen stark unterschiedlich	A1- und A3J-Oszillator-Baugruppe defekt	Baugruppen abgleichen, gegebenenfalls auswechseln
22	Kein 1000-Hz-Ton	Schalter S 6 defekt	Defekten Schalter S 6 auswechseln
23	Kein 1000-Hz-Ton	Eingeschaltetes Bandfilter defekt oder nicht bestückt	Filterstreifen auswechseln

5.2. Herausnehmen und Demontieren der Baugruppen

5.2.1. Einschub, allgemein

Nach dem Abziehen aller Steckverbindungen werden die Schrauben nach Bild 1/1 gelöst und der Einschub an den Schrauben der Frontplatte aus dem Tischgehäuse gezogen.

Die Schrauben Bild 9/1 und Bild 9/2 lösen und die beiden Abschirmbleche abnehmen.

5.2.2. Drehknöpfe

Die kleine, runde Abdeckkappe am Knopf - mit Hilfe eines Schraubenziehers - nach vorn abziehen. Die Spannmutter des Knopfes mit einem Schraubenzieher oder Steckschlüssel lösen und den Knopf nach vorn abziehen.

5.2.3. Trennen des Einschubes

Die Drehknöpfe der Schalter 1 und 2 abnehmen. Danach sind folgende Koaxial-Steckverbindungen zu lösen:

- Bu 9-St 3 am Variometerszillator (Bild 6),
Bu 219-St 1 direkt an der Buchse "Antenne", von der Unterseite des
Gerätes zugänglich
Bu 3-St 202 durch den Ausschnitt Bild 3/5.

Anschließend die Schrauben Bild 3/6, Bild 3/7 und Bild 4/4 entfernen und die Teile "Frontrahmen" und "Oberes Chassis" voneinander trennen. Dazu drückt man am besten die Teile oberhalb des Zentralsteckers Bild 5/1 auseinander. Das "Obere Chassis" wird dann vorsichtig nach hinten geschoben, bis es sich nach hinten-oben kippen läßt und die Steckverbindung Bu 218-St 401 an der ZF-Stufe (Bild 6/1) zugänglich wird. Nach dem Lösen der Steckverbindungen sind die beiden Teile des Einschubes getrennt.

Die Teile können mit dem Adapterkabel Zg.Nr. 52.1147.045-00 verbunden und in Betrieb genommen werden.

5.2.4. HF-Teil (Bild 4)

Das HF-Teil wird nach dem Abnehmen der Deckel von den beiden Abschirmkästen zugänglich. Die in Buchsenleisten gesteckten Verstärker- und Schalterplatten können nur gezogen werden, wenn der Bereich 1 eingeschaltet ist.

Alle Abgleichstellen sind frei zugänglich. Die Anordnung der wichtigsten Bauelemente auf der Grundplatte und der Verstärker- und Schalterplatten geht aus den Beschriftungsstreifen an der Innenseite der Abschirmkästen hervor.

Die Bauelemente und Buchsenleisten befinden sich auf 3 Grundplatten:

- Platte 1: Bild 4/1
Platte 2: Bild 4/2
Platte 3: Bild 4/3.

Beim Ausbau der Grundplatten sind alle Verstärker- und Schalterplatten zu ziehen und die beiden Bereichsschalterachsen auszubauen. Danach werden die Steckverbindungen:

Bu 3-St 202 und Bu 216-St 203 durch den Ausschnitt (Bild 3/5)

getrennt. Alle Lötverbindungen (Verbindungen der Grundplatten, Anschlüsse zum Drehkondensator und nach außen) werden gelöst. Nach dem Entfernen der Befestigungsebenen können die Druckplatten nach oben herausgenommen werden.

Zum Ausbau des gesamten HF-Teiles muß der Einschub getrennt werden. Der Ausbau und Einbau des HF-Teiles ist nur von Fachkräften unter genauer Beachtung der Montagevorschrift 52.1260.005-00 MV und der Zeichnung 52.1260.005-00 durchzuführen (siehe Anlagen).

5.2.5. ZF-Stufe

Vor dem Ausbau der ZF-Stufe ist der Einschub zu trennen (5.2.3.) und das Frequenznormal auszubauen (5.2.10.).

Nach dem Abziehen der Steckverbindungen an der ZF-Stufe werden die Schrauben Bild 3/11 und Bild 3/8 (auf dem Photo verdeckt) gelöst und die Baugruppe abgenommen. Nach Lösen der 3 Schrauben auf der Seite der Stufe, die die Stecker St 401, St 402 und St 403 trägt, kann die Abschirmhaube abgenommen werden.

5.2.6. Mechanische Filter (Bild 4/5)

Nach Lösen der Schrauben (Bild 4/6) wird das Halteblech abgenommen. Die Filtertrommel (Bild 8/1) läßt sich nun drehen (Achtung auf die Anschlusskabel an den Stirnseiten der Filtertrommel), so daß das gewünschte Filter nach vorn kommt. Die Filterbezeichnung befindet sich auf den Leiterplatten und auf den Schaltsternen. Nach Lösen der beiden Befestigungsschrauben (Bild 8/2) kann die Leiterplatte mit dem darauf befindlichen Filter abgezogen werden (Bild 8/3).

5.2.7. ZF-Verstärker (Bild 5/2)

Der ZF-Verstärker wird nach Lösen der 4 Befestigungsschrauben mit Hilfe des Griffes, Bild 5/3, nach oben abgezogen.

5.2.8. A1- und A3J-Oszillator (Bild 5/5)

Diese Leiterplatten-Steckkarten sind ohne weiteres zugänglich. Nach Lösen der Befestigungsschrauben werden die Karten herausgezogen.

5.2.9. Variometerszillator

Zum Ausbau des Variometerszillators mit Getriebe muß das HF-Teil entkuppelt werden (siehe 5.2.4.). Nach dem Abziehen der Steckverbindungen und dem Abschrauben des

Winkels Bild 6/3 wird die Baugruppe-Variometer-Oszillator und Getriebe ausgebaut nach Montagevorschrift 52.1260.005-00 MV und der Zeichnung 52.1260.005-00 (siehe Anlage).

5.2.10. Frequenznormal

Der 26polige Leitungsstecker St 52.1260.041-00 (Bild 3/2) und die Steckverbindung Bu 30-St 712(Bild 3/9) werden getrennt.

Nachdem die 4 Zylinderkopfschrauben Bild 3/10 gelöst sind, läßt sich die Baugruppe nach hinten aus dem Einschub ziehen.

Zur weiteren Zerlegung der Baugruppe werden die vier grün markierten Schrauben entfernt und die Isolier- und Abschirmhaube abgezogen. Nun liegt das Thermostatgehäuse mit der Heizwicklung frei. Nach dem Lösen der beiden Senkknopfschrauben auf der Oberseite (Seite mit dem Loch zur Betätigung von C 712) kann dieses abgenommen werden (Achtung auf die Anschlußröhre zur Heizwicklung und zum Thermostatenschalter) und die Leiterplatte des Frequenznormals ist zugänglich.

5.2.11. Frequenzanzeiger (Bild 5/7)

Nachdem die Befestigungsschrauben an den Stellen nach Bild 5/8 gelöst sind, kann der Deckel der Baugruppe mit Hilfe eines in die Aussparung gesteckten Schraubenziehers nach oben entfernt werden.

Die Leiterplatte- "Tor" (Bild 5/9) und die Leiterplatte- "Torzeit" (Bild 5/10) können nach Lösen der Befestigungsschrauben nach oben herausgezogen werden.

Zum Ausbau einer Leiterplatte- "Zähldekade" (Bild 5/11) muß zunächst die zugehörige Ziffernanzeigeröhre gezogen werden, dann werden die beiden Befestigungsschrauben an der Röhrenfassung von der Frontseite aus zugänglich - entfernt und die Leiterplatte nach oben herausgezogen.

5.2.12. Stabilisierung (Bild 5/12)

Den Stecker St 151 (Bild 5/13) ziehen und die Schrauben Bild 3/12 entfernen. Die Baugruppe kann nach oben herausgenommen werden.

Zum weiteren Ausbau werden die 4 Befestigungsschrauben der Leiterplatte (zwei davon sind in Bild 5/14 sichtbar) gelöst und die Leiterplatte von der Kühlplatte weggeklappt.

5.2.13. Netzteil (Bild 5/15)

Den Stecker St 151 (Bild 5/13) abziehen und die Zylinderkopfschrauben Bild 5/16 und - nicht sichtbar - an der Stelle Bild 5/17 lösen. Das Netzteil läßt sich jetzt mit Hilfe des Bolzens Bild 5/18 herausheben.

Zur weiteren Demontage des Netzteiles werden zunächst die Schrauben Bild 5/19 und Bild 10/1 und die nicht sichtbaren an der Stelle Bild 10/2 entfernt sowie die äußere Mu-Metall-Hülle nach oben abgezogen. Dann wird der Stecker St 101 abgeschraubt (Bild 5/20). Nachdem die Zylinderschrauben Bild 10/3 ganz entfernt sind, werden die Schrauben Bild 10/4 und 10/5 gelöst und die Unterbaugruppe "Wandler" vorsichtig weggeklappt.

- Der "Wandler" läßt sich vollständig ausbauen, wenn die Buchse Bu 101, (Achtung! Führungsstifte nicht verwechseln) abmontiert und die 5 Lötverbindungen von der Leiterplatte zum Kabelbaum getrennt werden. -

Nach dem Lösen der Schrauben Bild 10/6 und 11/1 läßt sich der Haltewinkel mit den ELKOS wegklappen und die Gleichrichter-Leiterplatte (Bild 11/2) liegt frei. Die Leiterplatte ist mit 2 Schrauben und 2 Gewindestiften mit Muttern befestigt, nach deren Entfernen auch die Gleichrichter-Leiterplatte weggeklappt werden kann. Nun sind die Befestigungsschrauben des Netztransformators zugänglich.

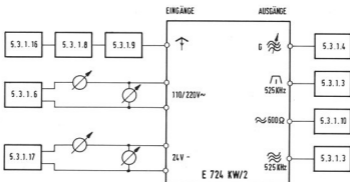
5.3. Elektrische Prüfung

5.3.1. Meßgeräte

- .1. Vielfachinstrument $1 \text{ k}\Omega/\text{V} \cong$
- .2. Vielfachinstrument $100 \text{ k}\Omega/\text{V} \cong$
- .3. HF-Röhrevoltmeter (z.B. 6014 Philips)
- .4. Frequenzzähler 1 bis 32 MHz $U_{\text{Eing}} = 50 \text{ mV}$ (HP 5532 A)
- .5. Wobbelmeßplatz bestehend aus:
Telonic - Wobbelsender SM 2000, Einschub VR 2 M,
Einschub L4M, Sichtgerät Fa. Knott SGW
- .6. Regeltransformator 0 bis $260 \text{ V}\sim$, 1 A
- .7. Rauschgenerator (z.B. Grundig 370)
- .8. Meßsender (z.B. HP 606 A 50 kHz bis 65 MHz)
- .9. Eichleitung 60Ω (DPR, R u. S)
- .10. NF-Millivoltmeter (z.B. UVN, R u. S) (1 mV)
- .11. Meßsender (5.3.1.8.)
- .12. Selektives μ -Voltmeter (z.B. USVH R u. S) ($1 \mu\text{V}$)
- .13. Gleichspannungs-Röhrevoltmeter UG
- .14. Klirrfaktor - Meßbrücke
- .15. Oszillograph (Tektronix 545 + 1 A1)
- .16. Tongenerator ($k < 1\%$)
- .17. Telestabi 3 A
- .18. Spannungskonstanthalter $220 \text{ V}\sim$
- .19. Rechteckgenerator (0,1 bis 10 Hz)

5.3.2. Meßaufbau

(wenn bei den einzelnen Punkten nicht anders angegeben)



Die Meßgeräte müssen folgende Quell- bzw. Lastwiderstände haben:

5.3.1.8., 5.3.1.9. : $R_i = 60 \Omega$

5.3.1.3. : $R_L = 50 \Omega$

5.3.1.10. : $R_L = 600 \Omega$ symmetrisch

5.3.3. Empfängereinstellung

Wenn bei den einzelnen Abschnitten nicht anders vorgeschrieben, sind die Bedienelemente wie folgt einzustellen:

1	GERÄT	: EIN	2	Thermostat 2	: EIN
2	BANDBREITE	: ± 3 kHz	1	Störbegrenzer	: AUS
5	BETRIEBSART	: A2/A3 Autom., kurze Zeitkonstante		Spannungsversorgung	: Netz 220 V~

Übrige Bedienelemente: beliebig

Wenn nicht anders vorgeschrieben, wird der Empfänger aus dem Netz bei $220 \text{ V} \pm 10\%$ betrieben.

5.4. Meßwerte

5.4.1. Spannungsversorgung

Stromaufnahme bei Netzbetrieb: 220 V~

I_{max} messen mit 5.3.1.1.

Netzspannung : 240 V~ $\pm 1\%$ mit Regeltransformator

Empfänger : Thermostat 2 : AUS

Gerät : Vorheizen

I_{max} : 190 mA_{eff} $\pm 10\%$

Thermostat 2 : EIN

I_{max} : 280 mA_{eff} $\pm 10\%$

Thermostat 2 : AUS

Gerät : EIN

I_{max} : 260 mA_{eff} $\pm 10\%$

Thermostat 2 : EIN

I_{max} : 340 mA_{eff} $\pm 10\%$

Gleichspannungswerte

MP 151 12,0 V ± 1 V

MP 152 12,6 V $\pm 0,1$ V

MP 155 5,9 V ± 50 mV

Bu 151 185 V ± 10 V

Si 4 U_{min} = 18,5 V ± 1 V

Stromaufnahme bei Netzbetrieb: 110 V~

Netzspannung: 120 V $\pm 1\%$ mit Regeltransformator

Empfänger : Netzbetrieb 110 V

I_{max} = 690 mA $\pm 10\%$

Gleichspannungswerte

Si 4 U_{min} = 18,5 V ± 1 V

Stromaufnahme bei Batteriebetrieb

Batteriespannung: 30 V $\pm 1\%$ mit Telestabi 3

Empfänger : Batteriebetrieb

I_{max} = 3,1 A $\pm 10\%$

5.4.2. Regelverstärker

Regelverstärker über Adapter 52.1260.040.00 anschließen.

Eingangssignal: Frequenz : 1,5 MHz

Modulation: keine

Spannung : 1 μ V EMK

Empfänger : Frequenz : 1,5 MHz

noch 5.4.2.

- .1. R 581, R 588 und R 619 auf Mitte stellen
- .2. Mit R 595 etwa 8,3 V an MP 588 einstellen.
Schleifer von R 610 zum Anschlag Emitter Ts 586 stellen
- .3. Mit R 619 etwa 5,2 V an MP 592 einstellen
- .4. Mit R 596 50 mV an "ZF-schmal" einstellen
- .5. Empfänger: Betriebsart: A2/A3 Hand
HF-Regelung: 50 mV an "ZF-schmal" einstellen
- .6. Mit R 581 die Anzeige "Rel. Feldstärke" in die Mitte des grünen Feldes bringen
- .7. Empfänger: Betriebsart: A2/A3 Autom., kurze Zeitkonstante
Eingangssignal: Spannung: 100 μ V EMK
Mit R 588 50 mV an "ZF-schmal" einstellen
- .8. Eingangssignal: Spannung: 1 μ V EMK
Mit R 595 50 mV an "ZF-schmal" einstellen

Die Einstellung nach Punkt .7. und .8. sind wechselseitig zu wiederholen, bis die Spannung an "ZF-schmal" in beiden Fällen 50 mV +2 dB beträgt.

- .9. Eingangssignal: Spannung: 100 μ V EMK
R 610 vom Anschlag aus so verstellen, daß die Spannung an MP 592 um 100 mV ansteigt.
- .10. Empfänger: Betriebsart: A2/A3 Hand
HF-Regelung: 50 mV an "ZF-schmal" einstellen.

Rauschabstand am Ausgang "ZF-schmal" messen (zum Messen Meßsender verstimmen!).
Rauschabstand: $43 \pm 0,5$ dB (Sollwert)

Der Rauschabstand wird mit R 610 auf $43 \pm 0,5$ dB eingestellt.

- .11. Empfänger: Betriebsart: A2/A3 Autom., kurze Zeitkonstante
Eingangssignal: Spannung: 100 mV EMK
Die Spannung an MP 592 muß auf 6,2 bis 8 V ansteigen.
- .12. Leiterplatte-Regelverstärker ohne Adapter betreiben
Eingangssignal: Spannung: 100 μ V EMK
Pegel an "ZF-schmal" messen
Sollwert: 50 mV +1 dB
Nötigenfalls Korrektur mit R 595

5.4.3. ZF-Verstärker

ZF-Verstärker über Adapter 52.1147.048-00 anschließen.

Eingangssignal: Frequenz : 1,5 MHz
Modulation: keine
Spannung : 100 μ V EMK

Empfänger : Frequenz : 1,5 MHz

Pegel an MP 512 mit 5.3.1.3. und Tastkopf messen und mit R 554 250 mV an MP 512 einstellen.

(Der Pegel an "ZF-schmal" ist dabei 50 mV!)

5.4.4. A1- und A3J-Oszillator

A1-Oszillator über Adapter 52.1260.040-00 anschließen.

Empfänger: Betriebsart : A3J Hand
HF-Regelung: linker Anschlag

Messen an MP 511 mit 5.3.1.3. und Tastkopf
Mit R 695 200 mV an MP 511 (ZF-Verstärker) einstellen

Empfänger: Betriebsart : A1 Hand
HF-Regelung: linker Anschlag

Mit R 689 200 mV an MP 511 einstellen.

5.4.5. NF-Verstärker

NF-Verstärker über Adapter 52.1260.040-00 anschließen.

Eingangssignal: Frequenz : 1,5 MHz
Modulation : A3, 30%, 1000 Hz
Spannung : 1 mV EMK

Empfänger : Frequenz : 1,5 MHz
NF-Regelung: rechter Anschlag

Mit R 641 +12 dBm $\hat{=}$ 3,15 V an 600 Ω am Ausgang "NF 600 Ω " einstellen.

5.4.6. Anzeige "Rel. Feldstärke"

Eingangssignal: Frequenz : 5 MHz
Modulation: keine

Empfänger : Frequenz : 5 MHz

Bei 1 μ V Eingangs-EMK Anzeige "Rel. Feldstärke" mit R 17 (Bild 5/25) auf 0 einstellen.
Bei 100 mV Eingangs-EMK Anzeige "Rel. Feldstärke" mit R 25 (Bild 5/24) auf 5 einstellen.
Einstellungen mehrmals wiederholen.

5.4.7. Automatische Regelung

Eingangssignal: Frequenz : 5 MHz
Modulation: A3, m = 0,3, 1000 Hz

Empfänger : Frequenz : 5 MHz
NF-Regelung: 0 dBm an "NF-600 Ω " einstellen

Eingangs-EMK zwischen 0,5 μ V und 100 mV ändern:
Zulässige Änderung des Pegels:

an "ZF-schmal" : 2 dB

an "NF-600 Ω " : 2 dB

5.4.8. Handregelung

Eingangssignal: Frequenz : 5 MHz
Modulation : keine
Spannung : 100 mV EMK

Empfänger : Frequenz : 5 MHz
Betriebsart : A2/A3 Hand
HF-Regelung: linker Anschlag

Pegel an "ZF-schmal": ≤ 50 mV

5.4.9. Grenzeempfindlichkeit

Eingangssignal: Der Meßsender 5.3.1.8. wird durch den Rauschgenerator 5.3.1.7. ersetzt.

Empfänger : Frequenz : Grenzen und Mitte jedes Bereichs
Betriebsart : A2/A3 Hand
HF-Regelung: 30 mV am Ausgang "ZF-schmal" einstellen

Die Spannung an "ZF-schmal" wird mit dem Rauschgenerator um 3 dB erhöht.
Grenzeempfindlichkeit: im Mittel 10 k_f0

5.4.10. Selektion

Eingangssignal: Frequenz : 1,5 MHz \pm 10 Hz
Modulation : keine
Spannung : 10 μ V EMK

Empfänger : Frequenz : 1,5 MHz \pm 10 Hz (Einstellung mit Hilfe von 5.3.1.4.)
Betriebsart : A2/A3, Hand
Bandbreite : Messung bei allen eingebauten Filtern
HF-Regelung: 50 mV an "ZF-schmal" einstellen

Den Unterschied der Durchgangsdämpfung zwischen ± 6 kHz und ± 0.1 kHz messen.

Sollwert < 8 dB

Welligkeit der Filter im Durchlaßbereich messen.

Sollwert < 3 dB

Eingangsspannung um 6 bzw. 60 dB erhöhen und durch Verstärken des Empfängers wieder 50 mV an "ZF-schmal" einstellen. (Dabei ist darauf zu achten, daß der Empfänger nicht begrenzt.)

Sollwerte

Nennbandbreite (kHz)	$\pm 0,1$	$\pm 0,25$	$\pm 0,75$	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$	$\pm 6,0$	OSB	USB
6-dB-Bandbreite (kHz)	$\geq 0,1$	$\geq 0,22$	$\geq 0,70$	$\geq 1,45$	$\geq 2,7$	$\geq 5,7$	$> 2,9$	$> 2,9$
60 dB-Bandbreite (kHz)	$\leq 0,55$	$\leq 0,9$	$\leq 2,5$	$\leq 4,0$	$\leq 6,5$	$\leq 12,5$	$< 8,0$	$< 8,0$
Mittenabweichung (kHz)	$\leq 0,075$	$< 0,1$	$\leq 0,15$	$\leq 0,1$	$\leq 0,2$	$\leq 0,2$	1,7 $\pm 0,2$	1,7 $\pm 0,2$

5.4.11. Rauschabstand

Eingangssignal: Modulation : keine
Spannung : 0,4 μ V EMK

Empfänger : Betriebsart : A1 Hand
Bandbreite : ± 250 Hz
HF-Regelung : 50 mV an "ZF-schmal" einstellen
A1-Überlagerer: Ton von etwa 1000 Hz einstellen
NF-Regelung : 0 dBm an "NF 600 Ω " einstellen

Meßsender verstimmen und Rauschabstand an "NF 600 Ω " messen.
Soll: > 10 dB

Eingangssignal: Modulation : keine
Spannung : 3 μ V EMK

Empfänger : Betriebsart : A3J, Hand
Bandbreite : OSB oder USB (Bzw. $\pm 1,5$ kHz)
Abstimmung : Ton von etwa 1000 Hz einstellen
HF-Regelung: 50 mV an "ZF-schmal" einstellen
NF-Regelung: 0 dBm an "NF-600 Ω " einstellen

Meßsender verstimmen und Rauschabstand an "NF-600 Ω " messen
Soll: > 20 dB

Eingangssignal: Modulation : A3, m = 0,3, 1000 Hz
Spannung : 10 μ V EMK

Empfänger : Betriebsart : A2/A3, Autom.
Bandbreite : ± 3 kHz
NF-Regelung: 0 dBm an "NF 600 Ω " einstellen

Modulation des Meßsenders abschalten und Rauschabstand an NF 600 Ω messen.
Soll: > 20 dB

5.5. Prüfung der Baugruppen

Für die Prüfung der Baugruppen ist es oft erforderlich, Meßgeräte an die internen CONHEX-Koaxialsteckverbindungen anzuschließen; hierfür stehen Adapter zur Verfügung (siehe unter Lieferumfang 1 Satz Prüf- und Meßmittel):

5.5.1. HF-Teil

Meßgeräte: 1 Gleichspannungsinstrument, $R_i \geq 50$ k Ω /V
1 Meßsender, 1,4...32 MHz, $R_i \geq 60$ Ω
1 HF-Millivoltmeter mit Tastkopf, $R_E \geq 20$ k Ω , $C_E \leq 5$ pF
1 Wobbelgerät (HF-Ausgang 60 Ω) mit Tastkopf.
 $R_E \geq 20$ k Ω , $C_E \leq 5$ pF
1 Adapterkabel: ZG.Nr. 52.1260.045-00

Das HF-Teil wird geöffnet und der Empfänger eingeschaltet. Betriebsart ist A2/A3 Handregelung.

7 HF-REGELUNG wird an den rechten Anschlag gedreht (max. Verstärkung).

Die im Stromlaufplan Zg.Nr. 52.1260.200-00 Str angegebenen Gleichspannungen und HF-Spannungen werden gemessen. Zum Abgleich wird das HF-Teil bzw. der Vervielfacher an das Wobbelgerät angeschlossen.

Ausgang des Wobbel senders an Antenneneingang Bu 1, Tastkopf an Meßpunkt 205. Der Empfängeroszillator wird ausgeschaltet durch Ziehen des Schalters S 207 im HF-Teil. Die Bandbreiten des HF-Teiles bei den Abgleichfrequenzen werden in den einzelnen Bereichen überprüft:

Bereich 1	Abgleichfrequenz:	1,5 MHz	3,5 MHz
	Bandbreite:	40...50 kHz	110...135 kHz
Bereich 2	Abgleichfrequenz:	3,5 MHz	7 MHz
	Bandbreite:	70...90 kHz	140...165 kHz
Bereich 3	Abgleichfrequenz:	8 MHz	15 MHz
	Bandbreite:	100...140 kHz	220...260 kHz
Bereich 4	Abgleichfrequenz:	16 MHz	30 MHz
	Bandbreite:	190...220 kHz	380...420 kHz

Bei der Überprüfung des Vervielfacherteiles wird der Ausgang des Wobbel senders mit St 205 verbunden. Mit dem Tastkopf wird am Meßpunkt 208 gemessen.

Bereich 2	Abgleichfrequenz:	4 MHz	8 MHz
	Zählwerkstellung:	3,475 MHz	7,475 MHz
	Bandbreite:	90...110 kHz	180...220 kHz
Bereich 3	Abgleichfrequenz:	8,5 MHz	15,5 MHz
	Zählwerkstellung:	7,975 MHz	14,975 MHz
	Bandbreite:	150...170 kHz	300...340 kHz
Bereich 4	Tastkopf an Meßpunkt 209		
	Abgleichfrequenz:	8 MHz	16 MHz
	Zählwerkstellung:	15,475 MHz	31,475 MHz
	Bandbreite:	130 kHz	260 kHz
	Tastkopf an Meßpunkt 208		
	Abgleichfrequenz:	17 MHz	31 MHz
	Zählwerkstellung:	16,475 MHz	30,475 MHz
	Bandbreite:	280 kHz	520 kHz

Liegen die Selektionskurven in den einzelnen Bereichen unsymmetrisch zu ihren Abgleichfrequenzen bzw. weichen die Bandbreiten um mehr als $\pm 10\%$ von ihrem Sollwert ab, so ist ein Neuabgleich, wie folgt, durchzuführen.

5.5.1.1. Vervielfacher

Schalter S 206 entfernen; Wobbelgerät an St 205 anschließen, Tastkopf an Meßpunkt 208.

		<u>L-Abgleich</u>	<u>C-Abgleich</u>	<u>Koppelspule</u>
Bereich 2	Abgleichfrequenz:	4 MHz	8 MHz	
	Zählwerkstellung:	3,475 MHz	7,475 MHz	
	Abgleichelemente:	L 215 L 216	C 261 C 264	L 217
Bereich 3	Abgleichfrequenz:	8,5 MHz	15,5 MHz	
	Zählwerkstellung:	7,975 MHz	14,975 MHz	
	Abgleichelemente:	L 225 L 226	C 282 C 285	L 227
Bereich 4	Abgleichfrequenz:	8 MHz	16 MHz	
	Zählwerkstellung:	7,475 MHz	31,475 MHz	
	Abgleichelemente:	L 234	C 306	
	Abgleichfrequenz:	17 MHz	31 MHz	
	Zählwerkstellung:	16,475 MHz	30,475 MHz	
	Abgleichelemente:	L 233	C 303	

In den Bereichen 2 und 3 werden die oben angegebenen Bandbreiten mit den Koppelspulen L 217 bzw. L 227 eingestellt.

5.5.1.2. HF-Teil, Einzelkreis

Schalter S 203 entfernen, Wobbelgerät an St 202, Tastkopf an Meßpunkt 201.

		<u>L-Abgleich</u>	<u>C-Abgleich</u>
Bereich 1	Abgleichfrequenz:	1,5 MHz	3,5 MHz
	Abgleichelemente:	L 201	C 239
Bereich 2	Abgleichfrequenz:	3,5 MHz	7 MHz
	Abgleichelemente:	L 208	C 251
Bereich 3	Abgleichfrequenz:	8 MHz	15 MHz
	Abgleichelemente:	L 218	C 272
Bereich 4	Abgleichfrequenz:	16 MHz	30 MHz
	Abgleichelemente:	L 228	C 293

5.5.1.3. HF-Teil, 1. Bandfilter

Schalter S 202 und S 205 entfernen, Wobbelgerät an Bu 202/7, Tastkopf an Meßpunkt 203.

		<u>L-Abgleich</u>	<u>C-Abgleich</u>	<u>Koppelspule</u>
Bereich 1	Abgleichfrequenz:	1,5 MHz	3,5 MHz	
	Abgleichelemente:	L 202, L 203	C 240, C 241	L 204
	Bandbreite:		160 kHz	

noch HF-Teil, 1. Bandfilter

		<u>L-Abgleich</u>	<u>C-Abgleich</u>	<u>Koppelspule</u>
Bereich 2	Abgleichfrequenz: Abgleichelemente: Bandbreite:	3,5 MHz L 209, L 210	7 MHz C 253, C 256 200 kHz	L 211
Bereich 3	Abgleichfrequenz: Abgleichelemente: Bandbreite:	8 MHz L 219, L 220	15 MHz C 274, C 277 360 kHz	L 221
Bereich 4	Abgleichfrequenz: Abgleichelemente: Bandbreite:	16 MHz L 229, L 230	30 MHz C 295, C 298 600 kHz	L 235

Die Bandbreiten der Bandfilter werden bei den C-Abgleichfrequenzen mit den entsprechenden Koppelspulen eingestellt. Toleranz der Bandbreiten $\pm 5\%$.

5.5.1.4. HF-Teil, 2. Bandfilter

Schalter S 204 entfernen, Wobbelgerät an Bu 204/7, Tastkopf an Meßpunkt 205.

		<u>L-Abgleich</u>	<u>C-Abgleich</u>	<u>Koppelspule</u>
Bereich 1	Abgleichfrequenz: Abgleichelemente: Bandbreite:	1,5 MHz L 205, L 206	3,5 MHz C 242, C 243 160 kHz	L 207
Bereich 2	Abgleichfrequenz: Abgleichelemente: Bandbreite:	3,5 MHz L 212, L 213	7 MHz C 257, C 260 200 kHz	L 214
Bereich 3	Abgleichfrequenz: Abgleichelemente: Bandbreite:	8 MHz L 222, L 223	15 MHz C 278, C 281 320 kHz	L 224
Bereich 4	Abgleichfrequenz: Abgleichelemente: Bandbreite:	16 MHz L 231, L 232	30 MHz C 299, C 302 480 kHz	L 236

Die Bandbreiten der Bandfilter werden bei den C-Abgleichfrequenzen mit den entsprechenden Koppelspulen eingestellt.

Toleranz der Bandbreiten $\pm 5\%$.

Nach dem erfolgten Einzelabgleich wird das Wobbelgerät an St 202 bzw. an St 205 angeschlossen und der Verstärker bzw. der Vervielfacherzug insgesamt nochmals überprüft und nachgeglichen.

5.5.2. ZF-Stufe

Meßgeräte: 1 Gleichspannungsinstrument, $R_i \geq 50 \text{ k}\Omega/\text{V}$
1 HF-Meßsender, 1,4...32 MHz, $R_i = 60 \Omega$
1 HF-Millivoltmeter mit Tastkopf, $R_E \geq 20 \text{ k}\Omega$, $C_E \leq 5 \text{ pF}$
1 Wobbelgerät, HF-Ausgang 60Ω , HF-Eingang 60Ω
1 Adapterkabel: 52.1260.045-00

Zwischen Basis und Kollektor (-Masse) der Transistoren Ts 401 und Ts 402 werden 3,9 bis 4,7 V gemessen.

Bei einer Antennen-EMK von $100 \mu\text{V}$ bei A2/A3 in automatischer Regelung werden am ZF-Breit-Ausgang Bu 401 0,6...2 mV ZF-Spannung an 60Ω gemessen.

Der Abgleich der ZF-Breitbandstufe erfolgt zusammen mit dem HF-Teil.

Empfänger genau auf 30 MHz abstimmen. Wobbelgerät mit HF-Ausgang an den Antenneneingang anschließen. Eichmarke bei 30 MHz einblenden. Den HF-Eingang des Wobbelgerätes mit dem Ausgang der ZF-Breitbandstufe Bu 401 verbinden.

Das 3-Kreisfilter (Mittenfrequenz 525,0 kHz) wird mit L 401, L 402 sowie L 237 (im HF-Teil) auf eine Bandbreite von 70...100 kHz abgeglichen (Welligkeit $\leq 2 \text{ dB}$). Die Spulen L 401 und L 402 sind von der Rückseite des Einschubes aus zugänglich.

5.5.3. Mechanische Filter

Meßgeräte: 1 Wobbelsender ($R_i = 20 \Omega$)
1 Sichtgerät ($R_E = 2 \text{ k}\Omega$, $C_E \leq 30 \text{ pF}$)

Das zu untersuchende Filter wird nach 5.2.5. aus der Filtertrommel ausgebaut und mit Bu 4□1 an den Wobbelsender und mit Bu 4□2 an das Sichtgerät angeschlossen. Mit den Trimmer-Kondensatoren C 4□1 am Eingang und C 4□4 am Ausgang wird das Filter auf kleinste Welligkeit und auf die Sollbandbreite (siehe 1.3. Technische Daten) eingestellt. Dabei darf die Durchlaßdämpfung zweier benachbarter Filter um 2 dB voneinander abweichen. (□ = 2; 3...9)

5.5.4. ZF-Verstärker

Meßgeräte: 1 Gleichspannungsinstrument, $R_i \geq 50 \text{ k}\Omega/\text{V}$
1 HF-Millivoltmeter, $R_E \geq 20 \text{ k}\Omega$, $C_E \leq 5 \text{ pF}$
1 Meßsender, 525 kHz, 100% modulierbar
1 Wobbelsender, $R_i = 60 \Omega$
1 Sichtgerät, $R_E = 60 \Omega$
1 Tongenerator, 100 Hz bis 10 kHz, $R_i \geq 10 \text{ k}\Omega$
1 NF-Millivoltmeter $R_E > 10 \text{ k}\Omega$
1 Adapter: Zg. Nr. 52.1147.048-00

Der ZF-Verstärker wird nach 5.2.7. ausgebaut. Der Meßsender wird mit St 501 (ZF-Verstärker-Eingang) verbunden. Der Empfänger wird auf die Betriebsart A2/A3 Handregelung geschaltet und die HF-Regelung an den rechten Anschlag gedreht (max. Verstärkung).

Die im Stromlaufplan 52.1260.500-00 Str eingetragenen Gleichspannungswerte sind zu überprüfen.

Mit dem Meßsender wird am Meßpunkt 501 die Spannung (525,0 kHz) auf 2 mV eingestellt und die Spannung an Meßpunkt 502 gemessen (20 bis 30 mV). Die Spannung an Meßpunkt 502 wird mit dem Meßsender auf 2 mV erniedrigt und an Meßpunkt 503 gemessen (10 bis 20 mV). Analog wird an Meßpunkt 504 (10 bis 20 mV) und Meßpunkt 505 (20 bis 30 mV) verfahren. Mit dem Meßsender wird an Meßpunkt 509 50 mV eingestellt und die ZF-Spannung an den übrigen Meßpunkten mit den im Stromlaufplan eingetragenen Werten verglichen.

Mit dem Schichtdrehwiderstand R 554 kann der Ansteuerpegel der Kollektor-Basis-Demodulatorstufe Ts 509 eingestellt werden.

Nun wird die HF-Regelung R 1 an den linken Anschlag gedreht und die Meßsenderspannung am Meßpunkt 501 so weit erhöht, bis an Meßpunkt 509 wieder 50 mV gemessen werden (Meßsenderspannung an Meßpunkt 501 0,8 bis 1,2 V). Die Regelspannung an Meßpunkt 506 wird überprüft (6,6...7,0 V).

Zur Kontrolle und Abgleich des Dreikreisbandfilters (L 501, C 513, C 514, C 515, L 502, R 530, C 516, C 517, C 518, L 503, R 531, C 519) wird ein Wobblersender an St 501 (ZF-Eingang) und ein Sichtgerät an St 503 (ZF-Ausgang) angeschlossen. Mit der HF-Regelung und mit dem Ausgangspegel des Wobblersenders wird an St 503 die ZF-Ausgangsspannung auf 50 mV eingestellt. Das Dreikreisfilter kann mit den Spulen L 501 bis L 503 nachgeglichen werden. Es hat eine Sollbandbreite von 16 ± 2 kHz, eine Welligkeit von $\leq 1,5$ dB bei einer Bandmittenfrequenz von 525,0 kHz.

Zur Überprüfung des Tiefpasses (C 539, L 504, C 540, C 541, L 505) wird ein NF-Generator ($U_A = 775$ mV = 0 dB) an Meßpunkt 512 angeschlossen und an Stecker St 505/C mit dem NF-Millivoltmeter gemessen. Der Tiefpaß hat die Bandgrenze bei 6,0 kHz (Abgleich mit L 504 und L 505) und eine Welligkeit $\leq 1,5$ dB.

Der Störbegrenzer wird mit dem Schichtdrehwiderstand R 561 so eingestellt, daß bei dem Sollausgangspegel von 50 mV an St 503 (Belastung mit 60 Ω) eine mit dem Modulationsgrad $m = 1$ (100% moduliert) modulierte ZF-Spannung gerade eben begrenzt wird.

5.5.5. Regelverstärker

Meßgeräte: 1 Meßsender, 525,0 kHz, $R_i = 60 \Omega$
1 HF-Millivoltmeter mit Tastkopf $R_E \geq 20$ k Ω , $C_E \leq 5$ pF
1 Gleichspannungsinstrument, $R_i \geq 50$ k Ω/V
1 Adapter: Zg. Nr. 52.1260.040-00

Der Regelverstärker wird aus dem Empfängerchassis herausgezogen und über die Adapter-Steckkarte angeschlossen. St 581 wird mit einem Meßsender verbunden.

Der Empfänger wird eingeschaltet und mit einem HF-Millivoltmeter am Meßpunkt 582 die richtige Abstimmung des Resonanzkreises (L 581, C 583) überprüft. Die Meßwerte hierzu sowie die Gleichspannungen und Verstärkungen der einzelnen Transistorstufen sind im Stromlaufplan 52.1260.580-00 Str eingetragen.

Der Meßsender wird von St 581 getrennt und die Koaxialbuchse Bu 13 (Verbindung zum ZF-Verstärker) auf St 581 gesteckt.
Abgleich des Regelverstärkers siehe 5.4.2.

5.5.6. NF-Verstärker

Meßgeräte: 1 Gleichspannungsinstrument $R_i \geq 50 \text{ k}\Omega/\text{V}$
1 Gleichstrominstrument, 30 mA Bereich
1 NF-Millivoltmeter, $R_i > 10 \text{ k}\Omega$
1 Tongenerator, 100 Hz bis 10 kHz, $R_i \geq 10 \text{ k}\Omega$
1 Adapter: Zg.Nr. 52.1260.040-00

Der NF-Verstärker wird angeschlossen.
Der Tongenerator wird mit Bu 29/11 a- 11 B = Masse (Empfängerrückwand) verbunden.

Bei eingeschaltetem Empfänger werden die im Stromlaufplan 52.1260.640-00 Str eingetragenen Gleich- und Wechselspannungswerte gemessen.

Mit dem Schichtdrehwiderstand R 655 wird der Ruhestrom der Gegentaktstufe Ts 643 - Ts 644 auf max. 10 mA eingestellt. Mit dem Schichtdrehwiderstand R 641 kann die Verstärkung des NF-Verstärkers eingestellt werden.

5.5.7. A1- und A3J-Oszillator

Meßgeräte: 1 Gleichspannungsinstrument, $R_i \geq 50 \text{ k}\Omega/\text{V}$
1 HF-Millivoltmeter mit Tastkopf, $R_E \geq 20 \text{ k}\Omega$, $C_E \leq 5 \text{ pF}$
1 Frequenzzähler, Eingangsempfindlichkeit $\leq 100 \text{ mV}$
1 Adapter: Zg.Nr. 52.1260.040-00

Der A1-Oszillator und der Trägerzusatzoszillator werden nach 5.2.7. ausgebaut.

Bei Mittenstellung des Regler auf "0" 4 A1-Überlagerer und C 675 mit L 681 (Frequenzzähler an St 671) auf 525,0 kHz abstimmen. Abstimmbereich ± 3 bis ± 4 kHz.
Spulentopf mit Wachs sorgfältig verschließen. Der im Stromlaufplan an Meßpunkt 676 eingetragene Pegel wird bei Belastung von St 671 mit 600Ω , mit Potentiometer R 689 eingestellt.

Ein sicheres Anschwingen des A1-Oszillators ist durch mehrmaliges Ein- und Ausschalten zu überprüfen.

5.5.7.1. Trägerzusatzoszillator

Der Empfänger wird auf die Betriebsart A3J mit automatischer Regelung geschaltet. Die im Stromlaufplan 52.1260.670-00 Str angegebenen Gleich- und Wechselspannungswerte des Trägerzusatzoszillators werden überprüft. Die Ausgangsamplitude des Trägerzusatzoszillators wird mit R 679 eingestellt.

5.5.8. Frequenznormal

Meßgeräte:

Frequenzzähler (1 MHz, Anzeigefehler $< 1 \cdot 10^{-8}$)

Oszillograph

Gleichspannungs/Strommesser ($R_i \geq 100 \text{ k}\Omega/\text{V}$)

Adapter-Kabel (52.1147.042-00):

Zur Überprüfung des Thermostaten wird die Sicherung Si 3 (Bild 5/4) entfernt und stattdessen das Gleichstrommeßinstrument angeschlossen. Nach dem Einschalten des kalten Gerätes fließen (bei Zimmertemperatur) etwa 230 mA. Nach etwa 15 Min. schaltet der Thermostat ab (etwa 2 mA) und schaltet danach einmal ein und aus in etwa einer Minute.

Zur Überprüfung der Temperaturanzeige ist – bei eingelaufenem Thermostaten – die Temperaturanzeigespannung am St 711/5 zu messen. Sollwert 2,9 bis 4,1 V.

Zum genauen Einstellen der Normalfrequenz wird der Frequenzzähler an St 712 (Bild 3/9) angeschlossen und die Frequenz mit dem Trimmer C 712 auf $1 \text{ MHz} \pm 0,1 \text{ Hz}$ eingestellt. Der Trimmer C 712 ist von der Rückseite des Normals durch eine Bohrung zugänglich (Bild 3/13). Der Gummipfropfen, der die Bohrung verschließt, wird mit Hilfe einer einzudrehenden M3-Schraube herausgezogen.

Zur Überprüfung der Schaltung werden, nach dem Ausbau der Baugruppe, die im Stromlaufplan 52.1260.710-00 Str eingetragenen Gleichspannungen, Wechselspannungen und Oszillogramme überprüft. Dabei ist St 712 mit $3,9 \text{ k}\Omega$ zu belasten.

5.5.9. Frequenzanzeiger

Meßgeräte: Gleichspannungs/Strommesser, $R_i > 100 \text{ k}\Omega/\text{V}$

Oszillograph mit Zweikanaleinschub

(z.B. Tektronix 541 + Einschub CA mit zwei 10:1-Tastköpfen)

Bei Frequenzanzeiger B: Alle Angaben beziehen sich auf den unbelasteten Ausgang "Frequenzanzeige"

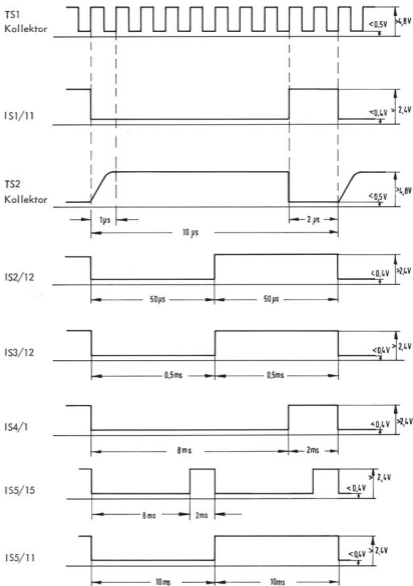
5.5.9.1. Leiterplatte-Torzeit

Adapter: 52.1266.190-00

Die Gleichspannung an Kathode Gr 1 gegen Masse soll 4,8 V bis 5,2 V betragen.

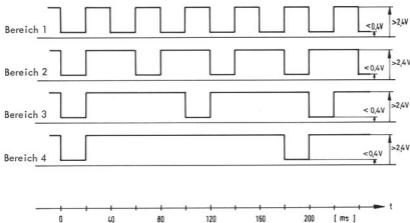
noch 5.5.9.1. Leiterplatte-Torzeit

Die folgenden Oszillogramme sind zu überprüfen:

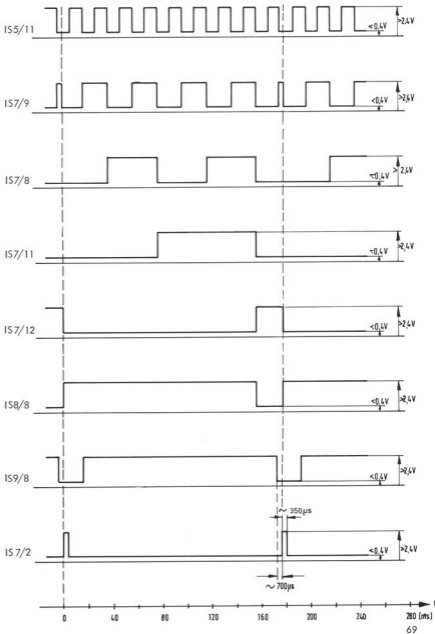


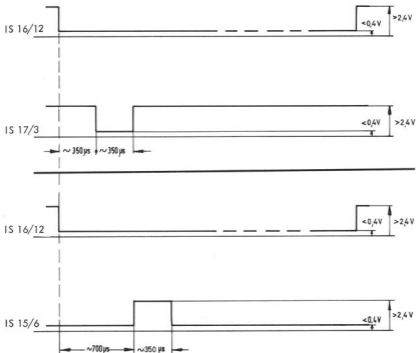
Die folgenden Oszillogramme sind abhängig von der Stellung des Schalters **3** BEREICH.
Bei den verschiedenen Stellungen des Schalters **3** BEREICH ergeben sich an JS9/8 folgende Oszillogramme:

Schalter **3** JS9/8



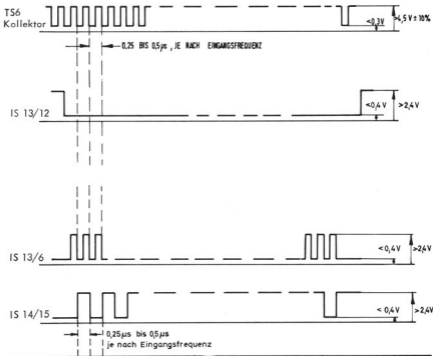
Die folgenden Oszillogramme sind nur für den Bereich 4 dargestellt.





Nur bei Frequenzanzeiger B:





Die gezeichneten Oszillogramme an TS 6/Kollektor, IS 13/6 und JS 14/15 sind nur Beispiele, da der Spannungsverlauf an diesen Punkten von der Phasenlage von TS 6/Kollektor zu JS 13/12 abhängt.

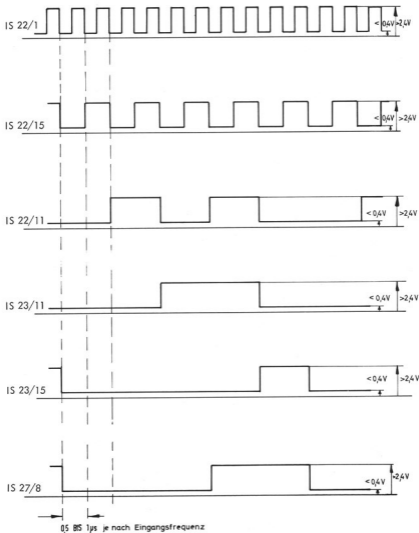
5.5.9.2. Leiterplatte-Zähldekade:

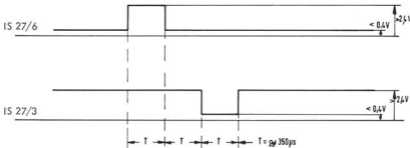
Adapter: Zg.Nr. 52.1266.186-00

Die Gleichspannung an Kathode Gr 18 gegen Masse soll 4,8 bis 5,2 V, an Pin 1 der Zählröhre 145 V \pm 10% betragen.

Zur Überprüfung der Voreinstellung wird der Stecker Bu 9 am Variometerschaltzylinder (Bild 3/14) gezogen, der Frequenzanzeiger zeigt nun die Zahl 99.475.0. Bu 9 wieder aufstecken.

Die folgenden Oszillogramme überprüfen: (siehe Seite 72)





Den Empfänger mit dem Knopf **4** ABSTIMMUNG durchstimmen und auf richtiges Durchzählen der Ziffernanzeige an der zu prüfenden Dekade achten. Der Zusammenhang zwischen Zifferanzeige und der Spannung an den Meßpunkten ist in der umstehenden Tabelle zusammengestellt.

Zusammenhang zwischen Zifferanzeige und Spannung an den Meßpunkten

Ziffer- anzeige	Spannung in Volt an den Meßpunkten				Spannung ist < 2,5 V an den Meß- punkten: †)	Nur bei Frequenzanzeige B Spannung in Volt an den Meßpunkten:			
	IS 24/16	IS 24/10	IS 24/9	IS 24/15		IS 26/6	IS 26/5	IS 26/4	IS 26/3
0	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	IS 25/16	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1	> 2,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	IS 25/15	> 5,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
2	< 0,4	> 2,4	< 0,4	< 0,4	IS 25/8	< 0,5	> 5,5	< 0,5	< 0,5
3	> 2,4	> 2,4	< 0,4	< 0,4	IS 25/9	> 5,5	> 5,5	< 0,5	< 0,5
4	< 0,4	< 0,4	> 2,4	< 0,4	IS 25/13	< 0,5	< 0,5	> 5,5	< 0,5
5	> 2,4	< 0,4	> 2,4	< 0,4	IS 25/14	> 5,5	< 0,5	> 5,5	< 0,5
6	< 0,4	> 2,4	> 2,4	< 0,4	IS 25/11	< 0,5	> 5,5	> 5,5	< 0,5
7	> 2,4	> 2,4	> 2,4	< 0,4	IS 25/10	> 5,5	> 5,5	> 5,5	< 0,5
8	< 0,4	< 0,4	< 0,4	> 2,4	IS 25/1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	> 5,5
9	> 2,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	IS 25/2	> 5,5	< 0,5	< 0,5	> 5,5

†) Die jeweils nicht genannten Meßpunkte aus der Gruppe IS 25/1, 2, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, führen Spannung > 40 V

5.5.10. Variometer-Oszillator

Meßgeräte: HF-Millivoltmeter, $R_E > 20 \text{ k}\Omega$, $C_E < 5 \text{ pF}$
Gleichstrominstrument, Spannungsabfall $< 300 \text{ mV}$
Adapterkabel: Zg.Nr. 52.1260.044-00

Die Koaxialsteckverbindung Bu 9 - St 3 am Variometer (Bild 3/14) auftrennen und mit dem HF-Millivoltmeter die Variometerausgangsspannung messen; dabei ist der Empfänger über einen Teilbereich durchzustimmen, die Oszillatorspannung muß $> 200 \text{ mV}$ sein.

Zur Prüfung des Variometer-Thermostaten wird die Sicherung Si 4 (Bild 5/21) entfernt und der Sicherungshalter mit dem Gleichstrominstrument überbrückt. Beim Einschalten des kalten Empfängers beträgt die Stromaufnahme etwa $0,9 \text{ A}$; nach etwa 15 Minuten geht - bei Raumtemperatur - der Strom auf etwa 200 bis 350 mA zurück. Wenn sich der Heizstrom auf diesen Wert eingestellt hat, muß die Temperaturanzeige am Instrument - nach Drücken der Drucktaste 2 - in der Mitte des grünen Bereiches liegen.

Falls erforderlich, ist die Temperaturanzeige mit dem Trimpotentiometer R 16 (Bild 5/22) einzustellen.

Für die Instandsetzung des Variometersozillators sind spezielle Meßgeräte und Techniker mit hohem Ausbildungsstand erforderlich.

Falls diese Voraussetzungen nicht gegeben sind, empfehlen wir die Rücksendung an AEG-TELEFUNKEN. (Siehe Anschriftenverzeichnis letzte Seite der Beschreibung.)

Auf Anforderung sind wir bereit weitere Instandsetzungshinweise zur Verfügung zu stellen.

5.5.11. Stabilisierung

Meßgeräte: Gleichspannungsinstrument, $R_i > 50 \text{ k}\Omega/\text{V}$
Adapterkabel: Zg.Nr. 52.1260.045-00

Die nachfolgend angegebenen Spannungswerte sind zu überprüfen und gegebenenfalls neu einzustellen:

Meßpunkt	Spannung gegen Masse = (MP 153, 154)
Bu 151	$185 \text{ V} \pm 15 \text{ V}$
MP 158	$14 \text{ V} \pm 1,4 \text{ V}$
MP 152	$12,6 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$

Wird der Spannungswert an MP 152 nicht eingehalten, dann ist die Spannung mit dem Trimpotentiometer R 157 auf den Sollwert einzustellen.

MP 159	$7,5 \text{ V} \pm 0,8 \text{ V}$
MP 155	$5,9 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$

Wird der Spannungswert an MP 155 nicht eingehalten, dann muß der Wert des Widerstandes R 167 geändert werden:

Achtung! Ansteigen der Spannung an MP 155 über $6,2 \text{ V}$ können Bauelemente in Frequenzanzeigen zerstören!

Bei ausgeschaltetem Gerät wird der Widerstand R 167 ausgelötet und statt dessen ein Potentiometer angeschlossen. Das Potentiometer wird so eingestellt, daß seine Anschlüsse kurz geschlossen sind.

Achtung!

Kurzschluß zwischen den Anschlüssen des Potentiometers mit Ohmmeter überprüfen.

Erst jetzt wird das Gerät eingeschaltet und mit dem Potentiometer die Sollspannung an MP 155 eingestellt. Dabei ist sorgfältig darauf zu achten, daß die Spannung an MP 155 immer unter 6,2 V bleibt.

Nach dem Einstellen der Spannung wird das Gerät ausgeschaltet, der Widerstand des Potentiometers gemessen und ein entsprechender Festwiderstand eingelötet.

MP 160	13,5 V ± 2 V
MP 151	12,0 V ± 1,5 V

5.5.12. Netzteil

Meßgeräte: Gleichspannungsinstrument $R_i > 50 \text{ k}\Omega/\text{V}$
Wechselspannungsinstrument $R_i > 300 \text{ }\Omega/\text{V}$
Oszillograph mit 2-Kanal-Einschub
Adapterkabel: Zg.Nr. 52.1260.045-00

Im Netz- oder Batteriebetrieb sind die Spannungen an den Anschlußpunkten MP 40 bis MP 56 (Bild 11/3 bis Bild 11/4) zu überprüfen. Dabei ist der Empfänger auf GERÄT EIN, BETRIEBSART A2/A3 AUTOM. und NF-REGELUNG auf "0" einzustellen.

Gleichspannungen gegen Masse bei 220 V~ Netzspannung:

MP 56:	215 V ± 30 V
MP 53:	29 V ± 3 V
MP 48:	15 V ± 2 V
MP 42:	24 V ± 4 V

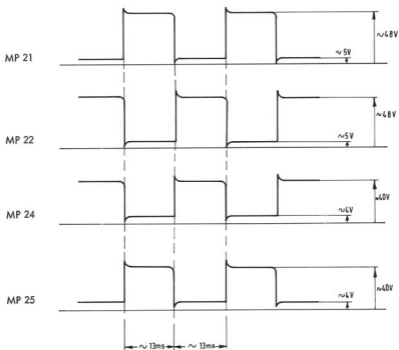
Wechselspannungen bei 220 V~ Netzspannung zwischen den Punkten:

MP 50 - MP 55:	185 V~ ± 30 V~
MP 49 - MP 51:	24 V~ ± 3 V~
MP 45 - MP 46:	14 V~ ± 2 V~
MP 41 - MP 40:	19 V~ ± 3 V~
MP 44 - MP 40:	19 V~ ± 3 V~

Bei Batteriebetrieb mit $U_B = 24 \text{ V}$ sind an den Meßpunkten MP 21 (Bild 11/5) bis MP 25 (Bild 11/6) die Oszillogramme zu überprüfen:

Oszillogramme bei Batteriebetrieb

Der MP 23 liegt auf Masse.



5.6. Einbauvorschrift (52.1260.005-00 MV für HF-Teil)

5.6.1. Hilfsmittel für den Einbau des HF-Teiles

1. 1 Gabelschlüssel $sw = 12\text{ mm}$
2. 1 Hilfsleuchte (z.B. Hp-Rohr mit aufgesetzter Schwachstromlampe)
3. 1 Drehknopf 5 N 6301.022-01
4. 1 Hilfsvorrichtung n. Zg. 52.1147.046-00
5. 1 Hilfsstift $1,5\ \varnothing_{m6} \times 40$ lang (für die ersten etwa 70 Geräte der 1. lfd. Serie muß der Durchmesser des Stiftes $2\ \varnothing_{m6}$ sein.)

5.6.2. Arbeitsablaufhinweise

1. Antrieb lfd. Nr. 1 am Frontrahmen lfd. Nr. 2 fest anmontieren und Drehknopf (1.3) auf Antriebsachse befestigen.
2. In Zeichnung 52.1260.005-00 mit (1) gekennzeichnete Platte am Frontrahmen durch Lösen der Schrauben (2) schwenkbar machen.
3. Drehko-Aggregat im HF-Teil in Arretierstellung bringen (siehe Ansicht X in Zeichnung 52.1260.005-00) und mit Stift $1,5\ \varnothing$ arretieren.
4. Hilfsvorrichtung 1.4 wie in Skizze auf Bl. 4 dieser MV angegeben am HF-Teil lfd. Nr. 6 anbringen.
5. Verfedertes Antriebsrad (3) des Drehko-Aggregates um mindestens 2 Zähne vorspannen und durch Einlegen der Hilfsvorrichtung in eine Zahnücke Vorspannung festhalten.
6. HF-Teil lfd. Nr. 14 zunächst nur durch Paßschrauben lfd. Nr. 15 mit lfd. Nr. 16 und Schraube lfd. Nr. 17 mit lfd. Nr. 18 so an Frontrahmen montieren, daß die Zahnräder (3) und (4) noch nicht in Eingriff kommen.

"Vorsicht beim Einbau, Zahnräder nicht beschädigen!"

5.6.2.7. Antrieb wie nachstehend beschrieben in Kuppellingsstellung bringen

- 7.1. Antrieb durch Linksdrehung am Drehknopf (1.3) in linke Anschlagstellung bringen.
- 7.2. In dieser Stellung überprüfen, ob die rote Marke der Anzeigescheibe (5) genau in Höhe der Zeigerspitze steht. Ist dies nicht der Fall, muß die Scheibe nachjustiert werden. Ebenfalls in dieser Stellung am Antriebsrad (4) des Antriebes die Feststellschraube (6) lösen.
- 7.3. Danach am Antriebsknopf soweit nach rechts drehen, bis die grüne Marke der Anzeigescheibe an der Zeigerspitze steht.
(Nach 165° Linksdrehung der Anzeigescheibe.) In dieser Stellung = Kuppellingsstellung für Drehkondensator Antrieb festhalten.

5.6.2.8. Kuppeln des Drehkondensators-Aggregates mit Antrieb:

Mit Gabelschlüssel 5.6.1.1. die Platte ① in Richtung Antrieb soweit verstellen, bis die Zahnräder ③ und ⑥ in Eingriff kommen. Durch Verdrehen am Exzenter ⑦ im Abtriebsrad ④ und gleichzeitigem weiteren Verstellen der Platte ① ist der Eingriff vollständig herzustellen.

Achtung! Während dieses Vorganges darf sich der Antrieb nicht verändern, d.h. die grüne Marke der Anzeigescheibe ⑤ muß auf Höhe der Zeigerspitze, siehe 5.6.2.7.3., bleiben.

5.6.2.9. Danach Schrauben ② und Schrauben lfd. Nr. 15, 17 und 19 festziehen

5.6.2.10. Feststellschraube ⑥ ebenfalls festziehen

5.6.2.11. Stift 1.5 Ø entfernen, so daß Arretierung freigegeben ist

5.6.3. Prüfung des Antrieb-Einbaus

Antrieb im Grobtrieb mehrere Umdrehungen nach rechts drehen. Danach Drehsinn wechseln und Antrieb in die linke Anschlagstellung bringen. Dann wieder nur soweit nach rechts drehen, bis sich die grüne Marke der Anzeigescheibe ⑤ genau an der Zeigerspitze befindet. In dieser Stellung muß sich der Hilfsstift 1.5 Ø dann mühelos durch die Arretiereinrichtung des HF-Teiles stecken lassen. Nach der Prüfung Stift wieder entfernen!

6. VERZEICHNIS DER BILDER, SKIZZEN UND ANLAGEN

Seite

Titelbild:	Kurzwellen-Empfänger E 724 KW/2 im Tischgehäuse	
Bild 1:	KW-Empfänger E 724 KW/2 im Tischgehäuse	81
Bild 2:	Rückansicht mit Anschlußbuchsen des E 724 KW/2 im Tischgehäuse	82
Bild 3:	KW-Empfänger E 724 KW/2 als Einschub, Rückansicht und <u>rechte</u> Seitenansicht	83
Bild 4:	Unten: HF-Teil, Abschirmwände abgenommen Oben: ZF-Teil, ein Filterstreifen sichtbar	84
Bild 5:	KW-Empfänger E 724 KW/2 als Einschub, Ansicht von oben, Abschirmwände abgenommen	85
Bild 6:	KW-Empfänger E 724 KW/2 - Einschub getrennt in zwei Baugruppen "Frontrahmen" (links) und "Oberes Chassis" (rechts)	86
Bild 7:	E 724 KW/2, Sicht auf Hilfskala (1), Eichpotentiometer (2) und Eichfrequenz-Markierung (3)	87
Bild 8:	(1) Ansicht der ZF-Filtertrommel, (2) Rückansicht eines eingebauten Filterstreifens, (3) Ansicht eines ausgebauten Filterstreifens	88
Bild 9:	KW-Empfänger E 724 KW/2 als Einschub <u>mit</u> Abschirmwänden Rückansicht mit <u>linker</u> Seitenwand	89
Bild 10:	E 724 KW/2 - Netzteil ausgebaut, Ansicht von unten	90
Bild 11:	E 724 KW/2 - Netzteil ausgebaut, Ansicht von oben	91
Bild 12:	Übersichtsschaltplan für E 724 KW/2 (EP/V 1463)	93
Bild 13:	Schmierplan für E 724 KW/2 (EP/V 1619)	95
Bild 100:	Verstärkerstufe im HF-Teil	97
Bild 101:	Funktion der geregelten Verstärkerstufe im HF-Teil	97
Bild 201:	Funktion eines Monoflops	99
Bild 202:	Übernahme- und Rückstellimpuls	99
Bild 203:	Funktion einer Zähldekade	99
Anlage 2.1:	Anschlüsse auf der Rückseite des E 724 KW/2	101
Anlage 2.2:	Bedienelemente auf der Frontplatte des E 724 KW/2	103
Anlage 2.3:	Erforderlicher Kirschlußstecker für Bu 23 am NF-600-Ω-Leitungs- ausgang bei Betrieb mit Empfangssperrung	105

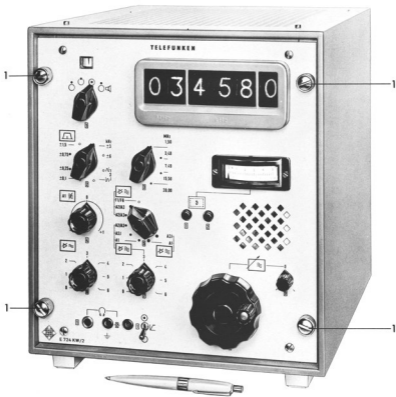


Bild 1: KW-Empfänger E 724 KW/2 im Tischgehäuse
 Fig. 1: HF Receiver E 724 KW/2 in Desk Cabinet

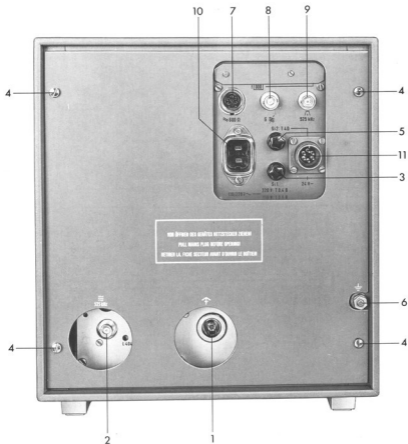


Bild 2: Rückansicht mit Anschlußbuchsen des E 724 KW/2 im Tischgehäuse
 Fig. 2: Rear view with connecting jacks of the E 724 KW/2 in desk cabinet

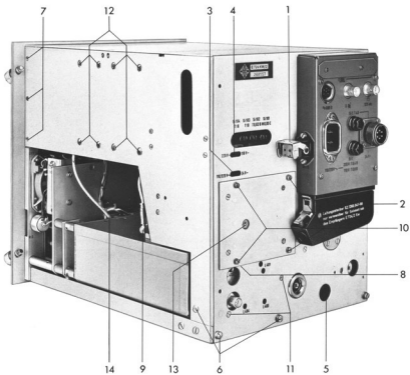


Bild 3: KW-Empfänger E 724 KW/2 als Einschub
Rückansicht und rechte Seitenansicht

Fig.3: HF Receiver E 724 KW/2 - Drawer Unit -
Rear view and right-hand side view

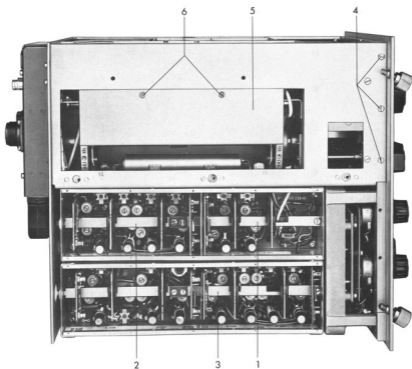


Bild 4: Unten: HF-Teil, Abschirmwände abgenommen
 Oben: ZF-Teil, ein Filterstreifen sichtbar
 Fig. 4: Bottom: RF Section, shields removed
 Top: IF Section, one filterstrip visible

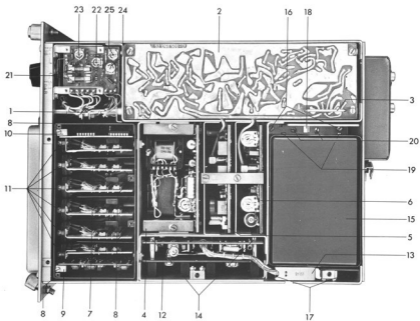


Bild 5: KW-Empfänger E 724 KW/2 als Einschub
 Ansicht von oben, Abschirmwände abgenommen
 Fig. 5: HF Receiver E 724 KW/2 - Drawer Unit -
 View from top, shields removed

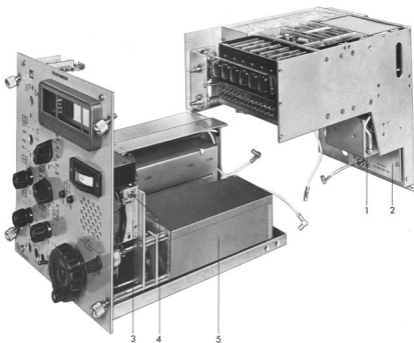


Bild 6: KW-Empfänger E 724 KW/2 - Einschub getrennt in zwei Baugruppen: "Frontrahmen" (links) und "Oberes Chassis" (rechts)
 Fig. 6: HF Receiver E 724 KW/2 - Drawer Unit divided into two modules: "Front Frame" (left) and "Upper Chassis" (right)

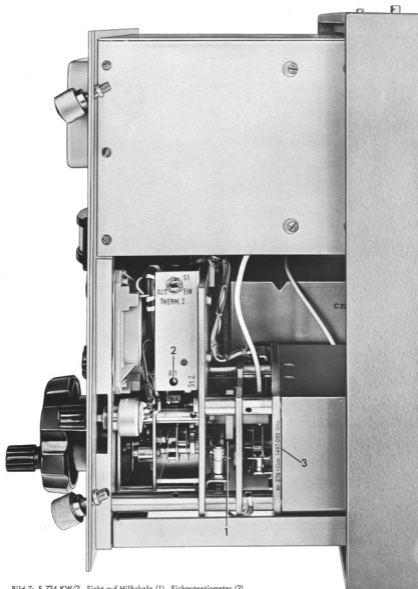


Bild 7: E 724 KW/2, Sicht auf Hilfsskala (1), Eichpotentiometer (2)
und Eichfrequenz-Markierung (3)

Fig. 7: E 724 KW/2, View of the inside scale (1), calibration potentiometer (2)
and calibration frequency mark (3)

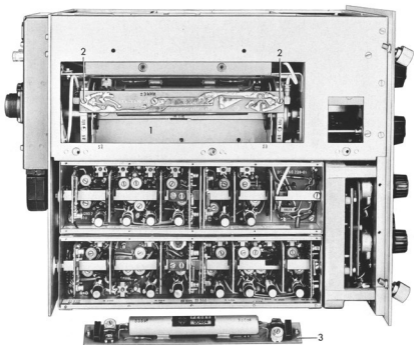


Bild 8: (1) Ansicht der ZF-Filtertrommel
 (2) Rückansicht eines eingebauten Filterstreifens

Fig. 8: (1) View of IF filter drum
 (2) Rear view of an incorporated filterstrip
 (3) View of a dismantled filterstrip

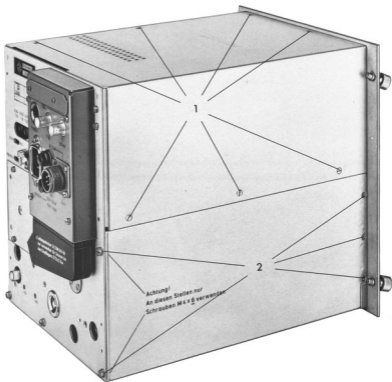


Bild 9: KW-Empfänger E 724 KW/2 als Einschub mit Abschirmwänden
Rückansicht mit linker Seitenwand

Fig. 9: HF Receiver E 724 KW/2 - Drawer Unit with shields
Rear view and left-hand side view

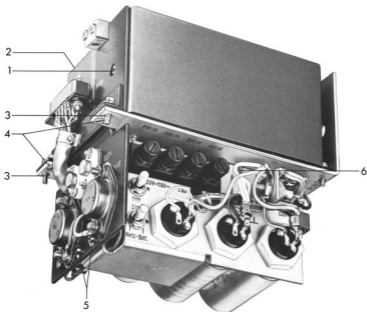


Bild 10: E 724 KW/2 - Netzteil ausgebaut, Ansicht von unten
 Fig. 10: E 724 KW/2 - Power Section removed, view from below

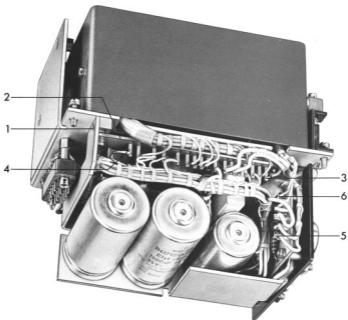
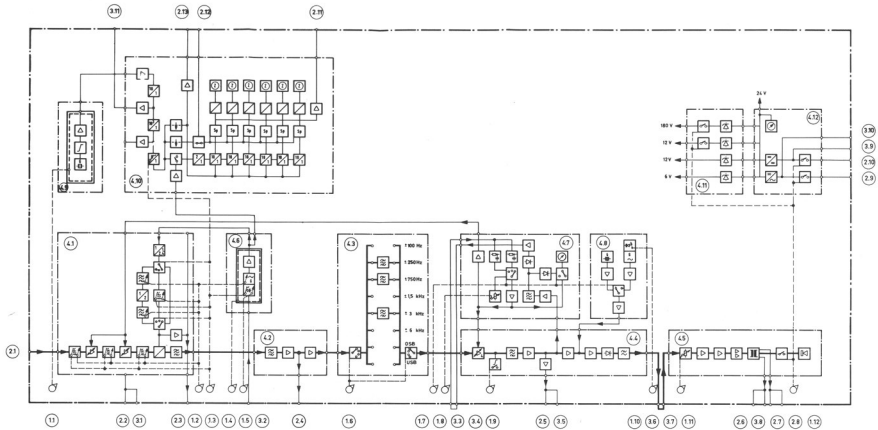


Bild 11: E 724 KW/2 - Netzteil ausgebaut, Ansicht von oben
Fig. 11: E 724 KW/2 - Power Section removed, view from above



1. Bedienelemente

- 11 Thermostat 1
- 12 Abstimmung
- 13 Bereich
- 14 Thermostat 2
- 15 Abstimmung-Fern
- 16 Bandbreite
- 17 Betriebsort
- 18 HF-Regelung
- 19 Störbegrenzer
- 110 A1-Überlagerer
- 111 NF-Regelung
- 112 Gerät

2. Ein- und Ausgänge Extern

- 2.1 Antenne
- 2.2 Break in
- 2.3 Oszillator
- 2.4 ZF - Breit
- 2.5 ZF - Schmal
- 2.6 Leitungsausgang 600 Ω
- 2.7 Kopfhörer
- 2.8 Kopfhörer
- 2.9 Netz 110/220V
- 2.10 Batterie 24V
- 2.11 } Binärsprung
- 2.12 } Frequenzanzeige - Übermodulation
- 2.13 } Taktimpuls

3. Ein- und Ausgänge Intern

- 3.1 Break in
- 3.2 Oszillator - Nachstimmung
- 3.3 Regelspannung - Eingang
- 3.4 Regelspannung - Ausgang
- 3.5 ZF - Schmal
- 3.6 Demodulator - Ausgang
- 3.7 NF - Verstärker - Eingang
- 3.8 Leitungsausgang 600Ω
- 3.9 Batterie - Ausgang 24V
- 3.10 Netz - Ausgang 110/220 V
- 3.11 100kHz Normalfrequenz

4. Baugruppen

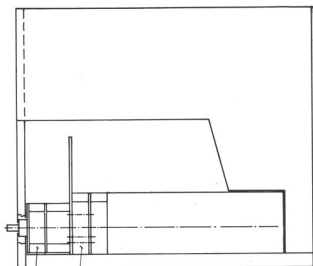
- 4.1 HF - Teil
- 4.2 ZF - Stufe
- 4.3 Selektion
- 4.4 ZF - Verstärker
- 4.5 NF - Verstärker
- 4.6 Variometer - Oszillator
- 4.7 Reglerverstärker
- 4.8 A1- und A3.1 - Oszillator
- 4.9 Frequenznorm
- 4.10 Frequenzzeiger
- 4.11 Stabilisierung
- 4.12 Netzteil

Bild 12:
Übersichtsschaltplan für E 724 KW/2

EP/V 1463

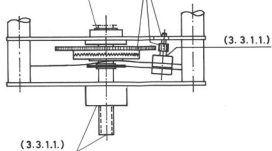


Empfänger von rechts

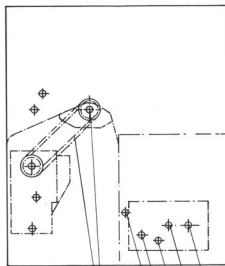


Abstimmgetriebe (3.3.1.1) 4 (3.3.1.3)
3 (3.3.1.1.)

Klappgetriebe 2



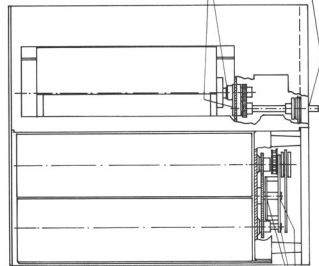
Empfänger von vorn ohne Frontplatte



5 (3.3.1.2.)

1 (3.3.1.1.)

Empfänger von links



6 (3.3.1.2.)

Bild 13:
Schmierplan für E 724 KW/2
EP/V 1619



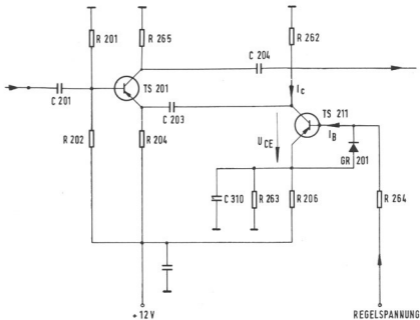


BILD 100

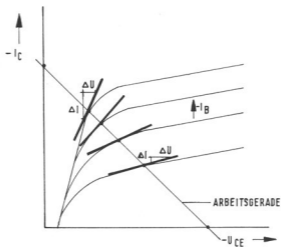
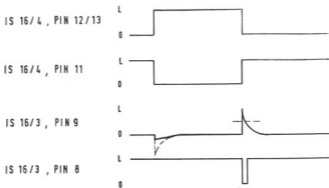


BILD 101

FUNKTION DER GEREGLTEN VERSTÄRKERSTUFE IM HF-TEIL

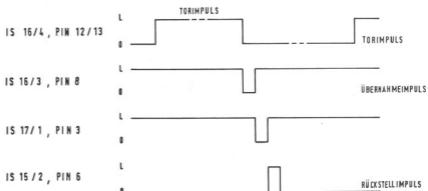


EPV 1520



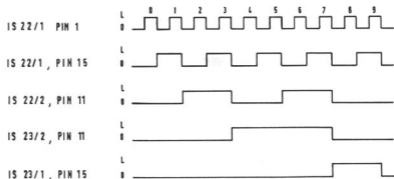
FUNKTION EINES MONOFLOPS

BILD 201



ÜBERNAHME - UND RÜCKSTELL-IMPULS

BILD 202































FUNKTION EINER ZÄHLDEKADE

BILD 203



BEDIENUNGSELEMENTE MIT ERLÄUTERUNG DER SYMBOLE AUF DER FRONTPLATTE DES E 724 KW 2

SYMBOL	BEZEICHNUNG	STELLUNG	POSITIONS-NR. STROMLAUFPLAN UND SCHALTTEIL- LISTE	BEMERKUNGEN
     	GERÄT	Gerät - AUS Gerät - VORHEIZEN Gerät - EIN Gerät - EIN und Lautsprecher - AUS	5 4, 5 7, 5 8, 5 9	
  = 0,1 kHz ○ = 0,25 kHz ● = 0,75 kHz ● = 1,5 kHz ● = 3 kHz ● = 6 kHz ○ 	BANDBREITE	Unteres Seitenband Oberes Seitenband	5 2, 5 3	Ein nicht ausgefüllter Kreis ○ bedeutet, daß das betreffende Filter nicht eingebaut ist. (Nachrüstung möglich) ● Filter eingebaut
 MHz ● 1,50 MHz ● 3,48 MHz ● 7,49 MHz ● 15,50 MHz ● 30,00 MHz	BEREICH	1,50 bis 3,48 MHz 3,47 bis 7,49 MHz 7,45 bis 15,5 MHz 15,4 bis 30,0 MHz	5 201 bis 5 209	
 0 -f +f	A1-ÜBERLAGERER	etwa 525 kHz etwa 522 kHz etwa 528 kHz	R 11	Überlagerungstori: 0 kHz -3 kHz +3 kHz
  ○ F1/T6 ● A2/A3 ● A2/A3  ● A2/A3 ● A3J ● A1  ● A1 ● A3J	BETRIEBSART	Automatische HF- Regelung HF-Handregelung Automatische HF- Regelung	5 4	○ kurze Zeitkonstante, A1-Überlagerer eingeschaltet, ● große Zeitkonstante, ● kurze Zeitkonstante ○ A3J-Überlagerer eingeschaltet ○ A1-Überlagerer eingeschaltet lange Zeitkonstante, A1-Überlagerer eingeschaltet, lange Zeitkonstante, A3J-Überlagerer eingeschaltet
 	NF-REGELUNG		R 12	Lautstärke (Lautsprecher-Kopfhörer)
 	HF-HANDREGELUNG		R 10	nur wirksam bei BETRIEBSART Stellung HF-HANDREGELUNG
 	ABSTIMMUNG		L 201	Knopf gedrückt: Grobtrieb Knopf gezogen: Feintrieb etwa ± 200 Hz-Verstimmung
  EIN AUS	STÖRREGRENZER		5 5	
 	THERMOSTAT 1 THERMOSTAT 2		5 11 5 10 4	Temperaturanzeige nach Drücken der Tasten
 	KOPFHÖRER	Steckbuchsen	Bu 25 Bu 26	Anschluß des Kopfhörers mit zwei Bananzstecker
	KOPFHÖRER	Steckbuchse	Bu 27	Anschluß des Kopfhörers mit einem Klinkenstecker PI 55
5 2 Them. 2	THERMOSTAT 2	EIN - AUS	5 2	Thermostat-Heizung des Variometer- oszillators EIN - AUS
R 1 (Potentiometer)	EICHEN	siehe 2.2.2. Eichen der Frequenzanzeige	R 1	Die Bedienelemente 5 2 und R 1 sind nur bei herangezogenem Einschub nach Bild 6 und Bild 7 zugänglich.

Anlage 2.2.
Bedienelemente der Frontplatte des E 724 KW/2

NF-600 Ω (Bu 23)



Anlage 2.3.

Erforderlicher Kurzschlußkontakt für
Bu 23 am NF-600- Ω -Leitungsausgang
bei Betrieb mit Empfangssperrung im
E 724 KW/2