

TDv 5820/043-14

; 720

Teil 1 – 4

Funkempfänger E. 311

Mai 1964

Nachdruck 1973
mit eingearbeiteten Deckblättern 1-8

Diese TDv gilt für

Gerät	Versorgungsnummer
EMPFÄNGER, FUNK-, SATZ, Fa Siemens, Typ 445 E 311 a oder Typ 445 E 311 b	5820-12-134-6608

Konstruktionsstand Januar 1964

Der Bundesminister der Verteidigung
Fü H V 3

Bonn, den 8. Mai 1964
App. 4566

Ich erlasse die Technische Dienstvorschrift

Teil 1 – 4

Funkempfänger E 311

TDv 5820/043-14

Im Auftrag

Thilo

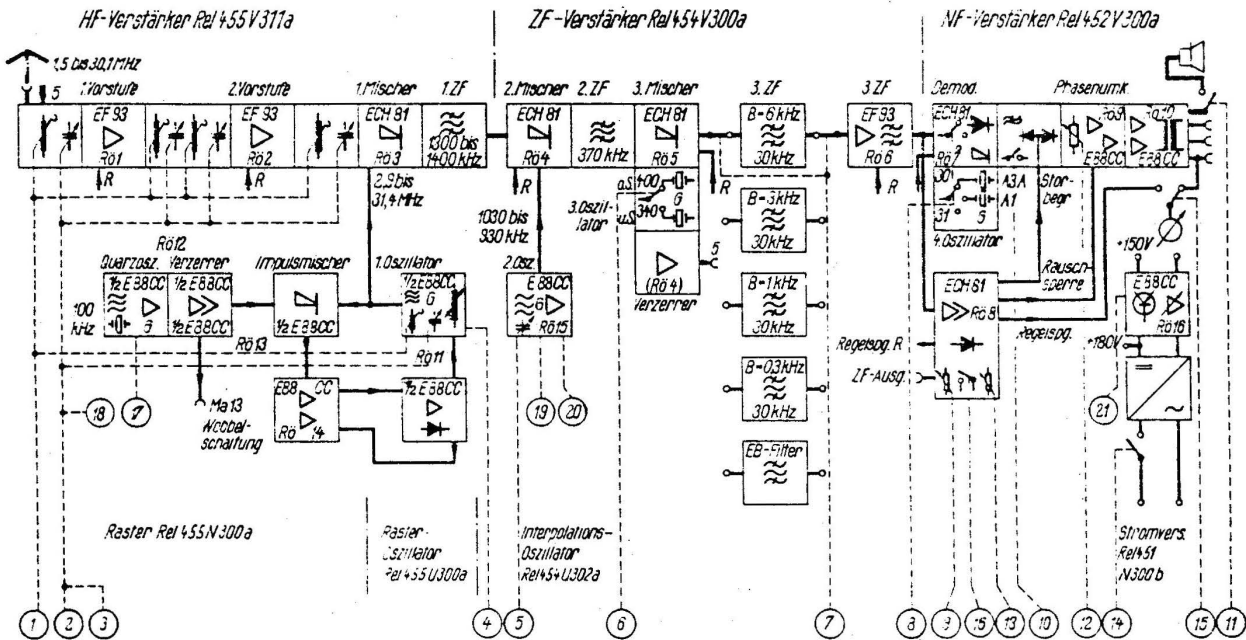


Bild 3 Blockschaltbild

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> (1) Bereichumschaltung (2) Vorkreiskorrektur (3) Grobabstimmung (4) Umschalter frei-gerastet (5) Feinabstimmung (6) Seitenbandwahl-Schalter (7) Bandbreiten-Schalter (8) Betriebsarten-Schalter (9) HF-Verstärkungsregler (10) Störbegrenzer-Schalter | <ul style="list-style-type: none"> (11) Lautsprecher-Schalter (12) NF-Verstärkungsregler (13) Rauschsperrren-Regler (14) Netzschalter (15) Instrument-Umschalter (16) Zeitkonstanten-Umschalter (17) Eichtrimmer für 100-kHz-Quarz (18) Korrektur für Grobskala (19) L-Abgleich für Feinabstimmung (20) C-Abgleich für Feinabstimmung (21) Einstellung der gereigten Anodenspannung |
|--|--|

2

3

4

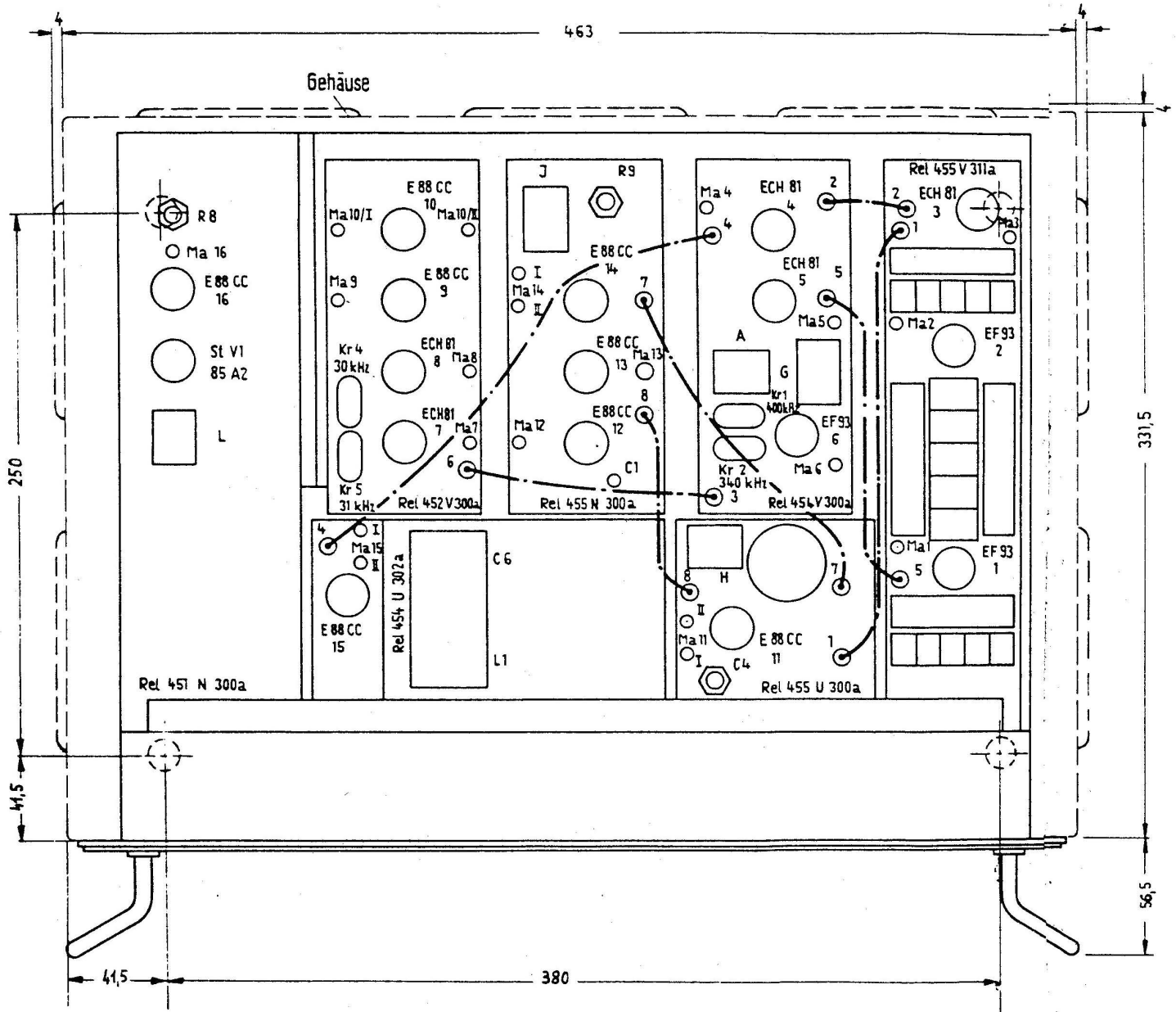
5

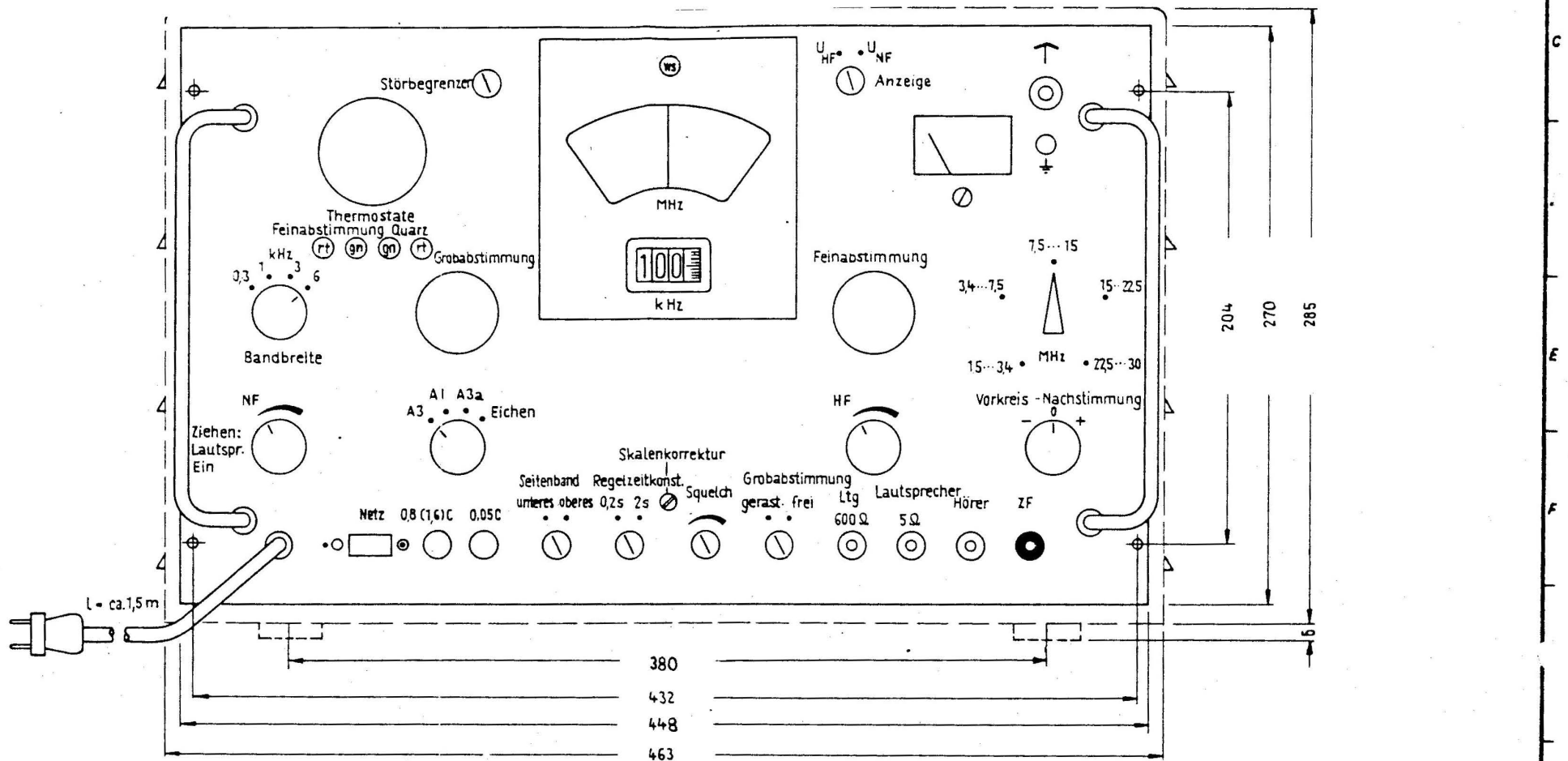
6

7

8

Draufsicht





Maßstab 1 : 2,5

KW/EB - Empfänger

Rel ap 445 E 311a ^{Bl.1} (1 Bl.)

Vervielfältigung dieser Unterlagen, sowie Verwertung und Nachverteilung ihres Inhaltes unzulässig, soweit nicht ausdrücklich angegeben. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz (LRG-EG, UFG, DGG). Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GW-Ertragung vorbehalten.

SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft

Siemens & Halske
Aktiengesellschaft
Werkwerk
für Weitverkehrs-
und Kabeltechnik

Ausgabe	Verfügung		Freigabe	Änderungen							
	A		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Datum	13.9.50		24.11.60								
Name	W. Müller		R. Th...								
Änd. Nr.			3/1								
T.R.											
Verteiler:	Normagr. 24.11.60		Erstellt für:	Erstellt durch:							

KURZWELLEN-EMPFÄNGER
1,5 bis 30 MHz • Rel 445 E 311a

• Beschreibung • Bedienungsanleitung • Wartungshinweise •

Beschreibung

I. Anwendung	1
II. Elektrische Werte	5
III. Kurzbeschreibung	9
A. HF-Verstärker	9
B. Durchstimbare Oszillatoren	9
C. ZF-Verstärker	10
D. Demodulator, NF-Verstärker	10
E. Stromversorgung	11
IV. Arbeitsweise der Baugruppen	13
A. HF-Verstärker	13
B. ZF-Verstärker	14
C. NF-Verstärker	15
D. Raster-Oszillator	18
E. Raster	19
F. Interpolationsoszillator	22
G. Stromversorgung	23
V. Aufbau	27
VI. Zubehör, Abmessungen und Gewichte	29
VII. Ersatzteile	31

Bedienungsanleitung

I. Vorbereitende Arbeiten	1
II. Inbetriebnehmen	3
A. Einschalten	3
B. Frequenzwahl bei gerastetem 1. Oszillator	3
C. Frequenzwahl bei nicht gerastetem 1. Oszillator	5
D. Wahl der Betriebsart	5
E. Eichen der Grobskale	6
F. Einstellen der Bandbreite	7
G. Störbegrenzung	7
H. Rauschsperrung	7
J. Regelung der NF-Verstärkung	8
K. Regelung der HF-Verstärkung	8
L. Seitenbandwahl-Schalter	8
M. Zeitkonstanten-Schalter	8
N. Anzeige des NF-Pegels	9
III. Betrieb unter schwierigen klimatischen Bedingungen	10

Wartungshinweise

I. Allgemeine Hinweise	1
II. Reinigungs- und Prüfarbeiten	2
A. Äußere Reinigung und Prüfung	2
B. Innere Reinigung und Prüfung	2
C. Röhrenprüfung	3
D. Messung der geregelten Spannung +150 V	6
E. Eichung des 100-kHz-Quarzoszillators	6
F. Prüfung und Eichung des Interpolators	7

Für die Beschreibung und Bedienungsanleitung des Gerätes genügen im allgemeinen die hier gebrachten Bilder. Die ausführlichen Schaltunterlagen enthält der Teil Schaltbilder; auf sie wird im Text jeweils mit Rel str..., Rel ms... hingewiesen. Der Abschnitt Wartungshinweise bringt Empfehlungen für vorbeugende regelmäßige Wartungshinweise.

GERÄTBESCHREIBUNG

B E S C H R E I B U N G

I. ANWENDUNG

Der Kurzwellen-Empfänger Rel 445 E 311a umfaßt den Bereich 1,5 bis 30,1 MHz; er kann für alle im Kurzwellen-Verkehr üblichen Dienste eingesetzt werden und ist besonders vorteilhaft - ohne Zusatzgeräte - für Einseitenband-Übertragung geeignet. Diese Verkehrsart gewinnt immer mehr an Bedeutung, da sie die erforderliche Sendeleistung und den Frequenzbandbedarf herabsetzt. Sie vermindert auch die Auswirkung der oft ausgeprägt selektiven Schwunderscheinungen der kurzen Wellen.

Infolge der steigenden Frequenzbelegung in den Kurzwellen-Bereichen müssen von den Empfängern große Einstellgenauigkeit, Konstanz und Trennschärfe bei hoher Betriebssicherheit verlangt werden. Für Einseitenband-Übertragung mit unterdrücktem Träger ist eine Frequenzstabilität des Empfängers Voraussetzung die nicht ohne Quarze zu erreichen ist; direkte Quarzsteuerung aller Oszillatoren hat jedoch den Nachteil, daß sich das Gerät nicht stetig durchstimmen läßt.

Im Kurzwellen-Empfänger E 311a (Bild 1) wird deshalb bei der ersten Überlagerung ein quarzsynchronisierter Rasteroszillator benutzt. Hierdurch ist es möglich geworden, die gegensätzlichen Forderungen - hohe Konstanz und Einstellgenauigkeit einerseits, stetige und rasche Durchstimmbbarkeit andererseits - in einem bisher nicht erreichten Maße gleichzeitig zu erfüllen: Der Empfänger kann auf jede beliebige Frequenz zwischen 1,5 und 30,1 MHz in wenigen Sekunden eingestellt werden; bei eingelaufenem Gerät ändert sich die eingestellte Frequenz während 24 Stunden um weniger als 20 Hz. Der Empfänger läßt sich auch zum raschen Absuchen größerer Frequenzbereiche verwenden.

Ohne zusätzliche Einrichtungen ist Einseitenband-Empfang mit und ohne Träger-Übertragung möglich; auch Zweiseitenband-Sendungen ohne Träger lassen sich aufnehmen. Bei selektiv gestörtem Telefonie-Empfang kann das ungestörte Seitenband ausgewählt werden. Es können ferner Bild- und Frequenzumtast-

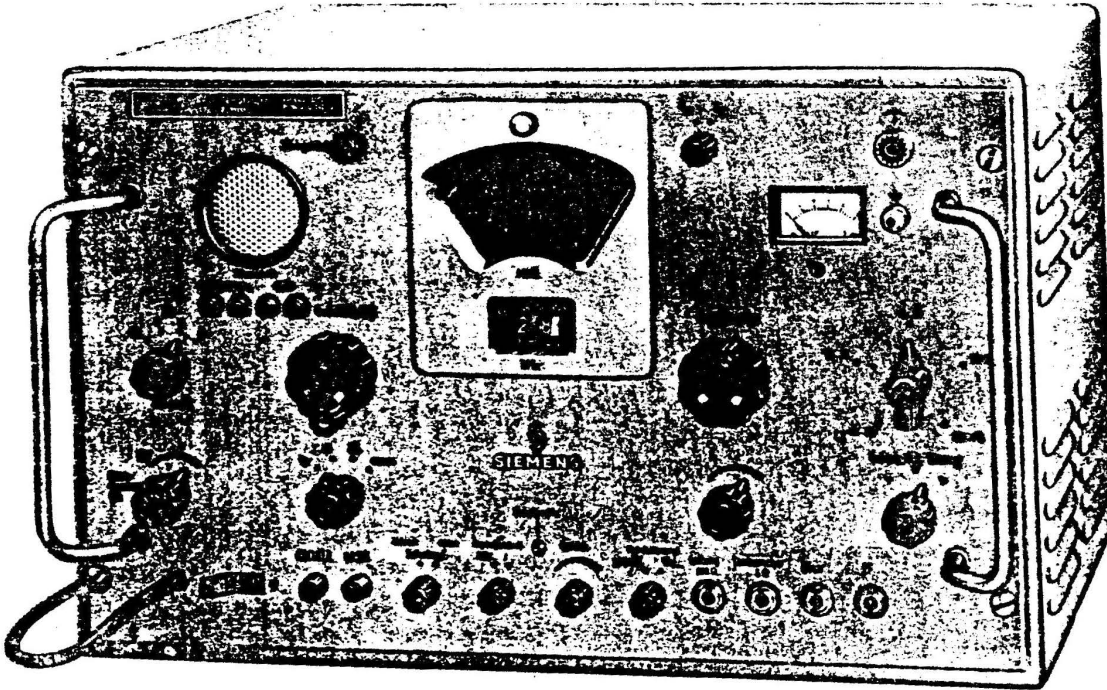


Bild 1 Kurzwellen-Empfänger Rel 445 E 311a

Telegrafiesignale empfangen werden. Infolge seiner hohen Frequenzkonstanz ist der Empfänger auch zum Betrieb in unbemannten Stationen und als Frequenzmesser geeignet.

Folgende Betriebsarten sind möglich (Bild 2):

- A1 Tonlose Telegrafie (getasteter unmodulierter Träger)
- A2 Tönende Telegrafie (Tastung des tonmodulierten RF-Trägers oder Tastung der Tonmodulation)
- A3 Zweiseitenband-Telefonie (mit Tonfrequenz modulierter Träger)
- A3A Einseitenband-Telefonie mit vermindertem Träger
- A3J Einseitenband-Telefonie mit unterdrücktem Träger. Aus A3- und A3B-Sendungen (Telefonie mit zwei unabhängigen Seitenbändern) kann ein Seitenband ausgewählt werden.
- A4 Bildfunk mit Amplitudenmodulation des Sendeträgers
- F1 Frequenzumtastung mit einer Fernschreib- oder Faksimile-Nachricht
- F6 (F1-Duoplex) . . Frequenzumtastung mit zwei Fernschreibnachrichten
- F1+A3 Frequenzumtastung mit einer Fernschreibnachricht und gleichzeitige Amplitudenmodulation mit Telefonie
- F6+A3 (F1-Duoplex + A3) . . Frequenzumtastung mit zwei Fernschreibnachrichten und gleichzeitige Amplitudenmodulation mit Telefonie
- F4 Bildfunk mit Frequenzmodulation des Sendeträgers

Bei Fernschreib-Betrieb mit diesem Empfänger wird das Empfangs-Tastgerät FSE 30 verwendet. Für Raum-Diversitybetrieb gibt es ein mit Transistoren ausgerüstetes Antennenauswahl-Gerät für zwei oder drei Antennen (Rel 445 H 305a1b). Bei Unterschreitung eines Schwellwertes wählt es selbsttätig eine andere Antenne aus. Für Frequenz-Diversitybetrieb in zwei RF-Kanälen werden zweckmäßigerweise zwei Empfänger und zwei Empfangs-Tastgeräte in einem Mehrfachempfangs-Gestell untergebracht.

Betriebsart	Nachricht	RF - Träger		Bezeichnung
		$f(t)$	$f(f)$	
A1	Amplitude 			Telegrafie tonlos trägergetastet
A2	Amplitude 	a) b)	a) b)	Telegrafie tönend a) Modulation getastet b) Träger u. Mod. getastet
A3	Amplitude 			Telefonie mit voltem Träger (Amplituden-Modulation)
A3A A3J	Amplitude 			Einseitenband Telefonie mit vermindertem Träger mit voll unterdrücktem Träger
A4	Amplitude 			Faksimile FM eines 1800-Hz- Hilfsfng., hiermit Bildfunk AM des RF-Trägers
F1	Frequenz 			Frequenzumtastung des unmodulierten Trägers 1 Fernschreibkanal
F6*	Frequenz A) B)			Frequenzumtastung des unmodulierten Trägers 2 Fernschreib-Kanäle
F4	Amplitude 			Unmittelbare Faksimile FM des RF- Trägers mit Bildinhalt

Es bedeuten Tr = Träger A = A-Kanal Z = Zeichenschritt f_0 = Mittenfrequenz
S = Seitenband B = B-Kanal T = Trennschritt * = F1-Duoplex

Bild 2 Betriebsarten im Kurzwellen-Funkverkehr

II. ELEKTRISCHE WERTE

Frequenzbereich 1,5 bis 30,1 MHz
in 5 Teilbereichen mit 100 kHz Überlappung

Bereichaufteilung:

Teilbereich 1 1,5 bis 3,5 MHz
Teilbereich 2 3,4 bis 7,6 MHz
Teilbereich 3 7,5 bis 15,1 MHz
Teilbereich 4 15,0 bis 22,6 MHz
Teilbereich 5 22,5 bis 30,1 MHz

Frequenzeinstellung:

Grobskala 1,5 bis 30 MHz in 100-kHz-Sprüngen oder kontinuierlich
Feinskala 0 bis 100 kHz mit zweistelligem Zählwerk
Ablesegenauigkeit auf Feinskala 100 Hz

Skaleneichung:

Grobskala akustischer Abgleich bei Eichpunkten mit 400 kHz Abstand
Anzeige durch Lampe an allen 100-kHz-Marken
Feinskala je ein Eichpunkt an den Skalendenen

Frequenz-Treffericherheit des über 1 Std. eingelaufenen und geeichten Empfängers:

Bei Temperaturschwankungen zwischen 0° und $+50^{\circ}$ C,
bei Netzspannungsschwankungen um $+10\%$, -20% des Sollwertes
und unter Berücksichtigung von Ableseungenauigkeiten $\leq \pm 100$ Hz

Frequenzinkonstanz des eingelaufenen Empfängers über 24 Stunden:

Bei 10° C Temperaturschwankung und $\pm 5\%$ Netzspannungsschwankung $\leq \pm 20$ Hz

Betriebsarten A1, A2, A3, A3A und A3J,
Seitenbandauswahl bei A3 und A3B
mit Zusatzgeräten außerdem F1, F6, F1+A3, F6+A3, F4, A4

Antenneneingang etwa 60 Ω , unsymmetrisch

Empfindlichkeit (Eingangsspannung an der Antennenbuchse):

Bei A1, Bandbreite 0,3 kHz und Geräuschabstand 10 dB $\leq 0,3$ μ V

bei A3, Bandbreite 6 kHz, $m = 30\%$ und Geräuschabstand 20 dB ≤ 5 μ V

bei A3A, Bandbreite 3 kHz, $m = 30\%$ und Geräuschabstand 20 dB ≤ 2 μ V

Zulässige Eingangsspannung ≤ 10 V

Oszillatorspannung

an der abgeschlossenen Antennenbuchse ≤ 20 μ V

Bandbreiten-Einstellung 0,3; 1; 3; 6 kHz (bei 3 dB Abfall)

ZF-Selektion:

Abfall um	bei Verstimmung um				kHz
	$\pm 0,15$	$\pm 0,5$	$\pm 1,5$	± 3	
3 dB	$\pm 0,15$	$\pm 0,5$	$\pm 1,5$	± 3	kHz
(eingestellte Bandbreite)					
6 dB	$\pm 0,25$	$\pm 0,65$	$\pm 1,9$	$\pm 4,2$	kHz
23 dB	$\pm 0,5$	$\pm 1,05$	$\pm 2,65$	$\pm 5,0$	kHz
43 dB	$\pm 1,0$	$\pm 1,7$	$\pm 3,9$	$\pm 5,9$	kHz
63 dB	$\pm 1,75$	$\pm 2,8$	$\pm 5,5$	$\pm 7,0$	kHz

Einseitenband-Betrieb:

Trägerunterdrückung ≥ 30 dB
 Einseitenbandunterdrückung ≥ 60 dB
 Bandbreite 3,5 kHz

Zwischenfrequenzen:

1. ZF 1300 bis 1400 kHz
 2. ZF 370 kHz
 3. ZF 30 kHz

Kreuzmodulation ≤ 10 %
 (bei Nutzeneingangsspannung 50 μ V und Störeingangsspannung 15 mV mit
 $m = 50$ % in 20 kHz Abstand)

ZF-Festigkeit für $f_{\text{u}} \geq 1,55$ MHz ≥ 80 dB
 Spiegelfrequenz-Festigkeit ≥ 80 dB
 ZF-Ausgangsspannung bei $U_{\text{eing}} \geq 5$ μ V 1 V an 600 Ω ; 30 kHz

Schwundregelung:

Zwischen RF-Eingangsspannungen von 5 μ V und 500 mV
 schwankt die NF-Ausgangsspannung um ≤ 6 dB
 Regelzeitkonstanten wahlweise 0,2 oder 2 s
 Störbegrenzer bipolar, modulationsgesteuert, abschaltbar

Rauschsperr (Squelch) von Hand einstellbar
 zur Rauschunterdrückung in den Tast- und Sprechpausen bei A1 und A3A

NF-Bereich bei 3 dB Abfall gegenüber 1000 Hz 300 bis 3000 Hz
 (bei A3A 6 dB Abfall bei 400 Hz)

NF-Ausgänge:

Eingebauter Lautsprecher	0,5 W/5 Ω abschaltbar
Lautsprecher-Ausgang (bei Netznennspannung)	1,0 W an 5 Ω bei $k = 5 \%$
Leitungs-Ausgang	0 Np/600 Ω
	Pegel mit eingebautem Instrument einstellbar
Kopfhörer-Ausgang	$R_i = 100 \Omega$
Stromversorgung	110/125/220/235/250 V+10 %, -20 %; 40 bis 60 Hz; 70 VA
zusätzlich für Thermostaten	30 VA
Zulässige Umgebungstemperatur	-20° C bis +50° C
bei Einhaltung der Kennwerte	0° C bis +50° C

III. KURZBESCHREIBUNG

In diesem Abschnitt wird die grundsätzliche Arbeitsweise des Gerätes an Hand des Blockschaltbildes (Bild 3) gezeigt.

Die Funktion der Baugruppen wird im einzelnen im folgenden Abschnitt IV. an Hand der Stromläufe beschrieben.

A. HF-Verstärker

Das dem 60- Ω -Eingang zugeführte Empfangssignal wird in zwei Stufen (Rö1 und Rö2) mit vier im Gleichlauf kapazitiv abgestimmten Kreisen verstärkt und dann in der ersten Mischstufe (Rö3) in die erste Zwischenfrequenz-Lage (1300 bis 1400 kHz) umgesetzt.

B. Durchstimbare Oszillatoren

Die Hilfsschwingung für die erste Umsetzung liefert der erste Oszillator. Er besteht aus dem zwischen 2,9 und 31,4 MHz abstimmbaren mit Hilfe eines Magnetvariometers synchronisierbaren Rasteroszillator (Rö11) und der Raster-Baugruppe Rö12 bis Rö14, die ein 100-kHz-Spektrum erzeugt. Der Rasteroszillator ist wahlweise frei durchstimmbar (zum schnellen Durchsuchen eines größeren Frequenzbereiches) oder in Frequenzstufen von 100 kHz abstimmbar (Ausnutzung der außergewöhnlich hohen Treffsicherheit des Empfängers). Er wird im zweiten Falle mit dem 100-kHz-Quarzraster (Rö12) synchronisiert. Innerhalb der Haltebereiche entsteht die Nachstimmspannung für das Magnetvariometer in der Impulsmischstufe (Rö13) durch Vergleich der Phasenlage des aus den einzelnen Quarzharmonischen resultierenden 100-kHz-Vektors mit der Phasenlage des Vektors, der sich aus der Oszillatorfrequenz und den benachbarten Quarzharmonischen bildet.

Eine Wobbelschaltung (Rö14) dient zum Einfangen bei größerer Frequenzablage oder nach vorheriger Netzabschaltung.

Die Abstimmung des Rasteroszillators geschieht im Gleichlauf mit den vier HF-Kreisen mit Drehkondensator und Bereichsschalter für die Spulenumschaltung.

Für die Feinabstimmung auf Frequenzen zwischen zwei Raststufen wird der zweite Oszillator (Interpolator R615) verwendet, dessen Frequenz von 1030 bis 930 kHz veränderbar ist und an einem Zählwerk abgelesen werden kann. Zur Gleichlaufkorrektur ist die Vorkreisabstimmung von Hand entsprechend nachstellbar.

C. ZF-Verstärker

Nach der ersten Umsetzung in die Lage 1300 bis 1400 kHz (je nach Einstellung des Interpolators) gelangt das Signal über ein 100 kHz breites sechskreisiges Bandfilter zur zweiten Mischstufe (R64), wo es mit der Schwingung des Interpolations-Oszillators in die zweite ZF-Lage 370 kHz umgesetzt wird.

In dieser Frequenzlage läuft das Signal über ein etwa 7 kHz breites Sechskreisfilter zur dritten Mischstufe (R65), die es mit der quarzgesteuerten Schwingung von wahlweise 340 oder 400 kHz (3. Oszillator) auf 30 kHz umsetzt. In der 30-kHz-Lage sind vier verschiedene Bandfilter und ein Einseitenband-Filter vorhanden, von denen jeweils eins entsprechend der gewünschten Bandbreite und Betriebsart eingeschaltet wird. Hinter der folgenden letzten ZF-Röhre (R66) liegt ein Einzelkreis.

D. Demodulator, NF-Verstärker

An den letzten ZF-Kreis schließt sich bei A2- und A3-Betrieb eine Diode für die Signalgleichrichtung an. Bei der Betriebsart A1 setzt eine multiplikative Mischstufe (R67) das 30-kHz-Signal mit einer quarzstabilisierten Schwingung von 31 kHz (4. Oszillator) um; es entsteht so eine hörbare Schwingung von 1 kHz. Bei Einseitenband-Betrieb wird die Nachricht in gleicher Weise durch Zusatz eines ebenfalls quarzstabilisierten 30-kHz-Trägers in die NF-Lage umgesetzt.

Auf den Demodulator folgt ein Tiefpaß (Rel 452 V 301b), der die 30-kHz-Komponente sperrt. Dahinter liegt ein bipolarer Störbegrenzer.

Der nachfolgende NF-Verstärker (R69, R610) hat drei Stufen, von denen die zweite als Phasenumkehr für die Gegentakt-Endstufe dient.

Eine zusätzliche Triode-Heptode (R68) im NF-Teil erfüllt mehrere Funktionen: Sie verstärkt die 30-kHz-Ausgangsspannung des ZF-Teils zum Anschluß eines

Fernschreib-Empfangstastgerätes auf 1 Volt an 600 Ω und zur Erzeugung der Regelspannungen mit Hilfe von Richtleitern. Sie steuert ferner den bipolaren Störbegrenzer im Rhythmus der NF-Nutzamplitude und liefert eine Sperrspannung für den NF-Teil bei zu kleinem Eingangssignal (Rauschsperrung).

E. Stromversorgung

Diese Baugruppe liefert alle für den Betrieb des Empfängers erforderlichen Spannungen (Heiz-, Relais-, Anodenspannungen). Sie ermöglicht den Anschluß an Wechselspannungen von 110, 125, 220, 235 oder 250 V. Eine Stabilisierung unter Verwendung eines Serien-Transistors gibt eine temperaturunabhängige Spannung von +150 V ab.

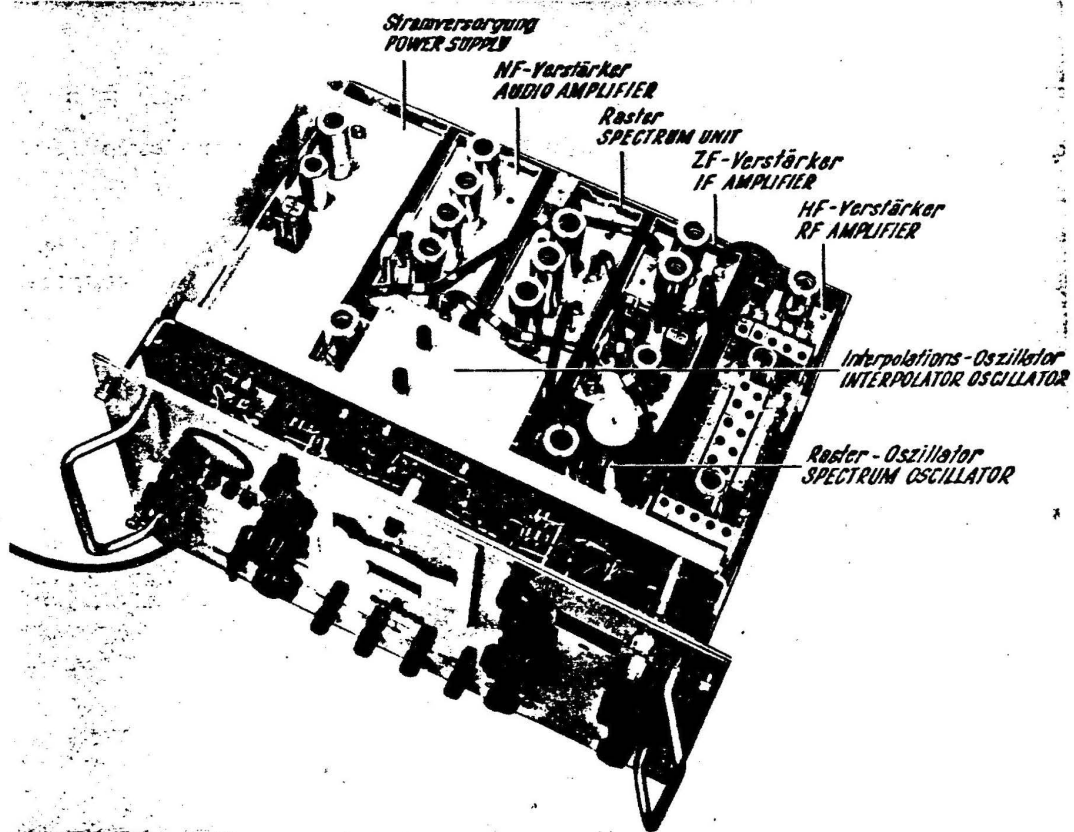


Bild 4 Empfänger-Einschub

IV. ARBEITSWEISE DER BAUGRUPPEN

A. HF-Verstärker (Stromlauf Rel str 455 V 311a im Teil Schaltbilder)

Jeweils einer von fünf HF-Eingangsübertragern Ü1 bis Ü5 für die fünf Wellenbereiche wird über die gekuppelten Schalter $S1^I$, $S1^{II}$ und $S1^{III}$ mit der Antennenbuchse, dem Steuergitter von Röhre 1 und dem Drehkondensator $C14^I$ verbunden.

Die Drossel $Dr1$ in der Steuergitterleitung verhindert Selbsterregung der Röhre 1 im UKW-Bereich. Sie wird durch einen über den Zuleitungsdraht geschobenen Ferrit-Ring gebildet. Die Drosseln $Dr4$, $Dr5$, $Dr6$ entkoppeln den Heizfaden der Röhre 1 und den Eingangskreis vom Raster-Oszillator. Eine entsprechende Aufgabe hat $Dr7$ im Anodenkreis von Röhre 1.

Über den Anschluß 4 erhält die Röhre 1 vom Regelverstärker im NF-Verstärker eine verzögerte Regelspannung. Über die Buchse 5 kann dem Eingangskreis zum Eichen ein 400-kHz-Spektrum zugeführt werden, das von der quarzgesteuerten 400-kHz-Schwingung des dritten Oszillators im ZF-Verstärker abgeleitet wird.

Der Meßanschluß $Ma1$ ermöglicht eine einfache Röhrenprüfung durch Messung des Spannungsabfalls am Kathodenwiderstand. Das gleiche gilt für die Meßanschlüsse 2 und 3.

Zwischen Röhren 1 und 2 wird mit den Schaltern $S1^V$ und $S1^X$ je nach Wellenbereich einer der HF-Übertrager Ü6 bis Ü10 eingeschaltet und über $S1^{VIII}$ und $S1^{XI}$ mit den Drehkondensatoren $C14^{II}$ und $C14^{III}$ verbunden, so daß er ein Zweikreisfilter bildet. Um unerwünschte Resonanzen zu vermeiden, werden einige der nicht eingeschalteten Übertrager über $S1^{VI}$, $S1^{VII}$, $S1^{IX}$, $S1^{XII}$ mit Masse verbunden.

Über Anschluß 5 erhält die Röhre 2 eine ebenfalls verzögerte Regelspannung vom Regelverstärker im NF-Verstärker.

Zwischen der zweiten HF-Röhre (2) und der ersten Mischröhre (3) ist über den Schalter $S1^{XIII}$ ein Einzelkreis eingeschaltet, der je nach Frequenzbereich aus einer Spule $L1$ bis $L5$ mit den zugehörigen Parallel- und Serienskondensatoren und dem über $S1^{XIV}$ angeschalteten Drehkondensator $C14^{IV}$ besteht.

Dem zweiten Steuergitter der Röhre 3 wird die Schwingung des ersten Oszillators (Rasteroszillator 2,9 bis 31,4 MHz) über die Ferritring-Drossel Dr8 zugeführt, die die Oszillator-Oberwellen dämpft.

Für die HF-Selektion sind also vier Kreise maßgebend, so daß zusammen mit der verhältnismäßig hohen ZF1 eine sehr gute Spiegelwellendämpfung erreicht wird.

Die für den jeweiligen Frequenzbereich erforderlichen vier Kreise werden mit auf gemeinsamer Achse montierten Schaltern (S1...) eingeschaltet und im Gleichlauf mit Hilfe des Vierfach-Drehkondensators (C14...) abgestimmt. Mit S1 und C14 sind jeweils der Spulenrevolver und der Drehkondensator C1 des Rasteroszillators mechanisch gekuppelt.

Hinter der ersten Mischstufe folgt ein sechskreisiges ZF-Filter mit einem Durchlaßbereich von 1300 bis 1400 kHz, das noch in der Baugruppe "HF-Verstärker" untergebracht ist; es besteht aus den zwei Teilfiltern Rel 454 F 307a und Rel 454 F 308a.

B. ZF-Verstärker (Stromlauf Rel str 454 V 300a im Teil Schaltbilder)

Vom zweiten Teilfilter im HF-Verstärker gelangt das Signal (im Bereich 1300 bis 1400 kHz) über ein steckbares Koaxialkabel zu der geregelten zweiten Mischstufe (Heptodensystem Röhre 4), deren zweitem Steuergitter die Schwingung des zweiten Oszillators (Interpolator 1030 bis 930 kHz) zugeführt wird.

Dahinter liegt ein 370-kHz-Sechskreisfilter hoher Flankensteilheit, das bei ± 3 kHz Verstimmung 1,5 dB Abfall aufweist.

Das Triodensystem der Röhre 5 erzeugt zusammen mit einem der beiden Quarze Kr1 (400 kHz) und Kr2 (340 kHz) die Hilfsschwingung zur Umsetzung des Signals in der dritten Mischstufe (Heptodensystem der Röhre 5) in die 30-kHz-Lage. Die 400-kHz-Schwingung wird außerdem noch zur Eichung herangezogen und hierfür in dem Triodensystem der Röhre 4 derart verzerrt, daß ein bis über 30 MHz reichendes 400-kHz-Spektrum entsteht. Die Induktivität Dr1 im Anodenkreis wirkt dem Abfall des Spektrums nach höheren Harmonischen hin entgegen. Spektrallinien im UKW-Gebiet werden jedoch durch die Drossel Dr2 vom HF-Verstärker ferngehalten.

Der Kurzschluß von R22 durch den Kontakt g^{I2} bei Eichbetrieb hat eine Übersteuerung des Triodensystems von Röhre 5 zur Folge, so daß sich hier schon im gewissem Maße ein 400-kHz-Spektrum ausbildet.

Zwischen Röhre 5 und Röhre 6 liegt über Relaiskontakte je nach gewählter Bandbreite und Betriebsart eines der vier 30-kHz-Filter für die Nahselektion oder das Einseitenband-Filter. Beide Röhren sind an eine gemeinsame Regelspannungsleitung des Regelverstärkers im NF-Verstärker angeschlossen. Vom letzten ZF-Kreis hinter Röhre 6 führt ein steckbares Koaxialkabel zum NF-Verstärker.

Mit dem Schalter S8 für die Seitenbandwahl (siehe auch Rel str 445 E 311a) kann wahlweise der 400-kHz-Quarz (oberes Seitenband bei A3A-Betrieb) oder durch Erregung des Relais A der 340-kHz-Quarz (unteres Seitenband bei A3A-Betrieb) eingeschaltet werden. Nur in der Stellung "Eichen" des Betriebsartenschalters S4 ist zwangsläufig der 400-kHz-Quarz in Betrieb.

Entsprechend der Stellung des Bandbreitenschalters S2 wird mit Hilfe der Relais BA, BE, CA, CE, DA, DE (siehe auch Rel str 445 E 311a) eines der vier Zweiseitenband-Filter im ZF-Verstärker eingeschaltet, wenn der Betriebsartenschalter S4 auf A3 oder A1 steht. In der Stellung A3A ist dagegen zwangsläufig das Einseitenband-Filter eingeschaltet (Relais DA und DE stromlos, da S4^{III} offen) und in Stellung "Eichen" ebenfalls zwangsläufig das Zweiseitenband-Filter mit der Bandbreite 6 kHz.

C. NF-Verstärker (Stromlauf Rel str 452 V 300a im Teil Schaltbilder)

1. NF-Verstärkeraufbau Rel 452 V 301b

Bei A3-Betrieb ist zur Demodulation der Richtleiter Gr1 vor der Röhre 7 wirksam, die dabei als vorwärtsgerichtete NF-Verstärkerstufe arbeitet.

Bei A1- und A3A-Betrieb wird im Heptodensystem der Röhre 7 das 30-kHz-Signal mit einer Schwingung von 31 kHz oder 30 kHz in die NF-Lage umgesetzt (multiplikative Demodulation) und verstärkt.

Die quarzgesteuerte Umsetzschwingung wird im Triodensystem der Röhre 7 erzeugt. Der Kondensator C5 zwischen den Steuergittern der beiden Röhrensysteme liefert eine Neutralisierungsspannung für die am ersten Steuergitter der Heptode unerwünscht auftretende Oszillatorschwingung, wenn die kapazitive Masseverbindung (C4) der Schirmgitter getrennt ist (bei A3A-Betrieb).

Der Tiefpaß hinter Röhre 7 sperrt die restliche 30-kHz-Komponente. Der bipolare Störbegrenzer dahinter wird vom Triodensystem der Röhre 8 gesteuert. Das eine System der folgenden Röhre 9 dient zur Verstärkung, das andere zur Gewinnung zweier um 180° gegeneinander phasengedrehter Steuerspannungen für die beiden in Gegentakt (AB-Betrieb) arbeitenden Systeme der Röhre 10. Außer der automatischen Vorspannung durch die Kathodenwiderstände erhalten die Steuergitter der Röhre 10 noch eine feste Vorspannung, die mit Hilfe des Gleichrichters Gr2 aus der Heizspannung gewonnen wird.

Die Betriebsarten werden mit dem Schalter S4 (siehe auch Rel str 445 E 311a) gewählt: Bei A3-Betrieb bleibt das Relais E im NF-Verstärker stromlos. Dabei ist über den Kontakt e^{I1} der Demodulations-Oszillator (Triode 7) kurzgeschlossen, über e^{I2} der Demodulator-Richtleiter Gr1 angeschaltet und über e^{III1} der Schirmgitteranschluß von Röhre 7 kapazitiv mit Masse verbunden.

In allen anderen Betriebsarten wird das Relais E erregt; Gr1 ist abgeschaltet, und die Triode 7 schwingt mit 30 kHz bei A3A-Betrieb, mit 31 kHz bei A1-Betrieb und Eichen (Relais F erregt). Durch Zuschaltung von R27 mit e^{III1} wird bei den Betriebsarten A1 und A3A die Regelspannung für die Röhre 7 vermindert. In der Stellung "Eichen" des Schalters S4 ist das Relais G im ZF-Verstärker über $S4^{II}$ erregt und dadurch über die Kontakte g^{I1} und g^{III1} die Verzerrerstufe Triode 4 für das 400-kHz-Spektrum angeschaltet.

2. Regelverstärkeraufbau Rel 452 V 302a

Der Regelverstärker (R08) ist in der Baugruppe "NF-Verstärker" enthalten. Er besteht aus einer mehrfach ausgenutzten Triode-Heptode ECH 81 mit den zugehörigen Bauelementen und Richtleitern.

a. Erzeugung der ZF-Ausgangsspannung

Der Heptodenteil verstärkt die Ausgangsspannung des ZF-Verstärkers auf 1 V an 600Ω an der Sekundärwicklung des Übertragers Ü1. Diese Spannung läßt sich z.B. zur Steuerung eines Fernschreib-Empfangstastgerätes verwenden.

b. Erzeugung der Regelspannungen

Mit Hilfe der Richtleiter Gr6 und Gr7 und der Spannungsteiler R14 ... R23 werden negative Gleichspannungen unterschiedlicher Größe für die automatische Verstärkungsregelung erzeugt. Gr6 erhält eine höhere Vorspannung als Gr7, damit die Regelspannung für die erste HF-Röhre R01 später einsetzt als die Regelspannungen für die anderen Röhren. Hierdurch behält die Röhre 1 bei kleinen Eingangsspannungen ihre volle Verstärkung.

Mit dem Anschluß B12 und der Regelleitung zur Röhre 2 ist über den Schalter "Regelzeitkonstante" (S3) entweder der Kondensator C1 (0,5 μ F) oder die Kombination C2 + C3 (2+2 μ F) verbunden (s. Rel str 445 E 311a). Im ersten Falle beträgt die Regelzeitkonstante etwa 0,2 s, im zweiten Falle etwa 2 s. Der von der RF-Eingangsspannung abhängigen Regelspannung wird eine mit dem Potentiometer "HF" (R2) veränderbare Gleichspannung zugesetzt, so daß die Verstärkung der geregelten Stufen auch von Hand beeinflußt werden kann. Zwischen diesem Potentiometer und dem Regelspannungsanschluß B13 läßt sich über den Schalter " U_{HF}/U_{NF} " (S9) das eingebaute Meßinstrument J einschleifen, dessen Ausschlag also von beiden Regelspannungskomponenten abhängt. In der Schalterstellung U_{NF} (Ausgangspegel-Messung) ist das Instrument über den Gleichrichter Gr1 mit dem Empfänger Ausgang verbunden.

c. Erzeugung der Steuerspannung für die Rauschunterdrückung (Scuelch)

Mit dem Richtleiter Gr5 wird aus der ZF-Spannung eine positive Gleichspannung gewonnen, die für die Rauschunterdrückung verwendete Röhre 9/II oberhalb einer bestimmten RF-Eingangsspannung öffnet. Bei sehr kleinen RF-Spannungen, also starkem Eingangsrauschen, ist die Röhre 9/II durch ihre entsprechend hohe positive Kathodenvorspannung gesperrt. Der Einsatzpunkt der Rauschunterdrückung kann mit dem Regler R3 (in Rel str 445 E 311a) gewählt werden, der die Vorspannung von Gr5 verändert.

Mit der steuernden Gleichspannung ist auch das zweite Steuergitter der Heptode 8 verbunden. Hierdurch wird einerseits eine Versteilerung des Schaltvorganges, andererseits eine Begrenzung der positiven Öffnungsspannung erreicht, um Übersteuerungen der NF-Röhre 9/II zu vermeiden.

d. Erzeugung der Steuerspannung für den Störbegrenzer

Die Richtleiteranordnung Gr2/Gr3 vor der ersten NF-Röhre 9/II dient zur bipolaren Störbegrenzung. Der Einsatzpunkt, der bei solchen Begrenzern gewöhnlich mit einer von Hand einstellbaren Gleichspannung gewählt werden kann, wird hier selbsttätig in Abhängigkeit von der NF-Nutzamplitude gesteuert.

Hierzu wird das NF-Signal hinter dem Tiefpaß über den Kondensator C1 dem Gitter des Triodensystems von Röhre 8 zugeführt, verstärkt und mit Richtleiter Gr4 gleichgerichtet. Die so erhaltene positive Gleichspannung steuert über die Widerstände R5 und R6 die Öffnungsschwelle der Diodenschaltung proportional der NF-Nutzamplitude. Sie ruft einen Gleichstrom hervor, der

sich in die beiden Begrenzerdioden verzweigt. Übersteigt der Momentanwert des die Dioden durchfließenden NF-Stromes pulsartig den Regelstrom, so sperrt diejenige Diode, in der beide Stromanteile entgegengerichtet sind. Praktisch begrenzt die Schaltung einen Störimpuls dann, wenn er den augenblicklichen NF-Wert um etwa 20 bis 30 % überschreitet.

Der Störbegrenzer läßt sich mit dem Schalter S6 kurzschließen und damit unwirksam machen.

D. Raster-Oszillator (Stromlauf Rel str 455 U 300a im Teil Schaltbilder)

Die für die erste Umsetzung erforderliche Schwingung wird in dem Röhrensystem RÖ11/I mit einem von fünf wählbaren LC-Schwingkreisen in Meißner-Schaltung erzeugt. Die Induktivitäten und Trimmerkondensatoren für die fünf Bereiche sind in einem Spulenrevolver untergebracht. Mit dem Drehkondensator C1 läßt sich jeder Schwingkreis stetig durchstimmen. C1 ist mechanisch mit dem Vierfach-Drehkondensator des HF-Verstärkers gekuppelt; durch Verstellen eines Schubkeils (s. Fehlersuche Bild 2) kann die relative Stellung der beiden Drehkondensatoren etwas verändert werden. (Vorkreis-Nachstimmung bei von 0 kHz abweichender Zählwerkstellung, um den Gleichlauf zwischen Vorkreisen und 1. Oszillator bei veränderter ZF1 aufrechtzuerhalten; das erste ZF-Filter braucht nicht nachgestimmt zu werden, da seine Bandbreite hinreichend groß ist.)

Jede Gitterspule hat eine Anzapfung, an der die Sekundärwicklung des Magnetvariometers L1 liegt. Die Primärwicklung dieses Variometers wird vom Anodenstrom des Röhrensystems 11/II durchflossen. Diese Röhre arbeitet in Audionschaltung; ihr Anodengleichstrom ist deshalb von der Amplitude ihrer Gitterwechselspannung abhängig, die von der Raster-Baugruppe abgegeben wird.

Die Kontakte h^I und h^{II} und das Filter Rel 455 F 305a werden innerhalb der Wobbelschaltung benötigt; ihre Funktion wird zusammen mit der Raster-Baugruppe besprochen (s. IV.E).

E. Raster (Stromlauf Rel str 455 N 300a im Teil Schaltbilder)

1. 100-kHz-Oszillator, Verzerrer, Mischstufe

Das Röhrensystem 12/I bildet zusammen mit dem Quarz Kr3 einen sehr konstanten Oszillator. Die hierin erzeugte 100-kHz-Schwingung wird in den Röhren 12/II und 13/I stark verzerrt, so daß ein 100-kHz-Spektrum entsteht, das Harmonische bis über 30 MHz enthält. Hierzu arbeitet die erste Verzerrerstufe im unteren, die zweite Verzerrerstufe im oberen Kennlinienknick. Ein Übertrager koppelt das Spektrum in Form von Nadelimpulsen in die Kathodenleitung der Mischröhre 13/II ein, während am Gitter dieser Röhre die Schwingung des Rasteroszillators liegt. An der Anode der Mischröhre entsteht eine 100-kHz-Schwingung aus zwei 100-kHz-Vektoren. Der eine Vektor bildet sich aus den einzelnen Quarzharmonischen, der andere aus der Oszillatorschwingung und den benachbarten Quarzharmonischen. Die Größe der resultierenden 100-kHz-Schwingung ist von der Phasendifferenz der beiden Vektoren, also von der Verstimmung des Durchstimmoszillators gegenüber der entsprechenden Quarzharmonischen abhängig. Die 100-kHz-Schwingung kann deshalb ein Nachstimmkriterium liefern. Hierzu wird sie in Röhre 14/I verstärkt und in Röhre 11/II gleichgerichtet. Der Anodenstrom von Röhre 11/II steuert das Magnetvariometer.

Die Mischstufe 13/II arbeitet demnach als Phasendiskriminator ohne definierten Nullpunkt. An dessen Stelle tritt ein mittlerer Wert der 100-kHz-Spannung, der zwangsläufig den Arbeitspunkt des Variometers bestimmt. Die Größe dieser Grundspannung, die im eingerasteten Zustand auftritt, ist von Quarz-, Verzerrer-, Misch- und Verstärkerstufe abhängig. Die Arbeitspunkte dieser Stufen müssen deshalb sehr konstant gehalten werden.

Infolge der tiefen Grenzfrequenz der Mischstufe und der Verstärkerstufe werden die hohen Frequenzkomponenten des Spektrums sowie die Oszillatorschwingung selbst stark gedämpft. Am Gitter der Variometeröhre 11/II liegt deshalb eine annähernd sinusförmige 100-kHz-Spannung als Steuerspannung.

2. Suchschaltung

Ohne besondere Maßnahmen wird der Oszillator nur dann auf die Quarzharmonische hingezogen, wenn die Ablage nicht größer als etwa ± 3 kHz ist.

Infolge Temperaturänderung oder Verdrehung des Abstimmknopfes kann es vorkommen, daß die Oszillatorfrequenz nicht mehr innerhalb des Fangbereiches liegt. Schon nach kurzzeitiger Netz-Abschaltung würde der Oszillator nicht mehr einrasten und müßte von Hand wieder synchronisiert werden. Aus diesem

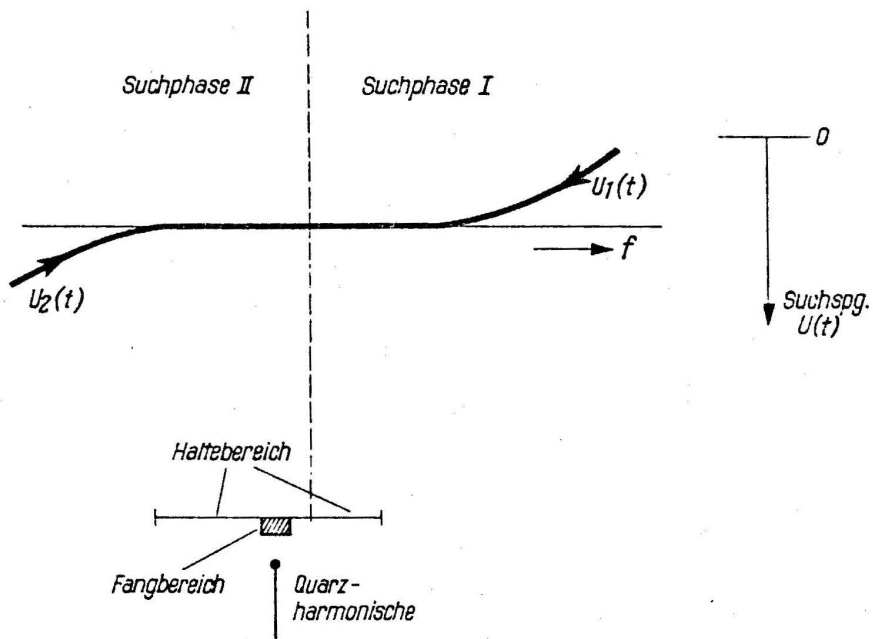


Bild 5 Spannungs- und Frequenzverlauf beim Suchvorgang

Grunde ist eine Suchschaltung vorgesehen, die die Oszillatorfrequenz durchwobbelt. Hierzu wird an das Gitter der Variometerröhre zusätzlich eine periodische Suchspannung gelegt, die auf folgende Weise entsteht:

Beim Einschalten des Empfängers ist R614/II geöffnet, und das Relais J ist erregt. Über den Kontakt $i^{I1,7}$ wird der Kondensator C9 positiv aufgeladen. Kondensator C11 ist über Kontakt $i^{I2,13}$ und den Anschluß 4 mit dem Filterausgang des Raster-Oszillators verbunden. Dort liegt eine negative Spannung, die durch Gleichrichtung aller von 100 kHz verschiedenen Schwebungskomponenten entsteht. Der Sperrkreis L2/C3 (vgl. Rel str 455 U 300a) hält die 100-kHz-Komponente zurück.

Kondensator C11 lädt sich negativ auf und sperrt dadurch die Röhre 14/II. Relais J fällt ab, und Kontakt $i^{II1,8}$ verbindet Kondensator C10 mit dem Filterausgang des Rasteroszillators; C10 lädt sich also ebenfalls negativ auf. Währenddessen liegt der positiv geladene Kondensator C9 über $i^{I1,5}$ und den Anschluß 8 am Gitter der Variometerröhre 11/II; er entlädt sich allmählich wieder, so daß die Gitterspannung der Variometerröhre absinkt. Hierbei läuft die Oszillatorfrequenz von höheren zu niedrigeren Werten.

Inzwischen entlädt sich C11 über R18; infolgedessen öffnet Röhre 14/II wieder. Relais J wird erregt und dadurch der negativ geladene Kondensator C10 über $i^{II1,10}$ und Anschluß 8 mit dem Gitter der Variometerröhre verbunden. Infolge der allmählichen Entladung von C10 nimmt die negative Gitterspannung ab, wobei die Oszillatorfrequenz von niedrigeren nach höheren Werten läuft.

Hierbei wird im Beispiel (Bild 5) die entsprechende Quarzharmonische überfahren, der Oszillator rastet ein, die negative Gleichspannung am Filterausgang des Rasteroszillators verschwindet, und der Suchvorgang bricht ab. Über den Kontakt $i^{II2,16}$ liegt die Signallampe SL1 immer dann an Spannung, wenn die Röhre 14/II Strom führt. Während des Suchvorganges leuchtet die Lampe daher periodisch auf; der Rastzustand ist durch dauerndes Aufleuchten gekennzeichnet.

Um eine sehr hohe Frequenzkonstanz zu erreichen, ist der 100-kHz-Quarz in einem Thermostaten untergebracht. Untertemperatur ($< +60^{\circ}$ C), d.h. Aufheizung, wird durch das grüne Signallämpchen SL3, Übertemperatur ($> +80^{\circ}$ C) durch das rote Signallämpchen SL2 angezeigt. Der Heizwiderstand Rh liegt solange über den Kontakt $k^{II,8}$ an Spannung, bis bei einer Temperatur von mehr als 70° C das K-Relais über den Temperaturfühler und den Gleichrichter Gr1 erregt wird.

Mit dem Regler R9 in der Kathodenleitung der Röhre 14/I läßt sich die Verstärkung dieser Stufe und damit letztlich der Arbeitspunkt der Variometer-
röhre einstellen.

Die RC-Anordnung hinter Röhre 14/I dient zur Symmetrierung der Suchbereiche. Der Rasteroszillator kann auch freischwingend betrieben werden, wenn z.B ein größerer Frequenzbereich schnell abzusuchen ist. Hierzu wird das Relais H (vgl. Rel str 455 U 300a) über den Schalter S10 erregt. Der Relaiskontakt h^I trennt die Primärwicklung des Magnetvariometers von der Variometer-
röhre ab. Das Magnetvariometer wird nun über R2/R3 mit einem Strom erregt, der dem mittleren Arbeitspunkt entspricht. Über h^{II} und R4 ist die Röhre dabei mit der Betriebsspannung +150 V verbunden.

F. Interpolationsoszillator (Stromlauf Rel str 454 U 302a im Teil Schaltbilder)

Der Interpolationsoszillator, mit dessen Hilfe die Bereiche zwischen den 100-kHz-Marken erfaßt werden, beeinflußt die Einstellgenauigkeit und Frequenzkonstanz des Empfängers maßgeblich. Abgesehen von der Röhre 15 ist er deshalb ebenso wie der 100-kHz-Quarz in einem Thermostaten untergebracht. Die Schwingröhre 15/I arbeitet mit großer Parallelkapazität zur Gitter-Kathoden-Strecke, wodurch der Einfluß der Gitter-Kathoden-Kapazität weitgehend ausgeschaltet wird (Clapp-Oszillator).

Über die als Kathodenverstärker geschaltete Trennstufe 15/II gelangt die Oszillatorschwingung (930 bis 1030 kHz) zur Mischstufe in der ZF-Baugruppe.

Die Heizwicklung Rh des Thermostaten ist mit einem Kontakt des L-Relais (Rel str 451 U 300b) verbunden, das unterhalb von 70° C erregt und bei höheren Temperaturen durch den Temperaturfühler S1 abgeschaltet wird. Die grüne Signallampe SL4 leuchtet bei Untertemperaturen (< +60° C) auf, die rote Signallampe SL5 bei Übertemperaturen (> +80° C).

G. Stromversorgung (Stromlauf Rel str 451 N 300b im Teil Schaltbilder)

Der Stromversorgungsteil (s. Bild 6) liefert folgende Betriebsspannungen für den Empfänger:

- 6,3 V \sim für die Röhrenheizung (H2)
- 6,3 V \sim für die Thermostat-Kontrollampen (S1)
- 24 V \sim für die Thermostat-Heizung (H1)
- 29 V für die Relais (S2)
- +185 V für die Gegentaktendstufe (a4)
- +180 V für die Anoden- und Schirmgitterspannungen aller Stufen außer Raster und Rasteroszillator (a5)
- +150 V stabilisiert für die Anodenspannungen von Raster und Rasteroszillator (a6)

Zur Erzeugung der Anoden-Gleichspannungen werden Siliziumdioden verwendet, die wesentlich zu der großen Temperaturfestigkeit des Empfängers beitragen.

Die Betriebsspannung für Raster und Rasteroszillator (+150 V) wird in einer Regelschaltung mit einem temperaturkompensierten Leistungstransistor stabilisiert.

Diese Anordnung arbeitet in folgender Weise:

Eine Erhöhung der Ausgangsspannung bewirkt über den Glimmstabilisator StV1 eine ebenso große Erhöhung des Gitterpotentials des Röhrensystems 16/II und über den Spannungsteiler R7, R8, R9 eine entsprechend geringere Vergrößerung des Gitterpotentials von Röhre 16/I. Infolge des zunehmenden Kathodenstromes von Röhre 16/II steigt das Kathodenpotential stärker an als das Gitterpotential von Röhre 16/I, deren Kathodenstrom dementsprechend abfällt. Dadurch vermindert sich der Spannungsabfall an R3, R5; die Basis des pnp-Transistors TS1 wird also weniger negativ gegenüber dem Emitter, und der Durchlaßwiderstand wächst, wodurch die Ausgangsspannung praktisch auf den ursprünglichen Wert zurückgeht. Eine Erniedrigung der Netzspannung hat entsprechend umgekehrte Vorgänge zur Folge.

Ein stärkeres Anwachsen des Kollektorreststromes bei höheren Temperaturen wird durch den Gleichrichter Gr3 verhindert, da die daran abfallende wenig stromabhängige Spannung von maximal etwa 1,2 V auf die Basis-Emitter-Strecke im sperrenden Sinne wirkt. Der Heißeiter R3 kompensiert die Änderung des Transistor-Eingangswiderstandes mit der Temperatur (R3 fällt mit wachsender Temperatur).

Die Zenerdiode Gr4 schützt den Transistor vor spannungsmäßiger Überlastung bei zu hoher Netzspannung. Erreicht die Spannung an der Basis-Kollektor-Strecke die Zenerspannung von etwa -60 V, so stellt die Diode einen Nebenschluß dar, der ein weiteres Ansteigen der Spannung verhindert.

Für Gleichstrom-Betrieb des Empfängers über Wechselrichter ist eine Umschaltung der Anodenspannung auf einen höheren Wert vorgesehen (Anschlüsse d1, e1 am Netztransformator). Das ist zweckmäßig, da die Wechselrichter eine annähernd rechteckförmige Spannung abgeben, so daß das Verhältnis von Scheitel- zu Effektivwert nahezu gleich 1 ist. Die Anodenspannung, die im Empfänger näherungsweise durch Spitzengleichrichtung erzeugt wird, wäre also im Verhältnis zu den Heizspannungen zu klein. Die Umschaltung geschieht durch Umstecken eines Steckers in der Stromversorgung; ebenso ist für die Umschaltung auf eine andere Netzspannung ein Stecker vorhanden.

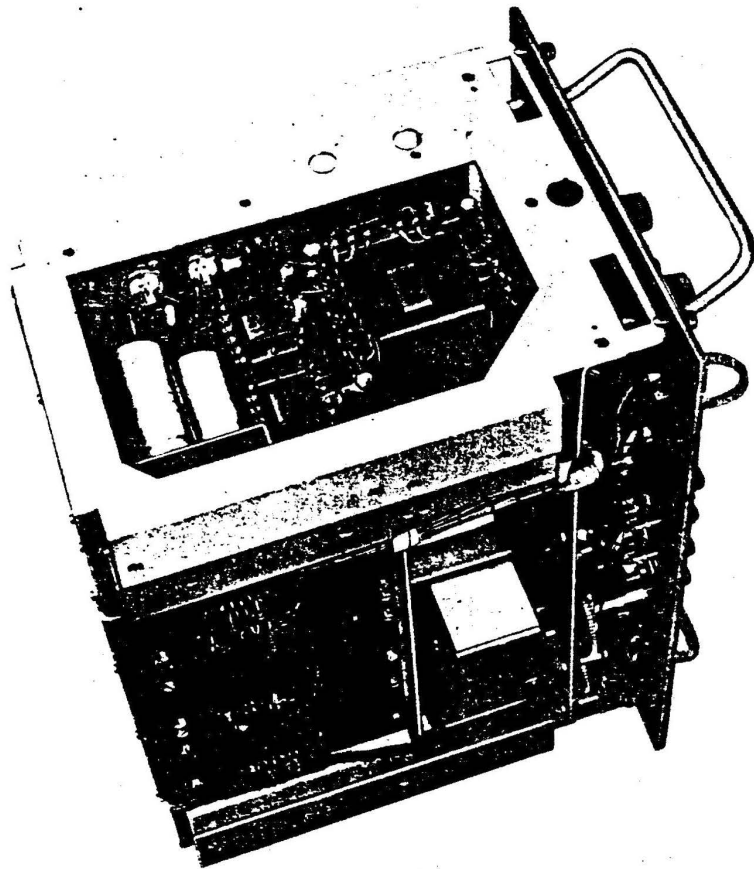


Bild 6 Seitenansicht des Empfänger-Einschubes mit der Stromversorgung

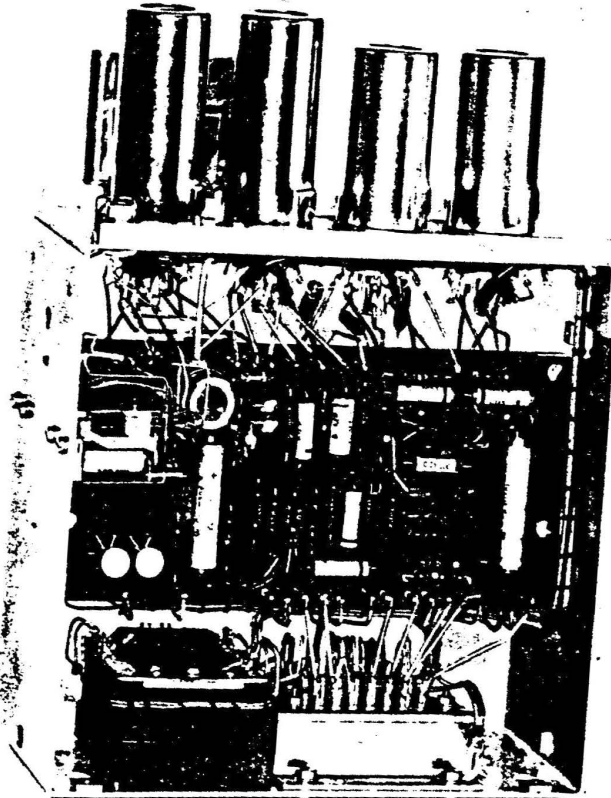


Bild 7 NF-Verstärker mit geätzter Schaltung

V. AUFBAU

Der Empfänger ist raumsparend aus sieben einzelnen Baugruppen aufgebaut (Bilder 4, 6, 7), die ausgewechselt werden können und teilweise steckbar sind:

1. HF-Verstärker	Rel 455 V 311a
2. ZF-Verstärker	Rel 454 V 300a
3. NF-Verstärker	Rel 452 V 300a
4. Raster	Rel 455 N 300a
5. Raster-Oszillator	Rel 455 U 300a
6. Interpolations-Oszillator	Rel 454 U 302a
7. Stromversorgung	Rel 451 N 300b

Diese Baugruppen sind in einem Leichtmetallrahmen untergebracht, an dessen Vorderseite die Getriebe für Abstimmung und Bereichsumschaltung sowie alle Schalter, Regler, Kontrolllampen und Buchsen sitzen.

Vielfach werden innerhalb der Baugruppen gedruckte Schaltungen benutzt (vgl. Bild 7). Hierdurch ließ sich das Volumen des Empfängers auf 44 l beschränken.

Infolge zweckmäßiger Verwendung von Leichtmetall wiegt das Gerät nur 25 kg. Trotz der gedrängten Bauweise wurde eine gute Wärmeableitung erreicht, so daß der Empfänger noch bei Umgebungstemperaturen von $+50^{\circ}$ C ohne Verschlechterung seiner Eigenschaften betrieben werden kann.

Als HF-Verbindungen zwischen den Baugruppen werden steckbare konzentrische Leitungen benutzt. Der 100-kHz-Quarz des Rasters ist in einem Thermostaten angeordnet; ebenso ist der Interpolator in einer geheizten Baugruppe mit selbsttätiger Temperaturregelung untergebracht. In beiden Fällen wird der Betriebszustand durch Kontroll-Lämpchen angezeigt.

Der Zustand der Röhren läßt sich an leicht zugänglichen Meßpunkten (Ma1 bis Ma16) an den Baugruppen prüfen.

Das Gerät enthält bei 16 Röhrenkolben nur drei verschiedene international eingeführte Typen. Zur Spannungsstabilisierung hat die Stromversorgung eine elektronische Regelschaltung mit einem temperaturkompensierten Leistungstransistor.

Für jeden der wählbaren vier Bandbreitenwerte ist ein besonderes 30-kHz-Filter eingebaut. Die Kreise sind temperaturkompensiert und mit Ferritspulen in gedruckter Schaltung aufgebaut.

Durch Schirmung und Siebung wird die Bildung von Eigenpfeifstellen infolge der dreifachen Umsetzung vermieden und die Oszillatorstrahlung an der Antennenbuchse klein gehalten.

Das Meßinstrument an der Frontplatte zeigt wahlweise die Empfänger-Eingangsspannung (HF) oder den NF-Pegel an.

Die empfangenen Signale lassen sich mit dem eingebauten Lautsprecher abhören.

Die Art der Frequenzablesung ist aus Bild 1 zu ersehen. Vor der Grobskala sitzt eine drehbare Blende, die mit dem Bereichsschalter gekuppelt ist und alle Bereiche außer dem jeweils eingeschalteten abdeckt. Alle 400 kHz ist eine Marke für die Eichung mit dem eingebauten 400-kHz-Quarz angebracht. Für die Frequenz-Feineinstellung mit Hilfe des Interpolators hat der Empfänger ein zweistelliges in Kilohertz geeichtes Zählwerk, das auf der ersten fferntrommel die Zehnerwerte, auf der zweiten Trommel die Einerwerte und Zehntelstriche enthält. Der Abstand zweier Zehntelstriche beträgt 1 mm.

Zur Vorkreiskorrektur bei von 0 abweichender Stellung des Interpolators lassen sich die Rotorplatten des Vierfach-Drehkondensators gegenüber den Drehkondensatorplatten des Rasteroszillators verdrehen. Dieser Vorgang wird mit dem Knopf "Vorkreis-Nachstimmung" durch Verstellen eines Schubkeils erreicht.

Der Einschub ist in einem stabilen Leichtmetallgehäuse untergebracht, kann jedoch auch in DIN- und 19-Zoll-Gestelle eingesetzt werden. (Einbaumaße s. BEDIENUNGSANLEITUNG, Bild 1 und WARTUNGSHINWEISE, Bild 1).

VI. ZUBEHÖR, ABMESSUNGEN UND GEWICHTE

Anzahl	Gegenstand	Bezeichnung	Abmessungen in mm	Gewicht etwa kg
	Kurzwellen-Empfänger	Rel 445 E 311a ⁺)	475x390x295 BreitexTiefe xHöhe	25
	<u>Zubehör</u>			
3	Röhren	EF 93 (6BA6)	-	-
5	Röhren	ECH 81 (6AJ8)	-	-
8	Röhren	E 88 CC (6922)	-	-
1	Stabilisator	85 A 2 (OG3)	-	-
1	Quarz 100 kHz in Thermostat	Rel Bv 673 S 79	-	-
1	Quarz 400 kHz	Rel Bv 673 T 25	-	-
1	Quarz 340 kHz	Rel Bv 673 T 25	-	-
1	Quarz 30 kHz	Rel Bv 673 A 2	-	-
1	Quarz 31 kHz	Rel Bv 673 A 2	-	-
5	Signallampen	6 V 0,6 W Nr 3798 (Osram)	-	-
2	Skalenlampen	6 V 1,2 W Nr 3799 (Osram)	-	-
1	G-Schmelzeinsatz 0,05 A	0,05 C DIN 41571 trop	-	-
1	G-Schmelzeinsatz 0,8 A (1,6 A)	0,8 C DIN 41571 trop (1,6 D DIN 41571 trop)	-	-
	<u>Nach Bedarf</u>			
1	Doppelkopfhörer	Beteco 999 mit Stecker- PL55	-	-
1	Koaxial-Stecker für NF-Ausgänge	PL 55	-	-
1	Koaxial-Stecker für Antenne	FD 071(Häberlein) od. C42334-Z13-C1(Spinner)	-	-
1	Reduzierstück hierzu	{ RD 07/05(Häberlein) od. C42334-Z13-C2(Spinner)	-	-
1	Schutzkontakt-Steck- dose für Netzanschluß	DE 15/2b Fa. SSW	-	-
1	A-V-Ω-Multizet	Nr. 231.250	-	-

Anzahl	Gegenstand	Bezeichnung	Abmessungen in mm	Gewicht etwa kg
	ferner:			
	Koaxialkabel für Antennenanschluß	2 YCY 1,0/4,3	Länge nach Bedarf	-
	NF-Kabel (für PL 55)	Li2YCY 2x (14x0,15)/ 2,4 Kh	Länge nach Bedarf	-
1	Verbindungskabel zum FSE 30	C 22195/A1/A4	1000	-
1	Fernschreib-Empfangs- tastgerät	FSE 30	463x385x160	20
1	Antennenauswahl-Gerät	Rel 445 H 305a	237x136x209	3,8
1	Wechselrichter	Rel 441 N 302a	265x142x175	3,75
	Abgleichschrauben- zieher	B 63399-A2	-	-
1	Abgleichschlüssel	Funk empf 138 Tz48	-	-
2	Adapterkabel	Rel Bv 657 C 151c	750	-
2	Kupplungsstück für Adapterkabel	Funk empf 138 Tz 170	-	-

+) Die Ausstattungsgrundlage bildet das AnlBLAAN 5820-12-134-6608.

VII. ERSATZTEILE

Anzahl	Gegenstand	Bezeichnung
1	<u>Satz Kleinteile,</u> bestehend aus:	Ersatzteilsortiment für KW-Empfänger Rel 445 E 311
10	Signallampen 6 V; 0,6 W	Nr. 3798 (Osram)
4	Skalenlampen 6 V; 1,2 W	Nr. 3799 (Osram)
2	Transistoren TF 80/80	
2	Elektrolytkondensatoren 50+50 μ F	50+50/350 B 4373-5
5	Selengleichrichter	Rel Bv 672 A 28
1	Relais T rls 154d (Rel E,G)	T rls 154d nach T Bv 65421/134e
2	Relais T rls 154c (Rel A,DA,F)	T rls 154c nach T Bv 65422/134d
1	Relais T rls 154c (Rel BE,CE)	T rls 154c nach T Bv 65422/94c
1	Relais T rls 154c (Rel DE,H)	T rls 154c nach T Bv 65422/94d
1	Relais T rls 154c (Rel BA,CA)	T rls 154c nach T Bv 65422/134c
1	Relais T rls 154c (Rel K,L)	T rls 154c nach T Bv 65422/93c
1	Relais T rls 154d (Rel J)	T rls 154d nach T Bv 65403/134e
1	Drehschalter	Rel sch 176a Form B
1	Drehschalter	Rel sch 176b Form B
1	Drehschalter	Rel sch 176c Form B
1	Netzkippschalter	Rel sch 171a
10	G-Schmelzeinsätze 0,8 A	0,8 C DIN 41571 trop (Wickmann)
10	G-Schmelzeinsätze 1,6 A	1,6 D DIN 41571 trop (Wickmann)
10	G-Schmelzeinsätze 0,05 A	0,05 C DIN 41571 trop (Wickmann)
1	Lautsprecher 1 W	P 6/13/10; 1 W, tropenfest (Isophon)
1	Koaxial-Stecker für Antenne	{ FD 071 (Häberlein) od. C42334-213- (G1 (Spinner)
1	Reduzierstück hierzu	{ RD 07/05 (Häberlein) od. C42334-213- (G2 (Spinner)
4	Stecker Pl 55	Best.-Nr. 1013 (Damar u. Hagen)
1	Bimetall-Thermoschalter	Rel rgl 3 Rel Bv 678 S 60/80
1	Bimetall-Thermoschalter	Rel rgl 3 Rel Bv 678 S 75/100
1	Schicht-Drehwiderstand 50 k Ω	50 k lin 9 Rel wd 10a (Preh)
1	Schicht-Drehwiderstand 0,1 M Ω	0,1 M Ω log Rel wd 167b (Preh)
2	Schicht-Drehwiderstände 10 k Ω	10 k lin 9 Rel wd 10c (Preh)
1	Schicht-Drehwiderstand 1 k Ω	1 k lin 9 Rel wd 10a (Preh)
1	Kurbelknopf	F 111/BA/40x6 (Philips)
1	Pfeilknopf	F 111/CA/40x6 (Philips)
1	Drehknopf	F 111/AE/22x6 (Philips)

B E D I E N U N G S A N L E I T U N G

I. VORBEREITENDE ARBEITEN (Bild 1)

A. Bestückung, Netzspannungseinstellung

Der Empfänger wird in den meisten Fällen mit eingesetzten Röhren geliefert. Gesondert gelieferte Röhren und Quarze sind in die entsprechend beschrifteten Fassungen einzusetzen.

- (a) Hierzu die vier vernickelten Hals-Schrauben an den Ecken der Frontplatte lösen und das Gerät an den beiden Handgriffen aus dem Gehäuse ziehen.
- (b) Röhren, Stabilisator, Quarze und Lampen einsetzen. Spannungseinstellung des Netzteils mit der Wechselspannung des verfügbaren Netzes vergleichen. (Der Netzteil wird im Werk für den Anschluß an ein 220-V-Wechselstromnetz geschaltet). Beim Anschluß an 110 oder 125 V den schwarzen Spannungswahlstecker über dem Netzteil umstecken. Bei 235 V am Netztransformator Brücke b2-b5 einlegen; bei 250 V Brücke b3-b5 einlegen. In beiden Fällen schwarzen Spannungswahlstecker nicht stecken. Eingelegte Spannung (235 oder 250 V) und eingelegte Brücke auf Zettel vermerken und diesen neben Steckerbrettchen aufkleben.
- (c) Bei Betrieb aus Batterien über Wechselrichter die Anodenspannungswicklungen mit dem roten Stecker über dem Netzteil umschalten (Stecker auf \perp -zeichen), da die Anodenspannung sonst infolge der nahezu rechteckförmigen Wechselrichter-Ausgangsspannung zu klein würde.
- (d) Darauf achten, daß die vorgeschriebenen Feinsicherungen in die Fassungen an der Frontplatte eingesetzt sind.

B. Betriebsanschlüsse

- (a) Antenne und Erde an die Buchsen an der Frontplatte anschließen.
- (b) Je nach Bedarf Kopfhörer, zweiten Lautsprecher und 600- Ω -Leitung an die entsprechend bezeichneten Buchsen anschließen.
Gegebenenfalls ein Fernschreib-Empfangstastgerät an die Buchse "ZF" anschließen.
- (c) Empfänger mit dem Netz über die dreiadrige Anschlußschnur mit Schuko-stecker verbinden.

II. INBETRIEBNEHMEN (Bild 1)

A. Einschalten

- (a) Empfänger mit dem Netzschalter auf der Frontplatte einschalten. Skalen- und Zählwerksbeleuchtung zeigen an, daß das Gerät unter Spannung steht. Nach etwa 30 s ist der Empfänger betriebsbereit. Grüne Signallämpchen zeigen das Aufheizen der Thermostaten an; sie verlöschen, wenn die Betriebstemperatur erreicht ist.

Neben jedem grünen Signallämpchen ist ein rotes angeordnet, das nur bei Überheizung des entsprechenden Thermostaten aufleuchtet, also bei einer Störung des Reglers.

- (b) In diesem Falle Empfänger ausschalten und schadhaften Regler untersuchen.

B. Frequenzwahl bei gerastetem 1. Oszillator

- (a) Rastschalter für die Grobabstimmung auf "gerastet" stellen.
- (b) Gewünschten Frequenzbereich einschalten.
- (c) Mit der Grobabstimmung die der gewünschten Frequenz benachbarte nächstniedrigere 100-kHz-Stufe und mit der Feinabstimmung Zehner- und Einer-kHz-Werte einstellen.
- (d) Mit der Vorkreis-Nachstimmung den durch die Feinabstimmung bedingten Gleichlauffehler korrigieren.
- (e) Hierzu das eingebaute Meßinstrument bei sehr kleinen Empfänger-Eingangsspannungen auf " U_{NF} ", bei größeren Eingangsspannungen auf " U_{HF} " schalten. Die richtige Einstellung ist bei größtem Ausschlag des Instrumentes erreicht.

Beispiel:

Der Empfänger soll auf 17,375 MHz abgestimmt werden.

- (a) Bereichschalter auf Bereich 4 (15 bis 22,6 MHz) stellen.
- (b) Frequenz-Grobabstimmung so auf die 17,3-MHz-Marke stellen, daß die Rastanzeige-Lampe kontinuierlich brennt und die Haltebereiche links und rechts von der Abstimmstelle etwa gleich groß sind. Das ist normalerweise für die Mitte der Marke der Fall.

Vorderansicht

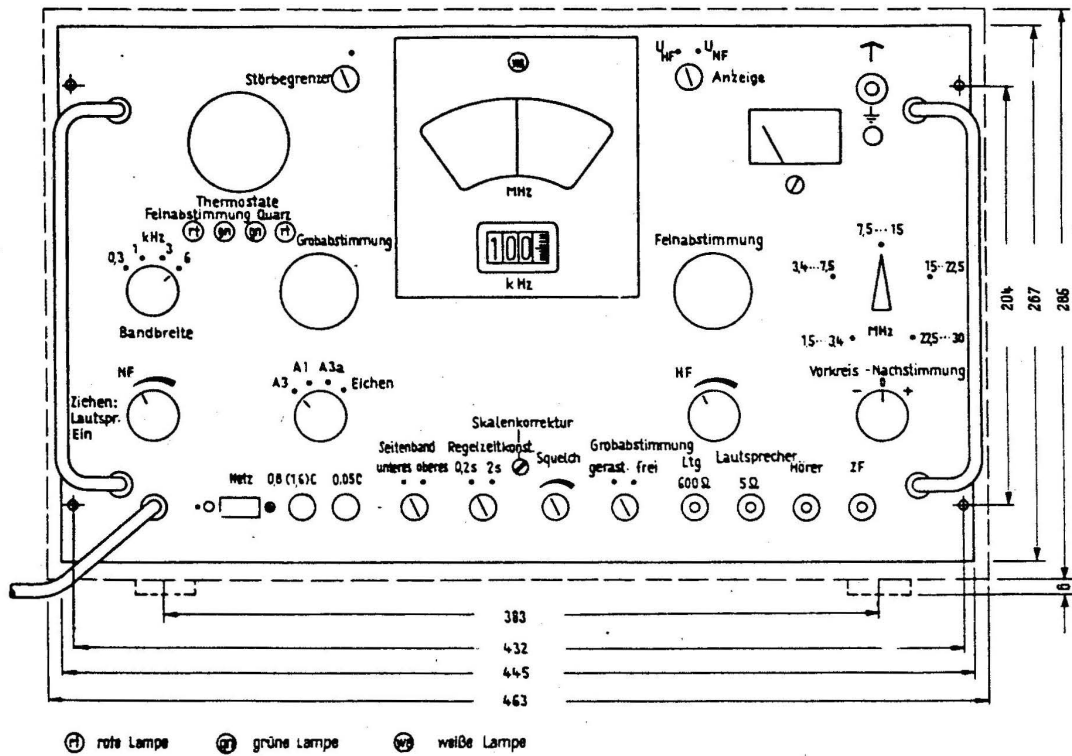


Bild 1 Frontplatte

- (c) Mit der Frequenz-Feinabstimmung die Zahl 75 einstellen. Dabei werden 75 kHz zu 17,3 MHz addiert.
- (d) Vorkreis-Nachstimmung betätigen, bis größte Lautstärke oder größter Ausschlag des eingebauten Kontrollinstrumentes erreicht ist.

C. Frequenzwahl bei nicht gerastetem 1. Oszillator

Normalerweise wird man die große Genauigkeit des Empfängers ausnutzen und mit gerastetem Oszillator arbeiten. Lediglich wenn ein größerer Frequenzbereich rasch durchsucht werden soll, kann es zweckmäßig sein, nur mit der Grobskala abzustimmen.

- (a) Soll z.B. ein Sender mit unbekannter Frequenz gesucht werden, den Rast-schalter auf Stellung "frei" stellen. Der erste Oszillator kann nun stetig durchgestimmt werden. Zuvor die Frequenz-Feinabstimmung und die Vorkreis-Nachstimmung auf Null stellen; der erste Oszillator und die Vorkreise sind dann im Gleichlauf. Das kurze Aufleuchten der Signallampe beim Durchdrehen der Grobabstimmung zeigt jeweils die quarzgenaue Lage der 100-kHz-Stellen an.

Eventuelle Abweichungen der Grobskala können mit der Skalenkorrektur ausgeglichen werden.

- (b) Sobald der gewünschte Sender längere Zeit empfangen oder seine Frequenz genau ermittelt werden soll, geht man zu gerastetem Betrieb über.

Hierzu die Grobabstimmung auf die nächste tiefere 100-kHz-Stufe und den Umschalter auf "gerastet" stellen. Dann den an der Grobskala zurückgedrehten kHz-Betrag auf der Feinskala als ungefähren Richtwert für die folgende genaue Abstimmung nach Gehör oder Instrumentenausschlag einstellen. Vorkreis-Nachstimmung betätigen.

D. Wahl der Betriebsart

1. In Stellung A1 (tonlose Telegrafie) des Betriebsartenschalters ist im A1-Oszillator der 31-kHz-Quarz eingeschaltet. Bei genauer Abstimmung auf Bandmitte (Senderträger) liegt am Empfänger-Ausgang eine 1-kHz-Spannung. Wird der Seitenbandwahl-Schalter betätigt, so ändert sich in diesem Falle die Tonhöhe nicht.

Eine Verstimmung des Interpolators innerhalb der durch die eingestellte Bandbreite gegebenen Grenzen ermöglicht bei A1-Empfang eine Änderung der Tonhöhe.

2. In Stellung A3A (Empfang von Ein- oder Zweiseitenband-Sendungen mit Trägerrest oder völlig unterdrücktem Träger, sowie bei Auswahl eines Seitenbandes aus einer normalen Zweiseitenbandsendung) sind der 30-kHz-Quarz im A1-Oszillator und das Einseitenbandfilter eingeschaltet. Der Bandbreitenschalter ist unwirksam.
 - (a) Zur Erleichterung der genauen Abstimmung auf Sendungen mit Trägerrest oder bei Seitenbandauswahl den Betriebsartenschalter zunächst auf A1 und den Bandbreitenschalter auf 0,3 kHz stellen. Hierdurch werden die den Abstimmvorgang störenden Seitenbänder unterdrückt; übrig bleibt nur der als 1-kHz-Ton hörbar gemachte Träger. Wenn sich bei Umlegen des Seitenbandwahl-Schalters die Tonhöhe nicht hörbar ändert, ist die nötige Abstimmgenauigkeit erreicht.
 - (b) Nun auf A3A zurückschalten. Bei Empfang von völlig trägerlosen Einseitenband-Sendungen dient als akustisches Abstimmkriterium die richtige Frequenzlage der empfangenen Sprache.
3. In Stellung A3 (Empfang von Zweiseitenband-Sendungen) ist die Demodulator-Diode am Eingang des NF-Teils angeschaltet. Die Abstimmung kann, wie unter II.D.2 angegeben, sehr genau durchgeführt werden.

E. Eichen der Grobskale

In Stellung "Eichen" des Betriebsartenschalters und bei "Grobabstimmung frei" kann die Grobskale überprüft werden. Hierbei wird selbsttätig ein 400-kHz-Spektrum auf den Empfänger-Eingang gegeben (Anschlüsse 5 im HF- und ZF-Verstärker verbunden). Steht die Feinabstimmung auf Null, so ist beim Durchdrehen der Grobabstimmung alle 400 kHz im Lautsprecher ein Pfiff zu hören. Diese Eichmarken sind auf der Grobskale unterschiedlich von den anderen 100-kHz-Stellen gekennzeichnet. Die Eichstellen unterscheiden sich von anderen möglichen Pfeifstellen (die nur in Stellung "Eichen" auftreten) durch Einrasten des Oszillators bei Grobabstimmung auf "gerastet". Der Seitenbandwahl- und der Bandbreitenschalter sind bei "Eichen" unwirksam. Die ZF-Bandbreite beträgt hierbei 6 kHz.

- (a) Die Vorkreiskorrektur auf max. Lautstärke stellen. (Bei stärkerer Verstimmung der Vorkreise ist in den unteren Frequenzbereichen unter Umständen kein Eichpfeif zu hören).
- (b) Gegebenenfalls kleine Skalenabweichungen mit der Schraube "Skalenkorrektur" ausgleichen.

F. Einstellen der Bandbreite

1. Bei den Betriebsarten A1 und A3 kann die Bandbreite mit dem Bandbreitenschalter auf 6, 3, 1 oder 0,3 kHz eingestellt werden. Die Wahl hängt von den jeweiligen Empfangsverhältnissen und der Betriebsart ab.

Bei A1-Betrieb wird man i.a. mit höchstens 1 kHz Bandbreite arbeiten.

2. Zum schnellen Durchsuchen eines größeren Frequenzbereiches ist dagegen eine Einstellung auf 3 oder 6 kHz zweckmäßig.
3. Bei der Betriebsart A3A ist das ~~Einseitenbandfilter~~ mit einer Bandbreite von 3,5 kHz eingeschaltet.

G. Störbegrenzung

Mit dem zugehörigen Drehschalter kann der bipolare, von der NF-Spannung gesteuerte Störbegrenzer zur Unterdrückung von Störimpulsen eingeschaltet werden.

H. Rauschsperre (Squelch)

Die Rauschsperre unterbindet störende Rauscheinbrüche in den Tastpausen bei A1- und bei Einseitenband-Betrieb. Am rechten Anschlag des Reglers ist sie unwirksam; bei Drehung nach links wächst der Schwellwert, den das Eingangssignal überschreiten muß, um die Sperrung aufzuheben.

J. Regelung der NF-Verstärkung

Am Eingang des NF-Teiles liegt der Lautstärkeregler, der mit einem Druck-Zug-Schalter für den eingebauten Lautsprecher verbunden ist. Durch Herausziehen des Reglerknopfes wird der Lautsprecher eingeschaltet.

K. Regelung der HF-Verstärkung

Dreht man den HF-Regler vom rechten Anschlag aus nach links, so werden die Regelleitungen negativ vorgespannt und die Verstärkungswerte aller geregelten Stufen herabgesetzt (Handregelung). Die automatische Regelung des Empfängers bleibt dabei wirksam, so daß der Empfänger bei größeren Eingangsspannungen nicht übersteuert werden kann. Bei Einseitenband-Betrieb mit großen Eingangsspannungen empfiehlt es sich, den HF-Regler so weit nach links zu drehen, bis der mittlere Ausschlag am eingebauten Kontrollinstrument (Stellung HF) auf etwa 5 Skalenteile gesunken ist. Dadurch wird der automatischen Regelung das Folgen im Sprechrhythmus erleichtert, und die Wiedergabe wird verbessert.

L. Seitenbandwahl-Schalter

Wahlweise kann im dritten Oszillator entweder der 400-kHz-Quarz oder der 340-kHz-Quarz eingeschaltet werden. Bei der Betriebsart A3A (mit Einseitenband-Filter) wird mit dem 400-kHz-Quarz das obere, mit dem 340-kHz-Quarz das untere Seitenband empfangen. Wie unter II.D beschrieben, stellt die Seitenband-Umschaltung auch eine wirksame Abstimmhilfe dar.

M. Zeitkonstanten-Schalter

Die automatische Regelung kann wahlweise auf eine Abklingzeit von 0,2 s oder 2 s geschaltet werden. Mit der großen Zeitkonstante wird vorzugsweise bei A1- und A3A-Betrieb gearbeitet, um ein Hochrauschen des Empfängers in Tast- oder kurzen Sprechpausen zu vermeiden, falls nicht von der Rauschsperre (Squelch) Gebrauch gemacht wird.

N. Anzeige des NF-Pegels

Der Pegel am 600- Ω -Ausgang betragt 0 Np, wenn in Stellung "NF" des Instrument-Umschalters der Zeiger auf der blauen Marke steht (Einstellung mit NF-Verstarkungsregler).

III. BETRIEB UNTER SCHWIERIGEN KLIMATISCHEN BEDINGUNGEN

Der Betrieb des Empfängers kann durch besondere klimatische Bedingungen erschwert werden, z.B. durch Hitze, Kälte, hohe Luftfeuchtigkeit, Niederschläge oder Sandstürme.

A. Betrieb in arktischem Klima

1. Um die Funktion des Getriebes für die Frequenzabstimmung auch bei strengem Frost sicherzustellen, werden die Getriebeteile schon in der Fertigung mit einem Spezialfett (SHELL AERO GREASE Nr. 7) überzogen, das innerhalb eines großen Temperaturbereichs eine nahezu gleichbleibende Viskosität hat und seine Schmiereigenschaften über lange Zeit behält. Verwendung normalen Öls ist also nicht zulässig.
2. Bei sehr tiefen Temperaturen wird die normale Betriebstemperatur der Thermostaten nicht erreicht (die grünen Kontrollampen brennen dauernd). Frequenzkonstanz und Einstellgenauigkeit des Empfängers sind infolgedessen bei diesen Bedingungen etwas geringer.
 - (a) Wird im Freien mit Kopfhörern gearbeitet, deren Muscheln keine Gummiüberzüge haben, dann die Muscheln mit wollenen Überzügen versehen. Andernfalls können Erfrierungen an den Ohren eintreten, ohne daß der Bedienende dies merkt.
 - (b) Wasser, das in die Hörmuscheln des Kopfhörers eindringt oder Kondenswasser, das sich darin bildet, kann gefrieren und die Bewegung der Membrane behindern. In einem solchen Fall Bakelitkappen abschrauben und Eis und Feuchtigkeit entfernen.
 - (c) Wird ein Gerät aus der Kälte in einen warmen Raum gebracht, so schlägt sich die Luftfeuchtigkeit so lange darauf nieder, bis es die Raumtemperatur erreicht hat. Gerät dann sorgfältig abtrocknen.

B. Betrieb in tropischem Klima

In tropischem Klima ist der Empfänger extremer Luftfeuchtigkeit und Schimmelbildung ausgesetzt. Im Gerät schlägt sich Feuchtigkeit nieder, wenn seine

Temperatur niedriger ist als die der Umgebung, also vor allem dann, wenn es außer Betrieb ist.

- (a) Für diese Zeiten kann es zweckmäßig sein, den Einschub von unten her zu beheizen, beispielsweise mit elektrischen Glühlampen.
- (b) Wird das Gerät für längere Zeit außer Betrieb gesetzt und muß es in tropischem Klima gelagert werden, so ist es feuchtigkeitsdicht zu verpacken.

C. Betrieb in Wüstenklima

Die Hauptschwierigkeit beim Betrieb des Empfängers in Wüstengebieten bereiten Flugsand und Staub, die auch durch die feinsten Ritzen dringen.

- (a) Den Betriebsraum deshalb so gut wie möglich gegen Staub abdichten. Z.B. zu diesem Zweck nasse Tücher über Fenster und Türen hängen, Raum mit Packpapier auskleiden. Bei Betrieb in Zelten Flattern der Zeltwände verhindern.
- (b) Besonders darauf achten, daß Sand und Staub nicht durch die Buchsen an der Frontplatte und durch die seitlichen Lüftungsschlitze des Empfängers in das Getriebe und an die Baugruppen gelangen können. Gerät deshalb so weit wie möglich mit passenden Hauben abdecken (z.B. aus Plastik).
- (c) Geräte, die längere Zeit außer Betrieb genommen werden, in staubdichten Behältern oder in geeigneten Beuteln aus Segeltuch oder Plastik unterbringen. Das gilt besonders auch bei Gefahr von Sandstürmen.
- (d) Einschub den Betriebsbedingungen entsprechend oft entstauben; nicht in staubigen Räumen aus dem Gehäuse ziehen!

WARTUNGSHINWEISE

W A R T U N G S H I N W E I S E

I. ALLGEMEINE HINWEISE

Durch vorsorgliche Wartung ist das Gerät in einwandfreiem, betriebssicherem Zustand zu halten, so daß Ausfälle und Betriebsunterbrechungen auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben und eine hohe Lebensdauer erreicht wird.

Der Empfänger benötigt unter normalen klimatischen Verhältnissen bei Aufstellung in einem trockenen Raum nur geringe Wartung. Für diesen Fall gelten die angegebenen Zeitabstände. Bei Geräten, die in Fahrzeugen oder unter verschärften klimatischen Bedingungen eingesetzt werden, sind die Wartungsarbeiten in kürzeren Zeitabständen vorzunehmen.

Alle Wartungsarbeiten im Innern des Gerätes sollen nur von geschultem Personal ausgeführt werden. Der Netzstecker ist dabei vom Netz zu trennen. Bei eingeschaltetem Gerät zur Röhrenprüfung ist mit der notwendigen Vorsicht vorzugehen.

Für Reinigungsarbeiten sind trockene faserfreie, gewaschene Lappen, nicht haarende Pinsel und saubere Preßluft bis höchstens 1 atü zulässig. Die Getriebeteile werden in der Fertigung mit SHELL AERO GREASE geschmiert, das sich durch gleichbleibend gute Schmiereigenschaften innerhalb eines großen Temperaturbereiches (-50 bis +100° C) und über lange Zeiträume auszeichnet. Eine Schmierung im Rahmen der Wartung ist deshalb nicht notwendig; insbesondere ist auf keinen Fall normales Öl zu verwenden. AERO GREASE ist von Kunststoffteilen fernzuhalten, da es diese angreift.

Arbeiten in der Nähe von frequenzbestimmenden Teilen wie Spulen, Trimmern, Drehkondensatoren, Wellenschaltern sind mit besonderer Vorsicht durchzuführen, um unbeabsichtigtes Verstellen und Beschädigungen zu vermeiden; Vorsicht vor Anodenspannungen (z.B. an den Trimmern im HF-Verstärker).

II. REINIGUNGS- UND PRÜFARBEITEN

A. Äußere Reinigung und Prüfung

(etwa wöchentlich einmal vorzunehmen)

- (a) Gehäuse und Frontplatte mit sauberem, trockenem Lappen säubern. Hartnäckigen Schmutz mit säurefreiem Poliermittel (z.B. Polifac) entfernen.
- (b) Prüfen, ob sich alle Schalter, Regler und Abstimmorgane leicht und einwandfrei bewegen lassen. Dabei niemals Gewalt anwenden!
- (c) Alle am Gerät angeschlossenen Leitungen auf einwandfreien Zustand und gute Kontaktgabe prüfen.
- (d) Achtgeben, ob die Kontrollampen in Ordnung sind.
- (e) In eingeschaltetem Zustand die Gerätefunktionen in den verschiedenen Wellenbereichen, bei den verschiedenen Betriebsarten und bei allen möglichen Stellungen der Bedienungsknöpfe prüfen.

B. Innere Reinigung und Prüfung

(Zusammen mit Röhrenprüfung durchführen, spätestens alle drei Monate)

- (a) Die vier vernickelten Halsschrauben an der Frontplatte lösen und Einschub aus dem Gehäuse ziehen. Staub aus dem Gerät mit Lappen oder weichem Pinsel herauswischen. Schwer zugängliche Stellen können mit Druckluft ausgeblasen werden.
- (b) Äußere Beschaffenheit der freiliegenden elektrischen Teile, Leitungen und Lötstellen prüfen. Kabelbäume und Drähte dürfen nicht deformiert, Isolationen nicht beschädigt sein.
- (c) Röhren, Abschirmkappen, Relais und steckbare Verbindungsleitungen auf festen Sitz prüfen. Schrauben, die sich gelöst haben sollten, fest anziehen.

C. Röhrenprüfung

Die Röhrenprüfung ist unter normalen Betriebsbedingungen etwa alle 100 bis 200 Betriebsstunden zweckmäßig zusammen mit den unter B. genannten Prüfungen durchzuführen.

- (a) Frontplatten-Schrauben lösen und Einschub aus dem Gehäuse ziehen.
- (b) Ein A-V- Ω -Multizet auf Meßbereich 60 mV/0,6 mA stellen und seine Minusklemme mit dem Empfänger-Chassis verbinden.
- (c) Plus-Leitung an den jeweiligen Meßanschluß Ma1 bis Ma15 halten (bei Ma11/I umpolen). Die Anschlüsse sind entsprechend den Röhrenbezeichnungen nummeriert (vgl. Bild 1 und Stromläufe). Achtung! Prüfspitze von Anodenspannung führenden Teilen (z.B. Trimmer im HF-Verstärker) fern halten, um Beschädigung des Instrumentes zu vermeiden. Meßwerte mit den Richtwerten in der folgenden Tabelle vergleichen und mit Datum notieren. Stärkeres Absinken des Kathodenstromes einer Röhre zwischen zwei Messungen ist ein Hinweis für notwendigen Röhrenwechsel. Betreffende Röhre, wenn möglich, in Röhrenprüfgerät prüfen.

Tabelle der Röhrenströme

Alle Messungen sind mit einem A-V-Ω-Multizet im Meßbereich 60 mV durchzuführen.

Meß- anschluß	Röhre	Bezeichnung	Austauschtyp	Richtwert Skt.
Ma 1	1	EF 93	6 BA 6	13
Ma 2	2	EF 93	6 BA 6	10
Ma 3	3	ECH81	6 AJ 8	12
Ma 4	4	ECH81	6 AJ 8	15
Ma 5	5	ECH81	6 AJ 8	10
Ma 6	6	EF 93	6 BA 6	12
Ma 7	7	ECH81	6 AJ 8	10
Ma 8	8	ECH81	6 AJ 8	10
Ma 9	9/I	(1/2)E88 CC	(1/2) 6922	10
Ma10/I	10/I	(1/2)E88 CC	(1/2) 6922	10
Ma10/II	10/II	(1/2)E88 CC	(1/2) 6922	10
Ma11/I	11/I	(1/2)E88 CC	(1/2) 6922	10
Ma11/II	11/II	(1/2)E88 CC	(1/2) 6922	10 ⁺)
Ma12	12/II	(1/2)E88 CC	(1/2) 6922	10
Ma13	13/I	(1/2)E88 CC	(1/2) 6922	10
Ma14/I	14/I	(1/2)E88 CC	(1/2) 6922	10 ⁺)
Ma14/II	14/II	(1/2)E88 CC	(1/2) 6922	10
Ma15/I	15/I	(1/2)E88 CC	(1/2) 6922	10
Ma15/II	15/II	(1/2)E88 CC	(1/2) 6922	10
.16	(16)	(E88 CC)	6922	10 ⁺⁺)
-	-	85 A2	OG3	-

⁺) von Einstellung des Reglers R9 im Raster abhängig

⁺⁺) von Einstellung des Reglers R8 in der Stromversorgung abhängig

Draufsicht

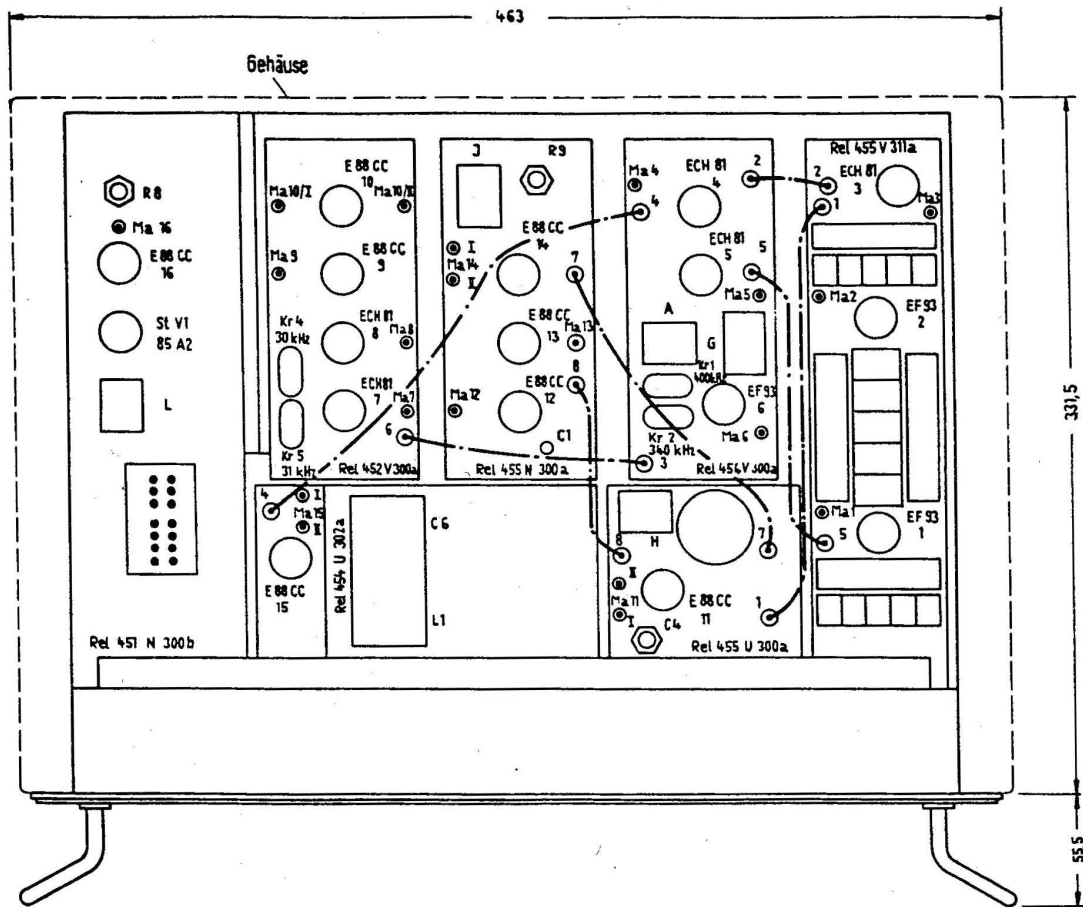


Bild 1 Anordnung der Baugruppen und der Meßanschlüsse

Messung der geregelten Spannung +150 V

(regelmäßige Prüfung ist nicht erforderlich).

Der Meßpunkt Ma16 in der Stromversorgung dient lediglich zur Funktionsprüfung. Eine genaue Messung der geregelten Spannung gegen Masse ist nur nach Wechsel der Röhre 16 oder nach Eingriffen in die Stromversorgung notwendig.

- (a) Hierzu das A-V- Ω -Multizet auf den 150-V-Bereich stellen und an das dem Transistor abgewandte Ende (Gewinde der Halterung) der Sicherung Si2 (0,05 A) legen. Die Sicherung schützt hierbei den Transistor vor Kurzschlüssen.
- (b) Sollte der angezeigte Wert um mehr als ± 3 V vom Sollwert +150 V abweichen, das Potentiometer R8 (Bild 1) entsprechend nachstellen. Hierbei beachten, daß eine Abweichung auch durch einen Anzeigefehler des Meßinstruments hervorgerufen werden kann.

Eichung des 100-kHz-Quarzoszillators

(etwa alle drei Monate und nach Wechsel von Röhre 12)

- (a) Den betriebswarmen Empfänger vom Netz trennen, aus dem Gehäuse herausziehen, und das in der Buchse "5" des ZF-Verstärkers steckende Kabelende in die Buchse "Ma13" im Raster stecken (Bild 1). Der Eingangsstufe wird also jetzt nicht mehr das 400-kHz-Spektrum, sondern das 100-kHz-Spektrum zugeführt.
- (b) Empfänger einschalten und bei angeschlossener Antenne in Betriebsart A1 auf einen Normalfrequenzsender, z.B. Rugby 10 MHz abstimmen. (Dieser Sender ist in jeder Stunde von der 15. bis zur 20. Minute außer Betrieb).

An den Empfängereingang gelangen nun das 10-MHz-Signal des Normalfrequenzsenders und die 10-MHz-Harmonische des 100-kHz-Quarzspektrums. Beide ergeben zusammen eine Schwebung; man hört im Lautsprecher einen 1-kHz-Ton, dessen Amplitude sich mit der Schwebungsfrequenz ändert.

- (c) Mit einem Schraubenzieher den Trimmer C1 im Raster (siehe Bild 1) auf Schwebungsnull drehen. Sehr langsame Schwingungen lassen sich am Kontrollinstrument (Schalterstellung " U_{NF} ") beobachten.
- (d) Nach der Eichung das Kabelende wieder von Buchse "Ma13" in "5" (ZF-Verstärker) stecken.

F. Prüfung und Eichung des Interpolators

(etwa alle drei Monate und nach Wechsel von Röhre 15)

Bereichschalter in eine Zwischenlage zwischen zwei Rastungen bringen, damit der Rasteroszillator nicht schwingt. Betriebsart A1 und Bandbreite 0,3 kHz einstellen. Statt eines Eingangssignals sind die Quarzharmonischen 1300 kHz oder 1400 kHz wirksam. Bei "0 kHz" und "100 kHz" des Zählwerkes soll ein 1-kHz-Ton hörbar sein, der bei Betätigung des Seitenbandwahlschalters seine Frequenz nicht mehr ändert. Ist das nicht genau bei diesen Einstellungen der Fall, so muß der Interpolationsoszillator in folgender Weise nachgeglichen werden:

- (a) Zählwerk auf 00 kHz stellen.
- (b) L-Abgleich L1 (Bild 1) im Interpolator solange verändern, bis bei Seitenbandumschaltung Tongleichheit auftritt.
- (c) Zählwerk bei 100 kHz so einstellen, daß bei Seitenbandumschaltung Tongleichheit auftritt.
- (d) Zählwerk ablesen, Differenz zu 100 bilden und mit 4 multiplizieren. Ist der am Zählwerk abgelesene Wert größer als 100, die vervierfachte Differenz zu 100 addieren, ist der abgelesene Wert kleiner als 100, die vervierfachte Differenz von 100 subtrahieren.
- (e) Den so erhaltenen Wert auf dem Zählwerk einstellen.
- (f) C-Abgleich C6 (Bild 1) solange verändern, bis bei Seitenbandumschaltung wieder Tongleichheit auftritt.
- (g) Zählwerk wieder auf 00 kHz stellen.
- (h) wie (b); Vorgänge, wenn nötig, mehrmals wiederholen, bis der Fehler hinreichend klein ist.

(Der Faktor 4 bei der Differenzbildung ist ein Wert, mit dem die Annäherung an die Sollfrequenzen 1030 kHz (Zählwerk 00) und 930 kHz (Zählwerk 100) erfahrungsgemäß am schnellsten vor sich geht. Bei der tieferen Frequenz den C-Abgleich, bei der höheren den L-Abgleich vorzunehmen, hat sich hier als zweckmäßig erwiesen).

INSTANDSETZUNGSANWEISUNG

KURZWELLEN-EMPFÄNGER
 1,5 bis 30 MHz • Rel 445 E 311 a

Stückliste •

Stückliste

I. Einschub	1
II. Baugruppen	
HF-Verstärker	5
ZF-Verstärker	15
NF-Verstärker	27
Raster-Oszillator	35
Raster	41
Interpolations-Oszillator	47
Stromversorgung	51

Der Abschnitt Stückliste zählt im wesentlichen die elektrischen Bauteile auf, und zwar nicht nur mit ihren Bestellangaben, sondern auch mit ihren Hauptkennwerten. Die einzelnen Teile sind hier für das Gerät und seine Baugruppen entsprechend ihren Bezeichnungen auf den Stromläufen alphabetisch geordnet.

Vorbemerkung zur Stückliste

Unter Symbol stehen die in den Stromläufen verwendeten Abkürzungen für die Bauteile in alphabetischer und - soweit möglich - in numerischer Reihenfolge. Mit Stück ist die Anzahl gleicher dem Gerät oder der Baugruppe zugeordneten Bauteile bezeichnet. In der Spalte Gegenstand sind außer dem Namen des Bauteils auch seine Hauptkennwerte angegeben.

Es bedeuten z.B.:

bei einem Widerstand	20 k Ω <u>+5%</u> 0,5 W
20 k Ω	Nennwert des Widerstandes
<u>+5%</u>	Toleranz des Nennwiderstandes
0,5 W	Belastbarkeit, bezogen auf Umgebungstemperatur 20° C
bei einem Kondensator	550 pF <u>+10%</u> 500 V-
550 pF	Nennwert der Kapazität (1 pF = 1 μ F = 10 ⁻¹² F)
<u>+10%</u>	Toleranz der Nennkapazität
500 V-	zulässige Betriebsgleichspannung
bei einem Übertrager	Wicklung I (a1,a2,a3) Wicklung II (a4,a5)
	420 Wdg. 0,24 CuL 5,8 Ω 440 Wdg. 0,08 CuL 70 Ω
	Abgriff a2: 400 Wdg.
Wicklung I	
420 Wdg.	420 Wdg., Anfang a1, Ende a3
0,24 CuL	Wicklung aus Kupferdraht (CuL), 0,24 mm \varnothing , lackisoliert (L)
5,8 Ω	Gleichstrom-Widerstand der Wicklung
45 mH	Richtwert der Induktivität (bei Abgleichspulen: für L _{max})
Abgriff a2	400 Wdg.: Abgriff bei der 400. Wdg.
Wicklung II	sinngemäß wie bei Wicklung I

Mit der Bestellangabe ist das Bauteil mit seinen Kenndaten durch einen Abkürzungs-Code oder seine Bauvorschrift eindeutig gekennzeichnet.

Die Stückliste ist nur ein Querverweis zur TDv 5820/043-50.

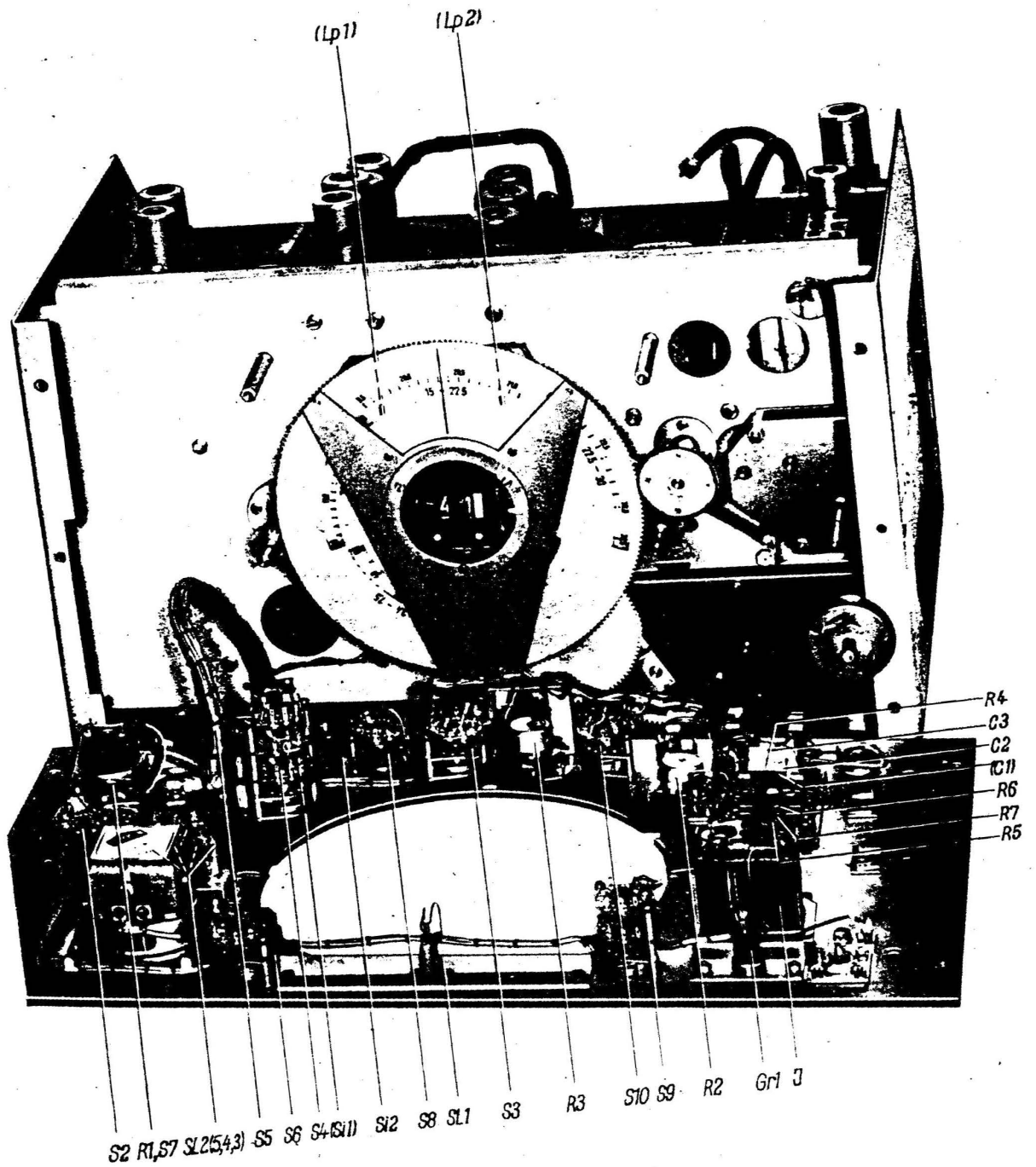
STÜCKLISTE
PARTS LIST

I. EINSCHUB / SLIDE-IN CHASSIS (Ausc. I / ISSUE I)

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
		MKL-Kondensator MET'D-PLASTIC-LACQUER CAP'R	
C 1	1	0,5 μ F \pm 20% 60 V	B 32110 A 0,5 M 60
C 2, 3	2	2 μ F \pm 20% 60 V	B 32110 A 2 M 60
Gr 1	1	Kupferoxydulgleichrichter COPPER OXIDE RECTIFIER in Brückenschaltung, für NF-Pegelmessung IN BRIDGE CIRCUIT FOR AUDIO LEVEL MEASUREMENT	9 Rel Bv 672 B 7
J	1	Drehspulinstrument MOVING-COIL METER 0 - 25 μ A	Ms sdr 526 Bv 14 trop
Lp 1, 2	2	Beleuchtungslampe ILLUMINATING LAMP 6 V 1,2 W	6 V 1,2 W Nr.3799 (Osram)
		Schicht-Drehwiderstand LAYER-TYPE VARIABLE RESISTOR	
R 1	1	0,1 M Ω log 0,2 W	0,1 M log Rel wd 167b
R 2, 3	2	10 k Ω lin 0,2 W	10 k lin 9 Rel wd 10c

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
R 4	1	Drahtwiderstand WIRE WOUND RESISTOR 5 Ω $\pm 5\%$ 2 W	B 52280 N 5 Ω 5
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 5	1	500 Ω $\pm 5\%$ 0,35 W	B 51363 A 500 Ω 5/2
R 6	1	4,7 k Ω $\pm 5\%$ 0,35 W	B 51363 A 4,7 k 5/2
R 7	1	1,2 k Ω $\pm 5\%$ 0,35 W	B 51363 A 1,2 k 5/2
		Signallampe INDICATING LAMP	
SL 1-5	5	6 V 0,6 W	6 V 0,6 W Nr.3798 (Osram)
		Drehschalter ROTARY SWITCH	
S 2, 3, 6, 8 10	5	2-polig, 6-stufig, 1 Ebene	Rel sch 176a, Form B
S 4	1	2-polig, 6-stufig, 3 Ebenen	Rel sch 176c, Form B
S 9	1	2-polig, 6-stufig, 2 Ebenen	Rel sch 176b, Form B
S 5	1	Netzkippschalter POWER ON/OFF SWITCH 2-polig 250 V	Rel sch 171a
		G-Schmelzeinsatz FUSE INSET	
Si 1	1	0,8 A (220 V)	0,8 C DIN 41571 trop (Wickmann)
Si 1	1	1,6 A (110 V)	1,6 D DIN 41571 trop (Wickmann)
Si 2	1	0,05 A	0,05 C DIN 41571 trop (Wickmann)

st 445 E 311a 1/2



Einschub mit abgenommener Frontplatte
 Slide-in chassis with front panel taken off

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
	2	G-Sicherungshalter FUSE HOLDER	Rel sich 34 T 1
	2	G-Sicherungskappe FUSE CAPS	Rel sich 34 T 2
	1	Lautsprecher LOUDSPEAKER	P 6/13/10, 1 Watt tropenfest (Isophon)
	4	Federleiste, 15-polig CLIP CONTACT STRIP, 15 POINT	T stv 38a

II. BAUGRUPPEN / SUBASSEMBLIES

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
<u>HF-Verstärker Rel 455 V 311a (Ausg. I)</u>			
<u>RF-AMPLIFIER (ISSUE I)</u>			
Kf-Kondensator PLASTIC FOIL CAPACITOR			
C 2, 3 31, 35 52	5	12 pF $\pm 10\%$ 125 V	DN 12/10/125 B 3101
C 4 30,37 53,54	5	18 pF $\pm 5\%$ 125 V	DN 18/5/125 B 3101
C 5 33,39	3	36 pF $\pm 5\%$ 125 V	DN 36/5/125 B 3101
C 6, 7, 9 11,13 21,22,24,26,28 40,41,43,45,47 58,59 61,63,65	20	Keramik-Rohrtrimmer CERAMIC TUBULAR TRIMMER 22 pF	AC 2002/22 (Valvo)
Kf-Kondensator PLASTIC FOIL CAPACITOR			
C 8 23 42 60	4	883 pF $\pm 2,5\%$ 125 V	DN 883/2,5/125 B 3101
C 10 25 44 62	4	162 pF $\pm 2,5\%$ 125 V	DN 162/2,5/125 B 3101
C 12 27 46 64	4	97 pF $\pm 2,5\%$ 125 V	DN 97/2,5/125 B 3101
C 14	1	Regelkondensator REGULATING CAPACITOR 4x250 pF	C 002 DC/4x250 E (Valvo)
C 15	1	Keramik-Scheibenkon- densator CERAMIC DISC-TYPE CAP'R 0,4 pF $\pm 0,5$ pF, 500 V	B 38215 P 120 A d 4 D

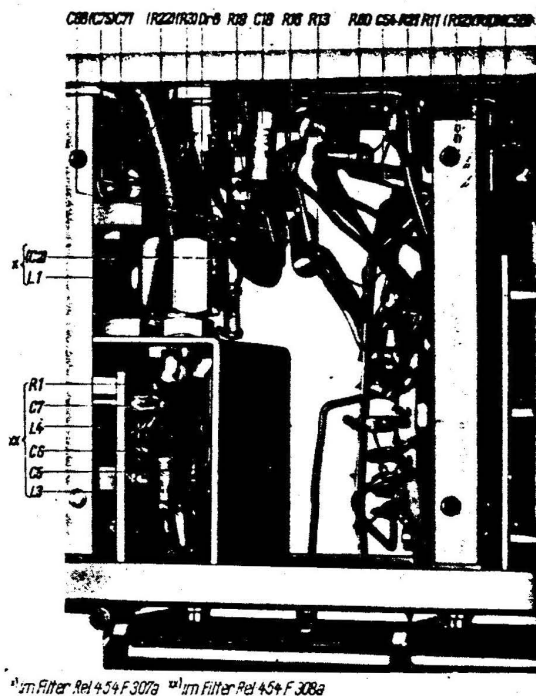
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
C 16 48	2	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 16 pF $\pm 20\%$ 125 V	DN 16/20/125 B 3101
C 17,18 49 75	4	MP-Kleinkondensator MET'D-PAPER MIDGET CAP'R 0,01 μ F $\pm 20\%$ 200 V	B 26120 A 0,01 M 200 K
C 19 20 34 50,51,57 67-69	9	Keramik-Scheiben- kondensator CERAMIC DISC-TYPE CAPACITOR 4700 pF $+30/-20\%$ 500 V	B 37632 U .4700 R
C 32,36 55	3	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 25 pF $\pm 5\%$ 125 V	DN 25/5/125 B 3101
C 38	1	30 pF $\pm 5\%$ 125 V	DN 30/5/125 B 3101
C 56	1	40 pF $\pm 5\%$ 125 V	DN 40/5/125 B 3101
C 66	1	16 pF $\pm 20\%$ 500 V	EN 16/20/500 B 3101
C 70	1	Keramik-Rohrkondensator CERAMIC TUBULAR CAPACITOR 25 pF $\pm 1\%$ 500 V	B 38223 N 150 C 25 F
C 71	1	MKL-Kondensator MET'D PLASTIC-LACQUER CAP'R 1 μ F $\pm 20\%$ 60 V	B 32110 A 1 M 60
C 72-74	3	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 5 pF $\pm 20\%$ 125 V	DN 5/20/125 B 3101
Dr 1-3, 8	4	Hochfrequenz- Ringkern HF TOROIDAL CORE	B 62110 K 1 A 4,0x2,0 x6,0
Dr 4	1	UKW-Drossel VHF INDUCTOR 40 μ H 1500 mA 0,5 W	40/1500 B 7222
Dr 5-7	3	Hochfrequenz-Ringkern HF TOROIDAL CORE	B 62120 K 12 A 4,0x2,0x6,0

st445 E 311a 2/6

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
		HF-Spule RF COIL	
L 1	1	Wickl. I (4,2,1) 42+3+42 Wdg 20x0,04 HFLS 1 Ω ,40 μ H Abgriff(2): 16 Wdg 3 μ H enthält/CONTAINING Abgleichkern/TRIMMING CORE (gelb) (YELLOW)	Rel Bv 454 F 306 Funk fi 58 Tz 3, 6 Zub
L 2	1	Wickl. I (4,2,1) 26 Wdg 10x0,05 HFLS 0,5 Ω ,10 μ H Abgriff (2): 8 Wdg enthält/CONTAINING Abgleichkern/TRIMMING CORE (grün) (GREEN)	Rel Bv 455 F 308 Funk fi 58 Tz 3, 6 Zub spk 93 pe aus Sif 300 M 11
L 3	1	Wickl. I (4,2,1) 19 Wdg 0,30 CuL 4,5 μ H Abgriff (2): 5 Wdg enthält/CONTAINING Abgleichkern/TRIMMING CORE (grün) (GREEN)	Rel Bv 455 F 311 Funk fi 58 Tz 2, 6 Zub spk 93 re aus Sif 300 M 11
L 4	1	Wickl. I (4,2,1) 15 Wdg 0,40 CuL 1 μ H Abgriff (2): 6 Wdg enthält/CONTAINING Abgleichkern/TRIMMING CORE (braun) (BROWN)	Rel Bv 455 F 314 Funk fi 58 Tz 2, 6 Zub spk 93 r aus Si 29
L 5	1	Wickl. I (4,2,1) 10 Wdg 0,60 CuL 500 nH Abgriff (2): 3 Wdg enthält/CONTAINING Abgleichkern/TRIMMING CORE (braun) (BROWN)	Rel Bv 455 F 317 Funk fi 58 Tz 2, 6 Zub spk 93 r aus Si 29
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 1, 8 16, 20	4	470 k Ω \pm 5% 0,33 W	B 51363 A 470 k 5/2
R 2, 3, 9	3	100 k Ω \pm 5% 0,33 W	B 51363 A 100 k 5/2
R 4 10	2	120 Ω \pm 5% 0,33 W	B 51363 A 120 Ω 5/2
R 5 11, 18	3	4,7 k Ω \pm 5% 0,33 W	B 51363 A 4,7 5/2



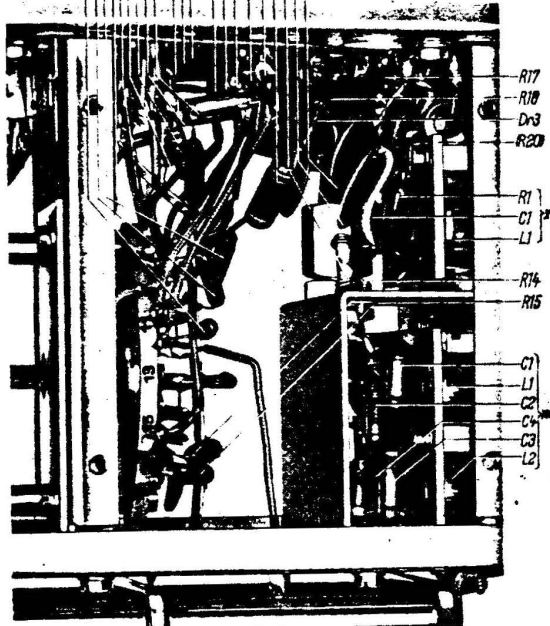
HF-Verstärker Rel 455 V 311a (von rechts gesehen)
 RF amplifier Type Rel 455 V 311a (viewed from the right)



Teilfilter Rel 454 F 307a Teilfilter Rel 454 F 308a

Teilfilter Rel 454 F 307a und 308a
 Partial filters Rel 454 F 307a and 308a

053 051 055 052 L4 059 053 056 059
 074 028 037 036 029 L3 L5 058 061 055 070 057



... mit Teilfiltern Rel 454 F 307a ... mit Teilfiltern Rel 454 F 308a

... with partial filters Rel 454 F 307a and F 308a

049 012 026 027 033 026 025 032 033 024 031 022 030 021 10191 015 017 032 08 03 02
 28 28 110 27 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1



... im HF-Verstärker Rel 455 V 311a (von links gesehen)
 ... in the RF amplifier Type Rel 455 V 311a (viewed from the left)

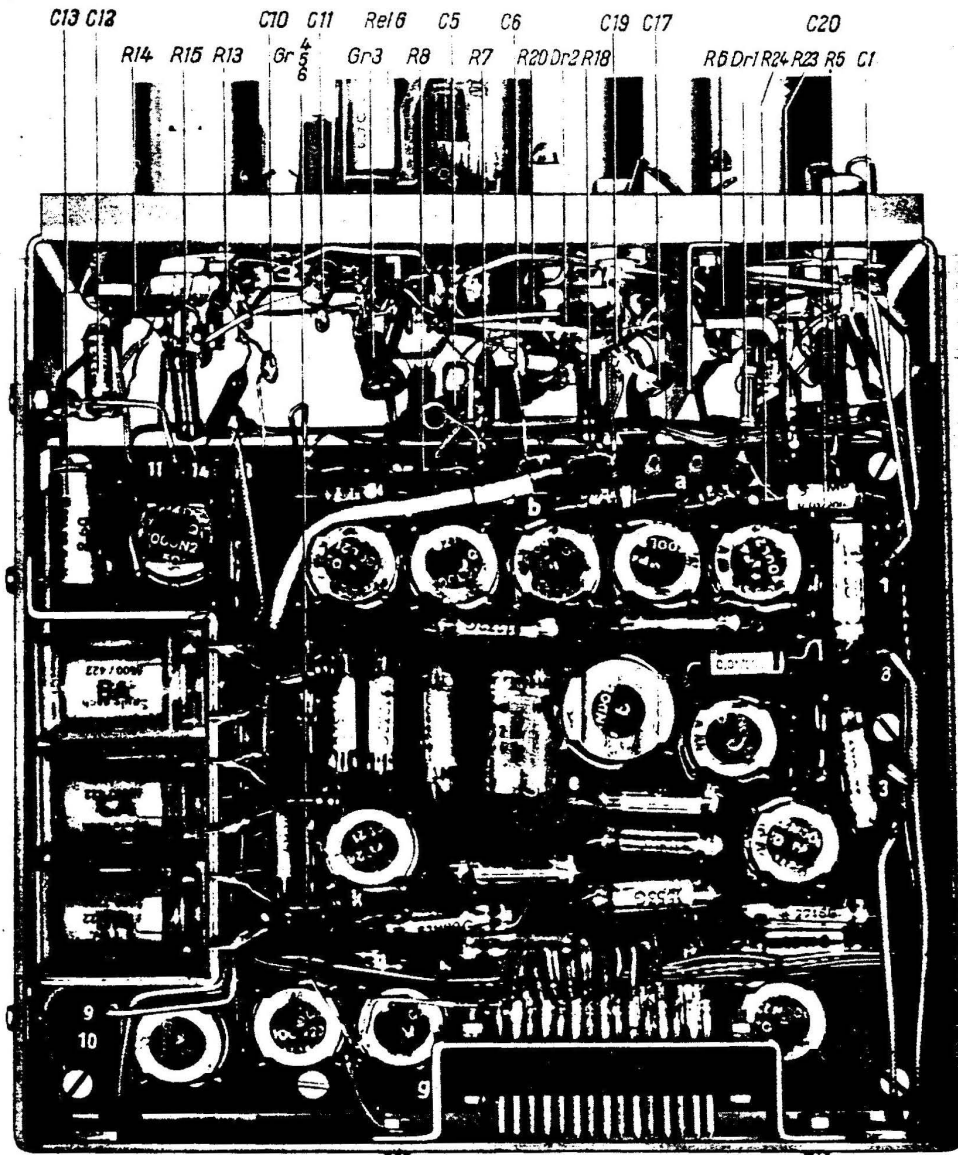
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
R 6	1	33 kΩ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 33 k 5/2
R 7 13	2	2,2 kΩ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 2,2 k 5/2
R 12	1	56 kΩ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 56 k 5/2
R 14	1	82 kΩ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 82 k 5/2
R 15	1	10 kΩ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 10 k 5/2
R 17	1	150 Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 150 Ω 5/2
R 19	1	39 kΩ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 39 k 5/2
R 21	1	8,2 kΩ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 8,2 k 5/2
R 22	1	180 Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 180 Ω 5/2
HF-Übertrager RF TRANSFORMER			
Ü 1	1	Wickl. I (4,1) 42+3+42 Wdg 20x0,04 HFLS 1 Ω, 4 μH Wickl. II (4,2) 4 Wdg 0,30 CuL 0,3 μH enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (gelb) (YELLOW)	Rel Bv 454 F 304 Funk fi 58 Tz 3, 6 Zub spk 93p aus Si 28
Ü 2	1	Wickl. I (4,1) 40 Wdg 10x0,05 HFLS 0,7 Ω, 7,5 μH Wickl. II (4,2) 3 Wdg 0,40 CuL enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (braun) (BROWN)	Rel Bv 455 F 306 Funk fi 58 Tz 3, 6 Zub spk 93 p aus Si 29
Ü 3	1	Wickl. I (4,1) 21 Wdg 0,30 CuL 0,1 Ω, 2 μH Wickl. II (4,2) 1 Wdg 0,40 CuL enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (braun) (BROWN)	Rel Bv 455 F 309 Funk fi 58 Tz 3, 6 Zub spk 93 p aus Si 29
Ü 4	1	Wickl. I (4,1) 15 Wdg 0,40 CuL 1 μH Wickl. II (4,2) 1 Wdg 0,40 CuL enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (braun) (BROWN)	Rel Bv 455 F 312 Funk fi 58 Tz 2, 6 Zub spk 93 r aus Si 29

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
Ü 5	1	Wicklg. I (4,1) 10 Wdg 0,60 CuL 500 nH Wicklg. II (4,2) 1 Wdg 0,40 CuL enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (braun) (BROWN)	Rel Bv 455 F 315 Funk fi 58 Tz 3, 6 Zub spk 93 r aus Si 29
Ü 6	1	Wicklg. I (4,1) 43+3+42 Wdg 20x0,04 HFLS 1 Ω; 40 μH enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (gelb) (YELLOW). Wicklg. II (4,2,1) 43+3+42 Wdg 20x0,04 HFLS 1 Ω; 40 μH Abgriff (2): 4 Wdg 0,3 μH enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (gelb) (YELLOW)	Rel Bv 454 F 305 Funk fi 58 Tz 3, 6 Zub spk 93 p aus Si 28 Funk fi 58 Tz 3, 6 Zub spk 93 p aus Si 28
Ü 7	1	Wicklg. I (4,1) 40 Wdg 10x0,05 HFLS 0,7 Ω; 7,5 μH enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (braun) (BROWN) Wicklg. II (4,2,1) 26 Wdg 10x0,05 HFLS 0,5 Ω; 9 μH Abgriff (2): 5 Wdg enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (grün) (GREEN)	Rel Bv 455 F 307 Funk fi 58 Tz 3, 6 Zub spk 93 p aus Si 29 Funk fi 58 Tz 3, 6 Zub spk 93 pe aus Sif. 300 M 11
Ü 8	1	Wicklg. I (4,1) 21 Wdg 0,30 CuL 2 μH enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (braun) (BROWN) Wicklg. II (4,1) 19 Wdg 0,30 CuL 4,5 μH enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (grün) (GREEN)	Rel Bv 455 F 310 Funk fi 58 Tz 3, 6 Zub spk 93 p aus Si 29 Funk fi 58 Tz 2, 6 Zub spk 93 re aus Sif. 300 M 11

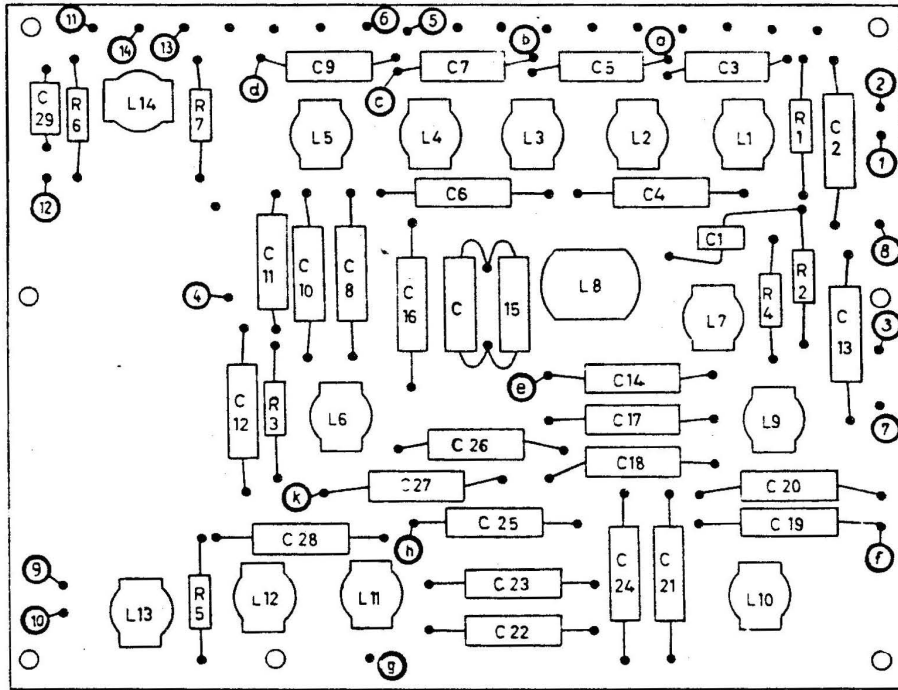
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
Ü 9	1	Wickl. I (4,1) 15 Wdg 0,40 CuL 1 µH enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (braun) (BROWN)	Rel Bv 455 F 313 Funk fi 58 Tz 2, 6 Zub spk 93 r aus Si 29
		Wickl. II (4,2,1) 15 Wdg 0,40 CuL 1 µH Abgriff (2): 8 Wdg enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (braun) (BROWN)	 Funk fi 58 Tz 2, 6 Zub spk 93 r aus Si 29
Ü 10	1	Wickl. I (4,1) 10 Wdg 0,60 CuL 500 nH enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (braun) (BROWN)	Rel Bv 455 F 316 Funk fi 58 Tz 2, 6 Zub spk 93 r aus Si 29
		Wickl. II (4,1) 10 Wdg 0,60 CuL 500 nH enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (braun) (BROWN)	 Funk fi 58 Tz 2, 6 Zub spk 93 r aus Si 29
		<u>Teilfilter I Rel 454 F 307a</u>	Ausgabe I
		<u>PARTIAL FILTER I</u>	ISSUE I
C 1	1	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 135 pF ±2,5 % 125 V	DN 135/2,5/125 B 3101
C 2	1	Keramik-Rohrkondensator CERAMIC TUBULAR CAPACITOR 25 pF ±1 % 500 V	B 38223 N 150 C 25 F
C 3	1	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 287 pF ±2,5 % 125 V	DN 287/2,5/125 B 3101
		Filterspule FILTER COIL	
L 1	1	Wickl. (A,E) 49 Wdg 0,32 CuL, 83 µH ±0,5 % enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (grün) (GREEN)	Rel Bv 622 W 298 Rel sp 82 Tz 7, Dz 18

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
L 2	1	Wickl. (A,E) 35 Wdg 0,32 CuL; 41,5 μ H ± 5 % enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (grün) (GREEN)	Rel Bv 622 W 299 Rel sp 82 Tz 7, Dz 18
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 1	1	4,7 k Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 4,7 k 5/2
R 2	1	2,2 k Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 2,2 k 5/2
		<u>Teilfilter II Rel 454 F 308a</u>	Ausgabe I
		<u>PARTIAL FILTER II</u>	ISSUE I
C 1, 3, 5	3	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 287 pF $\pm 2,5$ % 125 V	DN 287/2,5/125 B 3101
C 2, 4, 6	3	Keramik-Rohrkondensator CERAMIC TUBULAR CAPACITOR 25 pF ± 1 % 500 V	B 38223 N 150 C 25 F
C 7	1	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 126 pF $\pm 2,5$ % 125 V	DN 126/2,5/125 B 3101
		Filterspule FILTER COIL	
L 1-3	3	Wickl. (A,E) 35 Wdg 0,32 CuL; 41,5 μ H ± 5 % enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (grün) (GREEN)	Rel Bv 622 W 299 Rel sp 82 Tz 7, Dz 18
L 4	1	Wickl. (A,E) 49 Wdg 0,32 CuL; 83 μ H $\pm 0,5$ % enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (grün) (GREEN)	Rel. Bv 622 W 308 Rel sp 82 Tz 7, Dz 18
R 1	1	Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR 4,7 k Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 4,7 k 5/2

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
<u>ZF-Verstärker Rel 454 V 300a Ausgabe I</u>			
<u>IF AMPLIFIER</u> ISSUE I			
C 1, 6, 8 10,14	5	Keramik-Scheibenkondensator CERAMIC DISC-TYPE CAPACITOR 500 pF +30/-20 % 500 V	B 37635 L 500 R
C 2, 4, 5, 7, 9 12,18 20	8	MP-Kleinkondensator MET'D-PAPER MIDGET CAP'R 0,01 µF ±20 % 200 V	B 26120 A 0,01 M 200 K
C 3 11,17	3	MKL-Kondensator MET'D PLASTIC-LACQUER CAP'R 0,1 µF ±20 % 60 V	B 32110 A 0,1 M 60
C 13	1	MP-Kleinkondensator MET'D-PAPER MIDGET CAP'R 0,1 µF ±20 % 200 V	B 26120 A 0,1 M 200 K
		MF-Kondensator PLASTIC FOIL CAPACITOR	
C 15	1	200 pF ±5 % 500 V	EN 200/5/500 B 3101
C 16	1	65 pF ±5 % 125 V	DN 65/5/125 B 3101
C 19	1	Keramik-Scheibenkondensator CERAMIC DISC-TYPE CAPACITOR 10 pF ±1 pF 500 V	B 38218 N 0.75 A 10 F
Dr 1	1	UKW-Drossel VHF-REACTOR 3 µH 260 mA 0,1 W	3/260 B 7210
Dr 2	1	Hochfrequenz-Ringkern HF TOROIDAL CORE	B 52110 K 1 A 4,0x2,0x6,0
Gr 2-6	5	Selen-Gleichrichter SELENIUM-RECTIFIER 0,2 mA/0,6 V	Rel Bv 672 A 28
		Schwingkristall CONTROL CRYSTAL	
Kr 1	1	400 kHz	Rel Bv 673 T 25; 400 kHz
Kr 2	1	340 kHz	Rel Bv 673 T 25; 340 kHz



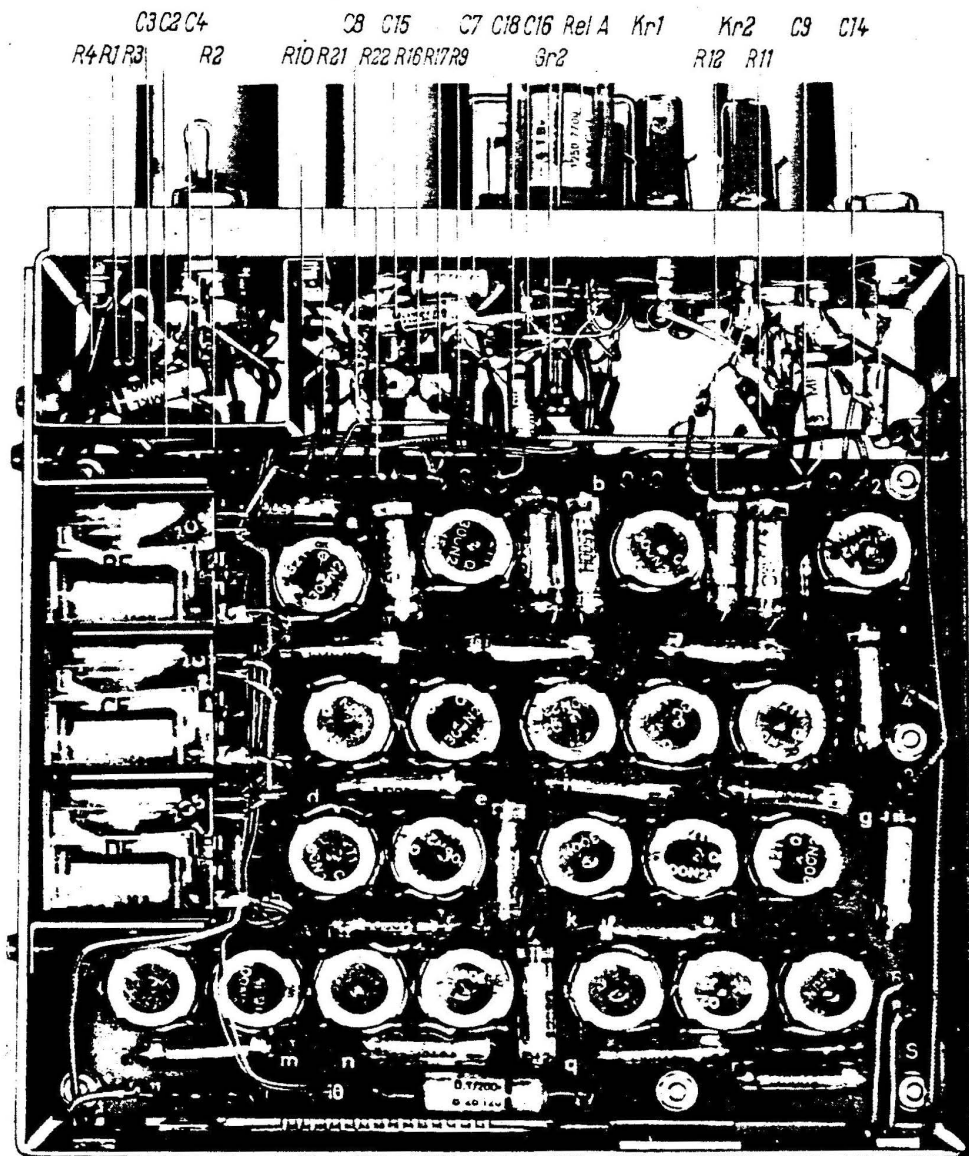
ZF-Verstärker Rel 454 V 300a (von rechts gesehen)
 IF amplifier Type Rel 454 V 300a (viewed from the right)



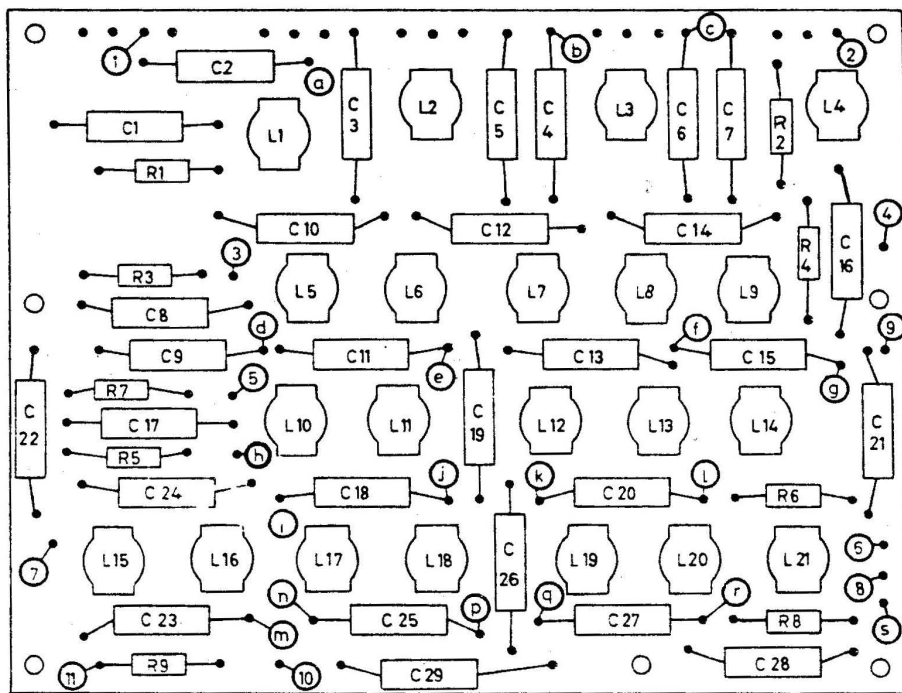
... mit Filtergruppe Rel 454 F 303a
 ... with Filtergroup Type Rel 454 F 303a

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 1, 6, 7 11 23,24	6	470 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 470 k 5/2
R 2, 8 10,12,17	5	100 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 100 k 5/2
R 3	1	3,9 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 3,9 k 5/2
R 4 13	2	120 Ω ±5 % 0,33 W	B 51363 A 120 Ω 5/2
R 5 21	2	82 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 82 k 5/2
9 15	2	30 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 30 k 5/2
R 14	1	5,6 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 5,6 k 5/2
R 16	1	18 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 18 k 5/2
R 18	1	82 Ω ±5 % 0,33 W	B 51363 A 82 Ω 5/2
R 20	1	3,3 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 3,3 k 5/2
R 22	1	150 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 150 k 5/2
		Kammrelais, steckbar CRADLE RELAY, PLUG-IN TYPE	
A, DA	2	7700 Wdg 1250 Ω	T rls 154c nach T Bv 65422/134d
I CA	2	7700 Wdg 1250 Ω	T rls 154c nach T Bv 65422/134c
BE CE	2	7700 Wdg 1250 Ω	T rls 154c nach T Bv 65422/94c
DE	1	7700 Wdg 1250 Ω	T rls 154c nach T Bv 65422/94d
G	1	5900 Wdg 700 Ω	T rls 154d nach T Bv 65421/134e
	1	Messerleiste, 15 polig BLADE CONTACT STRIP, 15 POINT	T stv 37a

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
<u>30-kHz-Filtergruppe (Zweiseitenband-Filter)</u>			
		Rel 452 F 300a	Ausgabe I
<u>30-kc/s FILTERGROUP (DSB-FILTERS) ISSUE I</u>			
Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR			
C 1, 7	2	7538 pF $\pm 2\%$ 125 V	B 31141 F 7538 G 125
C 2, 4, 6, 9 11,13,15	7	500 pF $\pm 2,5\%$ 500 V	FN 500/2,5/500 B 3101
C 3, 5	2	7546 pF $\pm 2\%$ 125 V	B 31141 F 7546 G 125
C 8 16	2	3744 pF $\pm 2\%$ 125 V	B 31141 F 3744 G 125
C 10,12,14	3	3752 pF $\pm 2\%$ 125 V	B 31141 F 3752 G 125
C 17 21	2	992 pF $\pm 2\%$ 500 V	B 31141 F 992 G 500
C 18,19 20	3	1000 pF $\pm 2\%$ 250 V	B 31141 F 1000 G 250
C 22,28	2	900 pF $\pm 2\%$ 500 V	B 31141 F 900 G 500
C 23,24,26,27	4	908 pF $\pm 2\%$ 500 V	B 31141 F 908 G 500
C 25	1	838 pF $\pm 2\%$ 500 V	B 31141 F 838 G 500
C 29	1	MP-Kleinkondensator MET'D-PAPER MIDGET CAPACITOR 0,1 μ F $\pm 20\%$ 200 V	B 26120 A 0,1 M 200 K
Filterspule FILTER COIL			
L 1	1	Wickl. (2,3,1) 152 Wdg 0,20 CuL 2,6 Ω , 3,7 mH $\pm 2\%$ Abgriff (3): 66 Wdg enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 261 Rel sp 82 Tz 5, Sif.1300 N 23
L 2	1	Wickl. (2,3,4) 152 Wdg 0,20 CuL 2,6 Ω , 3,7 mH $\pm 2\%$ Abgriff (3): 47 Wdg enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 262 Rel sp 82 Tz 5, Sif.1300 N 23
L 3	1	Wickl. (2,4,3) 152 Wdg 0,20 CuL 2,6 Ω , 3,7 mH $\pm 2\%$ Abgriff (4): 47 Wdg enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 263 Rel sp 82 Tz 5, Sif.1300 N 23



ZF-Verstärker Rel 454 V 300a (von links gesehen)
 IF amplifier Type Rel 454 V 300a (viewed from the left)



... mit Filtergruppe Rel 452 F 300a
 ... with Filtergroup Type Rel 452 F 300a

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
L 4	1	Wickl. (2,4,3) 152 Wdg 0,20 CuL 2,6 Ω , 3,7 mH ± 2 % Abgriff (4): 66 Wdg enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 264 Rel sp 82 Tz 5, Sif. 1300 N 23
L 5	1	Wickl. (3,2,1) 212 Wdg 0,17 CuL 5 Ω , 7,2 mH ± 2 % Abgriff (2): 126 Wdg. enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 265 Rel sp 82 Tz 5, Sif. 1300 N 23
L 6, 7, 8	3	Wickl. (1,4,3) 212 Wdg 0,17 CuL 5 Ω , 7,2 mH ± 2 % Abgriff (4): 89 Wdg enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 266 Rel sp 82 Tz 5, Sif. 1300 N 23
L 9	1	Wickl. (1,4,2,3) 212 Wdg 0,17 CuL 5 Ω , 7,2 mH ± 2 % Abgriff (4): 127 Wdg Abgriff (2): 140 Wdg enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 267 Rel sp 82 Tz 5, Sif. 1300 N 23
L 10	1	Wickl. (3,2,4) 423 Wdg 0,12 CuL 20 Ω , 28,4 mH ± 2 % Abgriff (2): 36 Wdg enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 268 Rel sp 82 Tz 5, Sif. 1300 N 23
L 11,13	2	Wickl. (4,3) 423 Wdg 0,12 CuL 28 Ω , 28,4 mH ± 2 % enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 276 Rel sp 82 Tz 5, Sif. 1300 N 23
L 12	1	Wickl. (2,3,1) 422 Wdg 0,12 CuL 20 Ω , 28,4 mH ± 2 % Abgriff (3): 28 Wdg enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 269 Rel sp 82 Tz 5, Sif. 1300 N 23
L 14	1	Wickl. (1,4,3,2) 423 Wdg 0,12 CuL 20 Ω , 28,4 mH ± 2 % Abgriff (4): 36 Wdg; Abgriff (3): 96 Wdg. enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 270 Rel sp 82 Tz 5, Sif. 1300 N 23

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
L 15	1	Wickl. (2,3,1) 446 Wdg 0,11 CuL 25 Ω ; 31,6 mH ± 2 % Abgriff (3): 91 Wdg enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 271 Rel sp 82 Tz 5, Sif 1300 N 23
L 16 20	2	Wickl. (4,3) 445 Wdg 0,10 CuL 30 Ω ; 31,6 mH ± 2 % enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 275 Rel sp 82 Tz 5, Sif 1300 N 23
L 17	1	Wickl. (2,3,1) 446 Wdg 0,10 CuL 30 Ω ; 31,6 mH ± 2 % Abgriff (3): 72 Wdg. enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 272 Rel sp 82 Tz 5, Sif 1300 N 23
L18	1	Wickl. (4,3) 464 Wdg 0,11 CuL 26 Ω ; 34,3 mH ± 2 % enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 277 Rel sp 82 Tz 5, Sif 1300 N 23
L 19	1	Wickl. (2,1,3) 446 Wdg 0,10 CuL 30 Ω ; 31,7 mH ± 2 % Abgriff (1): 72 Wdg enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 274
L 21	1	Wickl. (4,1,2,3) 446 Wdg 0,10 CuL 30 Ω ; 31,6 mH ± 2 % Abgriff (1): 91 Wdg Abgriff (2): 194 Wdg enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 273 Rel sp 82 Tz 5, Sif 1300 N 23
Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR			
R 1, 2	2	56 k Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 56 k 5/2
R 3, 4, 7, 8	4	30 k Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 30 k 5/2
R 5, 6	2	60 k Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 60 k 5/2
R 9	1	2,2 k Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 2,2 k 5/

Symbol
SYMBOL

Stk Gegenstand
QTY DESCRIPTION

Bestellangabe
ORDERING DATA

Filtergruppe (ZF2-Filter, Einseitenbandfilter,
30-kHz-Kreis) Rel 454 F 303a Ausgabe I

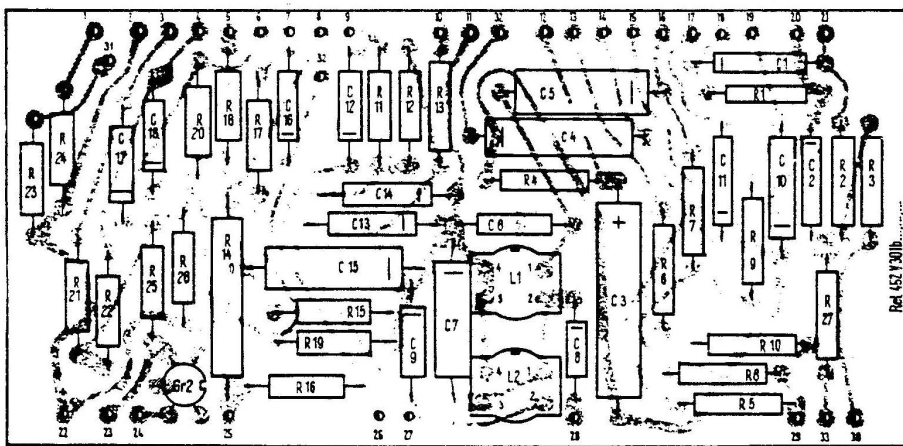
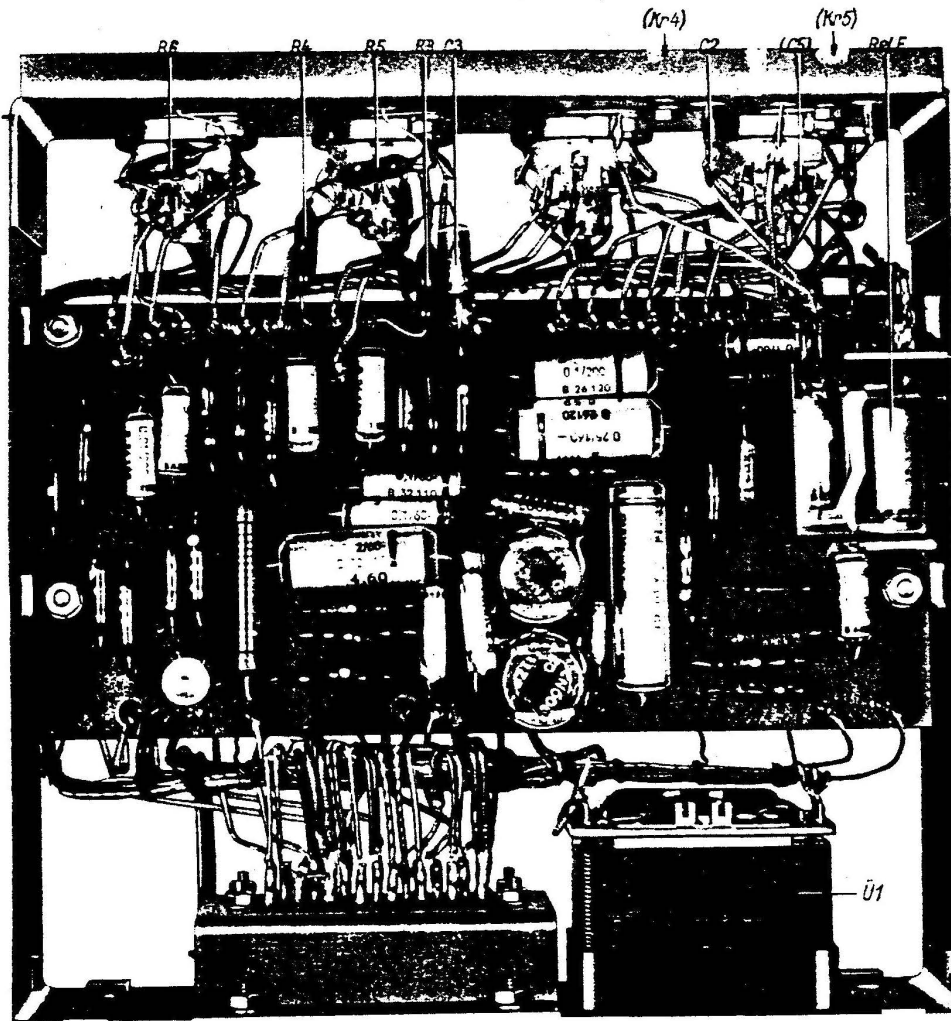
FILTER GROUP (IF2 FILTER, SSB FILTER,
30-kc/s CIRCUIT) ISSUE I

C 1	1	MP-Kleinkondensator MET'D-PAPER MIDGET CAP'R 0,01 μ F ± 20 % 200 V	B 26120 A 0,01 M 200 K
		Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR	
C 2	1	546 pF ± 2 % 500 V	B 31141 F 546 G 500
C 3, 5, 7, 9 11	5	20 pF ± 1 pF 500 V	B 31010 E 20 F 500
C 4, 6, 8 10	4	1232 pF ± 2 % 125 V	B 31141 F 1232 G 125
C 12	1	602 pF ± 2 % 500 V	B 31141 F 602 G 500
C 13	1	2662 pF ± 2 % 125 V	B 31141 F 2662 G 125
C 14	1	2035 pF ± 2 % 125 V	B 31141 F 2035 G 125
C 15	1	381 pF ± 1 % 500 V	FN 381/1/500 B 3107
C 16	1	2880 pF ± 2 % 125 V	B 31141 F 2880 G 125
C 17	1	1087 pF ± 2 % 125 V	B 31141 F 1087 G 125
C 18	1	553 pF ± 2 % 500 V	B 31141 F 553 G 500
C 19 20, 25	3	842 pF ± 2 % 500 V	B 31141 F 842 G 500
C 20, 23, 24	3	2716 pF ± 2 % 125 V	B 31141 F 2716 G 125
C 21, 24	2	3455 pF ± 2 % 125 V	B 31141 F 3455 G 125
C 27	1	1980 pF ± 2 % 125 V	B 31141 F 1980 G 125
C 28	1	2622 pF ± 2 % 125 V	B 31141 F 2622 G 125
C 29	1	250 pF ± 5 % 125 V	DN 250/5/125 B 3101

Symbol, SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
		Filterspule FILTER COIL	
L 1	1	Wickl. (3,2,4) 131 Wdg 12x0,04 HFLS 5,2 Ω ; 1,15 mH Abgriff (2): 65 Wdg	Rel Bv 622 W 300
		enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel sp 82 Tz 5, Sif. 1300 N 23
L 2, 3, 5	3	Wickl. (1,3) 46 Wdg 10x0,05 HFLS 1,4 Ω ; 146 μ H $\pm 0,5$ %	Rel Bv 622 W 301
		enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel sp 82 Tz 5, Sif 1300 N 23
L 4	1	Wickl. (3,2) 46 Wdg 10x0,05 HFLS 1,4 Ω ; 146 μ H $\pm 0,5$ %	Rel Bv 622 W 302
		enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel sp 82 Tz 5, Sif. 1300 N 23
L 6	1	Wickl. (3,1) 65 Wdg 10x0,05 HFLS 2,1 Ω ; 292 μ H $\pm 0,5$ %	Rel Bv 622 W 303
		enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel sp 82 Tz 5, Sif. 1300 N 23
L 7 13	2	Wickl. (2,3,1) 231 Wdg 0,12 CuL 12 Ω ; 8,4 mH $\pm 0,5$ % Abgriff (3): 115 Wdg	Rel Bv 622 W 304
		enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel sp 82 Tz 5, Sif. 1300 N 23
L 8	1	Wickl. (4,8) 590 Wdg 0,12 CuL 35 Ω ; 75 mH $\pm 0,5$ %	Rel Bv 622 T 382
		enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel sp 75 Tz 3, Sif. 1300 N 23
L 9	1	Wickl. (1,2) 317 Wdg 0,12 CuL 16 Ω ; 16 mH $\pm 0,5$ %	Rel Bv 622 W 306
		enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel sp 32 Tz 5, Sif. 1300 N 23
L 10-12	1	Wickl. (1,2) 468 Wdg 0,10 CuL 32 Ω ; 34,7 mH $\pm 0,5$ %	Rel Bv 622 W 307
		enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel sp 82 Tz 5, Sif. 1300 N 23

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
L 14	1	Wickl. (1,2) 462 Wdg 0,11 CuL 28 Ω ; 106 mH $\pm 6\%$	Rel Bv 622 W 194
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 1, 3-5	4	25 k Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 25 k 5/2
R 2, 7	2	2,2 k Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 2,2 k 5/2
R 6	1	47 k Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 47 k 5/2

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
<u>NF-Verstärker Rel 452 V 300a Ausgabe II</u>			
<u>AUDIO AMPLIFIER</u>		ISSUE II	
C 1	1	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 500 pF $\pm 5\%$ 125 V	DN 500/5/125 B 3101
C 2, 4	2	Keramik-Scheibenkondensator CERAMIC DISC-TYPE CAP'R 500 pF $+30/-20\%$ 500 V	B 37635/L 500 R
C 3	1	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 100 pF $\pm 20\%$ 500 V	EN 100/20/500 B 3101
C 5	1	Keramik-Scheibenkondensator CERAMIC DISC-TYPE CAPACITOR 6,8 pF $\pm 0,5$ pF 500 V	B 38215 N 150 A 6,8 1
		Schwingkristall CONTROL CRYSTAL	
Kr 4	1	30 kHz	Rel Bv 673 A 18; 30 kHz
Kr 5	1	31 kHz	Rel Bv 673 A 18; 31 kHz
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 1	1	8,2 k Ω $\pm 5\%$ 0,35 W	B 51322 A 8,2 k 5/2
R 2	1	39 k Ω $\pm 5\%$ 0,35 W	B 51322 A 39 k 5/2
R 3, 4	2	1 k Ω $\pm 5\%$ 0,35 W	B 51322 A 1 k 5/2
R 5	1	270 k Ω $\pm 5\%$ 0,35 W	B 51322 A 270 k 5/2
R 6, 7	2	5,6 k Ω $\pm 5\%$ 0,35 W	B 51322 A 5,6 k 5/2
R 8	1	1 M Ω $\pm 5\%$ 0,25 W	B 51381 A 1 M 5/2
		Ausgangsübertrager OUTPUT-TURNFORMER	
Ü 1	1	Wickl.g.I (1a, 2a, 3a) 900+900 Wdg 0,15 CuL 148 Ω Wickl.g.II (1b, 2b) 40 Wdg 0,8 CuL 0,13 Ω Wickl.g.III (5b, 6b) 180 Wdg 0,12 CuL 27,3 Ω	Rel Bv 621 E 1234



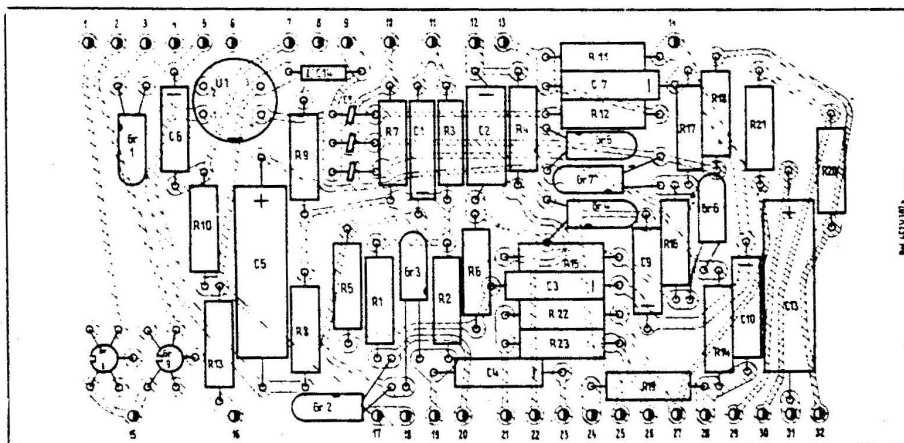
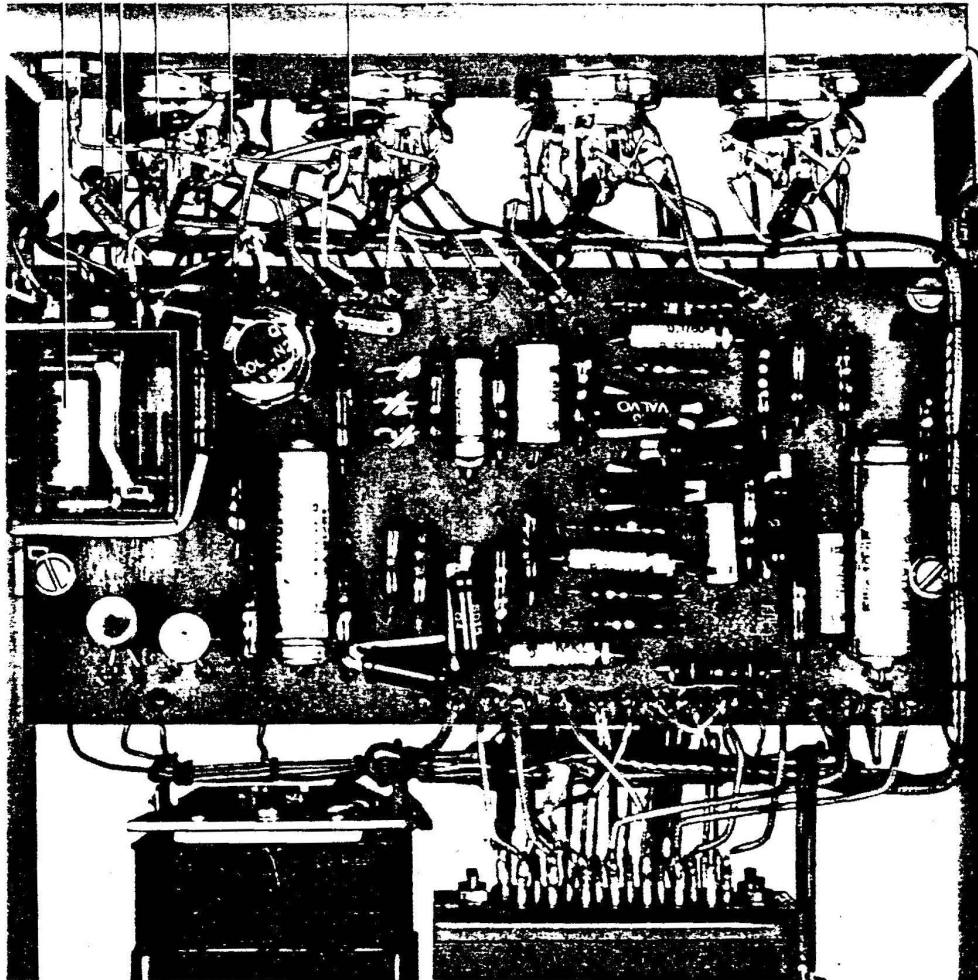
NF-Verstärker Rel 452 V 300a (von links gesehen)
 mit NF-Verstärker-Aufbau Rel 452 V 301a (oben) oder 301b (unten)
 Audio amplifier Type Rel 452 V 300a (viewed from the left)
 with audio amplifier assembly Type Rel 452 V 301a (top) or 301b (bottom)

RelE R8 C1 R1

C4

R2

7



NF-Verstärker Rel 452 V 300a (von rechts gesehen)
 mit Regelverstärker-Aufbau Rel 452 V 302a
 Audio amplifier Type Rel 452 V 300a (viewed from the right)
 with Regulating amplifier assembly Type Rel 452 V 302a

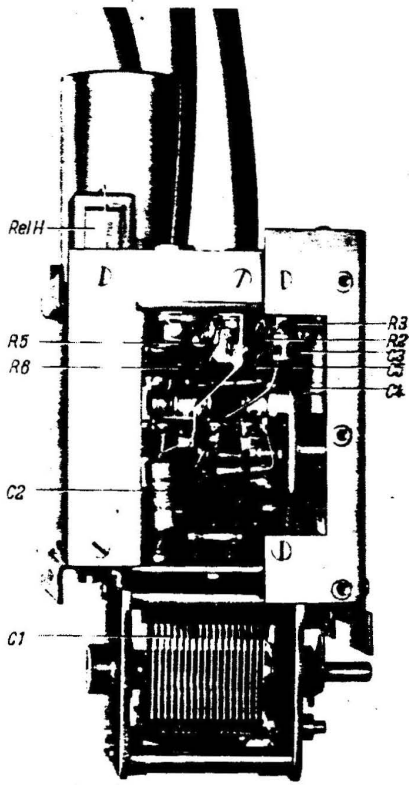
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
		Kammrelais, steckbar CRADLE RELAY, PLUG-IN TYPE	
E	1	5900 Wdg 700 Ω	T rls 154d T Bv 65421/134e
F	1	7700 Wdg 1250 Ω	T rls 154c T Bv 65422/134d
	2	Messerleiste, 15 polig BLADE CONTACT STRIP, 15 POINT.	T stv 37a
<u>NF-Verstärker-Aufbau Rel 452 V 301b</u>			Ausgabe I
<u>AUDIO AMPLIFIER ASSEMBLY</u>			ISSUE I
C 1 13,14	3	MKL-Kondensator MET'D PLASTIC-LACQUER CAP'R 0,1 μF ±20 % 60 V	B 32110 A 0,1 M 60
C 2 12,16-18	5	MP-Kleinkondensator MET'D-PAPER MIDGET CAP'R 0,01 μF ±20 % 200 V	B 26120 A 0,01 M 200 K
C 3	1	Elektrolyt-Kondensator ELECTROLYTIC CAPACITOR 10 μF +50/-20 % 15 V	B 41941 A 10/15
		MP-Kleinkondensator MET'D-PAPER MIDGET CAP'R	
C 4	1	0,25 μF ±20 % 160 V	B 26120 A 0,25 M 160 K
C 5	1	0,1 μF ±20 % 200 V	B 26120 A 0,1 M 200 K
		Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR	
C 6	1	1600 pF ±5 % 125 V	EN 1600/5/125 B 3101
C 7	1	3000 pF ±5 % 125 V	FN 3000/5/125 B 3101
C 8	1	300 pF ±5 % 125 V	DN 300/5/125 B 3101
C 9	1	1330 pF ±5 % 125 V	EN 1330/5/125 B 3101
C 10	1	500 pF ±5 % 500 V	FN 500/5/500 B 3101
C 11	1	100 pF ±5 % 125 V	DN 100/5/125 B 3101
C 15	1	MKL-Kondensator MET'D PLASTIC-LACQUER CAP'R 2 μF ±20 % 60 V	B 32110 A 2 M 60

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
Gr 2	1	Selengleichrichter SELENIUM RECTIFIER 0,6 V/≥ 0,2 mA	Rel Bv 672 A 28
		Filterspule FILTER COIL	
L 1	1	Wickl. (1,2) 1019 Wdg 0,07 CuL 140 Ω; 1 H ±15 %	Rel Bv 622 W 198
L 2	1	Wickl. (1,2) 928 Wdg 0,08 CuL 100 Ω; 864 mH ±15 %	Rel Bv 622 W 199
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 1	1	1 MΩ ±5 % 0,33 W	B 51264 A 1 M 5/2
R 2 11, 17 21, 22, 27	6	470 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 470 k 5/2
R 3 12, 13, 16	4	100 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 100 k 5/2
R 4	1	220 Ω ±5 % 0,33 W	B 51363 A 220 Ω 5/2
R 5	1	33 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 33 k 5/2
R 6 25, 26	3	47 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 47 k 5/2
R 7, 8	2	10 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 10 k 5/2
R 9	1	27 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 27 k 5/2
R 10	1	680 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51264 A 680 k 5/2
R 14	1	80 kΩ ±5 % 1 W	B 51266 A 80 k 5/2
R 15	1	5,6 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 5,6 k 5/2
R 18	1	820 Ω ±5 % 0,33 W	B 51363 A 820 k 5/2
R 19 20	2	22 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 22 k 5/2
R 23, 24	2	180 Ω ±5 % 0,33 W	B 51363 A 180 Ω 5/2
<u>Regelverstärker-Aufbau Rel 452 V 302a</u>			Ausgabe I
<u>REGULATING AMPLIFIER ASSEMBLY</u>			ISSUE I
C 1, 3, 4, 7 10	5	MKL-Kondensator MET'D PLASTIC-LACQUEUR CAP'R 0,1 μF ±20 % 60 V	B 32110 A 0,1 M 60
C 2	1	MP-Kleinkondensator MET'D-PAPER MIDGET CAP'R 0,05 μF ±20 % 200 V	B 26120 A 0,05 M 200 K

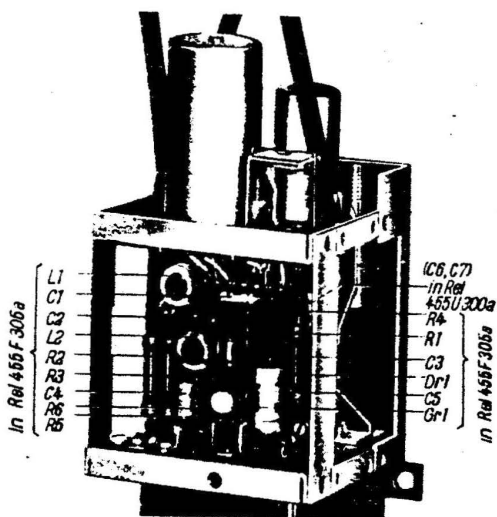
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
C 5 13	2	Elektrolyt-Kondensator ELECTROLYTIC CAPACITOR 10 μ F +50/-20 % 15 V	B 41941 A 10/15
C 6, 9	2	MP-Kleinkondensator MET'D-PAPER MIDGET CAP'R 0,01 μ F \pm 20 % 200 V	B 26120 A 0,01 M 200 K
C 8 11, 12	3	Keramik-Scheibenkondensator CERAMIC DISC-TYPE CAPACITOR 500 pF \pm 30/-20 % 500 V	B 37635 L 500 R
C 14	1	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 250 pF \pm 5 % 125 V	DN 250/5/125 B 3101
Gi -3	3	Silizium-Diode SILICON DIODE $U_{sperr} = 15$ V	SD 15
Gr 4, 5	2	Germanium-Diode GERMANIUM DIODE $U_{sperr} = 100$ V	OA5 (Valvo)
Gr 6, 7	2	Silizium-Diode SILICON DIODE $U_{sperr} = 120$ V	SD 120
Gr 8, 9	2	Selengleichrichter SELENIUM RECTIFIER 0,6 V/ \geq 0,2 mA Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	Rel Bv 672 A 28
R 1, 6	3	33 k Ω \pm 5% 0,33 W	B 51363 A 33 k 5/2
R 2	1	82 k Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 82 k 5/2
R 3	1	100 k Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 100 k 5/2
R 4 10	2	68 k Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 68 k 5/2
R 5	1	56 k Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 56 k 5/2
R 7	1	220 Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 220 Ω 5/2
R 8	1	1 k Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 1 k 5/2
R 9 20	2	470 k Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 470 k 5/2
R 11, 19	2	1 M Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51364 A 1 M 5/2
R 12, 14, 18 22	4	150 k Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 150 k 5/2
R 13, 15 21	3	220 k Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 220 k 5/2

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 16	1	5,6 k Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 5,6 k 5/2
R 23	1	120 k Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 120 k 5/2
Ü 1	1	Übertrager TRANSFORMER	Rel Bv 622 W 295
		Wickl. I (3,4) 447 Wdg 0,10 CuL 30 Ω 100 mH ± 6 %	
		Wickl. II (2,1) 30 Wdg 0,10 CuL 2,4 Ω	

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
<u>Raster-Oszillator</u>		Rel 455 U 300a	Ausgabe I
<u>SPECTRUM OSCILLATOR</u>			ISSUE I
C 1	1	Regelkondensator REGULATING CAPACITOR 250 pF	C 002 DC/250 E (Valvo)
C 2	1	MP-Kondensator MET'D-PAPER CAP'R 0,1 µF ±20 % 200 V	B 25120 A 0,1 M 200 K
C 3	1	Keramik-Scheibenkondensator CERAMIC DISC-TYPE CAPACITOR 4700 pF +30/-20 % 500 V	B 37632 U 4700 R
C 4	1	Keramik-Schraubtrimmer CERAMIC SCREW TRIMMER 7 pF 500 V	7/500 B 3902
C 5	1	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 200 pF ±20 % 500 V	EN 200/20/500 B 3101
C 6, 7	2	MKL-Kondensator MET'D PLASTIC-LACQUER CAP'R 0,1 µF ±20 % 60 V	B 32110 A 0,1 M 60
L 1	1	Magnetvariometer VARIABLE-INDUCTANCE UNIT Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	Rel 624 A 9
R 1	1	1 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 1 k 5/2
R 2	1	10 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 10 k 5/2
R 3, 4	2	100 Ω ±5 % 0,33 W	B 51363 A 100 k 5/2
R 5	1	150 Ω ±2 % 0,33 W	B 51264 A 150 Ω 2/2
R 6	1	5 Ω ±2 % 0,33 W	B 51264 A 5 Ω 2/2
H	1	Kammrelais, steckbar CRADLE RELAY, PLUG-IN TYPE 7700 Wdg 1250 Ω	T rls 154c T Bv 65422/ 94d



Raster-Oszillator Rel 455 U 300a
Spectrum oscillator Type Rel 455 U 300a



Filter Rel 455 F 305a im Raster-Oszillator
Filter Type Rel 455 F 305a in the Spectrum oscillator

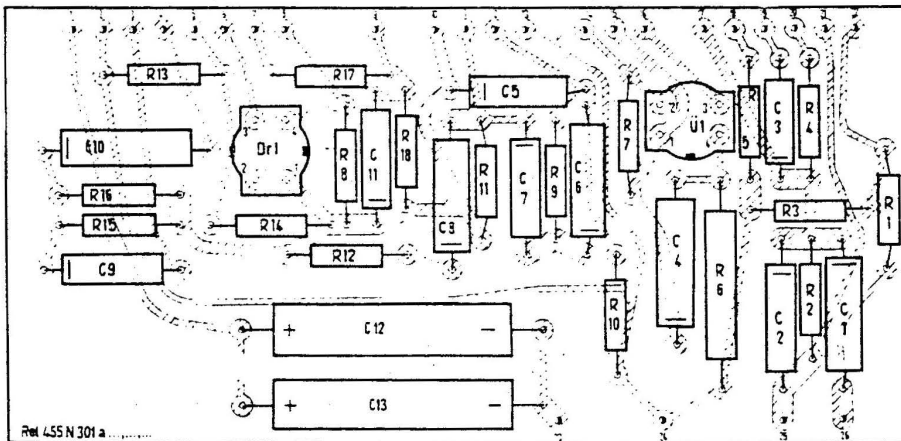
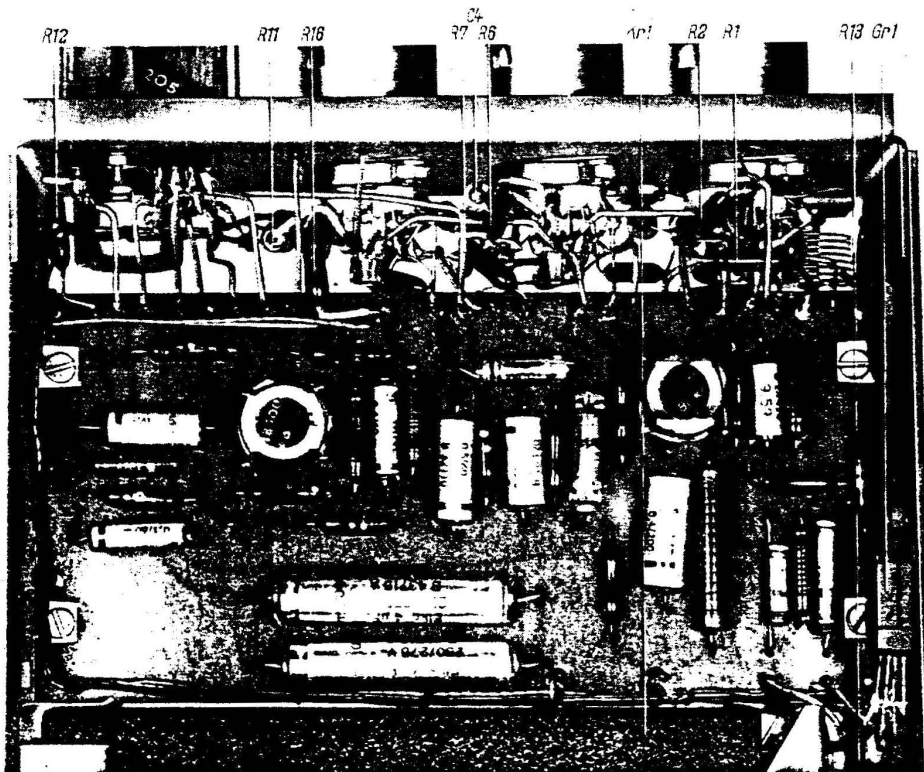
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
		<u>Spulenrevolver Rel 455 F 304a</u>	Ausgabe I
		<u>COIL TURRET</u>	ISSUE I
C 1, 5, 9 13,17	5	Konzentrischer Lufttrimmer CONCENTRIC AIR-DIELECTRIC TRIMMER 25 pF	C 005 BA/25E (Valvo)
C 2	1	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 350 pF $\pm 2,5\%$ 500 V	FN 350/2,5/500 B 3101
C 3, 7	2	Keramik-Scheibenkondensator CERAMIC DISC-TYPE CAPACITOR 6 pF $\pm 0,5$ pF 500 V	B 38215 N 075 A 6 D
C 4	1	Keramik-Rohrkondensator CERAMIC TUBULAR CAPACITOR 16 pF $\pm 5\%$ 500 V	B 38223 P 033 D 16 J
C 6	1	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 763 pF $\pm 2,5\%$ 500 V	FN 763/2,5/500 B 3101
C 8	1	Keramik-Rohrkondensator CERAMIC TUBULAR CAPACITOR 20 pF $\pm 5\%$ 500 V	B 38223 NP 0 C 20 J
C 10	1	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 550 pF $\pm 2,5\%$ 500 V	FN 550/2,5/500 B 3101
C 11	1	Keramik-Scheibenkondensator CERAMIC DISC-TYPE CAPACITOR 4 pF $\pm 0,5$ pF 500 V	B 38215 N 075 A 4 D
		Keramik-Rohrkondensator CERAMIC TUBULAR CAPACITOR	
C 12	1	12,5 pF $\pm 5\%$ 500 V	B 38223 N 150 C 12,5 J
C 14,14'	2	160 pF $\pm 2\%$ 500 V	B 38223 NPO F 80 G
C 15	1	Keramik-Scheibenkondensator CERAMIC DISC-TYPE CAPACITOR 3 pF $\pm 0,5$ pF 500 V	B 38215 N 075 A 3 D
		Keramik-Rohrkondensator CERAMIC TUBULAR CAPACITOR	
C 16	1	20 pF $\pm 5\%$ 500 V	B 38223 N 150 C 20 J
C 18	1	103 pF $\pm 2\%$ 500 V	B 38223 NPO F 103 G

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
C 19	1	Keramik-Scheibenkondensator CERAMIC DISC-TYPE CAPACITOR 2 pF $\pm 0,5$ pF 500 V	B 38215 N 075 A 2 D
C 20	1	Keramik-Rohrkondensator CERAMIC TUBULAR CAPACITOR 25 pF ± 5 % 500 V	B 38223 N 220 D 25 J
		Schwingkreisspule TUNING COIL	
L 1	1	Wickl. I (1,5) 68 Wdg 0,21 CuL 1 Ω ; 13 μ H Wickl. II (1,2) 8 Wdg 0,50 Cu vers. Abgriff: 4,3 Wdg	Rel Bv 623 A 1082
L 2	1	Wickl. I (1,5) 33 Wdg 0,40 CuL 0,1 Ω ; 3,5 μ H Wickl. II (1,2) 7 Wdg 0,50 Cu vers. Abgriff: 3,8 Wdg	Rel Bv 623 A 1083
L 3	1	Wickl. I (1,5) 20 Wdg 0,40 CuL 0,1 Ω ; 1,3 μ H Wickl. II (1,2) 4 Wdg 0,50 Cu vers. Abgriff: 2,4 Wdg	Rel Bv 623 A 1084
L 4	1	Wickl. I (1,5) 12 Wdg 0,40 CuL 500 nH Wickl. II (1,2) 4 Wdg 0,50 Cu vers. Abgriff: 2,8 Wdg	Rel Bv 623 A 1085
L 5	1	Wickl. I (1,5) 9 Wdg 0,40 CuL 300 nH Wickl. II (1,2) 3 Wdg 0,50 Cu vers. Abgriff: 2 Wdg	Rel Bv 623 A 1086

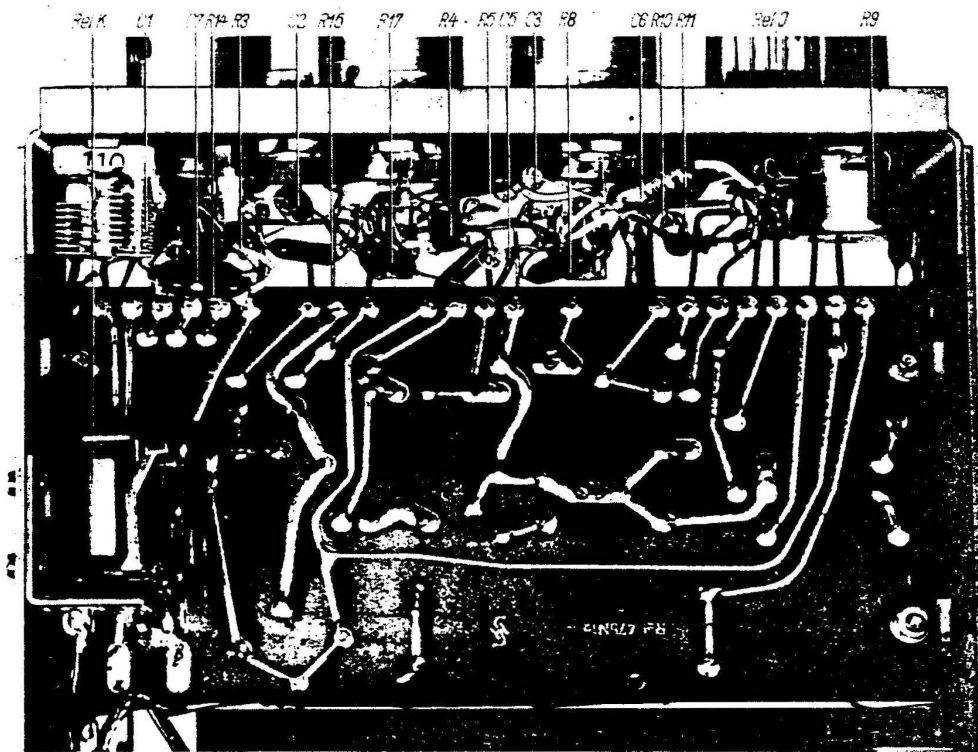
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 1	1	1 k Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 1 k 5/2
R 2	1	1,2 k Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 1,2 k 5/2
R 3-5	3	820 Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 820 Ω 5/2
		<u>Filter Rel 455 F 305a (Ausz. I)</u> <u>FILTER</u> (ISSUE I)	
C 1, 4	2	MP-Kleinkondensator MET'D-PAPER MIDGET CAP'R 0,01 μ F ± 20 % 200 V	B 26120 A 0,01 M 200 K
		Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR	
C 2	1	250 pF ± 20 % 125 V-	DN 250/20/125 B 3101
C 3	1	100 pF $\pm 2,5$ % 125 V-	DN 100/2,5/125 B 3101
C 5	1	MP-Kleinkondensator MET'D-PAPER MIDGET CAP'R 0,25 μ F ± 20 % 160 V-	B 26120 A 0,25 M 160 K
Dr 1	1	UKW-Drossel VHF REACTOR 40 μ H 1500 mA 0,5 W	40/1500 B 7222
Gr 1	1	Selen-Gleichrichter SELENIUM RECTIFIER 0,6 V \Rightarrow \geq 0,2 mA	Rel Bv 672 A 28
		Filterspule FILTER COIL	
L 1	1	Wickl. (1,2) 500 Wdg 0,10 CuL 35 Ω ; 37,5 mH ± 4 %	Rel Bv 622 W 201
L 2	1	Wickl. (1,2) 395 Wdg 0,10 CuL 27 Ω ; 24,8 mH ± 2 % enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 202 Rel sp 82 Tz 5, Sif. 1300 N 23

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 1	1	10 kΩ ±5 % 1 W	B 51266 A 10 K 5/5
R 2, 3	2	18 kΩ ±2 % 1 W	B 51266 A 18 K 2/2
R 4	1	68 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 68 K 5/2
R 5	1	27 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 27 K 5/2
R 6	1	150 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 150 K 5/2

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
<u>Raster Rel 455 N 300a</u>		(Ausc. I)	
<u>SPECTRUM UNIT</u>		(ISSUE I)	
C 1	1	Lufttrimmer AIR-DIELECTRIC TRIMMER 40 pF	82014/40 E (Valvo)
C 2	1	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 100 pF $\pm 20\%$ 500 V	EN 100/20/500 B 3101
C 3	1	Keramik-Rohrkondensator CERAMIC TUBULAR CAPACITOR 10 pF ± 1 pF 500 V	B 38223 N 075 C 10 F
		Keramik-Scheibenkondensator CERAMIC DISC-TYPE CAPACITOR	
C 4	1	2 pF $\pm 0,5$ pF 500 V	B 38215 N 075 A 2 D
C 5	1	500 pF $+30/-20\%$ 500 V	B 37635 L 500 R
C 6, 7	2	MKL-Kondensator MET'D PLASTIC-LACQUER CAP'R 0,1 μ F $\pm 20\%$ 60 V	B 32110 A 0,1 M 60
Gr 1	1	Selen-Flachgleichrichter SELENIUM FLAT-TYPE RECTIFIER 30 V _{eff} /250 mA	Ko 0,6 K 22/1
Kr 3	1	Schwingkristall in Thermostat CONTROL CRYSTAL 100 kHz	Rel Bv 673 S 79; 100 kHz
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 1	1	33 k Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 33 k 5/2
R 2	1	47 k Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 47 k 5/2
R 3	1	1 M Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51264 A 1 M 5/2
R 4 11	2	5 Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51264 A 5 Ω 5/2
R 5	1	100 Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 100 Ω 5/2
R 6	1	220 k Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 220 k 5/2
R 7	1	330 k Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 330 k 5/2
R 8	1	100 k Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 100 k 5/2
R 9	1	Schicht-Drehwiderstand LAYER-TYPE VARIABLE RESISTOR 1 k Ω lin 0,20 W	1 k lin 9 Rel wd 10a



Raster Rel 455 N 300a (von links gesehen)
 mit Rasteraufbau Rel 455 N 301a
 Spectrum unit Type Rel 455 N 300a (viewed from the left)
 with Spectrum unit assembly Type Rel 455 N 301a



Raster Rel 455 N 300a (von rechts gesehen)
mit Rasteraufbau Rel 455 N 301a
Spectrum unit Type Rel 455 N 300a (viewed from the right)
with Spectrum unit assembly Type Rel 455 N 301a

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 10,17	2	220 Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 220 Ω 5/2
R 12	1	10 kΩ ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 10 k 5/2
R 13	1	680 Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 680 Ω 5/2
R 14-16	3	1 kΩ ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 1 k 5/2

		Kammrelais, steckbar CRADLE RELAY, PLUG-IN TYPE	
K	1	7700 Wdg 1250 Ω	T rls 154c nach T Bv 65422/93c
	1	24000 Wdg 15000 Ω	T rls 154d nach T Bv 65403/134e
	1	Messerleiste, 15 polig BLADE CONTACT STRIP, 15 POINT	T stv 37a

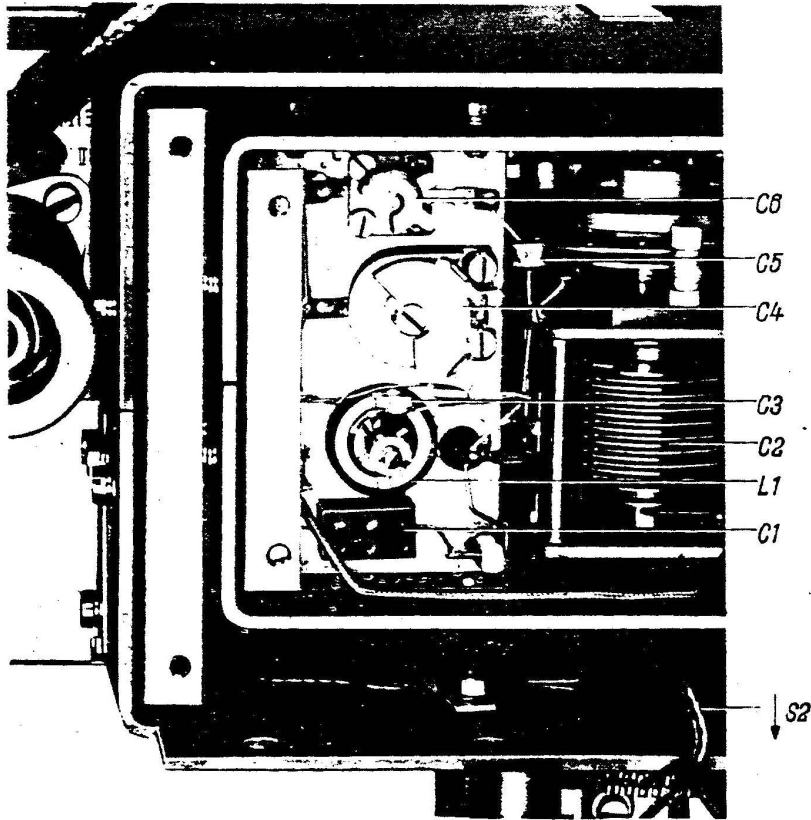
Rasteraufbau Rel 455 N 301a (Ausc. I)
SPECTRUM UNIT ASSEMBLY (ISSUE I)

		Keramik Rohrkondensator CERAMIC TUBULAR CAPACITOR	
C 1	1	80 pF ± 5 % 500 V	B 38223 N 075 F 80 J
C 2	1	50 pF ± 5 % 500 V	B 38223 N 075 J 50 J
		MP-Kleinkondensator MET'D-PAPER MIDGET CAP'R	
C 3	1	0,01 μF ± 20 % 200 V	B 26120 A 0,01 M 200 K
C 4	1	0,1 μF ± 20 % 200 V	B 26120 A 0,1 M 200 K
		Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR	
C 5	1	160 pF ± 20 % 500 V	EN 160/20/500 B 3101
C 6	1	2500 pF ± 20 % 125 V	FN 2500/20/125 B 3101
C 7 10	2	MP-Kleinkondensator MET'D-PAPER MIDGET CAP'R 0,05 μF ± 20 % 200 V	B 26120 A 0,05 M 200 K

st 445 E 311a 43/44

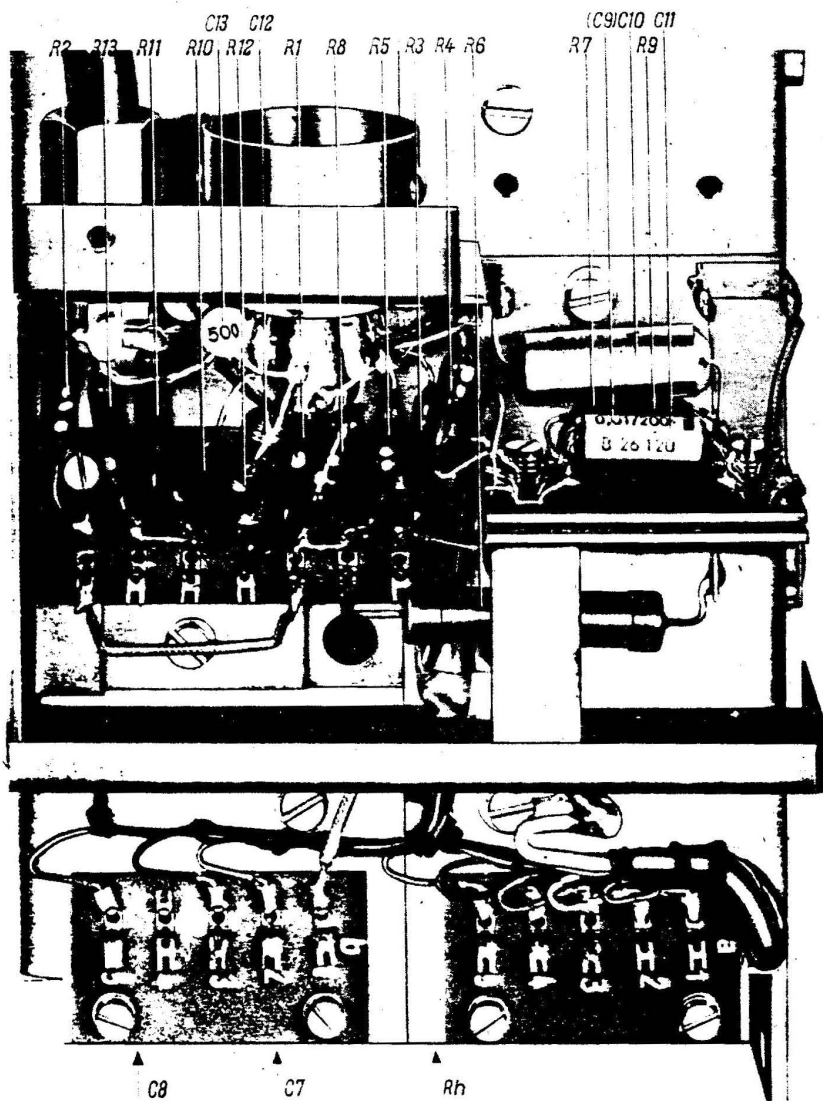
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
		MKL-Kondensator MET'D PLASTIC-LACQUEUR CAP'R	
C 8	1	0,5 μ F \pm 20 % 60 V	B 32110 A 0,5 M 60
C 9 11	2	0,1 μ F \pm 20 % 60 V	B 32110 A 0,1 M 60
C 12, 13	2	Elektrolyt-Kondensator ELECTROLYTIC CAPACITOR 4 μ F \pm 50/-10 % 250 V	4/250 B 4371-5
Dr 1	1	Drossel / CHOKE 70 Wdg 0,10 CuL 4 Ω ; 280 μ H \pm 5 %	Rel Bv 622 W 296
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 1 12, 15	3	150 k Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 150 k 5/2
R 2	1	560 k Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51264 A 560 k 5/2
R 3	1	33 k Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 33 k 5/2
R 4	1	18 Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51264 A 18 Ω 5/2
R 5 13	2	220 k Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 220 k 5/2
R 6	1	20 k Ω \pm 5 % 1 W	B 51266 A 20 k 5/5
R 7	1	150 Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 150 Ω 5/2
R 8	1	10 Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51264 A 10 Ω 5/2
R 9 17	2	10 k Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 10 k 5/2
R 10	1	27 k Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 27 k 5/2
R 11	1	100 k Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 100 k 5/2
R 14	1	47 k Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 47 k 5/2
R 16	1	680 k Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51264 A 680 k 5/2
R 18	1	1 M Ω \pm 5 % 0,33 W	B 51264 A 1 M 5/2
Ü 1	1	Pulsübertrager PULSE TRANSFORMER Wickl. I (3,4) 7 Wdg 0,40 CuL Wickl. II (1,2) 7 Wdg 0,40 CuL I+II = 5,8 μ H \pm 6 %	Rel Bv 622 W 297

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
<u>Interpolations-Oszillator</u>		Rel 454 U 302a	Ausgabe I
<u>INTERPOLATION OSCILLATOR</u>			ISSUE I
C 1	1	Glimmer-Kondensator MICA CAPACITOR 150 pF $\pm 2\%$ 300 V	B 34211 A 150 G 300 sprungfest
C 2	1	Regelkondensator REGULATING CAPACITOR 64 pF	Rel Ko 138a
C 3	1	Keramik-Scheibenkondensator CERAMIC DISC-TYPE CAPACITOR 8 pF ± 1 pF 500 V	B 38215 N 750 A 8 F
C 4	1	Lufttrimmer AIR-DIELECTRIC TRIMMER 19 pF	Rel Ko 130a
C 5	1	Keramik-Scheibenkondensator CERAMIC DISC-TYPE CAPACITOR 2 pF $\pm 0,5$ pF 500 V	B 38215 N 075 A 2 D
C 6	1	Lufttrimmer AIR-DIELECTRIC TRIMMER 5 pF	Rel Ko 131c
C 7, 8	2	Glimmer-Kondensator MICA CAPACITOR 2000 pF $\pm 2\%$ 500 V	B 34214 A 2000 G 500 sprungfest
		MP-Kleinkondensator MET'D-PAPER MIDGET CAP'R	
C 9 11	2	0,01 μ F $\pm 20\%$ 200 V	B 26120 A 0,01 M 200 K
C 10	1	0,1 μ F $\pm 20\%$ 200 V	B 26120 A 0,1 M 200 I
C 12	1	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 200 pF $\pm 20\%$ 500 V	EN 200/20/500 B 3101
C 13	1	Keramik-Scheibenkondensator CERAMIC DISC-TYPE CAPACITOR 500 pF $+30/-20\%$ 500 V	B 37635 L 500 R



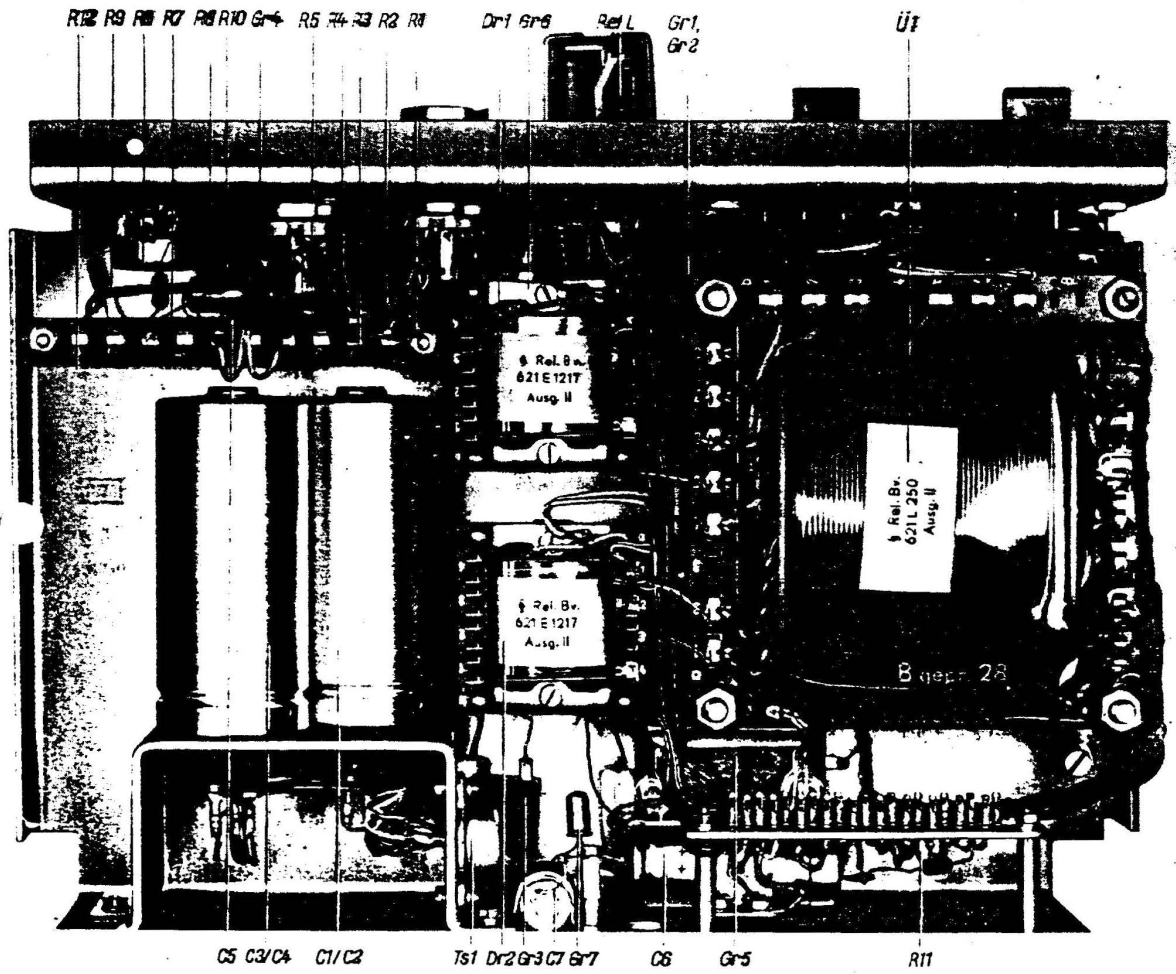
interpolations-Oszillator Rel 454 U 302a (von oben gesehen)
Interpolation oscillator Type Rel 454 U 302a (viewed from above)

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
L 1	1	Schwingkreisspule TUNING COIL Wickl. I (7a, 1b) 154 Wdg 0,12 CuL 11 Ω; 140 μH enthält/CONTAINING Abgleichkolben/ALIGNING SCREW 9 Rel sp 8 Tz 1 Massekern/POWDERED IRON CORE 9 Rel sp 8 Tz 13	Rel Bv 623 A 1107
Rh	1	Heizkörper HEATER 24 V 10 W Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	Rel Bv 611 D 11
R 1	1	220 kΩ ±5% 0,33 W	B 51363 A 220 k 5/2
R 2	1	390 kΩ ±5% 0,33 W	B 51363 A 390 k 5/2
R 3	1	100 Ω ±5% 0,33 W	B 51363 A 100 Ω 5/2
R 4	1	47 Ω ±5% 0,33 W	B 51363 A 47 Ω 5/2
R 5	1	150 Ω ±5% 0,33 W	B 51363 A 150 Ω 5/2
R 6	1	10 kΩ ±5% 1 W	B 51266 A 10 k 5/5
R 7	1	1,5 kΩ ±5% 0,33 W	B 51363 A 1,5 k 5/2
R 8	1	18 kΩ ±5% 0,33 W	B 51363 A 18 k 5/2
R 9	1	1,2 kΩ ±5% 0,33 W	B 51363 A 1,2 k 5/2
R 10	1	470 kΩ ±5% 0,33 W	B 51363 A 470 k 5/2
R 11	1	82 kΩ ±5% 0,33 W	B 51363 A 82 k 5/2
R 12	1	680 Ω ±5% 0,33 W	B 51363 A 680 Ω 5/2
R 13	1	3,3 kΩ ±5% 0,33 W	B 51363 A 3,3 k 5/2
S 2	1	Bimetall-Thermoschalter BIMETAL THERMOSTAT RELAY 60/80°	Rel Bv 678 S 60/80



Interpolations-Oszillator Rel 454 U 302a (von links gesehen)
 Interpolation oscillator Type Rel 454 U 302a (viewed from the left)

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
<u>Stromversorgung Rel 451 N 300b (Ausg. I)</u>			
<u>POWER UNIT (ISSUE I)</u>			
C 1/2, 3/4	2	Elektrolyt-Kondensator ELECTROLYTIC CAPACITOR 50+50 μ F +50/-10 % 350 V	50+50/350 B 4373-5
C 5	1	MP-Kondensator MET'D PAPER MIDGET CAP'R 0,1 μ F \pm 20 % 200 V	B 26120 A 0,1 M 200 K
C 6	1	Elektrolyt-Kondensator ELECTROLYTIC CAPACITOR 250 μ F +50/-20 % 35 V	250/35 B 4161-1
C 7	1	10 μ F +30/-20 % 35 V	B 41923 A 10/35
Dr 1, 2	2	Siebdrössel FILTER CHOKE Wickl. (1a, 2a) 1070 Wdg 0,33 CuL 22,2 Ω ; 700 mH	Rel Bv 621 E 1217
Gr 1, 2	2	Silizium-Gleichrichter SILICON RECTIFIER 220 V _{eff} /400 mA	Si 3
Gr 3	1	Selen-Flachgleichrichter SELENIUM FLAT-TYPE RECTIFIER 45 V _{eff} /150 mA	Kc 0,6 K 11/3
Gr 4	1	Silizium-Diode SILICON DIODE U _{zener} = 70 \pm 5 V	BZY 12
Gr 5	1	Selen-Flachgleichrichter SELENIUM FLAT-TYPE RECTIFIER 30 V _{eff} /600 mA Brückenschaltung BRIDGE CIRCUIT	Kc 1,3 b 22/1
Gr 6	1	Selen-Gleichrichter SELENIUM RECTIFIER 0,6 V/ \geq 0,2 mA	Rel Bv 672 A 28
Gr 7	1	Silizium-Diode SILICON DIODE U _z = 7 \pm 0,5 V	SZ 7



Stromversorgung Rel 451 N 300b
 Power supply unit Rel 451 N 300b

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
L	1	Kammrelais, steckbar CRADLE RELAY, PLUG-IN TYPE 7700 Wdg 1250 Ω	T rls 154c T Bv 65422/930
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 1	1	68 k Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 68 k 5/2
R 2, 6	2	1 k Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 1 k 5/2
R 3	1	Thernewid THERNEWID 2 k Ω $\pm 10\%$; $-3,8\%$ / $^{\circ}$ C	K 11 10 $\%$ 2 k 3,8
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 4	1	20 k Ω $\pm 5\%$ 1 W	B 51481 A 20 k 5/5
R 5	1	270 Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 270 Ω 5/2
R 7	1	220 k Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 220 k 5/2
R 8	1	50 k Ω 0,20 W	50 k lin 9 Rel wd 10a
R 9	1	180 k Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 180 k 5/2
R 10	1	750 k Ω $\pm 5\%$ 0,25 W	B 51363 A 750 k 5/2
R 11	1	10 k Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 47 k 5/2
R 12	1	68 Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 68 Ω 5/2
Ts 1	1	Transistor TRANSISTOR	TF 80/80
Ü 1	1	Netzübertrager POWER TRANSFORMER Wickl. I (b1, b2, b3) 435 Wdg 0,45 CuL 7,9 Ω Abgriff b2: 380 Wdg Wickl. II (b5, b6, b7) 435 Wdg 0,45 CuL 8,6 Ω Abgriff b6: 55 Wdg Wickl. III (a4, a5, a6, a7, a8) 1350 Wdg 0,28 CuL 77 Ω Abgriff a5: 142 Wdg Abgriff a6: 675 Wdg Abgriff a7: 1208 Wdg	Rel Bv 621 L 250

Symbol
SYMBOL

Stk
QTY

Gegenstand
DESCRIPTION

Bestellangabe
ORDERING DATA

Wickl.g.IV (c3,c4)
84 Wdg 0,60 CuL 1,1 Ω
Wickl.g.V (c1,c2)
90 Wdg 0,40 CuL 2,75 Ω
Wickl.g.VI (a1,a2)
24 Wdg 0,40 CuL 0,75 Ω
Wickl.g.VIIa (c5,c6) VIIb (c7,c8)
je 24 Wdg 1,10 CuL parallel
je 0,1 Ω

KURZWELLEN-EMPFÄNGER

1.5 bis 30 MHz • Rel 445 E 311a

Schaltbilder

KW-EB-Empfänger	str ms 445 E 311a
HF-Verstärker	str ms 455 V 311a
Teilfilter	str ms 454 F 307a
Teilfilter	str ms 454 F 308a
ZF-Verstärker	str ms 454 V 300a
Filtergruppe	str ms 452 F 300a
Filtergruppe	str ms 454 F 303a
NF-Verstärker	str ms 452 V 300a
NF-Verstärkeraufbau	ms 452 V 301a
NF-Verstärkeraufbau	ms 452 V 301b
Regelverstärker-Aufbau	ms 452 V 302a
Rasteroszillator	str ms 455 U 300a
Spulenrevolver	str ms 455 F 304a
Filter	ms 455 F 305a
Raster	str ms 455 N 300a
Rasteraufbau	ms 455 N 301a
Interpolations-Oszillator	str ms 454 U 302a
Stromversorgung	str ms 451 N 300b
Stromversorgung	str ms 451 N 300c

Dieser Teil enthält alle Stromläufe (str) und Montageschaltbilder (ms), und zwar in der Folge: Einschub und Baugruppen mit ihren Unterbaugruppen. Die Hauptkennwerte der elektrischen Teile sind unter gleichlautenden Kurzzeichen in der Stückliste zu finden.