

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

Stückliste • Fehlersuche • Fehlerbehebung

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

Fehlersuche

I. Fehlersuche mit einfachen Mitteln	
A. Untersuchungen am eingeschalteten Gerät	2
B. Untersuchungen am abgeschalteten Gerät	4
II. Fehlersuche mit besonderen Einrichtungen	
A. Zusammenstellung der wichtigsten Meßgeräte und Einrichtungen für Prüf- und Abgleicharbeiten	5
B. Gesamtprüfung des Empfängers	7
C. Richtwerte für die Röhrenspannungen und -ströme	11
D. Farbkennzeichnung der Widerstände	15

Fehlerbehebung

I. Ausbauen der Baugruppen	
A. Herausnehmen der Baugruppen Raster, ZF-Verstärker, NF-Verstärker	1
B. Abnehmen der Frontplatte	3
C. Ausbauen des HF-Verstärkers	3
D. Ausbauen des Raster-Oszillators	5
E. Ausbauen des Interpolations-Oszillators	9
II. Prüf- und Abgleicharbeiten an den Baugruppen	
A. Prüfen der Stromversorgung	10
B. Prüfen des NF-Verstärkers	11
C. Prüfen und Abgleichen des ZF-Verstärkers	14
D. Prüfen und Abgleichen des HF-Verstärkers	26
E. Prüfen und Abgleichen des Raster-Oszillators	32
F. Prüfen und Abgleichen des Rasters	34
G. Prüfen und Abgleichen des Interpolations-Oszillators	35
III. Prüfstromlauf	36

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. Im Abschnitt Fehlersuche wird dargestellt, wie man Fehler zweckmäßigerweise bis zur Baugruppe oder bis zum Einzelteil eingrenzt. Der Abschnitt Fehlerbehebung bringt genaue Angaben für die Prüfarbeiten beim Reparaturdienst.

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 zugeordneter 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 ± 5 % 0,5 W	
20 k Ω	Nennwert des Widerstandes	
± 5 %	Toleranz des Nennwiderstandes	
0,5 W	Belastbarkeit, bezogen auf Umgebungstemperatur 20 ^o C	
bei einem Kondensator	550 pF ± 10 % 500 V-	
550 pF	Nennwert der Kapazität (1 pF = 1 μ F = 10 ⁻¹² F)	
± 10 %	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 ϕ , lack-	
	isoliert (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.

F E H L E R S U C H E

I. FEHLERSUCHE MIT EINFACHEN MITTELN

Häufig führt bereits eine systematische Fehlersuche mit einfachen Prüfgeräten (z.B. A-V- Ω -Multizet) zum Erfolg.

Viele Schäden, wie z.B. verbrannte Widerstände, abgerissene Drähte, schadhafte Isolation und andere mechanische Beschädigungen, werden meist schon bei einer Sichtprüfung erkannt. So läßt sich in Verbindung mit den im Abschnitt "Wartungshinweise" angegebenen Röhrenprüfungen ein Fehler oft schnell eingrenzen.

Wichtig ist es jedoch, nicht nur schadhafte Teile festzustellen, sondern auch die Ursache des Fehlers zu erkennen und zu beseitigen.

Beispiel: Ein Widerstand ist durchgebrannt (an brauner bis schwarzer Verfärbung erkennbar).

Ursache: Überlastung infolge Durchschlagens eines nachgeschalteten Kondensators. Es ist also nicht nur der Widerstand sondern auch der Kondensator auszuwechseln.

A. Untersuchungen am eingeschalteten Gerät

1. Funktionsprüfung des Empfängers

Die Gerätefunktionen werden in allen Wellenbereichen, bei verschiedenen Betriebsarten und bei allen möglichen Stellungen der Bedienungsknöpfe geprüft.

- (a) Regler "NF/HF" und "Squelch" an den rechten Anschlag drehen; Knopf "NF" ziehen; Schalter für Störbegrenzer nach links, Bandbreitenschalter nach rechts drehen. Keine Antenne angeschlossen.

Sofort nach dem Einschalten des kalten Gerätes müssen die grünen Thermostat-Lampen brennen; im Lautsprecher muß nach Warmwerden der Röhren ein deutliches Rauschen zu hören sein.

- (b) Bandbreitenschalter stufenweise nach links drehen; das Rauschen muß dabei ständig schwächer werden; Bandbreitenschalter wieder nach rechts drehen. Betriebsartenschalter am besten auf A1.

- (c) Störbegrenzer-Schalter nach rechts drehen; das Rauschen muß schwächer werden; Störbegrenzer-Schalter wieder nach links drehen.

- (d) Vorkreis-Nachstimmung betätigen; es muß sich ein deutliches Rausch-Maximum einstellen lassen.

- (e) Betriebsart "Eichen" einstellen; Grobabstimmung auf "frei" schalten; Feinabstimmung auf 00 kHz stellen; beim Durchdrehen der Grobabstimmung muß in allen Bereichen an den unterbrochenen Skalenmarken ein starker Pfiff zu hören sein. Es gibt auch noch andere (schwächere) Pfeiffe; HF-Regler deshalb nicht ganz aufdrehen; bei den Pfeifstellen muß das eingebaute Instrument sowohl in Stellung "U_{HF}" als auch in Stellung "U_{NF}" ausschlagen.

- (f) Grobabstimmung auf "gerastet" schalten und in allen Bereichen durchdrehen; in der Umgebung der 100-kHz-Marken muß die Rastanzeige-Lampe ununterbrochen brennen; in den Zwischenbereichen wird sie im allgemeinen flackern, andernfalls sind möglicherweise die HF-Leitungen zwischen den Baugruppen vertauscht.

- (g) Beim Drehen des "Squelch"-Knopfes nach links muß das Rauschen nahezu auf Null zurückgehen.

2. Prüfung der Röhrenströme

Röhrenströme, wie in Abschnitt "Wartungshinweise" angegeben, mit A-V- Ω -Multizet prüfen. Hierbei Vorsicht! Auch ungeschützte Teile führen Spannung (z.B. Trimmer im HF-Verstärker).

3. Relaisprüfung

Bei Verdacht auf Fehler an den Relais die Relaisfunktionen entsprechend den nachstehenden Angaben prüfen.

- (a) Hierzu Einschub nach Ziehen des Netzsteckers und Lösen der vier Frontplatten-Schrauben herausziehen.
- (b) Zur Prüfung der Relais BA, BE, CA, CE, DA, DE im ZF-Verstärker und der Relais E und F im NF-Verstärker diese steckbaren Baugruppen herausnehmen und öffnen (s. FEHLERBEHEBUNG Abschnitt I).
- (c) Dann Baugruppen über Adapterschnüre mit dem Einschub verbinden und Gerät wieder an das Netz anschließen. Vorsicht! Auch ungeschützte Teile führen Spannung!

4. Relaisfunktionen

a. Relais im ZF-Verstärker

Bei Schalterstellung	Eichen	6 kHz	3 kHz	1 kHz	0,3 kHz	A3A oberes Seitenband	A3A unteres Seitenband
ziehen an: Relais	G	-	DA,DE	DA,DE CA,CE	BA,BE	CA,CE	A CA,CE

b. Relais im NF-Verstärker

Bei Schalterstellung	A3	A1	A3A	Eichen
ziehen an: Relais	-	E,F	E	E,F

c. J-Relais auf der Baugruppe Raster

Bei Schalterstellung "gerastet" und Einstellung der Grobabstimmung auf den Suchbereich zwischen zwei 100-kHz-Marken muß das J-Relais periodisch anziehen und abfallen (Rastanzeige-Lampe muß entsprechend im Rhythmus von 0,5 bis 2 Sekunden flackern).

d. L-Relais auf der Baugruppe Stromversorgung

Beim Einschalten des Empfängers muß das L-Relais sofort anziehen; nach Aufheizen des Thermostaten im Interpolator (bei 20° C Umgebungstemperatur nach etwa 15 bis 20 Minuten) muß es erstmalig wieder für kurze Zeit abfallen.

B. Untersuchungen am abgeschalteten Gerät

- (a) Netzstecker ziehen, die vier vernickelten Schrauben an der Frontplatte lösen und Einschub herausziehen. Nachsehen, ob Röhren oder Quarze beschädigt oder falsch gesteckt sind; besonders darauf achten, daß die HF-Leitungen zwischen den Baugruppen nicht vertauscht sind! (Vgl. WARTUNGSHINWEISE, Bild 1).
- (b) Prüfen, ob Leitungen oder Lötstellen gebrochen sind. Hierzu gegebenenfalls die steckbaren Baugruppen (ZF-Baugruppe, Rasterbaugruppe, NF-Baugruppe) herausnehmen (s. FEHLERBEHEBUNG, Abschnitt I) und öffnen. Die Baugruppe Stromversorgung ist von der linken Einschub-Seite her leicht zugänglich.
- (c) Nachsehen, ob Isolationen beschädigt oder Isolierteile gebrochen sind, ferner, ob Widerstände überlastet sind (an brauner bis schwarzer Verfärbung erkennbar).

Überlastete Widerstände, Übertrager und Drosseln riechen häufig versengt; das gleiche gilt für Übertrager und Drosseln, die Windungsschluß haben.
- (d) Darauf achten, daß Spannung führende nicht isolierte Bauteile nicht Masse oder andere Bauteile berühren.
- (e) Feststellen, ob Schraub- und Nietverbindungen festsitzen und, soweit es sich um Metallteile handelt, eine leitende Verbindung herstellen.

II. FEHLERSUCHE MIT BESONDEREN EINRICHTUNGEN

Wenn die unter Abschnitt I angegebenen Prüfungen nicht bereits Hinweise auf die Fehlerursache gegeben haben, muß der Fehler durch eine Reihe weiterer Messungen eingegrenzt werden. Das sind vor allem Messungen der Empfindlichkeit und der Selektion des vollständigen Empfängers, Gleichspannungsmessungen an den Röhren und Verstärkungsmessungen in den einzelnen Stufen.

Für die Messungen an den Baugruppen ist jeweils eine steckbare Baugruppe (ZF-Verstärker, NF-Verstärker oder Raster) herauszunehmen und das Abschirmblech abzuschrauben. Die geöffnete Baugruppe wird über ein (oder zwei) Adapterkabel mit dem Einschub verbunden.

Nur wenn der Fehler mit großer Wahrscheinlichkeit in einer der nicht steckbaren Baugruppen liegt, diese nach Anweisung (FEHLERBEHEBUNG, Abschnitt I) ausbauen, öffnen und prüfen. Sinngemäß sind zuerst die unter I A, B und II B angegebenen Prüfungen vorzunehmen.

Nach einer Reparatur an einer Baugruppe diese entsprechend den Prüfangaben in diesem Abschnitt kontrollieren. Nach Wiedereinsetzen aller Baugruppen den gesamten Empfänger, wie unter I und II B angegeben, prüfen.

Die Bauteile lassen sich an Hand der bebilderten Stückliste und der Stromläufe sowie mit Hilfe der Farbcode für Widerstände und Kondensatoren (Abschnitt II D) leicht auffinden und bestimmen.

A. Zusammenstellung der wichtigsten Meßgeräte und Einrichtungen für Prüf- und Abgleicharbeiten

1. A-V- Ω -Multizet
2. μ A-Multizet
3. NF-Röhrenvoltmeter 20 mV bis 3 V (z.B. Rel 3 U 122)
4. HF-Röhrenvoltmeter 20 kHz bis 30 MHz; 3 mV bis 10 V
 $C_{\text{eing}} < 10 \text{ pF}$ von 3 mV bis 30 mV
 $C_{\text{eing}} < 3 \text{ pF}$ ab 30 mV
5. Gleichspannungs-Röhrenvoltmeter 1 V bis 100 V
6. Tonfrequenzgenerator für 300 Hz bis 6 kHz; $k \leq 2\%$;
Ausgangs-Spg. : 20 mV bis 3 V (z.B. Rel 3 W 29)
7. Meßsender für 30 kHz, modulierbar (z.B. Rel 3 W 220)
8. Meßsender für 370 kHz (z.B. Rel 3 W 29)

9. Meßsender für 1,45 bis 32,8 MHz, modulierbar
10. Frequenzzähler 1 kHz bis 1 MHz, Ablesefehler $< 1 \cdot 10^{-5}$
1. Frequenzmesser oder Meßempfänger 2,85 bis 31,55 MHz, Ablesefehler $< \pm 1$ kHz
(bis 30,1 MHz kann ein Empfänger Rel 445 E 311 hierfür verwendet werden).
2. Geräuschspannungsmesser 15 bis 5000 Hz (z.B. Rel 3 U 32)
3. Adapter A: Funk stv 63a mit kap. Spannungsteiler 12 pF/100 pF⁺
4. Adapter A1: Funk stv 63a, abgeschlossen mit 100 Ω $\pm 5\%$; parallel dazu HF-Buchse Rel kli 110a⁺
5. Adapter A2: Funk stv 63a, abgeschlossen mit 6 pF
6. 2 Adapterkabel Rel Bv 657 C 151c als Verbindung zwischen Einschub und Baugruppe
7. Abgleich-Schraubenzieher B 63399-A2
8. Abgleichschlüssel Funk empf 138 Tz 48
9. Überlagerungsempfänger 5 bis 250 MHz
10. Eichleitung 0 ... 120 dB, Rel 3 D 118b (bei Verwendung von Meßsendern ohne eingebaute Eichleitung)

Für Untersuchungen an herausgenommenen Baugruppen kann es notwendig sein, auch HF-Verbindungen zwischen den Baugruppen herzustellen. Grundsätzlich sind diese Leitungen so kurz wie möglich zu halten. Folgende Teile sind dafür nötig:

Stecker: Funk stv 63b

Buchse: Funk stv 63a

Kabel: 02YCY (7x0,15)/5,5

⁺ siehe FEHLERBEHEBUNG Bild 12

B. Gesamtprüfung des Empfängers

Die folgenden Messungen zeigen, ob Verstärkung und Selektionseigenschaften des Empfängers den Sollwerten entsprechen. Besonders die Empfindlichkeitsprüfung ist nach allen größeren Eingriffen in den Empfänger vorzunehmen.

Vom Sollzustand abweichende Meßwerte des vollständigen Gerätes lassen aber auch meist schon erkennen, in welcher Baugruppe der Fehler zu suchen ist.

So weisen mangelhafte Spiegelfrequenzdämpfung und ZF-Festigkeit auf Fehler im HF-Verstärker hin, ebenso ein im Verhältnis zur Eingangsspannung zu geringer Geräuschabstand. Von den Sollwerten abweichende Nahselektion hat ihre Ursache im ZF-Verstärker.

Trotz voll aufgedrehtem NF-Regler zu niedrige Spannung am NF-Ausgang bei genügender ZF-Ausgangsspannung kann durch Fehler im NF-Verstärker verursacht werden.

Bei unzureichender Arbeitsweise der automatischen Verstärkungsregelung sind besonders der Regelverstärker-Aufbau im NF-Verstärker, der HF-Verstärker und der ZF-Verstärker zu untersuchen.

Zu hohe Oszillatorstrahlung weist auf fehlende oder falsch angeordnete galvanische oder kapazitive Erdverbindungen im HF-Verstärker oder im Rasteroszillator hin. Zu starke Oberwellenstrahlung deutet auf das Fehlen von HF-Ringkernen in den kritischen Leitungen.

Meßgeräte

Meßsender für 1,4 bis 32,8 MHz, modulierbar

Geräuschspannungsmesser 15 bis 5000 Hz (z.B. Rel 3 U 32)

Eichleitung $Z = 60 \Omega$, 0 bis 122 dB (z.B. Rel 3 D 118b)

Überlagerungsempfänger 5 bis 250 MHz

Pegelmesser (z.B. Rel 3 D 311g) oder

HF-Röhrenvoltmeter für 30 kHz

1. Messen der Empfindlichkeit

An die Antennenbuchse des Empfängers den Meßsender anschließen. Mit dem Kopfhörer-Ausgang den Geräuschspannungsmesser verbinden. Für alle folgenden Messungen CCI-A-Filter einschalten. Gemessen wird am Anfang und Ende jedes Bereiches. Dazu Grobabstimmungsknopf vom unteren und oberen Anschlag aus um etwa eine Umdrehung verstellen.

HF-Regler nach rechts,
Squelch nach rechts,
Störbegrenzer "Aus",
Regelzeit 0,2 sec,
"Gerastet", Interpolator auf 0.

- (a) Betriebsart A1 und Bandbreite 0,3 kHz einstellen. Empfänger im Bereich 1 wie oben beschrieben einstellen und den unmodulierten Meßsender auf die gleiche Frequenz abstimmen. Bei einer Eingangsspannung von 0,3 μV die NF-Verstärkung des Empfängers so einstellen, daß der 1-kHz-Überlagerungston im Geräuschspannungsmesser einen Ausschlag von 0 Np (775 mV) ergibt.

Achtung: Zwischen Meßsender und Empfänger doppelt geschirmtes Kabel verwenden, um Einstreuungen zu verhindern.

Dann Meßsender abschalten und Empfänger-Eingang mit 60 Ω dicht abschließen.

Der Geräuschspannungsmesser soll nun nicht mehr als 245 mV zeigen (Geräuschabstand 10 dB). Diese Messung am oberen Ende des Bereiches 1 und in den übrigen Bereichen am unteren und am oberen Ende wiederholen. Der Geräuschabstand soll wiederum mindestens 10 dB sein.

- (b) Messungen wie unter (a) mit Bandbreite 1 kHz durchführen. Der Geräuschabstand soll ebenfalls mindestens 10 dB betragen.

- (c) Betriebsart A3 und Bandbreite 3 kHz einstellen, HF-Regler ganz nach rechts drehen. Empfänger im Bereich 1 wie oben beschrieben einstellen und den mit 1 kHz zu 30% modulierten Meßsender auf die gleiche Frequenz abstimmen. Bei einer Eingangsspannung von 5 μV die NF-Verstärkung des Empfängers so einstellen, daß der 1-kHz-Modulationston im Geräuschspannungsmesser einen Ausschlag von 0 Np (775 mV) ergibt.

Dann Modulation des Meßsenders abschalten. Der Geräuschspannungsmesser soll nun nicht mehr als 77 mV zeigen (Geräuschabstand 20 dB). Diese Messung am oberen Ende des Bereiches 1 und in den übrigen Bereichen am unteren und oberen Ende wiederholen. Der Geräuschabstand soll wiederum mindestens 20 dB betragen.

- (d) Messungen wie unter (c) mit Bandbreite 6 kHz durchführen. Der Geräuschabstand soll ebenfalls mindestens 20 dB betragen.

- (e) Betriebsart A3A einstellen. Empfänger im Bereich 1 wie oben beschrieben einstellen und den Meßsender so abstimmen, daß ein Schwebungston von ungefähr 1 kHz entsteht. Bei einer Eingangsspannung von 2 μV die NF-Verstärkung

des Empfängers so einstellen, daß der Schwebungston im Geräuschspannungsmesser einen Ausschlag von 0 Np (775 mV) ergibt. Dann Sender abschalten. Der Geräuschspannungsmesser soll nun nicht mehr als 77 mV zeigen (Geräuschabstand 20 dB). Diese Messung am oberen Ende des Bereiches 1 und in den übrigen Bereichen am unteren und oberen Ende wiederholen. Der Geräuschabstand soll wiederum mindestens 20 dB betragen.

2. Messen der Spiegelfrequenzfestigkeit

- (a) An die Antennenbuchse des Empfängers den Meßsender mit 1000 Hz zu 30% moduliert anschließen. Betriebsart A3, Bandbreite 6 kHz einstellen. Eingebautes Meßinstrument auf U_{NF} schalten. HF-Regler an rechten Anschlag drehen, Grobabstimmung auf "frei".
- (b) Meßsender und Empfänger-Grobabstimmung auf 30 MHz abstimmen, Feinabstimmung auf 0. Eingangsspannung 1 μ V einstellen. NF-Regler so einstellen, daß das eingebaute Instrument einen deutlich sichtbaren Ausschlag zeigt (z.B. 15 Skt).
- (c) Nun Meßsender auf 32,8 MHz (Spiegelfrequenz) stellen und bei unveränderter Empfängereinstellung die Eingangsspannung so weit vergrößern, daß das Instrument wieder den gleichen Ausschlag zeigt. Die hierfür erforderliche Eingangsspannung muß mindestens 10 mV betragen (Spiegelfrequenzfestigkeit \geq 80 dB). Notfalls bei 27,2 und 30,0 MHz messen, wenn Meßsender nur bis 30,0 MHz reicht.

3. Messen der Zwischenfrequenzfestigkeit

- (a) Meßanordnung wie unter 2. aufbauen, jedoch Meßsender und Empfänger auf 1,55 MHz (Grobabstimmung; Feinabstimmung auf 0) einstellen. NF-Regler so einstellen, daß das eingebaute Instrument einen deutlich sichtbaren Ausschlag zeigt.
- (b) Nun Meßsender auf 1,4 MHz stellen und bei unveränderter Empfänger-Einstellung die Eingangsspannung von 1 μ V so weit vergrößern, daß das Instrument wieder den gleichen Ausschlag zeigt. Die hierfür erforderliche Eingangsspannung muß mindestens 10 mV betragen (ZF-Festigkeit \geq 80 dB für $f_{\text{eing}} \geq 1,55$ MHz).

4. Messen der Regelkurve

- (a) An die Antennenbuchse des Empfängers den Meßsender und an den Kopfhörerausgang einen Pegelmesser anschließen.

Empfänger und Meßsender auf 10 MHz einstellen. Meßsender mit 1000 Hz bei $m = 30\%$ modulieren.

- (b) Betriebsart A3 einstellen. HF-Regler und NF-Regler an den rechten Anschlag stellen; Lautsprecher ausschalten, Bandbreite 6 kHz einstellen.
- (c) Eingangsspannung von 5 μV auf 500 mV erhöhen. Hierbei darf der NF-Pegel höchstens um den Faktor 2 (6 dB) schwanken. Notfalls kann an Stelle des Pegelmessers das eingebaute Instrument verwendet werden.

5. Messen der Verstärkung

- (a) Meßanordnung wie unter 4 aufbauen.
- (b) Bei Eingangsspannungen von mindestens 5 μV muß an dem mit 600 Ω belasteten ZF-Ausgang eine Spannung von etwa 1 V gemessen werden; am NF-Ausgang muß sich dabei mit voll aufgedrehtem NF-Regler und eingeschaltetem Lautsprecher eine Spannung von mindestens 5 V an 600 Ω ergeben.

6. Messen der Selektion

- (a) Zur Aufnahme der Selektionskurven unmodulierten Meßsender mit etwa 1 μV an den Empfänger-Eingang anschließen. Eingangsspannung so wählen, daß einerseits die Regelung noch nicht einsetzt, andererseits das Rauschen die ZF-Ausgangsspannung nicht mehr wesentlich beeinflußt. An den ZF-Ausgang Röhrenvoltmeter anschließen. Bei Verstimmung des Meßsenders Eingangsspannung soweit erhöhen, daß das Röhrenvoltmeter wieder den gleichen Ausschlag zeigt.
- (b) Die erforderliche Spannungserhöhung in dB über der Verstimmung auftragen. Die Gesamtselektion wird im wesentlichen durch die Selektion der 30-kHz-Filter bestimmt (Selektionskurven, s. FEHLERBEHEBUNG, Abschnitt II C, Bilder 10 und 11).

7. Messen der Oszillatorstrahlung

Nach Eingriffen in den HF-Verstärker oder den Raster-Oszillator empfiehlt es sich, die Oszillatorstrahlung an der abgeschlossenen Antennenbuchse mit einem Überlagerungsempfänger stichprobenweise in den Bereichen 3, 4 und 5 zu prüfen. Sie soll für Grund- und Oberwellen in allen Bereichen nicht mehr als 30 μV betragen

C. Richtwerte für die Röhrenspannungen und -ströme

Für alle Messungen wird, wenn nicht anders angegeben, ein μA -Multizet benutzt. Die Spannungen werden gegen Masse ohne Eingangssignal und ohne Regelspannung gemessen. Alle Sockelschaltungen sind in den Stromläufen eingezeichnet. Die angegebenen Werte sind als Richtwerte zu betrachten und können infolge Schaltungstoleranzen und Röhrenstreuungen schwanken. Die wichtigsten Gleichspannungswerte enthält auch der Prüfstromlauf (FEHLERBEHEBUNG, Abschnitt III).

Röhre	Messung	Instrument	Meßbereich	Meßwert
1	U_a	A-V- Ω - Multizet	300 V-	+160 V-
	I_a		10 mA-	7 mA-
	U_k		3 V-	+1,2 V-
	I_k		10 mA-	9,5 mA-
	U_{g2}		100 V-	+76 V-
	I_{g2}		3 mA-	2,5 mA-
	Ma1		60 mV-	10 Skt
2	U_a	A-V- Ω - Multizet	300 V-	+168 V-
	I_a		10 mA-	5,3 mA-
	U_k		1 V-	+0,9 V-
	I_k		10 mA-	7,4 mA-
	U_{g2}		100 V-	+66 V-
	I_{g2}		3 mA-	2,1 mA-
	Ma2		60 mV-	9 Skt
3	U_{aH}	A-V- Ω - Multizet	300 V-	+170 V-
	I_{aH}		10 mA-	4,4 mA-
	U_k		3 V-	+1,1 V-
	I_k		10 mA-	7,2 mA-
	U_{g2+4}		100 V-	+74 V-
	I_{g2+4}		3 mA-	2,8 mA-
	Ma3		60 mV-	10,5 Skt

Betriebsart	Röhre	Messung	Instrument	Meßbereich	Meßwert
	4	U_{aH}		300 V-	+177 V-
		U_{aT}		10 V-	+2,2 V-
		U_{g2+4}		100 V-	+67 V-
		U_k		3 V-	+0,95 V-
		Ma4	A-V-Ω- Multizet	60 mV-	10 Skt
	5	U_{aH}		300 V-	+174 V-
		U_{aT}	Gleichspg.- Röhrenvolt- meter	100 V-	+24 V-
		U_{g2+4}		100 V-	+67 V-
		U_k		3 V-	+0,8 V-
		Ma5	A-V-Ω- Multizet	60 mV-	10 Skt
	6	U_a		300 V-	+168 V-
		U_{g2}		100 V-	+95 V-
		U_k		3 V-	+1,6 V-
		Ma6	A-V-Ω- Multizet	60 mV-	12 Skt
A1	7	U_{aH}		300 V-	+112 V-
		U_{g2+4}	Röhrenvoltm.	100 V-	+70 V-
		U_{g3}		10 V~	6...9 V~
A3		U_{aH}		100 V-	+95 V-
		U_{g2+4}		100 V-	+75 V-
A3	7	U_{aT}	A-V-Ω- Multizet	100 V-	+23 V-
	(Quarzoszillator)	Ma7		60 mV-	10 Skt.

Röhre	Messung	Instrument	Meßbereich	Meßwert
8 Regelverst.	U_{g2+4}		100 V-	+69 V-
8 Störbegrenzer	U_{aT}		100 V-	+56 V-
	Ma8	A-V- Ω - Multizet	60 mV-	10 Skt
9/II (NF-Verst.)	U_{aII}		300 V-	+160 V-
	U_{kII}		30 V-	+12,5 V-
9/I (Phasenumkehr)	U_{aI}		300 V-	+125 V-
	U_{kI}		100 V-	+58 V-
	Ma9	A-V- Ω - Multizet	60 mV-	10 Skt
10/I, II (Endstufe)	R21/22		10 V-	-4 V-
	Ma10/I, II	A-V- Ω - Multizet	60 mV-	10 Skt
11/I	Ma11/II	A-V- Ω -Multizet	60 mV	10 Skt
11/II	Ma11/II	A-V- Ω -Multizet	60 mV	10 Skt ⁺
12/II	Ma12/II	A-V- Ω -Multizet	60 mV	10 Skt
13/I	Ma13/I	A-V- Ω -Multizet	60 mV	10 Skt
14/I	Ma14/I	A-V- Ω -Multizet	60 mV	10 Skt ⁺
14/II	Ma14/II	A-V- Ω -Multizet	60 mV	10 Skt
15/I	Ma15/I	A-V- Ω -Multizet	60 mV	10 Skt
15/II	Ma15/II	A-V- Ω -Multizet	60 mV	10 Skt
16	Ma16	A-V- Ω -Multizet	60 mV	10 Skt ⁺⁺

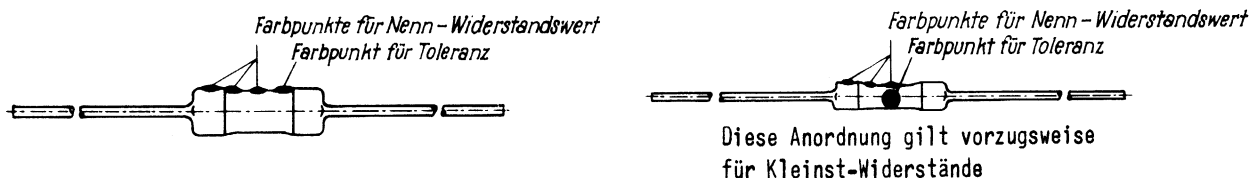
⁺ Von Einstellung des Reglers R9 abhängig (vgl. FEHLERBEHEBUNG, Abschnitt II F 3)

⁺⁺ Von Einstellung des Reglers R8 abhängig (vgl. FEHLERBEHEBUNG, Abschnitt II A 3)

Röhre	Messung	Meßbedingungen	Meßbereich	Meßwert
11 (Raster- oszillator)	U_{aI}	Bereich 5, Dreh- kond. eingedreht	100 V-	+60 V-
	U_{aII}	a) Grobabstimmung "frei", Revolver in Zwischenrast- stellung	100 V-	+48 V-
		b) Grobabstimmung "gerastet", Revol- ver in Zwischen- raststellung	100 V-	+89 V-
12 (Raster)	U_{aI}		100 V-	+80 V-
	U_{aII}		100 V-	+64 V-
13 (Raster)	Gitterwi- derstand R3/R15		100 V-	- 8,5 \pm 1 V-
	U_{aI}		100 V-	+92 V-
	U_{aII}		30 V-	+10 V-
14 (Raster)	U_{aI}		100 V-	+52 V-
	U_{aII}		100 V-	+30 V-
15 (Interpol.- Oszillator)	U_{aI}	Zählwerk auf 0 kHz	300 V-	+156 V-
	U_{aII}	Zählwerk auf 0 kHz	300 V-	+156 V-

D. Farbkennzeichnung der Widerstände

Die im KW-Empfänger E 311 eingebauten Widerstände haben zum Teil statt eines Zahlenaufdrucks eine Farbkennzeichnung für Nennwert und Toleranz.



Kennfarbe	Widerstandswert in Ω			Toleranz
	1. Farbpunkt = 1. Ziffer	2. Farbpunkt = 2. Ziffer	3. Farbpunkt = Zahlenfaktor	
farblos	-	-		$\pm 20\%$
silber	-	-	$\times 10^{-2} \Omega = 0,01 \Omega$	$\pm 10\%$
gold	-	-	$\times 10^{-1} \Omega = 0,1 \Omega$	$\pm 5\%$
schwarz	(0)	0	$\times 10^0 \Omega = 1,0 \Omega$	-
braun	1	1	$\times 10^1 \Omega = 10 \Omega$	$\pm 1\%$
rot	2	2	$\times 10^2 \Omega = 100 \Omega$	$\pm 2\%$
orange	3	3	$\times 10^3 \Omega = 1 \text{ k}\Omega$	-
gelb	4	4	$\times 10^4 \Omega = 10 \text{ k}\Omega$	-
grün	5	5	$\times 10^5 \Omega = 100 \text{ k}\Omega$	-
blau	6	6	$\times 10^6 \Omega = 1 \text{ M}\Omega$	-
violett	7	7	$\times 10^7 \Omega = 10 \text{ M}\Omega$	-
grau	8	8	$\times 10^8 \Omega = 100 \text{ M}\Omega$	-
weiß	9	9	$\times 10^9 \Omega = 1000 \text{ M}\Omega$	-

Anwendungsbeispiele:

rot 2	grün 5	braun $\times 10 \Omega$	silber $\pm 10\%$	= $25 \times 10 \Omega = 250 \Omega \pm 10\%$
braun 1	blau 6	gelb $\times 10 \text{ k}\Omega$	farblos $\pm 20\%$	= $16 \times 10 \text{ k}\Omega = 160 \text{ k}\Omega \pm 20\%$

Farbkennzeichnung der Güteklassen

Güteklasse	5	2	0,5
Lackierung	< 2 Watt = 2 Watt > 2 Watt	rotbraun rot	rotbraun rot grau grau
Beschriftung	schwarz	gelb	schwarz

F E H L E R B E H E B U N G

I. AUSBAUEN DER BAUGRUPPEN

Achtung: Vor Herausziehen des Einschubs aus dem Gehäuse und Montagearbeiten Netzstecker ziehen!

Die Bauteile der Stromversorgung sind ohne Ausbauen dieser Baugruppe leicht durch einen Durchbruch in der linken Einschubseite zugänglich.

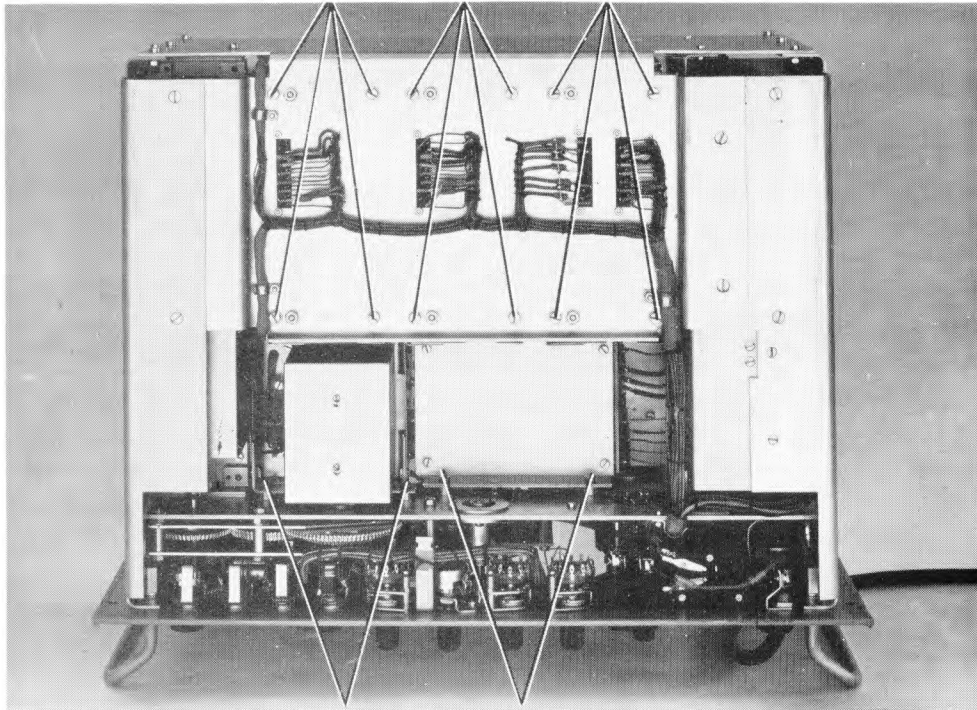
Der ZF-Verstärker, die Raster-Baugruppe und der NF-Verstärker sind steckbar ausgeführt (s. Abschnitt I A).

Zur Prüfung und Reparatur des Empfängers kann es notwendig werden, auch die übrigen Baugruppen des Einschubs herauszunehmen oder die Frontplatte abzunehmen. Die hierbei erforderlichen Maßnahmen sind unter Abschnitt I B bis E dargestellt.

A. Herausnehmen der Baugruppen Raster, ZF-Verstärker und NF-Verstärker

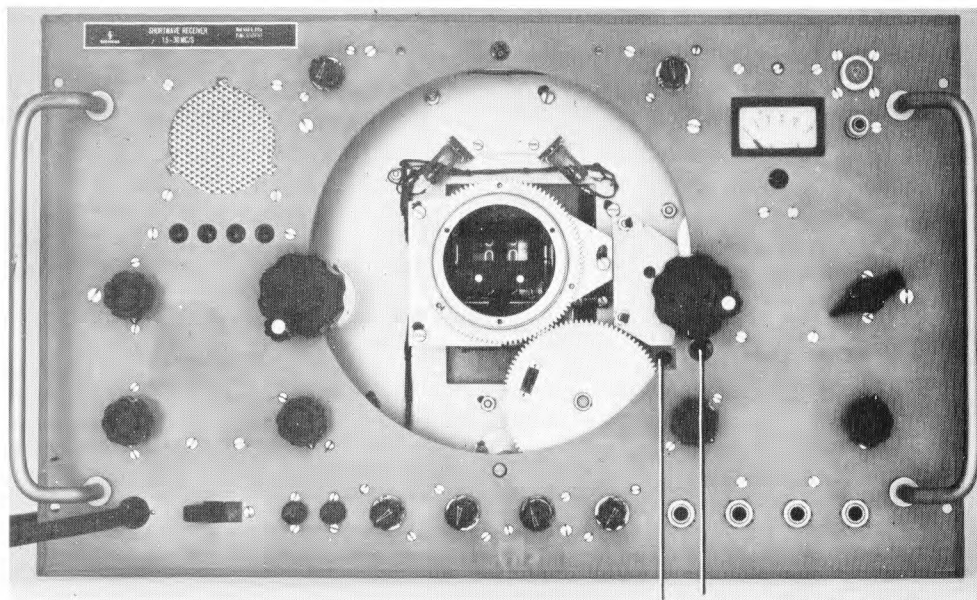
- (a) Einschub auf eine Seitenfläche legen.
- (b) Die vier Befestigungsschrauben der herauszunehmenden Baugruppe auf der Einschub-Unterseite lösen (Bild 1).
- (c) Baugruppe zur Einschub-Oberseite hin herausziehen.
- (d) Befestigungsschrauben für die Abschirmhaube lösen und Haube nach oben oder unten abziehen.

Befestigungsschrauben für ZF-Verst. Raster NF-Verst.
 FIXING SCREWS FOR IF-AMPL SPECTRUM UNIT AUDIO AMPL



Befestigungsschrauben für Raster-Osz. Interpolations-Osz.
 FIXING SCREWS FOR SPECTRUM OSC INTERPOLATION OSC

Bild 1 Einschub-Unterseite, Abdeckblech abgenommen
 Fig. 1 BOTTOM VIEW OF RECEIVER CHASSIS, COVER TAKEN DOWN



C-Abgleich für Raster-Osz. C-ALIGNMENT FOR SPECTRUM OSC
 L-Abgleich für Raster-Osz. L-ALIGNMENT FOR SPECTRUM OSC

Bild 2 Einschub von vorn, Abdeckplatte und Skale abgenommen
 Fig. 2 FRONT VIEW OF RECEIVER CHASSIS, COVER PLATE AND SCALE TAKEN DOWN

B. Abnehmen der Frontplatte (Bilder 2 und 3)

Die Frontplatte muß abgenommen werden zum Auswechseln von Schaltern und Potentiometern, die an der Frontplatte angeschraubt sind, oder bei Reparaturen an der dorthin führenden Verdrahtung.

- (a) Alle Schalter und Regler an linken Anschlag stellen oder ihre Stellung notieren. Zentrale Deckplatten der Drehknöpfe mit Fingernagel oder Taschenmesser fassen und abziehen; nun freiliegende Klemmschrauben lockern und Drehknöpfe ziehen. Sicherungen herausnehmen.
- (b) Tragegriffe abschrauben; hierzu Schraubenschlüssel durch die seitlichen Schlitze führen. Beim Lösen der rechten unteren Mutter achtgeben, daß die Gleitfläche der Kurvenscheibe nicht beschädigt wird (s. Bild 4).
- (c) Typenschild abschrauben; die beiden oberen Befestigungsmuttern für das Skalenfenster lösen.
- (d) Deckplatte entfernen.
- (e) Antennenzuführung ablöten.
- (f) Befestigungsschrauben am linken und rechten Holm und Senkschrauben links und rechts des Skalendurchbruchs lösen.
- (g) Frontplatte nach vorn abziehen.
- (h) Beim Aufsetzen der Frontplatte entsprechend in umgekehrter Reihenfolge verfahren.

C. Ausbauen des HF-Verstärkers

- (a) Skalenstellung und Wellenbereich notieren.
- (b) HF-Kabel 1, 2 und 5 nach Umlegen der Spannbügel abnehmen und Stromversorgungsleitungen an der hinteren Stirnwand ablöten.
- (c) Vorn und hinten je zwei Befestigungsschrauben lösen.
- (d) Kupplungsfeder (Bild 4) aushängen. Buchse mit Mitnehmerstift und Spannhaken nicht abschrauben.
- (e) Baugruppe etwas nach hinten ziehen und dann nach oben herausnehmen.
- (f) Beim Wiedereinbau entsprechend in umgekehrter Reihenfolge verfahren. Achtgeben, daß die Spannstifte (s. Bild 6) in die entsprechenden Bohrungen kommen.

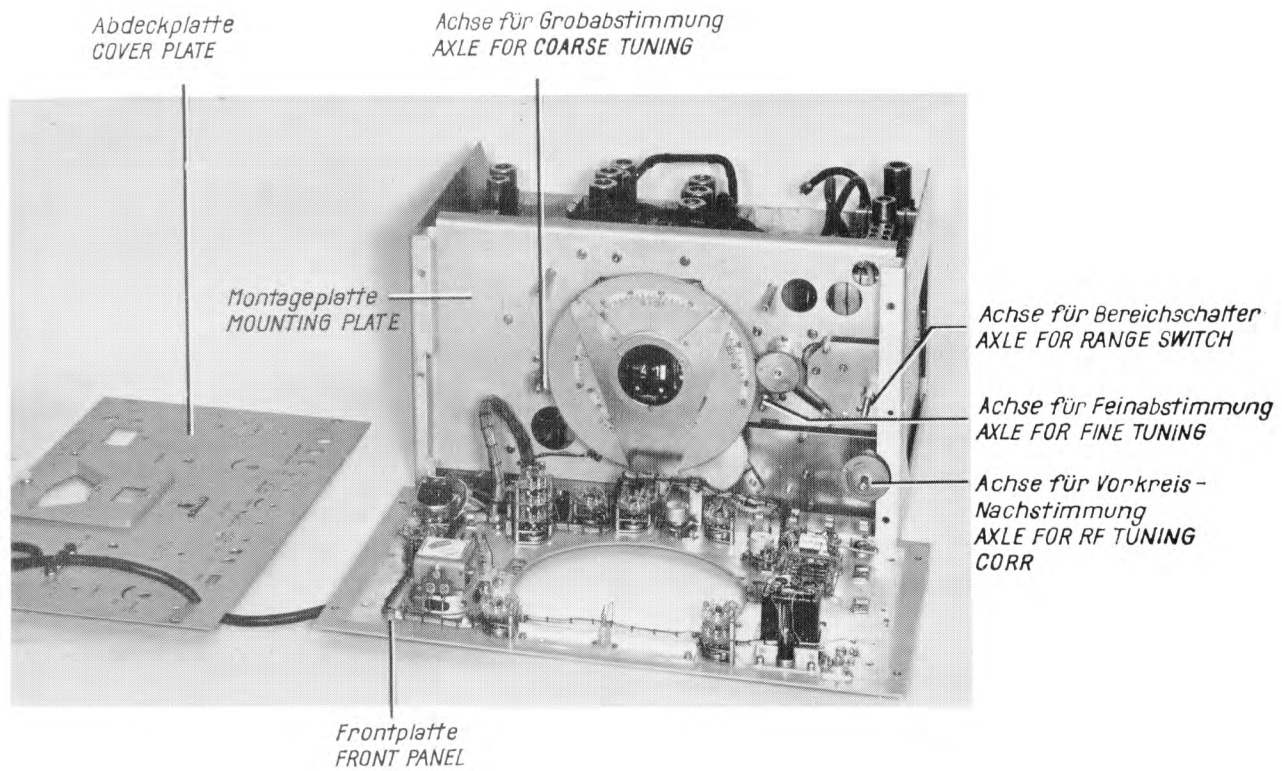


Bild 3 Einschub von vorn, Abdeckplatte und Frontplatte abgenommen

Fig. 3 FRONT VIEW OF RECEIVER CHASSIS, COVER PLATE AND FRONT PANEL TAKEN DOWN

Darauf achten, daß bei Einstellung der Grobabstimmung auf tiefste Frequenz (linker Anschlag) und bei Vorkreis-Nachstimmung am linken Anschlag das Anschlagblech (Bild 4) knapp vor dem Anschlagzapfen steht (etwa 0,1 mm Luft). Anschließend prüfen, ob bei Einstellung der Grobabstimmung auf höchste Frequenz (rechter Anschlag) und bei Vorkreis-Nachstimmung am rechten Anschlag das Anschlagblech wiederum knapp vor dem Anschlagzapfen steht (jedoch an der anderen Seite des Zapfens). Gegebenenfalls immer zuerst bei der tiefen Frequenz justieren. So lange der Spannhaken fest montiert ist und die Baugruppe in der gleichen Lage wie zuvor (durch Spannstifte gegen axiale Verschiebung gesichert) wieder eingebaut wird, ändert sich der Variationsbereich des Drehkondensators nicht, d.h. der Gleichlauf bei Interpolatorstellung 0 und Vorkreiskorrektur auf 0 ist sichergestellt.

1. Ausbauen des Rasteroszillators

- (a) ZF-Verstärker herausnehmen.
- (b) HF-Kabel 1, 7 und 8 nach Umlegen der Spannbügel abnehmen und an der Unterseite des Einschubs die Leitungen für die Stromversorgung des Raster-Oszillators ablöten.

Relative Stellung von Klemmstück K und Kupplungsflansch F durch Bleistiftstrich (M in Bild 5) markieren.

- (c) Klemmstück (Bilder 5 und 6) lösen; dazu ~~nur~~ Zylinderkopfschraube lösen, nicht Madenschraube.
- (d) Die vier Befestigungsschrauben der Baugruppe von der Rückseite der Montageplatte her lösen (zwei von der Unterseite, s. Bild 1; zwei von der Oberseite des Einschubs).
- (e) Baugruppe vorsichtig nach hinten herausziehen. Dabei darauf achten, daß sich die Achse aus der Kupplung löst.

Achtung! Das Bereichsgetriebe darf bei ausgebautem Rasteroszillator nicht geschaltet werden. Der Bereich 5 ist durch einen roten Punkt an der Spulenspindel markiert (von vorne durch die Abgleichöffnung der Abdeckplatte zu sehen). Die Blendenscheibe darf ebenfalls nicht verdreht werden.

- (f) Beim Wiedereinbauen entsprechend in umgekehrter Reihenfolge verfahren. Der Mitnehmerstift S muß in dem nicht durchgefrästen Schlitz des Klemmstücks sitzen (s. Einbauskitze Bild 5). Geringfügige Abweichungen (Strichstärke)

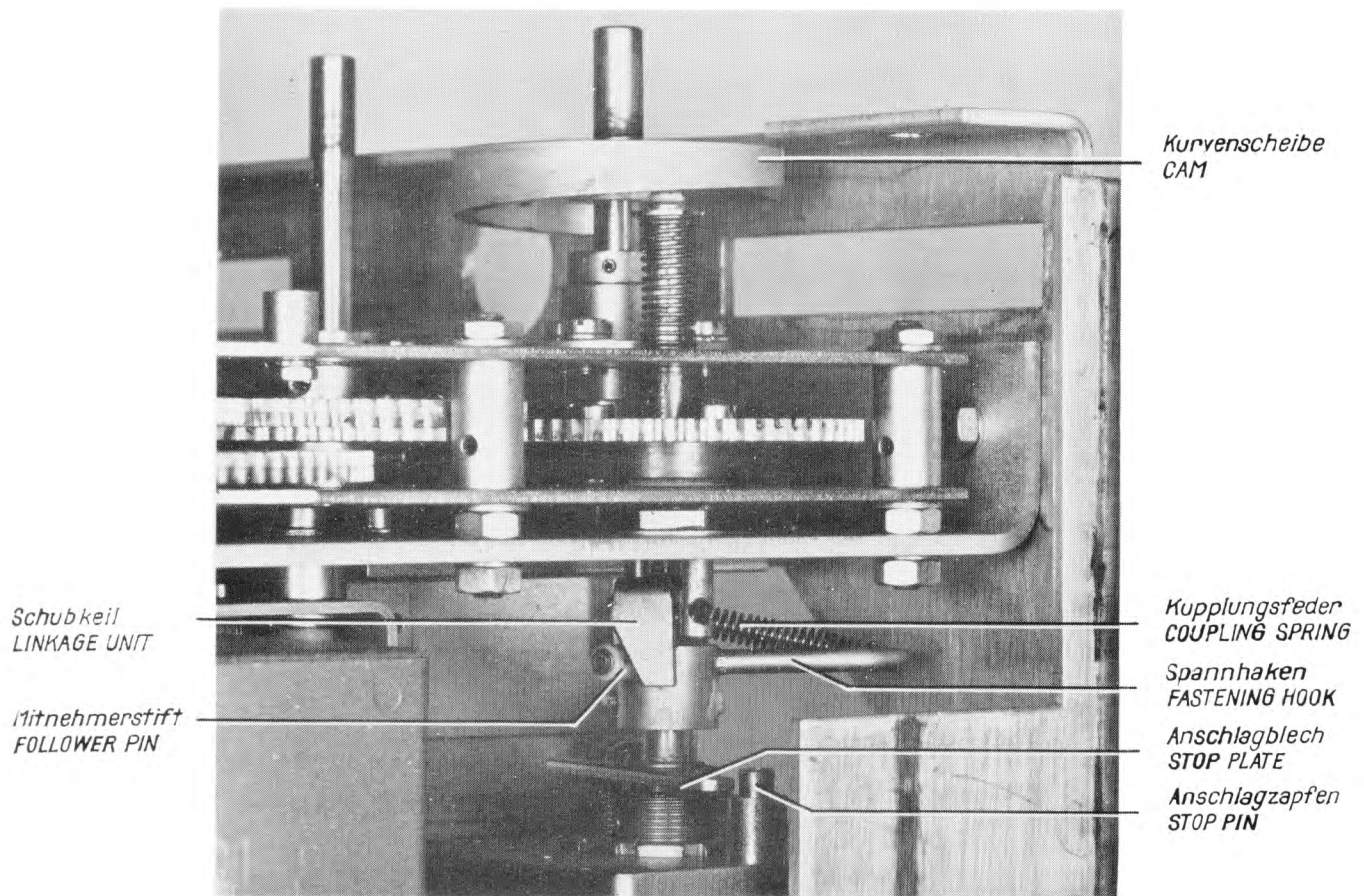


Bild 4 Drehkondensator-Antrieb des HF-Verstärkers
Fig. 4 VARIABLE-CAPACITOR GEARING IN THE RF AMPLIFIER

zwischen den 400-kHz-Eichmarken und den Pfeifpunkten in Stellung "Eichen" lassen sich mit der Skalenkorrektur-Schraube ausgleichen. Bei größeren Abweichungen ist das Klemmstück K noch einmal zu lösen und gegen den Flansch F entsprechend zu drehen. Auf keinen Fall an L und C nachstimmen. Gegebenenfalls hinreichend genauen Meßsender an den Empfänger-Eingang legen, Empfängerskala auf dessen Frequenz einstellen und Drehkondensator des Raster-Oszillators so justieren, daß in Stellung A1 ein 1-kHz-Ton entsteht, dessen Frequenz sich bei Betätigen des Seitenband-Wahlschalters nicht ändert. Dann 400-kHz-Marken in allen Bereichen überprüfen.

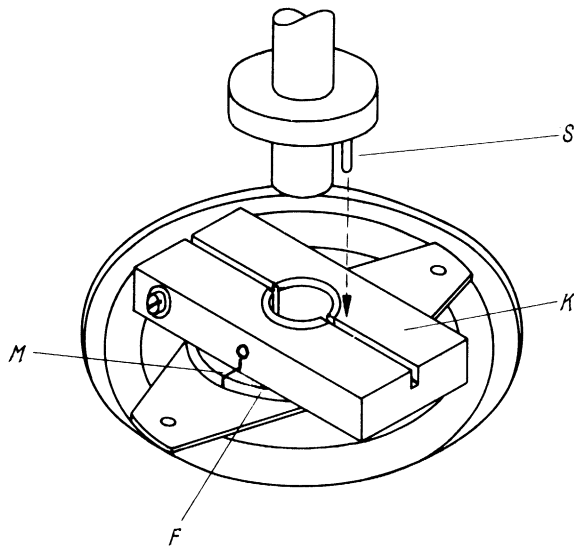


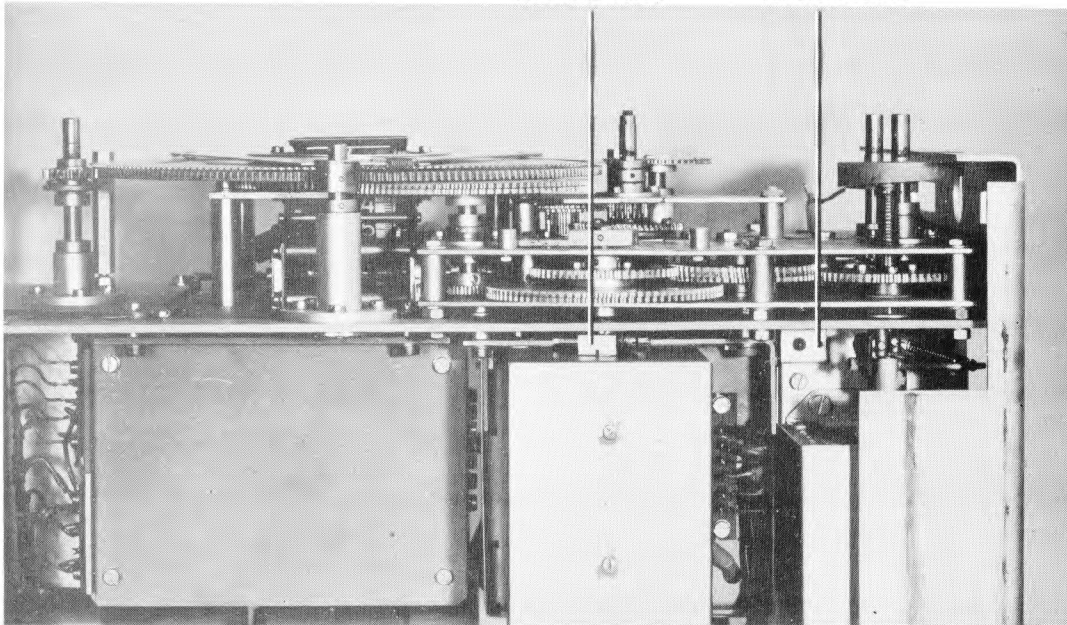
Bild 5 Richtige Lage von Klemmstück und Mitnehmerstift (s. I D)

Fig. 5 CORRECT POSITION OF CLAMPING PIECE AND FOLLOWER PIN (SEE I D)

Achtung! Die Zuordnung zwischen Raster-Oszillator und Empfängerskala wird gestört, wenn frequenzbestimmende Bauteile im Raster-Oszillator ersetzt werden. In diesem Falle wird meist die Anfertigung einer neuen individuell geeichten Skale erforderlich sein; hierzu ist der gesamte Empfänger in das Werk zu senden.

Klemmstück
CLAMPING PIECE

Spannstift
TENSIONING PIN



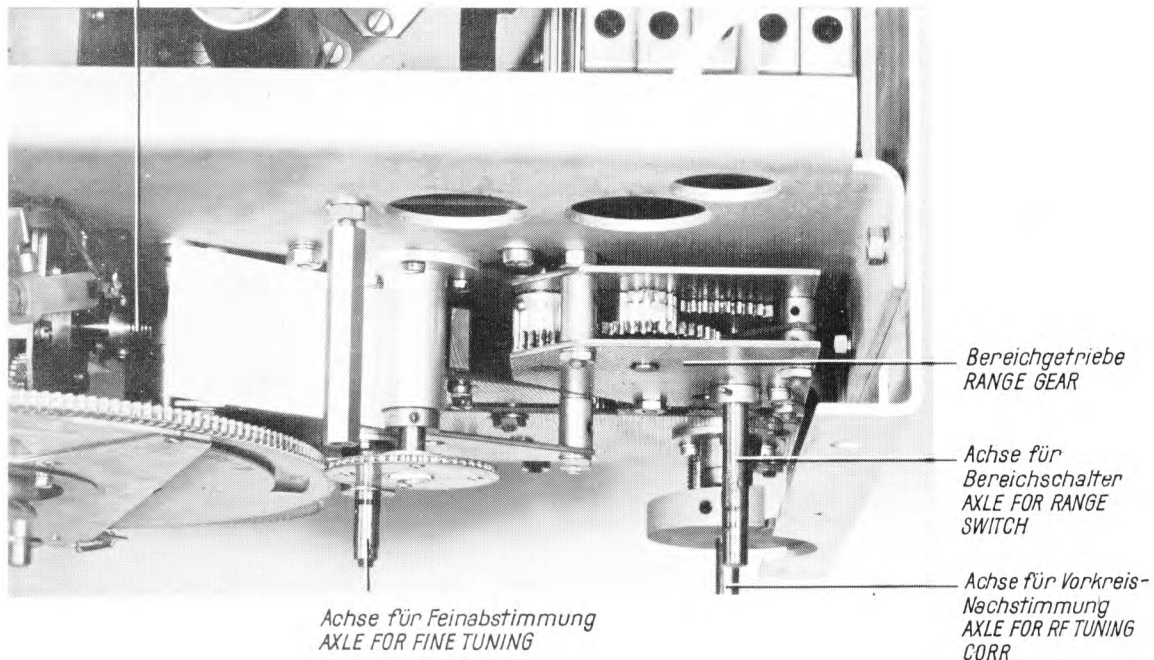
Interpolations-Oszillator
INTERPOLATION OSCILLATOR

Raster-Oszillator
SPECTRUM OSC

HF-Verstärker
RF AMPLIFIER

Bild 6 Getriebe von unten gesehen
Fig. 6 BOTTOM VIEW OF GEARING SYSTEM

Lamellenkupplung für Interpolations-Oszillator
FLEXIBLE COUPLING FOR INTERPOLATION OSC



Bereichsgetriebe
RANGE GEAR

Achse für
Bereichsschalter
AXLE FOR RANGE
SWITCH

Achse für Feinabstimmung
AXLE FOR FINE TUNING

Achse für Vorkreis-
Nachstimmung
AXLE FOR RF TUNING
CORR

Bild 7 Bereichsgetriebe und Lamellenkupplung
Fig. 7 RANGE GEARING AND FLEXIBLE COUPLING

E. Ausbauen des Interpolations-Oszillators

- (a) Zählwerkstellung am linken und rechten Anschlag ermitteln und notieren.
- (b) Die entsprechenden HF-Verbindungskabel entfernen; die Raster-Baugruppe und den NF-Verstärker herausnehmen.
- (c) Kabelbaum ablöten (Bild 6 links).
- (d) Die vier Schrauben an der Lamellen-Kupplung (Bild 7) lösen (zwei von der Empfänger-Oberseite her, zwei mit langem schlanken Schraubenzieher von der Unterseite) und Kupplung in Richtung vom Interpolations-Oszillator weg verschieben.
- (e) Die vier Befestigungsschrauben an der Montageplatte (Bild 3) von hinten her lösen (zwei Schrauben oben, zwei unten, s. Bild 1).
- (f) Interpolations-Oszillator nach hinten herausziehen.
- (g) Beim Wiedereinbauen entsprechend in umgekehrter Reihenfolge verfahren. Prüfen, ob Anschläge wieder etwa bei den gleichen Zählwerkstellungen wie zuvor wirksam sind (etwa 99,4 und 103,3). Andernfalls Lamellen-Kupplung noch einmal lösen und Stellung korrigieren.

Das Abgleichen des Interpolations-Oszillators ist im Abschnitt WARTUNGSHINWEISE dargestellt.

Die Zuordnung zwischen Drehkondensator- und Zählwerkstellung liegt fest und wird durch den Ausbau des Interpolations-Oszillators nicht beeinflusst.

Achtung! Die Zuordnung würde jedoch durch einen Aus- und Wiedereinbau von Getriebeteilen (z.B. der Schnecke) zwischen Drehkondensator und Zählwerk gestört. In diesem Falle wäre eine neue individuelle Eichung des Drehkondensators zusammen mit dem Zählwerk notwendig, die nur im Werk durchgeführt werden kann!

II. PRÜF- UND ABGLEICHARBEITEN AN DEN BAUGRUPPEN

Neben den angegebenen Einzelstromläufen ist in vielen Fällen zweckmäßigerweise der Prüfstromlauf (Gesamtstromlauf) des Empfängers zu benutzen (s. Abschnitt III).

A. Prüfen der Stromversorgung (Rel str 451 N 300b oder c)

Meßgeräte

A-V- Ω -Multizet

NF-Spannungsmesser (z.B. Rel 3 U 122)

1. Betriebsspannungen und -ströme

Die Stromversorgung (mit Röhre 16) soll bei 220 V ohne Belastung 65 bis 72 mA, mit Belastung durch die Baugruppen (oder entsprechende Lastwiderstände) 475 bis 500 mA aus dem Netz aufnehmen.

Für die Betriebsspannungen, unter Last mit einem A-V- Ω -Multizet gemessen, gelten folgende Werte (Meßpunkt an Lötleiste unter Transformator, siehe auch Rel str 451 N 300b oder c):

Messung	Lastwiderstand	Meßpunkt	Meßbereich	Meßwert
Anodenspannung	5,4 k Ω	a4 - b4 ¹	300 V-	184 bis 190 V-
Anodenspannung	2,6 k Ω	a5 - b4	300 V-	178 bis 183 V-
geregelt Anodenspannung	3,75 k Ω	a6 - b4	300 V-	150 V- ²
Thermostatheizung	16 Ω	a9 - b9	60 V \sim	21 bis 22 V \sim
Relaisspannung	125 Ω	a3 - b3	60 V-	-27 bis -29 V-
Heizspannung	1,2 Ω	a7 - b7	15 V \sim	6,1 bis 6,3 V \sim
Signalspannung	12,5 Ω	a8 - b8	15 V \sim	6,1 bis 6,3 V \sim
Handregelspannung	3,3 k Ω	a2 - b3 ³ a10 - b3 ⁴	15 V-	-7 V-

¹ Umschaltstecker in Stellung \sim

² (siehe Abschnitt II A 3)

³ bei Ausführung Rel str 451 N 300b

⁴ bei Ausführung Rel str 451 N 300c

2. Brummspannung

Den Gleichspannungen sind Wechselspannungsreste überlagert, die mit einem NF-Spannungsmesser unter Belastung (s. Aufstellung unter Abschnitt II A 1)

gemessen etwa folgende Werte ergeben (bei dieser Messung besonders auf einwandfreien Meßaufbau achten - keine Erdschleifen!):

Messung	Meßpunkt	Meßbereich	Meßwert
Anodenspannung 185 V	a4 - b4	10 V \sim	< 4 V \sim
Anodenspannung 180 V	a5 - b4	100 mV \sim	< 45 mV \sim
geregelt Anodenspannung	a6 - b4	10 mV \sim	< 10 mV \sim
Relaisspannung	a3 - b3	10 mV \sim	< 2 mV \sim
Handregelspannung	a2 - b3 ¹ a10 - b3 ²	30 mV \sim	< 25 mV \sim

- ¹ bei Ausführung Rel 451 N 300b
² bei Ausführung Rel 451 N 300c

3. Stabilisierungsschaltung

Mit einem A-V- Ω -Multizet werden unter Belastung folgende Spannungen gemessen:

An Kathode von Röhre 16: +70 bis +72 V- (Meßbereich 100 V)
 Spannungsregelbereich: R8 am linken Anschlag 135 bis 140 V-
 R8 am rechten Anschlag 165 bis 170 V- } Meßbereich 300 V-

gemessen hinter 0,05-A-Sicherung gegen Masse (Kurzschluß gefährdet den Regeltransistor; Vorsicht!)

(anschließend mit R8 auf Sollwert +150 V unter Last einstellen);
 zwischen Ma16 und b4 10 Skt (Meßbereich 60 mV).

Beim Absinken der Netzspannung von 220 V auf 187 V (-15%) darf bei einem Laststrom von 40 mA die geregelte Spannung von 150 V auf 143 V zurückgehen.

4. Schaltrelais L

Beim Verbinden der Lötstifte b2 und b3 muß das L-Relais anziehen. Bei angezogenem Relais muß zwischen a9 und b6 dieselbe Spannung liegen wie zwischen a9 und b9. Bei abgefallenem Relais darf zwischen a9 und b6 keine Spannung liegen.

B. Prüfen des NF-Verstärkers (Rel str 452 V 300a)

Meßgeräte

A-V- Ω -Multizet

μ A-Multizet

Modulierbarer Sender 20 bis 40 kHz; Ausgangsspannung etwa 0,1 V (z.B. Rel 3 W 220)

Tonfrequenzgenerator 300 Hz bis 6 kHz; $k \leq 2\%$; Ausgangsspannung regelbar zwischen 20 mV und 3 V (z.B. Rel 3 W 29)

NF-Röhrenvoltmeter; Meßbereich 20 mV bis 3 V (z.B. Rel 3 U 122)

Röhrenvoltmeter für 30 kHz; Meßbereich 30 mV bis 10 V

Klirrfaktormesser (i.a. nicht notwendig).

1. Betriebsspannungen

Spannungen entsprechend Tabelle II C im Teil FEHLERSUCHE messen. Hierzu Baugruppe nach Abnehmen des ZF-Kabels und Lösen der vier Befestigungsschrauben (siehe Bild 1) herausziehen, öffnen und über Adapterkabel mit den zugehörigen Federleisten im Einschub verbinden. In vielen Fällen reicht jedoch die Röhrenprüfung an den Meßanschlüssen aus.

Die Stromaufnahme der Baugruppe beträgt bei Nennspannung 30 bis 34 mA (ohne Aussteuerung).

(a) Eingebauten Lautsprecher abschalten.

Wird die Ausgangsspannung mit Hilfe eines Steckers PL55 am 5- Ω -Ausgang gemessen, so muß der hierbei zwangsläufig durch die Schaltbuchse abgeschaltete Widerstand R4 durch einen Widerstand 5 Ω /2 W ersetzt werden.

Die Meßspannung wird in Buchse 6 eingespeist; gemessen wird mit dem NF-Röhrenvoltmeter. Dabei sollen sich folgende Werte ergeben:

Betriebsart	Meßsenderfrequenz	Meßsenderspg. an Buchse 6	Spannung an 5 Ω	Spannung am Hörerausgang
A1	1 kHz	50 mV (-2,8 Np)	0,5 bis 0,65 V	2,4 bis 3,0 V
A1	30 kHz	50 mV (-2,8 Np)	0,5 bis 0,65 V	2,4 bis 3,0 V
A3A	31 kHz	50 mV (-2,8 Np)	0,5 bis 0,65 V	2,4 bis 3,0 V

(b) Meßspannung 0,29 V (-1 Np)/30 kHz moduliert mit 1 kHz bei $m = 30\%$ an Buchse 6 legen; Betriebsart A3 einstellen; mit dem NF-Regler eine Spannung von 2,2 V (1 W) am 5- Ω -Abschlußwiderstand einstellen. Der Klirrfaktor soll unter diesen Bedingungen höchstens 5% betragen. (Die Messung des Klirrfaktors ist zur Prüfung und Fehlersuche im allgemeinen nicht notwendig.)

3. A1-Oszillator

Mit einem hochohmigen Röhrenvoltmeter sollen bei Betrieb mit den Quarzen Kr4 oder Kr5 (30 kHz und 31 kHz) folgende Spannungen gegen Masse gemessen werden:

Meßpunkt		Meßbereich	Meßwert
Relais F	Lötstift 9	3 V~	2,8 bis 4,3 V~
	Lötstift 6	3 V~	1,7 bis 2,5 V~
g3 R07		10 V~	6 bis 9 V~

4. ZF-Ausgang

Bei Meßspannung 22 mV; 30 kHz an Buchse 6 und bei Betriebsart A1 soll am ZF-Ausgang (Lötstift B5 - Masse) eine Spannung von mindestens 70 mV~liegen. Diese Spannung soll ihren Höchstwert zwischen 29 und 31 kHz haben und bei ± 8 kHz Verstimmung um 1,5 bis 3,5 dB abfallen.

5. Regelspannung

Betriebsart A1 einstellen. μ A-Multizet mit Minusklemme an Lötstift B13 und mit Plusklemme an Masse legen. Meßsender an Buchse 6 anschließen. Hierbei Meßsenderspannung bei 30 kHz so einstellen, daß das μ A-Multizet einen Strom von 16 μ A zeigt. Die Meßsenderspannung soll dabei zwischen 550 mV (-0,35 Np) und 450 mV (-0,55 Np) liegen. Das μ A-Multizet soll folgende Werte anzeigen:

an B15: 6,5 bis 7,5 V
 B12: 9,5 bis 10,5 V
 B10: 4 bis 5 V
 B8: 0,8 bis 1,3 V

6. Störbegrenzer

Bei fehlendem Signal soll zwischen der Verbindung R1/R2 im Regelverstärker-Aufbau und Masse eine Gleichspannung von etwa +6,1 V gemessen werden. Zwischen der Verbindung Gr2/Gr3 und Masse sollen etwa +6,2 V liegen (μ A-Multizet, Meßbereich 30 V). Diese Spannung soll auf 7,2 V steigen, wenn bei Betriebsart A3 an Buchse 6 eine Spannung von 70 mV/30 kHz mit 1 kHz zu 30% moduliert angelegt wird.

7. Rauschsperr

Betriebsart A3 einstellen. Meßspannung 30 kHz mit 1 kHz zu 30% moduliert an Buchse 6 legen. Bei einer Eingangsspannung zwischen 85 mV (-2,2 Np) und 70 mV (-2,4 Np) muß sich die Ausgangsspannung im Verhältnis 1:2 ändern, wenn die Rauschsperr vom linken zum rechten Anschlag gedreht wird.

8. Frequenzgang bei A3

Betriebsart A3 einstellen und 30-kHz-Meßsender an Buchse 6 anschließen. Modulationsfrequenz des Senders von 300 bis 3000 Hz bei $m = 30\%$ ändern. Der Spannungsrückgang am 5- Ω -Ausgang soll bei diesen Grenzfrequenzen 2 dB gegenüber 1000 Hz nicht überschreiten. Bei 6000 Hz muß die Ausgangsspannung um 0,8 bis 1,5 Np abfallen.

9. Brummspannung

Betriebsart A3 einstellen. Lautstärkereglern an rechten Anschlag drehen. Die hierbei am 5- Ω -Ausgang gemessene Brummspannung soll unter 12 mV liegen.

C. Prüfen und Abgleichen des ZF-Verstärkers (Rel str 454 V 300a)

Meßgeräte

A-V- Ω -Multizet

μ A-Multizet

Röhrenvoltmeter 20 bis 400 kHz; 30 mV bis 1 V

Röhrenvoltmeter für Gleichspannung; 1 V bis 100 V

Meßsender für 30 kHz

Meßsender für 370 kHz (z.B. Rel 3 W 29)

Frequenzzähler 1 kHz bis 1 MHz, Ablesefehler $< 1 \cdot 10^{-5}$

1. Betriebsspannungen

Spannungen entsprechend Tabelle II C im Teil FEHLERSUCHE messen. Hierzu Baugruppe nach Abnehmen der HF-Kabel und Lösen der vier Befestigungsschrauben (s. Bild 1) herausziehen, öffnen und über Adapterkabel mit der zugehörigen Federleiste im Einschub verbinden. In vielen Fällen reicht jedoch die Röhrenprüfung an den Meßanschlüssen aus.

2. Anodenstromaufnahme

Für die Stromaufnahme der Baugruppe gilt:

$$I_{\text{ges}} = 24 \text{ mA} \pm 10\% \text{ bei } U_B = 180 \text{ V.}$$

3. Schwingspannung des 3. Oszillators

Mit einem hochohmigen HF-Röhrenvoltmeter sollen folgende Schwingspannungen gemessen werden:

	Spannung gegen Masse an C15	an C16
400-kHz-Quarz (Kr1) in Betrieb (A-Relais stromlos)	0,8 bis 1,8 V~	1,5 bis 3,5 V~
340-kHz-Quarz (Kr2) in Betrieb (A-Relais erregt)	0,8 bis 1,8 V~	1,5 bis 3,5 V~
Eichstellung		
400-kHz-Quarz (Kr1) in Betrieb (A-Relais stromlos, G-Relais erregt)	1,8 bis 3,0 V~	3,5 bis 6 V~

4. Eichausgang

In der Stellung "Eichen" (d.h. bei angezogenem Relais G) soll mit einem HF-Röhrenvoltmeter an der Buchse "5" eine Spannung von etwa 25 bis 35 mV gemessen werden.

5. Stufenverstärkung

Ohne Regelvorspannung, also bei Masseverbindung beider Regelleitungen (Messersleiste Anschlüsse 2 und 3), gelten folgende Pegelwerte:

eingestellte Bandbreite	Meßfrequenz und notwendige Meßsender-Spannung an:			für eine Spannung am Ausgang des ZF-Verst. (Buchse 3) von:
	Buchse 2	$g_1Rö5$	$g_1Rö6$	
	370 kHz	370 kHz	30 kHz	
0,3 kHz	32 bis 64 μ V	420 bis 840 μ V	2,5 bis 4,9 mV	} 500 mV; 30 kHz (mit Röhrenvoltmeter)
1 kHz	40 bis 74 μ V	550 bis 990 μ V	2,6 bis 4,8 mV	
3 kHz	32 bis 72 μ V	430 bis 970 μ V	2,3 bis 5,1 mV	
6 kHz	22 bis 56 μ V	290 bis 710 μ V	2,1 bis 5,3 mV	
Einseitenband	32 bis 64 μ V	420 bis 840 μ V	2,5 bis 4,9 mV	

6. Regelung

Mit angelegter Regelspannung gelten etwa folgende Werte:

Gittervor- spannungen	eingestellte Bandbreite	notwendige Eingangs- spannung an Buchse 2	für eine Spannung am Ausgang des ZF- Verst. (Buchse 3) von
-3 V an $g_1Rö4$	6 kHz	um 5 bis 6 dB (1,78 bis 2mal)	0,5 V/30 kHz
-0,6 V an $g_1Rö5$ $g_1Rö6$		größer als bei Mes- sung nach 5.	

7. Meßaufbau für Filterabgleich

Für den Abgleich müssen jeweils die Frequenzen

29,975 kHz	33,00 kHz	
29,94 kHz	33,50 kHz	
29,70 kHz	33,80 kHz	
29,40 kHz	38,20 kHz	auf 10 Hz genau,

und die Frequenzen

369,70 kHz	und	370,00 kHz	auf 100 Hz genau
------------	-----	------------	------------------

eingestellt werden können.

Für die Frequenz-Einstellung und -Überwachung wird ein Frequenzmesser mit entsprechend hoher Genauigkeit, z.B. ein Frequenzzähler, verwendet.

Anordnung der Spulen und Meßpunkte siehe Bild 8.

Abgleichen und Prüfen in folgender Weise:

- (a) 370-kHz-Filter nach Abstimmvorschrift (II C 8) abgleichen.
- (b) 30-kHz-ZF-Filter nach Abstimmvorschrift (II C 9) abgleichen.
- (c) Gesamtselektion prüfen (s. auch FEHLERSUCHE, Abschnitt II B 6). Hierzu Quarze Kr1 (400 kHz) und Kr2 (340 kHz) einsetzen, Meßsender (370 kHz) an g_1 von Röhre 4 legen, Millivoltmeter über einen Kondensator von 10 pF an den 30-kHz-Ausgang (Buchse 3) anschließen.

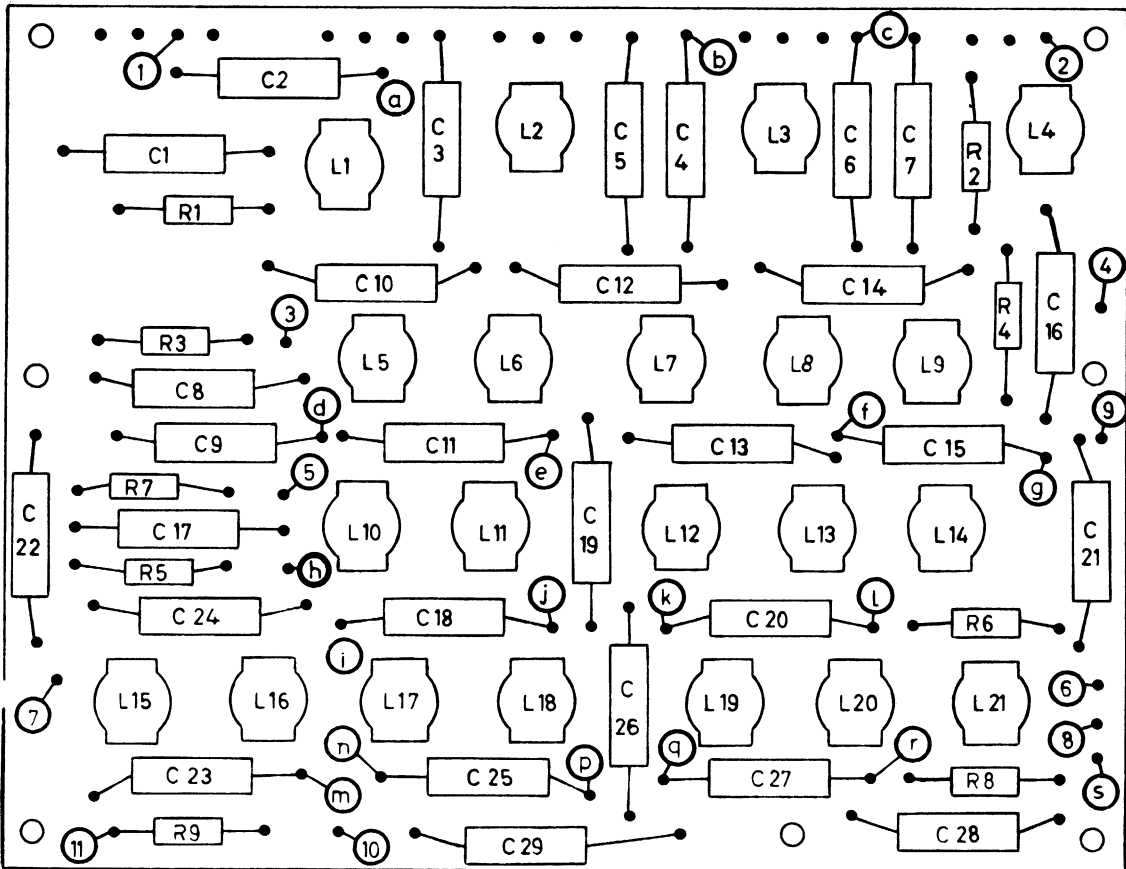
Bei entsprechender Verstimmung des Meßsenders sollen folgende Dämpfungswerte gemessen werden:

In Stellung 6-kHz-Bandbreite:	höchstens 3 dB bei ± 3 kHz Abstand von Bandmitte	
In Stellung Einseitenband:	höchstens 6 dB bei 30,3 kHz	} Meßsender- frequenz
	mindestens 30 dB bei 30,0 kHz	
	höchstens 3 dB bei 33 kHz	

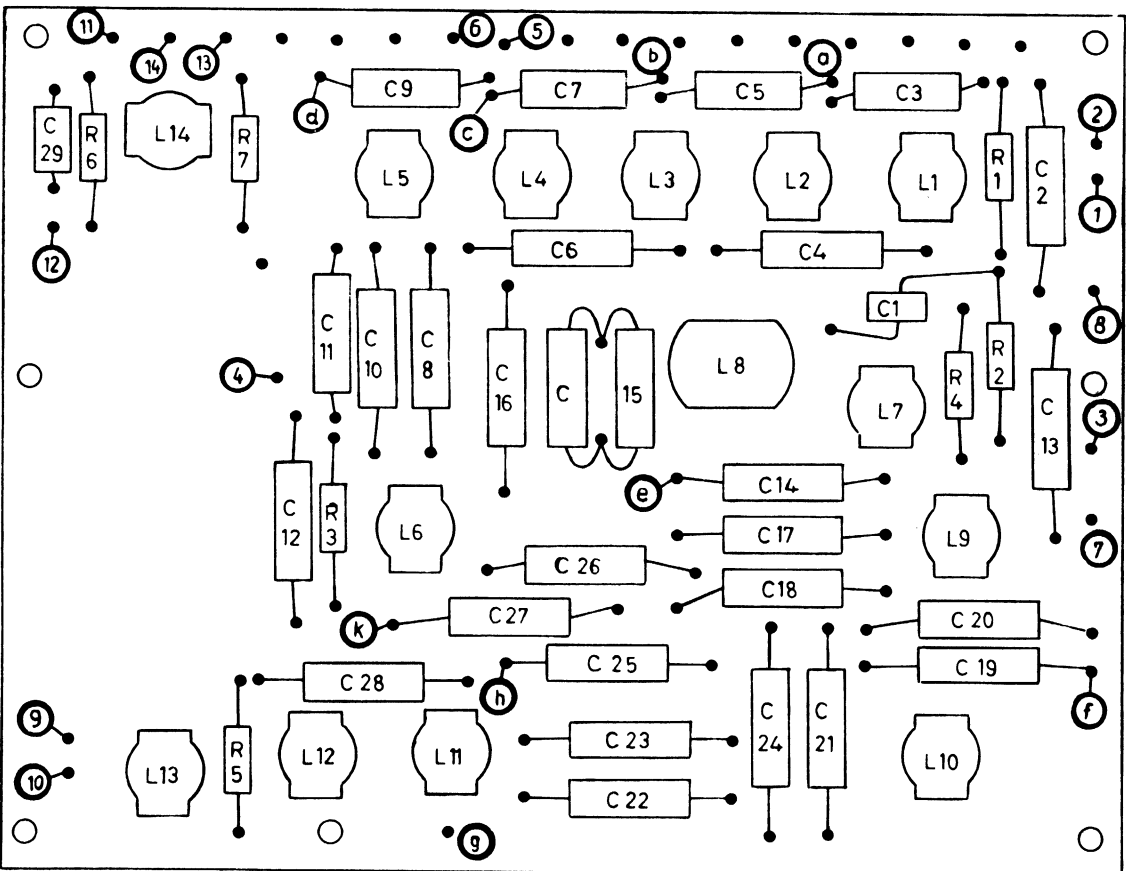
8. Abgleichvorschrift für das 370-kHz-Filter (Rel 454 F 303a)

Für Prüfung und Abgleich dieses Filters die Schwingquarze Kr1 und Kr2 herausziehen.

- (a) An die Buchse 2 den Meßsender anschließen; Frequenz 369,70 kHz (auf 100 Hz genau) einstellen. Erforderliche HF-Spannung an g_1 etwa 10 mV. Meßanordnung siehe unter II C 7.
- (b) An die Anode von Röhre 4 über einen Kondensator von etwa 0,4 pF ein hochohmiges Millivoltmeter anschließen.



Filtergruppe
 FILTER GROUP
 Rel 452 F300a
 (30-kHz-Filter)
 (30-KC/S-CIRCUIT)



Filtergruppe
 FILTER GROUP
 Rel 454 F303a
 (EB-Filter,
 370-kHz-Filter,
 30-kHz-Kreis)
 (SSB-FILTER,
 370-KC/S-FILTER,
 30-KC/S-CIRCUIT)

Bild 8 Meßpunkte für den ZF-Abgleich
 Fig. 8 MEASURING POINTS FOR IF ALIGNING

- c) Meßpunkt a (Bild 8 und Rel str 454 F 303a) an Masse legen.
- d) Spule L1 auf Größtausschlag am Millivoltmeter abstimmen.
- e) Kurzschluß von a aufheben, b an Masse legen.
- f) Spule L2 auf Kleinstausschlag abstimmen.
- g) Kurzschluß von b aufheben, c an Masse legen.
- h) Spule L3 auf Größtausschlag abstimmen.
- i) Kurzschluß von c aufheben, d an Masse legen.
- k) Spule L4 auf Kleinstausschlag abstimmen.
- l) Kurzschluß von d aufheben, Anschlußstift 4 an Masse legen.
- m) Spule L5 auf Größtausschlag abstimmen.
- n) Kurzschluß von 4 aufheben.
- o) Spule L6 auf Kleinstausschlag abstimmen.

9. Abgleichvorschrift für die 30-kHz-Filter (Rel 452 F 300a)

Für Prüfung und Abgleich dieser Filter die Schwingquarze Kr1 und Kr2 herausziehen.

a. Filter mit Bandbreite $b = 0,3$ kHz

- (a) An das Gitter g_1 von Röhre 5 den Meßsender mit der Frequenz $f = 30,00$ kHz anschließen. Erforderliche HF-Spannung an g_1 etwa 50 mV, Frequenzgenauigkeit ± 10 Hz.

Meßanordnung siehe unter II C 7, Bandbreitenschalter auf "0,3 kHz".

- (b) An die Anode von Röhre 5 über einen Kondensator von etwa 0,4 pF ein hochohmiges Millivoltmeter anschließen.
- (c) Meßpunkt a (Bild 8 und Rel str 452 F 300a) an Masse legen.
- (d) Spule L1 auf Größtausschlag am Millivoltmeter abstimmen.
- (e) Kurzschluß von a aufheben, b an Masse legen.
- (f) Spule L2 auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (g) Kurzschluß von b aufheben, c an Masse legen
- (h) Spule L3 auf Größtausschlag abstimmen.
- (i) Kurzschluß von c aufheben.
- (k) Spule L4 auf Kleinstausschlag abstimmen.

b. Filter mit Bandbreite $b = 1$ kHz

- (a) An das Gitter g_1 von Röhre 5 den Meßsender mit der Frequenz $f = 29,975$ kHz anschließen. Erforderliche HF-Spannung an g_1 etwa 50 mV, Frequenzgenauigkeit ± 10 Hz.

Meßanordnung siehe unter II C 7, Bandbreitenschalter auf "1 kHz".

- (b) An die Anode von Röhre 5 über einen Kondensator von etwa 0,4 pF ein hochohmiges Millivoltmeter anschließen.
- (c) Meßpunkt d an Masse legen.
- (d) Spule L5 auf Größtausschlag am Millivoltmeter abstimmen.
- (e) Kurzschluß von d aufheben, e an Masse legen.
- (f) Spule L6 auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (g) Kurzschluß von e aufheben, f an Masse legen.
- (h) Spule L7 auf Größtausschlag abstimmen.
- (i) Kurzschluß von f aufheben, g an Masse legen.
- (k) Spule L8 auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (l) Kurzschluß von g aufheben.
- (m) Spule L9 auf Größtausschlag abstimmen.

c. Filter mit Bandbreite $b = 3$ kHz

- (a) An das Gitter g_1 von Röhre 5 den Meßsender (Frequenz $f = 29,94$ kHz) anschließen. Erforderliche HF-Spannung an g_1 etwa 50 mV, Frequenzgenauigkeit ± 10 Hz. Meßanordnung siehe unter II C 7, Bandbreitenschalter auf "3 kHz".
- (b) An die Anode von Röhre 5 über einen Kondensator von etwa 0,4 pF ein hochohmiges Millivoltmeter anschließen.
- (c) Prüfpunkte h und i über einen Kondensator von 1000 pF miteinander verbinden (Vorsicht Anodenspannung!)
- (d) Spule L10 auf Größtausschlag am Millivoltmeter abstimmen.
- (e) Verbindung h mit i aufheben, j an Masse legen.
- (f) Spule L11 auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (g) Kurzschluß von j aufheben; j und k über einen Kondensator von 1000 pF miteinander verbinden.
- (h) Spule L12 auf Größtausschlag abstimmen.
- (i) Verbindung j mit k aufheben, l an Masse legen.
- (k) Spule L13 auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (l) Kurzschluß von l aufheben.
- (m) Spule L14 auf Größtausschlag abstimmen.

d. Filter mit Bandbreite $b = 6$ kHz

- (a) An das Gitter g_1 von Röhre 5 den Meßsender (Frequenz $f = 29,7$ kHz) anschließen. Erforderliche HF-Spannung an g_1 etwa 50 mV, Frequenzgenauigkeit ± 10 Hz. Meßanordnung siehe unter II C 7, Bandbreitenschalter auf "6 kHz".
- (b) An die Anode von Röhre 5 über einen Kondensator von etwa 0,4 pF ein hochohmiges Millivoltmeter anschließen.

- (c) Prüfpunkte m und n über einen Kondensator von 1000 pF miteinander verbinden.
- (d) Spule L15 auf Größtausschlag am Millivoltmeter abstimmen.
- (e) Verbindung m und n aufheben, n an Masse legen.
- (f) Spule L16 auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (g) Kurzschluß von n aufheben, p und q über einen Kondensator von 1000 pF miteinander verbinden.
- (h) Spule L17 auf Größtausschlag abstimmen.
- (i) Verbindung p und q aufheben, q an Masse legen.
- (k) L18 auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (l) Kurzschluß von q aufheben, r und s über einen Kondensator von 1000 pF miteinander verbinden.
- (m) Spule L19 auf Größtausschlag abstimmen.
- (n) Verbindung r und s aufheben, s an Masse legen.
- (o) Spule L20 auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (p) Kurzschluß von s aufheben.
- (q) Spule L21 auf Größtausschlag abstimmen.

e. Einseitenbandfilter

- (a) An das Gitter g_1 von Röhre 5 den Meßsender anschließen. Der Sender muß sich auf die Frequenzen 33,50; 33,80; 29,70; 38,20; 29,40 kHz einstellen lassen. Erforderliche HF-Spannung an g_1 etwa 50 mV, Frequenzgenauigkeit ± 10 Hz. Meßanordnung siehe unter II C 7, Betriebsartenschalter auf "A3A".
- (b) An die Anode von Röhre 5 über einen Kondensator von etwa 0,4 pF ein hochohmiges Millivoltmeter anschließen.
Vor dem Abgleichen ist L8 durch Herausdrehen des Spulenkerns auf Minimum zu bringen.
- (c) Kondensator C14 vom Prüflötstift e (Bild 8 und Rel str 454 F 303a) ablöten.
- (d) Spule L7 bei 33,50 kHz auf Größtausschlag am Millivoltmeter abstimmen.
- (e) Kondensator C27 von k ablöten.
- (f) Meßsender über einen Widerstand von etwa 500 k Ω an k anschließen.
- (g) Millivoltmeter an den ZF-Verstärkerausgang (Buchse 3) anschließen.
- (h) Spule L13 bei 33,80 kHz auf Größtausschlag abstimmen.
- (i) Kondensatoren C14 und C27 wieder anlöten.
- (k) Meßsender an das Gitter g_1 von Röhre 5 anschließen.
- (l) Spule L9 bei 38,20 kHz auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (m) Prüfpunkte g und h an Masse legen.
- (n) Spule L10 bei 29,40 kHz auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (o) Kurzschluß von g aufheben, f und h an Masse legen.

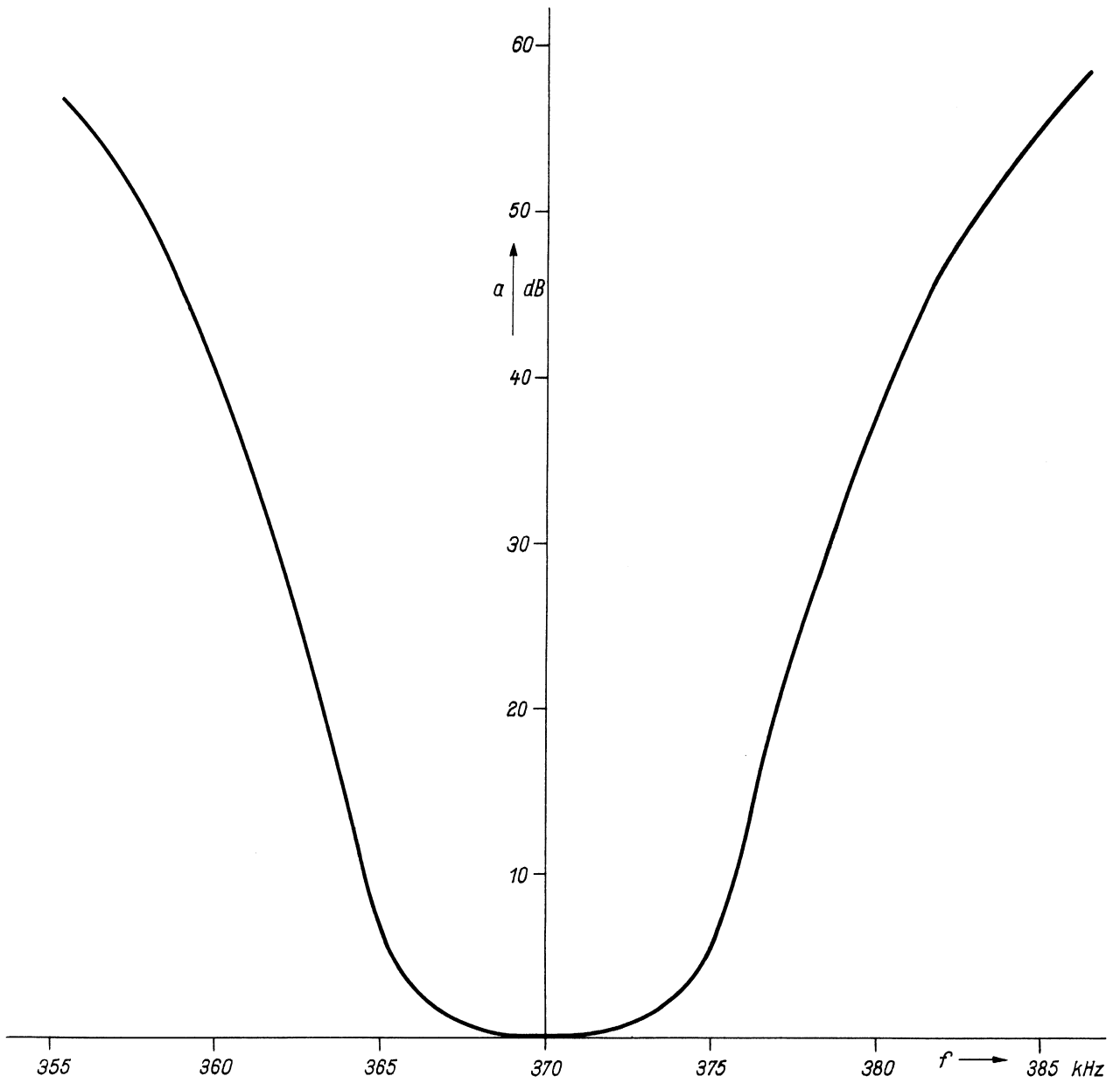


Bild 9 Durchlaßkurve des 370-kHz-Filters
 Fig. 9 PASS-BAND CURVE OF 370-KC/S FILTER

- (p) Spule L11 bei 29,40 kHz auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (q) Masseverbindung von h auftrennen, f und g an Masse legen.
- (r) Spule L12 bei 29,40 kHz auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (s) Spule L8 bei 29,75 kHz auf Kleinstausschlag abstimmen.

10. Prüfung der Durchlaßkurve des 370-kHz-Filters

Anodenspannungszuleitung zur Röhre 5 auftrennen und die Anode dieser Röhre über einen Widerstand von 2,2 k Ω direkt an Anodenspannung (+180 V) legen. HF-Millivoltmeter über einen Kondensator von etwa 1 pF an die Anode der Röhre 5 anschließen.

Meßsender an Buchse 2 (Eingang des ZF-Verstärkers) anschließen; erforderliche Spannung etwa 5 mV.

Schwingquarze Kr1 und Kr2 herausziehen.

Die Filterkurve muß folgenden Forderungen entsprechen (Bild 9):

- (a) Bei 367 kHz und 373 kHz darf die Dämpfung gegenüber 370 kHz höchstens 1,5 dB betragen.
- (b) Bei 364 kHz und 376 kHz muß eine Dämpfung von mindestens 7 dB erreicht werden.
- (c) Bei 360 kHz und 380 kHz muß eine Dämpfung von mindestens 35 dB erreicht werden.
- (d) Bei 340 kHz und 400 kHz muß eine Dämpfung von mindestens 60 dB erreicht werden.

11. Prüfung der Durchlaßkurven der 30-kHz-Filter

Anodenspannungsleitung zur Röhre 6 auftrennen und die Anode dieser Röhre über einen Widerstand von 2,2 k Ω direkt an Anodenspannung (+180 V) legen.

Millivoltmeter über etwa 1 pF an die Anode der Röhre 6 anschließen.

Meßsender mit 30 kHz und etwa 5 mV an g_1 der Röhre 5 anschließen (bei Prüfung des Einseitenband-Filters statt dessen mit 370 kHz und etwa 5 mV an Eingangsbuchse 2 anschließen).

Entsprechende Bandbreite einstellen; bei Prüfung des Einseitenbandfilters den Seitenband-Wahlschalter auf "unteres Seitenband" stellen (340-kHz-Quarz Kr2 in Betrieb).

Die Filter müssen folgenden Forderungen entsprechen (Bild 10):

- (a) Für das Filter mit Bandbreite $b = 0,3$ kHz: Höchstens 3 dB Abfall an den Bandgrenzen (29,85 und 30,15 kHz). Mindestens 40 dB Dämpfung bei 29 und 31 kHz.

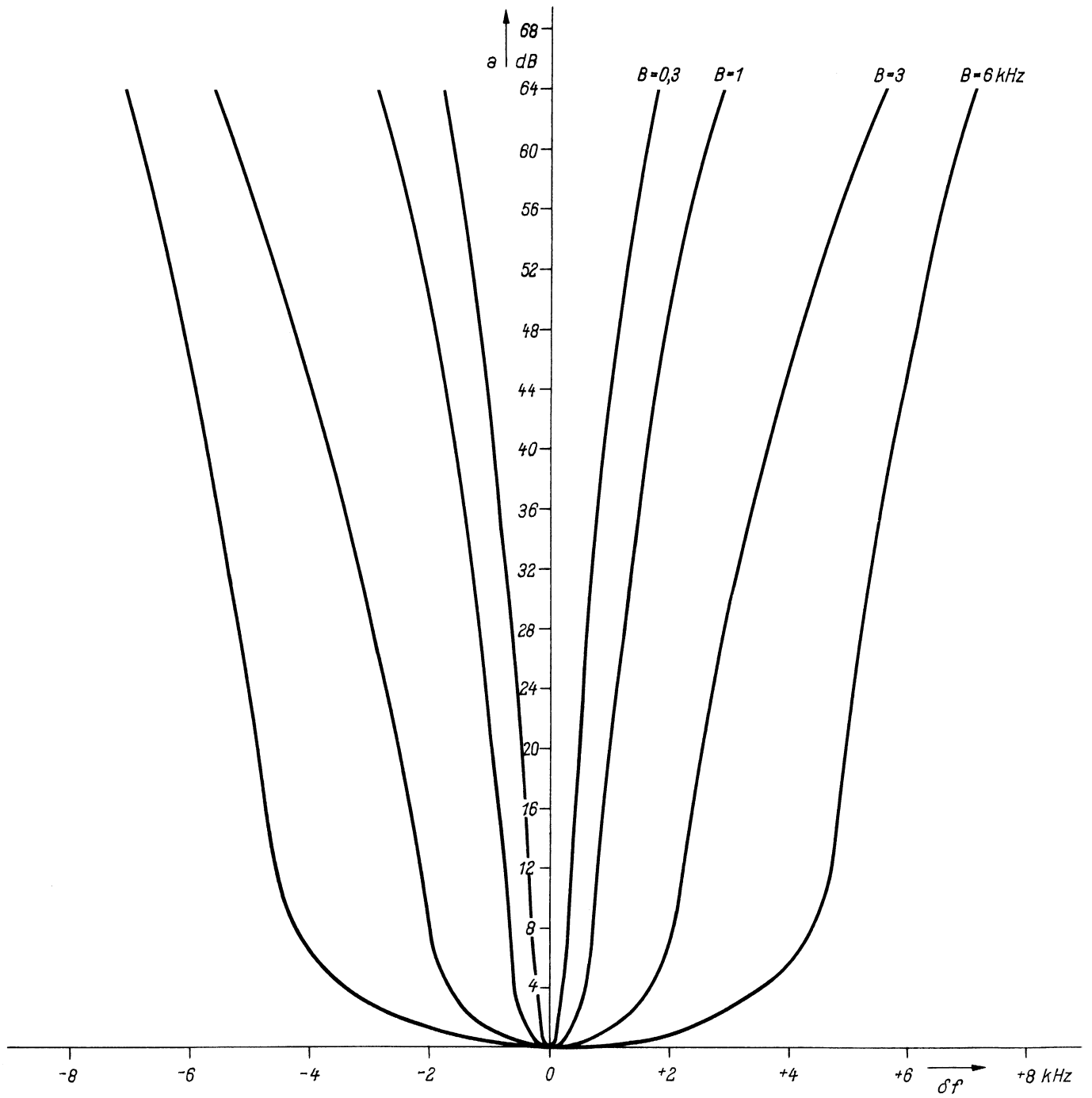


Bild 10 Gesamtselektion des Empfängers bei Zweiseitenband-Betrieb
 Fig. 10 OVERALL SELECTIVITY OF THE RECEIVER WITH DOUBLE-SIDEBAND OPERATION

- (b) Für das Filter mit Bandbreite $b = 1$ kHz:
 Höchstens 3 dB Abfall an den Bandgrenzen (29,5 und 30,5 kHz)
 Mindestens 40 dB Dämpfung bei 28 und 32 kHz.
- (c) Für das Filter mit Bandbreite $b = 3$ kHz:
 Höchstens 3 dB Abfall an den Bandgrenzen (28,5 und 31,5 kHz)
 Mindestens 40 dB Dämpfung bei 26 und 34 kHz.
- (d) Für das Filter mit Bandbreite $b = 6$ kHz:
 Höchstens 3 dB Abfall an den Bandgrenzen (27 und 33 kHz)
 Mindestens 30 dB Dämpfung bei 24 und 36 kHz.
- (e) Für das Einseitenbandfilter (mit 370-kHz-Filter):
 Höchstens ± 1 dB Welligkeit zwischen 370,8 und 373 kHz, bezogen auf die Dämpfung bei 371,7 kHz (31,7 kHz).
 Höchstens 3 dB Dämpfung bei 373 kHz, bezogen auf die Dämpfung bei 371,7 kHz.
 Höchstens 6 dB Dämpfung bei 370,3 kHz, bezogen auf die Dämpfung bei 371,7 kHz.
 Mindestens 30 dB Dämpfung bei 370,0 kHz, bezogen auf die Dämpfung bei 371,7 kHz.
 Mindestens 60 dB Dämpfung zwischen 369,7 und 367 kHz, bezogen auf die Dämpfung bei 371,7 kHz.

12. Prüfung der Einzelkreis-Selektion L14/G29

Meßsender mit 30 kHz und etwa 5 mV an das Gitter g_1 von Röhre 6 anschließen.
 Millivoltmeter über einen Kondensator von 10 pF an den 30-kHz-Ausgang (Buchse 3) anschließen.

Die Selektionskurve muß folgenden Forderungen entsprechen (Bild 11):

1 dB Höchstdämpfung zwischen 27 und 33 kHz.

Etwa 2,5 dB Dämpfung bei 25 und 35 kHz.

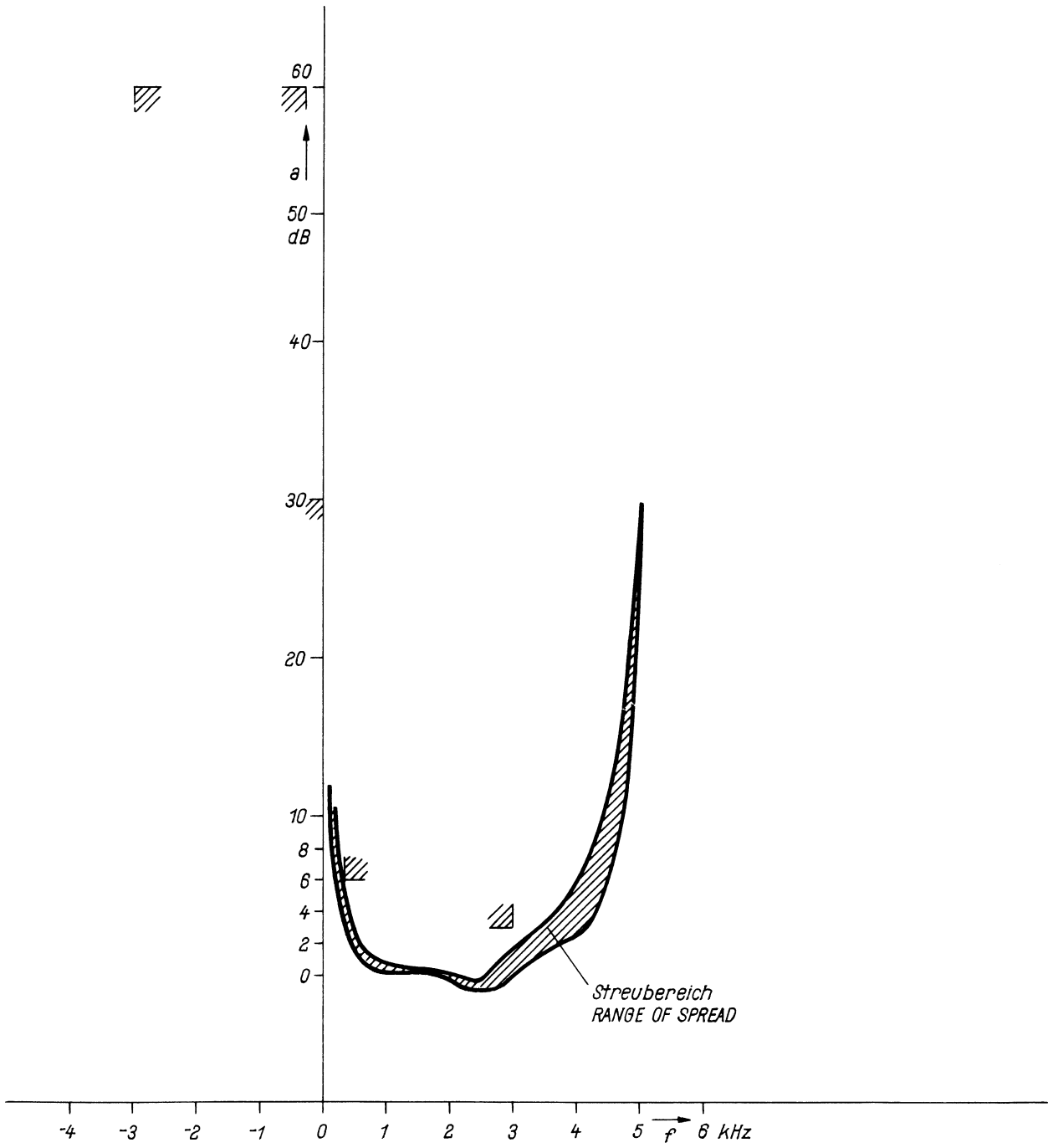


Bild 11 Gesamtselektion des Empfängers bei Einseitenband-Betrieb
 Fig. 11 OVERALL SELECTIVITY OF THE RECEIVER WITH SINGLE-SIDEBAND OPERATION

D. Prüfen und Abgleichen des HF-Verstärkers (Rel str 455 V 311a oder b)

(Messen von Spiegelfrequenz- und ZF-Festigkeit siehe FEHLERSUCHE, Abschnitt II B 2 und 3)

Meßgeräte

A-V- Ω -Multizet

μ A-Multizet

HF-Röhrenvoltmeter für 1,5 bis 30 MHz; 3 mV bis 1 V;

bis 30 mV $C_{\text{eing}} < 10 \text{ pF}$

über 30 mV $C_{\text{eing}} < 3 \text{ pF}$;

Meßsender für 1,45 bis 32,6 MHz (30,05 MHz)

Eichleitung $Z = 60 \Omega$; 0 bis 120 dB (z.B. Rel 3 D 118b)

Adapter A entsprechend Bild 12

(Steckverbindung Funk stv 63a mit Spannungsteiler 12 pF/100 pF).

1. Betriebsspannungen

Im allgemeinen genügen die Messungen an den Meßanschlüssen Ma1, Ma2, Ma3 im eingebauten Zustand. Ein A-V- Ω -Multizet soll im Meßbereich 60 mV jeweils etwa 10 Skt zeigen. Nötigenfalls sind die Elektrodenspannungen an den Röhrenstiften zu messen (s. FEHLERSUCHE, Abschnitt II C).

2. Gesamtverstärkung (ohne Ausbau möglich)

Zur Messung der Verstärkung der HF-Baugruppe den Meßsender an die Antennenbuchse anschließen und die Anschlüsse a1/a2 des Adapters A nach Bild 12 mit Kabel 2 (ZF1-Ausgang) verbinden.

Meßsenderfrequenz gleich Empfangsfrequenz 7,45 MHz im Bereich 3 einstellen.

Bei einer EMK des Meßsenders von 1 mV und optimaler Einstellung der Vorkreis-Nachstimmung soll am Ausgang (b1/b2) des Adapters eine Spannung von etwa 1,7 mV gemessen werden.

3. Stufenverstärkung (im ausgebauten Zustand)

- (a) Das erste ZF-Filter von der Anode der Röhre 3 abtrennen und durch einen 180- Ω -Widerstand ersetzen. An die Anode von Röhre 3 (Meßpunkt 5 in der folgenden Pegeltabelle) über einen 1000-pF-Kondensator ein hochohmiges Millivoltmeter anschließen.
- (b) An den RF-Eingang (Meßpunkt 1) des HF-Verstärkers einen Meßsender anschließen und bei den in der Tabelle angegebenen Frequenzen auf 1 mV EMK einstellen.

(c) Wechselspannungen messen an:

Steuergitter R01	(Meßpunkt 2)
Steuergitter R02	(Meßpunkt 3)
Steuergitter R03	(Meßpunkt 4)
Kondensator 1000 pF	
hinter Anode R03	(Meßpunkt 5)

Die Meßwerte sollen ungefähr mit den in der folgenden Tabelle angegebenen Werten übereinstimmen.

Die Pegel an den Meßpunkten 2, 3 und 4 lassen sich notfalls auch ohne Ausbauen der Baugruppe an den Gitterstiften messen.

Pegeltabelle für den HF-Teil

Bereich	Frequenz f in MHz	Meßpunkt 1 EMK in mV	2 EMK in mV	3 EMK in mV	4 EMK in mV	5 EMK in mV
1	1,45	1	5	14	24	17
1	3,45	1	9	32	91	60
2	3,35	1	3,8	17	25	17
2	7,55	1	4,8	33	53	33
3	7,45	1	2,7	17	23	15
3	15,05	1	3,2	47	105	69
4	14,95	1	2,7	14	29	17
4	22,55	1	3,0	29	72	50
5	22,45	1	2,5	13	22	12
5	30,05	1	2,9	26	67	32

4. Bandbreite

Gleiche Messanordnung wie unter 3 angegeben verwenden.

Für die Bandbreite b des HF-Verstärkers (bei 3 dB Abfall an den Bandgrenzen) gelten etwa folgende Sollwerte:

Bereich	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
f in MHz	1,45	3,45	3,35	7,55	7,45	15,05	14,95	22,55	22,45	30,05
b in kHz	10,5	35	41	113	75	170	165	280	190	240

5. Abgleichvorschrift für das 1. ZF-Filter (1300 bis 1400 kHz)

(HF-Verstärker ausgebaut, Lötösenleiste an der Rückseite mit getrennter Stromversorgung oder mit Kabelbaum verbunden.)

- (a) Den zum Messen der Stufenverstärkung (II D 3) an Stelle des Filters eingelöteten 180- Ω -Widerstand ausbauen und das Filter wieder anschließen. Die Anordnung der Filterspulen geht aus Bild 13 hervor.
- (b) An das ZF-Ausgangskabel 2 den Adapter A (kapazitiver Spannungsteiler) als Filterabschluß anschließen.
- (c) An Buchse 1 des HF-Verstärkers Meßsender-Spannung mit Frequenz $f = 1334$ kHz anlegen.
- (d) An die Anode von Röhre 3 über einen Kondensator von etwa 0,2 bis 0,4 pF ein hochohmiges HF-Millivoltmeter anschließen. Die Anzeige dieses Instrumentes dient als Abgleichkriterium.
- (e) Spule L2 (Rel 454 F 307a) kurzschließen (Stift 3 gegen Masse, Bild 13 oben).
- (f) Spule L1 (Rel 454 F 307a) auf Größtwert des Instrumentenausschlags abgleichen.
- (g) Kurzschluß von L2 aufheben und Spule L1 (Rel 454 F 308a) kurzschließen (Stift 1 im 2. Teilfilter gegen Masse, Bild 13 unten).
- (h) L2 (Rel 454 F 307a) auf Kleinstwert des Instrumentenausschlags abgleichen.
- (i) Kurzschluß von L1 aufheben und L2 (Rel 454 F 308a) kurzschließen (Stift 4 zwischen C2 und C4 gegen Masse).
- (k) L1 (Rel 454 F 308a) auf Größtausschlag abgleichen.
- (l) Kurzschluß von L2 aufheben und L3 kurzschließen (Stift 5 - zwischen C4 und C6 - gegen Masse).
- (m) L2 auf Kleinstausschlag abgleichen.
- (n) Kurzschluß von L3 aufheben und L4 kurzschließen (Stift 3 gegen Masse).
- (o) L3 auf Größtausschlag abgleichen.
- (p) Kurzschluß von L4 aufheben.
- (q) L4 auf Kleinstausschlag abgleichen. Toleranzwerte für die Filterkurve (Bild 15):
Bei 1300 kHz und 1400 kHz darf die Dämpfung höchstens 1,5 dB betragen (Messung am Filterausgang über 0,2 pF).
Richtwert für die Durchlaßdämpfung 6 dB.

6. Abgleichvorschrift für die HF-Kreise (in eingebautem Zustand)

Das ZF-Kabel 2 mit dem Spannungsteiler-Adapter A (Bild 12) verbinden und an dessen Ausgang ein HF-Millivoltmeter anschließen.

Meßsender an die Antennenbuchse anschließen. Vorkreis-Nachstimmung auf 0

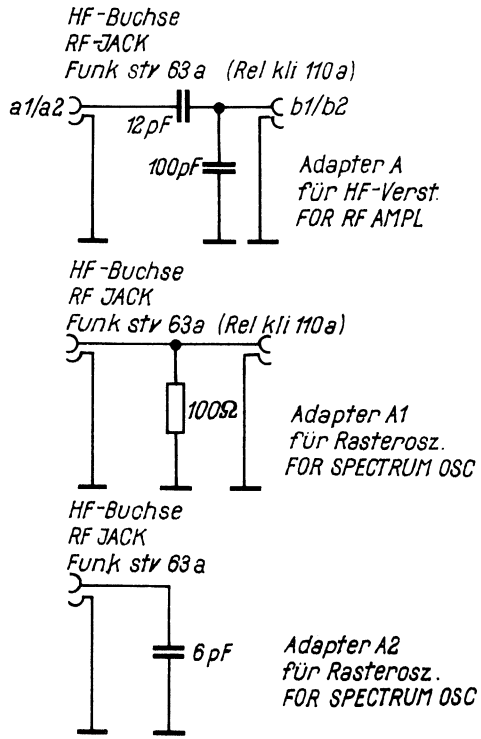


Bild 12 Adapter für HF-Verstärker
und Rasteroszillator
Fig. 12 ADAPTER FOR RF AMPLIFIER
AND SPECTRUM OSC

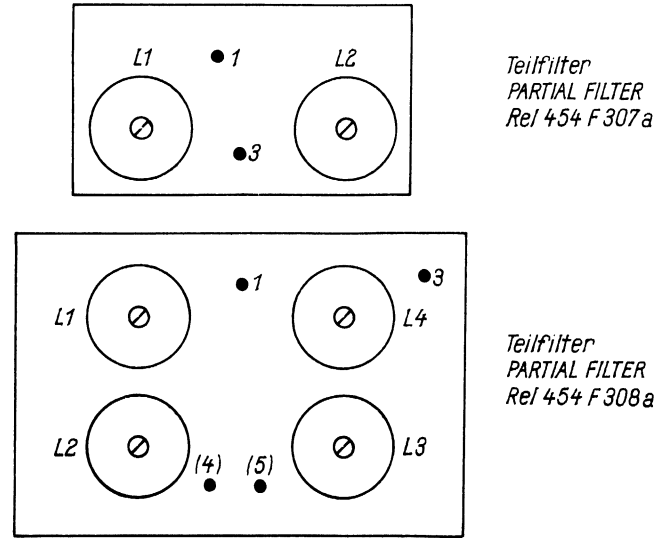


Bild 13 Anordnung der Spulen des 1. ZF-Filters
an der Rückseite des HF-Verstärkers
Fig. 13 COIL ARRANGEMENT OF THE
1st IF FILTER ON THE REAR OF RF AMPL

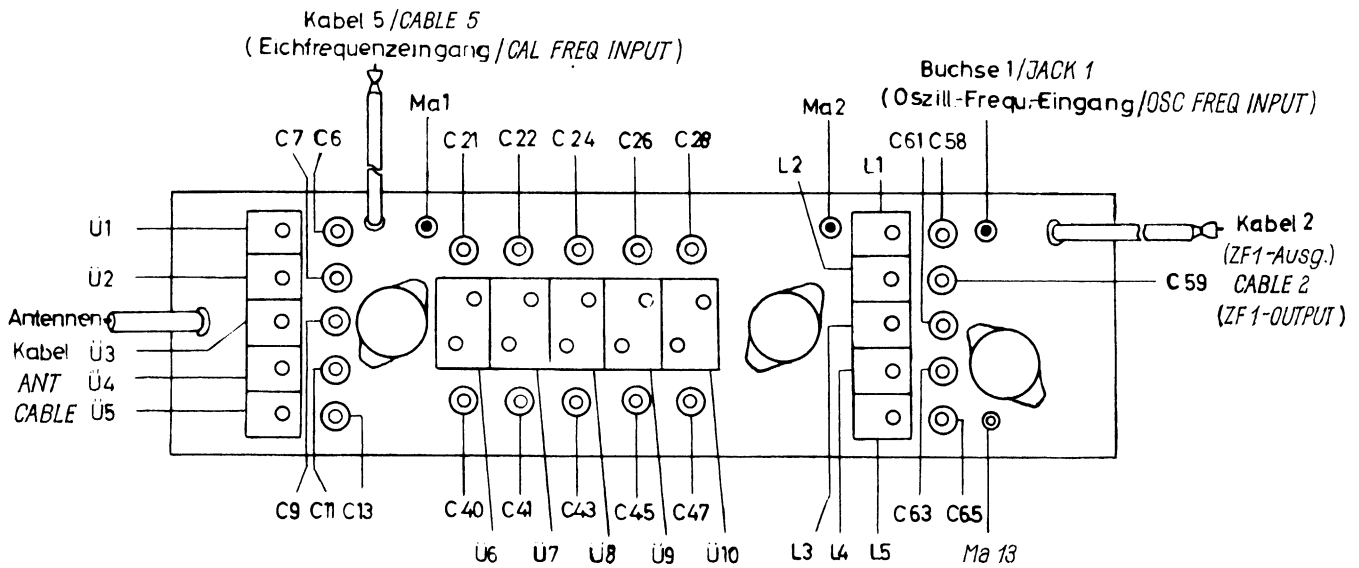


Bild 14 Abgleichstellen im HF-Verstärker
Fig. 14 ALIGNING POINTS IN THE RF AMPLIFIER

stellen. Die Anordnung der Spulen und Trimmer ist in Bild 14 dargestellt.

Reihenfolge des Vorabgleichs (Beispiel für Bereich 1)

- (a) Grobabstimmung und Meßsender auf 1,45 MHz stellen.
- (b) Spulen Ü1 und L1 auf Größtausschlag des Millivoltmeters abgleichen.
- (c) Ersten Kreis von Ü6 mit 100 pF verstimmen (parallel zu Trimmer C21; Vorsicht! An einigen Trimmern liegt Anodenspannung!) und zweite Spule auf Größtausschlag abgleichen.
- (d) Zweiten Kreis von Ü6 mit 100 pF verstimmen (parallel zu Trimmer C40) und erste Spule auf Größtausschlag abgleichen.
- (e) Grobabstimmung und Meßsender auf 3,45 MHz stellen.
- (f) Trimmer C6 und C58 auf Größtausschlag abgleichen.
- (g) Ersten Kreis von Ü6 mit 100 pF verstimmen (parallel zu Trimmer C21) und Trimmer C40 auf Größtausschlag abgleichen.
- (h) Zweiten Kreis von Ü6 mit 100 pF verstimmen (parallel zu Trimmer C40) und Trimmer C21 auf Größtausschlag abgleichen.
- (i) Da sich die Vorgänge gegenseitig beeinflussen, ist der Abgleich in dieser Reihenfolge zu wiederholen, bis sich keine Verbesserung mehr erreichen läßt.

In gleicher Weise werden die Kreise in den übrigen Bereichen abgeglichen; Abgleichfrequenzen siehe nachstehende Tabelle:

Abgleichfrequenzen für den HF-Verstärker

Bereich	Abgleich- frequenz MHz	Spannungs- Höchstwert an:	Abgleich- frequenz MHz	Spannungs- Höchstwert an:
1	1,45	Ü1, Ü6, L1	3,45	C6, C21, C40, C58
2	3,35	Ü2, Ü7, L2	7,55	C7, C22, C41, C59
3	7,45	Ü3, Ü8, L3	15,05	C9, C24, C43, C61
4	14,95	Ü4, Ü9, L4	22,55	C11, C26, C45, C63
5	22,45	Ü5, Ü10, L5	30,05	C13, C28, C47, C65

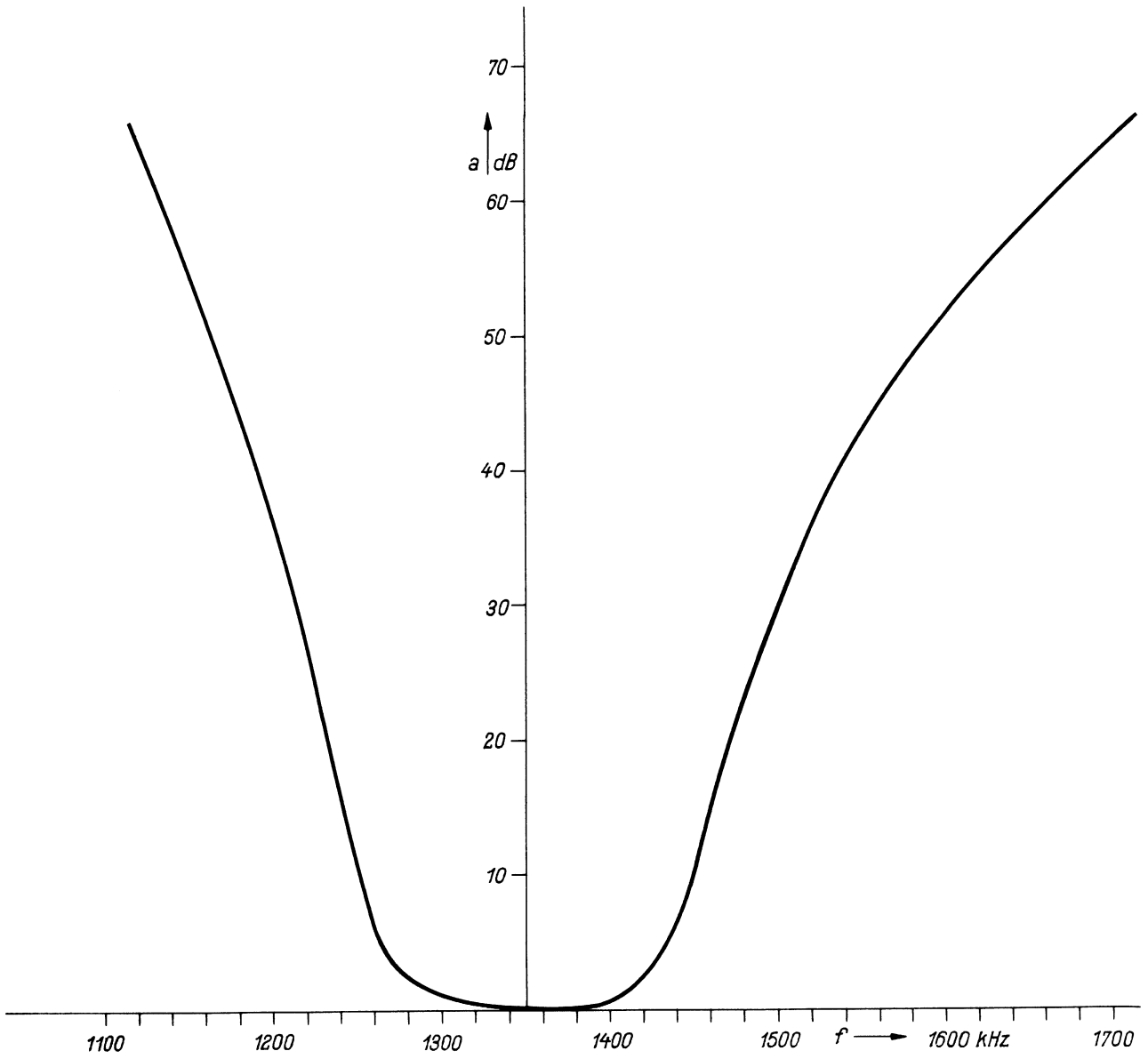


Bild 15 Durchlaßkurve des 1. ZF-Filters
 Fig. 15 PASS-BAND CURVE OF 1st IF FILTER

E. Prüfen und Abgleichen des Raster-Oszillators (Rel str 455 U 300a)

Meßgeräte

A-V- Ω -Multizet

μ A-Multizet

HF-Multizet oder HF-Millivoltmeter; Meßbereich 1 V

Frequenzmesser 2,85 bis 31,55 MHz oder Meßempfänger, Einstellfehler $\leq \pm 1$ kHz (z.B. ein zweiter Empfänger E 311, wenn Abgleich im Bereich 5 oben nicht erforderlich).

Adapter A1: Funk stv 63a, abgeschlossen mit $100 \Omega \pm 5\%$, parallel dazu HF-Buchse Rel kli 110a (Bild 12).

Adapter A2: Funk stv 63a, abgeschlossen mit 6 pF (Bild 12).

Abgleich-Schraubenzieher B 63399-A2

Abgleich-Schlüssel Funk empf 138 Tz 48.

1. Betriebsspannungen

Im allgemeinen genügen die Messungen an den Meßanschlüssen 11/I und 11/II im eingebauten Zustand. Ein A-V- Ω -Multizet soll im Meßbereich 60 mV an Ma11/I 10 bis 15 Skt zeigen (Plus-Klemme an Masse). Bei abgefallenem H-Relais und kurzgeschlossenem Kabel 8 (gII) soll ein Wert von 22 ± 2 Skt gemessen werden (Minus-Klemme an Masse).

2. Oszillatorspannung

- a) Adapter A1 an Kabel 7, Adapter A2 an Kabel 1 anschließen.
- b) An Ausgang des Adapters A1 ein HF-Multizet (Meßbereich 1 V) oder HF-Millivoltmeter anschließen und Spannungen in allen fünf Frequenzbereichen messen; die Werte sollen zwischen 0,4 und 0,65 V liegen.

3. Feinabgleich des Raster-Oszillators

Kleine ungleichförmige Abweichungen zwischen den 400-kHz-Eichmarken und den Pfeifpunkten beim Eichen können z.B. über längere Zeiträume durch Alterung eintreten. Ein Ausgleich mit der Skalen-Korrekturschraube ist dann nicht möglich; es ist vielmehr ein Nachgleichen von Spulen und Trimmern in den betroffenen Schwingkreisen des Raster-Oszillators auf die 400-kHz-Marken der Skale erforderlich, und zwar in eingebautem Zustand.

Spule und Trimmer des jeweils eingeschalteten Oszillatorkreises sind durch Aussparungen in der Frontplatte und dahinter durch entsprechende Öffnungen in dem am Raster-Oszillator angebrachten Zahnrad zugänglich (Bild 2). Bei

älteren Geräten muß hierzu die Abdeckplatte vor der Frontplatte abgenommen werden (Bild 3).

- (a) Betriebsartenschalter auf "Eichen" stellen.
- (b) Für den Abgleich die zugehörigen Spezialschlüssel verwenden (Trimmer liegen an Anodenspannung, Berührungsgefahr!). An der untersten Eichmarke des jeweiligen Frequenzbereiches Abgleich mit L, an der obersten mit C durchführen.
- (c) Diese Vorgänge mehrmals wiederholen, bis sich keine wesentliche Änderung mehr ergibt.
- (d) Dann die Lage mehrerer dazwischenliegender 400-kHz-Marken prüfen.

4. Vorabgleich des Raster-Oszillators

- (a) Nur bei größeren Verstimmungen der Oszillatorkreise in folgender Weise vorgehen:
Adapter A1 an Kabel 7, Adapter A2 an Kabel 1 anschließen.
- (b) Am Ausgang des Adapters A1 einen Frequenzmesser oder Meßempfänger anschließen, der den Frequenzbereich von 2,85 bis 31,55 MHz mit einer Genauigkeit von ± 1 kHz überstreicht.
- (c) Grobabstimmung auf "frei" stellen (Relais H erregt).
- (d) Für den Abgleich die zugehörigen Spezialschlüssel verwenden (Berührungsgefahr!). In jedem Bereich zuerst die untere Abgleichfrequenz (siehe folgende Tabelle) am Frequenzmesser einstellen und die Spule abgleichen; dann bei der oberen Abgleichfrequenz den C-Abgleich durchführen. Vorgänge mehrmals wiederholen, bis die Abgleichfrequenzen mit einer Genauigkeit von etwa ± 1 kHz erreicht werden.

Frequenzbereich	Abgleichpunkt	untere Abgleichfrequenz in MHz	Abgleichpunkt	obere Abgleichfrequenz in MHz
1	L1	2,85	C1	4,85
2	L2	4,75	C5	8,95
3	L3	8,85	C9	16,45
4	L4	16,35	C13	23,95
5	L5	23,85	C17	31,55

- (e) Zum Schluß Feinabgleich, wie unter G3 dargestellt, durchführen.

F. Prüfen und Abgleichen des Rasters (Rel str 455 N 300a)

Meßgeräte

A-V- Ω -Multizet

μ A-Multizet

HF-Multizet oder HF-Röhrenvoltmeter; Meßbereich 1 V.

1. Betriebsspannungen

Zur Messung der Elektroden-Spannungen entsprechend Tabelle FEHLERSUCHE II C Baugruppe nach Abnehmen der HF-Kabel und Lösen der vier Befestigungsschrauben (siehe Bild 1) herausziehen, öffnen und über Adapterkabel mit der zugehörigen Federleiste im Einschub verbinden. In vielen Fällen reicht jedoch die Röhrenprüfung an den Meßanschlüssen aus.

2. K-Relais und Thermoschalter

Sofort nach Einschalten des Gerätes mit A-V- Ω -Multizet, Meßbereich 15 mA den Strom von Sockelkontakt 7 des Quarzthermostaten nach Masse messen; er darf höchstens 13 mA betragen. Nach Aufheizung des Thermostaten (nach etwa 5 bis 10 Minuten) schließt der Thermoschalter das Instrument kurz.

3. Rastbereiche und Rastanzeige

Die Rastbereiche sollen in allen Frequenzbereichen annähernd symmetrisch zur jeweiligen 100-kHz-Marke liegen. (In den oberen Frequenzbereichen kann es vorkommen, daß sich die Rastbereiche überlappen.)

Die Symmetrie wird durch die Stellung des Potentiometers R9 im Raster beeinflusst. R9 ist im allgemeinen so einzustellen, daß die Rastbereiche bei etwa 23 MHz (Frequenzbereich 5) symmetrisch sind. Ein Nachstellen dieses Potentiometers kann besonders nach Wechsel von R013 notwendig werden.

Während des Suchvorganges soll die Rastanzeigelampe im Rhythmus von etwa 0,5 bis 2 Sekunden flackern.

4. Abgleichen der Spule L2

Die Spule L2 in dem 100-kHz-Sperrkreis (Rel 455 F 305a) ist nur nach Abnehmen der Abdeckkappe, also nach Herausnehmen des Raster-Oszillators, zugänglich. Sie muß so abgeglichen sein, daß die HF-Spannung am Widerstand R5 ein Minimum wird ($< 0,25$ V mit HF-Multizet, Bereich 1 V). Die Rastanzeige-Lampe muß brennen. Bei dieser Messung muß der Spulenrevolver im Raster-Oszillator zwischen zwei Raststellungen stehen, damit der Oszillator nicht schwingt.

5. Prüfen und Abgleichen des 100-kHz-Quarzes

Die hierfür erforderlichen Maßnahmen sind unter WARTUNGSHINWEISE dargestellt.

G. Prüfen und Abgleichen des Interpolations-Oszillators (Rel str 454 U 302a α.b)

Meßgeräte

A-V-Ω-Multizet

HF-Multizet oder HF-Röhrenvoltmeter; Meßbereich 10 V.

1. Betriebsspannungen

Im allgemeinen genügen die Messungen an den Anschlüssen Ma15/I und Ma15/II im eingebauten Zustand. Ein A-V-Ω-Multizet soll im Meßbereich 60 mV an diesen Punkten etwa 10 Skt zeigen.

2. Schwingspannung des Interpolations-Oszillators

Die Oszillatorspannung am Kabel 4 soll über den gesamten Bereich von 930 bis 1030 kHz zwischen 4 und 6 V liegen (gemessen mit HF-Multizet), Meßbereich 10 V .

3. Thermostat

- (a) A-V-Ω-Multizet (Meßbereich 1,5 A \sim) vor Lötöse a4 oder a5 einschleifen. Der Thermostat-Heizstrom soll 830 mA \pm 10% betragen.
- (b) Bei 20°C Umgebungstemperatur und ruhender Luft muß der Strom bei geschlossenem Thermostaten nach etwa 15 bis 20 Minuten erstmalig Null werden. Die grüne Signallampe zur Anzeige der Untertemperatur muß nach etwa 20 bis 25 Minuten erlöschen.
- (c) Zur Kontrolle der Übertemperatur-Anzeige Lötstift a3 an Masse legen (nur für diese Messung!). Nach etwa 25 Minuten muß die rote Lampe aufleuchten. Masseverbindung daraufhin sofort wieder auftrennen.

4. Abgleichen des Interpolations-Oszillators

Die hierfür erforderlichen Maßnahmen sind unter WARTUNGSHINWEISE dargestellt.

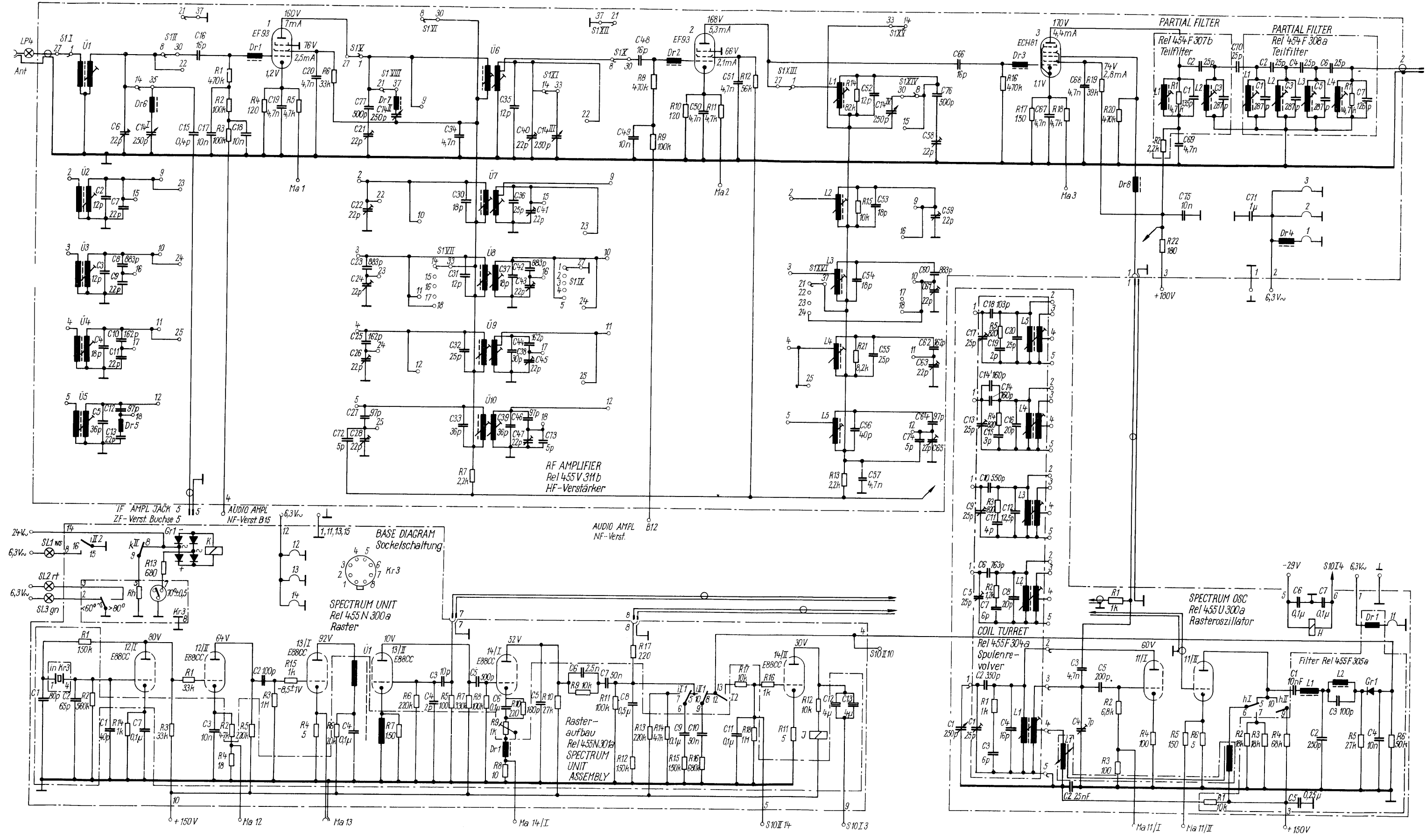
III. PRÜFSTROMLAUF

Bei der Fehlersuche und bei Instandsetzungsarbeiten ist es oft zweckmäßig, neben den einzelnen Stromläufen der Baugruppen den Prüfstromlauf zu benutzen.

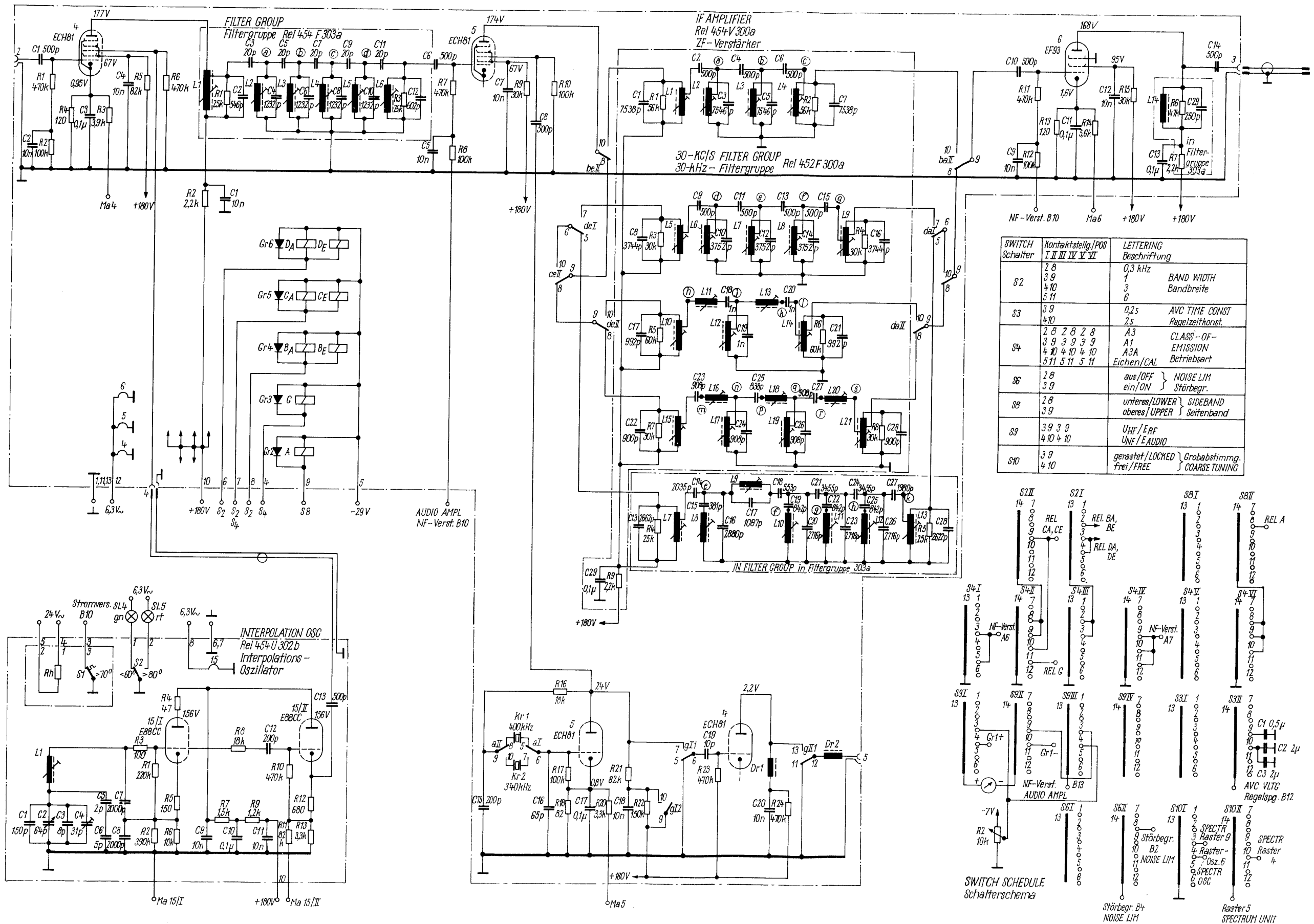
Dieser Stromlauf, der den gesamten Empfänger umfaßt, enthält auch alle Widerstands- und Kapazitätswerte und die wichtigsten Gleichspannungswerte, gemessen mit einem μA -Multizet.

Gleichspannungen, die unter bestimmten Betriebsbedingungen gemessen werden müssen, sind nicht eingetragen; sie sind ebenso wie die Signalspannungswerte für Verstärkungsmessungen im Abschnitt II der FEHLERBEHEBUNG bei den Prüfangaben für die jeweiligen Baugruppen zu finden.

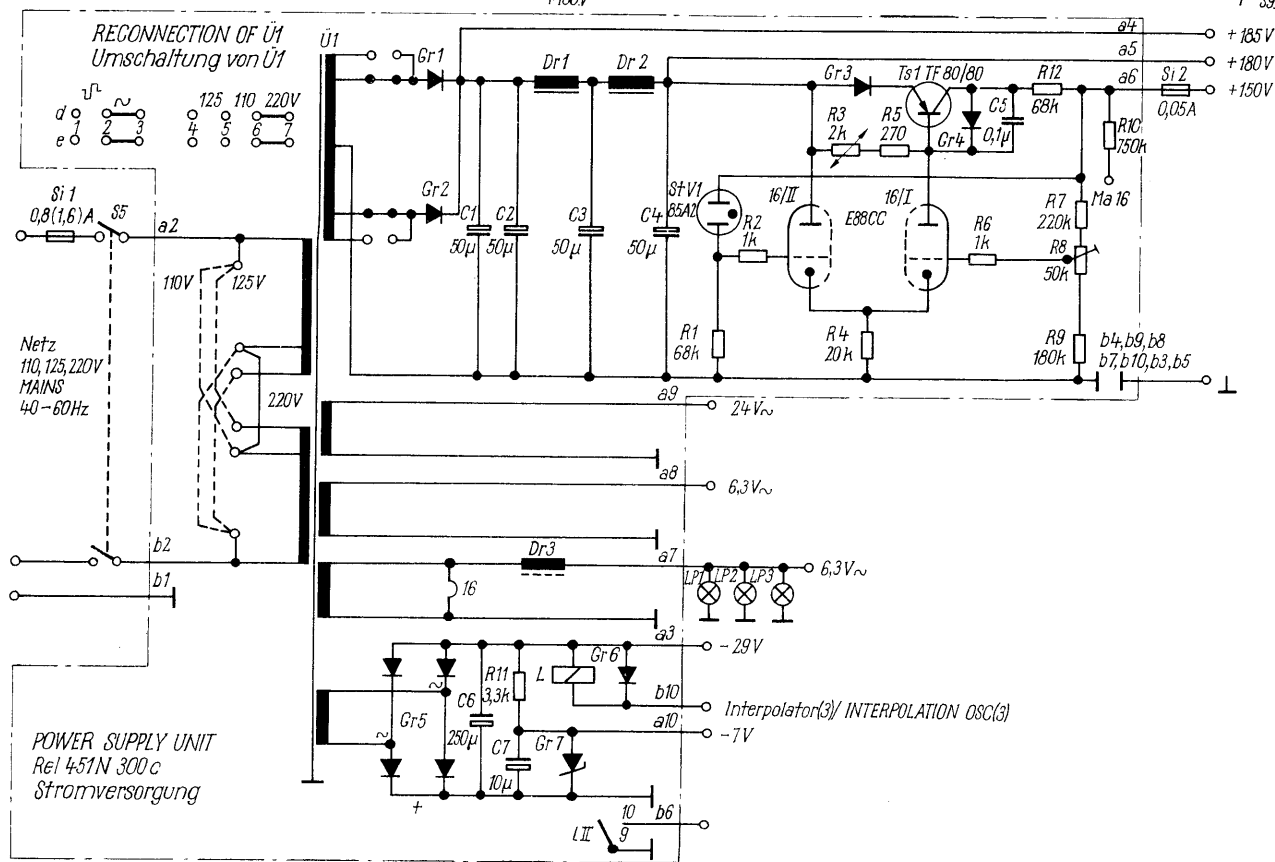
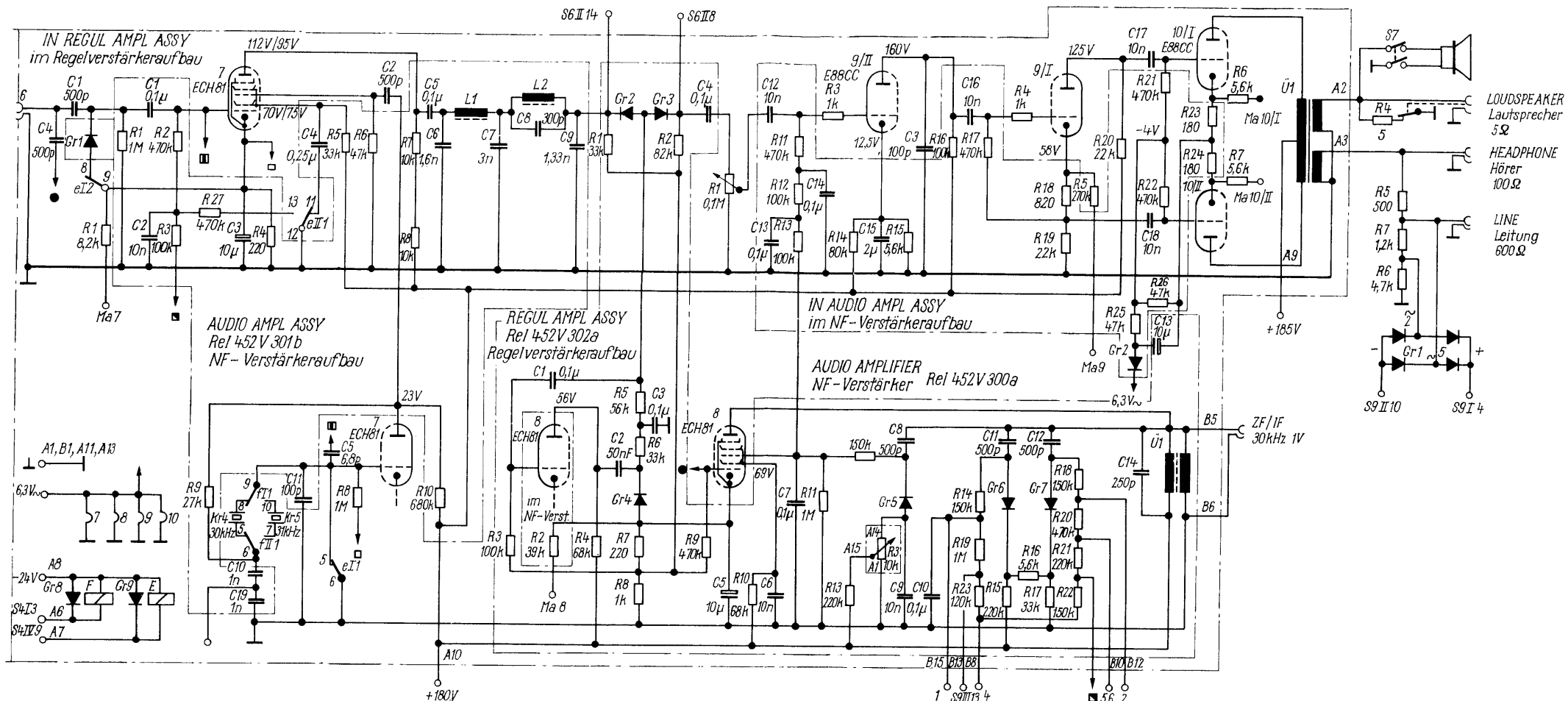
Der Prüfstromlauf ist in drei Blätter aufgeteilt, die sich leicht aneinanderfügen lassen.



Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Jede Vervielfältigung oder Mitteilung an dritte Personen ist unzulässig und wird gerichtlich verfolgt. Nachbau nur mit besonderer Genehmigung gestattet. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung vorbehalten. SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
 fb 445 E 311b / 18.7.63



Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Jede Vervielfältigung oder Mitteilung an dritte Personen ist unzulässig und wird gerichtlich verfolgt. Nachbau nur mit besonderer Genehmigung gestattet. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung vorbehalten. SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT



KURZWELLEN-EMPFÄNGER

1,5 bis 30 MHz • Rel 445 E 311b

Stückliste • Fehlersuche • Fehlerbehebung

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

Fehlersuche

I. Fehlersuche mit einfachen Mitteln	
A. Untersuchungen am eingeschalteten Gerät	2
B. Untersuchungen am abgeschalteten Gerät	4
II. Fehlersuche mit besonderen Einrichtungen	
A. Zusammenstellung der wichtigsten Meßgeräte und Einrichtungen für Prüf- und Abgleicharbeiten	5
B. Gesamtprüfung des Empfängers	7
C. Richtwerte für die Röhrenspannungen und -ströme	11
D. Farbkennzeichnung der Widerstände	15

Fehlerbehebung

I. Ausbauen der Baugruppen	
A. Herausnehmen der Baugruppen Raster, ZF-Verstärker, NF-Verstärker	1
B. Abnehmen der Frontplatte	3
C. Ausbauen des HF-Verstärkers	3
D. Ausbauen des Raster-Oszillators	5
E. Ausbauen des Interpolations-Oszillators	9
II. Prüf- und Abgleicharbeiten an den Baugruppen	
A. Prüfen der Stromversorgung	10
B. Prüfen des NF-Verstärkers	11
C. Prüfen und Abgleichen des ZF-Verstärkers	14
D. Prüfen und Abgleichen des HF-Verstärkers	26
E. Prüfen und Abgleichen des Raster-Oszillators	32
F. Prüfen und Abgleichen des Rasters	34
G. Prüfen und Abgleichen des Interpolations-Oszillators .	35
III. Prüfstromlauf	36

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. Im Abschnitt Fehlersuche wird dargestellt, wie man Fehler zweckmäßigerweise bis zur Baugruppe oder bis zum Einzelteil eingrenzt. Der Abschnitt Fehlerbehebung bringt genaue Angaben für die Prüfarbeiten beim Reparaturdienst.

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 $\pm 5\%$ 0,5 W
20 k Ω	Nennwert des Widerstandes
$\pm 5\%$	Toleranz des Nennwiderstandes
0,5 W	Belastbarkeit, bezogen auf Umgebungstemperatur 20 $^{\circ}$ C
bei einem Kondensator	550 pF $\pm 10\%$ 500 V-
550 pF	Nennwert der Kapazität (1 pF = 1 μ F = 10 $^{-12}$ F)
$\pm 10\%$	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 ϕ , lack-
	isoliert (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

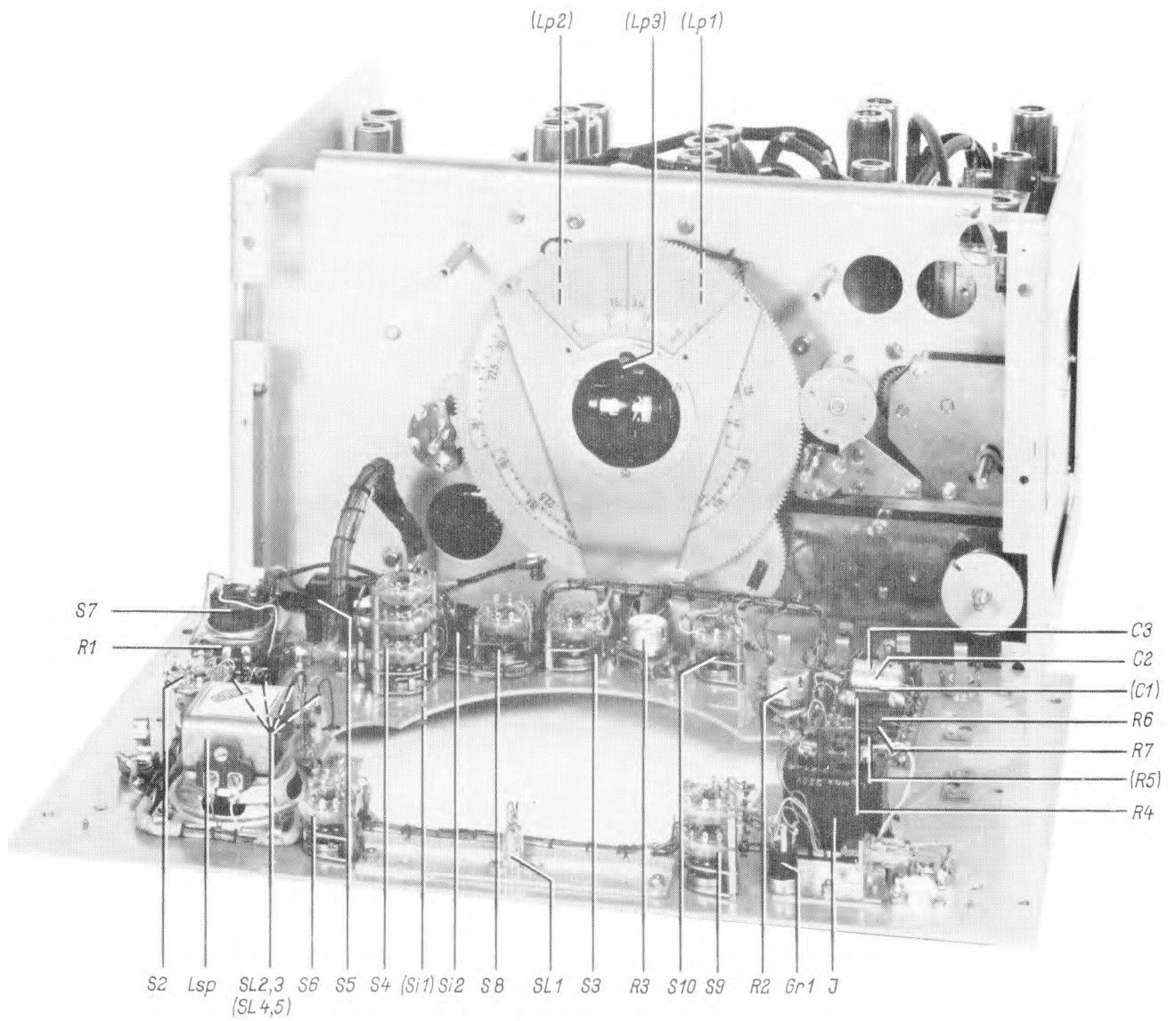
Mit der Bestellangabe ist das Bauteil mit seinen Kenndaten durch einen Abkürzungs-Code oder seine Bauvorschrift eindeutig gekennzeichnet.

S T Ü C K L I S T E
P A R T S L I S T

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

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	Kupferoxdulgleichrichter 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, 3	3	Beleuchtungslampe ILLUMINATING LAMP 6 V 1,2 W	6 V 1,2 W Nr. 3799 (Osram)
Lp 4		Eingangsschutzlampe INPUT PROTECTION LAMP 24 V 40 mA	C 30230-F62-A4 (Fg 1p 62d)
		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)



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

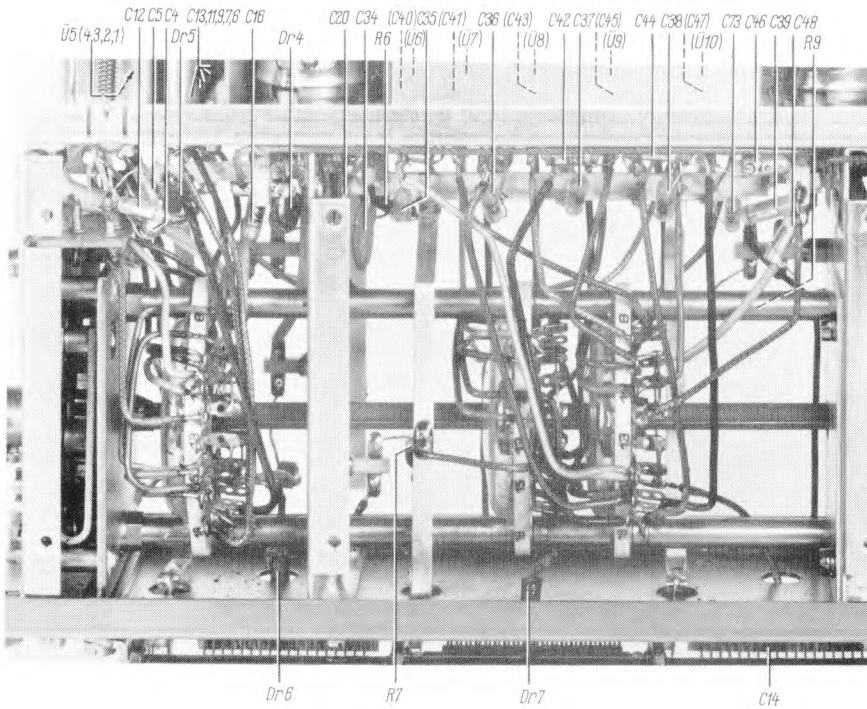
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
	2	G-Sicherungshalter FUSE HOLDER	Rel sich 34 T 1
	2	G-Sicherungskappe FUSE CAPS	Rel sich 34 T 2
Lsp	1	Lautsprecher LOUDSPEAKER	P 6/13/10, 1 Watt tropenfest (Isophon)
	4	Federleiste, 15-polig CLIP CONTACT STRIP, 15 POINT	T stv 38a

II. BAUGRUPPEN / SUBASSEMBLIES

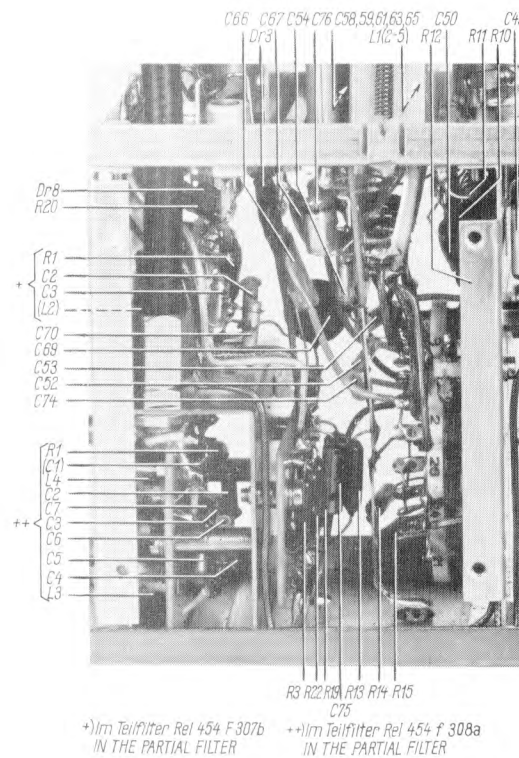
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
<u>HF-Verstärker Rel 455 V 311b</u>		(Ausc. IV)	
RF-AMPLIFIER		(ISSUE IV)	
Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR			
C 2, 3 31,35 52	5	12 pF ± 1 pF 125 V	B 31140-A 1120-F
C 4 30,37 53,54	5	18 pF ± 1 pF 125 V	B 31140-A 1180-F
C 5 33,39	3	36 pF ± 1 pF 125 V	B 31140-A 1360-F
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 ± 2 % 125 V	B 31140-A 1881-G 300
C 10 25 44 62	4	162 pF ± 2 % 125 V	B 31140-A 1161-G 200
C 12 27 46 64	4	97 pF ± 2 % 125 V	B 31140-A 1970-G
C 14	1	Regelkondensator REGULATING CAPACITOR 4x250 pF	C 002 DC/4x250 E (Valvo)
C 15	1	Keramik-Scheibenkond. CERAMIC DISC-TYPE CAP'R 0,4 pF $\pm 0,5$ pF, 500 V	B 38215 P120 A 0,4 D

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
C 16 48	2	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 16 pF ± 1 pF 125 V	B 31140-A 1160-F
C 17,18 49 75	4	MP-Kleinkondensator MIDGET MP CAP'R 0,01 μ F ± 20 % 200 V	B 26120 A 0,01 M 200 K
C 19 20 34 50,51,57 67-69	9	Keramik-Scheibenkond. CERAMIC DISC-TYPE CAP'R 4700 pF $+30/-20$ % 500 V	B 37632 U 4700 R
		Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR	
C 32,36 55	3	25 pF ± 1 pF 125 V	B 31140-A 1250-F
C 38	1	30 pF ± 1 pF 125 V	B 31140-A 1300-F
C 56	1	40 pF ± 1 pF 125 V	B 31140-A 1400-F
C 66	1	16 pF ± 1 pF 500 V	B 31141-A 1160-F
C 70	1	Keramik-Rohrkondensator CERAMIC TUBULAR CAPACITOR 25 pF ± 1 % 500 V	B 38223 N150 C 25 F
C 71	1	MKL-Kondensator MKL CAPACITOR 1 μ F ± 20 % 60 V	B 32110 A 1 M 60
	3	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR	
C 72-74	3	5 pF ± 1 pF 125 V	B 31140-A 1050-F
C 76,77	2	500 pF ± 20 % 500 V	B 31140-A 5501-M
Dr 1-3, 8	4	Hochfrequenz- Ringkern HF TOROIDAL CORE	B 62110 K 1 A 4,0x2,0x6,0
Dr 4	1	UKW-Drossel VHF REACTOR 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

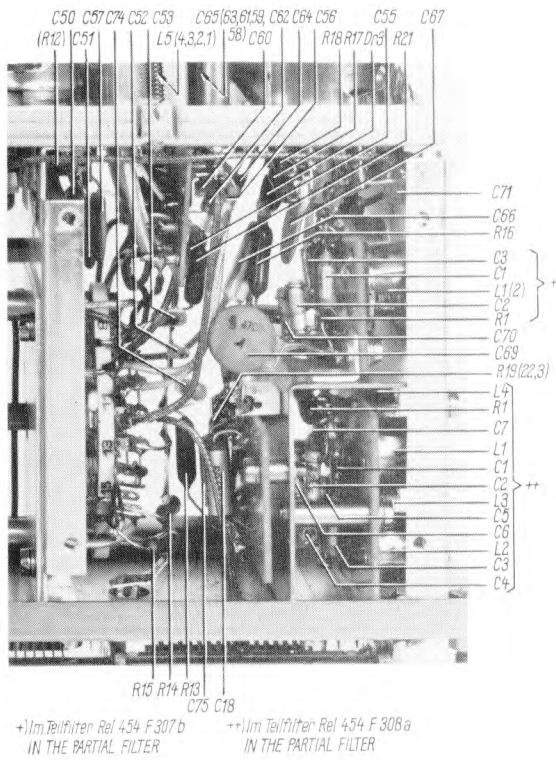
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
		HF-Spule RF COIL	
L 1	1	Wickl. I (4,2,1) 42+3+42 Wdg 20x0,04 HFLS 1 Ω ,40 μ H Abgriff(2): 16 Wdg 3 μ H enthält/CONTAINING Abgleichkern/TRIMMING CORE (gelb) (YELLOW)	Rel Bv 454 F 306 Funk fi 58 Tz 3, 6 Zub
L 2	1	Wickl. I (4,2,1) 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 k 5/2



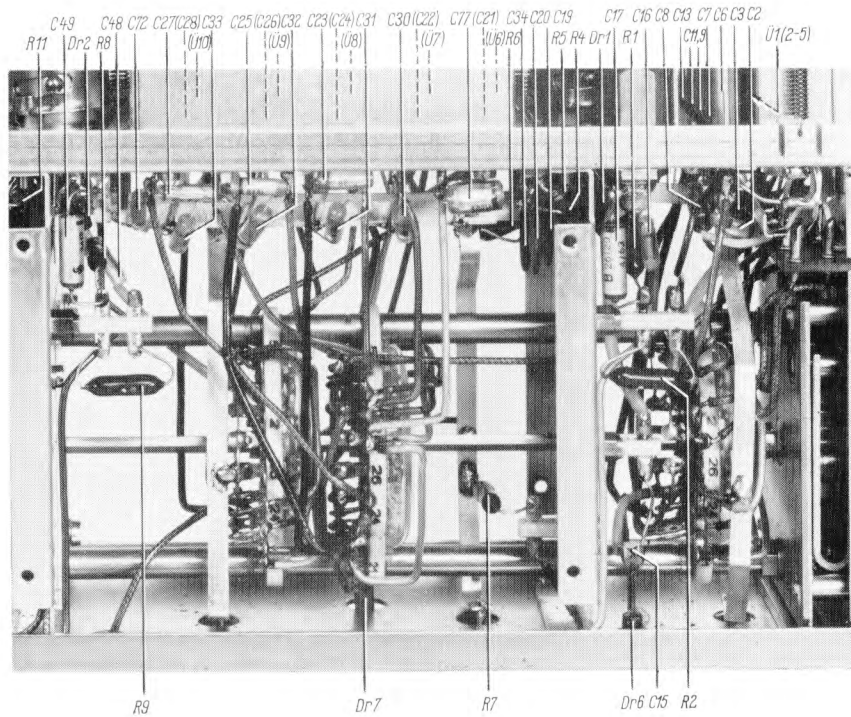
HF-Verstärker Rel 455 V 311b (von rechts gesehen)
 RF amplifier Type Rel 455 V 311b (viewed from the right)



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



... mit Teilfiltern Rel 454 F 307b und F 308a
 ... with partial filters Rel 454 F 307b and F 308a



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

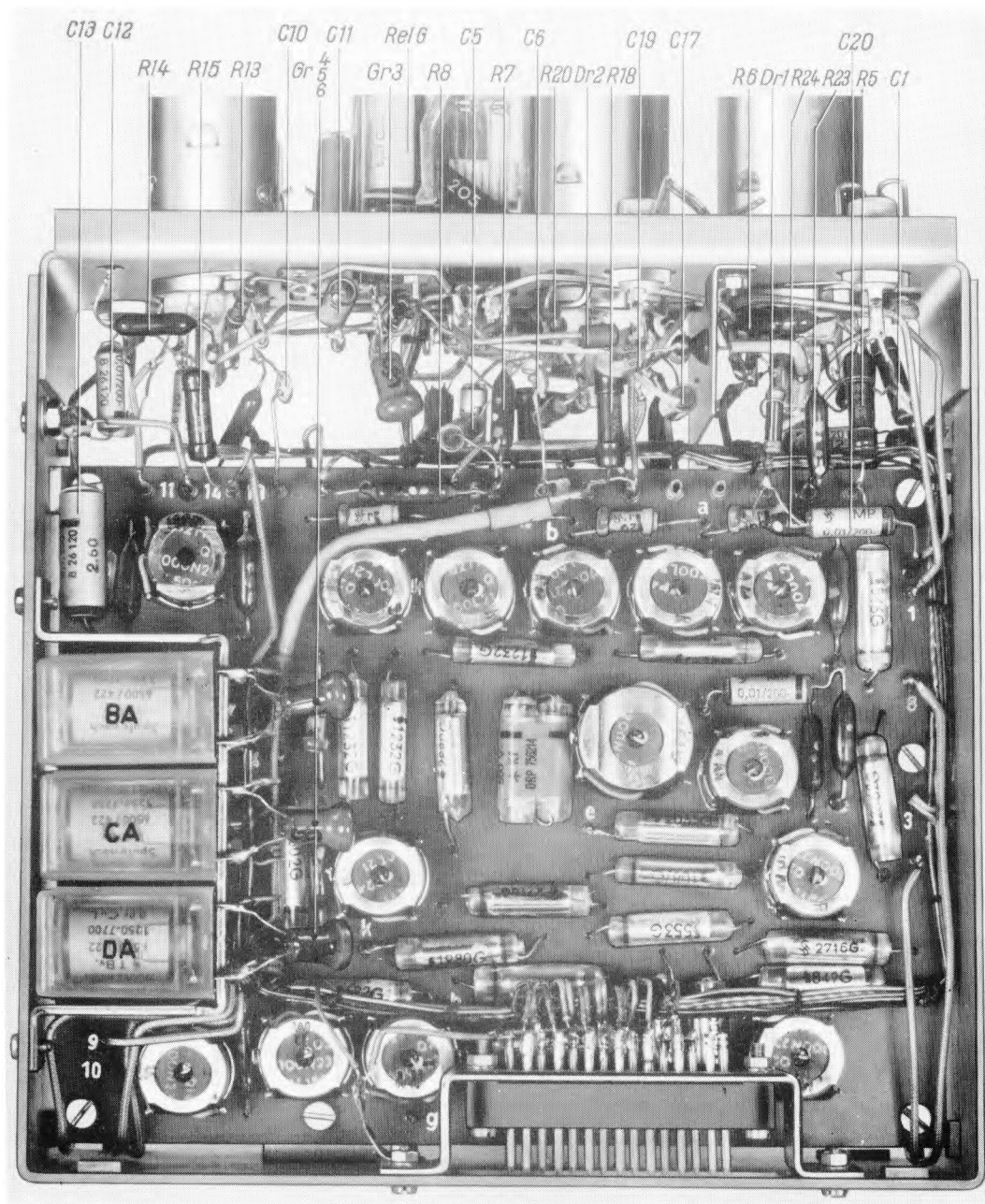
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
R 6	1	33 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 33 k 5/2
R 7 13	2	2,2 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 2,2 k 5/2
R 12	1	56 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 56 k 5/2
R 14	1	82 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 82 k 5/2
R 15	1	10 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 10 k 5/2
R 17	1	150 Ω ±5 % 0,33 W	B 51363 A 150 Ω 5/2
R 19	1	39 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 39 k 5/2
R 21	1	8,2 kΩ ±5 % 0,33 W	B 51363 A 8,2 k 5/2
R 22	1	180 Ω ±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

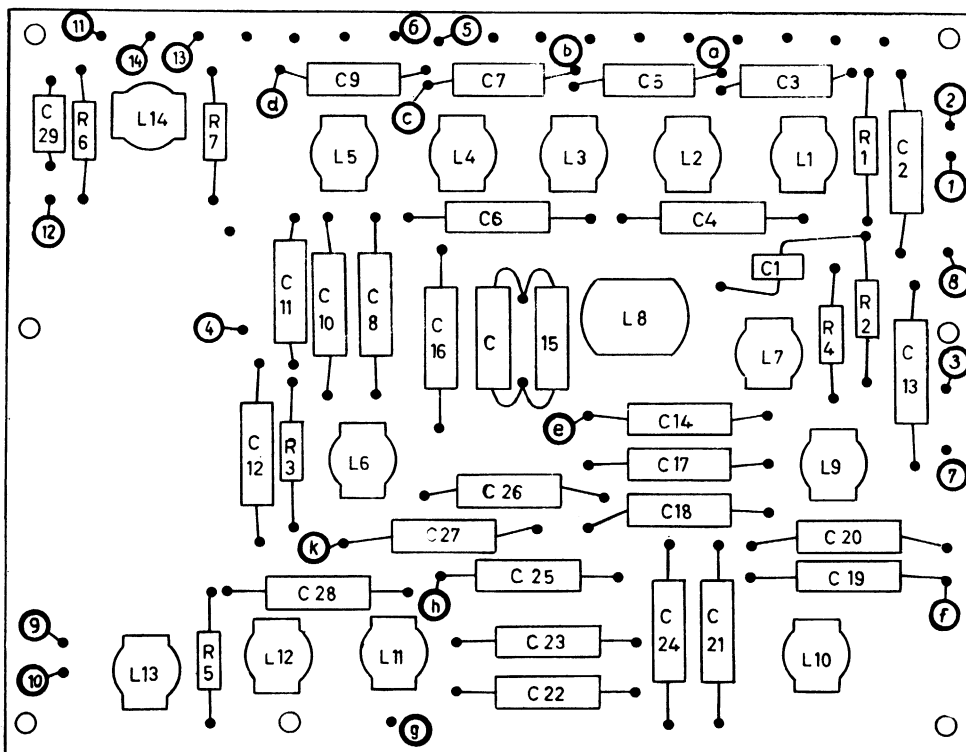
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
Ü 9	1	Wickl. I (4,1) 15 Wdg 0,40 CuL 1 µH enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE (braun) (BROWN)	Rel Bv 455 F 313 Funk fi 58 Tz 2, 6 Zub spk 93 r aus Si 29
		Wickl. II (4,2,1) 15 Wdg 0,40 CuL 1 µH Abgriff (2): 8 Wdg enthält / 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 307b</u>			Ausgabe IV
<u>PARTIAL FILTER I</u>			ISSUE IV
C 1	1	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 135 pF <u>+2,5 %</u> 125 V	B 31140-A 1131-F 500
C 2	1	Keramik-Rohrkondensator CERAMIC TUBULAR CAPACITOR 25 pF <u>+1 %</u> 500 V	B 38223 N150 C 25 F
C 3	1	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 287 pF <u>+2,5 %</u> 125 V	B 31140-A 1281-F 700
		Filterspule FILTER COIL	
L 1	1	Wickl. (A,E) 49 Wdg 0,32 CuL, 83 µH <u>+0,5 %</u> 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 \pm 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 \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 4,7 k 5/2
R 2	1	2,2 k Ω \pm 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 \pm 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 \pm 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 \pm 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
		f-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 62110 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
R 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
BA 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
------------------	------------	---------------------------	--------------------------------

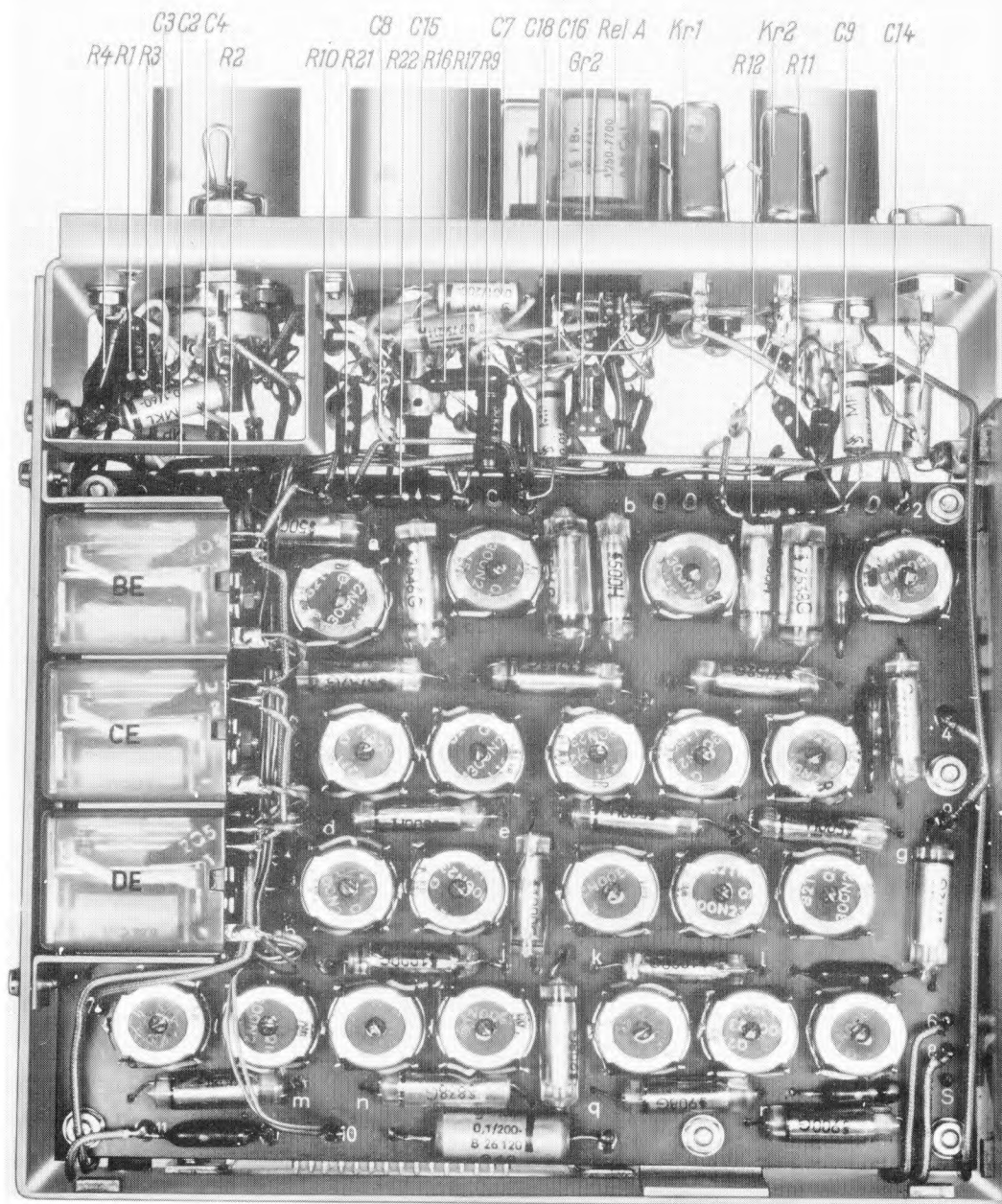
30-kHz-Filtergruppe (Zweiseitenband-Filter)

Rel 452 F 300a Ausgabe I

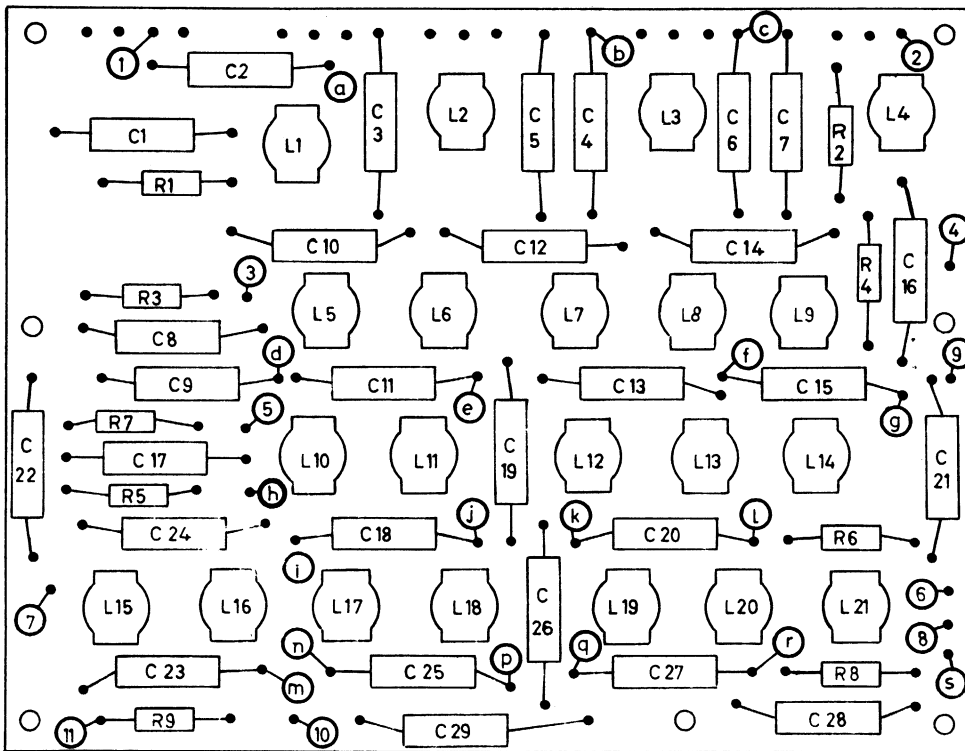
30-kc/s FILTERGROUP (DSB-FILTERS) ISSUE I

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 Ableichkern / 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 Ableichkern / 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 Ableichkern / 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 Ableichkern / 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 Ableichkern / 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 Ableichkern / 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 Ableichkern / 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 Ableichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 270 Rel sp 82 Tz 5, Sif. 1300 N 23

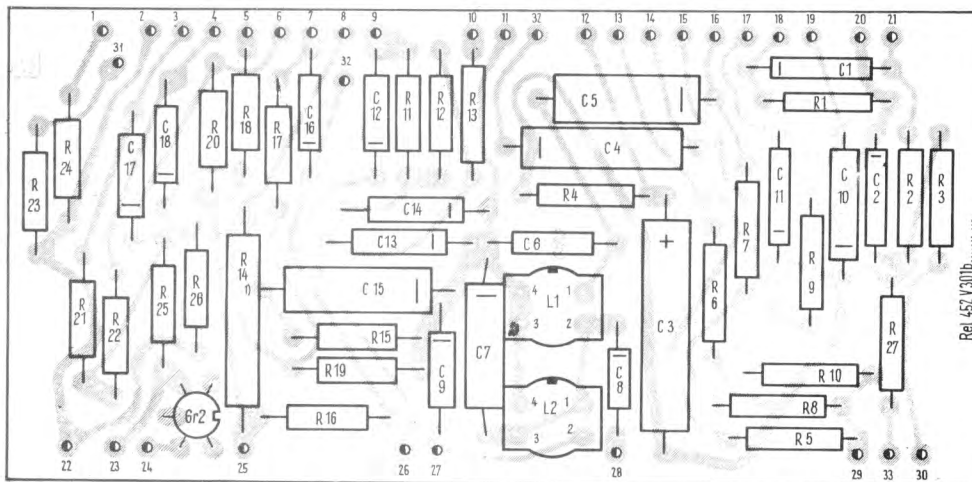
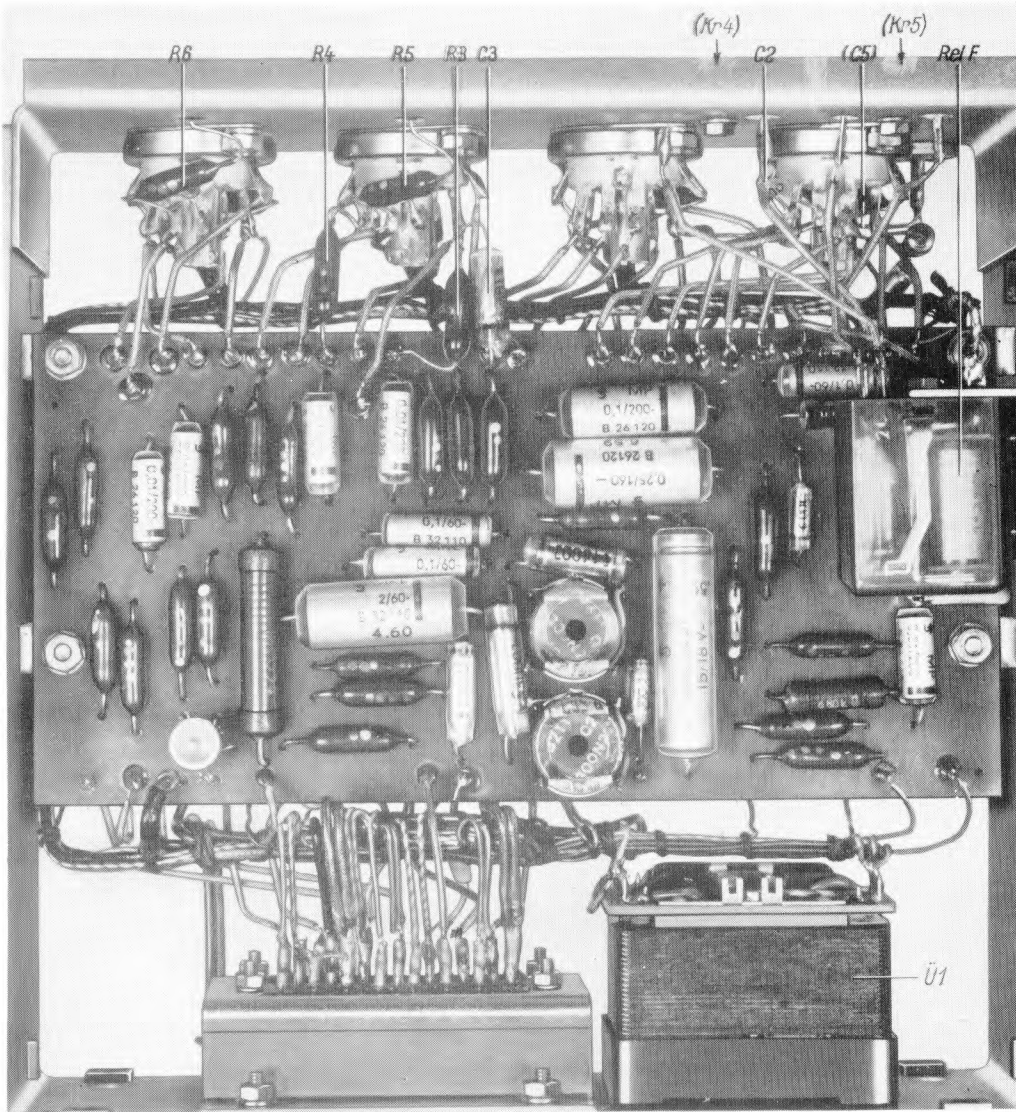
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
L 15	1	Wickl. (2,3,1) 446 Wdg 0,11 CuL 25 Ω ; 31,6 mH $\pm 2\%$ Abgriff (3): 91 Wdg enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 271 Sif 1300 N 23
L 16 20	2	Wickl. (4,3) 445 Wdg 0,10 CuL 30 Ω ; 31,6 mH $\pm 2\%$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

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
<u>Filtergruppe (ZF2-Filter, Einseitenbandfilter, 30-kHz-Kreis) Rel 454 F 303a</u>			Ausgabe I
<u>FILTER GROUP (IF2 FILTER, SSB FILTER, 30-kc/s CIRCUIT)</u>			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 22,25	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

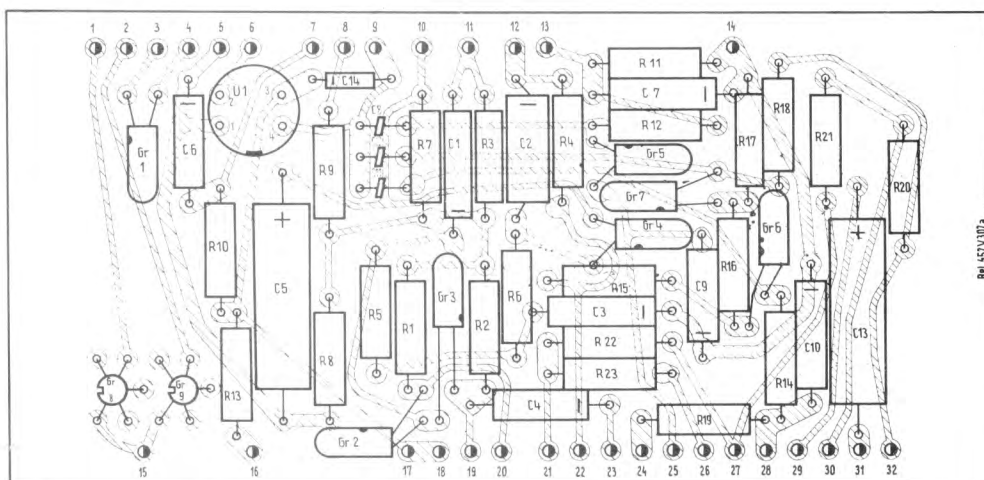
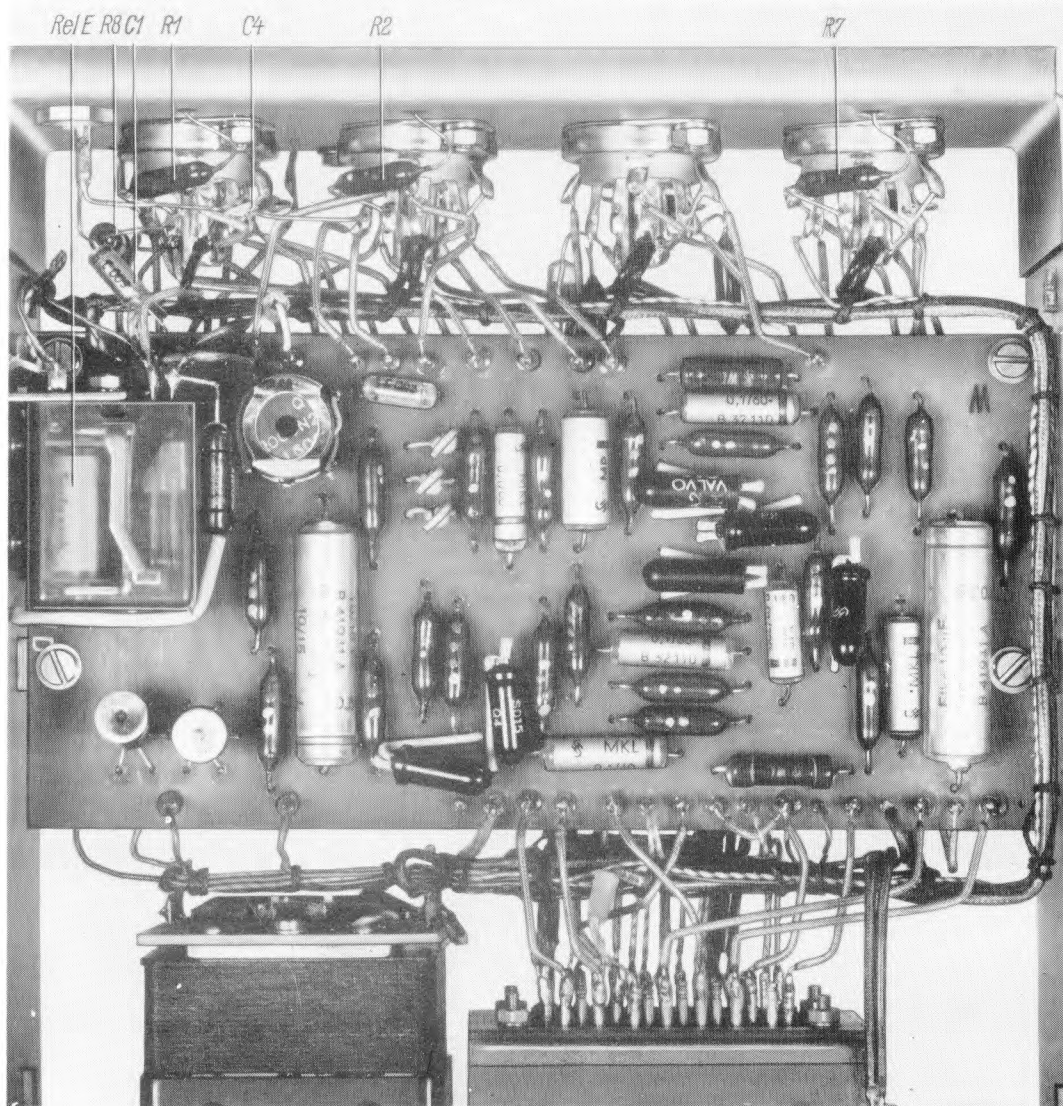
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
		Filterspule FILTER COIL	
L 1	1	Wickl. (3,2,4) 131 Wdg 12x0,04 HFSL 5,2 Ω 1,15 mH Abgriff (2): 65 Wdg enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 300 Sif. 1300 N 23
L 2, 3, 5	3	Wickl. (1,3) 46 Wdg 10x0,05 HFSL 1,4 Ω 146 μ H $\pm 0,5$ % enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 301 Sif. 1300 N 23
L 4	1	Wickl. (3,2) 46 Wdg 10x0,05 HFSL 1,4 Ω 146 μ H $\pm 0,5$ % enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 302 Sif. 1300 N 23
L 6	1	Wickl. (3,1) 65 Wdg 10x0,05 HFSL 2,1 Ω 292 μ H $\pm 0,5$ % enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 303 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 enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 304 Sif. 1300 N 23
L 8	1	Wickl. (4,8) 590 Wdg 0,12 CuL 35 Ω 75 mH $\pm 0,5$ % enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 T 382 Sif. 1300 N 23
L 9	1	Wickl. (1,2) 317 Wdg 0,12 CuL 16 Ω 16 mH $\pm 0,5$ % enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 306 Sif. 1300 N 23
L 10-12	1	Wickl. (1,2) 468 Wdg 0,10 CuL 32 Ω 34,7 mH $\pm 0,5$ % enthält / CONTAINING Abgleichkern / TRIMMING CORE	Rel Bv 622 W 307 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 ± 6 %	Rel Bv 622 W 194
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 1, 3-5	4	25 k Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 25 k 5/2
R 2, 7	2	2,2 k Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 2,2 k 5/2
R 6	1	47 k Ω ± 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 D
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-TRANSFORMER			
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)



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

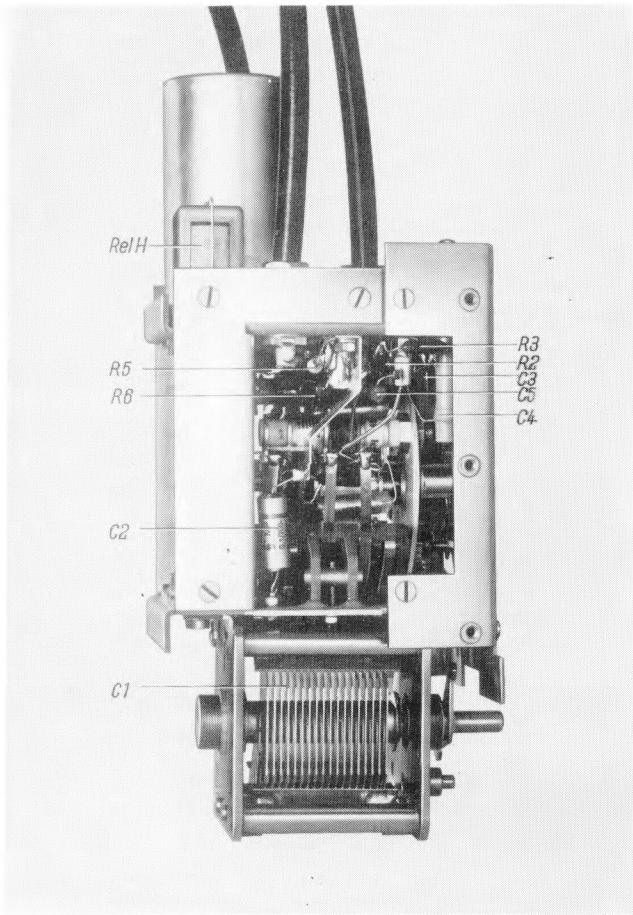
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
		Kammrelais, steckbar CRADLE RELAY, PLUG-IN TYPE	
E	1	5900 Wdg 700 Ω	T rls 154d T Bv 65421/134e
F	1	7700 Wdg 1250 Ω	T rls 154c T Bv 65422/134d
	2	Messerleiste, 15 polig BLADE CONTACT STRIP, 15 POINT	T stv 37a
<u>NF-Verstärker-Aufbau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

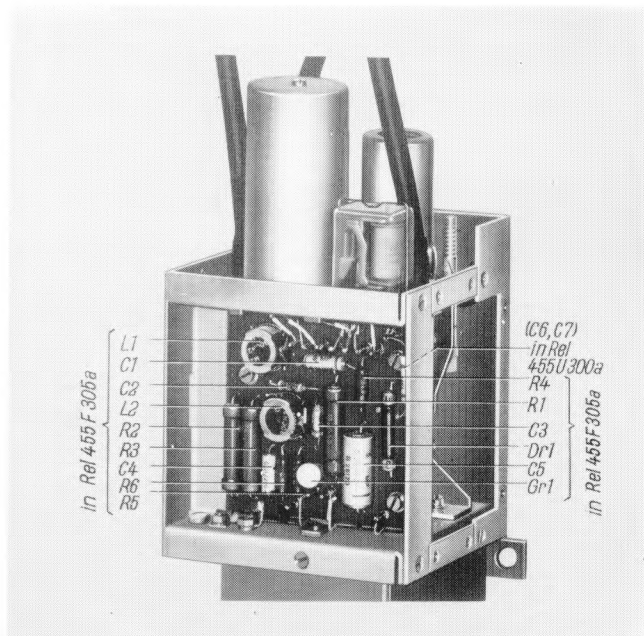
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
C 5 13	2	Elektrolyt-Kondensator ELECTROLYTIC CAPACITOR 10 μ F +50/-20 % 15 V	B 41941 A 10/15
C 6, 9	2	MP-Kleinkondensator MET'D-PAPER MIDGET CAP'R 0,01 μ F \pm 20 % 200 V	B 26120 A 0,01 M 200 K
C 8 11, 12	3	Keramik-Scheibenkondensator 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 % 125 V	DN 250/5/125 B 3101
Gr 1-3	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 17	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 \pm 5 % 0,33 W	B 51363 A 5,6 k 5/2
R 23	1	120 k Ω \pm 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 \pm 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> <u>SPECTRUM OSCILLATOR</u>	Rel 455 U 300a	Ausgabe I 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 26120 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

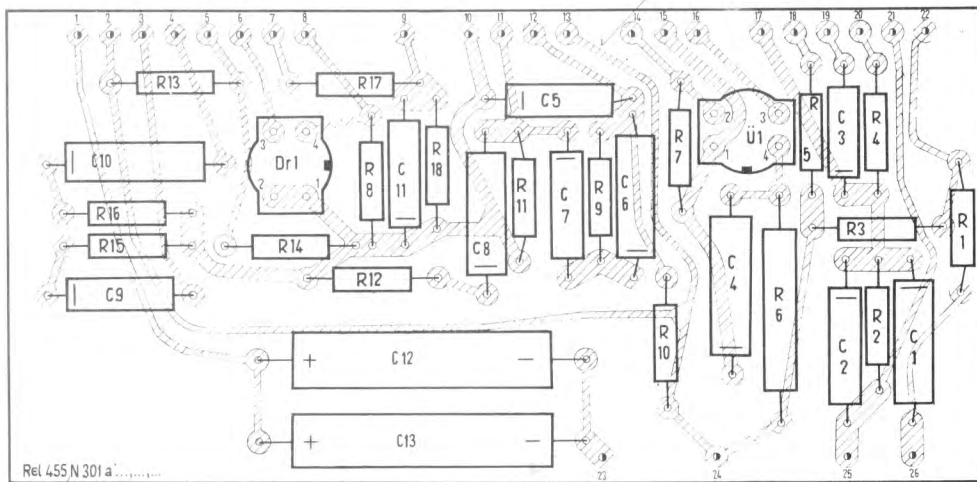
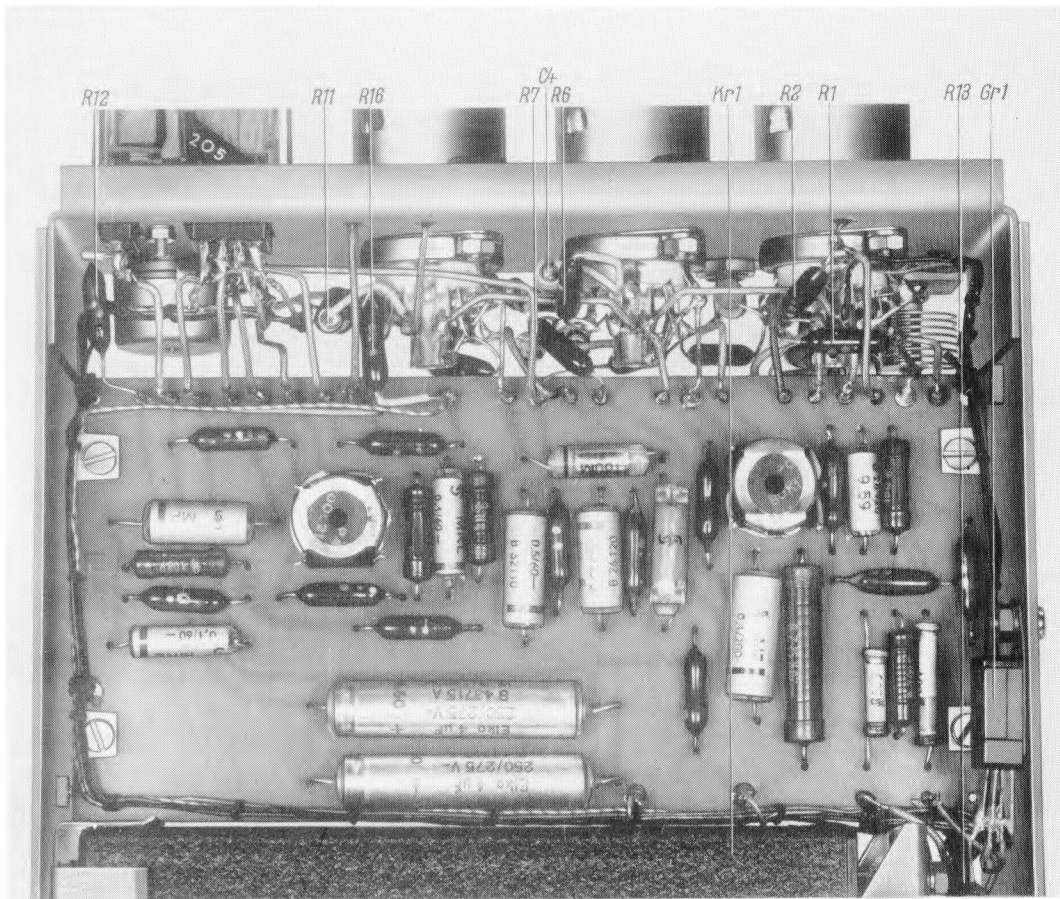
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
		<u>Spulenrevolver Rel 455 F 304a</u>	Ausgabe I
		<u>COIL TURRET</u>	ISSUE I
C 1, 5, 9 13,17	5	Konzentrischer Lufttrimmer CONCENTRIC AIR-DIELECTRIC TRIMMER 25 pF	C 005 BA/25E (Valvo)
C 2	1	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 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
C 12	1	Keramik-Rohrkondensator CERAMIC TUBULAR CAPACITOR 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
C 16	1	Keramik-Rohrkondensator CERAMIC TUBULAR CAPACITOR 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

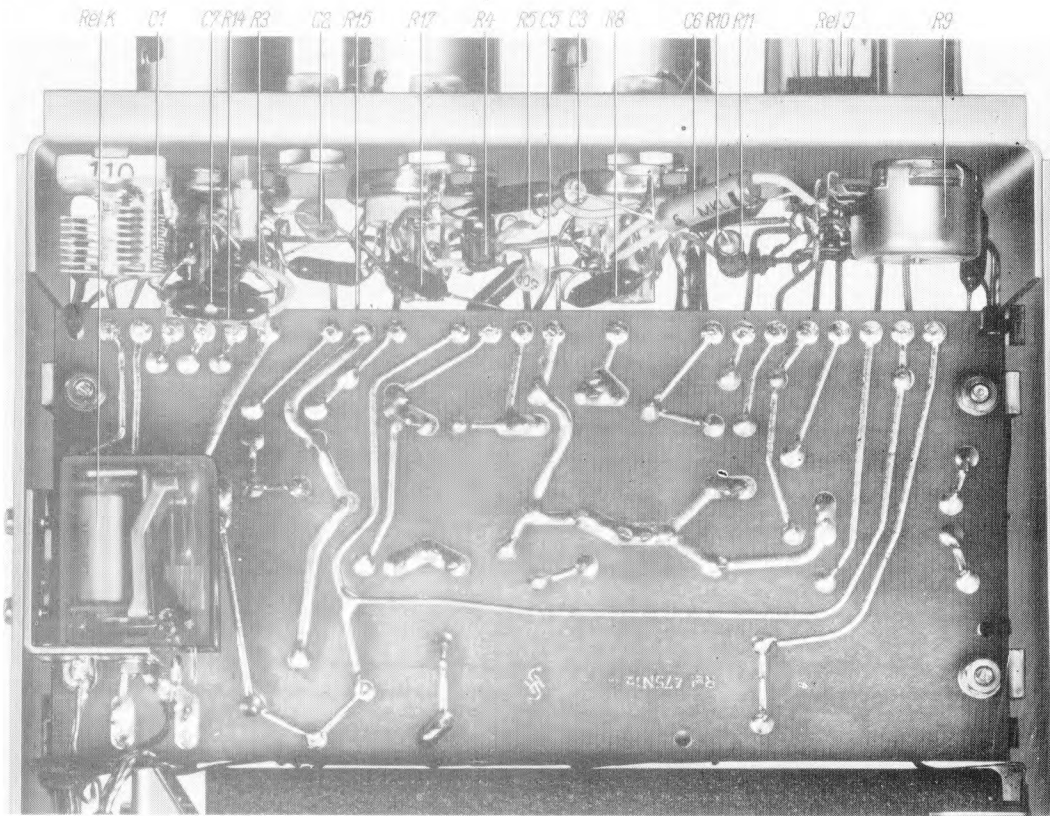
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 1	1	1 k Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 1 k 5/2
R 2	1	1,2 k Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 1,2 k 5/2
R 3-5	3	820 Ω ± 5 % 0,33 W	B 51363 A 820 Ω 5/2
		<u>Filter Rel 455 F 305a (Ausz. I)</u> <u>FILTER</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- / \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 <u>+5</u> % 1 W	B 51266 A 10 K 5/5
R 2, 3	2	18 kΩ <u>+2</u> % 1 W	B 51266 A 18 K 2/2
R 4	1	68 kΩ <u>+5</u> % 0,33 W	B 51363 A 68 K 5/2
R 5	1	27 kΩ <u>+5</u> % 0,33 W	B 51363 A 27 K 5/2
R 6	1	150 kΩ <u>+5</u> % 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> <u>SPECTRUM UNIT</u>		(Ausz. I) (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	Kc 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
J	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

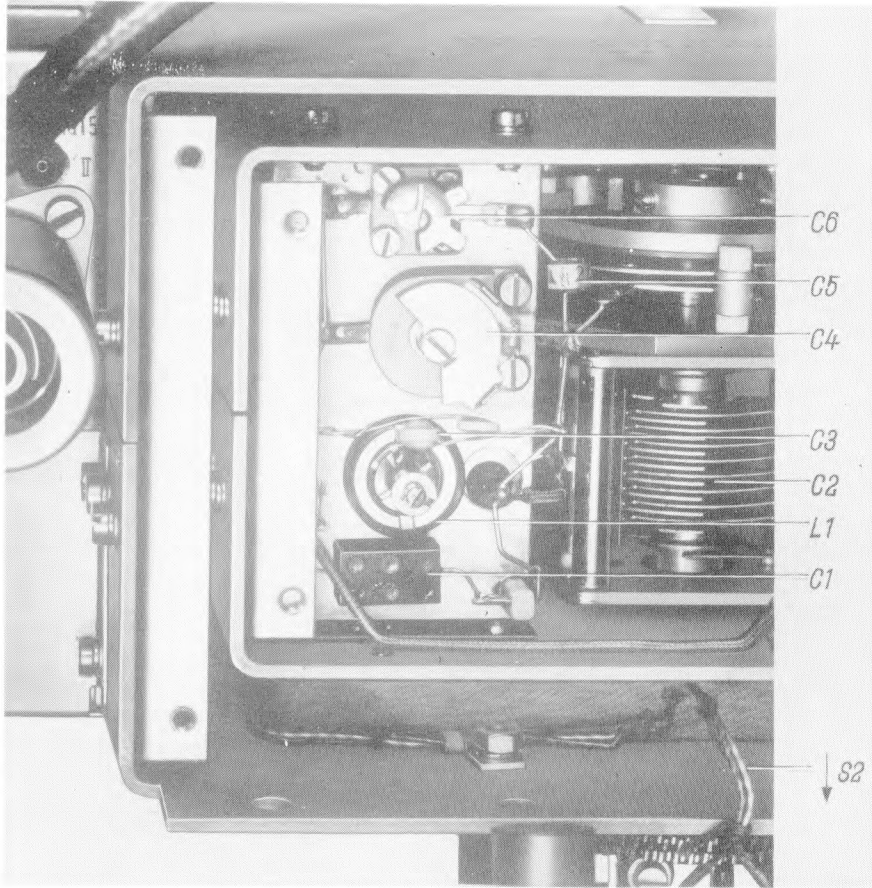
C 3	1	0,01 μF ±20 % 200 V	B 26120 A 0,01 M 200 K
C 4	1	0,1 μF ±20 % 200 V	B 26120 A 0,1 M 200 K

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

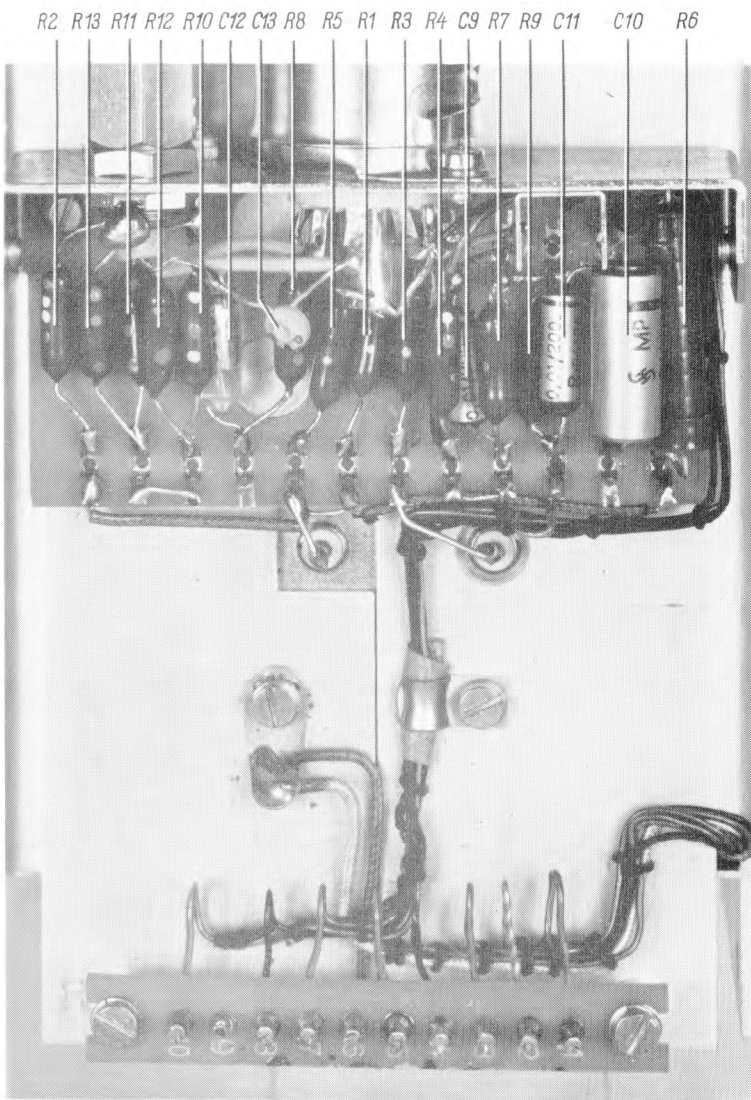
Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
		MKL-Kondensator MET'D PLASTIC-LACQUEUR CAP'R	
C 8	1	0,5 μ F \pm 20 % 60 V	B 32110 A 0,5 M 60
C 9 11	2	0,1 μ F \pm 20 % 60 V	B 32110 A 0,1 M 60
C 12, 13	2	Elektrolyt-Kondensator ELECTROLYTIC CAPACITOR 4 μ F +50/-10 % 250 V	4/250 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 302b	Ausgabe V
<u>INTERPOLATION OSCILLATOR</u>			ISSUE V
C 1	1	Glimmer-Kondensator MICA CAPACITOR 150 pF $\pm 1\%$ 350 V-	150/1/350 B 34350
C 2	1	Regelkondensator REGULATING CAPACITOR 64 pF	Rel Ko 138a (Fa. Valvo)
C 3	1	Keramik-Scheibenkondensator CERAMIC DISC-TYPE CAPACITOR 8 pF ± 1 pF 500 V-	B 38215 N750 A 8 F
C 4	1	Lufttrimmer AIR-DIELECTRIC TRIMMER 1,7-19 pF	Rel Ko 130a (Fa. Tronser)
C 5	1	Keramik-Scheibenkondensator CERAMIC DISC-TYPE CAPACITOR 2 pF $\pm 0,5$ pF 500 V-	B 38215 N075 A 2 D
C 6	1	Lufttrimmer AIR-DIELECTRIC TRIMMER 1,3-5 pF $\pm 15\%$ 250 V-	Rel Ko 131c (Fa. Tronser)
C 7, 8	2	Glimmer-Kondensator MICA CAPACITOR 2000 pF $\pm 2\%$ 500 V-	B 34214 A 2000 G 500 sprungfest
		MP-Kleinkondensator MIDGET MP CAPACITOR	
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 K
C 12	1	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 200 pF $\pm 20\%$ 500 V-	B 31141-A 5201-M
C 13	1	Keramik-Scheibenkondensator CERAMIC DISC-TYPE CAPACITOR 500 pF $+30/-20\%$ 500 V-	B 37635 L 500 R



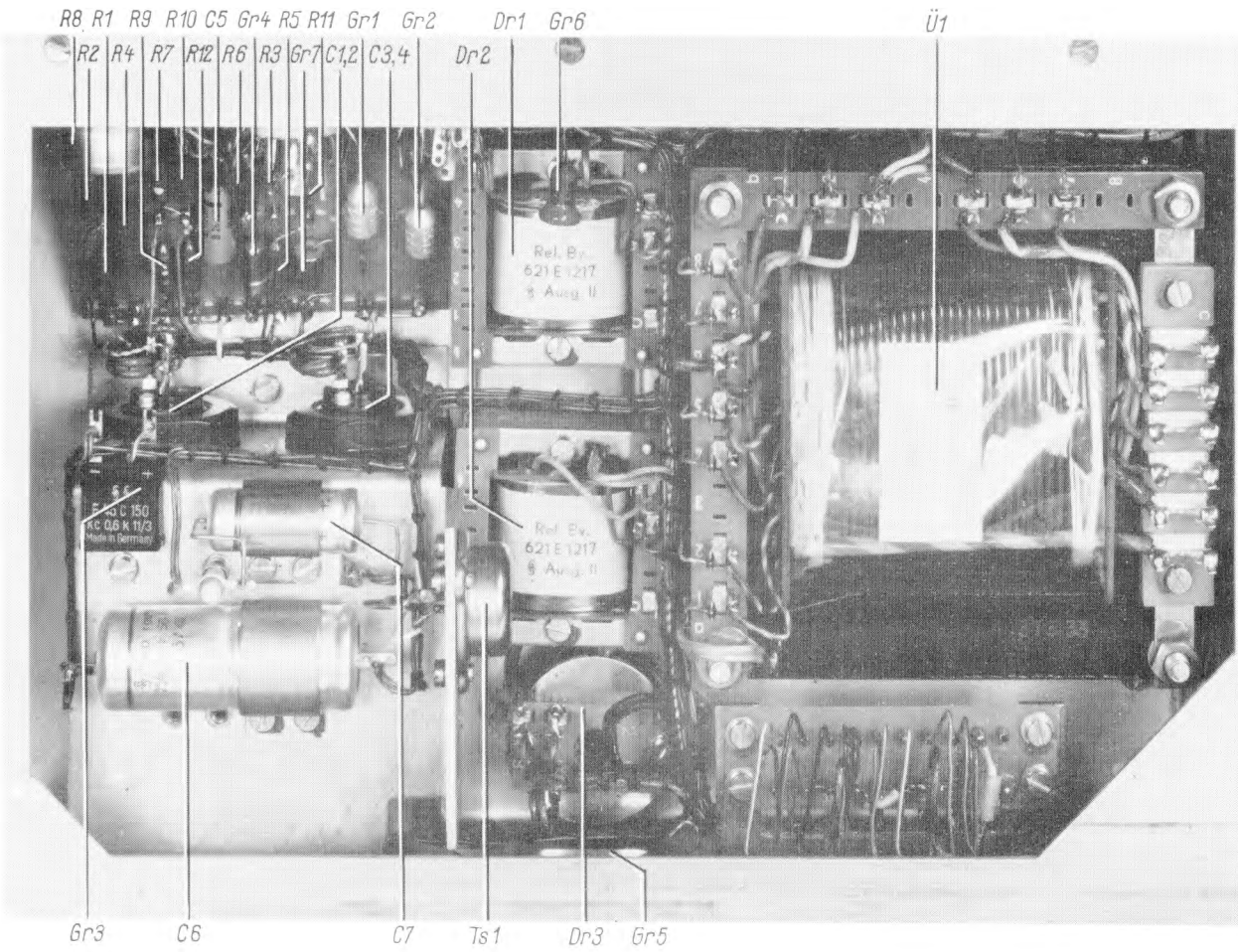
Interpolations-Oszillator Rel 454 U 302b (von oben gesehen)
Interpolation oscillator Type Rel 454 U 302b (viewed from above)

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 μ H 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 k Ω \pm 5% 0,33 W	B 51363 A 220 k 5/2
R 2	1	390 k Ω \pm 5% 0,33 W	B 51363 A 390 k 5/2
R 3	1	100 Ω \pm 5% 0,33 W	B 51363 A 100 Ω 5/2
R 4	1	47 Ω \pm 5% 0,33 W	B 51363 A 47 Ω 5/2
R 5	1	150 Ω \pm 5% 0,33 W	B 51363 A 150 Ω 5/2
R 6	1	10 k Ω \pm 5% 1 W	B 51266 A 10 k 5/5
R 7	1	1,5 k Ω \pm 5% 0,33 W	B 51363 A 1,5 k 5/2
R 8	1	18 k Ω \pm 5% 0,33 W	B 51363 A 18 k 5/2
R 9	1	1,2 k Ω \pm 5% 0,33 W	B 51363 A 1,2 k 5/2
R 10	1	470 k Ω \pm 5% 0,33 W	B 51363 A 470 k 5/2
R 11	1	82 k Ω \pm 5% 0,33 W	B 51363 A 82 k 5/2
R 12	1	680 Ω \pm 5% 0,33 W	B 51363 A 680 Ω 5/2
R 13	1	3,3 k Ω \pm 5% 0,33 W	B 51363 A 3,3 k 5/2
S 2	1	Bimetall-Thermoschalter BIMETAL THERMOSTAT RELAY 60/80 ^o	Rel Bv 678 S 60/80



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

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
<u>Stromversorgung Rel 451 N 300c</u>		(Ausg. III)	
<u>POWER UNIT</u>		(ISSUE III)	
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 Elektrolyt-Kondensator ELECTROLYTIC CAPACITOR	B 26120 A 0,1 M 200 K
C 6	1	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 7106-R
		Siebdrössel FILTER CHOKE	
Dr 1, 2	2	Wickl. (1a, 2a) 1070 Wdg 0,33 CuL 22,2 Ω ; 700 mH	Rel Bv 621 E 1217
Dr 3	1	28 Wdg 2x0,8 CuL parallel 40 m Ω ; 470 μ H \pm 4 %	Rel Bv 622 U 76
Gr 1, 2	2	Silizium-Gleichrichter SILICON RECTIFIER 220 V _{eff} /500 mA	SSi 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 300c
 Power supply unit Rel 451 N 300c

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 65422/93c
		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 $R_{20}=2$ k Ω $\pm 10\%$; $T_k -3,8\%$ / $^{\circ}$ 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		Schicht-Drehwiderstand LAYER-TYPE VARIABLE RESISTOR	
R 8	1	50 k Ω 0,20 W	50 K lin 9 Rel wd 10a (Fa. Preh)
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
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 51381 A 750 K 5/2
R 11	1	3,3 k Ω $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51363 A 3,3 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.g.I (b1,b2,b3) 435 Wdg 0,45 CuL 7,9 Ω Abgriff b2: 380 Wdg Wickl.g.II (b5,b6,b7) 435 Wdg 0,45 CuL 8,6 Ω Abgriff b6: 55 Wdg	Rel Bv 621 L 250

Symbol SYMBOL	Stk QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
------------------	------------	---------------------------	--------------------------------

Ü1 Forts./CONT'D

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

F E H L E R S U C H E

I. FEHLERSUCHE MIT EINFACHEN MITTELN

Häufig führt bereits eine systematische Fehlersuche mit einfachen Prüfgeräten (z.B. A-V- Ω -Multizet) zum Erfolg.

Viele Schäden, wie z.B. verbrannte Widerstände, abgerissene Drähte, schadhafte Isolation und andere mechanische Beschädigungen, werden meist schon bei einer Sichtprüfung erkannt. So läßt sich in Verbindung mit den im Abschnitt "Wartungshinweise" angegebenen Röhrenprüfungen ein Fehler oft schnell eingrenzen.

Wichtig ist es jedoch, nicht nur schadhafte Teile festzustellen, sondern auch die Ursache des Fehlers zu erkennen und zu beseitigen.

Beispiel: Ein Widerstand ist durchgebrannt (an brauner bis schwarzer Verfärbung erkennbar).

Ursache: Überlastung infolge Durchschlagens eines nachgeschalteten Kondensators. Es ist also nicht nur der Widerstand sondern auch der Kondensator auszuwechseln.

A. Untersuchungen am eingeschalteten Gerät

1. Funktionsprüfung des Empfängers

Die Gerätefunktionen werden in allen Wellenbereichen, bei verschiedenen Betriebsarten und bei allen möglichen Stellungen der Bedienungsknöpfe geprüft.

- (a) Regler "NF", "HF" und "Squelch" an den rechten Anschlag drehen; Knopf "NF" ziehen; Schalter für Störbegrenzer nach links, Bandbreitenschalter nach rechts drehen. Keine Antenne angeschlossen.
Sofort nach dem Einschalten des kalten Gerätes müssen die grünen Thermostat-Lampen brennen; im Lautsprecher muß nach Warmwerden der Röhren ein deutliches Rauschen zu hören sein.
- (b) Bandbreitenschalter stufenweise nach links drehen; das Rauschen muß dabei ständig schwächer werden; Bandbreitenschalter wieder nach rechts drehen. Betriebsartenschalter am besten auf A1.
- (c) Störbegrenzer-Schalter nach rechts drehen; das Rauschen muß schwächer werden; Störbegrenzer-Schalter wieder nach links drehen.
- (d) Vorkreis-Nachstimmung betätigen; es muß sich ein deutliches Rausch-Maximum einstellen lassen.
- (e) Betriebsart "Eichen" einstellen; Grobabstimmung auf "frei" schalten; Feinabstimmung auf 00 kHz stellen; beim Durchdrehen der Grobabstimmung muß in allen Bereichen an den unterbrochenen Skalenmarken ein starker Pfiff zu hören sein. Es gibt auch noch andere (schwächere) Pfeiffe; HF-Regler deshalb nicht ganz aufdrehen; bei den Pfeifstellen muß das eingebaute Instrument sowohl in Stellung "U_{HF}" als auch in Stellung "U_{NF}" ausschlagen.
- (f) Grobabstimmung auf "gerastet" schalten und in allen Bereichen durchdrehen; in der Umgebung der 100-kHz-Marken muß die Rastanzeige-Lampe ununterbrochen brennen; in den Zwischenbereichen wird sie im allgemeinen flackern, andernfalls sind möglicherweise die HF-Leitungen zwischen den Baugruppen vertauscht.
- (g) Beim Drehen des "Squelch"-Knopfes nach links muß das Rauschen nahezu auf Null zurückgehen.

2. Prüfung der Röhrenströme

Röhrenströme, wie in Abschnitt "Wartungshinweise" angegeben, mit A-V- Ω -Multizet prüfen. Hierbei Vorsicht! Auch ungeschützte Teile führen Spannung (z.B. einige Trimmer im HF-Verstärker).

3. Relaisprüfung

Bei Verdacht auf Fehler an den Relais die Relaisfunktionen entsprechend den nachstehenden Angaben prüfen.

- (a) Hierzu Einschub nach Ziehen des Netzsteckers und Lösen der vier Frontplatten-Schrauben herausziehen.
- (b) Zur Prüfung der Relais BA, BE, CA, CE, DA, DE im ZF-Verstärker und der Relais E und F im NF-Verstärker diese steckbaren Baugruppen herausnehmen und öffnen (s. FEHLERBEHEBUNG Abschnitt I).
- (c) Dann Baugruppen über Adapterschnüre mit dem Einschub verbinden und Gerät wieder an das Netz anschließen. Vorsicht! Auch ungeschützte Teile führen Spannung!

4. Relaisfunktionen

a. Relais im ZF-Verstärker

Bei Schalterstellung	Eichen	6 kHz	3 kHz	1 kHz	0,3 kHz	A3A oberes Seitenband	A3A unteres Seitenband
ziehen an: Relais	G	-	DA,DE	DA,DE CA,CE	BA,BE	CA,CE	A CA,CE

b. Relais im NF-Verstärker

Bei Schalterstellung	A3	A1	A3A	Eichen
ziehen an: Relais	-	E,F	E	E,F

c. J-Relais auf der Baugruppe Raster

Bei Schalterstellung "gerastet" und Einstellung der Grobabstimmung auf den Suchbereich zwischen zwei 100-kHz-Marken muß das J-Relais periodisch anziehen und abfallen (Rastanzeige-Lampe muß entsprechend im Rhythmus von 0,5 bis 2 Sekunden flackern).

d. L-Relais auf der Baugruppe Stromversorgung

Beim Einschalten des Empfängers muß das L-Relais sofort anziehen; nach Aufheizen des Thermostaten im Interpolator (bei 20° C Umgebungstemperatur nach etwa 15 bis 20 Minuten) muß es erstmalig wieder für kurze Zeit abfallen.

B. Untersuchungen am abgeschalteten Gerät

- (a) Netzstecker ziehen, die vier vernickelten Schrauben an der Frontplatte lösen und Einschub herausziehen. Nachsehen, ob Röhren oder Quarze beschädigt oder falsch gesteckt sind; besonders darauf achten, daß die HF-Leitungen zwischen den Baugruppen nicht vertauscht sind! (Vgl. WARTUNGSHINWEISE, Bild 1).
- (b) Prüfen, ob Leitungen oder Lötstellen gebrochen sind. Hierzu gegebenenfalls die steckbaren Baugruppen (ZF-Baugruppe, Rasterbaugruppe, NF-Baugruppe) herausnehmen (s. FEHLERBEHEBUNG, Abschnitt I) und öffnen. Die Baugruppe Stromversorgung ist von der linken Einschub-Seite her leicht zugänglich.
- (c) Nachsehen, ob Isolationen beschädigt oder Isolierteile gebrochen sind, ferner, ob Widerstände überlastet sind (an brauner bis schwarzer Verfärbung erkennbar).
- Überlastete Widerstände, Übertrager und Drosseln riechen häufig versengt; das gleiche gilt für Übertrager und Drosseln, die Windungsschluß haben.
- (d) Darauf achten, daß Spannung führende nicht isolierte Bauteile nicht Masse oder andere Bauteile berühren.
- (e) Feststellen, ob Schraub- und Nietverbindungen festsitzen und, soweit es sich um Metallteile handelt, eine leitende Verbindung herstellen.

II. FEHLERSUCHE MIT BESONDEREN EINRICHTUNGEN

Wenn die unter Abschnitt I angegebenen Prüfungen nicht bereits Hinweise auf die Fehlerursache gegeben haben, muß der Fehler durch eine Reihe weiterer Messungen eingegrenzt werden. Das sind vor allem Messungen der Empfindlichkeit und der Selektion des vollständigen Empfängers, Gleichspannungsmessungen an den Röhren und Verstärkungsmessungen in den einzelnen Stufen.

Für die Messungen an den Baugruppen ist jeweils eine steckbare Baugruppe (ZF-Verstärker, NF-Verstärker oder Raster) herauszunehmen und das Abschirmblech abzuschrauben. Die geöffnete Baugruppe wird über ein (oder zwei) Adapterkabel mit dem Einschub verbunden.

Nur wenn der Fehler mit großer Wahrscheinlichkeit in einer der nicht steckbaren Baugruppen liegt, diese nach Anweisung (FEHLERBEHEBUNG, Abschnitt I) ausbauen, öffnen und prüfen. Sinngemäß sind zuerst die unter I A, B und II B angegebenen Prüfungen vorzunehmen.

Nach einer Reparatur an einer Baugruppe diese entsprechend den Prüfangaben in diesem Abschnitt kontrollieren. Nach Wiedereinsetzen aller Baugruppen den gesamten Empfänger, wie unter I und II B angegeben, prüfen.

Die Bauteile lassen sich an Hand der bebilderten Stückliste und der Stromläufe sowie mit Hilfe der Farbcode für Widerstände und Kondensatoren (Abschnitt II D) leicht auffinden und bestimmen.

A. Zusammenstellung der wichtigsten Meßgeräte und Einrichtungen für Prüf- und Abgleicharbeiten

1. A-V- Ω -Multizet
2. μ A-Multizet
3. NF-Röhrenvoltmeter 20 mV bis 3 V (z.B. Rel 3 U 122)
4. HF-Röhrenvoltmeter 20 kHz bis 30 MHz; 3 mV bis 10 V
 $C_{\text{eing}} < 10 \text{ pF}$ von 3 mV bis 30 mV; $< 3 \text{ pF}$ ab 30 mV
(In vielen Fällen genügt auch ein HF-Multizet).
5. Gleichspannungs-Röhrenvoltmeter 1 V bis 100 V
6. Tonfrequenzgenerator für 300 Hz bis 6 kHz; $k \leq 2\%$;
Ausgangs-Spg. 20 mV bis 3 V (z.B. Rel 3 W 29)
7. Meßsender für 30 kHz, modulierbar (z.B. Rel 3 W 220)
8. Meßsender für 370 kHz (z.B. Rel 3 W 29)

9. Meßsender für 1,45 bis 32,8 MHz, modulierbar
10. Frequenzzähler 1 kHz bis 1 MHz, Ablesefehler $< 1 \cdot 10^{-5}$
11. Frequenzmesser oder Meßempfänger 2,85 bis 31,55 MHz, Ablesefehler $< \pm 1$ kHz
(bis 30,1 MHz kann ein Empfänger Rel 445 E 311 hierfür verwendet werden).
12. Geräuschspannungsmesser 15 bis 5000 Hz (z.B. Rel 3 U 32)
13. Adapter A: Funk stv 63a mit kap. Spannungsteiler 12 pF/100 pF⁺
14. Adapter A1: Funk stv 63a, abgeschlossen mit 100 Ω $\pm 5\%$; parallel dazu HF-Buchse Rel kli 110a⁺
15. Adapter A2: Funk stv 63a, abgeschlossen mit 6 pF
16. 2 Adapterkabel Rel Bv 657 C 151c als Verbindung zwischen Einschub und Baugruppe
17. Abgleich-Schraubenzieher B 63399-A2
18. Abgleichschlüssel Funk empf 138 Tz 48
19. Überlagerungsempfänger 5 bis 250 MHz
20. Eichleitung 0 ... 120 dB, Rel 3 D 118b (bei Verwendung von Meßsendern ohne eingebaute Eichleitung)

Für Untersuchungen an herausgenommenen Baugruppen kann es notwendig sein, auch HF-Verbindungen zwischen den Baugruppen herzustellen. Grundsätzlich sind diese Leitungen so kurz wie möglich zu halten. Folgende Teile sind dafür nötig:

Stecker: Funk stv 63b
 Buchse: Funk stv 63a
 Kabel: 02YCY (7x0,15)/5,5

⁺ siehe FEHLERBEHEBUNG Bild 12

B. Gesamtprüfung des Empfängers

Die folgenden Messungen zeigen, ob Verstärkung und Selektionseigenschaften des Empfängers den Sollwerten entsprechen. Besonders die Empfindlichkeitsprüfung ist nach allen größeren Eingriffen in den Empfänger vorzunehmen.

Vom Sollzustand abweichende Meßwerte des vollständigen Gerätes lassen aber auch meist schon erkennen, in welcher Baugruppe der Fehler zu suchen ist.

So weisen mangelhafte Spiegelfrequenzdämpfung und ZF-Festigkeit auf Fehler im HF-Verstärker hin, ebenso ein im Verhältnis zur Eingangsspannung zu geringer Geräuschabstand. Von den Sollwerten abweichende Nahselektion hat ihre Ursache im ZF-Verstärker.

Trotz voll aufgedrehtem NF-Regler zu niedrige Spannung am NF-Ausgang bei genügender ZF-Ausgangsspannung kann durch Fehler im NF-Verstärker verursacht werden.

Bei unzureichender Arbeitsweise der automatischen Verstärkungsregelung sind besonders der Regelverstärker-Aufbau im NF-Verstärker, der HF-Verstärker und der ZF-Verstärker zu untersuchen.

Zu hohe Oszillatorstrahlung weist auf fehlende oder falsch angeordnete galvanische oder kapazitive Erdverbindungen im HF-Verstärker oder im Rasteroszillator hin. Zu starke Oberwellenstrahlung deutet auf das Fehlen von HF-Ringkernen in den kritischen Leitungen.

Meßgeräte

Meßsender für 1,4 bis 32,8 MHz, modulierbar

Geräuschspannungsmesser 15 bis 5000 Hz (z.B. Rel 3 U 32)

Eichleitung $Z = 60 \Omega$, 0 bis 122 dB (z.B. Rel 3 D 118b)

Überlagerungsempfänger 5 bis 250 MHz

Pegelmesser (z.B. Rel 3 D 311g) oder

HF-Röhrenvoltmeter für 30 kHz

1. Messen der Empfindlichkeit

An die Antennenbuchse des Empfängers den Meßsender anschließen. Mit dem Kopfhörer-Ausgang den Geräuschspannungsmesser verbinden. Für alle folgenden Messungen CCI-A-Filter einschalten. Gemessen wird am Anfang und Ende jedes Bereiches. Dazu Grobabstimmknopf vom unteren und oberen Anschlag aus um etwa eine Umdrehung verstellen.

HF-Regler nach rechts,
Squelch nach rechts,
Störbegrenzer "Aus",
Regelzeit 0,2 sec,
"Gerastet", Interpolator auf 0.

- (a) Betriebsart A1 und Bandbreite 0,3 kHz einstellen. Empfänger im Bereich 1 wie oben beschrieben einstellen und den unmodulierten Meßsender auf die gleiche Frequenz abstimmen. Bei einer Eingangsspannung von 0,3 μ V die NF-Verstärkung des Empfängers so einstellen, daß der 1-kHz-Überlagerungston im Geräuschspannungsmesser einen Ausschlag von 0 Np (775 mV) ergibt.

Achtung: Zwischen Meßsender und Empfänger doppelt geschirmtes Kabel verwenden, um Einstreuungen zu verhindern.

Dann Meßsender abschalten und Empfänger-Eingang mit 60 Ω dicht abschließen. Der Geräuschspannungsmesser soll nun nicht mehr als 245 mV zeigen (Geräuschabstand 10 dB). Diese Messung am oberen Ende des Bereiches 1 und in den übrigen Bereichen am unteren und am oberen Ende wiederholen. Der Geräuschabstand soll wiederum mindestens 10 dB sein.

- (b) Messungen wie unter (a) mit Bandbreite 1 kHz durchführen. Der Geräuschabstand soll ebenfalls mindestens 10 dB betragen.
- (c) Betriebsart A3 und Bandbreite 3 kHz einstellen, HF-Regler ganz nach rechts drehen. Empfänger im Bereich 1 wie oben beschrieben einstellen und den mit 1 kHz zu 30% modulierten Meßsender auf die gleiche Frequenz abstimmen. Bei einer Eingangsspannung von 5 μ V die NF-Verstärkung des Empfängers so einstellen, daß der 1-kHz-Modulationston im Geräuschspannungsmesser einen Ausschlag von 0 Np (775 mV) ergibt.

Dann Modulation des Meßsenders abschalten. Der Geräuschspannungsmesser soll nun nicht mehr als 77 mV zeigen (Geräuschabstand 20 dB). Diese Messung am oberen Ende des Bereiches 1 und in den übrigen Bereichen am unteren und oberen Ende wiederholen. Der Geräuschabstand soll wiederum mindestens 20 dB betragen.

- (d) Messungen wie unter (c) mit Bandbreite 6 kHz durchführen. Der Geräuschabstand soll ebenfalls mindestens 20 dB betragen.
- (e) Betriebsart A3A einstellen. Empfänger im Bereich 1 wie oben beschrieben einstellen und den Meßsender so abstimmen, daß ein Schwebungston von ungefähr 1 kHz entsteht. Bei einer Eingangsspannung von 2 μ V die NF-Verstärkung

des Empfängers so einstellen, daß der Schwebungston im Geräuschspannungsmesser einen Ausschlag von 0 Np (775 mV) ergibt. Dann Sender abschalten. Der Geräuschspannungsmesser soll nun nicht mehr als 77 mV zeigen (Geräuschabstand 20 dB). Diese Messung am oberen Ende des Bereiches 1 und in den übrigen Bereichen am unteren und oberen Ende wiederholen. Der Geräuschabstand soll wiederum mindestens 20 dB betragen.

2. Messen der Spiegelfrequenzfestigkeit

- (a) An die Antennenbuchse des Empfängers den Meßsender mit 1000 Hz zu 30% moduliert anschließen. Betriebsart A3, Bandbreite 6 kHz einstellen. Eingebautes Meßinstrument auf U_{NF} schalten. HF-Regler an rechten Anschlag drehen, Grobabstimmung auf "frei".
- (b) Meßsender und Empfänger-Grobabstimmung auf 30 MHz abstimmen, Feinabstimmung auf 0. Eingangsspannung 1 μ V einstellen. NF-Regler so einstellen, daß das eingebaute Instrument einen deutlich sichtbaren Ausschlag zeigt (z.B. 15 Skt).
- (c) Nun Meßsender auf 32,8 MHz (Spiegelfrequenz) stellen und bei unveränderter Empfängereinstellung die Eingangsspannung so weit vergrößern, daß das Instrument wieder den gleichen Ausschlag zeigt. Die hierfür erforderliche Eingangsspannung muß mindestens 10 mV betragen (Spiegelfrequenzfestigkeit \geq 80 dB). Notfalls bei 27,2 und 30,0 MHz messen, wenn Meßsender nur bis 30,0 MHz reicht.

3. Messen der Zwischenfrequenzfestigkeit

- (a) Meßanordnung wie unter 2. aufbauen, jedoch Meßsender und Empfänger auf 1,55 MHz (Grobabstimmung; Feinabstimmung auf 0) einstellen. NF-Regler so einstellen, daß das eingebaute Instrument einen deutlich sichtbaren Ausschlag zeigt.
- (b) Nun Meßsender auf 1,4 MHz stellen und bei unveränderter Empfänger-Einstellung die Eingangsspannung von 1 μ V so weit vergrößern, daß das Instrument wieder den gleichen Ausschlag zeigt. Die hierfür erforderliche Eingangsspannung muß mindestens 10 mV betragen (ZF-Festigkeit \geq 80 dB für $f_{\text{eing}} \geq 1,55$ MHz).

4. Messen der Regelkurve

- (a) An die Antennenbuchse des Empfängers den Meßsender und an den Kopfhörer-Ausgang einen Pegelmesser anschließen.

Empfänger und Meßsender auf 10 MHz einstellen. Meßsender mit 1000 Hz bei $m = 30\%$ modulieren.

- (b) Betriebsart A3 einstellen. HF-Regler und NF-Regler an den rechten Anschlag stellen; Lautsprecher ausschalten, Bandbreite 6 kHz einstellen.
- (c) Eingangsspannung von 5 μ V auf 500 mV erhöhen. Hierbei darf der NF-Pegel höchstens um den Faktor 2 (6 dB) schwanken. Notfalls kann an Stelle des Pegelmessers das eingebaute Instrument verwendet werden.

5. Messen der Verstärkung

- (a) Meßanordnung wie unter 4 aufbauen.
- (b) Bei Eingangsspannungen von mindestens 5 μ V muß an dem mit 600 Ω belasteten ZF-Ausgang eine Spannung von etwa 1 V gemessen werden; am NF-Ausgang muß sich dabei mit voll aufgedrehtem NF-Regler und eingeschaltetem Lautsprecher eine Spannung von mindestens 5 V an 600 Ω ergeben.

6. Messen der Selektion

- (a) Zur Aufnahme der Selektionskurven unmodulierten Meßsender mit etwa 1 μ V an den Empfänger-Eingang anschließen. Eingangsspannung so wählen, daß einerseits die Regelung noch nicht einsetzt, andererseits das Rauschen die ZF-Ausgangsspannung nicht mehr wesentlich beeinflußt. An den ZF-Ausgang Röhrenvoltmeter anschließen. Bei Verstimmung des Meßsenders Eingangsspannung soweit erhöhen, daß das Röhrenvoltmeter wieder den gleichen Ausschlag zeigt.
- (b) Die erforderliche Spannungserhöhung in dB über der Verstimmung auftragen.
Die Gesamtselektion wird im wesentlichen durch die Selektion der 30-kHz-Filter bestimmt (Selektionskurven, s. FEHLERBEHEBUNG, Abschnitt II C, Bilder 10 und 11).

7. Messen der Oszillatorstrahlung

Nach Eingriffen in den HF-Verstärker oder den Raster-Oszillator empfiehlt es sich, die Oszillatorstrahlung an der abgeschlossenen Antennenbuchse mit einem Überlagerungsempfänger stichprobenweise in den Bereichen 3, 4 und 5 zu prüfen. Sie soll für Grund- und Oberwellen in allen Bereichen nicht mehr als 30 μ V betragen

C. Richtwerte für die Röhrenspannungen und -ströme

Für alle Messungen wird, wenn nicht anders angegeben, ein μA -Multizet benutzt. Die Spannungen werden gegen Masse ohne Eingangssignal und ohne Regelspannung gemessen.⁺ Alle Sockelschaltungen sind in den Stromläufen eingezeichnet. Die angegebenen Werte sind als Richtwerte zu betrachten und können infolge Schaltungstoleranzen und Röhrenstreuungen schwanken. Die wichtigsten Gleichspannungswerte enthält auch der Prüfstromlauf (FEHLERBEHEBUNG, Abschnitt III).

Röhre	Messung	Instrument	Meßbereich	Meßwert
1	U_a	A-V- Ω - Multizet	300 V-	+160 V-
	I_a		10 mA-	7 mA-
	U_k		3 V-	+1,2 V-
	I_k		10 mA-	9,5 mA-
	U_{g2}		100 V-	+76 V-
	I_{g2}		3 mA-	2,5 mA-
	Ma1		60 mV-	8...10 Skt
2	U_a	A-V- Ω - Multizet	300 V-	+168 V-
	I_a		10 mA-	5,3 mA-
	U_k		1 V-	+0,9 V-
	I_k		10 mA-	7,4 mA-
	U_{g2}		100 V-	+66 V-
	I_{g2}		3 mA-	2,1 mA-
	Ma2		60 mV-	6...10 Skt
3	U_{aH}	A-V- Ω - Multizet	300 V-	+170 V-
	I_{aH}		10 mA-	4,4 mA-
	U_k		3 V-	+1,1 V-
	I_k		10 mA-	7,2 mA-
	U_{g2+4}		100 V-	+74 V-
	I_{g2+4}		3 mA-	2,8 mA-
	Ma3		60 mV-	8...11 Skt

⁺Mit Ausnahme der Messung an Ma11/I und der Messungen der Steuergittervorspannungen Minusklemme des Instrumentes an Masse; HF-Regler am rechten Anschlag, Empfänger betriebsmäßig bestückt, d.h. alle Baugruppen, Röhren und Verbindungsleitungen eingesetzt.

Betriebsart	Röhre	Messung	Instrument	Meßbereich	Meßwert
	4	U_{aH}		300 V-	+177 V-
		U_{aT}		10 V-	+2,2 V-
		U_{g2+4}		100 V-	+67 V-
		U_k		3 V-	+0,95 V-
		Ma4	A-V-Ω- Multizet	60 mV-	4...5 Sk
	5	U_{aH}		300 V-	+174 V-
		U_{aT}	Gleichspg.- Röhrenvolt- meter	100 V-	+24 V-
		U_{g2+4}		100 V-	+67 V-
		U_k		3 V-	+0,8 V-
		Ma5	A-V-Ω- Multizet	60 mV-	6,5...10 Skt
	6	U_a		300 V-	+168 V-
		U_{g2}		100 V-	+95 V-
		U_k		3 V-	+1,6 V-
		Ma6	A-V-Ω- Multizet	60 mV-	8...12 Skt
A1	7	U_{aH}		300 V-	+112 V-
		U_{g2+4}		100 V-	+70 V-
		U_{g3}	Röhrenvoltm.	10 V~	6...9 V~
A3		U_{aH}		100 V-	+95 V-
		U_{g2+4}		100 V-	+75 V-
A3	7	U_{aT}	A-V-Ω- Multizet	100 V-	+23 V-
	(Quarzoszillator)	Ma7		60 mV-	6...9 Skt

Röhre	Messung	Instrument	Meßbereich	Meßwert
8 Regelverst.	U_{g2+4}		100 V-	+69 V-
8 Störbegrenzer	U_{aT}		100 V-	+56 V-
	Ma8	A-V- Ω - Multizet	60 mV-	10...12 Skt
9/II (NF-Verst.)	U_{aII}		300 V-	+160 V-
	U_{kII}		30 V-	+12,5 V-
9/I (Phasenumkehr)	U_{aI}		300 V-	+125 V-
	U_{kI}		100 V-	+58 V-
	Ma9	A-V- Ω - Multizet	60 mV-	9...11 Skt
10/I, II (Endstufe)	R21/22		10 V-	-4 V- ⁺⁺⁺
	Ma10/I, II	A-V- Ω - Multizet	60 mV-	8...14 Skt
11/I	Ma11/I	A-V- Ω -Multizet	60 mV	9...15 Skt ⁺⁺⁺
11/II	Ma11/II	A-V- Ω -Multizet	60 mV	10...15 Skt ⁺
12/II	Ma12/II	A-V- Ω -Multizet	60 mV	9...11 Skt
13/I	Ma13/I	A-V- Ω -Multizet	60 mV	7...10 Skt
14/I	Ma14/I	A-V- Ω -Multizet	60 mV	14...18 Skt ⁺
14/II	Ma14/II	A-V- Ω -Multizet	60 mV	8...12 Skt
15/I	Ma15/I	A-V- Ω -Multizet	60 mV	8...12 Skt
15/II	Ma15/II	A-V- Ω -Multizet	60 mV	9...12 Skt
16	Ma16	A-V- Ω -Multizet	60 mV	9...11 Skt ⁺⁺

⁺ Von Einstellung des Reglers R9 abhängig (vgl. FEHLERBEHEBUNG, Abschnitt II F 3)

⁺⁺ Von Einstellung des Reglers R8 abhängig (vgl. FEHLERBEHEBUNG, Abschnitt II A 3)

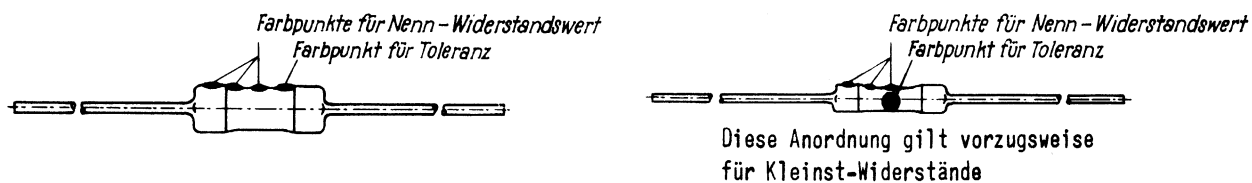
⁺⁺⁺ Plusklemme des Instrumentes an Masse

Röhre	Messung	Meßbedingungen	Meßbereich	Meßwert
11 (Raster- oszillator)	U_{aI}	Bereich 5, Dreh- kond. eingedreht	100 V-	+60 V-
	U_{aII}	a) Grobabstimmung "frei", Revolver in Zwischenrast- stellung	100 V-	+48 V-
		b) Grobabstimmung "gerastet", Revol- ver in Zwischen- raststellung	100 V-	+89 V-
12 (Raster)	U_{aI}		100 V-	+80 V-
	U_{aII}		100 V-	+64 V-
13 (Raster)	Gitterwi- derstand R3/R15		100 V-	- 8,5 \pm 1 V- ⁺
	U_{aI}		100 V-	+92 V-
	U_{aII}		30 V-	+10 V-
14 (Raster)	U_{aI}		100 V-	+52 V-
	U_{aII}		100 V-	+30 V-
15 (Interpol.- Oszillator)	U_{aI}	Zählwerk auf 0 kHz	300 V-	+156 V-
	U_{aII}	Zählwerk auf 0 kHz	300 V-	+156 V-

⁺ Plusklemme des Instrumentes an Masse

D. Farbkennzeichnung der Widerstände

Die im KW-Empfänger E 311 eingebauten Widerstände haben zum Teil statt eines Zahlenaufdrucks eine Farbkennzeichnung für Nennwert und Toleranz.



Kennfarbe	Widerstandswert in Ω			Toleranz
	1. Farbpunkt = 1. Ziffer	2. Farbpunkt = 2. Ziffer	3. Farbpunkt = Zahlenfaktor	
farblos	-	-		$\pm 20\%$
silber	-	-	$\times 10^{-2} \Omega = 0,01 \Omega$	$\pm 10\%$
gold	-	-	$\times 10^{-1} \Omega = 0,1 \Omega$	$\pm 5\%$
schwarz	(0)	0	$\times 10^0 \Omega = 1,0 \Omega$	-
braun	1	1	$\times 10^1 \Omega = 10 \Omega$	$\pm 1\%$
rot	2	2	$\times 10^2 \Omega = 100 \Omega$	$\pm 2\%$
orange	3	3	$\times 10^3 \Omega = 1 \text{ k}\Omega$	-
gelb	4	4	$\times 10^4 \Omega = 10 \text{ k}\Omega$	-
grün	5	5	$\times 10^5 \Omega = 100 \text{ k}\Omega$	-
blau	6	6	$\times 10^6 \Omega = 1 \text{ M}\Omega$	-
violett	7	7	$\times 10^7 \Omega = 10 \text{ M}\Omega$	-
grau	8	8	$\times 10^8 \Omega = 100 \text{ M}\Omega$	-
weiß	9	9	$\times 10^9 \Omega = 1000 \text{ M}\Omega$	-

Anwendungsbeispiele:

rot 2	grün 5	braun $\times 10 \Omega$	silber $\pm 10\%$	= $25 \times 10 \Omega = 250 \Omega \pm 10\%$
braun 1	blau 6	gelb $\times 10 \text{ k}\Omega$	farblos $\pm 20\%$	= $16 \times 10 \text{ k}\Omega = 160 \text{ k}\Omega \pm 20\%$

Farbkennzeichnung der Güteklassen

Güteklasse	5	2	0,5
Lackierung	$< 2 \text{ Watt}$ $> 2 \text{ Watt}$	rotbraun rot	rotbraun rot grau grau
Beschriftung	schwarz	gelb	schwarz

F E H L E R B E H E B U N G

I. AUSBAUEN DER BAUGRUPPEN

Achtung: Vor Herausziehen des Einschubs aus dem Gehäuse und Montagearbeiten Netzstecker ziehen!

Die Bauteile der Stromversorgung sind ohne Ausbauen dieser Baugruppe leicht durch einen Durchbruch in der linken Einschubseite zugänglich.

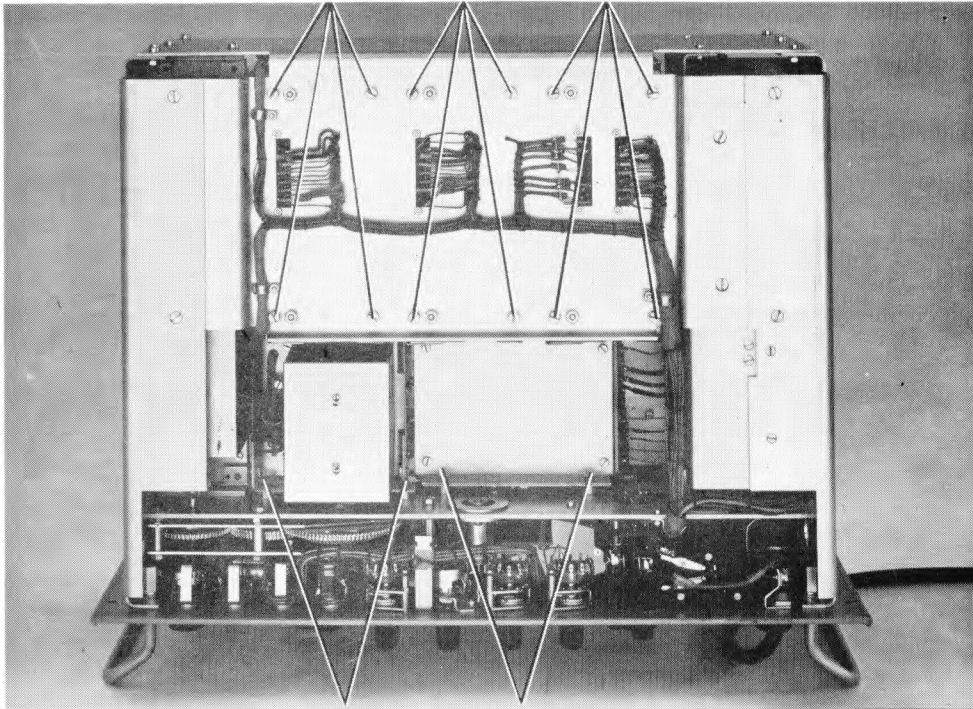
Der ZF-Verstärker, die Raster-Baugruppe und der NF-Verstärker sind steckbar ausgeführt (s. Abschnitt I A).

Zur Prüfung und Reparatur des Empfängers kann es notwendig werden, auch die übrigen Baugruppen des Einschubs herauszunehmen oder die Frontplatte abzunehmen. Die hierbei erforderlichen Maßnahmen sind unter Abschnitt I B bis E dargestellt.

A. Herausnehmen der Baugruppen Raster, ZF-Verstärker und NF-Verstärker

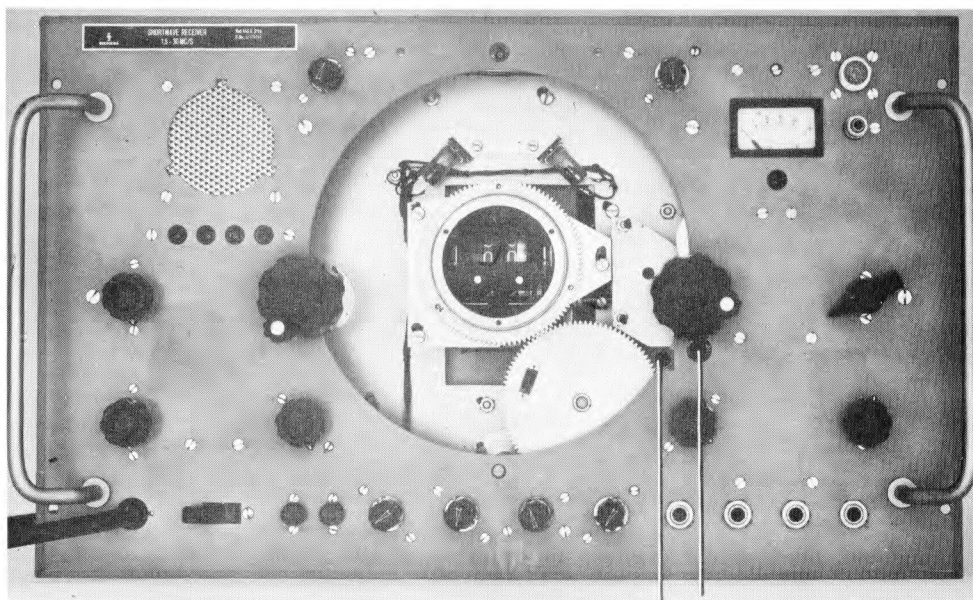
- (a) Einschub auf eine Seitenfläche legen.
- (b) Die vier Befestigungsschrauben der herauszunehmenden Baugruppe auf der Einschub-Unterseite lösen (Bild 1).
- (c) Baugruppe zur Einschub-Oberseite hin herausziehen.
- (d) Befestigungsschrauben für die Abschirmhaube lösen und Haube nach oben oder unten abziehen.

Befestigungsschrauben für ZF-Verst. Raster NF-Verst.
 FIXING SCREWS FOR IF AMPL SPECTRUM UNIT AUDIO AMPL



Befestigungsschrauben für Raster-Osz. Interpolations-Osz.
 FIXING SCREWS FOR SPECTRUM OSC INTERPOLATION OSC

Bild 1 Einschub-Unterseite, Abdeckblech abgenommen
 Fig. 1 BOTTOM VIEW OF RECEIVER CHASSIS, COVER TAKEN DOWN



C-Abgleich für Raster-Osz. C-ALIGNMENT FOR SPECTRUM OSC
 L-Abgleich für Raster-Osz. L-ALIGNMENT FOR SPECTRUM OSC

Bild 2 Einschub von vorn, Abdeckplatte und Skale abgenommen
 Fig. 2 FRONT VIEW OF RECEIVER CHASSIS, COVER PLATE AND SCALE TAKEN DOWN

B. Abnehmen der Frontplatte (Bilder 2 und 3)

Die Frontplatte muß abgenommen werden zum Auswechseln von Schaltern und Potentiometern, die an der Frontplatte angeschraubt sind, oder bei Reparaturen an der dorthin führenden Verdrahtung.

- (a) Alle Schalter und Regler an linken Anschlag stellen oder ihre Stellung notieren. Zentrale Deckplatten der Drehknöpfe mit Fingernagel oder Taschenmesser fassen und abziehen; nun freiliegende Klemmschrauben lockern und Drehknöpfe ziehen. Sicherungen herausnehmen.
- (b) Tragegriffe abschrauben; hierzu Schraubenschlüssel durch die seitlichen Schlitze führen. Beim Lösen der rechten unteren Mutter achtgeben, daß die Gleitfläche der Kurvenscheibe nicht beschädigt wird (s. Bild 4).
- (c) Typenschild abschrauben; die beiden oberen Befestigungsmuttern für das Skalenfenster lösen.
- (d) Deckplatte entfernen.
- (e) Antennenzuführung ablöten.
- (f) Befestigungsschrauben am linken und rechten Holm und Senkschrauben links und rechts des Skalendurchbruchs lösen.
- (g) Frontplatte nach vorn abziehen.
- (h) Beim Aufsetzen der Frontplatte entsprechend in umgekehrter Reihenfolge verfahren.

C. Ausbauen des HF-Verstärkers

- (a) Skalenstellung und Wellenbereich notieren.
- (b) HF-Kabel 1, 2 und 5 nach Umlegen der Spannbügel abnehmen und Stromversorgungsleitungen an der hinteren Stirnwand ablöten.
- (c) Vorn und hinten je zwei Befestigungsschrauben lösen.
- (d) Kupplungsfeder (Bild 4) aushängen. Buchse mit Mitnehmerstift und Spannhaken nicht abschrauben.
- (e) Baugruppe etwas nach hinten ziehen und dann nach oben herausnehmen.
- (f) Beim Wiedereinbau entsprechend in umgekehrter Reihenfolge verfahren. Achtgeben, daß die Spannstifte (s. Bild 6) in die entsprechenden Bohrungen kommen.

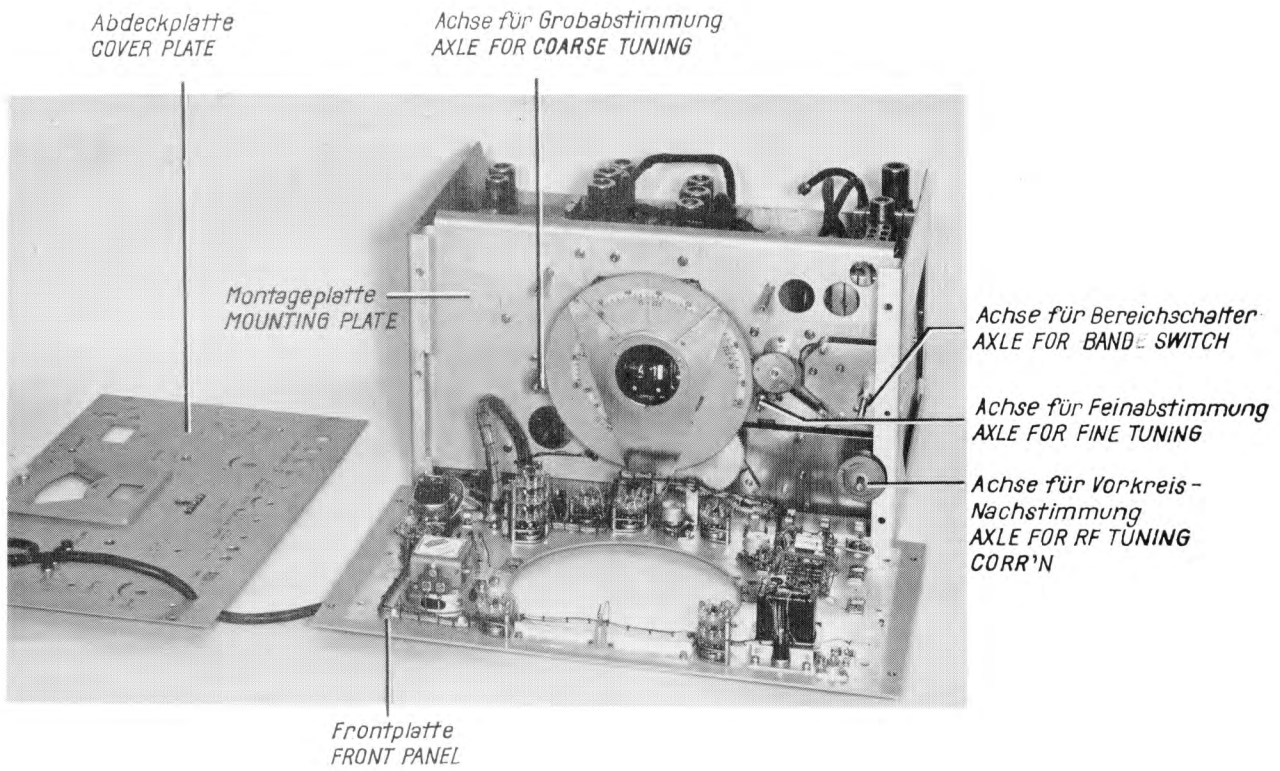


Bild 3 Einschub von vorn, Abdeckplatte und Frontplatte abgenommen
 Fig. 3 FRONT VIEW OF RECEIVER CHASSIS, COVER PLATE AND FRONT PANEL TAKEN DOWN

Darauf achten, daß bei Einstellung der Grobabstimmung auf tiefste Frequenz (linker Anschlag) und bei Vorkreis-Nachstimmung am linken Anschlag das Anschlagblech (Bild 4) knapp vor dem Anschlagzapfen steht (etwa 0,1 mm Luft). Anschließend prüfen, ob bei Einstellung der Grobabstimmung auf höchste Frequenz (rechter Anschlag) und bei Vorkreis-Nachstimmung am rechten Anschlag das Anschlagblech wiederum knapp vor dem Anschlagzapfen steht (jedoch an der anderen Seite des Zapfens). Gegebenenfalls immer zuerst bei der tiefen Frequenz justieren. So lange der Spannhaken fest montiert ist und die Baugruppe in der gleichen Lage wie zuvor (durch Spannstifte gegen axiale Verschiebung gesichert) wieder eingebaut wird, ändert sich der Variationsbereich des Drehkondensators nicht, d.h. der Gleichlauf bei Interpolatorstellung 0 und Vorkreiskorrektur auf 0 ist sichergestellt.

D. Ausbauen des Rasteroszillators

- (a) ZF-Verstärker herausnehmen.
- (b) HF-Kabel 1, 7 und 8 nach Umlegen der Spannbügel abnehmen und an der Unterseite des Einschubs die Leitungen für die Stromversorgung des Raster-Oszillators ablöten.

Relative Stellung von Klemmstück K und Kupplungsflansch F durch Bleistiftstrich (M in Bild 5) markieren.

- (c) Klemmstück (Bilder 5 und 6) lösen; dazu nur Zylinderkopfschraube lösen, nicht Madenschraube.
- (d) Die vier Befestigungsschrauben der Baugruppe von der Rückseite der Montageplatte her lösen (zwei von der Unterseite, s. Bild 1; zwei von der Oberseite des Einschubs).
- (e) Baugruppe vorsichtig nach hinten herausziehen. Dabei darauf achten, daß sich die Achse aus der Kupplung löst.

Achtung! Das Bereichsgetriebe darf bei ausgebautem Rasteroszillator nicht geschaltet werden. Der Bereich 5 ist durch einen roten Punkt an der Spulenspindel markiert (von vorne durch die Abgleichöffnung der Abdeckplatte zu sehen). Die Blendenscheibe darf ebenfalls nicht verdreht werden.

- (f) Beim Wiedereinbauen entsprechend in umgekehrter Reihenfolge verfahren. Der Mitnehmerstift S muß in dem nicht durchgefrästen Schlitz des Klemmstücks sitzen (s. Einbauskizze Bild 5). Geringfügige Abweichungen (Strichstärke)

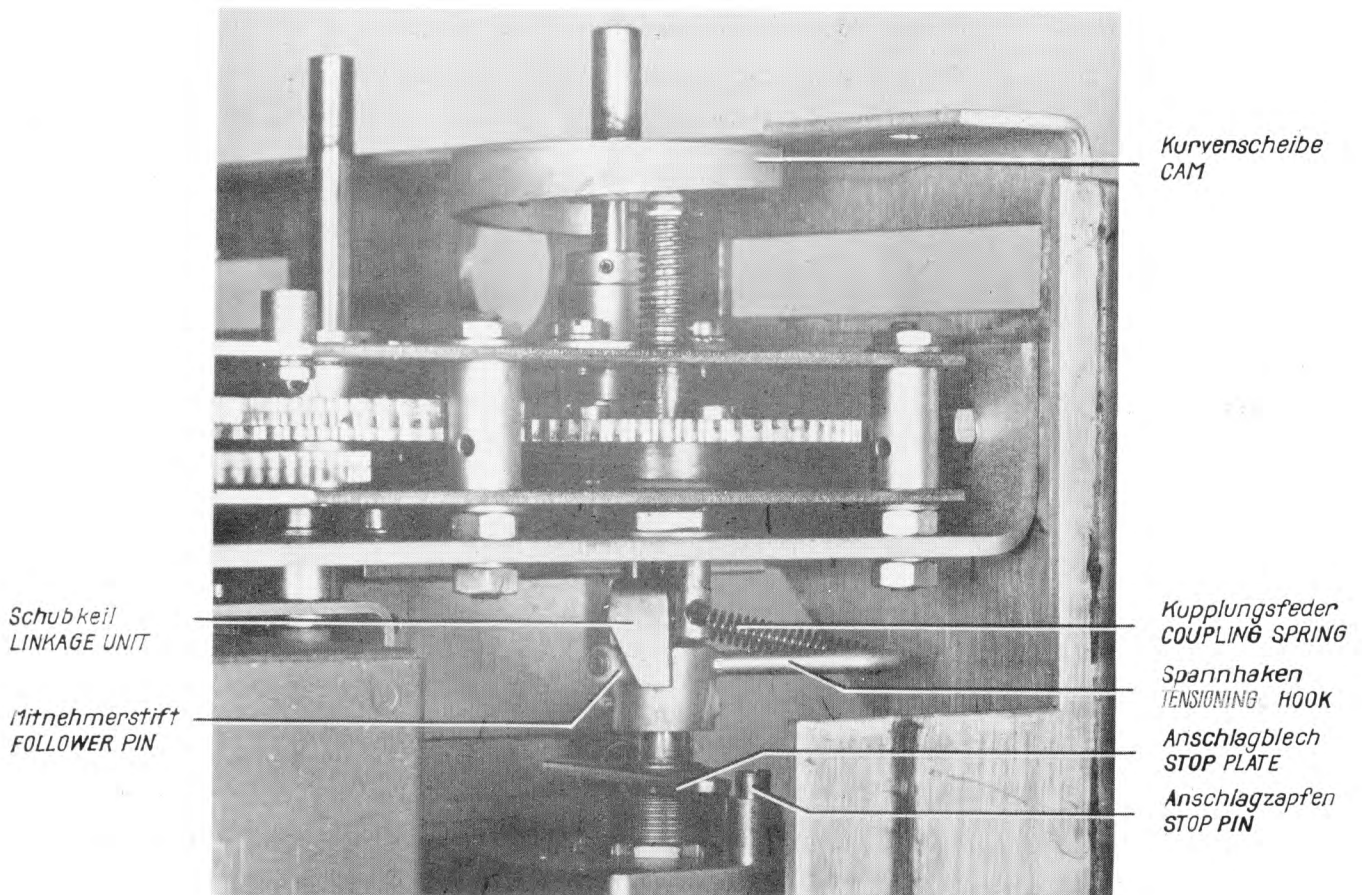


Bild 4 Drehkondensator-Antrieb des HF-Verstärkers
Fig. 4 VARIABLE-CAPACITOR GEARING IN THE RF AMPLIFIER

zwischen den 400-kHz-Eichmarken und den Pfeifpunkten in Stellung "Eichen" lassen sich mit der Skalenkorrektur-Schraube ausgleichen. Bei größeren Abweichungen ist das Klemmstück K noch einmal zu lösen und gegen den Flansch F entsprechend zu drehen. Auf keinen Fall an L und C nachstimmen. Gegebenenfalls hinreichend genauen Meßsender an den Empfänger-Eingang legen, Empfängerskale auf dessen Frequenz einstellen und Drehkondensator des Raster-Oszillators so justieren, daß in Stellung A1 ein 1-kHz-Ton entsteht, dessen Frequenz sich bei Betätigen des Seitenband-Wahlschalters nicht ändert. Dann 400-kHz-Marken in allen Bereichen überprüfen.

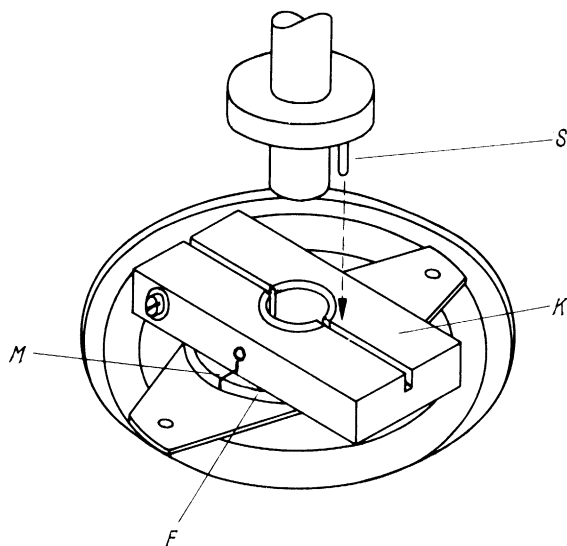
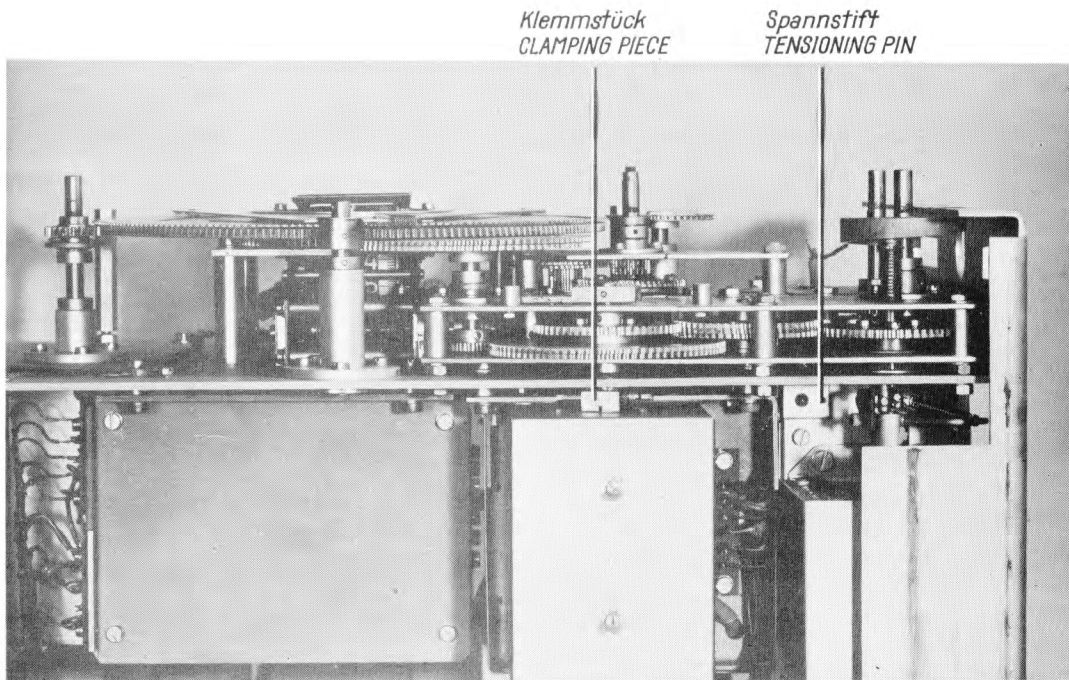


Bild 5 Richtige Lage von Klemmstück und Mitnehmerstift (s. I D)

Fig. 5 CORRECT POSITION OF CLAMPING PIECE AND FOLLOWER PIN (SEE I D)

Achtung! Die Zuordnung zwischen Raster-Oszillator und Empfängerskale wird gestört, wenn frequenzbestimmende Bauteile im Raster-Oszillator ersetzt werden. In diesem Falle wird meist die Anfertigung einer neuen individuell geeichten Skale erforderlich sein; hierzu ist der gesamte Empfänger in das Werk zu senden.



Interpolations-Oszillator
INTERPOLATION OSCILLATOR

Raster-Oszillator
SPECTRUM OSC

HF-Verstärker
RF AMPLIFIER

Bild 6 Getriebe von unten gesehen
Fig. 6 BOTTOM VIEW OF GEARING SYSTEM

Lamellenkupplung für Interpolations-Oszillator
FLEXIBLE COUPLING FOR INTERPOLATION OSC

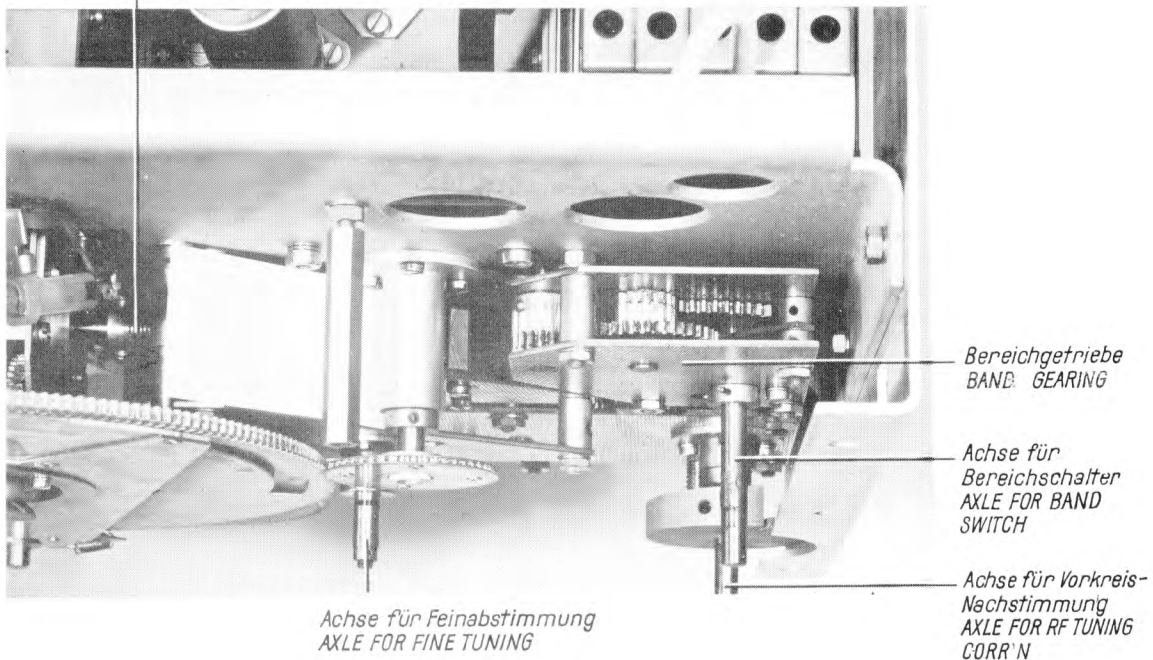


Bild 7 Bereichsgetriebe und Lamellenkupplung
Fig. 7 BAND GEARING AND FLEXIBLE COUPLING

E. Ausbauen des Interpolations-Oszillators

- (a) Zählwerkstellung am linken und rechten Anschlag ermitteln und notieren.
- (b) Die entsprechenden HF-Verbindungskabel entfernen; die Raster-Baugruppe und den NF-Verstärker herausnehmen.
- (c) Kabelbaum ablöten (Bild 6 links).
- (d) Die vier Schrauben an der Lamellen-Kupplung (Bild 7) lösen (zwei von der Empfänger-Oberseite her, zwei mit langem schlanken Schraubenzieher von der Unterseite) und Kupplung in Richtung vom Interpolations-Oszillator weg verschieben.
- (e) Die vier Befestigungsschrauben an der Montageplatte (Bild 3) von hinten her lösen (zwei Schrauben oben, zwei unten, s. Bild 1).
- (f) Interpolations-Oszillator nach hinten herausziehen.
- (g) Beim Wiedereinbauen entsprechend in umgekehrter Reihenfolge verfahren. Prüfen, ob Anschläge wieder etwa bei den gleichen Zählwerkstellungen wie zuvor wirksam sind (etwa 99,4 und 103,3). Andernfalls Lamellen-Kupplung noch einmal lösen und Stellung korrigieren.

Das Abgleichen des Interpolations-Oszillators ist im Abschnitt WARTUNGSHINWEISE dargestellt.

Die Zuordnung zwischen Drehkondensator- und Zählwerkstellung liegt fest und wird durch den Ausbau des Interpolations-Oszillators nicht beeinflusst.

Achtung! Die Zuordnung würde jedoch durch einen Aus- und Wiedereinbau von Getriebeteilen (z.B. der Schnecke) zwischen Drehkondensator und Zählwerk gestört. In diesem Falle wäre eine neue individuelle Eichung des Drehkondensators zusammen mit dem Zählwerk notwendig, die nur im Werk durchgeführt werden kann!

II. PRÜF- UND ABGLEICHARBEITEN AN DEN BAUGRUPPEN

Neben den angegebenen Einzelstromläufen ist in vielen Fällen zweckmäßigerweise der Prüfstromlauf (Gesamtstromlauf) des Empfängers zu benutzen (s. Abschnitt III).

A. Prüfen der Stromversorgung (Rel str 451 N 300b oder c)

Meßgeräte

A-V- Ω -Multizet

NF-Spannungsmesser (z.B. Rel 3 U 122)

1. Betriebsspannungen und -ströme

Die Stromversorgung (mit Röhre 16) soll bei 220 V ohne Belastung 65 bis 72 mA, mit Belastung durch die Baugruppen (oder entsprechende Lastwiderstände) 475 bis 500 mA aus dem Netz aufnehmen.

Für die Betriebsspannungen, unter Last mit einem A-V- Ω -Multizet gemessen, gelten folgende Werte (Meßpunkt an Lötleiste unter Transformator, siehe auch Rel str 451 N 300b oder c):

Messung	Lastwiderstand	Meßpunkt	Meßbereich	Meßwert
Anodenspannung	5,4 k Ω	a4 - b4 ¹	300 V-	184 bis 190 V-
Anodenspannung	2,6 k Ω	a5 - b4	300 V-	178 bis 183 V-
geregelt Anodenspannung	3,75 k Ω	a6 - b4	300 V-	150 V- ²
Thermostatheizung	16 Ω	a9 - b9	60 V \sim	21 bis 22 V \sim
Relaisspannung	125 Ω	a3 - b3	60 V-	-27 bis -29 V-
Heizspannung	1,2 Ω	a7 - b7	15 V \sim	6,1 bis 6,3 V \sim
Signalspannung	12,5 Ω	a8 - b8	15 V \sim	6,1 bis 6,3 V \sim
Handregelspannung	3,3 k Ω	a2 - b3 ³ a10 - b3 ⁴	15 V-	-7 V-

¹ Umschaltstecker in Stellung \sim

² (siehe Abschnitt II A 3)

³ bei Ausführung Rel str 451 N 300b

⁴ bei Ausführung Rel str 451 N 300c

2. Brummspannung

Den Gleichspannungen sind Wechselspannungsreste überlagert, die mit einem NF-Spannungsmesser unter Belastung (s. Aufstellung unter Abschnitt II A 1)

gemessen etwa folgende Werte ergeben (bei dieser Messung besonders auf einwandfreien Meßaufbau achten - keine Erdschleifen!):

Messung	Meßpunkt	Meßbereich	Meßwert
Anodenspannung 185 V	a4 - b4	10 V~	< 4 V~
Anodenspannung 180 V	a5 - b4	100 mV~	< 45 mV~
geregelt Anodenspannung	a6 - b4	10 mV~	< 10 mV~
Relaisspannung	a3 - b3	10 mV~	< 2 mV~
Handregelspannung	a2 - b3 ¹ a10 - b3 ²	30 mV~	< 25 mV~

- ¹ bei Ausführung Rel 451 N 300b
² bei Ausführung Rel 451 N 300c

3. Stabilisierungsschaltung

Mit einem A-V- Ω -Multizet werden unter Belastung folgende Spannungen gemessen:

An Kathode von Röhre 16: +70 bis +72 V- (Meßbereich 100 V)
 Spannungsregelbereich: R8 am linken Anschlag 135 bis 140 V-
 R8 am rechten Anschlag 165 bis 170 V- } Meßbereich 300 V-

gemessen hinter 0,05-A-Sicherung gegen Masse (Kurzschluß gefährdet den Regeltransistor; Vorsicht!)

(anschließend mit R8 auf Sollwert +150 V unter Last einstellen);
 zwischen Ma16 und b4 10 Skt (Meßbereich 60 mV).

Beim Absinken der Netzspannung von 220 V auf 187 V (-15%) darf bei einem Laststrom von 40 mA die geregelte Spannung von 150 V auf 143 V zurückgehen.

4. Schaltrelais L

Beim Verbinden der Lötstifte b2 und b3 muß das L-Relais anziehen. Bei angezogenem Relais muß zwischen a9 und b6 dieselbe Spannung liegen wie zwischen a9 und b9. Bei abgefallenem Relais darf zwischen a9 und b6 keine Spannung liegen.

B. Prüfen des NF-Verstärkers (Rel str 452 V 300a)

Meßgeräte

A-V- Ω -Multizet

μ A-Multizet

Modulierbarer Sender 20 bis 40 kHz; Ausgangsspannung etwa 0,1 V (z.B. Rel 3 W 220)

Tonfrequenzgenerator 300 Hz bis 6 kHz; $k \leq 2\%$; Ausgangsspannung regelbar zwischen 20 mV und 3 V (z.B. Rel 3 W 29)

NF-Röhrenvoltmeter; Meßbereich 20 mV bis 3 V (z.B. Rel 3 U 122)

Röhrenvoltmeter für 30 kHz; Meßbereich 30 mV bis 10 V

Klirrfaktormesser (i.a. nicht notwendig).

1. Betriebsspannungen

Spannungen entsprechend Tabelle II C im Teil FEHLERSUCHE messen. Hierzu Baugruppe nach Abnehmen des ZF-Kabels und Lösen der vier Befestigungsschrauben (siehe Bild 1) herausziehen, öffnen und über Adapterkabel mit den zugehörigen Federleisten im Einschub verbinden. In vielen Fällen reicht jedoch die Röhrenprüfung an den Meßanschlüssen aus. Die Stromaufnahme der Baugruppe beträgt bei Nennspannung 30 bis 34 mA (ohne Aussteuerung).

2. Verstärkung und Klirrfaktor

(a) Eingebauten Lautsprecher abschalten.

Wird die Ausgangsspannung mit Hilfe eines Steckers PL55 am 5- Ω -Ausgang gemessen, so muß der hierzu zwangsläufig durch die Schaltbuchse abgeschaltete Widerstand R4 durch einen Widerstand 5 Ω /2 W ersetzt werden.

Die Meßspannung wird in Buchse 6 eingespeist; gemessen wird mit dem NF-Röhrenvoltmeter. Dabei sollen sich folgende Werte ergeben:

Betriebsart	Meßsenderfrequenz	Meßsenderspg. an Buchse 6	Spannung an 5 Ω	Spannung am Hörerausgang
A1	1 kHz	50 mV (-2,8 Np)	0,5 bis 0,65 V	2,4 bis 3,0 V
A1	30 kHz	50 mV (-2,8 Np)	0,5 bis 0,65 V	2,4 bis 3,0 V
A3A	31 kHz	50 mV (-2,8 Np)	0,5 bis 0,65 V	2,4 bis 3,0 V

(b) Meßspannung 0,29 V (-1 Np)/30 kHz moduliert mit 1 kHz bei $m = 30\%$ an Buchse 6 legen; Betriebsart A3 einstellen; mit dem NF-Regler eine Spannung von 2,2 V (1 W) am 5- Ω -Abschlußwiderstand einstellen. Der Klirrfaktor soll unter diesen Bedingungen höchstens 5% betragen. (Die Messung des Klirrfaktors ist zur Prüfung und Fehlersuche im allgemeinen nicht notwendig.)

3. A1-Oszillator

Mit einem hochohmigen Röhrenvoltmeter sollen bei Betrieb mit den Quarzen Kr4 oder Kr5 (30 kHz und 31 kHz) folgende Spannungen gegen Masse gemessen werden:

Meßpunkt		Meßbereich	Meßwert
Relais F	Lötstift 9	3 V~	2,8 bis 4,3 V~
	Lötstift 6	3 V~	1,7 bis 2,5 V~
g3 Rö7		10 V~	6 bis 9 V~

4. ZF-Ausgang

Bei Meßspannung 22 mV; 30 kHz an Buchse 6 und bei Betriebsart A1 soll am ZF-Ausgang (Lötstift B5 - Masse) eine Spannung von mindestens 70 mV~liegen. Diese Spannung soll ihren Höchstwert zwischen 29 und 31 kHz haben und bei ± 8 kHz Verstimmung um 1,5 bis 3,5 dB abfallen.

5. Regelspannung

Betriebsart A1 einstellen. μ A-Multizet mit Minusklemme an Lötstift B13 und mit Plusklemme an Masse legen. Meßsender an Buchse 6 anschließen. Hierbei Meßsenderspannung bei 30 kHz so einstellen, daß das μ A-Multizet einen Strom von 16 μ A zeigt. Die Meßsenderspannung soll dabei zwischen 550 mV (-0,35 Np) und 450 mV (-0,55 Np) liegen. Das μ A-Multizet soll folgende Werte anzeigen:

an B15: 6,5 bis 7,5 V

B12: 9,5 bis 10,5 V

B10: 4 bis 5 V

B8: 0,8 bis 1,3 V

6. Störbegrenzer

Bei fehlendem Signal soll zwischen der Verbindung R1/R2 im Regelverstärker-Aufbau und Masse eine Gleichspannung von etwa +6,1 V gemessen werden. Zwischen der Verbindung Gr2/Gr3 und Masse sollen etwa +6,2 V liegen (μ A-Multizet, Meßbereich 30 V). Diese Spannung soll auf 7,2 V steigen, wenn bei Betriebsart A3 an Buchse 6 eine Spannung von 70 mV/30 kHz mit 1 kHz zu 30% moduliert angelegt wird.

7. Rauschsperr

Betriebsart A3 einstellen. Meßspannung 30 kHz mit 1 kHz zu 30% moduliert an Buchse 6 legen. Bei einer Eingangsspannung zwischen 85 mV (-2,2 Np) und 70 mV (-2,4 Np) muß sich die Ausgangsspannung im Verhältnis 1:2 ändern, wenn die Rauschsperr vom linken zum rechten Anschlag gedreht wird.

8. Frequenzgang bei A3

Betriebsart A3 einstellen und 30-kHz-Meßsender an Buchse 6 anschließen. Modulationsfrequenz des Senders von 300 bis 3000 Hz bei $m = 30\%$ ändern. Der Spannungsrückgang am 5- Ω -Ausgang soll bei diesen Grenzfrequenzen 2 dB gegenüber 1000 Hz nicht überschreiten. Bei 6000 Hz muß die Ausgangsspannung um 0,8 bis 1,5 Np abfallen.

9. Brummspannung

Betriebsart A3 einstellen. Lautstärkeregler an rechten Anschlag drehen. Die hierbei am 5- Ω -Ausgang gemessene Brummspannung soll unter 12 mV liegen.

C. Prüfen und Abgleichen des ZF-Verstärkers (Rel str 454 V 300a)

Meßgeräte

A-V- Ω -Multizet

μ A-Multizet

Röhrenvoltmeter 20 bis 400 kHz; 30 mV bis 1 V

Röhrenvoltmeter für Gleichspannung; 1 V bis 100 V

Meßsender für 30 kHz

Meßsender für 370 kHz (z.B. Rel 3 W 29)

Frequenzzähler 1 kHz bis 1 MHz, Ablesefehler $< 1 \cdot 10^{-5}$

1. Betriebsspannungen

Spannungen entsprechend Tabelle II C im Teil FEHLERSUCHE messen. Hierzu Baugruppe nach Abnehmen der HF-Kabel und Lösen der vier Befestigungsschrauben (s. Bild 1) herausziehen, öffnen und über Adapterkabel mit der zugehörigen Federleiste im Einschub verbinden. In vielen Fällen reicht jedoch die Röhrenprüfung an den Meßanschlüssen aus.

2. Anodenstromaufnahme

Für die Stromaufnahme der Baugruppe gilt:

$$I_{\text{ges}} = 24 \text{ mA } \pm 10\% \text{ bei } U_B = 180 \text{ V.}$$

3. Schwingspannung des 3. Oszillators

Mit einem hochohmigen HF-Röhrenvoltmeter sollen folgende Schwingspannungen gemessen werden:

	Spannung gegen Masse an C15	Spannung gegen Masse an C16
400-kHz-Quarz (Kr1) in Betrieb (A-Relais stromlos)	0,8 bis 1,8 V~	1,5 bis 3,5 V~
340-kHz-Quarz (Kr2) in Betrieb (A-Relais erregt)	0,8 bis 1,8 V~	1,5 bis 3,5 V~
Eichstellung 400-kHz-Quarz (Kr1) in Betrieb (A-Relais stromlos, G-Relais erregt)	1,8 bis 3,0 V~	3,5 bis 6 V~

4. Eichausgang

In der Stellung "Eichen" (d.h. bei angezogenem Relais G) soll mit einem HF-Röhrenvoltmeter an der Buchse "5" eine Spannung von etwa 25 bis 35 mV gemessen werden.

5. Stufenverstärkung

Ohne Regelvorspannung, also bei Masseverbindung beider Regelleitungen (Mes-serleiste Anschlüsse 2 und 3), gelten folgende Pegelwerte:

eingestellte Bandbreite	Meßfrequenz und notwendige Meßsender-Spannung an:			für eine Spannung am Ausgang des ZF-Verst. (Buchse 3) von:
	Buchse 2	$g_1R\ddot{o}5$	$g_1R\ddot{o}6$	
	370 kHz	370 kHz	30 kHz	
0,3 kHz	32 bis 64 μ V	420 bis 840 μ V	2,5 bis 4,9 mV	} 500 mV; 30 kHz (mit Röhrenvoltmeter)
1 kHz	40 bis 74 μ V	550 bis 990 μ V	2,6 bis 4,8 mV	
3 kHz	32 bis 72 μ V	430 bis 970 μ V	2,3 bis 5,1 mV	
6 kHz	22 bis 56 μ V	290 bis 710 μ V	2,1 bis 5,3 mV	
Einseitenband	32 bis 64 μ V	420 bis 840 μ V	2,5 bis 4,9 mV	

6. Regelung

Mit angelegter Regelspannung gelten etwa folgende Werte:

Gittervor- spannungen	eingestellte Bandbreite	notwendige Eingangs- spannung an Buchse 2	für eine Spannung am Ausgang des ZF- Verst. (Buchse 3) von
-3 V an $g_1R\ddot{o}4$	6 kHz	um 5 bis 6 dB (1,78 bis 2mal)	0,5 V/30 kHz
-0,6 V an $g_1R\ddot{o}5$ $g_1R\ddot{o}6$		größer als bei Mes- sung nach 5.	

7. Meßaufbau für Filterabgleich

Für den Abgleich müssen jeweils die Frequenzen

29,975 kHz	33,00 kHz	
29,94 kHz	33,50 kHz	
29,70 kHz	33,80 kHz	
29,40 kHz	38,20 kHz	auf 10 Hz genau,

und die Frequenzen

369,70 kHz	und	370,00 kHz	auf 100 Hz genau
------------	-----	------------	------------------

eingestellt werden können.

Für die Frequenz-Einstellung und -Überwachung wird ein Frequenzmesser mit entsprechend hoher Genauigkeit, z.B. ein Frequenzzähler, verwendet.

Anordnung der Spulen und Meßpunkte siehe Bild 8.

Abgleichen und Prüfen in folgender Weise:

- (a) 370-kHz-Filter nach Abstimmvorschrift (II C 8) abgleichen.
- (b) 30-kHz-ZF-Filter nach Abstimmvorschrift (II C 9) abgleichen.
- (c) Gesamtselektion prüfen (s. auch FEHLERSUCHE, Abschnitt II B 6). Hierzu Quarze Kr1 (400 kHz) und Kr2 (340 kHz) einsetzen, Meßsender (370 kHz) an g_1 von Röhre 4 legen, Millivoltmeter über einen Kondensator von 10 pF an den 30-kHz-Ausgang (Buchse 3) anschließen.

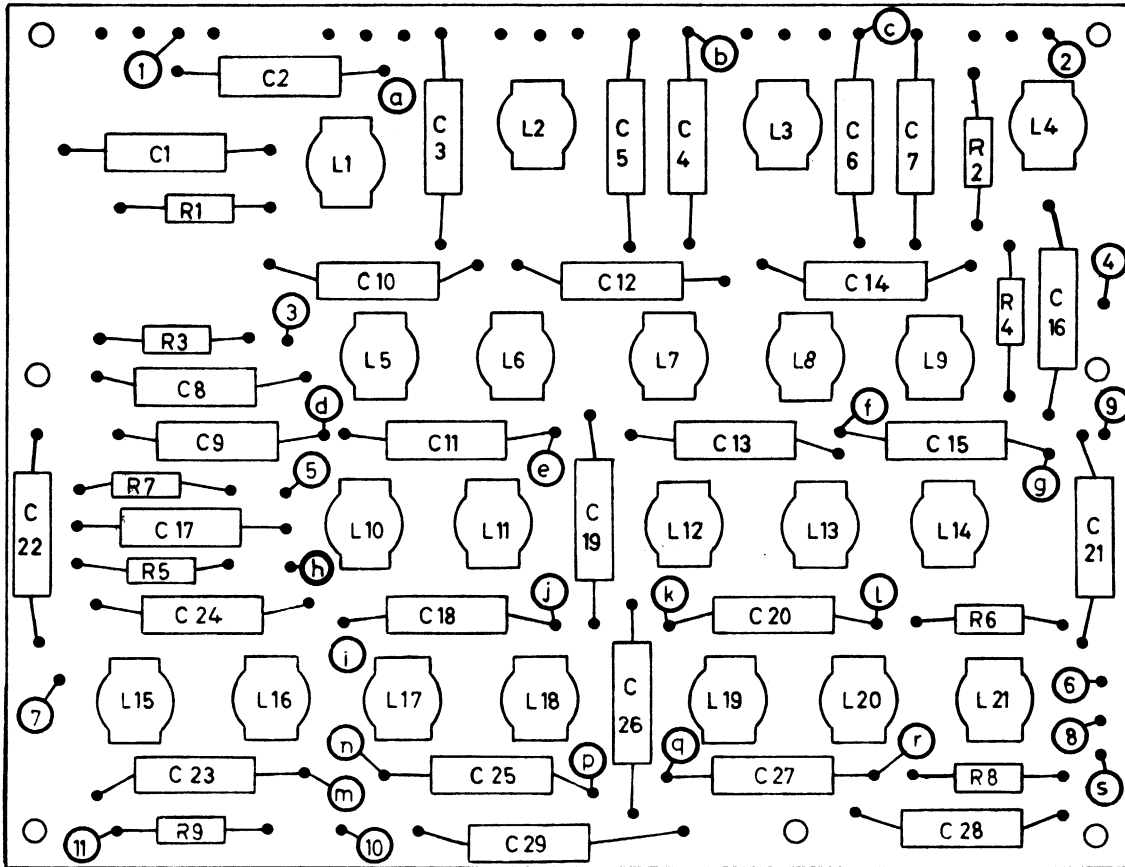
Bei entsprechender Verstimmung des Meßsenders sollen folgende Dämpfungswerte gemessen werden:

In Stellung 6-kHz-Bandbreite:	höchstens 3 dB bei ± 3 kHz Abstand von Bandmitte	
In Stellung Einseitenband:	höchstens 6 dB bei 30,3 kHz	} Meßsender- frequenz
	mindestens 30 dB bei 30,0 kHz	
	höchstens 3 dB bei 33 kHz	

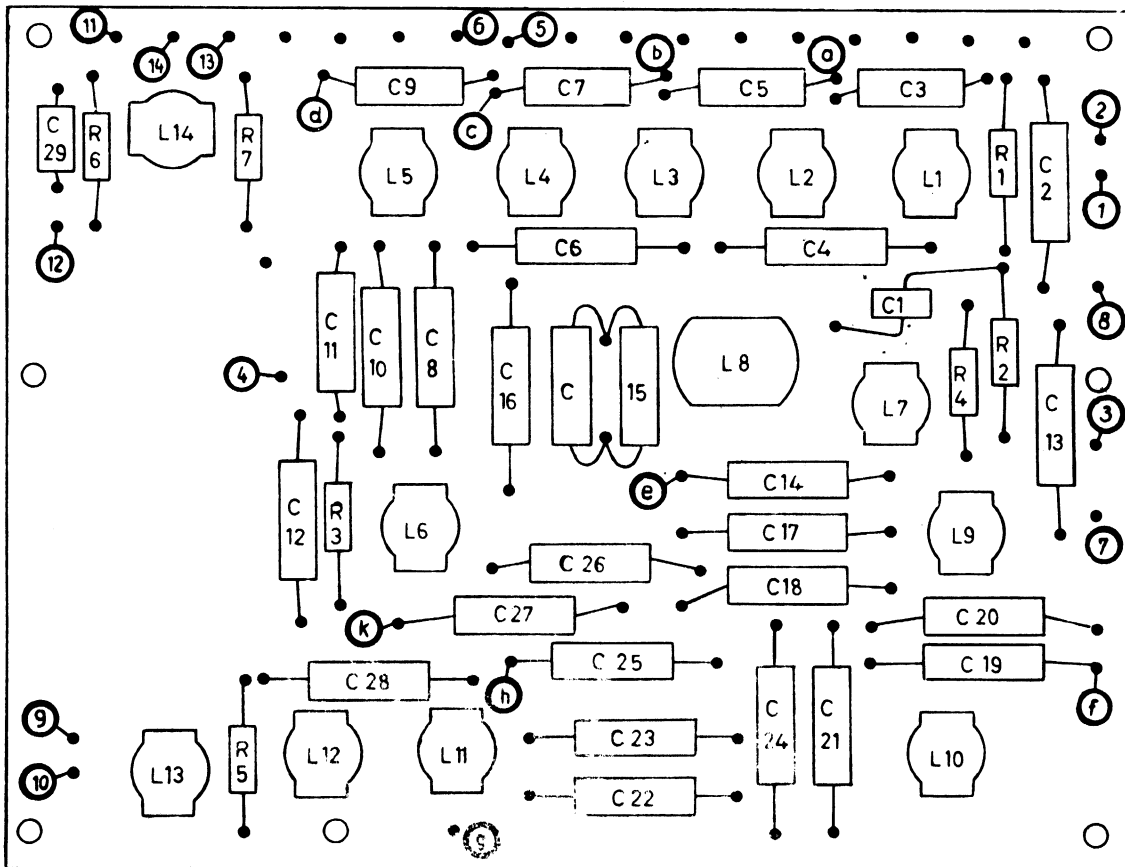
8. Abgleichvorschrift für das 370-kHz-Filter (Rel 454 F 303a)

Für Prüfung und Abgleich dieses Filters die Schwingquarze Kr1 und Kr2 herausziehen.

- (a) An die Buchse 2 den Meßsender anschließen; Frequenz 369,70 kHz (auf 100 Hz genau) einstellen. Erforderliche HF-Spannung an g_1 etwa 10 mV. Meßanordnung siehe unter II C 7.
- (b) An die Anode von Röhre 4 über einen Kondensator von etwa 0,4 pF ein hochohmiges Millivoltmeter anschließen.



Filtergruppe
 FILTER GROUP
 Rel 452 F300a
 (30-kHz Filter)
 (30-KC/S FILTERS)



Filtergruppe
 FILTER GROUP
 Rel 454 F303a
 (EB-Filter,
 370-kHz-Filter,
 30-kHz-Kreis)
 (SSB-FILTER,
 370-KC/S FILTER,
 30-KC/S-CIRCUIT)

Bild 8 Meßpunkte für den ZF-Abgleich
 Fig. 8 MEASURING POINTS FOR IF ALIGNING

- (c) Prüfpunkte m und n über einen Kondensator von 1000 pF miteinander verbinden.
- (d) Spule L15 auf Größtausschlag am Millivoltmeter abstimmen.
- (e) Verbindung m und n aufheben, n an Masse legen.
- (f) Spule L16 auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (g) Kurzschluß von n aufheben, p und q über einen Kondensator von 1000 pF miteinander verbinden.
- (h) Spule L17 auf Größtausschlag abstimmen.
- (i) Verbindung p und q aufheben, q an Masse legen.
- (k) L18 auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (l) Kurzschluß von q aufheben, r und s über einen Kondensator von 1000 pF miteinander verbinden.
- (m) Spule L19 auf Größtausschlag abstimmen.
- (n) Verbindung r und s aufheben, s an Masse legen.
- (o) Spule L20 auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (p) Kurzschluß von s aufheben.
- (q) Spule L21 auf Größtausschlag abstimmen.

e. Einseitenbandfilter

- (a) An das Gitter g_1 von Röhre 5 den Meßsender anschließen. Der Sender muß sich auf die Frequenzen 33,50; 33,80; 29,70; 38,20; 29,40 kHz einstellen lassen. Erforderliche HF-Spannung an g_1 etwa 50 mV, Frequenzgenauigkeit ± 10 Hz. Meßanordnung siehe unter II C 7, Betriebsartenschalter auf "A3A".
- (b) An die Anode von Röhre 5 über einen Kondensator von etwa 0,4 pF ein hochohmiges Millivoltmeter anschließen.
Vor dem Abgleichen ist L8 durch Herausdrehen des Spulenkerns auf Minimum zu bringen.
- (c) Kondensator C14 vom Prüflötstift e (Bild 8 und Rel str 454 F 303a) ablöten.
- (d) Spule L7 bei 33,50 kHz auf Größtausschlag am Millivoltmeter abstimmen.
- (e) Kondensator C27 von k ablöten.
- (f) Meßsender über einen Widerstand von etwa 500 k Ω an k anschließen.
- (g) Millivoltmeter an den ZF-Verstärkerausgang (Buchse 3) anschließen.
- (h) Spule L13 bei 33,80 kHz auf Größtausschlag abstimmen.
- (i) Kondensatoren C14 und C27 wieder anlöten.
- (k) Meßsender an das Gitter g_1 von Röhre 5 anschließen.
- (l) Spule L9 bei 38,20 kHz auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (m) Prüfpunkte g und h an Masse legen.
- (n) Spule L10 bei 29,40 kHz auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (o) Kurzschluß von g aufheben, f und h an Masse legen.

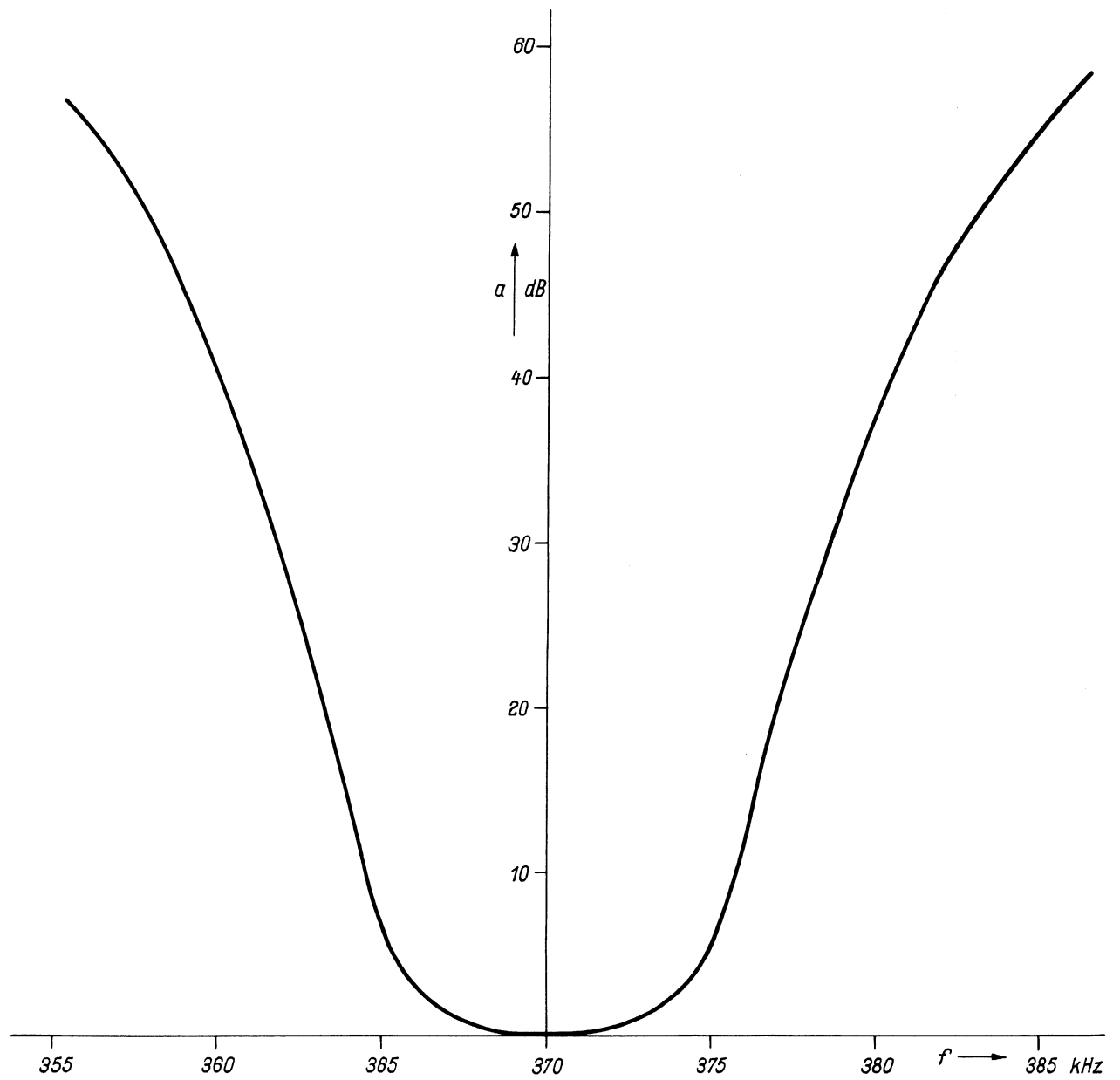


Bild 9 Durchlaßkurve des 370-kHz-Filters
Fig. 9 PASS-BAND CURVE OF 370-KC/S FILTER

- (p) Spule L11 bei 29,40 kHz auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (q) Masseverbindung von h auftrennen, f und g an Masse legen.
- (r) Spule L12 bei 29,40 kHz auf Kleinstausschlag abstimmen.
- (s) Spule L8 bei 29,75 kHz auf Kleinstausschlag abstimmen.

10. Prüfung der Durchlaßkurve des 370-kHz-Filters

Anodenspannungszuleitung zur Röhre 5 auftrennen und die Anode dieser Röhre über einen Widerstand von 2,2 k Ω direkt an Anodenspannung (+180 V) legen. HF-Millivoltmeter über einen Kondensator von etwa 1 pF an die Anode der Röhre 5 anschließen.

Meßsender an Buchse 2 (Eingang des ZF-Verstärkers) anschließen; erforderliche Spannung etwa 5 mV.

Schwingquarze Kr1 und Kr2 herausziehen.

Die Filterkurve muß folgenden Forderungen entsprechen (Bild 9):

- (a) Bei 367 kHz und 373 kHz darf die Dämpfung gegenüber 370 kHz höchstens 1,5 dB betragen.
- (b) Bei 364 kHz und 376 kHz muß eine Dämpfung von mindestens 7 dB erreicht werden.
- (c) Bei 360 kHz und 380 kHz muß eine Dämpfung von mindestens 35 dB erreicht werden.
- (d) Bei 340 kHz und 400 kHz muß eine Dämpfung von mindestens 60 dB erreicht werden.

11. Prüfung der Durchlaßkurven der 30-kHz-Filter

Anodenspannungsleitung zur Röhre 6 auftrennen und die Anode dieser Röhre über einen Widerstand von 2,2 k Ω direkt an Anodenspannung (+180 V) legen.

Millivoltmeter über etwa 1 pF an die Anode der Röhre 6 anschließen.

Meßsender mit 30 kHz und etwa 5 mV an g_1 der Röhre 5 anschließen (bei Prüfung des Einseitenband-Filters statt dessen mit 370 kHz und etwa 5 mV an Eingangsbuchse 2 anschließen).

Entsprechende Bandbreite einstellen; bei Prüfung des Einseitenbandfilters den Seitenband-Wahlschalter auf "unteres Seitenband" stellen (340-kHz-Quarz Kr2 in Betrieb).

Die Filter müssen folgenden Forderungen entsprechen (Bild 10):

- (a) Für das Filter mit Bandbreite $b = 0,3$ kHz: Höchstens 3 dB Abfall an den Bandgrenzen (29,85 und 30,15 kHz). Mindestens 40 dB Dämpfung bei 29 und 31 kHz.

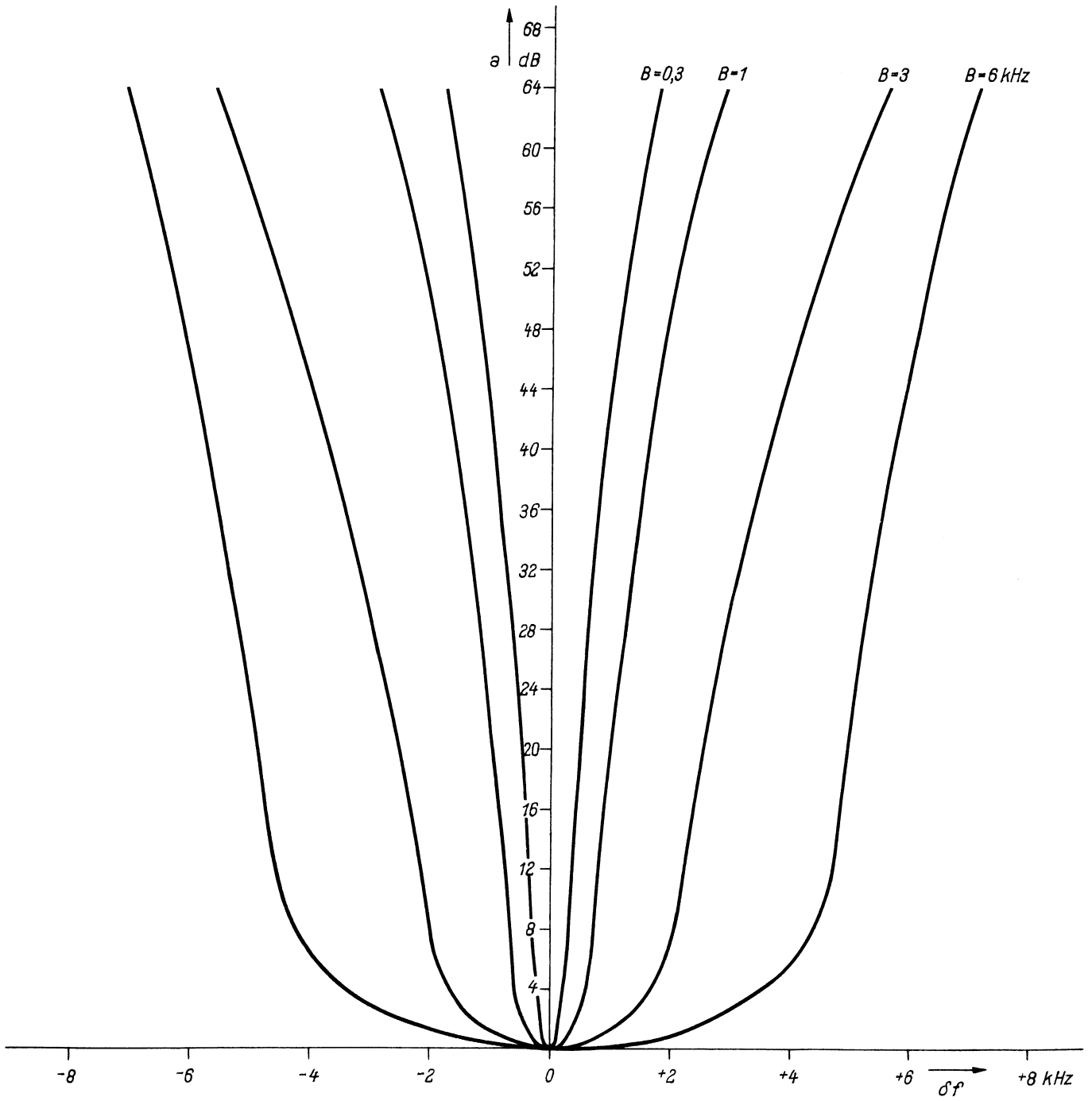


Bild 10 Gesamtselektion des Empfängers bei Zweiseitenband-Betrieb
 Fig. 10 OVERALL SELECTIVITY OF THE RECEIVER WITH DOUBLE-SIDEBAND OPERATION

- (b) Für das Filter mit Bandbreite $b = 1$ kHz:
 Höchstens 3 dB Abfall an den Bandgrenzen (29,5 und 30,5 kHz)
 Mindestens 40 dB Dämpfung bei 28 und 32 kHz.
- (c) Für das Filter mit Bandbreite $b = 3$ kHz:
 Höchstens 3 dB Abfall an den Bandgrenzen (28,5 und 31,5 kHz)
 Mindestens 40 dB Dämpfung bei 26 und 34 kHz.
- (d) Für das Filter mit Bandbreite $b = 6$ kHz:
 Höchstens 3 dB Abfall an den Bandgrenzen (27 und 33 kHz)
 Mindestens 30 dB Dämpfung bei 24 und 36 kHz.
- (e) Für das Einseitenbandfilter (mit 370-kHz-Filter):
 Höchstens ± 1 dB Welligkeit zwischen 370,8 und 373 kHz, bezogen auf die Dämpfung bei 371,7 kHz (31,7 kHz).
 Höchstens 3 dB Dämpfung bei 373 kHz, bezogen auf die Dämpfung bei 371,7 kHz.
 Höchstens 6 dB Dämpfung bei 370,3 kHz, bezogen auf die Dämpfung bei 371,7 kHz.
 Mindestens 30 dB Dämpfung bei 370,0 kHz, bezogen auf die Dämpfung bei 371,7 kHz.
 Mindestens 60 dB Dämpfung zwischen 369,7 und 367 kHz, bezogen auf die Dämpfung bei 371,7 kHz.

12. Prüfung der Einzelkreis-Selektion L14/C29

Meßsender mit 30 kHz und etwa 5 mV an das Gitter g_1 von Röhre 6 anschließen.
 Millivoltmeter über einen Kondensator von 10 pF an den 30-kHz-Ausgang (Buchse 3) anschließen.

Die Selektionskurve muß folgenden Forderungen entsprechen (Bild 11):

1 dB Höchstdämpfung zwischen 27 und 33 kHz.

Etwa 2,5 dB Dämpfung bei 25 und 35 kHz.

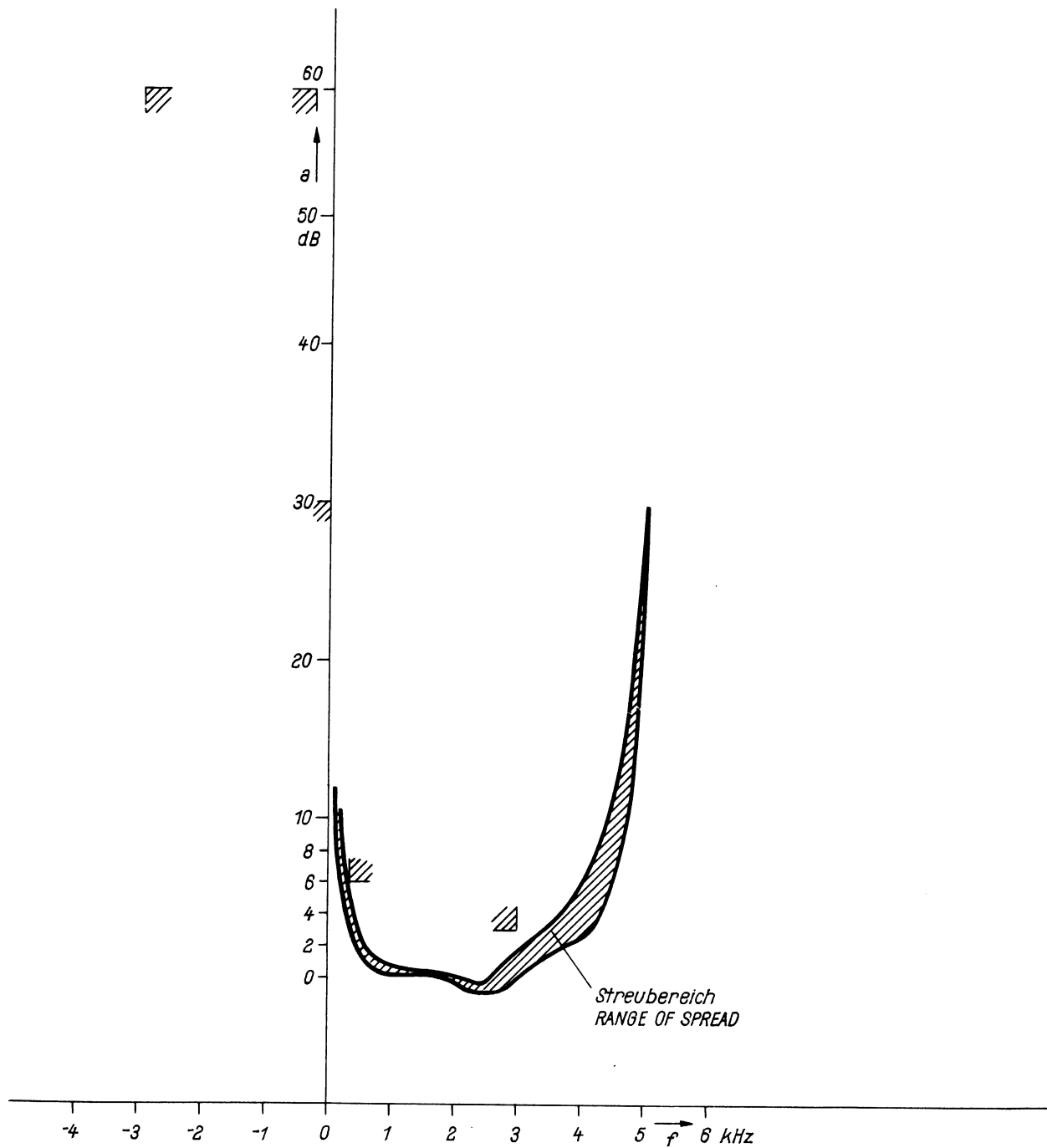


Bild 11 Gesamtselektion des Empfängers bei Einseitenband-Betrieb
 Fig. 11 OVERALL SELECTIVITY OF THE RECEIVER WITH SINGLE-SIDEBAND OPERATION

D. Prüfen und Abgleichen des HF-Verstärkers (Rel str 455 V 311a oder b)

(Messen von Spiegelfrequenz- und ZF-Festigkeit siehe FEHLERSUCHE, Abschnitt II B 2 und 3)

Meßgeräte

A-V- Ω -Multizet

μ A-Multizet

HF-Röhrenvoltmeter für 1,5 bis 30 MHz; 3 mV bis 1 V;

bis 30 mV $C_{\text{eing}} < 10$ pF

über 30 mV $C_{\text{eing}} < 3$ pF;

Meßsender für 1,45 bis 32,6 MHz (30,05 MHz)

Eichleitung $Z = 60 \Omega$; 0 bis 120 dB (z.B. Rel 3 D 118b)

Adapter A entsprechend Bild 12

(Steckverbindung Funk stv 63a mit Spannungsteiler 12 pF/100 pF).

1. Betriebsspannungen

Im allgemeinen genügen die Messungen an den Meßanschlüssen Ma1, Ma2, Ma3 im eingebauten Zustand. Ein A-V- Ω -Multizet soll im Meßbereich 60 mV jeweils etwa 10 Skt zeigen. Nötigenfalls sind die Elektrodenspannungen an den Röhrenstiften zu messen (s. FEHLERSUCHE, Abschnitt II C).

2. Gesamtverstärkung (ohne Ausbau möglich)

Zur Messung der Verstärkung der HF-Baugruppe den Meßsender an die Antennenbuchse anschließen und die Anschlüsse a1/a2 des Adapters A nach Bild 12 mit Kabel 2 (ZF1-Ausgang) verbinden.

Meßsenderfrequenz gleich Empfangsfrequenz 7,45 MHz im Bereich 3 einstellen.

Bei einer EMK des Meßsenders von 1 mV und optimaler Einstellung der Vorkreis-Nachstimmung soll am Ausgang (b1/b2) des Adapters eine Spannung von etwa 1,7 mV gemessen werden.

3. Stufenverstärkung (im ausgebauten Zustand)

- (a) Das erste ZF-Filter von der Anode der Röhre 3 abtrennen und durch einen 180- Ω -Widerstand ersetzen. An die Anode von Röhre 3 (Meßpunkt 5 in der folgenden Pegeltabelle) über einen 1000-pF-Kondensator ein hochohmiges Millivoltmeter anschließen.
- (b) An den RF-Eingang (Meßpunkt 1) des HF-Verstärkers einen Meßsender anschließen und bei den in der Tabelle angegebenen Frequenzen auf 1 mV EMK einstellen.

(c) Wechselspannungen messen an:

Steuergitter Rö1	(Meßpunkt 2)
Steuergitter Rö2	(Meßpunkt 3)
Steuergitter Rö3	(Meßpunkt 4)
Kondensator 1000 pF	
hinter Anode Rö3	(Meßpunkt 5)

Die Meßwerte sollen ungefähr mit den in der folgenden Tabelle angegebenen Werten übereinstimmen.

Die Pegel an den Meßpunkten 2, 3 und 4 lassen sich notfalls auch ohne Ausbauen der Baugruppe an den Gitterstiften messen.

Pegeltabelle für den HF-Teil

Bereich	Frequenz f in MHz	Meßpunkt 1 EMK in mV	2 EMK in mV	3 EMK in mV	4 EMK in mV	5 EMK in mV
1	1,45	1	5	14	24	17
1	3,45	1	9	32	91	60
2	3,35	1	3,8	17	25	17
2	7,55	1	4,8	33	53	33
3	7,45	1	2,7	17	23	15
3	15,05	1	3,2	47	105	69
4	14,95	1	2,7	14	29	17
4	22,55	1	3,0	29	72	50
5	22,45	1	2,5	13	22	12
5	30,05	1	2,9	26	67	32

4. Bandbreite

Gleiche Messanordnung wie unter 3 angegeben verwenden.

Für die Bandbreite b des HF-Verstärkers (bei 3 dB Abfall an den Bandgrenzen) gelten etwa folgende Sollwerte:

Bereich	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
f in MHz	1,45	3,45	3,35	7,55	7,45	15,05	14,95	22,55	22,45	30,05
b in kHz	10,5	35	41	113	75	170	165	280	190	240

5. Abgleichvorschrift für das 1. ZF-Filter (1300 bis 1400 kHz)

(HF-Verstärker ausgebaut, Lötösenleiste an der Rückseite mit getrennter Stromversorgung oder mit Kabelbaum verbunden.)

- (a) Den zum Messen der Stufenverstärkung (II D 3) an Stelle des Filters eingelöteten 180- Ω -Widerstand ausbauen und das Filter wieder anschließen. Die Anordnung der Filterspulen geht aus Bild 13 hervor.
- (b) An das ZF-Ausgangskabel 2 den Adapter A (kapazitiver Spannungsteiler) als Filterabschluß anschließen.
- (c) An Buchse 1 des HF-Verstärkers Meßsender-Spannung mit Frequenz $f = 1334$ kHz anlegen.
- (d) An die Anode von Röhre 3 über einen Kondensator von etwa 0,2 bis 0,4 pF ein hochohmiges HF-Millivoltmeter anschließen. Die Anzeige dieses Instrumentes dient als Abgleichkriterium.
- (e) Spule L2 (Rel 454 F 307a) kurzschließen (Stift 3 gegen Masse, Bild 13 oben).
- (f) Spule L1 (Rel 454 F 307a) auf Größtwert des Instrumentenausschlags abgleichen.
- (g) Kurzschluß von L2 aufheben und Spule L1 (Rel 454 F 308a) kurzschließen (Stift 1 im 2. Teilfilter gegen Masse, Bild 13 unten).
- (h) L2 (Rel 454 F 307a) auf Kleinstwert des Instrumentenausschlags abgleichen.
- (i) Kurzschluß von L1 aufheben und L2 (Rel 454 F 308a) kurzschließen (Stift 4 zwischen C2 und C4 gegen Masse).
- (k) L1 (Rel 454 F 308a) auf Größtausschlag abgleichen.
- (l) Kurzschluß von L2 aufheben und L3 kurzschließen (Stift 5 - zwischen C4 und C6 - gegen Masse).
- (m) L2 auf Kleinstausschlag abgleichen.
- (n) Kurzschluß von L3 aufheben und L4 kurzschließen (Stift 3 gegen Masse).
- (o) L3 auf Größtausschlag abgleichen.
- (p) Kurzschluß von L4 aufheben.
- (q) L4 auf Kleinstausschlag abgleichen. Toleranzwerte für die Filterkurve (Bild 15): Bei 1300 kHz und 1400 kHz darf die Dämpfung höchstens 1,5 dB betragen (Messung am Filterausgang über 0,2 pF).
Richtwert für die Durchlaßdämpfung 6 dB.

6. Abgleichvorschrift für die HF-Kreise (in eingebautem Zustand)

Das ZF-Kabel 2 mit dem Spannungsteiler-Adapter A (Bild 12) verbinden und an dessen Ausgang ein HF-Millivoltmeter anschließen.

Meßsender an die Antennenbuchse anschließen. Vorkreis-Nachstimmung auf 0

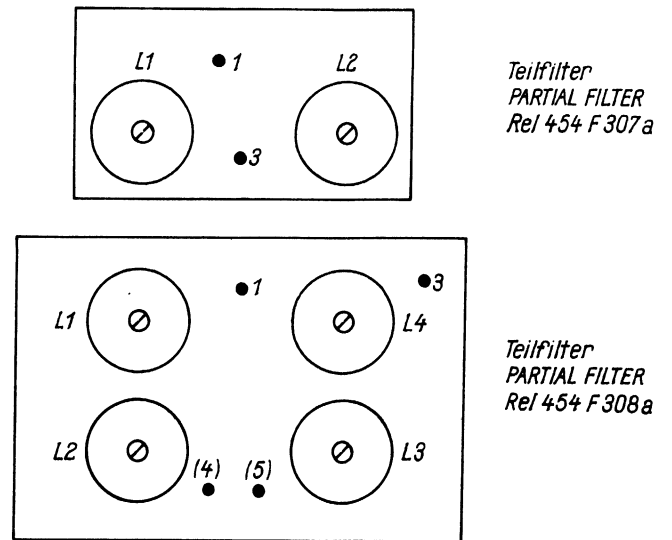
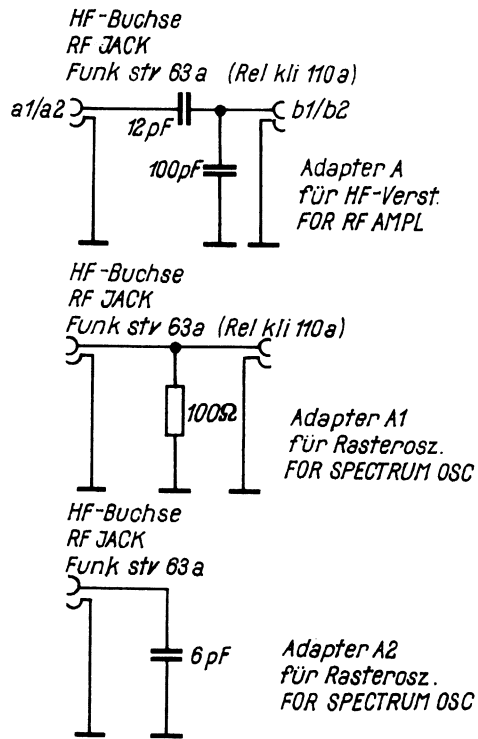


Bild 12 Adapter für HF-Verstärker und Rasteroszillator
Fig. 12 ADAPTER FOR RF AMPLIFIER AND SPECTRUM OSC

Bild 13 Anordnung der Spulen des 1. ZF-Filters an der Rückseite des HF-Verstärkers
Fig. 13 COIL ARRANGEMENT OF THE 1st IF FILTER ON THE REAR OF RF AMPL

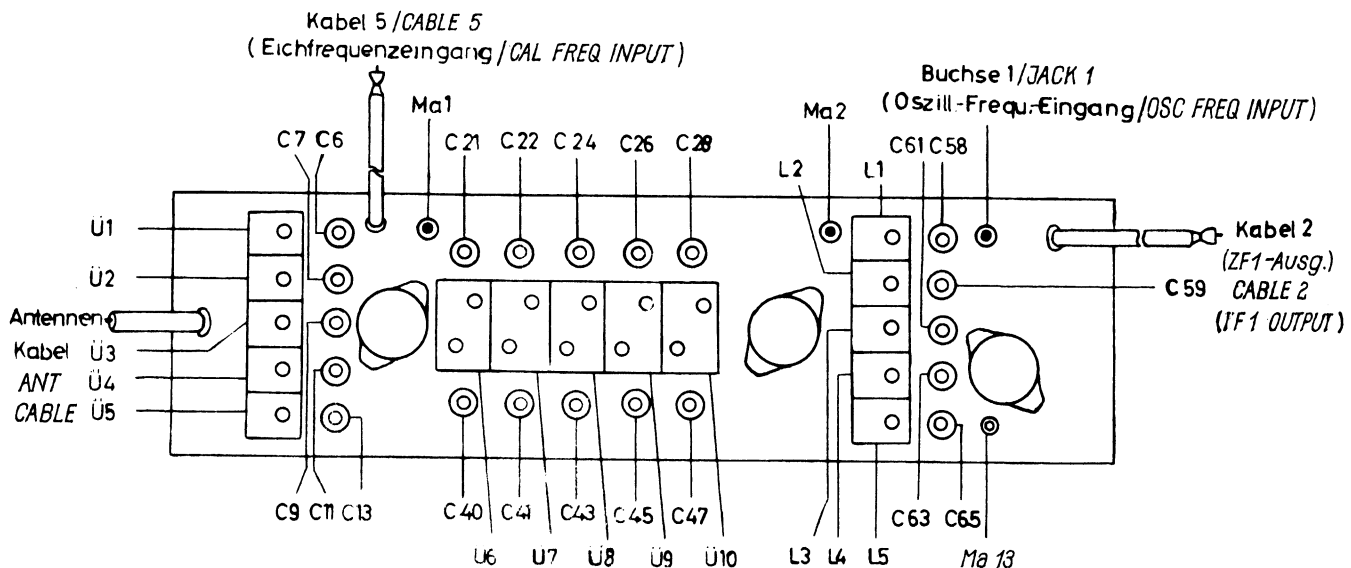


Bild 14 Abgleichstellen im HF-Verstärker
Fig. 14 ALIGNING POINTS IN THE RF AMPLIFIER

stellen. Die Anordnung der Spulen und Trimmer ist in Bild 14 dargestellt.

Reihenfolge des Vorabgleichs (Beispiel für Bereich 1)

- (a) Grobabstimmung und Meßsender auf 1,45 MHz stellen.
- (b) Spulen Ü1 und L1 auf Größtausschlag des Millivoltmeters abgleichen.
- (c) Ersten Kreis von Ü6 mit 100 pF verstimmen (parallel zu Trimmer C21; Vorsicht! An einigen Trimmern liegt Anodenspannung!) und zweite Spule auf Größtausschlag abgleichen.
- (d) Zweiten Kreis von Ü6 mit 100 pF verstimmen (parallel zu Trimmer C40) und erste Spule auf Größtausschlag abgleichen.
- (e) Grobabstimmung und Meßsender auf 3,45 MHz stellen.
- (f) Trimmer C6 und C58 auf Größtausschlag abgleichen.
- (g) Ersten Kreis von Ü6 mit 100 pF verstimmen (parallel zu Trimmer C21) und Trimmer C40 auf Größtausschlag abgleichen.
- (h) Zweiten Kreis von Ü6 mit 100 pF verstimmen (parallel zu Trimmer C40) und Trimmer C21 auf Größtausschlag abgleichen.
- (i) Da sich die Vorgänge gegenseitig beeinflussen, ist der Abgleich in dieser Reihenfolge zu wiederholen, bis sich keine Verbesserung mehr erreichen läßt.

In gleicher Weise werden die Kreise in den übrigen Bereichen abgeglichen; Abgleichfrequenzen siehe nachstehende Tabelle:

Abgleichfrequenzen für den HF-Verstärker

Bereich	Abgleich- frequenz MHz	Spannungs- Höchstwert an:	Abgleich- frequenz MHz	Spannungs- Höchstwert an:
1	1,45	Ü1, Ü6, L1	3,45	C6, C21, C40, C58
2	3,35	Ü2, Ü7, L2	7,55	C7, C22, C41, C59
3	7,45	Ü3, Ü8, L3	15,05	C9, C24, C43, C61
4	14,95	Ü4, Ü9, L4	22,55	C11, C26, C45, C63
5	22,45	Ü5, Ü10, L5	30,05	C13, C28, C47, C65

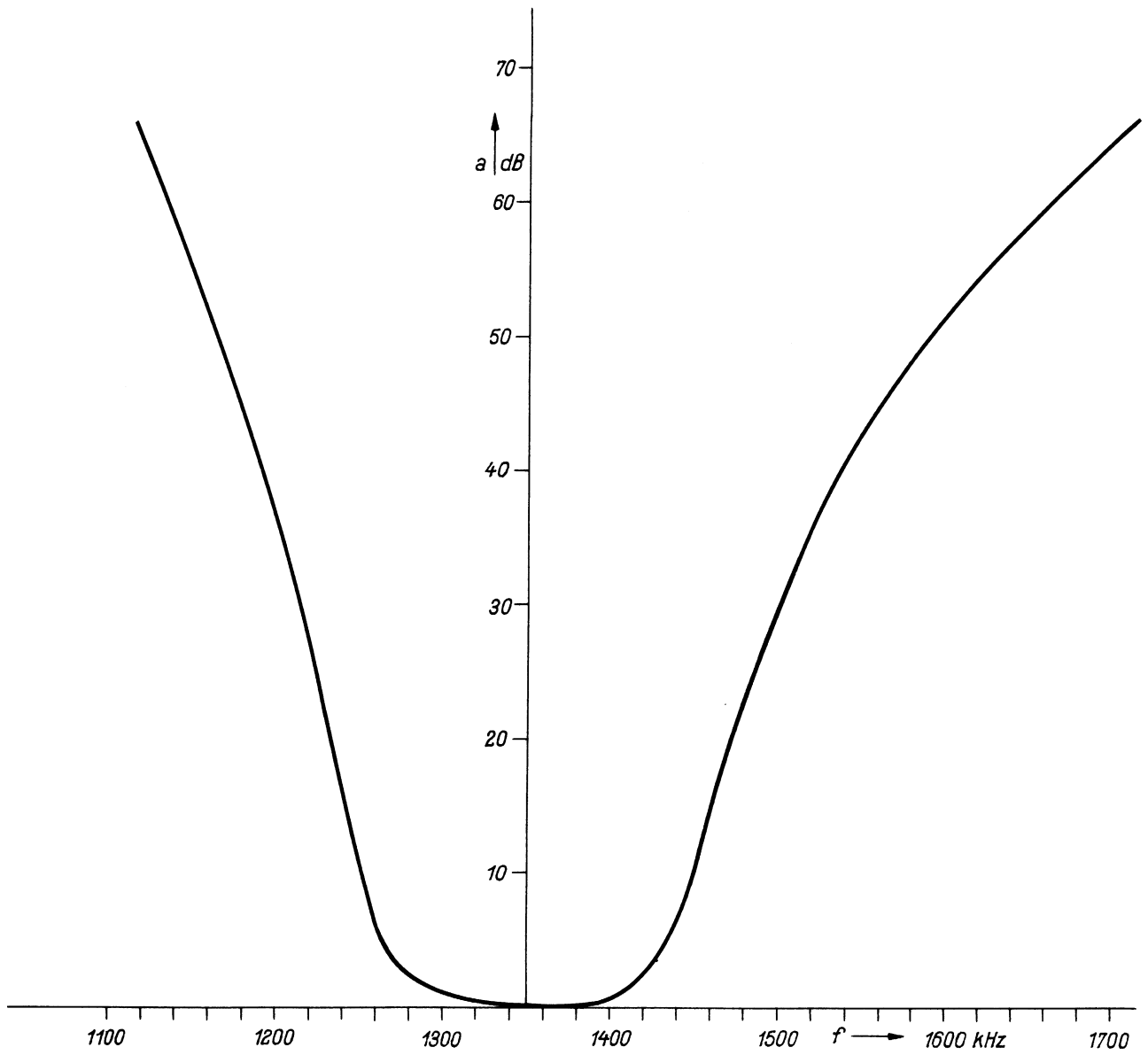


Bild 15 Durchlaßkurve des 1. ZF-Filters
Fig. 15 PASS-BAND CURVE OF 1st IF FILTER

E. Prüfen und Abgleichen des Raster-Oszillators (Rel str 455 U 300a)

Meßgeräte

A-V- Ω -Multizet

μ A-Multizet

HF-Multizet oder HF-Millivoltmeter; Meßbereich 1 V

Frequenzmesser 2,85 bis 31,55 MHz oder Meßempfänger, Einstellfehler $\leq \pm 1$ kHz (z.B. ein zweiter Empfänger E 311, wenn Abgleich im Bereich 5 oben nicht erforderlich).

Adapter A1: Funk stv 63a, abgeschlossen mit $100 \Omega \pm 5\%$, parallel dazu HF-Buchse Rel kli 110a (Bild 12).

Adapter A2: Funk stv 63a, abgeschlossen mit 6 pF (Bild 12).

Abgleich-Schraubenzieher B 63399-A2

Abgleich-Schlüssel Funk empf 138 Tz 48.

1. Betriebsspannungen

Im allgemeinen genügen die Messungen an den Meßanschlüssen 11/I und 11/II im eingebauten Zustand. Ein A-V- Ω -Multizet soll im Meßbereich 60 mV an Ma11/I 10 bis 15 Skt zeigen (Plus-Klemme an Masse). Bei abgefallenem H-Relais und kurzgeschlossenem Kabel 8 (gII) soll ein Wert von 22 ± 2 Skt gemessen werden (Minus-Klemme an Masse).

2. Oszillatorspannung

(a) Adapter A1 an Kabel 7, Adapter A2 an Kabel 1 anschließen.

(b) An Ausgang des Adapters A1 ein HF-Multizet (Meßbereich 1 V) oder HF-Millivoltmeter anschließen und Spannungen in allen fünf Frequenzbereichen messen; die Werte sollen zwischen 0,4 und 0,65 V liegen.

3. Feinabgleich des Raster-Oszillators

Kleine ungleichförmige Abweichungen zwischen den 400-kHz-Eichmarken und den Pfeifpunkten beim Eichen können z.B. über längere Zeiträume durch Alterung eintreten. Ein Ausgleich mit der Skalen-Korrekturschraube ist dann nicht möglich; es ist vielmehr ein Nachgleichen von Spulen und Trimmern in den betroffenen Schwingkreisen des Raster-Oszillators auf die 400-kHz-Marken der Skale erforderlich, und zwar in eingebautem Zustand.

Spule und Trimmer des jeweils eingeschalteten Oszillatorkreises sind durch Aussparungen in der Frontplatte und dahinter durch entsprechende Öffnungen in dem am Raster-Oszillator angebrachten Zahnrad zugänglich (Bild 2). Bei

älteren Geräten muß hierzu die Abdeckplatte vor der Frontplatte abgenommen werden (Bild 3).

- (a) Betriebsartenschalter auf "Eichen" stellen.
- (b) Für den Abgleich die zugehörigen Spezialschlüssel verwenden (Trimmer liegen an Anodenspannung, Berührungsfahr!). An der untersten Eichmarke des jeweiligen Frequenzbereiches Abgleich mit L, an der obersten mit C durchführen.
- (c) Diese Vorgänge mehrmals wiederholen, bis sich keine wesentliche Änderung mehr ergibt.
- (d) Dann die Lage mehrerer dazwischenliegender 400-kHz-Marken prüfen.

4. Vorabgleich des Raster-Oszillators

- (a) Nur bei größeren Verstimmungen der Oszillatorkreise in folgender Weise vorgehen:
Adapter A1 an Kabel 7, Adapter A2 an Kabel 1 anschließen.
- (b) Am Ausgang des Adapters A1 einen Frequenzmesser oder Meßempfänger anschließen, der den Frequenzbereich von 2,85 bis 31,55 MHz mit einer Genauigkeit von ± 1 kHz überstreicht.
- (c) Grobabstimmung auf "frei" stellen (Relais H erregt).
- (d) Für den Abgleich die zugehörigen Spezialschlüssel verwenden (Berührungsfahr!). In jedem Bereich zuerst die untere Abgleichfrequenz (siehe folgende Tabelle) am Frequenzmesser einstellen und die Spule abgleichen; dann bei der oberen Abgleichfrequenz den C-Abgleich durchführen. Vorgänge mehrmals wiederholen, bis die Abgleichfrequenzen mit einer Genauigkeit von etwa ± 1 kHz erreicht werden.

Frequenzbereich	Abgleichpunkt	untere Abgleichfrequenz in MHz	Abgleichpunkt	obere Abgleichfrequenz in MHz
1	L1	2,85	C1	4,85
2	L2	4,75	C5	8,95
3	L3	8,85	C9	16,45
4	L4	16,35	C13	23,95
5	L5	23,85	C17	31,55

- (e) Zum Schluß Feinabgleich, wie unter G3 dargestellt, durchführen.

F. Prüfen und Abgleichen des Rasters (Rel str 455 N 300a)

Meßgeräte

A-V- Ω -Multizet

μ A-Multizet

HF-Multizet oder HF-Röhrenvoltmeter; Meßbereich 1 V.

1. Betriebsspannungen

Zur Messung der Elektroden-Spannungen entsprechend Tabelle FEHLERSUCHE II C Baugruppe nach Abnehmen der HF-Kabel und Lösen der vier Befestigungsschrauben (siehe Bild 1) herausziehen, öffnen und über Adapterkabel mit der zugehörigen Federleiste im Einschub verbinden. In vielen Fällen reicht jedoch die Röhrenprüfung an den Meßanschlüssen aus.

2. K-Relais und Thermoschalter

Sofort nach Einschalten des Gerätes mit A-V- Ω -Multizet, Meßbereich 15 mA den Strom von Sockelkontakt 7 des Quarzthermostaten nach Masse messen; er darf höchstens 13 mA betragen. Nach Aufheizung des Thermostaten (nach etwa 5 bis 10 Minuten) schließt der Thermoschalter das Instrument kurz.

3. Rastbereiche und Rastanzeige

Die Rastbereiche sollen in allen Frequenzbereichen annähernd symmetrisch zur jeweiligen 100-kHz-Marke liegen. (In den oberen Frequenzbereichen kann es vorkommen, daß sich die Rastbereiche überlappen.)

Die Symmetrie wird durch die Stellung des Potentiometers R9 im Raster beeinflusst. R9 ist im allgemeinen so einzustellen, daß die Rastbereiche bei etwa 23 MHz (Frequenzbereich 5) symmetrisch sind. Ein Nachstellen dieses Potentiometers kann besonders nach Wechsel von R013 notwendig werden.

Während des Suchvorganges soll die Rastanzeigelampe im Rhythmus von etwa 0,5 bis 2 Sekunden flackern.

4. Abgleichen der Spule L2

Die Spule L2 in dem 100-kHz-Sperrkreis (Rel 455 F 305a) ist nur nach Abnehmen der Abdeckkappe, also nach Herausnehmen des Raster-Oszillators, zugänglich. Sie muß so abgeglichen sein, daß die HF-Spannung am Widerstand R5 ein Minimum wird ($< 0,25$ V mit HF-Multizet, Bereich 1 V). Die Rastanzeige-Lampe muß brennen. Bei dieser Messung muß der Spulenrevolver im Raster-Oszillator zwischen zwei Raststellungen stehen, damit der Oszillator nicht schwingt.

5. Prüfen und Abgleichen des 100-kHz-Quarzes

Die hierfür erforderlichen Maßnahmen sind unter WARTUNGSHINWEISE dargestellt.

G. Prüfen und Abgleichen des Interpolations-Oszillators (Rel str 454 U 302a od.b)

Meßgeräte

A-V- Ω -Multizet

HF-Multizet oder HF-Röhrenvoltmeter; Meßbereich 10 V.

1. Betriebsspannungen

Im allgemeinen genügen die Messungen an den Anschlüssen Ma15/I und Ma15/II im eingebauten Zustand. Ein A-V- Ω -Multizet soll im Meßbereich 60 mV an diesen Punkten etwa 10 Skt zeigen.

2. Schwingspannung des Interpolations-Oszillators

Die Oszillatorspannung am Kabel 4 soll über den gesamten Bereich von 930 bis 1030 kHz zwischen 4 und 6 V liegen (gemessen mit HF-Multizet), Meßbereich 10 V .

3. Thermostat

- (a) A-V- Ω -Multizet (Meßbereich 1,5 A \sim) vor Lötöse a4 oder a5 einschleifen. Der Thermostat-Heizstrom soll 830 mA \pm 10% betragen.
- (b) Bei 20°C Umgebungstemperatur und ruhender Luft muß der Strom bei geschlossenem Thermostaten nach etwa 15 bis 20 Minuten erstmalig Null werden. Die grüne Signallampe zur Anzeige der Untertemperatur muß nach etwa 20 bis 25 Minuten erlöschen.
- (c) Zur Kontrolle der Übertemperatur-Anzeige Lötstift a3 an Masse legen (nur für diese Messung!). Nach etwa 25 Minuten muß die rote Lampe aufleuchten. Masseverbindung daraufhin sofort wieder auftrennen.

4. Abgleichen des Interpolations-Oszillators

Die hierfür erforderlichen Maßnahmen sind unter WARTUNGSHINWEISE dargestellt.

III. PRÜFSTROMLAUF

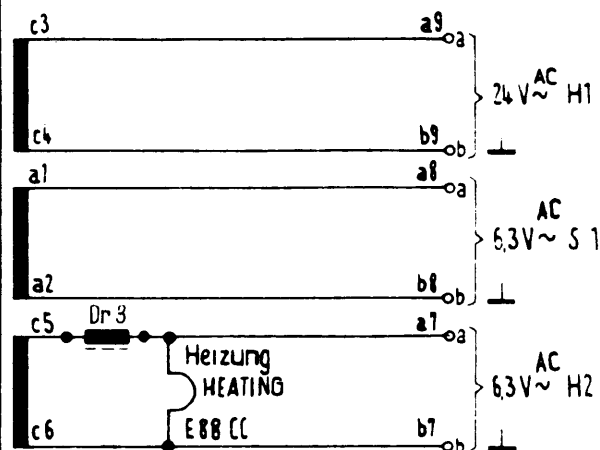
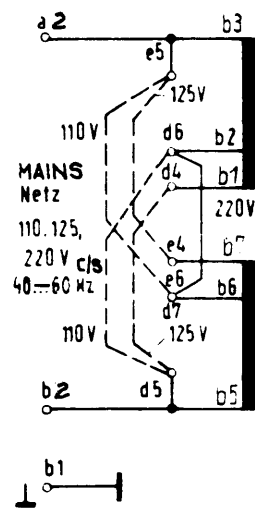
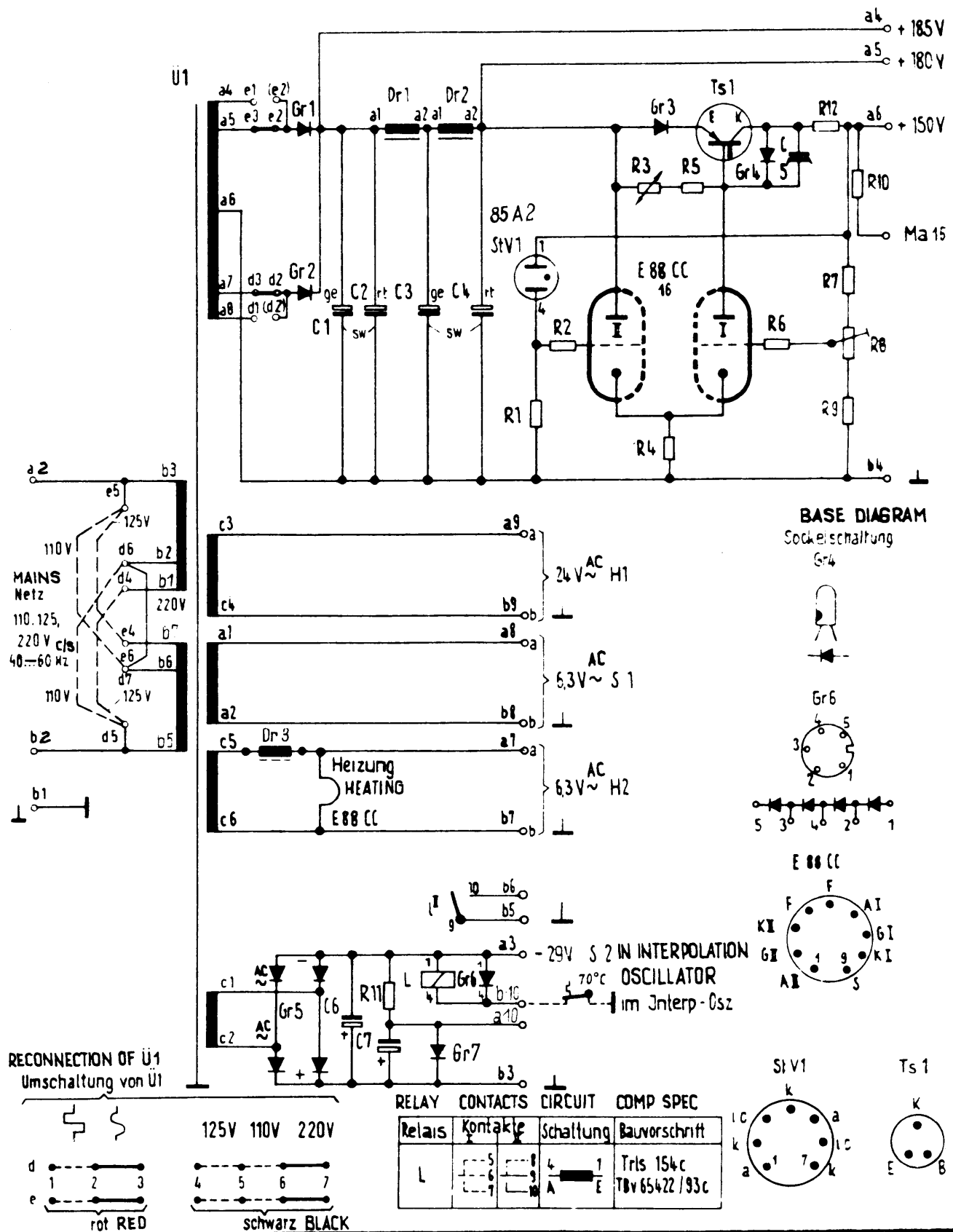
Bei der Fehlersuche und bei Instandsetzungsarbeiten ist es oft zweckmäßig, neben den einzelnen Stromläufen der Baugruppen den Prüfstromlauf zu benutzen.

Dieser Stromlauf, der den gesamten Empfänger umfaßt, enthält auch alle Widerstands- und Kapazitätswerte und die wichtigsten Gleichspannungswerte, gemessen mit einem μ A-Multizet.

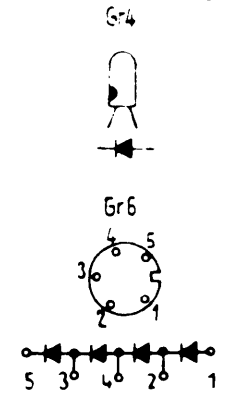
Gleichspannungen, die unter bestimmten Betriebsbedingungen gemessen werden müssen, sind nicht eingetragen; sie sind ebenso wie die Signalspannungswerte für Verstärkungsmessungen im Abschnitt II der FEHLERBEHEBUNG bei den Prüfangaben für die jeweiligen Baugruppen zu finden.

Der Prüfstromlauf ist in drei Blätter aufgeteilt, die sich leicht aneinanderfügen lassen.

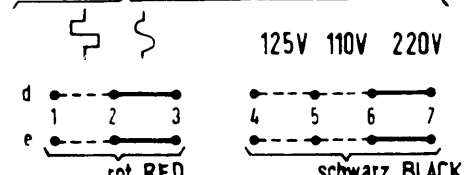
Deckblatt 6



BASE DIAGRAM
 Sockelschaltung

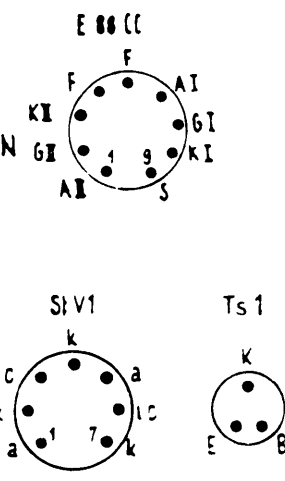


RECONNECTION OF U1
 Umschaltung von U1



RELAY CONTACTS CIRCUIT COMP SPEC

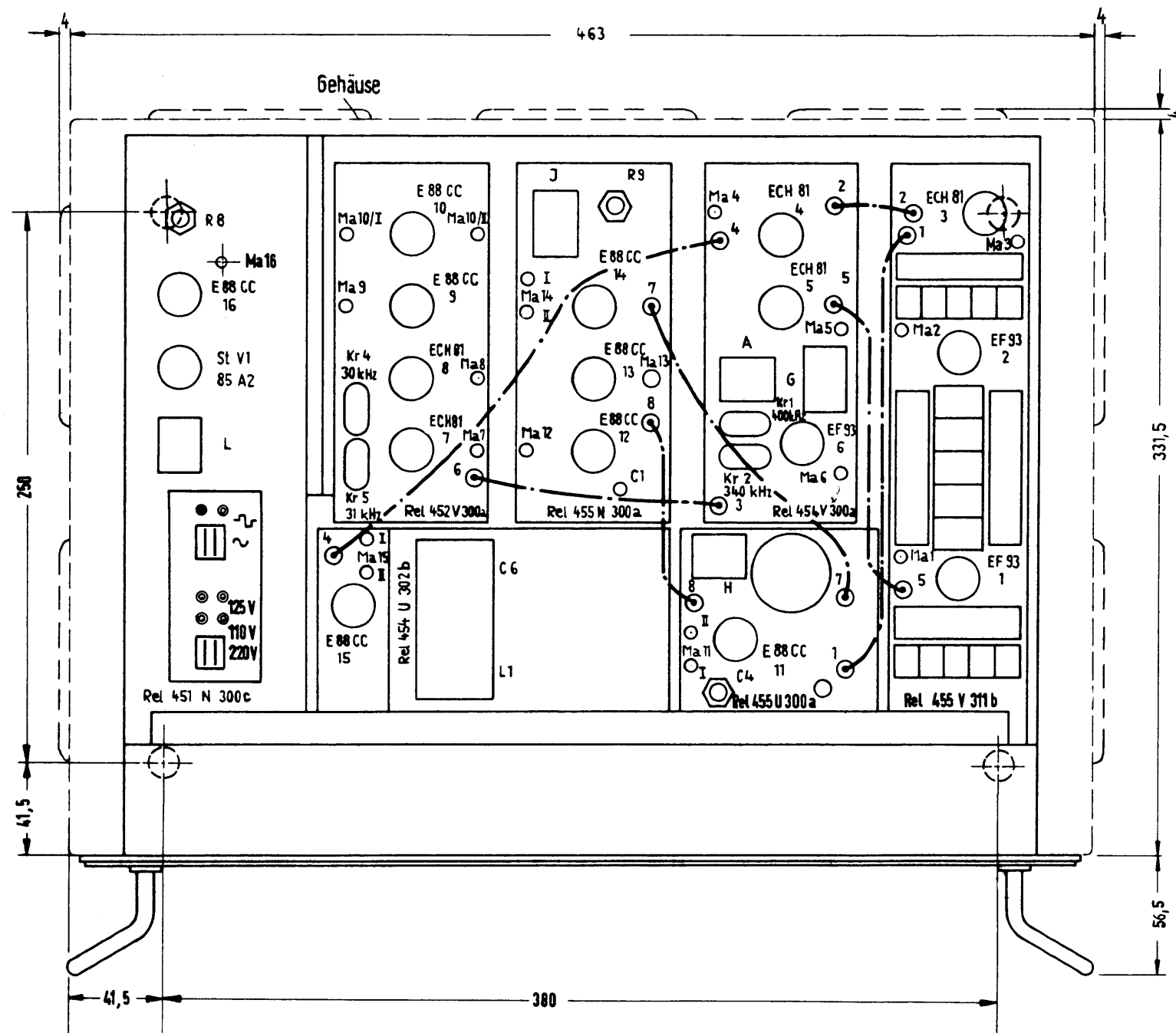
Relais	Kontakte	Schaltung	Bauvorschrift
L	5-6-7	4-1-5	Tris 154c TBV 65422/93c



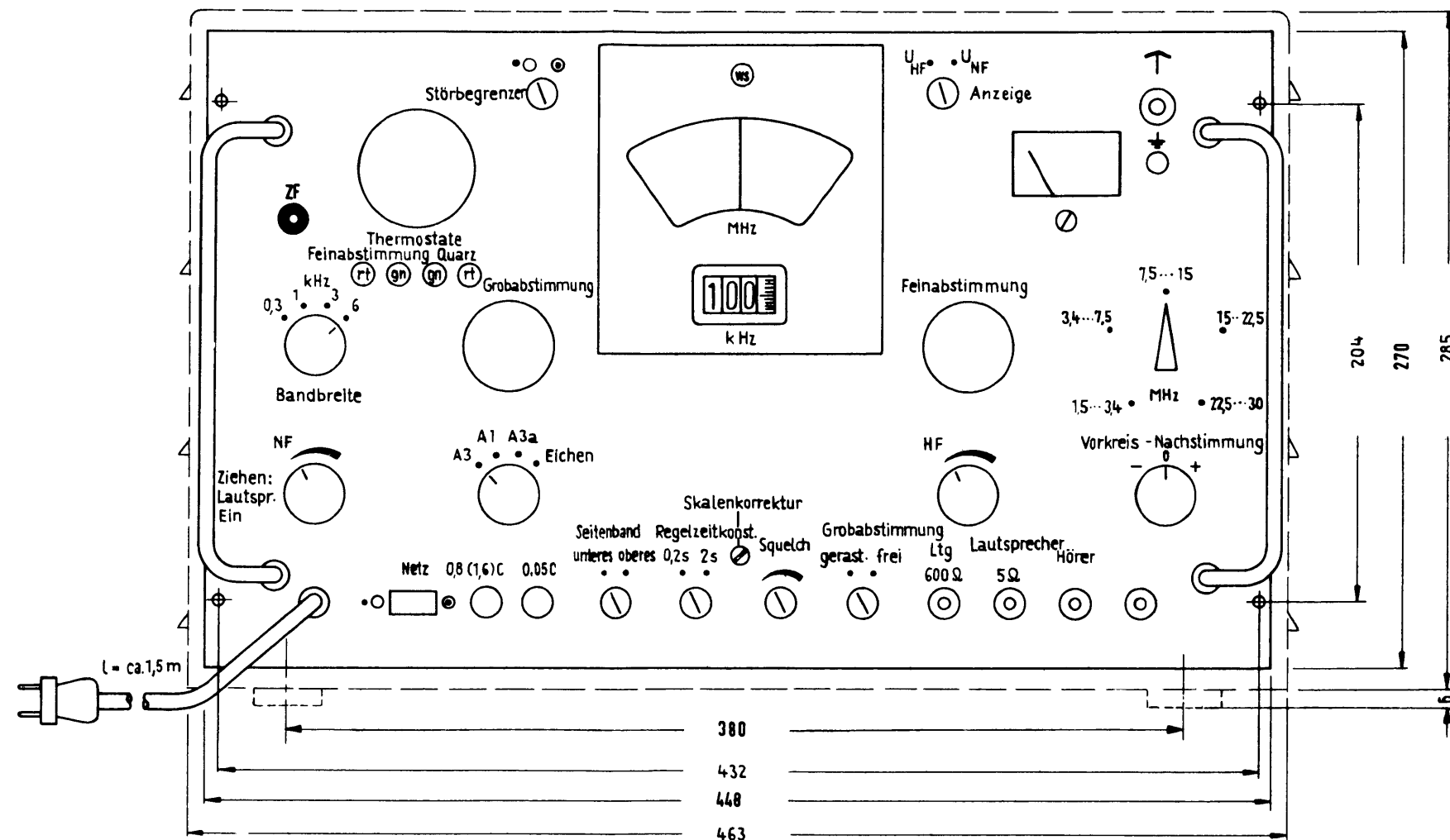
Stromversorgung POWER SUPPLY UNIT		Rel str 451 N 300 c Dt, En				
Siemens & Halske Aktiengesellschaft Wernerwerk für Weitverkehrs- und Kabeltechnik	Vorüberg		Freigabe		Anmerkungen	
	Ausgabe		I		II III IV V VI	
	Datum		16.3.62		22.7.63	
	Name				97.963	
	And. M.M.g.					
Verteiler:		Normgep:		Ersatz für:		

GH

Draufsicht



Vorderansicht



Maßstab 1:2,5

KW/EB - Empfänger		Rel ap 445 E 311b <small>M.1 (1 Bl.)</small>									
		Vertrieb		Freigabe		Lieferungen					
Angebot	A			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Datum	22.6.62										
Name	Frantz										
Änd. Mittg.											
TR											
Verteiler:		Montagepr.:		Erstellt für:		Erstellt durch:					

Vervielfältigung dieser Unterlagen, sowie Verwertung und Nachverwertung ohne schriftliche Genehmigung sind ausdrücklich untersagt. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz (LRU-04, UrtG, DRG). Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder BM-Erteilung vorbehalten.
SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft

Siemens & Halske
Aktiengesellschaft
Wernerwerk
für Weltverkehrs-
und Kabeltechnik

Durchgeführte Berichtigungen

Deckblatt		Berichtigt von: (Dienststelle u. Namenszeichen)	Datum der Berichtigung	Bemerkungen
Nr.	Datum			
1	2	3	4	5
1	3.7.64	FmT Ing <i>W. H.</i>	2.10.68	<i>Keine</i>

KURZWELLEN-EMPFÄNGER

1,5 bis 30 MHz • Rel 445 E 311b

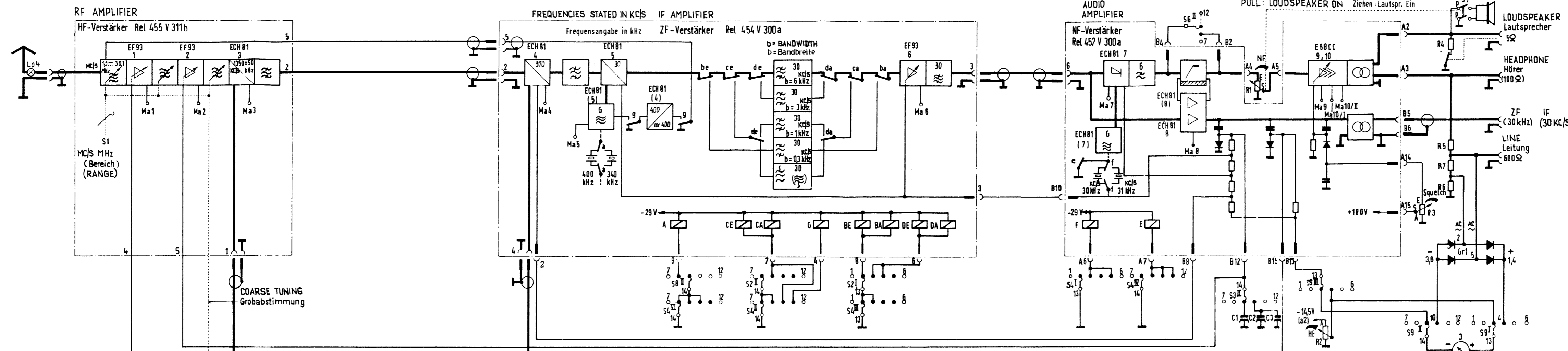
Schaltbilder

KW/EB-Empfänger	str, farb, ms	445 E 311b
HF-Verstärker	str, ms	455 V 311b
Teilfilter	str, ms	454 F 307b
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 301b
Regelverstärkeraufbau	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 302b
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.

Draht-Farbliste Rel farb 445 E 311b
 WIRE COLOR CODING

Ltg.Nr. WIRE NO	Farbe COLOR	Leitungsführung INTERCONNECTION	Ltg.Nr. WIRE NO	Farbe COLOR	Leitungsführung INTERCONNECTION
1	ws	7-8	46	ge	3-4
2	br		47	gert	3-4-14
3 } 4 } 5 } 6 }	frei/NC		48	ge	3-4
			49	ge	4-7
			50	blrt	7-14
			51	gn	4-11
7	ws	12-15	52	ge	4-14
8	wsgn	6-12-15	53	rt	4-4-4-4-4-8-11- 13-14
9	ws	12-14	54	ge	4-11
10	br	12-14	55	ge	5a-8
11	ws	6-13-10	56	gn	1-1-5a
12	br	6-13	57	ge	1-1
13	ws	6-12	58	ge	1-1
14	br	2-12	59	gn	1-1
15	ws	5a-6	60	blrt	1-12
16	br	5a-6	61	gert	1-1
17	ws	3-11	62	blrt	1-1
18	br	3-11	63	ge	1-5a
19	ws	5-12	64	gn	1-6-5a
20 } 21 } 22 } 23 } 24 }	frei/NC		65	gert	5a-5
			66	blrt	5a-5-11
			67	rtsw	5a-5-3-11
			68	ge	6-13
			69	gn	6-10
25	rt	8-9-11-13-10-14-15	70	bl	8-11-10-14
26	sw		71	sw	3-3-3-3-8
27 } 28 } 29 } 30 }	frei/NC		72	gert	3-13
			73	gnrt	3-13
			74	gert	3-9
			75	gnrt	3-9
31	rt	8-9-13	76	ge	8-9-11-14-15
32	sw		77	gr	8-7
33	ws	2-3	78	ge	6-11
34	br		79	gn	6-11
35	rt	8-16-16	80	rt	1-13
36	sw		81	gr	8-11
37 } 38 } 39 } 40 }	frei/NC		82	gn	7-13-10
			83	rtsw	8-9
			84	sw	1-16
			85	rt	8-9
41	bl	5a-5-5-6-6-3-8-9 11-13-14			
42	rs	1-3			
43	frei/NC				
44	ge	3-14			
45	gn	3-14			



Schaltertabelle SWITCH TABLE
(alle Schalter in Stellung 1 gezeichnet) (ALL SWITCHES SHOWN IN POSITION 1)

SWITCH Schalter	POSITION Stellung	LETTERING Beschriftung	SWITCH Schalter	POSITION Stellung	LETTERING Beschriftung
S2	1	Bandbreite 0,3 kHz	S1	1	MHz MC/S (Bereich) 1,5...3,4
	2	1 kHz		2	3,4...7,5
	3	3 kHz		3	7,5...15,0
	4	6 kHz		4	15,0...22,5
5	15,0...30,0	5		22,5...30,0	
S3	1	Regelzeitkonstante 0,2 s	S4	1	(Betriebsarten) - A3
	2	2 s		2	A1
S6	1	Störbegrenzer (aus) OFF		3	A3a
	2	(ein) ON		4	Eichen CALIBRATING
S8	1	Seitenband unteres LOWER	S9	1	UHF ERF
	2	oberes UPPER		2	UHF AUDIO
S10	1	Grobabstimmung gerastet	S10	1	Grobabstimmung frei
	2	frei		2	frei

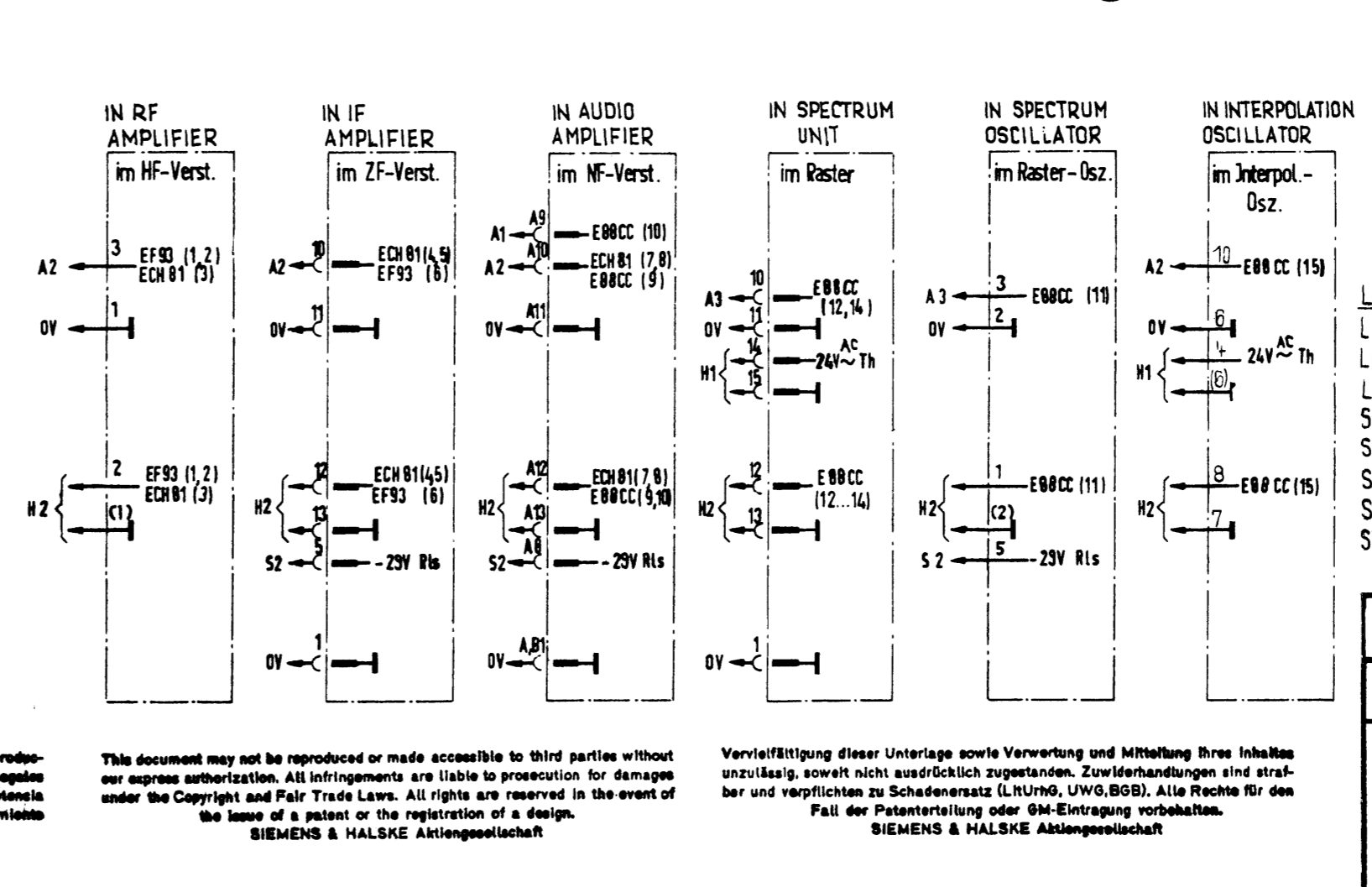
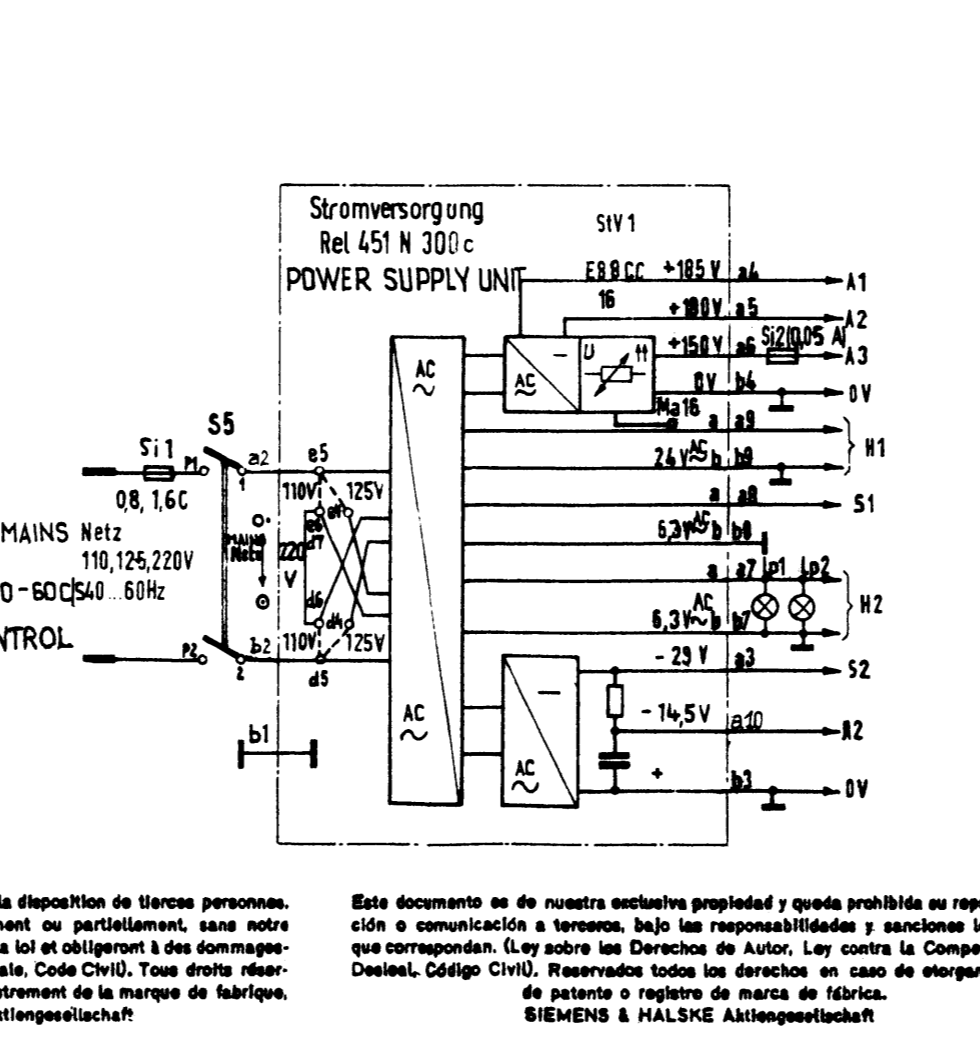
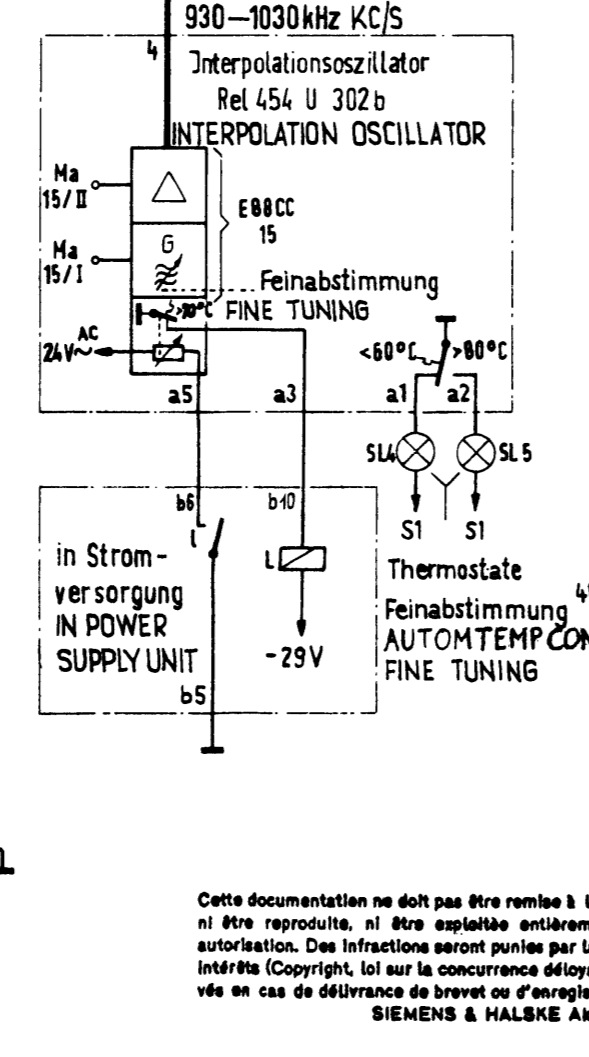
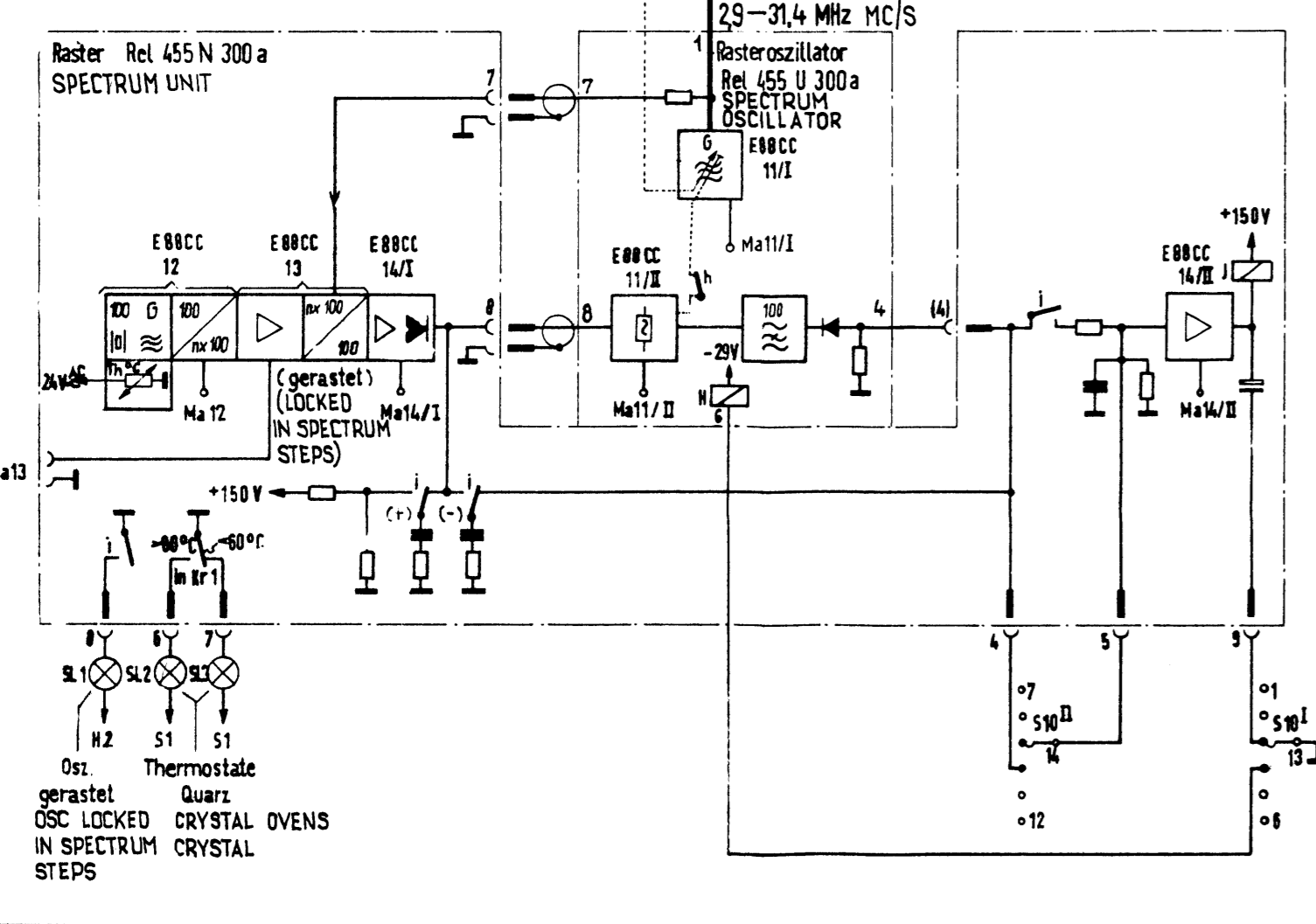
CLASSES OF EMISSION
TUBE MEASUREMENTS
Röhrenmessung:
Ma1...16 10 SCALE DIVISIONS ≈ 20 MV
10 Skalenteile ≈ 20 mV
gemessen mit Wechselstrom Multizet (kleinster Bereich)
MEASURED WITH AC MULTIZET METER (MINIMUM RANGE)
S 2,3,4,6,8,9,10
I II
III IV

COARSE TUNING
LOCKED IN SPECTRUM STEPS (I) FREE (II)
POTENTIOMETER TABLE
Potentiometertabelle

R1	NF-Verstärkung	AUDIO GAIN
R2	HF-Verstärkung	RF GAIN
R3	Squelch	SQUELCH

Lampentabelle
LAMP TABLE

Lp1,2	Skalenbeleuchtung	Lp1,2	SCALE ILLUMINATION
Lp3	Zählwerksbeleuchtung	Lp3	COUNTER ILLUMINATION
Lp4	Eingangsschutzlampe	Lp4	INPUT PROTECTIVE LAMP
SL1	Anzeige: Oszillator "gerastet"	SL1	INDICATION OSCILLATOR "LOCKED IN SPECTRUM STEPS"
SL2	Temperaturkontrolle: 100 kHz Quarz zu warm (rot)	SL2	TEMPERATURE CHECK: 100 KC/S HIGH CRYST. TEMP. (RED)
SL3	" " " " 100 kHz " zu kalt (grün)	SL3	" " " " LOW CRYST. TEMP. (GREEN)
SL4	" " " " Interpolationsosz. zu kalt (grün)	SL4	" " " " INTERPOLATION OSC. LOW TEMP. (GREEN)
SL5	" " " " " zu warm (rot)	SL5	" " " " " HIGH TEMP. (RED)



Cette documentation ne doit pas être remise à la disposition de tierces personnes. ni être reproduite, ni être exploitée entièrement ou partiellement, sans notre autorisation. Des infractions seront punies par la loi et obligent à des dommages-intérêts (Copyright, loi sur la concurrence déloyale, Code Civil). Tous droits réservés en cas de délivrance de brevet ou d'enregistrement de la marque de fabrique. SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft

Este documento es de nuestra exclusiva propiedad y queda prohibida su reproducción o comunicación a terceros, bajo las responsabilidades y sanciones legales que correspondan. Ley sobre los Derechos de Autor, Ley contra la Competencia Desleal, Código Civil). Reservados todos los derechos en caso de otorgamiento de patentes o registro de una marca de fábrica. SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft

This document may not be reproduced or made accessible to third parties without our express authorization. All infringements are liable to prosecution for damages under the Copyright and Fair Trade Laws. All rights are reserved in the event of the issue of a patent or the registration of a design. SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft

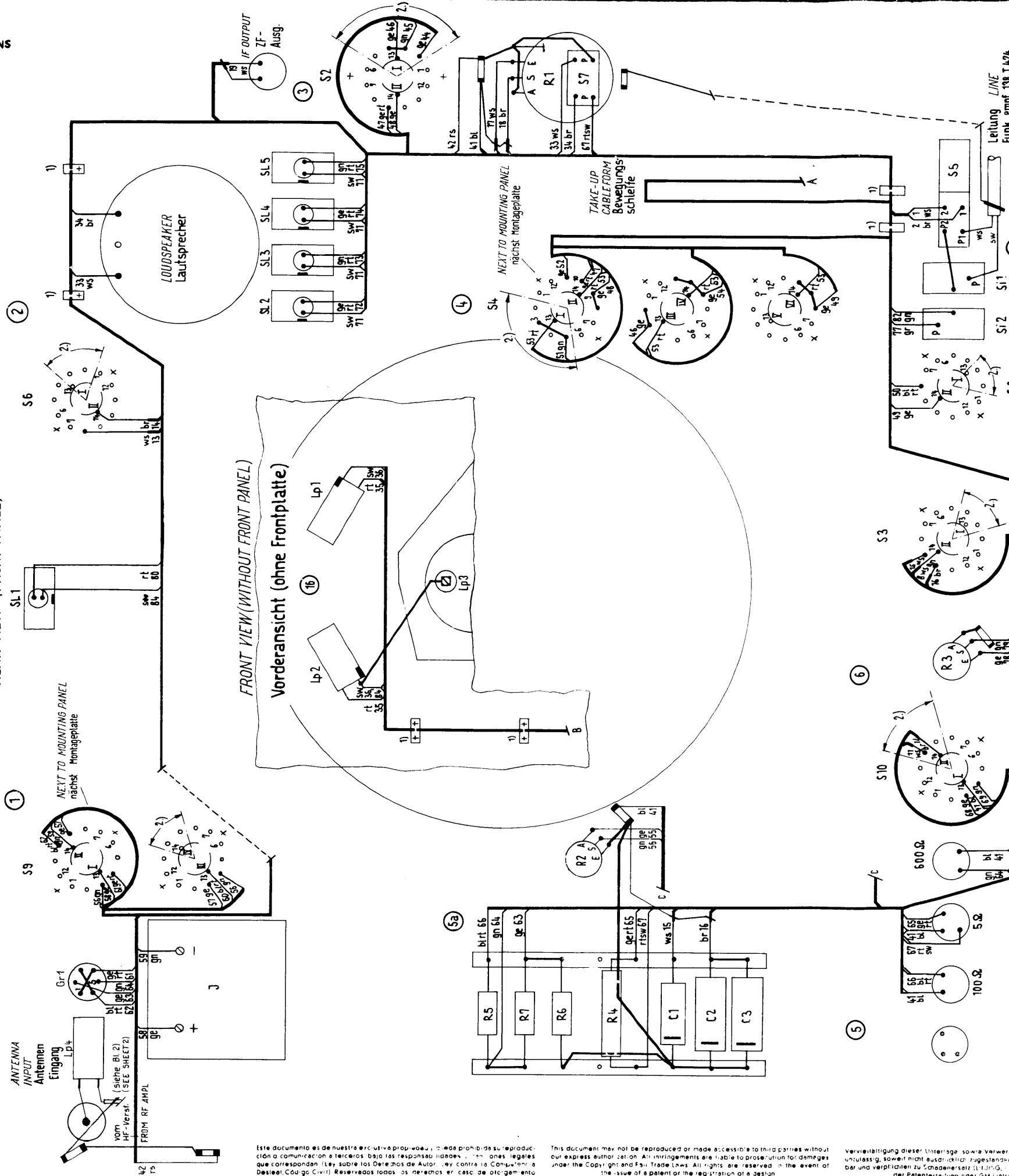
Veröffentlichung dieser Unterlage sowie Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes unzulässig, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz (LURHG, UWG, BGB). Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder BM-Eintragung vorbehalten. SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft

SHORTWAVE/SINGLE-SIDEBAND RECEIVER
Rel str 445 E 311b En

KW/EB - Empfänger
Rel str 445 E 311b Dt. Bl. 1

Siemens & Halske Aktiengesellschaft Werkwerk für Fernverkehr- u. Kabelfunktechnik	Vorname A	Postfach 7,9 62	Anschrift
Name			
Ad.-Pfl.			
Vorname	Marke	Erstellt für:	Erstellt durch:

Rückansicht (Frontplatte)
REAR VIEW (FRONT PANEL)



Rasterosz. SPECTRUM OSCILLATOR
Rel 455 U 300 a

Untersicht
BOTTOM VIEW

POWER SUPPLY UNIT
Stromversorgung
Rel 451 N 300 c

INTERPOLATION OSCILLATOR
Interpol.-Osz.
Rel 454 U 302 b

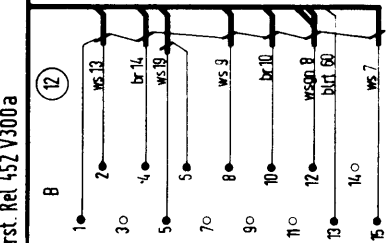
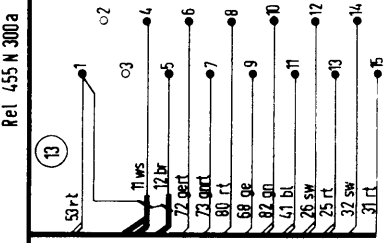
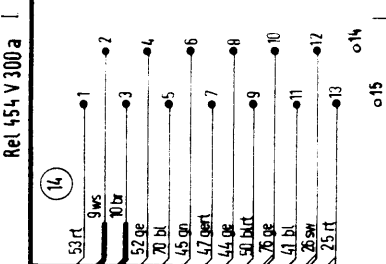
1
2
3
4
5
6

7
8
9
10
11
12
13
14
15

IF AMPLIFIER
ZF-Verst.
Rel 454 V 300 a

SPECTRUM UNIT
Raster
Rel 455 N 300 a

AUDIO AMPLIFIER
NF-Verst.
Rel 452 V 300 a



1) RF AMPLIFIER
HF-Verst.
Rel 455 V 311 a

1) Kabelhalter (Schelle)
2) Anschlag

CLAMP
STOP

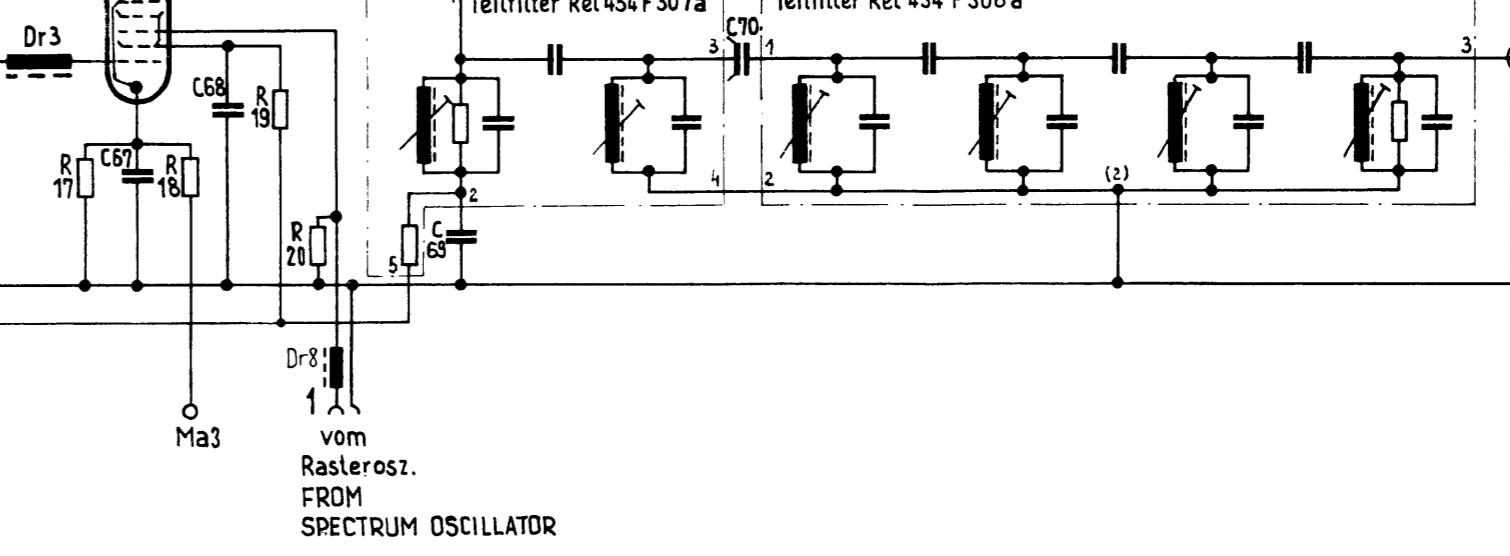
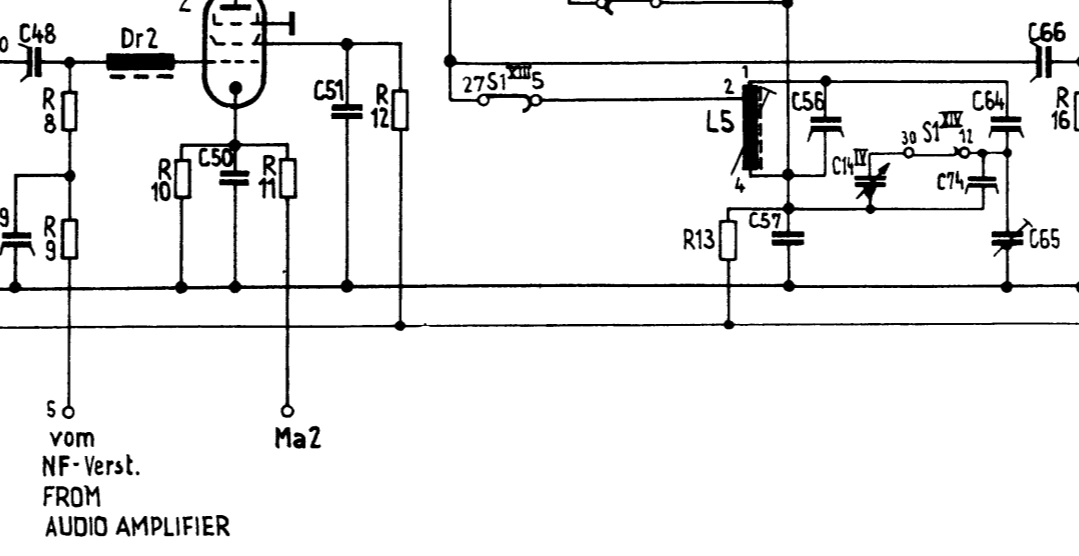
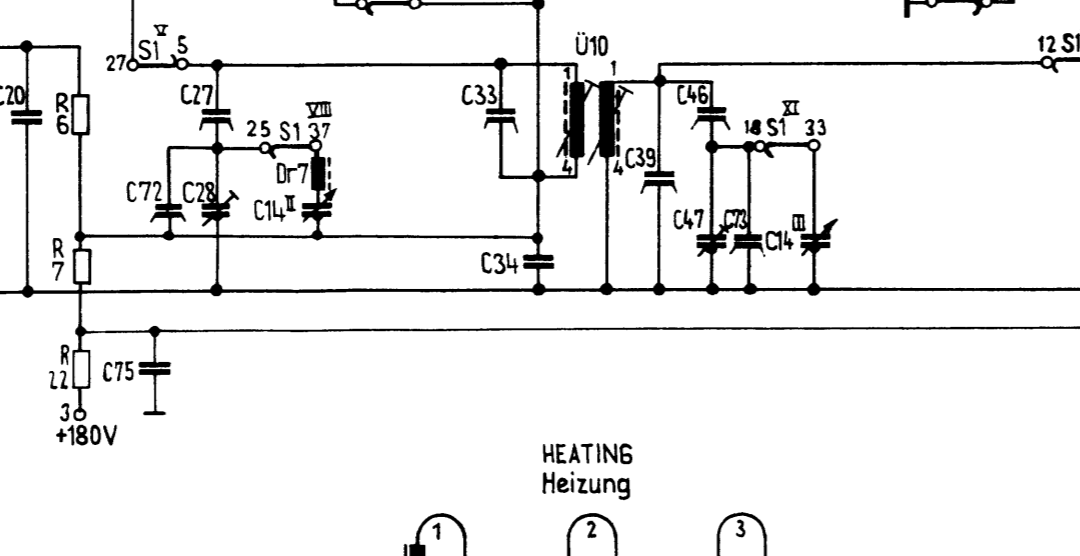
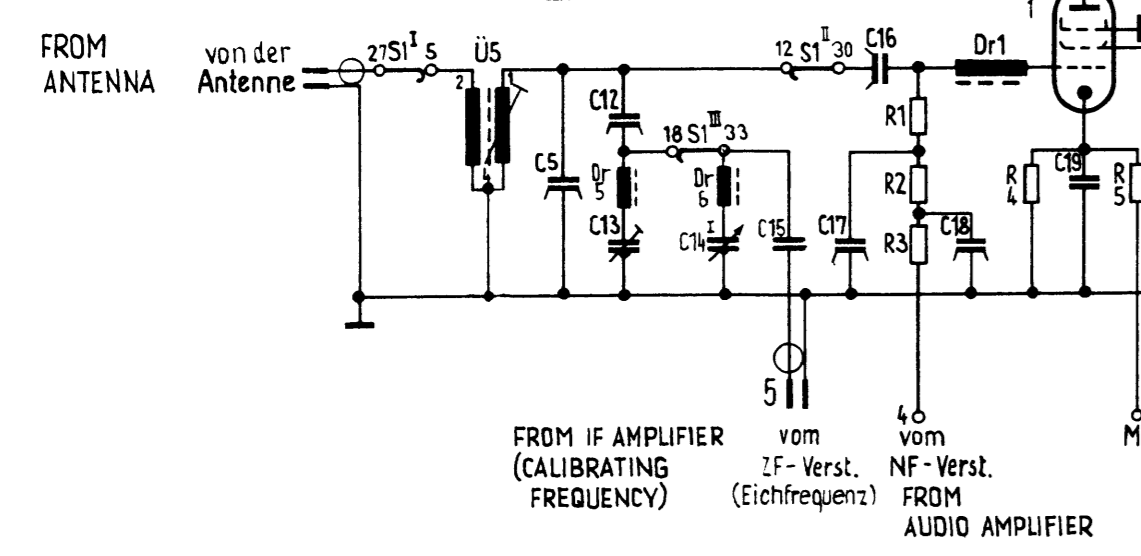
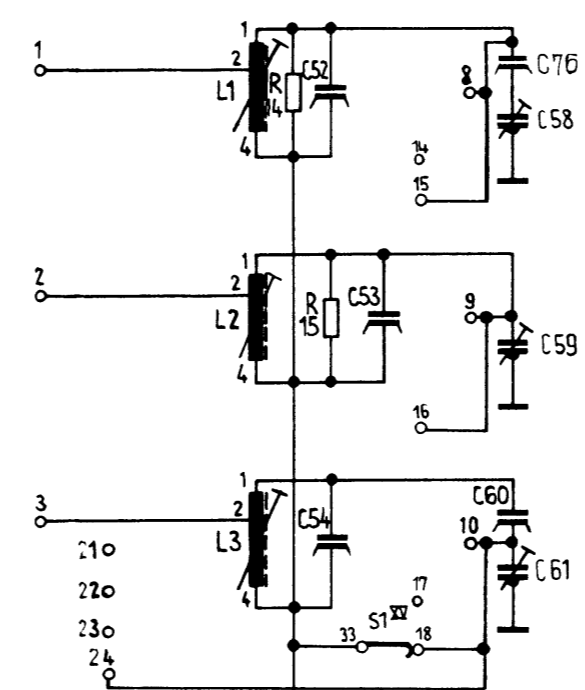
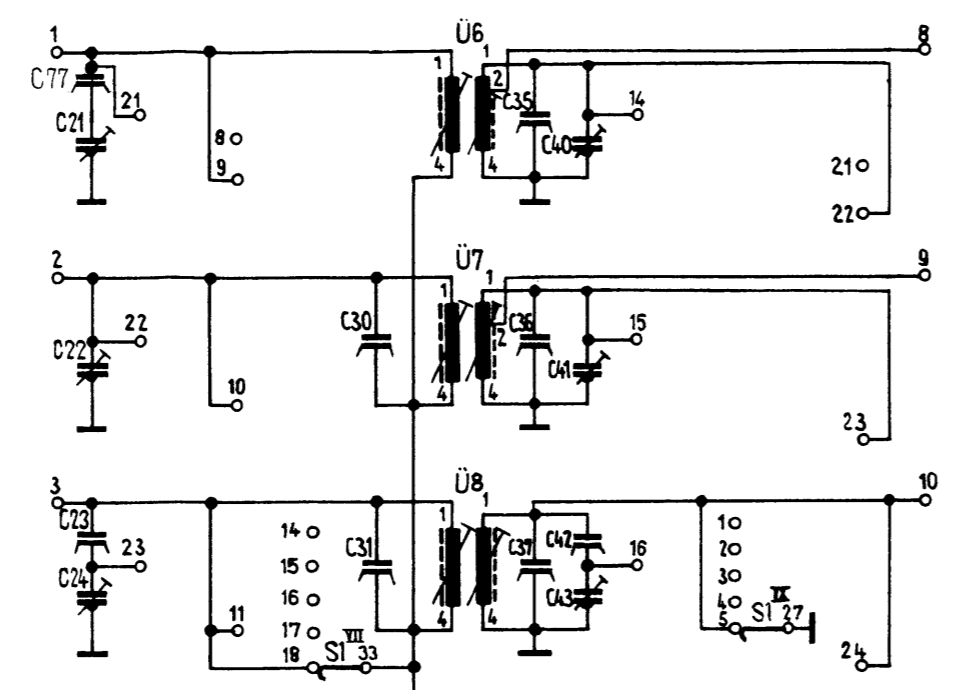
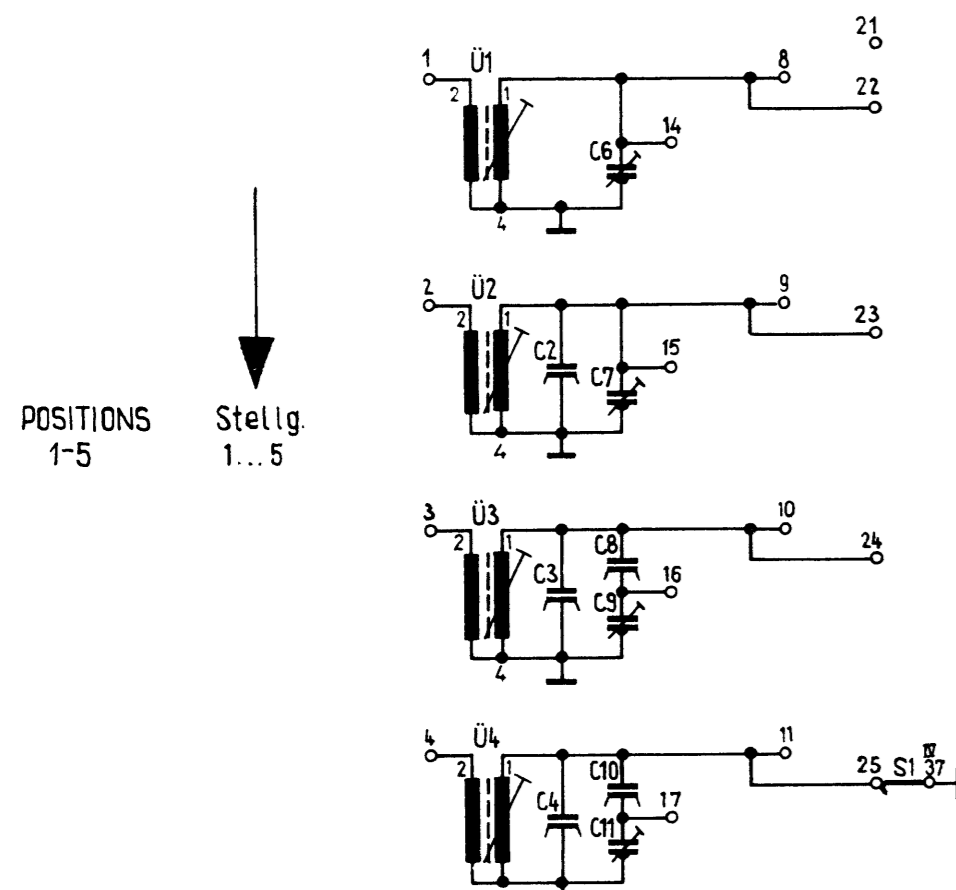
Schaltkontakt
HOOKUP WIRE

Este documento es de nuestra exclusiva propiedad y queda prohibida su reproducción o comunicación a terceros. Bajo las responsabilidades legales que correspondan. Ley sobre los Derechos de Autor. by copyright. All rights reserved. In the event of a patent or registration of a design. SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft.

This document may not be reproduced or made accessible to third parties without our express authorization. All infringements are liable to prosecution for damages under the Copyright and Patent Laws. All rights are reserved. In the event of the issue of a patent or the registration of a design. SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft.

Vervielfältigung dieser Unterlage sowie Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist unzulässig, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadensersatz. (Lit. 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

SHORTWAVE/SINGLE-SIDE-BAND RECEIVER KWIEB-Empfänger				Rel ms 445 E 311 b		Di, En	
Funk empf. 138 g.h.k		Verfüg		Freigabe			
Ausgabe	A	1		II			
Datum	18. 5. 62	15. 10. 62					
Name					
And. M. 11/62		...		18. 9. 63		...	
Hersteller	Heinrich...	...		Erstellt durch			



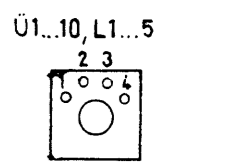
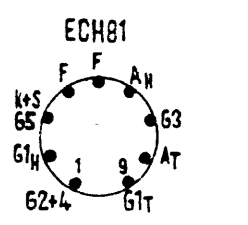
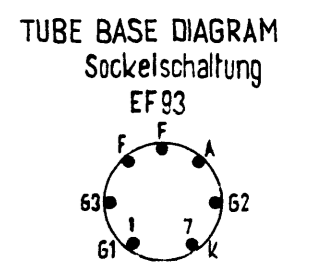
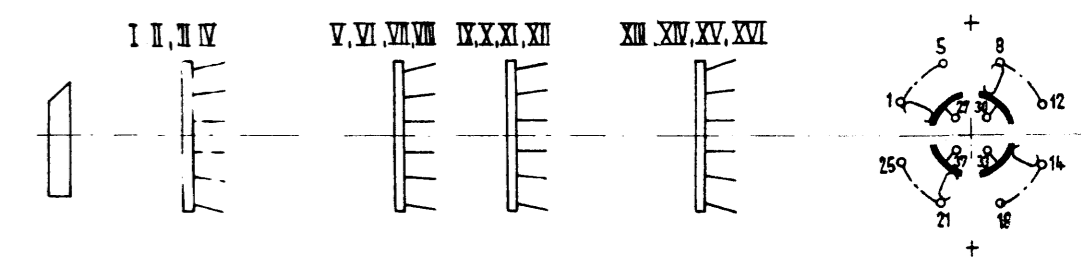
zum ZF-Verstärker TO IF AMPLIFIER

FROM IF AMPLIFIER (CALIBRATING FREQUENCY) vom ZF-Verst. (Eichfrequenz) NF-Verst. FROM AUDIO AMPLIFIER

HEATING Heizung vom NF-Verst. FROM AUDIO AMPLIFIER

vom Rasterosz. FROM SPECTRUM OSCILLATOR

POSITION	AND LETTERING	S1			
		Anschlußpunkte der Bahn: II, VI, X, XIV		CONNECTING POINTS OF PATH III, VII, XI, XV	
Stellung	Beschr. V, IX, XII	8	30	14	33
1	1,5...3,4	27	0	0	21
2	3,4...7,5	0	0	15	22
3	7,5...15	0	10	16	23
4	15...22,5	0	11	17	24
5	22,5...30	0	12	18	25



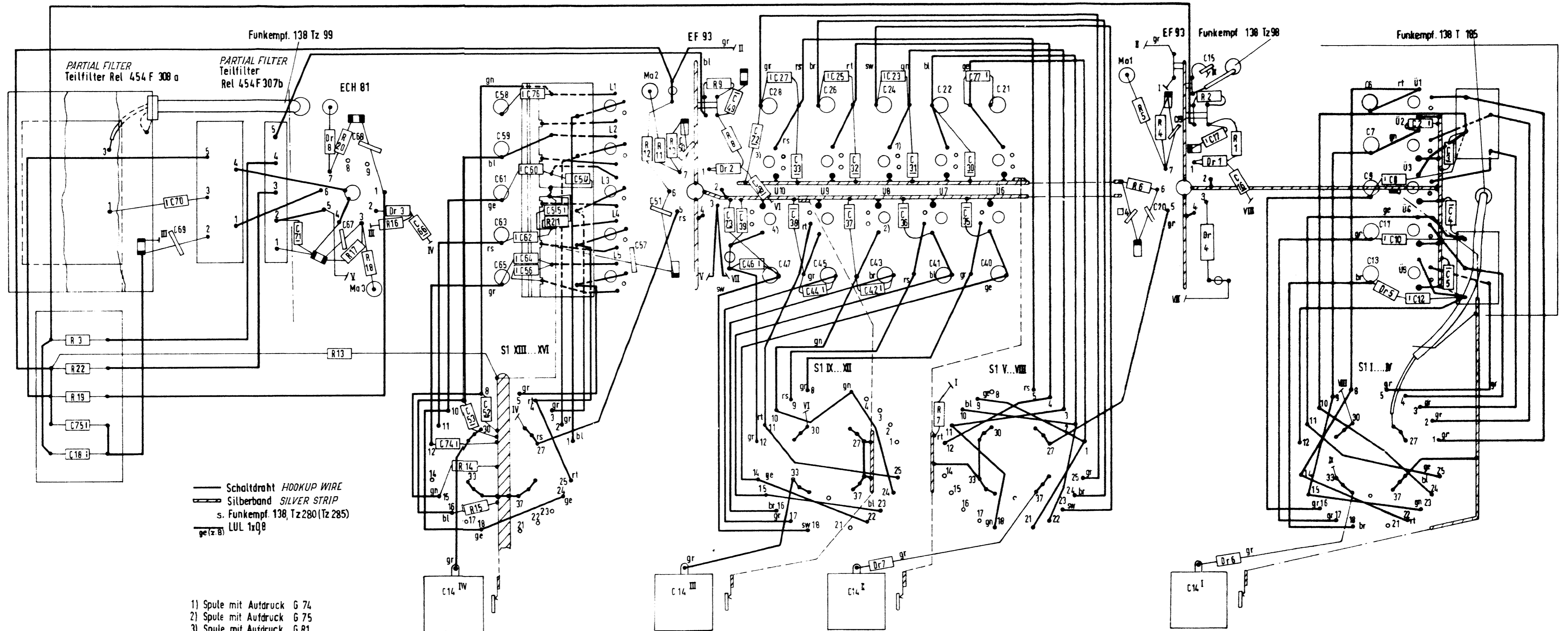
Cette documentation ne doit pas être remise à la disposition de tierces personnes. ni être reproduite, ni être exploitée entièrement ou partiellement, sans notre autorisation. Des infractions seront punies par la loi et obligeront à des dommages-intérêts (Copyright, loi sur la concurrence déloyale, Code Civil). Tous droits réservés en cas de délivrance de brevet ou d'enregistrement de la marque de fabrique. SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft

Este documento es de nuestra exclusiva propiedad y queda prohibida su reproducción o comunicación a terceros, bajo las responsabilidades y sanciones legales que correspondan. (Ley sobre los Derechos de Autor, Ley contra la Competencia Desleal, Código Civil). Reservados todos los derechos en caso de otorgamiento de patente o registro de marca de fábrica. SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft

This document may not be reproduced or made accessible to third parties without our express authorization. All infringements are liable to prosecution for damages under the Copyright and Fair Trade Laws. All rights are reserved in the event of the issue of a patent or the registration of a design. SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft

Vervielfältigung dieser Unterlage sowie Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes unzulässig, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz (LitUrHG, UWG, BGB). Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung vorbehalten. SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft

RF AMPLIFIER HF - Verstärker		Rel str 455 V311 b Dt, Eñ	
Ausgabe		Freigabe	
Datum		10.3.62	
Name		17.9.63	
Änd.-Mitgl.		Ersetzt durch:	
Verteiler: B		Ersetzt durch:	



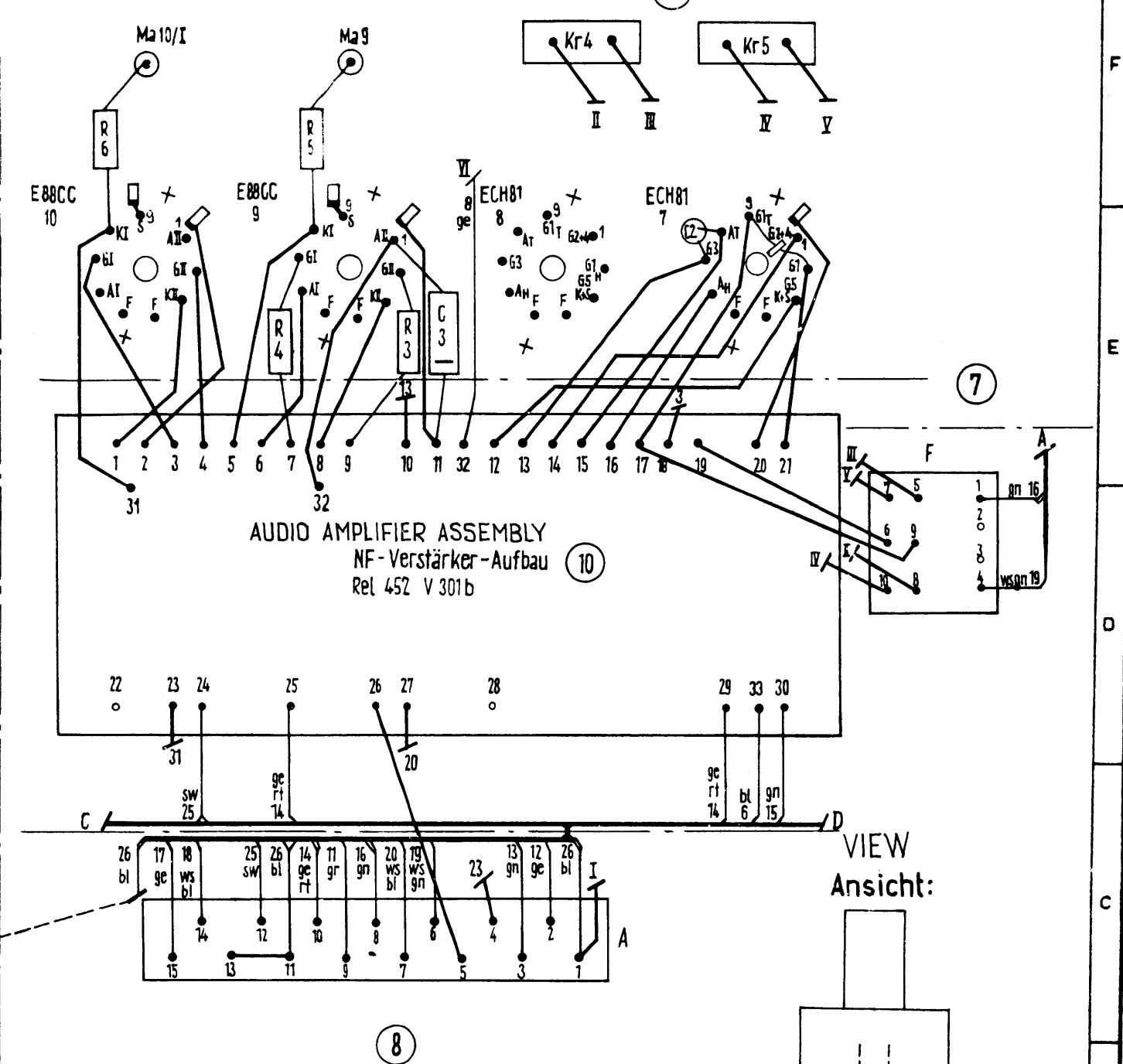
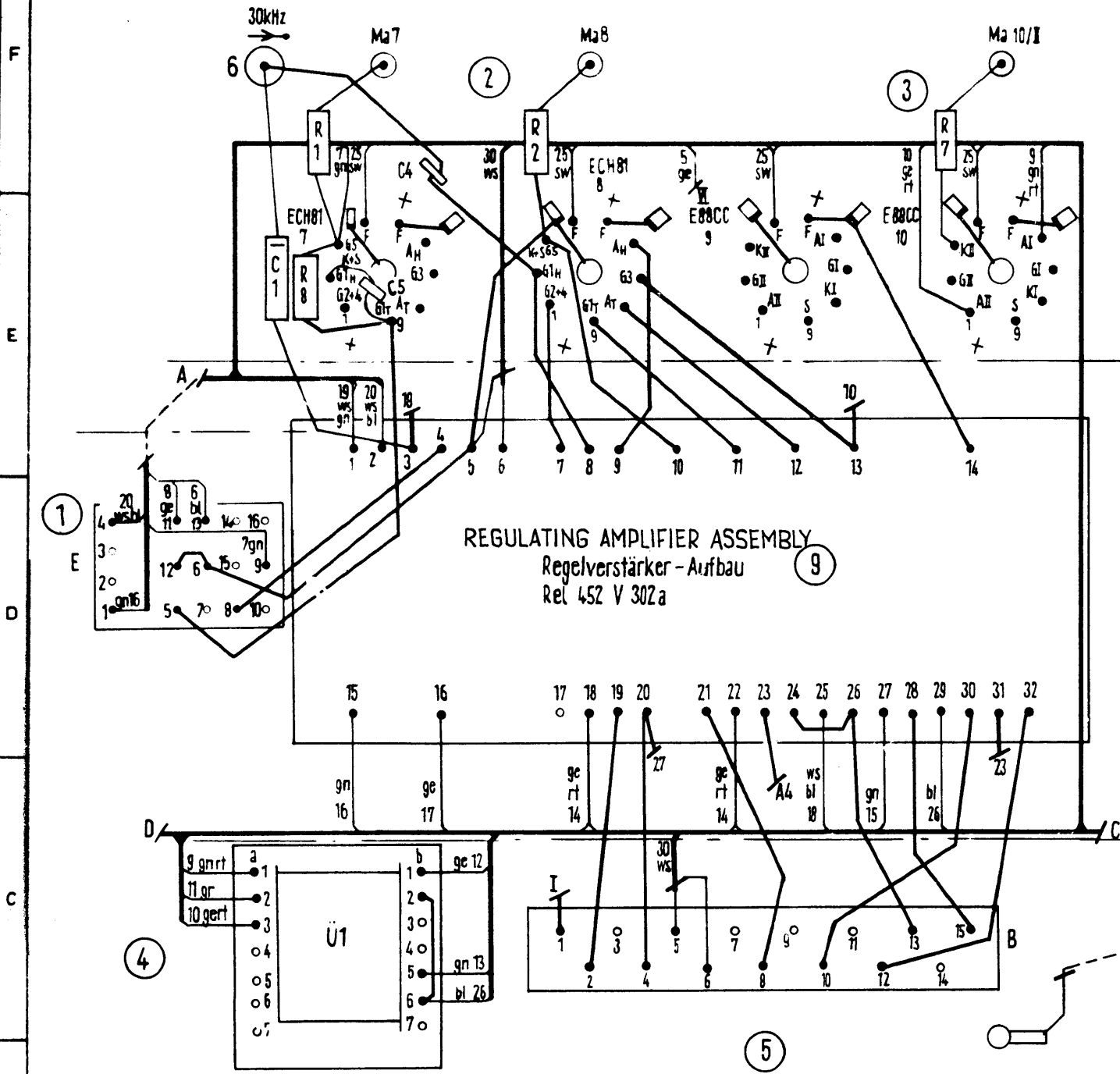
— Schaltdraht HOOKUP WIRE
 — Silberband SILVER STRIP
 s. Funkempf. 138, Tz 280 (Tz 285)
 — ge (z.B.) LUL 1xQ8

- 1) Spule mit Aufdruck G 74
 - 2) Spule mit Aufdruck G 75
 - 3) Spule mit Aufdruck G 81
 - 4) Spule mit Aufdruck G 81
- COIL LETTERED

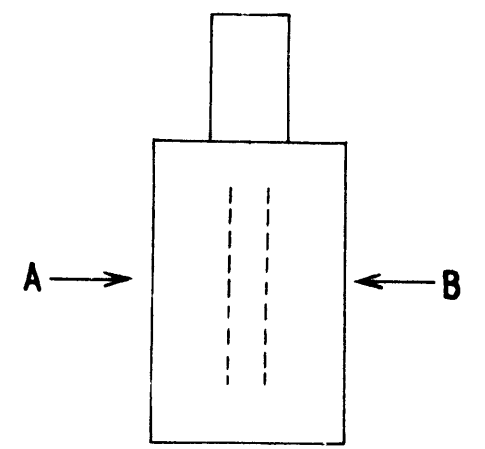
29.5.63		30685		HF-Verstärker RF AMPLIFIER	
7.8.62				Funk Empf. 138 Tz 280	
				SIEMENS & HALSKE	
				ANTENNEN- u. SCHWARTZ	
				WERKWERK	
				FÜR WITWERKERS-UND	
				KABELT. - u. K.	
				Rel ms 455V 311b Dt, En	
				Blatt 1	
				1 Bötter	

Seitenansicht A SIDE VIEW A

Seitenansicht B SIDE VIEW B 6



VIEW
Ansicht:



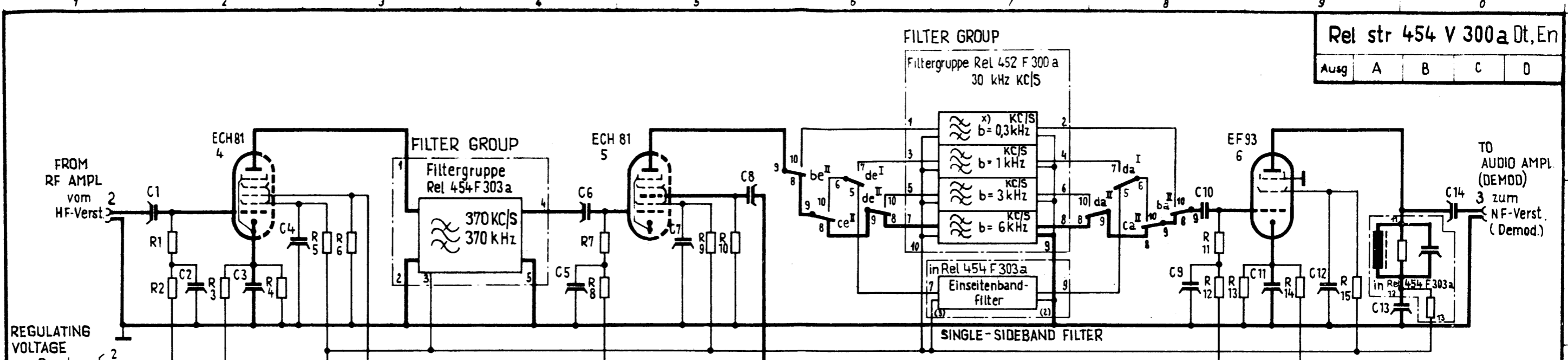
AUDIO AMPLIFIER		Rel ms 452 V 300 a En			
NF-Verstärker		Rel ms 452 V300 a Dt			
Funk empf. 138 Tz 57					
Siemens & Halske Aktiengesellschaft Wernerwerk für Fernverkehrs- und Kabeltechnik	Ausgabe	A	B	I	II
	Datum				11.10.60
	And. Mittig				
	Betr. Blatt				
	Name				
Verteiler B	Nr. m. gep.		Ersatz für		Ersatz durch

Die Abbildung zeigt die elektrische Schaltung des Regulatorverstärkers (Rel 452 V 302a) und des NF-Verstärkers (Rel 452 V 301b). Die Schaltung ist in zwei Seitenansichten (A und B) dargestellt. Die Bauteile sind wie folgt beschriftet: Ma 7, Ma 8, Ma 10/I, Ma 9, Kr 4, Kr 5, ECH 81, EBBCC, R 1, R 2, R 3, R 4, R 5, R 6, R 7, R 8, R 9, R 10, C 1, C 2, C 3, C 4, C 5, C 6, C 7, C 8, C 9, C 10, C 11, C 12, C 13, C 14, C 15, C 16, C 17, C 18, C 19, C 20, C 21, C 22, C 23, C 24, C 25, C 26, C 27, C 28, C 29, C 30, C 31, C 32, C 33, C 34, C 35, C 36, C 37, C 38, C 39, C 40, C 41, C 42, C 43, C 44, C 45, C 46, C 47, C 48, C 49, C 50, C 51, C 52, C 53, C 54, C 55, C 56, C 57, C 58, C 59, C 60, C 61, C 62, C 63, C 64, C 65, C 66, C 67, C 68, C 69, C 70, C 71, C 72, C 73, C 74, C 75, C 76, C 77, C 78, C 79, C 80, C 81, C 82, C 83, C 84, C 85, C 86, C 87, C 88, C 89, C 90, C 91, C 92, C 93, C 94, C 95, C 96, C 97, C 98, C 99, C 100.

Die Abbildung zeigt die elektrische Schaltung des Regulatorverstärkers (Rel 452 V 302a) und des NF-Verstärkers (Rel 452 V 301b). Die Schaltung ist in zwei Seitenansichten (A und B) dargestellt. Die Bauteile sind wie folgt beschriftet: Ma 7, Ma 8, Ma 10/I, Ma 9, Kr 4, Kr 5, ECH 81, EBBCC, R 1, R 2, R 3, R 4, R 5, R 6, R 7, R 8, R 9, R 10, C 1, C 2, C 3, C 4, C 5, C 6, C 7, C 8, C 9, C 10, C 11, C 12, C 13, C 14, C 15, C 16, C 17, C 18, C 19, C 20, C 21, C 22, C 23, C 24, C 25, C 26, C 27, C 28, C 29, C 30, C 31, C 32, C 33, C 34, C 35, C 36, C 37, C 38, C 39, C 40, C 41, C 42, C 43, C 44, C 45, C 46, C 47, C 48, C 49, C 50, C 51, C 52, C 53, C 54, C 55, C 56, C 57, C 58, C 59, C 60, C 61, C 62, C 63, C 64, C 65, C 66, C 67, C 68, C 69, C 70, C 71, C 72, C 73, C 74, C 75, C 76, C 77, C 78, C 79, C 80, C 81, C 82, C 83, C 84, C 85, C 86, C 87, C 88, C 89, C 90, C 91, C 92, C 93, C 94, C 95, C 96, C 97, C 98, C 99, C 100.

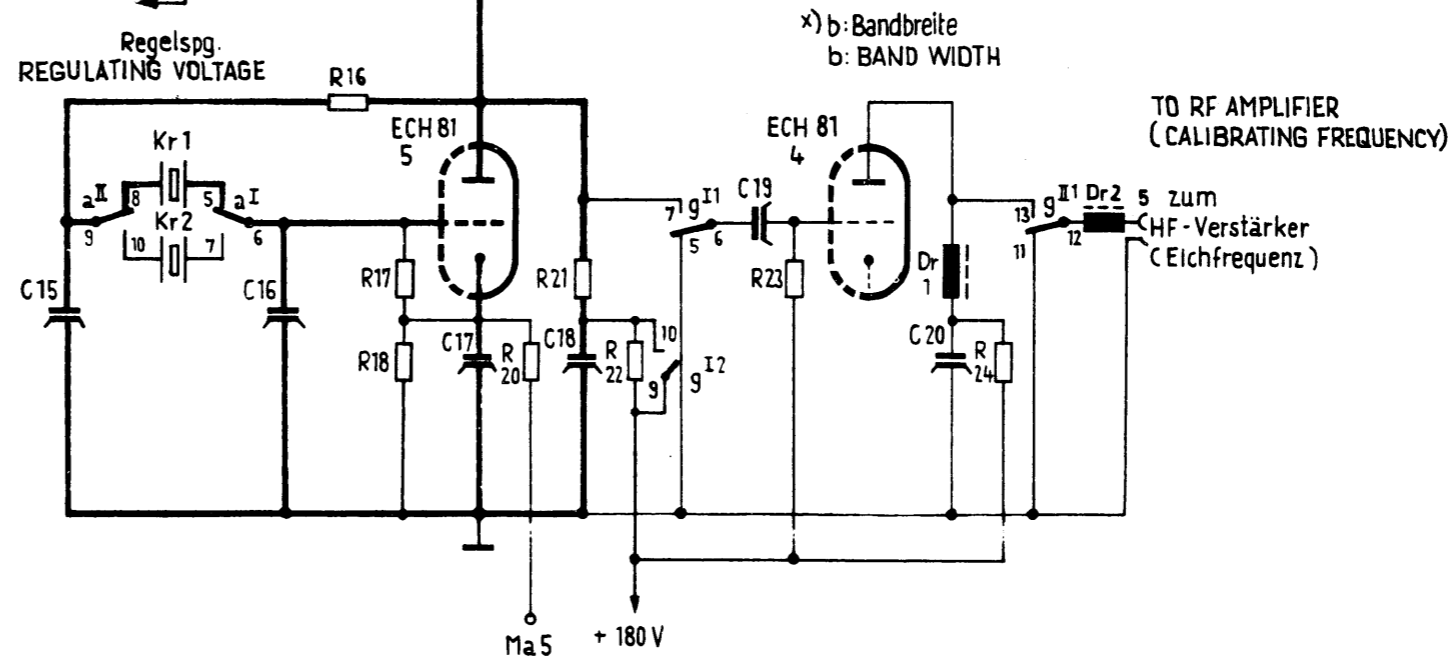
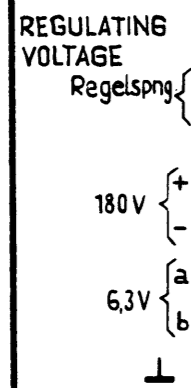
Die Bauart der Bauteile ist durch die Angabe der Bauteilnummer festgelegt. Die Bauteile sind in der Bauteilliste aufgeführt. Die Bauteile sind in der Bauteilliste aufgeführt. Die Bauteile sind in der Bauteilliste aufgeführt.

Die Bauteile sind in der Bauteilliste aufgeführt. Die Bauteile sind in der Bauteilliste aufgeführt. Die Bauteile sind in der Bauteilliste aufgeführt. Die Bauteile sind in der Bauteilliste aufgeführt.



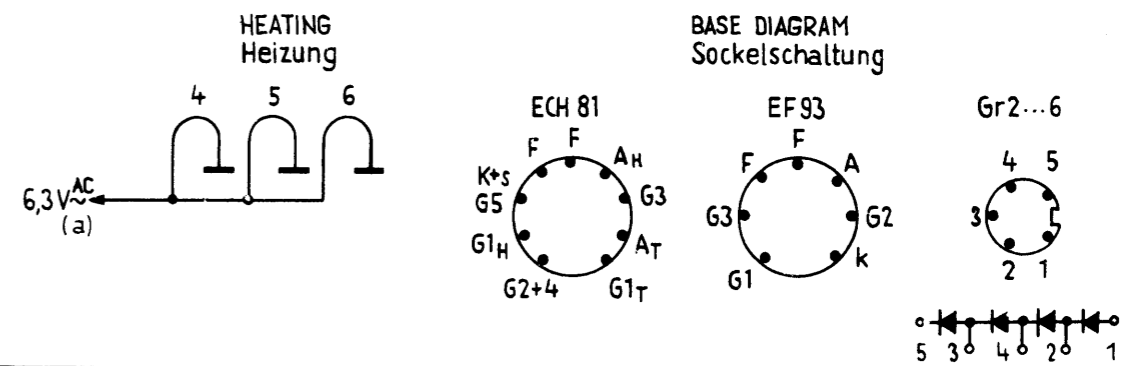
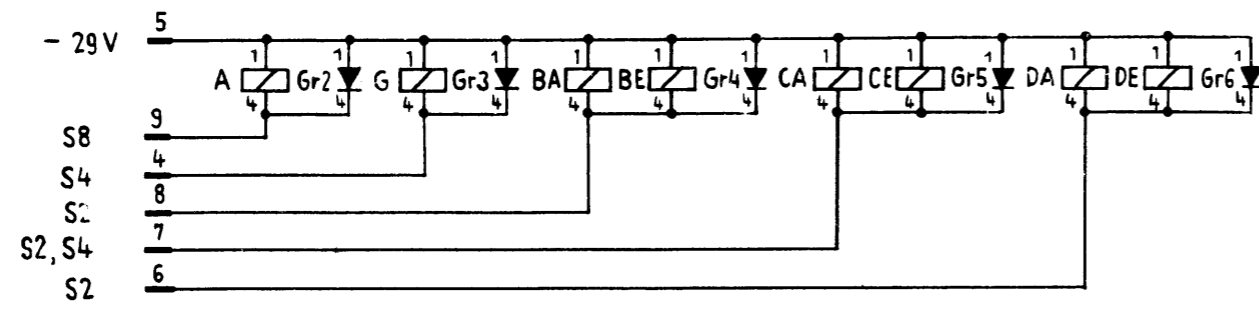
Rel str 454 V 300 a Dt, En

Ausg	A	B	C	D
------	---	---	---	---



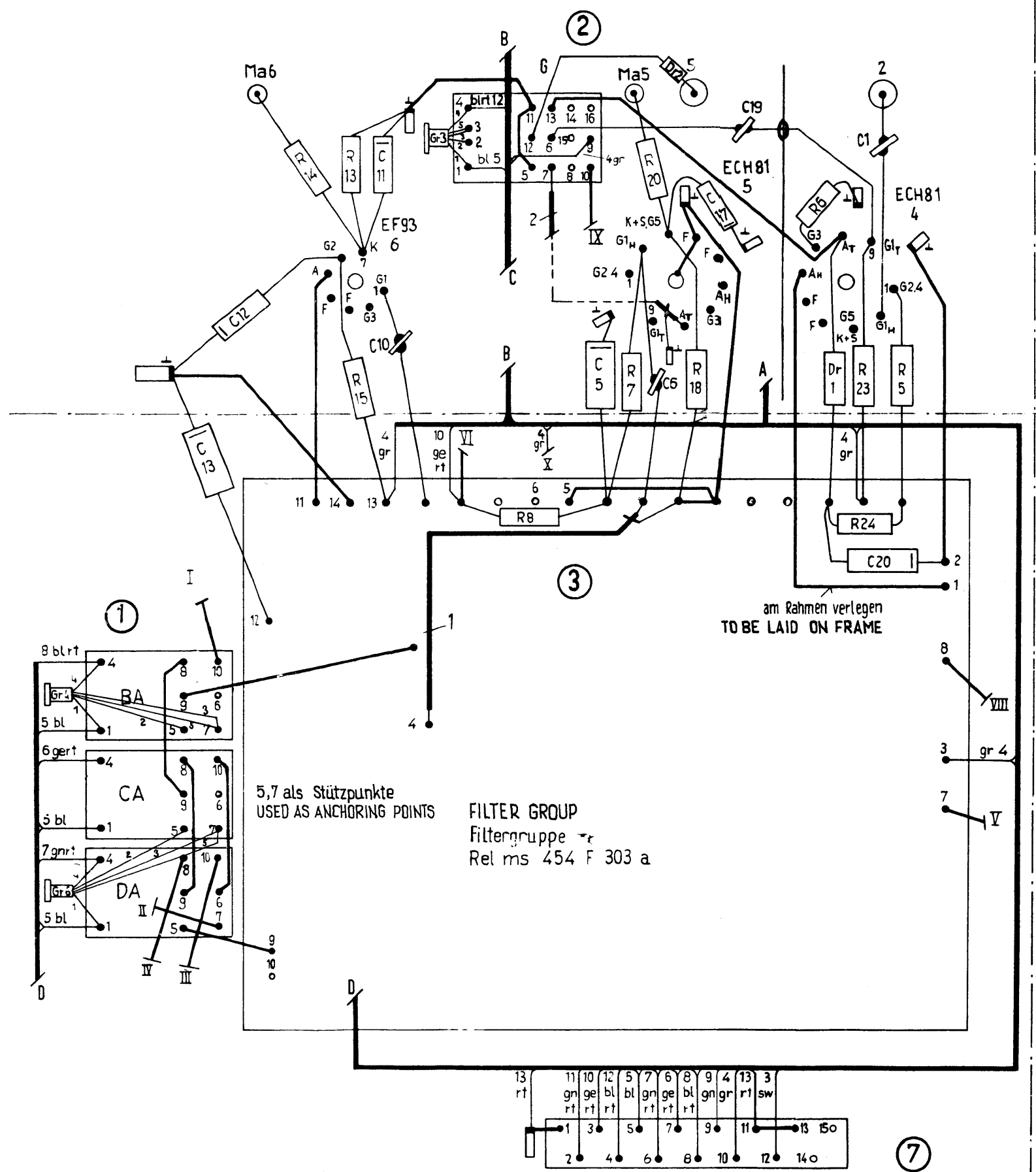
CONTACTS RELAY TABLE CIRCUIT
Relaistabelle / COMP SPEC

Relais	Kontakte	Schaltung	Bauvorschrift
A, DA	7/5	1-4 E A	TBv 654/22/134d (Trls 154c)
BA, CA	10/8	1-4 E A	TBv 654/22/134c (Trls 154c)
BE, CE	10/8	1-4 E A	TBv 654/22/94c (Trls 154c)
DE	7/5	1-4 E A	TBv 654/22/94d (Trls 154c)
G	2/1	1-4 E A	TBv 654/21/134e (Trls 154d)

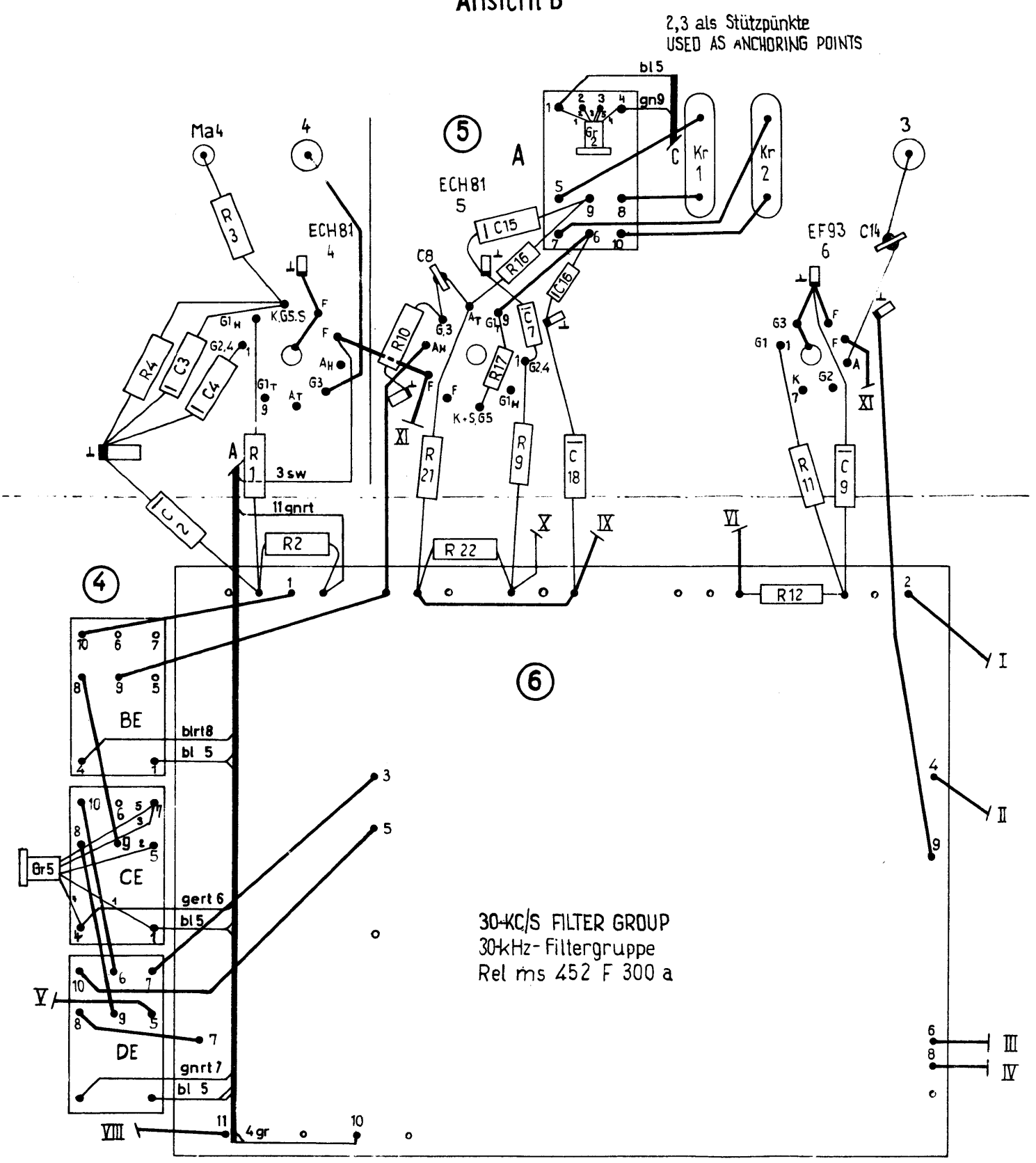


IF AMPLIFIER		Rel str 454 V 300 a En	
ZF - Verstärker		Rel str 454 V 300 a Dt	
Siemens & Halske Aktiengesellschaft Wernerwerk für Weitverkehrs- und Kabellechnik	Vorläufig	Freigabe	Änderungen
	Ausgabe	A D C	I II III IV V VI VII
	Datum	9.2.61	
	Name	Quido	
	Änd. Mittlg.		
Verteiler: B	Normgepr.	Ersatz für:	Ersetzt durch:

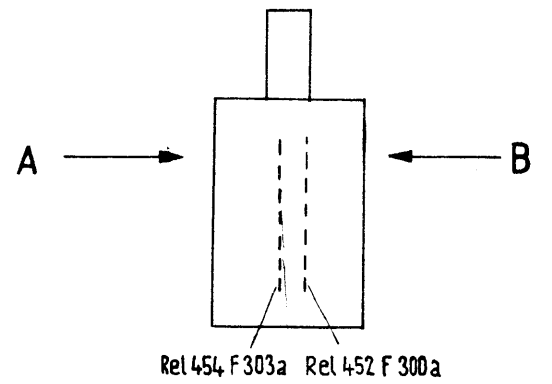
VIEW A
Ansicht A



VIEW B
Ansicht B



EXPLANATION OF VIEWS
Erklärung der Ansichten



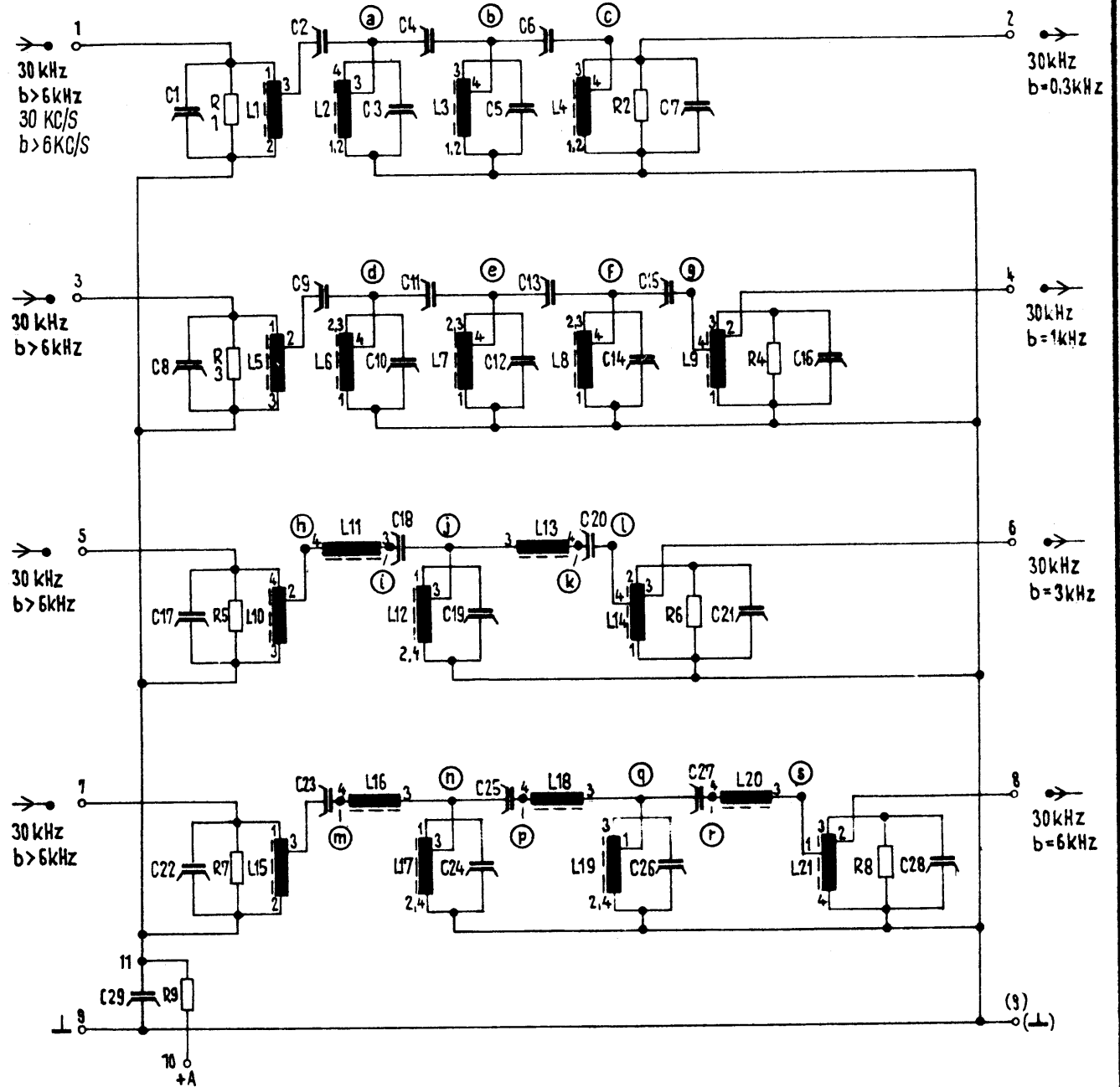
IF AMPLIFIER		Rel ms 454 V 300 a En	
ZF - Verstärker		Rel ms 454 V 300 a Dt	
Funk-Empf 138, Tz 40			
Siemens & Halske Aktiengesellschaft Wernerwerk für Fernverkehrs- und Kabeltechnik	Vorlaufig	Freigabe	
	Ausgabe	A	D C
	Datum	9.2.61	
	Name	Feld	
	Änd. Mittlg.		
Verteiler: B		Ersatz für:	
Normap.: 10		Ersatz durch:	

This document and the information contained herein are the property of Siemens & Halske Aktiengesellschaft. It is to be used only for the purposes for which it was prepared. It is not to be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written permission of Siemens & Halske Aktiengesellschaft.

This document may not be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written permission of Siemens Aktiengesellschaft. All rights reserved. In the event of a patent or other legal rights are reserved in the area of this design.

SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft

IF 3 FILTER
ZF 3-Filter



NOTE:

Anmerkung:

⊙ Prüfpunkt CHECKING POINT

b: Bandbreite

b: BAND WIDTH

Verantwortlich für Entwurf, Ausführung, Montage, Wartung, Reparatur, Instandhaltung, Betrieb, Abschaltung, Demontage, Entsorgung, Recycling, Umweltschutz, Energieeffizienz, Sicherheit, Gesundheit, Umwelt, etc.

SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft

FILTER GROUP

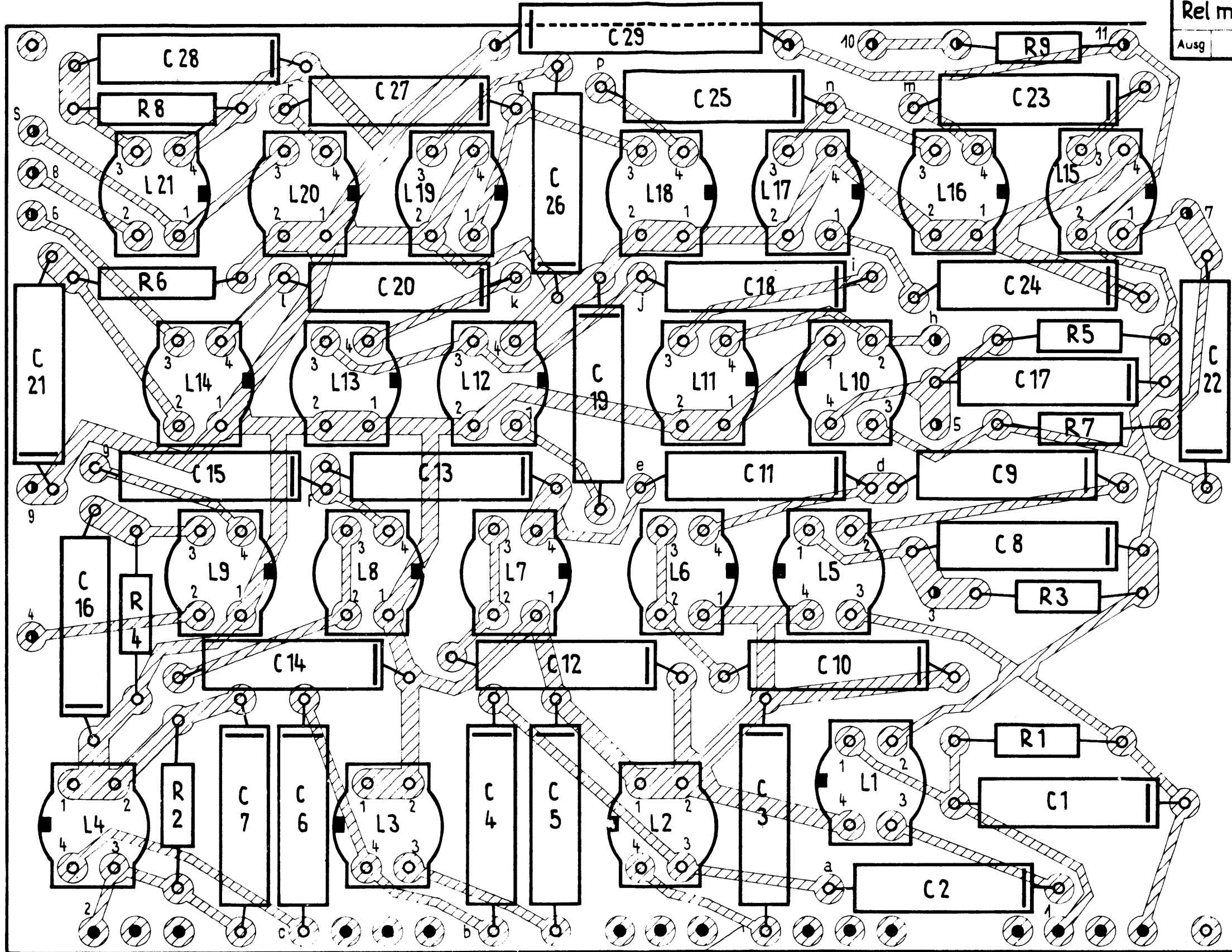
Rel str 452 F 300 a En

Filtergruppe

Rel str 452 F 300 a Dt

Siemens & Halske
Aktiengesellschaft
Wernerwerk
für Weitverkehrs-
und Kabeltechnik

Ausgabe	Vorläufig		Freigabe		Änderungen						
	A		I		II	III	IV	V	VI	VII	
Datum			22.12.60								
Name	Halske										
And Mittlg											
Verteiler: B	Normgepr	Ersatz für:		Ersatz durch:							



Strombahnen auf der Rückseite CURRENT PATHS ON REAR Rel 472 F 1a

Veränderte Ausführung...
 Änderungen...
 Datum...
 Unterschrift...

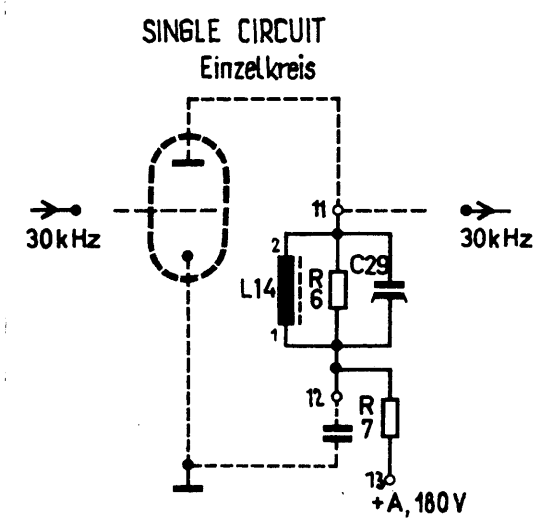
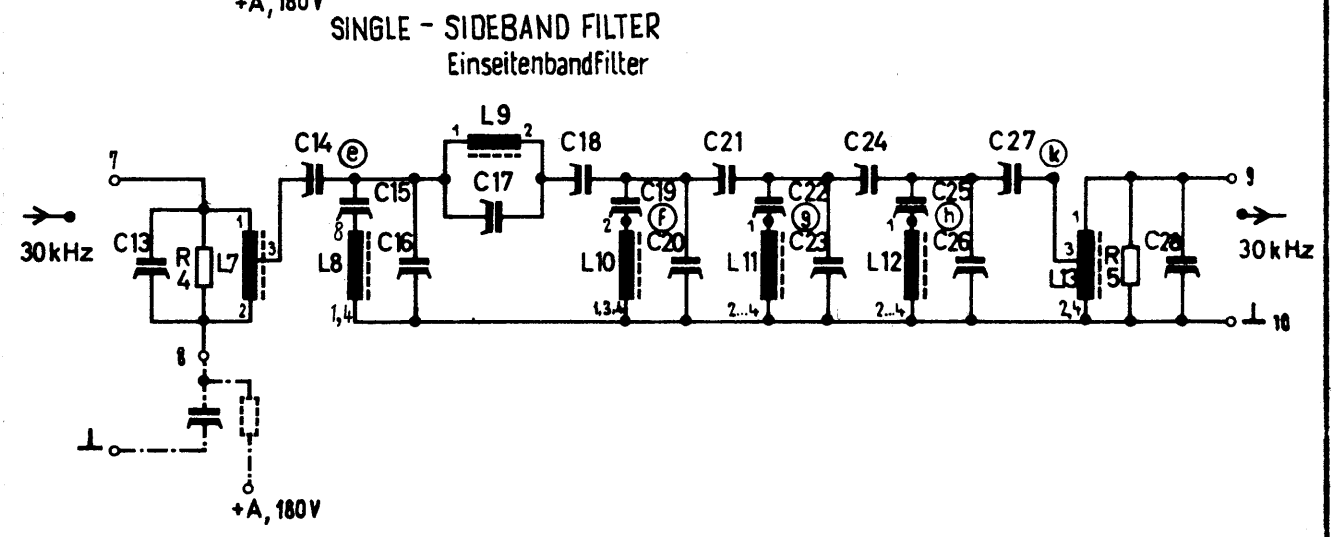
Veränderte Ausführung...
 Änderungen...
 Datum...
 Unterschrift...

Funk - Empf 138, Tz 45		FILTER GROUP Filtergruppe		Rel ms 452 F 300 a Dt, En						
		Verfüg		Freigabe		Änderungen				
		A	B	I	II	III	IV	V	VI	VII
Ausgabe				22.12.60						
Datum										
Name		Lutz								
Änd Mittlg										
TR										
Verteiler B		Normgeop		Erstellt für		Ersetzt durch				

Siemens & Halske
 Aktiengesellschaft
 Wernerwerk
 für Weitverkehrs-
 und Kabeltechnik

Die Schaltung ist als Ersatzschaltung für die Baugruppe "ZF2-Filter" im Schaltplan der Baugruppe "ZF2-Filter" dargestellt. Die Baugruppe "ZF2-Filter" ist im Schaltplan der Baugruppe "ZF2-Filter" dargestellt. Die Baugruppe "ZF2-Filter" ist im Schaltplan der Baugruppe "ZF2-Filter" dargestellt.

SIEMENS & HALSKE ANTIENGESELLSCHAFT
 WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK



IN IF ÄMPL
 ----- : im ZF Verstärker
 Rel 454 V 300a
 - - - - - : in Filtergruppe IN FILTER GROUP
 Rel 452 F 300a

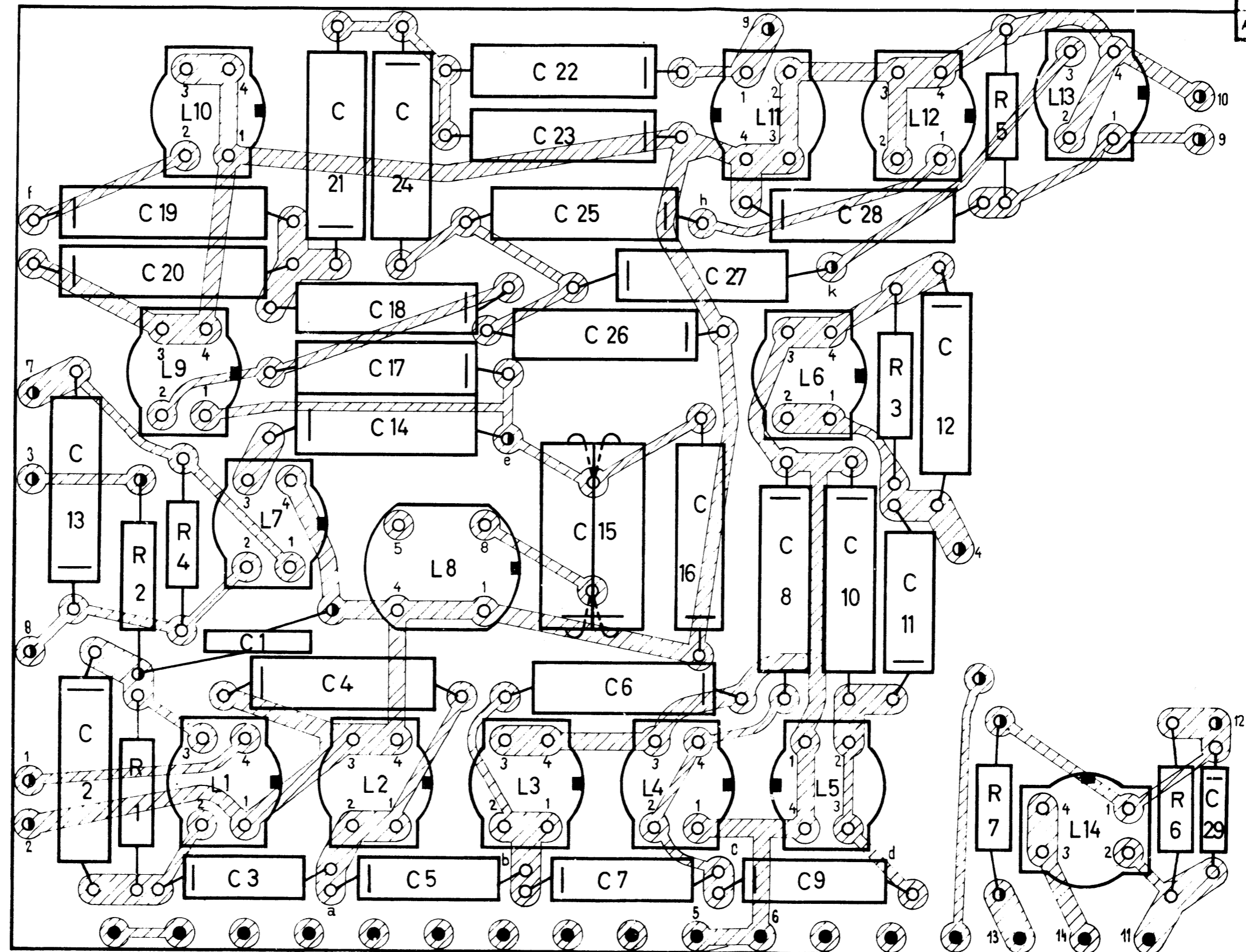
NOTE:
Anmerkung:
 ☉ Prüfpunkt
 CHECKING POINT

FILTER GROUP Filtergruppe		Rel str 454 F 303a Dt, En							
Siemens & Halske Aktiengesellschaft Wernerwerk für Weitverkehrs- und Kabeltechnik	Ausgabe	B		I					
	Datum			22.12.60					
	Änd. Mittlg.								
	Betr Blatt								
	Name	fida							
Verteiler:	B	Normgep:	/	Ersatz für	Ersetzt durch:			5/5	

This document may not be reproduced or made accessible to third parties without our express authorization. All infringements are liable to prosecution for damages under the Copyright and Fair Trade Laws. All rights are reserved in the event of the issue of a patent or the registration of a design.

Este documento es de nuestra exclusiva propiedad y queda prohibida su reproducción o comunicación a terceros, bajo las responsabilidades y sanciones legales que correspondan. Ley sobre los derechos de autor, ley contra la competencia desleal (Código Civil). Reservados todos los derechos en caso de otorgamiento de patente o registro de marca de fábrica.

Cette documentation ne doit pas être remise à la disposition de tiers, personnes ni être reproduite ni être exploitée entièrement ou partiellement, sans notre autorisation. Des infractions seront punies par la loi et obligeront à des dommages-intérêts (Copyright, loi sur la concurrence déloyale, Code Civil). Tous les droits réservés en cas de délivrance de brevet ou d'enregistrement de la marque de fabrique.



Strombahnen auf der Rückseite
CURRENT PATHS ON REAR

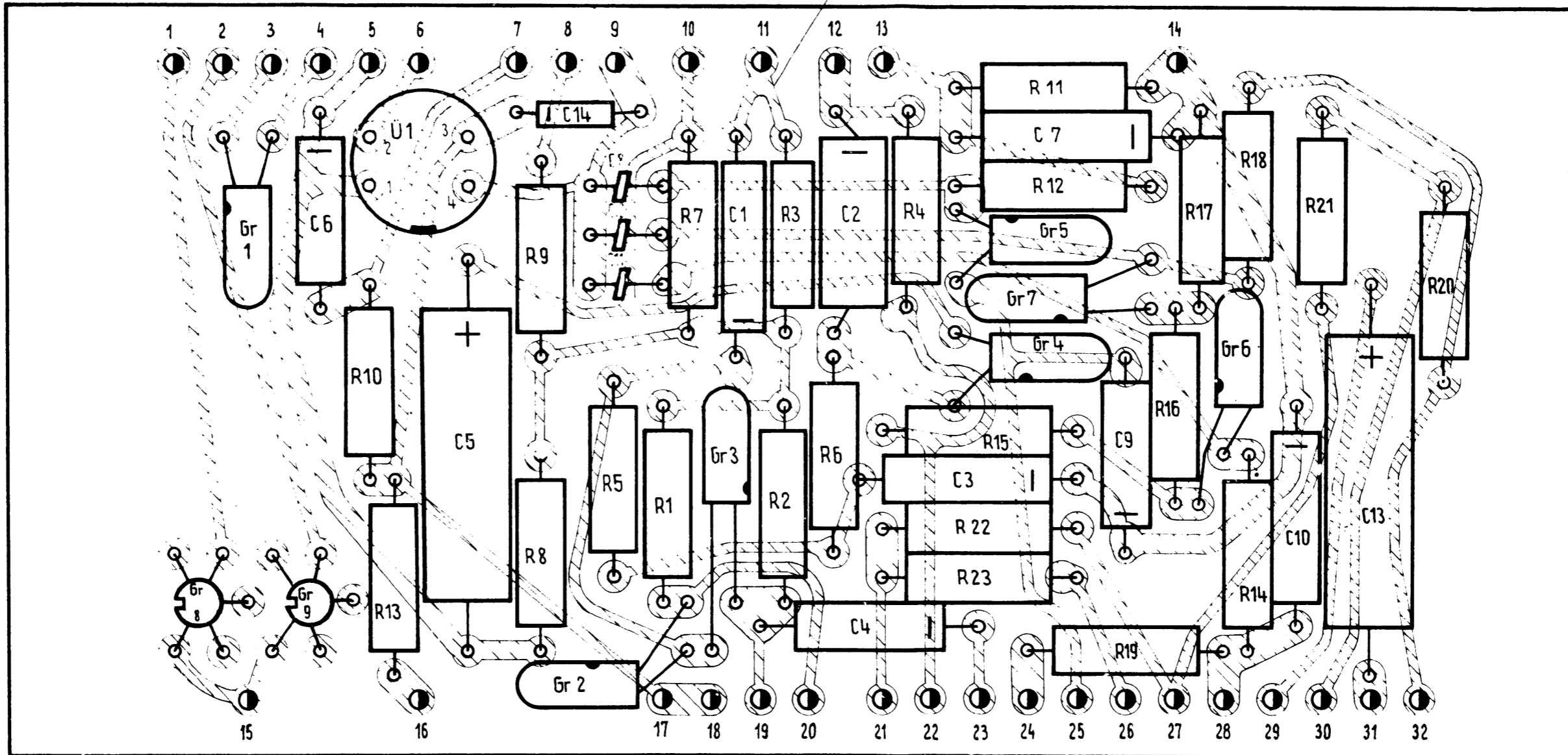
Rel 474 F1a

FILTER GROUP Filtergruppe		verfüg		Freigabe		Änderungen	
Funk empf. 138 Tz46		A	B	I			
Siemens & Halske Aktiengesellschaft Werkerwerk für Wechselstrom- und Kabellechnik		Name <i>Heide</i>		22.12.60			
Verfasser B		Merkmal <i>60</i>		Erstellt für		Erstellt durch	

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF SIEMENS AG. IT IS TO BE KEPT IN THE ORIGINAL FORM AND IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM.

Die Fertigung dieses Bauelementes ist an die Siemens AG, München, zu übergeben. Die Montageanleitung ist dem Bauelement beigelegt.

CURRENT PATHS ON THE REAR
 Strombahnen auf der Rückseite

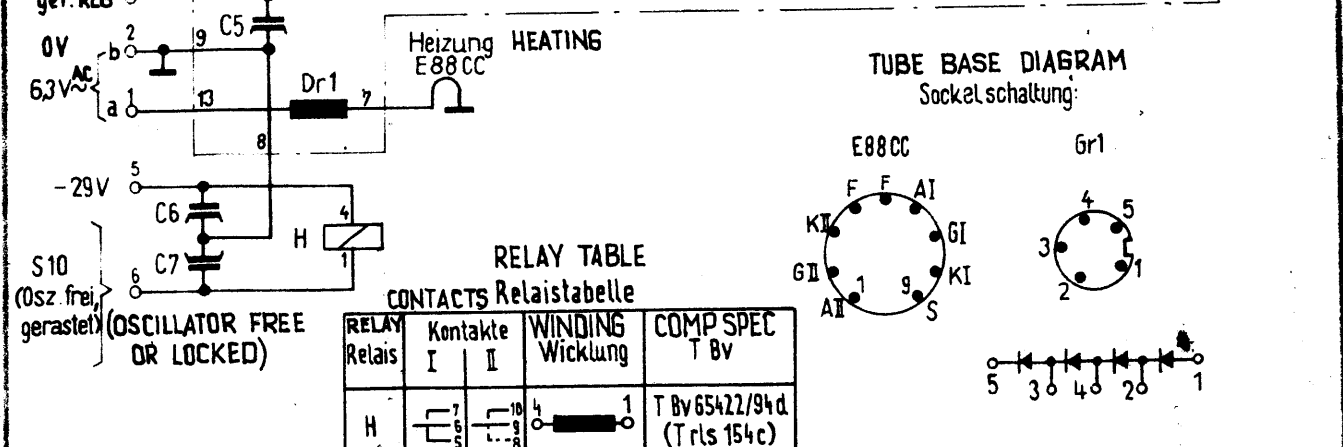
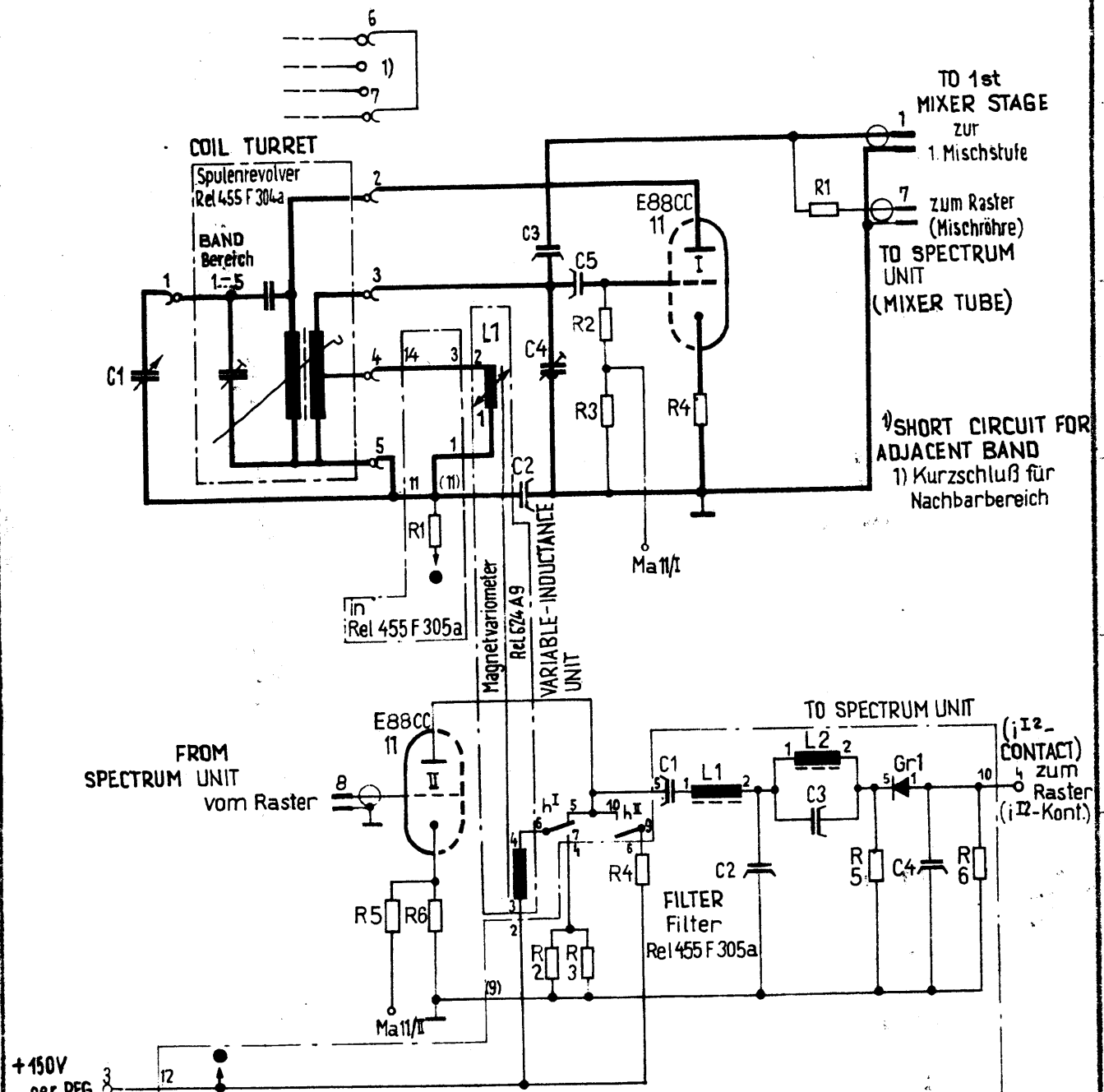


Rel 472V2a

REGULATING AMPLIFIER ASSEMBLY		Rel ms 452 V 302 a En	
Funkt empf 138 Tz 60		Regelverstärker - Aufbau	
Siemens & Halske Aktiengesellschaft Wernerwerk für Fernverkehrs- und Kabelftechnik		Rel ms 452 V 302 a Dt	
Ausgabe	A	C	D
Datum			22. 12. 60
And. Mittlg.			
Betr Blatt			
Name			
Verteiler B	Normgepr.	Ersatz für	Ersetzt durch

This document may not be reproduced or translated in any form without the express permission of the Siemens AG. The reproduction of this document for purposes other than those for which it was prepared is prohibited. The Siemens AG is not liable for any damage or loss of profit resulting from the use of this document.

Siemens & Halske Aktiengesellschaft



RELAY TABLE				ANDERUNGEN							
CONTACTS Relais-tabelle											
Relais	Kontakte I	Kontakte II	WINDUNG Wicklung	COMP SPEC T Bv							
H	7-8	10-9	1-2	T Bv 65422/94d (Trls 154c)							

SPECTRUM OSCILLATOR				Rel str 455 U 300a Dt, En											
Rasteroszillator															
Siemens & Halske				Verfüglg				Freigabe							
Aktiengesellschaft				A	D	C	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Wernerwerk				9.2.67											
für Weltverkehrs- und Kabeltechnik				Name											
And. Mitg.				Verteilers B				Normgeos				Ersatz für			

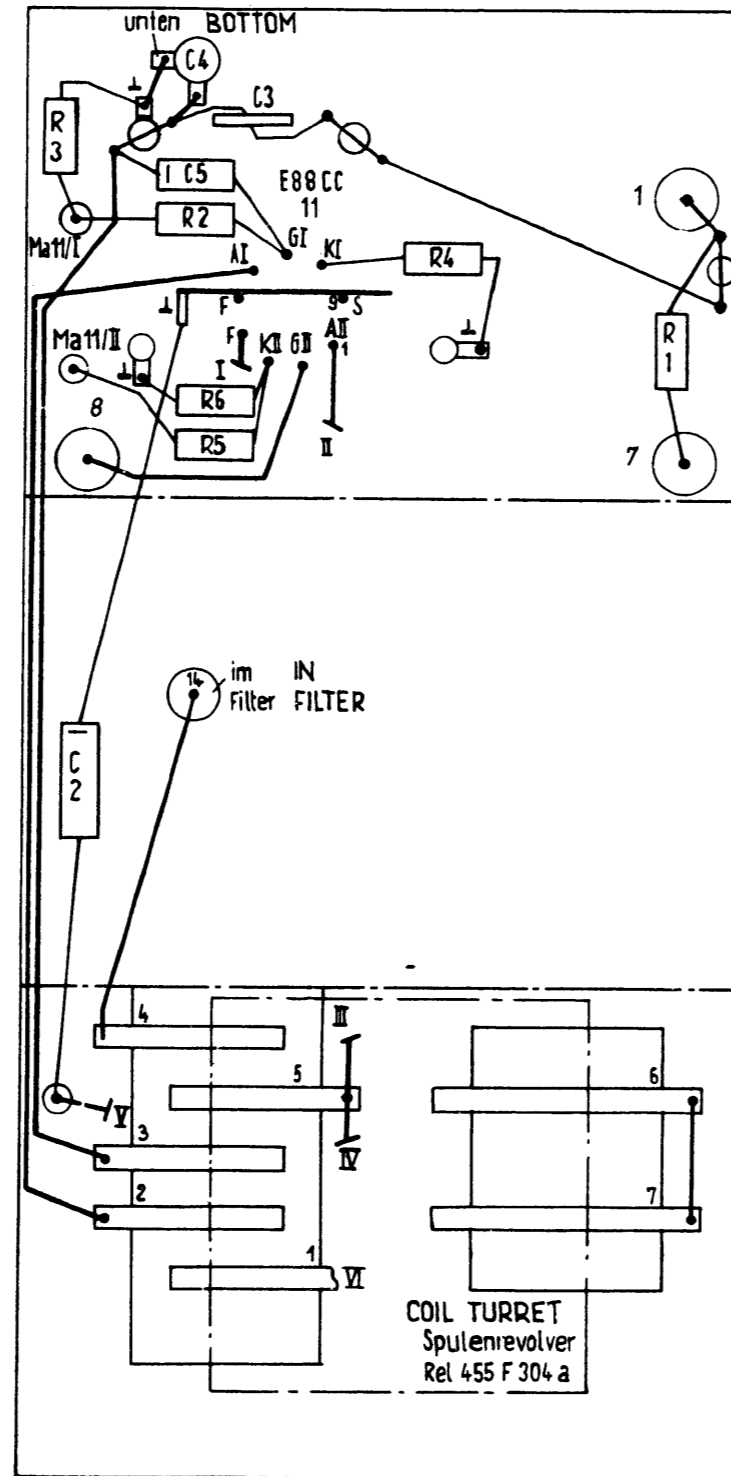
Veranschauligung der Schaltung des Rasteroszillators. Die Schaltung ist für die Verwendung in der Raster- und Fernsprechanlage geeignet. Die Schaltung ist für die Verwendung in der Raster- und Fernsprechanlage geeignet. Die Schaltung ist für die Verwendung in der Raster- und Fernsprechanlage geeignet.

Diese Beschreibung ist ein Dokument, das ausschließlich für den Gebrauch der Siemens AG bestimmt ist. Die Weitergabe an Dritte ist ohne schriftliche Genehmigung der Siemens AG ausdrücklich untersagt. Die Siemens AG übernimmt keine Haftung für Schäden, die aus dem Gebrauch dieses Dokuments resultieren.

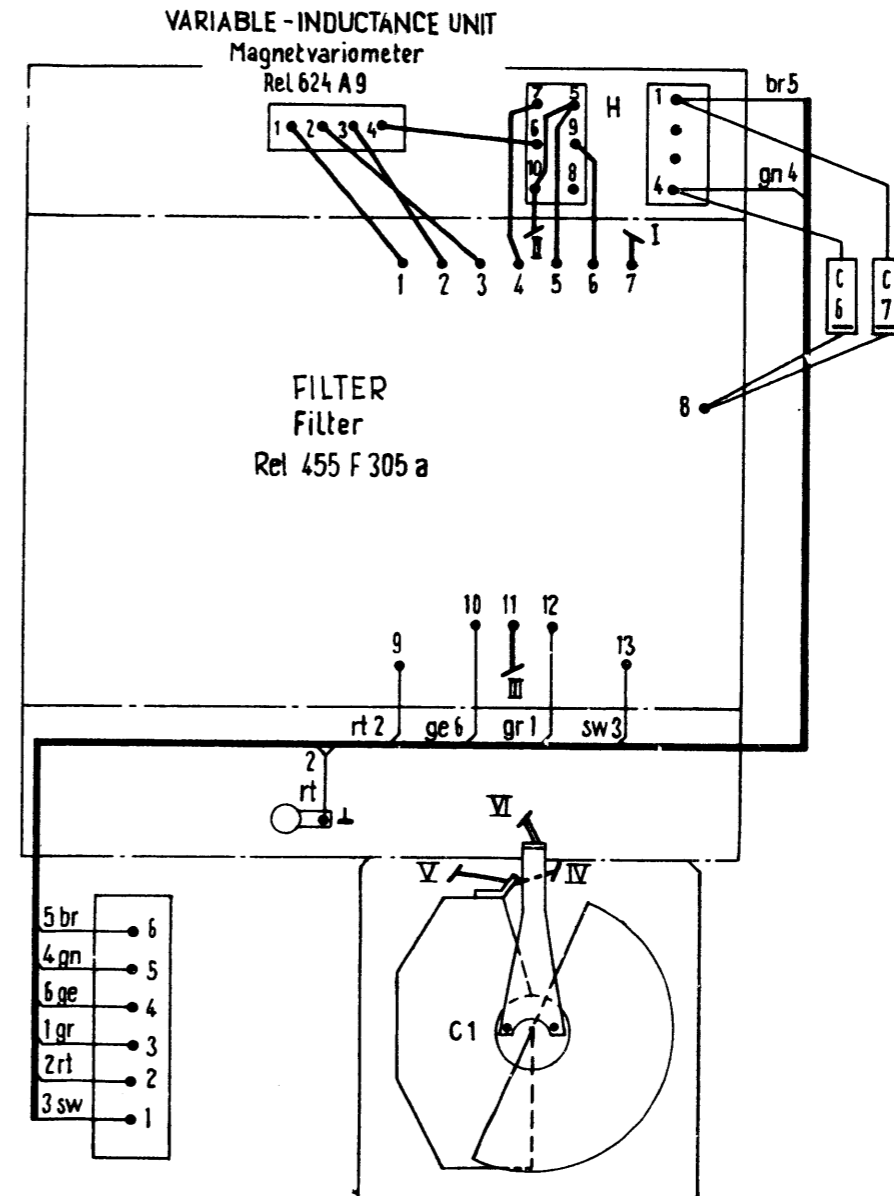
Diese Beschreibung ist ein Dokument, das ausschließlich für den Gebrauch der Siemens AG bestimmt ist. Die Weitergabe an Dritte ist ohne schriftliche Genehmigung der Siemens AG ausdrücklich untersagt. Die Siemens AG übernimmt keine Haftung für Schäden, die aus dem Gebrauch dieses Dokuments resultieren.

SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft, Hoff

**FRONT VIEW
Vorderansicht**



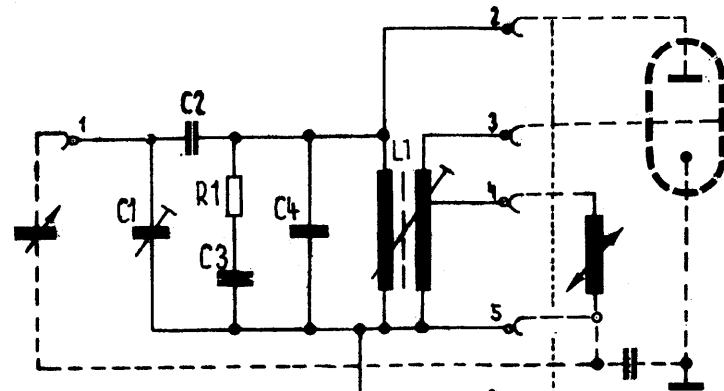
**REAR VIEW
Rückansicht**



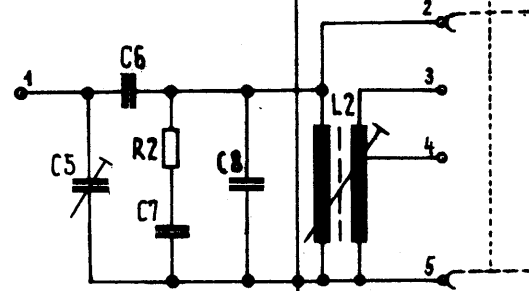
SPECTRUM OSCILLATOR		Rel ms 455 U 300 a En					
Rasteroszillator		Rel ms 455 U 300 a Dt					
Funk empf. 138 Tz 5		verfüg		Freigabe		Änderungen	
Siemens & Halske Aktiengesellschaft Wernerwerk für Weitverkehrs- und Kabeltechnik		Ausgabe A		I 9.2.57		II III IV V VI VII	
Verteiler B		Normgeber		Ersatz für:		Ersetzt durch:	

Fabrikation der Relais...
 Relais sind...
 UWO...
 Siemens...

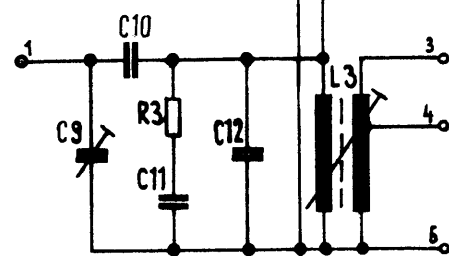
BAND
Bereich
1



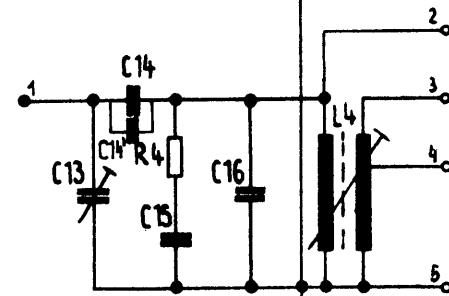
BAND
Bereich
2



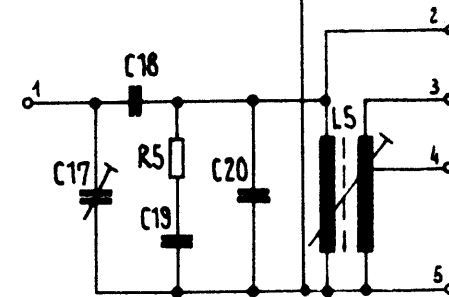
BAND
Bereich
3



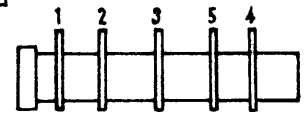
BAND
Bereich
4



BAND
Bereich
5



COIL TERMINALS
Spulenanschlüsse



COIL TURRET
Spulenrevolver

Rel str 455 F 304 a Dt, En

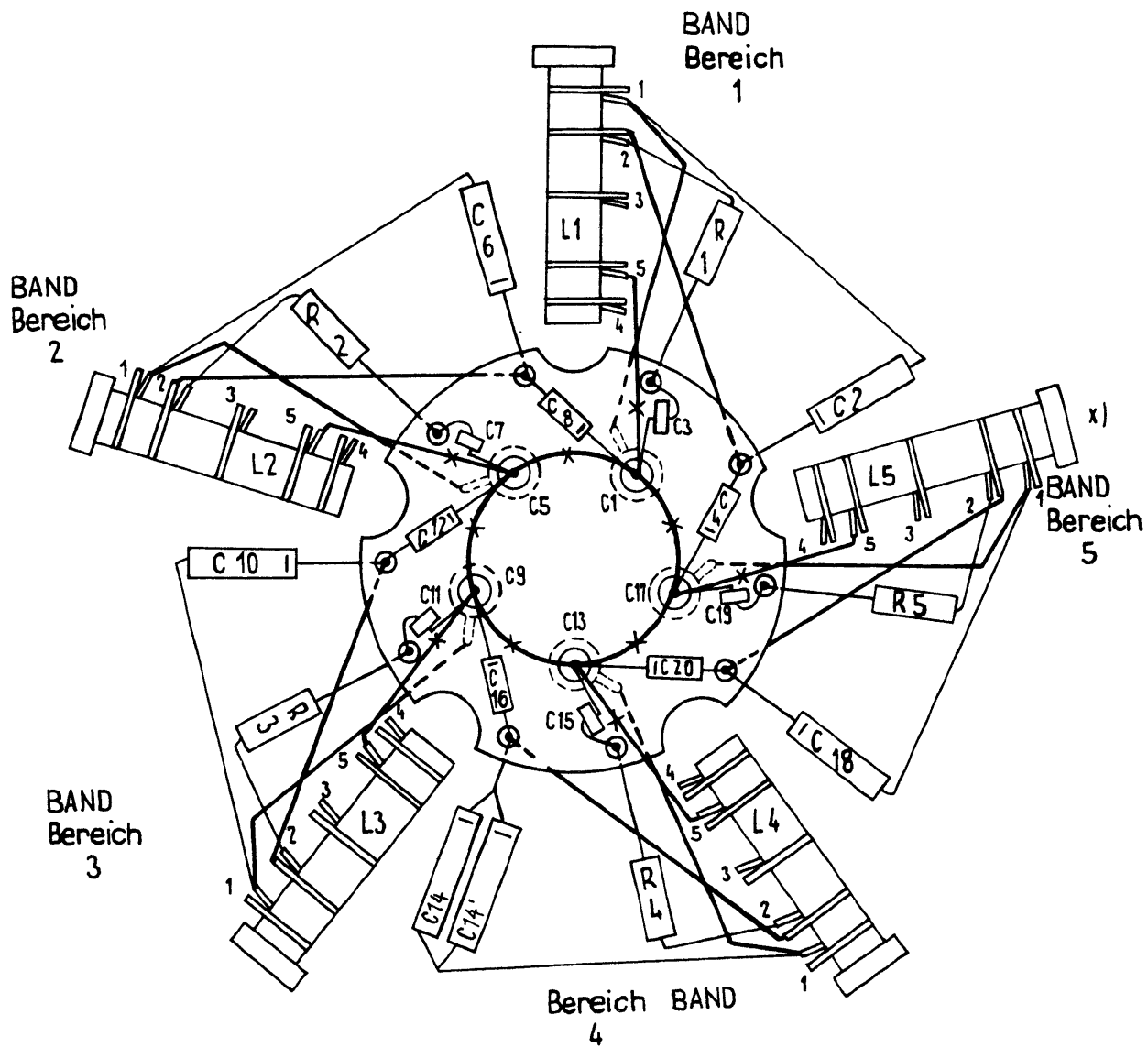
Siemens & Halske
Aktiengesellschaft
Wernerwerk
für Weitverkehrs-
und Kabeltechnik

Ausgabe	Vorläufig		Freigabe	Änderungen						
	A		I	II	III	IV	V	VI	VII	
Datum			10.2.67							
Name	Jaida									
And Mittlg										
Verteiler: B	Normgepr		Ersatz für:	Ersetzt durch:						

Vorläufig...
 Datum...
 Name...
 UWO...
 Siemens...

Technische Zeichnung
 Spulenrevolver
 Rel. ms 455 F 304 a En
 10.2.61
 138 Tz 19

Siemens & Halske Aktiengesellschaft
 Wernerwerk für Weltverkehrs- und Kabeltechnik
 1000 Berlin 30, Postfach 10 15 53
 Telefon 24 00 00



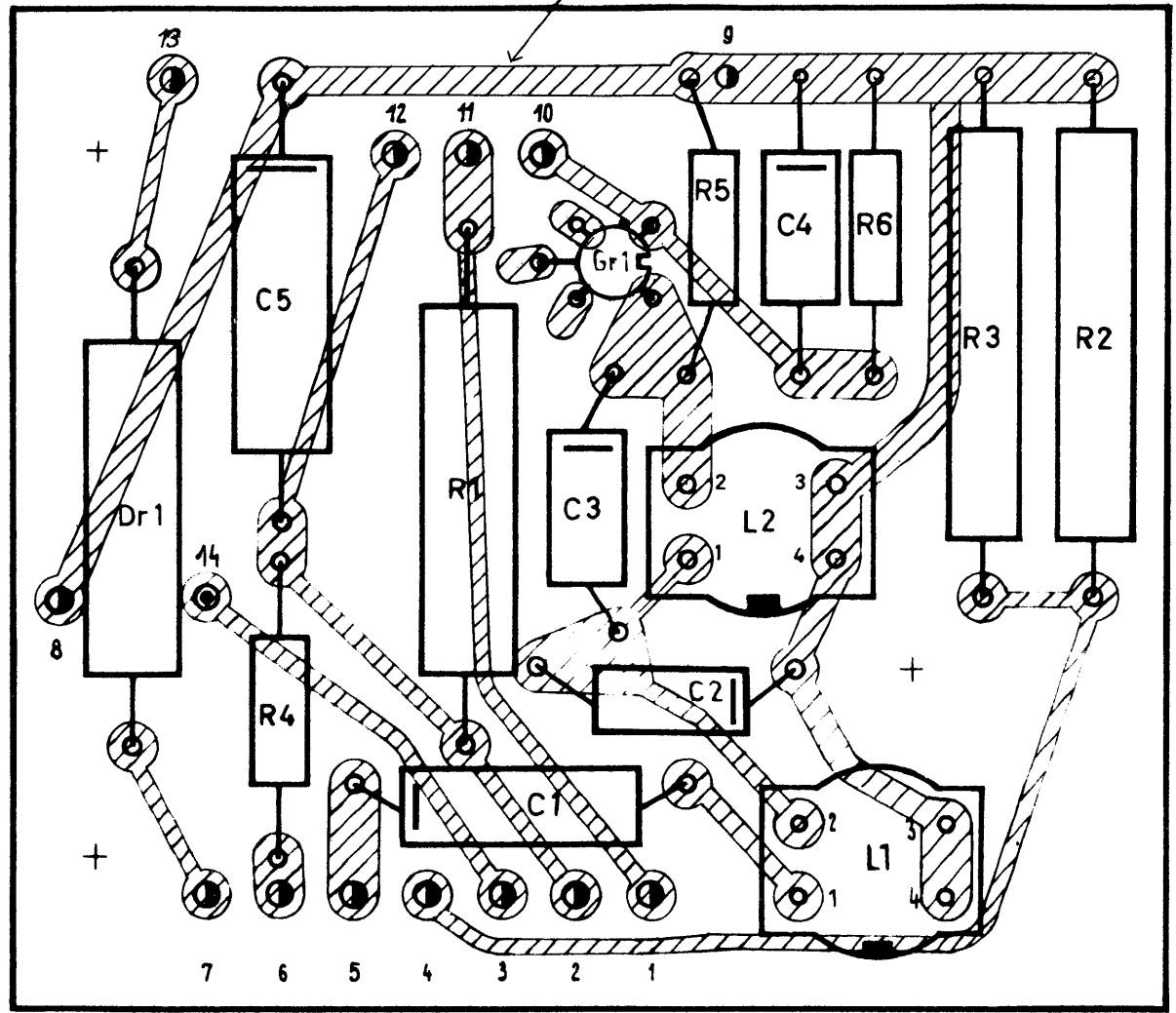
COIL TURRET Rel ms 455 F 304 a En

Spulenrevolver Rel ms 455 F 304 a Dt

Funk empf. 138 Tz 19

Siemens & Halske Aktiengesellschaft Wernerwerk für Weltverkehrs- und Kabeltechnik	Ausgabe	A	B	I						
	Datum			10. 2. 61						
	Änd. Mittlg.									
	Betr. Blatt									
	Name		Heide							
	Verteiler:	B	Normgepr.	lo'	Ersatz für:		Ersetzt durch:			

CURRENT PATHS ON THE REAR
Strombahnen auf der Rückseite



Rel 475 F 1a

FILTER

Rel ms 455 F 305a En

Filter

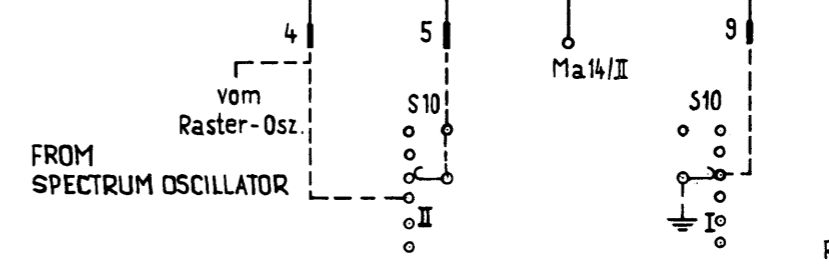
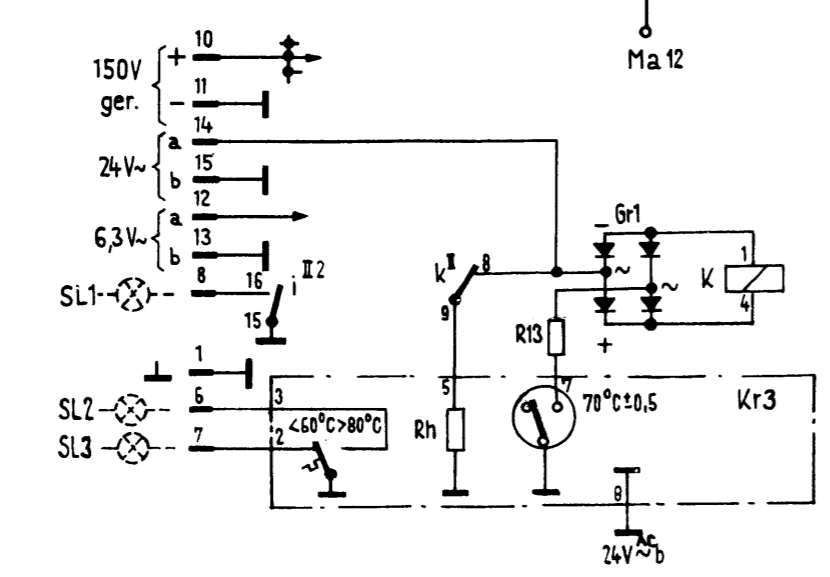
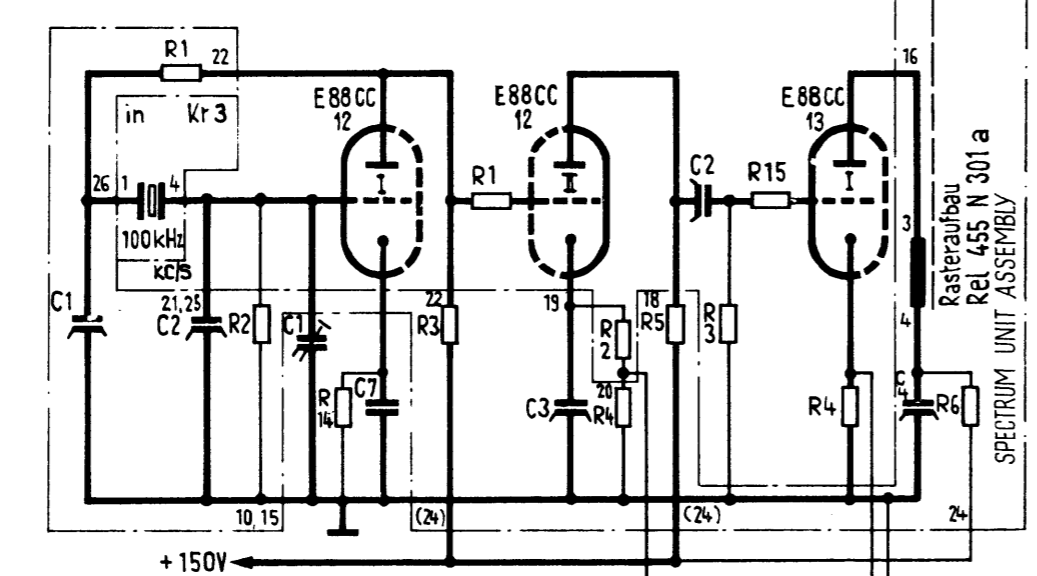
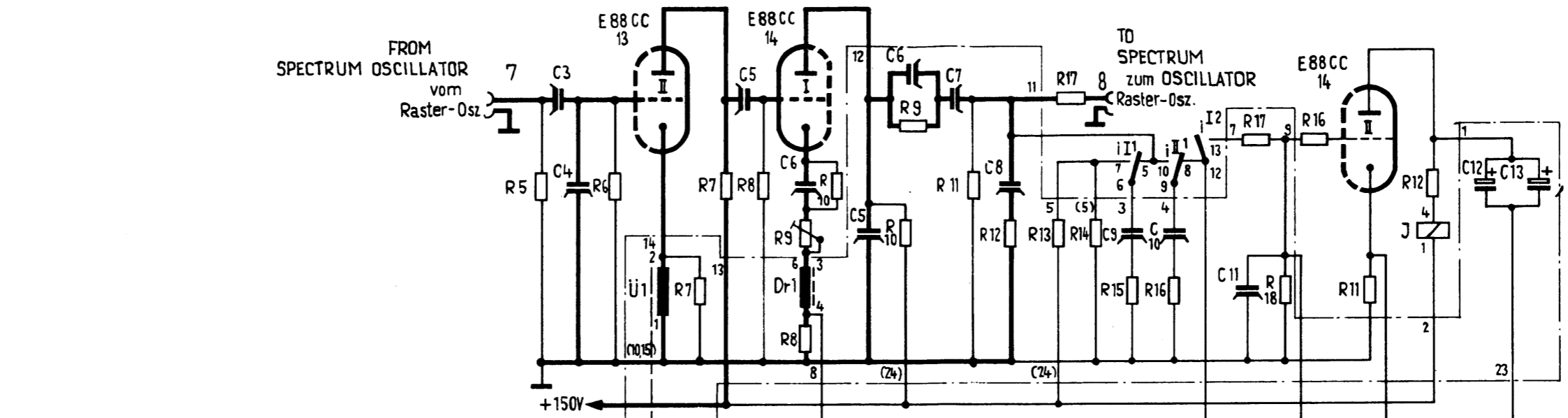
Rel ms 455 F 305a Dt

Siemens & Halske
Aktiengesellschaft
Wernerwerk
für Weitverkehrs-
und Kabeltechnik

Ausgabe	B	E	D	I						
Datum				22.12.60						
And Mittig										
Betr Blatt										
Name										
verteller	B									
Normgepr										
Ersetzt für				Ausg. A						
Ersetzt durch										

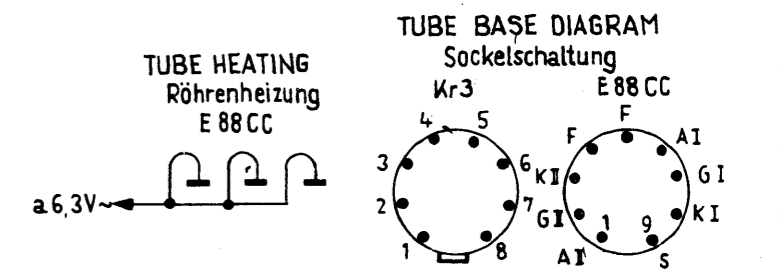
This circuit is for the Raster-Generator of the Siemens 455 N 300 a. It is a part of the Raster-Generator assembly. The circuit is designed for the production of a raster signal. The circuit is a vacuum tube circuit. The circuit is a vacuum tube circuit. The circuit is a vacuum tube circuit.

Veränderrung 4 am 10.11.67. Ersatz für die alte Ausführung. Die alte Ausführung ist nicht mehr lieferbar. Die neue Ausführung ist ab dem 10.11.67 lieferbar. Die neue Ausführung ist ab dem 10.11.67 lieferbar. Die neue Ausführung ist ab dem 10.11.67 lieferbar.



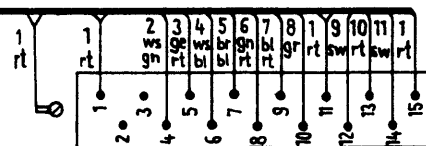
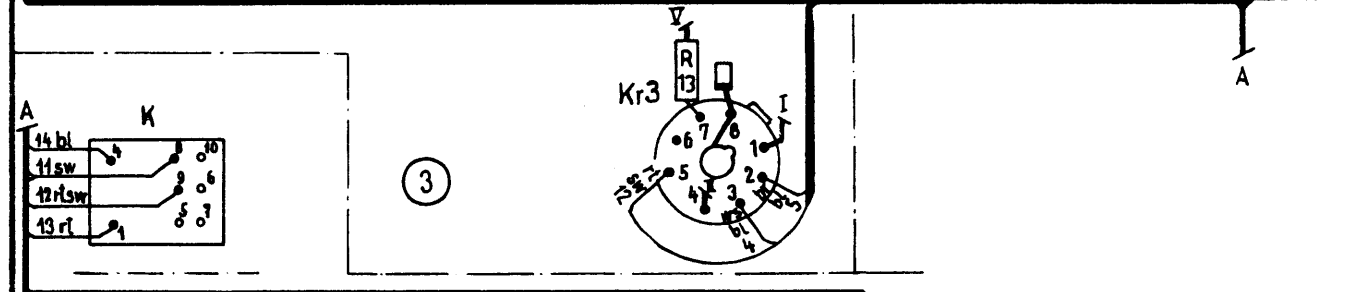
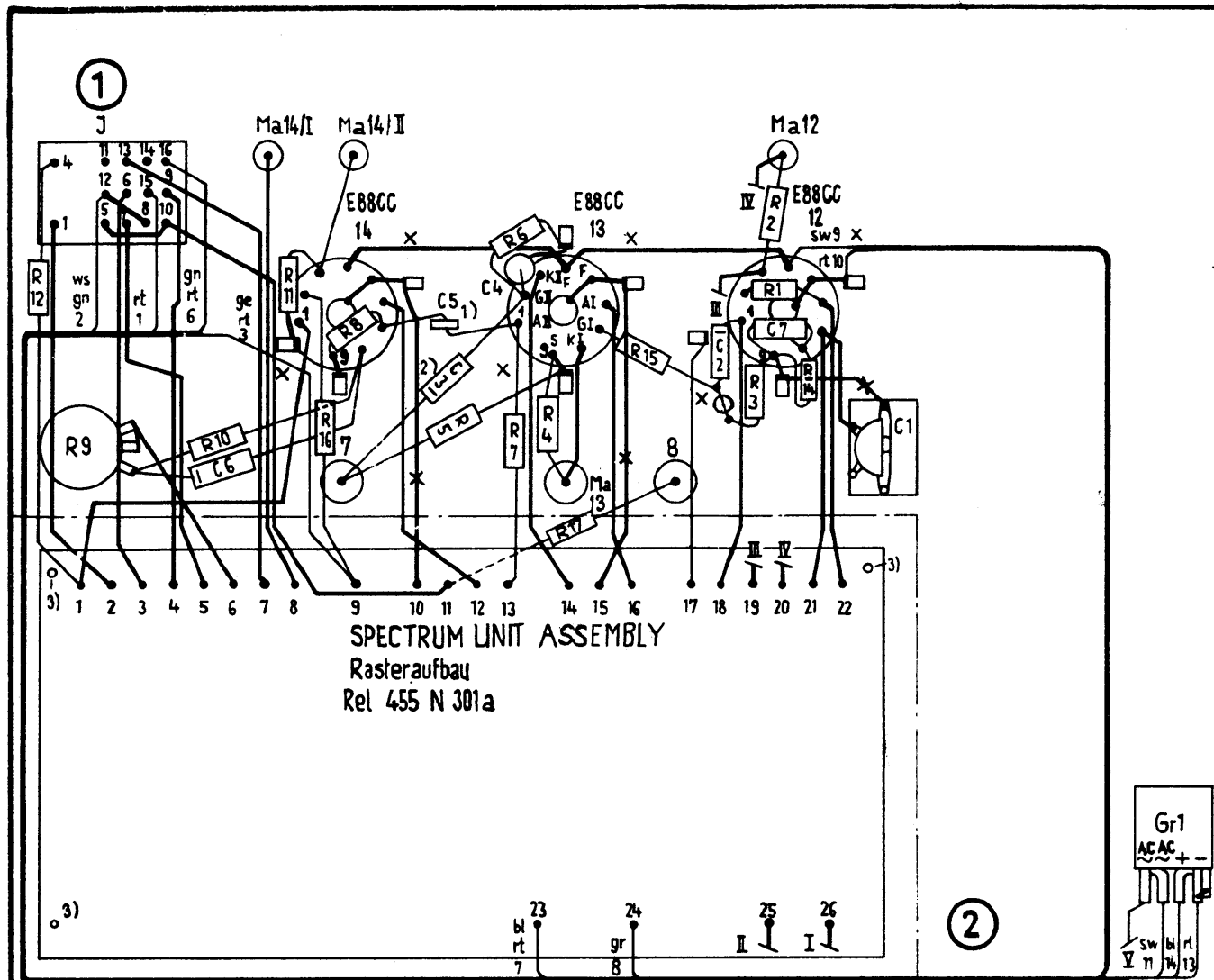
RELAY TABLE
Relaistabelle

Relais	Kontakte I	I	Schaltung	COMP SPEC
K	2	10 9 8	1 — 04	TBv 65422/ 93 c
J	2	16 15 14 13 12 11 10 9 8	1 — 04	TBv 65403/134 e



SPECTRUM UNIT				Rel str 455 N 300 a En						
Raster				Rel str 455 N 300 a Dt						
Ausgabe	variab.		Freigabe	Änderungen						
	A	B		II	III	IV	V	VI	VII	
Datum			10.2.67							
Name										
Änd Mittlg.										
TR										
Verteiler	B									

This document is a technical drawing of a Siemens product. It is not to be used for any other purpose than the one intended. The user is responsible for the correct use of the product. The user is also responsible for the correct interpretation of the drawing. The user is also responsible for the correct use of the product. The user is also responsible for the correct interpretation of the drawing.



Nachdruck und Verbreitung dieses Zeichnungsblattes ist ohne schriftliche Genehmigung der Siemens AG. Die Siemens AG übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit der Angaben. Die Siemens AG ist nicht verantwortlich für Schäden, die aus der Verwendung dieses Zeichnungsblattes resultieren. Die Siemens AG ist nicht verantwortlich für Schäden, die aus der Verwendung dieses Zeichnungsblattes resultieren.

SPECTRUM UNIT Rel ms 455 N 300a En

Raster Rel ms 455 N 300a Dt

Funk empf 138 Tz 50

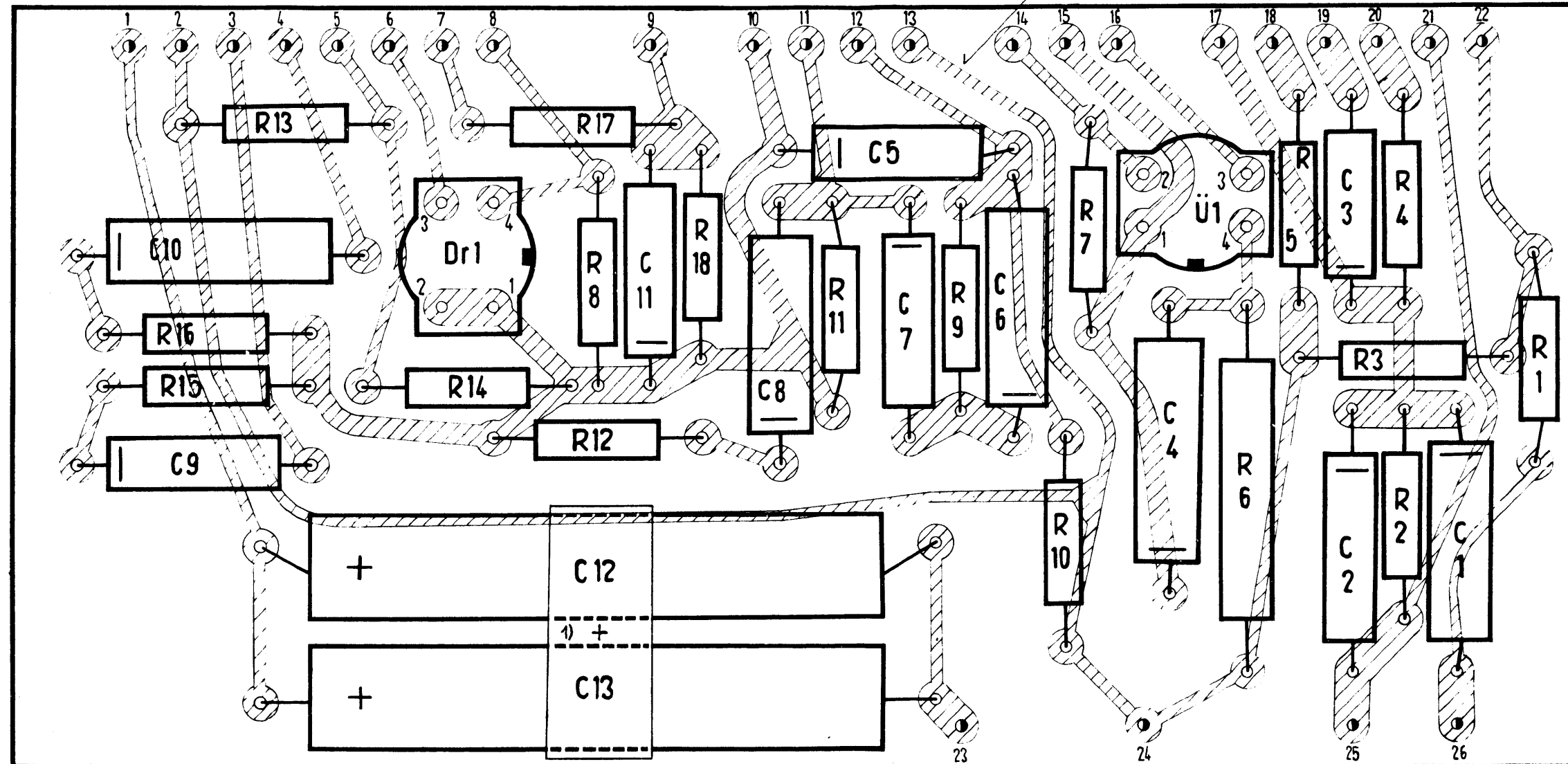
Siemens & Halske Aktiengesellschaft Wernerwerk für Weltverkehrs- und Kabeltechnik	Ausgabe	A	D	I																
	Datum			10.2.61																
	Änd. Mittlg.																			
	Betr. Blatt																			
	Name			peide																
Verteiler:	B																			
Normgeber:																				
Ersatz für:																				
Ersetzt durch:																				

This document may be used for reproduction only to third parties without the written consent of the responsible person. All reproduction for other than the original purpose is prohibited. All rights are reserved. In the event of a patent or other right, the responsible person shall be liable.

Verbleibende Rechte vorbehalten. Jede Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung der Siemens AG. Alle Rechte für die Erfindung, Patentrecht, Markenrecht, etc. sind vorbehalten.

SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft

CURRENT PATHS ON THE REAR
Strombahnen auf der Rückseite



Rel 475 N 1a

SPECTRUM UNIT ASSEMBLY

Rel ms 455 N 301 a En

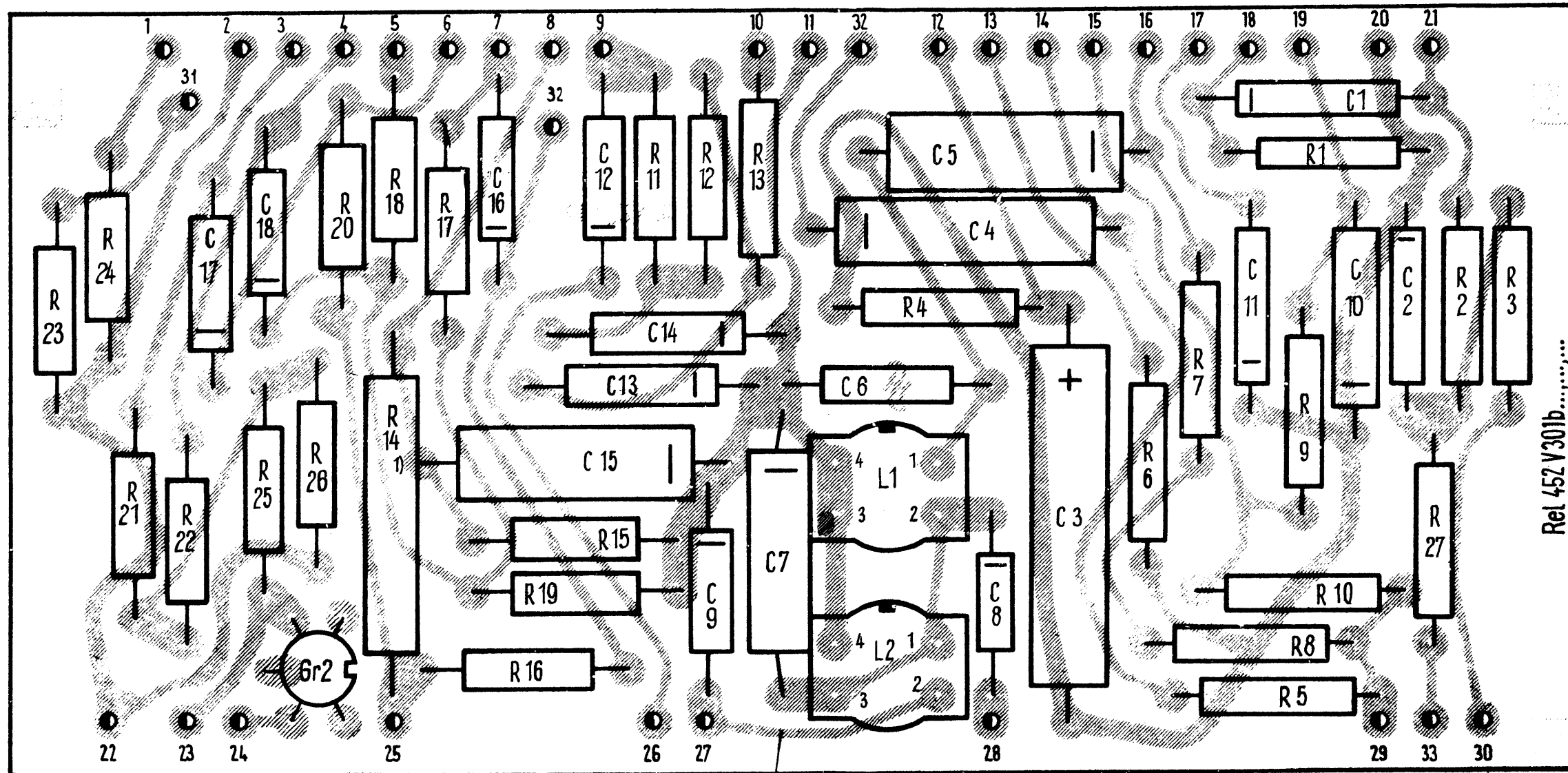
Rasteraufbau

Rel ms 455 N 301 a Dt

Funk empf. 138, Tz 53

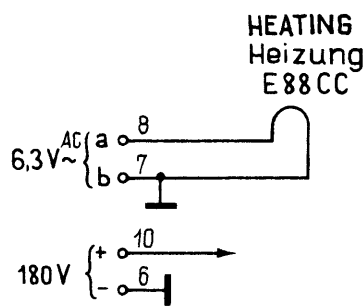
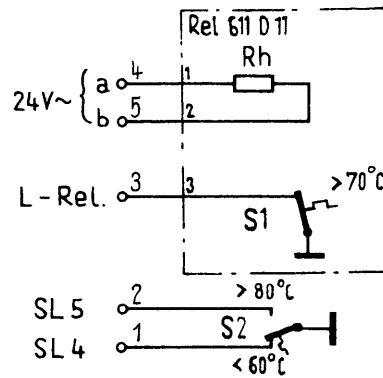
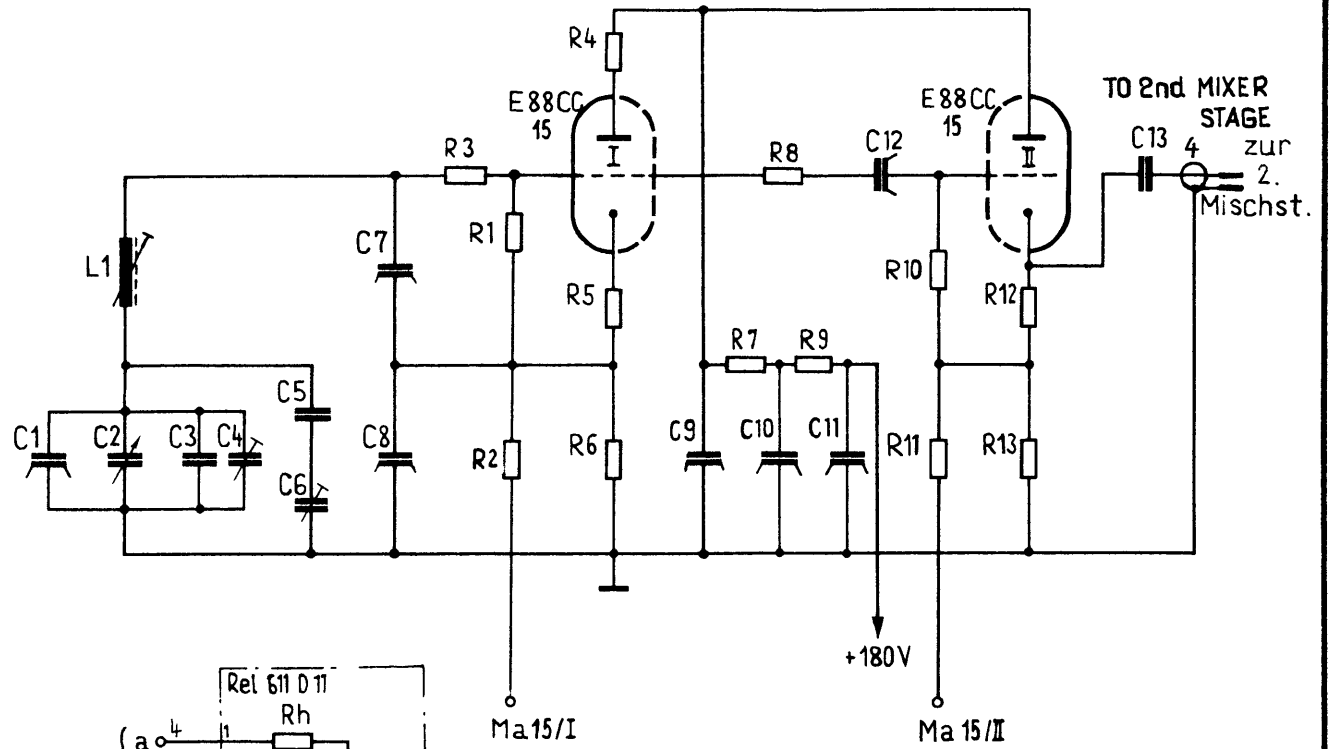
Siemens & Halske
Aktiengesellschaft
Wernerwerk
für Weitverkehrs-
und Kabeltechnik

Ausgabe	Verf. f. g.			Freigabe	Änderungen								
	A	B	C		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Datum				22.12.60									
Name													
Änd. M.H. g.													
T.R.													
Vorrat	B												
Normgeber													
Erstellt für													
Ersetzt durch													

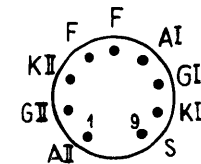


CURRENT PATHS ON THE REAR
Strombahnen auf der Rückseite

AUDIO AMPLIFIER ASSEMBLY		Rel ms 452 V 301 b En	
NF - Verstärker Aufbau		Rel ms 452 V 301 b Dt	
Funk empf. 138, Tz 61			
Ausgabe	A	I	
Datum	18.10.60	26.10.60	
And. Mittlg.			
Betr. Blatt			
Name	<i>W. B.</i>	<i>M. J.</i>	<i>W.</i>
Verteiler	Normgepr.	Ersatz für:	Ersetzt durch:



TUBE BASE DIAGRAM
Sockelschaltung
E 88 CC



INTERPOLATION OSCILLATOR

Rel str 454 U 302 b En

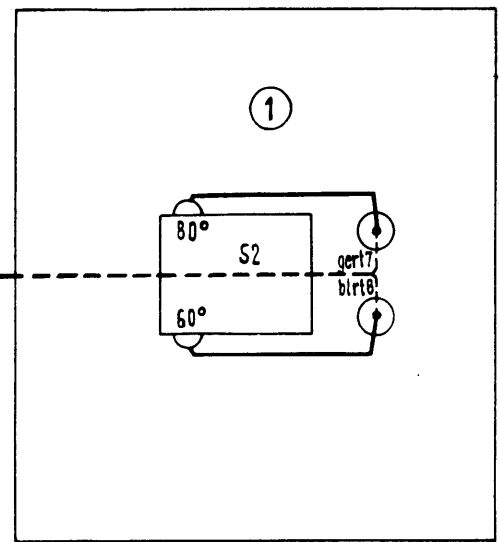
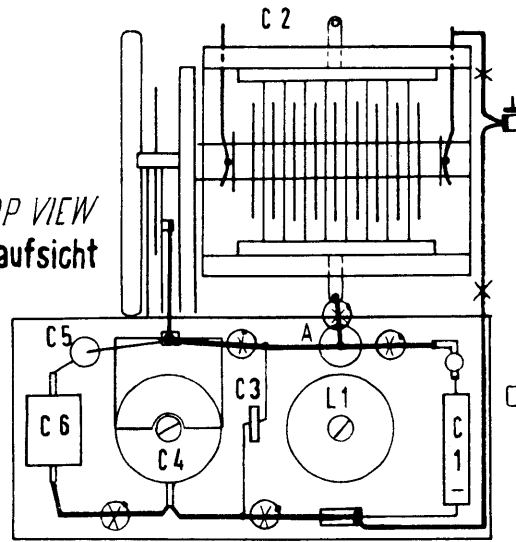
Interpolationsoszillator

Rel str 454 U302 b Dt

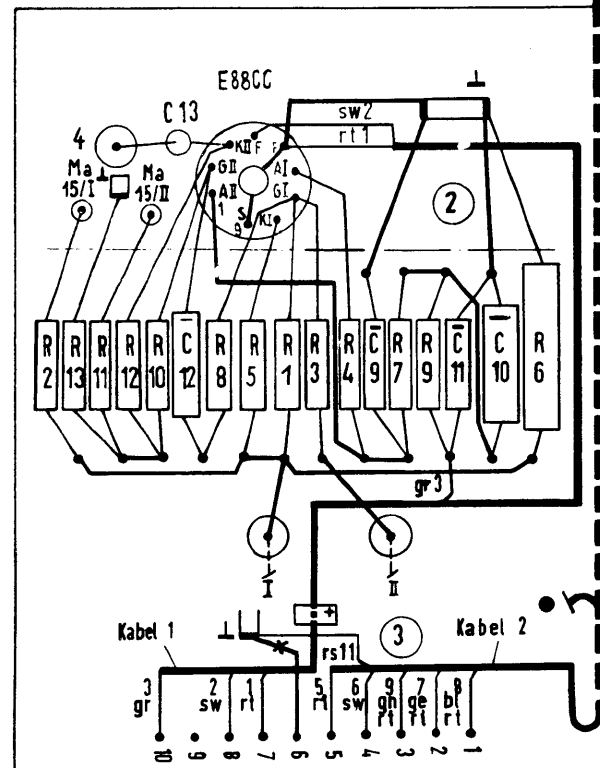
Siemens & Halske
Aktiengesellschaft
Wernerwerk
für Weitverkehrs-
und Kabeltechnik

Ausgabe	Vorläufig		Freigabe	Änderungen					
	A	I	I	II	III	IV	V	VI	
Datum			23.5.62						
Name									17.9.63
And. M.Hq.									
Verleiher									
Normgeber									
Ersatz für									
Ersetzt durch									

TOP VIEW
Draufsicht



Seitenansicht
LATERAL VIEW



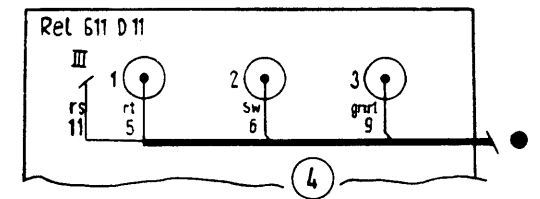
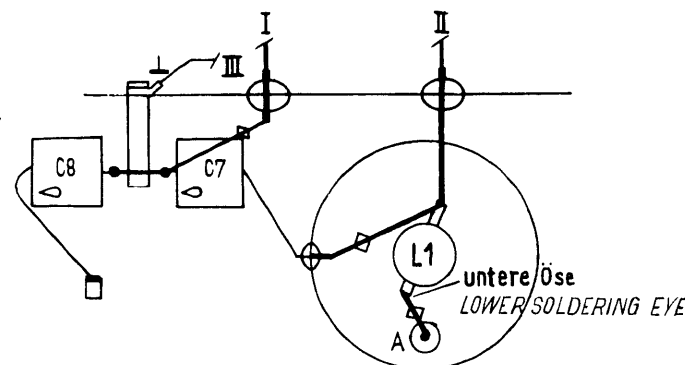
WIRE COLOR CODING
Drahtliste

LINE NO	COLOR	WIRE	INTERCONN
Nr.	Farbe	Draht	Leitungsführ.
		<u>Kabel 1</u>	
1	rt	LSL 2x0,5	2-3
2	sw		
3	gr	LSL 1x0,5	2-3
4	frei		
		<u>Kabel 2</u>	
5	rt	LSL 2x0,5	3-4
6	sw		
7	gert	LSL 1x0,5	1-3
8	blrt	"	1-3
9	gnrt	"	3-4
10	frei		
11	rs	LUL 1x1,0	3-4

HOOKUP WIRE
Schaltdraht

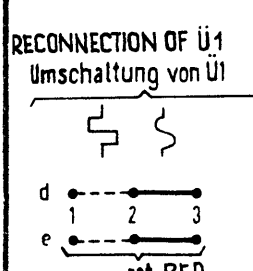
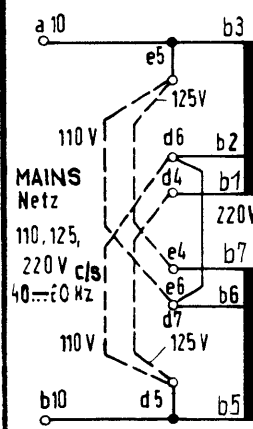
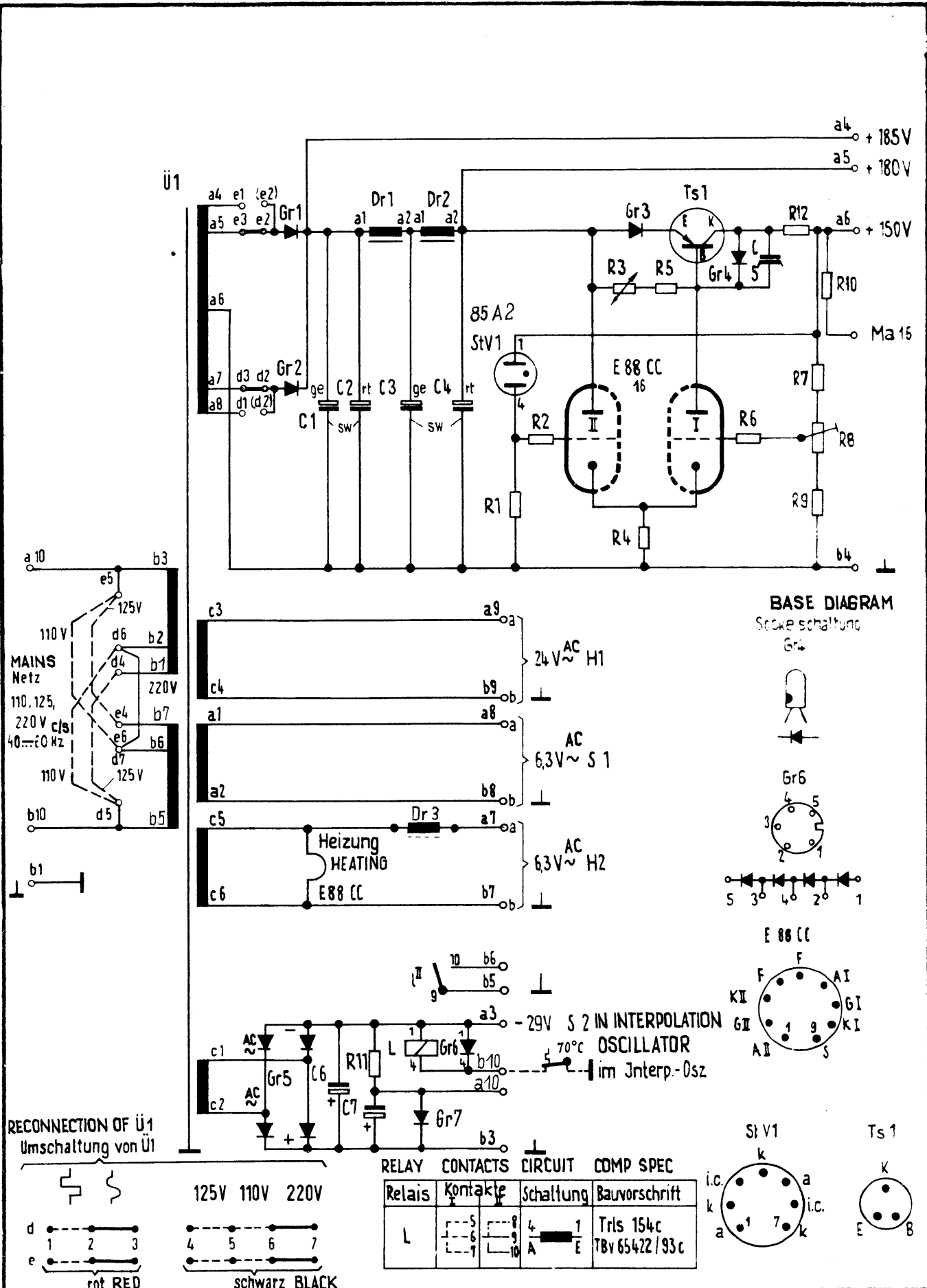
—	"	0,8
—X—	Cu verz	0,5
—◇—	Cu verz	1,0

Untersicht
BOTTOM VIEW



Vervielfältigung dieser Unterlage sowie Verwertung
 und Mitteilung ihres Inhaltes unzulässig, soweit nicht
 ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen sind
 strafbar und verpflichten zu Schadenersatz
 (Hörsing, UVC, BGB). Alle Rechte für den Fall der
 Patenterteilung oder GM-Eintragung vorbehalten.
 SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft

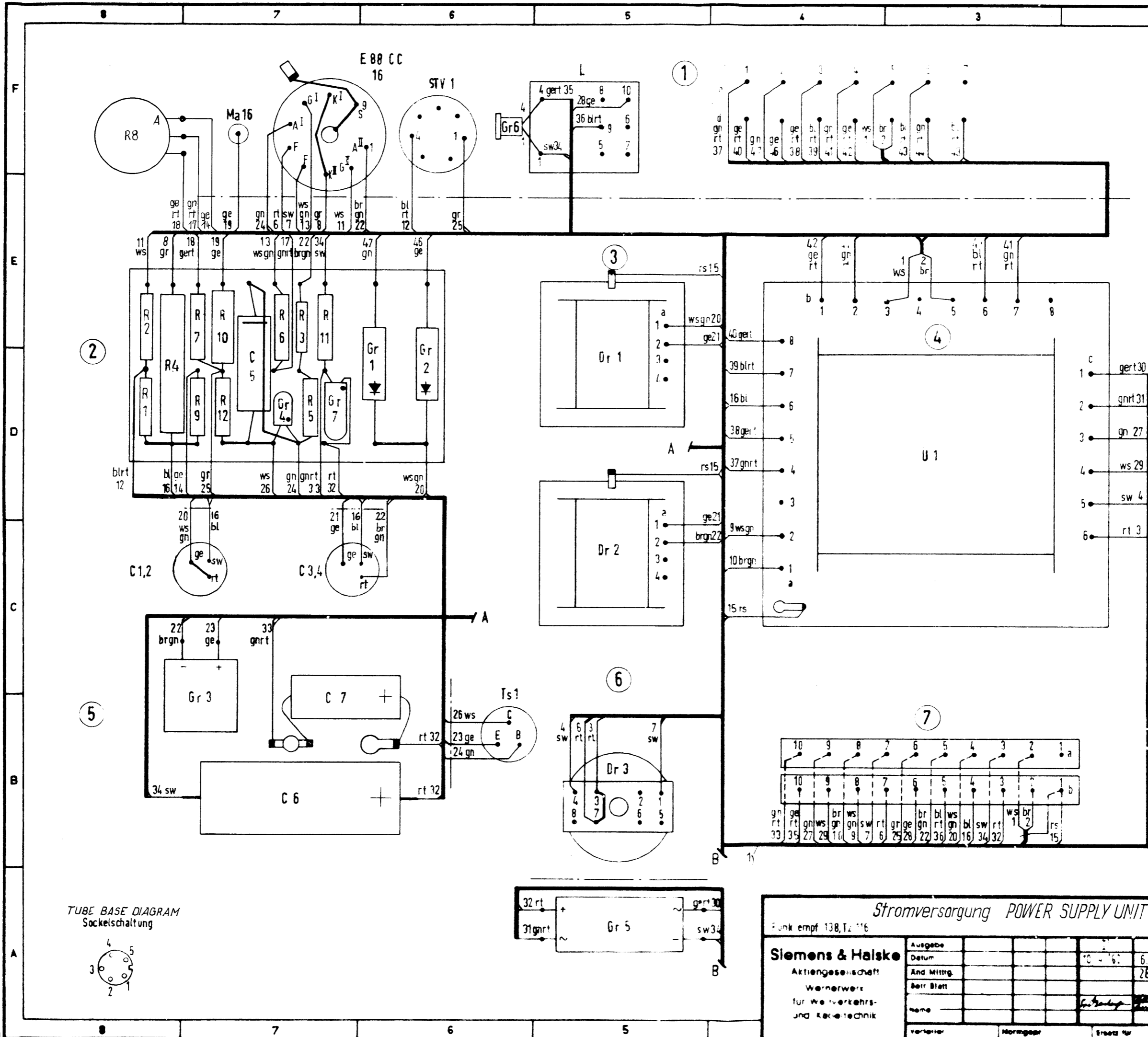
INTERPOLATION OSCILLATOR			Rel ms 454 U-302 b En		
Interpolationsoszillator			Rel ms 454U302b Dt		
Funk empf. 138 Tz 65					
Siemens & Halske Aktiengesellschaft Wernerwerk für Weitverkehrs- und Kabeltechnik	verl.f.g	Freigabe	Änderungen		
	Ausgabe	I	II	III	IV
	Datum	18.4.62	23.5.62		
	Name	Altmann	Altmann Sr. 8		
	And. Millig		Stz		
Verteiler	Normgepr.	Ersatz für	Ersatz durch		



Stromversorgung
POWER SUPPLY UNIT

Rel str 451N 300 c Dt, En

Siemens & Halske Aktiengesellschaft Wernerwerk für Weitverkehrs- und Kabeltechnik	Vorübergabe		Freigabe		Änderungen					
	Ausgabe	A	E	II	III	IV	V	VI		
	Datum		16.3.62	22.7.63						
	Name									177963
	And. Mitgl.									
Verteiler:	Normgepr.:	Ersatz für:	Ersatz für:							



Drahtliste WIRE COLOR CODING			
LINE NO	COLOR	WIRE	INTERCONN
Ltgs-Nr	Farbe	Draht	Ltgs-Führg.
1	ws	LSULStIUL 2x0,5	7-4-1
2	br		
3	rt	LUL 2x1,0	4-6
4	sw		
5	tra		
6	rt	LUL 2x1,0	1-6-7
7	sw		
8	gr	LSL 1x0,5	1-2
9	wsgn	LSL 2x0,5	4-7
10	brgn		
11	ws	LSL 1x0,5	1-2
12	blrt		1-2
13	wsgn		1-2
14	ge		1-2
15	rs	LUL 1x0,8	3-3-4-7
16	bl	LUL 1x1,0	2-2-2-4-7
17	gnrt	LSL 1x0,5	1-2
18	gert		1-2
19	ge		1-2
20	wsgn		2-2-3-7
21	ge		2-3-3
22	brgn		2-1-2-5-3-7
23	ge		5-5
24	gn		2-1-5
25	gr		2-1-7
26	ws		2-5
27	gn		7-4
28	ge		1-7
29	ws		4-7
30	gert		4-6
31	gnrt		4-6
32	rt		2-5-5-6-7
33	gnrt		2-5-7
34	sw		2-1-5-6-7
35	gert		1-7
36	blrt		1-7
37	gnrt		1-4
38	gert		1-4
39	blrt		1-4
40	gert		1-4
41	gnrt		1-4
42	gert		1-4
43	blrt		1-1-1
44	gnrt		1-4
45	frei		
46	ge	LSL 1x0,5	1-2
47	gn		1-2
48	frei		
49	frei		
50	frei		

— Schaltdraht
HOOKUP WIRE

Verantwortung dieser Unterlage sowie Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes unzulässig, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz (Lit. Um G. UWG, BGB). Alle Rechte für den Fall der Patentierung oder G.M.-Eintragung vorbehalten.
SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft

Siemens & Halske Aktiengesellschaft Wernerwerk für Verkehrs- und Kameratechnik		Stromversorgung POWER SUPPLY UNIT Funk empf 138, Tz 116		Rel ms 451 N 300 c Dt, En	
Ausgabe Datum		I	II	III	IV
And Mitgl.		6.7.62	30.10.62	22.7.63	
Beit Blatt		28996	38082		
Name		[Signature]		19.9.63	[Signature]
Vorbereit		Normgeber	Erstellt für	Erstellt durch	