



## 1. Abgleich des ZF-Verstärkers

Der Abgleich des ZF-Verstärkers erfolgt mittels Wobbelgenerator und Sichtgerät. Es ist zweckmäßig, wegen Vermeidung von störenden Oberwellen sowie zur Vermeidung der Berührungsfahrer, die Zeilenendöhre R<sub>0</sub> 12 - 1 zu entfernen. Der direkte Anschluß des Sichtgerätes erfolgt am Videoumschalter vor der Basis des Transistors T 1 - 6. Dabei wird ein Widerstand R = 40 kOhm zur Entkopplung in Serie zum Anschlußkabel geschaltet.

### 1.1. Prüfung und Abgleich der Fallen des ZF-Verstärkers

Die Prüfung des ZF-Verstärkers erfolgt in den Fällen, wenn der Abgleich über alles Fehler aufweist bzw. wenn sonstige unbekannte Ausfälle auftreten. Zwischen Senderkabel und Gerät sind kürzeste Masseverbindungen zu realisieren. Das Sichtgerät wird, wie oben beschrieben angeschlossen.

Hinweis: Oben: Auf der Bestückungsseite  
Unten: Auf der Leiterseite

a) Auftrennen der Brücke zwischen C 1 - 26 und L 1 - 6 sowie Anschließen des Wobbelsenderkabels mit 60 Ohm- bzw. 75 Ohm-Abschluß an C 1 - 26.

Reihenfolge: L 1 - 7 oben 33,4 MHz min.  
R 1 - 34 33,4 MHz max. Dämpfung  
L 1 - 7 unten 31,9 MHz min.  
L 1 - 8 unten 36-38 MHz, funktionelle Prüfung  
Das Max. der Durchlaßkurve muß sich zwischen 36 MHz und 38 MHz einstellen lassen.

Brücke wieder zulöten

Es ist zweckmäßig, beim Gesamtabgleich die Fallen L 1 - 7 über die letzte ZF - Stufe abzugleichen.

b) Auftrennen der Brücke zwischen C 1 - 23 und L 1 - 5 sowie Anschließen des Wobbelsenderkabels mit 60 Ohm- bzw. 75 Ohm-Anschluß an C 1 - 23.

Es wird eine Durchlaßkurve (wie bei einem Einzelkreis) mit etwa 2 MHz Bandbreite geschrieben, deren Maximum zwischen 38 bis 40 MHz mittels L 1 - 6 unten (38,9 MHz) verschiebbar sein muß. Brücke wieder zulöten.

c) Auftrennen der Brücke zwischen C 1 - 18 und L 1 - 14 sowie Anschließen des Wobbelsenderkabels mit 60 Ohm- bzw. 75-Ohm-Abschluß an C 1 - 18.

Die geschriebene Durchlaßkurve muß mittels L 1 - 5 unten (36 bis 37 MHz) zwischen 36 und 37 MHz in der Amplitude und Symmetrie beeinflussbar sein. Brücke wieder zulöten.

d) Auftrennen der Brücke zwischen C 1 - 12 und L 1 - 3 sowie Anschließen des Wobbelsenderkabels mit 60 Ohm- bzw. 75 Ohm-Abschluß an C 1 - 12.

Es entsteht eine Durchlaßkurve, deren Max. bei 34 MHz mittels L 1 - 4 unten (34 MHz) in der Amplitude veränderbar sein muß.

Brücke wieder zulöten.

e) Anschluß des Wobbelsenderkabels ohne ohmschen Abschluß an die ZF-Eingangssteckdose bei R 1 - 1. ZF-Kabel des Kanahlwählers wird abgezogen.

Abgleich der Fallen: Dabei muß der Frequenzhub verringert und die Senderausgangsspannung vergrößert werden.

Reihenfolge: L 1 - 2 unten 33,4 MHz min.  
R 1 - 75 33,4 MHz max. Dämpfung  
L 1 - 2 unten 33,4 MHz min. nachgleichen  
L 1 - 3 oben 31,9 MHz min.  
L 1 - 3 unten 40,4 MHz min.  
R 1 - 2 40,4 MHz max. Dämpfung  
L 1 - 1 oben 40,4 MHz min.  
L 1 - 2 oben 43 - 46 MHz min.

Diese Spule wird so eingestellt, daß die Seitenbänder in diesem Frequenzbereich max. eingeebnet und geglättet werden.

L 1 - 1 unten 29 MHz min.

Diese Spule wird so eingestellt, daß die Seitenbänder in diesem Frequenzbereich bei 28 und 30 MHz gleiche Amplitudenhöhe haben.

## 1.2. Gesamtabgleich

Der Anschluß des Wobblers erfolgt wie unter 1.1. e).

Zunächst sind die Fallen nach 1.1. a) und nach 1.1. e) abzugleichen.

Einstellung der Gesamtdurchlaßkurve mittels:

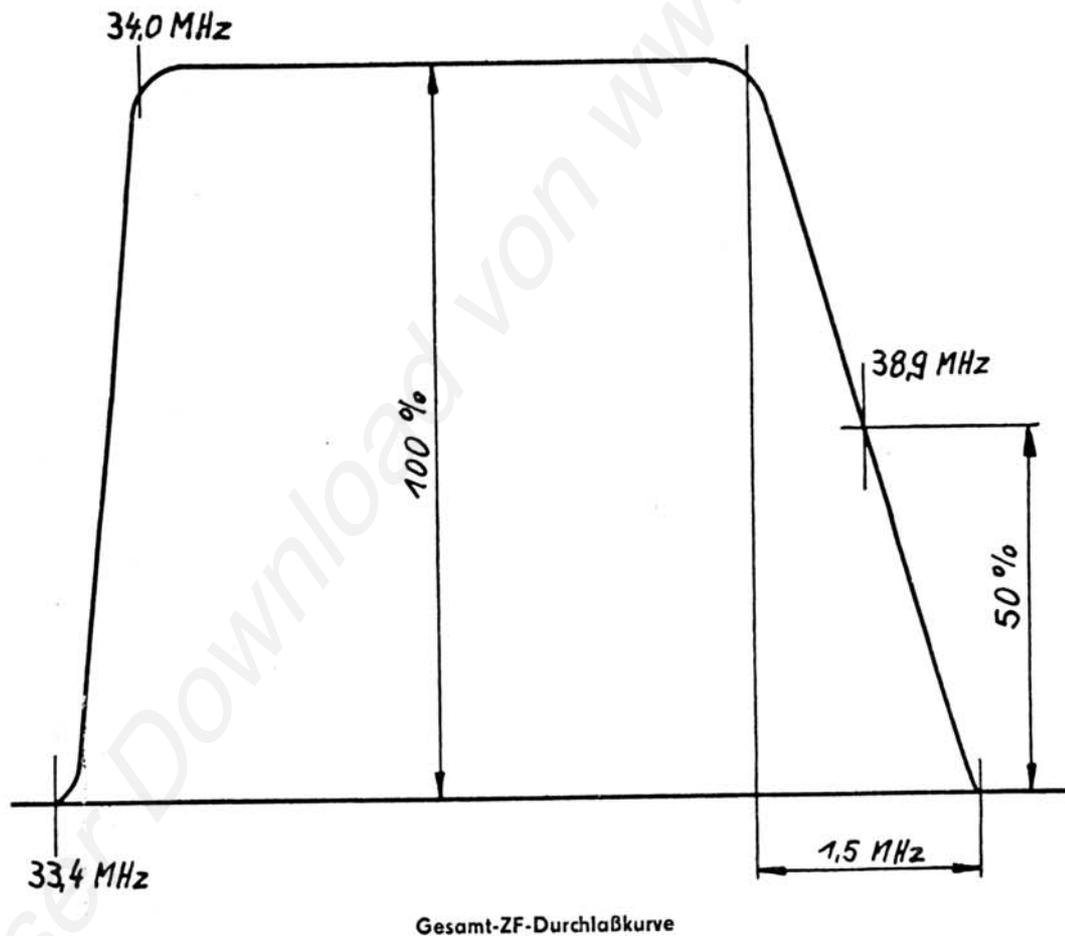
L 1 – 8 unten	36 – 38 MHz
L 1 – 6 unten	38,9 MHz
L 1 – 5 unten	36 – 37 MHz
L 1 – 4 unten	34 MHz

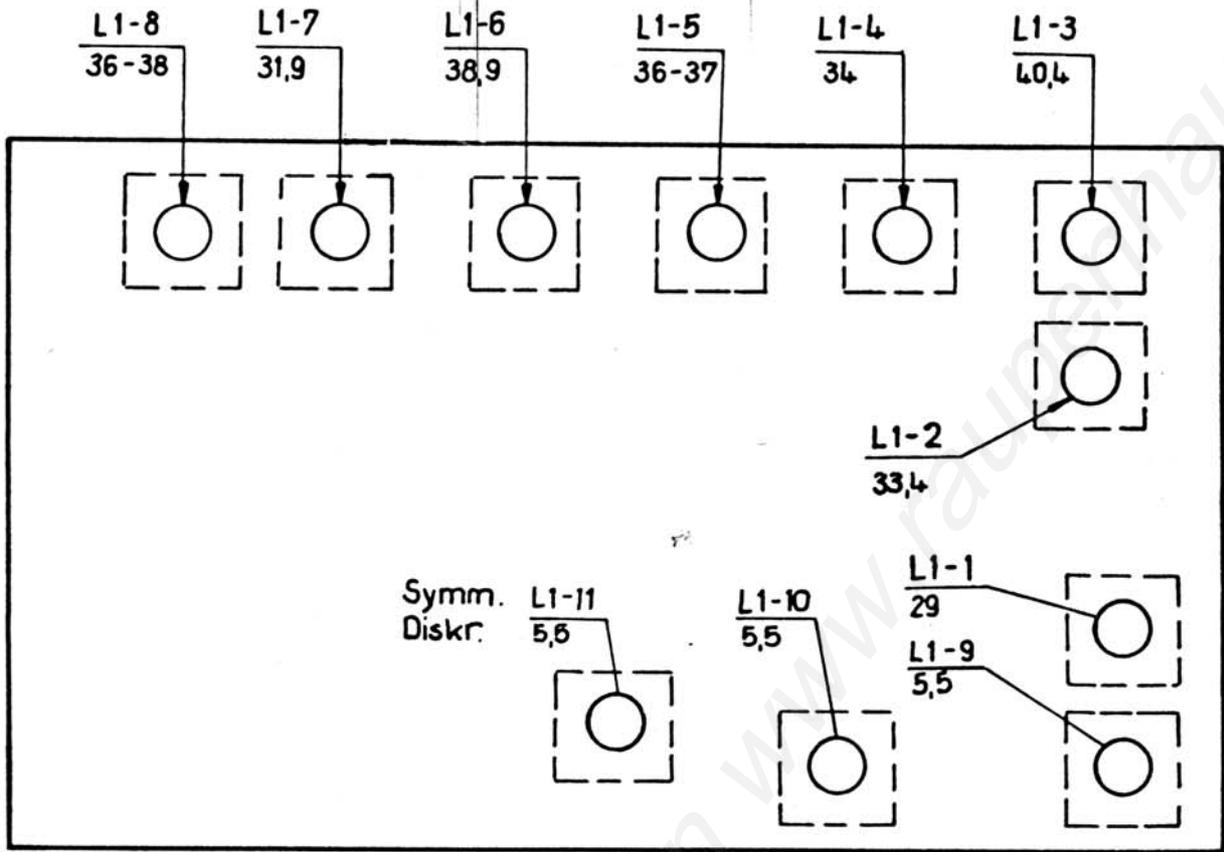
Die Spulen sind so lange abzugleichen, bis die Durchlaßkurve folgendes Aussehen hat:

38,9 MHz auf Mitte (50%) der Nyquistflanke, Breite der Nyquistflanke 1,5 MHz, linearer Amplitudenverlauf der Durchlaßkurve von 38,1 bis 34 MHz.

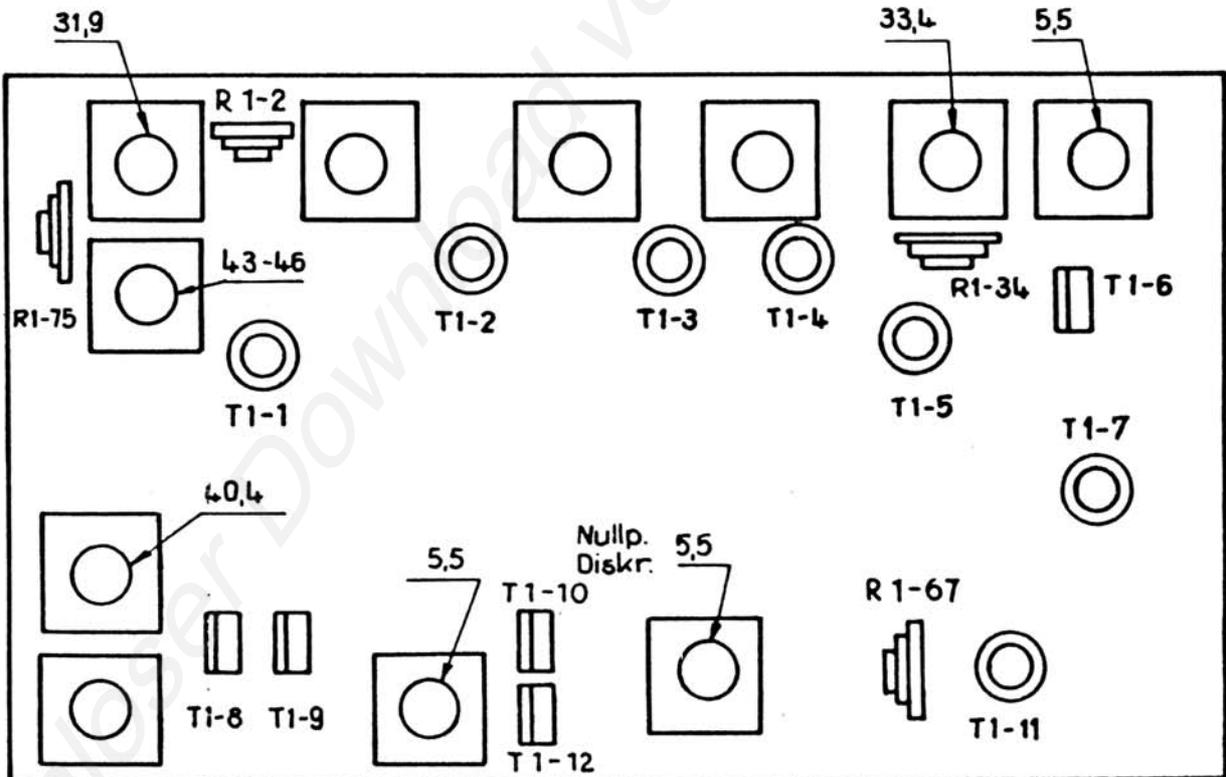
Zwischen 34 und 33,4 MHz steiler Abfall der Durchlaßkurve.

Achtung: Die Senderausgangsspannung ist immer soweit zu reduzieren, daß keine Übersteuerungen in der Durchlaßkurve auftreten.





ZF-Platte (Leiterseite)

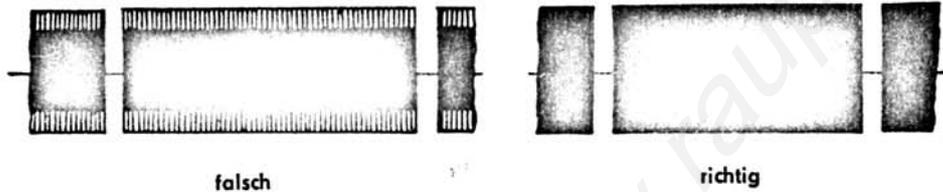


ZF-Platte (Bestückungsseite)

## 2. Abgleich des Decoders

### 2.1. Abgleich der Glocke

- Wobbelsender mit 60 Ohm- bzw. 75 Ohm-Abschluß an Anschlußpunkt 1 (Eingang) des Decoders anschließen. Sichtgerät über Diodentastkopf an die Basis von T 4-2 anschließen. Einstellung von L 4-1 auf Maximum bei 4,286 MHz oder
- Anschluß eines 5 MHz-Oszillografen an die Basis von T 4-2 und bei Vorliegen des Farbbalkentestbildes werden beide Farbträger, die übereinander geschrieben werden, auf gleiche Amplitudenhöhe mittels L 4-1 abgeglichen.



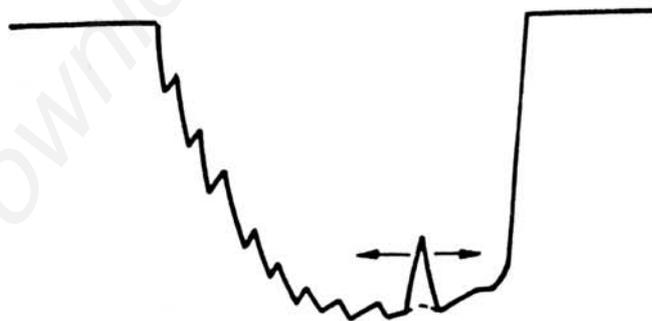
### 2.2. Abgleich der Anpaßfilter für die Verzögerungsleitung

(L 4-2, L 4-3)

Wobbelsender mit 60 Ohm- bzw. 75 Ohm-Abschluß zwischen D 4-2 und C 4-9 anschließen. Sichtgerät über Diodentastkopf an den Kollektor des T 4-4 anschließen. Die Kreise L 4-2 und L 4-3 sind so abzugleichen, daß die geschriebene Durchlaßkurve zwischen 3 und 5 MHz die geringste Welligkeit aufweist. Charakteristische Abgleichfrequenzen treten nicht auf, da beim Abgleich nur richtige Anpassung zur Verzögerungsleitung erfolgt. Wegen der großen Dämpfung der Verzögerungsleitung muß mit großen Senderausgangsspannungen gearbeitet werden.

### 2.3. Abgleich der richtigen Farbkennung

5 MHz-Oszillograf zwischen C 4-38 und D 4-8 bei Vorhandensein des Farbsignals anschließen. Es erscheinen die intergrierten Kennimpulse. Mittels R 4-43 wird eine zusätzliche Impulsspitze, die vom Sperrschwinger T 4-8 herrührt, in die Mitte des Impulsbodens geschoben.



### 2.4. Abgleich der Diskriminatoren

Anschluß des Wobbelsenders mit 60 Ohm- bzw. 75 Ohm-Abschluß zwischen D 4-4 und C 4-24 bzw. D 4-24 und C 4-56. Der direkte Eingang des Sichtgerätes wird an Punkt 5 bzw. Punkt 14 des Decoderausgangs angeschlossen. Dabei Abgleich mittels C 4-26 und L 4-5 auf Nulldurchgang bei 4,25 MHz sowie Symmetrie bei einem Höckerabstand von mindestens 1,5 MHz bzw. Abgleich C 4-58 und L 4-4 auf Nulldurchgang bei 4,40625 MHz sowie Symmetrie bei einem Höckerabstand von mindestens 1,5 MHz.

### **3. Einstellung der Farbdifferenzstufen**

#### **3.1. Anodenspannung der R<sub>ö</sub> 1, R<sub>ö</sub> 2, R<sub>ö</sub> 3**

Die Einstellung erfolgt mittels der Regler R 5 – 3, R 5 – 10 und R 5 – 18, die in den Katodenleitungen angeordnet sind und zwar auf eine Anodenspannung von 230 – 260 V, die an allen 3 Röhren gleich sein muß! Diese Einstellung muß vor der Weißbalance erfolgen.

#### **3.2. Einstellung der Ausgangsamplituden**

Es muß das Farbbalkentestbild anliegen. Der Sättigungsregler wird auf 60% des Maximums aufgedreht. Das blaue Differenzsignal wird mittels R 4 – 76 (Decoder) an der Anode der R<sub>ö</sub> 1 auf  $U_{ss} = 180\text{ V}$  eingestellt. Das rote Differenzsignal wird mittels R 4 – 86 (Decoder) an der Anode der R<sub>ö</sub> 2 auf  $U_{ss} = 140\text{ V}$  eingestellt. Diese Reihenfolge ist einzuhalten, da mit Blau gleichzeitig Rot beeinflusst wird.

#### **3.3. Einstellung der Ausgangsamplituden nach Bildschirm**

Es muß ein Farbbalkentestbild anliegen. Der Schwarz-Weiß-Graukeil wird mittels Kontrastregler auf den durchschnittlichen Kontrast eingestellt. Der Sättigungsregler wird zu 50% aufgedreht. Danach Farbe einschalten. Die rote und grüne Strahlkanone wird abgeschaltet. Es erscheinen 4 blaue vertikale Balken, die mittels R 4 – 76 auf gleiche Helligkeit eingestellt werden. Danach wird Blau abgeschaltet und Rot eingeschaltet. Es erscheinen 2 breite rote vertikale Balken, die mittels R 4 – 86 auf gleiche Helligkeit abgeglichen werden.

#### **3.4. Entzerrung der Differenzstufen**

Die Einstellung der Kondensatoren C 5 – 1 bis C 5 – 7 zwischen den Anoden und Gittern der R<sub>ö</sub> 1 und R<sub>ö</sub> 3 erfolgt so, daß saubere Farbdifferenzsignale ohne Überschwingspitzen entstehen.

### **4. Zeilenfrequenzabgleich**

Punkt 5 der Zeilengeneratorplatte ablöten. Die Spule L 11 – 1 wird dann so abgeglichen, daß gerade ein stehendes Bild auf dem Bildschirm erreicht wird. Danach wird Punkt 5 wieder angelötet.

### **5. Hochspannungseinstellung**

Die Netzspannung wird auf 220 V eingestellt. Die Bildbreite wird mit R 12 – 9 richtig eingestellt. Es stellt sich eine Hochspannung von ca. 23 kV ein. Ist die Hochspannung zu niedrig, so muß C 12 – 11 verändert werden. Jetzt wird die Bildröhre über die Schirmgitter abgeschaltet und mit R 12 – 24 wird am Punkt 21 (R 12 – 30) eine Spannung von 0,9 – 1 V eingestellt. Mit zugeschalteter Bildröhre wird die Netzspannung auf 233 V erhöht.

Die Hochspannung darf dabei weniger als 6% schwanken.

Bei richtiger Einstellung darf die Hochspannung (bei 220 V) bei heller und dunkler Bildröhre weniger als 5% schwanken. Der mittlere Strom durch die Zeilenendröhre beträgt 250 mA.

Hinweis: Eine Veränderung der Hochspannung bedingt einen Nachgleich der Konvergenz.

### **6. Einstellung der AVR**

Mittels R 4 wird ohne Signal die Spannung zwischen R 1 – 47 und R 1 – 48 auf +2,5... 3 V eingestellt. Die Regelspannung für den Kanalwähler (Pkt. 4 des Kanalwählers) beträgt dabei – 1,5 V.

Bei größerem Signal ist danach zu überprüfen, ob in der letzten ZF-Stufe Übersteuerungen auftreten. Dazu wird das Oszillogramm am Emitter von T 1 – 6 aufgenommen und das richtige Vorhandensein der Synchronimpulse (ohne Stauchung) geprüft.

## 7. Netzteil

R 10 – 7 so einstellen, daß an Punkt 6 + 30 V meßbar sind.

Die Stabilisierung arbeitet richtig, wenn bei 180 V Netzspannung die 30 V gerade noch gehalten werden.

## 8. Einstellung der Weißbalance

Die wichtigste Voraussetzung ist die vorher richtig eingestellte Farbreinheit. Es wird ein Schwarz-Weiß-Gratreppensignal verwendet. Der Helligkeitsregler wird so weit zuge dreht, daß nur 2 bis 3 Balken hell bleiben. Die darin enthaltenen Farbstiche werden durch Drehen an R 18 bis R 20 ausgeglichen.

Beispiel: Rotstich bedingt Zudrehen von R 18 (rotes Schirmgitter), Violettstich bedingt Aufdrehen von R 19 (grünes Schirmgitter) usw.

Die Kontrolle der Weißbalance erfolgt bei langsamen Durchdrehen der Helligkeit. Farbstiche sind besonders deutlich an den Balken zu erkennen, die kurz vor Schwarz stehen.

## 9. Strahlenabgleich

Zweckmäßigerweise wird folgende Abgleichreihenfolge eingehalten:

- a) Konvergenz abschalten
- b) Farbreinheit voreinstellen
- c) statischer Konvergenzabgleich
- d) Farbreinheitseinstellung
- e) Nachgleich statischer und dynamischer Konvergenz

Hinweis: Zum Abgleich der Konvergenz wird ein Gittermustersignal verwendet.

### 9.1. Statischer Konvergenzabgleich

Der blaue Strahl wird abgeschaltet. Mit dem Regler „Kontrast“ wird der erforderliche Bildkontrast eingestellt und die Abmessung und Rasterlinearität eingeregelt. Durch Drehen der Permanentmagneten der Radialkonvergenzeinheit der roten und grünen Strahlen sind diese Strahlen im Zentrum des Schirmes zu konvergieren. Der blaue Strahl ist einzuschalten. Durch Drehen des Permanentmagneten des blauen Strahls und des Lateralkonvergenzmagneten wird blau mit rot und grün im Zentrum zur Deckung gebracht.

### 9.2. Einstellen der Farbreinheit

Der Kontrastregler ist in die linke Grenzstellung zu bringen, dabei wird auf dem Schirm ein Raster ohne Modulation erscheinen. Blauen und grünen Projektor mit den Kippschaltern ausschalten. Es arbeitet nur der „rote“ Projektor.

Unter Verwendung des Helligkeitsreglers ist eine normale Rasterhelligkeit einzustellen.

Schraube lockern, mit der das Ablenssystem am Hals fixiert ist. Ablenssystem nach hinten schieben (soweit wie möglich).

Auf dem Magnet für die Reinheit sind die Polanzeiger des einen Ringes mit der entgegengesetzten Seite gegenüber den Anzeigern des zweiten Ringes anzuordnen, damit eine minimale Magnetfeldspannung erhalten wird. Wenn die gleichnamigen Markierungen richtig angeordnet sind, hat eine gleichzeitige Drehung beider Ringe der Einrichtung keinen Einfluß auf den Raster. Wenn ihre Stellung falsch ist, müssen die Ringe so gedreht werden, daß die entgegengesetzt liegenden Endstücke einander berühren.

Farbreinheit im Zentrum des Bildschirms visuell prüfen. Die Gleichförmigkeit der roten Farbe weist auf richtige Einstellung hin. Wenn die Gleichförmigkeit nicht ausreichend ist, ist es erforderlich:

- a) die Endstücke der Magneten leicht auseinanderzuschieben, damit ein schwaches Magnetfeld erzielt wird,
- b) den Magneten für die Reinheit bis zum Erzielen der besten Gleichförmigkeit der roten Farbe im zentralen Bildschirmteil zu drehen,
- c) die Regulierung der Richtung des Magnetfeldes des Magneten für die Reinheit und seiner Feldspannung so lange fortsetzen, bis die Gleichförmigkeit der Farbe im zentralen Bildschirmteil optimal und symmetrisch ist.

Ablenkensystem längs des Röhrenhalses in entgegengesetzten Richtungen bis zum Erzielen der besten Reinheit an den Bildschirmrändern bewegen.

Magnet für die Reinheit erneut bis zum Erzielen einer maximalen Gleichförmigkeit regulieren. Sobald auf dem Bildschirm ein gleichmäßiges rotes Feld erhalten wird, roten Projektor mit dem Kippschalter ausschalten, Grünen Projektor mit dem Kippschalter einschalten, dabei muß auf dem Bildschirm ein gleichmäßiges grünes Feld erhalten werden. Danach grünen Projektor ausschalten und blauen Projektor mit dem Kippschalter einschalten.

Der Raster muß gleichmäßige blaue Farbe haben.

Eine beliebige Ungleichmäßigkeit des Rasters in einem beliebigen Feld kann durch entsprechende Abstimmung des Magneten für die Farbreinheit verringert werden. Ausgehend von den verschiedenen Verzerrungen ist es jedoch wünschenswert, die gesamte Regulierung mit dem roten Feld, als dem kritischsten, vom Gesichtspunkt der Farbwiedergabe gesehen, durchzuführen.

### 9.3. Dynamischer Konvergenzabgleich

Er erfolgt nach dem statischen Abgleich.

Weiterhin sind durchzuführen:

a) vertikaler Abgleich

Blauen Strahl ausschalten.

Mit dem Potentiometer „Amplitude RG“ (R 7 – 2) die rote und die grüne vertikale Linie in den Mittelteil des Bildschirms führen. Abgleich dieser Linie nach unten oder oben erfolgt mit dem Potentiometer „Neigung RG“ (R 7 – 6). Mit dem Potentiometer „Symmetrie“ RG“ (R 7 – 4 und R 7 – 5) sind die horizontalen roten und grünen Linien längs der mittleren vertikalen Linie auf den Bildschirm zu bringen.

Blauen Strahl einschalten. Mit dem Potentiometer „Amplitude B“ (R 7 – 3) und „Neigung B“ (R 7 – 7) sind die horizontalen blauen Linien mit den roten und grünen Linien längs der mittleren vertikalen Linie zu führen.

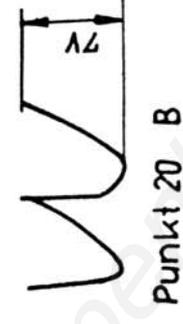
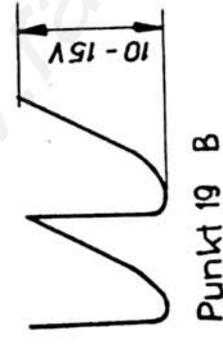
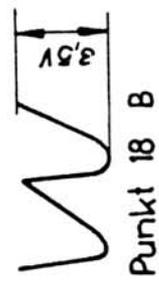
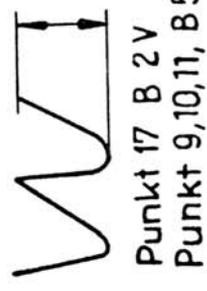
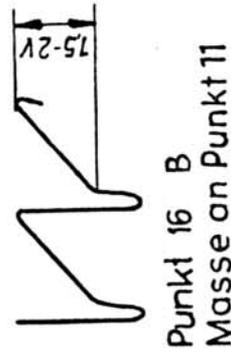
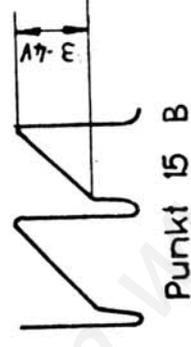
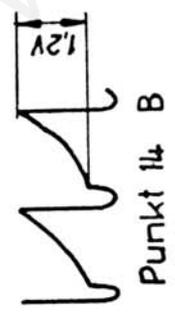
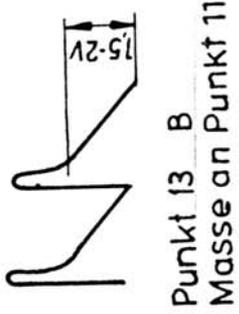
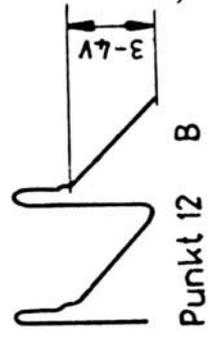
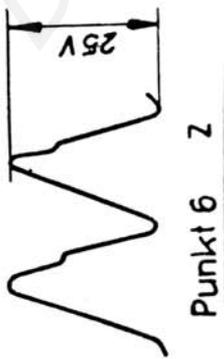
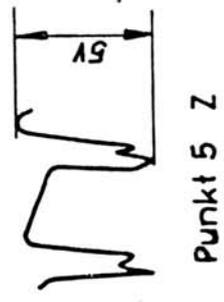
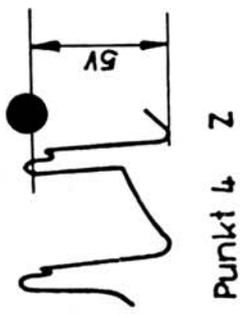
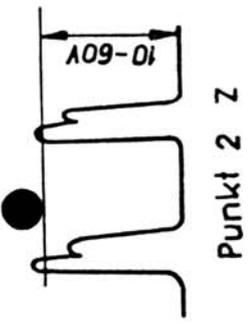
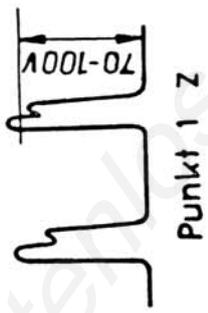
b) horizontaler Abgleich

Blauen Strahl abschalten. Durch Verschieben des Kerns in der Spule „Amplitude RG“ (L 7 – 1) sind die vertikalen roten und grünen Linien in den rechten Teil des Rasters zu führen. Mit dem Potentiometer R 7 – 12 sind die roten und grünen vertikalen Linien im linken Teil des Rasters zu vereinen. Durch Verschieben des Kerns in der Spule „Symmetrie RG“ (L 7 – 2) sind die horizontalen roten und grünen Linien in die Mitte des rechten Rasterteiles zu führen.

Mit dem Potentiometer R 7 – 13 lassen sich die horizontalen roten und grünen Linien in den linken Rasterteil führen.

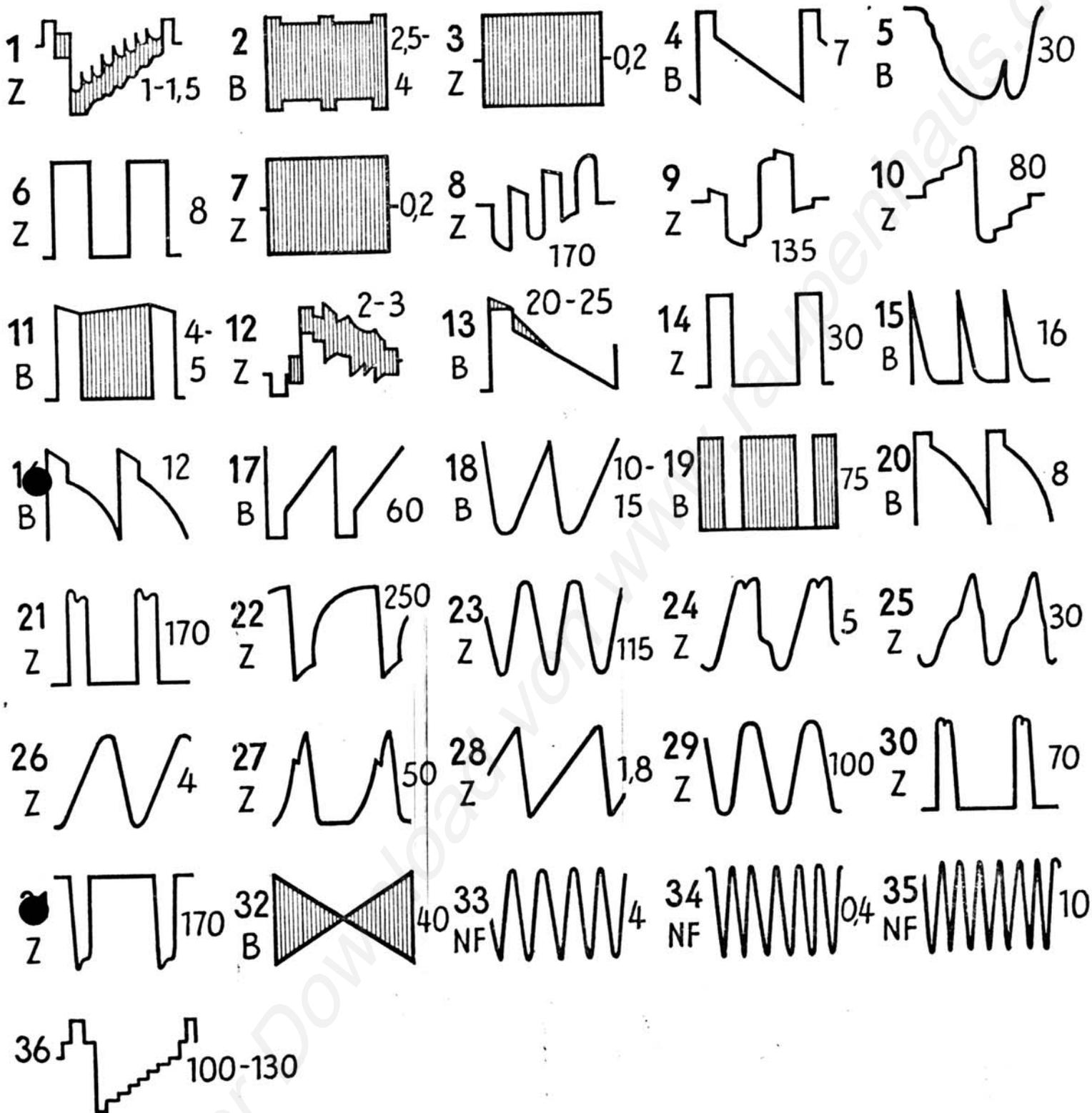
Wenn es mit Hilfe von L 7 – 2 und R 7 – 13 nicht gelingt, die Linien vollständig in Übereinstimmung zu bringen, dann kann man das horizontale R und G mit Hilfe der Drossel L 12 – 2 auf der Platine in Übereinstimmung bringen. Blauen Strahl einschalten. Durch Verschieben der Kerne in den Spulen „Amplitude B“ (Tr 7 – 1, L 7 – 3) lassen sich die horizontalen blauen Linien mit dem abgeglichenen roten und grünen Linien in den rechten Rasterteil führen. Mit dem Potentiometer R 7 – 10 lassen sich die horizontalen blauen Linien mit den abgeglichenen horizontalen roten und grünen Linien in den linken Rasterteil führen.

Es kann erforderlichenfalls unter Verwendung der Spule L 7 – 4 die Lage der vertikalen blauen Linien im linken und rechten Rasterteil korrigiert werden.



### Impulsschema – Konvergenz

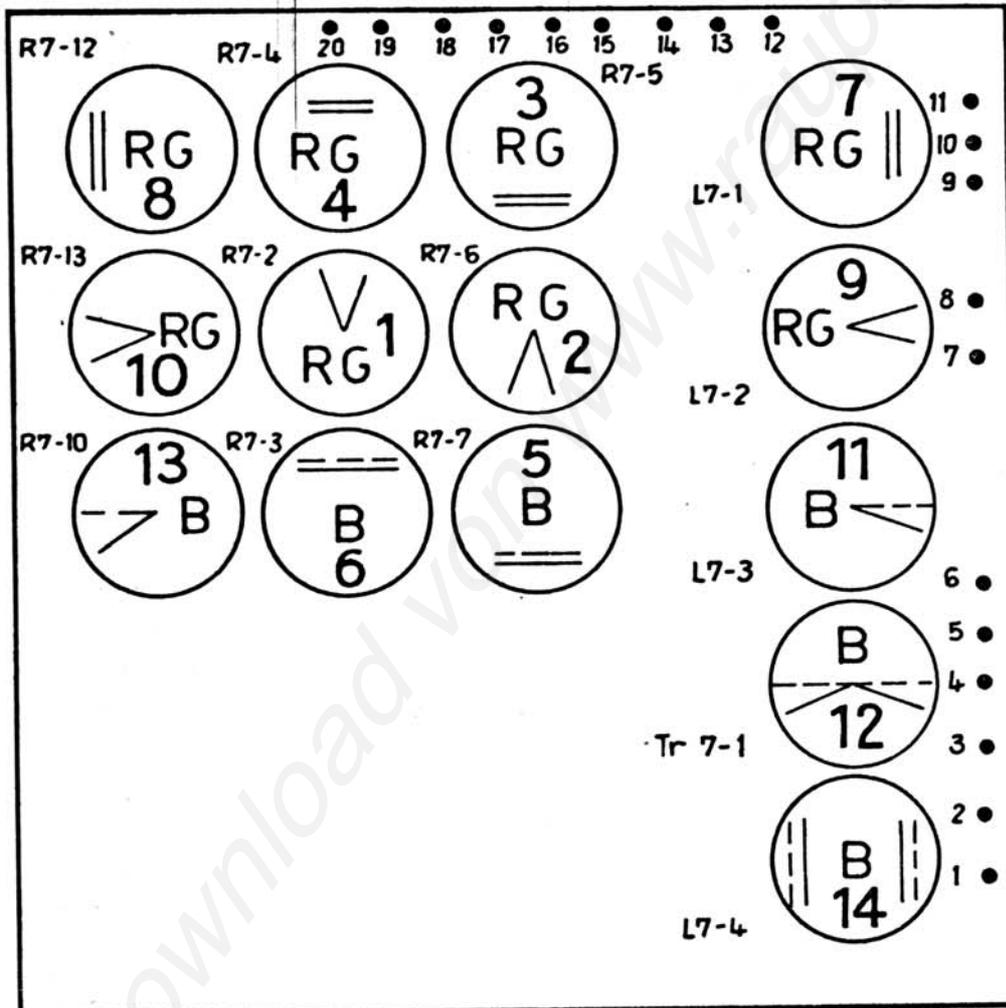
Kostenlos heruntergeladen von [www.kostenlos-downloads.de](http://www.kostenlos-downloads.de)



### Legende

Nummer  
 Zeitbasis

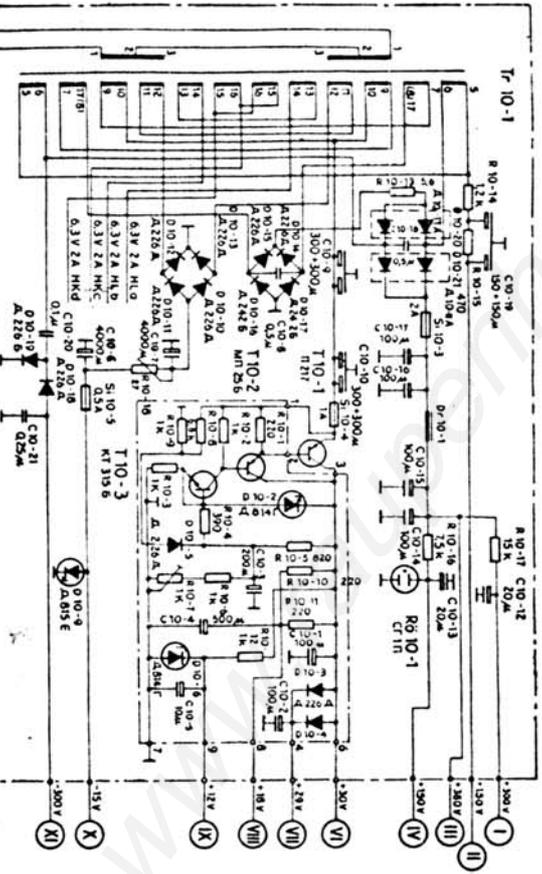
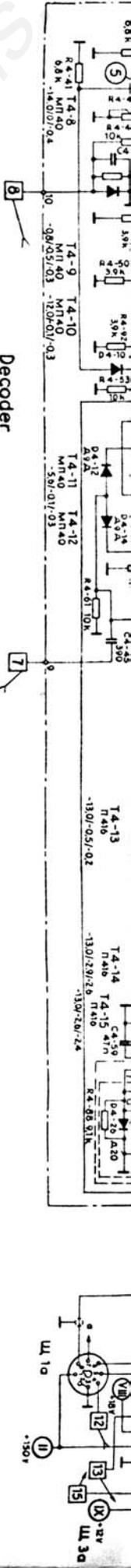




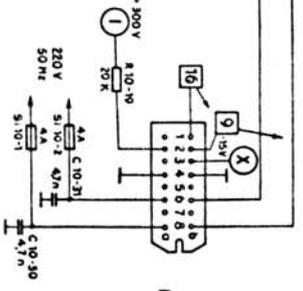
Konvergenzplatte



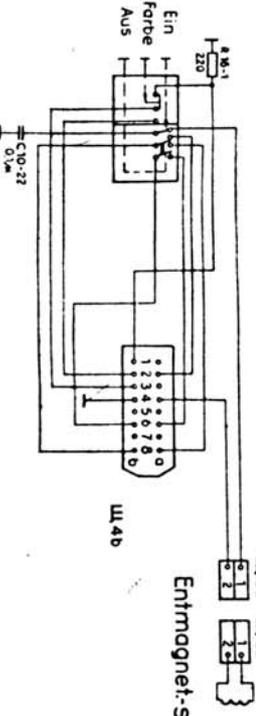
Decoder



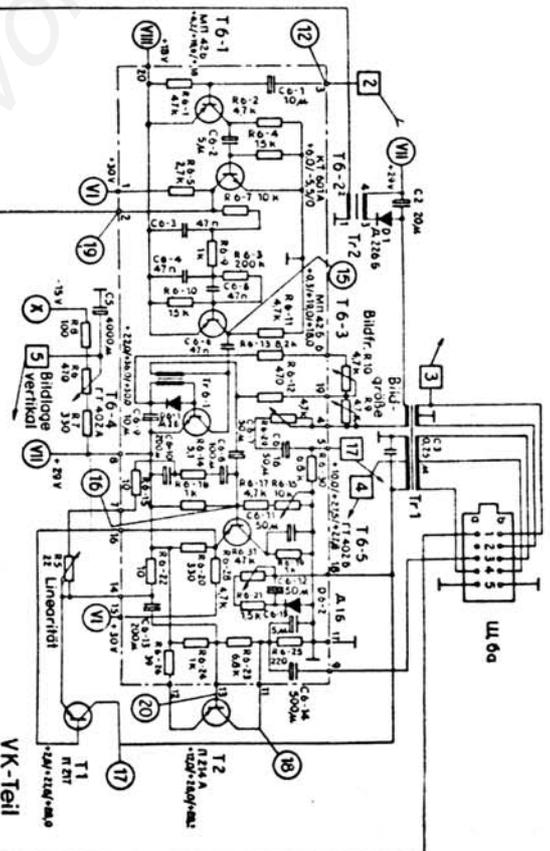
Netzteil



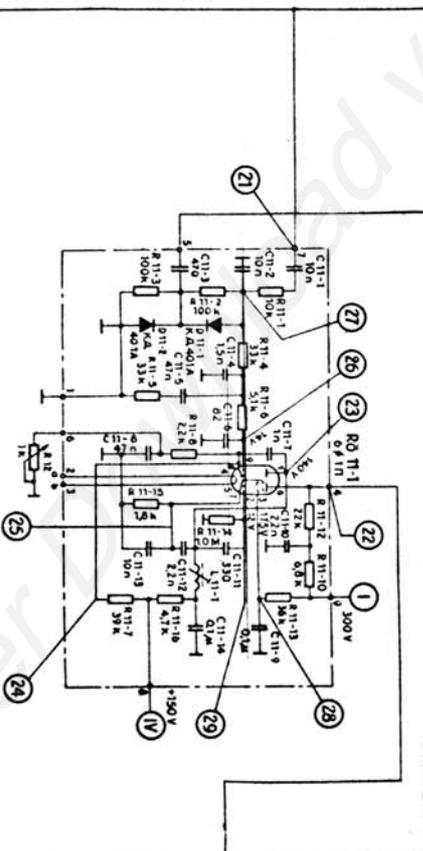
Entmagnet-spule



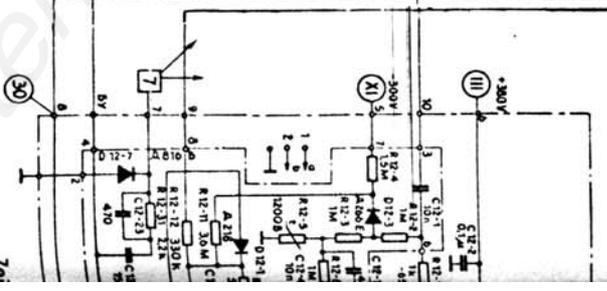
VK-Teil

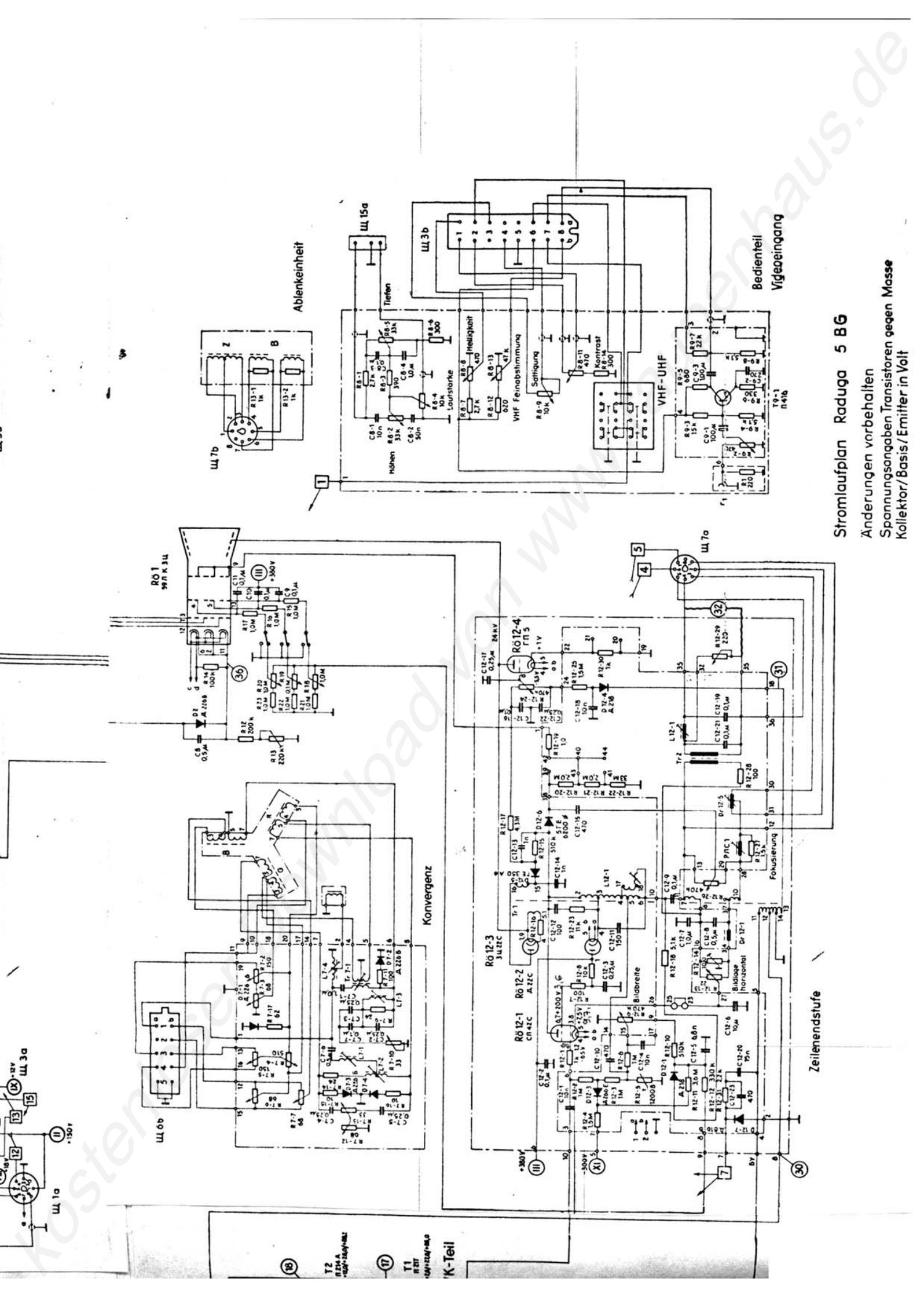


Sinustgenerator



Zeit





**Ablenkeinheit**

**Bedienteil  
Vorgeingang**

**Stromlaufplan Raduga 5 BG**

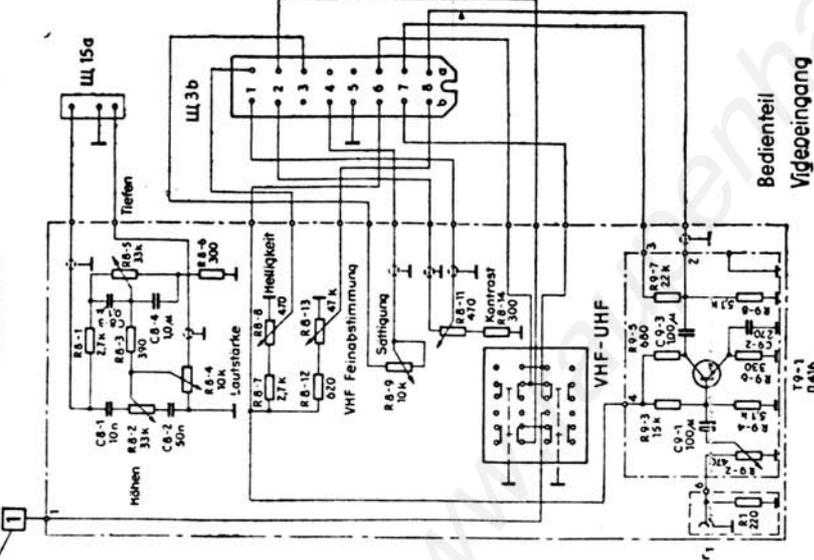
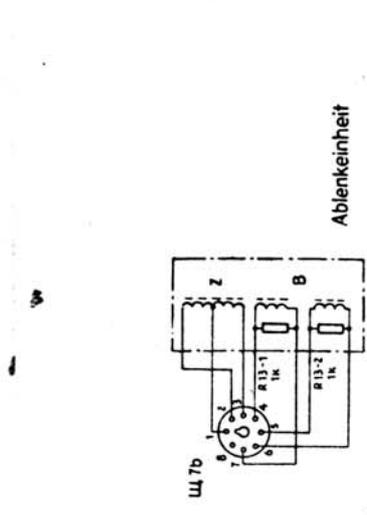
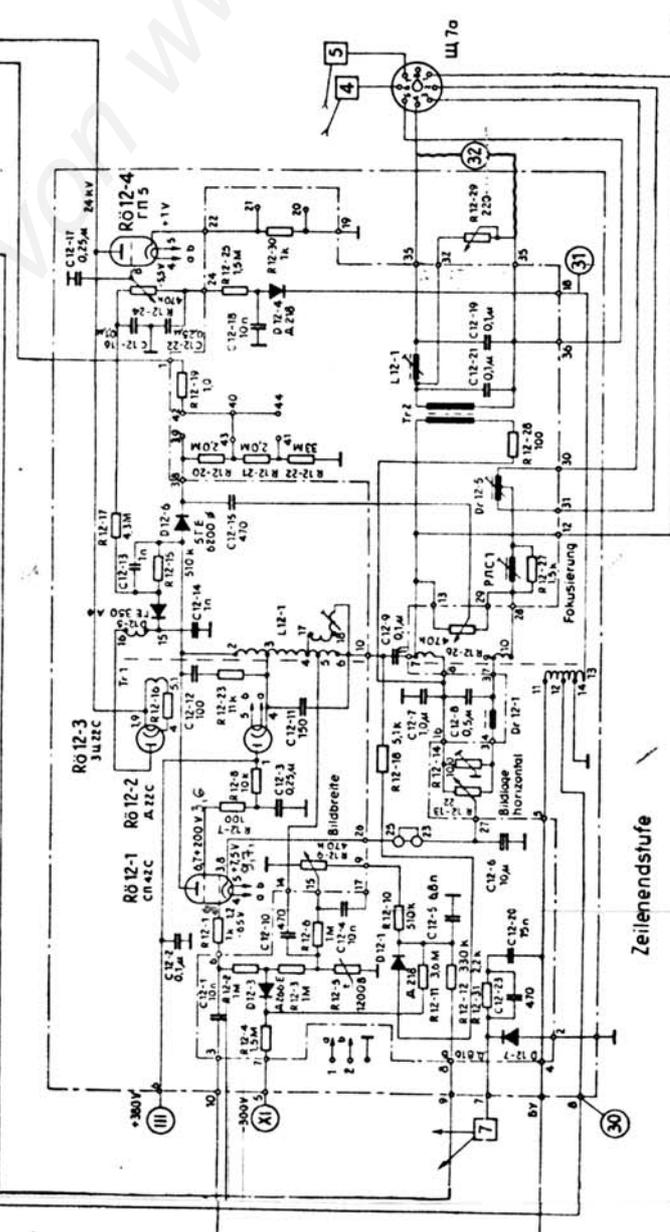
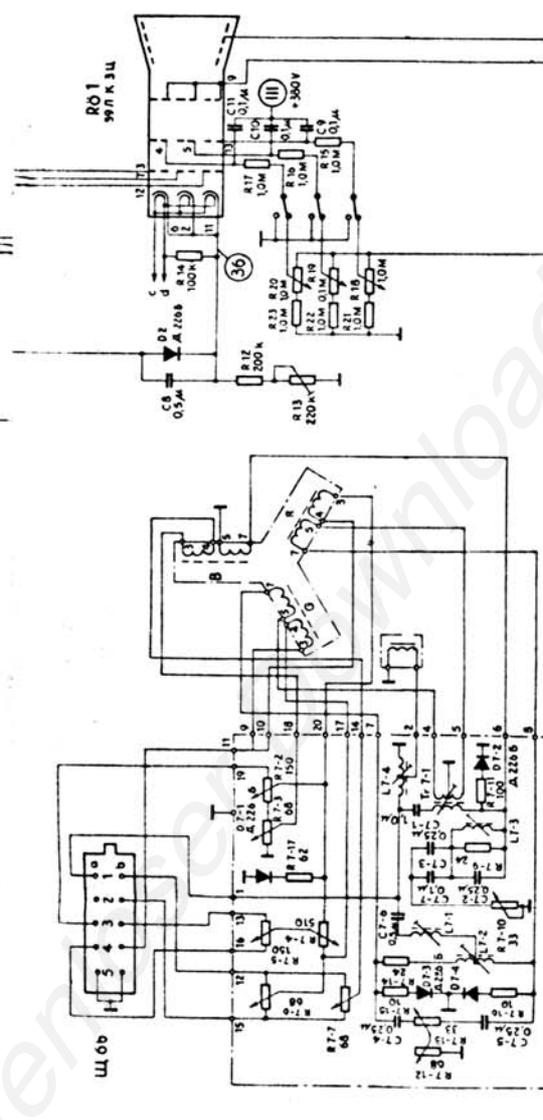
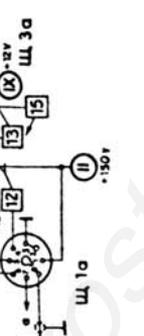
Änderungen vorbehalten  
 Spannungsangaben Transistoren gegen Masse  
 Kollektor/Basis/Emitter in Volt

**Konvergenz**

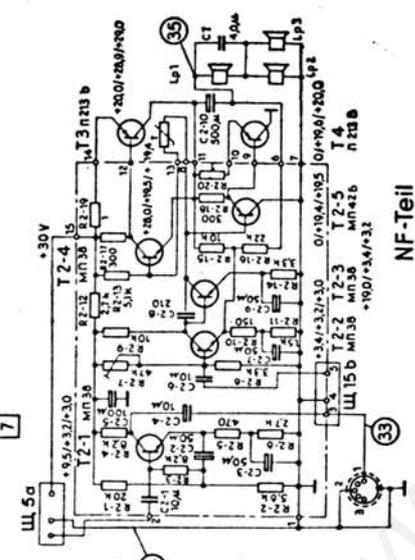
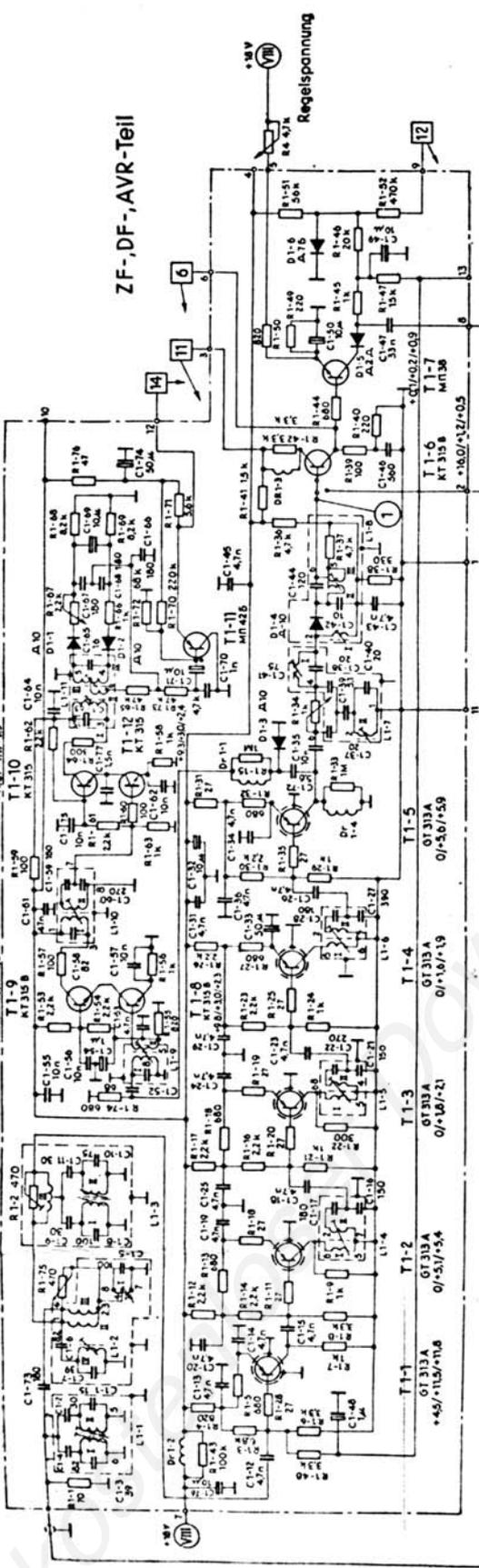
**Zeilenendstufe**

**K-Teil**

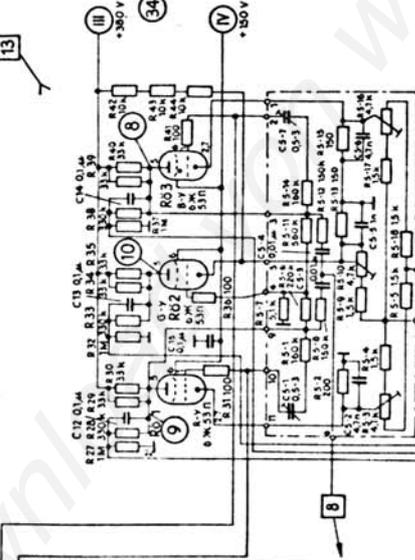
- T2 6N6A -120V-120V-120V
- T1 6N6A -120V-120V-120V



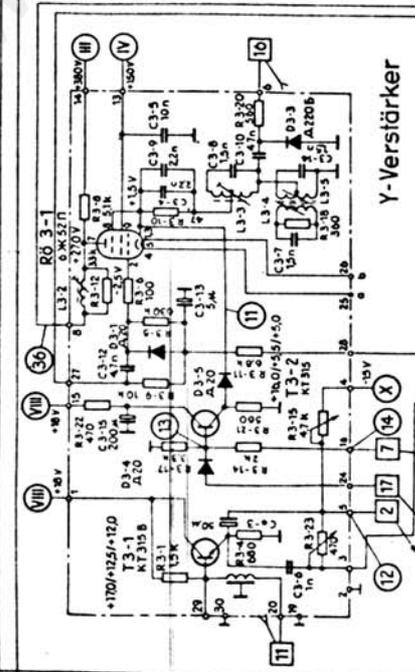
ZF-, DF-, AVR-Teil



NF-Teil



R-G-B-Y-Verstärker



Y-Verstärker

