

UNIVERSALER ZWEIKANALOSZILLOGRAF

C1-70A

TECHNISCHE BESCHREIBUNG UND

BETRIEBSANLEITUNG

kostenloser Download von www.raupenhaus.de

INHALTSVERZEICHNIS

1. BESTIMMUNG	5
2. TECHNISCHE DATEN	8
3. LIEFERUMFANG	16
4. EINRICHTUNG UND ARBEIT DES GERÄTES SOWIE SEINER BESTANDTEILE	19
4.1. Wirkungsweise	19
4.2. Elektrisches Prinzipschaltbild	32
4.3. Aufbau	77
5. MARKIERUNG UND PLOMBIERUNG	82
6. ALLGEMEINE BETRIEBSANWEISUNGEN ZUM BETRIEB	83
7. ARBEITSSCHUTZHINWEISUNGEN	84
8. VORBEREITUNG ZUM BETRIEB	85
9. ARBEITSREIHENFOLGE	91
9.1. Vorbereitung zu den Messungen	91
9.2. Messungen	92
10. HAUPTSTÖRUNGEN UND DEREN BEHEBUNG	113
10.1. Liste der Hauptstörungen und ihre Beseitigung	113
10.2. Hinweise zum Radioelementenersetzen	122
10.3. Regelung der Hauptbausteine des Oszillografen	123
10.4. Anweisungen zur Montage und Demontage des Oszillografen	144
11. WÄRTUNG	158
12. PRÜFUNG DES GERÄTES	159

12.1. Einleitung	159
12.2. Prüfung	159
12.3. Prüfmittel	161
12.4. Prüfbedingungen	163
12.5. Vorbereitung zur Prüfung	164
12.6. Prüfungsdurchführung	165
12.7. Prüfergebnisse	193
13. AUFBEWAHRUNG	194
14. TRANSPORT	196

A N H Ä N G E

1. LISTE DER RADIOELEMENTE IM OSZILLOGRAFEN, DIE DIE PAARAUSWAHL FORDERN	198
2. WICKLUNGSDATEN DES TRANSFORMATORS Tp1	199
3. SPANNUNGSDATEN AN DEN PRÜFPUNKTEN DES GERÄTES	200
4. ELEMENTENLISTE, ELEKTRISCHE PRINZIPSCHALT- BILDER UND ELEMENTENANORDNUNG AN DEN DRUCK- MONTAGEPLATTEN DES GRUNDGERÄTES	205
5. ELEMENTENLISTE, ELEKTRISCHE PRINZIPSCHALT- BILDER UND ELEMENTENANORDNUNG AN DEN DRUCK- MONTAGEPLATTEN DES VERSTÄRKERS R40-II0I	251
6. ELEMENTENLISTE, ELEKTRISCHE PRINZIPSCHALT- BILDER UND ELEMENTENANORDNUNG AN DEN DRUCK- MONTAGEPLATTEN DER ZEITABLENKUNG R40-2900...	269
7. LISTE DER EINSCHÜBE, DIE IM GERÄT VERWEND- BAR SIND.....	285
8. TECHNISCHE DATEN DES GERÄTES MIT DEN EIN- SCHÜBEN	286

1. BESTIMMUNG

1.1. Der universale Zweikanaloszilloskop C1-70A mit den Einschüben R40-1101 (1Y12A), R40-2900 (1P91) dient zur Untersuchung der Form von periodischen und einmaligen elektrischen Signalen von 10 mV bis 400 V im Frequenzbereich vom Gleichstrom bis 50 MHz durch visuelles Beobachten und Fotografieren.

Das Gerät C1-70A mit den Einschüben im X- und Y-Kanal (s. Anhang 7) ermöglicht die im Anhang 8 angegebenen technischen Daten.

1.2. Der Oszilloskop wird zur Durchführung der Elektro- und Radiomessungen in verschiedenen Gebieten der Wissenschaft und Technik während der Versuchsarbeiten in den Labor- und Betriebsbedingungen angewandt.

1.3. Betriebsbedingungen:

- Umgebungstemperatur: von 283 bis 308 K (von 10° bis 35°C);
- relative Luftfeuchtigkeit: 65±15% bei der Temperatur 293 K (20°C);
- Luftdruck: 100±4 kN/m² (750±30 mm von der Quecksilbersäule);
- Netzanschluß: 220±22 V, Frequenz 50±0,5 Hz, Harmonischengehalt bis 5%.

1.4. In der technischen Beschreibung sind folgende Abkürzungen angenommen.

- BA - Betriebsanleitung;
- BSRS - Elektronenstrahlröhre;
- DMP - Druckmontageplatte;

EF - Emitterfolger;

GSV - Gleichstromverstärker;

SZSG - Sägezahnspannungsgenerator;

Y1, Y2 usw - Positionsbezeichnungen der Oszillografeneinrichtungen.

1.5. Es wird vor dem Kurzzeichen eines Elementes das Kurzzeichen der Einrichtung angegeben:

z.B. Y2 im Einschub R40-2900 - R18 d.h. Resistor R18 von der Einrichtung Y2 des Zeitablenkeinschubs.

In der Elementenliste (Anhang 4) werden die Kurzzeichen und Elementenbenennungen der Einrichtung nach dem Kurzzeichen und nach der Benennung entsprechender Einrichtung angegeben.

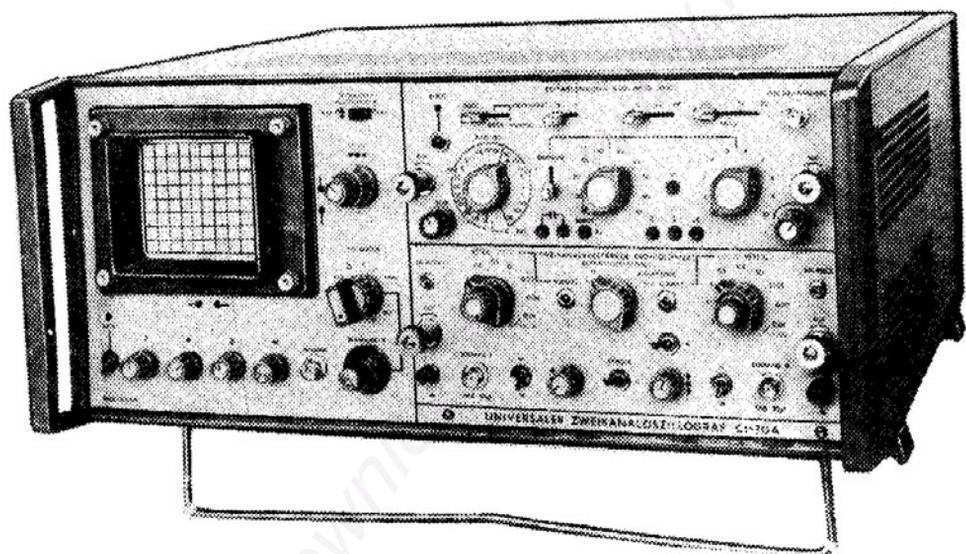


Abb.1. Gesamtansicht des Oszillografen

2. TECHNISCHE DATEN

2.1. Nutzbildschirm: 8×10 Teilungen (1 Teilung = 8 mm).

2.2. Vertikale Strahlverschiebung beträgt min. 8 Teilungen nach oben und nach unten von der Mitte des Nutzbildschirmes.

Horizontale Strahlverschiebung soll das Zusammenfallen des Anfangs und Endes der Arbeitszeitablenkung mit der Bildschirmmitte ermöglichen.

In den Grenzen des Nutzbildschirmes beträgt das Nichtzusammenfallen der Strahllinie mit horizontalen Skalenlinien max. 0,2 Teil, mit vertikalen Skalenlinien max. 0,25 Teil.

In den Grenzen des Mittelteils des Bildschirms von der Abmessung 6×10 Teilungen beträgt das Nichtzusammenfallen der Strahlabbildung mit den horizontalen Skalenlinien max. 0,1 Teil., mit den vertikalen - max. 0,15 Teil.

2.3. Minimale Folgefrequenz der Zeitablenkung, bei der das zu untersuchende Signal auf der schnellsten Zeitablenkung beobachtet wird, beträgt max. 200 Hz.

2.4. Strahllinienbreite max. 0,2 Teil. (1,6 mm) im Betrieb des Verstärkers AUSSETZEND und max. 0,1 Teil. (0,8 mm) in übrigen Betrieben.

2.5. Schreibgeschwindigkeit (bei dem Fotografieren der einmaligen Signale) min. 50 km/s.

2.6. Der Y-Verstärker ermöglicht fünf Betriebsarten:

Kanal I - arbeitet nur der Kanal I,

Kanal II - arbeitet nur der Kanal II,

I+II - arbeiten beide Kanäle gleichzeitig (Betrieb der Signaladdition),

AUFEINANDERFOLGEND - Umschaltung der Kanäle mit dem Zeit-
ablenkrücklauf,

AUSSETZEND - Umschaltung der Kanäle mittels des Kommutators
mit einer Frequenz 0,25 MHz.

Es ist die Umschaltung der Polarität des zweiten Kanals vor-
gesehen.

2.7. Die Anstiegszeit der Übergangskennlinie:

- beim direkten Eingang max. 7 ns;
- unter Verwendung des Tastteilers 1:10 max. 8 ns.

2.8. Überschwingen der Übergangskennlinie bei dem direkten
Eingang beträgt max.5% und unter Verwendung des Tastteilers 1:10
sowie bei den Ablenkfaktoren 1,2,5 V/Teil. max.10%.

2.9. Einstellungszeit der Übergangskennlinie beim direkten
Eingang und unter Verwendung des Tastteilers 1:10 beträgt 30 ns.

2.10. Ungleichmäßigkeit des stationären Wertes der Übergangs-
kennlinie beträgt max.2%.

2.11. Abfall des stationären Wertes der Übergangskennlinie
in einem Punkt in 1,25 ms von ihrem Anfang bei den wechselstrom-
gekoppelten Eingängen beträgt max.5%.

2.12. Dachschräge der Übergangskennlinie an der Anfangsstre-
cke mit einer Dauer 20 μ s (wegen der Wärmevorgänge der Transis-
toren) beträgt max. 2,5%.

2.13. Eingangsparameter:

- direkter Eingang - Widerstand 1 MOhm \pm 3%, Kapazität
30 pF \pm 10%,
- mit dem Tastkopf 1:10 - Widerstand 10 MOhm \pm 10%, Kapazität
max. 12 pF.

2.14. Geeichte Ablenkfaktoren sollen stufenweise von 0,01 bis 5 V/Teil. mit dem Überlappungsfaktor 2 und 2,5 eingestellt werden.

Der Meßfehler eines geeichten Ablenkfaktors beträgt max.4%.

Der Meßfehler des Ablenkfaktors des Verstärkers mit dem Tastteiler 1:10 beträgt max. 8%.

Stetige Regelung des Ablenkfaktors jedes Kanals ermöglicht seine zweifache Veränderung; der Regler KORREKT. ändert den Ablenkfaktor min. um $\pm 10\%$ vom Nennwert.

2.1' Der Abschwächungsfaktor der gleichphasigen Signale in der Betriebsart "I+II" im Frequenzbereich von 50 Hz bis 5 MHz beträgt min. 20.

2.16. Entkopplungsfaktor der Kanäle:

- im Frequenzbereich von 0 bis 20 MHz beträgt min. 10^4 ,
- im Frequenzbereich von 20 bis 30 MHz beträgt min. $5 \cdot 10^3$

2.17. Maximale zulässige Signalamplitude bei dem minimalen Ablenkfaktor an den gleichstromgekoppelten Eingängen beträgt 100 V.

Maximale zulässige Additionsamplitude der Gleich- und Wechselspannung an den wechselstromgekoppelten Eingängen beträgt 200 V.

2.18. Drift der Zeitablenklinie max:

- 0,3 Teil. im Laufe von einer Minute,
- 1 Teil. im Laufe von einer Stunde.

Der durch die Umschaltung des Umschalters V/TEIL. verursachte Strahlsprung beträgt max. 0,5 Teil.

2.19. Die Zeitablenkung des Gerätes ermöglicht folgende Triggerungsbetriebe:

- AUTO,
- GETRIGGERT GROB,
- GETRIGGERT NORM. ,
- EINMALIG.

Im Triggerungsbetrieb EINMALIG wird eine eingestellte Anzahl der Zeitablenktriggerungen in den Grenzen von 1 bis 100 mit der nachfolgenden Triggerungssperrung ermöglicht.

Die Entsperrung der Zeitablenkung (Vorbereitung zur Triggerung) erfolgt mit dem Knopf BEREIT und in der Entfernung durch die Buchse BEREIT - FS.

2.20. Geeichte Zeitablenkfaktoren werden stufenweise von 0,01 μ s/Teil. bis 1 s/Teil. mit dem Überlappungsfaktor 2 und 2,5 eingestellt.

Der Meßfehler des geeichten Zeitablenkfaktors an der Arbeitszeitablenkung beträgt max. 4%.

Als Arbeitszeitablenkung dient eine Strecke 10 Teilungen lang in der Horizontalrichtung von ihrem Anfang an, außer der Anfangsstrecke mit einer Dauer 40 ns.

2.21. Triggerung und Synchronisation der Zeitablenkung erfolgen:

a) bei der Innensynchronisation mit dem Sinussignal mit einer Frequenz von 0,5 Hz bis 50 MHz oder mit einem Impulssignal beliebiger Polarität mit einer Dauer 10 ns und über bei der Signalabbildungsgröße am Bildschirm von 0,8 Teilung und mehr;

b) bei der Außensynchronisation mit dem Sinussignal mit einer Frequenz von 0,5 Hz bis 50 MHz oder mit dem Impulssignal beliebiger Polarität mit einer Dauer 10 ns und mehr bei der Signalamplitude von 0,5 bis 10 V.

Die Bildinstabilität des Signals beträgt $0,05Z + 2$ ns, wo Z - die Dauer einer Zeitablenkung.

2.22. In der Betriebsart GETRIGGERT GROB wird die Zeitablenkung mit dem Impulssignal beliebiger Polarität mit einer Dauer 100 ns und mehr bei der Signalamplitude von 7 bis 20 V in der Stellung "1:1" des Umschalters INT.-NETZ - 1:1 - 1:10 und von 70 bis 100 V in der Stellung 1:10 desselben Umschalters getriggert und synchronisiert.

Dabei beträgt die Bildinstabilität des Signals $0,05Z + 2$ ns

Die Zeitablenkung darf mit dem Signal beider Polaritäten mit der Anstiegszeit 1,2 ns und mehr bei der Signalamplitude 5 V und weniger in der Stellung "1:1" des Umschalters INT.-NETZ - 1:1 - 1:10 und 50 V und weniger in der Stellung 1:10 desselben Umschalters nicht getriggert werden.

2.23. Den Buchsen, die an der Frontplatte des Gerätes angeordnet sind, werden folgende Signale zugeführt:

- der Buchse " " wird ein Rechteckaufhellimpuls positiver Polarität mit einer Amplitude 1,5...5 V und einer Anstiegszeit 80 ns zugeführt;

- der Buchse " " wird die Sägezahnspannung mit einer Amplitude 12...25 V zugeführt;

- der Buchse " " wird ein Zeitablenksperrimpuls negativer Polarität mit einer Amplitude 1,5...5 V einer Dauer 0,2µs zugeführt.

Die Parameter der Ausgangssignale werden mit der Belastung $R_D \geq 1 \text{ k}\Omega$ und $C_D \leq 30 \text{ pF}$ gewährleistet.

2.24. Daten des Kanals X-EINGANG:

a) Ablenkfaktor $0,7 \pm 0,2$ und $0,07 \pm 0,02 \text{ V/Teil.}$ in den Stellungen x_1 und $x_{0,1}$ des Umschalters ZEITABLENKMULTIPLIKATOR entsprechend;

b) Eingangswiderstand: $5,6 \pm 1 \text{ k}\Omega$;

c) Gleichspannungspegel am Eingang in den Grenzen: $\pm 1 \text{ V}$;

d) Maximale zulässige Amplitude des Eingangssignals: nicht mehr als 10 V .

2.25. Daten des Kanals Z-EINGANG:

a) minimale Amplitude des Eingangssignals für die Außenmodulation: nicht weniger als 1 V bei der Folgefrequenz eines periodischen Signals von 50 Hz bis 50 MHz ;

b) Eingangswiderstand $0,9 \pm 0,2 \text{ k}\Omega$;

c) Gleichspannungspegel am Eingang in den Grenzen $\pm 0,5 \text{ V}$;

d) maximale zulässige Amplitude des Eingangssignals nicht mehr als 30 V .

2.26. Parameter der Ausgangsspannungen des Amplituden- und Zeitkalibrators sind in der Tafel 1 angeführt.

Tafel 1

Ausgangsspannungsart	Ausgangsspannung, V	Meßfehler, %	Folgefrequenz	Impulsverhältnis	Anmerkung
Positive Rechteckimpulse	100... 0,010	± 2	$50 \pm 0,5$ Hz	$2 \pm 0,4$	Überschwingen mit einer

Ausgangsspannungs- art	Ausgangs- spannung, V	Meß- fehler, %	Folge- frequenz	Impuls- verhält- nis	Anmer- kung
					Dauer am Fuß nicht mehr als 50 µs zugelas- sen
Gleichspannung	100...0,010	±2	-		
" + "					
Gleichspannung	100...0,010	±2	-		
" - "					
Periodische quarz- stabilisierte Spannung mit der Belastung 1 MOhm, nicht weniger als	3	-	1±0,005 MHz	-	
nicht mehr als	8	-	1±0,005 MHz		
Periodische quarz- stabilisierte Spannung mit der Belastung 50 Ohm, nicht weniger als	0,15	-	1±0,005 MHz		
nicht mehr als	0,4	-	1±0,005 MHz		

2.27. Der Oszillograf ermöglicht seine technischen Daten nach der Erwärmung im Laufe von 15 Minuten.

2.28. Die Leistungsaufnahme bei der Nennspannung übersteigt 250 VA nicht.

2.29. Der Oszillograf arbeitet ununterbrochen im Laufe von 8 Stunden unter Beibehaltung von angewiesenen technischen Daten.

2.30. Isolation des Kreises Speisesteckverbindung-Gerätegehäuse hält die Spannung 750 V aus, die an eine der stromführenden Leitungen der Netzschnur und das Gerätegehäuse angelegt ist.

Unter der Spannung 220 V übersteigt der Verluststrom im Kreis 5 μ A nicht.

2.31. Alle Außenteile aus Metall sind zueinander sowie mit der Schutzleitung durch galvanische Kopplung verbunden. Sie hält der 9A-Strom aus, Übergangswiderstände zwischen den Teilen und der Schutzleitung übersteigt 1 Ohm nicht.

2.32. Die Mittelzeit zwischen Versagen des Oszillografen ($T_{mit.}$) beträgt nicht weniger als 1500 Stunden.

2.33. Ingesamte Betriebszeit des Gerätes beträgt nicht weniger als 5000 Stunden.

2.34. Die Lebensdauer des Gerätes beträgt nicht weniger als 5 Jahre.

2.35. Die Aufbewahrungsfrist des Oszillografen nicht weniger als 5 Jahre.

2.36. Geräteschutz nach der Arbeitssicherheit gehört der I.Klasse GOST 12.2.007.0-75.

3. LIEFERUMFANG

Der Satz des Oszillografen ist in der Tafel 2 angeführt und in Abb.2 gezeigt.

Tafel 2

Benennung	Bezeichnung	Anzahl	Pos.	Markierung
1. Oszillograf C1-70A	2.044.088	1		C1-70A
2. Hülle	6.832.065	1		
3. Aufbewahrungskasten,				
darin:				
- Tubus	8.647.021	1		
- Verbindungsschnur	6.640.064	1		Nr.1
- HF-Verbindungska- bel	6.645.319	3		Nr.2
- Kabel	6.645.336	1		Nr.3
- HF-Verbindungska- bel	4.851.081-3	1		Nr.4
- HF-Verbindungskabel	4.851.081-5	1		Nr.5
- HF-Verbindungskabel	4.851.081-9	3		Nr.6
- Übergangsstück II-3	5.433.137	1		II-3
- Übergangsstück II-II	5.433.154	1		II-II
- T-Stück CP-50-95Φ	0.364.013	1		CP-50-95Φ
- Etui, darin:				
- Sicherungen				
BII-I-3A	0.480.003	4		BII-I-3A
BII-I-0,5A	0.480.003	8		BII-I-0,5A
BII-I-IA	0.480.003	2		BII-I-IA

Benennung	Bezeichnung	Anzahl	Pos.	Markierung
- Schraubenzieher				
7810-0301	HI2xI 17199-71	1		7810-0301
- technische Beschreibung und Betriebsanleitung	2.044.088 T0	1		
- Gerätepass	2.044.088 Φ 0	1		
- Tastteiler 1:10	2.727.030	2		
- Kontakt	6.622.104	2		
- Gehäuse	7.800.035	2		



Abb.2. Zubehörsatz des Oszilloskopfen

4. EINRICHTUNG UND ARBEIT DES GERÄTES SOWIE SEINER BESTANDTEILE

4.1. Wirkungsweise

4.1.1. Vereinfachtes Strukturbild des Gerätes ist in Abb.3 dargestellt.

Das zu untersuchende Signal wird an den Eingang eines der Kanäle des Verstärkers R40-1101 direkt oder über den Teiler 1:10 angelegt. Die Eingangskreise des Kanals ermöglichen die Untersuchung der Signale mit einer Konstanten Komponente sowie einen nötigen Ablenkfaktor des Kanals. Über den Eingangskreis gelangt das Signal an den Quellenfolger, der einen hohen Eingangswiderstand des Verstärkers sowie Gleichstrombalance des Kanals ermöglicht; weiter über den Entkopplungsemitterfolger gelangt es an den Eingang der Phasenumkehrstufe. Im Eingangskreis der Phasenumkehrstufe ist die Regelung des Verstärkungsfaktors des Kanals vorgesehen.

Die Phasenumkehrstufen beider Kanäle wandeln unsymmetrische Eingangssignale in Paraphasensignale um sowie ermöglichen die Strahlverschiebung in vertikaler Achse.

Die Inverterstufe dient zur Signalumfaltung des Kanals II. Vom Ausgang der Phasenumkehrstufen gelangt das Signal an gemeine Endstufen des Vorverstärkers. Der Umschalter, der die Phasenumkehrstufen steuert, ermöglicht das Anlegen eines Signals beliebigen Kanals an gemeine Endstufen sowie das Anlegen der Signale beider Kanäle aufeinanderfolgend oder gleichzeitig. Das verstärkte Signal über die den Einschub R40-1101 und das Grundgerät verbindende Steckverbindung gelangt an eine symmetrische

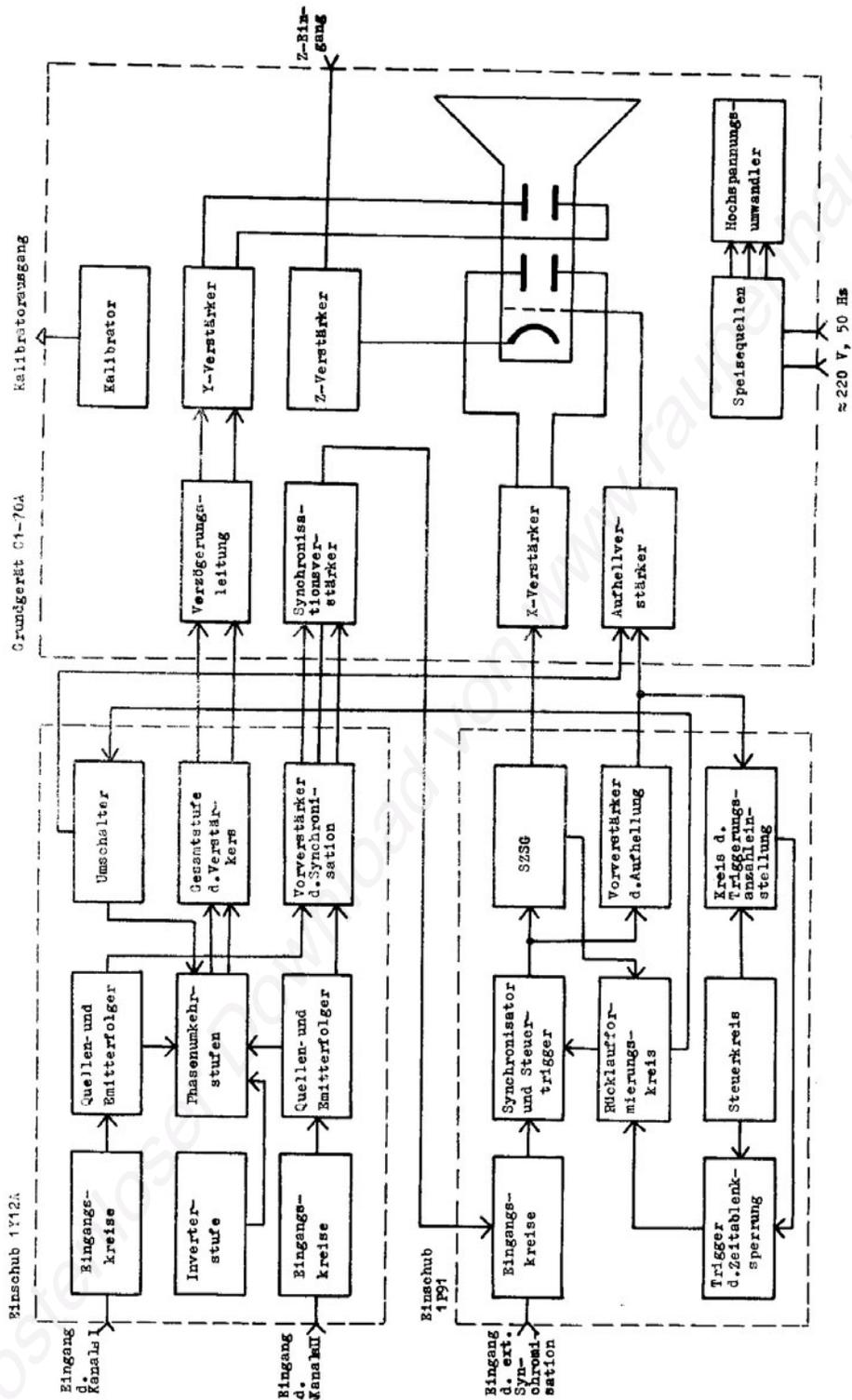


Abb.3. Vereinfachtes Strukturbild des Gerätes

Verzögerungsleitung, die zur Kompensierung der Verzögerungszeit des Zeitablenkansprechens dient. Vom Ausgang der Verzögerungsleitung gelangt das Signal an den Y-Verstärker des Grundgerätes, der die Signalplatten der Elektronenstrahlröhre erregt.

Das zu untersuchende Signal gelangt an den Vorverstärker der Synchronisation. Weiter wird das Synchronisationssignal im Synchronisationsverstärker des Grundgerätes verstärkt und gelangt an die Eingangskreise des Zeitablenkeinschubs R40-2900. Eingangskreise der Zeitablenkung ermöglichen interne und externe Zeitablenksynchronisation mit Signalen verschiedener Amplitude und Frequenz. Über Eingangskreise gelangt das Synchronisationssignal an den Synchronisator, der einen Impuls mit normierten Parametern erzeugt. Der Synchronisatorimpuls löst den Steuertrigger aus, der einen Rechteckimpuls mit der Dauer, die der Dauer des Hinlaufes der Zeitablenkung gleich groß ist.

Die Sägezahnspannung der Zeitablenkung wird verstärkt und in Paraphasenspannung im X-Verstärker des Grundgerätes umgewandelt und erregt die Zeitplatten der Elektronenstrahlröhre. Die Sägezahnspannung wird auch der Schaltung der Rücklaufformierung angelegt. Erreicht die Sägezahnspannung eine bestimmte Amplitude, erzeugt die Schaltung der Rücklaufformierung einen Impuls, der den Steuertrigger in den Ausgangszustand bringt und ihn in diesem Zustand bis Beendigung der Übergangsvorgänge im Sägezahnspannungsgenerator hält. Die Vorderflanke des Impulses der Schaltung der Rücklaufformierung dient zur Steuerung des Umschalters im Betrieb AUF EINANDERFOLGEND, im Laufe des Zeitablenkrücklaufes schaltet der Umschalter den anderen Kanal an den Ausgangsverstärker an.

Der Aufhellimpuls vom Voraufhellverstärker gelangt an den Aufhellverstärker des Grundgerätes und weiter an den Kreis des Modulators der Elektronenstrahlröhre. Im Betrieb AUSSETZEND gelangt an den Aufhellverstärker einen Löschimpuls vom Umschalter, der die Löschung des Strahls der Elektronenstrahlröhre auf die Zeit der Übergangsvorgänge ermöglicht. Der vom Voraufhellverstärker verstärkte Aufhellimpuls dient gleichzeitig als ein Zählimpuls der Einstellschaltung der Auslösungsanzahl. Nach einer bestimmten und vorher eingestellten Auslösungsanzahl erzeugt die Einstellschaltung der Auslösungsanzahl einen Impuls, der den Sperrtrigger der Zeitablenkung in den Zustand, der der Sperrung entspricht, bringt. Der Sperrtrigger der Zeitablenkung bringt die Schaltung der Rücklaufformierung in den Zustand, der der Sperrung des Steuertriggers gegen repetierende Auslösung entspricht. Dieser Vorgang erfolgt beim Einschalten des Auslösebetriebs EINMALIG.

Die Steuerschaltung bringt den Sperrtrigger der Zeitablenkung in den Ausgangszustand (nach der Betätigung des Knopfes BEREIT).

Im Grundgerät, außer obenerwähnten Baugruppen, sind der Z-Verstärker (für die Modulation des Strahls mit externem Signal), Amplituden und Zeitkalibrator (für die Eichung der Ablenkfaktoren und Zeitablenkfaktoren des Gerätes) und Speisequellen, die die Netzspannung des Wechselstromes in die Spannungen, die für normale Arbeit des Gerätes erforderlich sind, umwandeln.

4.1.2. Strukturbild des Einschubs R40-1101 ist in Abb.4 dargestellt.

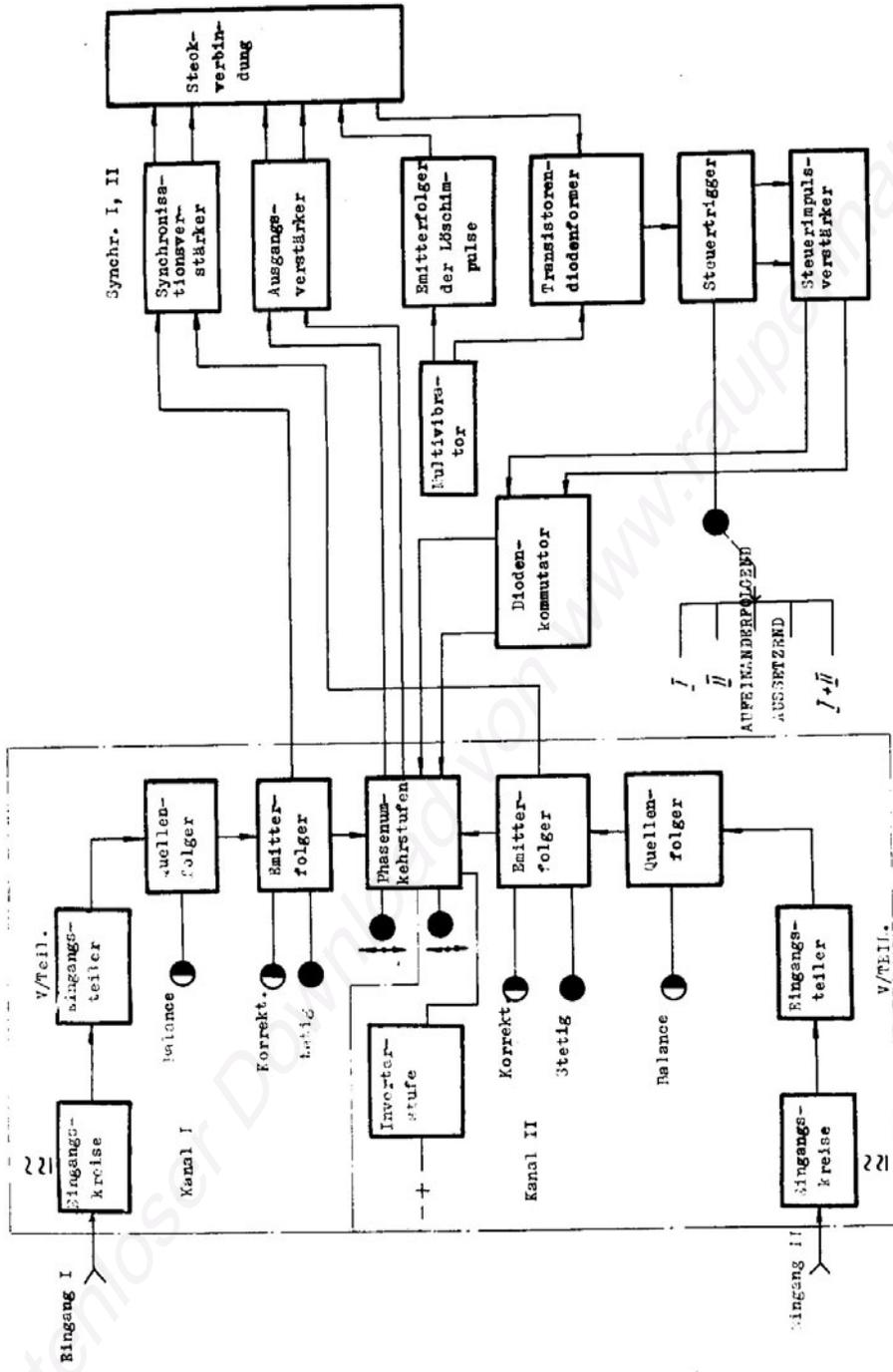


Abb. 4. Strukturbild des Verstärkers H40-1101 (1V12A)

Dem Verstärker ist das Prinzip der elektronischen Kommutation zweier Kanäle mit den unabhängigen Signaleingängen und unabhängigen Regelungsorganen auf einen Gemeinverstärkungskanal zugrundegelegt.

Der Verstärker ermöglicht die getrennte, abwechselnde und gleichzeitige Arbeit der Kanäle und er kann als ein Einkanal-, Zweikanal - und Differentialverstärker angewandt sein.

Der Verstärker besteht aus zwei identischen Verstärkungs - kanälen(I und II), in denen unabhängige getrennte Regelungen des Ablenkfaktors (V/TEIL., STETIG, KORREKT.) , der Balance (BALANCE), der Strahlverschiebung (\updownarrow), Umkehrung des Signals im Kanal II (+ -) erfolgen, sowie aus einem gemeinen Ausgangsverstärker, einem Diodenkommutator, einer Steuereinrichtung, einem Synchronisationsverstärker, einem Emitterfolger der Löschimpulse.

Die Umschalter " $\sim \approx$ " bestimmen die Art des Einganges EINGANG I, EINGANG II (gleichstromgekoppelter \approx - galvanische Kopplung und wechselstromgekoppelter \sim - Kopplung durch den Trennkondensator).

Die Eingangsteiler ändern den Ablenkfaktor von 0,01 bis 5 V/Teil. mit neun Stufen.

Die Quellenfolger ermöglichen einen großen Widerstand und eine kleine Kapazität der Eingänge der Kanäle sowie die Balancierung des Verstärkers.

Die Emitterfolger ermöglichen die Entkopplung der Quellenfolger, der Phasenumkehrstufen und des Synchronisationsverstärkers, sowie die stetige Regelung der Verstärkung und den geeichten Ablenkfaktor, wenn der Regler STETIF in der Stellung

KALIBR. ist.

Die Phasenumkehrstufen ermöglichen einen Differentialausgang eines unsymmetrischen Eingangssignals für das Anlegen dieses Signals an den Ausgangsverstärker und die Vertikalverschiebung der Zeitablenklinien der Kanäle \updownarrow , sowie die Umkehrung des Signals = - + im Kanal II.

Der Ausgangsverstärker ermöglicht die Vorverstärkung der zu untersuchenden Signale bis zu der erforderlichen Amplitudengröße des Ausgangssignals und die Anpassung des Ausgangswiderstandes des Verstärkers mit der Verzögerungsleitung des Oszillografen.

Der Diodenkommutator ermöglicht fünf Betriebsarten des Verstärkers: getrennte (einkanalige) Arbeit in den Betriebsarten I und II, gleichzeitige Arbeit im Betrieb I + II und abwechselnde Arbeit mit der elektronischen Umschaltung der Kanäle - in den Betriebsarten AUFEINANDERFOLGEND und AUSSETZEND.

Die Steuereinrichtung ermöglicht die Arbeit des Diodenkommutators der Kanäle in den Betriebsarten des Verstärkers I, II, I + II, sowie elektronische Umschaltung der Kanäle in der Betriebsart AUFEINANDERFOLGEND synchron mit der Zeitablenktriggenung und mit der bestimmten konstanten Frequenz der Umschaltung der Kanäle im Betrieb AUSSERZEND.

Der Emitterfolger der Löschimpulse ermöglicht die Signalunterdrückung der Einschwingvorgänge der Kommutation der Kanäle I und II in der Betriebsart des Verstärkers AUSSETZEND.

Der Synchronisationsverstärker ermöglicht die Vorverstärkung der Auslösesignale der Zeitablenkung mit dem zu unter-

suchenden Signal des Kanals I oder II (SYNCHR.I oder II) im Betrieb der Innensynchronisation der Zeitablenkung des Oszillografen.

Die Ausgangssteckverbindung ermöglicht das Anlegen der Speisespannungen der Signale des Zeitablenkgenerators an den Verstärker und der Ausgangssignale des Verstärkers an das Grundgerät des Oszillografen.

4.1.3. Das Strukturbild der Zeitablenkeinheit R40-2900 ist in Abb.5 angeführt. In der Abb.6 sind die Spannungszeitdiagramme der Einheit, die die Wirkungsweise erklären, gezeigt.

Der Einschub besteht aus den einzelnen Kreisen, Stufen, Bausteinen, die die bestimmten Funktionen erfüllen:

- a) Eingangskreise,
- b) Synchronisator,
- c) Steuertrigger,
- d) Steuerimpulsverstärker,
- e) Sägezahnspannungsgenerator,
- f) Bezugsspannungsquelle,
- g) Ausgangsstufe,
- h) Rücklaufformierungskreis,
- i) Anzeigeschaltung der einmaligen Triggerung,
- j) Aufhellimpulsverstärker,
- k) Auslöseimpulsformierungskreis,
- k) Dekadenteiler 1,
- m) Dekadenteiler 2,
- n) Speisungsquelle 3 V,
- o) Speisungsquelle 6 V,
- p) Steuerkreis 1,

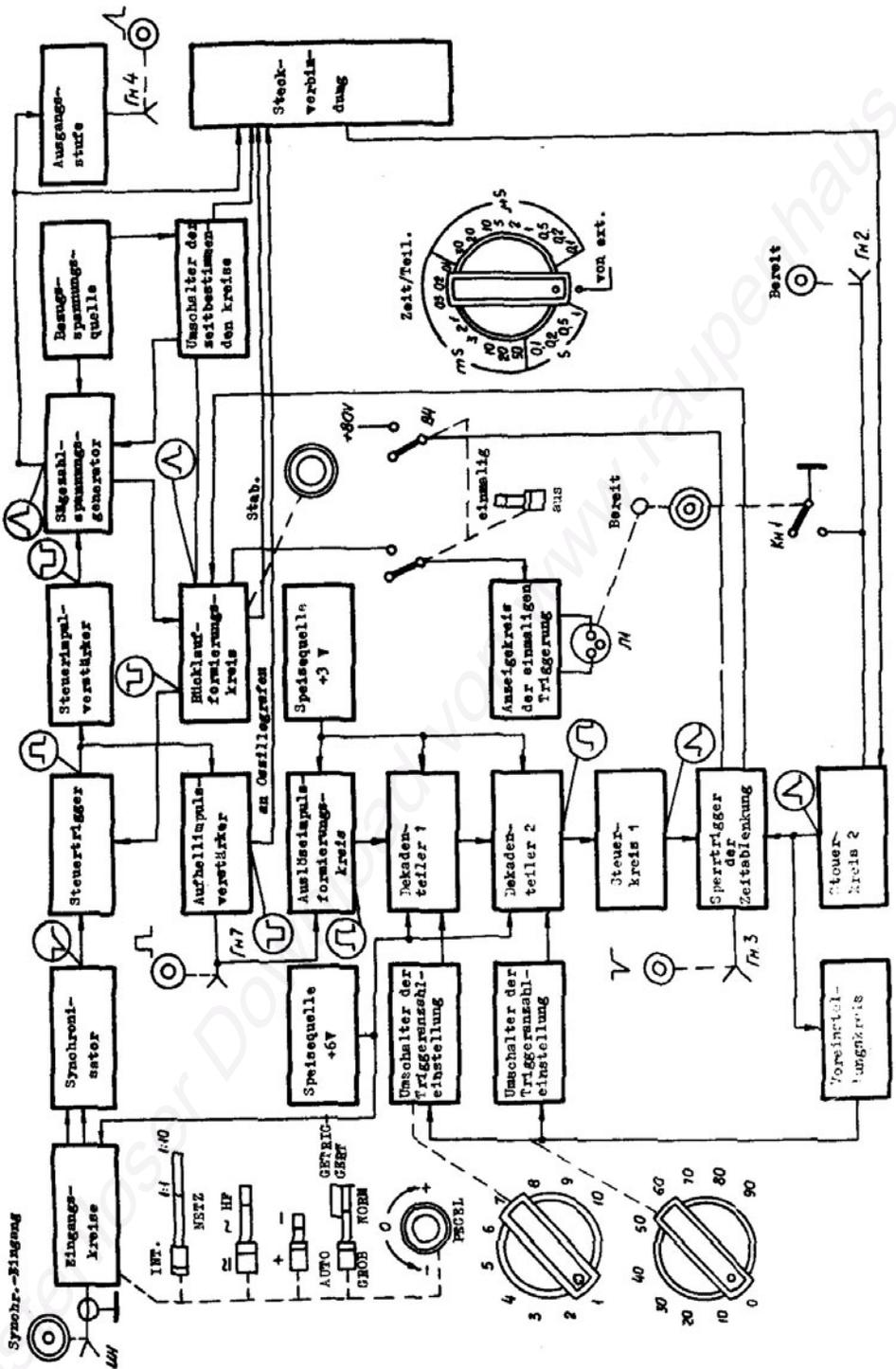
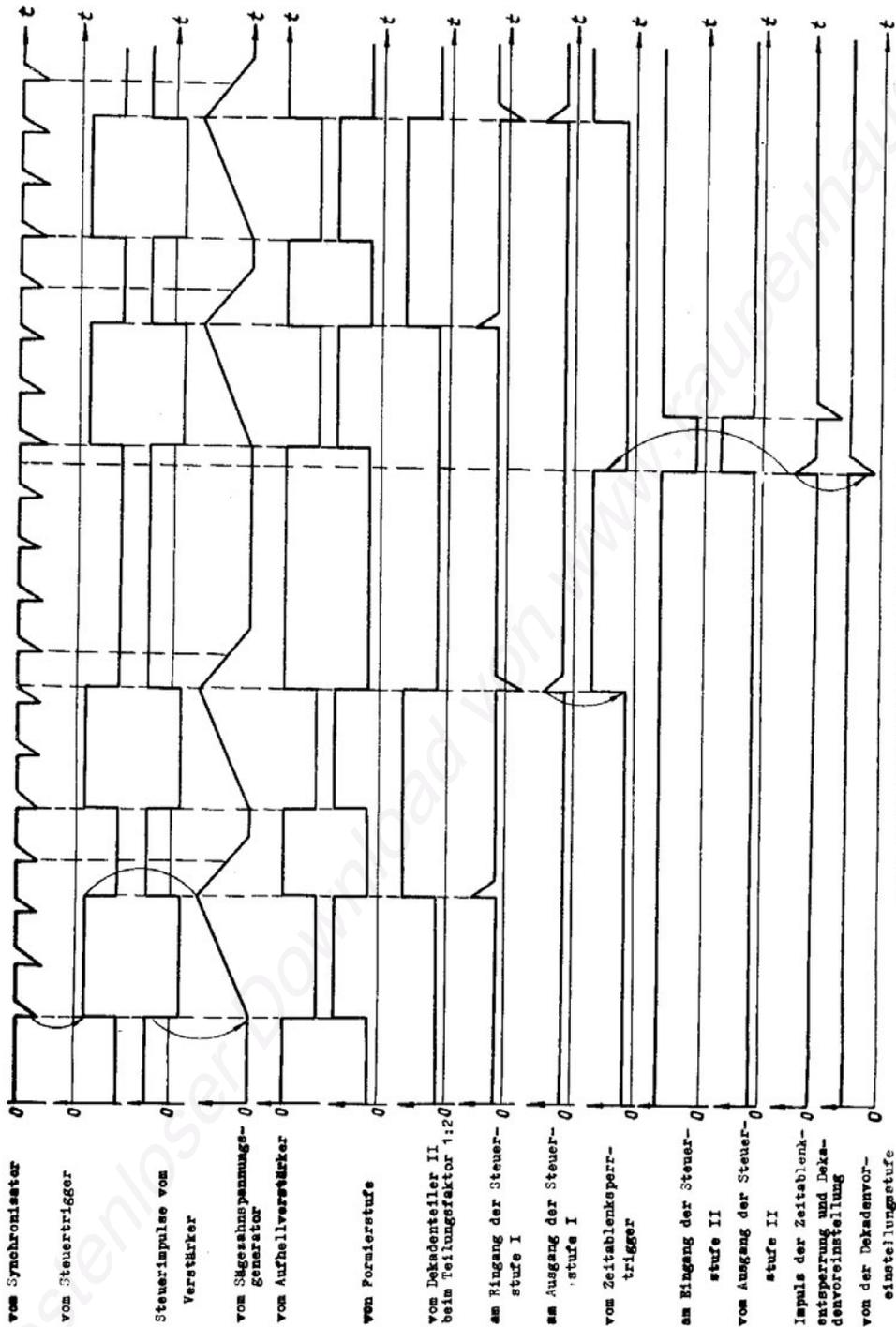


Abb. 5. Strukturbild des Binaubs 840-2900 (1991)



BE-6. ZEITPRÄZISIONSDIAGRAMM, DIE DEN ANSCHLIEßENDEN ZEITABLENKTRIGGER ZUGELIENEN
 IN EINMALIGEN BETRIEB ZUGELIENEN

- r) Sperrtrigger,
- s) Steuerkreis 2,
- t) Voreinstellungskreis.

Die Auswahl der Synchronisationsart erfolgt mit dem Umschalter INT. - NETZ - 1:1 - 1:10. Der Umschalter " $\underline{\sim}$ \sim HF" dient zur Auswahl des Übertragungskreises eines Synchronisationssignals abhängig von seiner Frequenz. Mit dem Umschalter "+ -" erfolgt die Umpolung der Synchronisation. Die Umschalter EINMALIG - AUS und AUTO - GETRIGGERT GROB - GETRIGGERT NORM dienen zur Auswahl der Betriebsart der Zeitablenktriggung.

Der Synchronisator dient zur Umwandlung des Synchronisationssignals beliebiger Polarität, Form und Amplitude in den Impuls mit den normierten Parametern.

Das Synchronisationssignal gelangt durch die Eingangskreise an einen der Eingänge des Synchronisators. Bei der Innensynchronisation wird es der Ausgangsbuchse, die die Zeitablenkeinheit (durch Grundgerät) mit der Verstärkereinheit verbindet, abgenommen.

Das Synchronisationssignal gelangt vom Synchronisator an den Steuertrigger.

Der Steuertrigger formiert einen Impuls, der dem Steuerimpuls- und Aufhellimpulsverstärker zugeführt wird.

Der formierte Impuls gelangt vom Steuerimpulsverstärker an den Trigger des Sägezahnspannungsgenerators.

Der Sägezahnspannungsgenerator formiert eine Sägezahnspannung, deren Vorlaufdauer mit den zeitbestimmenden Elementen und mit der Bezugsspannungsquelle vorgegeben ist.

Die Sägezahnspannung gelangt vom Sägezahnspannungsgenerator an den Rücklaufformierungskreis.

Die Umschalter der zeitbestimmenden Kreise ändern die Dauer des Sägezahnspannungsvorlaufes.

Vom Umschalter der zeitbestimmenden Kreise wird an die Ausgangsteckverbindung ein Aufhellpegel angelegt, der in den Speicheroszillografen angewandt wird.

Die Bezugsspannungsquelle ermöglicht das erforderliche Potential an den zeitbestimmenden Widerständen.

Die Ausgangsstufe läßt die Sägezahnspannung an die Buchse "  " anlegen, an die eine niederohmige Belastung angeschaltet wird.

Wenn die Sägezahnspannung die vorgegebene Amplitude erreicht, erzeugt der Rücklaufformierungskreis einen Impuls, der den Steuertrigger in den Ausgangszustand zurückbringt. Der Impuls wird von dem Rücklaufformierungskreis an die Ausgangsteckverbindung angelegt und zur Triggerung des Kommutators angewandt.

Der von dem Rücklaufformierungskreis erzeugte Impuls verhindert die Triggerung des Steuertriggers mit dem Synchronisationssignal auf die Zeit, bis der Sägezahnspannungsgenerator in den Ausgangszustand nicht zurückkehrt und die Einschwingvorgänge nicht aufhören.

In den Triggerungsbetriebsarten AUTO, GETRIGGERT GROB und GETRIGGERT NORM wird der Steuertrigger automatisch entsperrt.

Der Anzeigekreis der einmaligen Triggerung wird mit den Signalen des Rücklaufformierungskreises gesteuert und dient zur Signalisation von der Bereitschaft des Steuertriggers zur Triggerung.

Der Aufhellimpulsverstärker dient zur Formierung der Aufhellimpulse aus den vom Steuertrigger abgenommenen Impulsen.

Der Aufhellimpuls gelangt an die Ausgangsteckverbindung, an die Außenbuchse "  " und an den Auslöseimpulsformierungskreis.

Der Auslöseimpulsformierungskreis wandelt einen Aufhellimpuls negativer Polarität in den Auslöseimpuls positiver Polarität auf dem Pegel, der dem Nullpegel nah ist, um. Dieser Impuls gelangt an den Dekadenteiler - 1.

Die Dekadenteiler ermöglichen einen beliebigen Teilungsfaktor nach der Frequenz in den Grenzen von 1 bis 100.

Vom Dekadenteiler - 2 gelangt der Impuls an den Steuerkreis - 1.

Die 3-V Speisungsquelle dient zur Speisung des Auslöseimpulsformierungskreises und der Dekadenteiler.

Die 6-V Speisungsquelle dient zur Speisung der Dekadenteiler und zur Erhaltung eines fixierten Spannungspegels in der Triggerungsbetriebsart GETRIGGERT GROB.

Der Steuerkreis 1 formiert einen kurzen Impuls positiver Polarität. Dieser Impuls gelangt an den Sperrtrigger und kippt ihn in einen der zwei stabilen Zustände, die der Sperrung entsprechen, um.

Der Sperrtrigger erzeugt einen Impuls, der an den Rücklaufformierungskreis und an die Buchse  gelangt.

Der Trigger verhindert die wiederholte Triggerung des Rücklaufformierungskreises in dem bestimmten Zustand, der der Sperrung des Steuertriggerkreises entspricht, beim Triggerungsbetrieb EINMALIG.

Solcher Zustand wird solange beibehalten, bis auf den Sperrtrigger ein Impuls vom Steuerkreis 2 einwirkt.

Der Steuerkreis 2 formiert einen kurzen Impuls positiver Polarität. Danach gelangt der Impuls an den Sperrtrigger und kippt ihn in den zweiten stabilen Zustand, der der Entsperrung entspricht, um.

Derselbe Impuls wird dem Voreinstellungskreis zugeführt.

Der Steuerkreis 2 wird mit dem Knopf BEREIT, mittels der Buchse BEREIT-FS und automatisch durch die Buchse mit den Impulsen negativer Polarität, die vom Grundgerät des Oszillografen (des Speicheroszillografen) mit einer Niederfolgefrequenz abgenommen werden, getriggert.

Der Voreinstellungskreis dient zur Überkippung der ausgewählten Triggerzellen, aus denen die Dekadenteiler bestehen, aus einem stabilen Zustand in den anderen.

Dadurch wird eine beliebige eingestellte Anzahl der Zeitablenktriggerungen von 1 bis 100 mit der nachfolgenden Triggerungssperre im Betriebs EINMALIG ermöglicht.

4.2. Elektrisches Prinzipschaltbild

4.2.1. Elektrische Prinzipschaltbilder und Elementenanordnungen an der Druckmontageplatte des Grundgerätes sind im Anhang 4 angeführt.

Die Abbildung 1 des Anhanges 4 zeigt elektrisches Prinzipschaltbild des Y-Verstärkers. Der Verstärker besteht aus folgenden Hauptstufen:

- Verzögerungsleitung;
- Phasenkorrektionskreis;

- Verstärker, der in der Basisschaltung aufgebaut ist;
- Paraphasenverstärker,
- Emitterfolger,
- Endverstärker.

Die Verzögerungsleitung ermöglicht die Verzögerung ($t_v \approx 120$ ns) des zu untersuchenden Signals gegen das Auslösesignal der Zeitablenkung. Als Verzögerungsleitung dient eine gewickelte Leitung mit den kontinuierlichen Parametern.

Der Phasenkorrektionskreis Y1-L1, Y1-L2, Y1-L3, Y1-C1, Y1-C2, Y1-C3, Y1-C4 entzerzt die Phasencharakteristik des Vertikalablenkanals des Oszilloskops, die durch die Verzögerungsleitung hervorgerufen sind.

Der in der Basisschaltung aufgebaute und mit den Transistoren Y1-T3, Y1-T4 bestückte Verstärker ermöglicht die Anpassung des Ausgangsverstärkers an die Verzögerungsleitung. Die Resistoren Y1-R2, Y1-R3 dienen als Belastung der Verzögerungsleitung. Das Potentiometer Y1-R6 dient zum Balancieren des Ausgangsverstärkers.

Der Paraphasenverstärker (Y1-T5) (Y1-T6) ist in der Verstärkerschaltung mit der Emittergegenkopplung aufgebaut. In dieser Stufe erfolgen die Grundkorrektur der Übergangskennlinie des Ausgangsverstärkers mittels der Korrektorkreise Y1-R26, Y1-C12, Y1-C14, Y1-R30, Y1-C10 und die Regelung des Ablenkfaktors des Y-Ausgangsverstärkers mit dem Potentiometer Y1-R22. Die Anzeigeschaltung des vertikalen Strahlstellung (Y1-T1, Y1-T2) ist an die Kollektorkreise des Paraphasenverstärkers angeschlossen.

Der Emitterfolger (Y1-T7, Y1-T8) verbessert die Frequenz-

eigenschaften des Y-Ausgangsverstärkers.

Der mit den Transistoren Y1-T9, Y1-T10, Y1-T11, Y1-T12, T1, T2 bestückte Endverstärker ist in der Kaskodenschaltung aufgebaut. Im unteren Arm des Verstärkers sind zur Ermöglichung eines erforderlichen Stroms durch den Verstärker parallel eingeschaltete Transistorpaare Y1-T9, Y1-T11 und Y1-T10, Y1-T12 angewandt. Elemente der Emittergegenkopplung (Y1-R34 und Y1-R47) ermöglichen einen erforderlichen Verstärkungsfaktor der Stufe. Die HF-Korrektion zur Kompensation der Verzerrungen, die durch die Ablenkplatten der Elektronenstrahlröhre bedingt sind, erfolgt mittels der Korrektionskreise Y1-R38, Y1-C16, Y1-C17 und Y1-R45, Y1-C19, Y1-C21.

Die Abbildung 2 des Anhanges 4 zeigt elektrisches Prinzipschaltbild des Synchronisationsverstärkers. Der Synchronisationsverstärker besteht aus zwei Stufen: einem Eingangsverstärker und einer Ausgangseinrichtung.

Der Eingangsverstärker ist in der Differentialschaltung (Y2-T1, Y2-T2) mit der Emittergegenkopplung aufgebaut. Die Elemente Y2-R7, Y2-C1 ermöglichen eine erforderliche HF-Korrektion. Das verstärkte Synchronisationssignal gelangt von einem Arm des Eingangsverstärkers an die Ausgangseinrichtung.

Die Ausgangseinrichtung besteht aus zwei Emitterfolgern, die mit den Transistoren verschiedener Leitfähigkeit (Y2-T3, Y2-T4) bestückt und entgegengeschaltet sind. Solche Schaltung ermöglicht verzerrungslose Übertragung der Signale großer Amplitude beider Polarität. Das Potentiometer Y2-R1 dient zur Einstellung des Nullpegels am Ausgang des Synchronisationsverstärkers.

Die Abbildung 3 des Anhangs 4 zeigt elektrisches Prinzipschaltbild des X-Verstärkers des Grundgerätes. Der X-Verstärker besteht aus folgenden Stufen:

- Anpassungsstufe,
- Verschiebungsschaltung,
- Phasenumkehrstufe,
- Endverstärker.

Die Anpassungsstufe stellt einen Emitterfolger (Y3-T2) dar. Das Potentiometer Y3-R6 dient zur Nachstimmung der Balance der Phasenumkehrstufe; der Trimmerkondensator Y3-C1 dient zur Entzerrung, die durch die Blindkomponente der Eingangsleitfähigkeit des Transistors Y3-T2 hervorgerufen ist.

Die Verschiebungsschaltung stellt einen Emitterfolger, der mit dem Transistor Y3-T1 bestückt ist, dar. Die Horizontalstrahlverschiebung erfolgt mit den Potentiometern R2 (— — —) und R3 (STETIG).

Die Phasenumkehrstufe ist in der Schaltung eines Balanceverstärkers mit dem unsymmetrischen Eingang und dem symmetrischen Ausgang (Y3-T3, Y3-T4) aufgebaut. Die Stufe ist gegengekoppelt: im Kollektorkreis (Y3-R13, Y3-R16) und im Emitterkreis (Y3-R18, Y3-R19). Im Betrieb der zehnfachen Dehnung ($\times 0,1$) werden die Resistoren Y3-R22, Y3-R23 parallel den Resistoren Y3-R18, Y3-R19 mittels des Relais Y3-P1 eingeschaltet. Dabei wird die Rückkopplung auf das 10-fache vermindert. Die Potentiometer Y3-R19 und Y3-R23 sind auf dem oberen Deckel des Oszillografen geschlitzt und als KORREKT. X1, KORREKT, X0,1 entsprechend bezeichnet.

Der Endverstärker ist mit den Transistoren Y3-T5, T3 und

Y3-T6, T4 bestückt. Jeder Arm stellt einen Verstärker mit der negativen Rückkopplung dar. Die Kondensatoren Y3-C6, Y3-C8 dienen zur Regelung der Übergangskennlinie der Stufe für die Linearisation der schnellen Zeitablenkungen. Die Dioden Y3- β , Y3- μ verhindern die Sättigung der Transistoren im Endverstärker. Die Dioden Y3- π , Y3- ρ dienen zum Schutz der Transistoren des Ausgangsverstärkers vor Überlastung.

Das Potentiometer Y3-R25 dient zur Nachstimmung der Balance des Endverstärkers. Die HF-Drossel Y8- ρ ist für die Korrektur der Übergangskennlinie des Endverstärkers geeignet. Die Neonlampen β , μ zeigen die Horizontalstrahlage an und sie sind an den Ausgang des X-Verstärkers mittels der Resistoren Y3-R36 und Y3-R38 angeschaltet.

Die Abbildung 4 des Anhanges 4 zeigt elektrisches Prinzipschaltbild des Aufhellverstärkers. Der Verstärker besteht aus zwei Stufen: einem Verstärker-Begrenzer und einem Ausgangsemitterfolger.

Der Verstärker-Begrenzer ist in der Kaskodenschaltung mit den reihenparallelgeschalteten Transistoren Y4-T1, Y4-T2, Y4-T3, Y4-T4 aufgebaut. Dies läßt eine nötige Amplitude des Ausgangssignals erhalten. Die Parallelschaltung der Transistoren Y4-T3, Y4-T4 ermöglicht die Mischung zweier Signale. Die unteren Transistoren Y4-T3, Y4-T4 arbeiten im Schlüsselbetrieb, was die Formierung eines Impulses zur Aufhellung des Zeitablenkvorlaufes mit folgenden Vorteilen läßt:

- es gibt keine Ungleichmäßigkeiten am Dach;
- die Impulsfrontdauer ist der Umschaltzeit des Transistors gleich groß.

Der Kondensator Y4-C1 dient zur Formierung der Aufhellimpulsflanke.

Der Ausgangsemittler T5 ist für die Anpassung des Ausgangs des Aufhellverstärkers an den Eingang des Modulatorkreises der Elektronenstrahlröhre geeignet. Das Stabilivolt II vermindert die Spannung der Speisungsquelle bis zum Pegel, der für die Arbeit des Aufhellverstärkers erforderlich ist.

Die Abbildung 5 des Anhanges 4 zeigt elektrisches Prinzipschaltbild des Z-Verstärkers.

Der Z-Verstärker ist in der Schaltung eines Differentialverstärkers mit der Emitttergegenkopplung aufgebaut und mit den Transistoren T6, Y5-T1 bestückt. Das Eingangssignal gelangt an den Transistor Y5-T1, das Ausgangssignal wird von der Kollektorbelastung des Transistors T6 abgenommen und dem Kathodenkreis der Elektronenstrahlröhre zugeführt. Die HF-Korrektion des Verstärkers erfolgt mittels des Kreises Y5-C3, Y5-B5 und Y5-C2. Die Dioden Y5-III, Y5-IV schützen den Eingangstransistor gegen mögliche Überlastungen. Das Stabilivolt II vermindert die Spannung der Speisungsquelle bis zum Pegel, der für die normale Arbeit des Ausgangstransistors des Z-Verstärkers erforderlich ist. Der Verstärkungsfaktor des Z-Verstärkers beträgt nicht weniger als 5. Mittels des Umschalters B2 kann das Eingangssignal nicht durch den Verstärker sondern direkt dem Kathodenkreis der Elektronenstrahlröhre zugeführt sein.

Die Abbildung 6 des Anhanges 4 zeigt elektrisches Prinzipschaltbild des Kalibrators. Der Kalibrator besteht aus folgenden Stufen:

- Triggerungseinrichtung,

- Trigger,
- positive Spannungsquelle,
- negative Spannungsquelle,
- Ausgangsteiler,
- RC-Signalgenerator.

Die Triggerungseinrichtung ist mit dem Transistor Y7-T1 bestückt und arbeitet als Verstärker mit Emitterbasisschaltung. Der für die normale Arbeit des Triggers erforderliche Pegel der Ausgangsspannung des Verstärkers wird mit dem Potentiometer Y7-R6 eingestellt. Die Elemente Y7-R1, Y7- Π , Y7- Π bilden eine Schaltung des zweiseitigen Diodenbegrenzers, an dessen Eingang ein Sinussignal der Spannung 6,3 V mit der Netzfrequenz angelegt wird. Das Signal gelangt vom Ausgang des Begrenzers durch den Differenzierkreis (Y7-C1, Y7-R2, Y7-R3) an den Verstärkereingang.

Das verstärkte Signal dient zur Auslösung des Triggers.

Die Transistoren Y7-T2, Y7-T3 bilden einen Schmidtrigger. Der Ausgangstransistor des Triggers Y7-T3 wird von der Quelle 300 V durch die Resistoren R20 - R22, Y7-R11 gespeist. Die Dioden Y7- Π , Y7- Π fixieren die Grenzen der Potentialveränderung des Kollektors des Transistors Y7-T3 auf den Pegeln 0 und 100 V. Der Nullpegel am Ausgang des Kalibrators wird folgenderweise erhalten. Wenn bei der Formierung eines Mäanders die Spannung am Kollektor des Transistors Y7-T3 negativ wird, leitet die Diode Y7- Π und fixiert das Kollektorpotential etwa 0. Weiter wird die Diode Y7- Π gesperrt und am Ausgangsteiler erscheint Nullpotential.

Die 100 V-Spannung wird von der Quelle positiver Span-

nung abgenommen. Als diese Quelle dient der Emitterfolger (Y7-T4). Die Regelung der Spannung am Ausgang der Quelle erfolgt mit dem Potentiometer Y7-R14.

Die -100 V-Spannung wird mittels des Fixierungskreises Y7- μ 5, R14, R18, der an die Quelle minus 125 V angeschlossen ist, und der Quelle negativer Spannung, deren Funktion der Emitterfolger (Y7-T5) erfüllt, erhalten. Die Spannung am Ausgang der Quelle wird mit dem Resistor Y7-R18 geregelt.

Der Ausgangsteiler ist mit den Resistoren bestückt und in der Serienschaltung aufgebaut. Das Eichsignal wird vom variablen Präzispotentiometer R19, das mittels des Umschalters B4 an die Teilerausgänge angeschlossen wird, abgenommen. Die Teilungsfaktoren der Teilerausgänge betragen 10 das Vielfache. Der Ausgangsteiler belastet die Quellen der Eichspannung gleich in beliebiger Stellung des Umschalters B4. Der Resistor R15 dient zur Belastung einer nichtangeschalteten Quelle der Eichspannung.

Der RC-Signalgenerator ist mit dem Transistor Y7-T6 bestückt und quarzstabilisiert.

Der Umschalter B3 schaltet die Ausgangseichspannung, die an die Ausgangsbuchse μ 23 gelangen, um.

Die Abbildung 7 des Anhanges 4 zeigt elektrisches Prinzipschaltbild der Speisungsquellen des Gerätes.

Die Speisungsquellen enthalten:

- stabilisierte Quelle mit der Spannung minus 12,6 V,
- stabilisierte Quelle mit der Spannung 125 V,
- stabilisierte Quelle mit der Spannung minus 125 V,
- stabilisierte Quelle mit der Spannung 80 V,

- stabilisierte Quelle mit der Spannung 12,6 V,
- stabilisierte Quelle mit der Spannung minus 6,3 V,
- nichtstabilisierte Quelle mit der Spannung 300 V.

Alle Spannungsquellen sind in den Musterschaltungen der Halbleiterkompensationsstabilisatoren mit einem seriengeschalteten Regelungselement aufgebaut.

Die Quelle minus 12,6 V stellt eine Autonomquelle dar. Ihr Gleichrichter ist mit den Dioden $\text{D}3$, $\text{D}4$ bestückt. Die gleichgerichtete Spannung gelangt an die Stufe des Serienstabilisators. Als Regelungselement wird eine zusammengesetzte Triode, die mit den Transistoren T33, T34 bestückt ist, verwendet. Das Regelungselement dient als variabler Widerstand, dessen Größe sich abhängig von der Veränderung der Eingangsspannung und des Belastungsstroms ändert. Das Regelungselement wird durch die negative Rückkopplung beeinflusst, die einen mit dem Transistor Y12-T19 bestückten Gleichstromverstärker, eine mit dem Stabilovolt Y12-D10 bestückte Quelle der Bezugsspannung und einen Rückkopplungsteiler enthält. Der Transistor Y12-T18 und der Resistor Y12-R54 stellen die Strombegrenzer dar, die die Quelle vor dem Kurzschluß schützt. Der Gleichstromverstärker wird von der zusätzlichen Parameterquelle, die mit dem Stabilovolt Y12-D9 bestückt ist, gespeist. Die Ausgangsspannung wird mit dem Potentiometer Y12-R50 geregelt.

Die Quelle 125 V ist in der Schaltung mit der Speisung des Gleichstromverstärkers von der Quelle minus 12,6 V aufgebaut. Die gleichgerichtete Spannung für die Arbeit der Quelle wird mit der Brückenschaltung Y10-D1 ...Y10-D4 ermöglicht und dem mit den Transistoren T26, T25 bestückten

Regelungselement zugeführt. Die Bezugsspannung wird mit den Stabilivolten Y12-14 , Y12-15 bestimmt. Als Gleichstromverstärker wird eine Verstärkungsdifferentialschaltung angewandt, die mit den Transistoren Y12-T8, Y12-T9 bestückt ist, wodurch die Temperaturinstabilität der Quelle verbessert wird. Das Stabilivolt 127 und die Sicherung 1p2 schützen die Schaltung vor dem Kurzschluß. In der normalen Betriebsart der Quelle leitet die Diode nicht und beeinflußt die Arbeit der Schaltung nicht. Beim Kurzschluß der Quelle wächst die Spannung am Regelungselement an. Wenn ein bestimmter Spannungswert erreicht wird, geht das Stabilivolt 127 in den Stabilisationsbetrieb über, wodurch sich die Leitfähigkeit des Regelungs-transistors vergrößert. Der Strom wächst an, was das Durchbrennen der Sicherung 1p2 hervorruft und der Kreis der Zuführung einer nicht stabilisierten Spannung wird zerrissen, bevor der Kurzschluß die Schaltungselemente stört. Die Ausgangsspannung wird mit dem Potentiometer Y12-R21 eingestellt.

Die Quelle minus 125 V ist in der Schaltung mit der Speisung des Gleichstromverstärkers von der Quelle 125 V aufgebaut. Die Schaltung der Quelle minus 125 V ist der Schaltung der Quelle 125 V ähnlich. Das Regelungselement ist mit den Transistoren T27, T28 bestückt. Die Gleichstromverstärkerschaltung ist mit den Transistoren Y12-T12, Y12-T13 bestückt. Die Ausgangsspannung wird mit dem Potentiometer Y12-R31 eingestellt.

Die Quelle 80 V ist in der Schaltung mit der Speisung des Gleichstromverstärkers von der Quelle minus 125 V aufgebaut. Die gleichgerichtete Spannung für die Arbeit Y10- 125 der

Quelle wird mit der Brückenschaltung, die mit den Dioden $\mathbb{A}22 \dots \mathbb{A}25$ bestückt ist, gewährleistet. Das Regelungselement ist mit den Transistoren $T24$, $T23$ bestückt. Der Gleichstromverstärker ist in der Kaskodenschaltung aufgebaut und mit den Transistoren $Y12-T5$, $Y12-T6$ bestückt. Das Stabilovolt $\mathbb{A}26$ und die Sicherung $\mathbb{A}pI$ schützen die Schaltung vor dem Kurzschluß. Die Bezugsspannung wird mit den Stabilivolten $Y12-III$, $Y12-IV$ erzeugt. Die Ausgangsspannung wird mit dem Potentiometer $Y12-R13$ eingestellt.

Die Quelle $12,6 \text{ V}$ ist in der Schaltung mit der Speisung des Gleichstromverstärkers von der Quelle minus 125 V aufgebaut. Als Bezugsquelle dient die Quelle 125 V . Die Dioden $\mathbb{A}20$, $\mathbb{A}21$ ermöglichen die gleichgerichtete Spannung. Der Gleichstromverstärker ist in der Einstufenverstärkungsschaltung aufgebaut und mit dem Transistor $Y12-T3$ bestückt. Der Transistor $Y12-T2$ und Resistoren $Y12-R8$, $Y12-R9$ schützen die Quellschaltung vor dem Kurzschluß. Die Ausgangsspannung wird mit dem Potentiometer $Y12-R4$ geregelt.

Die Quelle minus $6,3 \text{ V}$ ist in der Schaltung mit der Speisung des Gleichstromverstärkers von der Quelle 125 V aufgebaut. Als Bezugsquelle dient die Quelle minus 125 V . Der Gleichrichter ist mit den Dioden $\mathbb{A}31$, $\mathbb{A}32$ bestückt. Als Regelungselement werden die Transistoren $T29$, $T31$, $T32$ verwendet. Der Gleichstromverstärker ist ein einstufiger Verstärker, der mit dem Transistor $Y12-T16$ bestückt ist. Elemente $Y12-T15$, $Y12-R45$ schützen die Schaltung vor dem Kurzschluß der Quelle. Die Ausgangsspannung wird mit dem Potentiometer $Y12-R41$ eingestellt.

Die Quelle 300 V ist in der Gleichrichterbrückenschaltung aufgebaut und mit den Dioden Y10-Д5 , Y10-Д6 , Y10-Д7 , Y10-Д8 aufgebaut. Als eine Bezugsquelle dient die Quelle 125 V.

Die Abbildung 8 des Anhanges 4 zeigt elektrisches Prinzipschaltbild eines Hochspannungsumwandlers. Ein Teil der Schaltung des Hochspannungsumwandlers (Niederspannungsgleichrichter, ein Teil der Schaltung des zusammengesetzten Regelungselements und Filterschaltung) ist in der Abb.7 des Anhanges 4 gezeigt. Der Wirkungsweise des Hochspannungsumwandlers ist die Umwandlung der stabilisierten Gleichspannung in die Rechteckwechselspannung mit einer Frequenz 20 kHz mit der nachfolgenden Gleichrichtung mittels der Vervielfachungsschaltung in die hohen Gleichspannungen zugrunde gelegt. Der Hochspannungsumwandler besteht aus folgenden Bausteinen:

- Niederspannungsgleichrichter,
- Niederspannungsstabilisator,
- Spannungsumwandler,
- Hochspannungsgleichrichter,
- Kathoden- und Modulatorleiter.

Der Niederspannungsgleichrichter arbeitet als ein Zweiweggleichrichter mit einem Mittelpunkt und ist mit den Dioden Д5, Д8 mit dem Kapazitätsfilter bestückt.

Der Niederspannungsstabilisator ist in der Schaltung eines Kompensationsstabilisators mit der Serienschaltung des Regelungselementes aufgebaut. Der Gleichstromverstärker im Stabilisatorrückkopplungskreis ist in der Schaltung des Differentialverstärkers aufgebaut und mit den Transistoren Y13-T2, Y13-T3 bestückt. Als zusammengesetztes Regelungselement dienen

Transistoren T35, T36, Y13-T1. Der Rückkopplungskreis ist an den Ausgang der Hochspannungsquelle der Kathode angeschlossen. Die Spannung der Hochspannungskathodenquelle wird mit dem Potentiometer Y13-R6 geregelt.

Der Spannungswandler besteht aus einem Steuergenerator und einem Leistungsverstärker.

Der Steuergenerator ist in der Gegentaktschaltung mit dem Sättigungswandler Y14-Tp1 aufgebaut und mit den Transistoren Y14-T1, Y14-T2 bestückt. Die Speisespannung des Steuergenerators ist mit den Stabilivolten Y14-III, Y14-IV stabilisiert. Der Leistungsverstärker ist mit dem Transistor Y6-T1 bestückt. Als Belastung dient der Ausgangstransformator Y6-Tp1. Der Transformator hat eine Aufwärtswicklung zur Speisung der Gleichrichter der Kathode, der Nachbeschleunigungselektrode und der Steuerelektrode.

Die Hochspannungsgleichrichter der Kathode, der Steuerelektrode und der Nachbeschleunigungselektrode sind in der Schaltung der Spannungsvervielfachung aufgebaut. Zur Verminderung des Pulsationspegels in den Gleichrichtern der Kathode und der Steuerelektrode sind Π -Filter angewandt.

Der Kathodenteiler dient zum Anlegen des Potentials an die erste Anode der Elektronenstrahlröhre und stellt einen Rückkopplungsteiler dar. Dieses Potential wird mit dem Potentiometer Y6-R7, dessen Achse an die Frontplatte herausgeführt und durch \odot (FOKUS) bezeichnet ist, geregelt.

Der Modulatorsteiler dient als Belastung für die Hochspannungsmodulatorquelle und zur Regelung des Potentials im Modulatorkreis. Die Potentiometerachse Y6-R2 ist an die Front-

platte herausgeführt und durch  (HELLIGKEIT) bezeichnet. Das Potentiometer Y6-R1 ist an der Seitenwand des Oszillografen geschlitzt und als HELBIGKEITSKOER. bezeichnet.

Die Abbildung 9 des Anhanges 4 zeigt elektrisches Prinzipschaltbild der Speiseschaltung der Elektronenstrahlröhre.

Die Speiseschaltung der Elektronenstrahlröhre enthält:

- eine Justierschaltung der Strahlablenkung;
- eine Regelungsschaltung des Elektronenstrahlröhrenbetriebs;
- eine Aufhellschaltung der Elektronenstrahlröhrenskala.

Die Justierschaltung der Strahlablenkung besteht aus zwei Spulen, die durch das zu erzeugende Magnetfeld die Strahlablenkung am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre in der Vertikal- und Horizontalrichtung korrigieren. L1 korrigiert die Vertikalablenkung, L2 die Vertikal- und Horizontalablenkung gleichzeitig. Das Magnetfeld ändert sich auf Kosten der Veränderung des durch die Spulen fließenden Stroms. Der Strom wird mittels des Potentiometers R16 für L1 und R17 für L2 geregelt.

Die Regelungsschaltung des Elektronenstrahlröhrenbetriebs besteht aus drei Resistoren, die folgende Funktionen erfüllen. Resistor R8 ändert das Potential an der zweiten Anode der Elektronenstrahlröhre. Sein Regler ist an der Frontplatte angeordnet und als  (ASTIGMATISMUS) bezeichnet. Resistor R7 ändert das Potential an der dritten Anode und dient zur Abstimmung der Fokussierung, Resistor R6 ändert das Potential der Abschirmplatten und dient zur Abstimmung der "Geometrie" der Elektronenstrahlröhre.

Die Steckverbindung IIIa dient zum Anlegen der Speisepotentialen von den Speisesequenzen an alle Bausteine des Oszilloskops. Die Kondensatoren C3...C8 sind Filter der Hochfrequenzkomponenten der parasitären Signale in den Spannungskreisen der Speisesequenzen.

Die Steckverbindung III2 dient als eine Kontrollplatte zur Prüfung der Parameter der Speisesequenzen.

Die Steckverbindungen III1 und III2 dienen zum Anschließen der Speisesequenzen des Gerätes an die Einheiten sowie zur Ermöglichung des elektrischen Zusammenwirkens zwischen den Einheiten und zwischen den Einheiten und dem Grundgerät. Elektrische Kopplung des Grundgerätes mit der Einheit im Vertikalablenkkanal wird durch folgende Charakteristiken an den Kontakten der Steckverbindung III1 gewährleistet:

a) Kontakte 10, 20 - Eingang des Y-Ausgangsverstärkers, Eingangsparameter;

Symmetrieeingang;

Eingangswiderstand 165 Ohm;

Gleichspannungspegel $8 \pm 0,3$ V;

Ablenkfaktor 0,1 V/Teil.

b) Kontakte 15, 16 - Synchronisationsverstärkereingang, Eingangsparameter:

Symmetrieeingang;

Eingangswiderstand 200 Ohm;

Gleichspannungspegel $\pm 0,5$ V;

Ablenkfaktor 0,2 V/Teil.

Elektrische Kopplung des Grundgerätes mit der Einheit im Horizontalablenkkanal wird durch folgende Charakteristiken

an den Kontakten der Steckverbindung M2 gewährleistet.

a) Kontakt I - Eingang des X-Endverstärkers,

Eingangsparameter:

unsymmetrischer Eingang;

Eingangswiderstand 25 ± 2 kOhm;

Gleichspannungspegel am Eingang 7 ± 1 V;

Ablenkfaktor 2 oder $0,2$ V/Teil.

b) Kontakte 12,19 - Eingänge des Aufhellverstärkers,

Eingangsparameter:

Unsymmetrieeingänge;

Eingangswiderstand jedes Einganges 200 ± 20 Ohm;

Gleichspannungspegel an jedem Eingang $\pm 0,2$ V;

Amplitude des Eingangssignals negativer Polarität nicht weniger als 1 V;

c) Kontakte 15,16 - Synchronisationsverstärkerausgänge,

Eingangsparameter:

- Unsymmetrieausgänge;

- Ausgangswiderstand jedes Ausganges 75 ± 8 Ohm;

- Gleichspannungspegel $\pm 0,2$ V;

- Ablenkfaktor jedes Ausganges nicht weniger als $0,8$ V/Teil.

4.2.2. Elektrische Prinzipschaltbilder und Elementenanordnung an den gedruckten Leiterplatten sind im Anhang 5 angeführt.

Verstärkungskanäle, Kommutations- und Steuerschaltungen beider Kanäle sind identisch und unten wird die Schaltung des Kanals I beschrieben (EINGANG I). In den Klammern sind entsprechende Elemente der Schaltung des Kanals II (EINGANG II) angewiesen.

Das Schaltbild der Eingangskreise und - Einrichtungen ist in Abb.1 Anhang 5 angeführt.

Das Signal, das der Eingangssteckverbindung EINGANG I (EINGANG II) des Verstärkers zugeführt ist, gelangt durch den Umschalter B1 ($\approx \sim$) oder den Kondensator C1 (C2) an den Eingangsteiler Y1 (Y2).

In der Stellung " \sim " des Umschalters " $\approx \sim$ " gelangt das Eingangssignal an den Eingangsteiler durch den Trennkondensator C1 (C2), der den Durchlauf der Gleichstromkomponente verhindert.

Der Eingangsteiler Y1 (Y2) stellt einen zweistufigen frequenzkompensierten Spannungsteiler dar, der aus vier Teilungszellen mit dem Teilungsfaktor 2, 5, 10 und 100 besteht. Mittels des Umschalters Y1-B1 (Y2 - B1) werden die Zellen je ein oder paarweise zwecks der Erhaltung der Ablenkfaktorenwerte mit der Überlappung 2...2,5 angeschaltet. Durch verschiedene Kombination dieser Zellen kann man neun Werte der Ablenkfaktoren erhalten: 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5 V/Teil.

Der Eingangsteiler hat einen Teilungsfaktor bis 500. Dies läßt Signale großer Amplitude untersuchen.

In beliebiger Stellung hat der Eingangsteiler gleiche Eingangswiderstände und Kapazitäten: 1 MOhm und 30 pF. Dies läßt einen TASTEILER 1:10 in allen Stellungen des Eingangsteilers ohne zusätzliche Nachstimmung anwenden.

Der Quellenfaktor Y3-T2 (Y4-T2) ermöglicht eine kleine Eingangskapazität und einen großen Eingangswiderstand des Verstärkers, der durch den Resistor Y1-R18 (Y2-R18) bestimmt ist.

Der Feldeffekttransistor Y3-T1 (Y4-T1) wird als Stromquelle des Transistors Y2-T2 (Y4-T2) verwendet. Der Resistor R3 (R4) BALANCE ermöglicht die Einstellung der Vorspannung des Transistors Y3-T2 (Y4-T2) und des Gleichstrompegels am Ausgang des Quellenfolgers und er wird zur Balancierung des Verstärkers während seines Betriebs angewandt.

Die Diode Y1- $\bar{A}I$ (Y2- $\bar{A}I$) triggert den Transistor Y3-T2 (Y4-T2) ohne Durchbruch, indem man die Eingangsspannung am Tor auf dem Pegel nicht mehr als minus 11 V begrenzt; der Resistor Y1-R19 (Y2-R19) begrenzt den Torstrom desselben Transistors bei der positiven Spannung nicht weniger als 100 V.

Die Schaltung der getrennten Kanäle und der gemeinsamen Ausgangsstufe des Verstärkers der zu untersuchenden Signale und des Diodenkommutators der Kanäle zeigt Abb.2 im Anhang 5.

Der Emitterfolger Y5-T1 (Y6-T2) ermöglicht die Entkoppelung des Ausganges des Quellenfolgers und des Ausganges der Phasenumkehrstufe Y5-T5 (Y5-T6).

Der Resistor R5 (R6) STETIG ermöglicht eine stetige Regelung der Verstärkung nicht weniger als 2 Male; Resistor R7 (R8) KORREKT. ermöglicht die Einstellung des geeichten Ablenkfaktors 0,01 V/Teil. in der Stellung KALIBR. des Reglers STETIG.

Der Emitterfolger Y5-T14 (Y5-T15) ermöglicht die Entkoppelung des Einganges der Phasenumkehrstufe von der Synchronisationsverstärkerschaltung.

Die Phasenumkehrstufe gewährleistet einen Differentialausgang eines unsymmetrischen Eingangssignals und sie wird

durch die Einschaltung der Stufen Y5-T5, Y5-T7, Y5-T12, Y5-T9 (Y5-T6, Y5-T8 und Y5-T13, Y5-T11) in der Paraphasenschaltung realisiert.

Das Signal gelangt vom Ausgang des Emitterfolgers Y5-T1 (Y5-T2) an die Basis des Transistors Y5-T5 (Y5-T6) durch die Resistoren R5, R7 (R6, R8). Mit dem Regler des Resistors Y5-R13 (Y5-R18) wird der Nullabfall der Spannung an den Resistoren R5 und R7 (R6 und R8) zur Verhinderung der Strahlverschiebung am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre bei der Regelung der Verstärkung mittels dieser Resistoren (STETIG, KORREKT.) eingestellt.

Der Resistor R9 (R11) ermöglicht die Strahlverschiebung in den Grenzen des Nutzbildschirms der Elektronenstrahlröhre.

Der Kondensator Y5-C4 (Y5-C5) regelt die Anstiegszeit und das Überschwingen der Übergangskennlinie des Verstärkers. Der Resistor Y5-R26 (Y5-R29) und der Kondensator Y5-C6 (Y5-C7) ermöglichen die Stabilität des Paraphasenstufenverstärkers, d.h. der Phasenumkehrstufe.

Das Stabilovolt Y5-III vermindert den Pegel der Ausgangsgleichspannung der Phasenumkehrstufen. Der Stabilisator Y5-II stabilisiert die Spannungsgrößen an den Basen der Transistoren Y5-T7...Y5-T11.

Die Anwendung des Verstärkers im Differentialbetrieb wird durch die Signalumkehrung im Kanal II in der Stellung " - " des Umschalters B3 " - + " realisiert (nach Balancieren und Eichung der Kanäle).

Die Signalumkehrung erfolgt auf Kosten der Verbindung des

Kollektors und des Emitters jedes der Transistoren Y5-T3 und Y5-T4 mit den gleichen Herausführungen verschiedener Transistoren Y5-T8, Y5-T11. Das invertierte Signal wird von den Kollektoren der Transistoren Y5-T3 und Y5-T4 abgenommen, die in den offenen Zustand durch das Anschalten der Basen an den Spannungsteiler Y5-R3, Y5-R5 und Y5-R6 übergehen. Das Potential des Spannungsteilers übersteigt das Potential der Basen der Transistoren Y5-T8, Y5-T11. Dabei wird dem Emitterübergang der Transistoren Y5-T8, Y5-T11 keine Spannung zugeführt, weil an ihren Emittern das Potential der Emitter der Transistoren Y5-T3 und Y5-T4 eingestellt wird, das dem Potential der Basen der Transistoren Y5-T8, Y5-T11 nah ist. Das Anlegen der Sperr- und Entsperrspannung an die Basen Y5-T3 und Y5-T4 von den Spannungsteilern Y5-R3+Y5-R6 erfolgt mittels des Umschalters B3 (- +).

Die Verstärkungsausgangsstufe besteht aus einem Paraphasenverstärker und einem Paraphasenkaskadenverstärker.

Das Signal gelangt an die Basen der Transistoren des Paraphasenverstärkers Y5-T16, Y5-T17 vom Ausgang der Phasenumkehrstufen Y5-R19, Y5-R20. Der Resistor Y5-R49 bestimmt die Verstärkung dieser Stufe. Die resistenzkapazitiven Kreise Y5-R43, Y5-C20 und Y5-R48, Y5-C14 korrigieren die Übergangskennlinie des Verstärkers. Der Resistor Y5-R40 und der Kondensator Y5-C12 regeln die HF-Korrektion der Übergangskennlinie des Verstärkers.

Der Resistor Y5-R55 balanciert die Arme des Paraphasenverstärkers Y5-T16, Y5-T17, damit bei der Umschaltung des Umschalters " - + " (B3) aus einer Stellung in eine andere

die Verschiebung des Strahls des Kanals II, der in die Mitte der Skala der Elektronenstrahlröhre eingestellt ist, 1 Teil. nicht übersteigt.

Der Paraphasenverstärker Y5-T18, Y5-T19 und entsprechende Transistoren Y5-T21, Y5-T22 bilden den Endparaphasenkaskodenverstärker mit der Rückkopplung, die mittels der Resistoren Y5-R61 und Y5-R63 erfolgt.

Der Resistor R5-R66 regelt die Amplitudencharakteristik des Verstärkers zur Verhinderung der Veränderung der Signal-darstellung in den Grenzen des Nutzbildschirms der Elektronenstrahlröhre.

Die Resistoren R12 und R13 ermöglichen die Anpassung des Verstärkerausganges an die Verzögerungsleitung des Oszillografen.

Der Diodenkommutator, der die getrennte, gleichzeitige und abwechselnde Arbeit der Kanäle I und II des Verstärkers ermöglicht, ist mit den Dioden Y5- $\bar{A}2$, Y5- $\bar{A}4$, Y5- $\bar{A}6$ (Y5- $\bar{A}5$, Y5- $\bar{A}9$) bestückt.

Die Steuersignale mit den Pegeln 0 (0) und 2,5 V (3 V) werden von den Transistoren des Steuersignalverstärkers Y5-T25 (Y5-T26) abgenommen und den Anoden der Kommutatordioden zugeführt. Wenn an die Dioden des Kanals I (Kanals II) der niedrige Signalpegel 0 V gelangt, werden die Dioden gesperrt und das zu untersuchende Signal gelangt an den Ausgangsverstärker (Y5-T16, Y5-T17) von den Kollektoren der Transistoren Y5-T7, Y5-T9 (Y5-T8, Y5-T11 oder Y5-T3, Y5-T4). Wenn an die Dioden des Kanals I (des Kanals II) der obere Signalpegel 2,5 V (3 V) gelangt, leiten die Dioden und überbrücken

den Kollektorstrom der Transistoren Y5-T7, Y5-T9 (Y5-T8, Y5-T11 oder Y5-T3, Y5-T4), infolgedessen werden die Transistoren gesperrt und das zu untersuchende Signal des Kanals I (des Kanals II) gelangt an den Ausgangsverstärker nicht.

Die Steuereinrichtungsschaltung zeigt Abb.3 im Anhang 5.

Die Steuereinrichtung besteht aus dem Trigger Y5-MC2, der den Diodenkommutator steuert, dem Steuerimpulsverstärker Y5-MC1, Y5-T25, Y5-T26, der Triggerauslössschaltung Y5-MC3, Y5-MC4 und dem Umschalter der Betriebsart des Verstärkers B4.

Die Auswahl einer Betriebsart des Verstärkers erfolgt durch das Anlegen (mittels des Umschalters B4) der Speisenspannungen und der die Betriebsarten bestimmenden Spannungen an die Funktionalkreise und Elemente der Steuereinrichtung. Zur Speisung der Kreise und der Elemente der Steuereinrichtung werden die Spannungen der Speisungsquellen ± 12 V mittels der Stabilölvoltage Y5-III2 und Y5-III6 vermindert.

Zur Erläuterung der Arbeit der Steuereinrichtung sind in Abb.7 die Formen der Steuersignale gegeben.

Das Anlegen der zu untersuchenden Signale der Kanäle I und II an den Ausgangsverstärker Y5-T16, Y5-T17 (Schaltung Y5-1) erfolgt bei den niedrigen Pegeln der Ausgangsspannungen entsprechender Arme des Triggers. Der niedrige Spannungspegel (nicht mehr als minus 1,45 V) steigt das Kollektorpotential des Transistors Y5-MCI-I (Y5-MCI-2), was zur Sperrung des Transistors Y5-T25 (Y5-T26) und entsprechend des Diodenkommutators Y5-III2, Y5-III4, Y5-III6 (Y5-III3, Y5-III5, Y5-III7, Y5-III8) mit dem - 0 V Potential, das an ihre Anoden gelangt, führt.

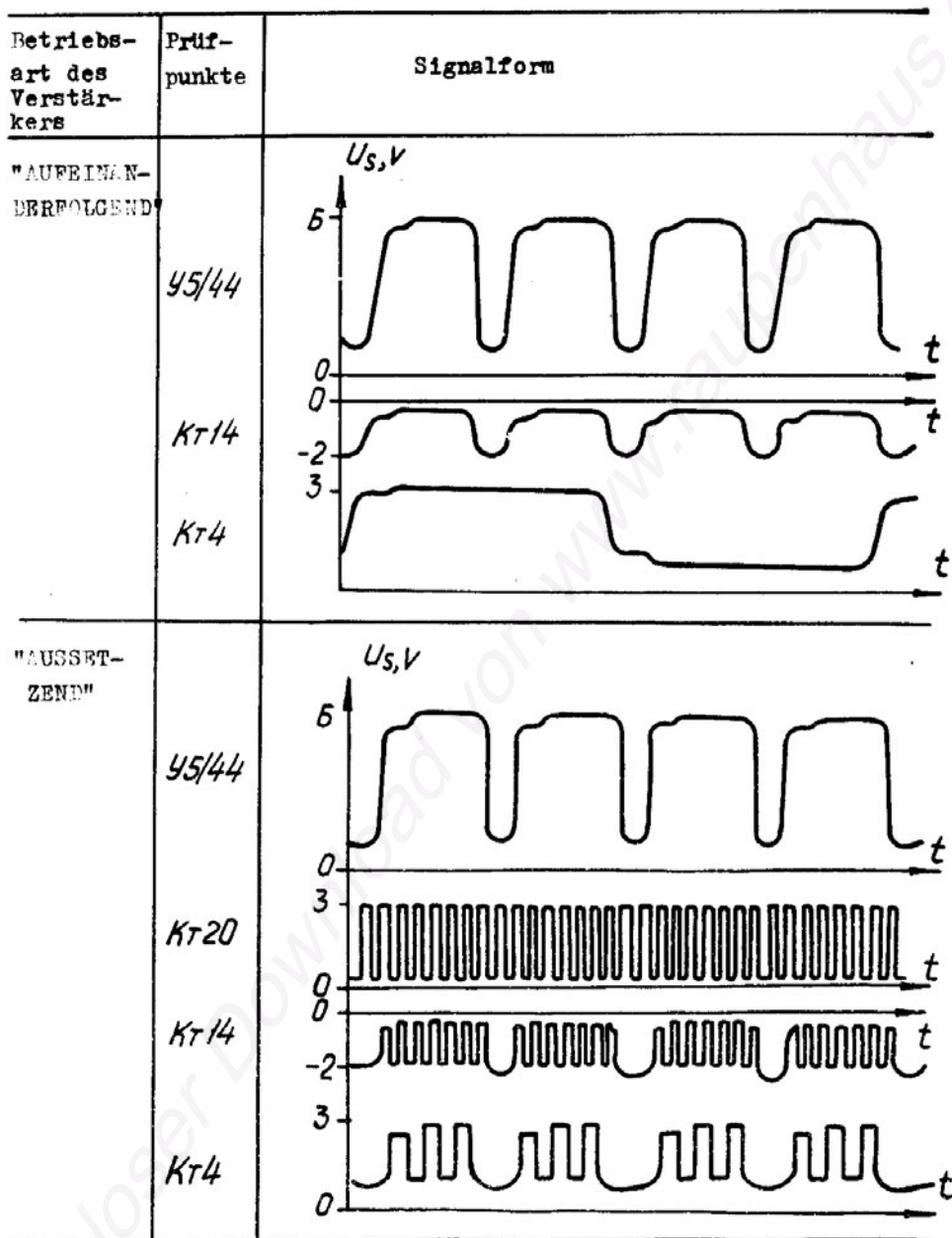


Abb.7 Form der Steuersignale an der Platte Y5.

Anmerkung. Signalform wird am Oszillografen C1-70 beobachtet.

Bei dem hohen Pegel der Ausgangsspannung des Triggerarms (nicht weniger als minus 0,85 V) vermindert sich das Kollektorpotential Y5-MC1-1 (Y5-MC1-2), wodurch der Transistor Y5-T25 (Y5-T26) und die Dioden des Kanals I (des Kanals II) mit dem an ihre Anoden gelangenden Potential 2, 5 V (3 V) entsperret werden. Dem Emitterübergang der Transistoren Y5-T7, Y5-T9 (Y5-T8, Y5-T11 oder Y5-T3, Y5-T4) wird keine Spannung zugeführt und das Signal wird mit den offenen Dioden der Kanäle überbrückt.

Bei der abwechselnden Arbeit der Kanäle in den Betriebsarten AUGEBINANDERFOLGEND und AUSSETZEND arbeitet der Trigger Y5-MC2 im Zählbetrieb und er wird mit den Signalen der Triggerauslöseschaltung, die an den Zählengang angelegt werden, umgeschaltet.

In der Betriebsart AUFEBINANDERFOLGEND wird das Signal vom Zeitablenkgenerator durch die Steckverbindung III /17 an den Emitterfolger Y5-MC3-I des Transistordiodenformers der Pegel des Triggerauslösesignals (Y5-MC3, Y5- II3 + Y5- II5) angelegt und durch die Diode Y5- II4 wird das Auslösesignal dem Zählengang des Triggers zugeführt. Der Trigger wird mit der Frequenz der Zeitablenktriggerung und Kanäle I und II mit der Frequenz halb soviel umgeschaltet.

In der Betriebsart AUSSETZEND wird das Ausgangssignal des freilaufenden Multivibrators Y5-MC4 mit einer Frequenz 0,5 MHz dem Transistordiodenformer der Pegel des Triggerauslösesignals zugeführt. Die Diode Y5- II5 arbeitet im Beschneidungsbetrieb und das Signal des Multivibrators gelangt vom Emitterfolger Y5-MC3-2 durch die Diode Y5- II5 nur während des Ankommens

des Signals vom Zeitablenkgenerator. Auf solche Weise werden die Kanäle I und II in der Betriebsart AUSSETZEND synchron mit der Zeitablenktriggerung und mit den Signalen mit einer Frequenz 0,25 MHz während des Vorlaufes der Zeitablenkung umgeschaltet. Die Signale des Zeitablenkgenerators des Multivibrators sind nicht synchron, doch ist die Synchronisation der Umschaltung der Kanäle mit dem Signal des Multivibrators beim zufälligen Zusammenfallen der Signalfrequenzen des Zeitablenkgenerators und des Multivibrators oder wegen des Einstreuens des Multivibratorsignals im Synchronisationsverstärkerkreis möglich.

Die Frequenz der Multivibratorsignale wird durch die Kondensatoren Y5-C23, Y5-C24 bestimmt. Der Multivibrator wird nur in der Betriebsart AUSSETZEND getriggert, wenn ihm eine Speisespannung mittels des Umschalters B4 zugeführt wird.

Die Unterdrückung der Einschwingvorgänge der Kommutation der Kanäle mit den Signalen des Multivibrators Y5-MC4 in der Betriebsart AUSSETZEND erfolgt durch das Anlegen eines Ausgangssignals des Multivibrators an den Aufhellverstärker des Vertikalablenkkanals durch den Emitterfolger Y5-T27.

Bei der getrennten Arbeit der Kanäle in der Betriebsart I (II) werden die Arme des Triggers in den leitenden Zustand (hoher Pegel des Ausgangssignals) und in den gesperrten Zustand (niedriger Pegel) durch das Anlegen an den Eingang eines Arms der Spannung minus 1,5 V und durch das Anschalten des Ringanges des anderen Arms an das Gehäuse. Die Spannung minus 1,5 V wird vom resistenten Teiler R14, R15 abgenommen. Das Ausgangssignal der Triggerauslöseschaltung wird mit der

leitenden Diode Y5- Π 3 überbrückt.

Bei der gleichzeitigen Arbeit der Kanäle in der Betriebsart I + II wird die Emitterbelastung der Transistoren Y5-T25, Y5-T26 mittels des Umschalters B4 von der Speisungsquelle abgeschaltet und die Transistoren werden gesperrt. Die Dioden beider Kanäle des Kommutators werden gesperrt und die Eingangssignale der Kanäle I und II werden an der gemeinen Belastung der Phasenumkehrstufen Y5-R19, Y5-R20 summiert und sie gelangen an den Ausgangsverstärker Y5-T16, Y5-T17.

Der Synchronisationsverstärker besteht aus der Synchronisationsbetriebsschaltung (Y5- Π 7, Y5- Π 1, B3), der Phasenumkehrstufe (Y5-T28, Y5-T29), dem Paraphasenverstärker (Y5-MC3) und dem Paraphasenkaskodenverstärker (Y5-T31+Y5-T34), an ermöglicht eine Vorverstärkung der Synchronisationssignale des Kanals I (des Kanals II), die vom Emitterfolger Y5-T14 (Y5-T15) abgenommen sind.

Die Dioden Y5- Π 7, Y5- Π 9 (Y5- Π 8, Y5- Π 1) öffnen sich und legen das Signal des Kanals I (des Kanals II) an die Basis des Transistors Y5-T28 beim Anschalten mittels des Umschalters B3 (SYNCHR.I oder II) des Resistors Y5-R92 (Y5-R93) an die Quelle 12,6 V an. Wenn der Resistor Y5-R92 (Y5-R93) an die Quelle minus 12,6 V angeschaltet ist, werden die Dioden gesperrt und das Signal gelangt an die Basis des Transistors Y5-T28 nicht.

Wenn die Spannung des Transistors der Phasenumkehrstufe Y5-T29 mit dem Resistor Y5-R99 geregelt wird, wird an den Kollektoren der Ausgangstransistoren Y5-T33 und Y5-T34 gleiche Spannung eingestellt. Die Diode Y5- Π 3 ermöglicht die Tem-

peraturkompensation des Betriebs des Transistors Y5-T29.

Der Paraphasenverstärker mit der negativen Rückkopplung, der mit der Transistorenmatrix Y5-MC5 bestückt ist, und der Paraphasenkaskodenverstärker Y5-T31...Y5-T34 ermöglichen eine erforderliche Verstärkung der Eingangssignale. Der variable Resistor Y5-R118 stellt an den Kollektoren der Ausgangstransistoren Y5-T33 und Y5-T34 einen Spannungspegel ein, der dem Nullpegel nah ist. Der variable Resistor Y5-R45 stellt durch die Regelung des Spannungspegels an der Basis des Transistors Y5-T14 einen dem Null nahen Pegel der Spannung an den Kollektoren der Ausgangstransistoren Y5-T33, Y5-T34 bei der Synchronisation mit einem Signal des Kanals II (SYNCHR. II) ein.

4.2.3. Elektrisches Prinzipschaltbild des Teilers 1:10 ist in Abb.8.

Der Tastteiler 1:10 ermöglicht einen hohen Eingangswiderstand (10 MOhm), eine kleine Eingangskapazität (nicht mehr als 12 pF) und eine große Bandbreite, sowie vergrößert den Amplitudenmessungsbereich bis 500 V.

Der Teiler 1:10 stellt einen frequenzkompensierten Teiler dar. Oberer Arm des Teilers sind Resistor R1 und Kondensator C1, unterer Arm sind Eingangswiderstand und die Kapazität der Einheit, in der der Teiler 1:10 (1 MOhm, 30 pF) und der Kondensator C3 angewandt werden. Zwischen dem oberen und dem unteren Arm des Teilers ist ein 1-m Kabel FK 200-2-11 eingeschaltet. Die Resistoren R2, R3, der Kondensator C2 und die Induktivitätsspule L1 stellen die Anpassungselemente auf den hohen Frequenzen dar.

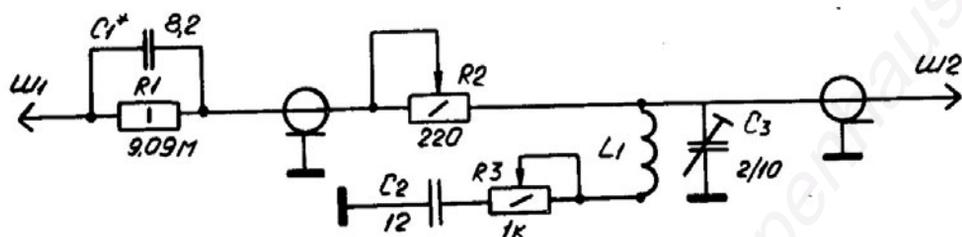


Abb.8. Elektrisches Prinzipschaltbild
des Tastteilers 1:10

- $C1^x$ - bei der Regelung ausgewählt
 $R1$ - Resistor C2-23-9,09 MΩ $\pm 2\%$ -A
 $R2$ - " CП4-IB-220 Ω-M-A
 $R3$ - " CП4-IB-I kΩ-M-A
 $C1$ - Kondensator КТ-2-IB3-8,2 пФ $\pm 5\%$ -3
 $C2$ - " КД-I-M75-12 пФ $\pm 5\%$ -3
 $C3$ - " КТ4-2I6-2/10 пФ
 $L1$ - Induktivitätsspule
 III - Stift
 III - Kabelstecker CP-50-74Φ

4.2.4. Elektrische Prinzipschaltbilder der Zeitablenkeinheit und die Elementenanordnung an den gedruckten Leiterplatten sind im Anhang 6 angeführt.

In Abb.2, Anhang 6 der einmaligen Zeitablenktriggerung ist auch elektrisches Prinzipschaltbild der Mikroschaltung Typs 2TK171A, das die Wirkungsweise erläutert, dargestellt.

Die Synchronisation und Sägezahnspannungsgenerator-Schaltung ist in Abb.1, Anhang 6 angeführt.

Der Umschalter B3 dient zur Auswahl der Synchronisationsart: int., vom Netz, ext. Bei der Außensynchronisation gelangt das Synchronisationssignal an die Buchse III und es kann um das 10-fache bei der Einstellung des Umschalters B3 in die Position "1:10" abgeschwächt sein.

Den Teiler 1:10 bilden die Resistoren R1, R3, die Eingangskapazität eines der Nuvistoren II, J3 und der Kondensator C4.

Der Umschalter B5 dient zur Auswahl des Übertragungskreises des Synchronisationssignals abhängig von seiner Frequenz und nötigenfalls zur Trennung der Gleichstromkomponente von der Wechselstromkomponente.

Die Dioden D3 und D4 bilden den Begrenzer für die Synchronisationssignale beliebiger Polarität auf dem Pegel 12,6 V. Die Dioden D1 und D2 überbrücken die Amplitude des Eingangssignals ausschließlich des parasitären Durchlaufs der HF-Synchronisationssignale.

Der Umschalter B6 läßt die Synchronisatoreingänge umschalten, indem man die Triggerungspolarität des Synchronisators ändert. Mittels des Umschalters B6 wird einem Eingang

des Synchronisators das Synchronisationssignal, dem anderen Eingang die regelbare Gleichspannung beliebiger Polarität oder ein der fixierten Pegel 6 und $-6,3$ V zugeführt. Der fixierte Pegel wird an einen der Eingänge des Synchronisators bei der Einstellung des Umschalters B7 auf GETRIGGERT GROB angelegt.

Wenn der Umschalter B7 auf AUTO oder GETRIGGERT NORM gebracht ist, wird einem der Eingänge des Synchronisators die regelbare Gleichspannung zugeführt.

Im Triggerungsbetrieb AUTO ist der Bereich der Regelung der Gleichspannung zur Ermöglichung stetiger Synchronisation auf den hohen Frequenzen vermindert.

Die Spannungsregelung erfolgt mit dem Resistor R13.

Die Triggerungsbetriebsarten AUTO, GETRIGGERT GROB (Störfestigkeit), GETRIGGERT NORM werden mit dem Umschalter B7, die Betriebsart EINMALIG mit dem Umschalter B4 ausgewählt.

Die Triggerungsbetriebsart GETRIGGERT GROB ermöglicht die Triggerung und die Synchronisation mit einem zu untersuchenden Signal beim Vorhandensein der Störungen.

In der Triggerungsbetriebsart EINMALIG wird eine beliebige eingestellte Anzahl der Zeitablenktriggerungen in den Grenzen von 1 bis 100 ohne Löschen der gespeicherten Bilder mit nachfolgender Sperrung gewährleistet.

Die Triggerungsbetriebsart EINMALIG läßt die Instabilität der Zeit- und Amplitudenparameter der Signale mit dem kleinsten Informationsverlust.

Diese Betriebsart kann als Speicherungsbetrieb angewandt sein, in dem sich die Schreibgeschwindigkeit vergrößert.

Der Synchronisator enthält einen Differentialverstärker, der mit den Röhren Y2-II , Y2-III , mit der Belastung in der Form des Transistors Y2-T1 bestückt ist und einen Synchronisationstrigger mit einem stabilen Zustand, der mit der Tunnelodiode Y2-IV bestückt ist.

Der durch die Tunnelodiode Y2-IV fließende Strom wird mit dem Signal, das von einem der Eingänge des Synchronisators abgenommen ist, moduliert. Wenn der durch die Tunnelodiode fließende Strom unter Wirkung des Synchronisationssignals den Spitzenwert übersteigt, wird die Tunnelodiode in den hohen Zustand umgekippt und sie verbleibt in diesem Zustand solange, bis das am Synchronisatorausgang wirkende Signal endet. Die Ansprechschwelle des Synchronisationstriggers wird mittels der dem zweiten Eingang des Synchronisators zuführenden Gleichspannung eingestellt.

In der freilaufenden Betriebsart der Triggerung des Zeitablenkengenerators wird der Resistor Y2-R7 abgeschaltet; der Arbeitspunkt der Tunnelodiode Y2-IV geht an die negative Strecke der Stromspannungskennlinie über und der Synchronisationstrigger geht in die freilaufende Betriebsart über.

In diesem Fall arbeitet der Synchronisationstrigger im Betrieb der Frequenzteilung.

Die Diode Y2-V dient zur Sicherung des Transistors Y2-T1 im Anfangsmoment nach dem Einschalten des Netzteils, wenn die Röhren Y2-II , Y2-III noch nicht erwärmt sind und durch sie kein Strom fließt.

Der mit dem Transistor Y2-T1 bestückte Stromstabilisator dient zur Verbesserung der Eigenschaften des mit den Röhren

Y2-II , Y2-II2 bestückten Differentialverstärkers.

Der mit dem Synchronisationstrigger erzeugte Impuls wird mit dem Kreis, der aus den Elementen Y2-C2, Y2-R12 besteht, differenziert und er gelangt an den Eingang des Steuertriggers.

Der Steuertrigger erzeugt die Steuerimpulse des Sägezahnspannungsgenerators und stellt einen mit den Transistoren Y2-T2, Y2-T3 bestückten Differentialverstärker dar, der den Strom der Tunneldiode Y2- β , die zwei stabile Zustände hat, steuert.

In dem Ausgangszustand fließt durch die Transistoren Y2-T2, Y2-T3 gleich großer Strom. Die Tunneldiode Y2- β verbleibt im Niederspannungszustand.

Wenn an den Eingang des Steuertriggers ein negativer Synchronisationsimpuls gelangt, wird der Transistor Y2-T3 völlig geschlossen, Y2-T2 leitet und der durch die Diode Y2- β fließende Strom vergrößert sich. Dieser Stromsprung stellt die Tunneldiode in den Hochspannungszustand um, in dem sie solange verbleibt, bis der Rücklaufformierungskreis sie in den Ausgangszustand zurückbringt. Der formierte positive Impuls gelangt an den Eingang des Aufhellimpuls- und Steuerimpulsverstärkers.

Der Steuerimpulsverstärker stellt einen Gemeinemitterverstärker, der mit dem Transistor Y2-T6 bestückt ist, dar.

Der mit dem Steuerimpulsverstärker verstärkte und invertierte Impuls gelangt an den Eingang des Sägezahnspannungsgenerators.

Der mit der Röhre Y2- β und mit den Transistoren Y2-T7, Y2-T12, Y2-T13 bestückte Sägezahnspannungsgenerator stellt

einen Miller-Integrator dar.

Der mit dem Transistor Y2-T7 bestückte Emitterfolger dient zur Entkopplung des Steuerimpulsverstärkers, der mit dem Transistor Y2-T6 bestückt ist, und des Sägezahnspannungsgenerators.

Der mit der Röhre Y2-J β bestückte Kathodenfolger verhindert den Einfluß des Basisstroms des Transistors Y2-T12 (der Verstärkungsstufe) auf die zeitbestimmenden RC-Kreise. Der mit dem Transistor Y2-T13 bestückte Emitterfolger vermindert den Einfluß der Belastung auf den Sägezahnspannungsgenerator.

Die Gleichstrombetriebsart des Sägezahnspannungsgenerators wird mit dem Resistor Y2-R53 eingestellt.

Die Diode Y2- $\text{II}4$ dient zum Schutz des Transistors Y2-T12 vor der hohen negativen Spannung an seiner Basis, wenn die Röhre Y2-J β nach dem Einschalten des Netzteils noch nicht erwärmt ist und durch sie kein Strom fließt.

Im Ausgangszustand leiten die Schlüsseldiode Y2- $\text{II}3$ und die Fixierdioden Y2- $\text{II}1$, Y2- $\text{II}2$; am Gitter der Röhre Y2-J β wird ein Potential, das durch den durch die Kreise fließenden Strom bedingt ist, eingestellt: die Spannungsquelle 12,6 V - Transistor Y2-T7 - Schlüsseldiode Y2- $\text{II}3$ - zeitbestimmender Widerstand R (unter R versteht man einen oder einige Widerstände aus der Reihe R14, R15, R18, R19, R22, R23, R25, R27, R28, R31, R33 ...R35) - Bezugsspannungsquelle des Emitterfolgers, die mit dem Transistor Y2-T11 bestückt ist - Gehäuse - Quelle 12,6 V.

Die Bezugsspannungsquelle hat einen gemeinen Regler Y2-R62

und einen Regler Y2-R58 für Zeitablenkfaktore 0,1 ms/Teil...
0,5 s/Teil.

Im Moment des Ankommens eines Steuerimpulses leiten die Fixierungsdiode Y2- Π 1, Y2- Π 2 und die Schlüsseldiode Y2- Π 3 nicht und es beginnt die Aufladung der zeitbestimmenden Kapazität C. Unter "C" versteht man eine der Kapazitäten C1..C17 der Einheit, die sich bis zur Spannung der mit dem Transistor Y2-T11 bestückten Bezugsspannung aufzuladen strebt.

Die Änderung des Potentials am Gitter der Röhre Y2- β , die durch die Aufladung der Kapazität C bedingt ist, wird mit dem Verstärker, der mit dem Transistor Y2-T12 bestückt ist, verstärkt und durch den mit dem Transistor Y2-T13 bestückten Emitterfolger wird an den Ausgang des Sägezahnspannungsgenerators, an den Rücklaufformierungskreis und an den anderen Belag der zeitbestimmenden Kapazität C angelegt.

Denk dem Umstand, daß die Kapazität C in den Rückkopplungskreis des mit dem Transistor Y2-T12 bestückten Verstärkers eingeschaltet ist, ist der Aufladungsstrom der Kapazität C konstant und die Spannung an der Kapazität C ändert sich nach dem linearen Gesetz.

Die Spannung an der Kapazität C fällt linear ab, an der Buchse des Sägezahnspannungsgenerators wächst linear an.

Nach der Beendigung des Steuerimpulses leitet die Schlüsseldiode Y2- Π 3 und die Kapazität C entlädt sich durch den Ausgangswiderstand des mit dem Transistor Y2-T7 bestückten Emitterfolgers. Der Widerstand im Ausladungskreis der Kapazität C ist bedeutend kleiner als im Entladungskreis, darum ist der Rücklauf der Sägezahnspannung mehr weniger als der Vorlauf.

Wenn sich die Kapazität C bis zum Ausgangspegel entlädt, öffnen sich die Fixierdioden Y2- Π 11, Y2- Π 12, hört weitere Entladung der Kapazität auf und der Sägezahnspannungsgenerator kehrt in den Ausgangszustand zurück.

Auf solche Weise wird die Sägezahnspannung formiert, deren Vorlaufdauer mit den zeitbestimmenden RC-Elementen bestimmt wird.

Der Umschalter B8 läßt die Zeitablenkfaktoren von 0,1 μ s/Teil. bis 1 s/Teil. ändern.

Der Rücklaufformierungskreis stellt einen mit dem Transistor Y2-T14 bestückten Emitterfolger und einen unsymmetrischen Trigger mit der Emitterkopplung mit zwei stabilen Zuständen, der mit den Transistoren Y2-T4 und Y2-T5 bestückt ist.

Im Ausgangszustand ist der Transistor Y2-T5 geöffnet, der Transistor Y2-T4 geschlossen, die Diode Y2- Π 6 ist vorgespannt und die Dioden Π 7, Y2- Π 7 rückgespannt.

Während der Formierung der Sägezahnspannung gelangt das Signal vom Sägezahnspannungsgenerator durch den mit dem Transistor Y2-T14 bestückten Emitterfolger und durch die Diode Y2- Π 7 an die Kapazität C_{sp} (C_{sp} - eine der Kapazitäten C8...C14 und C18), indem man sie mit der Geschwindigkeit des Anstiegs der Sägezahnspannung bis zur Größe der Spannung am Ausgang des Sägezahnspannungsgenerators auflädt. Die Diode Y2- Π 6 wird dabei geschlossen. Das Potential am Emitter des Transistors Y2-T14 vergrößert sich; demgemäß wächst das Potential an der Anode der Dioden Π 7, Y2- Π 7 und Y2- Π 8 an. Wenn die Amplitude der Sägezahnspannung am Ausgang der Säge-

zahnspannung einen bestimmten Pegel erreicht, öffnen sich die Dioden Y2- $\overline{A7}$ und Y2- $\overline{A8}$ und das Signal gelangt vom Sägezahnspannungsgenerator an die Basis des Transistors Y2-T5, indem man ihn sperrt.

Der Trigger wird in den zweiten stabilen Zustand umgekippt, indem man den Steuertrigger, der als Gleichstromquelle dient, stromlos macht. Die Tunnelodiode Y2- $\overline{A3}$ kehrt in den Ausgangszustand zurück, der Steuerimpuls endet und es beginnt die Formierung des Sägezahnspannungsrücklaufes.

Die Rückspannungsgröße der Dioden Y2- $\overline{A7}$ und Y2- $\overline{A8}$ wird mit dem Resistor R36 eingestellt, wodurch die Amplitude der Sägezahnspannung am Ausgang des Sägezahnspannungsgenerators eingestellt wird.

Im Moment der Beendigung des Sägezahnspannungsvorlaufes werden die Dioden Y2- $\overline{A7}$, Y2- $\overline{A8}$ gesperrt und die Kapazität C_{sp} beginnt durch den Resistor R37 und Y2-R35 bis zur Spannung minus 125 V umzuladen. Bei der Verminderung des Potentials an C_{sp} bis zur Größe, die weniger als die Größe des Potentials an der Basis des Transistors Y2-T5 ist, öffnet sich die Diode Y2- $\overline{A6}$ und das Potential an der Basis des Transistors Y2-T5 beginnt der Verminderung des Potentials der Kapazität C_{sp} zu folgen.

Die Verminderung des Potentials an der Basis des Transistors Y2-T5 erfolgt solange, bis dieser Transistor leitend wird, d.h. bis der mit den Transistoren Y2-T4, Y2-T5 bestückte Trigger in den Ausgangszustand zurückkehrt.

Die Zeitkonstante des Umladungskreises der Kapazität C_{sp} ist so ausgewählt, damit der Trigger in den Ausgangszustand

solange nicht zurückkehrt, bis der Sägezahnspannungsgenerator in den Ausgangszustand zurückkehrt und die Einschwingvorgänge aufhören. Unter solchen Bedingungen verhindert der Trigger vorzeitige Triggerung des Sägezahnspannungsgenerators. Der variable Resistor R37 verbessert die Synchronisationsstabilität.

Die Impulse gelangen vom Kollektor des Transistors Y2-T5 an die Steckverbindung III2 /17 zur Triggerung des Kommutators.

Der vom Kollektor des Transistors Y2-T4 abgenommene Impuls wird zur Steuerung der Anzeigestufe der einmaligen Triggerung bei der Einstellung des Umschalters B4 auf EINMALIG sowie zur Steuerung der Schaltung der automatischen Triggerung bei der Stellung des Umschalters auf AUTO - GETRIGGERT GROB - GETRIGGERT NORM in die Position AUTO verwendet.

Die Schaltung der automatischen Triggerung besteht aus den Dioden Y2- $\overline{A19}$, Y2- $\overline{A20}$, dem Kondensator Y2-C25 und dem Resistor Y2-R10. Im Ausgangszustand leiten die Dioden und am Kondensator Y2-C25 wird ein negatives Potential, das mit dem aus den Resistoren Y2-R10, Y2-R12, Y2-R19 bestehenden Teiler bestimmt ist, eingestellt. Die Größe dieses Potentials ist für die Umkipfung des Steuertriggers und für die Beginnung der Formierung des Sägezahnspannungsvorlaufes genügend. Im Moment der Beendigung des Sägezahnspannungsvorlaufes, wenn der Trigger des Rücklaufformierungskreises in den zweiten stabilen Zustand umgekippt wird, erscheint am Kollektor des Transistors Y2-T4 ein positives Potential. Der Kondensator Y2-C25 beginnt durch die leitende Diode Y2- $\overline{A20}$ bis zu diesem Potential aufzuladen. Dabei wird die Diode Y2- $\overline{A19}$ ge-

sperrt. Wenn der Trigger des Rücklaufformierungskreises in den Ausgangszustand zurückkehrt, beginnt der Kondensator Y2-C25 durch den Widerstand Y2-R10 von der Quelle minus 12,6 umzuladen.

Wenn die Diode Y2- Π 9 ein kleines negatives Potential erreicht, wird sie leitend und das Potential der Basis des Transistors Y2-T2 beginnt zusammen mit dem Potential am Kondensator Y2-C25 bis zur Größe vermindern, die mit dem aus den Resistoren Y2-R10, Y2-R12, Y2-R19 bestehenden Teiler bestimmt ist. Der Steuertrigger wird wieder umgekippt und es beginnt die Formierung der Sägezahnspannung. Zwischen dem Moment der Zurückkehrung des Steuertriggers in den Ausgangszustand und dem Moment der Triggerung mit der Schaltung der automatischen Triggerung geht eine Zeitlang. Während dieser Zeitlang kann die Triggerung des Zeitablenkgenerators mit einem Synchronisationssignal erfolgen. Wenn der Umschalter B7 auf GETRIGGERT GROB und GETRIGGERT NORM gebracht wird, wird an die Schaltung der automatischen Triggerung die Diode Π 5 angeschaltet. In diesem Fall wird die Zeitablenkung nur mit den Synchronisationssignalen getriggert.

Der Aufhellimpulsverstärker formiert die Aufhellimpulse aus den Steuerimpulsen und stellt einen Differentialverstärker dar, der mit den Transistoren Y2-T8, Y2-T9 bestückt ist und im Schlüsselbetrieb arbeitet.

Im Ausgangszustand leitet der Transistor Y2-T8. Der Transistor Y2-T9 leitet nicht. Der vom Steuertrigger abgenommene Impuls öffnet den Transistor Y2-T9, das Potential am Kollektor fällt ab; der Transistor Y2-T8 wird gesperrt und das Po-

tential an seinem Kollektor wächst an. Nach der Beendigung des Steuerimpulses kehrt der Verstärker in den Ausgangszustand zurück.

Der negative Impuls gelangt vom Kollektor des Transistors Y2-T9 an die Steckverbindung III2/19 und an die Platte der einmaligen Triggerung der Zeitablenkung Y19/1. Der positive Impuls gelangt vom Kollektor des Transistors Y2-T8 an die Außenbuchse IH7. Den Aufhellpegel kann man mittels der Resistoren R16, R17, R21, R24, R26, R29, R32 ändern. Der Aufhellimpuls wird an die Steckverbindung III2/II mittels des Umschalters B8 angelegt.

Die Anzeigestufe dient zur Anzeige der Bereitschaft des Steuertriggers zur Triggerung bei der Einstellung des Umschalters B4 in die Stellung EINMALIG und sie stellt einen Verstärker dar, der mit dem Transistor Y2-T15 bestückt ist und in der Emitterbasisschaltung aufgebaut ist. An den Kollektor dieses Transistors wird eine Neonlampe III angeschaltet. Im Ausgangszustand (der Umschalter B4 auf AUS gebracht) ist der Transistor Y2-T15 fast völlig geschlossen dank dem positiven Basispotential, das mit dem Teiler Y2-R82, Y2-R83 bestimmt wird.

Die Potentialdifferenz an den Elektroden der Lampe III ist bedeutend kleiner als die Zündspannung; die Lampe III leuchtet nicht auf.

Wenn der Steuertrigger vor der Triggerung (die Triggerungsart EINMALIG) gesperrt ist, gelangt das positive Potential vom Kollektor des Transistors Y2-T4 an die Basis des Transistors Y2-T15. Dabei ist der Transistor Y2-T15 gesperrt

und die Lampe II leuchtet nicht auf.

Wenn der Steuertrigger entsperrt ist, ist der Transistor Y2-T15 leitend; die Potentialdifferenz an den Elektroden der Lampe III übersteigt die Zündspannung und die Lampe III leuchtet auf.

Das Schaltbild der einmaligen Zeitablenktriggerung ist in Abb.2 dargestellt.

Der Auslöseimpulsformierungskreis stellt einen Emitterfolger, der mit dem Transistor Y1-T3 bestückt ist. Dem Eingang des Emitterfolgers werden die Aufhellimpulse positiver Polarität auf dem 3 V-Pegel zugeführt. Vom Emitter des Transistors Y1-T3 gelangen die Impulse positiver Polarität mit einer Amplitude 3 V auf dem Null nahen Pegel an den Zähl Eingang der ersten Triggerzelle Y1-MC1 durch die galvanische Kopplung.

Der Dekadenteiler 1 ist mit vier binären Zellen Y1-MC1, -MC3, -MC5, -MC7 zur Erhaltung der dezimalen Umrechnung aufgebaut. Als binäre Zählzelle wird der Trigger mit der kombinierten Triggerung verwendet.

Der Trigger wird mit dem negativen Spannungssprung am Zähl Eingang umgeschaltet. Die Aufnahme der Information an den Trigger erfolgt auf den Ausgängen 1 und 0. Dazu werden die Kollektorkreise der Trigger mittels des Umschalters B1 ausgewählt. Diese Kollektorkreise muß man erden und alle vier Trigger in den entsprechenden Zustand umstellen.

Die Dioden Y1-D3, -D5, -D7, -D9, -D12, -D17, -D22, -D23 dienen zur Entkopplung der Kollektorkreise der Trigger. Das Teilungsprinzip durch 10 wird mit einem Diagramm, Abb.9 und in Tafel 3 erklärt.

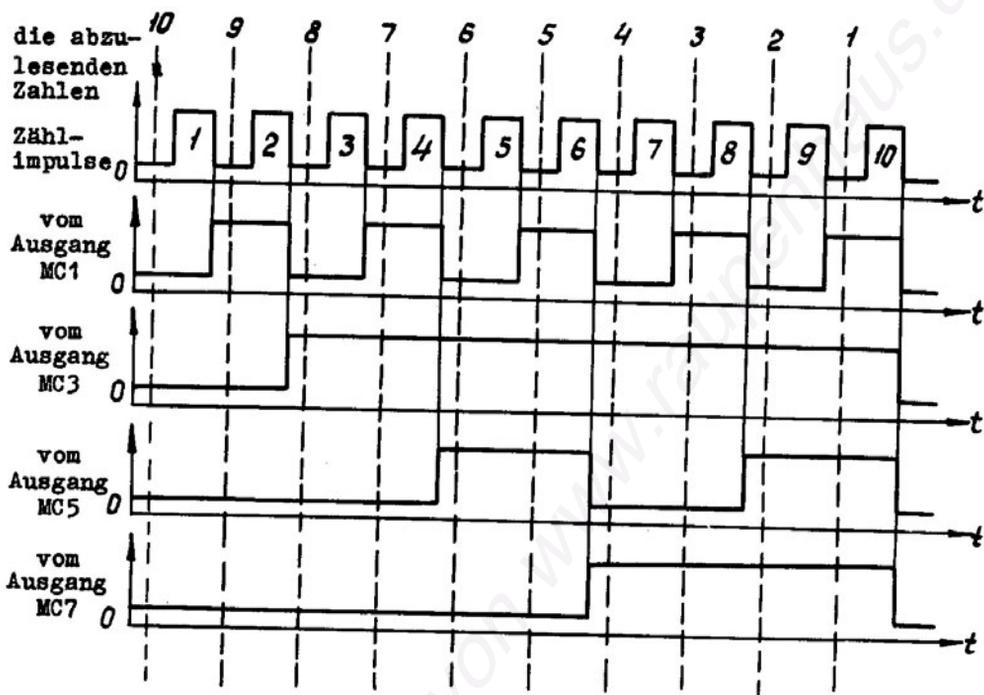


Abb.9. Spannungsdiagramm des Dekadenteilers

Tafel 3

Trigger	die abzulesenden Zahlen									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Triggerzustand									
MC1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MC3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
MC5	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
MC7	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0

Wollen wir den leitenden Zustand des Triggersarms durch "0" und den gesperrten Zustand durch "1" bezeichnen. Der Zustand der Trigger wird auf dem genannten Kontakt AUSGANG I registriert. Die Zählimpulse gelangen an den Eingang des Dekadenteilers 1 (Y1-MC1) vom Kollektor des Auslöseimpulsformierungskreises (Y1-T3). Indem man die Trigger in bestimmte Zustände einstellt, kann man einen beliebigen Teilungsfaktor in den Grenzen von 1 bis 10 erhalten. Vom Dekadenteiler 1 (Y1-MC7) gelangen die Impulse an den Eingang des Dekadenteilers 2 (Y1-MC8).

Der Dekadenteiler 2 ist mit vier binären Zellen Y1-MC2, -MC4, -MC6, -MC8 bestückt. Er ist nach demselben Prinzip wie der Dekadenteiler 1 aufgebaut.

Die Umstellung der Trigger in die erforderlichen Zustände erfolgt durch die Auswahl der Kollektorkreise der Trigger mittels des Umschalters B2 und durch ihre nachfolgende Erdung. Die Dioden Y1-III4, -III8, -III1, -III3, -III4, -III6, -III8, -III9 dienen zur Entkopplung der Kollektorkreise der Trigger.

Die Ausnutzung zweier Dekadenteiler mit der Voreinstellung läßt einen beliebigen Teilungsfaktor in der Frequenz in den Grenzen von 1 bis 100 erhalten, d.h. in der Triggerungsart EINMALIG kann man eine beliebige Anzahl der Zeitablenktriggerungen in den Grenzen von 1 bis 100 erhalten. Vom Ausgang des Dekadenteiler 2 (Y1-MC2) gelangt der Impuls an den Steuerkreis 1 (Y1-T5).

Die Dekadenteiler und die Auslöseformierungsstufe (Y1-T3) werden von der Quelle 12,6 V durch die Emitterfolger, an denen Ausgängen die Spannung bis 3 V (Y1-T2) und bis 5 V (Y1-T1)

vermindert ist, gespeist.

Die Stabilivolte Y1-II und Y1-IV dienen zum Schutz der Mikroschaltungen.

Der Voreinstellungskreis stellt einen in der Emitterbasis-schaltung aufgebauten Verstärker dar, der mit dem Transistor Y1-T4 bestückt ist und im Schlüsselbetrieb arbeitet. Im Ausgangszustand ist der Transistor Y1-T4 gesperrt. Sein Kollektor ist an die Kollektorkreise der Triggerzellen des Dekadenteilers 1 und des Dekadenteilers 2 mittels der Umschalter B1 und B2 durch die Entkopplungsdiolen angeschaltet. Wenn an den Eingang des Verstärkers ein Steuerimpuls gelangt, wird er in den Sättigungsbetrieb umgestellt und die ausgewählten Kollektorkreise werden durch den kleinen Widerstand des Transistors Y1-T4 auf die kurze Zeitlang geerdet.

Der Steuerkreis 1 stellt einen in Emitterbasisschaltung aufgebauten und mit dem Transistor Y1-T5 bestückten Verstärker dar. Im Ausgangszustand ist der Transistor Y1-T5 gesättigt. An den Verstärkereingang über den differenzierenden Kreis Y1-C4, Y1-R17 wird ein Rechteckimpuls positiver Polarität vom Ausgang des Dekadenteilers 2 (Y1-MC2) angelegt. Nach der Differenzierung und Verstärkung entsteht am Kollektor des Transistors Y1-T5 ein kurzer Impuls positiver Polarität, der an einen der Eingänge des Sperrtriggers angelegt wird.

Der Sperrtrigger stellt einen unsymmetrischen emittergekoppelten mit Transistoren Y1-T6, Y1-T7 bestückten Trigger (Schmidt-Trigger) dar. Er dient zur Sperrung des Steuertriggers gegen repetierende Auslösung in der Stellung des Umschalters B4 auf EINMALIG. An einen der Eingänge des Sperrtriggers

über Entkopplungs-Diode Y1- $\overline{D6}$ wird ein kurzer positiver Impuls angelegt. Unter der Wirkung des Impulses wird der Trigger in einen der stabilen Zustände gebracht. Dabei leitet der Transistor Y1-T6 und der Transistor Y1-T7 leitet nicht. Am Kollektor Y1-T7 entsteht eine Spannung, die der Spannung der Speisequelle (12,6 V) gleich ist. Wird der Resistor Y1-R33 an die Speisequelle 80 V angeschlossen, so entsteht am Kontrollpunkt Y19-KTII eine Spannung, die durch aus Resistoren Y1-R33, Y1-R34 bestehenden Teiler bestimmt wird. Diese Spannung wird über Dioden Y1- $\overline{D25}$ und Y1- $\overline{D8}$ an die Basis des Transistors Y2-T5 angelegt und hält den Transistor im gesperrten Zustand (Steuertrigger gesperrt). Unabhängig von der Stellung des Umschalters B4 arbeitet die Einheit im Betrieb EINMALIG, wenn die Spannung 80 V an den Resistor Y1-R33 über die Steckverbindung III2/13 angelegt wird. Das verhindert den Ausfall einer Elektronenstrahlröhre in Speicheroszillografen. Aber wenn der Umschalter B4 auf AUS begracht wird, schaltet die Elektronenschaltung die mit dem Transistor Y2-T15 bestückte Anzeigestufe nicht, Lämpchen II leuchtet nicht auf. An die Buchse TH3 wird ein Sperrimpuls über Kondensatpr Y1-C5 angelegt.

Der Steuerkreis 2 stellt einen in Emitterbasisschaltung aufgebauten und mit dem Transistor Y1-T8 bestückten Verstärker dar. Im Ausgangszustand ist der Transistor Y1-T8 gesättigt. Die Handsteuerung des Verstärkers wird durch Knopf KH1 ermöglicht. Dabei wird die Basis des Transistors Y1-T8 über Diode Y1- $\overline{D24}$, Resistor Y1-R34 und Kondensator Y1-C15 geerdet. Im Erdungsmoment ist die Katodenspannung der Diode Y1- $\overline{D24}$ 0 gleich. Die Basisspannung des Transistors Y1-T8 nimmt ab,

da der Resistor Y1-R31 mit kleinem Widerstand der Diode Y1-Q24 in Durchlaßspannung überbrückt wird. Der Transistor Y1-T8 wird gesperrt. Indem der Kondensator Y1-C15 ladet, steigt die Katodenspannung der Diode Y1-Q24. Der Transistor Y1-T8 wird leitend, sein Ausgangszustand wiedergekehrt. Am Kollektor des Transistors Y1-T8 wird ein positiver Impuls, deren Dauer mit der Aufladezeit des Kondensators Y1-C15 über Resistor Y1-R31 bestimmt wird, formiert.

Die Aufladezeit des Kondensators Y1-C15 wird durch Widerstand des Resistors Y1-R34 und Kapazität des Kondensators Y1-C15 bestimmt.

Der Kondensator Y1-C17 verhindert den Einfluß des Klirrens des Knopfes KHI auf die Impulsform.

Automatische Steuerung des mit dem Transistor Y1-T8 bestückten Verstärkers wird mit Impulsen, die vom Speicheroszillografen geliefert werden, ermöglicht. Positive Impulse werden differenziert und an den Transistor Y1-T7 angelegt, der Transistor wird leitend. Der Transistor Y1-T6 wird gesperrt, der Sperrtrigger umgekippt. Der differenzierte Impuls steuert gleichzeitig die Voreinstellungsschaltung.

Die Ausgangsstufe stellt einen mit dem Transistor Y1-T9 bestückten Emitterfolger dar. Er ermöglicht das Anlegen eines Signals an die niederohmige Belastung vom Sägezahnspannungsgenerator. Der Kreis Y1-R38, Y1-R39, Y1-C19 und die Eingangskapazität des Emitterfolgers dienen als Spannungsteiler des Sägezahnspannungsgenerators. Die Spannung gelangt an den Eingang des Emitterfolgers von der Steckverbindung III 2 / 1. Vom Emitterfolgerausgang gelangt die Sägezahnspannung an die Buchse IH4.

4.3. A u f b a u

4.3.1. Das Gerät ist in einem zusammengesetzten Gestell aus Aluminiumlegierungen erfüllt. Das Gestell besteht aus zwei Rahmen 13 und 23 (s. Abb.19) und zwei Seitenkonsolen 15 und 26. Zwischen den Seitenkonsolen ist die Vertikalmittelwand 18 fixiert, an der einige Baugruppen befestigt sind.

Als Ummantelung dienen zwei Seitenwände, Deckel und Boden. Die Montage ist hauptsächlich an den gedruckten Leiterplatten erfüllt. Die Elementenanordnung an der Druckmontageplatte ist in Anlagen 4,5 und 6 dargestellt.

4.3.2. Der Oszillograf besteht aus folgenden Baugruppen:

Anzeigegerät mit einem Hochspannungsumwandler,

Netzteil,

Verzögerungsleitung,

X-Ausgangsverstärker,

Y-Ausgangsverstärker,

Z-Verstärker,

Aushellverstärker,

Synchronisationsverstärker,

Kalibrator,

Einschübe H40-2900 (1P91) und H40-1101 (1Y12A).

Das Anzeigegerät mit allen Reglern des ESRÖ - Betriebs ist im linken Teil des Oszillografen angeordnet. Um Richten zu vermeiden, ist die ESRöhre in einem elektromagnetischen Schirm 3 (s. Abb.18), der an die Vorder- und Mittelwand befestigt ist, angeordnet. Der Aufbau der Umrahmung der ESRöhre läßt die Ausnutzung eines lichtdichten Tubusses und Fotovorsatzes.

Der Hochspannungsumwandler ist als eine Baugruppe erfüllt, geschirmt und im unteren Vorderteil des Oszillografen unter dem Bildschirm angeordnet. Die Baugruppe ist mit einer speziellen Konsole und einem Gestell zur Seitenkonsole, zu Vorder- und Mittelwand befestigt. Der Hochspannungsumwandler ist vom Gerätegehäuse isoliert. Der Umwandler besitzt einen leicht abnehmbaren Deckel, damit Elemente und Baugruppen zugänglich sind. Die Hauptbaugruppen des Hochspannungsumwandlers sind folgend: Transformator 62, Multiplikator 56, Druckmontageplatte des Stabilisators 58 und Druckmontageplatte des Umwandlers 57 (s. Abb.23). Die Druckmontageplatte des Stabilisators und des Umwandlers sind aufklappbar. Der Multiplikator ist nach der Montage mit der Compoundmasse KT-102 imprägniert.

Der Netzteil besteht aus einem Krafttransformator mit dem Kern $\text{MM}32 \times 40$ sowie aus Halbleitergleichrichtern und Spannungsstabilisatoren. Der Transformator ist an einem Chassis angeordnet und geschirmt, um elektromagnetische Richten auf Oszillografenkreise zu vermeiden. Die Halbleitergleichrichter und Spannungsstabilisatoren sind unter Verwendung eines Kühlkörpers und Isolationsplatten 20 (s. Abb.19), die am Chassis unter dem Transformator angeordnet sind, montiert. Der Kühlkörper für die Halbleitertransistoren und für die Erleichterung des Wärmebetriebs des Oszillografen, ist an der Hinterwand angeordnet. Am Kühlkörper ist eine Lüfterbaugruppe angeordnet. Die Gleichstromverstärker des Netzteils sind an der Druckmontageplatte 29 angeordnet. Die Platte ist im unteren Teil des Oszillografen angeordnet. Die Filterkondensatoren des Netzteils sind an der Isolationsplatte 1 (s. Abb.18)

und Seitenwand befestigt. Der Kühlkörper mit dem Lüfter und die Gleichstromverstärkerplatte sind aufklappbar, damit die Montage während der Reparatur zugänglich ist.

Als eine Verzögerungsleitung dient der Draht Typ MTTQ-0,2 auf einen speziellen Polyäthylenkern mit dem Durchmesser \varnothing 2,8 mm gewickelt. Die Verzögerungsleitung ist geschildert und hermetisch. Sie ist im unteren Vorderteil des Oszillografen am Schirm 14 (s. Abb.19) unter den Einschüben angeordnet.

Die Endverstärker des X-, Y-, Z-Kanals und der Aufhellverstärker sind mit den gedruckten Leitungsplatten bestückt. Die Ausgangstransistoren der Verstärker sind mit Metallkonsolen befestigt. Als Kühlkörper für Transistoren im X-, Z-Verstärker und im Aufhellverstärker dienen Berylliumkeramikscheiben.

Der X-Endverstärker 5 (s. Abb.18) ist im oberen Hinterteil des Oszillografen über dem Bildschirm angeordnet. Die Druckmontageplatte mit den Ausgangstransistoren ist aufklappbar und ermöglicht den Zugang zu den ESRöhre-Platten.

Der Y-Endverstärker 47 (s. Abb.21) ist im linken Hinterteil des Oszillografen in der Nähe von Herausführungen der ESRöhre angeordnet und an Mittel- und Hinterwand befestigt.

Der Z-Endverstärker ist im unteren Hinterteil des Oszillografen angeordnet. Die Druckmontageplatte ist mit einem elektrischen Schirm 25 geschützt (s. Abb.19). Der Aufhellverstärker 46 (s. Abb.21) ist im oberen Hinterwand des Oszillografen rechts vom Bildschirm angeordnet.

Der Synchronisationsverstärker 9 (s. Abb.18) ist an die Mittelwand des Oszillografen befestigt.

Der Amplitudenkalibrator 4 ist im linken Vorderteil des Oszillografen befestigt.

Die Umschalterachse der geeichten Spannungen ist an der Frontwand angeordnet.

4.3.3. Der Einschub R40-1101 wird in die untere Abteilung des Gerätes eingesteckt.

An der Frontwand des Verstärkers sind alle Regler, Griffeschlösser und zwei Erdungsklemmen angeordnet.

Die elektrische Schaltung ist mit Halbleiterelementen und Mikroschaltungen bestückt. Die Nachstimmelemente sind im Innern des Verstärkers an der gedruckten Leiterplatte Y5 mit der Ausnahme der Regelelemente für die Eingangsteiler angeordnet. Die Regler für die Nachstimmung sind an der Frontwand angeordnet.

Die Vorder- und Rückwand sind durch vier Verklammerungen verbunden, damit der elektrische Kontakt zwischen dem Verstärker- und Oszillografengehäuse ermöglicht wird.

An der Rückwand befindet sich eine Steckverbindung Typ PHAB, die die Verbindung der elektrischen Kreise des Verstärkers und des Grundgerätes ermöglicht.

4.3.4. Der externe Teiler 1:10 stellt einen Tastkopf dar, der mit dem Ausgang durch ein Kabel verbunden ist. Im Tastkopfgehäuse in einer Metallhülse sind RC-Elemente des oberen Armes der Teilerschaltung montiert.

Am Ausgang ist eine Druckmontageplatte, an der die RC-Elemente des unteren Armes der Schaltung des Tastkopfes 1:10 montiert sind, angeordnet. Am Ausgang ist eine Steckverbindung CP-50-74Φ angeordnet.

4.3.5. Der Einschub R40-2900 wird in die obere Abteilung des Gerätes eingesteckt. Alle Regler sind an der Frontwand angeordnet. Gedruckte Leiterplatten Y1 und Y2 sind aufklappbar. Die Nachstimmelemente sind an der Platte Y2 und an einer Konsole angeordnet. Elektrische Verbindung der Einheit mit dem Grundgerät wird durch eine Steckverbindung (an der Rückwand) Typ P11AB ermöglicht.

4.3.6. Hilfsanschlußelemente sind folgend: Steckverbindungen Z-EINGANG, X-EINGANG und Umschalter des Ablenkfaktors des Z-Verstärkers sind an der Hinterwand angeordnet.

4.3.7. Die Spannungssicherungen sind an der Isolationsplatte 51 (s. Abb.22) angeordnet. Die Platte mit den Sicherungen ist am Kühlkörper von innenseits des Oszillografen angeordnet. Die Netzsicherung ist an der Hinterwand angeordnet.

4.3.8. Das Gerät wird durch eine Verbindungsschnur gespeist. Die Buchse für den Speiseanschluß ist an der Hinterwand des Oszillografen angeordnet.

4.3.9. Der Aufbau des Gerätes ermöglicht:

- Isolationswiderstand zwischen den kurzgeschlossenen Netzkreisen und dem Gehäuse des Gerätes min. 2 M Ω ;
- Widerstand der Schutzerdung zwischen den zugänglichen metallischen Teilen und Klemme der Schutzerdung max. 0,5 Ω ;
- Ableitstrom zwischen den metallischen nichtstromführenden Teilen des Gerätes und jedem Pol des Netzes max. 5 μ A;
- elektrische Festigkeit zwischen dem Stecker der Netzspeisung und dem Gehäuse des Gerätes 1,5 kV.

5. MARKIERUNG UND PLOMBIERUNG

5.1. Die Benennung des Gerätes ist an der Frontwand, das Kurzzeichen C1-70A an der Frontwand und an der rechten Seitenwand, die Werknummer an der Hinterwand des Oszillografen aufgetragen.

5.2. Zur Erleichterung der Reparaturarbeiten sind folgende Markierungen vorgesehen:

a) an den Druckmontageplatten, an den Wänden, Chassis und Konsolen sind Kurzzeichen neben jedem Element entsprechend dem elektrischen Prinzipschaltbild aufgetragen;

b) Enden jedes Drahtes im Kabelbaum haben eine Ziffernmarkierung;

c) Drähte in Kabelbäumen haben eine Farbmarkierung:

rot (rosa) - positive Speisespannungen;

blau - negative Speisespannungen;

weiß (grau) - Signalkreise;

gelb (rotgelb) - Wechselstromkreise;

schwarz (violett) - Gehäusespannung.

5.3. Im Oszillografen ist die Plombierung vorgesehen. Die Plomben befinden sich an den Seitenwänden und am Kühlkörper der Hinterwand des Oszillografen.

Um den Satz beim Transportieren zu erhalten, ist die Plombierung der Aufbewahrungskasten des Zubehörsatzes und der Transportkasten vorgesehen.

6. ALLGEMEINE ANWEISUNGEN NACH

DEM BETRIEB

Nach der Auspackung des Oszillografen die Ganzheit der Proben an dem Oszillografen und an den Kästen des Zusatzsatzes prüfen. Die Vollzähligkeit laut dem Abschnitt 3 prüfen.

Sich durch die Sichtprüfung vom Fehlen der Störungen und Brüche wegen der schlechten Verpackung oder falchen Transportierung überzeugen.

Den Oszillografen am Arbeitsplatz aufstellen, dabei folgende Bedingungen beachten:

Abstand von der Hinterwand des Oszillografen bis zu Wänden oder Umgebungsgegenständen ist nicht weniger als 100 mm;

die Einstellung auf den Oszillografen fremder Gegenstände und Geräte, deren Konstruktion von einem anderen Typ ist, ist verboten;

- im Raum, wo der Oszillograf eingestellt wird, sollen Vibrationen und starke elektromagnetische Felder fehlen;

um den Luminophor der Elektronenstrahlröhre nicht zu beschädigen; ist es empfohlen, daß sich der Oszillograf unter direkten Sonnenstrahlen nicht befindet.

Die Betriebsbedingungen des Oszillografen sind im Abschnitt 1 beschrieben.

Eine Notize über den Betriebsanfang des Oszillografen im Paß machen.

Vor der Einschaltung des Oszillografen die Abschnitte 7 und 8 kennenlernen.

7. ARBEITSSCHUTZHINWEISUNGEN

Vor dem Anschließen des Gerätes ans Netz sich von der Intaktheit der Netzschnur überzeugen.

Bei den kontrollvorbeugenden und Regelungsarbeiten, die mit dem Oszillografen durchgeführt werden, Sicherheitsmaßnahmen streng beachten. Den Ersatz eines beliebigen Elementes nur bei der abgeschalteten vom Netz Speiseschnur durchführen. Bei der Regelung und bei Messungen in der Oszillografenschaltung nur zuverlässig isoliertes Instrument und Tastköpfe ausnutzen.

Um den elektrischen Schlag zu vermeiden, sind Schutzdeckel in besonders gefährlichen Stellen des Oszillografen vorgesehen, Warnzeichen ,  und Aufschriften VORSICHT, HOCHSPANNUNG! rot aufgetragen.

Im Oszillografen gibt es Hochspannungsquellen 80, 125, minus 125, 300, minus 1620, minus 2000, 8000 V, die lebensgefährlich sind.

8. VORBEREITUNG ZUM BETRIEB

Die Anordnung der Regler des Gerätes ist in Abb.10 dargestellt. Die Regler des Gerätes in die Stellungen gemäß der Tafel 4 bringen.

Tafel 4

Reglerbezeichnung	Bestimmung	Anfangsstellung	Anmerkung
NETZ	Anschluß des Gerätes	nach unten	
	Skalenbeleuchtung	nach links	
	Helligkeitsregelung	nach links	
	Fokusregelung	nach links	
	Astigmatismusregelung	nach links	
	Strahlverschiebung in horizontaler Richtung, grob	Mittelstellung	
STETIG	Strahlverschiebung in horizontaler Richtung, stetig	Mittelstellung	
ZEITABLENK- MULTIPLIKATOR	Umschaltung des Zeitablenkmultiplikators um das 10-fache	x1	
KALIBRATOR (unterer Regler)	Auswahl der Betriebsart des Kalibrators	AUS	
KALIBRATOR (oberer Regler)	Stufenartige Amplitudenregelung der Eich-		

Fortsetzung der Tafel 4

Reglerbezeichnung	Bestimmung	Anfangsstellung	Anmerkung
SPANNUNG V	spannung (Faktor)	x0,1	
	Stetige Amplitudenregelung der Eichspannung	0	
x1,x5	Umschaltung des Ablenkfaktors des Z-Verstärkers	x1	An der Hinterwand des Gerätes angeordnet
V/TEIL. (unterer Regler)	Umschalter des Ablenkfaktors	5 v/Teil.	
STETIG (oberer Regler)	Stetige Regelung der Verstärkung	KALIBR.	
	In der ganz rechten Stellung wird der Regler fixiert (Stellung KALIBR.)		
	Der Ablenkfaktor in dieser Stellung entspricht dem eingestellten Wert mit Hilfe vom Regler V/TEIL.		

Reglerbezeichnung	Bestimmung	Anfangsstellung	Anmerkung
I, II, AUF EINANDERFOLGEND, AUSSETZEND,	Umschalter für Betriebsart des Verstärkers.	AUF EINANDERFOLGEND	
I + II SYNCHR.	Umschalter der Synchronisierung in der Stellung I (II) - interne Zeitablenksynchronisierung nur mit einem Signal des Kanals I (Kanals II) sowie bei Betrieben AUF EINANDERFOLGEND, AUSSETZEND und I+II möglich	I	
↑ - +	Strahlverschiebung in vertikaler Richtung Signalumkehrung des Kanals II	Mittelstellung +	
BALANCE	Gleichstrombalancieren der Kanäle	Mittelstellung	
12 2	Umschalter des DC - (2) und AC-Einganges (2) der Kanäle	12	
AUTO-GETRIGGERT CROB-GETRIGGERT	Umschaltung des Triggerbetriebs		
NORM		AUTO	

Reglerbezeichnung	Bestimmung	Anfangsstellung	Anmerkung
BINMALIG - AUS	Umschaltung des Trigger - betriebs	AUS	
2 2 HF	Umschaltung des DC- oder AC-Einganges	2/	
+ -	Umpolung der Triggerung mit einem Synchronsig- nal	+	
INT.-NETZ-1:1- -1:10	Umschaltung der Synchro- nisationsart	INT.	
PEGEL	Regelung des Trigger- pegels mit einem Syn- chronsignal	0	
STAB.	Synchronisationssta- bilität	Mittel- stellung	
ZEIT/TEIL.	Umschaltung des Zeit- ablenkfaktors	0,2	
0...90 und 1...10	Einstellung der Trigger- ungsanzahl im Trigger- betrieb BINMALIG	0 und 1	

Das Gerät ans Netz anschalten.

Den Oszillografen einschalten, indem man den Kippschalter NETZ in die obere Stellung bringt. Dabei leuchtet die

Anzeigelampe NETZ über dem Kippschalter auf.

In fünf Minuten nach der Einschaltung die Arbeitsfähigkeit des Oszillografen in nachfolgender Reihe prüfen:

mit dem Strahlverschiebungsregler den Strahl in die mittlere Vertikalstellung bringen (beide Anzeigelampen  sollen aufleuchten);

den Regler  nach rechts bis zum Erscheinen eines Leuchtpunktes am Bildschirm drehen;

die Möglichkeit der Fokussierung des Leuchtpunktes mit den Reglern  und  prüfen.

In 15 Minuten nach dem Einschalten ist das Gerät zur Arbeit bereit.

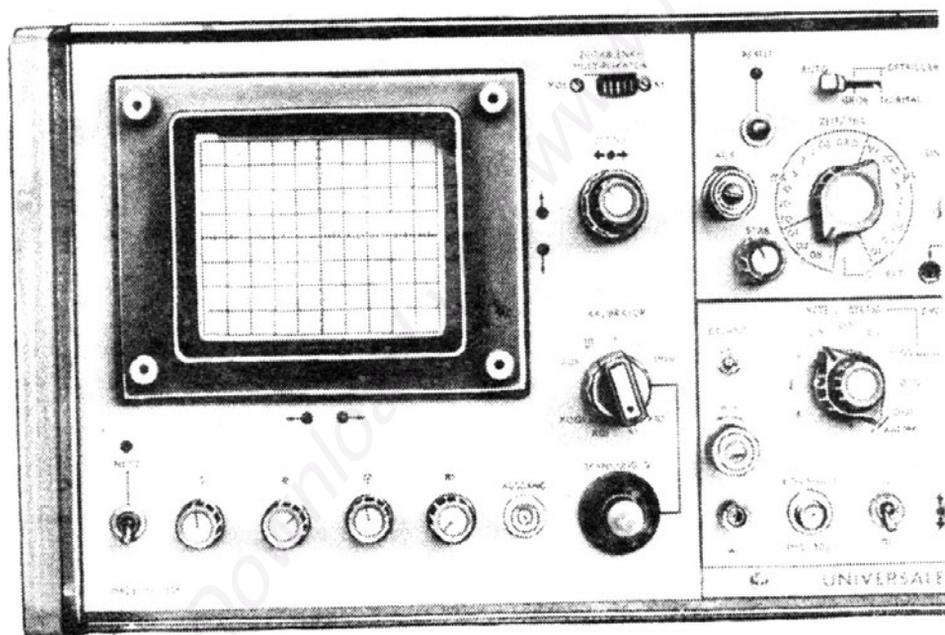


Abb.10. Anordnung der Regler an der Frontwand

9. ARBEITSREIHENFOLGE

9.1. Vorbereitung zu den Messungen

9.1.1. Alle Untersuchungsoperationen der Daten der elektrischen Signale werden mit Hilfe der Formabbildung der zu untersuchenden Signale am Bildschirm durchgeführt. Die Bildschirmskala ist in die Innenseite der Elektronenstrahlröhre eingätzt, womit der Fehler wegen der Parallaxe beim Zusammenfallen des Bildes des zu untersuchenden Signals mit den Skalenlinien ausgeschlossen wird. Die Bildschirmskala wird in 8 Vertikal- und 10 Horizontalteilungen geteilt. Jede Teilung beträgt 8 mm (Abb.12). An den mittleren Skalenlinien (Horizontal- und Vertikallinie) ist jede Teilung in 5 kleine Teilungen geteilt. Am Pegel 0,1 und 0,9 von der Skalengröße in vertikaler Richtung sind Punkte aufgetragen. Diese Punkte sind im Abstand gleich einer kleinen Teilung (1,6 mm) aufgetragen und dienen zur Bequemlichkeit der Anstiegszeitmessung. Das Skalengitter des Bildschirms wird aufgehellt. Die Beleuchtungsstärke wird mit dem Regler  geregelt.

9.1.2. Die Kabel, die zum Anlegen eines Signals an die Eingänge der Einheit dienen, beeinflussen die Genauigkeit der Wiedergabe eines HF-Signals.

Zur Erhaltung der Daten eines angelegten Signals muß man HF-Verbindungskabel aus dem Zubehörsatz ausnutzen.

Das Kabel muß man an den Eingängen mit einem 50 Ohm-Wellenwiderstand belasten.

Sind die Fremdrichten unerwünscht, benutzt man einen Vorsteckteiler.

Zur Untersuchung der Signalquellen mit einem kleinen Ausgangswiderstand (etwa 50 Ohm) ohne Attenuation benutzt man angepaßte Kabel.

Es ist zu beachten, daß eine Erdungsschiene einige Zentimeter lang die Ungleichförmigkeit des Impulsdaches von einigen Prozenten hervorrufen kann.

Verluste, die durch Energiestreuung im Kabeldielektrikum verursacht sind, sind der Signalfrequenz proportional. Folglich kann der größte Teil der HF-Information, die einen Impuls mit der kurzen Anstiegszeit enthält, in einem Verbindungskabel nur einige Zentimeter lang verloren sein, wenn es mit einem Wellenwiderstand am Oszillografeneingang nicht angepaßt ist.

9.2. Messungen

9.2.1. Zur Vorbereitung des Oszillografen zu den Messungen der Amplituden- und Zeitdaten der zu untersuchenden Signale muß man die Ablenkfaktoren und Zeitablenkfaktoren des X- und Y-Kanals eichen.

9.2.2. Die Eichung des Y-Kanals erfolgt folgenderweise.

Den Kalibratorausgang (Steckverbindung AUSGANG) an die Eingangssteckverbindung des Verstärkereinschubs anschließen. Den Regler KALIBRATOR (den oberen Regler) und den Regler SPANNUNG V in die Stellungen, die eine nötige Größe des Eichsignals an der Steckverbindung AUSGANG ermöglichen, bringen. Die Spannungsgröße wird nach dem Multiplizieren der Anzeige des Reglers KALIBRATOR (oberer Regler) durch Anzeige des Reglers SPANNUNG V erhalten. Weiter den Regler KALIBRATOR (unterer Regler) in die Stellung  bringen und den Y-Kanal mit

Hilfe von den Reglern für die Verstärkungskorrektur, die an der Frontwand des Verstärkers angeordnet sind, eichen. Man stellt dabei die Eichspannungsabbildung gleich 6 Teilungen in der Bildschirmmitte ein.

Während der Eichung soll der Regler der stetigen Änderung des Ablenkfaktors in der Stellung KALIBR. sein.

9.2.3. Die Eichung des X-Kanals erfolgt folgenderweise. Den Regler ZEIT/TEIL. auf $1 \mu\text{s}$ bringen. Die Steckverbindung AUSGANG mit der Eingangssteckverbindung des Verstärkereinschubs durch ein Kabel verbinden, den Regler KALIBRATOR (unterer Regler) auf 1 MHz einstellen. Die Abbildungsgröße gleich 4...5 Teilungen einstellen und mittels des Reglers KORREKT. $\times 1$, der am oberen Deckel des Oszillografen angeordnet ist, das Zusammenfallen jeder Periode eines Eichsignals mit der Skalenteilung erreichen. Danach den Regler ZEITABLENK-MULTIPLIKATOR auf $\times 0,1$ bringen und mittels des Reglers KORREKT. $\times 0,1$ das Zusammenfallen der Periode eines Eichsignals mit den äußersten Punkten an der Mittellinie der Bildschirmskala erreichen.

9.2.4. Die Messung der Amplituden- und Zeitdaten der Signale kann durch verschiedene Methoden erfolgen. Der Kalibrator mit der stetigen Regelung der Ausgangsspannung läßt die Messungen der Amplitudendaten des zu untersuchenden Signals mit drei Methoden durchführen:

Methode der geeichten Skala;

Vergleichsmethode;

Kompensationsmethode.

Die Messungen der Zeitdaten des zu untersuchenden Signals werden mit zwei Methoden durchgeführt:

Mithode der geeichten Skala;
Meßmethode mit Hilfe der Eichmarken.

9.2.5. Der Meßmethode der Amplituden oder Zeitintervalle nach der geeichten Skala liegt die unmittelbare Messung der Lineargrößen der Abbildung nach der Skala des Bildschirmes zugrunde. Die zu messende Größe wird nach der Formel

$$A = B \times C \times D \quad (1)$$

errechnet, wo

- A - gesuchte Größe des Signals;
- B - Teilungsanzahl;
- C - Wert des Umschalters des Ablenkfaktors (V/TEIL.)
oder des Zeitablenkfaktors (ZEIT/TEIL.);
- D - Übertragungsfaktor des Teilers, des Tastkopfes oder
Zeitablenkmultiplikators.

Beispiel. Nehmen wir an, daß die Größe der Vertikalablenkung (von Spitze zu Spitze) 5,2 Teilungen (s. Abb.11) beträgt, Umschalter V/TEIL. auf 2 und der Vorsteckteiler 1:10 ausgenutzt wird.

Indem man die angegebenen Größen substituiert, erhält man

$$A = 5,2 \times 2 \times 10 = 104 \text{ V}$$

Folglich ist die Spannungsgröße (von Spitze zu Spitze) 104 V gleich.

Die Meßmethode nach der geeichten Skala ist die Hauptmeßmethode für diesen Oszillografen, für welchen zulässige Fehler für den schlechtesten Fall- für ein minimales Bild (3 Vertikalteilungen und 4 Horizontalteilungen) angegeben sind. In der Praxis muß man danach streben, daß der zu messende

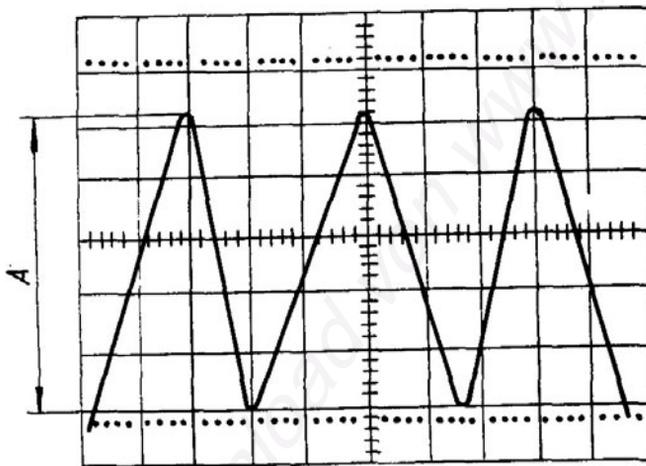


Abb.11. Messung der Signalspannung
von Spitze zu Spitze

Signalabschnitt 80...90% vom Nutzbildschirm einnimmt. In diesem Fall beträgt der Meßfehler etwa 3%.

9.2.6. Die Gleichspannung wird folgenderweise gemessen:
den freilaufenden Betrieb der Zeitablenkeinheit einstellen;
den Umschalter V/TEIL. in der Stellung bringen, daß sich der Strahl beim Anlegen der Gleichspannung an den Einheitseingang etwa auf 6 Teilungen verschiebt;

wird positive Gleichspannung angelegt, muß man vor dem Signalanlegen den Strahl zur unteren Skalenlinie verschieben; ist die zu messende Spannung negativ, muß man den Strahl zur oberen Skalenlinie verschieben;

Eingangsumschalter in die Stellung \approx bringen;

nachdem der Strahl im oberen oder unteren Teil des Nutzbildschirmes eingestellt wird, darf man den Regler \updownarrow nicht drehen, um ein Geisterbild zu vermeiden;

Gleichspannung anlegen und ablesen, auf wieviel Teilungen sich der Strahl nach oben oder nach unten von der Anfangsstellung verschiebt;

nach der Formel 1 die Gleichspannungsgröße errechnen.

Anmerkung. Zur Messung der Gleichspannungsgröße U_1 gegen die Größe einer anderen Gleichspannung U_2 zuerst die Spannung U_1 an den Einheitseingang anlegen und mit dem Regler \updownarrow den Strahl nach oben oder nach unten am Bildschirm (je nach der Polarität der zu messenden Spannung) verschieben. Danach die Spannung U_2 anlegen. Der Strahl verschiebt sich gegen vorige Stellung am Bildschirm. Ablesen, um wieder Teil-

lungen sich der Strahl zwischen den Horizontalinien, d.h. zwischen den Größen der Spannungen U_1 und U_2 verschoben hat.

9.2.7. Die Messung der Signalgröße am Gleichspannungspegel in folgender Reihenfolge durchführen:

den Umschalter $\approx \sim$ auf \approx bringen;

ist der Gleichspannungspegel positiv, so vor dem Anlegen des Signals, das den Gleichspannungspegel hat, mit dem Regler den Strahl in den unteren Teil des Bildschirms verschieben;

das Signal an den Einheitseingang anlegen;

den Umschalter V/TEIL. in die Stellung bringen, daß die Abbildung in den Grenzen des Nutzbildschirms bleibt;

Synchronisationsregler der Zeitablenkeinheit in die Stellungen bringen, die eine stabile Abbildung ermöglichen. Solch eine Zeitablenkdauer einstellen, daß am Bildschirm einige Signalperioden zu sehen sind;

sich davon überzeugen, daß der Regler VERSTÄRKUNG auf KALIBR. ist und die Abbildungsgröße von Spitze zu Spitze in Teilungen messen.

Die Signalgröße am Gleichspannungspegel kann man nach der Formel 1 berechnen.

9.2.8. Die Messung des Momentanwertes der Spannung unter Berücksichtigung der Gleichstromkomponente in der im Punkt 9.2.7 beschriebenen Reihenfolge durchführen.

Nachdem man sich davon überzeugt, daß der Regler VERSTÄRKUNG auf KALIBR. ist, muß man die Strecke von der Anfangsstellung des Strahls am Bildschirm bis zum Punkt P (s. Abb.12)

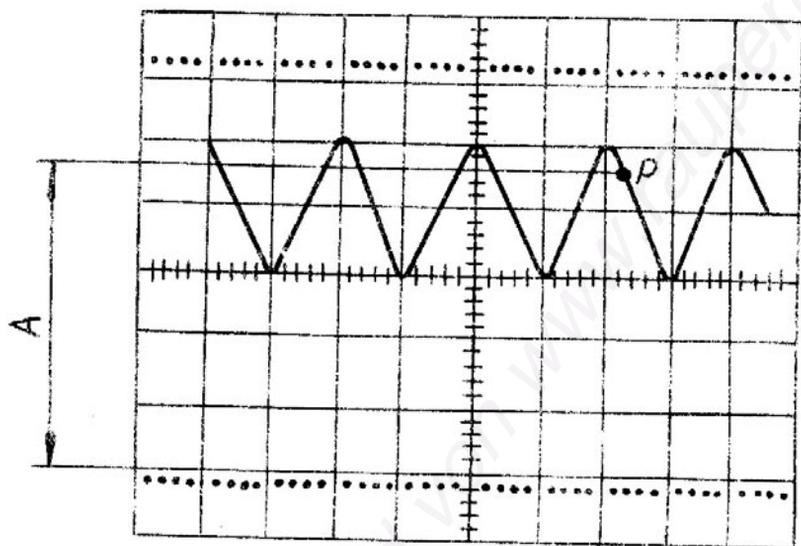


Abb.12. Messung der Momentanspannung in einem Punkt unter der Berücksichtigung der Gleichkomponente

In Teilungen messen.

Den Momentanwert der Spannung im Punkt P unter Berücksichtigung der Gleichstromkomponente kann man aus der Formel 1 er rechnen.

9.2.9. Der Einschub H90-1101 kann als ein Differentialverstärker arbeiten. Dazu muß man beide Kanäle des Verstärkers balancieren und eichen (zum Ausgleich der Verstärkungsfaktoren der Kanäle) und den Umschalter I-II-AUFEINANDERFOLGEND-AUSSETZEND-I+II auf I+II den Polaritätsumschalter des Kanals II auf " - " bringen. Dabei EINGANG I des Einschubs als positiver Eingang des Differentialverstärkers und EINGANG II als negativer Eingang dient.

Der Differentialbetrieb der Einheit erweitert bedeutend die Grenzen ihrer Verwendung.

Zum Beispiel, mit Hilfe von Differentialeigenschaften ist es bequem, Zwei- und Vielkanalsysteme abzustimmen, bei denen Ausgangssignale aller Kanäle gleich groß sein sollen. Dafür wird ein Signal, das für ein Eichsignal angenommen ist, an einen Einheitseingang und an den anderen Eingang abwechselnd Signale übriger Kanäle angelegt und ihr Ausgleich nach dem minimalen Schirmbild durchgeführt.

Im Differentialbetrieb kann man kleine Spannungsveränderungen am hohen Pegel der Gleichspannung untersuchen.

Dafür wird das zu untersuchende Signal an einen Eingang und die Gleichspannung an den anderen Eingang von der Normquelle derselben Polarität, die die Gleichstromkomponente des zu untersuchenden Signals hat, angelegt. Die Gleichspannung wird gegenseitig kompensiert, und es wird nur ein variables Signal beobachtet.

Der Differentialbetrieb läßt auch bis ins kleinste einzelne Impulsabschnitte untersuchen. In diesem Fall wird der zu untersuchende Impuls, der um das 5...10 fache größer als das Signal ist, das der maximalen Abbildung entspricht, an einen Eingang angelegt. An den anderen Eingang wird die Gleichspannung von der Normquelle derselben Polarität, die der Impuls hat, angelegt. Indem man die Größe der Gleichspannung regelt, kann man einen beliebigen Impulsabschnitt am Bildschirm einstellen und ihn im vergrößerten Maßstab beobachten.

9.2.10. Gleichphasige Signale werden folgenderweise unterdrückt:

Einschub R40-1101 im Differentialbetrieb arbeiten lassen;
das zu untersuchende Signal mit einer Störung an einen der Einheitseingänge anlegen;

an den anderen Eingang ein Signal, das dem Störsignal ähnlich ist, anlegen;

beide Umschalter $\approx \sim$ auf \approx oder auf \sim bringen, wenn die Gleichstromkomponente des Eingangssignals zu groß ist. Das Signal, das am Bildschirm bleibt, soll nur als ein Nutzsinal ohne Störsignalkomponente sein. Das Störsignal wird unterdrückt.

Anmerkung. Bei der Unterdrückung eines Störsignals soll die Amplitude von Spitze zu Spitze in der Stellung 0,01 der Umschalter V/TEIL. 1 V nicht übersteigen. Bei der Vergrößerung des Ablenkfaktors kann die Störungsgröße hoch sein. Zum Beispiel, ist der Umschalter V/TEIL. auf 0,2 eingestellt, soll die Spannungsgröße von Spitze zu Spitze,

die an diesen Eingang angelegt wird,
16 V nicht übersteigen.

Ein Beispiel dieser Betriebsart ist in der Abb.13 dargestellt. Das Signal, das an die Buchse EINGANG I der Einheit angelegt wird, enthält eine Störsignalkomponente mit der Spannungsfrequenz des Speisernetzes (Abb.13a). Das entsprechende Signal von der Speisernetzfrequenz wird an die Buchse EINGANG II angelegt (Abb.13b).

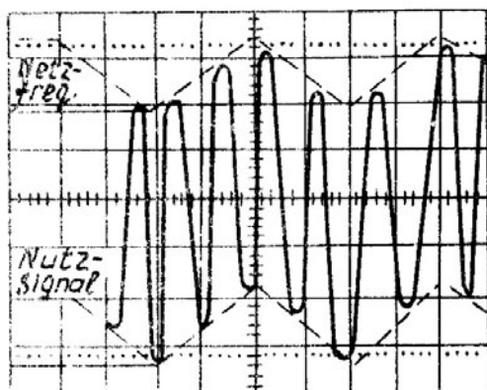
In der Abbildung 13c ist ein Nutzsinal dargestellt. Das gleichphasige Störsignal ist unterdrückt.

9.2.11. Der Amplitudenmessung nach der Vergleichsmethode ist der Ersatz der Größe des zu messenden Signalabschnittes durch die Eichspannung zugrunde gelegt. Die Ablesung der zu messenden Größe erfolgt nach den Skalenanzeigen der Eichspannungs-Regler. Die Messung nach der Vergleichsmethode ermöglicht hohe Genauigkeit im Vergleich zur Meßmethode nach der geeichten Skala. Die Verminderung des Fehlers bis 3% erreicht man auf Kosten der Beseitigung der Nichtlinearität des Y-Kanals.

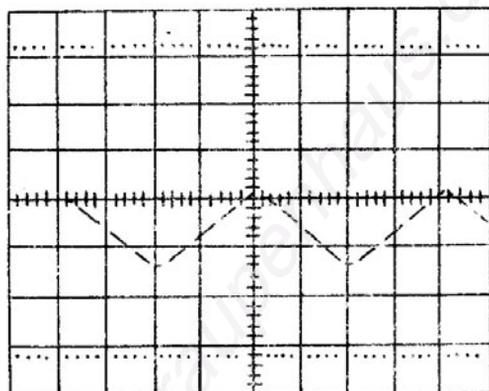
Die Verwendung dieser Methode, die mehr zeit- und kraftraubend als die Meßmethode nach der geeichten Skala ist, ist für die Messung von kleinen Signalbildgrößen (1...2 Teilungen) oder im Fall der Veränderung (der stetigen Regelung) des geeichten Ablenkfaktors zweckmäßig.

Die Messung wird folgenderweise durchgeführt:

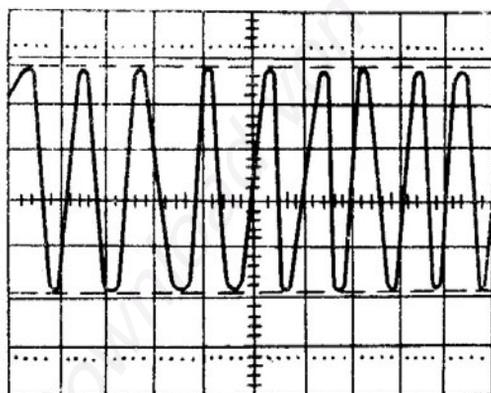
der Anfangspunkt der Signalablesung wird mit der Horizontalskalenlinie vereinigt, man vermerkt genau Stellung des zweiten Ablesungspunktes (oder er wird mit einer anderen Skalenteilung durch stetige Regelung des Ablenkfaktors vereinigt);



a) Signalform an der
Buchse EINGANG I



b) Signalform an der
Buchse EINGANG II



c) Resultierendes Signal am
Bildschirm

Abb.13. Verwendung des Differentialbetriebs des Einschubs
H40-1101 zur Unterdrückung der gleichphasigen Signale

das Signal wird von der Eingangsbuchse der Einheit abgeschaltet und an dieselbe Buchse das Signal  vom Oszillografenkalibrator angelegt;

mit Kalibratorreglern die Eichsignalamplitude von Spitze zu Spitze zwischen früher erhaltenen Punkten einstellen;

das Meßergebnis wird nach der Skale der Ausgangsspannungsregelung des Kalibrators unter Berücksichtigung der Stellung des Umschalters Kalibrator (oberer Regler) abgelesen.

Anmerkung. Beim Anlegen eines zu untersuchenden Signals durch Tastkopf 1:10 muß man das Meßergebnis durch 10 multiplizieren.

9.2.12. Der Messung der Amplituden nach der Kompensationsmethode ist die Kompensation eines zu untersuchenden Signals mit der Eichspannung im Differentialverstärker zugrunde gelegt. Die Elektronenstrahlröhre dient in diesem Fall als ein Nullanzeiger, nach dem die Vereinigungsschwelle (Signalkompensation) eingestellt wird. Diese Meßmethode ermöglicht die größte Genauigkeit.

Im allgemeinen wird der Meßfehler der Signalamplituden, deren Abbildung zweimal und mehr größer als die Vertikalbildschirmgröße ist und deren Kompensationsgröße mit dem Fehler von 1 Teilung eingestellt wird, nur durch den Fehler der Eichspannung bestimmt, d.h. der Meßfehler der Amplituden nach dieser Methode mit Hilfe der Differentialeinheit und der Eichspannung des Grundgerätes übersteigt 2% nicht.

Die Messung wird in folgenderweise durchgeführt:

Einschub H40-1101 im Betrieb der Differentialverstärkung arbeiten lassen;

an einen der Einheitseingänge wird das zu untersuchende Signal angelegt;

den Regler SPANNUNG V auf 0 gebracht;

den Regler KALIBRATOR (unter) auf - , wenn das zu untersuchende Signal negativ oder auf +, wenn das zu untersuchende Signal positiv ist, gebracht;

Signalbasis mit der Horizontallinie der Skala übereinstimmen lassen;

mit den Reglern KALIBRATOR (oben) und SPANNUNG V die Abbildung der zu messenden Amplitudendate des zu untersuchenden Signals mit derselben Horizontallinie der Skala übereinstimmen lassen.

Die Amplitude der zu messenden Date messen, indem man die Anzeigen der Regler KALIBRATOR (oben) und SPANNUNG V miteinander multipliziert. Dabei dafür sorgen, daß die Anzeige des Reglers SPANNUNG V immer über 1 beträgt.

9.2.13. Der Meßmethode der Zeitintervalle mit Hilfe der Eichmarken ist die Erhaltung der Helligkeitsmarken vom Außen-generator mit genauer Frequenz an der Zeitablenklinie und die Zählung ihrer Anzahl an der zu messenden Strecke zugrunde gelegt.

Diese Methode läßt den Meßfehler der Zeitintervalle bis zur Größe, die der Summe von Fehlergrößen der Bezugsfrequenz mit dem Ablesungsfehler (eine Halbperiode der Marken) gleich ist, verkleinern. Zum Beispiel, beträgt der Meßfehler 1...1,5% bei der Ausnutzung eines Standardsignalgenerators mit dem Frequenzeinstellfehler von 1% und bei der Markenanzahl pro das zu messende Intervall gleich 100.

Die Eichmarken, die mit der Folgeperiode des zu untersuchenden Signals synchron sind, werden an die Buchse Z-EINGANG angelegt.

Der Umschalter $x_1 - x_5$ wird in die Stellung gebracht, die ihre deutliche Beobachtung am Bildschirm des Oszillografen ermöglicht.

9.2.14. Die Messung der Flankendauer des Impulses erfolgt durch die Messung des Zeitintervalls zwischen den Punkten, die sich am Bildschirm am Pegel 0,1 und 0,9 der Amplitude des zu messenden Impulses befinden. Die Abfalldauer wird ähnlich gemessen.

Die Reihenfolge der Messungen ist folgend:

den zu untersuchenden Impuls an den Eingang des Y-Verstärkers anlegen. Mit den Reglern des Verstärkers erreichen, daß der Impuls den ganzen Nutzbildschirm in vertikaler Richtung einnimmt;

den Umschalter ZEIT/TEIL. auf solche Zeitablenkdauer einstellen, daß die zu messende Strecke am größten ist;

mit dem Regler der Horizontalverschiebung das Signalbild so verschieben, daß sich der Punkt am Pegel 0,1 an einer der Vertikallinien am Anfang der Arbeitsskala befindet;

den Horizontalabstand zwischen den Punkten am Pegel 0,1 und 0,9 der Impulsamplitude in Skalenteilungen messen; diesen Abstand mit dem Anzeigen des Umschalters ZEIT/TEIL. multiplizieren. Wenn der Zeitablenkfaktor $\times 0,1$ ausgenutzt wurde, das Ergebnis mit 0,1 multiplizieren.

9.2.15. Die Untersuchungen der Signale im Zweikanalbetrieb des Verstärkers werden im getriggerten Betrieb der externen

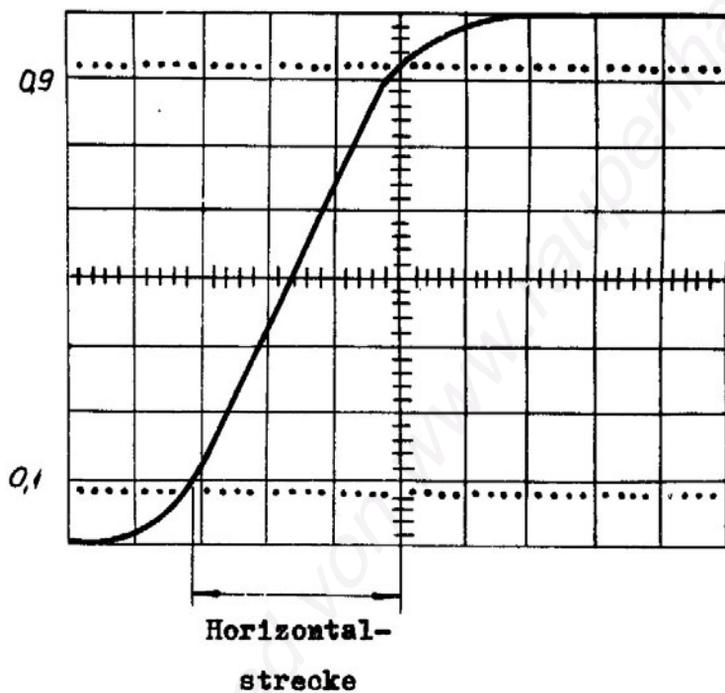


Abb.14. Messung der Impulsflankendauer

oder internen Zeitablenktrigge-
rung folgenderweise durchge-
führt:

a) bei der Messung der Zeitdifferenz zweier Synchronsignale, die im Betrieb AUF EINANDERFOLGEND und AUSSETZEND (Abb.15) ermöglicht sind;

Punkte der Signalabbildungen, zwischen denen die Zeitdifferenz gemessen wird, werden mit den Reglern für die Strahlverschiebung des Oszillografen und Verstärkers an der horizontalen Mittellinie eingestellt. Dabei werden der Zeitablenkfaktor und die Signalbildgröße unter Berücksichtigung der Genauigkeit und Bequemlichkeit der Messung eingestellt;

horizontale Differenz zwischen den zu messenden Punkten (B) wird gemessen und nach der Formel (1) errechnet;

b) bei der Messung der Summe (in der Stellung + des Umschalters - + und der Differenz (in der Stellung -) zweier Synchronsignale im Betrieb des Verstärkers I + II (Abb.16);

Punkt des Abbildungsdaches der Summe (Differenz) der Signale wird mit den Reglern der Strahlverschiebung des Oszillografen und Verstärkers an der vertikalen Mittellinie eingestellt;

man misst die Teilungsanzahl in einem Punkt von Interesse gegen den unteren oder oberen Pegel des Signalbildes und errechnet nach der Formel (1);

c) bei der Messung der Phasendifferenz der Signale von einer oder aliquoter Frequenz (im Betrieb AUF EINANDERFOLGEND und AUSSETZEND ermöglicht, Abb.17) wird der Ablenkfaktor unter Bedingung der Erhaltung weniger als einer Periode auf die Zeitablenkdauer eingestellt, man misst eine Teilung; mit Hilfe von

Signalbild des
1.Kanals

Signalbild des
II.Kanals

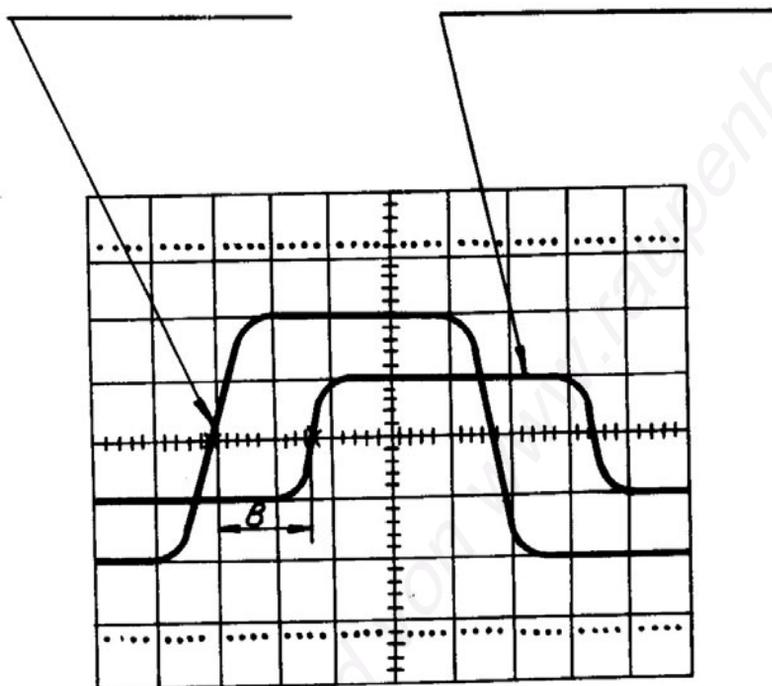


Abb.15. Messung der Zeitdifferenz zweier
Signale

Signal des
I.Kanals

Summe zweier
Signale

Signal des
II.Kanals

Differenz
zweier Signale

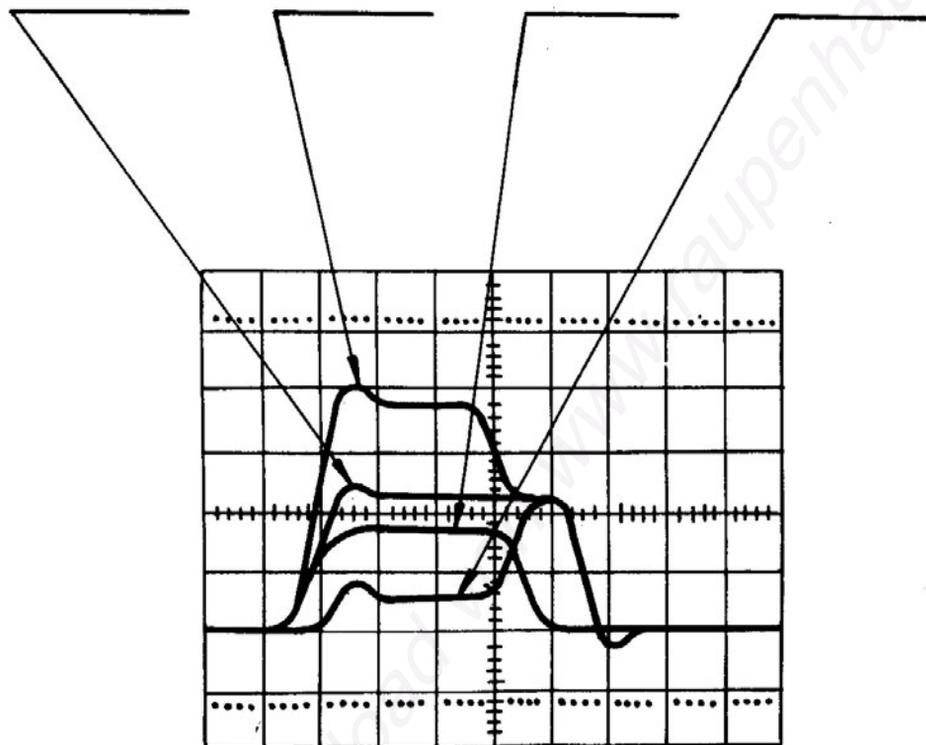


Abb.16. Messung der Summe oder Differenz
zweier Signale

Phasendifferenz

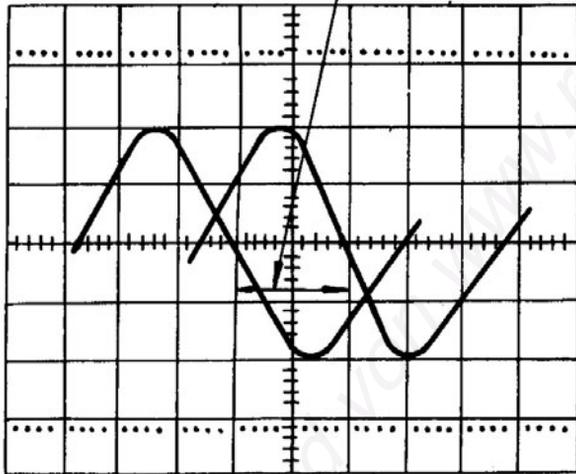


Abb.17. Messung der Phasendifferenz
der Signale

den Reglern der Strahlverschiebung des Oszillografen und Verstärkers werden die Signalbilder in eine für die Messung bequeme Stellung eingestellt. Man misst horizontale Differenz zwischen den Punkten gleicher Phase und aus der Formel errechnet:

$$\Delta\varphi = \beta f_c \quad (2)$$

$\Delta\varphi$ - Phasendifferenz der Signale, Grad;

β - Anzahl der Skalenteilungen;

f_c - Skalenwert, Grad/Teil.

9.2.16. Die Untersuchungen im X-Y-Betrieb sind hauptsächlich für die Phasenmessungen geeignet.

Die Messungsreihenfolge ist folgend:

an die Steckverbindung X-EINGANG ein periodisches Signal mit der bekannten Folgefrequenz und an die Eingangssteckverbindung des Verstärkers ein periodisches Signal mit einer unbekanntem Folgefrequenz anlegen. Den einmaligen Zeitablenkbetrieb einstellen.

Die Untersuchung des Signals nach der Lisajous-Figur am Bildschirm durchführen.

9.2.17. Die Messung der Parameter einmaliger Signale erfolgt nach den Fotos vom Bildschirm des Oszillografen.

Das Fotografieren eines Signalbildes vom Bildschirm erfolgt mit Hilfe des Fotovorsatzes und Apparates "Senit-B" mit dem Objektiv "Helios-44" (Lichtstärke 1:1) in folgender Reihenfolge:

den Fotovorsatz an der Bildschirmumrahmung befestigen;
einen Distanzring zwischen dem Objektiv und dem Fotoapparat einstellen;

in den Fotoapparat einen Film Typ P0-3 oder KT-4 einlegen;

den Fotoapparat am Fotovorsatz befestigen;

den Fotoapparat fokussieren;

optimale Helligkeit und Beleuchtung des Skalengitters des Bildschirms auswählen;

den einmaligen Betrieb der Zeitablenktriggingerung einstellen;

die Belichtungszeit einstellen;

den Auslöseknopf des Fotoapparats drücken und ihn dem Uhrzeigersinn entgegen bis Anschlag drehen;

das zu fotografierende Signal an die Eingangssteckverbindung des Verstärkers H40-1101 anlegen und sich davon überzeugen, daß die Zeitablenkung getriggert wird;

den Auslöseknopf des Fotoapparates im Uhrzeigersinn drehen und freilassen.

Um den Meßfehler zu vermindern, wird erhaltene Abbildung bis zur notwendigen Größe vergrößert.

10. HAUPTSTÖRUNGEN UND DEREN BEHEBUNG

10.1. Liste der Hauptstörungen und ihre Beseitigung

10.1.1. In der Tafel 5 sind die Hauptstörungen, ihre wahrscheinlichen Ursachen, Methoden der schnellen und einfachen Auffindung und Behebung der Störungen angeführt.

Gewöhnlich soll die erste Operation nach der Auffindung der möglichen Störungen in der Prüfung der Intaktheit der Einheiten durch das Ersetzen der gestörten Einheiten oder durch die Prüfung der Einheit bestehen.

Tafel 5

Störung	Wahrscheinliche Störungsursache	Behebung
Beim Einschalten des Kippschalters NETZ leuchtet die Lampe NETZ nicht auf	Sicherung $\Pi p3$ durchgebrannt Kein Kontakt in der Speisungsschnur	Sicherung $\Pi p3$ ersetzen. Störung in der Speisungsschnur beheben
Der Strahl am Bildschirm des Gerätes verschwommen	Sicherung $\Pi p2$ durchgebrannt	Sicherung $\Pi p2$ ersetzen
Regler  ,  und  defekt.		
Der Strahl am Bildschirm des Oszillografen verschwommen,	Sicherung $\Pi p6$ durchgebrannt	Sicherung $\Pi p6$ ersetzen

Störung	Wahrscheinliche Störungsursache	Behebung
Regler ☼ und ⊙ defekt, mittels des Reglers ← → wird der Strahl in der Horizontalrich- tung verschoben Strahlaufhellung fehlt	Sicherung IIp5 durchgebrannt. Kabel, das III2 mit III3 verbindet, abge- rissen Kein Signal von der Zeitablenkeinheit gelangt an die Steck- verbindung III2	Sicherung IIp5 ersetzen und Ka- belabreiß beheben Signalvorhanden- sein an den Kon- takten 12,19 der Steckverbindung III2 prüfen
Der Strahl befindet sich in der Mitte des Bildschirms	Sicherung IIp1 durchgebrannt	Sicherung IIp1 ersetzen
Die Regler der Ver- tikal- und Horizon- talverschiebung de- fekt, beide Lampen ← → leuchten	Kein Signal von der Verstärkereinheit gelangt an die Steck- verbindung III1	Das Vorhandensein der Gleichspan- nung an den Kon- takten 10,20 der Steckverbindung

Störung	Wahrscheinliche Störungsursache	Behebung
auf. Lampen \updownarrow sig- nalisieren von der Strahlage falsch		III prüfen (die Spannung soll sich mit dem Regler \updownarrow ändern)
Die Gleichspannung fehlt an der Steck- verbindung AUSGANG des Kalibrators in der Stellung "+" des Reglers	Sicherung IIp4 durchgebrannt	Sicherung IIp4 ersetzen
KALIBRATOR (unterer) in allen Stellungen des Reglers KALIBRA- TOR (oberer)		
In einer der Stel- lungen der Regler KALIBRATOR fehlen an der Buchse AUSGANG die zu er- wartenden Signale	Kein Kontakt in den Umschaltern B3 und B4	Den Kontakt in den Umschaltern B3 und B4 rei- nigen und wieder- herstellen
Keine Zeitablenk- linienverschiebung beider Kanäle	Kein Kontakt in der Steckverbindung III3. Keine Speisespannungen dem Verstärker zuge- führt	Die Steckverbin- dung ersetzen oder reparieren Die Störung auf- finden und behe- ben

Störung	Wahrscheinliche Störungsursache	Behebung
	Der Platte Y5 des Einschubs R40 - 1101 keine Speisespannungen zugeführt	
In der Betriebsart des Kanals I der Strahl nach oben oder nach unten verschoben	Ein oder beide Transistoren Y13-T1, Y13-T2, Y5-T9, Y5-T12 oder Resistor Y5-R13 im Einschub R40 - 1101 ausgefallen	Defektes Element auffinden und ersetzen
In der Betriebsart des Kanals II der Strahl nach oben oder nach unten verschoben	Ein oder beide Transistoren: Y4-T1, Y4-T2; Y5-T6, Y5-T8; Y5-T11, Y5-T13 oder Resistor Y5-R18 im Einschub R40 - 1101 ausgefallen	Defektes Element auffinden und ersetzen
Es werden die Zeitablenklinien beider Kanäle (I und II) in den Grenzen des Nutzbildschirms nicht verschoben	Der Kreis Y5-R6, Y5-R66 defekt. Ein der Transistoren Y5-T18 - Y5-T22 im Einschub R40 - 1101 ausgefallen	Störung auffinden und beheben
Bei der Einstellung des Umschalters	Kreise Y5-R51, Y5-R55, Y5-R52 oder B3-Y5-R3 -	

Störung	Wahrscheinliche Störungsursache	Behebung
<p>" - + " auf " + " oder auf " - " wird die Zeitablenklinie des Kanals II auf gleiche Teilungszahl von der Mitte der Skala des Bildschirms abgelenkt</p>	<p>Y5-R26 des Einschubs R40-1101 defekt</p>	
<p>Die Gleichstrombalancierung des Kanals I (des Kanals II) gestört. Es gelingt nicht, mittels des Reglers BALANCE den Verstärker zu balancieren</p>	<p>Transistoren Y3-T1, Y3-T2 (Y4-T1, Y4-T2) des Einschubs R40-1101 unrichtig eingestellt</p>	<p>Die Plätze der Transistoren tauschen, wenn die Größe der Vorspannung des Transistors Y1-T1 (Y4-T1) kleiner als Größe der Vorspannung des Transistors Y3-T2 (Y4-T2) ist.</p>
	<p>Ein oder beide Transistoren Y3-T1, Y3-T2 (Y4-T1, Y4-T2) des Einschubs R40-1101 ausgefallen</p>	<p>Transistoren Y3-T1, Y3-T2 (Y4-T1, Y4-T2) durch ein anderes Paar der ausge-</p>

Störung	Wahrscheinliche Störungsursache	Behebung
In der Betriebsart AUF EINANDERFOLGEND am Bildschirm anstatt zweier Zeitablenklinien eine Zeitablenklinie beobachtet	Kein Auslösesignal von der Zeitablenkeineinheit. Der Emitterspeisungskreis der Transistoren Y5-T25, Y5-T26 oder Mikroschaltung Y5-MC3 im Einschub R40-1101 defekt	wählten Transistoren ersetzen Störung auffinden und beheben
In der Betriebsart AUSSETZEND am Bildschirm anstatt zweier Zeitablenklinien eine Zeitablenklinie beobachtet	Multivibrator Y5-MC4 oder Auslösetriggerschaltung Y5-MC2 defekt	Störung auffinden und beheben
In der Betriebsart AUSSETZEND keine Löschung der Einschwinvorgänge der Kommutation der Kanäle I und II	Transistor Y5-T27 im Einschub R40-1101 ausgefallen. Der Aufhellverstärker des Oszillografen defekt	Ersetzen Störung beheben oder das Grundgerät ersetzen

Störung	Wahrscheinliche Störungsursache	Behebung
Keine Synchronisation in den Betriebsarten SYNCHR.I und II	Kommutationskreise des Umschalters B5 defekt. Der Transistorkreis (Y5-T29/E)-(Y5-R108)- (Y5-R99) im Einschub H40-1101 defekt	Störung auffin- den und beseiti- gen. Gestörtes Element ersetzen
Keine Synchronisation in der Betriebsart SYNCHR.II	Abreiß im Übertragungs- kreis des Signals vom Kontakt Y5-26 an den Kontakt Y5-28 oder der Kreis (Y5-T15/E)- (Y5-R45) im Einschub H40-1101 defekt	Diese Kreise prü- fen und falls der Störung wiederher- stellen
Die Zeitablenkung verschwindet in ei- ner oder einigen Stellungen des Um- schalters ZEIT/TEIL.	Kein Kontakt im Um- schalter B8-1; 2; 3 im Einschub H40-2900	Kontakte mit dem Spiritus durch- spülen und nöti- genfalls die Kontaktstreifen geradebiegen
In drei oder mehr Stellungen des Um- schalters ZEIT/TEIL. ist die Zeitablenk- linie kürzer als die	1. Draht, der die Sperrkapazität an der Platte Y1 mit dem Um- schalter B8-6 des Ein- schubs H40-2900 ver-	Reparieren

Störung	Wahrscheinliche Störungsursache	Behebung
Länge des Nutzbildschirm	<p>bindet, abgerissen.</p> <p>2. Draht, der die Platte Y2-20 mit dem Umschalter B8-6/1 verbindet, abgerissen.</p> <p>3. Am Ausgang des Einschubs keine Amplitude der Sägezahnspannung (Steckverbindung III2/I) mit dem Resistor R36, der an der Konsole angeordnet ist, nicht eingestellt</p>	<p>Reparieren</p> <p>Am Ausgang des Einschubs eine erforderliche Amplitude der Sägezahnspannung mit dem Resistor R36 einstellen</p>
Keine Zeitablenkung in den Mikrosekundenbereichen	<p>Draht, der die Platte Y2/21 mit dem Resistor R14, der am Umschalter B8-4,5 des Einschubs R40-2900 angeordnet ist, verbindet, abgerissen</p>	<p>Reparieren</p>
Keine Zeitablenkung in den Millisekunden- und Sekundenbereichen	<p>Draht, der die Platte Y2/22 mit dem Resistor R15, der am Umschalter B8-4;5 angeordnet ist,</p>	<p>Reparieren</p>

Störung	Wahrscheinliche Störungsursache	Behebung
---------	------------------------------------	----------

Keine Zeitablenk- aufhellung	<p>verbindet, abgerissen</p> <p>1. Kabelabreiß im Oszillografen</p> <p>2. Abreiß des Kabels des Einschubs R40-2900, das die Platte Y2/17 mit der Steckverbindung III2/I9 verbindet</p>	<p>Reparieren</p> <p>Reparieren</p>
In der Triggerungs- betriebsart EINMALIG wird die Zeitablenk- ung nicht gesperrt	<p>1. Abreiß des Drahtes, der die Platte Y1/31 mit der Diode D7 , die an der Konsole angeordnet ist, verbindet</p> <p>2. Abreiß des Drahtes, der die Buchse ΓH7 mit der Platte Y1/1 verbindet</p>	<p>Reparieren</p> <p>Reparieren</p>

10.1.2. Außer den Störungen, die in der Tafel 5 angeführt sind, können während des Oszillografenbetriebs die Störungen, die durch das Ausfallen der Bausteine und Radioelemente bedingt sind, entstehen. In diesen Fällen muß man sich der elektroschen Prinzipschaltbilder des Oszillografen (Anhang 4,5,6), der entsprechenden Abschnitte in der technischen Beschreibung und der Nennspannungsdaten (Anhang 3) zur Auffindung und Beseitigung der Störungen bedienen.

10.2. Hinweise zum Radioelementen- ersetzen

10.2.1. Nach der Auffindung der Störung das gestörte Element durch das geeignete Element ersetzen und den Oszillografen nach den Nennspannungstabellen prüfen. Die Nennspannungen, die in den Prüfpunkten an den Druckplatten des Oszillografen und an den Radioelementen des Hochspannungsspeisungsteils und der Speisungsquellen gemessen sind, sind im Anhang 3 angewiesen.

Beim Ersetzen der ausgefallenen Radioelemente muß man sich nach der Tafel 1 des Anhangs 1, in der die Liste der Radioelemente, die vor der Einstellung die Paarauswahl fordern, gegeben ist, richten.

10.2.2. Nach der Beendigung der Reparatur die Regelung und die Prüfung durchführen, wenn die Störung durch das Ausfallen der Radioelemente, deren Ersetzung die Parameteränderung hervorruft, bedingt ist.

Die Prüfung gemäß der Methodik, die im Abschnitt 12 dargelegt ist und die Regelung gemäß den im Abschnitt 10.3 angeführten Regeln durchführen.

10.3. Regelung der Hauptbausteine des Gerätes

10.3.1. Die Regelung des Y-Ausgangsverstärkers in folgender Reihenfolge durchführen:

- Einschübe R40-1101 und R40-2900 vom Grundgerät abschalten;

- die an der Frontplatte des Grundgerätes angeordneten Regler in die Positionen gemäß der Tafel 5 einstellen. Mittels der Regler  ;  ;  den Oszillografen einschalten, den Strahl fokussieren und mit dem Regler  in der Mitte des Bildschirms in der Horizontalrichtung einstellen. Mit dem Potentiometer Y1-R6 den Strahl in der Mitte des Bildschirms in der Vertikalrichtung einstellen und das Gerät ausschalten; Einschübe R40-1101 und R40-2900 anschließen;

- Gerät einschalten.

Dem Eingang des Verstärkers mittels des Kabels ein Signal vom Ausgang des Kalibrators zuführen, indem man den Regler KALIBRATOR (unteren) in die Position  einstellt;

- die 60 mV Größe der Ausgangsspannung des Kalibrators einstellen und mit dem Potentiometer Y1-R22 die Darstellung am Bildschirm des Oszillografen, die 6 Teilungen gleich ist, einstellen. Dem Eingang des Verstärkers durch den Abschwächer

U2-24 ein vom Generator T5-39 abgenommenes Signal zuführen. Die Impulsdarstellung, die 8 Teilungen gleich ist, einstellen. Dabei darf man den Regler VERSTÄRKUNG des entsprechenden Kanals ausnutzen;

- Kondensatoren Y1-C4, Y1-C16, Y1-C17, Y1-C19, Y1-C20 in die Position der minimalen Kapazität einstellen;

- Potentiometer Y1-R26, Y1-R30, Y1-R38, Y1-R46 in die Position des maximalen Widerstandes einstellen;

- mittels der Potentiometer Y1-R30 und Y1-R26 den Impulsdachabfall am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre kompensieren;

- mit dem Kondensator Y1-C14 die Flanke der Impulsdarstellung am Bildschirm bis zum Erscheinen eines Überschwingens zuspitzen;

- die Endregelung der Dachungleichmäßigkeit und des Übergangskennlinienüberschwingens zuerst mit den Resistoren Y1-R38 und Y1-R46, danach mit den Kondensatoren Y1-C16 und Y1-C21 durchführen;

- am Ende nur nötigenfalls mittels der Kondensatoren Y1-C17 und Y1-C19 die Regelung durchführen.

10.3.2. Die Regelung des Synchronisationsverstärkers folgenderweise durchführen:

- mit dem Regler den Strahl in der Mitte des Bildschirms einstellen und den entsprechenden Kanal balancieren;

- mit dem Resistor Y2-R1 am Ausgang des Verstärkers ein Nullpotential einstellen, indem man die Einstellung im Prüfpunkt Y2-KT1 mit dem Voltmeter B7-15 kontrolliert.

10.3.3. Die Regelung des X-Ausgangsverstärkers folgenderweise durchführen:

- mittels des Reglers den Strahl in der Mitte des Bildschirms einstellen, den Strahl gut fokussieren. Die Regler  und STETIG ganz nach rechts bringen. Den Verstärker mit dem Resistor Y3-R6 balancieren, d.h. die Stabilität des Strahls am Bildschirm bei der Umschaltung des Reglers ZEITABLENKMULTIPLIKATOR erreichen;

- mit dem Resistor Y3-R25 den Strahl in der Mitte des Bildschirms möglichst genau einstellen, danach mit dem Resistor Y3-R6 den Strahl auf eine Teilung nach rechts von der Mitte verschieben. Dabei soll sich der Regler ZEITABLENKMULTIPLIKATOR in der Stellung "x1" befinden;

- ein Signal vom Ausgang des Kalibrators an den Eingang des Verstärkers anlegen, indem man den Regler KALIBR. (unteren) in die Position "1 MHz" einstellen. Den Regler ZEITABLENKMULTIPLIKATOR in die Position "x1" einstellen. Mittels der Regler des Einschubs R40-2900 die Zeitablenkung gleich $1 \mu\text{s}/\text{Teil.}$ einstellen;

- mit dem Resistor R3-R19 in jeder Teilung der Skala des Bildschirms eine Periode der Eichspannung einstellen. Den Regler ZEITABLENKMULTIPLIKATOR x0,1 umschalten und mittels des Resistors Y3-R23 auf 10 Teilungen der Skala eine Periode der Eichspannung einstellen;

- die Zeitablenkung gleich $10 \text{ ns}/\text{Teil.}$ einstellen, dem Eingang des Verstärkers ein Signal vom Generator P3-19A mit einer Frequenz 100 MHz zuführen und mit dem Kondensator Y3-C1,

danach mit den Kondensatoren Y3-C6 und Y3-C8 eine optimale Zeitablenklinearität erreichen;

- die Zeitablenklinearität 20 und 50 ns/Teilung prüfen, nötigenfalls die Regelung wiederholen.

10.3.4. Die Regelung des Aufhellverstärkers folgenderweise durchführen:

- die Zeitablenkgeschwindigkeit gleich 10 ns/Teil. einstellen und einen freilaufenden Triggerungsbetrieb auswählen;

- mit dem Kondensator Y4-C1 eine optimale Aufhellung der Anfangsstrecke der Zeitablenkung regeln.

10.3.5. Die Regelung des Kalibrators folgenderweise durchführen:

- den Regler KALIBRATOR (oberen) in die Position "x10" einstellen;

- den Regler KALIBRATOR (unteren) in die Position "+", den Regler SPANNUNG V in die Stellung 10 einstellen;

- an die Steckverbindung AUSGANG das Voltmeter B7-16 anschalten und mit dem Resistor Y7-R14 die 100 V-Spannung einstellen;

- den Regler KALIBRATOR (unteren) in die Position " - " einstellen und mit dem Resistor Y7-R18 nach dem Voltmeter B7-16 die Spannung minus 100 V einstellen;

- dem Eingang des Verstärkers ein Signal vom Kalibratorausgang zuführen, indem man den Regler KALIBRATOR (unteren) in die Position  einstellt. Mittels der Regler der Einheiten die Darstellung der Rechteckimpulse am Bildschirm einstellen und den Regler des Resistors Y7-R6 nach links bis zur Änderung

der Darstellungsform drehen. Dann diesen Regler nach rechts bis zur Änderung der Darstellungsform drehen. Danach den Regler des Resistors Y7-R6 ungefähr in der Mitte zwischen diesen Stellungen einstellen.

10.3.6. Die Regelung der Speisequellen des Oszillografen folgenderweise durchführen:

- Voltmeter B7-16 abwechselnd an die Prüfpunkte (III22) anschalten;
- mittels der entsprechenden variablen Resistoren die Spannungen in den Prüfpunkten gemäß dem Anhang 3 (Tafel 2) einstellen.

Unten sind die Bezeichnungen der Resistoren, die zur Regelung der Spannungen der Speisungsquellen geeignet sind, in der Reihenfolge ihrer Regelung angeführt:

- Resistor Y12-R50 regelt die Quelle minus 12,6 V;
- Resistor Y12-R21 regelt die Quelle 125 V;
- Resistor Y12-R31 regelt die Quelle minus 125 V;
- Resistor Y12-R13 regelt die Quelle 80 V;
- Resistor Y12-R41 regelt die Quelle minus 6,3 V; ,
- Resistor Y12-R4 regelt die Quelle 12,6 V.

10.3.7. Die Regelung der Hochspannungsspeisungsquelle und der Speiseschaltung der Elektronenstrahlröhre folgenderweise durchführen:

- am Ausgang der Hochspannungsspeisungsquelle zur Speisung der Kathode der Elektronenstrahlröhre gemäß dem Anhang 3 (Tafel 4) mittels des Resistors Y13-R6 die Spannung einstellen. Die Einstellungskontrolle mit dem Kilovoltmeter C50 an Y6- III4

durchführen. Die Spannung an der Nachbeschleunigungselektrode wird mit dem Kilovoltmeter C96 an Y6-III5 kontrolliert;

- die Zeitablenkung in die Betriebsart der automatischen Triggerung einstellen und mittels der Regler  ,  ,  den Strahl fokussieren. Mittels des Reglers R17 das Zusammenfallen der Strahllinie mit den horizontalen Teilungen der Skala in der Mitte des Bildschirms erreichen;

- die Zeitablenkung in den Betrieb GETRIGGERT GROB einstellen, ein Signal vom Kalibratorausgang an den Eingang des Verstärkers anlegen, den Regler KALIBRATOR (unterer) in die Position "1 MHz" einstellen; den Ablenkfaktor auf 0,1 V/Teil., mit dem Regler  das Erscheinen einer vertikalen Linie am Bildschirm erreichen;

- mittels des Potentiometers R16 das Zusammenfallen der Strahllinie mit den Vertikallinien der Skala in der Mitte des Bildschirms erreichen, indem man die Liniendarstellung mit dem Regler  verschiebt; dabei den Umschalter ZEITABLENKMULTIPLIKATOR auf x0,1 bringen;

- mittels des Potentiometers R6, R16, R17 maximales Zusammenfallen des Strahls mit den horizontalen und vertikalen Linien an den Rändern des Bildschirms der Elektronenstrahlröhre erreichen. Dabei soll das Nichtzusammenfallen der Strahllinie mit den Vertikallinien der Skala in der Mitte des Bildschirms von 4x6 Teilungen, (wo 4 Teilungen - Horizontalausmaß) Null nah sein;

- mittels des Potentiometers R24 (HELLIGKEITSKORREKT.) die Wirkungsgrenzen des Reglers  auswählen;

- ein Signal mit der Frequenz 1 MHz vom Kalibrator abneh-

men und an den Verstärker anlegen, mit dem Regler des Potentiometers R7 die in der Länge gleichmäßige Entfokussierung der Darstellung der Vertikallinie beim Drehen des Reglers \odot erreichen.

10.3.8. Die Regelung des Einschubs H40-1101 nach dem Reparieren und im Fall der Nichtübereinstimmung der Parameter mit den technischen Daten durchführen.

In den Eingangsteilern (Y1, Y2) sind im Inneren des Verstärkers Reglerorgane, die in der Tafel 6 angeführt sind, angeordnet.

Tafel 6

Kurzzeichen	!	Die zu erfüllende Funktion
C1		Regelung der Eingangskapazität in den Stellungen 0,1; 0,2 und 0,5 des Umschalters V/TEIL.
C2		Regelung der Eingangskapazität in den Stellungen 1,2,5 des Umschalters V/TEIL.
C5		Regelung der Kompensation (Ausgleich der Zeitkonstanten) in den Stellungen 0,1; 0,2; 0,5 des Umschalters V/TEIL.
C7		Regelung der Kompensation in den Stellungen 1,2,5 des Umschalters V/TEIL.
C15		Regelung der Eingangskapazität in der

Kurzzeichen	Die zu erfüllende Funktion
	Stellung "0,02" und der Kompensation in den Stellungen 0,2; 2 des Umschalters V/TEIL.
C16	Regelung der Eingangskapazität in der Stellung "0,05" und der Kompensation in den Stellungen "0,5" und "5" des Umschalters V/TEIL.
C17	Regelung der Kompensation in der Stellung 0,02 des Umschalters V/TEIL.
C19	Regelung der Kompensation in der Stellung "0,05" des Umschalters V/TEIL.

An der Druckplatte (Y5) des Einschubs sind die Reglerorgane, die in der Tafel 7 angewiesen sind, angeordnet.

Tafel 7

Kurzzeichen	Die zu erfüllende Funktion
R13	Einstellung des Gleichspannungspegels minus 0,6 V im Prüfpunkt Y5-KT2 in der Betriebsart des Kanals I

Kurzzeichen	Die zu erfüllende Funktion
R18	Einstellung des Gleichspannungspegels 0,6 V im Prüfpunkt Y5-KT2 in der Betriebsart des Kanals II
R66	Einstellung des mittleren Gleichspannungspegels 8 V am Ausgang des Verstärkers Y5-KT12, Y5-KT13)
R55	Balancierung der Arme des Verstärkers des Kanals II in den Stellungen " - " und " + " des Umschalters " - + "
R99	Einstellung des Gleichspannungspegels am Ausgang des Synchronisationsverstärkers Y5-KT22 und Y5-KT23 in der Stellung "II" des Umschalters SYNCHR.
R45	Einstellung des Nullgleichspannungspegels am Ausgang des Synchronisationsverstärkers Y5-KT22 und Y5-KT23 in der Stellung II des Umschalters SYNCHR.
C4, C5	Regelung der Übergangskennlinie nach der Anstiegszeit und nach der zulässigen Größe des Überschwingens der Kanäle I und II
C12, R40	Regelung der Übergangskennlinie nach der Dachungleichmäßigkeit der Kanäle I und II

10.3.9. Die Gleichstromabstimmung der Betriebsarten des Verstärkers folgenderweise durchführen:

a) die Umschalter und die Regler des Oszillografen und der Zeitablenkeinheit in die Stellungen, die die Beobachtung des Strahls am Bildschirm in der freilaufenden Betriebsart bei der Zeitablenkdauer 10 μ s/Teil. gewährleisten, bringen.

b) die Umschalter und die Regler des Verstärkers in folgende Stellungen einstellen:

- Umschalter EINGANG auf " \mathcal{R} ";
- Umschalter V/TEIL. auf "5";
- Regler STETIG - in die mittlere Stellung;
- Regler BALANCE - in die mittlere Stellung;
- Umschalter SYNCHR. auf "I";
- Umschalter " - + " auf " + ";
- Umschalter der Betriebsarten auf AUF EINANDERFOLGEND;
- Regler $\left\{ \begin{array}{l} \updownarrow \\ \updownarrow \end{array} \right.$ - in die mittlere Stellung;

c) Die Reglerorgane, die an der Druckplatte des Verstärkers angeordnet sind, in die mittleren Positionen einstellen,

d) den Verstärker mittels der Verbindungsschnur an den Oszillografen anschalten, den Oszillografen gemäß Abschnitt 8 der technischen Beschreibung einschalten und im Laufe von 15 Minuten durchwärmen lassen;

e) mit dem Voltmeter B7-15 die Betriebsarten des Verstärkers in folgender Reihenfolge einstellen:

- mittels des Resistors R3 (BALANCE) das 0,09-V Potential am Kontakt des Kanals I einstellen,
- mit dem Resistor R4 (BALANCE) das 0,09-V Potential am

Kontakt Y7 (Y5/14) des Kanals II einstellen;

- mit dem Resistor Y5-R13 das Potential minus 0,6 V im Prüfpunkt KT2 des Kanals I einstellen;

- mit dem Resistor Y5-R18 ein Potential minus 0,6 V im Prüfpunkt KT3 des Kanals II einstellen;

- mit dem Resistor Y5-R66 ein Potential $8 \pm 0,3$ V in den Prüfpunkten KT12 und KT13 einstellen;

- mit dem Resistor Y5-R99 und Y5-R118 das 0-V Potential in den Prüfpunkten KT22 und KT23 in der Stellung I des Umschalters SYNCHR. einstellen;

- mit dem Resistor Y5-R45 das 0-V Potential in den Prüfpunkten KT22 und KT23 in der Stellung II des Umschalters SYNCHR. einstellen;

- indem man die Resistoren Y5-R13 und Y5-R18 dreht, stellt man sie so, daß sich die Zeitablenklinien entsprechender Kanäle des Verstärkers am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre beim Drehen der Regler STETIG von einer äußersten Stellung in die andere nicht verschieben;

- indem man den Resistor Y5-R55 dreht, muß man ihn in solche Position einstellen, damit sich die Zeitablenklinie des Kanals II, die in der Mitte des Bildschirms der Elektronenstrahlröhre eingestellt ist, bei der Umpolung des Umschalters "- +" um max. 1 Teilung verschiebt;

- das Vorhandensein der entsprechenden Potentiale in den Prüfpunkten KT12 und KT13, an den Kontakten Y3/7, Y4/7, in den Prüfpunkten KT22, KT23, die Verschiebung der Zeitablenklinien der Kanäle beim Drehen der Regler STETIG und bei der Änderung

der Stellungen " - " und " + " prüfen, nötigenfalls die zusätzliche Regelung des Verstärkers durchführen.

10.3.10. Die Balancierung jedes Kanals des Verstärkers durchführen.

10.3.11. Die Eichung des Ablenkfaktors jedes Kanals des Verstärkers folgenderweise durchführen:

a) die Umschalter und die Regler des Oszillografen und der Zeitablenkeinheit in die Stellungen, die die Beobachtung des Strahls am Bildschirm in der freilaufenden Betriebsart bei der Zeitablenkdauer 0,1 ms/Teil. ermöglichen, einstellen;

b) die Umschalter und die Regler des Verstärkers in folgende Stellungen bringen:

- Umschalter $\approx \approx$ auf \approx ;

- Umschalter V/TEIL. auf 0,1;

- Umschalter der Betriebsart auf I oder II (abhängig vom zu eichenden Kanal);

- Regler STETIG auf KALIBR.;

c) das vom Kalibrator des Oszillografen (Stellung ) abgenommene Signal mit einer Amplitude 600 mV an den Eingang des zu eichenden Kanals anlegen;

d) mit dem Regler der Strahlverschiebung  die Signaldarstellung am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre zur Mitte verschieben;

e) mit dem Regler KORREKT. die Signaldarstellung gleich 6 Teilungen der Skala, einstellen.

10.3.12. Die Abstimmung der Kompensation der Eingangsteiler durchführen:

a) die Umschalter und die Regler der Zeitablenleinheit in die Stellungen, die die Beobachtung des Signals in der grtrigerten Betriebsart bei der Außensynchronisation und bei der Zeitablenkdauer 10 μ s/Teil. ermöglichen, einstellen;

b) die Umschalter und die Regler des Verstärkers in folgende Stellungen bringen:

- Umschalter $\sim \approx$ auf \approx ;

- Umschalter V/TEIL. auf 0,01;

- Umschalter der Betriebsart auf I oder II (abhängig von dem ausgewählten Kanal);

- Regler STETIG in eine beliebige Stellung;

c) ein vom Generator T5-41 abgenommenes Impulssignal mit der Dauer 1,5 ms an die Eingangssteckverbindung BINGANG I anlegen und die Amplitude seiner Darstellung am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre, die 6...8 Teilungen gleich ist (in der Vertikalrichtung), einstellen. Die Form der Impulsdarstellung fixieren;

d) Umschalter V/TEIL. des Kanals I in die Position 0,02 einstellen und am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre die Amplitude der Impulsdarstellung, die 6...8 Teilungen gleich ist, einstellen. Die Kapazität des Kondensator Y1-C17 bis zur Erhaltung der Impulsdarstellungsform, die der Impulsdarstellungsform in der Stellung "0,01" des Umschalters V/TEIL. ähnlich ist, regeln;

e) Operationen gemäß dem Punkt 10.3.12d für die Stellungen 0,05; 0,1; 0,2; 0,5 und 1 des Umschalters V/TEIL. durchführen, indem man die Kapazität der Kondensatoren Y1-C19, Y1-C5, Y1-C15, Y1-C16, Y1-C17 entsprechend regelt;

f) Dachschräge des Impulsbildes (nicht mehr als 2,5%) in den Stellungen "2" und "5" des Umschalters V/TEIL. prüfen. Nötigenfalls die Kapazität der Kondensatoren Y1-C15, Y1-C16 bis zur Erhaltung der zulässigen Größe der Schräge regeln;

g) Operationen gemäß dem Punkt 10.3.12f für die Stellungen "0,1", "0,2" und "0,5" des Umschalters V/TEIL. durchführen, indem man nötigenfalls die Kapazität des Kondensators Y1-C5 in allen drei Stellungen bis zur Erhaltung der zulässigen Größe der Schräge regelt;

h) Operationen gemäß dem Punkt 10.3.12c,d,e,f,g für jeden Eingangsteiler des Kanals II durchführen, indem man die Kapazität der Kondensatoren Y2-C17, Y2-C19, Y2-C5, Y2-C15, Y2-C16, Y2-C7 regelt.

10.3.13. Die Abstimmung der Größe der Eingangskapazität beider Kanäle mittels des Messers E7-5A durchführen. Die Umschalter und die Regler des Oszillografen, der Zeitablenkeinheit und des Verstärkers sind in beliebigen Stellungen.

An die Meßklemmen des Gerätes E7-5A (Stellung "C") das Kabel anschalten und seine Kapazität messen. Dann, indem man das Kabel aufeinanderfolgend an die Eingänge des Verstärkers anschaltet, die Abstimmung der Eingangskapazität in den Stellungen 0,1 und 1 der Umschalter V/TEIL. mittels der Kondensatoren Y1-C1 (Y2-C1) und Y1-C2 (Y2-C2) so durchführen, daß die Differenz der mit dem Gerät E7-5A gemessenen Kapazität und der Kapazität des Kabels 30 pF gleich ist.

Mittels des Gerätes E7-5A die Größe der Eingangskapazität in den Stellungen 0,02; 0,05; 0,2; 0,5; 2 und 5 der Umschalter

V/TEIL. prüfen. Sie soll in den Grenzen 30 pF $\pm 10\%$ sein. Nötigenfalls die Kapazität des Kondensators Y1-C15 (Y2-C15), Y1-C16 (Y2-C16), Y1-C1 (Y2-C1) und Y1-C2 (Y2-C2) bis zur Erhaltung der zulässigen Größe der Eingangskapazität 30 pF $\pm 10\%$ regeln.

10.3.14. Die Abstimmung der Kompensation der Eingangsteiler in den Stellungen 0,2; 0,5; 2 und 5 der Umschalter V/TEIL. prüfen und nötigenfalls die Operationen gemäß den Punkten 10.3.12, 10.3.13 wiederholen.

10.3.15. Die Abstimmung der Übergangskennlinie beider Kanäle des Verstärkers durchführen:

a) die Umschalter und die Regler des Oszillografen und der Zeitablenkeinheit in die Stellungen, die die Beobachtung des Signals in der getriggerten Betriebsart bei der Außensynchronisation und bei der Zeitablenkdauer 10 ns/Teil. ermöglichen, einstellen;

b) die Umschalter und die Regler des Verstärkers in folgenden Positionen einstellen:

- Umschalter " \sim \approx " auf " \approx ";
- Umschalter V/TEIL. auf 0,1;
- Regler STETIG auf KALIBR.;
- Umschalter + - auf + ;
- Umschalter SYNCHR. auf 1.

c) den Umschalter der Betriebsart in die Position 1 einstellen und an die Steckverbindung EINGANG I des Verstärkers einen vom Generator $\Gamma 5-39$ abgenommenen Impuls positiver Polarität durch den Abschwächer $\Delta 2-24$ mit solcher Amplitude anlegen, damit seine Darstellung am Bildschirm 6...8 Teilungen gleich ist;

d) die Kapazität der Kondensatoren Y5-C4 und Y5-C12 und den Widerstand des Resistors Y5-R40 bis zur Erhaltung am Bildschirm der Anstiegszeit der Übergangskennlinie nicht mehr als 7,0 ns bei der Überschwingengröße nicht mehr als 10% und bei der Dämpfungseingangsgröße nicht mehr als 2% regeln;

e) der Steckverbindung EINGANG I einen vom Generator Γ5-39 abgenommenen Impuls negativer Polarität zuführen und die Operation gemäß dem Punkt 10.3.15c und nötigenfalls gemäß dem Punkt 10.3.15d durchführen;

f) die Umschalter der Betriebsart in die Position II, SYNCHR. in die Position II einstellen und an die Steckverbindung EINGANG II einen Impuls positiver Polarität und dann den Impuls negativer Polarität anlegen, indem man die Kapazität des Kondensators Y5-C4, nötigenfalls Y5-C12 und den Widerstand des Resistors Y5-R40 regelt, die Operationen gemäß dem Punkt 10.3.15c,d,e durchführen. Den Umschalter " - + " in die Position " - " einstellen und die Anstiegszeit der Übergangskennlinie prüfen.

Nötigenfalls die Operationen gemäß dem Punkt 10.3.15c,d,e wiederholen.

10.3.16. Die Nachstimmung der Übergangskennlinie in verschiedenen Stellungen der Umschalter V/TEIL. beider Kanäle folgenderweise durchführen:

a) Betriebsart des Kanals I einstellen, Umschalter V/TEIL. in die Stellung 0,02 bringen, ein Signal positiver Polarität vom Ausgang des Generators Γ5-39 an die Steckverbindung EINGANG I anlegen; nötigenfalls durch Ersetzen des Resistors Y1-R16 aus

der Reihe OMIT-0,25-330 Ohm $\pm 5\%$, OMIT-0,25-470 Ohm $\pm 5\%$ und OMIT - 0,25-560 Ohm $\pm 5\%$ einen Überschwingenwert der Übergangskennlinie max.5% bei der Anstiegszeit max. 7 ns für AC- und DC-Eingang bekommen.

Bei der Nichtübereinstimmung der Daten der Übergangskennlinie mit den obenerwähnten Daten, ein negatives Signal vom Ausgang des Generators Γ5-39 anlegen, zusätzliche Nachstimmung der Übergangskennlinie durchführen.

Zur Verminderung des Überschwingenwertes den Resistor Y5-R16 durch Resistor mit einem kleineren Wert, zur Vergrößerung durch Resistor mit einem größeren Wert ersetzen;

b) analogerweise die Nachstimmung der Übergangskennlinie durchführen:

- in der Stellung 0,05 des Umschalters V/TEIL. durch Ersetzen des Resistors Y1-R17 aus der Reihe OMIT-0,25-150 Ohm $\pm 5\%$ und OMIT-0,25-300 Ohm;

- in der Stellung 0,1 des Umschalters V/TEIL. durch Ersetzen des Resistors Y1-R8 aus der Reihe OMIT-0,25-91 Ohm $\pm 5\%$ und OMIT-0,25-100 Ohm $\pm 5\%$;

- in der Stellung 1 des Umschalters V/TEIL. durch Ersetzen des Resistors Y1-R9 aus der Reihe OMIT-0,125-18 Ohm $\pm 5\%$, OMIT-0,125-22 Ohm $\pm 5\%$, OMIT-0,125-27 Ohm $\pm 5\%$, OMIT-0,125-30 Ohm $\pm 5\%$;

c) Überschwingengröße soll max.5% bei der Anstiegszeit nicht mehr als 7 ns in den Stellungen 0,2 und 0,5 des Umschalters V/TEIL. und max. 10% bei der Anstiegszeit nicht mehr als 7 ns in den Stellungen 2 und 5 sein;

d) bei der Nichtübereinstimmung mit obenerwähnten Daten

der Übergangskennlinie in den Stellungen 2 und 5 zusätzliche Nachstimmung der Übergangskennlinie in der Stellung 1 durchführen, bei der Nichtübereinstimmung in den Stellungen 0,2 und 2- Nachstimmung in der Stellung 0,02, bei der Nichtübereinstimmung in den Stellungen 0,5 und 5 - Nachstimmung in der Stellung 0,05 durchführen;

e) Betriebsart des Kanals II einstellen, ein Signal vom Ausgang des Generators P5-39 an EINGANG II anlegen und die Nachstimmung des Teilers Y2 mittels der Resistoren Y2-R8, Y2-R9, Y2-R16 und Y2-R17, deren Werte den Werten Y1-R8, Y1-R9, Y1-R16 und Y2-R17 entsprechen, durchführen; die Nachstimmung ist der Nachstimmung des Teilers Y1 für AC- und DC-Eingang und in den Stellungen + und - des Umschalters - + analog;

f) ist die Nachstimmung der Übergangskennlinie in allen obenerwähnten Stellungen der Teiler V/TEIL. eines oder beider Kanäle unmöglich, zusätzliche Nachstimmung in der Stellung 0,01 laut dem Punkt 10.3.15 und nötigenfalls laut dem Punkt 10.3.16 durchführen.

10.3.17. Den Oszillografen ausschalten. Den Verstärker in den Oszillografen einsetzen, den Oszillografen einschalten, im Laufe von 15 Minuten ihn durchwärmen lassen, die Balancierung beider Kanäle des Verstärkers prüfen und die technischen Daten gemäß dem Abschnitt 2 prüfen.

10.3.18. Die Regelung des Tastkopfes 1:10 nach der Reparatur und im Fall der Nichtübereinstimmung der Parameter mit den technischen Daten (siehe Abschnitt 2) durchführen.

10.3.19. Die Regelung des Einschubs R40-2900 nach der Re-

paratur und im Fall der Nichtübereinstimmung der Parameter mit den technischen Daten die im Abschnitt 2 angeführt sind, durchführen.

Alle Reglerorgane sind an der Platte Y2, an der Platte der klassischen Montage und an der Konsole angeordnet.

An der Platte Y2 sind angeordnet:

Y2-R17 - zur Regelung der Betriebsart des Synchronisators;

Y2-R8 - zur Regelung der Betriebsart des Synchronisations-
triggers;

Y2-R55 - zur Regelung der Betriebsart des Sägezahnspannungs-
generators;

Y2-R58 - zur Regelung der Zeitablenkfaktoren im Bereich
0,1 ms/Teil...1 s/Teil.;

Y2-R62 - zur Regelung der Zeitablenkfaktoren im Bereich
0,1 μ s/Teil...1 s/Teil.

An der einzelnen Platte ist der Kondensator C12 zur Regelung der Zeitablenkfaktoren im Bereich 0,1...0,5 μ s/Teil. angeordnet.

An der Konsole befinden sich der Resistor R36 zur Regelung der Amplitude der Sägezahnspannung und die Resistoren R16, R17, R21, R24, R26, R29, R32 zur Regelung des Aufhellpegels.

Die Einheit wird geregelt, wenn sie mit dem Oszillografen, dessen Bestandteil sie ist, arbeitet.

Die Einheit an den Oszillografen mittels der Verbindungsschnur anschalten.

Die Umschalter der Einheit AUTO-GETRIGGERT, GROB - GETRIGGERT, NORM in die Position AUTO, BINMALIG - AUS in die Position

EINMALIG, ZEIT/TEIL. in die Position 1 μ s, " ∞ " HF in die Position " ∞ ", INT.-NETZ - 1:1 - 1:10 in die Position INT. einstellen; die Umschalter der Einstellung der Anzahl der Zeitablenktriggerrungen 1...10 und 0...90 in die Stellungen "10" und "90", " + - " in die Stellung " + " bringen. Den Regler PEGEL in die mittlere Stellung "0" bringen.

Den Umschalter des Oszillografen ZEITABLENKMULTIPLIKATOR in die Position "x1" einstellen.

Die minimale Helligkeit des Strahls einstellen.

10.3.20. Die Regelung des Synchronisators folgenderweise durchführen.

Die Achse des Resistors Y2-R17 in eine der äußersten Stellungen einstellen.

Durch das Drehen der Achse des Resistors Y2-R8 eine stabile Generation des Synchronisationstriggers, dessen Impulse in dem Prüfpunkt Y2-KT1 mit dem Oszillografen C1-64 kontrolliert sind, erreichen. Die Impulsamplitude soll nicht weniger als 0,5 V, Folgefrequenz $3 \pm 0,5$ MHz und Polarität negativ sein.

Wenn durch das Drehen der Achse des Resistors Y2-R8 gelingt es nicht, die Triggeregeneration zu erreichen, muß man die Achse des Resistors Y2-R17 in andere äußerste Stellung bringen und die Abstimmung wiederholen. Bei der Einstellung des Umschalters " + - " in die Position " - " sollen die Synchronimpulse nicht verschwinden.

10.3.21. Die Regelung des Sägezahnspannungsgenerators erfolgt folgenderweise.

Durch das Drehen der Achse des Resistors Y2-R53 im Prüfpunkt Y2-KT4 ein Potential einstellen, das Null gleich ist, indem man die Kontrolle mittels des Voltmeters B7-15 durchführt.

Durch das Drehen der Achse des Resistors R3C die 24-V Amplitude der Sägezahnspannung im Kontrollpunkt Y2-KT4 einstellen, indem man die Kontrolle mit dem Oszillografen C1-64 durchführt. Das Signal wird beim vielfachen Betätigen des Knopfes BEREIT fixiert. Bei der Einstellung des Reglers PEGEL in eine der äußersten Stellungen " + " oder " - " soll das Signal nicht verschwinden.

10.3.22. Die Zeitablenkfaktoren werden folgenderweise geregelt.

Den Umschalter der Einheit AUTO-GETRIGGERT GROB-GETRIGGERT NORM in die Position GETRIGGERT NORM einstellen.

Den Knopf BEREIT (Anzeigelampe BEREIT soll aufleuchten) betätigen.

Dem Eingang des Einschubverstärkers ein vom Zählerteiler MK3-15 abgenommenes Signal positiver Polarität mit einer Frequenz 1 MHz zuführen. Wenn dabei die Anzeigelampe BEREIT nicht erlischt, muß man sie durch entsprechende Auswahl eines Triggerungspegels der Zeitablenkung mittels des Reglers PEGEL erlöschen. Durch das vielfache Betätigen des Knopfes BEREIT muß man die Helligkeit solange vergrößern, bis ein Signal erscheint. Mit den Reglerorganen des Verstärkers die Vertikalsignaldarstellungsgröße einstellen, die für die Messung bequem ist. Mittels des Reglers PEGEL eine stabile Synchronisation erreichen. Den Zeitablenkungsanfang mit dem Anfang der Skala des Bildschirms zusammenfallen lassen. Durch das Drehen der Achse des Resistors Y2-R62

das Zusammenfallen von 10 Teilungen der Skala mit 10 Signalperioden erreichen.

Den Umschalter ZBIT/TEIL. der Einheit in die Position "0,1 μ s" einstellen. Die 10 MHz Signalfrequenz einstellen. Durch das Drehen der Achse des Kondensators C12 die Abstimmung ähnlich- er Weise durchführen.

Den Umschalter der Einheit ZBIT/TEIL. in die Position "1 ms" einstellen. Die 1 kHz Signalfrequenz einstellen.

Durch das Drehen der Achse des Resistors Y2-R58 die Abstimmung ähnlicher Weise durchführen.

10.4. Anweisungen zur Montage und Demontage des Gerätes

10.4.1. Zur Durchführung der Reparatur das Gehäuse des Oszillografen abnehmen, dazu je zwei Schrauben an jeder der Seitenwände abschrauben, die Seitenwände abnehmen, die Feder, die den Deckel und den Boden stützen, auslösen, den Deckel und den Boden abnehmen.

Hauptarbeiten bei der Reparatur sind folgend:

- Ersetzen des Transformators;
- Ersetzen des Lüfters (des Elektromotors);
- Ersetzen der Sicherungen der Speisungsquelle;
- Ersetzen der Elektrolytkondensatoren;
- Ersetzen der Transistoren am Kühlkörper;
- Reinigen der Kontakte im Umschalter KALIBRATOR;
- Ersetzen der Teile und der Bausteine der Hochspannungsumwandlers;

- Ersetzen der Resistoren, die ☼ , ⊙ regeln;
- Ersetzen der Elektronenstrahlröhre.

10.4.2. Den Transformator folgenderweise ersetzen:

- die Schrauben 8, die den Schirm des Transformators festigen, abschrauben;
- den Schirm des Transformators abnehmen;
- die Montagedrähte von den Herausführungen des Transformators ablöten;
- die Schrauben 21, die die Druckmontageplatte der Speisungsquelle festigen, abschrauben;
- die Druckmontageplatte der Speisungsquelle umklappen;
- vier Muttern 22, die den Transformator festigen, abschrauben;
- den Transformator ersetzen;
- den Transformator in der Rückreihenfolge befestigen.

10.4.3. Das Elektromotor folgenderweise ersetzen.

- die Schrauben 40, die den Kühlkörper mit dem Lüfter zur Hinterwand bestigen, abschrauben;
- den Kühlkörper bis zum Anschlag umklappen;
- drei Schrauben 49, die die Flasche zum Lüfter bestigen, abschrauben;
- die Flasche vom Kühlkörper abnehmen;
- zwei Anhalteschrauben, die das Flugrad zur Achse des Elektromotors befestigen, abschrauben;
- das Flugrad abnehmen;
- die Herausführungen des Elektromotors von den Gestellen an der Flasche ablöten;

- drei Schrauben 50, die den Bügel mit dem Elektromotor zur Flasche festigen, abschrauben;

- den Bügel mit dem Elektromotor abnehmen;

- die Schrauben, die das Elektromotor zu der Flasche festigen, auslösen;

- Elektromotor ersetzen.

Die Montage des Lüfters in der Rückreihenfolge durchführen.

10.4.4. Die Sicherungen folgenderweise ersetzen:

- die Schrauben 40, die den Kühlkörper zur Hinterwand festigen, abschrauben;

- den Kühlkörper bis zum Anschlag umklappen;

- die Sicherung an der Platte 51 ersetzen;

- den Kühlkörper in der Rückreihenfolge befestigen.

10.4.5. Die Elektrolytkondensatoren, die an der Platte 1 angeordnet sind, folgenderweise ersetzen:

- Montagetränkte von den Herausführungen des Kondensators ablöten;

- die Schrauben 10, die die Platte 1 befestigen, abschrauben;

- die Platte 1 umklappen;

- die Isolationskappe vom Kondensator abnehmen;

- den Kondensator ersetzen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

10.4.6. Die Elektrolytkondensatoren 16 und 29 (Abb.19), die an der Seitenwand angeordnet sind, folgenderweise ersetzen:

- die Schrauben 54, die die Konsole 32 zu den Prüfpunkten festigen, abschrauben;

- die Konsole 32 abnehmen;
- die Montagedrähte von den Herausführungen des Kondensators ablöten;
- die Schrauben 53 für den Kondensator 29 oder die Schrauben 52 für den Kondensator 16, die die Schnellen an die Kondensatoren festigen, abschrauben;
- Kondensator ersetzen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

10.4.7. Den Transistor am Kühlkörper folgenderweise ersetzen:

- die Schrauben 39, die den Deckel 38 festigen, abschrauben;
- den Deckel 38 abnehmen;
- die Schrauben 40, die den Kühlkörper zur Hinterwand festigen, abschrauben;
- den Kühlkörper bis zum Anschlag öffnen;
- die Montagedrähte von den Herausführungen des Transistors ablöten;
- die Schrauben, die den Transistor zum Kühlkörper festigen, abschrauben;
- den Transistor ersetzen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

10.4.8. Die Kontakte in den Waffelumschaltern KALIBRATOR folgenderweise reinigen:

- die Schrauben 10, die die Platte 1 festigen, abschrauben;
- die Platte 1 umklappen;
- die Mutter II, die den Resistor festigt, abschrauben;

- den Resistor 12 abnehmen;
- die Kontakte im Umschalter reinigen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

10.4.9. Den Transformator 62 des Hochspannungsumwandlers folgenderweise ersetzen:

- zwei Gehäuse 33 abnehmen;
- die Steckverbindung 30 abnehmen;
- vier Schrauben 35 der Hülse 34 abschrauben;
- den Griff 67 mit der Achse abnehmen;
- Hülse 34 vom Resistor 63 abnehmen;
- vier Schrauben 37 der Hülse 36 abschrauben;
- Griff 66 von der Achse des Resistors 55 abnehmen;
- die Hülse 36 von der Achse des Resistors 55 abnehmen;
- vier Schrauben 27, die den Hochspannungsumwandler festigen, abschrauben;
- den Hochspannungsumwandler abnehmen;
- zwei Schrauben 28, die den Deckel 31 des Hochspannungsumwandlers festigen, abschrauben und den Deckel abnehmen;
- die Montagedrähte von den Transformatorherausführungen 62 ablösen;
- vier Schrauben 64, die den Transformator festigen, abschrauben und den Transformator ersetzen.

Die Montage in Rückreihenfolge durchführen.

10.4.10. Den Kondensator 60 (Abb.24) des Hochspannungsumwandlers folgenderweise ersetzen:

- den Hochspannungsumwandler abnehmen;
- zwei Schrauben 28, die den Deckel des Hochspannungsumwandlers festigen, abschrauben;

den Deckel 31 abnehmen;

die Schraube 59, die die Druckmontageplatte 57 und 58 festigt, abschrauben. Die Druckmontageplatte öffnen;

Montagedrähte von den Kondensatorherausführungen 60 ablöten;

zwei Schrauben 65, die den Bügel 61 festigen, abschrauben;

den Bügel 61 abnehmen;

den Kondensator ersetzen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

10.4.11. Den Resistor 63 (Abb.24) folgenderweise ersetzen:

zwei Schrauben 28, die den Deckel des Hochspannungsumwandlers festigen, abschrauben;

den Deckel 31 abnehmen;

die Montagedrähte von den Resistorherausführungen ablöten;

vier Schrauben 35, die die Hülse 34 festigen, abschrauben;

den Griff 67 zusammen mit der Achse abnehmen;

die Hülse 34 vom Resistor 63 abnehmen;

den Resistor ersetzen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

10.4.12. Den Resistor 55 (Abb.24) folgenderweise ersetzen:

zwei Schrauben 28, die den Deckel des Hochspannungsumwandlers festigen, abschrauben;

den Deckel 31 abnehmen;

die Montagedrähte von den Resistorherausführungen 55 ablöten;

vier Schrauben 37, die die Hülse 36 festigen, abschrauben;

den Griff 66 zusammen mit der Achse abnehmen;

die Hülse 36 vom Resistor 55 abnehmen;

den Resistor ersetzen.

Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

10.4.13. Die Elektronenstrahlröhre folgenderweise ersetzen:

die Schrauben 42 (Abb.20), die die Kappe 41 zur Hinterwand des Gerätes festigen, abschrauben;

die Kappe 41 abnehmen;

die Speisungsplatte der Elektronenstrahlröhre abnehmen;

von den Steckverbindungen IIII , III2 der Platte Y1 und Y8 abnehmen;

den Kontakt der Anodenherausführung der Elektronenstrahlröhre abnehmen;

die Schrauben 6 (Abb.18), die die Druckmontageplatte des Ausgangsverstärkers 5 festigen, abschrauben;

die Druckmontageplatte des X-Ausgangsverstärkers 48 bis zum Anschlag umklappen;

die Schraube 48, die die Elektronenstrahlröhre zum magnetischen Schirm festigt, abschrauben;

die Muttern 70 (Abb.26), die die Rahmung 69 festigen, abschrauben;

die Rahmung 69 abnehmen;

das Schutzglas 68 abnehmen;

die Elektronenstrahlröhre durch das Loch zur Frontwand hinausstoßen, indem man auf die Fassung drückt;

eine neue Elektronenstrahlröhre von der Seite der Frontwand so einstellen, daß ihr Bildschirm auf einem Pegel mit der Gerätefrontwand ist. Die Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

Mittels der Schrauben 2 (Abb.18) die Lage der ESRö so regulieren, daß die lange Achsenlinie der Skala einer der Umrahmungsseite parallel ist.

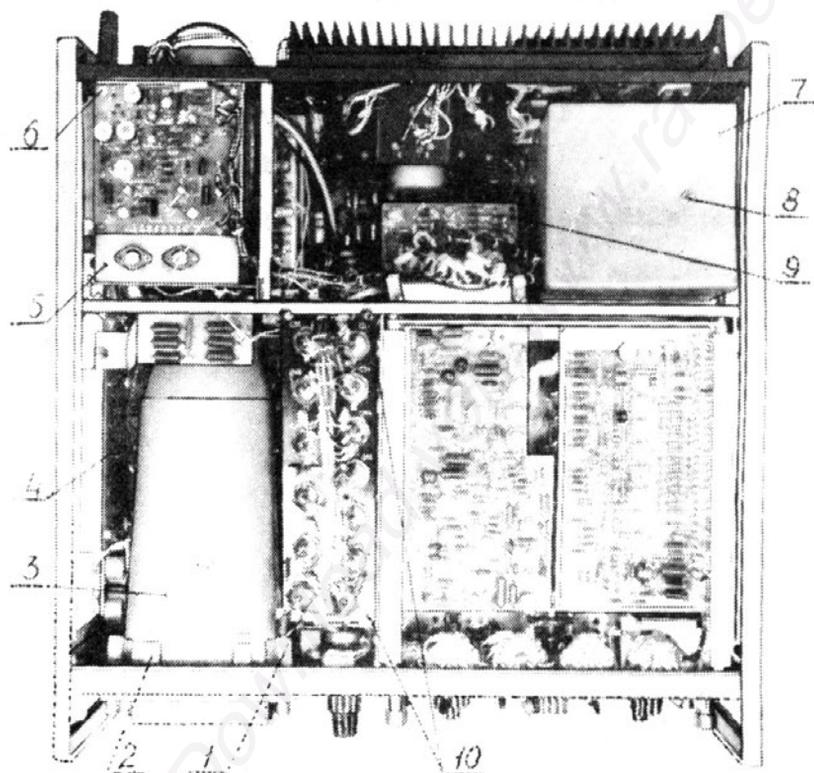


Abb.18. Draufsicht

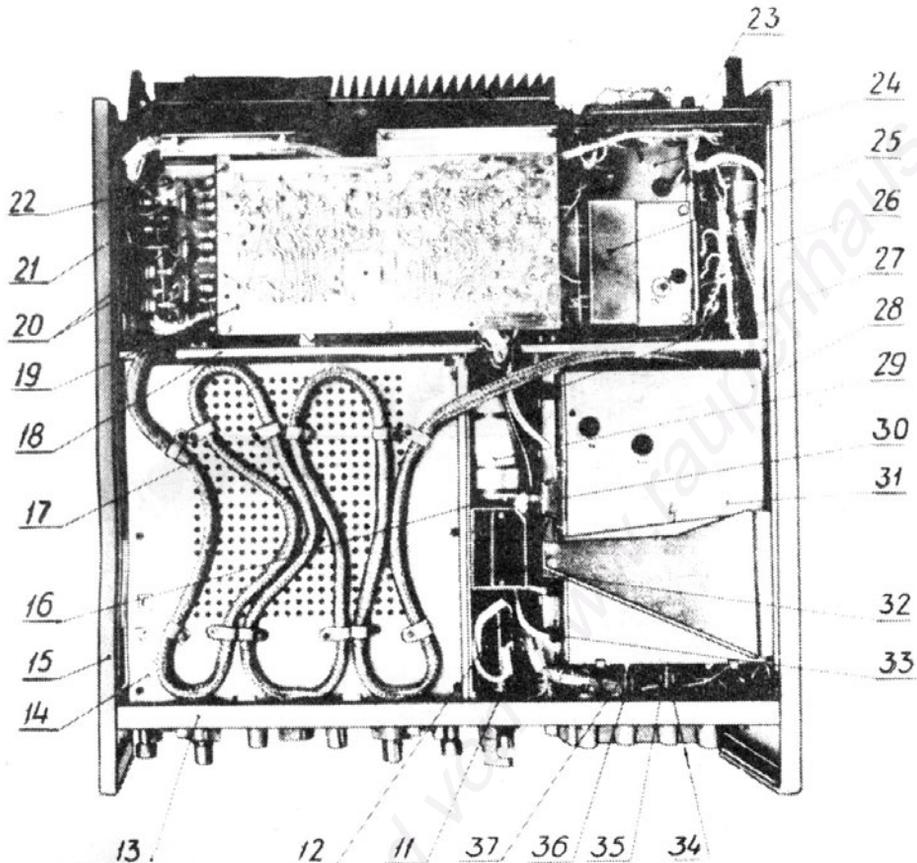


Abb.19. Ansicht von unten

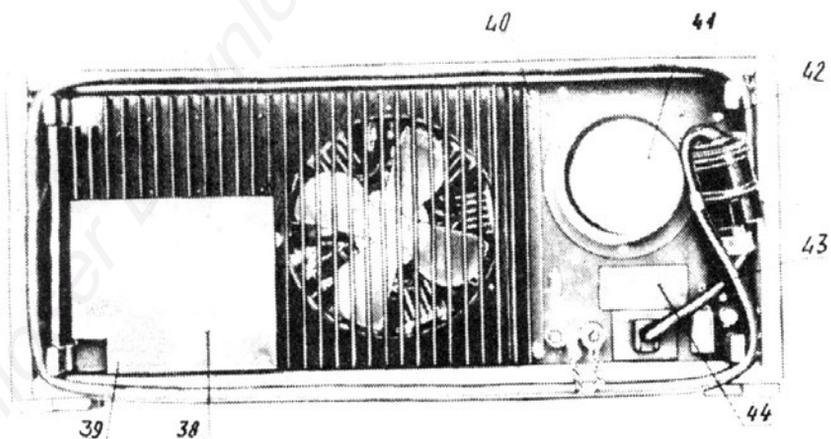


Abb.20. Hinteransicht

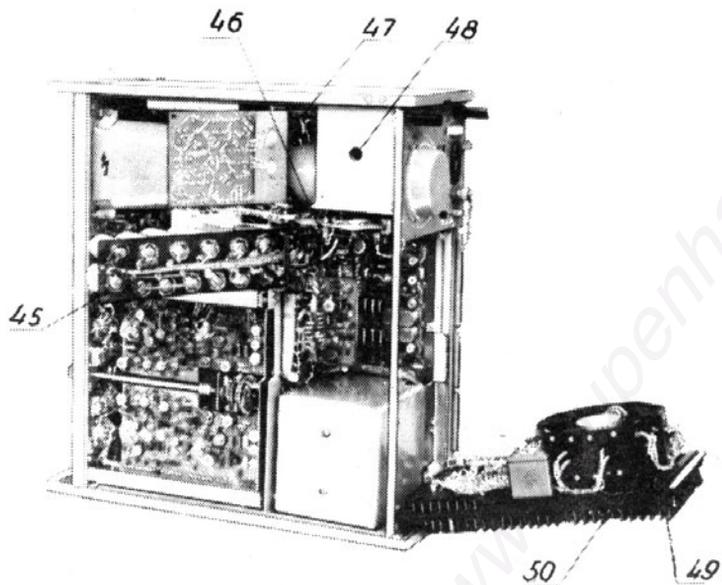


Abb.21. Gesamtansicht

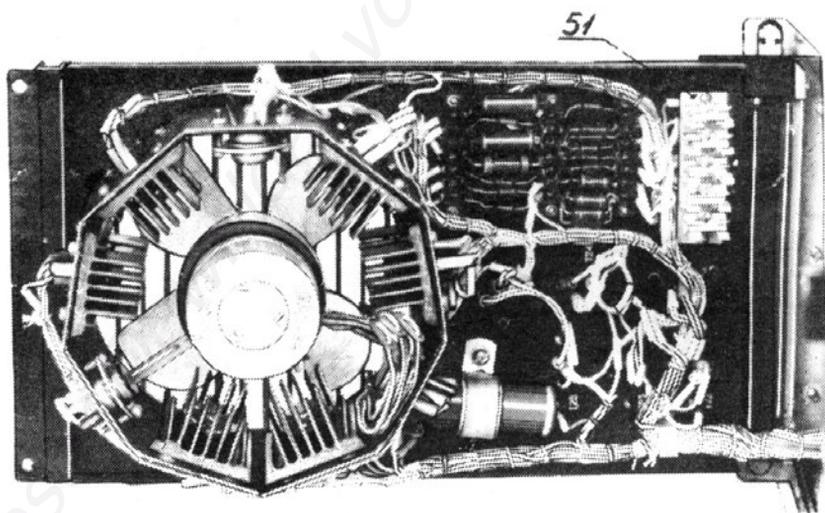


Abb.22. Kühlkörper von der Montage angesehen

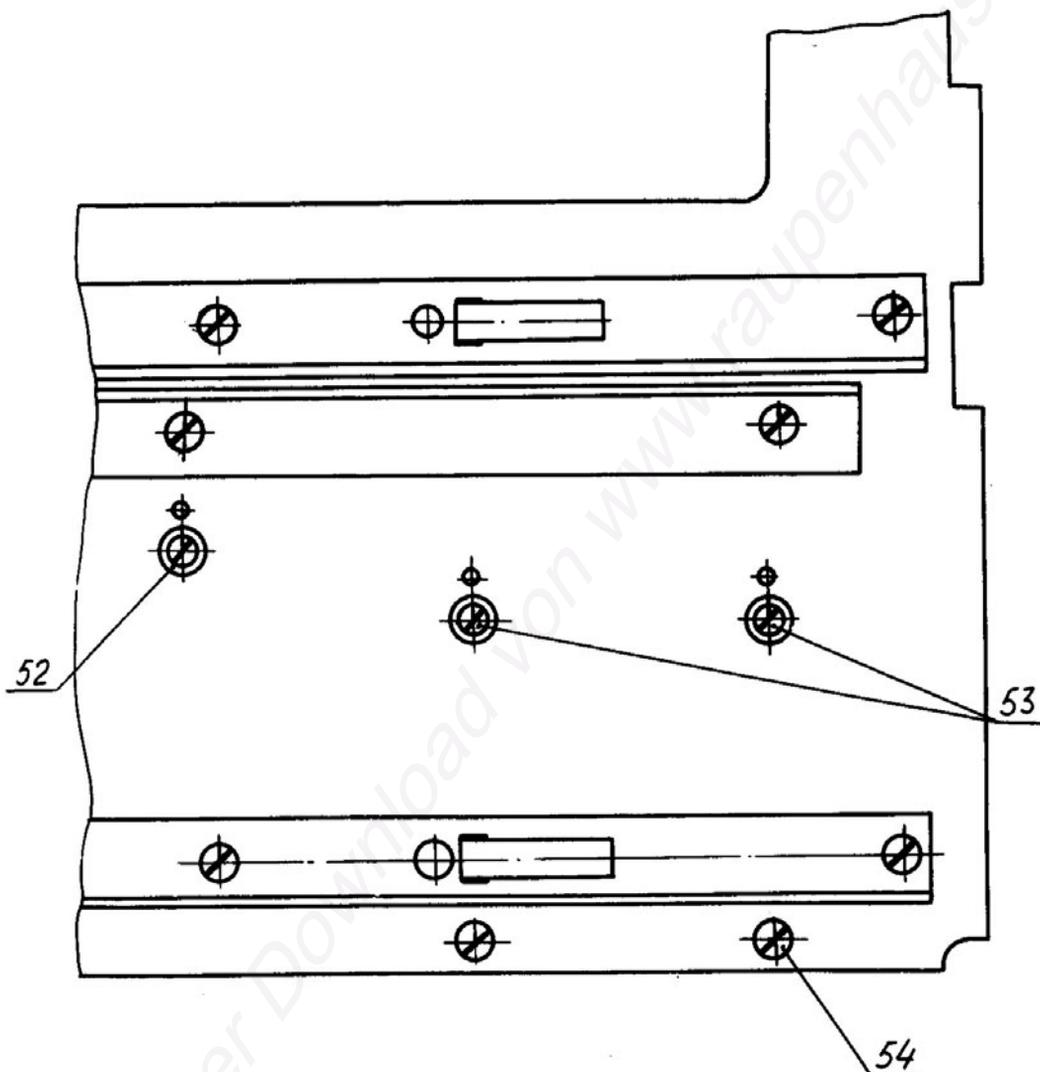


Abb.23. Ansicht auf die Seitenwand

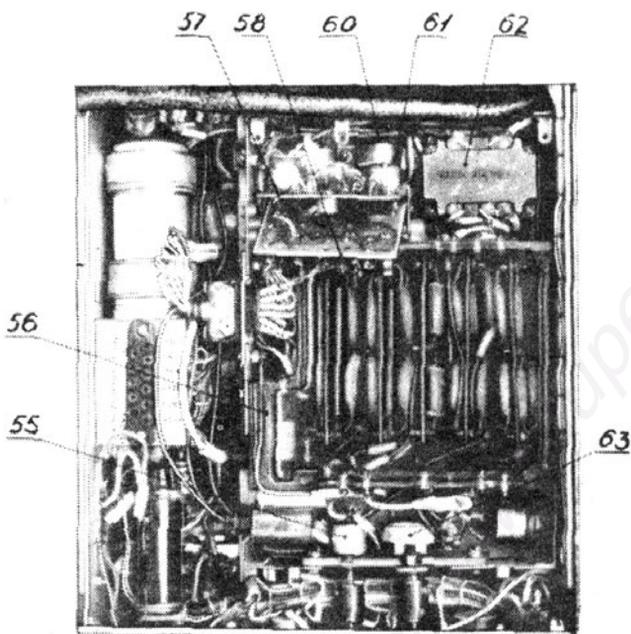


Abb.24. Hochspannungsumwandler von der Montage gesehen

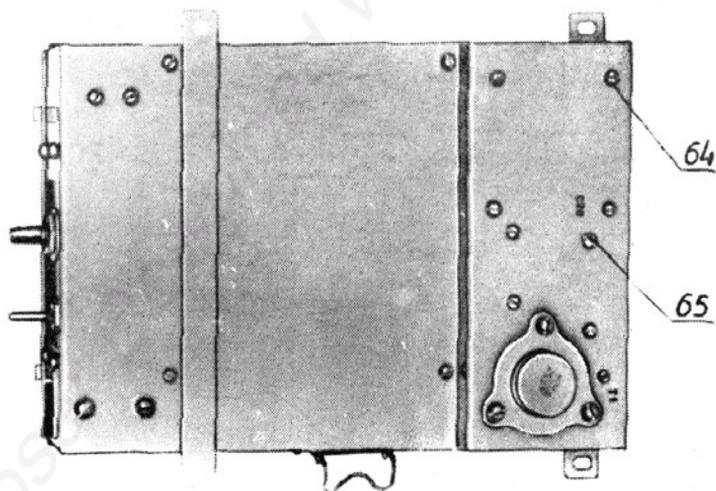


Abb.25. Gesamtansicht des Hochspannungsumwandlers

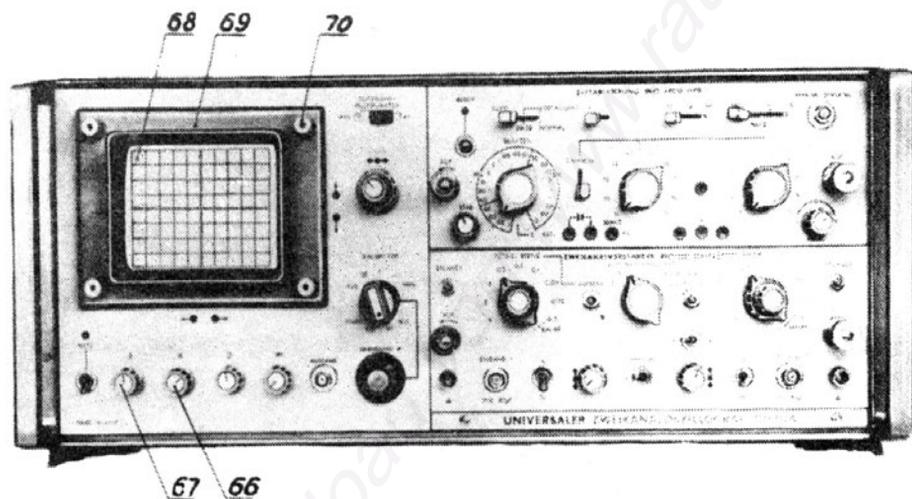


Abb.26. Frontansicht

11. W A R T U N G

11.1. Gemeine Anweisungen

11.1.1. Zur Gewährleistung der ständigen Intaktheit und der Bereitschaft des Oszillografen zur geeigneter Anwendung die in diesem Abschnitt angewiesenen Reihenfolge und Regeln der technischen Bedienung beachten.

11.1.2. Die Sichtprüfung des Oszillografen enthält:

- Prüfung der Reglerbefestigung des stetigen Funktionierens der Regler und genauer Fixierung;
- Prüfung der Zustände der lackfarbigen und galvanischen Überzüge;
- Prüfung der Kabelintaktheit und der Vollzähligkeit des Zubehörs;
- Prüfung der Gemeinarbeitsfähigkeit.

11.1.3. Die innere Besichtigung der Montage und der Oszillografenbausteine enthält:

- Prüfung der Bausteinefestigung, des Zustandes der Kontrierung der Gewindeverbindungen, des Fehlens der Abspalten und der Risse an den Kunststoffteilen;
- Entstaubung, Abschlämmen und Entrostung;
- Schutz der Rostungsstellen.

12. PRÜFUNG DES GERÄTES

12.1. Einleitung

Die Prüfanweisungen gelten für den Oszillografen und stellen die Methoden und Mittel der periodischen Prüfung fest.

Das Hersteller-Werk empfiehlt die Periodizität der Prüfung:
1 Mal im Jahr.

12.2. Prüfung

Die Prüfung und die Reihenfolge ihrer Durchführung sollen der Tafel 8 entsprechen.

Tafel 8

Technische Daten	Der zu prüfende Abschn.	Erforderliche Operationen bei	
		der Reparatur	dem Betrieb und der Aufbewahrung
1. Prüfung des Nutzbildschirms	12.6.1		
2. Prüfung der Zeitablenklinienbreite	12.6.1		
3. Prüfung der Arbeitsbetriebe des Verstärkers	12.6.2		

Technische Daten	Der zu prüfende Abschn.	Erforderliche Operationen bei	
		der Reparatur	dem Betrieb und der Aufbewahrung

- | | |
|---|--------|
| 4. Prüfung der Anstiegszeit der Übergangskennlinie | 12.6.3 |
| 5. Prüfung der Einstellzeit der Übergangskennlinie | 12.6.3 |
| 6. Prüfung der Dachschräge der Übergangskennlinie | 12.6.4 |
| 7. Prüfung des Fehlers der geeichten Zeitablenkfaktoren | 12.6.5 |
| 8. Prüfung der Drift der Zeitablenklinie | 12.6.6 |
| 9. Prüfung der Kenndaten der Ausgangsspannungen des Kalibrators | 12.6.7 |
| 10. Prüfung des Fehlers der geeichten Zeitablenkfaktoren | 12.6.8 |
| 11. Prüfung der Arbeit der Zeitablenkung im | |

Technische Daten	Der zu prüfende Abschn.	Erforderliche Operationen bei	
		der Reparatur	dem Betrieb und der Aufbewahrung

Auslösebetrieb EINMALIG 12.6.9

12. Prüfung der Arbeit der Zeitablenkung im Betrieb GETRIGGERT 12.6.10
13. Prüfung der Instabilität der Synchronisation in allen Auslösebetrieben der Zeitablenkung 12.6.11

12.3. Prüfmittel

Bei der Prüfung sollen die in der Tafel 9 angeführten Geräte angewandt sein.

Tafel 9

Kontrollmeßgerät	!	technische Normdaten
1. Signalgenerator P3-105		Frequenzbereich 0,01 Hz... 2 MHz
2. Signalgenerator P4-117		Frequenzbereich 20 Hz...10 MHz

Kontrollmeßgerät	technische Normdaten
3. Signalgenerator T4-II9	Frequenzbereich 30...200 MHz
4. Impulsgenerator T5-53	Flankendauer 15 ns, Impulsdauer bis $0,3...10^6 \mu\text{s}$
5. Impulsgenerator T5-39*	Flankendauer 1,2 ns, Impulsdauer mehr als 300 ns
6. Impulsgenerator T5-4I	Impulsamplitude bis 100 V mit der Belastung 5 kOhm. Ungleichmäßigkeit des Beharrungswertes max.1%
7. Impulsgenerator T5-54	Impulsdauer 0,1...1000 μs Impulsamplitude bis 100 V
8. Einrichtung B1-8	Ausgangsspannung 10 μV ...300 V Einstellfehler der Ausgangsspannung $(0,3 \pm \frac{0,0003}{U_N})$, wo U_N ein Nennspannungswert ist
9. Digitalvoltmeter B7-18	Messgenauigkeit der Gleichspannung 0,2%
10. Zählerteiler MK3-I5*	Frequenz des Eingangssignals 10 Hz...10 MHz Teilungsfaktor $1...10^6$
11. Impulsgenerator T5-47*	Flankendauer 8 ns, Impulsdauer 3...100 ns
12. Frequenzmesser U3-38*	Bereich der zu messenden Frequenzen 0...100 MHz
13. Abschwächer A2-24	Regelbereich der Abschwächung 0...59 dB

- A n m e r k u n g. 1. Bei der Prüfung ist die Ausnutzung der Geräte, die die analogen Parameter haben, zugelassen.
2. Alle Kontrollmeßgeräte sollen in der eingestellten Reihenfolge geprüft werden.
- 3.* Normalapparatur.

12.4. Prüfbedingungen

12.4.1. Die Prüfung der Einheit soll unter normalen Bedingungen durchgeführt werden:

- Temperatur 293 ± 5 K ($20 \pm 5^{\circ}\text{C}$);
- relative Luftfeuchtigkeit $65 \pm 15\%$;
- Luftdruck 100 ± 4 kN/m² (750 \pm 30 mm QS);
- Netzspannung $220 \pm 4,4$ V.

A n m e r k u n g. Man darf die Prüfung in den Werkstatt- und Laborbedingungen, die sich von den normalen Bedingungen unterscheiden, durchführen. Sie sollen aber den Betriebsbedingungen entsprechen, die für den zu untersuchenden Oszillografen und für die Kontrollmeßgeräte, die bei dieser Prüfung angewandt sind, eingestellt sind.

Im Raum, wo die Prüfung durchgeführt wird, sollen keine Quellen der starken elektrischen und magnetischen Felder, die die Prüfergebnisse beeinflussen, vorhanden sein. Der Raum soll erschütterungsfrei sein.

12.4.2. Bei der Prüfung wird die Regelung von Kontrollmeßgeräten und vom zu prüfenden Oszillografen (Einschaltungsreihenfolge, Betriebsarteeinstellung usw.) gemäß der Betriebsanleitung dieser Geräte durchgeführt.

12.4.3. Falls der Oszillograf den technischen Daten nicht entspricht, die Reparatur und Abstimmung durchführen.

12.5. Vorbereitung zur Prüfung

12.5.1. Bei der äußeren Besichtigung prüfen:

- Vollzähligkeit des Oszillografen gemäß der Tafel 2;
- mechanische Störungen. Das Gerät soll keine mechanischen Defekte, die seine Arbeit und die Betriebssicherheit beeinflussen können, haben;

- Richtigkeit der Einstellung der Reglerorgane. Im Oszillografen soll die Eindeutigkeit bei der Ablesung der diskreten Werte der Regler ermöglicht sein. Die Marken an den Reglerorganen sollen in allen fixierten Stellungen eindeutig eingestellt werden.

12.5.2. Alle Regler des Oszillografen in die Ausgangspositionen gemäß der Tafel 4 bringen.

Nach jeder Prüfung alle Regler in die Ausgangspositionen bringen.

12.6. Prüfungsdurchführung

12.6.1. Die Prüfung des Nutzbildschirmes und der Zeitablenklinienbreite wird folgenderweise durchgeführt.

Die Regler an der Frontwand des Einschubs 1P91 in folgende Stellungen bringen:

ZEITABLENKMULTIPLIKATOR auf $\times 0,1$;

ZEIT/TEIL. auf $10 \mu\text{s}$;

AUTO-GETRIGGERT GROB-GETRIGGERT NORM auf AUTO.

Die Übereinstimmung der Zeitablenklinie mit Horizontallinien der Bildschirmskala prüfen.

Danach ein Signal von der Steckverbindung AUSGANG des Kalibrators an den Eingang des beliebigen Kanals des Einschubs $\Gamma 40-1101$ anlegen, den Umschalter KALIBRATOR (unterer Griff) in die Stellung "1 MHz", Umschalter V/TEIL. des entsprechenden Kanals in die Stellung "0,1", Umschalter AUTO-GETRIGGERT GROB - GETRIGGERT NORM in die Stellung GETRIGGER GROB, Umschalter ZEITABLENKMULTIPLIKATOR in die Stellung " $\times 0,1$ " bringen.

Mit dem Regler  das Erscheinen am Bildschirm einer vertikalen Strahllinie erreichen.

Die Übereinstimmung der Strahllinie mit vertikalen Linien der Bildschirmskala prüfen.

Dann an den Eingang des Kanals bei dem Ablenkfaktor 1 V/Teil. Impulse vom Generator $\Gamma 5-53$ mit der Dauer 60 ns und Folgefrequenz 200 Hz anlegen. Der Umschalter ZEIT/TEIL. wird in die Stellung " $0,1 \mu\text{s}$ " gebracht. Die Zeitablenkung wird vom Generator $\Gamma 5-53$ synchronisiert.

Die Impulsamplitude wird gleich 8 Skalenteilungen eingestellt.

An der Skala des Bildschirmes wird die Strahllinienbreite an beliebiger Abbildungsstrecke in beliebiger Stelle des Nutzbildschirmes bei optimaler Strahlfokussierung und Helligkeit, die für die Beobachtung und Messung der Signalparameter unter Verwendung eines Tubusses genügend ist, gemessen.

Dann wird der Generator T 5- 53 vom Gerät abgeschaltet, Umschalter AUTO-GETRIGGERT GROB-GETRIGGERT NORM in die Stellung AUTO, Umschalter der Betriebsarten des Verstärkers auf AUSSETZEND, Umschalter ZEITABLENKMULTIPLIKATOR auf $\times 1$, Umschalter ZEIT/TEIL. auf 1 gebracht, die Messung der Linienbreite der Zeitablenkung wird im Betrieb AUSSETZEND durchgeführt, dabei wird optimale Bildhelligkeit wieder ausgewählt.

Das Prüfergebnis gilt als genügend, wenn:

- in den Grenzen des Nutzbildschirmes die Nichtübereinstimmung der Strahllinie mit Horizontallinien der Bildschirmskala max.0,2 Teil., mit Vertikallinien - max.0,25 Teil. beträgt, und in den Grenzen des mittleren Bildschirmteils mit der Abmessung 6×10 Teilungen die Nichtübereinstimmung der Strahllinie mit Horizontallinien der Bildschirmskala max.0,1 Teil., mit Vertikallinien max.0,15 Teil. beträgt;

- Zeitablenklinienbreite max.0,1 Teil. und im Betrieb AUSSETZEND max. 0,2 Teil. beträgt.

12.6.2. Die Prüfung der Betriebsarten des Verstärkers wird folgenderweise durchgeführt.

Regler des Gerätes werden in folgende Stellungen gebracht:
Umschalter V/TEIL. beider Kanäle auf I;
ZEIT/TEIL. auf 0,2 ms;
+ - auf + ;
SYNCHR. auf I;
AUTO-GETRIGGERT GROB-GETRIGGERT NORM auf GETRIGGERT NORM;
INT.-NETZ - 1:1-1:10 auf INT.

Umschalter der Polarität des II.Kanals auf + .

Das Schaltbild der Geräte ist in Abb.27 dargestellt.

An die Eingänge der Kanäle wird ein Impuls (Mäander) mit der Dauer 1,5 ms angelegt. Das Impulsbild wird gleich 3 Skalenteilungen eingestellt.

Der Umschalter der Betriebsart des Verstärkers wird in jede der fünf Stellungen gebracht und dabei werden Signalbilder am Bildschirm beobachtet.

Bei der Einstellung jeder Betriebsart wird die Synchronisationsnachstimmung durchgeführt.

Das Prüfergebnis gilt als genügend, wenn:

- im Betrieb I nur das Signal des Kanals I abgebildet wird,
- im Betrieb II nur das Signal des Kanals II abgebildet

wird,

- in den Betrieben AUSSETZEND und AUF EINANDERFOLGEND beide Eingangssignale am Bildschirm abgebildet werden, jedes von ihnen mit entsprechendem Regler \updownarrow verschoben wird;

- im Betrieb I+II die Abbildung algebraische Signalsumme darstellt, d.h. Signale summiert werden, wenn der Polaritätsumschalter des II.Kanals in der Stellung + ist, und subtrahiert

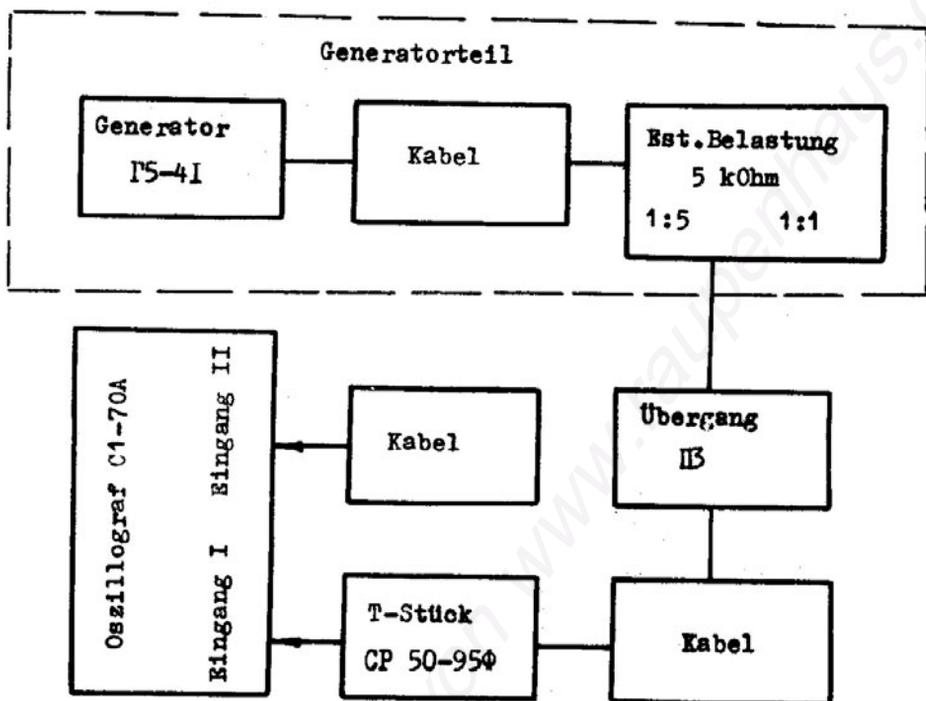


Abb.27. Schaltbild der Geräte für die Prüfung
der Arbeit des Verstärkers

werden, wenn der Polaritätsumschalter des II.Kanals auf - bringen.

Zur Prüfung der Umschaltfrequenz der Kanäle im Betrieb AUSSETZEND den Zeitablenkfaktor gleich $1 \mu\text{s}/\text{Teil}$. einstellen. Mit dem Regler PEGEL eine Auslösebetriebsart einstellen, daß die zu beobachtenden Zeitablenkabschnitte mit einem internen Umschaltungssignal synchronisiert werden. Das Zeitintervall zwischen den zwei zu beobachtenden Zeitablenkabschnitten (Signalperiode der Umschaltung) messen.

Das Prüfergebnis gilt als genügend, wenn die Signalperiode der Umschaltung $4 \mu\text{s}$ nicht übersteigt.

12.6.3. Die Prüfung der Hauptdaten der Übergangskennlinie des Gerätes (Anstiegszeit und Einstellzeit) folgenderweise durchführen.

Das Schaltbild der Geräte ist in Abb.28 und die Änderung der Übergangskennliniendaten in Abb.29 dargestellt.

Den Auslösebetrieb der Zeitablenkung GETRIGGERT NORM, interne Synchronisation, Zeitablenkfaktor $10 \text{ ns}/\text{Teil}$. einstellen, Umschalter SYNCHR. in die dem zu prüfenden Kanal entsprechende Stellung bringen.

Die Größe der Signaldarstellung am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre 8 Teilungen und in den Stellunge "2" und "5" des Umschalters V/TEIL. 5 Teilungen gleich einstellen. Die Anstiegszeit der Übergangscharakteristik als die Anstiegszeit des Impulsesbildes vom Pegel 0,1 bis zum Pegel 0,9 seiner Amplitude messen. Die Einstellzeit als Intervall zwischen dem Punkt am Pegel 0,1 und dem Punkt, hinter dem die Ungleichmäßigkeit des Behar-

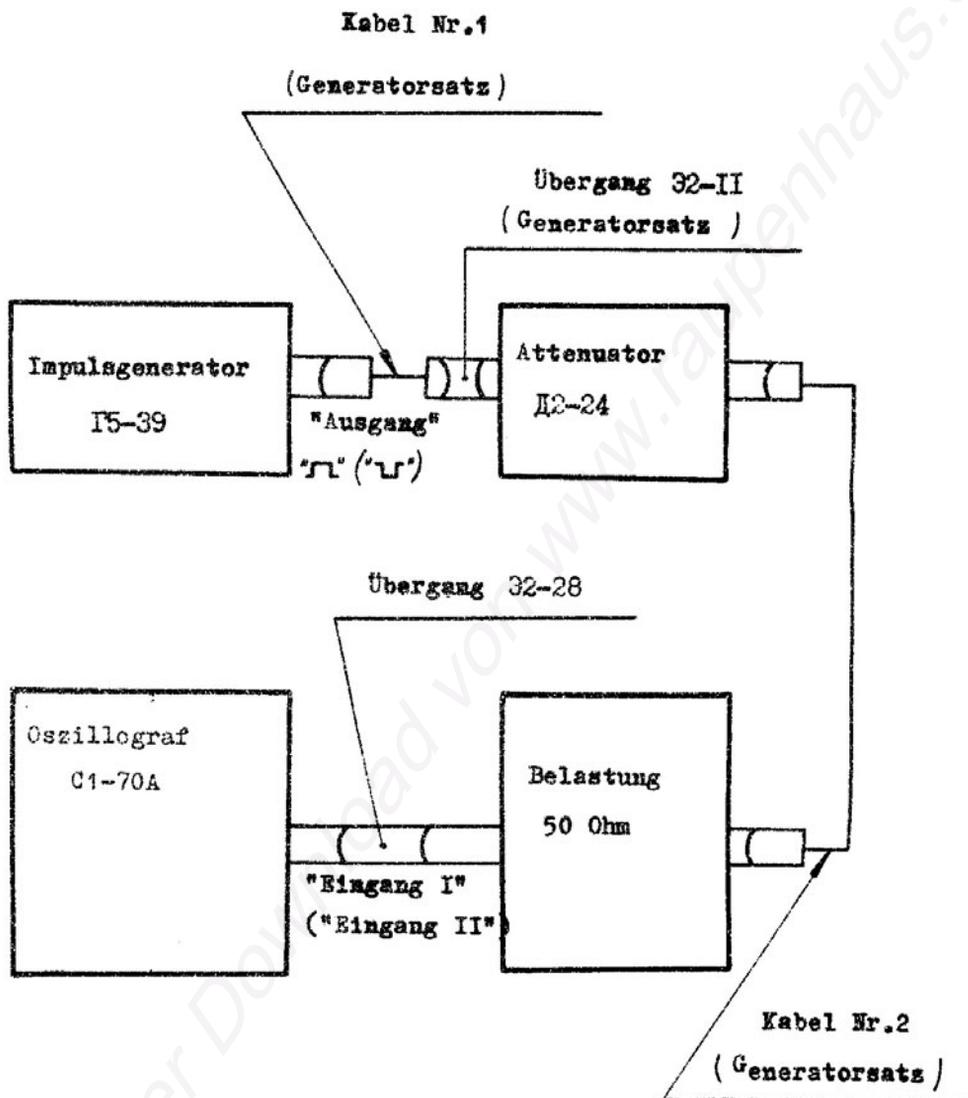


Abb.28. Schaltbild der Geräte für die Messung
der Übergangskennliniendaten

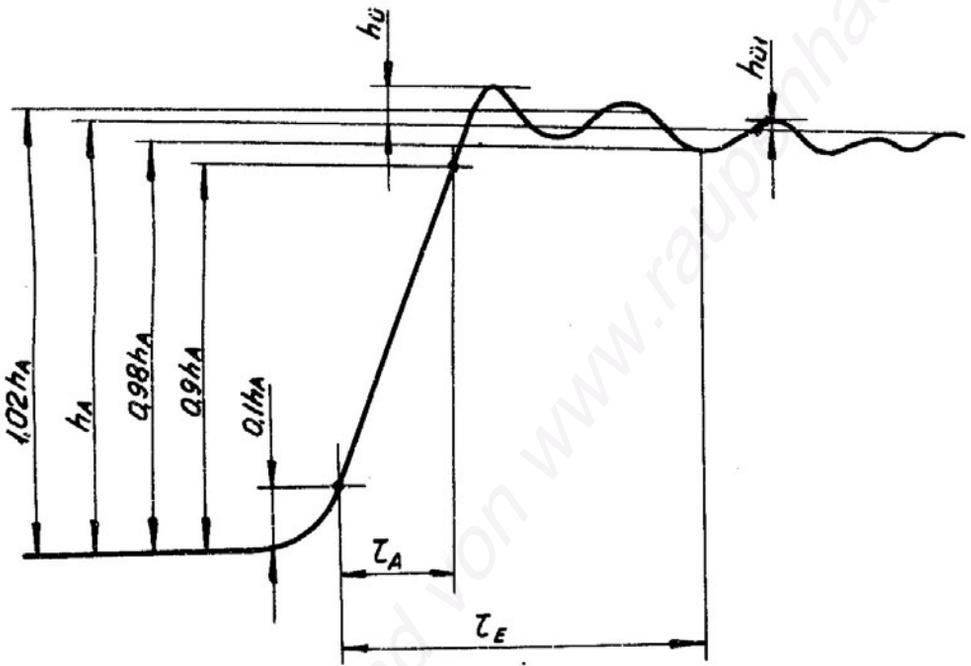


Abb.29. Messung der Übergangskennliniendaten

- τ_A - Anstiegszeit der Übergangskennlinie,
 h_A - Amplitude des Meßimpulsbildes,
 $h_{ü1}$ - Amplitude des Überschwingenbildes,
 h_{u1} - Amplitude des Ungleichmäßigkeitsbildes,
 τ_E - Einstellzeit der Übergangskennlinie

rungswertes der Übergangskennlinie 2% vom Wert des Beharrungswertes der Impulsamplitude nicht übersteigt, messen.

Die Messung der Übergangskennliniendaten für jeden Kanal in allen Stellungen des Umschalters V/TEIL. und in der Stellung KALIBR. des Reglers STETIG mit Messimpulsen positiver und negativer Polarität durchführen.

Die Messung der Übergangskennliniendaten des Gerätes mit dem Tastteiler 1:10 für jeden Kanal mit Impulsen beider Polarität in der Stellung 0,1 des Umschalters V/TEIL. durchführen. Die Bildgröße des Messimpulses gleich 8 Teilungen einstellen.

Das Ergebnis gilt als genügend, wenn die Anstiegszeit der Übergangscharakteristik beim direkten Eingang nicht mehr als 7 ns und mit einem Tastteiler 1:10 nicht mehr als 8 ns beträgt. Die Einstellzeit der Übergangskennlinie beträgt max. 30 ns.

12.6.4. Die Dachschräge der Übergangskennlinie für jeden Kanal in allen Stellungen des Umschalters V/TEIL. durch abwechselndes Anlegen eines Meßimpulses "Mäander" mit der Dauer 1,5 ms vom Generator Γ5-41 bestimmen. Das Schema der Geräteanschaltung ist in Abbildung 30 dargestellt.

Die Regler der Zeitablenkung in die Stellungen, die die Beobachtung des Signals im getriggerten Betrieb bei externer Synchronisation und Zeitablenkdauer 10 µs/Teil. ermöglichen, bringen.

Die Größe der Signaldarstellung in den Grenzen 60...80% vom Nutzbildschirm der Elektronenstrahlröhre in der Vertikalrichtung einstellen, dabei ist beliebige Stellung des Reglers stetig zulässig. In den Stellungen "0,01" und "0,02" des Umschalters

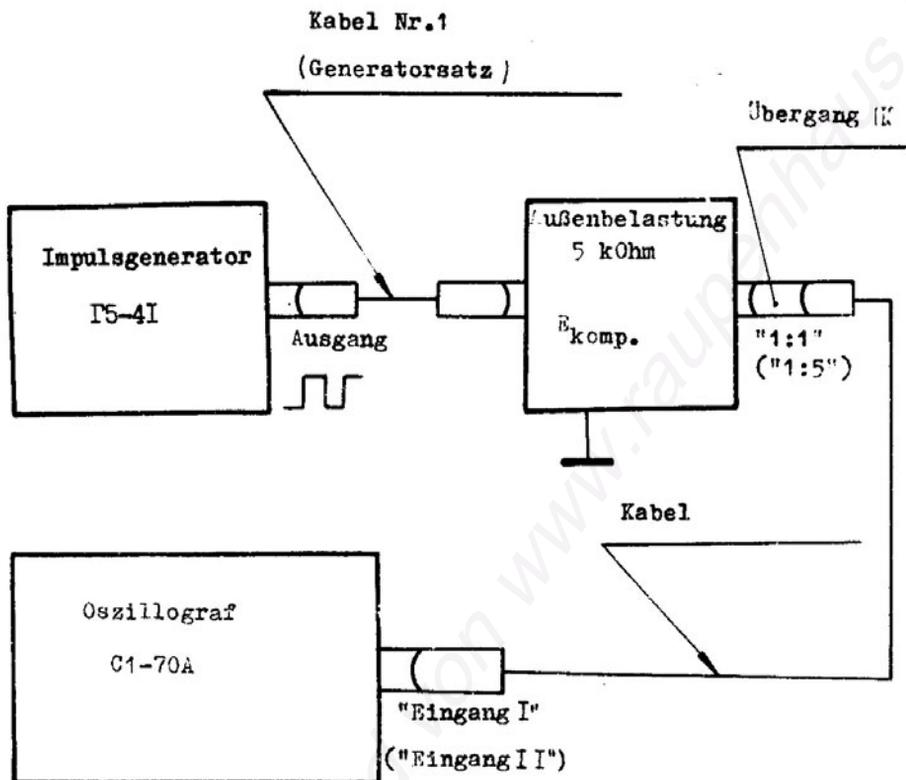


Abb.30. Schaltbild der Geräte für die Messung
der Dachhöhe der Übergangscharakteristik

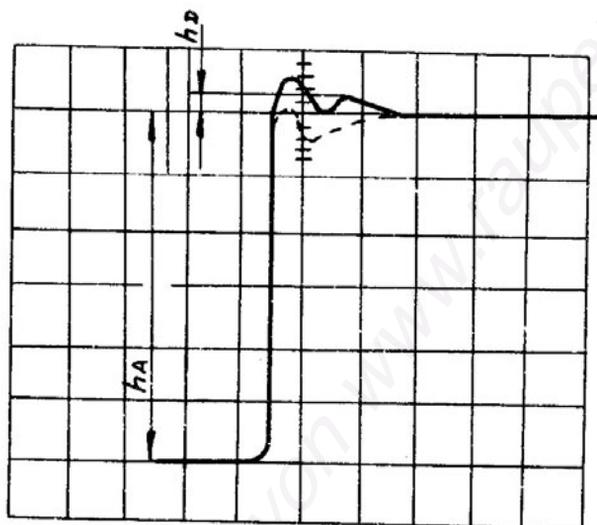


Abb.31. Messung der Dachschräge

- h_A - Amplitude des Meßimpulsbildes,
 h_D - Größe der monotonen Schräge der
 Amplitude des Impulsbildes

V/TEIL. den Meßimpuls vom Ausgang 1:5 der Außenbelastung 5 kOhm (Eingang E KOMP. an Gehäuse anschließen) und in allen anderen Stellungen vom Ausgang 1:1 anlegen.

Bei der Stellung "0,01" des Umschalters V/TEIL. nach der Skala des Bildschirms der Elektronenstrahlröhre die Anfangsdachschräge der Impulsdarstellung messen. In übrigen Stellungen des Umschalters V/TEIL. die Dachsräge der Impulsdarstellung (Abb.31) mit der Berücksichtigung der Dachsräge der Impulsdarstellung in der Stellung "0,01" bestimmen.

Die Größe der Dachsräge der Übergangscharakteristik nach der Formel

$$\delta_D = \frac{h_D}{h_A} \cdot 100\% \quad (3)$$

berechnen, wo

δ_D - Dachsräge,

h_D - Größe der monotonen Dachsräge der Impulsdarstellung,

h_A - Amplitude der Impulsdarstellung.

Das Prüfergebnis gilt als genügend, wenn die Dachsräge der Übergangscharakteristik 2,5% nicht übersteigt.

12.6.5. Den Fehler des Ablenkfaktors für jeden Kanal in allen Stellungen des Umschalters V/TEIL. und in der Stellung KALIER. des Reglers STETIG mittels der Einrichtung B1-8 bestimmen.

Vor der Bestimmung des Fehlers des Ablenkfaktors jeden Kanal des Verstärkers mittels der Sinusspannung von der Frequenz = 1 kHz der Einrichtung B1-8 eichen.

Die Steuerorgane des zu eichenden Verstärkers in folgende Stellungen bringen:

Umschalter " \approx " auf " \approx ";

Umschalter V/TEIL. auf "0,01";

Regler STETIG auf KALIBR.

Die Steuerorgane der Zeitablenkeinheit in die Stellungen, die die Beobachtung des Signals im selbstschwingenden Betrieb ermöglichen, bringen.

Von der Einrichtung B1-8 mittels des Kabels an den Eingang des zu eichenden Kanals die Spannung von der 30-mV Amplitude anlegen. Mittels des Reglers KORREKT. die Größe der Signaldarstellung am Bildschirm gleich 6 Teilungen einstellen. Nach der Eichung beider Kanäle den Fehler des Ablenkfaktors in allen Stellungen der Umschalter V/TEIL. bestimmen. Bei der Messung an den Eingang des Kanals von der Einrichtung B1-8 die Sinusspannung von der Frequenz 1000 Hz mit Amplituden gemäß der Tafel 10 anlegen.

Tafel 10

Stellung des Umschalters, V/TEIL.	Amplitudengröße der Eingangsspannung, V
0,01	0,04
0,02	0,08
0,05	0,2
0,1	0,4
0,2	0,8
0,5	2

Stellung des Umschalters, V/TEIL.	Amplitudengröße der Eingangsspannung, V
1	4
2	3,6 und 8
5	20

Das Prüfergebnis gilt als genügend, wenn die Ablenkung der Größe der Eingangsspannung, die von der Einrichtung B1-8 angelegt wird, sich von den Größen, die in der Tafel 10 angeführt sind, nicht mehr als um 4% unterscheidet (nach der 5%-Skala des Gerätes B1-8).

Den Fehler des Ablenkfaktors mit dem Tastteiler 1:10 für jeden Kanal in der Stellung "0,01" des Umschalters V/TEIL. bestimmen. Die Größe der Darstellung der Sinusspannung 1000 Hz von der Einrichtung B1-8 gleich 8 Teilungen einstellen und die Ablenkung der Spannungsgröße vom eingestellten Wert in Prozenten nach der 10-" Skala der Einrichtung B1-8 fixieren.

Das Ergebnis gilt als genügend, wenn die Größe der Eingangsspannung, die von der Einrichtung B1-8 angelegt wird, $0,4 V_{\pm 8\%}$ nicht übersteigt.

12.6.6. Die Driftgröße der Zeitablenklinie folgenderweise bestimmen.

Die Zeitablenkung im freilaufenden Betrieb arbeiten lassen, Zeitablenkfaktor $1...5 \mu\text{s/Teil.}$, Ablenkfaktoren der Kanäle 0,01 V/Teil. einstellen, Umschalter der Betriebsarten des Verstärkers auf AUF EINANDERFOLGEND bringen.

Nach der 15-minütigen Durchwärmung den Verstärker in beiden Kanälen balancieren. Danach die Zeitablenklinie des I.Kanals um 1 Teilung höher, die Zeitablenklinie des II.Kanals um 1 Teilung unter von der Mittellinie der Bildschirmskala einstellen.

Nach 1 Minute, weiter einige Male im Laufe von 1 Stunde die Verschiebung der Strahllinie von der Bildschirmmitte in vertikaler Richtung messen.

Das Prüfergebnis gilt für genügend, wenn die Drift der Zeitablenklinie 2,4 mm in 1 Minute und 8 mm in 1 Stunde nicht übersteigt.

12.6.7. Die Parameter der Ausgangsspannungen des Kalibrators folgenderweise messen.

An die Steckverbindung AUSGANG des Kalibrators das Digitalvoltmeter B7-18 anschließen. Den Regler KALIBRATOR (unteren) in die Stellung + einstellen und die Messung der Ausgangsspannung in allen Stellungen des Reglers KALIBRATOR (oberer) durchführen, den Regler Spannung, V in die Stellungen 1,5 und 10 bringen.

Dann den Regler KALIBRATOR (unteren) in die Stellung , den Regler Kalibrator (oberen) in die Stellung 1, den Regler Spannung V in die Stellung 10, den Umschalter V/TEIL. des I.Kanals auf 2, den Umschalter I-II - AUF EINANDERFOLGEND - AUSSETZEND I+II auf I, den Umschalter SYNCHR. auf I, den Umschalter ZEIT/TEIL. auf 5 ms bringen.

Ein Signal von der Steckverbindung AUSGANG des Kalibrators an den Eingang I des Kanals des Verstärkers anlegen. Das Signalbild synchronisieren und das Impulsverhältnis bestimmen. Den

Regler KALIBRATOR (unteren) in die Stellung 1 MHz bringen und die Bildamplitude am Bildschirm des Oszillografen messen.

Das Prüfergebnis gilt als genügend, wenn die Parameter der Ausgangsspannungen des Kalibrators den in der Tafel 1 angeführten Daten entsprechen.

12.6.8. Geeichte Zeitablenkfaktoren folgenderweise prüfen.

Den Umschalter des Gerätes ZEITABLENKMULTIPLIKATOR in die Stellung $\times 1$ bringen.

Den Umschalter AUTO-GETRIGGERT GROB-GETRIGGERT NORM in die Stellung GETRIGGERT NORM; EINMALIG - AUS in die Stellung AUS; " $\approx \approx$ HF" in die Stellung " \approx "; INT.-NETZ - 1:1 - 1:10 in die Stellung 1:1; ZEIT/TEIL. in die Stellung "1 μ s"; " + " in die Stellung, die der Polarität des Signals entspricht, bringen.

An einen der Eingänge des Verstärkers und an die Steckverbindung SYNCHR.-EINGANG der Zeitablenkeinheit vom Oszillografenkalibrator ein Sinussignal von der Frequenz 1 MHz anlegen.

Mittels des Umschalters V/TEIL. des entsprechenden Kanals die Größe der Signaldarstellung, die bequem für die Prüfung ist, einstellen. Mit dem Regler PEGEL stabile Synchronisation erreichen. Den Anfang der Zeitablenkung mit dem Anfang der Bildschirmskala zusammenfallen lassen. 10 Perioden des Signals sollen auf $10 \pm 0,4$ Teil.an der Skala der Elektronenstrahlröhre abgebildet sein. Ist es nicht der Fall, mittels des Reglers KORREKT. $\times 1$ des Oszillografen erreichen, daß auf 10 Teilungen der Skala 10 Perioden des Signals abgebildet werden.

Den Umschalter ZEITABLENKMULTIPLIKATOR in die Stellung " $\times 0,1$ " bringen. Am Bildschirm soll die Darstellung nur einer

Signalperiode, die 10 Teilungen der Skala einnimmt, sein. Nimmt eine Periode mehr oder weniger als 10 Teilungen der Skala ein, dann mittels des Reglers KORREKT. $\times 0,1$ des Oszillografen erreichen, daß auf 10 Teilungen der Skala eine Periode des Signals abgebildet wird.

Den Umschalter ZEITABLENKMULTIPLIKATOR in die Stellung "x1" bringen.

Den Umschalter ZEIT/TEIL. in die Stellung "0,1 μ s", INT.-NETZ - 1:1-1:10 in die Stellung "1:10" bringen.

Vom Generator $\Gamma 4-117$ an den Eingang des Zählerteilers WK3-I5 ein Signal von der Frequenz f_0 , die 10 MHz gleich ist, anlegen. Die Kontrolle der Frequenz mit dem Frequenzmesser 43-38 erzielen. Den Frequenzteilungsfaktor des Zählerteilers WK3-I5 gleich 1 einstellen. Vom Zählerteiler WK3-I5 ein Signal an einen der Eingänge des Verstärkers $\mu 40-1101$ und an die Steckverbindung SYNCHR.-EINGANG der Einheit anlegen. Mittels des Umschalters V/TEIL. die Größe der Signaldarstellung in der Vertikalrichtung die für die Prüfung bequem ist, einstellen. Mit dem Regler PEGEL eine stabile Synchronisation erreichen. Den Anfang der Zeitablenkung mit dem Anfang der Skala des Bildschirms zusammenfallen lassen. Auf zehn Teilungen der Skala sollen 10 Perioden des Signals abgebildet sein. Anderenfalls muß man durch die Frequenzumstellung des Generators die Erfüllung dieser Bedingung erreichen. Die Signalfrequenz f_1 , bei der 10 Perioden des Signals 10 Teilungen der Skala einnehmen, mit dem Frequenzmesser fixieren.

Den Fehler des geeichten Zeitablenkfaktors (δ) nach der Formel

$$\delta = \frac{f_0 - f_1}{f_0} \cdot 100\% \quad (4)$$

bestimmen, wo

f_0 - geeichte Frequenz,

f_1 - gemessene Frequenz.

Dann den Fehler des geeichten Zeitablenkfaktors auf 3 Teilungen am Anfang, in der Mitte und am Ende der Skala des Bildschirms bestimmen, indem man 3 Perioden des Signals auf 3 Teilungen der Skala einstellt.

Die Fehler übriger in der Tafel 11 angegebenen geeichten Zeitablenkfaktoren an 3,4 und 10 Skalenteilungen analog bestimmen. (Stichprüfung zugelassen). Dabei die geeichte Frequenz des Generators Г4-117 und den Frequenzteilungsfaktor des Zähler-teilers WK3-15entsprechend der Tafel 11 einstellen.

Tafel 11

Stellung des Umschalters, ZBIT/TEIL.	Geeichte Signalfrequenz	Frequenzteilungsfaktor
0,2 μ s	10 MHz	2
0,5 μ s	10 MHz	5
1 μ s	1 MHz	1
10 μ s	1 MHz	10
0,1 ms	1 MHz	10^2
0,2 ms	1 MHz	$2 \cdot 10^2$
0,5 ms	1 MHz	$5 \cdot 10^2$

Stellung des Umschalters ZEIT/TEIL.	Geeichte Signal- frequenz	Frequenzteilungs- faktor
1 ms	1 MHz	10^3
10 ms	1 MHz	10^4
0,1 s	1 MHz	10^5
1 s	1 MHz	10^6

Ergebnisse gelten als genügend, wenn der Fehler der geeichten Zeitablenkfaktoren $\pm 5\%$ auf 3 Teilungen und $\pm 4\%$ auf 4 Teilungen und mehr nicht übersteigt.

12.6.9. Den Auslösebetrieb der Zeitablenkung EINMALIG folgenderweise prüfen.

Den Umschalter ZEITABLENKMULTIPLIKATOR in die Stellung "x1", AUTO-GETRIGGERT GROB - GETRIGGERT NORM in die Stellung AUTO; EINMALIG - AUS in die Stellung EINMALIG; INT.-NETZ 1:1-1:10 in die Stellung "1:1"; ZEIT/TEIL. in die Stellung "1 μ s"; Umschalter der Einstellung der Anzahl der Zeitablenkauslösungen 1...10 und 0...90 in die Stellungen "1" und "0" entsprechend einstellen.

An die Buchse der Einheit " \sqrt{L} " den Frequenzmesser 43-38 anschließen und ihn im Summierungsbetrieb arbeiten lassen. Den Knopf BEREIT drücken. Die Zeitablenkung wird einmal ausgelöst und gesperrt (Anzeigelampe BEREIT leuchtet nicht auf). Der Frequenzmesser soll einen Impuls, der einer Auslösung der Zeitablenkung entspricht, zählen.

Dann einen der Umschalter der Einstellung der Anzahl der Zeitablenkauslösungen in die Stellung "0" einstellen und die Prüfung wiederholen, indem man den zweiten Umschalter abwechselnd in die Stellungen "2", "3", "4", "5", "6", "7", "8", "9", "10" bringt. Nach jeder Umschaltung drückt man den Knopf BEREIT.

Einen der Umschalter der Einstellung der Zeitablenkauslösungsanzahl in die Stellung 7 bringen und die Prüfung wiederholen, indem man den zweiten Umschalter in die Stellungen 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 bringt, nach jeder Umschaltung drückt man den Knopf BEREIT.

Prüfergebnisse gelten als genügend, wenn die Frequenzmesseranzeigen der Anzahl der Einstellung der Zeitablenkauslösungen entsprechen.

Bei der Prüfung der Fernentsperrung der Zeitablenkung anstatt der Steuerung durch den Knopf BEREIT die Steuerung durch die Buchse BEREIT FS benutzen. Den Umschalter AUTO-GETRIGGERT GROB - GETRIGGERT NORM in die Stellung GETRIGGERT GROB bringen. Umschalter der Einstellung der Anzahl der Zeitablenkauslösungen 0...90 und 1...10 in die Stellungen "0" und "1" entsprechend einstellen. Die Buchse BEREIT FS mit der Buchse " \perp " durch einen Steg verbinden. Die Anzeigelampe BEREIT soll aufleuchten. Den Steg abnehmen.

Den Umschalter AUTO-GETRIGGERT GROB - GETRIGGERT NORM in die Stellung AUTO bringen. Die Anzeigelampe BEREIT soll erlöschen.

Prüfergebnisse gelten als genügend, wenn der Frequenzmesser 43-38 einen Impuls zählt, der einer Zeitablenkauslösung entspricht.

12.6.10. Den Betrieb der Zeitablenkauslösung GETRIGGERT GROB folgenderweise prüfen.

Den Umschalter ZEITABLENKMULTIPLIKATOR in die Stellung "x1", Umschalter AUTO-GETRIGGERT - GETRIGGERT NORM in die Stellung GETRIGGERT GROB, Umschalter EINMALIG - AUS in die Stellung AUS; " $\approx \approx$ HF" in die Stellung " \approx "; INT.-NETZ - 1:1-1:10 in die Stellung 1:1; " + - " in die Stellung " + "; ZEIT/TEIL. in die Stellung "0,1 μ s" bringen.

An einen der Eingänge des Verstärkers und an die Steckverbindung SYNCHR.-EINGANG der Einheit vom Generator 15-54 ein Signal positiver Polarität von der Dauer 0,1 μ s und Folgefrequenz 10 kHz anlegen. Indem man die Signalamplitude von 0 bis 20V vergrößert, erreicht man die Auslösung und die Synchronisation der Zeitablenkung. Mit den Steuerungsorganen des Verstärkers die Größe der Signaldarstellung in der Vertikalrichtung, die für die Prüfung bequem ist, einstellen. Den Umschalter " + - " in die Stellung " - " bringen und indem man die negative Polarität des Signals einstellt, wiederholt man die Prüfung. Dabei verändert man die Signalamplitude von 0 bis 20 V.

Prüfergebnisse gelten als genügend, wenn die minimale Amplitude der Zeitablenkauslösung nicht weniger als 5 und nicht mehr als 7 V und die maximale Amplitude nicht weniger als 20 V ist. Die Instabilität der Darstellung soll 0,5 Z + 2 ns nicht übersteigen.

Den Umschalter INT.-NETZ - 1:1 - 1:10 in die Stellung "1:10" bringen. Die Prüfung wiederholen, indem man die Signalamplitude von 0 bis 100 V verändert.

Die Prüfung bei der Stellung " + " des Umschalters " + - " wiederholen, indem man die Signalamplitude von 0 bis 100 V verändert.

Prüfergebnisse gelten als genügend, wenn die minimale Amplitude der Zeitablenkauslösung nicht weniger als 50 und nicht mehr als 70 V, und die maximale Amplitude nicht weniger als 100 V beträgt. Die Instabilität der Darstellung soll nicht $0,05 Z + 2 ns$ übersteigen.

Vom Generator $\Gamma 5-105$ an einen der Eingänge des Verstärkers und an die Steckverbindung SYNCHR.-EINGANG der Einheit ein Signal positiver Polarität und Folgefrequenz 10 kHz anlegen. Die Möglichkeit der Zeitablenkauslösung bei der Amplitude 40...50 V prüfen.

Prüfergebnisse gelten als genügend, wenn die Zeitablenkung mit Signalen beider Polarität von der Amplitude $\leq 40...50 V$ nicht getriggert wird.

Den Umschalter INT.-NETZ 1 1:1-1:10 in die Stellung 1:1 bringen. Die Prüfung wiederholen, indem man die Signalamplitude bis 5 V vergrößert. Den Umschalter " + - " in die Stellung "+ " bringen und indem man die positive Polarität des Signals einstellt, wiederholt man die Prüfung. Dabei vergrößert man die Signalamplitude bis 5 V.

Prüfergebnisse gelten als genügend, wenn die Zeitablenkung mit Signalen von der Amplitude $\leq 5 V$ nicht getriggert wird.

12.6.11. Die Synchronisationsinstabilität der Zeitablenkung wird folgenderweise geprüft:

a) den Umschalter ZEITABLENKMULTIPLIKATOR in die Stellung "x1";

Umschalter AUTO-GETRIGGERT GROB - GETRIGGERT NORM in die Stellung GETRIGGERT NORM, INT-NETZ - 1:1 - 1:10 in die Stellung INT.; EINMALIG - AUS in die Stellung AUS; " \approx HF" in die Stellung " \approx "; Umschalter "+ -" in die Stellung "+"; ZEIT/TEIL. in die Stellung "0,5 s" bringen.

An einen der Eingänge des Verstärkers vom Generator $\Gamma 3-105$ ein Sinussignal von der Frequenz 0,5 Hz anlegen. Mittels des Reglers PEGEL stabile Synchronisation bei der Größe der Signaldarstellung am Bildschirm der Elektronenstrahlröhre nicht mehr als 0,8 Teil. erzielen.

Den Umschalter "+ -" in die Stellung "- -" bringen und die Prüfung wiederholen.

Die Synchronisation bei der Vergrößerung der Signaldarstellung von 0,5 Teil. in den Grenzen des Nutzbildschirmes der Elektronenstrahlröhre in der Vertikalrichtung in beiden Stellungen des Umschalters "+ -" prüfen. Im Fall der Synchronisationsstörung ist die Nachstellung mittels des Reglers PEGEL zulässig.

Umschalter " \approx HF" in die Stellung " \approx "; den Umschalter ZEIT/TEIL. in die Stellung 50 μ s bringen. Nach der Einstellung der 10 kHz - Sinussignalfrequenz die Prüfung in beiden Stellungen des Umschalters "+ -" prüfen.

Den Generator $\Gamma 3-105$ durch den Generator $\Gamma 4-117$ ersetzen. Den Oszillografenumschalter ZEITABLENKMULTIPLIKATOR in die Stellung "x0,1"; Umschalter ZEIT/TEIL. in die Stellung "0,5 μ s" bringen.

An einen der Eingänge des Verstärkers das Sinussignal von

der Frequenz 10 MHz anlegen und die Prüfung in beiden Stellungen des Umschalters " + - " wiederholen.

Den Generator $\Gamma 4-117$ durch den Generator $\Gamma 4-119A$ ersetzen.

Umschalter " $\approx \approx HF$ " in die Stellung HF; Umschalter ZEIT/TEIL. in die Stellung $0,1 \mu s$, AUTO-GETRIGGERT GROB - GETRIGGERT NORM in die Stellung AUTO; " + - " in die Stellung " + " bringen.

An einen der Eingänge des Verstärkers ein Signal von der Frequenz 50 MHz vom Generator $\Gamma 4-119A$ anlegen. Mit dem Regler PEGEL stabile Synchronisation bei der Größe der Signaldarstellung in der Vertikalrichtung nicht mehr als 0,8 Teilung erreichen. Den Umschalter " + - " in die Stellung " - " bringen und die Prüfung wiederholen.

Die Synchronisation bei der Vergrößerung der Signaldarstellung von 0,8 Teilung in den Grenzen des Nutzbildschirmes in der Vertikalrichtung in beiden Stellungen des Umschalters " + - " prüfen. Im Fall der Synchronisationsstörung ist die Nachstimmung mit dem Regler PEGEL zugelassen;

b) Generator $\Gamma 4-119A$ durch den Generator $\Gamma 5-47$ ersetzen. Umschalter " $\approx \approx HF$ " in die Stellung " \approx ", Umschalter AUTO-GETRIGGERT GROB - GETRIGGERT NORM in die Stellung GETRIGGERT NORM; " + - " in die Stellung " + " bringen.

An einen der Eingänge des Verstärkers vom Generator $\Gamma 5-47$ ein Signal positiver Polarität von der Dauer 10 ns und Folgefrequenz 200 kHz anlegen. Mit dem Regler PEGEL stabile Synchronisation bei der Größe der Signaldarstellung in der Vertikalrichtung nicht mehr als 0,5 Teil. erreichen.

Den Umschalter " + - " in die Stellung " - " bringen und die Prüfung wiederholen, indem man die negative Polarität des Signals einstellt.

Die Synchronisation bei der Vergrößerung der Signaldarstellung von 0,5 Teil. in den Grenzen des Nutzbildschirmes in der Vertikalrichtung in den beiden Stellungen des Umschalters "+ -" und ihm entsprechender Signalpolarität prüfen. Im Fall der Synchronisationsstörung ist die Nachstimmung mit dem Regler PEGEL zugelassen.

Den Generator $\Gamma 5-47$ durch den Generator $\Gamma 3-105$ ersetzen. Den Oszillografenumschalter ZEITABLENKMULTIPLIKATOR in die Stellung "x1", Umschalter ZEIT/TEIL. in die Stellung "0,2 s" bringen.

An einen der Eingänge des Verstärkers vom Generator $\Gamma 3-105$ ein Sinussignal mit der Frequenz 1 Hz anlegen und die Prüfung in beiden Stellungen des Umschalters " + - " wiederholen.

Den Generator $\Gamma 3-105$ vom Verstärker abschalten;

c) Umschalter INT.-NETZ 1:1 -1:10 in die Stellung NETZ, Umschalter ZEIT/TEIL. in die Stellung 5 ms, Umschalter " $\approx \sim$ HF" in die Stellung " \approx "; Umschalter " + - " in die Stellung "+" bringen.

An einen der Eingänge des Verstärkers ein Impulssignal vom Oszillografenkalibrator von der Amplitude 1 V anlegen.

Mit dem Umschalter V/TEIL. des Verstärkers die Größe der Signaldarstellung in der Vertikalrichtung, die für die Prüfung bequem ist, einstellen. Mit dem Regler PEGEL stabile Synchronisation erreichen. Den Umschalter " + - " in die Stellung " - " bringen und die Prüfung wiederholen.

d) Umschalter der Zeitablenkeinheit AUTO-GETRIGGERT GROB - GETRIGGERT NORM. in die Stellung GETRIGGERT NORM, Umschalter EINMALIG - AUS in die Stellung AUS, Umschalter " $\approx \approx$ HF" in die Stellung " \approx "; INT.-NETZ" - 1:1 - 1:10 in die Stellung 1:1; " + - " in die Stellung " + "; ZEIT/TEIL. in die Stellung 0,5 s bringen.

An einen der Eingänge des Verstärkers und an die Steckverbindung SYNCHR.-EINGANG der Einheit vom Generator Γ 3-105 ein Sinussignal von der Amplitude 0,3 V und der Frequenz 0,5 Hz anlegen.

Mit dem Umschalter V/TEIL. die Größe der Signaldarstellung in der Vertikalrichtung, die bequem zur Prüfung ist, einstellen. Mit dem Regler PEGEL eine stabile Synchronisation erreichen. Die Prüfung bei der Signalamplitude 3 V wiederholen.

Den Umschalter " + - " in die Stellung " - " bringen und die Prüfung bei der Signalamplitude 0,3 und 3 V wiederholen. Den Umschalter INT.-NETZ - 1:1 - 1:10 in die Stellung "1:10" bringen. Die Prüfung bei der Signalamplitude 3 V und 10 V wiederholen. Den Umschalter " + - " in die Stellung " + " bringen und die Prüfung bei der Signalamplitude 3 und 10 V wiederholen. Den Generator Γ 3-105 durch den Generator Γ 4-117 ersetzen. Die Umschalter der Einheit ZEIT/TEIL. in die Stellung "0,2 μ s", Umschalter " $\approx \approx$ HF" in die Stellung " \approx " bringen.

An einen der Eingänge des Verstärkers und an die Steckverbindung SYNCHR.-EINGANG der Einheit vom Generator Γ 4-117 ein Signal von der Amplitude 3 V und der Frequenz 1 MHz anlegen. Mit den Steuerungsorganen des Verstärkers die Größe der Signaldar-

stellung in der Vertikalrichtung, die zur Prüfung bequem ist, einstellen. Mit dem Regler PEGEL eine stabile Synchronisation erreichen. Die Prüfung bei der Amplitude des Signals 10 V wiederholen. Den Umschalter " + - " in die Stellung " - " bringen und die Prüfung bei der Signalamplitude 3 und 10 V wiederholen. Den Umschalter INT.-NETZ 1:1-1:10 in die Stellung 1:1 bringen. Die Prüfung bei der Signalamplitude 0,3 und 3 V wiederholen. Den Umschalter " + - " in die Stellung " + " bringen und die Prüfung bei der Signalamplitude 0,3 und 3 V wiederholen.

Den Generator Γ4-117 durch den Generator Γ4-119A ersetzen.

Umschalter der Einheit AUTO-GETRIGGERT GROB - GETRIGGERT NORM in die Stellung AUTO; ZEIT/TEIL. in die Stellung "0,1 μs"; "Σ ∼ HF" in die Stellung HF bringen. Den Oszillografenumschalter ZEITABLENKMULTIPLIKATOR in die Stellung "x0,1" bringen.

An einen der Eingänge des Verstärkers und an die Steckverbindung SYNCHR.-EINGANG der Einheit vom Generator Γ4-119A ein Signal von der Amplitude 0,5 V und der Frequenz 35 MHz anlegen. Mit dem Umschalter V/TEIL. die Größe der Signaldarstellung in der Vertikalrichtung, die zur Prüfung bequem ist, einstellen. Mit dem Regler PEGEL die stabile Synchronisation erreichen. Die Prüfung bei der Signalamplitude 5 V wiederholen. Den Umschalter " + - " in die Stellung " - " bringen und die Prüfung bei der Signalamplitude 0,5 und 5 V wiederholen.

Den Umschalter INT.-NETZ - 1:1-1:10 in die Stellung 1:10 bringen. Die Prüfung bei der Signalamplitude 5 und 10 V wiederholen. Den Umschalter " + - " in die Stellung " + " bringen und

die Prüfung bei der Signalamplitude 5 und 10 V wiederholen. Die Signalfrequenz 50 MHz einstellen. Die Prüfung bei der Signalamplitude 5 und 10 V wiederholen. Den Umschalter " + - " in die Stellung " - " bringen und die Prüfung bei der Signalamplitude 5 und 10 V wiederholen.

Den Umschalter INT.-NETZ - 1:1-1:10 in die Stellung "1:1" bringen. Die Prüfung bei der Signalamplitude 0,5 und 5 V wiederholen. Den Umschalter " + - " in die Stellung " + " bringen und die Prüfung bei der Signalamplitude 0,5 und 5 V wiederholen.

e) Den Generator $\Gamma 4-119A$ durch den Generator $\Gamma 5-47$ ersetzen. Die Umschalter der Einheit AUTO-GETRIGGERT - GETRIGGERT NORM in die Stellung GETRIGGERT NORM; " $\approx \sim HF$ " in die Stellung " \approx " bringen. An einen der Eingänge des Verstärkers und an die Steckverbindung SYNCHR.-EINGANG der Einheit vom Generator $\Gamma 5-47$ ein Signal positiver Polarität von der Dauer 10 ns, Folgefrequenz 200 kHz und Amplitude 0,5 V anlegen.

Mit dem Umschalter V/TEIL. die Größe der Signaldarstellung in der Vertikalrichtung, die bequem zur Prüfung ist, einstellen. Mit dem Regler PEGEL stabile Synchronisation erreichen. Die Bestimmung bei der Signalamplitude 5 V wiederholen. Den Umschalter " + - " in die Stellung " - " bringen und die Prüfung bei der Signalamplitude 0,5 und 5 V wiederholen, indem man negative Polarität des Signals einstellt.

Den Umschalter INT.-NETZ - 1 :1-1:10 in die Stellung 1:10 bringen. Die Bestimmung bei der Signalamplitude 5 und 10 V wiederholen.

Den Umschalter " + - " in die Stellung " + " bringen und die Prüfung bei der Amplitude 5 und 10 V wiederholen, indem man

positive Polarität des Signals einstellt.

Den Generator $\Gamma 5-47$ durch den Generator $\Gamma 3-105$ ersetzen.

Den Oszillografenumschalter ZEITABLENKMULTIPLIKATOR in die Stellung "x1" einstellen. Den Umschalter der Einheit ZEIT/TEIL. in die Stellung "0,2 s" bringen. An einen der Eingänge des Verstärkers und an die Steckverbindung SYNCHR.-EINGANG der Einheit vom Generator $\Gamma 3-105$ ein Sinussignal mit der Frequenz 1 Hz (Frequenz) und Amplitude 3 V anlegen.

Mit dem Umschalter V/TEIL. die Größe der Signaldarstellung in der Vertikalrichtung, die bequem zur Prüfung ist, einstellen.

Mit der Regler PEGEL eine stabile Synchronisation erreichen. Die Messung bei der Signalamplitude 10 V wiederholen.

Den Umschalter " + - " in die Stellung " - " bringen und die Messung bei der Signalamplitude 3 und 10 V wiederholen.

Den Umschalter INT.-NETZ - 1:1 - 1:10 in die Stellung "1:1" bringen. Die Messung bei der Signalamplitude 0,3 und 3 V wiederholen.

Den Umschalter " + - " in die Stellung " + " bringen und die Messung bei der Signalamplitude 0,3 und 3 V wiederholen.

Den Generator $\Gamma 3-105$ durch den Generator $\Gamma 5-54$ ersetzen.

Den Umschalter der Einheit ZEIT/TEIL. in die Stellung "0,1 μ s" bringen. An einen der Eingänge des Verstärkers und an die Steckverbindung SYNCHR.-EINGANG der Einheit vom Generator $\Gamma 5-54$ ein Signal positiver Polarität von der Amplitude 0,3 V, Dauer 0,1 μ s und Folgefrequenz 10 kHz anlegen. Mit dem Umschalter V/TEIL. die Größe der Signaldarstellung in der Vertikalrichtung, die bequem zur Prüfung ist, einstellen. Mit dem Regler PEGEL stabile Synchronisation erreichen.

Die Prüfung bei der Signalamplitude 3 V wiederholen.

Den Umschalter " + - " in die Stellung " - " bringen und die Prüfung bei der Signalamplitude 0,3 und 3 V wiederholen.

Den Umschalter INT.-NETZ - 1:1 - 1:10 in die Stellung "1:10" bringen. Die Prüfung bei der Signalamplitude 3 und 10 V wiederholen. Den Umschalter " + - " in die Stellung " + " bringen und die Prüfung bei der Signalamplitude 3 und 10 V wiederholen.

Die Prüfergebnisse gelten als genügend, wenn die Instabilität der Signaldarstellung 0,05 Z + 2 ns (Z - eingestellte Dauer einer Skalenteilung) nicht übersteigt.

12.7. Prüfergebnisse

Die Prüfergebnisse in den Oszillografenpaß eintragen.

13. AUFBEWAHRUNG

13.1. Das Gerät, das im Lager nicht mehr als 6 Monate aufbewahrt werden soll, darf verpackt aufbewahrt sein.

Bei der nichtdauernden Aufbewahrung kann der Oszillograf auf den Stellagen unter Laborbedingungen aufbewahrt werden. Unverpackte Oszillografen dürfen nicht aufeinander aufbewahrt werden.

Bei der Aufbewahrung über 6 Monate muß der Oszillograf ausgepackt und im speziellen Raum aufbewahrt sein. In dem Aufbewahrungsraum muß die Temperatur in den Grenzen von 283 bis 308 K (von 10° bis 35°C) sein. Relative Luftfeuchtigkeit soll nicht mehr als 80% beim Fehlen von Säuredämpfen, Chemikalien, die die Korrosion hervorrufen, betragen.

Im Laufe der Aufbewahrungsfrist muß man das Gerät nicht seltener als ein Mal halbjährlich auf 30 Minuten wegen der Aufwendung der Kondensatoren K50-3 ans Netz anschalten.

14. TRANSPORT

14.1. Verpackung und Markierung

Zur Transportierung des Gerätes und dessen Zubehörs dient der Transportkasten, der von der Innenseite mit Bitumpapier und an den Rändern mit Stahlbändern beschlagen und mit zwei Plomben plombiert ist.

Das Gerät wird in eine Schachtel untergebracht und mit 3 Schicht Papier umgewickelt. Die Vorderwand wird mit einem Deckel geschützt.

Die Schachtel mit dem Oszillografen und dem Zubehörsatz wird in einen Transportkasten untergebracht und mit Zwischenlagen umgelegt.

Der Zubehörsatz, technische Beschreibungen und Gerätepässe sind in den Aufbewahrungskasten untergebracht. Die Zellen für die Einpackung des Zubehörs im Aufbewahrungskasten sind aus dem Schaumstoff Typ ПСВ-4 gefertigt.

Die Markierung des Transportkastens besteht im folgenden:

In der Mitte der großen Seitenwand steht geschrieben:

- Chiffre des Gerätes, seine Werknummer;
- Empfänger;
- Bestimmungsort.

Im beliebigen Unterwinkel derselben Wand sind eingetragen:

Netto- und Brutto - Gewicht des Kollos, kg,

Abmessungen des Kollos,

Absender,

Adresse.

In dem linken Unterwinkel der großen Seitenwand und im linken Oberwinkel der linken Seitenwand sind erforderliche Warnungszeichen eingetragen.

Auf der Aufbewahrungskiste mit dem Zubehör sind das Kurzzeichen des Zubehörs (Kurzzeichen des Gerätes) und seine Werknummer eingetragen.

14.2. Transportbedingungen

Die Transportierung des Oszillografen mit dem Zubehör erfolgt mit beliebigen Transportmitteln. Dabei soll die Transporttara vor Feuchtigkeit geschützt sein.

A n m e r k u n g. Es ist verboten, den konservierten Oszillografen mit einem Flugzeug in nicht hermetischen Kabinen zu transportieren.

Beim Transportieren wird der Kasten so aufgestellt, daß er sich in der Betriebsstellung befindet (die Aufschrift OBEN am Deckel des Transportkastens soll oben sein), Verschiebung und Zusammenstoß der Kasten ist verboten.

Bei einer neuen Verpackung und weiterem Transportieren kann man die Tara der Erstverpackung oder ähnliche Tara, die den Aufbewahrungskasten vor Beschmutzung und Störung beim Transportieren schützt, ausnutzen. Der Transportkasten wird mit zwei Plomben plombiert.

Liste der Radioelemente im Hauptgerät,
die die Paarauswahl fordern

Tafel 1

Kurzzeichen	Typ	Nach welchen Parametern ausgewählt	Betriebsdaten bei der Auswahl
Y1-T3 und Y1-T4	1T313B	β , Streuung 10%	$U_K=5$ V, $I_K=10$ mA
Y2-T1 und Y2-T2	2T316B	β , Streuung 10%	$U_K=5$ V, $I_K=10$ mA
Y3-T3 und Y3-T4	2T326B	β , Streuung 10%	$U_K=10$ V, $I_K=2$ mA
Y3-Д1 und Y3-Д2	2Д503B	Verspannung, β , Streuung 10%	$I_{Diode}=0,5$ mA
Y12-T8 und Y12-T9	2T203A	β , Streuung 10%	$U_K=10$ V, $I_K=1$ mA
Y12-T12 und Y12-T13	П307B	β , Streuung 10%	$U_K=10$ V, $I_K=1$ mA

Transistorenbe- triebsdaten bei der Auswahl	Die zu prüfenden Parameter	Parameterstreuungs- größe des Transistors T1 in Bezug auf den Transistor T2, %
$U_{T0} = 0$ $I_{D1} = 0,8 I_{D0} \text{ (mA)}$ $I_{D2} = 0,1 I_{D0} \text{ (mA)}$	$I_{D0} = 12 \pm 20 \text{ mA}$ $U_{T1} \text{ (V)}$ $U_{T2} \text{ (V)}$	min. 7 und max. 10 max. 15 max. 15
$U_{T0} = 0$ $I_{D1} = 0,8 I_{D0}$ $I_{D2} = 0,1 I_{D0}$	$I_{D0} = 7 \pm 12 \text{ mA}$ $U_{T1} \text{ (V)}$ $U_{T2} \text{ (V)}$	max. 5 max. 5 max. 5
$U_{T0} = 0$ $I_{D1} = 0,8 I_{D0}$ $I_{D2} = 0,1 I_{D0}$	$I_{D0} = 5 \pm 7 \text{ mA}$ $U_{T1} \text{ (V)}$ $U_{T2} \text{ (V)}$	min. minus 7 und max. minus 10 max. minus 15 max. minus 15

Parameterstreuung von Transistoren Y3-T1 und Y4-T1 im Einschub R40-1101 in Bezug auf die Parameter der Transistoren Y3-T2, Y4-T2.

WICKLUNGSDATEN DES TRANSFORMATORS TPI

Benennung	wicklungsherausführung - Nummer													
	1;2	3	4;5	11;12	6;7;8;9	13;14;15;16	21;22	57;58	23;24	51;52;53	17;18;19	34;35;36	39;40;41	
Uhrzeitmarke	NSB-2	NSB-2	NSB-2	NSB-2	NSB-2	NSB-2	NSB-2	NSB-2	NSB-2	NSB-2	NSB-2	NSB-2	NSB-2	NSB-2
Durchmesser ohne Isolation, mm	0,95	-	0,125	0,11	0,355	0,45	0,355	0,56	0,56	0,56	0,56	0,63	0,95	0,95
Windungszahl je Reihe	64	1,0	240	240	150	150	118	80	80	0	76	50	32	32
Windungszahl	530	1,2	36	30	300	300	16	210	16	120	76	98	64	64
Windungsableitung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66	38	49	32	32
Isolation zwischen den Reihen	K-120x1	offene	-	KT-0,5x	K-0,60x	K-0,60x	K-0,80x	K-1,00x1	-	K120x1	-	K120x1	K120x1	K120x1
Isolation oberhalb der Wicklung	K120x2	K120x?	K120x2	K120x2	K120x2	K120x2	K120x2	K120x4	K120x4	K120x2	K120x2	K120x2	K120x2	K120x2
Spannung, V	220	-	15	128	117	117	113	6,3	84	6,3	24	15	19	12,5
Widerstand, Ohm	2,6	-	13,6	68,8	14,4	7,8	-	3,3	-	2,0	1,3	1,5	-	-

SPANNUNGSDATEN AN DEN PRÜFPUNKTEN
DES GERÄTES

Tafel 1

Nennspannungen in den Prüfpunkten an
den Druckplatten

Bezeichnung	Spannung an den Prüfpunkten, V							Anmer- kung
	KT1	KT2	KT3	KT4	KT5	KT6	KT7	
Y-Verstärkerplat- te (Y1)	3	3	43	43	-	-	-	
Synchronisations- verstärkerplatte (Y2)	0	-	-	-	-	-	-	
X-Verstärkerplat- te (Y3)	0	7,2	7,2	-0,72	-0,72	41	41	
Aufhellverstärker- platte (Y4)	32	11	-	-	-	-	-	
Kalibratorplatte (Y7)	-8,8	100	-100	-4,8	-	-	-	

Tafel 2

Nennspannungen in den Prüfpunkten
der Speisungsquellen (III22)

Prüfpunkt	1A	2A	3A	4A	5A	6A	1B
Spannung, V	125	80	12,6	-6,3	-12,8	-125	300

Tafel 3

Nennspannungen an den Filterkondensatoren
der Speisungsquellen

Bezeichnung	C31	C33	C36,37	C39	C41 C43	C45	C47
Spannung, V	24	110	160	175	175	14	19

Tafel 4

Nennspannungen an den Elementen
der Hochspannungsspeisungsquelle und der Speiseschaltung
der Elektronenstrahlröhre

Bezeichnung	Y13-KT2	Y6-III5	Röhrenfassung der Elektronen-					7	9
			strahlröhre (A3)						
			2	3,6,11,13	4	5			
Spannung, V	-20	8000	-2000	-2050	-1620	50	60	90	

A n m e r k u n g. Die in den Tafeln angeführten Spannungen werden mit dem Voltmeter BK7-15 gemessen und können von den in den Tafeln 1,3,4 angegebenen Werten auf $\pm 10\%$ abweichen. Die Spannungen der Hochspannungsspeisungsquelle mit dem Kilovoltmeter C96 oder C50 gemäß der Messungsgrenze messen.

Tafel 5

Nennspannungen in den Prüfpunkten
des Einschubs $\mathbb{R}40-1101$ an den Druckplatten Y3
und Y4

Bezeichnung der Prüfpunkte	KT1	KT3
Nennwert, V	9 ± 2	$0,09 \pm 0,03$

Tafel 6

Nennspannungen in den Prüfpunkten
des Einschubs $\mathbb{R}40-1101$ an der Platte Y5

Bezeichnung der Prüfpunkte	KT1	KT2	KT3	KT4	KT5	KT6	KT7
Nennwerte, Betriebs- daten des Kanals I	6,2	-0,6	-0,6	2,5	0	1,9	5,6
Nennwerte, Betriebs- daten des Kanals II	6,2	-0,6	-0,6	0	3	1,9	5,6

Fortsetzung der Tafel 6

Bezeichnung der Prüfpunkte		KT8	KT9	KT10	KT11	KT12	KT13	KT14
V	Betriebs- daten des Kanals I	5,6	3,3		3,3	8	8	
	Betriebs- daten des Kanals II	5,6	3,3,		3,3	8	8	

Fortsetzung der Tafel 6

Bezeichnung der Prüfpunkte		KT15	KT16	KT17	KT18	KT19	KT20	KT21	KT22	KT23
V	Betriebs- daten des Kanals I	0	0,1	0,1	0	4,8		4,8	0	0
	Betriebs- daten des Kanals II	-1,5	0,1	0,1	0,8	4,8		4,8	0	0

Spannungsnennwert am Kontakt des Umschalters B4-2/4 beträgt minus 1,5 V $\pm 5\%$.

A n m e r k u n g. Die zu messenden Spannungen sollen den in den Tafeln angegebenen Werten mit der Genauigkeit $\pm 10\%$ entsprechen. Die Messungen mit dem Voltmeter B7-15 durchführen.

Nennspannungen an den Prüfpunkten
des Zeitablenkeinschubs $\bar{H}40-2900$

Tafel 7

P l a t t e Y1		P l a t t e Y2	
Prüfpunkt	Spannungs- größe, V	Prüfpunkt	Spannungs- größe, V
KT1	12,60 \pm 0,2	KT1	0 \pm 0,2
KT2	0,15 \pm 0,1	KT2	0,8 \pm 0,2
KT3	6,00 \pm 0,6	KT3	0,6 \pm 0,3
KT4	3,00 \pm 0,3	KT4	0 \pm 0,5
KT5	0,15 \pm 0,1		
KT6	0,15 \pm 0,1		
KT7	1,00 \pm 0,3		
KT8	0,15 \pm 0,1		
KT9	12,60 \pm 0,2		
KT10	0,15 \pm 0,1		
KT11	8,60 \pm 0,9		

Die Spannungsdaten der Schaltungselementeder Einheit werden mit dem Voltmeter B7-15 in folgenden Stellungen der Umschalter geprüft:

AUTO-GETRIGGERT GROB - GETRIGGERT NORM auf AUTO;

" + - " auf " + ";

" ∞ HF " auf " ∞ ";

IRT-NETZ 1:1-1:10 auf 1:10;

ZEIT/TEIL. auf 2 μ s

ELEMENTENLISTE, ELEKTRISCHE PRINZIPSCHALTBILDER
UND ELEMENTENANORDNUNG AN DEN GEDRUCKTEN LEITER-
PLATTEN DES GRUNDGERÄTES

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmerkung
	R1	Resistor OMJT-I-3,6 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$	1	
	R2, R3	" ПЗ-10a-16-рр.2- A-1 BT-15 $\kappa\text{OM} \pm 20\%$	2	
	R6	" A-2 BT-15 $\kappa\text{OM} \pm 20\%$ ПЗ-9a-10-100 $\kappa\text{OM} - 20\%$	1	
	R7	" ПЗ-9a-10-47 $\kappa\text{OM} - 20\%$	1	
	R8	" ПЗ-9a-20-100 $\kappa\text{OM} - 20\%$	1	
	R9	" OMJT-0,25-100 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$	1	
	R11	" OMJT-0,25-1 $\text{MOM} \pm 5\%$	1	
	R12	" OMJT-0,25-6,8 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$	1	
	R13	" ПЗ-40-47 $\text{OM} 10\%$	1	
	R14	" OMJT-2-1,8 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$	1	
	R15	" OMJT-1-20 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$	1	
	R16, R17	" ПЗ-9a-10-6,8 $\kappa\text{OM} - 20\%$	2	
	R18	" OMJT-2-1,8 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$	1	
	R19	Potent. ППМЛ-М-40 $\pm 0,5-0,1-3$	1	
	R20+R22	Re- OMJT-2-6,8 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$ sistor	3	
	R55	" OMJT-0,25-5,1 $\kappa\text{OM} \pm 5\%$	1	
	R56	" OMJT-1-33 $\text{OM} \pm 5\%$	1	
	R57	" OMJT-1-39 $\kappa\text{OM} \pm 10\%$	1	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	R58	Resistor OMJT-I-33 $0M\pm 5\%$	I	
	R60	" OMJT-0,5-200 $R0M\pm 10\%$	I	
	R61	" OMJT-0,25-5I $0M\pm 5\%$	I	
	R62	" OMJT-I-33 $0M\pm 5\%$	I	
	R63	" OMJT-0,25-5, I $R0M\pm 5\%$	I	
	R64	" OMJT-I-56 $R0M\pm 10\%$	I	
	R65	" OMJT-0,25-5I $0M\pm 5\%$	I	
	R66	" OMJT-I-24 $0M\pm 5\%$	I	
	R67	" OMJT-I-68 $R0M\pm 10\%$	I	
	R68	" OMJT-I-56 $R0M\pm 10\%$	I	
	R69, R70	" OMJT-0,5-24 $0M\pm 5\%$	2	
	R71	" OMJT-0,25-390 $0M\pm 5\%$	I	
	R72	" OMJT-0,25-820 $0M\pm 5\%$	I	
	R73	" OMJT-2-I,8 $R0M\pm 5\%$	I	
	R75	" OMJT-0,25-390 $0M\pm 5\%$	I	
	R76	" OMJT-0,25-110 $0M\pm 5\%$	I	
	R77, R78	" PTMH-I-I $0M\pm 1\%$	2	
	CI	Kondensator KI5-5-H70-3 $RB-6800$ $\Pi\Phi-A$	I	
	C2	" KI5-5-H70-3 $RB-0,015$ $MR\Phi$	I	
	C3	" KM-4a-H30K-0,047 $MR\Phi\pm 20\%$	I	
	C4	" KM-5a-H90-0,1 $MR\Phi$	I	
	C5	" KM-3a-H30K-0,015 $MR\Phi\pm 20\%$	I	

Zone	Kurzzeichen	Benennung	Anzahl	Anmerkung
	C6, C7	Kondensator KM-5a-H90-0, I MKΦ	2	
	C8	" KM-3a-H30K-0, 0I5 MKΦ ^{+50%} _{-20%}	I	
	C9	" KM-5a-H90-0, 0I5 MKΦ ^{+80%} _{-20%} -B	I	
	C3I	" K50-3B-50-2000	I	
	C33	" K50-3B-160-200	I	
	C34	" K50-3B-160-50	I	
	C36, C37	" K50-3B-250-50	2	
	C38	" K50-3B-160-50	I	
	C39	" K50-3B-250-50	I	
	C40	" K75-10-250B-I, 0 MKΦ _{+10%}	I	
	C4I-C43	" K50-3B-250-50	3	
	C44	" K50-3B-160-50	I	
	C45	" K50-6-25B-4000 MKΦ	I	
	C46	" K50-6-10B-2000 MKΦ	I	
	C47	" K50-3B-50-2000	I	
	C48	" K50-6-160B-10 MKΦ	I	
	C49	" K50-3B-50-2000	I	
	L1, L2	Induktivitätsspule	2	
	B1, B2	Umschalter ПДМІ-I	2	
	B3	" 5П3H	I	
	B4	" 5П2H	I	

Zone	Kurzzeichen	Benennung	Anzahl	Anmerkung
	B6	Kippschalter ТПІ-2	1	
	Д1	Stabilovolt-Д8І7Б röhre	1	
	Д2	" Д8І6Г	1	
	Д20, Д21	Diode 2Д202В	2	
	Д22-Д25	" 2Д202И	4	
	Д26	Stabilovolt-Д8І7Б röhre	1	
	Д27	" Д8І7Б	1	
	Д29	" Д8І7Б	1	
	Д31, Д32	Diode Д23І	2	
	Д33-Д36	" 2Д202В	4	
	Д37	" 2Д223Б	1	
	Кл.І	Klemme	1	
	Л1-Л4	Lampe ИHC-І	4	
	Л5	Elektronen- strahlröhre ИІЛ02И	1	
	Л6-Л9	Röhre CMH9-60-2	4	
	Л11	Lampe ИHC-І	1	
	Л31	Verzögerungsleitung	1	
	М1	Elektromotor УАД34	1	
	Пр1	Sicherung ВПІ-І-0,5а	1	
	Пр2	" ВПІ-І-0,5а	1	
	Пр3	" ВПІ-І-3А	1	

Fortsetzung

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	Anzahl	Anmerkung
	Пp4	Sicherung	BIII-I-0,5a	I
	Пp5	"	BIII-I-0,5a	I
	Пp6	"	BIII-Ia	I
	Пp7	"	BIII-I-3A	I
	TI, T2	Transistor	2T606A	2
	T3-T5	"	2T602B	3
	T2I	"	П702	I
	T22, T23	"	П70IA	I
	T24	"	2T808A	I
	T25	"	П70IA	I
	T26	"	2T808A	I
	T27	"	П2I7A	I
	T28	"	П2I5	I
	T29	"	П2I6	I
	T3I	"	П306A	I
	T32, T33	"	П2I6	2
	T34, T35	"	П2I4A	2
	T36	"	П2I7A	I
	TpI	Netztransformator		I
	III, III2	Buchse	PMAT-20	2
	III3	Gerätesteck- dose	CP-50-73Φ	I
	III4, III6	Gehäuse		2
	III7, III8	Kontakt		2

Fortsetzung

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	III9	Kappe	I	
	III11, III12	Kontakt	2	
	III14-III17	Gehäuse	4	
	III18	Gerätesteck- CP-50-730 dose	I	
	III21 _a	Stecker PIII10-II	I	
	III21 _b	Steckdose PIII10-II	I	
	III22	Steckdose PIII10-II	I	
	III23	Gerätesteck- CP-50-730 dose	I	
	III24	Gerätestecker	I	
	III25	Stecker PIII2H-I-I7	I	
	III26, III27	Kontakt	2	Abb.2
	III28, III29	Kontakt	2	Abb.4

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
<u>Y-Verstärkerplatte</u>				Y1
R1	Resistor	MOH-0,5-20 $0m \pm 5\%$	I	
R2, R3	"	C2-10-0,125-02,5 $0m \pm 1\%$	2	
R4	"	OMIT-0,125-5I $0m \pm 5\%$	I	
R5	"	OMIT-0,25-180 $0m \pm 5\%$	I	
R6	"	СП4-1B-100 $0m-A$	I	
R7	"	OMIT-0,25-180 $0m \pm 5\%$	I	
R8	"	C2-10-0,25-340 $0m \pm 1\%$	I	
R11	"	OMIT-0,125-5I $0m \pm 5\%$	I	
R12	"	OMIT-0,25-75 $0m \pm 5\%$	I	
R13	"	C2-10-0,25-706 $0m \pm 1\%$	I	
R14	"	OMIT-0,25-75 $0m \pm 5\%$	I	
R15	"	OMIT-0,125-5I $0m \pm 5\%$	I	
R16-R18	"	C2-10-0,25-150 $0m \pm 1\%$	3	
R21	"	OMIT-0,25-9I $0m \pm 5\%$	I	
R22	"	СП4-1B-220 $0m-A$	I	
R23	"	OMIT-0,25-9I $0m \pm 5\%$	I	
R25	"	C2-10-0,25-150 $0m \pm 1\%$	I	
R26	"	СП4-1B-3,3 $0m-A$	I	
R27	"	OMIT-0,5-1,5 $0m \pm 5\%$	I	
R28, R29	"	OMIT-0,5-680 $0m \pm 5\%$	2	
R30	"	СП4-1B-10 $0m-A$	I	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	R31	Resistor OMIT-0,5-1,5 $\text{R}0\text{M}\pm 5\%$	1	
	R32, R33	" OMIT-0,125-62 $0\text{M}\pm 5\%$	2	
	R34	" OMIT-0,25-68 $0\text{M}\pm 5\%$	1	
	R35	" OMIT-0,25-30 $0\text{M}\pm 5\%$	1	
	R36	" OMIT-0,25-220 $0\text{M}\pm 5\%$	1	
	R37	" OMIT-0,125-62 $0\text{M}\pm 5\%$	1	
	R38	" СП4-1В-3,3 $\text{K}0\text{M}-\text{A}$	1	
	R39	" OMIT-0,125-62 $0\text{M}\pm 5\%$	1	
	R41	" OMIT-0,25-220 $0\text{M}\pm 5\%$	1	
	R42-R45	" OMIT-1-510 $0\text{M}\pm 5\%$	4	
	R46	" СП4-1В-3,3 $\text{K}0\text{M}-\text{A}$	1	
	R47	" OMIT-0,25-68 $0\text{M}\pm 5\%$	1	
	R48, R49	" OMIT-2-150 $0\text{M}\pm 5\%$	2	
	R51, R52	" OMIT-2-150 $0\text{M}\pm 5\%$	2	
	R53, R54	" OMIT-2-470 $0\text{M}\pm 5\%$	2	
	CI-C4	Kondensator КД-1-П33-8,2 $\text{pF}\pm 5\%-3$	4	
	C5, C6	" КД-1-П33-3,3 $\text{pF}\pm 0,4\text{pF}-3$	2	
	C7	" КМ-5а-Н90-0,1 $\text{MK}\Phi$	1	nötigenfalls stellen
	C8-C9	" КМ-5а-Н90-0,1 $\text{MK}\Phi$	2	
	CI0	" КМ-4а-М47-51 $\text{pF}\pm 5\%$	1	
	CI1	" КД-1-М1300-20 $\text{pF}\pm 5\%-3$	1	
	CI2	" КД-1-П33-4,7 $\text{pF}\pm 5\%-3$	1	
	CI4	" КТ4-216-1/5 pF	1	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	CI5	Kondensator KM-5a-H90-0,1 MRF	1	
	CI6	" KT4-2I6-4/20 pF	1	
	CI7	" KT4-2I6-1/5 pF	1	
	CI8	" KH-5a-H90-0,1 MRF	1	
	CI9	" KT4-2I6-1/5 pF	1	
	C21	" KT4-2I6-4/20 pF	1	
	C22	" KM-4a-H30K-0,047 MRF \pm 20%	1	
	C23	" KD-I-MI300-20 \pm 5%-3	1	
	C24, C25	" KD-I-PI33-8,2 pF \pm 5%-3	2	
	L1-L3	Induktivitätsspule	3	
	T1, T2	Transistor П308	2	
	T3, T4	" IT313B	2	
	T5-T8	" 2T325B	4	
	T9-T12	" 2T355A	4	
	W1, W2	Stift	2	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
Synchronisationsverstärker-Platte I				Y2
R1	Resistor	CH4-IB-10 KOM-A	I	
R2	"	OMIT-0,25-2,2 KOM±5%	I	
R3, R4	"	OMIT-0,125-100 OM±5%	2	
R5	"	OMIT-0,25-30 OM±5%	I	
R6	"	OMIT-0,25-470 OM±5%	I	
R7	"	OMIT-0,25-75 OM±5%	I	
R8	"	OMIT-0,25-390 OM±5%	I	
R9, R10	"	OMIT-0,25-820 OM±5%	2	
R11	"	OMIT-0,25-110 OM±5%	I	
R12	"	OMIT-I-15 KOM±5%	I	
R13	"	OMIT-0,25-1,5 KOM±5%	I	
R14	"	OMIT-I-30 KOM±5%	I	
R15	"	OMIT-0,25-620 OM±10%	I	
R16	"	OMIT-0,25-820 OM±5%	I	
R17, R18	"	OMIT-0,25-75 OM±10%	2	
CI	Kondensator	KD-I-MI300-56 pF±5%-3	I	
C2 ³	"	KM-5a-H90-0,047 MRF	I	nötigenfalls einstellen
C3	"	KD-I-MI300-51 pF±5%-3	I	
C4-C6	"	KM-5a-H90-0,047 MRF	3	
TI-T3	Transistor	2T3I6B	3	
T4	"	IT3I3B	I	
Dp1, Dp2	Drossel		2	

Zone	Kurzzeichen	Benennung	Anzahl	Anmerkung
		<u>X-Verstärkerplatte</u>	I	J3
R1	Resistor	OMIT-0,25-15 kOm \pm 5%	I	
R2	"	OMIT-0,25-8,2 kOm \pm 5%	I	
R3	"	OMIT-0,25-160 kOm \pm 5%	I	
R4	"	OMIT-0,25-24 kOm \pm 5%	I	
R5*	"	OMIT-0,25-5I kOm \pm 5%	I	aus 47,56 kOhm wählbar
R6	"	СП4-IB-33 kOm-A	I	
R7	"	OMIT-0,25-43 kOm \pm 5%	I	
R8	"	OMIT-0,25-5,I kOm \pm 5%	I	
R9	"	OMIT-0,25-10 kOm \pm 5%	I	
R10	"	OMIT-0,125-62 Om \pm 10%	I	
R11, R12	"	OMIT-0,5-15 kOm \pm 5%	2	
R13	"	OMIT-0,25-13 kOm \pm 5%	I	
R14, R15	"	OMIT-0,5-15 kOm \pm 5%	2	
R16	"	OMIT-0,25-13 kOm \pm 5%	I	
R17	"	OMIT-0,25-1,8 kOm \pm 5%	I	
R18	"	C2-10-0,25-1,4 kOm \pm 1%	I	
R19	"	СП4-IB-680 Om-A	I	
R20	"	OMIT-0,25-1,8 kOm \pm 5%	I	aus 1,5... 2 kOhm wählbar
R21	"	OMIT-0,25-1,8 kOm \pm 5%	I	
R22	"	OMIT-0,25-110 Om \pm 5%	I	
R23	"	СП4-IB-100 Om-A	I	
R24	"	OMIT-0,25-7,5 kOm \pm 5%	I	
R25	"	СП4-IB-22 kOm-A	I	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmerkung
	R26	Resistor OMЛT-0,25-7,5 KOM \pm 5%	1	
	R27, R28	" OMЛT-0,25-47 KOM \pm 5%	2	
	R29	" OMЛT-0,25-1,5 KOM \pm 5%	1	
	R31, R32	" OMЛT-0,25-560 OM \pm 10%	2	
	R33	" OMЛT-0,25-7,5 KOM \pm 5%	1	
	R34, R35	" OMЛT-1-22 KOM \pm 5%	2	
	R36	" OMЛT-0,125-100 KOM \pm 5%	1	
	R38	" OMЛT-0,125-100 KOM \pm 5%	1	
	C1	Kondensator KT4-216-1/5 пФ	1	
	C2, C4	" KM-6-H90-1 МКФ	2	
	C3*	" KM-6-H90-1 МКФ	1	nötigenfalls stellen
	C5	" КД-1-П33-2,7 пФ \pm 0,4пФ-3	1	
	C6	" KT4-216-1/5 пФ	1	
	C7*	" КД-1-П33-1 пФ \pm 0,4пФ-3	1	aus 1,5; 2,7 пФ wählbar
	C8	" KT4-216-1/5 пФ	1	
	Д1-Д4	Diode 2Д503Б	4	
	Д5	" 1Д507А	1	
	Р1	Relais P9C10	1	
	T1	Transistor 2Т203А	1	
	T2-T6	" 2Т326А	5	
	Ш1	Stift	1	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
<u>Aufhellverstärkerplatte</u>			I	Y4
R1-R3	Resistor	OMIT-0,25-5,1 $\kappa O_{\pm 5\%}$	3	
R4	"	OMIT-0,25-4,7 $\kappa O_{\pm 5\%}$	I	
R6	"	OMIT-0,25-200 $O_{\pm 5\%}$	I	
R7	"	OMIT-0,25-110 $O_{\pm 5\%}$	I	
R8	"	OMIT-I-3,6 $\kappa O_{\pm 5\%}$	I	
R9	"	OMIT-0,25-4,7 $\kappa O_{\pm 5\%}$	I	
R11	"	OMIT-0,25-200 $O_{\pm 5\%}$	I	
R12	"	OMIT-2-2 $\kappa O_{\pm 5\%}$	I	
R14	"	OMIT-0,25-150 $O_{\pm 5\%}$	I	
C1	Kondensator	KT4-2I6-I/5 $\mu\Phi$	I	
C2	"	KM-5a-П33-510 $\mu\Phi_{\pm 5\%}$	I	
C3	"	KM-5a-H90-0,015 $\mu\kappa\Phi_{-20\%}^{+80\%}$ -B	I	
C5	"	KM-5a-П33-510 $\mu\Phi_{\pm 5\%}$	I	
Д1-Д4	Diode	2Д503Б	4	
Д5-Д6	"	МД218	2	
Т1-Т4	Transistor	IT308Б	4	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
		<u>Z-Verstärkerplatte</u>	I	J5
R1	Resistor	OMIT-0,25-1,1 R _{OM} ±5%	I	
R2	"	OMIT-0,5-470 O _M ±10%	I	
R3	"	OMIT-0,5-910 O _M ±5%	I	
R4	"	OMIT-0,5-8,2 R _{OM} ±10%	I	
R5	"	OMIT-0,25-220 O _M ±5%	I	
R6	"	OMIT-0,5-910 O _M ±5%	I	
R7	"	OMIT-2-1,2 R _{OM} ±5%	I	
R8	"	OMIT-0,25-82 O _M ±10%	I	
C1	Kondensator	KM-5a-H90-0,015 MKΦ	I	
C2	"	KD-I-MI300-30 nΦ±5%-3	I	
C3	"	KD-I-MI300-68 nΦ±5%-3	I	
C4	"	KD-I-M75-18 nΦ±5%-3	I	
C5	"	KM-5a-H90-0,015 MKΦ	I	
D1	Diode	2Д503А	I	
D2	"	Д220В	I	
T1, T2	Transistor	2Т602В	2	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
		<u>Kalibratorplatte</u>	I	y7
R1	Resis- tor	OMLT-0,25-3,3 K Ω \pm 5%	I	
R2	"	OMLT-0,25-5,1 K Ω \pm 5%	I	
R3	"	OMLT-0,25-3,3 K Ω \pm 5%	I	
R4	"	OMLT-0,25-1,5 K Ω \pm 5%	I	
R5	"	OMLT-0,25-1,2 K Ω \pm 5%	I	
R6	"	CP4AT-IB-680 Ω -A	I	
R7	"	OMLT-0,25-620 Ω \pm 5%	I	
R8	"	OMLT-0,25-300 Ω \pm 5%	I	
R9	"	OMLT-0,25-3,9 K Ω \pm 5%	I	
R10	"	OMLT-0,25-4,7 K Ω \pm 5%	I	
R11	"	OMLT-2-5,1 K Ω \pm 5%	I	
R12	"	OMLT-I-20 K Ω \pm 5%	I	
R13	"	PTMH-I-20 K Ω \pm 0,5%	I	
R14	"	CP5-I6TA \pm 0,5-6,8 K Ω \pm 5%	I	
R15	"	C2-I4M-0,5-2,2 K Ω \pm 0,5%-B	I	
R16	"	OMLT-0,5-27 K Ω \pm 5%	I	
R17	"	PTMH-I-20 K Ω \pm 0,5%	I	
R18	"	CP5-I6TA-0,5-6,8 K Ω \pm 5%	I	
R19	"	C2-I4M-0,5-2,2 K Ω \pm 0,5%-B	I	
R21	"	OMLT-0,5-680 Ω \pm 5%	I	
R22	"	OMLT-0,25-360 Ω \pm 5%	I	
R23	"	OMLT-0,25-1,1 K Ω \pm 5%	I	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	R24	Resis- tor OMT-0,25-I,5 $R_{0M} \pm 5\%$	I	
	R25	" OMT-0,25-4,7 $R_{0M} \pm 5\%$	I	
	R26	" PTMH-I-20 $R_{0M} \pm 0,5\%$	I	
	R27	" C2-I4M-0,5-2,2 $R_{0M} \pm 0,5\% - B$	I	
	R28	" PTMH-0,5-75 $0_{M} \pm 1\%$	I	
	R29	" PTMH-0,5-200 $0_{M} \pm 0,5\%$	I	
	R31	" PTMH-0,5-5,I $0_{M} \pm 1\%$	I	
	R32	" PTMH-0,5-20 $0_{M} \pm 1\%$	I	
	R34	" C2-I0-0,25-2,52 $0_{M} \pm 1\%$	I	
	CI	Konden- sator KM-5a-H90-0,I MKФ	I	
	C2	" KM-6-MI500-0,0I MKФ $\pm 20\% - B$	I	
	C3	" K50-6-68-50 MKФ	I	
	C4	" KM-5a-MI500-1000 $пф \pm 5\%$	I	
	C5	" KM-5a-MI500-270 $пф \pm 5\%$	I	
	C6, C7	" KM-4a-H3OK-0,0I MKФ $\pm 20\%$	2	
	C8	" KM-5a-MI500-390 $пф \pm 5\%$	I	
	C9	" KM-5a-H3OK-4700 $пф \pm 5\% \pm 20\%$	I	
	CI0	" KM-5a-H90-0,I MKФ	I	
	CI1	" KM-5a-H90-0,0I5 MKФ	I	
	DI, D2	Diode Д220Б	2	
	D3	" Д223Б	I	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	Д4	Diode Д220Б	1	
	Д5-Д6	" Д223Б	2	
	Т1	Transistor IT308Б	1	
	Т2	" П307Б	1	
	Т3	" П309	1	
	Т4	" П308	1	
	Т5	" 2Т203А	1	
	Т6	" 2Т301А	1	
	КВ1	Resonator РВ-20БУ 1000 кГц-02/20	1	

Belastungsplatte

У8

R1-R6	Resistor	ОМЛТ-2-1,1 кОм \pm 5%	6	
Др1	Drossel	ДМ-0,1-500 \pm 5%	1	
Ш1, Ш2	Stift		2	

Gleichrichterplatte

1

У10

Д1-Д12	Halbleiter- diode	Д237Б	12	
--------	----------------------	-------	----	--

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
		<u>Gleichstromverstärker-Platte</u>	I	VI2
R1	Resistor	OMIT-0,25-240 $R_{0M\pm 5\%}$	I	
R2	"	OMIT-0,25-5,1 $R_{0M\pm 5\%}$	I	
R3	"	C2-I4M-0,5-2,2 $R_{0M\pm 1\%-B}$	I	
R4	"	CH5-I6TA-0,25-680 $R_{0M\pm 5\%}$	I	
R5, R6	"	PTMH-I-I2 $R_{0M\pm 1\%}$	2	
R7	"	OMIT-0,5-62 $R_{0M\pm 5\%}$	I	
R8, R9	"	PTMH-0,5-I $R_{0M\pm 1\%}$	2	
R11	"	C2-I4M-0,5-6,2 $R_{0M\pm 1\%-B}$	I	
R12	"	C2-I4M-0,5-5,1 $R_{0M\pm 1\%-B}$	I	
R13	"	CH5-I6TA-0,25-2,2 $R_{0M\pm 5\%}$	I	
R14	"	C2-I4M-0,5-2,4 $R_{0M\pm 1\%-B}$	I	
R15	"	OMIT-0,5-120 $R_{0M\pm 5\%}$	I	
R16	"	OMIT-I-I2 $R_{0M\pm 10\%}$	I	
R17	"	OMIT-0,125-I $R_{0M\pm 10\%}$	I	
R20	"	C2-I4M-0,5-2,2 $R_{0M\pm 1\%-B}$	I	
R21	"	CH5-I6TA-0,25-I $R_{0M\pm 5\%}$	I	
R22-R24	"	PTMH-I-5,1 $R_{0M\pm 1\%}$	3	
R25	"	OMIT-0,5-I2 $R_{0M\pm 5\%}$	I	
R26	"	OMIT-2-22 $R_{0M\pm 10\%}$	I	
R27	"	OMIT-I-5I $R_{0M\pm 10\%}$	I	
R30	"	C2-I4M-0,5-2,2 $R_{0M\pm 1\%-B}$	I	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	R31	Resistor CI15-I6TA-0,25-I $R_{0M \pm 5\%}$	1	
	R32-R34	" ПТМН-I-5, I $R_{0M \pm 1\%}$	3	
	R35	" OMTT-0,5-I20 $R_{0M \pm 5\%}$	1	
	R36	" OMTT-2-22 $R_{0M \pm 10\%}$	1	
	R37	" OMTT-I-5I $R_{0M \pm 10\%}$	1	
	R40	" C2-I4M-0,5-I,2 $R_{0M \pm 1\% - B}$	1	
	R41	" CI15-I6TA-0,25-680 $0M \pm 5\%$	1	
	R42, R43	" ПТМН-I-I5 $R_{0M \pm 1\%}$	2	
	R44	" OMTT-0,5-62 $R_{0M \pm 5\%}$	1	
	R45	" C5-I6T 2. Bт 0,22 $0M 5\%$	1	
	R47	" OMTT-I-I,5 $R_{0M \pm 5\%}$	1	
	R48	" OMTT-0,5-4,7 $R_{0M \pm 5\%}$	1	
	R49	" ПТМН-0,5-240 $0M \pm 1\%$	1	
	R50	" CI15-I6TA-0,25-680 $0M \pm 5\%$	1	
	R51	" C2-I4M-0,5-I, I $R_{0M \pm 5\% - B}$	1	
	R52	" OMTT-0,25-33 $0M \pm 5\%$	1	
	R53	" OMTT-0,25-II0 $0M \pm 5\%$	1	
	R54	" ПТМН-I-I $0M \pm 1\%$	1	
	R55	" OMTT-0,25-620 $0M \pm 5\%$	1	
	C1	Kondensat. K50-6-I5B-500 $MK\Phi$	1	
	C2	" K50-6-I5B-5 $MK\Phi$	1	
	C3, C4	" KM-5a-H90-0, CI5 $MK\Phi$	2	
	C5	" KM-5a-H90-0, I $MK\Phi$	1	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	C6	Kondensa- tor KM-5a-H90-0,015 MKΦ	1	
	C7	" KM-5a-H90-0,1 MKΦ	1	
	C8	" K50-6-25-200 MKΦ	1	
	C9	" KM-6-H90-0,47 MKΦ	1	
	C10	K50-6-15B-500 MKΦ	1	
	C11	KM-5a-H90-0,015 MKΦ	1	
	C12	KM-6-H80-1,0 MKΦ	1	
	D1, D2	Stabilovolt- röhre Д818Б	2	
	D3	Diode Д223Б	1	
	D4-D7	Stabilovolt- röhre Д818Б	4	
	D8	Diode Д223Б	1	
	D9	Stabilovolt-röhre Д814Б	1	
	D10	" Д818Б	1	
	D11	Diode Д223Б	1	
	T1	Transistor МП26Б	1	
	T2, T3	" 2Т203А	2	
	T4	" МП26Б	1	
	T5, T6	" 2Т203А	2	
	T7	" МП26Б	1	
	T8, T9	" 2Т203А	2	
	T11-T14	Transistor П307Б	4	
	T15, T16	" 2Т301Е	2	
	T17	" П307Б	1	
	T18, T19	" 2Т301Е	2	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
		<u>Hochspannungsumwandler</u>	I	Y6
	R1	Resistor ЧПЗ-9а-12-2,2 МОМ-30%	I	
	R2	" ПЧП-1-1-А-1 МОМ \pm 30%ОС-3-20	I	
	R3-R5	" ОМЛТ-2-6,2 МОМ \pm 10%	3	
	R6	" ОМЛТ-0,5-51 КОМ \pm 10%	I	
	R7	" ЧПЗ-9а-20-2,2 МОМ-30%	I	
	R8	" ПТМН-1-300 КОМ \pm 1%	I	
	R9	" ПТМН-1-560 КОМ \pm 1%	I	
	R10, R11	" ПТМН-1-510 КОМ \pm 1%	2	
	R12, R13	" ПТМН-1-560 КОМ \pm 1%	2	
	R14	" ОМЛТ-0,5-10 КОМ \pm 10%	I	
	R15	" ОМЛТ-0,5-510 КОМ \pm 5%	I	
		Konden- sator		
	C1	К15-5-Н20-3 КВ-1500 пФ \pm 20%	I	
	C2-C4	" К15-5-Н70-3 КВ-6800 пФ \pm 10%	3	
	C5	" КМ-56-Н30-0,01 МКФ	I	
	C6-C10	" К15-5-Н70-3 КВ-6800 пФ \pm 10%	5	
	C11	" КВМ-2-10-100 пФ \pm 20%	I	
	C12-C19	" К15-5-Н70-3 КВ-6800 пФ \pm 10%	8	
	C20	" К50-6-25В-200 МКФ	I	
	C21	" КМ-56-Н90-0,1 МКФ	I	
	C22	" К76П-1-а-10 \pm 10%	I	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	DI-44	Diode 2C106A	4	
	D9-D16	Gleichrichtersäule 5ГЕI40AΦ	8	
	DpI, Dp2HF	Drossel DM-0,6-50±5%	2	
	TI	Transistor W702	1	
	TpI	Transformator	1	
	III, III2	Stift	2	
	III3	Steckdose PTHIH-I-4	1	
	III4, III5	Stift	2	
		<u>Stabilisatorplatte</u>	1	YI3 Bestandteil von Y6
	R1	Resistor OMNT-0,25-3,3 KOM±10%	1	
	R2	" OMNT-0,25-12 KOM±10%	1	
	R3	" OMNT-0,25-1,5 KOM±10%	1	
	R4	" OMNT-0,25-2 KOM±10%	1	
	R5	" OMNT-I-56 KOM±10%	1	
	R6	CPI5-I6TA-0,5-10 KOM 10%	1	
	R7	G2-I4M-0,5-7,5 KOM±1%-B	1	

Zone	Kurz- zeichen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	C1, C2	Konden- KM-6-H90-0,68 MKΦ sator	2	
	DI	Halbleiterdiode Д8I4B	1	
	T2-T4	Transistor 2T203A	3	
	TI	" MI26	1	
		<u>Umwandlerplatte</u>	1	YI4 Bestandteil von Y6
	R1*	Resistor OMЛT-0,125-5I OM±10%	1	aus 82,120,150 Ohm wählen
	R2	" OMЛT-0,125-15 KOM±10%	1	
	R3	" OMЛT-0,125-820 OM±10%	1	
	R4	" CH5-16TA-0,5-680 OM±10%	1	
	R5	" OMЛT-1-100 OM±10%	1	
	C1	Kondensator KM-56-H90-0,1 MKΦ	1	
	C2	" KM-56-MI500-3300 nΦ±10%	1	
	C3	" H50-6-25B-20 MKΦ	1	
	C4	" KM-6-H90-0,15 MKΦ	1	
	DI, D2	Stabilovoltröhre Д8I4B	2	
	TI, T2	Transistor П307	2	
	TpI	Transformator	1	

Das Hersteller-Werk möchte sich das Recht vorbehalten, Änderungen in der Konstruktion und Schaltungen des Gerätes ohne Widerspiegelung in der technischen Beschreibung vorzunehmen.

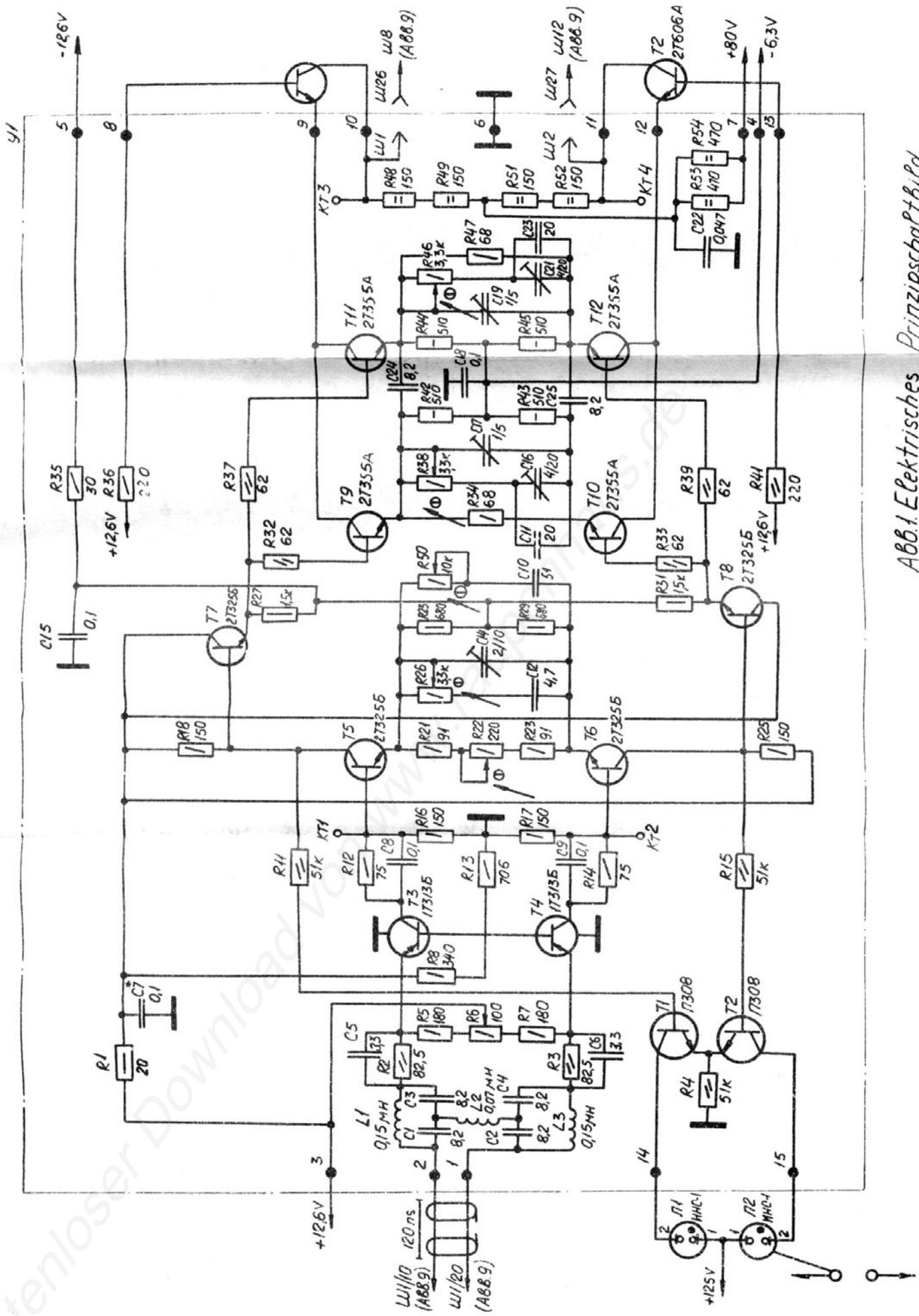


Abb.1. Elektrisches Prinzipschaltbild des 4-Verstärkers

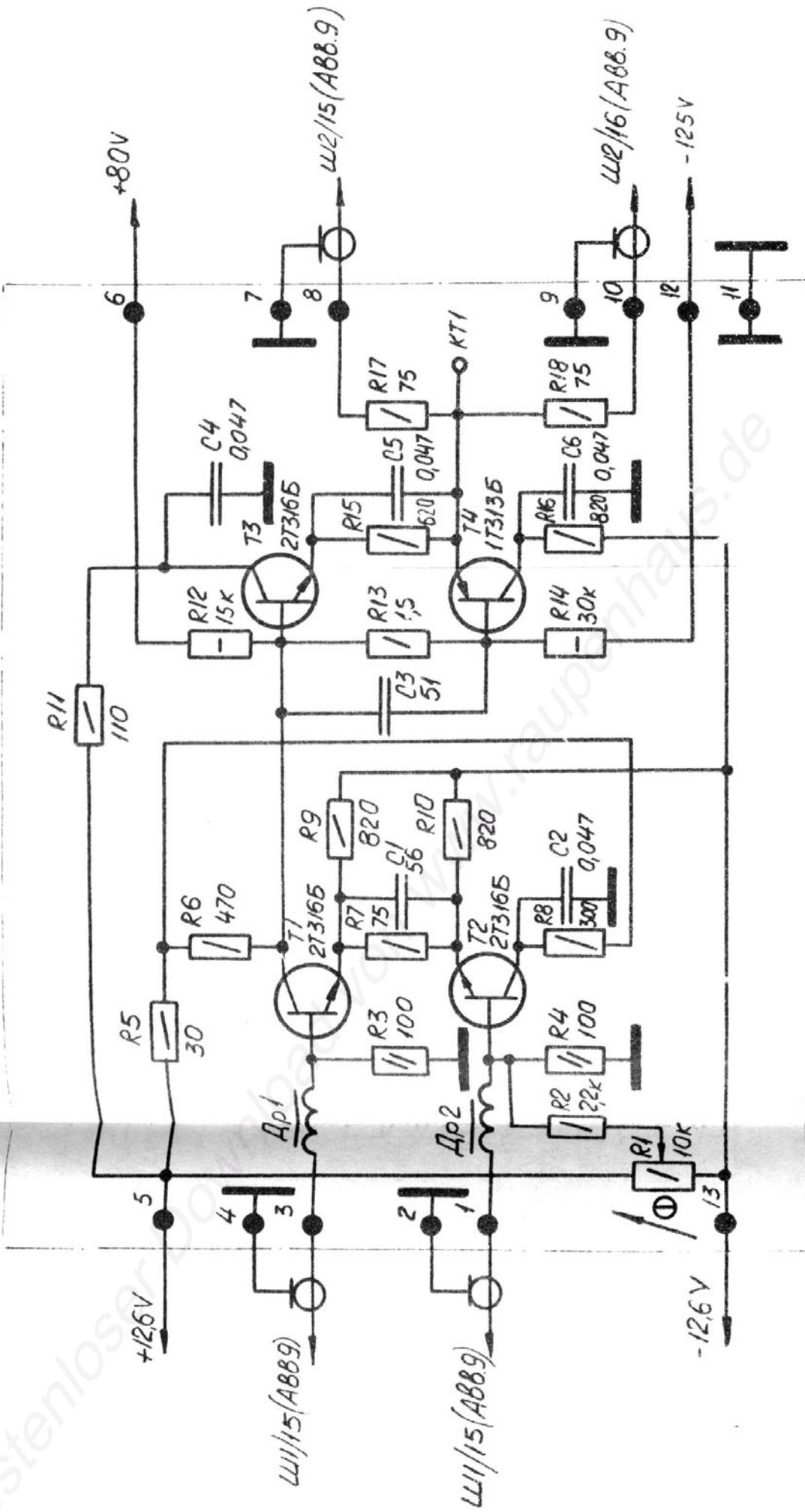


Abb. 2. Elektrisches Prinzipschaltbild des Synchronisationsverstärkers
-230-

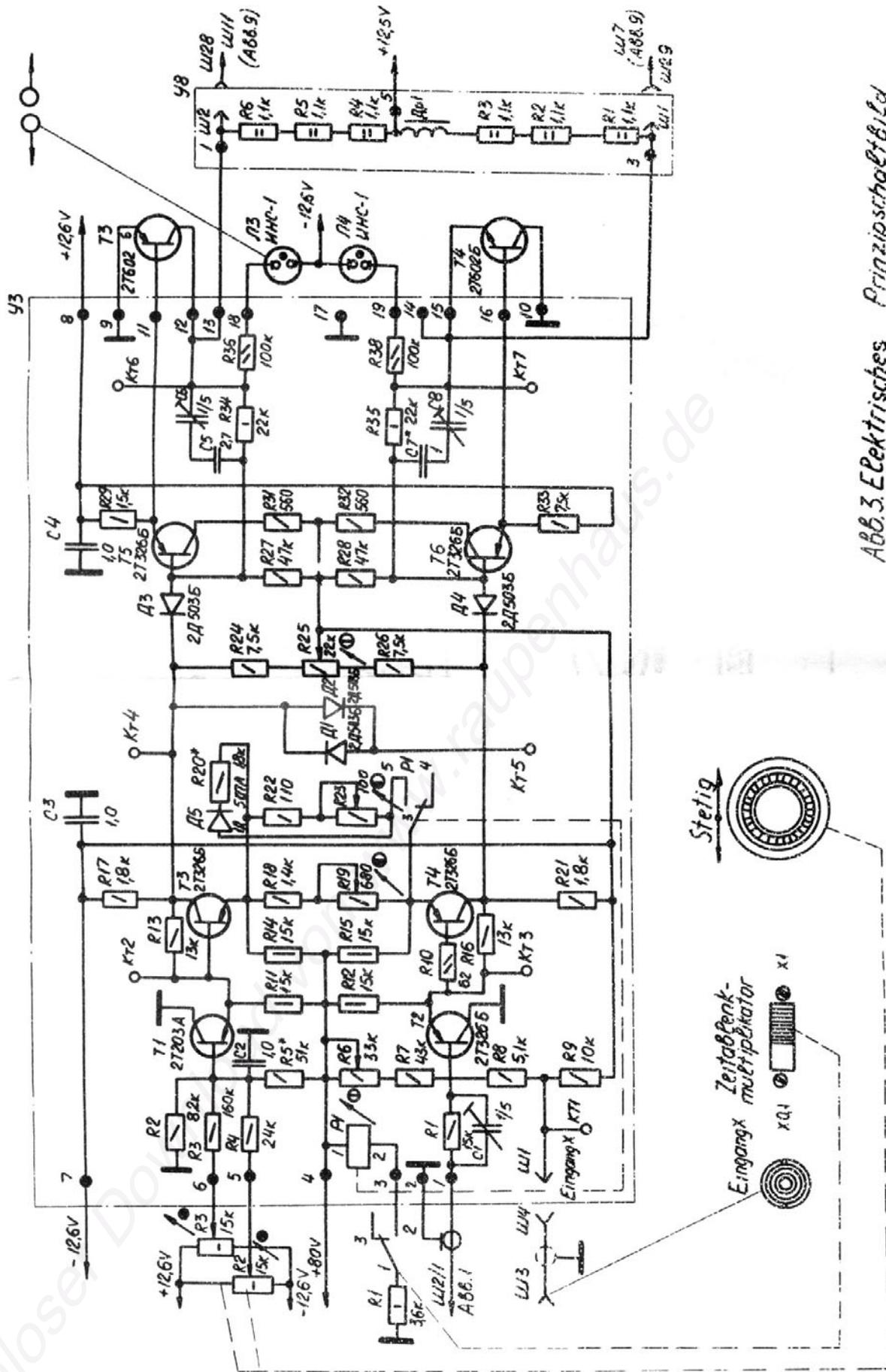
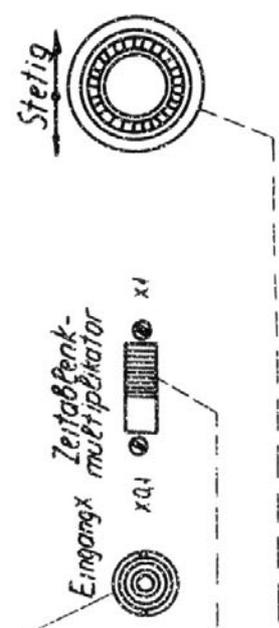


Abb.3. Elektrisches Prinzipschaltbild des X-Versärkers.



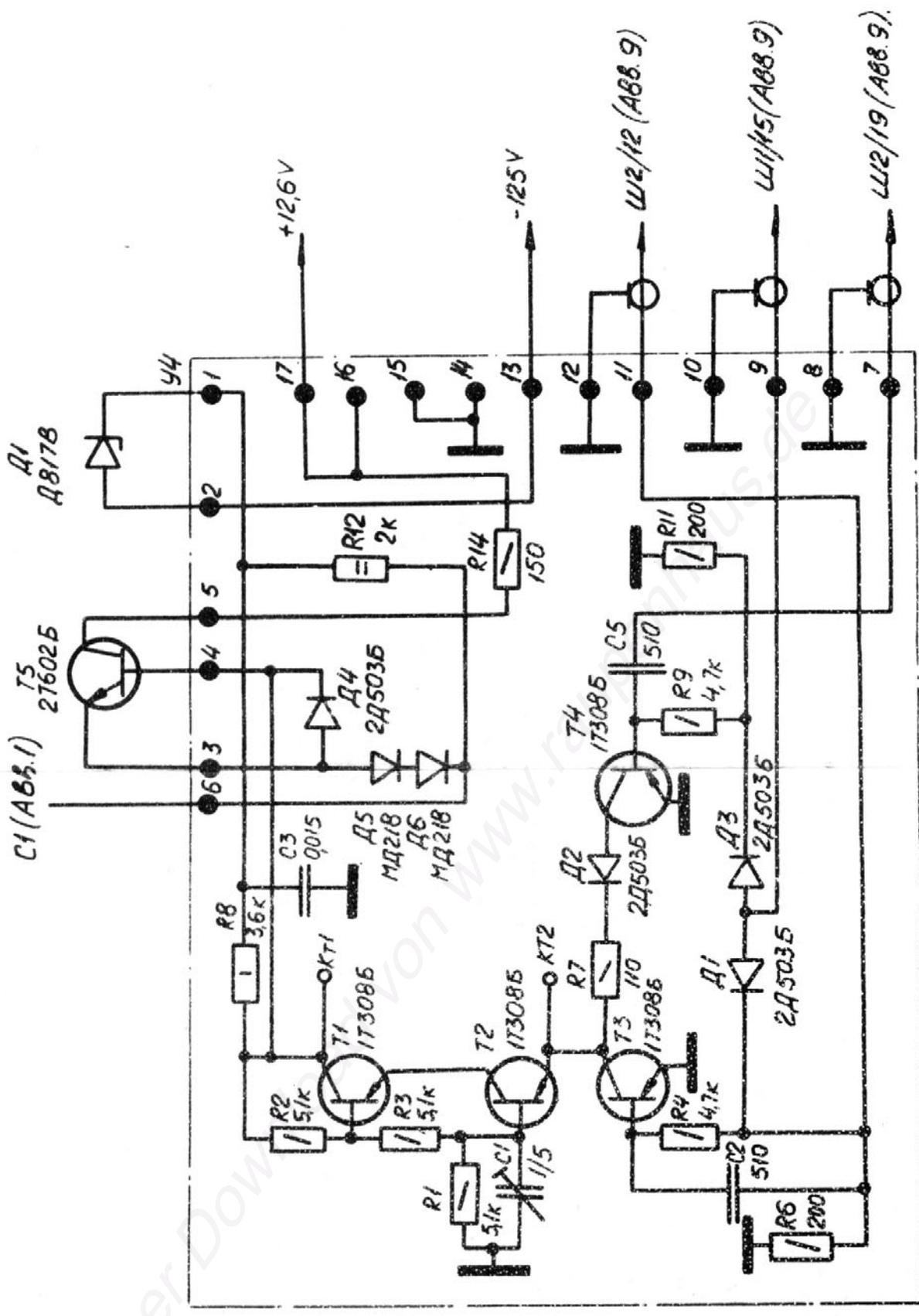


Abb. 4. Elektrisches Prinzipschaltbild des Aufhellverstärkers

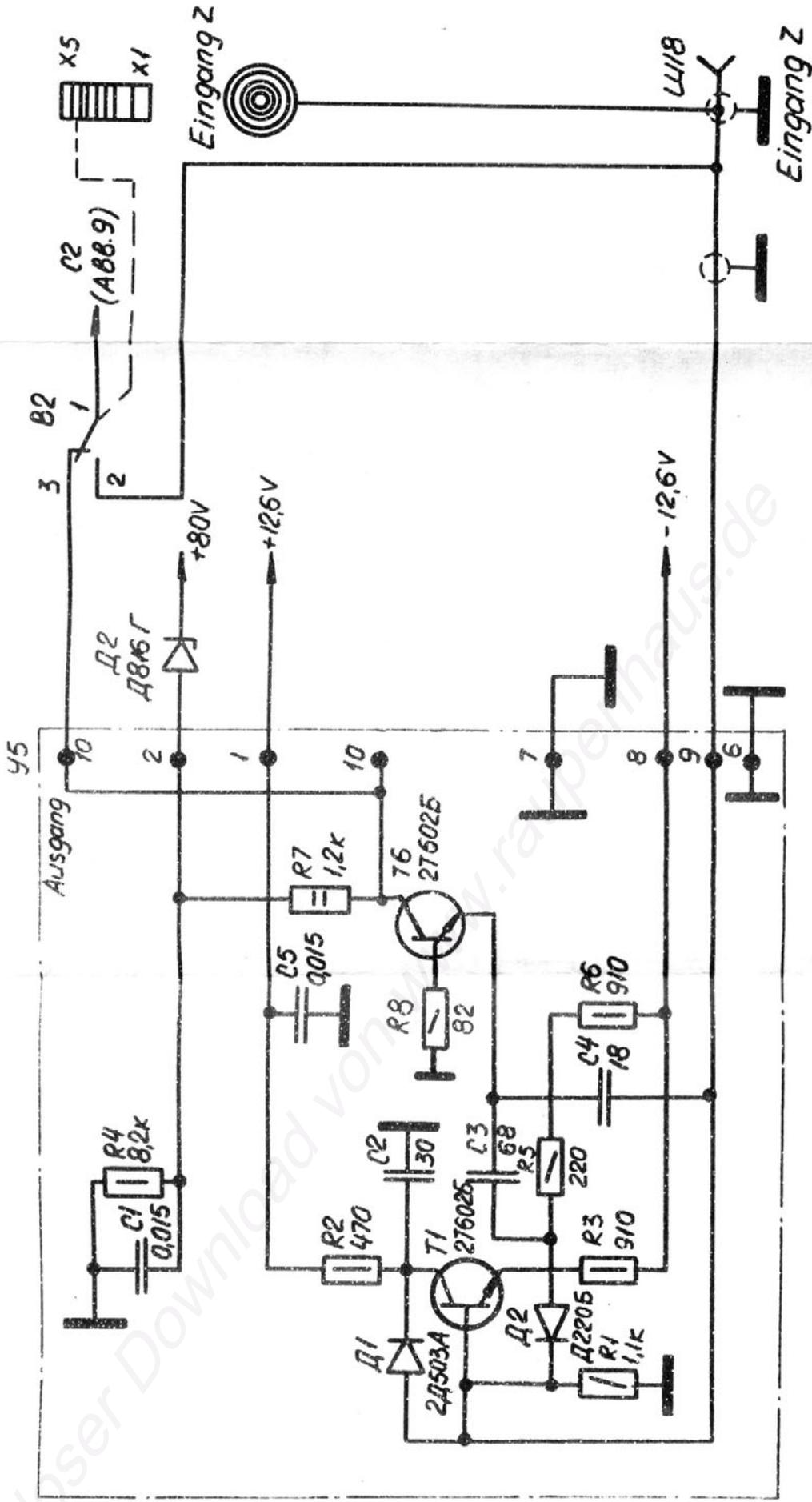


Abb. 5. Elektrisches Prinzipschaltbild des Z-Verstärkers

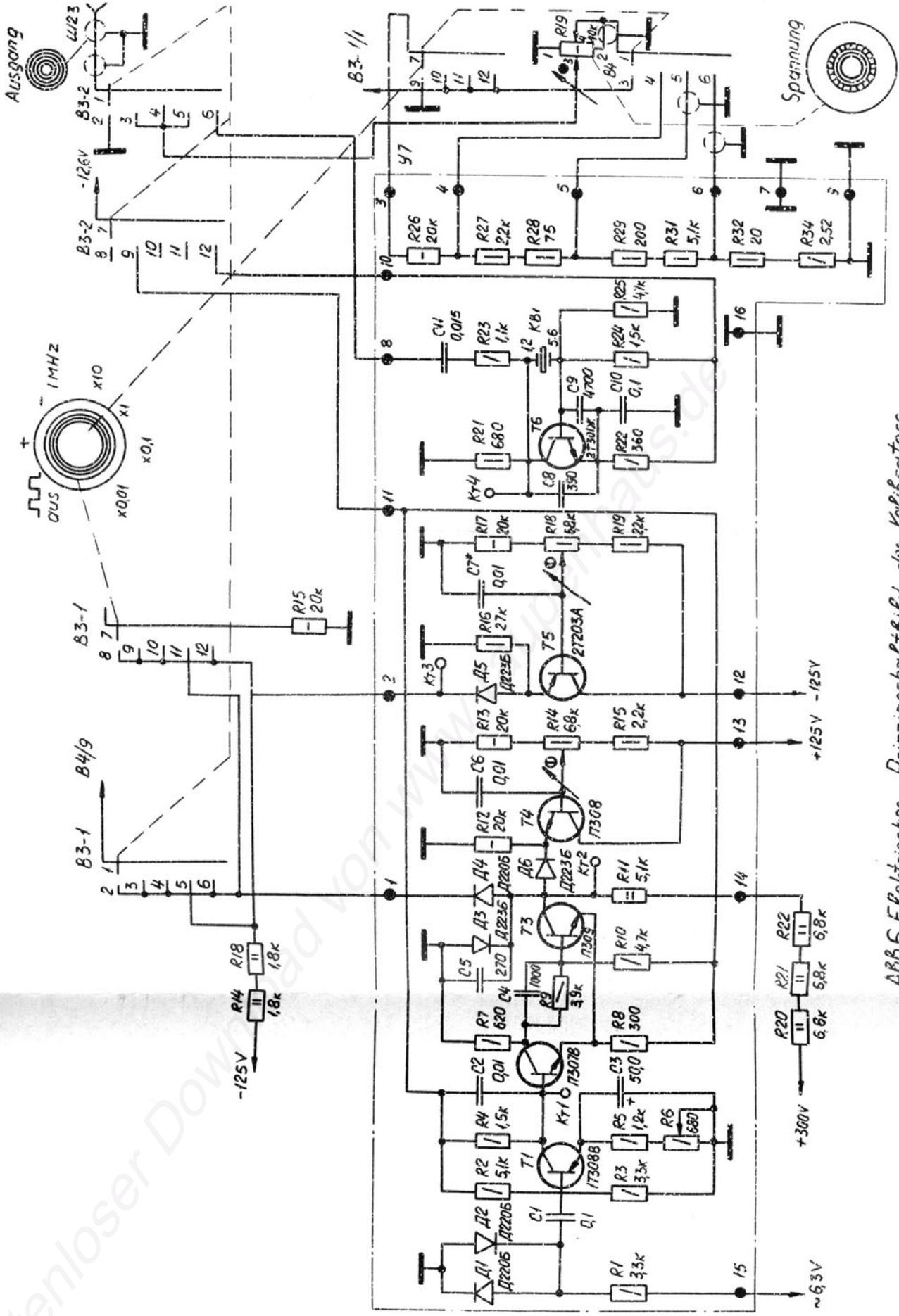


Abb. 6. Elektrisches Prinzipschaltbild des Kalibrators.

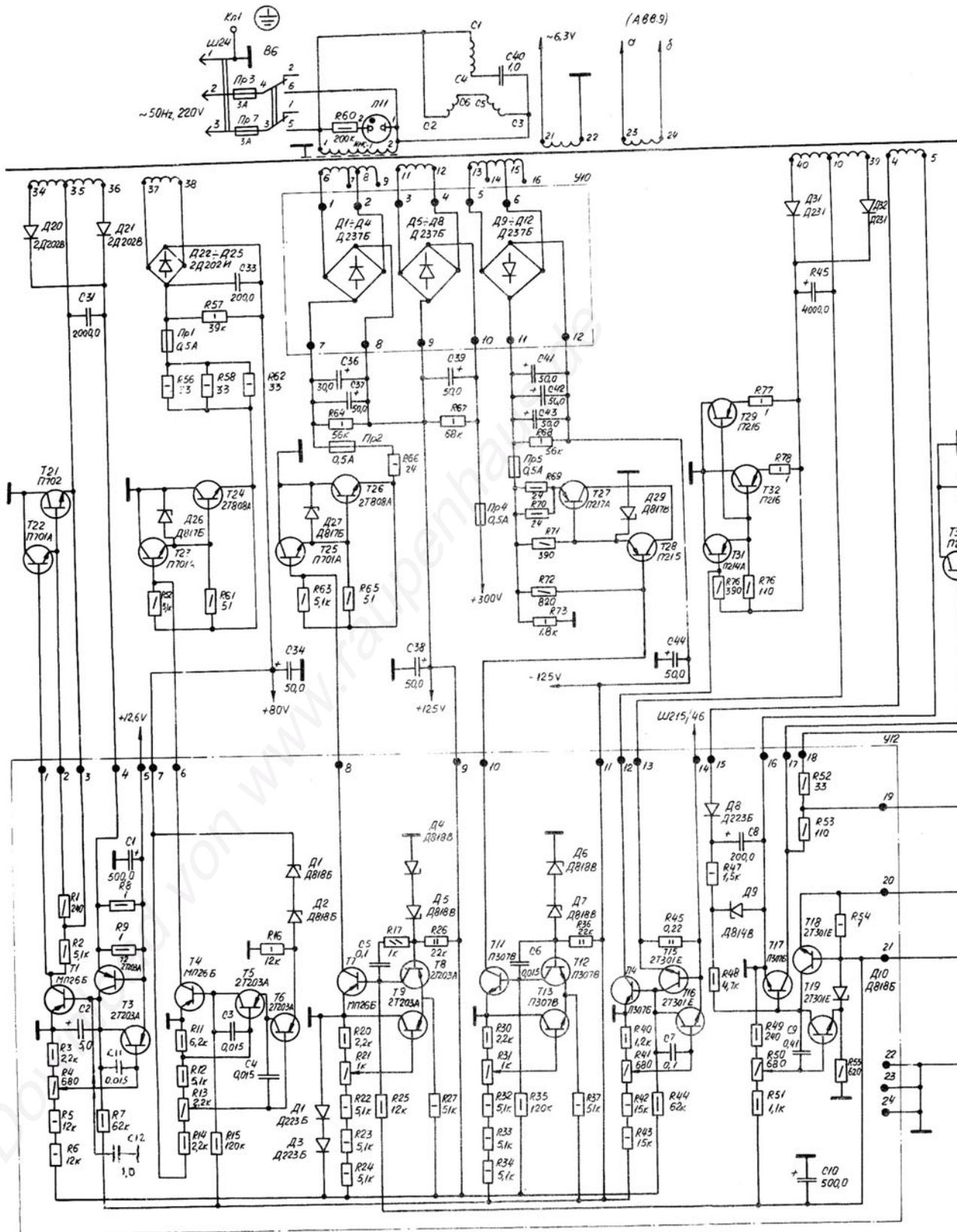


Abb. 7. Elektrisches Prinzipschaltbild der Speisungsquellen

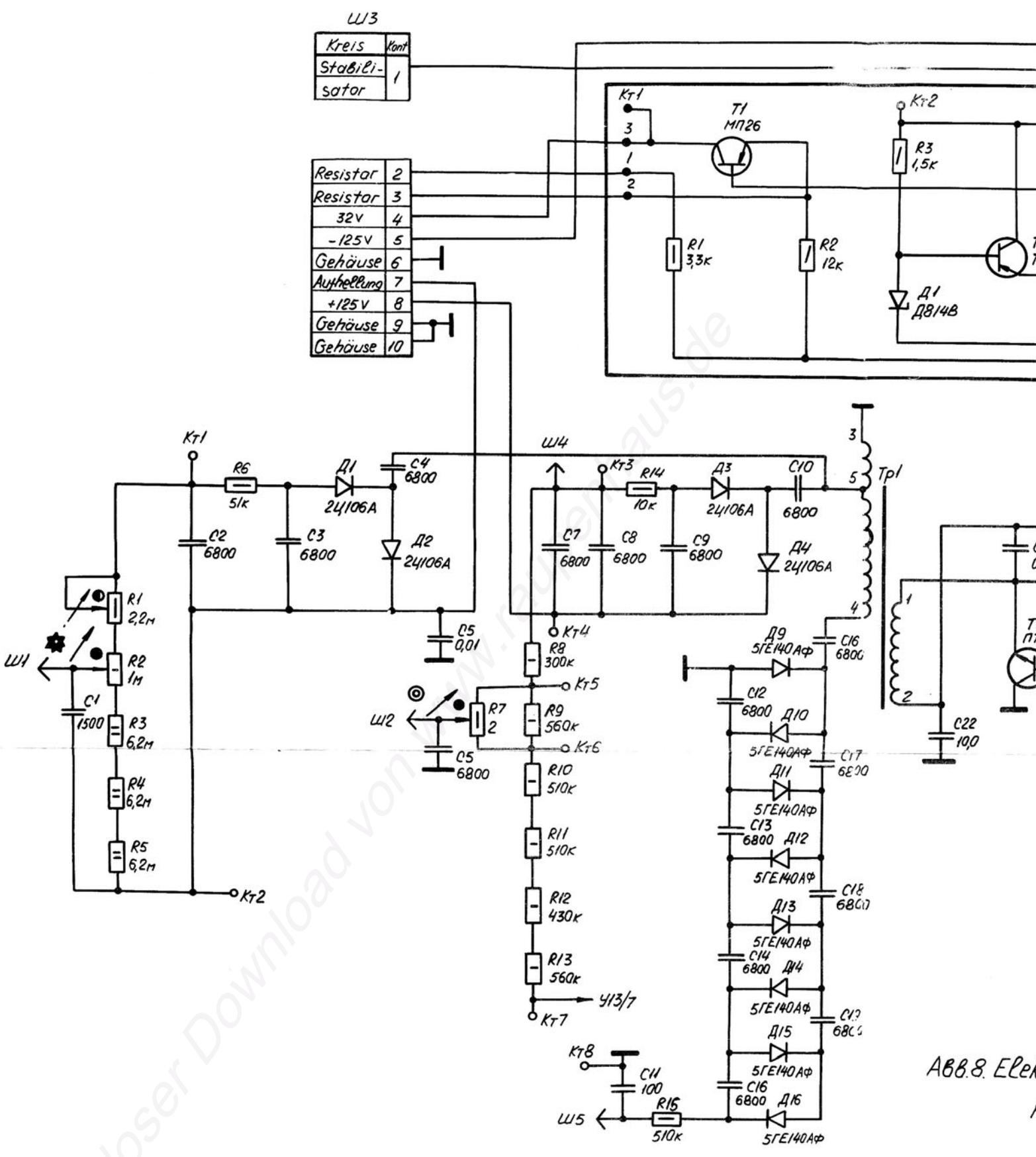


Abb. 8. Elektr.

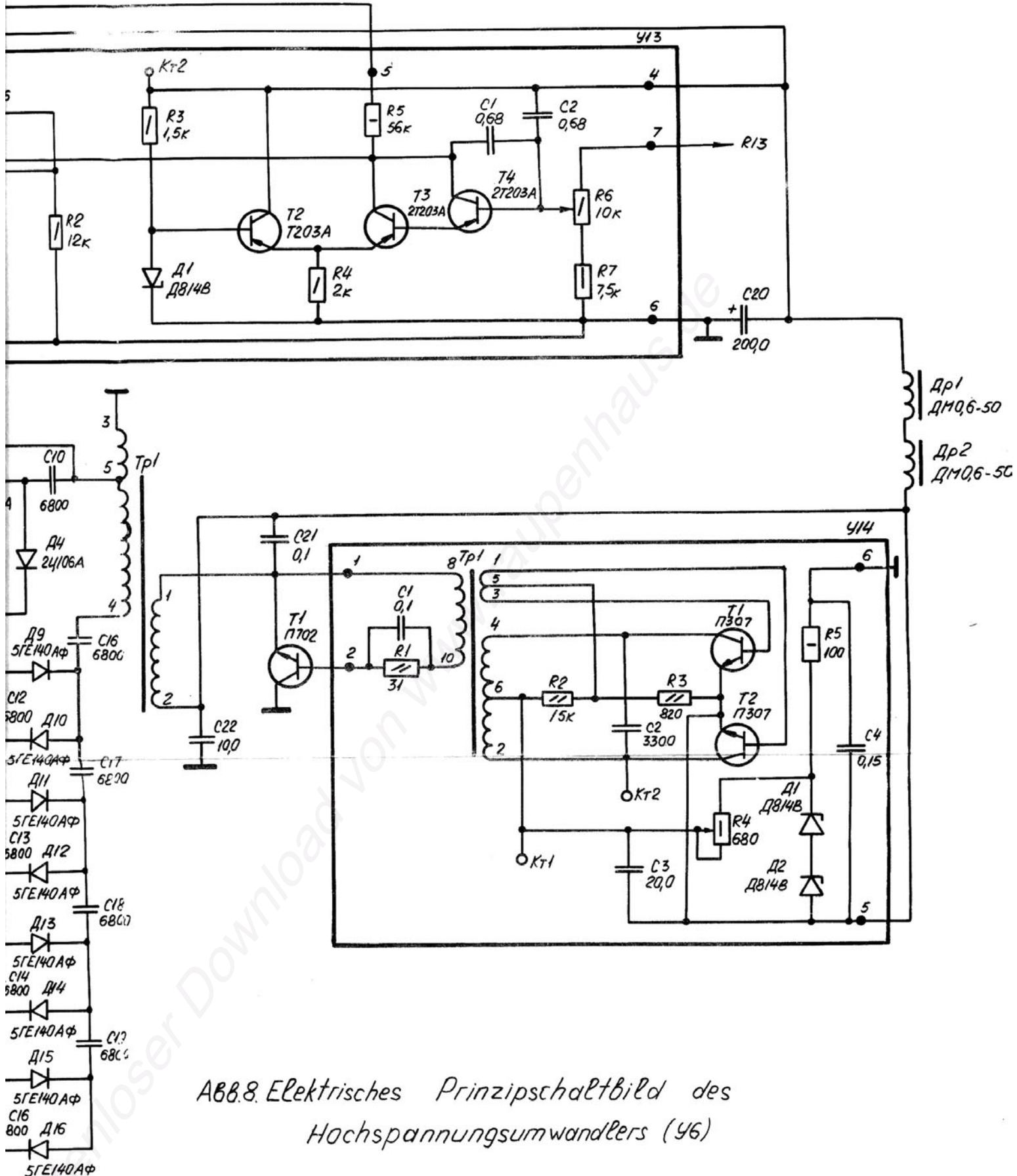


Abb.8. Elektrisches Prinzipschaltbild des Hochspannungsumwandlers (Y6)

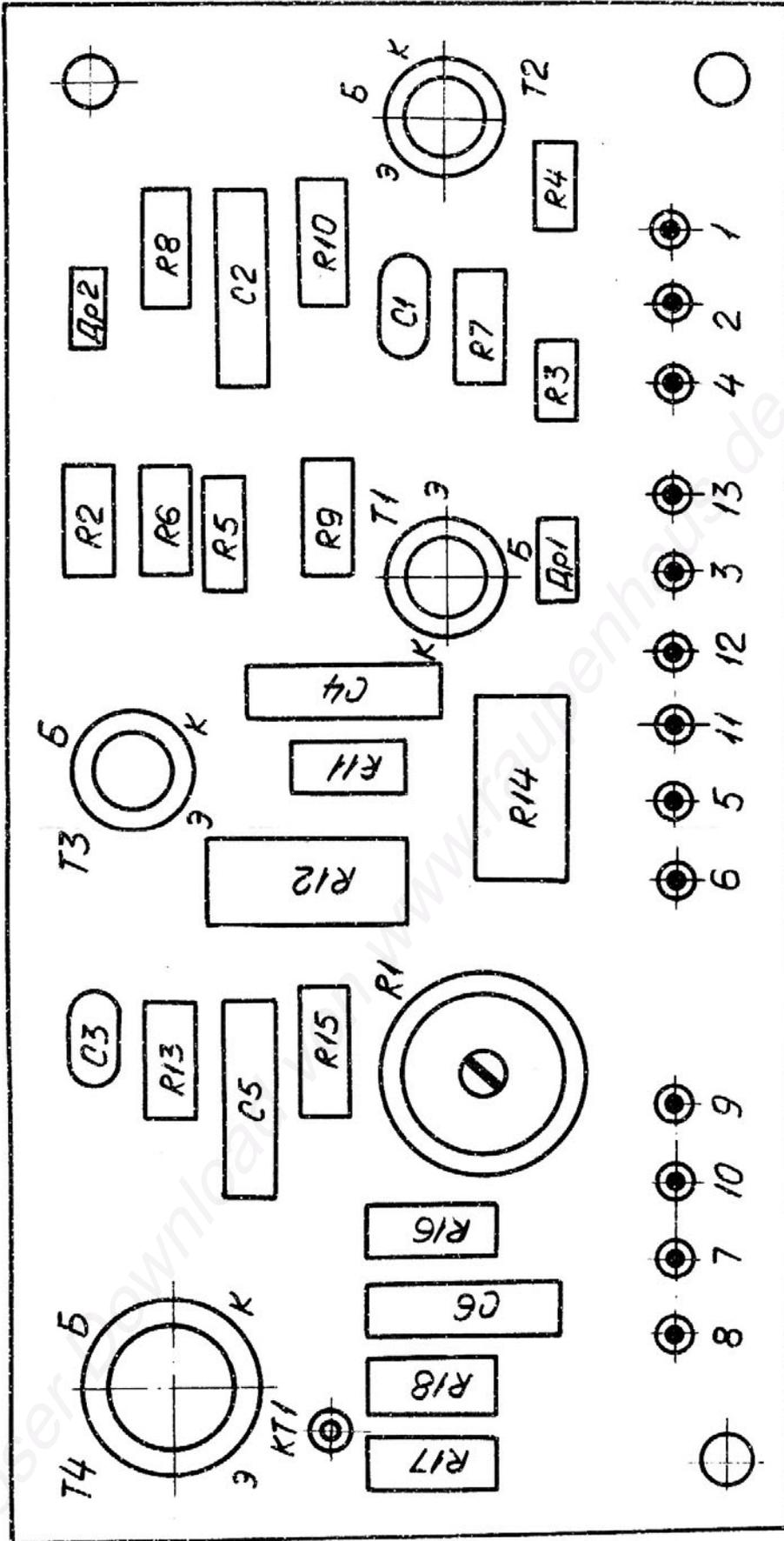


Abb.11. Synchronisationsverstärkerplatte (42)

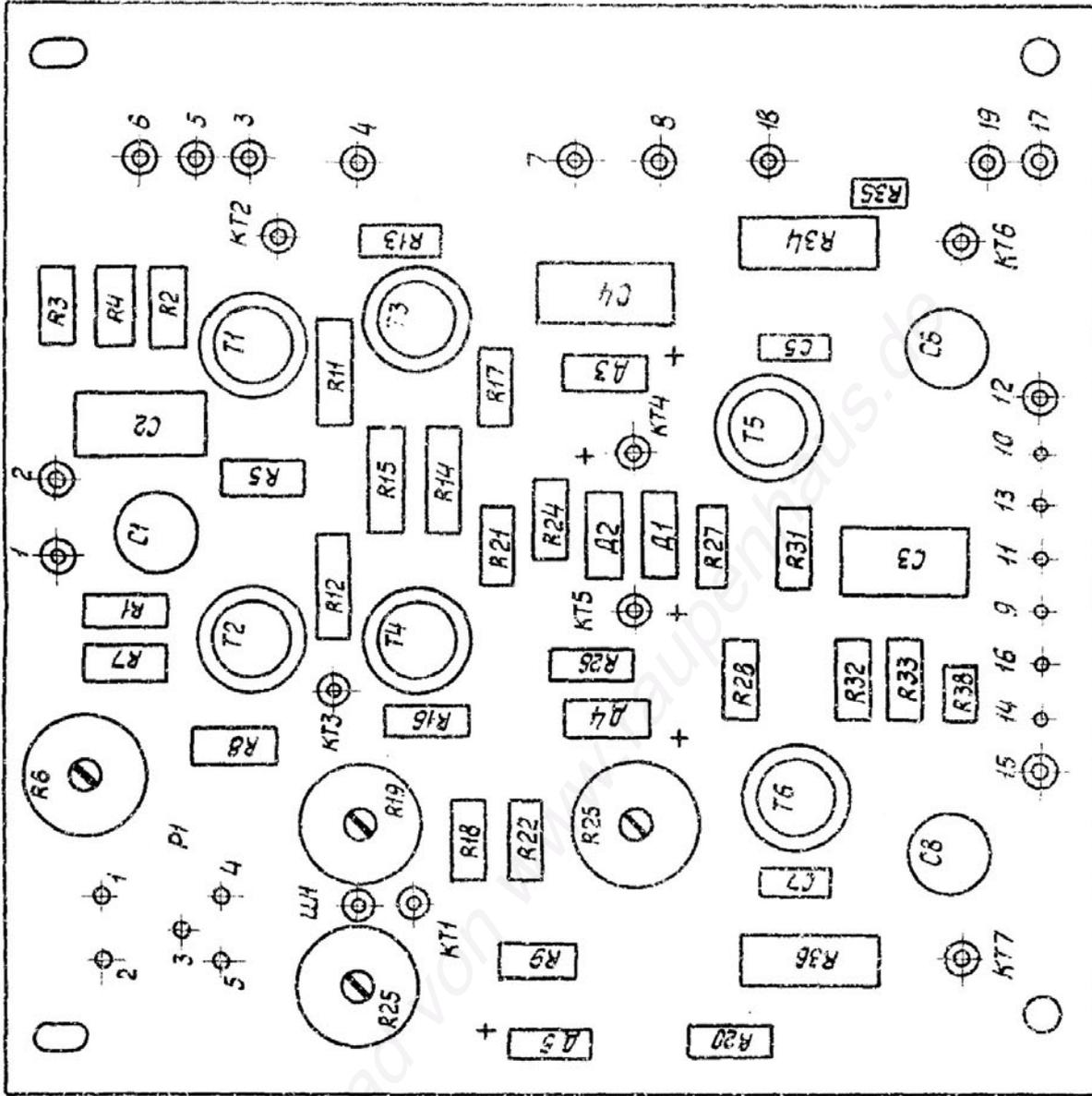


Abb.12. X - Verstärkersplatte (43)

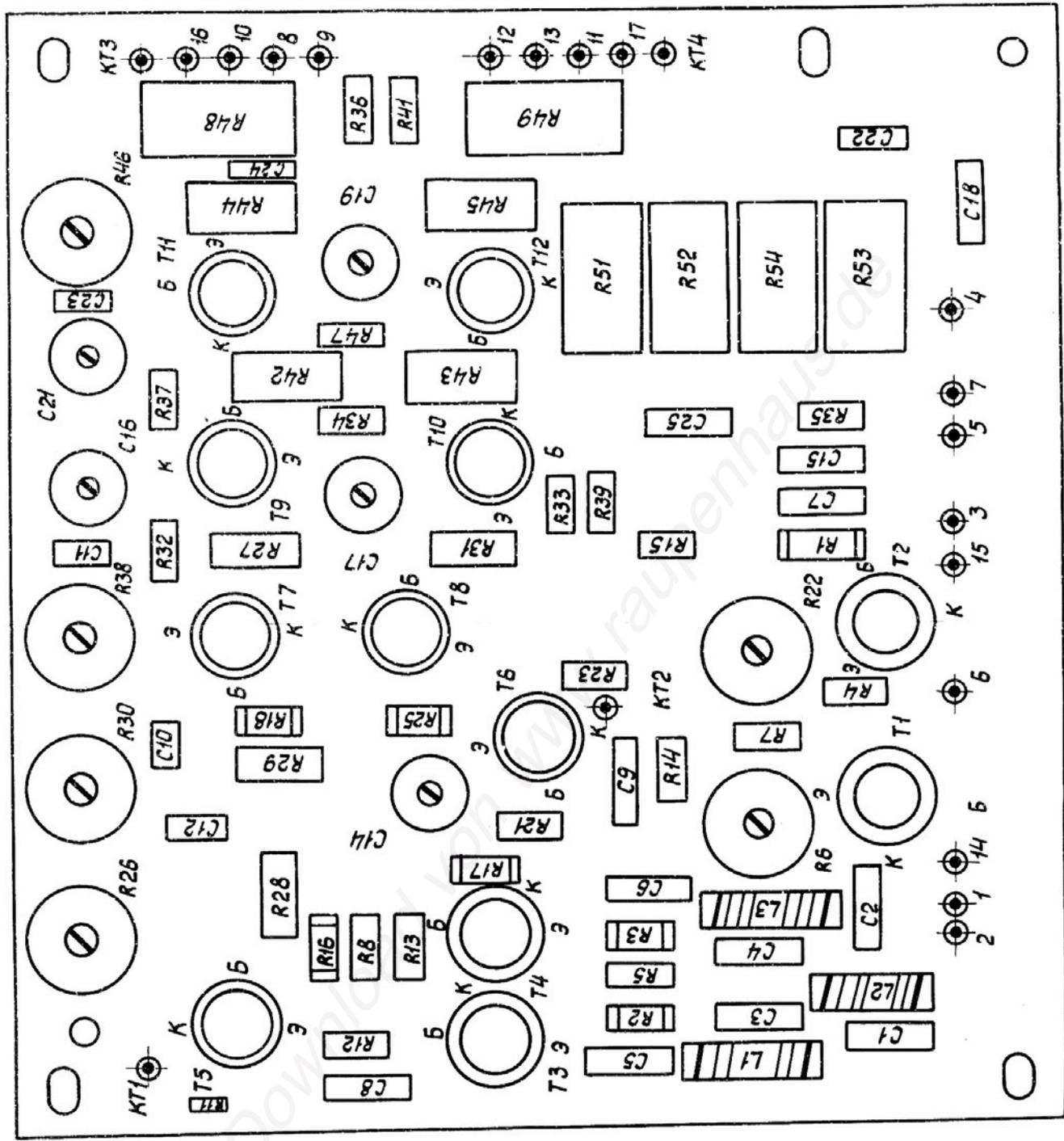


Abb. 10 Y-Verstärkersplatte (Y1)

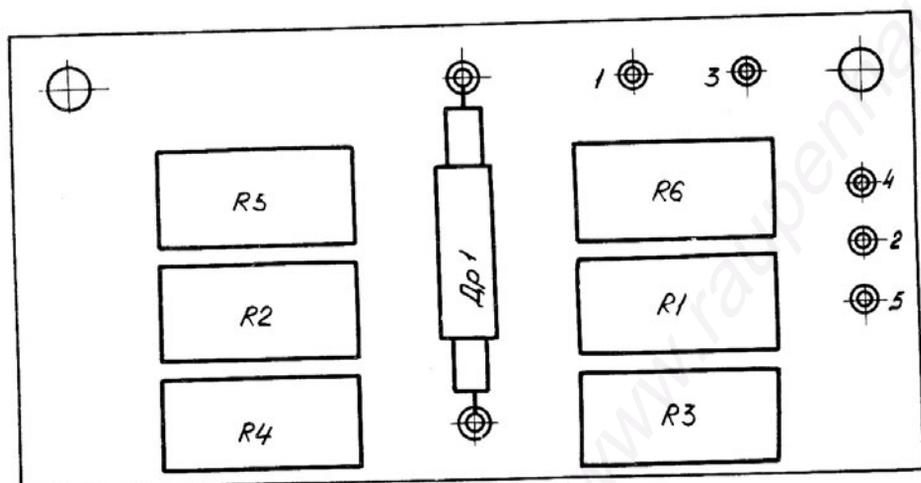


Abb.13 Belastungsplatte des X-Verstärkers (48)

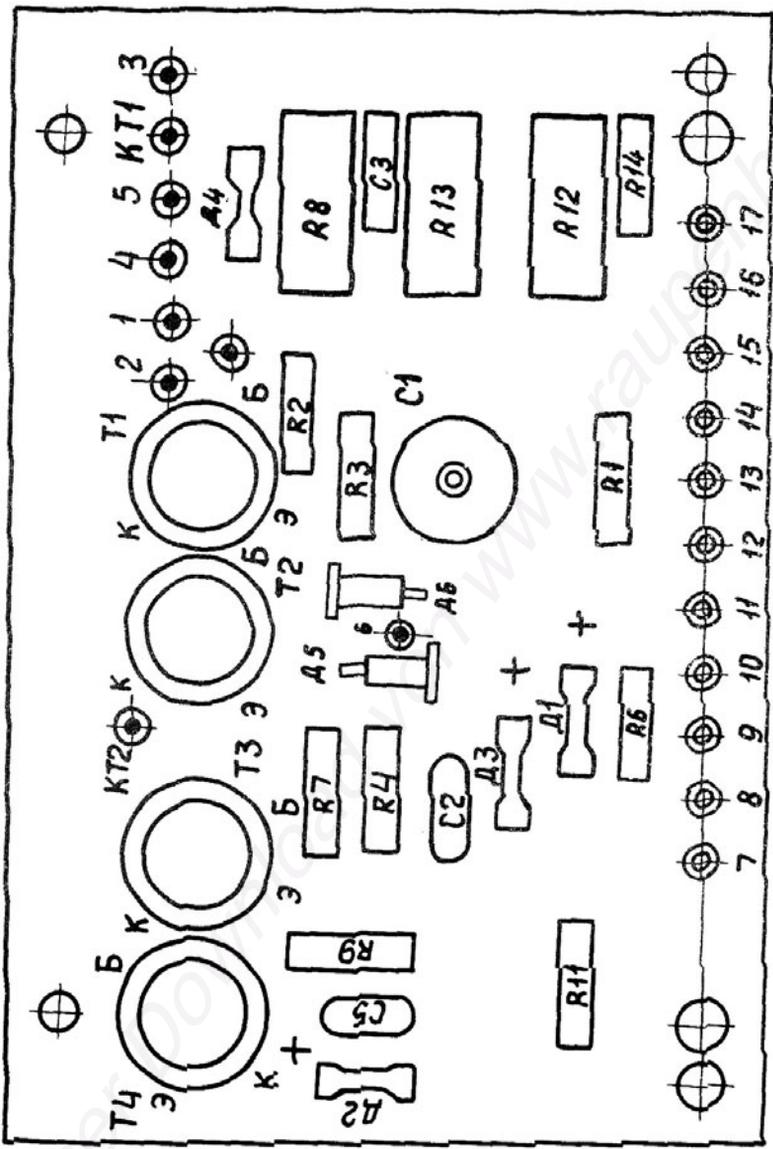


Abb. 14. Aushellverstärkerplatte (44)

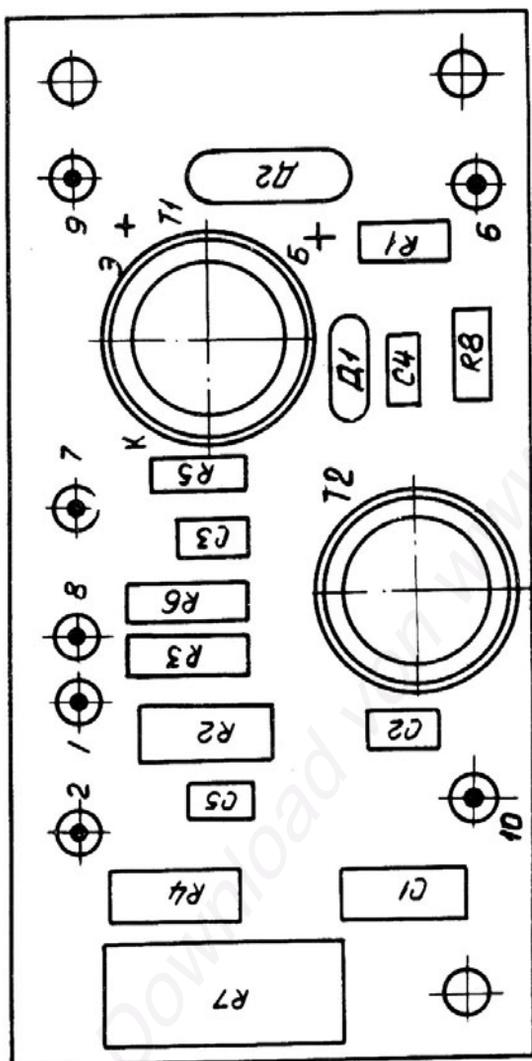


Abb.15 Z-Verstärkersplatte (45)

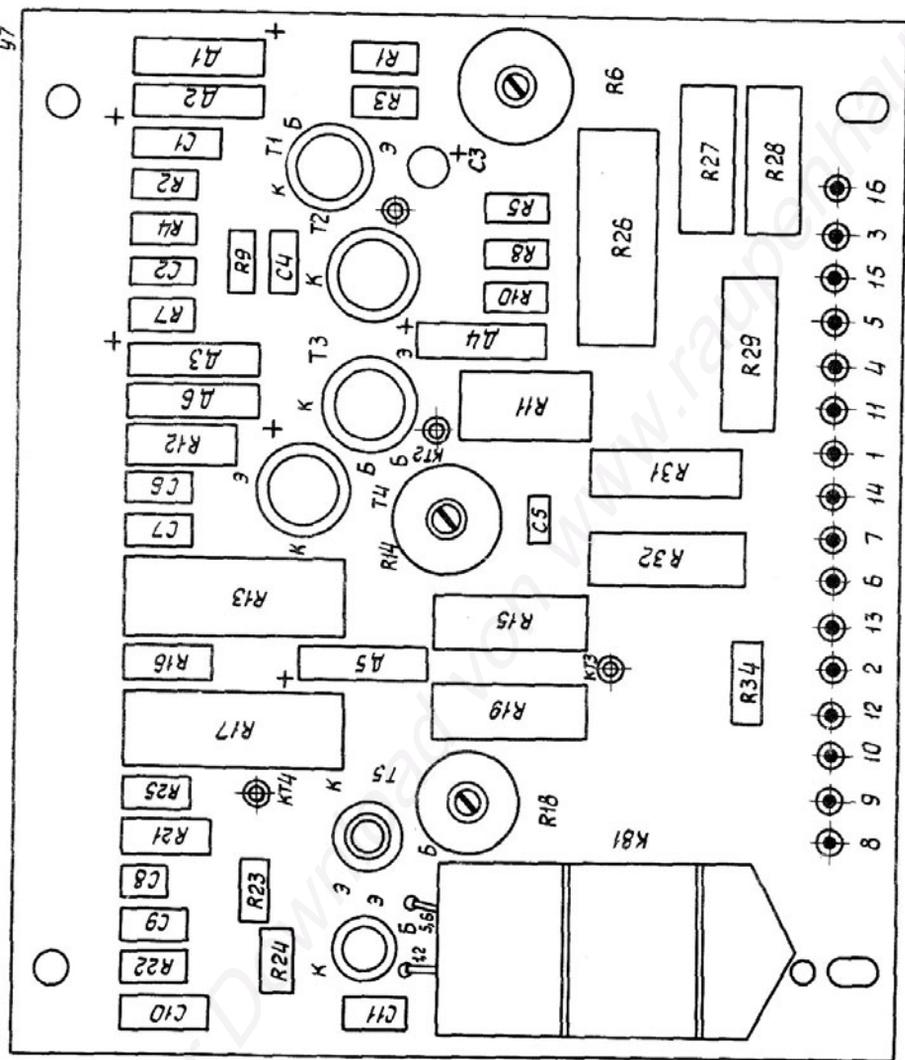


Abb. 16 Kalibrationsplatte (97)

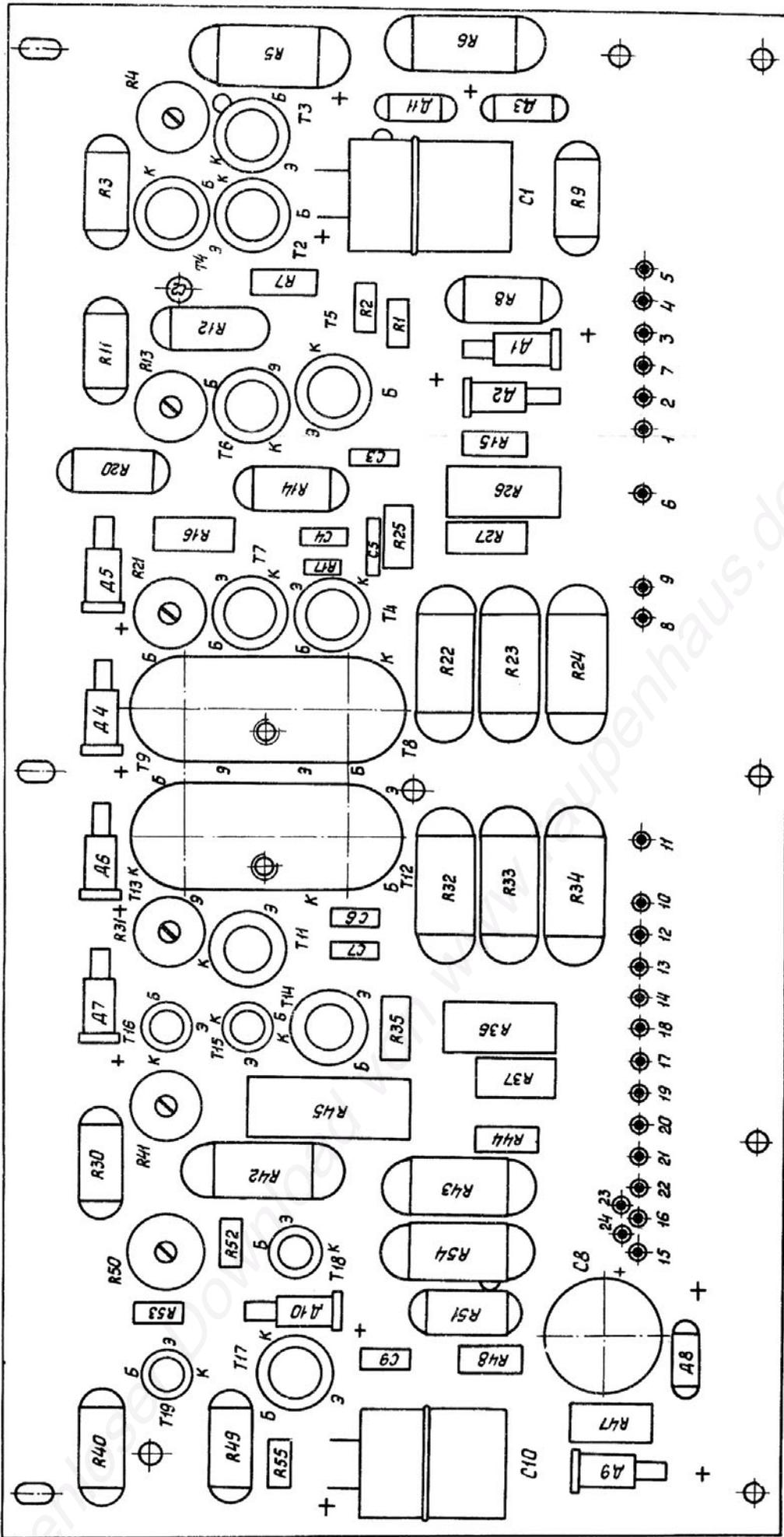


Abb.17. Platte des Gleichstromverstärkers (512)

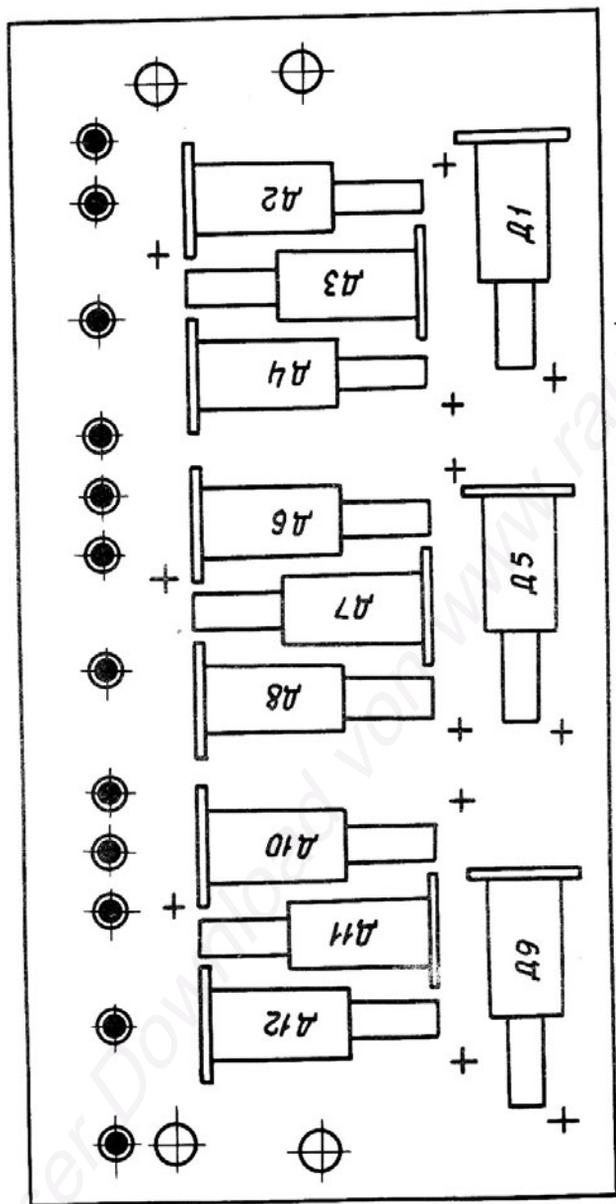


Abb.18. Gleichrichterplatte (Y10)

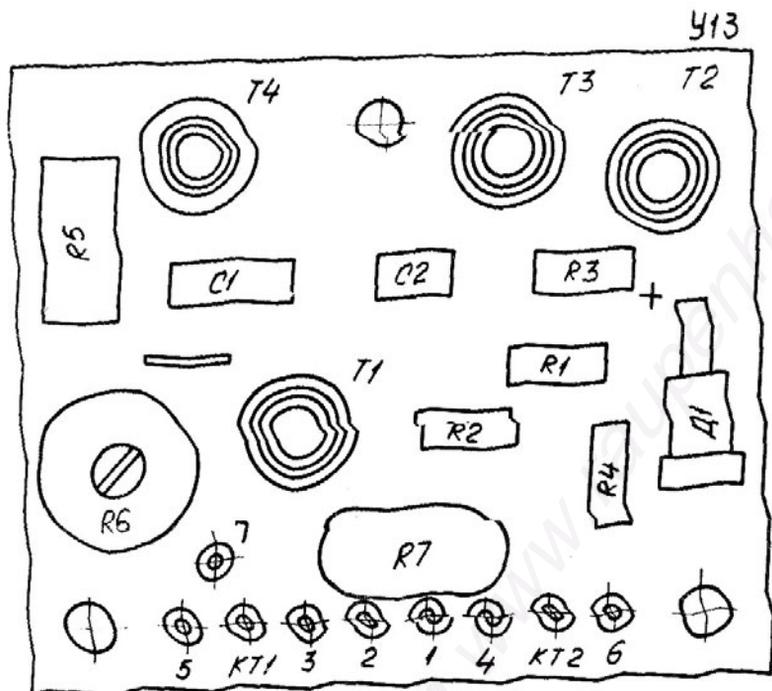


Abb. 19. Stabilisatorplatte (413)

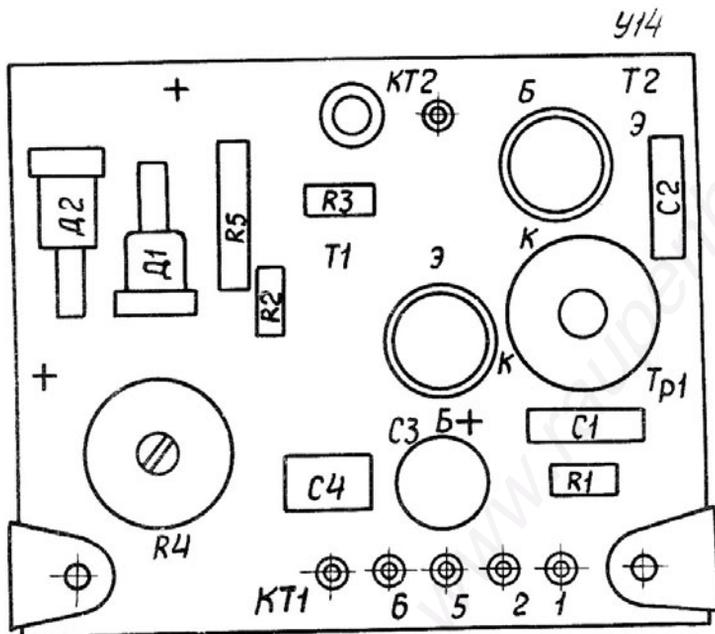


Abb. 20 Umwandlerplatte (y14)

ELEMENTENLISTE, ELEKTRISCHE PRINZIPSCHALTBI-
 LDER UND ELEMENTENANORDNUNG AN DEN GEDRUCKTEN LEITER-
 PLATTEN DES EINSCHUBS Я40-1101 (1Y12A)

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmerkung
	R1, R2	Resistor OMJT-0,25-150 OM \pm 10%	2	
	R3, R4	" СП4-Ia-2,2 KOM-A-OC-3- -20	2	
	R5, R6	" СП4-Ia-220 OM-A-OC-3-20	2	
	R7, R8	" СП4-Ia-100 OM-A-OC-3-I6	2	
	R9	" СП3-9aM-0,5-10 KOM \pm 10%- -A-20	I	
	R11	" СП3-9aM-0,5-10KOM-10%- -A-20	I	
	R12, R13	" C2-10-0,25-40,2 OM \pm 1%	2	
	R14	" OMJT-0,125-2,4 KOM \pm 5%	I	
	R15	" OMJT-0,125-I,5 KOM \pm 5%	I	
	C1, C2	Konden- K40Y-9-400-0,033 \pm 10% sator	2	
	B1, B2	Mikrokippschalter MT-1	2	
	B3	" MT-1	I	
	B4	Waffelumschalter 5П6H	I	
	B5	Mikrokippschalter MT3	I	
	III, III2	Gerätesteckdose CP-50-73Φ	2	
	III3	Stecker PIIIAB-20	I	
	Kл1, Kл2	Klemme	2	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmerkung
		<u>Teiler</u>	2	Y1, Y2
R1	Resistor	OMJT-0,25-24 $OM \pm 5\%$	1	
R3	"	OMJT-0,5-10 $OM \pm 10\%$	1	
R4	"	C2-I4-0,25-896 $ROM \pm 5\% - B - I$	1	
R5	"	C2-I4-0,25-988 $ROM \pm 0,5\% - B$	1	
R6	"	C2-I4-0,25-III $ROM \pm 0,5\% - B$	1	
R7	"	C2-I4-0,25-10, I $ROM \pm 0,5\% - B$	1	
R8*	"	OMJT-0,25-150 $OM \pm 5\%$	1	* I20, I80 OM
R9*	"	OMJT-0,125-20 $OM \pm 5\%$	1	* ,18,24, 22 OM
R10	"	OMJT-0,125-100 $OM \pm 5\%$	1	
R11	"	OMJT-0,5-10 $OM \pm 5\%$	1	
R12	"	C2-I4-0,25-499 $ROM \pm 0,5\% - B$	1	
R13	"	C2-I4-0,25-796 $ROM \pm 0,5\% - B$	1	
R14	"	C2-I4-0,25-I $ROM \pm 0,5\% - B$	1	
R15	"	C2-I4-0,25-249 $ROM \pm 0,5\% - B$	1	
R16*	"	OMJT-0,25-560 $OM \pm 5\%$	1	X 470,910 OM
R17*	"	OMJT-0,25-220 $OM \pm 5\%$	1	X 150,300 OM
R18	"	C2-I4-0,25-I $ROM \pm 0,5\% - B$	1	
R19	"	OMJT-0,25-110 $ROM \pm 5\%$	1	
R20	"	OMJT-0,25-62 $OM \pm 5\%$	1	
R21	"	OMJT-0,125-100 $OM \pm 5\%$	1	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	CI, C2	Konden- sator		
		KПФI-0,25/2	2	
	C3	"		
		KД-I-M47-I2 $\text{п}\Phi_{\pm 5\%}-3$	I	
	C4	"		
		KД-I-M47-I5 $\text{п}\Phi_{\pm 5\%}-3$	I	
	C5	"		
		KПФ-0,25/2	I	
	C6	"		
		KД-I-П33-2,7 $\text{п}\Phi_{\pm 0,4}-3$	I	
	C7	"		
		KПФ-0,25/2	I	
	C8	"		
		KД-I-M75-I8 $\text{п}\Phi_{\pm 5\%}-3$	I	
	C9	"		
		KМ-5а-П33-I00 $\text{п}\Phi_{\pm 5\%}$	I	
	CI0	"		
		KД-I-П33-3,3 $\text{п}\Phi_{\pm 0,4}-3$	I	
	CI4	"		
		KТ-I-П33-6,2 $\text{п}\Phi_{\pm 10\%}-3$	I	
	CI5, CI6	"		
		KПФI-0,25/2	2	
	CI7	"		
		KПФ-0,25/2	I	
	CI8	"		
		KД-I-M75-I8 $\text{п}\Phi_{\pm 5\%}-3$	I	
	CI9	"		
		KПФ-0,25/2	I	
	C20	"		
		KД-I-П33-I,5 $\text{п}\Phi_{\pm 0,4}$ $\text{п}\Phi-3$	I	
	C21	"		
		KД-I-П33-3,9 $\text{п}\Phi_{\pm 0,4}-3$	I	
	C22	"		
		KД-I-П33-3,3 $\text{п}\Phi_{\pm 0,4}-3$	I	
	C23	"		
		KД-I-П33-8,2 $\text{п}\Phi_{\pm 5\%}-3$	I	
	C24	"		
		KМ-4а-П30-0,010 $\text{м}\text{п}\Phi_{\pm 50}$ -20%	I	
	BI	Waffelum- schalter		
		9П4Н	I	
	DI	Diode		
		2Д503Б	I	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
		<u>Eingangspanne</u>	2	Y3, Y4
R1	Resistor	C2-I4-0,25-75 R0M±0,5%-B	I	
R2	"	C2-I4-0,25-I M0M±0,5%-B	I	
R3	"	C2-I0-0,125-I30 0M±I%	I	
R4	"	C2-I0-0,125-20 0M±I%	I	
R5	"	C2-I0-0,125-75 0M±I%	I	
R6	Konden- sator	C2-I0-0,125-30I 0M±I%	I	
C1	"	KM-5a-M75-1000 RΦ±5%	I	
C2	"	KД-I-II33-5,1 RΦ±0,4-3	I	
C3	"	KM-5a-M47-5I RΦ±5%	I	
C4	"	KM-6-H90-0,33 MRΦ	I	
C6	"	KM-6-H90-0,1 MRΦ	I	
DI	Stabilovolt- röhre	2CI33A	I	
TI, T2	Transistor	2П303E	2	
		<u>Verstärkerplatte</u>	I	Y5
R1, R2	Resis- tor	0MЛT-0,125-4,3 R0M±5%	2	
R3	"	0MЛT-0,125-I00 0M±5%	I	
R4	"	C2-I0-0,25-2,6I R0M±I%	I	
R5	"	C2-I0-0,25-I,5 R0M±I%	I	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	R6	Resistor C2-10-0,125-388 $0M \pm 1\%$	1	
	R7	" OMJT-0,125-150 $0M \pm 5\%$	1	
	R8	" OMJT-0,125-2 $K0M \pm 5\%$	1	
	R9	" C2-10-0,5-267 $0M \pm 1\%$	1	
	R10	" OMJT-0,125-24 $0M \pm 5\%$	1	
	R11	" OMJT-0,125-2 $K0M \pm 5\%$	1	
	R12	" OMJT-0,125-150 $0M \pm 5\%$	1	
	R13	" СП4-1В-2,2 $K0M-A$	1	
	R14	" C2-10-0,25-1,3 $K0M \pm 1\%$	1	
	R15, R16	" C2-10-0,125-110 $0M \pm 1\%$	2	
	R17	" C2-10-0,25-1,3 $K0M \pm 1\%$	1	
	R18	" СП4-1В-2,2 $K0M$	1	
	R19, R20	" C2-10-0,125-100 $0M \pm 1\%$	2	
	R21	" C2-10-0,25-750 $0M \pm 1\%$	1	
	R22, R23	" C2-10-0,125-24,9 $0M \pm 1\%$	2	
	R24	" C2-10-0,25-750 $0M \pm 1\%$	1	
	R25	" OMJT-0,125-200 $0M \pm 5\%$	1	
	R26	" OMJT-0,125-62 $0M \pm 5\%$	1	
	R27, R28	" C2-10-0,125-24,9 $0M \pm 1\%$	2	
	R29	" OMJT-C,125-62 $0M \pm 5\%$	1	
	R31, R32	" OMJT-0,25-2,7 $K0M \pm 5\%$	2	
	R33	" OMJT-0,125-3,9 $K0M \pm 5\%$	1	
	R34	" C2-10-0,25-825 $0M \pm 1\%$	1	

Zone	Kurzzeichen	Benennung	Anzahl	Anmerkung
R35	Resistor	OMIT-0,125-8,9 R0M±5%	I	
R36	"	C2-I0-0,25-825 OM±I%	I	
R37	"	C2-I0-0,125-40,2 OM±I%	I	
R38	"	C2-I0-0,25-2 R0M±I%	I	
R39	"	C2-I0-0,125-40,2 OM±I%	I	
R40	"	CH4-IB-4,7 R0M-A	I	
R41	"	OMIT-0,125-8,2 R0M±5%	I	
R42	"	C2-I0-0,125-2 R0M±I%	I	
R43	"	OMIT-0,125-12 R0M±5%	I	
R44	"	C2-I0-0,25-2 R0M±I%	I	
R45	"	CH4-IB-10 R0M-A	I	
R46, R47	"	OMIT-0,125-24 OM±5%	2	
R48	"	OMIT-0,125-12 R0M±5%	I	
R49	"	C2-I0-0,125-180 OM±I%	I	
R51, R52	"	C2-I0-0,25-2,05 R0M±I%	2	
R53, R54	"	C2-I0-0,125-1 R0M±I%	2	
R55	"	CH4-IB-220 OM-A	I	
R56, R57	"	OMIT-0,25-24 OM±5%	2	
R58, R59	"	C2-I0-0,25-165 OM±I%	2	
R61	"	C2-I0-0,25-1 R0M±I%	I	
R62	"	OMIT-0,25-200 OM±5%	I	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	R63	Resistor C2-10-0,25-1 K0M±1%	I	
	R64	" C2-10-0,125-402 0M±1%	I	
	R65	" C2-10-0,25-856 0M±1%	I	
	R66	" CH4-1B-220 0M-A	I	
	R67, R68	" C2-10-0,125-388 0M±1%	2	
	R69, R70	" 0MIT-0,25-1,5 K0M±5%	2	
	R71	" C2-10-0,25-1,5 K0M±1%	I	
	R72	" 0MIT-0,25-330 0M±5%	I	
	R73, R74	" 0MIT-0,125-200 0M±5%	2	
	R75	" C2-10-0,25-2,4 K0M±1%	I	
	R76	" C2-10-1-120 0M±1%	I	
	R77	" 0MIT-0,125-20 K0M±5%	I	
	R78	" C2-26-0,5-6,65 K0M±1%	I	
	R79	" 0MIT-0,125-8,2 K0M±5%	I	
	R80	" C2-10-0,25-1,3 K0M±1%	I	
	R81	" 0MIT-0,125-7,5 K0M±5%	I	
	R82	" 0MIT-0,125-2,2 K0M±5%	I	
	R83	" 0MIT-0,125-5,1 K0M±5%	I	
	R84	" 0MIT-0,125-2,2 K0M±5%	I	
	R85	" C2-10-0,5-240 0M±1%	I	
	R86	" 0MIT-0,125-36 K0M±5%	I	
	R87	" 0MIT-0,125-8,2 K0M±5%	I	
	R88	" 0MIT-0,125-12 K0M±5%	I	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
R89, R90	Resis- tor	C2-10-0,125-75 $OM \pm I\%$	2	
R91	"	C2-10-0,25-1,3 $OM \pm I\%$	1	
R92, R93	"	C2-10-0,25-1,3 $OM \pm I\%$	2	
R94	"	OMIT-0,125-2,2 $OM \pm 5\%$	1	
R95	"	C2-26-0,5-2,05 $OM \pm I\%$	1	
R96	"	C2-10-0,25-30I $OM \pm I\%$	1	
R97, R98	"	C2-10-0,125-100 $OM \pm I\%$	2	
R99	"	CH4-1B-10 $OM-A$	1	
R100	"	OMIT-0,125-12 $OM \pm 5\%$	1	
R101	"	OMIT-0,125-150 $OM \pm 5\%$	1	
R102	"	OMIT-0,125-2 $OM \pm 5\%$	1	
R103	"	C2-10-0,125-68,1 $OM \pm I\%$	1	
R104	"	OMIT-0,125-24 $OM \pm 10\%$	1	
R105, R106	"	C2-10-0,25-1,1 $OM \pm I\%$	2	
R107	"	OMIT-0,125-24 $OM \pm 10\%$	1	
R108	"	C2-14-0,25-10,1 $OM \pm 0,5\%$	1	
R109	"	C2-10-0,125-100 $OM \pm I\%$	1	
R111, R112	"	C2-10-0,25-2 $OM \pm I\%$	2	
R113	"	OMIT-0,125-1,3 $OM \pm 5\%$	1	
R114, R115	"	C2-10-0,25-460 $OM \pm I\%$	2	
R116	"	C2-10-0,125-1 $OM \pm I\%$	1	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	R117	Resistor OMJT-0,25-430 $0M_{\pm 5\%}$	I	
	R118	" CP4-IB-220 $0M-A$	I	
	R119	" C2-IO-0,125-I $\kappa 0M_{\pm 1\%}$	I	
	R121, R122	" OMJT-0,125-62 $0M_{\pm 5\%}$	2	
	R123	" C2-IO-0,125-825 $0M_{\pm 1\%}$	I	
	R124	" C2-IO-0,125-388 $0M_{\pm 1\%}$	I	
	R125	" C2-IO-0,125-150 $0M_{\pm 1\%}$	I	
	R126, R127	" OMJT-0,25-2,7 $\kappa 0M_{\pm 5\%}$	2	
	R128, R129	" OMJT-0,125-3,9 $\kappa 0M_{\pm 5\%}$	2	
	R130, R131	" OMJT-0,125-300 $0M_{\pm 5\%}$	2	
	CI	Konden- sator KM-6-H90-0,1 MKΦ	I	
	C2	" KM-5a-H90-0,015 MKΦ	I	
	C3	" KM-6-H90-0,1 MKΦ	I	
	C4, C5	" KT4-2I6-4/20 pΦ	2	
	C6, C7	" KI-I-Π33-10 pΦ $\pm 10\%$ -3	2	
	C8	" KM-5a-H90-0,015 MKΦ	I	
	C9	" KM-6-H90-0,1 MKΦ	I	
	CI0	" KM-5a-MI500-3300 pΦ $\pm 10\%$	I	
	CI1	" KM-6-H90-0,1 MKΦ	I	
	CI2	" KI-I-M75-20 pΦ $\pm 5\%$ -3	I	
	CI3	" K50-6-I-108-20 MKΦ	I	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	C14	Kondensator KM-5a-MI500-330 $\text{пФ} \pm 5\%$	1	
	C15...C17	" KM-5a-H90-0,015 МКФ	3	
	C18	" KM-5a-MI500-3300 $\text{пФ} \pm 10\%$	1	
	C19	" КД-I-П33-5,1 $\text{пФ} \pm 10\% - 3$	1	
	C20	" KM-6-H90-1 МКФ	1	
	C21	" KM-6-H90-0,1 МКФ	1	
	C22	" KM-5a-H90-0,015 МКФ	1	
	C23, C24	" KM-5a-M75-82 $\text{пФ} \pm 5\%$	2	
	C25	" KM-5a-H90-0,015 МКФ	1	
	C26	" КД-I-П33-10 $\text{пФ} \pm 10\% - 3$	1	
	C27, C28	" KM-6-H90-0,33 МКФ	2	
	C29	" KM-5a-H90-0,015 МКФ	1	
	C31	" KM-6-H90-0,1 МКФ	1	
	C32	" KM-5a-П33-36 $\text{пФ} \pm 5\%$	1	
	C33	" KM-6-H90-0,1 МКФ	1	
	C34, C35	" КД-I-П33-10 $\text{пФ} \pm 10\% - 3$	2	
	C36, C27	" К50-6-I-25B-10 МКФ	2	
	C38, C41	" KM-6-H90-0,33 МКФ	2	
	C42, C43	" КД-I-П33-5,1 $\text{пФ} \pm 10\% - 3$	2	
	D1	Stabilovolt- röhre 2C162A	1	
	D2, D3	Diode 2Д503Б	2	

Zone	Kurz- zeichen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	D4...D8	Diode 2Д503Б	5	
	D9	Stabilovolt- röhre 2CI19A	1	
	DI0,DI1	Diode 2Д503Б	2	
	DI2	" 2CI39A	1	
	DI3...DI5	" 2Д503Б	3	
	DI6	Stabilovoltröhre 2CI56A	1	
	DI7,DI8	Diode 2Д503Б	2	
	DI9	" 2Д503Б	1	
	D21,D22	" 2Д503Б	3	
	Dp1,Dp2	HF-Drossel ДМ-1,2-30±5%	2	
	MC1	Mikroschaltung IHT591Б	1	
	MC2	" 2TR23I	1	
	MC3	" IHT591Г	1	
	MC4	" 2ГФ18I	1	
	MC5	" IHT591Б	1	
	T1,T2	Transistor 2T355A	2	
	T3...T8	" 2T316Б	6	
	T9	" 2T316Б	1	
	T11...T13	" 2T316Б	3	
	T14,T15	" 2T326Б	2	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	T16, T17	Transistor 2T355A	2	
	T18, T19	" 2T363A	2	
	T21, T22	" 2T355A	2	
	T25, T26	" 2T326A	2	
	T27	" 2T316A	1	
	T28, T29	" 2T363A	2	
	T31, T32	" 2T316A	2	
	T33, T34	" 2T326B	2	

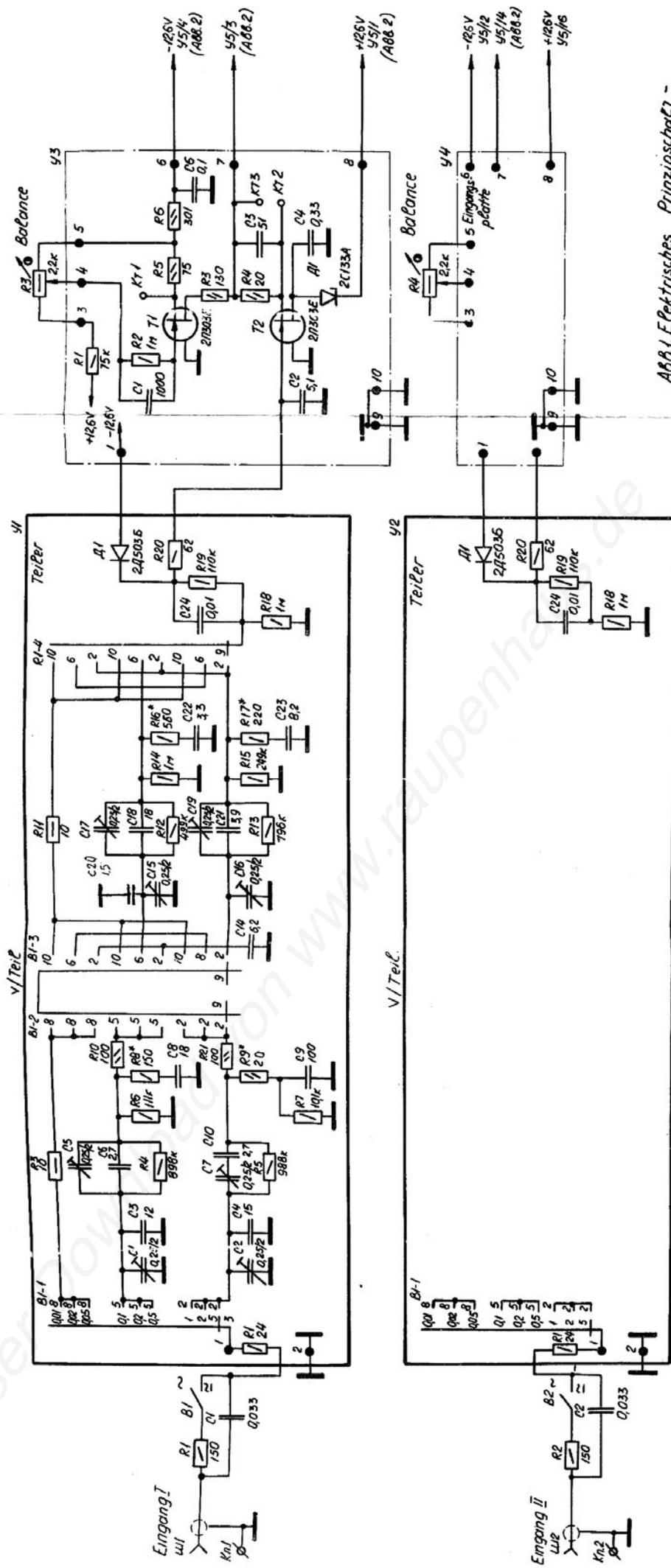


ABB.1. Elektrisches Prinzipschaltbild der Eingangskreise.

1. Kt - Kontrollpunkte.
2. Bei der Regelung ausgewählt.

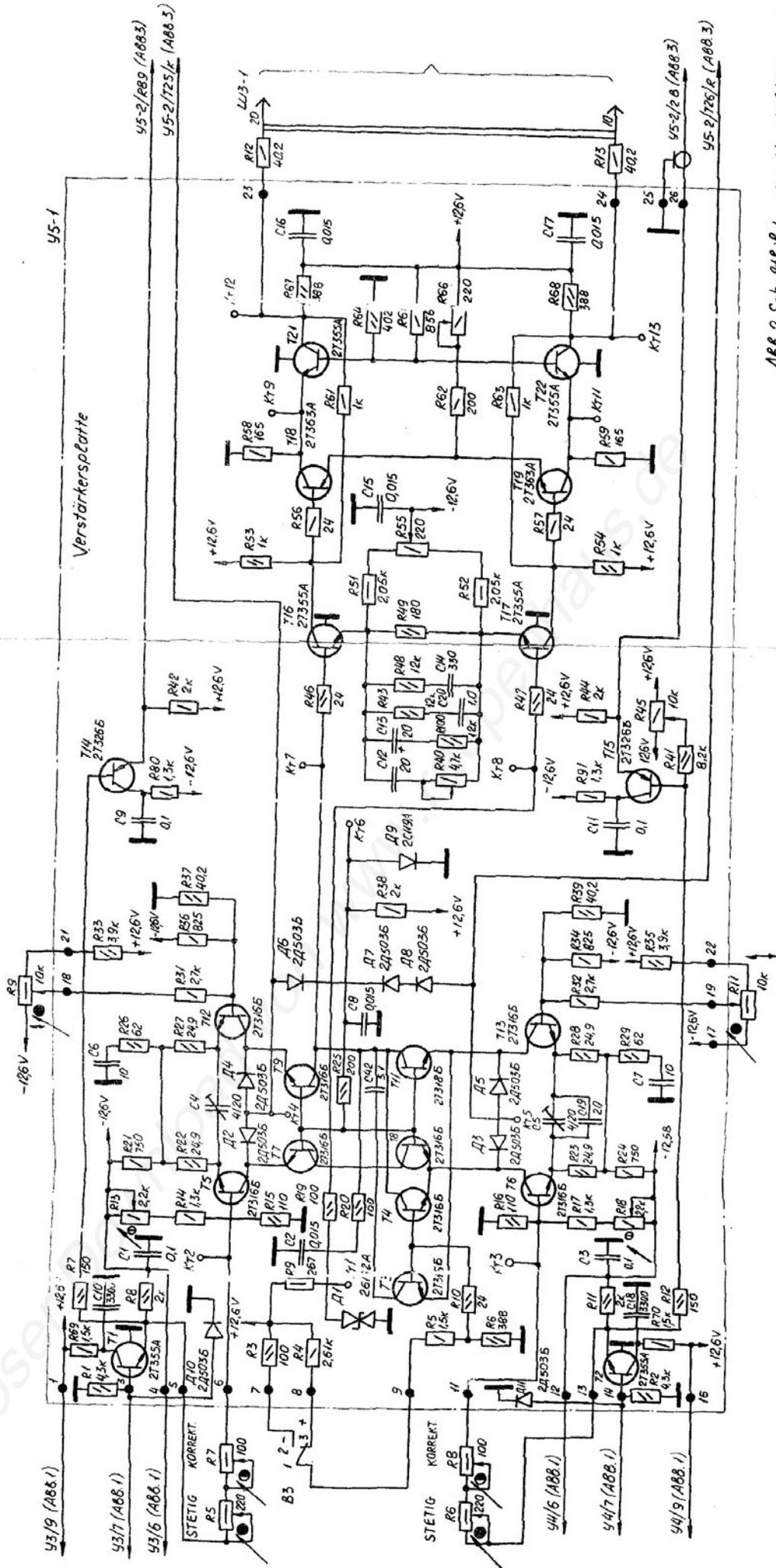


Abb. 2 Schaltbild des Umschalters und der Ausgangsstufen.

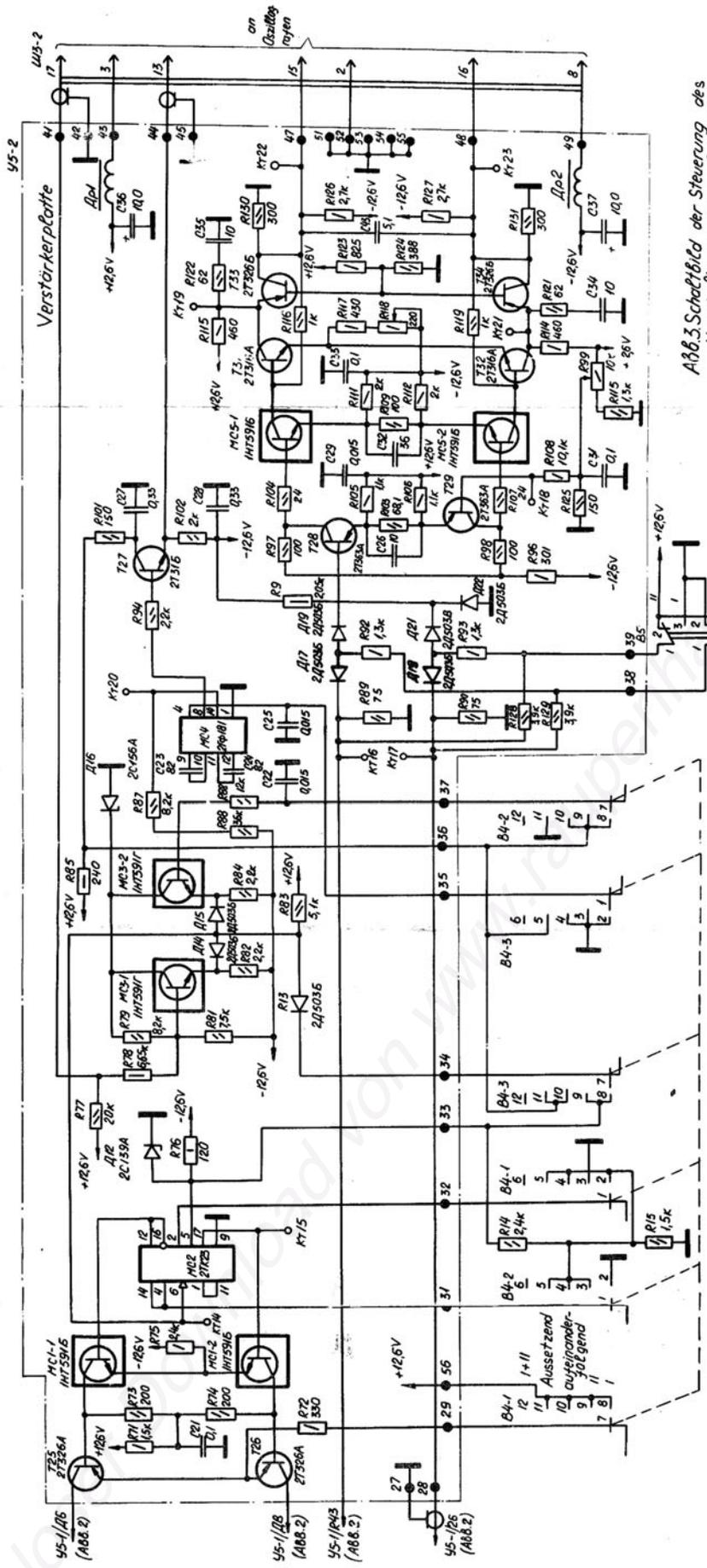


Abb.3. Schaltbild der Steuerung des Umschalters und der Synchronisation.

43 (y4)

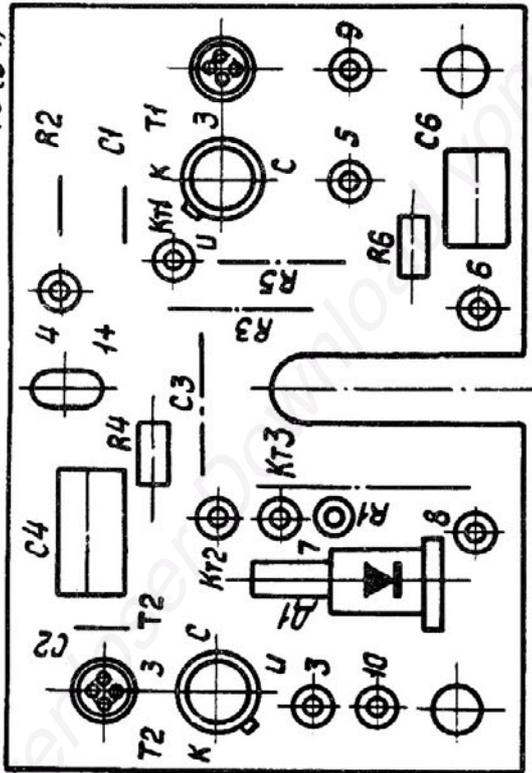


Abb. 4a. Elementenanordnung an der Eingangsplatte (von oben gesehen).

43 (y4)

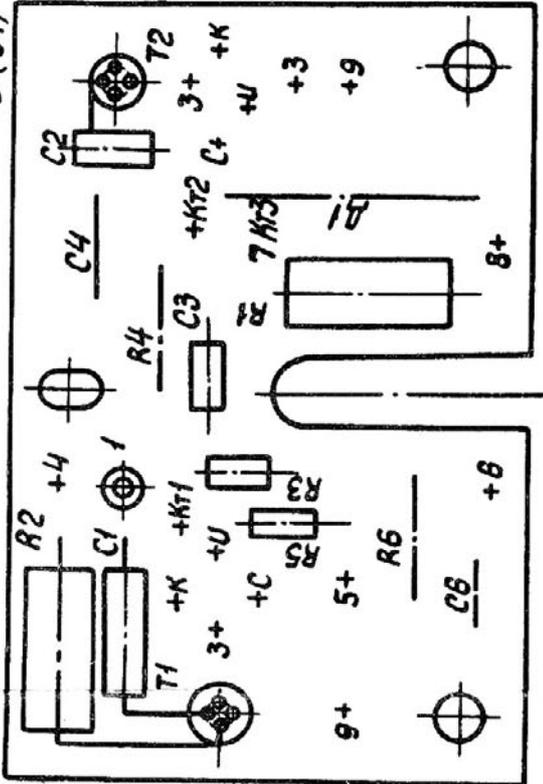


Abb. 4b. Elementenanordnung an der Eingangsplatte (von unten gesehen).

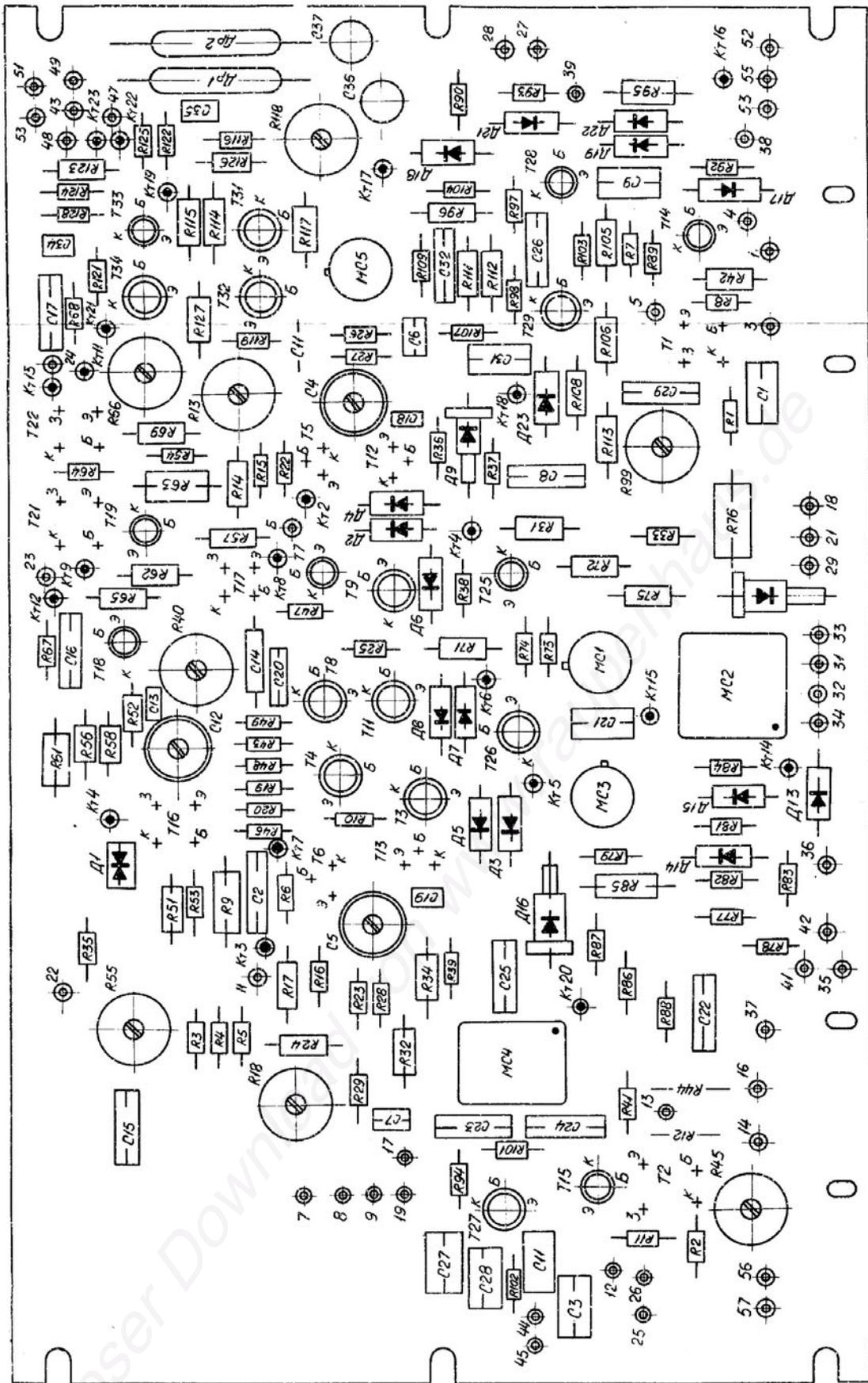


Abb. 5a. Elementenordnung an der Platte 45 des Verstärkers
(von oben gesehen)

ELEMENTENLISTE, ELEKTRISCHE PRINZIP-
SCHALTBILDER UND ELEMENTENANORDNUNG AN DEN
GEDRUCKTEN LEITERPLATTEN DES EINSCHUBS

Р40-2900 (1Р91)

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	R1	Resistor OМЛТ-0,5-5, I MОМ \pm 5%		I
	R2	" OМЛТ-0,25-330 OМ \pm 5%		I
	R3	" OМЛТ-0,25-560 KОМ \pm 5%		I
	R4	" OМЛТ-0,25-470 KОМ \pm 5%		I
	R5	" OМЛТ-0,25-62 KОМ \pm 5%		I
	R6	" OМЛТ-0,25-20 KОМ \pm 5%		I
	R7	" OМЛТ-0,25-82 KОМ \pm 5%		I
	R8	" OМЛТ-0,25-82 KОМ \pm 5%		I
	R9	" OМЛТ-0,25-470 KОМ \pm 5%		I
	R11, R12	" OМЛТ-0,25-590 OМ \pm 5%		2
	R13	" СП3-9а-20-47 KОМ-20%		I
	R14	" C2-I3-0,25-49,9 KОМ \pm 0,2%-Б		I
	R15	" C2-I3-0,25-I MОМ \pm 0,2%-Б		I
	R16	" СП4-I6-I00 KОМ-Б		I
	R17	" СП4-I6-68KОМ-Б		I
	R18	" C2-I3-0,25-49,9 KОМ \pm 0,2%-Б		I
	R19	" C2-I3-0,25-I MОМ \pm 0,2%-Б		I
	R21	" СП4-I6-22 KОМ-Б		I
	R22	" C2-I3-0,25-I50 KОМ \pm 0,2%-Б		I

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	Fortsetzung	
			An- zahl	Anmer- kung
	R23	Resistor C2-I3-0,25-I MOM \pm 0,2%-B	I	
	R24	" СП4-I6-22 K0M-B	I	
	R25	" C2-I3-0,25-I MOM \pm 0,2%-B	I	
	R26	" СП4-I6-I0 K0M-B	I	
	R27, R28	" C2-I3-0,25-I MOM \pm 0,2%-B	2	
	R29	" СП4-I6-I0 K0M-B	I	
	R31	" C2-I3-0,25-I MOM \pm 0,2%-B	I	
	R32	" СП4-I6-3,3 K0M-B	I	
	R33-R35	" C2-I3-0,25-I MOM \pm 0,2%-B	3	
	R36	" СП4-Ia-3,3 K0M-A-I2	I	
	CI	Konden- sator КД-2a-II100-4,7 пФ \pm 0,4	I	
	C2	" КМ-6-H90-I МКФ	I	
	C3	" КМ-3a-H30-0,022 МКФ $\begin{smallmatrix} +50 \\ -20\% \end{smallmatrix}$	I	
	C4	" КД-I-MI300-I00 пФ \pm 5%-3	I	
	C5	" КМ-5a-MI500-I000 пФ \pm 5%	I	
	C6	" КМ-5a-H30-4700 пФ $\begin{smallmatrix} +50 \\ -20\% \end{smallmatrix}$	I	
	C7...C9	" КМ-3a-H30-0,0I МКФ $\begin{smallmatrix} +50 \\ -20\% \end{smallmatrix}$	3	
	CI1	" КСОТ-I-250-B-9I \pm 5%	I	
	CI2	" КТ4-2Ia-4/20	I	
	CI3	" СГМ3-A-a-Г-I000 \pm 5 пФ	I	
	CI4	" СГМ3-B-a-Г-I0000 \pm 0,3%	I	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
CI5	Kondensa- tor	ССТ-2-100000±0,3%	I	
CI6	"	К73П-4-1 МКФ	I	
CI7	"	К73П-4-2 МКФ	I	
CI8	"	К50-3Б-50-200	I	
BI, B2	Umschalter	10П4Н	2	
B3	"	ПР4П2Н	I	
B4	"	ПР2П4Н	I	
B5	"	ПР3П3Н	I	
B6	"	ПР2П4Н	I	
B7	"	ПР3П3Н	I	
B8	"	23П5Н	I	
ГН2-ГН4	Buchse		3	
ГН5	"		I	
ГН6, ГН1	"		2	
ГН7	"		I	
Д1, Д2	Diode	Д311	2	
Д3, Д4	"	2Д503А	2	
Д5	"	Д311	I	
Д6	"	Д223Б	I	
Д7	"	2Д503А	I	
КН1	Kleinknopf	КМ1-1	I	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	II	Lampe MHC-I	I	
	III	Gerätesteckdose CP-50-730	I	
	III2	Stecker PHAB-20	I	
		<u>Platte der einmaligen Triggerung der Zeitablenkung</u>	I	VI
R1	Resistor	OMJT-0,25-I,I $\kappa 0 \underline{M} \pm 5\%$	I	
R2	"	OMJT-0,25-510 $0 \underline{M} \pm 5\%$	I	
R3	"	OMJT-0,25-680 $0 \underline{M} \pm 5\%$	I	
R4	"	OMJT-0,25-820 $0 \underline{M} \pm 5\%$	I	
R5	"	OMJT-0,25-360 $0 \underline{M} \pm 5\%$	I	
R6	"	OMJT-0,25-5I $\kappa 0 \underline{M} \pm 5\%$	I	
R8	"	OMJT-0,5-68 $0 \underline{M} \pm 5\%$	I	
R9	"	OMJT-0,25-2 $\kappa 0 \underline{M} \pm 5\%$	I	
R11	"	OMJT-0,25-I,8 $\kappa 0 \underline{M} \pm 5\%$	I	
R12	"	OMJT-0,5-200 $0 \underline{M} \pm 5\%$	I	
R13	"	OMJT-0,25-I $\kappa 0 \underline{M} \pm 5\%$	I	
R14	"	OMJT-0,25-I,5 $\kappa 0 \underline{M} \pm 5\%$	I	
R15	"	OMJT-0,25-16 $\kappa 0 \underline{M} \pm 5\%$	I	
R16	"	OMJT-0,25-13 $\kappa 0 \underline{M} \pm 5\%$	I	
R17	"	OMJT-0,25-I,I $\kappa 0 \underline{M} \pm 5\%$	I	
R18	"	OMJT-0,25-3 $\kappa 0 \underline{M} \pm 10\%$	I	
R19	"	OMJT-0,25-10 $\kappa 0 \underline{M} \pm 5\%$	I	

Zone	Kurzzeichen	Benennung	Anzahl	Anmerkung
	R21	Resistor OMJT-0,25-I,8 $R_{OM\pm 5\%}$	I	
	R22	" OMJT-0,25-5,I $R_{OM\pm 5\%}$	I	
	R23	" OMJT-0,25-6,2 $R_{OM\pm 5\%}$	I	
	R24	" OMJT-0,25-390 $OM\pm 5\%$	I	
	R25	" OMJT-0,25-2 $R_{OM\pm 5\%}$	I	
	R26	" OMJT-0,25-5,I $R_{OM\pm 5\%}$	I	
	R27	" OMJT-0,25-24 $R_{OM\pm 5\%}$	I	
	R28	" OMJT-0,25-3 $R_{OM\pm 10\%}$	I	
	R29	" OMJT-0,25-I3 $R_{OM\pm 5\%}$	I	
	R31	" OMJT-0,25-I,I $R_{OM\pm 5\%}$	I	
	R32	" OMJT-0,25-3,9 $R_{OM\pm 5\%}$	I	
	R33	" OMJT-0,25-36 $R_{OM\pm 5\%}$	I	
	R34	" OMJT-0,25-24 $R_{OM\pm 5\%}$	I	
	R35	" OMJT-2-I,5 $R_{OM\pm 5\%}$	I	
	R36	" OMJT-I-I $R_{OM\pm 5\%}$	I	
	R37	" OMJT-0,25-270 $R_{OM\pm 5\%}$	I	
	R38	" OMJT-0,25-7,5 $R_{OM\pm 5\%}$	I	
	R39	" OMJT-0,5-3,9 $R_{OM\pm 5\%}$	I	
	CI	Kondensator KM-5a-H90-0,I $M_{R\Phi}$	I	
	C2	" KM-П33-100 $\pi\Phi\pm 5\%$	I	
	C3	" KM-5a-H90-0,I $M_{R\Phi}$	I	
	C4	" KM-4a-M75-750 $\pi\Phi\pm 10\%$	I	
	C5	" KM-4a-П33-270 $\pi\Phi\pm 5\%$	I	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	C6	Konden- sator	KM-4a-П33-120 пФ \pm 5%	I
	C7	"	KM-4a-П33-270 пФ \pm 5%	I
	C8	"	КД-I-MI300-100 \pm 5%-3	I
	C9	"	KM-5a-H30-0,015 МКФ \pm 5%	I
	C10	"	K50-6-50B-I МКФ	I
	C11	"	K50-6-50B-20 МКФ	I
	C12	"	KM-5a-MI500-560 пФ \pm 5%	I
	C13	"	KM-5a-H90-0,047 МКФ	I
	C14	"	K50-6-50-5,0 МКФ	I
	C15	"	KM-3a-H30-0,01 МКФ $\begin{matrix} +50 \\ -20 \end{matrix}$ %	I
	C16	"	KM-5a-H90-0,1 МКФ	I
	C17	"	KM-4a-П33-270 пФ \pm 5%	I
	C18	"	KM-5a-H30-0,068 МКФ $\begin{matrix} +50 \\ -20 \end{matrix}$ %	I
	C19	"	КД-2a-П100-I пФ \pm 0,4-I	I
	Д1	Stabilovolt- röhre	2CI68A	I
	Д2	"	2CI33A	I
	Д3...Д5	Diode	Д18	3
	Д6	"	Д18	I
	Д7...Д9	Diode	Д18	3
	Д11	"	Д18	I
	Д12, Д13	Diode	Д18	2
	Д14...Д16	"	Д18	3

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zah!	Anmer- kung
	D17, D18	Diode D18	2	
	D19, D21	" D18	2	
	D22, D23	" D18	2	
	D24, D25	" D18	2	
	T1	Transistor 2T603A	1	
	T2	" 2T602B	1	
	T3	" 2T326B	1	
	T4-T8	" 2T312B	5	
	T9	" 2T602B	1	
	MCI...MC8	Mikroschal- tung 2TKI7IA	8	
		<u>Zeitablenkplatte</u>	1	
	R2, R3	Resistor OMLT-0,125-47 $O_{M\pm}5\%$	2	
	R5	" OMLT-0,125-47 $O_{M\pm}5\%$	1	
	R7	" OMLT-0,25-24 $O_{M\pm}5\%$	1	
	R8	" CP5-I6TA-0,25-68 $O_{M\pm}5\%$	1	
	R9	" OMLT-0,25-82 $O_{M\pm}5\%$	1	
	R10	" OMLT-0,125-5,6 $KO_{M\pm}5\%$	1	
	R11	" OMLT-0,25-3,3 $KO_{M\pm}5\%$	1	
	R12	" OMLT-0,125-510 $O_{M\pm}5\%$	1	
	R13	" OMLT-0,125-56 $O_{M\pm}5\%$	1	

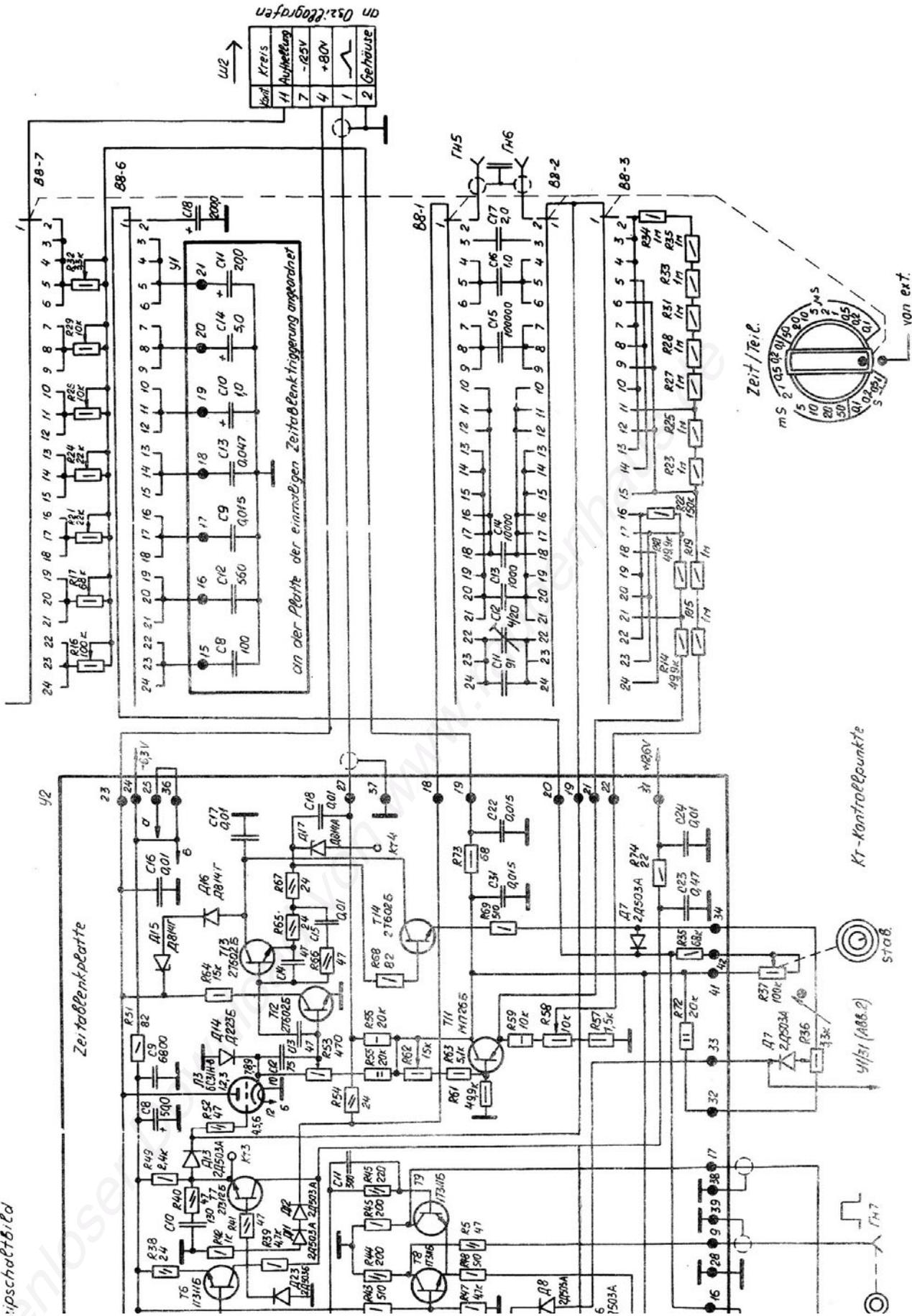
Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	R14 Resistor	OMJT-2-7,5 K0M \pm 5%	I	
	R15 "	OMJT-I-24 K0M \pm 5%	I	
	R16 "	OMJT-0,25-2,4 K0M \pm 5%	I	
	R17 "	СП4-IB-10 K0M A	I	
	R18 "	OMJT-0,25-43 K0M \pm 5%	I	
	R19 "	OMJT-0,5-560 0M \pm 5%	I	
	R21 "	OMJT-0,25-82 0M \pm 5%	I	
	R22, R23 "	OMJT-0,125-56 0M \pm 10%	2	
	R24 "	OMJT-0,125-20 K0M \pm 5%	I	
	R25 "	OMJT-I-750 0M \pm 10%	I	
	R27 "	OMJT-0,125-47 0M \pm 5%	I	
	R28 "	OMJT-0,125-510 0M \pm 5%	I	
	R29 "	OMJT-0,25-2,2 K0M \pm 5%	I	
	R31 "	OMJT-0,5-I K0M \pm 5%	I	
	R33 "	OMJT-0,25-3,9 K0M \pm 5%	I	
	R34 "	OMJT-0,25-4,3 K0M \pm 5%	I	
	R35 "	OMJT-0,25-68 K0M \pm 5%	I	
	R36 "	OMJT-0,125-47 0M \pm 5%	I	
	R37 Potentio- meter	СП3-9a-20-100 K0M \pm 20%	I	
	R38 Resistor	OMJT-0,125-24 0M \pm 5%	I	
	R39 "	OMJT-0,25-4,7 K0M \pm 5%	I	
	R40, R41 "	OMJT-0,125-47 0M \pm 5%	2	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	R42	Resistor OMJT-0,25-I κ OM \pm 5%	I	
	R43	" OMJT-0,125-5I0 OM \pm 5%	I	
	R44, R45	" OMJT-0,25-200 OM \pm 5%	2	
	R46	" OMJT-0,125-220 OM \pm 5%	I	
	R47	" OMJT-0,25-4,7 κ OM \pm 5%	I	
	R48	" OMJT-0,25-5I0 OM \pm 5%	I	
	R49	" OMJT-0,25-2,4 κ OM \pm 5%	I	
	R51	" OMJT-0,25-82 OM \pm 10%	I	
	R52	" OMJT-0,125-47 OM \pm 5%	I	
	R53	" ЧП4-IB-470 OM-A	I	
	R54	" OMJT-0,125-24 OM \pm 5%	I	
	R55, R56	" OMJT-2-20 κ OM \pm 5%	2	
	R57	" C2-I4M-0,5-7,5 κ OM \pm 0,5%-B	I	
	R58	" ЧП5-16TA-0,5-10 κ OM \pm 5%	I	
	R59	" C5-5-I-10 κ OM \pm 0,5%	I	
	R61	" C2-I3-0,5-49,9 κ OM \pm 0,2%-A	I	
	R62	" ЧП5-16TA-0,5-15 κ OM \pm 5%	I	
	R63	" C2-I4M-0,5-5,1 κ OM \pm 0,5%-B	I	
	R64	" OMJT-0,5-15 κ OM \pm 5%	I	
	R65	" OMJT-0,125-24 OM \pm 5%	I	
	R66	" OMJT-0,125-47 OM \pm 10%	I	
	R67	" OMJT-0,125-24 OM \pm 5%	I	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	R68	Resistor OMJT-0,25-82 $0M_{\pm}10\%$	I	
	R69	" OMJT-0,25-510 $0M_{\pm}5\%$	I	
	R72	" OMJT-2-20 $R0M_{\pm}5\%$	I	
	R73	" OMJT-0,5-68 $0M_{\pm}10\%$	I	
	R74	" OMJT-0,25-22 $0M_{\pm}10\%$	I	
	R76	" OMJT-0,25-100 $R0M_{\pm}5\%$	I	
	R77	" OMJT-0,25-16 $R0M_{\pm}5\%$	I	
	R78	" OMJT-0,25-100 $R0M_{\pm}5\%$	I	
	R79	" OMJT-0,5-43 $R0M_{\pm}5\%$	I	
	R81	" OMJT-0,25-4,3 $R0M_{\pm}5\%$	I	
	R82	" OMJT-0,25-20 $R0M_{\pm}5\%$	I	
	R83	" OMJT-0,25-8,2 $R0M_{\pm}5\%$	I	
	C2	Kondensa- tor KJ-I-MI300-100 $\pi\Phi_{\pm}5\%-3$	I	
	C3, C4	" KM-4a-H30-0,01 $MK\Phi$ $\begin{matrix} +50\% \\ -20\% \end{matrix}$	2	
	C5	" KJ-I-MI300-100 $\pi\Phi_{\pm}5\%-3$	I	
	C8	" K50-6-10-50	I	
	C9	" KM-6-MI500-6800 $\pi\Phi_{\pm}10\%$	I	
	C10	" KJ-I-MI300-130 $\pi\Phi_{\pm}5\%-3$	I	
	C11	" KM-5a-MI500-300 $\pi\Phi_{\pm}5\%$	I	
	C12	" KJ-I-MI300-75 $\pi\Phi_{\pm}5\%-3$	I	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	CI3, CI4	Konden- sator КД-I-MI300-47 $\text{пФ} \pm 5\% - 3$	2	
	CI5...	" КМ-4а-Н30-0,0I $\text{мкФ} \begin{matrix} +50\% \\ -20\% \end{matrix}$	4	
	CI8			
	C21, C22	" КМ-3а-Н30-0,0I5 $\text{мкФ} \begin{matrix} +50\% \\ -20\% \end{matrix}$	2	
	C23	" КМ-6-Н90-0,47 мкФ	1	
	C24	" КМ-4а-Н30-0,0I $\text{мкФ} \begin{matrix} +50\% \\ -20\% \end{matrix}$	2	
	C25	" КМ-4а-Н30-0,0I $\text{мкФ} \begin{matrix} +50\% \\ -20\% \end{matrix}$	1	
	C26	" КМ-6-М47-620 $\text{пФ} \pm 5\%$	1	
	DI1	Diode Д223Б	1	
	DI2	Tunnelodiode ЗИ306К	1	
	DI3	" ЗИ306К	1	
	DI4	Diode Д220б	1	
	DI6...DI8	" 2Д503А	3	
	DI1, DI2	" 2Д503А	2	
	DI3	" 2Д503Б	1	
	DI4	" Д223Б	1	
	DI5, DI6	Stabilovolt- röhre Д8I4Г	2	
	DI7	" Д8I4А	1	
	DI8, DI9	Diode Д3II	2	
	DI20	" 2Д503А	1	
	DI21	" 2Д503А	1	
	DI22	" 2Д503Б	1	
	DI23	" 2Д503А	1	

Zone	Kurz- zei- chen	Benennung	An- zahl	Anmer- kung
	ДрI	HF-Drossel	ДI-0,6-8 \pm 5%	I
	ЛI, Л2	Röhre	6C5IH-B	2
	Л3	"	6C5IH-B	I
	ТI	Transistor	2Т602А	I
	Т2, Т3	"	1Т3I3B	2
	Т4, Т5	"	1Т308B	2
	Т6	"	1Т3IIB	I
	Т7	"	2Т3I2B	I
	Т8, Т9	"	1Т3IIB	2
	ТII	"	МI26Б	I
	ТI2...ТI4	"	МI26Б	I
	ТI5	"	МI26Б	I



an Oszi-Kopfen

Wahl	Kreis
11	Aufhellung
7	-0.3V
4	+80V
1	
2	Geräusche

WZ →

an der Platze der einmöglichen Zeitablenktriggerung angeordnet



Kr-Kontrollpunkte

Zeit

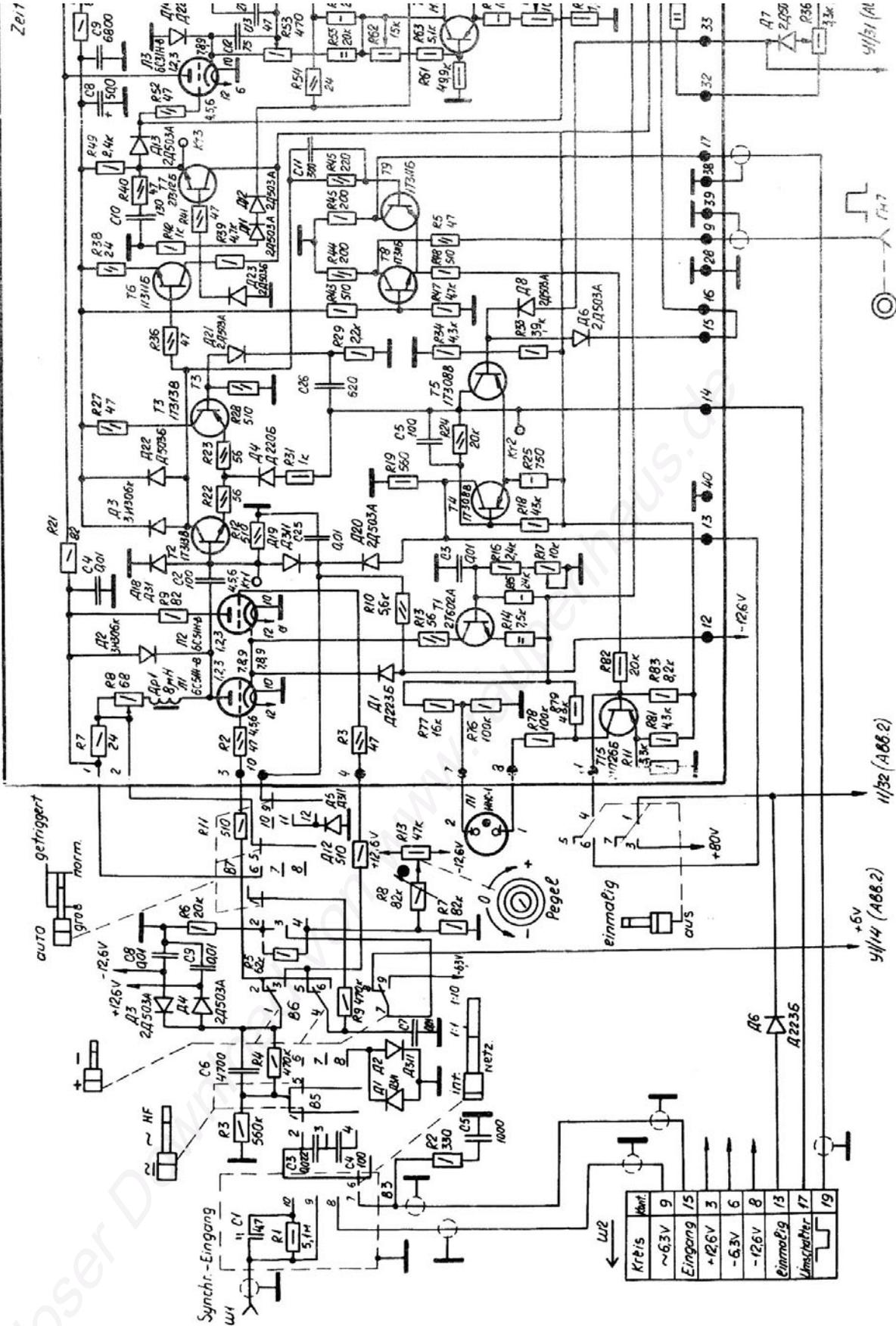
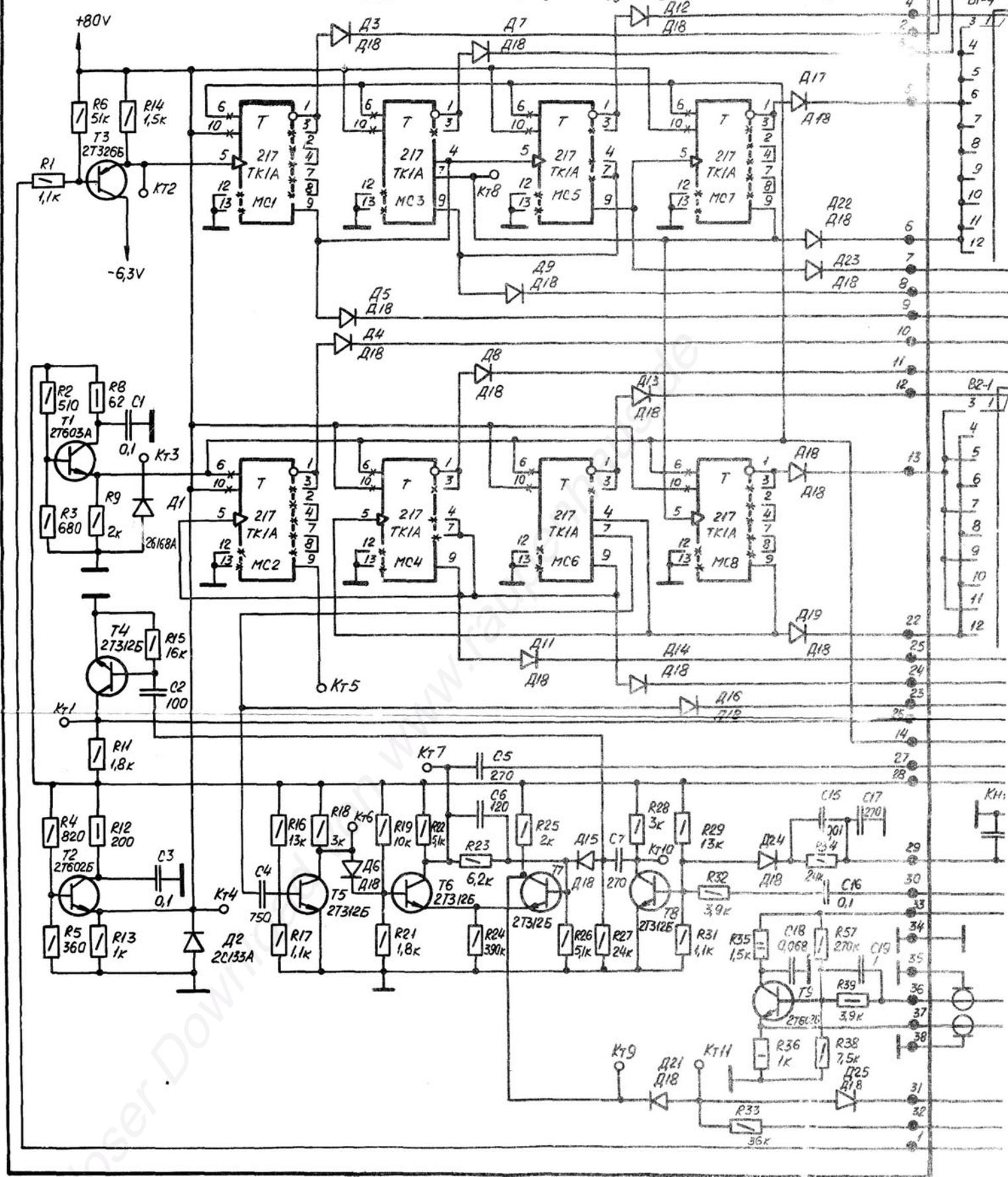
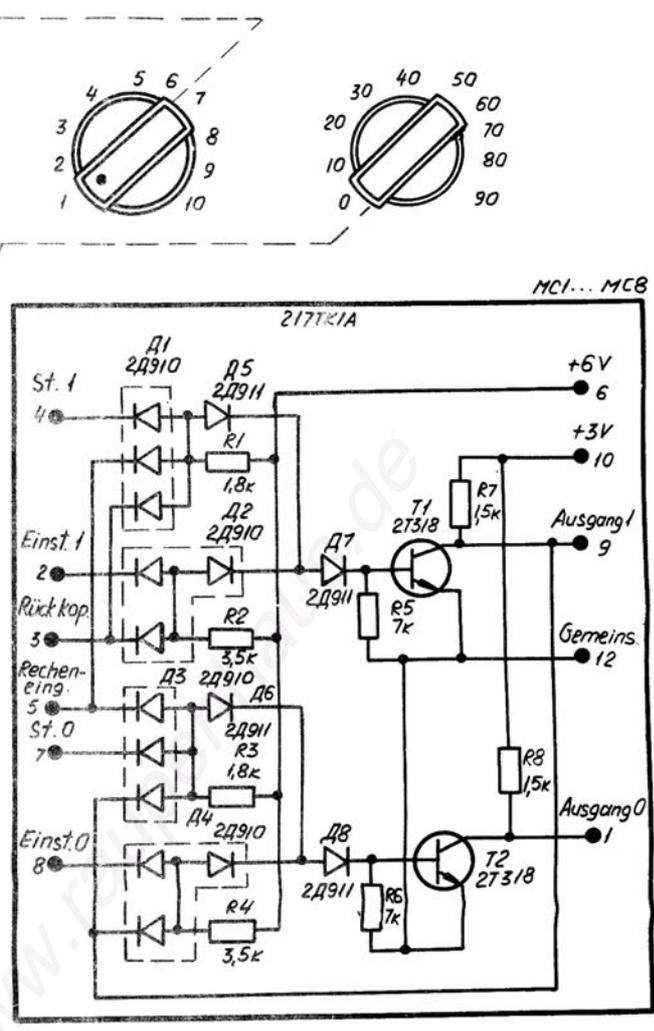
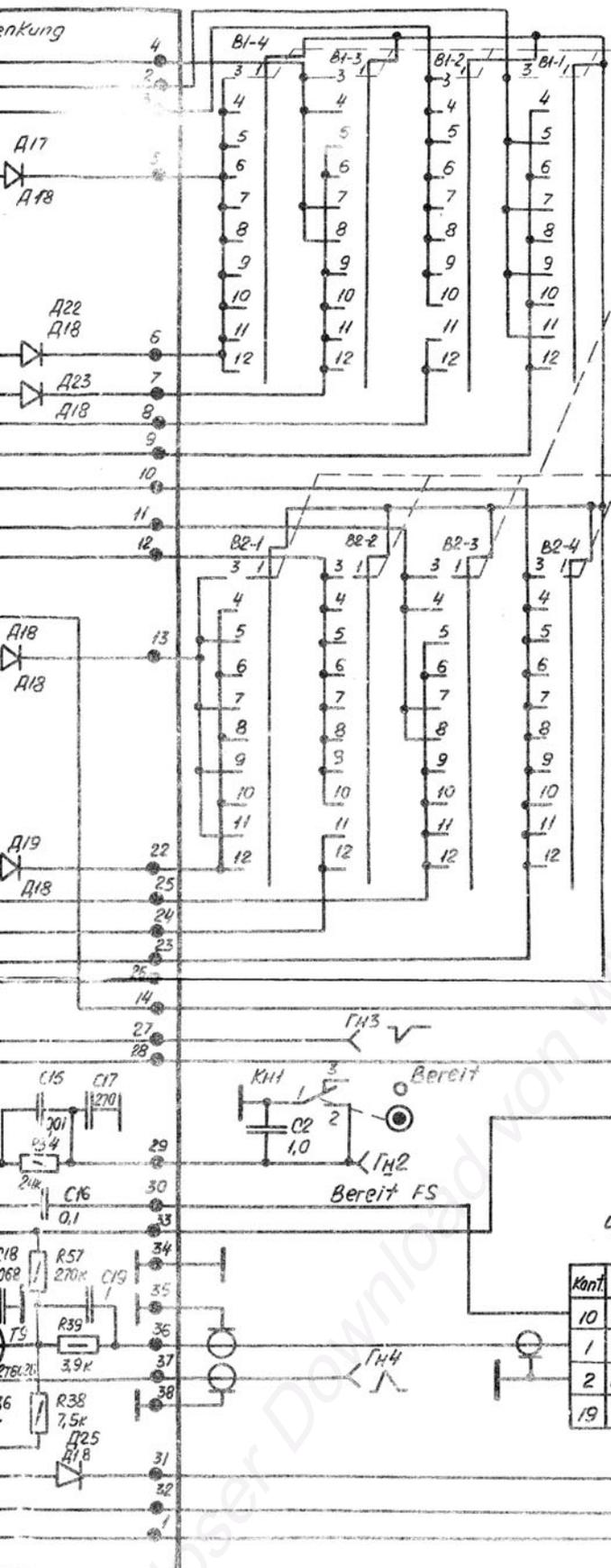


Abb. 1. Zeitablenkschaltbild

Platte der einmaligen Triggerung der Zeitablenkung





Kant.	Kreis
10	Bereit
1	⌒
2	Gehäuse
19	⌒

an Oszillografen

Abb.2. Schaltbild der einmaligen Zeitaßenktriggrung

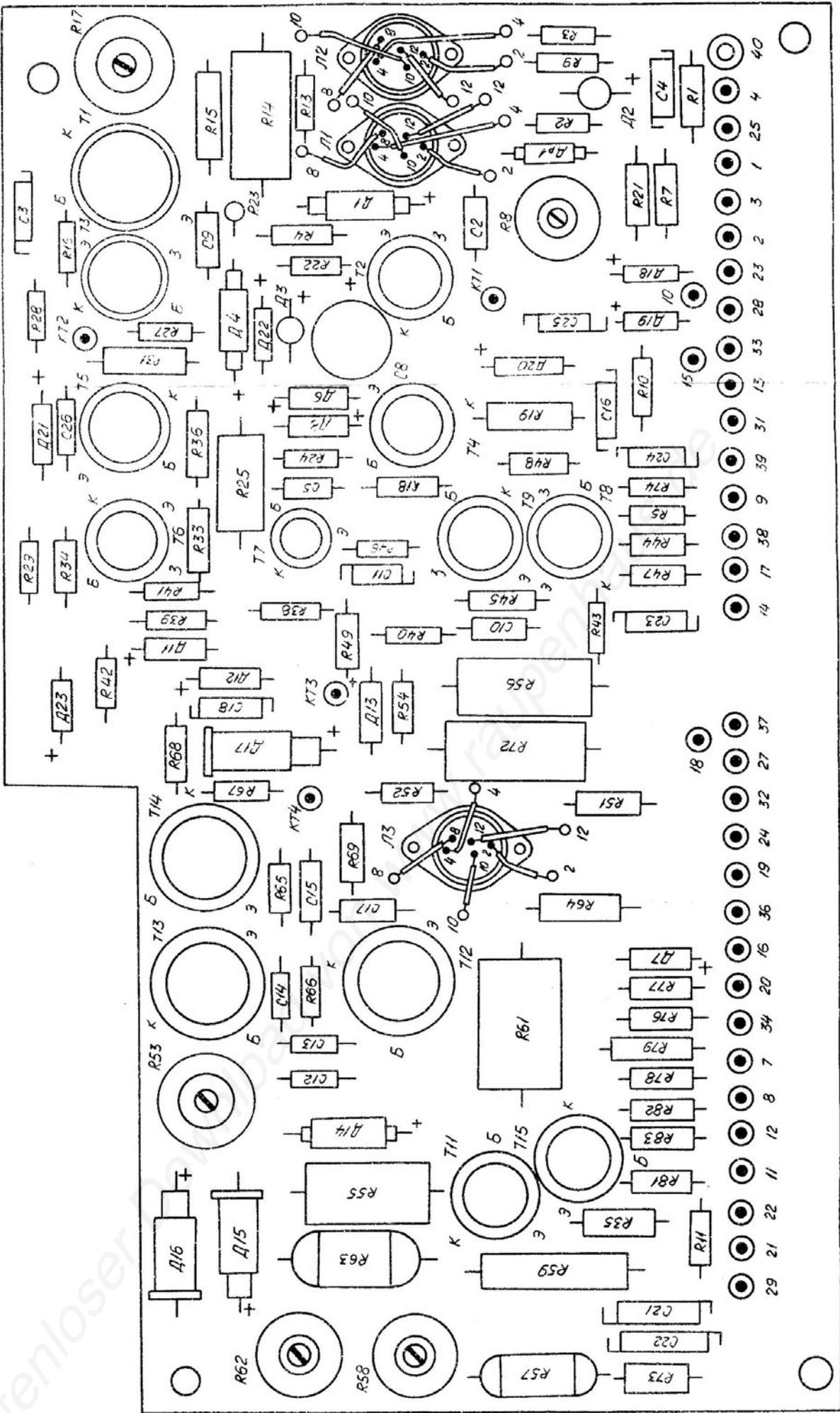


Abb.3. A-Zeittablenplatte (42)

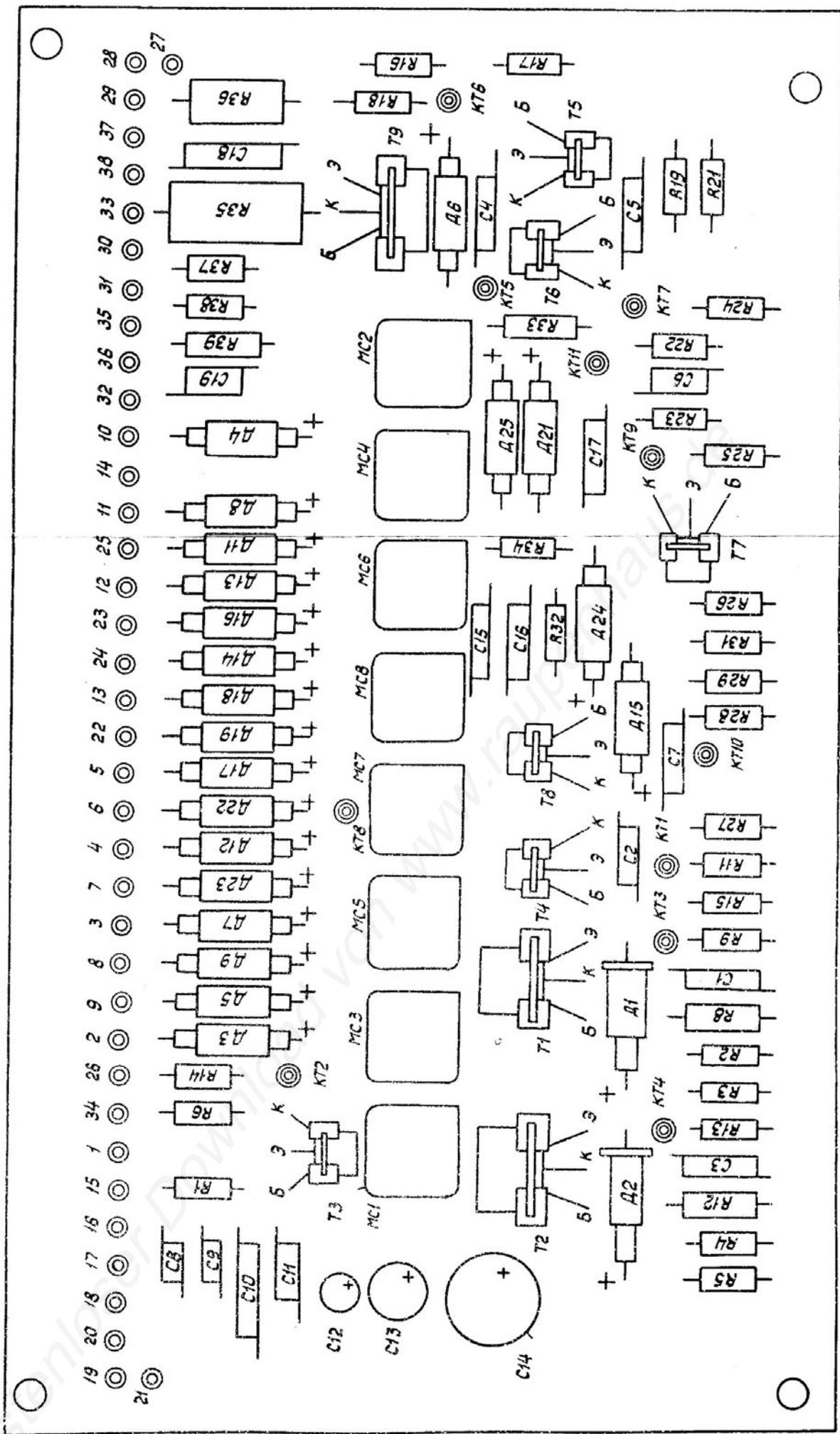


Abb 4: Platte der einmaligen Triggerung der Zeitablenkung (41)

LISTE DER EINSCHÜBE, DIE IM
GERÄT VERWENDBAR SIND

1. Differentialverstärker Я40-1100 (1Y11)
2. Differentialverstärker Я40-1102 (1Y13)
3. Hochempfindlicher Verstärker Я40-1103 (1Y14)
4. Stroboskopverstärker Я40-1700 (1Y71)
5. Stroboskopverstärker Я40-1701 (1Y72)
6. Verstärker Я40-1900 (1Y91)
7. Logarithmischer Verstärker Я40-1901 (1Y92)
8. Doppelzeitablenkung Я40-2100 (1P11)
9. Stroboskopzeitablenkung Я40-2700 (1P71)

TECHNISCHE CHARAKTERISTIK
DES GERÄTES MIT DEN EINSCHÜBEN

Tafel 1

Y-Kanal

Typ des Einschubs	Parameter					
	An- zahl d.Ka- näle	Anstiegs- zeit, ns	Durch- laß- band	Ablenk- faktor	Impedanz, M Ω m/pF	Fehler der ge- eichten Ablenk- faktoren
H40-1100	1	7	50 MHz	10 mV/Teil. 5 V/Teil.	1/30	4%
H40-1102	1	35	10 MHz	0,5 mV/Teil. 20 V/Teil.	1/30	4%
H40-1103	1	-	0,5 Hz 0,1 MHz	10 μ V/Teil. 0,5 V/Teil.	1/30	4%
H40-1700	2	0,1	3,5 GHz	5 mV/Teil. 0,2 V/Teil.	50 Ω m	5%
H40-1701	2	0,5	0,7 GHz	5 mV/Teil. 0,2 V/Teil.	0,1/3	5%
H40-1900	1	35	10 MHz	10 mV/Teil. 20 V/Teil.	1/30	4%
H40-1901	1	-	1 MHz	10 dB/Teil.	1/30	4%

X-Kanal

Parameter	Typ des Einschubs	
	Я40-2100	! Я40-2700
Dauerbereich	0,01 $\mu\text{s}/\text{Teil.}$ - 0,5 s/Teil.	0,1 ns/Teil.- 5 $\mu\text{s}/\text{Teil.}$
Maximale Synchronisationsfrequenz	50 MHz	1000 MHz
Minimale Abbildung bei interner Synchronisation	0,5 Teil.	-
Minimale Signalamplitude externer Synchronisation	0,5 V	0,15 V

ОСЦИЛЛОГРАФ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ
ДВУХКАНАЛЬНЫЙ СГ-70А

Техническое описание и инструкция по
эксплуатации на немецком языке