

**UNIVERSAL-SPEICHEROSZILLOSKOP
C8-12A**

**Technische Beschreibung und Betriebsanleitung
2.044.001 TO**

Внешторгиздат. Изд. № 134129с
Оциллограф универсальный запоминающий С8-12А.
Техническое описание и инструкция по
эксплуатации 2.044.001 ТО на нем.яз.

ВТИ. Зак. 9568

UNIVERSAL-SPEICHEROSZILLOSKOP

C8-12A

Technische Beschreibung und Betriebsanleitung

2.044.001 TO

Änderungen im Interesse der Weiterentwicklung
vorbehalten.

Achtung!

I. Pkt. 3 anstatt ВПІ-I-3A mu gelesen werden
ВП2Б-I-3, I5A.

EINLEITUNG

In der technischen Beschreibung sind folgende Kurzbezeichnungen angenommen:

ТО - Technische Beschreibung und Betriebsanleitung;

ЭПТ - Oszilloskopröhre;

ІХ (ÜKL) - Übergangskennlinie;

ІІІМ (LP) - Leiterplatte;

ІVІІ (SZG) - Sägezahnspannungsgenerator;

VІІТ (GSV) - Gleichstromverstärker;

ЭІІ (EF) - Emitterfolger;

ІV (FS) - Fernsteuerung;

Y1, Y2 usw. - Positionsbezeichnung der Einrichtungen des Geräts.

Falls in der technischen Beschreibung auf Elemente hingewiesen wird, die zu den Einrichtungen Y1, Y2 usw. gehören, so wird vor der Positionsbezeichnung des Elements die Positionsbezeichnung der Einrichtung angegeben und gegebenenfalls erläutert, zu welchem Block diese Einrichtung gehört:

z.B.

Y2-R18 - Widerstand R18, der zur Einrichtung Y2 des Zeitablenteils gehört.

Im Verzeichnis der Elemente (Anlagen 4, 5, 6) sind der Positionsbezeichnung und Benennung des Elements die Positionsbezeichnung und Benennung der Einrichtung vorangestellt, zu welcher dieses Element gehört.

1. ZWECKBESTIMMUNG

1.1. Das Universal-Speicheroszilloskop С8-12A mit Blöcken Я40-1101 (1Y12A) und Я40-2900 (1P91) (Bild 1), im weiteren als Gerät bezeichnet, dient zur Untersuchung des Verlaufs eines bzw. zweier synchroner periodischer oder einmaliger elektrischer Signale von 10 mV bis zu 500 V im Frequenzbereich vom Gleichstrom bis 50 MHz durch visuelle Beobachtung bzw. fotografische Aufzeichnung.

1.2. Das Gerät ist hauptsächlich vorgesehen für elektrische und funkttechnische Messungen bei Untersuchungs- und Forschungsarbeiten im Labor und Betrieb auf den verschiedenen Gebieten der Wissenschaft und Technik.

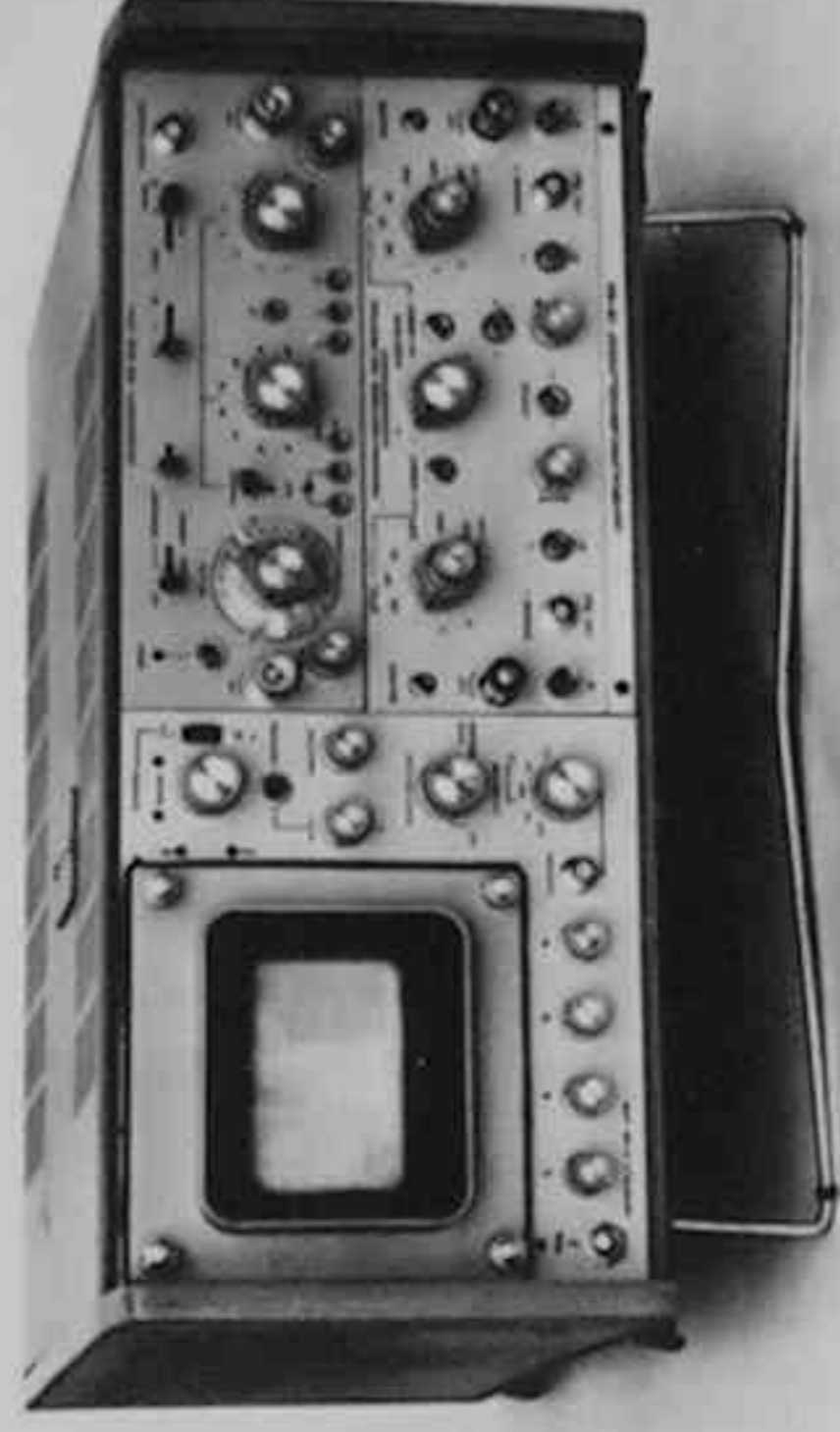


Bild 1. Universal-Speicheroszilloskop С8-12A

1.3. Betriebsbedingungen des Geräts:

Umgebungstemperatur von 283 bis 308 K (von 10 bis 35 °C);

relative Luftfeuchtigkeit - 65 ± 15 % bei Umgebungstemperatur 293 K (20 °C);

atmosphärischer Druck - $100 \pm 22,5$ kPa (750 ± 30 mm QS);

Speisenetzspannung - 220 ± 22 V, Frequenz $50 \pm$

$\pm 0,5$ Hz, Gehalt an Harmonischen bis 5 %.

2. TECHNISCHE DATEN

2.1. Meßfläche des Oszilloskopschirms - 50×80 mm (ein Rasterfeld beträgt 8 mm).

2.2. Strahllinienbreite - 1 mm.

Anmerkung. Die Strahllinienbreite kann 1 mm erreichen, wenn maximale Aufzeichnungsgeschwindigkeit erreicht einmaliger Signale realisiert wird. Bei kleinerer Aufzeichnungsgeschwindigkeit übersteigt die Strahllinienbreite nicht 0,5...0,6 mm.

2.3. Maximale Aufzeichnungsgeschwindigkeit einmaliger Signale im Speicherbetrieb bei Geschwindigkeitsverhältnis 5:1 - 4000 km/s.

Maximale Aufzeichnungsgeschwindigkeit einmaliger Signale im Speicherbetrieb bei Geschwindigkeitsverhältnis 10:1 - 3000 km/s.

Wiedergabezeit des aufgezeichneten Signals im Speicherbetrieb - 40 s.

Anmerkung. Die Wiedergabezeit von mind. 40 s ergibt sich bei maximaler Aufzeichnungsgeschwindigkeit von einmaligen Signalen. Bei kleineren Aufzeichnungsgeschwindigkeiten steigt die Wiedergabezeit auf das Mehrfache an.

2.4. Die regelbare Wiedergabezeit im automatischen Löschbetrieb liegt im Bereich von 1,5...5 s.
 2.5. Vertikalverschiebung des Strahls aufwärts und abwärts bezüglich der Mittellinie des Oszilloskoppschirms - mind. 25 mm.

Durch Horizontalverschiebung des Strahls kann der Anfang der Zeitlinie mit der Anfangs- und der Mittellinie des Oszilloskoppschirmrasters in Übereinstimmung gebracht werden.
 2.6. Speicherzeit des aufgezeichneten Bildes nach dem Abschalten des Oszilloskops - mind. 7 h.
 2.7. Im Oszilloskop ist die Möglichkeit gegeben, das Signalbild am Oszilloskopschirm zu fotografieren.

2.8. Beim Gerät sind fünf Betriebszustände möglich:
 Kanal I - arbeitet nur Kanal I;
 Kanal II - arbeitet nur Kanal II;
 I + II - arbeiten beide Kanäle gleichzeitig (Betriebszustand der Signaladdition);
 ИООУЕРУНО (АУЕИНАНДЕРФОЛЕНД) - Umschaltung der Kanäle durch den Rücklauf der Zeitablenkung;
 ИРЕРЕНТО (ИТЕРИТИЕРЕНД) - Umschaltung der Kanäle durch den Umschalter mit einer Frequenz von mind. 0,25 MHz.

Die Umpolung des zweiten Kanals ist auch möglich.
 2.9. Anstiegszeit der UKL jedes Kanals: bei unmittelbarem Eingang - 7 ns; mit Tastteiler 1:10 - 8 ns.
 2.10. Überschwingen der UKL jedes Kanals bei unmittelbarem Eingang - höchstens 5 %; in Stellung 1, 2 und 5 des Schalters V/ДЕИИИ.(V/ТЕИИ) und mit Tastteiler 1:10 - höchstens 10 %.

2.11. Einschwingzeit der UKL jedes Kanals bei unmittelbarem Eingang und mit Tastteiler 1:10 - höchstens 30 ns.
 2.12. Nichtlinearität des Beharrungswerts der UKL jedes Kanals - höchstens 2 %.

2.13. Abfall des Beharrungswerts der UKL jedes Kanals im Abstand 1,25 ms von deren Anfang bei geschlossenen Eingängen - höchstens 5 %.
 2.14. Dachschräge der UKL jedes Kanals am Anfangsabschnitt im Bereich von 20 μs (infolge

der Abgleichstörung der Eingangsteiler) - höchstens 2,5 %.
 2.15. Parameter der Eingänge:
 a) unmittelbarer Eingang: Widerstand 1 MΩ ± 3 %, Kapazität 30 pF ± 10 %;
 b) mit Tastteiler 1:10: Widerstand 10 MΩ ± 10 %, Kapazität höchstens 12 pF.

2.16. Der Ablenkfaktor wird stufenweise eingestellt, Überdeckungsfaktor der Einstellung 2 und 2,5: bei unmittelbarem Eingang - von 0,01 bis 5 V/Teil; mit Tastteiler 1:10 - von 0,1 bis 50 V/Teil. Fehler des Ablenkfaktors bei unmittelbarem Eingang - höchstens 8 %.

Fehler des Ablenkfaktors mit Tastteiler 1:10 - höchstens 10 %.
 Die stetige Regelung des Ablenkfaktors jedes Kanals gewährleistet seine Änderung mindestens auf das 2fache, die Regelung KOPP. (KORR.) - von mindestens ± 10 % des Nennwerts.

2.17. Dämpfungsfaktor gleichphasiger Signale im Frequenzbereich von 50 Hz bis 5 MHz im Betriebszustand der Signaladdition (I + II) - mindestens 20.

2.18. Entkopplungsfaktor der Kanäle bei Ablenkfaktorverhältnis der Kanäle 500 mindestens: im Frequenzbereich von 0 bis 20 MHz - 10000; im Frequenzbereich von 20 bis 30 MHz - 5000.

2.19. Maximal zulässige Eingangssignalgröße bei minimalem Ablenkfaktor und offenen Eingängen - höchstens 75 V, mit Tastteiler 1:10 - 500 V. Zulässige summarische Gleich- und Wechselspannung an geschlossenen Eingängen - höchstens 200 V.

2.20. Strahlverschiebung infolge der Drift, höchstens:
 0,3 Teil pro 1 min;
 1,0 Teil pro 1 h.

2.21. Sprung des Strahls beim Umschalten der Schalter V/ДЕИИИ.(V/ТЕИИ) - höchstens 0,5 Teil.
 2.22. Die Parameter der Ausgangsspannungen des Amplituden-Zeitkalibrators entsprechen den in Tabelle 1 angegebenen Werten.

Tabelle 1

| Art der Ausgangsspannung | Amplitude, V | Fehler, % | Folgefrequenz, MHz | Impulsverhältnis | Anmerkung |
|---|--------------|------------------------------------|--------------------|------------------|-----------|
| Positive Rechteckimpulse bei Belastung 1 MΩ | 5; 0,5 | ± 3,0 (mit 20 %-igem Vorrat ± 1,4) | 50 Hz ± 1 % | 2 ± 30 % | |
| Gleichspannung + | 5 | ± 3,0 (mit 20 %-igem Vorrat ± 2,4) | | | |
| Periodische, quartztabilisierte Spannung bei Belastung 1 MΩ, 12 pF: | 1 | | | | |
| mindestens | | 1 ± 0,5 % | | - | |
| höchstens | 5 | 1 ± 0,5 % | | - | |

2.23. Amplitudenmessfehler bei unmittelbarem Eingang im Spannungsbereich von 30 mV bis 30 V - höchstens 10 %, Amplitudenmessfehler mit Tastteiler 1:10 im Spannungsbereich von 300 mV bis 300 V - höchstens 12 %.

2.24. Der Zeitablenkenteil des Geräts gewährleistet folgende Auslösebetriebe unabhängig von der Stellung des Schalters ПАЗОВЫЙ-ОТКЛ. (EINMALIG-AUS):

Dauerschwingbetrieb - einmalig;
Triggerbetrieb grob - einmalig;
Triggerbetrieb normal - einmalig;

In diesen Betriebsarten kann beliebige Anzahl der Auslösungen des Zeitablenkteils zwischen 1 und 100 mit nachfolgender Blockierung der Auslösung eingestellt werden. Die Deblockierung (Vorbereitung zum Auslösen) des Zeitablenkteils erfolgt mit Hilfe des Knopfes ПУСКОБ (BEREIT) oder ferngesteuert - über Buchse ПУСКОБ ДУ (BEREIT FS) und automatisch - im Betriebszustand АВТОСТРАННИЕ (AUT.LÖSCHUNG).

2.25. Der Zeitablenkfaktor wird stufenweise eingestellt im Bereich von 0,01 μ s/Teil bis 1 s/Teil mit Überdeckungsfaktor 2 und 2,5. Mit einem Kondensatorblock zum 1P91 betragen die gezeichneten Zeitablenkfaktoren 2, 5, 10 und 15 s/Teil. Zeitablenkfaktorfehler - höchstens 8 %. Der Aussteuerungsbereich der Zeitablenkung beträgt 10 Teile in der Horizontalen mit Ausnahme eines 50 ns langen Anfangsabschnitts bzw. des zehnten Teils bei Ablenkfaktor 0,01 μ s/Teil.

Anmerkung. Falls sich die Zeitlinie bei Ablenkfaktor 0,01 μ s/Teil um mehr als 50 ns nach links vom Anfang des Oszilloskoppschirmrasters verschiebt, so stellt der Mesbereich einen Abschnitt vom Anfang des Schirmrasters bis zum 9. Teil einschließlich dar.

2.26. Messfehler der Zeitintervalle im Zeitbereich von 40 ns bis 150 s - höchstens 10 %.
Minimales Signalbild in der Horizontalen - mindestens 4 Teil.

2.27. Die Eigensynchronisierung des Zeitablenkteils im Dauerschwingbetrieb und im Betrieb ЖЛУЩИЙ НОРМАЛЬНО (TRIGG. NORMAL) erfolgt durch: ein Sinussignal im Frequenzbereich von 3 Hz bis 10 MHz bei minimaler Bildgröße von höchstens 0,5 Teil.

ein Sinussignal im Frequenzbereich von 10 bis 40 MHz bei minimaler Bildgröße von höchstens 1 Teil; Impulssignale beliebiger Polarität mit einer Dauer von 10 ns und mehr bei minimaler Bildgröße von höchstens 0,5 Teil;
Sinussignale mit Speisensetzfrequenz.

Hierbei beträgt die Instabilität des Signalbildes höchstens 0,06 P + 2 ns; hierin P - Zeitablenkdauer innerhalb eines Rasterteils.

Bei Synchronisierung durch ein Impulssignal ist der Anfang eines Impulsbildes mit einer Dauer

von 10 ns vom Anfang der Zeitlinie um mindestens 50 ns entfernt.

Anmerkung. Im Betriebszustand I + II ist die Synchronisierung nur durch ein Synchronsignal möglich.

2.28. Die Fremdsynchronisierung des Zeitablenkteils im Dauerschwingbetrieb und im Betrieb TRIGG. NORMAL erfolgt durch: ein Sinussignal von 3 Hz bis 50 MHz bei einer Signalamplitude von 0,5 bis 10 V; durch Impulssignale beliebiger Polarität mit einer Dauer von 10 ns und mehr bei einer Amplitude von 0,5 bis 10 V.

Die Instabilität des Signalbildes übersteigt hierbei nicht 0,06 P + 2 ns.

2.29. Im Triggerbetrieb ЖЛУЩИЙ ГРУБО ПАЗОВЫЙ (TRIGG. GROB EINMALIG) wird die Zeitablenkung ausgelöst und synchronisiert bei Fremdsynchronisierung durch ein Impulssignal beliebiger Polarität und Dauer von 100 ns und mehr bei einer Signalamplitude von 7 bis 20 V in Stellung 1:1 des Schalters ВПВП.-СЕТЬ (EIGEN-NETZ) 1:1-1:10 und von 70 bis 100 V in Stellung 1:10 desselben Schalters. Die Instabilität des Bildes beträgt hierbei höchstens 0,06 P + 2 ns.

Der Zeitablenkenteil wird nicht ausgelöst durch Signale beider Polarität mit einer Anstiegszeit $\geq 1,2$ ns bei Signalamplitude ≤ 5 V in Stellung 1:1 des Schalters ВПВП.-СЕТЬ (EIGEN-NETZ)-1:1-1:10 und ≤ 50 V - in Stellung 1:10 desselben.

2.30. An den Buchsen, welche an der Frontplatte des Geräts angeordnet sind, kommen folgende Signale an:

an Buchse Л - Rechteck-Aufhellimpuls positiver Polarität mit einer Amplitude von mindestens 1,5 und höchstens 5 V und einer Anstiegszeit von höchstens 80 ns;

an Buchse А - Sägezahnspannung mit einer Amplitude von mindestens 12 und höchstens 25 V mit konstantem Pegel 0...0,5 V;

an Buchse В - negativer Sperrimpuls des Zeitablenkteils mit einer Amplitude von mindestens 1,5 und höchstens 5 V und einer Dauer von mindestens 0,2 μ s.

Die Parameter der Ausgangssignale werden bei Belastung $R_b = 1$ k Ω und $C_b = 30$ pF gewährleistet.

2.31. Die technischen Daten des Geräts werden nach einer Anheizdauer von 15 min gewährleistet.

2.32. Leistungsaufnahme des Geräts aus dem Netz bei Nennspannung - höchstens 300 VA.

2.33. Das Gerät lässt den Dauerbetrieb im Laufe von 8 h unter Erhaltung seiner technischen Parameter zu.

2.34. Mittlere störungsfreie Betriebszeit des Geräts (T_0) - mindestens 3900 h.

2.35. Außenabmessungen des Geräts - 496x490x215 mm.

2.36. Masse des Geräts - 30 kg.

3. LIEFERUMFANG

3.1. Der Lieferumfang des Geräts ist in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2

| Benennung | Bezeichnung | Stückzahl | Markierung |
|--|-----------------|-----------|-----------------------|
| Oszilloskop C8-12A mit Blöcken Я40-1101 (1Y12A) und Я40-2900 (1P91) Hülle | 2.044.001 TV | 1 | |
| | 6.832.065 CII | 1 | |
| Aufbewahrungskasten, darin: Tubus | Pr4.I6I.525 | 1 | |
| | 7.070.032 | 1 | |
| Verbindungsschnur | 4.860.159 | 1 | |
| | 6.640.064 CII | 1 | KNr. 1 |
| HF-Verbindungskabel | 6.645.319 | 3 | {1Y12A KNr. 1 (2 St.) |
| | 4.851.081-3 CII | 1 | {1P91 KNr. 1 (1 St.) |
| | 4.851.081-5 CII | 1 | 1Y12A KNr. 2 |
| HF-Verbindungskabel | 4.851.081-9 CII | 3 | KNr. 2 |
| | | | {1Y12A KNr. 3 (2 St.) |
| Kondensatorblock zum 1P91 | 5.064.043 | 1 | {1P91 KNr. 1 (1 St.) |
| | 7.852.318 | 1 | |
| Übergang II-3 | 5.433.137 CII | 1 | |
| | 5.433.154 CII | 1 | |
| T-Stück CP-50-95Φ | 0.364.013 TV | 1 | |
| | | | |
| Schachtel, darin: Stecker | 3.645.042-02 | 5 | |
| | 3.647.025-2 CII | 1 | |
| Buchse | 0.480.003 TV | 4 | |
| | 0.480.003 TV | 8 | |
| Sicherungen BH1-1-3A | 0.480.003 TV | 2 | |
| | 3.341.030 TV | 2 | |
| Lampe WHC-1 | 16.535.453.70 | 4 | |
| | 7.029.000 | 1 | |
| Lampe CMH-9-60-2 | 2.727.030 | 2 | |
| | 6.622.104 | 2 | |
| Schablone | 6.625.019 CII | 2 | |
| | 7.800.035 | 2 | |
| Tastteiler 1:10 | 17199-71 | 1 | |
| | | | |
| Kontakt | 2.044.001 T0 | 1 | |
| | 6.625.019 CII | 2 | |
| Klemme | 2.044.001 Φ0 | 1 | |
| | | | |
| Gehäuse | | | |
| | | | |
| Schraubenzieher 7810-0301 Gr.1 | | | |
| | | | |
| H12x1 | | | |
| | | | |
| Technische Beschreibung und Betriebsanleitung | | | |
| | | | |
| Lebenslaufakte | | | |
| | | | |

3.2. Das Zubehör des Oszilloskops ist in Bild 2 dargestellt.

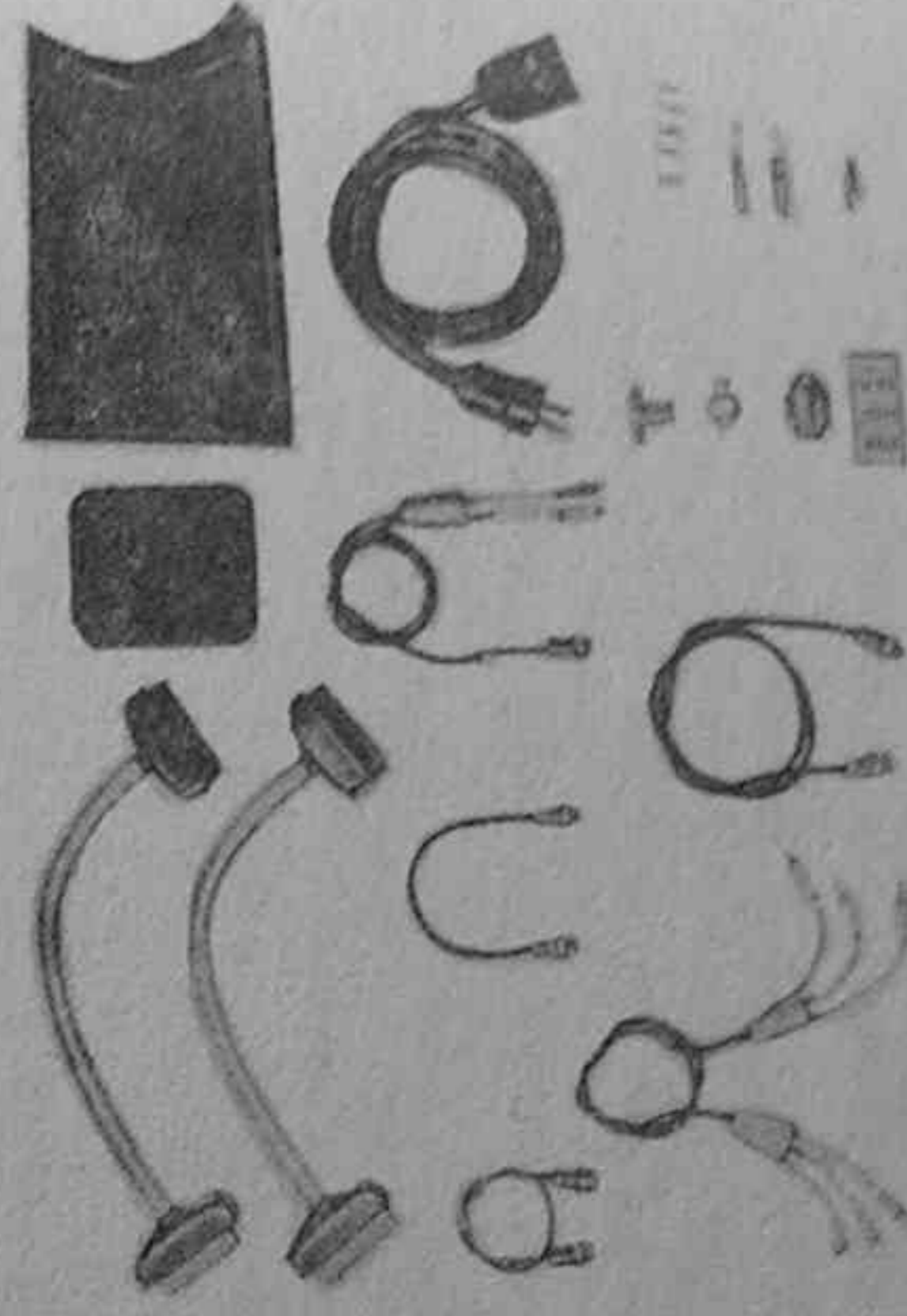


Bild 2. Zubehör des Oszilloskops

4. AUFBAU UND ARBEITSWEISE DES GERÄTS UND SEINER BESTANDTEILE

4.1. Wirkungsprinzip

4.1.1. Die vereinfachte Strukturschaltung des Geräts ist in Bild 3 dargestellt.

Das zu untersuchende Signal wird auf den Eingang eines der Kanäle des Verstärkers H40-1101 unmittelbar bzw. über den Tastteiler 1:10 gegeben. Die Eingangskreise des Kanals ermöglichen die Untersuchung von Signalen mit der Gleichspannungskomponente und den nötigen Ablenkfaktor des Kanals. Über den Eingangskreis wird das Signal dem Sourcefolger, der einem hohen Eingangswiderstand des Verstärkers und dem Gleichstromausgleich des Kanals gewährleistet, und weiter über den Entkopplungsemittlerfolger dem Eingang der Phasenumkehrstufe zugeführt. Im Eingangskreis der Phasenumkehrstufe ist die Regelung des Verstärkungsfaktors des Kanals vorgesehen.

Die Phasenumkehrstufen beider Kanäle wandeln die asymmetrischen Eingangssignale in gleichphasige Signale um und gestatten auch die Verschiebung des Strahls in Vertikalrichtung.

Die Phasenumkehrstufe dient zur Änderung der Polarität des Signals des Kanals II. Vom Ausgang

der Phasenumkehrstufen kommt das Signal an die gemeinsamen Endstufen des Vorverstärkers an. Der Steuerungshalter der Phasenumkehrstufen gestattet, auf die gemeinsamen Endstufen das Signal von einem beliebigen Kanal sowie die Signale von beiden Kanälen abwechselnd bzw. gleichzeitig zu geben. Das verstärkte Signal wird über die Steckverbindung, welche den Block H40-1101 mit dem Oszilloskop verbindet, in die symmetrische Verzögerungsleitung gegeben, welche zur Kompensation der Verzögerung der Auslösung des Zeitablenkteils dient. Vom Ausgang der Verzögerungsleitung kommt das Signal an den Verstärker Y der Grundbaueinheit, der die Signalplatten der Oszilloskopöhre erregt.

Das zu untersuchende Signal kommt auch an den Synchronisierverstärker. Das Synchronsignal wird weiter im Synchronisierverstärker der Grundbaueinheit verstärkt und in die Eingangskreise des Zeitablenkteils H40-2900 gegeben. Die Eingangskreise des Zeitablenkteils ermöglichen die Eigen- und die Fremdsynchronisierung des Zeitablenkteils durch Signale verschiedener Form, Amplitude und Frequenz. Über die Eingangskreise wird das Synchronsignal auf den Synchronisator gegeben, der einen Impuls mit normierten Parametern erzeugt. Dieser Impuls löst den Steuertrigger aus, der einen Rechteckimpuls erzeugt, dessen Dauer der Dauer des Hin-

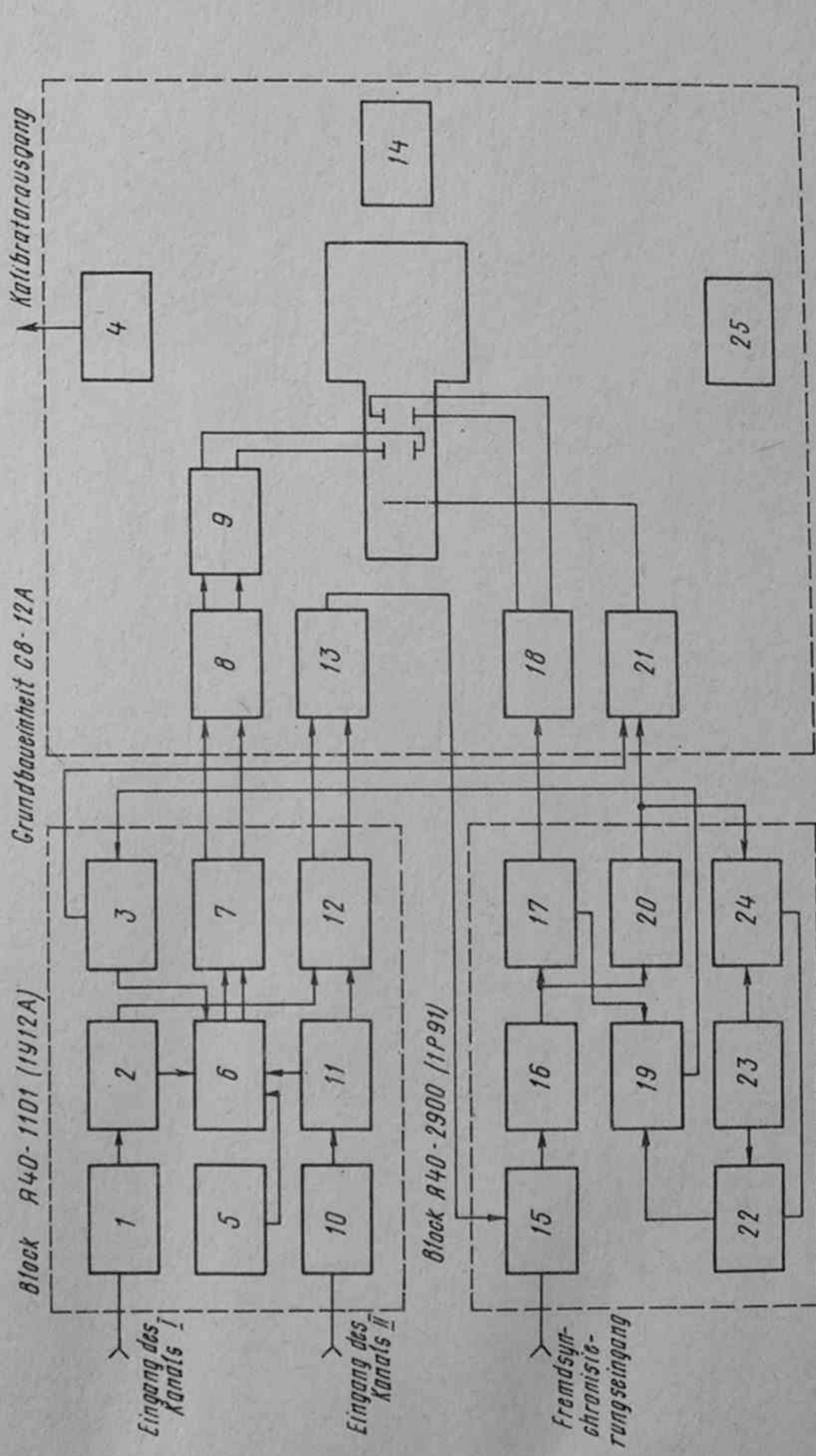


Bild 3. Strukturschaltung des Oszilloskops:

1, 10, 15 - Eingangskreise; 2, 11 - Source- und Emittlerfolger; 3 - Umschalter; 4 - Kalibrator; 5 - Inverterstufe; 6 - Phasenumkehrstufe; 7 - gemeinsame Verstärkerstufe; 8 - Verzögerungsleitung; 9 - Verstärker Y; 12 - Synchronisierverstärker; 13 - Synchronisierverstärker; 14 - Steuerschaltung

des Speichers; 16 - Synchronisator und Steuertrigger; 17 - SZG; 18 - Verstärker X; 19 - Rücklaufformer; 20 - Aufhellvorverstärker; 21 - Aufhellverstärker; 22 - Blockierungstrigger des Zeitablenkteils; 23 - Steuerschaltung; 24 - Schaltung zur Einstellung der Auslöszahl; 25 - Netzteil

laufs der Zeitlinie gleich ist. Der Steuertriggerimpuls kommt an dem SZG und an den Aufhellimpulsverstärker an.

Die Sägezahnspannung des Zeitablenkenteils wird im Verstärker X der Grundbaueinheit verstärkt, in Paraphasenspannung umgewandelt und erregt die Zeitablenkplatten der Oszilloskopöhre. Die Sägezahnspannung wird auch auf die Rücklaufformierschaltung gegeben. Sobald die Sägezahnspannung einen bestimmten Amplitudenwert erreicht, wird von den Rücklaufformierschaltung ein Impuls ausgegeben, der den Steuertrigger in den Ausgangszustand kippt und ihn in diesem Zustand so lange hält, bis die Übergangsprozesse im SZG beendet werden. Die Impulsvorderflanke der Rücklaufformierschaltung wird zur Steuerung des Umschalters im Betriebszustand ПООЧЕРЕДНО (AUF EINANDERFOLGEND) benutzt, während des Rücklaufs der Zeitlinie schaltet der Umschalter den anderen Kanal an den Endverstärker an.

Der Aufhellimpuls vom Aufhellimpulsverstärker wird auf den Aufhellimpulsverstärker des Oszilloskops gegeben und weiter dem Modulatorkreis der Oszilloskopöhre zugeführt. Im Betriebszustand ПЕРЕМЕНО (INTERMITTIEREND) wird auf den Aufhellimpulsverstärker zusätzlich ein Austastimpuls vom Umschalter gegeben, der die Röhrenstrahlauflastung während der Übergangsprozesse bewirkt, welche beim Umschalten der Kanäle ablaufen. Der durch den Aufhellimpulsverstärker verstärkte Aufhellimpuls dient gleichzeitig als Zählimpuls für die Schal-

tung zur Einstellung der Zahl der Auslösungen. Sobald die vorher eingestellte Zahl der Auslösungen erreicht ist, liefert diese Schaltung einen Impuls, welcher den Blockierungstrigger in den Zustand setzt, der der Blockierung entspricht. Der Blockierungstrigger des Zeitablenkenteils setzt seinerseits die Rücklaufformierschaltung in den Zustand, in welchem der Steuertrigger gegen wiederholte Auslösung gesperrt ist. Dieser Prozess läuft bei eingeschaltetem Auslösebetrieb ПАСОБНУ (EINMALIG) ab.

Das Rücksetzen des Blockierungstriggers der Zeitablenkung in Ausgangszustand erfolgt mit Hilfe der Steuerschaltung beim Betätigen des Knopfes ИТОБО (BEREIT).

Zur Erhöhung der Messgenauigkeit ist beim Gerät ein Amplituden- und Zeitkalibrator angewendet, der zum Eichieren der Ablenkfaktoren des Vertikalablenkanals und der Zeitablenkfaktoren des Horizontalablenkanals dient.

Die Speichersteuerschaltung gewährleistet den nötigen Betriebszustand des Speichers der Oszilloskopöhre sowie automatische Löschung, regelbare Wiedergabezeit des aufzeichneten Bildes und Ausgabe des Deblockierungssignals für Zeitablenkenteil.

Die Stromversorgung erfolgt aus dem Wechselstromnetz, wobei die Netzspannung im Netzteil bis auf die für die normale Arbeit des Geräts notwendigen Werte umgeformt und stabilisiert wird.

4.1.2. Die Strukturschaltung des Geräts R40-1101 ist in Bild 4 dargestellt.

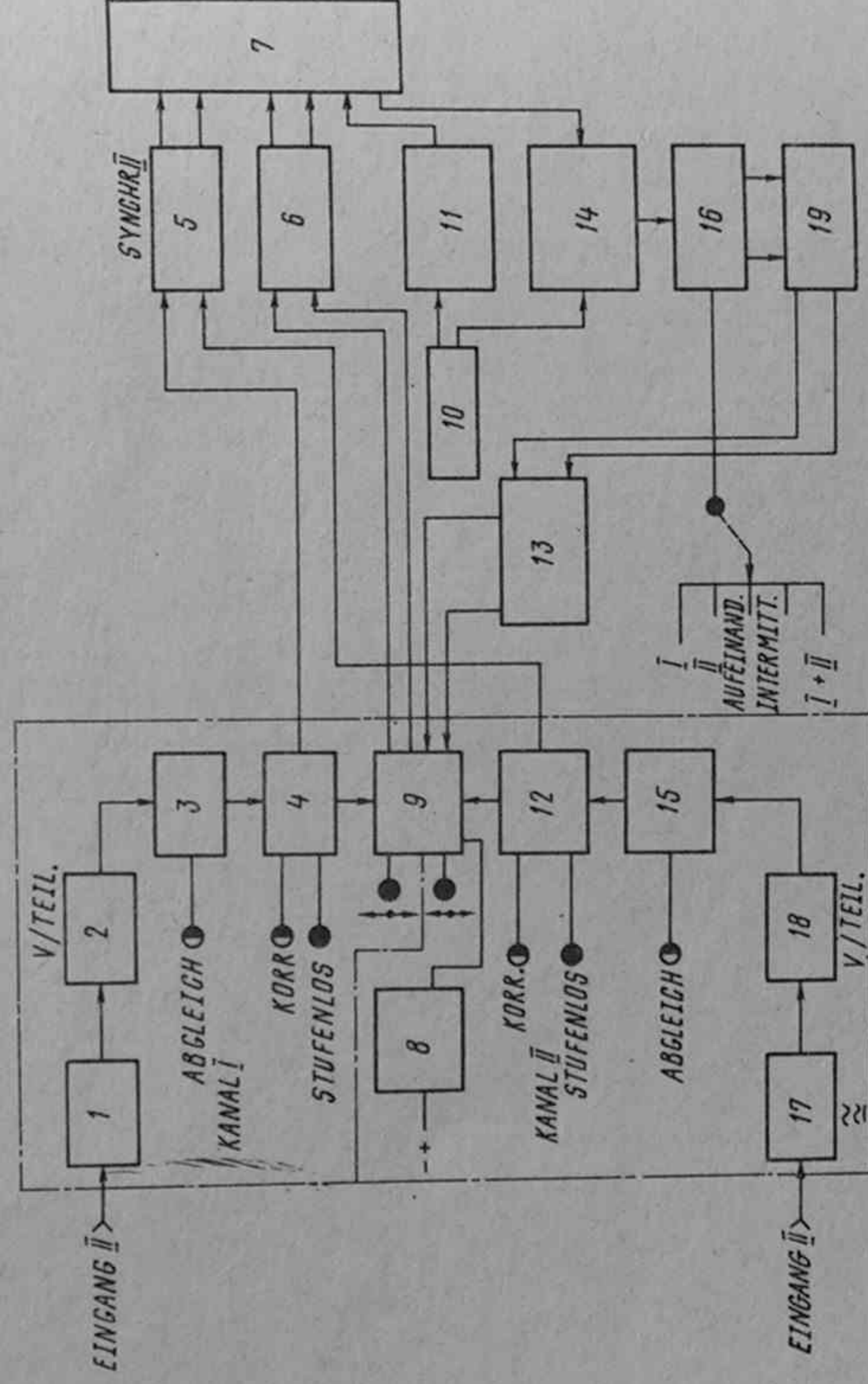


Bild 4. Strukturschaltung des Verstärkers R40-1101 (1V12A):

1, 17 - Eingangskreise; 2, 18 - Eingangsteiler;
3, 15 - Sourcefolger; 4, 12 - Emitterfolger; 5 - Synchronisierversärker; 6 - Endverstärker; 7 -

Steckverbindung; 8 - Inverterstufe; 9 - Phasenumkehrstufen; 10 - Multivibrator; 11 - Emitterfolger des Löschanals; 13 - Diodenumschalter; 14 - Transistor- und Diodenformer; 16 - Steuertrigger; 19 - Steuersignalverstärker.

Der Verstärker ist nach dem Prinzip elektro-
nischer Umschaltung zweier Kanäle mit unabhängigen
Signaleingängen und unabhängigen Regelorganen für
einen gemeinsamen Verstärkerkanal aufgebaut.

Das Aufbauprinzip des Verstärkers ermöglicht
getrennte abwechselnde und gleichzeitige Arbeit bei-
der Kanäle und gestattet, den Verstärker als Ein-
kanal-, Zweikanal- und Differentialverstärker an-
zuwenden.

Der Verstärker besteht aus zwei identischen
Verstärkerkanälen (I und II), in denen wirklich
werden unabhängige, getrennte Regelungen des
Ablenkfaktors ($V/ДЕЛЕЖ$, ПЛАНО, КОПП. - $V/ТЕЙЛ$,
СТУПЕНЛОС, КОРР.), des Abgleichs (БАЛАНСИР, АБГЛЕИЧ),
der Verschiebung des Strahls (\downarrow); wirklich wird
die Invertierung des Signals im Kanal II (+ -),
sowie aus dem gemeinsamen Ausgangsverstärker, dem
Diodenkommutator, der Steuereinrichtung, dem Syn-
chronisierverstärker, dem Emitterfolger der Lös-
chimpulse.

Die Schalter \sim bestimmen die Art des Ein-
gangs ВХОД I (EINGANG I), ВХОД II (EINGANG II)
(offen \sim - galvanische Kopplung und geschlossen \sim
- Kopplung über den Trennkondensator).

Die Eingangsteiler gewährleisten die Änderung
des Ablenkfaktors im Bereich von 0,01 bis 5 V/Teil
in neun Stufen.

Die Sourcefolger gewährleisten einen hohen
Widerstand und eine geringe Kapazität der Eingän-
ge der Kanäle ВХОД I (EINGANG I) und ВХОД II
(EINGANG II) sowie den Abgleich des Verstärkers
БАЛАНСИР. (АБГЛЕИЧ).

Der Emitterfolger verwirklicht die Entkopp-
lung der Sourcefolger, der Phasenumkehrstufen und
des Synchronisierverstärkers, ermöglicht die stu-
fenlose Regelung der Verstärkung ПЛАНО (STUFEN-
LOS) und den geeichten Ablenkfaktor КОПП. (КОРР.)
in Stellung КАЛИБР. (KALIBR.) des Knopfes ПЛАНО
(STUFENLOS).

Die Phasenumkehrstufen ermöglichen den Dif-
ferentialausgang des asymmetrischen Eingangsig-
nals zu dessen Gabe auf den Eingang des Ausgangs-
verstärkers, die Verschiebung der Zeitlinien der
Kanäle \downarrow in Vertikalrichtung und die Invertierung
des Signals - + im Kanal II.

Der Ausgangsverstärker gewährleistet die Vor-
verstärkung der zu untersuchenden Signale bis auf
den nötigen Amplitudenwert des Ausgangssignals
und Anpassung des Ausgangswiderstands des Verstär-
kers an M_3 des Geräts.

Der Diodenumschalter gewährleistet fünf Be-
triebsarten des Verstärkers: getrennt (Einkanalbe-
trieb)-Kanal I bzw. II; gleichzeitig - Kanal I + II;
aufeinanderfolgend - mit elektronischer Steuerung
der Kanalumschaltung - im Betriebszustand ПООЧЕРЕД-
НО (AUFEINANDERFOLGEND) und ПЕРЕПЕЧАТО (INTER-
MITTIEREND).

Die Steuereinrichtung gewährleistet den Be-
trieb des Diodenumschalters der Kanäle in Be-
triebszuständen des Verstärkers I, II, I + II so-
wie die elektronische Umschaltung der Kanäle im

Betriebszustand ПООЧЕРЕДНО (AUFEINANDERFOLGEND)
synchron mit der Auslösung des Zeitablenkteils
bzw. mit konstanter Frequenz im Betriebszustand
ПЕРЕПЕЧАТО (INTERMITTIEREND).

Der Emitterfolger der Blockierungssignale
gewährleistet die Löschung der Übergangsprozesse
der Umschaltung der Kanäle I und II im Betriebs-
zustand des Verstärkers ПЕРЕПЕЧАТО (INTERMITTIE-
REND).

Der Synchronisierverstärker gewährleistet
die Vorverstärkung der Auslösesignale des Zeitab-
lenkteils durch das zu untersuchende Signal des
Kanals I oder II (СИХР. I oder II) (SYNCHR.
I oder II) bei Eigensynchronisierung des Zeit-
ablenkteils.

Durch Ausgangssteckverbindung erfolgt das
Zuführen von Speisespannungen, das Schalten der
Signale des Ablenkgenerators an den Verstärker
und der Verstärkerausgangssignale ans Oszilloskop.
4.1.3. Die Strukturschaltung des Blocks П40 -
2900 ist in Bild 5 dargestellt. In Bild 6 sind die
Spannungskurven gegeben, welche das Arbeitsprin-
zip des Geräts erläutern.

Der Block besteht aus folgenden Stromkreisen,
Stufen, Baugruppen, welche eine bestimmte Funk-
tion erfüllen:

Eingangskreisen;

Synchronisator;

Steuertrigger;

Steuerimpulsverstärker;

Sägezahn-generator;

Bezugsspannungsquelle;

Ausgangsstufe;

Rücklaufformierschaltung;

Anzeigeschaltung der einmaligen Auslösung;

Aufhellimpulsverstärker;

Auslöseimpulsformierschaltung;

Dekadenteiler I;

Dekadenteiler 2;

Stromquelle 3 V;

Stromquelle 6 V;

Steuerschaltung 1;

Blockierungstrigger;

Steuerschaltung 2;

Schaltung der Voreinstellung.

Mit Hilfe des Schalters ВИВП.-СЕТЬ - 1:1 -
1:10 (EIGEN.-NETZ) wird die Art der Synchronisie-
rung gewählt. Schalter \sim ВЧ(HF) dient zur Wahl des
Übertragungskreises des Synchronsignals in Abhän-
gigkeit von seiner Frequenz. Mit Hilfe des Schal-
ters + - wird die Polarität der Synchronisierung
geändert. Die Schalter ПАЗОВЫЙ - ОТКЛ. und АБТ.-
-ЗЛУЩИЙ ПРУБО - ЖЛУЩИЙ НОРМАЛЬНО (EINMALIG-AUS
und АБТ.-TRIGG. GROS-TRIGG. NORMAL) dienen zur Wahl
der Auslösesart des Zeitablenkteils.

Der Synchronisator hat den Zweck, das Syn-
chronsignal beliebiger Polarität, beliebigen Ver-
laufs und beliebiger Amplitude in einen Impuls mit
normierten Parametern umzuwandeln. Das Synchron-
signal wird über die Eingangskreise auf einen der
Eingänge des Synchronisators gegeben, bei Eigen-

synchronisierung - von der Ausgangssteckverbindung, welche den Zeitabteil mit der Grundbaueinheit des Geräts verbindet. Vom Synchronisator kommt das Synchronsignal an den Steuertrigger an.

Der Steuertrigger formiert einen Impuls, der darauf auf den Verstärker der Steuer- und Aufhellimpulse gegeben wird.

Vom Steuerimpulsverstärker kommt der formierte Impuls in die Auslöseschaltung des SZG, der seinerseits Sägezahnspannung formiert, deren Hinlaufzeit von den zeitbestimmenden Elementen und von der Bezugsspannungsquelle abhängig ist. Vom SZG kommt die Spannung an die Rücklaufformierschaltung.

Die Schalter der zeitbestimmenden Ketten gestatten, die Hinlaufzeit der Sägezahnspannung zu ändern. Zur Erhaltung der langsamen Zeitablenkfaktoren wird an den Schalter ein externer Kondensatorblock angeschlossen. Vom Schalter der zeitbestimmenden Ketten wird auf die Ausgangssteckverbindung der Hellsteuerpegel gegeben.

Die Bezugsspannungsquelle gewährleistet das nötige Potential an den zeitbestimmenden Widerständen.

Die Ausgangsstufe gestattet, die Sägezahnspannung

ung auf die Buchse Λ zu geben, an welche die Niederohmbelastung angeschlossen werden kann.

Sobald die Sägezahnspannung die vorgegebene Amplitudengröße erreicht, wird von der Rücklaufformierschaltung ein Impuls ausgegeben, der den Steuertrigger in Ausgangszustand rückstellt. Von der Rücklaufformierschaltung wird der Impuls auf die Ausgangssteckverbindung gegeben und zur Auslösung des Umschalters ausgenutzt.

Der von der Rücklaufformierschaltung erzeugte Impuls sperrt den Steuertrigger gegen Auslösung durch ein Synchronsignal so lange, bis der SZG in Ausgangsstellung zurückkehrt und die Übergangsprozesse in ihm aufhören.

Die Anzeigeschaltung der einmaligen Auslösung wird durch Signale der Rücklaufformierschaltung gesteuert und meldet die Bereitschaft des Triggers zur Auslösung.

Der Aufhellimpulsverstärker dient zur Formierung von Hellsteuerimpulsen aus Impulsen, die von Steuertrigger ankommen. Der Hellsteuerimpuls kommt an die Ausgangssteckverbindung, an die äußere Buchse Λ und an die Formierschaltung der Auslöseimpulse.

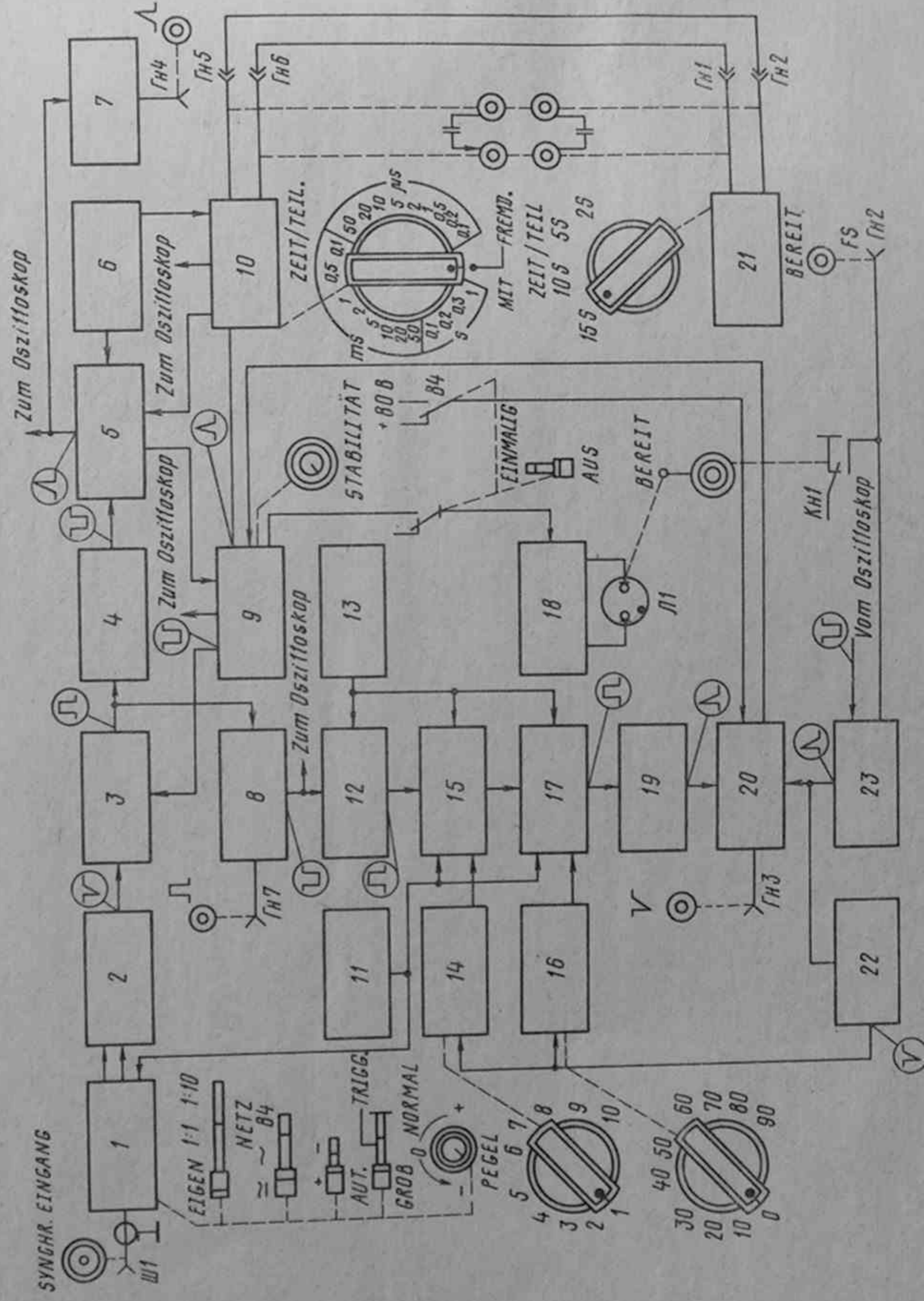


Bild 5. Strukturschaltung des Blocks H40-2900:

- 1 - Eingangskreise; 2 - Synchronisator; 3 - Steuertrigger; 4 - Steuerimpulsverstärker; 5 - Sägezahn-generator; 6 - Bezugsspannungsquelle; 7 - Endstufe; 8 - Aufhellimpulsverstärker; 9 - Rücklaufformer; 10 - Umschalter der zeitgebenden Kreise; 11 - Spannungsquelle +6 V; 12 - Auslöseimpulsfor-

- mer; 13 - Spannungsquelle +3 V; 14, 16 - Schalter der Auslösungszahl; 15 - Dekadenteiler 1; 17 - Dekadenteiler 2; 18 - Anzeigeschaltung der einmaligen Auslösung; 19 - Steuererschaltung 1; 20 - Blockierungstrigger des Zeitablenkteils; 21 - Umschalter der zeitgebenden Kreise; 22 - Schaltung der vorläufigen Zeitablenkung; 23 - Steuererschaltung 2

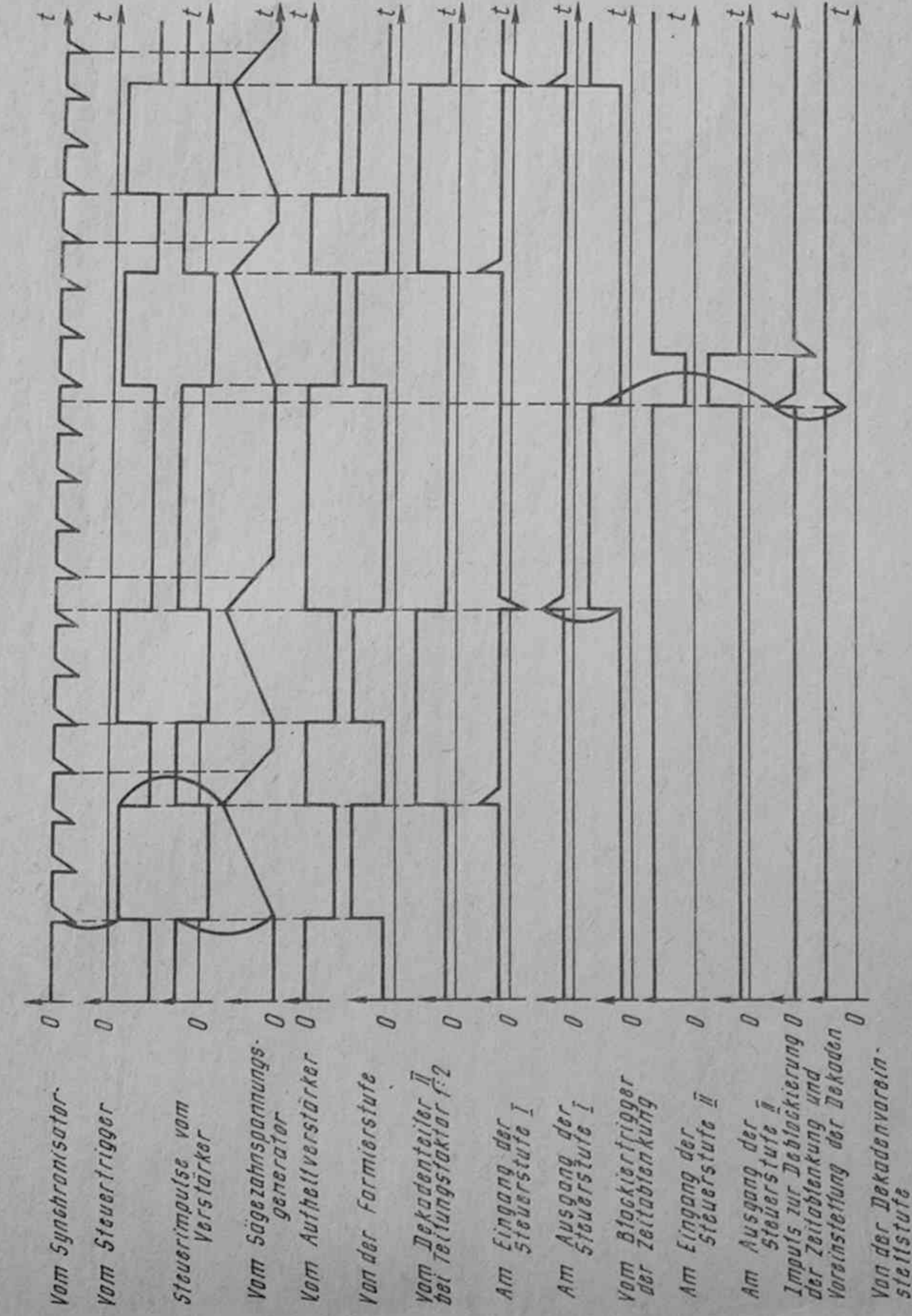


Bild 6. Spannungskurven des Blocks H40-2900

Die Auslöseimpulsformierschaltung wandelt die Hellsteuerimpulspegel positiver Polarität um. Dieser Impuls kommt an den Dekadenteiler I. Durch die Dekadenteiler wird ein beliebiges Frequenzteilungsverhältnis zwischen 1 und 100 realisiert. Vom Dekadenteiler 2 kommt der Impuls in die Steuerung 1.

Die Speisequelle 3 V dient für die Stromversorgung der Auslöseimpulsformierschaltung und der Dekadenteiler. Die Speisequelle 6 V dient zur Einspeisung der Dekadenteiler und zur Erzeugung des festen Spannungspegels im Auslösebetrieb ЖЛУЩИЙ ТРИБО ПАЗОБЫЙ (GETRIGG. GROB EINMALIG).

Die Steuerung 1 formiert einen kurzzeitigen Impuls positiver Polarität. Dieser Impuls wird auf den Blockierungstrigger gegeben und kippt ihn in einen der zwei stabilen Zustände, die der Verriegelung entsprechen.

Der Blockierungstrigger erzeugt einen Impuls, der auf die Rücklaufimpulsformierschaltung und auf die Buchse V gegeben wird. Der Trigger blockiert die Rücklaufimpulsformierschaltung in einem bestimmten Zustand, welcher der Blockierung des Steuertriggers gegen wiederholtes Auslösen im Auslösebetrieb ПАЗОБЫЙ (EINMALIG) entspricht. Dieser Zustand bleibt so lange aufrechterhalten, bis am Blockierungstrigger ein Impuls von der Steuerung 2 eintrifft.

Die Steuerung 2 formiert einen kurzen Impuls positiver Polarität, der auf den Blockie-

rungstrigger gegeben wird, und setzt diesen in den zweiten stabilen Zustand, der der Deblockierung entspricht. Derselbe Impuls kommt auch an die Schaltung der Voreinstellung. Die Auslösung der Steuerung 2 erfolgt mit Hilfe des Knopfes ITOB (BEREIT), der Buchse ITOB II (BEREIT FS) und automatisch durch Impulse negativer Polarität mit niedrigerer Folgefrequenz vom Oszilloskop.

Die Voreinstellschaltung setzt die ausgewählten Triggerzellen (durch die Schalter zur Einstellung der Zahl der Auslösungen), aus denen die Dekadenteiler bestehen, aus einem stabilen Zustand in den anderen.

Hiermit kann eine beliebige Zahl der Auslösungen des Zeitablenkteils von 1 bis 100 mit nachfolgender Blockierung der Auslösung im Auslösebetrieb ПАЗОБЫЙ (EINMALIG) realisiert werden.

4.2. Prinzipschaltung

4.2.1. Die Prinzipschaltung des Geräts besteht aus einzelnen Schaltungen: den Schaltungen der Grundbaueinheit, die in Anlage 4 gegeben sind, und den Schaltungen der Blöcke H40-1101 und H40-2900, die entsprechend in Anlagen 5 und 6 gegeben sind.

4.2.2. In Bild 13 der Anlage 4 ist die Prinzipschaltung des Endverstärkers V gegeben, der aus folgenden Stufen besteht:

Verzögerungsleitung (M3),

Anpassungskette,

Verstärkern mit geerdetem Emitter,

Emitterfolger,
Endverstärker.

Die Verzögerungsleitung gewährleistet die Verzögerung ($t_v \approx 140$ ns) des zu untersuchenden Signals bezüglich des eigenen Synchronsignals zur Auflösung des Zeitablenkteils. Als Verzögerungsleitung ist im Gerät ein Kabelstück Typ PC-150-3-15 verwendet.

Die Anpassungskette Y1-L1; Y1-L2; Y1-C1 dient zur Anpassung des Ausgangs der Verzögerungsleitung an den Eingang des Verstärkers Y.

Der in Emittergrundschaltung mit p-n-p-Transistoren Y1-T3, Y1-T4 aufgebaute Verstärker vermindert das positive Potential bis auf Pegel 2,5 V, welcher den Betriebszustand der nachfolgenden Stufen bestimmt. Die Widerstände Y1-R12, Y1-R16 wirken als Belastungswiderstände, Y1-R22 dient zum Abgleich des Ausgangsverstärkers.

Die Phasenumkehrstufe ist mit Emittergegenkopplung ausgeführt (Transistoren Y1-T5, Y1-T6).

Diese Stufe übernimmt die hauptsächlichliche Korrektur der Übergangskennlinie des Ausgangsverstärkers mit Hilfe der Korrekturkreise (Y1-R26, Y1-C9, Y1-C11, Y1-R29, Y1-C12) und die Regelung dessen Ablenkfaktors mit Hilfe des Widerstands Y1-R34.

An die Kollektorkreise des Verstärkers ist die Anzeigeschaltung der Strahlhöhe in der Vertikalen (Transistoren Y1-T1, Y1-T2) angeschlossen.

Der mit Transistoren Y1-T7, Y1-T8 bestückte Emitterfolger verbessert die Frequenzkennlinie des Ausgangsverstärkers Y.

Der Endverstärker (Transistoren T1, T2, T3, T4) ist in Kaskadenschaltung aufgebaut.

Die Bauelemente der Emittergegenkopplung (Widerstände Y1-R44, Y1-R51 und Y1-R52) gewährleisten den nötigen Verstärkungsfaktor der Stufe, Widerstände Y1-R51, Y1-R52 bestimmen außerdem den Stufenstrom. Die HF-Korrektion zur Kompensation der Verzerrungen, welche durch die Ablenkplatten der Oszilloskoprhöhre verursacht werden, wird mit Hilfe der regelbaren Korrekturkreise (Y1-R45, Y1-C18, Y1-C21, Y1-R48) verwirklicht.

4.2.3. In Bild 14 der Anlage 4 ist die Prinzipschaltung des Synchronisierverstärkers gezeigt, der aus zwei Stufen besteht: dem Eingangsverstärker und der Endstufe.

Der Eingangsverstärker ist in Differentialschaltung (Transistoren Y3-T1, Y3-T2) mit Emittergegenkopplung ausgeführt. Die Elemente Y3-R7 und Y3-C1 gewährleisten den nötigen Verstärkungsfaktor und die nötige HF-Korrektion. Das verstärkte Synchronsignal wird vom einen Zweig des Eingangsverstärkers auf die Endstufe gegeben.

Die Endstufe besteht aus zwei Emitterfolgern, die mit Transistoren verschiedenen Leitwerts bestückt (Y3-T3, Y3-T4) und gegengeschaltet sind. Solch eine Schaltung bietet die Möglichkeit, Signale grober Amplitude beider Polaritäten ohne Verzerrungen zu übertragen. Der Widerstand Y3-R1 dient zur Nullpegelinstellung am Ausgang des Synchronisierverstärkers.

4.2.4. In Bild 18 der Anlage 4 ist die Prinzipschaltung des Verstärkers X gegeben, der aus folgenden Stufen besteht:

Anpassungsstufe,
Verschiebungsstufe,
Phasenumkehrstufe,
Anpassungsstufe,
Endstufe.

Die Anpassungsstufe stellt einen Emitterfolger (Y6-T2) dar.

Der Widerstand Y6-R8 dient zum Abgleich der Phasenumkehrstufe, der Kondensator Y6-C2 - zur Kompensation der Verzerrungen, die von der Blindkomponente der Eingangsleitfähigkeit des Transistors Y6-T2 verursacht werden.

Vom Block H40-2900 wird das Signal auf die Anpassungsstufe über den Widerstand Y6-R3 und den Kondensator Y6-C2 gegeben.

Die Verschiebungsstufe stellt einen Emitterfolger (Transistor Y6-T1) dar. Die Verschiebung des Strahls in Horizontalrichtung wird mit Hilfe der Regelwiderstände R33, R34 (\leftarrow) verwirklicht. Mit Regelwiderstand R33 erfolgt die Grobregelung der Strahlverschiebung mit Widerstand R43 - die stufenlose Regelung.

Die Phasenumkehrstufe ist als Differenzverstärker mit asymmetrischem Eingang und symmetrischem Ausgang ausgeführt (Transistoren Y6-T3, Y6-T4). Die Stufe ist über den Kollektorkreis (Widerstände Y6-R13, Y6-R14) und über den Emitterkreis (Widerstände Y6-R18, Y6-R19) gegengekopelt. In Stellung x0,1 des Schalters MHOZTELEB PA3B. (ZEITABLENMULTIPLIKATOR) werden den Widerständen Y6-R18, Y6-R19 mit Hilfe des Relais Y6-P1 die Widerstände Y6-R24, Y6-R23 parallelgeschaltet, wobei der Gegenkopplungsgrad auf das 10fache verringert wird.

Zur Verhütung der Überlastung der Ausgangsstufen sind am Ausgang der Phasenumkehrstufe Diodenbegrenzer sowohl für den positiven als auch für den negativen Pegel angebracht. Die Begrenzungsspannungen werden von den passiven Teilen Y6-R25, Y6-R26, Y6-R28 und Y6-R29 vorgegeben.

Zur Anpassung der Phasenumkehrstufe und der Endstufe sind Emitterfolger Y6-T5, Y6-T6 vorgesehen, zur Potentialanpassung des Emitterfolgers und der Basis der Endstufe - die Z-Dioden Y6-D6, Y6-D7, Y6-D8, Y6-D9, Y6-D11, Y6-D12 (je 3 in jedem Zweig).

Die Endstufe ist bestückt mit Transistoren T10-T12, Y6-T7, Y6-T8, T13-T15, Y6-T9, Y6-T10. Die Transistoren T10-T12 und T13-T15 sind in Reihe geschaltet. Die Speisespannung wird vom Basissteiler gleichmäßig verteilt. Zur Verringerung der Stromaufnahme vom Basissteiler sind die oberen Transistoren T10, Y6-T7; T11; Y6-T8, T15, Y6-T10; T14; Y6-T9 als Verbundtransistoren ausgeführt.

Das Minuspotential wird an die Emitter der Transistoren T12 und T13 von der Speisequelle minus 125 V über die Emitterwiderstände Y6-R47 - Y6-R49 und Y6-R51 - Y6-R53 gelegt. Mit Hilfe des Wider-

stands im Rückkopplungskreis des Emitters Y6-R54 kann in einem gewissen Bereich der Rückkopplungsgrad geregelt werden. Korrekturkreise Y6-R45, Y6-C8 und Y6-R46, Y6-C9 dienen zum Klirrabgleich des Verstärkers X.

Die Neonlampen J8, J9 dienen zur Anzeige der Strahl Lage in der Horizontalen und sind mit Hilfe der Widerstände Y6-R55, Y6-R56 an den Ausgang des Verstärkers X angeschlossen.

4.2.5. In Bild 16 der Beilage 4 ist das elektrische Prinzipschaltbild des Aufhellimpulsverstärkers dargestellt, der aus folgenden Stufen besteht:

Anpassungsstufe,
Hauptverstärker,
Begrenzungsstufe des Aufhellimpulses,
Emitterfolger,
Pegelteiler.

Die mit den Transistoren Y4-T1 und Y4-T2 aufgebaute erste Stufe ist eine Anpassungsstufe. Sie ist in Torschaltung mit Formierelementen in den Basis- und Emitterkreisen ausgeführt. Die Typen und Nennwerte der Bauelemente sind derart gewählt, das eine genügende Breitbandigkeit der Anpassungsstufe gewährleistet wird.

Die mit den Transistoren Y4-T9 und Y4-T10 bestückte Hauptverstärkerstufe ist in Kaskadenschaltung gebaut, die einen positiven Impuls mit genügend großer Amplitude, kleiner Dauer der Frontflanke und mit einem Überschwngen von höchstens 2 V erzielen läßt. Im Ausgangszustand sind die Transistoren leitend und liegen an der Sättigungsgrenze. Bei Ankommen eines negativen Impulses werden die Transistoren gesperrt. Zur Frequenzkorrektur der Flanke dient der Korrekturkondensator Y4-C9.

Die Stufe ist in den Basiskreisen spannungs- und im Emitterkreis des Transistors Y4-T10 stromgegengekoppelt.

Mit den Regelwiderständen Y4-R8, Y4-R16 wird die Amplitude des Aufhellimpulses eingestellt und seine Form korrigiert.

Der erzeugte positive Aufhellimpuls wird dem einpoligen Stecker III1 und über den mit Transistor Y4-T11 bestückten Emitterfolger dem Elektronenpegelteiler zugeführt.

Mit dem Transistor Y4-T3 ist die Stufe des elektronischen Aufhellimpulsteilers bestückt. Mit Hilfe der im Block 1R91 (Zeitablenkteil) befindlichen Pegelregelwiderstände kann durch Änderung der Betriebszustände des Transistors Y4-T3 ein verschiedener Gleichspannungspegel des Aufhellimpulses eingestellt werden und hierdurch die Sperr- und die Kippspannung der Modulatoren der Oszilloskopöhre geregelt werden. Der Betriebszustand des Transistors Y4-T3 wird derart eingestellt, das bei jeder Zeitablenkdauer die Regelung der Strahlhel- ligkeit in den für das Target der Oszilloskopöhre gefahrlosen Grenzen erfolgt.

Die RC-Ketten Y4-R31, Y4-C12 und Y4-R28 sind Korrekturglieder im Übertragungskreis des Aufhellimpulses zu den Modulatoren der Oszilloskopöhre, die für eine gleichmäßige Strahlaufhellung sorgen.

Die Stabilisierungsdioden Y4-J8 löscht einen Teil der Stromversorgungsspannung des Transistors Y4-T11, die den für diesen Transistor höchstzulässigen Wert nicht überschreiten darf.

Die im Stromkreis des Transistors Y4-T2 liegenden Diode Y4-J9 und Kondensator Y4-C5 bewirken eine Verzögerung der Spannung 12,6 V im Basiskreis des Transistors Y4-T10 für die Zeit des Abfalls der Spannung 125 V beim Ausschalten des Geräts. Dadurch wird die Formierung eines positiven Impulses am Kollektor des Transistors Y4-T9 und die Aufhellung der Strahlen auf dem Oszilloskopschirm beim Ausschalten des Oszilloskops vermieden.

Mit Hilfe des Widerstandes R89 wird am Kontakt 2 des Steckverbinders III15 ein negatives Potential erzeugt, wodurch die Aufhellung der Strahlen der Oszilloskopöhre bei herausgenommener Aufhellplatte vermieden wird.

Der am Kontakt 5 des Steckverbinders III15 liegende Regelwiderstand R90 dient zur Einstellung eines Minuspotentials, das die Oszilloskopöhre beim entfernten Zeitablenkteil sperrt.

Der Widerstand R20 sichert das Aufrechterhalten des Nullpotentials an entsprechenden Belägen der Hochspannungskondensatoren C1 bei herausgenommener Aufhellplatte.

4.2.6. In Bild 5, Beilage 4 ist das Prinzipschaltbild der Speichersteuerung, des automatischen Löschsens, der Auslösung des Zeitablenkteils und des Kalibrators gezeigt, die aus folgenden Elementen besteht:

Targetspannungsstabilisator;
Impuls-generator zur Steuerung der regelbaren Widergabezeit;
Impuls-generator zur Steuerung der Löscheinzeit;
Generator der Verzögerung;
Anpassungsstufe der Speicherschaltung.

Der Targetspannungsstabilisator ist als Parameterstabilisator aufgebaut. Als Stabilisierungselemente sind die Z-Dioden J3-J4 angewendet. Der Widerstand Y5-R3 ist ein Ballastwiderstand. Mit dem Widerstand R29 läßt sich der erforderliche Helligkeitspegel der Wiedergabe, mit dem Widerstand R30 die erforderliche Löschimpulsamplitude einstellen.

Der negative dem Hinlauf entsprechende Impuls vom Aufhellverstärker wird durch die Kette Y5-C1, Y5-C2, Y5-R2 differenziert. Sein positives der Rückflanke entsprechendes Maximum wird an den Eingang MC-1 geschaltet.

Der Multivibrator (Mikroschaltung MC-1) bietet die Möglichkeit, die Wiedergabezeit mit Hilfe des Widerstands R28 zwischen 1 und 5 s zu ändern.

Der Impuls-generator zur Steuerung der regelbaren Wiedergabezeit ist als monostabiler Multivibrator mit der Mikroschaltung MC-3 aufgebaut.

Der monostabile Multivibrator formiert Impulse bestimmter Dauer = 0,2 s zur Steuerung des Löschevorgangs. Dieser Impuls trifft an der Basis des Transistors T1 ein. Der letztere wird leitend, das Relais P1 zieht an und die Löscheinspannung wird

über seine Kontakte dem Target der Oszilloskop-
röhre zugeführt.

Der monostabile Multivibrator formiert auch
Impulse bestimmter Dauer zum Auslösen des Zeitab-
lenkteils.

Der Zeitablenkteil wird ausgelöst und erzeugt
einen Aufhellimpuls, durch welchen der negative
Impuls 10-12 V in den Eingangskreis der Speicher-
platte ausgegeben wird. Nun beginnt ein neuer
Zyklus.

Mit dem Drehknopf АВТОСТІРАНИЕ (AUTOM. LÖ-
SCHEN) wird der gewünschte Betrieb eingestellt.
Beim automatischen Betrieb wird die Wiedergabe-
zeit durch die Stellung des Drehknopfes АВТО-
СТІРАНИЕ (AUTOM. LÖSCHEN) bedingt. Die Wiederga-
bezeit hängt von den Speichereigenschaften der
Oszilloskopröhre ab.

Bei der Prüfung der Wiedergabezeit muß der
Drehknopf АВТОСТІРАНИЕ (AUTOM. LÖSCHEN) auf BKJL,
(AUS) umgeschaltet werden.

Die Kalibratorschaltung enthält folgende
Hauptstufen:

Rechteckimpulsgenerator;

Quelle der positiven Spannung;

Eingangsteiler;

Sinusgenerator.

Die Elemente Y5-R4, J15, J17 bilden einen zwei-
seitigen Diodenbegrenzer, an dessen Eingang ein
Sinussignal 6,3 V mit Netzfrequenz eintrifft. Vom
Ausgang des Begrenzers kommt das Signal an den
Eingang des Rechteckimpulsgenerators (Mikroschal-
tung MC4) an. Die Elemente J12 und R13 übernehmen
die Begrenzung des Ausgangssignals.

Der Amplitudenpegel des Mäanderimpulses und
der positiven Gleichspannung läßt sich mit dem
Widerstand R14 regeln.

Die Diode J14 wirkt als Ausgangssignalsta-
bilisator.

Die positive Spannung 5 V wird in Stellung
=5 V des Schalters КАЛІБР (Kalibr) gewonnen,
wenn am 7. Stiff der Mikroschaltung MC4 die Span-
nung -12,6 V fehlt. Am Ausgang der MC4 wird
die Spannung +12 V abgegriffen, die nach der Be-
grenzung an den Elementen J12 und R19 durch den
Widerstand R14 geregelt und durch die Z-Diode J11
stabilisiert wird.

Der Ausgangsteiler ist mit den Widerständen
R49 und R50 in Reihenschaltung aufgebaut. Das
Eichsignal des Mäanderimpulses wird mit Hilfe des
Umschalters B3 am Ausgangsstecker J16 des Kalibra-
tors in den Stellungen 5 V und 0,5 V und die
Gleichspannung 5 V in der Stellung =5 V desselben
abgegriffen. Der R_c-Sinusgenerator ist mit dem
Transistor Y5-T2 bestückt und quarzstabilisiert.

In Stellung MKC des Umschalters B3 wird
die Sinuseichspannung an den Ausgangsstecker J16
geschaltet.

4.2.7. In Bild 15 der Anlage 4 ist die Prin-
zipschaltung der Stromversorgungsquellen des Ge-

räts gegeben, die folgende stabilisierte Span-
nungsquellen umfaßt:

minus 12,6 V;

125 V;

minus 125 V;

80 V;

12,6 V;

minus 6,3 V.

Sämtliche Spannungsquellen sind in Typenschal-
tungen der Halbleiter-Kompensationsstabilisatoren
mit in Reihe geschaltetem Regelglied ausgeführt.

Die Quelle minus 12,6 V ist eine selbstän-
dige Spannungsquelle. Ihr Gleichrichter ist mit Di-
oden J13, J14 bestückt. Die gleichgerichtete Span-
nung kommt an die Stufe des nachfolgenden Stabili-
sators. Als Regelglied wird eine Transistorkombina-
tion T33, T34 verwendet. Das Regelglied erfüllt die
Aufgabe eines Regelwiderstands, dessen Wert sich
in Abhängigkeit von der Eingangsspannung und vom
Belastungsstrom ändert. Das Regelglied wird über
den Gegenkopplungskreis gesteuert, der den Gleichstrom-
verstärker (Transistor Y9-T19), die Bezugsspannungs-
quelle (Z-Diode Y9-J10) und den Rückkopplungsteiler
enthält. Der Transistor Y9-T18 und der Widerstand
Y9-R54 dienen als Strombegrenzer (Kurzschlussschutz).
Der Gleichstromverstärker wird von der zusätzlichen
parametrischen Quelle eingespeist, die mit Z-Diode
Y9-J9 bestückt ist. Zur Einstellung der Ausgangs-
spannung dient der Widerstand Y9-R50.

Die Schaltung der Spannungsquelle 125 V dient
zur Einspeisung des GSV von der Spannungsquelle mi-
nus 12,6 V. Die gleichgerichtete Spannung für Be-
trieb der Quelle wird durch Brückenschaltung Y8-J1-
Y8-J4 geliefert und dem Regelglied zugeführt, wel-
ches mit Transistoren T26, T25 bestückt ist.

Die Bezugsspannung wird durch Z-Dioden Y9-J4,
Y9-J5 bestimmt. Als GSV wird eine Differentialver-
stärkerschaltung (Transistoren Y9-T3, Y9-T9) ver-
wendet, was die Thermoinstabilität der Quelle zu
verringern gestattet. Die Z-Diode J27 und die Siche-
rung J12 sorgen für den Kurzschlussschutz der Schal-
tung. Beim normalen Betrieb der Spannungsquelle
ist die Diode nicht leitend und beeinflusst nicht
die Schaltung.

Bei Kurzschluß der Spannungsquelle steigt die
Spannung am Regelglied an. Über die Diode gelangt
diese angestiegene Spannung zurück an die Basis
des regelnden Transistors und vergrößert wesentlich
seinen Leitwert. Der Strom steigt an, die Sicherung
J12 brennt durch und der Speisekreis der unstabi-
lisierten Spannung wird unterbrochen, ehe die Schal-
tungselemente durch Kurzschluß beschädigt werden.

Zur Einstellung der Ausgangsspannung dient
der Widerstand Y9-R17.

Die Schaltung der Spannungsquelle minus 125 V
dient zur Einspeisung des GSV von der Spannungs-
quelle 125 V. Die Schaltungen dieser beiden Quel-
len sind gleich. Das Regelglied ist mit Transisto-
ren T27, T28 bestückt. Die Schaltung des GSV ist
mit Transistoren Y9-T12, Y9-T13 bestückt. Zur Ein-

stellung der Ausgangsspannung dient der Widerstand Y9-R24.

Die Schaltung der Spannungsquelle 80 V dient zur Einspeisung des GSV von der Quelle minus 125 V. Die gleichgerichtete Spannung für Betrieb der Quelle wird durch die mit Dioden $\bar{A}22$ - $\bar{A}25$ bestückte Brückenschaltung geliefert. Das Regelglied ist mit Transistoren T24, T23 bestückt. Der Gleichstromverstärker ist in Kaskadenschaltung mit Transistoren Y9-T5, Y9-T6 ausgeführt. Die Z-Diode $\bar{A}26$ und die Sicherung $\bar{I}p1$ sorgen für den Schutz der Schaltung gegen Kurzschluss. Die Bezugsspannung wird durch die Z-Dioden Y9- $\bar{A}1$, Y9- $\bar{A}2$ erzeugt. Zur Einstellung der Ausgangsspannung dient der Widerstand Y9-R11.

Die Schaltung der Spannungsquelle 12,6 V dient zur Einspeisung des GSV von der Spannungsquelle minus 125 V und enthält als Bezugsspannungsquelle die Quelle 125 V. Die Dioden $\bar{A}20$ und $\bar{A}21$ übernehmen die Gleichrichtung der Spannung. Der GSV ist in einstufiger Kaskadenverstärkerschaltung mit Transistor Y9-T3 ausgeführt. Der Transistor Y9-T2 und der Widerstand Y9-R7 sorgen für den Kurzschlusschutz der Schaltung. Die Einstellung der Ausgangsspannung wird mit dem Widerstand Y9-R4 vorgenommen.

Die Schaltung der Spannungsquelle minus 6,3 V sieht die Einspeisung des GSV von der Spannungsquelle 125 V vor; als Bezugsspannungsquelle dient hierbei die Spannungsquelle minus 125 V. Als Relelement werden Transistoren T29, T31, T32 verwendet. Der Einstufengleichstromverstärker ist mit Transistor Y9-T16 bestückt. Zum Kurzschlusschutz der Schaltung dienen die Elemente Y9-T15, Y9-R34, zur Einstellung der Ausgangsspannung - der Widerstand Y9-R31.

Für die Endstufe des Verstärkers X wird im Gerät eine Spannung von ca 150 V erforderlich, die durch Summierung der Spannung 125 V mit der am parametrischen Stabilisator (Z-Diode $\bar{A}28$) abgegriffenen Spannung erhalten wird. Der Widerstand R76 ist ein Vorschaltwiderstand. Der Gleichrichter der Parameterstabilisatorspannung ist mit Dioden Y8- $\bar{A}5$ - Y8- $\bar{A}8$ aufgebaut.

4.2.8. In Bild 15 der Anlage 4 ist die Prinzipschaltung des Hochspannungswandlers dargestellt, der die Umwandlung der stabilisierten Gleichspannung in Rechteck-Wechselspannung von 20 kHz und ihre darauffolgende Gleichrichtung in hohe Gleichspannungen übernimmt und folgende Funktionseinheiten enthält:

- Niederspannungsgleichrichter,
- Niederspannungsstabilisator,
- Spannungswandler,
- Hochspannungsgleichrichter,
- Teiler der Katode und des Modulators.

Der Niederspannungsgleichrichter ist als Zweipulsleichrichter mit Mittelanzapfung ausgeführt und mit Dioden $\bar{A}35$, $\bar{A}36$ und Kondensatorketten bestückt.

Der Niederspannungsstabilisator ist ein Kompensationsstabilisator mit dem Verstärker im Rückkopplungskreis und in Reihe geschaltetem Regelglied. Der GSV im Rückkopplungskreis des Stabilisators ist mit Transistoren Y10-Y1-T2, Y10-Y1-T3 ausgeführt. Als Regelglied dienen die Verbundtransistoren T36, T35 und Y10-Y1-T1. Der Rückkopplungskreis ist mit der Hochspannungsquelle der Katode verbunden. Zur Regelung der Spannung der Hochspannungskatodenquelle dient der Widerstand Y10-Y1-R6.

Der Spannungswandler besteht aus dem Steuergenerator und dem Leistungsverstärker.

Der Steuergenerator ist in Gegentaktschaltung mit Sättigungswandler Y10-Y2-Tp1 (Transistoren Y10-Y2-T1, Y10-Y2-T2) ausgeführt. Die Speisespannung des Steuergenerators wird mit Hilfe der Z-Dioden Y10-Y2- $\bar{A}1$, Y10-Y2- $\bar{A}2$ stabilisiert. Der Leistungsverstärker ist mit Transistor Y10-T1 bestückt als seine Belastung dient der Ausgangstransformator Y10-Tp1, dessen Hochspannungswicklung für die Einspeisung der Gleichrichter der Katode, der Nachbeschleunigungs- und der Steuerelektrode dient.

Die Hochspannungsgleichrichter der Katode, der Nachbeschleunigungs- und der Steuerelektrode sind in Spannungsvervielfachungsschaltung aufgebaut. Zur Verringerung des Pulsationspegels in den Gleichrichtern der Katode und der Steuerelektrode sind Π -förmige Filter verwendet.

Der Teiler der Katode hat die Aufgabe, das Potential an der ersten Anode der Oszilloskopröhre vorzugeben, und wirkt als Rückkopplungsteiler. Dieses Potential wird mit Hilfe des Widerstands Y10-R15 eingestellt, dessen Knopf an der Frontplatte des Geräts angeordnet und mit Symbol \odot (Schärfe) bezeichnet ist.

Der Teiler des Modulators dient als Belastung der Hochspannungsquelle und gestattet, das Potential im Modulatorkreis einzustellen. Die mit einem Schlitz versehene Achse des Widerstands Y10-R2 zur Regelung des Potentials ist an der Seitenwand des Geräts angeordnet und mit ПОДЦТ. ЯРКОСТИ (HELLIGKEITSKORR.) bezeichnet.

4.2.9. In Bild 15 der Anlage 4 ist die Prinzipschaltung der Speisung der Oszilloskopröhre dargestellt, die folgende Elemente umfasst:

- Stromquelle für Heizung des Wiedergabestrahlerzeugers,
- Beleuchtung des Oszilloskopschirmrasters,
- Verzögerungsschaltung des Einschaltens der Oszilloskopöhrenkatode.

Die Heizung des Wiedergabestrahlerzeugers Oszilloskopöhre wird von den Wicklungen \bar{M} , K, \bar{J} des Netztransformators gespeist. In Abhängigkeit von dem in der Stammkarte der jeweiligen Röhrenaussführung angegebenen Heizstrom werden die Anzapfungen des Transformators \bar{M} , K bzw. \bar{M} , \bar{J} benutzt. Zur Feineinstellung des Stroms dient Regelwiderstand R22. Mit Hilfe des Widerstands R23 wird der Mittelanschluß der Katode des Wiedergabestrahlerzeugers gebildet, der mit der zweiten Anode der Oszilloskopöhre und mit der Z-Diode Y5- $\bar{A}2$ des Span-

nungsstabilisators des Targets der Oszilloskoprohre verbunden ist.

Die zur Beleuchtung des Oszilloskopschirms angewendeten Glühlampen J4-J7 gestatten, den Schirm raster zur besseren Übersicht ausreichend zu beleuchten.

Zur Einstellung des Beleuchtungsstroms dient der Widerstand R51, dessen Knopf O (Rasterbeleuchtung) an der Frontplatte des Geräts angeordnet ist.

Die Verzögerungsschaltung des Einschaltens der Katodenspannung der Oszilloskoprohre besteht aus Gleichrichter, Filter und Relais. Der in Spannungsverdopplungsschaltung ausgeführte Gleichrichter ist mit Dioden Y2-J1, Y2-J2 bestückt. Die Kondensatoren Y2-C2, Y2-C3 und der Widerstand Y2-R1 sind derart gewählt, daß die Kontakte des Relais Y2-P1 den Widerstand Y2-R2 so lange kurzgeschlossen halten, bis am Modulator der Oszilloskoprohre die volle Sperrspannung erreicht wird. Der Gleichrichter wird von der Netztransformatorwicklung eingespeist, die als Heizwicklung der Oszilloskoprohre dient.

Durch Steckverbindung J17 werden sämtlichen Baueinheiten des Oszilloskops Speisespannungen vom Netzteil zugeführt. Die Kondensatoren und Drosseln Y11-C1, Y11-J1, Y11-C2, Y11-J2, Y11-C3, Y11-J3 dienen als Filter für die HF-Komponenten der Störsignale in den Spannungskreisen 12,6; minus 12,6 und minus 6,3 V.

Die Buchsen J11 dienen als Kontrollpunkte zur Prüfung der Parameter der Speisequellen.

Die Steckverbindungen J11 und J12 dienen zum Anschalten der Speisequellen an die Einschübe sowie zur elektrischen Kopplung der Einschübe miteinander und mit der Grundbaueinheit. Die elektrische Kopplung der Grundbaueinheit des Oszilloskops mit den Einschüben im Vertikalablenkkanal wird durch folgende Kenndaten an den Kontakten der Steckverbindung J11 sichergestellt:

- a) Kontakte 10, 20 - Eingang des Ausgangsverstärkers V, Eingangsparameter:
 - symmetrischer Eingang;
 - Eingangswiderstand 165 Ω ;
 - Gleichspannungspegel $8 \pm 0,3$ V;
 - Ablenkfaktor 0,1 V/Teil;
- b) Kontakte 15, 16 - Eingang des Synchronisierverstärkers, Eingangsparameter:
 - symmetrischer Eingang;
 - Eingangswiderstand 200 Ω ;
 - Gleichspannungspegel $\pm 0,5$ V;
 - Ablenkfaktor 0,2 V/Teil.

Die elektrische Kopplung der Grundbaueinheit mit den Einschüben im Horizontalablenkkanal wird durch folgende Kenndaten an den Kontakten der Steckverbindung J12 sichergestellt:

- a) Kontakt 1 - Eingang des Ausgangsverstärkers X, Eingangsparameter:
 - asymmetrischer Eingang;
 - Eingangswiderstand 25 ± 2 k Ω ;
 - Gleichspannungspegel 7 ± 1 V;

Ablenkfaktor 2 bzw. 0,2 V/Teil;

- b) Kontakt 19 - Eingang des Aufhellimpulsverstärkers, Eingangsparameter:
 - asymmetrischer Eingang;
 - Eingangswiderstand 200 ± 20 Ω ;
 - Gleichspannungspegel am Eingang $\pm 0,2$ V;
 - Amplitude des Eingangssignals negativer Polarität mind. 2 V;

- c) Kontakt 15 - Ausgang des Synchronisierverstärkers, Ausgangsparameter:
 - asymmetrischer Ausgang;
 - Ausgangswiderstand 75 ± 8 Ω ;
 - Gleichspannungspegel am Ausgang $\pm 0,2$ V;
 - Ablenkfaktor am Ausgang mind. 0,8 V/Teil.

4.2.10. Die Prinzipschaltungen und Anordnung der Elemente an den Leiterplatten des Blocks H40-1101 sind in Anlage 5 angegeben.

Die Verstärkerenteile, die Umschaltung und die Steuerung beider Kanäle sind identisch und deswegen wird im weiteren nur die Schaltung des Kanals I (nach dem Eingang BXOJ I - EINGANG I) beschrieben; in Klammern werden die entsprechenden Elemente des Kanals II angegeben (nach dem Eingang BXOJ II - EINGANG II).

4.2.11. Die Schaltung der Eingangskreise und -einrichtungen ist in Bild 1 der Anlage 5 dargestellt. Das auf die Eingangssteckverbindung BXOJ I (BXOJ II) (EINGANG I - EINGANG II) des Verstärkers gegebene Signal kommt über den Schalter B1 $\sim \sim$ bzw. den Kondensator C1 (C2) an den Eingangsteiler Y1 (Y2). In Stellung \sim des Schalters $\sim \sim$ wird das Signal dem Eingangsteiler über den Trennkondensator C1 (C2) zugeführt, welcher den Durchgang der Gleichkomponente verhindert.

Der Eingangsteiler Y1 (Y2) stellt einen zweistufigen frequenzkompensierenden Spannungsteiler dar, der aus vier Teilungszellen mit Teilungsverhältnis 2, 5, 10 und 100 besteht. Mit Hilfe des Schalters Y1-B1 (Y2-B1) werden die Zellen einzeln bzw. paarweise angeschaltet, damit ein Ablenkfaktor mit Überdeckung 2-2,5 erhalten werden kann.

Durch verschiedene Kombinationen dieser Zellen werden neun Ablenkfaktorwerte erhalten: 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5 V/Teil. Der Eingangsteiler hat ein Teilungsverhältnis bis 500, wodurch sich die Möglichkeit ergibt, Signale großer Amplitude zu untersuchen. Der Eingangsteiler hat in jeder Stellung gleiche Eingangswiderstände und Kapazitäten: 1 M Ω und 30 pF. Dies gestattet, den Teiler 1;10 in sämtlichen Stellungen des Teilers ohne Nachstimmung anzuwenden.

Die Quellenfolgeschaltung Y3-T2 (Y4-T2) gewährleistet niedrige Eingangskapazität und hohen Eingangswiderstand des Verstärkers, der durch Widerstand Y1-R18 (Y2-R18) bestimmt wird. Der Feldtransistor Y3-T1 (Y4-T1) wird als Stromquelle des Transistors Y3-T2 (Y4-T2) verwendet. Der Widerstand R3 (R4), BAJAHC (ABGLEICH) dient zur Einstellung der Vorspannung des Transistors Y3-T2 (Y4-T2) und des Gleichspannungspegels am Ausgang der Quellen-

folgeschaltung und wird zum Abgleich des Verstärkers bei seinem Betrieb benutzt. Die Diode Y1-II (Y2-II) ermöglicht die Auslösung des Transistors Y3-T2 (Y4-T2) ohne Durchschlag, indem sie die Eingangsspannung an der Torelektrode bis auf Höchstwert minus 11 V begrenzt. Der Widerstand Y1-R19 (Y2-R19) begrenzt den Strom an der Torelektrode desselben Transistors bei positiver Spannung bis auf Mindestwert 100 V.

4.2.12. Die Schaltung der Trennwege und der gemeinsamen Verstärkerstufe der zu untersuchenden Signale und des Dioden-Kanalumschalters ist in Bild 2 der Anlage 5 gegeben.

Der Emitterfolger Y5-T1 (Y5-T2) verwirklicht die Entkopplung des Ausgangs der Quellenfolgeschaltung Y1 (Y2) und des Eingangs der Phasenumkehrstufe Y5-T5 (Y5-T6).

Der Widerstand R5 (R6), ILLABHO (STUFENLOS), ermöglicht die stufenlose Regelung der Verstärkung mindestens auf das 2fache, der Widerstand R7 (R8), KOPP. (KORR.), - die Einstellung des geeichten Ablenkfaktors 0,01 V/Teil in Stellung KAJMEP. (KALIBR.) des Knopfes ILLABHO (STUFENLOS). Der Emitterfolger Y5-T14 (Y5-T15) dient zur Entkopplung des Eingangs der Phasenumkehrstufe und der Synchronisierverstärkerschaltung.

Die Phasenumkehrstufe gewährleistet differentiellen Ausgang des asymmetrischen Eingangssignals und wird durch Einschalten der Kaskaden Y5-T5, Y5-T7 und Y5-T12, Y5-T9 (Y5-T6, Y5-T8 und Y5-T13, Y5-T11) in Paraphasenschaltung realisiert. Das Signal vom Ausgang des Emitterfolgers Y5-T1 (Y5-T2) wird über Widerstände R5, R7 (R6, R8) auf die Basis des Transistors Y5-T5 (Y5-T6) gegeben. Durch Regelung des Widerstands Y5-R13 (Y5-R18) wird das Nullpotential an den Widerständen R5, R7 (R6, R8) eingestellt, um die Strahlverschiebung am Oszilloskopschirm bei Verstärkungsregelung mit diesen Widerständen (ILLABHO, KOPP. - STUFENLOS, KORR.) zu verhindern. Mit Hilfe des Widerstands R9 (R11), erfolgt die Verschiebung des Strahls innerhalb der Oszilloskopschirmfläche. Der Kondensator Y5-C4 (Y5-C5) dient zur Regelung der Anstiegszeit und des Überschwingens der Übergangskennlinie des Verstärkers. Der Widerstand Y5-R26 (Y5-R29) und der Kondensator Y5-C6 (Y5-C7) gewährleisten die Stabilität der Phasenumkehrstufe des Verstärkers. Die Z-Diode Y5-II1 setzt den Gleichspannungspegel am Ausgang der Phasenumkehrstufen herab. Der Stabilisator Y5-II9 stabilisiert die Spannung an der Basis der Transistoren Y5-T7...Y5-T11.

Die Verwendung des Verstärkers im Zweikanalbetrieb I+II wird durch Umkehr des Signals im Kanal II in Stellung - des Schalters + - (B3) verwirklicht. Die Umkehr des Signals erfolgt durch Anschließen des Kollektors und des Emitters jedes der Transistoren Y5-T3 und Y5-T4 an die gleichnamigen Anschlüsse verschiedener Transistoren Y5-T8, Y5-T11. Das invertierte Signal wird am Kollektor der Transistoren Y5-T3, Y5-T4 abgegriffen, die durch Schalten ihrer Basen an den Spannungs-

teiler Y5-R3, Y5-R5 und Y5-R6, dessen Potential höher liegt, als das Potential der Basen der Transistoren Y5-T8, Y5-T11, entsperrt werden. Die Transistoren Y5-T8, Y5-T11 werden hierbei über den Emitterübergang gesperrt, da an ihren Emitttern sich das Potential der Emitter Y5-T3 und Y5-T4 einstellt, welches dem Potential der Basen der Transistoren Y5-T8, Y5-T11 nahe ist. Das An- und Abschalten der Sperr- und der Einschaltspannung von den Spannungsteilern Y5-R3...Y5-R6 auf die Basen der Transistoren Y5-T3, Y5-T4 erfolgt mit Hilfe des Schalters B3 (- +).

Die Ausgangsverstärkerstufe besteht aus dem Paraphasenverstärker und dem Paraphasen-Kaskadenverstärker. Auf die Basen der Transistoren des Paraphasenverstärkers Y5-T16, Y5-T17 wird das Signal vom Ausgang der Phasenumkehrstufen Y5-R19, Y5-R20 gegeben. Der Widerstand Y5-R49 bestimmt die Verstärkung der gegebenen Stufe. Die RC-Kreise Y5-R43, Y5-C20 und Y5-R48, Y5-C14 sorgen für die Entzerrung der Übergangskennlinie des Verstärkers. Der Widerstand Y5-R40 und der Kondensator Y5-C12 übernehmen die Regelung der HF-Entzerrung der Übergangskennlinie des Blocks H40-1101.

Der Widerstand Y5-R55 dient zum Abgleich der Zweige des Paraphasenverstärkers Y5-T16, Y5-T17, damit beim Umschalten des Schalters - + (B3) aus einer Stellung in die andere die Verschiebung des Strahls des Kanals II, der in der Schirmrastrermittel eingestellt ist, höchstens 0,5 Teil beträgt. Der Paraphasenverstärker Y5-T18, Y5-T19 und die entsprechenden Transistoren Y5-T21, Y5-T22 bilden einen über Widerstände Y5-R61 und Y5-R63 rückgekoppelten Paraphasen-Kaskadenverstärker. Der Widerstand Y5-R66 ermöglicht die Regelung der Amplitudenkennlinie des Verstärkers und verhindert so mit die Änderung des Signalbildes innerhalb der Oszilloskopschirmfläche. Die Widerstände R12 und R13 sorgen für die Anpassung des Verstärkerausgangs an die Verzögerungsleitung des Geräts.

Der Diodenumschalter gestattet einen getrennten gleichzeitigen und abwechselnden Betrieb der Kanäle I und II des Verstärkers und ist mit Dioden Y5-II2, Y5-II4, Y5-II6 (Y5-II3, Y5-II5, Y5-II7, Y5-II8) bestückt. Auf die Anoden der Dioden dieses Schalters werden Steuersignale mit Pegel 0 V (0 V) und 2,5 V (3 V) gegeben, die von den Transistoren des Steuersignalverstärkers Y5-T25 (Y5-T26) abgegriffen werden. Sobald an den Dioden des Kanals I (Kanals II) der untere Signalpegel 0 V eintrifft, werden die Dioden gesperrt und das zu untersuchende Signal wird von den Kollektoren der Transistoren Y5-T7, Y5-T9 (Y5-T8, Y5-T11 bzw. Y5-T3, Y5-T4) auf den Ausgangsverstärker gegeben (Y5-T16, Y5-T17). Wenn an den Dioden des Kanals I (Kanals II) der obere Signalpegel 2,5 V (3 V) ankommt, werden die Dioden leitend und shunt den Kollektorstrom der Transistoren Y5-T7, Y5-T9 (Y5-T8, Y5-T11 bzw. Y5-T3, Y5-T4). Die Transistoren werden hierdurch gesperrt und das zu untersuchende Signal des Ka-

nals I (Kanals II) gelangt nicht an den Ausgangsverstärker.

4.2.13. Die Schaltung der Steuereinrichtung ist in Bild 3 der Anlage 5 dargestellt.

Die Steuereinrichtung besteht aus dem Steuertrigger des Diodenkanalschalters Y5-MC2, dem Steuersignalverstärker Y5-MC1, Y5-T25, Y5-T25, Y5-T26, der Triggerauflösungsschaltung Y5-MC3, Y5-MC4 und dem Betriebsartenschalter des Blocks H40-1101. Die Wahl der Betriebsart erfolgt durch Schalten der Steuer- und Speisespannungen an die Funktionskreise und Elemente der Steuereinrichtung mit Hilfe des Schalters B4. Die Spannung der Speisequellen ± 12 V zur Speisung der Kreise und Elemente der Steuereinrichtung wird mit Hilfe der Z-Dioden Y5-Ä12 und Y5-Ä16 herabgesetzt. Zur Erläuterung der Arbeitsweise der Steuereinrichtung ist in Bild 7 der Steuersignalverlauf dargestellt.

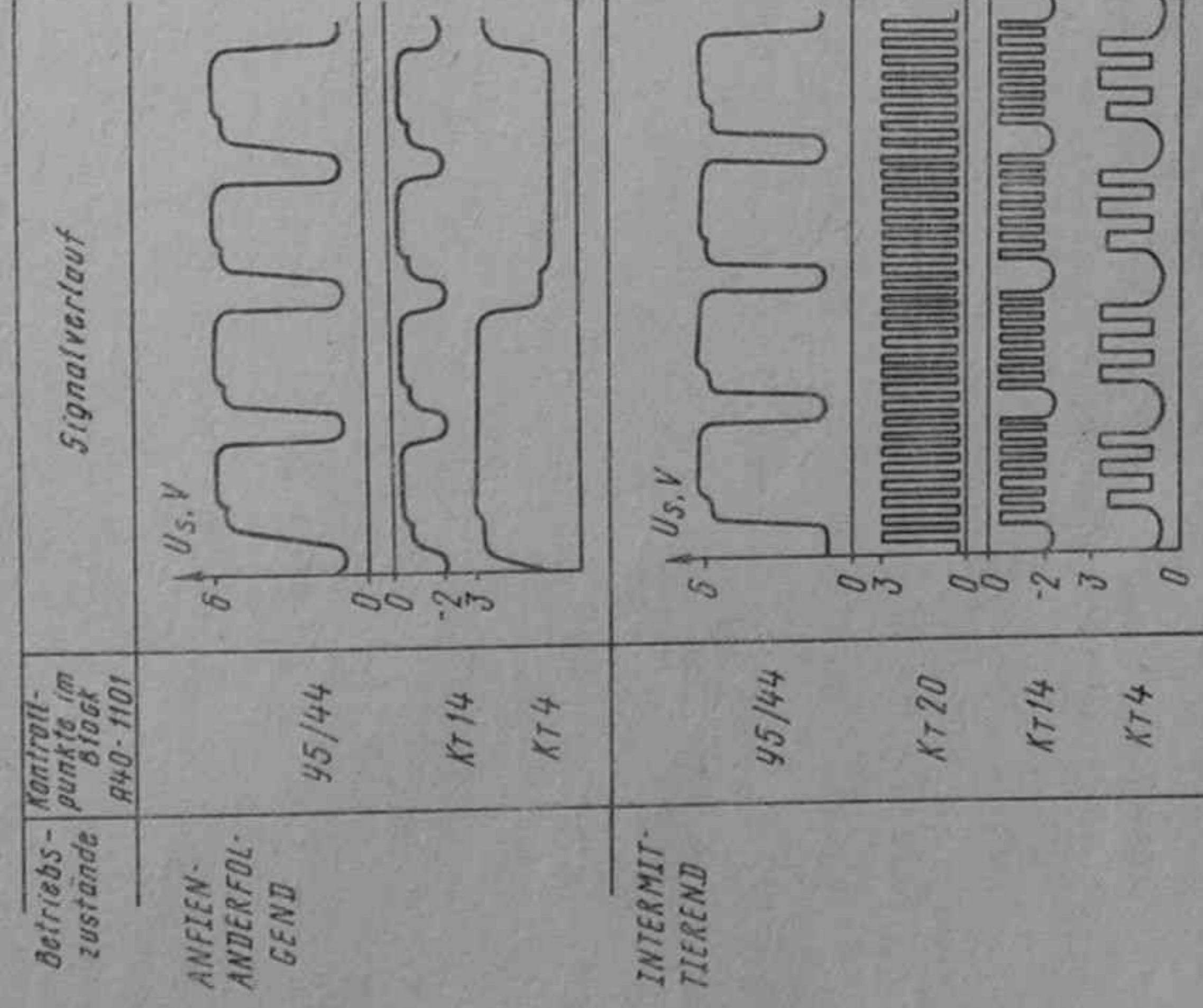


Bild 7. Signalverlauf der Leiterplatte Y5 des Blocks H40-1101

Der Durchgang der zu untersuchenden Signale der Kanäle I und II zum Ausgangsverstärker Y5-T16, Y5-T17 ist bei niedrigem Ausgangsspannungspegel an den entsprechenden Triggerzweigen freigegeben. Das niedrige Spannungspegel (höchstens 1,45 V) bewirkt die Zunahme des Potentials am Kollektor des Transistors Y5-MC1-1 (Y5-MC1-2), wodurch der Transistor Y5-T25 (Y5-T26) und somit die Dioden des Umschalters Y5-Ä2, Y5-Ä4, Y5-Ä6 (Y5-Ä3, Y5-Ä5, Y5-Ä7, Y5-Ä8 - Schaltung Y5-1) durch das an ihren Anoden ankommende Nullpotential gesperrt werden.

Bei hohem Pegel der Ausgangsspannung des Triggerzweiges (mind. minus 0,95 V) fällt das Po-

tential des Kollektors Y5-MC1-1 (Y5-MC1-2) ab. Hierbei werden die Transistoren Y5-T25 (Y5-T26) und die Dioden des Kanals I (Kanals II) durch das ankommende Potential 2,5 V (3 V) leitend gemacht. Die Transistoren Y5-T7, Y5-T9 (Y5-T8, Y5-T11 bzw. Y5-T3, Y5-T4) werden über den Emitterübergang gesperrt und das Signal wird durch die offenen Dioden der Kanäle geschuntet.

Bei abwechselndem Betrieb der Kanäle ПООЧЕ-PEHHO und ППЕПНМСТО (AUFEINANDERFOLG. und INTERMITT.) arbeitet der Trigger Y5-MC2 als Zähler und wird durch Signale der Triggerauflösungsschaltung umgeschaltet, die auf seinen Recheneingang gegeben werden. In Betriebsart ПООЧЕПЕHHO (AUF-EINANDERFOLG.) wird das Signal vom Zeitablenkgenerator über Steckverbindung H3/17 auf den Emitterfolger Y5-MC3-1 des transistorisierten und mit Dioden bestückten Auflösungsformers des Triggers (Y5-MC3, Y5-Ä13...Y5-Ä15) gegeben. Dieses Auflösesignal wird über die Diode Y5-Ä14 auf den Recheneingang des Triggers gegeben. Der Trigger wird somit mit Auslösefrequenz des Zeitablenkteils umgeschaltet, während die Kanäle I und II mit einer halbierten Frequenz umgeschaltet werden. In Betriebsart ППЕПНМСТО (INTERMITT.) wird das Ausgangssignal ca. 0,5 MHz vom selbstschwingenden Multivibrator Y5-MC4 auf den transistorisierten und mit Dioden bestückten Auflösungsformers des Triggers gegeben. Die Diode Y5-Ä15 arbeitet als Abtrennglied und läßt das Signal vom Emitterfolger Y5-MC3-2 nur beim Eintreffen des entsprechenden Signals vom Zeitablenkgenerator durch. Auf diese Weise werden in Betriebsart ППЕПНМСТО (INTERMITTIEREND) die Kanäle I und II synchron mit der Auslösung des Zeitablenkteils und mit den Signalen 0,25 MHz nur während des Ablaufs der Zeitablenkung umgeschaltet. Die Signale des Zeitablenkgenerators und des Multivibrators sind nicht synchron, die Synchronisation der Umschaltung der Kanäle ist jedoch möglich beim zufälligen Zusammenfallen der Signalfrequenz des Zeitablenkgenerators und des Multivibratorsignals auf die Synchronisierverstärkerkreise. Die Frequenz der Multivibratorsignale wird durch den Wert der Kondensatoren Y5-C23, Y5-C24 bestimmt. Die Auslösung des Multivibrators erfolgt nur in Betriebsart ППЕПНМСТО (INTERMITTIEREND), wenn er über den Schalter B4 eingespeist wird.

Die Löschung der Übergangsprozesse der Kanalumschaltung durch Signale des Multivibrators Y5-MC4 in Betriebsart ППЕПНМСТО (INTERMITTIEREND) erfolgt durch das Ausgangssignal des Multivibrators, das auf den Aufhellimpulsverstärker des Zeitablenkanals über den Emitterfolger Y5-T27 gegeben wird.

Beim getrennten Betrieb der Kanäle I (II) werden die Zweige des Triggers in den leitenden (hoher Ausgangssignalpegel) und nicht leitenden Zustand (niedriger Pegel) durch Anlegen der Spannung minus 1,5 V an den Eingang eines Zweiges und Schalten des Eingangs des anderen an das Gehäuse gesetzt. Die Spannung minus 1,5 V wird vom Spannungsteiler

R14, R15 abgegriffen. Das Ausgangssignal der Triggerauslöseschaltung wird durch die leitende Diode Y5-Ä13 geschuntet. Bei gleichzeitigem Betrieb der Kanäle I+II wird die Emittterbelastung der Transistoren Y5-T25, Y5-T26 durch den Schalter B4 von der Stromversorgung abgeschaltet und die Transistoren werden gesperrt. Die Dioden beider Kommutatorkanäle werden nicht leitend, die Eingangssignale der Kanäle I und II werden an der gemeinsamen Belastung der Phasenumkehrstufen Y5-R19, Y5-R20 summiert und kommen an den Ausgangsverstärker Y5-T16, Y5-T17.

Der Synchronisierverstärker besteht aus der Synchronisierschaltung (Y5-Ä17, Y5-Ä21, B3), der Phasenumkehrstufe (Y5-T28, Y5-T29), dem Paraphasenverstärker (Y5-MC3) und dem Paraphasen-Kaskadenverstärker (Y5-T31...Y5-T34) und dient zur Vorverstärkung der vom Emittterfolger Y5-T14 (Y5-T15 - Schaltung Y5-1) ankommenden Synchronsignale des Kanals I (Kanals II).

Die Dioden Y5-Ä17, Y5-Ä19 (Y5-Ä18, Y5-Ä21) werden entsperrt und lassen das Signal des Kanals I (Kanals II) auf die Basis des Transistors Y5-T28 durch, wenn der Widerstand Y5-R92 (Y5-R93) an die Spannungsquelle 12,6 V durch Schalter B3 (CWHXP. I oder II) (SYNCHR. I oder II) angeschlossen wird. Wenn der Widerstand Y5-R92 (Y5-R93) an die Spannungsquelle minus 12,6 V angeschlossen wird, werden die Dioden nicht leitend und sperren den Durchgang des Signals auf die Basis des Transistors Y5-T28.

Durch Regelung der Spannung mit Hilfe des Widerstands Y5-R99 des Transistors der Phasenumkehrstufe Y5-T29 werden die gleichen Spannungen an die Kollektoren der Ausgangstransistoren Y5-T33, Y5-T34 eingestellt. Die Diode Y5-Ä23 dient zur Temperaturkompensation des Transistors Y5-T29.

Der mit der Transistorgruppe Y5-MC5 aufgebauete gegengekoppelte Paraphasenverstärker und der Paraphasen-Kaskadenverstärker Y5-T31...Y5-T34 gewährleisten erforderliche Verstärkung der Eingangssignale. Durch Regelwiderstand Y5-R118 wird an den Kollektoren der Ausgangstransistoren Y5-T33 und Y5-T34 eine dem Nullpegel nahe Spannung eingestellt. Durch Regelwiderstand Y5-R45 wird der Spannungspegel an der Basis des Transistors Y5-T14 geregelt und somit an den Kollektoren der Ausgangstransistoren Y5-T33, Y5-T34 bei Synchronisierung durch ein Signal des Kanals II (CWHXP. II - SYNCHR. II) ein Spannungspegel in der Nähe des Nullwerts eingestellt.

4.2.14. Die Prinzipschaltung des Tastteilers 1:10 ist in Bild 8 gegeben.

Die Verwendung des Tastteilers 1:10 gestattet, einen hohen Eingangswiderstand (10 MΩ), niedrige Eingangskapazität (höchstens 12 pF), hohe Breitbandigkeit zu erzielen sowie den Amplitudenbereich bis auf 500 V zu erweitern.

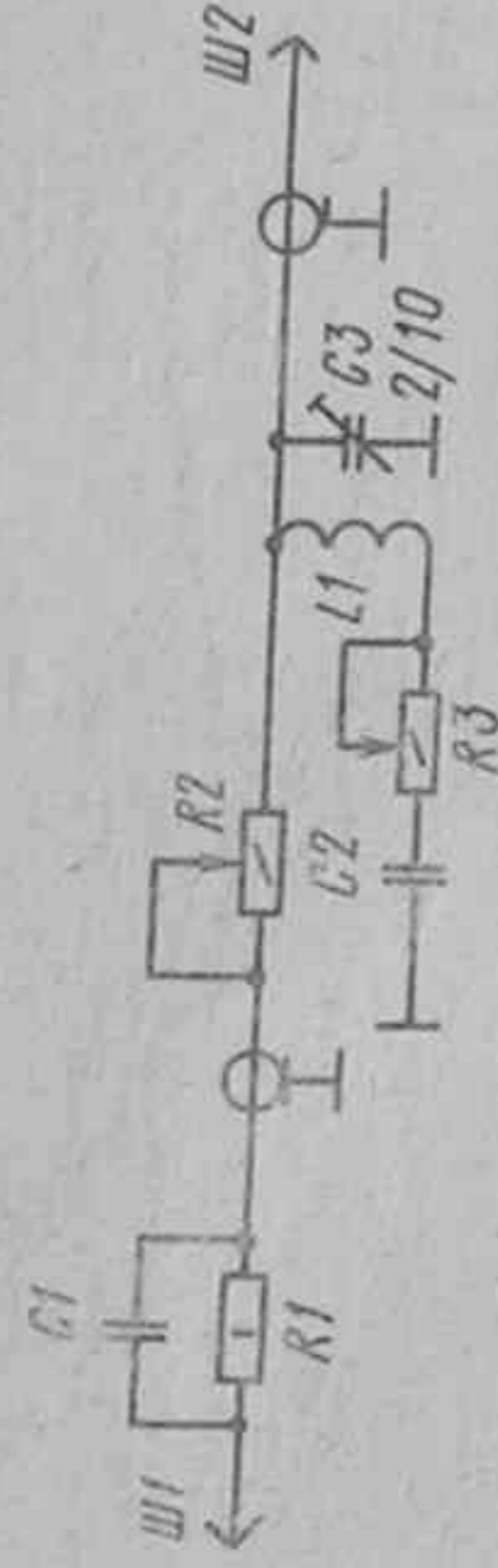


Bild 8. Prinzipschaltung des Tastteilers 1:10:

- R1 - Widerstand C2-23-9,09 MΩ ±2 %-A;
- R2 - Widerstand ЧИ4-1B-220-A;
- R3 - Widerstand ЧИ4-1B-1 kΩ -A;
- C1 - Kondensator КТ-2-И33-8,2 pF±5 %-3; (wird beim Einregeln gewählt);
- C2 - Kondensator КИ-1-M75-12 pF±5 %-3;
- C3 - Kondensator КИ4-210-2/10 pF;
- L1 - Induktivitätsspule;
- И1 - Stift;
- И2 - Kabelgabel CP-5Q-74Φ

Der Teiler 1:10 ist als ein frequenzkomponierter Teiler ausgeführt. Den oberen Zweig des Teilers bilden der Widerstand R1 und der Kondensator C1, den unteren - die Eingangswiderstände und die Kapazität des Blocks, in welchem der Teiler 1:10 (1 MΩ, 30 pF) und der Kondensator C3 verwendet sind. Zwischen dem oberen und unteren Zweig des Teilers ist Kabel PK200-2-11, l = 1 m geschaltet. Widerstände R2 und R3, Kondensator C2 und Induktivitätsspule L1 stellen Anpassungsglieder auf hohen Frequenzen dar. Die Kapazität des Kondensators C1 wird aus der Reihe 7,5; 8,2; 9,1 pF gewählt.

4.2.15. Die Prinzipschaltungen des Zeitablenkteils und die Anordnung der Elemente an den Leiterplatten sind in Anlage 6 gegeben.

In Bild 2 der Anlage 6 (Schaltung der einmaligen Auslösung des Zeitablenkteils) ist auch das Prinzipschaltbild der Mikroschaltung Typ 2TK171A gegeben, welches ihr Wirkungsprinzip erläutert.

4.2.16. Die Schaltung der Synchronisierung und des SZG ist in Bild 1 der Anlage 6 gezeigt.

Der Schalter B3 dient zur Wahl der Synchronisierart: Eigensynchronisierung, Netzsynchrosynchronisierung und Fremdsynchronisierung. Bei Fremdsynchronisierung wird das Synchronsignal auf die Steckverbindung И1 gegeben und kann auf ein Zehntel durch Umschalten des Schalters B3 auf 1:10 abgeschwächt werden.

Der Teiler 1:10 ist durch Widerstände R1, R3, Eingangskapazität eines der Nuvistoren И1, И2 und Kondensator C1 gebildet.

Der Schalter B5 dient zur Wahl des Übertragungskreises des Synchronsignals in Abhängigkeit von seiner Frequenz und nötigenfalls zur Abtrennung der Gleichkomponente von der Wechselkomponente.

Die Dioden И3 und И4 haben die Aufgabe, den Spannungspegel der Synchronsignale beliebiger Polarität auf 12,6 V zu begrenzen. Die Dioden И1 und

Д2 shunten die Amplitude des Eingangssignals, wodurch der Durchgang von Störsignalen (HF-Synchronsignalen) verhindert wird.

Mit dem Schalter B7 wird die Auslöseart "АВТ.-ЖУЩИЙ ПРУВО (АУТ.-ТРИГГ. ГРОБ) (störungssicher), ЖУЩИЙ НОРМАЛЬНО (ТРИГГ. NORMAL) gewählt, mit dem Schalter B4 - ПАЗОВЫЙ (EINMALIG).

Der Schalter B6 gestattet die Umschaltung der Eingänge des Synchronisators und hiermit den Polaritätswechsel der Synchronisatorauslösung. Mit Hilfe des Schalters B6 wird auf einen der Ausgänge des Synchronisators ein Synchronsignal gegeben und auf den zweiten - regelbare Gleichspannung beliebig der Polarität oder einer der Festpegel 6 und minus 6,3 V. Der Festpegel wird auf einen der Ausgänge des Synchronisators gegeben, wenn der Schalter B7 in Stellung ЖУЩИЙ ПРУВО (ТРИГГ. ГРОБ) gebracht wird.

Wird der Schalter B7 in Stellung АВТ. (АУТ.) oder ЖУЩИЙ НОРМАЛЬНО (ТРИГГ. NORMAL) gebracht, so wird an einen der Eingänge des Synchronisators regelbare Gleichspannung geschaltet.

Im Auslösebetrieb АВТ. (АУТ.) ist der Bereich der Gleichspannung verringert, damit die Synchronisation auf hohen Frequenzen stetig abläuft. Die Pegelregelung erfolgt mit dem Widerstand R13.

Der Auslösebetrieb ЖУЩИЙ ПРУВО (ТРИГГ. ГРОБ) gestattet, zur Auslösung und Synchronisierung des Zeitablenkteils bei Vorhandensein von Störungen das zu untersuchende Signal anzuwenden.

Im Auslösebetrieb ПАЗОВЫЙ (EINMALIG) ist beliebig eingestellte Zahl der Auslösungen im Bereich von 1 bis 100 ohne Löschung des aufgezeichneten Bildes mit nachfolgender Blockierung möglich. Darüber hinaus kann die Untersuchung unstabiler Zeit- und Amplitudenparameter der Signale mit minimalem Informationsverlust durchgeführt werden. Diese Betriebsart kann auch als Speicherbetriebsart verwendet werden, wobei die Aufzeichnungsgeschwindigkeit ansteigt.

Der Synchronisator umfasst einen Differentialverstärker mit Röhren V2-Д1 und V2-Д2 mit Transistor V2-T1 als Belastung und einen monostabilen SynchronisiertrIGGER mit Tunneldiode V2-Д2. Durch das an einen der Eingänge des Synchronisators ankommende Signal wird der die Tunneldiode V2-Д2 durchfließende Strom moduliert. Sobald der über die Tunneldiode fließende Strom unter Einwirkung des Synchronsignals den Spitzenwert übersteigt, wird die Tunneldiode in Hochspannungszustand gekippt und verbleibt in diesem Zustand so lange, bis das am Synchronisatoreingang liegende Signal abgeschaltet wird. Durch die auf den zweiten Eingang des Synchronisators gegebene Gleichspannung wird die Ansprechschwelle des Synchronisiertriggers eingestellt.

Im Dauerschwingbetrieb des Zeitablenkengenerators wird der Widerstand V2-R7 abgeschaltet, der Arbeitspunkt der Tunneldiode V2-V2 versetzt sich auf den negativen Abschnitt der Stromspannungs-

kurve und SynchronisiertrIGGER wird in den Selbstschwingungszustand gesetzt. In diesem Fall arbeitet der SynchronisiertrIGGER als Frequenzteiler.

Die Diode V2-Д1 dient zum Schutz des Transistors V2-T1 im Anfangsmoment nach der Einschaltung der Stromversorgung des Blocks, wenn die Röhren V2-Д1 und V2-Д2 noch nicht betriebswarm sind und den Strom noch nicht durchlassen. Der mit Transistor V2-T1 bestückte Stromstabilisator hat die Aufgabe, die Eigenschaften des Differentialverstärkers (Röhren V2-Д1, V2-Д2) zu verbessern.

Der vom SynchronisiertrIGGER erzeugte Impuls wird vom Kreis differenziert, der aus Elementen V2-C2, V2-R12 besteht, und auf den Eingang des Steuertriggers gegeben. Der SteuertrIGGER erzeugt Steuerimpulse des SZG und stellt einen Differentialverstärker mit Transistoren V2-T2, V2-T3 dar, welcher den Strom der Tunneldiode V2-Д3 regelt, die zwei stabile Zustände einnehmen kann. Im Ausgangszustand strömt über Transistoren V2-T2 und V2-T3 der gleiche Strom. Die Tunneldiode V2-Д3 befindet sich im Niederspannungszustand. Sobald am Eingang des Steuertriggers ein negativer Synchronimpuls ankommt, wird der Transistor V2-T3 vollständig gesperrt, während der Transistor V2-T2 leitend ist. Der Strom über die Diode V2-Д3 nimmt zu. Dieser Stromsprung kippt die Tunneldiode in Hochspannungszustand, in dem sie so lange verbleibt, bis der Rücklaufformer sie in Ausgangszustand setzt. Der formierte positive Impuls wird auf den Eingang des Aufhellimpulsverstärkers und auf den Eingang des Steuerimpulsverstärkers gegeben.

Der Steuerimpulsverstärker stellt einen Verstärker mit geerdetem Emitter (Transistor V2-T6) dar. Der vom Steuerimpulsverstärker verstärkte und invertierte Impuls kommt an den Eingang des SZG.

Der SZG (Röhre V2-Д3 und Transistoren V2-T7, V2-T12, V2-T13) stellt einen Miller-Integrator dar. Der mit Transistor V2-T7 bestückte Emitterfolger dient zur Entkopplung des Steuerimpulsverstärkers mit Transistor V2-T6 und des SZG. Der Kaudenfolger (Röhre V2-Д3) hat die Aufgabe, den Einflug des Basisstroms des Transistors V2-T12 (der Verstärkerstufe) auf die zeitgebenden RC-Kreise auszuschließen. Der Emitterfolger (Transistor V2-T13) dient zur Verringerung des Einflusses der Belastung auf den SZG. Mit Hilfe des Widerstands V2-R53 wird der Gleichstrombetrieb des SZG eingestellt.

Die Diode V2-Д14 schützt den Transistor V2-T12 gegen Auftreten einer zu hohen negativen Spannung auf seiner Basis zum Augenblick, wenn nach Einschaltung des Blocks die Röhre V2-Д3 noch nicht die nötige Betriebstemperatur erreicht und keinen Strom durchläßt. Im Ausgangszustand sind die Schlüssel diode V2-Д13 und Pegelhalte dioden V2-Д11 und V2-Д12 leitend, am Gitter der Röhre V2-Д3 liegt ein Potential, das von im Stromkreis; Spannungsquelle 12,6 V - Transistor V2-T7 - Schlüssel diode V2-Д13 - zeitgebender Widerstand R (unter R wird ein oder mehrere Widerstände verstanden aus der Reihe R14, R15,

R18, R19, R22, R23, R25, R27, R28, R31, R33...R35) - Bezugsspannungsquelle des Emitterfolgers (Transistor V2-T11) - Masse - Spannungsquelle 12,6 V abhängig ist. Die Bezugsspannungsquelle hat einen gemeinsamen Regelwiderstand V2-R62 und einen Regelwiderstand V2-R58 für die Zeitablenkfaktoren 0,1 ms/Teil...0,5 s/Teil.

Mit Ankommen des Steuerimpulses werden die Pegelhalbedioden V2-J11, V2-J12 und die Schlüsselodiode V2-J13 gesperrt und die zeitgebende Kapazität C beginnt sich aufzuladen; C - eine der Kapazitäten aus der Reihe C11...C17 des Blocks, welche sich bis zur Spannung der Bezugsquelle mit Transistor V2-T11 aufzuladen strebt. Das infolge der Aufladung der Kapazität C sich ändernde Potential am Gitter der Röhre V2-J3 wird vom Verstärker (Transistor V2-T12) verstärkt und über den Emitterfolger (Transistor V2-T13) auf den Ausgang des SZG, auf den Rücklaufformer und auf den anderen Belag der zeitgebenden Kapazität C gegeben. Da die Kapazität C im Rückkopplungskreis des mit Transistor V2-T12 bestückten Verstärkers liegt, bleibt der Ladestrom der Kapazität C konstant, während die Spannung an der Kapazität C sich linear ändert. Spannung an der Kapazität C - linear-abfallend, am Ausgang des SZG - linear-ansteigend.

Nach Abschalten des Steuerimpulses wird die Schlüsselodiode V2-J13 leitend und die Kapazität C entlädt sich über den Ausgangswiderstand des Emitterfolgers (Transistor V2-T7) und den Ausgangswiderstand des Emitterfolgers (Transistor V2-T13).

Der Widerstand im Entladekreis der Kapazität C ist bedeutend kleiner, als der Widerstand im Ladekreisl, deswegen ist der Rücklauf der Sägezahnspannung wesentlich kleiner als der Hinlauf. Sobald die Kapazität C sich bis auf den Ausgangspegel entlädt, werden die Pegelhalbedioden V2-J11, V2-J12 leitend, die weitere Aufladung der Kapazität wird unterbrochen und der SZG kehrt in seinen Ausgangszustand zurück. Auf diese Art wird die Sägezahnspannung formiert, deren Hinlauf von den zeitgebenden RC-Ketten bestimmt wird.

Mit Hilfe des Schalters B8 und des Schalters B1 des Kondensatorblocks zum 1P91 werden die Zeitablenkfaktoren im Bereich von 0,1 μ s/Teil bis zu 15 s/Teil geändert.

Als Bezugsspannungsquelle dient der mit Transistor V2-T11 bestückte Emitterfolger. Die Bezugsspannungsquelle hat einen gemeinsamen Regelwiderstand V2-R62 und einen Regelwiderstand V2-R58 für die Zeitablenkfaktoren im Bereich 0,1 ms/Teil...
...15 s/Teil.

Als Rücklaufformer ist ein Emitterfolger (Transistor V2-T14) und ein asymmetrischer Trigger mit Emitterkopplung und zwei stabilen Zuständen (Transistoren V2-T4 und V2-T5) angewendet. Im Ausgangszustand ist der Transistor V2-T5 leitend, der Transistor V2-T4 nicht leitend, die Diode V2-J6 in Durchlafrichtung verschoben, während die Dioden J7, V2-J7, V2-J8 in umgekehrter Richtung verschoben sind.

Während der Formierung der Sägezahnspannung wird das Signal von SZG über den Emitterfolger (Transistor V2-T14) und über die Diode V2-J7 auf die Kapazität C_{bl} gegeben (C_{bl} - eine der Kapazitäten C8...C14 und C18) und ladet sie mit Anstiegsgeschwindigkeit der Sägezahnspannung bis auf den Spannungspegel am Ausgang des SZG auf. Die Diode V2-J6 wird hierbei gesperrt. Das Potential am Emitter des Transistors V2-T14 steigt an und hierdurch auch das Potential an den Anoden der Dioden J7, V2-J7 und V2-J8.

Sobald die Amplitude der Sägezahnspannung am Ausgang des SZG einen bestimmten Pegel erreicht, werden die Dioden J7 und V2-J8 entsperrt, das Signal vom SZG kommt an die Basis des Transistors V2-T5 und sperrt diesen. Der Trigger wird in den zweiten stabilen Zustand gekippt, schaltet die Spannung vom Steuertrigger ab, für welchen er als Gleichstromquelle dient. Die Tunneldiode V2-J3 wird in ihren Ausgangszustand gesetzt, der Steuerimpuls wird abgeschaltet und es beginnt die Formierung des Rücklaufs der Sägezahnspannung.

Mit Hilfe des Widerstands R36 wird die Verschiebung der Dioden J7 und V2-J8 in Rückwärtsrichtung und hiermit auch die Amplitude der Sägezahnspannung am Ausgang des SZG eingestellt.

Am Ende des Hinlaufs der Sägezahnspannung werden die Dioden J7, V2-J7, V2-J8 gesperrt und die Kapazität C_{bl} beginnt sich über Widerstände R37 und V2-R35 bis auf minus 125 V umzuladen. Sobald das Potential an der Kapazität C_{bl} kleiner als das Potential an der Basis des Transistors V2-T5 wird, wird die Diode V2-J6 entsperrt und das Potential an der Basis des Transistors V2-T5 beginnt sich mit dem Abfall des Potentials an der Kapazität C_{bl} zu ändern. Das Potential an der Basis des Transistors V2-T5 fällt so lange ab, bis dieser Transistor leitend wird, d.h. bis der Trigger (Transistoren V2-T4, V2-T5) in Ausgangszustand gekippt wird.

Die Zeitkonstante des Umladekreises der Kapazität C_{bl} wird derart gewählt, daß der Trigger in Ausgangszustand solange nicht gekippt wird, bis der SZG in Ausgangszustand zurückkehrt und die Übergangsprozesse in ihm aufhören. Unter solchen Bedingungen verhindert der Trigger die vorzeitige Auslösung des SZG. Mit Hilfe des Widerstands R37 kann die Zeitablenkdauer geändert werden, was unter Umständen zur Erzielung der einwandfreien Synchronisierung erforderlich ist.

Der Impuls vom Kollektor des Transistors V2-T5 kommt an die Steckverbindung U2/17 zur Auslösung des Umschalters.

Mit Hilfe des Widerstands R37 (СТАБИЛЬНОСТЬ - СТАБИЛИТАТ) kann die Zeitablenkdauer sowohl im Dauer-schwing- als auch im Triggerbetrieb geändert werden, was in einer Reihe von Fällen zur Erzielung der einwandfreien Synchronisierung erforderlich ist.

Der Impuls vom Kollektor des Transistors Y2-T4 wird zur Steuerung der Anzeigestufe der einmaligen Auslösung in Stellung ПАЗОБИЙ (EINMALIG) des Schalters B4 und zur Steuerung der automatischen Auslösung in Stellung АВТ. (AUT.) des Schalters АВТ. -ХИТУИИ НОРМАЛНО (AUT.-TRIGG. GROB -TRIGG. NORMAL) benutzt.

Die Schaltung der automatischen Auslösung besteht aus Dioden Y2-J19, Y2-J20, Kondensator Y2-C25 und Widerstand Y2-R10. Im Ausgangszustand sind die Dioden entsperret und am Kondensator Y2-C25 liegt ein gewisses negatives Potential, welches vom Teiler, bestehend aus Widerständen Y2-R10, Y2-R12 und Y2-R19, bestimmt wird. Dieses Potential ist ausreichend groß, um das Umkippen des Steuertriggers zu verursachen und die Formierung des Hinlaufs der Sägezahnspannung auszulösen. Am Ende des Hinlaufs, wenn der Trigger des Rücklaufformers in den zweiten stabilen Zustand gekippt wird, entsteht am Kollektor des Transistors Y2-T4 ein positives Potential. Der Kondensator Y2-C25 beginnt sich über die entsperrete Diode Y2-J20 bis auf dieses Potential aufzuladen, wobei die Diode Y2-J19 gesperrt wird. Sobald der Trigger des Rücklaufformers in Ausgangszustand gesetzt wird, beginnt sich der Kondensator Y2-C25 über den Widerstand Y2-R10 von der Spannungsquelle minus 12,6 V umzuladen.

Sobald ein geringes negatives Potential erreicht wird, wird die Diode Y2-J19 leitend und das Potential an der Basis des Transistors Y2-T2 fällt zusammen mit dem Potential am Kondensator Y2-C25 bis auf den Wert ab, der durch den Teiler aus Widerständen Y2-R10, Y2-R12, Y2-R19 bestimmt wird, der Steuertrigger wird wieder gekippt und es beginnt die Formierung der Sägezahnspannung. Zwischen dem Kippen des Steuertriggers in den Ausgangszustand und seiner automatischen Auslösung vergeht eine gewisse Zeitspanne, in deren Verlauf der Zeitablenkgenerator durch ein Synchronsignal ausgelöst werden kann. In Stellung ХИТУИИ НОРМАЛНО (TRIGG. GROB und TRIGG. NORMAL) des Schalters B7 wird an die Schaltung der automatischen Auslösung die Diode J5 angeschlossen. In diesem Fall wird der Zeitablenkteil nur durch Synchronsignale ausgelöst.

Der Aufhellimpulsverstärker formiert aus Steuerimpulsen Aufhellimpulse und stellt einen Differentialverstärker dar, der mit Transistoren Y2-T8, Y2-T9 bestückt ist und als Schalter arbeitet. Im Ausgangszustand ist der Transistor Y2-T8 leitend und Transistor Y2-T9 nicht leitend. Der vom Steuertrigger kommende Impuls macht den Transistor Y2-T9 leitend, das Potential an seinem Kollektor fällt ab, der Transistor Y2-T8 wird nicht leitend und das Potential an seinem Kollektor nimmt zu. Nach Abschalten des Steuerimpulses kehrt der Verstärker in den Ausgangszustand zurück. Der negative Impuls vom Kollektor des Transistors Y2-T9 wird auf die Steckverbindung III/19 und auf die Platte der einmaligen Auslösung des Zeitablenkteils Y1/1 gegeben, der positive Im-

puls vom Kollektor des Transistors Y2-T8 kommt an die äußere Buchse IИ7 an. Der Aufhellungspegel kann mit Hilfe der Widerstände R16, R17, R21, R24, R26, R29, R33 geändert werden. Der Aufhellungspegel wird auf die Steckverbindung III/11 durch Schalter B8 gegeben.

Die Anzeigestufe der einmaligen Auslösung dient zur Anzeige der Bereitschaft des Steuertriggers zur Auslösung beim Umschalten des Schalters B4 auf ПАЗОБИЙ (EINMALIG). Diese Stufe stellt einen Verstärker mit Transistor Y2-T15 in Emitterbasisschaltung dar, an dessen Kollektor die Neonlampe J1 angeschlossen ist. Im Ausgangszustand (Schalter B4 in Stellung ОТКЛ. (AUS) ist der Transistor Y2-T15 durch positives Potential an seiner Basis, welches vom Teiler Y2-R82, Y2-R83 bestimmt wird, fast vollständig gesperrt. Die Differenz der Elektrodenpotentiale der Lampe J1 ist bedeutend kleiner als die Zündspannung, und die Lampe J1 leuchtet nicht.

Falls der Steuertrigger gegen Auslösung blockiert ist (Auslösebetrieb ПАЗОБИЙ -EINMALIG), wo wird das positive Potential vom Kollektor des Transistors Y2-T4 auf die Basis des Transistors Y2-T15 gegeben. Der Transistor Y2-T15 ist hierbei gesperrt und die Lampe J1 leuchtet nicht. Falls der Steuertrigger deblockiert ist, so ist der Transistor Y2-T15 leitend, die Potentialdifferenz an den Elektroden der Lampe J1 ist höher als die Zündspannung und die Lampe J1 leuchtet auf.

Der Auslöseimpulsformer stellt einen Emitterfolger dar, der mit Transistor Y1-T3 bestückt ist. Auf den Eingang des Emitterfolgers werden vom Aufhellimpulsverstärker Impulse positiver Polarität gegeben, deren Pegel etwa minus 3 V beträgt. Vom Emitter des Transistors Y1-T3 werden Impulse positiver Polarität mit einer Amplitude von ca. 3 V und einem Null annähernden Pegel über eine galvanische Kopplung auf den Recheneingang der ersten Triggerzelle Y1-MC1 gegeben.

Der Dekadenteiler 1 ist mit vier Binärzellen Y1-MC1, -MC3, -MC5, -MC7 zur Dezimalumrechnung ausgeführt. Als Binär-Rechenzelle wird ein Trigger mit kombinierter Auslösung verwendet. Der Trigger wird durch einen negativen Spannungsabfall am Recheneingang umgeschaltet. Die Information wird in den Trigger über die Eingänge I und O eingespeichert. Dazu werden mit Hilfe des Schalters B1 die Kollektorkreise der Trigger gewählt, welche an Erde geschaltet werden müssen, um hiermit sämtliche vier Trigger in gewünschte Zustände zu setzen.

Die Dioden Y1-J3, -J5, -J7, -J9, -J12, -J17, -J22, -J23 dienen zur Entkopplung der Kollektorkreise der Trigger. Das Prinzip der Teilung in 10 wird durch das Diagramm, welches in Bild 9 gegeben ist, und die Tabelle 3 erläutert.

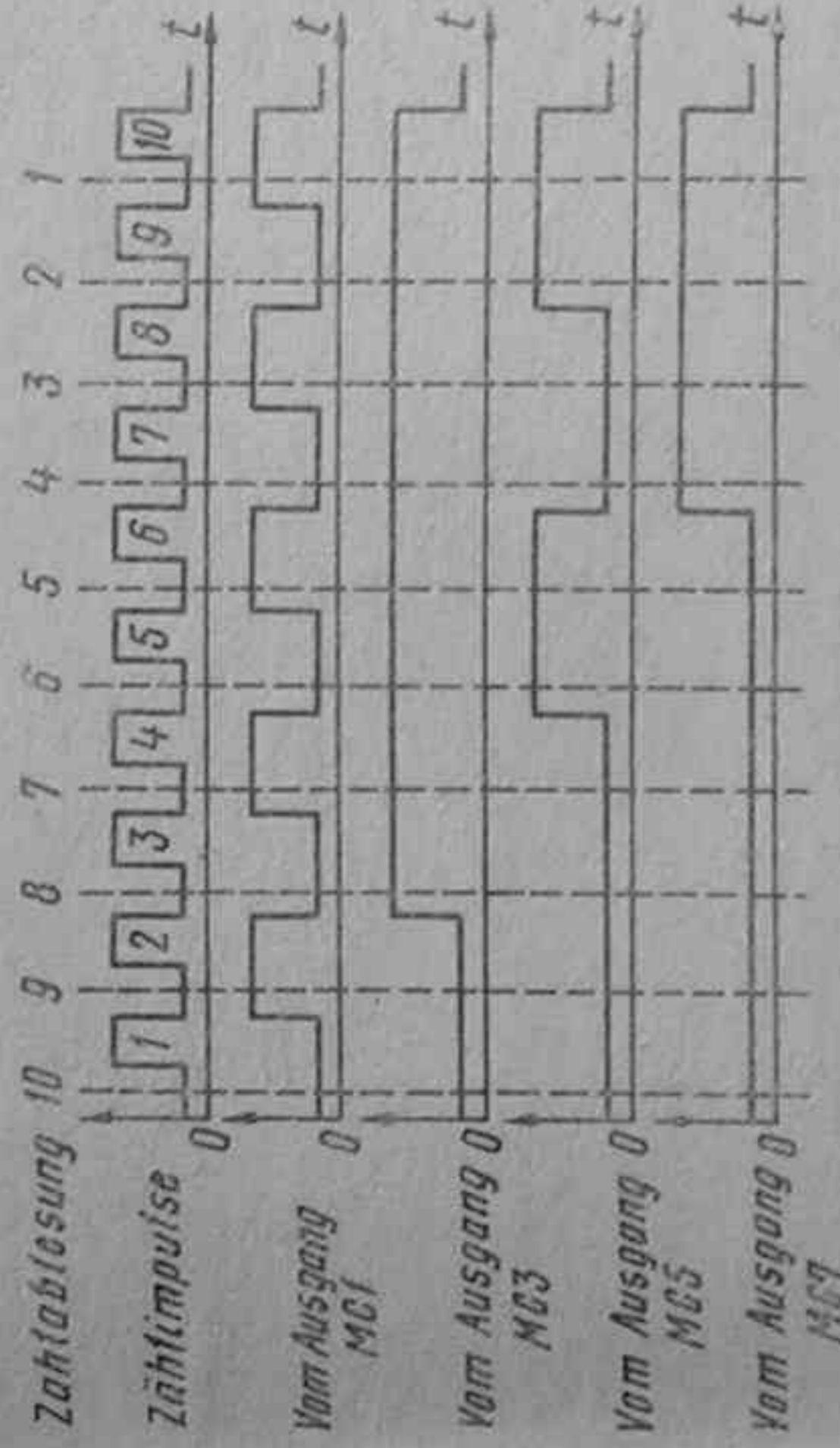


Bild 9. Spannungsdiagramm des Dekadenteilers und Einspeichers der Information in den Trigger

Tabelle 3

| Trigger | Auszulesende Zahlen | | | | | | | | | |
|---------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 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 |

Der entspernte Zustand des Triggerzweiges wird bedingt mit 0 bezeichnet, der gesperrte - mit 1. Die Registrierung des Triggerzustands erfolgt nach dem neunten Kontakt БИХДЖ 1 (AUSGANG 1). Die Zählimpulse kommen an den Eingang des Dekadenteilers 1 (Y1-MC1) vom Kollektor des Auslöseimpulsformers (Y1-T3). Durch Kippen der Trigger in einen bestimmten Zustand kann ein beliebiger Teilungsfaktor im Bereich von 1 bis 10 erhalten werden.

Vom Dekadenteiler 1 (Y1-MC7) kommen die Impulse an den Eingang des Dekadenteilers 2 (Y1-MC8), der mit vier Binärzellen Y1-MC2, -MC4, -MC6, -MC8 nach demselben Prinzip wie der Dekadenteiler 1 aufgebaut ist. Das Setzen der Trigger in den nötigen Zustand erfolgt durch Wahl ihrer Kollektorkreise mit Hilfe des Schalters B2 und deren darauffolgendes Schalten an Erde. Die Dioden Y1-Д4, -Д8, -Д11, -Д13, -Д14, -Д16, -Д18, -Д19 dienen zur Entkopplung der Kollektorkreise.

Die Verwendung von zwei Dekadenteilern mit Voreinstellung gestattet, ein beliebiges Frequenzteilungsverhältnis im Bereich von 1 bis 100, d.h. eine beliebige eingestellte Zahl der Auslösungen des Zeitablenkteils zwischen 1 und 100 im Auslösebetrieb ПАСОБНН (EINMALIG) zu erhalten. Vom Ausgang des Dekadenteilers 2 (Y1-MC2) kommt der Impuls in die Steuerschaltung 1 (Y1-T5).

Die Einspeisung der Dekadenteiler und der Formierstufe der Auslöseimpulse (Y1-T3) erfolgt von der Quelle 12,6 V über die Emitterfolger, an deren Ausgängen die Spannung bis auf 3 V (Y1-T2) und bis auf 6 V (Y1-T1) herabgesetzt ist.

Die Z-Dioden Y1-Д1 und Y1-Д2 dienen zum Schutz der Mikroschaltungen.

Die Schaltung der Voreinstellung stellt einen Verstärker in Emitterbasisschaltung (Transistor Y1-T4) dar, der als Schalter arbeitet. Im Ausgangszustand ist der Transistor Y1-T4 nicht leitend. Sein Kollektor ist mit den Kollektorkreisen der Triggerzellen des Dekadenteilers 1 und Dekadenteilers 2 mit Hilfe der Schalter B1 und B2 über Entkopplungsdioden verbunden. Mit dem Eintreffen des Steuerimpulses am Eingang des Verstärkers wird sein Sättigungszustand erreicht und die gewählten Kollektorkreise werden über den geringen Widerstand des Transistors Y1-T4 kurzzeitig an Erde gelegt.

Die Steuerschaltung 1 stellt einen Verstärker in Emitterbasisschaltung mit Transistor Y1-T5 dar. Im Ausgangszustand ist der Transistor Y1-T5 gesättigt. Auf den Eingang des Verstärkers wird über den Differenzierkreis Y1-C4, Y1-R17 ein Rechteckimpuls positiver Polarität vom Ausgang des Dekadenteilers 2 (Y1-MC2) gegeben. Durch Differenzierung und Verstärkung wird am Kollektor des Transistors Y1-T5 ein kurzer Impuls positiver Polarität gebildet, der auf einen der Eingänge des Blockierungstriggers gegeben wird.

Der Blockierungstrigger ist ein asymmetrischer Trigger mit Emitterkopplung (Schmitt-Trigger), bestückt mit Transistoren Y1-T6, Y1-T7. Er hat die Aufgabe, den Steuertrigger gegen nochmalige Auslösung beim Umschalten des Schalters B4 auf ПАСОБНН (EINMALIG) zu blockieren. Auf einen der Eingänge des Blockierungstriggers wird über die Entkopplungsdiode Y1-Д6 ein kurzer positiver Impuls gegeben, durch den der Trigger in einen der zwei stabilen Zustände gekippt wird. Hierbei ist Transistor Y1-T6 leitend, während der Transistor Y1-T7 gesperrt ist und an seinem Kollektor ein der Spannung der Speisequelle (12,6 V) gleiches Potential liegt. Wenn der Widerstand Y1-R33 an die Speisequelle 80 V angeschlossen ist, so stellt sich im Kontrollpunkt Y19-KT11 ein durch den Teiler aus Widerständen Y1-R33, Y1-R34 bedingtes Potential ein. Dieses Potential wird über die Dioden Y1-Д25 und Y1-Д8 auf die Basis des Transistors Y2-T5 gegeben und hält diesen in gesperrtem Zustand (der Steuertrigger ist blockiert).

Unabhängig von der Stellung des Schalters B4 wird der Block im Auslösebetrieb ПАСОБНН (EINMALIG) arbeiten, wenn an den Widerstand Y1-R33 über die Steckverbindung III/2/13 die Spannung 80 V gelegt wird. Dies gestattet bei Speicheroszilloskopen den Ausfall der OR zu vermeiden. Wenn aber der Schalter B4 sich in Stellung ОТКЛ. (AUS) befindet, schaltet die elektronische Schaltung die Anzeigestufe (Transistor Y1-T15) nicht ein und die Lampe Л1 leuchtet nicht auf. Über den Kondensator Y1-C5 wird auf die Buchse ГН3 ein Blockierungsimpuls gegeben.

Die Steuerschaltung 2 stellt einen Verstärker in Emitterbasisschaltung (Transistor Y1-T8) dar.

Im Ausgangszustand ist der Transistor Y1-T8 gesättigt. Die Handsteuerung des Verstärkers erfolgt mit Hilfe des Knopfes Kh1. Hierbei wird die Basis des Transistors Y1-T8 über die Diode Y1-J24, den Widerstand Y1-R34 und den Kondensator Y1-C15 geerdet. Im Augenblick der Erdung ist das Katodenpotential der Diode Y1-J24 gleich Null. Das Potential der Basis des Transistors Y1-T8 fällt ab, da der Widerstand Y1-R31 durch den geringen Widerstand die Diode Y1-J24 in Durchsagrichtung shuntet. Der Transistor Y1-T8 wird gesperrt. Mit steigender Aufladung des Kondensators Y1-C15 nimmt das Katodenpotential der Diode Y1-J24 zu. Der Transistor Y1-T8 wird entsperrt und in seinen Ausgangszustand gesetzt. Auf diese Art wird am Kollektor des Transistors Y1-T8 ein Impuls positiver Polarität formiert, dessen Dauer von der Aufladezeit des Kondensators Y1-C15 über den Widerstand Y1-B31 bestimmt wird. Die Entladezeit des Kondensators Y1-C15 wird durch den Wert des Widerstands Y1-R34 und von der Kapazität des Kondensators Y1-C15 bestimmt.

Der Kondensator Y1-C15 gestattet, den Einfluss der Prellung des Knopfes Kh1 auf den Impulsverlauf auszuschließen.

Zur automatischen Steuerung des Verstärkers (Transistor Y1-T8) werden Impulse benutzt, die von der Grundbaueinheit des Geräts ankommen können. Die Impulse positiver Polarität werden differenziert, kommen an den Transistor Y1-T7 und machen ihn leitend. Der Transistor Y1-T6 wird gesperrt und der Blockierungstrigger wird gekippt. Durch differenzierten Impuls wird gleichzeitig auch die Schaltung der Voreinstellung gesteuert.

Als Endstufe wird ein Emitterfolger (Transistor Y1-T9) angewendet. Sie gestattet, ein Signal vom SZG an die Niederohmbelastung anzuschalten.

Der Kreis Y1-R38, Y1-R39, Y1-C19 und die Eingangskapazität des Emitterfolgers bilden den Teiler der SZG-Spannung, die auf den Eingang des Emitterfolgers über die Steckverbindung III2/1 gegeben wird. Vom Ausgang des Emitterfolgers wird die Sägezahnspannung auf die Buchse IH4 gegeben.

4.3. Aufbau

4.3.1. Das Gerät ist mit einem Gestell aus Aluminium ausgeführt, welches aus zwei Rahmen 1, 10 (Bild 10) und zwei Seitenträgarmen 7 und 14 zusammengesetzt ist. Zwischen den Trägarmen sind die senkrechten Mittelwände 4 und 15 angeordnet, an denen eine Reihe von Baugruppen befestigt wird. Als Verkleidung des Geräts dienen zwei Seitenwände, die Bodenplatte und der Deckel. Das Gerät ist hauptsächlich in Drucktechnik ausgeführt. Die Anordnung der Elemente an den Leiterplatten ist in den Bildern der Anlage 4 dargestellt.

4.3.2. Das Gerät besteht aus folgenden konstruktionsmäßig in sich abgeschlossenen Baugruppen:

Sichtteil mit dem Hochspannungswandler;

Netzteil;

Verzögerungsleitung;

Endverstärker X;

Endverstärker Y;

Aufhellimpulsverstärker;

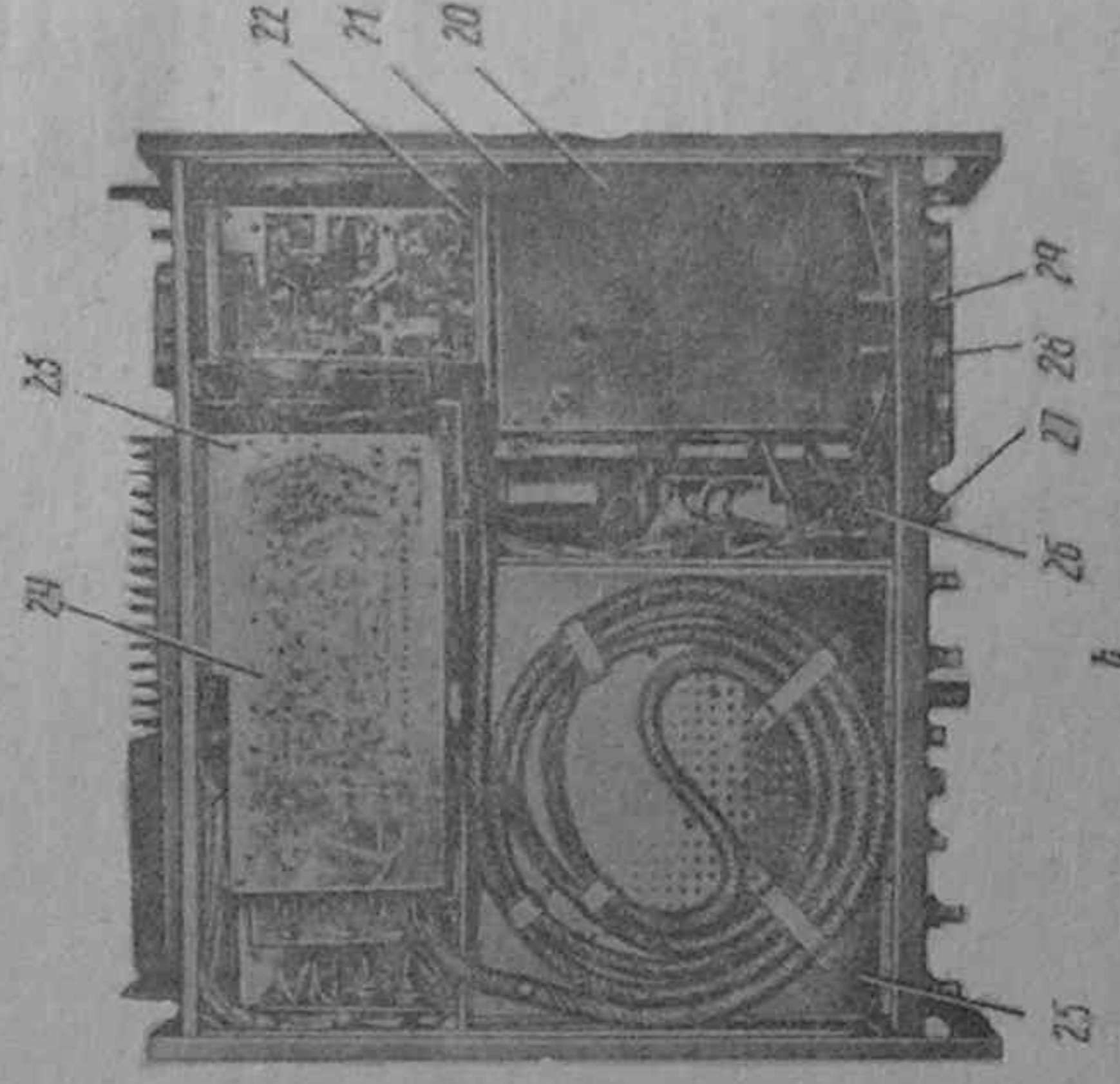
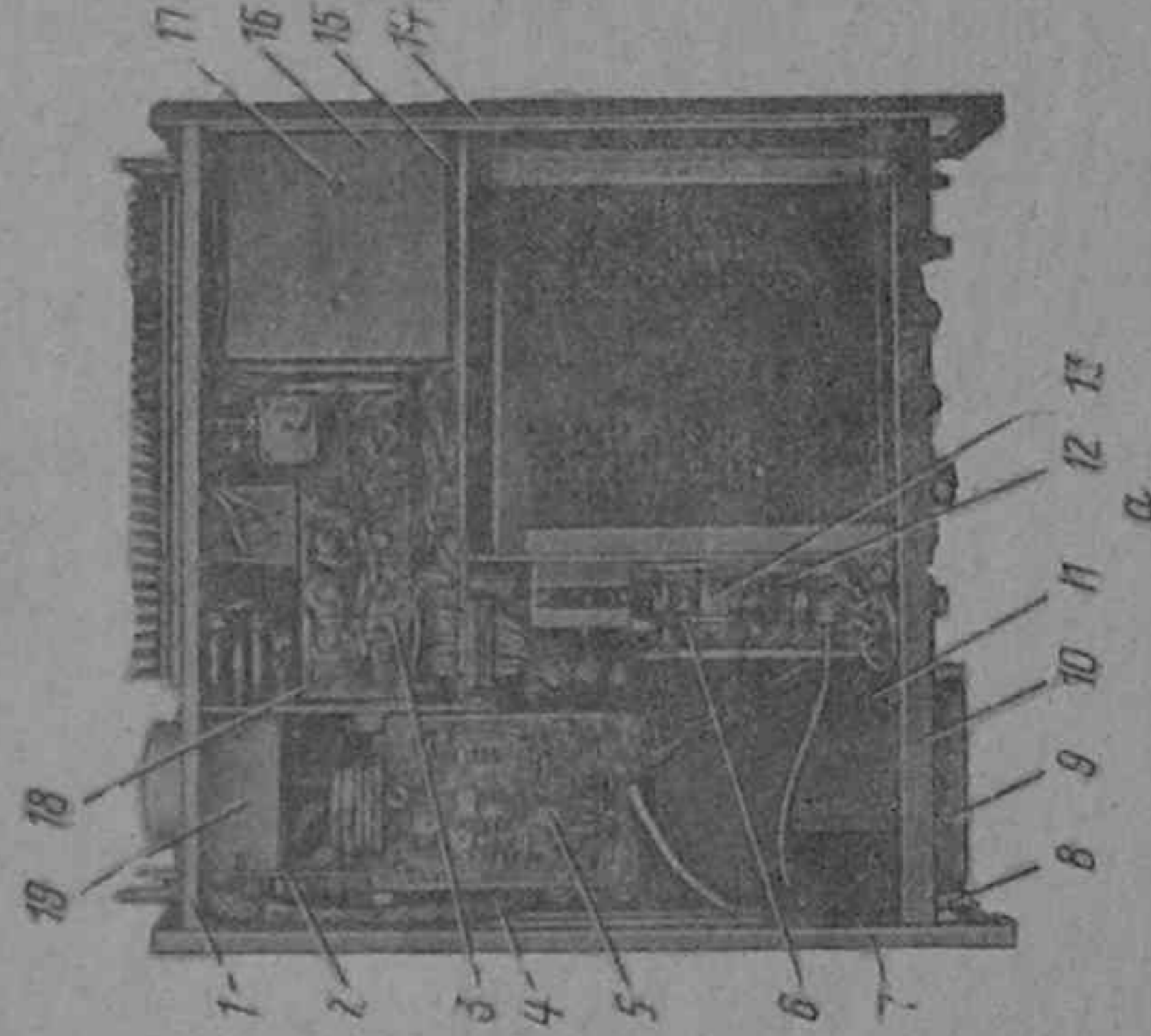
Verzögerungsschaltung;

Synchronisierverstärker;

Kalibrator;

Speicher- und Kalibratorschaltung;

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



Eingangs-
Teller der
itterfol-
en wird.
Sägezahn-

ell aus Alu-
Rahmen 1,
und 14 zu-
sind die
net, an
t wird.
eitenwän-
Gerät ist
. Die An-
ist in

den konst-
agruppen:
er;

Я40-2900

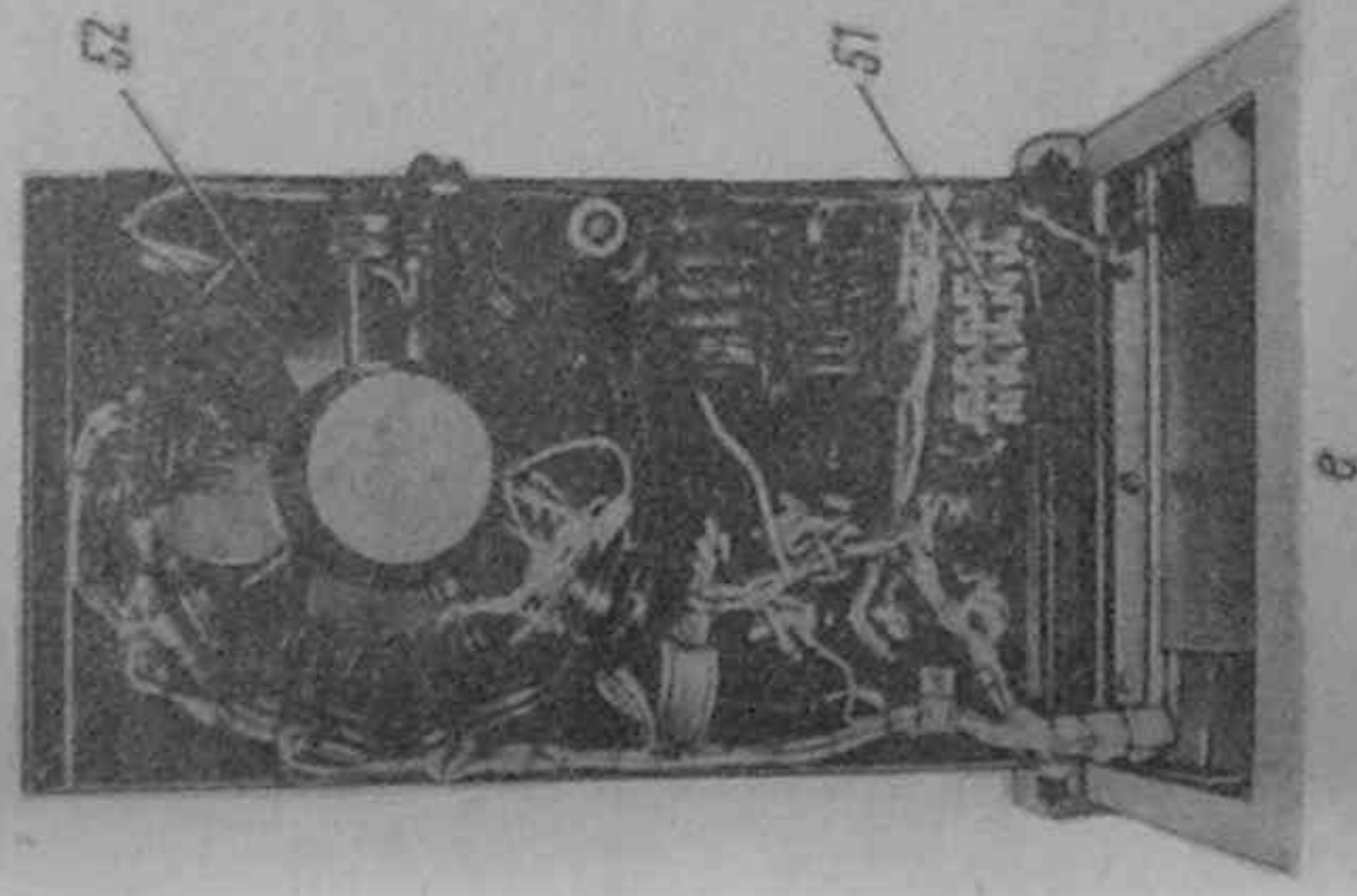
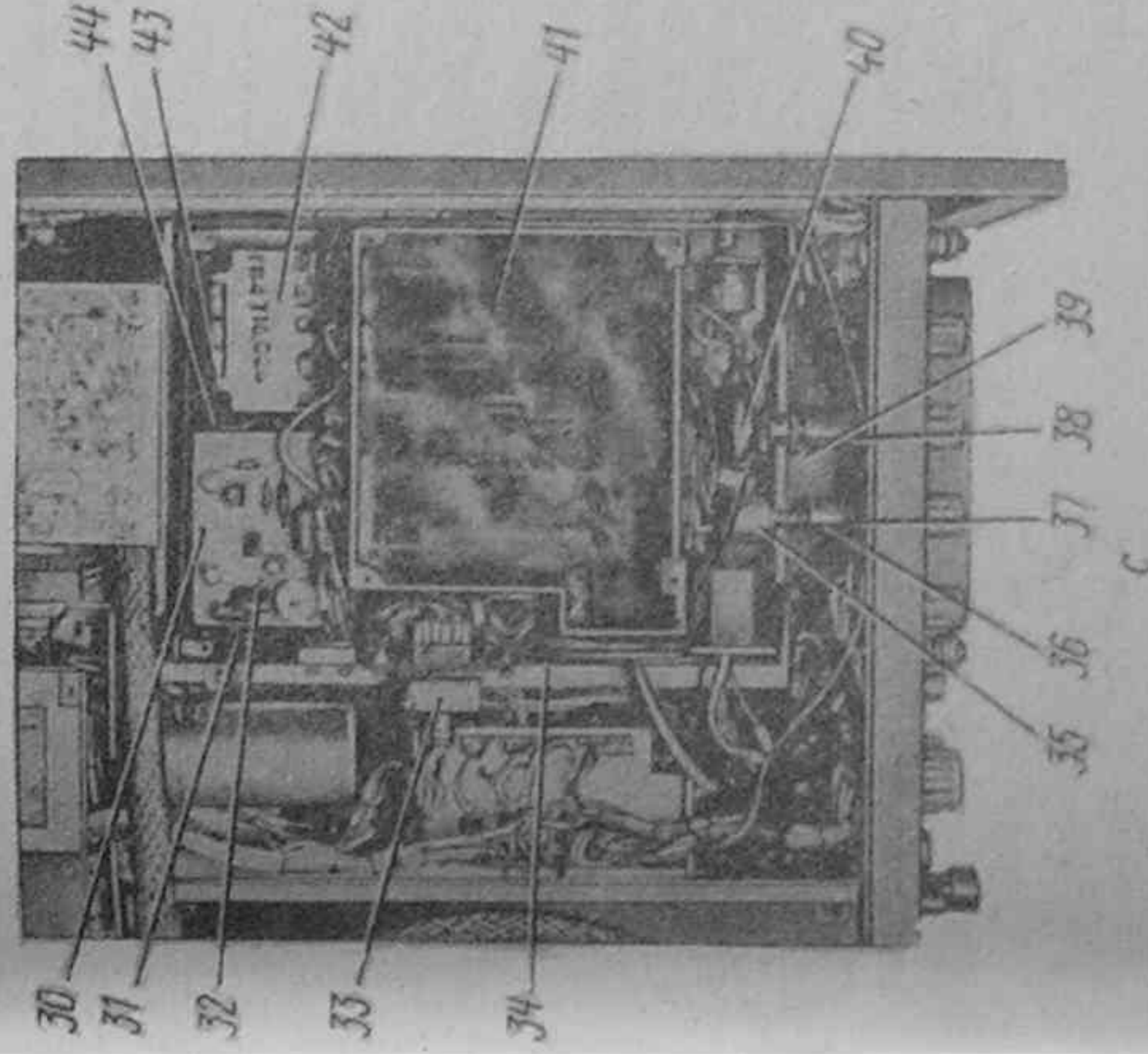



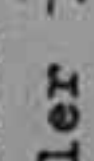
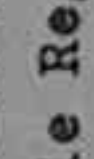
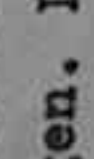
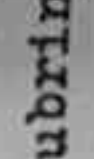



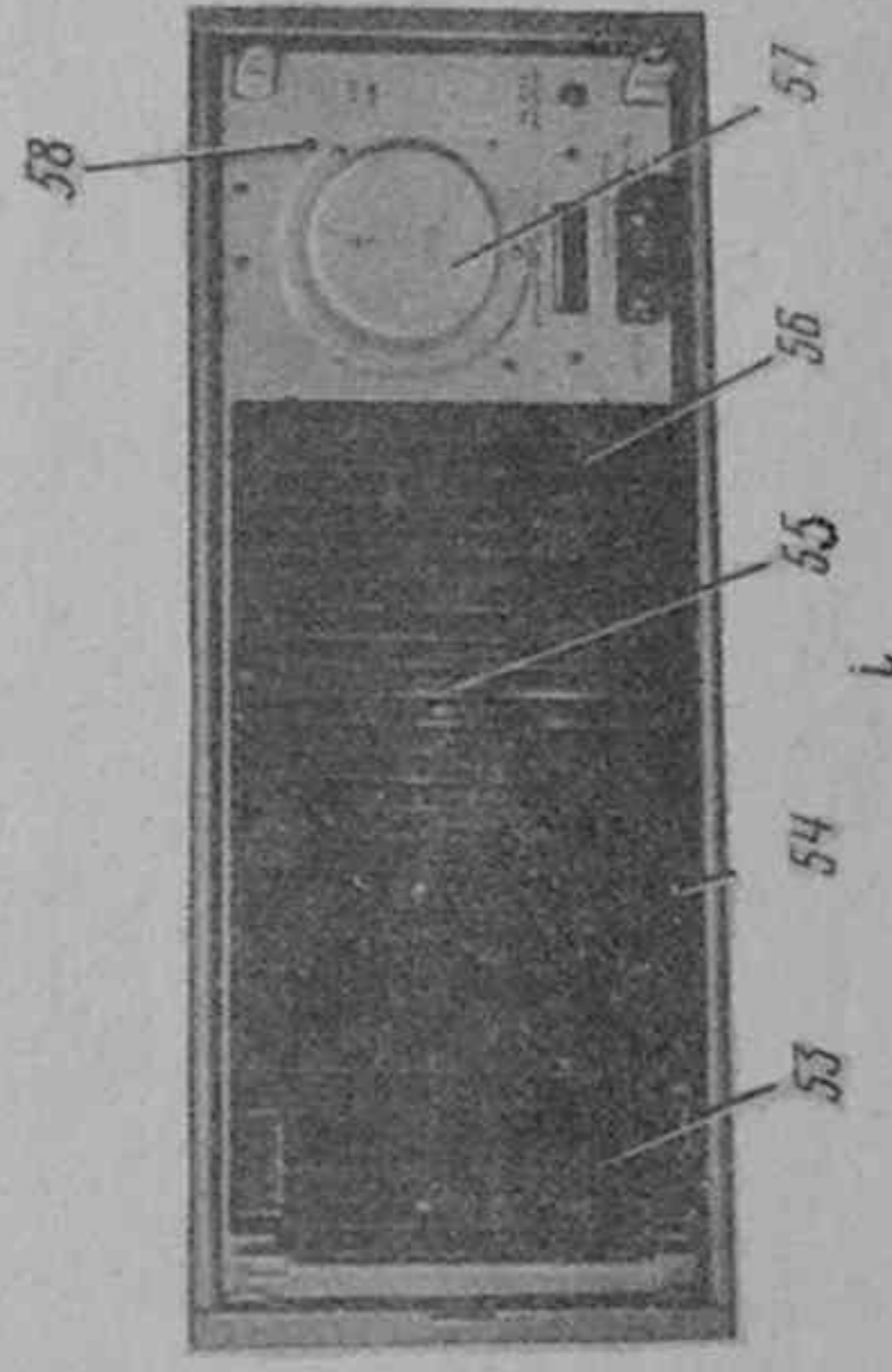
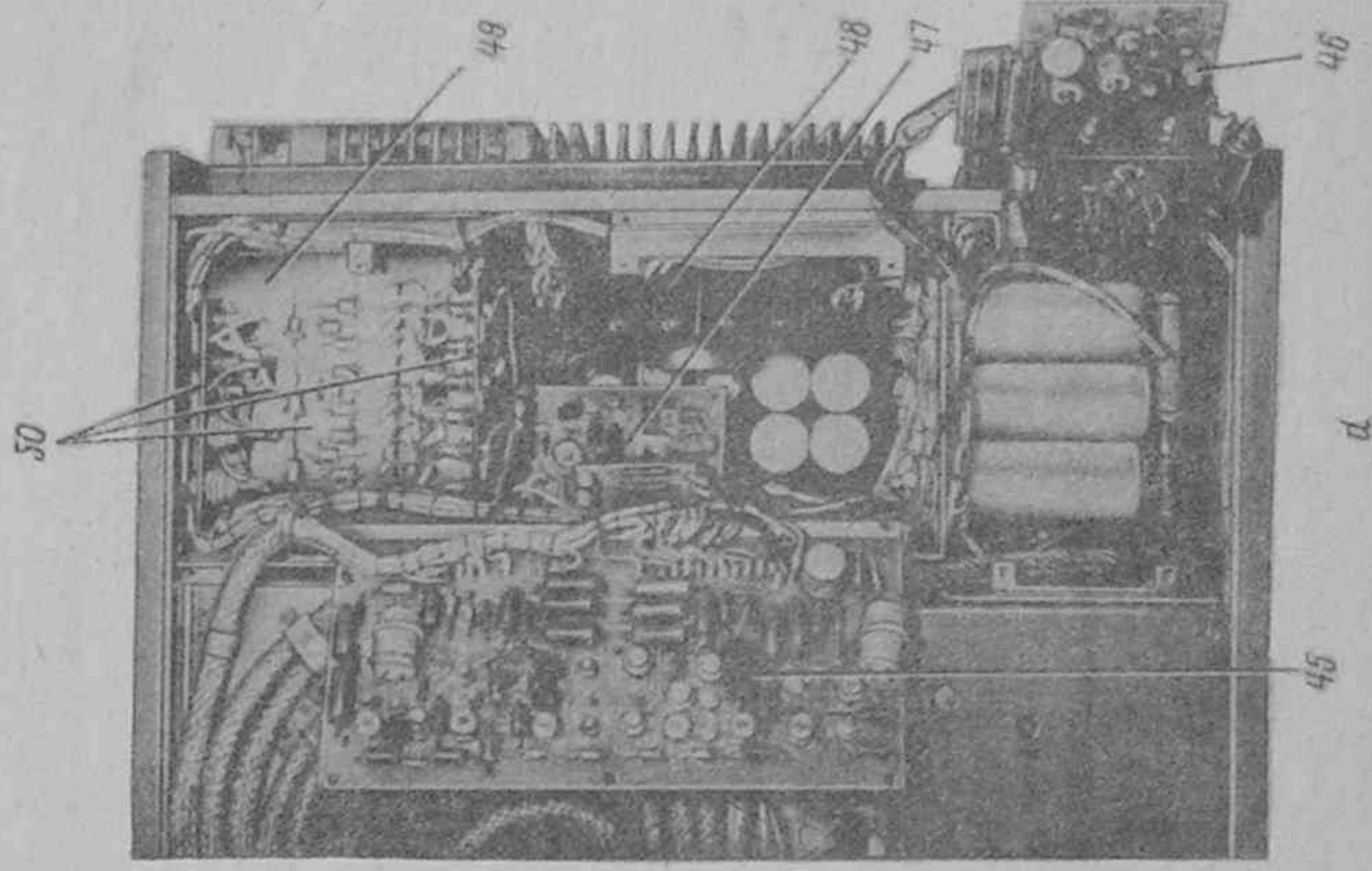


Bild 10. Oszilloskop С8-12А:

a - Aufsicht; b - Ansicht von unten; c - Aufsicht
des Hochspannungswandlers; d - Ansicht von unten mit

4.3.3. Der Sichtteil mit sämtlichen Organen zur Regelung der Betriebszustände der Oszilloskop-
röhre ist im Gerät linksseitig (Bild 11) angeordnet. Die Oszilloskop-
röhre ist zum Schutz gegen Störungen in einem elektromagnetischen Schirm 11 (s. Bild 10) untergebracht, der an der vorderen und an der mittleren Wand befestigt ist. Die Konstruktion des Oszilloskop-
schirmrahmens bietet die Möglichkeit, einen Lichtschutz-
tubus bzw. einen Fotovor-
satz an der Frontplatte anzuordnen, der Regler          



ausgeschwenkten Platten des Aufhellimpulsverstärkers und des GSV; e - verdrahtungsseitige Ansicht des Kühlkörpers; i - Rückansicht

ПОДСТР. ЯРКОСТИ (КОРР. HELBIG.) ist auf die linke Seitenwand des Geräts als Schlitzkopf herausgeführt.

4.3.4. Der Hochspannungswandler ist als eine konstruktionsmäßig in sich abgeschlossene Baueinheit ausgeführt, abgeschirmt und vorn im unteren Teil des Geräts unter dem Oszilloskopschirm angeordnet. Mit Hilfe eines speziellen Tragens und einer Stütze ist er am Seitenträger und an der Vorder- und Mittelwand des Geräts befestigt. Der Hochspannungswandler ist vom Gehäuse des Geräts iso-

liert. Der abnehmbare Deckel bietet guten Zugang zu den Baugruppen des Wandlers. Der Wandler besteht aus folgenden wichtigsten Baugruppen: Transformator 42 (s. Bild 10), Multiplikator 41, Stabilisatorplatte 32 und Wandlerplatte 31. Die Leiterplatten des Stabilisators und des Wandlers sind auswechselbar. Der Multiplikator ist nach der Verdrahtung mit Kompoundmasse KT-102 vergossen.

4.3.5. Der Netzteil besteht aus dem Leistungs- transformator mit Kern IIII 32x40 sowie aus Halbleitertgleichrichtern und -spannungsstabilisatoren. Der Transformator ist an einen besonderen Chassis befestigt und zur Entstörung der Gerätekreise abgeschirmt. Die Halbleitertgleichrichter und -spannungsstabilisatoren sind auf dem Kühlkörper und auf den Isolierplatten 48 und 50 montiert (s. Bild 10), die am Chassis unter dem Transformator befestigt sind. Der Kühlkörper für die Halbleitertgeräte ist zwecks eines leichteren Zugangs zu diesen und einer besseren Wärmeableitung augen an der Rückwand des Geräts befestigt. Auf dem Kühlkörper ist der Lüfter angeordnet, der aus der Fassung mit den Transistoren und dem Motor mit dem Flügelrad besteht. Der GSV des Netzteils sind auf der Leiterplatte 24 ausgeführt, die im unteren Teil des Geräts befestigt ist. Die Kondensatoren der Netzteilfilter sind an der Isolierplatte 3 und Wand 15 befestigt. Zum besseren Zugang zur Verdrahtung und Erleichterung der Reparatur sind der Kühlkörper mit Lüfter und die Platte des Gleichstromverstärkers ausschwenkbar ausgeführt.

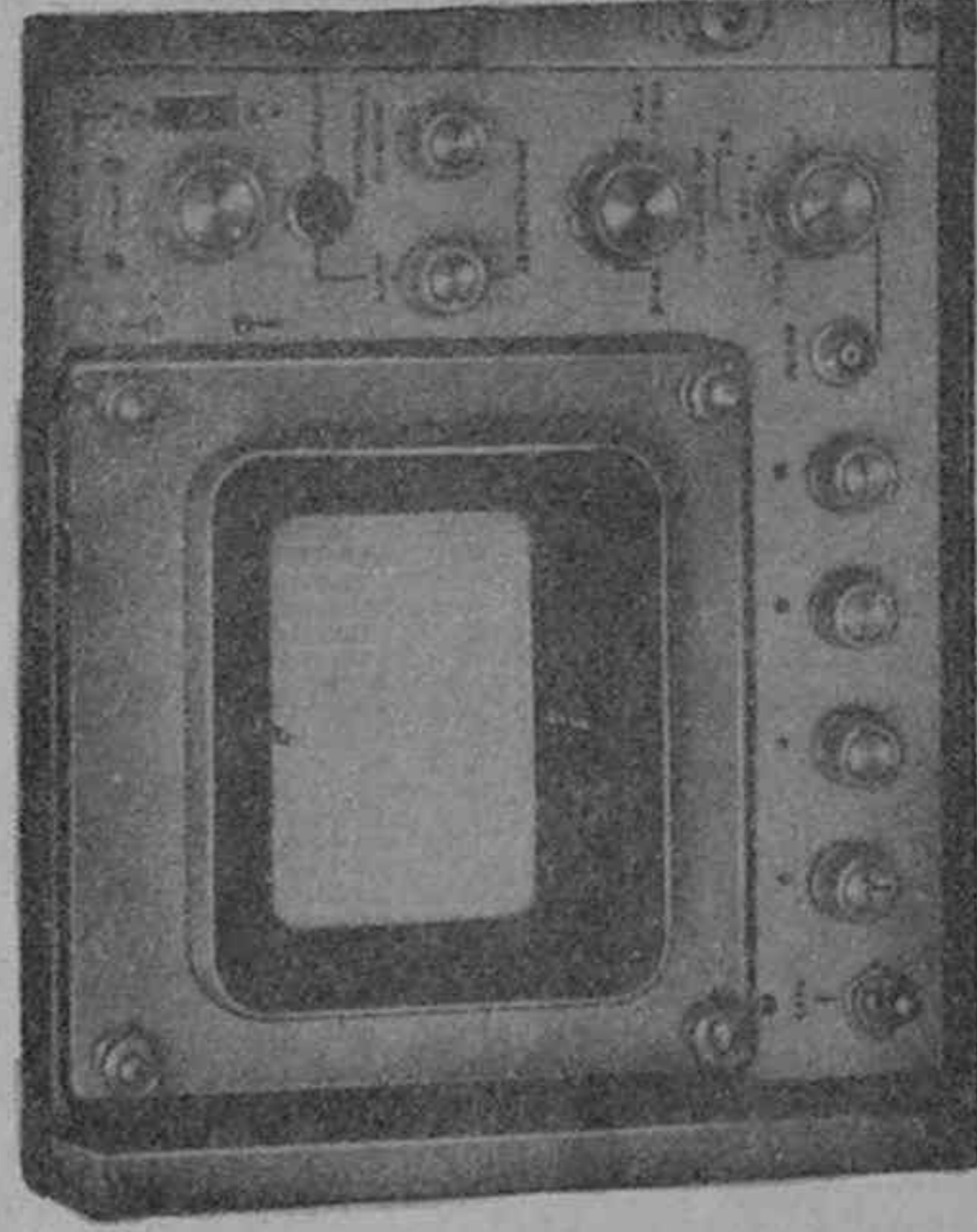


Bild 11. Anordnung der Bedienungsorgane und Regler an der Frontplatte der Grundbaueinheit

4.3.6. Als Verzögerungsleitung ist Kabel PC-150-3-15 verwendet.

Die Verzögerungsleitung ist im unteren vorderen Teil des Geräts auf dem Schirm 25 (s. Bild 10) unter den Steckeinheiten angeordnet.

4.3.7. Die Endverstärker X, Y und der Aufhellimpulsverstärker sowie die Verzögerungsschaltung sind auf gesonderten Leiterplatten ausgeführt. Die Ausgangstransistoren des Verstärkers sind an Metall-

halterungen befestigt. Als Kühler zur Ableitung der Wärme von den Transistoren des Aufhellimpulsverstärkers sind Scheiben aus Berylliumkeramik verwendet.

Der Endverstärker X 5 (s. Bild 10) ist oben über der Abschirmung der Oszilloskopröhre angeordnet. Zum besseren Zugang zu den Platten der Oszilloskopröhre und Erleichterung der Reparatur ist die Leiterplatte samt den Ausgangstransistoren abnehmbar ausgeführt.

Der Endverstärker Y2 ist im linken rückseitigen Teil des Geräts neben den Anschlüssen der Oszilloskopröhre angeordnet und an der mittleren und hinteren Wand des Geräts befestigt.

Der Aufhellimpulsverstärker 46 ist im unteren rückwärtigen Teil des Geräts, links unter der Abschirmung der Oszilloskopröhre angeordnet. Seine Leiterplatte kann auch ausgeschwenkt werden.

Die auf einer besonderen Leiterplatte 19 ausgeführte Verzögerungsschaltung ist im oberen rückwärtigen Teil des Geräts unter der Abschirmung der Oszilloskopröhre angeordnet und an der Rückwand befestigt.

4.3.8. Der Synchronisierverstärker 47 (s. Bild 10) ist auf einer Leiterplatte ausgeführt und an der mittleren Wand des Geräts befestigt.

4.3.9. Der Amplitudenkalibrator 6 und die Speicherschaltung 12 (s. Bild 10) sind auf einzelnen Leiterplatten ausgeführt und parallel zueinander rechts von der Abschirmung der Oszilloskopröhre angeordnet. Der Regler der Eichspannungen ist an der Frontplatte des Geräts angeordnet.

4.3.10. Die Steckeinheit H40-1101 wird in die untere Aufnahme des Geräts eingesetzt. An der Frontplatte des Verstärkers sind sämtliche Bedienungsorgane (Bild 12), Griffe - Schnapper zur Befestigung des Verstärkers im Gerät und zwei Erdklemmen angeordnet.

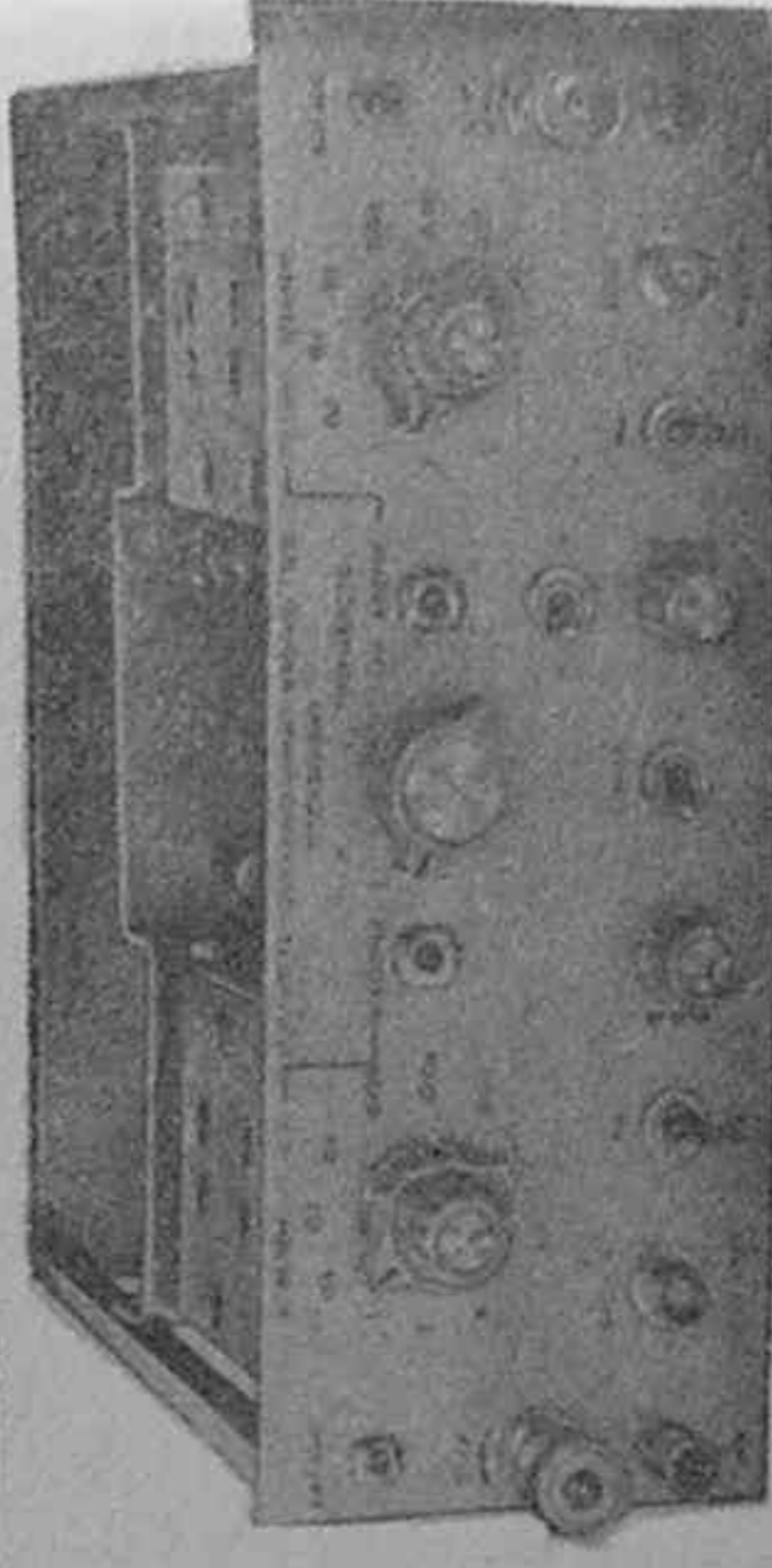


Bild 12. Anordnung der Bedienungsorgane an der Frontplatte des Blocks H40-1101

Die Schaltung der Steckeinheit ist mit Halbleitengeräten und Mikroschaltungen realisiert. Die Abgleichelemente sind innerhalb des Verstärkers an der Leiterplatte Y5 angeordnet mit Ausnahme der Elemente zur Regelung der Eingangsteiler und der Frontplatte angeordneten Abstimmorgane.

Die vordere und hintere Wand sind durch vier Spanner verbunden, welche gleichzeitig die Steckeinheit H40-1101 und das Gehäuse des Geräts elektrisch verbinden.

An der hinteren Wand ist die Steckverbindung PIVAB angeordnet, durch welche die Stromkreise des Verstärkers H40-1101 mit diesen des Oszilloskops gekoppelt werden.

4.3.11. Der Taster 1:10 stellt konstruktiv einen Fühler dar, der über ein Kabel mit dem Ausgangsteil verbunden ist. Im Gehäuse des Fühlers sind in einer Metallhülse die RC-Elemente des oberen Zweigs der Teilerschaltung eingebaut.

Im Ausgangsteil ist die LP befestigt, an der die RC-Elemente des unteren Schaltungszweigs des Taster 1:10 montiert sind. Der Ausgangsteil des Teilers ist durch Steckverbindung CP-50-74Φ abgeschlossen.

4.3.12. Die Steckeinheit H40-2900 wird in die obere Aufnahme des Geräts eingesetzt. Sämtliche Bedienungsorgane sind an seiner Frontplatte angeordnet (Bild 13). Die Leiterplatten Y1 und Y2 sind auf drehbaren Achsen befestigt. Die Abgleichelemente sind auf der Platte Y2 und auf dem Tragarm angeordnet. Die elektrische Kopplung der Einheit mit der Grundbaueinheit erfolgt mit Hilfe der Steckverbindung PIVAB-20, die an der hinteren Wand angeordnet ist. Zur Kopplung der Einheit H40-2900 mit dem externen Kondensatorblock wird das Kabel 1P91 KMr.3 angewendet.

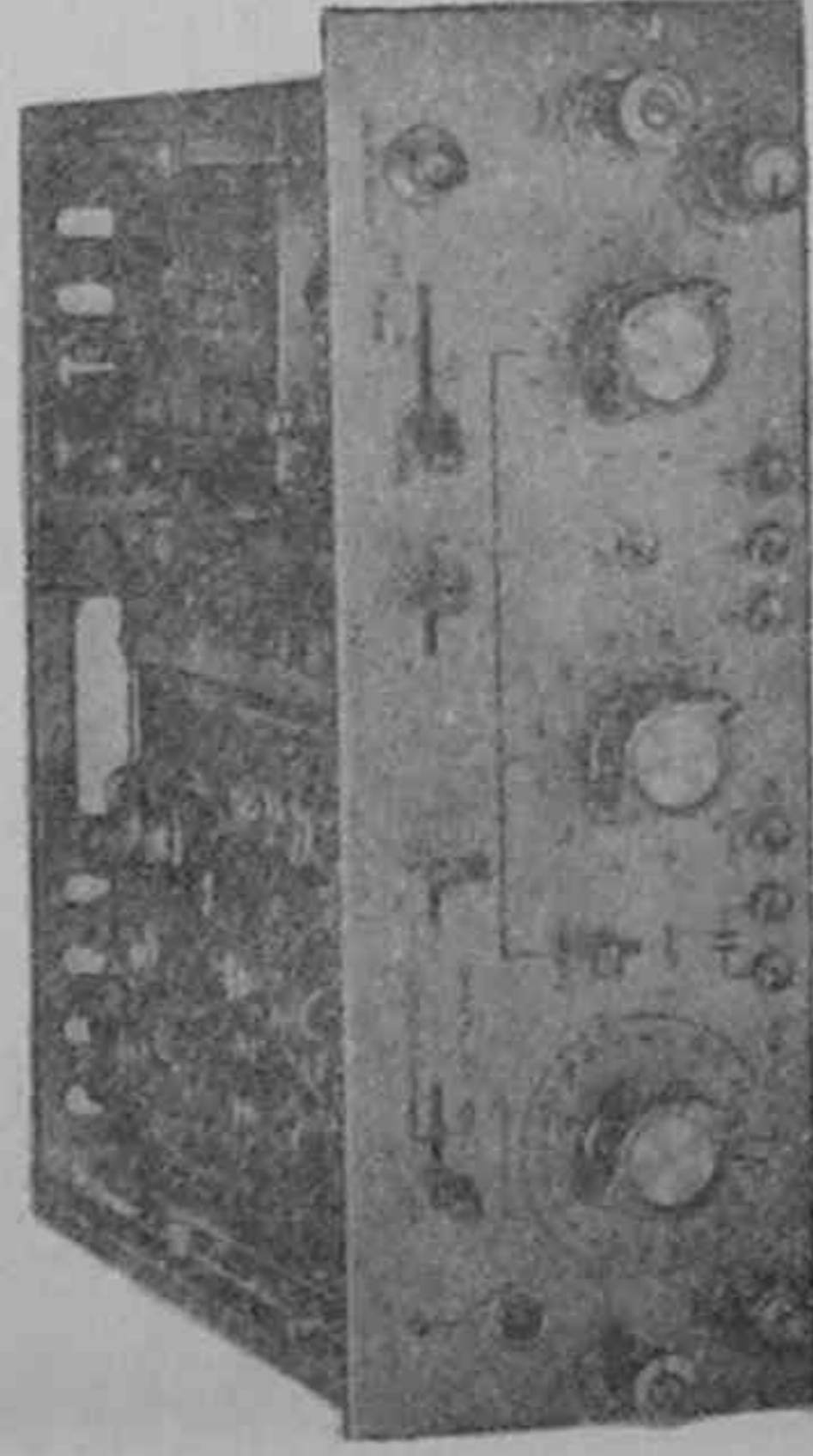


Bild 13. Anordnung der Bedienungsorgane an der Frontplatte des Blocks H40-2900

4.3.13. Zur Abschirmung der Steckeinheiten H40-1101 und H40-2900 ist ein abnehmbarer Schirm vorgesehen. Die elektrische Kopplung des Oszilloskops mit den Steckeinheiten erfolgt mit Hilfe von Steckverbindungen vom Typ PIVAB. Zur Erzielung des zuverlässigen Kontakts sind die Paarungsteile (Steckdosen) der Steckverbindungen, die an der Rückwand des Geräts angeordnet sind, schwimmend ausgeführt.

4.3.14. Als Kontrollbuchsen zur Prüfung der Spannung ist im Gerät die Steckdose der Steckverbindung PI10 verwendet, die durch eine Halterung an der Innenwand des Geräts befestigt ist.

4.3.15. Die Spannungssicherungen sind in Haltern angeordnet, welche an der Isolierplatte 51 (s. Bild 10) befestigt sind. Die Platte mit den Sicherungen ist auf dem Kühler an der Innenwand des Geräts angeordnet. Die Netzsicherung ist an der Rückwand befestigt.

4.3.16. Die Stromversorgung des Geräts erfolgt über Anschlusschnur. Die Buchse für die Anschlusschnur ist an der hinteren Wand des Geräts angeordnet.

5. MARKIERUNG UND PLOMBIERUNG

5.1. Die Benennung des Geräts ist auf der Frontplatte aufgetragen, die Kurzbezeichnung C8-12A - auf der Frontplatte und auf der rechten Seitenwand, die Herstellungsnummer - auf der hinteren Wand des Geräts.

5.2. Zur Erleichterung von Reparaturarbeiten sind folgende Markierungen vorgesehen:

a) an den LP, Wänden, Chassis und Tragarmen sind neben jedem elektro- und funkttechnischen Element die Positionszeichnungen entsprechend der Prinzipschaltung aufgetragen;

b) die Enden sämtlicher Leitungen sind beziffert;

c) die Farbkennzeichnung der Leitungen in den Leitungsbündeln weist auf ihre Funktion hin:

positive Speisespannungen - rot (rose);

negative Speisespannungen - dunkelblau (blau);

Wechselstromkreise - gelb (orangefarben);

Signalstromkreise - weiß (grau);

Nullpotentialkreise - schwarz (violett).

5.3. Das Gerät ist plombiert. Die Plomben sind an den Seitenwänden angeordnet.

Zur Sicherung des Lieferumfangs des Geräts beim Transport ist die Plombierung der Aufbewahrungskasten des EWZ-Satzes und der Transportverpackung vorzusehen.

6. ALLGEMEINE BETRIEBSHINWEISE

6.1. Nach Befreiung des Geräts von der Transportverpackung Plomben am Gerät selbst und an den Aufbewahrungskasten des EWZ-Satzes prüfen. Den Lieferumfang gemäß dem Abschnitt 3 prüfen.

6.2. Das Gerät äußerlich sichtbar prüfen und sich vergewissern, dass an ihm keine Schäden infolge mangelhafter Verpackung bzw. nachlässigen Transports zu sehen sind.

6.3. Das Gerät am Arbeitsplatz aufstellen, wobei folgende Bedingungen einzuhalten sind:

Abstand zwischen der Rückwand des Geräts und Raumwand bzw. Gegenständen im Aufstellungsraum - mindestens 100 mm;

an das Gerät keine fremde Sachen und Geräte der gleichen Konstruktion aufstellen;

im Raum, in dem das Gerät aufgestellt ist,

dürfen keine starken Vibrationen bzw. elektromagnetischen Felder vorhanden sein; das Gerät ist von direkten Sonnenstrahlen fernzuhalten, um den Leuchtstoff der Oszilloskopöhre zu erhalten.

Betriebsbedingungen des Geräts sind im Abschnitt 1 dargelegt.

In der Lebenslaufakte Eintragung über Inbetriebnahme des Geräts machen.

Vor dem Einschalten des Geräts Abschnitte 7

und 8 der vorliegenden Anweisung studieren.

7. SICHERHEITSMASSNAHMEN

7.1. In bezug auf Schutz gegen elektrische Schläge gehört das Gerät zur Klasse 1 GOST 12.2.007.0-75.

7.2. Die Elektrosicherheit des Geräts wird durch folgendes gewährleistet:

die Isolation der Netzspeisekreise widersteht einer Prüfspannung ohne Durchschlag, deren quadratischer Mittelwert 1,5 kV beträgt;

der Isolationswiderstand zwischen dem Netzspeisekreis des Geräts und der Erdklemme bei erhöhter Feuchtigkeit beträgt mindestens 2 MΩ;

die Isolationswiderstand zwischen nichtstromleitenden Metallteilen, die berührt werden können, und der Erdklemme beträgt höchstens 0,5 Ω;

der Ableitstrom zwischen zugänglichen nichtstromleitenden Metallteilen, einschließlich die Erdklemme, und jedem Pol des Speisernetzkreises beträgt höchstens 5 mA Wechselstrom (Spitzenwert) und 5 mA Gleichstrom.

7.3. Bei planmäßig-vorbeugender und Einstellarbeiten, die mit der Abstimmung des Geräts verbunden sind, die Sicherheitsvorschriften strengstens einhalten.

Bevor das Gerät ans Netz angeschlossen wird, sich vergewissern, dass die Anschlussschnur intakt ist. Klemme ⊕ mit der Erdschiene verbinden. Vor dem Ersetzen eines beliebigen Elements des Geräts die Anschlussschnur vom Netz lösen. Beim Abstimmen und Messen an der Schaltung des Geräts nur zuverlässig isoliertes Werkzeug und Tastköpfe verwenden.

Im Gerät sind die lebensgefährlichen Hochspannungsquellen vorhanden: 125, 150, 80, minus 125, 4000, minus 2500, minus 1750 V.

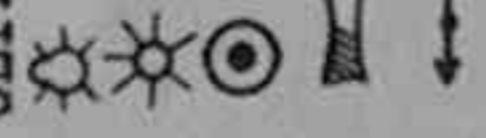
Zur Verhütung der Stromunfälle sind an besonders gefährlichen Stellen Schutzdeckel angebracht, Warnzeichen $\frac{1}{4}$ und Warnaufschriften VORSICHT! HOCHSPANNUNG! mit roter Farbe aufzutragen.

8. VORBEREITUNG ZUM BETRIEB

8.1. Die Anordnung der Bedienungs- und Regelorgane ist in Bild 11-13 dargestellt.

Bedienungs- und Regelorgane des Geräts in die in Tabelle 4 angegebenen Stellungen bringen.

Tabelle 4

| Bezeichnung der Bedienungsorgane an der Frontplatte | Zweckbestimmung | Ausgangsstellung |
|---|--|---|
| <p>СЕТЬ (NETZ)</p>  | <p>Einschalten des Geräts Beleuchtung des Oszilloskopschirmrasters Helligkeitsregelung Scharfeinstellung Beseitigung des Astigmatismus Verschiebung des Elektronenstrahls in Horizontalrichtung</p> | <p>Untere Mittlere Links Mittlere Mittlere Mittlere</p> |
| <p>МНОЖИТЕЛЬ РАЗВ. (ZEITABLENKMULTIPLIKATOR)</p> | <p>Umschalten des Zeitablenkmultiplikators um das 10fache</p> | <p>x1</p> |
| <p>КАЛИБРАТОР (KALIBRATOR)</p> | <p>Wahl der Betriebsart des Kalibrators</p> | <p>ОТКЛ. (AUS)</p> |
| <p>АВТОСТИРАНИЕ (AUT. LÖSCHUNG)</p> | <p>Einschalten der automatischen Löschung und Auslösung des Zeitablenkteils und Einstellung der regelbaren Wiedergabezeit</p> | <p>ОТКЛ. (AUS) Mittlere Mittlere</p> |
| <p>АМПЛ. (AMPL.) ПОТЕНЦИАЛ МИШЕНИ (TARGETPOTENTIAL) V/ДЕЛЕН. (V/TEIL) (unterer Knopf) ИЛИ НО (STUFENLOS) (oberer Knopf)</p> | <p>Einstellen der Löschimpulsamplitude Einstellung der Wiedergabebehelligkeit Umschalten des Ablenkfaktors Stufenlose Regelung der Verstärkung In äusserst rechter Stellung rastet der Knopf ein (Stellung КАЛИБР. - KALIBR.) Der Ablenkfaktor entspricht in dieser Stellung dem mit dem Knopf V/ДЕЛЕН. (V/TEIL) eingestellten</p> | <p>5 V/ДЕЛЕН. (5 V/TEIL) КАЛИБР. (KALIBR.)</p> |

| Bezeichnung der Bedienungsorgane an der Frontplatte | Zweckbestimmung | Ausgangsstellung |
|--|--|---------------------------------------|
| I, II, ПООЧЕРЕДНО, ПЕРВЫМСТВО, I+II (AUFGEINANDERFOLGEND, INTERMITT.) СИНХР. (SYNCHR.) | Umschalten der Betriebsarten des Verstärkers Umschalten der Synchronisierung in Stellung I (II) - Eigensynchronisierung des Zeitablenkteils nur durch Signal vom Kanal I (II) sowie beim Betrieb ПООЧЕРЕДНО, ПЕРВЫМСТВО (AUFGEINANDERFOLGEND, INTERMITTIEREND) und I+II möglich | ПООЧЕРЕДНО (AUFGEINANDERFOLGEND) I |
| + - БАЛАНСИР (ABGLEICH) | Verschiebung des Elektronenstrahls in Vertikalrichtung Invertierung des Signals vom Kanal II Gleichstromabgleich der Kanäle | Mittlere + Mittlere |
| КОРР. (KORR.) АВТ:ЖДУЩИЙ ГРУБО - ЖДУЩИЙ НОРМАЛЬНО (АВТ.-ТРИГГ. ГРОБ-ТРИГГ. NORMAL) | Wahl des geschlossenen (\sim) oder offenen (\sim) Eingangs der Kanäle Eichung der Ablenkfaktoren der Kanäle Umschalten der Auslösebetriebsarten | АВТ. (AUT.) |
| РАЗОВЫЙ-ОТКЛ. (EINMALIG-AUS) \sim \sim ВЧ (HF) | Umschalten der Auslösebetriebsarten Umschaltung des offenen bzw. geschlossenen Eingangs | ОТКЛ. (AUS) \sim |
| + - ВНУТР-СЕТЬ - I:I - I:IO (EIGEN-NETZ) | Umschaltung der Synchronsignalpolarität Umschaltung der Synchronisierart | + ВНУТР. (EIGEN) |
| ВХОД СИНХР. (EINGANG SYNCHR.) | Eingangssteckverbindung für Fremdsynchronisierung | |
| УРОВЕНЬ (PEGEL) | Regelung des Pegels der Auslösung durch ein Synchronsignal | 0 |
| СТАБИЛЬНОСТЬ (STABILITÄT) | Regelung (Änderung) der Zeitablenkdauer | Rechte Endstellung |
| ВРЕМЯ/ДЕИЯ. (ZEIT/TEIL) | Umschaltung der Zeitablenkfaktoren | 0,2 s |
| ГОТОВ (BEREIT) | Vorbereitung zur Auslösung im Auslösebetrieb ПАЗОВЫЙ (EINMALIG) | |
| ГОТОВ ДУ (BEREIT FS) | Buchse für Fernsteuerung der Vorbereitung zur Auslösung im Auslösebetrieb ПАЗОВЫЙ (EINMALIG) | |
| 0-90 und 1-10 | Einstellung der Auslösung-Anzahl im Auslösebetrieb ПАЗОВЫЙ (EINMALIG) | 0 und 1 |
| С ВНЕШН. (MIT FREMD.) | Buchse zum Anschluß des Kondensatorblocks an den Block Я40-2900 (1P91) zur Erhaltung der Ablenkfaktoren 2; 5; 10; 15 s/Teil | |
| Л | Ausgangsbuchse des Aufhellimpulses | |
| I | Buchse КОПИУС (GEHÄUSE) | |
| Л | Ausgangsbuchse für Sägezahnspannung | |
| V | Ausgangsbuchse für Blockierungsimpuls | |

Achtung! Im Gerät ist eine Speicherröhre angewendet, die gegen Stromüberlastungen des Schreibstrahls empfindlich ist. Die Prinzipschaltung und die Konstruktion des Geräts gestatten nicht, den Schreibstrahlerzeuger ohne Aufhellimpuls, d.h. ohne Auslösen des Zeitblenkteils zu entsprechen.

Das Gerät ans Netz anschalten.

Das Gerät durch Umlegen des Kippschalters CETB (NETZ) nach oben einschalten, hierbei leuchtet die Anzeigelampe CETB (NETZ) über dem Kippschalter auf. Etwa 5 Minuten nach dem Einschalten Funktionsfähigkeit des Geräts prüfen. Hierbei nachstehende Reihenfolge beachten:

mit Knopf \leftrightarrow den Schreibstrahl in die Mitte des Oszilloskopschirms in Horizontalrichtung einstellen (beide entsprechenden Anzeigelampen sollen hierbei erlöschen);

mit Knopf \updownarrow den Schreibstrahl in die Mitte des Oszilloskopschirms in Vertikalrichtung einstellen (beide Anzeigelampen sollen hierbei leuchten);

Knopf АВТОСТРАНАИЕ (AUT. LÖSCHUNG) im Uhrzeigersinn drehen und das Gerät vom üblichen Speicherbetrieb auf automatische Löschung und Auslösung des Zeitblenkteils umschalten;

Schalter ВРЕМЯ /ДРЕМЯ. (ZEIT/TEIL) in Stellung $0,1 \mu s$ bringen;

mit Knopf УРОВЕНЬ (PEGEL) optimale Stellung finden und Knopf ГОТОВ (BEREIT) am Block Я40-2900 betätigen. Hierbei soll der Zeitblenkteil ausgelöst werden, die Wiedergabe mit einer Dauer von einigen Sekunden, Löschung des Bildes und wieder die Auslösung des Zeitblenkteils erfolgen usw.;

mit dem Knopf \odot zur Helligkeitsregelung des Schreibstrahls, mit dem Knopf ПОТЕНЦИАЛ МИШЕНИ (TARGETPOTENTIAL) zur Regelung der Wiedergabeheiligkeit des Wiedergabestrahlerzeugers und mit dem Knopf АМПЛ. (AMPL.) zur Regelung der Löschimpulsamplitude solch eine Helligkeit der Wiedergabe, Aufzeichnung und Löschung einstellen, das beim Auslösen des Zeitblenkteils die Zeitlinie auf dem Oszilloskopschirm gut sichtbar ist und beim Löschen vollständig verschwindet.

Nicht vergessen, das hohe Helligkeit des Wiedergabestrahlerzeugers (jedoch nicht des Schreibstrahls), die die gesamte Oszilloskopschirmfläche aufhellt, nicht nur gefährlich, sondern im Gegenteil für die Oszilloskoprhöhre nützlich ist. Deshalb maximale Helligkeit des aufgezeichneten Bildes zuerst durch Wiedergabeheiligkeit (nur bei Realisierung der maximalen Aufzeichnungsgeschwindigkeit soll die maximale Aufzeichnungshelligkeit bei optimalen Wiedergabezeiten und optimaler Wiedergabeheiligkeit benutzt werden) und dann durch Helligkeit des Schreibstrahls erzielen;

mit den Knöpfen der Scharfeinstellung \odot und \square zur Beseitigung des Astigmatismus des Schreibstrahls minimale Strahllinienbreite einstellen. Danach auf die automatische Löschung und Auslösung des Zeitblenkteils umschalten und Gerät im Laufe von 15 Minuten aufheizen lassen (das Leuchten des Oszilloskopschirms darf während der

gesamten Vorbereitung des Geräts zum Betrieb wegen des Wiedergabestroms andauern).

Nicht vergessen, das der Regler КОПП. ЯРКОСТИ (KORR. HELBIGKEIT) (Schlitzknopf an der Seitenwand des Geräts) zur Einstellung des Schreibstrahlstroms nur dann verwendet wird, wenn sich die Betriebsbedingungen (hauptsächlich die Temperaturverhältnisse) wesentlich geändert haben oder wenn die Oszilloskoprhöhre oder der Block Я40-2900 ausgetauscht sind.

An einem sachgemäß eingestellten Gerät bei dessen Betrieb unter gleichbleibenden Temperaturverhältnissen wird die Regelung КОПП. ЯРКОСТИ (KORR. HELBIGK.) praktisch nicht benutzt.

Falls jedoch die Oszilloskoprhöhre bzw. der Zeitblenkteil Я40-2900 ausgetauscht wurden, so ist die Helligkeit des Schreibstrahls derart einzustellen, das die Helligkeit der Zeitlinie in allen Stellungen des Schalters ВРЕМЯ /ДРЕМЯ. (ZEIT/TEIL) am Block 1P91 ungefähr gleich ist.

Besonders sorgfältig ist diese Regelung bei niedrigen Strahlgeschwindigkeiten vorzunehmen, hierbei Knopf КОПП. ЯРКОСТИ (KORR. HELBIGK.) am Oszilloskop und einen der Regler R16, R17, R21, R24, R26, R29, R32 im Block 1P91 (je nach dem Zeitablenkfaktor) langsam drehen. Um den Ausfall der Oszilloskoprhöhre zu vermeiden, ist es ratsam, vor Drehen der Regler КОПП. ЯРКОСТИ (KORR. HELBIGK.) und eines der nötigen Regler R32, R29, R26 den Knopf \odot zuerst gegen Uhrzeigersinn zu drehen, die nötige Nachstimmung vornehmen und darauf beim langsamen Drehen des Knopfes \odot Zeitlinie aufzuzeichnen und zu löschen.

9. BETRIEB DES GERÄTS

9.1. Vorbereitung zu den Messungen

9.1.1. Sämtliche Arbeitsgänge der Untersuchung der Parameter elektrischer Signale werden durch Aufzeichnung und Wiedergabe der zu untersuchenden Signale auf dem Oszilloskopschirm ausgeführt. Dadurch, das die großen Teile des Oszilloskopschirmrasters von beiden Seiten des Schirms aufgetragen sind, wird der Parallaxefehler beim Zurdeckungsbringen des Signalbildes mit den Schirmrasterlinien wesentlich vermindert. Der Oszilloskopschirmraster ist in sechs vertikale und 10 horizontale Teile unterteilt, jeder Teil beträgt 8 mm (Bild 14). Jeder Teil der zentralen (vertikalen und horizontalen) Rasterlinien ist in fünf gleiche kleinere Teile unterteilt, die 1,6 mm betragen, was die Ableitung bei Messungen erleichtert. Das aufgezeichnete bzw. wiedergegebene Signalbild am Oszilloskopschirm unbeweglich ist, so ist die Verschiebung des Schirmrasters gegen Oszilloskopschirmebene im Bereich von 2...3 mm in Vertikal- und Horizontalrichtung vorgesehen.

Der Oszilloskopschirmraster wird beleuchtet. Zur Regelung der Beleuchtung dient der Knopf \odot .

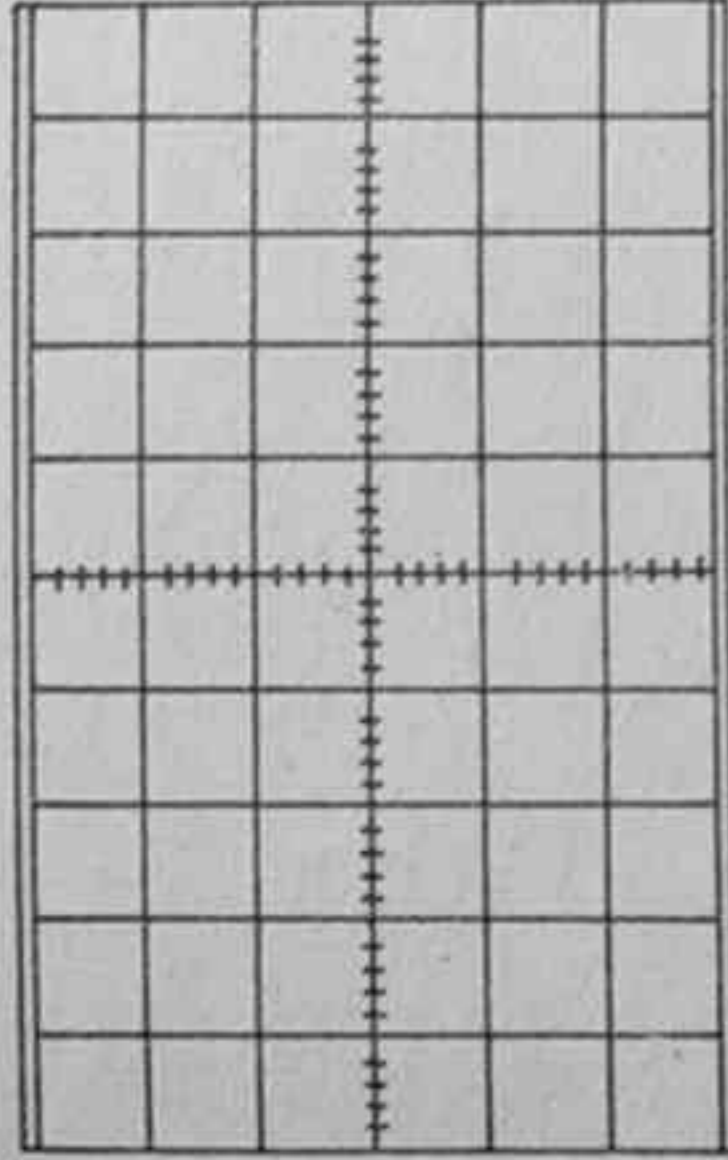


Bild 14. Oszilloskopschirmraster

9.1.2. Die Kabel, welche zur Zuführung der Signale zu den Eingängen des Blocks dienen, beeinflussen wesentlich die Wiedergabegenauigkeit des HF-Signals. Zur Erhaltung der Parameter des zu untersuchenden Signals verwende man die HF-Verbindungskabel aus dem EWZ-Satz. Dieses Kabel ist am Eingang der Blöcke unbedingt mit einem Wellenwiderstand von 50Ω zu belasten.

Falls Fremdstörungen unzulässig sind, benutze man den Testteiler.

Zur Untersuchung von Signalquellen mit niedrigem Ausgangswiderstand (ca. 50Ω) ohne Dämpfung verwende man Anpassungskabel.

Nicht vergessen, daß eine einige Zentimeter lange Erdschiene Störungen von mehreren Prozenten verursachen kann.

Die Verluste, welche durch Energiestreuung im Dielektrikum des Kabels bewirkt werden, sind der Signalfrequenz proportional. Folglich kann ein bedeutender Teil der HF-Information in einem Impuls mit geringer Anstiegszeit in einem einige Dezimeter langen Verbindungskabel verlorengehen, falls dieses an seinen Wellenwiderstand nicht angepasst ist.

9.1.3. Vor der Aufzeichnung der einmaliger Signale, die nach ihren Parametern der maximalen Aufzeichnungsgeschwindigkeit des Geräts nahe sind, ist der Oszilloskopschirm entsprechend vorzubereiten.

Hierzu das zu untersuchende Signal mehrmals aufzeichnen und löschen und gleichzeitig den Speicherbetrieb wählen, d.h. die Knöpfe **ПОТЕНЦИАЛ** **МИШЕНИ** (**TARGETPOTENTIAL**) und **АМПУ.** (**AMPL.**) in Stellung drehen, in welcher das Signalbild aufgezeichnet und wiedergegeben wird. Falls es sich um die Untersuchung eines periodischen Signals handelt, so sind zur Beschleunigung der Vorbereitung die Schalter zur Einstellung der Auslöszahl auf 10...30 Auslösungen und die anderen Regler des Zeitablenkteils in Stellung bringen, in welcher die Aufzeichnung des Signalbildes asynchron erfolgt.

Falls die Vorbereitung des Oszilloskoppschirms mit Hilfe des zu untersuchenden Signals nicht möglich ist, so kann ein beliebiges Signal mit Parametern verwendet werden, deren Aufzeichnungsgeschwindigkeit nahe der oberen Grenze liegt, z.B. ein Sinussignal mit Frequenz 40 MHz.

9.1.4. Beim Untersuchen von periodischen Signalen (selten wiederholenden u.a.) ist zweckmäßig

gerweise zur Vergrößerung der Signalbildhelligkeit Signal mehrfach aufzeichnen, hierzu Schalter zur Einstellung der Auslöszahl auf entsprechende Zahl der Auslösungen des Zeitablenkteils zwischen 1 und 100 einstellen.

Die mehrfache Auslösung ist auch dann zweckmäßig, wenn die steilen Flanken des zu untersuchenden periodischen Signals deutlicher aufzuzeichnen sind, da sie bei einmaliger Auslösung des Zeitablenkteils infolge der hohen Geschwindigkeit des Strahls (z.B. größer als die maximale Aufzeichnungsgeschwindigkeit des Geräts) schlecht sichtbar sind.

9.1.5. Wenn in rechten Endstellung des Knopfs **ПОТЕНЦИАЛ МИШЕНИ** (**TARGETPOTENTIAL**) Oszilloskoppschirm ungenügende Helligkeit hat, so ist es unzulässig, das Target mit Drücken des Knopfs **КН2 ПАСПРАД МИШЕНИ** (**TARGETENTLADUNG**) zu entladen.

9.2. Durchführung der Messungen

9.2.1. Bei Vorbereitung des Geräts zur Messung der Amplituden-Zeitparameter der zu untersuchenden Signale sind die Ablenkfaktoren des Horizontal- und des Vertikalablenkanals zu eichen.

9.2.2. Beim Eichen des Vertikalablenkanals: Kalibratorausgang (Steckverbindung **ВХОД - АУСГАНГ**) mit der Eingangssteckverbindung des Blocks **Я40-1101** verbinden. Mit dem Knopf **КАЛИБРАТОР** (**KALIBRATOR**) erforderliches Eichsignal \square an der Steckverbindung **ВХОД** (**AUSGANG**) erzielen. Schalter **ВРЕМЯ/ДЕТЕК.** (**ZEIT/TEIL**) in Stellung 0,5 s oder 1 s bringen.

Knopf **ГОТОВ** (**BEREIT**) am Block **Я40-2900** betätigen und Signalbild aufzeichnen, hierbei mit den betreffenden Knöpfen optimale Aufzeichnungshelligkeit, Targetpotential, Schärfe und Astigmatismus einstellen. Ggf. Signalbild mit dem Knopf **СТИРАНИЕ** (**LÖSCHUNG**) löschen und wieder aufzeichnen. Die Eichung des Vertikalkanals mit Hilfe der Verstärkungsregelorgane an der Frontplatte des Blocks **Я40-1101** ausführen, hierbei am Oszilloskoppschirm Eichspannung gleich 5 Rasterteilen einstellen. Gegebenenfalls kann die automatische Löschung und Auslösung des Zeitablenkteils eingeschaltet werden.

Beispiel. Angenommen, daß die Vertikalablenkung (von Spitze zu Spitze) 5,2 Teil beträgt (Bild 15), der Schalter **В/ДЕТЕК.** (**V/TEIL**) auf 2 eingestellt ist und der Taster 1:10 verwendet wird.

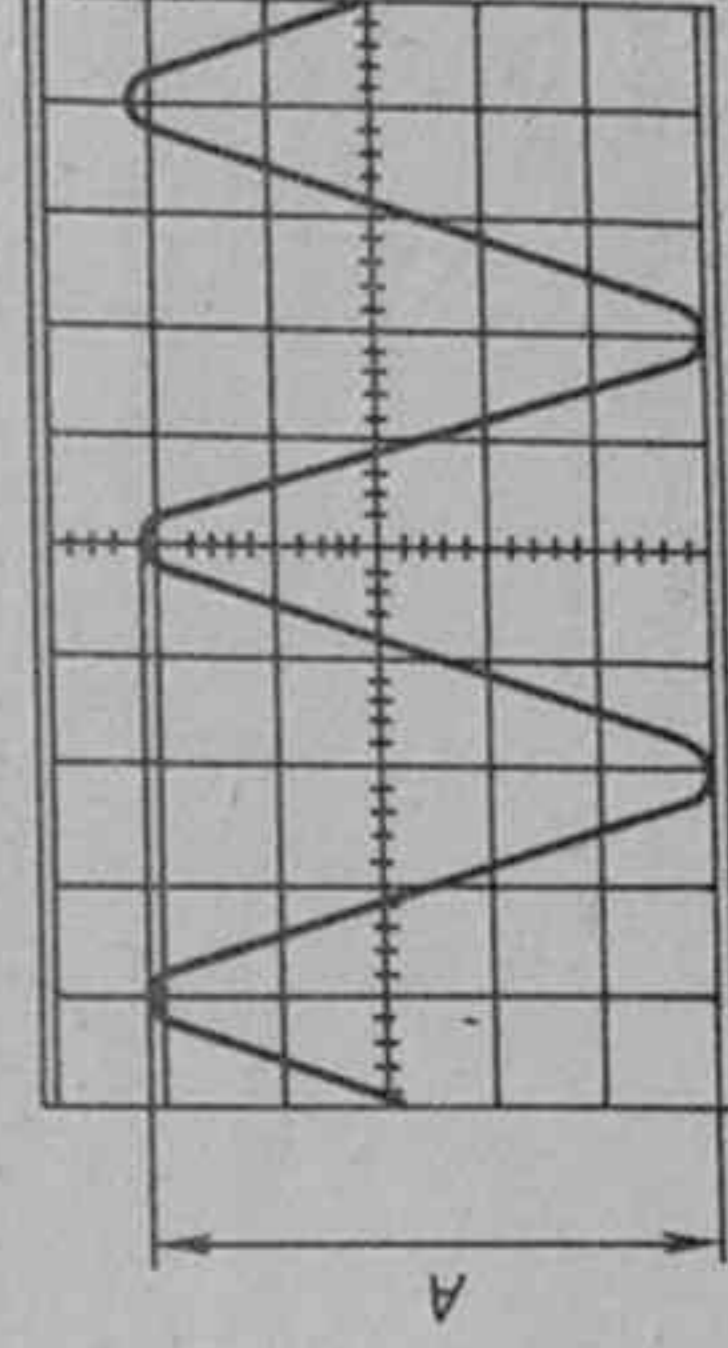


Bild 15. Messung der Signalspannung von Spitze zu Spitze

Die Spannung errechnet sich aus der Gleichung

$$A = B \cdot C \cdot D, \quad (1)$$

worin A - gesuchter Wert;

B - Anzahl der Rasterteile;

C - Stellung des Schalters des Ablenkfaktors ($V/\text{ДЕЙТ.} - V/\text{ТЕЙЛ}$) bzw. des Zeitablenkfaktors ($\text{ВРЕМЯ}/\text{ДЕЙТ.} - \text{ZEIT}/\text{ТЕЙЛ}$);

D - Teilungsverhältnis des Tastteilers, Tastkopfes bzw. des Zeitablenkmultiplikators.

Durch Substitution der Zahlenwerte in der

Gleichung (1) ergibt sich:

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

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

Das Eichskalenverfahren ist das Hauptverfahren des gegebenen Geräts, für welches die Messfehler normen gegeben sind. Die Messfehler sind für den ungünstigsten Fall gegeben - minimale Bildgröße (2,4 Teil in Vertikalrichtung und 4 Teile in Horizontalrichtung). In der Praxis strebe man danach, das der zu messende Signalabschnitt etwa 80...90 % der Oszilloskopschirmfläche einnimmt. In diesem Fall beträgt der Messfehler ca. 5 %.

Bei Verschiebung des Signalbildes um mehr als ein Teil aufwärts-abwärts über die Messfläche des Oszilloskoppschirms hinaus sind HF-Verzerrungen möglich, die um so größer sind, je höher die Signalfrequenz und je größer der vom Signalbild eingenommene Teil der Oszilloskopschirmfläche ist.

9.2.3. Beim Messen der Gleichspannungsgröße:

Schalter $V/\text{ДЕЙТ.}(V/\text{ТЕЙЛ})$ derart einstellen, das beim Anlegen der Gleichspannung an den Eingang des Blocks, die Verschiebung des Strahls ca. 5 Teile beträgt;

falls positive Gleichspannung zugeführt wird, so ist vorher der Strahl auf die untere Rasterlinie zu verschieben, falls negative - auf die obere Rasterlinie;

Umschalter der Eingänge auf \sim umschalten;

nachdem der Strahl im oberen bzw. unteren

Teil der Oszilloskoppschirm-Messfläche eingestellt ist, darf der Knopf \downarrow nicht gedreht werden, um die Imitation eines Scheinsignals zu vermeiden;

Gleichspannung anlegen und beobachten, um

wieviel Teile der Strahl bei Aufzeichnung aufwärts bzw. abwärts von der Anfangslage abgelenkt wird;

Größe der Gleichspannung errechnet sich aus der Gleichung (1).

Anmerkung. Zur Messung der Größe der Gleichspannung U_1 bezüglich der Größe einer anderen Gleichspannung U_2 zuerst auf den Eingang des Blocks Gleichspannung U_1 geben und mit dem Knopf \downarrow den Strahl am Oszilloskoppschirm auf- bzw. abwärts (je nach der Polarität der zu messenden Spannung) verschieben. Darauf Spannung U_2 anlegen. Der Strahl wird von seiner früheren Stellung abgelenkt. Bestimmen, um wieviel Teile sich der Strahl zwischen den horizontalen Rasterlinien verschoben hat, d.h. zwischen den Spannungswerten U_1 und U_2 .

9.2.4. Beim Messen des Signals auf dem Gleichspannungspegel:

Schalter \sim in Stellung \sim bringen;

falls der Pegel der Gleichspannung positiv

ist, vor dem Schalten des Signals mit dem Gleichspannungspegel den Strahl mit dem Knopf \uparrow in den unteren Teil des Oszilloskoppschirmrasters verschieben;

Signal auf den Eingang des Blocks geben;

Schalter $V/\text{ДЕЙТ.}(V/\text{ТЕЙЛ})$ derart einstellen,

das das Signalbild über die Messfläche des Oszil-

loskoppschirms nicht hinausläuft;

Zeitablenkdauer derart einstellen, das am Os-

zilloskoppschirm mehrere Signalperioden zu sehen

sind;

sich vergewissern, das der Knopf УСМЕНИНИЕ

(VERSTÄRKUNG) auf КАЛИБР. (KALIBR.) steht, und

Signalbildgröße von Spitze zu Spitze in Rastertei-

len messen.

Größe des Signals auf dem Gleichspannungspe-

gel errechnet sich aus der Gleichung (1).

9.2.5. Bei Messung des Momentanwerts der Span-

nung unter Berücksichtigung der Gleichkomponente

die im Pkt. 9.2.4 angegebene Operationsfolge be-

achten.

Sich vergewissern, das der Knopf УСМЕНИНИЕ

(VERSTÄRKUNG) auf КАЛИБР. (KALIBR.) steht, und Ab-

stand in Rasterteilen von der ursprünglichen Lage

des Strahls am Oszilloskoppschirm bis zum Punkt P

(Bild 16) messen.

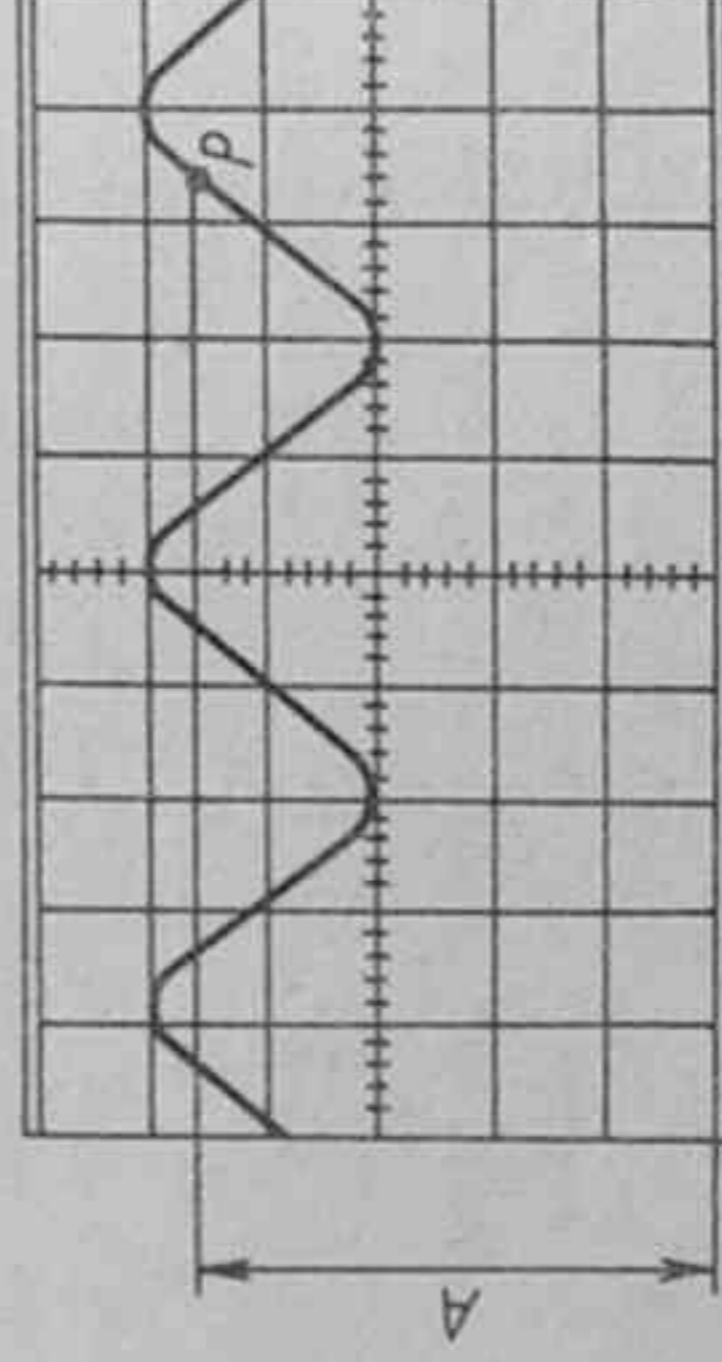


Bild 16. Messung des Momentanwerts der Spannung

Der Momentanwert der Spannung im Punkt P unter Berücksichtigung der Gleichkomponente errechnet sich aus der Gleichung (1).

Beispiel. Angenommen, das der gemessene Abstand in der Vertikale bezüglich der ursprünglichen Strahlage am Oszilloskoppschirm 4,6 Teil beträgt (s. Bild 16), der Tastteiler 1:10 benutzt wird und der Schalter $V/\text{ДЕЙТ.}(V/\text{ТЕЙЛ})$ auf 1 eingestellt ist.

Durch Substitution der Zahlenwerte in der Gleichung (1) ergibt sich der Momentanwert der Spannung im Punkt P unter Berücksichtigung der Gleichkomponente zu:

$$A = 4,6 \times 1 \times 10 = 46 \text{ V.}$$

9.2.6. Der Block Я40-1101 kann auch als Differentialverstärker arbeiten. Hierzu sind beide Verstärkanäle sorgfältig abzugleichen und zu eichen (zum Ausgleich der Verstärkungsfaktoren der Kanäle)

und darauf der Schalter I-II - ПООЧЕРИHO - ППЕРН-
БУСТО - I+II (AUFEINANDERFOLGEND - INTERMITTIEREND)
auf I+II, der Polaritätsschalter des Kanals II
auf - umzuschalten. Hierbei wird der Verstärker-
eingang BXOII 1 (EINGANG 1) die Rolle des positiven
Eingangs des Differentialverstärkers spielen und
BXOII II (EINGANG II) - die Rolle des negativen Ein-
gangs.

Der Differentialbetrieb des Blocks erweitert
wesentlich seine Verwendungsmöglichkeiten. So kön-
nen, z.B. unter Verwendung der Differentialleigen-
schaften des Blocks Zwei- und Mehrkanalsysteme ab-
gestimmt werden, bei welchen Ausgangssignale sämt-
licher Kanäle gleich sein müssen. Dazu wird auf
einen Eingang des Blocks ein als Normalsignal an-
genommenes Signal gegeben und auf den anderen Ein-
gang der Reihe nach Signale der anderen Kanäle,
die nach dem minimalen Signalbild am Oszilloskop-
schirm ausgeglichen werden.

Im Differentialbetrieb des Blocks können ge-
ringe Spannungsänderungen bei einem hohen Gleich-
spannungspegel untersucht werden.

Dazu wird auf den einen Eingang das zu unter-
suchende Signal gegeben und auf den anderen Gleich-
spannung von einer Eichquelle derselben Polarität,
wie die der Gleichkomponente des zu untersuchenden
Signals. Die Gleichspannungen werden gegenseitig
ausgeglichen und am Oszilloskopschirm kann die
Wechselkomponente allein beobachtet werden.

Im Differentialbetrieb lassen sich eingehend
auch einzelne Abschnitte der Impulse untersuchen.
In diesem Fall wird der zu untersuchende Impuls,
der 5...10 Mal größer ist als das der maximalen
Bildgröße entsprechende Signal, auf den einen Ein-
gang gegeben. An den zweiten Eingang wird Gleich-
spannung von der Eichquelle derselben Polarität,
wie die des Impulses, gelegt. Durch Regelung der
Eichspannung kann am Oszilloskopschirm ein beliebi-
ger Impulsabschnitt im vergrößertem Maßstab beo-
achtet werden.

9.2.7. Zur Unterdrückung phasengleicher Sig-
nale:

Block Я40-1101 auf Differentialbetrieb ein-
schalten;

das zu untersuchende Signal mit Störung auf
einen der Blockeingänge geben;

auf den zweiten Eingang ein dem Störsignal
gleiches Signal geben;

beide Schalter \sphericalangle \sim in Stellung \sphericalangle oder
 \sim bringen, falls die Gleichkomponente des Ein-
gangssignals zu groß ist. Das am Oszilloskopschirm
sichtbare Signal stellt nur das Nutzsinal ohne
Störkomponente dar, da das Störsignal unterdrückt
wird.

Anmerkung. Beim Unterdrücken des Störsignals
darf der Hub der Störung in Stellung 0,01 des
Schalters V/ДРЕИИ. (V/TEIL) höchstens 1 V von
Spitze zu Spitze betragen. Bei Vergrößerung des
Ablenkfaktors kann die Störung einen größeren
Wert haben. Ist, z.B. der Schalter V/ДРЕИИ. (V/TEIL)
auf 0,2 eingestellt, so darf die auf diesen Ein-

gang gegebene Spannung von Spitze zu Spitze höch-
stens 12 V betragen.

Ein Beispiel dieser Betriebsart ist in Bild
17 dargestellt. Das die Buchse BXOII I (EINGANG I)
des Blocks gegebene Signal enthält eine Störkom-
ponente mit Speisefrequenz (s. Bild 17a). Ein
entsprechendes Signal mit Speisefrequenz wird
auf die Buchse BXOII II (EINGANG II) des Blocks
gegeben (s. Bild 17b).

Bild 17c zeigt das Nutzsinal. Das gleich-
phasige Störsignal ist unterdrückt.

9.2.8. Das Verfahren der Zeitintervallmessung
mit Hilfe von Eichmarken beruht auf der Erzeugung
von Helligkeitsmarken (von einem Fremd-Eichfre-
quenzgenerator) auf der Zeitlinie und der Bestim-
mung ihrer Zahl in dem zu messenden Intervall.

Dieses Verfahren gestattet den Messfehler der
Zeitintervalle bis auf eine Größe zu verringern,
die dem summarischen Fehler der Bezugsfrequenz
und der Ablesung (Markenhalbperiode) gleich ist.
So z.B. bei Verwendung eines Standardsignalgene-
rators mit einem Frequenzstellfehler von 1 %
und 50 Marken im zu messenden Intervall beträgt
der Messfehler 2...3 %. Die Eichmarken, die syn-
chron der Folgeperiode des zu untersuchenden Sig-
nals sind, sind auf die Steckverbindung BXOII (EIN-
GANG) des Blocks Я40-1101 zu geben, hierbei mit
den Umschaltern der Eingänge erzielen, daß die
Marken am Oszilloskopschirm gut sichtbar sind.

9.2.9. Die Messung der Impulsflankendauer
erfolgt durch Messen des Zeitintervalls zwischen
den Punkten, die am Signalbild auf Pegel 0,1 und
0,9 der Amplitude des zu messenden Impulses lie-
gen. Der Impulsabfall wird genau so gemessen.

Beim Messen nachstehende Reihenfolge ein-
halten:

den zu untersuchenden Impuls auf den Eingang
des Blocks Я40-1101 geben und erzielen, daß die-
ser in der Vertikalen die gesamte Meßfläche des
Oszilloskopschirms einnimmt;

mit dem Schalter ВРЕМЯ/ДРЕИИ. (ZEIT/TEIL)
maximale Bildgröße des zu messenden Zeitlinien-
abschnitts einstellen;

mit dem entsprechenden Knopf das Signalbild
derart in Horizontalrichtung verschieben, daß der
Punkt am Pegel 0,1 auf einer der vertikalen Ras-
terlinien am Anfang der Oszilloskopschirm-Meß-
fläche (Bild 18) zu liegen kommt;

den Abstand in Horizontalrichtung zwischen
den Punkten am Pegel 0,1 und 0,9 der Impulsamplitu-
de in Rasterteilen messen;

diesen Abstand mit dem mit Hilfe des Schalters
ВРЕМЯ/ДРЕИИ. (ZEIT/TEIL) eingestellten Wert multi-
plizieren. Falls der Zeitablenkmultiplikator 0,1
verwendet wurde, so ist das Ergebnis mit 0,1 zu
multiplizieren.

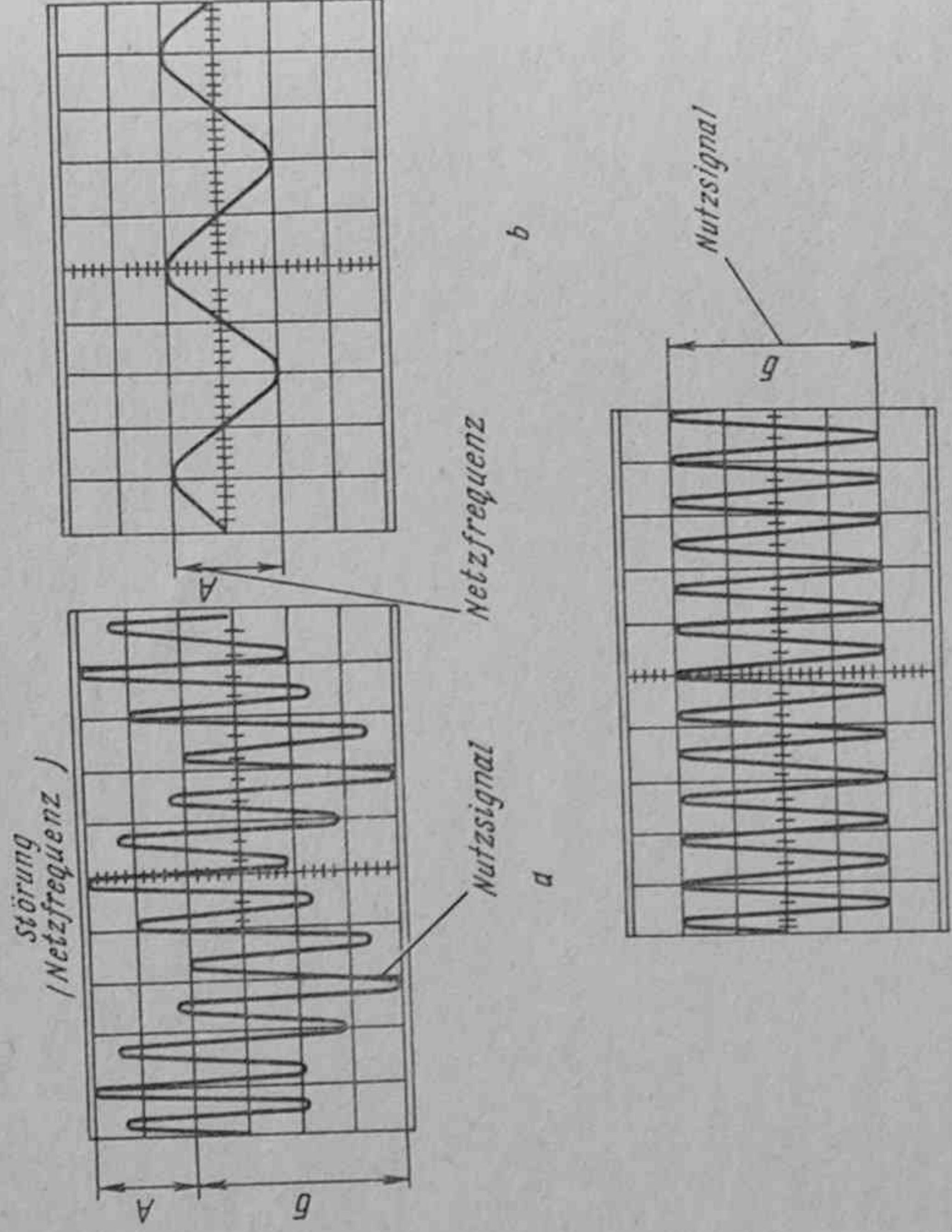


Bild 17. Differentialbetrieb des Blocks H40-1101 zur Unterdrückung der gleichphasigen Signale

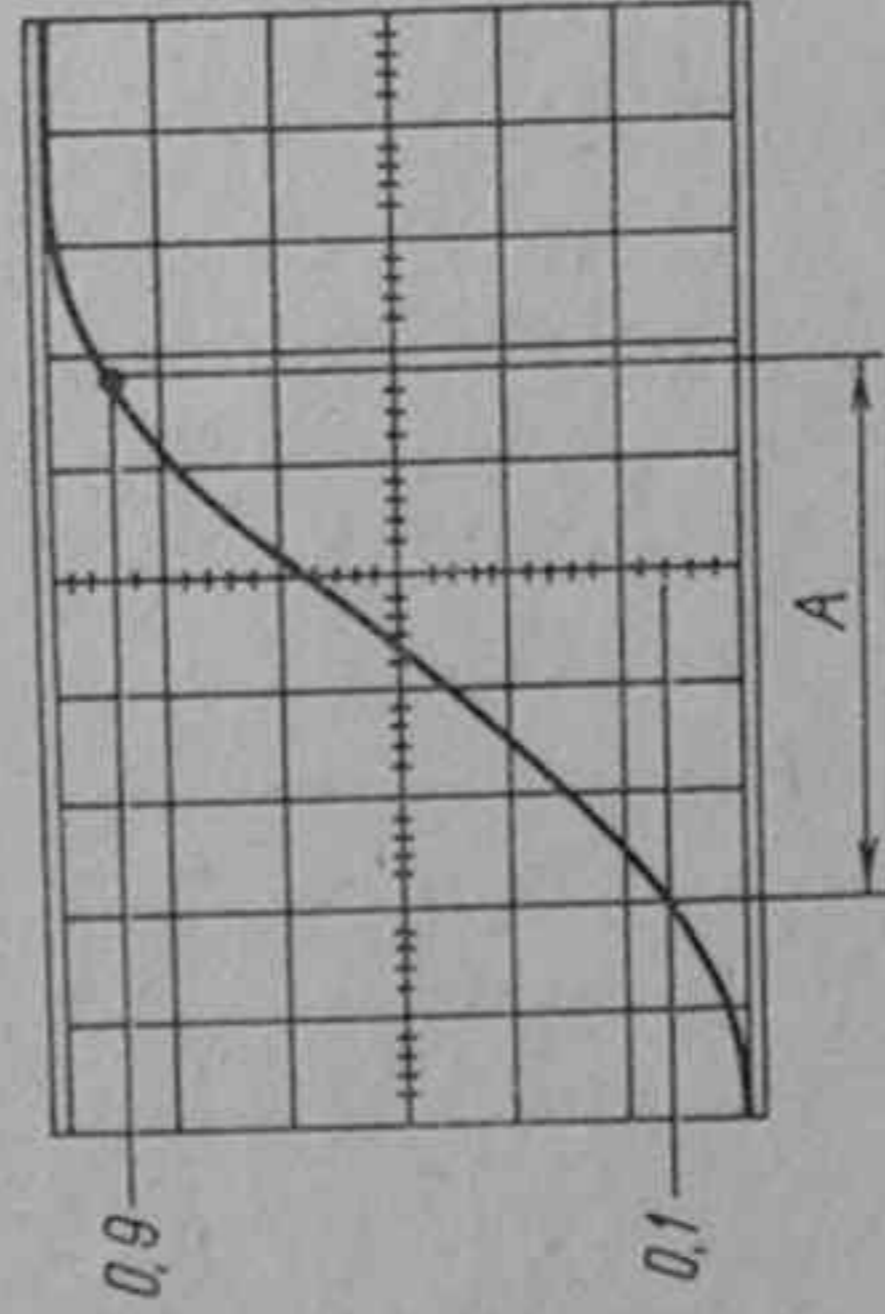


Bild 18. Messung der Impulsflankendauer; A - Abstand in Horizontalrichtung

9.2.10. Die Untersuchung von Signalen im Zweikanalbetrieb des Verstärkers wird im Triggerbetrieb der Fremd- bzw. Eigenauslösung des Zeitablenkteils folgendermaßen ausgeführt:

a) beim Messen der Zeitdifferenz zwischen zwei Synchronsignalen, die in Betriebsarten ПООЧЕРЕДНО (AUFEINANDERFOLGEND) und ИТЕРМИНТО (INTERMITTIEREND) (Bild 19) gegeben werden:

Punkte des Signalbildes, zwischen denen die Zeitdifferenz gemessen wird, mit den Reglern der Strahlverschiebung und des Verstärkers auf die horizontale Rastermittellinie führen; hierbei Ablenfaktor und Signalbildgröße mit Hinblick auf die erforderliche Messgenauigkeit und Mesekomfort einstellen;

Differenz in der Horizontale zwischen den Messpunkten B messen und nach der Gleichung (1) ermitteln;

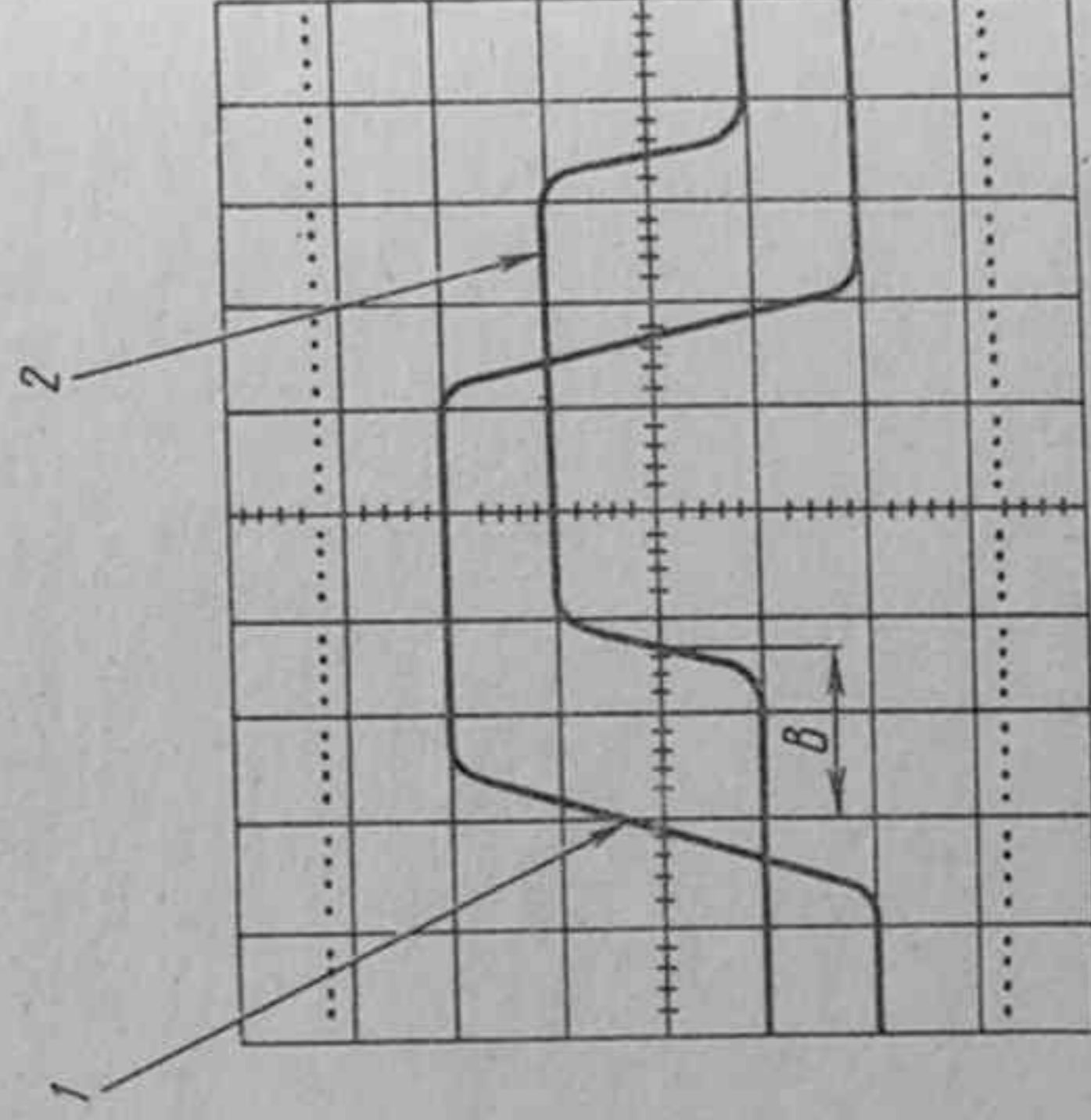


Bild 19. Messung der Zeitdifferenz von zwei Signalen:

1 - Signalbild des Kanals I; 2 - Signalbild des Kanals II

b) beim Messen der Summe (in Stellung + des Schalters - +) und der Differenz (in Stellung -) zwischen zwei Synchronsignalen im Verstärker-Betrieb I+II (Bild 20):

Messpunkt am Dach des Signalsummenbildes (Signal differenzbildes) mit Hilfe der Regler der Strahlverschiebung und des Verstärkers auf die vertikale Rastermittellinie einstellen;

Anzahl der Teile an diesem Punkt bezüglich des unteren bzw. oberen Pegels des Signalbildes bestimmen und nach der Gleichung (1) ermitteln;

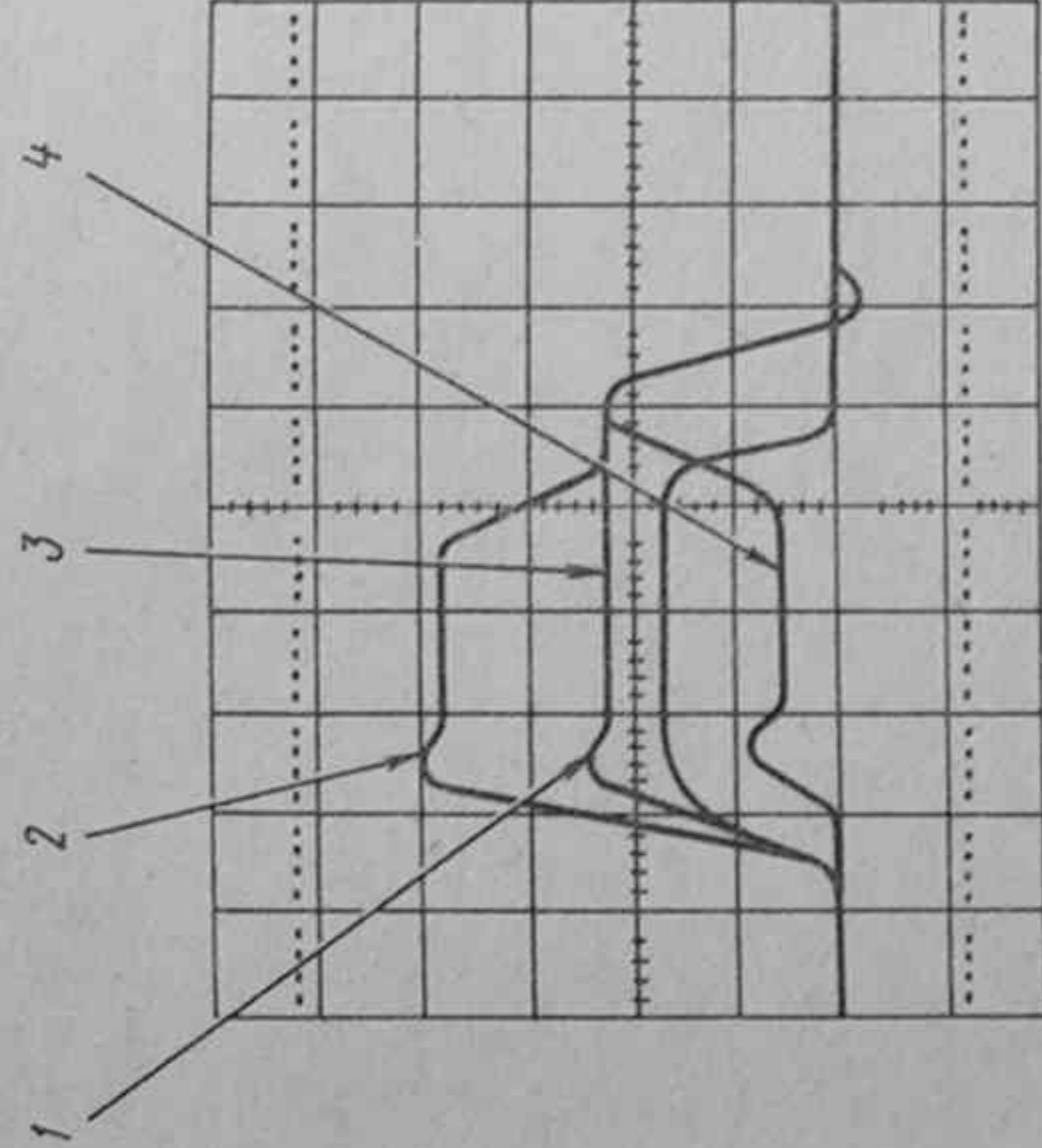


Bild 20. Messung der Summe bzw. Differenz von zwei Signalen:

1 - Signal des Kanals I; 2 - Summe von zwei Signalen; 3 - Signal des Kanals II; 4 - Differenz von zwei Signalen

c) beim Messen der Phasendifferenz von Signalen gleicher bzw. aliquoter Frequenzen, die in Betriebsarten *ИСОУЩЕПИНО* (*AUFEINANDERFOLGEND*) und *ИПЕРИВНО* (*INTERMITTIEREND*) (Bild 21) gegeben werden:

Ablenkfaktor derart einstellen, daß auf die Zeitablenkdauer etwas weniger als eine Periode zukommt, und Teil abschätzen;

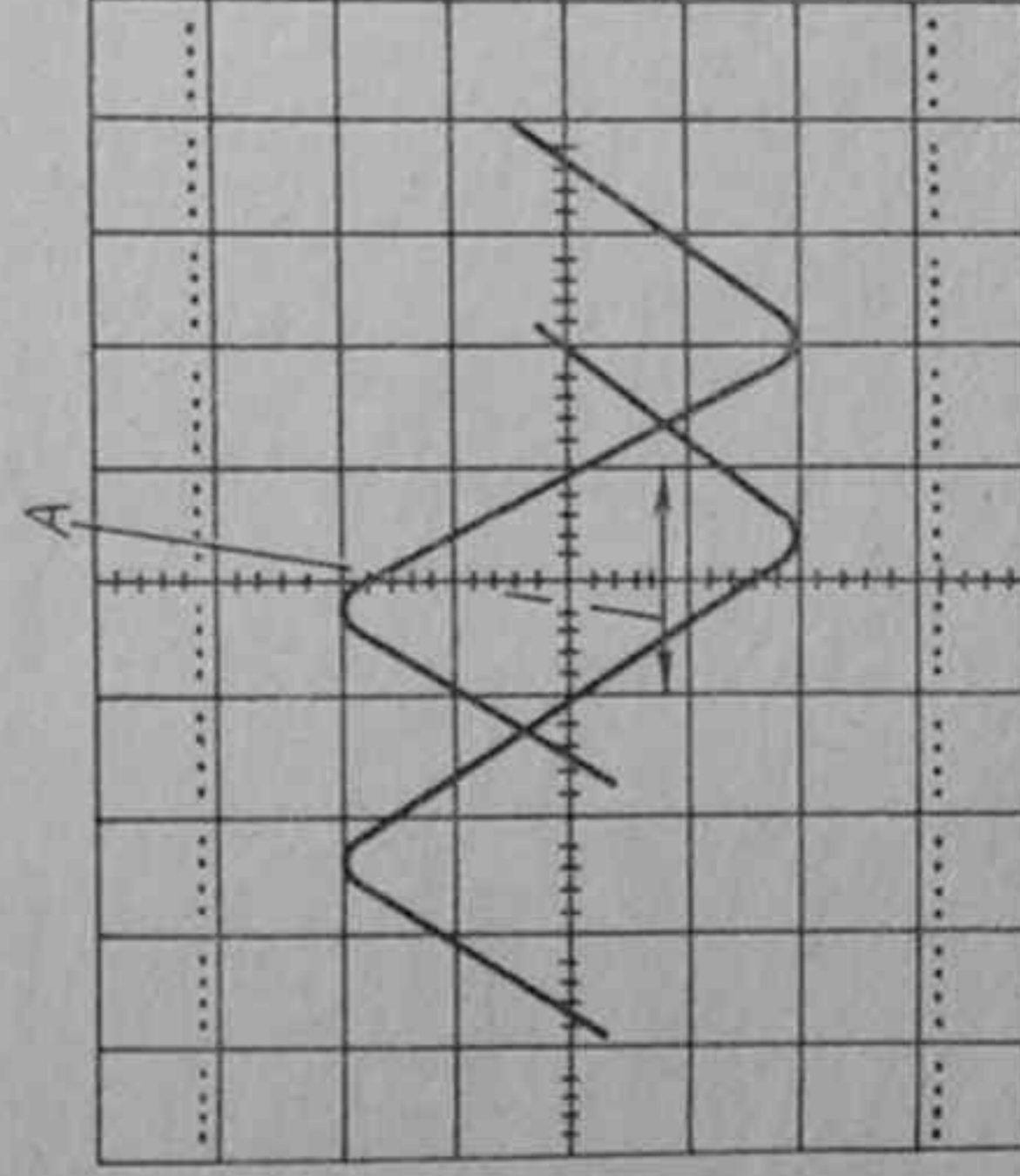


Bild 21. Messung der Phasendifferenz von Signalen:
A - Phasendifferenz

mit den Reglern der Strahlverschiebung und des Verstärkers das Signalbild derart einstellen, daß es leicht zu messen ist, und darauf die Differenz in Horizontalrichtung zwischen den Punkten gleicher Phasen messen und nach der Gleichung (2) ermitteln:

$$\Delta \varphi = B \cdot \varphi_c, \quad (2)$$

hierin bedeuten: $\Delta \varphi$ - Phasendifferenz der Signale, Grad;

B - Anzahl der Rasterteile;

φ_c - Rasterteilwert, Grad/Teil;

d) bei Messungen in Betriebsart *ИСОУЩЕПИНО* (*AUFEINANDERFOLGEND*) verwende man den Zeitablenkfaktor 0,5 ms/Teil und unter, in Betriebsart *ИПЕРИВНО* (*INTERMITTIEREND*) - 1 ms/Teil und über, da beim Ablenkfaktor 1 ms/Teil in Betriebsart *ИСОУЩЕПИНО* (*AUFEINANDERFOLGEND*) die Wirkung der aufeinanderfolgenden Umschaltung der Kanäle I und II deutlich zum Ausdruck kommt und beim Ablenkfaktor 0,5 ms/Teil - die diskontinuierliche Struktur der Strahlen der Kanäle in Betriebsart *ИПЕРИВНО* (*INTERMITTIEREND*).

9.2.11. Die Messung der Parameter einmaliger Signale wird entweder visuell oder durch Fotografieren des Signalbildes am Oszilloskopschirm vorgenommen.

Zum Fotografieren des Signalbildes mit Hilfe des Fotovorsatzes und der Kamera "ZENIT-3M" mit Objektiv "HELIOS-44" (Lichtstärke 1:2):

Fotovorsatz am Rahmen des Oszilloskopschirms befestigen;

zwischen dem Objektiv und der Kamera den Abstandsring anbringen;

Film Typ *РФ-3* bzw. *КТ-4* in die Kamera einlegen;

Kamera am Vorsatz befestigen;

Kamera nach dem Strahllinienbild am Oszilloskopschirm scharfeinstellen;

optimale Helligkeit des Schreib- und des Wiedergabestrahls und Rasterbeleuchtung einstellen; einmalige Auslösung des Zeitablenkteils einstellen;

stellen;

Belichtungszeit an der Kamera B einstellen; Auslöseknopf der Kamera andrücken und bis zum Anschlag gegen Uhrzeigersinn drehen;

das zu fotografierende Signal auf die Eingangssteckverbindung des Blocks *Я40-1101* geben und am Oszilloskopschirm aufzeichnen;

Auslöseknopf der Kamera im Uhrzeigersinn drehen und loslassen.

Zur Verringerung der Meßfehler wird die Signalbildaufnahme entsprechend vergrößert.

Zur Erhaltung des aufgezeichneten Bildes beim Ausschalten des Geräts sind unmittelbar nach der Aufzeichnung und vor dem Ausschalten die Knöpfe *ПОТЕНЦИАЛ МИШЕНИ* (*TARGETPOTENTIAL*) und *ПРОТЯЖЕНИЕ* (*TARGETPOTENTIAL*) und *ПРОТЯЖЕНИЕ* (*TARGETPOTENTIAL*) und *ПРОТЯЖЕНИЕ* (*TARGETPOTENTIAL*) gegen Uhrzeigersinn bis zum Anschlag zu drehen; Zum Schutz des Oszilloskopschirms gegen direkte Sonnenstrahlen ist auf seinen Rahmen ein spezieller Schutzdeckel aus dem *EWZ*-Satz aufzusetzen.

Nachdem das Gerät eingeschaltet und im Laufe von 3...5 min angeheizt wird, ist zur Wiedergabe des aufgezeichneten Bildes der Knopf *ПОТЕНЦИАЛ МИШЕНИ* (*TARGETPOTENTIAL*) langsam zu drehen, bis am Oszilloskopschirm das Bild erscheint.

9.2.12. Die Besonderheiten der Amplituden- und Zeitmessungen mit Hilfe des Geräts bestehen darin, daß die Einwirkung der Parameter der Übergangskennlinie (Anstiegszeit, Überschwüngen, Nichtlinearität, Einschwingzeit) berücksichtigt werden muß. Allgemeine Verfahren zur Bewertung der Meßfehler unter Berücksichtigung dieser Faktoren gibt es nicht.

Die Empfehlungen hinsichtlich der Messung von Signalparametern begnügen sich mit dem Hinweis, daß die Dauer der zu untersuchenden Signale, für die die Einwirkung der Parameter der Übergangskennlinie nicht berücksichtigt werden darf, länger sein muß als die Einschwingzeit. In der Praxis kommt es jedoch häufig vor, daß Parameter von Signalen gemessen werden müssen, deren Dauer kleiner als die Einschwingzeit und mit der Anstiegszeit vergleichbar ist.

So z.B. beim Messen der Zeitparameter von Signalen mit geringer Anstiegszeit treten zusätzliche Fehler auf, die durch den Endwert der Anstiegszeit des Vertikalablenkkanals verursacht werden. Der zusätzliche Meßfehler hängt von der Dauer des zu messenden Intervalls τ_m , der Anstiegszeit τ_f und vom Meßpegel $K = \frac{U}{U_m}$ ab.

Berechnungskurven der Änderung des zusätzlichen Meßfehlers in Abhängigkeit von den oben erwähnten Faktoren sind in Bild 22, 23 gegeben.

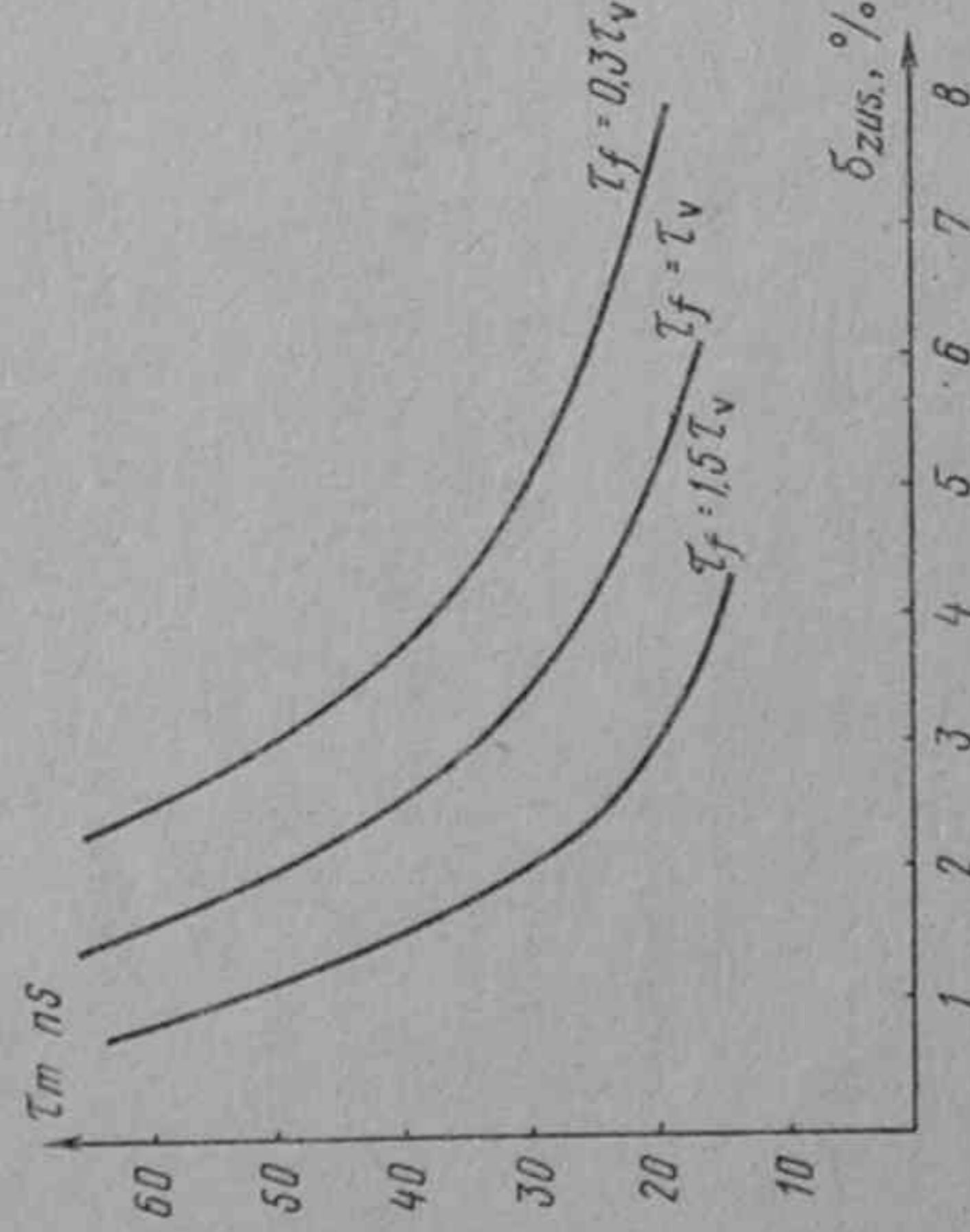


Bild 22. Zusätzlicher Meßfehler in Abhängigkeit von der Dauer des zu messenden Intervalls bei verschiedenen Flanken der Messsignale (Messung der Flankendauer bei Pegel 0,5)

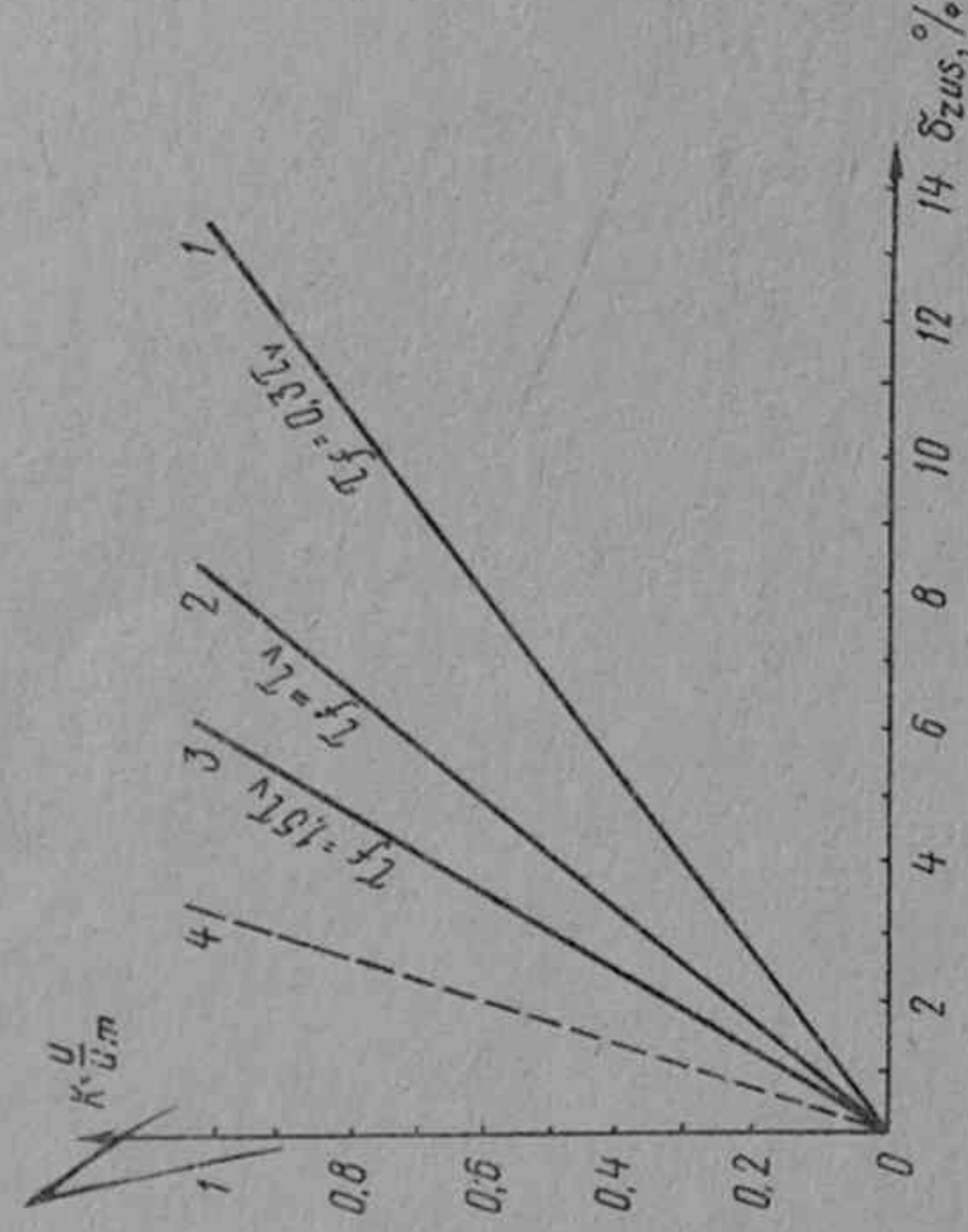


Bild 23. Zusätzlicher Meßfehler in Abhängigkeit von dem Meßpegel und der Impulsenstiegszeit für Intervall 20 ns

Im allgemeinen Fall kann der zusätzliche Meßfehler der Zeitintervalle δ_{zus} , nach Formel (3) berechnet werden:

$$\delta_{zus} = \frac{K \cdot \tau_f}{\tau_m + K \tau_f} \cdot 100 \% \quad (3)$$

hierin bedeuten: K - Meßpegel;

τ_f - die am Oszilloskopschirm gemessene Anstiegszeit des Signals;

τ_m - gemessenes Zeitintervall.

10. KONTROLLE DER FUNKTIONSFÄHIGKEIT DES GERÄTS, MÖGLICHE STÖRUNGEN UND DEREN BEHEBUNG

10.1. Kontrolle der Funktionsfähigkeit des Geräts

10.1.1. Das Oszilloskop ist ein selbstprüfendes Gerät, dessen Funktionsfähigkeit nach dem Bild der Zeitlinie und des Signals an seinem eigenen Schirm bewertet wird.

Die Funktionsfähigkeit des Vertikalablenkkanals ist nach den Anzeigelampen zu prüfen. Beim Drehen des Knopfs des zuvor abgeglichenen Blocks Я40-1101 aus einer Endstellung in die andere müssen der Reihe nach die Anzeigelampen aufleuchten, die die Position des Strahls anzeigen und hiermit die normale Funktion des Ausgangsverstärkers Y und eines Teils des Blocks Я40-1101 (1Y12A) bestätigen. Diese Prüfung kann beim Fehlen des Bildes am Oszilloskopschirm ausgeführt werden.

Die Prüfung des Ablenkfaktorfehlers wird durch die Gabe des Eichsignals vom eigenen Amplitudenkalibrator auf den Eingang des Blocks Я40-1101 vorgenommen. Falls der Ablenkfaktor 1 V/Teil eingestellt ist, soll das Eichsignal 5 V am Oszilloskopschirm 5 Teile einnehmen in Stellung КАМЕРА (KALIBR.) des Knopfs zur Regelung der Verstärkung ИУАВНО (STUFENLOS) des Blocks Я40-1101. Die Prüfung in anderen Stellungen des Ablenkfaktorschalters des Blocks Я40-1101 wird durch Messung der Amplitude des Eichsignals 5 und 0,5 V, das auf verschiedene Eingänge des Blocks Я40-1101 gegeben wird, durchgeführt.

Bei gleichen Ablenkfaktoren verschiedener Eingänge soll die Bildgröße in Vertikalrichtung gleich und die Polarität des Signalbildes am Oszilloskopschirm entgegengesetzt sein.

10.1.2. Die Funktionsfähigkeit des Zeitablenkkanals wird nach dem Vorhandensein der Zeitlinie am Oszilloskopschirm und nach dem Bild des Eichsignals vom eigenen Kalibrator geprüft. Beim Entfernen des Blocks Я40-2900 aus dem Anschlußstecker des Geräts und Drehen des Knopfs des gen Uhrzeigersinn (Schalter МНОЖИТЕЛЬНО ПАСБ. - ZEITABLENKMULTIPLIKATOR in Stellung x0,1) soll die linke Anzeigelampe aufleuchten, beim Drehen im Uhrzeigersinn - die rechte Anzeigelampe (der Schreibstrahl soll mit dem Knopf gesperrt sein).

Die Funktionsfähigkeit des Blocks Я40-2900 wird nach dem Vorhandensein der Zeitlinie am Oszilloskopschirm kontrolliert.

Der Fehler der Zeitablenkdauer wird durch Gabe eines geeichteten Zeitsignals vom eigenen Zeitkalibrator auf den Eingang des Blocks Я40-1101, der Fehler der Zeitablenkdauer, in sämtlichen Bereichen - durch Vergleich der Messergebnisse in zwei anliegenden Bereichen bewertet. In langsameren Bereichen wird der Fehler der Zeitablenkdauer nach der Eichspannung \sqrt{L} bestimmt, deren Periode der Netzspannungsperiode gleich ist.

In den langsamsten Bereichen der Zeitablenkung kann die Funktionsfähigkeit nach dem Aufleuchten und Erlöschen der Lampe ГОТОВ (BEREIT) des Blocks Я40-2900 geprüft werden. Hierbei sind die Zeitablenkdauer von 0,1 s/Teil und über, einmaliger Auslösebetrieb mit vorgegebener Auslösezahl einzustellen und der Schalter АВТ. - ЖУЛШИЙ ГРУБО - ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ (AUT.-TRIGG. GROB - TRIGG. NORMAL) auf АВТ. (AUT.) umzuschalten. Zur Auslösung des Zeitablenkteils Knopf ГОТОВ (BEREIT) betätigen. Zur Funktionsprüfung des Blocks Я40-2900 kann auch auf den Eingang des Blocks Я40-1101 von der Buchse des Blocks Я40-2900 Sägezahnspannung gegeben werden, wobei der entsprechende Ablenkfaktor eingestellt werden soll. An langsamen Zeitablenkungen bei arbeitendem Block Я40-2900 sollen die Anzeigelampen $\left\{ \begin{array}{l} \text{periodisch aufleuchten. Genau} \\ \text{so kann geprüft werden, ob der Block Я40-2900} \\ \text{Aufhellimpulse ausgibt, hierzu von der Buchse Г} \\ \text{Impulse auf den Eingang des Blocks Я40-1101 ge-} \\ \text{ben.} \end{array} \right.$

10.1.3. Die Funktionsfähigkeit des Hochspannungswandlers wird durch Aufzeichnung und Wiedergabe der Zeitlinie am Oszilloskopschirm geprüft. Beim Drehen des Knopfs \odot im Uhrzeigersinn wird die Zeitlinie aufgezeichnet, bei Drehen gegen Uhrzeigersinn ist sie nicht sichtbar. Beim Drücken des Knopfs СТИПАНИЕ (LÖSCHUNG) soll der Oszilloskopschirm durch Wiedergabestrahl aufgeheilt werden, wenn der Regler der Löschamplitude AMPL. (AMPL.) bis zum Anschlag gegen Uhrzeigersinn gedreht ist.

10.1.4. Die Funktionsfähigkeit des Kalibrators wird geprüft, indem Eichspannungen am Oszilloskopschirm aufgezeichnet und deren Amplituden- und Zeitfehler bewertet werden.

10.1.5. Die Funktionsfähigkeit der Speicherschalterschaltung und der Automatikschaltung wird nach dem normalen Funktionieren des Geräts in sämtlichen Betriebszuständen kontrolliert.

10.1.6. Die Arbeit des Netzteils kann nach dem normalen Funktionieren des Geräts in sämtlichen Betriebszuständen kontrolliert werden. Die Kontrolle der Ausgangsspannungen des Netzteils kann unmittelbar an den Buchsen TH1 vorgenommen werden.

10.2. Mögliche Störungen und deren Behebung

10.2.1. Mögliche Störungen, ihre eventuellen Ursachen und Verfahren zu ihrer schnellen Auffindung und einfachen Behebung sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

In der Regel soll das Auffinden von möglichen Störungsursachen mit der Kontrolle der Blöcke Я40-1101 und Я40-2900 beginnen.

Tabelle 5

| Störung | Eventuelle Ursache | Abhilfe |
|--|---|--|
| Beim Einschalten des Kippschalters CETB (NETZ) leuchtet die Lampe CETB (NETZ) nicht auf | Sicherung Пp3 durchgebrannt Unterbrechung in der Anschlussschnur Kippschalter CETB (NETZ) defekt | Sicherung Пp3 ersetzen Störung beseitigen Kippschalter ersetzen |
| Sicherungen Пp1, Пp2, Пp4, Пp5 brennen durch | Kurzschluss in den Gleichstromkreisen 80, 125, 150, minus 125 V Kurzschluss in Speisekreisen des Hochspannungswandlers | Störung beseitigen Störung beseitigen |
| Sicherung Пp6 brennt durch | Hochspannungswandler defekt | Störung beseitigen |
| Beim bis zum Anschlag gedrehten Knopf AMPL. (AMPL.) wird der Oszilloskopschirm nicht vom Wiedergabestrahl aufgeheilt | Widerstand R22 der Grundbaueinheit defekt Heizfaden des Wiedergabestrahlzeugers durchgebrannt | Sicherung Пp6 prüfen, gegebenenfalls ersetzen. Prüfen, ob an Steckverbindung III5 Spannung 4 kV vorhanden ist. Im Gegenfall Störung beheben Widerstand prüfen, gegebenenfalls ersetzen Oszilloskopöhre prüfen, beim Durchbrennen des Heizfadens ersetzen |

| Störung | Eventuelle Ursache | Abhilfe |
|--|--|---|
| Der Oszilloskopschirm wird vom Wiedergabestrahle aufgehellert, das Bild läßt sich jedoch nicht aufzeichnen | Störung im Katoden- bzw. Modulatorkreis der Oszilloskopöhre Störungen in der Schaltung des Aufhellimpulsverstärkers | Spannung der Katode und des Modulators des Hochspannungswandlers und den Katoden- und Modulatorkreis der Oszilloskopöhre prüfen. Störung beheben |
| Beim Eintasten des Knopfs СТИПАНИЕ (LÖSCHUNG) wird das Bild nicht gelöscht Automatischer Betrieb des Geräts unmöglich | Störung im Aufhellimpulsformer des Zeitablenkteils Unterbrechung im Kabel zur Übertragung des Aufhellimpulses zwischen der Steckverbindung III2 und dem Aufhellimpulsverstärker Knopf СТИПАНИЕ (LÖSCHUNG) defekt | Amplitude des Aufhellimpulses und Regelung der Sperrpegel der Oszilloskopöhre beim Umschalten der Zeitablenkbereiche prüfen. Störung beheben Störung beheben |
| An Steckverbindung HXOXI (AUSGANG) des Kalibrators keine Eichspannungen vorhanden | Schaltteil des Widerstands R28 der Grundbaueinheit defekt Automatikschaltung defekt Zeitablenkteil defekt | Kabel instandsetzen |
| Zeitablenkdauer weicht wesentlich von der geeichteten ab. Zeitlinie zu klein | Kein Kontakt im Schalter B3 | Knopf ersetzen |
| Bei Vertikalverschiebung läuft das Bild über den Bereich der Schirmmeßfläche nicht hinaus Aufhellung bzw. Zeitablenkung der Strahlen beider Kanäle bleibt aus Zeitlinien beider Kanäle lassen sich nicht verschieben | Unterbrechung im Kabel, welches den Ausgang des Kalibrators mit der Steckverbindung HXOXI (AUSGANG) verbindet Unterbrechung in Leitung zur Übertragung der Sägezahnspannung auf eine der Platten X Ausgangsverstärker Y defekt | Widerstand ersetzen Störung beheben Zeitablenkteil prüfen, Störung beheben Kontakte des Schalters B3 säubern und wiederherstellen Unterbrechung beseitigen |
| Im Betriebszustand KAHAI I (KANAL I) ist der Strahl aufwärts bzw. abwärts verschoben Im Betriebszustand KAHAI II (KANAL II) ist der Strahl aufwärts bzw. abwärts verschoben | Das Gerät bzw. der Block H40-2900 defekt Kein Kontakt in Steckverbindung III3, Speisespannungen werden dem Block H40-2900 nicht zugeführt Speisespannungen werden der Platte Y5 des Blocks H40-1101 nicht zugeführt Im Block H40-1101 Transistoren Y3-T1, Y3-T2, Y5-T9, Y5-T12 bzw. Widerstand Y5-R13 ausgefallen Im Block H40-1101 Transistoren Y4-T1, Y4-T2, Y5-T6, Y5-T8, Y5-T11, Y5-T13 bzw. Widerstand Y5-R18 ausgefallen | Betriebszustände des Ausgangsverstärkers Y prüfen, festgestellte Störung beheben Schadhaftes Element ersetzen bzw. reparieren Steckverbindung ersetzen bzw. reparieren. Störung feststellen und beseitigen Schadhaftes Element auffinden, ersetzen Schadhaftes Element auffinden, ersetzen |

| Störung | Eventuelle Ursache | Abhilfe |
|---|--|---|
| <p>Zeitlinien beider Kanäle lassen sich innerhalb der Oszilloskopschirm-Mengfläche nicht verschieben</p> <p>Beim Umschalten des Schalters - + auf + oder - wird die Strahl- linie des Kanals II um eine gleiche Teilzahl von der Oszilloskopschirmmitte abgelenkt</p> | <p>Im Block Я40-1101 Kreis Y5-R6, Y5-R66 defekt bzw. einer der Transistoren Y5-T18...Y5-T22 ausgefallen</p> <p>Im Block Я40-1101 Kreise Y5-R51, Y5-R55, Y5-R52 bzw. B3-Y5-R3...Y5-R26 defekt</p> | <p>Ursache der Störung auffinden, beseitigen</p> <p>Ursache der Störung auffinden, beseitigen</p> |
| <p>Gleichstromabgleich des Kanals I (Kanals II) gestört; mit Hilfe des Reglers БАІАHC (ABGLEICH) läßt sich Block Я40-1101 nicht abgleichen</p> | <p>Im Block Я40-1101 Transistoren Y3-T1, Y3-T2 (Y4-T1, Y4-T2) falsch eingebaut</p> <p>Im Block Я40-1101 ein bzw. beide Transistoren Y3-T1, Y3-T2 (Y4-T1, Y4-T2) ausgefallen</p> <p>Vom Block Я40-2900 wird kein Auslösesignal gegeben.</p> <p>Im Block Я40-1101 Emittierkreis der Transistoren Y5-T25, Y5-T26 defekt</p> | <p>Transistoren gegeneinander austauschen, falls die Vorspannung des Transistors Y3-T1 (Y4-T1) kleiner ist, als am Transistor Y3-T2 (Y4-T2)</p> <p>Transistoren durch ein anderes Paar passend gewählter Transistoren ersetzen</p> <p>Ursache der Störung auffinden, beseitigen</p> |
| <p>Im Betriebszustand ПООЧЕРЕННО (AUFEINANDERFOLG) ist am Oszilloskopschirm nur eine anstelle zweier Strahl- linien sichtbar</p> | <p>Mikroschaltung Y5-MC3 des Blocks Я40-1101 defekt</p> <p>Im Block Я40-1101 Multivibrator Y5-MC4 oder Auslöseschaltung des Triggers Y5-MC2 defekt</p> | <p>Mikroschaltung ersetzen</p> <p>Ursache der Störung auffinden, beseitigen</p> <p>Transistor Y5-T27 ersetzen</p> |
| <p>Im Betriebszustand ПЕРЕНННО (INTERMITT.) werden die Übergangsprozesse der Umschaltung der Kanäle I und II nicht gelöscht</p> | <p>Im Block Я40-1101 der Kreis des Transistors Y5-T29/B- (Y5-R108) - (Y5-R99) defekt</p> | <p>Störung beheben bzw. Grundbaueinheit ersetzen</p> <p>Störung auffinden, beseitigen</p> |
| <p>In Betriebszustände ЧМХР. I (SYNCH.) I und II bleibt die Synchronisierung aus</p> | <p>Im Block Я40-1101 der Signalübertragungskreis zwischen Kontakten Y5-26 und Y5-28 unterbrochen.</p> <p>Kreis Y5-T15/B - (Y5-R45) im Block Я40-1101 defekt</p> <p>Gerät defekt</p> | <p>Schadhaftes Element ersetzen</p> <p>Diese Kreise prüfen und gegebenenfalls Störung beseitigen</p> |
| <p>Keine Zeitablenkung am Oszilloskopschirm. Der Strahl ist nach rechts ausserhalb des Schirmbereichs verschoben und läßt sich nicht mit den Reglern der Horizontalverschiebung auf den Oszilloskopschirm herausführen. Im</p> | <p>Der normale Gleichstrombetrieb der Schaltung ist im Kontrollpunkt Y2-K74 mit Hilfe des Widerstands Y2-R53 des Blocks Я40-2900 nicht eingestellt</p> | <p>Instandsetzen</p> <p>Mit Hilfe des Widerstands Y2-R53 im Kontrollpunkt Y2-K74 normalen Gleichstrombetrieb im Block Я40-2900 einstellen</p> |

| Störung | Eventuelle Ursache | Abhilfe |
|---|--|---|
| <p>Kontrollpunkt Y2-K74 des Blocks H40-2900 liegt ein hohes positives Potential beim Fehlen der Fremd- bzw. Eigenauslösung des Zeitablenkteils</p> <p>In einer bzw. mehreren Stellungen des Schalters ВРЕМЯ/ДЕТЕК. (ZEIT/TEIL) verschwindet die Zeitlinie</p> <p>In drei bzw. mehreren Stellungen des Schalters ВРЕМЯ/ДЕТЕК. (ZEIT/TEIL) ist die Zeitlinie kürzer, als die Oszilloskopschirm-Messfläche</p> | <p>Kein Kontakt im Schalter B8-1; 2; 3 des Blocks H40-2900</p> <p>Unterbrechung in Leitung des Blocks H40-2900, welche die Blockierungskapazität an der Platte Y1 mit Schalter B8-6 verbindet.</p> <p>Im Block H40-2900 Unterbrechung in Leitung von der Platte Y2/20 zum Schalter B8-6/1</p> | <p>Kontakte mit Spiritus waschen und gegebenenfalls Kontaktfahnen ausrichten</p> <p>Unterbrechung in Leitungen beseitigen</p> |
| <p>Ausbleiben der Zeitablenkung im Mikrosekundenbereich</p> | <p>Die nötige Amplitude der Sägezahnspannung am Ausgang des Blocks H40-2900 (Steckverbindung III2/1 ist mit dem am Trägarm angeordneten Widerstand R36 nicht eingestellt</p> <p>Im Block H40-2900 Unterbrechung in Leitung von der Platte Y2/21 zum Widerstand R14, der am Schalter B8-4; 5 angeordnet ist</p> | <p>Die nötige Amplitude am Ausgang des Blocks H40-2900 mit Hilfe des Widerstands R36 einstellen</p> <p>Unterbrechung beseitigen</p> |
| <p>Ausbleiben der Zeitablenkung im Millisekunden- und Sekundenbereich, darunter auch mit dem externen Kondensatorblock zum (1P91) H40-2900</p> <p>Keine Zeitlinie sichtbar</p> | <p>Im Block H40-2900 Unterbrechung in der Leitung von der Platte Y2/22 zum Widerstand R15, der am Schalter B8-4; 5 angeordnet ist</p> | <p>Unterbrechung beseitigen</p> |
| <p>Im Auslösebetrieb ПАЗОНА (EIN-MALIG) wird der Zeitablenkteil nicht blockiert</p> | <p>Unterbrechung im Kabel des Geräts.</p> <p>Im Block H40-2900 Unterbrechung im Kabel von der Platte Y2/17 zur Steckverbindung III2/19</p> <p>Im Block H40-2900 Unterbrechung in Leitung von der Platte Y1/31 zur Diode D7 am Trägarm</p> <p>Unterbrechung im Kabel von der Buchse IH7 zur Platte Y1/1 im Block H40-2900</p> | <p>Unterbrechung im Kabel beseitigen</p> <p>Unterbrechung in Leitung beseitigen</p> <p>Unterbrechung im Kabel beseitigen</p> |

10.2.2. Außer den Störungen, die in Tabelle 5 zusammengefasst sind, können im Laufe des Betriebs des Geräts Störungen auftreten, die mit dem Ausfall verschiedener Baugruppen und funkttechnischer Elemente verbunden sind. Bei Feststellung der Störungen und Behebung ihrer Ursachen richte man sich diesfalls nach den Prinzipschaltungen des Geräts (Anlage 4-6), den entsprechenden Abschnitten der technischen Beschreibung und Betriebsanleitung und den Tabellen der Nennspannungen in den Kontrollpunkten (Anlage 3).

10.3. Hinweise zum Ersetzen funkttechnischer Elemente

10.3.1. Nach der Feststellung einer Störung ersetze man das schadhafte Teil und prüfe darauf das Gerät nach den Tabellen der Nennspannungen. Die Nennspannungen in den Kontrollpunkten der Leiterplatten des Geräts und an den funkttechnischen Elementen des Hochspannungs-Netzteils und der Speisquellen sind in Anlage 3 gegeben. Beim Ersetzen funkttechnischer Elemente richte man sich nach den

Tabellen 1, 2 der Anlage 1, in der diejenigen Elemente angegeben sind, die vor dem Einbau paarweise gewählt werden müssen.

10.3.2. Falls die Störung durch den Ausfall von funkttechnischen Elementen verursacht wurde, deren Wechsel die Änderung der Parameter des Geräts zur Folge hat, so ist das Gerät nach Beendigung der Reparatur einzustellen und zu prüfen.




Beim Prüfen ist die Methodik einzuhalten, die im Abschnitt 12 dargelegt ist. Beim Einregeln des Geräts halte man sich an die Vorschriften im Abschnitt 10.4.

10.4. Einregelung der wichtigsten

Baugruppen des Geräts

10.4.1. Beim Einregeln des Ausgangsverstärkers V:

Blöcke Я40-1101 und Я40-2900 von der Grundbaueinheit abschalten:

Drehknöpfe an der Frontplatte gemäß Tabelle 4 einstellen. Das Gerät einschalten und mit Hilfe der Knöpfe , ,  den Strahl fokussieren. Mit Hilfe des Widerstands R3 an den Stiften 2 und 3 Spannung 8 V einstellen. Die Spannung mit Hilfe des Voltmeters B7-15 prüfen. Mit Hilfe des Widerstands Y1-R22 der Grundbaueinheit den Strahl in Vertikalrichtung in die Oszilloskoppschirmmitte einstellen und das Gerät ausschalten; Blöcke Я40-1101 und Я40-2900 anschließen;

Gerät einschalten. Knopf КАЛИБРАТОР (KALIBRATOR) in Stellung ЛЛ bringen und auf den Eingang des Blocks Я40-1101 mit Hilfe des Kabels CS-12A K.Nr.2 ein Signal vom Ausgang des Kalibrators geben;

Kalibratorspannung 5 V einstellen und mit Hilfe des Widerstands Y1-R34 der Grundbaueinheit am Oszilloskoppschirm ein Signalbild von fünf Rasterteilen erzielen. Auf den Eingang des Blocks Я40-1101 über Dämpfungsglied Д2-24 ein Signal vom Generator Г5-39 geben. Impulsbild von sechs Rasterteilen erzielen, hierbei darf im Bereich von 1 dB die Regler УСМЯГЕНИЕ (VERSTÄRKUNG) des entsprechenden Kanals verwendet werden;

Kondensatoren Y1-C2, Y1-C6, Y1-C12 der Grundbaueinheit auf minimale Kapazität und die Widerstände Y1-R17, Y1-R26, Y1-R29, Y1-R45, Y1-R48 auf maximalen Widerstandswert einstellen;

mit Hilfe der Widerstände Y1-R17, Y1-R45 der Grundbaueinheit den Impulsdachabfall am Oszilloskoppschirm ausgleichen;


mit Hilfe des Kondensators Y1-C12 der Grundbaueinheit die Impulsfront am Oszilloskoppschirm regeln, bis ein Impulsstos erscheint;

zuerst mit Hilfe der Widerstände Y1-R26, Y1-R29, Y1-R48 und darauf mit Kondensatoren Y1-C2, Y1-C6 Dachschräge und Überschwüngen der Übergangskennlinie endgültig einregeln;

Einregelung der Grundbaueinheit mit Hilfe der Kondensatoren Y1-C2 und Y1-C6 ist nur, wennes umbe-



dingt nötig ist, und als abschließender Arbeitgang vorzunehmen.

10.4.2. Bei Einregelung des Synchronisierverstärkers:

mit Hilfe des Knopfs  des Blocks Я40-1101 den Strahl in die Mitte des Oszilloskoppschirms führen und den entsprechenden Kanal abgleichen;

mit Hilfe des Widerstands Y3-R1 der Grundbaueinheit Nullpotential am Ausgang des Synchronisierverstärkers einstellen, hierbei Einstellung im Kontrollpunkt Y3-Kт1 der Grundbaueinheit mit Hilfe des Voltmeters B7-15 kontrollieren.

10.4.3. Bei Einregelung des Ausgangsverstärkers X:

den Strahl mit Hilfe des Knopfs  des Blocks Я40-1101 in Vertikalrichtung in die Oszilloskoppschirmmitte einstellen und fokussieren. Regler  und ИУАВНО (STUFENLOS) in äußerste rechte Stellung drehen; den Ausgangsverstärker X mit Hilfe des Widerstands Y6-R8 der Grundbaueinheit abgleichen, d.h. erreichen, das der Anfang der Zeitlinie in Stellung X1 des Knopfes МНОЖИТЕЛЬ ПАСБ. (ZEITALENKMULTIPLIKATOR) um 0,5...1 Teil rechts von der horizontalen Oszilloskoppschirmmittellinie liegt;

Knopf КАЛИБРАТОР (KALIBRATOR) auf 1 μ s drehen und vom Ausgang des Kalibrators ein Signal auf den Eingang des Blocks Я40-1101 geben. Knopf МНОЖИТЕЛЬ ПАСБ. (ZEITALENKMULTIPLIKATOR) auf x1 drehen und Zeitablenkung 1 μ s/Teil einstellen;


mit Hilfe des Widerstands Y6-R18 der Grundbaueinheit in jedem Raster Teil eine Periode der Eichspannung einstellen, Knopf МНОЖИТЕЛЬ ПАСБ. (ZEITALENKMULTIPLIKATOR) auf 0,1 umschalten und

mit Hilfe des Widerstands Y6-R24 der Grundbaueinheit eine Periode der Eichspannung auf 10 Raster teilen einstellen;

Zeitablenkung von 10 ns/Teil einstellen, auf den Eingang des Blocks Я40-1101 ein Signal vom Generator Г4-107 mit Frequenz 100 MHz geben und mit Hilfe des Kondensators Y6-C1 der Grundbaueinheit und darauf mit Hilfe der Widerstände R42 und R44 der Grundbaueinheit optimale Linearität der Zeitablenkung erzielen;


Linearität der Zeitablenkung 20 und 50 ns/Teil prüfen und gegebenenfalls die Einregelung wiederholen.

10.4.4. Bei Einregelung des Aufhellimpulsverstärkers:

Knöpfe  und ИОДСТР. ЯРКОСТИ (KORR. HELLLIGK.) in Stellung bringen, die der Sperrung des Schreibstrahls entspricht (beide Knöpfe gegen Uhrzeigersinn drehen). An der Steckverbindung И2 der Grundbaueinheit Anschluss des Widerstands R32 vom Kontakt 13 ablöten. Knopf ПАЗОВЫЙ - ОТКЛ.(EINMALIG-AUS) des Blocks Я40-2900 in Stellung ОТКЛ. (AUS) bringen. Dauerschwingbetrieb des Zeitablenkteils einstellen. Die Aufhellimpulse mit Hilfe des Oszilloskops C1-64 kontrollieren, hierzu seinen Tastteiler an den Kontrollpunkt Y4-Kт3 der Grundbaueinheit anschließen;



mit Hilfe der Widerstände Y4-R14 und Y4-R25 der Grundbaueinheit ein flaches Aufhellimpulsdach erzielen;

mit Hilfe des Widerstands Y4-R8 der Grundbaueinheit die Amplitude des Aufhellimpulses nach der Modulationsspannung entsprechend den Stammkartendaten der Oszilloskopöhre einstellen; sich vergewissern, das das Aufhellimpulsdach in allen Stellungen des Schalters ВРЕМЯ/ДЕЛЕЖ. (ZEIT/TEIL) flach ist;

Widerstand R32 der Grundbaueinheit anlöten und Knopf ПАЗОВЫЙ - ОТКЛ.(EINMALIG-AUS) auf ПАЗОВЫЙ (EINMALIG) einstellen. Knopf  bis zum Anschlag im Uhrzeigersinn drehen;

Schalter ВРЕМЯ /ДЕЛЕЖ. (ZEIT/TEIL) auf 0,5 s einstellen.

Mit einem isolierten Schraubenzieher Regler ПОДСТР. ЯРКОСТИ (KORR. HELLIK.) im Uhrzeigersinn langsam drehen und gleichzeitig mit Hilfe des Knopfs ГОТОВ (BEREIT) den Zeitablenkteil einmalig auslösen, bis die Zeitlinie am Oszilloskopschirm leicht sichtbar ist (die Achsen der Widerstände zur Regelung des Pegels im Block Я40-2900 sind derart zu drehen, das beim Betätigen des Knopfs ГОТОВ (BEREIT) die einmalige Auslösung des Zeitablenkteils erfolgt. Falls man nicht die Gewissheit hat, das beim Betätigen des Knopfs ГОТОВ (BEREIT) der Zeitablenkteil jeweils einmalig ausgelöst wird, so prüfe man das mit Hilfe des Oszilloskops C1-64, dessen Tastenleiter hierzu an die Buchse Л des Blocks Я40-2900 anzuschließen ist, der Schreibstrahl ist hierbei mit Hilfe des Knopfes ПОДСТР. ЯРКОСТИ (KORR. HELLIK.) unbedingt zu sperren);

Knopf ПОДСТР. ЯРКОСТИ (KORR. HELLIK.) derart einstellen, das in sämtlichen Stellungen der Schalter ВРЕМЯ /ДЕЛЕЖ. (ZEIT/TEIL), МОМЕНТАЛЬ ПАЗ. (ZEITABLENKMULTIPLIKATOR) und bei vollständig nach rechts gedrehtem Knopf  die Zeitlinie am Oszilloskopschirm gut sichtbar ist, bei ausgeschaltetem Knopf  nicht aufgezeichnet wird.

Achtung! Sich hüten, übermäßige Helligkeit des Schreibstrahls einzustellen, bei der im Target der Oszilloskopöhre irreversible Vorgänge geschehen, die zum Ausfall der Röhre führen.

Falls die Regelung des Aufhellimpulsverstärkers durch den Wechsel der Oszilloskopöhre bzw. des Blocks Я40-2900 bedingt ist, so ist die Helligkeit des Schreibstrahls (der Sperrpegel der Oszilloskopöhre) mit Widerständen R16, R17, R21, R24, R26, R29, R32 der Grundbaueinheit einzustellen, wobei zu beachten ist, das mit Widerstand R32 der Pegel in langsamen Bereichen der Zeitablenkung eingestellt wird, mit Widerstand R16 -in schnellen. Beim Einstellen des Sperrpegels der Oszilloskopöhre mit Hilfe der Widerstände im Block Я40-2900 sind die Vorschriften zur Verhütung der Röhre vor Durchbrennen durch übermäßigen Strom des Schreibstrahls einzuhalten.

10.4.5. Beim Einregeln des Kalibrators:

Knopf КАЛИБРАТОР (KALIBRATOR) auf 5 V einstellen;

das Voltmeter B7-16 an die Steckverbindung ВХОДИ (AUSGANG) anschließen und mit Hilfe des Widerstands Y7-R15 der Grundbaueinheit die Spannung 5 V einstellen. Die Rechteckimpulse am Oszilloskopschirm aufzeichnen und die Achse des Widerstands Y7-R6 gegen Uhrzeigersinn drehen, bis sich der Signalverlauf zu ändern beginnt, dann Achse im Uhrzeigersinn drehen, bis sich der Signalverlauf wieder zu ändern beginnt, und abschließend die Achse des Widerstands ungefähr in der Mitte zwischen diesen Stellungen einstellen.

10.4.6. Die Speicherplatte verlangt keine Regelung. Ihre Funktion wird durch schaltungstechnische Lösung gewährleistet.

10.4.7. Den Netzteil des Geräts wie folgt einstellen:

Voltmeter B7-16 aufeinanderfolgend an die Kontrollpunkte (ГН1) anschließen;

mit Hilfe der entsprechenden Regelwiderstände die Spannung in den Kontrollpunkten entsprechend Tabelle 2 der Anlage 3 einstellen.

Nachstehend ist die Bezeichnung der Widerstände zur Einstellung der Spannung der Speisequellen in der Reihenfolge ihrer Regelung angegeben:

Widerstand Y9-R38 - regelt die Spannungsquelle minus 12,6 V;

Widerstand Y9-R17 - regelt die Spannungsquelle 125 V;

Widerstand Y9-R24 - regelt die Spannungsquelle minus 125 V;

Widerstand Y9-R11 - regelt die Spannungsquelle 80 V;

Widerstand Y9-R4 - regelt die Spannungsquelle minus 6,3 V;

Widerstand Y9-R31 - regelt die Spannungsquelle 12,6 V.

10.4.8. Den Hochspannungswandler und die Speiseschaltung der Oszilloskopöhre wie folgt einregeln:

mit Hilfe des Widerstands Y10-Y1-R6 am Ausgang des Hochspannungswandlers Spannung für Oszilloskopöhrenkatode entsprechend Tabelle 4 der Anlage 3 einstellen. Zur Kontrolle der Einstellung Voltmeter C50 an die Steckverbindung Y10-III4 der Grundbaueinheit, zur Kontrolle der Spannung an der Hochbeschleunigungselektrode - das Voltmeter C96 an die Steckverbindung Y10-III5 der Grundbaueinheit anschließen.

Sperrspannung der Oszilloskopöhre mit Widerstand der Grundbaueinheit Y10-R2 (ПОДСТРОЙКА ЯРКОСТИ - KORR. HELLIK.) gemäß den Angaben zur Regelung des Aufhellimpulsverstärkers - (Pkt. 10.4.4) einstellen.

10.4.9. Die Einregelung des Blocks Я40-1101 ist jeweils nach der Reparatur und bei Abweichung seiner Parameter von den technischen Daten vorzunehmen.

In den Eingangsteilern des Blocks Я40-1101 (Y1, Y2) sind die in Tabelle 6 aufgeführten Regelorgane angeordnet.

Tabelle 6

| Positionsbezeichnung | Funktion |
|----------------------|--|
| C1 | Regelung der Eingangskapazität in Stellungen 0,1; 0,2; 0,5 des Schalters V/ДЕТЕН. (V/ТЕИЛ) |
| C2 | Regelung der Eingangskapazität in Stellungen 1; 2; 5 des Schalters V/ДЕТЕН. (V/ТЕИЛ) |
| C5 | Regelung der Kompensation (Ausgleich der Zeitkonstanten) in Stellungen 0,1; 0,2; 0,5 des Schalters V/ДЕТЕН. (V/ТЕИЛ) |
| C7 | Regelung der Kompensation in Stellungen 1; 2; 5 des Schalters V/ДЕТЕН. (V/ТЕИЛ) |
| C15 | Regelung der Eingangskapazität in Stellung 0,02 und der Kompensation in Stellungen 0,2 und 2 des Schalters V/ДЕТЕН. (V/ТЕИЛ) |
| C16 | Regelung der Eingangskapazität in Stellung 0,05 und der Kompensation in Stellungen 0,5 und 5 des Schalters V/ДЕТЕН. (V/ТЕИЛ) |
| C17 | Regelung der Kompensation in Stellung 0,02 des Schalters V/ДЕТЕН. (V/ТЕИЛ) |
| C19 | Regelung der Kompensation in Stellung 0,05 des Schalters V/ДЕТЕН. (V/ТЕИЛ) |

An der Leiterplatte (Y5) des Blocks Я40-1101 sind die Regelorgane angeordnet, die in Tabelle 7 zusammengefasst sind.

Tabelle 7

| Positionsbezeichnung | Funktion |
|----------------------|--|
| Y5-R13 | Einstellung des konstanten Pegels minus 0,6 V im Kontrollpunkt Y5-Kт2 beim Betrieb Kanal I |
| Y5-R18 | Einstellung des konstanten Pegels minus 0,6 V im Kontrollpunkt Y5-Kт2 beim Betrieb Kanal II |
| Y5-R66 | Einstellung des mittleren Gleichspannungspegels 8 V am Verstärkerausgang (Y5-Kт12 und Y5-Kт13) |
| Y5-R55 | Abgleich der Verstärkerzweige des Kanals II in Stellungen - und + des Schalters - + |
| Y5-R99 | Einstellung des Nullstellung des Nullpegels der Gleichspannung am Ausgang des Synchronisierverstärkers Y5-Kт22 und Y5-Kт23 ↓ in Stellung II des Schalters СМНХР. (SYNCHR.) |

Fortsetzung der Tabelle 7

| Positionsbezeichnung | Funktion |
|---|---|
| Y5-R45 | Einstellung des Nullpegels der Gleichspannung am Ausgang des Synchronisierverstärkers Y5-Kт22 und Y5-Kт23 in Stellung II des Schalters СМНХР. (SYNCHR.) |
| Y5-C4; Y5-C5 | Regelung der Übergangskennlinie nach der Anstiegszeit und zulässigen Überschwängung der Kanäle I und II |
| Y5-C12; Y5-R40 | Regelung der Übergangskennlinie nach der Dachschräge der Kanäle I und II |
| <p>10.4.10. Den Gleichstrombetrieb des Blocks Я40-1101 wie folgt einstellen:</p> <p>a) die Schalter und Regler an der Grundbaueinheit und am Block Я40-2900 derart einstellen, dass im Dauerschwingbetrieb bei einer Zeitablenkdauer von 10 μs/Teil der Strahl am Oszilloskopschirm zu beobachten ist;</p> <p>b) die Schalter und Regler des Blocks Я40-1101 wie folgt einstellen:</p> <p>Schalter $\sim \sim$ - in Stellung \sim;</p> <p>Schalter V/ДЕТЕН. (V/ТЕИЛ) - in Stellung 5;</p> <p>Regler ИЛІАВНО (STUFENLOS) - in Mittelstellungen;</p> <p>Regler БАІАНСІР (АВГЛЕІСН) - in Mittelstellungen;</p> <p>Regler КОРР. (КОРР.) - in Mittelstellungen;</p> <p>Schalter СМНХР. (SYNCHR.) - in Stellung I;</p> <p>Schalter - + - in Stellung +;</p> <p>Betriebsartenschalter ПООЧЕ-РЕДНО (АУРЕІНАНДЕР-FOЛГЕНД);</p> <p>Regler ↓ - in Mittelstellungen;</p> <p>c) die Regelorgane, welche an der Leiterplatte des Blocks Я40-1101 angeordnet sind, in Mittelstellungen einstellen;</p> <p>d) Block Я40-1101 mit Hilfe der Anschlusschneurs Gerät anschließen, gemäß Abschnitt 8 der TB einschalten und im Laufe von 15 min anheizen lassen;</p> <p>e) mit Hilfe des Voltmeters В7-15 die Betriebszustände des Blocks Я40-1101 in nachstehender Reihenfolge einstellen:</p> <p>mit Hilfe des Widerstands R3 (БАІАНС - АВГЛЕІСН) Potential 0,07 V am Kontakt des Kanals I einstellen;</p> <p>mit Hilfe des Widerstands R4 (БАІАНС - АВГЛЕІСН) Potential 0,07 V am Kontakt Y4/7 (Y5/14) des Kanals II einstellen;</p> <p>mit Hilfe des Widerstands Y5-R13 Potential minus 0,6 V im Kontrollpunkt Y5-Kт2 des Kanals I einstellen;</p> <p>mit Hilfe des Widerstands Y5-R18 Potential minus 0,6 V im Kontrollpunkt Y5-Kт3 des Kanals II einstellen;</p> | |

mit Hilfe des Widerstands Y5-R66 Potential
8±0,3 V in den Kontrollpunkten Kt12 und Kt13 ein-
stellen;
mit Hilfe des Widerstands Y5-R99 und Y5-R118
Nullpotential in Kontrollpunkten Kt22 und Kt23 in
Stellung I des Schalters \overline{CHXP} . (SYNCHR.) einstel-
len;

mit Hilfe des Widerstands Y5-R45 Nullpotenti-
al in Kontrollpunkten Kt22 und Kt23 in Stellung II
des Schalters \overline{CHXP} . (SYNCHR.) einstellen;

Widerstände Y5-R13 und Y5-R18 derart einstel-
len, daß beim Drehen der Knöpfe \overline{IIABHO} (STUFENLOS)
aus einer Endstellung in die andere die Strahl-
linien der entsprechenden Kanäle des Blocks Я40-1101
sich am Oszilloskopschirm nicht verschieben;
Widerstand Y5-R55 derart einstellen, daß die
Strahllinie des Kanals II, die in der Mitte des
Oszilloskopschirms eingestellt ist, sich bei Ände-
rung der Stellung - und + des Schalters - +
nicht verschiebt;

Prüfen: die Erhaltung der entsprechenden Po-
tentiale in den Kontrollpunkten Kt12 und Kt13, an
den Kontakten Y3/7, Y4/7, in den Kontrollpunkten
Kt22, Kt23, die Verschiebung der Strahllinien der
Kanäle beim Drehen der Knöpfe \overline{IIABHO} (STUFENLOS)
und Ändern der Stellung - und +. Gege-
benenfalls die Einregelung des Verstärkers wieder-
holen.

10.4.11. Den Abgleich jedes Kanals des Blocks
Я40-1101 vornehmen.

10.4.12. Die Eichung der Ablenkfaktoren jedes
Kanals des Blocks Я40-1101 wie folgt ausführen:

a) Schalter und Regler an der Grundbaueinheit
und am Block Я40-2900 derart einstellen, daß im
Dauerschwingbetrieb bei einem Ablenkfaktor von
0,1 ms/Teil der Strahl am Oszilloskopschirm sicht-
bar ist;

b) Schalter und Regler des Blocks Я40-1101

wie folgt einstellen:

Schalter $\overline{\sim}$; - in Stellung $\overline{\sim}$;
Schalter V/ \overline{DEIEH} . (V/TEIL) - in Stellung 0,1;
Betriebsartenschalter - in Stellung I oder
II (in Abhängigkeit
von zu eichendem
Kanal);

Regler \overline{IIABHO} (STUFENLOS) - in Stellung $\overline{КАМБР}$.
($\overline{КАЛИБР.}$);

c) vom Kalibrator des Oszilloskops (Stellung
 \overline{J}) auf den Eingang des zu eichenden Kanals ein
Signal mit Amplitude 500 (600) mV geben;

d) mit Knopf \downarrow zur Verschiebung des Strahls
das Signalbild am Oszilloskopschirm in die Mitte
verschieben;

e) mit Hilfe des Reglers KOPP. (KORR) Signal-
bild von 5 (6) Rasterteilen erzielen.

10.4.13. Die Kompensation der Eingangsteiler
des Blocks Я40-1101 wie folgt vornehmen:

a) Schalter und Regler des Blocks Я40-2900 der-
art einstellen, daß bei Triggerbetrieb, Fremdsyn-
chronisierung und Zeitablenkdauer 10 μ s/Teil das
Signalbild am Oszilloskopschirm sichtbar ist;

b) Schalter und Regler des Blocks Я40-2900
wie folgt einstellen:

Schalter $\overline{\sim}$; - in Stellung $\overline{\sim}$;
Schalter V/ \overline{DEIEH} . (V/TEIL) - in Stellung 0,01;
Betriebsartenschalter - in Stellung I bzw.
II (in Abhängigkeit
vom gewählten Kanal);

Regler \overline{IIABHO} (STUFENLOS) - beliebig

c) vom Generator I5-41 ein Impulssignal mit
Impulsdauer 1,5 ms auf die Steckverbindung BXOII I
(EINGANG I) geben und Amplitude des Signalbildes
am Oszilloskopschirm von sechs Vertikalrastertei-
len erzielen. Verlauf des Impulsbildes behalten;
d) Schalter V/ \overline{DEIEH} . (V/TEIL) des Kanals I in
Stellung 0,02 bringen und Amplitude des Impulsbildes
von sechs Rasterteilen einstellen. Kapazität des
Kondensators Y1-C17 des Blocks Я40-1101 solange
einstellen, bis die Form des Impulsbildes der Form
des Impulsbildes in Stellung 0,01 des Schalters
V/ \overline{DEIEH} . (V/TEIL) gleich ist.

e) Arbeitsgänge nach Pkt. 10.4.13d in Stellun-
gen 0,05; 0,1; 0,2; 0,5 und 1 des Schalters
V/ \overline{DEIEH} . (V/TEIL) ausführen, hierbei Kapazität der

Kondensatoren Y1-C19, Y1-C5, Y1-C15, Y1-C16 und
Y1-C7 im Block Я40-1101 entsprechend einstellen;

f) Dachschräge des Impulsbildes (höchstens
2,5 %) in Stellungen 2 und 5 des Schalters V/ \overline{DEIEH} .
(V/TEIL) prüfen und gegebenenfalls Kapazität der
Kondensatoren Y1-C15, Y1-C16 des Blocks Я40-1101

regeln, bis die zulässige Dachschräge erzielt wird;
g) Arbeitsgänge nach Pkt. 10.4.13f in Stellun-
gen 0,1; 0,2 und 0,5 des Schalters V/ \overline{DEIEH} . (V/TEIL)
ausführen und gegebenenfalls Kapazität des Konden-
sators Y1-C5 des Blocks Я40-1101 in allen drei
Stellungen regeln, bis die zulässige Dachschräge
erzielt wird;

h) Arbeitsgänge nach Pkt. 10.4.13c, d, e, f, g
für den Eingangsteiler des Kanals II ausführen,
hierbei Kapazität der Kondensatoren Y2-C17, Y2-
C19, Y2-C5, Y2-C15, Y2-C16, Y2-C7 des Blocks
Я40-1101 regeln.

10.4.14. Die Einstellung der Eingangskapazi-
tät beider Kanäle mit Hilfe des Messers E5-7A aus-
führen. Schalter und Regler des Geräts - in belie-
bigen Stellungen.

An die Meßklemmen des Geräts E5-7A (Stellung
C) das Kabel 1Y12A K.Nr. 1 anschließen und seine
Kapazität messen. Dann Kabel der Reihe nach an die
Eingänge des Blocks Я40-1101 anschließen und die
Eingangskapazität in Stellungen 0,1 und 1 der
Schalter V/ \overline{DEIEH} . (V/TEIL) mit Hilfe der Konden-
satoren Y1-C1 (Y2-C1) und Y1-C2 (Y2-C2) des Blocks
Я40-1101 derart einstellen, daß die Differenz zw-
schen der mit Hilfe des Geräts E5-7A gemessenen
Kapazität und der Kapazität des Kabels 30 pF be-
trägt.

Mit Hilfe des Geräts E5-7A Eingangskapazität
in Stellungen 0,02; 0,05; 0,2; 0,5; 2; 5 der
Schalter V/ \overline{DEIEH} . (V/TEIL) prüfen. Sie muß im Be-
reich von 30 pF±10 % liegen. Gegebenenfalls er-
forderliche Eingangskapazität durch Regelung der

Kondensatoren Y1-C15 (Y2-C15), Y1-C16 (Y2-C16), Y1-C1 (Y2-C1) und Y1-C2 (Y2-C2) im Block Я40-1101 erzielen.

10.4.15. Die Kompensation der Eingangsteiler in Stellungen 0,2; 0,5; 2; 5 der Schalter V/ДЕЛЕЖ. (V/ТЕИЛ) prüfen und gegebenenfalls die Arbeitsgänge nach Pkt. 10.4.13, 10.4.14 wiederholen.

10.4.16. Die Übergangskennlinie beider Kanäle des Blocks Я40-1101 wie folgt abstimmen:
a) Schalter und Regler des Geräts und des Blocks Я40-2900 in Stellungen bringen, in welchen die Beobachtung des Signals im Triggerbetrieb, bei Fremdsynchronisierung und Zeitablenkdauer 10 ns/Teil gewährleistet wird;

b) Schalter und Regler des Blocks Я40-1101 wie folgt einstellen:

Schalter $\sim \underline{\sim}$ - in Stellung $\underline{\sim}$;

Schalter V/ДЕЛЕЖ. (V/ТЕИЛ) - in Stellung I;

Regler ИВАРНО (STUFENLOS) - in Stellung КАЛИБР. (КАЛИБР.);

Schalter + - - in Stellung +;

Schalter СИНХР. (СИНХР.) - in Stellung 1;

c) Betriebsartenschalter auf Kanal I einstellen und auf die Steckverbindung EXOII I (EINGANG) des Blocks Я40-1101 vom Generator Г5-39 über das Dämpfungsglied Д2-24 ein positiver Impuls solcher Amplitude geben, das Impulsbild am Oszilloskopschirm sechs Rasterteile einnimmt;

d) Kapazität der Kondensatoren Y5-C4 und Y5-C12 und den Widerstand Y5-R40 derart regeln, daß die Anstiegszeit der Übergangskennlinie bei Überschwüngen von nicht über 4 % und Dachschräge von nicht über 2 % höchstens 7 ns beträgt;

e) auf die Steckverbindung EXOII I (EINGANG I) des Blocks Я40-1101 vom Generator Г5-39 ein Impuls negativer Polarität geben und die Arbeitsgänge nach Pkt. 10.4.16c und gegebenenfalls nach Pkt. 10.4.16d ausführen;

f) Betriebsartenschalter des Kanals II СИНХР. (СИНХР.) in Stellung II einstellen, auf die Steckverbindung EXOII II (EINGANG II) des Blocks Я40-1101 ein Impuls positiver und darauf negativer Polarität geben und Kapazität der Kondensatoren Y5-C5 und gegebenenfalls Y5-C12 und Widerstand Y5-R40 regeln. Dann die Arbeitsgänge nach Pkt. 10.4.16c, d, e ausführen.

Schalter - + in Stellung - bringen und die Anstiegszeit der Übergangskennlinie des Kanals II für offene und geschlossene Eingänge des Blocks Я40-1101 prüfen.

Gegebenenfalls die Arbeitsgänge nach Pkt.

10.4.16c, d und e wiederholen.

10.4.17. Die Abstimmung der Übergangskennlinie in verschiedenen Stellungen der Schalter V/ДЕЛЕЖ. (V/ТЕИЛ) beider Kanäle des Geräts wie folgt vornehmen:

a) Betriebsart des Kanals I einstellen, Schalter V/ДЕЛЕЖ. (V/ТЕИЛ) in Stellung 0,02 bringen. Vom Ausgang des Generators Г5-39 auf die Steckverbindung EXOII I (EINGANG I) des Blocks Я40-1101 ein Impulssignal positiver Polarität geben und das

Überschwingen der Übergangskennlinie von höchstens 5 % bei Anstiegszeit von höchstens 7,5 ns für offene und geschlossene Eingänge erzielen, gegebenenfalls den Widerstand Y1-R16 des Blocks Я40-1101 durch einen Widerstand aus der Reihe der Nennwiderstände OMIIT-0,25-330 $\Omega \pm 5\%$, OMIIT-0,25-470 $\Omega \pm 5\%$ und OMIIT-0,25-560 $\Omega \pm 5\%$ ersetzen.

Falls die Parameter der Übergangskennlinie den Normwerten nicht entsprechen, ist vom Ausgang des Generators Г5-39 ein negatives Signal zu geben und die Übergangskennlinie zusätzlich nachzustimmen.

Zur Verringerung des Überschwingens ersetze man den Widerstand Y1-R16 durch einen Widerstand geringeren Nennwertes, zur Vergrößerung - größeren Nennwertes;

b) Übergangskennlinie, wie im Pkt. 10.4.17a angeben, abstimmen;

in Stellung 0,05 des Schalters V/ДЕЛЕЖ. (V/ТЕИЛ) Widerstand Y1-R17 im Block Я40-1101 durch einen Widerstand aus der Reihe OMIIT-0,25-150 $\Omega \pm 5\%$ und OMIIT-0,25-300 Ω ersetzen;

in Stellung 0,1 des Schalters V/ДЕЛЕЖ. (V/ТЕИЛ) Widerstand Y1-R8 des Blocks Я40-1101 durch einen Widerstand aus der Reihe OMIIT-0,25-91 $\Omega \pm 5\%$ und OMIIT-0,25-100 $\Omega \pm 5\%$ ersetzen;

in Stellung 1 des Schalters V/ДЕЛЕЖ. (V/ТЕИЛ) im Block Я40-1101 den Widerstand Y1-R9 durch einen Widerstand aus der Reihe OMIIT-0,125-18 $\Omega \pm 5\%$, OMIIT-0,125-22 $\Omega \pm 5\%$ und OMIIT-0,125-27 $\Omega \pm 5\%$ ersetzen;

c) sich vergewissern, daß in Stellungen 0,2 und 0,5 des Schalters V/ДЕЛЕЖ. (V/ТЕИЛ) das Überschwüngen höchstens 5 % bei Anstiegszeit von höchstens 7 ns und in Stellungen 2 und 5 - höchstens 10 % bei Anstiegszeit von höchstens 7 ns beträgt;

d) falls die Parameter der Übergangskennlinie in Stellungen 2 und 5 des Schalters V/ДЕЛЕЖ. (V/ТЕИЛ) den obigen Normwerten nicht entsprechen, so ist die Übergangskennlinie in Stellung 1 zusätzlich nachzustimmen; falls in Stellungen 0,2 und 0,5 - in Stellung 0,1; falls in Stellungen 0,2 und 2 - in Stellung 0,02; falls in Stellungen 0,5 und 5 - in Stellung 0,05;

e) Betriebsart des Kanals II einstellen; vom Ausgang des Generators Г5-39 auf den EXOII II (EINGANG II) ein Signal geben und im Block Я40-1101 Abstimmung des Teilers Y2 mit Hilfe der Widerstände Y2-R8, Y2-R9, Y2-R16, Y2-R17, deren Nennwerte diesen der Widerstände Y1-R8, Y1-R9, Y1-R16 und Y1-R17 entsprechen, genau so wie obenbeschriebene Abstimmung des Teilers Y1 für offene und geschlossene Eingänge in Stellungen + und - des Schalters - + durchführen;

f) falls sich die Übergangskennlinie in sämtlichen oben erwähnten Stellungen des Schalters V/ДЕЛЕЖ. (V/ТЕИЛ) eines bzw. beider Kanäle des Geräts nicht abstimmen läßt, so wiederhole man die Abstimmung in Stellung 0,01 nach Pkt. 10.4.16 und gegebenenfalls auch nach Pkt. 10.4.17.

10.4.18. Das Gerät ausschalten. Den Block Я40-1101 ins Gerät einsetzen, das Gerät wieder einschalten, im Laufe von 15 min anheizen lassen, Abgleich beider Kanäle des Blocks Я40-1101 und die Übergangskennlinie gemäß Abschnitt 2 prüfen.

10.4.19. Die Regelung des Tastteilers 1:10 ist jeweils nach der Reparatur bzw. bei einer unzulässigen Abweichung der Parameter von den technischen Daten (s. Abschnitt 2) vorzunehmen.

10.4.20. Die Regelung des Blocks Я40-2900 ist jeweils nach der Reparatur bzw. bei Abweichung der Parameter von den technischen Daten des Abschnitts 2 vorzunehmen.

Sämtliche Regelorgane des Blocks Я40-2900 sind an der Platte Y2, an der Montageplatte und am Tragarm angeordnet.

An der Platte Y2 des Blocks Я40-2900 sind folgende Widerstände angeordnet:

Y2-R17 - zur Regelung des Synchronisatorbetriebs;

Y2-R8 - zur Regelung des Betriebs des Synchronisiertriggers;

Y2-R55 - zur Regelung des Betriebs des SZG;

Y2-R58 - zur Regelung der Zeitablenkfaktoren im Bereich ms/Teil...15 s/Teil.

Y2-R62 - zur Regelung der Zeitablenkfaktoren im Bereich 0,1 μ s/Teil...15 s/Teil.

An der gesonderten Platte des Blocks Я40-2900 ist der Kondensator C12 zur Regelung der Zeitablenkfaktoren im Bereich 0,1...0,5 μ s/Teil angeordnet.

Am Tragarm des Blocks Я40-2900 ist der Widerstand R36 zur Regelung der Amplitude der Sägezahnspannung und die Widerstände R16, R17, R21, R24, R26, R32 - zur Regelung des Aufhellpegels angeordnet.

Die Regelung des Blocks wird während seines Betriebs im Gerät vorgenommen. Der Block wird ans Gerät mit Hilfe der Anschlusschur angeschlossen.

Die Schalter des Blocks АВТ.- ЖЛУШИЙ ГРУБО - ЖЛУШИЙ НОРМАЛЬНО (АВТ.-ТРИГГ. ГРОБ. - ТРИГГ. НОРМАЛ) auf АВТ.(АВТ) einstellen; den Schalter РАЗОБЪЯСНЕНИЕ (EINMALIG-AUS) - auf РАЗОБЪЯСНЕНИЕ (EINMALIG) einstellen; den Schalter ВРЕМЯ/ДЕЛЕЖ. (ZEIT/TEIL) - auf 1 μ s; den Schalter \sim ВЧ(HF) - auf \sim ; den Schalter ВЛУТР.- СЕТЬ (EIGEN-NETZ) 1:1-1:10 - in Stellung ВЛУТР. (EIGEN); die Schalter zur Einstellung der Zahl der Auslösungen 1-10 und 0-90 - in Stellung 10 und 90 entsprechend; den Schalter + - in Stellung +. Den Knopf УРОВЕНЬ (PEGEL) in Mittelstellung 0 einstellen.

Den Schalter des Geräts МНОЖИТЕЛЬ РАЗВ. (ZEITABLENKMULTIPLIKATOR) - in Stellung x1 drehen. Minimale Strahlhelligkeit einstellen.

10.4.21. Die Regelung des Synchronisators wie folgt ausführen:

im Block Я40-2900 die Achse des Widerstands Y2-R17 in eine der Endstellungen drehen. Durch Drehen der Achse des Widerstands Y2-R8 stabile Impuls-erzeugung vom Synchronisiertrigger erzielen, dessen Impulse im Kontrollpunkt des Blocks Я40-2900 Y2-Kт1 mit Hilfe des Oszilloskops C1-64 kontrolliert werden. Die Impulsamplitude soll wenigstens 0,5 V,

die Folgefrequenz $3 \pm 0,5$ MHz betragen, die Polarität negativ sein.

Falls durch Drehen der Achse des Widerstands Y2-R8 die Impulserzeugung des Triggers nicht erzielt werden kann, so ist die Achse des Widerstands Y2-R17 in die andere Endstellung zu drehen und die Abstimmung zu wiederholen. In Stellung des Schalters + dürfen die Synchronimpulse nicht ausbleiben.

10.4.22. Die Regelung des Betriebs des SZG wie folgt vornehmen:

durch Drehen der Achse des Widerstands Y2-R53 im Block Я40-2900 im Kontrollpunkt Y2-Kт4 Nullpotential einstellen (Kontrolle am Voltmeter E7-15);

Amplitude der Sägezahnspannung 24 V im Kontrollpunkt Y2-Kт4 durch Drehen der Achse des Widerstands R36 des Blocks Я40-2900 einstellen und mit dem Oszilloskop C1-64 kontrollieren. Das Signal wird durch mehrfaches Betätigen des Knopfs ГОТОВ (BEREIT) fixiert. Beim Drehen des Knopfs УРОВЕНЬ (PEGEL) in eine der Endstellungen + bzw. - darf das Signal nicht verschwinden.

10.4.23. Die Regelung der Zeitablenkfaktoren wie folgt vornehmen:

Schalter АВТ.- ЖЛУШИЙ ГРУБО - ЖЛУШИЙ НОРМАЛЬНО (АВТ.-ТРИГГ. ГРОБ - ТРИГГ. НОРМАЛ) auf ЖЛУШИЙ НОРМАЛЬНО (ТРИГГ. НОРМАЛ) umschalten. Knopf ГОТОВ (BEREIT) betätigen (die Anzeigelampe ГОТОВ (BEREIT) muss aufleuchten);

auf einen der Eingänge des Blocks Я40-1101 vom Teiler des Zählers МКЗ -15 ein Signal positiver Polarität mit Frequenz 1 MHz geben. Falls die Anzeigelampe ГОТОВ (BEREIT) hierbei nicht erlischt, so ist sie durch Wahl des Auslösepegels des Zeitablenkteils mit dem Knopf УРОВЕНЬ (PEGEL) zu lösen. Den Knopf ГОТОВ (BEREIT) mehrmals betätigen und die Helligkeit so lange vergrößern, bis das Signal am Oszilloskopschirm sichtbar wird. Mit Hilfe der Bedienungsorgane des Verstärkers die Bildgröße in Vertikalrichtung erzielen, bei welcher die Messung leicht ausgeführt werden kann;

mit Hilfe des Knopfes УРОВЕНЬ (PEGEL) stabile Synchronisierung erzielen;

Anfang der Zeitlinie mit dem Anfang des Schirmrasters zur Deckung bringen. Durch Drehen der Achse des Widerstands Y2-R62 des Blocks Я40-2900 erzielen, das 10 Signalperioden am Oszilloskopschirm genau zehn Rasterteile einnehmen;

Schalter ВРЕМЯ/ДЕЛЕЖ. (ZEIT/TEIL) des Blocks in Stellung 0,1 μ s umschalten. Frequenz des Signals 10 MHz einstellen. Durch Drehen der Achse des Kondensators C-12 des Blocks Я40-2900 Abstimmung vornehmen;

Schalter ВРЕМЯ/ДЕЛЕЖ. (ZEIT/TEIL) in Stellung 1 ms umstellen. Signalfrequenz 1 kHz einstellen. Durch Drehen der Achse des Widerstands Y2-R58 des Blocks Я40-2900 Abstimmung vornehmen.

10.5. Zerlegung und Zusammenbau des Geräts

10.5.1. Zur Reparatur das Gehäuse vom Gerät entfernen, dazu je zwei Schrauben an jeder der Seiten-

wände herausdrehen, Seitenwände abnehmen, Haltefedern des Deckels und Bodens lösen, Deckel und Boden des Geräts abnehmen.

Während der Reparatur des Geräts am häufigsten anfallende Arbeitsgänge:

Wechsel des Transformators;

Wechsel des Lüfters (des E-Motors);

Wechsel der Sicherungen im Netzteil;

Wechsel der Elektrolytkondensatoren;

Wechsel der Transistoren am Kühlkörper;

Säubern der Kontakte des Schalters KAJIESPATOP (KALIBRATOR);

Wechsel der Teile und Baugruppen des Hochspannungswandlers;

Wechsel des Widerstands zur Fokussierung des Strahls;

Wechsel der Oszilloskopöhre.

10.5.2. Den Transformator wie folgt auswechseln:

Schrauben 17 (s. Bild 10) zur Befestigung des Schirms des Transformators 16 herausdrehen;

Schirm des Transformators abnehmen;

Schaltdrähte von den Anschlüssen des Transformators ablöten;

Befestigungsschrauben 23 der Leiterplatten des Netzteils lösen;

Leiterplatte des Netzteils ausschwenken;

vier Schrauben 49 zur Befestigung des Transformators herausdrehen;

Transformator ersetzen.

Den Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge ausführen.

10.5.3. Den E-Motor wie folgt auswechseln:

zwei Schrauben 56 (s. Bild 10) herausdrehen,

mit welchen der Kühlkörper mit Lüfter an der hinteren Wand befestigt ist;

Kühlkörper vollständig ausschwenken;

drei Schrauben herausdrehen, welche die Fassung mit dem Lüfter 52 befestigen;

Fassung vom Kühlkörper abnehmen;

zwei Arretierschrauben losdrehen, welche das

Flügelrad 55 an der Achse des Motors befestigen;

Flügelrad abziehen;

Motorenschlüsse von den Stützen auf der Fassung ablöten;

drei Schrauben losdrehen, welche den Bügel mit dem Motor an der Fassung befestigen;

Bügel mit Motor abnehmen;

Schrauben lösen, welche den Motor am Bügel befestigen;

Motor ersetzen.

Den Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge vornehmen.

10.5.4. Die Sicherungen wie folgt ersetzen:

zwei Schrauben 56 (s. Bild 10) für Befestigung des Kühlkörpers an der hinteren Wand herausdrehen;

Kühlkörper vollständig ausschwenken;

die nötige Sicherung an der Platte 51 ersetzen.

Den Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

10.5.5. Die an der Platte 3 (s. Bild 10) angeordneten Elektrolytkondensatoren wie folgt ersetzen:

Schaltdrähte von den Anschlüssen des jeweiligen Kondensators ablöten;

zwei Schrauben 18 zur Befestigung der Platte 3 lösen; Platte 3 ausschwenken;

Isolationskappe vom Kondensator abnehmen; Kondensator ersetzen.

Beim Zusammenbau umgekehrte Reihenfolge einhalten.

10.5.6. Die an der Wand 15 (s. Bild 10) angeordneten Elektrolytkondensatoren wie folgt ersetzen:

Klemmstück 13 nach Lösen von zwei Befestigungsschrauben entfernen;

Kalibratorplatte 6 und Speicherplatte 12 aus ihren Einsteckfassungen herausziehen;

Schrauben 18 herausdrehen, welche die Platte 3 befestigen;

Platte 3 vollständig ausschwenken;

Schaltdrähte von den Anschlüssen des auszuwechselnden Elektrolytkondensators ablöten;

Isolationskappe vom Kondensator abnehmen;

Muttern zur Befestigung der Bügel mit den Kondensatoren losdrehen;

Kondensator ersetzen.

Den Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge ausführen.

10.5.7. Die Elektrolytkondensatoren an der Wand 4 (s. Bild 10) wie folgt ersetzen:

zwei Schrauben 22 zur Befestigung der Platte des Aufhellimpulsverstärkers herausdrehen;

Platte 46 ausschwenken;

drei Schrauben 23 zur Befestigung der GSV-Platte herausdrehen;

GSV-Platte 45 ausschwenken;

Schaltdrähte von den Anschlüssen des auszuwechselnden Kondensators ablöten;

Isolationskappe vom Kondensator abnehmen;

Kondensator ersetzen.

Den Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge ausführen.

10.5.8. Die Transistoren am Kühlkörper wie folgt ersetzen:

Schraube 54 (s. Bild 10) zur Befestigung des Deckels 53 herausdrehen;

Deckel 53 abnehmen;

Schrauben 56 zur Befestigung des Kühlkörpers an der hinteren Wand herausdrehen;

Kühlkörper vollständig ausschwenken;

Schaltdrähte von den Anschlüssen des auszuwechselnden Kondensators ablöten;

Schrauben zur Befestigung des Transistors am

Kühlkörper herausdrehen;

Transistor ersetzen.

Den Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge ausführen.

10.5.9. Die Kontakte im Paketschalter КАМБ-
ПАТОР (КАЛИБРАТОР) wie folgt säubern:
Gehäuse vom Knopf КАМБПАТОР (КАЛИБРАТОР) 27
(s. Bild 10) abnehmen;

Arretierschrauben der Buchse lösen;

Buchse abnehmen;

Mutter zur Befestigung des Schalters an der
vorderen Wand losdrehen;

Schalter 26 herauschieben;

Kontakte des Schalters säubern.

Den Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge
ausführen.

10.5.10. Den Transformator 42 (s. Bild 10)
des Hochspannungswandlers wie folgt ersetzen:

vier Gehäuse 34 abnehmen;

Steckverbindung 33 abnehmen;

zwei Schrauben 37 der Kupplung 36 herausdreh-

en, welche die Achse des Knopfes befestigen;

Knopf 28 samt Achse abnehmen;

zwei Schrauben 39 der Kupplung 38 herausdreh-

en;

Kupplung 38 von der Achse des Widerstands 40
abziehen;

vier Schrauben zur Befestigung des Hochspan-
nungswandlers herausdrehen;

Hochspannungswandler abnehmen;

zwei Schrauben 21 zur Befestigung des Deckels

20 des Hochspannungswandlers herausdrehen;

Deckel 20 abnehmen;

Schaltdrähte von den Anschlüssen des Transforma-
tors 42 ablöten;

vier Schrauben zur Befestigung des Transforma-

tors herausdrehen;

Transformator ersetzen.

Den Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge
ausführen.

10.5.11. Den Kondensator 43 (s. Bild 10) des
Hochspannungswandlers wie folgt ersetzen:

Deckel vom Hochspannungswandler und den

Hochspannungswandler, wie unter 10.5.10 angegeben,
entfernen;

Schraube 30 zur Befestigung der Leiterplatten
31 und 32 herausdrehen und Leiterplatten ausschwen-
ken;

Schaltdrähte von den Anschlüssen des Kondensa-
tors 43 ablöten;

zwei Schrauben zur Befestigung des Bügels 44
herausdrehen;

Bügel abnehmen;

Kondensator ersetzen;

Beim Zusammenbau umgekehrte Reihenfolge ein-
halten.

10.5.12. Den Widerstand 40 (s. Bild 10) wie
folgt ersetzen:

zwei Schrauben 21 zur Befestigung des Deckels

20 des Hochspannungswandlers herausdrehen;

Deckel 20 abnehmen;

Schaltdrähte von den Anschlüssen des Wider-

stands ablöten;

vier Schrauben 39 zur Befestigung der Kupplung
38 herausdrehen;

Knopf 29 samt Achse abnehmen;

Kupplung 38 vom Widerstand 40 abnehmen;

Widerstand ersetzen.

Den Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge aus-
führen.

10.5.13. Den Widerstand 35 (s. Bild 10) wie
folgt ersetzen:

zwei Schrauben 21 zur Befestigung des Deckels
20 des Hochspannungswandlers herausdrehen;

Deckel 20 abnehmen;

Schaltdrähte von den Anschlüssen des Wider-
stands ablöten;

vier Schrauben 37 zur Befestigung der Kupplung
36 herausdrehen;

Knopf 28 samt Achse abnehmen;

Kupplung 36 vom Widerstand 35 abnehmen;

Widerstand ersetzen.

Den Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge aus-
führen.

10.5.14. Oszilloskopröhre wie folgt ersetzen:
drei Schrauben 58 (s. Bild 10) herausdrehen,
welche die Kappe 57 an der hinteren Wand des Ge-
räts befestigen;

Kappe 57 abnehmen;

Stromversorgungsplatte der Oszilloskopröhre

abnehmen;

X-Verstärker 5 nach Lösen von zwei Schrauben,
die ihn an der Wand 4 befestigen, ausschwenken;

vier Kontakte von den Anschlüssen der Oszil-
loskoptröhrenplatten abnehmen;

den fünften Kontakt vom Anschluß der zweiten
Anode der Oszilloskopröhre abnehmen, vorher Plat-

te 46 des Aufhellimpulsverstärkers ausschwenken;

Kontakt der Nachbeschleunigungselektrode der

Oszilloskopröhre von der Hochspannungsquelle ab-
nehmen;

Schraube zur Befestigung der Oszilloskopröhre
im elektromagnetischen Schirm herausdrehen;

Muttern 8 zur Befestigung des Rahmens 9 los-
drehen;

Rahmen, Schirmraster und Maske abnehmen;

drei Anschlußdrähte des Targets und der Hei-

zung der Oszilloskopröhre ablöten;

Vorsprung am Röhrenkolben mit dem entsprechen-
den Ausschnitt in der Vorderwand durch Drehen der

Oszilloskopröhre über Öffnung im Vorderwand zur
Deckung bringen;

an den Sockel der Röhre leicht drücken und

diese vorsichtig über die Öffnung in der Vorder-

wand derart herausstogen, daß die Anschlüsse der

Röhrenplatten die Ausschnitte im Schirm und in der

Vorderwand nicht berühren;

neue Oszilloskopröhre seitens der Vorderwand

so anbringen, daß ihr Schirm in einer Ebene mit

der Frontplatte des Geräts zu liegen kommt.

Beim Zusammenbau umgekehrte Reihenfolge ein-

halten.

11. WARTUNG

11.1. Zur Gewährleistung technisch einwand-
freien Zustands und ständiger Betriebsbereitschaft

des Geräts sind die im vorliegenden Abschnitt gegebenen Wartungsvorschriften einzuhalten.

Ist zu prüfen:

Befestigung, Leichtgängigkeit und exaktes Rasen der Bedienungs- und Regelorgane;

Zustand des Lackenstrichs und der galvanischen Überzüge;

Zustand der Kabel und der Vollzählbarkeit des Lieferumfangs des Geräts;

Funktionsfähigkeit des Geräts.

Es ist nötig: Befestigung

der Baueinheiten prüfen; sich überzeugen, dass die Befestigungsschrauben sicher gekontert sind und die Bauteile aus Kunststoffen keine Risse und Absplitterungen aufweisen;

Staub, Schmutz, Rostansatz entfernen; Maßnahmen zum Korrosionsschutz ergreifen.

11.2. Die Funktionsfähigkeit des Geräts, wie im Abschnitt 10.1 der vorliegenden technischen Beschreibung angegeben, prüfen.

12. PRÜFUNG DES GERÄTS

12.1. Allgemeines

12.1.1. Im vorliegenden Abschnitt sind die Verfahren und Mittel der Prüfung des Geräts festgelegt.

12.1.2. Empfohlene Periodizität der Prüfung - einmal jährlich.

12.2. Arbeitsgänge der Prüfung

12.2.1. Die Reihenfolge der Prüfoperationen ist in Tabelle 8 angegeben.

Tabelle 8

| Prüfoperation | Punkt der Methodik | Verbindlich | |
|---|--------------------|---------------|--------------------------|
| | | bei Reparatur | bei Betrieb und Lagerung |
| Prüfung der maximalen Aufzeichnungsgeschwindigkeit einmaliger Signale im Speicherbetrieb Prüfung der Wiedergabezeit des aufgezeichneten Bildes im Speicherbetrieb Prüfung der regelbaren Wiedergabezeit im automatischen Löschbetrieb Prüfung der Betriebsarten des Blocks Я40-1101 Prüfung der Anstiegszeit der Übergangskennlinie Prüfung der Einschwingzeit der Übergangskennlinie Prüfung der Nichtlinearität des Beharrungswerts der Übergangskennlinie Prüfung der Dachschräge der Übergangskennlinie jedes Kanals Prüfung des Fehlers der geeichten Ablenkfaktoren Prüfung des Dämpfungsfaktors gleichphasiger Signale Prüfung des Entkopplungsfaktors der Kanäle Prüfung des Strahlungspegels bei Umschaltung der Schalter V/МЕИВ. (V/TEIL) Prüfung der Parameter der Ausgangsspannungen des Amplituden- und Zeitkalibrators Prüfung der Betriebsarten des Blocks Я40-2900 Prüfung des Fehlers der geeichten Zeitablenkfaktoren Prüfung der Parameter der Eigensynchronsignale | 12.6.1 | Ja | Ja |
| | 12.6.1 | Ja | Ja |
| | 12.6.2 | Ja | Nein |
| | 12.6.3 | Ja | Ja |
| | 12.6.4 | Ja | Ja |
| | 12.6.5 | Ja | Ja |
| | 12.6.6 | Ja | Ja |
| | 12.6.7 | Ja | Ja |
| | 12.6.8 | Ja | Ja |
| | 12.6.9 | Ja | Ja |
| | 12.6.10 | Ja | Ja |
| | 12.6.11 | Ja | Ja |
| | 12.6.12 | Ja | Ja |
| | 12.6.13 | Ja | Ja |
| | 12.6.14 | Ja | Ja |
| 12.6.15 | Ja | Ja | |

Fortsetzung der Tabelle 9

| 12.3. Prüfmittel | | Fortsetzung der Tabelle 9 | |
|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|
| Prüfmittel | Norm-technische Daten | Prüfmittel | Norm-technische Daten |
| Signalgenerator Г4-102 | Frequenzbereich - 0,1...50 MHz | Signalgenerator Г4-102 | Frequenzbereich - 0,1...50 MHz |
| Einsekundenimpuls-generator Г5-48 | Impulsflanke - 10 ns Dauer - 10...10 ⁻³ ns | Einsekundenimpuls-generator Г5-48 | Impulsflanke - 10 ns Dauer - 10...10 ⁻³ ns |
| Signalgenerator Г4-118 | Frequenzbereich - 0,1...30 MHz Amplitude der Ausgangsspannung auf Belastung 10 K Ω - bis zu 100 V | Signalgenerator Г4-118 | Frequenzbereich - 0,1...30 MHz Amplitude der Ausgangsspannung auf Belastung 10 K Ω - bis zu 100 V |

12.3.1. Zur Prüfung des Geräts sind Prüfmittel zu verwenden, die in Tabelle 9 zusammengefasst sind.

| Tabelle 9 | |
|------------------------|--|
| Prüfmittel | Norm-technische Daten |
| Signalgenerator Г3-49a | Frequenzbereich - 0,01 Hz...1 MHz Amplitude der Ausgangsspannung auf Belastung 600 Ω - 1 V |

| Prüfmittel | Norm-technische Daten |
|--|---|
| Impulsgenerator Г5-39 | Impulsflankendauer $\leq 1,2$ ns Impulsdauer ≥ 300 ns |
| Impulsgenerator Г5-41 | Impulsflankendauer ≤ 200 ns Signalamplitude auf Fremdbelastung 5 k Ω - mindestens 100 V |
| Universalvoltmeter B7-15 | Spannungsbereich - 30 mV... ...1000 V Messfehler - 2,5 % (% des Skalenennwerts) |
| Einrichtung zur Prüfung der elektronischen Voltmeter B1-4 | Ausgangsspannung - 10 μ V...300V Frequenz der Ausgangsspannungen - 55, 400 und 1000 Hz Einstellfehler der Ausgangsspannung 0,005 U _A + 3 μ V (U _A - Wert der eingestellten Ausgangsspannung) |
| Elektronischer Zählfrequenzmesser У3-36 | Frequenzbereich - 10 Hz...50 MHz |
| Gleichstrombrücke MO-56 | Messbereich - 10...10 ⁵ Ω Messfehler - 0,2 % |
| Übergang 32-28 | Wellenwiderstand 50 Ω |
| Übergang II3 | Wellenwiderstand 75 \rightarrow 50 Ω |
| Übergang II1 | Wellenwiderstand 75 \rightarrow 50 Ω |
| Dämpfungsglied II2-24 | Regelbereich der Dämpfung 0...59 dB |
| Belastung 50 Ω T-Stück CP-50-95 Φ Schablone Stoppuhr Kamera "ZENIT-3M" Objektiv "GELIOS-44" | - - - - - |

Anmerkungen: 1. Zur Durchführung der Prüfungen können auch andere Geräte mit analogen Parametern verwendet werden.

2. Sämtliche Prüfgeräte müssen Prüfatteste haben.

3. Anstelle des Geräts B1-4 zur Prüfung des Einstellfehlers der Ablenkfaktoren in sämtlichen Stellungen der Schalter V/УМЕНЬШ. (V/TEIL) sowie zur Prüfung der Zeitablenkfaktoren von 0,01 bis 2 μ s/Teil darf Impulskalibrator Typ И1-9 für Oszilloskope angewendet werden, der Eichspannungsbereich 30 μ V...100 V mit Einstellfehler 0,25+3 μ V und Eichspannungsbereich von 10 ns bis 10 s mit Einstellfehler 0,01 % hat.

12.4.1. Die Prüfungen des Geräts sind unter Einhaltung folgender Bedingungen auszuführen:

Umgebungstemperatur 29 \pm 5 K (20 \pm 5 °C);

relative Luftfeuchtigkeit 65 \pm 15 %;

Luftdruck 100 \pm 22,5 kPa (750 \pm 30 mm QS);

Netzspannung - 220 \pm 4,4 V.

Anmerkung. Die Prüfungen können auch unter Istbedingungen in der Betriebsabteilung, im Labor durchgeführt werden, vorausgesetzt, daß sie im Bereich der Betriebsbedingungen bleiben, die für das zu prüfende Gerät und die angewendeten Kontrollmeßgeräte festgelegt sind.

Im Raum, in dem die Prüfungen durchgeführt werden, dürfen keine Quellen starker elektrischer und magnetischer Felder sein, welche die Prüfungsergebnisse beeinflussen könnten. Auch Quellen mechanischer Erschütterungen und Vibrationen sind im Prüfungsraum unzulässig.

12.4.2. Während der Prüfung beim Einschalten der Kontrollmeßgeräte und des zu prüfenden Geräts, beim Einstellen deren Betriebs usw. sich nach Hinweisen in der Betriebsanleitung des jeweiligen Geräts richten.

12.4.3. Falls die Parameter des Geräts von den Sollwerten abweichen, ist das Gerät instandzusetzen bzw. einzustellen.

12.5. Vorbereitung zur Prüfung

12.5.1. Während der Prüfungen folgendes prüfen:


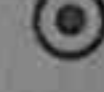
Vollzähligkeit des Geräts gemäß Tabelle 2;

Zustand des Geräts. Dieses darf keine mechanischen Defekte haben, welche seine Funktionsfähigkeit und Betriebssicherheit beeinträchtigen könnten;

Einstellung der Bedienungsorgane. Am Gerät soll die eindeutige Ablesung der mit den Bedienungsknöpfen eingestellten diskreten Werte gewährleistet werden, d.h. die Indexe auf den Bedienungsknöpfen müssen sich in sämtlichen Raststellungen genau einstellen.

12.5.2. Sämtliche Regler des Geräts mit Ausnahme der im Abschnitt 12.6 erwähnten wie folgt einstellen:

a) Schalter und Regler der Grundbaueinheit:

 - in Stellungen, welche optimale Aufzeichnung des Signalbildes gewährleisten;
 - in Stellungen der optimalen Rasterbeleuchtung;



$\leftarrow \rightarrow$ - in Mittelstellung;
- in Stellung XI;

МНОЖИТЕЛЬ ПАСБ.
(ZEITABLENKMULTIPLIKATOR)

КАЛИБРАТОР (KALIBRA- TOR) - in Stellung OTKI. (AUS);

ПОТЕНЦИАЛ МИШЕНИ (TARGETPOTENTIAL) - in Stellung, in welcher die Wiedergabe des aufgezeichneten Signals gewährleistet wird; - in Stellung ОТКЛ. (AUS);

АВТОСТЫРАНИЕ (AUT. LÖSCHUNG)

b) Schalter und Regler des Blocks Я40-2900 (mit Ausnahme derjenigen, deren Einstellung in den entsprechenden Prüfungsmethodiken vorgeschrieben ist):

ВРЕМЯ/ДЕЛЕН. (ZEIT/TEIL) - in Stellung 0,1 μs;

+ - in Stellung +;

ВЫУП-СЕТЬ-1:1-1:10 (EIGEN-NETZ) - in Stellung БВУП. (EIGEN);

АВТ.-ИДУЩИЙ ГРУБО- in Stellung АВТ. (AUT.);

-ИДУЩИЙ НОРМАЛЬНО (AUT.-

TRIGG. GROB-TRIGG.

NORMAL)

~ ~ ВЧ (HF) - in Stellung ~;

УРОВЕНЬ (PEGEL) - in Mittelstellung;

c) Schalter und Regler des Blocks Я40-1101

für jeden Kanal des Geräts

(mit Ausnahme derjenigen, deren Stellung in den entsprechenden Prüfungsmethodiken festgelegt ist):

Шalter ~ ~

Knöpfe der Strahl-

verschiebung ~ ~ - in Stellung ~;

- in Stellung, die in jedem konkreten Fall bequemes Arbeiten gewährleistet;

Шalter + - des Kanals II - in Stellung +;

Шalter СИНХР. (SYNCHR) - in Stellung I bzw. II

entsprechend dem zu

benutzenden Eingang

(ВХОД I bzw. ВХОД II

EINGANG I bzw. EIN-

GANZ II) bei Eigensyn-

chronisierung des

Zeitablenkteils;

Шalter V/ДЕЛЕН. (V/TEIL) - in Stellung 5;

Regler der Ablenkfaktoren - in Stellung КАЛИБР.

ИЛАБНО (STUFENLOS) (KALIBR).

Anmerkung. Beim Einstellen einer genauen Bildgröße des Signals nach jeweiliger Methodik darf die Bildgröße mit dem Knopf ИЛАБНО (STUFENLOS) nur im Bereich von höchstens 20 % geregelt werden, falls sich die Ausgangsspannungsamplitude der Prüfsignalle nicht stufenlos einstellen läßt bzw. falls ihr stufenloser Regelbereich nicht ausreicht.

12.5.3. Nach der Prüfung sind die Schalter und Regler stets in Ausgangsstellung zu bringen.

12.5.4. Vor der Prüfung der Geräteparameter

mit dem Tastteiler 1:10 ist mit Hilfe des Mäanderimpulses des Kalibrators der Teiler 1:10 einzustellen.

12.6. Durchführung der Prüfung

12.6.1. Die Prüfung der Aufzeichnungsgeschwindigkeit einmaliger Signale und der Wiedergabezeit des aufgezeichneten Bildes im Speicherbetrieb ist

in einem verdunkelten Raum mit aufgesetztem Tubus wie folgt durchzuführen.

Zuerst ist der Oszilloskopschirm zum Aufzeichnen vorzubereiten. Hierzu Schalter für die Zahl der Auslösungen auf 10...30 Auslösungen einstellen und der Schalter БВУП.-СЕТЬ-1:1-1:10 (EIGEN-NETZ-1:1-1:10) in Stellung 1:10 drehen (damit keine Synchronauslösungen erfolgen). Darauf auf einen der Eingänge des Geräts vom Generator Г4-102 ein Signalsignal mit Frequenz 40 MHz geben. Durch mehrmaliges Betätigen des Knopfes ГОТОВ (BEREIT) am Zeitablenkteil Я40-2900 (1P91) und СТЫРАНИЕ (LÖSCHUNG) an der Frontplatte des Geräts asynchrone Signale aufzeichnen und löschen. Nun Schalter МНОЖИТЕЛЬ ПАЗБ. (ZEITABLENKMULTIPLIKATOR) auf x0,1 umschalten, das Gerät auf automatische Löschung und Aufzeichnung einschalten und die übrigen Regler und Schalter, wie im Pkt. 12.5.2 TB angegebe, einstellen.

Auf einen der Eingänge des Geräts vom Generator Г4-102 ein Sinussignal mit Frequenz 40 MHz geben. Mit Hilfe der Regler des Ablenkfaktors und der Ausgangsamplitude des Generatorsignals Signaltbild von 32 mm (vier großen Rasterteilen) an einer beliebigen Stelle der Oszilloskopschirm-Messfläche erzielen.

Mit Hilfe der Regler der Helligkeit, Fokussierung und des Astigmatismus optimale Fokussierung bei gegebener Strahlhelligkeit erzielen. Mit Hilfe der Regler ПОТЕНЦИАЛ МИШЕНИ (TARGETPOTENTIAL) und АМПЛ. (AMPL.) die nötige Helligkeit des wiedergegebenen Signalbildes und die Löschampplitude einstellen.

Bei zu großer Löschampplitude kann der Strom des Schreibstrahls unzureichend sein, um das Bild aufzuzeichnen. Deswegen ist die Löschampplitude stets beginnend mit der kleinsten zu wählen (Knopf АМПЛ. (AMPL.) vollständig gegen Uhrzeigersinn gedreht). Falls infolge zu großer Löschampitude der Wiedergabestrahlerzeuger stark gesperrt ist und beim Auslösen des Zeitablenkteils die Aufzeichnung ausbleibt oder zu schwach ist, so ist das Röhrentarget zu entladen, hierzu Zeitablenkteil nn-mal auslösen, hierbei ist darauf zu achten, daß alle diese Auslösungen asynchron sind (Knopf des Schalters БВУП-СЕТЬ-1:1-1:10 (EIGEN-NETZ) auf БВУП. (EIGEN) drehen).

Darauf Knopf АВТОСТЫРАНИЕ (AUT.LÖSCHUNG) auf ОТКЛ. (AUS) umschalten und das Signal durch Betätigen des Knopfes ГОТОВ (BEREIT) am Block Я40-2900 aufzeichnen. Zur Löschung des aufgezeichneten Bildes Knopf СТЫРАНИЕ (LÖSCHUNG) an der Frontplatte des Geräts anwenden.

Die Wiedergabezeit wird nach dem Sekundenzeiger einer Uhr bestimmt.

Die Ergebnisse gelten als befriedigend, falls beim Aufzeichnen eines Signals mit Frequenz 40 MHz und Hub 32 mm innerhalb der Oszilloskopschirm-Messfläche die Abschnitte des Signals aufgezeichnet werden, in denen die maximale Aufzeichnungsgeschwindigkeit mindestens 4000 km/s und die Wiedergabezeit mindestens 40 s beträgt.

12.6.2. Die Prüfung der regelbaren Wiedergabezeit bei der automatischen Löschung und Aufzeichnung wird folgendermaßen ausgeführt.

Die Schalter und Regler, wie im Pkt. 12.5.2 TB angegeben, einstellen. Die automatische Löschung einschalten und mit Hilfe einer Stoppuhr die Wiedergabezeit in äusersten Stellungen des Knopfes АВТОСТІРАНИЕ (AUT. LÖSCHUNG) messen.

Das Ergebnis gilt als befriedigend, falls die regelbare Wiedergabezeit im Bereich von 1,5...5 s liegt.

12.6.3. Zur Prüfung der Betriebsarten des Blocks Я40-1101 wird ein und dasselbe Signal in sämtlichen stationären Betriebsarten beobachtet.

Das Schaltbild der Geräte zur Prüfung der Betriebsarten ist in Bild 24 gegeben.

Die Regler sind hierbei wie folgt einzustellen:

- für Ablenkfaktor beider Kanäle - in Stellung 1 V/Teil;
- für Zeitablenkfaktor - in Stellung 0,2 ms/Teil; die übrigen Regler und Schalter wie im Pkt. 12.5.2 TB angegeben.

Auf den Eingang beider Kanäle vom Generator Г5-41 einen Mäanderimpuls mit Dauer 1,5 ms und Amplitude 3 V geben. Jede der fünf Betriebsarten des Blocks Я40-1101 einstellen und jeweils Eingangssignalbild am Oszilloskopschirm kontrollieren.

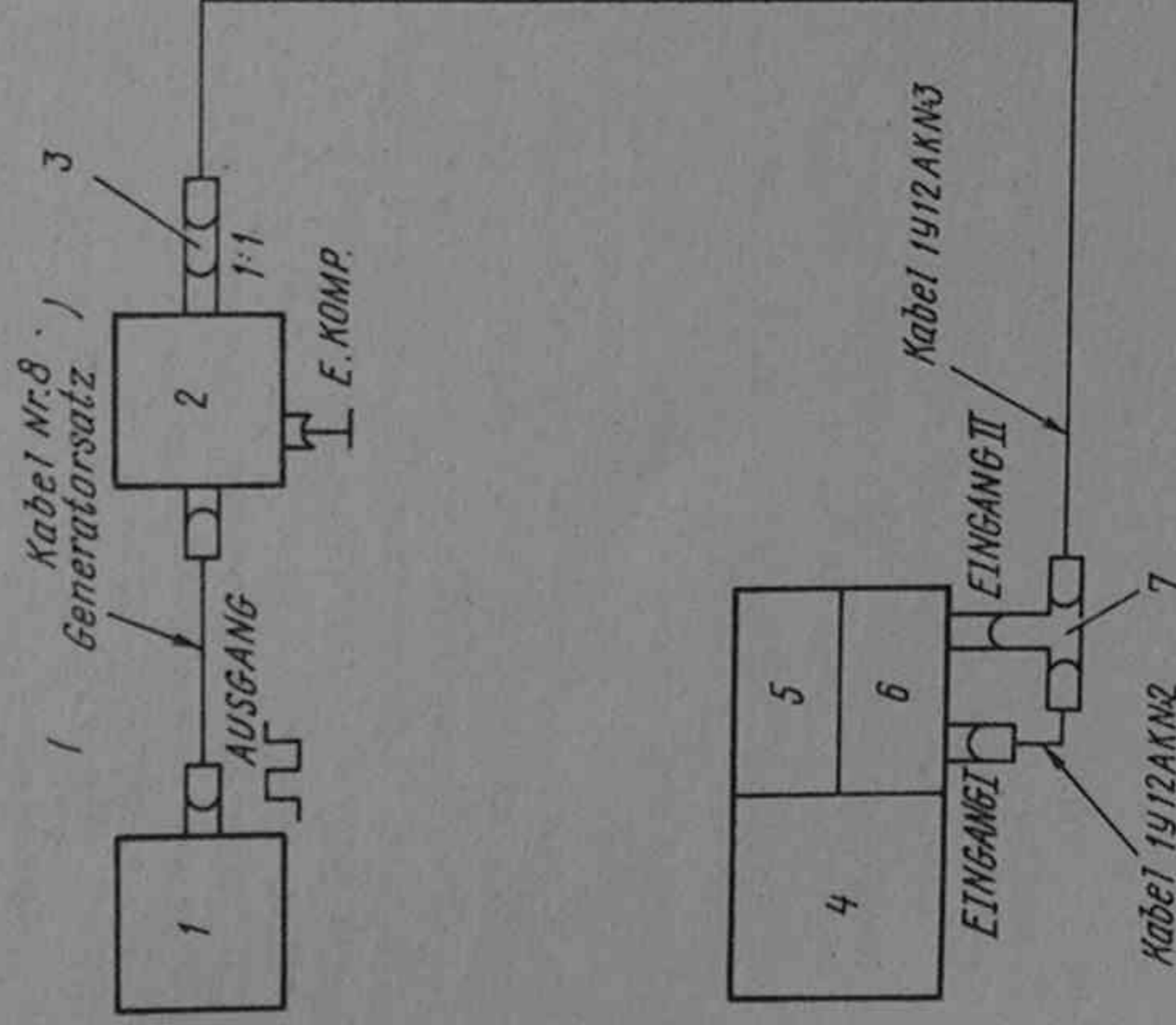


Bild 24. Schaltbild der Geräte zur Prüfung von fünf Betriebsarten des Blocks Я40-1101 (1Y12A);

- 1 - Impulsgenerator Г5-41; 2 - äußere Belastung 5 k Ω ; 3 - Übergang П3; 4 - Oszilloskop С8-12А; 5 - Zeitablenkteil Я40-2900; 6 - Zweikanalverstärker Я40-1101; 7 - T-Stück CP-50-95 Φ

Die Ergebnisse gelten als befriedigend, wenn in Betriebsart I nur das Signal des Kanals I beobachtet wird;

in Betriebsart II nur das Signal des Kanals II beobachtet wird;

in Betriebsart I+II das Bild die algebraische Summe beider Signale darstellt; der zulässige Adoptionsfehler wird durch Beachtung der Hinweise im Pkt. 12.6.6 gewährleistet;

in Betriebsart ПООЧЕРЕНО (AUFEINANDERFOLGEND) beide Signale aufgezeichnet werden, wobei jedes von denen unabhängig mit Hilfe des Knopfs $\downarrow\downarrow$ verschoben werden kann;

im Betrieb ПЕРЕМЕНО (INTERMITTIEREND) die Signale genau so wie im Betrieb ПООЧЕРЕНО (AUFEINANDERFOLGEND) dargestellt werden, wobei die Strahllinienbreite jedes Kanals höchstens 0,2 Teil betragen darf.

Bei Prüfung der Schaltfrequenz im Betrieb ПЕРЕМЕНО (INTERMITTIEREND) wird Zeitablenkfaktor 2 μ s/Teil eingestellt. Die Schaltfrequenz der Kanäle wird durch Messen der Folgefrequenz der sichtbaren Abschnitte der Zeitlinie auf dem Oszilloskopschirm geprüft.

Die Ergebnisse gelten als befriedigend, falls die Schaltsignalperiode höchstens 4 μ s beträgt.

12.6.4. Die Prüfung der Anstiegszeit der Übergangskennlinie des Geräts ist in sämtlichen Stellungen des Schalters V/ТЕИЕН. (V/TEIL) für jeden Kanal durch abwechselnde Gabe positiver und negativer Prüfimpulse durchzuführen.

Das Schaltbild der Geräte zur Prüfung der Anstiegszeit der ÜKL ist in Bild 25 dargestellt.

Die Schalter СИНХР. (SYNCHR) auf den nicht-zuprüfenden Kanal umschalten; den Schalter V/ТЕИЕН. (V/TEIL) des nichtzuprüfenden Kanals - auf 5; den Zeitablenkfaktor - 10 ns/Teil und die Fremdsynchronisierung einstellen, die übrigen Regler und Schalter, wie im Pkt. 12.5.2 TB angeben.

Die Größe des Signalbildes auf dem Oszilloskopschirm von sechs Rasterteilen und in Stellung 5 des Schalters V/ТЕИЕН. (V/TEIL) - von vier Rasterteilen erzielen.

Die Anstiegszeit wird als Anstiegszeit des Prüfimpulses vom Pegel 0,1 bis auf Pegel 0,9 seiner Amplitude gemessen (Bild 26).

Die Prüfung der Anstiegszeit mit dem Tastteiler 1:10 wird in Stellung 0,01 des Schalters V/ТЕИЕН.(V/TEIL) für jeden Kanal vorgenommen. Das Signalbild auf dem Oszilloskopschirm von sechs Rasterteilen erzielen.

Die Ergebnisse werden als befriedigend angesehen, falls die Anstiegszeit der Übergangskennlinie:

- bei unmittelbarem Eingang - höchstens 7 ns; mit Tastteiler 1:10 - höchstens 8 ns.

Anmerkungen: 1. Die Anstiegszeit der Übergangskennlinie ist im fünften bzw. sechsten Teil des Oszilloskopschirmrasters in Horizontalrichtung zu prüfen.

2. Bei Prüfung der Parameter der Übergangskennlinie ist die Verschiebung des Prüfimpulsbil-

des in Vertikalrichtung von höchstens 1 Teil über die Oszilloskopschirm-Mesfläche hinaus zugelassen.

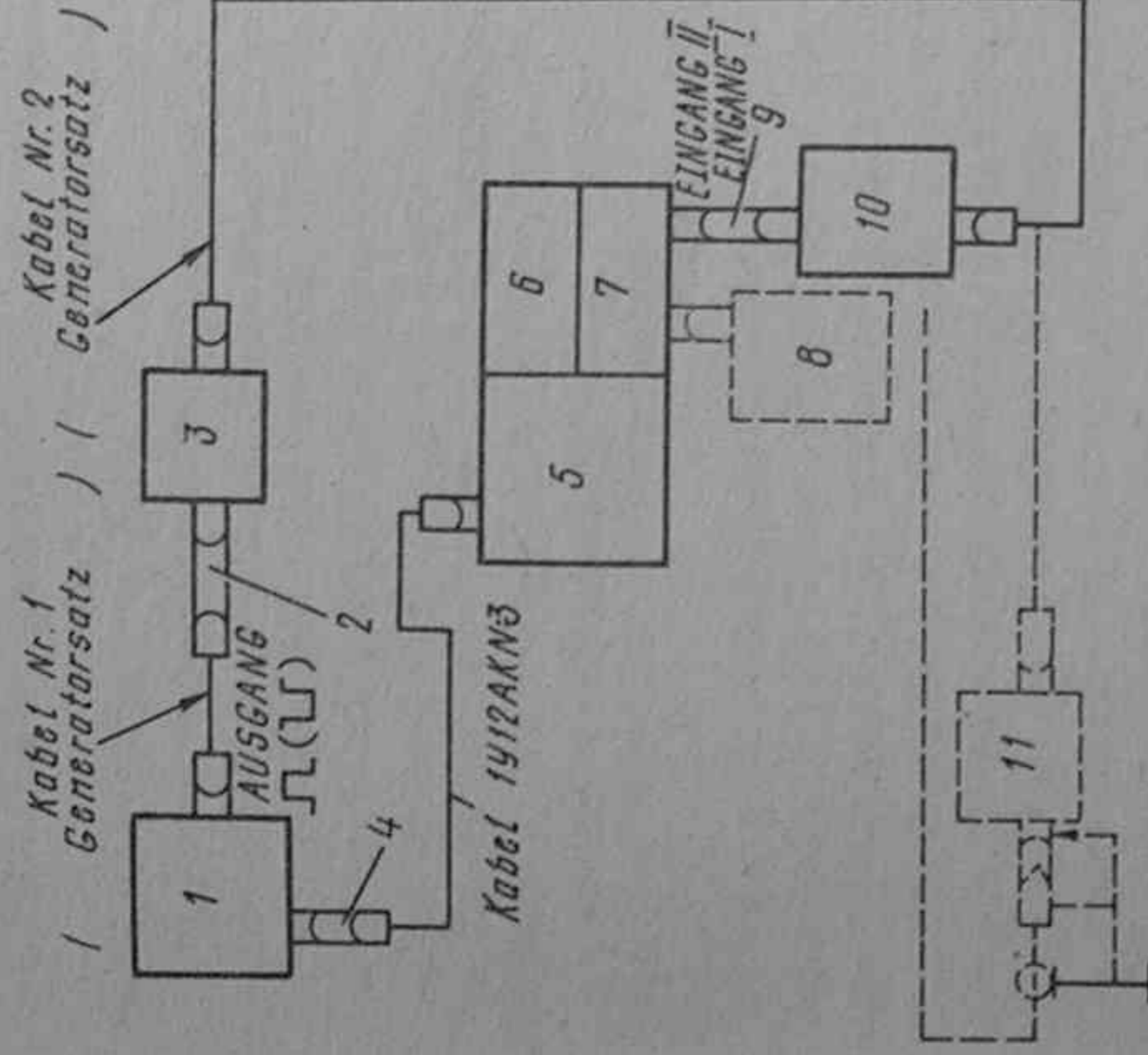


Bild 25. Schaltbild der Geräte zur Prüfung der Anstiegszeit, Einschwingzeit und Nichtlinearität der stationären Übergangskennlinie:

1 - Impulsgenerator 1P91; 2 - Übergang 1:10 (Generatorersatz); 3 - Dämpfungsglied 1P91; 4 - Übergang 1:10; 5 - Oszilloskop 1P91; 6 - Zweikanalverstärker 1V12A; 7 - Tastteiler 1:10; 8 - Übergang 1:10; 9 - Übergang 1:10; 10, 11 - Belastung 50 Ohm

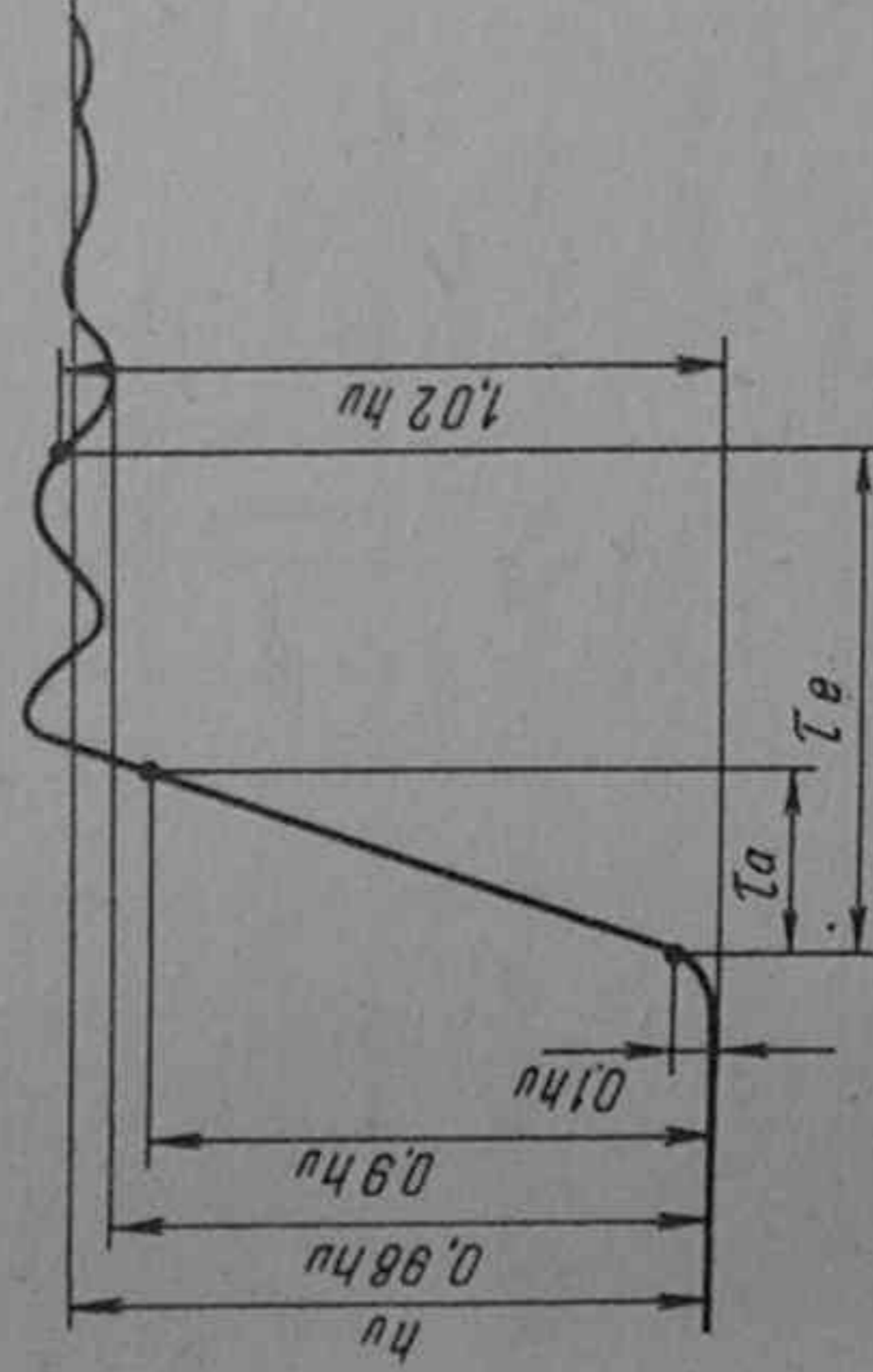


Bild 26. Messung der Anstiegszeit und Einschwingzeit der Übergangskennlinie:

τ_e - Einschwingzeit;

τ_a - Anstiegszeit;

h_u - Amplitude des Beharrungswerts

12.6.5. Die Prüfung der Einschwingzeit der Übergangskennlinie des Geräts ist in sämtlichen Stellungen des Schalters V/TEILH. (V/TEIL) für jeden Kanal vorzunehmen, hierzu auf die Eingänge beider Kanäle abwechselnd ein Prüfimpuls positiver und negativer Polarität geben.

Das Schaltbild der Geräte zur Prüfung der Einschwingzeit der Übergangskennlinie ist in Bild 25 gegeben.

Die Regler und Schalter sind gemäß Pkt. 12.5.2 TB einzustellen.

Die Größe des Signalbildes auf dem Oszilloskopschirm von sechs Teilen und in Stellung 5 des Schalters V/TEILH. (V/TEIL) - von vier Teilen einstellen.

Die Einschwingzeit der Übergangskennlinie wird zwischen dem Punkt auf Pegel 0,1 des Beharrungswerts und dem Punkt gemessen, beginnend von welchem ihre Nichtlinearität höchstens 2 % (s. Bild 26) beträgt. Der Beharrungswert der ÜKL wird hierbei an ihrem Abschnitt von 30 bis 50...70 ns des Pegels 0,1 bestimmt.

Die Prüfung der Einschwingzeit mit dem Tastteiler 1:10 erfolgt gleichermaßen in Stellung 0,01 des Schalters V/TEILH. (V/TEIL) für jeden Kanal. Die Prüfergebnisse gelten als befriedigend, falls die Einschwingzeit der Übergangskennlinie bei unmittelbarem Eingang bzw. mit dem Tastteiler 1:10 höchstens 30 ns beträgt.

Anmerkung. Beim Messen der Einschwingzeit in Stellungen 1, 2 und 5 des Schalters V/TEILH. (V/TEIL) werden die vom Ausgang des Generators 1P91 nochmals reflektierten Signale nicht berücksichtigt. Diese Signale werden durch abwechselnde Signalgabe vom Ausgang des Generators 1P91 auf einen der Eingänge des Blocks 1V12A über Kabel mit einer Längendifferenz von 1 m bestimmt, das reflektierte Signal wird hierbei um etwa 10 ns versetzt.

12.6.6. Die Prüfung der Nichtlinearität des Beharrungswerts der Übergangskennlinie wird für jeden Kanal vorgenommen. Hierbei wird auf die Eingänge beider Kanäle abwechselnd ein Prüfimpuls positiver und negativer Polarität gegeben.

Das Schaltbild der Geräte zur Prüfung der Nichtlinearität des Beharrungswerts der Übergangskennlinie ist im Bild 25 gezeigt.

Den Ablenkkfaktor des zu prüfenden Kanals von 0,01 V/Teil, den Zeitablenkkfaktor - von 20 ns/Teil einstellen, die anderen Regler und Schalter gemäß Pkt. 12.5.2 TB umschalten.

Die Größe des Impulsbildes von sechs Rasterteilen erzielen.

Die Dachschräge wird auf dem Oszilloskopschirm raster am Abschnitt von 30 bis 200 ns (Bild 27) gemessen. Die Nichtlinearität des Beharrungswertes der Übergangskennlinie errechnet sich aus der Gleichung (4):

$$\gamma = \frac{h_{b1}}{h_u} \cdot 100\% \quad (4)$$

hierbei bedeuten:

γ - Nichtlinearität des Beharrungswerts der Übergangskennlinie;

h_{b1} - Amplitude der Nichtlinearität des Impulsdaches (Überschwingen, Impulsabfall);

h_u - Amplitude des Beharrungswerts.

Die Ergebnisse gelten als befriedigend, falls die Nichtlinearität des Beharrungswerts der Übergangskennlinie höchstens 2 % beträgt.

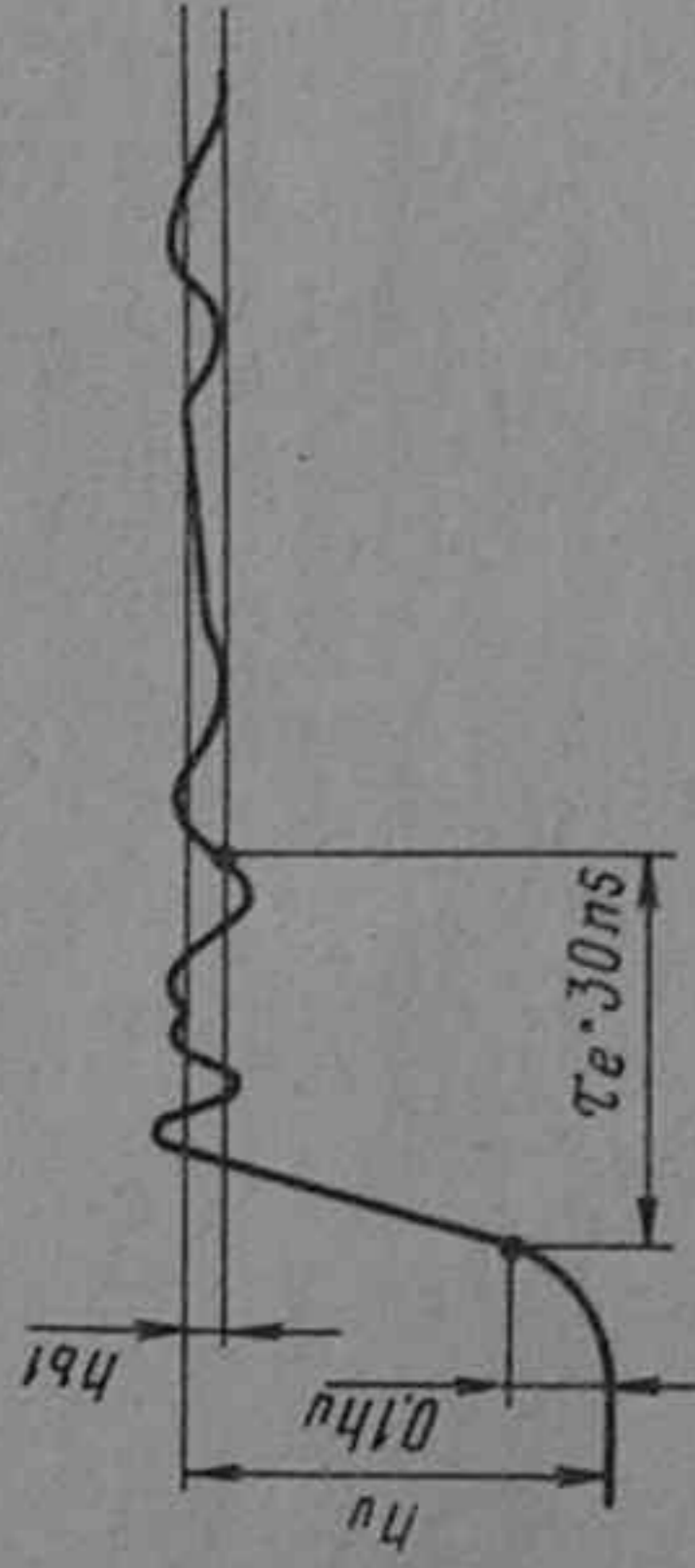


Bild 27. Messung der Nichtlinearität des Beharrungswerts der Übergangskennlinie;

τ_e - Einschwingzeit;
 h_u - Amplitude des Beharrungswerts;
 h_{p1} - Amplitude der Dachschräge

12.6.7. Die Prüfung der Dachschräge der Übergangskennlinie ist in sämtlichen Stellungen des Schalters V/ДЕТЕН. (V/TEIL) für jeden Kanal vorzunehmen, hierzu ein Prüfimpuls von mindestens 20 μ s Dauer geben.

Das Schaltbild der Geräte zur Prüfung der Dachschräge ist in Bild 28 dargestellt.

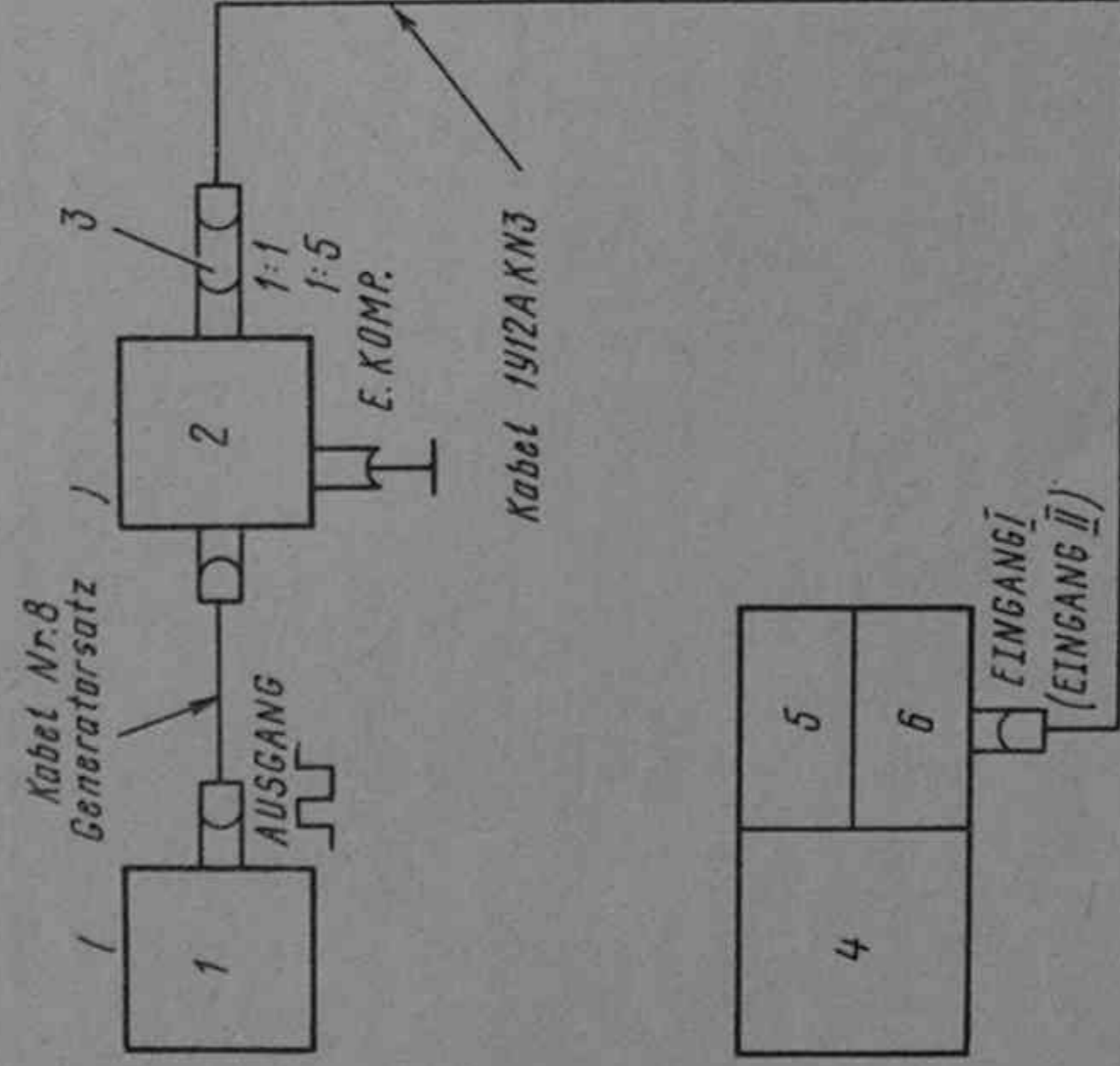


Bild 28. Schaltbild der Geräte zur Prüfung der Dachschräge der Übergangskennlinie:

1 - Impulsgenerator I5-41; 2 - äussere Belastung 50 k Ω ; 3 - Übergang II; 4 - Oszilloskop C8-12A; 5 - Zeitablenkenteil 1P91; 6 - Zweikanalverstärker 1Y12A

Den Schalter V/ДЕТЕН. (V/TEIL) des nichtzu prüfenden Kanals auf 5 drehen, den Zeitablenkfaktor von 10 μ s/Teil einstellen, den Zeitablenkregler und Schalter gemäß Pkt. 12.5.2 TB einstellen.

In Stellungen 0,01 und 0,02 des Schalters V/ДЕТЕН. (V/TEIL) wird ein Mäanderimpuls des Generators I5-41 vom Ausgang 1:5 der Fremdbelastung, in den übrigen Stellungen - vom Ausgang 1:1 gegeben. Der Eingang E KOMM. (E KOMP.) der Fremdbelastung

tung des Generators ist auf das Gehäuse kurzzuschließen und auf dem Oszilloskopschirm das Signalbild von sechs Teilen einzustellen.

Die Dachschräge der Übergangskennlinie wird auf dem Oszilloskopschirmraster gemessen.

In Stellung 0,01 des Schalters V/ДЕТЕН. (V/TEIL) wird die Impulsform fixiert (anfängliche Dachschräge des Prüfimpulses notiert). Die Dachschräge in den übrigen Stellungen des Schalters V/ДЕТЕН.

(V/TEIL) wird unter Berücksichtigung der Dachschräge des Impulsbildes in Stellung 0,01 dieses Schalters gemessen.

Die Dachschräge der Übergangskennlinie wird nach der Kurve (Bild 29) gemessen und errechnet sich aus der Gleichung (5):

$$\delta_n = \frac{h_n}{h_u} \cdot 100 \% \quad (5)$$

hierin bedeuten:

δ_n - Dachschräge der Übergangskennlinie;

h_n - monotone Amplitudenschiefe des Bildes;

h_u - Amplitude des Beharrungswerts.

Die Prüfergebnisse gelten als befriedigend, falls die Dachschräge der Übergangskennlinie höchstens 2,5 % beträgt.

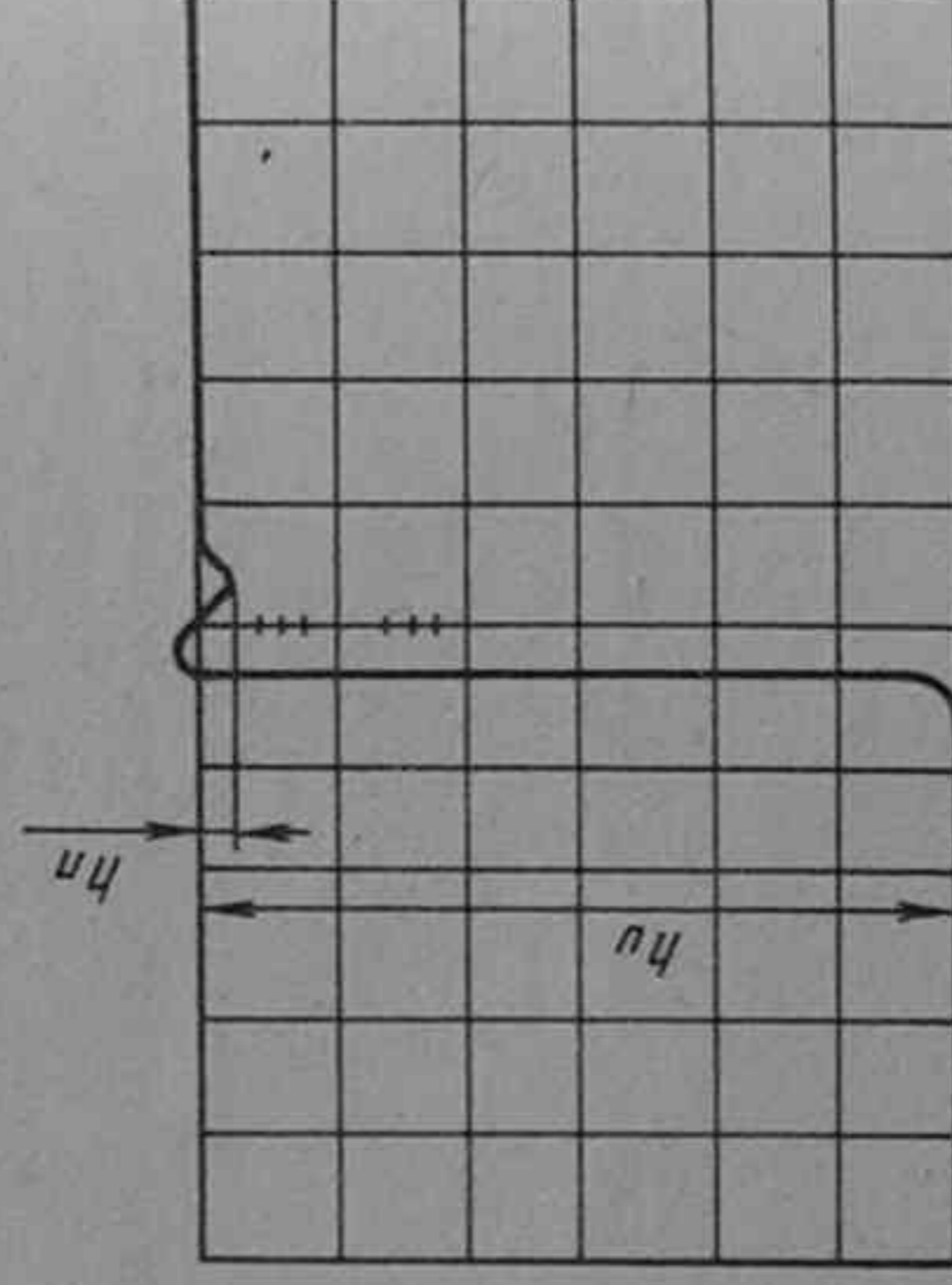


Bild 29. Messung der Dachschräge der Übergangskennlinie:

h_u - Amplitude des Beharrungswerts;

h_n - monotone Amplitudenschiefe des Bildes;

12.6.8. Der Einstellfehler des Ablenkfaktors ist auf zwei, vier (zwei und fünf) Teilen im oberen, mittleren und unteren Teil der Vertikalachse des Oszilloskopschirmrasters in sämtlichen Stellungen des Schalters V/ДЕТЕН. (V/TEIL) sowie auf vier und sechs Teilen in Stellung 0,2 des Schalters V/ДЕТЕН. (V/TEIL) zu prüfen.

Vor der Prüfung in Stellung 1 des Schalters V/ДЕТЕН. (V/TEIL) sind die Eingänge mit Hilfe des Kalibrators des Oszilloskops zu eichen.

Die Eichspannung mit Frequenz 1000 Hz von der Einrichtung B1-4 ist der Reihe nach auf die Eingänge des Geräts zu schalten, an dessen Schirm die erforderliche Signalbildgröße eingestellt ist.

Die von der Einrichtung B1-4 gegebene Spannung errechnet sich aus der Gleichung (6):

$$U_m = \frac{A \cdot n}{2}, \quad (6)$$

hierin bedeuten:

U_m - die von der Einrichtung B1-4 gegebene Spannung;

A - Signalhub auf dem Oszilloskopschirm;

n - mit dem Schalter V/ДЕТЕН. (V/ТЕИЛ) eingestellter Wert.

Der Ablenkfaktorfehler wird am Anzeigergerät der Einrichtung B1-4 in Prozent bestimmt.

Die Prüfergebnisse gelten als befriedigend, falls der Ablenkfaktorfehler höchstens 8 % beträgt.

12.6.9. Die Prüfung des Dämpfungsfaktors gleichphasiger Signale ist in Betriebsart der Signalsaddition (I + II) vorzunehmen, hierzu auf jeden der Eingänge des Geräts vom Generator Г4-117 symmetrische Sinusspannung mit Frequenz 5 MHz, Amplitude 0,05 V gleichzeitig geben.

Das Schaltbild der Geräte für diese Prüfung ist in Bild 30 dargestellt.

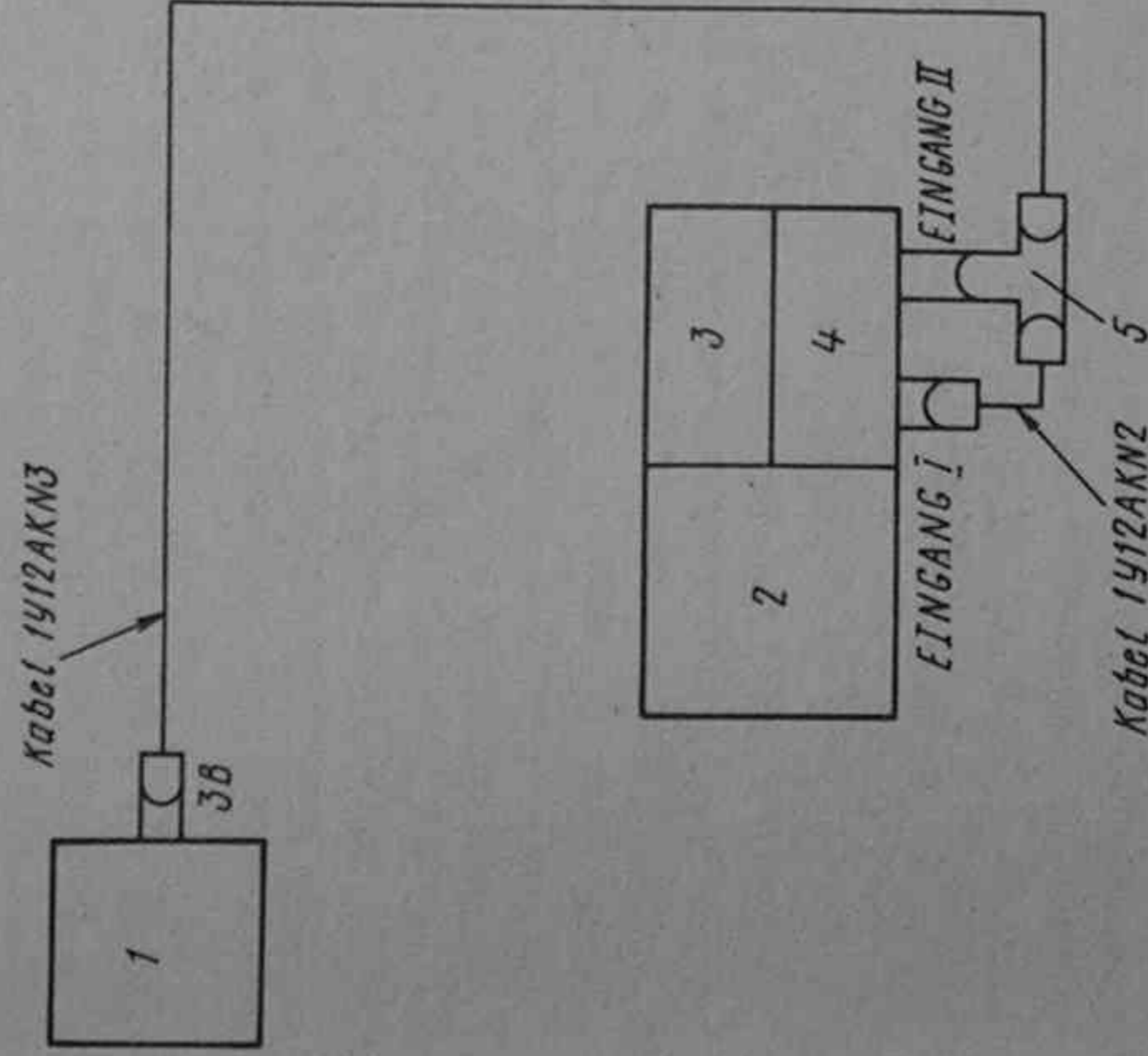


Bild 30. Schaltbild der Geräte zur Prüfung des Dämpfungsfaktors von gleichphasigen Signalen: 1 - Impulsgenerator; 2 - Oszilloskop C8-12A; 3 - Zeitablenkteil 1P91; 4 - Zweikanalverstärker 1Y12A; 5 - T-Stück CP-50-95Φ

Vor der Prüfung sind die Ablenkfaktoren 0,1 V/Teil beider Kanäle mit dem Kalibrator des Oszilloskops mit Hilfe der Regler KOPP. (KORR.) in Betriebsarten; Kanal I und Kanal II zu eichen.

Darauf Betriebsart I + II einstellen, Schalter V/ДЕТЕН. (V/ТЕИЛ) auf 0,01 umschalten, Schalter + - des Kanals II - in Stellung -, die übrige

gen Regler und Schalter gemäß Pkt. 12.5.2 TB einstellen.

Die Eingangsspannung auf dem Oszilloskopschirm raster messen; hierbei die angelegte Sinusspannung an einem der Eingänge abgreifen und den Ablenkfaktor 0,02 V/Teil des anderen Eingangs einstellen.

Die Ergebnisse gelten als befriedigend, falls die Größe des Signalbildes am Oszilloskopschirm höchstens 0,5 Teil beträgt, was einem Dämpfungsfaktor von mindestens 20 entspricht.

12.6.10. Die Prüfung des Entkopplungsfaktors wird wie folgt vorgenommen.

Die Betriebsart Kanal I mit geeichtem Ablenkfaktor 5 V/Teil einstellen, auf den Eingang EXOII I (EINGANG I) ein Signal 20 MHz vom Generator Г4-118 geben und die Bildgröße von sechs Rasterteilen erzielen. Dann Betriebsartenschalter auf II umschalten. Ablenkfaktor 0,01 V/Teil des Kanals II einstellen und Störsignal vom Kanal I prüfen.

Auf die gleiche Weise Entkopplungsfaktor des Kanals II bezüglich des Kanals I sowie den Entkopplungsfaktor der Kanäle für Signale mit Frequenz 30 MHz prüfen.

Die Entkopplungsfaktoren der Kanäle errechnen sich aus der Gleichung (7).

$$K_e = \frac{A \cdot h_1}{B \cdot h_2}, \quad (7)$$

hierin bedeuten:

K_e - Entkopplungsfaktor der Kanäle;

A und h_1 - Ablenkfaktor und Bildgröße des über den Kanal, der als Störungsquelle dient, gegebenen Signals;

B und h_2 - Ablenkfaktor und Bildgröße des Signals (Induzierungen) des Kanals, in dem die Störungen erzeugt werden.

Die Ergebnisse können als befriedigend angesehen werden, falls der Entkopplungsfaktor der Kanäle mindestens $1 \cdot 10^4$ für Frequenz 20 MHz bzw. $5 \cdot 10^3$ für Frequenz 30 MHz beträgt.

12.6.11. Die Prüfung des Strahlssprungs bei Umschaltung des Schalters V/ДЕТЕН. (V/ТЕИЛ) wie folgt durchführen.

Den Schalter V/ДЕТЕН. (V/ТЕИЛ) auf 0,01 für jeden Kanal einstellen; Betriebsartenschalter - in Stellung ИООЕПЕИНО (АУЕИНАНДЕРФОЛГЕНД) drehen; Zeitablenkfaktor $1 \dots 5 \mu\text{s/Teil}$ einstellen; die übrigen Regler und Schalter gemäß Pkt. 12.5.2 TB einstellen.

Nach Anheizung des Geräts im Laufe von 15 min und Abgleich des Verstärkers Я40-1101 (1Y12A) für jeden Kanal den Strahl in die Oszilloskopschirmmitte einstellen.

Die Ergebnisse können als befriedigend angesehen werden, falls nach Anheizen des Geräts (mind. 15 min) und Abgleich des Verstärkers Я40-1101 (1Y12A) bei beliebigen Umschaltungen des Schalters V/ДЕТЕН. (V/ТЕИЛ) der Strahlssprung am Oszilloskopschirm höchstens 0,5 Teil beträgt.

12.6.12. Die Prüfung der Parameter der Ausgangsspannungen des Kalibrators erfolgt mit Hilfe des Digitalvoltmeters B7-15, der Gleichstrombrücke MO-56, des Frequenzmessers ЧЗ-36 und der Belastung 50 Ω.

Zur Prüfung positiver Gleichspannung + Knopf КАЛИБРАТОР (КАЛИБРАТОР) in Stellung 3 bringen, an die Buchse Выход (Ausgang) Digitalvoltmeter B7-15 anschließen und Ausgangsspannung messen.

Der Einstellfehler der Eichspannung + wird nach der Gleichung (8) bestimmt:

$$\delta = \frac{5 - U_u}{5} \cdot 100 \%, \quad (8)$$

hierin bedeuten:

δ - Einstellfehler der Eichspannung +;

U_u - die gemessene Spannung.

Zur Prüfung der Rechteckspannung Knopf КАЛИБРАТОР (КАЛИБРАТОР) auf 5 V umschalten; Schalter ВРЕМЯ/ДЕЛЕН. (ZEIT/TEIL) auf 5 ms einstellen. Das Signal von der Buchse Выход (Ausgang) auf einen der Eingänge des Blocks Я40-1101 geben und am Oszilloskopschirmraster das Impulsverhältnis bestimmen.

Die Impulsamplitude wird durch Vergleich mit der Spannung + am Oszilloskopschirmraster wie folgt geprüft.

Schalter ВРЕМЯ/ДЕЛЕН. (ZEIT/TEIL) auf 1 s; Schalter V/ДЕЛЕН. (V/TEIL) auf 1 umschalten. Zuerst auf einen der Eingänge des Blocks Я40-1101 Gleichspannung 5 V, darauf Rechteckspannung 5 V geben und die Ablenkung der Zeitlinie in Vertikalrichtung beim Anlegen dieser Spannungen vergleichen.

Die Rechteckspannung 0,5 V wird durch Messung des Verhältnisses der Widerstände der Buchse Выход (Ausgang) gegen Masse in Stellung 5 V und 0,5 V des Knopfes КАЛИБРАТОР (КАЛИБРАТОР) geprüft.

Die Prüfung wird mit Hilfe der Brücke MO-86 vorgenommen.

Zur Prüfung der periodischen Spannung 1 MHz Knopf КАЛИБРАТОР (КАЛИБРАТОР) auf 1 μs einstellen und mit Hilfe des Frequenzmessers ЧЗ-36 Frequenz des periodischen Signals an der Buchse Выход (Ausgang) messen. Darauf am Oszilloskopschirm die Amplitude der periodischen Spannung über den Taststeller messen.

Die Ergebnisse gelten als befriedigend, falls die Parameter der Ausgangsspannungen den in Tabelle 1 angegebenen entsprechen, der Koizidenzfehler beim Prüfen der Amplitude 5 V der Rechteckimpulse höchstens ±0,1 Teil beträgt, der Widerstand der Buchse Выход (Ausgang) gegen Masse in Stellung 5 V des Knopfes КАЛИБРАТОР (КАЛИБРАТОР) von diesem in Stellung 0,5 V desselben Knopfes höchstens um ±1 % abweicht.

12.6.13. Die Auslösungsarten des Zeitablenkteils wie folgt prüfen.


Den Schalter ВРЕМЯ/ДЕЛЕН. (ZEIT/TEIL) in Stellung 1 μs bringen, die übrigen Regler und Schalter, wie im Pkt. 12.5.2 TB angegeben, einstellen.

Die Funktion des Geräts mit Hilfe des Knopfes ГОТОВ (BEREIT) prüfen.

Die Ergebnisse gelten als befriedigend, wenn beim Betätigen des Knopfes ГОТОВ (BEREIT) am Oszilloskopschirm die Zeitlinie sichtbar wird, d.h. der Zeitablenkteil ausgelöst wird.

Darauf den Schalter АВТ. - ЖЛУЩИЙ ГРУБО-ЖЛУЩИЙ НОРМАЛЬНО (AUT.-TRIGG. GROB - TRIGG. NORMAL) auf ЖЛУЩИЙ НОРМАЛЬНО (TRIGG. NORMAL); Schalter ВВУТР. СЕТЬ (EIGEN. NETZ) 1:1-1:10 auf 1:1 einstellen. Auf einen der Eingänge des Blocks Я40-1101 (Y12A) und auf die Buchse ВХОД СИНХР. (SYNCHR. EINGANG) vom eigenen Zeitkalibrator ein Signal mit Frequenz 1 MHz geben. Mit Hilfe des Knopfes УРОВЕНЬ (PESEL) erzielen, daß das Signal am Oszilloskopschirm in Betriebsart automatischer Löschung und Wiedergabe aufgezeichnet wird.

Die automatische Löschung ausschalten. An die Buchse П des Zeitablenkteils den Frequenzmesser ЧЗ-36 anschließen, der als Addierer arbeitet. Beim Betätigen des Knopfes ГОТОВ (BEREIT) soll der Zeitablenkteil ein Mal ausgelöst und verriegelt werden (die Anzeigelampe ГОТОВ (BEREIT) brennt nicht). Der Frequenzmesser ЧЗ-36 soll einen Impuls zählen, der der einmaligen Auslösung des Zeitablenkteils entspricht.

Darauf einen der Schalter zur Einstellung der Zahl der Auslösungen der Reihe nach auf 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9 und 10 Auslösungen einstellen. Nach der Umschaltung den Knopf ГОТОВ (BEREIT) jeweils betätigen. Mit dem Knopf  die Helligkeit des aufzeichnenden Bildes maximal verringern. Nun den Schalter in Stellung 1 bringen und den anderen Schalter zur Einstellung der Zahl der Auslösungen - der Reihe nach in Stellung 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90 umschalten und jeweils den Knopf ГОТОВ (BEREIT) betätigen.

Die Ergebnisse gelten als befriedigend, wenn die Anzeige des Frequenzmessers ЧЗ-36 der eingestellten Zahl der Auslösungen entspricht.

Beim Prüfen der ferngesteuerten Deblockierung des Blocks Я40-2900 wird zur Steuerung anstelle des Knopfes ГОТОВ (BEREIT) die Buchse ГОТОВ ДУ (BEREIT FS) angewendet. Der Schalter АВТ. - ЖЛУЩИЙ ГРУБО - ЖЛУЩИЙ НОРМАЛЬНО (AUT.-TRIGG. GROB - TRIGG. NORMAL) ist auf ЖЛУЩИЙ ГРУБО (TRIGG. GROB) einzustellen. Die Schalter zur Einstellung der Zahl der Auslösungen entsprechend auf 0 und 1. Die Buchse ГОТОВ ДУ (BEREIT FS) mittels eines Stegs mit Buchse 1 verbinden. Die Anzeigelampe ГОТОВ (BEREIT) muss aufleuchten. Den Steg entfernen und den Schalter АВТ. - ЖЛУЩИЙ ГРУБО - ЖЛУЩИЙ НОРМАЛЬНО (AUT.-TRIGG. GROB - TRIGG. NORMAL) auf ЖЛУЩИЙ НОРМАЛЬНО (TRIGG. NORMAL) umschalten. Die Anzeigelampe (BEREIT) muss erlöschen.

Die Ergebnisse gelten als befriedigend, wenn der Frequenzmesser ЧЗ-36 hierbei einen Impuls zählt, der

der einmaligen Auslösung des Zeitablenkteils entspricht.

12.6.14. Die Prüfung der Zeitablenkfaktoren wird mit Hilfe der Generatoren Г4-102, Г3-49a, die Prüfung des Zeitablenkfaktors 15 s/Teil mit Hilfe der Stoppuhr vorgenommen.

Ein Signal vom Generator Г4-102 (oder Г3-49a) auf einen der Eingänge des Geräts geben. Signalbild am Oszilloskopschirm in der Vertikalnetze 2-3 Teile einstellen, so daß die Messung bequem durchgeführt werden kann. Das Gerät auf automatische Löschung und Wiedergabe einstellen. Die Signalfrequenz und Zeitablenkfaktoren mit den betreffenden Schaltern gemäß Tabelle 10 einstellen.

Tabelle 10

| Stellung der Schalter | | Eichfrequenz bzw. Zeit nach der Stoppuhr (volle Skale) | Typ des Generators | Anmerkung |
|--------------------------|---|--|--------------------|-----------------------------------|
| ВРЕМЯ/ДЕЛЕН. (ZEIT/TEIL) | МОМЕНТАЛЬ ПАВБ. (ZEITABLENKMULTIPLIKATOR) | | | |
| 0,1 μs | x0,1 | 100 MHz | Г4-102 | |
| 0,2 μs | x0,1 | 50 MHz | Г4-102 | |
| 0,5 μs | x0,1 | 20 MHz | Г4-102 | |
| 0,1 μs | x1 | 10 MHz | Г4-102 | |
| 0,5 μs | x1 | 2 MHz | Г4-102 | |
| 2,0 μs | x1 | 500 kHz | Г4-102 | |
| 10 μs | x1 | 100 kHz | Г3-49a | |
| 50 μs | x1 | 20 kHz | Г3-49a | |
| 0,2 ms | x1 | 5 kHz | Г3-49a | |
| 1,0 ms | x1 | 1 kHz | Г3-49a | |
| 5,0 ms | x1 | 200 Hz | Г3-49a | |
| 20 ms | x1 | 50 Hz | Г3-49a | |
| 0,1 ms | x1 | 10 Hz | Г3-49a | |
| 0,5 s | x1 | 2 Hz | Г3-49a | |
| 1,0 s | x1 | 1 Hz | Г3-49a | |
| 2,0 s | x1 | 0,5 Hz | Г3-49a | |
| 5,0 s | x1 | 0,2 Hz | Г3-49a | |
| 10,0 s | x1 | 0,1 Hz | Г3-49a | |
| 15,0 s | x1 | 150 s | Stoppuhr | Mit Kondensatorblock dito " |

In 10 Rasterteilen sollen sich 10 Signalperioden einfügen lassen, in drei Rasterteilen links, miten und rechts am Oszilloskopschirmraster - drei Signalperioden. Im Gegenfall hat man dies durch Umstimmung der Generatorfrequenz zu erzielen.

Beim Prüfen der Zeitablenkfaktoren 0,01; 0,02; 0,05 und 0,1 μs/Teil bleibt der Anfangsabschnitt von 50 ns, beim Prüfen des Zeitablenkfaktors 0,01 darüber hinaus der zehnte Rasterteil unberücksichtigt.

Frequenz an der Anzeigeskale des Generators und die Zeitablenkdauer des zu messenden Abschnitts sind nach Stoppuhr bestimmt.

Der Fehler des Zeitablenkfaktors errechnet sich aus der Gleichung (9):

$$\delta_k = \frac{f_0 - f_1}{f_1} \cdot 100\% \quad (9)$$

worin δ_k - Fehler des Zeitablenkfaktors;

f_0 - in Tabelle 10 angegebene Eichfrequenz;

f_1 - Gemessene Frequenz.

Der Zeitablenkfaktor 15 s/Teil wird ohne Signalgabe geprüft.

Die Ergebnisse gelten als befriedigend, falls die Zeitablenkfaktoren sich stufenweise ab 0,01 μs/Teil mit Überdeckungsfaktor 2 und 2,5 einstellen lassen und ihr Fehler 8 % nicht überschreitet.

12.6.15. Zur Prüfung der Eigensynchronisierung des Geräts werden auf einen seiner Eingänge Sinus- und Impulssignale gegeben und durch Betätigen des Knopfs ТОТОВ (BEREIT) am Oszilloskopschirm aufgezeichnet.

Typ des Generators, Frequenz, Dauer und Polarität der Impulse, Bildgröße, Vertikalrichtung und Stellung der Regler am Block Н40-2900 und an der Grundbaueinheit sind in Tabelle 11 aufgeführt, die Schalter und Regler des Blocks Н40-1101 sind, wie unter 12.5.2 TB angegeben, einzustellen.

| Typ des Generators | Frequenz des Sinussignals, Dauer und Polarität des Impulssignals | Stellung der Schalter | | | | Minimale Bildgröße in Vertikalrichtung, Teil | | |
|-----------------------------|--|--------------------------|--|-----|-------------------------------------|--|--|--------------------|
| | | ВРЕМЯ/ДЕЛЕН. (ZEIT/TEIL) | МНОЖИТЕЛЬ ПАЗВ. (ZEIT-ABLENKMULTIPLIKATOR) | + - | ВНУТР-СЕТЬ (EIGEN-NETZ) -1:1 - 1:10 | | АВТ.-ЖИВ-ШИЙ ПРУБО-ЖЛУШИИ НОРМАЛЬНО (AUT.-TRIGG. GROB-TRIGG. NORMAL) | |
| Г3-49a | 3 Hz | 0,5 s | x1 | + | EIGEN | TRIGG. NORMAL | ≈ | 0,5 |
| Г3-49a | 3 Hz | 0,5 s | x1 | - | EIGEN | TRIGG. NORMAL | ≈ | 0,5 |
| Г3-49a | 10 kHz | 50 μs | x1 | + | EIGEN | TRIGG. NORMAL | ≈ | 0,5 |
| Г3-49a | 10 kHz | 50 μs | x1 | - | EIGEN | TRIGG. NORMAL | ≈ | 0,5 |
| Г4-102 | 10 MHz | 0,5 μs | x0,1 | + | EIGEN | TRIGG. NORMAL | ≈ | 0,5 |
| Г4-102 | 10 MHz | 0,5 μs | x0,1 | - | EIGEN | TRIGG. NORMAL | ≈ | 0,5 |
| Г4-102 | 50 MHz | 0,1 μs | x0,1 | + | EIGEN | AUT. | HP | 1 |
| Г4-102 | 50 MHz | 0,1 μs | x0,1 | - | EIGEN | AUT. | HF | 1 |
| Г5-48 | ∩ 10 ns | 0,1 μs | x0,1 | + | EIGEN | TRIGG. NORMAL | ≈ | 0,5 |
| Г5-48 | ∩ 10 ns | 0,1 μs | x0,1 | - | EIGEN | TRIGG. NORMAL | ≈ | 0,5 |
| Г3-49a | 0,5 s (1 Hz) | 0,1 μs | x1 | + | EIGEN | TRIGG. NORMAL | ≈ | 0,5 |
| Г3-49a | 0,5 s (1 Hz) | 0,2 s | x1 | - | EIGEN | TRIGG. NORMAL | ≈ | 0,5 |
| Eigenes Amplitudenklibrator | Netz 50 Hz | 5 ms | x1 | + | NETZ | TRIGG. NORMAL | | Bequem zur Prüfung |
| dto | Netz 50 Hz | 5 ms | x1 | + | NETZ | TRIGG. NORMAL | | dito |

Mit Hilfe der Knöpfe Ψ PEBEH (PEGEL) und CTAB. (STAB.) stabile Synchronisierung bei jeder Betätigung des Knopfs ГТОБ (BEREIT) erzielen. Beim Ändern der Bildgröße und beim Verschieben des Bildes in Vertikalrichtung in Stellung \sim des Schalters \sim B4 (HF) darf die Nachstimmung mit den Knöpfen Ψ PEBEH (PEGEL) und CTAB. (STAB.) vorgenommen werden.

Die Prüfung der Synchronisierung durch Sinus- und Impulssignale in Stellung 0,1 μs des Schalters Ψ PEBEH/ДЕЛЕН. (ZEIT/TEIL) und in Stellung x0,1 des Schalters МНОЖИТЕЛЬ ПАЗВ. (ZEITABLENKMULTIPLIKATOR) erfolgt beim mehrfachen Auslösen des Zeitablenkteils (Schalter zur Einstellung der Zahl der Auslösungen auf 30...60 Auslösungen einstellen).

Die Ergebnisse können als befriedigend angesehen werden, falls die Synchronisierung bei minimaler Bildgröße des zu untersuchenden Signals 0,5 Teil (Frequenzbereich von 3 Hz bis 10 MHz und Impulssignal), 1 Teil (Frequenzbereich von 10 bis 40 MHz) stabil ist und der Anfang des Bildes des zu untersuchenden Signals mit Dauer 10 ns vom Anfang der Zeitablenkung um mindestens 50 ns zurücksteht.

Die Synchronisierung gilt als stabil, wenn die Instabilität des Signalbildes höchstens 0,06 P + 2 ns beträgt, worin P - Zeitablenkdauer in einem Rasterenteil.

Anmerkungen: 1. Im Zweikanalbetrieb des Geräts erfolgt die Synchronisierung nur durch Synchron-

signale, die auf beide Eingänge des Geräts gegeben werden.

2. Beim Betrieb I + II ist die minimale Bildgröße des Kanals zu kontrollieren (Synchronisierungsnormen), dessen Signal zur Synchronisierung angewendet wird.

12.7. Abfassung der Prüfergebnisse

12.7.1. Die Prüfergebnisse in die Lebenslaufakte des Oszilloskops eintragen.

13. LAGERVORSCHRIFTEN

13.1. Das aufs Lager zur Aufbewahrung für eine Frist von höchstens 6 Monaten übergebene Gerät darf verpackt aufbewahrt werden.

Bei kurzzeitiger Lagerfrist darf das Gerät auch auf Stellungen unter Laborbedingungen aufbewahrt werden. Verboten ist, unverpackte Geräte aufeinander gestellt zu lagern.

Bei Lagerfristen über sechs Monate ist das Gerät auszupacken, zu entkonservieren und in einem speziell eingerichteten Raum aufzubewahren. Die Temperatur im Raum soll im Bereich von 283...308 K (von 10 bis 35 °C) liegen, die relative Luftfeuchtigkeit höchstens 80 % betragen. Korrodierende Säuredämpfe und Chemikalien sind in diesem Raum unzulässig.

Während der Lagerung ist das Gerät mindestens einmal in sechs Monaten wegen Anwendung von Kondensatoren K50-20 für 30 min ins Netz einzuschalten. Die im Werk rostschutzbehandelten Geräte dürfen bis zur Inbetriebnahme bzw. Neukonservierung gelagert werden.

13.2. Die Konservierung des Geräts wird wie folgt vorgenommen.

Die Temperatur im Raum der Konservierung soll im Bereich von 291 bis 298 K (von 18 bis 25 °C) liegen, die Luftfeuchtigkeit - höchstens 75 % betragen.

Das Silikagel vor der Verpackung auf Pfannen bei einer Temperatur von 423 bis 473 K (150 bis 200 °C) durchglühen, durchsieben und in Nesselstoffbeutel zu je 400 g einschütten. Gesamtmasse des Silikagels je Verpackung - 1,6 kg.

Das Gerät und der Aufbewahrungskasten des EWZ-Satzes in Polyäthylenhüllen einlegen, deren Maße die fünffache Umkonservierung des Geräts gestatten. Die Beutel mit dem Silikagel sind in der Verpackung derart anzubringen, das sie das Gerät nicht berühren. Die Hüllen sind an den Rändern hermetisch zu verschweißen. An einer sichtbaren Stelle sind Etiketten mit folgender Aufschrift anzuordnen:

HERMETISCHE VERPACKUNG MIT TROCKENMITTEL
NUR UNMITTELBAR VOR DER VERWENDUNG ODER NEUKONSERVIERUNG ÖFFNEN
KONSERVIERUNGSDATUM:
KONSERVIERUNGSFRIST:

14. TRANSPORT

14.1. Verpackungsmittel, Verpackung und Markierung

14.1.1. Für den Transport des Geräts und seines EWZ-Satzes wird eine Transportkiste verwendet, die innen mit Bitumenpapier ausgeschlagen und an den Augenkonten mit zwei Stahlbändern beschlagen ist, deren Enden mit Draht verbunden und mit zwei Plomben versehen sind.

Die zwischen den Wänden der Transportkiste und dem Erzeugnis verbleibenden Leerräume werden mit Wellpappe aufgefüllt.

14.1.2. Das Gerät und sein EWZ-Satz werden in einen Aufbewahrungskasten gelegt, der innen und außen mit feuchtigkeitsbeständigem Lack überzogen sowie mit Traggriffen und Schlössern versehen ist, welche seine Verschließung und Verplombung ermöglichen. Die Aufnahmen für Zubehör im Aufbewahrungskasten sind aus Schaumpolystyrol ICE-A ausgeführt.

14.1.3. Die Markierung der Transportkiste besteht in folgendem. In der Mitte der großen Seitenwand sind aufgetragen:

Bezeichnung des Geräts, seine Werk-Nummer; Benennung des Empfängers; Bestimmungs- und Umschlagort.

In einer beliebigen unteren Ecke sind aufzutragen: Brutto- und Nettomasse des Kollos in kg;

Außenmaße des Kollos;

Benennung des Absenders;

Anschrift des Absenders.

In der linken unteren Ecke der großen Seitenwand und in der linken oberen Ecke der linken Seitenwand sind erforderliche Warnungszeichen aufzutragen.

Auf dem Aufbewahrungskasten des EWZ-Satzes ist die Zugehörigkeit des letzteren (Kurzbezeichnung des Geräts) und die Werk-Nummer markiert.

14.2. Transportbedingungen

14.2.1. Das Gerät mit dem EWZ-Satz kann mit beliebigen Transportmitteln befördert werden, wobei die Transportverpackung gegen direktes Eindringen der Feuchte gesichert sein muß.

Anmerkung. Es ist nicht ratsam, das rostschutzbehandelte Gerät mit Kraftfahrzeugen in nicht abgedichteten Karosserien zu transportieren.

14.2.2. Beim Transport darauf achten, das die Transportkisten mit der Aufschrift OBEN auf dem Kistendeckel nach oben aufgestellt werden, sich nicht versetzen und gegeneinander nicht schlagen.

14.2.3. Bei nochmaliger Verpackung und weiterer Beförderung des Geräts kann die Originalverpackung bzw. ähnliche benutzt werden, die den Aufbewahrungskasten während des Transports gegen Verunreinigung und Beschädigung schützen soll. Die Transportkiste wird durch zwei Plomben verplombt.

VERZEICHNIS DER PAARWEISE AUSZUWÄHLENDEN SCHALTUNGSELEMENTE

| Positionsbezeichnung | Typ | Auswahlparameter | Betriebszustand bei der Auswahl | Anmerkung |
|---|----------------------------|--|--|-----------|
| Y3-T1 und Y3-T2 Y6-T1-Y6-T4 Y6-Y2-Y6-I5 | 2T316B 2T326A 2I503B | β , Streuung 10 % β , Streuung 10 % Vorspannung, Streuung 10 % | $U_K = 5 \text{ V}$, $I_Y = 10 \text{ mA}$ $U_K = 10 \text{ V}$, $I_K = 2 \text{ mA}$ $I_{Diode} = 0,5 \text{ mA}$ | |
| Y9-T8 und Y9-T9 Y9-T12 und Y9-T13 | 2T203A II307B | β , Streuung 10 % β , Streuung 10 % | $U_K = 10 \text{ V}$, $I_K = 1 \text{ mA}$ $U_K = 10 \text{ V}$, $I_K = 1 \text{ mA}$ | |

ACHTUNG! Beim Auswechseln von Feldeffekttransistoren darauf achten, daß kein Flußmittel und Lötzinn auf diese gelangt.

Die zum Block H40-1101 gehörenden defekten Feldeffekttransistoren Y3-T1, Y3-T2, Y4-T1 und Y4-T2 sind durch ein Paar Feldeffekttransistoren

zu ersetzen, das mit Hilfe eines Prüfgeräts der statischen Transistorparameter bei einer Drainspannung $E_d = 8 \text{ V}$ und einer Substratspannung $E_s = 0 \text{ V}$ gewählt wird. Die Parameterstreuung der Transistoren Y3-T1 und Y4-T1 in bezug auf die Transistoren Y3-T2 und Y4-T2 ist in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2

| Betriebszustand der Transistoren bei der Auswahl | Zu kontrollierende Parameter | Parameterstreuung des Transistors T1 in bezug auf den Transistor T2, % |
|--|---|--|
| $U_{g0} = 0$ $I_{d1} = 0,8$ $I_{d2} = 0,1$ | I_{d0} (mA) U_{g1} (V) U_{g2} (V) | Nicht über 5 Nicht über minus 5 Nicht über minus 5 |

I_{d0} - Drainstrom des Transistors bei einer Gatespannung $U_{g0} = 0$;

U_{g1} - Gatespannung bei einem Drainstrom

$$I_{d1} = 0,8 I_{d0};$$

U_{g2} - Gatespannung bei einem Drainstrom

$$I_{d2} = 0,1 I_{d0}.$$

merkung

Geräts der
ner Drainspan-
ung $E_g = 0$ Ge-
Transistoren
nsistoren
geben.

Tabelle 2

%
tors I_1 in

WICKELDATEN DES TRANSFORMATORS TP1 III 32x40

| Benennung | Wicklungs-Nr. | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|--------------------------|----------------|------------|---------|------------|------------|------------|------------|---------|
| | I | Schlrm | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | XIII |
| Drehtanschluß | 1:2 | 3 | 4:5 | 11; 12 | 10; 40 | 6; 7; 8; 9 | 13; 14; 15; 16 | 17; 18; 19 | 25; 26 | 22; 23; 24 | 31; 32; 33 | 34; 35; 36 | 37; 38; 39 | 28; 29 |
| Drehtmarke | IIIB-2 | M3 | | | | IIIB-2 | | | | | | | | |
| Drehtdurchmesser | 0,93 | S=0,05 | 0,12 | 0,38 | 0,41 | 0,59 | 0,44 | 0,59 | 0,64 | 0,64 | 0,59 | 1,00 | 0,86 | 0,59 |
| Reihenbreite, mm | 71 | 72 | 71 | 70 | 70 | 69 | 69 | 67 | 67 | 67 | 67 | 66 | 65 | 33 |
| Windungszahl je Reihe | 64 | 1 | 38 | 130 | 16 | 97 | 125 | 93 | 87 | 87 | 84 | 17 | 58 | 16 |
| Windungszahl | 530 | 1,2 | 38 | 170 | 16 | 308 | 296 | 122 | 204 | 92 | 84 | 17 | 58 | 16 |
| Reihenanzahl | 9 | 1,2 | 1 | 2 | 2 | 6 | 6 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Anzapfung | - | - | - | - | - | 293; 300 | 280; 288 | 61 | - | 46 | 42 | 9 | 29 | - |
| Reihenisolaton | K-120x1 | - | - | K-120x1 | - | K-120x1 | K-120x1 | K-120x1 | K-120x1 | K-120x1 | - | - | - | - |
| Isolation über Wicklung | K-120x2 | K-120x2 | K-120x2 | K-120x2 | K-120x2 | K-120x2 | K-120x2 | K-120x2 | K-120x2 | K-120x2 | K-120x2 | K-120x2 | K-120x6 | K-120x6 |
| Windungszahl | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Spannung, V | 220 | - | 15 | 68 | 6,3 | 117; 120; 112; 115; 24x2 | 81 | 18,5x2 | 16,5x2 | 3,5; 6,5 | 11,5x2 | 6,3 | 0,6 | |
| Strom, A | 1,3 | - | 0,02 | 0,25 | 0,3 | 0,58 | 0,38 | 0,6 | 0,64 | 0,7 | 0,6 | 1,8 | 1,2 | 0,6 |
| Widerstand, Ω | 2,6 | - | 12,0 | 6,1 | - | 4,9 | 9,2 | 2,2 | 3,4 | 1,6 | 1,7 | - | - | - |

TABELLEN DER SPANNUNGEN IN DEN KONTROLLPUNKTEN DES GERÄTS

Tabelle 1

Nennspannungen in den Kontrollpunkten der Leiterplatten der Grundbaueinheit des Oszilloskops

| Benennung, Positionsbezeichnung | Spannung an den Kontrollpunkten, V | | | | | | |
|--|------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Kт1 | Kт2 | Kт3 | Kт4 | Kт5 | Kт6 | Kт7 |
| Platte des Verstärkers V(VI) | 2,5 | 2,5 | 41 | 41 | - | - | - |
| Platte des Synchronisierverstärkers (V3) | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Platte des Aufhellimpulsverstärkers (V4) | Minus 4 | 10 | 20 | - | - | - | - |
| Platte des Verstärkers X (V6) | Minus 6,4 | Minus 6,4 | 0,3 | 0,3 | 65 | 65 | - |

Tabelle 2

Nennspannungen in den Kontrollpunkten des Netzteils (ГН1) des Geräts

| | | | | | | | |
|----------------|-----|----|------|-----------|------------|-----------|-----|
| Kontrollpunkte | 1A | 2A | 3A | 4A | 5A | 6A | IB |
| Spannung, V | 125 | 80 | 12,6 | Minus 6,3 | Minus 12,8 | Minus 125 | 150 |

Tabelle 3

Nennspannungen an den Belägen der Netzteilfilter des Geräts

| | | | | | | | | |
|----------------------|-----|-----|---------|-----|---------|------|------|-----|
| Positionsbezeichnung | C11 | C12 | C14-C18 | C19 | C23-C26 | C28 | C31 | C32 |
| Spannung, V | 24 | 110 | 161 | 85 | 156 | 14,1 | 22,6 | 32 |

Tabelle 4

Nennspannungen an den Elementen des Hochspannungsnetzteils und der Speiseschaltung der Oszilloskopöhre

| Positionsbezeichnung | Y10/Y1/Kт2 | Y10/IIIБ | J3 (Oszilloskopöhre) | | |
|----------------------|------------|----------|----------------------|-------------------|------------|
| | | | 3 | 4 | 6 |
| Kontrollpunkte | - | - | Minus 2450 | Minus (1600-1720) | Minus 2575 |
| Spannung, V | Minus 20 | 4000 | 2450 | 1600-1720 | 2575 |

Tabelle 5

Nennspannungen in den Kontrollpunkten der gedruckten Leiterplatten Y3 und Y4 des Blocks Я40-1101

| | | |
|--------------------------------|-----|-----------|
| Bezeichnung der Kontrollpunkte | Kт1 | Kт2 |
| Nennwert, V | 9±2 | 0,09±0,03 |

| Kontrollpunkte | Nennspannung, V | | Betriebszustand des Kä- | | Betriebszustand des Kä- | | Nennspannung, V |
|----------------|-----------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-----------------|
| | 6,2 | Minus | 6,2 | Minus | 6,2 | Minus | |
| Kt1 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0 |
| Kt2 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0 |
| Kt3 | 2,5 | 0,6 | 2,5 | 0,6 | 2,5 | 0,6 | 0 |
| Kt4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kt5 | 1,9 | 5,6 | 1,9 | 5,6 | 1,9 | 5,6 | 0 |
| Kt6 | 1,9 | 5,6 | 1,9 | 5,6 | 1,9 | 5,6 | 0 |
| Kt7 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 0 |
| Kt8 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 0 |
| Kt9 | 5,6 | 5,6 | 5,6 | 5,6 | 5,6 | 5,6 | 0 |
| Kt10 | 5,6 | 5,6 | 5,6 | 5,6 | 5,6 | 5,6 | 0 |
| Kt11 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 0 |
| Kt12 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 0 |
| Kt13 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 0 |
| Kt14 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 0 |
| Kt15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kt16 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0 |
| Kt17 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0 |
| Kt18 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0 |
| Kt19 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 0 |
| Kt20 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 0 |
| Kt21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kt22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kt23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nennspannungen in den Kontrollpunkten auf der Platte J5 des Blocks H40-1101

Tabelle 6

Die Nennspannung am Kontakt des Schalters Bq(HB)-2/4 beträgt minus 1,5 V±5%. Anmerkung: Die gemessenen Spannungen müssen den in den Tabellen angegebenen Werten mit ±10% Genauigkeit entsprechen. Die Messungen erfolgen mit dem Voltmeter B7-15.

Tabelle 7

Nennspannungen in den Kontrollpunkten der gedruckten Leiterplatten J1 und J2 des Blocks H40-2900

| Kontrollpunkte | Spannung, V | | Kontrollpunkte | |
|----------------|-------------|----------------|----------------|----------------|
| | Spannung, V | Kontrollpunkte | Spannung, V | Kontrollpunkte |
| Kt1 | 12,60±0,2 | Kt1 | 0±0,2 | |
| Kt2 | 0,15±0,1 | Kt2 | 0,8±0,2 | |
| Kt3 | 6,00±0,6 | Kt3 | 0,6±0,3 | |
| Kt4 | 3,00±0,3 | Kt4 | 0±0,5 | |
| Kt5 | 0,15±0,1 | | | |
| Kt6 | 0,15±0,1 | | | |
| Kt7 | 1,00±0,3 | | | |
| Kt8 | 0,15±0,1 | | | |
| Kt9 | 12,60±0,2 | | | |
| Kt10 | 0,15±0,1 | | | |
| Kt11 | 8,60±0,9 | | | |

Die Überprüfung auf Übereinstimmung der Betriebszustände einzelner Schaltungselemente des Blocks H40-2900 erfolgt mit dem Voltmeter B7-15 bei folgenden Stellungen der Schalter:
 ART.-KUMMINI PPOBO-KUMMINI HOPMAMPHO (AUF-GE-TRIGG. GROB-GETRIGG. NORMAL) - in Stellung ABT. (AUF);
 Bq(HB) - in Stellung +;
 BH(TP) - in Stellung ~;
 BH(TP)-GRTB(EIGEN-NEBZ) - 1:1-1:10 - in Stellung 1:10;
 BPHM/MEJHEH.(ZEIT/TEIL) - in Stellung 2 μs;
 PAZOBAH-OJTKI.(EINMATIC-AUS) - in Stellung PAZOBAH (EINMATIC);
 die Schalter 1-10 und 0-90 zum Einstellen der Anzahl von Auslösungen des Zeitablenkteils - entsprechend in Stellungen 10 und 90.
 Der Block H40-2900 wird an das Gerät mit Hilfe eines Verbindungskabels angeschlossen. Vor Beginn der Überprüfung ist die Drucktaste IDJOB (BRRIT) zu betätigen.

VERZEICHNIS DER ELEMENTE, PRINZIPIALSCHALTUNGEN UND ANORDNUNG DER ELEMENTE
AN DEN LEITERPLATTEN DER GRUNDBAUEINHEIT

| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|------|----------------------|---|-----------|-----------|
| A2 | R1 | OMJT-0,125-300 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A5 | R11 | OMJT-0,125-100 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A5 | R12 | OMJT-0,25-6,8 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A5 | R17 | OMJT-0,125-1 M Ω \pm 5 % | 1 | |
| A7 | R21 | II Ω B-10-1,5 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A5 | R22 | II Ω BP-10-3 Ω \pm 10 % | 1 | |
| A5 | R23 | CI4-10-100 Ω - A | 1 | |
| A10 | R25 | OMJT-1-1 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R26 | CI3-40-2,2 k Ω \pm 10 % | 1 | |
| A10 | R27 | OMJT-1-910 Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R28 | CI3-100-0C-5-20-Gr. I-A-I W -4,7 k Ω \pm 10 % | 1 | |
| A10 | R29, R30 | CI3-9a-16-15 k Ω \pm 20 % | 2 | |
| A6 | R32 | OMJT-0,5-3,6 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A12 | R33, R34 | CI3-10a-20-Gr. I - A-I W -15 k Ω \pm 20 % A-2 W -15 k Ω \pm 20 % | 1 | |
| A12 | R35 | OMJT-0,5-7,5 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A12 | R36 | OMJT-0,5-3,6 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A11 | R37 | II Ω B-10-4,3 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A11 | R38, R39 | II Ω B-10-3,9 k Ω \pm 5 % | 2 | |
| A11 | R42 | III3-43-100 Ω \pm 10 % | 1 | |
| A11 | R43 | II Ω B-10-270 Ω \pm 5 % | 1 | |
| A11 | R44 | III3-43-100 Ω \pm 10 % | 1 | |
| A11 | R46 | II Ω B-10-4,3 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A11 | R47, R48 | II Ω B-10-3,9 k Ω \pm 5 % | 2 | |
| A13 | R49 | C2-10-0,25-898 Ω \pm 0,5 % | 1 | |
| A13 | R50 | C2-10-0,25-100 Ω \pm 0,5 % | 1 | |
| A6 | R51 | III3-40-100 Ω \pm 10 % | 1 | |
| B16 | R61 | OMJT-0,25-5,1 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| B16 | R62 | OMJT-1-39 k Ω \pm 10 % | 1 | |
| B16 | R63, R64 | OMJT-1-24 Ω \pm 5 % | 2 | |
| B16 | R66 | OMJT-0,25-51 Ω \pm 5 % | 1 | |
| B16 | R68 | OMJT-0,25-5,1 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| B16 | R69 | OMJT-1-56 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| B16 | R70 | OMJT-0,5-200 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| B16 | R71 | II Ω B-10-620 Ω \pm 10 % | 1 | |
| B16 | R72 | OMJT-0,25-51 Ω \pm 5 % | 1 | |
| B16 | R73, R74 | OMJT-1-24 Ω \pm 5 % | 2 | |
| B16 | R75 | OMJT-1-20 k Ω \pm 10 % | 1 | |
| B16 | R76 | II Ω B-25-300 Ω \pm 5 % | 1 | |
| B15 | R77 | OMJT-1-56 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| B15 | R78, R79 | OMJT-0,5-24 Ω \pm 5 % | 2 | |
| B15 | R80 | OMJT-0,25-390 Ω \pm 5 % | 1 | |
| B15 | R81 | OMJT-0,25-820 Ω \pm 5 % | 1 | |
| B15 | R82, B83 | OMJT-2-1,6 k Ω \pm 10 % | 2 | |
| B15 | R84 | OMJT-0,25-270 Ω \pm 5 % | 1 | |
| B15 | R85 | OMJT-0,25-68 Ω \pm 5 % | 1 | |
| B15 | R86, B87 | IVMH-1-1 Ω \pm 1 % | 2 | |
| A15 | R88 | OMJT-0,125-100 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A15 | B89 | OMJT-0,25-3,3 M \pm 5 % | 1 | |
| A15 | R90 | OMJT-0,25-47 k \pm 5 % | 1 | |

| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|------|----------------------|---|-----------|------------------|
| A5 | C4 | K15-5-H70-3 kV-6800 pF | 1 | |
| A10 | C5 | KM-50-H30-0,047 μF | 1 | |
| B16 | C11 | K50-20-50-2000 | 1 | |
| B16 | C12 | K50-20-160-200 | 1 | |
| B16 | C13 | K50-20-160-50 | 1 | |
| B16 | C14...C18 | K50-20-250-50 | 5 | |
| B16 | C19 | K50-20-160-200 | 1 | |
| B16 | C21 | K50-20-160-50 | 1 | |
| B15 | C23...C26 | K50-20-250-50 | 4 | |
| B15 | C27 | K50-20-160-50 | 1 | |
| B15 | C28 | K50-6-25V-4000 μF-EM | 1 | |
| B15 | C29 | K50-6-10 V-2000 μF-EM | 1 | |
| B15 | C31, C32 | K50-20-50-2000 | 2 | |
| A15 | C33 | K50-6-160 V-10 μF-EM | 1 | |
| A15 | C40 | K75-10-250 V-1 μF±10 % | 1 | |
| A1 | L1 | Spule | 1 | |
| A1 | L2, L3 | Induktivität | 2 | Buchse 7.860.049 |
| A11 | L4...L7 | Induktivität | 4 | Buchse 7.860.049 |
| A12 | B1 | Umschalter ЦММ 1-1 | 1 | |
| A10 | B2 | Schalter | 1 | Gehört zu R28 |
| A13 | B3 | Paketschalter | 1 | 5U2H |
| B16 | B6 | Kippschalter ТП1-2 | 1 | |
| A5 | ГН1 | Steckdose РП10-11 | 1 | |
| B16 | D20, D21 | Diode 2Д202В | 2 | |
| B16 | D22...D25 | Diode 2Д202Ж | 4 | |
| B16 | D26, D27 | Z-Dioden: Д817Б | 2 | |
| B16 | D28 | Д816Б | 1 | |
| B15 | D29 | Д817Б | 1 | |
| B15 | D31, D32 | Dioden: Д231 | 2 | |
| B15 | D33...D36 | Д202В | 4 | |
| A15 | D37 | Д223Б | 1 | |
| A6 | ИП | Elektrochemischer Betriebsstundenzähler | 1 | |
| A10 | КН1 | ЭСБ-2, 5-12, 6 | 1 | |
| A2 | Л1, Л2 | Kleindruckknopf КМ-1 | 1 | |
| A5 | Л3 | Lampe ИМС-1 | 2 | |
| A6 | Л4...Л7 | Elektronenstrahlröhre 13ЛН10 | 1 | |
| A11 | Л8, Л9 | Lampen: | 4 | |
| B16 | Л10 | СМН-9-60-2 | 2 | |
| A2 | Л81 | ИМС-1 | 1 | |
| B15 | М1 | Verzögerungsleitung | 1 | |
| B16 | Пр1, Пр2 | E-Motor УАД-34 | 1 | |
| B16 | Пр3, Пр7 | Sicherungen: | 2 | |
| B16 | Пр4, Пр5 | ВН1-1-0, 5a | 2 | |
| B15 | Пр6 | ВН26-1-3А 250 V | 2 | |
| A1 | Т1 | ВН1-1-0, 5a | 1 | |
| A1 | Т2, Т3 | ВН1-1-1a | 2 | |
| A1 | Т4 | Transistoren: | 1 | |
| A7 | Т5 | 2Т606А | 1 | |
| A7 | Т6...Т8 | 2Т606А | 3 | |
| A7 | Т9 | 2Т602Б | 1 | |
| A11 | Т10...Т12 | 2Т606А | 3 | |

| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|------|----------------------|-----------------------------|-----------|-----------|
| A11 | T13...T15 | 2T606A | 3 | |
| A6 | T21 | II702 | 1 | |
| A6 | T22, T23 | II701A | 2 | |
| A6 | T24 | 2T808A | 1 | |
| A6 | T25 | II701A | 1 | |
| A6 | T26 | 2T808A | 1 | |
| A6 | T27 | II217A | 1 | |
| A6 | T28 | II215 | 1 | |
| A6 | T29 | II216 | 1 | |
| A5 | T31 | II306A | 1 | |
| A5 | T32, T33 | II216 | 2 | |
| A5 | T34, T35 | II214A | 2 | |
| A5 | T36 | II217A | 1 | |
| A5 | Tp1 | Netztransformator | 1 | |
| A5 | III1, III2 | Steckdosen PIIIAG-20 | 2 | |
| A5 | III3, III4 | Gehäuse | 2 | |
| A5 | III5 | Steckbuchse | 1 | |
| A13 | III6 | Gerätesteckdose CP-50-73Φ | 1 | |
| A5 | III7a | Stecker PII10-11 | 1 | |
| A5 | III7b | Steckdose PII10-11 | 1 | |
| B6 | III8 | Anschlußschrur | 1 | |
| A5 | III9 | Stecker PII2H-1-23 | 1 | |
| A10 | III10 | Steckdose MPH-14-1 | 1 | |
| A14 | III11 | Steckdose MPH-14-1 | 1 | |
| A5 | III12 | Steckdose MPH-14-1 | 1 | |
| A1 | III13 | Gehäuse | 1 | |
| A11 | III14 | Steckdose MPH-14-1 | 1 | |
| A7 | III15 | Steckdose MPH-14-1 | 1 | |
| A2 | III16...III18 | Kontakt | 3 | |
| | Y1 | Platte des Endverstärkers Y | 1 | |
| | | Widerstände: | | |
| A2 | R1, R2 | C2-10-0,25-75 Ω ±1 % | 2 | |
| A2 | R3 | CII4-1B-100 Ω - A | 1 | |
| A2 | R4 | OMJIT-0,25-470 Ω ±5 % | 1 | |
| A2 | R5 | C2-10-0,25-825 Ω ±1 % | 1 | |
| A2 | R6 | OMJIT-0,125-51 kΩ ±5 % | 1 | |
| A2 | R7, R8 | C2-10-0,125-27,1 Ω ±1 % | 2 | |
| A2 | R11 | C2-10-0,5-332 Ω ±1 % | 1 | |
| A2 | R12 | C2-10-0,25-130 Ω ±1 % | 1 | |
| A2 | R13 | OMJIT-0,125-20 Ω ±5 % | 1 | |
| A2 | R14 | C2-10-0,25-62,6 Ω ±1 % | 1 | |
| A2 | R15 | OMJIT-0,125-20 Ω ±5 % | 1 | |
| A2 | R16 | C2-10-0,25-130 Ω ±1 % | 1 | |
| A2 | R17 | CII4-1B-1,5 kΩ -A | 1 | |
| A2 | R18 | OMJIT-0,125-51 kΩ ±5 % | 1 | |
| A2 | R19 | OMJIT-0,125-20 Ω ±5 % | 1 | |
| A2 | R21 | C2-10-0,25-271 Ω ±1 % | 1 | |
| A2 | R22 | CII4-1B-100 Ω - A | 1 | |
| A2 | R23 | C2-10-0,25-271 Ω ±1 % | 1 | |
| A2 | R24 | OMJIT-0,125-20 Ω ±5 % | 1 | |
| A2 | R25 | OMJIT-0,125-51 kΩ ±5 % | 1 | |
| A2 | R26 | CII4-1B-1 kΩ -A | 1 | |
| A2 | R27 | C2-10-0,25-39,2 Ω ±1 % | 1 | |
| A1 | R28 | C2-10-0,25-130 Ω ±1 % | 1 | |
| A1 | R29 | CII4-1B-2,2 kΩ -A | 1 | |

| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|------|----------------------|---|-----------|--------------------------------------|
| A1 | R31 | C2-10-0,25-130 Ω ±1 % | 1 | |
| A1 | R32 | OMJIT-0,125-22 Ω ±5 % | 1 | |
| A1 | R33 | OMJIT -0,25-43 Ω ±5 % | 1 | |
| A1 | R34 | CH4-1B-100 Ω -A | 1 | |
| A1 | R35 | OMJIT-0,25-43 Ω ±5 % | 1 | |
| A1 | R36 | OMJIT-0,125-22 Ω ±5 % | 1 | |
| A1 | R37, R38 | C2-10-0,5-619 Ω ±1 % | 2 | |
| A1 | R39 | OMJIT-0,25-91 Ω ±5 % | 1 | |
| A1 | R41, R42 | C2-10-0,5-1,3 kΩ ±1 % | 2 | |
| A1 | R43, R44 | OMJIT-0,25-91 Ω ±5 % | 2 | |
| A1 | R45 | CH4-1B-6,8 kΩ -A | 1 | |
| A1 | R46, R47 | C2-10-0,125-62,6 Ω ±1 % | 2 | |
| A1 | R48 | CH4-1B-2,2 kΩ -A | 1 | |
| A1 | R49 | C2-10-0,25-24,9 Ω ±1 % | 1 | |
| A1 | R51, R52 | C2-10-1-75 Ω ±1 % | 2 | |
| A1 | R53 | C2-10-0,25-24,9 Ω ±1 % | 1 | |
| A1 | R55...R62 | C2-10-2-120 Ω ±1 % | 8 | |
| A2 | C1 | Kondensatoren: KJL-1-M75-5,6 pF±10 %-3 | 1 | |
| A2 | C4 | KM-50-H90-0,15 μF | 1 | |
| A2 | C5 | KM-40-1500-1000 pF±10 % | 1 | |
| A2 | C6 | KT4-210-2/10 pF | 1 | |
| A2 | C7 | KM-40-M1500-1000 pF±10 % | 1 | |
| A2 | C8 | KM-50-M47-36 pF±10 % | 1 | |
| A2 | C9 | KJL-1-M75-8,2 pF±10 %-3 | 1 | |
| A1 | C11 | KJL-1-M75-12 pF±10 %-3 | 1 | |
| A1 | C12 | HT4-210-4/20 pF | 1 | |
| A1 | C13 | KM-50-H90-0,15 μF | 1 | |
| A1 | C16 | KM-50-H90-0,15 μF | 1 | |
| A1 | C17 | KJL-1-M75-5,6 pF±10 %-3 | 1 | |
| A1 | C18 | KM-50-M1500-51 pF±10 % | 1 | |
| A1 | C19 | KJL-1-M75-5,6 pF±10 %-3 | 1 | |
| A1 | C21 | KM-50-M47-27 pF±10 % | 1 | |
| A1 | C22 | KM-40-H30-0,033 μF | 1 | |
| A2 | L1, L2 | Induktivität | 2 | |
| A1 | L3...L8 | Induktivität | 6 | Buchse 7.860.049 Buchse 7.860.049 |
| A2 | T1, T2 | Transistoren: П308 | 2 | |
| A2 | T3, T4 | 2T363A | 2 | |
| A2 | T5, T6 | 2T325A | 2 | |
| A1 | T7, T8 | 2T325A | 2 | |
| A1 | Ш1 | Stecker MPH14-1 | 1 | |
| A2 | Ш2...Ш4 | Stift | 3 | |
| A2 | Y2 | Verzögerungsplatte | 1 | |
| A5 | R1 | Widerstände: OMJIT-0,25-51 Ω ±5 % | 1 | |
| A5 | R2 | OMJIT-1-1,5 MΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R3 | OMJIT-0,125-39 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | C1, C2 | Kondensatoren: K50-6-15 V-50 μF-EM | 2 | |
| A5 | C3 | K50-6-15 V-500 μF-EM | 1 | |
| A5 | C4 | K15-5-H70-3 kV -6800 pF | 1 | |
| A5 | Д1, Д2 | Diode Д237Б | 2 | |
| A5 | P1 | Relais P30-10 | 1 | |

| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|------|----------------------|-------------------------------------|-----------|------------------|
| | Y3 | Synchronisationsplatte | 1 | |
| | | Widerstände: | | |
| A4 | R1 | CH4-1B-10 kΩ -A | 1 | |
| A4 | R2 | OMJIT-0,25-2,2 kΩ ±5 % | 1 | |
| A4 | R3, R4 | OMJIT-0,125-100 Ω ±5 % | 2 | |
| A4 | R5 | OMJIT-0,25-30 Ω ±5 % | 1 | |
| A4 | R6 | OMJIT -0,25-470 Ω ±5 % | 1 | |
| A4 | R7 | OMJIT-0,25-75 Ω ±5 % | 1 | |
| A4 | R8 | OMJIT-0,25-390 Ω ±5 % | 1 | |
| A4 | R9, R10 | OMJIT-0,25-820 Ω ±5 % | 2 | |
| A3 | R11 | OMJIT -0,25-110 Ω ±5 % | 1 | |
| A3 | R12 | OMJIT-1-12 kΩ ±5 % | 1 | |
| A3 | R13 | OMJIT-0,25-1,8 kΩ ±5 % | 1 | |
| A3 | R14 | OMJIT-1-30 kΩ ±5 % | 1 | |
| A3 | R15 | OMJIT-0,25-560 Ω ±10 % | 1 | |
| A3 | R16 | OMJIT-0,25-820 Ω ±5 % | 1 | |
| A3 | R17, R18 | OMJIT-0,27-75 Ω ±5 % | 2 | |
| A4 | C1 | Kondensatoren: | 1 | |
| A4 | C2 | KJL-1-M1300-56 pF ±5 %-3 | 1 | |
| A3 | C3 | KM-5a-H90-0,047 μF | 1 | |
| A3 | C4...C6 | KJL-1-M1300-51 pF±10 %-3 | 3 | |
| A4 | T1, T2 | Transistoren: | 2 | Paarweise wählen |
| A3 | T3 | 2T316B | 1 | |
| A3 | T4 | 2T316B | 1 | |
| A4 | JIP1, JIP2 | 1T313B | 1 | 5.759.007-3 |
| | Y4 | Drosseln | 2 | |
| | | Platte des Aufhellimpulsverstärkers | 1 | |
| | | Widerstände: | | |
| A8 | R1 | OMJIT-0,25-820 Ω ±5 % | 1 | |
| A8 | R3 | OMJIT-1-200 Ω ±5 % | 1 | |
| A8 | R4 | OMJIT-0,25-1,1 kΩ ±5 % | 1 | |
| A8 | R5 | OMJIT-0,25-62 Ω ±5 % | 1 | |
| A8 | R6 | OMJIT-0,25-360 Ω ±5 % | 1 | |
| A8 | R7 | OMJIT-0,25-100 Ω ±5 % | 1 | |
| A8 | R8 | CH4-1B-100 Ω -A | 1 | |
| A8 | R9 | OMJIT-0,25-560 Ω ±5 % | 1 | |
| A8 | R11 | OMJIT-0,5-560 Ω ±5 % | 1 | |
| A8 | R12 | OMJIT-0,25-16 Ω ±5 % | 1 | |
| A8 | R13 | OMJIT-0,25-470 Ω ±5 % | 1 | |
| A8 | R14 | OMJIT-0,5-10 kΩ ±5 % | 1 | |
| A7 | R15 | OMJIT-0,25-560 Ω ±5 % | 1 | |
| A7 | R16 | CH4-1B-2,2 kΩ ±5 % | 1 | |
| A7 | R17 | OMJIT-0,25-7,5 kΩ ±5 % | 1 | |
| A7 | R18...R23 | OMJIT-2-3 kΩ ±5 % | 6 | |
| A7 | R25 | OMJIT-1-91 Ω ±5 % | 1 | |
| A7 | R26 | OMJIT -0,25-4,3 kΩ ±5 % | 1 | |
| A7 | R27 | OMJIT-0,5-51 kΩ ±10 % | 1 | |
| A7 | R28 | OMJIT-0,25-62 kΩ ±5 % | 1 | |
| A7 | R29 | OMJIT-0,25-5,6 kΩ ±10 % | 1 | |
| A7 | R30 | OMJIT-1-22 kΩ ±10 % | 1 | |
| A7 | R31 | OMJIT-0,25-18 kΩ ±5 % | 1 | |
| A7 | R32 | OMJIT-0,25-22 kΩ ±5 % | 1 | |

| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|------|----------------------|--|-----------|-----------|
| A7 | R33 | OMJIT-0,25-100 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A7 | R34 | OMJIT-0,25-91 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A7 | R35 | OMJIT-0,25-100 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A8 | C1 | Kondensatoren: | | |
| A8 | C1 | KM-46-M75-200 pF \pm 10 % | 1 | |
| A8 | C2 | KJ-26-H70-1000 pF \pm $\frac{80}{20}$ % -3 | 1 | |
| A8 | C3 | KJ-1-M1300-120 pF \pm 5 % -3 | 1 | |
| A8 | C4 | KM-46-H30-0,15 μ F | 1 | |
| A8 | C5 | K50-6-15V-500 μ F | 1 | |
| A7 | C6 | KJ-26-H70-680 pF \pm 5 % -3 | 1 | |
| A7 | C7 | K50-6-160V-1,0 μ F | 1 | |
| A7 | C9 | KM-56-M1500-1500 pF \pm 10 % | 1 | |
| A7 | C10 | KM-46-H90-0,047 μ F | 1 | |
| A7 | C11 | K50-6-160V-1,0 μ F | 1 | |
| A8 | C12 | KM-56-M1500-1500 pF \pm 10 % | 1 | |
| A8 | C13 | KM-56-M1500-560 pF \pm 10 % | 1 | |
| A8 | D1, D2 | Diode 2D503B | 2 | |
| A7 | D3 | Z-Diode 2D133A | 1 | |
| A7 | D4 | Diode D223B | 1 | |
| A7 | D5...D7 | Z-Diode D814A | 3 | |
| A7 | D8 | Z-Diode D814D | 1 | |
| A8 | D9 | Diode D229 | 1 | |
| A8 | Dp2 | HF-Drossel D3/0,3-100 \pm 5 % | 1 | |
| A8 | T1 | Trensisistoren: T313B | 1 | |
| A8 | T1 | 2T325E | 1 | |
| A7 | T3, T11 | 2T602E | 2 | |
| A7 | T9, T10 | 2T606A | 2 | |
| A7 | III1 | Stecker MPH-14-1 | 1 | |
| A8 | III2 | Stift | 1 | |
| A8 | Y5 | Speicher- und Kalibrstorplatte | 1 | |
| A10 | R1 | Widerstände: | | |
| A10 | R2 | OMJIT-0,125-15 k Ω \pm 10 % | 1 | |
| A10 | R3 | OMJIT-0,125-6,8 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R4 | OMJIT-2,5,1 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R5 | OMJIT-0,25-3,3 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R6 | OMJIT-0,125-2,7 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R8 | OMJIT-0,125-160 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R7 | OMJIT-0,125-13 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R9 | OMJIT-0,125-100 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R10 | OMJIT-0,125-2 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R11, R12 | OMJIT-0,125-2,7 k Ω \pm 5 % | 2 | |
| A10 | R13 | OMJIT-0,125-200 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R14 | OMJIT-0,125-180 Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R15 | CI4-1 B-680 Ω -A | 1 | |
| A10 | R16 | OMJIT-0,125-2 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R17 | OMJIT-0,25-360 Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R18 | OMJIT-0,125-13 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R19 | OMJIT-0,125-2 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R20 | OMJIT-1-680 Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R21 | OMJIT-0,125-2,7 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R22 | OMJIT-0,125-200 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R23 | OMJIT-0,25-1,1 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R24 | OMJIT-0,125-200 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R25 | OMJIT-0,25-4,7 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | R7. | OMJIT-0,25-1,6 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A10 | | OMJIT-0,125-10 k Ω \pm 5 % | 1 | |

| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|------|----------------------|---|-----------|-----------|
| A10 | C1 | Kondensatoren: KM-50-M47-470 pF±10 % | 1 | |
| A10 | C2 | KM-50-M47-150 pF±10 % | 1 | |
| A10 | C3 | K50-6-16V-50 μF-BM | 1 | |
| A10 | C4 | KM-50-150 pF±10 % | 1 | |
| A10 | C5 | K50-6-16V-5 μF-BM | 1 | |
| A10 | C6 | KM-50-M47-390 pF±10 % | 1 | |
| A10 | C7 | KM-50-M47-150 pF±10 % | 1 | |
| A10 | C8 | K50-6-16V-5 μF-BM | 1 | |
| A10 | C9 | KM-50-M1500-4700 pF±5% | 1 | |
| A10 | C10 | KM-50-H90-0,1 μF | 1 | |
| A10 | И1, И2 | Diode 2И103A | 2 | |
| A10 | И3, И4 | Z-Diode ИВ14А | 2 | |
| A10 | И5...И10 | Diode 2И103А | 6 | |
| A10 | И11 | Z-Diode 2C156A | 1 | |
| A10 | И12...И16 | Diode 2И103А | 5 | |
| A2 | P1 | Relais PXC-55A PC4.569.607 II2 | 1 | |
| A10 | MC1...MC4 | Mikroschaltungen 153VД2 | 4 | |
| A9 | И1 | Stecker MPH-14-1B | 1 | |
| A10 | ИЭИ | Resonator 11B-20BY 1000 kHz C2/20 | 1 | |
| A10 | T1 | Transistor 2T326B | 1 | |
| A10 | T2 | Transistor 2T301И | 1 | |
| | Y9 | Platte der Stabilisatoren ИС-04 | 1 | |
| | | Widerstände: | | |
| A21 | R1 | OMJIT-0,25-51 Ω ±5 % | 1 | |
| A21 | R2 | OMJIT-0,25-5,1 kΩ ±5 % | 1 | |
| A21 | R3 | C5-5-1 W -2,4 kΩ ±1 % | 1 | |
| A21 | R4 | СП5-16BA-0,25-680 Ω ±5 % | 1 | |
| A21 | R5 | C5-5-2 W -2,4 kΩ ±1 % | 1 | |
| A21 | R6 | OMJIT-0,25-120 kΩ ±5 % | 1 | |
| A21 | R7 | C5-16T-2 W -0,3 Ω ±5 % | 1 | |
| A21 | R9 | C5-5-1 W -2,4 kΩ ±1 % | 1 | |
| A21 | R10 | OMJIT-0,125-1 kΩ ±10 % | 1 | |
| A21 | R11 | СП-5-16BA-0,25-1 kΩ ±5 % | 1 | |
| A21 | R12 | C5-5-1 W -10 kΩ ±1 % | 1 | |
| A21 | R13 | OMJIT-0,25-120 kΩ ±5 % | 1 | |
| A21 | R14 | OMJIT-1-9,1 kΩ ±5 % | 1 | |
| A21 | R15 | OMJIT-0,5-30 kΩ ±5 % | 1 | |
| A21 | R16 | C5-5-1 W -2,4 kΩ ±1 % | 1 | |
| A21 | R17 | СП5-16BA-0,25-1 kΩ ±5 % | 1 | |
| A21 | R18 | C5-5-2 W -16 kΩ ±1 % | 1 | |
| A21 | R19 | OMJIT-0,25-12 kΩ ±5 % | 1 | |
| A21 | R20 | OMJIT-0,125-1 kΩ ±10 % | 1 | |
| A21 | R21 | OMJIT-2-18 kΩ ±10 % | 1 | |
| A21 | R22 | OMJIT-0,5-51 kΩ ±5 % | 1 | |
| A21 | R23 | C5-5-1 W -2,4 kΩ ±1 % | 1 | |
| A21 | R24 | СП5-16BA -0,25-1 kΩ ±5 % | 1 | |
| A21 | R25 | C5-5-2 W -16 kΩ ±1 % | 1 | |
| A21 | R26 | OMJIT-0,25-120 kΩ ±5 % | 1 | |
| A21 | R27 | OMJIT-2-18 kΩ ±10 % | 1 | |
| A21 | R28 | OMJIT-0,5-5,1 kΩ ±5 % | 1 | |
| A21 | R29 | C5-5-1 W -1,2 kΩ ±5 % | 1 | |
| A21 | R30 | OMJIT-0,125-1 kΩ ±10 % | 1 | |
| A21 | R31 | СП5-16BA-0,25-680 Ω ±5 % | 1 | |
| A21 | R32 | C5-5-2 W -30 kΩ ±1 % | 1 | |
| A21 | R33 | OMJIT-0,25-120 kΩ ±5 % | 1 | |
| A20 | R34 | C5-16T-2 W 0,2 Ω ±5 % | 1 | |
| A20 | R35 | OMJIT-0,25-150 Ω ±5 % | 1 | |

| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|------|----------------------|---------------------------------------|-----------|---------------------|
| A20 | R36 | OMJTT-0,25-820 Ω ±5 % | 1 | |
| A20 | R37 | C5-5-1 W -220 Ω ±1 % | 1 | |
| A20 | R38 | СП5-16BA-0,25-680 Ω ±5 % | 1 | |
| A20 | R39 | C5-5-1 W -1,2 kΩ ±1 % | 1 | |
| A20 | R41 | OMJTT-0,25-270 Ω ±5 % | 1 | |
| A20 | R42 | OMJTT-0,5-1 kΩ ±10 % | 1 | |
| A20 | R43 | OMJTT-0,25-1 kΩ ±5 % | 1 | |
| A20 | R44 | C5-16T-2 W 0,3 Ω ±5 % | 1 | |
| A20 | R46 | OMJTT-0,5-470 Ω ±5 % | 1 | |
| A21 | C1 | Kondensatoren: KM-6-H90-1 μF | 1 | 0,68; 1; 1,5 μF |
| A21 | C2, C3 | K50-6-25V-200 μF | 2 | |
| A21 | C4...C8 | KM-50-H90-0,1 isoliert | 5 | 0,068; 0,1; 0,15 μF |
| A21 | C9, C10 | K50-6-26V-200 μF | 2 | |
| A21 | Д1...Д6 | Z-Dioden: Д818B | 6 | |
| A20 | Д8...Д10 | Д814A | 3 | |
| A20 | Д11 | Д818B | 1 | |
| A21 | T1 | Transistoren: МИ26Б | 1 | |
| A21 | T2, T3 | 2T203A | 2 | |
| A21 | T4 | МИ26Б | 1 | |
| A21 | T5, T6 | 2T203A | 2 | |
| A21 | T7 | МИ26Б | 1 | |
| A21 | T8, T9 | 2T203A | 2 | |
| A21 | T11...T14 | И307Б | 4 | |
| A20 | T15, T16 | 2T301E | 2 | |
| A20 | T17 | 2T203A | 1 | |
| A20 | T18 | И307Б | 1 | |
| A20 | T19, T20 | 2T301E | 2 | |
| A20 | Ир3 | Schmelzeinsatz БИ1-1-1A 250 V | 1 | |
| A20 | Y10 | Hochspannungswandler | 1 | |
| B5 | R1 | Widerstände: OMJTT-0,5-51 kΩ ±10 % | 1 | |
| B5 | R2 | СП3-9a-12-220 kΩ ±20 % | 1 | |
| A5 | R3...R6 | OMJTT-2-6,2 MΩ ±5 % | 4 | |
| A5 | R7 | ИТМН-1-390 kΩ ±1 % | 1 | |
| A5 | R8 | ИТМН-1-430 kΩ ±1 % | 1 | |
| A5 | R9 | ИТМН-1-560 kΩ ±1 % | 1 | |
| A5 | R10, R11 | ИТМН-1-470 kΩ ±1 % | 2 | |
| A5 | R12, R13 | ИТМН-1-430 kΩ ±1 % | 2 | |
| A5 | R14 | OMJTT-0,5-820 Ω ±10 % | 1 | |
| A5 | R15 | СП3-9a-20-2,2 MΩ ±20 % | 1 | |
| B5 | C3 | Kondensatoren: K50-6-25 V-20 μF | 1 | |
| B5 | C4 | KM-6-H90-0,15 μF-B | 1 | |
| B5 | Д1, Д2 | Z-Diode Д814B | 2 | |
| B5 | T1, T2 | Transistor И309 | 2 | |
| B5 | Тр1 | Transformator | 1 | |
| B5 | Y11 | Filterplatte | 1 | |
| A5 | C1 | K50-6-15 V-30 μF-БМ | 1 | |
| A5 | C2 | KM-40-H90-0,033 μF | 1 | |
| A5 | C3 | K50-6-15 V-30 μF-БМ | 1 | |
| A5 | Др1 | HF-Drossel ДМ-0,4-100±5 % | 1 | |
| A5 | Др2 | HF-Drossel Д3-0,6-30±5 % | 1 | |
| A5 | Др3 | HF-Drossel ДМ-0,4-100±5 % | 1 | |

| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|------|----------------------|---|-----------|--------------------|
| A5 | R16 | Widerstände: OMJIT-0,5-820 Ω ±10 % | 1 | |
| A5 | R17 | OMJIT-0,5-510 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R18 | 1CII-1-0,5 V-100 kΩ ±20 % OC-3-20 | 1 | |
| A5 | C1 | Kondensatoren: K15-5-H70-6,3 kV -1000 pF | 1 | |
| B5 | C2 | K15-5-H20-3 kV -470 pF | 1 | |
| B5 | C3 | K15-5-H70-6,3 kV -2200 pF | 2 | Parallelgeschaltet |
| B5 | C4 | K15-5-H70-6,3 kV -2200 pF | 1 | |
| A5 | C5 | KM-56-M1500-4700 pF isoliert | 1 | |
| A5 | C6...C8 | K15-5-H70-3 kV -6800 pF | 3 | |
| A5 | C9 | K15-5-H70-3 kV -6800 pF | 3 | Parallelgeschaltet |
| B5 | C11, C12 | K15-5-H70-3 kV -6800 pF | 2 | |
| A5 | C13 | KBM-2-8-100±20 % | 1 | |
| B5 | C14 | K15-5-H70-1,6 kV -0,01 μF | 3 | |
| B5 | C15, C16 | K15-5-H70-3 kV -6800 pF | 2 | Parallelgeschaltet |
| B5 | C17 | K76II-1-a-10±10 % | 1 | |
| B5 | C18 | KM-56-H90-0,1 μF isoliert | 1 | |
| B5 | C19 | K50-6-25 V-200 μF | 1 | |
| B5 | DI...DI4 | Dioden: 2Ц1106A | 4 | |
| B5 | DI9...DI12 | 5TE140AΦ | 4 | |
| B5 | DI3, DI4 | Z-Dioden: ДБ14Д | 2 | |
| B5 | DI5 | ДБ14В | 1 | |
| B5 | Др1, Др2 | HP-Drossel ДМ-0,6-50±5 % | 2 | |
| B5 | T1 | Transistor И702 | 1 | |
| B5 | Тр1 | Transistor | 1 | |
| A5 | III, III2 | Stift | 2 | |
| A5 | III3 | Steckdose ПИИ-1-4 | 1 | |
| A5 | III4, III5 | Stift | 2 | |
| A5 | Y10-Y1 | Stabilisatorplatte | 1 | |
| A5 | R1 | Widerstände: OMJIT-0,25-3,3 kΩ ±10 % | 1 | |
| A5 | R2 | OMJIT-0,25-12 kΩ ±10 % | 1 | |
| A5 | R5 | OMJIT-1,0-56 kΩ ±10 % | 1 | |
| A5 | R6 | СII5-16ТА-0,5-33 kΩ ±10 % | 1 | |
| A5 | R7 | ИТМН-0,5-150 kΩ ±1 % | 1 | |
| A5 | C1 | Kondensatoren: KM-6-H90-0,68 μF-B | 1 | |
| A5 | C2, C3 | KM-56-H90-0,15 μF | 2 | |
| A5 | DI | Diode Д223В | 1 | |
| A5 | T1...T3 | Transistor 2Т203А | 3 | |
| A5 | Y10-Y2 | Hochspannungswandlerplatte | 1 | |
| B5 | R1 | Widerstände: OMJIT-0,125-51 Ω ±10 % | 1 | |
| B5 | R2 | OMJIT-0,125-15 kΩ ±10 % | 1 | |
| B5 | R3 | OMJIT-0,125-820 Ω ±10 % | 1 | |
| B5 | R4 | СII5-16ТА-0,5-680 Ω ±10 % | 1 | |
| B5 | R5 | OMJIT-1-100 Ω ±10 % | 1 | |
| B5 | C1 | Kondensatoren: KM-56-H90-0,1 μF | 1 | |
| B5 | C2 | KM-56-M1500-3300 pF±10 % | 1 | |

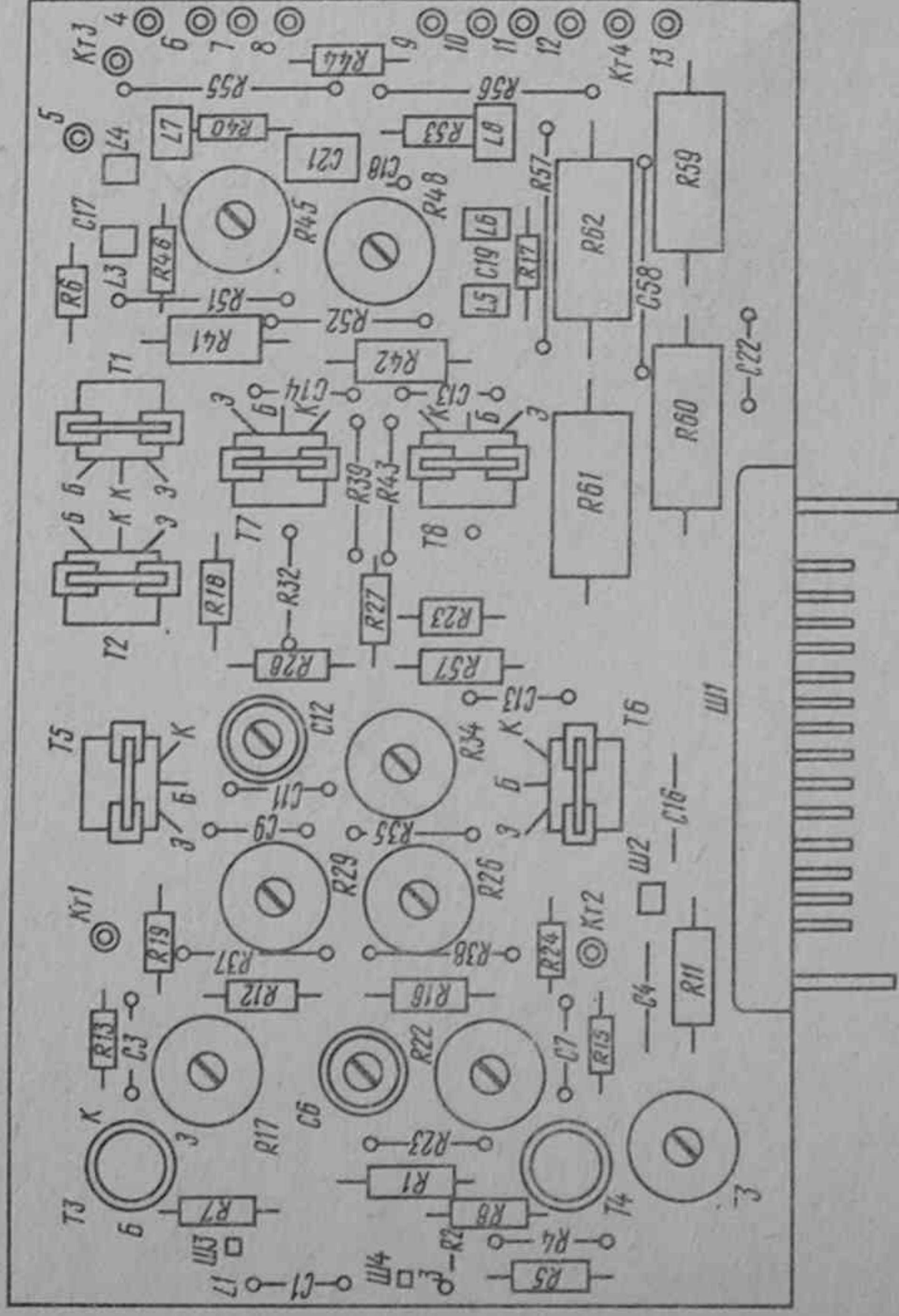


Bild 1. Platte des Verstärkers Y der Grundbaueinheit des Geräts (Aufsicht)

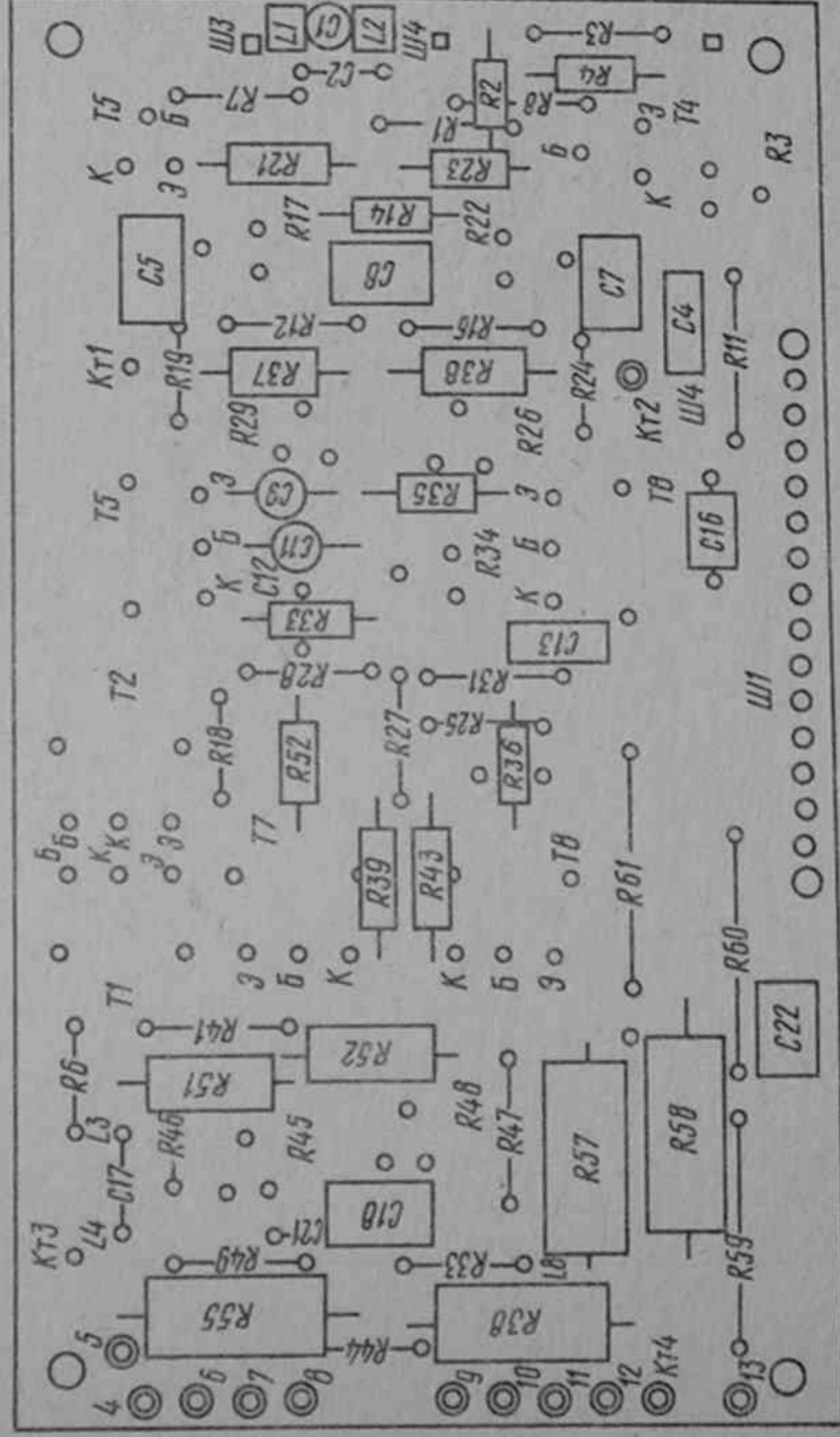


Bild 2. Platte des Verstärkers Y der Grundbaueinheit des Geräts (Ansicht von unten)

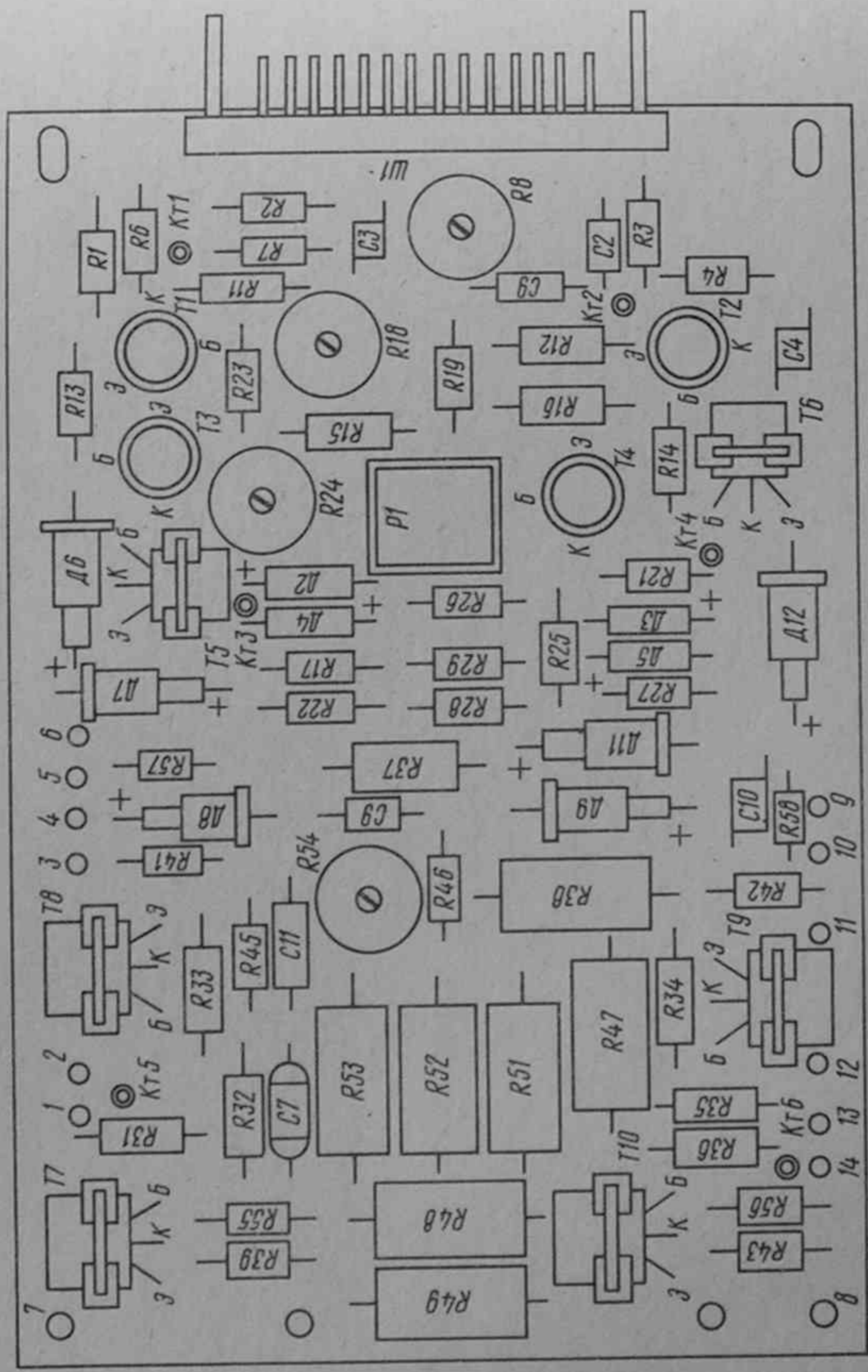


Bild 3. Platte des Endverstärkers X

Bild 4. Platte des Aufheißimpulsverstärkers

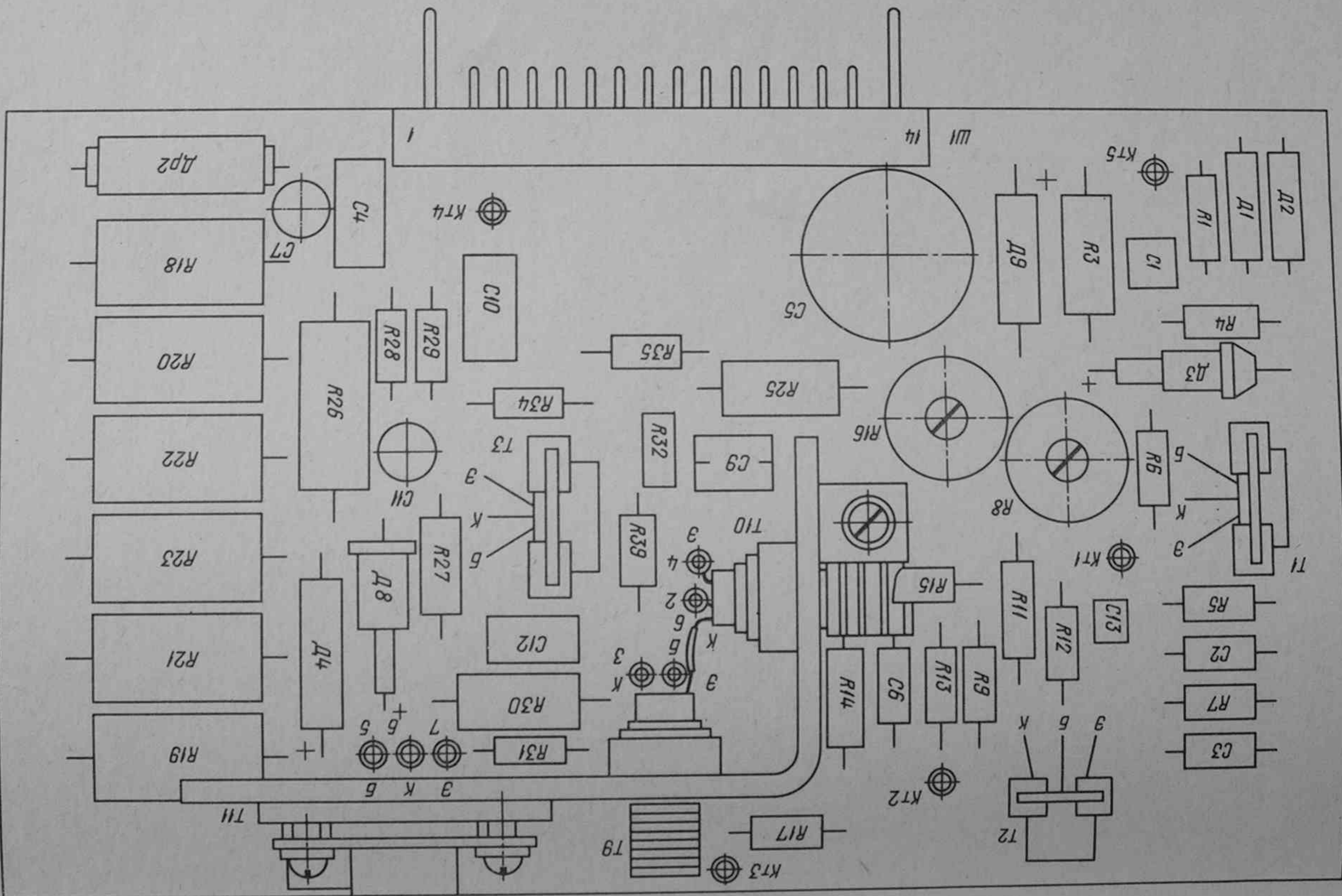
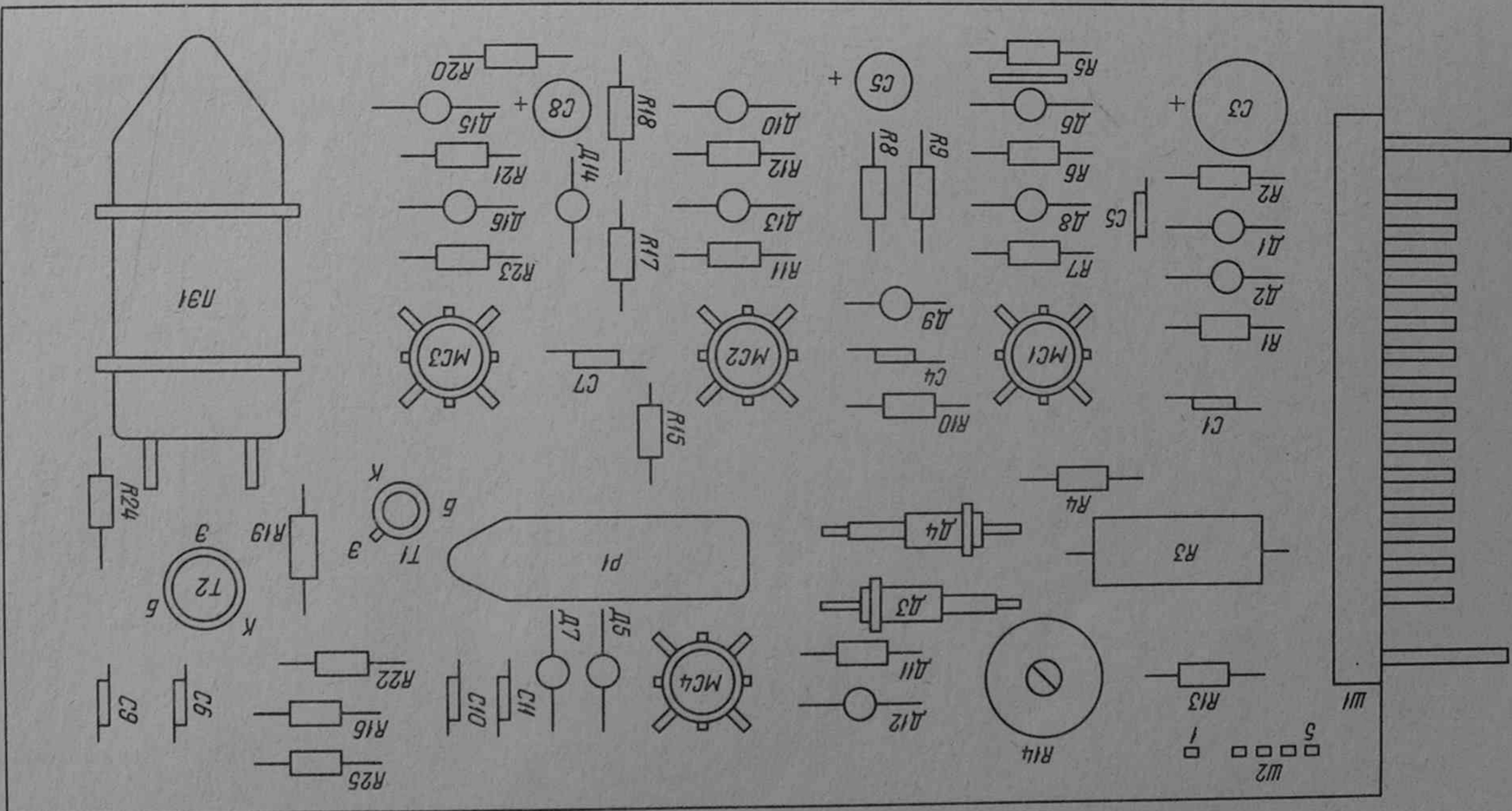


Bild 5. Speicher- und Kalibratorplatte



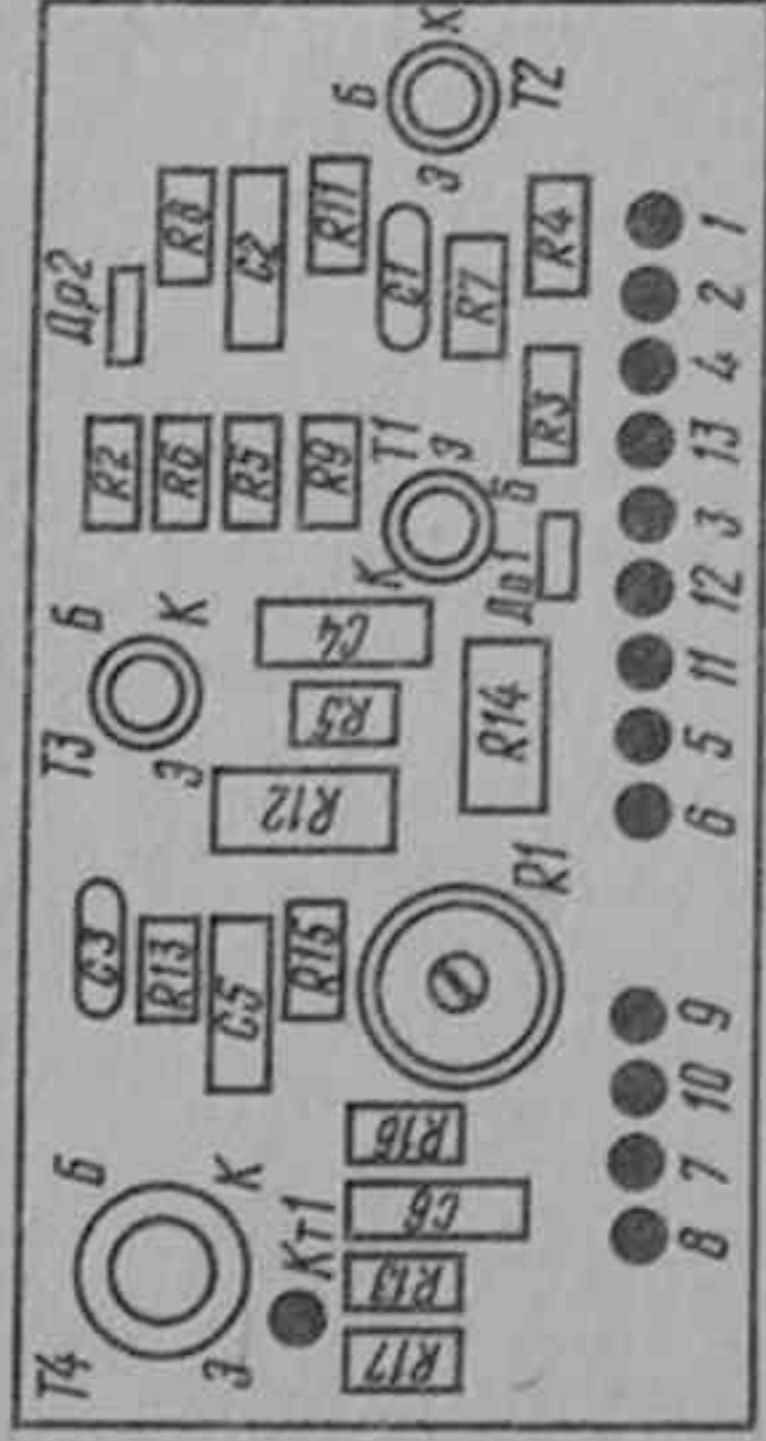


Bild 6. Platte des Synchronisierverstärkers

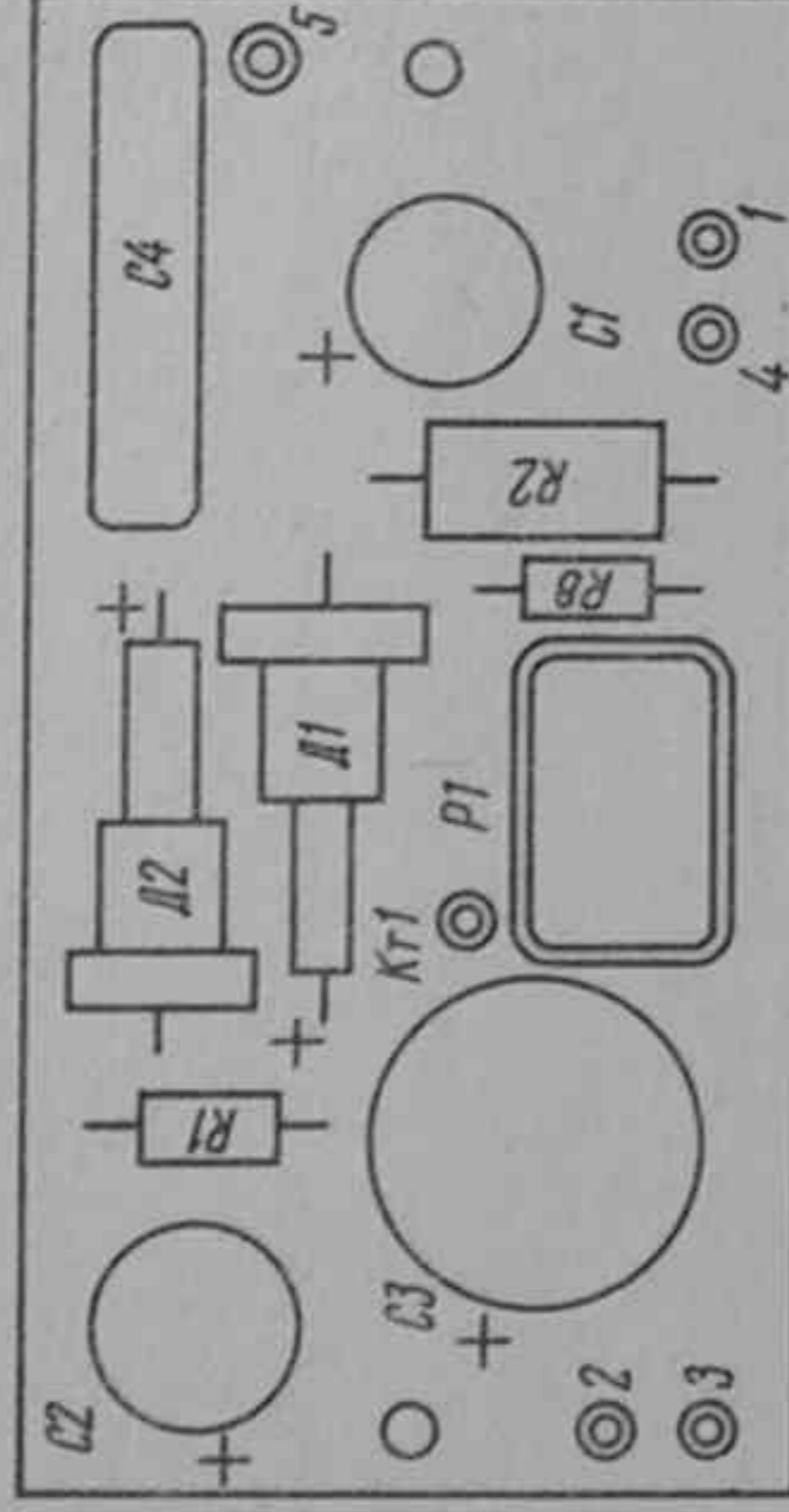


Bild 7. Verzögerungsplatte

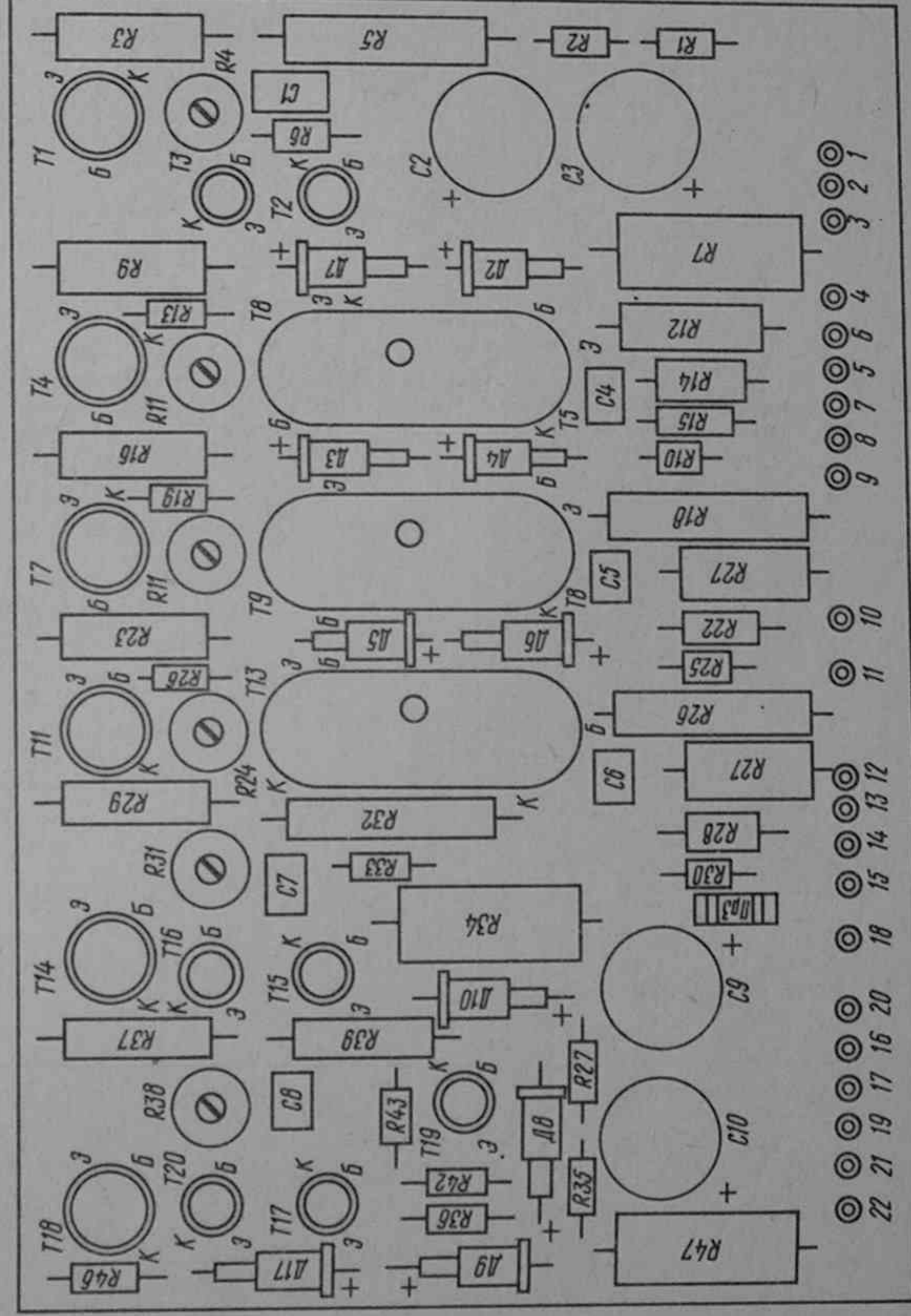


Bild 8. Platte der Stabilisatoren IC-04

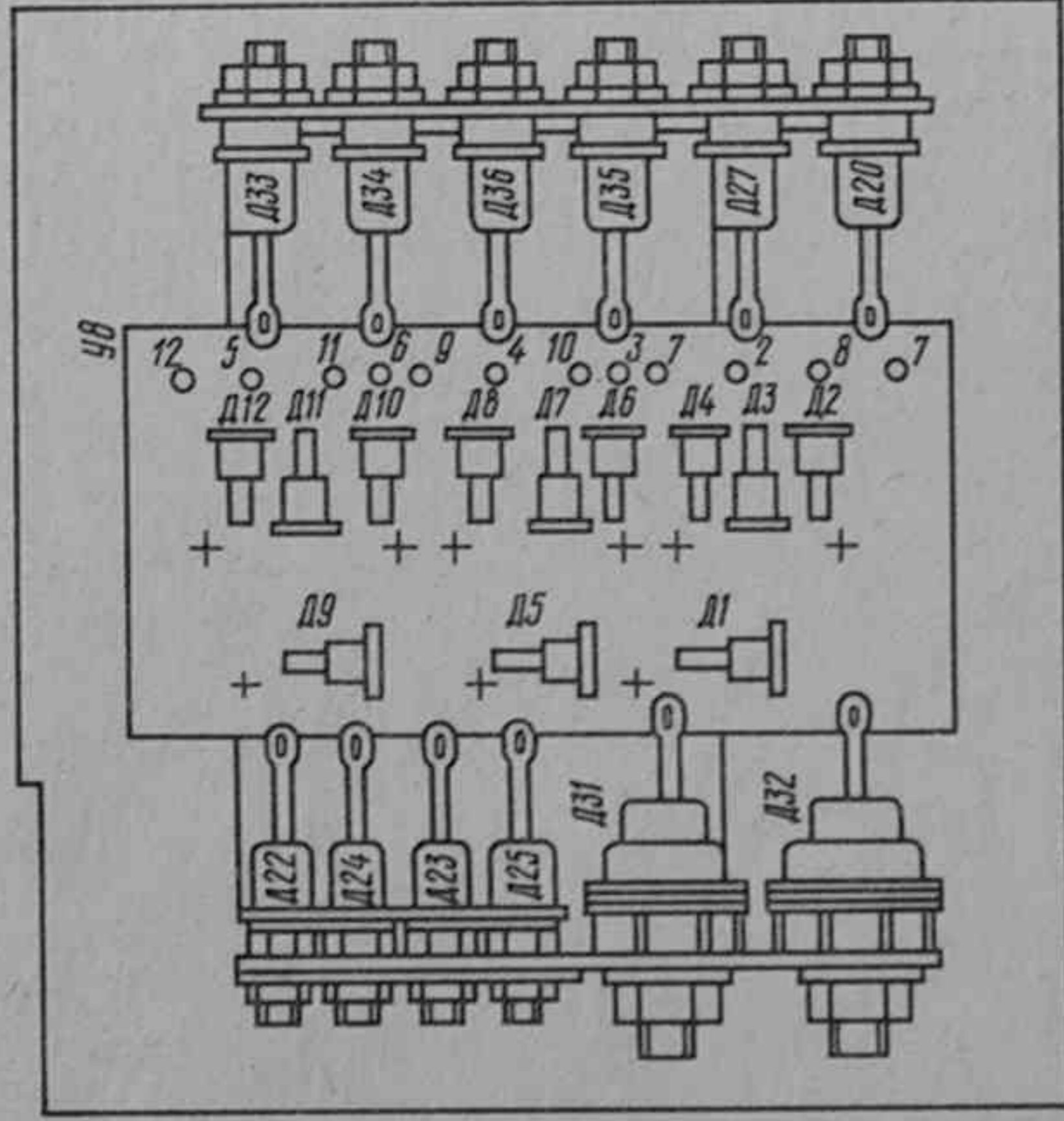


Bild 9. Diodenchassis

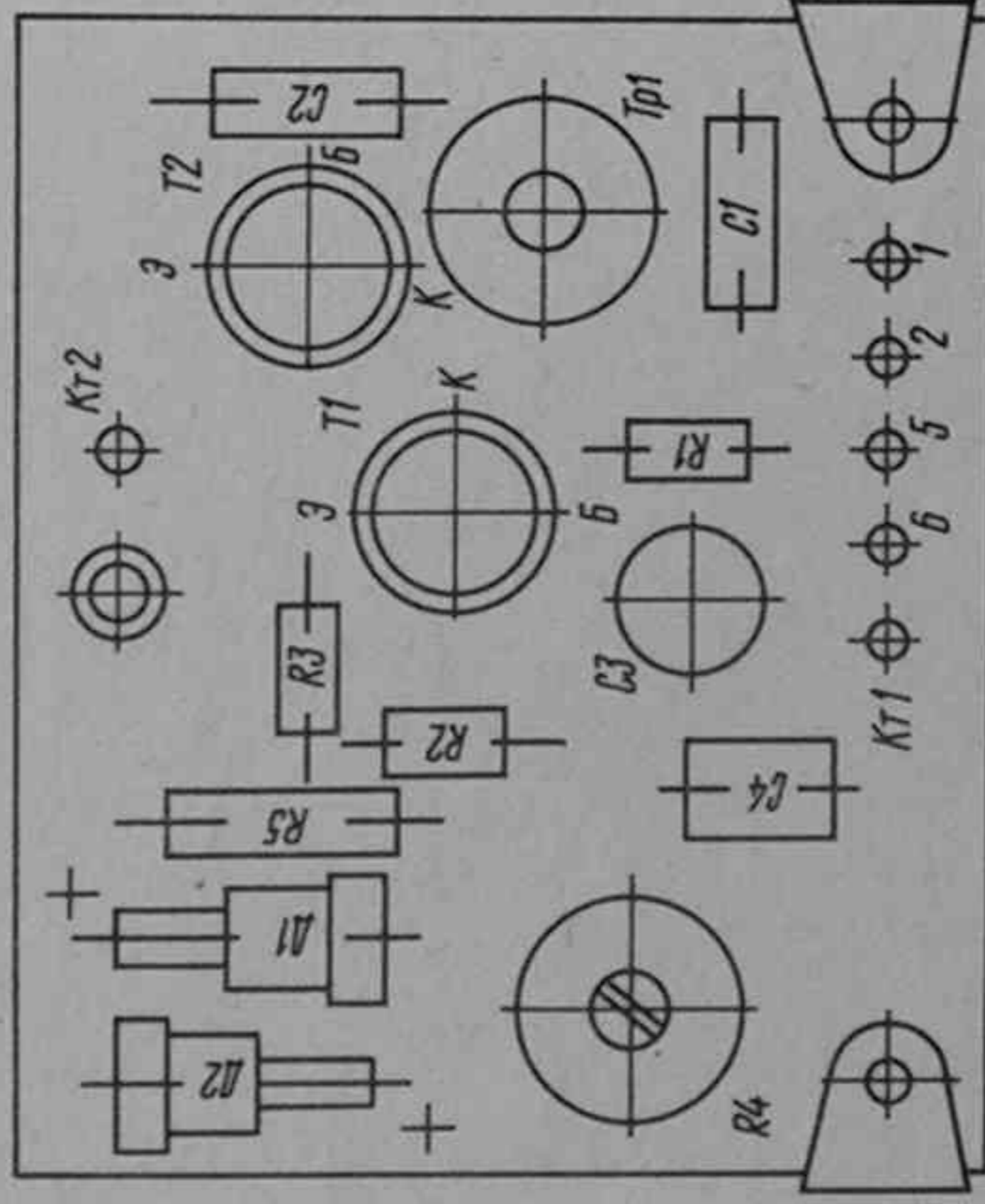


Bild 10. Wandlerplatte

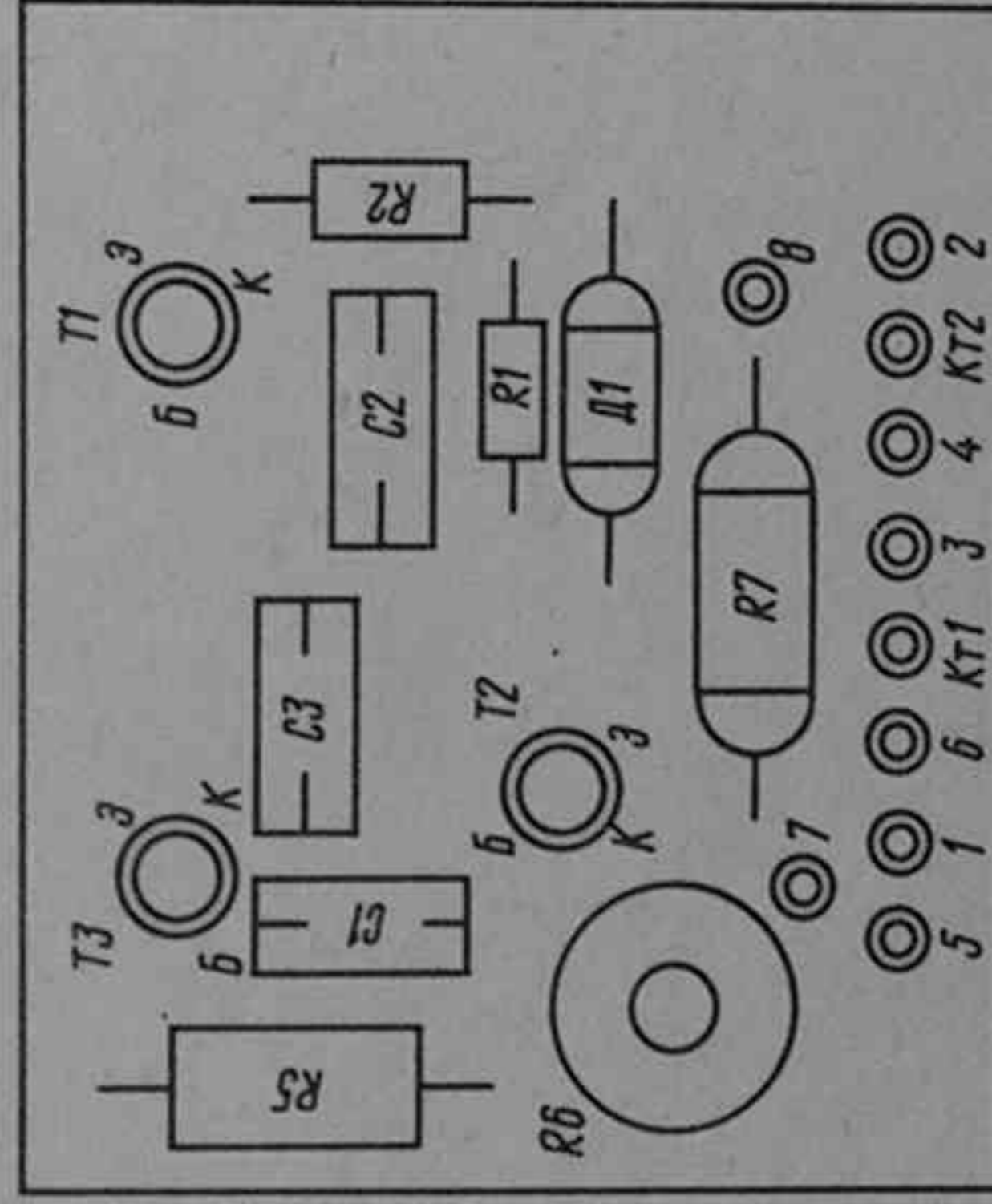


Bild 11. Stabilisatorplatte

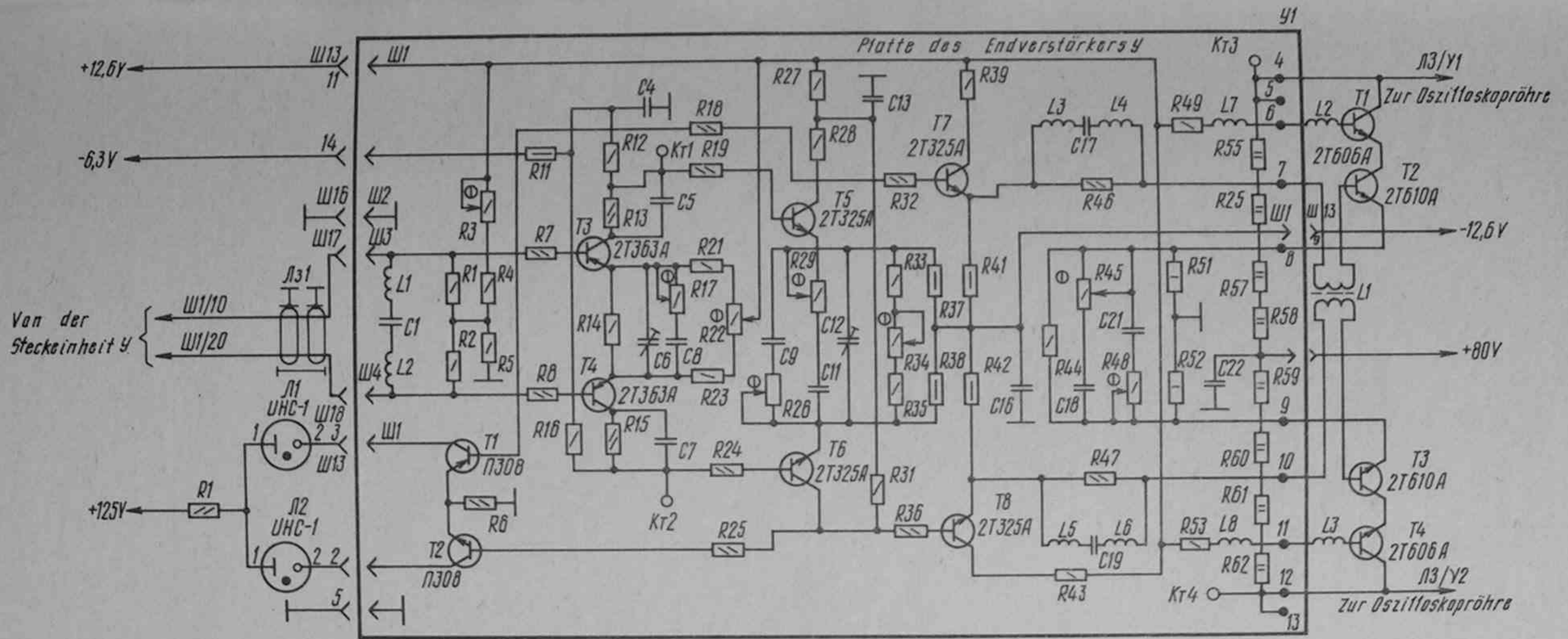


Bild 12. Endverstärker y

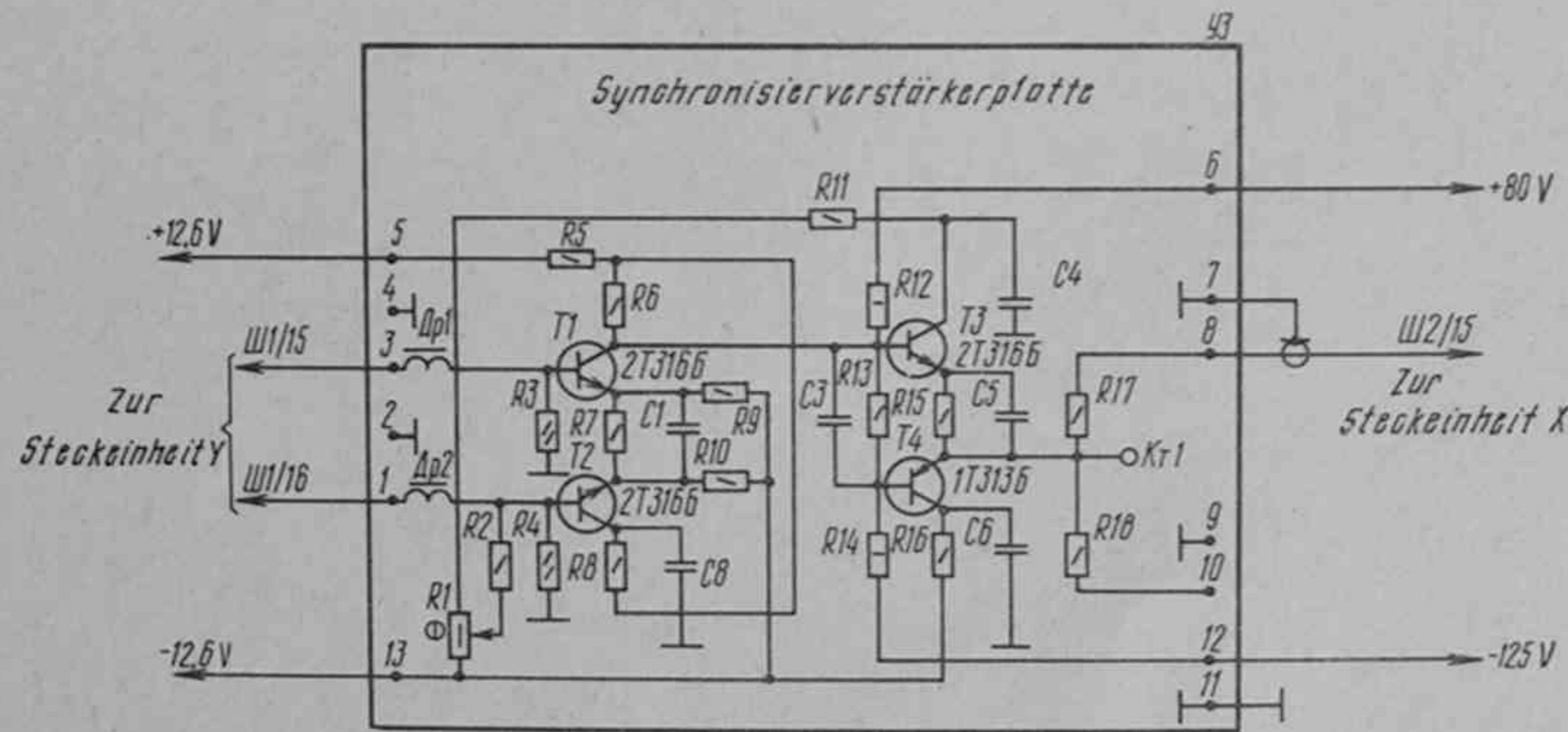
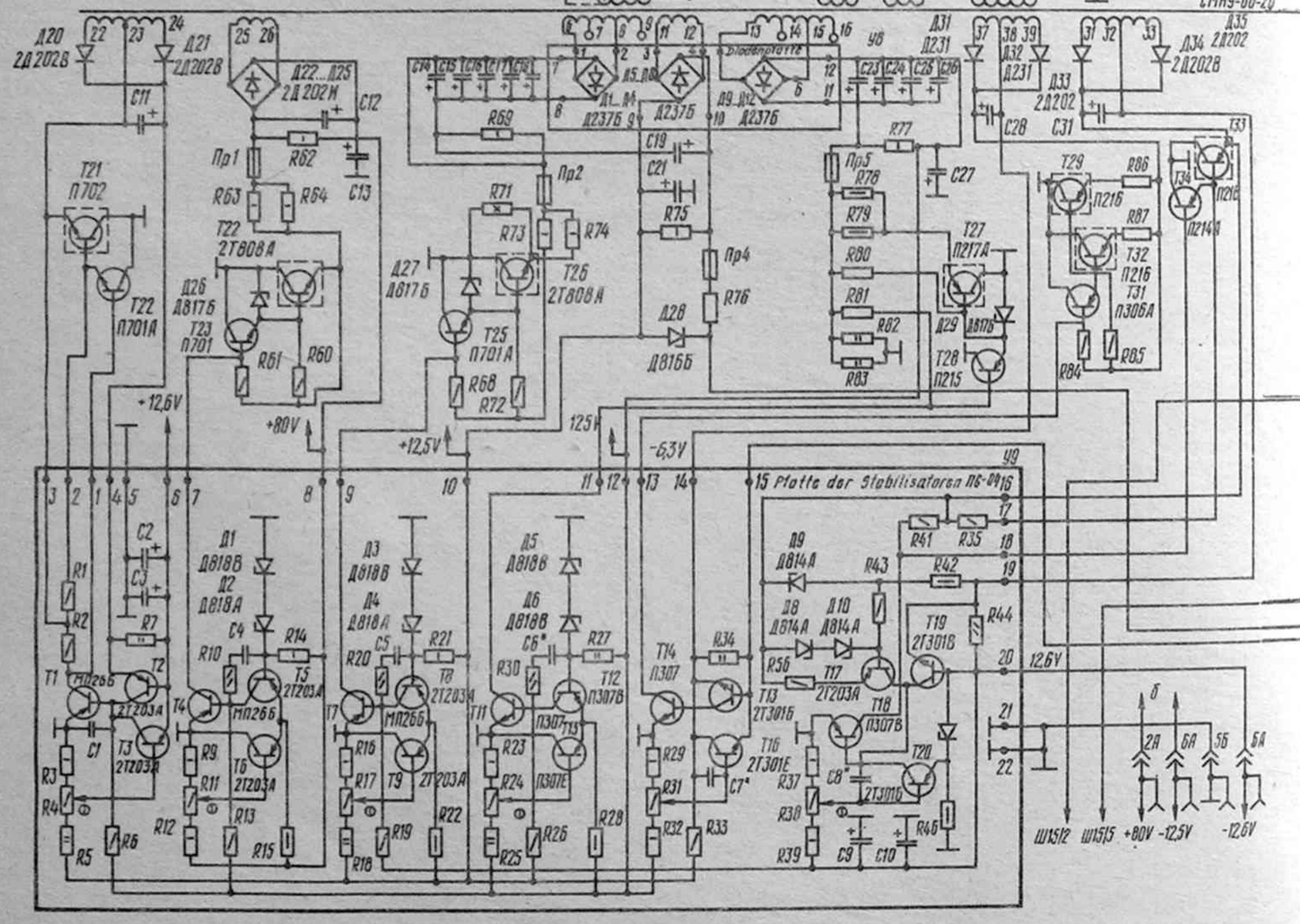
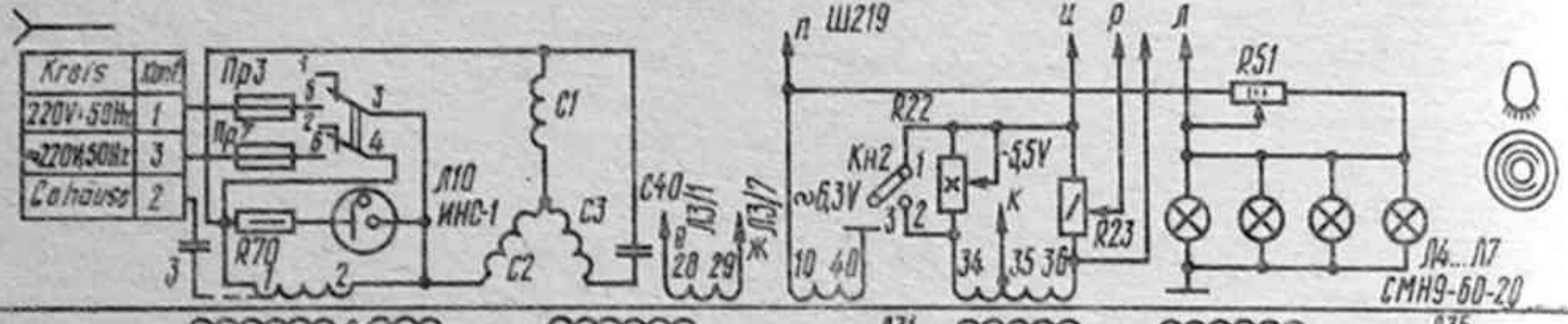


Bild 13. Synchronisierverstärker



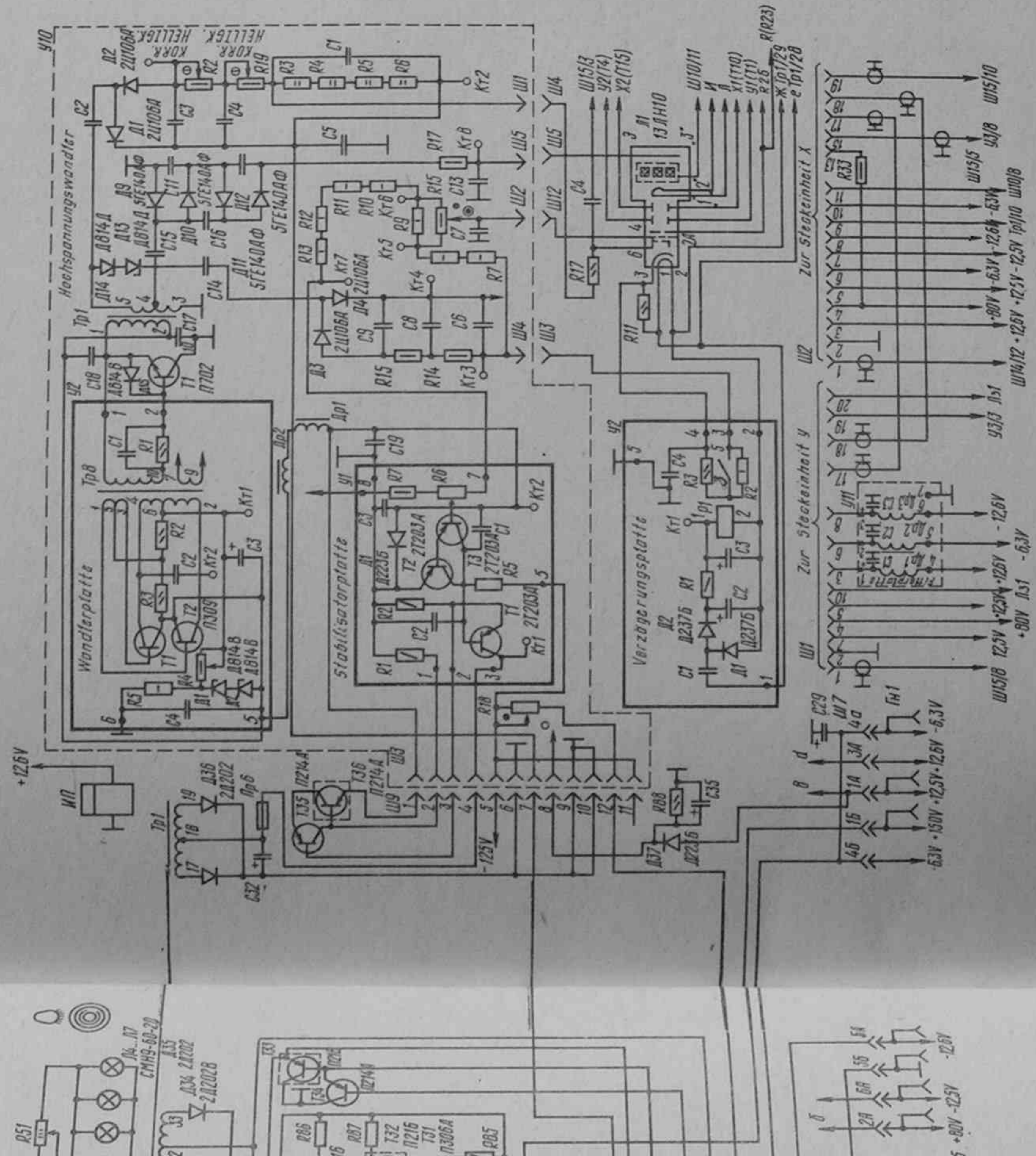


Bild 14. Netzteil

Bild 15. Aufhellimpulverstärker

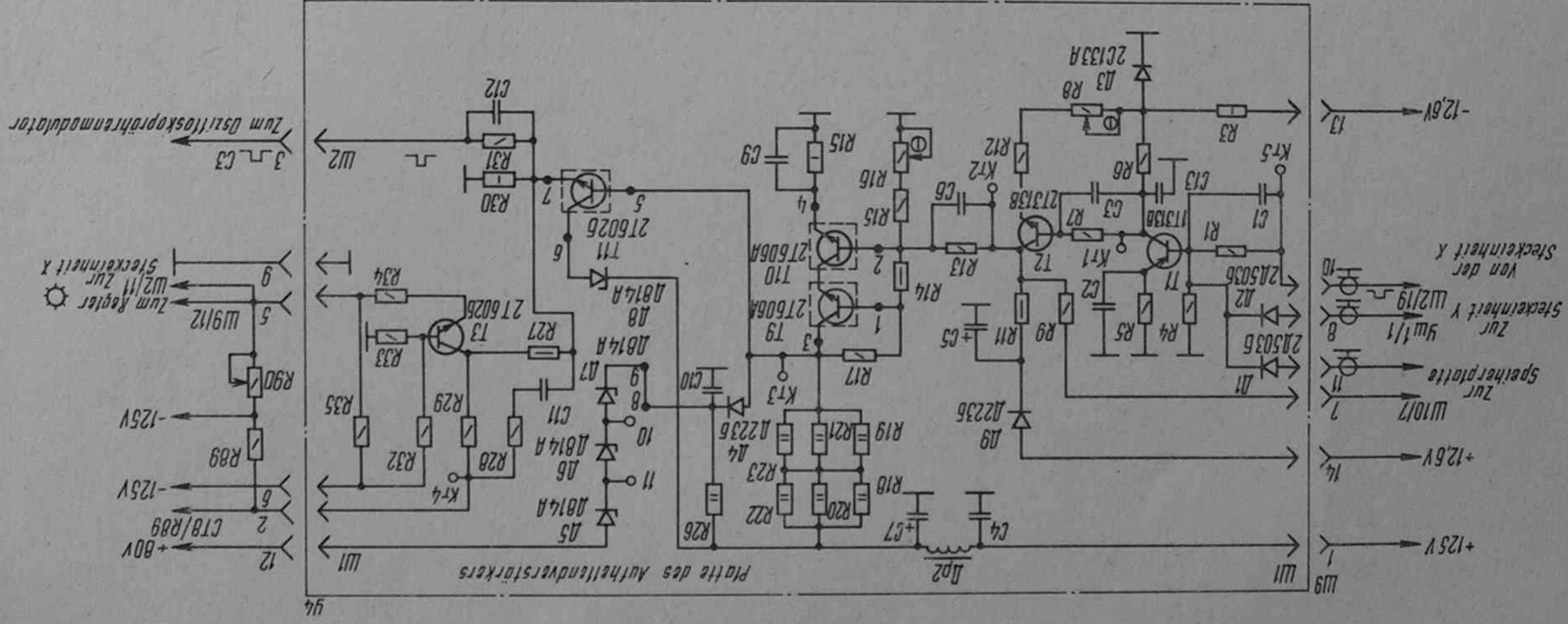
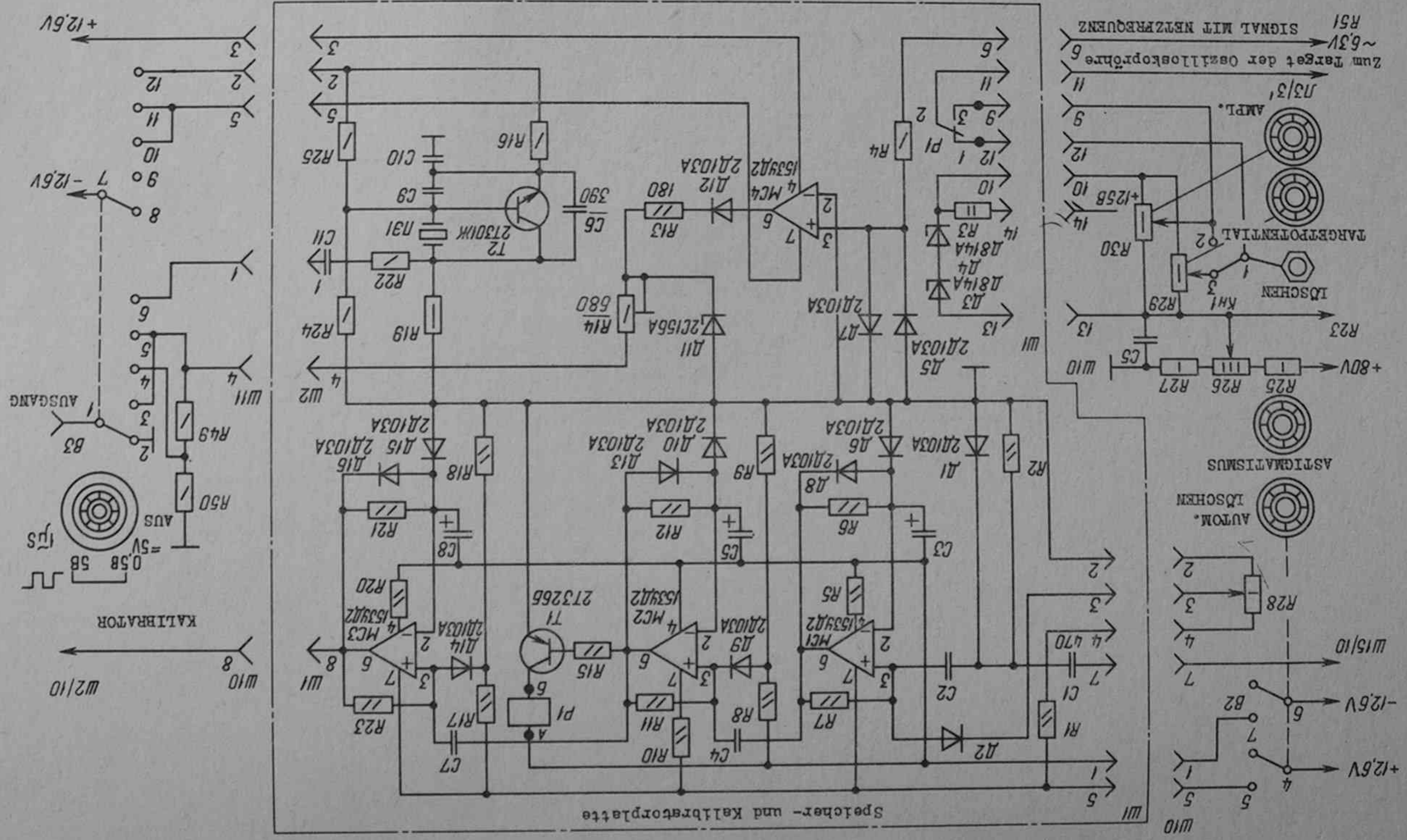


Bild 16. Speicher- und Kalibratorschaltung



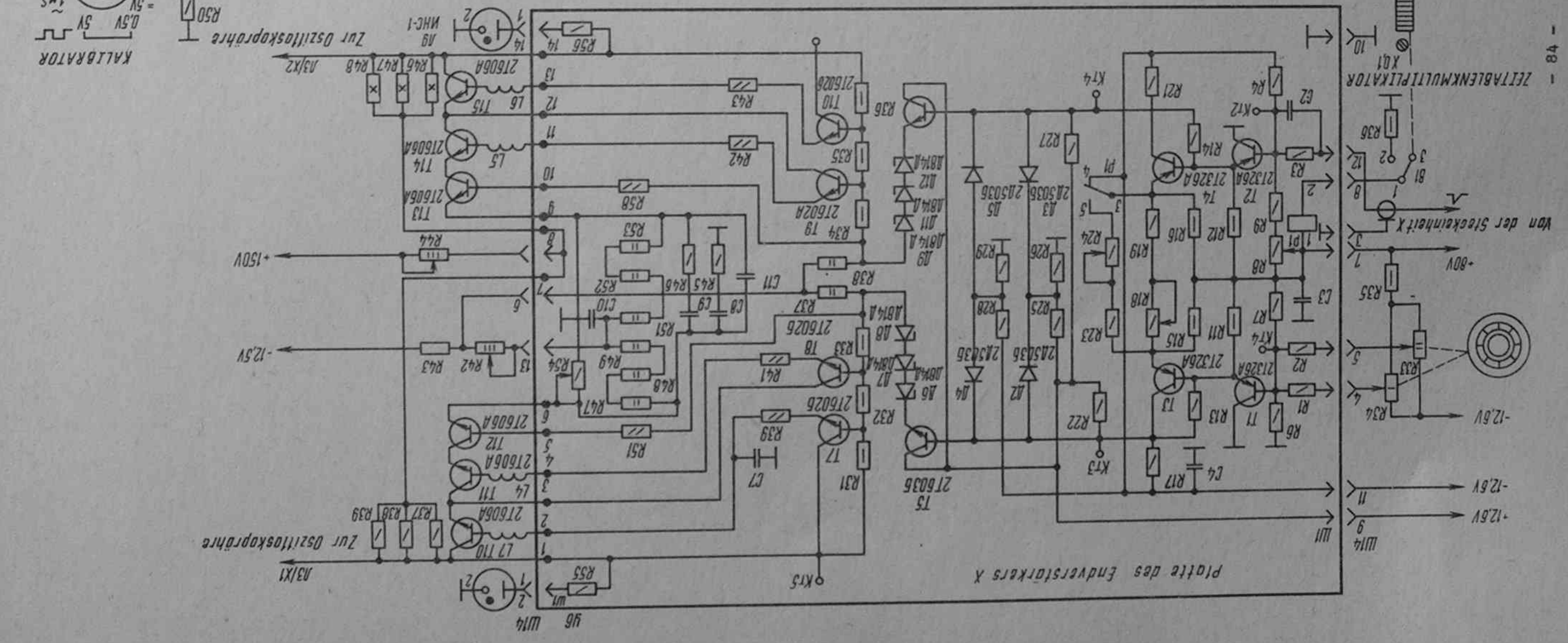
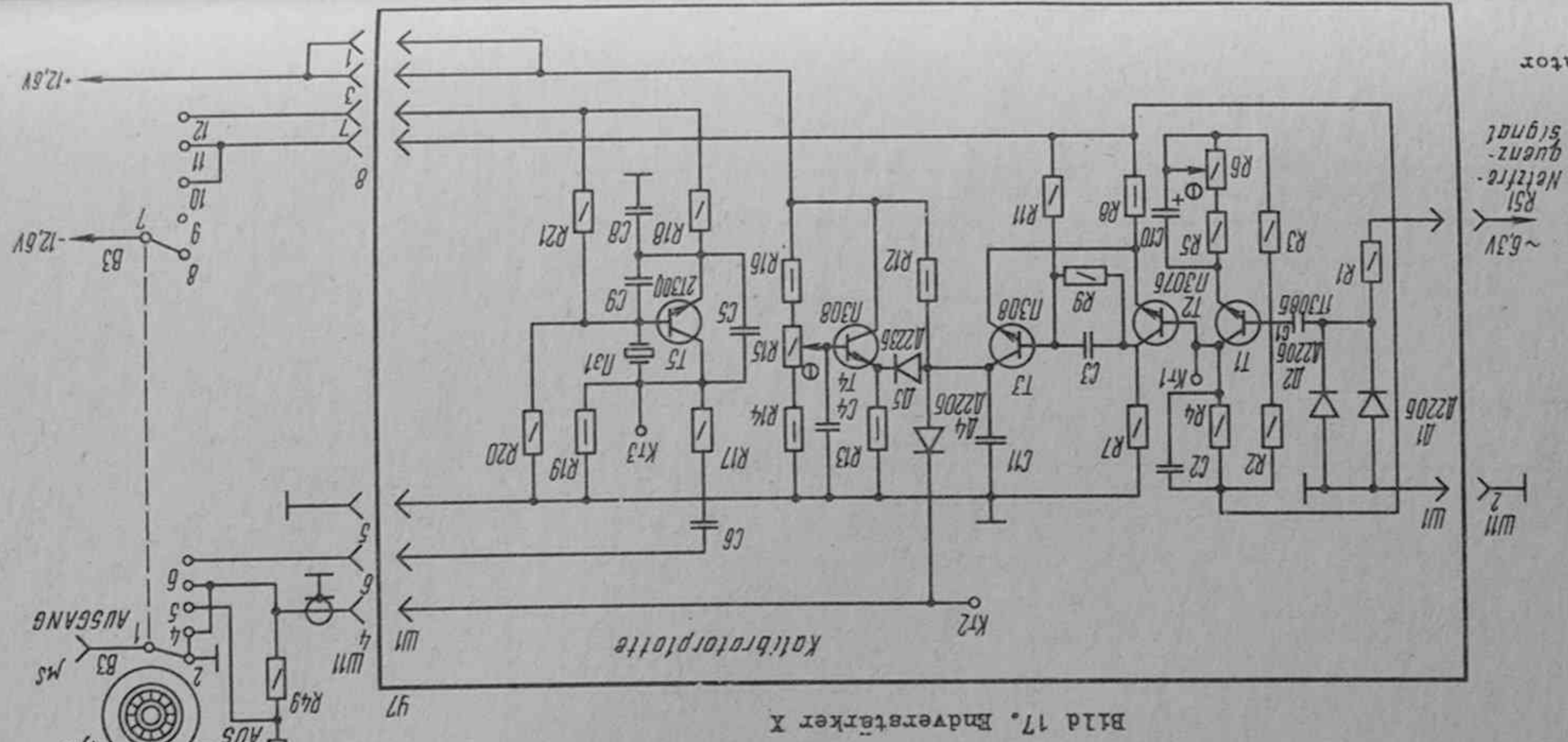


Bild 18. Kalibrator

Bild 17. Endverstärker X

VERZEICHNIS DER ELEMENTE, PRINZIPIALSCHALTUNGEN UND ANORDNUNG DER ELEMENTE
AN DER LEITERPLATTEN DES VERSTÄRKERS H40-1101

| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|------|----------------------|--|-----------|------------------|
| A3 | R1 | Widerstände: OMJIT-0,5-20 Ω ±10 % | 1 | |
| A3 | R2 | OMJIT-0,25-20 Ω ±10 % | 1 | |
| A1 | R3, R4 | CH4-1a-2,2 kΩ -A-OC-3-20 | 2 | |
| A6 | R5, R6 | CH4-1a-220 Ω -A-OC-3-20 | 2 | |
| A6 | R7, R8 | CH4-1a-100 Ω -A-OC-3-20 | 2 | |
| A5 | R9 | CH4-1a-10 kΩ -A-OC-3-20 | 1 | |
| A5 | R11 | CH4-1a-10 kΩ -A-OC-3-20 | 1 | |
| A4 | R12, R13 | C2-10-0,25-60,4 Ω ±1 % | 1 | |
| A9 | R14 | OMJIT-0,125-2,4 kΩ ±5 % | 1 | |
| A9 | R15 | OMJIT-0,125-1,5 kΩ ±5 % | 1 | |
| A3 | R16, R17 | OMJIT-0,5-10 Ω ±10 % | 2 | |
| A3 | C1, C2 | Kondensator K40V-9-400-0,033±10 % Kleinkippsschalter: | 2 | |
| A3 | B1, B2 | MT-1 | 2 | |
| A6 | B3 | MT-1 | 1 | |
| A9 | B5 | Paketschalter 5Π6H | 1 | |
| A8 | B4 | Kleinkippsschalter MT3 | 1 | |
| A3 | III1, III2 | Gerätesteckdose CP-50-730 | 2 | |
| A7 | III3 | Stecker ПИAB-20 | 1 | Y1, Y2 |
| A3 | R3 | Teiler Widerstände: OMJIT-0,5-10 Ω ±10 % | 1 | |
| A3 | R4 | C2-14-0,25-898 kΩ ±0,5 %-B | 1 | |
| A3 | R5 | C2-14-0,25-988 kΩ ±0,5 %-B | 1 | |
| A3 | R6 | C2-14-0,25-111 kΩ ±0,5 %-B | 1 | |
| A3 | R7 | C2-14-0,25-10,1 kΩ ±0,5 %-B | 1 | |
| A2 | R8 | OMJIT-0,25-100 Ω ±5 % | 1 | 82; 91Ω |
| A2 | R9 | OMJIT-0,125-24 Ω ±5 % | 1 | 18; 22; 27; 30 Ω |
| A2 | R11 | OMJIT-0,5-10 Ω ±5 % | 1 | |
| A2 | R12 | C2-14-0,25-499 kΩ ±0,5 %-B | 1 | |
| A2 | R13 | C2-14-0,25-796 kΩ ±0,5 %-B | 1 | |
| A2 | R14 | C2-14-0,25-1 MΩ ±0,5 %-B | 1 | |
| A2 | R15 | C2-14-0,25-249 kΩ ±0,5 %-B | 1 | |
| A2 | R16 | OMJIT-0,25-560 Ω ±5 % | 1 | 390; 470 Ω |
| A2 | R17 | OMJIT-0,25-220 Ω ±5 % | 1 | 150; 300 Ω |
| A2 | R18 | C2-14-0,25-1 MΩ ±0,5 %-B | 1 | |
| A2 | R19 | OMJIT-0,25-110 kΩ ±5 % | 1 | |
| A2 | R20 | OMJIT-0,25-62 Ω ±5 % | 1 | |
| A3 | C1, C2 | Kondensatoren: KIK01-0,25/2 | 2 | |
| A3 | C3 | KJ-1-M47-12 pF±5 %-3 | 1 | |
| A3 | C4 | KJ-1-M47-15 pF±5 %-3 | 1 | |
| A3 | C5 | KIK0-0,25/2 | 1 | |
| A3 | C6 | KJ-1-II33-2,7 pF±0,4-3 | 1 | |
| A3 | C7 | KIK0-0,25/2 | 1 | |
| A2 | C8 | KJ-1-M75-18 pF ±5 %-3 | 1 | |
| A2 | C9 | KM-5a-II33-100 pF±5 % | 1 | |
| A3 | C10 | KJ-1-II33-2,7 pF±0,4-3 | 1 | |
| A2 | C14 | KJ-1-II33-5,1 pF±10 %-3 | 1 | |
| A2 | C15, C16 | KIK01-0,25/2 | 2 | |

| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|------|----------------------|--|-----------|------------|
| A2 | C17 | KI10-0, 25/2 | 1 | |
| A2 | C18 | KJ-1-M47-15 pF ±5 %-3 | 1 | |
| A2 | C19 | KI10-0, 25/2 | 1 | |
| A2 | C21 | KJ-1-Π33-3, 9 pF ±0, 4-3 | 1 | |
| A2 | C22 | KJ-1-Π33-3, 3 pF ±0, 4-3 | 1 | |
| A2 | C23 | KJ-1-Π33-8, 2 pF ±5 %-3 | 1 | |
| A2 | C24 | KM-4a-H30-0, 010 μF ⁺⁵⁰ -20 % | 1 | |
| A3 | B1 | Paketschalter 2Π4H | 1 | |
| A2 | Д1 | Diode 2Д503Б | 1 | |
| | | Eingangsplatte | 2 | Y3, Y4 |
| | | Widerstände: | | |
| A1 | R1 | C2-14-0, 25-75 kΩ ±0, 5 %-B | 1 | |
| A1 | R2 | C2-14-0, 25-1 MΩ ±0, 5 %-B | 1 | |
| A1 | R3 | C2-10-0, 125-130 Ω ±1 % | 1 | |
| A1 | R4 | C2-10-0, 125-20 Ω ±1 % | 1 | |
| A1 | R5 | C2-10-0, 125-75 Ω ±1 % | 1 | |
| A1 | R6 | C2-10-0, 125-301 Ω ±1 % | 1 | |
| | | Kondensatoren: | | |
| A1 | C1 | KM-5a-M75-1000 pF ±5 % | 1 | |
| A1 | C2 | KJ-1-Π33-5, 1 pF ±0, 4-3 | 1 | |
| A1 | C3 | KM-5a-M47-51 pF ±5 % | 1 | |
| A1 | C4 | KM-6-H90-0, 33 μF-A | 1 | |
| A1 | C6 | KM-6-H90-0, 1 μF-A | 1 | |
| A1 | Д1 | Z-Diode 20133A | 1 | |
| A1 | T1, T2 | Feldeffekttransistor 2Π303Е | 2 | Y5-1, Y5-2 |
| | | Verstärkerplatte | 1 | |
| | | Widerstände: | | |
| A6 | R1, R2 | OMJT-0, 125-4, 3 kΩ ±5 % | 2 | |
| A6 | R3 | OMJT-0, 125-100 Ω ±5 % | 1 | |
| A6 | R4 | C2-10-0, 25-2, 61 kΩ ±1 % | 1 | |
| A6 | R5 | C2-10-0, 25-1, 5 kΩ ±1 % | 1 | |
| A6 | R6 | C2-10-0, 125-388 Ω ±1 % | 1 | |
| A6 | R7 | OMJT-0, 125-150 Ω ±5 % | 1 | |
| A6 | R8 | OMJT-0, 125-2 kΩ ±5 % | 1 | |
| A6 | R9 | C2-10-0, 5-154 Ω ±1 % | 1 | |
| A6 | R10 | OMJT-0, 125-24 Ω ±5 % | 1 | |
| A6 | R11 | OMJT-0, 125-2 kΩ ±5 % | 1 | |
| A6 | R12 | OMJT-0, 125-150 Ω ±5 % | 1 | |
| A6 | R13 | СП4-1B-2, 2 kΩ -A | 1 | |
| A6 | R14 | C2-10-0, 25-1, 3 kΩ ±1 % | 1 | |
| A6 | R15, R16 | C2-10-0, 125-110 Ω ±1 % | 2 | |
| A6 | R17 | C2-10-0, 25-1, 3 kΩ ±1 % | 1 | |
| A6 | R18 | СП4-1B-2, 2 kΩ -A | 1 | |
| A6 | R19, R20 | C2-10-0, 125-100 Ω ±1 % | 2 | |
| A6 | R21 | C2-10-0, 25-750 Ω ±1 % | 1 | |
| A6 | R22, R23 | C2-10-0, 125-24, 9 Ω ±1 % | 2 | |
| A6 | R24 | C2-10-0, 125-750 Ω ±1 % | 1 | |
| A5 | R25 | OMJT-0, 125-200 Ω ±5 % | 1 | |
| A5 | R26 | OMJT-0, 125-62 Ω ±5 % | 1 | |
| A5 | R27, R28 | C2-10-0, 125-24, 9 Ω ±1 % | 2 | |
| A5 | R29 | OMJT-0, 125-62 Ω ±5 % | 1 | |
| A5 | R31, R32 | OMJT-0, 25-2, 7 kΩ ±5 % | 2 | |
| A5 | R33 | OMJT-0, 125-3, 9 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R34 | C2-10-0, 25-825 Ω ±1 % | 1 | |
| A5 | R35 | OMJT-0, 125-3, 9 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R36 | C2-10-0, 25-825 Ω ±1 % | 1 | |

| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|------|----------------------|-------------------------|-----------|-----------|
| A5 | R37 | C2-10-0,125-40,2 Q ±1 % | 1 | |
| A5 | R38 | C2-10-0,25-2 kQ ±1 % | 1 | |
| A5 | R39 | C2-10-0,125-40,2 Q ±1 % | 1 | |
| A5 | R40 | CII4-1B-470 Q -A | 1 | |
| A5 | R41 | OMJIT-0,125-8,2 kQ ±5 % | 1 | |
| A5 | R42 | C2-10-0,25-825 Q ±1 % | 1 | |
| A5 | R43 | OMJIT-0,125-820 Q ±5 % | 1 | |
| A5 | R44 | C2-10-0,25-825 Q ±1 % | 1 | |
| A5 | R45 | CII4-1B-10 kQ -A | 1 | |
| A5 | R46, R47 | OMJIT-0,125-24 Q ±5 % | 2 | |
| A5 | R48 | OMJIT-0,125-1,3 kQ ±5 % | 1 | |
| A5 | R49 | C2-10-0,125-51,1 Q ±1 % | 1 | |
| A5 | R51, R52 | C2-10-0,25-2,05 kQ ±1 % | 2 | |
| A5 | R53, R54 | C2-10-0,125-1 kQ ±1 % | 2 | |
| A5 | R55 | CII4-1B-220 Q -A | 1 | |
| A4 | R56, R57 | OMJIT -0,25-24 Q ±5 % | 2 | |
| A4 | R58, R59 | C2-10-0,25-165 Q ±1 % | 2 | |
| A4 | R61 | C2-10-0,5-388 Q ±1 % | 1 | |
| A4 | R62 | OMJIT-0,25-200 Q ±5 % | 1 | |
| A4 | R63 | C2-10-0,5-388 Q ±1 % | 1 | |
| A4 | R64 | C2-10-0,125-402 Q ±1 % | 1 | |
| A4 | R65 | C2-10-0,25-856 Q ±1 % | 1 | |
| A4 | R66 | CII4-1B-220 Q -A | 1 | |
| A4 | R67, R68 | C2-10-0,125-271 Q ±1 % | 2 | |
| A9 | R71 | C2-10-0,25-1,5 kQ ±1 % | 1 | |
| A9 | R72 | OMJIT-0,25-330 Q ±5 % | 1 | |
| A9 | R73, R74 | OMJIT-0,125-200 Q ±5 % | 2 | |
| A9 | R75 | C2-10-0,25-2,4 kQ ±1 % | 1 | |
| A9 | R76 | C2-10-1-120 Q ±1 % | 1 | |
| A9 | R77 | OMJIT-0,125-20 kQ ±5 % | 1 | |
| A8 | R78 | C2-26-0,5-6,65 kQ ±1 % | 1 | |
| A8 | R79 | OMJIT-0,125-8,2 kQ ±5 % | 1 | |
| A8 | R81 | OMJIT-0,125-2,5 kQ ±5 % | 1 | |
| A8 | R82 | OMJIT-0,125-2,2 kQ ±5 % | 1 | |
| A8 | R83 | OMJIT-0,125-5,1 kQ ±5 % | 1 | |
| A8 | R84 | OMJIT-0,125-2,2 kQ ±5 % | 1 | |
| A8 | R85 | C2-10-0,5-240 Q ±1 % | 1 | |
| A8 | R86 | OMJIT-0,125-36 kQ ±5 % | 1 | |
| A8 | R87 | OMJIT-0,125-8,2 kQ ±5 % | 1 | |
| A8 | R88 | OMJIT-0,125-12 kQ ±5 % | 1 | |
| A8 | R89, R90 | C2-10-0,25-75 Q ±1 % | 2 | |
| A8 | R92 | C2-10-0,25-61 kQ ±1 % | 1 | |
| A8 | R93 | C2-10-0,25-61 kQ ±1 % | 1 | |
| A8 | R94 | OMJIT-0,125-2,2 kQ ±5 % | 1 | |
| A8 | R95 | C2-26-0,5-5,11 kQ ±1 % | 1 | |
| A8 | R96 | C2-10-0,25-301 Q ±1 % | 1 | |
| A8 | R97, R98 | C2-10-0,125-100 Q ±1 % | 2 | |
| A8 | R99 | CII4-1B-300 Q -A | 1 | |
| A7 | R101 | OMJIT-0,125-150 Q ±5 % | 1 | |
| A7 | R102 | OMJIT-0,125-2 kQ ±5 % | 1 | |
| A7 | R103 | C2-10-0,125-68,1 Q ±1 % | 1 | |
| A7 | R104 | OMJIT-0,125-24 Q ±10 % | 1 | |
| A7 | R105 | C2-10-0,25-1,1 kQ ±1 % | 1 | |
| A7 | R106 | C2-10-0,25-1,1 kQ ±1 % | 1 | |
| A7 | R107 | OMJIT-0,125-24 Q ±10 % | 1 | |
| A7 | R108 | C2-0-0,25-2,15 kQ ±1 % | 1 | |
| A7 | R109 | C2-10-0,125-100 Q ±1 % | 1 | |
| A7 | R111 | C2-10-0,25-1,3 kQ ±1 % | 1 | |

| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|------|----------------------|---|-----------|-----------|
| A7 | R112 | C2-10-0,25-1,3 kΩ ±1 % | 1 | |
| A7 | R113 | C2-10-0,25-2,05 kΩ ±1 % | 1 | |
| A7 | R114 | C2-10-0,25-460 Ω ±1 % | 1 | |
| A7 | R115 | C2-10-0,25-460 Ω ±1 % | 1 | |
| A7 | R116 | C2-10-0,125-511 Ω ±1 % | 1 | |
| A7 | R117 | OMJIT-0,25-430 Ω ±5 % | 1 | |
| A7 | R118 | СП4-1B-220 Ω -A | 1 | |
| A7 | R119 | C2-10-0,125-511 Ω ±1 % | 1 | |
| A7 | R121 | OMJIT-0,125-62 Ω ±5 % | 1 | |
| A7 | R122 | OMJIT-0,125-62 Ω ±5 % | 1 | |
| A7 | R123 | C2-10-0,25-825 Ω ±1 % | 1 | |
| A7 | R124 | C2-10-0,125-388 Ω ±1 % | 1 | |
| A7 | R125 | C2-10-0,125-150 Ω ±1 % | 1 | |
| A7 | R126 | OMJIT-0,25-2,7 kΩ ±5 % | 1 | |
| A7 | R127 | OMJIT-0,25-2,7 kΩ ±5 % | 1 | |
| A7 | R128 | C2-10-0,125-150 Ω ±1 % | 1 | |
| A6 | C1 | Kondensatoren: KM-6-H90-0,1 μF-A | 1 | |
| A6 | C2 | KM-5a-H90-0,015 μF | 1 | |
| A6 | C3 | KM-6-H90-0,1 μF-A | 1 | |
| A6 | C4, C5 | KT4-216-4/20 pF | 2 | |
| A5 | C6, C7 | KД-1-П33-10 pF±5 %-3 | 2 | |
| A5 | C8 | KM-5a-H90-0,015 μF | 1 | |
| A5 | C9 | KM-6-H90-0,1 μF-A | 1 | |
| A5 | C11 | KM-6-H90-0,1 μF-A | 1 | |
| A5 | C12 | KT4-216-4/20 pF | 1 | |
| A5 | C13 | KД-1-П33-20 pF±5 %-3 | 1 | |
| A5 | C14 | KM-5a-H500-3300 pF±5 %-3 | 1 | |
| A4 | C15...C17 | KM-5a-H90-0,015 μF | 3 | |
| A4 | C18 | KД-1-M75-20 pF±5 %-3 | 1 | |
| A4 | C19 | KД-1-M75-20 pF±5 %-3 | 1 | |
| A5 | C20 | KM-5a-П33-36 pF±5 % | 1 | |
| A9 | C21 | KM-6-H90-0,1 μF-A | 1 | |
| A8 | C22 | KM-5a-H90-0,015 μF | 1 | |
| A8 | C23, C24 | KM-5a-M75-82 pF±5 % | 2 | |
| A8 | C25 | KM-5a-H90-0,015 μF | 1 | |
| A8 | C26 | KД-1-П33-10 pF±5 % | 1 | |
| A7 | C27, C28 | KM-6-H90-0,33 μF-A | 2 | |
| A7 | C29 | KM-5a-H90-0,015 μF | 1 | |
| A7 | C31 | KM-6-H90-0,1 μF-A | 1 | |
| A7 | C32 | KM-5a-П33-36 pF±5 % | 1 | |
| A7 | C33 | KM-6-H90-0,1 μF-A | 1 | |
| A7 | C34, C35 | KД-1-П33-10 pF±5 % | 2 | |
| A7 | C36, C37 | K50-6-1-25 V-10 μF | 2 | |
| A6 | Д1 | Z-Diode 2C162A | 1 | |
| A6 | Д2, Д3 | Dioden: 2Д503Б | 2 | |
| A5 | Д4...Д8 | 2Д503Б Z-Dioden: 2C119A 2C139A | 5 | |
| A5 | Д9 | 2C119A | 1 | |
| A9 | Д12 | 2C139A | 1 | |
| A8 | Д13...Д15 | Diode 2Д503Б | 3 | |
| A8 | Д16 | Z-Diode 2C156A | 1 | |

| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|------|----------------------|--|-----------|-----------|
| A8 | D17...D19 | Dioden: 2D503B | 3 | |
| A8 | D21, D22 | 2D503B | 2 | |
| A7 | D23 | 2D503B | 1 | |
| A7 | Dp1, Dp2 | HF-Drossel DM-1, 2-30±5 % Mikroschaltungen: | 2 | |
| A9 | MC1 | 1HT591B | 1 | |
| A9 | MC2 | 2TK231 | 1 | |
| A8 | MC3 | 1HT591Г | 1 | |
| A8 | MC4 | 2DQ181 | 1 | |
| A7 | MC5 | 1HT591B | 1 | |
| A6 | T1, T2 | Transistoren: 2T355A | 2 | |
| A6 | T3...T8 | 2T316B | 6 | |
| A5 | T9 | 2T316B | 1 | |
| A5 | T11...T13 | 2T316B | 3 | |
| A5 | T14, T15 | 2T326B | 2 | |
| A5 | T16, T17 | 2T355A | 2 | |
| A4 | T18, T19 | 2T363A | 2 | |
| A4 | T21, T22 | 2T355A | 2 | |
| A9 | T25, T26 | 2T326A | 2 | |
| A8 | T27 | 2T316A | 1 | |
| A7 | T28, T29 | 2T363A | 2 | |
| A7 | T31, T32 | 2T316A | 2 | |
| A7 | T33, T34 | 2T326A | 2 | |

Bild 1. Schaltung der Ringengkreise und der Sourcefolger des Blocks H40-1101

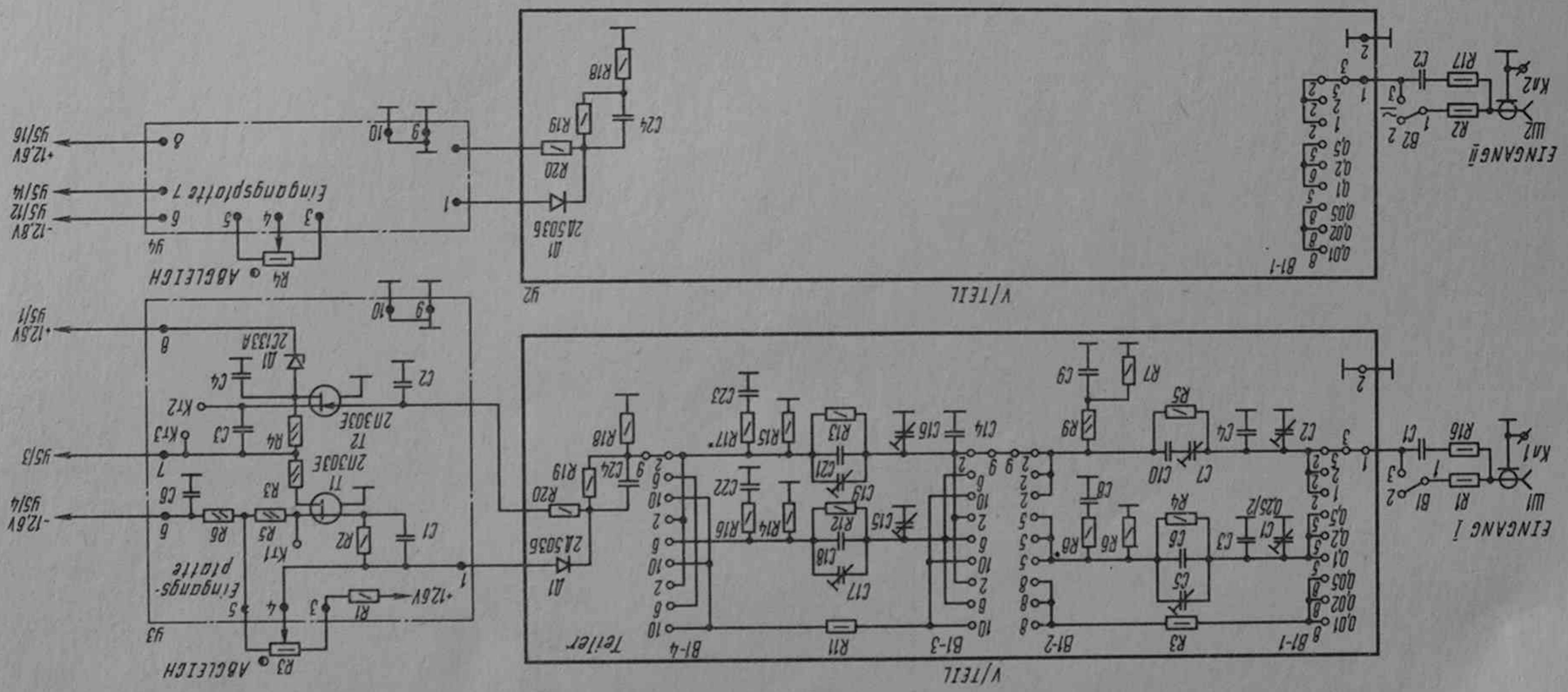
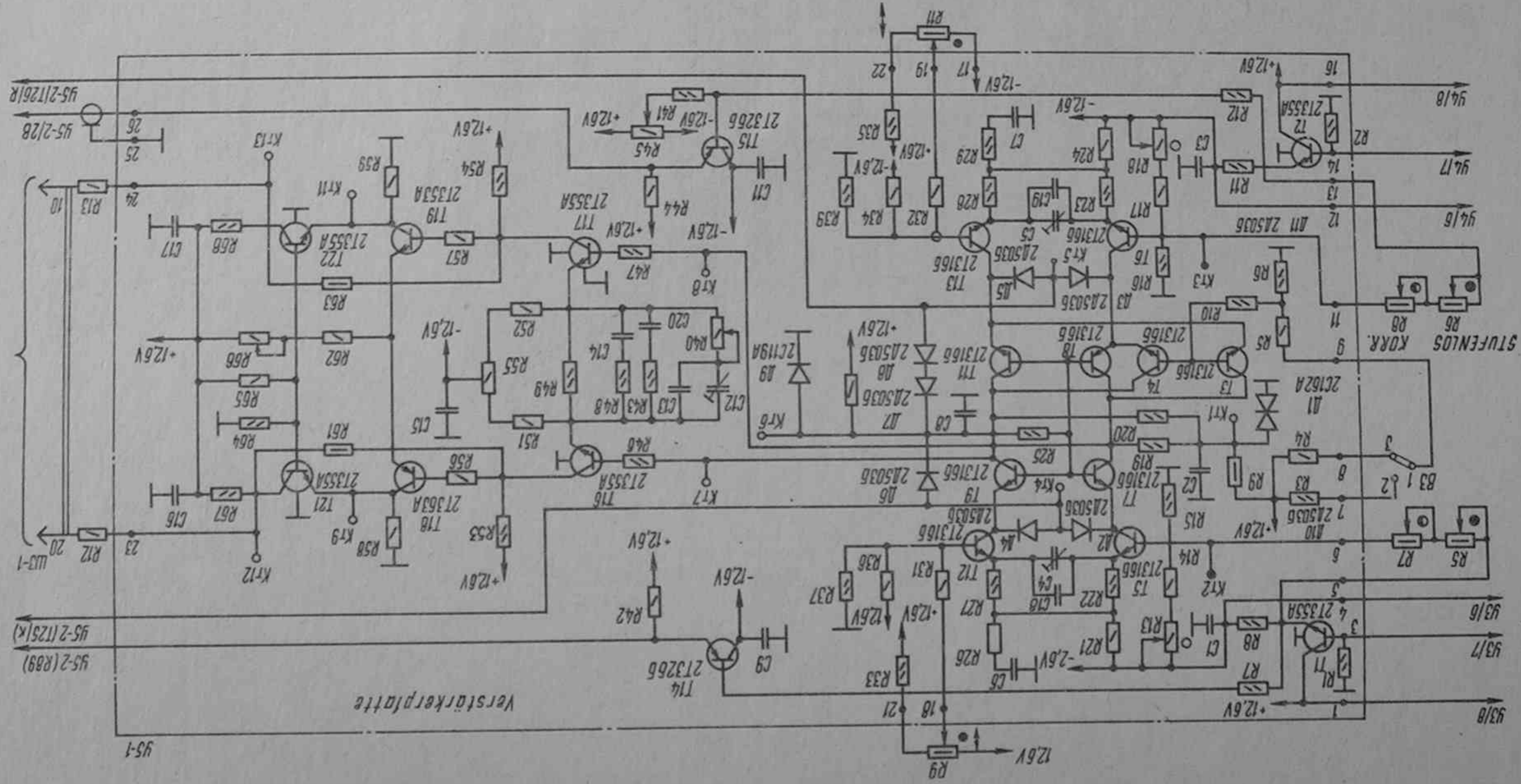


Bild 2. Schaltung des Umschalters und der Endstufen des Signalverstärkers des Blocks B40-1101



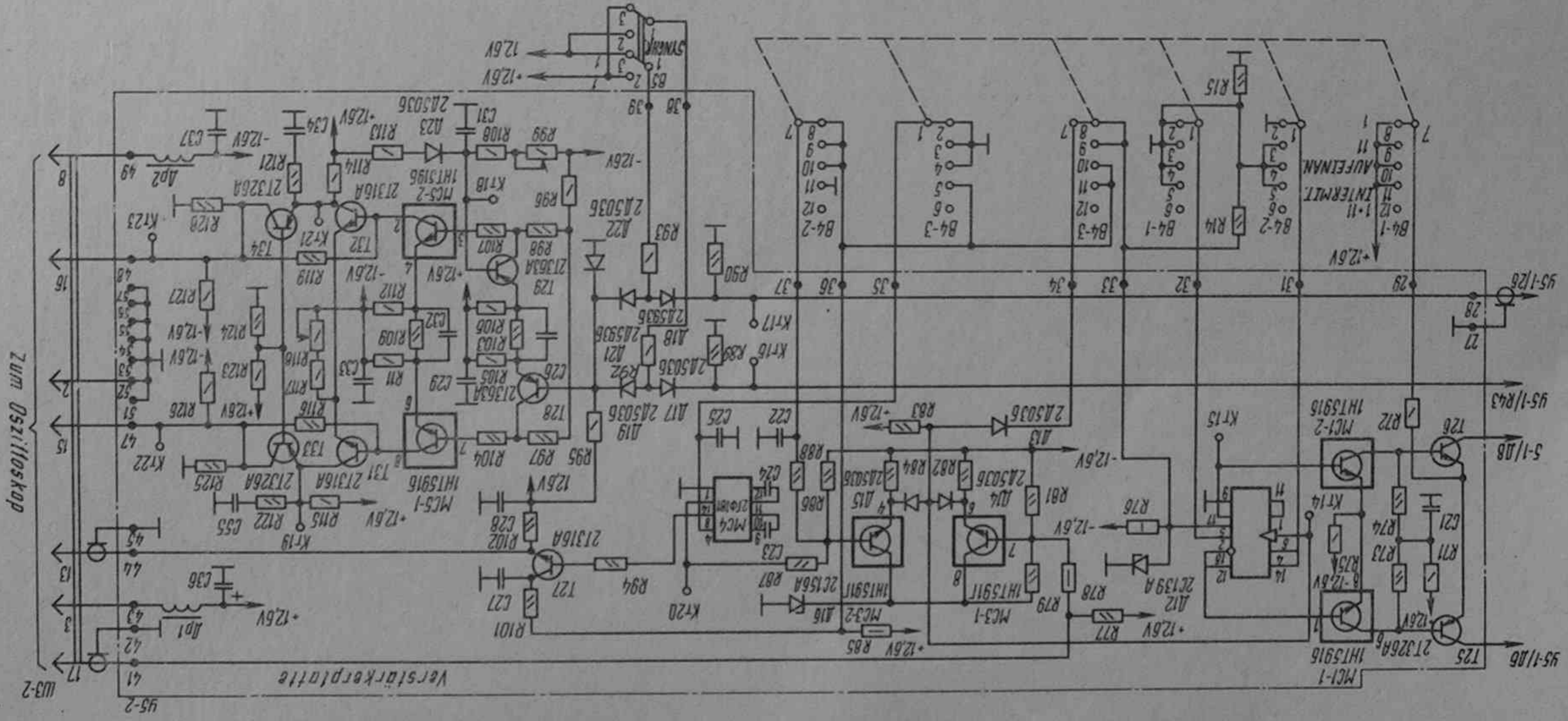


Bild 3. Steuerschaltung des Umschalters und des Synchronisators des Blocks R40-1101

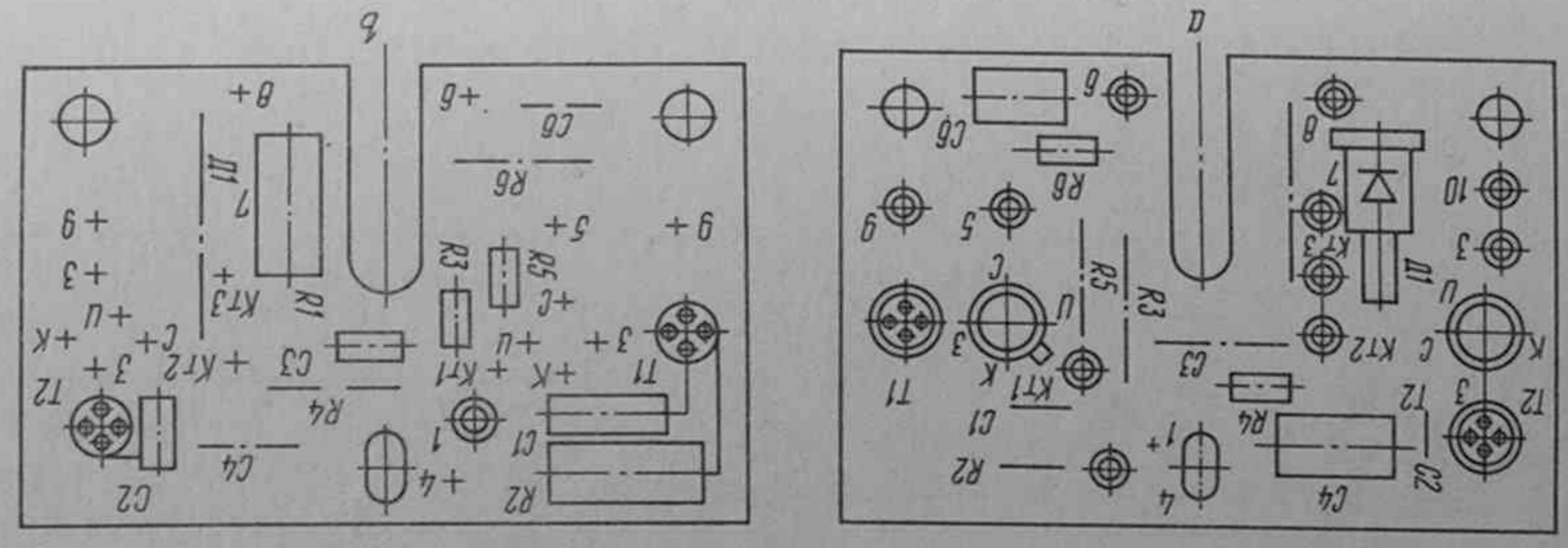


Bild 4. Platte V3/V4 des Ringanschlusses des Blocks R40-1101:
a - Aufsicht; b - Ansicht von unten

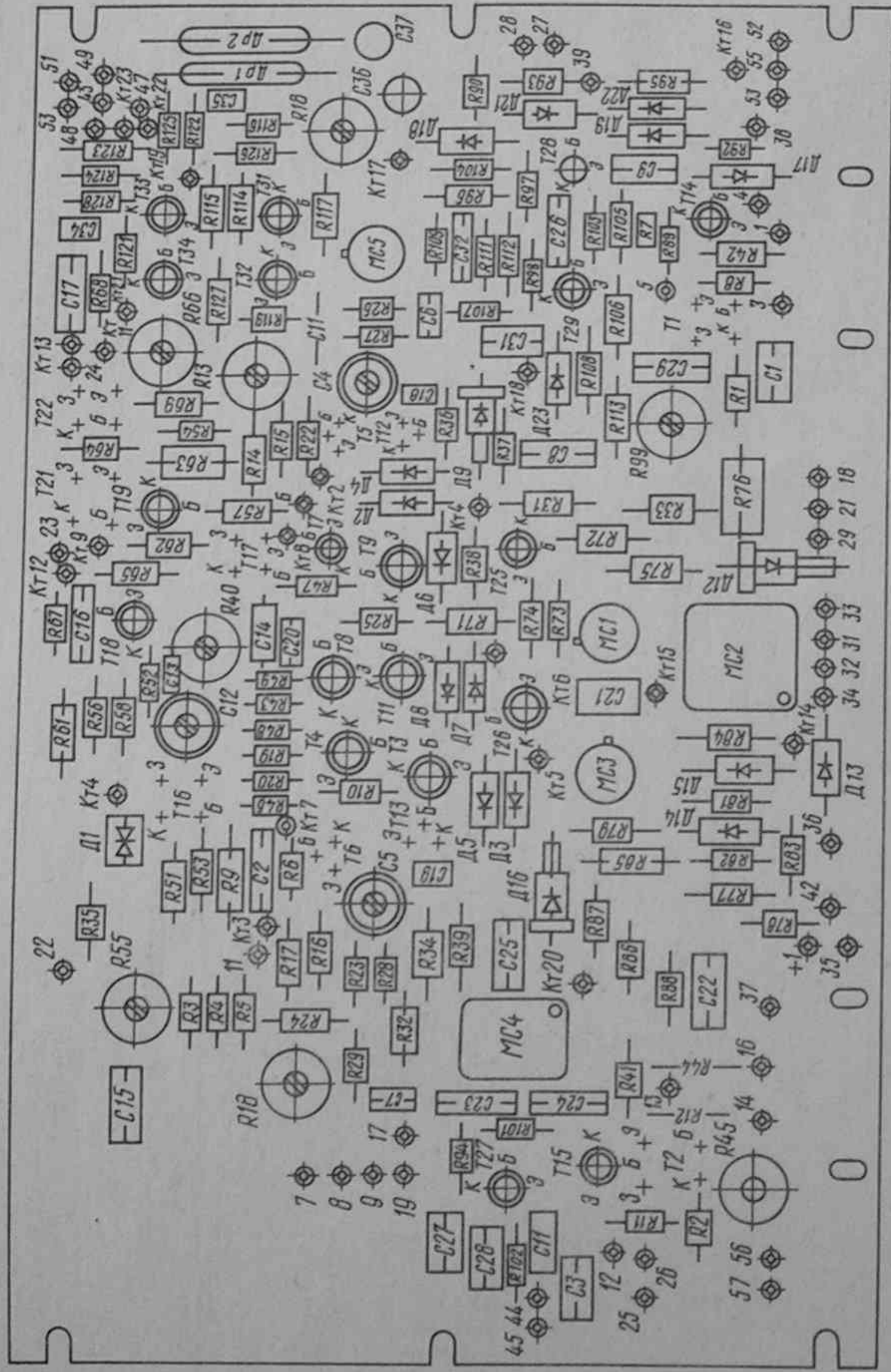


Bild 5. Platte Y5 des Blocks Я40-1101 (Aufsicht)

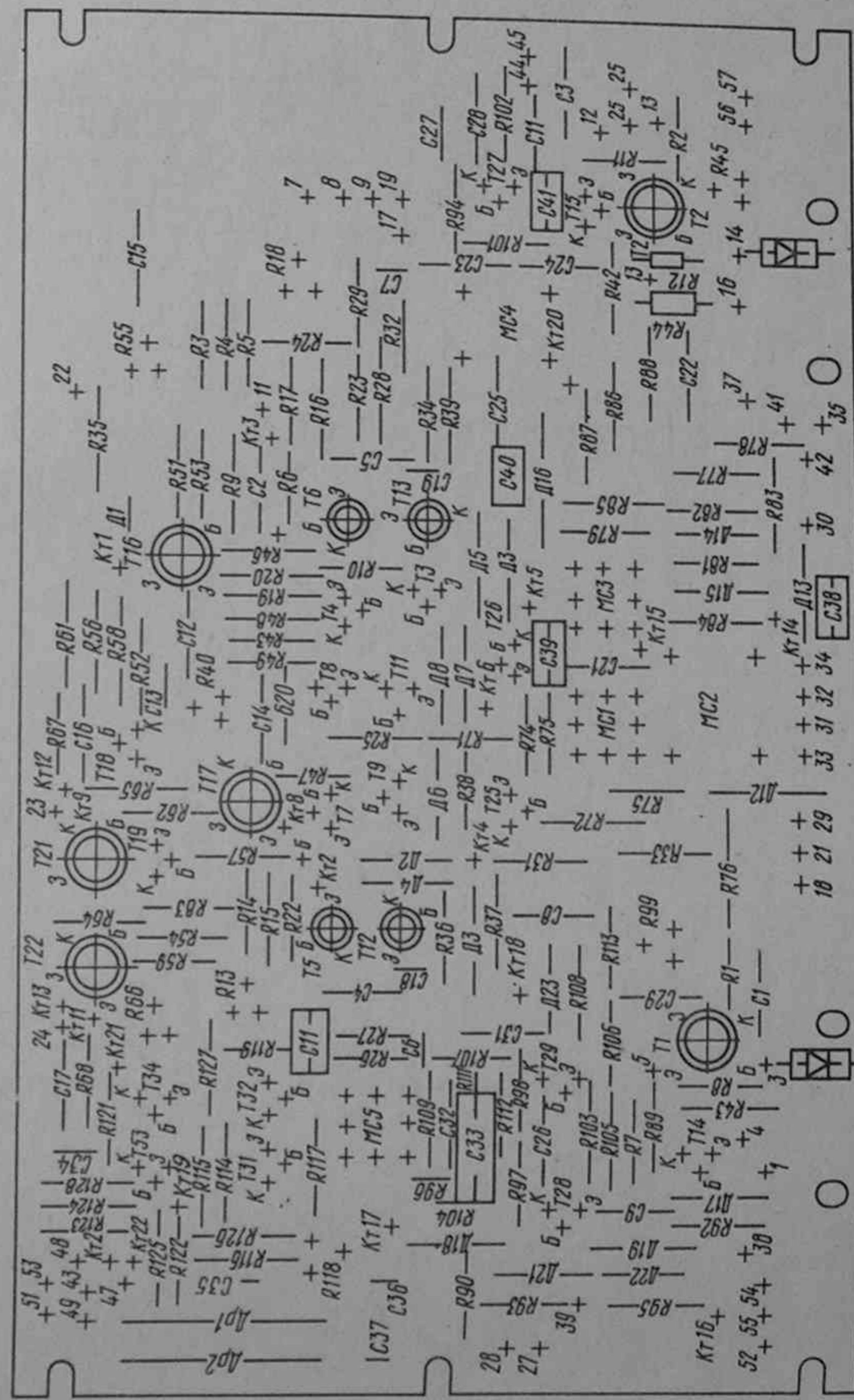


Bild 6. Platte Y5 des Blocks Я40-1101 (Ansicht von unten)

VERZEICHNIS DER ELEMENTE, PRINZIPSCHALTUNGEN UND ANORDNUNG DER ELEMENTE
AN DEN LEITERPLATTEN DES ZEITABLENTEILS HA0-2900

| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|------|----------------------|--|-----------|-----------|
| B3 | R1 | Widerstände: OMJT-0,5-5,1 MΩ ±5 % | 1 | |
| B3 | R2 | OMJT-0,25-330 Ω ±5 % | 1 | |
| B3 | R3 | OMJT-0,25-560 kΩ ±5 % | 1 | |
| B3 | R4 | OMJT-0,25-470 kΩ ±5 % | 1 | |
| B3 | R5 | OMJT-0,25-62 kΩ ±5 % | 1 | |
| B3 | R6 | OMJT-0,25-20 kΩ ±5 % | 1 | |
| B3 | R7 | OMJT-0,25-82 kΩ ±5 % | 1 | |
| B3 | R8 | OMJT-0,25-82 kΩ ±5 % | 1 | |
| B3 | R9 | OMJT-0,25-470 kΩ ±5 % | 1 | |
| B3 | R11, R12 | OMJT-0,25-510 Ω ±5 % | 2 | |
| B3 | R13 | CTB-9a-20-47 kΩ ±20 % | 1 | |
| A1 | R14 | C2-13-0,25-49,9 kΩ ±0,2 %-B | 1 | |
| A1 | R15 | C2-13-0,25-1 MΩ ±0,2 %-B | 1 | |
| B1 | R16 | CH4-16-100 kΩ -A | 1 | |
| B1 | R17 | CH4-16-68 kΩ -A | 1 | |
| B1 | R18 | C2-13-0,25-49,9 kΩ ±0,2 %-B | 1 | |
| A1 | R19 | C2-13-0,25-1 MΩ ±0,2 %-B | 1 | |
| B1 | R21 | CH4-16-22 kΩ -A | 1 | |
| A1 | R22 | C2-13-0,25-150 kΩ ±0,2 %-B | 1 | |
| A1 | R23 | C2-13-0,25-1 MΩ ±0,2 %-B | 1 | |
| B1 | R24 | CH4-16-22 kΩ -A | 1 | |
| A1 | R25 | C2-13-0,25-1 MΩ ±0,2 %-B | 1 | |
| B1 | R26 | CH4-16-10 kΩ -A | 1 | |
| A1 | R27, R28 | C2-13-0,25-1 MΩ ±0,2 %-B | 2 | |
| B1 | R29 | CH4-16-10 kΩ -A | 1 | |
| A1 | R31 | C2-13-0,25-1 MΩ ±0,2 %-B | 1 | |
| B1 | R32 | CH4-16-3,3 kΩ -A | 1 | |
| A1 | R33...R35 | C2-13-0,25-1 MΩ ±0,2 %-B | 3 | |
| A2 | R36 | CH4-1a-3,3 kΩ -A-12 | 1 | |
| A2 | R37 | CH3-9a-20-100 kΩ ±20 % | 1 | |
| B3 | C1 | Kondensatoren: KJL-2a-Π100-4,7 pF±0,4-1 | 1 | |
| A4 | C2 | KM-6-H90-1 μF | 1 | |
| B3 | C3 | KM-3a-H30-0,022 μF | 1 | |
| B3 | C4 | KJL-1-M1300-100 pF±5 %-3 | 1 | |
| B3 | C5 | KM-5a-M1500-1000 pF±5 % | 1 | |
| B3 | C6 | KM-5a-H30-4700 pF | 1 | |
| B3 | C7...C9 | KM-3a-H30-0,01 μF | 3 | |
| B1 | C11 | KCOI-1-250 V-91±5 % | 1 | |
| B1 | C12 | KT4-21a-4/20 pF | 1 | |
| B1 | C13 | CIM3-A-a-Γ-1000±5 pF | 1 | |
| B1 | C14 | CIM3-B-a-Γ-10000±0,3 % | 1 | |
| B1 | C15 | CCF-2-100000±0,3 % | 1 | |
| B1 | C16 | K7ЭП-4-1 μF | 1 | |
| B1 | C17 | K7ЭП-4-2 μF | 1 | |
| B1 | C18 | K50-3B-50-200 | 1 | |
| B4 | B1, B2 | Umschalter: 10Ц4Ч | 2 | |
| B3 | B3 | ΠP4Π2H | 1 | |
| A3 | B4 | ΠP2Π4H | 1 | |
| B3 | B5 | ΠP3Π3H | 1 | |
| B3 | B6 | ΠP2Π4H | 1 | |

| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|--------|----------------------|--|-----------|-----------|
| B3 | B7 | ПР3ПШ | 1 | |
| A1, B1 | B8 | 23П5Н | 1 | |
| A4 | ГН2...ГН4 | Steckbuchse | 3 | |
| B1 | ГН5 | Steckbuchse | 1 | |
| A1 | ГН6, ГН1 | Steckbuchse | 2 | |
| A2 | ГН7 | Steckbuchse | 1 | |
| | | Dioden: | | |
| B3 | Д1, Д2 | Д311 | 2 | |
| B3 | Д3, Д4 | 2Д503А | 2 | |
| B3 | Д5 | Д311Б | 1 | |
| A3 | Д6 | Д223Б | 1 | |
| A2 | Д7 | 2Д503А | 1 | |
| A4 | КН1 | Kleindruckknopf KM1-1 | 1 | |
| B3 | Л1 | Lampe ИHC-1 | 1 | |
| B3 | Ш1 | Gerätesteckdose CP-50-73Φ | 1 | |
| B1, A3 | Ш2 | Stecker ПШAB-20 | 1 | |
| | | Platte der einmaligen Auslösung des Zeitblenk- | | |
| | | teils | 1 | Y1 |
| | | Widerstände: | | |
| B5 | R1 | OMJIT-0,25-1,1 kΩ ±5 % | 1 | |
| B5 | R2 | OMJIT-0,25-510 Ω ±5 % | 1 | |
| B5 | R3 | OMJIT-0,25-680 Ω ±5 % | 1 | |
| A5 | R4 | OMJIT-0,25-820 Ω ±5 % | 1 | |
| A5 | R5 | OMJIT-0,25-360 Ω ±5 % | 1 | |
| B5 | R6 | OMJIT-0,25-51 kΩ ±5 % | 1 | |
| B5 | R8 | OMJIT-0,5-68 Ω ±5 % | 1 | |
| B5 | R9 | OMJIT-0,25-2 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R11 | OMJIT-0,25-1,8 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R12 | OMJIT-0,5-200 Ω ±5 % | 1 | |
| A5 | R13 | OMJIT-0,25-1 kΩ ±5 % | 1 | |
| B5 | R14 | OMJIT-0,25-1,5 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R15 | OMJIT-0,25-16 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R16 | OMJIT-0,25-13 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R17 | OMJIT-0,25-1,1 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R18 | OMJIT-0,25-3 kΩ ±10 % | 1 | |
| A5 | R19 | OMJIT-0,25-10 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R21 | OMJIT-0,25-1,8 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R22 | OMJIT-0,25-5,1 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R23 | OMJIT-0,25-6,2 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R24 | OMJIT-0,25-390 Ω ±5 % | 1 | |
| A5 | R25 | OMJIT-0,25-2 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R26 | OMJIT-0,25-5,1 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R27 | OMJIT-0,25-24 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R28 | OMJIT-0,25-3 kΩ ±10 % | 1 | |
| A5 | R29 | OMJIT-0,25-13 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R31 | OMJIT-0,25-1,1 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R32 | OMJIT-0,25-3,9 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R33 | OMJIT-0,25-36 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R34 | OMJIT-0,25-24 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R35 | OMJIT-2-1,5 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R36 | OMJIT-1-1 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R37 | OMJIT-0,25-270 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R38 | OMJIT-0,25-7,5 kΩ ±5 % | 1 | |
| A5 | R39 | OMJIT-0,5-3-9 kΩ ±5 % | 1 | |

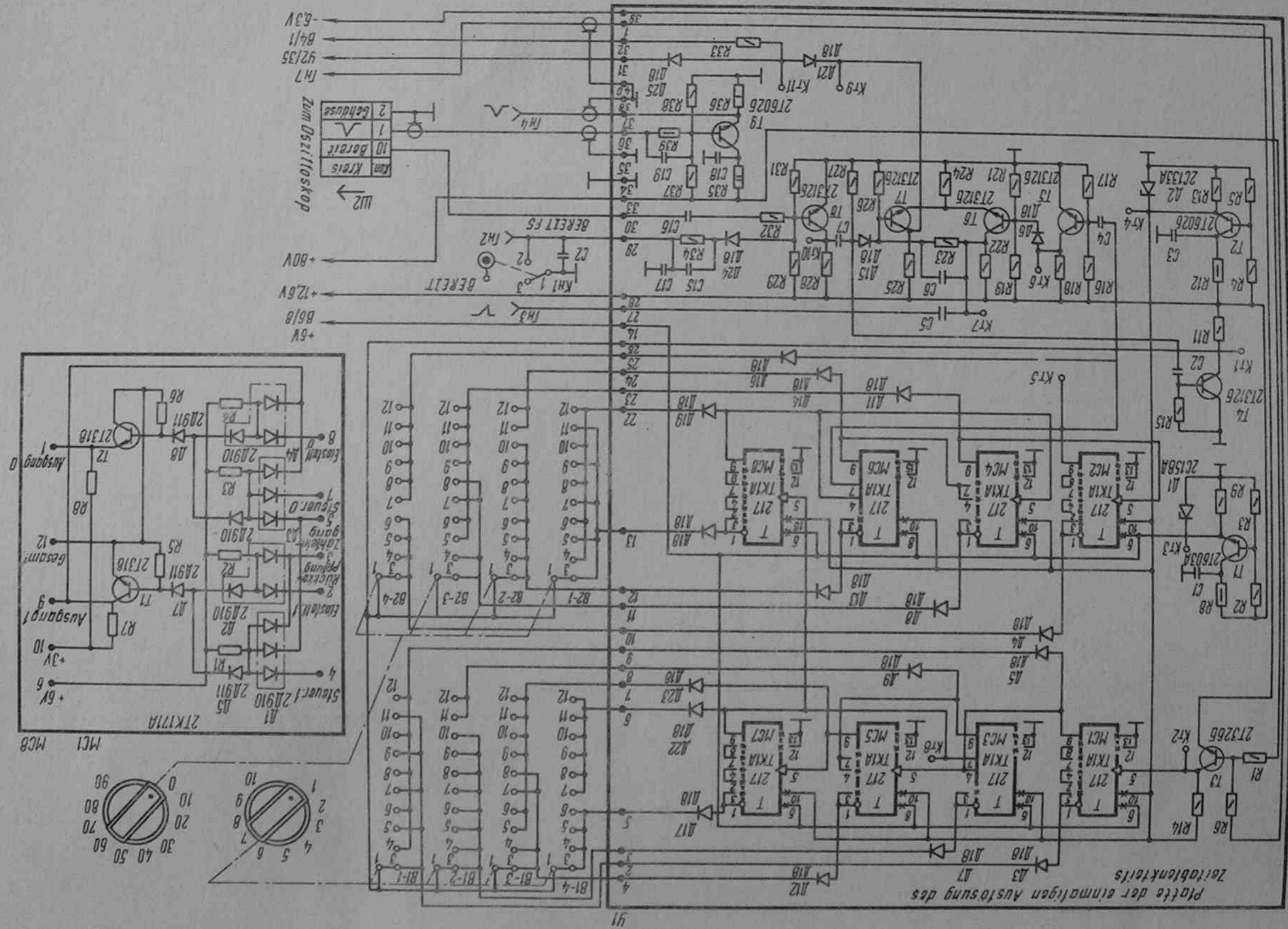
| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|------|----------------------|---|-----------|-----------|
| B5 | C1 | Kondensatoren: KM-5a-H90-0,1 μ F | 1 | |
| A5 | C2 | KM-5a-II33-100 pF \pm 5 % | 1 | |
| A5 | C3 | KM-5a-H90-0,1 μ F | 1 | |
| A5 | C4 | KM-4a-M75-750 pF \pm 10 % | 1 | |
| A5 | C5 | KM-4a-II33-270 pF \pm 5 % | 1 | |
| A5 | C6 | KM-4a-II33-120 pF \pm 5 % | 1 | |
| A5 | C7 | KM-4a-II33-270 pF \pm 5 % | 1 | |
| B1 | C8 | KD-1-M1300-100 \pm 5 %-3 | 1 | |
| B1 | C9 | KM-5a-H30-0,015 μ F | 1 | |
| B1 | C10 | K50-6-50 V-1 μ F | 1 | |
| B1 | C11 | K50-6-50V-20 μ F | 1 | |
| B1 | C12 | KM-5a-M1500-560 pF \pm 5 % | 1 | |
| B1 | C13 | KM-5a-H90-0,047 μ F | 1 | |
| B1 | C14 | K50-6-50V-5 μ F | 1 | |
| A5 | C15 | KM-3a-H30-0,01 μ F | 1 | |
| A5 | C16 | KM-5a-H90-0,1 μ F | 1 | |
| A5 | C17 | KM-4a-II33-270 pF \pm 5 % | 1 | |
| A5 | C18 | KM-5a-H30-0,068 μ F | 1 | |
| A5 | C19 | KD-2a-II100-1 pF \pm 0,4-1 | 1 | |
| B5 | D1 | Z-Dioden: 2C168A | 1 | |
| A5 | D2 | 2C133A | 1 | |
| B5 | D3...D5 | Dioden: D18 | 3 | |
| A5 | D6 | D18 | 1 | |
| B5 | D7...D9 | D18 | 3 | |
| A5 | D11 | D18 | 1 | |
| B5 | D12, D13 | D18 | 2 | |
| A5 | D14...D16 | D18 | 3 | |
| B5 | D17, D18 | D18 | 2 | |
| A5 | D19, D21 | D18 | 2 | |
| B5 | D22, D23 | D18 | 2 | |
| A5 | D24, D25 | D18 | 2 | |
| B5 | T1 | Transistoren: 2T603A | 1 | |
| A5 | T2 | 2T602B | 1 | |
| B5 | T3 | 2T326B | 1 | |
| A5 | T4...T8 | 2T312B | 5 | |
| A5 | T9 | 2T602B | 1 | |
| B5 | MC1...MC8 | Mikroschaltung 2TK171A Zeitablenkungsplatte A | 8 | J2 |
| B3 | R2, R3 | Widerstände: OMJIT-0,125-47 Ω \pm 5 % | 2 | |
| B2 | R5 | OMJIT-0,125-47 Ω \pm 5 % | 1 | |
| B3 | R7 | OMJIT-0,25-24 Ω \pm 5 % | 1 | |
| B3 | R8 | CP15-16TA-0,25-68 Ω \pm 10 % | 1 | |
| B3 | R9 | OMJIT-0,25-82 Ω \pm 5 % | 1 | |
| B3 | R10 | OMJIT-0,125-5,6 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A3 | R11 | OMJIT-0,25-3,3 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| B2 | R12 | OMJIT-0,125-510 Ω \pm 5 % | 1 | |
| B3 | R13 | OMJIT-0,125-56 Ω \pm 5 % | 1 | |
| A3 | R14 | OMJIT-2-7,5 k Ω \pm 5 % | 1 | |
| A3 | R15 | OMJIT-1-24 k Ω \pm 5 % | 1 | |

| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|------|----------------------|--|-----------|-----------|
| A3 | R16 | OMJIT-0,25-2,4 kΩ ±5 % | 1 | |
| A3 | R17 | CI4-1B-10 kΩ -A | 1 | |
| A2 | R18 | OMJIT-0,25-43 kΩ ±5 % | 1 | |
| B2 | R19 | OMJIT-0,5-560 Ω ±5 % | 1 | |
| B2 | R21 | OMJIT-0,25-82 Ω ±5 % | 1 | |
| B2 | R22, R23 | OMJIT-0,125-56 Ω + 10 % | 2 | |
| B2 | R24 | OMJIT-0,125-20 kΩ ±5 % | 1 | |
| A2 | R25 | OMJIT-1-750 Ω ±10 % | 1 | |
| B2 | R27 | OMJIT-0,125-47 Ω ±5 % | 1 | |
| B2 | R28 | OMJIT-0,125-510 Ω ±5 % | 1 | |
| B2 | R29 | OMJIT-0,25-2,2 kΩ ±5 % | 1 | |
| B2 | R31 | OMJIT-0,5-1 kΩ ±5 % | 1 | |
| A2 | R33 | OMJIT-0,25-3,9 kΩ ±5 % | 1 | |
| B2 | R34 | OMJIT-0,25-4,3 kΩ ±5 % | 1 | |
| B2 | R35 | OMJIT-0,25-100 kΩ ±10 % | 1 | |
| B2 | R36 | OMJIT-0,125-47 Ω ±5 % | 1 | |
| B2 | R38 | OMJIT-0,125-24 Ω ±5 % | 1 | |
| B2 | R39 | OMJIT-0,25-4,7 kΩ ±5 % | 1 | |
| B2 | R40, R41 | OMJIT-0,125-47 Ω ±5 % | 2 | |
| B2 | R42 | OMJIT-0,25-1 kΩ ±5 % | 1 | |
| B2 | R43 | OMJIT-0,125-510 Ω ±5 % | 1 | |
| B2 | R44, R45 | OMJIT-0,25-200 Ω ±5 % | 2 | |
| B2 | R46 | OMJIT-0,125-220 Ω ±5 % | 1 | |
| B2 | R47 | OMJIT-0,25-4,7 kΩ ±5 % | 1 | |
| B2 | R48 | OMJIT-0,25-510 Ω ±5 % | 1 | |
| B2 | R49 | OMJIT-0,25-2,4 kΩ ±5 % | 1 | |
| B2 | R51 | OMJIT-0,25-82 Ω ±10 % | 1 | |
| B2 | R52 | OMJIT-0,125-47 Ω ±5 % | 1 | |
| B2 | R53 | CI4-1B-470 Ω -A | 1 | |
| B2 | R54 | OMJIT-0,125-24 Ω ±1,5 % | 1 | |
| B2 | R55, R56 | OMJIT-2-20 kΩ ±5 % | 2 | |
| A2 | R57 | ITMH-0,5-7,5 kΩ ±0,5 % | 1 | |
| A2 | R58 | CI5-16TA-0,5-10 kΩ ±5 % | 1 | |
| B2 | R59 | C5-5-1-10 kΩ ±0,5 % | 1 | |
| B2 | R61 | C2-13-0,5-49,9 kΩ ±0,2 %-A | 1 | |
| B2 | R62 | CI5-16TA-0,25-15 kΩ ±5 % | 1 | |
| B2 | R63 | ITMH-0,5-5,1 kΩ ±0,5 % | 1 | |
| B2 | R64 | OMJIT-0,5-15 kΩ ±5 % | 1 | |
| B2 | R65 | OMJIT-0,125-24 Ω ±5 % | 1 | |
| B2 | R66 | OMJIT-0,125-47 Ω ±10 % | 1 | |
| B2 | R67 | OMJIT-0,125-24 Ω ±5 % | 1 | |
| B2 | R68 | OMJIT-0,25-82 Ω ±10 % | 1 | |
| B2 | R69 | OMJIT-0,25-510 Ω ±5 % | 1 | |
| A2 | R72 | OMJIT-2-20 kΩ ±5 % | 1 | |
| B2 | R73 | OMJIT-0,5-68 Ω ±10 % | 1 | |
| A2 | R74 | OMJIT-0,25-22 Ω ±10 % | 1 | |
| B3 | R76 | OMJIT-0,25-100 kΩ ±5 % | 1 | |
| B3 | R77 | OMJIT-0,25-16 kΩ ±5 % | 1 | |
| A3 | R78 | OMJIT-0,25-100 kΩ ±5 % | 1 | |
| A3 | R79 | OMJIT-0,5-43 kΩ ±1 % | 1 | |
| A3 | R81 | OMJIT-0,25-4,3 kΩ ±5 % | 1 | |
| A3 | R82 | OMJIT-0,25-20 kΩ ±5 % | 1 | |
| A3 | R83 | OMJIT-0,25-8,2 kΩ ±5 % | 1 | |
| B3 | C2 | Kondensatoren: KJ-1-M1300-100 pF±10 %-3 | 1 | |
| B3 | C3, C4 | KM-4e-H30-0,01 μF | 2 | |
| B2 | C5 | KJ-1-M1300-100 pF±10 %-3 | 1 | |

Aus der Reihe 560;470;
380 Ω wählen

| Zone | Positionsbezeichnung | Benennung | Stückzahl | Anmerkung |
|------|----------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|
| B2 | C8 | K50-6-10-50 μ F | 1 | |
| B2 | C9 | KM-6-M1500-6800 pF+10 % | 1 | |
| B2 | C10 | KD-1-M1300-130 pF+5 %-3 | 1 | |
| B2 | C11 | KM-5a-M1500-300 pF+5 % | 1 | |
| B2 | C12 | KD-1-M1300-75 pF+5 %-3 | 1 | |
| B2 | C13, C14 | KD-1-M1300-47 pF+5 %-3 | 2 | |
| B2 | C15...C18 | KM-4a-H30-0,01 μ F | 4 | |
| B2 | C21, C22 | KM-3a-H30-0,015 μ F | 2 | |
| A2 | C23 | KM-6-H90-0,47 μ F | 1 | |
| A2 | C24 | KM-4a-H30-0,01 μ F | 1 | |
| B2 | C25 | KM-4a-H30-0,01 μ F | 1 | |
| B2 | C26 | KM-6-M47-620 pF+5 % | 1 | |
| B3 | D1 | Diode Д223Б | 1 | |
| B3 | D2 | Tunnelioden: ЭМ306К | 1 | |
| B2 | D3 | ЭМ306К | 1 | |
| B2 | D4 | Dioden: Д220Б | 1 | |
| A2 | D6...Д8 | 2Д503А | 3 | |
| B2 | D11, Д12 | 2Д503А | 2 | |
| B2 | D13 | 2Д503Б | 1 | |
| B2 | D14 | Д223Б | 1 | |
| B2 | D15, Д16 | Z-Dioden: Д814Г | 2 | |
| B2 | D17 | Д814А | 1 | |
| B3 | D18, Д19 | Dioden: Д311 | 2 | |
| B3 | D20 | 2Д503А | 1 | |
| B2 | D21 | 2Д503А | 1 | |
| B2 | D22 | 2Д503Б | 1 | |
| B2 | D23 | 2Д503А | 1 | |
| B3 | Др1 | HF-Drossel Д1-0,6-8+5 % | 1 | |
| B3 | Л1, Л2 | Lampen: 6С51Н-В | 2 | |
| B2 | Л3 | 6С51Н-В | 1 | |
| B3 | T1 | Transistoren: 2Т602А | 1 | |
| B2 | T2, T3 | 1Т313Б | 2 | |
| B2 | T4, T5 | 1Т308Б | 2 | |
| B2 | T6 | 1Т311Б | 1 | |
| B2 | T7 | 2Т312Б | 1 | |
| B2 | T8, T9 | 1Т311Б | 2 | |
| B2 | T11 | МП26Б | 1 | |
| B2 | T12...T14 | 2Т602Б | 3 | |
| A3 | T15 | МП26Б | 1 | |
| A1 | C1...C3 | Kondensatorblock zum 1P91 | 1 | У3 |
| A1 | C4 | Kondensatoren: K73П-4-10 μ F | 3 | |
| A1 | B1 | K73П-4-4 μ F | 1 | |
| B1 | ГН1 | Umschalter 5П2Н | 1 | |
| A1 | ГН2 | Steckbuchse | 1 | |
| B1 | ГН3 | Steckbuchse Klemme | 1 | |

Bild 2. Schaltung der einmaligen Auslösung des Zeitblenkteils



Platte der einmaligen Auslösung des Zeitblenkteils

Ansicht A

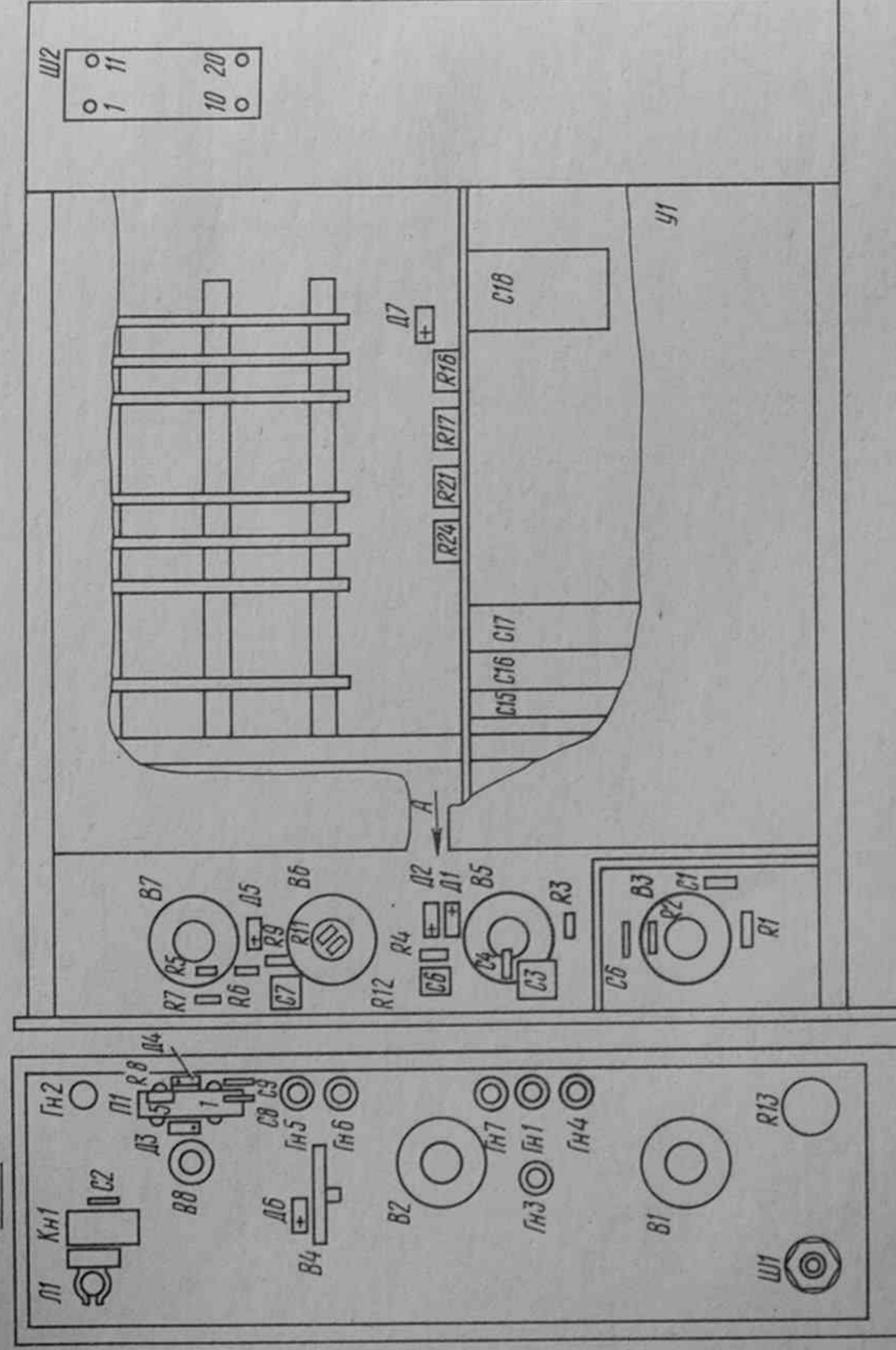


Bild 3. Gesamtansicht des Blocks

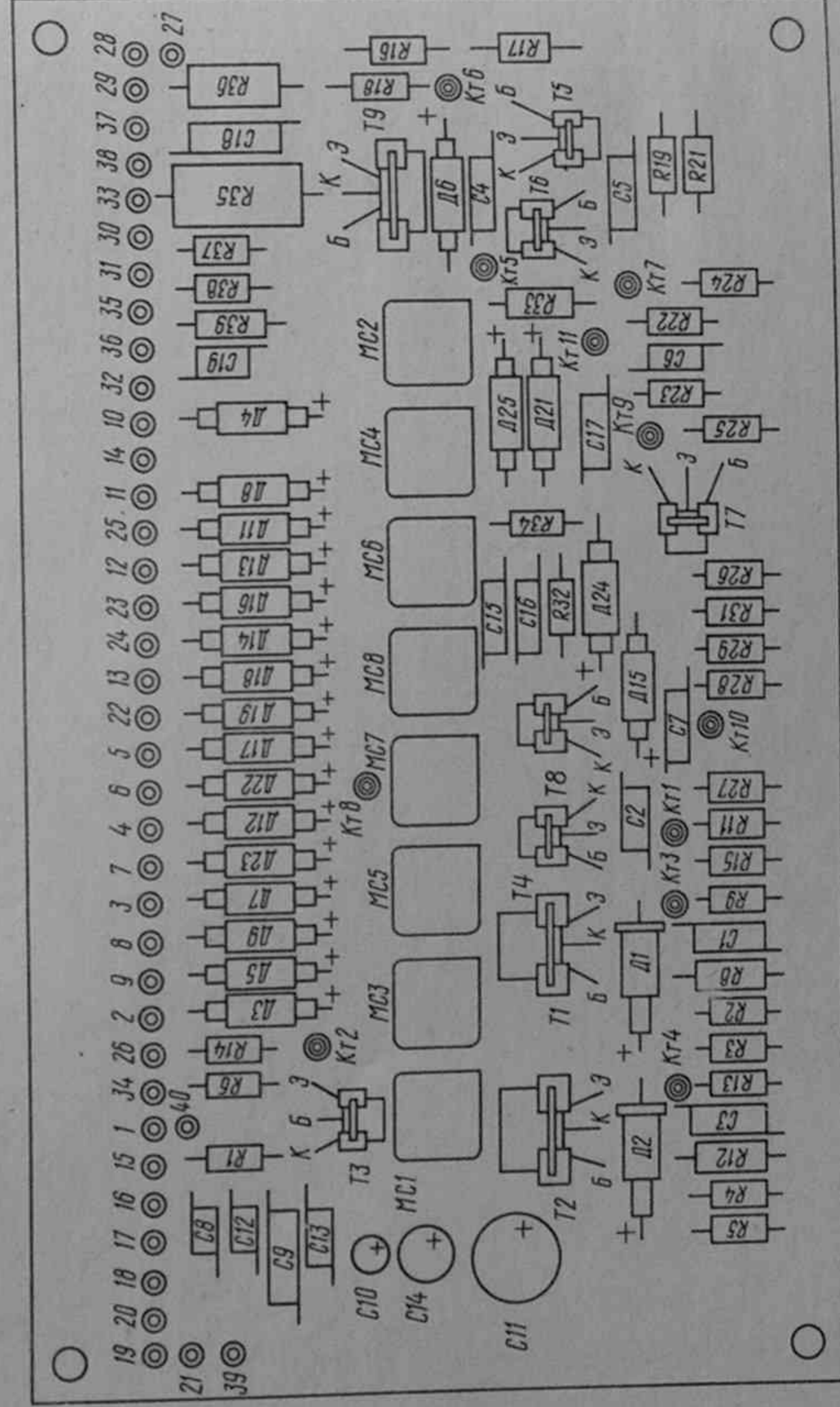


Bild 4. Platte der einmaligen Auslösung des Zeit-
ablenkteils Y1

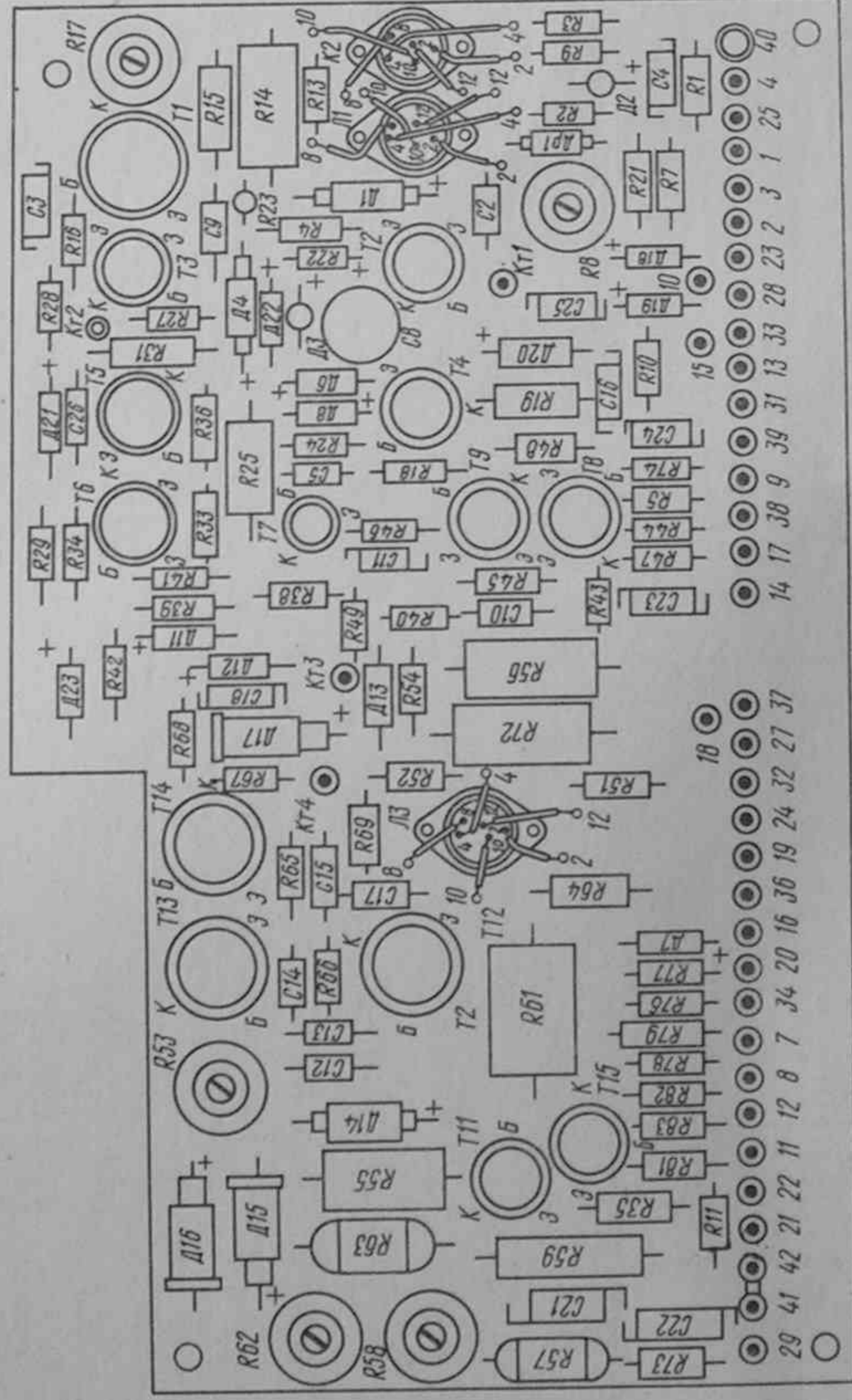


Bild 5. Platte des Zeitblenkteils A (J2)

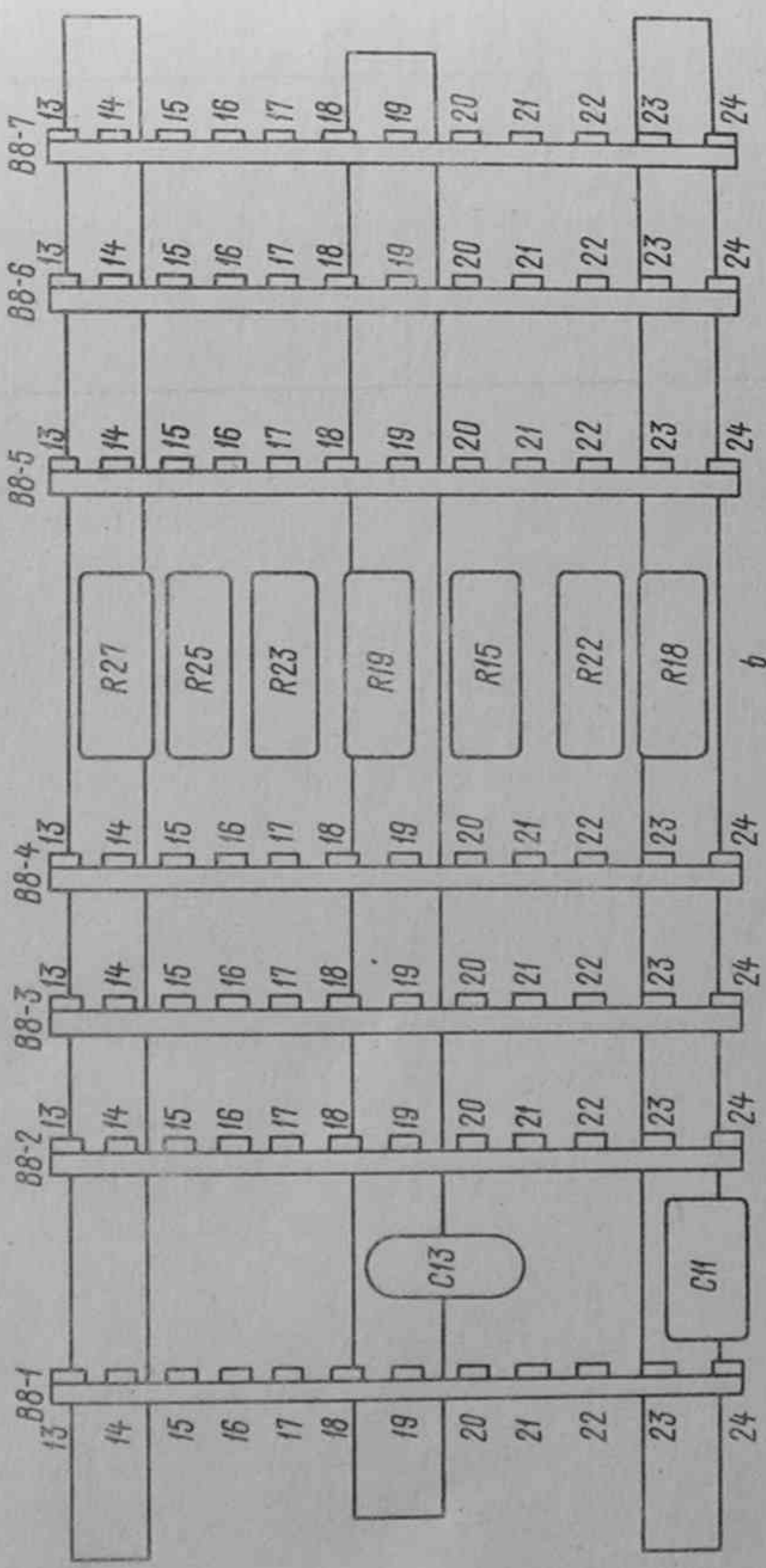
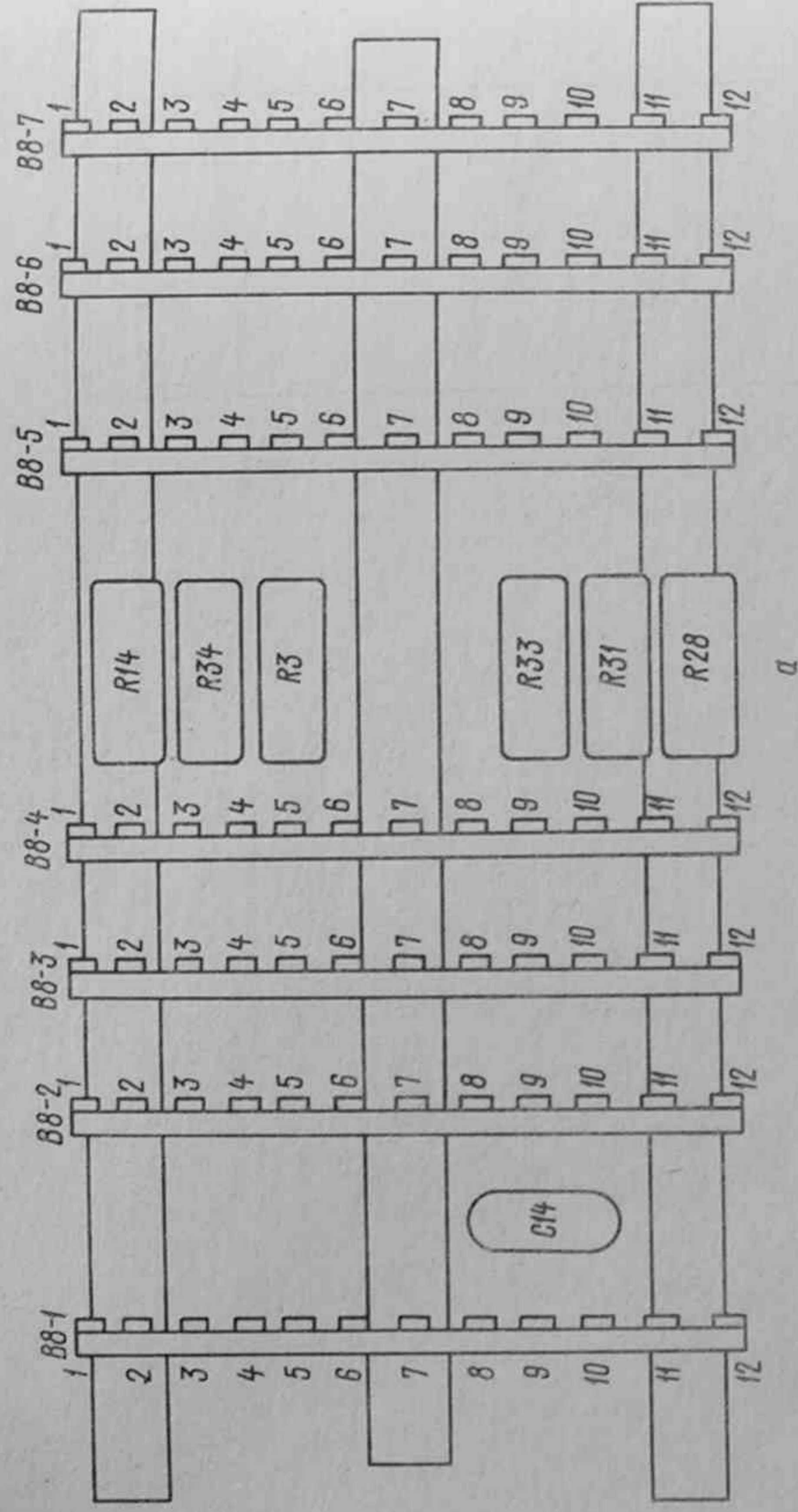


Bild 6. Schalter B8:
a - Aufsicht; b - Ansicht von unten

ÄNDERUNGSLISTE

| Ände- rung | Blatt- bzw. Seiten-Nr. | | | | Blätter (Seiten) insgesamt im Dokument | Nummer des Dokuments | Eingangs- nummer der Begleitpa- piere | Unterschrift | Datum |
|---------------|------------------------|---------|---------------------|----------------|---|-------------------------|--|--------------|-------|
| | geän- dert | ersetzt | neu ein- geführt | ent- nommen | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

INHALT

| | |
|--|----|
| 1. Zweckbestimmung | 3 |
| 2. Technische Daten | 3 |
| 3. Lieferumfang | 6 |
| 4. Aufbau und Arbeitsweise des Geräts und seiner Bestandteile | 7 |
| 5. Markierung und Plombierung | 27 |
| 6. Allgemeine Betriebshinweise | 27 |
| 7. Sicherheitsmaßnahmen | 28 |
| 8. Vorbereitung zum Betrieb | 28 |
| 9. Betrieb des Geräts | 30 |
| 10. Kontrolle der Funktionsfähigkeit des Ge- räts, eventuelle Störungen und deren Behebung | 36 |
| 11. Wartung | 48 |
| 12. Prüfung des Geräts | 49 |
| 13. Lagervorschriften | 58 |
| 14. Transport | 59 |
| Beilage 1. Verzeichnis der paarweise auszu- wählenden Schaltungselemente | 60 |

| | |
|--|----|
| Beilage 2. Wickeldaten des Transformators Tp1 IIIJ 32x40 | 61 |
| Beilage 3. Tabellen der Spannungen in den Kontrollpunkten des Geräts | 62 |
| Beilage 4. Verzeichnis der Elemente, Prin- zipschaltungen und Anordnung der Elemente an den Leiterplatten der Grundbaueinheit | 64 |
| Beilage 5. Verzeichnis der Elemente, Prin- zipschaltungen und Anordnung der Elemente an den Leiterplat- ten des Verstärkers Я40-1101 | 85 |
| Beilage 6. Verzeichnis der Elemente, Prin- zipschaltungen und Anordnung der Elemente an den Leiterplat- ten des Zeitablenkteils Я40-2900 | 94 |

(Einlage 1)

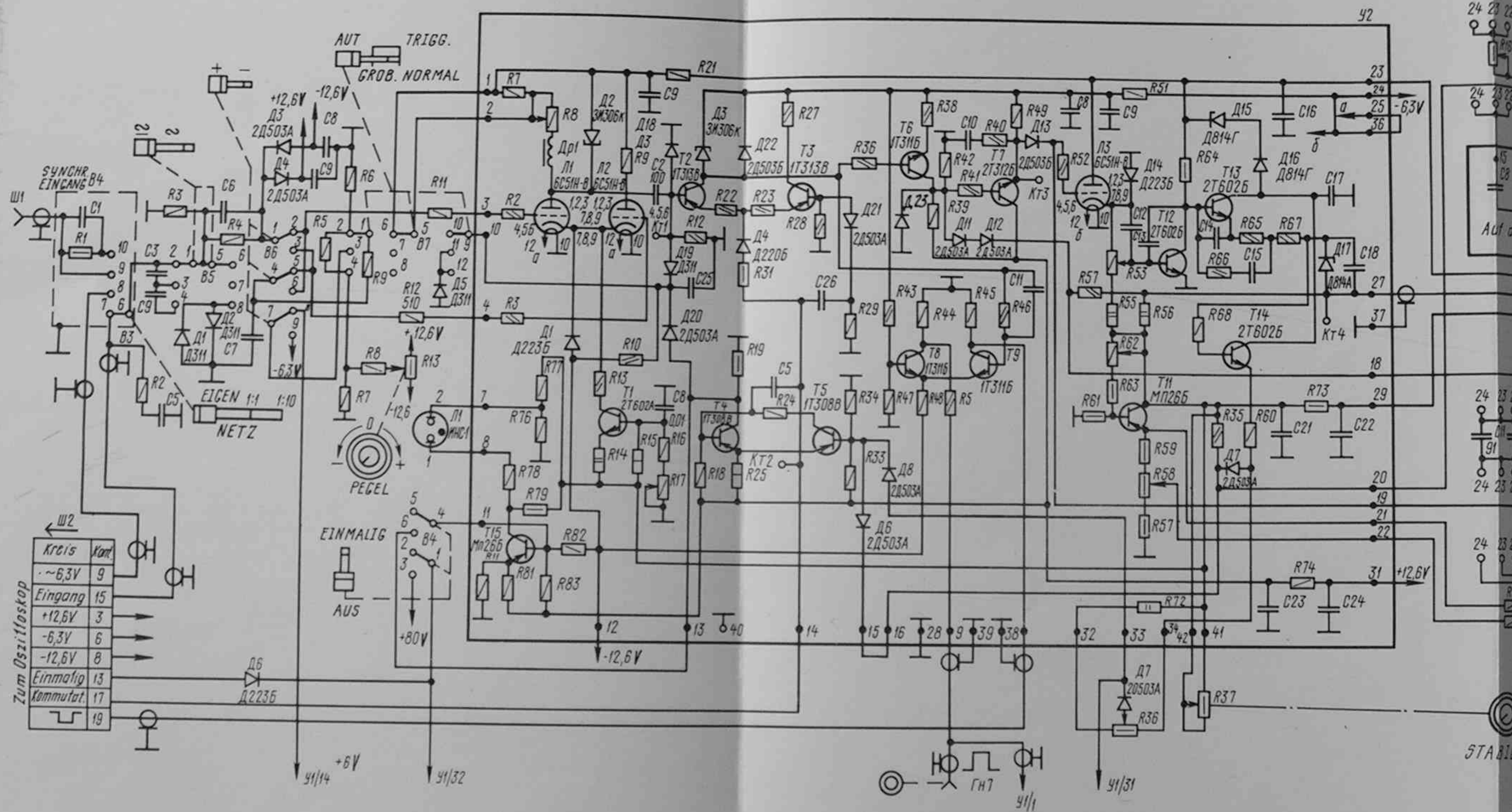


Bild 1. Zeitablenkteil

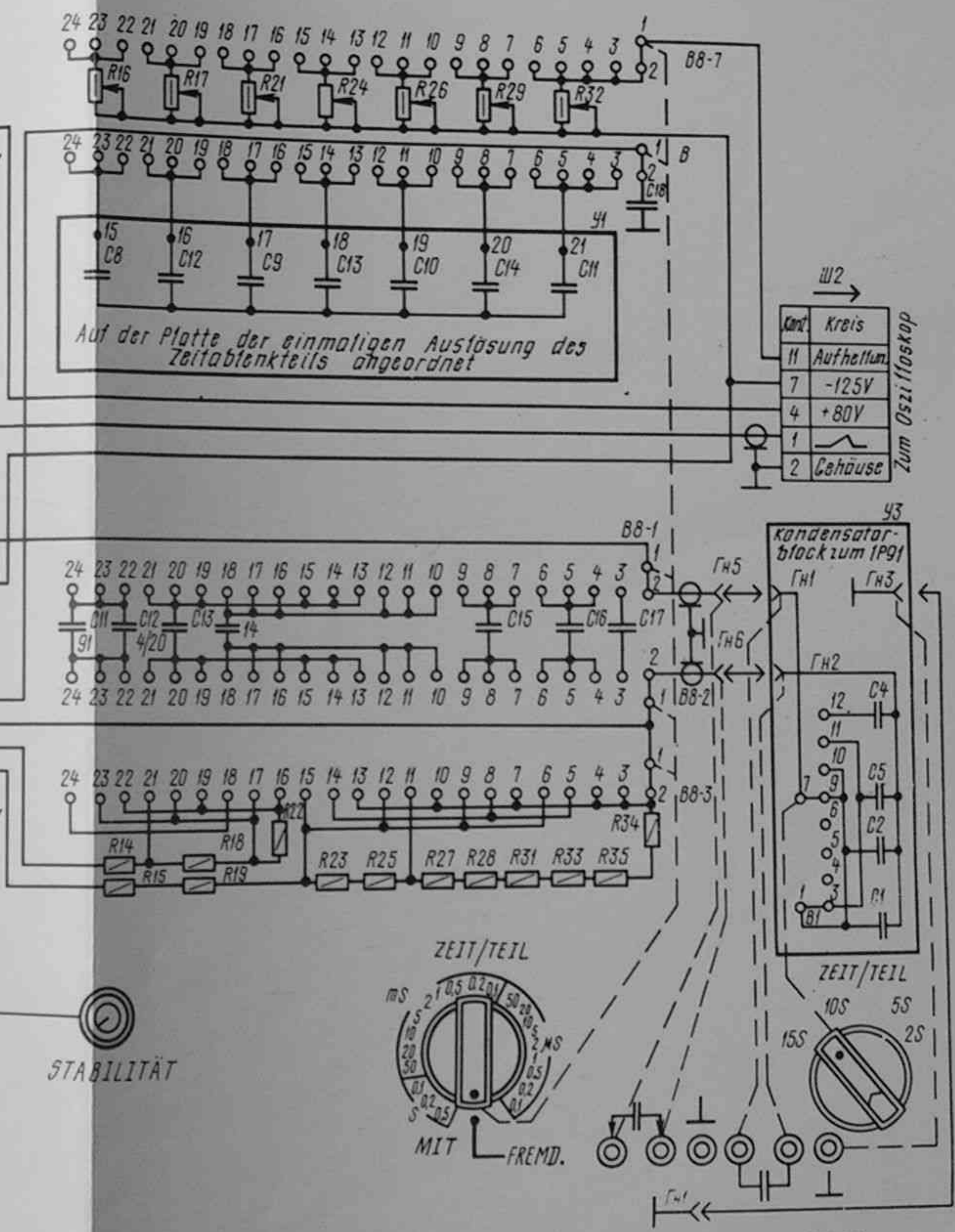
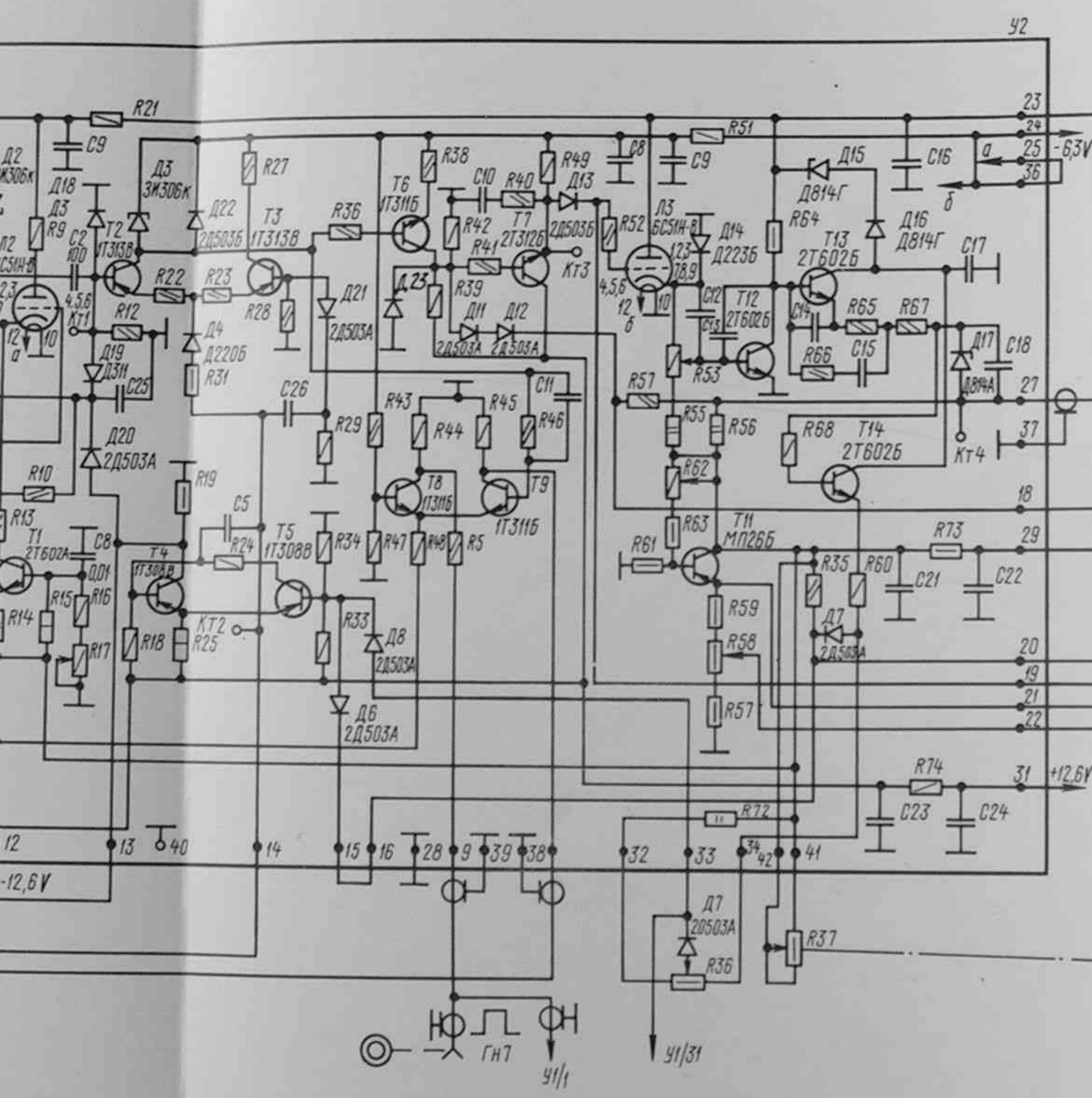
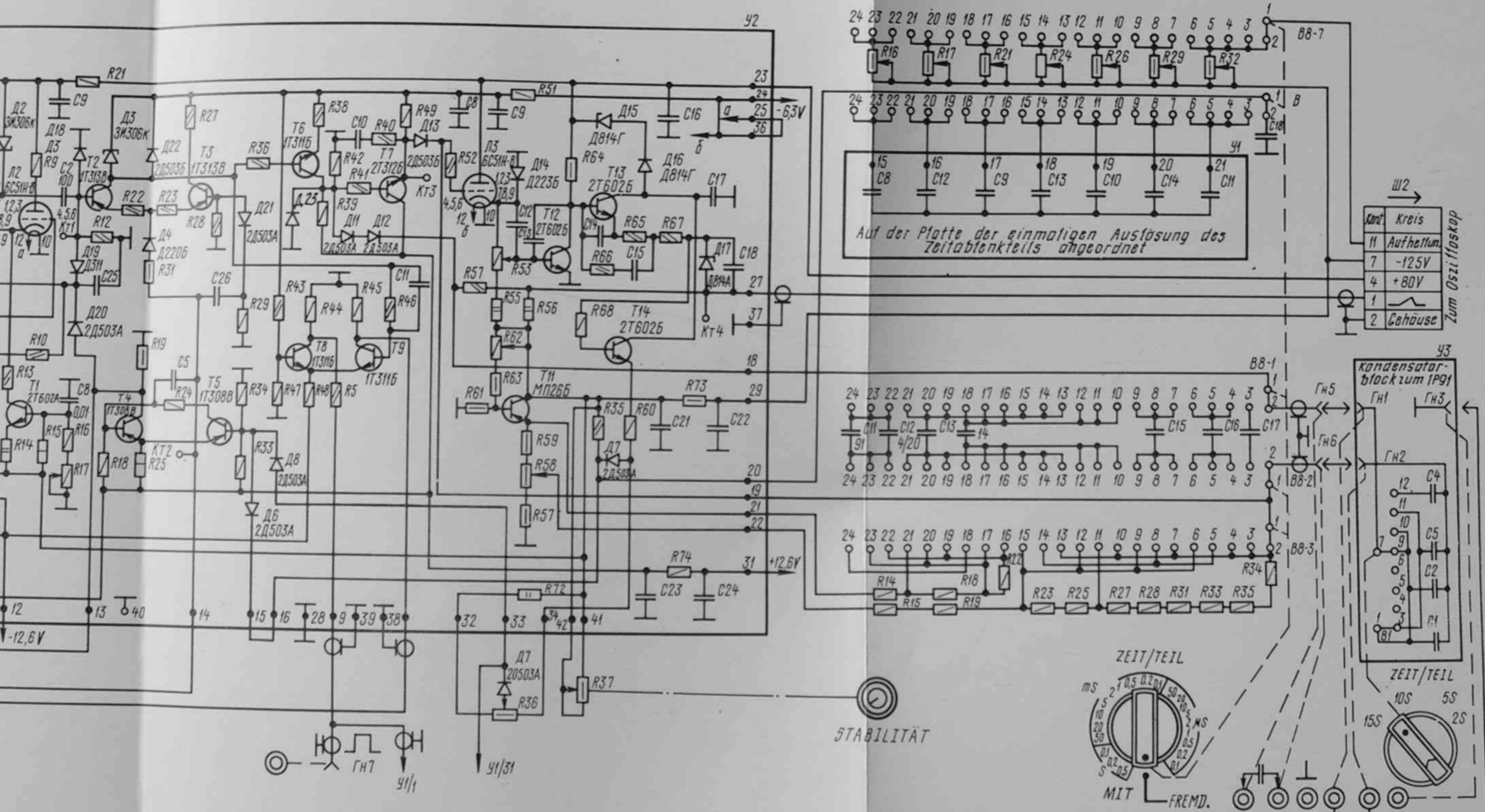


Bild 1. Zeitablenkteil

Внешторгиздат. Изд. № 13412эс
Вклейка 1



Auf der Platte der einmaligen Auslösung des Zeitablenkteils angeordnet

| Kont. | Kreis |
|-------|------------|
| 11 | Aufhellung |
| 7 | -125V |
| 4 | +80V |
| 1 | Welle |
| 2 | Gehäuse |

Zum Oszillogoskop

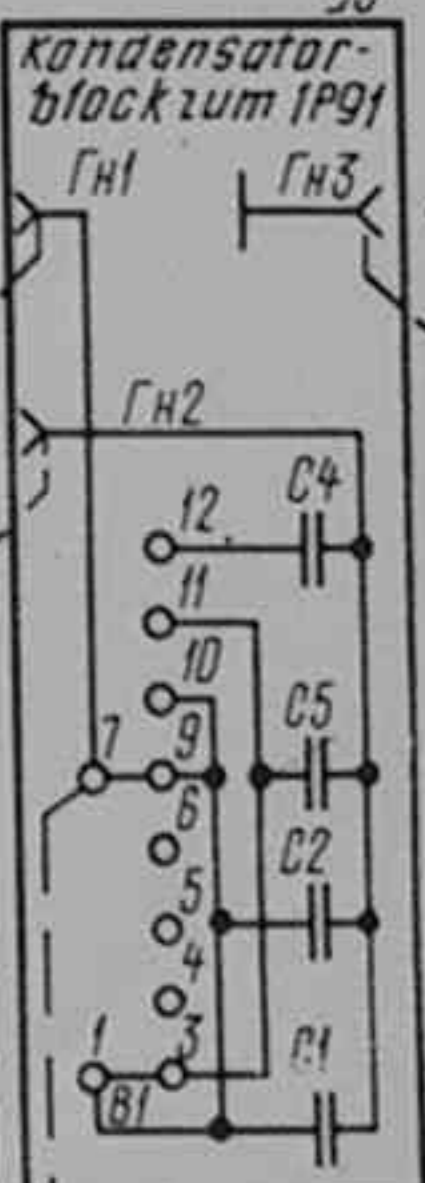


Bild 1. Zeitablenkteil

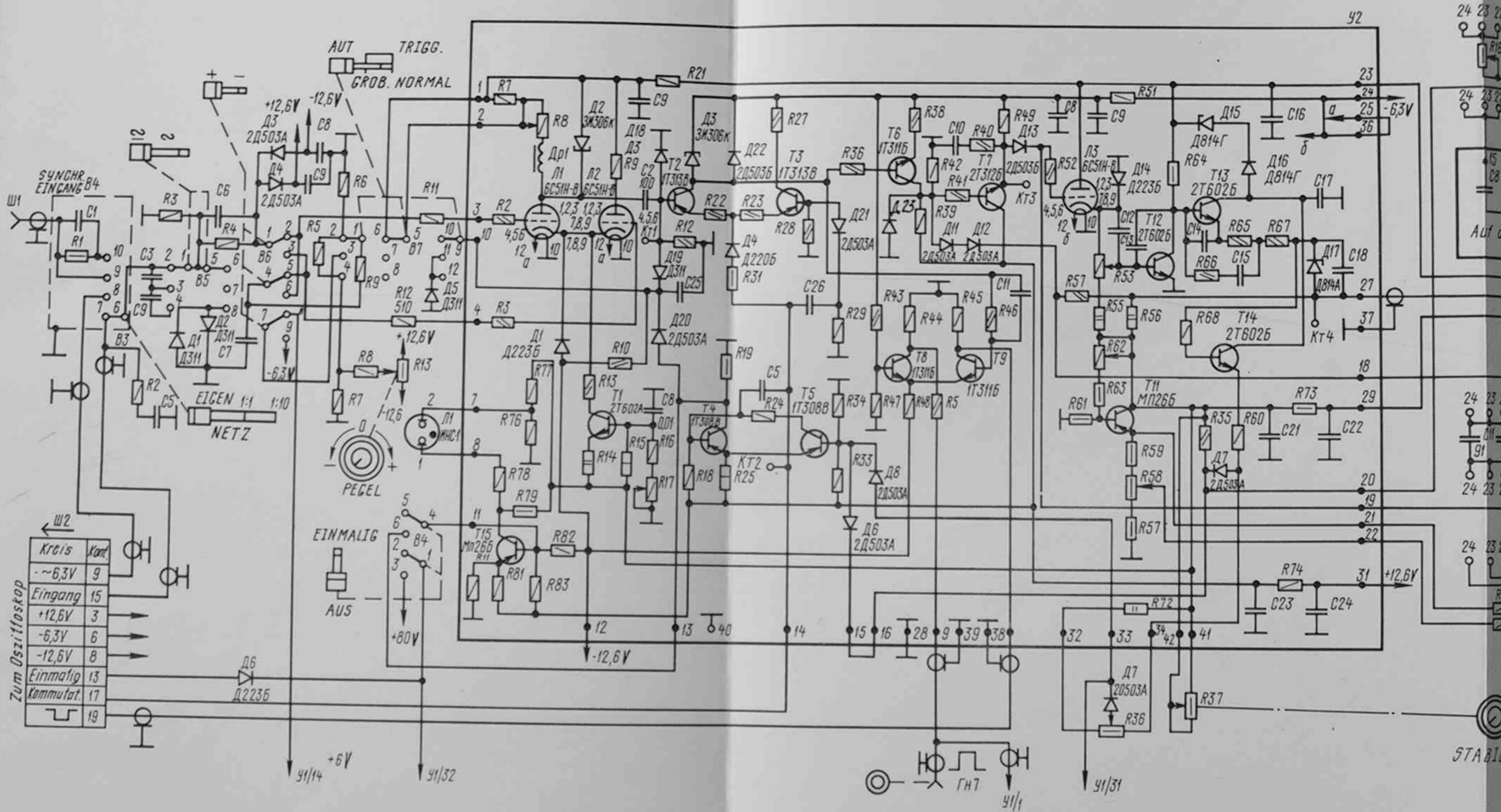


Bild 1. Zeitablenkteil

**UNIVERSAL-SPEICHEROSZILLOSKOP
C8-12A**

Lebenslaufakte
2.044.001 Ф0

UdSSR

MASHPRIBORINTORG

MOSKAU

Внешторгиздат. Изд. № 13415эс.
Осциллограф универсальный запоминающий С8-12А.
Формуляр 2.044.001 Ф0 на нем. яз.
ВТИ. Зак. 4462

Achtung!

I. Pkt. 3 anstatt БПІ-І-3А mu gelesen werden
БП2Б-І-3, І5А.

Die Verbindungsschnur 4.860.І59 (Speiseschnur)
ist wieder eingeführt.

2. Pkt. 4 gelesen werden entspricht den techni-
schen Bedingungen 2.044.00І TY.

3. In der Table 3 muss man Verbindungsschnur
C8-І2А K NrІ, C8-І2А K Nr2.
K NrІ, K Nr2 lesen.

C8-І2А /Φ0/

die Länder mit gemäßigttem Klima in Übereinstimmung
mit dem Rechtmängelfreiheitszeugnis.

Das Gerät soll den Exportlieferbedingungen, An-
forderungen des Auftrags Scheins und den technischen
Forderungen.

Bezeichnung des Geräts in den technischen Un-
terlagen:

Universal-Speicheroszilloskop C8-12A.

1.2. Vor der Inbetriebnahme des Geräts hat man
sich mit seiner technischen Beschreibung und Be-
triebsanleitung gut vertraut zu machen.

1.3. Die Lebenslaufakte gehört stets zum Gerät.

1.4. Sämtliche Eintragungen in die Lebenslaufak-
te sind nur mit Tinte zu machen.

2. WICHTIGSTE TECHNISCHE DATEN

2.1. Die wichtigsten technischen Daten des Ge-
räts sind in Tabellen 1 und 2 zusammengefasst.

| Tabelle 1 | |
|---|--|
| Benennung | Daten ge- mäß den techni- schen Forderun- gen |
| Maximale Aufzeichnungsge- schwindigkeit einmaliger Signale im Speicherbetrieb bei Geschwindigkeitsverhältnis 5:1, km/s, mind. | 4000 |
| | 4000 |

Tabelle 1, Fortsetzung

| | Daten ge- mäß den techni- schen Forderun- gen | Tatsäch- liche Daten |
|--------|--|-------------------------------|
| e- | | |
| d. | 40 | 45 |
| t im | | |
| ie, s, | 1,5...5 Kanal I Kanal II I + II | 1,5...7 |
| hubs | ИООЧЕПЕИHO (AUFEINAN- DERFOLGEND) ИПЕРПЕИСТО (INTERMIT- TIEREND) | Одээрүүлэг |
| | 7 | 6 |
| | 8 | 4 |
| | 30 | 26 |
| | 8 | 6,5 |
| | 10 | 7,5 |
| | positive Rechteck- impulse 5; 0,5 3 2+30 % positive Gleich- spannung 5 3 | 5,0,5 2,0 2 5 1,8 |

Anstiegszeit der Übergangs-
kennlinie, ns, höchst.:

ohne Tastteiler

mit Tastteiler 1:10

Einschwingzeit der Übergangs-
kennlinie, ns, höchst.

Fehler der geeichten Ablenk-
faktoren, %, höchst.:

ohne Tastteiler

mit Tastteiler 1:10

Parameter der Ausgangsspan-
nungen des Amplituden- und
Zeitkalibrators:

a) Spannung:

b) Spannung:

Amplitude, V

Fehler, %, höchst.

Impulsverhältnis

b) Spannung:

Amplitude, V

Fehler, %, höchst.

Tabelle 1, Fortsetzung

| Benennung | Daten gemäß den technischen Forderungen | Tatsächliche Daten |
|--|---|---------------------|
| c) Spannung: | | |
| Amplitude, V: mind. höchst. | 1 5 | 2,8 |
| Amplitude, bei Belastung 50 Ω, V: mind. höchst. | 0,05 0,25 | 0,15 |
| Folgefrequenz, MHz | 1±0,5 % | 1 |
| Betriebsarten des Einschubs 540-2900 | АВТОКОЛЕ- БАТЕЛЬНЫЙ- РАЗОВЫЙ (DAUER- SCHWING- BETRIEB- EINMALIG) ЖЛУЩИЙ ГРУБО-РА- ЗОВЫЙ (GETRIGG. GROB-EIN- MALIG) ЖЛУЩИЙ НОРМАЛЬНО- РАЗОВЫЙ (GETRIGG. NORMAL-EIN- MALIG) | <i>Cooperesbyer</i> |
| Fehler der geeichten Zeitab- lenkfaktoren, %, höchst. | 8 | 6 |
| Parameter der Eigensynchron- signale: minimale Größe des Sinussignalbildes im Frequenzbereich von 3 Hz bis 10 MHz, Teilung, höchst. minimale Größe des Sinussignalbildes im Frequenzbereich von 10 u.mehr, bis 40 MHz, Teilung, höchst. minimale Größe des Im- pulssignalbildes belie- biger Polarität mit einer Dauer von 10 ns, Teilung, höchst. Eigensynchronisation erfolgt durch Sinussig- nal vom Speisensetz | 0,5 1,0 0,5 | 0,40 0,9 0,45 |

Tabelle 1, Fortsetzung

| Benennung | Daten gemäß den technischen Forderungen | Tatsächliche Daten |
|--|---|---|
| Unstabilität des Signalbil- des, ns, höchst. | 0,06P+2ns | 0,06P+1,3ns (P-Dauer der Zeitab- lenkung an einer Raster- teilung) |
| Für Abnahme verantwortlich | <i>sk</i> | |
| Benennung | | |
| Meßfläche des Oszilloskop- schirmes, mm Strahllinienbreite, mm, höchst. Verschiebung des Strahls in Vertikal- richtung aufwärts und abwärts bezüglich der Rastermittellinie. (Die Horizon- talverschiebung des Strahls ermög- licht die Deckung des Zeitlinienan- fangs mit dem Anfang und der Mitte des Oszilloskopschirmrasters) mm, mind. Speicherzeit des aufgezeichneten Bildes in ausgeschaltetem Zustand des Oszilloskops, h, mind. Überschwingen, %, höchst: in Stellungen 1, 2, 5 des Schalters V/ΔEIEH. (V/TEIL) und mit dem Tasteteiler 1:10, nicht über in allen übrigen Stellungen Nichtlinearität des Beharrungswertes der Übergangskennlinie, %, höchst. höchst. Abfall des Beharrungswertes der Übergangskennlinie, bei geschlossenen Eingängen, %, höchst. Dachschräge des Beharrungswertes der Übergangskennlinie, %, höchst. Eingangsparameter: a) unmittelbarer Eingang: Widerstand, MΩ Kapazität, pF b) mit Tasteteiler 1:10 : Widerstand, MΩ Kapazität, pF, höchst. Dämpfungsfaktor gleichphasiger Sig- nale in Betriebsart I + II im Fre- quenzbereich von 50 Hz bis 5 MHz, mind. | 50x80 1 25 7 10 5 2 5 2,5 1±0,03 30 ± 3 10±1 12 20 | |

Tabelle 2

Tabelle 2, Fortsetzung

| Benennung | Daten gemäß den technischen Forderungen |
|--|--|
| Entkopplungsfaktor der Kanäle, mind.: im Frequenzbereich von 0 bis 20 MHz im Frequenzbereich von 20 bis 30 MHz Höchstzulässige Eingangssignalgröße bei minimalem Ablenkfaktor an offenen Eingängen, V, höchst.: ohne Tastteiler mit Tastteiler 1:10 Verstärkerdrift innerhalb 1 min, mm, höchst. Parameter der Fremdsynchronsignale: a) Amplitude des Sinussignals mit Frequenz von 3 Hz bis 50 MHz, V b) Amplitude des Impulssignals be- liebiger Polarität mit Dauer 10 ns und aufwärts, V c) im Auslösebetrieb ЭДИУЩИЙ ИПВЕО-ПАСОВЫЙ (GETRIGG. GROB- EINMALIG) wird die Zeitablen- kung synchronisiert durch ein Impulssignal beliebiger Pola- rität mit einer Dauer von 100 ns und aufwärts bei einer Signalamplitude, V: in Stellung 1:1 des Schal- ters БВУП.-СЕТЬ(ЕИГЕН- NETZ)-1:1-1:10 in Stellung 1:10 des Schal- ters БВУП.-СЕТЬ(ЕИГЕН- NETZ) - 1:1 - 1:10 d) im Auslösebetrieb ЭДИУЩИЙ ТРУ- БО-ПАСОВЫЙ (GETRIGG. GROB- EIN- MALIG) wird die Zeitablenkung nicht ausgelöst durch Signale beider Polaritäten mit An- stiegszeit 1,2 ns und aufwärts bei Signalamplitude von, V, höchst.: in Stellung 1:1 des Schal- ters БВУП.-СЕТЬ(ЕИГЕН- NETZ) - 1:1 - 1:10 | 10000 5000 75 500 1,6 0,5...10 0,5...10 7...20 70...100 5 |

Tabelle 2, Fortsetzung

| Benennung | Daten gemäß den technischen Forderungen |
|---|---|
| in Stellung 1:10 des Schal- ters БВУП.-СЕТЬ(ЕИГЕН-NETZ) - 1:1 - 1:10 e) Instabilität des Signalbildes, ns, höchst. Die Durchschlagsfestigkeit der Isolation des Netzspeisekreises des Geräts widersteht der Prüf- spannung (quadratischer Mittel- wert), kV Isolationswiderstand zwischen dem Netzspeisekreis des Geräts und der Erdklemme bei erhöhter Feuchtigkeit, M Ω , mind. Ableitungsstrom zwischen nicht- stromleitenden Metallteilen, die berührt werden können, ein- schließlich der Erdklemme, und jedem Pol des Netzspeisekreises des Geräts, mA, nicht über: für Wechselstrom (Spitzen- wert) für Gleichstrom Widerstand zwischen nichtstromleiten- den Metallteilen, die berührt werden können, und der Erdklemme, Ω , höchst. Speisenetzspannung, V Leistungsaufnahme vom Netz, V \cdot A, höchst. Anheizzeit des Geräts, min, höchst. Dauerbetrieb des Geräts, h, mind. Rauschpegel, dB, höchst. Betriebsbedingungen: Arbeitswerte: Umgebungstemperatur, K ($^{\circ}$ C) relative Luftfeuchtigkeit bei Temperatur 293 K (20 $^{\circ}$ C), % Grenzwerte: Umgebungstemperatur, K ($^{\circ}$ C) Abmessungen, mm Masse, kg, nicht über | 50 0,06P + 2ns 1,5 2 5 5 0,5 220+22 300 15 8 60 283...308 (10...35) bis 90 233...333 (-40...+60) 496x490x215 30 |

3. LIEFERUMFANG (Tabelle 3)

| Benennung | Bezeichnung | Stückzahl | Anmerkung |
|--|--------------|-----------|-----------|
| Oszilloskop CB-12A mit Einschüben Я40-1101 (1Y12A), Я40-2900(1P91) Hülle | 2.044.001 | 1 | |
| | 6.832.065 CH | 1 | |

Tabelle 3

Tabelle 3, Fortsetzung

| Benennung | Bezeichnung | Stückzahl | Anmerkung |
|---|----------------|-----------|--|
| Aufbewahrungskasten, darin: Tubus | 7.070.032 | 1 | |
| Verbindungsschnur | 6.640.042 | 1 | |
| Verbindungsschnur | 6.640.064 CH | 1 | Markierung: "C8-12A KNr. 1" |
| HF-Verbindungskabel | 6.645.319 | 3 | Markierung: "1V12A KNr.1" (2 St.) Markierung: "1P91 KNr.2" (1 St.) |
| HF-Verbindungskabel | 4.851.081-3 CH | 1 | Markierung: "1V12A KNr.2" |
| HF-Verbindungskabel | 4.851.081-5 CH | 1 | Markierung: "C8-12A KNr. 2" |
| HF-Verbindungskabel | 4.851.081-9 CH | 3 | Markierung: "1V12A KNr. 3" (2 St.) |
| Kabel | 6.645.336 | 1 | Markierung: "1P91 KNr. 1" (1 St.) |
| Kondensatorblock zu H40-2900 (1P91) | 5.064.043 | 1 | Markierung "1P91 KNr. 3" |
| Deckel | 7.852.318 | 1 | |
| Übergang II-3 | 5.433.137 CH | 1 | |
| Übergang II-11 | 5.433.154 CH | 1 | |
| T-Stück CP-50-950 | 0.364.013 | 1 | |
| Schachtel, darin: Stecker | 3.645.042-02 | 5 | |
| Buchse | 3.647.025-2 CH | 1 | |
| Sicherungen: BII-1-3,0 A | 0.480.003 | 4 | |
| BIII-1-0,5 A | 0.480.003 | 8 | |
| BIII-1-1 A | 0.480.003 | 2 | |
| Lampe WHC-1 | 3.341.030 | 2 | |
| Lampe CMH-9-60-2 | 16-535.453-70 | 4 | |
| Schablone | 7.029.000 | 1 | |
| Tasteteiler 1:10 | 2.727.030 | 2 | |
| Kontakt | 6.622.104 | 2 | |
| Klemme | 6.625.019 CH | 2 | |
| Gehäuse | 7.800.035 | 2 | |
| Schraubenzieher | | | |
| 7810-0301 Gr. 1 H12x1 | GOST 17199-71 | 1 | |
| Technische Beschreibung und Betriebsanleitung des Universal-Speicheroszilloskops C8-12A | 2.044.001 TO | | |
| Lebenslaufakte des Universal-Speicheroszilloskops C8-12A | 2.044.001 ØO | | |

4. ABNAHMEZEUGNIS

Das Universal-Speicheroszilloskop C8-12A, Werk-Nr. 1012, mit Einschüben H40-1101 (1V12A), Werk-Nr. 991, H40-2900 (1P91), Werk-Nr. 502986 und den Tasteteilern 1:10, Werk-Nr. 12498 und 11568 entspricht den technischen Forderungen und ist für betriebstauglich befunden.

5. LAGERUNG

Bei Lagerung des Geräts richte man sich nach in der Betriebsanleitung des gegebenen Geräts dargelegten Lagervorschriften.

Die Lagerung des Geräts vor der Inbetriebnahme und während des Betriebs wird in der Tabelle 4 notiert.

Das Gerät wurde die primäre behördliche Überprüfung im Betrieb A unterzogen. Die tatsächlichen Angaben der Überprüfung werden in der Teilung "Technische Charakteristike".

Überprüfungs-

86 16

Л. П. Я. О. Я. Ч. П. И.

Tabelle 4

| Datum aufs Lager übergeben | vom Lager übernommen | Lagerbedingungen | Dienststellung, Name und Unterschrift der zuständigen Person |
|-------------------------------|----------------------|------------------|---|
| | | | |

6. PLANMÄSSIG-PERIODISCHE PRÜFUNG DER NORMTECHNISCHEN DATEN

| Zu prüfende Parameter | Daten gemäß den technischen For- derungen | Tatsächliche Daten |
|---|--|-----------------------|
| <p>Maximale Aufzeichnungsgeschwindigkeit einmaliger Signale im Speicherbetrieb bei Geschwindigkeitsverhältnis 5:1, km/s, mind., Wiedergabezeit des aufgezeichneten Bildes im Speicherbetrieb, s, mind. Regelbare Wiedergabezeit im automatischen Löscherbetrieb, s, mind. Betriebsarten des Einschubs Я40-1101</p> <p>Anstiegszeit der Übergangskennlinie, ns, höchst. ohne Tasteteiler mit Tasteteiler 1:10</p> <p>Einschwingzeit der Übergangskennlinie, ns, höchst. Fehler der geeichten Ablenkfaktoren, %, höchst: ohne Tasteteiler mit Tasteteiler 1:10</p> <p>Parameter der Ausgangsspannungen des Amplituden- und Zeitkalibrators:</p> <p>a) Spannung: Amplitude, V Fehler, %, höchst. Impulsverhältnis</p> <p>b) Spannung: Amplitude, V Fehler, %, höchst.</p> <p>c) Spannung: Amplitude, V: mind. höchst.</p> <p>Amplitude bei Belastung 50 Ω, V: mind. höchst.</p> <p>Folgefrequenz, MHz Betriebsarten des Einschubs Я40-2900</p> | <p>4000</p> <p>40</p> <p>1,5...5 Kanal I Kanal II I + II</p> <p>ПОЧЕРЕЖНО (AUFEINANDERFOLGEND) ИРЕЖИВСТО (INTERMITTIEREND)</p> <p>7 8 30 8 10</p> <p>positive Rechteckimpulse 5; 0,5 3,0 2+30 %</p> <p>positive Gleichspannung 5 3</p> <p>periodische querstabilisierte</p> <p>1 5</p> <p>0,05 0,25 1+0,5 %</p> <p>АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ-РАЗОВЫЙ (DAUERSCHWINGBETRIEB-EINMALIG) ЖЛУЩИЙ ГРУБО-РАЗОВЫЙ (GETRIGG. GROB-EINMALIG) ЖЛУЩИЙ НОРМАЛЬНО-РАЗОВЫЙ (GETRIGG. NORMAL- EINMALIG)</p> <p>8</p> <p>0,5 1,0 0,5</p> <p>Durch Sinussignal vom Speisensetz 0,06P + 2 ns, worin P-Dauer der Zeitablenkung an einer Rasterteilung</p> | |
| <p>Fehler der geeichten Zeitablenkfaktoren, %, höchst. Parameter der Eigensynchronsignale, Teilung, höchst: minimale Größe des Sinussignalbildes im Frequenzbereich von 3 Hz bis 10 MHz minimale Größe des Sinussignalbildes im Frequenzbereich von 10 bis 40 MHz minimale Größe des Impulssignalbildes beliebiger Polarität mit einer Dauer von 10 ns und aufwärts Eigensynchronisation Instabilität des Signalbildes, ns, höchst.</p> | | |

Unterschrift der zuständigen
Person _____

Datum: den _____ 19 _____

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|---|---|
| 1. Allgemeines..... | 1 |
| 2. Wichtigsten technische Daten..... | 1 |
| 3. Lieferumfang..... | 3 |
| 4. Abnahmezeugnis..... | 4 |
| 5. Lagerung..... | 4 |
| 6. Planmässig-periodische Prüfung der Norm- technischen Daten..... | 6 |
| 7. Besondere Vermerke..... | 7 |