

UNIVERSAL-SERVICE-OSZILLOGRAF C1-94

Technische Beschreibung
und Betriebsanleitung
2.044.115 TO

UdSSR

MOSKAU

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Verwendungszweck	3
2. Technische Daten	4
2.1. Elektrische Daten	4
2.2. Betriebssicherheit	7
2.3. Konstruktionsparameter	7
3. Lieferumfang	7
4. Aufbau und Arbeitsweise des Gerätes und seiner Bestandteile	8
4.1. Arbeitsweise	8
4.2. Prinzipschaltung	10
4.3. Konstruktiver Aufbau	18
5. Bezeichnung und Sicherung durch Plomben	22
6. Allgemeine Betriebshinweise	23
7. Sicherheitstechnische Anweisungen	23
8. Vorbereitung für den Betrieb	24
9. Betrieb	25
9.1. Vorbereitung des Gerätes zur Vornahme von Messungen	25
9.2. Vornahme von Messungen	27
10. Mögliche Störungen und ihre Beseitigung	29
10.1. Störungstabelle	29
10.2. Zerlegen und Zusammenbau	31
10.3. Abstimmen des Gerätes nach Instandsetzungen	32
11. Wartung	32
12. Eichung	32
12.1. Einführung	32
12.2. Eichmaßnahmen und -mittel	33
12.3. Eichbedingungen und Vorbereitung für das Eichen	34
12.4. Eichen	36
12.5. Beurkundung der Eichergebnisse	43
13. Lagerung	43
14. Transport	43
14.1. Verpackung und Markierung	43
14.2. Transportbedingungen	44
Anlagen	
Anlage 1. Spannungstabellen	46
Anlage 2. Wickelraten der Transformatoren	49
Anlage 3. Stückliste zur Prinzipschaltung	51
Anlage 4. Anordnung der Schaltungselemente auf den Druckplatten	58

1. VERWENDUNGSZWECK

1.1. Der Universal-Service-Oszillograf C1-94 (im weiteren Gerät) dient zur Untersuchung von Impuls-Signalen im Amplitudenbereich von 0,01 bis 300 V und im Zeitbereich von $0,1 \cdot 10^{-6}$ bis 0,5 s und Sinussignalen im Amplitudenbereich von $5 \cdot 10^{-3}$ bis 150 V mit einer Frequenz von 5 bis 10^7 Hz bei der Prüfung von funktechnischen Industrie- und Heimgesetzen.

1.2. Das Gerät kann in Reparaturdienststellen für elektronische Funkgeräte in der Industrie und im Heim, sowie von Funkamateuren und in Lehranstalten verwendet werden.

1.3. Das Gerät genügt den Forderungen von GOST 22261-82 und nach seinen Betriebsbedingungen der Gruppe II von GOST 22261-82.

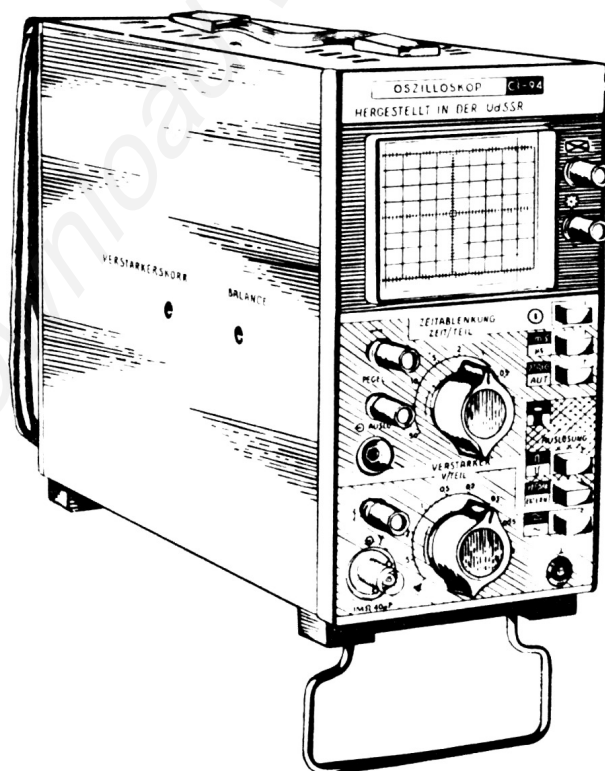


Bild 1. Gesamtansicht des Gerätes

1.4. Betriebsbedingungen:

a) Arbeitsbedingungen:

Umgebungstemperatur von 283 bis 308°K (von 10 bis 35 °C);
relative Luftfeuchtigkeit bis zu 80 % bei einer Temperatur von 298 °K (25 °C),

Speisenetzspannung (220 \pm 22) V bzw. (240 \pm 24) V bei einer Frequenz von 50 oder 60 Hz;

b) Grenzbedingungen:

Umgebungstemperatur von 223 bis 323 °K (von minus 50 bis plus 50 °C),

relative Luftfeuchtigkeit 95 % bei einer Temperatur von 298 °K (25 °C).

1.5. Im Text sind folgende Kurzbezeichnungen verwendet:

VAK - Vertikalablenkkanal;

HAK - Horizontalablenkkanal;

DE - Druckeinheit;

SK - Sprungkennlinie;

TO - technische Beschreibung und Betriebsanleitung;

ESR - Elektronenstrahlröhre.

Die Kurzbezeichnungen der Bauelemente der im Schaltbild mit solchen versehenen Einrichtungen bestehen aus der Kurzbezeichnung des Bauelementes und derjenigen der betreffenden Einrichtung, z.B.: Y1-C1, hierin ist Y1 Einrichtung und C1 das zu dieser gehörende Bauelement.

2. TECHNISCHE DATEN

2.1. Elektrische Daten

2.1.1. Meßfläche 40x60 mm (8x10 Teile).

2.1.2. Strichbreite höchstens 0,8 mm.

2.1.3. Der Ablenkkoeffizient ist geeicht und kann stufenweise von 10 mV/Teil bis 5 V/Teil gemäß Zahlenreihe 1, 2, 5 eingestellt werden.

2.1.4. Der Fehler der geeichten Ablenkkoeffizienten beträgt höchstens ± 5 % und bei Verwendung eines Tastteilers 1:10 höchstens ± 8 %.

2.1.5. VAK hat folgende Parameter:

a) Anstiegszeit der SK höchstens 35 ns (Durchlaßbereich 0 bis 10 MHz);

b) Überschwngen am Dach der SK höchstens 10 %;

c) Einschwingzeit der SK höchstens 120 ns;

d) Nichtlinearität und Dachschräge der SK infolge Dekompensation der Eingangsteiler höchstens 3 %;

e) Dachabfall der SK bei kapazitivem Verstärkereingang und einer Ablenkdauer von 4 ms höchstens 10 %;

f) Strahlablenkung infolge Verstärkerdrift im Verlaufe von 1 h nach 5 min Anheizzeit höchstens 0,5 Teil. Kurzzeitige Strahlablenkung im Verlaufe von 1 min höchstens 0,2 Teil;

g) durch Betätigung des Schalters V/TEIL hervorgerufene Strahlablenkung höchstens 0,5 Teil;

h) durch interne Störungen hervorgerufene periodische und zufällige Abweichungen betragen höchstens 0,2 Teil und durch externe Synchronisierimpulse mit einer Amplitude von 10 V bedingte höchstens 0,4 Teil;

i) Bereich der vertikalen Strahlaussteuerung beträgt mindestens das Doppelte der Nenn-Vertikalablenkung.

Anmerkung. Bei Aussteuerung des Impulsbildes im Bereich der Meßfläche durch Betätigung des Drehknopfes " \updownarrow " ist eine Impulsbildverzerrung zulässig. Der amplitudenmäßige Impulsverzerrungsgrad soll bei minimaler Ablenkdauer von 0,1 μ s höchstens zwei Teile betragen;

j) Widerstand bei direktem Eingang ($1 \pm 0,05$) M Ω mit einer Parallelkapazität von (40 ± 4) pF (bei Verwendung eines Tastteilers 1:1- ($1 \pm 0,05$) M Ω mit einer Parallelkapazität von ca. 150 pF oder eines Tastteilers von 1:10- (10 ± 1) M Ω mit einer Parallelkapazität von höchstens 25 pF). Der Geräteeingang kann direkt oder kapazitiv sein;

k) maximale Amplitude des Eingangssignals bei minimalem Ablenkoeffizienten und direktem Eingang höchstens 30 V (mit Tastteiler 1:10 höchstens 300 V);

l) höchstzulässiger Summenwert der an den kapazitiven Eingang gelegten Gleich- und Wechselspannung 250 V;

m) Signalverzögerung gegen den Startzeitpunkt der Zeitablenkung bei Eigensynchronisierung 20 ns.

2.1.6. Die Zeitablenkeinrichtung kann sowohl in getriggelter als auch freischwinger Betriebsart funktionieren und besitzt einen Bereich der geeichten Zeitkoeffizienten von 0,1 μ s/Teil. bis 50 ms/Teil, unterteilt in 18 Rastteilbereiche gemäß Zahlenreihe 1, 2, 5.

2.1.7. Der Fehler der geeichten Zeitkoeffizienten beträgt höchstens ± 5 % in sämtlichen Bereichen, ausgenommen Zeitkoeffizienten von 0,1 μ s/Teil. Der Fehler des geeichten Zeitkoeffizienten von 0,1 μ s/Teil. beträgt höchstens ± 8 %.

2.1.8. Durch horizontale Strahlaussteuerung können der Anfang und das Ende der Zeitlinie in die Mitte der Meßfläche gebracht werden.

2.1.9. Der Horizontalablenkverstärker hat folgende Parameter:
Ablenkkoeffizient an der Frequenz von 10^3 Hz höchstens
0,5 V/Teil;

Nichtlinearität der Amplituden-Frequenz-Kennlinie des Horizontalablenkverstärkers in einem Frequenzbereich von 20 Hz bis $2 \cdot 10^6$ Hz höchstens 3 dB.

2.1.10. Das Gerät arbeitet mit Eigen- oder Fremdsynchronisierung der Zeitablenkung.

Die Eigensynchronisierung der Zeitablenkung erfolgt durch:
eine Sinusspannung mit einer Amplitude von 2 bis 8 Teile im Frequenzbereich von 20 Hz bis $10 \cdot 10^6$ Hz;

eine Sinusspannung mit einer Amplitude von 0,8 bis 8 Teile im Frequenzbereich von 50 Hz bis $2 \cdot 10^6$ Hz;

Impulssignale beliebiger Polarität sowie einer Dauer von $0,30 \mu\text{s}$ und darüber bei einer Bildgröße von 0,8 bis 8 Teile.

Die Fremdsynchronisierung der Zeitablenkung erfolgt durch:
Sinussignale mit einem Spitzen-Spitzen-Wert von 1 V im Frequenzbereich von 20 Hz bis $10 \cdot 10^6$ Hz;

Sinussignale mit einem Spitzen-Spitzen-Wert von 0,5 bis 3 V im Frequenzbereich von 50 Hz bis $2 \cdot 10^6$ Hz;

Impulssignale beliebiger Polarität sowie einer Dauer von $0,3 \mu\text{s}$ und darüber bei einer Amplitude von 0,5 bis 3 V. Die Synchronisationsunstabilität höchstens 20 ns.

Anmerkungen: 1. Bei Speisetz-Unterspannung und Horizontalaussteuerung des Impulsbildes durch Betätigung des Drehknopfes " \leftrightarrow " ist eine Vergrößerung der Synchronisationsunstabilität bis zu 100 ns zulässig.

2. Bei Anwendung von Fremdsynchronisation durch Impulssignale mit einer Amplitude von 3 bis 10 V ist bei minimalem Ablenkkoeffizienten eine Induktion des externen Synchronsignals am Verstärker des Vertikalablenkkanals (VAK) bis zu 0,4 Teil am Leuchtschirm des Gerätes zulässig.

2.1.11. Amplitude der negativen Sägezahnspannung der Zeitablenkung am Ausgang " \ominus V " mindestens 4,0 V.

2.1.12. Das Gerät wird aus einem Wechselstromnetz mit einer Spannung von (220 ± 22) V oder (240 ± 24) V und einer Frequenz von 50 bzw. 60 Hz gespeist.

2.1.13. Nach einer Anheizzeit von 5 min kommt das Gerät auf seine technischen Kennwerte.

2.1.14. Leistungsaufnahme des Gerätes bei Nennspannung des Netzes höchstens 32 V·A.

2.1.15. Das Gerät behält seine technischen Kennwerte im Verlaufe von 8 h ununterbrochenen Betriebs unter Nennbedingungen bei.

2.1.16. Industriestörpegel höchstens 80 dB an den Frequenzen von

0,15 bis 0,5 MHz, 74 dB an den Frequenzen von 0,5 bis 2,5 MHz und 66 dB an den Frequenzen von 2,5 bis 30 MHz.

Funkstörpegel höchstens:

60 dB an den Frequenzen von 0,15 bis 0,5 MHz;

54 dB an den Frequenzen von 0,5 bis 2,5 MHz;

46 dB an den Frequenzen von 2,5 bis 300 MHz.

2.2. Betriebssicherheit

2.2.1. Die mittlere Funktionsdauer des Gerätes beträgt mindestens 6000 h.

2.3. Konstruktionsparameter

2.3.1. LBH-Maße des Gerätes höchstens 300x190x100 mm (250x180x100 mm mit Ausnahme ausragender Teile).

2.3.2. LBH-Maße der Packkiste zur Verpackung von vier Geräten höchstens 900x374x316 mm.

LBH-Maße der Packkiste zur Verpackung eines Gerätes höchstens 441x266x204 mm.

2.3.3. Gerätemasse höchstens 3,5 kg.

2.3.4. Masse eines Gerätes samt Packkiste höchstens 7 kg.

Masse von vier Geräten samt Packkiste höchstens 30 kg.

3. LIEFERUMFANG

Der Lieferumfang ist in der Tabelle 1 angeführt. Die Zubehörteile sind in Bild 2 gezeigt.

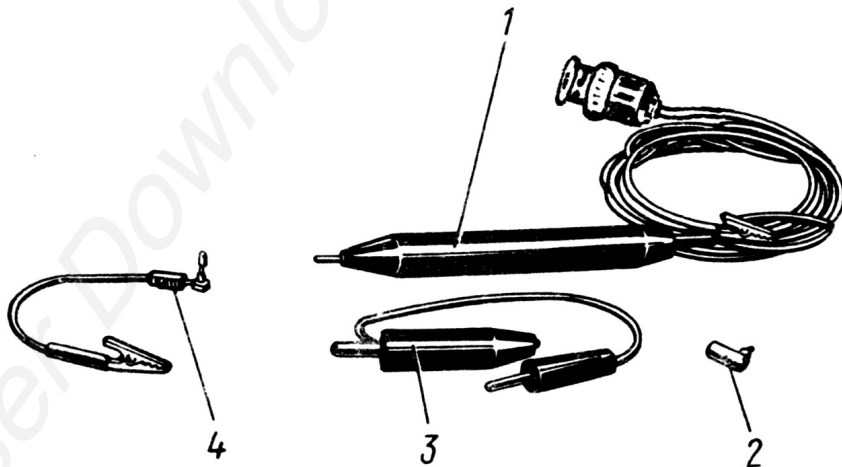


Bild 2. Zubehörteile:

1 - Tastteiler 1:1, 1:10; 2 - Schmelzeinsatz BH1-1-0,5 A, 250 V; 3 - Filter; 4 - Erdleitung

Tabelle 1

Benennung	Bezeichnung	Anzahl	Position	Markierung
1. Universal-Service-Oszillograf C1-94	2.044.155	1		C1-94
2. Tastteiler 1:1, 1:10	5.172.003	1	1	1:1, 1:10
3. EWZ-Satz:				
- Filter	5.067.026	1	3	
- Erdleitung	5.098.000	1	4	
- Schmelzeinsatz H1-1-05A 250 V	0.480.003 TV	3	2	
4. Technische Beschreibung und Betriebsanleitung	2.044.115 TO	1		
5. Lebenslaufakte	2.044.115 Ø0	1		
6. Verpackung	7.876.113-07	1		

Anmerkungen: 1. Die Ziffern in der Spalte "Position" entsprechen der Position in Bild 2.

2. Der Filter 5.067.026 wird nur für Export gegen Sonderauftrag geliefert.

4. AUFBAU UND ARBEITSWEISE DES GERÄTES UND SEINER BESTANDTEILE

4.1. Arbeitsweise

4.1.1. Dem Blockschaltbild des Gerätes (Bild 3) gehören: - VAK, dient zur Signalverstärkung im vorgegebenen Frequenzbereich (0-10 MHz) bis auf den für das Erhalten des vorgegebenen Ablenkkoefizienten (10 mV/Teil - 5 V/Teil) mit minimalen Amplituden- und Frequenzverzerrungen erforderlichen Pegel. Der Vertikalablenkkanal schließt einen Eingangsteiler, einen Vorverstärker, eine Verzögerungsleitung sowie einen Endverstärker ein;

- HAK, dient zur linearen Strahlauslenkung mit dem vorgegebenen Zeitkoeffizienten. Zum Horizontalablenkkanal gehören ein Synchronisationsverstärker, ein Synchronisiertrigger, eine Triggerschaltung, ein Kippgenerator, eine Sperrschaltung sowie ein Ablenkverstärker;

- Eicheinrichtung, dient zur Formung eines nach Amplitude und Zeit geeichten Signals;

- Elektronenstrahllichtgerät, dient zur visuellen Untersuchung von Signalen. Es schließt eine Aufhellerschaltung sowie eine Speiseschaltung der ESR ein.

Niederspannungsnetzteil, dient zur Versorgung sämtlicher Baugruppen des Gerätes mit den erforderlichen Speisespannungen.

Zu untersuchende elektrische Signale werden an den Eingang

des Vertikalablenkkanals des Gerätes gelegt und kommen über einen der Eingangsteiler (1:10 oder 1:100) bzw. direkt an den Eingang des Vorverstärkers. Der Vorverstärker und der Endverstärker verstärken das zu untersuchende Signal bis auf den für die Beobachtung auf dem Leuchtschirm der ESR erforderlichen Pegel. Der vorgegebene Bereich der Ablenkkoeffizienten wird durch Schaltungen des Eingangsteilers sowie des Vorverstärkers bewirkt und mit dem Schalter V/Teil. eingestellt. Die vertikale Strahlaussteuerung " \updownarrow " und die Änderung des Verstärkungsfaktors (VERSTÄRKUNGSKORR.) erfolgen in der Vorverstärkerstufe. Das Gerät besitzt einen direkten und einen kapazitiven Eingang, deren Umschalten mit dem Schalter " \approx " bewirkt wird. Das zu untersuchende Signal kommt von der Vorverstärkerschaltung des VAK an den Eingang der Schaltung des Synchronisationsverstärkers des HAK (Schalter INT. EXT. in Stellung INT.).

Der Synchronisationsverstärker formt gemeinsam mit dem Synchro-

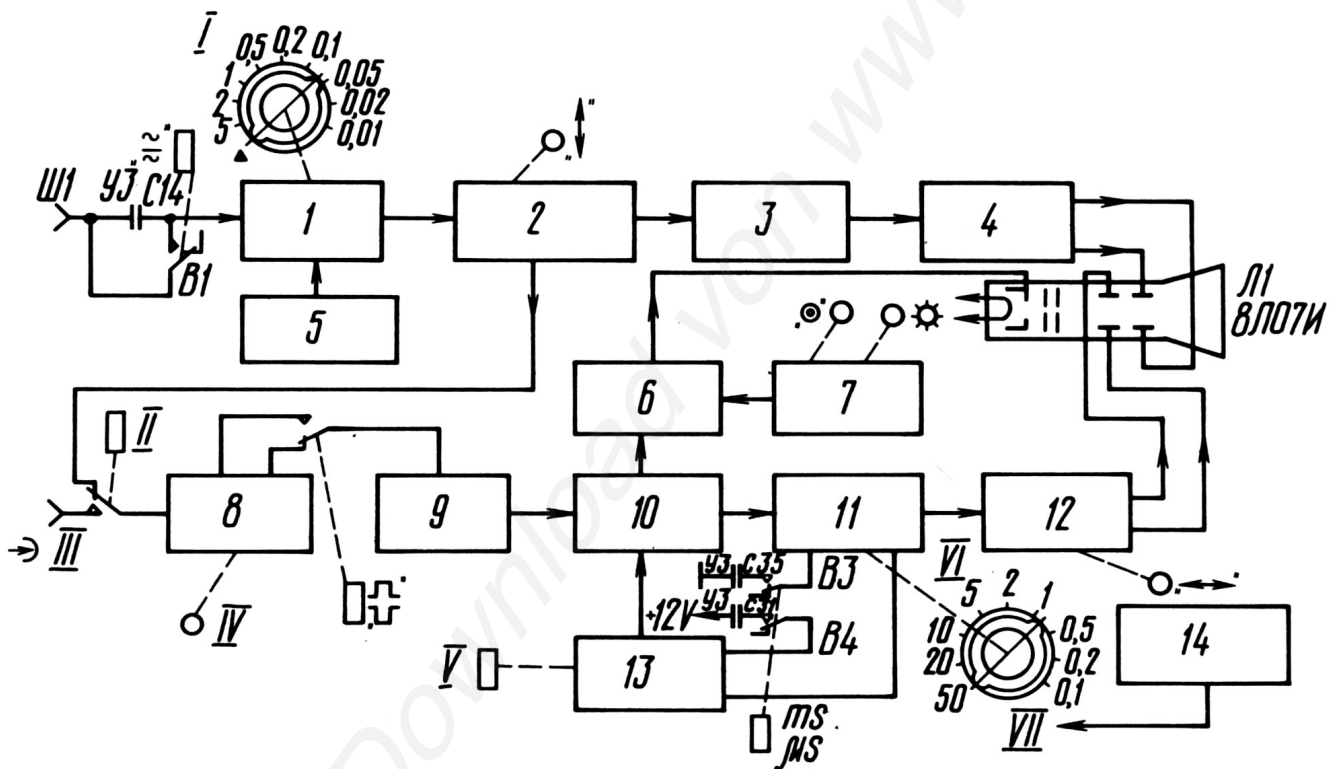





Bild 3. Blockschaltbild des Gerätes:



- 1 - Eingangsteiler; 2 - Vorverstärker; 3 - Verzögerungsleitung;
 - 4 - Endverstärker; 5 - Eicheinrichtung; 6 - Aufhellungsschaltung;
 - 7 - Speiseschaltung der Elektronenstrahlröhre; 8 - Synchronisationsverstärker; 9 - Synchronisiertrigger; 10 - Triggerschaltung;
 - 11 - Kippgenerator; 12 - Ablenkverstärker; 13 - Sperrschaltung;
 - 14 - Niederspannungsnetzteil
- I - V/Teil; II - "Int." "Ext."
- III - \ominus "Trigg. Eing."; IV - Pegel; V - Getrigg. Aut.; VI - Zeit/Teil;
- VII - zur Eicheinrichtung

nisierttrigger ein Signal, das an die Triggerschaltung des Kippgenerators gelegt wird. Der letztere erzeugt eine linear abfallende Sägezahnspannung, welche im Ablenkverstärker verstärkt und an die Horizontalablenkplatten der ESR gelegt wird.

Im Synchronisierkanal wird die Nachstimmung des Synchronisierpegels (PEGEL) und die Umschaltung der Polarität des Synchronisierungssignals ("  ") bewirkt.

Die Triggerschaltung und der Kippgenerator erzeugen die Sägezahnspannung der Zeitablenkung, bewirken die selbstschwingende bzw. getriggerte Betriebsart (AUT./GETRIGG.) der Zeitablenkung, das Umschalten der Bereiche der Ablenkkoeffizienten (ZEIT/TEIL) und die Korrektur des Ablenkkoeffizienten (ZEITABLENKKORR.). Im Ablenkverstärker wird die horizontale Strahlaussteuerung ("  ") bewirkt.

Die Schaltung der Amplituden- und Zeiteicheneinrichtung des Gerätes ist äußerst einfach. Die Eichsignale sind auf dem Leuchtschirm der Elektronenstrahlröhre bei in Stellung "  " befindlichem Schalter V/TEIL sichtbar.

Das Elektronenstrahlsichtgerät ermöglicht die Beobachtung und Untersuchung der Signale auf dem Leuchtschirm der ESR. Die zum Elektronenstrahlsichtgerät gehörende Aufhellerschaltung erzeugt positive Impulse und legt sie an den Modulator der ESR während der Hinfahrtzeit der Zeitablenkung. Die Speiseschaltung versorgt die ESR mit den erforderlichen Speisespannungen und gestattet die Helligkeitssteuerung "  " und die Strahlfokussierung "  ".


Das Niederspannungsnetzteil versorgt das Gerät mit sämtlichen erforderlichen Speisespannungen.


4.2. Prinzipschaltung

4.2.1. Der VAK dient zur Verstärkung der zu untersuchenden elektrischen Signale bis auf den eine bequeme Beobachtung des Bildes und seine Untersuchung am Leuchtschirm der ESR gestattenden Pegel bei minimalen Verzerrungen des zu untersuchenden Signals.

Der VAK besteht aus dem Eingangskreis und dem Verstärker.

Zum Eingangskreis gehören:

Eingangs-Steckvorrichtung III ("  Y") an der Frontplatte des Gerätes;

Tastschalter Y3-B1-1 ("  "), der das Anlegen des zu untersuchenden Signals über den Kondensator Y3-C14 oder direkt (entsprechend kapazitiver oder direkter Geräteeingang) bewirkt;

Eingangsteiler, der konstruktiv als eine separate Vorrichtung am Schalter B1 (V/TEIL) gestaltet ist.

Der Eingangsteiler bewirkt drei Teilungsfaktoren 1:1, 1:10 und 1:100.

Im Eingangsteiler sind Präzisionswiderstände verwendet, deren Widerstandswerte derartig angepaßt sind, daß die gleiche Größe des Eingangswiderstands unabhängig von der Stellung des Schalters B1 bewirkt wird.

Bei Verwendung eines externen Teilers 1:10 vergrößert sich der Gesamtteilungsfaktor um das 10fache.

Die bei Einstellung anzupassenden Kondensatoren C4 und C7 gestatten es, den Eingangsteiler über den gesamten Frequenzbereich abzugleichen.

Der Abgleichkondensator C10 gestattet es, die Eingangskapazität des Gerätes bei Verwendung eines externen Teilers 1:10 über den gesamten Frequenzbereich abzugleichen.

Vom Ausgang des Eingangsteilers gelangt das zu untersuchende Signal an die Eingangsstufe des VAK.

Zur Bewirkung eines großen Eingangswiderstandes und einer geringen Eingangskapazität ist die Eingangsstufe des VAK mit Feldefekttransistor Y1-T1 in Quellenfolgerschaltung aufgebaut. Der Überlastschutz des Quellenfolgereingangs wird durch die Diode Y1-D1 und die Z-Diode Y1-D2 sowie durch Parallelschaltung des Widerstands Y1-R4 und des Kondensators Y1-C1 bewirkt.

Der Vorverstärker ist mit zwei Verstärkungsstufen mit starker Gegenkopplung mit Transistoren Y1-T2...Y1-T5 aufgebaut. Die starke Gegenkopplung gestattet es, einen sehr breiten Durchlaßbereich des Verstärkers zu erzielen, so daß bei einer stufenweisen Änderung des Verstärkungsfaktors um das 2- und das 5fache (die Stufe ist mit den Transistoren Y1-T2 und Y1-T3 aufgebaut) der Durchlaßbereich des gesamten Verstärkers praktisch derselbe bleibt. Die Änderung des Verstärkungsfaktors um das 2- und das 5fache wird durch Änderung des Widerstandes zwischen den Emittern der Transistoren Y1-T2 und Y1-T3 (Widerstände Y1-R3 und Y1-R16, R1) des Gerätes bewirkt.

Der Verstärkerabgleich erfolgt durch Änderung des an der Basis des Transistors Y1-T3 anliegenden Potentials mit dem Drehwiderstand Y1-R9 (ABGLEICH), dessen Achse mit einem Schlitz für Betätigung mit einem Schraubenzieher versehen ist.

Die vertikale Strahlaussteuerung wird durch Änderung der an den Kollektoren der Transistoren Y1-T2 und Y1-T3 liegenden Potentiale mit dem Drehwiderstand R2 ("↑"), dessen Betätigungsachse an die Frontplatte des Gerätes herausgeführt ist, bewirkt.

Zur Vermeidung von Störkopplungen über die Speisestromkreise des Vorverstärkers wird der Verstärker über das Filter Y1-R25, Y1-C3 und Y1-C10 von der Speisequelle minus 12 V sowie über das Filter Y1-R27, Y1-C4 und Y1-C7 von der Speisequelle plus 12 V gespeist.

Zur Signalverzögerung gegen den Startzeitpunkt der Zeitablen-

kung ist eine Verzögerungsleitung J3 für ca. 110 ns verwendet. Die Verzögerungsleitung wirkt als Belastung der mit Transistoren Y1-T7, Y1-T8 aufgebauten Verstärkerstufe. Ausgangsseitig ist die Verzögerungsleitung J3I an die Basiskreise der Transistoren einer mit Transistoren Y1-T9, Y1-T10, Y2-T1 und Y2-T2 aufgebauten Endstufe geschaltet. Eine solche Schaltung der Verzögerungsleitung bewirkt ihre Anpassung an die Stufen des Vor- und des Endverstärkers.

Der Endverstärker ist eine mit Transistoren Y1-T9, Y1-T10, Y2-T1 und Y2-T2 aufgebaute Kaskodenschaltung.

Die Hochfrequenzkorrektur des Verstärkungsfaktors erfolgt in verschiedenen Verstärkerstufen. Die Korrekturkreise Y1-R2, Y1-C2, C1 bewirken die Korrektur des Verstärkungsfaktors in Abhängigkeit von der Stellung des Schalters V/TEIL.(1, 2, 5). Die Korrektur des Verstärkungsfaktors in der Stufe mit Verzögerungsleitung wird durch den Korrekturkreis Y1-R35 und Y1-C9 und in der Endverstärkerstufe durch den Korrekturkreis Y1-C11, Y1-R46 und Y1-C12 bewirkt.

Zur Korrektur der geeichten Werte des Ablenkoeffizienten beim Betrieb sowie beim Wechsel der Elektronenstrahlröhre ist an die Stufe mit Verzögerungsleitung ein Drehwiderstand Y1-R39 (VERSTÄRKUNGSKORR.) geschlossen, dessen Achse mit einem Schlitz für Betätigung mit einem Schraubenzieher versehen ist.

Vom Emitter des Transistors Y1-T6 wird das Signal zur synchronen Auslösung der Zeitablenkschaltung an den Eingang der Synchronisierschaltung gelegt.


Von den Kollektobelastungen Y2-R11...Y2-R14 des Endverstärkers wird das Signal an die Vertikalablenkplatten der ESR gegeben.

4.2.2. Von der Schaltung des Vorverstärkers des VAK wird das Signal an den Eingang des Synchronisationsverstärkers des HAK gegeben.

Der Synchronisierkanal steuert den Betrieb des Kippgenerators zum Erzielen eines stillstehenden Bildes auf dem Leuchtschirm der ESR. Der Synchronisierkanal schließt einen Eingangs-Emitterfolger (Transistor Y3-T8), eine Differentialverstärkerstufe (Transistoren Y3-T9 und Y3-T12) sowie den Synchronisiertrigger (Transistoren Y3-T15 und Y3-T18) ein. Das Synchronisiersignal wird vom Emitter des Transistors Y1-T6 über den Schalter Y3-B1-2 (INT., EXT.) in Stellung INT. bzw. von einer externen Synchronisiereinrichtung über den Eingang TH1 ("⊖" TRIGG.) und den Schalter Y3-B1-2 (INT., EXT.) in Stellung EXT. an den Eingang des Synchronisierkanals gegeben.

An den Basiskreis des Transistors Y3-T8 ist eine Diode Y3-D6 geschaltet, welche die Synchronisierschaltung vor Überlastung schützt. Vom Emitter des Transistors Y3-T8 gelangt das Synchroni-

siersignal an die Differentialverstärkerstufe (Transistoren Y3-T9 und Y3-T12).

In der Differentialstufe erfolgt die Umschaltung der Polarität des Synchronisiersignals (Schalter Y3-B1-3 "  ") und seine Verstärkung bis auf eine zum Auslösen des Synchronisiertriggers ausreichende Größe. Von den Kollektoren der Transistoren Y3-T9 bzw. Y3-T12 kommt das Synchronisiersignal über den Schalter Y3-B1-3 und den Emitterfolger Y3-T13 an die Basis des Transistors Y3-T15 des Synchronisiertriggers. Der Synchronisiertrigger ist ein mit Transistoren Y3-T15 und Y3-T18 aufgebauter unsymmetrischer Trigger mit Emitterkopplung.

Vom Kollektor des Transistors Y3-T18 wird ein amplituden- und formkonstantes Signal abgegriffen, das über den mit Transistor Y3-T20 aufgebauten Entkopplungs-Emitterfolger und die Differenzierkette Y3-C28 und Y3-R56 den Betrieb der Triggerschaltung steuert.

Die Änderung des Synchronisationspegels wird durch Änderung des an der Basis des Transistors Y3-T8 liegenden Potentials mit dem Drehwiderstand R8 (PEGEL) vorgenommen, das an die Frontplatte des Gerätes ausgeführt ist.

Das Signal wird an den Eingang des Synchronisierkanals über den Kondensator Y3-C13 gegeben.

Zwecks Erhöhung der Synchronisationsstabilität wird der Synchronisationsverstärker samt Synchronisiertrigger aus einer separaten 5-V-Spannungsquelle gespeist.

Das differenzierte Signal kommt vom Emitter des Transistors Y3-T20 an die Triggerschaltung, welche zusammen mit dem Kippgenerator und der Sperrschaltung eine sich linear verändernde Sägezahnspannung in der getriggerten und der selbstschwingenden Betriebsart formt.

Die Triggerschaltung ist als unsymmetrischer Trigger mit Emitterkopplung ausgeführt. Zur Erhöhung der Schnellwirkung ist in der Triggerschaltung der mit Transistor Y3-T23 aufgebaute Emitterfolger verwendet. Die Triggerschaltung ist mit Transistoren Y3-T22, Y3-T23 und Y3-T25 ausgeführt. In der Ausgangsstellung der Triggerschaltung ist der Transistor Y3-T22 durchgesteuert und der Transistor Y3-T25 gesperrt. Das Potential, bis auf welches der Kondensator Y3-C32 geladen ist, wird durch das Potential des Kollektors des Transistors Y3-T25 bedingt und beträgt ca. 8 V. Die Diode Y3-D12 ist durchgesteuert. Nach dem Ankommen eines negativen Impulses an der Basis des Transistors Y3-T22 kippt die Triggerschaltung, und das negative Gefälle am Kollektor des Transistors Y3-T25 sperrt die Diode Y3-D12. Die Triggerschaltung wird vom Kippgenerator abgeschaltet. Es beginnt die Formung des Hinlaufs der Zeitablenkung. Nachdem die Amplitude der Sägezahnspannung einen Wert von ca. 7 V erreicht hat,

kippt die Triggerschaltung über Sperrschaltung (Transistoren Y3-T26 und Y3-T27) in ihre Ausgangsstellung zurück (Transistor Y3-T22 durchgesteuert, Transistor Y3-T25 gesperrt). Es beginnt das Zurückkommen in den ursprünglichen Zustand, wobei der Zeitvorgabekondensator Y3-C32 bis auf sein ursprüngliches Potential aufgeladen wird. Während ihres Zurückkommens in den ursprünglichen Zustand wird die Triggerschaltung durch die Sperrschaltung in diesem gehalten, indem sie nicht zuläßt, daß die Synchronisierimpulse diese in den anderen Zustand kippen. Der Schalter Y3-B1-4 (GETRIGG. AUT.) befindet sich dabei in Stellung GETRIGG.

Die Zeitablenkeinrichtung arbeitet bei Befinden des Schalters Y3-B1-4 in Stellung AUT. selbstschwingend, während die Auslösung und die Sperrung der Triggerschaltung durch Änderung des Zustands der Sperrschaltung bewirkt werden.

Als Kippgenerator (Transistoren Y3-T28 und Y3-T29) dient die Entladeschaltung des Zeitvorgabekondensators Y3-C32 über den stromstabilisierenden Transistor Y3-T29. Die Amplitude der linear abfallenden Sägezahnspannung, welche durch den Kippgenerator erzeugt wird, beträgt ca. 7 V. Der Zeitvorgabekondensator Y3-C32 wird im Verlaufe der Wiederherstellzeit über den Transistor Y3-T28 und die Diode Y3-D12 aufgeladen. Während der Hinlaufzeit wird die Diode Y3-D12 durch die Steuerspannung von der Triggerschaltung gesperrt und schaltet den Stromkreis des Zeitvorgabekondensators von der Triggerschaltung ab. Die Entladung des Kondensators erfolgt über den in Basisschaltung geschalteten Transistor Y3-T29.

Die Entladegeschwindigkeit des Zeitvorgabekondensators wird durch die Stromstärke am Transistor Y3-T29 bestimmt und ändert sich mit der Änderung des Zeitvorgabewiderstandes (Widerstände R14...R19 sowie R22...R24) im Emitterkreis. Der Bereich der Ablenkgeschwindigkeiten oder der Zeitkoeffizienten hat 18 Raststellungen. Die stufenweise Änderung der Werte der Zeitkoeffizienten gemäß der Zahlenreihe 1, 2, 5 wird durch Umschalten der Präzisionswiderstände R14...R19 und R22...R24 (Schalter B2-2 ZEIT/TEIL) und die Grobänderung um das 1000fache durch Umschalten der Zeitvorgabekondensatoren Y3-C32 und Y3-C35 vorgenommen. Die Umschaltung wird mit dem Schalter Y3-B1-5 ("ms µs") bewirkt. Das Einstellen der Zeitkoeffizienten mit der vorgegebenen Genauigkeit wird im Bereich "µs" mit dem anzupassenden Kondensator Y3-C33 und im Bereich "ms" mit dem Drehwiderstand Y3-R58 durch Änderung des Zustands des die Zeitvorgabewiderstände (R14...R19 und R22...R24) speisenden Emitterfolgers (Transistor Y3-T24) vorgenommen.

Die Sperrschaltung (Transistor Y3-T26 und Y3-T27) dient zur Verzögerung der Auslösung der Zeitablenkeinrichtung für die zum Zurückkommen des Kippgenerators in seinen ursprünglichen Zustand

bei getriggelter Betriebsart erforderliche Zeit sowie zur automatischen Auslösung der Zeitablenkeinrichtung bei selbstschwingender Betriebsart.

Die Sperrschaltung ist ein mit Transistor Y3-T27, Widerstand Y3-R68 und Kondensator Y3-C34 aufgebauter Emitterdetektor mit am Transistor Y3-T26 ausgeführtem Emitterfolger. An den Eingang der Sperrschaltung gelangt vom Ablenkverstärker ein Teil der Sägezahnspannung (Teiler im Emitterkreis des Transistors Y3-T30). Im Verlaufe der Hinlaufzeit der Zeitablenkung wird die Kapazität des Detektors (Kondensator Y3-C34) synchron mit der Ablenkspannung aufgeladen. Im Verlaufe der Wiederherstellzeit des Kippgenerators wird der Transistor Y3-T27 gesperrt, und durch die Zeitkonstante des Emitterkreises des Detektors Y3-R68, Y3-C34 wird die Steuerung in ihrem Ausgangszustand gehalten. Die getriggerte Betriebsart der Zeitablenkung wird durch Sperren des mit Transistor Y3-T26 aufgebauten Emitterfolgers durch Umschalten des Schalters Y3-B1-4 in Stellung GETRIGG. bewirkt. Die selbstschwingende Betriebsart der Zeitablenkeinrichtung wird durch den linearen Betriebszustand des am Transistor Y3-T26 ausgeführten Emitterfolgers bewirkt. Der Schalter Y3-B1-4 wird zu diesem Zweck in Stellung AUT. gebracht.

Die Zeitkonstante der Sperrschaltung wird stufenweise durch den Schalter B2-1 und grob durch den Schalter Y3-B1-5 geändert.

Der Ablenkverstärker dient zur Verstärkung der Sägezahnspannung bis auf den zum Erzielen des vorgegebenen Zeitkoeffizienten erforderlichen Wert.

Der Ablenkverstärker ist ein mit Transistoren Y3-T33, Y3-T34 Y2-T3, Y2-T4 in Kaskodenschaltung ausgeführter Zweistufen-Differentialverstärker.

Zum besseren Symmetrieren der Ausgänge ist an die Emitterstromkreise der Transistoren Y3-T33, Y3-T34 ein Differentialtransistor Y3-T35 geschaltet. Die Hochfrequenzkorrektur des Verstärkungsfaktors des Verstärkers wird durch den Kondensator Y3-C36 bewirkt.

Zur Erhöhung der Meßgenauigkeit der Anstiegszeit der Sprungkennlinie des VAK ist im Gerät eine Dehnung der Zeitlinie vorgesehen. Die Dehnung wird durch Änderung des Verstärkungsfaktors des Ablenkverstärkers durch Parallelschalten der Widerstände Y3-R80 und Y3-R75 über die Kontakte 1 und 2 der Steckvorrichtung III3 erzielt.

Zur Erhöhung der Linearität der Sägezahnspannung und zum Ausschließen eines Einflusses des Eingangsstroms des Verstärkers dient ein Feldeffekttransistor Y3-T30. Die horizontale Strahlaussteuerung wird durch Änderung der Basisspannung des Transistors Y3-T32 mit dem Widerstand R20 (" ↔ ") an der Frontplatte des Gerätes bewirkt.

Im Gerät ist die Möglichkeit vorgesehen, ein externes Signal an den Zeitablenkverstärker anzulegen bzw. die Sägezahnspannung von den Steckbuchsen für externe Anschlüsse abzugreifen. Zu diesem Zweck sind an die Rückwand des Gerätes Anschlußbuchsen herausgeführt. Das externe Signal wird an den Eingang " \ominus X" und über den Kondensator Y3-C37 an die Basis des Transistors Y3-T32 gelegt.

Die Sägezahnspannung mit einer Amplitude von ca. 4 V wird vom Emitter des Transistors Y3-T33 über den Widerstand Y3-R80 an der Buchse " \ominus V" abgegriffen.

Die Ablenkspannung bzw. die verstärkte Spannung des externen Ablenksignals wird von den Kollektoren der Transistoren Y2-T3 und Y2-T4 abgegriffen und an die Horizontalablenkplatten der ESR gelegt.

4.2.3. Im Gerät ist eine ESR verwendet. Die zur Speisung der ESR notwendigen Spannungen werden von der Schaltung des mit Transistoren Y3-T1, Y3-T2 sowie mit Transformator Y3-Tp1 aufgebauten elektronischen Wandlers abgegriffen. Die Katodenspeisespannung der ESR von minus 2000 V wird von der Sekundärwicklung des Transformators Y3-Tp1 über eine Verdopplungsschaltung (Dioden Y3-D1 und Y3-D5 sowie Kondensatoren Y3-C7 und Y3-C8) abgegriffen.

Die Speisespannung für den Modulator der ESR wird von der anderen Sekundärwicklung des Transformators Y3-Tp1 über eine Vervielfachungsschaltung (Dioden Y3-D2, Y3-D3, Y3-D4, Kondensatoren Y3-C3, Y3-C4, Y3-C5) abgegriffen.

Zur Verminderung der Störeinwirkung des Wandlers auf die Speissequellen ist der Emitterfolger Y3-T3 verwendet. Der Wandler wird aus stabilisierten Spannungsquellen 12 V und minus 12 V gespeist, was es gestattet, eine Konstantspeisespannung für die ESR bei Spannungsschwankungen im Speisenetz zu erzielen.

Die Heizspannungsversorgung der ESR erfolgt aus einer separaten Wicklung des Transformators Tp1. Die Speisespannung der ersten Anode der ESR (Fokussierung) wird vom Drehwiderstand Y3-R10 abgegriffen. Die Strahlhelligkeit in der ESR wird mit dem Drehwiderstand Y3-R18 geregelt. Die Betätigungsachsen der Widerstände Y3-R10 und Y3-R18 sind an die Frontplatte des Gerätes herausgeführt und mit entsprechenden Bezeichnungen " \boxtimes " und " \star " versehen.

Die Speisespannung der zweiten Anode der Elektronenstrahlröhre wird vom Drehwiderstand Y2-R19 abgegriffen, dessen mit einem Schlitz für Betätigung mit einem Schraubenzieher versehene Achse ins Innere des Gerätes ausgeführt ist. Die im Gerät verwendete Aufhellerschaltung ist als symmetrischer Trigger ausgeführt, der aus einer separaten Speissequelle von 30 V gegen die Katodenspeisesequelle von 2000 V gespeist wird. Die Schaltung des Aufhellstriggers ist mit Transistoren Y3-T4, Y3-T6 aufgebaut. Die Auslösung des Aufhelltrig-

gers erfolgt durch einen vom Emitter des Transistors Y3-T23 der Triggerschaltung über den Kondensator Y3-C9 abgegriffenen positiven Impuls.

Ausgangszustand des Aufhelltriggers: der Transistor Y3-T4 ist durchgesteuert und der Transistor Y3-T6 gesperrt. Die positive Flanke des von der Triggerschaltung angekommenen Impulses kippt den Aufhelltrigger in den anderen Zustand und seine negative Flanke kippt diesen in den Ausgangszustand zurück. Im Ergebnis wird am Kollektor des Transistors Y3-T6 ein positiver Impuls mit einer Amplitude von ca. 17 V geformt, dessen Dauer der Hinlaufdauer der Zeitablenkung gleich ist. Dieser positive Impuls wird an den Modulator der ESR zur Aufhellung des Hinlaufs der Zeitablenkung gelegt.

4.2.4. Das Gerät besitzt eine ganz einfache Amplituden- und Zeiteicheneinrichtung, welche mit Transistor Y3-T7 aufgebaut und eine im Begrenzungszustand betriebene Verstärkerschaltung ist. Die Auslösung der Schaltung wird durch ein sinusförmiges Signal mit Netzfrequenz bewirkt, das von der Sekundärwicklung des Transformators Tp1 abgegriffen wird. Vom Kollektor des Transistors Y3-T7 werden Rechteckimpulse mit Netzfrequenz und einer Amplitude von 11,4-11,8 V abgegriffen, welche in Stellung "▼" des Schalters V/TEIL an den Eingangsteiler des VAK gegeben werden. Dabei wird eine Geräteempfindlichkeit von 2 V/TEIL eingestellt und die Eichimpulse sollen fünf Teilen der Vertikalskala des Gerätes entsprechen. Die Eichung des Zeitkoeffizienten kann in den Stellungen "0,5", "1", "2" des Schalters ZEIT/TEIL vorgenommen werden, wobei der Schalter "ms μs" in Stellung "ms" zu bringen ist.

4.2.5. Das Netzteil dient zur Versorgung der Schaltung des Gerätes mit Speisespannungen bei Anschluß des letzteren an ein Netz von 198-242 oder 216-264 V und einer Frequenz von 50 oder 60 Hz.

Das Netzteil gibt folgende Speisespannungen ab:

200 V, Laststrom 20 mA;

100 V, Laststrom 50 mA;

12 V, Laststrom 150 mA;

minus 12 V, Laststrom 150 mA.

Die Spannungen der 100-V- und 200-V-Quellen sind nicht stabilisiert und werden von der Sekundärwicklung des Netztransformators Tp1 über die Spannungsverdoppelungsschaltung Y3-DC2 und die Kondensatoren Y3-C26 und Y3-C27 abgegriffen.

Die Spannungen der Quellen von 12 und minus 12 V sind stabilisiert und werden aus einer 24-V-Quelle gewonnen. Der Stabilisator für 24 V ist in Einheitsschaltung mit Transistoren Y3-T14, Y3-T16 und Y3-T17 aufgebaut. Die an den Eingang des Stabilisators gelegte Spannung wird von der Sekundärwicklung des Netztransformators Tp1 über einen Gegentaktgleichrichter Y3-DCI und einen Kondensator

Y3-C24 abgegriffen. Die Nachstimmung der stabilisierten Spannung von 24 V erfolgt mit dem Drehwiderstand Y3-R37, dessen mit einem Schlitz für Betätigung mit einem Schraubenzieher versehene Achse ins Geräteinnere ausgeführt ist. Um die Quellen für 12 V und minus 12 V aus der 24-V-Quelle zu erhalten, ist in die Schaltung ein Emitterfolger Y3-T10 eingeführt, dessen Basis über den Widerstand Y3-R34 gespeist wird, mit welchem die Nachstimmung der 12-V-Quelle bewirkt wird.

4.3. Konstruktiver Aufbau

4.3.1. Konstruktiv ist der Oszillograf als Tischgerät mit vertikalem Aufbau ausgeführt (Bild 4). Das tragende Gestell ist aus Aluminiumlegierungen ausgeführt und besteht aus einer Guß-Frontplatte 7, einer Guß-Rückwand 20 sowie aus gestanzten oberer 5 und unterer

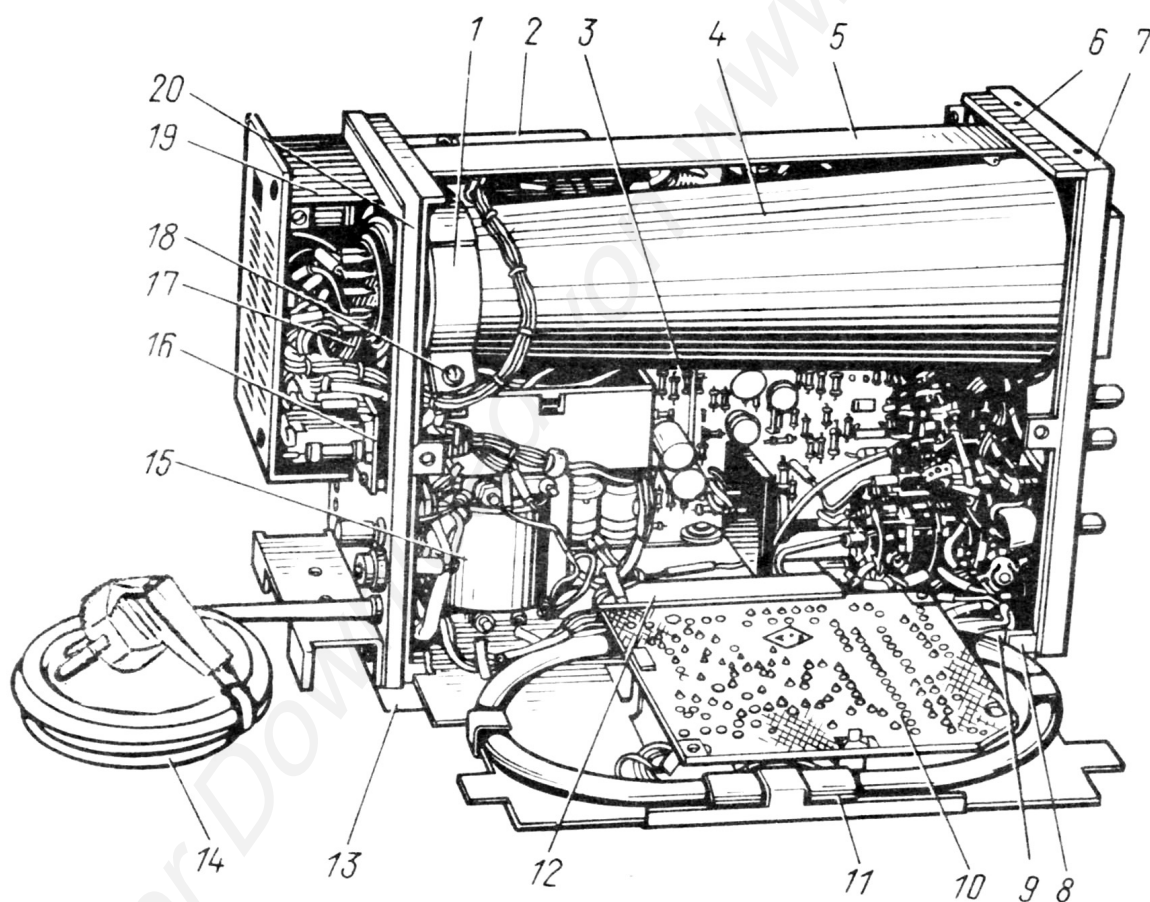


Bild 4. Aufbau des Gerätes:

- 1 - Bügel; 2 - Deckel; 3 - Zeitablenkeinrichtung; 4 - Abschirmung;
- 5 - obere Leiste; 6 - Schraube; 7 - Frontplatte; 8 - Stütze; 9 - Vorderfuß; 10 - Verstärker; 11 - Verzögerungsleitung; 12 - untere Leiste; 13 - Hinterfuß; 14 - Netzschnur; 15 - Netztransformator;
- 16 - Verstärker; 17 - Elektronenstrahlröhrenfassung; 18 - Schraube; 19 - Deckel; 20 - Rückwand

12 Leisten. Das U-Förmige Gehäuse und der Boden verschließen das Gerät. Im Gehäuse sind Belüftungslöcher vorgesehen.

Für bequemere Handhabung und Transport auf geringe Entfernungen ist das Gerät mit einer Stütze 8 versehen.

Das Gerät ist im originellen Gestell mit Außenmaßen 100x180x250 mm ausgeführt.

4.3.2. Das Gerät besteht aus folgenden Bestandteilen:

Gehäuse,

ESR,

Zeitablenkeinrichtung,

Verstärker (Abmessungen 90x120 mm),

Verstärker (Abmessungen 80x100 mm),

Netztransformator.

Der Leuchtschirm der ESR und die Bedienelemente sind an der Frontplatte des Gerätes angeordnet.

4.3.3. Die als eine DE mit Abmessungen von 160x220 mm ausgeführte Zeitablenkeinrichtung 3 schließt ein Niederspannungsnetzteil, eine Zeitablenkschaltung sowie eine Speiseschaltung der ESR ein. Die Zeitablenkeinrichtung ist an der Frontplatte und der Rückwand des Gerätes angebracht. Die Speisequelle für die ESR ist im oberen rechten Teil des Gerätes auf der Platte der Zeitablenkeinrichtung angeordnet. Die Speisequelle der ESR besitzt eine zusätzliche DE mit den Abmessungen von 30x80 mm, welche als konstruktives Befestigungselement zur Montage von Gleichrichtersäulen Y3-II5 und Y3-II1, Kondensatoren Y3-C7 und Y3-C8 sowie Widerständen Y3-R6 und Y3-R8 dient. Die Speisequelle der ESR ist durch einen mit einem Warnzeichen " ⚡ " versehenen Abschlußdeckel aus Isoliermaterial verschlossen.

4.3.4. Der Verstärker 10 ist als ein Ganzes mit der Verzögerungsleitung 11 ausgeführt und an den Angüssen der Frontplatte und der Rückwand im Geräteunterteil angebracht. Der Verstärker ist klappbar ausgeführt und an der Frontplatte und der Rückwand des Gerätes durch Schrauben starr befestigt.

4.3.5. Der als DE mit komplizierter Konfiguration und Abmessungen von 80x100 mm ausgeführte Verstärker 16 ist an der Rückwand des Gerätes neben der Fassung der ESR angeordnet. Eine solche Anordnung wird durch die Notwendigkeit bewirkt, die Ausgangsstufen der Zeitablenkeinrichtung und des Verstärkers an die Ablenkplatten der ESR zwecks Erhaltens der minimalen Ausgangskapazität des Verstärkers und folglich zwecks Erweiterung dessen Durchlaßbereiches möglichst dicht aneinander zu nähern.

Zur Begünstigung des Wärmezustands sind die Transistoren Y2-T1...Y2-T4 der Ausgangsstufen des Verstärkers und der Zeitablenkeinrichtung mit Kühlkörpern versehen.

4.3.6. ESR befindet sich im linken Oberteil des Gerätes. Zum Schutz vor induzierten Störspannungen ist die ESR in einer aus einem Material mit hoher elektrischer und magnetischer Leitfähigkeit ausgeführten Abschirmung 4 angeordnet.

Die Abschirmung samt ESR ist in die Öffnung an der Frontplatte des Gerätes bis zum Anschlag eingesetzt, durch einen Bügel 1 befestigt und durch eine Schraube 18 angepreßt. Der Bügel ist an der Geräterückwand befestigt.

Im Gerät ist die Möglichkeit vorgesehen, die ESR samt Abschirmung zur normalen Orientierung des Strahls zu schwenken. Beim abgebauten Gehäuse kann die ESR samt Abschirmung aus dem Gerät ungehindert herausgenommen werden.

4.3.7. Das Netzteil des Gerätes besteht aus dem Netztransformator Tp1 15, den Halbleitergleichrichtern Y3-ДC1, Y3-ДC2 und dem Spannungsstabilisator Y3-T14, Y3-T16, Y3-T17. Die Hauptschaltung des Netzteils ist auf der DE der Zeitablenkeinrichtung 3 ausgeführt. Der Steuertransistor Y3-T16 des Stabilisators ist zur Begünstigung eines Wärmezustands mit einem Kühlkörper versehen. Der Transformator Tp1 ist an einem Einheitskern IIII 16x25 aufgebaut und an der Geräterückwand durch vier Schrauben befestigt. Die Wickeldaten der Transformatoren sind in Anlage 3 gebracht.

4.3.8. Konstruktiv ist der Eingangsteiler am Schalter B1 (V/TEIL) aufgebaut, und die Präzisionswiderstände des Kippgenerators sind am Schalter B2 (ZEIT/TEIL) angeordnet.

4.3.9. Die Hilfsbuchsen in Form einer Gerätesteckdose III3 sind an die Rückwand des Gerätes herausgeführt und mit folgenden Aufschriften versehen:

- Kontakt 1 - $\odot \rightarrow V$;
- Kontakt 2 - DEHNUNG;
- Kontakt 3 - $\odot \leftarrow X$;
- Kontakt 4 - \perp .

Die Erdungsklemmen KЛ1 " \perp " und KЛ2 und " \oplus " sind an der Frontplatte bzw. Rückwand des Gerätes angeordnet.

4.3.10. Der Netzsicherungshalter ist an der Rückwand des Gerätes angeordnet.

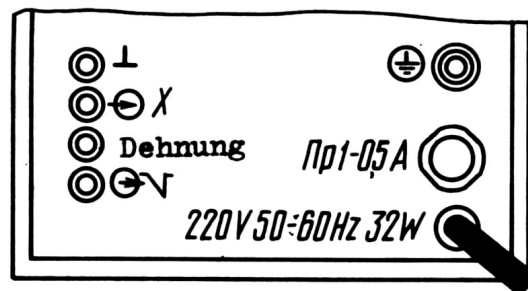










Bild 5. Anordnung der Bedienelemente an der Rückwand

4.3.11. Die Speisespannung wird ans Gerät über die Netzschnur 14 gelegt, welche mit einem Stecker endet und ein Ganzes mit dem Gerät bildet. In betriebslosem Zustand wird die Netzschnur an der Rückwand des Gerätes zusammengerollt.

4.3.12. Der Verwendungszweck der Bedienelemente ist in Tabelle 2 gebracht und in Bildern 5 und 1 gezeigt.

Tabelle 2

Bedienelemente	Verwendungszweck
	<u>Frontplatte</u>
NETZ	Einschaltung des Gerätes
	Helligkeitsregelung
	Fokussierung
	Horizontale Strahlaussteuerung
	Vertikale Strahlaussteuerung
PEGEL	Wahl des Auslösepegels der Zeitablenkung
Steckvorrichtung  Y	Anlegen der zu untersuchenden Signale an den Vertikalablenkkanal
"1 M Ω 40 pF"	
 TRIGG.	Eingang für externe Synchronisationssignale
ZEIT/TEIL.	Stufenweises Umschalten des Zeitkoeffizienten
V/TEIL.	Umschalten der Ablenkoeffizienten
"ms μ s"	Grobes Umschalten der Zeitkoeffizienten
AUT., GETRIGG.	Umschalten der Zeitablenkung auf selbstschwingenden bzw. getriggerten Betrieb
	Umschalten der Polarität des Triggersignals
INT., EXT.	Umschalten der Synchronisationsarten
	Umschalten auf direkten bzw. kapazitiven Eingang des Vertikalablenkkanals
Klemme "⊥"	Erdungsklemme

Fortsetzung der Tabelle 2

Bedienelemente	Verwendungszweck
<u>Rückwand</u>	
$\ominus \rightarrow V$	Ausgang der Sägezahnspannung
$\ominus \rightarrow X$	Eingang für externe Zeitablenkeinrichtung
DEHNUNG	Änderung des Verstärkungsfaktors des Ablenkverstärkers
\oplus	Erdung des Gerätegehäuses

An die linke Gerätewand sind mit Schlitten für Betätigung mit einem Schraubenzieher versehene Achsen der Drehwiderstände: VERSTÄRKUNGSKORR.- zur Korrektur des Ablenkkoeffizienten; ABGLEICH - zum Abgleich des Vertikalablenkverstärkers herausgeführt.

Im oberen Teil des Gerätegehäuses ist die mit einem Schlitz für Betätigung mit einem Schraubenzieher versehene Achse des Widerstandes ZEITABLENKKORR. zur Korrektur des Zeitkoeffizienten ausgeführt.

Die Nachstimmung $C_{\text{eing.}}$ und Umschaltung 1:1, 1:10 sind im Teiler untergebracht.

5. BEZEICHNUNG UND SICHERUNG DURCH PLOMBEN

5.1. Die Benennung des Gerätes ist auf der Frontplatte, die Kurzbezeichnung C1-94 auf der Frontplatte und der rechten Seitenwand und die Fertigungsnummer des Gerätes auf seiner Rückwand aufgetragen.

5.2. Zur Erleichterung von Instandsetzungsarbeiten sind folgende Bezeichnungen vorgesehen:

die Anordnungspläne der Schaltungselemente auf den DE der Verstärker und der Zeitablenkeinrichtung an der Frontplatte und der Rückwand des Gerätes sind in Anlage 3, Bildern 1...5 gebracht;

das Ende einer jeden Leitung des Leitungsbündels weist eine Ziffern- bzw. Farbkennzeichnung auf.

5.3. Zur Begrenzung des Zutritts ins Geräteinnere für Unbefugte und somit zur Aufrechterhaltung der Garantieverpflichtungen des Herstellerwerkes ist eine Sicherung des Gerätes durch Plomben vorgesehen (es werden zwei Schrauben zur Befestigung des Gerätegehäuses sowie die Schraube zur Befestigung des Deckels an der Rückwand plombiert).

Zur Sicherung des Gerätesatzes beim Transport wird die Transportverpackung durch Plomben gesichert.

6. ALLGEMEINE BETRIEBSHINWEISE

Nach Auspacken des Gerätes die im Werk angelegten Plomben auf Unversehrtheit prüfen. Das Gerät gemäß Abschnitt 3 auf Vollzähligkeit prüfen.

Durch äußere Sichtprüfung des Gerätes sich vom Fehlen von Schäden oder Bruch infolge unsachgemäßer Verpackung oder Nichtbefolgens der Transporthinweise vergewissern.

Das Gerät unter Einhaltung folgender Forderungen am Aufstellungsort anordnen:

im Aufstellungsraum des Gerätes sollen keine Vibrationen bzw. starken elektromagnetischen Felder vorhanden sein;

das Auftreffen direkter Sonnenstrahlen auf den Leuchtschirm der Elektronenstrahlröhre ist unzulässig.

Im Abschnitt 1 dargelegte Betriebsbedingungen einhalten.

In der Lebenslaufakte den Beginn des Einsatzes vermerken.

Vor dem Einschalten des Gerätes sich mit den Abschnitten 7 und 8 vertraut machen.

7. SICHERHEITSTECHNISCHE ANWEISUNGEN

Nach dem Schutzgrad gegen Stromunfälle gehört das Gerät zur Klasse 1, (für Export) und zur Klasse 01 (für Inlandhandelslieferung) GOST 12.2.007.0-75.

Am Gerät liegen Spannungen von minus 2000 V sowie 100 und 200 V (Lebensgefahr!), daher sind beim Betrieb sowie bei der Durchführung von Kontroll- und Einstellarbeiten die entsprechenden Sicherheitsvorschriften strikt zu befolgen:

Vor dem Anschluß des Gerätes an das Netz sich von der Unversehrtheit der Netzschnur vergewissern und die Klemme " ⊕ " an die Schutzerdungsschiene schließen. Die Klemme " ⊕ " von der Schutzerdungsschiene erst nach Abschalten aller sonstigen Elemente lösen. Betrieb mit dem Gerät ohne Erdung ist verboten.

Auswechseln eines beliebigen Elementes nur bei gezogener Netzschnur vornehmen.

Bei Einstellen und Messungen an der Geräteschaltung zuverlässig isolierte Werkzeuge und Tastköpfe verwenden.

Zum Vermeiden von elektrischen Schlägen ist an der besonders gefährlichen Stelle des Gerätes ein Schutzschild angeordnet und ein Warnzeichen " ⚡ " aufgetragen.

Bei Verwendung des Gerätes im Satz mit anderen Geräten die geerdete Klemme " ⊥ " an die entsprechenden Klemmen der anderen Geräte schließen.

Zur Wartung und Instandsetzung des Gerätes dürfen nur Personen zugelassen werden, die eine Arbeitsschutzbelehrung durchlaufen haben.

8. VORBEREITUNG FÜR DEN BETRIEB

Vor dem Einschalten des Gerätes folgende Maßnahmen vornehmen:

Das Gerät am Arbeitsplatz aufstellen, natürliche Lüftung im Senkrechtrichtung und freien Zugang zum Gerät für Anschließen aus Speisenetz gewährleisten;

Klemme " ⊕ " an die Schutzerdungsschiene schließen;







Kontrollieren, ob eine Netzsicherung eingesetzt ist;

Bedienelemente in die in Tabelle 3 angegebenen Ausgangsstellungen bringen. Zuvor sich mit der Stellung der Bedienelemente an Hand von Bildern 5 und 1 vertraut machen;

Netzstecker ans Speisenetz schließen;

Druckknopf NETZ betätigen.

Tabelle 3

Bedienelemente	Bezeichnung an der Frontplatte des Gerätes	Ausgangsstellung
Druckknopf	NETZ	Nicht betätigt
Drehwiderstand		Mittelstellung
Drehwiderstand		Mittelstellung
Druckknopf	INT. EXT.	Betätigt
Drehwiderstand		Mittelstellung
Drehwiderstand		Mittelstellung
Druckknopf	GETRIGG. AUT.	Nicht betätigt
Druckknopf	"ms µs"	Nicht betätigt
Schalter	ZEIT/TEIL.	"2"
Schalter	V/TEIL.	"1"
Druckknopf		Nicht betätigt
Druckknopf		Nicht betätigt
Drehwiderstand	PEGEL	Mittelstellung



9. BETRIEB


9.1. Vorbereitung des Gerätes zur Vornahme von Messungen


9.1.1. Die im Abschnitt 8 dargelegten Maßnahmen vornehmen.

9.1.2. In 5 Minuten nach dem Einschalten des Gerätes sich von seinem normalen Funktionieren durch Prüfung des Funktionierens der Hauptbedienelemente in nachstehender Reihenfolge vergewissern:

Bedienelemente in die im Abschnitt 8 angegebenen Stellungen bringen. Dabei soll auf dem Leuchtschirm der ESR eine Zeitlinie erscheinen;

mit den Drehknöpfen "  " und "  " optimale Helligkeit und Strahlfokussierung der Zeitlinie erzielen; Rücklauf des Strahls darf nicht sichtbar sein;

mit der Drehknopf "  " den Zeitlinienanfang in den linken Teil des Leuchtschirms aussteuern;


mit dem Drehknopf "  " den Strahl in die Mitte des Leuchtschirms bringen.

9.1.3. Das Gerät ist 5 min nach seinem Einschalten betriebsbereit.

9.1.4. Den Abgleich des Vertikalablenkverstärkers vornehmen (das Bestehen des Abgleiches im Verlaufe des Betriebs regelmäßig überprüfen und bei Notwendigkeit mit dem Drehwiderstand ABGLEICH, dessen mit einem Schlitz für Betätigung mit einem Schraubenzieher versehene Achse auf die linke Seitenwand des Gerätes herausgeführt ist, nachstimmen).

Zu diesem Zweck:

Schalter V/TEIL.in Stellung "0,5" bringen;

Strahl mit dem Drehknopf "  " in die Mitte der Meßfläche bringen;

Schalter V/TEIL.in Stellung "1" bringen.


Falls sich der Strahl nicht in der Mitte des Leuchtschirms befindet, ihn durch Betätigung des Drehknopfes ABGLEICH in diese bringen,

Den Abgleich mehrmals wiederholen.

Der Abgleich gilt als beendet, wenn sich die Lage des Strahls auf dem Leuchtschirm beim Umschalten des Schalters V/TEIL.nicht ändert.

9.1.5. Eichung des Gerätes folgendermaßen durchführen.

Bedienelemente des Gerätes in folgende Stellungen bringen:

Schalter V/TEIL.- "  ";

Schalter ZEIT/TEIL.- "2";

Druckknopf "ms μ s" - "ms";

Druckknopf GETRIGG. AUT. - GETRIGG.;

Druckknopf EXT. INT. - INT.

Das Bild mit dem Drehknopf PEGEL synchronisieren.

Falls die Amplitude der Eichimpulse fünf Teile unter- oder überschreitet, die Eichrichtung des Gerätes mit dem Drehwiderstand VERSTÄRKUNGSKORR. nachstimmen.

Der Ablenkkoeffizient gilt als geeicht, wenn die Amplitude der Eichimpulse auf dem Leuchtschirm der ESR in Vertikalrichtung fünf Teile beträgt.

Die Eichung des Zeitkoeffizienten prüfen.

Eine Nachstimmung des Zeitkoeffizienten bei Notwendigkeit mit dem Drehwiderstand ZEITABLENKKORR. vornehmen.

Der Zeitkoeffizient gilt als geeicht, wenn die Periode des Eichsignals beim Befinden des Schalters ZEIT/TEIL in Stellung "2" zehn Teile der Skale der Elektronenstrahlröhre bei Speisung des Gerätes aus einem Versorgungsnetz mit einer Frequenz von 50 Hz und 8,3 Teile bei dessen Speisung aus einem Versorgungsnetz mit einer Frequenz von 60 Hz beträgt.

Nach den durchgeführten Arbeitsgängen gilt das Gerät als betriebsbereit. Nun kann mit der Wahl der Betriebsart sowie mit der Vornahme der notwendigen Messungen begonnen werden.

9.1.6. Die erforderlichen Messungen und Beobachtungen am mit einer für Messungen in Vertikal- und Horizontalrichtung zu verwendenden transparenten Rasterscheibe ausgestatteten Leuchtschirm der Elektronenstrahlröhre vornehmen.

Die Rasterscheibe ist in acht Teile in Vertikal- und in zehn Teile in Horizontalrichtung unterteilt (der Teilungswert in Vertikalrichtung beträgt 5 mm und in Horizontalrichtung 6 mm).

9.1.7. Zum Anlegen des zu untersuchenden Signals an den Geräteeingang Tastteiler 1:1 und 1:10 verwenden. Tastteiler 1:1 zur Untersuchung von Signalen mit einer Amplitude von 10^{-2} bis 30 V benutzen, wobei die Eingangsimpedanz des Gerätes mit einer Parallelkapazität von 40 pF (ausschließlich Kabelkapazität) 1 M Ω beträgt. Tastteiler 1:10 in allen Fällen verwenden, wenn es notwendig ist, Signale mit einer Amplitude bis zu 300 V zu untersuchen, wie auch den Eingangswiderstand des Gerätes bis auf 10 M Ω zu erhöhen und die Eingangskapazität bis auf 25 pF herabzusetzen. Bei Verwendung eines Tastteilers 1:10 die Eingangskapazität des Gerätes gemäß in Pkt. 9.2.10 gebrachtem Verfahren kompensieren.

9.1.8. Beim Geräteeinsatz mit maximaler Empfindlichkeit Erdleitung 5.098.000 benutzen.

Die Erdleitung ans Gehäuse des Tastteilers anschließen und derartig befestigen, daß die Schraube des Halterbügels sich in unmittelbarer Berührung mit der Abschirmung des Teilers befindet. Die Befestigungsschraube mit einem kurzen Leiter an die Erdklemme der Signalquelle anschließen.

9.1.9. Zur Synchronisation durch Fernsehsignale das Filter 5.067.026 benutzen. Das Filter an den Triggereingang (" \ominus " TRIGG.-EING.) schließen.

9.2. Vornahme von Messungen

9.2.1. Das Gerät hat folgende Betriebsarten:

der direkte Eingang " \simeq " dient zur Untersuchung von Vorgängen, in deren Spektrum eine Gleichspannungskomponente bzw. Niederfrequenzen enthalten sind;

der kapazitive Eingang " \sim " dient zur Untersuchung von elektrischen Vorgängen, welche in ihrem Spektrum keine Niederfrequenzen enthalten, sowie zur Abtrennung der Gleichspannungskomponente.

9.2.2. Bei Beobachtung der zu untersuchenden Signale und Messung ihrer Parameter (Amplitude, Frequenz, Zeitintervall) folgende Betriebsarten der Zeitablenk- und der Eicheinrichtung verwenden:

getriggert;

selbstschwingend.

9.2.3. Die Betriebsart des Kippgenerators wählen. Zum Erzielen der getriggerten bzw. selbstschwingenden Betriebsart kann der Druckknopf GETRIGG. AUT. in folgende Stellungen gebracht werden:

GETRIGG. - betätigt;

AUT. - nicht betätigt.

9.2.4. Bei getriggertem Betrieb werden die Auslösung und die Synchronisation der Zeitablenkung bewirkt durch:

das zu untersuchende Signal (Druckknopf INT. EXT. betätigt);

einen externen Synchronisierimpuls (Druckknopf INT. EXT. nicht betätigt).

Mit dem Drehknopf PEGEL eine einwandfreie Auslösung der Zeitablenkung erzielen.

Mit dem Umschalter der Synchronisationspolarität " \sqcap \sqcup " die Auslösung der Zeitablenkung durch das positive oder negative Signalteil einstellen. Zu diesem Zweck den Umschalter in Stellung " \sqcap " bzw. " \sqcup " bringen. Die getriggerte Betriebsart bei Synchronisation durch Niederfrequenzsignale anwenden.

9.2.5. Die selbstschwingende Betriebsart der Zeitablenkung bei deren Synchronisation durch periodische Hochfrequenzsignale anwenden. Mit dem Drehknopf PEGEL eine stabile und genaue Synchronisierung einstellen.

9.2.6. Die Zeitablenkung durch eine externe Quelle steuern, wenn zur Horizontalablenkung des Strahls nicht die Sägezahnspannung des Kippgenerators, sondern ein externes Signal gebraucht wird, beispielsweise, für Frequenzmessungen durch Lissajous-Figuren zum Erzielen von sinusförmigen und anderen Zeitlinien. In diesem Falle

die Steuerorgane in folgende Stellungen bringen:

INT. EXT.-EXT.;

GETRIGG. AUT.-GETRIGG.

Die Ablenkspannung von der externen Quelle an den Eingang "⊖ X" legen.

9.2.7. Bei Messung von Zeitintervallen nachstehende Empfehlungen befolgen:

Das zu messende Zeitintervall mit dem Drehknopf "↔" in die Mitte der Meßfläche bringen.

Beide Messungen entweder am rechten oder am linken Kurvenbildrand vornehmen (zur Verringerung des durch die Strichbreite bedingten Meßfehlers).

Zeitkoeffizienten wählen (die Meßgenauigkeit von Zeitintervallen erhöht sich bei Vergrößerung der Länge des zu messenden Intervalls am Leuchtschirm der ESR).

Das zu messende Zeitintervall wird als Produkt der Länge des zu messenden Abschnittes am Leuchtschirm in Horizontalrichtung (in Teilen) und der Stellung des Schalters ZEIT/TEIL bestimmt. Die Maßeinheit wird durch die Stellung des Schalters "μs ms" bedingt.

9.2.8. Messung der Signalfrequenz nach folgender Formel vornehmen:

$$f = \frac{1}{T} \quad (1)$$

Hierin sind: f - die gesuchte Signalfrequenz, Hz;

T - die Meßperiode des Signals, s.

Den Rasterabstand (in Teilen) messen, über welchen sich eine ganzzahlige Zahl von Signalperioden erstreckt, welche 10 Rasterteilen am nächsten kommen.

Beispiel. Angenommen, 5 Perioden fügen sich bei einem Zeitkoeffizienten von 2 μs/Teil. in einen Abstand von 9 Rasterteilen ein.

Dann beträgt die gesuchte Signalfrequenz:

$$f = \frac{n}{l \cdot T_p}$$

Hierin sind: n - Anzahl der Meßperioden;

l - Rasterabstand, über welchen sich die Meßperioden erstrecken, Teile;

T_p -Zeitkoeffizient des Meßbereiches, s/Teil:

$$f = \frac{5}{9.2 \cdot 10^{-6}} = \frac{18}{5 \cdot 10^{-6}} = 227 \cdot 10^3 \text{ Hz.}$$

Die Frequenz nach Lissajous-Figuren bestimmen. Zu diesem Zweck:

An den Eingang "⊖ Y" des Vertikalablenkverstärkers ein Signal, dessen Frequenz zu bestimmen ist, und an den Eingang "⊖ X

des Horizontalablenkverstärkers die Spannung eines Normalfrequenzgenerators legen. Bei Annäherung der Frequenzen erscheint auf dem Leuchtschirm eine rotierende Ellipse, deren Stillstand auf vollständige Übereinstimmung der Frequenzen hinweist. Bei vielfachem ganzzahligem Verhältnis der Frequenzen entsteht auf dem Leuchtschirm eine kompliziertere Figur, wobei sich die Vertikalablenkfrequenz sich so zur Horizontalablenkfrequenz verhält, wie die Zahl der Berührungspunkte mit der horizontalen Tangente zur Zahl der Berührungspunkte mit der vertikalen Tangente.

9.2.9. Zur Messung der Amplitude der zu untersuchenden Signale mit großer Genauigkeit nachstehende Empfehlungen befolgen:

Das Signalbild mit den Drehknöpfen " \updownarrow " und " \leftrightarrow " derartig mit den Rasterlinien zur Deckung bringen, daß die Messungen bequem vorgenommen werden können.

Beide Messungen entweder am oberen oder am unteren Kurvenbildrand vornehmen (zur Verringerung des durch die Strichbreite bedingten Meßfehlers).

Stellung des Schalters V/TEIL. derartig wählen, daß die in den Grenzen der Meßfläche des Leuchtschirmes größtmögliche Bildgröße des zu untersuchenden Signals erzielt wird.

Die Größe des zu untersuchenden Signals in Volt wird als Produkt der gemessenen Bildgröße (in Teilen) und des Ziffernwertes der Stellung des Schalters V/TEIL. bestimmt.

Bei Verwendung eines Teilers 1:10 das gewonnene Ergebnis mit 10 multiplizieren.

9.2.10. Den Abgleich der Eingangskapazität des Gerätes mit dem Teiler 1:10 folgendermaßen vornehmen:

Bedienelemente des Gerätes in folgende Stellungen bringen:

ZEIT/TEIL.- "20"; V/TEIL.- "0,05";

" μ s ms" - " μ s"; INT. EXT. - EXT.

Das Signal eines Generators T5-53 über einen Teiler 1:10 an den Geräteeingang und das Synchronisiersignal an " \odot " TRIGG.-EING. legen.

Die Dauer des Eingangssignals soll 100 μ s und seine Periode 500 μ s betragen.

Durch Drehen des Abgleichkondensators $C_{\text{eing.}}$ des Teilers die minimale Dachschräge des Impulsbildes erzielen.

10. MÖGLICHE STÖRUNGEN UND IHRE BESEITIGUNG

10.1. Störungstabelle

10.1.1. Vor der Störungssuche Bedienelemente in die in Tabelle 3 angegebenen Stellungen bringen.

In Tabelle 4 sind mögliche Störungen, ihre wahrscheinlichen Ursachen und die erforderliche Abhilfe gebracht.

Tabelle 4

Störung	Ursache	Abhilfe
Bei Betätigung des Druckknopfes NETZ leuchtet Anzeigelampe NETZ nicht auf	Sicherung Π pI durchgebrannt	Sicherung Π pI ersetzen
Beim Schließen des Gerätes ans Netz brennt Sicherung Π pI durch	Kurzschluß in den Speisekreisen	Netztransformator Tp1, Heizkreise der Elektrodenstrahlröhre, der Meldelampe Π 1 und der Diodenblöcke Y3- Π CI sowie Y3- Π C2 prüfen
Fehlen der Strahllinie auf dem Leuchtschirm der ESR	Speisespannungen 12, minus 12 V fehlen	Transistoren Y3-T10, Y3-T14, Y3-T16, Y3-T17 prüfen
	Schlechter Kontakt der ESR-Fassung	Kontakt wiederherstellen bzw. Fassung ersetzen
	Nicht alle erforderlichen Speisespannungen liegen vor	Speisekreise der ESR prüfen und Mängel beseitigen
	ESR ausgefallen	ESR ersetzen
Fehlende vertikale Strahlaussteuerung	Transistoren Y1-T2... Y1-T10 sowie Y2-T1 und Y2-T2 ausgefallen	Ausgefallenen Transistor ersetzen
	Widerstand R2 ausgefallen	Widerstand ersetzen
Fehlende horizontale Strahlaussteuerung	Transistoren Y3-T32... Y3-T35 ausgefallen	Ausgefallenen Transistor ersetzen
	Widerstand R20 ausgefallen	Widerstand ersetzen
Zeitablenkeinrichtung läßt sich nicht auslösen	Transistoren Y3-T22...Y3-T30 ausgefallen	Ausgefallenen Transistor ersetzen
	Diode Y3- Π 12 ausgefallen	Ausgefallene Diode ersetzen
	Kein Kontakt im Schalter B2	Instandsetzen bzw. Schalter ersetzen
Kippgenerator läßt sich nicht synchronisieren	Transistoren Y3-T8, Y3-T9, Y3-T12, Y3-T13, Y3-T15, Y3-T18 ausgefallen	Ausgefallenen Transistor ersetzen

Störung	Ursache	Abhilfe
	Widerstand R8 ausgefallen	Widerstand ersetzen
Eicheinrichtung funktioniert nicht	Transistor Y3-T7 ausgefallen	Ausgefallenen Transistor ersetzen
Strahlrücklauf sichtbar	Transistoren Y3-T4, Y3-T6 ausgefallen	Ausgefallenen Transistor ersetzen

10.1.2. Zur Durchführung von Instandsetzungsarbeiten sind im Gerät entsprechende Bezeichnungen vorgesehen (s. Abschnitt 5).

10.2. Zerlegen und Zusammenbau

10.2.1. Zur Vornahme von Instandsetzungsarbeiten:

Gerät aus dem Gehäuse herausnehmen. Zu diesem Zweck Schrauben zur Befestigung der Füße 9 , 13 (Bild 4) lösen;

Bodenplatte und Gehäuse des Gerätes abbauen.

10.2.2. Vor Ersetzen eines beliebigen ausgefallenen Bauelementes der Zeitablenkeinrichtung, des Verstärkers oder eines solchen an der Frontplatte bzw. der Rückwand des Gerätes in Pkt. 10.2.1 angegebene Maßnahmen vornehmen.

Zum leichteren Zutritt an die Bauelemente der Zeitablenkeinrichtung und des Verstärkers ist der Verstärker samt Verzögerungsleitung auf einer schwenkbaren Platte montiert. Zum Ausschwenken Schrauben zur Befestigung der Schaltungsplatte des Verstärkers an der Frontplatte und der Rückwand des Gerätes lösen.

10.2.3. Ausgefallene Bauelemente des Hochspannungsteils der Zeitablenkeinrichtung (Speisung der ESR) bei aus dem Gerät ausgebauter ESR samt Abschirmung gemäß Pkt. 10.2.4 ersetzen. Dadurch wird der Zutritt an die Bauelemente der Zeitablenkeinrichtung erleichtert.

10.2.4. Wechsel der ESR folgendermaßen vornehmen:

Deckel 19 und Fassung 17 der ESR abbauen, Schrauben zur Befestigung der Abschirmung 4 und des Bügels 1 lösen, Bügel auf der Abschirmung in Richtung der Frontplatte verschieben.

Schraube 6 zur Befestigung der Abschirmung an der Frontplatte lösen, Abschirmung samt ESR in Richtung der Rückwand bis zum Herauskommen der ESR aus der Öffnung der Frontplatte verschieben. Abschirmung samt ESR herausnehmen.

ESR aus der Abschirmung herausnehmen.

Den Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge vornehmen.

Die Elektronenstrahlröhre kann auch über die Öffnung in der Frontwand herausgenommen werden, wozu die Frontplatte abzubauen ist..

10.3. Abstimmen des Gerätes nach Instandsetzungen

10.3.1. Nach Instandsetzungen sind die im Abschnitt 12 angegebenen Hauptkennwerte des Gerätes zu prüfen und dieses bei Bedarf abzustimmen. Zum Erzielen normaler Kennwerte des Gerätes vor dem Abstimmen Speisequellen prüfen und bei Bedarf mit den Widerständen Y3-R34 und Y3-R37 nachstimmen. Die Werte der Speisespannungen sollen minus $(12 \pm 0,1)$ V bzw. $(12 \pm 0,1)$ V betragen.

10.3.2. Abgleich gemäß Pkt. 9.1.4 vornehmen.

10.3.3. Nachstimmen der Ablenkkoefizienten durch Änderung des Widerstandes an den Emittern der Transistoren Y1-T7 und Y1-T8 mit dem Widerstand Y1-R39 vornehmen.

10.3.4. Nachstimmen des Zeitkoeffizienten durch Änderung der Spannungsgröße an der Basis des Transistors Y3-T24 mit dem Widerstand Y3-R58 vornehmen.

10.3.5. Außerordentliche Prüfung des Geräts in Übereinstimmung mit dem Abschnitt 12 durchführung.

11. WARTUNG

11.1. Zum Bewirken der ständigen Funktionstüchtigkeit und -bereitschaft des Gerätes die in diesem Abschnitt festgelegten Reihenfolge und Hinweise zur Wartung des Erzeugnisses befolgen.

11.2. Die äußere Sichtprüfung des Gerätes umfaßt:

die Prüfung der Befestigung der Bedienelemente und die Regelung ihrer Leichtgängigkeit sowie ihres exakten Einrastens;

die Kontrolle des Zustands der Lack- und der galvanischen Überzüge;

die Prüfung der Kabel auf Unversehrtheit und des Gerätes auf vollzählige Komplettierung;

die Prüfung der allgemeinen Funktionstüchtigkeit des Gerätes.

11.3. Die innere Sichtprüfung des Zustands der Verdrahtung und der Baugruppen des Gerätes umfaßt:

die Prüfung der Befestigung der Baugruppen, des Zustands der Sicherung von Schraubenverbindungen und der Kunststoffbauelemente auf Fehlen von Absplitterungsstellen und Rissen;

die Entfernung von Staub, Schmutz und Rost;

Maßnahmen zum Korrosionsschutz gefährdeter Stellen.

11.4. Die innere Sichtprüfung des Zustands der Verdrahtung führen Sie nur bei Reparatur oder nötigenfalls bei Prüfung des Geräts durch.

12. EICHUNG

12.1. Einführung

12.1.1. In vorliegendem Abschnitt sind die Eichmethoden und -mittel gemäß GOST 8.311-78 festgelegt.

12.1.2. Die Eichfristen werden gemäß GOST 8.002-71 festgesetzt:

für Geräte, welche einer Eichung durch staatliche Eichämter unterliegen, - durch die staatlichen Eichämter;

für Geräte, welche einer ressortmäßigen Eichung unterliegen, - durch die Ressort-Eichämter.

Vom Herstellerwerk empfohlene Eichfristen: einmal in 2 Jahren.

12.2. Eichmaßnahmen und -mittel

12.2.1. Zur Eichung folgende Maßnahmen vornehmen und folgende Eichmittel verwenden (Tabelle 5).

Tabelle 5

Punkt im Abschnitt "Eichung"	Eichmaßnahme	Zu prüfende Kennwerte	Zulässige Fehler bzw. Grenzwerte der zu prüfender Parameter	Eichmittel	
				Normalmittel	Hilfsmittel
12.4.1	Äußere Sichtprüfung	-	-	-	
12.4.2	Prüfung	Sämtliche Zeit- und Ablenkkoeffizienten	-	-	Г5-53
	Bestimmung der metrologischen Parameter				
12.4.3	Bestimmung des Fehlers der Ablenkkoeffizienten (2.1.3, 2.1.4)	Sämtliche Ablenkkoeffizienten	$\pm 5 \%$	И1-9	
12.4.4	Bestimmung des Fehlers der Zeitkoeffizienten (2.1.6, 2.1.7)	Sämtliche Zeitkoeffizienten (ausgenommen 0,1 μ s/Teil. 0,1 μ s/Teil.)	$\pm 5 \%$ $\pm 8 \%$	И1-9 (Г4-117 mit 43-36A)	
12.4.5	Bestimmung der Anstiegs- und der Einschwingzeit sowie des Überschwingens	Sämtliche Ablenkkoeffizienten	35 ns 120 ns 10 %	И1-11 (Г5-39, Г5-53 mit einer Vor-	

Punkt im Abschnitt "Eichung"	Eichmaßnahme	Zu prüfende Kennwerte	Zulässige Fehler bzw. Grenzwerte der zu prüfender Parameter	Eichmittel	
				Normalmittel	Hilfsmittel
	der SK (2.1.5 a, b, c)			derflan-	
				ke von	
				höch-	
				stens	
				12 ns)	
12.4.6	Bestimmung der Zeitkoeffizi-	enten 0,1 und	3 %	M1-11	
	Nichtlinearität	und Dachschräge 20 μ s/Teil.		(T5-53	
	am Impulsbild	Ablenkkoeffi-		mit ei-	
	(2.1.5 d)	zienten 0,05;		ner Vor-	
		0,2 und 1		derflan-	
		V/Teil.		ke von	
				12 ns)	
12.4.7	Bestimmung der	5 μ s/Teil.	Höchstens	-	T5-53
	Strichbreite	5 V/Teil.	0,8 mm		
	(2.1.2)				

Anmerkungen:

1. Anstatt der in Tabelle 5 angegebenen Eichmittel ist die Verwendung anderer analoger Meßgeräte zulässig, die die erforderliche Meßgenauigkeit der zu prüfenden Kennwerte gewährleisten.

2. Die Eichmittel sollen sich in gutem Zustand befinden und geeicht sowie mit Beurkundungen (Vermerken in ihren Lebenslaufakten bzw. Datenblättern) über vorgenommene staatliche bzw. Ressortprüfungen versehen sein.

3. Die Prüfung des Geräts ist nach allen Punkten der Tabelle 5 vor der Lieferung, nach Reparatur, während des Betriebs und der Lagerung zu erfüllen.

12.2.2. Die technischen Hauptkennwerte von Eichmitteln sind in Tabelle 6 angegeben.

12.3. Eichbedingungen und Vorbereitung für das Eichen

12.3.1. Bei der Vornahme von Eichmaßnahmen sind folgende Bedingungen erforderlich:

Umgebungstemperatur $293 \pm 5 \text{ } ^\circ\text{K}$ ($20 \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$);

Tabelle 6

Eichmittel	Technische Hauptkennwerte des Eichmittels		Empfohlenes Eichmittel (Typ)	Anmerkung
	Meßbereich	Fehler, %		
Impulsgenerator	Impulsdauer 300 ns, Anstiegszeit 12 ns, Impulsfolgefrequenz 10 kHz		I5-39	
Impulsgenerator	Impulsdauer 0,35-1000 µs, Impulsvorderflanke max. 12 ns		I5-53	
Impulsgenerator	Frequenzbereich 20 - 10·10 ⁶ Hz	±1,5	I4-117	C43-36A
Eicheinrichtung zum Prüfen von Oszillografen	Eichimpulse: Amplitude 60 mV-30 V Folgefrequenz (1·10 ⁻⁷ -0,5) s	1,5	M1-9	
Testimpulsgenerator	Impulsdauer 1-100 µs Impulsvorderflanke max. 10 ns Überschwingen und Dachschräge höchstens 1 %	1,5	M1-11	

relative Luftfeuchtigkeit 65 %±15 %;

Luftdruck 100 kPa±4 kPa (750 Torr±30 Torr);

Netzspannung 220 V±4,4 V bzw. 240 V±4,8 V mit einer Frequenz von 50 Hz±0,5 Hz bzw. 60 Hz±0,6 Hz und einem Oberwellengehalt bis zu 5 %.

Anmerkung. Es ist zulässig, die Eichung unter im Labor- bzw. in der Werkhalle vorhandenen und von den normalen abweichenden Istbedingungen vorzunehmen, wenn sie die Grenzbedingungen für die zu eichenden Geräte und zum Eichen verwendeten Kontrollmeßgeräte nicht überschreiten.

12.3.2. Im Eichraum sollen sich keine Quellen starker elektrischer oder magnetischer Felder befinden, welche die Meßergebnisse beeinflussen können, und dieser soll von mechanischen Vibrationen oder Stößen frei sein.

12.3.3. Vor der Vornahme von Eichmaßnahmen sind die im Abschnitt 8 angegebenen vorbereitenden Arbeiten auszuführen.

Zum Vorbereiten des Gerätes für das Eichen folgende zusätzliche vorbereitende Arbeiten in nachstehender Reihenfolge ausführen:

Erdungsklemmen der Eichmittel an die Schutzerdungsschiene schließen.

Eichmittel mit Netzschnüren an das Speisernetz anschließen.

12.3.4. Die Steuerung der Eichmittel und des Gerätes (Reihenfolge des Einschaltens, die Betriebsartenwahl u.dgl.) gemäß den Betriebsanleitungen für Eichmittel und vorliegender Anleitung durchführen.

12.4. Eichen

12.4.1. Bei Vornahme der äußeren Sichtprüfung kontrollieren: Gerät auf Vollzähligkeit gemäß Tabelle 1;

Fehlen von mechanischen Schäden, welche die Anzeigegenauigkeit des Gerätes beeinträchtigen bzw. die Eichung erschweren können;

zuverlässige Befestigung der Bedien- und Schaltelemente, ihre exakte Einrastung, Leichtgängigkeit der Drehknöpfe der Bedien- und Regelemente, eingesetzte Sicherung;

Sauberkeit der Anschlußbuchsen, Steckvorrichtungen und Klemmen;

Zustand der Netzanschlußleitungen und Teiler 1:1, 1:10;

Zustand der Lacküberzüge sowie Deutlichkeit der Bezeichnungen.

12.4.2. Die Prüfung wird mit einem Impulsgenerator T5-53 oder T5-26 vorgenommen. Die Prüfung des Gerätes auf Funktionstüchtigkeit wird bei sämtlichen Werten der Ablenk- und Zeitkoeffizienten in beiden Betriebsarten des Gerätes (freischwingend und getriggert) vorgenommen.

Gerät auf selbstschwingende Betriebsart schalten (Druckknopf AUT. GETRIGG. nicht betätigt). Erscheinen einer Zeitlinie auf dem Leuchtschirm der ESR, Helligkeitsregelung und Fokussierung des Strahls sowie seine Vertikal- und Horizontalaussteuerung prüfen. Abgleich des Vertikalablenkverstärkers und Eichung der Ablenkkoefizienten gemäß Pkt. 9.1.2...9.1.5 vornehmen.

Funktionieren der Organe zur Steuerung des Zeitkoeffizienten wie folgt prüfen:

Gerät auf Betriebsart Fremdauslösung (Druckknopf INT. EXT. nicht betätigt) schalten.

Schalter V/TEIL. des Gerätes in Stellung "0,05" und Schalter ZEIT/TEIL. in Stellung "0,1 μ s/Teil" bringen.

Ausgang für Hauptimpulse des Generators T5-53 an den Eingang

"⊖ Y " des Gerätes und Ausgang für Synchronimpulse des Generators Γ5-53 an "⊖"TRIGG.-EING. des Gerätes schließen.

Impulsbildamplitude am Leuchtschirm des Gerätes auf vier Teile und Impulsdauer auf fünf Teile in Horizontalrichtung bei höchstmöglicher Folgefrequenz der Hauptimpulse des Generators einstellen.

Impulsbild am Leuchtschirm der ESR mit dem Drehknopf PEGEL synchronisieren.

Schalter ZEIT/TEIL.in Stellungen "0,2"; "0,5 μ s/Teil." bringen und kontrollieren, ob die Impulsbreite am Leuchtschirm um die Hälfte oder auf ein Fünftel verringert wird.

Dauer des Hauptimpulses des Generators Γ5-53 derartig verlängern, daß die Bildbreite am Leuchtschirm der ESR wieder fünf Teile in Horizontalrichtung beträgt. Impulsfolgefrequenz entsprechend verringern.

Auf die gleiche Weise sämtliche Zeitkoeffizienten prüfen.

Gerät in Betriebsart Eigenauslösung wie folgt prüfen:

"⊖"TRIGG.-EING. des Gerätes vom Generator Γ5-53 lösen;

Druckknopf INT. EXT. betätigen;

mit dem Drehknopf PEGEL eine stabile Synchronisation bewirken.

Amplitude der Hauptimpulse des Generators Γ5-53 so lange verringern, bis die Impulsbildgröße in Vertikalrichtung 0,8 Teil.beträgt (bei Notwendigkeit ist eine Nachstimmung mit dem Druckknopf PEGEL zulässig).

Funktionieren der Regelelemente der Ablenkkoeffizienten wie

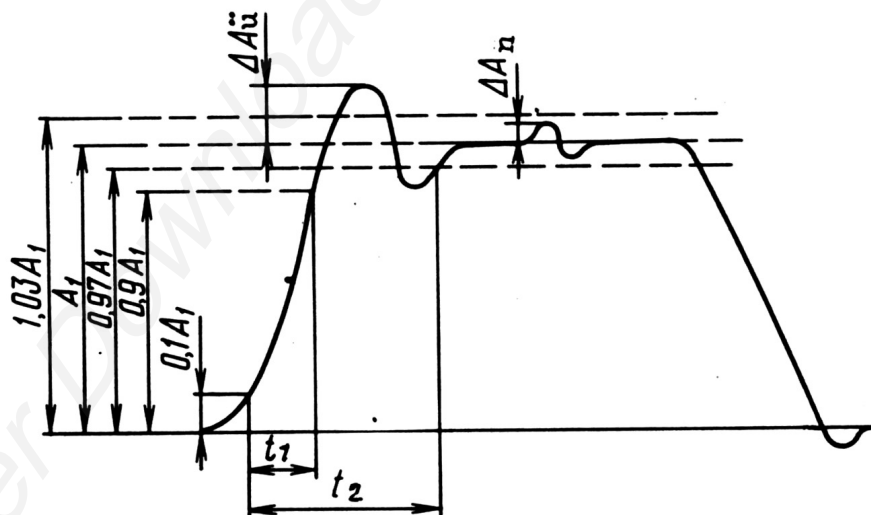


Bild 6. Bestimmung der Anstiegszeit, des Überschwingens, der Einschwingzeit und der Nichtlinearität der Sprungkennlinie: t_1 - Anstiegszeit; t_2 - Einschwingzeit; A_1 - Impulsbildamplitude; $\Delta A_{\ddot{u}}$ - Überschwingungsamplitude; ΔA_n - beliebige Amplitudenabweichung am Impulsbilddach

folgt prüfen:

Zu prüfendes Gerät an den Generator T5-53 so, wie bei der Prüfung der Zeitkoeffizienten, schließen.

Steuerorgane des Gerätes in folgende Stellungen bringen:

ZEIT/TEIL.- "0,1 ms/Teil";

V/TEIL.- "0,01 V/Teil".

Eine solche Amplitude der Hauptimpulse des Generators T5-53 (durch Vorschalten eines zusätzlichen Dämpfungsgliedes) einstellen, daß die Impulsbildgröße in Vertikalrichtung fünf Teile und die Hauptimpulsdauer fünf bis sechs Rasterteile in Horizontalrichtung beträgt.

Mit dem Drehknopf PEGEL des Gerätes eine stabile Synchronisation bewirken.

Schalter V/TEIL. des Gerätes in Stellung "0,02", dann "0,05" bringen und kontrollieren, ob die Bildhöhe um die Hälfte oder auf ein Fünftel verringert wird.

Impulsamplitude derartig vergrößern, daß die Bildgröße in Vertikalrichtung fünf Teile beträgt, Schalter V/TEIL. in Stellung "0,1", dann "0,2" bringen und Verringerung der Amplitude kontrollieren.

Auf die gleiche Weise sämtliche Ablenkkoeffizienten prüfen.

12.4.3. Fehler der Ablenkkoeffizienten des Gerätes durch Anlegen einer Impulsspannung vom Ausgang einer Eicheinrichtung M1-9 zum Prüfen von Oszillografen an den Eingang " \ominus Y" des Gerätes bestimmen.

Umschalter der Ausgangsspannung der Eicheinrichtung M1-9 in dem zu prüfenden Ablenkkoeffizienten und der Anzahl der eingestellten Teile (sechs, vier oder acht) entsprechende Stellungen bringen.

Bedienelemente des Gerätes in folgende Stellungen bringen:

" μ s ms" - " μ s";

GETRIGG. AUT. - AUT.;

ZEIT/TEIL.- "2".

Prüfung in sämtlichen Stellungen des Schalters V/TEIL. bei einem Spitzen-Spitzen-Wert des Bildes von 6 Teilen und bei Befinden des Schalters V/TEIL. in Stellung "5" bei Spitzen-Spitzen-Werten des Bildes von vier und acht Teilen zusätzlich vornehmen.

Mit dem Drehknopf ABWEICHUNG der Eicheinrichtung M1-9 auf dem Leuchtschirm des zu eichenden Gerätes die zu messende Anzahl der Teile einstellen.

Fehler des Ablenkkoeffizienten am Anzeiger der Eicheinrichtung M1-9 ablesen.

Auf die gleiche Weise den Fehler der Ablenkkoeffizienten bei Verwendung eines Teilers 1:10 bestimmen.

Prüfung bei Stellungen "0,05"; "0,2" und "1" des Schalters V/TEIL. des Gerätes vornehmen. Dabei den Umschalter der Ausgangsspannung der Eicheinrichtung M1-9 in Stellungen "0,5"; "2" bzw. "10" bringen.

Die Prüfergebnisse gelten als befriedigend, wenn der maximale Fehler $\pm 5\%$ und bei Verwendung eines Teilers 1:10 $\pm 8\%$ nicht überschreitet.

12.4.4. Fehler der Zeitkoeffizienten durch Anlegen von Impulsen zum Eichen der Zeitintervalle vom Ausgang der Eicheinrichtung M1-9 an den Eingang " \ominus Y" des Gerätes bestimmen.

Zeitintervallschalter der Eicheinrichtung M1-9 in dem zu prüfenden Zeitkoeffizienten entsprechende Stellungen bringen.

Schalter V/TEIL. in Stellung "0,2" bringen.

Fehler der Zeitkoeffizienten in sämtlichen Stellungen des Schalters ZEIT/TEIL. und beiden Stellungen des Schalters " μ s ms" prüfen.

Mit dem Drehknopf ABWEICHUNG der Eicheinrichtung M1-9 eine derartige Impulsfolgefrequenz einstellen, daß sich an der Meßfläche von 10, 8, 6, 4 Rasterteilen vom Anfang der Zeitlinie eine entsprechende Periodenzahl (10, 8, 6, 4) einfügen läßt.

Fehler der Zeitkoeffizienten am Anzeiger der Eicheinrichtung M1-9 ablesen.

Die Ergebnisse gelten als befriedigend, wenn der Fehler der Zeitkoeffizienten (ausgenommen 0,1 μ s/Teil) $\pm 5\%$ und des Zeitkoeffizienten 0,1 μ s/Teil $\pm 8\%$ nicht überschreitet.

12.4.5. Anstiegszeit, Überschwingen und Einschwingzeit der Sprungkennlinie durch Anlegen von Impulsen vom Ausgang "65 V_{max}" eines Generators M1-11 an den Eingang " \ominus Y" des Gerätes über einen Teiler 1:1 für Impulse beider Polaritäten prüfen.

Impulsdauer und -verzögerung des Generators M1-11 auf 1 bzw. 0,25 μ s einstellen.

" \ominus TRIGG.-EING. des Gerätes an den Ausgang für Synchronimpulse des Generators M1-11 schließen.

Bedienelemente des Generators M1-11 in folgende Stellungen bringen:

TRIGGERUNG - INT.;

PERIODE - Druckknöpfe nicht betätigt.

Bedienelemente des Gerätes in folgende Stellungen bringen:

ZEIT/TEIL.- "0,1";

" μ s ms" - " μ s";

INT. EXT. - EXT.

Mit dem Drehknopf PEGEL eine stabile Synchronisierung des Leuchtschirmbildes erzielen.

Durch Regelung der Impulsamplitude des Generators M1-11 die

Impulsbildamplitude auf dem Leuchtschirm des Gerätes auf sechs Rasterteile einstellen.

Anstiegszeit t_1 , Einschwingzeit t_2 und Amplitude des Überschwingens $\Delta A_{\ddot{u}}$ der Sprungkennlinie gemäß Bild 6 messen.

Ähnliche Messungen in sämtlichen Stellungen des Schalters V/TEIL. vornehmen.

Messung der Parameter der Sprungkennlinie mit einem Teiler 1:10 wie vorstehend beschrieben bei Befinden des Schalters V/TEIL. in Stellung "0,05" durchführen.

Bei der Messung der Parameter der Sprungkennlinie mit Teilern 1:1 und 1:10 hat man die Erdung 5.098.000 zu benutzen (s. P. 9.1.8).

Den prozentualen Wert des Überschwingens $\delta_{\ddot{u}}$ nach folgender Formel berechnen:

$$\delta_{\ddot{u}} = \frac{\Delta A_{\ddot{u}}}{A_1} \cdot 100 \% \quad (2)$$

Hierin bedeuten:

$\Delta A_{\ddot{u}}$ - Amplitude des Überschwingens über den eingeschwungenen Wert der Sprungkennlinie, Teile;

A_1 - eingeschwungener Wert der Sprungkennlinie, Teile.

Die Meßergebnisse gelten als befriedigend, wenn die Anstiegszeit der Sprungkennlinie 35 ns, die Einschwingzeit 120 ns und das Überspringen 10 % nicht überschreiten

12.4.6. Bestimmung der Nichtlinearität und der Dachschräge der Sprungkennlinie durch Anlegen eines Impulses vom Ausgang "65 V_{max}" des Generators M1-11 für Impulse beider Polaritäten an den Eingang "⊖ Y" des Gerätes vornehmen.

Ausgang für Synchronimpulse des Generators M1-11 an den Anschluß "⊖ TRIGG.-EING. des Gerätes schließen.

Impulsdauer und -verzögerung des Generators M1-11 auf jeweils 1 und 0,25 µs einstellen, sonstige Bedienelemente des Generators

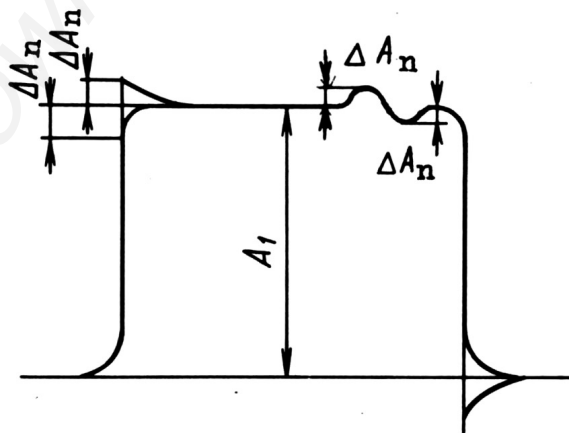


Bild 7. Messung der Dachschräge und der Nichtlinearität der SK:
 A_1 - Impulsbildamplitude; ΔA_n - beliebige Amplitudenabweichung am Impulsbilddach

M1-11 in folgende Stellungen bringen:

AUSGANGSZUSTAND - " \sqcup 65 V" bzw. " \sqcap 65 V";

TRIGGERUNG - INT.;

PERIODE - Druckknöpfe nicht betätigt.

Steuerorgane des Gerätes in folgende Stellungen bringen:

ZEIT/TEIL.- "0,1";

" μ s ms" - " μ s";

INT. EXT. - EXT.

Durch Regelung der Impulsamplitude des Generators M1-11 die Impulsbildamplitude auf dem Leuchtschirm des Gerätes auf sechs Rasterteile einstellen.

Nichtlinearität des Daches des Impulsbildes im Verlaufe von 0,6 μ s messen. Als Ableseanfang gilt der Endwert der Einschwingzeit der Sprungkennlinie (Bild 6).

Zur Messung der Dachschräge der Sprungkennlinie die Impulsdauer des Generators M1-11 auf 200 μ s, Impulsfolgeperiode 400 μ s einstellen und Schalter ZEIT/TEIL. des Gerätes in Stellung "20" bringen.

Dachschräge des Impulsbildes gemäß Bild 7 messen. Die Nichtlinearität und die Dachschräge der Sprungkennlinie in Stellungen "0,05", "0,2" und "1" des Schalters V/TEIL. messen.

Die Nichtlinearität der Sprungkennlinie und die Dachschräge in Prozent werden nach folgender Formel berechnet:

$$\delta_n = \frac{\Delta A_n}{A_1} \cdot 100 \% \quad (3)$$

Hierin bedeuten:

ΔA_n - maximale Abweichung vom eingeschwungenen Wert der Sprungkennlinie, Teile;

A_1 - eingeschwungener Wert der Sprungkennlinie, Teile.

Gleiche Messungen der Dachschräge der Sprungkennlinie unter Verwendung eines Teilers 1:10 durchführen.

Die Meßergebnisse gelten als befriedigend, wenn die Nichtlinearität und die Dachschräge der Sprungkennlinie 3 % nicht überschreiten.

12.4.7. Strichbreite in Vertikal- und Horizontalrichtung vornehmen.

Strichbreite in Vertikalrichtung durch indirektes Messen mit Hilfe eines Impulsgenerators T5-53 bestimmen.

Bedienelemente des Gerätes in folgende Stellungen bringen:

V/TEIL.- "5";

ZEIT/TEIL.- "5";

AUT. GETRIGG. - AUT.;

" \simeq \sim " - " \simeq ";

" μ s ms" - " μ s".

Ausgang für Hauptimpulse des Generators T5-53 an die Buchse "⊖ Y" des Gerätes schließen. Impulsamplitude auf ca. 4 V, Impulsdauer auf 20 μ s und Impulsfolgefrequenz auf 50 μ s einstellen. Auf dem Leuchtschirm der ESR zwei horizontale Linien beobachten und mit dem Druckknopf "⬆" das Bild an den oberen Rand der Meßfläche der ESR aussteuern. Mit den Drehknöpfen "⊗" und "⊙" eine für Vornahme der Messung bequeme Helligkeit einstellen und Strahl fokussieren.

Die Impulsamplitude bis auf einen Wert U_1 verringern, bei welchem sich die Leuchtlinien berühren. Die Strichbreite in Vertikalrichtung d_v in Teilen wird nach folgender Formel berechnet:

$$d_v = \frac{U_1}{\alpha_v} . \quad (4)$$

Hierin bedeuten:

U_1 -Impulsamplitude, V;

α_v -Ablenkkoeffizient in Vertikalrichtung, V/Teil.

Die Ergebnisse gelten als befriedigend, wenn die Strichbreite in Vertikalrichtung 0,16 Teil (0,8 mm) nicht überschreitet.

Strichbreite in Horizontalrichtung durch indirektes Messen mit Hilfe eines Generators T5-53 bestimmen.

Bedienelemente des Gerätes in folgende Stellungen bringen:

V/TEIL.- "0,01";

ZEIT/TEIL.- "5";

" μ s ms" - " μ s";

AUT. GETRIGG. - AUT.

Ausgang "⊖ V" an der Rückwand des Gerätes an den Eingang "⊖ Y" schließen. An den Eingang "⊖ X" (an der Rückwand des Gerätes) Impulse vom Ausgang für Hauptimpulse des Generators T5-53 mit folgenden Parametern legen: Impulsdauer ca. 20 μ s, Impulsfolgefrequenz ca. 50 μ s, Amplitude ca. 3 V. Auf dem Leuchtschirm der ESR zwei vertikale Linien beobachten. Den Ablenkkoeffizienten in Horizontalrichtung nach folgender Formel berechnen:

$$\alpha_h = \frac{U_2}{l} . \quad (5)$$

Hierin bedeuten:

U_2 -Impulsamplitude am Ausgang des Generators, V;

l - Abstand zwischen den Vertikallinien in Horizontalrichtung, Teile.

Impulsamplitude am Ausgang des Generators bis auf einen Wert U_3 verringern, bei welchem sich zwei vertikale Leuchtlinien berühren. Die Strichbreite d_h in Horizontalrichtung wird nach folgender Formel berechnet:

$$d_h = \frac{U_3}{\alpha_h} . \quad (6)$$

Hierin bedeutet U_3 Impulsamplitude, V.

Das Ergebnis gilt als befriedigend, wenn die Strichbreite in Horizontalrichtung 0,16 Teil.(0,8 mm) nicht überschreitet.

Strichbreite in Vertikal- und Horizontalrichtung in der Mitte und an den Grenzen der Meßfläche der ESR bestimmen.

12.5. Beurkundung der Eichergebnisse

12.5.1. Eichergebnisse in die Lebenslaufakte des Gerätes eintragen und durch einen Eichstempel beglaubigen.

12.5.2. Für der staatlichen Eichung unterliegende Geräte wird bei positiven Eichergebnissen eine Bescheinigung durch Bevollmächtigte des staatlichen Eichamtes ausgestellt.

Für der ressortmäßigen Eichung unterliegende Geräte wird bei positiven Eichergebnissen eine Bescheinigung über die Eichung durch einen Ressort-Eichbevollmächtigten ausgestellt.

12.5.3. Geräte, deren Prüfung negative Ergebnisse erbracht hat, unter obligater Löschung der Stempel und Vermerken über ihre Untauglichkeit und Notwendigkeit ihrer Instandsetzung in den Dokumenten zur Beurkundung der Eichergebnisse aus der Verwendung ziehen.

13. LAGERUNG

13.1. In das Lager des Betriebs gekommene und für Inbetriebnahme sechs Monate nach ihrem Ankommen oder früher bestimmte Geräte dürfen auf Regalen unter Laborbedingungen gelagert werden.

Nichtverpackte Geräte dürfen nicht aufeinander gestellt gelagert werden.

Die Geräte dürfen verpackt gelagert werden.

13.2. Ein für die Lagerung im Verlaufe von mehr als sechs Monate bestimmtes Gerät ist aus der Transportverpackung zu lösen, da es im Verlaufe der Lagerung mindestens alle sechs Monate zwecks Vorbetriebs der im Gerät verwendeten Bauelemente einzuschalten ist.

Die Geräte sind in kapitalen beheizten Räumen mit einer Raumtemperatur von 283 bis 308 °K (von 10 bis 35 °C) und einer relativen Luftfeuchtigkeit bis zu 80 % bei der Temperatur von 298 °K (25 °C) zu lagern.

Die Raumluft soll nicht staubbelastet sein und Säure- oder Alkaliendämpfe bzw. korrosionsbewirkende Gase enthalten.

14. TRANSPORT

14.1. Verpackung und Markierung

14.1.1. Der Oszillograf ist folgendermaßen verpackt: Der Oszillograf, der EWZ-Satz, die technische Beschreibung und Lebens-

laufakte sind in einen Karton gepackt. Auf die Vorderwand des Oszillografen ist ein Deckel (Schutzschild) aufgesetzt. Der zuvor in Papier eingeschlagene EWZ-Satz ist hinter dem Oszillografen zwischen den Leisten eines Holzeinsatzes gelegt. Die technische Beschreibung und Lebenslaufakte sind zwischen den Kartonwänden und den Seitenwänden des Oszillografen gelegt. Von oben ist der Packzettel gelegt. Der Karton ist oben und unten verklebt und mit einem Spagat umbunden.

14.1.2. Zum Transport werden die Oszillografen wie folgt verpackt: Vier Kartons mit Oszillografen werden in eine Transportkiste gelegt, zwischen den Kartons Pappzwischenlagen und zwischen den Kartons und Kistenwänden Pappdämpfer eingelegt. Von oben wird die Packliste gelegt. Die Kiste wird mit einem Stahlband beschlagen und plombiert.

Zulässig ist die Verpackung eines einzelnen Kartons mit einem Oszillografen in die Packkiste.

14.1.3. Markierung der Packkiste bei Verpackung von vier Oszillografen: In der linken unteren Ecke der Kistenwand werden Aufschriften mit schwarzer Farbe aufgetragen:

BRUTTO 30 kg

NETTO 20 kg

ABSENDER

VERSANDORT

Die Warnzeichen werden in der linken oberen Ecke auf zwei benachbarte Kistenwände aufgetragen.

Im Mittelteil der Kistenwand wird ein Sperrholzschild mit einer Dicke von 4 mm und Abmessungen von 70x105 mm befestigt, auf den folgende Aufschrift aufzutragen ist:

EMPFÄNGER

BESTIMMUNGSORT

Bei Verpackung eines Kartons mit einem Oszillografen in die Packkiste werden auf den Kistendeckel folgende Aufschriften mit schwarzer Farbe aufgetragen:

ABSENDER

VERSANDORT

EMPFÄNGER

BESTIMMUNGSORT

Die Warnzeichen werden auf die Vorder- und die Hinterwand der Kiste aufgetragen.

14.2. Transportbedingungen

14.2.1. Die Geräte können dem Kunden mit beliebigen Landtransportmitteln, in hermetisch abgeschlossenen Abteilen von Flugzeugen

bei Flughöhen mit einem Luftdruck von mindestens 400 Torr sowie in Spezialverpackung per Schiff zugestellt werden.

Die Umgebungstemperatur soll beim Transport von 223 bis 323 °K (von minus 50 bis plus 50 °C) und die relative Luftfeuchtigkeit bis zu 95 % bei der Temperatur von 298 °K (25 °C) betragen. Dabei ist ein Schutz vor Niederschlägen vorzusehen.

ANLAGEN

Anlage 1

Spannungstabellen

Die Prüfung der in Tabelle 1 angeführten Zustände (außer der speziell ausbedungenen) wird gegen das Gehäuse des Gerätes unter folgenden Bedingungen durchgeführt:

für Verstärker YI und Y2:

Zustände bei abgeglichenem Verstärker aufnehmen;

Schalter Y3-B1-4 in Stellung GETRIGG. bringen;

Strahl durch Betätigung der Drehwiderstände R2 ("↑") und R20 ("↔") in die Mitte der Meßfläche bringen;

für die Zeitablenkeinrichtung Y3:

das an der Basis des Transistors Y3-T8 liegende Potential durch Betätigung des Drehwiderstandes R8 (PEGEL) auf Null einstellen;

Schalter Y3-B1-2, Y3-B1-3 und Y3-B1-4 jeweils in Stellungen INT., "⌋" bzw. GETRIGG. bringen;

Strahl durch Betätigung des Widerstandes R20 ("↔") in die Mitte der Meßfläche bringen;

Schalter V/TEIL. und ZEIT/TEIL. befinden sich in Stellungen "0,5" bzw. "2";

Spannung an den Elektroden des Transistors Y3-T7 bei Befinden des Schalters V/TEIL. in Stellung "▼" aufnehmen;

die Spannungen an den Elektroden der Transistoren Y3-T4, Y3-T6 werden gegen den gemeinsamen Punkt der Dioden Y3-D2 und Y3-D3 geprüft. Dabei ist der Schalter Y3-B1-4 in Stellung AUT. zu bringen;

Speisespannungen 12 und minus 12 V bei der Netzspannung von (220±4) V auf ±0,1 V genau einstellen.

Tabelle 1

Posi- tions- bezeich- nung	Transistor- typ	Spannung, V		
		Kollektor (Senke)	Emitter (Quelle)	Basis (Sperre)

Verstärker YI

T1	KT303M	8,0-8,3	0,6-1	0
T2	KT361T	-(3,8-5,0)	1,3-1,8	0,6-1,2
T3	KT361T	-(3,8-5,0)	1,3-1,8	0,6-1,2
T4	KT368BM	-(1,8-2,5)	-(4,5-5,5)	-(3,8-5,0)
T5	KT368BM	-(1,8-2,5)	-(4,5-5,5)	-(3,8-5,0)
T6	KT361T	-(11,3-11,5)	-(1,3-1,9)	-(1,8-2,5)

Fortsetzung der Tabelle 1

Posi- tions- bezeich- nung	Transistor- typ	Spannung, V		
		Kollektor (Senke)	Emitter (Quelle)	Basis (Sperre)
T7	KT325B	0,2-1,2	-(2,6-3,4)	-(1,8-2,5)
T8	KT325B	0,2-1,2	-(2,6-3,4)	-(1,8-2,5)
T9	KT325B	6,5-7,8	0-0,7	0,2-1,2
T10	KT325B	6,5-7,8	0-0,7	0,2-1,2

Verstärker Y2

T1	KT940B	60-80	8,3-9,0	8,8-9,3
T2	KT940B	60-80	8,3-9,0	8,8-9,3
T3	KT940B	100-180	11,0-11,8	11,8-12,3
T4	KT940B	100-180	11,0-11,8	11,8-12,3

Zeitablenkeinrichtung Y3

T1	МП 26A	-(10,6-10,1)	12	13,5-14,5
T2	МП 26A	-(10,6-10,1)	12	13,5-14,5
T3	МП 26A	-(10,5-11,5)	-(10,1-11,1)	-(11,0-10,4)
T4	KT361Г	-(18-23)	-(8,2-10,2)	-(8,5-10,5)
T6	KT361Г	-(14,5-17)	-(8-10,2)	-(8-10,5)
T7	KT315Г	6-6,5	0	0-0,2
T8	KT315Г	4,5-5,5	-(0,5-0,8)	0
T9	KT315Г	4,5-5,5	-(0,7-0,9)	-(0,5-0,8)
T10	KT361Г	-(11,4-11,8)	0	-(0,6-0,8)
T12	KT315Г	0,5-1,5	-(0,6-0,8)	0
T13	KT315Г	4,5-5,5	3,7-4,8	4,5-5,6
T14	KT361Г	-(12,7-13)	von -0,3 bis 2,0	von 1 bis 1,5
T15	KT368БМ	3,0-4,2	3,0-4,2	3,6-4,8
T16	П217	-(25-15)	-12	-(12,0-12,3)
T17	KT361Г	-(25-15)	-(12,0-12,8)	-(12,6-13)
T18	KT368БМ	4,5-5,5	3,0-4,1	2,0-2,6
T19	KT315Г	7,5-8,5	4,5-5,5	5,2-6,1
T20	KT361Г	-12	5,1-6,1	4,5-5,5
T22	KT315Г	0,4-1	von -0,2 bis 0,2	0,5-0,8
T23	KT315Г	12	von -0,3 bis 0,3	0,4-1
T24	KT361Г	-12	-(9,6-11,3)	-(10,5-11,9)
T25	KT315Г	8,0-8,5	von -0,2 bis 0,2	von -0,2 bis 0,2

Fortsetzung der Tabelle 1

Posi- tions- bezeich- nung	Transistor- typ	Spannung, V		
		Kollektor (Senke)	Emitter (Quelle)	Basis (Sperre)
T26	KT361F	-12	von 0,1 bis -0,1	0,5-1,1
T27	KT361F	-12	0,5-1,1	von -0,2 bis 0,4
T28	KT315F	11,8-12,1	7,5-7,8	8,0-8,5
T29	KT315F	6,8-7,3	-(0,5-0,8)	0
T30	KT303M	12	7,3-8,3	6,8-7,3
T32	KT315F	12	6,9-8,1	7,5-8,8
T33	KT315F	10,6-11,5	6,1-7,6	6,8-8,3
T34	KT315F	10,6-11,5	6,1-7,4	6,8-8,1
T35	KT315F	-(4,8-7)	-(8,5-8,9)	-(8,0-8,2)

Tabelle 2

Nummer der Ausfüh- rung	1	2	3	4	5	6	7
Span- nungs- größe, V	5,7-6,9	-(1900-2100)	-(1940-2140)	-(1550-1950)	80-60		

Fortsetzung der Tabelle 2

Nummer der Ausfüh- rung	8	9	10	11	12	13	14
Span- nungs- größe, V	80-60	0-100	100-180	100-180	0-100	0-100	5,7- 6,9

Die Prüfung der in Tabelle 2 angeführten Zustände (außer der speziell ausbedungenen) wird gegen das Gerätegehäuse durchgeführt.

Die Prüfung des Zustandes an den Kontakten 1 und 14 der ESR (JL2) wird gegen das Katodenpotential (minus 2000 V) vorgenommen.

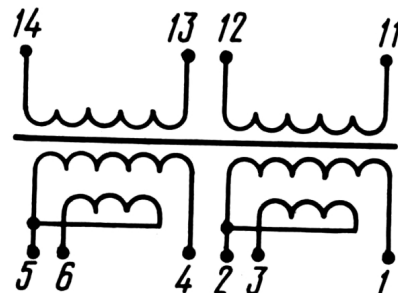
Wickeldaten der Transformatoren
Wickeldaten des Transformators Tp1 (IIIx25)

Tabelle 1

Benennung	Wicklungsnummer			
	Wickeldaten			
	I	Abschirmung	II	III
IV				
1. Herausführung mit Leitung	MTIO 0,12	MTIO 0,12	MTIO 0,12	MTIO 0,12
2. Anschlußnummern	13; 14; 24	21	23; 31; 32	22; 33; 34
3. Leitungskurzbezeichnung	II3B-2	M3T	II3B-2	II3B-2
4. Leitungsschnitt ohne Isolation, mm ²	0,20	S=0,05H	0,20	0,40
5. Schichtdicke, mm	34	35	34	34
6. Windungszahl je Schicht	132	1	134	75
7. Windungszahl	1778	1,2	1330	450
8. Schichtzahl	14	1,2	11	6
9. Anzapfung	1630	-	665	225
10. Windungsisolations aus Papier	KT-50	-	KT-50	K-080
11. Äußere Isolation aus Papier	K-120x2	-	K-120x2	II0,07x3
12. Anschlußzahl	3	1	3	K-120x2
13. Spannung, V	220	-	150	2
14. Strom, A	0,12	-	0,05	6,3
15. Widerstand, Ω	135	-	101	0,15
				11
				0,9

Tabelle 2

Wickeldaten des Transformators Y3-Tp1

Benennung	Wicklungsnummer			
	I	II	III	IV
	Wickeldaten			
1. Anschlußnummern	4; 5; 6	1; 2; 3	13; 14	11; 12
2. Anschluß	Wicklungs- leiter	Wicklungs- leiter	Vier Ader des Wick- lungslei- ters	Vier Ader des Wick- lungslei- ters
3. Leitungskurzbe- zeichnung	ΠЭВТЛ-2	ΠЭВТЛ-2	ΠЭВТЛ-2	ΠЭВТЛ-2
4. Leitungsschnitt ohne Isolation, mm ²	0,224	0,224	0,1	0,1
5. Windungszahl	5x2	40x2	50	1600
6. Windungszahl je Schicht	5x2	21x2	-	-
7. Schichtzahl	1	2	-	-
8. Wicklungsteilnum- mer	-	-	1	2-5
9. Windungszahl je Wicklungsteil	-	-	50	400
10. Äußere Isolation aus Papier	-	-	K-120x2	K-120x2
11. Anschlußzahl	3	3	2	2
12. Spannung, V	2	48	30	1000
13. Strom, A	0,01	0,05	0,01	0,001
14. Widerstand, Ω	0,1	1,2±0,18	6±1	192±30
15. Magnetleiter	Kern M3000 HMC 17x7			
16. Schaltbild des Transformators				

Stückliste zur Prinzipschaltung. Verstärker und
Hochspannungsquelle
(Bild 1 und 2 s. Einlage 1)

Posi- tions- bezeich- nung	Benennung	An- zahl	Anmerkung
1	2	3	4

Widerstände:

R1	G2-23-0,25-523 $\Omega \pm 1$ %-B-Γ	1
R2	СПЗ-9а-1-47k $\Omega \pm 20$ %-16	1
R3	G2-23-0,25-10,2k $\Omega \pm 1$ %-B-Γ	1
R4	G2-23-0,25-1 M $\Omega \pm 1$ %-B-Γ	1
R5	G2-23-0,25-113k $\Omega \pm 1$ %-B-Γ	1
R6	G2-23-0,25-909 k $\Omega \pm 1$ %-B-Γ	1
R7	МЛТ-0,25-240 k $\Omega \pm 10$ %	1
R8	СПЗ-9а-1-47 k $\Omega \pm 20$ %-16	1
R9	МЛТ-0,25-360 k $\Omega \pm 10$ %	1
R10	МЛТ-0,25-240 k $\Omega \pm 10$ %	1
R11	G2-23-0,25-182 k $\Omega \pm 2$ %-B-Γ	1
R12	МЛТ-0,25-11 k $\Omega \pm 10$ %	1
R13	МЛТ-0,25-100 k $\Omega \pm 10$ %	1
R14	G2-23-0,25-1,27 k $\Omega \pm 1$ %-B-Γ	1
R15	G2-23-0,25-1,3 k $\Omega \pm 1$ %-B-Γ	1
R16	G2-23-0,25-3,92 k $\Omega \pm 1$ %-B-Γ	1
R17	G2-23-0,25-6,49 k $\Omega \pm 1$ %-B-Γ	1
R18	G2-23-0,25-13 k $\Omega \pm 1$ %-B-Γ	1
R19	G2-23-0,25-39,2 k $\Omega \pm 1$ %-B-Γ	1
R20	СПЗ-9а-1-10 k $\Omega \pm 20$ %-16	1
R21	МЛТ-0,25-51 k $\Omega \pm 10$ %	1
R22	G2-23-0,25-64;9 k $\Omega \pm 1$ %-B-Γ	1
R23	G2-23-0,25-392 k $\Omega \pm 1$ %-B-Γ	1
R24	G2-23-0,25-130 k $\Omega \pm 1$ %-B-Γ	1

Kondensatoren:

C1	K10-7B-M47-33 $\mu\text{F} \pm 10$ %	1	
C2	K10-7B-M1500-1000 $\mu\text{F} \pm 10$ %	1	
C4*	K10-7B-M750-330 $\mu\text{F} \pm 10$ %	1	150-470 pF
C5	KT-1-M750-12 $\mu\text{F} \pm 10$ %-3	1	
C6	KT-1-M750-12 $\mu\text{F} \pm 10$ %-3	1	
C7*	KT-1-M750-12 $\mu\text{F} \pm 10$ %-3	1	4,7-27 pF
C8	KT-1-M750-82 $\mu\text{F} \pm 10$ %-3	1	
C9	KT-1-M750-18 $\mu\text{F} \pm 10$ %-3	1	

1	2	3	4
	Schalter:		
B1	ИПМ-10П4Н-IV-7	1	
B2	ИПМ-10П2Н-IV-2	1	
ГН1	Buchse	1	
Кл1	Klemme	1	
Кл2	Klemme	1	
Л1	Elektronenstrahlröhre 8Л107И	1	
Л2	Anzeigeröhre ИHC-1	1	
Л3И	Verzögerungsleitung	1	für 110 ns
Пп1	Schmelzeinsatz ВП1-1 0,5 A 250 V	1	
Тр1	Transformator	1	
Ш1	Steckdose Cp-50-73Ф	1	
Ш2	Zweipoliger Stecker ВД1	1	
Ш3	Klemmenleiste	1	
У1	<u>Verstärker</u>	1	
	Widerstände:		
R1	МЛТ-0,25-24 Ом \pm 10 %	1	
R2	МЛТ-0,25-1,1 кОм \pm 5 %	1	
R3	С2-23-0,25-301 Ом \pm 1 %-Б-Г	1	
R4	МЛТ-0,25-100 кОм \pm 10 %	1	
R5	С2-23-0,25-1 МОм \pm 1 %-Б-Г	1	
R6*	МЛТ-0,25-11 кОм \pm 10 %	1	1,8; 2,4; 3,0; 4,3; 6,8; 7,5; 8,2; 22; 33; 43 кΩ
R7	МЛТ-0,25-6,8 кОм \pm 10 %	1	
R8	МЛТ-0,25-270 Ом \pm 5 %	1	
R9	СП3-38Г-0,25 Вт-6800 Ом-П	1	
R10	МЛТ-0,25-10 кОм \pm 10 %	1	
R12, R13	МЛТ-0,25-2,7 кОм \pm 5 %	2	
R14, R15	МЛТ-0,25-1,8 кОм \pm 5 %	2	
R16	С2-23-0,25-1,82 кОм \pm 1 %-Б-Г	1	
R17	МЛТ-0,25-10 кОм \pm 10 %	1	
R19	МЛТ-0,25-3,9 кОм \pm 5 %	1	
R20	МЛТ-0,25-4,7 кОм \pm 10 %	1	
R22	МЛТ-0,25-220 Ом \pm 5 %	1	
R23, R24	МЛТ-0,25-1,8 кОм \pm 5 %	2	
R25	МЛТ-0,25-180 Ом \pm 10 %	1	
R26	МЛТ-0,25-110 Ом \pm 10 %	1	
R27	МЛТ-0,25-180 Ом \pm 10 %	1	

1	2	3	4
Widerstände:			
R28	MJT-0,25-110 $\Omega \pm 10\%$	1	
R29	MJT-0,25-1,8 $k\Omega \pm 5\%$	1	
R30	MJT-0,25-10 $\Omega \pm 10\%$	1	
R32	MJT-0,5-300 $\Omega \pm 5\%$	1	
R33, R34	MJT-0,25-110 $\Omega \pm 5\%$	2	
R35	MJT-0,25-470 $\Omega \pm 5\%$	1	
R36, R37	MJT-0,25-560 $\Omega \pm 5\%$	2	
R38	MJT-0,25-100 $\Omega \pm 5\%$	1	
R39	СПЗ-38Г-0,25Вт-470 Ω -Π	1	
R40	MJT-0,25-110 $\Omega \pm 10\%$	1	
R41 ³	MJT-0,25-1,8 $k\Omega \pm 5\%$	1	1,1; 1,5; 2,2; 2,4; 2,7 $k\Omega$
R42	MJT-0,25-10 $\Omega \pm 10\%$	1	
R43	MJT-0,25-110 $\Omega \pm 10\%$	1	
R44, R45	MJT-0,25-470 $\Omega \pm 5\%$	2	
R46	MJT-0,25-62 $\Omega \pm 5\%$	1	
R47	MJT-0,25-100 $\Omega \pm 10\%$	1	
Kondensatoren:			
C1	K10-7B-H90-0,01 $MK\Phi_{-20}^{+80}\%$	1	
C2	K10-7B-M47-33 $\Pi\Phi_{+10}\%$	1	
C3, C4	K10-7B-H90-0,01 $MK\Phi_{-20}^{+80}\%$	2	
C7	K50-16-16B-100 $MK\Phi$	1	
C8	K10-7B-H90-0,01 $MK\Phi_{-20}^{+80}\%$	1	
C9	KT-1-M750-10 $\Pi\Phi_{+10}\%$ -3	1	
C10	K50-16-16B-100 $MK\Phi$	1	
C11 ³	K10-7B-M1500-120 $\Pi\Phi_{+10}\%$	1	0-100 pF
C12	K10-7B-M1500-220 $\Pi\Phi_{+10}\%$	1	
Д1	Diode КД503А	1	
Д2	Z-Diode Д814Г	1	
Transistoren:			
T1	КТ303И	1	
T2, T3	КТ361Г	2	
T4, T5	КТ368ЕМ	2	
T6	КТ361Г	1	
T7...T10	КТ325ЕМ	4	

1	2	3	4
Y2	<u>Verstärker</u>	1	
	Widerstände:		
R1	MJT-0,25-1,1 kOM \pm 5 %	1	
R2	MJT-0,25-10 kOM \pm 5 %	1	
R3	MJT-0,25-110 OM \pm 10 %	1	
R4	MJT-0,25-47 OM \pm 10 %	1	
R5	MJT-0,25-110 OM \pm 10 %	1	
R6	MJT-0,25-47 OM \pm 10 %	1	
R7	MJT-0,25-110 OM \pm 10 %	1	
R8	MJT-0,25-47 OM \pm 10 %	1	
R9	MJT-0,25-110 OM \pm 10 %	1	
R10	MJT-0,25-47 OM \pm 10 %	1	
R11...R14	MJT-2-3,6 kOM \pm 5 %	4	
R15...R18	MJT-2-22 kOM \pm 5 %	4	
R19	ЧП3-38B-100 kOM -II	1	
T1...T4	Transistor KT940B	4	
Y3	<u>Zeitablenkeinrichtung</u>	1	
	Widerstände:		
R1	MJT-0,25-6,8 kOM \pm 10 %	1	
R2, R3	MJT-0,25-270 OM \pm 5 %	2	
R4	MJT-0,25-24 OM \pm 10 %	1	
R5, R6	MJT-2-9,1 MOM \pm 10 %	2	
R7	MJT-0,25-1,8 kOM \pm 5 %	1	
R8	MJT-2-6,2 MOM \pm 10 %	1	
R9	MJT-0,25-6,8 kOM \pm 10 %	1	
R10	ЧП3-9a-II-2,2 MOM \pm 20 %-20	1	
R11	MJT-0,25-200 OM \pm 10 %	1	
R12*	MJT-0,25-1MOM \pm 10 %	1	
R13	MJT-1-1 MOM \pm 10 %	1	
R14, R15	MJT-0,25-51 kOM \pm 10 %	2	
R16	MJT-0,25-6,8 kOM \pm 10 %	1	
R17	MJT-0,25-1,1 kOM \pm 5 %	1	
R18	ЧП3-9a-II-680 kOM \pm 20 %-20	1	
R19	MJT-0,25-1,8 kOM \pm 5 %	1	
R20	MJT-0,25-750 OM \pm 5 %	1	
R21	MJT-0,25-240 kOM \pm 10 %	1	
R22, R23	MJT-0,25-11 kOM \pm 10 %	2	
R24	MJT-0,25-20 kOM \pm 10 %	1	
R25	MJT-0,25-240 kOM \pm 10 %	1	
R26	MJT-0,25-750 OM \pm 5 %	1	

560 k Ω -2,4M Ω ,
 ∞

1	2	3	4
	Widerstände:		
R27	MJT -0,25-3,9 kΩ \pm 5 %	1	
R28	MJT -0,25-47 Ω \pm 10 %	1	
R29	MJT -0,25-270 Ω \pm 5 %	1	
R30	MJT -0,25-750 Ω \pm 5 %	1	
R32	MJT -0,25-3,9 kΩ \pm 5 %	1	
R33	MJT -0,25-3,0 kΩ \pm 5 %	1	
R34	CH3 -38B-1,5 kΩ-II	1	
R35	MJT -0,25-180 Ω \pm 10 %	1	
R36	MJT -0,25-11 kΩ \pm 10 %	1	
R37	CH3 -38B-4,7 kΩ-II	1	
R38	MJT -0,25-11 kΩ \pm 10 %	1	
R39	MJT -0,25-240 kΩ \pm 10 %	1	
R40, R41	MJT -0,25-6,8 kΩ \pm 10 %	2	
R43	MJT -0,25-820 Ω \pm 5 %	1	
R44, R45	MJT -0,25-3 kΩ \pm 5 %	2	
R46	MJT -0,25-11 kΩ \pm 10 %	1	
R47	MJT -0,25-5,6 kΩ \pm 5 %	1	
R48	MJT -0,25-750 Ω \pm 5 %	1	
R49	MJT -0,25-3,9 kΩ \pm 5 %	1	
R50	MJT -0,25-20 kΩ \pm 10 %	1	
R51	MJT -0,25-330 Ω \pm 5 %	1	
R52	MJT -0,25-6,8 kΩ \pm 10 %	1	
R53	MJT -0,25-1,5 kΩ \pm 5 %	1	
R54	MJT -0,25-20 kΩ \pm 10 %	1	
R55	MJT -0,25-240 kΩ \pm 10 %	1	
R56	MJT -0,25-6,8 kΩ \pm 10 %	1	
R57	MJT -0,25-3 kΩ \pm 5 %	1	
R58	CH3-38 B-4,7 kΩ-II	1	
R59	MJT -0,25-2,7 kΩ \pm 5 %	1	
R60	MJT -0,25-5,6 kΩ \pm 5 %	1	
R61	MJT -0,25-200 Ω \pm 10 %	1	
R62	MJT -0,25-10 kΩ \pm 5 %	1	
R63	MJT -0,25-5,6 kΩ \pm 5 %	1	
R64	MJT -0,25-2,4 kΩ \pm 5 %	1	
R65	MJT -0,25-6,8 kΩ \pm 10 %	1	
R66	MJT -0,25-3,0 kΩ \pm 5 %	1	
R67	MJT -0,25-3,3 kΩ \pm 5 %	1	
R68	MJT -0,25-1 MΩ \pm 10 %	1	
R69	MJT -0,25-6,8 kΩ \pm 10 %	1	
R70	MJT -0,25-47 Ω \pm 10 %	1	

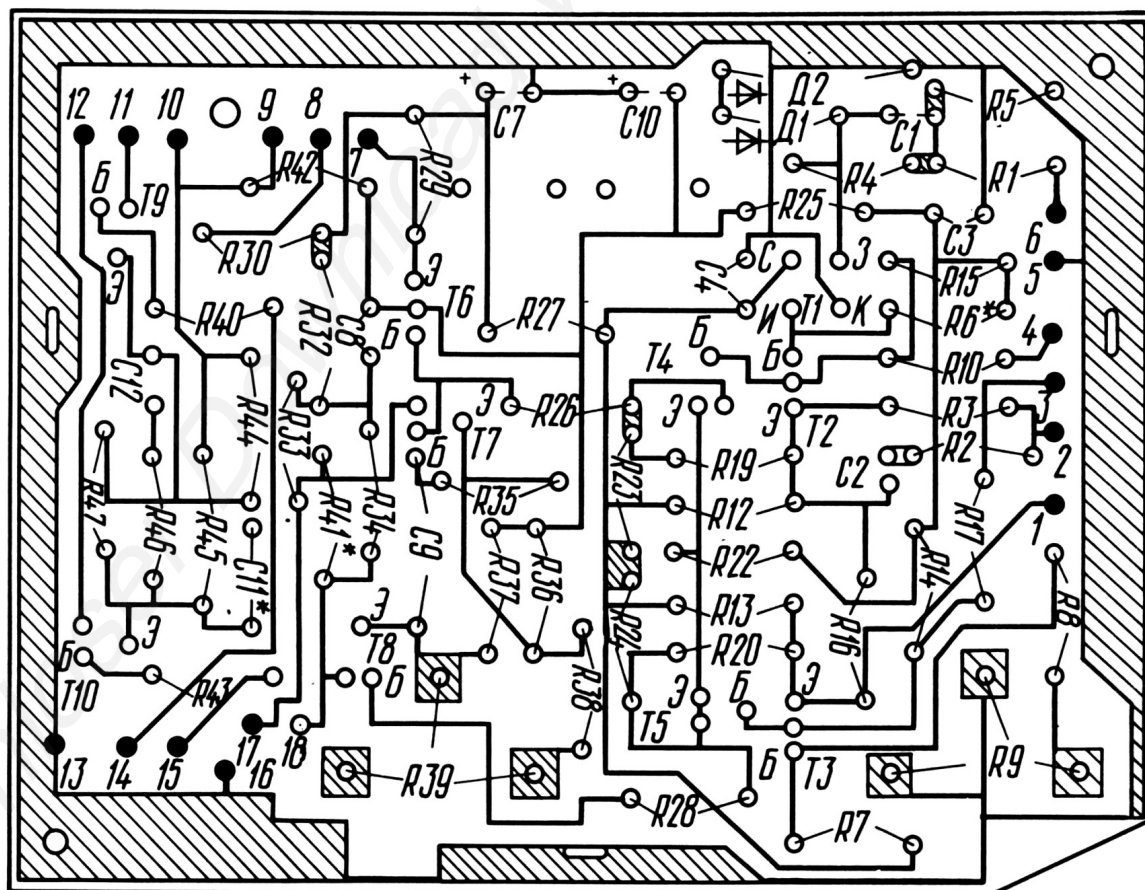
1	2	3	4
	Widerstände:		
R71	MJT-0,25-6,8 kOM \pm 5 %	1	
R72*	MJT-0,25-10 kOM \pm 5 %	1	9,1; 11; 12; 13; 15; 16; 20; 22 k Ω
R73, R74	MJT-0,25-11 kOM \pm 10 %	2	
R75	MJT-0,25-330 OM \pm 5 %	1	
R76	MJT-0,25-750 OM \pm 5 %	1	
R77, R78	MJT-0,25-1,5 kOM \pm 5 %	2	
R79	MJT-0,25-20 kOM \pm 10 %	1	
R80	MJT-0,25-82 OM \pm 5 %	1	
R81	C2-23-0,25-6,49 kOM \pm 1 %-Б-Г	1	
R82	C2-23-0,25-191 OM \pm 1 %-Б-Г	1	
R83	C2-23-0,25-1,3 kOM \pm 1 %-Б-Г	1	
	Kondensatoren:		
C1, C2	K50-16-50B-20 МКФ	2	
C3	K50-16-100B-1 МКФ	1	
C4	K50-16-50B-20 МКФ	1	
C5, C6	K50-16-100B-1 МКФ	2	
C7, C8	МБМ-1500B-0,01 МКФ \pm 10 %	2	
C9	K15-5-H20-6,3 KB-68 ПФ	1	
C11	KT-1-M750-22 ПФ \pm 10 %-3	1	
C12	K10-7B-H90-0,01 МКФ \pm ⁺⁸⁰ ₋₂₀ %	1	
C13	МБМ-160B-0,1 МКФ \pm 20 %	1	
C14	МБМ-250B-0,05 МКФ \pm 20 %	1	
C15	K10-7B-M1500-270 ПФ \pm 10 %	1	
C16	K10-7B-H90-0,015 МКФ \pm ⁺⁸⁰ ₋₂₀ %	1	
C17, C18	K50-16-16B-100 МКФ	2	
C19	K10-7B-M1500-680 ПФ \pm 10 %	1	
C20	K10-7B-M750-10 ПФ \pm 10 %	1	
C21	K15-5-H70-3 KB-680 ПФ	1	
C22	K10-7B-M47-39 ПФ \pm 10 %	1	
C23	K10-7B-H90-0,01 МКФ \pm ⁺⁸⁰ ₋₂₀ %	1	
C24	K50-16-50B-20 МКФ	1	
C25	K50-24-63B-1000 МКФ	1	
C26, C27	K50-24-160B-100 МКФ	2	
C28*	K10-7B-M47-56 ПФ \pm 10 %	1	56; 68; 82; 100 pF
C30	K10-7B-M47-39 ПФ \pm 10 %	1	
C31	МБМ-160B-1,0 МКФ \pm 20 %	1	

1	2	3	4
Kondensatoren:			
C32	KCO-2-500B-B-1500 $\pi\Phi \pm 5\%$	1	
C33*	K10-7B-M1500-390 $\pi\Phi \pm 10\%$	1	180; 220; 270; 330; 390; 470; 560; 680; 820 pF
C34	K10-7B-M1500-1000 $\pi\Phi \pm 10\%$	1	
C35	МБГО-2-160B-2,0 $\text{MK}\Phi \pm 10\%$	1	
C36	K10-7B-M1500-820 $\pi\Phi \pm 5\%$	1	
C37	МЕМ-160B-0,5 $\text{MK}\Phi \pm 20\%$	1	
B1	Schalter П2К		
Д1	Gleichrichtersäule Д1005А	1	
Д2...Д4	Diode Д220Б	3	
Д5	Gleichrichtersäule Д1005А	1	
Д6	Diode Д220	1	
Д8	Diode Д220	1	
Д9, Д10	Z-Diode Д814Г	2	
Д11	Diode Д220	1	
Д12	Diode КД503А	1	
ДЦ1, ДЦ2	Gleichrichtergerät КЦ405Б	2	
Transistoren:			
T1...T3	МП26А	3	
T4...T6	КТ361Г	3	
T7...T9	КТ315Г	3	
T10	КТ361Г	1	
T12, T13	КТ315Г	2	
T14	КТ361Г	1	
T15	КТ368БМ	1	
T16	П217	1	
T17	КТ361Г	1	
T18	КТ368БМ	1	
T19	КТ315Г	1	
T20	КТ315Г	1	
T22	КТ361Г	1	
T23	КТ315Г	1	
T24	КТ361Г	1	
T25	КТ315Г	1	
T26, T27	КТ361Г	2	
T28, T29	КТ315Г	2	

1	2	3	4
T30	KT1303M	1	
T32...T35	KT315T	4	
Tp1	Hochspannungstransformator	1	
Y4	Teiler	1	
C1	Kondensatoren:		
	KД-2-M1500-18 $\Pi\Phi \pm 5\%$	1	
C2	KT4-216-4/20 $\Pi\Phi$	1	
	Widerstände:		
R1	MJT-0,25-470 $\Omega \pm 10\%$	1	
R2	MJT-1-9,09 $M\Omega \pm 2\%$	1	
B	Schalter	1	
III	Kontakt	1	
III2	Steckschalter CP-50-74П	1	

Anlage 4

Anordnung der Schaltungselemente auf den Druckplatten



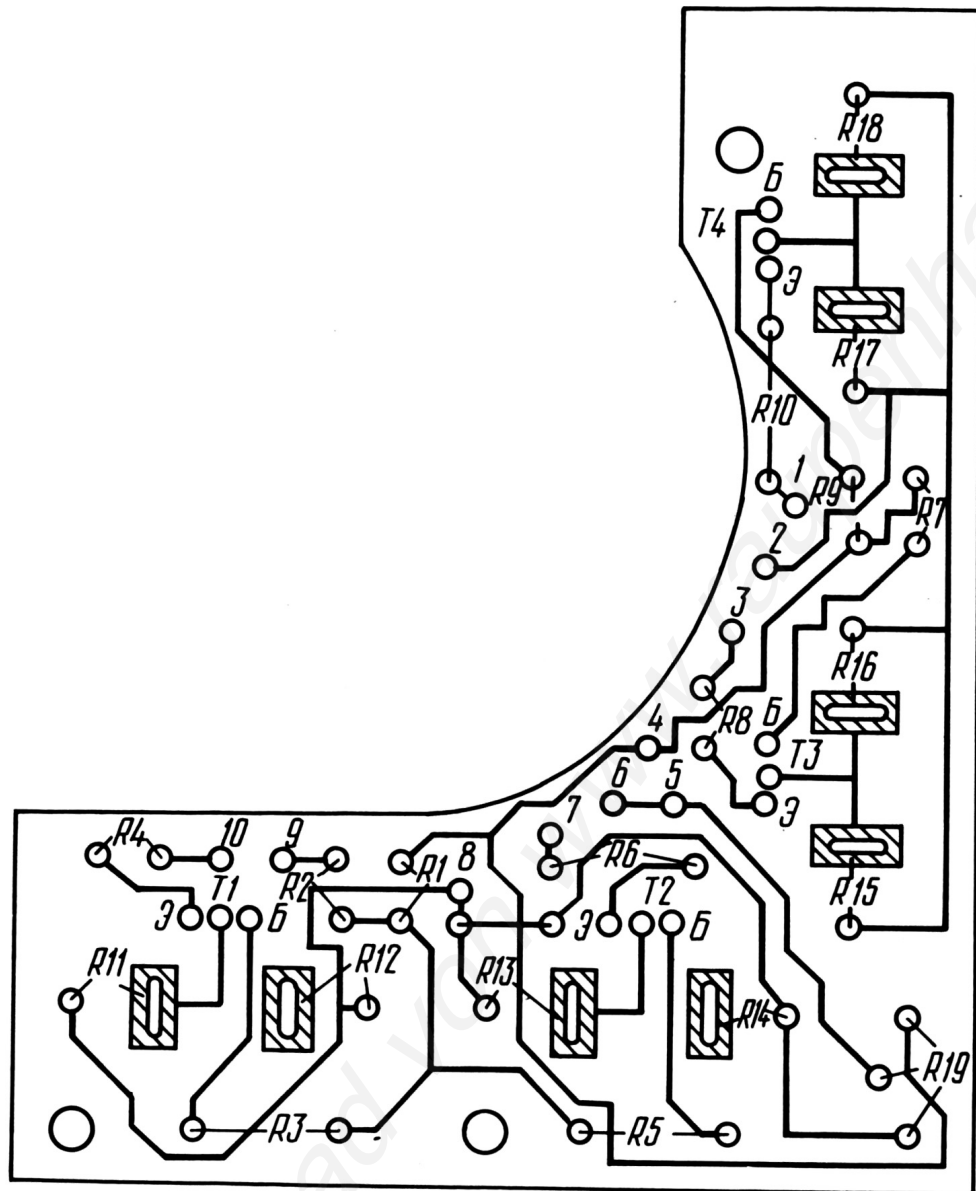


Bild 2. Anordnung der Schaltungselemente auf der Druckplatte des Verstärkers Y2

Bild 1. Anordnung der Schaltungselemente auf der Druckplatte des Verstärkers Y1

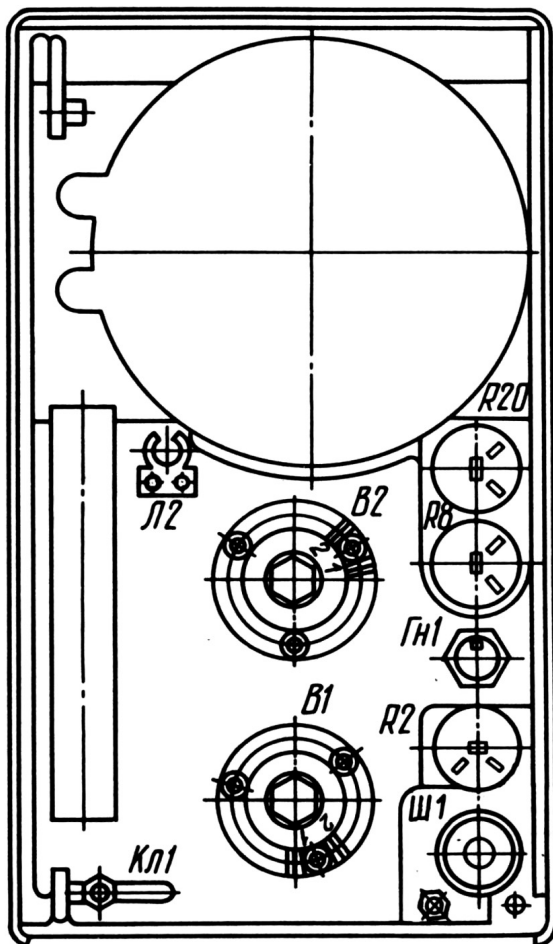


Bild 3. Anordnung der Bedienelemente an der Frontplatte

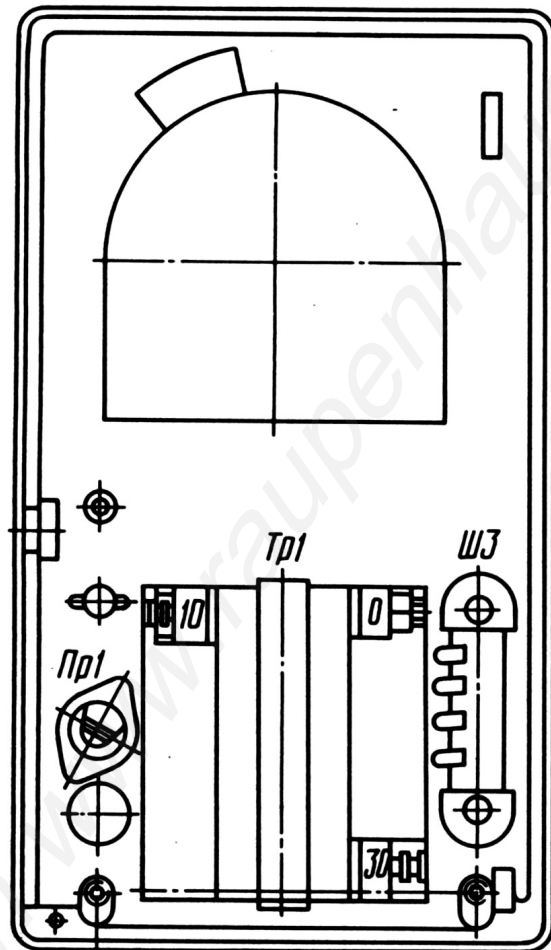


Bild 4. Anordnung der Bedienelemente an der Rückwand

(Bild 5 s. Einlage 2)

Änderungen im Interesse der Weiterentwicklung vorbehalten.

Внешторгиздат. Изд. № 6599М.

Осциллограф универсальный
сервисный СИ-94.

Техническое описание и инструкция
по эксплуатации на нем. яз.
ВТИ. Зак. 6995



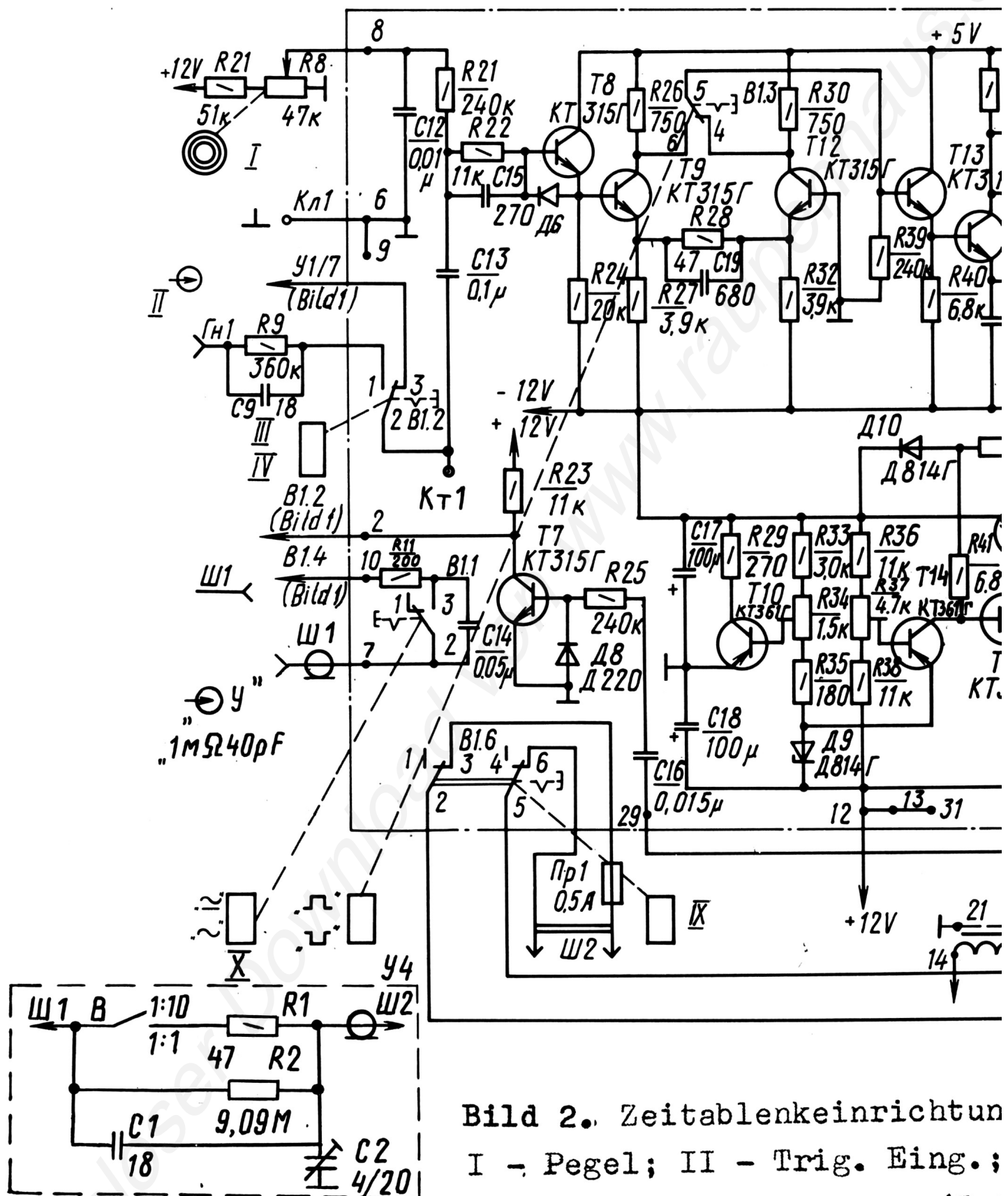
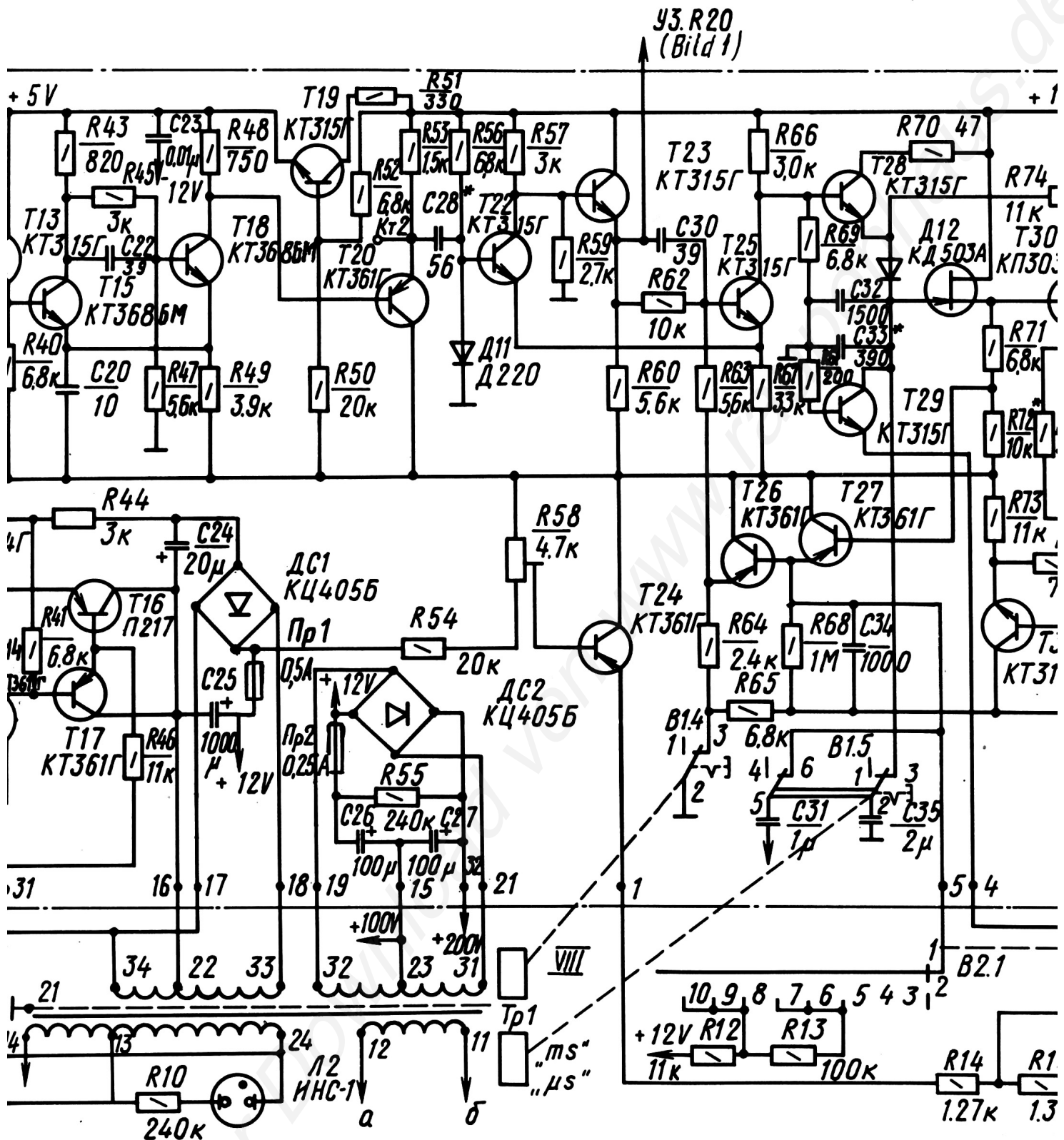


Bild 2. Zeitablenkeineinrichtung
 I - Pegel; II - Trig. Eing.;
 VI - Kontakt; VII - Zeit/Teil

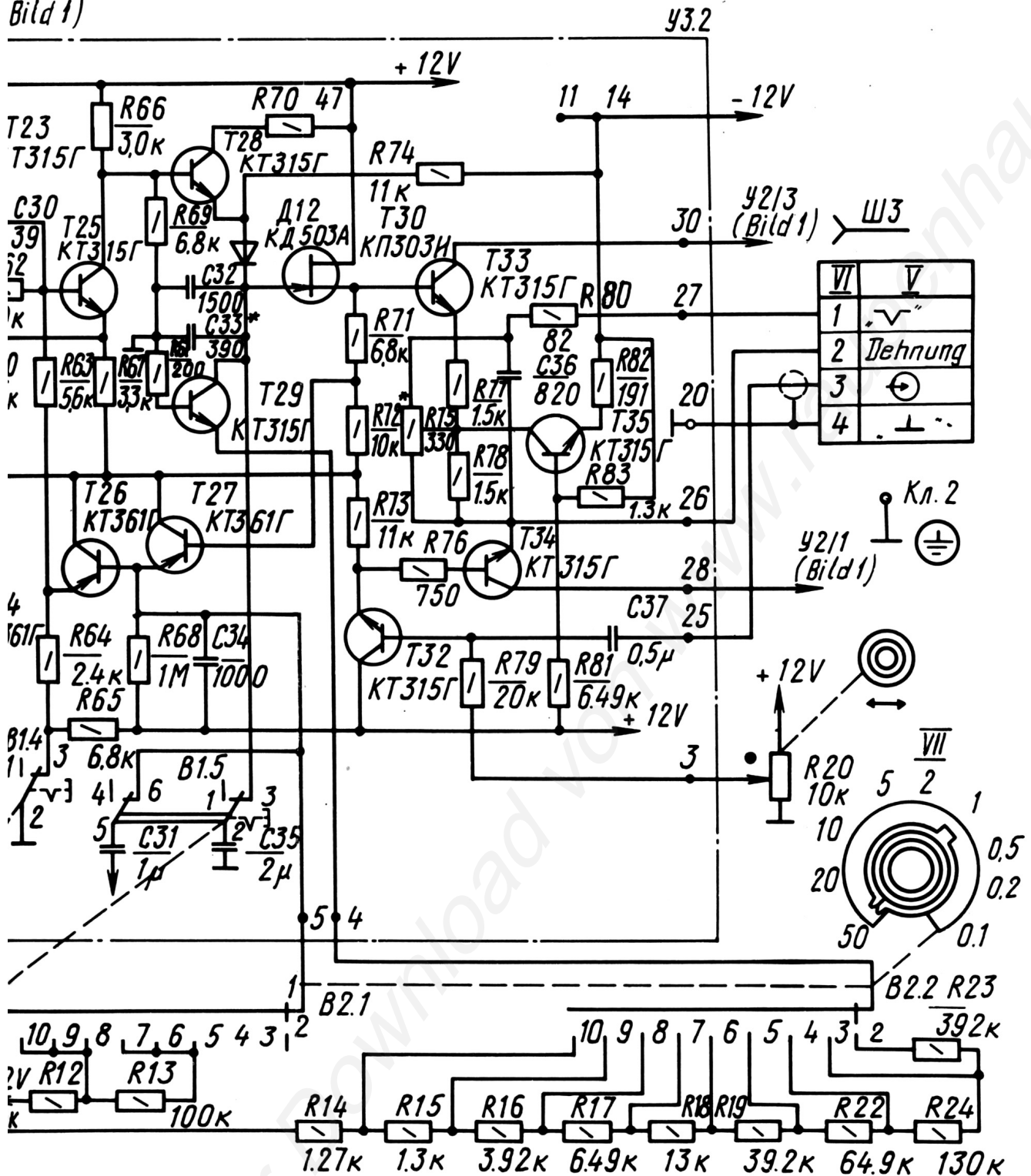


Stromversorgung und Niederspannungsnetzteil:

Bezeichnung: I - Int.; II - Ext.; III - Leitung;

IV - Teil; V - Getrigg. Aut.; VI - Netz;

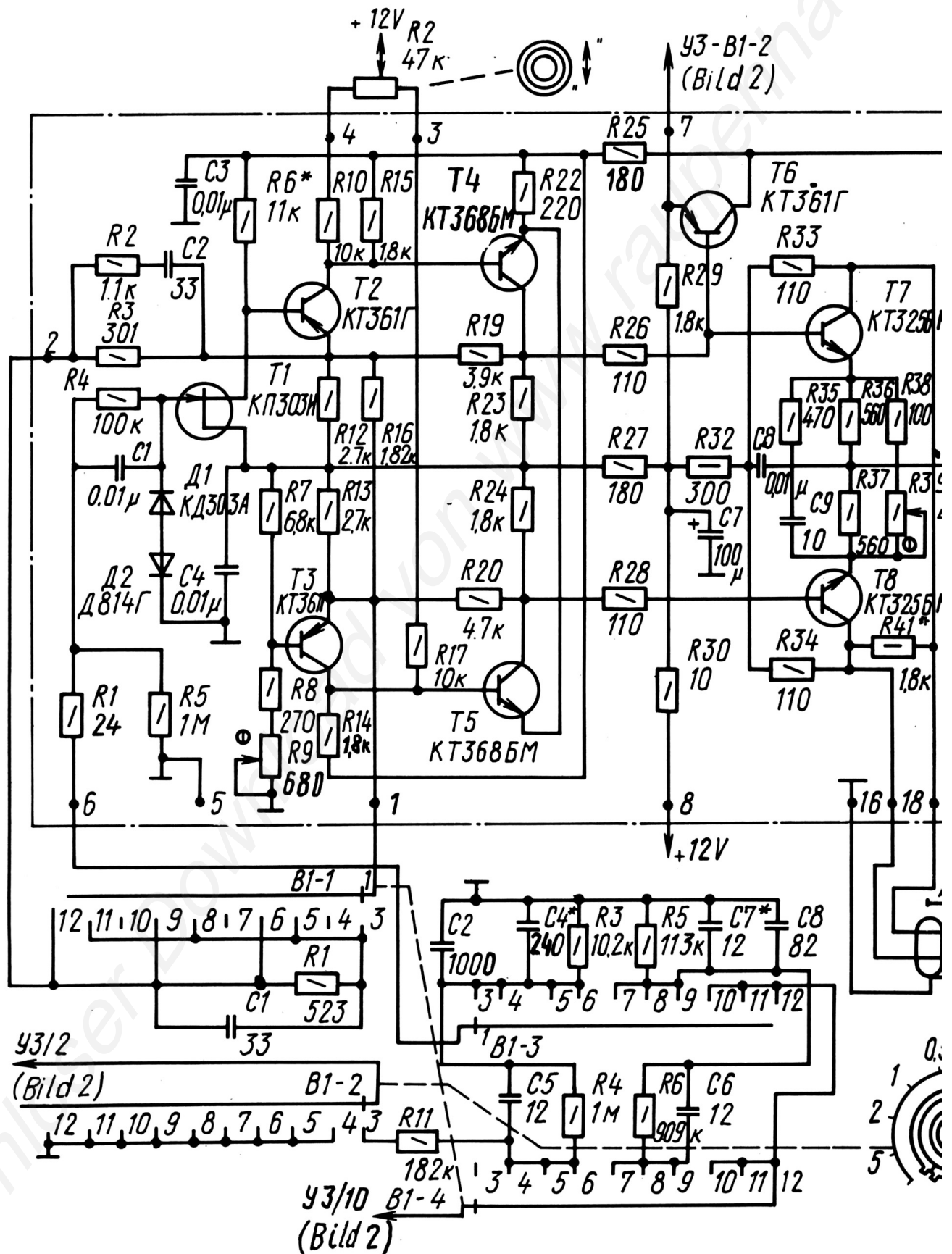
Werte:



*Werden bei dem Abgleich gewählt.

ung ;

Netz;



Elektrisches Prinzipschaltbild

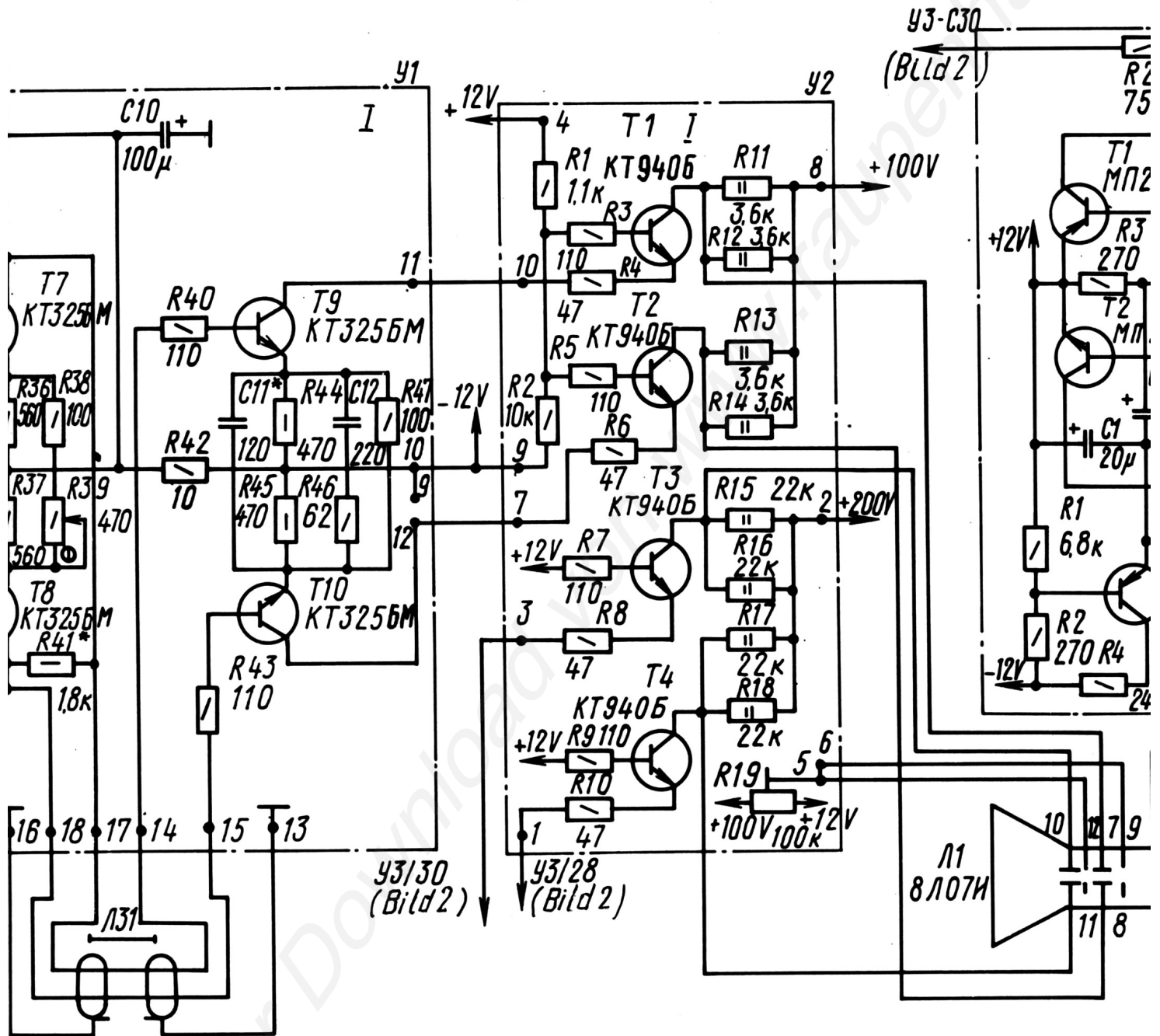
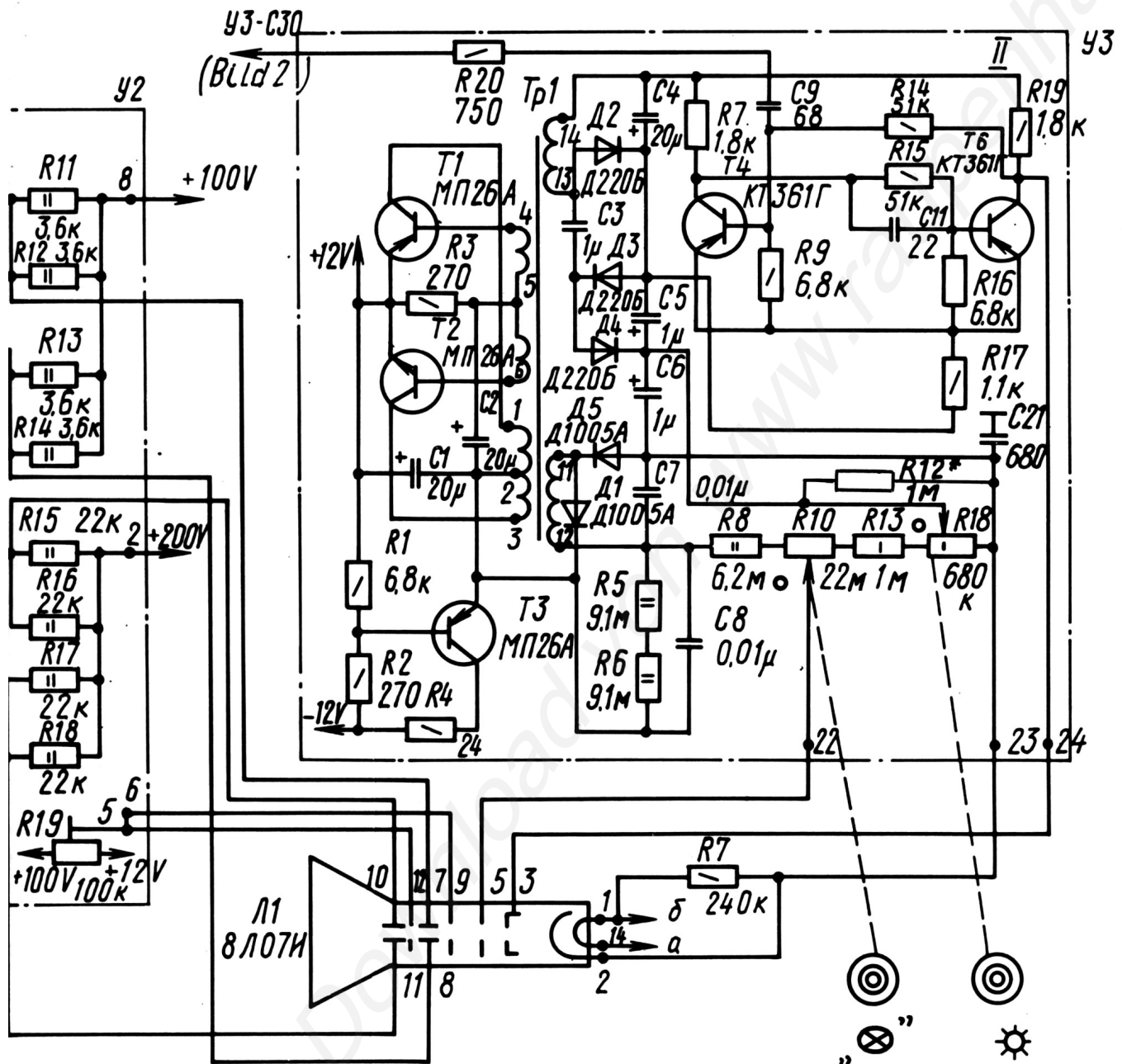


Bild 1. Verstärker und Hochspannung
 I - Verstärker; II - Zeitablenkeinr
 1.*Werden bei dem Abgleich gewählt.
 2. Die Anschlüsse des Schalters B1,
 Einrichtung Y3 haben bedingte Be

.ld



erker und Hochspannungsnetzteil:

; II - Zeitablenkeinrichtung; III - V/Teil.

dem Abgleich gewählt.

isse des Schalters B1, des Transformators Tp1 der

; Y3 haben bedingte Bezeichnungen.

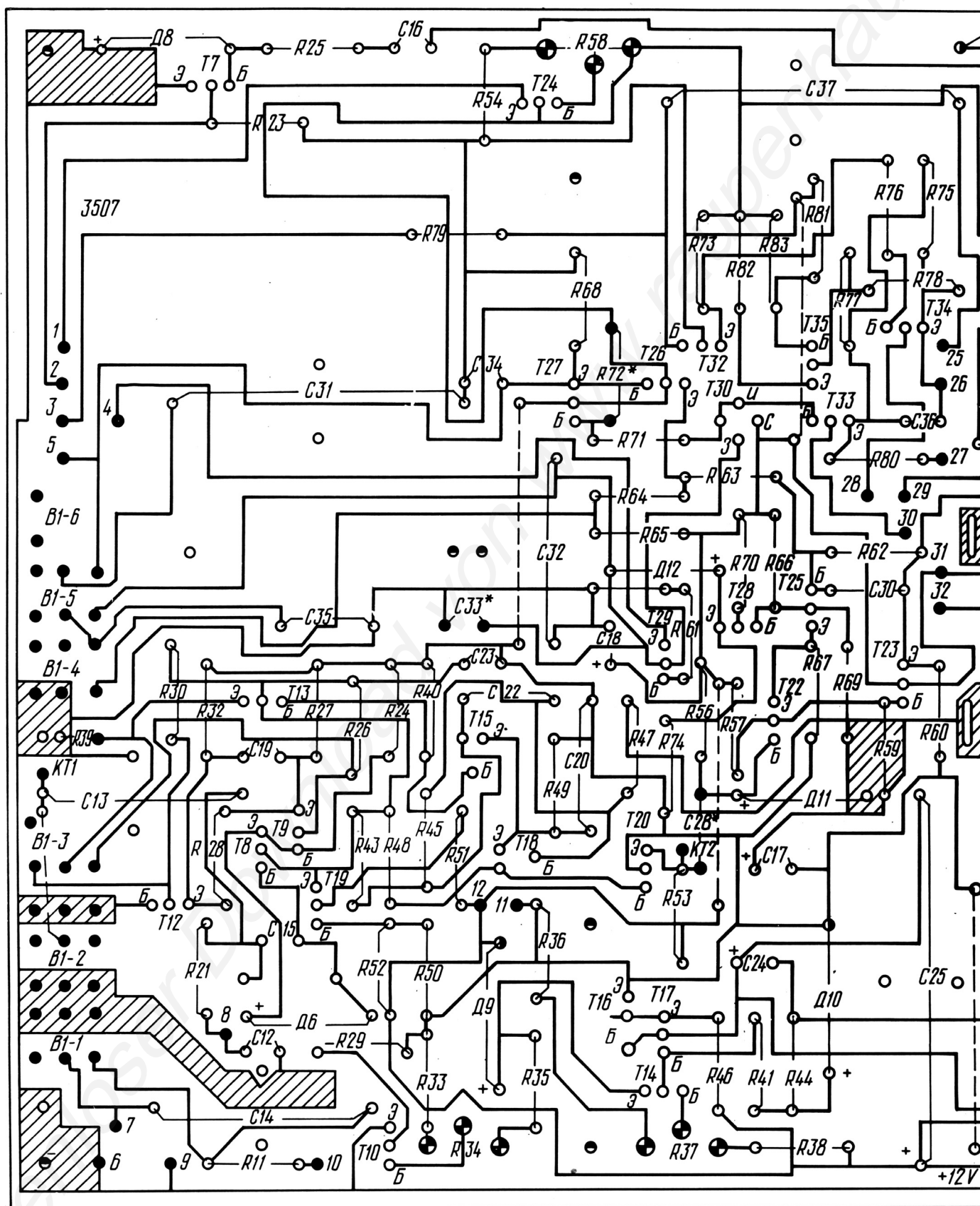
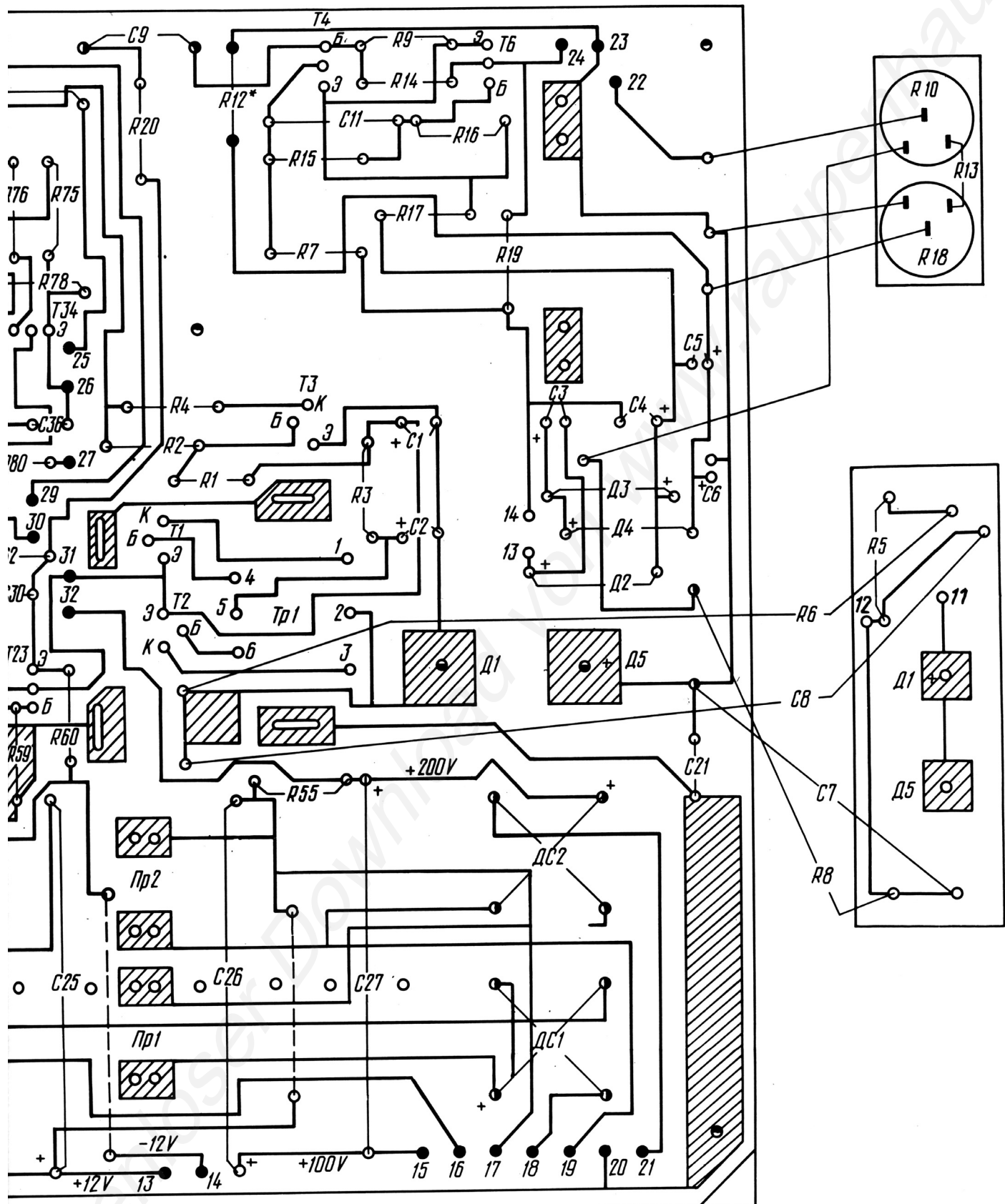
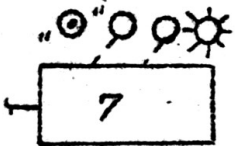
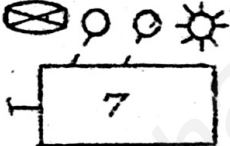
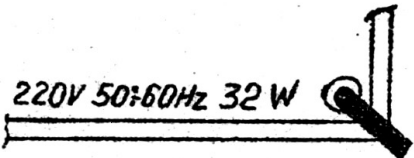
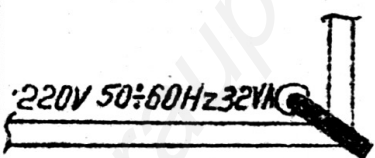


Bild 5.. Anordnung der Schaltungselemente auf der Druckplatte de

Zur Anlage 4



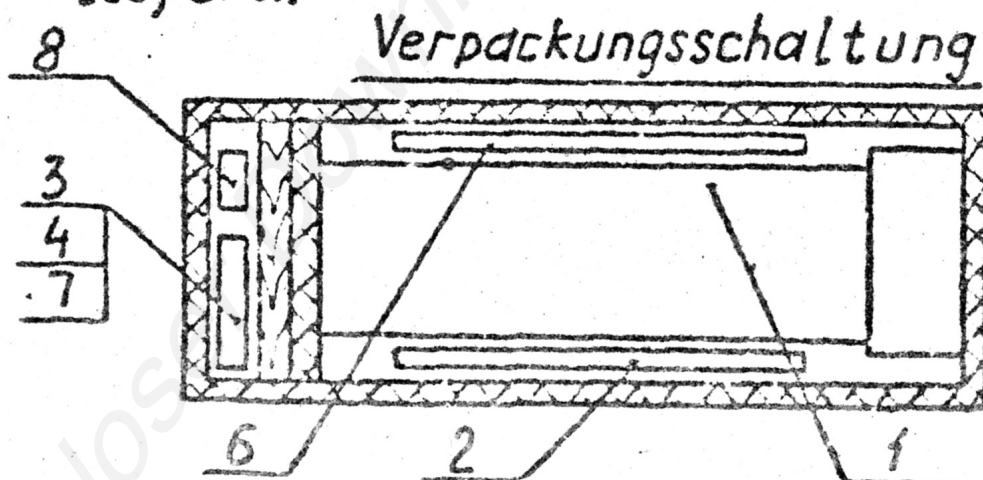
latte der Zeitablenkeinrichtung y3

die Seite	die Zeile	Gedruckt	Man maß lesen
9	Bild 3.		
11	10 über	... C10 Y4-C2 ...
20	14 über Bild 5.	... Tp1 15, den ... 	... Tp1 , den ... 
21	10 über	Tabelle 2	Tabelle 2
		NETZ / Einschaltung ...	① / Einschaltung ...
22	20 unten	... C _{eing.} und C _{eing} (Y4-C2) und ...
	9 unten	... in Anlage 3, in Anlage 4, ...
24	14 unten	Tabelle 3	Tabelle 3
		Druckknopf / NETZ /	Druckknopf / ① /
28	5 unten	$f = \frac{5}{9 \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = \frac{18}{5 \cdot 10^{-6}} = 227 \cdot 10^3 \text{ Hz}$	$f = \frac{5}{9 \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = 227 \cdot 10^3 \text{ Hz.}$
29	8 unten	... C _{eing.} des C _{eing.} (Y4-C2) des ...
33	1 über	... GOST 8.002-71 GOST 8.513-84 ...
35		Tabelle 6	Tabelle 6
		Impulsgenerator / / / C43-36A	Impulsgenerator / / / 43-36A
48		Fortsetzung der Tabelle 1	Fortsetzung der Tabelle 1
		T26 / / / von 0,1 bis / 0,5-1,1 -0,1	T26 / / / von 0,2 bis / 0,3-1,1 - 0,2
50		Tabelle 2	Tabelle 2
		5.Windungszahl / / / / 1600	5.Windungszahl / / / / 1000
52		R9/CII3-38T-0,25 Br-6800 Om-Π	R9/CII3-38T-0,25 Br-680 Om-Π
53		T7...T10 / KT325 BM / 4	T7,T8 / KT325BM / 2 T9,T10 /KT645B / 2

Satzliste C1-94

Nr	Benennung	Markierung	Anzahl	Nummer des Dokumentes
1	Universalserviceoszil-			
	loskop	C1-94	1	2.044.115
2	Technische Beschreibung			
	und Betriebsanleitung		1	2.044.115 TO
3*	Filter		1	5.067.026
4	Teiler		1	5.172.003
6	Paß		1	2.044.115Φ0
7	Erdung		1	5.098.000
8	Sicherung BN1-1 0,5A			
	250 B		3	0.480.003TY

*Anmerkung. Der Filter 5.067.026 wird nur nach Ausland auf der Bestellerfordungen liefern.



Komplettiert von

Abteilung der technischen Kontrolle