

Я4С-91

ABLENKEINSCHUB

ABLENKEINSCHUB

Я 4С-94

Technische Beschreibung und
Betriebsanleitung

I N H A L T

| | |
|--|----|
| 1. BESTIMMUNG | 5 |
| 2. TECHNISCHE DATEN | 7 |
| 2.1. Elektrische Parameter und Charakteristiken ... | 7 |
| 2.2. Sicherheit | 11 |
| 2.3. Konstruktive Parameter | 11 |
| 3. LIEFERUMFANG | 12 |
| 4. AUFBAU UND WIRKUNGSWEISE DES GERÄTES SOWIE SEINER BESTANDTEILE | 14 |
| 4.1. Wirkungsweise | 14 |
| 4.2. Elektrisches Prinzipschaltbild | 17 |
| 4.3. Aufbau | 37 |
| 5. MARKIERUNG UND PLOMBIERUNG | 45 |
| 6. ALLGEMEINE ANWEISUNGEN ZUM BETRIEB | 46 |
| 7. ARBEITSSCHUTZHINWEISUNGEN | 46 |
| 8. VORBEREITUNG ZUR ARBEIT | 47 |
| 9. ARBEITSREIHENFOLGE | 49 |
| 9.1. Vorbereitung zur Durchführung der Messungen | 49 |
| 9.2. Messungen | 50 |
| 10. HAUPTSTÖRUNGEN UND METHODEN ZU DEREN BEHEBUNG | 53 |
| 10.1. Allgemeine Hinweise | 53 |
| 10.2. Sicherheitsmaßnahmen | 54 |
| 10.3. Hauptstörungen und Methoden zu deren Behebung | 54 |
| 10.4. Anweisungen zur Montage und Demontage des Gerätes | 56 |
| 10.5. Regelungsmethoden nach der Reparatur | 57 |
| 11. W A R T U N G | 64 |

| | |
|--|-----|
| 12. PRÜFUNG DES GERÄTES | 65 |
| 12.1. Einleitung | 65 |
| 12.2. Prüfungsoperationen und Prüfungsmittel | 65 |
| 12.3. Prüfbedingungen und Vorbereitung zur Prüfung | 69 |
| 12.4. Durchführung der Prüfung | 70 |
| 13. AUFBEWAHRUNG | 79 |
| 14. TRANSPORT | 81 |
| 14.1. Verpackungsmittel, Verpackung und Markierung der Verpackung | 81 |
| 14.2. Transportbedingungen | 82 |
| Anlage 1. Spannungstabelle an den Kontrollpunkten | 83 |
| Anlage 2. Signalformen an den Kontrollpunkten | 84 |
| Anlage 3. Elementenordnung an den Druckbaugruppen | 85 |
| Anlage 4. Elementenliste | 93 |
| Anlage 5. Elektrisches Prinzipschaltbild | 117 |
| Anlage 6. Liste der Elemente, die eine Paarauswahl brauchen | 123 |

Gesamtansicht des Gerätes

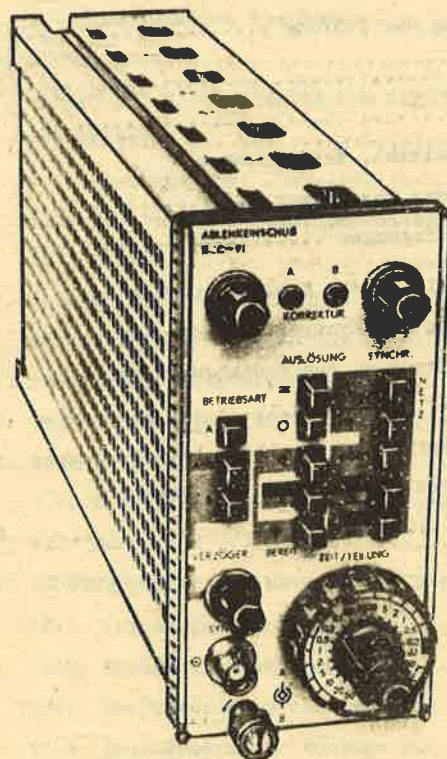


Abb.1

A C H T U N G !

Bei Betrieb des Zeitablenkeinschubs H4C-91 im Satz mit den Oszilloskopen C1-122, C1-122A im A+B-Betrieb ist gleichzeitige Abbildung eines Signals der A-Zeitablenkung mit der Helligkeitsmarke und eines Signals des verzögerten B-Zeitablenkung möglich, wenn in einer der Abteilungen des Oszilloskops der Verstärkereinschub H4C-90 fehlt oder seine Stelle die Einschübe H4C-92, H4C-97, H4C-98, H4C-105 besitzen.

Um solche Erscheinung zu vermeiden, sind alle Tasten BETRIEBSART am Einschub H4C-91 loszulassen.

H4C-91 TO

1. BESTIMMUNG

1.1. Der Ablenkeinschub R4C-91, unten als "Gerät" genannt, dient zur Untersuchung elektrischer Signale im Bereich der Zeitintervalle von 20 ns bis 0,5 s sowie zur Anwendung in Universaloszilloskopen (z.B. C4-122, C4-122A) als Wechseleinschub zur Gewinnung der zeitgeeichten Ablenkung am Bildschirm der BSR6.

Der berechnete Meßfehler der Zeitintervalle von Rechteckimpulsen beträgt 5%.

1.2. Das Gerät entspricht den Bedingungen GOST 22261-76 im Teil der meßtechnischen Charakteristiken, GOST 23158-78, GOST 22737-77.

1.3. Betriebsbedingungen des Gerätes:

a) Normalbedingungen:

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

relative Luftfeuchtigkeit $65 \pm 15\%$;

Luftdruck 100 ± 4 kPa (750 ± 30 mm Hg);

b) Arbeitsbedingungen:

Umgebungstemperatur von 278 bis 313 K (von 5 bis 40°C);

relative Luftfeuchtigkeit bis 95% bei Temperatur 303 K (30°C);

c) Grenzbedingungen:

Umgebungstemperatur von 223 bis 333 K (von minus 50 bis 60°C);

Luftdruck 60 kPa (460 mm Hg).

1.4. In der technischen Beschreibung sind folgende Abkürzungen angenommen:

GLVS - Generator für linear veränderliche Spannung,

HLG - Halbleitergerät,

DB - Drückbaugruppe,

Fortsetzung der Tabelle 1

| Parameter | Typ des Oszilloskops |
|---|----------------------|
| | C1-122 |
| - Fehler der Zeitablenkfaktoren auf 8 Skalenteilungen der ESR8, % | 3 |
| In Arbeitsbedingungen: | |
| - Fehler der Zeitablenkfaktoren, % | 5 |
| - Fehler der Zeitablenkfaktoren auf 8 Skalenteilungen der ESR8, % | 4 |

Anmerkung. Eine Zeitablenkstrecke von 10 Teilungen lang (in den Grenzen von der Bildschirmskala) vom Punkt beginnend, der um 20 ns vom Anfang der Zeitablenklinie absteht, gilt als Arbeitsstrecke der Zeitablenkung.

2.1.5. Das Gerät ermöglicht regelbare Verzögerung der B-Zeitablenkung vom Anfang der A-Zeitablenkung von 0,2 μ s bis 0,5 s.

2.1.6. Die Strahlverschiebung in horizontaler Richtung ermöglicht die Einstellung vom Anfang und Ende der Arbeitsstrecke der Zeitablenkung in der Mitte des Bildschirms.

Die Verschiebung des Anfangs der A-Zeitablenkung gegen den Anfang der B-Zeitablenkung beim Zeitablenkfaktor 1 ns/Teilung übersteigt 0,2 Teilung nicht.

2.1.7. Interne Synchronisation der A-Zeitablenkung wird ermöglicht:

- mit einem harmonischen Signal im Frequenzbereich von 20 Hz bis 100 MHz bei der minimalen Bildamplitude von 0,8 Teilung;
- mit einem Impulssignal beliebiger Polarität mit der Dauer von 10 ns und mehr bei der minimalen Bildamplitude von 0,8 Teilung;

- mit einem harmonischen Signal vom Speisetz.

Dabei übersteigt die Instabilität des Signalbildes nicht 0,06P+1 ns, wo P - die Stellung des Umschalters ZEIT/TEILUNG ist, und bei der Synchronisation mit einem Impulssignal beträgt die Verzögerungszeit des Impulses vom Zeitablenkfang min.20 ns.

2.1.8. Externe Synchronisation der A-Zeitablenkung wird ermöglicht:

- mit einem harmonischen Signal im Frequenzbereich von 20 Hz bis 20 MHz bei der Signalamplitude von 0,2 bis 20 V;
- mit einem harmonischen Signal im Frequenzbereich von 20 bis 100 MHz bei der Signalamplitude von 0,4 bis 10 V;
- mit einem Impulssignal beliebiger Polarität mit der Dauer von 10 ns und mehr bei der Signalamplitude von 0,2 bis 10 V.

Dabei übersteigt die Instabilität des Signalbildes nicht 0,06P+1 ns.

2.1.9. Eingangsparameter externer Synchronisation des Gerätes:

- Eingangswirkwiderstand 1 MOhm \pm 10%;
- Eingangskapazität 20 pF \pm 20%.

2.1.10. Das Gerät ermöglicht die Abbildung der Werte von den eingestellten Zeitablenkfaktoren sowie des Zeichens > (ungeeicht) am Bildschirm der ESR8 laut der Tabelle 2.

Tabelle 2

| Stellung des Umschalters ZEIT/TEILUNG | Abbildung der Maßstabfaktoren am Bildschirm der ESR8 |
|--|---|
| " 5 ns" | 5 ns |
| "10 ns" | 10 ns |
| "20 ns" | 20 ns |
| "50 ns" | 50 ns |

Fortsetzung der Tabelle 2

| Stellung des Umschalters ZEIT/TEILUNG | Abbildung der Maßstabfaktoren am Bildschirm der ESR6 |
|--|---|
| "0,1 μ s" | 100 ns |
| "0,2 μ s" | 200 ns |
| "0,5 μ s" | 500 ns |
| "1 μ s" | 1 μ s |
| "2 μ s" | 2 μ s |
| "5 μ s" | 5 μ s |
| "10 μ s" | 10 μ s |
| "20 μ s" | 20 μ s |
| "50 μ s" | 50 μ s |
| "0,1 ms" | 100 μ s |
| "0,2 ms" | 200 μ s |
| "0,5 ms" | 500 μ s |
| "1 ms" | 1 ms |
| "2 ms" | 2 ms |
| "5 ms" | 5 ms |
| "10 ms" | 10 ms |
| "20 ms" | 20 ms |
| "50 ms" | 50 ms |

2.1.11. Das Gerät wird von den Gleichspannungsquellen, deren Werte und aufgenommener Strom in der Tabelle 3 angeführt sind, gespeist.

Tabelle 3

| Spannung, V | Aufgenommener Strom, mA |
|-------------|-------------------------|
| 5 | 140 |
| 15 | 260 |
| 48 | 80 |

Fortsetzung der Tabelle 3

| Spannung, V | Aufgenommener Strom, mA |
|-------------|-------------------------|
| - 15 | 260 |
| - 48 | 125 |

2.1.12. Das Gerät ermöglicht seine technische Charakteristiken nach der Durchwärmezeit im Laufe von 15 Minuten.

2.1.13. Das Gerät gewährleistet ununterbrochene Arbeit in den Arbeitsbedingungen im Laufe von 8 h bei der Beibehaltung seiner technischen Charakteristiken.

2.2. Sicherheit

2.2.1. Zeit zwischen Versagen des Gerätes min. 8000 h.

2.2.2. Mittlere Lebensdauer 10 Jahre.

2.2.3. Mittelressource 10000 h.

2.2.4. Aufbewahrungsfrist in geheiztem Raum 5 Jahre.

2.3. Konstruktive Parameter

2.3.1. Die Abmessungen des Gerätes übersteigen nicht 395x74x148 mm.

2.3.2. Die Abmessungen des Aufbewahrungskastens mit dem Zubehör übersteigen nicht 435x160x215 mm.

2.3.3. Die Abmessungen des Transportkastens übersteigen nicht 610x280x345 mm.

2.3.4. Masse des Gerätes max. 2,0 kg.

2.3.5. Masse des Gerätes mit dem Transportkasten max. 14 kg.

3. LIEFERUMFANG

Der Lieferumfang des Gerätes ist in der Tabelle 4 angeführt.
Der Zubehör des Gerätes ist in Abb.2 vorgestellt.

Tabelle 4

| Benennung | Bezeichnung | Anz. | Pos. | Markierung |
|--|-----------------|------|------|-------------------|
| Ablenkeinschub R4C-9I | 2.081.050-01 | 1 | - | |
| HF-Verbindungskabel | 4.851.081-9 Cn | 1 | - | R4C-9I K Nr.1" |
| Technische Beschreibung und Betriebsanleitung | 2.081.050-01 TO | 1 | - | |
| Gerätepass | 2.081.050-01 QO | 1 | - | |
| Kasten | 4.161.618-01 | 1 | - | |

Anmerkung. Bei Anlieferung des Einschubs mit dem Oszilloskop im Satz kann die Verpackung in einem für Einschübe gemeinsamen Aufbewahrungskasten vorgenommen werden.

Dabei wird der Einschub mit dem Kasten 4.161.618-01 nicht komplettiert.

Zubehör des Gerätes



Abb.2

4. AUFBAU UND WIRKUNGSWEISE DES GERÄTES UND SEINER BESTANDTEILE

4.1. Wirkungsweise

4.1.1. Das Gerät besteht aus zwei GLVS (einem Generator für linear veränderliche Spannung der A-Zeitablenkung und einem Generator für linear veränderliche Spannung der B-Zeitablenkung), einem Synchronisator der A-Zeitablenkung, einer Verzögerungsschaltung (Komparator) und einer Steuerungschaltung.

4.1.2. Die Bestimmung der Funktionalvorrichtungen und das Zusammenwirken zwischen deren sind unten beschrieben und im Strukturbild des Gerätes (Abb.3) dargestellt. Das Strukturbild erläutert die Wirkungsweise und das Aufbauprinzip des Gerätes.

Die Vorrichtung der Synchronisationsbetriebe dient zur Auswahl eines Synchronisationssignals (intern, extern, vom Netz), zur Auswahl eines Einganges (\approx - direkt, galvanische Kopplung, \sim - indirekt, Kopplung über den Trennkondensator) sowie zur Auswahl eines Durchlaßbandes (\mathcal{M} - breit, HF-schmal an der Hochfrequenz).

Der Synchronisationsverstärker dient zur Verstärkung eines Signals, das vom externen Synchronisationseingang EINGANG SYNCHR. sowie vom Verstärker interner Synchronisation ankommt, bis auf einen Sollwert für normale Arbeit des Synchronisators.

Die Steuervorrichtung dient zur Auswahl eines Auslösebetriebs der A-Zeitablenkung (selbstschwingend, getriggert, einmalig) sowie ermöglicht die Polaritätsauswahl des Synchronisationssignals.

Die Vorrichtung der Betriebe dient zur Auswahl einer Betriebsart des Gerätes (A, A+B, B).

Der Synchronisator dient zur Umformung des Synchronsignals in die Synchronisationssignale bestimmter Form, Polarität und Amplitude.

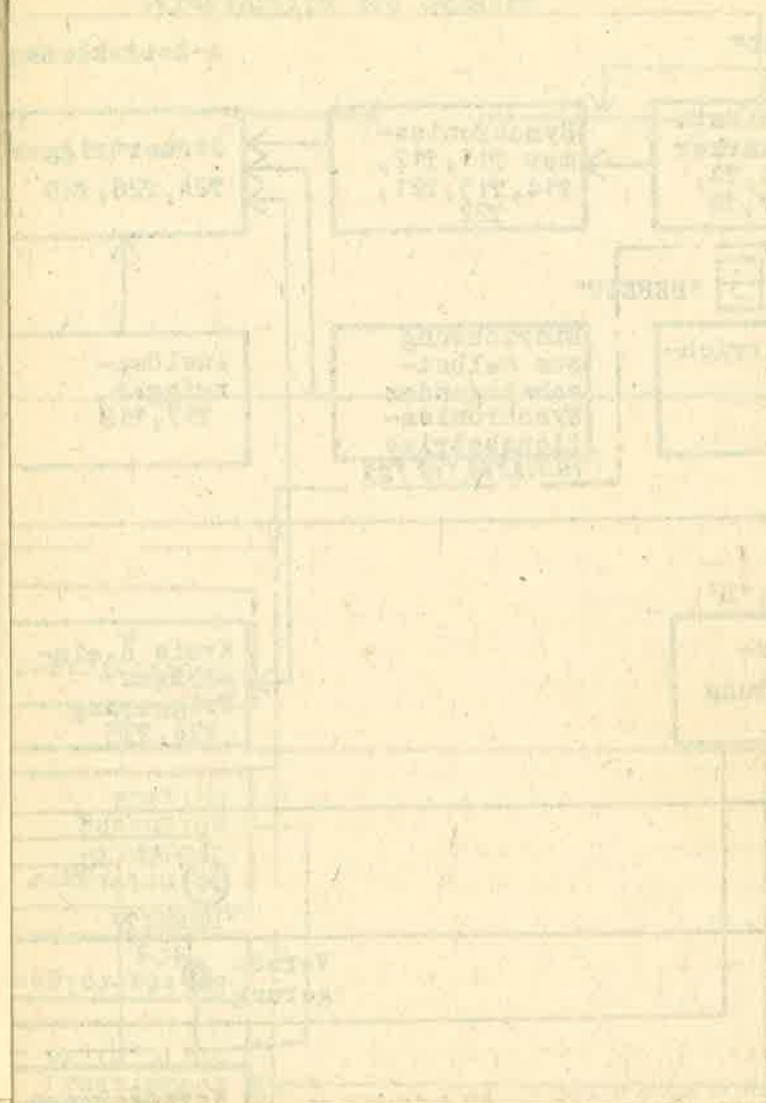
Die Einrichtung zum selbstschwingenden Synchronisationsbetrieb sorgt für den Übergang vom selbstschwingenden Betrieb der A-Zeitablenktriggung in den getriggerten Betrieb beim Vorhandensein eines Synchronsignals.

Ein Synchronisationssignal gelangt an den Steuertrigger und kippt ihn um. Der Steuertrigger liefert einem Steuerimpuls, der über den Emitterfolger an den GLVS der A-Zeitablenkung angelegt wird. Alle Emitterfolger dienen zur Stufenanpassung.

Der GLVS der A-Zeitablenkung erzeugt die Sägezahnspannung, deren Vorlaufdauer zeitbestimmende Elemente und Bezugsspannungsquelle der A-Zeitablenkung bestimmen. Vom GLVS der A-Zeitablenkung gelangt die Sägezahnspannung an den X-Vorverstärker der A-Zeitablenkung, an die Halteschaltung für Nullpegel, an den Verzögerungskomparator sowie über die Emitterfolger an den Sperrtrigger. Ist die Sägezahnspannung mit vorgegebener Amplitude erreicht, erzeugt der Sperrtrigger einen Impuls, der an den Auslösetrigger gelangt. Der Auslösetrigger bringt den Steuertrigger zum Anfangszustand zurück, der letztgenannte wirkt auf den GLVS der A-Zeitablenkung ein und kippt ihn in den Ausgangszustand um.

Die Sperrschaltung blockiert den GLVS der A-Zeitablenkung gegen die Auslösung mit einem Synchronisationssignal für die Zeit, bis der GLVS der A-Zeitablenkung zum Anfangszustand zurückkehrt und die Übergangsvorgänge darin aufhören.

Im selbstschwingenden und getriggerten Auslösebetrieb wird die Entsperrung des GLVS der A-Zeitablenkung automatisch und im Betrieb der einmaligen Triggerung mit Hilfe von der Schaltung für einmalige Triggerung vorgenommen.



4.2. Elektrisches Prinzipschaltbild

Elektrisches Prinzipschaltbild ist in der Anlage 5 angegeben.

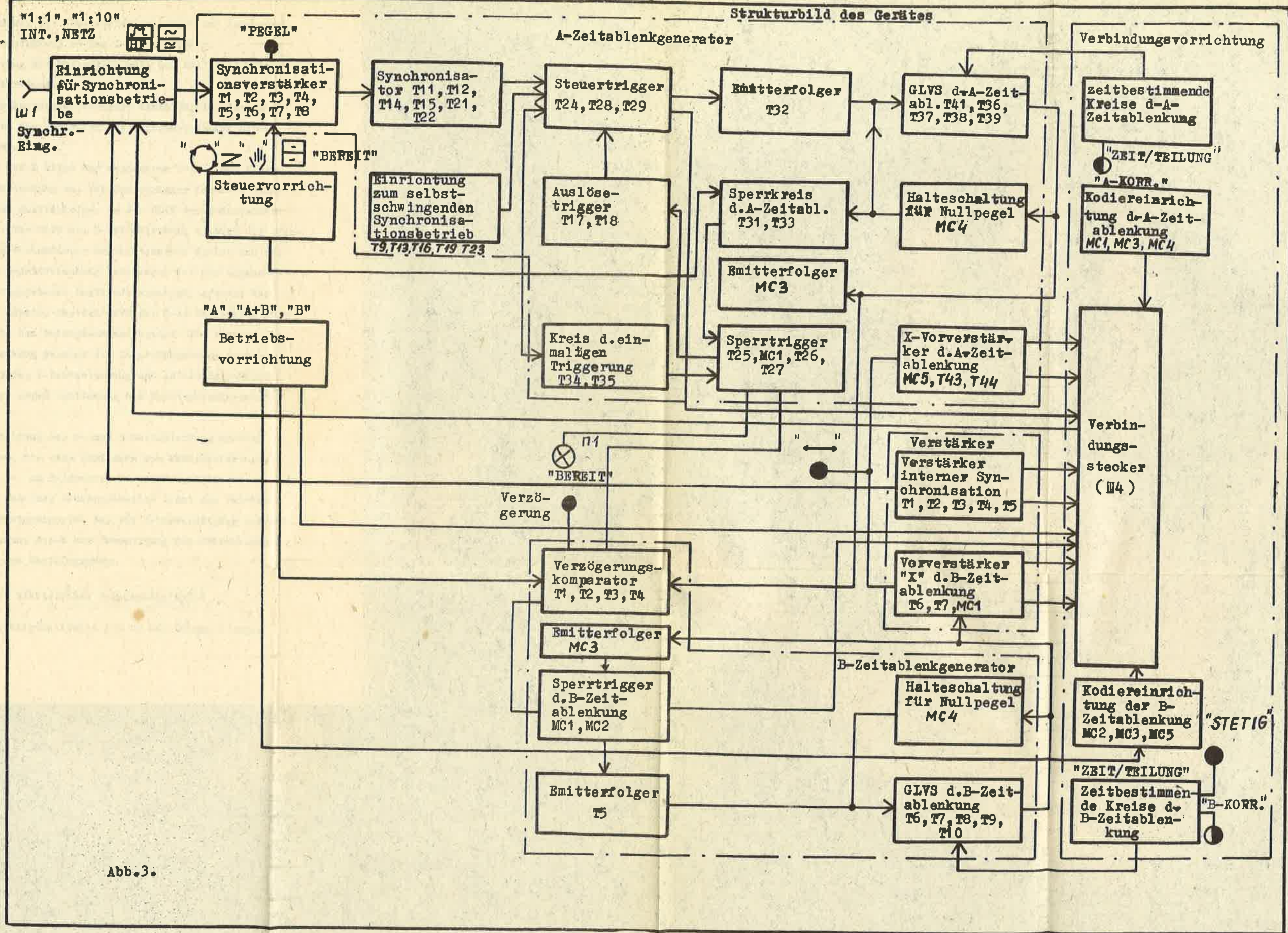


Abb.3.

in
Amp
bet
A-Z
den
kip
über
wird
dere
quel
kung
Zeit
geru
ger.
erze
gela
zust
able
gege
Zeit
kehr

die Entsperrung des GLVS der A-Zeitablenkung automatisch und im Betrieb der einmaligen Triggerung mit Hilfe von der Schaltung für einmalige Triggerung vorgenommen.

Der X-Vorverstärker der A-Zeitablenkung dient zur Anpassung des GLVS der A-Zeitablenkung an den X-Endverstärker.

Die Halteschaltung des Nullpegels hält den Nullpegel (Sägezahnspannung) am GLVS-Ausgang.

Der Verzögerungskomparator formiert einen Impuls, der in bezug auf den Anfang des Vorlaufes der Sägezahnspannung der A-Zeitablenkung verzögert ist.

Im Betrieb A+B und B kippt der verzögerte Impuls den Sperrtrigger der B-Zeitablenkung um. Der Sperrtrigger formiert einen Impuls, der über den Emitterfolger an den GLVS der B-Zeitablenkung angelegt wird. Der GLVS der B-Zeitablenkung erzeugt die Sägezahnspannung, deren Vorlaufdauer zeitbestimmende Kreise und die Bezugsspannung der B-Zeitablenkung bestimmen. Ist die Sägezahnspannung mit der vorgegebenen Amplitude erreicht, erzeugt der Sperrtrigger einen Impuls, der den GLVS der B-Zeitablenkung über den Emitterfolger in den Anfangszustand bringt. Vom Ausgang des GLVS der B-Zeitablenkung gelangt die Sägezahnspannung auch an den X-Vorverstärker der B-Zeitablenkung und an die Halteschaltung des Nullpegels, deren Bestimmung dem A-Zeitablenkgenerator ähnlich ist.

Die Kodiereinrichtung der A- und B-Zeitablenkung erzeugt bestimmte Spannungen, die eine Abbildung von Maßstabsfaktoren sowie vom Zeichen > am Bildschirm der ESRÖ ermöglichen.

Der Verstärker interner Synchronisation dient zur Verstärkung eines Synchronisiersignals, der vom Y-Vorverstärker ankommt.

Die Steckverbindung dient zur Umschaltung der Zeitablenkung mit dem Grundgerät des Oszillografen.

4.2. Elektrisches Prinzipschaltbild

Elektrisches Prinzipschaltbild ist in der Anlage 5 angegeben.

Der GLVS, die Halteschaltung des Nullpegels, der X-Vorverstärker, die Kodiereinrichtung, zeitbestimmende Kreise der A- und B-Zeitablenkung sind in der gleichen Schaltung aufgebaut, deshalb die Schaltung der A-Zeitablenkung unten ausführlich beschrieben wird und entsprechende Schaltelemente der B-Zeitablenkung in den Klammern angezeigt sind.

4.2.1. Die Schaltung der Einrichtung der Synchronisationsbetriebe ist in der Anlage 5 Abb.1 angeführt. Die Umschalter Y6-B1-1, -B1-2, -B1-3 dienen zur Auswahl eines Synchronisierungssignals: extern, intern oder vom Netz. Ein vom Kanal externer Synchronisation ankommendes Signal kann um das 10-fache mit Hilfe vom Teiler, der aus den Resistoren Y6-B3, -B4 und Kondensatoren Y6-C1, -C3 gebildet ist, geschwächt werden.

Mit Hilfe vom Umschalter Y6-B1-5 wird die Übertragungsmethode eines Synchronisierungssignals an den Eingang des Synchronisationsverstärkers galvanische Kopplung (DC-Eingang) oder Kapazitive Kopplung (AC-Eingang) bestimmt.

Mit Hilfe vom Umschalter Y6-B1-4 erfolgt die Unterdrückung der Niederfrequenz bei der Synchronisation auf der Hochfrequenz.

4.2.2. Die Schaltung der Steuereinrichtung ist in der Anlage 5 Abb.1 angeführt. Die Umschalter Y5-B1-1, -B1-2, -B1-3 dienen zur Auswahl der Zeitablenktriggung: getriggert, selbstschwingend, einmalig.

Mit Hilfe vom Umschalter Y5-B1-4 erfolgt die Polaritätsauswahl des Synchronisierungssignals (+, -).

Mit Hilfe vom Umschalter Y5-B1-5 erfolgt einmalige Zeitablenktriggung.

4.2.3. Die Schaltung der Betriebsvorrichtung ist in der Anlage 5 Abb.1 angeführt.

Die Betriebsvorrichtung stellt den Umschalter Y2-B1 dar, mit dessen Hilfe die Betriebsart der Zeitablenkung gewählt wird: A, A+B, B. Die Regelung erfolgt folgenderweise:

- A-Betrieb - Kontakt Y1- III1/8 an das Gehäuse angeschlossen;
- A+B-Betrieb - an Kontakt Y4- III4/22B wird die Spannung 5 V angelegt und Kontakt Y4- III4/22A vom Gehäuse abgetrennt;
- B-Betrieb-Kontakt Y4- III4/9A von der Spannungsquelle 5 V abgetrennt und an das Gehäuse angeschlossen.

4.2.4. Der Synchronisationsverstärker (s. Anlage 5 Abb.2) besteht aus einem mit Transistoren Y3-T1, -T2 bestückten Quellenfolger sowie einer Phasenspaltungsstufe, die in der Kaskodenschaltung mit Transistoren Y3-T3, -T4, -T5, -T6, -T7, -T8 zusammengesetzt ist.

Der Quellenfolger Y3-T1 ermöglicht einen hohen Eingangswiderstand des Synchronisationsverstärkers. Der Feldtransistor Y3-T2 dient als Stromquelle des Transistors Y3-T1. Das Gatter Y3-DC1 schützt den Transistor Y3-T1 gegen Durchschlag.

Die Phasenspaltungsstufe umformt ein asymmetrisches Eingangssignal in ein paraphasisches Ausgangssignal sowie ermöglicht die Invertierung und Verstärkung eines Synchronisierungssignals.

Das Gatter Y3-DC2 schützt den Transistor Y3-T3 gegen Durchschlag, wenn hohe Sperrspannungen an seiner Basis vorhanden sind.

Mit Hilfe vom Resistor R8 PEGEL (s. Anlage 5 Abb.6) wird der Spannungspegel an der Basis vom Transistor Y3-T4 geregelt, was die bei der Auswahl des Synchronisationspunktes nötige Disbalance des Verstärkers ermöglicht.

Ist der Polaritätsumschalter Y5-B1-4 auf "+", wird die Spannung minus 15 V an Y3-B25 angelegt. Die Transistoren Y3-T7, -T8 werden leitend und die Transistoren Y3-T5, -T6 leiten nicht. In der Stellung des Polaritätsumschalters "-" wird die Spannung

minus 15 V an den Resistor Y3-R2 angelegt. Dabei werden die Transistoren Y3-T5, -T6 leitend und die Transistoren Y3-T7, -T8 gesperrt und es erfolgt die Invertierung des Synchronisierungssignals.

4.2.5. Der Synchronisator besteht aus einem mit Transistoren Y3-T11, -T12, -T14, -T15 bestückten Stromverstärker und einem mit Transistoren Y3-T21, -T22 bestückten Differentialverstärker.

Der Stromverstärker stellt eine in der Kaskodenschaltung zusammengesetzte Stufe dar, als deren Belastung die Tunneldiode Y3-D5 dient. Das Synchronisierungssignal moduliert den über den Stromverstärker laufenden Strom, der Stromverstärker seinerseits moduliert den über die Tunneldiode Y3-D5 laufenden Strom. Wenn der über die Tunneldiode laufende Strom unter der Einwirkung eines Synchronisierungssignals den Spitzenwert übersteigt, wird die Tunneldiode in den Hochspannungszustand umgekippt und verbleibt in diesem Zustand, bis der Strom über die Tunneldiode unter der Einwirkung desselben Signals kleiner als der Talstrom wird. Je nach dem Disbalancengrad des Stromverstärkers wird die Ansprechschwelle der Tunneldiode gestellt. Der aus den Elementen Y3-C19, -R58, -L1 bestehende Kreis verkleinert den Strom der Tunneldiode Y3-D5 beim Übergang in den Hochspannungszustand.

Das Gatter Y3-DC3 schützt die Tunneldiode gegen große Ströme beim Vorhandensein eines Synchronisierungssignals mit großer Amplitude.

Das mit der Tunneldiode Y3-D5 gebildete Signal wird an die Basen des Differentialverstärkers angelegt (Transistoren Y3-T21, -T22).

Beim Übergang der Tunneldiode Y3-D5 in den Hochspannungszustand entstehen an der Belastung des Differentialverstärkers Y3-L2 kurze Synchronisationsimpulse positiver Polarität, die über Elemente Y3-R65, -D8 an den Auslösetrigger ankommen und

an der Belastung die Elemente Y3-DpI, R64) - Impulse negativer Polarität, die an die Einrichtung des selbstschwingenden Synchronisationsbetriebs ankommen.

4.2.6. Der Auslösetrigger (s. Anlage 5 Abb. 2) arbeitet als Trigger mit der Emitterkopplung und ist mit Y3-T17, -T18 transistorisiert; als Belastung dient die Tunneldiode Y3-D9. Im Ausgangszustand ist die Tunneldiode Y3-D3 im Niederspannungszustand, dabei leitet der Transistor Y3-T17 und der Transistor Y3-T18 leitet nicht. Über die Tunneldiode Y3-D9 durch den Kreis der Spannungsquelle 15 V, durch Resistoren Y3-R46, -R67 läuft der Strom, dessen Wert dem Spitzenwert nah ist. Kommt ein positiver Synchronisationsimpuls vom Kollektor Y3-T22 über die Elemente Y3-R65, -D8 an, vergrößert sich der Strom der Tunneldiode Y3-D9, indem sie in den Hochspannungszustand umgeschaltet wird.

Im Hochspannungszustand verbleibt die Tunneldiode Y3-D9 solange, bis der Sperrtrigger die Tunneldiode Y3-D3 in den Hochvoltzustand bringt; der Sperrtrigger bringt die Tunneldiode Y3-D9 in den Niedervoltzustand über den Auslösetrigger zurück, Folglich gelangt der positive Impuls von der Tunneldiode Y3-D9 über den Resistor Y3-R71 an den Steuertrigger.

4.2.7. Der Steuertrigger (s. Anlage 5 Abb. 2) mit Y3-T24, -T28 transistorisiert, stellt einen Trigger mit der Emitterkopplung dar. Im Ausgangszustand leitet der Transistor Y3-T24 nicht, der Transistor Y3-T28 leitet. Gelangt ein positiver Impuls von der Diode Y3-D9, wird der Transistor Y3-T24 leitend. Negativer Spannungssprung vom Kollektor Y3-T24 über den Emitterfolger Y3-T32, die Diode Y3-D17 (s. Anlage 5 Abb. 3) wird an den Schlüsseltransistor GLVS Y3-T37 angelegt. Von einem anderen Trigger (Kollektor des Transistors Y3-T28) wird ein positiver Aufhellimpuls abgenommen, er wird über den Resistor Y3-R82 und den

Emitterfolger Y3-T29 an den Kontakt 1A des Steckers in 4 der Verbindungsvorrichtung Y4 angelegt.

4.2.8. Der GLVS der A-Zeitablenkung (s. Anlage 5 Abb. 3) ist mit Transistoren Y3-T37, -T38, -T39, -T41, -T42 (Y1-T6, -T7, -T8, -T9, -T10) bestückt und stellt den Miller-Integrator dar. Im Ausgangszustand leitet der Schlüsseltransistor Y3-T37 (Y1-T6), am Gate des Feldtransistors Y3-T38 (Y1-T7) wird das Potential eingestellt, das mit dem durch den Kreis fließenden Strom bedingt ist;

- Spannungsquelle 15 V, - Resistor Y3-R133 (Y1-R35);

- Schlüsseltransistor Y3-T37 (Y1-T6), - zeitbestimmender Resistor R (es wird ein oder einige Resistoren aus der Reihe Y4-R3... - R34 gemeint);

- Bezugsspannungsquelle minus 48 V.

Wenn ein negativer Impuls vom Steuertrigger ankommt, wird der Schlüsseltransistor T37 gesperrt und es beginnt die Kapazitätsladung des zeitbestimmenden Kondensators C (unter C versteht man Kapazität eines der Kondensatoren Y4-C5, -C6, -C7, -C8, -C9, -C10, -C11, Y3-C57, -C58, -C59, -C60 (Y1-C12, -C14, -C16, -C18) über den zeitbestimmenden Resistor R, der bis auf die Spannung der Bezugsspannungsquelle aufzuladen strebt.

Die Änderung des Potentials am Gate des Feldeffekttransistors Y3-T38 (Y1-T7) auf Kosten von der Kapazitätsladung des Kondensators C wird mit dem Verstärker verstärkt, der mit Transistoren Y3-T39, -T41, -T42 (Y1-T8, -T9, -T10) bestückt ist. Dadurch, daß der Kondensator C in den Rückkopplungskreis des mit Transistoren Y3-T38, -T39, -T41, -T42 (Y1-T7, -T8, -T9, -T10) bestückten Verstärkers eingeschaltet ist, ist der Aufladestrom des Kondensators C konstant. Die Spannung am Kondensator C ist linearfallend und am GLVS-Ausgang (Kollektor des Transistors Y3-T42 (Y1-T10) linearsteigend, da die Stufe des mit dem Transis-

tor Y3-T42 (Y1-T10) bestückten Verstärkers eine Phasenumkehrstufe ist.

Ist die Wirkung des Impulses vom Steuertrigger zu Ende, wird der Schlüsseltransistor Y3-T37 (Y1-T6) leitend, und der Kondensator C wird über den leitenden Schlüsseltransistor Y3-T37 (Y1-T6), der Resistor Y3-R133 (Y1-R35) auf die Quelle 15 V entladen.

Der Widerstand im Entladekreis des Kondensators C ist viel kleiner als der im Ladekreis, deshalb ist der Rücklauf der Sägezahnspannung vom GLVS viel kleiner als der Vorlauf. Ist der Kondensator C bis auf den Anfangspegel entladen, wird die Halteschaltung für Nullpegel ausgelöst und der GLVS kehrt in den Anfangszustand zurück.

Vom GLVS-Ausgang (Kollektor des Transistors Y3-T42 (Y1-T10) wird die Sägezahnspannung an den X-Vorverstärker, die Halteschaltung für Nullpegel, über den Emitterfolger an den Sperrtrigger angelegt und kippt ihn um.

4.2.9. Die Halteschaltung für Nullpegel (s. Anlage 5 Abb. 3) stellt einen in der Schaltung des Differentialverstärkers mit der Transistormatrix Y3-MC4 (Y1-MC4) aufgebauten Stromumschalter dar.

Im Ausgangszustand fließt durch beide Transistoren der Transistormatrix Y3-MC4 (Y1-MC4) etwa gleicher Strom, der mit dem Resistor Y3-R129 (Y1-R48) bestimmt ist, dabei bleibt am GLVS-Ausgang (Kollektor des Transistors Y3-T42) (Y1-T10) konstanter Nullpegel erhalten. Verschiebt sich konstanter Pegel am GLVS-Ausgang in eine der Seiten, erfolgt die Stromübernahme über die Transistoren der Transistormatrix Y3-MC4 (Y1-MC4). Dieser Strom beeinflusst den Strom des Schlüsseltransistors Y3-T37 (Y1-T6) vom GLVS. Durch die Stromänderung über den Schlüsseltransistor Y3-T37 (Y1-T6) verändert sich das Potential an seinem Kollektor,

das die Verschiebung des Konstanten Pegels zum Ausgangszustand zurückbringt.

Mit dem Resistor Y3-R118 (Y1-R52), indem man die Spannung an der Basis des Transistors Y3-MC4-1 (Y1-MC4-2) ändert, wird der Nullpegel am GLVS-Ausgang eingestellt.

Steigt die Sägezahnspannung an der Basis des Transistors Y3-MC4-2 (Y1-MC4-1) auf Kosten von Dioden des Gatters Y3-AC7 (Y1-AC3), wird der Transistor Y3-MC4-1 (Y1-MC4-2) gesperrt, und der beeinflusst den GLVS nicht.

Der aus den Elementen Y3-L3, -R128 (Y1-L1, -R47) bestehende Kreis beseitigt die Erregung vom GLVS bei den schnellen Zeitablenkgeschwindigkeiten.

Vom Ausgang der Halteschaltung für Nullpegel (Kollektor des Transistors Y3-MC4-2 (Y1-MC4-1) wird negativer Spannungssprung während des Vorlaufes der Sägezahnspannung an die Sperrschaltung angelegt.

4.2.10. Die Sperrschaltung (s. Anlage 5 Abb.3) besteht aus zwei Schlüsseltransistoren Y3-T3 und Y3-T31.

Im Ausgangszustand leitet der Transistor Y3-T3 nicht. Am Kondensator C6 (unter C6 versteht man einen der Kondensatoren Y3-C36, -C37, -C38) wird negative Spannung, die mit dem Glümsstabilisator Y3-AC16 und der Diode Y3-AC5 bestimmt wird, eingestellt. Negativer Spannungssprung während des Vorlaufes der Sägezahnspannung sperrt die Diode Y3-AC6, der Transistor Y3-T3 wird leitend, der Kondensator C6 wird über die Elemente Y3-T3, -R113 bis auf den Wert der Spesequelle 15 V wiederaufgeladen. Die Dioden des Gatters Y3-AC5 werden nicht leitend und der Transistor Y3-T31 wird leitend. Dabei wird am Eingang des Sperrtriggers (Mikroschaltung Y3-MC1, Kontakt 13) logische "0" erhalten.

Ist der Rücklauf der Sägezahnspannung zu Ende, öffnet positiver Spannungssprung am Kollektor des Transistors Y3-MC4-2 die Diode Y3-AC6, der Transistor Y3-T3 wird nicht leitend. Es beginnt die Wiederaufladung des Kondensators C6 im Kreis über den Resistor Y3-R108 auf die Quelle minus 48 V. Sobald negative Spannung am Kondensator C6 größer als negative Spannung an der Basis des Transistors Y3-T31 wird, leitet die Diode Y3-AC5 und der Transistor Y3-T31 leitet nicht. Vom Kollektor des Transistors Y3-T31 wird positive Spannung, die der logischen "1" entspricht, über Diode Y3-AC4 an den Eingang des Sperrtriggers (Mikroschaltung Y3-MC1, Kontakt 13) angelegt und bringt ihn in den Ausgangszustand. Im Betrieb ^{III} wird die 15 V-Spannung vom Resistor Y3-R98 abgeschlossen, und die Sperrschaltung beeinflusst den Sperrtrigger nicht.

4.2.11. Der Sperrtrigger (s. Anlage 5 Abb.2) besteht aus einem in der Mikroschaltung Y3-MC1 aufgebauten Trigger, einem Emitterfolger Y3-T27 und einem Schlüsseltransistor Y3-T25.

Der Trigger ist in der Mikroschaltung Y3-MC1, die aus vier logischen Elementen 2 UND-NICHT besteht, zusammengesetzt. Im Ausgangszustand am Triggerausgang (Mikroschaltung Y3-MC1, Kontakt 6) gibt es konstante Spannung, die der logischen "1" gleich ist, und am Kontakt 8 der Mikroschaltung Y3-MC1 gibt es logische "0". Logische "0" (Mikroschaltung Y3-MC1, Kontakt 8) wird über den Emitterfolger (Transistor Y3-T27) an den Schlüsseltransistor Y3-T25 angelegt und sperrt ihn. Mit dem Ankommen der Logischen "1" an den Triggereingang (Mikroschaltung Y3-MC1, Kontakt 13) von der Sperrschaltung wird der Trigger umgekippt, am Kontakt 8 der Mikroschaltung Y3-MC1 wird logische "1" und am Kontakt 6 der Mikroschaltung Y3-MC1 logische "0" eingestellt. Logische "1" wird

über den Emitterfolger (Transistor Y3-T27) an den Schlüsseltransistor Y3-T25 angelegt und bringt ihn in den leiten-den Zustand die Tunneldiode des Stromumschalters Y3-Ä3 wird in den Nieder-spannungszustand gebracht, die Zeitablenkschaltung wird dadurch zur Triggerung vorbereitet.

An einen anderen Triggereingang (Mikroschaltung Y3-MC1, Kontakt 2) vom GLVS-Ausgang über den Emitterfolger (Transistoren Y3-MC3) wird die Sägezahnspannung angelegt. Sobald die Amplitude der Sägezahnspannung am Triggereingang (Mikroschaltung Y3-MC1, Kontakt 2) logische "1" erreicht, wird der Trigger umgekippt, die Auslöseschaltung der Zeitablenkung in den Verbotszustand gebracht und der Trigger wird in diesem Zustand solange verbleiben, bis die in der Sperrschaltung entstehenden Übergangsvorgänge ihn in den Ausgangszustand bringen. Im einmaligen Betrieb regeneriert der Sperrtrigger keinen Sperrimpuls, sondern den Trigger der einmaligen Auslösung.

4.2.12. Schaltung der einmaligen Triggerung (s. Anlage 5 Abb.3) stellt einen Multivibrator dar, der mit Transistoren Y3-T34, -T36 bestückt ist.

Im Ausgangszustand leitet der Transistor Y3-T36 und der Transistor Y3-T34 leitet nicht. In der betätigten Stellung des Druckknopfes HERBIT sperrt positiver Spannungssprung den Transistor Y3-T36. Der Transistor Y3-T34 wird gesperrt und positiver Spannungssprung von seinem Kollektor über den aus den Elementen Y3-C43, -R119 bestehenden Kreis und die Diode Y3-Ä18 wirkt auf den Sperrtrigger ein und bringt ihn in den Zustand, der die Zeitablenktriggerung ermöglicht.

4.2.13. Die Einrichtung zum selbstschwingenden Synchronisationsbetrieb (s. Anlage 5 Abb.2) besteht aus einem Multivibrator (Transistoren Y3-T9, -T13, -T16) und Stromumschalter (Transistoren Y3-T19, -T23).

Im Ausgangszustand, wenn keine Synchronisationsimpulse ankommen, ist der Transistor Y3-T9 nicht leitend und der Transistor Y3-T16 leitend. An der Anode der Diode Y3-Ä4 entsteht eine positive Spannung, bei der die Diode Y3-Ä4 den Stromumschalter (Transistoren Y3-T19, -T23) in den Zustand bringt, wenn die Spannung am Kollektor des Transistors Y3-T23 von 5 V eingestellt wird. Dabei wird die Gleichspannung 5 V vom Kollektor des Transistors Y3-T23 an die Tunneldiode Y3-Ä9 angelegt, indem sie in den Zustand gebracht wird, bei dem es selbstschwingender Auslösebetrieb der Zeitablenkung erfolgt.

Kommen negative Synchronisationsimpulse an den Kollektor des Transistors Y3-T21 an, wird der Multivibrator (Transistoren Y3-T9, -T13, -T16) umgekippt und verbleibt in diesem Zustand solange, bis die Synchronisationsimpulse vorhanden sind, Negativer Spannungssprung an der Anode der Diode Y3-Ä4 öffnet den Transistor Y3-T19. Der Transistor Y3-T23 wird dabei nicht leitend und bringt die Tunneldiode Y3-Ä9 in den getriggerten Betrieb.

4.2.14. Der Verzögerungskomparator (s. Anlage 5, Abb.4) ist mit Transistoren Y1-T1, -T2, -T3, -T4 bestückt und in der Schaltung eines Differentialverstärkers mit dem hohen Verstärkungsfaktor zusammengesetzt. An die Gate des Transistors Y1-T1 wird einen Konstanten Spannungspegel und an die Gate des Transistors Y1-T4 eine Sägezahnspannung vom GLVS der A-Zeitablenkung angelegt. Sobald die Amplitude der Sägezahnspannung mit dem konstanten Spannungspegel am Kollektor des Transistors Y1-T3 gleich wird, entsteht ein positiver Impuls, der an den Sperrtrigger der B-Zeitablenkung angelegt wird.

4.2.15. Der Sperrtrigger der B-Zeitablenkung (s. Anlage 5, Abb.4) besteht aus zwei Triggern, die mit den Mikroschaltungen Y1-MC1, -MC2 bestückt sind und 4 logische Elemente 2 UND-NICHT

darstellen. Im Ausgangszustand weist der Ausgang des ersten Triggers (Mikroschaltung Y1-MC1, Kontakt 6) logische "1" und der Kontakt 8 der Mikroschaltung Y1-MC1 - logische "0" auf.

Am Ausgang des zweiten Triggers (Mikroschaltung Y1-MC2) und am Kontakt 6 der Mikroschaltung Y1-MC2 gibt es logische "1" und am Kontakt 8 der Mikroschaltung Y1-MC2 - logische "0". Gelangt ein Sperrimpuls der A-Zeitablenkung an den Eingang des zweiten Triggers (Mikroschaltung Y1-MC2, Kontakt 13), so wird der Trigger umgekippt und am Kontakt 12 der Mikroschaltung Y1-MC2 wird logische "1" eingestellt. Wenn der konstante Spannungspegel und die Sägezahnspannung gleich sind, gelangt logische "1" vom Verzögerungskomparator an den Eingang des ersten Triggers (Mikroschaltung Y1-MC1, Kontakt 13) und kippt ihn um. Vom Ausgang des ersten Triggers (Mikroschaltung Y1-MC1, Kontakt 6) über den Emitterfolger wird ein negativer Impuls an den Schlüsseltransistor Y1-T6 des GLVS der B-Zeitablenkung angelegt, er triggert den GLVS der B-Zeitablenkung.

Vom GLVS-Ausgang der B-Zeitablenkung wird die Sägezahnspannung über den Emitterfolger (Transistor Y1-MC3) an den Eingang des ersten Triggers (Mikroschaltung Y1-MC1 Kontakt 1) angelegt und sobald die Spannung am Eingang logische "1" erreicht, wird der Trigger in den Ausgangszustand zurückgebracht, wodurch auch der zweite Trigger in den Ausgangszustand gebracht.

4.2.16. Der X-Vorverstärker (s. Anlage 5, Abb.3) ist mit den Transistoren Y1-T43, -T44, -MC5 (Y7-T7, -T8, -MC1) bestückt und stellt einen in der Schaltung eines Differentialverstärkers zusammengesetzten Phasenspalter dar. An den Eingang (Basis der Transistoren Y3-T43, Y7-T7) des X-Vorverstärkers wird eine Sägezahnspannung vom GLVS-Ausgang mit der Amplitude von 10 V

angelegt. Am Ausgang des X-Vorverstärkers (Kollektoren der Transistoren Y3-T43, -T44 (Y7-T7, -T8) entsteht ein paraphasiges Signal mit der Amplitude von 0,25 V.

An den zweiten Eingang (Basis des Transistors Y3-T44 (Y7-T8) wird konstante Spannung angelegt, um die Zeitablenklinie am Bildschirm der ESRÜ zu verschieben. Das wird mit Hilfe vom Regler
← und von der Transistorenmatrix Y3-MC5 (Y7-MC1) ermöglicht.

4.2.17. Der Verstärker interner Synchronisation (s. Anlage 6, Abb.5) ist mit den Transistoren Y7-T1, -T2, -T3, -T4, -T5 bestückt und besteht aus einem Verstärker (Transistoren Y7-T1, -T2, -T3) und Emitterfolger (Transistoren Y7-T4, -T5). Der Verstärker ist in der Schaltung eines Differentialverstärkers, an dessen Eingang ein paraphasiges Signal angelegt wird, zusammengesetzt. Vom Verstärkerausgang (Resistoren Y7-R12, -R13) über den aus den Elementen Y7-R16, -R15, -C11, -C9 bestehenden Korrekturkreis wird ein gleichphasiges Signal an den Emitterfolger angelegt. Der Transistor Y7-T2 und Resistor Y7-R8 geben den Strom über den Verstärker vor und der Transistor Y7-T5 gibt den Strom über den Emitterfolger vor (Transistor Y7-T4). Mit Hilfe vom Resistor Y7-R19 am Kontrollpunkt Kt4 wird die Spannung gleich 0 eingestellt.

4.2.18. Die Kodiereinrichtung der Zeitablenkung (s. Anlage 5, Abb.6,7) liefert Information in das Grundgerät des Oszilloskops C1-122 über die A- und B-Zeitablenkfaktoren. Die Kodiereinrichtung besteht aus zwei analogen Einrichtungen, Kodiereinrichtungen der A- und B-Zeitablenkung. Im Grundgerät des Oszilloskops wird die Information umgewandelt und am Bildschirm der ESRÜ alphabetisch-numerisch dargestellt.

Die Information wird als Kodenumfolge dargestellt. Die Zeichen in der Tabelle 5 entsprechen den Kodenum.

Tabelle 5

| Zeichen | Kodenstelle | | | | | |
|--------------|-------------|---|---|---|---|---|
| | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| "0" | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| "1" | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| "2" | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| "5" | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| "n" | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| "m" | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| "µs" | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| "s" | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| ">" | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Kein Zeichen | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Die Kodenfolge wird mit der Folge der Abfrageimpulse $\bar{t}_1 - \bar{t}_8$ bestimmt und hängt von der Stellung des Umschalters ZEIT/TEILUNG laut der Tabelle 6 ab.

Tabelle 6

| Abfrageimpuls | Zeichen, dessen Kode an den Ausgangsstellenschiene zur Zeit der Wirkung eines Abfrageimpulses möglich ist |
|---------------|---|
| \bar{t}_2 | ">" |
| \bar{t}_3 | "1" "2", "5" |
| \bar{t}_4 | "0" |
| \bar{t}_5 | "0" |
| \bar{t}_7 | "n", "m", "µs" |
| \bar{t}_8 | "s" |

Die Abfrageimpulse bestimmen das Kodenentstehen an den Ausgangs-Stellenschiene und gelangen an die Zeitablenkung über sechs einzelne Schienen (zwei Abfrageimpulse \bar{t}_1 und \bar{t}_6 gelangen an die Zeitablenkung nicht) nacheinander, in der Zeit nicht übereinstimmend. Die Polarität der Abfrageimpulse ist negativ und die Amplitude ist TTL-Pegel. Ist kein Abfrageimpuls an der Schiene vorhanden, weist sie logische "1" auf. Je ein Abfrageimpuls kann an die Ausgangs-Stellenschiene entweder Kode eines der Zeichen oder Kode keines Zeichens angelegt werden (s. Tabelle 5).

Die Anzahl der Ausgangs-Stellenschiene ist vier gleich (in der 4. und 5. Stelle ist logische "1" für alle anzuwendenden Zeichen, darum sie nicht ausgegeben sind). Eine erforderliche Bedingung für die Informationsaussendung über die Zeitablenkfaktoren ist nicht nur das Vorhandensein von einer Abfrageimpulsfolge sondern auch das Vorhandensein von positiven Auflösungs-Abfrageimpulsen, die über einzelne Schienen an die Kodiereinrichtung der A-Zeitablenkung (B-Zeitablenkung) gelangen. Die Auflösungs-Abfrageimpulse sind auch zeitverbreitet. Die Eingangs- und Ausgangssignale von den Kodiereinrichtungen gelangen an die Kontaktstecker 4 der Verbindungseinrichtung Y4 laut der Tabelle 7.

Tabelle 7

| Kontakt-Nr. des Steckers 4 der Verbindungseinrichtung Y4 | Signalbestimmung |
|--|--|
| 35A | Abfrageauflösung der Kodiereinrichtung der A-Zeitablenkung |
| 35B | Abfrageauflösung der Kodiereinrichtung der B-Zeitablenkung |

Fortsetzung der Tabelle 7

| Kontakt-Nr. des Steckers $\text{M}4$ der Verbindungseinrichtung Y4 | Signalbestimmung |
|--|----------------------------|
| 32A | Abfrageimpuls \bar{t}_2 |
| 33A | Abfrageimpuls \bar{t}_3 |
| 34A | Abfrageimpuls \bar{t}_4 |
| 31B | Abfrageimpuls \bar{t}_5 |
| 33B | Abfrageimpuls \bar{t}_7 |
| 34B | Abfrageimpuls \bar{t}_8 |
| 36A | 1.Stelle des Ausgangskodes |
| 37A | 2.Stelle des Ausgangskodes |
| 38A | 3.Stelle des Ausgangskodes |
| 38B | 6.Stelle des Ausgangskodes |

Die Kодиereinrichtung der A-Zeitablenkung besteht aus folgenden Elementen; Y4-MC1, -MC3-1, -MC4, -DC2.

Die Kодиereinrichtung der B-Zeitablenkung besteht aus folgenden Elementen: Y4-MC2, -MC3-2, -MC5, -DC1. Betrachten wir ein Beispiel für die Arbeit der Kодиereinrichtung der A-Zeitablenkung zur Zeit der Wirkung des Auflösungs-Abfrageimpulses von der Kодиereinrichtung der A-Zeitablenkung in der A-Stellung des Umschalters Y4-B1 und beim Zeitablenkfaktor von 50 μ s. Betrachten wir, in welche Zustände logische Elemente der Mikroschaltung Y4-MC1, -MC3-1, -MC4 unter der Wirkung jeden der Abfrageimpulse eingestellt werden und welche Kodes als Resultat am Ausgang entstehen. Der Abfrageimpuls \bar{t}_2 wird an die Kодиereinrichtung der A-Zeitablenkung nicht angelegt, da die A-Zeitablenkung nur

geeichte Zeitablenkfaktoren besitzt, darum kein Zeichen $>$ notwendig ist.

Zur Zeit der Wirkung des Abfrageimpulses \bar{t}_3 weist der Kontakt 33A des Steckers $\text{M}4$ der Verbindungseinrichtung Y4 logische "0" auf. An den Kontakten 03, 04, 05 des logischen Elementes der Mikroschaltung MC1-1 gibt es logische "1", als Folge gibt es am Kontakt 02 des logischen Elementes der Mikroschaltung Y4-MC4-1 logische "0" und am Kontakt 01 der Mikroschaltung Y4-MC4-1 gibt es logische "0" (6.Stelle des Ausgangskodes). An die Kontakte 01, 13 der Mikroschaltung MC1-2 wird über den geschlossenen Kontakt 22 des Umschalters Y4-B1 logische "0" angelegt. Am Kontakt 06 der Mikroschaltung Y4-MC4-2 gibt es logische "0" (3.Stelle des Ausgangskodes). An den Kontakten 09,10 der Mikroschaltung MC1-3 gibt es logische "0", folglich gibt am Kontakt 08 der Mikroschaltung MC4-3 logische "1" und am Kontakt 10 der Mikroschaltung Y4-MC4-3 gibt es logische "0" (2.Stelle des Kodes). An den Kontakten 01,02,04,05 der Mikroschaltung MC3-1 gibt es logische "1", folglich am Kontakt 12 der Mikroschaltung MC4-4 gibt es logische "0" und am Kontakt 13 der Mikroschaltung Y4-MC4-4 gibt es logische "1" (1.Stelle des Ausgangskodes). Folglich haben wir zur Zeit der Wirkung des Abfrageimpulses \bar{t}_3 den Zeichenkode "5" an den Ausgangs-Stellenschienen.

Zur Zeit der Wirkung des Abfrageimpulses \bar{t}_4 gibt es logische "0" am Kontakt 34A des Steckers $\text{M}4$ der Verbindungseinrichtung Y4. An den Kontakten 03,04,05 der Mikroschaltung Y4-MC1-1 gibt es logische "1", folglich gibt es am Kontakt 02 der Mikroschaltung Y4-MC4-1 logische "0" und am Kontakt 01 der Mikroschaltung Y4-MC4-1 gibt es logische "1" (6.Stelle des Ausgangskodes). An den Kontakten 01,02,13 der Mikroschaltung Y4-MC1-2 gibt es logische "1", folglich gibt es am Kontakt 06 der Mikro-

schaltung MC4-2 logische "0" und am Kontakt 04 der Mikroschaltung Y4-MC4-2 gibt es logische "1" (3.Stelle des Ausgangskodes). An den Kontakten 09,10,11 der Mikroschaltung MC1-3 gibt es logische "1". Am Kontakt 08 der Mikroschaltung Y4-MC4-3 gibt es logische "0", folglich weist der Kontakt der Mikroschaltung Y4-MC4-3 logische "1" (2.Stelle des Ausgangskodes) auf. An den Kontakt 01 der Mikroschaltung Y4-MC3-1 wird über den geschlossenen Kontakt 24 des Umschalters Y4-B1 logische "0" (Abfrageimpuls) angelegt.

Am Kontakt 12 der Mikroschaltung Y4-MC4-4 gibt es logische "1", folglich gibt es am Kontakt 13 der Mikroschaltung Y4-MC4-4 logische "0" (1.Stelle des Ausgangskodes). Folglich zur Zeit der Wirkung des Abfrageimpulses \overline{T}_4 haben wir den Zeichenkode "0" an den Ausgangs-Stellenschienen.

Zur Zeit der Wirkung des Abfrageimpulses \overline{T}_5 gibt es logische "0" am Kontakt 31E des Steckers III 4 der Verbindungseinrichtung Y4. An den Kontakten 03,04,05 der Mikroschaltung Y4-MC1-1 gibt es logische "1". Am Kontakt 02 der Mikroschaltung Y4-MC4-1 gibt es logische "0", folglich gibt es am Kontakt 01 der Mikroschaltung Y4-MC4-1 logische "1" (6.Stelle des Ausgangskodes). An den Kontakten 01,02,13 gibt es logische "1". Am Kontakt 06 der Mikroschaltung Y4-MC4-2 gibt es logische "0", folglich am Kontakt 04 der Mikroschaltung Y4-MC4-2 gibt es logische "1" (3.Stelle des Ausgangskodes). An den Kontakten 09,10 der Mikroschaltung Y4-MC1-3 gibt es logische "1". An den Kontakt 11 der Mikroschaltung Y4-MC1-3 wird über den geschlossenen Kontakt 26 des Umschalters Y4-B1 logische "1" angelegt. Am Kontakt 08 der Mikroschaltung Y4-MC4-3 gibt es logische "0", folglich am Kontakt 10 der Mikroschaltung Y4-MC4-3 gibt es logische "1" (2.Stelle des Ausgangskodes). An den Kontakten 01,02,04,05 der Mikroschaltung Y4-MC5-1 gibt es logische "1". Am Kontakt 12 der Mikro-

schaltung Y4-MC4-4 gibt es logische "0", folglich gibt es am Kontakt 13 der Mikroschaltung Y4-MC4-4 logische "1". Zur Zeit der Wirkung des Abfrageimpulses \overline{T}_5 haben wir einen Kode für Zeichenfehlen an den Ausgangs-Stellenschienen.

Zur Zeit der Wirkung des Abfrageimpulses \overline{T}_7 haben wir logische "0" am Kontakt 33E des Steckers III 4 der Verbindungseinrichtung Y4. Am Kontakt 04,05 der Mikroschaltung Y4-MC1-1 gibt es logische "0". Am Kontakt 02 der Mikroschaltung MC4-1 gibt es logische "1", folglich gibt es logische "0" am Kontakt 01 der Mikroschaltung MC4-1 (6.Stelle des Ausgangskodes). An den Kontakten 01,02,13 der Mikroschaltung Y4-MC1-2 gibt es logische "1". Am Kontakt 06 der Mikroschaltung Y4-MC4-2 gibt es logische "0", folglich gibt es am Kontakt 04 der Mikroschaltung Y4-MC4-2 logische "1" (3.Stelle des Ausgangskodes). An den Kontakt 11 der Mikroschaltung Y4-MC1-3 wird über den geschlossenen Kontakt 26 des Umschalters Y4-B1 logische "0" angelegt. Am Kontakt 08 der Mikroschaltung Y4 MC4-3 gibt es logische "1", folglich am Kontakt 10 der Mikroschaltung Y4-MC4-3 gibt es logische "0" (2.Stelle des Ausgangskodes). An den Kontakt 04 der Mikroschaltung Y4-MC3-1 wird über den geschlossenen Kontakt 27 des Umschalters Y4-B1 logische "0" angelegt. Am Kontakt 12 der Mikroschaltung Y4-MC4-4 gibt es logische "1", folglich am Kontakt 13 Y4-MC4-4 gibt es logische "0" (1.Stelle des Ausgangskodes). Folglich zur Zeit der Wirkung des Abfrageimpulses \overline{T}_7 haben wir den Zeichenkode "p" an den Ausgangs-Stellenschienen.

Zur Zeit der Wirkung des Abfrageimpulses \overline{T}_8 gibt es logische "0" am Kontakt 34E des Steckers III 4 der Verbindungsvorrichtung Y4. Am Kontakt 03 der Mikroschaltung Y4-MC1-1 gibt es logische "0". Am Kontakt 02 der Mikroschaltung Y4-MC4-1 gibt es logische "1", folglich am Kontakt 01 der Mikroschaltung Y4-MC4-1 gibt es logische "0" (6.Stelle des Ausgangskodes). Am Kontakt 02

der Mikroschaltung Y4-MC1-2 gibt es logische "0". Am Kontakt 06 der Mikroschaltung Y4-MC4-2 gibt es logische "1", folglich am Kontakt 04 der Mikroschaltung Y4-MC4-2 gibt es logische "0" (3.Stelle des Ausgangskodes). An den Kontakten 09,10,11 gibt es logische "1". Am Kontakt 08 der Mikroschaltung Y4-MC4-3 gibt es logische "0", folglich am Kontakt 10 der Mikroschaltung Y4-MC4-3 gibt es logische "1" (2.Stelle des Ausgangskodes). Der Kontakt 05 der Mikroschaltung Y4-MC3-1 weist logische "0" auf. Am Kontakt 12 der Mikroschaltung Y4-MC4-4 gibt es logische "1", folglich gibt es logische "0" am Kontakt 13 der Mikroschaltung Y4-MC4-4 (1.Stelle des Ausgangskodes). Somit zur Zeit der Wirkung des Abfrageimpulses \tilde{t}_g haben wir den Zeichenkode "S" an den Ausgangs-Stellenschielen.

Als Resultat haben wir eine Kodenfolge, die das Aufleuchten des A-Zeitablenkfaktors "50 μ s" am Bildschirm der ESR5 ermöglicht.

Die Kodiereinrichtung der B-Zeitablenkung arbeitet ähnlicherweise während der Wirkung des Auflösungs-Abfrageimpulses der B-Zeitablenkung; der Unterschied besteht darin, daß der Abfrageimpuls an die Kodiereinrichtung der B-Zeitablenkung über die Kontakte des Umschalters B1 angelegt wird. Die Kontakte werden zur Zeit, wenn der Drehknopf STETIG aus der rechten Endstellung gebraucht wird, geschlossen.

Bei der Umschaltung des Umschalters BETRIEBSART in die A-Stellung wird das Anlegen eines Auflösungs-Abfrageimpulses der B-Zeitablenkung blockiert, folglich liefert die Kodiereinrichtung der B-Zeitablenkung keine Information über den B-Zeitablenkfaktor.

4.3. Aufbau

4.3.1. Das Gestell des Gerätes ist aus Aluminiumlegierungen erfüllt und es besteht aus einer gegossenen Vorderwand (Abb.4) und einer gepreßten Hinterwand (Abb.7), die mit Hilfe von profilierten Verklammerungen 4 (Abb.4) verbunden sind. Die letztgenannten dienen gleichzeitig als Führungselemente für das Einstecken des Gerätes in die Abteilung des Oszilloskops.

Die Seitenwände 3 (Abb.4) sowie profilierte Verklammerungen begrenzen die Zugänglichkeit ins Innere des Gerätes. An den Seitenwänden und profilierten Verklammerungen gibt es Lüftungsschlitze.

Um einen sicheren elektrischen Kontakt zwischen benachbarten Einschieben zu versorgen, sind spezielle Kontaktfedern 5 (Abb.4) an den vertikalen Stirnflächen der Vorderwand vorgesehen.

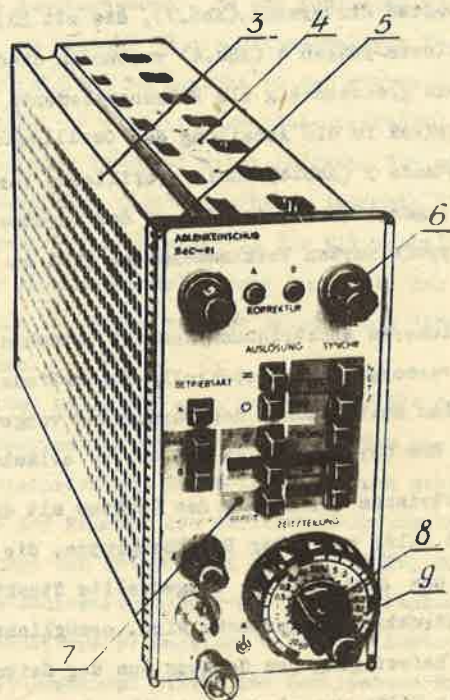
Der Aufbau des Gerätes ist in Abb.4...6 erläutert.

4.3.2. Elektrische Verbindung des Gerätes mit dem Oszilloskop wird mit Hilfe von einer Druckbaugruppe, die direkt in die im Gehäuse des Oszilloskops eingestellte Steckbuchsenleiste spezieller Konstruktion eingesteckt wird, ermöglicht.

4.3.3. Die Befestigung des Gerätes von der Seite der Vorderwand erfolgt mit Hilfe von einer speziellen Verschlußschraube 2.

4.3.4. Die Verdrahtung des Gerätes ist mit Druckbaugruppen erfüllt. Die Hauptdruckbaugruppe ist die Verbindungseinrichtung 28, die sich in der Mittelfläche des Gerätes ihrer Längsachse entlang befindet und mit gedruckten Kontakten beendet wird. Die letztgenannten sind ein abnehmbarer Teil der Steckvorrichtung vom Gerät mit dem Oszilloskop. Die Befestigung der Druckbaugruppe der Verbindungseinrichtung im Gerät wird mit Hilfe von Exzentern 27 ermöglicht. Die Druckbaugruppen des

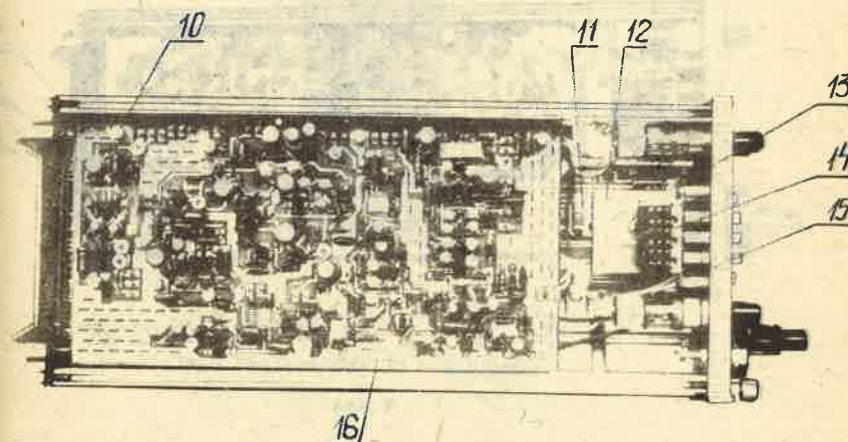
Gesamtansicht des Gerätes und Anordnung
der Reglerorgane an der Vorderwand



- 2 - Verschlusschraube; 3 - Seitenwand; 4 - profilierte
Verklammerung; 5 - Kontaktfeder; 6 - Drehknopf;
7 - Signallampe BEBEIT; 8 - Drehknopf; 9 - Drehknopf

Abb. 4

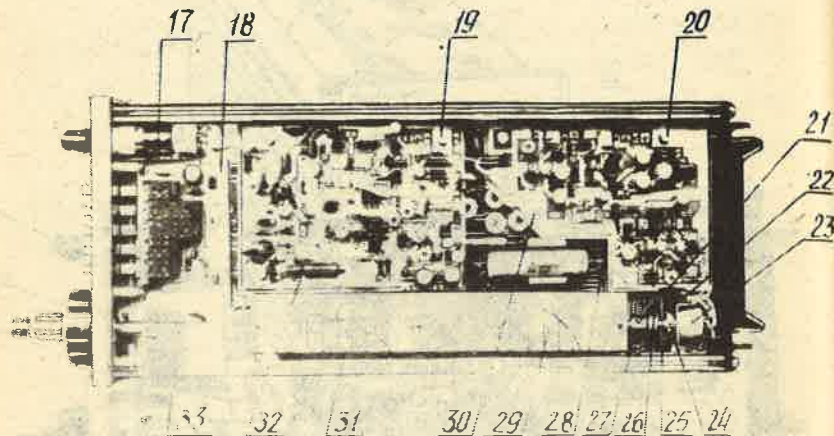
Geräteansicht von links



- 10 - Schraube; 11 - Steuer-DB; 12 - Betriebs-DB;
13 - Umschalter; 14 - Umschalter; 15 - Schraube;
16 - DB des A-Zeitablenkgenerators

Abb. 5

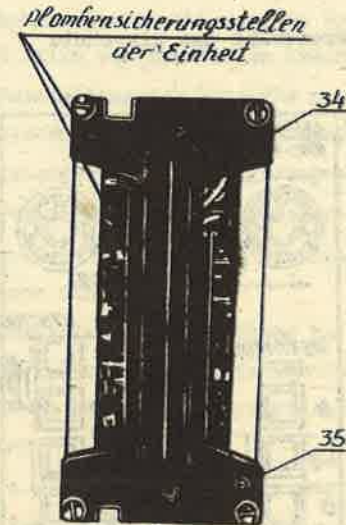
Geräteansicht von rechts



- 17 - Frictionsnonius; 18 - Betriebs-IB; 19 - Schraube;
20 - Schraube; 21 - Hülse; 22 - Mikroumschalter; 23 - Desiator;
24 - Mutter; 25 - Feder; 26 - Anschlagschraube;
27 - Knochen; 28 - Verbindungs-IB; 29 - Hockenschalter;
30 - Verstärker-IB; 31 - Hockenschalter; 32 - IB des
D-Zeitablenkgenerators; 33 - Achse

Abb. 6

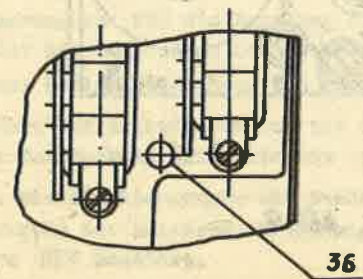
Hinterwand des Gerätes und Plombierungsstellen



- 34 - Hinterwand; 35 - Schraube

Abb. 7

Vorderwandmontage



- 36 - Deckel

Abb. 8

Frontwand des Einschiebs

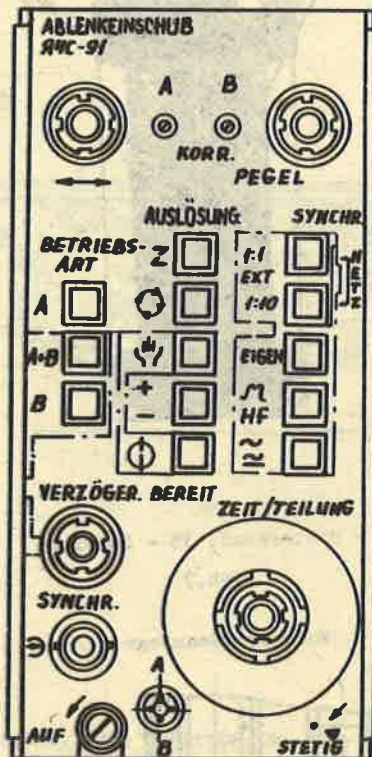


Abb. 9

Verstärker 30, des A-Zeitablenkgenerators 16 und des B-Zeitablenkgenerators 32 sind der Druckbaugruppe der Verbindungseinrichtung parallel angeordnet und mechanisch daran befestigt. Elektrische Verbindung der Druckbaugruppe des Verstärkers, der A und B-Zeitablenkgeneratoren mit der Druckbaugruppe der Verbindungseinrichtung erfolgt mit Hilfe von speziellen Steckverbindungen.

4.3.5. Die Umschaltung der Bereiche im Gerät wird mit Hilfe von Hakenumschaltern 29 und 31 ermöglicht. Die Hakenumschalter sind an der Druckbaugruppe der Verbindungseinrichtung abgeordnet, ihre Achse 33 ist an der Frontwand des Gerätes geschlitt.

Das Kontaktsystem ist direkt an der Druckbaugruppe der Verbindungseinrichtung eingestellt.

4.3.6. Die Umschaltung der Bereiche im Gerät wird mit Hilfe von den Drehknöpfen 8 und 9 ermöglicht, sie besorgen die Umschaltung der Bereiche in verschiedenen Sektoren abhängig oder unabhängig voneinander.

Anmerkung. Um eine Störung der Umschalter ZEIT/TEILUNG der A- und B-Zeitablenkung bei abhängiger Arbeit zu vermeiden, sind sie nacheinander umzuschalten. Dabei sind die Umschaltungsgrößen zu achten:

- Umschalter der A-Zeitablenkung - 50 ns/Teilung und 5 ns/Teilung;
- Umschalter der B-Zeitablenkung - 5 ns/Teilung und 20 ns/Teilung.



4.3.7. Für stufenlose Einstellung des Synchronisationspegels, der Verzögerung und für die Regelung der Strahlverschiebung in horizontaler Richtung dient der Friktionsnonius 17, der die Verzögerung der Resistorendrehung 1:3 ermöglicht.

Im Aufbau des Friktionsnonius ist vorgesehen, die Resistorachsen ohne Verschiebung mit Hilfe vom Drehknopf 6 zu drehen.

4.3.8. Die Druckbaugruppe der Steuereinrichtung 11 und die Druckbaugruppen der Betriebseinrichtung 12 und 18 sind mit den Umschaltern 12K montiert.

4.3.9. Die Bestimmung und Anordnung der Steuerorgane an der Frontwand sind in der Tabelle 8 angeführt und in Abb. 4,9 dargestellt.

Tabelle 8

| Steuerorgan | Bestimmung | Anmerkung |
|---|--|-----------|
| PEGEL | Auswahl des Synchronisationspunktes und Erreichen der stabilen Synchronisation | |
|  | Strahlverschiebung in der horizontalen Richtung | |
| KOER. | Einstellung der geeichten Zeitablenkfaktoren | |
| BETRIEBSART | Auswahl einer Betriebsart des Gerätes (A; A+B; B) | |
| AUSLÖSUNG | Auswahl des Auslösebetriebs der A-Zeitablenkung | |
| SYNCHR. | Auswahl des Synchronisationsbetriebs | |
| BEREIT | Einmalige Zeitablenktrig- gerung | |
| VERZÖGER. | Verzögerungsänderung der B-Zeitablenktrig- gerung in bezug auf die A-Zeitablenkung | |
| ZEIT/TEILUNG | Auswahl eines Zeitablenk- faktors ^{*)} | |
| STETIG | stufenlose Änderung der Zeitablenkfaktoren | |
|  | Geeichter Zeitablenkfaktor | |

^{*)} Umschalter mit teilweise abhängiger Umschaltung. Koeffizienten der A- und B-Zeitablenkungen so ändern, daß das Verhältnis zwischen ihnen von 1 bis 10 ist. Die Ausnahme bilden die Stellungen 5 und 10 ns der A-Zeitablenkung.

5. MARKIERUNG UND PLOMBIERUNG

5.1. Benennung des Gerätes und Kurzzeichen (Ablenkeinschub 4C-91) ist an der Frontwand, Werknummer, die bei Herstellung gegeben wird, an der oberen profilierten Verklammerung des Gerätes aufgetragen.

5.2. Um Reparaturarbeiten zu erleichtern, sind folgende Markierungen vorgesehen:

- a) an Druckbaugruppen, Wänden und Konsolen sind Kurzzeichen neben jedem Elektro- und Radioelement dem elektrischen Prinzipschaltbild entsprechend aufgetragen;
- b) Enden jedes Drahtes im Kabelbaum haben eine Ziffernmarkierung;
- c) blauer Draht im Flachkabelbaum, der DB 30 und 32 verbindet, wird an den 1. Kontakt der Steckdose angeschlossen;
- d) Kontakte der Steckerleisten haben eine Ziffernmarkierung.

5.3. Um Zugänglichkeit ins Innere des Gerätes zu begrenzen, ist die Plombierung vorgesehen. Die Plombierungsstellen s. Abb. 7.

Um den Satz des Gerätes bei Transportieren zu erhalten, ist Plombierung des Aufbewahrungskastens mit dem Gerät und seinem Zubehör sowie des Transportkastens vorgesehen.

6. ALLGEMEINE ANWEISUNGEN NACH DEM BETRIEB

Nach der Auspackung des Gerätes die Ganzheit von Plomben am Kasten mit dem Zubehör prüfen. Die Vollständigkeit des Satzes laut dem Abschnitt 3 prüfen.

Sich durch die Sichtprüfung vom Fehlen von Störungen und Brüchen wegen schlechter Verpackung oder falscher Transportierung überzeugen.

Das Gerät in das Oszilloskop einstecken, dabei folgende Bedingungen beachten:

- Einstecken des Gerätes in das Oszilloskop ohne abnehmbare Seitenwände ist unzulässig;

- es ist unzulässig, das Gerät ohne Fixierung der an der Frontwand des Gerätes angeordneten Verschlusschraube in Betrieb zu setzen;

- in Raum, wo das Gerät eingestellt wird, sollen Vibrationen und starke elektromagnetische Felder fehlen.

Die Betriebsbedingungen des Gerätes die in Abschnitt 1 erwähnt sind, sind zu beachten.

Eine Notiz über den Betriebsanfang des Gerätes im PaS machen.

Vor Einstecken des Gerätes in das Oszilloskop Abteilungen 7,8 durchlesen.

7. ARBEITSSCHUTZANWEISUNGEN

Im Gerät gibt es Spannungen minus 48 V und 48 V, die lebensgefährlich sind. Deshalb muß man bei Betrieb, bei Kontrollvorbeugenden und Regelungsarbeiten, die mit dem Gerät durchgeführt werden, Sicherheitsmaßnahmen streng beachten:

- Ersetzen eines beliebigen Elementes nur nach dem Abschalten des Gerätes durchführen;

- bei Regelung und Messungen in der Geräteschaltung nur zuverlässig isoliertes Instrument und Testköpfe verwenden.

8. VORBEREITUNG ZUR ARBEIT

8.1. Nach dem Einstecken des Gerätes in das Oszilloskop ist seine Arbeitsfähigkeit im Oszilloskopensatz zu prüfen.

Die Einstellung des Gerätes und das Einschalten des Oszilloskops, sowie die Steuerung der Arbeit sind nach der Betriebsanleitung dieser Geräte vorzunehmen.






Vor dem Einschalten des Gerätes folgende Operationen durchführen:

- Steuerorgane (Abb.4) in die in der Tabelle 9 angezeigten Ausgangsstellungen bringen.

Tabelle 9

| Steuerorgane | Bezeichnung an der Frontwand | Ausgangsstellung |
|--|-------------------------------|-----------------------|
| Umschalter der Synchronisationsart | "1:10", "1:1", NETZ, EIGEN | EIGEN |
| Umschalter des DC- oder AC-Einganges | " \sim " " \sim " | " \sim " " \sim " |
| Polaritätsumschalter für die Triggerung mit einem Synchronsignal | "+" "-" | "+" " |
| Umschalter des Eingangsbandes der Synchronisation | "M" "HF" | M |
| Auswahl des Triggerungsepegels mit einem Synchronsignal | FEHL | ganz nach links |
| Umschalter der Zeitablenkfaktoren | ZEIT/TEILUNG | 1 ms |

Fortsetzung der Tabelle 9



| Steuerorgane | Bezeichnung an der Frontwand | Ausgangsstellung |
|--|---|---|
| Betriebsumschalter der A-Zeitablenktriggerung | " Z "   " | " O "  " |
| Stufenlose Änderung des B-Zeitablenkfaktors | STETIG  | "  " |
| Knopf der Vorbereitung der A-Zeitablenkung zur einmaligen Triggerung und Bereitschaftsanzeige der A-Zeitablenkung zur Triggerung | BEREIT | - |
| Regelbare Verzögerung der B-Zeitablenktriggerung | VERZÖGER. | ganz nach links |
| Umschalter der Betriebsarten des Gerätes | A, A+B, B | A |


9. ANBREITSREIHENFOLGE

9.1. Vorbereitung zur Durchführung der Messungen

9.1.1. Die in der Abteilung 8 dargestellten Operationen erfüllen.

9.1.2. Nach dem Einschalten des Gerätes sich vom normalen Funktionieren durch die Prüfung der Wirkung der Hauptregler wie folgt überzeugen:

- Umschalter BETRIEBSART in die Stellung A, Umschalter AUSLÖSUNG auf "  " bringen, dabei ist eine Zeitablenklinie am Bildschirm zu beobachten. Nach der Umschaltung des Umschalters AUSLÖSUNG in die Stellung " Z " oder "  " soll die Zeitablenklinie verschwinden. In der Stellung " Z " des Umschalters AUSLÖSUNG ist das Erscheinen der Zeitablenklinie bei der Mittelstellung PEGEL zulässig.

- Umschalter BETRIEBSART in die Stellung A+B, Umschalter AUSLÖSUNG auf "  ", Umschalter ZEIT/TEILUNG in die Stellung "1 ms" für die A-Zeitablenkung und in die Stellung "0,1 ms" für die B-Zeitablenkung bringen. Dabei ist eine Helligkeitsmarke am Bildschirm zu beobachten, bei der Drehung des Reglers VERZÖG. soll sie sich durch den Bildschirm stetig verschieben;

- Umschalter BETRIEBSART in die B-Stellung bringen. Indem man den Umschalter ZEIT/TEILUNG umschaltet, sich vom Vorhandensein der B-Zeitablenkung überzeugen (Zeitablenkgeschwindigkeit soll verändert werden).

9.1.3. Das Gerät ist zu den Messungen nach dem Durchwähren im Laufe von 15 Minuten bereit.

9.1.4. Das Gerät ist wie folgt zu eichen:

- an einen der Eingänge des Vertikalablenkverstärkers ein Signal vom Eigenkalibrator des Oszillografen mit der Amplitude

3 V beim Ablenkfaktor des Verstärkers von 1 V/Teilung anlegen.

Die Steuerorgane des Gerätes in folgende Stellungen bringen:

- Umschalter BETRIEBSART auf A;
- Umschalter SYNCHR. auf EIGEN;
- Umschalter ZEIT/TEILUNG der Zeitablenkungen auf 1 ms;
- Umschalter AUSLÖSUNG auf " Z ".

Mit dem Regler PEGEL stabiles Signalbild einstellen. Mit dem an der Frontwand geschlitzen Resistor A-KOMR. in Notfall solch ein Signalbild erreichen, daß auf acht Skalenteilungen gleich 8 Signalperioden abgebildet sind.

Danach den Umschalter BETRIEBSART in die B-Stellung, Regler VERZÖG. gangs nach links, Regler STETIG in die Stellung (geeicht) bringen.

Mit dem an der Frontwand geschlitzen Resistor B-KOMR. in Notfall solch ein Signalbild erreichen, daß auf acht Skalenteilungen der ESRG gleich 8 Signalperioden abgebildet sind.

9.1.5. Das Gerät in die Abteilung nach dem Abschalten des Oszilloskops einstecken. Die Sicherheitsmaßregeln beachten, weil lebensgefährliche Spannungen 48 V und minus 48 V an das Gerät angelegt werden.

A n m e r k u n g. Das Einstecken und Herausnehmen des Gerätes in die Abteilung beim eingeschalteten Universaloszilloskop ist unzulässig.

9.2. Messungen


9.2.1. Das Gerät arbeitet in folgenden Betrieben:

A - A-Zeitablenkung arbeitet;

A+B - B-Zeitablenkung hellt die A-Zeitablenkung auf;

B - B-Zeitablenkung wird mit der A-Zeitablenkung über die Verzögerungsleitung getriggert.

9.2.2. Zur Arbeit des Gerätes im A-Betrieb die Steuerorgane in folgende Stellungen bringen:


- Umschalter BETRIEBSART auf A;
- Umschalter SYNCHR. je nach dem Synchronisationssignal in eine benötigte Stellung;
- Umschalter AUSLÖSUNG auf - "  ".

Die Messungen wie folgt durchführen:

- ein zu untersuchendes Signal an den Eingang des Vertikalablenkverstärkers anlegen und mit den Steuerorgane des Verstärkers ein Signalbild von etwa 6 Teilungen einstellen;

- mit dem Regler PEGEL stabile Signalabbildung am Bildschirm der ESRG einstellen;


- Umschalter ZEIT/TEILUNG der A-Zeitablenkung in die für die Messung bequeme Stellung bringen;

- mit dem Regler  horizontale Verschiebung so regeln, daß der Anfangspunkt des zu messenden Zeitintervalls mit vertikaler Skalenlinie übereinstimmt;

- den in Skalenteilungen gemessenen Abstand mit der Anzeige des Umschalters ZEIT/TEILUNG der A-Zeitablenkung multiplizieren.



9.2.3. Zur Arbeit des Gerätes im A+B - Betrieb den Umschalter BETRIEBSART in die Stellung A+B bringen. Die Messungen in diesem Betrieb wie im A-Betrieb durchführen (P.9.2.2). Außerdem es gibt in diesem Betrieb eine Helligkeitsmarke, am Bildschirm, die den zu untersuchenden Signalabschnitt aufhellt und ausdehnt sowie das Zeitintervall (Verzögerungsgröße) zwischen den Signalen von zwei Quellen (Zweikanalbetrieb) bestimmt oder zur Messung der Dauer eines Impulses beim Einschalten des B-Betriebs.



9.2.4. Zur Arbeit im B-Betrieb die Steuerorgane des Gerätes in folgende Stellungen bringen:


- Umschalter BETRIEBSART auf B;
- Regler STETIG auf  ;
- Umschalter ZEIT/TEILUNG in eine zur Messung günstige Stellung bringen, dabei das Verhältnis des Koeffizienten der B-Zeitablenkung gegen Koeffizienten der A-Zeitablenkung 1 nicht übersteigen muß, um die Richtigkeit von Messungen bei A+B- und B-Betrieb zu gewährleisten;


- den in Skalenteilungen gemessenen Abstand mit der Anzeige des Umschalters ZEIT/TEILUNG der B-Zeitablenkung multiplizieren.

9.2.5. Um stabile Synchronisation bei verschiedenen Betriebsarten des Gerätes zu erhalten, beachten Sie folgendes:

zur Verschiebung des zu untersuchenden Signals in vertikaler Richtung den Umschalter " " auf " " bringen;

bei Synchronisation von NF-Signalen den Umschalter " HF" auf " " bringen;

bei Synchronisation von HF-Signalen den Umschalter " HF" auf "HF" bringen;

bei Synchronisation der Signale von 20 Hz und unter den Umschalter AUSLÖSUNG auf " " bringen.

10. HAUPTSTÖRUNGEN UND METHODEN ZU DEREN BENEHUNG

10.1. Allgemeine Hinweise

10.1.1. Die Reparatur des Gerätes muß in einem Radiomeßlaboratorium mit speziellen angeordneten Arbeitsplätzen durchgeführt werden.

10.1.2. Alle Metallteile und stromführenden nichtmetallenen Teile von technologischer Prüf- und Meßausrüstung an Arbeitsplätzen müssen geerdet sein. Die Erdung muß laut Vorschriften durchgeführt sein.

10.1.3. Die zur Reparatur notwendigen Ausrüstung und Werkzeug, die keine Speisekreise vom Netz haben, müssen an geerdete Schiene über Resistor mit Widerstand von $(1 \pm 0,1) \text{ M}\Omega$ angeschlossen werden

10.1.4. Antistatische Armbänder (Ringe, Pinzetten) müssen an geerdete Schiene über Resistor mit Widerstand $(1 \pm 0,1) \text{ M}\Omega$ durch einen flexiblen isolierten Leiter angeschlossen werden.

10.1.5. Anwendung von Armbändern an Arbeitsplätzen, wo es eine Spannung über 42 V gibt, und bei Vorhandensein von Ausrüstung, deren Gehäuse nicht geerdet sind, sowie Bewegung mit Armband an der Hand streng verboten.

10.1.6. Am Arbeitsplatz muß antistatische Erdung befestigt sein (Metallblatt mit stromführendem Überzug mit Abmessungen von $200 \times 100 \times 1,5 \text{ mm}$, das an geerdete Schiene über Resistor mit Widerstand von $(1 \pm 0,1) \text{ M}\Omega$ geerdet ist).

10.1.7. Bei Arbeit mit Halbleitergeräten, Integralmikroschaltungen sowie Apparatur, die Halbleitergeräte und Integralmikroschaltungen enthält, müssen Warnschilder "Arbeit ohne Armband mit Resistor von $1 \text{ M}\Omega$ im Erdungskreis verboten!" an Arbeitsplätzen angeordnet sein.

10.1.8. Ist die Lötspitze nicht geerdet, ist Anwendung eines Lötkolbens, der über Abspanntransformator angeschlossen ist und

einen elektrostatischen Schirm zwischen Windungen sowie Erdung eines Endes der Sekundärwicklung besitzt, bei Montagearbeiten zulässig.

10.1.9. Um elektrostatische Elektrizität abzunehmen, muß man am Arbeitsplatz:

vor Spannungsmessen in elektrischen Kreisen mit Erdespitze des Meßgerätes die Erdeschiene im zu messenden Kreis berühren; vor Anordnen eines Montagestückes in die Gerätesteckverbindung die Potentiale ausgleichen, indem man mit einer Hand die Geräte-erdung, mit der anderen Hand den Erdekontakt des Montagestückes berührt;

offene elektrische Kreise von Montageeinheiten nicht mit Händen berühren.

10.1.10. Bei Reparatur des Gerätes zur Messung von elektrischen Widerständen der Kreise, die Halbleiter und Integralmikroschaltungen enthalten, Anwendung von digitalen Ohmmetern und Testern mit einer Meßspannung über 1,5V verboten.

10.2. Sicherheitsmaßnahmen

Bei Reparatur des Gerätes im eingeschalteten Zustand muß man die Grundeinheit, in der das Gerät angeordnet ist, erden.

10.3. Hauptstörungen und Methoden zu deren Behebung

10.3.1. Das Gerät besteht aus einzelnen Montagegruppen, die funktionelle Bestimmung besitzen.

Man muß bestimmen, welche Montagegruppe eine Störung besitzt, danach defekten Kreis oder defektes Element auffinden.

Vor Reparatur ist die Wirkungsweise des Gerätes sowie die Bestimmung und das Funktionieren dessen einzelnen Montagegruppen dem Personal zur Kenntnis zu geben.

Bei Auffinden von Störungen das Funktionieren von einzelnen Montagegruppen prüfen, dazu sich Spannungstabellen sowie-Oszillogramme bedienen.

10.3.2. Aufsuchen von Störungen von der Einstellung der Steu-
erorgane in die in Tabelle 9 anzeigten Stellungen beginnen.

Verzeichnis von Hauptstörungen oder etwaigen Störungen, deren wahrscheinliche Ursachen sowie Beseitigungsmethoden sind in der Tabelle 10 angeführt.

Tabelle 10

| Störung, ihre Äußerung und zusätz- liche Merkmale | Mögliche Ursache der Störung | Behebungsmethode |
|---|---------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Keine A-Zeitablenkung am Bildschirm der ESR8 | Oszilloskop intakt | Reparieren oder ersetzen |

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|--|
| | Mit Resistor Y3-R118 normale Spannung der Schal- tung nicht einge- stellt | Mit Resistor Y3-R118 normale Spannung der Schal- tung einstellen |
| In einer oder einigen Stellungen des Umschal- ters ZEIT/TEILUNG ver- schwindet die A-Zeit- ablenkung | Kein Kontakt im Um- schalter Y4-B1 | Kontakt mit Alkohol waschen und nötigen- falls ersetzen |
| Keine Verschiebung der A-Zeitablenkung in horizontaler Richtung | Ein der Transistoren von Transistorenmat- rix Y3-MC5 ausgefal- len | Transistorenmatrix Y3-MC5 ersetzen |
| A-Zeitablenkung kür- zer als 10 Skalentei- lungen der ESR8 | Amplitude des Säge- zahnsignals ist mit Resistor Y3-R107 falsch geregelt | Mit Resistor Y3-R107 erforderliche Ampli- tude des Sägezahnsig- nals regeln |
| In einer der Stellun- gen des Umschalters "+ -" keine Synchro- nisation der A-Zeitab- lenkung, kein A+B - und B-Betrieb | Ein der Transistoren- paare Y3-T5, T6 oder Y3-T7, T8 ausgefallen. Oszilloskop defekt | Defektes Element auf- finden und ersetzen Reparieren oder er- setzen |
| | Spannung am Kontroll- punkt Y1-KT6 nicht eingestellt | Mit Resistor Y1-R52 normale Spannung ein- stellen |
| B-Zeitablenkung kür- zer als 10 Skalentei- lungen der ESR8 | Amplitude des Säge- zahnsignals ist mit Resistor Y1-R28 falsch geregelt | Amplitude des Säge- zahnsignals mit Re- sistor Y1-R28 nach- regeln |
| In einer der Endstel- lungen des Reglers VERZÜG. verschwindet die Heiligkeitsmarke an der Zeitablenkung | Nötige Spannung am Verzögerungskompara- tor nicht einge- stellt | Mit Resistor Y1-R8 nötige Spannung am Verzögerungskompara- tor einstellen |

10.3.3. Um Reparaturarbeiten zu ermöglichen, sind entspre-
chende Markierungen im Gerät vorgesehen (s. Abteilung 5).

10.4. Anweisungen zur Montage und Demontage des Gerätes

10.4.1. Um die Reparaturarbeiten durchzuführen, ist das Gerät von den Seitenwänden 3 zu befreien, wozu je eine Schraube 35 an der Hinterwand 34 des Gerätes lösen und die Seitenwände 3 abnehmen.

10.4.2. Auswechseln der Radioelemente an den Druckbaugruppen der Verbindungsvorrichtung wie folgt vornehmen:

- sechs Schrauben 10, die die Druckbaugruppe des A-Zeitablenkgenerators 16 befestigen, lösen;
- Druckbaugruppe des A-Zeitablenkgenerators 16 abnehmen;
- drei Schrauben 19, die die Druckbaugruppe des B-Zeitablenkgenerators 32 befestigen, lösen;
- Druckbaugruppe des B-Zeitablenkgenerators 32 abnehmen;
- drei Schrauben 30, die die Druckbaugruppe des Verstärkers 30 befestigen, lösen;
- Druckbaugruppe des Verstärkers 30 abnehmen;
- ausgefallenes Element auswechseln.

Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

Anmerkung: Je nach der Anordnungsstelle des ausgefallenen Radioelementes die Reparatur durchführen, ohne eine der Druckbaugruppen des Verstärkers, der B-Zeitablenkgenerators abzunehmen.

10.4.3. Auswechseln der Signallampe 7 BEBEIT wie folgt durchführen:

- Deckel 36 abnehmen;
- Herausführungen der Signallampe BEBEIT von den Deckelkontakten ablöten;
- Signallampe BEBEIT auswechseln.

Montage in der Rückreihenfolge durchführen.

10.4.4. Die Reparatur des Umschalters 13 AUSLÖSUNG wie folgt durchführen:

- zwei Schrauben 15 lösen;
- Umschalter 14 zusammen mit der Betriebs-Druckbaugruppe 12 abnehmen;
- Umschalter AUSLÖSUNG reparieren.

Montage ist in der Rückreihenfolge vorzunehmen.

10.4.5. Auswechseln des Resistors 23 wie folgt durchführen:

- Montageleitungen von den Herausführungen des Resistors 23 ablöten;

- zwei Anschlagschrauben 26 an der Hülse 21, die die Achse des Resistors 23 befestigen, lösen;

- Resistorenachse 23 befreien, indem man den Regler 8 nach vorn verschiebt;

- Mutter 24 lösen;

- Resistor auswechseln.

Montage ist in der Rückreihenfolge durchzuführen. Dabei die Hülse 21 einstellen, indem man ihre Nut mit der Kefernace 25 zusammenfallen lässt, Resistorenachse 23 ganz nach rechts bringend. Mikroumschalter 22 soll in dieser Stellung abgeschaltet sein.

10.5. Regelungsmethoden nach der Reparatur

10.5.1. Nach der Reparatur muß man die Hauptcharakteristiken des Gerätes, die in der Abteilung 12 angeführt sind, prüfen und nötigenfalls nachregeln.

10.5.2. Alle Steuerorgane an den Druckbaugruppen (Anlage 3).

An der Druckbaugruppe des B-Zeitablenkgenerators sind Elemente angeordnet:

Y1-K8 - zur Regelung der Betriebs des Verzögerungskomparators;

Y1-R28 - zur Amplitudennachregelung der Sägezahnspannung;

Y1-C14 - zur Regelung der B-Zeitablenkfaktoren im Bereich von 5 bis 0,5 μ s/Teilung;

Y1-C18 - zur Regelung der B-Zeitablenkfaktoren im Bereich von 0,2 μ s/Teilung bis 20 ns/Teilung;

Y1-C22 - zur Beseitigung der Selbsterregung des GLVS der B-Zeitablenkung;

Y1-K52 - zur Nachregelung des GLVS-Betriebs der B-Zeitablenkung.

An der Druckbaugruppe des A-Zeitablenkgenerators sind Elemente angeordnet;

Y3-R107 - zur Regelung der Amplitude der Sägezahnspannung der A-Zeitablenkung;

Y3-R118 - zur Nachregelung des GLVS-Betriebs der A-Zeitablenkung;

Y3-C53 - zur Beseitigung der Selbsterregung des GLVS der A-Zeitablenkung;

Y3-C58 - zur Nachregelung der A-Zeitablenkfaktoren im Bereich von 5 bis 0,5 μ s/Teilung;

Y3-C60 - zur Nachregelung der A-Zeitablenkfaktoren im Bereich von 0,2 μ s/Teilung bis 20 ns/Teilung;

Y3-R166 - zur Nachregelung der A-Zeitablenkfaktoren in der Stellung 5 ns/Teilung;

Y3-R167 - zur Nachregelung der A-Zeitablenkfaktoren in der Stellung 1 ns/Teilung.

An der Druckbaugruppe der Verbindungsvorrichtung sind Elemente angeordnet:

Y4-R3 - zur Nachregelung der A-Zeitablenkfaktoren im Bereich von 0,5 ms/Teilung bis 5 ns/Teilung;

Y4-R5 - zur Nachregelung der A-Zeitablenkfaktoren im Bereich von 1 bis 5 ms/Teilung;

Y4-R9 - zur Nachregelung der A-Zeitablenkfaktoren im Bereich von 10 bis 50 ms/Teilung;

Y4-R7 - zur Nachregelung der B-Zeitablenkfaktoren im Bereich von 20 ns/Teilung bis 0,5 ms/Teilung;


Y4-R11 - zur Nachregelung der B-Zeitablenkfaktoren im Bereich von 1 bis 5 ms/Teilung.

An der Druckbaugruppe des Verstärkers sind Elemente angeordnet:

Y7-R19 - zur Nachregelung des Spannungsbetriebs vom Verstärker interner Synchronisation;

Y7-R47 - zur Balanceierung des X-Vorverstärkers der B-Zeitablenkung.

10.5.3. Die Regelung und Nachstimmung des Spannungsbetriebs vom GLVS der A-Zeitablenkung wie folgt durchführen:

- Umschalter BETRIEBSART in die A-Stellung bringen;
- Umschalter AUSLÖSUNG in die Stellung "Z" bringen;
- Umschalter ZEIT/TEILUNG in die Stellung "1 ms" einstellen;
- mit dem Resistor Y3-R118 und Voltmeter BK7-15 das Potential im Kontrollpunkt Y3-KT14 von $(0 \pm 0,05)$ V einstellen;
- Umschalter AUSLÖSUNG in die Stellung  bringen;
- mit dem Resistor Y3-R107 und Oszillografen G1-65 die Amplitude im Y3-KT14 der Sägezahnspannung von $(12 \pm 0,2)$ V einstellen.

10.5.4. Die Regelung und Nachstimmung der Zeitablenkfaktoren wie folgt durchführen.

An den Eingang des Verstärkereinschubs der Vertikalablenkung ein Signal vom Kalibrator der Oszillografen M1-9 (Kalibrator) von 0,1 ms/Teilung anlegen. Den Ablenkfaktor einstellen, bei dem die Signalbildgröße min. 3 Skalenteilungen der ESR8 beträgt.

Die Resistorenpachse A-KOFR. in die Mittelstellung bringen.

Den Umschalter ZEIT/TEILUNG der A-Zeitablenkung auf 0,1 ms bringen. Umschalter AUSLÖSUNG auf Z. Mit dem Regler PEGEL stabiles Signalbild einstellen.

Mit dem Resistor Y4-R3 ein Signalbild am Bildschirm der ESR8 einstellen, daß 8 Signalperioden auf gleich 8 Skalenteilungen abgebildet werden.

Den Umschalter ZEIT/TEILUNG der A-Zeitablenkung in die Stellung 1 ms bringen.

Die Taste 1 ms/Teil. des Kalibrators drücken.

Mit dem Regler PEGEL ein stabiles Signalbild einstellen, Mit dem Resistor Y4-R5 ein Signalbild einstellen, bei dem 3 Signalperioden auf gleich 8 Skalenteilungen am Bildschirm abgebildet werden.

Den Umschalter ZEIT/TEILUNG der A-Zeitablenkung in die Stellung 10 ms bringen.

Den Knopf 10 ms/Teil. des Kalibrators drücken. Mit dem Regler PEGEL ein stabiles Signalbild einstellen. Mit dem Resistor Y4-R9 ein Signalbild einstellen, bei dem 8 Signalperioden gleich 8 Skalenteilungen der BSRÜ einnehmen.

Den Umschalter ZEIT/TEILUNG der A-Zeitablenkung in die Stellung 1 μ s bringen.

Den Knopf 1 ns/Teil. des Kalibrators drücken.

Mit dem Abgleichkondensator Y3-C58 ein Signalbild einstellen, bei dem 8 Signalperioden gleich 8 Skalenteilungen am Bildschirm der BSRÜ einnehmen.

Den Umschalter ZEIT/TEILUNG in die Stellung 20 ns bringen.

Den Knopf 20 ns/Teil. des Kalibrators drücken. Mit dem Regler PEGEL ein stabiles Signalbild einstellen.


Mit dem Abgleichkondensator Y3-C60 das Signalbild einstellen, bei dem 8 Signalperioden gleich 8 Skalenteilungen am Bildschirm der BSRÜ einnehmen.

Den Knopf 10 μ s/Teil. des Kalibrators drücken.



Den Umschalter ZEIT/TEILUNG auf 10 ns bringen. Mit dem Regler PEGEL ein stabiles Signalbild einstellen. Mit dem Resistor Y3-R167 ein Signalbild einstellen, bei dem 8 Signalperioden gleich 8 Skalenteilungen an dem Arbeitsabschnitt der Zeitablenkung einnehmen. Den Umschalter ZEIT/TEILUNG auf "5 ns" bringen. Mit dem Regler PEGEL ein stabiles Signalbild einstellen. Mit dem Resistor Y3-R167 ein Signalbild einstellen, bei dem 4 Signalperioden gleich 8 Skalen-

lenteilungen an dem Arbeitsabschnitt der Zeitablenkung einnehmen.

10.5.5. Die Regelung und Nachstimmung des GLVS-Betriebs der B-Zeitablenkung wie folgt durchzuführen:

- Umschalter BETRIEBSART in die A-Stellung bringen;
- Umschalter ZEIT/TEILUNG der A-Zeitablenkung in die Stellung "10 ms" bringen;
- Umschalter ZEIT/TEILUNG der B-Zeitablenkung in die Stellung "1 ms" bringen;
- mit dem Resistor Y1-R52 und Voltmeter BK7-15 das Potential im Kontrollpunkt Y1-KT6 von (0 \pm 0,05)V einstellen;
- Umschalter BETRIEBSART in die Stellung A+B bringen;
- Umschalter AUSLÖSUNG in die Stellung  bringen;
- mit dem Resistor Y1-R28 und Oszillografen C1-65 Amplitude im Y1-KT6 der Sägezahnspannung von (11 \pm 0,5)V einstellen.

10.5.6. Die Regelung und Nachstimmung des X-Vorverstärkers der B-Zeitablenkung sind wie folgt durchzuführen:

- Umschalter BETRIEBSART in die B-Stellung bringen;
- Umschalter AUSLÖSUNG auf  bringen;
- Regler  ganz nach rechts bringen;
- mit dem Resistor Y7-R47 und Voltmeter BK7-15 0 V zwischen den Kontrollpunkten Y3-KT5 und Y7-KT5 einstellen.

10.5.7. Regelung und Nachstimmung der B-Zeitablenkfaktoren sind wie folgt durchzuführen:

an den Eingang des Y-Verstärkers ein Signal 0,1 ms/Teilung vom Kalibrator anlegen. Ablenkfaktor so einstellen, daß die Signalbildgröße in vertikaler Richtung min. 3 Skalenteilungen beträgt.

Die Resistorenachse B-KORR. in die Mittelstellung bringen. Den Umschalter BETRIEBSART in die B-Stellung einstellen.

Den Umschalter ZEIT/TEILUNG der A-Zeitablenkung in die Stellung $0,2 \text{ ms}$ bringen.

Den Umschalter ZEIT/TEILUNG der B-Zeitablenkung auf $0,1 \text{ ms}$ bringen.

Den Umschalter AUSLÖSUNG in die Stellung Σ bringen. Mit dem Regler PEGEL ein stabiles Bild einstellen. Mit dem Resistor Y4-R7 ein Signalbild am Bildschirm einstellen, bei dem 8 Signalperioden gleich 8 Skalenteilungen einnehmen.

Den Umschalter ZEIT/TEILUNG der A-Zeitablenkung auf 2 ms bringen.

Den Umschalter ZEIT/TEILUNG der B-Zeitablenkung auf 1 ms bringen.

Den Knopf 1 ms/Teil. des Kalibrators drücken.

Mit dem Regler PEGEL ein stabiles Signalbild einstellen.

Mit dem Resistor Y4-R11 ein Signalbild am Bildschirm der ESR einstellen, bei dem 8 Signalperioden 8 Skalenteilungen einnehmen.

Den Knopf $1 \mu\text{s/Teil.}$ des Kalibrators drücken.

Den Umschalter ZEIT/TEILUNG der A-Zeitablenkung in die Stellung $2 \mu\text{s}$ bringen.

Den Umschalter ZEIT/TEILUNG der B-Zeitablenkung in die Stellung $1 \mu\text{s}$ bringen.

Mit dem Regler PEGEL ein stabiles Signalbild einstellen. Mit dem Abgleichkondensator Y1-C14 ein Signalbild am Bildschirm der ESR einstellen, bei dem 8 Signalperioden gleich 8 Skalenteilungen einnehmen.

Den Knopf 20 ns/Teil. des Kalibrators drücken.

Den Umschalter ZEIT/TEILUNG der A-Zeitablenkung in die Stellung 50 ns einstellen.

Den Umschalter ZEIT/TEILUNG der B-Zeitablenkung auf 20 ns bringen.

Mit dem Regler PEGEL ein stabiles Signalbild einstellen.

Mit dem Abgleichkondensator Y1-C18 ein Signalbild am Bildschirm der ESR einstellen, bei dem 8 Signalperioden gleich 8 Skalenteilungen einnehmen.

10.5.8. Die Regelung und Nachstimmung der Verzögerung wie folgt durchführen.

Die Steuerorgane des Gerätes in die Stellungen bringen:

- Umschalter BETRIEBSART auf A+B bringen;
- Umschalter AUSLÖSUNG auf \bigcirc ;
- Umschalter ZEIT/TEILUNG der A-Zeitablenkung auf 1 ms bringen
- Umschalter ZEIT/TEILUNG der B-Zeitablenkung auf $0,1 \text{ ms}$ bringen;
- Regler VERZÜG. ganz nach rechts bringen.

Mit dem dem Regler \longleftrightarrow den Zeitablenkanfang mit dem Anfang der Horizontalachse am Bildschirm der ESR zusammenfallen lassen.

Mit dem Resistor Y1-R8 den Anfang der Helligkeitsmarke mit dem Ende der horizontalen Achse am Bildschirm übereinstimmen lassen.

10.5.9. Die Regelung und Nachstimmung des Verstärkers interner Synchronisation wie folgt durchführen.

Mit dem Resistor Y7-R19 und Voltmeter BK7-15 0 V am Kontrollpunkt Y7-KT4 einstellen.

10.5.10. Die Regelung und Nachstimmung der Verschiebung in horizontaler Richtung wie folgt durchführen.

Den Umschalter BETRIEBSART in die Stellung A+B bringen.

Den Umschalter ZEIT/TEILUNG der A- und B-Zeitablenkung in die Stellung 1 ms bringen.

Den Verstärker im aufeinanderfolgenden Betrieb arbeiten lassen. Mit dem Regler \longleftrightarrow den Anfang der B-Zeitablenkung mit dem Anfang der horizontalen Achse am Bildschirm übereinstimmen lassen. Mit dem Resistor Y3-R175 den Linienanfang der A-Zeitablenkung mit dem Linienanfang der B-Zeitablenkung übereinstimmen lassen.

11. W A R T U N G

11.1. Um dauernde Intaktheit und die Bereitschaft des Gerätes zum Betrieb zu erhalten, muß man die in diesem Abschnitt eingestellte Reihenfolge und Regeln der Wartung beachten.

11.2. Die Sichtprüfung des Oszilloskops sieht vor:

- Prüfung der Reglerbefestigung und Regelung des stetigen Funktionierens der Regler und genauer Fixierung;
- Prüfung der lackfarbigen und galvanischen Überzüge;
- Prüfung der Kabelintaktheit und des Zubehörs;
- Prüfung der gemessenen Arbeitsfähigkeit.

11.3. Innere Besichtigung der Montage und der Bausteine des Gerätes enthält:

- Prüfung der Bausteinebefestigung, der Kontrolle der Gewindeverbindungen, der Abspalten und Risse an den Plastikteilen;
- Entstaubung, Abschäumen und Entrostung;
- Sehts der Rostungsstellen.

12. PRÜFUNG DES GERÄTES

12.1. Einleitung

12.1.1. Diese Abteilung stellt Methoden und Prüfmittel des Gerätes fest und entspricht dem GOST 8.311.78 "Universale Elektronenstrahloszillografen. Methoden und Prüfmittel".

12.1.2. Die Prüfereihenfolge wird nach dem GOST 8.002-71 eingestellt.

Das Hersteller-Werk empfiehlt die Prüfungsperiodizität einmal pro Jahr.

12.2. Operationen und Prüfmittel

12.2.1. Bei der Prüfung sind die Operationen durchzuführen und die Prüfmittel, die in der Tabelle 11, 12 angezeigt sind, zu verwenden.

Tabelle 11

| P. der Prüfungs- abtei- lung | Operation bei der Prüfung | Die zu prü- fenden Ver- merke | Zulässige Fehler oder Grenzwerte der zu be- stimmenden Parameter | Prüfmittel | |
|---------------------------------------|--|---|---|-----------------|-------------------|
| | | | | Norm- mittel | Hilfs- mittel |
| 12.4.1 | Sichtprüfung | - | - | - | - |
| 12.4.2 | Probieren | - | - | - | - |
| | Bestimmung der metrologischen Parameter: | | | | |
| 12.4.3 | - Grundfehler der Zeitablenkfak- toren | Alle Stellun- gen des Um- schalters | 4% | M1-9 | CI-122, H4C-90 |
| | | ZEIT/TEILUNG. | | | |

Fortsetzung der Tabelle 11

| P. der Prüfungsabteilung | Operation bei der Prüfung | Die zu prüfenden Vermerke | Zulässige Fehler oder Grenzwerte der zu bestimmenden Parameter | Prüfmittel | |
|--------------------------|---|---|--|--|-------------|
| | | | | Normmittel | Hilfsmittel |
| | | Bildgröße beträgt 4,6,8, 10 Teilungen | | | |
| 12.4.4 | - regelbare Verzögerung und ihr Bereich | In den Stellungen des Umschalters ZEIT/TEILUNG der A-Zeitablenkung 50 ns und 0,2 ns | | CI- I22, A4C-90 | |
| 12.4.5 | - Strahlverschiebung in der horizontalen Richtung und Verschiebung des A-Zeitablenkungs gegen die B-Zeitablenkung | In der Stellung 1 ns des Umschalters ZEIT/TEILUNG | | CI- I22, A4C-90 | |
| 12.4.6 | - interne Synchronisation der A-Zeitablenkung | 100 MHz 50 MHz 20 MHz 10 kHz 10 Hz | 0,2 Teilung von 0,8 Teil. und mehr | P4-II9A P4-II8, P3-56/I P3-47, WI-9, P5-48, | |

Fortsetzung der Tabelle 11

| P. der Prüfungsabteilung | Operation bei der Prüfung | Die zu prüfenden Vermerke | Zulässige Fehler oder Grenzwerte der zu bestimmenden Parameter | Prüfmittel | |
|--------------------------|--|--|---|---|-------------|
| | | | | Normmittel | Hilfsmittel |
| | | Mit einem Impulssignal, von 10 ns und mehr, vom Netz | | CI- I22, A4C-90 | |
| 12.4.7 | - externe Synchronisation | 100 MHz 50 MHz 1 MHz 10 Hz Mit einem Impulssignal von 10 ns und mehr | von 0,2 bis 20 V Bei 50 und 100 MHz von 0,4 bis 10 V Von 0,2 bis 10 V | P4-119A P4-118, P3-56/1, P3-47, P5-48, CI- I22, A4C-90 | |
| 12.4.8 | - Gewährleistung der Darstellung der Maßstabsfaktoren am Bildschirm der ESP8 | | | CI- I22, A4C-90 | |

Anmerkung: 1. Anstatt der in der Tafel 11 angezeigten Norm- und Hilfsmittel zur Prüfung ist die Ausnutzung der Meßgeräte, die die

Messung der Parameter mit nötiger Genauigkeit gewährleisten, zugelassen.

2. Alle Prüfmittel sollen intakt, geprüft sein und Scheine über die Prüfung (Vermerke im Paß) besitzen.

12.2.2. Technische Hauptdaten der Norm- und Hilfsmittel zur Prüfung sind in der Tabelle 12 angeführt.

Tabelle 12

| Prüfmittel | Technische Hauptdaten der Prüfmittel | | zu empfehlende Prüfmittel (Typ) | Anmerkung |
|-------------------------|--|---------|---------------------------------|------------------|
| | Meßgrenzen | Fehler | | |
| Oszillografenkalibrator | Folgeperiode der Impulse von $100 \cdot 10^{-9}$ bis $5 \cdot 10^{-3}$ s | 0,1% | M1-9 | |
| NF-Signalgenerator | Frequenzbereich 10 Hz...20 kHz | 0,01%+2 | I3-47 | F-Signalfrequenz |
| Signalgenerator | Frequenzbereich 20 Hz...200 kHz | 2% | I3-56/1 | |
| HF-Signalgenerator | Frequenzbereich 0,1...30 MHz | 1% | I4-118 | |
| HF-Signalgenerator | Frequenzbereich 30...200 MHz | 1% | I4-119A | |

Fortsetzung der Tabelle 12

| Prüfmittel | Technische Hauptdaten der Prüfmittel | | zu empfehlende Prüfmittel (Typ) | Anmerkung |
|---------------------------------------|--|-------------|---------------------------------|---------------------|
| | Meßgrenzen | Fehler | | |
| Impulsgenerator | Impulsdauer von 6 ns bis 250 μ s | 0,1% + 2 ns | I5-48 | τ -Impulsdauer |
| Grundeinheit des Universaloszilloskop | Kalibratorspannung 3V; Signalfrequenz 1 kHz, | 1,5% 1 MHz | G1-5122 | |
| Verstärkereinheit | Ablenkfaktor von 5 mV/Teil. bis 5 V/Teil. | 5% | A4C-90 | |

12.3. Prüfbedingungen und Vorbereitung zur Prüfung

12.3.1. Bei der Prüfung sind folgende Bedingungen zu beachten:




- Umgebungstemperatur 293 ± 5 K ($20 \pm 5^\circ$ C);
- relative Luftfeuchtigkeit $65 \pm 15\%$;
- Luftdruck 100 ± 4 kPa [(750 ± 30) mm Hg].

Anmerkung. Man darf die Prüfung in den Werkstatt- und Laborbedingungen, die sich von den Normalbedingungen unterscheiden, durchführen. Aber sie sollen nicht die Grenzen der Arbeitsbedingungen für das zu prüfende Gerät sowie die Kontrollmeßgeräte überschreiten.

12.3.2. Im Raum, wo die Prüfung durchgeführt wird, sollen keine Quellen starker elektrischer und magnetischer Felder, die die Prüfergebnisse beeinflussen, vorhanden sein. Der Raum soll von mechanischen Vibrationen und Erschütterungen frei sein.

12.3.3. Vor der Prüfung sind die in der Abteilung 8 "Vorbereitung zur Arbeit" erwähnten Vorbereitungsarbeiten zu erfüllen.

Zur Vorbereitung des Gerätes zur Prüfung sind folgende zusätzliche Operationen in der vorgegebenen Reihenfolge zu erfüllen:

- Oszilloskop laut der Abteilung "Vorbereitung zur Arbeit" der technischen Beschreibung und Betriebsanleitung einschalten;
- Steuerorgane des Oszilloskops für die Helligkeit und Strahlfokussierung ( , ) in die Stellungen, die optimale Abbildung ermöglichen, bringen; nötigenfalls den Regler für die Skalenbeleuchtung () ausnutzen;
- Intaktheit und Bereitschaft der Prüfmittel prüfen.

12.4. Durchführung der Prüfung

12.4.1. Bei der Sichtprüfung soll das Gerät folgenden Bedingungen entsprechen:

- Gerät soll völlig komplettiert sein, mit Gerätepaß, technischer Beschreibung und Betriebsanleitung bestückt;
- Gerät soll keine mechanischen Defekte, die seine Arbeitsfähigkeit und Betriebssicherheit beeinflussen, besitzen;
- im Gerät soll die Eindeutigkeit in den Ablesungen der diskreten Skalenwerte gewährleistet werden, die Zeiger an den Reglern sollen in allen fixierten Skalenpunkten eindeutig eingestellt werden.

12.4.2. Probieren der Arbeitsfähigkeit des Gerätes ist laut der Unterabteilung 9.1, um seine Intaktheit einzuschätzen, durchzuführen.

12.4.3. Die Messung des Grundfehlers der Zeitablenkfaktoren wie folgt durchführen.

Ein Signal vom Eigensichgerät des Oszilloskops mit der Amplitude 3 V an einen der Eingänge des Verstärkereinschubs M4C -90 beim Ablenkfaktor von 1 V/Teilung anlegen und mit dem Regler PEGEL ein stabiles Bild am Bildschirm der ESR6 einstellen. Mit dem Resistor A-KOVR. ein Signalbild einstellen bei dem 8 Signalperioden auf 8 symmetrisch gegen die Mitte angeordneten Skalenteilungen des Bildschirms der ESR6 abgebildet werden. Die Ausnahme beträgt der Zeitablenkfaktor 5 ns/Teil., der bei der Einstellung des Umschalters vom Kalibrator M1-9 auf 10 ns/Teilung geprüft wird.

Der Fehler der Zeitablenkfaktoren ist an den Zeitablenkschnitten zu bestimmen, die der vertikalen Achse symmetrisch angeordnet und durch zwei Skalenteilungen am Bildschirm in horizontaler Richtung teilbar sind, von vier Teilungen der Arbeitsstrecke der Zeitablenkung an, 100% von der horizontalen Nennablenkung einschließend.

Die Messung der Fehler der Zeitablenkfaktoren und der Zeitablenkung im 20-30% Nutzbildschirm, der der horizontalen Achse symmetrisch ist, durchführen.

Die Prüfung des Fehlers der Zeitablenkfaktoren mit jeder der A- und B-Zeitablenkung im einzelnen bei betätigten Knöpfen des Umschalters BETRIEBSART durchführen.

Mit dem Regler PEGEL stellt man stabiles Bild ein. Die Signalgröße in Vertikaler Richtung stellt man bequem für die Beobachtung ein.

Die Fehler der Zeitablenkfaktoren von 50 ns/Teil. bis 0,1 μ s/Teilung in % nach der Messuhr des Kalibrators M1-9 bei der eingeschalteten Deviation (3 oder 10%) und dem Zusammenfallen der Impulse mit den vertikalen Skalenlinien am Bildschirm an dem

zu messenden Abschnitt und mit Hilfe vom Regler DEVIATION bestimmen.

Der Fehler der Zeitablenkfaktoren 50, 20, 10 und 5 ns/Teilung aus der Formel (1) errechnen:


$$\delta = \frac{K_{zn} - K_z}{K_{zn}} \cdot 100\% \quad (1)$$

δ - Fehler der Zeitablenkfaktoren oder Fehler der Zeitablenkeichung;

K_{zn} - Nennwert des Zeitablenkfaktors, ns/Teilung;


K_z - Istwert des Zeitablenkfaktors, ns/Teilung.

Umschalter BETRIEBSART in die B-Stellung bringen, dabei soll der Regler VERZÖG. ganz nach links sein. Mit dem Resistor B-KOPP. ein Signalbild, bei dem 8 Signalperioden in 8 Skalenteilungen am Bildschirm abgebildet werden, einstellen.


Zur Prüfung des Fehlers der Zeitablenkfaktoren werden zeitgeeichte Signale vom Kalibrator M1-9 an einen der Eingänge des Verstärkereinschubs R4C-90 angelegt. Die Prüfung in allen fixierten Stellungen des Umschalters ZEIT/TEILUNG der Zeitablenkungen durchführen. Regler STETIG dabei soll in der Stellung  sein. Der zu prüfende Zeitablenkfaktor und eingestellte Zeit/Teilung des Kalibrators M1-9 sollen zusammenfallen.

Das Prüfergebnis gilt für genügend, wenn der Grundfehler der Zeitablenkfaktoren 4% nicht übersteigt.

12.4.4. Die Messung der regelbaren Verzögerung und deren Bereiches wie folgt durchführen:

Umschalter ZEIT/TEILUNG der A-Zeitablenkung in die Stellung 0,2 μ s und der B-Zeitablenkung in die Stellung 20 ns bringen. Mit dem Regler  den Zeitablenkanfang mit dem Anfang

der horizontalen Achse übereinstimmen lassen. Den Umschalter BETRIEBSART des Gerätes in die Stellung A+B einstellen. Dabei soll eine Helligkeitsmarke am Bildschirm der ESP8 beobachtet werden. Bei der linken Endstellung des Reglers VERZÖG. soll die Nichtübereinstimmung des Markenanfangs mit dem Anfang der horizontalen Achse 1 Teilung nicht übersteigen.

Mit dem Regler VERZÖG. den Anfang der Helligkeitsmarke mit dem Ende der horizontalen Achse übereinstimmen lassen. Mit dem Regler  den Anfang der Helligkeitsmarke um 1 Teilung nach links verschieben. Beim Bringen des Reglers VERZÖG. ganz nach rechts soll die Verschiebung des Anfangs der Helligkeitsmarke nach rechts 0,2 Teilung übersteigen.

Dieselben Operationen in der Stellung "50 ms" des Umschalters ZEIT/TEIL. der A-Zeitablenkung und "5 ms" der B-Zeitablenkung durchführen.

Die regelbare Verzögerungsgröße aus der Formel (2) errechnen:

$$T_v = n \cdot P_v \quad (2)$$

T_v - Verzögerungsgröße;

n - Teilungsanzahl vom Anfang der horizontalen Achse bis der Helligkeitsmarke;

P_v - Anzeige des Umschalters ZEIT/TEILUNG der A-Zeitablenkung.

Die Prüfergebnisse gelten für genügend, wenn das Gerät regelbare Verzögerung der B-Zeitablenkung vom Anfang der A-Zeitablenkung von 0,2 μ s bis 0,5 s ermöglicht.

12.4.5. Die Strahlverschiebung in horizontaler Richtung sowie die Verschiebung des Anfanges der A-Zeitablenkung gegen den Anfang der B-Zeitablenkung wie folgt messen.

An den Eingang I des Verstärkereinschubs H4C-90 vom Eigengerät des Oszilloskops C1-122 beim Ablenkfaktor 1 V/Teilung ein Signal mit der Amplitude 3 V anlegen. Umschalter A-SYNCHR. des Verstärkereinschubs H4C-90 in die Stellung 1 bringen. Mit dem Regler PEGEL ein stabiles Signalbild einstellen.

Mit dem Regler \longleftrightarrow den Anfang und das Ende der Arbeitsstrecke der Zeitablenkung mit der vertikalen Skalenachse am Bildschirm der ESR6 zusammenfallen lassen.

Umschalter BETRIEBSART in die Stellung A+B bringen.

Umschalter des Verstärkereinschubs H4C-90 $\sim 1 \approx$ auf "1" bringen.

Verstärkereinschub H4C-90 im aufeinanderfolgenden Betrieb arbeiten lassen. Dabei sind zwei Strahle am Bildschirm der ESR6 zu beobachten. Mit dem Regler \updownarrow des Verstärkers H4C-90 die Strahle im Bildschirmzentrum im Abstand von 0,2 Teilung voneinander einstellen.

Mit dem Regler \longleftrightarrow die Verschiebung des Anfanges der A-Zeitablenkung gegen den Anfang der B-Zeitablenkung am Nutzbildschirm messen.

Die Ergebnisse gelten für genügend, wenn die Strahlverschiebung in horizontaler Richtung die Einstellung des Anfanges und des Endes der Arbeitsstrecke der Zeitablenkung im Bildschirmzentrum ermöglicht und die Verschiebung des Anfanges der A-Zeitablenkung gegen den Anfang der B-Zeitablenkung 0,2 Teilung nicht übersteigt.

12.4.6. Interne Synchronisation der A-Zeitablenkung wie folgt messen.

An einen der Eingänge des Verstärkereinschubs H4C-90 ein Signal anlegen (Kontrollmeßgerät, Frequenz, Stellung der Umschalter des Gerätes, Signalbildgröße am Bildschirm sind in der

Tabelle 13 angeführt), mit dem Regler PEGEL erreicht man ein stabiles Signalbild, man prüft Parameter interner Synchronisation (Frequenzbereich, minimaler und maximaler Synchronisationspegel).

Tabelle 13

| Kontroll- meßgerät | Frequenz, Impuls- dauer | Stellung der Umschalter | | Signalbild- größe, Teilung | Anmer- kung |
|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|--------|----------------------------------|----------------|
| | | ZEIT/TEILUNG | 2 12 | | |
| P3-47 | 20 Hz | "50 ms" | " 12 " | 0,8 | |
| | 20 Hz | "50 ms" | " 12 " | 8 | |
| P3-56/1 | 10 kHz | "50 μ s" | " 12 " | 0,8 | |
| | 10 kHz | "50 μ s" | " 12 " | 8 | |
| P3-116 | 20 MHz | "20 ns" | " 2 " | 0,8 | |
| | 20 MHz | "20 ns" | " 2 " | 8 | |
| P4-119A | 50 MHz | "10 ns" | " 2 " | 0,8 | |
| | 50 MHz | "10 ns" | " 2 " | 8 | |
| | 100 MHz | "5 ns" | " 2 " | 0,8 | |
| | 100 MHz | "5 ns" | " 2 " | 8 | |
| | 10 ns | "20 ns" | " " | 0,8 | Folgefre- |
| | 10 ns | "20 ns" | " " | 8 | quenz |
| M1-9 | 50 Hz (Netz) | "10 ms" | " 2 " | 3 | 100 kHz |
| | | | | | zur Syn- |
| | | | | | chronisa- |
| | | | | | tions- |
| | | | | | prüfung |
| | | | | | vom Netz |

- Anmerkung.** 1. Bei der Synchtonisationsprüfung vom Netz der Umschalter SYNCHR. ist in die Stellung NETZ zu bringen.
2. Bei der Synchtonisationsprüfung im Frequenzbereich von 50 bis 100 MHz den Knopf "M HF" nötigenfalls drücken.

Bei der Bildgröße 0,8 Teilung die Synchronisation für drei Stellungen des Reglers des Verstärkereinschubs H4C-90 prüfen: Mittelstellung, wenn die Abbildung im Zentrum des Nutzbildschirms ist und Stellungen, wenn die Abbildung an den Rändern des Nutzbildschirms der ESR6 vom Oszilloskop ist.

Die Prüfung der Synchronisation mit einem Impulssignal bei der positiven und negativen Polarität vornehmen. Die Prüfung der Verzögerungszeit des Impulses vom Zeitablenkanfang gleichzeitig durchführen. Die Synchronisation gilt für stabil, wenn die Nichtstabilität des Signalbildes 0,06P+1 ns nicht übersteigt, wo P - Anzeige des Umschalters ZEIT/TEILUNG ist.

Die Ergebnisse gelten für genügend, wenn die Synchronisation bei der maximalen und minimalen Bildgröße des zu untersuchenden Signals in den vorgegebenen Frequenzbereichen stabil ist, Bildgröße 0,06P+1 ns nicht übersteigt und die Verzögerungsgröße des Impulses vom Zeitablenkanfang min. 20 ns beträgt.

12.4.7. Die Prüfung externer Synchronisation der A-Zeitablenkung wie folgt durchführen.

Vor der Prüfung externer Synchronisation die Eichung des Ablenkfaktors vom Verstärkereinschubs H4C-90 laut der technischen Beschreibung für das Oszilloskop vornehmen.

An den Eingang 1 des Verstärkereinschubs H4C-90 und an den Eingang

SYNCHR. der A-Zeitablenkung über den T-Stück CP-50-95II ein Signal vom Generator anlegen (Typ des Generators, Frequenz, Stellung des Umschalters, Ablenkfaktor und Bildgröße sind in der Tabelle 14 angeführt), mit dem Regler PEGEL ein stabiles Signalbild erreichen, Parameter externer Synchronisation prüfen (Frequenzbereich, minimaler und maximaler Synchronisationspegel).


Tabelle 14

| Generator | Frequenz, Impulsdauer | Stellung der Umschalter | | | Ablenkfaktor des Verstärkereinschubs H4C-90, V/Teilung | Bildgröße Teilung | Anmerkung |
|-----------|-----------------------|-------------------------|-------|--------------|--|-------------------|-----------|
| | | ZEIT/TEILUNG | " ~ " | "1:1" "1:10" | | | |
| I3-47 | 20 Hz | "50 ms" | " ~ " | "1:1" | 0,1 | 4 | |
| | | | | "1:10" | 6 | 8 | |
| I3-56/I | 10 kHz | "50 us" | " ~ " | "1:1" | 0,1 | 4 | |
| | | | | "1:10" | 5 | 8 | |
| I4-II8 | 20 MHz | "20 ns" | " ~ " | "1:1" | 0,1 | 4 | |
| | | | | "1:10" | 5 | 8 | |
| I4-II9A | 50 MHz | "10 ns" | " ~ " | "1:1" | 0,2 | 4 | |
| | | | | "1:10" | 5 | 4 | |
| I4-II9A | 100 MHz | "5 ns" | " ~ " | "1:1" | 0,2 | 4 | |
| | | | | "1:10" | 5 | 4 | |
| I5-48 | 10 ns | "5 ns" | " ~ " | "1:1" | 0,2 | 1 | |
| | | | | "1:10" | 2 | 5 | |

Die Prüfung externer Synchronisation mit einem Impulssignal bei positiver und negativer Polarität durchführen.

Die Ergebnisse gelten für genügend, wenn die Synchronisation in diesem Frequenzbereich sowie von den Impulssignalen stabil ist und die Instabilitätsgröße $0,06P+1$ ns nicht übersteigt.

12.4.8. Die Prüfung der Abbildungsmöglichkeit der Werte der eingestellten Zeitablenkfaktoren am Bildschirm der ESR8 sowie des Zeichens \triangleright (ungeeicht) durch die Vergleichung der Zeitablenkfaktoren, die mit dem Umschalter ZEIT/TEILUNG mit der Abbildung der Zeitablenkfaktoren am Bildschirm der ESR8 eingestellt sind. Umschalter BETRIEBSART dabei in die Stellung A+B bringen.

Bei der Drehung des Reglers STETIG von der Stellung  ist das Zeichen \triangleright am Bildschirm der ESR8 zu erscheinen.

Den Umschalter BETRIEBSART in die Stellung "A" einstellen. Dabei ist die Abbildung der eingestellten B'Zeitablenkfaktoren am Bildschirm der ESR8 zu verschwinden.

Die Ergebnisse sind genügend, wenn die Abbildung der eingestellten Zeitablenkfaktoren sowie des Zeichens \triangleright mit den Stellungen der Umschalter ZEIT/TEILUNG und des Reglers STETIG übereinstimmt.

13. AUFBEWAHRUNG

13.1. Das zum Benutzer gelieferte Gerät, das zum Betrieb früher als nach 12 Monaten bestimmt ist, ist zu entkonservieren, eine Notiz darüber im Paß Abschnitt 5 machen und auf dem Stel-
lage in einem geheizten Raum aufbewahren.

Die Aufbewahrungsfrist in einem geheizten Raum mit der Lufttemperatur von 278 bis 313 K (von 5 bis 40°C) und relativer Luftfeuchtigkeit max. 80% bei der Temperatur von 298 K (25°C) beträgt 5 Jahre.

Bei der Aufbewahrung des Gerätes in einem nichtgeheizten Raum die Entkonservierung vor der Inbetriebnahme des Gerätes durchführen.

Die Aufbewahrungsfrist in einem nichtgeheizten Raum mit der Lufttemperatur von 223 bis 313 K (von -50 bis +40°C) und relativer Luftfeuchtigkeit max. 98% bei der Temperatur von 298 K (25°C) beträgt 3 Jahre.

Der Aufbewahrungsraum soll von Staub, Säuredämpfen, Alkalien und Gasen, die die Korrosion hervorrufen, frei sein.

Die Aufbewahrung der unverpackten Geräte, die aufeinander gestellt sind, ist unzulässig.

Die Aufbewahrung der Geräte in Verpackung ist zulässig.

13.2. Wenn das benutzte Gerät eine lange Zeit nicht betrieben wird, ist es zu konservieren.

Die Konservierung in einem speziell eingerichteten Raum bei der Lufttemperatur von 293 ± 5 K ($20 \pm 5^\circ\text{C}$) und relativer Feuchtigkeit max. 70% durchführen.

Die Temperatur des Gerätes soll der Temperatur des Raumes gleich oder etwas über sein.

Die Außenflächen des Gerätes, des Zubehörsatzes und Aufbewahrungskastens mittels eines mit organischen Lösungsmitteln (Flugbenzin GOST 1012-72, Industriegummilösungsbenzin GOST 443-76, Lösungsbenzin, das in der Lackfarbenindustrie verwendet wird, GOST 3134-78, Trichloräthylen GOST 9976-83, Freon-113 GOST 23844-79, technischer Monoäthanolamin 0.054.083) durchtränkten Baumwolltuches und danach mit einem trockenen Baumwolltuch abreiben. Die Beutel mit Silikagel an Gerätegriffe anbinden.

Das Gerät und den Zubehör in den Aufbewahrungskasten unterbringen mit Dreischicht-Papier (Kostschutz-, Paraffin- und Einwickelpapier) umwickeln. Das Auflagen Papier soll min. 50 mm betragen.

ACHTUNG! Bei Verpackung Frontwand und Oberteil des Einschubs auf Etikette im Aufbewahrungskasten orientieren.

Eine Notiz über die Konservierung in der Abteilung 5 des Passes machen.

Bei der Verwendung des Kostschutzpapiers folgende Sicherheitsmaßnahmen beachten:

- Papier zum Einwickeln der Lebensmittel und persönlicher Gebrauchsgegenstände nicht benutzen;
- Papierüberreste verbrennen;
- Hände mit Seife waschen.

14. T R A N S P O R T

14.1. Verpackungsmittel, Verpackung und Markierung der Verpackung

14.1.1. Das Gerät ist folgenderweise verpackt: Gerät, sein Zubehörsatz, Broschüren technischer Beschreibung und Passes sind in einem Aufbewahrungskasten untergebracht. Der Aufbewahrungskasten ist mit einem Traggriff und Schlössern versehen, die das Zumaachen und Plombieren ermöglichen.

An der rechten Seitenwand und am Deckel des Kastens ist kurze Benennung, am Deckel die Werknummer aufgetragen.

14.1.2. Das Gerät und der Zubehör im Aufbewahrungskasten sind in den Transportkasten untergebracht. Der Raum zwischen Boden, Wänden und Deckel des Transportkastens und Außenwänden des Aufbewahrungskastens ist mit einem amortisierenden Material gefüllt.

Der verpackte Transportkasten ist mit zwei Plomben versehen, Wände des Kastens sind markiert.

14.1.3. Die Markierung des Transportkastens besteht im folgenden:

In der Mitte der Seitenwand ist aufgetragen:

- Empfänger,
- Bestimmungsort.

Unten links auf derselben Wand:

- Netto- und Bruttogewicht des Kollos in kg;
- Absender;
- Absendungsort.

In dem linken Oberwinkel der Wände sind Warnungszeichen:

☹ ☹ ☹, am Deckel Kurzzeichen des Gerätes und die Werknummer aufgetragen.

14.2. Transportbedingungen

14.2.1. Die Transportierung des Gerätes erfolgt mit beliebigen Transportmitteln, darunter mit einem Flugzeug, bei der Umgebungstemperatur von 223 bis 333K (von -50 bis +60°C), dabei soll das Gerät gegen direkte Niederschläge geschützt sein.

14.2.2. Bei der erneuten Verpackung zur weiteren Transportierung, die von Betriebsbedingungen hervorgerufen ist, darf man den Transportkasten der primären Verpackung oder einen ihm ähnlichen Kasten gebrauchen.

Die Abmessungen des Transportkastens sollen einen Zwischenraum zwischen den Innenwänden, dem Boden und Deckel des Transportkastens und den Außenwänden min. 20 mm für den Aufbewahrungskasten mit dem Gerät mit Zubehörsatz gewährleisten. Die Innenfläche des Kastens mit dem Bitumenpapier beschlagen.

Das Gerät und den Zubehörsatz laut dem Abschnitt 13.2 konservieren.

Räume im Kasten mit einem Dichtungsmaterial (dreischichtiger Wellpappe) füllen, dabei spezifischen Druck von 0,8 N/cm² sichern.

Den Deckel des Transportkastens nageln, Kasten mit einem Stahlband beschlagen und Bandenden verbinden, mit einem Draht durchnähen und plombieren.

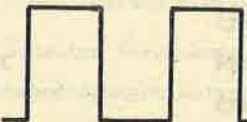
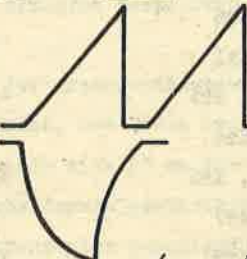



Den Kasten laut dem Abschnitt 14.1.3 markieren.

Tabelle der Spannungen an den Kontrollpunkten

| Kurzzeichen der DB | Kontrollpunkt | Spannungsgröße, V |
|--------------------|---------------|-------------------|
| YI | Kt1 | 0±0,7 |
| YI | Kt2 | 0±0,5 |
| YI | Kt3 | 0±0,7 |
| YI | Kt4 | 3,5±1 |
| YI | Kt5 | 0±1 |
| YI | Kt6 | 0±0,5 |
| Y3 | Kt1 | 0±0,2 |
| Y3 | Kt2, Kt3 | -12±2 |
| Y3 | Kt4 | -0±0,2 |
| Y3 | Kt5, Kt6 | 3,5±1 |
| Y3 | Kt7 | 0±0,1 |
| Y3 | Kt9 | 3,5±1 |
| Y3 | Kt11 | 0±0,5 |
| Y3 | Kt12 | -10±4 |
| Y3 | Kt13 | 0±1 |
| Y3 | Kt14 | 0±0,5 |
| Y3 | Kt15, Kt16 | 0±0,7 |
| Y7 | Kt1, Kt2 | 0±0,5 |
| Y7 | Kt3 | 0,7±0,5 |
| Y7 | Kt4 | 0±0,2 |
| Y7 | Kt5, Kt6 | 0±0,5 |

A n n e r k u n g. Die Messungen werden mit Hilfe vom Voltmeter B7-15 durchgeführt, dabei wurden der Umschalter BETRIEBSART in die Stellung A, der Umschalter TRIGGFUNG in die Stellung "Z", die Drehknöpfe PEGEL, " ← " und VERZÜG. ganz nach links gebracht.

Signalform an den Kontrollpunkten

| Kontrollpunkt | Signalform | Anmerkung |
|------------------------------|---|---|
| Y1-Kt3, Kt4 Y3-Kt9, Kt11 |  | Im A+D-Betrieb beim Vorhandensein der Selbstschwingungstriggerung |
| Y1-Kt6 Y3-Kt14 Y3-Kt12 |  | |
| Y3-Kt15 Y7-Kt5 |  | |
| Y3-Kt16 Y7-Kt6 |  | |
| Y3-Kt7 |  | |

$(3,5 \pm 1)V$

$(0 \pm 0,5)V$
 $(11 \pm 1)V$

$(0 \pm 0,5)V$
 $(+13 \pm 1)V$

$(+0,15 \pm 0,05)V$ $(-12 \pm 1)V$

$(+0,15 \pm 0,05)V$

$(+0,15 \pm 0,05)V$

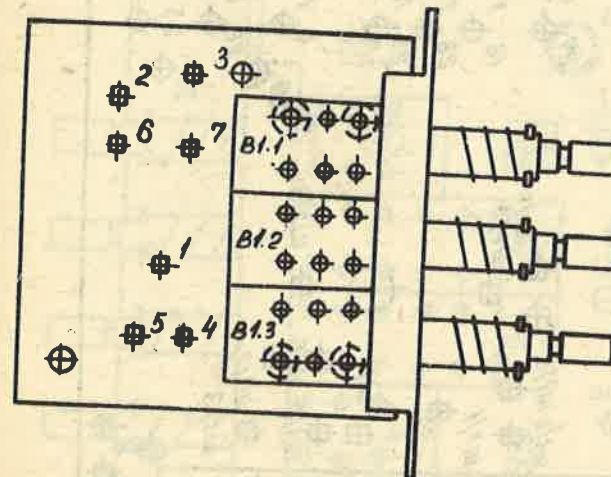
$(-0,15 \pm 0,05)V$

$(+0,1 \pm 0,05)V$

$(-0,25 \pm 0,05)V$

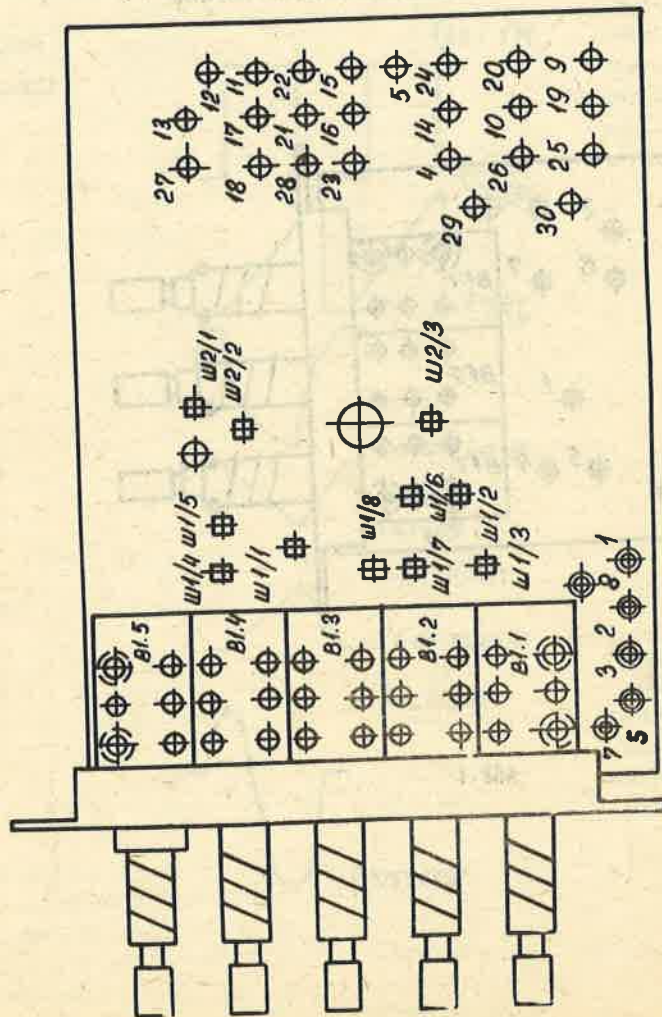
Das selbe, aber beim Vorhandensein eines Synchronsignals

Elementenanordnung an der Druckbaugruppen-Betriebsarteneinrichtung



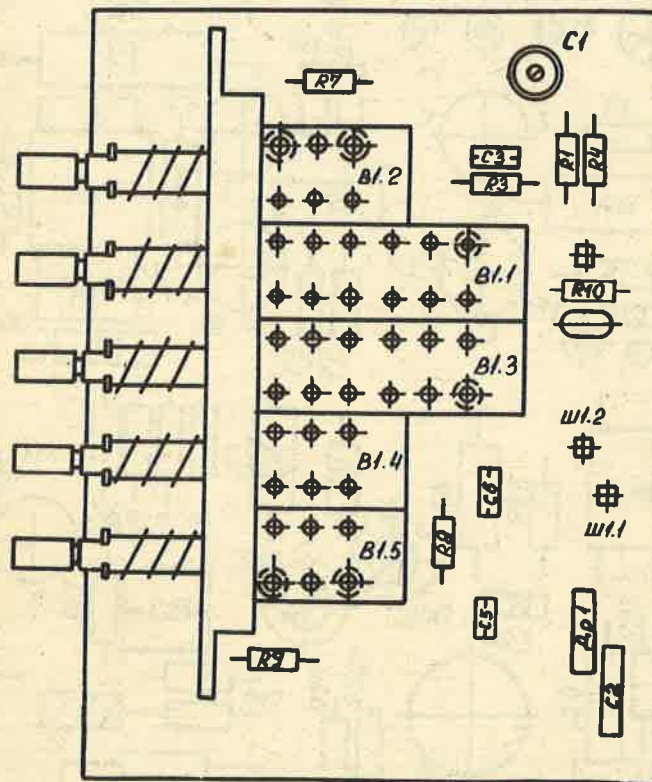
A88.1

Steuereinrichtung

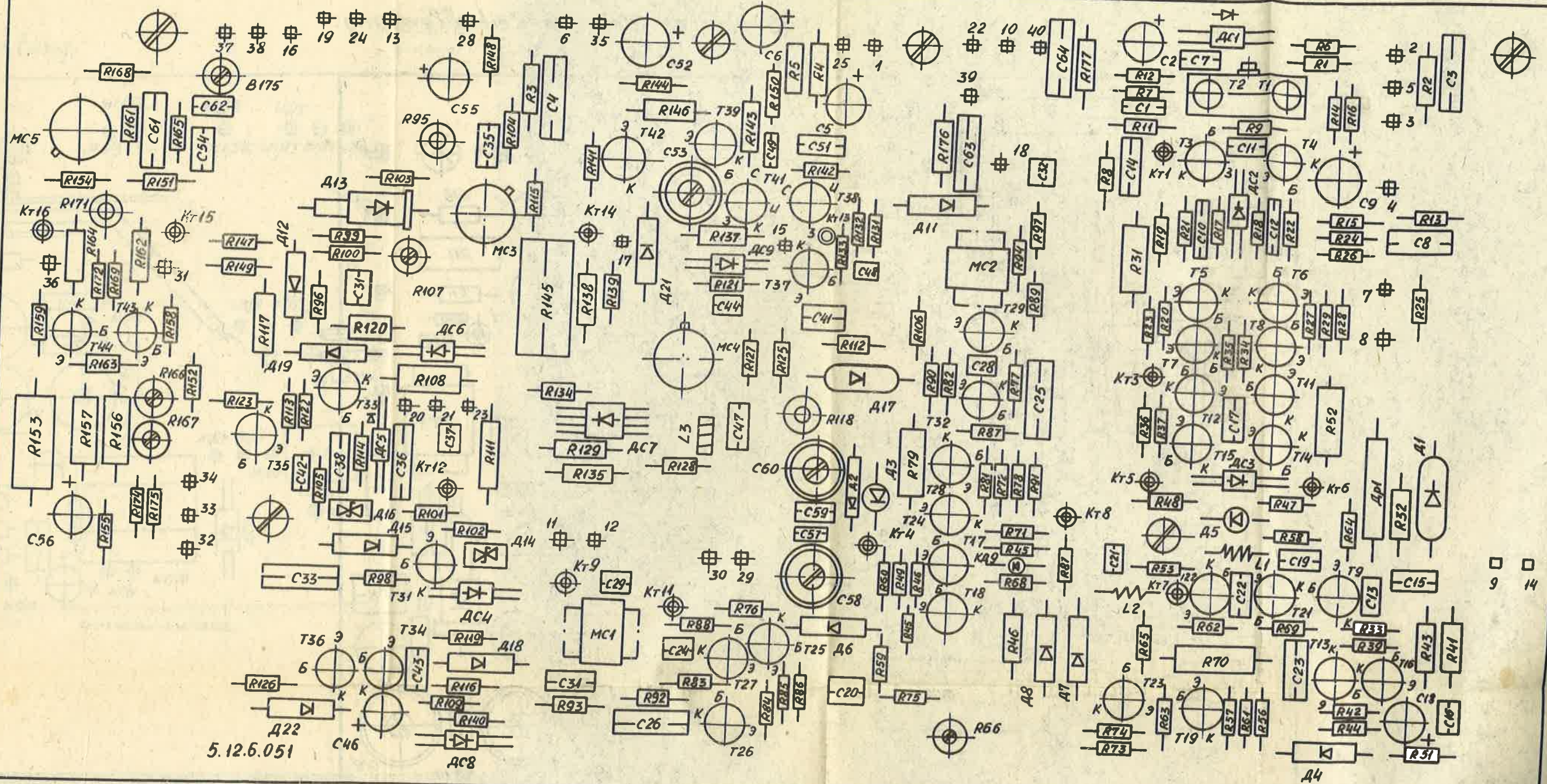


A88.2

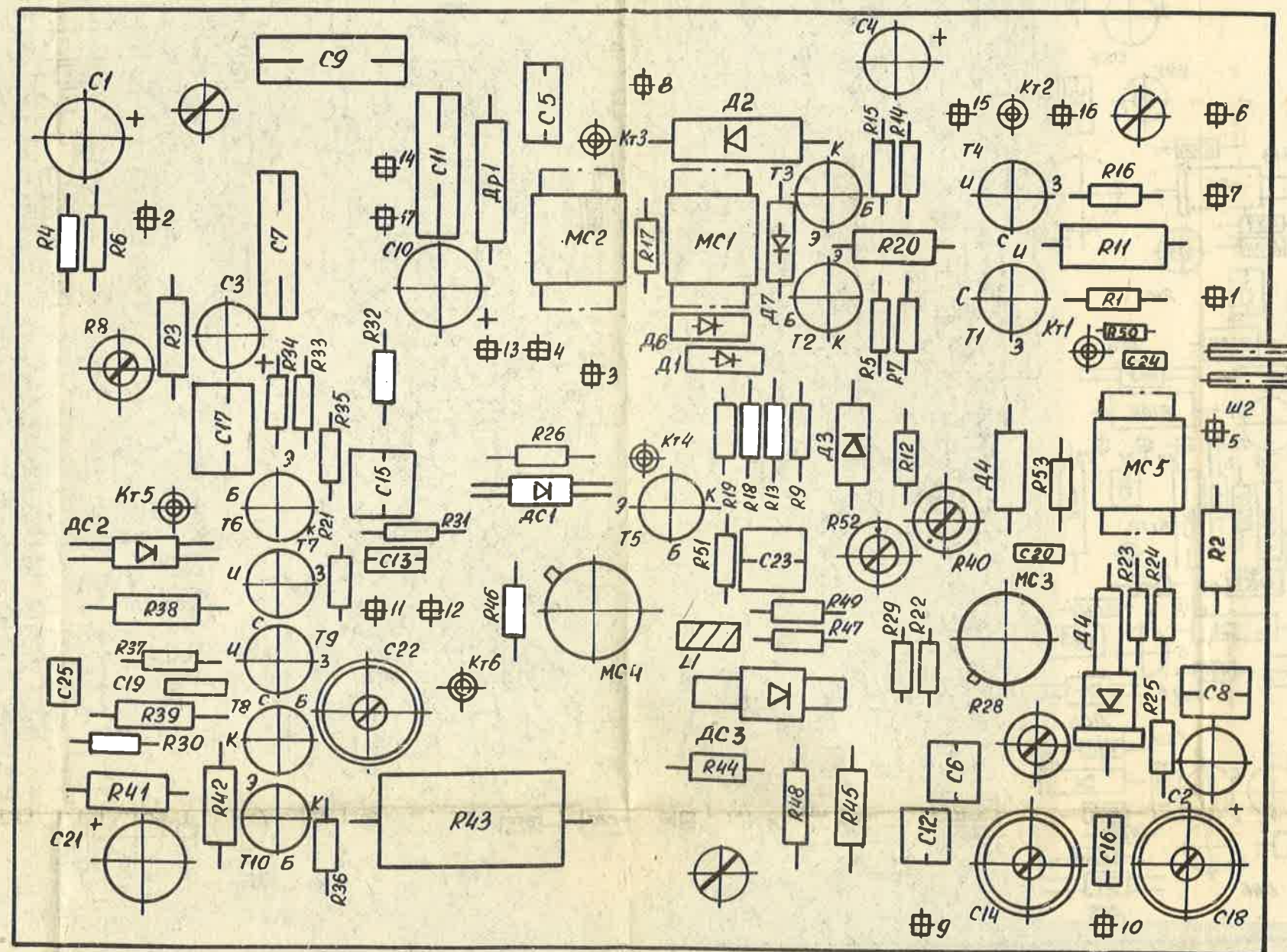
Betriebsarteneinrichtung



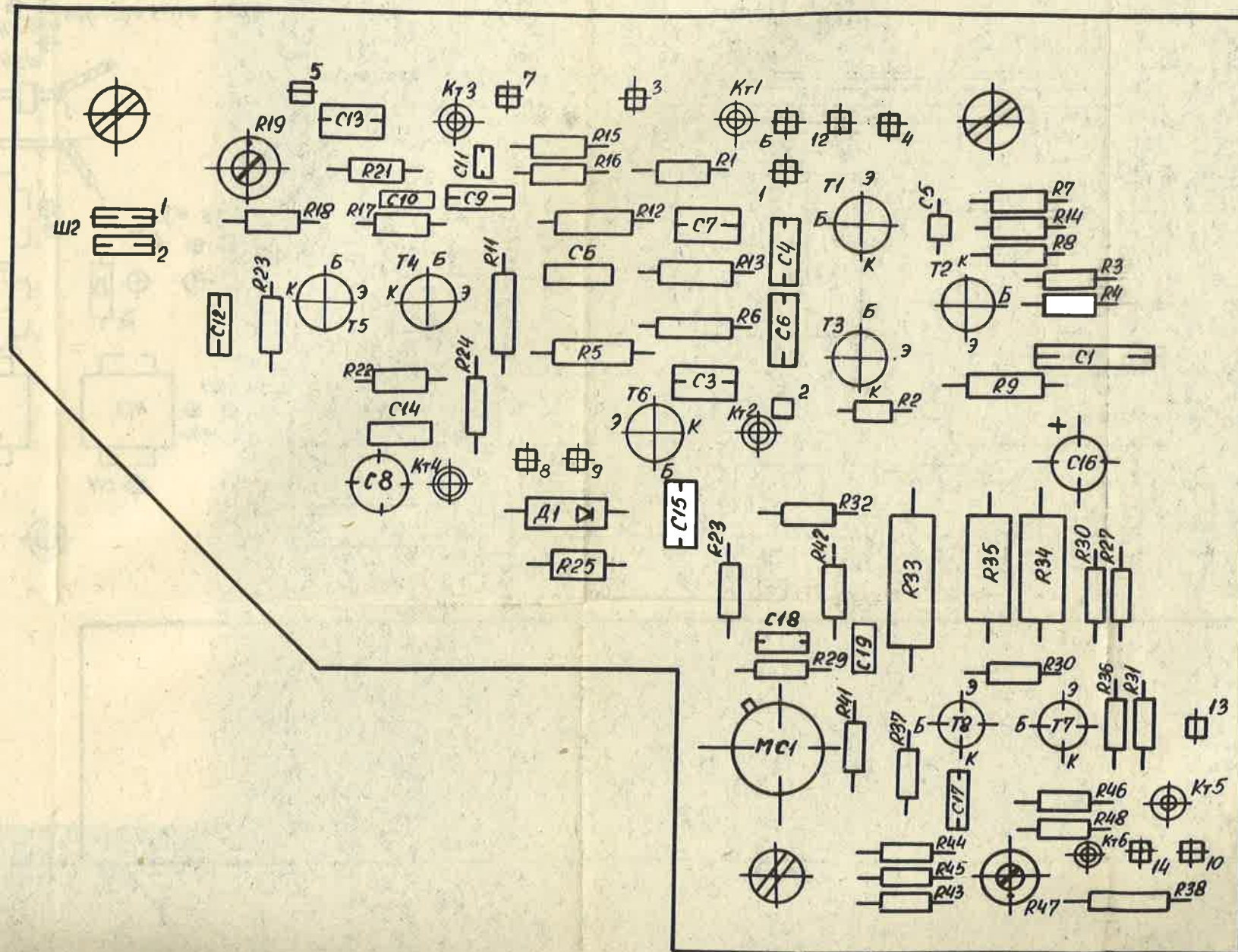
A88.3



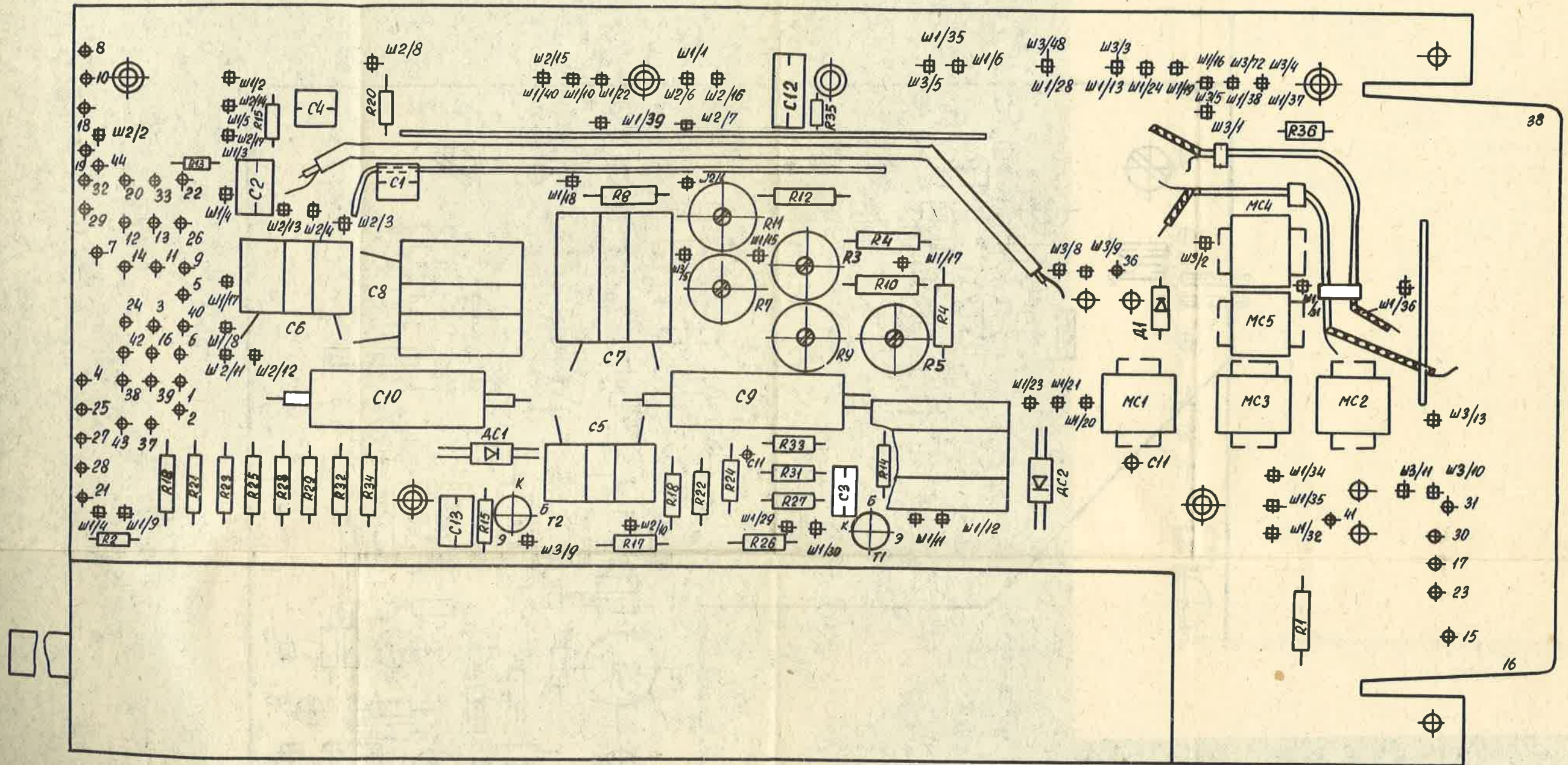
Generator der B-Zeitablenkung



Verstärker

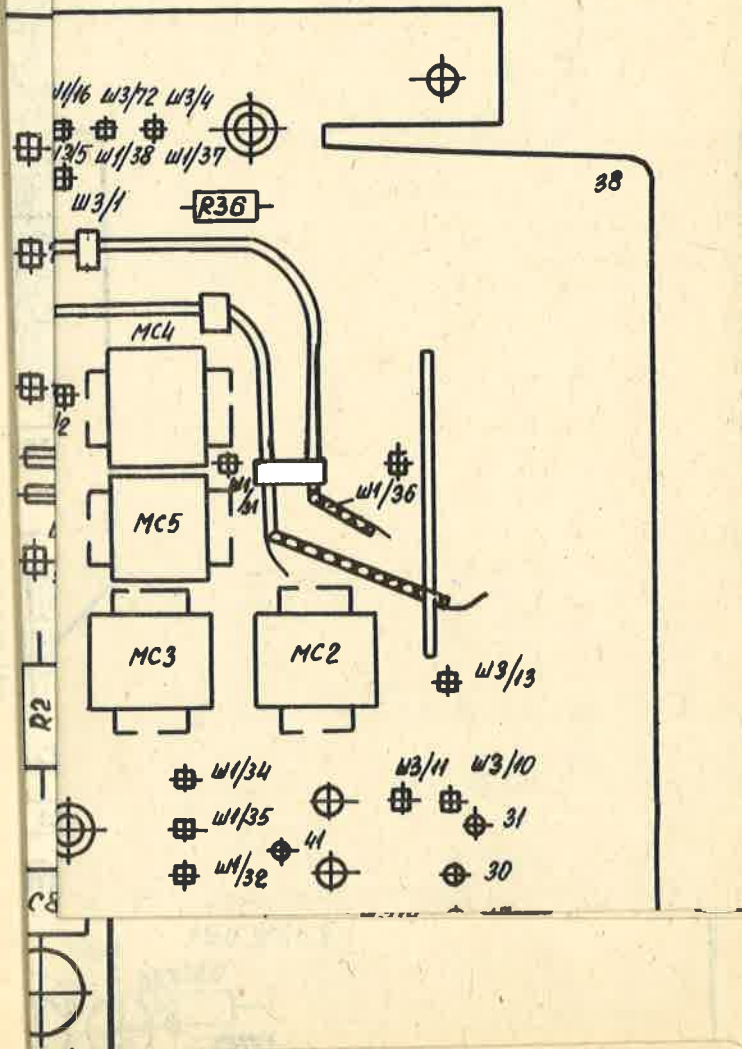


Verbindungseinrichtung.



ELEMENTENLISTE

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|------------------------|------------------|--|-------------|-----------|
| Ablenkeinschub R 4C-91 | | | | |
| A17 | R1 | Resistor CTB-9a-47 k Ω $\pm 10\%$ -A-I2 | 1 | |
| A3 | R2 | " CTB-5-16 B5-0,25 W I k Ω $\pm 5\%$ | 1 | |
| A17 | R3 | " CTB-9a-10 k Ω $\pm 10\%$ -A-I6 | 1 | |
| A2 | R4 | " CTB-16B5-0,25 W I k Ω $\pm 5\%$ | 1 | |
| A2 | R5 | " OMPT-0,25-100 Ω $\pm 5\%$ | 1 | |
| A2 | R6 | " C2-23-0,25-499 k Ω $\pm 1\%$ | 1 | |
| A17 | R7 | " CTB-9a-3,3 k Ω $\pm 10\%$ -A-I2 | 1 | |
| A15 | R8 | " CTB-9a-10 k Ω $\pm 20\%$ -A-I2,5 | 1 | |
| A2 | G1 | Kondensator KM-56-1B3-27pF $\pm 5\%$ -B | 1 | |
| A16 | B1 | Umschalter MN7 | 1 | |
| A15 | LI | Lampe CMH-10-55-2 | 1 | |
| A2 | WI | Gerätesteckdose CP-50-73 Φ | 1 | |
| A6 | WI2 | Steckdose | 1 | |
| A19 | WI3 | Steckdose | 1 | |
| A10- A12 | Y1 | Generator der B-Zeitablenkung | 1 | |
| A3 | Y2 | Betriebsarteneinrichtung | 1 | |
| A4- A9 | Y3 | Generator der A-Zeitablenkung | 1 | |
| A13- A18 | Y4 | Verbindungseinrichtung | 1 | |



Fortsetzung

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|-------------|------------------|--|-------------|-----------|
| A2- A3 | Y5 | Steuereinrichtung | 1 | |
| A1-A2 | Y6 | Betriebsarteneinrichtung | 1 | |
| A19- A20 | Y7 | Verstärker | 1 | |
| A10-A12 | Y1 | <u>Generator der B-Zeitablenkung</u> | 1 | |
| A12 | R1 | Resistor OMJT-0, I25-I $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A12 | R2, R3 | " OMJT-0, 25-5I $\Omega \pm 5\%$ | 2 | |
| A12 | R4 | " C2-23-0, I25-I69 $k\Omega \pm 1\% - A - D$ | 1 | |
| A12 | R5 | " C2-23-0, I25-I, 2I $k\Omega \pm 1\% - A - D$ | 1 | |
| A12 | R6 | " C2-23-0, I25-I40 $k\Omega \pm 1\% - A - D$ | 1 | |
| A12 | R7 | " C2-23-0, I25-I7, 4 $k\Omega \pm 1\% - A - D$ | 1 | |
| A12 | R8 | " G13-I9a-0, 5-10 $k\Omega \pm 20\%$ | 1 | |
| A12 | R9 | " OMJT-0, I25-I0 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A12 | R10 | " OMJT-0, 5-4, 7 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A12 | R11 | " OMJT-0, 5-13 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A12 | R12 | " OMJT-0, I25-220 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A12 | R13 | " OMJT-0, I25-I0 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A12 | R14 | " C2-23-0, I25-I7, 4 $k\Omega \pm 1\% - A - D$ | 1 | |
| A12 | R15 | " C2-23-0, I25-I, 2I $k\Omega \pm 1\% - A - D$ | 1 | |
| A12 | R16 | " OMJT-0, I25-I $M\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A12 | R17 | " OMJT-0, I25-4, 7 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A11 | R18 | " OMJT-0, I25-750 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A11 | R19 | " OMJT-0, I25-I00 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A10 | R21 | " OMJT-0, I25-200 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |

Fortsetzung

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|------|------------------|--|-------------|-----------|
| A11 | R22 | Resistor OMJT-0, I25-I00 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A11 | R23 | " OMJT-0, I25-3 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A11 | R24 | " OMJT-0, I25-I00 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A11 | R25 | " OMJT-0, I25-3, 6 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A11 | R26 | " OMJT-0, I25-3, 3 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A11 | R28 | " G13-I9a-0, 5-1 $k\Omega \pm 20\%$ | 1 | |
| A11 | R29 | " OMJT-0, I25-I00 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A10 | R30 | " OMJT-0, I25-470 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A11 | R31 | " OMJT-0, I25-4, 7 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A11 | R32 | " OMJT-0, I25-470 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A11 | R33 | " C2-23-0, I25-6, I9 $k\Omega \pm 1\% - A - D$ | 1 | |
| A11 | R34 | " OMJT-0, I25-I $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A11 | R35 | " OMJT-0, I25-4, 3 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A10 | R36 | " OMJT-0, I25-6, 2 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A10 | R37 | " OMJT-0, I25-I, 2 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A10 | R38 | " C2-I0-0, 25-I, 87 $k\Omega \pm 1\% - B$ | 1 | |
| A10 | R39 | " C2-23-0, 25-8, 25 $k\Omega \pm 1\% - A - D$ | 1 | |
| A10 | R40 | " G13-I9a-0, 5-4, 7 $k\Omega \pm 20\%$ | 1 | |
| A10 | R41 | " OMJT-0, 25-22 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A10 | R42 | " OMJT-0, 25-33 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A10 | R43 | " OMJT-2-3, 3 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A10 | R44 | " OMJT-0, I25-47 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A10 | R45 | " OMJT-0, 25-I6 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A10 | R46 | " OMJT-0, I25-2 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|------|------------------|---|-------------|-----------|
| A10 | R47 | Resistor OMJT-0,125-220 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A10 | R48 | " OMJT-0,25-12 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A10 | R49 | " OMJT-0,125-7,5 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A10 | R51 | " OMJT-0,125-680 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A10 | R52 | " GIB-19a-0,5-10 $k\Omega \pm 20\%$ | 1 | |
| A10 | R53 | " OMJT-0,125-10 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A10 | R54 | " OMJT-0,125-100 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A12 | C1 | Konden- K50-6-I-50B-5 $\mu F \pm 5\%$ | 1 | |
| A12 | C2...C4 | sator " K50-6-I-100B-I μF | 3 | |
| A11 | C5 | " KM-46-M75-560 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A11 | C6 | " KM-56-H90-0,022 μF $\begin{smallmatrix} +80\% \\ -20\% \end{smallmatrix}$ -B | 1 | |
| A11 | C7 | " KM-6-H90-I μF | 1 | |
| A11 | C8 | " KM-56-H90-0,022 μF $\begin{smallmatrix} +80\% \\ -20\% \end{smallmatrix}$ -B | 1 | |
| A11 | C9 | " KM-6-H90-I μF | 1 | |
| A11 | C10 | " K50-6-I-15B-20 μF | 1 | |
| A11 | C11 | " KM-6-H90-I μF | 1 | |
| A11 | C12 | " KM-56-П33-82 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A11 | C13 | " KM-56-П33-39 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A11 | C14 | " KT4-2I6-4/20 pF -B | 1 | |
| A11 | C15 | " KM-56-П33-270 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A11 | C16 | " KD-I-M47-12 $pF \pm 5\%$ -3 | 1 | |
| A11 | C17 | " KM-56-П33-100 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A11 | C18 | " KT4-2I6-I/5 pF -B | 1 | |
| A11 | C19 | " KM-56-H90-0,022 μF $\begin{smallmatrix} +80\% \\ -20\% \end{smallmatrix}$ -B | 1 | |
| A10 | C20 | " KM-50-П33-27 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A10 | C21 | " K50-6-I-25B-5 μF | 1 | |

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|------|------------------|-------------------------------------|-------------|-----------|
| A10 | C22 | Kondensa- KT4-2I6-4/20 pF -B | 1 | |
| A10 | C23 | tor " KM-56-П33-100 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A10 | C24 | " KDI-M75-27 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A10 | C25 | " KM-56-П33-100 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A10 | L1 | Induktivitätsspule 8 μH | 1 | |
| A11 | Д1 | Diode 2Д510А | 1 | |
| A11 | Д2 | Diode 2Д522Б | 1 | |
| A11 | Д3 | Diode 2Д510А | 1 | |
| A11 | Д4 | Glimmstabilisator 2С133А | 1 | |
| A10 | Д5 | Diode 2Д510А | 1 | |
| A12 | Д6, Д7 | Diode 2Д510А | 2 | |
| A11 | Др1 | HF-Drossel ДМ -0,1-10 $\pm 5\%$ | 1 | |
| A11 | ДГ1, ДГ2 | Diodenmatrix 2ДГ523А | 2 | |
| A10 | ДГ3 | " 2ДГ523Б | 1 | |
| A12 | MC1, MC2 | Mikroschaltung 130ЛА3 | 2 | |
| A11 | MC3, MC4 | " 159НТ1Б | 2 | |
| A10 | MC5 | " 130ЛА3 | 1 | |
| A12 | T1 | Transistor 2П303Е | 1 | |
| A12 | T2, T3 | " 2П326Б | 2 | |
| A12 | T4 | " 2П303Е | 1 | |
| A11 | T5, T6 | " 2П326Б | 2 | |
| A10 | T7 | " 2П303Е | 1 | |
| A10 | T8 | " 2П316Б | 1 | |
| A10 | T9 | " 2П303Е | 1 | |
| A10 | T10 | " 2П313Б | 1 | |

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|-------------|------------------|---|-------------|-----------|
| A10- A12 | III | Steckdose | 1 | |
| A10 | III2 | Stecker | 1 | |
| A3 | Y2 | <u>Betriebsarteneinrichtung</u> | 1 | |
| A3 | B1 | Umschalter II2K-3-3-IO-2 | 1 | |
| A3 | III | Steckdose | 1 | |
| A3 | II1 | Resistor GN5-16 BA-0,25 W-3,3 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A4-A9 | Y3 | <u>Generator der A-Zeitablenkung</u> | 1 | |
| A6 | R1 | Resistor OMJT-0,125-5I Ω \pm 5% | 1 | |
| A6 | R2, R3 | " OMJT-0,25-18 Ω \pm 5% | 2 | |
| A6 | R4, R5 | " OMJT-0,125-5I Ω \pm 5% | 2 | |
| A6 | R6 | " C2-23-499 k Ω \pm 5% A-D | 1 | |
| A6 | R7 | " OMJT-0,125-1 M Ω \pm 5% | 1 | |
| A6 | R8 | " OMJT-0,125-910 Ω \pm 5% | 1 | |
| A6 | R9 | " OMJT-0,125-20 Ω \pm 5% | 1 | |
| A6 | R10 | " OMJT-0,125-5I Ω \pm 5% | 1 | |
| A6 | R11 | " OMJT-0,125-20 Ω \pm 5% | 1 | |
| A6 | R12 | " OMJT-0,125-390 Ω \pm 5% | 1 | |
| A6 | R13 | " OMJT-0,125-750 Ω \pm 5% | 1 | |
| A6 | R14 | " OMJT-0,125-390 Ω \pm 5% | 1 | |
| A6 | R15 | " OMJT-0,125-5I Ω \pm 5% | 1 | |
| A6 | R16 | " OMJT-0,125-910 Ω \pm 5% | 1 | |
| A6 | R17, R18 | " OMJT-0,125-10 Ω \pm 5% | 2 | |
| A6 | R19 | " OMJT-0,125-200 Ω \pm 5% | 1 | |
| A6 | R20 | " OMJT-0,125-300 Ω \pm 5% | 1 | |
| A6 | R21, R22 | " OMJT-0,125-470 Ω \pm 5% | 2 | |

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|------|------------------|---|-------------|-----------|
| A6 | R23 | Resistor OMJT-0,125-300 Ω \pm 5% | 1 | |
| A6 | R24 | " OMJT-0,25-1,3 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A6 | R25 | " OMJT-0,125-820 Ω \pm 5% | 1 | |
| A6 | R26 | " OMJT-0,125-1,2 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R27 | " OMJT-0,125-300 Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R28 | " OMJT-0,125-820 Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R29 | " OMJT-0,125-1,2 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R31 | " OMJT-0,5-3,6 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R32 | " OMJT-0,25-1,3 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R33 | " OMJT-0,125-1 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R34, R35 | " OMJT-0,125-15 Ω \pm 5% | 2 | |
| A5 | R36 | " OMJT-0,125-3 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R37 | " OMJT-0,125-2 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R39 | " OMJT-0,125-18 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R41 | " OMJT-0,25-1 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R42 | " OMJT-0,125-470 Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R43 | " OMJT-0,25-2 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R44 | " OMJT-0,125-1 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R45 | " OMJT-0,125-300 Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R46 | " C2-10-0,25-2,49 k Ω \pm 1%-B | 1 | |
| A5 | R47, R48 | " OMJT-0,125-62 Ω \pm 5% | 2 | |
| A5 | R49 | " OMJT-0,125-2,4 k Ω \pm 5% | 1 | |

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|------|------------------|---|-------------|-----------|
| A5 | R51 | Resistor OMJT-0, I25-30 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R52 | " C2-I0-0,5-68I Ω \pm 1%-B | 1 | |
| A5 | R53 | " C2-I0-0, I25-68I Ω \pm 1%-B | 1 | |
| A5 | R54 | " OMJT-0,25-I,5 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R55 | " C2-I0-0, I25-2I,5 Ω \pm 1%-B | 1 | |
| A5 | R56 | " OMJT-0, I25-I k Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R57 | " OMJT-0, I25-22 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R58 | " C2-I0-0, I25-37,4 Ω \pm 1%-B | 1 | |
| A5 | R59 | " OMJT-0, I25-750 Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R60 | " OMJT-0, I25-390 Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R61 | " OMJT-0, I25-I50 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R62 | " OMJT-0, I25-20 Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R63 | " OMJT-0, I25-3 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R64 | " OMJT-0, I25-470 Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R65 | " OMJT-0, I25-I50 Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R66 | " CIB-I9a-0,5-4,7 k Ω 20% | 1 | |
| A5 | R67 | " C2-I0-0, I25-68I Ω \pm 1%-B | 1 | |
| A5 | R68 | " C2-I0-0, I25-2I,5 Ω \pm 1,4-B | 1 | |
| A5 | R69 | " OMJT-0, I25-820 Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R70 | " OMJT-I-3,9 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R71 | " OMJT-0, I25-47 Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R72 | " OMJT-0, I25-I00 Ω \pm 5% | 1 | |
| A5 | R73 | " C2-23-0, I25-2I,5 k Ω \pm 2%-A-D | 1 | |
| A5 | R74 | " C2-23-0, I25-9,09 k Ω \pm 2%-A-D | 1 | |

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|------|------------------|---|-------------|-----------|
| A5 | R75 | Resistor OMJT-0, I25-5, I k Ω \pm 5% | 1 | |
| A4 | R76 | " OMJT-0, I25-I k Ω \pm 5% | 1 | |
| A4 | R77 | " OMJT-0, I25-I0 Ω \pm 5% | 1 | |
| A4 | R78 | " OMJT-0, I25-200 Ω \pm 5% | 1 | |
| A4 | R79 | " OMJT-0,5-I k Ω \pm 5% | 1 | |
| A4 | R81 | " C2-23-0, I25-I82 Ω \pm 2%-A-D | 1 | |
| A4 | R82 | " OMJT-0, I25-I00 Ω 5% | 1 | |
| A4 | R83 | " OMJT-0, I25-750 Ω \pm 5% | 1 | |
| A4 | R84 | " OMJT-0,25-820 Ω \pm 5% | 1 | |
| A4 | R85 | " OMJT-0, I25-620 Ω \pm 5% | 1 | |
| A4 | R86 | " OMJT-0, I25-300 Ω \pm 5% | 1 | |
| A4 | R87 | " OMJT-0, I25-300 Ω \pm 5% | 1 | |
| A4 | R88 | " OMJT-0, I25-I00 Ω \pm 5% | 1 | |
| A4 | R89 | " OMJT-0, I25-390 Ω \pm 5% | 1 | |
| A4 | R90 | " OMJT-0,25-I,8 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A4 | R91 | " C2-I0-0, I25-2I,5 Ω \pm 1%-B | 1 | |
| A4 | R92 | " OMJT-0, I25-20 Ω \pm 5% | 1 | |
| A4 | R93, R94 | " OMJT-0, I25-I0 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A4 | R95 | " CIB-I9a-0,5-4,7 k Ω \pm 10% | 1 | |
| A9 | R96 | " OMJT-0, I25-I0 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A9 | R97 | " OMJT-0, I25-I00 Ω \pm 5% | 1 | |
| A9 | R98 | " OMJT-0, I25-4,3 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A9 | R99 | " OMJT-0, I25-3,6 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A9 | R100 | " OMJT-0, I25-I50 Ω \pm 5% | 1 | |

Fortsetzung

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|------|------------------|---|-------------|-----------|
| A9 | R101 | Resistor OMЛT-0, I25-I8 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A9 | R102 | " OMЛT-0, I25-750 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A9 | R103 | " OMЛT-0, I25-3,6 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A9 | R104 | " OMЛT-0, I25-I00 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A9 | R105 | " OMЛT-0, I25-22 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A9 | R106 | " OMЛT-0, I25-3 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A9 | R107 | " ЧБ-I9a-0,5-I $k\Omega \pm 10\%$ | 1 | |
| A8 | R108 | " OMЛT-0,5-I0 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R109 | " OMЛT-0, I25-I5 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R111 | " OMЛT-0,5-2 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R112 | " OMЛT-0, I25-470 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R113 | " OMЛT-0, I25-I0 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R114 | " OMЛT-0, I25-I00 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R115 | " OMЛT-0, I25-I00 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R116 | " OMЛT-0, I25-6,8 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R117 | " OMЛT-0,5-I0 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R118 | " ЧБ-I9a-0,5-I0 $k\Omega \pm 20\%$ | 1 | |
| A8 | R119 | " OMЛT-0, I25-I $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R120 | " OMЛT-0, I25-I,5 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R121 | " OMЛT-0, I25-4,7 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R122 | " OMЛT-0, I25-22 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R123 | " OMЛT-0, I25-22 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R125 | " OMЛT-0, I25-7,5 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |

Fortsetzung

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|------|------------------|--|-------------|-----------|
| A8 | R126 | Resistor OMЛT-0, I25-4,7 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R127 | " C2-23-0, I25-698 $\Omega \pm 2\%$ -A-Д | 1 | |
| A8 | R128 | " OMЛT-0, I25-200 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R129 | " OMЛT-0, I25-I2 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R131 | " C2-23-0, I25-I $k\Omega \pm 1\%$ -A-Д | 1 | |
| A8 | R132 | " C2-23-0, I25-5,62 $k\Omega \pm 1\%$ -A-Д | 1 | |
| A8 | R133 | " OMЛT-0, I25-4,3 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R134 | " OMЛT-0, I25-47 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R135 | " OMЛT-0, I25-I6 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A8 | R136 | " OMЛT-0, I25-200 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | R137 | " C2-I0-0,25-I,87 $k\Omega \pm 1\%$ -B | 1 | |
| A7 | R138 | " OMЛT-0,25-6,8 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | R139 | " OMЛT-0, I25-I00 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | R140 | " OMЛT-0, I25-22 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | R141 | " OMЛT-0, I25-6,2 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | R142 | " OMЛT-0, I25-I,2 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | R143 | " C2-25-0,25-8,25 $k\Omega \pm 1\%$ -A-Д | 1 | |
| A7 | R144 | " OMЛT-0,25-22 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | R145 | " OMЛT-2-3,3 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | R146 | " OMЛT-0,25-33 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | R147 | " OMЛT-0, I25-270 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | R148 | " OMЛT-0, I25-5I $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | R149 | " OMЛT-0, I25-I,3 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | R150 | " OMЛT-0, I25-470 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | R151 | " OMЛT-0, I25-47 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |

Fortsetzung

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|------|------------------|---|-------------|-----------|
| A7 | B152 | Resistor C2-23-0, I25-953 $k\Omega \pm 2\%$ -A-II | 1 | |
| A7 | B153 | " OMJT-I-4,3 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | B154 | " C2-23-0, I25-I,33 $k\Omega \pm 1\%$ -A-II | 1 | |
| A7 | B155 | " OMJT-0, I25-51 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | B156, B157 | " C2-23-0,5-6,65 $k\Omega \pm 1\%$ -A-II | 2 | |
| A7 | B158, B159 | " OMJT-0, I25-7,5 $k\Omega \pm 5\%$ | 2 | |
| A7 | B161 | " C2-23-0, I25-3,32 $k\Omega \pm 1\%$ -A-II | 1 | |
| A7 | B162 | " C2-I0-0,25-2,32 $k\Omega \pm 1\%$ -B | 1 | |
| A7 | B163 | " C2-I0-0, I25-I $k\Omega \pm 1\%$ -B | 1 | |
| A7 | B164 | " C2-I0-0,25-2,32 $k\Omega \pm 1\%$ -B | 1 | |
| A7 | B165 | " OMJT-0, I25-I00 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | B166 | " GIB-I9a-0,5-220 $\Omega \pm 20\%$ | 1 | |
| A7 | B167 | " GIB-I9a-0,5-330 $\Omega \pm 20\%$ | 1 | |
| A7 | B168 | " OMJT-0, I25-4,3 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | B169 | " OMJT-0, I25-20 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | B172 | " OMJT-0, I25-20 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A7 | B173 | " C2-I0-0, I25-215 $\Omega \pm 1\%$ -B | 1 | |
| A7 | B174 | " C2-I0-0, I25-825 $\Omega \pm 1\%$ -B | 1 | |
| A7 | B175 | " GIB-I9a-0,5-I $k\Omega \pm 20\%$ | 1 | |
| A7 | B176, B177 | " OMJT-0,25-I8 $\Omega \pm 5\%$ | 2 | |

Fortsetzung

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|------|------------------|--|-------------|-----------|
| A6 | C1 | Konden- sator KM-56-MI500-I000 $pF \pm 5\%$ | 1 | |
| A6 | C2 | " K50-6-I-I5 B-20 μF | 1 | |
| A6 | C3, C4 | " KM6-H90-I μF | 1 | |
| A6 | C5, C6 | " K50-6-I-I00 B-I μF | 1 | |
| A6 | C7 | " KM-56-IB3-I00 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A5 | C8 | " KM-56-IB3-390 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A5 | C9 | " K50-6-I-I5B-20 μF | 1 | |
| A5 | C10 | " KM-56-IB3-240 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A5 | C11 | " KM-56-IB3-I00 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A5 | C12 | " KM-56-IB3-240 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A5 | C13 | " K4-I-M75-I8 $pF \pm 5\%$ | 1 | |
| A5 | C14 | " KM-56-H30-0,047 $\mu F \pm 20\%$ -B | 1 | |
| A5 | C15 | " KM-56-MI500-I000 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A5 | C16 | " KM-56-H90-0,022 $\mu F \pm 80\%$ -20%-B | 1 | |
| A4 | C17 | " KM-56-MI500-4700 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A4 | C18 | " K50-6-I-50V-2 μF | 1 | |
| A4 | C19 | " K4-I-M75-I8 $pF \pm 5\%$ | 1 | |
| A4 | C20 | " KM-56-IB3-I00 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A4 | C21 | " K4-I-M75-I0 $pF \pm 5\%$ | 1 | |
| A4 | C22 | " KM-56-MI500-I000 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A4 | C23 | " KM-56-H90-0,022 $\mu F \pm 80\%$ -20%-B | 1 | |
| A9 | C24 | " KM-56-IB3-56 $pF \pm 5\%$ -B | 1 | |
| A9 | C25...C26 | " KM-6-H90-I μF | 2 | |

Fortsetzung

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|------|------------------|---|-------------|-----------|
| A9 | C28, C29, C30 | Konden- sator KM-56-Π33-27 pF ±5% | 3 | |
| A9 | C31 | " KM-6-H90-I μF | 1 | |
| A9 | C32, C33 | " KM-56-Π33-27 pF ±5%-B | 2 | |
| A11 | C34 | " KM-6-H90-0,022 μF | 1 | |
| A8 | C35 | " KM-56-H90-0,022 μF ^{+80%} _{-20%} -B | 1 | |
| A8 | C36 | " KM-56-H90-0,1 μF | 1 | |
| A8 | C37 | " KM-56-H90-0,022 μF ^{+80%} _{-20%} -B | 1 | |
| A8 | C38 | " KM-56-Π33-100 pF ±5%-B | 1 | |
| A8 | C39 | " KM-6-H90-I μF | 1 | |
| A8 | C41 | " KM-56-Π33-270 pF ±5%-B | 1 | |
| A8 | C42 | " KM-56-H90-0,022 μF ^{+80%} _{-20%} -B | 1 | |
| A8 | C43 | " KM-56-Π33-100 pF ±5%-B | 1 | |
| A8 | C44 | " KM-56-Π33-39 pF ±5%-B | 1 | |
| A8 | C45 | " KM-56-M47-100 pF ±5%-B | 1 | |
| A7 | C46 | " K50-6-I-50B-2 μF | 1 | |
| A7 | C47, C48 | " KM-56-Π33-100 pF ±5%-B | 2 | |
| A7 | C49 | " KM-56-Π33-100 pF ±5%-B | 1 | |
| A7 | C51 | " KM-56-H90-0,022 μF ^{+80%} _{-20%} -B | 1 | |
| A7 | C52 | " K50-6-I-25B-5 μF | 1 | |
| A7 | C53 | " KT4-2I6-4/20 pF -B | 1 | |
| A7 | C54 | " KM-56-M1500-1000 pF ±5%-B | 1 | |

Fortsetzung

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|------|------------------|---|-------------|-----------|
| A7 | C55 | Konden- sator K50-6-I-100 B-1 μF | 1 | |
| A7 | C56 | " K50-6-I-100B-I μF | 1 | |
| A7 | C57 | " KM-56-Π33-82 pF ±5%-B | 1 | |
| A7 | C58 | " KT4-2I6-4/20 pF -B | 1 | |
| A7 | C59 | " KD-I-M47-12 pF ±5%-3 | 1 | |
| A7 | C60 | " KT4-2I6-I/5-B | 1 | |
| A7 | C61 | " KM-6-H90-I μF | 1 | |
| A7 | C62 | " KM-56-H90-0,022 μF ^{+80%} _{-20%} -B | 1 | |
| A7 | C63, C64 | " KM-6-H90-I μF | 2 | |
| A5 | L1 | Induktivitätsspule 90 nH | 1 | |
| A5 | L2 | Induktivitätsspule 140 nH | 1 | |
| A8 | L3 | Induktivitätsspule 8 μH | 1 | |
| A5 | DI | Diode DI1 | 1 | |
| A5 | DI2 | Diode 2DI10A | 1 | |
| A5 | DI3 | Tunnelodiode 3DI306K | 1 | |
| A5 | DI4 | Diode 2DI10A | 1 | |
| A5 | DI5 | Tunnelodiode 1DI305B | 1 | |
| A5 | DI6, DI7 | Diode 2DI10A | 2 | |
| A5 | DI8 | Diode DI1 | 1 | |
| A5 | DI9 | Tunnelodiode 3DI30K | 1 | |
| A9 | DI1, DI2 | Diode 2DI10A | 2 | |
| A9 | DI3 | Glimmstabilisator 2C133A | 1 | |
| A9 | DI4 | Glimmstabilisator 2C175A | 1 | |
| A9 | DI5 | Diode 2DI10A | 1 | |
| A8 | DI6 | Glimmstabilisator 2C182A | 1 | |
| A8 | DI7 | Diode DI1 | 1 | |
| A7 | DI8, DI9 | Diode 2DI10A | 2 | |

Fortsetzung

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|-----------|------------------|--------------------------|-------------|-----------|
| A7 | D21, D22 | Diode 2D510A | 2 | |
| A6 | DC1, DC2 | Diodenmatrix 2DC523A | 2 | |
| A5 | DC3 | dasselbe 2DC523A | 1 | |
| A9 | DC4...DC6 | " 2DC523A | 3 | |
| A5 | DC7 | " 2DC523B | 1 | |
| A8 | DC8, DC9 | " 2DC523A | 2 | |
| A5 | DP1 | HF-Drossel DI-0,15-15,5% | 1 | |
| A4 | MC1, MC2 | Mikroschaltung I30LAB | 2 | |
| A9, A8 | MC3... MC5 | " I59HT1B | 3 | |
| A6 | T1, T2 | Transistor 2N303E | 2 | |
| A6 | T3...T4 | " 2N36B | 2 | |
| A6 | T5...T9 | " 2N26B | 5 | |
| A5 | T11, T12 | " 2N16B | 2 | |
| A5 | T13 | " 2N26B | 1 | |
| A5 | T14...T16 | " 2N16B | 3 | |
| A5 | T17...T23 | " 2N26B | 6 | |
| A4 | T24 | " 2N16B | 1 | |
| A4 | T25 | " 2N26B | 1 | |
| A4 | T26 | " 2N25B | 1 | |
| A4 | T27 | " 2N16B | 1 | |
| A4 | T28, T29 | " 2N16B | 2 | |
| A9 | T31 | " 2N16B | 1 | |
| A9 | T32 | " 2N26B | 1 | |

Fortsetzung

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|-------------|------------------|---|-------------|-----------|
| A9 | T33 | Transistor 2N13B | 1 | |
| A8 | T34 | " 2N26B | 1 | |
| A8 | T35 | " 2N203A | 1 | |
| A8 | T36, T37 | " 2N26B | 2 | |
| A8 | T38 | " 2N303E | 1 | |
| A8 | T39 | " 2N16B | 1 | |
| A8 | T41 | " 2N303E | 1 | |
| A7 | T42 | " 2N13B | 1 | |
| A7 | T43, T44 | " 2N26B | 2 | |
| A4-A9 | III | Steckdose | 1 | |
| A15- A20 | Y4 | <u>Verbindungseinrichtung</u> | 1 | |
| A19 | R1 | Resistor C2-23-0,25-6,19 k Ω \pm 1% -A-A | 1 | |
| A20 | R2 | " OMNT-0,125-2,4 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A17 | R3 | " CN15-16BA-0,25 W -I,5 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A17 | R4 | " C2-29B-0,25-5,49 k Ω \pm 1% | 1 | |
| A17 | R5 | " CN15-0,25BT-I,5 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A17 | R6 | " C2-29B-0,25-5,49 k Ω \pm 1% | 1 | |
| A20 | R7 | " CN15-16BA-0,25 W -I,5 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A20 | R8 | " C2-29B-0,25-5,49 k Ω \pm 1% | 1 | |
| A17 | R9 | " CN15-16BA-0,25 W -I,5 k Ω \pm 5% | 1 | |

Fortsetzung

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|------|------------------|--|-------------|-----------|
| A17 | R10 | Resistor C2-29B-0,25-5,49k Ω \pm 1% | 1 | |
| A20 | R11 | " C13-I6BA-0,25W-I,5k Ω \pm 5% | 1 | |
| A20 | R12 | " C2-29B-0,25-5,49k Ω \pm 1%-I,0-A | 1 | |
| A17 | R13 | " OMNT-0,125-9,1 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A17 | R14 | " OMNT-0,125-6,8 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A20 | R15 | " OMNT-0,125-6,8 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A17 | R16 | " OMNT-0,125-5I Ω \pm 5% | 1 | |
| A17 | R17 | " C2-29B-0,125-I k Ω \pm 0,5%-I,0-A | 1 | |
| A17 | R18 | " C2-29B-0,125-I02k Ω \pm 0,5%-I,0-A | 1 | |
| A20 | R19 | " C2-I9B-0,125-Ik Ω \pm 0,5%-I,0-A | 1 | |
| A20 | R20 | " OMNT-0,125-620 Ω \pm 5% | 1 | |
| A20 | R21 | " C2-29B-0,125-I02k Ω \pm 1%-I,0-A | 1 | |
| A17 | R22 | " C2-29B-0,125-62,5k Ω \pm 0,5%-I,0-A | 1 | |
| A20 | R23 | " C2-29B-0,125-62,5k Ω \pm 0,5%-I,0-A | 1 | |
| A17 | R24 | " C2-29B-0,125-42,2k Ω \pm 0,5%-I,0-A | 1 | |
| A20 | R25 | " C2-29B-0,125-42,2k Ω \pm 5%-I,0-A | 1 | |
| A17 | R26 | " C2-29B-0,125-I M Ω \pm 0,5%-I,0-A | 1 | |
| A17 | R27 | " C2-29B-0,125-240 k Ω \pm 0,5%-I,0-A | 1 | |
| A20 | R28 | " C2-29B-0,125-I M Ω \pm 0,5%-I,0-A | 1 | |
| A20 | R29 | " C2-29B-0,125-240k Ω \pm 0,5%-I,0-A | 1 | |
| A18 | R30 | " OMNT-0,125-5,1 k Ω \pm 5% | 1 | |
| A19 | R31... | | | |
| | R34 | " C2-29B-0,125-4I2k Ω \pm 0,5%-I,0-A | 4 | |
| A16 | R35 | " OMNT-0,25-100 Ω \pm 5% | 1 | |
| A16 | R36 | " OMNT-0,125-470 Ω \pm 5% | 1 | |

Fortsetzung

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|-------------|------------------|--|-------------|-----------|
| A20 | C1 | Kondensator KM-50-1B3-270pF \pm 5%-B | 1 | |
| A20 | C2 | " KM-56-1B3-240pF \pm 5%-B | 1 | |
| A17 | C4 | " KM-56-H30-0,01 μ F \pm 20%-B | 1 | |
| A17 | C5 | " C1M3-A-a-I-1000 \pm 5pF | 1 | |
| A20 | C6 | " C1M3-A-a-I-1000 \pm 5pF | 1 | |
| A16 | C7 | " C1M3-B-a-I-0,01 \pm 0,3% | 1 | |
| A19 | C8 | " C1M3-B-a-I-0,01 \pm 0,3% | 1 | |
| A16 | C9 | " K40V-9-200-0,1 \pm 10% | 1 | |
| A19 | C10 | " K40V-9-200-0,1 \pm 10% | 1 | |
| A16 | C11 | " K40V-9-200-I,0 \pm 10% | 1 | |
| A16 | C12 | " KM-6-H90-0,68 μ F | 1 | |
| A20 | C13 | " KM-56-H30-0,022 μ F \pm 20%-B | 1 | |
| A17, A16 | B1 | Nockenschalter | 1 | |
| A20, A19 | B2 | Nockenschalter | 1 | |
| A19 | DI | Diode 2DI0A | 1 | |
| A19 | MC1 | Diodenmatrix 2DC523A | 1 | |
| A16 | MC2 | Diodenmatrix 2DC523A | 1 | |
| A16 | MC1, MC2 | Mikroschaltung I33JA4 | 2 | |
| A15, A19 | MC3 | Mikroschaltung I33JA6 | 1 | |
| A15 | MC4 | Mikroschaltung I33JA8 | 1 | |
| A18 | MC5 | Mikroschaltung I33JA8 | 1 | |
| A17, A20 | T1, T2 | Transistor 2T203A | 2 | |

Fortsetzung

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|-------------|------------------|---|-------------|-----------|
| A15, A18 | III | Stecker | 1 | |
| A17, A18 | III2 | Stecker | 1 | |
| A17 | III3 | Stecker | 1 | |
| A13, A16 | III4 | Stecker | 1 | |
| | Y5 | <u>Steuereinrichtung</u> | 1 | |
| A2, A3 | B1 | Umschaltereinheit | 1 | |
| A2 | III1 | Stecker | 1 | |
| A3 | III2 | Stecker | 1 | |
| A1,A2 | Y6 | <u>Betriebsarteneinrichtung</u> | 1 | |
| A2 | R1 | Resistor OMJT-0,I25-47 Ω $\pm 5\%$ | 1 | |
| A1 | R3 | " OMJT-0,I25-453 $k\Omega$ $\pm 2\%$ | 1 | |
| A1 | R4 | " OMJT-0,I25-562 $k\Omega$ $\pm 2\%$ | 1 | |
| A1 | R7 | " OMJT-0,I25-47 Ω $\pm 5\%$ | 1 | |
| A1 | R8 | " OMJT-0,I25-5,I $k\Omega$ $\pm 5\%$ | 1 | |
| A1 | R9 | " OMJT-0,I25-51 Ω $\pm 5\%$ | 1 | |
| A1 | R10 | " OMJT-0,I25-51 $k\Omega$ | 1 | |

Fortsetzung

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|-------------|------------------|--|-------------|-----------|
| A2 | C1 | Kondensator KT4-2I6-4/20 pF -B | 1 | |
| A2 | C2 | " KM-6-H90-0,I5 μF | 1 | |
| A2 | C3 | " KI-I-M75-2,2 pF $\pm 0,4$ | 1 | |
| A1 | C4 | " KM-56-III3-200 pF $\pm 5\%$ -B | 1 | |
| A1 | C5 | " KM-6-H90-0,022 μF | 1 | |
| A1 | C6 | " KM-56-M47-100 pF $\pm 5\%$ | 1 | |
| A1, A2 | B1 | Umschaltereinheit II2K | 1 | |
| A1 | ApI | HF-Drossel DM-0,I-80 $\pm 5\%$ | 1 | |
| A2 | III1 | Steckdose | 1 | |
| A13, A14 | Y7 | <u>Verstärker</u> | 1 | |
| A14 | R1,R2 | Resistor C2-23-0,I25-200 Ω $\pm 2\%$ -A-D | 2 | |
| A14 | R3 | " C2-23-0,I25-909 Ω $\pm 2\%$ -A-D | 1 | |
| A14 | R4 | " C2-25-0,I25-I $k\Omega$ $\pm 2\%$ -A-D | 1 | |
| A14 | R5 | " OMJT-0,25-240 Ω $\pm 5\%$ | 1 | |
| A14 | R6 | " OMJT-0,25-150 Ω $\pm 5\%$ | 1 | |
| A14 | R7 | " C2-IU-0,I25-47 Ω $\pm 1\%$ -B | 1 | |
| A14 | R8 | " OMJT-0,25-180 Ω $\pm 5\%$ | 1 | |
| A14 | R9 | " OMJT-0,5-220 Ω $\pm 5\%$ | 1 | |
| A14 | R11 | " OMJT-0,25-75 Ω $\pm 5\%$ | 1 | |
| A14 | R12 | " OMJT-0,25-240 Ω $\pm 5\%$ | 1 | |

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|------|------------------|--|-------------|-----------|
| A14 | R13 | Resistor OMAT-0,25-150 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A14 | R14 | " C2-10-0,125-47 $\Omega \pm 1\%-B$ | 1 | |
| A14 | R15 | " OMAT-0,125-820 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A14 | R16 | " C2-23-0,125-3,92 $k\Omega \pm 2\%-A-D$ | 1 | |
| A14 | R17 | " OMAT-0,125-1,5 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A14 | R18 | " OMAT-0,125-18 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A14 | R19 | " GIB-19a-0,5-10 $k\Omega \pm 10\%$ | 1 | |
| A13 | R21 | " OMAT-0,125-100 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A13 | R22 | " OMAT-0,125-300 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A13 | R23 | " OMAT-0,125-100 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A13 | R24 | " OMAT-0,125-51 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A13 | R25 | " OMAT-0,125-2,2 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A13 | R27 | " OMAT-0,125-330 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A13 | R28 | " OMAT-0,125-47 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A13 | R29 | " OMAT-0,125-1,33 $k\Omega \pm 2\%$ | 1 | |
| A13 | R30 | " OMAT-0,125-1,3 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A13 | R31 | " C2-23-0,125-953 $\Omega \pm 2\%-A-D$ | 1 | |
| A13 | R32 | " OMAT-0,125-51 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A13 | R33 | " OMAT-1-4,3 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A13 | R34, R35 | " C2-23-0,5-6,65 $k\Omega \pm 1\%-A-D$ | 2 | |
| A13 | R36, R37 | " C2-23-0,125-7,5 $k\Omega \pm 1\%-A-D$ | 2 | |
| A13 | R38 | " C2-10-0,25-2,32 $k\Omega \pm 1\%-B$ | 1 | |
| A13 | R39 | " C2-10-0,125-1 $k\Omega \pm 0,5\%-B$ | 1 | |

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|------|------------------|--|-------------|-----------|
| A13 | R41 | Resistor C2-10-0,25-2,32 $k\Omega \pm 1\%-B$ | 1 | |
| A13 | R42 | " OMAT-0,125-100 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A13 | R43 | " C2-23-0,125-3,32 $k\Omega \pm 2\%-A-D$ | 1 | |
| A13 | R44 | " C2-23-0,125-5,23 $k\Omega \pm 2\%-A-D$ | 1 | |
| A13 | R45 | " OMAT-0,125-22 $\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A13 | R46 | " OMAT-0,125-10 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A13 | R47 | " GIB-19a-0,5-22 $k\Omega \pm 20\%$ | 1 | |
| A13 | R48 | " OMAT-0,125-10 $k\Omega \pm 5\%$ | 1 | |
| A14 | C1 | Kondensator KM-6-H90-1 μF | 1 | |
| A14 | C3 | " KM-50-M1500-1000 $pF \pm 5\%-B$ | 1 | |
| A14 | C5 | " KM-50-IB3-100 $pF \pm 5\%-B$ | 1 | |
| A14 | C6 | " KM-6-H90-0,022 μF | 1 | |
| A14 | C7 | " KM-50-M1500-1000 $pF \pm 5\%-B$ | 1 | |
| A14 | C8 | " K50-6-I-6,3B-50 μF | 1 | |
| A14 | C9 | " KD-I-M75-15 $pF \pm 5\%-3$ | 1 | |
| A14 | C10 | " KM-6B-H90-0,022 μF | 1 | |
| A13 | C11 | " KM-50-IB3-47 $pF \pm 5\%-B$ | 1 | |
| A13 | C12...C14 | " KM-6-H90-0,022 μF | 3 | |
| A13 | C15 | " KM-50-M1500-1000 $pF \pm 5\%-B$ | 1 | |
| A13 | C16 | " K50-6-I-100B-1 μF | 1 | |
| A13 | C17, C18 | " KM-6-H90-0,022 μF | 2 | |
| A13 | C19 | " KM-6B-H90-0,022 μF | 1 | |

Fortsetzung

| Zone | Kurz- zeichen | Benennung | An- zahl | Anmerkung |
|-------------|------------------|------------------------|-------------|-----------|
| A13 | T1 | Transistor 2T355A | 1 | |
| A13 | T2 | " 2T325B | 1 | |
| A13 | T3, T4 | " 2T355A | 2 | |
| A13 | T5 | " 2T326B | 1 | |
| A13 | T6, T8 | " 2T326B | 3 | |
| A13 | MC1 | Mikroschaltung I59HT1B | 1 | |
| A13, A14 | H1 | Steckdose | 1 | |
| A13 | H2 | Stecker | 1 | |

A C H T U N G !

Das Hersteller-Werk möchte sich das Recht vorbehalten,
Änderungen in der Konstruktion und Schaltungen des Gerätes
ohne vorherige Benachrichtigung vorzunehmen.

Anmerkung

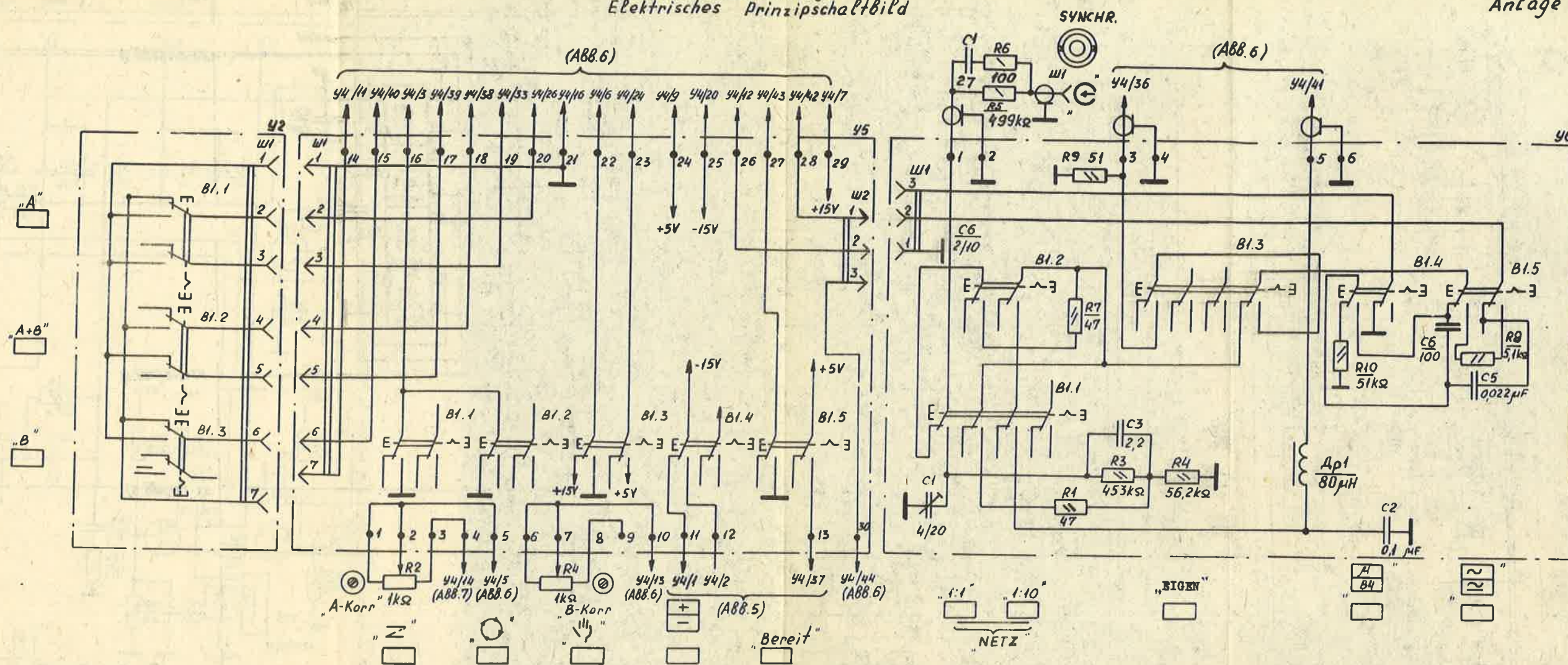


Abb. 1

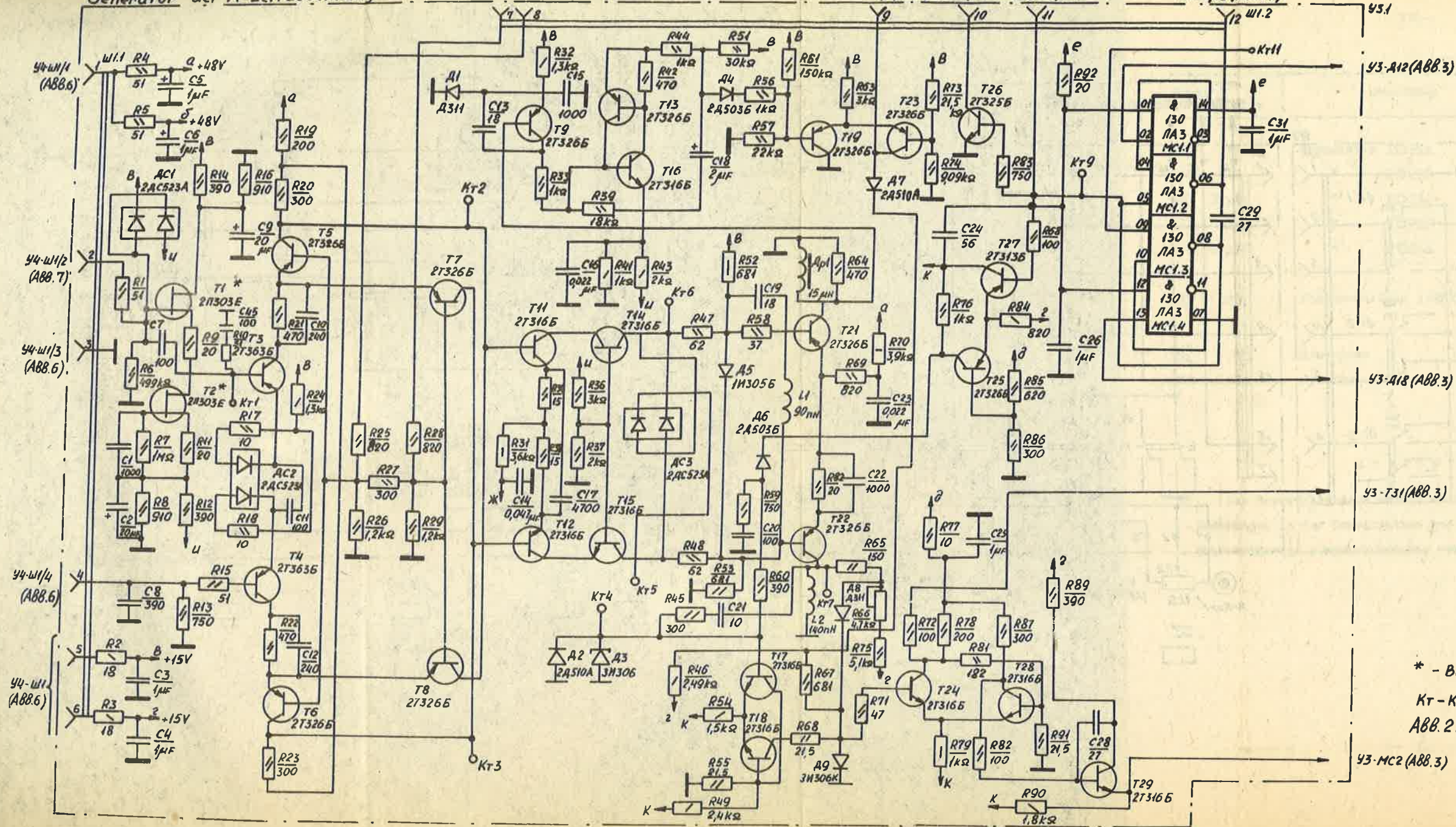
Generator der A-Zeitablenkung

44-W1/7 (A88.6) 44-W1/8 (A88.6)

-118-

44-W1/9 (A88.6) 44-W1/10 (A88.6) 44-W1/11 (A88.7)

44-W1/12 (A88.7)



* - Bei Regelung auswählen.

Kt-Kontrollpunkt
A88.2.

43-MC2 (A88.3)

-119-- 44-51(A88.6)

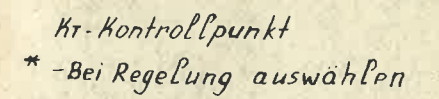


ABB 3

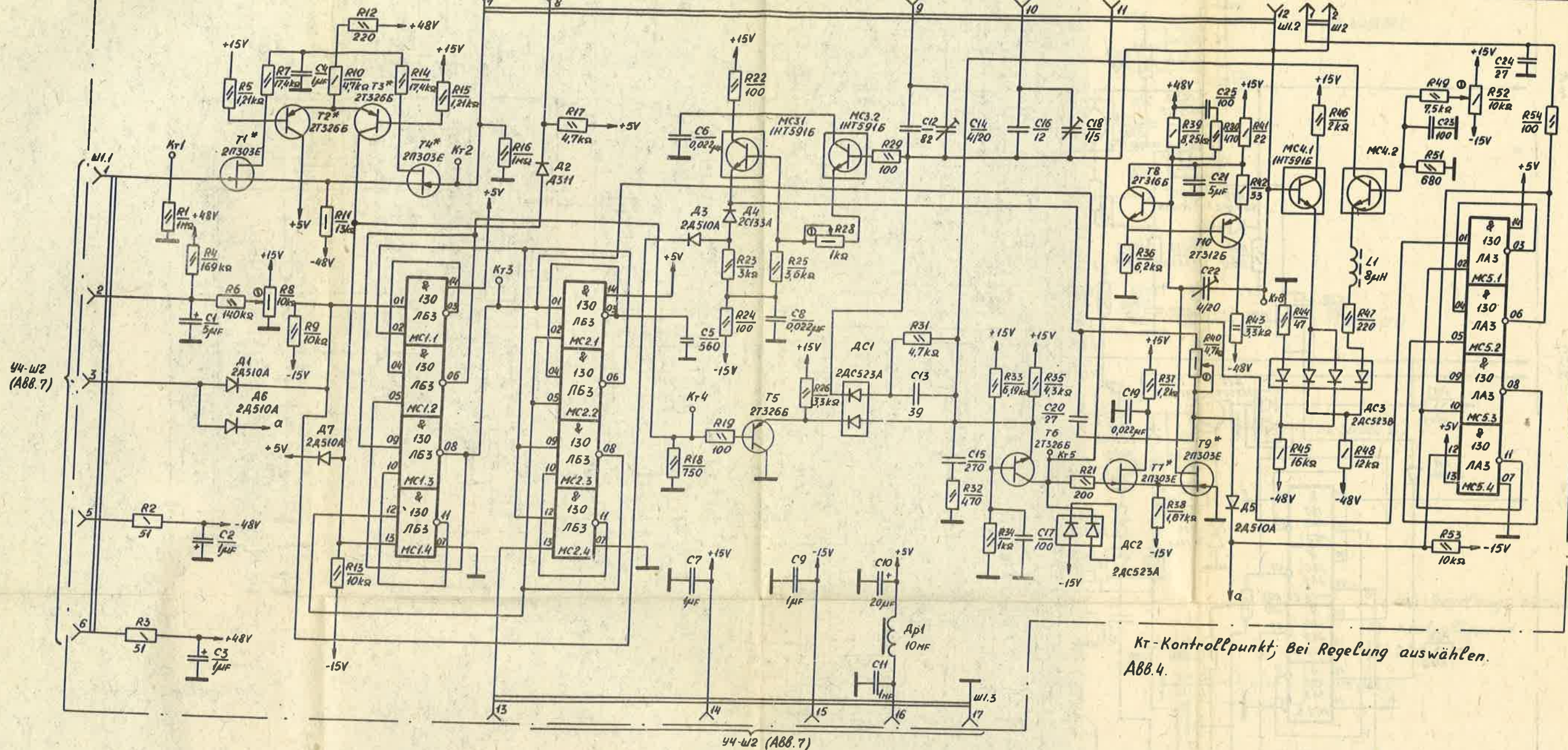
Generator der 8-Zeitablenkung

44-W2 (A88.6)

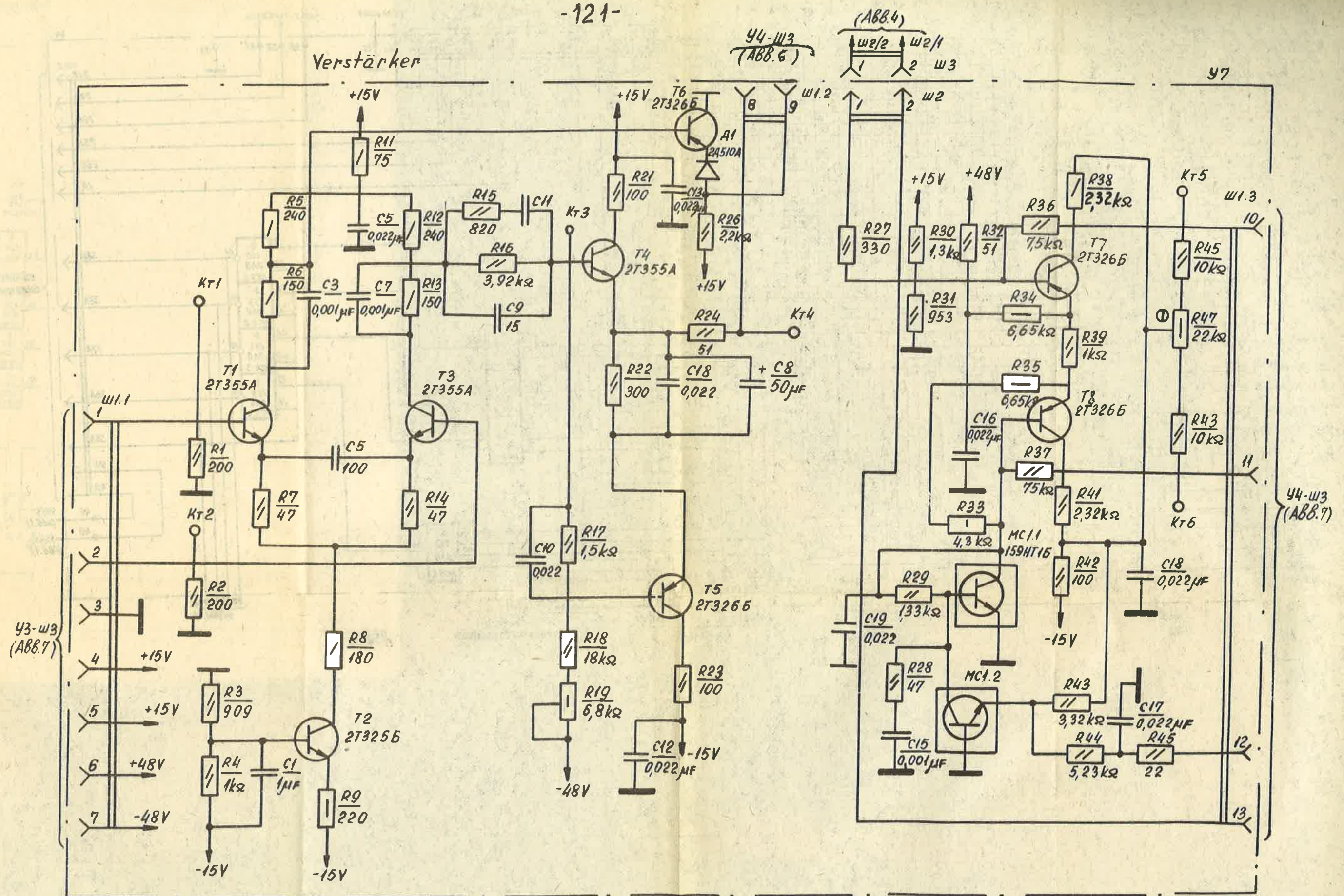
44-W2 (A88.7)

-120-

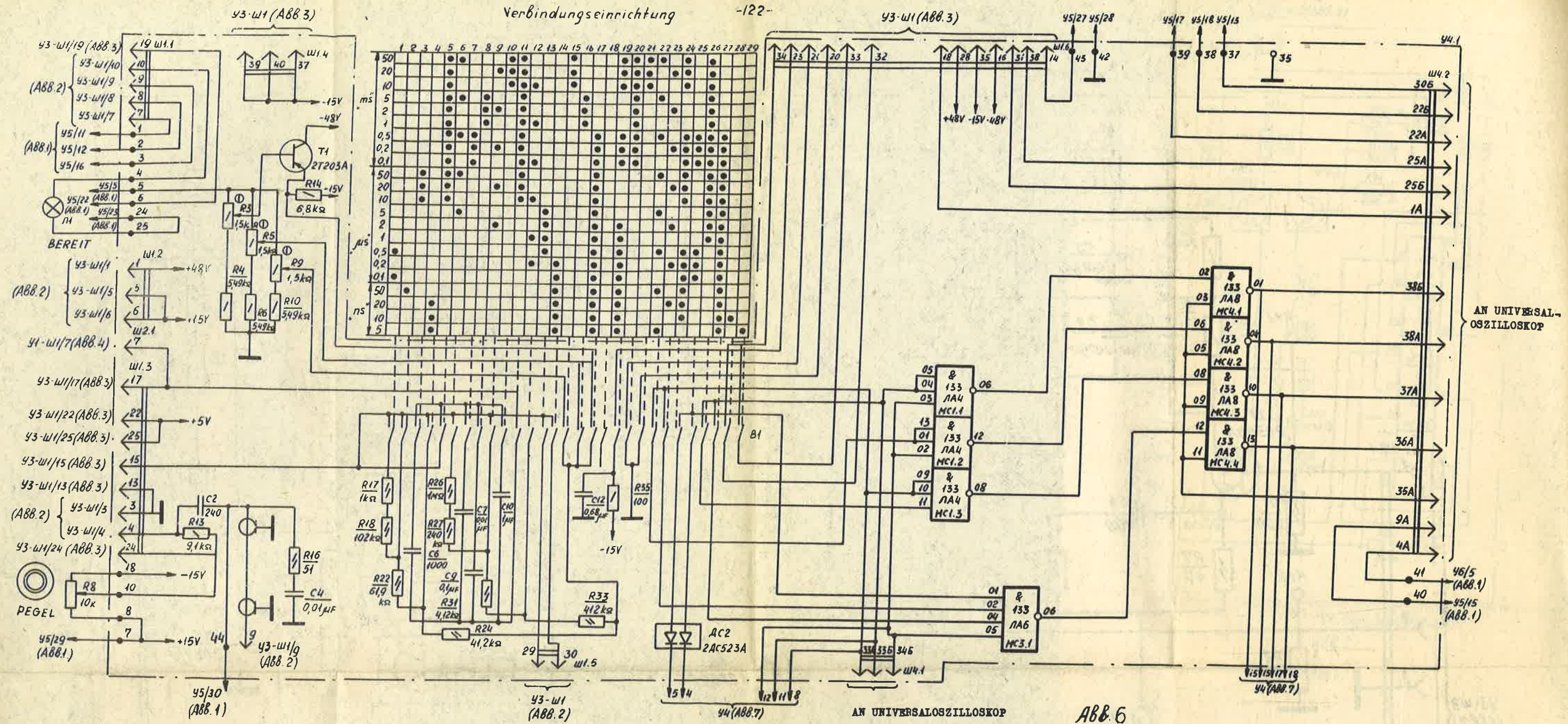
47-W2 (A88.5)

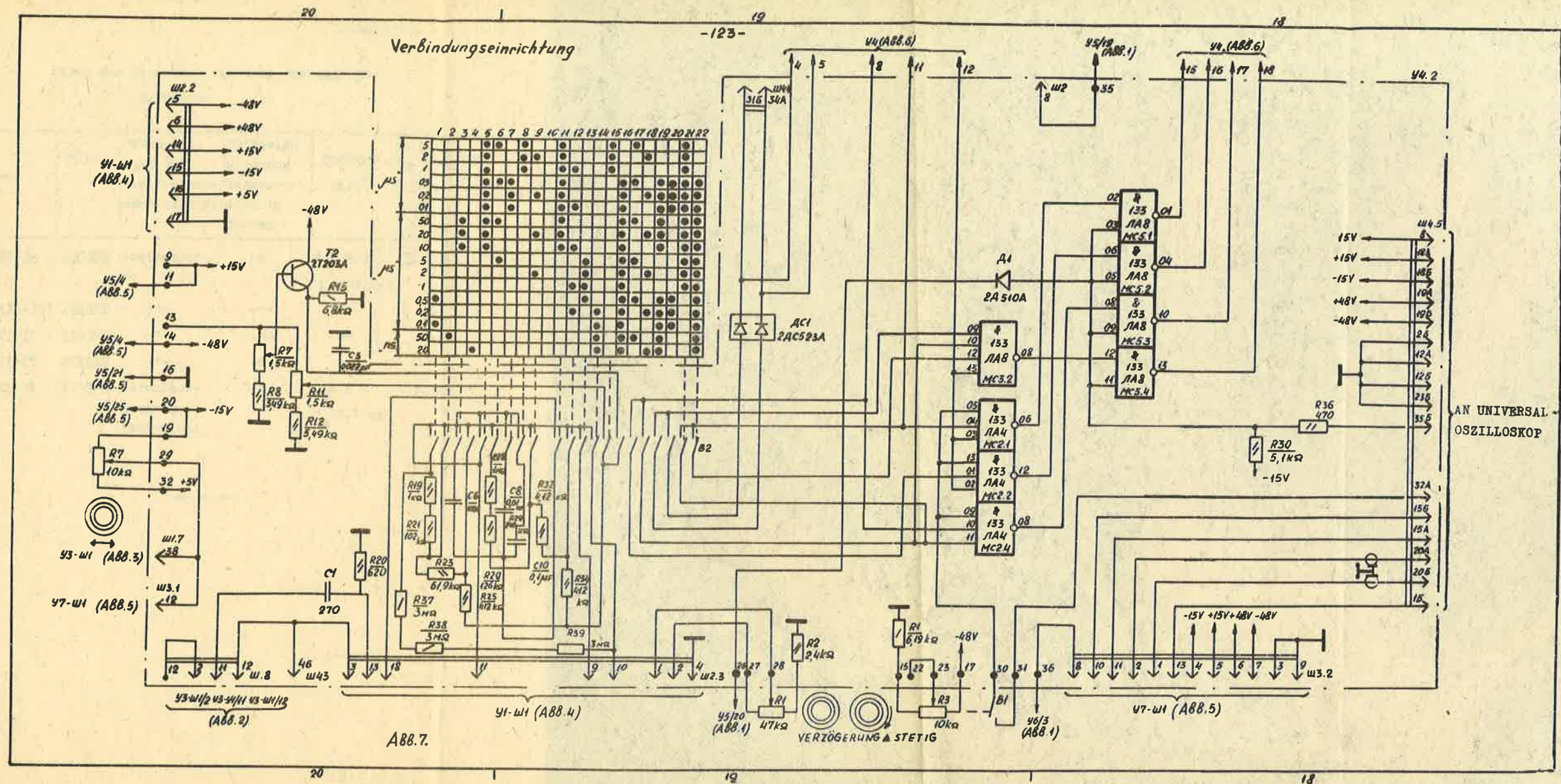
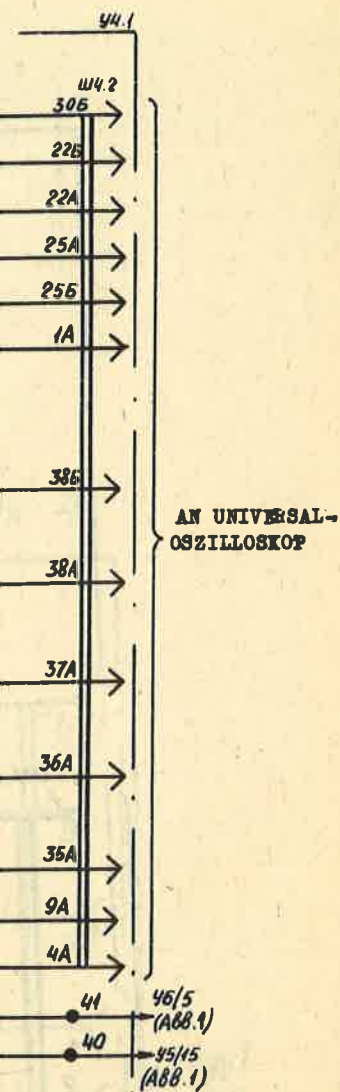


Kr-Kontrollpunkt; Bei Regelung auswählen.
A88.4.



Kr-Kontrollpunkt
Abb. 5.





Anlage 6

Liste der Elemente, die eine Paarauswahl
brauchen

| Pos.- bezeichn. | Typ | Parameter, nach dem die Paaraus- wahl erfolgt | Zulässige Toleranz Parameter- wert in Paaren | Meßbet- rieb | Das zu empfeh- lende Prüf- mittel |
|--------------------|-------|--|--|---|---|
| Y3-T1, Y3-T2 | 2B03E | Drainstrom, J_c | 5% | $E_c = 8 \text{ V}$ $E_t = 0,2 \text{ V}$ | A2-46 |
| Y3-T3, Y3-T4 | 2B03E | — | — | — | — |
| Y1-T1, Y1-T4 | 2B03E | — | — | — | — |
| Y1-T7, Y1-T9 | 2B03E | — | — | — | — |
| Y1-T2, Y1-T3 | 2T26E | Stromüber- tragungs- faktor, h_{21e} | — | $U_k = 5 \text{ V}$ $J_e = 0,1 \text{ mA}$ | A2-22 |

Opis techniczny i instrukcja
użytkowania w języku niemieckim

БЛОК РАЗВЕРТКИ Я40-91
Техническое описание и инструкция
по эксплуатации
(на немецком языке)

250-500-89

Я4С-91
