



Seiten T1-U2, T2-U2 gemäß der gemeinsamen Basisschaltung mit ohmscher Last R11-U2... R14-U2, wodurch die erforderliche Bandbreite des gesamten Kanals erreicht werden kann.

Vertikale Ablenkung. Von den Kollektorlasten wird das Signal den vertikalen Ablenkplatten der Bildröhre zugeführt.

Das zu untersuchende Signal stammt aus der Vorverstärkerschaltung KVO und wird über die Emitterfolger-Kaskade am Transistor T6-U1 und Schalter B1.2 geleitet. wird außerdem dem Eingang des Synchronisationsverstärkers KGO zugeführt, um die Abtastschaltung synchron auszulösen.

Der Synchronisationskanal (Block U3) ist so ausgelegt, dass er den Sweep-Generator synchron mit dem Eingangssignal startet. ein Standbild aufnehmen

auf dem CRT-Bildschirm. Der Kanal besteht aus einem Eingangsemitterfolger am T8-U3-Transistor, einer Differenzialkaskade Verstärkung an den Transistoren T9-U3, T12-U3 und ein Synchronisationstrigger an den Transistoren T15-U3, T18-U3, der ein asymmetrischer Trigger mit einer Emitterverbindung mit einem Emitterfolger ist

am Eingang des Transistors T13-U2.

Im Basisschaltkreis des Transistors T8-U3 Die Diode D6-U3 ist enthalten und schützt Überlastsynchronisationschaltung. Das Emitterfolger-Synchronisationssignal wird der Differenzverstärkerstufe zugeführt. In der Differenzstufe

Umschalten (B1-3) der Polarität des Synchronisationssignals und Verstärkung desselben

auf einen Wert, der für die Auslösung des Synchronisationstriggers ausreicht. Vom Ausgang des Differenzverstärkers wird das Synchronisationssignal durch den Emitterfolger geleitet.

geht zum Eingang des Synchronisationstriggers. Vom Kollektor des Transistors T18-U3 ein durch normalisiertes Signal wird entfernt Amplitude und Form, die durch den entkoppelten Emitterfolger

Der Widerstand R56-U3 steuert den Betrieb der Startschaltung zwischen dem Transistor T20-U3 und der Differenzierungsschaltung C28-U3.

Zur Verbesserung der Synchronisationsstabilität wird ein Synchronisationsverstärker eingesetzt. in Verbindung mit dem Synchronisationsauslöser angetrieben von einem separaten Stabilisator Spannung von 5 V am Transistor T19-U3.

Differenziertes Signal

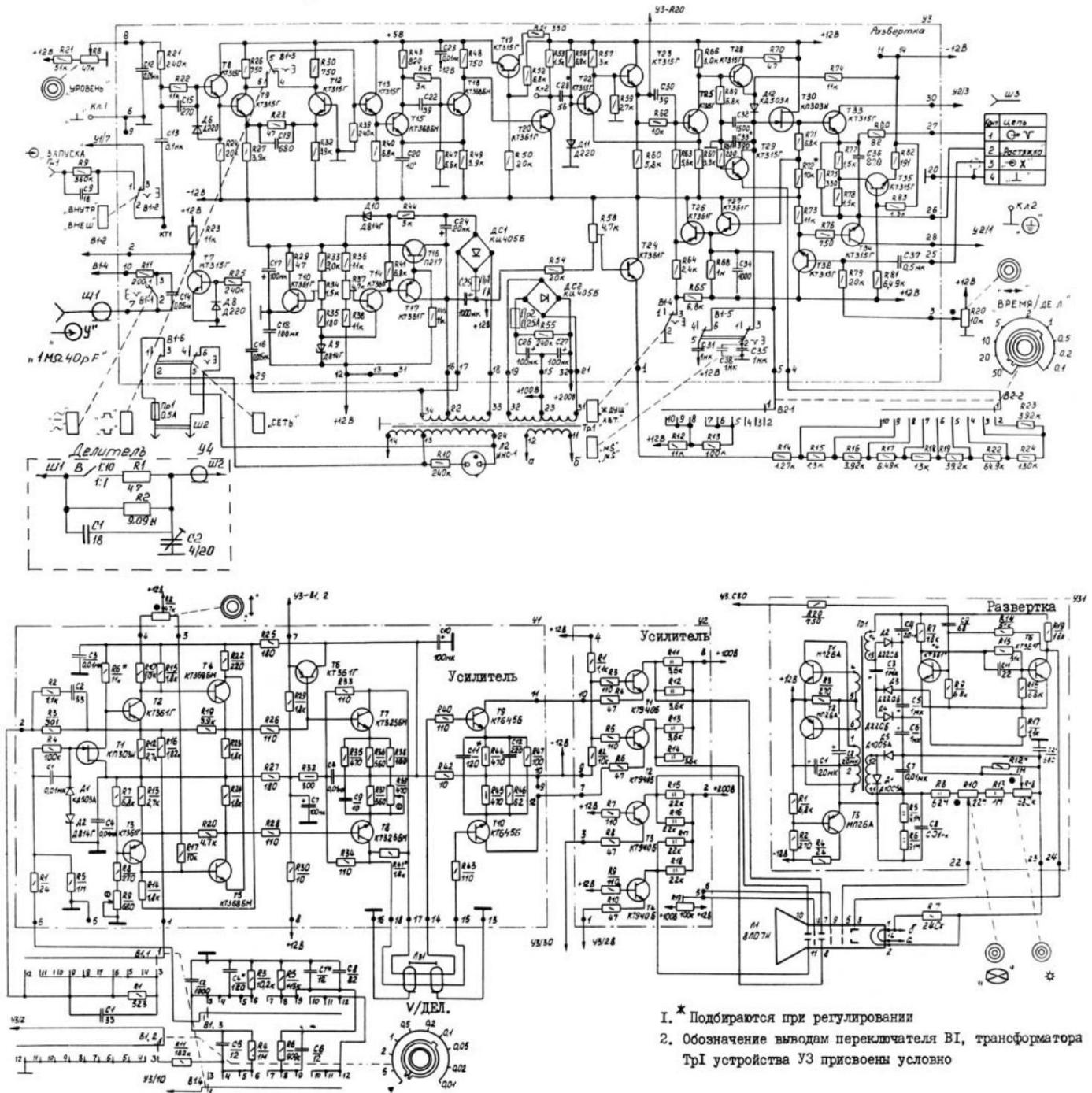


Abb. 3. Schematische Darstellung des Oszilloskops C1-94

Das Signal wird dem Triggerschaltkreis zugeführt, der zusammen mit dem Sweep-Generator und dem Sperrschatzschaltkreis im Standby- und Selbstoszillationsmodus eine linear veränderliche Sägezahnspannung erzeugt. Der Triggerschaltkreis ist ein asymmetrischer Emitter-gekoppelter Trigger mit den Transistoren T22-U3, T23-U3 und T25-U3 und einem Emitterfolger am Eingang des Transistors T23-U3. Der Ausgangszustand des Triggerschaltkreises: Die Transistoren T22-U3 und T25-U3 sind offen. Das Ladepotenzial des Kondensators C32-U3 wird durch das Kollektorpotenzial des Transistors T22-U3 bestimmt und beträgt ca. 8 V. Die Diode D12-U3 ist offen. Beim Anlegen eines negativen Impulses an die Basis von T22-U3 invertiert der Triggerschaltkreis, und der negative Spannungsabfall am Kollektor von T25-U3 sperrt die Diode D12-U3. Der Triggerschaltkreis wird vom Sweep-Generator getrennt. Die Erzeugung des Vorwärts-Sweep-Halbs beginnt. Der Sweep-Generator befindet sich im Standby-Modus (Schalter B1-4 in Position „STANDBY“). Sobald die Sägezahnspannungsamplitude ca. 7 V erreicht, kehrt die Triggerschaltung über die Verriegelungsschaltung (Transistoren T26-U3 und T27-U3) in ihren Ausgangszustand zurück. Der Wiederherstellungsprozess beginnt, währenddessen der Timing-Kondensator C32-U3 auf sein Ausgangspotenzial aufgeladen wird. Während der Wiederherstellung hält die Verriegelungsschaltung die Triggerschaltung im Ausgangszustand und verhindert so, dass Synchronisationsimpulse sie in einen anderen Zustand versetzen. Dadurch wird der Sweep-Start um die Zeit verzögert, die benötigt wird, um den Sweep-Generator in den Standby-Modus zurückzuversetzen und den Sweep automatisch im Selbstoszillationsmodus zu starten. Im Selbstoszillationsmodus arbeitet der Sweep-Generator in der Position „AUTO“ des Schalters B1-4. Das Ein- und Ausschalten der Startschaltung erfolgt durch die Sperrschatzung mittels Modusänderung. Die Schaltung zum Entladen des Timing-Kondensators über einen Stromstabilisator ist als Sweep-Generator ausgewählt. Die Amplitude der vom Sweep-Generator erzeugten, linear veränderlichen Sägezahnspannung beträgt etwa 7 V. Der Zeitkondensator C32-U3 lädt sich während der Erholungsphase über den Transistor T28-U3 und die Diode D12-U3 schnell auf. Während des Betriebshubs wird die Diode D12-U3 durch die Steuerspannung der Startschaltung gesperrt, wodurch der Zeitkondensatorkreis von der Startschaltung getrennt wird. Der Kondensator entlädt sich über den im Stromstabilisatorkreis angeschlossenen Transistor T29-U3. Die Entladrate des Zeitkondensators (und damit der Wert des Sweep-Koeffizienten) wird durch die Stromstärke des Transistors T29-U3 bestimmt und ändert sich beim Schalten der Zeitwiderstände R12..R19 und R22..R24 im Emitterkreis.

Die Ablenkgeschwindigkeit wird über die Schalter B2-1 und B2-2 („TIME/DIV“) eingestellt. Der Ablenkgeschwindigkeitsbereich umfasst 18 feste Werte. Durch Umschalten der Zeitgeberkondensatoren C32-U3 und C35-U3 mit dem Schalter B1-5 („mS/mS“) lässt sich der Ablenkfaktor um den Faktor 1000 ändern. Die Einstellung der Ablenkfaktoren mit vorgegebener Genauigkeit erfolgt im „mS“-Bereich über den Kondensator C33-U3 und im „mS“-Bereich über den Trimmwiderstand R58-U3. Die Einstellung erfolgt durch Umschalten des Betriebsmodus des Emitterfolgers (Transistor T24-U3) und Ansteuerung der Zeitgeberwiderstände. Die Sperrschatzung ist ein Emitterdetektor mit Transistor T27-U3, der gemäß der Schaltung angeschlossen ist.

Der Emitter und die Elemente R68-U3 und C34-U3 werden angesteuert. Eine Sägezahnspannung vom Spannungssteiler R71-U3, R72-U3 am Source-Anschluss des Transistors T30-U3 wird dem Eingang der Sperrschatzung zugeführt. Während des Arbeitstakts des Sweeps wird die Kapazität des Detektors C34-U3 synchron mit der Sweep-Spannung geladen. In der Erholungsphase des Sweep-Generators wird der Transistor T27-U3 gesperrt, und die Zeitkonstante der Emitterschaltung des Detektors R68-U3, C34-U3 hält die Steuerschaltung im Ausgangszustand. Der Standby-Sweep-Modus wird durch Sperren des Emitterfolgers an T26-U3 mittels Schalter B1-4 („STANDBY/AUTO“) sichergestellt. Im selbstoszillierenden Modus arbeitet der Emitterfolger linear. Die Zeitkonstante

Tabelle 1

Bezeichnung	Spannung, V		
	Kollektor, Drain, Emitter, Source, Verstärker U1		Sockel, Verschluss
T1	8,0–8,3	0,6–1	
T2	–(3,8–5,0) –	1,3–1,8	0 0,6–
T3	(3,8–5,0) –	1,3–1,8	1,2 0,6–
T4	(1,8–2,5) –	–(4,5–5,5) –	1,2 –(3,8–
T5	(1,8–2,5) –	(4,5–5,5) –	5,0) –(3,8–
T6	(11,3–11,5) 0,2–	(1,3–1,9) –	5,0) –(1,8–
T7	1,2 0,2–	(2,6–3,4) –	2,5) –(1,8–
T8	1,2 6,5–	(2,6–3,4) 0–	2,5) –(1,8–
T9	7,8 6,5–	0,7 0–	2,5) 0,2–
T10	7,8	0,7	1,2 0,2–1,2
Verstärker U2			
T1	60–80	8,3–9,0	8,8–9,5
T2	60–80	8,3–9,0	8,8–9,5
T3	100–180	11,0–11,8	11,8–12,3
T4	100–180	11,0–11,8	11,8–12,3
Entwicklung U3			
T1	–(11–9) –	12	13,5–14,5
T2	(11–9) –	12	13,5–14,5 –
T3	(10,5–11,5) –	–(10,1–11,1) –	(11,0–10,4) –
T4	(18–23) –	(8,2–10,2) –	(8,5–10,5) –
T6	(14,5–17)	(8–10,2) 0	(8–10,5) 0–
T7	6–6,5	–	0,2 0
T8	4,5–5,5	(0,5–0,8) –	–
T9	4,5–5,5 –	(0,7–0,9) 0 –	(0,6–0,8) –
T10	(11,4–11,8)	–	(0,6–0,8) 0
T12	0,5–1,5	(0,6–0,8)	
T13	4,5–5,5 –	3,7–4,8	4,5–5,6
T14	(12,7–13)	von –0,3 bis 2,0	von –1 bis 1,5
T15	3,0–4,2 –	3,0–4,2	3,6–4,8
T16	(25–15,0) –	–12	–(12,0–12,3) –
T17	(25–15)	–(12,0–12,3)	(12,6–13)
T18	4,5–5,5	3,0–4,1	2,0–2,6
T19	7,5–8,5 –	4,5–5,5	5,2–6,1
T20	12	5,1–6,1	4,5–5,5
T22	0,4–1	von –0,2 bis 0,2	0,5–0,8
T23	12	von –0,3 bis 0,3 –	0,4–1
T24	–12	(9,6–11,3)	–(10,5–11,9)
T25	8,0–8,5 –	von –0,2 bis 0,2	von –0,2 bis 0,2
T26	12	0,3–1,1	0,3–1,1
T27	11,8–12	7,5–7,8	von –0,2 bis 0,4
T28	6,8–7,3	–(0,5–0,8)	8,0–8,5
T29	12	7,3–8,3	0 6,8–
T30	12	6,9–8,1	7,3 7,5–
T32	10,6–11,5	6,1–7,6	8,8 6,8–
T33	10,6–11,5 –	6,1–7,4	8,3
T34 T35	(4,8–7)	–(8,5–8,9)	6,8–8,1 –(8,0–8,2)

Das Blockierungsschema wird schrittweise durch Schalter B2-1 und ungefähr durch B1-5 geändert.

Vom Sweep-Generator wird die Sägezahnspannung über den Sourcefolger am Transistor T30-U3 zugeführt.

zum Sweep-Verstärker. Im Repeater

Um die Linearität der Sägezahnspannung zu erhöhen und den Einfluss des Eingangssignals zu eliminieren, wurde ein Feldeffekttransistor verwendet.

Strom des Sweep-Verstärkers. Der Sweep-Verstärker verstärkt die Sägezahnspannung auf einen Wert, der Folgendes liefert:

Der angegebene Sweep-Faktor. Der Verstärker ist ein zweistufiger Differenzial-Kaskodenverstärker.

Transistoren T33-U3, T34-U3, T3-U2, T4-U2 mit einem Stromgenerator auf einem Transistor T35-U3 im Emitterkreis. Frequenz

Die Verstärkungskorrektur erfolgt durch den Kondensator C36-U3.

ra durch das Verdopplungsschema D1-U31, D5-U31, C7-U31, C8-U31. Die Versorgungsspannung des CRT-Modulators wird über die Multiplikationsschaltung D2-U31, D3-U31 ebenfalls von einer anderen Sekundärwicklung des Transformators abgenommen. D4-U31, C3-U31, C4-U31, C5-U31. Für den Einfluss des Wandlers auf

Der Emitterfolger T3-U31 dient als Stromversorgung.

Die CRT-Filamentstromversorgung wird hergestellt von einer separaten Transistorwicklung Tr1. Die Versorgungsspannung der ersten Anode

der CRT wird vom Widerstand R10-U31 abgenommen. ("FOCUS") Verordnung

Die Helligkeit des CRT-Strahls wird durch den Widerstand R18-U31 („HELLIGKEIT“) gesteuert.

Beide Widerstände befinden sich auf der Vorderseite. Oszilloskop. Versorgungsspannung

Die zweite Anode der CRT wird vom Widerstand R19-U2 (der unter dem Schlitz herausgeführt wird) entfernt.

Die Quellenspannungen betragen 100 V und 200 V ist nicht stabilisiert und wird entfernt. von der Sekundärwicklung des Leistungstransformators Tr1 über eine Verdopplungsschaltung DS2-U3, S26-U3, S27-U3. Die Spannungsquellen +12 V und -12 V sind stabilisiert. und werden von einer stabilisierten 24-V-Quelle bezogen. Der 24-V-Stabilisator besteht aus den Transistoren T14-U3, T16-U3, T17-U3. Die Spannung am Stabilisatoreingang wird von der Sekundärwicklung abgenommen. Transformator Tr1 über eine Diodenbrücke DS1-U3. Einstellung des stabilisierten Die Spannung von 24 V wird durch den Widerstand R37-U3 erzeugt, der unter dem Schlitz herausgeführt ist. Gewinnung von +12 V und -12 V Quellen in Die Schaltung enthält einen Emitterfolger T10-U3, dessen Basis vom Widerstand R24-U3 gespeist wird, der wie folgt ausgeführt wird +12V-Quelleneinstellung.

Tabelle 2

## DC-CRT-Modi

Ausgabenummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Spannungswert, V	5,7-6,9	-(1900-2100)	-(1940-2140)	—	-(1550-1950)	—	80-60	80-60	0-10	100-180	100-180	0-10	0-100	5,7-6,9

Anmerkungen: 1. Die in Tabelle 2 aufgeführten Modi (mit Ausnahme der Kontakte 1 und 14) werden relativ zum Gerätegehäuse geprüft.

2. Die Überprüfung der Zustände an den Kontakten 1 und 14 der CRT erfolgt relativ zum Kathodenpotential (-2000 V).

3. Die Betriebsarten können um  $\pm 20\%$  von den in Tabelle 1 und 2 angegebenen abweichen.

Um die Genauigkeit der Zeitmessungen zu erhöhen, ist das KVO-Gerät mit einer Sweep-Stretch-Funktion ausgestattet, die durch Änderung des Verstärkungsfaktors erreicht wird.

Sweep-Verstärker durch Parallelschaltung der Widerstände R75-U3, R80-U3, wenn die Kontakte 1 und 2 („Stretch“) des Steckers ј3 geschlossen sind.

Erhöhte Sweep-Spannung von den Transistorkollektoren entfernt T3-U2, T4-U2 und wird den horizontalen Ablenkplatten der CRT zugeführt.

Ändern des Synchronisierungsniveaus erzeugt durch Änderung des Potenzials Basis des Transistors T8-U3 mit Widerstand R8 („LEVEL“) wird auf der Vorderseite des Geräts angezeigt.

Die horizontale Strahlverschiebung wird durch Änderung der Spannung erreicht.

Basis des Transistors T32-U3 mit Widerstand R20 („ ј“), wird ebenfalls auf der Vorderseite des Geräts angezeigt.

Das Oszilloskop kann über Buchse 3 („Ausgang X“) ein externes Synchronisationssignal ausgeben.

Ѡ3-Anschluss an den Emitterfolger T32-U3. Zusätzlich wird eine Sägezahnspannung in der Größenordnung von 4 V vom Emitter des Transistors T33-U3 nach Buchse 1 („Ausgang“) des Steckers ј3.

Hochspannungswandler (U31-Block) ist für die Stromversorgung ausgelegt Bildröhre mit allen erforderlichen Spannungen. Sie ist mit den Transistoren T1-U31 bestückt. T2-U31, Transformator Tr1 und wird mit Strom versorgt von stabilisierten +12V-Quellen und -12V, was eine stabile CRT-Versorgungsspannung beim Ändern Versorgungsspannung. Die Versorgungsspannung der CRT-Kathode beträgt 2000 V und wird von der Sekundärwicklung des Transformators abgenommen.

Die Hintergrundbeleuchtung des Oszilloskops ist ein symmetrischer Trigger. wird von einer separaten 30-V-Quelle gespeist relativ zur Kathodenstromquelle

-2000 V und wird mit Transistoren hergestellt T4-U31, T6-U31. Der Trigger wird durch einen positiven Impuls aktiviert, vom Emitter des Transistors T23 entfernt U3-Startschaltung. Ausgangszustand

Hintergrundbeleuchtungsauslöser T4-U31 ist offen, T6-U31 ist geschlossen. Positive Differenz

Der Impuls vom Triggerschaltkreis wird übertragen Die Hintergrundbeleuchtung in einen anderen Zustand versetzen, negativ – Rückkehr zum ursprünglichen Zustand Zustand. Infogedessen beim Sammler T6-U31 bildet sich positiv.

Ein Impuls mit einer Amplitude von 17 V, dessen Dauer der Dauer des Vorwärtssweeps entspricht, wird dem CRT-Modulator zugeführt.

Ausleuchtung des Vorwärtsschwenpfades.

Das Oszilloskop verfügt über einen einfachen Amplituden- und Zeitkalibrator, der auf dem Transistor T7-U3 implementiert ist und ist ein Schaltplan eines Verstärkers in Begrenzungsmodus. Am Eingang der Schaltung Vom Kollektor wird ein sinusförmiges Signal mit der Frequenz des Stromversorgungsnetzes empfangen. Der Transistor T7-U3 entfernt Rechteckimpulse mit gleicher Frequenz.

und eine Amplitude von 11,4...11,8 V, die dem Eingangsteiler KVO in Position 3 („+“) des Schalters B1 zugeführt werden.

In diesem Fall ist die Empfindlichkeit des Oszilloskops auf 2 V/div eingestellt, und die Kalibrierungsimpulse sollten Platz belegen.

Die vertikale Skala des Oszilloskops ist in fünf Abschnitte unterteilt. Die Kalibrierung des Abtastfaktors erfolgt in Position 2 des Schalters B2 und in Position "mS" des Schalters B1-5.

Bei der Durchführung von Reparaturen und der anschließenden Justierung des Oszilloskops zuerst Insgesamt ist es notwendig, die Gleichstrommodi der aktiven Elemente zu überprüfen. auf Übereinstimmung mit den in Tabelle 1 angegebenen Werten. Liegt der geprüfte Parameter nicht innerhalb der zulässigen Grenzen, ist eine Überprüfung erforderlich.

die Funktionsfähigkeit des entsprechenden aktiven Elements und, falls es funktionsfähig ist, "Stützelemente" in dieser Kaskade.

Beim Austausch des aktiven Elements gegen ein ähnliches Element kann es erforderlich sein, den Betriebsmodus der Kaskade anzupassen (sofern ein geeigneter Trimmer vorhanden ist).

Element), aber in den meisten Fällen Dies ist nicht notwendig, da die Kaskaden durch negative Rückkopplung abgedeckt sind.

Verbindung und damit die Verbreitung von Parametern Aktive Elemente haben keinen Einfluss

normaler Betrieb des Geräts.

Im Falle von Störungen, im Zusammenhang mit der Arbeit des Elektronenstrahls Röhren (schlechte Fokussierung, unzureichende Strahlhelligkeit usw.) sind erforderlich Überprüfen Sie die Spannungskonformität an CRT-Anschlüsse auf die angegebenen Werte Tabelle 2. Stimmen die Messwerte nicht mit den Tabellenwerten überein, muss die Funktionsfähigkeit der betroffenen Geräte überprüft werden.

zur Erzeugung dieser Spannungen (Quelle Hochspannung, Ausgangskanäle KVO und KGO usw.). Wenn die gelieferten

Liegt die Spannung an der Bildröhre innerhalb der zulässigen Grenzen, so liegt das Problem an der Röhre selbst und sie muss ausgetauscht werden.

*Die detaillierte Beschreibung der Schaltung und Funktionsprinzip des Oszilloskops C1-94 sowie die Kalibrierungsdaten sind in diesem Artikel dargestellt.*