

# Я4С-99

---

## ОСЦИЛЛОГРАФ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ  
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ГВ2.044.120 ТО



## **ОСЦИЛЛОГРАФ Я4С-99**

---

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И  
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ГВ2.044.120 ТО**

## СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1. Назначение .....	6
2. Технические данные .....	8
2.1. Электрические параметры и характеристики.....	8
2.2. Надежность .....	11
2.3. Конструктивные параметры .....	11
3. Состав прибора .....	12
4. Устройство и работа прибора и его составных частей.	14
4.1. Принцип действия.....	14
4.2. Схема электрическая принципиальная .....	16
4.3. Конструкция .....	23
5. Маркирование и пломбирование .....	28
6. Общие указания по эксплуатации .....	28
7. Указание мер безопасности .....	29
8. Подготовка к работе .....	30
9. Порядок работы .....	31
9.1. Подготовка к проведению измерений .....	31
9.2. Проведение измерений .....	33
10. Характерные неисправности и методы их устранения...	36
10.1. Перечень характерных неисправностей и методы их устранения .....	36
10.2. Правила разборки и сборки .....	38
10.3. Методы настройки после ремонта .....	39
11. Техническое обслуживание .....	40
12. Поверка прибора.....	40
12.1. Введение .....	40
12.2. Операции и средства поверки .....	41
12.3. Условия поверки и подготовка к ней .....	44

	Лист
I2.4. Проведение поверки.....	46
I2.5. Оформление результатов поверки.....	56
I3. Правила хранения.....	56
I4. Транспортирование.....	58
I4.1. Тара, упаковка, маркирование упаковки.....	58
I4.2. Условия транспортирования.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ I. Таблицы напряжений.....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Планы расположения элементов.....	66
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Данные намотки высоковольтного трансформатора TrI.....	71
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Схема электрическая принципиальная ГВ2.044.12033.....	73
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Перечень элементов ГВ2.044.12033....	77
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Схема электрическая принципиальная ББ2.727.020-0633 .....	87
 Карточка отзыва потребителя.....	 89

## ВНЕШНИЙ ВИД



Рис. I

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Осциллограф Я4С-99, в дальнейшем именуемый "Прибор", предназначен для исследования сигналов в амплитудном диапазоне от 10 мВ до 300 В и во временном диапазоне от 0,25 мкс до 0,4 с при работе с базовыми блоками ББ I/3, ББ I/6. Прибор в составе комплекта модульных малогабаритных измерительных приборов может применяться для настройки и регулирования радиоэлектронной аппаратуры в лабораторных, цеховых условиях и в условиях контрольно-ремонтных органов.

Прибор сохраняет все метрологические и технические характеристики при работе в составе установок измерительных на базе комплекта модульных приборов при любых сочетаниях этих приборов в любом базовом блоке.

Осциллограф относится к 3 поколению аппаратуры.

1.2. Прибор соответствует III классу точности по ГОСТ 22737-77.

1.3. Прибор соответствует требованиям ГОСТ 22261-76 в части метрологических характеристик, ГОСТ 22737-77.

1.4. Число каналов прибора I.

1.5. Условия эксплуатации прибора:

а) рабочие:

температура окружающей среды от 278 до 313 К (от 5 до 40 °С);  
относительная влажность воздуха 90-95 % при температуре 303 К (30 °С);

питание от любого из базовых блоков (ББ I/3, ББ I/6)  
комплекта модульных приборов;

б) предельные:

температура окружающей среды от 223 до 333 К (от минус 50 до плюс 60 °С).

1.6. В тексте приняты следующие сокращения:

КВО - канал вертикального отклонения;

КГО - канал горизонтального отклонения;

лог "0" - логический ноль;

лог "1" - логическая единица;

ПУ - печатный узел;

ПХ - переходная характеристика;

ТО - техническое описание и инструкция по эксплуатации;

ЭЛТ - электронно-лучевая трубка.

1.7. В тексте используются следующие условные обозначения элементов, например:

МС1-Р1, где МС1 - микросхема, Р1 - элемент, входящий в данную микросхему.

#### ВНИМАНИЕ!

В приборе могут быть установлены отдельные радиоэлементы, отличающиеся от указанных в документации, при этом качество, надежность и эксплуатационные свойства прибора не ухудшаются.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

## 2.1. Электрические параметры и характеристики

2.1.1. Тип примененной в приборе ЭЛТ-6Л03И, цвет свечения экрана - зеленый, рабочая часть экрана 30x40 мм (6x8 делений).

2.1.2. Ширина линии луча не более 0,8 мм.

2.1.3. Яркость свечения ЭЛТ обеспечивает наблюдение и измерение импульсов с длительностью фронта не менее 200 нс и частотой следования не менее 1000 Гц.

2.1.4. Коэффициент отклонения по вертикали устанавливается девятью ступенями от 10 мВ/деление до 5 В/деление соответственно ряду чисел 1, 2, 5.

Погрешность коэффициента отклонения не более:

5 % - основная погрешность при работе без выносного делителя;

7 % - погрешность в рабочих условиях применения при работе без выносного делителя;

10 % - основная погрешность и погрешность в рабочих условиях применения при работе с выносным делителем.

2.1.5. Время нарастания ПХ не более 70 нс.

2.1.6. Выброс и неравномерность вершины ПХ на участке установления не более 10 %.

2.1.7. Время установления ПХ не более 250 нс.

2.1.8. Неравномерность вершины ПХ не более 3 %.

2.1.9. Спад вершины ПХ в момент времени  $t_{сп}$ , равный 4 мс, при закрытом входе не более 10 %.

2.1.10. Дрейф луча не превышает:

долговременный - 2,5 мм/ч;

кратковременный - 1 мм.



Смещение луча не превышает:

периодическое или случайное - 1 мм;

при переключении переключателя  $V/ДЕЛ$  - 2,5 мм;

при изменении напряжения питания - 2,5 мм;

из-за входного тока - 2,5 мм.

2.1.11. Пределы перемещения луча по вертикали составляют  $\pm 6$  делений.

2.1.12. Параметры входа прибора

а) непосредственный:

входное активное сопротивление ( $1 \pm 0,05$ ) МОм;

входная емкость ( $60 \pm 6$ ) пФ;

б) при работе с выносным делителем 1:10:

входное активное сопротивление ( $10 \pm 1$ ) МОм;

входная емкость не более 25 пФ.

2.1.13. Допускаемое входное напряжение при минимальном коэффициенте отклонения при открытом входе не более 30 В.

Допускаемое суммарное значение постоянного и переменного напряжения при закрытом входе не более 250 В.

2.1.14. Задержка начала развертки относительно запускающего сигнала не более 150 нс.

2.1.15. В приборе обеспечивается автоколебательный и редуцированный режимы работы развертки.

2.1.16. Коэффициент развертки устанавливается ступенями от 0,1 мкс/деление до 50 мкс/деление соответственно ряду чисел 1,2,5.

Погрешность коэффициента развертки не более:

5 % - основная погрешность;

7 % - допускаемая погрешность в рабочих условиях применения.

2.1.17. Пределы перемещения луча по горизонтали обеспечивают совмещение начала и конца рабочей части линии развертки с центром

шкалы.

2.1.18. Коэффициент отклонения по горизонтали составляет 0,33 В/деление.

Погрешность коэффициента отклонения по горизонтали не более  $\pm 10\%$ .

2.1.19. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики усилителя горизонтального отклонения в полосе частот от 20 Гц до 1 МГц не превышает 3 дБ.

2.1.20. Прибор имеет внутреннюю и внешнюю синхронизацию развертки.

Внутренняя синхронизация осуществляется:

а) гармоническим сигналом:

в диапазоне частот от 20 Гц до 5 МГц при размере изображения сигнала 1,5 - 6 делений;

в диапазоне частот от 50 Гц до 2 МГц при размере изображения сигнала 0,6-6 делений;

б) импульсными сигналами любой полярности длительностью от 0,5 мкс и более при размере изображения сигнала от 0,6 до 6 делений.

Внешняя синхронизация осуществляется:

а) гармоническим сигналом амплитудой от 0,5 до 5 В в диапазоне частот от 20 Гц до 5 МГц;

б) импульсными сигналами любой полярности длительностью от 0,5 мкс и более при амплитуде сигнала от 0,5 до 5 В.

Нестабильность синхронизации не превышает  $0,02T \pm 10\%$ , где  $T$  - длительность развертки, нс.

2.1.21. Прибор обеспечивает свои технические характеристики после времени установления рабочего режима, равного 5 мин.

2.1.22. Питание прибора осуществляется от одного из базовых блоков ББ I/3, ББ I/6.

2.1.23. Мощность, потребляемая прибором от сети при номинальном напряжении питания его от базового блока, не превышает 30 В·А.

2.1.24. Прибор обеспечивает непрерывную работу в рабочих условиях применения в течение 16 ч при сохранении своих технических характеристик.

## 2.2. Надежность

2.2.1. Нарботка на отказ прибора не менее 3000 ч.

2.2.2. 80-процентный срок службы - 10 лет.

2.2.3. 80-процентный ресурс - 10000 ч.

2.2.4. 50-процентный срок сохраняемости прибора:

а) в отапливаемом хранилище 5 лет;

б) в неотапливаемом хранилище 3 года.

## 2.3. Конструктивные параметры

2.3.1. Габаритные размеры прибора 75x130x343 мм.

2.3.2. Габаритные размеры транспортной тары 507x301x269 мм.

2.3.3. Масса прибора не более 1,8 кг, масса прибора с транспортной тарой не более 10 кг.

## 3. СОСТАВ ПРИБОРА

Состав комплекта прибора указан в табл. I. Принадлежности прибора представлены на рис. 2.

Таблица I

Наименование	Обозначение	Кол.	Поз.	Примечание
Ящик	ЕЗ4.162.226	I		
в нем:				
Осциллограф Я4С-99	ГВ2.044.120	I		"Я4С-99"
Делитель 1:10	ЕЕ2.727.020-06	I	I	"Я4С-99" Делитель $\tau:10$ " $C_{вх} \leq 25pF$ " " $R_{вх} = 10M\Omega \pm 10\%$ "
Кабель	ЕЕ4.850.378	I	2	"N 3"
Щуп	ЕЕ4.266.002	I	3	
Кабель	ГВ6.645.459	I	4	
Защит	ЕЕ6.625.012	I	5	
Техническое описание и инструкция по экс- плуатации		I		Текст по ГВ2.044.120Т0
Формуляр		I		Текст по ГВ2.044.120Ф0

Примечание. Цифры в графе "Поз." - позиционные обозначения на рис. 2.

## Принадлежности прибора

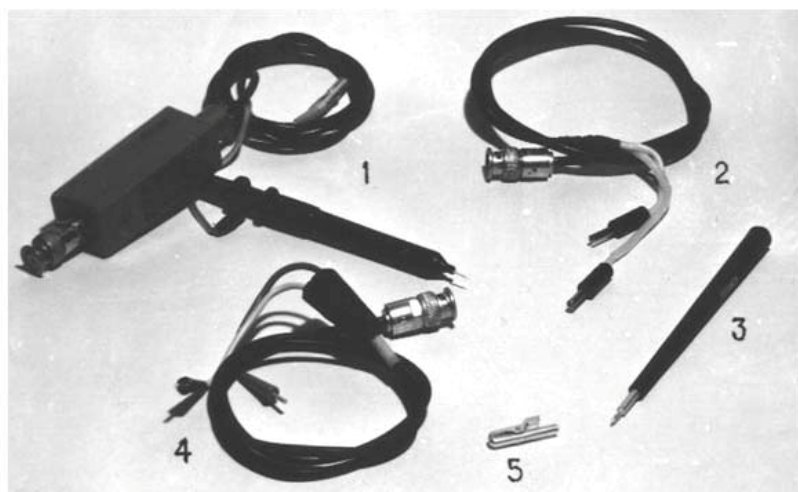


Рис.2

1-делитель; 2-кабель № 3; 3-ш.п; 4-кабель; 5-важим

#### 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

##### 4.1. Принцип действия

4.1.1. В структурную схему прибора (рис.3) входят:

КВО, предназначенный для усиления сигнала в заданном частотном диапазоне 0-5 МГц до уровня, необходимого для получения заданного коэффициента отклонения 10 мВ/деление - 5 В/деление, с минимальными амплитудными и частотными искажениями. КВО включает входной делитель, предварительный усилитель, оконечный усилитель;

КГО, предназначенный для обеспечения линейного отклонения луча с заданным коэффициентом развертки. КГО включает усилитель синхронизации, триггер синхронизации, схему запуска, генератор развертки, схему блокировки, усилитель развертки;

электронно-лучевой индикатор, предназначенный для визуального исследования сигналов, который включает ЭЛТ, схему подосвета и схему питания ЭЛТ;

низковольтный источник питания, предназначенный для электропитания всех функциональных устройств.

Исследуемые сигналы подаются на вход "Y" КВО прибора и через один из входных делителей (1:10 или 1:100) или непосредственно поступают на вход предварительного усилителя. Предварительный усилитель совместно с оконечным усилителем усиливает исследуемый сигнал до величины, достаточной для наблюдения на экране ЭЛТ. Заданный диапазон коэффициентов отклонения обеспечивается схемами входного делителя и предварительного усилителя и устанавливается переключателем В/ДЕЛ. Смещение луча по вертикали "↑" и

Структурная схема прибора

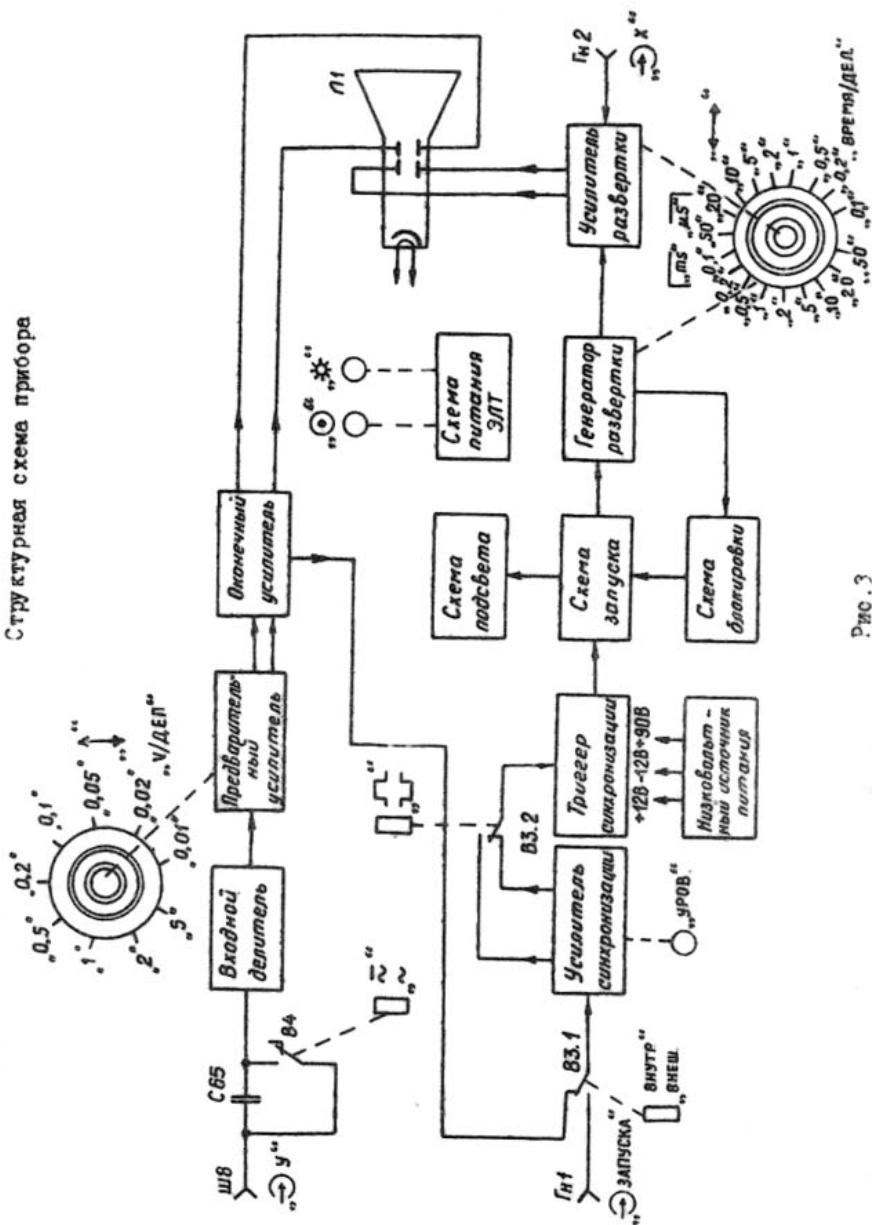



Рис. 3

изменение коэффициента усиления (КОРРЕК.УСИЛ) производится в каскаде предварительного усилителя. Прибор имеет открытый и закрытый входы, переключение которых осуществляется переключателем "  ".

Сигнал с выхода КВО поступает также на вход усилителя синхронизации в положении ВНУТР переключателя  $\begin{matrix} \text{ВНУТР.} \\ \text{ВНЕШ.} \end{matrix}$ .

Усилитель синхронизации совместно с триггером синхронизации формирует сигнал, обеспечивающий запуск генератора развертки.




В канале синхронизации осуществляется подстройка уровня синхронизации (УРОВ.). переключение полярности синхронизирующего сигнала ("  ") и переключение синхронизации исследуемым или внешним сигналом (  $\begin{matrix} \text{ВНУТР.} \\ \text{ВНЕШ.} \end{matrix}$  ).

Схема запуска, генератор развертки и схема блокировки формируют линейно-растущее пилообразное напряжение, обеспечивают переключение диапазонов развертки (ВРЕМЯ/ДЕЛ) и корректировку коэффициента развертки (РАЗВЕРТКА). В усилителе развертки осуществляется смещение луча по горизонтали ("  $\longleftrightarrow$  ").

Электронно-лучевой индикатор позволяет наблюдать и исследовать сигналы на экране ЭЛТ. Схема питания обеспечивает ЭЛТ всеми необходимыми напряжениями, регулировку яркости ("  ") и фокусировку луча ("  ").

Источник низковольтного питания обеспечивает прибор всеми необходимыми питающими напряжениями.


#### 4.2. Схема электрическая принципиальная


4.2.1. КВО луча предназначен для усиления исследуемых электрических сигналов до величины, обеспечивающей удобное рассмотрение изображения и его исследование на экране ЭЛТ с минимальными искажениями формы исследуемого сигнала.



КВО состоит из входной цепи и усилителя.

Входная цепь включает:

входной разъем "  Y " (Ш8), расположенный на передней панели прибора;

кнопочный переключатель В4 ("  " ), обеспечивающий подачу исследуемого сигнала через конденсатор С65 или непосредственно (соответственно закрытый или открытый вход прибора);

входной делитель (R3, R4, R10, R12).

Входной делитель обеспечивает три коэффициента деления 1:1, 1:10, 1:100.

Во входном делителе применены точные резисторы, величины сопротивления в которых подобраны таким образом, что обеспечивается одна и та же величина входного сопротивления независимо от положения переключателя В2.

При использовании выносного делителя 1:10 общий коэффициент деления увеличивается в 10 раз. Конденсаторы С2 и С6 позволяют производить компенсацию входного делителя во всей полосе частот.

С входного делителя исследуемый сигнал поступает на вход предусилителя, выполненного в виде микросхемы МС1.

Защита входа усилителя от перегрузок обеспечивается диодом Д1, стабилитроном Д2 и параллельно соединенными резистором R27 и конденсатором С14.

Для обеспечения большого входного сопротивления и малой входной емкости входной каскад КВО выполнен на полевом транзисторе МС1-Т1.

Предварительный усилитель выполнен по схеме двухкаскадного усиления с глубокой отрицательной обратной связью на транзисторах микросхемы МС1. Глубокая отрицательная обратная связь позволяет получить усилитель с широкой полосой пропускания, так что при сту-

пенчетом изменении коэффициента усиления в 2 и 5 раз полоса пропускания всего усилителя практически не изменяется. Изменение коэффициента усиления в 2 и 5 раз обеспечивается изменением сопротивления между эмиттерами транзисторов МС1-Т2 и МС1-Т3 (резисторы R20 и R26).

Балансировка усилителя осуществляется изменением напряжения базы транзистора МС1-Т3, резистором R32 (БАЛАНС), ось которого выведена под шлиц.

Смещение луча по вертикали осуществляется изменением напряжения коллекторов транзисторов МС1-Т2 и МС1-Т3 резистором R33 ("↑"), выведенным на переднюю панель прибора.

Для исключения паразитных связей по цепям питания предварительный усилитель питается через фильтры R34, С16 и R35, С17 от источника напряжения минус I2 и I2 В.

Выходной усилитель выполнен на микросхеме МС2 и транзисторах Т3 и Т4.

Оконечный усилитель представляет собой каскодную схему на транзисторах МС2-Т4, МС2-Т5, Т3 и Т4.

Коррекция коэффициента усиления по высокой частоте осуществляется в разных каскадах усилителя. Корректирующие цепочки С13, R25, С12 обеспечивают коррекцию коэффициента усиления в зависимости от положения переключателя В2 ( V /ДЕЛ.). Коррекция в каскаде окончного усилителя обеспечивается цепочкой С19, С21, R45. Для коррекции значений коэффициентов отклонения при поверках и смене ЭЛТ введен резистор R38 (УСИЛЕНИЕ), ось которого выведена под шлиц.


С коллекторных нагрузок R50, R52 окончного усилителя сигнал поступает на вертикально отклоняющие пластины ЭЛТ.

4.2.2. С выхода схемы усилителя КВО сигнал поступает на вход усилителя синхронизации.

Канал синхронизации, выполненный на микросхеме частного применения МС-4, управляет работой генератора развертки с целью получения неподвижного изображения на экране ЭЛТ. Канал синхронизации включает входной эмиттерный повторитель (транзистор МС4-Т1), дифференциальный каскад усиления (транзисторы МС4-Т2, МС4-Т3) и триггер синхронизации (транзисторы МС4-Т4-МС4-Т6).

Синхронизирующий сигнал поступает на базу транзистора МС4-Т1 через переключатель В3.1 с коллектора транзистора Т3 или с внешнего синхронизирующего устройства.

В базовую цепь транзистора МС4-Т1 включен диод Д15 и стабилитрон Д16, предохраняющие схему синхронизации от перегрузок.

В усилителе синхронизации осуществляются переключение полярности синхронизирующего импульса (переключатель В3.2 "  ") и усиление его до величины, достаточной для срабатывания триггера синхронизации. Триггер синхронизации представляет собой несимметричный триггер с эмиттерной связью.

С коллектора транзистора МС4-Т6 снимается постоянный по форме и амплитуде сигнал, который через дифференцирующую цепочку С49, R100 управляет работой схемы запуска.

Изменение уровня синхронизации производится изменением напряжения базы транзистора МС4-Т1 резистором R127 (УРОВ), выведенным на переднюю панель прибора.

Схема запуска представляет собой триггер на двух логических элементах 2ИНЕ (МС5.2, МС6.2).

В исходном состоянии на выходе логического элемента МС6.2 устанавливается лог. "1". Это напряжение насыщает транзистор Т12, через который разряжается времязадающая емкость С54. С приходом отрицательного запускающего импульса со схемы синхронизации на вход О1 логического элемента МС5.2 триггер запуска инвертируется.

Транзистор Т12 запирается, начинается заряд времязадающей емкости С54 током транзистора Т13. Формируется прямой ход развертки. пилообразное напряжение поступает на вход усилителя развертки, выполненного на микросхеме частного применения МС8 и транзисторах Т15, Т16. С выхода усилителя пилообразное напряжение поступает на горизонтально отклоняющие пластины ЭЛТ.

Смещение по горизонтали обеспечивается изменением напряжения базы транзистора МС8-Т2 при помощи резистора R16, ось которого выведена на переднюю панель (" ← → ").

Часть пилообразного напряжения, снимаемая с делителя МС8-Р1, МС8-Р2 управляет работой схемы блокировки.

Схема блокировки представляет собой ждущий мультивибратор на двух логических элементах ЗИНЕ (МС6.1, МС6.3). Транзистор Т11, включенный в цепь обратной связи мультивибратора, увеличивает входное сопротивление логического элемента МС6.1 и позволяет уменьшить величину времязадающей емкости С51. При достижении определенного уровня пилообразного напряжения открывается диод Д22, и на выходе логического элемента МС6.4 устанавливается лог. "0", что запускает схему блокировки. Лог. "0" с выхода логического элемента МС6.1 инвертирует триггер запуска, транзистор Т12 открывается, начинается заряд времязадающего конденсатора С54, что соответствует обратному ходу развертки. На время длительности ждущего мультивибратора триггер запуска блокировка от повторного запуска импульсами синхронизации. Все описанное выше имеет место при ждущем режиме запуска развертки, когда диод Д18 заперт. При подаче на диод Д18 положительного напряжения последний открывается и на выходе логического элемента МС6.2 устанавливается лог. "1" на время, определяемое длительностью мультивибратора блокировки, что соответствует обратному ходу развертки. Развертка работает в автоколебательном режиме.

В приборе обеспечивается автоматический переход от автоколебательного режима развертки в ждущий при подаче импульсов синхронизации.

Для этого в схему прибора введен триггер на двух логических элементах 2ИНЕ (МС5.3, МС5.4), управляемый по одному входу импульсами синхронизации, а по другому - напряжением, свиваемым с времязадающих элементов R110, С57, Д23, R109 через одвоенный эмиттерный повторитель (МС 7) и инвертор на логическом элементе МС5.1.

При работе схемы развертки в автоколебательном режиме на времязадающем конденсаторе С57 устанавливается низкое напряжение, так как во время обратного хода развертки он успевает разрядиться через открытый диод Д23.

Низкое напряжение на конденсаторе С57 через эмиттерный повторитель и инвертор обеспечивает состояние лог. "1" на входе О9 логического элемента МС5.3 и состояние лог. "1" на его выходе.

Диод Д18 открыт, схема развертки работает в автоколебательном режиме. При подаче импульсов синхронизации на вход I3 логического элемента МС5.4 триггер инвертируется, на выходе О8 логического элемента МС5.3 устанавливается состояние лог. "0", диод Д18 запирается, схема развертки переходит в ждущий режим.

В приборе имеется 18 фиксированных значений коэффициентов развертки. Изменение значений коэффициентов развертки соответственно ряду чисел 1, 2, 5 производится коммутацией точных резисторов, включенных в цепь зряда времязадающей емкости. Коммутация производится переключателем В1 (ВРЕМЯ/ДЕЛ).

Коррекция значений коэффициентов развертки при поверках и смене ЭЛТ осуществляется изменением режима эмиттерного повторителя Т1, литакого времязадающее сопротивление. Изменение производится резистором R5, ось которого выведена под шлиц (РАЗВЕРТКА).

При работе усилителя развертки в режиме усиления внешнего сигнала входной сигнал подается на гнездо Гн2 ("  $\rightarrow$  X"). Переключатель В3.3 устанавливается в положение ЖДУЩ., при этом развертка устанавливается в ждущий режим (на диод Д18 подается нулевое напряжение), а база транзистора Т9 закорачивается на корпус, что обеспечивает постоянный подсвет ЭЛТ.

4.2.3. В качестве электронно-лучевого индикатора применена ЭЛТ 6ЛО3И. Высоковольтные напряжения, необходимые для питания ЭЛТ, снимаются со схемы электронного преобразователя, выполненного на транзисторе Т5 и трансформаторе Тр1. Стабилизация напряжений питания ЭЛТ осуществляется изменением режима транзистора Т5 схемой стабилизации на транзисторах Т24 и Т25. Величина напряжения питания катода ЭЛТ регулируется резистором R59.

Регулированием напряжений на электродах ЭЛТ резисторами R56 и R60 устраняются геометрические искажения и астигматизм ЭЛТ. Совмещение линии развертки с горизонтальной линией шкалы ЭЛТ осуществляется изменением тока через корректирующую катушку L1 резистором R58. Оси резистора R56, R58, R59, R60 выведены под шлиц внутри прибора.

Гашение обратного хода развертки осуществляется изменением напряжения между blankирующими пластинами ЭЛТ. Сигнал на blankирующие пластины снимается с выхода усилителя на транзисторе Т9, на вход которого подается сигнал с выхода триггера запуска развертки.

4.2.4. Питание прибора осуществляется от одного из базовых блоков ББ 1/3, ББ 1/6 напряжениями постоянного тока 33,5, минус 33,5 В и переменным напряжением 27 В.

Стабилизаторы напряжения на транзисторах Т20, Т22, Т21, Т23 и управляющие транзисторы, расположенные в базовом блоке, обеспечивают схему прибора стабильными источниками I2 и минус I2 В.

Напряжение для питания выходных каскадов усилителей вертикального и горизонтального отклонения получается выпрямлением переменного напряжения диодами ДЗ-Д6 и стабилизируется транзистором Т2.

### 4.3. Конструкция

4.3.1. Прибор выполнен в блочном варианте вертикального построения (рис.4). Несущий каркас выполнен на основе алюминиевых сплавов и состоит из литых передней панели (8), задней стенки (4) и двух штампованных планок: верхней и нижней (11). [ - образные крышки ограничивают доступ внутрь прибора. На крышках имеются вентиляционные отверстия, габаритные размеры каркаса 75x130x130 мм.

4.3.2. Прибор состоит из следующих устройств:

корпуса;

ЭЛТ;

развертки (100x110 мм);

усилителя (300x110 мм).

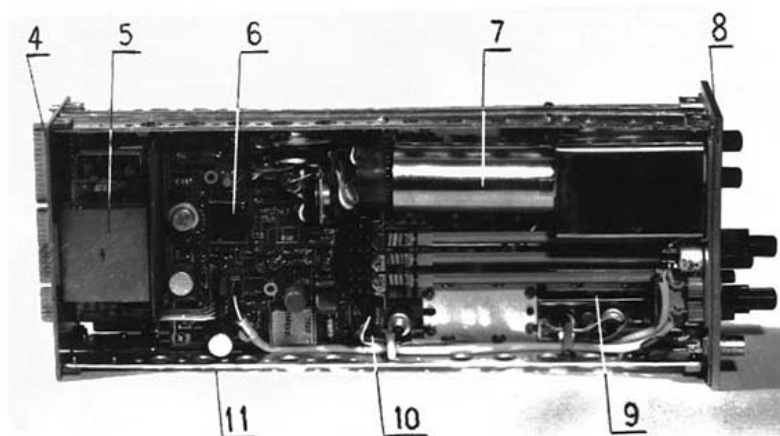
Экран ЭЛТ и органы управления прибора находятся на передней панели.

4.3.3. Развертка (6) представляет собой ПУ размерами 100x110 мм, включает в себя схему синхронизации, схему развертки и схему формирования подсветного импульса.

Развертка (6) крепится четырьмя винтами через стойки (10) к усилителю.

4.3.4. Усилитель (9), представляющий собой два ПУ размерами 110x300 и 40x40 мм, включает в себя схему усилителя, низковольтную схему питания и схему питания ЭЛТ.

## Конструкция прибора



4-задняя стенка; 5-электроизоляционная крышка;  
 6-развертка; 7-экран ЭЛТ; 8-передняя панель;  
 9-усилитель; 10-стойка; 11-нижняя штампованная планка

Рис. 4



Источник питания ЭЛТ закрыт электроизоляционной крышкой (5) с предупреждающим знаком " ⚡ ". Усилитель (9) заканчивается вилкой для подключения к базовому блоку. На усилителе (9) размещены кулачковые переключатели входного делителя и генератора развертки. Оси переключателей непосредственно выведены на панель.

4.3.5. ЭЛТ расположена в верхней части прибора. Во избежание наводок ЭЛТ помещена в экран (7), выполненный из электромагнитного материала. Экран с ЭЛТ устанавливается в отверстие на передней панели до упора. ЭЛТ крепится в экране при помощи прокладок. Экран (7) крепится винтом к верхней планке.

Совмещение линии развертки с горизонтальной линией шкалы ЭЛТ осуществляется при помощи катушки индуктивности  $L_1$ .

Катушка устанавливается на горловине ЭЛТ в экране.

4.3.6. Назначение и расположение органов управления приведено в табл.2 и показано на рис.5.

Таблица 2

Обозначение на передней панели прибора	Назначение	Примечание
УРОВ.	Выбор уровня запуска развертки	
⊕ ЗАПУСКА	Подключение сигнала внешней синхронизации	
" ⊕ X "	Вход усилителя горизонтального отклонения	
" ⊕ Y "	Вход усилителя вертикального отклонения	
АВТ ЖДУЩ	Переключение входа усилителя горизонтального отклонения, переключение режима запуска развертки	

Расположение органов управления  
на передней панели

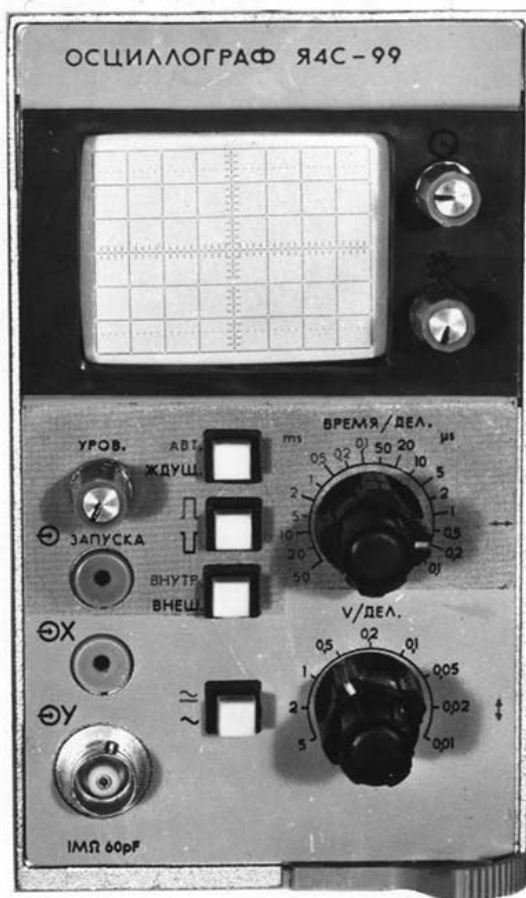








Рис. 5

Продолжение табл. 2

Органы управления	Назначение	Примечание
"  "	Переключение полярности запускающего сигнала	
ВНУТР ВНЕШ	Переключение режимов синхронизации	
"  "	Переключение открытого и закрытого входов КВС	
ВРЕМЯ/ДЕЛ	Ступенчатое переключение коэффициента развертки	
"  "	Смещение луча по горизонтали	
V /ДЕЛ	Ступенчатое переключение коэффициента отклонения	
"  "	Смещение луча по вертикали	
"  "	Регулирование фокусировки	
"  "	Регулирование яркости	

На левой стенке прибора выведены под шлиц оси резисторов:

УСИЛЕНИЕ - для корректировки коэффициентов отклонения;

БАЛАНС - для балансировки усилителя вертикального отклонения;

РАЗВЕРТКА - для корректировки коэффициентов развертки.

## 5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1. Наименование прибора, товарный знак предприятия-изготовителя и знак Госреестра нанесены на переднюю панель, условное обозначение Я4С-99 - на переднюю панель, заводской порядковый номер, присвоенный при изготовлении, - на верхнюю планку прибора.

5.2. Для облегчения ремонтных работ предусмотрены следующие маркировки:

а) расположение элементов на ПУ усилителя и развертки на передней панели прибора приведены в приложении 2, рис. I-3;

б) концы каждого провода в жгуте имеют цветовую маркировку.

5.3. С целью ограничить доступ внутрь прибора и для сохранения гарантий изготовителя предусмотрено пломбирование прибора (пломбируются два винта крепления крышек прибора).

Для сохранности комплекта прибора при транспортировании предусмотрено пломбирование транспортной тары.

## 6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

После распаковки прибора проверьте целостность заводских пломб. Проверьте комплектность прибора согласно разделу 3.

Путем внешнего осмотра убедитесь в отсутствии дефектов и повреждений по причине некачественной упаковки или неправильного транспортирования.

Питание прибора производится от одного из базовых блоков ББ 1/3, ББ 1/6.

Установите прибор на рабочее место, выполняя следующие требования:

в помещении, где установлен прибор, не должно быть вибрации и сильных магнитных полей;

на экран ЭЛТ прибора не должны попадать прямые солнечные лучи.

Соблюдайте условия эксплуатации прибора, изложенные в разделе 1.

Сделайте отметку в формуляре о начале эксплуатации.

До включения прибора ознакомьтесь с разделами 7 и 8.

**ВНИМАНИЕ!** Если осциллограф находился в предельных климатических условиях, то перед измерениями необходимо его выдержать в нормальных условиях не менее 2 ч.

## 7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

В приборе имеются напряжения 100, 700, 2000 В, опасные для жизни, поэтому при эксплуатации, контрольно-профилактических и регулировочных работах, производимых с приборами, строго соблюдайте соответствующие меры предосторожности:

перед включением в сеть базового блока, от которого питается прибор, убедитесь в исправности сетевого соединительного шнура;

замену любого элемента производите только в приборе, отсоединенном от базового блока;

при регулировании и измерениях в схеме прибора пользуйтесь надежно изолированным инструментом и пробниками.




Во избежание электрического удара в особо опасном месте прибора установлен защитный щиток и нанесен предупредительный знак " ⚡ ".

## 8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Вставьте прибор в базовый блок. Установите органы управления прибора в исходные положения, указанные в табл. 3.

Установите тумблер СЕТЬ в базовом блоке в положение "на себя".

Таблица 3

Органы управления	Обозначение на передней панели прибора	Исходное положение
Резистор		Среднее
Резистор		Среднее
Переключатель	ВРЕМЯ/ДЕЛ	" I μ S "
Переключатель	V/ДЕЛ	" I "
Кнопка	~ R	Нажата
Кнопка		Нажата

Продолжение табл.3

Органы управления	Обозначение на передней панели прибора	Исходное положение
Кнопка	ВНУТР. ВНЕШ.	Нажата
Кнопка	АВТ. ЖДУЩ.	Нажата
Резистор	УРОВ.	Среднее



## 9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 9.1. Подготовка к проведению измерений

9.1.1. Выполните операции, изложенные в разделе 8.

9.1.2. После включения прибора убедитесь в его нормальном функционировании путем проверки действия основных органов управления в нижеуказанной последовательности:

установите органы управления в положения, указанные в разделе 8; на экране ЭЛТ должна появиться линия развертки;

добейтесь органами управления "  " и "  " оптимальной яркости и фокусировки луча развертки;

ручкой " ← → " сместите начало развертки в левую часть экрана;  
ручкой " ↑ ↓ " сместите линию развертки в центр экрана.

9.1.3. Прибор готов к проведению измерений через 5 мин после включения.

9.1.4. Проведите балансировку усилителя вертикального отклонения (в процессе эксплуатации сохранность балансировки периодически проверяйте и при необходимости подстраивайте резистором БАЛАНС, выведенным под шлиц на левую стенку прибора).

Для этого :

установите переключатель  $V/ДЕЛ$  в положение "0,5";  
сместите ручкой " ↑ ↓ " луч в центр шкалы;  
установите переключатель  $V/ДЕЛ$  в положение "1".

Если луч окажется не в центре экрана, то ручкой БАЛАНС верните его в центр экрана. Повторите подстройку несколько раз. Считайте балансировку законченной, если при переключении переключателя  $V/ДЕЛ$  луч смещается не более, чем на  $\pm 0,1$  деления.

9.1.5. Для проведения точных измерений непосредственно перед измерениями может быть проведена проверка погрешности калировки коэффициентов отклонения и коэффициентов развертки по методикам п.п. 12.4.4 и 12.4.7 настоящего технического описания соответственно.

При необходимости калировка коэффициентов отклонения и коэффициентов развертки может быть выполнена с помощью резисторов УСИЛЕНИЕ и РАЗВЕРТКА соответственно. Оси резисторов выведены под шлиц на левую стенку прибора.

В случае отсутствия источника калированных сигналов может быть использован: а) для калировки коэффициента отклонения любой генератор прямоугольных импульсов с частотой следования 1 кГц или источник постоянного напряжения, контролируемый вольтметром постоянного тока с погрешностью не хуже 1,5% (в том числе вольтметр ЯТВ-23 из комплекта установки). Калировка выполняется в положениях 0,2 и 5 переключателя  $V/ДЕЛ$ ;

б) для калировки коэффициентов развертки любой генератор синусоидального напряжения с частотой в диапазоне от 20 Гц до 5 МГц, контролируемый частотомером с погрешностью измерения частоты не хуже 1,5% (в том числе частотомер ЯЗ.4-90, ЯЗ.4-91 из комплекта установки). Калировка выполняется в положениях  $1 мС/ДЕЛ$  и  $1 мС/ДЕЛ$ .

9.1.6. Производите необходимые измерения и наблюдения по шкале ЗЛТ. Шкала разделена на 6 делений по вертикали и 8 делений по горизонтали (1 деление равно 0,5 мм).

9.1.7. Для исследования сигналов амплитудой от 10 мВ до 30 В



сигнал подавайте непосредственно на вход прибора, при этом входной импеданс прибора 1 МОм с параллельной емкостью (60-6) пФ.

При исследовании сигналов амплитудой до 300В, а также при необходимости увеличения входного сопротивления прибора до 10МОм и уменьшения входной емкости до 25 пФ пользуйтесь делителем 1:10.

## 9.2. Проведение измерений

9.2.1. Прибор имеет следующие режимы работы:

- открытый вход " $\approx$ ", предназначенный для исследования процессов, содержащих в своем спектре постоянную составляющую или низкие частоты (менее 50 Гц);

- закрытый вход " $\sim$ ", предназначенный для исследования электрических процессов, не содержащих в своем спектре низких частот менее 50 Гц, а также для отделения постоянной составляющей.

9.2.2. При наблюдении исследуемых сигналов и измерении их параметров пользуйтесь следующими режимами работы развертки:

- автоколебательным,
- ждущим.

9.2.3. Для исследования формы сигналов пользуйтесь внутренним генератором развертки. Для этого кнопку АВТ. установите в положение АВТ.

Синхронизацию развертки производите:

- исследуемым сигналом (кнопка ВНУТР. - нажата);
- внешним синхронизирующим сигналом, подаваемым на гнездо "ЗАПУСКА" (кнопка ВНЕШ. не нажата).

Устойчивости синхронизации развертки добивайтесь ручкой УРОВ. Кнопкой " $\int$ " осуществляйте запуск развертки от положительной или отрицательной части сигнала.

9.2.4. Применяйте развертку от внешнего источника, когда для горизонтального отклонения луча необходимо использовать не пилообразное напряжение внутреннего генератора, а посторонний сигнал. Для этого кнопки АВТ. и ВНУТР. должны быть не нажаты. Внешнее развертывающее напряжение подавайте на гнездо " $\rightarrow$  X"

прибора.

9.2.5. При измерении прибором временных интервалов проводите следующие операции:

а) установите изображение измеряемого временного интервала ручкой " ← " в центр экрана;

б) измерение проводите либо по правым, либо по левым краям линии изображения (для уменьшения погрешности измерения за счет ширины линии луча);

в) выберите коэффициент развертки (точность измерений временных интервалов увеличивается при увеличении длины измеряемого интервала по экрану ЭЛТ).

Определите измеряемый временный интервал как произведение длины измеряемого интервала времени на экране по горизонтали (в делениях) на значение выбранного коэффициента развертки.

9.2.6. При измерении прибором амплитуды исследуемых сигналов проведите следующие операции:

а) совместите ручками " ↓ " и " ← " изображение сигнала с делениями шкалы так, чтобы удобно было проводить измерение;

б) проведите измерения либо по нижним, либо по верхним краям линии изображения, по установившемуся значению амплитуды импульсного сигнала (для уменьшения погрешности измерения за счет ширины линии луча и за счет искажений вершины импульса);

в) выберите положение переключателя  $V/ДЭЛ$  таким, чтобы размер исследуемого сигнала получался наибольшим в пределах рабочей части экрана.

Амплитуду исследуемого сигнала определите как произведение измеренного размера исследуемого сигнала в делениях на значение выбранного коэффициента отклонения.

При работе с делителем  $I:IC$  полученный результат умножьте на 10.

9.2.7. С помощью прибора могут быть исследованы сигналы различной формы: прямоугольные, трапециевидальные (симметричные и несимметричные) с линейными или экспоненциальными фронтами и срезами, колоколообразные, треугольные, синусоидальные, косинусквадратные и др.

Погрешность измерения параметров исследуемых сигналов определяется погрешностями воспроизведения сигналов и погрешностями измерения параметров осциллограммы на экране прибора.

Погрешность воспроизведения сигналов определяется в основном параметрами ПХ вертикального тракта (временем нарастания, неравномерностью вершины и др.) и погрешностью коэффициентов отклонения и развертки.

Погрешность измерения параметров осциллограммы определяется визуальной погрешностью обмера измеряемого параметра по шкале экрана ЭЛТ.

Величина визуальной погрешности зависит от ширины линии луча и от расстояния между двумя измеренными точками на изображении сигнала.

При коэффициенте перекрытия 2-2,5 раза коэффициента отклонения и развертки минимальными размерами изображения для приборов будут 2, 4 деления (12 мм) по вертикали и 3, 2 деления (16 мм) по горизонтали.

В табл.4. приведены минимально допустимые параметры наиболее характерных импульсов, при которых основная погрешность измерения прибором амплитуды и длительности этих импульсов не будет превышать 7 %.

Таблица 4

Вид сигнала	Параметры входного сигнала		
	Фронт, мкс, не менее	Длитель- ность, мкс, не менее	Частота повто- рения, МГц, не более
Прямоугольный и трапецеидальный импульсы с линейным фронтом и срезом	0,3	0,35	1,3
Трапецеидальный импульс с экспоненциальным фронтом и срезом	0,2	0,35	0,85
Колоколообразный импульс	0,35	0,5	0,75
Треугольный импульс	0,7	0,9	0,55
Синусоидальный импульс	0,2	0,4	1,3
Косинусквадратный импульс	0,2	0,35	1,3

#### 10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1. Перечень характерных неисправностей и методы их устранения

Ю.И.И. Поиск неисправности начинайте с установки органов управления в подожения, указанные в табл.3.

Перечень характерных или возможных неисправностей, их вероятные причины, а также методы устранения приведены в табл.5.

Таблица 5

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
Отсутствует луч на экране ЭЛТ	Нет необходимых напряжений, питающих ЭЛТ	Проверить и устранить неисправность в цепях питания ЭЛТ
	Отсутствует развертка	Проверить КГО, найти неисправный транзистор и заменить
	Нарушен режим blanking-пластин ЭЛТ	Неисправен транзистор Т9. Заменить его
	Не исправна ЭЛТ	Заменить ЭЛТ
Не перемещается луч по вертикали	Неисправны микросхемы МС1, МС2 или транзисторы Т3, Т4	Заменить неисправную микросхему или транзистор
Не перемещается луч по горизонтали	Неисправна микросхема МС8 или транзисторы Т15, Т16	Заменить микросхему или транзистор
	Неисправна розетка или оборваны отходящие от нее провода	Найти неисправность и устранить
Генератор развертки не синхронизируется	Неисправны микросхемы МС4, МС5	Найти неисправную микросхему и заменить

10.1.2. Для обеспечения ремонтных работ в приборе предусмотрены соответствующие маркировки (см. раздел 5).

## 10.2. Правила разборки и сборки

10.2.1. Для производства ремонтных работ необходимо освободить прибор от обшивки, для чего нужно отвернуть винты, крепящие обшивку.

10.2.2. Замену любого элемента, вышедшего из строя, в развертке, усилителе и на передней панели производите после освобождения прибора от обшивки.

Для облегчения доступа к элементам ПУ усилителя можно снять ПУ развертки. Для этого необходимо отвернуть винты, крепящие ПУ развертки к ПУ усилителя, и отсоединить 4 розетки.

10.2.3. Замену ЭЛТ производите следующим образом:

отверните винты, крепящие левую боковую стенку, снимите ее;

отверните винты, крепящие экран ЭЛТ к верхней планке;

сместите экран вместе с ЭЛТ к задней стенке до выхода экрана из отверстия на передней панели;

извлеките пинцетом из экрана ЭЛТ уплотняющую прокладку в месте установки панели ЭЛТ, снимите панель ЭЛТ;

выньте ЭЛТ из экрана и замените.

Сборку производите в обратном порядке.

После замены ЭЛТ необходимо произвести настройку фокусировки луча ЭЛТ, проверку совпадения линии луча ЭЛТ с линиями шкалы.

Настройка фокусировки луча ЭЛТ.

На вход прибора "⊖Y" подайте сигнал с выхода "⊕" калибратора ИИ-9.

Установите переключатели прибора в следующие положения:

ВРЕМЯ/ДЕЛ.	- "0,5 m S ";
V/ДЕЛ.	- "0,5";
АВТ. ЗДУЩ.	- АВТ;
ВНУТР. ВНЕШ.	- ВНУТР.

Переключатель МОД калибратора ИИ-9 установите в положение "  $\square$  ".

Регулированием амплитуды калибратора установите амплитуду изображения на экране прибора равной 5 делениям.

Ручкой УРОВ. синхронизируйте изображение.

Добейтесь максимальной четкости изображения линий среза и вершины сигнала резисторами R60, R64, R65.

Проверка совпадения линии луча ЭЛТ с линиями шкалы.

Поместите линию развертки в центр шкалы ручками "  $\longleftrightarrow$  " и "  $\updownarrow$  ".

Добейтесь совмещения линии развертки с горизонтальной линией шкалы резистором R58.

После этого необходимо произвести настройку по методикам подраздела 10.3.

### 10.3. Методы настройки после ремонта

10.3.1. После ремонта необходимо проверить основные характеристики прибора, приведенные в разделе 12, и при необходимости произвести подрегулирование.

10.3.2. Произведите настройку баланса согласно п.9.1.14.

10.3.3. Произведите настройку коэффициентов отклонения резистором R38 (УСИЛЕНИЕ).

10.3.4. Произведите настройку коэффициентов развертки резистором R5 (РАЗВЕРТКА). Оси обоих резисторов выведены под шлиц на левую стенку прибора.

## 11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1. С целью обеспечения постоянной исправности и готовности прибора к использованию по прямому назначению соблюдайте установленный в этом разделе порядок и правила технического обслуживания прибора.

11.2. Внешний осмотр прибора предусматривает проверку: крепления органов управления и регулирования, плавности их действия и четкости фиксации;

состояния лакокрасочных и гальванических покрытий;

исправности кабелей и комплектности прибора;

общей работоспособности прибора.

11.3. Осмотр внутреннего состояния монтажа и устройств прибора предусматривает:

проверку крепления устройств, состояния контровки, резьбовых соединений, отсутствия сколов и трещин на деталях из пластмасс;

удаление пыли, грязи и коррозии;

принятие мер по защите корродирующих мест.

## 12. ПОВЕРКА ПРИБОРА

### 12.1. Введение

Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки прибора и соответствует ГОСТ 8.311-78 "Эциллографы электронно-лучевые. Методы и средства поверки."



Порядок поверки прибора определяется ГОСТ 8.002-71.

Периодичность поверки в соответствии с этим государственным стандартом устанавливается:

для приборов, подлежащих государственной поверке, - органами государственной метрологической службы;

для приборов, подлежащих ведомственной поверке, - органами ведомственной метрологической службы.

Рекомендуемая предприятием-изготовителем периодичность поверки - один раз в год и после ремонта.

## 12.2. Операции и средства поверки

При проведении поверки производите операции и применяйте средства поверки, указанные в табл.6.

Таблица 6

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей для предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				об-раз-цо-вые	вспо-мога-тель-ные
12.4.1.	Внешний осмотр	-	-	-	-
12.4.2	Опробование	-	-	-	Г5-53
12.4.3	Определение метрологических параметров: ширины линии луча (п.2.1.2)	-	0,8 мм	-	Г5-53

Продолжение табл.6

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Состав поверки	
				образцовые	вспомогательные
I2.4.4	погрешности коэффициентов отклонения (п.2.1.4)	Все коэффициенты отклонения	5%	И-9	
I2.4.5	времени нарастания ПХ выброс ПХ времени установления ПХ (п.2.1.5)	То же " "	70 нс 10 % 250 нс	И-ИИ	
I2.4.6	неравномерности вершины ПХ (п.2.1.8)	Коэффициент отклонения 0,05; 0,5; I	3 %	И-ИИ	
I2.4.7	погрешности коэффициента развертки (п.2.1.16)	Все коэффициенты развертки	5 %	И-9	

Примечания: I. Вместо указанных в табл.6 образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих

- параметров с требуемой точностью.
2. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке.
  3. Операции по пп. I2.4.3 и I2.4.6 должны производиться после выпуска прибора из ремонта.

Основные технические характеристики средств поверки указаны в табл.7.

Таблица 7

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Рекомендуемые средства поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Генератор испытательных импульсов	Длительность импульса I-100 мкс; время нарастания 10 нс; выброс и неравномерность ПХ не более 1 %		И1-И2	
Генератор импульсов (генератор)	Длительность импульса $0,35 \cdot 10^{-6} - 0,5$ с		Г5-53	

Продолжение табл.7

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Рекомендуемые средства поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Калибратор осциллографов импульсный	Амплитуда импульсов 60 мВ-30 В Период повторения 0,1 мкс/деление — 500 мс/деление	$3.5 \cdot 10^{-3}$ $\pm 10^{-4} T_K$	ИИ-9	

### 12.3. Условия поверки и подготовка к ней

12.3.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды  $293 \pm 5$  К ( $20 \pm 5$  °С);
- атмосферное давление  $100 \pm 4$  кПа ( $750 \pm 30$  мм рт.ст.);
- напряжения питания, получаемые от базовых блоков, питаемых от сети напряжением  $220 \pm 4,4$  В, должны иметь значения, указанные в табл. 8.

Таблица 8

Напряжение источника на холостом ходу, В, не более		Напряжение источника при номинальной нагрузке, В, не менее	Пульсация, В
ББ I/3	ББ I/6		
39	38	29,0	1,5
- 39	-38	-29,0	1,5

Продолжение табл.8

Напряжение источника на холостом ходу, В, не более		Напряжение источника при номинальной нагрузке, В, не менее	Пульсация, В
ББ I/3	ББ I/6		
~ 27	~ 27	~ 27±0,7	-
~ 27	~ 27	~ 27±0,7	-

**Примечание.** Допускается проведение поверки в условиях, реально существующих в лаборатории, цехе и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий на приборы и на контрольно-измерительную аппаратуру, применяемую при поверке.

12.3.2. В помещении, в котором производится поверка, не должно быть источников сильных электрических и магнитных полей, которые могут повлиять на результаты измерений, а также механических вибраций и сотрясений.

12.3.3. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе 8 "Подготовка к работе".

Для подготовки прибора к поверке выполните следующие дополнительные подготовительные работы в указанной последовательности:

а) установив прибор вместе с базовым блоком на рабочее место, обеспечьте естественную вентиляцию в вертикальном направлении и свободный доступ к нему при подсоединении к сети питания;

б) соедините шнурами питания средства поверки с сетью питания;

в) соедините клеммы заземления средств поверки с шиной защитного заземления.

#### 12.4. Проведение поверки

12.4.1. При проведении внешнего осмотра должны быть выполнены все требования, изложенные в разделе 6 ТО.





Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

12.4.2. Спробование работы прибора проводите для оценки его исправности. Неисправные приборы бракуйте и направляйте в ремонт.


Спробование работы прибора начинайте с проверки его работы в автоколебательном режиме в соответствии с п.9.1.2. Затем произведите балансировку усилителя вертикального отклонения в соответствии с п.9.1.4.

Проверку работы органов установки коэффициентов развертки производите следующим образом.

Установите органы управления прибора в следующие положения:

переключатель	V/ДЕЛ	- "0,1";
переключатель	ВРЕМЯ/ДЕЛ	- "0,1 $\mu$ S ";
кнопка	<sup>АВТ.</sup> ЖДУЩ.	- АВТ (нажата);
кнопка	<sup>ВНУТР.</sup> ВНЕШ.	- ВНЕШ (не нажата);
кнопка "		" - "  " (нажата);
кнопка "		" - "  " (нажата).

На вход прибора подайте импульсы положительной полярности, длительностью 500 нс, периодом повторения 5 мкс с генератора Г5-53.

На гнездо "  ЗАПУСКА " прибора подайте импульсы синхронизации с генератора Г5-53. Органами регулирования амплитуды импульса генератора Г5-53 установите размер изображения импульса на экране ЭЛТ равным четырем делениям. Ручкой УРОВЕНЬ добейтесь устойчивого изображения импульса на экране ЭЛТ. Изображение импульса должно

занимать 5 делений по горизонтали.

Последовательно установите фиксированные значения коэффициента развертки и наблюдайте уменьшение ширины изображения импульсов на экране ЭЛТ. При достижении ширины изображения импульса одного деления длительность импульса с генератора Г5-53 увеличивайте так, чтобы ширина его изображения на экране ЭЛТ снова была равна пяти делениям. При этом соответственно увеличивайте период повторения импульсов.

Проверку работы прибора в режиме внутреннего запуска производите с помощью генератора Г5-53.

Установите органы управления прибора в следующие положения:

переключатель V/ДЕЛ - "2";  
 переключатель ВРЕМЯ/ДЕЛ - "0,1  $\mu$ S";  
 кнопка АВТ. ЖДУЩ. - АВТ (нажата);  
 кнопка ВНЕШ. ВНУТР. - ВНУТР (нажата);  
 кнопка "  $\approx$  " - "  $\approx$  " (нажата).

На вход "  $\ominus$  Y " с генератора Г5-53 подайте импульс положительной полярности, длительностью 500 нс, периодом повторения 5 мкс.

Органами регулирования амплитуды импульса генератора Г5-53 установите размер изображения импульса на экране ЭЛТ по вертикали равным 4 делениям. Ручкой УРОВЕНЬ добейтесь устойчивого изображения импульса на экране ЭЛТ. Уменьшайте амплитуду импульсов до размера изображения импульса на экране ЭЛТ 0,6 деления. При этом не должно происходить срыва синхронизации. Допускается производить дополнительное регулирование уровня синхронизации ручкой УРОВЕНЬ.

Проверку работы органов установки коэффициента отклонения прибора проводите с помощью калибратора ИИ-9.

Установите органы управления прибора в следующие положения:

переключатель V/ДЕЛ - "0,01";  
 переключатель ВРЕМЯ/ДЕЛ - "200  $\mu$ S";  
 кнопка  $\begin{matrix} \text{АВТ.} \\ \text{ЖДУЦ.} \end{matrix}$  - АВТ (нажата);  
 кнопка  $\begin{matrix} \text{ВНУТР.} \\ \text{ВНЕШ.} \end{matrix}$  - ВНУТР (нажата).

Проверьте балансировку усилителя вертикального отклонения прибора согласно указаниям, изложенным в п.9.1.4.

На вход " $\odot$  Y" прибора подайте импульсное напряжение с выхода " $\ominus$ " калибратора ИИ-9 амплитудой, соответствующей 5 делениям, при коэффициенте отклонения 10 мВ/деление. Ручкой УРОВЕНЬ прибора добейтесь устойчивого изображения импульсов на экране ЭЛТ.

Устанавливайте последовательно фиксированные значения коэффициентов отклонения прибора и наблюдайте уменьшение размера изображения импульсов на экране ЭЛТ. При достижении размера изображения импульсов одного деления амплитуду импульсов калибратора увеличивайте так, чтобы размер изображения импульсов на экране ЭЛТ снова был равен 5 делений.

12.4.3. Определение ширины линии луча в вертикальном направлении проводите следующим образом.

Установите органы управления прибора в следующие положения:

переключатель V/ДЕЛ - "5";  
 переключатель ВРЕМЯ/ДЕЛ - "1  $\mu$ S";  
 кнопка  $\begin{matrix} \text{АВТ.} \\ \text{ЖДУЦ.} \end{matrix}$  - АВТ;  
 кнопка  $\begin{matrix} \text{ВНУТР.} \\ \text{ВНЕШ.} \end{matrix}$  - ВНЕШ.

На вход " $\odot$  Y" прибора подайте импульсы положительной полярности, длительностью 25 мкс, периодом повторения 50 мкс, амплитудой 2-3 В с генератора Г5-53. На экране прибора наблюдайте две линии. Ручкой " $\updownarrow$ " установите изображение в центральной части экрана ЭЛТ. Ручками " $\odot$ " и " $\ominus$ " установите нормальную



яркость и оптимальную фокусировку наблюдаемых линий.

Органами регулирования генератора Г5-53 изменяйте амплитуду импульсов до значения  $U_i$ , при котором линии соприкасаются.

Ширину линии луча по вертикали  $d_B$  в миллиметрах вычислите по формуле:

$$d_B = \frac{U_i}{K} \cdot 5, \quad (I)$$

где  $U_i$  - амплитуда импульса, В;  
 $K$  - коэффициент отклонения по вертикали,  
 В/деление;  
 5 - цена деления, мм.

Результат считайте удовлетворительным, если ширина линии не более 0,8 мм.

12.4.4. Определение погрешности коэффициента отклонения прибора произведите путем подачи на вход "⊕ Y" калибрационного импульсного напряжения с выхода "⊖" калибратора ИИ-9.

Определение производите во всех положениях переключателя V/ДЕЛ для изображения сигнала, равного 4 делениям, в положении "1" переключателя V/ДЕЛ - для размера изображения сигнала, равного 2 и 6 делениям. Размер изображения определяется установившимся значением амплитуды импульса (рис.8).

Переключатель  $mV/ДЕЛ$ ,  $V/ДЕЛ$  калибратора ИИ-9 устанавливайте в положения, соответствующие положениям переключателя

$V/ДЕЛ$  прибора, переключатель ЧИСЛО ДЕЛЕНИЙ калибратора ИИ-9 - в положение, соответствующее требуемому размаху изображения на экране прибора. Включите девиацию и вращением ручки ДЕВИАЦИЯ КАЛИБРАТОР НАПРЯЖЕНИЯ размах изображения на экране ЭЛТ прибора установите равным соответствующему числу делений шкалы (2,4,6).

Погрешность коэффициента отклонения в процентах отсчитайте непосредственно по шкале индикатор. калибратора ИИ-9.

Определение погрешности коэффициента отклонения с делителем I:IO произведите для размаха изображения, равного 4 делениям, в положениях "0,5" и "0,05" переключателя V/ДЕЛ.

Результаты считаются удовлетворительными, если погрешность коэффициента отклонения в любом положении переключателя V/ДЕЛ не превышает 5 %, а с делителем I:IO - 10 %.

12.4.5. Определение времени нарастания, выброса и времени установления ПХ проведите путем подачи на вход прибора импульса с генератора ИI-II, оценки параметров ПХ по изображению импульсов на экране прибора во всех положениях ручки V/ДЕЛ для импульсов обеих полярностей.

Схемы соединения приборов приведены на рис. 6.

Органы управления прибора установите в следующие положения:

ВРЕМЯ/ДЕЛ - "0,1";  
 АВТ.  
 ВНУТ. - АВТ;  
 ВНУТ.  
 ВНЕШ. - ВНЕШ.

Органы управления генератора ИI-II установите в следующие положения:

РЕЖИМ ВЫХОДА - "  $\square$  65 V " или "  $\sqcap$  65 V ";  
 ЗАПУСК - ВНУТ;  
 ПЕРИОД - 0,1-0,3 мс; ручка ПЕРИОД ПЛАВНО - в крайнее левое положение.

Схема соединения КИА для измерения параметров ПХ

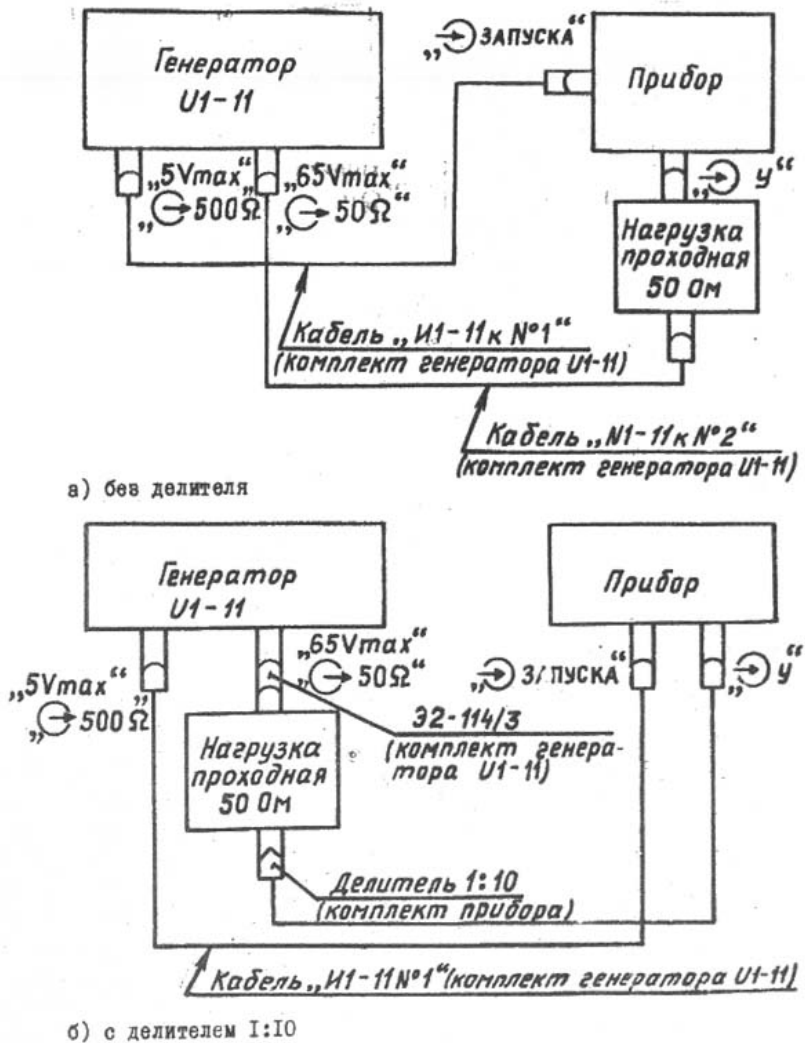


Рис.6

Длительность импульса на генераторе ИИ-ИИ и его задержку установите 1 и 0,3 мкс соответственно. Регулированием амплитуды импульса генератора ИИ-ИИ величину изображения сигнала на экране прибора установите равной 5 делениям.

Ручкой УРОВ, добейтесь устойчивой синхронизации изображения сигнала.

По изображению сигнала на экране прибора измерьте время нарастания  $\tau_r$ , время установления  $\tau_y$  и амплитуду выброса  $\Delta A$  ПХ согласно рис.7.

Значение выброса ( $\delta_B$ ) в процентах рассчитайте по формуле:

$$\delta_B = \frac{\Delta A}{A_1} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $\Delta A$  - значение выброса ПХ, деление;

$A_1$  - установившееся амплитудное значение ПХ, деление.

Определите значение параметров ПХ с делителем 1:10 аналогично описанному выше в положении "0,05" переключателя V/ДЕЛ.

Результаты считаются удовлетворительными, если время нарастания ПХ не более 70 нс, время установления не более 250 нс, а выброс на вершине ПХ не превышает 10 %.

12.4.6. Определение неравномерности вершины ПХ производите путем подачи на вход прибора импульса генератора ИИ-ИИ.

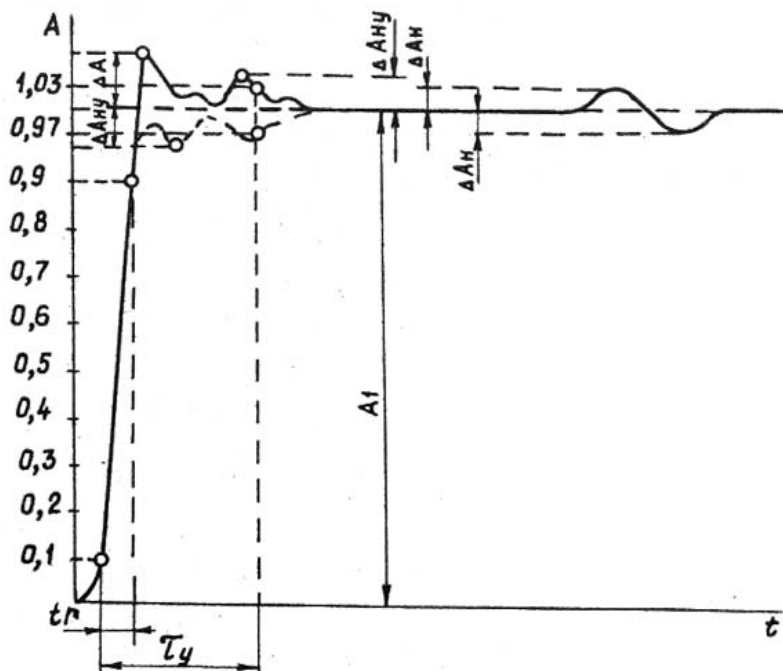
Приборы соедините по схеме, приведенной на рис.6.

Органы управления прибора и генератора ИИ-ИИ установите в положения, приведенные в п.2.4.4.

По изображению сигнала на экране прибора измерьте неравномерность ПХ на протяжении 0,6 мкс, начало отсчета ведите от конечного значения времени установления ПХ (см.рис.7).

Неравномерность ПХ определите во всех положениях переключателя V/ДЕЛ.

Изображение импульса на экране ЭЛТ при  
определении параметров ПХ



$t_r$  - время нарастания;

$t_y$  - время установления;

$\Delta A$  - выброс;

$\Delta A_n$  - неравномерность;

$A_1$  - установившееся (амплитудное) значение ПХ;

$\Delta A_{ну}$  - неравномерность на участке установления

Рис.7

Переключатель прибора ВРЕМЯ/ДЕЛ устанавливается в положение "50  $\mu$ S", переключатели генератора РЕЖИМ ВЫХОДА - в положение "  $\sqcup$  5 В", ПЕРИОД - "0,3 mS".

Неравномерность вершины ПХ определите согласно рис.8 в положениях "0,05", "0,5" и "I" переключателя  $\vee$ /ДЕЛ.

Неравномерность вершины ПХ рассчитайте по формуле:

$$\delta_H = \frac{\Delta A_H}{A_1} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $\delta_H$  - неравномерность вершины ПХ, %;

$\Delta A$  - максимальное отклонение от установившегося значения ПХ, деление;

$A_1$  - установившееся (амплитудное) значение ПХ, деление.

Результаты считаются удовлетворительными, если неравномерности ПХ не превышают 3 %.

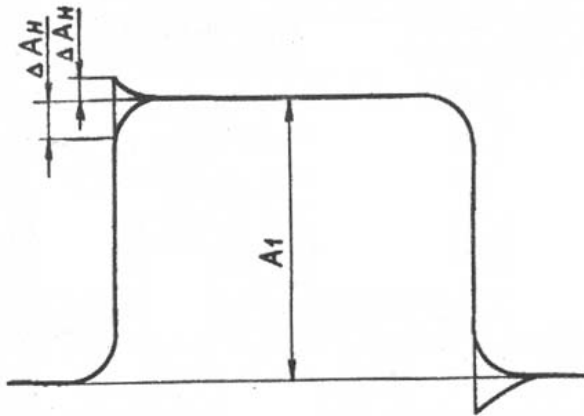
12.4.7. Определение погрешности коэффициента развертки проведите путем подачи на вход прибора испытательных импульсов с выхода "  $\ominus$  Л " через нагрузку 50 Ом с калибратора ИИ-9.

Погрешность коэффициента развертки определяйте на 8 делениях шкалы для всех положений переключателя ВРЕМЯ/ДЕЛ, а для положения "0, I" дополнительно на 4 и 6 делениях шкалы.

Переключатель калибратора ИИ-9  $\mu$ S/ДЕЛ  $\circ$  " mS /ДЕЛ", " S /ДЕЛ" установите в положения, соответствующие проверяемому коэффициенту развертки. Включите девиацию и вращением ручки ДЕВИАЦИЯ КАЛИБРАТОРА ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ добейтесь, чтобы на рабочей части шкалы прибора на 4-е, 6-е, 8-е деления от начала развертки укладывалось соответствующее число периодов сигнала.

По шкале индикатора калибратора ИИ-9 отсчитайте погрешность коэффициента развертки.

Изображение импульса на экране ЭЛТ при определении  
 неравномерности вершины ПХ  
 из-за раскомпенсации входных делителей



$\Delta A_H$  - максимальное отклонение от установившегося  
 значения ПХ;

$A_1$  - установившееся значение ПХ

Рис.8

Результаты считаются удовлетворительными, если погрешность коэффициента развертки не превышает 5 %.

## 12.5. Оформление результатов поверки

12.5.1. Результаты поверки занесите в формуляр прибора и нанесите оттиск поверительного клейма.

12.5.2. Для приборов, имеющих отрицательные результаты поверки, должен быть запрещен выпуск в обращение с обязательным погашением поверительного клейма и указанием в документах по оформлению результатов поверки о непригодности прибора.

## 13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1. Прибор, прибывший к потребителю и предназначенный для эксплуатации в рабочих условиях ранее 12 месяцев со дня поступления, расконсервируйте, сделайте об этом отметку в разделе 5 формуляра и храните на стеллаже в отапливаемом хранилище.

Срок хранения в отапливаемом хранилище с температурой воздуха от 278 до 313 К (от 5 до 40 °С) и относительной влажностью воздуха не более 80 % при температуре 298 К (25 °С) – 5 лет.

При хранении прибора в неотапливаемом хранилище расконсервацию производите перед началом применения прибора.

Срок хранения в неотапливаемом хранилище с температурой



воздуха от 218 до 303 К (от минус 55 до плюс 30 °С) и относительной влажностью воздуха не более 98 % при температуре 298 (25 °С) — 3 года.

В хранилище не должно быть пыли, паров кислот, щелочей и газов, вызывающих коррозию.

Недопустимо хранение неупакованных приборов, установленных друг на друга.

Допускается хранение прибора в упаковке.

13.2. Прибор, прибывший для длительного хранения (продолжительностью более 12 месяцев), храните освобожденным от транспортной тары с периодической переконсервацией не реже одного раза в год.

Перед переконсервацией включите прибор для тренировки элементов на 2 ч.

13.3. Если прибор, уже находившийся в эксплуатации, длительное время не будет эксплуатироваться в рабочих условиях, рекомендуется произвести его консервацию.

Производите консервацию в специально оборудованном помещении при температуре воздуха  $293 \pm 5$  К ( $20 \pm 5$  °С) и относительной влажности не более 70 %.

Температура прибора должна совпадать с температурой помещения или быть несколько выше.

Протрите наружные поверхности прибора, ЗИП, укладочного ящика хлопчатобумажными салфетками, смоченными органическим растворителем (бензин авиационный ГОСТ 1012-72, бензин-растворитель резины промышленной ГОСТ 443-76, бензин-растворитель, применяемый в лакокрасочной промышленности ГОСТ 3134-78, трихлорэтилен ГОСТ 9976-70), затем — сухой хлопчатобумажной салфеткой.

Оберните прибор слоем антикоррозионной (ингибированной)

бумаги МБГУ-8-40 ГОСТ 16295-77, заклейте швы, затем оберните в один слой парафинированной и оберточной бумаги, сложенной вместе, с наложением ее концов не менее 50 мм.

Сделайте отметку о консервации в разделе 5 формуляра.

Соблюдайте следующие правила безопасности при работе с ингибитированной бумагой:

нельзя использовать бумагу для заворачивания продуктов или предметов личного обихода;

уберите или сожгите остатки бумаги;

вымойте тщательно руки мылом.

#### 14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

##### 14.1. Тара, упаковка, маркирование упаковки

14.1.1. Прибор упакован следующим образом: прибор и брошюры технического описания и формуляра помещены в упаковочную коробку с амортизирующими прокладками.

14.1.2. Прибор в коробке помещен в транспортный ящик. Пространство между дном, стенками и крышкой транспортного ящика и наружными стенками коробки заполнено до уплотнения амортизирующим материалом.

Транспортный ящик опломбирован двумя пломбами, на его стенке нанесена маркировка.

И4.1.3. Маркирование транспортного ящика заключается в следующем.

В центре боковой стенки нанесены:

получатель;

место назначения.

В нижней левой части этой же стенки нанесены:

масса грузового места (брутто и нетто) в килограммах;

отправитель;

место отправления.

В левом верхнем углу стенок нанесены предупредительные знаки:



, на крышке условное обозначение упакованного прибора и заводской номер.

#### И4.2. Условия транспортирования

И4.2.1. Транспортирование прибора потребителю осуществляется всеми видами транспорта в условиях температуры окружающего воздуха от 223 до 333 К (от минус 50 до плюс 60 °С) с защитой от прямого попадания атмосферных осадков.

И4.2.2. При повторной упаковке для дальнейшего транспортирования, вызванного условиями эксплуатации, можно применять транспортный ящик первичной упаковки или подобный ему, изготовленный из клеевой фанеры толщиной не менее 4 мм или из досок толщиной не менее 16 мм, скрепленных с основными брусками.

Выберите размеры транспортного ящика с обеспечением зазоров между внутренними стенками, дном и крышкой транспортного ящика и наружными стенками коробки с прибором не менее 20 мм. Внутренняя поверхность ящика должна быть обита водонепроницаемой (битумной) бумагой.

Произведите консервацию прибора согласно п. I3.3.

Зазоры в ящике заполните до уплотнения амортизирующим материалом (трехслойный гофрированный картон с обеспечением удельного давления  $0,8 \text{ Н/см}^2$  ( $80 \text{ Г/см}^2$ ), древесная стружка, поропласт, губчатая резина).

Забейте крышку транспортного ящика гвоздями; обтяните ящик по торцам стальной лентой; соедините концы ленты внахлест, прошейте проволокой и опломбируйте.

Произведите маркировку ящика как указано в п. I4. I.3.

## Приложение I

## Таблицы напряжений

Проверка режимов транзисторов, приведенных в табл. I (кроме особо оговоренных), производится относительно корпуса прибора при следующих условиях:

усилитель должен быть сбалансирован;

переключатели ВЗ.3, ВЗ.2 устанавливаются в положение  $\text{XDU}$  и "  $\sqcup$  " соответственно;

резисторами R18 ("  $\leftrightarrow$  ") и R33 ("  $\downarrow$  ") луч устанавливается в центр экрана;

переключатели В1 (ВРЕМЯ/ДЕЛ и В2 (  $\sqrt{\text{ДЕЛ}}$ ) устанавливаются в положения "2mS" и "0,05" соответственно;

резистором R107 (УРОВ.) на контакте 2 микросхемы МС4 относительно корпуса устанавливается нулевое напряжение.

Таблица I

№з. обозначение по принципиальной схеме	Тип транзистора	Напряжение, В			Примечание
		Коллектор	Эмиттер	База	
Т1	2Т325Б	11,8-12,2	7,4-11,4	8-12	
Т2	КТ815Г	110-125	76-95	76-95	
Т3	2Т602Б	35-45	8,4-8,9	9,2-9,7	
Т4	2Т602Б	35-45	8,4-8,9	9,2-9,7	
Т5	КТ807Б	33-38	0	0	
Т9	2Т602Б	55-75	0	0	
Т11	2Т326Б	-11,8-12,2	0,1-0,3	-0,5	
Т12	2Т325Б	0-0,3	0	0,7	
Т13	2Т326Б	0-0,3	5,2-5,6	4,8-5,2	

Продолжение

Поз. обозначение по принципиальной схеме	Тип транзистора	Напряжение, В			Примечание
		Коллектор	Эмиттер	База	
Т14	2Т325Б	7,8-8,5	4,8-5,2	5,4-5,8	
Т15	2Т602В	50-60	II, I-II, 5	II, 8-12, 2	
Т16	2Т602Б	50-60	II, I-II, 5	II, 8-12, 2	
Т20	2Т608Б	I3, I-I3, 5	8-10	9, I-10, I	
Т21	2Т203А	-(I3, I-I3, 5)	0	-(0, 5-0, 8)	
Т22	2Т608Б	22-34	I2, 5-I2, 8	I3, I-I3, 5	
Т23	2Т203А	-(22-34)	-(I2, 5-I2, 8)	-(I3, I-I3, 5)	
Т24	2Т326Б	4-6	II, 8-I2, 2	II, I-II, 5	
Т25	2П303В	5-7	0	-(0, 4-I, I)	

Примечание. Проверка режимов производится относительно корпуса прибора.

Таблица 2

Номер вывода ЭЛТ	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Напряжение, В	0- 95	40- 60	0- 95	70- 95	70- 95	35- 60	50- 70	50- 70	Минус (550- 750)		Минус (630-750)			0- 90

П р и м е ч а н и е . Проверка режимов производится относительно корпуса прибора

Таблица 3

Поз. обозначение и наименование схемы	Напряжения на выводах, В													
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	I2	I3	I4
MC1	+2,0	I, I	0,5	0	I, I	0	+2,0	0	-2, I	8,0	0	-2, I	-	-7,8
	-2,0	I,7	I	I,7	I	I	-2,0	0	-3,5	8,4	0	-3,5	-	-8,8
MC2	-2, I	II,4	-2,8	-II,6	2,0	2,0	-2, I	7,0	I,4	-7	I,4	7,0	2,0	-
	-3,5	II,8	-4,0	-I2	3,5	3,5	3,5	8,0	2,8	-I2,2	2,8	8,0	3,5	-
MC4	4,8	0	0	0	4,6	0,5	-II,8	-II,8	0,5	0	-	0	2,0	0
	5,2			-0,3	5,8	0,8	I2,2	-I2,8	0,8	0	0	0	5,0	
MC5	I, I	2,5	0	2,5	2,5	0	0	2,5	0	0	0	2,5	I, I	4,8
	I,5	4,5	0,3	4,5	4,5	0,3	0	4,5	0,3	0,3	0,3	4,5	I,5	5,2
MC6	4,8	I, I	2,5	2,5	-0,3	2,5	0	2,5	4,8	0, I	0	2,5	2,5	4,8
	5, I	I,3	4,5	4,5	+0,3	4,5	0	4,5	5,2	0,5	0,3	4,5	4,5	5,2
MC7	-	4,8	2,5	2,4	-	2,5	3,0	4,8	-	-	-	-	-	-
		5,2	4,5	3,8	-	4,5	4,0	5,2	-	-	-	-	-	-



Поз. обозначение по принципиальной схеме	Тип микро-схемы	Напряжение на выводах, В														
		I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	I2	I3	I4	
МС8	Частного	-11,8		10,0	0	11,8	0	-0,8	-11,8	-2,8	10,0	0				
	применения, виз.	-12,2	-	12,0	0,9	12,2	0,3	-2	-12,2	+2,8	12,0	0,9				

Примечание. Проверка режимов производится относительно корпуса прибора.

Планы расположения элементов  
Передняя панель

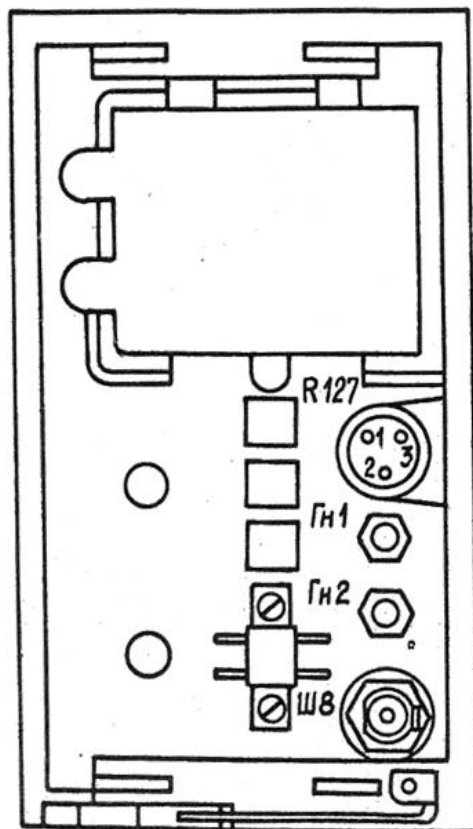


Рис. I

Продолжение

Плата развертки ГВ5.081.112

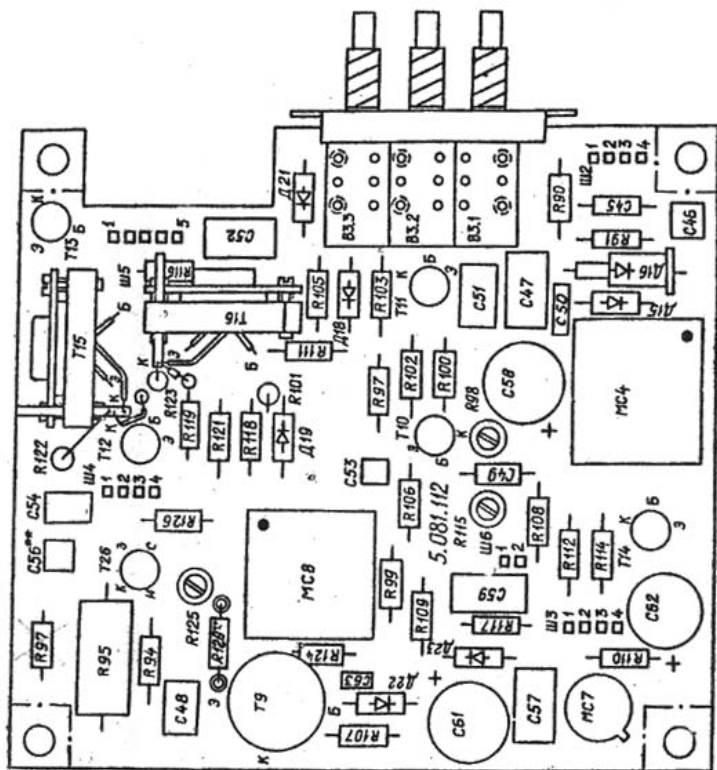


Рис. 2



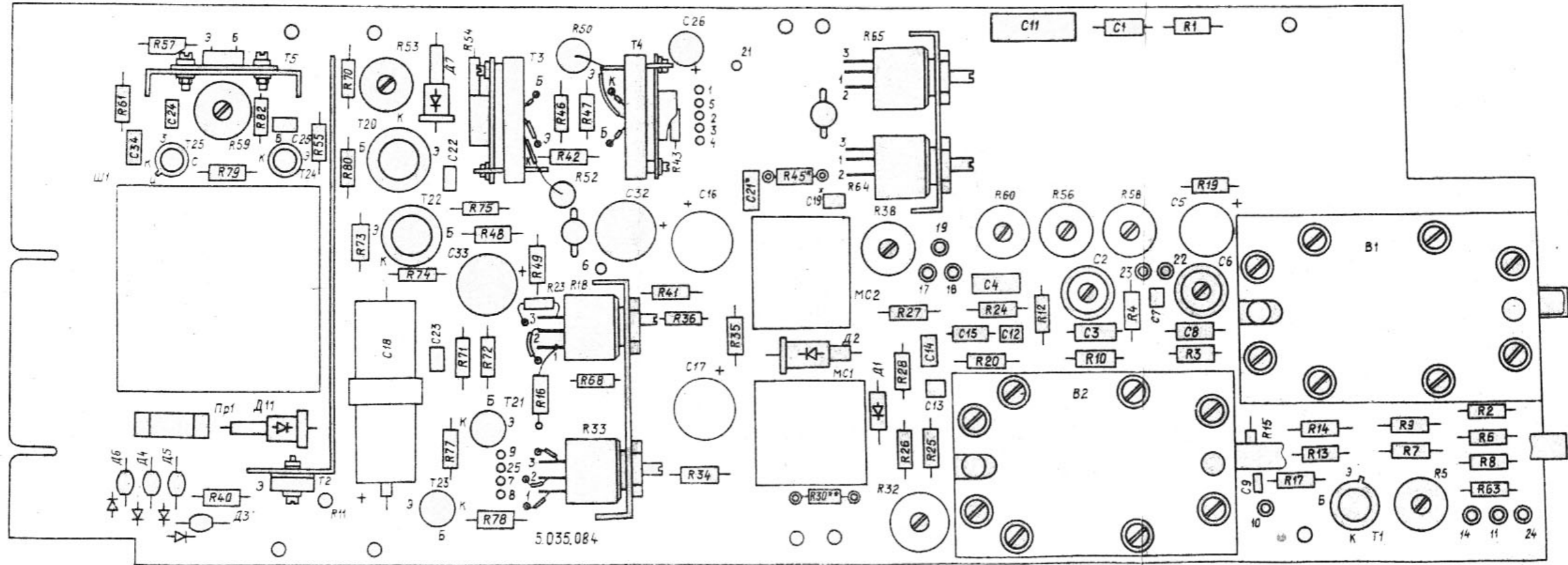


Рис.3



Данные намотки высоковольтного  
трансформатора ТрI

Наименование	Номера обмоток						
	I	II	III	IV	V	VI	УП
	Данные обмотки						
1.Номера выводов	I,6	4,5	2,3	I2,I3	7,8	II,I0	IO,8
2.Марка провода	ПЭТВ-2	ПЭТВ-2	ПЭТВ-2	ПЭТВ-2	ПЭТВ-2	ПЭТВ-2	ПЭТВ-2
3.Диаметр без изоляции, мм <sup>2</sup>	0,355	0,355	0,355	0,100	0,100	0,100	0,100
4.Число витков	7,5	I	I8	55	77	2I0	540
5.Число витков в слое	7,5	I	-	-	-	-	-
6.Количество слоев	I	I	I	-	-	-	-
7.Номера секции	-	-	-	I	9	3-4	5-8
8.Число витков секции	-	-	-	55	77	IO5	I35

Продолжение

Наименование	Номера обмоток						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Данные обмотки						
9. Изоляция сверху обмотки бумагой	Кт-50	Кт-50					
10. Сопротив- ление, Ом	< 0,4	< 0,4	< 0,4	6,8	9,4	25,5	67,5
11. Магни- топро- вод	Сердечник М3000 НМС-2 Ш7х7 ПЯО.707.173 ТУ						



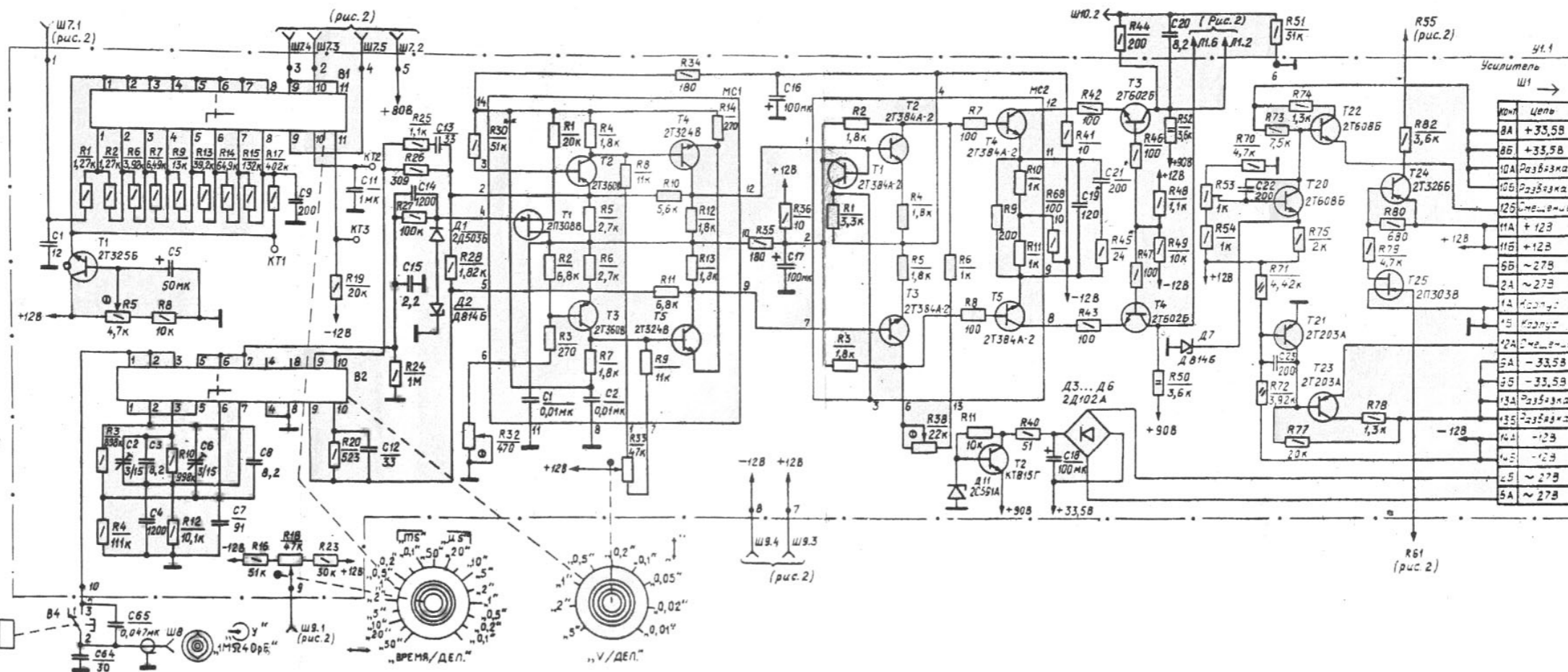
Осциллограф Я4С-99  
 Схема электрическая принципиальная ГВ2.044.120 ЭЗ

Программа замыканий переключателя В1

Положе- ние	Номера контактов										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
„0,1 мс“	•										•
„0,2 мс“	•										•
„0,5 мс“	•										•
„1 мс“	•										•
„2 мс“	•										•
„5 мс“	•										•
„10 мс“	•										•
„20 мс“	•										•
„50 мс“	•										•
„0,1 мс“	•										•
„0,2 мс“	•										•
„0,5 мс“	•										•
„1 мс“	•										•
„2 мс“	•										•
„5 мс“	•										•
„10 мс“	•										•
„20 мс“	•										•
„50 мс“	•										•

Программа замыкания переключателя В2

Положе- ние	Номера контактов									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
„0,01“	•									
„0,02“	•									
„0,05“	•									
„0,1“	•									
„0,2“	•									
„0,5“	•									
„1“	•									
„2“	•									
„5“	•									

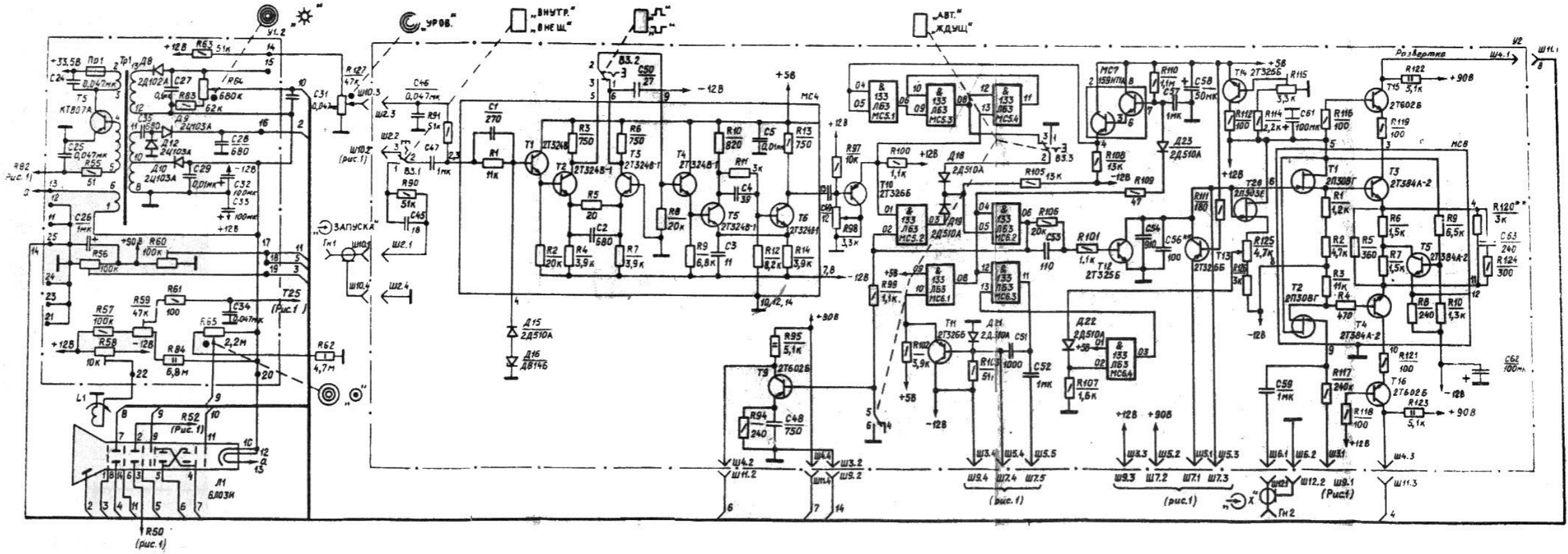


- \* Подбирают при регулировании.
- Выход 07 микросхем МС5, МС6 подключить к цепи "Корпус".

- Выход 14 микросхем МС5, МС6 подключить к цепи 4\*+5В\*.
- КТ - контрольные точки.



Осциллограф Я4С-99  
Схема электрическая принципиальная ГВ2.044.120 Э3





Осциллограф Я4С-99  
Перечень элементов ГВ2.044.120 ПЭВ

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Конденсаторы КД-2 ОЖО.460.163 ТУ		
		Конденсаторы КМ ОЖО.460.043 ТУ		
		Конденсаторы К42-У ОЖО.462.082 ТУ		
A2	C20	КД-26-М750-8,2 пФ $\pm$ 5%-3	I	
A8	C31	КМ-56-М90-0,047 мкФ $\pm$ 80% -20%	I	
A4	C64	КД-26-М750-30 пФ $\pm$ 5%-3	I	
A4	C65	К42У-2-250В-0,047 мкФ $\pm$ 10%	I	
		Резистор ОМЛТ ОЖО.467.107 ТУ		
		Резистор СП4 ОЖО.468.045 ТУ		
A1	R51	ОМЛТ-0,25-51 кОм $\pm$ 5%	I	
A2	R44	ОМЛТ-0,25-200 кОм $\pm$ 5%	I	
A8	R62	ОМЛТ-1-4,7 МОм $\pm$ 5%	I	
A8	R83	ОМЛТ-0,25-62 кОм $\pm$ 5%	I	
A7	RI27	СП4-1а-47 кОм-А-16	I	
A8	B4	Переключатель П2К ВЩО.360.037 ТУ по карте ГВ3.600.384 Д10	I	
A5	Гн1, Гн2	Гнездо ОСТ4аСО.364.005 ЕЗЗ.647.036-02	2	

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
А8	ЛІ	Электронно-лучевая трубка БЛОЗИ ОДО.335.242 ТУ	I	
А8	ЛІ	Катушка индуктивности ГВ5.769.063	I	
А3	Ш7		I	Розетка ГВ6.64І.298
А4	Ш8	Розетка приборная СР-50-73ФВ ВР0.364.010 ТУ	I	
А2	Ш9		I	Розетка ГВ6.64І.297
А8	Ш10		I	Розетка ГВ6.64І.296
А5	Ш11		I	Розетка ГВ6.64І.297
А5	Ш12		I	Розетка ГВ6.64І.374

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
У1		<u>Усилитель ГВ5.035.084</u>	1	
		<u>Конденсаторы КД-2 ОЖО.460.163 ТУ</u>		
		<u>Конденсаторы К50-6 ОЖО.464.107 ТУ</u>		
		<u>Конденсаторы КТ4-2I6</u>		
		<u>ОЖО.460.116 ТУ</u>		
		<u>Конденсаторы КМ ОЖО.460.043 ТУ</u>		
		<u>Конденсаторы К50-24</u>		
		<u>ОЖО.464.161 ТУ</u>		
		<u>Конденсаторы К73-II</u>		
		<u>ОЖО.461.093 ТУ</u>		
A4	С1	КД-26-М750-12 пФ $\pm$ 5%-3	1	
A4	С2	КТ4-2I6-3/15 пФ-В	1	
A3	С3	КД-26-М750-8,2 пФ $\pm$ 5%-3	1	
A3	С4	КМ-46-М750-1200 пФ $\pm$ 5%-В	1	
A4	С5	К50-6-I-16В-50 мкФ	1	
A3	С6	КТ4-2I6-3/15 пФ-В	1	
A3	С7	КМ-46-П33-91 пФ $\pm$ 10%-В	1	
A3	С8	КД-26-М750-8,2 пФ $\pm$ 5%-3	1	
A3	С9	КМ-46-П33-200 пФ $\pm$ 10%-В	1	
A3	СII	К73-17-250 В-I мкФ $\pm$ 5%	1	
A3	С12, С13	КМ-46-М47-33 пФ $\pm$ 5%-В	2	
A3	С14	КМ-46-М750-1200 пФ $\pm$ 5%-В	1	

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A3	CI5	КД-26-M75-2, 2±0,4 пФ-3	I	
A2	CI6, CI7	K50-6-I-16 B-100 мкФ	2	
A2	CI8	K50-24-100 B-100 мкФ <sup>+50%</sup> <sub>-20%</sub>	I	
A2	CI9*	KM-46-M750-II0 пФ±5%-B	I	75, 150, 180, 240, 300 пФ
A2	C2I*	KM-46-П33-200 пФ±5%-B	I	36, 51, 91, 110, 150, 220 пФ
AI	C22, C23	KM-46-П33-200 пФ±5%	2	
A8	C24	KM-56-H90-0,047 мкФ <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub>	I	
		<u>Конденсаторы KM ОЖО.460.043 ТУ</u>		
		<u>Конденсаторы K50-6</u>		
		<u>ОЖО.464.107 ТУ</u>		
		<u>Конденсаторы KI5-5</u>		
		<u>ОЖО.460.084 ТУ</u>		
		<u>Конденсаторы K73-I7</u>		
		<u>ОЖО.461.104 ТУ</u>		
A8	C25	KM-56-H90-0,047 мкФ <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub>	I	
A8	C26	K50-6-I-100 B-I мкФ	I	
A8	C27	KM-56-H90-0,1 мкФ <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub> -B	I	
A8	C28	KI5-5-H70-3 KB-680 пФ	I	
A8	C29	KI5-5-H70-I,6 KB-0,01 мкФ	I	
A8	C30	KM-6A-H90-I мкФ	I	



Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A8	C32	K50-6-I-16 B-100 мкФ	I	
A8	C33	K50-6-I-16 B-100 мкФ	I	
A8	C34	KM-56-H90-0,047 мкФ <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub>	I	
A8	C35	KI5-5-H70-3 кВ-680 пФ	I	
		<u>Резисторы ОМЛТ ОЖО.467.107 ТУ</u>		
		<u>Резисторы С2-29В ОЖО.467.099 ТУ</u>		
		<u>Резисторы СП4-I ОЖО.468.045 ТУ</u>		
A4	R1, R2	C2-29 B-0, I25-I, 27 кОм <sub>±0,5%</sub> -I, 0-A	2	
A4	R3	C2-29B-0, I25-898 кОм <sub>±0,5%</sub> -I, 0-A	I	
A4	R4	C2-29B-0, I25-III кОм <sub>±0,5%</sub> -I, 0-A	I	
A4	R5	СП4-Ia-4,7 кОм-A-25	I	
A4	R6	C2-29B-0, I25-3,92 кОм <sub>±0,5%</sub> -I, 0-A	I	
A3	R7	C2-29B-0, I25-6,49 кОм <sub>±0,5%</sub> -I, 0-A	I	
A3	R8	ОМЛТ-0,25-10 кОм <sub>±5%</sub>	I	
A3	R9	C2-29B-0, I25-I3 кОм <sub>±0,5%</sub> -I, 0-A	I	
A3	R10	C2-29B-0, I25-988 кОм <sub>±0,5%</sub> -I, 0-A	I	
A2	R11	ОМЛТ-0,25-10 кОм <sub>±5%</sub>	I	
A3	R12	C2-29B-0, I25-10; I кОм <sub>±0,5%</sub> -I, 0-A	I	
A3	R13	C2-29B-0, I25-39,2 кОм <sub>±0,5%</sub> -I, 0-A	I	

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		<u>Резисторы С2-29В ОЖО.467.099 ТУ</u>		
		<u>Резисторы СП4-І ОЖО.468.045 ТУ</u>		
		<u>Резисторы ОМЛТ ОЖО.467.107 ТУ</u>		
A3	R14	C2-29B-0,125-64,9 кОм±0,5%-I,0-A	I	
A3	R15	C2-29B-0,125-132 кОм±0,5%-I,0-A	I	
A3	R16	ОМЛТ-0,25-5I кОм±5%	I	
A3	R17	C2-29B-0,125-402 кОм±0,5%-I,0-A	I	
A3	R18	СП4-Іа-47 кОм-А-І6	I	
A3	R19	ОМЛТ-0,25-20 кОм±5%	I	
A3	R20	C2-29B-0,125-523 Ом±0,5%-I,0-A	I	
A3	R23	ОМЛТ-0,25-30 кОм±5%	I	
A3	R24	C2-29B-0,125-I,0 МОм±0,5%-I,0-A	I	
A3	R25	ОМЛТ-0,25-I,1 кОм±5%	I	
A3	R26	C2-29B-0,125-309 Ом±0,5%-I,0-A	I	
A3	R27	ОМЛТ-0,25-100 кОм±5%	I	
A3	R28	C2-29B-0,125-I,82 кОм±0,5%-I,0-A	I	
A3	R30 <sup>***</sup>	ОМЛТ-0,25-5I кОм±5%	I	39;43;62 кОм
A3	R32	СП4-Іа-470 Ом-А-25	I	
A2	R33	СП4-Іа-47 кОм-А-І6	I	
A2	R34, P35	ОМЛТ-0,25-180 Ом±5%	2	
A2	R36	ОМЛТ-0,25-10 Ом±5%	I	

Зо-на	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A2	R38	СП4-1а-22 кОм-А-25	I	
A2	R40	ОМЛТ-0,25-5I Ом±5%	I	
A2	R4I	ОМЛТ-0,25-10 Ом±5%	I	
		<u>Резисторы ОМЛТ ОЖО.467.107 ТУ</u>		
		<u>Резисторы СП4-1 ОЖО.468.045 ТУ</u>		
A2	R42, P43	ОМЛТ-0,25-100 Ом±5%	2	
A2	R45 <sup>ж</sup>	ОМЛТ-0,25-24 Ом±5%	I	16, 20, 30, 51, 75, 100 Ом
A	R46, P47	ОМЛТ-0,25-100 Ом±5%	2	
AI	R48	ОМЛТ-0,25-1, I кОм±5%	I	
AI	P49	ОМЛТ-0,25-10 кОм±5%	I	
AI	R50	ОМЛТ-2-3,6 кОм±5%	I	
AI	R52	ОМЛТ-2-3,6 кОм±5%	I	
AI	R53	СП4-1В-1 кОм-А	I	
AI	R54	ОМЛТ-0,25-1, I кОм±5%	I	
A8	R55	ОМЛТ-0,25-5I Ом±5%	I	
A8	R56	СП4-1В-100 кОм-А	I	
A8	R57	ОМЛТ-0,25-100 Ом±5%	I	
A8	R58	СП4-1В-10 кОм-А	I	
A8	R59	СП4-1В-47 кОм-А	I	
A8	R60	СП4-1В-100 кОм-А	I	

Зона	Пов. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A8	R61	ОМЛТ-0,25-100 Ом $\pm$ 5%	I	
A8	R62	ОМЛТ-I-4,7 МОм $\pm$ 5%	I	
A8	R63	ОМЛТ-0,25-5I кОм $\pm$ 5%	I	
A8	R64	СП4-IA-680 кОм-A-I6	I	
A8	R65	СП4-IA-2,2 МОм-A-I6	I	
A3	B1, B2		2	Переключатель ГВ5.035.084
		<u>Дроссель высокочастотный</u> <u>ГЮ.477.005 ТУ</u>		
	ДрI	ДМ-0,1-500 мкГн $\pm$ 5%-В	I	
		<u>Резисторы ОМЛТ ОЖО.467.107 ТУ</u>		
		<u>Резисторы С2-29В ОЖО.467.099 ТУ</u>		
		<u>Резисторы С2-36 ОЖО.467.089 ТУ</u>		
A2	R68	ОМЛТ-0,25-100 Ом $\pm$ 5%	I	
AI	R70	ОМЛТ-0,25-4,7 кОм $\pm$ 5%	I	
AI	R71	С2-36-0,125-4,42 кОм $\pm$ 0,5%-АН	I	
AI	R72	С2-29В-0,125-3,92 кОм-0,5%- I,0-A	I	
AI	R73	ОМЛТ-0,25-7,5 кОм $\pm$ 5%	I	
AI	R74	ОМЛТ-0,25-I,3 кОм $\pm$ 5%	I	

Зо-на	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
А1	Р75	ОМЛТ-0,25-2 кОм $\pm$ 5%	1	
А1	Р77	ОМЛТ-0,25-20 кОм $\pm$ 5%	1	
А1	Р78	ОМЛТ-0,25-1,3 кОм $\pm$ 5%	1	
А1	Р79	ОМЛТ-0,25-4,7 кОм $\pm$ 5%	1	
А1	Р80	ОМЛТ-0,25-680 Ом $\pm$ 5%	1	
А1	Р82	СПЗ-19А-0,5-10 кОм $\pm$ 10%	1	
А8	Р84	ОМЛТ-2-6,8 МОм $\pm$ 5%	1	
А3	Д1	Диод 2Д503Б ТТЗ.362.045 ТУ	1	
А3	Д2	Стабилитрон Д814Б СМЗ.362.012 ТУ	1	
А2	Д3...Д6	Диод 2Д102А ТТЗ.362.074 ТУ	4	
А1	Д7	Стабилитрон Д814Б СМЗ.362.012 ТУ	1	
А8	Д8	Диод 2Д102А ТТЗ.362.074 ТУ	1	
А8	Д9	Столб выпрямительный 2Ц103А САЗ.362.037 ТУ	1	
А8	Д10	Столб выпрямительный 2Ц103А САЗ.362.037 ТУ	1	
А8	Д11	Стабилитрон 2С591А СМЗ.362.827 ТУ	1	
А8	Д12	Столб выпрямительный 2Ц103А САЗ.362.037 ТУ	1	

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A2	MC1	Усилитель ГВЗ.420.001	I	
A2	MC2	Усилитель ГВЗ.420.002	I	
A8	PrI	Вставка плавкая ВП-I-0,25А 250В 000.480.003 ТУ	I	
A4	T1	Транзистор 2Т325Б СБ0.336.023 ТУ	I	
AI	T2	Транзистор КТ815Г аА0.336.185 ТУ	I	
AI	T3, T4	Транзистор 2Т602Б И93.365.000 ТУ	2	
A8	T5	Транзистор КТ807А Ге3.365.005 ТУ	I	
AI	T20	Транзистор 2Т608Б И93.365.013 ТУ	I	
AI	T21	Транзистор 2Т203А ШЫ3.365.007 ТУ	I	
AI	T22	Транзистор 2Т608Б И93.365.013 ТУ	I	
AI	T23	Транзистор 2Т203А ШЫ3.365.007 ТУ	I	
AI	T24	Транзистор 2Т326Б ЩТО.336.003 ТУ	I	
AI	T25	Транзистор 2И303В Ц23.365.003 ТУ	I	

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
А8	ТрI	Трансформатор высоковольтный ГВ5.770.118	I	
АI	III		I	Вилка ГВ5.035.084

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	У2	<u>Развертка ГВ5.081.112</u> Конденсаторы КД-2 ОЖО.460.163 ТУ Конденсаторы КМ ОЖО.460.043 ТУ Конденсаторы КМ-6 ОЖО.460.061 ТУ Конденсаторы К50-6 ОЖО.464.107 ТУ	I	
A8	C45	КД-20-М7500-15 пФ $\pm$ 5%-3	I	
A8	C46	КМ-50-Н90-0,047 мкФ $\begin{matrix} +80\% \\ -20\% \end{matrix}$ -B	I	
A8	C47	КМ-6А-Н90-1,0 мкФ	I	
A7	C48	КМ-40-М750-750 пФ $\pm$ 10%-B	I	
A7	C49	КД-20-М750-12 пФ $\pm$ 5%-3	I	
	C50	КМ-40-М47-27 пФ $\pm$ 10%-B	I	
A7	C51	КМ-40-М750-1000 пФ $\pm$ 10%-B	I	
A7	C52	КМ-6А-Н90-1,0 мкФ	I	
A6	C53	КМ-40-М750-110 пФ $\pm$ 5%-B	I	
A6	C54	КМ-50-М75-910 пФ $\pm$ 5%-B	I	
A6	C56 <sup>Ж</sup>	КМ-40-П33-100 пФ $\pm$ 10%-B	I	20; 51; 75; 130; 150; 200 пФ
A5	C57	КМ-6А-Н90-1 мкФ	I	
A5	C58	К50-6-1-16В-50 мкФ	I	
A5	C59	КМ-6А-Н90-1 мкФ	I	
A5	C61, C62	К50-6-1-16В-100 мкФ	2	
A5	C63	КМ-40-М750-240 пФ $\pm$ 10%-B	I	



Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		<u>Резисторы ОМЛТ ОЖО.467.107 ТУ</u>		
		<u>Резисторы СПЗ-19 ОЖО.468.134 ТУ</u>		
A7	R90, R91	ОМЛТ-0,25-5I кОм $\pm$ 5%	2	
A7	R94	ОМЛТ-0,25-240 Ом $\pm$ 5%	1	
A7	R95	ОМЛТ-2-5,1 кОм $\pm$ 5%	1	
A6	R97	ОМЛТ-0,25-10 кОм $\pm$ 5%	1	
A6	R98	СПЗ-19а-0,5-3,3 кОм $\pm$ 10%	1	
A6	R99, R100	ОМЛТ-0,25-1,1 кОм $\pm$ 5%	2	
A6	R101	ОМЛТ-0,25-1,1 кОм $\pm$ 5%	1	
A6	R102	ОМЛТ-0,25-3,9 кОм $\pm$ 5%	1	
A6	R103	ОМЛТ-0,25-5I кОм $\pm$ 5%	1	
A6	R105	ОМЛТ-0,25-13 кОм $\pm$ 5%	1	
A6	R106	ОМЛТ-0,25-20 кОм $\pm$ 5%	1	
A6	R107	ОМЛТ-0,25-1,6 кОм $\pm$ 5%	1	
A6	R108	ОМЛТ-0,25-13 кОм $\pm$ 5%	1	
A6	R109	ОМЛТ-0,25-47 Ом $\pm$ 5%	1	
A6	R110	ОМЛТ-0,25-1,1 МОм $\pm$ 5%	1	
A5	R111	ОМЛТ-0,25-180 Ом $\pm$ 5%	1	
A5	R112	ОМЛТ-0,25-100 Ом $\pm$ 5%	1	
A5	R114	ОМЛТ-0,25-2,2 кОм $\pm$ 5%	1	
A5	R115	СПЗ-19а-0,5-3,3 кОм $\pm$ 10%	1	
A5	R116	ОМЛТ-0,25-100 Ом $\pm$ 5%	1	
A5	R117	ОМЛТ-0,25-240 кОм $\pm$ 5%	1	

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		<u>Резисторы ОМЛТ ОЖО.467.107 ТУ</u>		
A5	RI18	ОМЛТ-0,25-100 Ом $\pm$ 5%	I	
A5	RI19	ОМЛТ-0,25-100 Ом $\pm$ 5%	I	
A5	RI20 <sup>МК</sup>	ОМЛТ-0,25-3 кОм $\pm$ 5%	I	2,7;3,0; 3,9 кОм
A5	RI21	ОМЛТ-0,25-100 Ом $\pm$ 5%	I	
A5	RI22, RI23	ОМЛТ-2-5, I кОм $\pm$ 5%	2	
A5	RI24	ОМЛТ-0,25-300 Ом $\pm$ 5%	I	
	RI25	СПЗ-19А-0,5-4,7 кОм $\pm$ 10%	I	
	RI26	ОМЛТ <sup>2</sup> -0,25-3 кОм $\pm$ 10%	I	
A7	B3	Блок переключателей ПЖ ЕЩО.360.037 ТУ по карте ГВЗ.600.378 Д10	I	
A7	Д15	Диод 2Д510А ТТЗ.362.096 ТУ	I	
A7	Д16	Стабилитрон Д814Б СМЗ.362.012 ТУ	I	
A6	Д18, Д19	Диод 2Д510А ТТЗ.362.096 ТУ	2	
A6	Д21...Д23	Диод 2Д510А ТТЗ.362.096 ТУ	3	
A7	МС4	Усилитель ГВЗ.420.003	I	
A6	МС5, МС6	Микросхема I33ЛАЗ И6/И63.088.023 ТУ	2	
A6	МС7	Микросхема I59НТ1В ХМЗ.456.014 ТУ	I	

Зо-на	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A5	MC8	Усилитель ГВЗ.420.004	I	
		<u>Транзисторы 2Т602 И93.365.000 ТУ</u>		
		<u>Транзисторы 2Т326 ШТО.336.003 ТУ</u>		
		<u>Транзисторы 2Т325 СЕО.336.023 ТУ</u>		
		<u>Транзисторы 2П303Е Це3.365.003 ТУ</u>		
A6	Т9	2Т602Б	I	
	Т10	2Т326Б	I	
A6	Т11	2Т326Б	I	
A6	Т12	2Т325Б	I	
A5	Т13	2Т326Б	I	
A5	Т14	2Т325Б	I	
A5	Т15, Т16	2Т602Б	2	
	Т26	2П303Е	I	
	Ш2	Штырь Е37.740.614	4	
	Ш3	Штырь Е37.740.614	4	
	Ш4	Штырь Е37.740.614	4	
	Ш5	Штырь Е37.740.614	5	
	Ш6	Штырь Е37.740.614	2	

## Делитель I:IO

Схема электрическая принципиальная ЕЕ2.727.020-0633

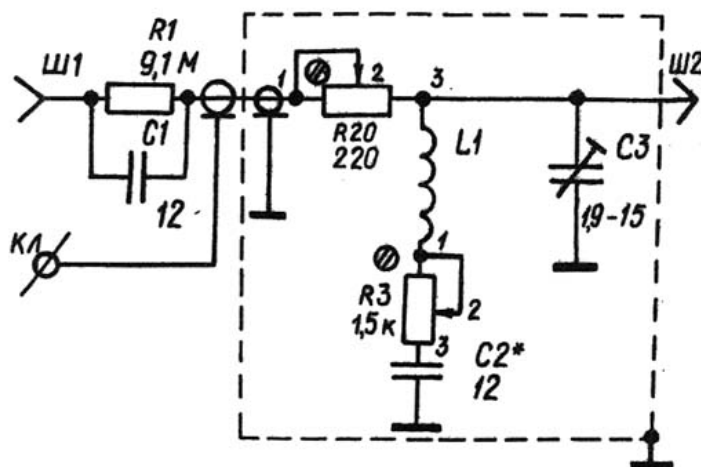


Рис. I

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
<u>Резисторы</u>			
R1	КИМ -0,125-9,1 МОм±5% ОЖО.467.080 ТУ	I	
R2	СП4-ІВ-220 Ом-А ОЖО.468.045 ТУ	I	
R3	СП4-ІВ-1,5 кОм-А ОЖО.468.045 ТУ	I	
<u>Конденсаторы</u>			
C1	КТ-І-М47-І2 пФ±5% ОЖО.460.158 ТУ	I	
C2	КТ-І-М47-І2 пФ±10% ОЖО.460.158 ТУ	I	5,6; 6,8; 7,5;9,1; 10;12;15 пФ
C3	КТ-2-І9-І,9/І5 ОЖО.465.000 ТУ	I	
Δ I	Индуктивность ЕЕ4.760.000-03	I	
Кл	Зажим ЕЕ6.625.012	I	
Ш1	Контакт ЕЕ7.732.456	I	
Ш2	Вилка кабельная СР-50-74 ФВ ВРО.364.008 ТУ	I	

## КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ

Карточка отзыва потребителя возвращается изготовителю не позднее одного года с момента получения (эксплуатации) прибора.

1. Тип прибора
2. Заводской номер прибора
3. Дата выпуска
4. Получатель и дата получения прибора
5. В каком состоянии прибор поступил к Вам: были ли замечены какие-либо дефекты по причине некачественной упаковки или изготовления
6. Когда и какой ремонт или регулировку потребовалось производить за время работы прибора
7. Какие элементы приходилось заменять
8. Результаты проверки технических характеристик прибора и соответствие их паспортным данным
9. Предъявлялись ли рекламации поставщику (указать номер и дату предъявления)
10. Сколько времени прибор работал до первого отказа (в часах)
11. Насколько удобно работать с прибором в условиях Вашего предприятия
12. Ваши пожелания о направлениях дальнейшего совершенствования (модернизации) прибора
13. Сколько времени прибор наработал (суммарное время в часах) с момента его получения до заполнения карточки отзыва

Подпись \_\_\_\_\_ " " \_\_\_\_\_ 198 г.

## УВАЖАЕМЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ!

Изготовитель просит дать Ваш отзыв о работе прибора, заполнив в отрывной "Карточку" в адрес отраслевого отдела качества с копией с наш адрес

233009, г. Каунас,  
предприятие п/я В-8574

## КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ

Карточка отзыва потребителя возвращается изготовителю не позднее одного года с момента получения (эксплуатации) прибора.

1. Тип прибора
2. Заводской номер прибора
3. Дата выпуска
4. Получатель и дата получения прибора
5. В каком состоянии прибор поступил к Вам: были ли замечены какие-либо дефекты по причине некачественной упаковки или изготовления
6. Когда и какой ремонт или регулировку потребовалось производить за время работы прибора
7. Какие элементы приходилось заменять
8. Результаты проверки технических характеристик прибора и соответствие их паспортным данным
9. Предъявлялись ли рекламации поставщику (указать номер и дату предъявления)
10. Сколько времени прибор работал до первого отказа (в часах)
11. Насколько удобно работать с прибором в условиях Вашего предприятия
12. Ваши пожелания о направлениях дальнейшего совершенствования (модернизации) прибора
13. Сколько времени прибор наработал (суммарное время в часах) с момента его получения до заполнения карточки отзыва

Подпись \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 198 г.

## УВАЖАЕМЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ!

Изготовитель просит дать Ваш отзыв о работе прибора, заполнив в отрывной "Карточку" в адрес отраслевого отдела качества с копией с наш адрес

220050, г. Минск,  
предприятие п/я В-2150



Зак. 39/1984 г.