



С1-101  СДЕЛАНО В СССР







C1-101

C1-101

**ОСЦИЛЛОГРАФ
УНИВЕРСАЛЬНЫЙ**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Альбом № 1

1990

1990

ОСЦИЛЛОГРАФ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ С1-101



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Альбом № 1

1990

ПЕРЕЧЕНЬ ВКЛЕЕННЫХ СХЕМ

И22.035.377 Э3
И22.044.091 Э3
И23.263.035 Э3 лист 1
И23.263.035 Э3 лист 2

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	5
2. Технические данные	6
3. Состав прибора	9
4. Устройство и работа прибора и его составных частей	9
4. 1. Принцип действия	9
4. 2. Схема электрическая принципиальная	11
4. 3. Конструкция прибора	18
5. Маркирование, пломбирование и упаковка	19
6. Общие указания по эксплуатации	19
7. Указание мер безопасности	19
8. Подготовка прибора к работе	20
8. 1. Установка прибора на рабочем месте	20
8. 2. Описание органов управления	20
8. 3. Включение и проверка работоспособности	22
9. Порядок работы	23
9. 1. Подготовка к проведению измерений	23
9. 2. Подстройка и калибровка	23
9. 3. Проведение измерений	24
10. Регулирование и настройка	28
10. 1. Регулирование источников питания	28
10. 2. Регулирование схемы управления ЭЛТ	30
10. 3. Регулирование канала вертикального отклонения	30
10. 4. Регулирование калибратора	32
10. 5. Регулирование канала горизонтального отклонения	32
10. 6. Регулирование схемы усилителя Z	34
11. Характерные неисправности и методы их устранения	34
11. 1. Метод разборки прибора и поиск неисправности	34
11. 2. Краткий перечень возможных неисправностей	35
12. Технические обслуживание	39
12. 1. Профилактические работы	39
13. Поверка прибора	39
13. 1. Операции и средства поверки	39
13. 2. Условия поверки и подготовка к ней	40
13. 3. Проведение поверки	41
13. 4. Оформление результатов поверки	46
14. Правила хранения	46
15. Транспортирование	47
15. 1. Тара, упаковка и маркировка упаковки	47
15. 2. Условия транспортирования	47

ПРИЛОЖЕНИЯ:

1. Карты рабочих напряжений	49
2. Карты импульсных напряжений	53
3. Электрические данные моточных изделий	60
4. Схемы расположения основных элементов. Внешний вид прибора	63
5. Инструкция по подбору полевых транзисторов типа 2П303Д в пары	71
6. Инструкция по подбору диодов	72
7. Схемы электрические принципиальные	73
Усилитель У. Перечень элементов И22.035.377 ПЭЗ	73
Осциллограф универсальный С1-101. Перечень элементов И22.044.091 ПЭЗ	75
Устройство автоматики. Схема электрическая принципиальная И22.070.145 ЭЗ	76
Устройство автоматики. Перечень элементов И22.070.145 ПЭЗ	76
Блок питания. Схема электрическая принципиальная И22.087.457 ЭЗ	77
Блок питания. Перечень элементов И22.087.457 ПЭЗ	77
Блок питания. Схема электрическая принципиальная И22.087.459 ЭЗ	78
Блок питания. Перечень элементов И22.087.459 ПЭЗ	79
Делитель 1:10. Схема электрическая принципиальная И22.727.075 ЭЗ	79
Делитель 1:10. Перечень элементов И22.727.075 ПЭЗ	79
Делитель. Схема электрическая принципиальная И22.727.095 ЭЗ	81
Делитель. Перечень элементов И22.727.095 ПЭЗ	81
Выпрямитель. Схема электрическая принципиальная И23.215.184 ЭЗ	81
Выпрямитель. Перечень элементов И23.215.184 ПЭЗ	81
Выпрямитель. Схема электрическая принципиальная И23.215.185 ЭЗ	82
Выпрямитель. Перечень элементов И23.215.185 ПЭЗ	82
Выпрямитель. Схема электрическая принципиальная И23.215.186 ЭЗ	83
Выпрямитель. Перечень элементов И23.215.186 ПЭЗ	84
Выпрямитель. Схема электрическая принципиальная И23.215.187 ЭЗ	84
Выпрямитель. Перечень элементов И23.215.187 ПЭЗ	84
Генератор развертки и преобразователь. Перечень элементов	85
Фильтр. Перечень элементов И23.290.015 ПЭЗ	88
Фильтр. Схема электрическая принципиальная И23.290.015 ЭЗ	88
И23.263.035 ПЭЗ	88
Коммутатор развертки. Схема электрическая принципиальная	89
Коммутатор развертки. Перечень элементов И23.602.025 ПЭЗ	90
И23.602.025 ЭЗ	90
Перечень наименований элементов и обозначение документов, на основании которых применены данные элементы	91

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для ознакомления лиц, эксплуатирующих прибор, с устройством и принципом работы, основными правилами эксплуатации, обслуживания, простейшего ремонта и транспортирования прибора.

Прибор является сложным современным электронным устройством, обеспечивающим сравнительно высокую точность измерений и удобство в работе.

Ремонт прибора должен производиться только лицами, имеющими специальную подготовку, ознакомленными с устройством и принципами работы данного прибора, в условиях специально оборудованных мастерских.

В приборе имеются напряжения, опасные для жизни, поэтому перед вскрытием и его ремонтом следует обязательно ознакомиться с указаниями мер безопасности, изложенными в разделе 7.

Безотказная работа прибора обеспечивается регулярным техническим обслуживанием. Виды и периодичность работ по техническому обслуживанию изложены в разделе 12.

Для исключения возможности механических повреждений прибора, нарушения целостности гальванических и лакокрасочных покрытий следует соблюдать правила хранения и транспортирования прибора, изложенные в разделе 14 и 15.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

При работе прибора в условиях тропического климата необходимо эксплуатировать его в помещении с кондиционированием воздуха.

Во влажном тропическом климате при эксплуатации в комнатных условиях без кондиционирования воздуха необходимо предварительное дополнительное включение прибора на время не менее двух часов с целью прогрева.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Миниатюрный универсальный осциллограф С1-101 предназначен для исследования формы периодических электрических сигналов путем визуального наблюдения и измерения амплитуд в диапазоне от 0,01 В до 300 В и временных интервалов от $0,3 \cdot 10^{-6}$ с до 0,4 с. Диапазон частот от 0 до 5 МГц.

По метрологическим характеристикам осциллограф С1-101 относится к III классу ГОСТ 22737-77 «Осциллографы электронно-лучевые. Номенклатура параметров и общие технические требования».

Условия эксплуатации:

рабочая температура окружающего воздуха от минус 30 °С до +50 °С;

с блоком питания И22.087.457 — от минус 20 °С до +50 °С;

относительная влажность воздуха до 98 % при температуре до +35 °С;

с блоком питания И22.087.457 — до 80 % при температуре +35 °С;

пониженное атмосферное давление 450 мм рт. ст. (без блока питания И22.087.457).

Прибор нормально работает после воздействия (в укладочном ящике) ударных нагрузок:

многократного действия с ускорением до 98 м/с² (10 g) и длительностью импульса от 5 мс до 10 мс;

синусоидальной вибрации в диапазоне частот (1÷80) Гц при амплитуде ускорения до 19,6 м/с² (2 g).

Прибор устойчив к циклическому изменению температуры окружающего воздуха от минус 50 °С до +65 °С; с блоком питания И22.087.457 — от минус 50 °С до +60 °С.

Осциллограф может быть использован при разработке, настройке и регулировке электронных схем, для проверки и ремонта контрольно-измерительной аппаратуры и различных устройств автоматики как в лабораторных, так и в полевых условиях, в особо труднодоступных местах при настройке и проверке вычислительных устройств.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Диапазон значений коэффициента отклонения: 0,005; 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5 В/ДЕЛ.

Предел допускаемого значения основной погрешности коэффициентов отклонения должен быть $\pm 5\%$.

Предел погрешности с выносным делителем 1:10 должен быть $\pm 7\%$. Предел погрешности коэффициентов отклонения в рабочих условиях эксплуатации должен быть $\pm 7,5\%$.

Во всех положениях переключателя «В/ДЕЛ» допускается подъем или спад переднего фронта прямоугольного импульса в пределах $\pm 5\%$, с выносным делителем 1:10 — в пределах $\pm 20\%$.

Минимальный размер изображения сигнала, при котором обеспечивается класс точности прибора, должен быть не менее 2 дел (10 мм).

2.2. Время нарастания переходной характеристики канала вертикального отклонения должно быть не более 70 нс при непосредственной подаче сигнала на вход прибора, с выносным делителем 1:10 — не более 100 нс.

2.3. Выброс переходной характеристики канала вертикального отклонения должен быть не более 5%, с выносным делителем 1:10 — не более 8%.

2.4. Время установления переходной характеристики канала вертикального отклонения должно быть не более 210 нс, с выносным делителем 1:10 — не более 250 нс.

2.5. Неравномерность переходной характеристики должна быть не более $\pm 3\%$.

2.6. Спад вершины переходной характеристики (при закрытом входе) должен быть не более 10% при длительности испытательного импульса 10 мс.

2.7. Параметры входа канала вертикального отклонения должны быть: входное сопротивление при открытом входе $(1 \pm 0,02)$ МОм; входная емкость (40 ± 4) пФ.

2.8. Выносной делитель должен обладать входным активным сопротивлением $(1 - 0,03)$ МОм и входной емкостью не более 15 пФ.

2.9. Допускаемое суммарное значение постоянного и переменного напряжений на входе канала вертикального отклонения при закрытом входе («—») должно быть не более 200 В, а с делителем 1:10 — не более 300 В.

2.10. Пределы перемещения луча по вертикали должны быть не менее двух значений номинального вертикального отклонения.

2.11. Диапазон значений коэффициентов развертки:

0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50 мкс/дел;

0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50 мс/дел;

0,1; 0,2 с/дел.

Предел допускаемого значения основной погрешности коэффициентов развертки должен быть $\pm 3\%$ при измеряемом размере изображения от 6 до 7 делений рабочей части развертки $\pm 4\%$ при остальных размерах изображения от 4 до 8 делений в диапазоне 2 мкс/дел + 50 мс/дел; $\pm 5\%$ в диапазоне 0,1 ÷ 1 мкс/дел.

Коэффициенты развертки 0,1 с/дел и 0,2 с/дел являются обзорными.

Предел погрешности коэффициентов развертки в рабочих условиях эксплуатации должен быть $\pm 4,5\%$ при измеряемом размере изображения от 6 до 7 делений рабочей части развертки и $\pm 6\%$ при остальных размерах изображения от 4 до 8 делений в диапазоне 2 мкс/дел + 50 мс/дел; $\pm 7,5\%$ в диапазоне 0,1 ÷ 1 мкс/дел.

Минимальный размер изображения, при котором обеспечивается класс точности прибора, должен быть не менее 4 дел (20 мм).

2.12. Регулировка перемещения луча по горизонтали должна обеспечивать установку начала и конца рабочей части развертки в центральной части экрана.

2.13. Параметры внутренней синхронизации: диапазон частот синхронизации должен быть от 20 Гц до $5 \cdot 10^6$ Гц; минимальный и максимальный уровни синхронизации должны быть 3 мм (0,6 дел) и 30 мм (6 дел) соответственно; нестабильность синхронизации должна быть не более 1 мм (0,2 дел).

2.14. Параметры внешней синхронизации: диапазон частот внешней синхронизации должен быть от 20 Гц до $5 \cdot 10^6$ Гц; минимальный и максимальный уровни синхронизации должны быть 0,5 В и 20 В соответственно; нестабильность синхронизации должна быть не более 1 мм (0,2 дел).

2.15. Параметры входов внешней синхронизации:

для входа «ВНЕШН 1:1»;

входное активное сопротивление — не менее 50 кОм;

входная емкость — не более 30 пФ;

для входа «ВНЕШН 1:10»;

входное активное сопротивление — не менее 750 кОм;

входная емкость — не более 20 пФ.

2.16. Рабочая часть экрана осциллографа должна быть:

40 мм или 8 делений (цена 1 деления — 5 мм) по горизонтали;

30 мм или 6 делений (цена 1 деления — 5 мм) по вертикали.

2.17. Ширина линии луча должна быть не более 0,6 мм.

2.18. Кратковременный дрейф после 5 мин. прогрева должен быть не более 1 мВ/мин (0,2 дел). Долговременный дрейф — 5 мВ/ч (1 дел).

Смещение луча из-за входного тока не должно превышать 1 дел.

Смещение луча при изменении напряжения питающей сети должно быть не более 0,2 дел.

Периодические и (или) случайные отклонения должны быть не более 3% от номинального отклонения.

2.19. Регулировка по яркости должна обеспечивать изменение яркости изображения от полного отсутствия до удобной для наблюдения.

2.20. Внутренний источник калибровочного напряжения должен генерировать прямоугольные импульсы с частотой повторения 1 кГц и амплитудой 0,05 В и 1 В.

Предел погрешности амплитуды импульсов калибратора должен быть:

$\pm 1,5\%$ — в нормальных условиях;

$\pm 2\%$ — в рабочих условиях эксплуатации.

Предел погрешности частоты импульсов калибратора должен быть:

$\pm 1\%$ — в нормальных условиях;

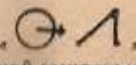
$\pm 1,5\%$ — в рабочих условиях эксплуатации.

2.21. Максимальная амплитуда исследуемого сигнала должна быть не более:

30 В — на входе канала вертикального отклонения;

300 В — на входе делителя 1:10.

Амплитуда синусоидального напряжения должна быть не более 15 В и 150 В соответственно.

2.22. Амплитуда напряжения развертки, выведенного на гнездо «», должна быть не менее 2 В на нагрузке не менее 20 кОм с параллельной емкостью не более 20 пФ.

2. 23. Габаритные размеры прибора — (281×155×69) мм.
 Габаритные размеры табельной упаковки (с укладочным ящиком) — (526×265×200) мм.
 Габаритные размеры транспортной тары (с укладочным ящиком) — (751×412×371) мм.
 Габаритные размеры картонной коробки — (300×175×110) мм.
 Габаритные размеры транспортной тары (с картонной коробкой) — (576×257×306) мм.

2. 24. Масса прибора должна быть не более 1,8 кг; с блоком питания И22.087.459 — не более 2,3 кг; с блоком питания И22.087.457 — не более 2,5 кг; с делителем И22.727.095 — не более 1,9 кг.

Масса прибора с табельной упаковкой (с укладочным ящиком) должна быть не более 10 кг.

Масса прибора с транспортной тарой должна быть не более, кг:

— с укладочным ящиком — 22;

— с картонной коробкой — 15.

2. 25. Мощность, потребляемая прибором от сетей переменного тока при номинальном напряжении, должна быть не более 18 В·А.

Ток, потребляемый от источника постоянного тока, при напряжении 12 В и 27 В должен быть не более 0,70 А.

2. 26. Прибор должен сохранять свои технические характеристики в пределах норм, установленных техническими условиями (ТУ), при питании его:

от сети переменного тока с частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц напряжением (220 ± 22) В и содержанием гармоник до 5% или частотой (400 ± 10) Гц напряжением $(115 \pm 5,75)$ В и (220 ± 11) В и содержанием гармоник до 5%;

от источников постоянного тока $(12 \pm 1,2)$ В и $(27 \pm 2,7)$ В;

от блока питания И22.087.457.

Примечание. При поставке на экспорт и наличии требований в заказе наряде возможна доработка прибора по обеспечению питания его от сети переменного тока частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц напряжением (230 ± 23) В или (240 ± 24) В и содержанием гармоник до 5%. Эти приборы не предназначены для включения в сеть переменного тока напряжением 220 В и 115 В.

2. 27. Прибор должен допускать непрерывную работу в рабочих условиях в течение времени не менее 16 ч при сохранении своих технических характеристик в пределах норм, установленных ТУ.

При этом должны обеспечиваться нормальные режимы электровакуумных, полупроводниковых приборов, электрорадиоэлементов в пределах норм, стандартов и ТУ на них.

При работе прибора с блоком питания И22.087.457 продолжительность работы должна быть в нормальных условиях не менее 1 ч, при температуре $+50^\circ\text{C}$ — не менее 40 мин;

при температуре минус 20°C — не менее 20 мин.

2. 28. Нарботка на отказ прибора (T_0) должна быть не менее 6000 ч.

2. 29. Прибор должен допускать длительное хранение в отапливаемом и неотапливаемом капитальном хранилище.

Гамма-процентный срок сохраняемости прибора в отапливаемом хранилище должен быть не менее 12 лет при $\gamma = 80\%$.

Гамма-процентный срок сохраняемости прибора в неотапливаемом капитальном хранилище должен быть не менее 10 лет при $\gamma = 80\%$.

Гамма-процентный срок сохраняемости прибора с блоком питания И22.087.457 должен быть не менее 3 лет.

2. 30. Гамма-процентный срок службы прибора без блока питания И22.087.457 не менее 15 лет при $\gamma = 90\%$.

Гамма-процентный срок службы прибора с блоком питания И22.087.457, включая хранение, не менее 3-х лет. В течение 3-х лет блок питания И22.087.457 должен выдерживать не менее 150 циклов (заряд-разрядов).

2. 31. Среднее время восстановления работоспособного состояния прибора (T_v) составляет не более 60 мин.

2. 32. Вероятность отсутствия скрытых отказов должна быть не менее 0,94 за межпроверочный интервал 24 мес. при коэффициенте использования 0,04.

3. СОСТАВ ПРИБОРА

Прибор поставляется в составе, указанном в табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Осциллограф универсальный С1-101	И22.044.091	1	
Запасные части: лампа СМН6,3-20-2		5	
Вставка плавкая ВП1-1 0,25 А 250 В		5	
Вставка плавкая ВП1-1 1 А 250 В		5	
Принадлежности:			
Блок питания	И22.087.457	1	1)
Делитель 1 : 10	И22.727.075-01	1	
Делитель	И22.727.095	1	
Зажим	ЯП4.835.007 Сп	2	
Кабель	И24.850.088 Сп	2	
Кабель	И24.853.482	1	
Кабель	И24.850.297-09	1	
Кабель	И26.645.001	1	
Переход СР-50-95 ФВ		1	
Футляр	ЯП4.161.384	1	2)
Шнур	И24.860.038-05	1	
Отвертка 7810-0301			
Кд 21хр	ГОСТ 17199-71	1	

Примечания.

1) Поставляется по особому требованию.

2) Поставляется совместно с блоком питания И22.087.457. При поставке на экспорт заменяется футляром И24.161.226 и ремнем И26.831.024.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4. 1. Принцип действия

Осциллограф, структурная схема которого изображена на рис. 1, содержит следующие основные функциональные узлы:

осциллографический индикатор;

аттенюатор;

усилитель вертикального отклонения;

селектор синхронизации;

устройство синхронизации (входит усилитель синхронизации, формирователь синхронимпульсов, устройство автоматического выбора полярности синхронизации);

устройство автоматического выбора режима работы генератора развертки;

триггер управления разверткой;

генератор пилообразного напряжения;

устройство блокировки;

усилитель развертки;

калибратор амплитуды и длительности;

усилитель Z;

узел питания (блоки питания И22.087.457, И22.087.459, делитель, преобразователь).

В положении переключателя S1 « ∞ » (открытый вход) исследуемый сигнал поступает на вход аттенюатора непосредственно, а в положении « $\sim$ » (закрытый вход) — через разделительный конденсатор C1.

Аттенюатор представляет собой частотно-компенсированный резистивный делитель напряжения. Он имеет 10 калиброванных ступеней деления и выполнен на прецизионных резисторах R2—R6 (И22.035.377 Э3), номинальные величины которых подобраны так, что они дают возможность получить постоянную величину активного входного сопротивления, равную 1 МОм.

Необходимый коэффициент деления достигается не только за счет деления напряжения в аттенюаторе, но также и за счет скачкообразного изменения коэффициента усиления усилителя вертикального отклонения. В положении аттенюатора «0,005»; «0,01»; «0,02»; «0,05» изменение коэффициента усиления усилителя производится изменением глубины отрицательной обратной связи в каскаде А2-3, А2-4, А3-1, А3-2 путем подсоединения резисторов R8—R10 с помощью переключателя S2. 8—S2. 10 (И22.035.377 Э3).

Для частотной компенсации, т. е. для получения одинакового коэффициента деления делителей во всей рабочей полосе частот используются конденсаторы С6—С9.

Для получения одинаковой емкости по всем положениям переключателя «V/ДЕЛ» используются конденсаторы С2—С5.

Входное сопротивление аттенюатора 1 МОм зашунтировано емкостью порядка 40 пФ, которая складывается из входной емкости усилителя вертикального отклонения, аттенюатора и паразитной емкости монтажа.

С выхода аттенюатора исследуемый сигнал поступает на входной каскад предварительного усилителя вертикального отклонения луча.

Для обеспечения большого входного сопротивления и малой входной емкости усилителя вертикального отклонения луча входной каскад выполнен по схеме истокового повторителя на полевых транзисторах V1, V2. В цепи затвора транзистора V1 установлена цепочка R7, C10 (И22.035.377 Э3), которая вместе с диодами V5, V6 защищает затвор транзистора от перегрузки. Режим диодов выбран так, что при случайной подаче на вход напряжения, превышающего допустимое для полевого транзистора, диоды открываются и резистор R7 ограничивает дальнейшее повышение напряжения на затворе.

Усилитель вертикального отклонения построен по симметричной схеме и поэтому менее критичен к нестабильности источников питания, хорошо балансируется и имеет малую величину дрейфа.

В связи с тем, что крутизна характеристики полевого транзистора незначительна, выходное сопротивление такого каскада высокое. Поэтому после истокового повторителя включен эмиттерный повторитель.

С выхода истокового повторителя исследуемый сигнал через эмиттерный повторитель из микросхеме А2-1 поступает на п-р-п, р-п-р каскад, собранный на микросхемах А2-3, А2-4, А3-1, А3-2. Коэффициент усиления п-р-п, р-п-р каскада определяется соотношением сопротивлений резисторов R11, R25, R26, R28, R29 и резисторов R8—R10, которые подключают между эмиттерами транзисторов микросхем А2-3, А2-4 с помощью переключателя аттенюатора S2. 8—S2. 10 (И22.035.377 Э3) согласно таблицы коммутации переключателя S2.

Балансировка усилителя вертикального отклонения луча производится резистором R15. Резистор R17 предназначен для регулировки режима по постоянному току истокового повторителя, а следовательно и всего усилителя.

Потенциометром R3 (И22.044.091 Э3) осуществляется перемещение луча по вертикали путем изменения эмиттерных токов транзисторов микросхемы А2-3, А2-4.

С выхода п-р-п, р-п-р каскада исследуемый сигнал поступает на усилитель с общим эмиттером. Этот усилитель, собранный на микросхеме А4 усиливает исследуемый сигнал примерно в 5 раз.

Резистор R42 служит для регулировки коэффициента усиления усилителя при калибровке. Для коррекции частотной характеристики применяется цепочка обратной связи (R36, C17).

Далее исследуемый сигнал через эмиттерный повторитель, собранный на микросхеме А5, поступает на выходной каскад.

Выходной каскад усилителя вертикального отклонения луча выполнен по схеме с общим эмиттером на транзисторах V3 и V4.

Для коррекции амплитудно-частотной характеристики применяется обратная связь (R53, C21*, C22*, C23*).

Цепочки C14—R30, C18—R45, C19—R46 и C20—R47 являются фильтрами в цепях +6,3 В, +10 В, —6,3 В и +80 В соответственно.

С коллекторов транзисторов V3, V4 усиленный исследуемый сигнал подается на вертикально-отклоняющие пластины ЭЛТ.

4. 2. 2. Канал горизонтального отклонения луча (И22.263.035 Э3) содержит:

- усилитель синхронизации;
- коммутатор полярности;
- устройство автоматического выбора полярности синхронизации;
- формирователь синхронимпульсов;
- усилитель синхронизации;
- триггер управления разверткой;
- генератор пилообразного напряжения;
- устройство блокировки;
- устройство автоматического выбора режима работы генератора развертки;
- усилитель горизонтального отклонения.

Устройство синхронизации предназначено для усиления и формирования синхронимпульсов, управляющих разверткой, с целью получения на экране электронно-лучевой трубки неподвижного изображения исследуемых сигналов.

Устройство синхронизации состоит из усилителя, коммутатора полярности, формирователя синхронимпульсов, устройства автоматического выбора полярности.

Сигнал синхронизации поступает на усилитель синхронизации через разделительный конденсатор C1.

Усилитель выполнен на транзисторах V2—V4 микросхемы А1-1, каскад на транзисторе V2 представляет собой эмиттерный повторитель, а на V3 и V4 — дифференциальный каскад.

Для защиты усилителя от перегрузок в базовую цепь транзистора V2 микросхемы А1-1 усилителя синхронизации включен транзистор V1 микросхемы А1-1 в диодном включении.

С выхода усилителя синхронизации через коммутатор полярности (А2-1, А2-2) сигнал поступает на формирователь прямоугольных импульсов, выполненный на туннельном диоде V1, который через электронный коммутатор подключается, в зависимости от полярности исследуемого сигнала, в коллекторную цепь транзистора V3 или V4 (А1-1). Электронным коммутатором управляет устройство автоматического переключения полярности исследуемого сигнала (А3).

Крайние выводы потенциометра «УРОВЕНЬ» (R4, И22.044.091 Э3) соединены со входами 9 и 10 микросхемы А3, которая служит сравнивающим устройством.

При переходе ручки потенциометра «УРОВЕНЬ» через среднее положение разность потенциалов на его выходах меняет знак на противоположный, что приводит к изменению уровня постоянного напряжения на выходе 5 микросхемы А3. При этом коммутатор (А2-1, А2-2) производит переключение полярности синхронизации. Транзисторный ключ микросхемы А1-2 инвертирует выходной сигнал микросхемы А3.

При изменении тока через транзисторы V3 и V4 (А1-1) происходит смещение рабочей точки туннельного диода V1, в результате чего он запускается от различных уровней синхронизирующего сигнала.

Прямоугольные импульсы, сформированные на туннельном диоде V1, поступают на усилительный дифференцирующий каскад А2-3, формирующий положительные остроконечные импульсы и далее формирователь стандартных запускающих импульсов, который встроено на микросхемах D1-1, D3-2. За счет

инерционности логической схемы D1-1 и конденсатора C8 на входе 12 микросхемы D3-2 в первый момент времени сохраняется уровень напряжения, соответствующий логической «1». По входу 13 микросхема D3-2 переключается в состояние, при котором выходное напряжение равно логическому «0». После достижения на входе 12 микросхемы D3-2 уровня напряжения, соответствующего логическому «0», на выходе 8 микросхемы D3-2 устанавливается логическая «1». Таким образом формируются отрицательные запускающие импульсы.

На микросхемах D1-2 и D3-1 построен триггер управления разверткой. В исходном состоянии на выходе вентиля D1-2 установлена логическая «1», поэтому транзисторный ключ A4-1 открыт и шунтирует один из времязадающих конденсаторов коммутатора развертки (И23.602.025 Э3).

Устройство автоматического выбора режима работы генератора развертки предназначено для формирования двух логических уровней напряжения в зависимости от наличия входного синхронизирующего сигнала.

Если на вход схемы, состоящей из ждущего мультивибратора D2-2, D2-3 транзистора V1 микросхемы A5-1, зарядного конденсатора C12 и порогового устройства (V2 микросхемы A5-1 и D2-4) поступают синхронизирующие импульсы, напряжение на выходе микросхемы D2-4 соответствует логической «1». Поэтому генератор развертки работает в ждущем режиме и запускается только синхронизирующими импульсами.

Если они отсутствуют, логическая схема D2-4 управляется только по входу 5 импульсами с выхода схемы блокировки, которые определяют автоколебательный режим работы генератора развертки, и линия развертки видна на экране ЭЛТ.

Генератор пилообразного напряжения выполнен по схеме с емкостной отрицательной обратной связью (интегратор Миллера), который состоит из усилителя (V3 и V1, V2 микросхемы A4-2), транзисторного ключа A4-1 и цепи отрицательной обратной связи (R1—R8, C3—C8 И23.602.025 Э3).

В исходном состоянии транзисторный ключ A4-1 открыт. Времязадающий конденсатор цепи отрицательной обратной связи зашунтирован его низким сопротивлением.

Отрицательный импульс с выхода триггера управления (выход 6 микросхемы D1-2) закрывает ключевой транзистор микросхемы A4-1 и один из времязадающих конденсаторов C3—C8 (И23.602.025 Э3) начинает заряжаться по линейному закону от источника —6,3 В через один из резисторов R1—R8 (И23.602.025 Э3). Процесс заряда создает рабочий ход развертки. Времязадающие конденсаторы и резисторы выбираются переключателем S1 (И23.602.025 Э3).

Устройство блокировки предохраняет генератор развертки от повторного запуска в течение обратного хода и времени восстановления всей схемы генератора развертки, а также задает амплитуду выходного пилообразного напряжения.

Устройство блокировки представляет собой ждущий мультивибратор, который запускается, если напряжение на выходе интегратора достигнет уровня, соответствующего амплитуде «пики» примерно 3 В.

При этом с эмиттера транзистора V10 отрицательный импульс через инверторы D1-3 и D1-4 возвращает по входу D1-2/4 триггер управления в исходное состояние.

Входные синхронимпульсы не могут перевести триггер управления в рабочее состояние на протяжении времени задержки ждущего мультивибратора устройства блокировки.

Усилитель горизонтального отклонения (усилитель X) предназначен для усиления пилообразного напряжения до величины, необходимой для подачи на горизонтально-отклоняющие пластины ЭЛТ и представляет собой фазоинверсный каскад на высоковольтных транзисторах V4 и V5 типа 2Т602Б. Транзистор V4 включен по схеме с ОЭ, а транзистор V5 по схеме с ОБ. Пилообразный сигнал с выхода генератора пилообразного напряжения (A4-2/12) поступает на базу транзистора V4. Изменение эмиттерного сопротивления R38 в этом каскаде ве-

чет за собой изменение скорости нарастания пилообразного напряжения, что используется при калибровке усилителя.

Напряжение перемещения линии развертки по горизонтали снимается с потенциометра R5 « $\longleftrightarrow$ » (И22.044.091 Э3) и через эмиттерный повторитель A4-3 (И23.263.035 Э3) подается на базу транзистора V5. С коллекторов транзисторов V4 и V5 противофазные пилообразные импульсы напряжения подаются на горизонтально-отклоняющие пластины ЭЛТ.

4. 2. 3. Калибратор амплитуды и длительности (И23.263.035 Э3) служит для калибровки коэффициентов отклонения канала вертикального отклонения луча и коэффициентов развертки, а также для компенсации выносного делителя 1:10.

Схема калибратора собрана на микросхеме операционного усилителя A6 типа 544УД1А и представляет собой релаксационный генератор прямоугольных импульсов. Генератор содержит времязадающую цепь отрицательной обратной связи R53, C19 и резистивный делитель R55—R57 в цепи положительной обратной связи. Генератор работает в результате перезаряда времязадающего конденсатора C19 между двумя уровнями напряжения, определяемыми резистивным делителем R55—R57.

Резистор R54 и стабилитрон V6 образуют параметрический стабилизатор, работающий в режиме переключения. Параллельно стабилитрону подключен резистивный делитель R58—R61, определяющий амплитуду выходных импульсов.

Выходные импульсы частотой 1 кГц и амплитудой 1 В подаются на гнездо « $\odot$ IV 1 kHz», выведенное на правую боковую панель прибора.

Одновременно импульсы частотой 1 кГц и амплитудой 0,05 В подаются через attenuator на вход усилителя вертикального отклонения луча в положении переключателя «V/ДЕЛ» — « ∇ 5 дел».

4. 2. 4. Усилитель Z (И23.263.035 Э3) представляет собой формирователь импульса гашения луча ЭЛТ на время обратного хода развертки.

Усилитель собран по схеме двухтактного усилительного каскада с динамической проводимостью по отношению к основному усилительному элементу.

В состоянии покоя оба транзистора закрыты и в выходной цепи протекают только незначительные обратные токи.

При подаче на вход положительного импульса транзистор V9 типа «п-р-п» открывается, суммарная емкость нагрузки каскада быстро разряжается через низкое $R_{кз}$ этого транзистора. Транзистор V7 при этом закрыт и не влияет на процесс разряда емкости нагрузки.

При подаче на вход отрицательного импульса открывается транзистор V7 типа «р-н-р», суммарная емкость нагрузки через низкое $R_{кз}$ этого транзистора быстро заряжается до величины напряжения источника, равной +100 В. Транзистор V9 при этом закрывается и не влияет на процесс заряда емкости нагрузки.

Таким образом, длительности положительного и отрицательного фронтов импульса гашения примерно равны.

В схеме усилительного каскада используется пара высоковольтных кремниевых транзисторов 2Т638А и 2Т632А, специально разработанных для выходных каскадов усилительных устройств осциллографов.

Диоды, используемые в схеме, служат для защиты транзисторов от перегрузок по постоянному напряжению.

Во время прямого хода луча импульс с выхода триггера управления разверткой подается на базу транзистора V7 или V9, а с коллектора транзистора — на blanking-пластину ЭЛТ.

Вторая blanking-пластина подключена к делителю напряжения V14, V15 и R67. При выравнивании напряжений на blanking-пластинах луч находится в пределах экрана, что соответствует прямому ходу развертки.

4. 2. 5. Узел питания обеспечивает питающими напряжениями схему осциллографа.

Электрические данные источников питания приведены в табл. 2,

Таблица 2

Номинальное напряжение, В	Ток нагрузки, А	Коэффициент стабилизации	Напряжение пульсаций, В	Примечание
+6,3	0,045	100	0,005	
+5	0,022	100	0,005	
-6,3	0,05	100	0,005	
+10	0,025	100	0,1	
-10	0,015	100	0,1	
+80	0,023	100	0,1	
+100	0,0045	100	0,2	
-700	0,0002	100	0,25	
+2000	0,00001	100	2	
~6,3	0,1	100	—	под потенциалом минус 700 В

Напряжение питающей сети (+12 ± 1,2) В подается на стабилизатор напряжения, в котором V3 (И22.044.091 Э3) — регулирующий транзистор, 1A1 (И23.263.035 Э3) — микросхема стабилизатора напряжения.

Напряжение на выходе стабилизатора устанавливается резистором 1R2 (И23.263.035 Э3) в пределах от 8,7 В до 9,2 В.

Конденсаторы 1C2, 1C3, 1C7 (И23.263.035 Э3) служат для устранения самовозбуждения стабилизатора.

При увеличении напряжения питающей сети напряжение на выходе стабилизатора начинает увеличиваться. При этом возрастает положительный потенциал на выводе 12 микросхемы 1A1 (И23.263.035 Э3), что приводит к частичному закрытию транзистора V3 (И22.044.091 Э3). Падение напряжения между коллектором и эмиттером транзистора V3 (И22.044.091 Э3) возрастает, оставляя неизменным выходное напряжение стабилизатора. Схема работает аналогично при уменьшении напряжения питающей сети и изменении тока нагрузки стабилизатора.

Стабилизированными напряжениями питаются усилитель мощности и параметрический стабилизатор.

Параметрический стабилизатор выполнен на резисторе 1R4 и стабилитроне 1V4 (И23.263.035 Э3). Напряжение, снимаемое со стабилитрона 1V4, питает задающий генератор, выполненный по схеме мультивибратора на транзисторах 1V7, 1V8, конденсаторах 1C12, 1C18 и резисторах 1R8—1R11 (И23.263.035 Э3). Нагрузкой мультивибратора является трансформатор 1T1 (И23.263.035 Э3), с которого снимается напряжение прямоугольной формы частотой (9 ± 1) кГц.

Резисторами 1R12*, 1R13* можно дополнительно регулировать напряжение источников питания. При уменьшении 1R12*, 1R13* напряжение возрастает и увеличивается ток потребления прибора, и наоборот.

Усилитель мощности выполнен на транзисторах V1, V2 (И22.044.091 Э3) и трансформаторе T1 (И22.044.091 Э3). Рабочая частота его (9 ± 1) кГц. С трансформатора T1 (И22.044.091 Э3) снимается ряд напряжений прямоугольной формы.

Напряжение, снимаемое с отводов 5, 6, 7 трансформатора T1 (И22.044.091 Э3), подводится на два двухполупериодных выпрямителя со средней точкой, выполненных на микросхеме A2 (И23.215.186 Э3).

Фильтрация выпрямленных напряжений осуществляется емкостными фильтрами — конденсаторы 1C13, 1C14 (И23.263.035 Э3) и далее RC — фильтрами — конденсаторы 1C8, 1C9 (И23.263.035 Э3); резисторы 1R5, 1R6 (И23.263.035 Э3). Напряжения +6,3 В, минус 6,3 В выставляются при помощи резисторов 1R5, 1R6 (И23.263.035 Э3).

В состав стабилизатора +5 В входят транзистор 1V9 (И23.263.035 Э3), резисторы 1R14, 1R15 (И23.263.035 Э3), диод 1V10 (И23.263.035 Э3).

Напряжение, снимаемое с отводов 4, 6, 8 трансформатора T1 (И22.044.091 Э3), подводится на два двухполупериодных выпрямителя со средней точкой, выполненных на микросхеме A3 (И23.215.186 Э3). Фильтрация выпрямленных напряжений осуществляется емкостными фильтрами — конденсаторы C1, C2 (И23.215.186 Э3). На выходе фильтров напряжения равны 10 В. Напряжения +10 В, минус 10 В выставляются при помощи резисторов R1, R2 (И23.215.186 Э3).

Напряжение, снимаемое с отводов 3, 6, 9 трансформатора T1 (И22.044.091 Э3), подводится на двухполупериодный выпрямитель со средней точкой, выполненный на диодах V1, V2 (И23.215.186 Э3). Фильтрация выпрямленного напряжения осуществляется сначала емкостным фильтром — конденсатор 1C15 (И23.263.035 Э3), а затем транзисторным фильтром, в состав которого входят транзистор 1V6 (И23.263.035 Э3), конденсаторы 1C16, 1C6 (И23.263.035 Э3) резистор 1R7 (И23.263.035 Э3), стабилитрон 1V5 (И23.263.035 Э3).

На выходе транзисторного фильтра напряжение равно +80 В.

Напряжение, снимаемое с отводов 12, 13 трансформатора T1 (И22.044.091 Э3), подводится на выпрямитель, выполненный по мостовой схеме на микросхеме A1 (И23.215.186 Э3), напряжение на выходе которой равно ±20 В. Фильтрация выпрямленного напряжения осуществляется емкостным фильтром — конденсатор 1C5 (И23.263.035 Э3). После суммирования напряжения ±20 В с напряжением +80 В получается напряжение +100 В.

Выпрямитель минус 700 В выполнен по схеме с удвоением напряжения на диодах V1, V2 (И23.215.187 Э3), конденсаторах C1—C3 (И23.215.187 Э3), резисторе R1 (И23.215.187 Э3).

Выпрямитель +2000 В выполнен по схеме с умножением напряжения в шесть раз на диодах V1—V6 (И23.215.185 Э3), конденсаторах C1—C7 (И23.215.185 Э3), резисторе R1 (И23.215.185 Э3).

Напряжение, снимаемое с выводов 10, 11 трансформатора T1 (И22.044.091 Э3), подводится на накаливающие выводы электроно-лучевой трубки.

Диод 1V3 и стабилитрон 1V2 (И23.263.035 Э3) служат для получения устойчивого запуска стабилизатора.

Диод 1V1 (И23.263.035 Э3) служит для защиты стабилизатора при подаче его на вход напряжения обратной полярности или переменного напряжения.

При работе осциллографа от сетей переменного напряжения он подключается к этим сетям через блок питания (И22.087.459 Э3). Напряжение сети через понижающий трансформатор T1 (И22.087.459 Э3) поступает на выпрямитель, выполненный по мостовой схеме на диодах V1—V4 (И23.215.184 Э3). Выпрямленное напряжение фильтруется емкостным фильтром — конденсаторы C1, C2 (И23.290.015 Э3) и через разъемы X2 (И22.087.459 Э3) и X8 (И22.044.091 Э3) подается на вход стабилизатора, описанного выше.

Для подключения прибора в сети с напряжением 220 В или 115 В необходимо тумблер S1 (И22.087.459 Э3) переключить в положение «220 В 50 Hz, 400 Hz» или «115 В 400 Hz». При этом обмотки 1 и 2, 3 и 4 трансформатора T1 (И22.087.459 Э3) включаются последовательно или параллельно, а вывод предохранителя F1 (И22.087.459 Э3) подключается к точке 4 выпрямителя И23.215.184.

Для подключения прибора в сети с напряжением 230 В или 240 В используется жгут И24.864.038. При этом необходимо вывод предохранителя F1 (И22.087.459 Э3) переключить с 4 на 6 или 8 точки выпрямителя И23.215.184. При этом тумблер S1 (И22.087.459 Э3) должен находиться в положении «220 В 50 Hz, 400 Hz».

Блок питания И22.087.457 осуществляет автономное питание осциллографа. Для его включения необходимо кратковременно нажать кнопку S1 (И22.070.145 Э3). При этом включается реле K1 (И22.070.145 Э3), замыкаются его контакты 2 и 3 и батарея GB (И22.087.457 Э3) обеспечивает автономную работу осциллографа. Если напряжение батареи GB (И22.087.457 Э3) стало ниже

10 В, то реле К1 (И22.070.145 Э3) отключается и разряд батареи GB (И22.087.457 Э3) прекращается.

Для заряда батареи GB (И22.087.457 Э3) используется любое зарядное устройство, обеспечивающее постоянный ток заряда 100 мА в течение 15 часов. Для заряда аккумуляторной батареи можно использовать блок питания И22.087.459.

Подключение осциллографа к питающей сети ($27 \pm 2,7$) В осуществляется через делитель И22.727.095.

4. 3. Конструкция прибора

Прибор выполнен в малогабаритном специальном корпусе с габаритами: $69 \times 155 \times 250$ мм.

Корпус состоит из двух литых пластмассовых полукрышек, соединяющихся между собой двумя винтами. Для обеспечения необходимой экранировки и токопроводности внутренняя поверхность крышек металлизирована. На нижней крышке установлены ножки и откидная подставка для возможности установки прибора в наклонном положении (рис. 1, приложение 4).

Вся внутренняя конструкция осциллографа собрана на одном литом пластмассовом шасси (рис. 2, приложение 4), которое для обеспечения достаточной токопроводности и экранировки покрыто слоем металла:

слева, в передней части прибора размещена электронно-лучевая трубка (ЭЛТ), заключенная в экран;

справа сзади — отсек для съемного блока питания;

слева от него, в задней части прибора — трансформатор преобразователя и мощные транзисторы;

два высоковольтных выпрямителя размещены слева и справа от ЭЛТ в задней ее части;

плата усилителя Y и аттенюатора расположена в верхней передней части прибора;

устройство синхронизации, генератор развертки, усилители X и Z, калибратор и стабилизатор питания размещены на одной печатной плате, установленной в нижней плоскости прибора;

между перечисленными платами в передней части осциллографа расположена плата кулачкового коммутатора длительности развертки;

над трансформатором преобразователя размещена печатная плата выпрямителя.

На переднюю панель прибора (рис. 1, приложение 4) выведены все органы управления кроме регуляторов «ФОКУС» и «ЯРКОСТЬ», ручки которых установлены на верхней крышке прибора «», «».

На задней панели (рис. 5, приложение 4) закреплены мощный транзистор, разъем питания, держатель предохранителя и клемма защитного заземления.

Входное, а также вспомогательные гнезда выведены на правую боковую стенку прибора (рис. 4, приложение 4).

Весь электромонтаж осциллографа выполнен на печатных платах за исключением монтажа крупногабаритных элементов и межплатных соединений.

Высоковольтные узлы залиты специальным компаундом и снабжены предупреждающими знаками.

Конструкция сетевого блока питания И22.087.459 состоит из пластмассовой металлизированной коробки, металлической крышки и пластмассовой панели (рис. 8, 9, приложение 4). Внутри корпуса укреплены силовой трансформатор и печатные платы выпрямителя и фильтра. На панели блока установлены разъем для подключения аккумуляторной батареи при ее зарядке, держатель предохранителя и переключатель напряжения питания.

При работе осциллографа с сетевым блоком питания, указанный блок вставляется в задний отсек прибора, крепится к нему с помощью двух винтов и подключается, как показано на рис. 6, приложение 4.

Конструкция встраиваемого аккумуляторного блока питания И22.087.457 состоит из пластмассового корпуса, к которому крепится аккумуляторная батарея и панели, на которой укреплены печатная плата устройства автоматики (рис. 10, 11, приложение 4). Кнопка микропереключателя «ПУСК», установленная на печатной плате, выведена на панель блока.

При питании осциллографа от автономного источника, указанный блок вставляется в задний отсек осциллографа, крепится к нему с помощью двух винтов и подключается, как показано на рис. 7, приложение 4.

5. МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ И УПАКОВКА

5. 1. Прибор со всеми принадлежностями упаковывается в укладочный ящик в соответствии со схемой укладки.

5. 2. Все снятые или придаваемые к прибору части и сам прибор должны быть опломбированы ОТК завода-изготовителя.

5. 3. Укладочный ящик должен иметь маркировку, указывающую тип прибора, заводской номер, массу прибора в упаковке в соответствии с конструкторской документацией.

5. 4. В осциллографе предусмотрено маркирование сборочных единиц и радиоэлементов в соответствии с принципиальными схемами.

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

При большой разности температур в складских и рабочих помещениях хранение со склада приборы выдерживайте не менее двух часов в нормальных условиях в упаковке.

После длительного хранения в условиях повышенной влажности прибора перед включением выдерживайте в нормальных условиях в течение 12 ч.

При расконсервировании проверяйте комплектность прибора в соответствии с формуляром.

Повторную упаковку производите при перевозке прибора в пределах предприятия и вне его.

Перед упаковкой в укладочный ящик, проверяйте комплектность в соответствии с формуляром, прибор и ЗИП протрите от пыли, заверните во влагостойкую бумагу. После этого прибор упакуйте в укладочный ящик.

Аккумуляторная батарея 10НКГЦ-1Д в блоке питания И22.087.457 находится в разряженном состоянии. Перед эксплуатацией осциллографа с блоком питания И22.087.457 необходимо зарядить аккумуляторную батарею 10НКГЦ-1Д в соответствии с разделом 9 настоящего ТО.

7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

К работе с прибором допускаются лица, ознакомившиеся с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации прибора, также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Перед включением прибора в сеть корпус его должен быть надежно заземлен путем соединения зажима «» с заземленным рабочим местом.

При подаче напряжения питания прибора и включении тумблера «ПИТАНИЕ» на передней панели загорается индикатор.

В приборе имеются напряжения, опасные для жизни.

Категорически запрещается:

подключать и отключать измерительные приборы для контроля напряжений минус 700 В, +2000 В, переменного напряжения 6,3 В под потенциалом минус 700 В при включенном осциллографе;

прикасаться к измерительным приборам, к разделительным конденсаторам; работать с прибором при снятом защитном кожухе.

Все перепайки производите только при выключенном тумблере «ПИТАНИЕ», а при переключении тумблера «220V 50Hz, 400 Hz—115V, 400 Hz», замене предохранителей, перепайках в схеме блока питания и на лицевой панели прибора вынимайте вилку шнура питания из сетевой розетки.

При измерениях в схеме питания ЭЛТ пользуйтесь высоковольтным пробником, так как в схеме имеется высокое напряжение.

Помните, что это напряжение сохраняется после выключения прибора в течение 3—5 минут.

Внутренние элементы осциллографа, связанные с высоковольтным питанием ЭЛТ, имеют вблизи элементов и частей схемы символы «», согласно

ГОСТ 12.4.026—76, предупреждающие об опасности.

В приборе имеются следующие элементы, находящиеся под высоким напряжением, опасным для жизни и прикосновение к которым в работающем приборе категорически запрещено:

вывод 3 выпрямителя И23.215.185,

выводы 3, 4 выпрямителя И23.215.187,

выводы 12, 13 ЭЛТ.

Изоляция токонесущих проводов с напряжением 500 В и более или их цветная маркировка — красного или оранжевого цвета.

Потенциометры «» и «» должны быть закрыты защитными колпачками.

После завершения работы с осциллографом вилку сетевого кабеля отключите от питающей сети.

Заряд аккумуляторной батареи 10 НКГЦ-1Д (СВ—И22.087.457 ЭЗ) от блока питания И22.087.459 производить в строгом соответствии с п.9.3.13 И22.044.101 ТО.

Приборы, предназначенные для включения в сеть с напряжением (230±23) В или (240±24) В, категорически запрещается включать в сеть с напряжением 115 В частотой 400 Гц.

ВНИМАНИЕ! Нарушение режимов эксплуатации аккумуляторной батареи может привести к взрыву батареи.

8. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

8.1. Установка прибора на рабочем месте

Протрите прибор чистой сухой тряпкой перед установкой на рабочее место. Прибор во время работы должен быть установлен так, чтобы воздух свободно поступал и выходил из него. Вентиляционные отверстия кожуха прибора не должны быть закрыты другими предметами.

Помните, что прибор может питаться от сети напряжением 220 В частотой 50 Гц, напряжением 115 В и 220 В частотой 400 Гц, от источников постоянного напряжения 12 В и 27 В. Убедитесь перед включением прибора в соответствии положений тумблера напряжения сети и соответствии номиналов предохранителей.

Заземлите корпус прибора перед подключением к источнику питания.

8.2. Описание органов управления

8.2.1. Расположение органов управления на передней панели прибора приведено на рис. 1, приложение 4.

8.2.2. Органы управления ЭЛТ (сверху):

ручка «» — регулирует яркость изображения;

ручка «» — регулирует четкость (фокус) изображения;

«» — регулировка астигматизма.

«УСТ. ЛИНИИ ЛУЧА» — совмещение линии развертки с горизонтальной осью шкалы ЭЛТ.

8.2.3. Органы управления канала вертикального отклонения (на передней панели):

переключатель «V/ДЕЛ» — устанавливает калиброванные коэффициенты отклонения канала усилителя Y;

ручка «» — регулирует положение луча по вертикали;

переключатели режима работы входа усилителя в положениях:

«» — на вход усилителя исследуемый сигнал поступает через разделительный конденсатор (закрытый вход);

«» — вход усилителя отключается от источника исследуемого сигнала и заземляется;

«» — на вход усилителя исследуемый сигнал поступает с постоянной составляющей (открытый вход);

« 1MQ40pF» — высокочастотное гнездо подачи исследуемых сигналов (с правой стороны);

« Y» — калибровка коэффициентов отклонения (сверху).

8.2.4. Органы управления синхронизации (передняя панель):

ручка «УРОВЕНЬ» — выбирается уровень исследуемого сигнала, при котором происходит запуск развертки;

«ВНУТР» — развертка синхронизируется внутренним сигналом с усилителя вертикального отклонения;

«ВНЕШН» — развертка синхронизируется внешним сигналом.

8.2.5. Органы управления разверткой (передняя панель):

переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» — устанавливает коэффициент развертки;

«» — перемещает луч по горизонтали;

«ПИТАНИЕ» — осуществляет включение и выключение прибора.

8.2.6. Органы управления и присоединения, расположенные на правой боковой панели прибора (приложение 4, рис. 4):

гнездо «» — корпус прибора;

« L» — гнездо выхода пилообразного напряжения;

« L 1V1 kHz» — гнездо выхода калибратора;

« ВНЕШН 1:1» — развертка синхронизируется внешним сигналом без ослабления;

« ВНЕШН 1:10» — развертка синхронизируется внешним сигналом, ослабленным в 10 раз.

8.2.7. На задней панели прибора расположены:

разъем штепсельный «12 В» — для подсоединения кабелей И24.864.060, И24.864.060-01, И24.864.060-02, И24.853.482;

держатель предохранителя с маркировкой «1 А» — для предохранения прибора при включении его в сеть;

тумблер «220 V 50 Hz, 400 Hz — 115 V, 400 Hz» для переключения напряжения сети;

клемма корпусная «» — для заземления корпуса прибора.

8.2.8. На нижней крышке прибора находится отверстие, обозначенное « X» для калибровки коэффициентов развертки.

8. 3. Включение и проверка работоспособности

8. 3. 1. Установите ручку органов управления на передней панели и верхней крышке в следующие положения:

«» — в крайнее левое;

«» — в среднее;

«V/ДЕЛ» — «0,01»;

«, , » — «»;

«» — в среднее;

«ВРЕМЯ/ДЕЛ» — «1 mS»;

«ВНУТР, ВНЕШН» — «ВНУТР»;

«УРОВЕНЬ» — влево или вправо на 45—80° от среднего (нулевого) положения;

«» — в среднее.

8. 3. 2. Убедитесь в наличии предохранителя на задней стенке прибора и в его соответствии току.

8. 3. 3. Для осуществления питания прибора от сетей переменного напряжения вставьте блок питания И22.087.459 в прибор. Разъем X2 (И22.087.459 Э3) подключите к разъему X8 (И22.044.091 Э3), расположенному на задней панели прибора. Тумблер «220 V 50 Hz, 400 Hz — 115 V, 400 Hz» блока питания установите в положение, соответствующее напряжению питающей сети.

Для осуществления питания прибора от сетей с напряжением 230 В или 240 В тумблер «220 V 50 Hz, 400 Hz — 115 V, 400 Hz» должен находиться в положении «200 V 50 Hz, 400 Hz».

8. 3. 4. Для осуществления питания прибора от внешнего источника постоянного тока 27 В подключите внешний источник через кабель И24.853.482 к разъему X1 делителя И22.727.095, а разъем X2 (И22.727.095 Э3) подключите к разъему X8 (И22.044.091 Э3).

Для осуществления питания прибора от внешнего источника постоянного тока 12 В необходимо непосредственно подключить кабель И24.853.482 к разъему X8 (И22.044.091 Э3).

Для осуществления питания прибора от блока питания И22.087.457 необходимо вставить этот блок в осциллограф и разъем X1 (И22.087.457 Э3) подключить к разъему X8 (И22.044.091 Э3).

8. 3. 5. Включите тумблер «ПИТАНИЕ» на передней панели прибора. При этом должна загореться сигнальная лампа. Дайте прибору прогреться в течение 5 мин. Приступите к калибровке и проверке работоспособности прибора. При работе осциллографа с блоком питания И22.087.457 для включения осциллографа необходимо кратковременно нажать кнопку S1 (И22.070.145 Э3). После разряда батареи блок питания И22.087.457 отключается автоматически. Время работы осциллографа с блоком питания И22.087.457 в нормальных условиях не менее 1 часа; при температуре +50°C не менее 40 мин.; при температуре минус 20°C не менее 20 мин.

Осциллограф может кратковременно работать с автономным источником питания при температуре окружающей среды минус 30°C.

8. 3. 6. Ручкой «» установите яркость изображения, удобную для наблюдения, т. е. такую, при которой обеспечивается наблюдение и измерение параметров исследуемого сигнала.

8. 3. 7. Ручкой «» вертикального перемещения совместите линию развертки с центром экрана ЭЛТ.

8. 3. 8. Ручкой «» установите одинаковую четкость изображения по всей линии луча.

8. 3. 9. Установите переключатель «V/ДЕЛ» в положение « 5 дел».

8. 3. 10. Установите поворотом ручки «УРОВЕНЬ» устойчивое изображение на экране ЭЛТ.

8. 3. 11. Поверните ручку «» от упора до упора. Изображение должно перемещаться по горизонтали.

8. 3. 12. Установите переключатель «V/ДЕЛ» усилителя в положение «0,2».

8. 3. 13. Установите переключатель «, , » в положение «».

8. 3. 14. Соедините с помощью кабеля вход « IMQ40pF» с выходом калибратора « 1V1kHz». Величина изображения импульсов должна составлять пять делений шкалы экрана.

8. 3. 15. Установите переключатель развертки в положение «1 mS». Поворотом ручки «» совместите начало первого периода сигнала с первой вертикальной линией экрана ЭЛТ. На всей длине экрана (8 делений) должно перемещаться 8 периодов.

8. 3. 16. Произведите проверку выносного делителя напряжения 1:10, для чего переключатель «V/ДЕЛ» установите в положение «0,02». Шуп делителя соедините с гнездом « 1V1kHz». Величина изображения должна составлять 5 дел шкалы экрана ЭЛТ. В случае необходимости производите компенсацию делителя с помощью переменного конденсатора, выведенного под шпиль на делителе так, чтобы получить плоскую вершину изображения импульса на экране ЭЛТ.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9. 1. Подготовка к проведению измерений

9. 1. 1. Подготовка к проведению измерений производится аналогично подготовке, указанной в подразделе 8. 3.

9. 2. Подстройка и калибровка

9. 2. 1. При регулировке яркости возможно нарушение фокусировки изображения. В этом случае необходима подстройка при помощи ручки «». Не устанавливайте чрезмерную яркость изображения на экране ЭЛТ во избежание прожога люминофора.

9. 2. 2. Способ подачи исследуемого сигнала на вход усилителя зависит от параметров сигнала.

Подачу сигнала через внешний делитель напряжения 1:10 целесообразно производить в тех случаях, если нежелательно сильно нагружать исследуемую схему емкостной нагрузкой. Кроме того, делитель 1:10 более удобен в эксплуатации. Однако, при использовании делителя 1:10 происходит ослабление исследуемого сигнала в 10 раз.

9. 2. 3. Переключателем входа «, , » выбирается вид связи усилителя Y с источником исследуемого сигнала.

В положении «» связь с источником исследуемого сигнала осуществляется по постоянному току. Этот режим может быть использован, если постоянная составляющая исследуемого сигнала соизмерима с переменной составляющей.

Если же постоянная составляющая сигнала намного превышает переменную, то целесообразно выбрать связь с источником сигнала по переменному току «».

Связь по постоянному току следует применять также при измерении уровней постоянного напряжения и низкочастотных сигналов.

В положении «» вход усилителя вертикального отклонения отключается от источника исследуемого сигнала и заземляется.

Выбор коэффициента отклонения усилителя Y производится переключателем «V/ДЕЛ», в зависимости от величины исследуемого сигнала и способа подачи его на вход прибора (через делитель 1:10 или прямой кабель).

9. 2. 4. «ВНУТР». Внутренняя синхронизация может быть использована в большинстве случаев. В положении «ВНУТР» переключателя выбора источника синхронизирующего сигнала S1, И22.044.091 ЭЗ сигнал поступает от усилителя вертикального отклонения луча.

«ВНЕШН 1:1». Этот режим синхронизации обеспечивается переключением переключателя S1 на передней панели, а сигнал синхронизации подается на гнездо « $\ominus$ ВНЕШН 1:1» расположенное на правой боковой панели прибора.

Для получения устойчивой синхронизации исследуемого сигнала внешний сигнал должен быть взаимосвязан во времени с исследуемым сигналом. При этом амплитудные значения синхронизирующего сигнала должны быть 0,5-2 В.

Внешний сигнал для синхронизации используется в том случае, если внутренний синхронизирующий сигнал слишком мал или содержит составляющие, нежелательные для синхронизации. Этот режим удобен тем, что развертка все время синхронизируется одним и тем же сигналом, что позволяет исследовать сигналы различной амплитуды, частоты и формы без перестройки и регулировки синхронизации.

«ВНЕШН 1:10». Принцип работы схемы в этом режиме аналогичен работе в режиме «ВНЕШН 1:1», с учетом того, что входной сигнал синхронизации ослабляется в 10 раз и должен быть равен 2-20 В. Деление внешнего сигнала большой амплитуды необходимо для расширения предела регулировки ручки «УРОВЕНЬ».

9. 2. 5. При помощи регулировки «УРОВЕНЬ» выбирается момент запуска развертки, соответствующий определенному мгновенному значению синхронизирующего сигнала. Если развертка не синхронизируется, подстраивают ручку «УРОВЕНЬ» до появления синхронизации. При этом в положении ручки «УРОВЕНЬ» от левого крайнего до среднего положения осуществляется запуск отрицательным перепадом напряжения, а в положении от среднего до правого крайнего — положительным.

9. 2. 6. Калибратор амплитуды и длительности формирует прямоугольные импульсы, калиброванные по амплитуде, и длительности с частотой 1 кГц.

Выходное напряжение калибратора используется для проверки коэффициентов отклонения усилителя вертикального отклонения и калибровки коэффициентов развертки.

Сигнал калибровки используется также для проверки и компенсации выносного делителя напряжения 1:10.

Кроме того, сигнал калибратора может использоваться как источник сигнала для других приборов.

9. 3. Проведение измерений

9. 3. 1. Для проведения измерений выполните следующие операции:

а) подайте сигнал на гнездо « $\ominus$ 1M Ω 40pF»;

б) установите переключатель «V/ДЕЛ» в такое положение, чтобы амплитуда изображения составила около пяти делений;

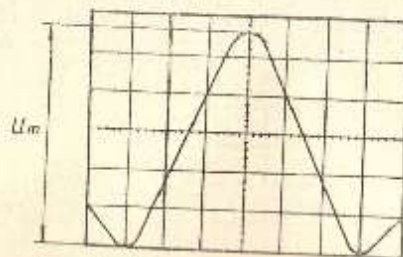
в) установите переключатель « ∞ , 1, $\sim$ » в положение « $\sim$ »;

Примечание. Для НЧ сигналов частотой ниже 50 Гц рекомендуется использовать положение « ∞ »;

г) ручкой «УРОВЕНЬ» установите устойчивое изображение.

Установите переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» в положение, при котором наблюдается несколько периодов исследуемого сигнала;

д) установите ручку « $\uparrow$ » вертикального перемещения так, чтобы минимальный уровень сигнала совпадал с одной из нижних линий, а максимальный — находился в пределах экрана. Ручкой « $\longleftrightarrow$ » горизонтального перемещения сместите изображение таким образом, чтобы один из верхних пиков находился на вертикальной средней линии шкалы (рис. 2);



Максимум расположен на градуированной вертикальной линии.

Рис. 2. Измерение полного размаха переменного напряжения

е) измерьте деления между крайними точками размаха амплитуды вертикального отклонения.

Примечание. Этот метод может быть использован не только для определения напряжения между пиками, но и между двумя любыми точками сигнала; ж) умножьте расстояние, измеренное в подпункте «с», на показание переключателя «V/ДЕЛ».

Пример. Предположим, что размах вертикального отклонения составляет 5,6 деления, используя делитель 1:10, переключатель «V/ДЕЛ» установлен в положение «0,5».

Напряжение амплитуды составляет:

$$5,6 \text{ дел} \times 0,5 \text{ В/дел} \times 10 = 28 \text{ В}$$

9. 3. 2. Для измерения мгновенного значения сигнала с постоянной составляющей выполните следующие операции:

а) поставьте переключатель «ВНУТР, ВНЕШН» в положение «ВНУТР»;

б) расположите линию развертки ниже средней линии сетки или другой контрольной линии. Если напряжение отрицательно относительно «ЗЕМЛИ»,

переместите луч к верхней линии шкалы. Не следует перемещать ручку « $\uparrow$ » после установки контрольной линии;

в) подайте сигнал на входной разъем « $\ominus$ 1M Ω 40pF»;

г) установите переключателем «V/ДЕЛ» импульс равный по амплитуде 3—5 делений шкалы.

Примечание. Для измерения уровня напряжения относительно другого напряжения, а не корпуса, проделайте следующее: установите переключатель « ∞ , 1, $\sim$ » в положение « ∞ », подайте

опорное напряжение на гнездо « $\ominus$ 1M Ω 40pF» усилителя и расположите линию развертки на контрольной линии;

установите ручкой «УРОВЕНЬ» устойчивое изображение. Переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» установите в положение, при котором на экране наблюдается несколько периодов исследуемого сигнала;

д) определите расстояние в делениях между контрольной линией и точкой на линии сигнала, в которой нужно измерить напряжение.

Например, измерение производится между контрольной линией и точкой А (рис. 3);

ж) умножьте полученный размер в делениях на коэффициент отклонения. Следует также учитывать коэффициент ослабления выносного делителя, если он используется.

Пример. Допустим, что измеренное расстояние составляет 3 деления (рис. 3), сигнал положительной полярности (изображение находится выше контрольной линии). Переключатель «V/ДЕЛ» находится в положении «2». При измерении используется делитель напряжения 1:10.

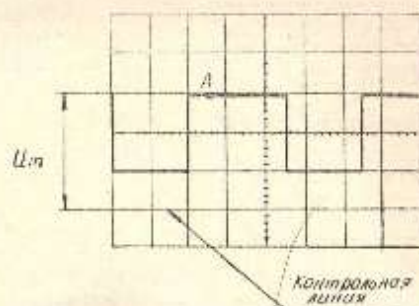


Рис. 3. Измерение переменного напряжения с постоянной составляющей

Измеренное мгновенное значение напряжения будет

$$2B \times 3 \times 10 = 60 \text{ В}$$

9. 3. 3. Для измерения длительности сигнала между двумя его точками произведите следующие операции:

- подайте исследуемый сигнал на гнездо « $\ominus$ 1M Ω 40pF»;
- установите переключатель «V/ДЕЛ» в такое положение, чтобы изображение на экране составляло около 3—5 делений по амплитуде;
- установите переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» в такое положение, при котором расстояние между измеряемыми точками будет меньше 8 делений;
- установите ручкой «УРОВЕНЬ» устойчивое изображение на экране ЭЛТ;
- переместите ручкой « $\updownarrow$ » изображение так, чтобы точки, между которыми измеряется время, находились на горизонтальной линии;
- установите ручкой « $\leftrightarrow$ » изображение так, чтобы точки, между которыми измеряется время, находились в пределах восьми центральных делений сетки;
- измерьте горизонтальное расстояние между измеренными точками;
- умножьте расстояние, измеренное в подпункте «ж», на коэффициент развертки.

Пример. Допустим, что расстояние между измеренными точками А и В составляет 6 дел (рис. 4), а переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» установлен в положение «0,2 мс».

$$\text{Время } T = 0,2 \text{ мс} \cdot 6 = 1,2 \text{ мс}$$



Рис. 4. Измерение длительности и частоты

9. 3. 4. Для измерения частоты периодических сигналов проделайте следующее:

а) измерьте длительность времени одного периода сигнала, как описано в п. 9. 3. 3 (рис. 4);

б) рассчитайте частоту сигнала f_c по формуле:

$$f_c = \frac{1}{T}, \quad (1)$$

где f_c — частота, Гц;

T — длительность периода, с.

Пример. Частота сигнала с длительностью периода 1,2 мс будет равна:

$$f_c = \frac{1}{1,2 \cdot 10^{-3}} = 833 \text{ Гц}$$

9. 3. 5. Измерение времени нарастания основано на том же методе, что и измерение длительности времени. Основная разница только в точках, между которыми производится измерение. Ниже приводится методика измерения времени нарастания между точками импульса на уровнях 0,1 и 0,9.

Время спада можно измерить аналогичным образом на заднем фронте импульса:

- подайте сигнал на гнездо « $\ominus$ 1M Ω 40pF»;
- установите переключателем «V/ДЕЛ» максимально возможное изображение сигнала по амплитуде;
- установите изображение симметрично средней горизонтальной линии;
- установите переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» на наибольшую скорость развертки, при которой изображение между точками импульса на уровнях 0,1 и 0,9 будет занимать не более 8 дел по горизонтали;
- определите точки уровней 0,1 и 0,9 на нарастающей части импульса;
- ручкой « $\leftrightarrow$ » совместите точку уровня 0,1 с одной из вертикальных линий шкалы экрана ЭЛТ в левой части экрана (рис. 5);

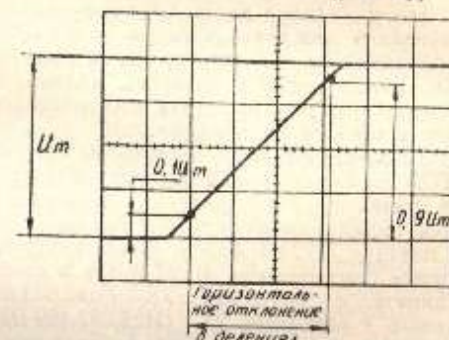


Рис. 5. Измерение времени нарастания

- измерьте горизонтальное расстояние между точками уровней 0,1 и 0,9;
- умножьте расстояние, полученное в п. «ж», на величину, определяемую переключателем «ВРЕМЯ/ДЕЛ».

Пример. Предположим, что расстояние по горизонтали между точками сигнала на уровнях 0,1 и 0,9 равно 3,2 дел (рис. 5), переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» установлен в положение «1 мкс».

$$\text{Время нарастания: } 3,2 \times 1 = 3,2 \text{ (мкс)}.$$

9. 3. 6. Заряд аккумуляторной батареи 10НКГЦ-1Д должен проводиться отдельно от блока питания И22.087.457. Для заряда аккумуляторной батареи 10НКГЦ-1Д должен использоваться источник постоянного тока с напряжением более 16 В, обеспечивающий зарядный ток 100 мА. Время заряда батареи током 100 мА — 15 часов в интервале температур от +15 °С до +35 °С.

Заряд батареи при температуре, превышающей $+35^{\circ}\text{C}$ запрещается. Батарея может заряжаться током меньше 100 мА, в этом случае продолжительность заряда должна быть пропорционально увеличена до сообщения емкости равной 1,5 А. ч.

Заряд током, превышающим 100 мА, КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ. Увеличение зарядного тока более 0,1 А может привести к нарушению герметичности аккумуляторной батареи. Перед каждым зарядом батарею необходимо разрядить током 100 мА до напряжения 10 В.

9. 3. 7. В заряженном состоянии батарея может храниться в течение 30 суток и использоваться в работе в течение этого времени без подзаряда. При этом емкость батареи после 30-ти суточного хранения будет не менее 0,32 А. ч.

По истечении 30 суток батарею следует разрядить током 100 мА до 10 В и затем произвести заряд батареи, как описано выше. Допускается разряд батареи путем подключения блока питания И22.087.457 к включенному осциллографу. При достижении напряжения на батарее ниже 10 В разряд ее автоматически прекращается. Во избежание выхода из строя батареи (переплюсовки) разряд ее ниже 10 В запрещается.

9. 3. 8. Если емкость батареи израсходована примерно на 50 % и условия эксплуатации требует восстановления ее, допускается в промежутках между нормальными заряд-разрядными циклами производить не более 2-х раз подзаряд батареи током 100 мА в течение 6 ч.

9. 3. 9. По истечении одного года хранения и более батарея должна пройти три тренировочных цикла:

- на первом цикле батарее сообщается заряд током 50 мА в течение 15 ч, после чего проводится разряд током 100 мА до напряжения на батарее 10 В;
- на втором цикле батарее сообщается заряд током 50 мА в течение 30 ч, после чего производится разряд током 100 мА до 10 В;

- на третьем цикле батарее сообщается заряд током 100 мА в течение 15 ч, после чего проводится контрольный разряд током 100 мА до напряжения 10 В на батарее, при этом емкость батареи должна быть не менее 1,0 А. ч.

9. 3. 10. При эксплуатации для учета времени работы батареи все проведенные циклы должны быть занесены в формуляр на батарею.

9. 3. 11. Все работы, выполняемые с батареей, должны фиксироваться в сопровождающем ее формуляре. При отсутствии соответствующих записей в формуляре рекламационные претензии не принимаются.

9. 3. 12. Короткое замыкание полюсов батареи не допускается. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ во время заряда батареи прикасаться к любым незаизолированным элементам схемы.

9. 3. 13. Допускается заряд аккумуляторной батареи 10НКГЦ-1Д производить в составе блока питания И22.087.457 от блока питания И22.087.459. При этом необходимо вставить блок питания И22.087.459 в осциллограф, разъем Х2 (И22.087.459 Э3) соединить с разъемом Х8 (И22.044.091 Э3), разъем Х1 (И22.087.457 Э3) соединить с разъемом Х1 (И22.087.459 Э3), тумблер «ПИТАНИЕ» выключить, корпусной зажим осциллографа соединить с защитным заземлением рабочего места. Блок питания И22.087.459 включить в сеть с напряжением 198 В—242 В, частотой 50 Гц, при этом начнется заряд аккумулятора.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ во время заряда включать тумблер «ПИТАНИЕ» осциллографа. Время заряда аккумуляторной батареи при напряжении питающей сети 198 В равно 37 ч, при напряжении 220 В — 24 ч, при напряжении 242 В — 17 ч.

10. РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА

10. 1. Регулирование источников питания

10. 1. 1. Произведите регулировку источников питания совместно со всеми узлами осциллографа в рабочем положении. При регулировании осциллограф включайте в сеть с напряжением 220 В частотой 50 Гц через блок питания И22.087.459.

Произведите регулировку источников питания совместно со всеми узлами осциллографа в рабочем состоянии.

10. 1. 2. Для регулирования и проверки параметров источников питания необходимы измерительные приборы, перечень которых приведен в табл. 4 настоящего ТО.

10. 1. 3. Подключите регулируемый осциллограф к питающей сети через автотрансформатор РНО-250-2. Напряжение, питающее осциллограф, контролируйте вольтметром Э533 (или Э515/3) на пределе измерения 300 В. Ток потребления осциллографа контролируйте амперметром Э524 (или Э513/3) на пределе измерения 0,25 А. Ток потребления не должен превышать 0,08 А при напряжении питающей сети 220 В.

После предварительного самопрогрева осциллографа в течение 5 мин приступайте к проверке и регулировке параметров источников питания.

10. 1. 4. Производите проверку и регулировку всех напряжений при напряжении питающей сети 220 В.

10. 1. 5. Проверьте вольтметром В7-16А (предел измерения 100 В) напряжение на конденсаторе С1 (И23.290.015 Э3). Оно должно быть в пределах от 12,5 В до 15,1 В.

Проверьте прибором Ц4313 (предел измерения 15 В) напряжение на конденсаторе 1С7 (И23.263.035 Э3). Оно должно быть в пределах от 8,7 В до 9,2 В. Подрегулируйте его осуществив переменным резистором 1R2 (И23.263.035 Э3).

10. 1. 6. Осциллографом С1-77 на коллекторах транзисторов 1V7, 1V8 (И23.263.035 Э3) проверьте рабочую частоту генератора и форму импульсов. Рабочая частота должна быть (9 ± 1) кГц, форма импульсов прямоугольная, длительности положительного и отрицательного полупериодов импульсов должны равняться друг другу. Подрегулируйте частоты и длительности полупериодов импульсов осуществив резисторами 1R8, 1R10 (И23.263.035 Э3).

10. 1. 7. Проверьте вольтметром В7-16А (предел измерения 10 В) на конденсаторах 1С8, 1С9 (И23.263.035 Э3), эмиттере транзистора 1V9 (И23.263.035 Э3) относительно корпуса напряжения минус 6,3 В, +6,3 В, +5 В соответственно. Напряжения должны быть в пределах от 6,1 В до 6,5 В, от 4,9 В до 5,1 В соответственно. Подрегулируйте их осуществив резисторами 1R5, 1R6, 1R14 (И23.263.035 Э3).

10. 1. 8. Контролируйте напряжение минус 10 В и +10 В вольтметром В7-16А (предел измерения 10 В) на конденсаторах С1, С2 (И23.215.186 Э3). Напряжения должны быть в пределах от 9,5 В до 10,5 В. Подрегулируйте их осуществив резисторами 1R1, 1R2 (И23.215.186 Э3).

10. 1. 9. Контролируйте напряжение +80 В и +100 В вольтметром В7-16А (пределы измерения 100 В) на конденсаторе 1С6 (И23.263.035 Э3) и на положительном выводе конденсатора 1С5 (И23.263.035 Э3) относительно корпуса. Напряжения должны быть в пределах от 80 В до 84 В, от 95 В до 105 В. Регулировка напряжений +80 В и +100 В осуществляется переменным резистором 1R2, 1R7 (И23.263.035 Э3), напряжение на конденсаторе 1С7 (И23.263.035 Э3) при этом должно быть в пределах от 8,7 В до 9,2 В.

10. 1. 10. Контролируйте напряжение минус 700 В вольтметром В7-16А (предел измерения 1000 В) на выводе 3 выпрямителя И23.215.187, а напряжение +2000 В киловольтметром С502/9 на выводе 3 выпрямителя И23.215.185 относительно корпуса. Напряжения должны быть в пределах от 665 В до 735 В и от 1900 В до 2100 В. Подрегулируйте их осуществив переменным резистором 1R2 (И23.263.035 Э3). При этом следите, чтобы остальные напряжения были в пределах, указанных выше.

10. 1. 11. Проведите проверку пульсаций выходных напряжений источников: а) проверку пульсаций источников минус 700 В и +2000 В производите осциллографом С1-77 через разделительный конденсатор К15-5-Н70-6,3 кВ-4700 пФ; б) пульсации источников минус 6,3 В, +6,3 В, +80 В, +5 В, минус 10 В, +10 В контролируйте на конденсаторах 1С8, 1С9, 1С6 (И23.263.035 Э3), эмиттере транзистора 1V9 (И23.263.035 Э3) относительно корпуса, на конденсаторах

C2, C1 (И23.215.186 Э3), в источник +100 В на положительном выводе конденсатора IC5 (И23.263.035 Э3) относительно корпуса. Величина пульсаций не должна превышать значений, указанных в табл. 2.

10. 1. 2. Вольтметром В7-16А (предел измерений 100 В) произведите измерение напряжения источника +80 В при пониженной питающей сети 198 В. Измените напряжение питающей сети от 198 В до 242 В. При этом напряжение на конденсаторе IC6 (И23.263.035 Э3) может измениться не более, чем на 0,2 В.

10. 2. Регулирование схемы управления ЭЛТ

10. 2. 1. Включите прибор в сеть и после прогрева проверьте действия ручек

«», «».

Проверьте совмещение линии развертки с горизонтальной осью шкалы. Совместите при необходимости линию развертки с горизонтальной осью шкалы при помощи потенциометра R54 (И22.035.377 Э3). Если таким образом не удастся выполнить совмещение произведите перепайку вывода отклоняющей катушки L1 из точки 18 в точку 20 и повторите операцию совмещения потенциометром R54 «УСТ. ЛИНИИ ЛУЧА».

Подайте на вход « 1M Ω 40pF» усилителя вертикального отклонения луча сигнал частотой 100 кГц от генератора Г4-153 (или Г4-117) и установите высоту осциллограммы, равную шести делениям. Отрегулируйте потенциометром K55 (И22.035.377 Э3) геометрические искажения так, чтобы верх, низ и боковые стороны прямоугольного раstra были прямолинейны.

Переключатель «V/ДЕЛ» установите в положение « 5 дел». Изображение импульса калибратора установите симметрично центральной горизонтальной оси экрана. Добейтесь наилучшей четкости изображения ручкой «» и потенциометрами R57 «» (И22.035.377 Э3) и R3 «» (И23.215.186 Э3).

При необходимости произведите корректировку ортогональности. Для этого установите переключатели осциллографа в следующие положения:

«V/ДЕЛ» — « 5 дел»;

«ВРЕМЯ/ДЕЛ» — «0,2 мс».

С помощью потенциометра R59 (И22.035.377 Э3) совместите фронты импульса калибратора с вертикальной осью шкалы.

Если таким образом не удастся выполнить корректировку ортогональности, произведите перепайку вывода отклоняющей катушки L2 из точки 25 в точку 27 и повторите процесс корректировки с вышеназванной последовательностью.

10. 3. Регулировка канала вертикального отклонения (И22.035.377 Э3)

10. 3. 1. Регулировку канала вертикального отклонения луча нужно начинать с выставления режимов по постоянному току и балансировки усилителя. Для этого:

а) установите переключатель «V/ДЕЛ» в положение «0,005»;

б) подсоедините поочередно щуп осциллографа С1-77 к выводам 2 микросхемы А2-1 и 5 микросхемы А2-2 (И22.035.377 Э3). Потенциометром R15 на этих выводах установите равные по величине уровни напряжения;

в) установите ручку «» в положение, при котором напряжения на коллекторах транзисторов V3 и V4 равны;

г) установите резистором R17 (И22.035.377 Э3) потенциал (39 $\pm$ 3) В относительно корпуса на коллекторах транзисторов V3 и V4;

д) установите переключатель «V/ДЕЛ» в положение «0,01».

В случае смещения линии развертки подрегулируйте резистор R15.

Полевые транзисторы V1 и V2 перед установкой на плату должны быть подобраны в пары. Инструкция по подбору полевых транзисторов приведена в приложении 5.

е) в положении «0,005» переключателя «V/ДЕЛ» переключатель входа канала вертикального отклонения установите поочередно в положения «», и «1», смещение линии луча из-за входного тока при этом не должно превышать 1 дел.

Дiodы V5 и V6 типа 2Д522Б перед установкой на плату должны быть подобраны в пары. Инструкция по подбору диодов приведена в приложении 6.

10. 3. 2. Для регулировки коэффициента отклонения усилителя установите переключатель «V/ДЕЛ» в положение «0,2».

На вход « 1M Ω 40pF» от прибора И1-9 (или В1-8) подайте напряжение с размахом 1 В.

Изображение должно составлять 5 дел по амплитуде. В случае несоответствия, потенциометром R42 (И22.035.377 Э3) отрегулируйте точную величину (5 делений) отклонения по вертикали.

10. 3. 3. Для компенсации аттенуатора (И22.035.377 Э3) установите переключатель «V/ДЕЛ» в положение «0,1», переключатель входа «», «1», «» — в положение «».

Подключите гнездо « 1M Ω 40pF» осциллографа к выходу генератора Г5-60. Установите на выходе последнего «меандр» частотой 1 кГц.

Произведите проверку компенсации аттенуатора в положениях 0,005; 0,01; 0,02; 0,05 В/дел.

Установите ручку регулировки выходного напряжения Г5-60 так, чтобы получить максимальное по амплитуде изображение на экране испытуемого осциллографа (в пределах рабочей части экрана).

Установите регулировкой плоскую вершину с учетом геометрических искажений (рис. 6) в положении аттенуатора:

«0,1» конденсатором С6

«0,2» конденсатором С6

«0,5» конденсатором С6

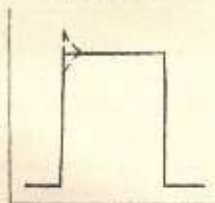


Рис. 6

«1» конденсатором С7

«2» конденсатором С7

«5» конденсатором С7

Во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ» возможен подъем или спад переднего фронта прямоугольного импульса в пределах $\pm 5\%$ (рис. 6а).

10. 3. 4. Для подстройки входной емкости необходимо непосредственно ко входу осциллографа « 1M Ω 40 pF» подключить прибор Е7-9.

В положениях «0,005», «0,01», «0,02», «0,05» переключателя «V/ДЕЛ» входная емкость (40 $\pm$ 4) пФ регулируется с помощью конденсатора С11* (И22.035.377 Э3).

В положениях «0,1», «0,2», «0,5» переключателя «V/ДЕЛ» входная емкость подстраивается конденсатором С4 (И22.035.377 Э3), в положениях «1», «2», «5» — конденсатором С5. (И22.035.377 Э3).

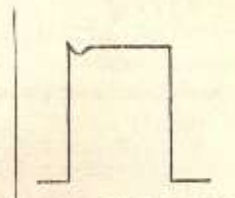
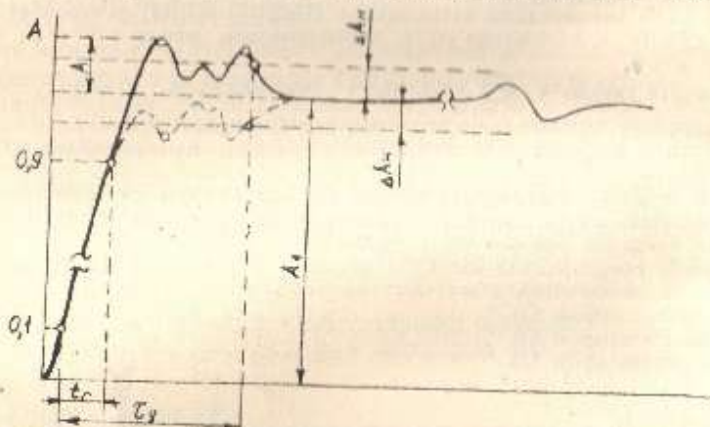


Рис. 6а

10. 3. 5. Для регулирования переходной характеристики установите переключатель «V/ДЕЛ» в положение «0,005», переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» — в положение «0,1 мкс», переключатель входа « $\sim$ », «1», « $\rightarrow$ » — в положение « $\sim$ ». Подайте на вход « $\ominus$ 1M040pГ» испытательный импульс положительной полярности от генератора И1-11. Установите устойчивое изображение на экране ЭЛТ с высотой осциллограммы равной 6 дел. Установите регулировочный элемент резистора R53 (И23.035.377 Э3) примерно в среднее положение. Подбором емкости конденсаторов C21*—C23* добейтесь времени нарастания переднего фронта импульса не более 70 нс, учитывая при этом допустимую величину выброса переходной характеристики, времени установления и неравномерности вершины.

При этом емкость конденсатора C21* влияет на скорость изменения нарастания переходной характеристики в ее верхней части. Емкость конденсаторов C22*, C23* влияют на время нарастания и неравномерность вершины. Окончательную подстройку произведите потенциометром R53.

Проверьте время нарастания во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ». Измерение параметров переходной характеристики производите согласно рис. 7.



- t_r — время нарастания;
- t_s — время установления;
- A — выброс;
- ΔA — неравномерность;
- A_i — установившееся (амплитудное) значение ПХ.

Рис. 7. Измерение времени нарастания

10. 4. Регулировка калибратора (И23.263.035 Э3)

10. 4. 1. Подключите к гнезду « $\odot$ II IV1 кГц» (правая боковая панель прибора) частотомер ЧЗ-34. Регулировкой резистора R56 (И23.263.035 Э3) установите частоту 1 кГц.

10. 4. 2. Установите переключатель «V/ДЕЛ» в положение « $\blacktriangle$ 5 дел» и при помощи резистора R58 установите на экране ЭЛТ изображение, равное 5 делениям.

10. 5. Регулировка канала горизонтального отклонения (И23.263.035 Э3)

10. 5. 1. Резистором R25 в положении «0,1 мкс» переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ» установите начальный уровень пилообразного напряжения (измеряется осциллографом С1-77 на гнезде « $\odot$ /»), равны (0,55±0,8) В (рис. 8).

С помощью резистора R47* установите время восстановления t_v в пределах 4÷9 мкс.

При этом импульс на эмиттере транзистора V10 должен иметь следующий вид (рис. 8а) в положении «1 мс» переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ».

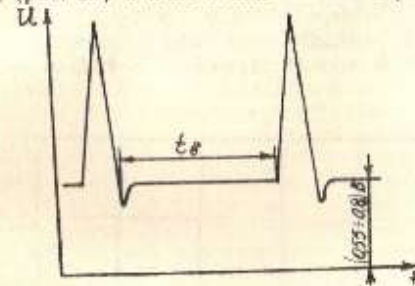


Рис. 8.

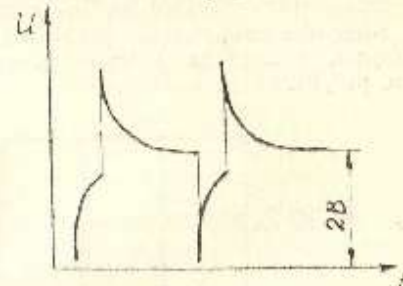


Рис. 8а.

Резистором R38 « $\blacktriangledown$ X» откалибруйте усилитель X по сигналу внутреннего калибратора. Если предела регулировки резистора R38 недостаточно, произведите подбор резистора R41*.

Для регулировки величины амплитуды пилообразного напряжения установите переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» в положение «1 мс», переключатель «V/ДЕЛ» — в положение « $\blacktriangle$ 5 дел». Совместите начало развертки с крайней левой вертикальной линией шкалы. Ручкой « $\longleftrightarrow$ » сместите изображение на полтора периода сигнала влево. Потенциометром R37 совместите конец развертки с крайней правой вертикальной линией шкалы. Проверьте пределы перемещения по вертикали в положениях «1 мс» и «0,1 мкс» переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ». При этом необходимо учитывать, что рабочая часть развертки равна 40 мм (8 дел), за исключением начального участка 100 нс±2 мм.

При необходимости произведите регулировку резисторами R45* или R52*. Перемещение влево регулируется с помощью резистора R45*, вправо — R52*.

Произведите калибровку коэффициентов развертки в положениях «10 мкс», «5 мкс», «2 мкс» переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ» с помощью конденсатора C6 (И23.602.025 Э3) и подбирая при необходимости конденсатор C5* (И23.602.025 Э3), в положениях «1 мкс», «0,5 мкс», «0,2 мкс», «0,1 мкс», — с помощью конденсатора C8 (И23.602.025 Э3) по прибору И1-9. В положении «0,1 мкс» произведите дополнительно регулировку потенциометром R9 (И23.602.025 Э3).

При необходимости произведите подбор емкости конденсатора C17*, чтобы погрешности в положениях «0,2 мкс» и «1 мкс» переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ» были равны и противоположны по знаку.

10. 5. 2. Регулировка схемы усилителя X осуществляется при выходе из строя любого из транзисторов V4, V5.

Регулировка усилителя X сводится к следующему:

- а) переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» — в положение «1 мс»;
- б) переключатель синхронизации — в положение «ВНУТР.»;
- в) переключатель «V/ДЕЛ» установите в положение « $\blacktriangledown$ 5 дел»;

г) совместите ручкой « $\longleftrightarrow$ » начало импульса с первой вертикальной линией шкалы ЭЛТ.

По горизонтальной линии шкалы должно помещаться восемь периодов.

При необходимости подрегулируйте потенциометром R38 « $\blacktriangledown$ X».

10. 6. Регулировка схемы усилителя Z (И23.263.035 ЭЗ)

10. 6. 1. Выход из строя элементов схемы требует их замены. Производится проверка и регулировка выходного импульса (точка 34 платы И23.263.035 ЭЗ). Переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» установите в положение «0,1 μ S».

Выходное напряжение усилителя Z представляет собой прямоугольный импульс, амплитуда которого равна 60 В между уровнями +40 В и +100 В (см. рис. 9).

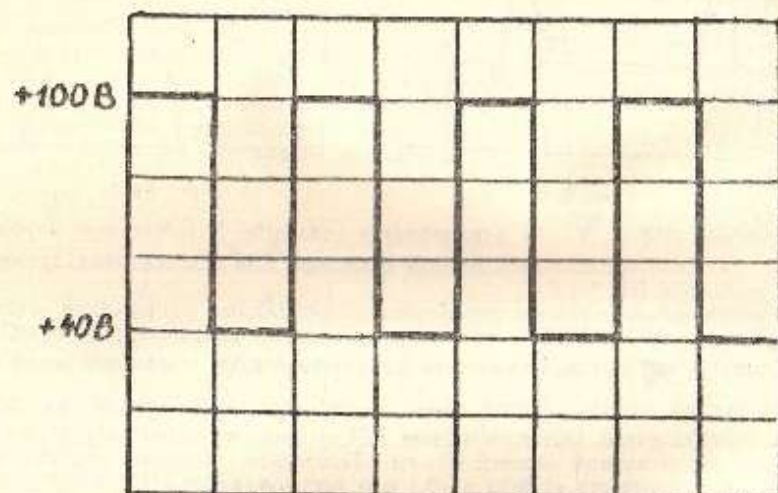


Рис. 9. Форма выходных импульсов усилителя Z

В случае необходимости для обеспечения установки рабочей точки транзистора V9 подберите величину резистора R70.

11. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11. 1. Метод разборки прибора и поиск неисправности

11. 1. 1. В случае неисправности прибора в первую очередь отключите его от источника питания.

Убедитесь в исправности кабеля питания и предохранителей, расположенных на задней стенке прибора и в сменном блоке питания.

Чтобы получить доступ к элементам схемы прибора для их осмотра и замены в случае неисправности, снимите кожух, который состоит из двух половин пластмассовых крышек и стянут винтами, расположенными на нижней половине кожуха. Для его снятия снимите с осей потенциометров ручки «» и «», отвинтите винты и освободите прибор от кожуха.

Замену элементов на платах производите без снятия плат.

В случае неисправности ЭЛТ замените ее. Для этого:

- снимите панель ЭЛТ;
- отсоедините от трубки высоковольтный провод;
- осторожно выньте ЭЛТ из экрана прибора;
- исправную ЭЛТ установите в экран и повторите вышеописанные операции в обратном порядке. Подробное описание сборки и разборки прибора дано в описании конструкции прибора (подразделе 4. 3).

11. 1. 2. Поиск неисправности ведите в следующем порядке:

а) проверьте подключенную аппаратуру, правильность подачи сигнала и неисправность кабелей и делителя 1:10;

б) проверьте положение ручек управления, так как их неправильное положение может создать видимость несуществующей неисправности;

в) проверьте правильность регулировки прибора или поврежденного узла, если найдена неисправность в одном из узлов.

Обнаруженная неисправность может быть результатом неправильной регулировки и устраняется при подстройке.

Неисправная работа всех схем часто указывает на неисправность в низковольтном блоке питания. Поэтому прежде всего проверьте правильность регулировки отдельных источников. Допуски для источников питания прибора оговорены в разделе 10. Отклонение значений напряжений сверх допусков указывает на неисправную работу или плохую регулировку источников питания.

Помните, что поврежденный элемент может повлиять на работу других схем и внести в заблуждение относительно неисправности в блоке питания.

11. 1. 3. После обнаружения неисправности в схеме внимательно осмотрите ее. Убедитесь в отсутствии незапаянных соединений, оборванных проводов, отдельных повреждений дорожек платы или поврежденных элементов. Обнаруженные повреждения устраните.

Проверьте величины напряжений и их формы. Форма импульса поможет определить неисправный элемент. Величины напряжений и формы импульсов даны в приложениях 1 и 2.

Проверку отдельных элементов производите, по возможности отпаяв их от схемы. Это исключит влияние остальных элементов на проверяемый. Предполагаемый неисправный элемент нужно заменить новым, заведомо исправным. После замены любого из элементов проверьте основные параметры прибора и при необходимости произведите регулировку с помощью органов подстройки.

11. 2. Краткий перечень возможных неисправностей

11. 2. 1. Возможные неисправности и методы их устранения приведены в табл. 3.

Таблица 3

Вид неисправности	Вероятная причина неисправности	Методы устранения неисправности
1. Прибор не включается.	Перегорели предохранители F1 (И22.044.091 ЭЗ) F1 (И22.087.459 ЭЗ) Неисправны тумблеры S2 (И22.044.091 ЭЗ), S1 (И22.087.459 ЭЗ) Обрыв в кабелях питания	Проверьте предохранители, замените неисправные Проверьте неисправность тумблеров Проверьте кабели питания. Устраните обрыв Проверьте трансформатор
2. При включении тумблера «ПИТАНИЕ» перегорает предохранитель F1 (И22.044.091 ЭЗ) или греется трансформатор T1 (И22.087.459 ЭЗ)	Обрыв в первичной или вторичной цепях трансформатора T1 (И22.087.459 ЭЗ) Короткое замыкание или перегрузка в первичной или вторичной цепях трансформатора T1 (И22.087.459 ЭЗ). Пробиты выпрямительные диоды VI—V4 (И23.215.184 ЭЗ), конденсатор C1, C2 (И23.290.015 ЭЗ). Положение тумблера S1 (И22.087.459 ЭЗ) неверное	Проверьте трансформатор, его первичные и вторичные цепи Проверьте диоды и конденсаторы. Неисправные замените Установите тумблер S1 (И22.087.459 ЭЗ) в положение, соответствующее напряжению питающей сети

Вид неисправности	Вероятная причина неисправности	Методы устранения неисправности
3. Не стабилизирует стабилизатор	Неисправен транзистор V3 (И22.044.091 Э3) или микросхема 1A1 (И23.263.035 Э3)	Проверьте транзистор неисправные. Проверьте исправность транзисторов 1V7, 1V8 (И23.263.035 Э3) VI, V2 (И22.044.091 Э3). Неисправные замените
	Отсутствие генерации задающего генератора	Проверьте наличие напряжения на стабилизаторе 1V4 (И23.263.035 Э3)
4. Отсутствуют или сильно занижены выходные напряжения источников питания.	Отсутствует напряжение на выходе стабилизатора	Выясните и устраните причину отсутствия напряжения
	Короткое замыкание или значительная перегрузка на выходе источников питания	Устраните причину короткого замыкания или перегрузки
	Обрыв или значительное уменьшение емкости конденсаторов C1, C2 (И23.290.015 Э3), любого из конденсаторов стабилизатора (И23.263.035 Э3), выпрямителей (И23.215.186, И23.215.187, И23.215.185), конденсаторов IC5, IC6, IC8...IC10, IC13...IC15 (И23.263.035 Э3)	Проверьте величины емкостей конденсаторов. Неисправные замените
	Обрыв диодов V1—V4 (И23.215.184 Э3), диодов микросхем A1-A3 (И23.215.186 Э3), диодов V1—V3 (И23.215.186 Э3), диодов в выпрямителях И23.215.185, И23.215.187	Проверьте диоды. Неисправные замените
	Неисправен стабилитрон 1V5 (И23.263.035 Э3), транзисторы 1V6 (И23.263.035 Э3), V3 (И22.044.091 Э3)	Проверьте стабилитрон и транзисторы. Неисправные замените
	Перегрузка на выходе источников	Устраните причину перегрузки
	Вышли из строя транзисторы стабилизатора задающего генератора, усилителя мощности, транзисторы 1V6, 1V9 (И23.263.035 Э3)	Проверьте транзисторы. Неисправные замените
	Обрыв выпрямительных диодов V1—V3 (И23.215.186 Э3), диодов микросхем A1-A3	Проверьте диоды. Неисправные замените

Вид неисправности	Вероятная причина неисправности	Методы устранения неисправности
5. Выходные напряжения источников питания завышены	(И23.215.186 Э3), диодов в выпрямителях И23.215.185, И23.215.187 Завышено напряжение на выходе стабилизатора	Проверьте транзистор V3 (И22.044.091 Э3) и микросхему 1A1 (И23.263.035 Э3) Устраните обрыв
6. Пульсации источников питания завышены	Обрыв в нагрузках источника питания Не стабилизирует стабилизатор	Выясните и устраните причину неисправности
7. Прибор не включается с блоком питания И22.087.457	Напряжение на батарее аккумуляторной GB (И22.087.457 Э3) ниже 10 В	Проверьте напряжение на батарее аккумуляторной GB (И22.087.457 Э3)
8. Отсутствует луч на экране ЭЛТ	Плохой контакт панели ЭЛТ Неисправна ЭЛТ Нет одного из питающих напряжений ЭЛТ	Исправьте контакт или замените панель ЭЛТ Замените ЭЛТ Проверьте цепи питания и устраните неисправность
9. Луч не перемещается по вертикали	Неисправна схема подсвета луча Разбалансирован усилитель Неисправен резистор «I»	Проверьте схему подсвета и устраните неисправность Произведите балансировку усилителя Замените резистор
10. Нет усиления по вертикали	Неисправен выходной усилитель Обрыв выходной цепи канала вертикального отклонения Разбалансирован усилитель Неисправен резистор R42 (И22.035.377 Э3) Неисправна микросхема A6 (И23.263.035 Э3)	Проверьте неисправность транзисторов Проверьте неисправность переключателя «V/DEL» Произведите балансировку усилителя Замените резистор R42 Замените микросхему A6
11. На выходе калибратора отсутствует импульсный сигнал	Обрыв выводов или замыкание выводов на плате калибратора (точки 27—29 платы И23.263.035 Э3)	Проверьте качество паяк проводов жгута
12. Отсутствует синхронизация изображения: а) при внешней синхронизации	Неисправна цепь прохождения сигнала: гнездо X2 или X3 платы A3 (И22.044.091 Э3)	Проконтролируйте прохождение сигнала по этим цепям до точки 1 платы A3

Вид неисправности	Вероятная причина неисправности	Методы устранения неисправности
6) при внутренней синхронизации	Неисправны элементы схемы синхронизации: микросхемы A1, A2, A3, диоды V1, V2 (И23.263.035 ЭЗ)	И22.044.091 ЭЗ Проверьте наличие сигнала на гнезде X1 (И23.263.035 ЭЗ)
	Оборваны проводники, соединяющие точку 1 платы A3 (И22.044.091 ЭЗ) с переключателем S1 «ВНУТР, ВНЕШН»	Проверьте исправность соединений
13. Отсутствие развертки	Неисправен резистор R4 «УРОВЕНЬ» (И22.044.091 ЭЗ)	Проверьте исправность резистора
	Оборваны проводники, соединяющие точку 1 платы A1 (И22.044.091 ЭЗ) с переключателем S1 «ВНУТР, ВНЕШН», неисправны элементы схемы синхронизации: микросхемы A1, A2, A3, диоды V1, V2 (И23.263.035 ЭЗ)	Проверьте исправность соединений. Проверьте наличие сигнала на гнезде X1 (И22.044.091 ЭЗ)
14. Развертка начинается и кончается в разных точках экрана ЭЛТ	Обрыв цепи времязадающих элементов R1—R8, C3—C8 (И23.602.025 ЭЗ), C3 (И22.044.091 ЭЗ)	Проверьте отсутствие обрыва времязадающих элементов
	Неисправен усилитель X	Проверьте наличие пилообразного напряжения на горизонтально-отклоняющих пластинах ЭЛТ
15. Отсутствует перемещение луча по горизонтали	Неисправна схема развертки	Проверьте исправность транзистора V3, микросхем D1—D3, A4, A5 (И23.263.035 ЭЗ)
	Обрыв в цепи блокировочных конденсаторов C9—C12 (И23.602.025 ЭЗ)	Проверьте отсутствие обрыва в цепи блокировочных конденсаторов, а также правильность подключения их в установленном диапазоне
16. Не подсвечивается луч развертки на экране ЭЛТ	Неисправен усилитель X микросхема A4-3 (И23.263.035 ЭЗ)	Проверьте исправность элементов. Неисправные замените
	Обрыв в цепи резистора «←→» (R5, И22.044.091 ЭЗ)	Проверьте прохождение сигнала в точки 15, 16 и 5 платы A3 (И22.044.091 ЭЗ)
	Неисправна схема усилителя Z, транзисторы V7, V9	Проверьте исправность элементов и схемы в целом

12. 1. Профилактические работы

12. 1. 1. При вскрытии прибора и проведении профилактических работ соблюдайте меры безопасности, указанные в разделе 7.

Профилактические работы проводите с целью обеспечения нормальной работы прибора в течение его эксплуатации.

Рекомендуемая периодичность и виды профилактических работ:

визуальный осмотр — каждые 3 месяца;

внутренняя и внешняя чистка — каждые 12 месяцев;

смазка — каждые 12 месяцев.

12. 1. 2. При осмотре внешнего состояния прибора проверьте крепления органов управления, плавность хода, четкость их фиксации, состояние лакокрасочных и гальванических покрытий, крепление деталей и узлов на шасси прибора, состояние контрвинтов гаек и винтов, надежность паяк и контактных соединений, отсутствие сколов и трещин на деталях из керамики и пластмасс.

Проверьте комплектность прибора и исправность запасных частей.

Скопление пыли в приборе может вызвать перегрев и повреждение элементов, так как пыль служит теплоизолирующей прокладкой и уменьшает эффективность рассеивания тепла.

Внутри прибора пыль устраняйте продувкой сухим воздухом. Особое внимание обращайте на высоковольтные узлы и детали, так как скопление пыли в них может вызвать пробой. Пыль снаружи прибора удалите мягкой тряпкой.

Надежность работы переключателей и других вращающихся элементов можно увеличить смазкой. Для смазки основных втулок переключателей и других деталей используйте технический вазелин.

Смазку производите аккуратно, так как попадание смазочных веществ на контакты переключателей или элементы на платах может привести к выходу их из строя.

13. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Проверка осциллографа проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 8.311-78 «Осциллографы электроннолучевые универсальные. Методы и средства проверки». Проверке подвергаются осциллографы С1-101, находящиеся в эксплуатации, на хранении и выпускаемые из производства и ремонта.

13. 1. Операции и средства проверки

При проведении проверки должны быть выполнены операции и применены средства проверки, указанные в табл. 4.

Таблица 4

Наименование операции	Номера пунктов	Средства проверки и их нормативно-технические характеристики
Внешний осмотр	13.3.1	Генератор импульсов типа Г5-60: длительность импульсов (τ) $0,01 \div \div 10^{-6}$ мкс; погрешность установки длительности $(0,1\tau \pm 3)$ нс; длительность фронта не более 10 нс; максимальная амплитуда (U) 10 В; погрешность установки амплитуды $(0,03U \pm 2)$ мВ; период повторения $100 \text{ нс} \div 10 \text{ с}$
Обробование	13.3.2	
Определение метрологических параметров	13.3.3	Генератор импульсов типа Г5-60
Определение ширины линии луча	13.3.3.1	

Продолжение таблицы 4

Наименование операции	Номера пунктов	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Определение погрешности коэффициента отклонения	13.3.3.2	Калибратор осциллографов типа ИИ-9: диапазон амплитуд (U) $30 \text{ мкВ} \div 100 \text{ В}$; погрешность установки амплитуды $\pm (2,5 \cdot 10^{-3} U + 3) \text{ мкВ}$; период следования (T) $100 \text{ нс} \div 10 \text{ с}$; погрешность установки периода 10^{-4} Т
Определение погрешности коэффициента развертки	13.3.3.3	Калибратор осциллографов типа ИИ-9
Определение параметров переходной характеристики (время нарастания, выброс, время установления, неравномерность вершины, спад при закрытом входе)	13.3.3.4	Генератор испытательных импульсов типа ИИ-11; длительность импульса (τ) $1 \div 100 \text{ мкс}$; погрешность установки длительности $0,1 \text{ Т}$; длительность фронта не более 10 нс ; период повторения (T) $0,1 \div 10 \text{ мс}$; погрешность установки периода $0,1 \text{ Т}$; диапазон амплитуды (U) $0,005 \div 65 \text{ В}$; погрешность установки амплитуды $0,1 \text{ U}$. Генератор импульсов типа Г5-60.

Примечание: Допускается применять другие вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию в органах государственной или с их разрешения ведомственной метрологической службы, с погрешностью измерения, не превышающей 1/3 допускаемой погрешности определяемого параметра.

13. 2. Условия поверки и подготовка к ней

13. 2. 1. При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия: поверку проводят в нормальных условиях

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность воздуха, % $30-80$
- атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.) $84-106$ ($630-795$)
- напряжение питающей сети, В $220 \pm 4,4$ для сети с частотой 50 Гц , $220 \pm 4,4$ или $115 \pm 2,3$ для сети с частотой 400 Гц $50 \pm 0,5$; 400 ± 10

- частота питающей сети, Гц
- коэффициент несинусоидальности кривой напряжения питающей сети, %, не более 5
- допускается проводить поверку в рабочих условиях, если при этом не ухудшается соотношение погрешностей поверяемого и образцового приборов.

13. 2. 2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготовлены вспомогательные устройства (кабели, нагрузки, аттенюаторы, разветвители и т. п.) из комплекта поверяемого прибора и образцовых средств поверки;

- поверяемый осциллограф и средства поверки должны быть заземлены и выдержаны во включенном состоянии в течение 5 мин.

13. 2. 3. Определение погрешностей коэффициентов отклонения и развертки, времени нарастания переходной характеристики проводится в зоне $20-30 \%$ рабочей части экрана, расположенной симметрично центральной оси экрана, в направлении которой проводится измерение (вертикальной или горизонтальной).

13. 3. Проведение поверки

13. 3. 1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

- поверяемые осциллографы должны быть укомплектованы в соответствии с разделом 3 «Комплектность» И22.044.101 ФО;

- поверяемые осциллографы не должны иметь механических повреждений кожуха, крышек, лицевой панели, регулировочных и соединительных элементов, отсчетных шкал и устройств, нарушающих работу осциллографа или затрудняющих поверку;

- должна быть обеспечена четкая фиксация всех переключателей во всех позициях при совпадении указателя позиции с соответствующими надписями на панели прибора.

13. 3. 2. Опробование.

13. 3. 2. 1. Опробование проводят после времени самопрогрева, равного 5 мин. Допускается проводить опробование сразу после включения осциллографа.

Опробование проводят при помощи генератора импульсов Г5-60, переведенного в режим внутреннего запуска.

Переключатели осциллографа установить в следующие положения:

«ВРЕМЯ/ДЕЛ» — «1 мс»;

«V/ДЕЛ» — любое, кроме положения « ∇ 5 дел.»;

«ВНЕШН, ВНУТР» — «ВНУТР».

Проверить наличие линии развертки электронного луча на экране электронно-лучевой трубки (ЭЛТ); регулировку яркости и фокусировку луча; смещение луча в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Провести калибровку коэффициентов отклонения и развертки по внутреннему калибратору согласно п.п. 10. 4. 2, 10. 5. 2 технического описания.

13. 3. 2. 2. Проверка работы органов регулировки коэффициента развертки.

Переключатели осциллографа установить в следующие положения:

«ВРЕМЯ/ДЕЛ» — «0,1 μ s»;

«V/ДЕЛ» — «0,1»;

«ВНЕШН, ВНУТР» — «ВНЕШН».

Подать на гнездо осциллографа « $\odot$ 1M Ω 40pF» от генератора Г5-60 основной импульс амплитудой, соответствующей четырем делениям шкалы ЭЛТ по вертикали и длительностью, соответствующей четырем делениям шкалы ЭЛТ по горизонтали при максимальной частоте повторения; на гнездо осциллографа

- « $\odot$ ВНЕШН 1:1» подать от Г5-60 синхронизирующий импульс.

Органами регулировки амплитуды синхронизирующих импульсов генератора задержки основных импульсов генератора и, при необходимости, ручкой «УРОВЕНЬ» поверяемого осциллографа добиться устойчивого изображения импульсов на экране ЭЛТ.

Увеличивая фиксированное значение коэффициента развертки, наблюдаем уменьшение ширины импульсов на экране ЭЛТ. При достижении ширины изображения импульса одного деления длительность импульса увеличить так, чтобы ширина изображения на экране ЭЛТ снова была равна четырем делениям по горизонтали.

Частоту повторения импульсов соответственно уменьшают до минимального значения частоты повторения импульсов синхронизации поверяемого осциллографа.

13. 3. 2. 3. Проверка работы осциллографа в режиме внутренней синхронизации.

Переключатели осциллографа установить в следующие положения:

«ВРЕМЯ/ДЕЛ» — «0,1 мс»;

«V/ДЕЛ» — «0,1»;

«ВНЕШН, ВНУТР» — «ВНУТР».

Подать на гнездо осциллографа «—⊖ 1M, 0,40pF» от генератора Г5-60 основной импульс амплитудой, соответствующей четырем делениям шкалы ЭЛТ по вертикали, и длительностью, соответствующей четырем делениям шкалы ЭЛТ по горизонтали. Регулировкой ручки «УРОВЕНЬ» поверяемого осциллографа добиться неподвижного изображения импульса на экране ЭЛТ.

Уменьшить амплитуду основного импульса генератора Г5-60 до величины соответствующей 0,6 деления (3 мм) шкалы ЭЛТ, при этом синхронизация должна оставаться устойчивой. При необходимости допускается для получения устойчивой синхронизации дополнительная регулировка ручкой «УРОВЕНЬ» поверяемого осциллографа.

13. 3. 2. 4. Проверка работы органов регулировки коэффициента отклонения.

Переключатели осциллографа установить в следующие положения:

«ВРЕМЯ/ДЕЛ» — «0,1 мс»;

«V/ДЕЛ» — «0,005»;

«ВНЕШН, ВНУТР» — «ВНЕШН».

Подать на гнездо осциллографа «—⊖ 1M, 0,40pF» от генератора Г5-60 основной импульс амплитудой, соответствующей пяти делениям шкалы ЭЛТ по вертикали, и длительностью, соответствующей четырем делениям шкалы ЭЛТ по горизонтали; на гнездо осциллографа «—⊖ ВНЕШН 1:1» подать от Г5-60 синхронизирующий импульс. Ручкой «УРОВЕНЬ» поверяемого осциллографа добиться неподвижного изображения импульсов на экране ЭЛТ.

Увеличивая фиксированное значение коэффициента отклонения, наблюдаем уменьшение высоты изображения импульсов на экране ЭЛТ: при достижении высоты импульса одного деления по вертикали амплитуду основных импульсов генератора увеличивают так, чтобы высота изображения импульса на экране ЭЛТ снова была равна пяти делениям по вертикали.

13. 3. 3. Определение метрологических параметров.

13. 3. 3. 1. Определение ширины линии луча.

Ширину линии луча определяют путем подачи на вход прибора положительного импульса от генератора Г5-60.

Органы испытываемого прибора необходимо установить в следующие положения:

«V/ДЕЛ» — «0,005»;

«ВРЕМЯ/ДЕЛ» — «0,1 мс»;

«ВНУТР, ВНЕШН» — «ВНЕШН».

На вход «—⊖ 1M, 0,40pF» подать от генератора Г5-60 импульсный сигнал длительностью не менее 2 мкс период следования импульсов 0,1÷1 мс.

На вход внешней синхронизации «ВНЕШН 1:1» подать от генератора Г5-60 синхронизирующий сигнал. Регулировкой выхода генератора Г5-60 установить размер изображения на экране ЭЛТ, равный 6 делениям по вертикали. В случае необходимости регулировкой задержки импульса генератора Г5-60 необходимо вывести фронт импульса на начало, середину или конец рабочей части развертки.

Ширина линии луча определяется по экрану при помощи лупы с двух-четырёхкратным увеличением в пределах рабочей части экрана ЭЛТ.

Результат проверки считается удовлетворительным, если ширина линии луча, измеренная в рабочей части экрана ЭЛТ, не превышает 0,6 мм.

13. 3. 3. 2. Погрешность коэффициентов отклонения определяется путем подачи на вход «—⊖ 1M, 0,40pF» от прибора И1-9 сигнала частотой 1000 Гц и величиной, соответствующей размеру изображения на экране ЭЛТ, равного 4 делениям шкалы во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ», а при изображении, равном 2 и 6 делениям в положении «0,02» переключателя «V/ДЕЛ».

С выносным делителем 1:10 проверка производится в положении «0,02» переключателя «V/ДЕЛ» на 2, 4 и 6 делениях шкалы ЭЛТ.

Переключатель «ВРЕМЯ/ДЕЛ» — в положении «1 мс».

При проверке изображение сигнала должно располагаться симметрично горизонтальной оси шкалы ЭЛТ.

Определение погрешности проводят в зоне 20÷30 % рабочей части экрана, расположенной симметрично центральной вертикальной оси экрана.

Перед проверкой прибор должен быть откалиброван по внутреннему калибратору. При проверке с делителем 1:10 калибровка прибора производится совместно с делителем.

Затем на вход «—⊖ 1M, 0,40pF» прибора подается калиброванное напряжение от прибора И1-9. Величина амплитуды калиброванного напряжения определяется по формуле:

$$U_k = \frac{h_0 k_0}{2}, \quad (1)$$

где U_k — значение калиброванного напряжения, устанавливаемое переключателями прибора И1-9, В;

h_0 — требуемый размер изображения, дел;

k_0 — значение поверяемого коэффициента отклонения В/дел.

Изменяя в небольших пределах выходное напряжение прибора И1-9, устанавливаем размер изображения сигнала на экране ЭЛТ, равным заданной величине (2, 4 или 6 делений) и по индикатору И1-9 производим отсчет величины погрешностей коэффициента отклонения.

Во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ» допускается подъем или спад переднего фронта прямоугольного импульса в пределах $\pm 5\%$; с выносным делителем 1:10 — в пределах $\pm 20\%$.

Результат проверки считается удовлетворительным, если погрешность коэффициентов отклонения находится в пределах $\pm 5\%$; с выносным делителем 1:10 — $\pm 7\%$.

13. 3. 3. 3. Погрешность коэффициентов развертки определяется во всех положениях переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ», кроме положений «0,1 мс» и «0,2 мс», которые являются обзорными, на 4, 6 и 8 делениях шкалы путем подачи на вход осциллографа от прибора И1-9 сигнала с периодом, размер изображения которого по горизонтали точно соответствует указанным размерам шкалы.

Определение погрешности проводится в зоне 20÷30 % рабочей части экрана, расположенной симметрично центральной горизонтальной оси экрана. В положении «0,1 мс» переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ» частота подаваемого сигнала 5 МГц (т.е. на 8 делениях шкалы укладывается 4 периода).

Перед проверкой развертка калибруется в положении «1 мс» по внутреннему калибратору.

Переключатель «V/ДЕЛ» должен быть в положении «1».

Период испытательного сигнала устанавливается равным значению коэффициента развертки.

Изменяя в небольших пределах период выходного напряжения И1-9, добиваясь точного совмещения 4; 6 или 8 периодов установленного сигнала с 4, 6 или 8 делениями шкалы в любой части рабочего участка развертки и по индикатору прибора И1-9 производят отсчет величины погрешности периода.

Результат проверки считается удовлетворительным, если погрешности коэффициентов развертки не превышают значений, указанных в п. 2. 11. При приемосдаточных испытаниях следует производить проверку основной погрешности коэффициентов развертки с учетом 20 % производственно-эксплуатационного запаса.

Примечания: 1. Рабочей частью развертки является участок длиной 8 делений, за исключением участка в начале развертки длиной $1=2\text{ мм}+100\text{ нс}$. 2. В положениях переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ» 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2 мкс/дел допускается наблюдение обратного хода луча величиной не более 3 делений на рабочей части развертки.

13. 3. 3. 4. Время нарастания, выброс и время установления переходной характеристики канала вертикального отклонения проверяется во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ» путем подачи на вход канала вертикального отклонения испытательного импульса от генератора И1-11.

Длительность испытательного импульса должна быть $t_{\text{и}} \geq 0,7$ мкс. Определение времени нарастания проводится в зоне $20 \div 30\%$ рабочей части экрана, расположенной симметрично центральной вертикальной оси шкалы ЭЛТ.

Проверка времени нарастания проводится импульсами положительной и отрицательной полярности. Синхронизация — «ВНЕШН. 1:1». Амплитуда импульса синхронизации $(1 \div 2)$ В. На экране ЭЛТ устанавливается амплитуда изображения импульса, равная 6 делениям, а время нарастания переходной характеристики $t_{\text{г}}$ (рис. 7) определяется как временной интервал, в течение которого происходит нарастание переходной характеристики от уровня 0,1 до 0,9 амплитуды. Измерение следует вести при скорости развертки 0,1 мкс/дел.

Время нарастания переходной характеристики осциллографа совместно с выносным делителем 1:10 определяется в положении «0,1» переключателя «V/ДЕЛ».

Результат проверки считается удовлетворительным, если время нарастания переходной характеристики не превышает 70 нс и 100 нс с выносным делителем 1:10.

Проверка выброса переходной характеристики канала вертикального отклонения производится во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ» путем подачи на вход канала вертикального отклонения осциллографа испытательного импульса от генератора И1-11. Проверка производится импульсами положительной и отрицательной полярности. Измерение следует вести при скорости развертки 0,1 мкс/дел. Синхронизация — «ВНЕШН. 1:1». Амплитуда импульса синхронизации $(1 \div 2)$ В.

На экране ЭЛТ устанавливается величина изображения амплитуды импульса, равная 4 делениям.

Значение выброса переходной характеристики δ_n в процентах (рис. 7) определяют по формуле:

$$\delta_n = \frac{A}{A_1} \cdot 100 \quad (2)$$

где A — значение выброса как превышение над установившимся значениями, мм или В; A_1 — установившееся значение ПХ, мм или В.

Результат проверки считается удовлетворительным, если величина выброса не превышает 5 %.

Примечание: Величина выброса переходной характеристики с выносным делителем 1:10 определяется в положении «0,005» переключателя «V/ДЕЛ» и не должна превышать 8 %.

Время установления переходной характеристики проверяется во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ» путем подачи на вход канала вертикального отклонения импульса от генератора И1-11.

На экране ЭЛТ устанавливается амплитуда изображения импульса равная 5 делениям. Синхронизация «ВНЕШН. 1:1». Амплитуда импульса синхронизации $(1 \div 2)$ В. Время установления $t_{\text{у}}$ (рис. 7) переходной характеристики определяется, как временной интервал от уровня 0,1 амплитуды до момента, когда значение неравномерности установившегося значения не более $\pm 3\%$.

Время установления с выносным делителем проверяется в положении переключателя «V/ДЕЛ» — «0,1».

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если время установления не превышает 210 нс и с делителем 1:10—250 нс.

Проверка неравномерности переходной характеристики канала вертикального отклонения производится путем подачи на его вход во всех положениях переключателя «V/ДЕЛ» среднего испытательного импульса ($t_{\text{и}} \geq 0,7$ мкс) положительной и отрицательной полярности от генератора Г5-60. Измерения производятся на участке вершины переходной характеристики, расположенном после временного интервала, соответствующего допустимому времени установления переходной характеристики равного 210 нс по шкале на экране ЭЛТ при амплитуде изображения, равной 5 делениям, и яркости луча, удобной для проведения измерений.

Значение неравномерности δ_n , выраженное в процентах от установившегося значения ПХ, рассчитывается по формуле:

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

где ΔA_n — неравномерность, мм или В;

A_1 — установившееся (амплитудное) значение ПХ, мм или В.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если неравномерность вершины не превышает $\pm 3\%$.

Примечания:

1. Допускается проверка неравномерности при амплитуде изображения, равной 2,4 деления.

2. При измерении параметров переходной характеристики допускается пользоваться линзой с двух-четырёхкратным увеличением.

Спад вершины (при закрытом входе) проверяется в положении «0,1» переключателя «V/ДЕЛ» при положении «~» переключателя «~», 1, ~» путем подачи на вход канала вертикального отклонения импульса длительности не менее 10 мс от генератора Г5-60.

Величина изображения импульса (рис. 10) устанавливается равной 4 делениям. Длительность развертки устанавливается равной 2 мс/дел.

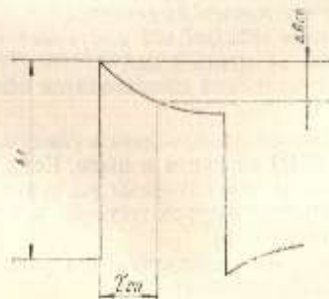
Значение спада вершины $\delta_{\text{сп}}$ в процентах рассчитывается по формуле:

$$\delta_{\text{сп}} = \frac{\Delta A_{\text{сп}}}{A_1} \cdot 100, \quad (4)$$

где $\Delta A_{\text{сп}}$ — спад вершины, мм или В;

A_1 — установившееся значение ПХ, мм или В.

Результат проверки считается удовлетворительным, если величина спада не превышает 10 % на длительности 10 мс (5 делений по горизонтали).



$t_{\text{сп}}$ — время, для которого указан спад.

Рис. 10. Форма вершины импульса при закрытом входе.

13. 4. Оформление результатов поверки

Результаты первичной поверки при выпуске из производства и ремонта осциллографов оформляют отметкой в формуляре И22.044.101 ФО.

На осциллографы, признанные годными при поверке в органах Госстандарта СССР, выдают свидетельство установленной формы.

Результаты периодической ведомственной поверки оформляют документом, составленным ведомственной метрологической службой.

Осциллографы, не удовлетворяющие требованиям раздела 13 технического описания, к выпуску и применению не допускают. Периодичность поверки — один раз в год.

14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

14. 1. Кратковременное хранение.

Прибор допускает кратковременное хранение в упаковке предприятия-изготовителя в отапливаемом или неотапливаемом хранилищах в условиях для отапливаемого хранилища:

- температура окружающего воздуха от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре $+25^{\circ}\text{C}$ и ниже без конденсации влаги;

для неотапливаемого хранилища:

- температура окружающего воздуха от минус 30°C до $+40^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 95 % при температуре $+30^{\circ}\text{C}$ и ниже без конденсации влаги.

Прибор допускает кратковременное хранение с блоком питания И22.067.457 — в сухих вентилируемых помещениях, температура воздуха в которых должна поддерживаться в пределах от 0°C до $+30^{\circ}\text{C}$, влажность воздуха 80 % при температуре $+25^{\circ}\text{C}$ и ниже без конденсации влаги.

Срок кратковременного хранения в течение одного года со времени консервации прибора.

14. 2. Длительное хранение.

Длительное хранение прибора (без блока питания И22.087.457) осуществляется до 12 лет в отапливаемом хранилище или до 10 лет в неотапливаемом хранилище в условиях

для отапливаемого хранилища:

- температура окружающего воздуха от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре $+25^{\circ}\text{C}$ и ниже без конденсации влаги;

для неотапливаемого хранилища:

- температура окружающего воздуха от минус 30°C до $+40^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 95 % при температуре $+30^{\circ}\text{C}$ и ниже без конденсации влаги.

Прибор с блоком питания И22.087.457 допускает длительное хранение в сухих вентилируемых помещениях не менее 3 лет.

На период длительного хранения производится обязательная консервация прибора.

14. 3. Консервацию прибора производите в следующем порядке:

- очистите прибор и ЗИП от грязи и пыли. Если прибор подвергался воздействию влаги, просушите его в лабораторных условиях в течение двух суток;
- вилки, розетки, разъемы шнуров питания и кабелей заверните в промасленную бумагу и обвяжите ниткой;
- металлические движущиеся части прибора смажьте техническим вазелином, электрические контакты не смазывайте;
- поместите прибор в укладочный ящик и опломбируйте его.

На каждой упаковке сделайте соответствующую надпись для распознавания прибора на складах.

15. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

15. 1. Тара, упаковка и маркировка упаковки

Подготовка прибора к упаковке должна производиться только после полного выравнивания температуры прибора с температурой воздуха помещения, где производится подготовка.

Помещение, в котором производится подготовка к упаковке, должно быть чистым, относительная влажность в нем не должна превышать 80 %, температура должна поддерживаться в пределах $+(15+35)^{\circ}\text{C}$.

Прибор, подлежащий упаковке, не должен иметь поврежденных антикоррозионных покрытий; должен быть чистым и при необходимости обработан предохраняющими материалами (смазка, нанесение пленок и т. п.).

Прибор, пакет с запасными частями, делитель и блок питания, подготовленные к упаковке, все в отдельности помещаются в чехлы полиэтиленовые. В каждый чехол укладываются по одному мешочку с силикагелем.

В чехол с прибором укладывается два мешочка с силикагелем и на видном месте влагопоглотитель, изолированный от прибора листом водонепроницаемой бумаги.

Чехлы завариваются и откачивается из них воздух. Отверстия после откачки воздуха заклеиваются лентой с липким слоем размером 70×70 мм.

Эксплуатационная документация помещается в чехол из полиэтиленовой пленки.

Прибор, запасные части, делитель, блок питания, эксплуатационная документация в чехлах укладывается в укладочный ящик. После укладки укладочный ящик пломбируется и помещается в тарный ящик. Между стенками тарного ящика и укладочным ящиком помещаются подушки из гофрированного картона. Тарный ящик пломбируется, торцы обтягиваются стальной лентой, торцы которой скрепляются в замок. На тарном ящике должны быть предупредительные и опознавательные знаки, наименование грузополучателя место назначения, вес нетто и брутто.

15. 2. Условия транспортирования

Упаковка должна обеспечить полную сохранность прибора, запасного имущества и принадлежностей при хранении их на заводе-изготовителе и у потребителя в соответствии с условиями хранения и при транспортировании всеми видами транспорта, за исключением авиационного в негерметизированных отсеках.

Упаковка прибора должна производиться таким образом, чтобы он не мог перемещаться при изменении положения тары.

Условия транспортирования прибора не должны быть жестче заданных предельных условий:

- температура окружающего воздуха от минус 50°C до $+65^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре до $+35^{\circ}\text{C}$;
- с блоком питания И22.087.457;
- температура окружающего воздуха от минус 50°C до $+60^{\circ}\text{C}$;

ПРИЛОЖЕНИЯ

КАРТЫ РАБОЧИХ НАПРЯЖЕНИЙ

4

Напряжения на электродах микросхем

Таблица 1

Таблица 1

Наименование узла	Позиционное обозначение	Номера выводов																Примечание
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
		Напряжение, В																
Усилитель У (И22.035.377Э3)	A2	+0,7	+0,7	+4,8	+0,7	+0,7	+4,8	-0,3	+0,7	3	3	0,5	-0,2	-	-	-	-	Ручка «УРОВЕНЬ» в правом крайнем положении. Переключатель « ∞ , 1, $\sim$ » в положении «1». Переключатель «V/ДЕЛ» в положении «1». Линия развертки в центре экрана. Напряжение измерено относительно носителя т. 49 (И23.263.035Э3)
	A3	3,5	+3,9	-1,2	+3,5	-1,2	-1,2	0	0	4	4	0	-0,7	0	4			
	A4		+5,0	-1,2	-2	-2	-2	-1,2	+5,0			4,5	4,2	3,4	3			
	A5		+9,5	+5,0	+3,5	-	+3,5	+5,0	+9,5									
										0,7	0	4	0	-0,7	0	4		
Генератор развертки и преобразователь (И23.263.035Э3)	A1	-5,3	-5,3	0,7	0	0,7	5	0	-1,2	0	4	0	-0,7	0	4			+14,5
	A2	4	4	3,4	4,2	3,4	1,3	4	4	4	4	4,5	4,2	3,4	3			
	A3	-6,3						6,3		4	-2	2						
Преобразователь (И23.263.035Э3)	1A1		+12,5		+15				0				+2,2	+9,5				
Выпрямитель (И23.215.186Э3)	A1	0	+20															Напряжение измерено относительно корпуса прибора
	A2	-7,5	+7,5															
	A3	-10	+10															

Таблица 2

Карта напряжений на электродах транзисторов

Наименование узла	Позиционное обозначение	Тип транзистора	Напряжение, В			Примечание
			коллектор	эмиттер	база	
Усилитель У (И22.035.377 Э3)	V3	2Т602Б	+39	+4,5	+5,1	Усилитель сбалансирован, линия развертки в центре экрана (по вертикали). Переключатель «V/ДЕЛ» в положении «1», а « ∞ , 1, $\sim$ » — «1».
	V4	2Т602Б	+39	+4,5	+5,1	
Преобразователь (И23.263.035 Э3)	1V6	2Т608Б	+81	+80	+80,5	Напряжения измерены относительно корпуса прибора.
	1V9	2Т608Б	+7,5	+5	+5,8	
Осциллограф С1-101 (И22.044.091 Э3)	V3	2Т903Б	+12	+9	+9,5	Напряжения измерены относительно т. 49 (И23.263.035 Э3).

Таблица 3

Карта напряжений на электродах полевых транзисторов

Наименование узла	Позиционное обозначение	Тип транзистора	Напряжение, В			Примечание
			сток	исток	затвор	
Усилитель У (И22.035.377 Э3)	V1	2П303Д	+4,8	+0,7	0	Переключатель «V/ДЕЛ» в положении «1», а « ∞ , 1, $\sim$ » — «1».
	V2	2П303Д	+4,8	+1,8	0	
Генератор развертки и преобразователь (И23.263.035 Э3)	V3	2П303Д	+6	+2	+1,5	

Карта напряжений в контрольных точках

Наименование узла	Напряжение в контрольных точках, В				
	X1	X2	X3	X4	X5
Усилитель У (И22.035.377 Э3)	+0,7 ÷ +1,8	-0,6 ÷ +2,3	-1,4 ÷ +8,5	-3 ÷ -0,7	-1 ÷ +8,5
Генератор развертки и преобразователь (И23.263.035 Э3)	+2,0 ÷ +4,5	+1,5 ÷ +4,5	+0,6 ÷ +4,0		

Карта напряжений на ЭЛТ

Таблица 5

Номера выводов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	A
Напря- жение, В	-10 ÷ +40	+40	0 ÷ +80	+40	+(100 ÷ 40)	+40	+40	+40	-450 ÷ -660	-500	-700	6,3	6,3	+40	2000

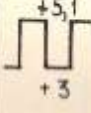
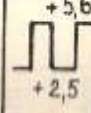
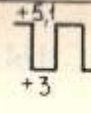
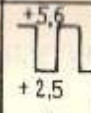
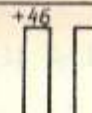
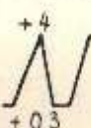
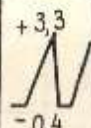
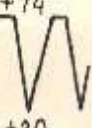
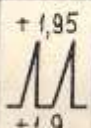
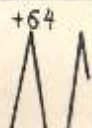
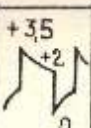
Примечания:

1. Напряжения, приведенные в табл. 1, 2, 3, 4, 5, измеряются относительно корпуса прибора, кроме контакта 12 ЭЛТ, которое измерено относительно контакта 13.
2. Напряжения до 1 кВ измеряются цифровым вольтметром В7-16, а напряжения более 1 кВ — киловольтметром С502/9.
3. Все измерения проводятся при номинальном напряжении питающей сети.
4. Значения измеренных напряжений могут отличаться от указанных в табл. 1, 2, 3, 4 не более чем на 20 % ± 0,5 В.
5. Контакты 12 и 13 ЭЛТ находятся под потенциалом минус 700 В.

КАРТЫ ИМПУЛЬСНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

Таблица 1

Форма импульсных напряжений на электродах транзисторов

Наименование узла	Позиционное обозначение	База	Эмиттер	Коллектор	Примечание
Усилитель Y (И22.035.377 33)	V3				Переключатель "V/ДЕЛ" в положении "▼ 5 ДЕЛ"
	V4				
Генератор раз- вертки и преоб- разователь (И23.263.035 33)	V4				
	V5				
	V10				
					Переключатель "ВРЕМЯ/ДЕЛ" - в положении "1mS"

Продолжение табл. 1

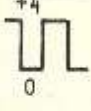
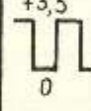
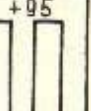
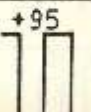
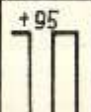
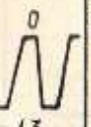
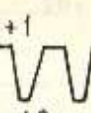
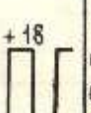
Наименование узла	Позиционное обозначение	База	Эмиттер	Коллектор	Примечание
Генератор развертки и преобразователь (И23.263.035 33)	V7				
	V9				
Преобразователь (И23.263.035 33)	Iv7, Iv8				Измерение проводилось относительно эмиттера IV7
Осциллограф СИ-101 (И22.044.091 33)	V1, V2				Измерение проводилось относительно эмиттера V2

Таблица 2

Форма импульсных напряжений на электродах полевых транзисторов

Наименование узла	Позиционное обозначение	Затвор	Исток	Сток	Примечание
Усилитель Y (И22.035.377 35)	VI	$+0,025$  $-0,025$	$+0,9$  $+0,85$		Переключатель "V/ДЕЛ" в положении "▼ 5 ДЕЛ"
Генератор раз- вертки и преобра- зователь (И23.263.035 33)	V3	$+0,26$  $+0,2$	$+1,4$  $+1,35$		

формы импульсных напряжений на электродах микрооскем

Таблица 3

Формы импульсных напряжений на электродах микросхем

Наименование узла	Номер контакта	1	2					11	12	Примечание
Усилитель У И22 035 3773	A2									Переключатель "У/АЕЛ" — в положении "▲5 АЕЛ"
	Номер контакта	1	2	3	6					
A3										
	Номер контакта	2	3	4	6	7	8			
A4										
	Номер контакта	3	4	6	7					
A5										
	Номер контакта	3	4	6	7					

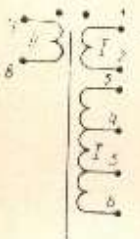
Продолжение табл. 3

Наименование узла	Номер контакта	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Примечание
Генератор раз- вертки и преоб- разователь (ИЗ 25 263 035 33)	A1	+2.2 +0.2	+1.7 -0.3	+1.5 -0.4	+1.6 -0.4	+1.5 -0.4	+1.6 -0.4	+1.5 -0.4	+1.6 -0.4	+1.5 -0.4	+1.6 -0.4	Переключатель "УДЕН" - в положении "УДЕН" "ВНЕШ" - "ВНЕШ" "ВНУТР" - "ВНУТР"
	Номер контакта	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	A2	+3.8 +2.8	+3.1 +2.1	+2.2 +0.2	+2.2 +0.2	+2.2 +0.2	+2.2 +0.2	+2.2 +0.2	+2.2 +0.2	+2.2 +0.2	+2.2 +0.2	
	Номер контакта	1	3	5	7	8	9	10	11	12		
	A4	+0.04 +0.015	+5.2 +1.2	+0.48 +0.4	+0.48 +0.4	+0.48 +0.4	+0.48 +0.4	+0.48 +0.4	+0.48 +0.4	+0.48 +0.4	+0.48 +0.4	
	Номер контакта	2	3	5	7	8	9	10	11	12		
A5	+0.7 -1.9	+1.5 +0.2	+1.5 +0.2	+1.5 +0.2	+1.5 +0.2	+1.5 +0.2	+1.5 +0.2	+1.5 +0.2	+1.5 +0.2	+1.5 +0.2	+1.5 +0.2	
	Номер контакта	2	3	5	7	8	9	10	11	12		

Продолжение табл. 3

Наименование узла	Номер контакта	3	4	5	8	12	13	9, 10, 11	Примечание
Генератор раз- вертки и преоб- разователь (ИЗЗ 263.035.35)	D1	 +3,8 +3,6	 +3,9 +0,1	 +3,9 +0,1	 +3,8 +0,1	 +3,5 0	 +1,6 +0,1	 +3,8 +0,1	Переключатель "ИДЕА" в положении "УСЛЕН" "ВНУТР", "ВНЕШН" - "ВЫСТР" "ВРЕМЯ/ДЛ" - "tм3"
	D2	 +4 +1 +3,4 +0,1	 +4 +0,2 +3,4 +0,1	 +3,4 +0,1 +3,4 +0,1	 +1,7 +0,3 +3,4 +0,1	 +3,8 +0,1 +3,8 +0,1	 +3,8 +0,1 +3,8 +0,1	 +3,5 -1,3 +3,5 -1,3	 +3,8 +0,1 +3,8 +0,1
Номер контакта	1	2, 8	3	4	5	6	9	14	
Номер контакта	1, 8	2, 9, 10		4, 5					
D3	 +2,5 +0,1	 +2,5 +0,1	 +2,5 +0,1	 +2,5 +0,1	 +2,5 +0,1	 +2,5 +0,1	 +2,5 +0,1	 +2,5 +0,1	

Электрические данные точечных изделий
Трансформатор И24.700.009

Схема обмотки	Номер обмотки	Номер вывода	Напряжение, В		Ток, А		Число витков	Марка и диаметр провода	Примечание
			U _{x/x}	U _{нагр.}	I _{x/x}	I _{нагр.}			
	I	1-2	110	110			1430	ПЭТВ-2 0,140	Рабочая частота 50 Гц, 400 Гц
		3-4	110	110			1430	ПЭТВ-2 0,160	
		4-5	10	9	см. ниже	см. ниже	130		
		5-6	10	9			130		
	II	7-8	15	12,4		0,92	196	ПЭТВ-2 0,500	На активную нагрузку

Ток холостого хода не должен превышать при напряжении сети 110 В — 0,005 А, при напряжении сети 220 В — 0,004 А.

Ток при номинальной нагрузке не должен превышать при напряжении сети 110 В — 0,14 А, при напряжении сети 220 В — 0,07 А.

Ток обмотки II в осциллографе не более 1,1 А.

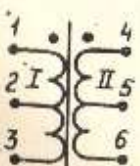
Магнитопровод ЯЮ7.778.018-0,1.

Трансформатор И24.730.272

Схема обмотки	Номер обмотки	Номер вывода	Напряжение, В		Ток, А		Число витков	Марка и диаметр провода	Рабочая частота, кГц	
			U _{x/x}	U _{нагр.}	I _{x/x}	I _{нагр.}				
	I	1—2	20,1	19,7		0,0008	26	ПЭТВ 0,1		
		2—3	273	270,5			356			
		3—4	73,15	72,5		0,012	93			
		4—5	3,09	3,05		0,02	4	ПЭТВ 0,23		
		5—6	8,5	8,3		0,1	11			
		6—7	8,5	8,3			11			
		7—8	3,09	3,05		0,02	4	ПЭТВ 0,1		
		8—9	73,15	72,5		0,012	93	ПЭТВ 0,23		
	II	10—11	6,95	6,8	0,1	9	ПЭТВ 0,23			
	III	12—13	22,4	22	0,005	29	ПЭТВ 0,1			
	IV	14—15	6,2	6	0,015	8	ПЭТВ 0,41			
	V	16—17	8,5	8,5	0,1	0,5				11
		17—18	8,5	8,5			11	9±1		

Сердечники М2000 НМ1-17 К28×16×9-1 (2 штуки).

Трансформатор И24.730.271

Схема обмотки	Номер обмотки	Номер вывода	Напряжение, В		Ток, А		Число витков	Марка и диаметр провода	Рабочая частота, кГц
			U _{x/x}	U _{нагр.}	I _{x/x}	I _{нагр.}			
	I	1—2	6,2	6,2	0,02	0,025	400	ПЭТВ 0,1	10
		2—3	6,2	6,2			400		
	II	4—5	1,65	1,6		0,05	106	ПЭТВ 0,12	
		5—6	1,65	1,6			106		

Сердечник М2000 НМ1-П К16×10×4,5-1.

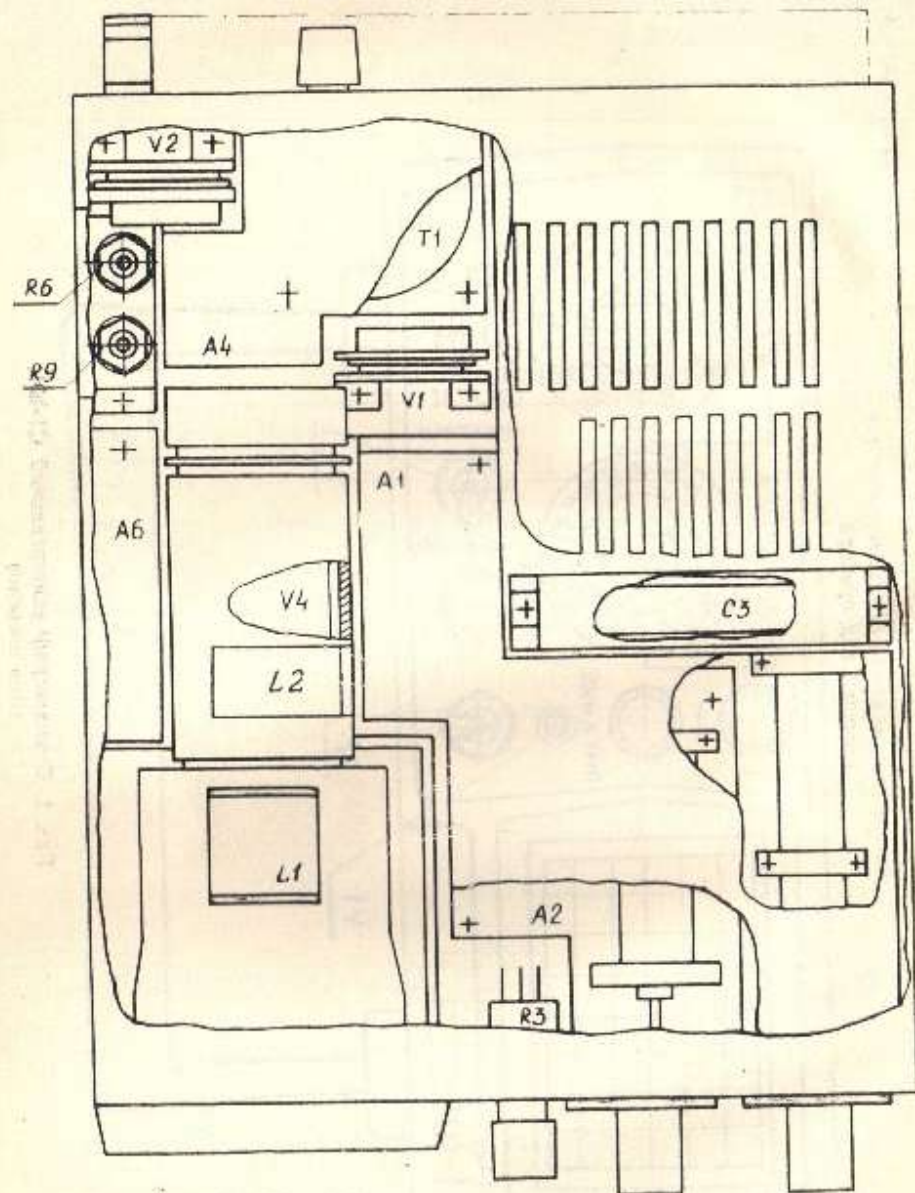


Рис. 2. Вид сверху

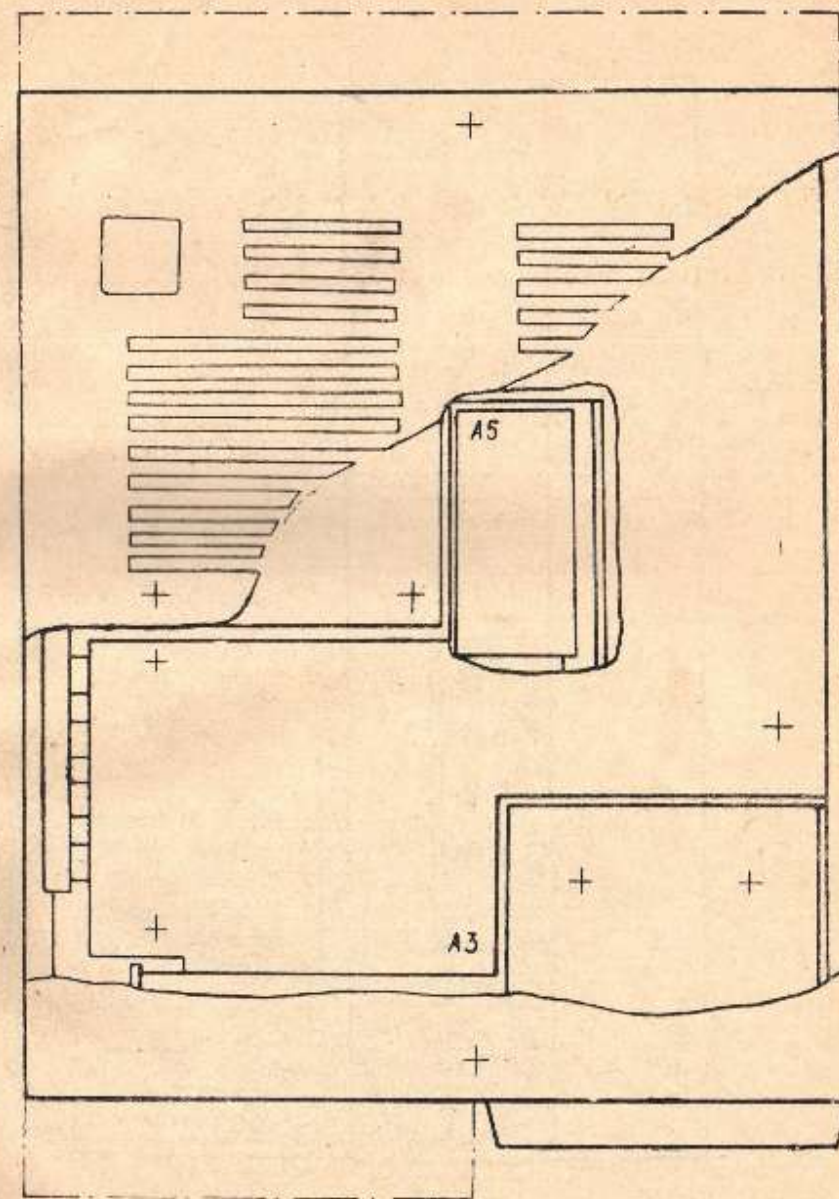


Рис. 3. Вид снизу

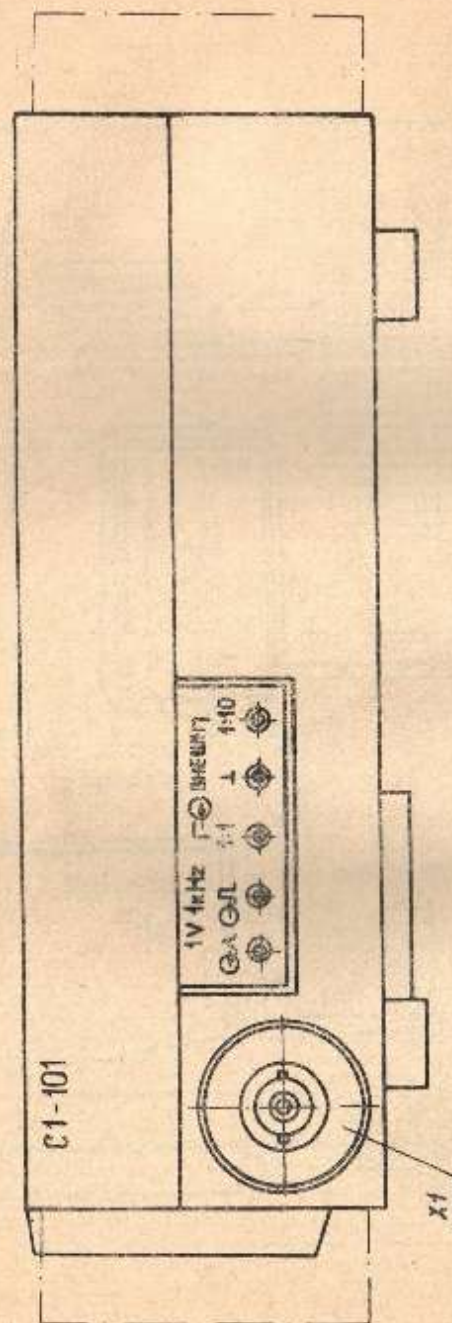


Рис. 4. Вид сзади

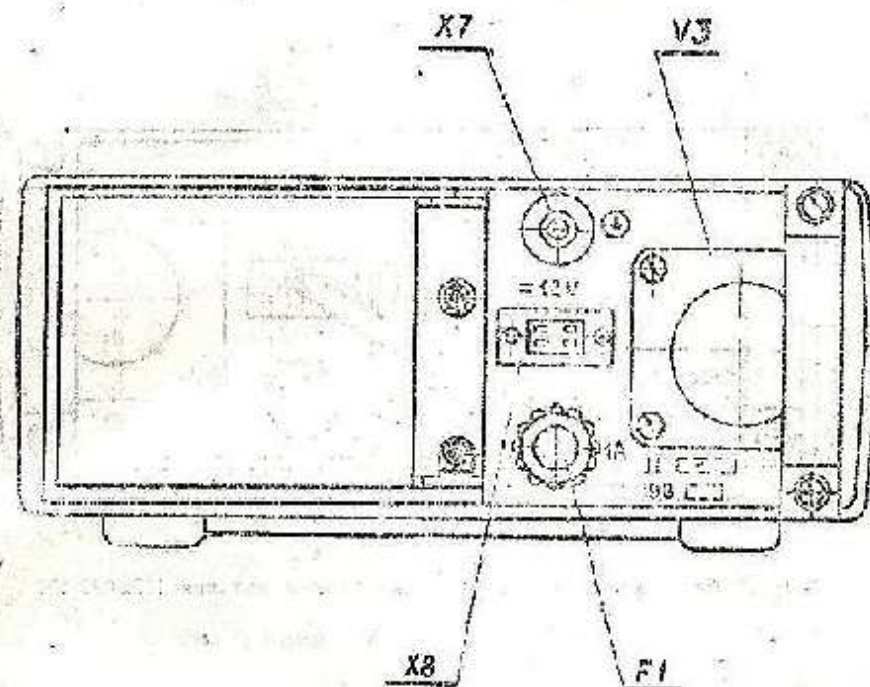


Рис. 5. Вид сзади

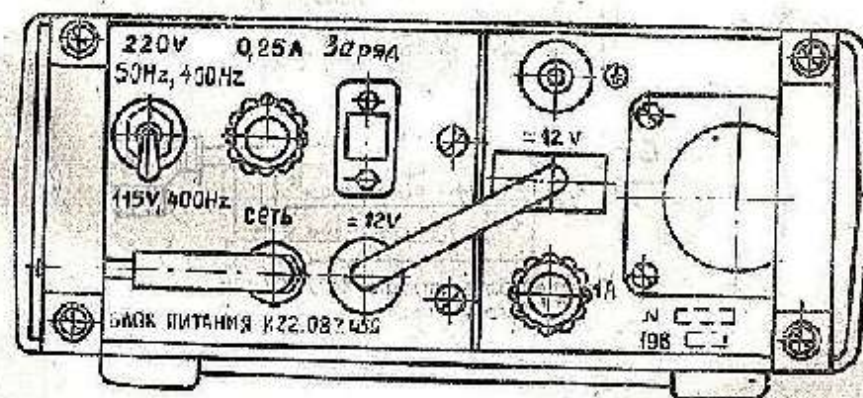


Рис. 6. Вид сзади с сетевым блоком питания И22.087.459

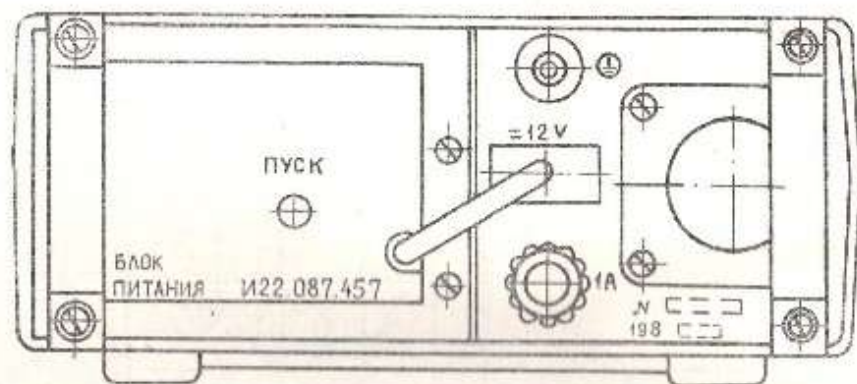


Рис. 7. Вид сзади с аккумуляторным блоком питания И22.087.457

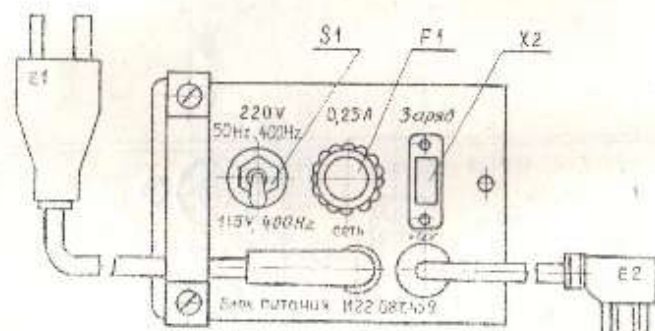


Рис. 8. Сетевой блок питания И22.087.459
(Вид на панель)

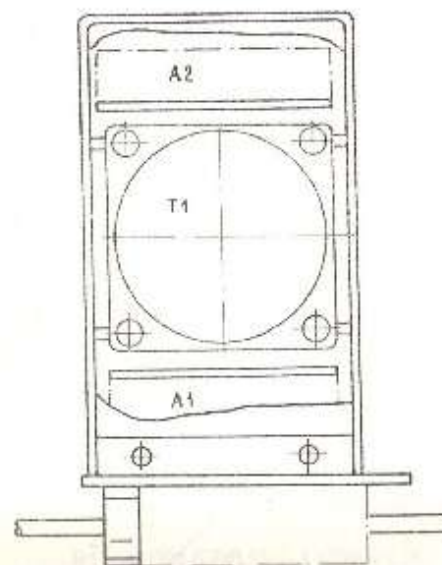


Рис. 9. Сетевой блок питания И22.087.459
(Вид сверху)

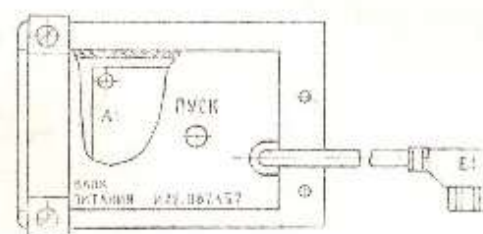
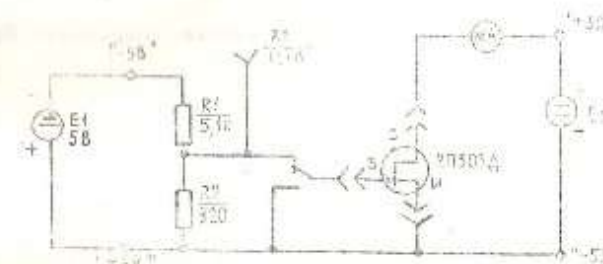


Рис. 10. Аккумуляторный блок питания И22.087.457
(Вид на панель)

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПОДБОРУ ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРОВ ТИПА 2П303Д В ПАРЫ

Схема измерения



R1 — ОМЛТ-0,25-5,1 кОм ± 5 %
R2 — ОМЛТ-0,25-820 Ом ± 5 %
S1 — МТ1

Подбор полевых транзисторов в пары осуществляется по двум параметрам:
Ico — ток стока, при нулевом напряжении смещения между затвором и истоком;

Ics — ток стока в рабочей точке, при смещении между затвором и истоком, равным 0,7 В.

Измерение производится в два этапа:

1. Измерение Ico.

Установите тумблер S1 в положение «Ico». Измерьте ток с помощью вольтметра В7-21.

2. Измерение Ics.

Переключите тумблер S1 в положение «Ics». Проконтролируйте напряжение 0,7 В на гнезде X1 с помощью цифрового вольтметра В7-16. В случае необходимости установите его значение с помощью регулировки напряжения источника E1.

Измерьте ток вольтметром В7-21.

Результаты измерения записывают в таблицу:

№ транзистора	1	2	3	...	n-1	n
Ico, мА						
Ics, мА						

Произведите подбор транзисторов в пары по двум параметрам Ico и Ics, которые не должны отличаться для двух транзисторов пары более чем на ±0,05 мА

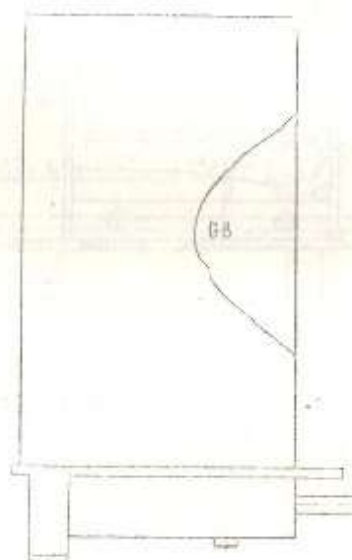


Рис. 11. Аккумуляторный блок питания И22.087.457
(Вид сверху)

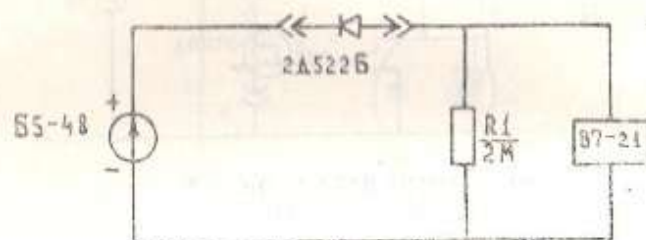
ИНСТРУКЦИЯ ПО ПОДБОРУ ДИОДОВ ТИПА 2Д522Б В ПАРЫ

Приложение 6

Подбор диодов типа 2Д522Б в пары производится путем измерения обратного тока при обратном напряжении диода, равной 5 В, подаваемом от источника напряжения типа Б5-48 (Б5-8, Б5-47 и т. д.).

При этом обратные токи двух диодов, подобранных в пару, не должны отличаться более чем на 10 %.

Принципиальная электрическая схема измерения обратного тока должна соответствовать, указанной на рисунке.



Обратный ток диода определяется по формуле:

$$I_{\text{обр}} = \frac{U}{R_1},$$

где U — напряжение, измеренное с помощью цифрового вольтметра,

R_1 — резистор величиной 2МОм.

Учитывая, что величина сопротивления R_1 неизменна, подбор диодов можно производить непосредственно по показаниям цифрового вольтметра В7-21.

Приложение 7

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ

УСИЛИТЕЛЬ У

Перечень элементов И22.035.377 ПЭЗ

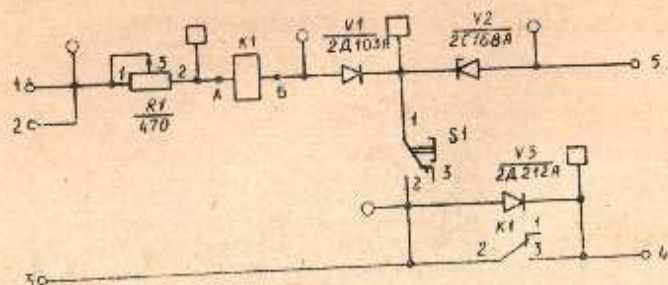
Зона	Поз. обозначение	Наименование	Код	Примечание	
*	A2	Микросхема 198НТ3	1	B2, B3	
B2	A3	Микросхема 198НТ7Б	1		
B2	A4, A5	Микросхема 159НТ1Г	2		
		Конденсатор К73-16			
		Конденсаторы КМ-3, КМ-4, КМ-5			
		Конденсаторы КМ-6			
		Конденсаторы КТ4-216			
		Конденсаторы КТ-1 ГОСТ 23 385-78			
		Конденсаторы К53-18			
B4	C1	К73-16-250 В-0,1 мкФ ± 10 %-В	1	A4, B4	
B4	C2	КТ-1-М47-12 пФ ± 5 %-3	1		
A4	C3	КТ-1-М47-13 пФ ± 5 %-3	1		
*	C4...C7	КТ4-216-1/5 пФ-В	4		
B4	C8	КМ-56-П33-18 пФ ± 5 %-В	1		
A4	C9	КМ-56-М1500-390 пФ ± 10 %-В	1		
	C10	КМ-56-Н30-0,047 мкФ $\begin{smallmatrix} +50 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %-В	1		
B3	C11 *	КТ-1-М47-6,2 пФ ± 5 %-3	1		4,7...6,2 пФ A3, B3
*	C12, C13	КМ-6-Н90-0,1 мкФ	2		
B2	C14	К53-18-16 В-6,8 мкФ ± 20 %-В	1		
B2	C15, C16	КТ-1-М47-4,7 пФ ± 10 %-3	2		
B2	C17	КМ-56-П33-16 пФ ± 5 %-В	1		
B2	C18	К53-18-16 В-33 мкФ ± 20 %-В	1		
B1	C19	К53-18-16 В-6,8 мкФ ± 20 %-В	1		
B1	C20	КМ-4а-Н30-0,033 мкФ $\begin{smallmatrix} -50 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1		
B1	C21*	КМ-56-М47-56 пФ ± 5 %-В	1	43...68 пФ	
B1	C22**	КМ-56-П33-27 пФ ± 5 %-В	1	16...36 пФ	
B1	C23**	КМ-56-П33-27 пФ ± 5 %-В	1	16...43 пФ	
		Резисторы С2-23			
		Резисторы С2-29 В			
		Резисторы ОМЛТ			
		Резисторы СП3-19а			
A4	R1	ОМЛТ-0,125 В-56 Ом ± 10 %	1		
B4	R2	С2-29В-0,125-898 кОм ± 0,5 %-1,0-А	1		
A4	R3	С2-29В-0,125-988 кОм ± 0,5 %-1,0-А	1		
B4	R4	С2-29В-0,125-111 кОм ± 0,5 %-1,0-А	1		
A4	R5	С2-29В-0,125-10,1 кОм ± 0,5 %-1,0-А	1		
B3	R6	С2-29В-0,125-1 МОм ± 0,5 %-1,0-А	1		
B3	R7	ОМЛТ-0,125 В-220 кОм ± 10 %	1		
B3	R8	С2-29В-0,125-493 Ом ± 0,5 %-1,0-А	1		
B3	R9	С2-29В-0,125-180 Ом ± 0,5 %-1,0-А	1		

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A3	R10	C2-29B-0,125-79,6 Ом $\pm$ 0,5 % -1,0-A	1	
B3	R11	C2-29B-0,125-1,54 кОм $\pm$ 0,5 % -1,0-A	1	
*	R12, R13	ОМЛТ-0,125-B-1 кОм $\pm$ 10 %	2	B3, A3
B3	R14	C2-23-0,125-1,3 кОм $\pm$ 1 % -A-B-B	1	
B3	R15	СПЗ-19а-0,5-470 Ом $\pm$ 10 % -B	1	
B3	R16	C2-23-0,125-1,3 кОм $\pm$ 1 % -A-B-B	1	
B3	R17	СПЗ-19а-0,5-4,7 кОм $\pm$ 10 % -B	1	
B3	R18, R19	ОМЛТ-0,125-B-10 кОм $\pm$ 10 %	2	
B2	R20, R21	ОМЛТ-0,125-B-3 кОм $\pm$ 5 %	2	
B2	R22, R23	ОМЛТ-0,125-B-180 Ом $\pm$ 10 %	2	
B2	R24	C2-23-0,125-750 Ом $\pm$ 1 % -A-B-B	1	
B2	R25, R26	C2-23-0,125-2-74 кОм $\pm$ 1 % -A-B-B	2	
A2	R27	C2-23-0,125-750 Ом $\pm$ 1 % -A-B-B	1	
B2	R28, R29	C2-23-0,125-1,1 кОм $\pm$ 1 % -A-B-B	2	
B2	R30	ОМЛТ-0,125-B-56 Ом $\pm$ 10 %	1	
B2	R31	C2-23-0,125-1,1 кОм $\pm$ 1 % -A-B-B	1	
B2	R32, R33	C2-23-0,125-1,21 кОм $\pm$ 1 % -A-B-B	2	
A2	R34	C2-23-0,125-1,1 кОм $\pm$ 1 % -A-B-B	1	
A2	R35	ОМЛТ-0,125-B-27 Ом $\pm$ 10 %	1	
B2	R36	ОМЛТ-0,125-B-91 Ом $\pm$ 5 %	1	
B2	R37	C2-23-0,125-1,4 кОм $\pm$ 1 % -A-B-B	1	
B2	R38, R39	C2-23-0,125-825 Ом $\pm$ 1 % -A-B-B	2	
B2	R40	C2-23-0,125-1,4 кОм $\pm$ 1 % -A-B-B	1	
A2	R41	C2-23-0,125-243 Ом $\pm$ 1 % -A-B-B	1	
B2	R42	СПЗ-19а-0,5-220 Ом $\pm$ 10 % -B	1	
B2	R43, R44	ОМЛТ-0,125-B-3,3 кОм $\pm$ 10 %	2	
B1	R45	ОМЛТ-0,125-B-56 Ом $\pm$ 10 %	1	
B1	R46, R47	ОМЛТ-0,125-B-27 Ом $\pm$ 10 %	2	
B1	R48	C2-23-0,125-2,43 кОм $\pm$ 1 % -A-B-B	1	
B1	R49	C2-23-1-5,62 кОм $\pm$ 1 % -A-B-B	1	
B1	R50*, R51*	C2-23-0,125-1,1 кОм $\pm$ 1 % -A-B-B	2	1,0; 1,1 кОм
A1	R52	C2-23-1-5,62 кОм $\pm$ 1 % -A-B-B	1	
B1	R53	СПЗ-19а-0,5-220 Ом $\pm$ 10 % -B	1	
A1	R54	СПЗ-19а-0,5-22 кОм $\pm$ 10 % -B	1	
A1	R55	СПЗ-19а-0,5-680 кОм $\pm$ 10 % -B	1	
A1	R56	ОМЛТ-0,125-B-220 кОм $\pm$ 10 %	1	
A1	R57	СПЗ-19а-0,5-1 МОм $\pm$ 10 % -B	1	
B1	R59	СПЗ-19а-0,5-10 кОм $\pm$ 10 % -B	1	
B1	S1, S2	Коммутатор	2	A4, B4, A3, B3 И22.035.377
B3	V5, V6	Диод полупроводниковый 2Д522Б	2	
*	V1, V2	Транзистор 2П303Д	2	B3, A3
*	V3, V4	Транзистор 2Т602Б	2	
*	X1, X2, X3, X4, X5	Гнездо И27.746.038	5	B3, R2, B1

ОСЦИЛЛОГРАФ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ С1-101

Перечень элементов И22.044.091 ПЭЗ

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	A1	Усилитель У И22.035.377	1	
	A2	Коммутатор развертки И23.602.025	1	
	A3	Генератор развертки и преобразователя И23.263.035	1	
	A4	Выпрямитель И23.215.186	1	
	A5	Выпрямитель И23.215.185	1	
	A6	Выпрямитель И23.215.187	1	
	A7	Блок питания И22.087.459	1	
		Конденсаторы КТ-1 ГОСТ 23385-78		
		Конденсаторы К73П-4		
		Конденсатор КМ-56		
	C1	КТ-1-М47-12 пФ $\pm$ 10 % -3	1	
	C2	КТ-1-М47-2,2 пФ $\pm$ 0,4-3	1	
	C3	К73П-4-1 мкФ	1	
	C4	КМ-56-Н90-0,022 мкФ $\pm$ 80 % -B	1	
	C5	КМ-56-Н30-0,022 мкФ $\pm$ 50 % -B -20	1	
	C6	КТ-1-М47-1 пФ $\pm$ 0,4-3	1	
	H1	Диод светоизлучающий 3Л102Б	1	
	L1	Катушка отклоняющая И24.769.010	1	
	L2	Катушка отклоняющая ЯП4.769.002	1	
	F1	Вставка плавкая ВП1-1 1,0 А 250 В	1	
		Резисторы ОМЛТ		
		Резисторы СП4-1		
	R1	ОМЛТ-0,125-B-56 кОм $\pm$ 10 %	1	
	R2	ОМЛТ-0,125-B-750 кОм $\pm$ 10 %	1	
	R3	СП4-1а-6,8 кОм-A-16	1	
	R4	СП4-1а-47 кОм-A-16	1	
	R5	СП4-1а-47 кОм-A-16	1	
	R6	СП4-1а-220 кОм-A-16	1	
	R7	ОМЛТ-0,125-B-100 кОм $\pm$ 10 %	1	
	R8*	ОМЛТ-0,125-B-56 кОм $\pm$ 10 %	1	56 ... 100 кОм
	R9	СП4-1а-1 МОм-A-16	1	
	R10	ОМЛТ-2-B-3 МОм $\pm$ 10 %	1	
	R11	ОМЛТ-0,125-B-3,3 кОм $\pm$ 10 %	1	
	S1, S2	Тумблер П1Т-1-4-К	2	
	T1	Трансформатор И24.730.272	1	
	V1...V3	Транзистор 2Т903Б	3	
	V4	Трубка электронно-лучевая 6Л03И	1	
	X1	Розетка СР-50-73 Ф В	1	
	X2...X6	Основание И26.670.132	5	
	X7	Клемма И24.835.035-02	1	
	X8	Розетка РГ111-1-1	1	

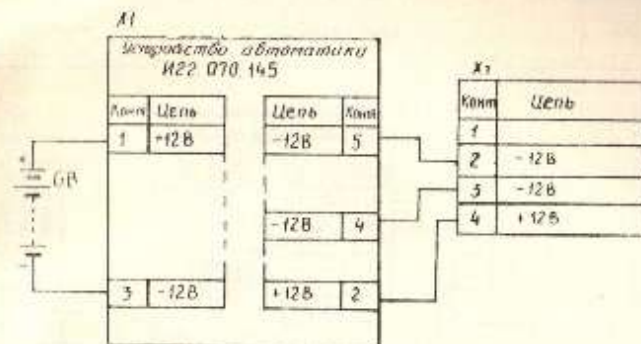


УСТРОЙСТВО АВТОМАТИКИ
Схема электрическая принципиальная И22.070.145 Э3

УСТРОЙСТВО АВТОМАТИКИ
Перечень элементов И22.070.145 ПЭ3

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	K1	Реле РЭС55А РС4.569.600-15.05	1	
	R1	Резистор СП5-16 ВА-0.5 Вт 470 Ом $\pm 5\%$	1	
	S1	Микропереключатель МП11	1	
	V1	Диод полупроводниковый 2Д103А	1	
	V2	Стабилитрон 2С168А	1	
	V3	Диод полупроводниковый 2Д212А	1	

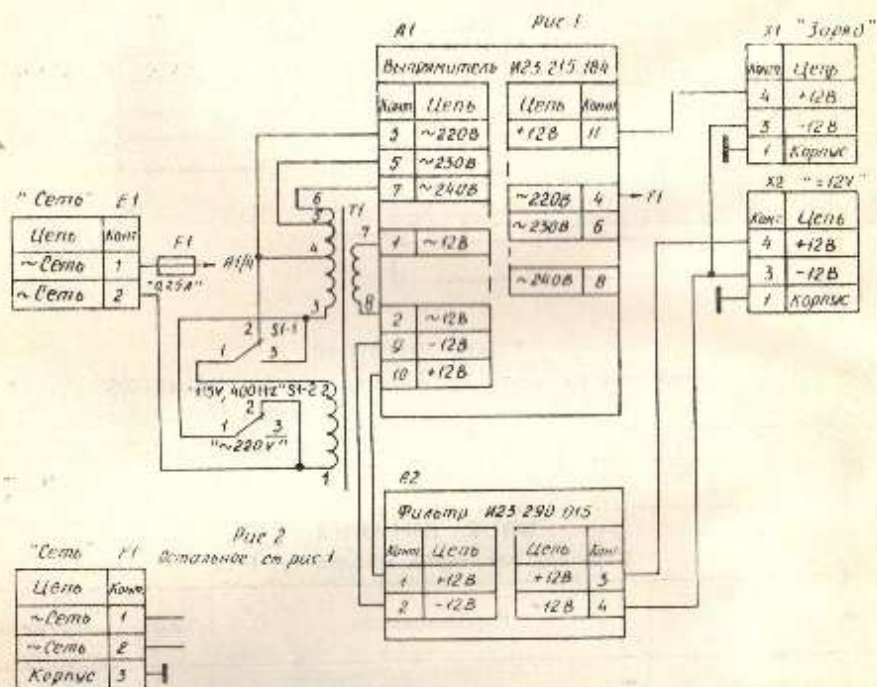
1. Знаками «О», «□» обозначены точки автоматического контроля.



БЛОК ПИТАНИЯ
Схема электрическая принципиальная И22.087.457 Э3

БЛОК ПИТАНИЯ
Перечень элементов И22.087.457 ПЭ3

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	A1	Устройство автоматики И22.070.145	1	
	GB	Батарея аккумуляторная 10НҚГЦ-1Д	1	
	X1	Вилка РШ2Н-1-6	1	



Обозначение	Рис	Е1
И22.087.459	1	Жгут И24.863.989
-01	2	Жгут И24.864.038

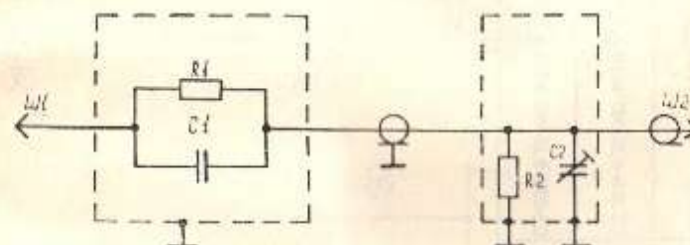
БЛОК ПИТАНИЯ

Схема электрическая принципиальная И22.087.459 ЭЗ

БЛОК ПИТАНИЯ

Перечень элементов И22.087.459 ПЭЗ

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1		Выпрямитель И23.215.184	1	
A2		Фильтр И23.290.015	1	
E1		См. табл.	1	
F1		Вставка плавкая ВП1-1 0,25 А 250 В	1	
S1		Тумблер П2Т-1-1	1	
T1		Трансформатор И24.700.009	1	
X1		Розетка РГ1Н-1-1	1	
X2		Вилка РШ2Н-1-6	1	



ДЕЛИТЕЛЬ 1:10

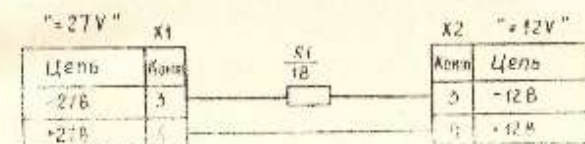
Схема электрическая принципиальная И22.727.075 ЭЗ

ДЕЛИТЕЛЬ 1:10

Перечень элементов И22.727.075 ПЭЗ

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	R1	Резистор (см. табл.)	1	
	R2	Резистор (см. табл.)	1	
	C1	Конденсатор (см. табл.)	1	
	C2	Конденсатор (см. табл.)	1	
	Ш1	Штырь И27.740.007	1	
	Ш2	Корпус ЯП4.106.020	1	

Обозначение	C1	C2	R1	R2	Лит.
И22.727.075	КТ-2.П33-6,2 пФ ± 0,4-3	КТ4-216-3/15 пФ-В	ОМЛТ-1-В-9,1 МОм ± 5 %	Отсутствует	Б
-01	КТ-2.П33-7,5 пФ ± 0,4-3	КТ4-216-4/20 пФ-В	С2-29В-0,25-909 кОм ± 1 %-А	С2-23-0,125-110 кОм ± 1 %-А-В	
-02	КТ-2.П33-7,5 пФ ± 0,4-3	КТ4-216-3/15 пФ-В	С2-29В-0,25-909 кОм ± 1 %-А	С2-23-0,125-110 кОм ± 1 %-А-В	А



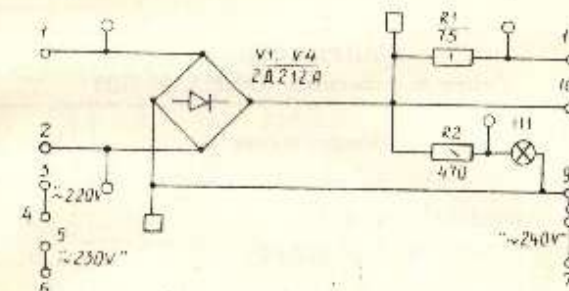
ДЕЛИТЕЛЬ

Схема электрическая принципиальная И22.727.095 ЭЗ

ДЕЛИТЕЛЬ

Перечень элементов И22.727.095 ЭЗ

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	R1	Резистор С5-37 В 10 Вт 18 Ом ± 10 %	1	
	X1	Розетка РГ1Н-1-1	1	
	X2	Вилка РШ2Н-1-6	1	



ВЫПРЯМИТЕЛЬ

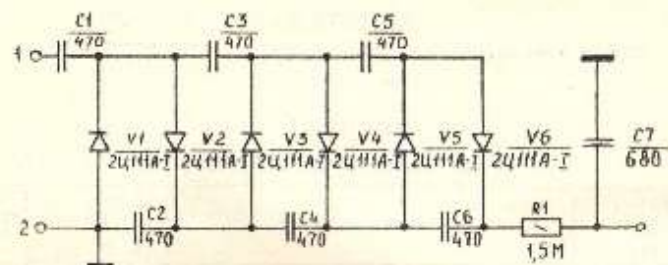
Схема электрическая принципиальная И23.215.184 ЭЗ

ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Перечень элементов И23.215.184 ПЭЗ

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	H1	Лампа СМН-6,3-20-2	1	
	R1	Резисторы ОМЛТ		
	R2	ОМЛТ-1-В-75 Ом ± 5 %	1	
	V1...V4	ОМЛТ-0,25-В-470 Ом ± 5 %	1	
		Диод полупроводниковый 2Д212А	4	

1. Знаками «О», «□» обозначены точки автоматического контроля.



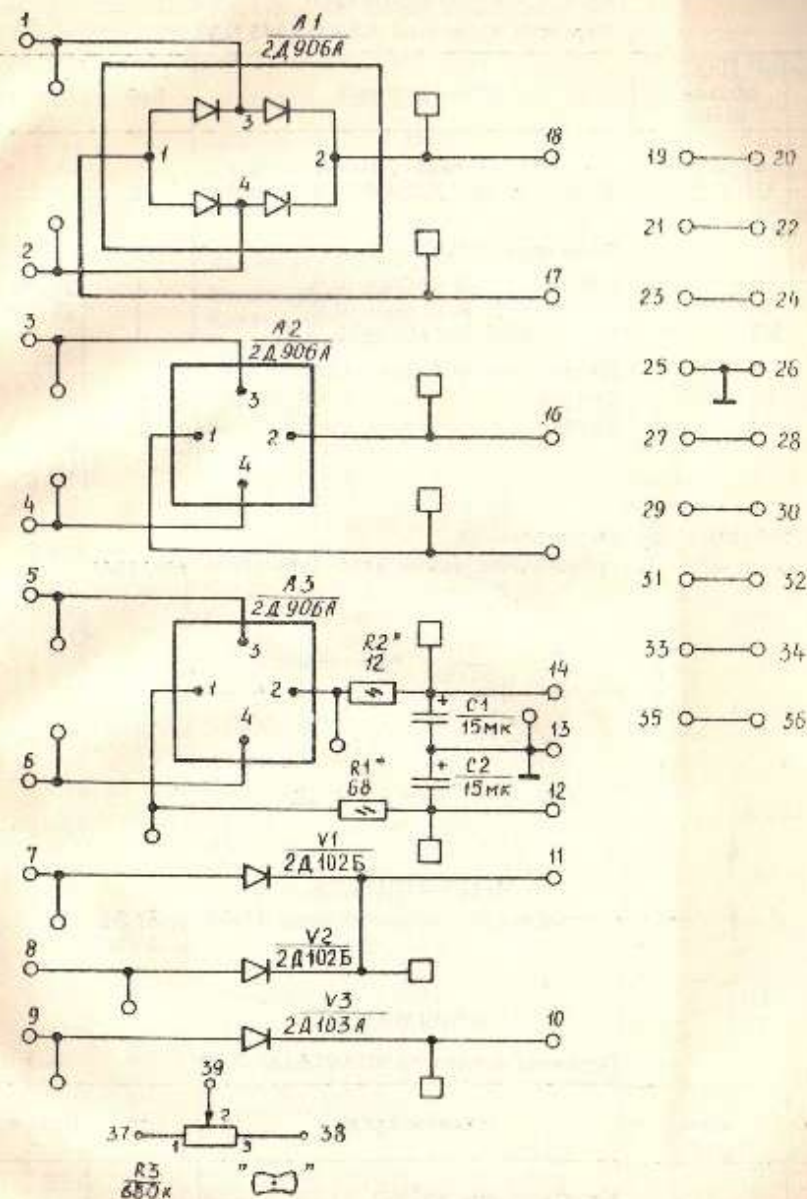
ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Схема электрическая принципиальная И23.215.185 Э3

ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Перечень элементов И23.215.185 ПЭ3

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Конденсаторы К15-5		
	C1...C6	К15-5-Н70-1,6 кВ-470 пФ	6	
	C7	К15-5-Н70-3 кВ-680 пФ	1	
	R1	Резистор ОМЛТ-0,25-В-1,5 МОм±10 %	1	без покрытия
	V1...V6	Выпрямительный столб 2Ц111А-1	6	без покрытия



ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Схема электрическая принципиальная И23.215.185 Э3

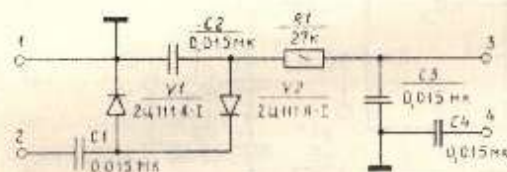
ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Перечень элементов И23.215.186 ПЭ3

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	A1...A3	Диодная матрица 2Д906А	3	
	C1, C2	Конденсатор К53-4-15 В-15 мкФ ± 20 %	2	
		Резисторы ОМЛТ		
	R1*	ОМЛТ-0,125-В-68 Ом ± 10 %	1	27...68 Ом
	R2*	ОМЛТ-0,125-В-12 Ом ± 10 %	1	12...33 Ом
	R3	СПЗ-19а-0,5-680 кОм ± 10 %-В	1	
		Диоды полупроводниковые		
	V1, V2	2Д102Б	2	
	V3	2Д103А	1	

* Подбирают при регулировании.

1. Знаками «О», «□» обозначены точки автоматического контроля.



ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Схема электрическая принципиальная И28.215.187 Э3

ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Перечень элементов И23.215.187 ПЭ3

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Конденсаторы К42У-2		
	C1	К42У-2-630 В-0,015 мкФ ± 10 %	1	
	C2...C4	К42У-2-1000 В-0,015 мкФ ± 10 %	3	
	R1	Резистор ОМЛТ-0,25-В-27 кОм ± 10 %	1	
	V1, V2	Выпрямительный столб 2Ц111А-1	2	

ГЕНЕРАТОР РАЗВЕРТКИ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

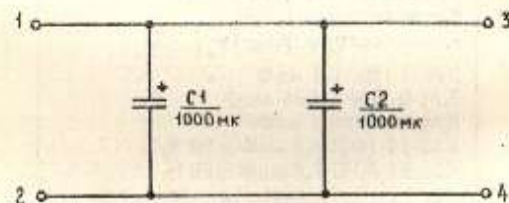
Перечень элементов И23.263.035 ПЭ3

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
B4	A1	Микросхема 198НТ1Б	1	
B4	A2	Микросхема 198НТ5Б	1	
B3	A3	Микросхема 140УД2	1	
	A4, A5	Микросхема 198НТ3	2	B3, B2 B1
A4	A6	Микросхема 544УД1А	1	
		Конденсаторы КМ-4, КМ-5		
		Конденсаторы КМ-6		
		Конденсатор К53-4		
B4	C1	КМ-6-Н90-0,33 мкФ	1	
	C2, C3	КМ-6-Н90-0,1 мкФ	2	A4, B4
B4	C4	КМ-6-Н90-0,1 мкФ	1	
B3	C6	КМ-56-М1500-470 пФ ± 10 %-В	1	
B3	C7	КМ-6-Н90-0,47 мкФ	1	
B3	C8	КМ-56-М1500-470 пФ ± 10 %-В	1	
B3	C9	КМ-56-П33-36 пФ ± 10 %-В	1	
	C10	КМ-56-Н90-0,1 мкФ +80 -20 %-В	1	
B2	C11*	КМ-56-М1500-270 пФ ± 10 %-В	1	
B2	C12	К53-4-6 В-3,3 мкФ ± 10 %	1	B3, B2
B2	C13	КМ-56-М47-51 пФ ± 10 %-В	1	200...330 пФ
B2	C14	КМ-6-Н90-0,1 мкФ	1	
B2	C15	КМ-56-М47-75 пФ ± 10 %-В	1	
B2	C16	КМ-4а-Н30-0,022 мкФ +50 -20 %-В	1	
B1	C17*	КМ-56-М1500-360 пФ ± 10 %-В	1	
B1	C18	КМ-56-Н90-0,015 мкФ +80 -20 %-В	1	330...390 пФ
A4	C19	КМ-56-М47-330 пФ ± 5 %-В	1	
A3	C20	КМ-56-М1500-2200 пФ ± 10 %-В	1	
A3	C21	КМ-56-М750-270 пФ ± 10 %-В	1	
B1	C22*	КМ-6-Н90-0,1 мкФ	1	
A3	C23	КМ-56-М47-130 пФ ± 10 %	1	0,1...0,47 мкФ
	D1, D2	Микросхема 133 ЛА3	2	B1, B2, B3, ЛА3
B3	D3	Микросхема 133 ЛА1	1	ЛА1
		Резисторы ОМЛТ		
		Резисторы С2-23		
		Резисторы СПЗ-19а		
		Резисторы С2-29		
B4	R1	С2-23-0,125-68,1 кОм ± 1 %-А-В-В	1	
B4	R2	С2-23-0,125-121 кОм ± 1 %-А-В-В	1	
B4	R3	ОМЛТ-0,125-В-100 Ом ± 10 %	1	
B4	R4	ОМЛТ-0,125-В-6,2 кОм ± 5 %	1	
B4	R5	ОМЛТ-0,125-В-1 кОм ± 5 %	1	
B4	R6	ОМЛТ-0,125-В-560 Ом ± 5 %	1	

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Код	Примечание
A4	R7*	ОМЛТ-0,125-В-1,3 кОм ± 5 %	1	1,3...1,8 кОм
A4	R8	ОМЛТ-0,125-В-240 Ом ± 5 %	1	
B4	R9	ОМЛТ-0,125-В-82 Ом ± 5 %	1	
A4	R10	ОМЛТ-0,125-В-10 кОм ± 5 %	1	
B4	R11	ОМЛТ-0,125-В-3 кОм ± 5 %	1	
B4	R12	ОМЛТ-0,125-В-3 кОм ± 5 %	1	
B4	R13	ОМЛТ-0,125-В-6,8 кОм ± 5 %	1	
B3	R14	ОМЛТ-0,125-В-560 Ом ± 5 %	1	
B3	R15	ОМЛТ-0,125-В-10 кОм ± 10 %	1	
B3	R16	ОМЛТ-0,125-В-15 кОм ± 10 %	1	120 Ом...1,5 кОм
B3	R17 **	ОМЛТ-0,125-В-1,5 кОм ± 10 %	1	
B3	R18	ОМЛТ-0,125-В-300 Ом ± 10 %	1	
B3	R19	ОМЛТ-0,125-В-20 кОм ± 10 %	1	
B3	R20	ОМЛТ-0,125-В-10 кОм ± 10 %	1	
B3	R21	ОМЛТ-0,125-В-15 кОм ± 10 %	1	
B3	R22	ОМЛТ-0,125-В-82 кОм ± 5 %	1	
A3	R23	ОМЛТ-0,125-В-470 Ом ± 10 %	1	
B2	R24	ОМЛТ-0,125-В-2,7 кОм ± 10 %	1	
A2	R25	СПЗ-19а-0,5-4,7 кОм ± 10 % -В	1	
B2	R26	ОМЛТ-0,125-В-1 кОм ± 10 %	1	
B2	R28	ОМЛТ-0,125-В-56 кОм ± 10 %	1	
B2	R30	ОМЛТ-0,125-В-470 Ом ± 10 %	1	
B2	R31	ОМЛТ-0,125-В-330 Ом ± 10 %	1	
B2	R32	ОМЛТ-0,125-В-560 Ом ± 5 %	1	
B2	R27	ОМЛТ-0,125-В-5,1 кОм ± 5 %	1	
B2	R29	ОМЛТ-0,125-В-27 Ом ± 10 %	1	
B2	R33	ОМЛТ-0,125-В-100 Ом ± 10 %	1	
B2	R34	ОМЛТ-0,125-В-56 Ом ± 10 %	1	
B2	R35	С2-23-0,125-1,62 кОм ± 1 % -А-В-В	1	42, В2
*	R36	С2-23-0,125-2,74 кОм ± 1 % -А-В-В	1	
A2	R37	СПЗ-19а-0,5-2,2 кОм ± 10 % -В	1	
B2	R38	СПЗ-19а-0,5-470 Ом ± 10 % -В	1	
B2	R39	С2-23-0,5-10 кОм ± 1 % -А-В-В	1	
B2	R40	С2-23-0,125-2 кОм ± 1 % -А-В-В	1	825, 845 Ом
B1	R41 *	С2-23-0,125-845 Ом ± 1 % -А-В-В	1	
B1	R42	ОМЛТ-0,125-В-27 Ом ± 10 %	1	
B1	R43	С2-23-0,5-10 кОм ± 1 % -А-В-В	1	
B1	R44	С2-23-0,125-2,43 кОм ± 1 % -А-В-В	1	8,2...10 кОм
B1	R45 *	ОМЛТ-0,125-В-9,1 кОм ± 10 %	1	
B1	R46	ОМЛТ-0,125-В-20 кОм ± 10 %	1	
B1	R47 *	ОМЛТ-0,125-В-91 кОм ± 5 %	1	82, 91 100 кОм
B1	R48	ОМЛТ-0,125-В-51 кОм ± 5 %	1	
A1	R49	ОМЛТ-0,125-В-6,8 кОм ± 5 %	1	
B1	R50	ОМЛТ-0,125-В-8,2 кОм ± 5 %	1	
B1	R51	ОМЛТ-0,125-В-1 кОм ± 10 %	1	8,2...10 кОм
B1	R52 *	ОМЛТ-0,125-В-9,1 кОм ± 10 %	1	
A4	R53	С2-29В-0,125-1 МОм ± 1 % -1,0-А	1	
A4	R54	ОМЛТ-0,125-В-130 Ом ± 5 %	1	
A4	R55	С2-29В-0,125-20 кОм ± 1 % -1,0-А	1	
A4	R56	СПЗ-19а-0,5-2,2 кОм ± 10 % -В	1	
A4	R57	С2-29В-0,125-33,6 кОм ± 1 % -1,0-А	1	
A4	R58	СПЗ-19а-0,5-1,5 кОм ± 10 % -В	1	
A4	R59	С2-29В-0,125-12,3 кОм ± 1 % -1,0-А	1	

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Код	Примечание
*	R60	С2-29В-0,125-953 Ом ± 1 % -1,0-А	1	А4, А3
A3	R61	С2-29В-0,125-49,9 Ом ± 1 % -1,0-А	1	
A3	R62	ОМЛТ-0,125-В-1,8 кОм ± 10 %	1	
A3	R63	ОМЛТ-0,125-В-2,7 кОм ± 10 %	1	
A3	R64	ОМЛТ-0,125-В-18 кОм ± 10 %	1	
A3	R65	ОМЛТ-0,125-В-100 Ом ± 10 %	1	
A3	R66	ОМЛТ-0,125-В-10 кОм ± 10 %	1	
A3	R67	ОМЛТ-0,125-В-33 кОм ± 5 %	1	
A3	R68	ОМЛТ-0,125-В-240 кОм ± 10 %	1	
A3	R69	ОМЛТ-0,125-В-13 кОм ± 10 %	1	
A3	R70	СПЗ-19а-0,5-4,7 кОм ± 10 %	1	
B4	V1	Диод туннельный 3ИЗ06Е	1	
B3	V2	Диод 2Д522Б	1	
B2	V3	Транзистор 2П303Д	1	
*	V4, V5	Транзистор 2Т602Б	2	В2, В1
A4	V6	Двуханодный стабилитрон 2С170А	1	
A3	V7	Транзистор 2Т632А	1	
A3	V8	Диод полупроводниковый Д220Б	1	
A3	V9	Транзистор 2Т638А	1	
	V10	Транзистор 2Т326Б	1	
	X1...X3	Гнездо И27.746.038	3	В1, В3, В4
	V11...V13,			
	V16, V17	Диод 2Д522Б	5	В1, В3, А3
A3	V14, V15	Стабилитрон 2С522А	2	
Преобразователь				
A1		Микросхема 142ЕН1Б	1	шифр «1»
Конденсаторы КМ-46, 56				
Конденсаторы К53-4				
Конденсаторы КМ-6				
Конденсаторы К53-14				
C1		КМ-6-Н90-0,1 мкФ	1	
C2		КМ-6-Н90-0,068 мкФ	1	
C3		КМ-6-Н90-0,1 мкФ	1	
C4		К53-14-10 В-6,8 мкФ ± 20 %	1	
C5		К53-14-30 В-6,8 мкФ ± 20 %	1	
C6		КМ-46-Н30-0,047 мкФ +50 -20 % -В	1	
C7...C9		К53-4-15 В-68 мкФ ± 20 %	3	
C10		К73-16-160 В-0,22 мкФ ± 10 %	1	
C12		КМ-6-М1500-0,01 мкФ ± 5 % -В	1	
C13, C14		К53-4-15 В-68 мкФ ± 20 %	2	
C15		К73-16-160 В-0,47 мкФ ± 10 %	1	
C18		КМ-6-М1500-0,01 мкФ ± 5 % -В	1	
C19		КМ-6-Н50-0,1 мкФ	1	
C20		КМ-6-Н90-0,1 мкФ	1	
C21 **		КМ-6-Н90-0,1 мкФ	1	устанавливать при необходимости

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Резисторы ОМЛТ		
		Резисторы С2-23		
		Резисторы СПЗ-19а		
	R1	ОМЛТ-0,125-В-33 Ом ± 10 %	1	
	R2	СПЗ-19а-0,5-4,7 кОм ± 10 % -В	1	
	R3	С2-23-0,125-2,21 кОм ± 1 % -Б-Г-В	1	
	R4	ОМЛТ-0,25-В-120 Ом ± 10 %	1	
	R5 *	ОМЛТ-0,25-В-24 Ом ± 10 %	1	15...30 Ом
	R6 *	ОМЛТ-0,25-В-43 Ом ± 10 %	1	39...47 Ом
	R7 *	ОМЛТ-0,125-В-3,3 кОм ± 10 %	1	1,5...3,6 кОм
	R8	СПЗ-19а-0,5-1 кОм ± 10 % -В	1	
	R9	С2-23-0,125-4,3 кОм ± 5 % -Б-Г-В	1	
	R10	СПЗ-19а-0,5-1 кОм ± 10 % -В	1	
	R11	С2-23-0,125-4,3 кОм ± 5 % -Б-Г-В	1	
	R12 *, R13 *	ОМЛТ-0,125-В-39 Ом ± 5 %	2	33...68 Ом
	R14 *	ОМЛТ-0,125-В-220 Ом ± 5 %	1	150...470 Ом
	R15	ОМЛТ-0,125-В-2,2 кОм ± 5 %	1	
	R16	С2-23-0,125-3,92 кОм ± 1 % -Б-Г-В	1	
	T1	Трансформатор И24.730.271	1	
	V1	Диод полупроводниковый 2Д212А	1	
	V2	Стабилитрон 2С133А	1	
	V3	Диод полупроводниковый 2Д103А	1	
	V4	Двуханодный стабилитрон 2С162А	1	
	V5	Стабилитрон 2С168А	1	
	V6	Транзистор 2Т608Б	1	
	V7, V8	Транзистор 2Т208М	2	
	V9	Транзистор 2Т608Б	1	
	V10	Диод 2Д522Б	1	



ФИЛЬТР

Схема электрическая принципиальная И23.290.015 ЭЗ

ФИЛЬТР

Перечень элементов И23.290.015 ПЭЗ

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	C1, C2	Конденсатор К50-29-25 В-1000 мкФ-В	2	

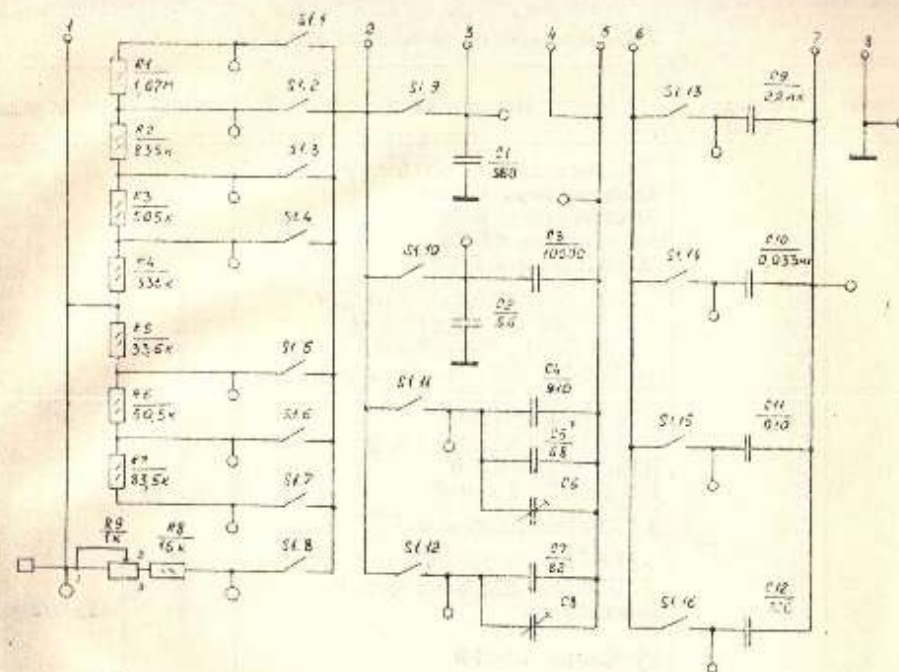


Таблица коммутации

Положение переключателя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
42 В/дел.	•															
0,1 "		•														
50 мВ/дел.			•													
20 "				•												
10 "					•											
5 "						•										
2 "							•									
1 "								•								
0,5 "									•							
0,2 "										•						
0,1 "											•					
50 мВ/дел.												•				
20 "													•			
10 "														•		
5 "															•	
2 "																•
1 "																
0,5 "																
0,2 "																
0,1 "																



1. Знаками «О», «□» обозначены точки автоматического контроля.

КОММУТАТОР РАЗВЕРТКИ

Схема электрическая принципиальная И23.602.025 ЭЗ

КОММУТАТОР РАЗВЕРТКИ
Перечень элементов И23.602.025 ПЭЗ

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Конденсаторы КТ4-216		
		Конденсаторы КМ-56		
		Конденсаторы КМ6		
		Конденсатор СГМ3		
		Конденсатор СГМ-2		
	C1	КМ-56-М1500-560 пФ ± 10 % -В	1	
	C2	КМ-56-М47-56 пФ ± 10 % -В	1	
	C3	СГМ3-Б-а-Г-10000 пФ ± 0,3 %	1	
	C4	СГМ-2-250 В-Г-910 пФ ± 2 % -В	1	
	C5 *	КМ-56-М47-68 пФ ± 10 % -В	1	43...91 пФ
	C6	КТ4-216-4/20 пФ-В	1	
	C7	КМ-56-М47-82 пФ ± 5 % -В	1	
	C8	КТ4-216-4/20 пФ-В	1	
	C9	КМ-6-Н90-2,2 мкФ-В	1	
	C10	КМ-56-Н90-0,033 мкФ +80 -20 % -В	1	
	C11	КМ-56-М1500-910 пФ ± 10 % -В	1	
	C12	КМ-56-М47-220 пФ ± 10 % -В	1	
	S1	Коммутатор	1	И23.602.025
		Резисторы С2-29В		
	R1	С2-29В-0,25-1,67 МОм ± 0,5 % -1,0-А	1	
	R2	С2-29В-0,125-835 КОм ± 0,5 % -1,0-А	1	
	R3	С2-29В-0,125-505 КОм ± 0,5 % -1,0-А	1	
	R4	С2-29В-0,125-336 КОм ± 0,5 % -1,0-А	1	
	R5	С2-29В-0,125-33,6 КОм ± 0,5 % -1,0-А	1	
	R6	С2-29В-0,125-50,5 КОм ± 0,5 % -1,0-А	1	
	R7	С2-29В-0,125-83,5 КОм ± 0,5 % -1,0-А	1	
	R8	С2-29В-0,125-16 КОм ± 0,5 % -1,0-А	1	
	R9	СП3-19а-0,5-1 КОм ± 10 % -В-1	1	

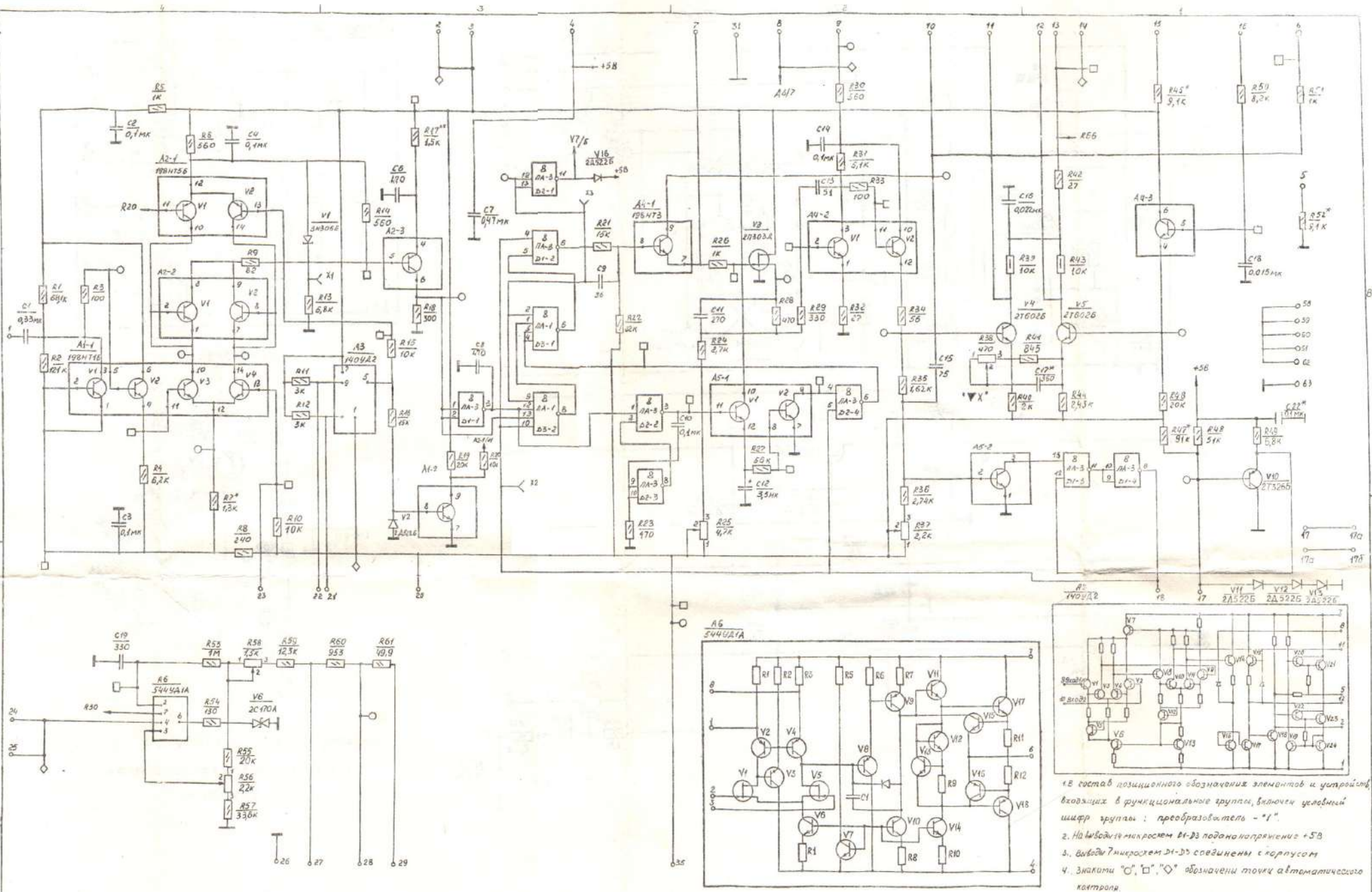
ПЕРЕЧЕНЬ НАИМЕНОВАНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ И ОБОЗНАЧЕНИЙ ДОКУМЕНТОВ, НА ОСНОВАНИИ КОТОРЫХ ПРИМЕНЕНЫ ДАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Наименование элемента	Обозначение документа (ТУ, ОСТ и др.)
КОНДЕНСАТОРЫ	
К73-16	ОЖ0.461.108 ТУ
КМ-3, КМ-4, КМ-5	ОЖ0.460.043 ТУ
КМ-6	ОЖ0.460.061 ТУ
КТ4-216	ОЖ0.460.116 ТУ
К53-18	ОЖ0.464.136 ТУ
К73 П-4	ОЖ0.461.036 ТУ
КМ-46, 56	ОЖ0.460.043 ТУ
К15-5	ОЖ0.460.084 ТУ
К53-4	ОЖ0.464.037 ТУ
К42 У-2	ОЖ0.462.082 ТУ
К53-14	ОЖ0.464.096 ТУ
К50-29	ОЖ0.464.156 ТУ
СГМ3	ОЖ0.461.022 ТУ
КТ-2	ОЖ0.460.158 ТУ
С2-23	ОЖ0.467.081 ТУ
СГМ-2	ОЖ0.461.123 ТУ
РЕЗИСТОРЫ	
С2-29	ОЖ0.467.099 ТУ
ОМЛТ	ОЖ0.467.107 ТУ
СП3-19а	ОЖ0.468.134 ТУ
СП4-1	ОЖ0.468.045 ТУ
СП5-16	ОЖ0.468.519 ТУ
С5-37	ОЖ0.467.540 ТУ
ТРАНЗИСТОРЫ	
2П303	И23.362.006 ТУ
2Т602	И93.365.000 ТУ
2Т608	И93.365.004 ТУ
2Т903	И93.365.013 ТУ
2Т208	ЮФ3.365.035 ТУ
2Т632А	аА0.339.222 ТУ
2Т638А	аА0.339.078 ТУ
ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ	
2Д103	ТТ3.362.060 ТУ
2Д212	И23.365.003 ТУ
2Д102	ТТ3.362.074 ТУ
3И306	УЖ3.360.005 ТУ
2Д522	аР3.362.029-01 ТУ
Д220	СМ3.362.010 ТУ
МИКРОСХЕМЫ	
198НТ3	ШП0.348.002 ТУ
198НТБ	ШП0.348.002 ТУ
198НТ1Б	ШП0.348.002 ТУ
159НТ1Г	ХМ3.456.014 ТУ
198НТ5Б	ШП0.348.002 ТУ
198НТ7Б	ШП0.348.002 ТУ

Наименование элемента	Обозначение документа (ТУ, ОСТ и др.)
140УД2	6K0.347.004 ТУ2
198НТ3	ШП0.348.002 ТУ
544УД1А	6K0.347.040 ТУ
133ЛА3	И6/И63.088.023 ТУ7
133ЛА1	И6/И63.088.023 ТУ7
142ЕН1Б	6K0.347.098 ТУ1
Диодная матрица 2Д906А	ТТ3.362.105 ТУ
Диодная матрица 2ДС523А	ТТ3.362.143 ТУ
Диод светозлучающий 3Л102Б	УЖ0.336.053 ТУ
Вставка плавкая ВП1-1	ОЮ0.480.003 ТУ
Переход СР-50-95 ФВ	ВР0.364.013 ТУ
Тумблер П1Т	ОЮ0.360.028 ТУ
Тумблер П2Т-1-1	ОЮ0.360.028 ТУ
Розетка СР-50-73 Ф	ВР0.364.010 ТУ
Розетка РГ1Н-1-1	ОЮ0.364.002 ТУ
Реле РЭС 55А	РС0.456.011 ТУ
Стабилитрон 2С168А	СМ3.362.805 ТУ
Стабилитрон 2С133А	СМ3.362.805 ТУ
Батарея аккумуляторная 10 НКГЦ	ФЮ3.585.349 ТУ
Вилка РШ2Н-1-6	ОЮ0.364.002 ТУ
Вилка кабельная СР-50-74 ФВ	ВР0.364.008 ТУ
Выпрямительный столб 2Ц111А-1	аА0.339.008 ТУ
Блок питания	ФЮ3.585.349 ТУ
Стабилитрон 2С162А	ХМ3.369.004 ТУ
Микропереключатель МП11	ОЮ0.360.007 ТУ
Лампа СМН6,3—20—2	ТУ16.675.223-87

По требованию к электробезопасности прибор удовлетворяет нормам **ОСТ4.275.003-77. «Приборы электронные измерительные. Требования электробезопасности. Методы испытаний», класс защиты III.**

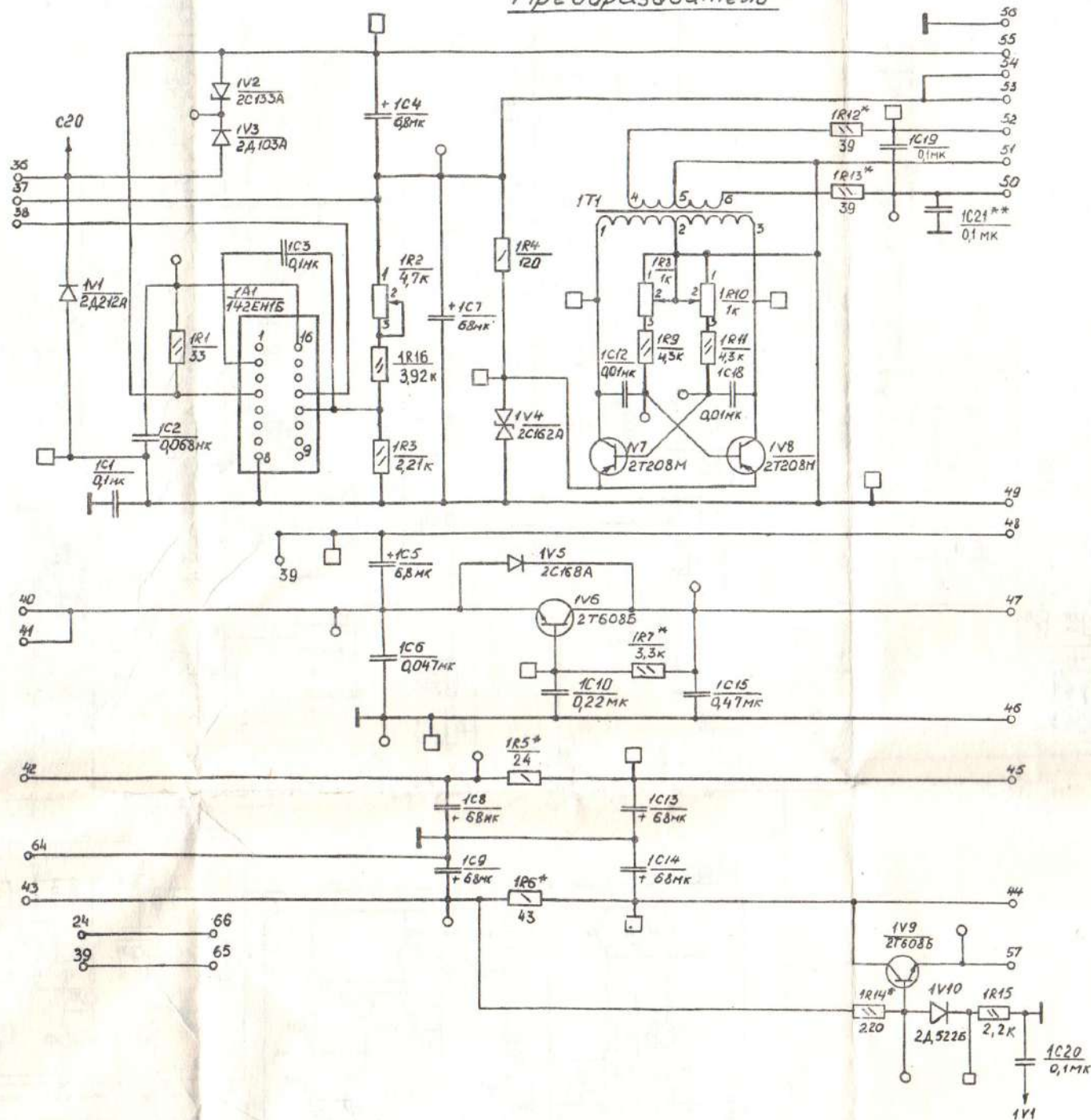
При ремонте и регулировке прибора необходимо соблюдать требования по защите от статического электричества в соответствии со II степенью жесткости ОСТ 11.073.062-84.



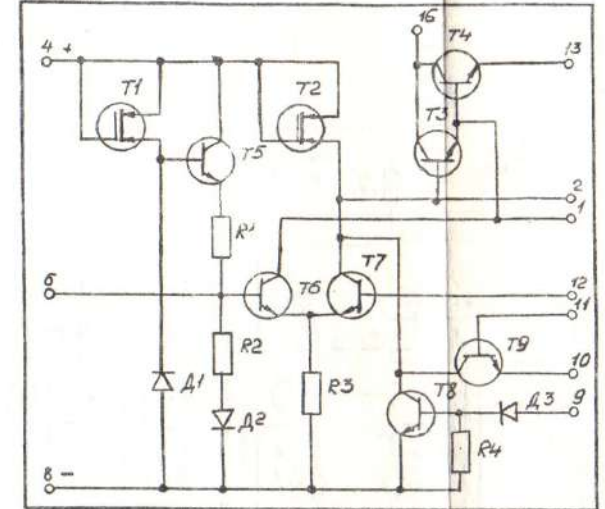
1. В состав позиционного обозначения элементов и устройств, входящих в функциональные группы, включен условный шифр группы: преобразователь - "1".
2. На микросхеме R6-22 подано напряжение +5В.
3. Выводы микросхем R1-R3 соединены с корпусом.
4. Знаками "C", "D", "Q" обозначены точки автоматического контроля.

Осциллограф универсальный С1-101
 Генератор развертки
 и преобразователь
 Схема электрическая принципиальная
 И23.263.035.03

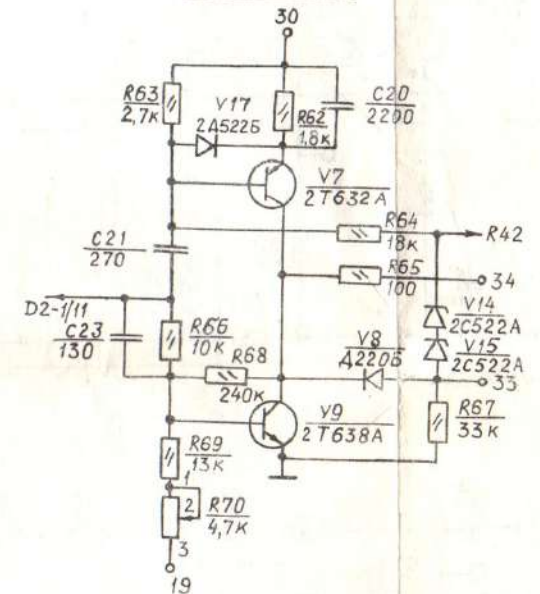
Преобразователь



1A1
142EH15



Усилитель Z



Генератор развертки и преобразователь

Схема электрическая принципиальная

ИЗ. 263.035 93

C1-101

C1-101

**ОСЦИЛЛОГРАФ
УНИВЕРСАЛЬНЫЙ**

ФОРМУЛЯР

№ _____

Альбом № 2

1990

1990

ОСЦИЛЛОГРАФ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ С1-101



ФОРМУЛЯР

№ _____

Альбом № 2

1990

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие указания	3
2. Основные технические данные и характеристики	4
3. Комплектность	6
4. Свидетельство о приемке	7
5. Свидетельство об упаковке	9
6. Гарантии изготовителя	10
7. Сведения о рекламациях	11
8. Сведения о хранении	13
9. Сведения о консервации и расконсервации при эксплуатации прибора	14
10. Сведения о движении и закреплении прибора при эксплуатации	15
11. Учет работы	17
12. Учет неисправности при эксплуатации	19
13. Учет технического обслуживания	20
14. Результаты периодической поверки прибора	21
15. Сведения о замене составных частей прибора за время эксплуатации	23
16. Сведения о ремонте прибора	24
17. Сведения о результатах проверки инспектирующими и проверяющими лицами	25
18. Особые отметки	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Уведомление	27

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. 1. Формуляр является документом, отражающим техническое состояние осциллографа и содержащим сведения по его эксплуатации.

1. 2. Перед эксплуатацией необходимо внимательно ознакомиться с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации осциллографа универсального С1-101.

1. 3. Формуляр входит в комплект данного осциллографа и должен постоянно находиться при нем.

1. 4. Все записи в формуляре должны проводиться только чернилами, четко и аккуратно. Разрешается использовать при записях шариковые ручки с черной и фиолетовой (силь) пастой. Подчистки, помарки и незавершенные исправления не допускаются. Воспрещается делать какие-либо пометки и записи на обложке формуляра.

1. 5. В разделе II должна быть отметка о дате ввода прибора в эксплуатацию. Учет работы изделия проводить в часах.

1. 6. Отметка о ведомственной поверке в разделе 4 проводится только для приборов с приемкой ОТК и представителем заказчика.

1. 7. Для приборов с приемкой заказчика в разделе 13 делать отметку о проведении технического обслуживания прибора.

1. 8. Разделы 2, 4, 5 настоящего формуляра заполняются предприятием-изготовителем, остальные разделы заполняются потребителем во время эксплуатации.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Наименование параметра	Значение		
	по техническим условиям		измеренное
	номинальное	допустимое	
Диапазон значений коэффициента отклонения, В/дел	0,005; 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5		0,005; 0,01; 0,02 0,05; 0,1; 0,2; 0,5 1; 2; 5
Предел основной погрешности коэффициентов отклонения, %		±5	±3
— с делителем 1:10, %		±7	±5
Время нарастания переходной характеристики, нс, не более		70	60
— с делителем 1:10, нс, не более		100	80
Выброс переходной характеристики, %, не более		5	3
— с делителем 1:10, %, не более		8	5
Неравномерность переходной характеристики, %, не более		±3	±1
Время установления переходной характеристики, нс, не более		210	160
— с делителем 1:10, нс, не более		250	210
Параметры входа канала вертикального отклонения:			
входное активное сопротивление при открытом входе, МОм		1±0,02	1±0,02
входная емкость, пФ		40±4	40±2
допускаемое суммарное значение постоянного и переменного напряжений в закрытом входе («~»), В, не более			
— с делителем 1:10, В, не более		200	200
Пределы перемещения луча по вертикали, не менее		300	300
Диапазон значений коэффициента развертки, мкс/дел, мс/дел	0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50		0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50
с/дел			0,1; 0,2
Предел основной погрешности коэффициентов развертки:			
— в диапазоне 2 мкс/дел ÷ 50 мс/дел			
при размере изображения от 6 до 7 дел, %		±3	±1
при размере изображения от 4 до 8 дел, %		±4	±1,5

Продолжение табл. 1

Наименование параметра	Значение		
	по техническим условиям		измеренное
	номинальное	допустимое	
в диапазоне 0,1÷1 мкс/дел, %	±5		±3
Пределы перемещения луча по горизонтали			
Параметры внутренней синхронизации:			
диапазон частот, Гц	20÷5·10 ⁶		20÷5·10 ⁶
предельные уровни, мм	3 и 30		3 и 30
нестабильность синхронизации, мм (дел), не более	1 (0,2)		1 (0,2)
Параметры внешней синхронизации:			
диапазон частот, Гц	20÷5·10 ⁶		20÷5·10 ⁶
предельные уровни, В	0,5 и 20		0,5 и 20
нестабильность синхронизации, мм (дел), не более	1 (0,2)		1 (0,2)
Рабочая часть экрана осциллографа:			
по вертикали, мм (дел)	30 (6)		30 (6)
по горизонтали, мм (дел)	40 (8)		40 (8)
Ширина линии луча, мм, не более		0,6	0,5
Потребляемая мощность, В А, не более		18	18
Габаритные размеры, мм	69×155×281		69×155×281
Масса, кг, не более		1,8	1,8
Наработка на отказ, ч	6000		
В данном приборе содержится, г:			
золота — 0,86857			
серебра — 5,71624			
палладия — 0,1289			
платины — 0,24218			
алюминий — 123,0			
медь — 245,4			

Примечание: Подробный перечень содержания драгоценных материалов и цветных металлов в осциллографе содержится в приложении 2, которое высылается по требованию потребителя.

Представитель ОТК

подпись

подпись

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 2

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Примечание
Осциллограф универсальный С1-101	И22.044.101	1	281×155×69	1,8	Альбом №1
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	И22.044.101 ТО	1			Альбом №2
Формуляр	И22.044.101 ФО	1			
Запасные части:					
Лампа СМН6,3-20-2	ТУ16.675.223-87	5			
Вставка плавкая ВП1-1 0,25 А 250 В	ОЮ0.480.003 ТУ	5			
Вставка плавкая ВП1-1 А 250 В	ОЮ0.480.003 ТУ	5			
Принадлежности:					
Блок питания	И22.087.457	1			1)
Делитель 1:10	И22.727.075-01	1			
Делитель	И22.727.095	1			
Зажим	ЯП4.835.007 Сп	2			
Кабель	И24.850.088 Сп	2			
Кабель	И24.850.297-09	1			
Кабель	И24.853.482	1			
Кабель	И26.645.001	1			
Переход СР-50-95 ФВ	ВР0.364.013 ТУ	1			
Футляр	ЯП4.161.384	1			2)
Шнур	И24.860.038-05	1			
Отвертка 7810—0301 Ка 21 хр	ГОСТ 17199-71	1			
Ящик укладочный	И24.161.227	1			1)

Примечания: 1. Поставляется по требованию заказчика.

2. Поставляется совместно с блоком питания И22.087.457. При поставке на экспорт заменяется футляром И24.161.226 и ремнем И26.834.024.

4. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Осциллограф универсальный С1-101, заводской номер _____, соответствует техническим условиям И22.044.101 ТУ и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска 26.03.90Представитель ОТК _____
подписьПервичная ведомственная поверка проведена
вид поверкиПоверитель _____
подпись

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЯ ЗАКАЗЧИКА

Осциллограф универсальный С1-101, заводской номер _____, соответствует техническим условиям И22.044.101 ТУ и признан годным для эксплуатации.

МП _____
Представитель заказчика _____
подпись _____
дата _____

5. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Осциллограф универсальный С1-101 заводской номер _____ упакован при приеме М.И. Демченко согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

Защита по ГОСТ В25674-83;

ВЗ-10, КСМГ, ВУ-7 (с укладочным ящиком и чехлом из полиэтиленовой пленки), _____, «2», 1 год — для приборов с приемкой представителем заказчика;
дата консервации _____

ВЗ-10, КСМГ (ШСМГ), ВУ-7 (с картонной коробкой и чехлом из полиэтиленовой пленки) 28.04.90, «2», 1 год — для приборов с приемкой ОТК.
дата консервации _____

Дата упаковки 28.04.90

Упаковку произвел М.И. Демченко
подпись _____

Прибор после упаковки принял _____
подпись _____



6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6. 1. Изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых приборов всем требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования, установленных эксплуатационной документацией.

Гарантийный срок хранения:

60 мес. с момента изготовления с приемкой представителя заказчика (ПЗ);

30 мес. с момента изготовления с приемкой ОТК.

Гарантийный срок эксплуатации:

36 мес. в пределах гарантийного срока хранения со дня ввода в эксплуатацию с приемкой ПЗ;

18 мес. в пределах гарантийного срока хранения со дня ввода в эксплуатацию с приемкой ОТК.

6. 2. Действие гарантийных обязательств прекращается:

при истечении гарантийной наработки или гарантийного срока эксплуатации в пределах гарантийного срока хранения;

при истечении гарантийного срока хранения независимо от истечения гарантийной наработки или гарантийного срока эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период от подачи рекламаций до введения прибора в эксплуатацию силами предприятия-изготовителя.

6. 3. Для ввода прибора в эксплуатацию и проведения профилактических работ разрешается ВИП или поверочным лабораториям потребителя проводить вскрытие прибора с отметкой в разделе 13 и с последующим опломбированием пломбами ВИП или поверочных лабораторий.

7. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

7. 1. В случае выявления неисправности в период гарантийного срока, а также обнаружения некомплектности (при распаковке прибора) потребитель должен предъявить рекламацию предприятию-изготовителю.

7. 2. Уведомление о вызове представителя предприятия-изготовителя для проверки качества и комплектности прибора, участия в составлении и подписании рекламационного акта, а также для восстановления прибора должно быть направлено по форме, приведенной в приложении. Копию «Уведомления» направляют представителю заказчика на предприятии-изготовителе и постоянному представителю предприятия-изготовителя у получателя, если он имеется.

7. 3. Рекламацию на прибор не предъявляют:
по истечении гарантийного срока;
при нарушении потребителем правил эксплуатации, хранения, транспортирования, предусмотренных эксплуатационной документацией.

7. 4. О возникшей неисправности и всех работах по восстановлению прибора делают отметки в листе регистрации рекламаций, который оформляется в виде таблицы 3.

7. 5. Порядок рекламирования и предъявления штрафных санкций определяется действующими условиями поставки продукции.

Изготовитель ПО им. В.И. Ленин
г. Львов, 290040

Дата консервации	Метод и срок консервации	Дата расконсервации	Наименование или условное обозначение предприятия (организации), производящего консервацию (расконсервацию)	Дата, должность и подпись лица, ответственного за консервацию (расконсервацию)
------------------	--------------------------	---------------------	---	--

[illegible]

10. 1. Сведения о движении прибора при эксплуатации

Поступил		Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за приемку	Отправлен		Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за отправку
откуда	номер и дата приказа (наряда)		куда	номер и дата приказа (наряда)	

[illegible]

Таблица 7

[illegible]

II. УЧЕТ РАБОТЫ

Дата ввода в эксплуатацию

Таблица 8

Таблица 8

Месяцы	19__ г.			19__ г.			19__ г.		
	количество часов		подпись	количество часов		подпись	количество часов		подпись
	за месяц	с начала эксплуата- ции		за месяц	с начала эксплуата- ции		за месяц	с начала эксплуата- ции	
Январь									
Февраль									
Март									
Апрель									
Май									
Июнь									
Июль									
Август									
Сентябрь									
Октябрь									
Ноябрь									
Декабрь									
Всего									

Месяцы	19 _____ г.		19 _____ г.		19 _____ г.	
	количество часов		количество часов		количество часов	
	за месяц	с начала эксплуата- ции	за месяц	с начала эксплуата- ции	за месяц	с начала эксплуата- ции
	подпись	подпись	подпись	подпись	подпись	подпись
Январь						
Февраль						
Март						
Апрель						
Май						
Июнь						
Июль						
Август						
Сентябрь						
Октябрь						
Ноябрь						
Декабрь						
Всего						

12. УЧЕТ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Дата и время выхода из строя	Характер (внешнее прояв- ление неисправ- ности)	Причина неисправ- ности (отказа), количество часов работы отказавшей составной части	Меры, принятые по устранению неисправности, расход ЗИП и отметка о направ- лении рекламации	Время, затраченное на отыскание неисправности	Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за устранение неисправности

13. УЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Таблица 10

Дата проведения технического обслуживания	Вид технического обслуживания	Замечания о техническом состоянии прибора	Должность, фамилия и подпись лица, проводящего техническое обслуживание

14. РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКИ ПРИБОРА

Периодичность поверки прибора — один раз в год.

Таблица 11

Проверяемая характеристика		Дата проведения поверки			
наименование	значение по техническим условиям	19__ г.		19__ г.	
		результат измерения	подпись поверителя, дата	результат измерения	подпись поверителя, дата
1. Внешний осмотр					
2. Опробование					
3. Определение метрологических параметров:					
— ширина линии луча, мм, не более	0,6				
— предел основной погрешности коэффициентов отклонения, %	± 5				
— предел основной погрешности коэффициентов развертки в диапазоне 2 мкс/дел—50 мс/дел при размере изображения от 6 до 7 дел, %	± 3				
— при размере изображения от 4 до 8 дел, % в диапазоне 0,1 ÷ 1 мкс/дел, %	± 4 ± 5				
— время нарастания переходной характеристики, нс, не более с выносным делителем 1 : 10, нс, не более	70 100				

Проверяемая характеристика		Дата проведения поверки					
наименование	значение по техническим условиям	19__ г.		19__ г.		19__ г.	
		результат измерения	подпись поверителя, дата	результат измерения	подпись поверителя, дата	результат измерения	подпись поверителя, дата
— выброс на переходной характеристике %, не более с выносным делителем 1 : 10, %, не более	5						
— неравномерность переходной характеристики, %, не более	8						
— время установления переходной характеристики, мс, не более с выносным делителем 1 : 10, мс, не более	3						
	210						
	250						
— спад вершины при длительности импульса 10 мс, %, не более	10						

15. СВЕДЕНИЯ О ЗАМЕНЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ПРИБОРА ЗА ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

	Снятая часть	
	число отработанных часов	причина выхода из строя
Дата, должность, фамилия и подпись лица, ответственного за проведение замены	Вновь установленная часть, наименование и обозначение	

Таблица 13

[illegible]

17. СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПРОВЕРКИ ИНСПЕКТИРУЮЩИМИ И ПРОВЕРЯЮЩИМИ ЛИЦАМИ

Таблица 14

[illegible]

штамп получателя _____

адресат _____

УВЕДОМЛЕНИЕ № _____

о вызове представителя поставщика

от « _____ » _____ 19 _____ г.

1. Условное наименование изделия _____
заводской № _____

2. Получено _____
дата, номер транспортного или иного документа,

по которому изделие получено _____

дата поступления к получателю _____

3. Гарантийный срок _____
внд,

_____ с _____
продолжительность указывают начальный момент исчисления

(дата изготовления, дата ввода в эксплуатацию) и использованную часть _____

_____ гарантийного срока (дата обнаружения дефекта)

Гарантийная наработка _____
указывают количество часов

_____ и использованную часть _____

4. _____
основные дефекты, обнаруженные в изделии,

_____ наименование вышедшей из строя детали,

_____ заводской № _____
узла

5. Способ устранения дефектов _____
силами поставщика, получателя.

_____ необходимые средства — предположительно

6. Прочие сведения _____
условное наименование комплектующего изделия

Прошу командировать представителя предприятия _____

_____ к « _____ » _____ 19 _____ г.
пункт прибытия (адрес получателя)

для участия в определении причин возникновения дефектов, составления и под-
писания рекламационного акта, восстановления изделия (ненужное зачеркнуть).

Составлено в _____ экземплярах.
количество

Экз. № _____ адресат _____

_____ должность, организация
(предприятие) получателя

_____ подпись

_____ инициалы и фамилия