

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. Назначение .....	5
2. Технические данные .....	5
2.1. Электрические параметры и характеристики .....	5
2.2. Надежность .....	6
2.3. Конструктивные параметры .....	6
3. Устройство и работа калибратора .....	6
3.1. Принцип действия .....	6
3.2. Принципиальная электрическая схема .....	8
3.3. Конструкция .....	10
4. Маркирование и пломбирование .....	17
5. Общие указания по эксплуатации .....	18
6. Указания мер безопасности .....	19
7. Подготовка к работе .....	19
8. Порядок работы .....	20
8.1. Подготовка к проведению измерений .....	20
8.2. Проведение измерений .....	20
9. Характерные неисправности и методы их устранения .....	20
9.1. Перечень характерных неисправностей и методы их устранения .....	20
9.2. Правила разборки и сборки .....	21
9.3. Методы настройки после ремонта .....	21
10. Техническое обслуживание .....	22
11. Проверка калибратора .....	22
11.1. Введение .....	22
11.2. Средства и средства поверки .....	23
11.3. Условия поверки и подготовка к ней .....	25
11.4. Проведение поверки .....	25
11.5. Оформление результатов поверки .....	29
Приложение 1. Таблица напряжений .....	30
Приложение 2. Расположение элементов на ПУ .....	31+32
Приложение 3. Перечень элементов ПБ2.085.102 ПЭЗ .....	33+35
Приложение 4. Схема электрическая принципиальная ПБ2.085.102 ЭЗ .....	37+38
Приложение 5. Переход. Перечень элементов ПБ5.433.302 ПЭЗ .....	39
Приложение 6. Переход. Схема электрическая принципиальная ПБ5.433.302 ЭЗ .....	40
Приложение 7. Карточка отзыва потребителя .....	41+44

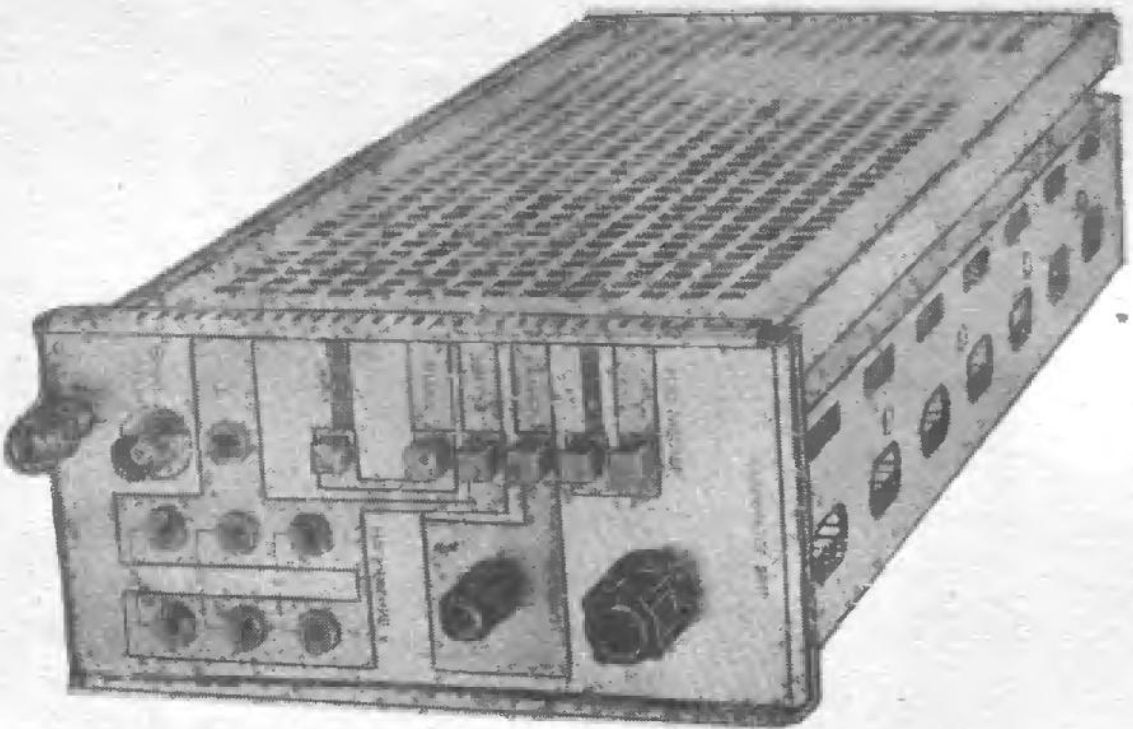


Рис. 1. Внешний вид калибратора

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1. 1. Калибратор 2К11, в дальнейшем именуемый «Калибратор», предназначен для обеспечения настройки и проверки базового блока универсального осциллографа С1-91.

1. 2. Условия эксплуатации, правила хранения, транспортирования калибратора аналогичны базовому блоку универсального осциллографа С1-91 и приведены в соответствующих разделах ГВ2.044.100 ТО.

1. 3. В тексте приняты следующие сокращения:

ТО — техническое описание и инструкции по эксплуатации;

ИИ — испытательный импульс;

ПУ — печатный узел;

ПХ — переходная характеристика;

ЭЛТ — электронно-лучевая трубка;

Канал У — канал вертикального отклонения.

Канал Х — канал горизонтального отклонения.

В тексте ТО приняты следующие условные обозначения элементов, например:

МС2.3 — часть микросхемы, выполненной разнесенным способом на принципиальной электрической схеме.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### 2. 1. Электрические параметры и характеристики

2. 1. 1. Длительность фронта ИИ  $1,5 \pm 0,1$  нс.

2. 1. 2. Выброс на вершине ИИ  $2 \pm 1\%$ .

2. 1. 3. Время установления ИИ не более 6 нс.

2. 1. 4. Неравномерность вершины ИИ на участке времени установления не более 3%.

2. 1. 5. Длительность ИИ в автоколебательном режиме  $700 \pm 200$  нс, скважность —  $2 \pm 0,4$ , амплитуда —  $325 \pm 10$  мВ.

2. 1. 6. Амплитуда калибрационного напряжения  $300 \pm 5$  мВ.

2. 1. 7. За время одного периода повторения импульсов на контакте 36А вилки Ш1 появляется двадцать импульсов на контакте 38В вилки Ш1.

2. 1. 8. Калибратор обеспечивает получение ИИ в режиме внешнего запуска импульсами положительной полярности с минимальной амплитудой не более 4 В, максимальная амплитуда импульсов не более 5 В.

2. 1. 9. Калибратор обеспечивает свои технические характеристики по истечении времени установления рабочего режима, равного 5 мин.

2. 1. 10. Калибратор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение времени не менее 8 ч. при сохранении своих технических характеристик.

## 2. 2. Надежность

2. 2. 1. Значение параметра потока отказов ( $\lambda$  — характеристика) должно быть не более  $10^{-4}$  1/ч.

## 2. 3. Конструктивные параметры

2. 3. 1. Габаритные размеры калибратора не превышают  $368 \times 74 \times 148$  мм.

2. 3. 2. Масса калибратора не более 1,5 кг.

## 3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА КАЛИБРАТОРА

### 3. 1. Принципы действия

3. 1. 1. В структурную схему калибратора (рис. 2) входят:

— генератор ИИ, предназначенный для генерирования прямоугольных импульсов длительностью  $700 \pm 200$  нс;

— формирующий каскад, предназначенный для обеспечения параметров формы импульса для запуска фазорасщепителя;

— генератор калибрационного напряжения, предназначенный для генерирования прямоугольных импульсов типа меандр;

— фазорасщепитель, предназначенный для получения симметричных ИИ с соответствующими параметрами и симметричных импульсов калибрационного напряжения;

— согласующий каскад, предназначенный для согласования высокоомного выхода фазорасщепителя с низкоомным входом базового блока, а также для обеспечения требуемой амплитуды калибрационного напряжения;

— источник питания 5 В, предназначенный для автономного питания формирующего каскада;

— генератор кодов, предназначенный для генерирования последовательности шестиразрядных параллельных кодов, обеспечивающих управление генератором знаков базового блока;

— схема нагрузки, предназначенная для обеспечения усредненной нагрузки источников питания базового блока;

— схема управления, предназначенная для обеспечения всех режимов работы калибратора.

3. 1. 2. В режиме У прямоугольные импульсы с выхода генератора ИИ поступают на формирующий каскад, в котором формируется фронт и неравномерность вершины импульса для запуска фазорасщепителя. Сформированный импульс поступает на 2 канала фазорасщепителя, коммутация которых позволяет менять полярность ИИ на выходе калибратора. Транзисторы в каналах фазорасщепителя при формировании вершины ИИ работают в режиме насыщения с коэффициентом насыщения  $n \geq 1$ , что обеспечивает неравномерность вершины ИИ менее 1%.

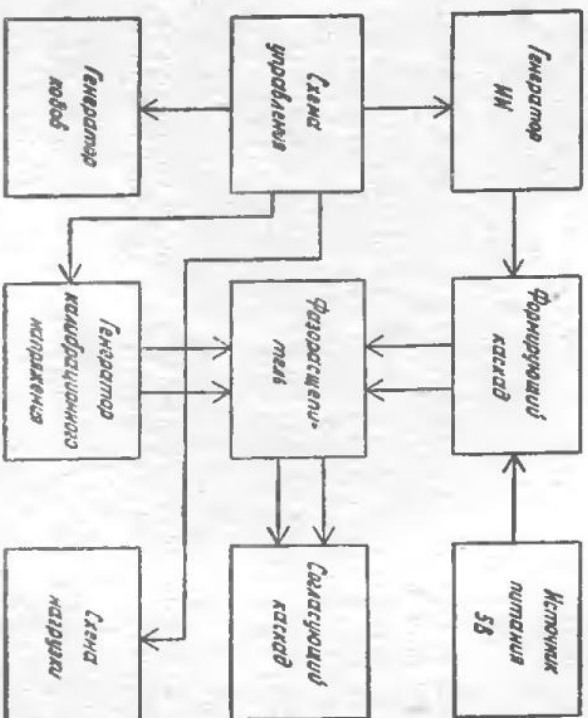


Рис. 2. Структурная схема калибратора

Симметричные импульсы с выхода фазорасщепителя поступают на вход согласующего каскада, который позволяет помимо своих основных функций согласования осуществлять регулирование амплитуды ИИ и смещения по вертикали.



3. 1. 3. В режиме КАЛИБР прямоугольные импульсы типа меандр поступают с генератора калибрационного напряжения на фазорасщепитель по цепи управления полярностью. Коммутиция каналов импульсами генератора калибрационного напряжения обеспечивает на выходе фазорасщепителя калибрационное напряжение.

В согласующем каскаде устанавливается амплитуда калибрационного напряжения и осуществляется смещение его по вертикали.

3. 1. 4. В режиме ЗНАКИ генератор кодов вырабатывает шестирядные параллельные коды, следующие друг за другом. Эти коды поступают на генератор знаков базового блока и вызывают появление на экране ЭЛТ знаков, соответствующих поступающим кодам.

3. 1. 5. В режиме НАГРУЗ каскады калибратора отключаются от источников питания, и к шинам источников питания подключаются резисторы, обеспечивающие усредненную нагрузку.

### 3. 2. Принципиальная электрическая схема

3. 2. 1. Принципиальная электрическая схема приведена в приложении 4.

Генератор ИИ собран на микросхеме МС1. Конденсатор С2 определяет длительность ИИ. Генератор ИИ имеет два режима работы: ждущий и автоколебательный.

Переключателем ВЗ контакт 08 микросхемы МС1 через резисторы R1 и R2 соединяется с корпусом калибратора, что переводит режим генератора ИИ из автоколебательного в ждущий.

3. 2. 2. Формирующий каскад собран на транзисторах Т1, Т2 и двух туннельных диодах Д1, Д2. Резистор R15 устанавливает режим работы диода Д2. Резисторы R19, R20, R26, R28 и R21, R22, R23, R27 образуют делители выходного напряжения формирующего каскада. Резисторы R24 и R25 служат для термокомпенсации коэффициента насыщения транзисторов в каналах фазорасщепителя.

3. 2. 3. Фазорасщепитель собран на микросхеме МС5, которая является двухканальным коммутатором с двумя симметричными входами и выходом.

Делители выходного напряжения формирующего каскада подключены к контактам 6 и 13 микросхемы МС5 (вход «+» первого канала и вход «—» второго канала). Контакты 2 и 9 (вход «—» первого канала и вход «+» второго канала) соединены между собой и на них подается напряжение смещения с делителя, собранного на резисторах R31, R32, R37.

Изменение полярности выходных импульсов осуществляется переключением каналов микросхемы МС5 путем изменения напряжения на контактах 10 и 12 с помощью схемы управления.

Резисторами R27 и R28 изменяется длительность фронта ИИ.

Резисторами R23 и R26 регулируются выброс на вершине и неравномерность вершины на участке времени установления ИИ.

3. 2. 4. Источник питания 5В собран на транзисторе Т3 и предназначен для обеспечения постоянства питающего напряжения для формирующего каскада и напряжения смещения фазорасщепителя при работе в разных базовых блоках. Стабилизация напряжения обеспечивается стабилитроном Д3.

3. 2. 5. Согласующий каскад собран на транзисторах Т4, Т5.

Резистором R75 регулируется амплитуда выходного напряжения на контактах 25А, 25В вышки Ш1 путем перераспределения тока между входом согласующего каскада и резисторами R75—R77. Резисторами R78, R79 регулируется смещение по вертикали путем изменения в противофазе постоянного напряжения на выходе согласующего каскада.

Резистором R64 устанавливается номинальный коэффициент передачи согласующего каскада.

3. 2. 6. Генератор калибрационного напряжения собран на пяти логических элементах и состоит из задающего генератора и триггера. На трех логических элементах микросхемы МС3 (МС3.1, МС3.2, МС3.3) собран задающий генератор. Частота повторения импульсов задающего генератора задается конденсатором С3. Триггер собран на двух логических элементах микросхемы МС2 (МС2.1, МС2.2), является выходным каскадом генератора калибрационного напряжения, а также переключателем полярности ИИ.

3. 2. 7. Схема нагрузки состоит из набора резисторов, подключаемых схемой управления к шинам источников питания и соединенных с гнездами Гн1—Гн7 через фильтры верхних частот.

3. 2. 8. Генератор кодов состоит из тактового генератора, выполненного на элементах Т6, МС2.3, МС2.4, МС4.4, из двончного счетчика, выполненного на Д-триггерах, собранных на микросхемах МС7—МС9 и МС10, и из выходного шестинаричного клапана (элементы МС4, МС11, МС6.3, МС6.4). Элементами R70, R71 и С12 задается частота следования кодов. Коэффициент пересчета части двончного счетчика, выполненной на микросхемах МС8, МС9, ограничен до одиннадцатипяти с помощью схемы совпадения (микросхема МС10).

Общий коэффициент пересчета шестиразрядного счетчика равен 44.

3.2.9. Схема управления собрана на переключателях В1, В2, В3.

В положении «У» кнопка РОД РАБОТЫ калибратора через переключатель В1.1 на контакт 08 микросхемы МС1 подается напряжение 5 В и генератор ИИ работает в автоколебательном режиме. Если кнопка ПУСК. СТОП калибратора находится в положении СТОП, то переключатель В3 размыкает цепь напряжения 5 В, контакт 08 микросхемы МС1 через резисторы R1, R2 соединяется с корпусом калибратора и генератор ИИ работает в ждущем режиме.

В положении КАЛИБР кнопка РОД РАБОТЫ калибратора переключатель В1.2 отключает цепь переключения подпряности от контакта 02 микросхемы МС2; отключает корпус от контакта 02 микросхемы МС3, переводя задающий генератор в автоколебательный режим работы; подключает корпус к контакту 03 микросхемы МС1, блокируя генератор ИИ; подключает напряжение 5 В к резистору R32, увеличивая напряжение смещения на контактах 3 и 2 микросхемы МС5. Если кнопка ПУСК. СТОП калибратора находится в положении СТОП, то переключатель В3 подключает корпус калибратора к контакту 08 микросхемы МС3, блокируя задающий генератор, и подключает цепь переключения подпряности к контакту 02 микросхемы МС2.

При этом переключение уровней калибрационного напряжения осуществляется вручную путем нажатия кнопки «±».

В положении ЗНАКИ кнопка РОД РАБОТЫ калибратора переключатель В1.4 отключает корпус от контакта 13 микросхемы МС2, при этом тактовый генератор начинает работать и отключает корпус от контактов 02 и 05 микросхемы МС4, при этом импульсы, стробирующие генератор кодов, поступают на шестиразрядный выходной клапан, и подключает корпус к контакту 03 микросхемы МС1, блокируя генератор ИИ.

В положении НАГРУЗ. кнопка РОД РАБОТЫ переключатель В1.3 отключает питающие напряжения от каскадов калибратора и подключает резисторы схемы нагрузки к соответствующим выводам источников питания.

В положении «—» кнопки «±» переключатель В2 подключает корпус к цепи переключения подпряности.

### 3.3. Конструкция

3.3.1. Каркас калибратора выполнен на основе алюминевых стлавов, состоит из литой передней панели (рис. 4) и пресованной задней стенки (рис. 7), связанных с помощью

профилированных стяжек 3, служащих одновременно направляющими элементами для установки калибратора в отсек базового блока.

Боковые стенки 2, а также профилированные стяжки ограничивают доступ внутрь калибратора. На боковых стенках и профилированных стяжках имеются вентиляционные отверстия.

Для обеспечения надежного электрического контакта между соседними сменными блоками и вертикальным торцом передней стенки применены специальные контакты-пружинки 4. Конструкция калибратора показана рис. 3—7.

3.3.2. Электрическое соединение калибратора с базовым блоком осуществляется с помощью ПУ, непосредственно вставляемого в колодку специальной конструкции, установленную в корпусе базового блока.

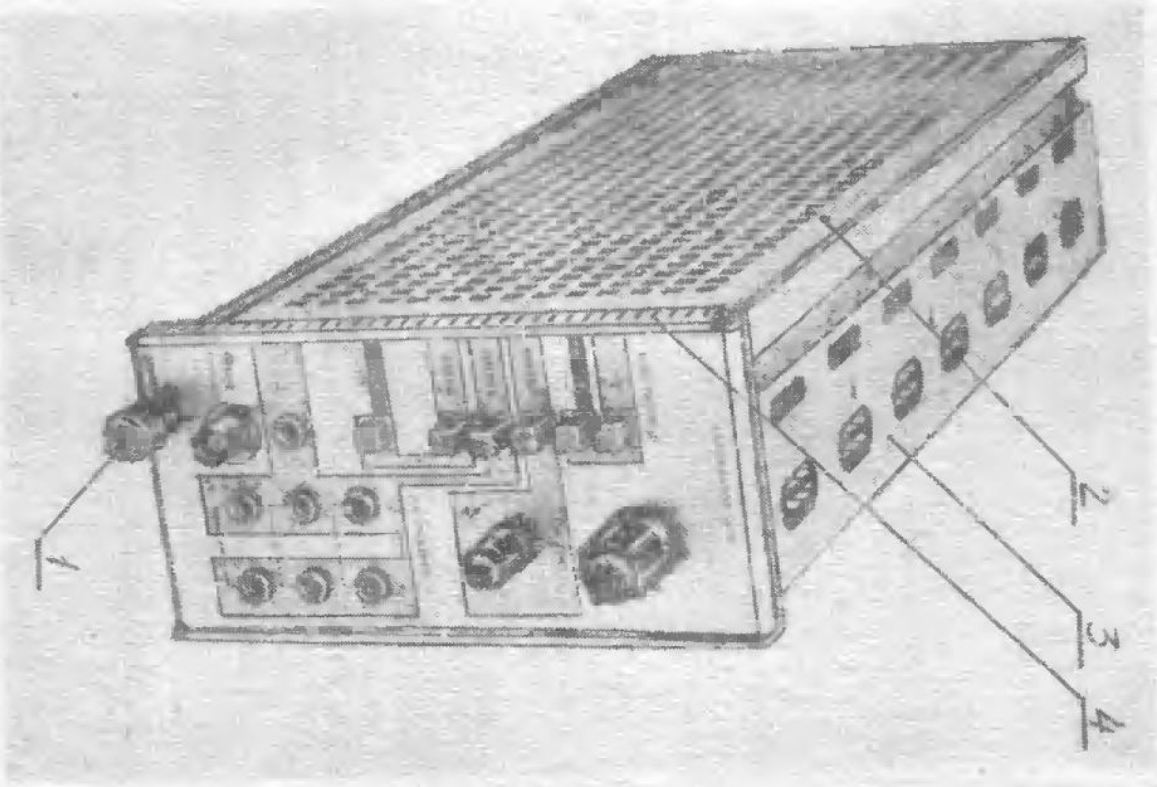
3.3.3. Крепление калибратора со стороны передней панели осуществляется с помощью специального замка-винта 1.

3.3.4. Монтаж калибратора выполнен на двух ПУ. Основной ПУ — генератор импульсов 12, расположенный в центральной плоскости калибратора вдоль продольной его оси, заканчивается контактами, которые являются выключателем выключателя разъема, подсоединяющей калибратор с базовым блоком. Крепление ПУ генератора импульсов в калибраторе осуществляется эксцентриками 7. Переключатель РОД РАБОТЫ смонтирован на ПУ устройства режимов 13, которое закреплено на передней стенке. Электрическое соединение ПУ генератора импульсов и устройства режимов осуществлено при помощи перемычек.

3.3.5. Назначение и расположение органов управления на передней панели приведено в табл. 1 и показано на рис. 8.

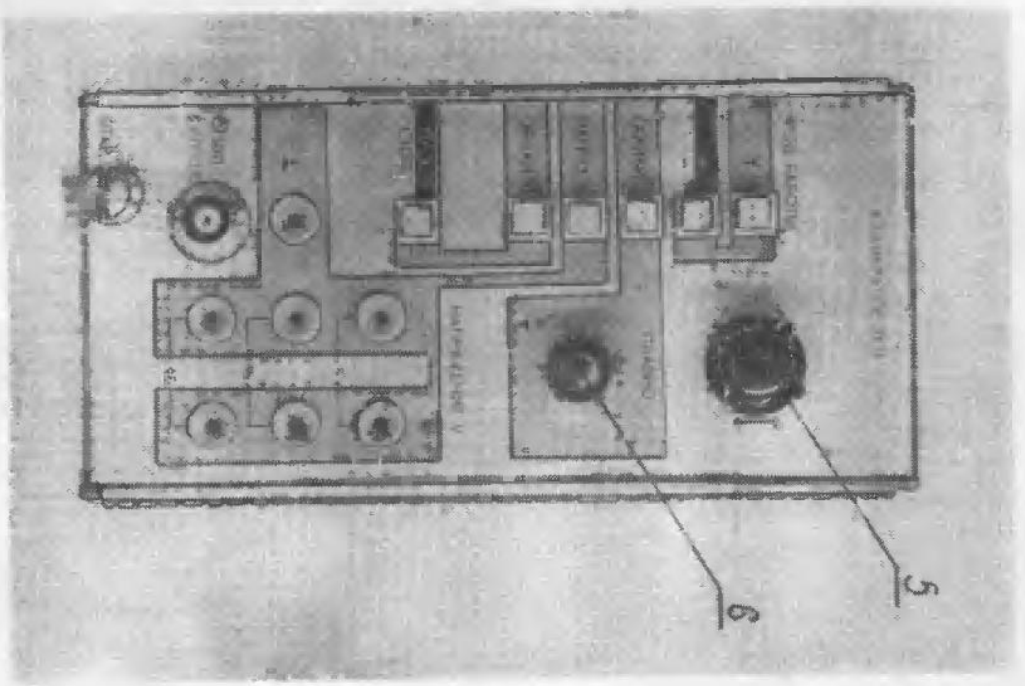
Таблица 1

Органы управления	Назначение	Примечание
Кнопки РОД РАБОТЫ	Выбор режима работы калибратора	
Кнопка «±»	Выбор подпряности ИИ	
Кнопка ПУСК СТОП	Переключение ждущего и автоколебательного режима работы генератора ИИ, переключение импульсного и постоянного калибрационного напряжения, выбор фиксированного кода на выходе генератора кодов	
Ручка «↑»	Смещение луча по вертикали	
Ручка ПЛАВНО	Измерение амплитуды ИИ и калибрационного напряжения	



1 — замок-винт; 2 — боковая стенка; 3 — профилированная стяжка;  
4 — контактная пружина

Рис. 3. Общий вид прибора



5 — ручка; 6 — ручка

Рис. 4. Передняя стенка



## 8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 8. 1. Подготовка к проведению измерений

8. 1. 1. Выполните операции, изложенные в разделе 7.
8. 1. 2. Вставьте в правый отсек базового блока блок раз-вертки ДАС-91.

8. 1. 3. Установите ручкой **УРОВЕНЬ** блока развертки ДАС-91 импульсы на экране базового блока и проверьте дейст-вие ручек « ↑ » и **ПЛАВНО** калибратора.

8. 1. 4. Калибратор готов к проведению измерений парамет-ров базового блока через 5 мин.

### 8. 2. Проведение измерений

8. 2. 1. Калибратор имеет следующие режимы работы:

— генерирование ИИ для проверки параметров ПХ базо-вого блока;

— генерирование калибрационного напряжения для про-верки коэффициента отклонения выходных усилителей кана-лов X и Y базового блока;

— генерирование прямоугольных импульсов с закодиро-ванной последовательностью для проверки генератора знаков базового блока;

— обеспечение усредненной нагрузки источников питания базового блока для проверки их параметров.

8. 2. 2. Производите измерения и проверку параметров ба-зового блока с помощью калибратора по методикам, изложен-ным в ГВ2. 044. 100 ТО.

## 9. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

### 9. 1. Перечень характерных неисправностей и методы их устранения

9. 1. 1. Поиск характерных неисправностей начинайте с установки органов управления в положение, указанные в табл. 2.

Перечень характерных или возможных неисправностей, их вероятные причины, а также методы их устранения приведены в табл. 3.

Таблица 3

Наименование неисправ-ности, внешнее прояв-ление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
Не смещается луч по вертикали ручкой « ↓ »	Нарушение контакта в цепях резисторов R78, R79	Проверить качество паяк соответствую-щих проводов жгута
Нет ИИ на выходе ка-либратора в режиме «У»	Неисправна микросхема МС1	Заменить микросхему МС1
Длительность фронта ИИ значительно больше нормы	Плохой контакт диода Д2 с держателем	Проверить и пропаять держатель диода Д2
Не переключается по-лярность ИИ	Нет контакта в цепи переключателя В2, неис-правна микросхема МС2	Восстановить контакт. Заменить микросхему МС2

9. 1. 2. Для облегчения ремонтных работ в калибраторе предусмотрены соответствующие маркировки (см. раздел 4), а в приложении 1 дана таблица напряжений.

### 9. 2. Правила разборки и сборки

9. 2. 1. Для производства ремонтных работ необходимо освободить калибратор от боковых стенок 2, для чего необхо-димо отвернуть по одному винту 16 на задней стенке калибра-тора 15 и снять боковые стенки 2.

9. 2. 2. Замену резистора 11 произведите следующим об-разом:

- отпаяйте монтажные провода от выводов резистора 11;
- открутите два винта 9 на втулке 8, крепящие втулку к оси резистора 11;

— освободите ось резистора, подвинув втулку 8 вперед;

— открутите гайку, крепящую резистор 11;

— замените резистор.

Сборку производите в обратном порядке. При этом, втул-ку 8 установите, совместив ее паз с выступом пружины 11, вы-води ось резистора 11 в крайнее левое положение.

### 9. 3. Методы настройки после ремонта

После ремонта необходимо проверить основные характе-ристики калибратора, приведенные в разделе 11, и при необхо-димости произвести регулирование имеющихся органами на-стройки, назначение которых следующее:

— резистор R32 регулирует уровень постоянного напряже-ния на выходе согласующего каскада;

— резистор R64 регулирует амплитуду калибрационного напряжения;

— резистор R37 регулирует амплитуду ИИ;

— резистор R15 регулирует начальный участок длительности фронта ИИ (уровень загвоздки Д2);

— резистор R26 регулирует выброс на вершине и неравномерность вершины ИИ на участке времени установления (полярность «+»);

— резистор R23 регулирует выброс на вершине и неравномерность вершины ИИ на участке времени установления (полярность «-»);

— резистор R28 регулирует длительность фронта ИИ (полярность «+»);

— резистор R27 регулирует длительность фронта ИИ (полярность «-»);

## 10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1. С целью обеспечения постоянной исправности и точности калибратора к исползованию по прямому назначению соблюдайте установленные в этом разделе порядок и правила технического обслуживания калибратора.

10.2. Внешний осмотр калибратора предусматривает проверку:

- крепления органов управления, плавности их действия и четкости фиксации;
- состояния лакокрасочных и гальванических покрытий;
- общей работоспособности калибратора.

10.3. Осмотр состояния монтажа калибратора предусматривает:

- проверку крепления ПУ, состояние контрровки резьбовых соединений, отсутствие сколов и трещин на деталях из пластмасс;
- удаление пыли, грязи и коррозии;
- принятие мер по защите корродирующих мест.

## 11. ПОВЕРКА КАЛИБРАТОРА

### 11.1. Введение

11.1.1. Настоящий раздел, составленный в соответствии с требованиями ГОСТ 8.311-78 «Осциллографы электронно-лучевые универсальные. Методы и средства поверки», устанавливает методы и средства периодической поверки калибратора при его эксплуатации.

11.1.2. Порядок поверки калибратора определяется ГОСТ 8.002-71.

Периодичность поверки в соответствии с этим Государственным стандартом устанавливается:

- для калибратора, подлежащих государственной поверке, — органами государственной метрологической службы;
- для калибраторов, подлежащих ведомственной поверке, — органами ведомственной метрологической службы.

Рекомендуемая предпринятым изготовителем периодичность проведения поверки — один раз в год, при длительном хранении — один раз в два года, а также после проведения ремонта.

### 11.2. Операции и средства поверки

11.2.1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в Табл. 4.

Таблица 4

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции, провозимой при поверке	Поверочные средства	Допускаемые погрешности или значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
11.4.1	Внешний осмотр	—	—	—	—
11.4.2	Опробование	—	—	—	—
11.4.3	Определение метрологических параметров:				
	— амплитуды калибрационного напряжения	0,3 В	$\pm 0,005 В$	В7-23	Переход (см. приложение 5, 6)
11.4.4	— длительности фронта ИИ	1,5 нс	$\pm 0,1 нс$	Г4-121	Г5-53 (вариант 3) переход
11.4.4	— выброса на вершине ИИ	2%	$2 \pm 1\%$	—	Г5-53, С1-70 (вариант 3) переход
11.4.4	— времени установления ИИ	Не более 6 нс	6 нс	—	Г5-53, С1-70 (вариант 3) переход



Номер пункта раздела проверки	Наименование операций, пронумерованных при проверке	Проверка емле отметки	Допускаемые погрешности или значения определяемых параметров	Средства проверки	
				образцовые	вспомогательные
11.4.5	— нагичия 20 им-пульсов на кон-такте 38В вилки Ш1 за время од-ного периода повторения им-пульсов на кон-такте 36А вил-ки Ш1	—	—	—	Переход

Примечания. 1. Вместо указанных в табл. 4 образцовых и вспомогательных средств проверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующими параметрами с требуемой точностью.

2. Образцовые (вспомогательные) средства проверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или пас-портах) о государственной и ведомственной поверке.

11.2.2. Основные технические характеристики средств по-верки указаны в табл. 5.

Таблица 5

Наименование средства проверки	Основные технические ха-рактеристики средств проверки		Рекомен-дуемое средство проверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погреш-ность		
Вольтметр универсаль-ный цифровой (вольт-метр)	Напряжение 100 мВ—1 В	0,1%	В7-23	
Генератор импульсов ка-дированной амплитуды (генератор)	Длительность импульса 3—10 мкс, временной сдвиг 0,1—1 мкс, период повторения 10—100 мкс	—	Г5-53	
	Частота 1 ГГц	±1,5%	Г4-121	

Наименование средства проверки	Основные технические ха-рактеристики средств проверки		Рекомен-дуемое средство проверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погреш-ность		
Осциллограф универсальный (со стробоскопическим усилителем Я40-1700 и стробоскопической разверткой Я40-2700) (осциллограф)	Время нарастания 0,3 нс Коэффициент отклонения 10—100 мВ/дел-ние Режим А+В Компенсация	— ±10% — —	С1-70	

### 11.3. Условия проверки и подготовка к ней

11.3.1. При проведении операций проверки должны соблю-даться следующие условия:

- температура окружающей среды  $293 \pm 5$  К ( $20 \pm 5^\circ\text{C}$ );
- относительная влажность воздуха  $65 \pm 15\%$ ;
- атмосферное давление  $100 \pm 4$  кПа ( $750 \pm 30$  мм рт. ст.).

Примечание. Допускается проведение проверки в условиях, ре-ально существующих в лаборатории, деке и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий на калибратор и на средства проверки, применяемые при поверке.

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

11.3.3. Перед проведением операций проверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе 7.

### 11.4. Проведение проверки


11.4.1. При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования по п. 5.2.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.


11.4.2. Опробование работы прибора производится по п. 8.1.

11.4.3. Определите амплитуду калибрационного напряже-ния путем измерения напряжения между гнездами Выход 1Г и Выход 1Л перехода вольтметром В7-23.

Установите органы управления калибратора в следующие положения:

- кнопки РОД РАБОТЫ — КАЛИБР;
- кнопка ПУСК/СТОП — СТОП;
- ручка ПЛАВНО — «»;
- кнопка «±» — «+».

Подключите калибратор к переходу, а переход — к розетке левого отсека базового блока.

Установите ручку « ↓ » калибратора в среднее положение. Измерьте напряжение между гнездами ВЫХОД ПГ и ВЫХОД ЛГ перехода. Кнопку «±» калибратора установите в положение «—» и повторите измерение напряжения.

Определите амплитуду калибрационного напряжения по формуле:

$$U_k = |U_1| + |U_2|, \quad (1)$$

где  $U_k$  — амплитуда калибрационного напряжения, В;

$U_1$  — напряжение между гнездами ВЫХОД ПГ и ВЫХОД ЛГ перехода в положении «+» кнопки «+» калибратора мВ;

$U_2$  — напряжение между гнездами ВЫХОД ПГ и ВЫХОД ЛГ перехода в положении «—» кнопки «±» калибратора, мВ.


Результаты считываются удвоительными, если амплитуда калибрационного напряжения  $300 \pm 5$  мВ.

11.4.4. Определите длительность фронта ИИ, выброс на вершине ИИ, время установления ИИ по изображению импульса на экране осциллографа С1-70.

С выхода генератора Г4-121 сигнал частотой повторения 1 ГГц подайте через тройник на розетку ВХОД I стробоскопического усилителя Я40-1700 и на розетку ВХОД стробоскопической развертки Я40-2700.

Установите коэффициент развертки 0,5 нс/деление и с помощью органа управления КОРР, производите его калибровку.

Установите органы управления генератора Г5-53 в следующие положения:

- кнопка ЗАПУСК —  ;
- ручку ПЕРИОД  $\mu s$  — «3», кнопки МНОЖИТЕЛЬ — «10»;

— ручку ВРЕМЕННОЙ СДВИГ  $\mu s$  — «2», кнопки МНОЖИТЕЛИ — «10<sup>-1</sup>»;

— ручку ДЛИТЕЛЬНОСТЬ  $\mu s$  — «7», кнопки МНОЖИТЕЛИ — «10<sup>-1</sup>»;

— кнопку «Л» — нажата;

— ручки УСТАНОВКА ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ — в положении, при которых амплитуда импульса на розетке «»  $\approx 4$  В.

Установите органы управления осциллографа С1-70 в следующие положения:

— ручку ВРЕМЯ/ДЕЛ стробоскопической развертки Я40-2700 — «5 нс»;

— ручку  $mV/ДЕЛ$  стробоскопического усилителя Я40-1700 — «50»;

— переключатель режимов работы стробоскопического усилителя Я40-1700 — «I+II»;

— ручку ПЛАВНО стробоскопического усилителя Я40-1700 — К СЕБЕ.

Установите органы управления калибратора в следующие положения:

— кнопки РОД РАБОТЫ — «У»;

— кнопку ПУСК/СТОП — СТОП;

— ручку ПЛАВНО — крайнее правое;

— кнопку «±» — «+».

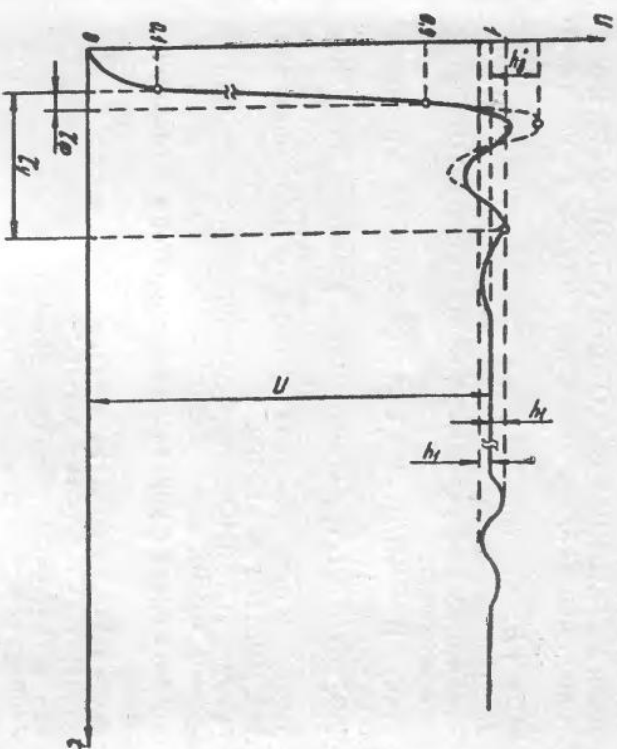
Установите переключатель режима работы в положение «I и II» и с помощью ручек ПЛАВНО установите амплитуду изображения импульсов одинаковой и равной 4,2 деления, после чего переключатель возвращается в исходное положение. Ручкой ПЛАВНО калибратора установите амплитуду изображения импульса 8 делений.

Ручку ВРЕМЯ/ДЕЛ стробоскопической развертки установите в положение «0,5 нс».

Определите длительность фронта ИИ как время нарастания изображения импульса от уровня 0,1 до уровня 0,9 его амплитудного значения согласно рис. 10.

Установите переключатель режима стробоскопического усилителя Я40-1700 в положение «I и II» и с помощью ручки ПЛАВНО установите амплитуду изображения импульсов 2,5 деления. Установите переключатель режима стробоскопического усилителя Я40-1700 в положение «I+II» и ручкой ПЛАВНО калибратора установите амплитуду изображения импульса 5 делений. Установите ручки  $mV/ДЕЛ$  стробоскопического усилителя Я40-1700 в положение «5», переключатель режима — в положение «I и II» и органами управления

КОМП. установите изображения вершин импульсов в центре экрана осциллографа С1-70. Установите переключатель режима стробоскопического усилителя Я40-1700 в положение «I+II».



$U$  — амплитуда ИИ;  $t_f$  — длительность фронта ИИ;  
 $t_u$  — время установления ИИ;  $h_1, h_2, h_3$  — выброс на вершине ИИ;  
 $h_1$  — неравномерность вершины ИИ.

Рис. 10. График для определения параметров ИИ.

Определите выброс на вершине ИИ и время установления ИИ согласно рис. 10 по шкале экрана осциллографа С1-70, причем цена деления шкалы в этом случае равна 2%.

Результаты считаются удовлетворительными, если длительность фронта ИИ  $1,5 \pm 0,1$  нс, выброс на вершине ИИ  $2 \pm 1\%$ , время установления ИИ не более 6 нс.

11. 4. 5. Определите наличие 20 импульсов на контакте 38Б вилки Ш1 за время одного периода повторения импульсов на контакте 36А вилки Ш1 с помощью перехода.

Установите органы управления калибратора в следующие положения:

кнопки РОД РАБОТЫ — ЗНАКИ;  
 кнопку ПУСК.СТОП — ПУСК.

Подключите калибратор к базовому блоку с помощью перехода и подсчитайте, сколько раз засветится диод ЗНАКИ 1 за время одного свечения и паузы диода ЗНАКИ 2 перехода. Каждое свечение диода ЗНАКИ 1 сигнализирует о наличии импульса на контакте 38Б.

Результаты считаются удовлетворительными, если за время одного периода сигнала на контакте 36А вилки Ш1 появляется 20 импульсов на контакте 38Б вилки Ш1.

### 11. 5. Оформление результатов проверки

11. 5. 1. Положительные результаты проверки фиксируйте отриском поверительного клейма.

11. 5. 2. Калибраторы, имеющие отрицательные результаты проверки, в обращение не допускаются, и производится погашение поверительного клейма.




**ТАБЛИЦА НАПРЯЖЕНИЙ**  
**Напряжения в контрольных точках калибратора**

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1

Положения органов управления калибратора	Контрольные точки								
	Кт1	Кт2	Кт3	Кт4	Кт5	Кт6	Кт7	Кт8	Кт9
	Напряжение, В								
Кнопки РОД РАБОТЫ — «У» Кнопка ПУСК.СТОП — ПУСК Кнопка «±» — «+»	2,2	5	5	±0,5	5	±0,1	4,4	4,4	4
Кнопки РОД РАБОТЫ — КАЛИБР. Кнопка ПУСК.СТОП — ПУСК	5	2,5	5	1,0	2,4	±0,3	4,4	4,4	4
Кнопки РОД РАБОТЫ — КАЛИБР. Кнопка ПУСК.СТОП — СТОП Кнопка «±» — «+»	5	5	5	±0,5	5	±0,3	4,2	4,6	4
Кнопки РОД РАБОТЫ — КАЛИБР. Кнопка ПУСК.СТОП — СТОП Кнопка «±» — «-»	5	5	5	5	±0,5	±0,3	4,6	4,2	4
Кнопки РОД РАБОТЫ — ЗНАКИ Кнопка ПУСК.СТОП — СТОП Кнопка «±» — «+»	5	5	5	±0,5	5	±0,1	4,2	4,6	4

Примечания. 1. Положение не указанных в таблице органов управления калибратора следующее:  
 — ручка «↑» — среднее;

— ручка ПЛАВНО — "  "

2. Напряжения измерены вольтметром В7-15 и величина их может отличаться от указанных значений не более чем на 20%.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Расположение элементов на ПУ**

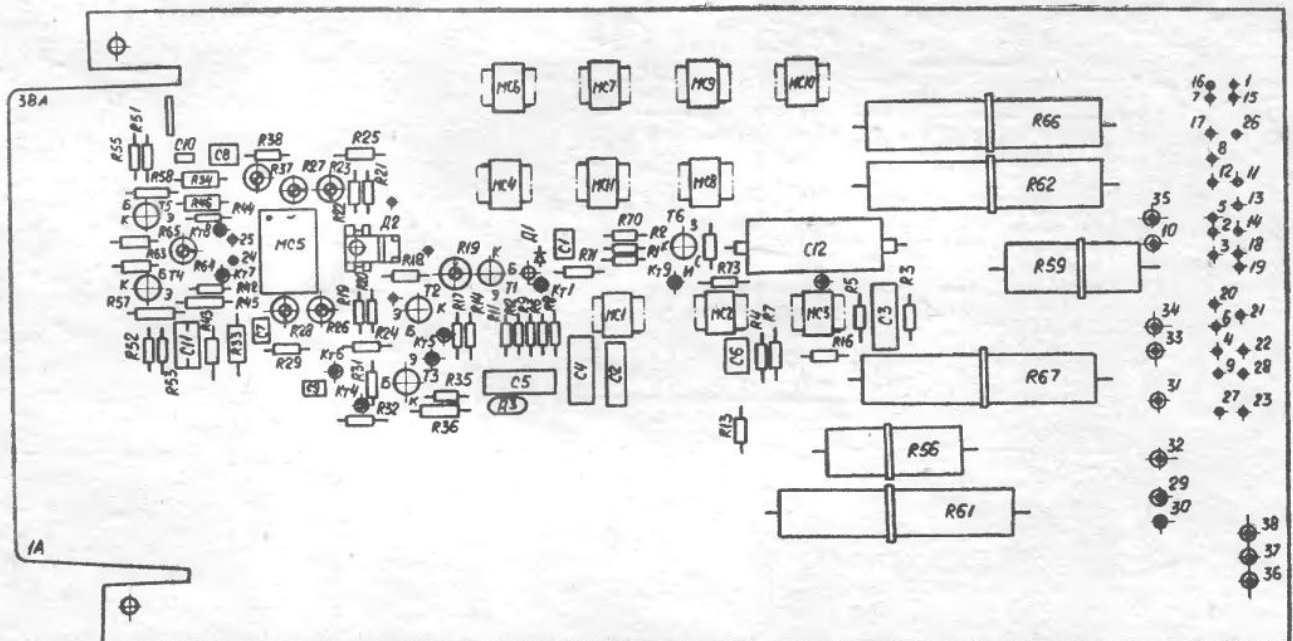


Рис. 1. Генератор импульсов

Перечень элементов

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A2	R39, R40	Резист. ОМЛТ-0,125-1 КОМ±5%	2	
A2	R47...R49	ОМЛТ-0,125-1 КОМ±5%	3	
A2	R54	ОМЛТ-0,125-1 КОМ±5%	1	
A2	R75	СП3-9а-1 КОМ±20%-16	1	
A2	R76, R77	ОМЛТ-0,125-120 Ом±5%	2	
A2	R78, R79	II СП-III-0,5-10 КОМ±20%-А-ВС-2-20 I-10 КОМ±20%-А	1	
2A	ГН1...ГН7	Гнездо Е33.647.037-02	7	
3A	Ш3	Розетка приборная СР-50-73Ф	1	
1A	У1	ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ ГВ5.126.069	1	
3A	С1	Конд. КМ-6А-П33-150 пФ±5%	1	
3A	С2	КМ-56-П33-330 пФ±5%-В	1	
3A	С3, С4	КМ-6А-Н90-1,0 мкФ	2	
3A	С5	КМ-6А-Н90-1,0 мкФ	1	
3A	С6	КМ-6А-П33-470 пФ±5%	1	
2A	С8, С9	КМ-56-П33-68 пФ±5%-В	2	
2A	С10	КД-1-П33-2 пФ±0,4 пФ-3	1	
2A	С11	КМ-6А-Н90-0,115 мкФ	1	
5A	С12	К42У-2-160В-0,22 мкФ±10%	1	
	С7	КМ-56-П33-100 пФ±5%-В	1	
3A	Р1	Резист. ОМЛТ-0,125-300 Ом±5%	1	
3A	Р2	С2-10-0,125-51,1 Ом±1%-В	1	
3A	Р3	ОМЛТ-0,125-750 Ом±5%	1	
3A	Р4	ОМЛТ-0,125-1,2 КОМ±5%	1	
3A	Р5	ОМЛТ-0,125-750 Ом±5%	1	
3A	Р6	ОМЛТ-0,125-510 Ом±5%	1	
3A	Р7	ОМЛТ-0,125-1,2 КОМ±5%	1	
3A	Р8	ОМЛТ-0,125-91 КОМ±5%	1	
3A	Р9	ОМЛТ-0,125-820 Ом±5%	1	
3A	Р10	ОМЛТ-0,125-51 Ом±5%	1	
3A	Р11	ОМЛТ-0,125-360 Ом±5%	1	
3A	Р12	ОМЛТ-0,125-820 Ом±5%	1	
3A	Р13	ОМЛТ-0,125-1 КОМ±5%	1	
3A	Р14	СП3-19а-0,5-100 Ом±10%	1	
3A	Р15	ОМЛТ-0,125-1 КОМ±5%	1	
2A	Р16	ОМЛТ-0,125-360 Ом±5%	1	
2A	Р17	ОМЛТ-0,125-20 Ом±5%	1	
2A	Р18	ОМЛТ-0,125-75 Ом±1%-В	1	
2A	Р19	"	1	

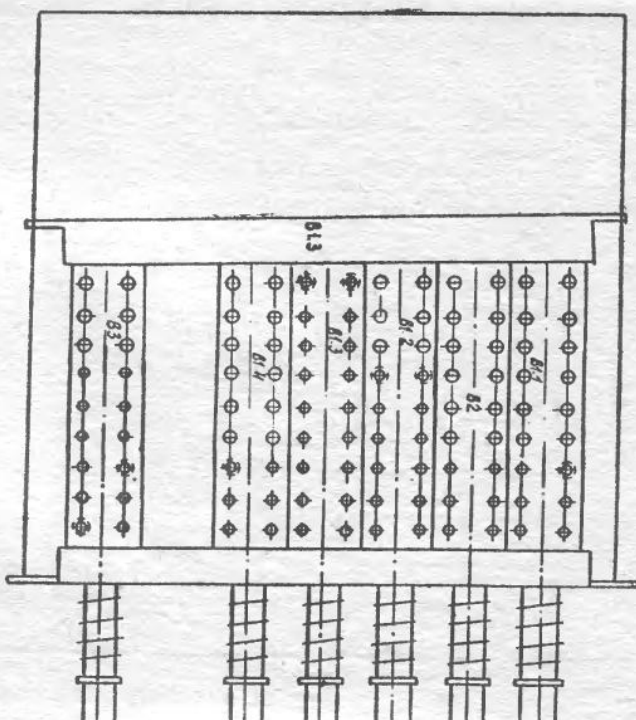


Рис. 2. Устройство реле

Зона	Поз., обозна- чение	Наименование	Кол.	Примечание
------	---------------------------	--------------	------	------------

2A	R20, R21	Резист. ОМ/ЛТ-0,125-82 Ом±5%	2	
2A	R22	С2-10-0,125-75 Ом±1%-В	1	
2A	R23	СП3-19а-0,5-100 Ом±10%	1	
2A	R24, R25	СТ3-17-220 Ом±10%	2	
2A	R26...R28	СП3-19а-0,5-100 Ом±10%	3	
2A	R29	ОМ/ЛТ-0,125-150 Ом±5%	1	
2A	R31	ОМ/ЛТ-0,125-1 КОМ±5%	1	
2A	R32	С2-10-0,125-301 Ом±1%-В	1	
2A	R33	С2-10-0,25-1,4 КОМ±1%-В	1	
2A	R34	С2-10-0,25-1,4 КОМ±1%-В	1	
2A	R35	ОМ/ЛТ-0,125-2,4 КОМ±5%	1	
2A	R36	ОМ/ЛТ-0,25-200 Ом±5%	1	
2A	R37	СП3-19а-0,5-47 Ом±10%	1	
2A	R38	ОМ/ЛТ-0,125-200 Ом±5%	1	
2A	R42	С2-10-0,125-47 Ом±1%-В	1	
2A	R43	ОМ/ЛТ-0,125-110 Ом±5%	1	
2A	R44	С2-10-0,125-47 Ом±1%-В	1	
2A	R45, R46	С2-10-0,25-562 Ом±1%-В	2	
2A	R51	С2-10-0,125-301 Ом±1%-В	1	
2A	R52	С2-10-0,125-706 Ом±1%-В	1	
2A	R53	ОМ/ЛТ-0,125-3 КОМ±5%	1	
1A	R55	ОМ/ЛТ-0,125-3 КОМ±5%	1	
1A	R56	С5-37В-5-Вт-10 Ом±10%	1	
1A	R57, R58	С2-10-0,25-1,82 КОМ±1%-В	2	
1A	R59	С5-37В-5-Вт-10 Ом±10%	1	
1A	R61	С5-37В-10-Вт-430 Ом±5%	1	
1A	R62	С5-37В-10-Вт-300 Ом±5%	1	
1A	R63	С2-10-0,125-36,5 Ом±1%-В	1	
1A	R64	СП3-19а-0,5-100 Ом±10%	1	
1A	R65	С2-10-0,125-36,5 Ом±10%-В	1	
1A	R66, R67	С5-37В-10-Вт-30 Ом±10%	2	
5A	R70, R71	ОМ/ЛТ-0,125-1,8 МОМ±5%	2	
5A	R72	ОМ/ЛТ-0,125-8,2 КОМ±5%	1	
5A	R73	ОМ/ЛТ-0,125-360 Ом±5%	1	
3A	Д1	Туннельный диод ИИ305А	1	
2A	Д2	Туннельный диод ИИ308В	1	
2A	Д3	Двуханодные стабилитроны 2С1192А	1	
3A	МС1	Микрохема 133ДА8	1	
3A	МС2	Микрохема 133ДА3	1	
3A	МС3	Микрохема 133ДА8	1	
2A	МС4	Микрохема 133ДА3	1	
2A	МС5	Коммутатор	1	
5A	МС6	Микрохема 133ДА8	1	
5A	МС7...МС9	Микрохема 133ТМ2	3	
4A	МС10	Микрохема 133ДА6	1	
4A	МС11	Микрохема 133ДА8	1	
34				

Зона	Поз., обозна- чение	Наименование	Кол.	Примечание
------	---------------------------	--------------	------	------------

ТРАНЗИСТОРЫ				
3A	Т1	2Т363А	1	
2A	Т2, Т3	2Т316Б	2	
2A	Т4, Т5	2Т363А	2	
2A	Т6	2Т303А	1	
3A	Ш1		1	Вилка ГВ7103.790
5A	У2	Устройство режимов ГВ5.155.010	1	
6A	В1...В3	Переключатель ПЭК карта заказа ГВ3.600.432 Д10	1	