

ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ Г5—63

Техническое описание и инструкция по эксплуатации
3.264.037 ТО

1980

ВНИМАНИЕ!

ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ПРИБОРА И ПРИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИИ ПУЛ-
ТАРНОСТИ ОСНОВНЫХ ИМПУЛЬСОВ НЕОБХОДИМО РУЧКУ ПО-
ТЕНЦИОМЕТРА ПЛАВНОЙ УСТАНОВКИ АМПЛИТУДЫ ВЫВЕСТИ
В КРАЙНЕЕ ЛЕВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	Лист
Назначение	6
1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	7
1.1. Комплектность	7
1.2. Технические параметры и характеристики	9
2. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА	13
2.1. Принцип действия	13
2.2. Схема электрическая принципиальная	17
2.3. Конструкция	32
2.4. Маркировка и пломбирование	36
3. РАБОТА С ПРИБОРОМ	36
3.1. Общие указания	36
3.2. Указание мер безопасности	37
3.3. Подготовка к работе	38
3.4. Органы управления	39
3.5. Порядок работы, проведение измерений	41
4. РЕМОНТ	45
4.1. Виды и периодичность ремонта	45
4.2. Характерные неисправности и методы их устранения	46
4.3. Разборка и сборка	47
4.4. Операции ремонта	47
4.5. Регулировка после ремонта	52
5. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ	53
5.1. Операция и средства поверки	62
5.2. Условия поверки и подготовка к ней	63
5.3. Проведение поверки	65
5.4. Оформление результатов поверки	66
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	85
6.1. Общие указания	85
6.2. Меры безопасности	85
6.3. Виды и периодичность технического обслуживания	86
7. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	86
7.1. Тара, упаковка и маркировка упаковок	86
7.2. Правила хранения	87
7.3. Условия транспортирования	87
7.4. Консервация	87

Лист

Приложение 1. Планы размещения основных электрических элементов	86
Приложение 2. Таблица сопротивлений и напряжений	96
Приложение 3. Таблица данных намотки трансформатора силового Tr1	129
Приложение 4. Перечень элементов	130
Приложение 5. Справочные данные о примененных микросхемах	139
Приложение 6. Схема проверки устройства питания	143
Приложение 7. Указания по замене радиоэлементов на печатных платах	145
Приложение 8. Протокол поверки прибора Г5-63	148
Приложение 9. Схемы электрические принципиальные	151

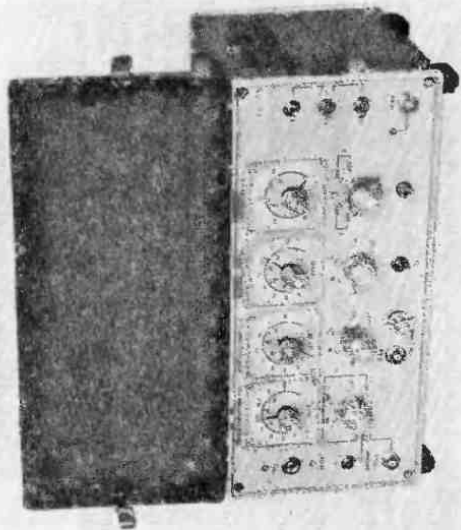


Рис. 1. Внешний вид прибора

В описании схемные элементы, расположенные на платах печатного монтажа обозначены как и в принципиальной электрической схеме без добавления к ним обозначения устройства, а элементы, расположенные вне плат печатного монтажа, обозначены с добавлением обозначения устройства. Например, резистор R1, расположенный на ППМ устройства входного (УВ) обозначен в описании как «R1», а резистор R1, расположенный вне ППМ этого же устройства обозначен как «УВ-R1».

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1. Комплектность.

1.1.1. Прибор должен поставляться в комплекте, указанном в табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Кол.	Поз.	Маркировка
Комплект комбинированный:		1		
Генератор импульсов Г5-63	4.068.347	1		
Укладочный ящик	3.264.037	1		
Шнур соединительный	4.161.330	1	2	«K1»
Кабель соединительный	4.850.023 Сп	1	3	«K2»
Кабель соединительный	4.850.007-01	1	3	«K4»
Кабель соединительный	4.850.007-02	1	3	«K5»
Кабель соединительный	4.850.015-01	1	4	«K3»
Кабель соединительный	4.850.015-02	1	4	«K6»
Кабель соединительный	4.850.016	1	10	«Декаль»
Кабель соединительный	4.850.016-03	1	11	к Т5-63»
Декаль	5.172.105	2		
Коробка	4.180.001	2		
в ней:				
индикатор ИНС-1	3.341.080	1	7	
штепсель	6.602.016-01	2	9	
зажим	6.625.016	2	6	
аставка плавкая ВП1-0,5 А	0.480.003	5	5	
аставка плавкая ВП1-1А 250 В	0.480.003	3		
аставка плавкая ВП1-2А 250 В	0.480.003	3		
Формуляр	3.264.037 ФО	1		
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	3.264.037 ТО	1		
Устройство повышения амплитуды (поставляется по требованию потребителя)	5.002.000	1		

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ

Генератор импульсов Г5-63 (в дальнейшем именуемый «прибор») предназначен для исследования и обслуживания радиотехнических устройств.

Прибор соответствует требованиям ГОСТ 22261—76 в части метрологических характеристик, ГОСТ 11113—74 по классу точности 10, группе назначения 0.

Рабочие условия эксплуатации прибора:

— температура окружающей среды от 243 до 323°K (от минус 30 до плюс 50°С);
 — относительная влажность воздуха до 98% при температуре 313°K (40°С);
 — напряжение питающей сети 220±22 В частотой 50 Гц;

115±5,75 В, 220±11 В частотой 400 Гц.

Техническое описание и инструкция по эксплуатации содержат основные сведения о принципе действия прибора, а также сведения, необходимые для правильной его эксплуатации.

В тексте приняты следующие сокращения и обозначения:

ППМ — полупроводниковый прибор;

ППМ — плата печатного монтажа;

МС — микросхема;

t — длительность импульса;

U — амплитуда напряжения импульса;

T — период повторения импульса;

T_п — период повторения пар импульсов;

D — временной сдвиг основного импульса относительно синхроимпульса;

D_д — временной сдвиг второго импульса пары относительно первого.

1.2. Технические параметры и характеристики.

1.2.1. Прибор должен выдавать:

а) основные видеосигналы прямоугольной формы переключаемой полярности в режиме одинорных и парных импульсов при внутреннем и внешнем (в том числе однократном) запуске;

б) все параметры выходных импульсов обеспечиваются на:

внешней нагрузке $1 \pm 0,05$ кОм и емкости не более 80 пФ (включая емкость кабеля) на выходе прибора;

в) синхронимпульсы (вспомогательные импульсы) приблизительно треугольной или трапециoidalной формы, положительной или отрицательной полярности, следующие с частотой повторения основных импульсов в режиме одинорных импульсов или с частотой повторения пар импульсов в режиме парных импульсов.

1.2.2. Длительность основных импульсов (τ) от 0,1 до 1000 мкс должна регулироваться плавно в поддиапазонах: 0,1—0,3; 0,3—1; 1—3; 3—10; 10—30; 30—100; 100—300; 300—1000 мкс.

Погрешность установки длительности ($\Delta\tau$) не должна превышать $\pm(0,1\tau+30)$ нс.

Погрешность установки основных параметров здесь и далее оговорена для рабочих условий эксплуатации прибора.

1.2.3. Амплитуда напряжения основных импульсов (U) от 6 мВ до 60 В должна регулироваться плавно в пределах двукратного ослабления при ступенчатом ослаблении с коэффициентами 1, 2, 3, 10, 100 и коэффициентами, равными произведению любых этих чисел.

Погрешность установки амплитуды (ΔU) не должна превышать:

$\pm(0,1U+0,6$ В) для амплитуд от 6 до 60 В;

$\pm(0,15U+0,06$ В) для амплитуд от 0,6 до 6 В;

$\pm(0,2U+0,006$ В) для амплитуд от 0,06 до 0,6 В;

$\pm(0,2U+1$ мВ) для амплитуд менее 0,06 В.

1.2.4. Делитель должен обеспечивать:

— входное сопротивление $1 \pm 0,05$ кОм;

— коэффициент передачи амплитуды импульсов 1;

$0,1 \pm 0,005$; $0,01 \pm 0,001$.

Устройство повышения амплитуды импульсов при подаче на его вход основных импульсов прибора с амплитудой от 30 до 60 В длительностью от 0,1 до 10 мкс на внешней нагрузке $5 \pm 0,25$ кОм и емкости не более 50 пФ (включая

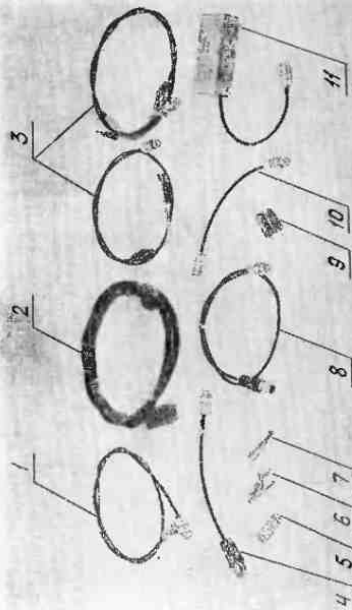


Рис. 2. Комплект ЗИП

емкость соединительного кабеля), при скважности от 10 и более обеспечивается коэффициент передачи напряжения импульса не менее 1,7;

длительность фронта и среза импульса 100 и 150 нс соответственно; выбросы на вершине и после импульса, неравномерность вершины и исходного уровня, наклон вершины не более 0,2U.

1.2.5. Период повторения импульсов (T) при внутреннем запуске в режиме одиночных импульсов от 10 мкс до 200 мс должен регулироваться плавно в поддиапазонах: 10-30; 30-100; 100-300 мкс; 0,3-1; 1-3; 3-10; 10-30; 30-100; 100-200 мс.

Погрешность установки периода повторения (ΔT) не должна превышать $\pm 0,1 T$.

1.2.6. Период повторения пар импульсов (T) при внутреннем запуске в режиме парных импульсов от 50 мкс до 200 мс должен регулироваться плавно в поддиапазонах: 50-100; 100-300 мкс; 0,3-1; 1-3; 3-10; 10-30; 30-100; 100-200 мс.

Погрешность установки периода повторения пар импульсов (ΔT_n) не должна превышать $\pm 0,1 T_n$.

1.2.7. Значения параметров искажений прямоугольной формы основных импульсов на внешней нагрузке $1 \pm 0,05$ КОМ с емкостью 80 пф (включая в это значение и емкость соединительного кабеля) при амплитудах от 0,6 до 60 В не должны превышать:

- а) длительность фронта 50 нс;
- б) длительность среза 100 нс;
- в) выброс на вершине импульса и в паузе после импульса 0,05 U;
- г) неравномерность и наклон вершины импульса и исходного уровня 0,05 U.

При амплитудах от 0,1 до 0,6 В длительности фронта и среза не должны превышать 50 и 100 нс соответственно, выбросы на вершине и в паузе, неравномерности вершины и исходного уровня не должны превышать 0,1 U.

1.2.8. Временной сдвиг (задержка) основного импульса относительно синхронимпульса в режиме одиночных импульсов (D) от 0 до 2000 мкс должен регулироваться плавно в поддиапазонах: 0-0,3; 0,3-1; 1-3; 3-10; 10-30; 30-100; 100-300; 300-1000; 1000-2000 мкс при значениях задержки, не превышающих 0,2 установленного периода повторения.

Погрешность установки временного сдвига (задержки) при этом не должна превышать $\pm (0,1D + 0,1$ мкс) для задержки менее 2 мкс и $\pm (0,1D + 0,3$ мкс) для задержки от 2 до 2000 мкс.

Должна быть обеспечена возможность установки фактического значения временного сдвига (опережения) 10 нс.

1.2.9. В режиме парных импульсов временной сдвиг (задержка) второго импульса пары относительно первого импульса пары (D_n) от 3 до 2000 мкс должен регулироваться плавно ступенчато в поддиапазонах: 3-10; 10-30; 30-100; 100-300; 300-1000; 1000-2000 мкс при значениях временного сдвига (задержки) в пределах

$$2\tau + 1 \text{ мкс} \leq D_n \leq 0,2T_n$$

где τ — установленная длительность импульсов.

Погрешность установки временного сдвига (задержки) второго импульса относительно первого при этом не должна превышать $\pm (0,1D_n + 0,3$ мкс).

1.2.10. Паразитная модуляция (кратковременная нестабильность) не должна превышать:

- а) $0,003U + 0,05$ В — для амплитуды основных импульсов в пределах регулировки амплитуды от 6 до 60 В;
- б) $0,003\tau + 5$ нс — для длительности основных импульсов;
- в) $(0,003D + 5$ нс) и $(0,003D_n + 5$ нс) — для соответствующих временных сдвигов — D и D_n .

1.2.11. Скважность основных одинарных и парных импульсов должна обеспечиваться от 5 и более.

1.2.12. Синхронимпульсы на внешней нагрузке $1 \pm 0,05$ КОМ с шунтирующей емкостью не более 150 пф (включая емкость кабеля) должны иметь:

- а) длительность фиксированную, лежащую в пределах $0,4-1,2$ мкс;
- б) амплитуду ($U_{\text{сиг}}$), плавно регулируемую от $U_{\text{сиг}} \leq 1$ В до $U_{\text{сиг}} \geq 10$ В;
- в) длительность фронта не более 150 нс;
- г) выбросы и неравномерность в паузе между синхронимпульсами не более $0,2 U_{\text{сиг}}$.

1.2.13. Внешний запуск прибора должен обеспечиваться: а) импульсами обеих полярностей длительностью от 0,1 до 3000 мкс с частотой повторения до 100 кГц, при скважно-

сти от 2 и более с амплитудой от 1 до 20 В при длительности фронта пускового импульса до 1 мкс и с амплитудой от 10 до 50 В при длительности фронта более 1 мкс;

б) синусоидальным напряжением амплитудой от 10 до 50 В с частотой от 0,05 до 100 кГц;

в) механическим однократным пускателем (кнопкой).

1.2.14. Сопротивление входа внешнего запуска должно быть не менее 1 кОм.

Емкость входа не должна быть более 50 пФ.

1.2.15. Временной сдвиг синхроимпульса относительно импульса внешнего запуска не должен превышать 0,4 мкс при скважности внешнего импульса от 10 и более и его амплитуде от 2 В и более. Паразитная модуляция не должна превышать $\pm (0,1\tau_{\text{ф}})_{\text{внеш}} \pm 5$ пс.

где $\tau_{\text{ф}}_{\text{внеш}}$ — длительность фронта импульса внешнего запуска.

1.2.16. Постоянные внешние напряжения допускаются не более ± 50 В на входе внешнего запуска и выходе синхроимпульса.

На основном выходе постоянные внешние напряжения допускаются не более ± 1 В.

Сопротивление постоянному току при вышеуказанных постоянных напряжениях должно быть не менее 1 МОм для входа внешнего запуска и выхода синхроимпульса.

1.2.17. Изоляция цепи входа сетевого питания прибора должна выдерживать без пробоя испытательное напряжение переменного тока, частотой 50 Гц, 1040 В.

Сопротивление изоляции указанной цепи прибора относительно корпуса в нормальных условиях должно быть не менее 100 МОм; при повышенной влажности должно быть не менее 2 МОм; при повышенной температуре должно быть не менее 5 МОм.

1.2.18. Прибор должен обеспечивать свои технические характеристики после времени самопрогрева, равного 5 мин, в рабочих условиях.

1.2.19. Прибор должен сохранять свои технические характеристики, при питании его от сети переменного тока напряжением 220 ± 22 В частотой $50 \pm 0,5$ Гц, с содержанием гармоник до 5% и напряжением $115 \pm 5,75$ В и 230 ± 11 В, частотой 400 ± 2 Гц, с содержанием гармоник до 5%.

1.2.20. Мощность, потребляемая прибором от сети при максимальном напряжении, не должна превышать 80 ВА.

1.2.21. Прибор должен допускать непрерывную работу в

рабочих условиях в течение 16 ч при сохранении своих технических характеристик.

1.2.22. Габаритные размеры прибора не должны превышать $380 \times 255 \times 185$ мм.

Габаритные размеры ящика укладочного не должны превышать $500 \times 343 \times 270$ мм.

Габаритные размеры ящика улаковочного не должны превышать $720 \times 500 \times 440$ мм.

1.2.23. Масса прибора должна быть не более 7,6 кг.

Масса прибора в укладочном ящике не должна превышать 16 кг.

Масса прибора в улаковочном ящике не должна превышать 35 кг.

1.2.24. Напряжение индустриальных радиопомех не должно превышать:

80 дБ на частотах от 0,15 до 0,5 МГц,

74 дБ на частотах от 0,5 до 2,5 МГц,

66 дБ на частотах от 2,5 до 30 МГц.

Напряженность поля радиопомех не должна превышать:

60 дБ на частотах от 0,15 до 0,5 МГц,

54 дБ на частотах от 0,5 до 2,5 МГц,

46 дБ на частотах от 2,5 до 300 МГц.

1.2.25. В приборе устанавливается электрохимический счетчик времени, предназначенный для определения суммарного времени наработки при настройке, испытаниях, эксплуатации.

2. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

2.1. Принцип действия.

2.1.1. В структурную схему (рис. 3) входят:

— входное устройство, предназначенное для генерации тактовых импульсов при внутреннем запуске, усилении и ограничении внешних пусковых сигналов при внешнем запуске, формирования одиночного импульса при однократном (ручном) запуске;

— устройство задержки, предназначенное для формирования синхроимпульса, незадержанного и задержанного промежуточных импульсов, определяющих моменты начала первого и второго основных импульсов;

— устройство длительности, предназначенное для формирования исходных импульсов, определяющих длительность основных импульсов прибора;

— выходной формирователь, предназначенный для формирования основных импульсов прибора;

— устройства питания, предназначенное для получения и стабилизации постоянных напряжений, питающих схему;

— выносной делитель, предназначенный для использования в качестве эквивалента нагрузки, дополнительного ослабления амплитуды основных импульсов, обеспечения воз-

можности выдачи импульсов одновременно с двух разделных выходов (прямого и ослабленного).

2.1.2. Временные диаграммы работы прибора представлены на рис. 4.

Тактовые импульсы, генерируемые при внутреннем запуске, внешние пусковые сигналы, нажатие кнопки однократного пуска создают на выходе входного устройства сигнал, триггерный перепад которого вызывает срабатывание устройства задержки.

В устройстве задержки вырабатываются два промежуточных импульса, один из них (незадержанный) служит для дальнейшего формирования первого основного импульса пары (в режиме парных импульсов) и синхроимпульса, другой (задержанный) предназначен для дальнейшего формирования второго основного импульса пары или одиарного основного импульса (в режиме одиарных импульсов).

В тракте синхроимпульса предусмотрена дополнительная функция — задержка для компенсации начальной задержки схемы, плавной регулировки временного сдвига.

Наличие этой компенсирующей задержки обеспечивает возможность плавной регулировки временного сдвига между синхроимпульсом и основным (одиарным или вторым в паре) импульсом от нуля и даже с некоторым опережением основным импульсом синхроимпульса.

Устройство длительности вырабатывает исходный импульс регулируемой длительности, который служит основой для формирования основного импульса прибора.

В режиме одиарных импульсов вырабатывается один исходный импульс в каждом периоде повторения при поступлении каждого внешнего сигнала и при каждом нажатии кнопки однократного пуска.

В режиме парных импульсов при этих же условиях вырабатывается пара одинаковых по длительности исходных импульсов.

В выходном формирователе из исходных импульсов формируются основные (выходные) импульсы прибора, обеспечивается переключение их полярности и регулировка амплитуды. Кроме того, с помощью схемы индикатора выхода обеспечивается световая индикация (неоновая лампа) наличия основных импульсов на выходе прибора.

Кроме встроенного плавно-ступенчатого регулятора амплитуды предусматривается возможность ослабления ампли-

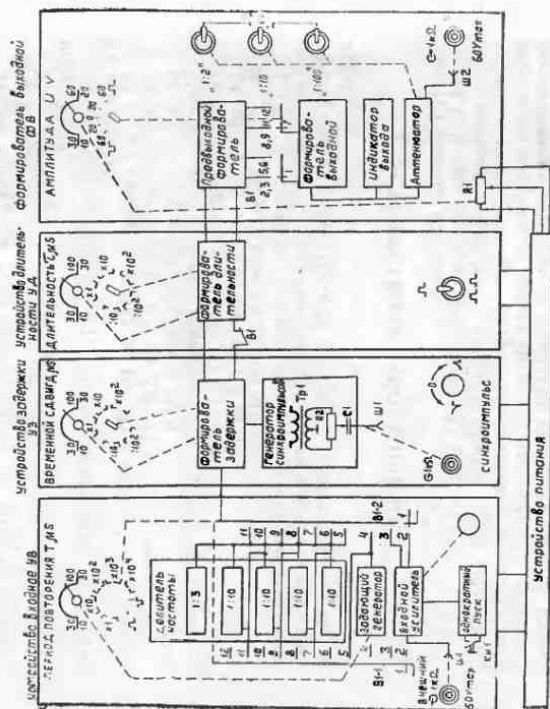


Рис. 3. Структурная схема

туды основных импульсов с помощью выносной нагрузки, имеющей разделные выходы 1:1, 1:10 и 1:100.

Устройство питания обеспечивает стабилизацию постоянных напряжений, питающих схему.

Переменное напряжение сети через понижающий трансформатор подается на выпрямители. Выпрямители питают подупроводниковые компенсационные стабилизаторы с последовательно включенными регулируемыми элементами, с выхода которых снимаются стабилизированные напряжения E_1 (5,1 В), E_2 (35—91 В), E_3 (130 В).

2.2. Схема электрическая принципиальная

2.2.1. Входное устройство содержит:

— задающий генератор (МС1)*, вырабатывающий при внутреннем запуске тактовые сигналы с плавно регулируемым периодом повторения от 10 до 30 мкс (частота повторения от 100 до 33 кГц) со схемой температурной стабилизации периода повторения на МС1-1, делитель частоты (МС3 ... МС11), предназначенный для деления частоты повторения в 3, 10, 30, 100, 300, ..., 10000 раз;

— входной усилитель (МС2), предназначенный для усиления и преобразования внешнего пускового сигнала различной полярности в однополярные сигналы;

— устройство одностратного пуска (КН1; R15; R17; С5), предназначенное для формирования одностратного сигнала при нажатии кнопки.

Входной усилитель на транзисторе МС2-2 в положении переключателя В1 ЗАПУСК ВНЕШНИЙ « \downarrow » при подаче на вход внешнего положительного сигнала усиливает и поворачивает по фазе этот сигнал.

С выхода (коллектора) этого каскада усиленный импульс отрицательной полярности поступает на выход устройства.

В положении ЗАПУСК ВНЕШНИЙ « \uparrow », при подаче на вход отрицательного сигнала работают каскады МС2-1 и МС2-3, МС2-4, каскады на МС2-1 и МС2-3 усиливают и поворачивают сигнал по фазе, в результате чего на выходе уст-

* Здесь и далее, где описывается схема одного узла, позиционные обозначения элементов этого узла, расположенные на плате печатного монтажа, обозначены так же, как на электрической принципиальной схеме этого узла без пополнительного обозначения, указывающего принадлежность к данному узлу, а элементы, расположенные вне платы печатного монтажа, обозначены с указанием принадлежности к узлу.

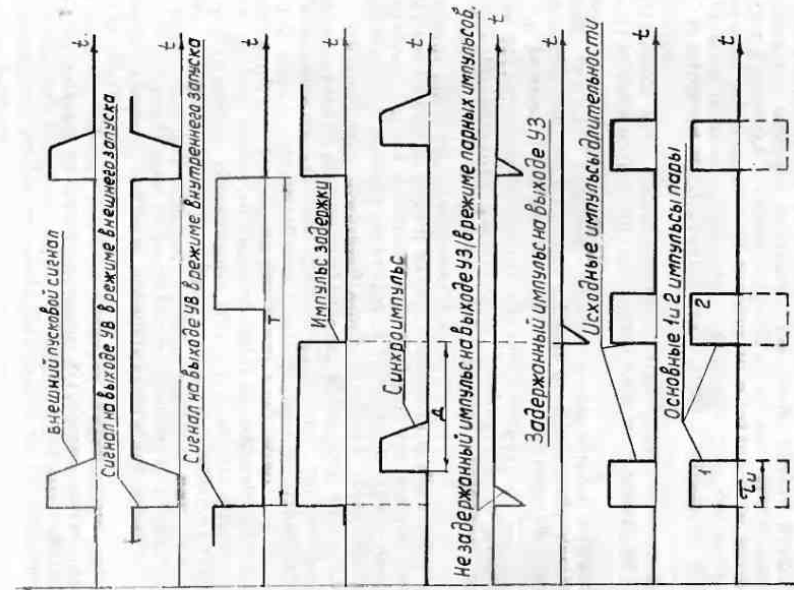


Рис. 4. Временные диаграммы работы прибора

ройства получается отрицательный сигнал, как и в предельном режиме с коротким фронтом за счет триггера Шмитта, состоящего из MC2-3, MC2-4.

Диоды Д1-Д5 служат для ограничения прямого сигнала и предотвращения воздействия входных сигналов обратной полярности на входы указанных усилителей.

Запуск от синусоидального внешнего сигнала производится также как и от отрицательного импульсного сигнала.

При однократном пуске (нажатии кнопки Кн1) происходит разряд конденсатора С5 (предварительно заряженного через R15 положительным напряжением источника); при этом на базе MC2-2 образуется однократный положительный импульс напряжения, который как и внешние пусковые импульсы, усиливается этим каскадом и с изменением полярности поступает на выход устройства.

Диод Д6 служит для предотвращения перехода каскада MC2-1 в режим насыщения (при повышенной температуре).

Задающий генератор построен по схеме мультивибратора с коллекторно-базовыми емкостными связями. Времязадающими элементами в нем являются резистор УВ-Р1 для рабочей плавной регулировки периода повторения, резисторы R8, R12 для внутренней подстройки и конденсаторы С4, С7, С8.

Эмиттерный повторитель на выходе задающего генератора (МС1-1) предназначен для устранения влияния нагрузки на генерируемую частоту повторения (нагрузкой здесь является вход делителя частоты).

Задающий генератор вырабатывает сигнал, положительный перепад которого используется для запуска последующих каскадов делителя частоты (рис. 5). Индексы на рис. 5 и последующих рис. 6-8 указывают точки схемы, в которых имеется данное напряжение.

Делитель частоты содержит четыре декады (МС3-МС10), включенные последовательно в цепь сигнала, обеспечивая при каждой делении частоты в 10 раз и одну «триаду» (МС-11) обеспечивающую деление частоты в 3 раза. С помощью переключателя В1, (положение ЗАПУСК ВНУТРИ) сигнал снимается с одного из выходов цепи последовательно включенных декад.

В первом поддиапазоне сигнал снимается непосредственно с выхода задающего генератора (без деления частоты повторения). В последующих поддиапазонах действие одной

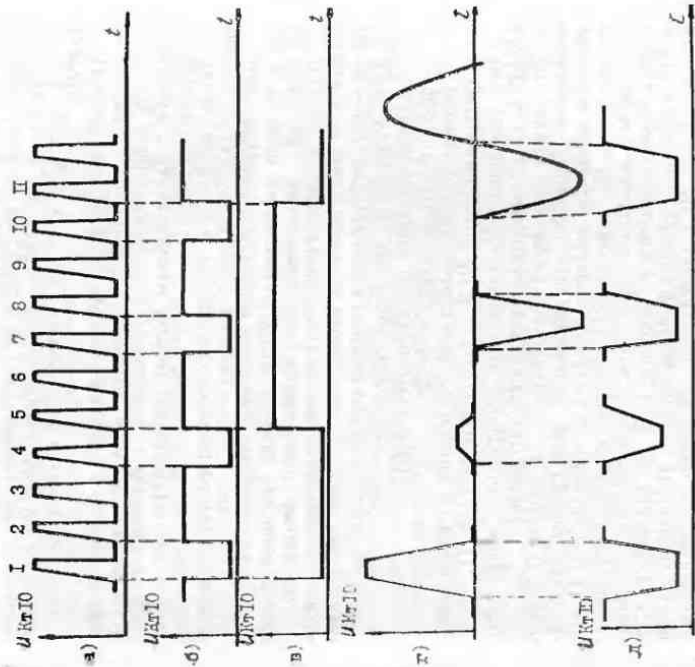


Рис. 5. Эпюры напряжений устройства входного на:
 а) выходе задающего генератора;
 б) выходе устройства при работе делителя частоты 1:3;
 в) выходе устройства при работе делителя частоты 1:10;
 г) выходе устройства при различных внешних сигналах;
 д) выходе устройства при различных внешних сигналах.

или нескольких декад с подключением или отключением триады обеспечивает деление частоты в 3, 10, 30, 100, ... 3000 раз, что и обеспечивает (совместно с плавной регулировкой частоты) перекрытие диапазона от 100 кГц до 3 Гц.

Каждая декада построена на 4-х триггерах, каждый из которых показан на схеме в виде отдельного прямоугольника. Так как в одном корпусе микросхемы 133ТМ2 содержится два триггера, то декада образуется из двух микросхем 133ТМ2.

Первый триггер осуществляет деление на 2. Запуск производится по входу «3». Подделенный сигнал снимается с выхода «5» и поступает на делитель на 5, собранный на трех триггерах с параллельным входом (входы «11», «3» и «11» соединены по схеме).

Таким образом, с выхода «9» последнего триггера снимается сигнал, поделенный в 10 раз.

Для построения делителя на 3 используется для триггера, т. е. одна микросхема 133ТМ2. Запуск осуществляется по входу «3», поделенный сигнал снимается с выхода «3».

Данные используемых микросхем приведены в приложении 5. В схеме делителя использованы логические элементы «и — не», работающие в типовом режиме.

2.2.2. Устройство задержки содержит:

- предварительный формирователь МС1;
- формирователь задержки МС2;
- генератор синхронимпульсов, состоящий из формирователя синхронимпульсов МС3 и выходного каскада П1.

Все указанные формирователи используют микросхему 156АГ1А «Формирователь временных интервалов».

Эта микросхема может запускаться по входам 7 или 8 перепалом (фронтом) отрицательного или срезом положительного импульса, выдавая при этом на выходах 3 и 11 импульсы (рис. 6), длительность которых определяется внешними времязадающими элементами (сопротивлением и емкостью), подключаемыми к выходам 12 и 14 (например, С22 и R15 в предварительном формирователе). Предварительный формирователь МС1 запускается от входного устройства. Выходные импульсы этого формирователя (с длительностью, определяемой емкостью С22 и сопротивлением R15) поступают на запуск МС2 и входа 11 «незадержанный» импульс, при этом выдает с выхода 11 «незадержанный» импульс, фронт которого используется далее для запуска следующего устройства длительности при получении первого импульса

пары. (Этот импульс используется только в режиме парных импульсов).

С выхода 3 МС2 выдает импульсы задержки, длительность которого определяется сопротивлением У3-R1 (рабочая плавная регулировка), R1—R9 (внутренняя подстройка начальных значений задержки в поддиапазонах), емкостями С1—С18 (ступенчатое изменение задержки в поддиапазонах). Срезом этого импульса задержка запускается устройством длительности при получении второго импульса пары (в режиме парных импульсов) или при получении одинарного импульса (в режиме одинарных импульсов). Формирователь синхронимпульса МС3 запускается срезом импульса, поступающего с выхода 3 МС1. При этом со скоростью которого определяется емкостью С25 и сопротивлением R17. Далее этот импульс усиливается каскадом П1 и подается в качестве синхронимпульса на выход синхронимпульса через импульсный трансформатор Тр1.

Регулятор амплитуды синхронимпульса (У3—R2) включен между разнополярными концами выходных обмоток трансформатора (другие концы этих обмоток присоединены к общему проводу).

Таким образом, при крайних положениях регулятора получаются синхронимпульсы разной полярности и максимальной амплитуды, а при перемещении регулятора к среднему положению амплитуда синхронимпульса убывает до нуля.

Ввиду того, что формирователь синхронимпульса запускается срезом (задним фронтом) импульса, идущего от МС1, создается задержка синхронимпульсов относительно импульсов, запускающих устройство длительности и, следовательно, создается задержка синхронимпульса относительно основного импульса. Это требуется для того, чтобы компенсировать «паразитную» и технологическую задержку в тракте основного импульса и обеспечить регулировку задержки основного импульса относительно синхронимпульса от нуля. Дiodы Д1 и Д2 служат для устранения («срезания») выходов обратной полярности, возникающих после синхронимпульса.

2.2.3. Устройство длительности содержит формирователь длительности МС1 построенный на микросхеме 156АГ1А аналогично формирователю задержки и вырабатывает на выходе 3 положительный импульс регулируемой длительности,

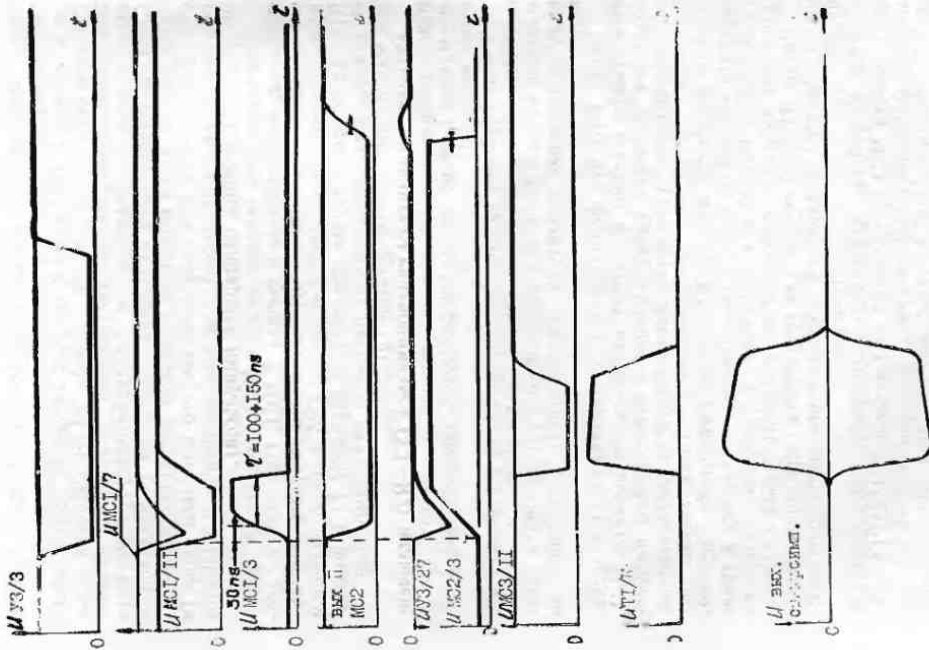


Рис. 6. Эпюры напряжений устройства задержки

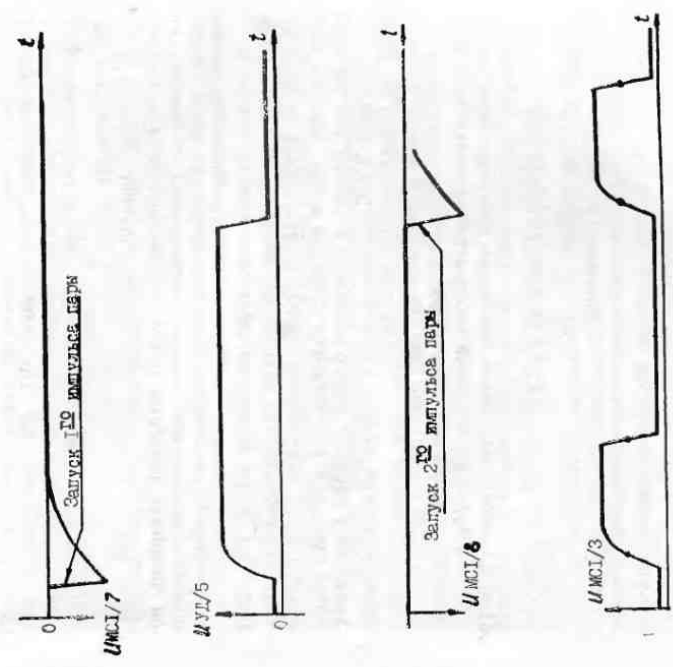


Рис. 7. Эпюры напряжений устройства длительности.

которая в дальнейшем определяет длительность основных выходов (одинарного и парного) импульсов прибора (рис. 7).

Эта длительность определяется сопротивлением $УД-R1$ (рабочая плавная регулировка), $R1-R9$ (внутренняя подстройка начальных значений длительности в поддиапазонах), емкостями $C1-C18$ (ступенчатое изменение длительности в поддиапазонах).

В режиме одинарных импульсов (положение « \square » $V1$) формирователь запускается срезом импульса задержки, поступающим от устройства задержки, вырабатываемая в течение одного периода повторения один импульс, задержанный относительно синхронимпульса.

В режиме парных импульсов (положение « \square » $V1$) формирователь запускается сначала «незадержанным» импульсом от устройства задержки, а затем, как и при одинарном запуске, срезом импульса задержки, вырабатываемая таким образом два импульса в течение одного периода повторения. С выхода 3 $MC1$ одинарные или парные импульсы поступают на формирователь выходной.

2.2.4. Формирователь выходной содержит:

- формирователь стартового импульса $MC2$;
- формирователь стопового импульса $MC1$, $MC2$;
- инвертирующий усилитель и усилитель тока $T1$ и $T2$ соответственно;
- выходной формирователь $T3-T6$;
- индикатор выхода $T7-T8$;
- ступенчатый аттенуатор.

Формирователь стартового импульса использует часть микросхемы $MC2$, запускается по входу 4 фронтом импульса от устройства длительности и выдает на выходе 8 положительный прямоугольный импульс той же длительности, какая подана на сто вход, но с более крутым фронтом и срезом (рис. 8, 9). Далее, в зависимости от положения переключателя полярности $V1$ этот импульс подается в качестве стартового импульса на один из усилителей — на вход $T1$ в положительных « \square » $V1$, на вход $T2$ в положении « \square » $V1$. Формирователь стопового импульса включает

себя микросхему $MC1$ и часть микросхемы $MC2$. Импульс от устройства длительности запускает своим срезом (задним фронтом) микросхему $MC1$ по входу 8, которая при этом со своего выхода 11 выдает отрицательный импульс, поступающий на вход 1—2 $MC2$. $MC2$ со своего выхода 3 выдает на переключатель $V1$ положительный импульс. В зависимости от положения переключателя полярности $V1$ этот импульс подается на один из усилителей $T1$ и $T2$.

Усилитель тока ($T2$) построен по схеме эмиттерного повторителя на транзисторе типа $p-n-p$ — проводимости, в исходном состоянии заперт и при подаче на его вход стартового или стопового импульсов (в зависимости от положения переключателя полярности) воспроизводит эти импульсы на своих выходах, работающих на сравнительно низкоомную нагрузку — вход выходного формирователя.

Инвертирующий усилитель выполнен на транзисторе $T1$ и работает в активном режиме. Активный режим транзистора обеспечивает передачу без искажений импульса с уровня минус E_2 на уровень плюс E_2 .

Выходной формирователь состоит из формирователя положительного перепада («верхний» формирователь) $T3$, $T4$ и формирователя отрицательного перепада («нижний» формирователь) $T5$, $T6$, построенных по одинаковой схеме с отличием в типе проводимости транзисторов.

Каждый из этих формирователей состоит из двух последовательных транзисторных «ключей», (что обусловлено отсутствием транзисторов с необходимым допустимым напряжением E_{2a} , обладающих требуемыми временными параметрами).

В зависимости от положения переключателя полярности $V1$ один из этих формирователей формирует фронт и верхнюю выходного импульса, а другой — срез импульса.

Процесс формирования можно рассмотреть для положения « \square » $V1$.

При формировании положительного импульса (положение « \square » $V1$) фронт и верхнюю импульса формирует верхний формирователь, а срез импульса — нижний.

При этом напряжение питания E_2 приложено к верхнему формирователю и с помощью $V1-2$ заземлен отрицательный провод питания.

В исходном состоянии напряжения питания E_2 с помощью делителя $R13$, $R14$, $R17$, $R23$ разделено поровну между тран-

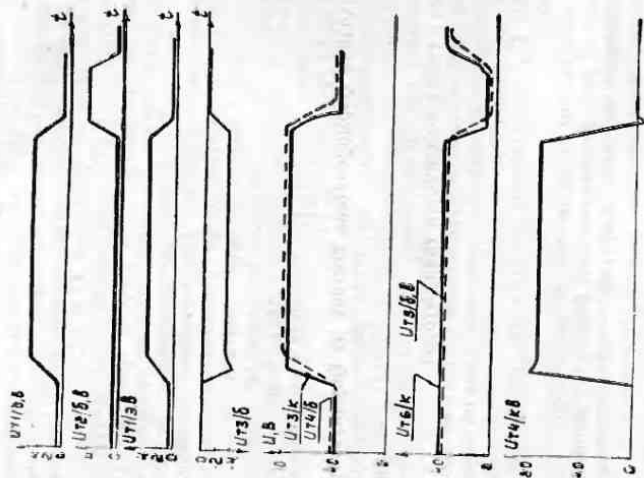


Рис. 8. Эторы напряжений выходного формирователя при формировании положительного импульса

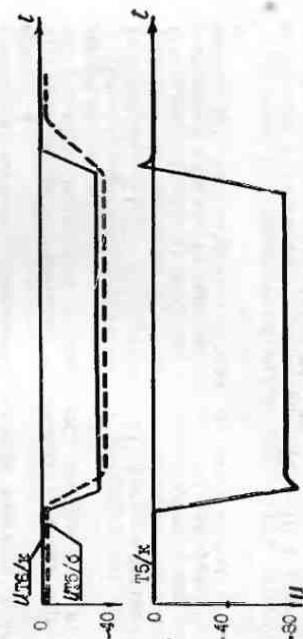
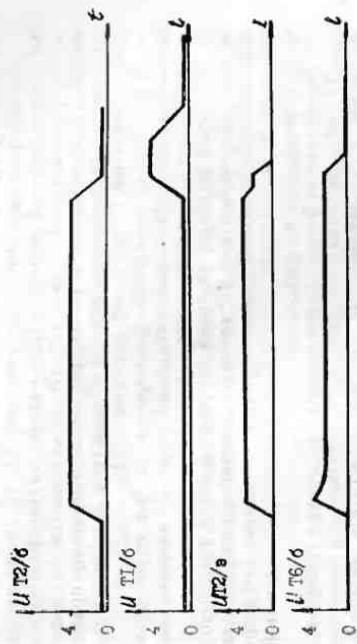


Рис. 9. Эторы напряжений выходного формирователя при формировании отрицательного импульса

зисторами Т3 и Т4 (по цепям эмиттер-коллектор), а также за счет протекания тока через R17 обеспечивает запирающее напряжение на базе Т4 относительно его эмиттера. Транзистор Т3, напряжение на базе которого равно напряжению на его эмиттере, также заперт.

Транзисторы другого формирования Т5, Т6 также заперты по аналогичной причине. При подаче стартового импульса на управляющий транзистор Т3 он открывается до насыщения. Положительный (относительно заземленного проводя) перепад на коллекторе этого транзистора и соединенном с ним эмиттере Т4 вызывает отпирание Т4.

В результате на выходе формирователя (на входе аттенюатора) образуется положительный перепад напряжения, длящийся до начала стопового импульса.

Стоповый импульс, поступающий на управляющий транзистор нижнего формирования Т6, отпирает нижний формирователь аналогичным вышеописанному образу и на выходе его формируются отрицательный перепад, образующий срез (задний фронт) выходного импульса.

Вследствие эффекта «рассасывания» запирающие транзисторы Т3, Т4 происходит не сразу после окончания стартового импульса, в результате чего в начале стопового импульса верхний формирователь остается открытым и срез (обратный перепад) выходного импульса получается меньшим по амплитуде, чем фронт, что проявляется в виде небольшой (менее 5%) ступени у основания выходного импульса после среза.

После окончания стартового и стопового импульса верхний и нижний формирователи запираются, возвращаясь в исходное состояние.

При формировании отрицательного выходного импульса (в положении « \perp » переключателя В1) функции верхнего и нижнего формирователей меняются: стартовый импульс (здесь положительный) поступает на нижний формирователь, а стоповый импульс (отрицательный) на верхний формирователь, при этом заземляется положительный провод питания.

Резистор R8 и аналогичный ему R9 определяют стелень насыщения управляющих транзисторов Т3 и Т6 и служат для подстройки режима работы Т3 и Т6.

Диод Д7 и аналогичный диод Д8 являются элементами отрицательной обратной связи и служат для стабилизации стелени насыщения Т3 и Т6 (а следовательно и стабилиза-

ции форм импульса) при изменении напряжения питания (регулировка амплитуды) и при изменении температуры.

Диод Д9 и аналогичный диод Д10 предназначены для предотвращения обратного тока через транзистор Т4 или Т5, работающий в режиме формирования среза выходного импульса. В этом режиме между базой и коллектором данного транзистора напряжение питания при отсутствии диода было бы приложено к обратному направлению (в рассмотренном выше примере на транзисторе Т5 напряжение на базе, определяемое делителем R15, R16 положительно, а на коллекторе при отсутствии или пробое диода Д10 напряжение было бы равно нулю) при этом мог бы возникнуть обратный ток транзистора, нарушающий правильное формирование импульса и входящий транзистор в неопределенный режим.

Главная регулировка амплитуды осуществляется путем изменения напряжения питания выходных каскадов с помощью резистора ФВ—R1, управляющим стабилизатором напряжения устройства питания.

Ступенчатое ослабление амплитуды осуществляется с помощью аттенюаторов ФВ—R2—ФВ—R3—ФВ—R13 (ослабление напряжения 1:3), включаемого переключателем полярности, и ФВ—R4—ФВ—R5, ФВ—R6—ФВ—R7, ФВ—R8—ФВ—R9, ФВ—R10—ФВ—R11—ФВ—R14—ФВ—R15—ФВ—R16—ФВ—R17 (ослабление 1:2, 1:10 и 1:100 соответственно), включаемых отдельными тумблерами.

Ослабление, вводимое аттенюатором 1:3 учитывается путем отсчета напряжения по соответствующей шкале плавно-го регулятора, указываемой положением ручки переключателя полярности.

Ослабление остальных аттенюаторов учитывается путем умножения показаний шкалы плавно-го регулятора на коэффициент ослабления каждого включенного аттенюатора.

Индикатор выхода (Т7, Т8, Л1) предназначен для индикации наличия основных импульсов на выходе прибора.

Индикатор построен по схеме заторможенного мультивибратора (однополупериодного релаксатора) с коллекторно-базовой и эмиттерной связями.

В исходном положении, при отсутствии импульсов на входе индикатора, транзистор левого плеча Т7 открыт, транзистор правого плеча закрыт. Напряжение на индикаторной лампе, определяемое делителем R33—R36, меньше напряжения зажигания лампы, и она не светится. При поступлении на вход (С17) основного импульса схема вырабатывает один

сравнительно длинный импульс, во время которого транзистор Т8 открывается, напряжение на лампе повышается, и она засвечивается, указывая этим на наличие импульса (рис. 10).

При низких частотах повторения (менее 10 Гц) каждое загорание лампы (соответствующее каждому импульсу) заметно глазом (проявится в виде «мигания»), при более высоких частотах повторения свечение лампы воспринимается глазом как непрерывное.

2.2.5. Устройство питания содержит:

— источник постоянного напряжения 5 В, (Е1) предназначенный для питания стабилизированным напряжением следующих устройств прибора: устройства входного, устройства длительности и устройства задержки;

— источник постоянного напряжения (35—91) В, Е2 предназначенный для питания стабилизированным напряжением устройства формирователя выходного; с этого источника имеется выход 130 В (Е3).

Источники напряжения построены по типовой схеме и состоят из выпрямителя, фильтра и полупроводникового конденсационного стабилизатора с последовательно включенным регулирующим элементом.

Выпрямители выполнены по мостовой схеме, нагрузкой которой является индуктивно-емкостной или емкостной фильтр. Для разрядки емкостей фильтров выпрямителей служат резисторы R1—R3.

В качестве регулирующего элемента используется составной транзистор.

Воздействие на регулирующий элемент осуществляется через цепь, отрицательной обратной связи, в которую входят: усилитель постоянного тока (УПТ), источник опорного напряжения и делитель обратной связи.

Для получения постоянного напряжения 5 В выпрямленное напряжение на вход стабилизатора поступает с выпрямителя Д1—Д4 и сглаживающего фильтра УП—Др1, УП—С1. Регулирующий элемент выполнен на транзисторах УП—Т3, Т4, Т5.

В качестве УПТ используется дифференциальная схема усиления на транзисторах Т7, Т8, что позволяет снизить температурную нестабильность стабилизатора.

В качестве источника опорного напряжения используется стабилитрон Д16 с делителем напряжения R13, R14.

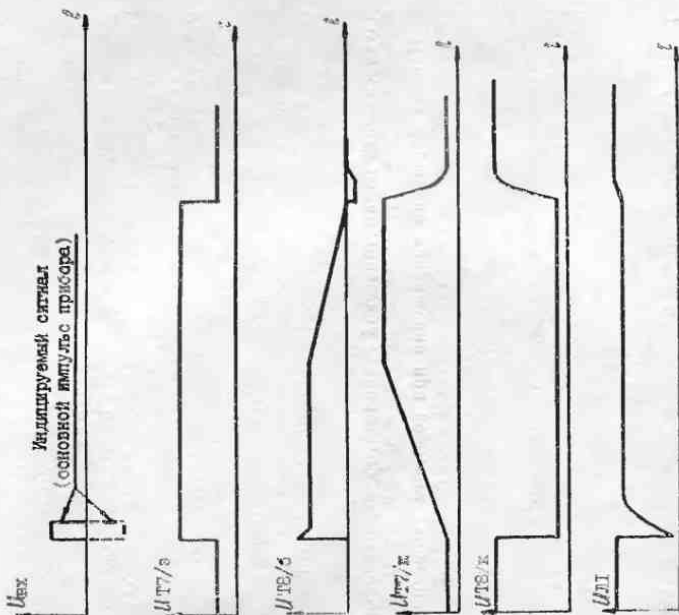


Рис. 10. Эпюры напряжений индикатора выхода. Напряжения указаны относительно общего минусового провода.

Питание коллекторной нагрузки УПТ и опорного напряжения осуществляется от стабилизатора тока, выполненного на транзисторе Т1, диодах Д11—Д14 и резисторах R11, R7.

Установка выходного напряжения производится с помощью резистора R24 в делителе обратной связи R25—R23.

С целью предотвращения возбуждения источника напряжения на частотах выше частоты пульсаций применяется емкость С1.

Защита источника напряжения при коротком замыкании на выходе обеспечивается быстродействующим предохранителем Пр2.

Для получения постоянного регулируемого напряжения (35—91) В выпрямленное напряжение на вход стабилизатора поступает с выпрямителя Д6—Д9 и сглаживающего фильтра УП—С3, УП—С4.

Регулирующий элемент выполнен на транзисторах УП—Т1, УП—Т2, Т2, Т6, соединенных последовательно.

В качестве УПТ используются однокаскадная схема усиления на транзисторе Т3.

Питание коллекторной нагрузки УПТ осуществляется от параметрического источника напряжения, выполненного на стабилизаторе Д17, резисторе R4 с выпрямителем Д5 и фильтром УП—С2.

В качестве источника опорного напряжения используется двухкаскадный параметрический стабилизатор, выполненный на стабилизаторах Д15, Д18—Д20, резисторах R6, R5, R14.

Защита источника напряжения при коротком замыкании на входе обеспечивается стабилизатором Д23 и резисторами R21, R22, являющимися ограничителем тока.

С целью предотвращения возбуждения источника напряжения применяются емкости С2, С3.

Установка выходного напряжения производится с помощью резистора ФВ—R1 в делителе обратной связи R32—R35

2.3. Конструкция

2.3.1. Прибор выполнен в настольном варианте горизонтального построения (рис. 11, рис. 12).

Несущий каркас выполнен на основе алюминиевых сплавов и состоит из литых рам 5, 7 и литых боковых стержней 6.

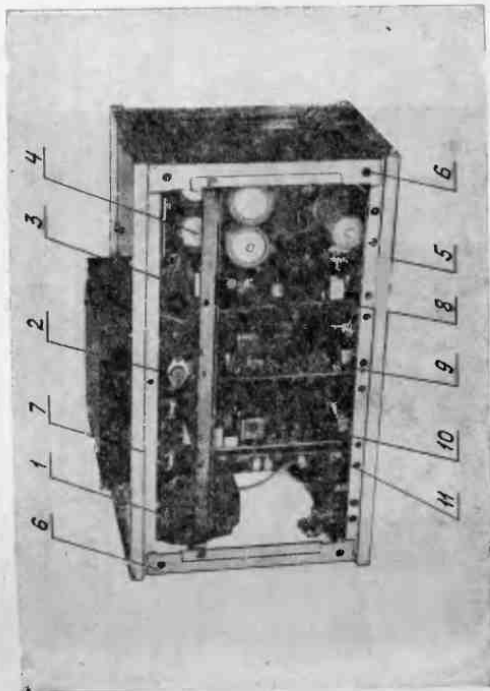


Рис. 11. Конструкция прибора:
1 — трансформатор, 2 — ППМ устройства питания, 3 — дроссель, 4 — крошечки с конденсаторами, 5 — передняя рама, 6 — стержень, 7 — задняя рама, 8 — формирователь выходной, 9 — устройство длительности, 10 — устройство задержки, 11 — устройство выходное

2.3.2. Конструкция прибора состоит из пяти основных конструктивно законченных узлов: устройства питания 14, устройства входного 11, устройства задержки 10, устройства длительности 9, формирователя выходного 8.

Все устройства, кроме устройства питания, имеют собственные несущие передние стенки с установленными органами управления, коммутации, платой ППМ, габаритными размерами 130×130 мм и шкальным устройством.

Крепление устройств задержки, длительности, входного устройства, формирователя выходного осуществляется к передней раме и общему долевому кронштейну каркаса, расположенного на нижних стержнях.

2.3.3. Устройство питания крепится четырьмя винтами к задней раме каркаса и содержит трансформатор 1, дроссель 3, кронштейн с конденсаторами 4, ППМ 2, радиатор 13, сетевую группу.

Силовой трансформатор выполнен на типовых сердечниках ШЛ 20×25.

Радиатор с транзисторами, установленный с внешней стороны, служит защитным элементом от поломок установочных узлов на задней стенке.

2.3.4. Каркас прибора снабжен крышкой с замками, предохраняющей органы управления и коммутации на лицевой панели от повреждения.

2.3.5. Делитель находится при хранении и транспортировании в укладочном ящике.

2.3.6. Назначение органов управления приведено в табл. 2 раздела 3.

2.3.7. На задней панели прибора установлен электрохимический счетчик времени (ресурсмер) типа ЭСВ-2,5-12,6.

Счетчик снабжен капиллярным микроуломером, наполненным двумя столбиками ртути, разделенных зазором с электролитом.

Зазор перемещается в правую сторону при включении прибора и, тем самым, отсчитывает проработанное время по шкале, расположенной под микроуломером.

Отсчет проработанного времени производится по делению шкалы, против которого находится менниск (торец) левого столбика ртути.

Изменение направления отсчета (реверсирование) возможно изменением полярности питания счетчика, при этом

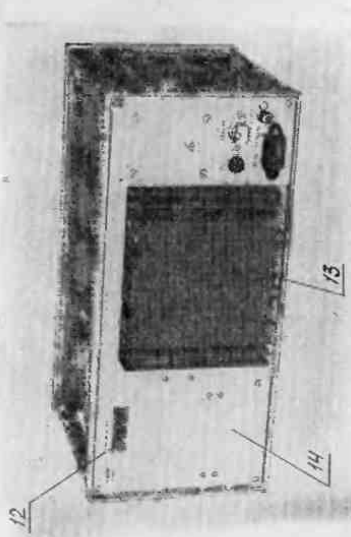


Рис. 12. Конструкция прибора:
12 — электрический счетчик машинного времени, 13 — радиатор, 14 — устройство питания.

реверсирование должно проводиться при достижении зазором не более 90—95% от всей шкалы.

Отсчет в этом случае ведется в обратном порядке.

Замена неисправных счетчиков проводится заводом-изготовителем прибора в установленном порядке.

2.4. Маркировка и пломбирование

2.4.1. Наименование прибора нанесено на переднюю панель прибора, условное обозначение Г5-63 — на боковую стенку верхнего кожуха.

2.4.2. Предусмотрена маркировка ППМ, элементов, установленных на передних и задней стенках. Предусмотрена маркировка элементов на ППМ в соответствии с электрической принципиальной схемой.

Провода в жгутах имеют цифровую маркировку.

2.4.3. Предусмотрено пломбирование, генератора на задней стенке в верхнем левом углу и на боковой стенке кожуха в одном месте с левой стороны прибора.

Предусмотрено пломбирование укладочного и упаковочного ящика.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3. РАБОТА С ПРИБОРОМ

3.1. Общие указания

3.1.1. Эксплуатация прибора должна производиться персоналом, знакомым с общими правилами работы с радиопаратурой и настоящим описанием и инструкцией по эксплуатации.

3.1.2. При работе прибор должен быть защищен от воздействия осадков, брызг, пыли, прямого нагрева более чем до 50°C солнечными лучами или близкорасположенными источниками тепла.

Во избежание перегрева прибора при повышенной окружающей температуре не следует располагать прибор вплотную к другим объектам (чтобы обеспечить лучшую вентиляцию); не следует закрывать прибор теплоизолирующими материалами (например, класть на прибор бумагу и т. п.).

3.1.3. Во время работы прибора не допускаются его сотрясение и вибрации.

Вблизи прибора не должно быть сильных электромагнитных полей.


3.1.4. Следует избегать перегрузок прибора по входу и выходу, коротких замыканий выходов, работы с недопустимой скважностью $Q_{\text{доп}} \geq 5$. Следует учитывать также, что прибор может дать достаточно большую амплитуду выходного сигнала, которая при неправильном использовании может повредить входные цепи подключаемого к нему объекта.

3.2. Указание мер безопасности

3.2.1. Прибор по степени защиты от поражения электрическим током относится к классу 01 или I (при экспортных поставках, если оговорена 3-х полюсная сеть ГОСТ 12.2.007.0—75).

3.2.2. В приборе имеются напряжения до 250 В (переменные и постоянные), поэтому при эксплуатации, профилактических и регулировочных работах производимых с прибором, строго соблюдайте меры предосторожности:

— перед включением прибора в сеть убедиться в исправности сетевого соединительного шнура, правильности установки напряжения и сетевого предохранителя;

— соедините клемму  с шиной защитного заземле-

ния. Отсоединять клемму  от шины защитного зазем-

ления допускается только после отсоединения всех остальных элементов;

— замену любого элемента производите только при отключенном от сети соединительном шнуре;

— при регулировании и измерениях пользуйтесь надежно изолированными инструментом и пробниками.

3.2.3. Персонал, работающий с прибором, должен быть проинструктирован по правилам техники безопасности при работе с высоким напряжением.

Запрещается работа с прибором без заземления, со снятым кожухом, установка и использование вместо сетевых предохранителей различного рода перемычек («жучков»), включение прибора при наличии внешних неисправностей.

При первых признаках ненормальной работы прибора (появление запаха горелой изоляции, дыма повышенное гу-

дение силового трансформатора, отсутствие или сильные искажения выходных сигналов прибора и т. п.) немедленно выключить прибор и не включать до выяснения и устранения причин.

3.2.4. Ремонт и поверка прибора должны производиться только персоналом, специально подготовленным и допущенным к проведению таких работ, и в условиях, удовлетворяющих требованиям техники безопасности при работе с напряжениями до 500 В.

3.3. Подготовка к работе

3.3.1. После распаковки прибора необходимо убедиться в наличии предусмотренного комплекта, отсутствии внешних повреждений комплекта, механической работоспособности органов управления. Необходимо изучить настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации.

3.3.2. В зависимости от напряжения питающей сети необходимо в держатель предохранителя установить предохранитель, соответствующий по току указанному в надписи на задней стенке, а тумблер переключателя сети в положение, соответствующее требуемому напряжению сети.

Частота сети в пределах от 50 до 400 Гц при этом не имеет значения.

3.3.3. Для устранения случайных перегрузок рекомендуется кабели, присоединяемые к выходам, предвзительно проверить (прозонить) на отсутствие короткого замыкания между внутренним проводом и оплеткой (корпусом замка). Необходимо также убедиться в том, что сопряженные подключаемых объектов (внешних нагрузок) соответствует допустимому.

3.3.4. С целью выявления скрытых дефектов и неисправностей после транспортирования и хранения рекомендуется включение прибора и прогон его в номинальном режиме в течение 1—2 ч с проверкой работоспособности при помощи осциллографа.

3.3.5. Подготовка к проведению измерений заключается в подключении прибора к сети, объектам измерения, заземлении его корпуса через клемму «1». До включения прибора необходимо органами управления периодом повторения, задержкой и длительностью установить скажность выходного сигнала в пределах допустимой.

После включения прибора необходим самопрогрев в течение 5 мин.

Нормальная работа прибора индицируется индикатором сети и индикатором выхода (неоновые лампы).




Подсоединение к внешним объектам производится с помощью кабелей, входящих в комплект прибора.

3.4. Органы управления

3.4.1. Органы управления, контроля и присоединения и их назначение указаны в табл. 2.

Таблица 2

Наименование и обозначение органа управления	Назначение	Исходное положение
Группа СЕТЬ — тумблер УП-В — индикаторная лампа	Включение сети Индикация наличия питающего напряжения.	Нижнее —
Группа ЗАПУСК: — переключатель УВ-В1	Переключение рода запуска (внешний-внутренний), вида и полярности внешнего сигнала, переключение поддиапазонов при внутреннем запуске. Однократный ручной пуск.	«ВНЕС»
— кнопка УВ-Кн1		—
— гнездо УВ-Ш1	Вход внешнего пускового сигнала.	—
ВХОД		—
— регулятор ПЕРИОДА ПОВТОРЕНИЯ УВ-Р1	Плавная регулировка периода повторения и поддиапазонов при внутреннем запуске.	Среднее
Группа СИНХРОИМУЛЬС: — гнездо УЗ-Ш1	Выход синхронимпульса.	—
— регулятор УЗ-Р2	Регулировка амплитуды и изменение полярности синхронимпульса.	Среднее

Наименование и обозначение органа управления	Назначение	Исходное положение
Группа ВРЕМЕННОЙ СДВИГ: — главный регулятор УЗ-К1	Плавная регулировка временного сдвига (задержки) основного импульса (одинарного или второго импульса пары) относительно синхроимпульса. Переключение поддиапазонов временного сдвига.	Среднее
— переключатель поддиапазонов УЗ-В1 Группа ДЛИТЕЛЬНОСТИ: — главный регулятор УД-К1	Регулировка длительности основных импульсов как одинарных, так и парных. Переключение поддиапазонов длительности. Установка режима одинарных или парных основных импульсов.	Среднее к1 Среднее к1
— переключатель поддиапазонов УД-В1 — тумблер 		
Группа АМПЛИТУД: — главный регулятор ФВ-К1	Плавная регулировка амплитуды основных импульсов (как одинарных, так и парных). Ступенчатое ослабление амплитуды. То же	Левое 1:2 1:10 1:100
— тумблер «1:2» ФВ-В2 — тумблер «1:10» ФВ-В3 — тумблер «1:100» ФВ-В4		
— переключатель полярности ФВ-В1	Переключение полярности основных (одинарных и парных) импульсов и ослабление амплитуды 1:3. Выход основных импульсов.	— —
— гнездо «1 кОм» ФВ-Ш1 — индикатор выхода ФВ-Л1	Индикация наличия основных импульсов на гнезде ФВ-Ш1. Для соединения корпуса прибора с корпусами сопрягаемых приборов и объектов.	
Клемма «1» ФВ-Кл.1		

Наименование и обозначение органа управления	Назначение	Исходное положение
На задней стенке прибора: — розетка СЕТЬ УП-Ш1 — предохранитель	Подключение сетевого шнуров. Защита при увеличении потребляемого тока свыше нормального.	— —
— тумблер переключения сети	Переключение прибора для работы от сети 115 или 220 В (при любой частоте в пределах от 50 до 400 Гц).	1А, 220 В



3.5. Порядок работы, проведение измерений

3.5.1. Для уменьшения вероятности повреждения присоединяемых объектов рекомендуется начинать работу с малых амплитуд импульсов (не более 1 В) при низких частотах повторения (порядка 1 кГц).

Необходимо следить за соблюдением допустимой скажности импульсов и допустимого соотношения задержки к периоду.

Не допускается подача на выход основного импульса постоянных или переменных напряжений более 1 В.

— 3.5.2. При внешнем запуске:

— переключатель ЗАПУСК установить в положение «» при запуске отрицательным импульсом, при запуске синусоидальным напряжением; в положение «» — при запуске положительным импульсом или однократном (ручном) пуске;

— зная период повторения внешнего сигнала, установить задержку и длительность импульса генератора с обеспече-

нем допустимой скважности; при неизвестном периоде повторения внешнего сигнала задержку и длительность установить минимальными;

— подать на входе внешний сигнал, по свечению индикатора выхода убедиться в наличии выходного основного импульса.

Для однократного ручного запуска нажать и отпустить



3.5.3. При внутреннем запуске:
— переключатель ЗАПУСК установить на требуемый поддиапазон периода повторения;

— главным регулятором ПЕРИОД ПОВТОРЕНИЯ установить требуемый период;

— задержку и длительность импульсов установить с учетом допустимой скважности;

— по свечению индикатора выхода убедиться в наличии выходного основного импульса.

3.5.4. Для запуска внешнего устройства:
— гнездо СИНХРОИМПУЛЬС соединить с запускаемым устройством;

— регулятором СИНХРОИМПУЛЬС $\sqrt{\quad} - 0 - \wedge$ установить требуемую полярность и амплитуду синхронимпульса;

— нулевая амплитуда синхронимпульса — в среднем положении регулятора «0»;

— отрицательная полярность — в левом от «0» положении регулятора с возрастанием амплитуды при вращении регулятора влево (против часовой стрелки); положительная полярность — в правом от «0» положении регулятора с возрастанием амплитуды при вращении регулятора вправо (по часовой стрелке).

Параметры синхронимпульса, указанные в разделе «Технические параметры и характеристики», обеспечиваются при внешней нагрузке не менее 900 Ом с шунтирующей емкостью не более 150 пФ, подключаемой на конце кабеля длиной 1 м. При увеличении емкости нагрузки или применении более длинного кабеля (что равнозначно увеличению емкости нагрузки) длительность фронта и среза синхронимпульса увеличивается.

При работе на внешнюю нагрузку с большим сопротивлением амплитуде синхронимпульса увеличивается и может достигать 15 В. Это необходимо учитывать, если повышение амплитуды опасно для подключаемой аппаратуры.

3.5.5. Для установки временного сдвига (задержки) и длительности основного импульса:

— главные регуляторы задержки и длительности установить на требуемую отметку шкалы;

— переключатели поддиапазонов установить в соответствующие положения.

Проверить, обеспечивается ли допустимая скважность основных импульсов.

Задержка в начале первого поддиапазона регулируется от нуля, обеспечиваемого на начальной оцифрованной отметке (число «10» по шкале) до 300 нс. При положениях отметки на отметках менее начальной (на этом поддиапазоне) задержка основного импульса ставится меньше нуля, т. е. обеспечивается опережение основного импульса относительно синхронимпульса. Это сделано с целью расширения возможностей применения прибора.

В первом поддиапазоне при необходимости более точной установки задержки рекомендуется при работе в первой четверти шкалы (на участке от 100 до 150 нс) вводить поправку, устанавливаемую по шкале на 100 нс больше, чем требуемая задержка.

Во второй и третьей четвертях шкалы (то есть в ее средней части) аналогичная поправка должна быть 50 нс, а в последней четверти шкалы, поправка не требуется.

Например: 1. Если требуется получить задержку 140 нс, то с поправкой 100 нс по шкале следует установить $140 + 100 = 240$ нс.

2. Если по шкале установлена задержка 90 нс, то фактическая задержка равна $90 - 100 = \text{минус } 10$ нс, т. е. синхронимпульс опережается основным импульсом на 10 нс.

3.5.6. Для установки режима одинарных или парных импульсов установить тумблер $\square \text{---} \square \text{---} \square \text{---} \square \text{---} \square \text{---} \square$ в соответствующее положение.

Параметры парных импульсов (длительность, амплитуда, полярность) одинаковы. Задержка второго импульса пары относительно синхронимпульса равна задержке одиночного импульса относительно синхронимпульса и регулируется теми же органами управления. Задержка первого импульса пары относительно синхронимпульса нерегулируемая.

3.5.7. Полярность основных импульсов устанавливается переключателем « \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow ». Этот же переключатель служит аттенуатором амплитуды 1:3. В положениях переключателя « \downarrow 60 В» и « \uparrow 60 В» амплитуда импульса соответствует указываемой планым регулятором амплитуды по шкале с максимальной отметкой 60 В.

В положениях « \downarrow 20 В» и « \uparrow 20 В» амплитуда соответствует указываемой по шкале с максимальной отметкой 20 В.

В среднем положении переключателя основной выход выключен.

3.5.8. Для установки амплитуды основных импульсов: — переключателях полярности и тумблерами «1:2», «1:10» и «1:100» установить требуемый поддиапазон амплитуд;

— регулятором АМПЛИТУДА установить требуемое значение амплитуды по одной из шкал с учетом положения переключателя полярности и коэффициента ослабления остальных аттенуаторов.

Результирующий коэффициент ослабления аттенуатора «1:2», «1:10» и «1:100» равен произведению коэффициентов ослабления каждого из них.

Примеры установки амплитуды:

1. Для установки амплитуды 37 мВ необходимо: — аттенуаторы «1:10» и «1:100» включить, получив ослабление $(1:10) \times (1:100) = 1:1000$;

— переключатель полярности поставить в положение «60», это означает, что отсчет следует производить по шкале с максимальной, оцифрованной отметкой 60 В, на которой имеется требуемое значение 37 В;

плановый регулятор установить на отметку 37 В.

2. При установленных положениях планового регулятора на отметке 12 В, положениях переключателя полярности «20 В», положении аттенуаторов соответственно «1:2», «1:10» и «1:100» амплитуды на выходе равна:

$$12 \text{ В} \times (1:2) \times (1:10) \times (1:100) = \frac{12}{2 \times 10 \times 100} = \frac{12 \text{ В}}{2 \times 1000} = 6 \text{ мВ.}$$

Установленная амплитуда обеспечивается с заданной погрешностью при сопротивлении внешней нагрузки $1 \pm 0,05 \text{ КОМ}$.

Работа при сопротивлении внешней нагрузки меньше 0,9 КОМ при выключенных аттенуаторах (положение «1:1») НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

В положении переключателя полярности «20 В» и при включенном аттенуаторе «1:2» допускается работа на внешнюю нагрузку с сопротивлением не меньше 500 Ом, а при включенных аттенуаторах «1:10» или «1:100» допускается работа на внешнюю нагрузку не менее 48 Ом. При этом погрешность установки амплитуды, оговоренная в разделе «Технические параметры и характеристики», не гарантируется.

3.5.9. Делитель к Г5—63 используется в качестве:

— нагрузки, если входное сопротивление подключаемого объекта более 20 КОМ;

— разветвителя, если требуется разветвить выход на два или три объекта, при этом один выход будет без ослабления, а другие два с ослаблением 1:10 и 1:100 соответственно.

Для работы делитель подключить к гнезду основного выхода прибора. Внешнее сопротивление, подключаемое к выходу делителя «1:1», при этом не должно быть менее 10 КОМ. К выходам «1:10» и «1:100» допускается подключать внешние сопротивления не менее 50 Ом.

Заданная погрешность ослабления амплитуды делителем обеспечивается при подключении к выходам «1:10» и «1:100» сопротивления $1 \pm 0,05 \text{ КОМ}$ и при ненагруженном выходе «1:1».

Параметры искажений импульса, указанные в разделе «Технические параметры и характеристики», обеспечиваются при подключении к выходам делителя шунтирующей емкости не более 80 пФ, включая в нее и емкость подключаемого кабеля (емкость прилагаемых кабелей 100 пФ на метр).

3.5.10. Агрегатирование генераторов в двухканальные и многоканальные системы может быть обеспечено путем запуска одного или нескольких генераторов от одного тактового генератора или от внешнего источника, или при последовательном запуске генераторов друг от друга.

В первом случае может быть получена возможность регулировки задержки импульсов каждого канала от нуля до максимальной задержки, обеспечиваемой одним генератором, и при этом возможна произвольная расстановка импульсов канала во времени в указанных пределах. Во втором случае может быть обеспечена задержка импульсов последнего ка-

нала, равная сумме задержек всех каналов (при запуске каждого последующего генератора основным импульсом предыдущего генератора).

Для получения одноканального сигнала сложной ступенчатой формы возможно агрегатирование нескольких генераторов путем включения их выходов на общую нагрузку.

Такое включение допускается при условии обеспечения результирующего сопротивления внешней нагрузки не меньше допустимого (с учетом внутреннего сопротивления выхода каждого генератора, являющегося нагрузкой для остальных).

Практически такое соединение выходов следует производить только при включенных аттенуаторах «1:10» каждого генератора.

4. Ремонт

4.1. Виды и периодичность ремонта

4.1.1. Ремонт разделяется на:

— текущий (малый), минимальный по объему, при котором обеспечивается нормальная эксплуатация изделия до очередного планового ремонта; в него входит устранение механических неисправностей и замена отдельных запасных частей, не требующие последующей проверки изделия в целом. Он выполняется силами эксплуатационного персонала или ремонтными службами на месте;

— средний, заключающийся в восстановлении эксплуатационных характеристик ремонтом или заменой только изношенных или поврежденных составных частей с обязательной проверкой технического состояния остальных составных частей и их ремонтом при необходимости, выполняемый подвижными или стационарными ремонтными службами;

— капитальный, заключающийся в полной разработке и дефектации изделия, замене или ремонте и проверке всех остальных частей, комплексной регулировке, проверке и испытании, выполняемый стационарными ремонтными предприятиями.

4.1.2. Периодичность ремонта определяется в организациях, эксплуатирующих прибор в зависимости от характера эксплуатации.

4.2. Характерные неисправности и методы их устранения

4.2.1. Наличие неисправности, ее признаки и причины возникновения выявляются в процессе работы прибора, после чего прибор направляется в ремонт. Характер неисправности определяется в ремонтных органах.

4.2.2. Перечень характерных неисправностей и методы их устранения указаны в табл. 3.

Для обнаружения неисправного элемента или соединения в устройстве, в котором предполагается неисправность, необходимо с помощью вольтметра проверить режим работы схемы в соответствии с таблицами режимов (приложение 2) и с помощью осциллографа проверить прохождение сигнала в соответствии с эпюрами напряжений, приведенными в разделе 2. При обнаружении несоответствий таблицам режимов и эпюрам напряжений обратит в первую очередь внимание на работоспособность (правильное контактирование) переключателей и разъемов качества пайки, наличие электрического контакта в металлизированных отверстиях, соединяющих токопроводящие дорожки с обеих сторон ППМ, отсутствие коротких замыканий выводов элементов путем касания друг с другом и т. п. После устранения механических неисправностей и дефектов монтажа заменить неисправный элемент.

4.3. Разборка и сборка

4.3.1. Для производства ремонтных работ освободите генератор от защитной крышки, предохраняющей органы управления на передней стенке верхнего и нижнего кожухов, раскрыв два замка и отвернув восемь винтов.

Наиболее характерные работы при ремонте:

— замена элементов на ППМ устройств питания, задержки, длительности, устройства входного и формировавтеля выходного;

— замена трансформатора в устройстве питания;

— замена транзисторов в устройстве питания;

— замена потенциометра в шкальном устройстве.

Конструкция генератора поясняется на рис. 11 и рис. 12.

4.3.2. Замену элементов на ППМ устройств задержки, длительности, входного устройства, формировавтеля выходного произведите следующим образом:

Метод устранения	Вероятная причина и местоахождени несправности	Признаки неисправности
Заменив неисправный переконтакт.	Неисправность переконтак-лей поднавазой в устройстве №3 или №1, В1, В2.	7. Основные лампы пропала адот на некоторых полупроводниках задержки или дительности, синхронизация есть.
«Прозвонить» цепь подводящих проводов к тумблеру №1—В1. Проверить исправность тумблера. Устранить неисправность.	Исправен тумблер №1—В1 или нарушена цепь подводящих к нему проводов между тумблерами №3 и №1.	8. Нет первого импульса в режиме парных импульсов.
Проверить цепи охлаждающих проводников к соответствующим перемещаемым резисторам Р1 устройств №В, №3, №1.	Обрыв в цепи плавных регуляторов в устройстве №Н, №3, №1 соответственно.	9. Не регулируется плавно первая половина задержки или длительность, оста-ваясь макимальными.
Устранить неисправность. Устранить короткое замыкание. Устранить короткое замыкание. Устранить неисправный резистор.	Короткое замыкание между резисторами в устройстве №3 или №1.	10. Не регулируется плавно задержка или длительность, оставаясь минимальными.
Устранить неисправность монтажа. Заменив неисправный элемент.	Исправна цепь верхнего или нижнего выходного каскада транзистора Т3—Т6 в устройстве №В.	11. Нет основных импульсов одной полноросты, импульсы другой полноросты, импульсы для удлинения среза.
Устранить неисправность. Заменив, отремонтировать выходной каскад.	Неисправность в аттенуаторе устройства ФВ, касание его элементов к стенкам экрана. Исправен выходной каскад.	12. Основные импульсы дифференцируются, длительность их регулируется нормально.

Характерные неисправности и методы их устранения

Метод устранения	Вероятная причина и местоахождени несправности	Признаки неисправности
С помощью вольтметра проверить наличие и правильности поставленных напряжений на выходе устройства питания №1. Проверить с помощью осциллографа наличие импульсов на выходе устройств №В и №3. Устранить неисправность.	Неисправность задающего генератора или делителя частоты устройства №В.	1. При включении прибора в сеть не светится ни одна лампа, нет выходящих сигналов, предохранители не перегорят.
С помощью вольтметра проверить наличие и правильности поставленных напряжений на выходе устройств №В и №3. Устранить неисправность.	Нет питания на устройствах №В и №3, неисправно устройство по №В и №3.	2. Нет выходящих импульсов во всех режимах запуска, при внешнем запуске они есть.
Устранить неисправность. Проверить наличие импульсов на выходе задающего генератора и делителя частоты. Устранить неисправность.	Неисправность входного усилителя в устройстве №В, №С2, №С3.	3. Нет синхронизации и основных импульсов при внешнем запуске, при внутреннем запуске они есть.
Заменив неисправный элемент. Проверить наличие импульсов в устройстве дительности и в выходном формирователе. Найти и устранить неисправность.	Неисправная схема синхронизации в устройстве №3, №С3, №С2.	4. Нет выходящих импульсов при внешнем запуске, при внутреннем запуске они есть.
		5. Нет синхронизации, основных импульсов.
		6. Нет основных импульсов синхронизации есть.

Метод устранения	Вероятная причина и место(а) возникновения неисправности	13. Не светится индикатор выхода при нажатии основной клавиши.	14. Отсутствуют или дифференцируются основные индикаторы при включении аппаратуры.
Устранить неисправный элемент. Устранить неисправности в цепи индикации.	Неисправность схемы индикации в ФВ; неисправность основной лампы, обрыв соединения входа индикатора.	Неисправность лампы индикатора в ФВ; неисправность основной лампы, обрыв соединения входа индикатора.	Нарушение цепи аттенюатора, касание его элементов к стенкам экрана. Заменить неисправный элемент.

- отпаяйте соединительные провода с соседними устройствами и извлеките вилку разъема из розетки при ремонте формирователя выходного;
- снимите ручку управления ремонтируемого устройства со стороны лицевой панели;
- отверните винт, крепящий уголок ППМ к общей долевой планке;
- отверните четыре погайных винта, крепящих ремонтное устройство к передней раме;
- отверните четыре винта, крепящих устройство питания к задней раме каркаса, и осторожно выдвиньте устройство питания наружу, положите рядом с прибором;
- извлеките необходимое устройство;

— произведите замену радиоэлементов на ППМ.

Сборку произведите в обратном порядке.

4.3.3. Замену элементов на ППМ устройства питания производите следующим образом:

- произведите съем устройства питания согласно п. 4.3.2;
- отверните четыре винта, крепящих ППМ к стенке платы, стараясь не повредить паяные соединительные провода.

Сборку произведите в обратном порядке.

4.3.4. Замену трансформатора производите следующим образом:

- отпаяйте монтажные провода от выводов трансформатора;

— отверните четыре винта, крепящих трансформатор;

— произведите замену трансформатора.

Сборку произведите в обратном порядке.

4.3.5. Замену трансисторов 2Т808А устройства питания производите следующим образом:

- произведите съем устройства питания согласно п. 4.3.2;
- отверните четыре винта, крепящих ППМ, поверните ее, открыв доступ к выводам трансисторов;
- отпаяйте выводы трансисторов;
- отверните четыре винта, крепящих крышку радиатора;
- произведите замену трансисторов.

Сборку произведите в обратном порядке.

4.3.6. Замену переменного резистора в шкальных устройствах производите следующим образом:

- отпаяйте провода от выводов переменного резистора;
- отверните ключом S12 гайку переменного резистора;

— отверните три винта, крепящих ось переменного резистора к втулке;
— извлеките переменный резистор.
Сборку производите в обратном порядке.

4.4. Операции ремонта

4.4.1. В операции ремонта входят:
— определение характера и местонахождения неисправности;
— устранение неисправности;
— регулировка после исправления, прогон;
— проверка после прогона.

4.4.2. Определение неисправности производится путем осмотра, проверки работоспособности элементов с узлов и ответственности их параметров установленным техническим требованиям. Проверка производится с помощью аппаратуры и методов, аналогичных изложенным в разделе «Указания по работе».

Характер и местонахождение неисправности определяют с помощью табл. 3.

На этой стадии выясняются:

— несоответствие техническим требованиям (с указанием пункта требований), характер несоответствия, предполагаемая его причина;
— предполагаемое местонахождение неисправности (номер устройства, элемента);

— решение (например «провести текущий ремонт входного гнезда», «Провести капитальный ремонт с заменой устройства ФВ» и т. п.).

4.4.3. Механическое исправление (закрепление элементов, ручек, узлов и т. п.) производится с помощью слесарных инструментов:

отверток, гаечных ключей и т. п.

Для очистки контактов переключателей, разъемов рекомендується применять спирт, бензин и др. средства, не вызывающие коррозии материала контактов.

Зачищать контакты наждачной бумагой запрещается. Для восстановления влагозащитных покрытий печатных плат может быть применен лак Э-4100 ОЖ1.3.

Пайку радиоэлементов и проводов следует вести с применением спирто-канфольного флюса припоём с температурой плавления не выше 185°C. При пайке полупроводниковых изделий, особенно микросхем, не допускается прогревать эти

элементы. Пайку микросхем рекомендуется производить паяльником со специальной насадкой. Жало паяльника не должно находиться под напряжением (должно быть заземлено), иначе при пайке могут быть выведены из строя некоторые полупроводниковые элементы. Пайка всех радиоэлементов должна производиться в соответствии с правилами, указываемыми в паспортах, сертификатах этих изделий и в соответствующих справочниках.

Устранение неисправностей производится специалистами, подготовленными для ремонта радиоаппаратуры, ознакомленными с правилами техники безопасности при работе с напряжением до 500 В.

При работе используются техническое описание прибора, принципиальные и компоновочные схемы, таблицы режимов, таблицы характерных неисправностей и другие материалы настоящего описания.

4.4.4. Регулировка после устранения неисправностей производится сначала по каждому устройству в отдельности, а затем по прибору в целом.

Регулировка производится, начиная с устройства питания. Перед регулировкой проверяется исправность элементов схемы и конструкции и при необходимости заменяются неисправные элементы.

4.5. Регулировка после ремонта

4.5.1. До регулировки все устройства прибора должны быть проверены на соответствие схемам, чертежам, таблицам напряжений.

Регулировка прибора в целом может быть начата после обеспечения исправности и работоспособности каждого устройства в отдельности.

4.5.2. Устройство питания регулируется при включении по схеме (приложение б) в следующей последовательности:
— вынуть вставку плавкую Пр2 на плате У1 регулируемого устройства питания;

— включить тумблер В1 СЕТЬ регулируемого устройства питания и автотрансформатором установить напряжение сети 220 В, 50 Гц;

— вольтметр В7-16 подключить к выходу напряжения Е₁ (Гн1—Гн2);

— резистором R24 установить напряжение Е₁ равным 5.1 ± 0.1 В;

— автотрансформатором уменьшить напряжение сети до 0, выключите тумблер В1 СЕТЬ;

— вставьте вставку плавку Пр2; резисторы R32 и R35 на плате У1 регулируемого устройства питания поставьте в среднее положение по вольтметру;

— включите тумблер В1 СЕТЬ и автотрансформатором установите напряжение сети 220 В, 50 Гц;

— подключите вольтметр В7-16 к выходу E_2 (Гн3—Гн4), переменный резистор R1 поставьте против часовой стрелки до упора;

— резистором R35 установите напряжение E_2 равным $34 \pm 0,5$ В, переменный резистор R1 поставьте по часовой стрелке до упора и резистором R32 установите напряжение E_2 равным $91 \pm 0,5$ В;

— производите подстройку несколько раз до установления вышеуказанными резисторами напряжений E_2 и E_3 ;

— измерьте напряжения E_1 и E_2 при отключенных внешних нагрузках;

— подключите осциллограф С1—68 к выходу E_1 , а затем E_2 и замерьте напряжения пульсаций на этих выходах.

Результаты регулировки считаются удовлетворительными, если:

1. Напряжения E_1 и E_2 , их нестабильность при сбросе нагрузки до 1 мин при заданных напряжениях сети и их напряжения пульсаций соответствуют данным, приведенным в табл. 4.

Таблица 4

Источник питания	Выходное напряжение $U_{вых}$, В	Ток нагрузки, мА		Изменение выходного напряжения, %	Примечание
		I_n макс.	I_n мин.		
E_1	$5,1 \pm 0,1$	310	200	при сбросе тока нагрузки до 1 мин при напряжении $\pm 10\%$	при изменении напряжения
		150	40		
E_2	$34 \pm 0,5$	75	20	при сбросе тока нагрузки до 1 мин	при изменении напряжения
		150	50		

2. Напряжения E_1 и E_2 при сбросе тока нагрузки до нуля не превышают $1,1 U_{вых}$.

4.5.3. Входное устройство регулируется при включении по схеме рис. 13.

Предварительно следует убедиться с помощью осциллографа и генератора импульсов в исправности работы при внешнем запуске и соответствия параметров входных и выходных сигналов таблицам напряжений.

Затем период повторения при внутреннем запуске подстраивается по двум точкам первого поддиапазона — начальной 10 мкс и конечной 30 мкс.

Начальная точка устанавливается с помощью переменного резистора R8.

Конечная точка устанавливается с помощью переменного резистора R12.

После установки периода повторения необходимо убедиться в работоспособности делителя частоты повторения путем проверки периода повторения в остальных поддиапазонах.

Результат регулировки считается удовлетворительным, если обеспечиваются нормы, указанные в таблицах напряжений, и требования п.п. 1.2.5, 1.2.6, 1.2.13.

4.5.4. Устройство задержки регулируется при включении по схеме (рис. 13). Запуск производится от контрольного или предварительного отрегулированного входного устройства.

Осциллографом контролируются параметры синхронимпульса, его задержка относительно внешнего импульса, параметры «незадержанного» импульса (выход 1 У3), его временной сдвиг (задержка или опережение) относительно синхронимпульса, параметры импульса задержки (выход 2 У3) задержка этого импульса относительно синхронимпульса.

Вначале следует убедиться в общей работоспособности схемы; соответствующие режимы, нормы, указанным в таблицах напряжений, работоспособности органов плавной и ступенчатой регулировки.

Затем установить задержку синхронимпульса с помощью резистора R15, конденсатора C22 равной 100—150 нс. Установить длительность синхронимпульса по техническим нормам с помощью резистора R17, конденсатора C25.

Рабочая задержка (контролируемая здесь как задержка среза импульса задержки) настраивается в каждом поддиапазоне по двум точкам шкалы; — начальной точке (в дальнейшем именуемой «начало»), соответствующей отметке с

минимальным оцифрованным значением (в данном случае отметка 10 на внутренней и отметка 30 на внешней шкале) и конечной точке (в дальнейшем именуемой «конец»), соответствующей отметке 100 на внешней шкале и совпадающей с ней точкой 33,3 (3) на внутренней шкале. (Последняя точка выбрана совпадающей с отметкой 100 с целью устранения операции поворота стрелки регулятора при переходе на смежный поддиапазон при настройке и поверке. Значение задержки в этой точке можно округлить до трех значащих цифр, например, 3,33, 33,3 и т. д.).

Задержка во всех точках каждого поддиапазона пропорциональна емкости (из ряда С1—С18), включаемой в данном поддиапазоне.

Задержка в начале поддиапазона при этом пропорциональна сопротивлению резисторов из ряда R1—R9 (каждое в своем поддиапазоне), именуемыми в дальнейшем «начальные резисторы» сопротивлению резистора R16 общему для всех поддиапазонов.

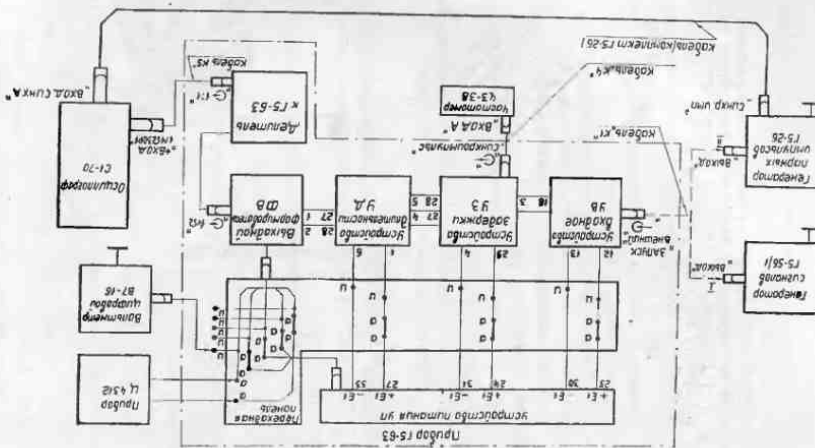
Задержка в конце поддиапазона пропорциональна суммарному сопротивлению, включаемому в цепь базы, в которое (кромс вышеуказанных начального резистора и резистора R16) входят сопротивления регулятора U3—R1 и шунтирующего его резисторов R10, R12 и R14.

Перекрытие плавной регулировки задержки, обеспечиваемой рабочим регулятором U3—R1, зависит от сопротивления этого регулятора, шунтирующего его сопротивлений R12 и R14 и включенных последовательно с ним начального резистора и резистора R16.

Из этого и с учетом имеющихся в схеме соотношений следует, что увеличение сопротивления начального резистора (R1—R9) или сопротивления резистора R16, дающее увеличение задержки в начале поддиапазона, например на 15%, увеличит также и задержку в конце поддиапазона, но примерно втрое меньше, то есть на 5%, а увеличение сопротивления резисторов R10, R12, увеличивающее задержку в конце поддиапазона, например, на 15% увеличит также и задержку в начале, но втрое меньше, т. е. на 5%.

Увеличение емкости (из ряда С1—С9) дает относительное (в процентах) увеличение задержки, однако во всех точках поддиапазона, но по абсолютному значению это увеличение больше в конце поддиапазона, чем в начале, примерно также втрое.

Рис. 13. Схема проверки устройства прибора Т5-63:
 — клеммы «а» — для подключения Ц4312 (при снятии перемычки а—в);
 — клеммы «в» — для подключения вольтметра, С КОПЦОМ НЕ СОЦЛНЯТЬ;
 — подключение кабеля № 3 при внешнем запуске;
 I — синхронизация сигнала, II — импульсы.



Ввиду этого при подстройке поддиапазонов рекомен-
дуется:

— начальными резисторами установить номинальные за-
держки в начале всех поддиапазонов (рис. 14б);

— подстроить все поддиапазоны, устанавливая в первую
очередь начало с помощью начального резистора, затем ко-
нец — подбором емкости из числа С1—С18 (рис. 14в).

Примечание. Подбор емкости требуется лишь при
значительном разбросе параметров элементов схемы, пара-
метров микросхемы или других существенных отклонениях от
номинального режима. Поэтому если при указанных в схеме
емкостях задержка значительно отклоняется от номинальной,
то следует в первую очередь проверить правильность монта-
жа, кондиционность элементов схемы.

Результат регулировки устройства считается удовлетво-
рительным, если:

— амплитуда, длительность, длительность фронта синхро-
импульса, его задержка относительно входного сигнала со-
ответствуют оговоренному пп. 1.2.12; 1.2.15;

— параметры первого и задержанного выходных импуль-
сов, их задержка относительно синхронимпульса соответствую-
ют нормам, указанным в пп. 1.2.8, 1.2.9.

4.5.5. Устройство длительности регулируется при включе-
нии по схеме рис. 13.

Запуск устройства производится от контрольного или
предварительного отрегулированного устройства задержки.

Осциллографом С1-40 контролируется (измеряются) пара-
метры выходных импульсов.

Вначале следует убедиться в общей работоспособности
схемы, рабочих органов управления, наличии выходных им-
пульсов и соответствия режимов нормам, указанным в табли-
цах напряжений.

Затем следует проверить возможность запуска устройства
в режиме одиночных и парных импульсов, правильность ре-
жима запуска по временным соотношениям, указанным в эпо-
рах напряжений в заданном диапазоне частоты повторения и
связанности.

Настраиваются поддиапазоны длительности аналогично
поддиапазоном задержки.

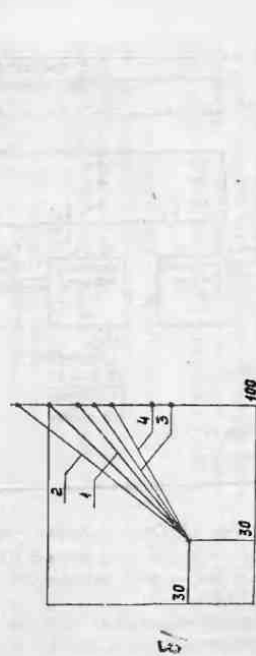
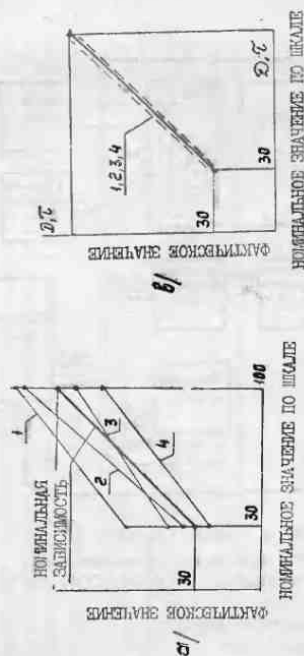


Рис. 14. Последовательность регулировки задержки длительности:
а) фактическая зависимость при произвольном разбросе параметров (по-
казано только четыре поддиапазона, условно обозначенные 1, 2, 3, 4;
б) после регулировки начальными резисторами R1—R9; в) после подбора
емкостей в поддиапазонах 1, 2 и 4.

Результат регулировки считается удовлетворительным, если при запуске в заданном диапазоне частот повторения в режиме однигарных и парных импульсов с оговоренной скажностью:

— параметры выходных импульсов соответствуют нормам, указанным в таблицах напряжений;

— обеспечиваются параметры, оговоренные пп. 1.2.2; 1.2.7;

— обеспечивается плавность (отсутствие «скачков», «провалов», монотонность (однозначность) возрастания или убывания параметра) и стабильность (отсутствие паразитных генераций, срывов) работы регулятора.

4.5.6. Выходной формирователь регулируется при включении по схеме рис. 13.

Запуск формирователя производится от контрольного или предварительного отрегулированного устройства длительно-стери и устройства питания. Осциллографом контролируются (намеряются) параметры основного импульса на выходе при подключенном делителе (нагрузке), а при необходимости — и параметры сигналов в промежуточных точках.

Вначале проверяется общая работоспособность формирователя: соответствующие режимы таблицам напряжений, возможность регулировки питающего напряжения выходных каскадов с помощью плавного регулятора амплитуды (в заданных ТУ пределах, обеспечиваемых настройкой устройства питания), исправность цепей переключателя полярности, исправность работы индикатора выхода, исправность аттенуаторов.

При настройке следует учитывать следующее.

Для обеспечения регулировки амплитуды выходных импульсов с помощью изменения питающего постоянного напряжения для обеспечения плоской вершины импульса и для обеспечения малой длительности фронта выходных каскадов во время формирования фронта и вершины основного импульса должны открываться до насыщения. Однако к моменту окончания импульса, при формировании его среза насыщение должно быть минимальным, чтобы уменьшить «время распада» запираемых транзисторов и этим ускорить запирающее и получить минимальную длительность среза и его хорошую форму (без «ступеньки», которая создается в период между окончанием стопового импульса и моментом полного запираания стартовых каскадов).

В связи с этим применены корректирующие цепи емкости С8, резистор R8 (в цепи положительного импульса) и емкости С9, резистор R9 (в цепи отрицательного импульса), созданные на входе выходного каскада кратковременный выброс после фронта стартового импульса. Во время этого выброса выходной каскад входит в режим более глубокого насыщения, что обеспечивает ускоренное нарастание фронта на выходе.

По окончании выброса мгновенное значение напряжения импульса (на плоской части вершины) уменьшается и соответственно уменьшается степень насыщения транзисторов.

Подстроенные резисторы R8 и R9 как раз и служат для регулировки степени насыщения во время плоской части импульса, а шунтирующие их емкости определяют амплитуду и длительность выброса и тем самым определяют степень насыщения в начале импульса.

Эти сопротивления устанавливаются минимальными так (каждое для определенной полярности основного импульса), чтобы обеспечить без наклона и провалов вершину.

Соответственно уменьшать сопротивление резисторов R8, R9 следует до тех пор, пока это обеспечивает формирование среза треугольной длительности и без «ступеньки», особенно при коротких импульсах. С другой стороны увеличивая сопротивление резисторов R8, R9, следует не допускать появления «провалов» на вершине и ее наклона при больших длительностях.

Фронт основного выходного импульса в начальной его части (фронт, выбросы) подстраивается с помощью резистора R24.

Индикатор выхода проверяется по чувствительности его запущения, зависящий от резистора R26, стабильности срабатывания мультитриггера, устойчивости его исходного состояния, зависящей главным образом от резисторов R28 и R34 и устойчивости зажигания и погасания неоновой лампы, зависящей от разброса параметров этой лампы и устанавливаемой (при необходимости) с помощью R33.

Исправность ступенчатых аттенуаторов проверяется с помощью осциллографа путем сравнения формы и амплитуды прямого и ослабленного импульсов. При правильной настройке не требуется. Наличие искажений формы в виде затухающих осцилляций после фронта и среза, выбросов на вершине и в паузе, просачивания посторонних сигналов сви-

детельствует о неправильном или некачественном монтаже и подлежит исправлению.

Результат регулировки считается удовлетворительным, если:

- параметры основных выходных импульсов удовлетворяют требованиям пп. 1.2.3, 1.2.7, изложенным в разделе 1;
- индикатор выхода (лампа) засвечивается при наличии выходного импульса при любом рабочем положении регуляторов амплитуды в заданном диапазоне длительности и частоты повторения (при низких частотах повторения допускается засвечивание и погасание индикатора в такт с частотой повторения) и индикатор полностью погасает при отсутствии внешнего запуска.

4.5.7. Регулировка прибора в целом производится после отдельной регулировки всех его устройств при включении прибора по схеме рис. 13. При этом допускается подстройка отдельных устройств с помощью имеющихся органов подстройки с целью более точной подгонки параметров и компенсации дополнительных факторов действующих при совместной работе устройства.

После регулировки прибор должен быть подвергнут прогону (включению на непрерывную работу) в течение не менее 36 ч.

После прогона производится поверка параметров на соответствие техническим требованиям, изложенным в пп. 1.2.1—1.2.17 раздела 1.

Результат регулировки прибора считается удовлетворительным, если выполняются требования по вышеуказанным пунктам.

5. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ми ГОСТ 8.206—76 «Генераторы импульсов измерительные. Методы и средства поверки» и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Поверка проводится для установления пригодности прибора к применению и разделяется на первичную, проводимую при выпуске прибора в обращение из производства и ремонта, периодическую, проводимую при эксплуатации и хранении не реже одного раза в год, и внеочередную, проводимую в установленном порядке, в частности при повреждении поверительного клея, пломбы, утрате документов о поверке.

после длительного хранения, в случаях, когда необходимо удостовериться в исправности прибора и др.

К проведению поверки допускаются лица, имеющие удостоверение на право проверки приборов данной группы.

5.1. Операции и средства поверки должны производиться

5.1.1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки указанные в табл. 5 и табл. 6.

Таблица 5

Номера пунктов	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверочные отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
5.3.1 5.3.4 5.3.5	Комплектность прибора, внешний осмотр, опробование	—	—	С1—70	—
5.3.5.1	Полярность, характер последовательности импульсов;	одинарные, парные	—	С1—70 с усилителем ПУ11	—
5.3.6.2	параметры синхронизации;	—	и синх 1—10В τ синх 0,4—1,2 мкс τФ—0,15 мкс	С1—70	Г5—36
5.3.6.3	первая повторная одинарных и парных импульсов;	частотные отметки 10, 20, 30 (серийная) 30, 70, 100 (серийная) всех поддиапазонов	0,1 П; 0,1 Пт	Ц3—38 С1—70	Грудики СР-50—99Ф (комплект С1—70)

Номера пункта	Наименование операций, производимых при поверке	Поверочные отметки	Допусковые значения параметров	Средства поверки	
				образовывающие	вспомогательные
5.3.6.1	временной свитч снижающийся относительно импульса внешнего запуска	—	≤ 0.4 мкс	С1—70	Г5—26

Примечания: 1. Вместо указанных в таблице образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью (например, осциллограф С1—40).

2. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке.

5.2. Условия поверки и подготовка к ней.

5.2.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

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

относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;

атмосферное давление 100 ± 4 кПа (750 ± 30 мм рт. ст.);

напряжение сети 220 ± 4 В, 50 ± 0.5 Гц.

5.2.2. Допускается проводить поверку в рабочих условиях если поверяемый прибор и образцовые средства поверки сохраняют свои метрологические параметры в этих условиях.

5.2.3. Поверитель должен ознакомиться с содержанием технических описаний и инструкций по эксплуатации поверяемого прибора и использовать средств поверки.

5.2.4. Перед поверкой должны быть выполнены подготовительные работы, оговоренные инструкциями по эксплуатации поверяемого прибора и применяемых при этом средств измерения, а также работы по обеспечению мер безопасности.

5.2.5. Поверяемый прибор и используемые средства поверки должны быть заземлены и прогреты под током в течение времени установленного в соответствии с техническими описаниями на них.

Номера пункта	Наименование операций, производимых при поверке	Поверочные отметки	Допусковые значения параметров	Средства поверки	
				образовывающие	вспомогательные
5.3.6.4	длительность осциллограмм импульсов;	числовые отметки шкалы 10, 20, 30 (черная), 30, 70, 100 (синяя) всех поддиапазонов	$(0.1 \pm +30)$ нс	С1—70 с усилителем LV11 и LV13	—
5.3.6.5	параметры искажений основных импульсов.	числовые отметки шкалы 10, 20, 30 (черная), 30, 70, 100 (синяя) всех поддиапазонов	$\tau_f = 50$ нс $\tau_{ep} = 100$ нс $b = 0.05$ при $h \geq 0.6$ В и $h = 0.1$ ц при $h = 0.1$ ц и от 0.1 дк до 0.6 В	С1—70	Тройник СР-50-95 Ф
5.3.6.6 5.3.6.7	временной свитч оциллограмм и парных импульсов;	числовые отметки шкалы 10, 20, 30 (черная), 30, 70, 100 (синяя) всех поддиапазонов	$\pm (0.1 \text{ дк} + 0.1 \text{ мкс})$ при $D \leq 2$ $\pm (0.1 \text{ дк} + 0.3 \text{ мкс})$ при $D \geq 2$ $\pm (0.1 \text{ дк} + 0.3 \text{ мкс})$	С1—70	—
5.3.6.8	амплитуда основных импульсов и параметров внешней нагрузки (демпилитель к Г5—68);	числовые отметки шкалы 10, 15, 20 (черная), 30, 45, 60 (синяя)	числовые отметки шкалы 10, 15, 20 (черная), 30, 45, 60 (синяя)	С1—70 с усилителем LV13	—
5.3.6.9	высший запуск;	числовые отметки шкалы 10, 15, 20 (черная), 30, 45, 60 (синяя)	$\tau = 0.1$ — 3000 мкс $u = 1$ — 20 В $F = 0.05$ — 100 кГц	С1—70 ЦЗ—38	Г5—26 ГЗ—56/1
5.3.6.10	паразитная модуляция длительности, временного сдвига и амплитуды.	числовые отметки шкалы 10, 15, 20 (черная), 30, 45, 60 (синяя)	0.0037 ± 5 нс 0.0037 ± 5 нс 0.0037 ± 5 нс	С1—70 ЦЗ—38	Б5—12

Таблица 6

Наименование и тип средства поверки	Основные технические средства поверки	Характеристики	Прямые измерения		Прямые значения															
			пределы измерения	погрешность																
Осциллограф универсальный С1—70	Блок ИУП (время нарастания переходной характеристики) $t_{\text{н}}=7$ нс $\delta_{\text{н}}$ (выбор) — 2% блок ИУ13 $t_{\text{н}}=35$ нс, $\delta_{\text{н}}=2\%$ Диапазон временных интервалов 50 нс — 5 с Диапазон амплитуд 0,6 мВ — 60 В Диапазон периодов 1 мкс — 10 ⁴ с Диапазон частот 20 Гц — 100 кГц Диапазон амплитуды 0,5—50 В Длительность импульсов 0,1—3000 мкс	не более 5% не более 5% 10 ⁻⁶ + 1 счета ±5% ±2—5% ±5% ±2% ±(5·10 ⁻⁷ + 0,8·10 ⁻⁸ с) ±3%																		
						Электронно-лучевой частотомер ЧЗ—38. Генератор парных импульсов ГЗ—26	Диапазон частот 20 Гц — 100 кГц Временной интервал 10 ⁻⁸ —2·10 ⁻³ с Диапазон напряжений 0—50 В													
											Генератор сигналов ГЗ—56/1 Измеритель временных интервалов ИЗ—26	Диапазон частот 20 Гц — 100 кГц Временной интервал 10 ⁻⁸ —2·10 ⁻³ с Диапазон напряжений 0—50 В								
																Источник постоянного тока БЗ—12				

5.3. Проведение поверки.

5.3.1. Комплектность прибора (п. 1.1.1) проверяется списком действующей комплектности прибора с данными табл. 1.

5.3.2. При проведении поверки должны быть выполнены операции указанные в табл. 5.

5.3.3. В проведении поверки входит: внешний осмотр, опробование, определение метрологических характеристик.

5.3.4. Внешний осмотр включает в себя проверку на соответствие следующим требованиям:

- комплектности всем необходимым для проведения поверки;
- отсутствия механических повреждений кожуха, лицевой панели, регулировочных и соединительных элементов, отсчетных шкал и устройств, нарушающих работу прибора или мешающих работе поверителя.

5.3.5. Опробование прибора допускается проводить по электронно-лучевому осциллографу сразу после его включения. При опробовании приборы соединяют в соответствии со схемой рис. 15.

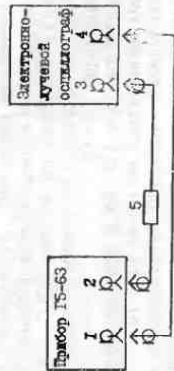


Рис. 15. Схема соединения прибора при опробовании:

1 — выход синхронизирующих импульсов; 2 — выход основных импульсов; 3 — вход канала «У»; 4 — вход синхронизирующих импульсов; 5 — нагрузка (ДЕЛИТЕЛЬ К ГЗ—63).

Поверяемый прибор устанавливается в режим внутреннего запуска, осциллограф в режим внешнего запуска. Устанавливают наименьшую длительность импульсов равную 0,1 мкс. Соответствующими органами регулировки осциллографа добиваются четкого и устойчивого изображения импульса на экране электронно-лучевой трубки (ЭЛТ). Регулируя длительность, период повторения и амплитуду основных импульсов наблюдают изменение соответствующих параметров на экране ЭЛТ. Установив длительность 0,1 и наибольший период повторения, при котором возможно наблюдение импульсов на экране ЭЛТ уменьшают затем период повторения и наблюдают увеличение числа импульсов, видимых на экране ЭЛТ.

При регулировке временного сдвига основного импульса относительно синхронимпульса наблюдают перемещение импульса на экране ЭЛТ.

Для опробования режима парных импульсов необходимо перевести из положения в положение .

В режиме парных импульсов регулировки временного сдвига импульсов друг относительно друга должна вызывать

перемещение задержанного импульса относительно опорного при значении временного сдвига $2\tau + 1 \text{ мкс} \ll \text{Дл} \ll 0,2 \text{ Тл}$.

Для проверки работы в режиме внешнего запуска прибор переводится в положение ВНЕШНИЙ. Схема подключения приборов приведена на рис. 16.

Соответствующими органами регулировки Г5-63, запускающего генератора и осциллографа добиваются устойчивого изображения импульса на экране ЭЛТ и проверяют истинность действия органов регулировки амплитуды и длительности импульсов Г5-63.

Опробование прибора Г5-63 в режиме однократного запуска должно проводиться по схеме рис. 15.

Установить среднее значение длительности, периода повторения и амплитуды основных импульсов прибора. Соответствующими органами регулировки осциллографа и проверяемого прибора добиваются устойчивого изображения одного

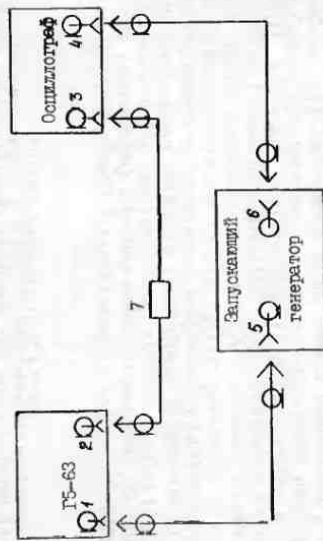


Рис. 18. Определение параметров импульсов и их последовательностей внешнего запуска:

1 — вход внешнего запуска; 2 — выход основных импульсов; 3 — вход канала «У»; 4 — вход синхронизирующих импульсов; 5 — выход основных импульсов запускающего генератора; 6 — выход синхронизирующих импульсов запускающего генератора; 7 — нагрузка (ДЕЛИТЕЛЬ К Г5-63).

импульса на экране ЭЛТ. Затем переходят в режим однократного запуска и при нажатии кнопки разового пуска (ЗАПУСК) на экране ЭЛТ должно появиться изображение одного импульса.

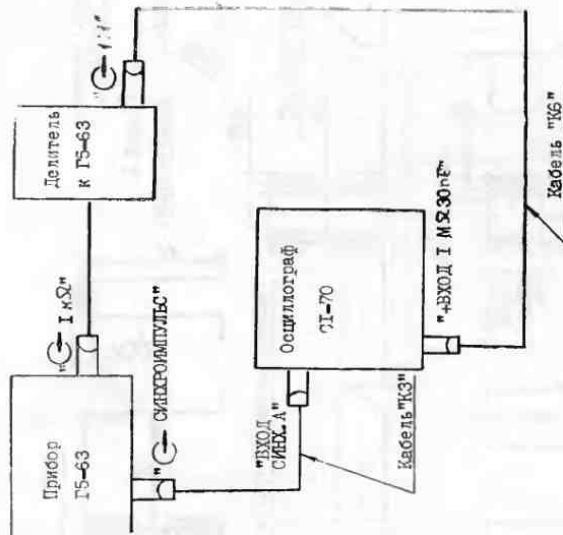


Рис. 17. Схема соединений для определения параметров основного импульса

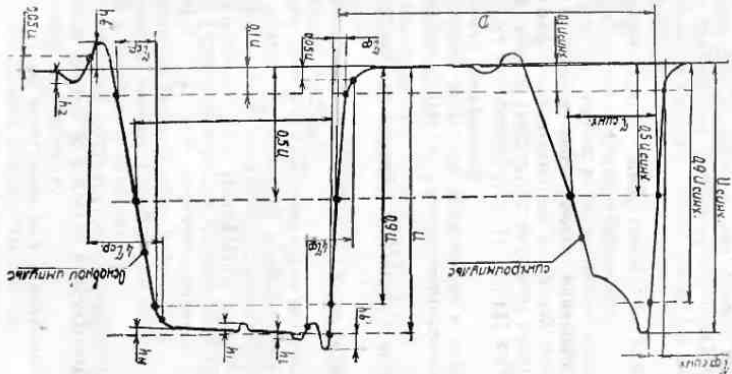


Рис. 19. Определение параметров импульсов:

U — амплитуда основных импульсов; t_ф — длительность фронта основных импульсов; t_{сп} — длительность среза основных импульсов; U_{синх} — амплитуда синхронизмпульсов; t_{синх} — длительность фронта синхронизмпульсов; h_с — выброс на вершине; h_н — неравномерность вершины; h_{н1} — наклон вершины; h_{н2} — неравномерность склона; h_{н3} — наклон вершины; h_{н4} — неравномерность вершины; h_{н5} — выброс на вершине; h_{н6} — неравномерность вершины; h_{н7} — наклон вершины; h_{н8} — неравномерность вершины; h_{н9} — наклон вершины; h_{н10} — неравномерность вершины; h_{н11} — наклон вершины; h_{н12} — неравномерность вершины; h_{н13} — наклон вершины; h_{н14} — неравномерность вершины; h_{н15} — наклон вершины; h_{н16} — неравномерность вершины; h_{н17} — наклон вершины; h_{н18} — неравномерность вершины; h_{н19} — наклон вершины; h_{н20} — неравномерность вершины; h_{н21} — наклон вершины; h_{н22} — неравномерность вершины; h_{н23} — наклон вершины; h_{н24} — неравномерность вершины; h_{н25} — наклон вершины; h_{н26} — неравномерность вершины; h_{н27} — наклон вершины; h_{н28} — неравномерность вершины; h_{н29} — наклон вершины; h_{н30} — неравномерность вершины; h_{н31} — наклон вершины; h_{н32} — неравномерность вершины; h_{н33} — наклон вершины; h_{н34} — неравномерность вершины; h_{н35} — наклон вершины; h_{н36} — неравномерность вершины; h_{н37} — наклон вершины; h_{н38} — неравномерность вершины; h_{н39} — наклон вершины; h_{н40} — неравномерность вершины; h_{н41} — наклон вершины; h_{н42} — неравномерность вершины; h_{н43} — наклон вершины; h_{н44} — неравномерность вершины; h_{н45} — наклон вершины; h_{н46} — неравномерность вершины; h_{н47} — наклон вершины; h_{н48} — неравномерность вершины; h_{н49} — наклон вершины; h_{н50} — неравномерность вершины; h_{н51} — наклон вершины; h_{н52} — неравномерность вершины; h_{н53} — наклон вершины; h_{н54} — неравномерность вершины; h_{н55} — наклон вершины; h_{н56} — неравномерность вершины; h_{н57} — наклон вершины; h_{н58} — неравномерность вершины; h_{н59} — наклон вершины; h_{н60} — неравномерность вершины; h_{н61} — наклон вершины; h_{н62} — неравномерность вершины; h_{н63} — наклон вершины; h_{н64} — неравномерность вершины; h_{н65} — наклон вершины; h_{н66} — неравномерность вершины; h_{н67} — наклон вершины; h_{н68} — неравномерность вершины; h_{н69} — наклон вершины; h_{н70} — неравномерность вершины; h_{н71} — наклон вершины; h_{н72} — неравномерность вершины; h_{н73} — наклон вершины; h_{н74} — неравномерность вершины; h_{н75} — наклон вершины; h_{н76} — неравномерность вершины; h_{н77} — наклон вершины; h_{н78} — неравномерность вершины; h_{н79} — наклон вершины; h_{н80} — неравномерность вершины; h_{н81} — наклон вершины; h_{н82} — неравномерность вершины; h_{н83} — наклон вершины; h_{н84} — неравномерность вершины; h_{н85} — наклон вершины; h_{н86} — неравномерность вершины; h_{н87} — наклон вершины; h_{н88} — неравномерность вершины; h_{н89} — наклон вершины; h_{н90} — неравномерность вершины; h_{н91} — наклон вершины; h_{н92} — неравномерность вершины; h_{н93} — наклон вершины; h_{н94} — неравномерность вершины; h_{н95} — наклон вершины; h_{н96} — неравномерность вершины; h_{н97} — наклон вершины; h_{н98} — неравномерность вершины; h_{н99} — наклон вершины; h_{н100} — неравномерность вершины.

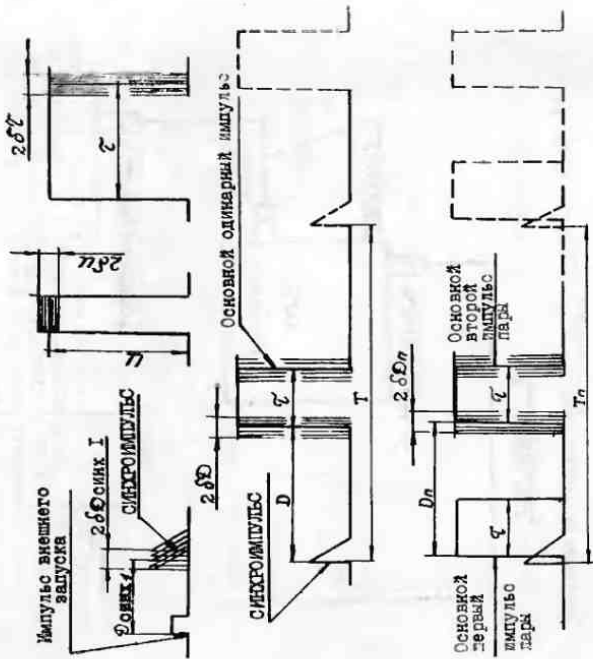


Рис. 18. Определение параметров импульсов и их последовательностей:
 D синх — временной сдвиг синхронизмпульса относительно импульса внешнего запуска; бД синх — паразитная модуляция временного сдвига синхронизмпульса относительно импульса внешнего запуска; U — амплитуда основного импульса; бU — паразитная модуляция амплитуды; t — длительность основного импульса; бt — паразитная модуляция длительности импульса; D — временной сдвиг одиночного импульса; Dn — временной сдвиг повторного импульса пара; бD, бDn — паразитная модуляция временного сдвига; T — период повторения импульсов; Tn — период повторения пар импульсов.

Результаты опробования считаются положительными и прибор Г5-63 допускается к дальнейшей поверке, если в нем обеспечены:

выдача импульсов на основном и синхронизирующем выходах в режиме внутреннего и внешнего запуска;

изменение параметров импульсов при использовании соответствующих органов регулировки;

отсутствие срабов генерации и других непредусмотренных явлений при переклещении поддиапазонов периода повторения, длительности и временных сдвигов;

функциональное в режиме однократного пуска.

5.3.6. Определение метрологических параметров.

5.3.6.1. Полярность, характер последовательности выходов импульсов (п. 1.2.1) определяется методом прямых измерений с помощью осциллографа. Испытуемый прибор включается по схеме (рис. 17). В режиме внутреннего запуска по изображению на экране осциллографа проверяется наличие основных импульсов (одинарных и парных) и синхронимпульсов обеих полярностей (рис. 20).

Проверяется возможность установки режима одинарных и парных импульсов.

Определение параметров основных импульсов и синхронимпульсов согласно рис. 18 и 19.

Результата поверки считается удовлетворительным, если прибор выдает основные импульсы (одинарные и парные) и синхронимпульсы обеих полярностей.

5.3.6.2. Параметры синхронимпульса (п. 1.2.12) определяются по схеме соединений (рис. 20) с помощью электронного лучевого осциллографа, подключаемого к выходу импульса. Определяется: амплитуда, длительность синхронимпульса, длительность его фронта, выброс в паузе (после среза), равномерность в паузе между синхронимпульсами.

Измерение производится в режиме одинарных импульсов при внутреннем запуске.

Результат поверки по данному пункту считается положительным и прибор допускается к дальнейшей поверке, если значения параметров синхронимпульса, полученные при всех измерениях, удовлетворяют требованиям п. 1.2.12.

5.3.6.3. Определение погрешности установки периода повторения импульсов (пп. 1.2.5, 1.2.6) производится методом прямого измерения электронно-счетным частотомером (рис. 21).

Для контроля наличия основных импульсов, характера после-

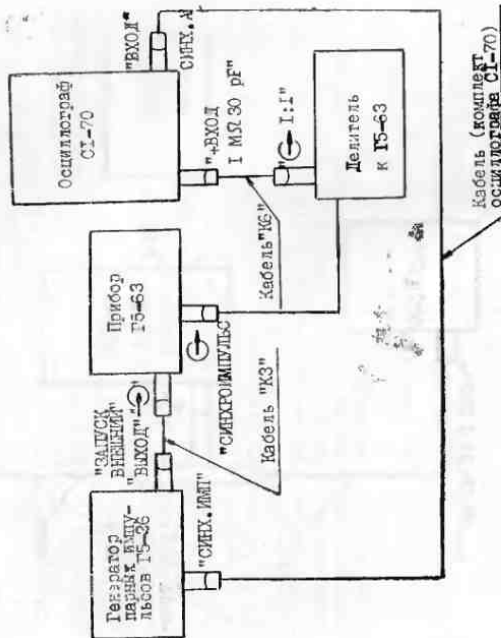


Рис. 20. Схема соединений для определения параметров синхронимпульса

довательности (одинарные, парные) подключается так же осциллограф.

Погрешность установки периода повторения импульсов определяют в режиме одинарных и парных импульсов при положительной полярности и при **длительности основных импульсов** равных 1 мкс, амплитуде 3 В, временном сдвиге 1 мкс, в положениях периода повторения 10, 20, 30 по черной шкале и 30, 70, 100 по синей шкале всех поддиапазонов.

Результат поверки по данному пункту считается положительным и прибор допускается к дальнейшей поверке, если значения периода повторения, полученные при всех измерениях, удовлетворяют требованиям пп. 1.2.5, 1.2.6.

5.3.6.4. Определение погрешности установки длительности импульсов (п. 1.2.2) производят методом прямого измерения длительности с помощью электронно-лучевого осциллографа (рис. 17).

Погрешность установки длительности импульсов определяют в режиме одинарных импульсов обеих полярностей, амплитудой 6 мВ и 60 В при периоде повторения указанного в табл. 7, при временном сдвиге не более 1 мкс, в положениях длительности 10, 20, 30 по черной шкале и в положениях 30, 70, 100 по синей шкале всех поддиапазонов (длительность импульса амплитудой 6 мВ проверять с услителем 1У13).

Результаты поверки по данному пункту считаются положительными и прибор допускают к дальнейшей поверке, если значения длительности, полученные при всех измерениях, удовлетворяют требованиям п. 1.2.2.

Таблица 7

Диапазон установки длительности импульсов t и, мкс	Диапазон установки периода повторения T , мс
$10:10^2-100:10^2$	0,01-0,1
$10:10-100:10$	0,05-1,0
$10 \times 1-100 \times 1$	0,5-10
$10 \times 10-100 \times 10$	5,0-100
10×10^2	15-200

5.3.6.5. Определение параметров искажений (пп. 1.2.4, 1.2.7), (длительность фронта и среза, выброс на вершине и впаузе, неравномерность и наклон вершины) основных импульсов генератора определяют методом прямых измерений параметров искажений с помощью электронно-лучевого ос-

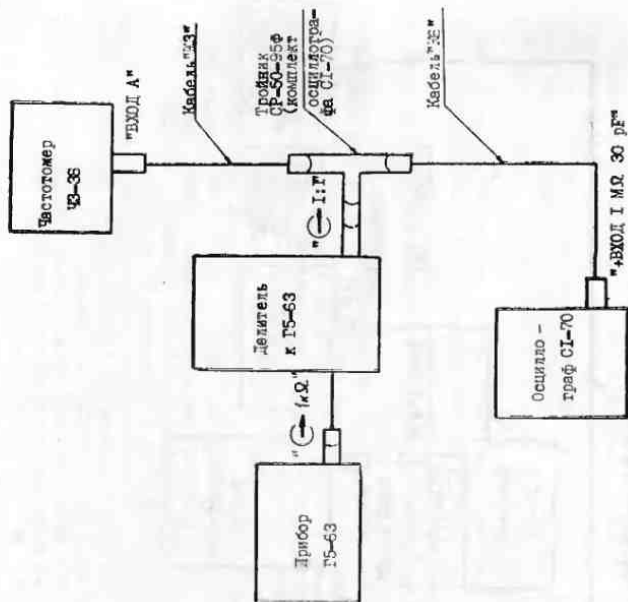


Рис. 21. Схема соединений для определения периода повторения импульсов

циллографа. (Определение параметров согласно рис. 17, 18, 19).

Параметры искажений за исключением наклона вершины, определяют для наибольшего значения длительности в каждом поддиапазоне при значениях амплитуды 0,1 и 0,6; 0,6 и 60 В.

Период повторения должен быть минимальным для установленного значения длительности импульсов (см. табл. 7). Наклон вершины определяют при длительности импульса 1 мс и периоде повторения 10 мс.

Измерение всех параметров искажений должно производиться для импульсов обеих полярностей.

Проверяют также параметры на выходе выносного делителя при подаче на его вход импульса 60 В длительностью 1 мкс с периодом повторения 10 мкс.

Параметры импульсов на выходе устройства повышения амплитуды проверяются с помощью осциллографа С1-70 при подаче на вход устройства повышения амплитуды с выхода «1кΩ» прибора импульсов обеих полярностей 30 и 60 В, длительностью 10 мкс с периодом повторения 10 и 100 мкс при включенной внутренней нагрузке (в положении « $R_n = 5k\Omega$ »).

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если при длительности от 0,1 до 10 мкс и скважности от 10 и более, коэффициент передачи напряжения импульса не менее 1,7 на нагрузке $5 \pm 0,25$ кОм и емкости не более 50 пФ (включая емкость соединительного кабеля), а параметры искажений составляют не более:

длительность фронта и среза импульса 100 и 150 нс соответственно;

выбросы на вершине и после импульса, неравномерность вершины и исходного уровня, наклон вершины — 0,2%.

Результаты проверки считаются положительными и прибор допускается к дальнейшей проверке, если значения параметров, полученные при всех измерениях удовлетворяют требованиям пп. 1.2.4, 1.2.7.

5.3.6.6. Определение погрешности установки временного сдвига одиночных импульсов (п. 1.2.8) относительно импульсов синхронизации определяют методом прямых измерений с помощью электронно-лучевого осциллографа (определение временного сдвига согласно рис. 18, 19 при длительности импульса до 1 мкс и амплитуде порядка 10 В).

Положение середины фронта синхронизирующего импульса, относительно которого ведется отчет, определяется и

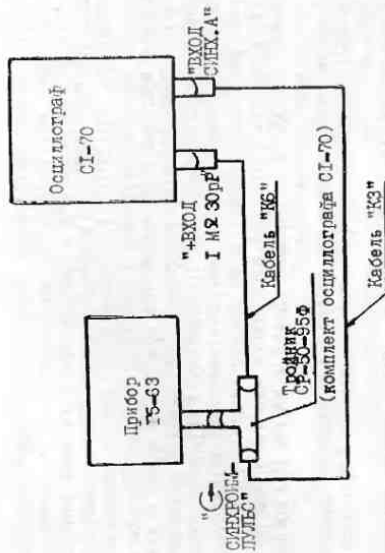


Рис. 22. Схема определения середины фронта синхронизулы

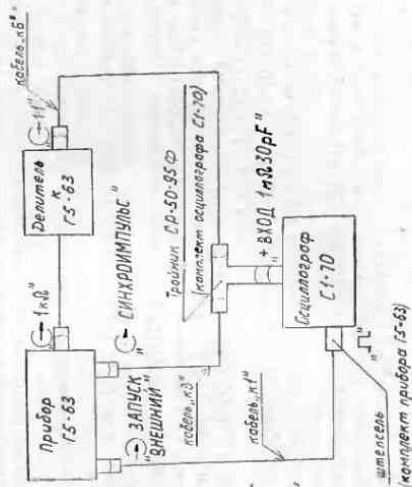


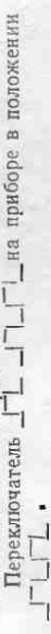
Рис. 23. Схема определения временного сдвига в диапазоне 2—2000 мкс

вертки А. Это и будет временной интервал между импульсами.

Результаты поверки считаются положительными и прибор допускается к дальнейшей поверке, если значения погрешности временного сдвига, полученные при всех измерениях удовлетворяют требованиям п. 1.2.8.

3.3.6.7. Временной сдвиг второго импульса пары относительно первого импульса пары (п. 1.2.9) определяют методом прямых измерений с помощью электронно-лучевого осциллографа (определение временного сдвига согласно рис. 18, 19).

Определение погрешности временного сдвига проводят по схеме соединений на рис. 17.



При определении погрешности установки временного сдвига второго импульса пары относительно первого импульса пары должно соблюдаться условие $2\tau + 1 \text{ мкс} \ll \text{Дл} \ll 0,2 \text{ Тл}$.

Результаты поверки считаются положительными и прибор допускается к дальнейшей поверке, если значения погрешности временного сдвига парных импульсов, полученные при всех измерениях, удовлетворяют требованиям п. 1.2.9.

3.3.6.8. Определение погрешности установки амплитуды импульсов (п. 1.2.3) производят по схеме рис. 17 с помощью электронно-лучевого осциллографа С1—70 с блоком У113 по каллиброванной шкале «У» осциллографа.

Метод измерения амплитуд по каллиброванной шкале основан на измерении линейных размеров изображений непосредственно по шкале экрана ЭЛТ. Измеряемая величина подсчитывается по формуле:

$$A = B \times C,$$

где А — искомая величина сигнала;

В — число делений;

С — значение положения переключателя коэффициента отклонения/ДЕЛ.

При определении погрешности установки необходимо, чтобы измеряемая часть сигналов занимала 50—90% рабочей части экрана ЭЛТ. Погрешность установки амплитуды импульсов в диапазоне 6 мВ — 60 В определяют в точках шкалы 10, 15, 20 и 30, 45, 60 при значениях амплитуды и других параметров, указанных в таблице 8. Определяется также погрешность коэффициента ослабления внешней нагрузки (Делитель к Г5—63).

фиксируется на центральной вертикальной линии (сетка осциллографа) при подаче на вход вертикального отклонения (+ВХОД 1 М Ω 30 pF) и одновременно на вход синхронизации (ВХОД СИНХ А) осциллографа. Синхронизация осциллографа ВНЕШН. 1:1 (рис. 22). После определения середины синхронизирующего импульса на вход «У» подается основной импульс и определяется временной сдвиг в диапазоне 0—2 мкс. На вход синхронизации подается синхронизирующий импульс (рис. 17). Полярность импульсов положительная. Регулировкой амплитуды основного импульса добиваются равенства амплитуд на экране осциллографа.

Погрешность установки временного сдвига определяется в точках 10, 20, 30 по черной шкале и 30, 70, 100 по синей шкале во всех поддиапазонах.

Определение погрешности установки временного сдвига от 2 до 2000 мкс определяется по схеме соединений приведенной на рис. 23.

Примечание. При определении погрешности установки временного сдвига необходимо устанавливать временного сдвига при значениях не превышающих 0,2 установочного периода повторения.

Отсчет временного сдвига производится по показаниям переключателя коэффициента задерживающей развертки и регулировки ручки ЗАДЕРЖКА.

Последовательность определения погрешности установки временного сдвига следующая:

установите переключатель А+Б+З АД. Б в положение А+Б, а переключатель АВТ. ЖДУЩ. в положение АВТ.

установите переключателем ВРЕМЯ/ДЕЛ. развертки А такую длительность, чтобы между измеряемыми сигналами на экране электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) было наиболее возможное расстояние. Длительность развертки Б при этом устанавливается в 10 раз меньше;

сместите ручкой ЗАДЕРЖКА яркостную метку так, чтобы середина метки приходилась на длительность фронта первого импульса;

вращайте ручку ЗАДЕРЖКА в сторону увеличения показаний отсчетного устройства до тех пор, пока на экране ЭЛТ не появится изображение длительности фронта второго импульса;

вычтите первое показание шкалы ЗАДЕРЖКА из второго и умножьте на показания переключателя ВРЕМЯ/ДЕЛ. раз-

Режимы и параметры определения погрешности			
длительность	амплитуда	период повторения	сдвиг временной
0,1 мкс	«60 В» и «20 В» при множителях 1:1, 1:2, 1:10, 1:20, 1:100, 1:200, 1:1000.	10 мкс	1 мкс
1000 мкс	1:2000	5000 мкс	1 мкс

Результаты проверки считаются положительными и прибор допускается к дальнейшей проверке, если значения погрешности амплитуды импульсов, полученные при всех измерениях, удовлетворяют требованиям п. 1.2.3 и п. 1.2.4.

5.3.6.9. Проверка прибора в режимах внешнего запуска и разового пуска (п. 1.2.13) производится с помощью осциллографа С1-70, генераторов Г5-26, Г3-56/1 и частотомера ЧЗ-38. Схема соединений при проверке прибора при внешнем запуске приведена на рис. 24.

Прибор устанавливается в режим внешнего запуска в положение соответствующему знаку запускающего импульса. Проверку проводить для обеих полярностей внешних импульсов при минимальной и максимальной их амплитудах, при максимально допустимой частоте повторения и минимальной их длительности.

Внешний запуск синусоидальным напряжением проверяется при минимальной частоте и амплитуде внешнего запуска. Для проверки генератора в режиме разового пуска необходимо подключить к выходу прибора (см. рис. 24) частотомер ЧЗ-38.

Частотомер переводится в суммирующее положение. Переключатель режима работы прибора установить в положение ВНЕШНИЙ ПУСК. Однократный запуск проверяется нажатием кнопки ОДНОКРАТНЫЙ ПУСК с паузой не менее 1 с. Проверку производить в режимах одинарных и парных импульсов.

Результат проверки считается удовлетворительным, если при указанных параметрах внешнего пускового сигнала частота повторения импульсов и пар совпадает с частотой внешнего сигнала.

5.3.6.10. Определение паразитной модуляции (п. 1.2.10) длительности и временного сдвига производят по схеме рис. 25 с помощью измерителя временных интервалов в режиме одинарных импульсов.

Внешний запуск производится от измерителя временных интервалов с периодом повторения 5 мс при длительности проверяемого импульса 1000 мкс. (При определении модуляции длительности задержка прибора устанавливается минимальной).

На экране измерителя устанавливается изображение среза основного импульса (при определении модуляции длительности) или его фронта (при определении модуляции временного сдвига) амплитудой от 5 до 60 В.

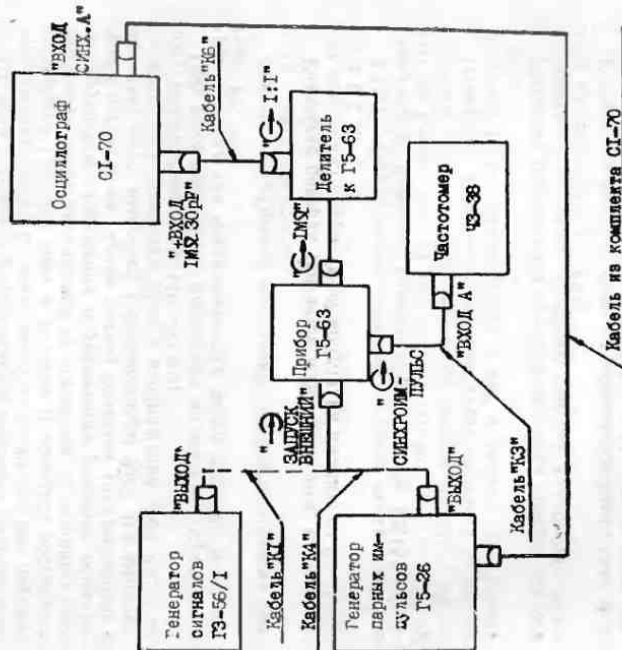


Рис. 24 Схема соединений при проверке внешнего запуска

пудьса: внешнего запуска - удовлетворяют требованиям п. 1.2.15.

5.4. Оформленные результаты поверки.

5.4.1. Приборы, прошедшие поверку с положительными результатами, признают годными к выпуску в обращение и применению.

Результаты ведомственной поверки приборов при выпуске из производства или ремонта оформляют записью в формуляре, заверенной в порядке, установленном в органе ведомственной метрологической службы.

Результаты государственной поверки приборов оформляют выдвигатель свидетельства по форме, установленной Госстандартом СССР.

5.4.2. Приборы, прошедшие поверку с отрицательными результатами, выпуску в обращение и применению не допускаются, при этом обязательно погашение клейма и указание в документах по оформлению результатов поверки о непригодности прибора к эксплуатации.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1. Общие указания

6.1.1. В техническое обслуживание должны входить мероприятия, обеспечивающие постоянную исправность и готовность прибора к использованию по прямому назначению.

Техническое обслуживание прибора должно осуществляться в соответствии с действующими у потребителя положениями.

6.2. Меры безопасности

6.2.1. Меры безопасности при работе прибора по прямому назначению указаны в разделе «Работа с прибором».

6.2.2. При ремонте прибора (и при вскрытии его) должны соблюдаться правила техники безопасности, распространяющиеся на работы с устройствами, несущими электрические напряжения до 500 В, на электромонтажные работы, требующие применения легкоисменяющихся материалов (пластиковая жидкость, растворители для промывки паяк, бензин, спирт и т. п.), а также на работы, связанные с использованием влагозащитных лаков.

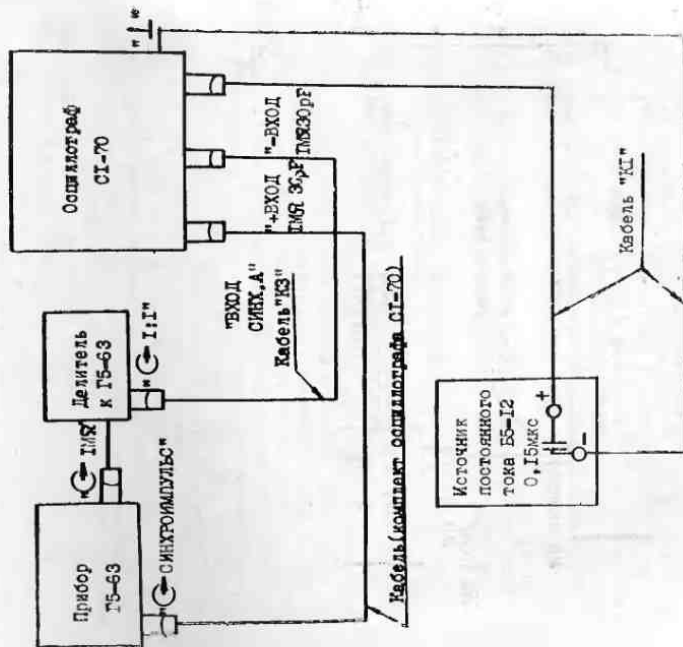


Рис. 26. Схема определения паразитной модуляции амплитуды

6.3. Виды и периодичность технического обслуживания

6.3.1. Транспортирование, хранение и консервация прибора производятся в соответствии с указанным в разделе «Хранение и транспортирование».

6.3.2. Техническое обслуживание прибора, работающего в данное время по прямому назначению, производится в соответствии с указанным в разделе «Работа с прибором».

6.3.3. Периодическая аттестация приборов производится метрологическими службами потребителя в соответствии с действующими и потребителя положениями, в зависимости от интенсивности эксплуатации.

6.3.4. Обязательная поверка приборов производится государственными и ведомственными метрологическими органами в соответствии с действующими положениями.

6.3.5. Ремонт прибора выполняется в соответствии с указанным в разделе «Ремонт».

7. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1. Тара, упаковка и маркировка упаковок

7.1.1. Прибор с ЗИП упаковывается в укладочный ящик следующим образом:

- прибор, ЗИП, описание, формуляр укладывается в ящик, снабженный переносной ручкой и замками, позволяющими закрывать и пломбировать его;
- укладочный ящик консервируется, упаковывается в бумагу и помещается в укладочный ящик.

7.1.2. Маркирование упаковочного ящика заключается в следующем.

В центре боковой стенки нанесены:

- шифр генератора, его заводской номер;
 - наименование получателя;
 - адрес места назначения и перевалки.
- В левом нижнем углу этой же стенки нанесены:
- масса грузового места брутто и нетто в килограммах;
 - габаритные размеры грузового места;
 - наименование отправителя;
 - адрес отправителя.

В левом нижнем углу боковой стенки и в левом верхнем углу левой боковой стенки нанесены необходимые предупредительные знаки.

На укладочном ящике нанесены надписи о принадлежности комплекта (условное обозначение прибора) и его заводской номер.

7.2. Правила хранения

7.2.1. Прибор с заводской консервацией поступающий на хранение разрешается хранить до момента применения или лереконсервации в закрытых, неотапливаемых помещениях в упакованном виде.

7.2.2. При длительном хранении прибор необходимо содержать в помещении с температурой воздуха в пределах от 278 до 298 К (от 5 до 25°C), относительной влажностью воздуха не более 80% при температуре $298 \pm 5\text{K}$ ($25 \pm 5^\circ\text{C}$). В помещении не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

7.2.3. При непродолжительном хранении прибор в распакванном виде может храниться на стеллажах в лабораторных условиях. Не допускается хранение упаковочных приборов, установленных друг на друга.

7.3. Условия транспортирования

7.3.1. Транспортирование прибора может производиться любым видом транспорта, при этом транспортная тара должна быть защищена от прямого попадания влаги. При транспортировании самолетом прибор должен быть размещен в герметизированных отсеках.

7.3.2. При транспортировании ящики укладываются с учетом надписи «ВЕРХ» и должны быть предохранены от смещения.

7.4. Консервация

7.4.1. Консервация прибора производится перед отгрузкой и в процессе хранения помещением его в укладочный ящик согласно ГОСТ 13168—69.

Планы размещения основных электрических элементов

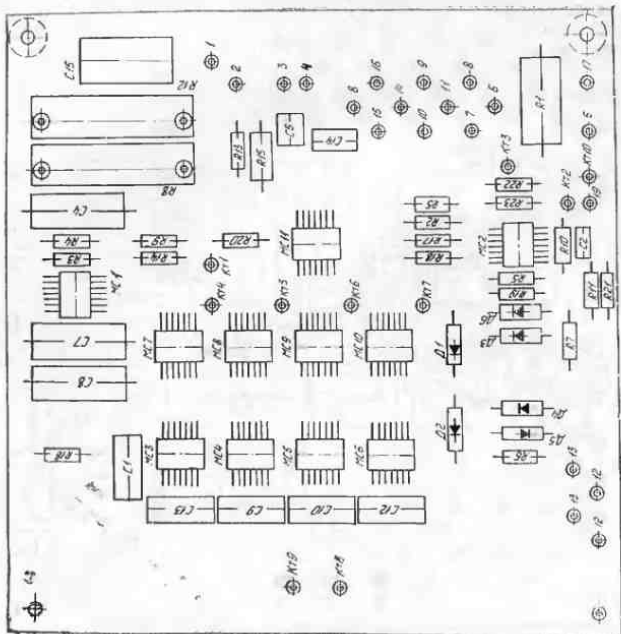


Рис. 1. Плата устройства входного

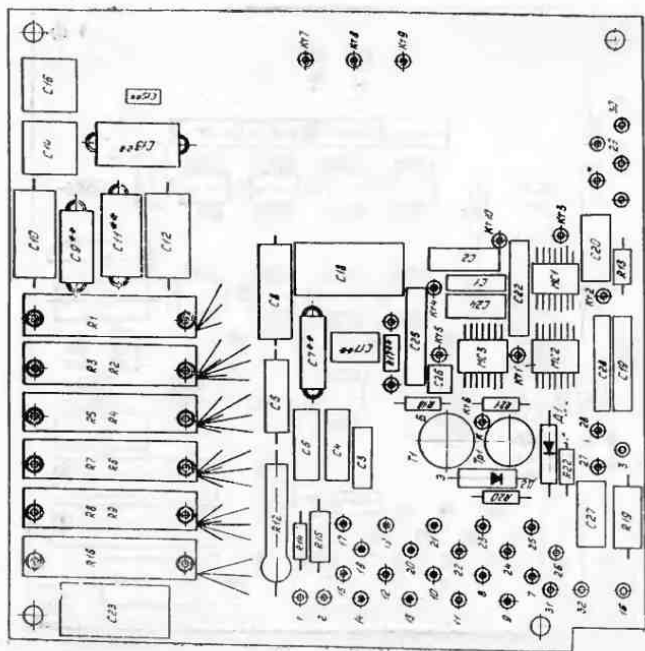


Рис. 2. Плата устройства задержки

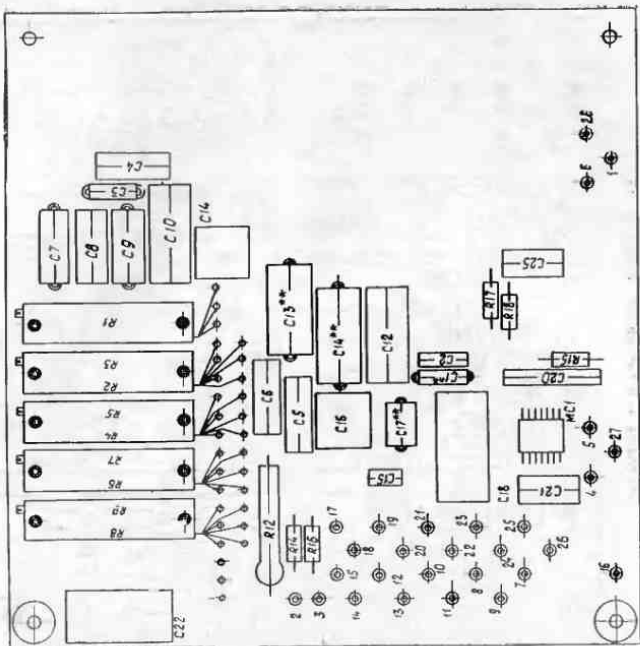


Рис. 3. Плата устройства задержки

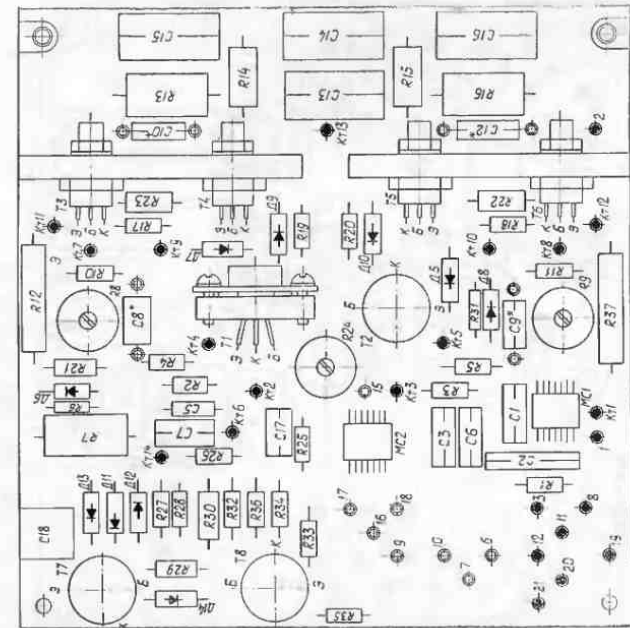


Рис. 4. Плата формирователя выходного

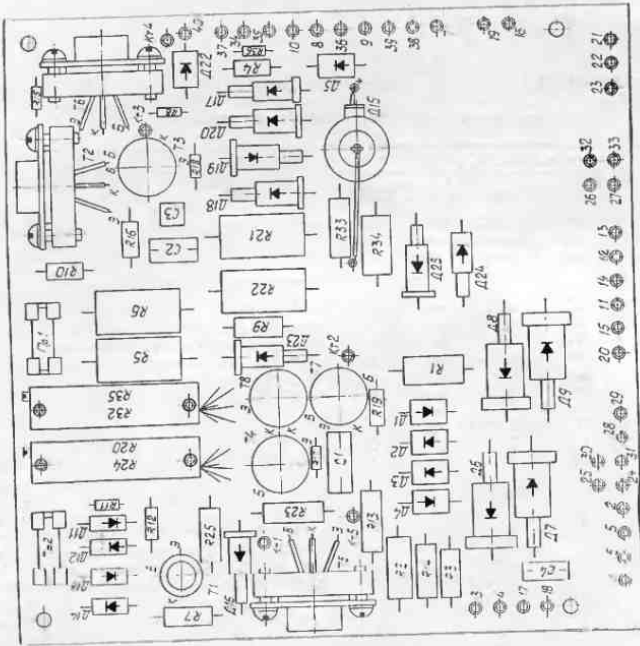


Рис. 5. Плата устройства питания

Обозначение точки измерения	на плате			в узле			в припоре		
	мин-макс	макс-макс	макс-нос	мин-макс	макс-макс	макс-нос	мин-макс	макс-макс	макс-нос
	Сопротивление, кОм								
	Указание по измерению								
V1/3	4500	—	—	5500	—	—	—	—	—
V1/4	0,15	1,0	1,0	0,15	1,0	6,0	—	—	—
V1/5	1,5	6,0	1,5	6,0	—	—	—	—	—
V1/15	∞	∞	∞	∞	∞	∞	—	—	—
V1/16	∞	∞	∞	0,250	0,350	—	—	—	—
V1/17	∞	∞	∞	∞	∞	∞	—	—	—
MC1/2	0,500	0,800	2,5	0,800	2,5	—	—	—	—
MC1/5	0,500	2,0	2,0	0,500	2,0	—	—	—	—
MC1/9	0,4	2,0	0,4	2,0	2,0	—	—	—	—
MC1/12	0,4	2,0	0,4	2,0	2,0	—	—	—	—
MC2/2	0,4	2,5	0,4	2,5	2,5	—	—	—	—
MC2/5	0,4	2,0	0,4	2,0	2,0	—	—	—	—
MC3-6/12	0,4	2,0	0,4	2,0	2,0	—	—	—	—
MC3-6/9	∞	∞	∞	∞	∞	—	—	—	—

Продолжение табл. 1

ТАБЛИЦА СОПРОТИВЛЕНИЯ И НАПРЯЖЕНИЯ
Таблица сопротивления устройств входного

Обозначение точки измерения	на плате			в узле			в припоре		
	мин-макс	макс-макс	макс-нос	мин-макс	макс-макс	макс-нос	мин-макс	макс-макс	макс-нос
	Сопротивление, кОм								
	Указание по измерению								
K11	0,09	2,0	6,0	0,15	2,0	6,0	—	—	—
K2	2,0	3,0	7,0	2,0	3,0	7,0	—	—	—
K3	∞	∞	∞	∞	∞	∞	—	—	—
K4	∞	∞	∞	∞	∞	∞	—	—	—
K5	∞	∞	∞	∞	∞	∞	—	—	—
K6	∞	∞	∞	∞	∞	∞	—	—	—
K7	∞	∞	∞	∞	∞	∞	—	—	—
K8	0,1	0,800	0,1	0,800	0,200	0	—	—	—
K9	0	0	0	4,0	0	0	—	—	—
K10	—	—	—	2,0	—	—	—	—	—
K10	—	—	—	3,0	—	—	—	—	—
K10	—	—	—	0,250	—	—	—	—	—
K10	—	—	—	5,0	—	—	—	—	—
K10	—	—	—	1,0	—	—	—	—	—
V1/2	2,0	12,0	0,500	0,500	—	—	—	—	—
V1/2	—	—	—	12,0	—	—	—	—	—

Измерения производились вольтметром В7-26 при подключении его общего провода к мнуловому проводу устройства (V1-13)

Не допускается при измерении сопротивления использовать свои вольтметры, датчики на своем вольте напряжения и прибор трансформатор

Перекрестать В1 — в следующих положениях: <2> <4-11> Резистор R1 — в крайнем левом положении

Таблица 1

Приложение 2

Таблица напряжений переменных ускорения входного

Основная точка измерения	Формы камере-мил	Частота, в	Параметры сигнала						Положение органов управления	Указания по камере-мил	Причем-мил											
			Амплитуда, Вольт	Мкс	Линейность, Вольт	Максимальная частота, КГц	Формы, Вольт	Максимальная частота, КГц														
КЭ1	Формы камере-мил	3,2	4,2	2,8	3,3	2500	"100"	2н	-	Камеры в помощь оцифровыва CI-70	Линейные	КЭ1	3,2	4,2	2,8	3,3	2500	"100"	2н	-	Камеры в помощь оцифровыва CI-70	Линейные
КЭ4	Формы камере-мил	3,5	4,5	-	60	100	"100"	2н	-	при взвешивании об-щегорного CI-70	и максимал-	КЭ4	3,5	4,5	-	60	100	"100"	2н	-	при взвешивании об-щегорного CI-70	и максимал-
КЭ5	Формы камере-мил	3,5	4,5	-	2000	100	"100"	2н	-	что линейного	ния в конт-	КЭ5	3,5	4,5	-	2000	100	"100"	2н	-	что линейного	ния в конт-
КЭ6	Формы камере-мил	3,5	4,5	-	20000	100	"100"	2н	-	провода (при про-	вольных ток-	КЭ6	3,5	4,5	-	20000	100	"100"	2н	-	провода (при про-	вольных ток-
КЭ7	Формы камере-мил	3,5	4,5	-	2500	100	"100"	4н	-	верке ускорения в	как указани	КЭ7	3,5	4,5	-	2500	100	"100"	4н	-	верке ускорения в	как указани
КЭ10	Формы камере-мил	3,5	4,5	2,8	3,3	2500	"100"	4н	-	в состве прибора -	о учетом	КЭ10	3,5	4,5	2,8	3,3	2500	"100"	4н	-	в состве прибора -	о учетом
КЭ10	Формы камере-мил	3,5	4,5	-	60	100	"100"	5н	-	при положении "1"	возможного	КЭ10	3,5	4,5	-	60	100	"100"	5н	-	при положении "1"	возможного
КЭ10	Формы камере-мил	3,5	4,5	-	100	100	"100"	6н	-	Нормированные реж-	имеющиеся	КЭ10	3,5	4,5	-	100	100	"100"	6н	-	Нормированные реж-	имеющиеся

Продолжение табл. 3

Основная точка измерения	Формы камере-мил	Частота, в	Параметры сигнала						Положение органов управления	Указания по камере-мил	Причем-мил											
			Амплитуда, Вольт	Мкс	Линейность, Вольт	Максимальная частота, КГц	Формы, Вольт	Максимальная частота, КГц														
КЭ10	Формы камере-мил	3,5	4,5	-	600	100	"100"	7н	-	Линейность реж-	имеющиеся	КЭ10	3,5	4,5	-	600	100	"100"	7н	-	Линейность реж-	имеющиеся
КЭ10	Формы камере-мил	3,5	4,5	-	2000	100	"100"	8н	-	ма в КЭ1-КЭ7, КЭ10	имеющиеся	КЭ10	3,5	4,5	-	2000	100	"100"	8н	-	ма в КЭ1-КЭ7, КЭ10	имеющиеся
КЭ10	Формы камере-мил	3,5	4,5	-	6000	100	"100"	9н	-	Режим в осцилло-	граф	КЭ10	3,5	4,5	-	6000	100	"100"	9н	-	Режим в осцилло-	граф
КЭ10	Формы камере-мил	3,5	4,5	-	20000	100	"100"	10н	-	точках указаний для	предела	КЭ10	3,5	4,5	-	20000	100	"100"	10н	-	точках указаний для	предела
КЭ10	Формы камере-мил	3,5	4,5	-	60000	100	"100"	12н	-	справок, в норми-	рованных	КЭ10	3,5	4,5	-	60000	100	"100"	12н	-	справок, в норми-	рованных
КЭ10	Формы камере-мил	3,5	4,5	-	100	100	"100"	12н	-	плотк не помери-	лись	КЭ10	3,5	4,5	-	100	100	"100"	12н	-	плотк не помери-	лись

Обозначение точки	на плате		в узле		в приборе	
	Мини-маль-нос	Макс-маль-нос	Мини-маль-нос	Макс-маль-нос	Мини-маль-нос	Макс-маль-нос
7	0	3,3	0	3,3	—	—
8	0	3,3	—	—	—	—
9	0	3,3	—	—	—	—
10	0	3,3	—	—	—	—
11	0	3,3	—	—	—	—
12	0	3,3	—	—	—	—
13	0	3,3	—	—	—	—
14	0	3,3	—	—	—	—
15	0	3,3	—	—	—	—
VI/1	150	300	0	—	—	—
VI/1	—	—	0	—	—	—
VI/1	∞	∞	∞	—	—	—
K1/1	2	2	2	—	—	—
K1/2	2	2	2	—	—	—
K1/3	2	2	2	—	—	—
K1/4	2	2	2	—	—	—
K1/5	2	2	2	—	—	—
K1/6	0,001	0,002	0,001	—	—	—
K1/7	0	2,5	0	—	—	—
K1/8	0	0,6	0	—	—	—
K1/10	1,3	4,0	1,3	—	—	—

Таблица сопротивления устройств задержки

Таблица 4

Обозначение точки измерения	Форма поперечности	Амплитуда, В		Длительность фронта, не более	Длительность фронта, не более	Плавный регулятор периода	Переключающая часть поддиапазона	Регулятор амплитуды
		Макс-маль-нос	Мини-маль-нос					
K1/2		3	3	1,5	1,5	100	*100	—
K1/3		2	2	1,5	1,5	100	*100	—
K1/10		2	2	1,5	1,5	100	*100	—

Все измерения производились вольтметром В7-26.
 Не допускается при измерении сигнала на выходе напряжений, дающих на входе напряжение, превышающее 2,5 В, создающих опасность пробоя транзисторов.
 Минимальное и максимальное значение сопротивления в прямом) положительном полупериоде резисторов R1—R9 (соответственно). Кроме того, проверяется непрерывность соединений этих резисторов при их регулировке, после чего эти сопротивления уступают взаимно равным 1,5 кОм.

Продолжение табл. 3


Обозначение точки измерения	на пате		в узле		в приборе		Указания по измерению	Примечание
	мин-мал-нос	макс-нос	мин-мал-нос	макс-нос	мин-мал-нос	макс-нос		
	В	Н	В	Н	В	Н		
Y1/27	∞	∞	∞	∞	2,4	2,4	Тумлер устройства для точности в положении «  ».	Минусовой штырь пита-ния (точка Кт7)
Y1/28	2	0,02	2	0,02	3	2,4		
Y1/31	0,02	0,03	0,02	0,03	—	—	Имеется линия проволочная отводящаяся от точки Y1/17	
Y1/32	0,02	0,03	0	0	—	—		
Y1/18	—	—	0	0	—	—		
Y1/19	—	—	0	0	—	—		
Y1/20	—	—	0	0	—	—		
Y1/21	—	—	0	0	—	—		
Y1/22	—	—	0	0	—	—		
Y1/23	—	—	0	0	—	—		
Y1/24	—	—	0	0	—	—		
Y1/25	—	—	0	0	—	—		
Y1/26	—	—	0	0	—	—		

Таблица напряжений постоянных устройств задержки

Обозначение точки измерения	Напряжение, В		Положение органов управления		Указания по измерению	Примечание
	мин-мал-нос	макс-нос	Плавный регуля-тор за-держки	Переключе-ние топ син-хрониза-ции		
Кт1	4,25	5,25	«10»	«1»	Измерять вольтметром В7-26 относительно обшера минусового провода питания устрой-ства (Кт7) при отсутствии сигнала внешнего запуща. При измерениях недоступимо замыкание (даже кратковре-менная нагрузка) в цепи питания в пределах 4,95—5,25 В.	Минимальное на-пряже-ние в кон-такте
Кт2	4,25	5,25	«10»	«2»		
Кт3	0,05	0,15	«10»	«2»		
Кт4	4,25	5,25	«10»	«2»		
Кт5	4,0	5,25	«10»	«2»		
Кт6	0	0,05	«10»	«2»		
Кт7	0	0	«10»	«2»		
Кт8	4,25	5,25	«10»	«2»		
Кт10	4,05	5,25	«10»	«2»		
Y1/1	1,5	5,25	«10»	«3»		
Y1/2	1,5	5,25	«10»	«4»		
Y1/3	1,5	5,25	«10»	«5»		
Y1/4	1,5	5,25	«10»	«6»		
Y1/5	1,5	5,25	«10»	«7»		
Y1/6	1,5	5,25	«10»	«8»		
Y1/7	1,5	5,25	«10»	«9»		
Y1/8	1,5	5,25	«10»	«10»		
Y1/9	1,5	5,25	«10»	«10»		
Y1/10	3	5,25	«10»	«10»		
Y1/11	0/1,5	0/3	«10»	«10»		

Обозначение точки измерения	Напряжения		Положение органов управления		Указания по измерению	Примечание
	В	Б	Прав- или ре- лая	Левая- правая		
Кл1	3	4,5	0,25	0,5	100	Игол
	4	5,25	0,2	0,5	50	Игол
Кл2	4	5,25	0,25	0,5	50	Игол
	5	5	0,05	0,2	-	Игол
Кл3	2,5	5	0,05	0,2	-	Игол
	3	4,5	0,25	0,5	100	Игол
Кл4	3	4,5	0,25	0,5	100	Игол
	4	5,25	0,6	1,0	100	Игол
Кл5	4	5,25	0,6	1,0	100	Игол
	4	5	0,4	1,0	100	Игол
Кл6	4	5	0,4	1,0	100	Игол
	4	5	0,4	1,0	100	Игол
Кл7	-	-	-	-	2	-

Таблица напряжений первенных лорцовых заворки

Таблица 6

Обозначение точки измерения	Напряжения		Положение органов управления		Указания по измерению	Примечание
	В	Б	Прав- или ре- лая	Левая- правая		
У1/27	0/1,5	0/2,5	<10°	<10°	10	Режими в остальных точках указаны для справок, не повторяются, в покрытых пятах не повторяются.
	0,05	0,3	<10°	<10°	10	При неподключенном/подключенном устройстве.
У1/28	0,05	0,3	<10°	<10°	10	При подключенном устройстве.
	0	0	<10°	<10°	10	При неподключенном/подключенном устройстве.
У1/31	0	0	<10°	<10°	10	При неподключенном/подключенном устройстве.
	0	0	<10°	<10°	10	При неподключенном/подключенном устройстве.
У1/32	0	0	<10°	<10°	10	При неподключенном/подключенном устройстве.
	0,5	4,5	<10°	<10°	10	При неподключенном/подключенном устройстве.
МС1/7	0,5	4,5	<10°	<10°	10	При неподключенном/подключенном устройстве.
	0,8	1,5	<10°	<10°	10	При неподключенном/подключенном устройстве.
МС2/11	2,0	5,25	<10°	<10°	10	При неподключенном/подключенном устройстве.
	0,8	1,5	<10°	<10°	10	При неподключенном/подключенном устройстве.
МС3/14	0,8	1,5	<10°	<10°	10	При неподключенном/подключенном устройстве.
	0,8	1,5	<10°	<10°	10	При неподключенном/подключенном устройстве.

Продолжение табл. 5

Чтение	Обозначение	Форм-камеры	мв.	Форм-камеры	Размеры сигнала		Размеры органов управления		Примечание
					Линейность, Амплитуда, В	Макс. Мин. Макс. Мин. Макс. Мин.	Линейность, Амплитуда, В	Макс. Мин. Макс. Мин.	
1/28	1/28	Форм-камера	3	Форм-камера	5,25	200	Линейность, Амплитуда, В	Линейность, Амплитуда, В	Порядок платок не проверяется.
1/28	1/28	Форм-камера	3	Форм-камера	5,25	500	Линейность, Амплитуда, В	Линейность, Амплитуда, В	При измерениях не проверяется.
1/27	1/27	Форм-камера	2,5	Форм-камера	5,1	500	Линейность, Амплитуда, В	Линейность, Амплитуда, В	При измерениях не проверяется.
1/21	1/21	Форм-камера	9	Форм-камера	0,4	100	Линейность, Амплитуда, В	Линейность, Амплитуда, В	допускается замкание
1/22	1/22	Форм-камера	9	Форм-камера	0,4	100	Линейность, Амплитуда, В	Линейность, Амплитуда, В	в мультисекции кон-

Прочтение табл. 6

Чтение	Обозначение	Форм-камера	мв.	Форм-камера	Размеры сигнала		Размеры органов управления		Примечание
					Линейность, Амплитуда, В	Макс. Мин. Макс. Мин.	Линейность, Амплитуда, В	Макс. Мин. Макс. Мин.	
К8	К10	Форм-камера	3	Форм-камера	4,5	100	Линейность, Амплитуда, В	Линейность, Амплитуда, В	при положении "1" ложного на-
1/28	1/28	Форм-камера	1,2	Форм-камера	5,25	0,1	Линейность, Амплитуда, В	Линейность, Амплитуда, В	переключателя по-
1/28	1/28	Форм-камера	1,5	Форм-камера	5,25	0,2	Линейность, Амплитуда, В	Линейность, Амплитуда, В	ленточный (применяется)
1/28	1/28	Форм-камера	2	Форм-камера	5,25	0,4	Линейность, Амплитуда, В	Линейность, Амплитуда, В	нормированный режи-
1/28	1/28	Форм-камера	2	Форм-камера	5,25	0,5	Линейность, Амплитуда, В	Линейность, Амплитуда, В	тания и пре-
1/28	1/28	Форм-камера	2	Форм-камера	5,25	1,5	Линейность, Амплитуда, В	Линейность, Амплитуда, В	маки выключен КТ-1
1/28	1/28	Форм-камера	2	Форм-камера	5,25	1,5	Линейность, Амплитуда, В	Линейность, Амплитуда, В	делек
1/28	1/28	Форм-камера	2	Форм-камера	5,25	4,5	Линейность, Амплитуда, В	Линейность, Амплитуда, В	-К10, режим в
1/28	1/28	Форм-камера	2	Форм-камера	5,25	15	Линейность, Амплитуда, В	Линейность, Амплитуда, В	4,95-5,25 В
1/28	1/28	Форм-камера	2	Форм-камера	5,25	15	Линейность, Амплитуда, В	Линейность, Амплитуда, В	остальных точках
1/28	1/28	Форм-камера	2	Форм-камера	5,25	45	Линейность, Амплитуда, В	Линейность, Амплитуда, В	указаны для справки,
1/28	1/28	Форм-камера	2	Форм-камера	5,25	150	Линейность, Амплитуда, В	Линейность, Амплитуда, В	не нормируются, в

Прочтение табл. 6

Общая- ная точка измерения	Сопротивление, Ом						Примечание
	на плате		в узле		в приборе		
	мин- маль- нос	макс- маль- нос	мин- маль- нос	макс- маль- нос	мин- маль- нос	макс- маль- нос	
№1/23	—	—	0	0	—	—	Проверяется непрерывность со- противления этих резисторов при их регулировке, после че- го эти сопротивления устанав- ливаются равными 1,5 Ом.
№1/24	—	—	0	0	—	—	
№1/25	—	—	0	0	—	—	
№1/26	—	—	—	—	—	—	Измере- ния прово- дятся отню- дительно точно №1/17

Продолжение табл. 7

Общая- ная точка измерения	Сопротивление, Ом						Примечание
	на плате		в узле		в приборе		
	мин- маль- нос	макс- маль- нос	мин- маль- нос	макс- маль- нос	мин- маль- нос	макс- маль- нос	

7	0	3,3	—	—	—	—	Все измеренная проводя- ть вольтметром В7-25
8	0	3,3	—	—	—	—	
9	0	3,3	—	—	—	—	
10	0	3,3	—	—	—	—	
11	0	3,3	—	—	—	—	
12	0	3,3	—	—	—	—	
13	0	3,3	—	—	—	—	
14	0	3,3	—	—	—	—	
15	0	3,3	—	—	—	—	
№1/2	—	—	—	—	—	—	
№1/4	300	500	0	0	10	10	Не допускается при измере- нии сопротивления использова- ние вольтметра, дающих на своем входе напряжение свыше 2,5 В. В создающих исковой ши- нах мин- имальное ши- нах (точка №15) Измере- ния прово- дятся отню- дительно точно №1/1
№1/5	4	10	2	3	1,2	2	
№1/6	5	10	5	10	1,2	2	
№1/7	2,5	3,0	2,5	3,0	0,6	0,8	
№1/8	2	3,0	0,7	3,0	0,35	0,35	
№1/17	—	—	—	—	—	—	
№1/18	—	—	—	—	—	—	
№1/19	—	—	—	—	—	—	
№1/20	—	—	—	—	—	—	
№1/21	—	—	—	—	—	—	
№1/22	—	—	—	—	—	—	

Таблица сопротивления устройств дугельности

Таблица 7

Обозначение точки замера	Сопротивление, Ом					
	на плате		в узле		в приборе	
	мини-мальное	макс-мальное	мини-мальное	макс-мальное	мини-мальное	макс-мальное
K11	∞	∞	∞	∞	0,5	1,0
K12	∞	∞	∞	∞	—	—
K13	∞	∞	∞	∞	—	—
K14	0,2	0,1	0,4	0,1	—	—
K15	0,2	0,15	0,4	0,3	—	—
K16	1,0	0,3	5	1,0	—	—
K17	1,0	0,3	5	1,0	—	—
K18	2,0	2,0	3,0	3,0	—	—
K19	2,0	2,0	3,0	3,0	—	—
K20	∞	∞	∞	∞	—	—
K21	∞	∞	∞	∞	—	—
K22	0,8	2,0	3	0,800	—	—
K23	2,0	3,0	3,0	3,0	—	—
K24	0,1	0,1	0,14	0,14	—	—
K25	0,2	0,2	0,4	0,4	—	—
K26	0,15	0,3	0,3	0,3	0,200	0,400
K27	1,0	1,0	5	1,0	—	—
K28	0,3	0,3	1,0	1,0	—	—
K29	3,0	3,0	3,0	3,0	—	—
K30	∞	∞	∞	∞	—	—
K31	∞	∞	∞	∞	—	—
K32	∞	∞	∞	∞	—	—
K33	∞	∞	∞	∞	—	—
K34	∞	∞	∞	∞	—	—
K35	∞	∞	∞	∞	—	—
K36	∞	∞	∞	∞	—	—
K37	∞	∞	∞	∞	—	—
K38	∞	∞	∞	∞	—	—
K39	∞	∞	∞	∞	—	—
K40	∞	∞	∞	∞	—	—
K41	∞	∞	∞	∞	—	—
K42	∞	∞	∞	∞	—	—
K43	∞	∞	∞	∞	—	—
K44	∞	∞	∞	∞	—	—
K45	∞	∞	∞	∞	—	—
K46	∞	∞	∞	∞	—	—
K47	∞	∞	∞	∞	—	—
K48	∞	∞	∞	∞	—	—
K49	∞	∞	∞	∞	—	—
K50	∞	∞	∞	∞	—	—
K51	∞	∞	∞	∞	—	—
K52	∞	∞	∞	∞	—	—
K53	∞	∞	∞	∞	—	—
K54	∞	∞	∞	∞	—	—
K55	∞	∞	∞	∞	—	—
K56	∞	∞	∞	∞	—	—
K57	∞	∞	∞	∞	—	—
K58	∞	∞	∞	∞	—	—
K59	∞	∞	∞	∞	—	—
K60	∞	∞	∞	∞	—	—
K61	∞	∞	∞	∞	—	—
K62	∞	∞	∞	∞	—	—
K63	∞	∞	∞	∞	—	—
K64	∞	∞	∞	∞	—	—
K65	∞	∞	∞	∞	—	—
K66	∞	∞	∞	∞	—	—
K67	∞	∞	∞	∞	—	—
K68	∞	∞	∞	∞	—	—
K69	∞	∞	∞	∞	—	—
K70	∞	∞	∞	∞	—	—
K71	∞	∞	∞	∞	—	—
K72	∞	∞	∞	∞	—	—
K73	∞	∞	∞	∞	—	—
K74	∞	∞	∞	∞	—	—
K75	∞	∞	∞	∞	—	—
K76	∞	∞	∞	∞	—	—
K77	∞	∞	∞	∞	—	—
K78	∞	∞	∞	∞	—	—
K79	∞	∞	∞	∞	—	—
K80	∞	∞	∞	∞	—	—
K81	∞	∞	∞	∞	—	—
K82	∞	∞	∞	∞	—	—
K83	∞	∞	∞	∞	—	—
K84	∞	∞	∞	∞	—	—
K85	∞	∞	∞	∞	—	—
K86	∞	∞	∞	∞	—	—
K87	∞	∞	∞	∞	—	—
K88	∞	∞	∞	∞	—	—
K89	∞	∞	∞	∞	—	—
K90	∞	∞	∞	∞	—	—
K91	∞	∞	∞	∞	—	—
K92	∞	∞	∞	∞	—	—
K93	∞	∞	∞	∞	—	—
K94	∞	∞	∞	∞	—	—
K95	∞	∞	∞	∞	—	—
K96	∞	∞	∞	∞	—	—
K97	∞	∞	∞	∞	—	—
K98	∞	∞	∞	∞	—	—
K99	∞	∞	∞	∞	—	—
K100	∞	∞	∞	∞	—	—

Таблица сопротивления формирования выходного

Таблица 10

Обозначение точки измерения	Формула	Линейный		Логарифмический	
		Линейный	Логарифмический	Линейный	Логарифмический
МС1/3		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/4		0,8	"Юн"	2	"Юн"
МС1/5		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/6		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/7		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/8		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/9		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/10		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/11		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/12		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/13		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/14		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/15		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/16		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/17		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/18		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/19		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/20		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/21		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/22		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/23		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/24		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/25		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/26		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/27		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/28		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/29		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/30		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/31		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/32		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/33		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/34		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/35		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/36		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/37		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/38		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/39		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/40		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/41		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/42		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/43		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/44		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/45		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/46		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/47		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/48		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/49		2	"Юн"	2	"Юн"
МС1/50		2	"Юн"	2	"Юн"

Продолжение табл. 9

Код	Напряжение, В	Минимальное напряжение	Максимальное напряжение	Основное наименование точки измерения	Примечание
Kr1	0,1	0	0,8	Измерять вольтметром В7-26 относительно общего минуса провода питания (Kr12) при отсутствии сигнала (даже кратковременное замыкание при измерении недопустимо замыкать контакты схемы) пусковой микрооски, с целью предотвращения таких замыканий рекомендуется применять выключатель цепи с остаточным отрывом контактов.	Перед измерением резисторы R8, R9, R24 устанавливаются в среднее положение, выключатель напряжения выключается полностью. К выходному гнезду III2 подключается вольтметр В7-26.
Kr2	0	0	0,1	—	—
Kr3	0	0	0	—	—
Kr4	0	0	0	—	—
Kr5	0	0	0	—	—
Kr6	0	0	0	—	—
Kr7	4,95	80	80	«60»	—
Kr8	70	0	44	«50»	—
Kr9	70	0	44	«50»	—
Kr10	32	32	44	«50»	—
Kr11	64	80	80	«30»	—
Kr12	0	44	44	«60»	—
Kr13	30	44	44	«60»	—
Kr14	120	150	150	«60»	—

Таблица напряжений постоянных формирователя выходного

Таблица 11

Обозначение точки измерения	на плате		в узле		в приборе		Указания по измерению	Примечание
	Минимальное	Максимальное	Минимальное	Максимальное	Минимальное	Максимальное		
5	∞	∞	∞	∞	∞	∞	—	—
5	∞	∞	∞	∞	∞	∞	—	—
6	∞	∞	∞	∞	∞	∞	—	—
7	∞	∞	∞	∞	∞	∞	—	—
13	4,0	10	1,5	10	1,5	10	—	—
18	∞	∞	∞	∞	∞	∞	—	—
18	∞	∞	∞	∞	∞	∞	—	—
21	∞	∞	∞	∞	∞	∞	—	—
База Т7	100	150	100	150	100	150	—	—
Коллектор Т7	25	35	25	35	25	35	—	—
Эмиттер Т7	0,300	0,400	0,300	0,400	0,300	0,400	—	—
База Т8	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	—	—
Коллектор Т8	60	100	60	100	60	100	—	—

Подключена к выходному гнезду III2
 тумблер В2-В4 — в положении «1:1»

Обозначение точки измерения	Фазы, В	Миним. индикатор	Положение органов управления		Указание по измерению	Примечание
			Формы, амплитуды, В	Линейность, Л		
К11	1,8	2,4	-	3,0	50	Индикаторное и измерительное
К12	3,0	4,6	-	3,0	50	Индикаторное и измерительное
К13	3,0	4,6	0,3	1,2	50	Индикаторное и измерительное
К14	3,0	4,6	-	3,0	50	Индикаторное и измерительное
К15	2,3	3,5	0,3	1,2	50	Индикаторное и измерительное
К17	0,8	1,8	-	3,0	50	Индикаторное и измерительное
К18	0,5	1,2	0,3	1,2	50	Индикаторное и измерительное
К110	1,8	2,4	-	3,0	50	Индикаторное и измерительное

Таблица 12. Таблица напряжений переменных формователя выключателя

Таблица 12

Обозначение точки измерения	Фазы, В	Миним. индикатор	Положение органов управления		Указание по измерению	Примечание
			Формы, амплитуды, В	Линейность, Л		
В1/6	3,6	4,2	*	*	1	Режимы в остальных точках указаны для сравнения, не нормируются, в покрытых лаком платах не проверяются
В1/18	20	30	* («1») («10»)	*	1	
В1/18	69	80	* («8, 9»)	*	1	
В1/18	0	0	*	*	1	
В1/18	0	0	* («5») («1»)	*	1	
В1/21	100	160	* («6») («12»)	*	1	
В1/21	15	30	* («4») («10»)	*	1	
База Т7	1,5	2,5	*	*	1	
Коллектор	1,5	30	*	*	1	
Синистор	1,0	1,5	* («6») («10»)	*	1	
База Т8	0,6	1,2	*	*	1	
Коллектор	80	140	*	*	1	
Топ Т8	140	140	*	*	1	

Обозначение точки измерения	Сопротивление, Ом		Примечание
	на плате	в узле	
Y1/3-Y1/4	∞	∞	Все измеренная проводить
Y1/2-Y1/1	2	1	
Y1/1-Y1/5	10 ³	5 · 10 ³	Общий провод вольтметра подключать ко второй точке, поведенной в обозначении
Y1/23-Y1/29	3	8	
Р24ср.1-Y1/29	0,4	0,6	Регулируемый резистор R24
Y1/8-Y1/10	0,3	0,5	
Y1/9-Y1/7	20	40	Регулируемый резистор R32
Y1/10-Y1/38	200	400	
Y1/36-Y1/35	0,35	2,7	Регулируемый резистор R32
Y1/37-Y1/39	100	500	
Y1/19-Y1/16	10	20	Регулируемый резистор R35
Y1/15-Y1/13	2,5	5	
Y1/13-Y1/11	2	5,0	Y1/34-Y1/39
Y1/34-Y1/39	2,0	2,0	
Kт1-Y1/29	1	1,5	Y1/31-Y1/38
Kт3-Y1/38	150	300	
Kт4-Y1/38	35	0	Y1/30-Y1/38
Kт5-Y1/29	2	3	
III/1-III/2	∞	∞	Y1/30-Y1/38

Таблица сопротивления устройств питания

Таблица 13

Обозначение точки измерения	Положение органов управления		Примечание
	Амплитуда, В	Длительность, мкс	
Kт10	32	3,0	Указание по измерению
	38	—	
Форм. подгруппы	32	50	Указание по измерению
	38	50	
Правый регулятор амплитуды	60*	60*	Указание по измерению
	60*	60*	
Перекресток-толь полнр-ности В1	60*	60*	Указание по измерению
	60*	60*	

Продолжение табл. 12

Приложение 3
Таблица данных намотки трансформатора силового Тр1

Наименование	Номера обмоток					
	Ia	16	Экран	III	IV	V
Данные намотки						
1. Вывод проводов	МГТЛ 0,35 мм ²					
2. Номера выводов	1; 2; 3 4 11; 12 13; 14 15; 16					
3. Марка провода	ПЭВ-2 МЗ ПЭВ-2					
4. Диаметр без изоляции, мм	0,45	0,355	= 0,05	0,125	0,4	0,45
5. Ширина стов, мм	43		44	43	42	42
6. Число выводов в стве	76	97	1	88	89	73
7. Число витков	723	697	1,2	88	705	224
8. Кол. слоев	17		1,2	1	8	3
9. Изоляция между слоями, мм	К-120×1 К-080×1 — К-080×1 К-120×1					
10. Изоляция сверху обмотки	К-120×2 К-120×2 К-120×2 К-120×2 К-120×2					
11. Число выводов	3		1	2	2	2
12. Напряжение, В	112	108	—	11,6	100	31,5
13. Ток, А	0,26		—	0,03	0,3	0,5
14. Сопротивление, Ом	9,5	20	—	22	20,5	5

Таблица 11

Таблица напряжений устройств питания

Обозначение	Число точек из-за	Напряжение, В		Положение органов управления		К1 (см. Приложение б)	Примечание
		максим.	миним.	равная	переменный резистор		
У1/1	17	24	30	24	30	24	Измерение производить в контрольных точках указаних при напряжении сети 220 В, метром В7-26 относительно нулевой точки питания
У1/2	23	11,5	13,5	11,5	13,5	11,5	
У1/6	11,5	5,5	6	5,5	6	5,5	Измерение производить вольметром В7-26 относительно нулевой точки питания
У1/22	5,5	5,0	5,2	5,0	5,2	5,0	
У1/23	7,6	9	9	7,6	9	7,6	Измерение производить вольметром В7-26 относительно нулевой точки питания
У1/36	84	84	84	84	84	84	
У1/37	22	22	22	22	22	22	Измерение производить вольметром В7-26 относительно нулевой точки питания
У1/16	113	133	133	113	133	113	
У1/14	100	122	122	100	122	100	Измерение производить вольметром В7-26 относительно нулевой точки питания
У1/12	99	121	121	99	121	99	
У1/11	86	100	100	86	100	86	Измерение производить вольметром В7-26 относительно нулевой точки питания
У1/10	93	120	120	93	120	93	
У1/8	85	100	100	85	100	85	Измерение производить вольметром В7-26 относительно нулевой точки питания
У1/5	8	8	8	8	8	8	
У1/34	84	100	100	84	100	84	Измерение производить вольметром В7-26 относительно нулевой точки питания
У1/33	75	90	90	75	90	75	
У1/31	87	100	100	87	100	87	Измерение производить вольметром В7-26 относительно нулевой точки питания
У1/4	27	27	27	27	27	27	

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Генератор импульсов Г563

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	УВ	Устройство входное 5.069.000	1	
	УЗ	Устройство задержки 5.066.100	1	
	УД	Устройство длительности 5.066.099	1	
	УВ	Формирователь выходной 5.035.029	1	
	УП	Устройство питания 5.087.048	1	
		Устройство входное		
	Р1	Реактор ППЗ-40 10 КОМ±10%	1	
	С1	Конденсатор К42У-2-160-1,0±10%	1	
	В1	Переключатель ПГМ-ПП2Н-У-2	1	
	Кв1	Кнопка малогабаритная КМ1-1	1	
	Ш1	Розетка приборная СР-50-73Ф	1	
		Плата устройства входного		У1
		Резисторы		
	Р1	ОМЛТ-2-1 КОМ±10%	1	
	Р3, Р4	ОМЛТ-0,25-470 Ом±10%	2	
	Р5	ОМЛТ-0,25-300 Ом±10%	1	
	Р6	ОМЛТ-0,25-9,1 КОМ±10%	1	
	Р7	ОМЛТ-0,25-2 КОМ±10%	1	
	Р8	СП5-1А-3,3 КОМ	1	
	Р9, Р10	ОМЛТ-0,25-2,7 КОМ±10%	2	
	Р11	ОМЛТ-0,25-9,1 КОМ±10%	1	
	Р12	СП5-1А-10 КОМ	1	
	Р13	ОМЛТ-0,25-24 КОМ±10%	2	
	Р14	ОМЛТ-0,25-470 Ом±10%	1	
	Р15	ОМЛТ-0,5-5,1 МОМ±10%	1	
	Р16	ОМЛТ-0,25-150 Ом±10%	1	
	Р17	ОМЛТ-0,25-9,1 КОМ±10%	1	
	Р18	ОМЛТ-0,25-7,5 КОМ±10%	1	
	Р19*	ОМЛТ-0,25-1 КОМ±10%	1	
	Р20	ОМЛТ-0,25-1,2 КОМ±10%	1	
	Р21	ОМЛТ-0,25-150 Ом±10%	1	
	Р22	ОМЛТ-0,25-1,2 КОМ±10%	1	
	Р23	ОМЛТ-0,25-620 Ом±10%	1	
	Р24	ОМЛТ-0,25-1 КОМ±10%	1	
		Конденсаторы		
	С1	КМ-6-Н90-1,0 мкФ	1	
	С2	КМ-56-М75-1000 пФ±10%	1	

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	С4	СГМ-3-500-Г-2000±5%	1	
	С5	КМ-6М1500-510 пФ±10%	1	Парад-гельно
	С7, С8	СГМ-3-500-Г-3000±5%/0	2	
	С9, С10	КМ-6-Н90-1,0 мкФ	2	
		Устройство задержки		
	С12, С13	КМ-6-Н90-1,0 мкФ	3	
	С14	К73П-3-0,5±10%	1	
	Д1, Д2, Д3, Д4, Д5, Д6	Диод 2Д1509А	5	
	Д3	Диод 2Д1509А	1	
	МС1	Микросхема 125 НТ1	2	
	МС2	Микросхема 133ТМ2	1	
	МС3... МС11	Микросхема 133ТМ2	9	
		Устройство задержки		
		Резисторы		
	Р1	ППЗ-40-10 КОМ 10%	1	
	Р2	ППЗ-40-3,3 КОМ 10%/	1	
	С1	Конденсатор КМ-6-Н50-0,15 мкФ	1	
	В1	Переключатель ПГМ-ПП2Н-К2	1	
	Ш1	Розетка приборная СР-50-73Ф	1	
		Плата устройства задержки		
		Резисторы		
	Р1...Р9	СП5-1А-3,3 КОМ	9	У1
		Устройство задержки		
	Р11	ОМЛТ-0,25-2 КОМ±10%	1	
	Р12	ММЛТ-4-47К±20%	1	
	Р13	ОМЛТ-0,25-510 Ом±10%	1	
	Р14	ОМЛТ-0,25-47 КОМ±10%	1	
	Р15	СП5-ВА1аг-3,3 КОМ±5%	1	
	Р16	ОМЛТ-0,5-1,3 КОМ±10%/	1	
	Р17*	ОМЛТ-0,25-2,2 КОМ±10%	1	
	Р18	ОМЛТ-0,25-1 КОМ±10%/	1	
	Р19	ОМЛТ-0,25-100 Ом±10%	1	*1,6-3,3 КОМ
	Р20	ОМЛТ-0,25-1,2 КОМ±10%	1	
	Р22, 21	ОМЛТ-0,25-24 Ом±10%/	2	
	Р23	ОМЛТ-0,25-1 КОМ±10%	1	

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Конденсаторы		
	C1*	КТ-1-М75-18 пФ±10%—3	1	*0—27 пФ
	C2	СТМ-1-250-Г-51±5%	1	
	C3*	КТ-1-М75-27 пФ±10%—3	1	*10±47 пФ
	C4	СТМ-1-250-Г-120±5%	1	
	C5*	СТМ-1-250-Г-68±5%	1	*51±120 пФ
	C6	СТМ-1-250-Г-510±5%	1	
	C7*	СТМ-1-250-Г-380±5%	1	*390±680 пФ
	C8	СТМ-3-1000-Г-1300±5%	1	
	C9*	СТМ-2-250-Г-750±5%	1	*620±1200 пФ
	C10	СТМ-4-500-Г-5100±5%	1	
	C11*	СТМ-4-250-Г-7500±5%	1	*6800±9100 пФ
	C12	СТМ-4-250-Г-0,01±5%	1	
	C13*	КМ-6-М1500-0,01 мкФ±10%	1	*8200 пФ— —0,015 мкФ
	C14	К73П-3-0,05±10%	1	
	C15*	КМ-6-Н90-0,022 мкФ	1	*0,01— —0,047 мкФ
	C16	К73П-3-0,15±10%	1	
	C17*	КМ-6-Н30-0,1 мкФ	1	*0,047— —0,15 мкФ
	C18	К73П-3-0,5±10%	1	
	C19	КТ-1-М75-100 пФ±10%—3	1	
	C20	КМ-6-Н90-2,2 мкФ	1	
	C22	КТ-1-М75-100 пФ±10%—3	1	
	C23	К73П-3-0,5±10%	1	
	C24	КМ-6-Н90-2,2 мкФ	1	
	C25	КТ-1-М75-100 пФ±10%—3	1	
	C26	КМ-6-М7501560 пФ±5%	1	
	C27	КМ-6-Н90-2,2 мкФ	1	
	C28	КТ-1-М75-100 пФ±10%—3	1	
	Д1	Диод 2Д509А	1	
	Д2	Диод 2Д509А	1	
	МС1...	Микрохема 156АГ1А	1	
	Т1	Транзистор 1Т321А	1	
	Тр1	Трансформатор ТИМ94Г	3	
		Устройство длительности		
R1		Резистор ППЗ-40 10 кОм 10%	1	
B1		Переконтакт ПГМ-ППЗН-У-2	1	

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
B2		Микрогумблер МТ1	1	У1
		Плата устройства длительности	1	
		Резисторы		
	R1, R9	СП6-1А-3,3 кОм	9	
	R12	ММТ-1-47 к±20%	1	
	R14	ОМЛТ-0,25-47 кОм±10%	1	
	R16	ОМЛТ-0,25-13 кОм±10%	1	
	R17, R15	ОМЛТ-0,25-510 Ом±10%	2	
	R18	ОМЛТ-0,25-3 кОм±10%	1	
		Конденсаторы		
	C1*	КТ-1-М75-5,1 пФ±10%—3	1	*0—18 пФ
	C2	КТ-1-М75-29 пФ±10%—3	1	
	C3*	КТ-1-М75-27 пФ±10%—3	1	*10±47 пФ
	C4	СТМ-1-250-Г-120±5%	1	
	C5*	СТМ-1-250-Г-68±5%	1	*51±120 пФ
	C6	СТМ-1-250-Г-510±5%	1	
	C7*	СТМ-1-250-Г-380±5%	1	*390±680 пФ
	C8	СТМ3-1000-Г-1300±5%	1	
	C9*	СТМ-2-250-Г-750±5%	1	*620—1200 пФ
	C10	СТМ-4-500-Г-5100±5%	1	
	C11*	СТМ-4-250-Г-7500±5%	1	*6800—8200 пФ
	C12	СТМ-4-250-Г-0,01±5%	1	
	C13*	КМ-6-М1500-0,01 мкФ±10%	1	*6800 пФ— —0,01 мкФ
	C14	К73П-3-0,15±10%	1	
	C15*	КМ-6-Н90-0,033 мкФ	1	0,01—0,047 мкФ
	C16	К73П-3-0,05±10%	1	
	C17*	КМ-6-Н30-0,1 мкФ	1	*0,047— —0,15 мкФ
	C18	К73П8-0,5±10%	1	
	C20	КТ-1-М75-100 пФ±10%—3	1	
	C21	КМ-6-Н90-2,2 мкФ	1	
	C22	К73П-3-0,5±10%	1	
	C25	КМ-6-Н90-2,2 мкФ	1	
	МС1	Микрохема 156АГ1А	1	

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Формирователь выходной		
		Резисторы		
	R1	ПВ-40-3.3 кОм±10%	1	
	R2	С2-10-2-165 Ом±1%	1	
	R3	С2-10-1-249 Ом±1%	1	
	R4	С2-10-1-489 Ом±1%	1	
	R5	С2-10-2-249 Ом±1%	1	
	R6	С2-10-1-489 Ом±1%	1	
	R7	С2-10-2-249 Ом±1%	1	
	R8	С2-10-0.5-124 Ом±1%	1	
	R9	С2-10-1-402 Ом±1%	1	
	R10	С2-10-1-499 Ом±1%	1	
	R11	С2-10-2-249 Ом±1%	1	
	R12	ОМЛТ-2-1 кОм±5%	1	
	R13	С2-10-2-165 Ом±1%	1	
	R14	С2-10-1-402 Ом±1%	1	
	R15	С2-10-0.5-124 Ом±1%	1	
	R16	С2-10-0.5-453 Ом±1%	1	
	R17	С2-10-0.5-56.2 Ом±1%	1	
		Конденсаторы		
	C2	КМ-56-М47-51 пФ±5%	1	
		Переключатель ПГМ-5П4Н-Ш-2		
	B1	Микроумблер М1	1	
	B9	Микроумблер М3	2	
	B4, B3	Индикатор ИНС-1	1	
	Ш1	Вилка РШ2Н-1-29	1	
	Ш2	Розетка приборная СР-50-73Ф	1	
		Плата формирователя выходного		
		Резисторы		
	R1	ОМЛТ-0.25-3 кОм±10%	1	
	R2, R3	ОМЛТ-0.25-10 кОм±10%	2	
	R4	ОМЛТ-0.25-120 Ом±10%	1	
	R5	ОМЛТ-0.25-300 Ом±10%	2	
	R7	ОМЛТ-2-820 Ом±10%	1	
	R8, R9	СП4-1в-1 кОм	2	
	R10, R11	ОМЛТ-0.25-51 Ом±10%	2	
	R12	ММТ-4-1 кОм±20%	1	

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Конденсаторы		
	R13	ОМЛТ-2-2.7 кОм±10%	1	
	R14, R15	ОМЛТ-1-3.6 кОм±10%	2	
	R16	ОМЛТ-2-2.7 кОм±10%	1	
	R17, R18	ОМЛТ-0.25-300 Ом±10%	2	
		Резисторы		
	R19	ОМЛТ-0.25-33 Ом±10%	1	
	R20	ОМЛТ-0.25-33 Ом±10%	1	
	R21	ОМЛТ-0.25-200 Ом±10%	1	
	R22, R23	ОМЛТ-0.5-12 кОм±10%	2	
	R24	СП4-1в-1 кОм	1	
	R25	ОМЛТ-0.25-100 Ом±10%	1	
	R26	ОМЛТ-0.25-24 кОм±5%	1	
	R27	ОМЛТ-0.25-110 кОм±10%	1	
	R28	ОМЛТ-0.25-1.5 кОм±10%	1	
	R29	ОМЛТ-0.25-30 кОм±10%	1	
	R30	ОМЛТ-0.5-36 кОм±10%	1	
	R31	ОМЛТ-0.25-200 Ом±10%	1	
	R32	ОМЛТ-0.25-10 кОм±10%	1	
	R33	ОМЛТ-0.25-110 кОм±10%	1	
	R34	ОМЛТ-0.25-360 Ом±10%	1	
	R35	ОМЛТ-0.25-120 кОм±10%	1	
	R36	ОМЛТ-0.25-220 кОм±10%	1	
	R37	ММТ-4-1 кОм±20%	1	
		Конденсаторы		
	C1	КМ-6-Н90-2.2 мкФ—Б	1	
	C2	КТ-1-М1500-390 пФ±10%—3	1	
	C3	КМ-6-Н90-2.2 мкФ—Б	1	
	C5	КМ-56-М47-180±5%	1	
	C6, C7	КМ-6-Н90-2.2 мкФ—Б	2	150—300 пФ Параллельно С = =4.4 мкФ
		Резисторы		
	C10	КМ-56-М47-36 пФ±5%	1	*97—68 пФ
	C8*, C9*	КМ-56-М75-1000 пФ±10%	2	510, 1000 пФ
	C12*	КМ-56-М47-110 пФ±5%	1	*82—130 пФ
	C13, C14	К73П-3-1.0±10%	2	Параллельно С = =2.0 мкФ
	C15, C16	К73П-1-0±10%	2	
	C17	КТ-1-М75-36 пФ±5%—3	1	
	C18	К73П-3-0.25±10%	1	
	Д5...Д14	Дюд 2,Д598А	10	

Справочные данные о примененных микросхемах

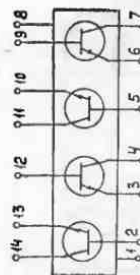


Рис. 1. Транзисторная матрица 125 NT1

- Максимально допустимое напряжение между коллектором и базой 45 В
- Максимально допустимое напряжение между коллектором и эмиттером 45 В
- Максимально допустимое напряжение между эмиттером и базой 4 В
- Максимально допустимый ток коллектора 400 мА
- Максимально допустимый ток коллектора 800 мА
- Максимально допустимая суммарная импульсная мощность 1,0 Вт
- Диапазон рабочих температур от 213 до 398 К (от минус 60 до 125°С)

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Делитель		
	R1	C2-10-2-909 Ом±1%	1	Допускается установка резисторов ОМЛТ, подобранных в соответствии с номиналом
	R2	C2-10-0,125-110 Ом±1%	1	
	R3	C2-10-0,125-909 Ом±1%	1	
	R4	C2-10-0,125-100 Ом±1%	1	
	Ш1	Розетка кабельная СР-50-74Ф	1	
	Ш2...Ш4	Розетка приборная СР-50-73Ф	3	
		Устройство повышения амплитуды		
		Резисторы		
	R1	ОМЛТ-2-560 Ом±5%	1	*200— 5100 Ом
	R2*	ОМЛТ-0,5-360 Ом±5%	1	
	R3	ОМЛТ-0,5-5,1 КОМ±5%	1	
		Конденсаторы		
	C1	К73П-3-0,5 мкФ±10%	1	
	B1	Переключатель ПДМ1-1	1	
	Тр1, Тр2	Трансформатор импульсный МИТ-4В	2	
	Ш1, Ш2	Вилка кабельная СР-50-73Ф	2	

Рис. 3. Микросхема 156АТ1А.

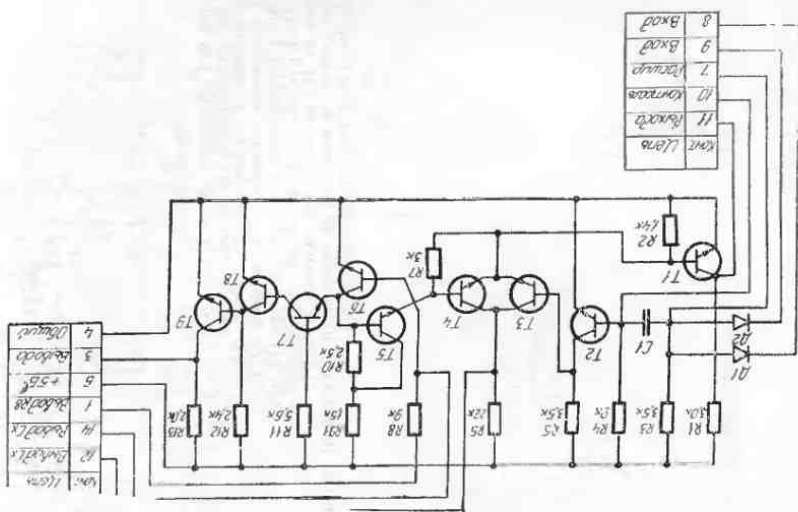


Рис. 2. Микросхема 133ТМ2.

Выходное напряжение логическое «1» не менее 2,4 В
 Выходное напряжение логическое «0» не более 0,35 В

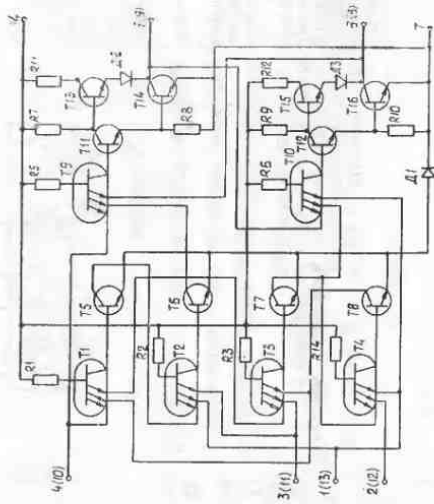


Схема проверки устройства питания

Схема проверки устройства питания

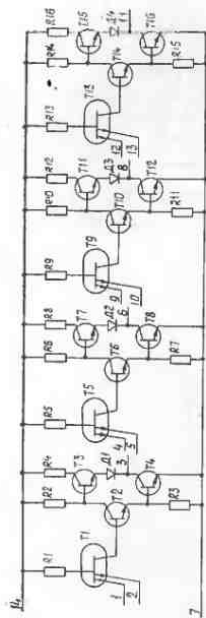
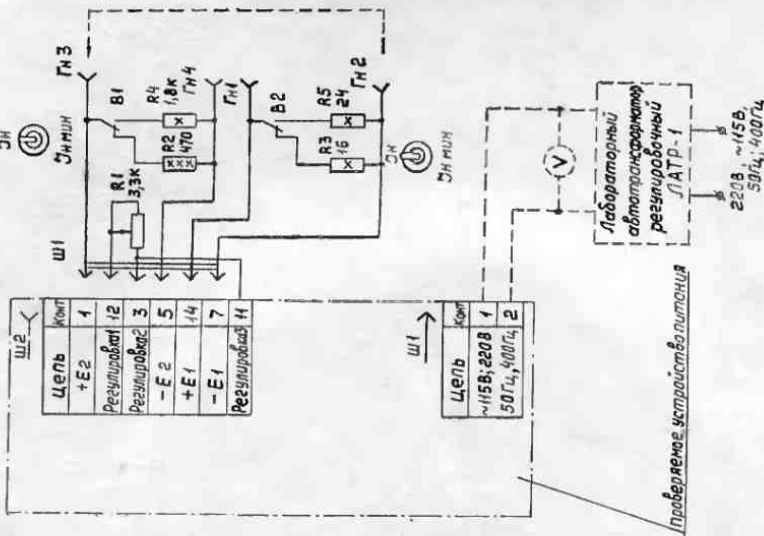


Рис. 4. Микросхема 133ЛАЗ

Входной ток при логическом «0» не более 1,6 мА.
 Входной ток при логической «1» не более 0,1 мА.
 Выходное напряжение логического «0» не более 0,4 В.
 Выходное напряжение логической «1» не менее 2,4 В.
 Максимальная потребляемая мощность не более 110 мВт.
 Максимальный потребляемый ток 18 мА.
 Температура от 213 до 398 К (от минус 60 до 125°C).
 *Справочные данные по микросхемам (настоящего приложения) прилагаются по документации поставщика этих изделий.

УКАЗАНИЯ ПО ЗАМЕНЕ РАДИОЭЛЕМЕНТОВ НА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ

В процессе эксплуатации прибора (при ремонте, настройке) на печатных платах, покрытых лаком, допускается не более двух перепаяек для двухвыводных навесных элементов и одной перепайки для многоточечных навесных элементов в одном и том же монтажном отверстии.

1. Замену навесного элемента, устанавливаемого с подгибкой выводов, производят следующим образом (см. рисунок):

— откусить выводы заменяемого навесного элемента со стороны установки элемента на высоте 1,5—2 мм от поверхности платы;

— расплавить припой в монтажном отверстии, прикладывая электропаяльник или нагревательный элемент специальной установки для выпайки элементов к оставшемуся концу вывода навесного элемента со стороны его установки;

— в момент полного расплавления припоя вывод удалить с помощью пинцета со стороны, противоположной установке навесных элементов;

— излишки припоя удалить из отверстия отсосом;

— удалить подобным образом остальные выводы навесного элемента;

— проверить металлизацию монтажных отверстий и контактные площадки на отсутствие повреждений;

— установить и припаять требуемый навесной элемент; — промыть место пайки спирто-бензиновой смесью с помощью кисти.

2. Замену навесного элемента, устанавливаемого без подгибки выводов, производить следующим образом:

— последовательно расплавить припой в каждом из монтажных отверстий, в которые впаиваются выводы навесного элемента, подсаживая отсос, и удалить припой из отверстий отсосом;

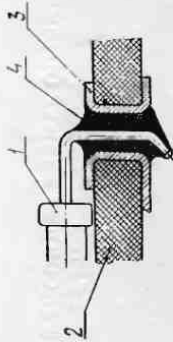
— снять навесной элемент с платы и удалить из монтажных отверстий остатки припоя;

— проверить металлизацию монтажа отверстий и контактные площадки на отсутствие повреждений;

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

к схеме проверки устройства питания

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	R1	Резисторы ПП3.0.468.503 TV	1	
	R2	Резисторы ПЭВ ГОСТ 6513—66	1	
	R3	ППЗ-40-3-3 Ом 10%	1	
	R4	ПЭВ-25-470 Ом 5%	1	
	R5	ПЭВ-10-16 Ом 5%	1	
	B1, B2	ПЭВ-10-18 Ом 5%	1	
	Г1, ..., Г4	Микроумблер МТ1 0.360.016 TV	2	
	Ш1	Индуктор 0.364.005	4	
		Вилка РШ2Н-1-290.364.002 TV	1	



Установка навесного элемента на плату:
1 — навесной элемент, подлежащий замене; 2 — печатная плата; 3 —
печатный проводник; 4 — припой

— установить и припаять требуемый навесной элемент;
— промыть места пайки спирто-бензиновой смесью с по-
мощью кисти.

3. При замене навесного элемента в печатном узле, имею-
щем лаковое покрытие, лак удалить нагретым скальпелем с
поверхности паек осторожным соскабливанием.

С необслуженных частей контактных площадок лак уда-
лять запрещается.

Пронести замену навесного элемента, как указано в
п. 1.

1. Произвести местную лакировку с помощью кисти лаком,
применяемым при влагозащите узла и сушить на воздухе в
течение 4-х ч при температуре не выше 60°С. При сушке
должна быть обеспечена вытяжная вентиляция.

4. Замену многывыводных навесных элементов (микро-
схема и т. п.) производить следующим образом:

— включить установку (приспособление) для выпайки
многывыводных элементов со штырьковыми выводами;

— приложить установку (приспособление) к выводам
элемента на ППМ;

— в момент полного расплавления припоя в монтажных
отверстиях снять элемент с платы;

— удалить припой из монтажных отверстий на установке
для выпайки с отсосом припоя.

Примечание. Допускается выпайка выводов многыво-
дного навесного элемента после выкусывания его (если
это возможно).

— установить и припаять требуемый навесной элемент.

— промыть места пайки спирто-бензиновой смесью с по-
мощью кисти.

5. Замену поврежденных навесных элементов (сопротив-
лений, конденсаторов, диодов и т. п.) допускается произво-
дить без выпайки выводов из монтажного отверстия платы в
тех случаях, когда конструкция печатного узла не позволяет
производить замену навесных элементов по способу с выпай-
кой выводов из монтажных отверстий.

В этом случае операцию производить следующим обра-
зом:

— откусить выводы заменяемого элемента у основания
его корпуса. Оставшиеся выводы отогнуть под угол 90° нару-
жу или внутрь в зависимости от плотности монтажа;

— выводы вновь устанавливаемого навесного элемента
закрепить на выводах, впаивных в плату таким образом, что-
бы длина вывода от корпуса вновь устанавливаемого навес-
ного элемента до места спая была не менее величины, огово-
ренной в ТУ на элемент. Выводы в местах закрутки обра-
зуют плоскострубамки;

— места соединения выводов паять;

— промыть места паек спирто-бензиновой смесью с по-
мощью кисти.

Примечание. Рекомендуется в процессе пайки приме-
нять теплоотвод, устанавливая его между корпусом навес-
ного элемента и местом пайки.

6. Участок пайки и ремонта должен быть оборудован не-
обходимыми средствами пожаротушения; должна соблюдаться
техника безопасности;

— корпуса приборов, инструмента для пайки, приспособо-
лений и блоков питания должны быть надежно заземлены;

— хранение флюса и спирто-бензиновой смеси должно
осуществляться в специальных железных шкафах и плотно
закрывающихся сосудах;

— на рабочих местах должна соблюдаться осторожность
в обращении с огнем. Курение категорически запрещается;
— к выполнению работ допускаются люди, прошедшие
специальную подготовку;

— при работе применять электрорезьбовые и напильни-
ем питания 36 В. Электрорезьбовые и напильники 220,
127 В применять категорически запрещается.

Протокол поверки прибора Г5-63

- № _____
1. Контрольно-измерительная аппаратура:
- осциллограф универсальный С1-70 № _____
 - электронно-счетный частотомер ЧЗ-38 № _____
 - генератор парных импульсов Г5-26 № _____
 - генератор сигналов ГЗ-56/1 № _____
 - измеритель временных интервалов № _____ Тип _____
 - источник постоянного тока № _____ Тип _____

2. Поверка на соответствие техническим требованиям.

- 2.1. Поверка на соответствие техническим требованиям должно производиться после времени самопрогрева в течение 5 минут.
- 2.2. Поверка должна производиться на нагрузке $1 \text{ кОм} \pm 5\%$, емкости 80 пФ (основных импульсов) или 150 пФ (синхронизирующих импульсов) включая в эти значения емкость кабеля и емкость входа осциллографа.
- 2.3. Результаты поверки сведены в таблицу.

Наименование параметра	Единица измерения	Технические данные	Фактические данные
Полярность, характер следовых выходов импульсов	—	импульсы положительной и отрицательной полярности	
Параметры синхронизации:	мс	0,4—1,2	
— длительность импульса	нс	150	
— длительность фронта	В	отнесен < 1 до и синх > 10	
— амплитуда (и синх)	В	≤ 0,2 и синх	
— выбросы и неравномерность в паузе между синхронизациями	—	± (0,1τ + 30 нс)	
Погрешность установки длительности (τ = 0,1—1000)	—	± 0,1τ	
Погрешность установка периода повторения (T = 10 мкс — 200 мс)	—	+ 0,1 Тп	
Погрешность установки периода повторения пар импульсов (Тп = 50 мкс — 200 мс)	—	± (0,1μ + 0,6 В) для μ = 6—60 В ± (0,15μ + 0,06 В) для μ = 0,6—6 В ± (0,2 + 0,006 В) для μ = 0,06—0,6 В ± (0,2μ + 1 мВ) для μ ≤ 0,06 В	
Погрешность установки амплитуды (μ)	—		
Параметры искажений осциллограмм:	нс	< 50	
— длительность фронта	нс	< 100	
— длительность среза	—		
— выброс на вершине импульса и в паузе после импульса	—	< 0,05μ	
— неравномерность и наклон вершины импульса и холодного уровня	—	≤ 0,05μ при μ = 0,6—60 В ≤ 0,1μ при μ = 0,1—0,6 В	
Погрешность установки временного сдвига основного импульса относительно импульса синхронизации (Д = 0—2000 мкс)	—	± (0,1Д + 0,1 мкс) для Д < 2 мкс ± (0,1Д + 0,3 мкс) для Д ≥ 2 мкс	
Погрешность установки временного сдвига второго импульса пары относительно первого импульса пары (Дп = 3—2000 мкс)	—	± (0,1Дп + 0,3 мкс) при условии 2τ + 1 мкс ≤ Дп < 0,2Тп	

Схемы электрические
принципиальные

Наименование параметра	Единица измерения	Технические данные	Фактические данные
Внешний запуск импульсов обеих полярностей:			
а) длительность 0,1—3000 мкс			
— частота повторения от единичного до 100 кГц			
— связность ≥ 2			
— амплитуда 1—20 В при $\tau \leq 1$ мкс			
б) sinusoidalным напряжением ем.			
— амплитуда 10—50 В			
— частота повторения 0,05—100 кГц			
в) механическим однократным пускателем			
Параметры делителя (ДЕЛИТЕЛЬ к Г5-63):			
— входное сопротивление	кОм		
— коэффициент ослабления		$1 \pm 0,05$	
Временной сдвиг синхронизации относительно импульса внешнего запуска (амплитуда запуска = 2 В при связности ≥ 10)		$0,1 \pm 0,005$ (5%)	
Параметры модуляции:			
— длительность	мкс	$0,01 \pm 0,001$ (10%)	
— временного сдвига		$\leq 0,4$	
— амплитуды		$0,003T \pm 5$ нс	
Параметры на выходе устройства повышения амплитуды (УПА) на нагрузке $R_n = 5$ кОм и емкости 50 пФ при подаче на вход основных импульсов $\tau = 0,1 - 10$ мкс, $U_s = 30 - 60$ В и связности от 10 и более:			
а) коэффициент передела импульса		$0,003D \pm 5$ нс	
б) длительность фронта	нс	$0,008D \pm 5$ нс	$\geq 1,7$
в) длительность среза	нс	$0,003U_s \pm 0,005$ В	≤ 100
г) выбросы на вершине и после импульса, неравномерность и наклон вершины			$\leq 0,2$ U