

ДУБЛИКАТ

Г5-56

**ГЕНЕРАТОР
ИМПУЛЬСОВ**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
3.269.076 ТО

1. ВВЕДЕНИЕ

Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения генератора и содержат описание его устройства и принципа действия, технические характеристики и методику их проверки, принципиальные схемы, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации (использования, транспортирования, хранения и технического обслуживания) генератора и поддержания его в постоянной готовности к действию.

В состав технического описания входят:

- описание формирователя временных параметров;
- описание формирователя параметров основных импульсов;
- описание блока питания.

В техническом описании приняты следующие обозначения:

- Ф01 — формирователь временных параметров;
- ФВ1 — формирователь параметров основных импульсов;
- Ф1 — формирователь входной последовательности импульсов;
- Ф4-1 — формирователь тактовых импульсов;
- Ф4 — формирователь задержанного импульса;
- Д1 — делитель тактовых импульсов;
- Д1-1 — делитель в схеме формирования задержанного импульса;
- Д1-2 — делитель в схеме формирования длительности основных импульсов;
- Ф5 — формирователь основных импульсов;
- С1 — стабилизатор тока;
- МС — микросхема;
- ТК — токовый ключ;
- СС — схема совпадения.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Генератор импульсов микросекундного диапазона Г5-56 является лабораторным измерительным прибором и представляет собой источник импульсных сигналов с широким диапазоном изменения периода повторения, длительности импульсов и временного сдвига. Генератор предназначен для регулировки и испытания импульсной и другой радиоэлектронной аппаратуры и применяется в радиолокации, измерительной технике, электронной технике, в связи, в вычислительной технике.

Генератор может эксплуатироваться в следующих условиях:

— температура окружающего воздуха от 278 до 313 К (5—40°C);

— относительная влажность до 95% при температуре 303 К (30°C);

— атмосферное давление 100 ± 4 кН/м² (750 ± 30 мм рт. ст.);

— напряжение питающей сети 220 ± 22 В, частотой $50 \pm 0,5$ Гц, 220 ± 11 В и частотой 400 ± 12 Гц и содержанием гармоник до 5%.

Нормальной температурой считается температура окружающего воздуха $293 \pm 5^\circ\text{K}$ ($20 \pm 5^\circ\text{C}$).

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГЕНЕРАТОРА

Прибор имеет 2 канала, выдающих положительные или отрицательные импульсы прямоугольной формы одиночные или парные, нормальные или опрокинутые.

Длительность основных импульсов изменяется от 10 нс до 1 с.

Диапазон длительности основных импульсов разбит на восемь поддиапазонов:

10—100 нс — с дискретностью 1 нс — дополнительный поддиапазон;

0,1—1 мкс — с дискретностью 10 нс,

1—10 мкс — с дискретностью 100 нс,

10—10² мкс — с дискретностью

1 мкс,

10²—10³ мкс — с дискретностью

10 мкс,

10³—10⁴ мкс — с дискретностью

100 мкс,

10⁴—10⁵ мкс — с дискретностью

1 мс,

10⁵—10⁶ мкс — с дискретностью

10 мс.

Основные
поддиапазоны

Погрешность установки длительности основных импульсов:

$\pm (0,1\tau + 3 \text{ нс})$ — на основных поддиапазонах;

$\pm (0,1\tau + 10 \text{ нс})$ — на дополнительном поддиапазоне, где τ — установленная длительность, нс.

Максимальная амплитуда основного импульса каждого канала на нагрузке 50 ± 1 Ом при скважности 2 и более — не менее 10 В, при этом суммарная амплитуда в обоих каналах ($U_I + U_{II}$) не должна превышать 11 В.

В приборе предусмотрена плавная дискретная регулировка амплитуды основного импульса в пределах 0,1—10 В. При этом амплитуда менее 1 В устанавливается при подключении внешнего согласованного аттенюатора на 20 дБ. Погрешность установки амплитуды на внешней нагрузке 50 ± 1 Ом не превышает:

$\pm 10\%$ — при амплитуде 1—10 В,

$\pm 15\%$ — при амплитуде 0,1—1 В.

Базовое смещение на выходе не превышает $\pm 5\%$ от установленной амплитуды.

Период повторения основных импульсов при внутреннем запуске изменяется плавно-дискретно в пределах $0,1-10^6$ мкс.

Период повторения пар импульсов изменяется плавно-дискретно в пределах $1-10^6$ мкс.

Весь диапазон периода повторения разбит на семь поддиапазонов:

- 0,1—1 мкс — с дискретностью 10 нс,
- 1—10 мкс — с дискретностью 100 нс,
- 10— 10^2 мкс — с дискретностью 1 мкс,
- 10^2-10^3 мкс — с дискретностью 10 мкс,
- 10^3-10^4 мкс — с дискретностью 100 мкс,
- 10^4-10^5 мкс — с дискретностью 1 мс,
- 10^5-10^6 мкс — с дискретностью 10 мс.

ПРИМЕЧАНИЕ. Весь диапазон разделяется на дополнительный 0,1—0,2 мкс и основной 0,2— 10^6 мкс.

Погрешность установки периода повторения не превышает 10%.

Между импульсами I и II каналов и синхримпульсом

« Δ_0 » устанавливается независимый временной сдвиг с

плавно-дискретным изменением от 10 нс до 1 с с разбивкой на 8 поддиапазонов:

10—100 нс — с дискретностью 1 нс — дополнительный поддиапазон.

- | | | |
|-----------------|----------------------------|-----------------------|
| 0,1—1 мкс | — с дискретностью 10 нс, | Основные поддиапазоны |
| 1—10 мкс | — с дискретностью 100 нс, | |
| 10— 10^2 мкс | — с дискретностью 1 мкс, | |
| 10^2-10^3 мкс | — с дискретностью 10 мкс, | |
| 10^3-10^4 мкс | — с дискретностью 100 мкс, | |
| 10^4-10^5 мкс | — с дискретностью 1 мс, | |
| 10^5-10^6 мкс | — с дискретностью 10 мс. | |

Погрешность установки временного сдвига основного импульса не превышает $\pm(0,1D+20)$ нс — на дополнительном поддиапазоне;

$\pm(0,1D+3)$ нс — на основных поддиапазонах, где D — установленный временной сдвиг, нс.

Прибор обеспечивает временной сдвиг второго импульса пары относительно первого в пределах $0,1-10^6$ мкс при

$D_p=0,5T$ и менее, где D_p — временной сдвиг между импульсами пары, нс, T — период повторения пар импульсов, нс.

Погрешность установки временного сдвига пары в рабочем интервале температур и при изменении напряжения сети не превышает $\pm(0,1D_p+3)$ нс.

Длительность фронта и среза основных импульсов не превышает 10 нс.

Выбросы на вершине основных импульсов и в паузе не превышают:

- 5% — для амплитуд 1—10 В;
- 10% — для амплитуд 0,1—1 В.

Неравномерность вершины основного импульса и исходного уровня в паузе не превышает 5% от амплитуды.

Время установления и восстановления не превышает 40 нс.

Минимальная скважность по длительности основного импульса — не более 2, максимальный коэффициент заполнения по временному сдвигу — не менее 0,5.

Минимальная скважность по сумме длительностей пары основных импульсов — не более 2.

В приборе имеется синхримпульс « Δ_0 » положитель-

ной полярности с амплитудой 5—10 В на нагрузке 50 Ом и длительностью фронта — не более 10 нс. Начальная задержка синхримпульса относительно импульса внешнего запуска не превышает 250 нс, неравномерность в паузе — 20%.

ПРИМЕЧАНИЕ. Период повторения синхримпульса совпадает с периодом повторения основного импульса только на основном диапазоне.

В приборе обеспечивается внешний запуск однократными сигналами, импульсами обеих полярностей и синусоидальным напряжением. Параметры внешних пусковых сигналов соответствуют табл. 1.

4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

4.1. Прибор поставляется в комплекте, указанном в табл. 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол. шт.	Примечание
1. Генератор импульсов Г5-56	EX3.269.076	1	
2. Ящик укладочный для ЗИП	EX4.068.148	1	
в нем:			
— вставка плавкая ВП 2,0А	ОЮ0.480.003 ТУ	5	
— плата переходная	EX3.660.097	1	Для приборов, поставляемых заказчику
— кабель ВЧ × 1	EX4.850.216	1	
— кабель ВЧ × 2	EX4.850.213	2	
— кабель ВЧ × 4	EX4.850.215	4	
— нагрузка № 1	EX2.243.044	4	
— нагрузка № 2	EX2.243.045	2	
— нагрузка № 4	EX2.243.046	1	
— аттенуатор Д2-32-20 дБ	EX2.243.311-7	2	
— переход Э2-115/4	EX2.236.129	2	
3. Укладочный ящик	ЦЮ4.161.343-2	1	Для приборов, поставляемых заказчику
4. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	EX3.269.076 ТО	1	
5. Формуляр	EX3.269.076 ФО	1	
6. Схемы электрические принципиальные	EX3.269.076 ОП	1	

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ГЕНЕРАТОРА

5.1. Принцип действия генератора

Генератор Г5-56 является двухканальным и состоит из формирователя временных параметров ФО1 и двух формирователей параметров основных импульсов ФВ1.

Формирователь временных параметров ФО1 содержит:
— формирователь тактовых импульсов Ф4-1 и Д1;
— формирователь входной последовательности Ф1;
— два формирователя временного сдвига Ф4 и Д1-1;

Формирователь параметров основных импульсов ФВ1 содержит:

— формирователь длительности импульсов Ф4 и Д1-2;
— стабилизатор тока — С1;
— формирователь выходных импульсов — Ф5.

В формирователе ФО1 осуществляется выбор режима по запуску, формирование тактовых импульсов, формирование синхронимпульса, формирование временного сдвига I и II, а также переключение в режим парных импульсов.

В формирователе ФВ1 производится формирование длительности импульса, регулировка амплитуды, переключение полярности основных импульсов.

Как отмечалось выше, в генераторе имеется 2 формирователя параметров ФВ1, в каждом из которых имеется свой основной импульс с независимой регулировкой по длительности, амплитуде, временному сдвигу относительно синхро-

импульса μ $\overset{H}{\text{L}}\overset{H}{\text{O}}$ а также режимы (парный — одиночный, нормальный — опрокинутый).

На рис. 1 приведена структурная схема генератора, а на рис. 2 приведены временные диаграммы работы генератора в режиме внутреннего запуска.

Тактовые импульсы (рис. 2а), поступающие с формирователя Ф4-1 и Д1, приходят на логическое устройство, размещенное в формирователе входной последовательности Ф1, которое позволяет выбрать нужный режим по запуску. Кроме того, в формирователе Ф1 на каждый тактовый импульс

выдается синхронимпульс μ $\overset{H}{\text{L}}\overset{H}{\text{O}}$ (рис. 2в) с амплиту-

дой 5—10 В. Импульсы с выхода Ф1, нормализованные по амплитуде и длительности, (рис. 2б) поступают одновременно на два формирователя временного сдвига, в каждом из которых импульсы задерживаются на любую величину в пределах от 10 нс до 1 с независимо друг от друга.

Импульсы, задержанные на величину D_1 (рис. 2г) следуют на вход «I» формирователя ФВ1, а импульсы, задержанные на величину D_2 — (рис. 2д) соответственно на вход «II» ФВ1.

Импульсы со входов «I» и «II» ФВ1 поступают на два формирователя длительности импульсов (Ф4 и Д1-2), назначение которых — сформировать два импульса t' и t'' (рис. 2 е, ж), соответствующие фронту и срезу основного импульса. Интервал между импульсами t' и t'' равен установленной в данном формирователе длительности:

t_I — в I канале;

t_{II} — во II канале.

(см. рис. 2 е, 2 ж, 2 и, 2 к, 2 л).

Импульсы t' и t'' с выхода формирователей длительности поступают на два формирователя выходных импульсов Ф5, работающих совместно с токостабилизатором С1, в каждом из которых происходит формирование основных импульсов с заданными параметрами и амплитудой.

Основные импульсы с выхода I и II каналов показаны на рис. 2а и 2л.

Как видно из рис. 2з, 2л, в генераторе имеется возможность регулирования временного сдвига основного импульса II канала относительно импульса I канала и наоборот. Так, импульс t_{II} (рис. 2л) задержан относительно импульса t_I на величину, равную $D_{II} - D_I$.

Кроме того, при подборе временных сдвигов D_{II} и D_I равной величины, можно получить нулевой сдвиг между импульсами обоих каналов.

В режиме парных импульсов на вход формирователя длительности приходят два импульса — запускающий и задержанный, предварительно смешанные в каскаде Д1-1. Каждому импульсу на входе соответствует основной импульс на выходе. Длительность обоих импульсов устанавливается одновременно.

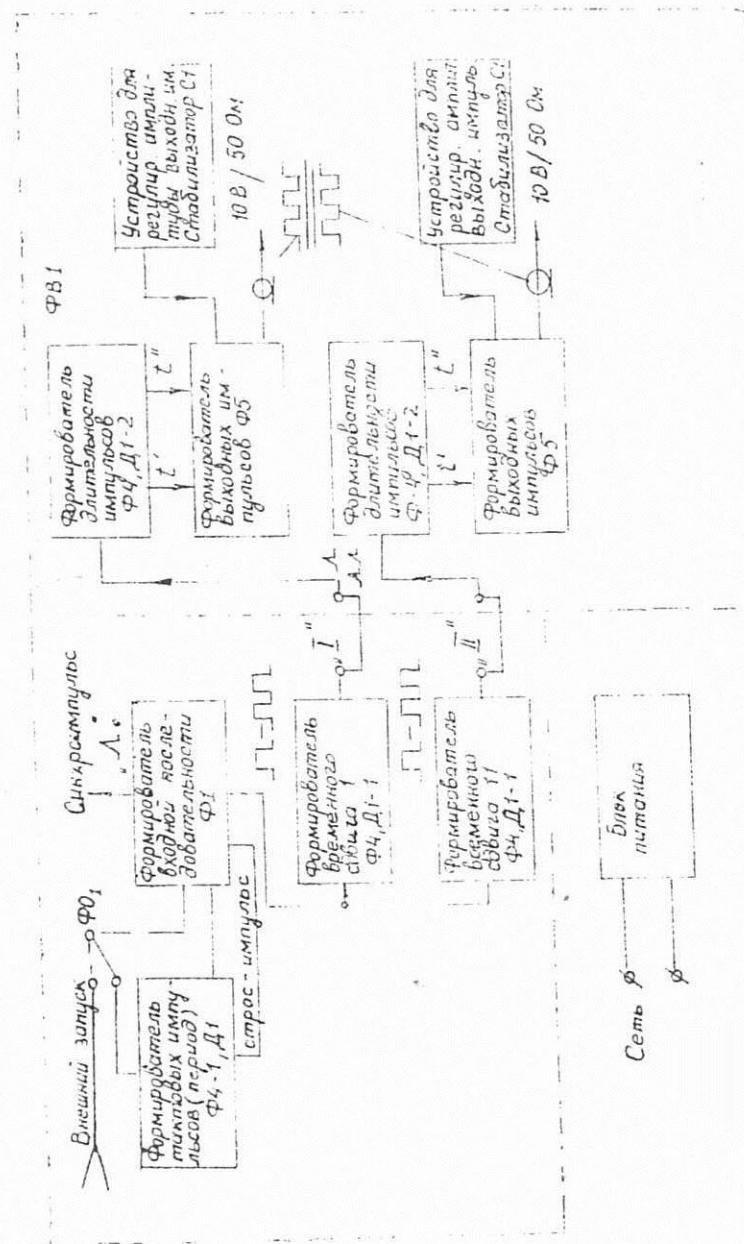


Рис. 1. Структурная схема генератора импульсов Г5-56.

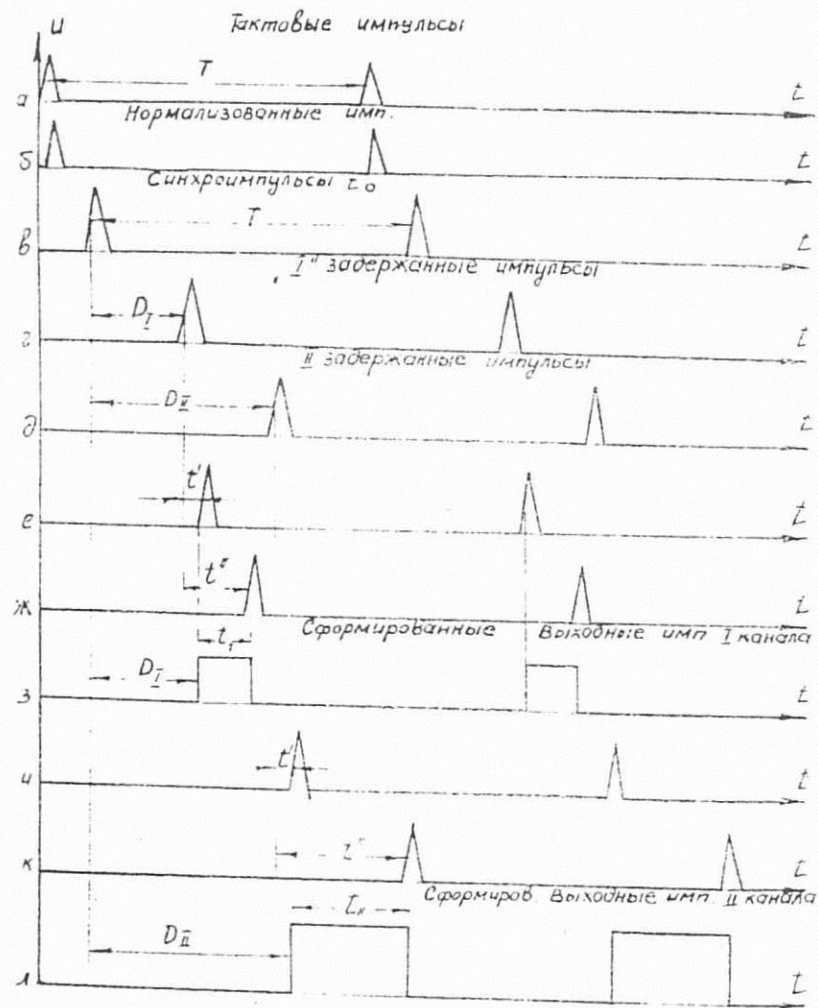


Рис. 2. Временные диаграммы генератора импульсов в режиме внутр. запуска

5.2. Схема электрическая принципиальная

Схема электрическая принципиальная генератора приведена на рис. 3.

Из схемы видно, что генератор состоит из двух формирователей, объединенных коммутационными платами К1 и К2.

Подробное описание схем формирователей Ф01, ФВ1 приведено в разделах 6.1, 6.2, 6.3 соответственно.

5.2.1. Коммутационные платы

Схемы электрические принципиальные коммутационных плат К1 и К2 приведены в альбоме электрических схем.

Назначение коммутационных плат состоит в том, чтобы осуществлять электрическую связь между кассетами, а также подачу напряжений с блока питания на кассеты.

Связь между коммутационными платами осуществляется с помощью перемычек.

В верхней части каждой коммутационной платы проходят линии связи кассет с разъемом типа РС-50, через который осуществляется подача сигналов дистанционного управления.

В генераторе имеются 2 разъема для подключения дистанционного управления.

Через разъем, расположенный на коммутационной плате К1, подаются сигналы управления временными параметрами. Через разъем, расположенный на коммутационной плате К2, производится управление длительностью импульсов, переключением полярности.

В нижней части каждой коммутационной платы находится разъем, подключается блок питания.

С помощью штырей «I» и «II», расположенных на коммутационных платах К1 и К2 и соединенных перемычками, осуществляется подача запускающих импульсов с формирователей задержанных импульсов (Ф4, Д1-1) на формирователи длительности импульсов (Ф4, Д1-2).

5.3. Конструкция генератора

Конструктивно генератор выполнен в корпусе — «Надел-75».

Схематическое расположение элементов внутри генератора видно на принципиальной схеме, приведенной на рис. 3.


На рис. 4 приведено расположение органов управления на передней панели генератора.


Органы управления, выходящие на переднюю панель, расположены на соответствующих кассетах и являются их неотъемлемой частью.

На задней стенке генератора имеются разъемы типа РС50, через которые подаются сигналы дистанционного управления.


В генераторе Г5-56 имеются следующие органы управления:


- тумблер «СЕТЬ» включения напряжения питания;
- группа органов управления, объединенных названием «Запуск», куда входят:


гнездо  5V — для подачи сигналов внешнего запуска;


гнездо  10V с которого снимается синхронимпульс;
50Ω


переключатель на 6 положений, обеспечивающий следующие режимы по запуску:


«  » — режим внешнего запуска генератора синусоидальным напряжением;

«  » — режим внешнего запуска генератора импульсами положительной полярности;

«  » — режим внешнего запуска генератора импульсами отрицательной полярности;

«  » — режим внутреннего запуска генератора;

«  » — режим разового пуска;

кнопка «  » — разовый механический пуск.


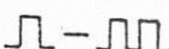
Группа органов управления, объединенных под названием «ПЕРИОД μS ».

Куда входят:

- переключатель на 10 положений от 1 до 10 через 1;
- переключатель на 10 положений от 0 до 0,9 через 0,1;

— ручка «  » :

— переключатель с гравировкой « 10^{-1} », «10», « 10^2 », «1», « 10^3 », « 10^4 », « 10^5 ».

Группа органов управления, объединенных названием «ВРЕМЕННЫЙ СДВИГ μS » (I и II) и «ДЛИТЕЛЬНОСТЬ μS » (I и II), куда входят аналогичные переключатели, ручка с гравировкой «  » и тумблер 


ка с гравировкой «  » и тумблер 

позволяющий выбрать режим парных или одиночных импульсов.

Отсчет величины установленного периода, временного сдвига или длительности производится следующим образом:


— к показаниям переключателя от 1 до 10 следует прибавить показания переключателя от 0 до 0,9 и полученное значение умножить на показания переключателя $10^{-1} \div 10^5$.


Полученное значение будет иметь размерность « μS ».


Ручка «  » при этом должна быть повернута влево до упора.


— Группа органов управления, объединенных названием «Амплитуда V», куда входят:

— переключатель полярности и вида выходных импульсов на 4 положения:


91  — положительный опрокинутый импульс;

 — отрицательный нормальный импульс;

92  — положительный нормальный импульс;

93  — отрицательный опрокинутый импульс.

— переключатели установки амплитуды импульса с гравировкой от 1 до 10 В через 1 В, от 0 до 0,9 В через 0,1 В;

— ручка  для плавного изменения амплитуды в пределах 0,1 В в сторону увеличения.

Отсчет установленной величины амплитуды импульса производится путем суммирования показаний переключателей от 1 до 10 В и от 0 до 0,9 В.

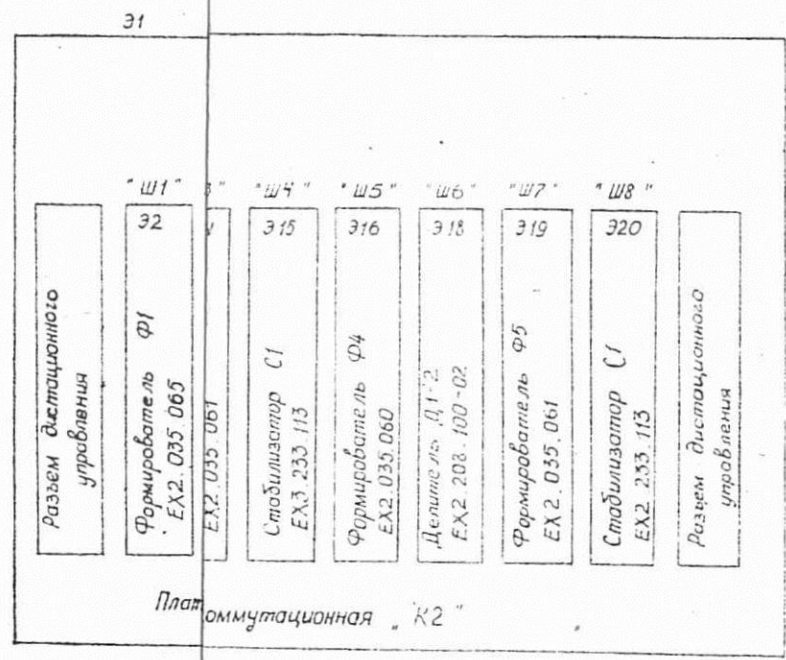
Предусматривается установка счетчика времени наработки типа ЭСВ-12,6; 6—2,5 на задней стенке генератора.

6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ФОРМИРОВАТЕЛЯ ВРЕМЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ Ф01

6.1. Принцип действия формирователя Ф01

Структурная схема формирователя Ф01 приведена на рис. 5, она содержит:

- формирователь входной последовательности — Ф1;
- формирователь тактовых импульсов Ф4-1 и Д1;
- формирователи временного сдвига Ф4 и Д1-1.



10. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Распакуйте прибор и осмотрите его для обнаружения внешних повреждений.

Соедините клемму  генератора с соответствующими клеммами измерительных приборов.

Установите тумблер «СЕТЬ» в положение «ВЫКЛ».

Включите вилку соответствующего кабеля питания в сеть переменного тока напряжением 220 В.

УБЕДИТЕСЬ, ЧТО КАБЕЛЬ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВЫБРАН ПРАВИЛЬНО — МАРКИРОВКА НА КАБЕЛЕ СООТВЕТСТВУЕТ НАПРЯЖЕНИЮ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ.

Включите тумблер «СЕТЬ», при этом должен начать светиться индикатор.

Подключите кабели и нагрузки к выходным гнездам генератора, как показано на рис. 25.

11. ПОРЯДОК РАБОТЫ

11.1. Подготовка к проведению измерений

Нормальная работа обеспечивается через 15 мин. самопрогрева прибора. Общая продолжительность непрерывной работы составляет 8 ч.


Оговоренные техническими условиями параметры выходных импульсов обеспечиваются при подключении внешней нагрузки 50 Ом из комплекта ЗИП генератора и при соотношении периода повторения к длительности импульса 2 и более.


Отсчет установленных значений по шкалам периода повторения, временного сдвига и длительности выходного импульса производится путем суммирования показаний программных переключателей 1 и 2 и умножения полученного значения на показания переключателя 3 (рис. 26а). Потен-

циометр с гравировкой  должен находиться

в положении упора против часовой стрелки.

Отсчет установленного значения амплитуды импульса производится путем суммирования показателей программных переключателей 1 и 2 (рис. 26 б), при положении ручки плавной регулировки амплитуды на упоре влево.

В режиме разового пуска прибора необходимо установить переключатель в положение  и предваритель-


ным нажатием кнопки 

подготовить прибор к работе.

При работе генератора в режиме внешнего запуска необходимо помнить, что входное сопротивление генератора 50 Ом. Максимальная амплитуда на входе 20 В.

11.2. Проведение измерений

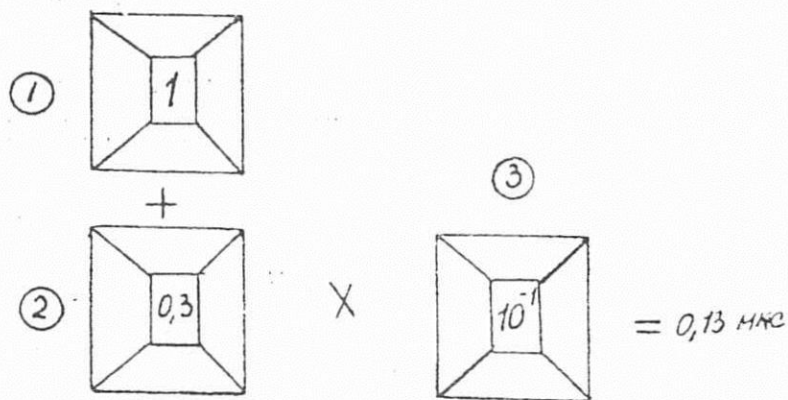
Генератор может работать в режиме внутреннего и внешнего запуска.

При работе генератора в режиме внутреннего запуска переключатель «ЗАПУСК» установить в положение 

Выбрать нужную полярность импульса (нормального или опрокинутого). Установить требуемую амплитуду и длительность импульса. Установить период повторения таким образом, чтобы отношение периода повторения к длительности импульсов было 2 или больше.

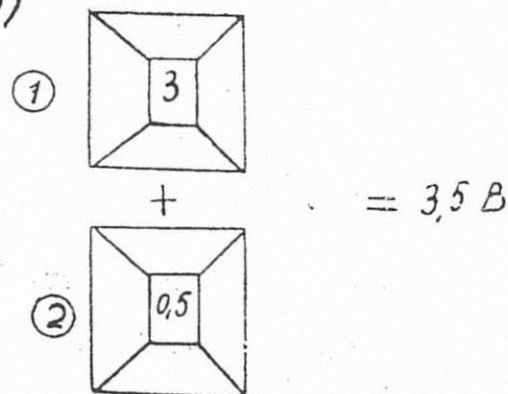
Генератор может работать в режиме парных и одиночных импульсов, при этом в режиме парных импульсов отношение периода повторения пар импульсов к суммарной длительности пары импульсов должно выбираться равным 2 и более.

a)



Отсчет периода повторения временного сдвига или длительности импульса.

b)



Отсчет величины установленной амплитуды импульса.

Рис. 26. Отсчет установленных значений

При необходимости засинхронизировать генератор Г5-56 от другого прибора переключатель «ЗАПУСК» устанавливается в положение

наводится в положение „~“ „□“ „□“ и на гнездо

5V 50Ω подается импульсный или синусоидальный

сигнал с параметрами, предусмотренными техническими характеристиками (раздел 3) настоящего описания.

Генератор Г5-56 является двухканальным. В каждом канале осуществляется независимая регулировка задержки

основного импульса относительно синхронимпульса „Lo“

длительности и амплитуды основного импульса.

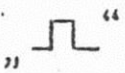

12. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

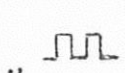
Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей и методы их устранения приведены в табл. 4.

Таблица 4

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1. При включении тумблера «СЕТЬ» не загорается индикатор.	Неисправность тумблера. Неисправность предохранителя в цепи 220 В, 50 и 400 Гц	Проверить омметром исправность тумблера и предохранителя. Сменить неисправный элемент.
2. Отсутствует синхронимпульс „Lo“ в	Неисправность в тракте синхронимпульса на касете формирователя Ф1.	Сменить неисправный элемент на касете Ф1.

режиме внутреннего и внешнего запуска.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
3. Отсутствует синхронный импульс и основной выходной импульс в режиме внутреннего запуска (в режиме внешнего запуска импульс есть).	Неисправность в схеме тактового генератора.	Проверить работу формирователя Ф4-1 и делителя Д1.
4. На выходе генератора независимо от установки переключателя полярности  "	Неисправность в схеме формирователя длительности (отсутствует один или оба импульса запуска «I» и «II» на входе кассеты Ф5).	Проверить работу каскадов формирователя Ф4 и Д1-2.
или  " отсутствует импульс, но имеется постоянное напряжение, величина которого равна установленной амплитуде импульса.		
5. Отсутствует основной импульс на одном из поддиапазонов периода повторения, длительности или временного сдвига.	Вышло из строя реле соответствующего поддиапазона на кассетах Д1, Д1-1, Д1-2.	Заменить неисправное реле.
6. На выходе генератора искаженный по форме, не соответствующий выставленной амплитуде импульс.	В кассете Ф5 отсутствует переключаемое напряжение +5/+11В	Проверить наличие данного напряжения в блоке питания и его коммутацию.
7. На выходе генератора отсутствуют и сигнал, и постоянное напряжение.	Отсутствует ток в кассете стабилизатора С1.	Проверить работу каскада С1.
8. Амплитуда на выходе не соответствует выставленной	Вышло из строя реле в кассете С1 или Ф5	Заменить неисправное реле.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
9. Отсутствует импульс подготовки на кассете Д1-1 (Д1-2)	Неисправность в каскаде Ф4.	Проверить работу формирователя поз. У6 на кассете Ф4, сменить неисправный элемент.
10. Отсутствуют импульсы в режиме  " на выходе	Неисправность микродера В2 или микросхемы поз. У26 на кассете Д1-1.	Сменить неисправный элемент.
11. Отсутствуют импульсы на к. 7Б или 10Б кассеты Д1-2	Неисправность в каскаде Д1-2.	Проверить и сменить поз. У27 или У28 кассеты Д1-2.

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При ремонте кассет использовать таблицы напряжений на выводах транзисторов.

2. Проверка кассет при необходимости может быть осуществлена с помощью технологической платы, приведенной в комплекте ЗИП генератора EX3 660.097.

13. ПОВЕРКА ИЗДЕЛИЯ

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8,042.72 «Требования к построению, содержанию и изложению» и устанавливает методы и средства проверки генератора импульсов Г5-56.

Проверку технического состояния генератора Г5-56, а также его работоспособность проводить один раз в год в объеме методики, оговоренной в разделе 13.

13.1. Операции и средства проверки

При проведении проверки должны производиться операции и применяться средства проверки, указанные в табл. 5.

Таблица 5

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
13.1.1.	Внешний осмотр				
13.1.2.	Опробование				
13.1.3.	Определение метрологических параметров: — определение погрешности установки импульса длительности, мкс	0,05	± (0,1τ + 3 нс)	И2-26 Ч3-54	
		10 100000 1000000			
	— определение погрешности установки амплитуды, В	0,1	± 0,1U	С1-108	
		1			
		2			
		3,1			
		3,3			
		3,4			
		3,9			
		4			
		5			
		10			

Продолжение табл. 5

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
	— определение погрешности установки периода повторения основных импульсов, мкс	0,1	± 0,1T	Ч3-54	
		0,2			
		0,4			
		1			
		10			
		20			
		40			
		100			
		10 ⁵			
		5 · 10 ⁵			
		10 ⁶			
	— определение погрешности установки временного сдвига основных импульсов I и II каналов прибора относительно синхроимпульса и второго импульса пары относительно первого.	0,01	± (0,1Dn + 20 нс)	И2-26	
		0,02			
		0,04			
		0,1	± (0,1Dn + 20 нс)	Ч3-54	
		0,2			
		0,4			
		1			
		2			
		4			
		10 ⁵			
		5 · 10 ⁵			
10 ⁶					

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные

— определение длительности фронта и среза основного импульса выброс и неравномерность

UI=1 В
 UII=10 В
 UIII=5 В
 $\tau=100$ нс

Длительность фронта и среза ≤ 10 нс
 $\leq 5\%$

C7-12

ПРИМЕЧАНИЯ: а) вместо указанных в таблице образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью;

б) образцовые (вспомогательные) средства поверки должны быть исправны, проверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке;

в) при выпуске средств измерений из ремонта должны производиться все операции поверки.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СРЕДСТВ ПОВЕРКИ

Таблица 6

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Измеритель временных интервалов	$\tau_3 = (10^{-8} - 10^{-2})$ с	$\pm (5 \cdot 10^{-7} T_{\text{изм.}} + 0,8 \cdot 10^{-9})$ с	И2-26	
Осциллограф	Время нарастания переходной характеристики 3,5 нс	5%	C7-12	
Осциллограф	Амплитуда до 100 В	2%	C1-108	
Частотомер	$f=10$ МГц	$10^{-2}\%$	Ч3-54	
Вольтметр цифровой	0,1—10 В	$0,02 + 0,02 \frac{\Delta_k}{U_x}$	В7-23	
Осциллограф	$f=10$ МГц	5%	C1-65А	
Линейка измерительная металлическая	$l=1000$ мм	± 1 мм	Линейка 1000	

13.2. Условия поверки и подготовка к ней.

13.2.1. При проведении операций 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 $100 \pm 4 \text{ кПа}$ ($750 \pm 30 \text{ мм рт. ст.}$);
- напряжение сети $220 \pm 4,4 \text{ В}$ частотой $50 \pm 0,5 \text{ Гц}$ или $400 \pm 12 \text{ Гц}$ с содержанием гармоник до 5%.

13.2.2. Подготовка поверки

Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе «Подготовка к работе» ТУ:

- выдержать генератор в выключенном состоянии в течение 24 часов при температуре окружающей среды $298 \pm 10^\circ\text{K}$ ($25 \pm 10^\circ\text{C}$) и относительной влажности $65 \pm 15\%$;
- удалить пыль и загрязнения с наружных частей генератора, промыть спиртом разъемы;
- проверить комплектность генератора;
- разместитьверяемый генератор на рабочем месте, обеспечив удобство работы;

— соединить проводом клеммы  поверяемого

генератора образцового прибора с шиной заземления;

— подключить приборы к сети переменного тока с напряжением 220В, 50 Гц;

— включить приборы и дать им прогреться под током в течение 15 мин.

13.3. Проведение поверки

13.3.1. Внешний осмотр. При проведении внешнего осмотра должны быть проведены все требования по п. 8.1 ТУ «Общие указания по эксплуатации». Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

13.3.2. Опробование. Опробование прибора производится по пп. 11.1. и 11.2 ТУ «Порядок работы» для оценки его исправности. Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

Проверка формы, работоспособности, полярности, возможности получения одиночных или парных нормальных и опрокинутых основных импульсов производится с помощью осциллографа С1-65А.

Схема соединения приборов показана на рис. 25.

— испытуемый прибор устанавливается в режим внутреннего запуска. При проверке I (II) канала во II (I) канале устанавливаются минимальные значения временного сдвига длительности импульса и амплитуды.

— проверку производят поочередно в обоих каналах с помощью органов управления осциллографа и регулирующей задержки основного импульса добиваются четкого устойчивого изображения на экране электронно-лучевой трубки.

— устанавливают минимальную длительность основных импульсов и постепенно ее увеличивают с одновременным увеличением периода повторения (скважность 2 и более), изменяют амплитуду основного импульса, а также проверяют наличие нормального и опрокинутого импульса положительной и отрицательной полярности (при этом вход осциллографа — открытый).

При проверке прибора в режиме парных импульсов регулировка временного сдвига между импульсами пары должна вызывать перемещение второго импульса относительно первого.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если в приборе имеются импульсы нормальные и опрокинутые, положительной и отрицательной полярности, изменяются длительность и временной сдвиг основных импульсов, а также отсутствуют срывы генерации при переключении поддиапазонов периода повторения, длительности и временных сдвигов.

13.3.3. Определение метрологических параметров.

Проверка диапазона и погрешности установки длительности основных импульсов и скважности по длительности производится с помощью измерителя временных интервалов И2-26 в диапазоне от 50 нс до 10 мкс при периоде повторения 150 мкс и частотомером Ч3-54 в интервале длительностей от 10 мкс до 0,5 с с периодом повторения импульсов 1 с.

— Длительность импульса от 0,1 с до 1 с проверяется частотомером ЧЗ-54 в режиме однократного запуска испытуемого прибора.

Длительность импульсов от 10 нс до 50 нс проверяется с помощью осциллографа С7-12. Схемы соединения приборов приведены на рис. 27, 28, 29.

— Измерения производятся в следующих точках поддиапазонов: 1, 2, 4, 10 на поддиапазонах « $\times 10^{-2}$ », « $\times 10^{-1}$ », « $\times 1$ » и « $\times 10$ »; 1, 5, 10 — на остальных поддиапазонах.

— Ручка «ПЛАВНО» устанавливается на упоре влево.

— Переключатель установки длительности импульсов 0—0,9 в положение «0».


— При проверке I (II) канала положение органов управления II (I) канала должно быть в положении минимальных значений (D, τ , U).

Величина измеряемой длительности определяется как разность показаний шкалы «задержка» прибора И2-26 при совмещении индикаторной метки поочередно с фронтом и срезом импульса на уровне 0,5 амплитуды.

При работе с частотомером ЧЗ-54 испытуемый прибор устанавливается в режим внутреннего запуска до значения длительности 0,1 с, в режим разового пуска при $\tau > 0,1$ с.

Измерения проводятся для значений амплитуды 1 и 10В, нормальных для значений амплитуды 1 и 10В, нормальных

положительной  и отрицательной полярностях

 в двух точках поддиапазона периода повторения

минимально и максимально возможного с учетом допустимой скважности.

Скважность по длительности импульсов проверяется при измерении погрешности по длительности импульсов при отношении периода повторения к длительности импульсов, равной 2 в любых трех измеряемых точках, в диапазоне длительностей от 10 мкс до 1 с.

На поддиапазоне « $\times 10$ » установить переключателем последовательно все значения от 1 до 10 и убедиться в монотонном нарастании длительности.

В точке « 1×10 » установить переключателем с дискретностью 0,1 все значения от 0 до 0,9 и убедиться в монотонном нарастании длительности импульса.

Проверить возможность плавного изменения длительности установленного импульса с помощью ручки «ПЛАВНО».

Проверить правильность функционирования декад делителя, для чего установить переключатель «1—10» в положение «10» и, устанавливая значение множителя последовательно « $\times 10$ », « $\times 10^2$ », « $\times 10^3$ », « $\times 10^4$ », с помощью частотомера ЧЗ-54 убедиться в правильной работе декад.

Погрешность установки длительности основных импульсов в рабочем интервале температур и при изменении напряжения питающей сети, не должна превышать:

$\pm (0,1\tau + 3 \text{ нс})$ — на основных поддиапазонах;

$\pm (0,1\tau + 10 \text{ нс})$ — на дополнительном поддиапазоне, где

τ — установленная длительность в нс.

Проверка установки максимальной амплитуды основных импульсов и погрешность установки амплитуды производится с помощью осциллографа С1-108.


Схема соединения приборов показана на рис. 30.

Прибор устанавливается в режиме внутреннего запуска



Величина максимальной амплитуды проверяется при длительности импульса 100 нс и 10 мкс при нормально отрицательной

и нормально положительной  полярности

 при скважности 2.

При измерении амплитуды импульса I-го канала амплитуды в II канале устанавливается 1 В и наоборот.

Переключателем с дискретностью 1В устанавливаются значения амплитуд от 1, 2, 4, 5, 10В.

При амплитуде 3 В производится проверка установки напряжения через 0,1В в точках 3,1; 3,3; 3,4; 3,9 В. Убедиться также в наличии плавной регулировки амплитуды в пределах 0,1 В.

Кабель ВЧ-1

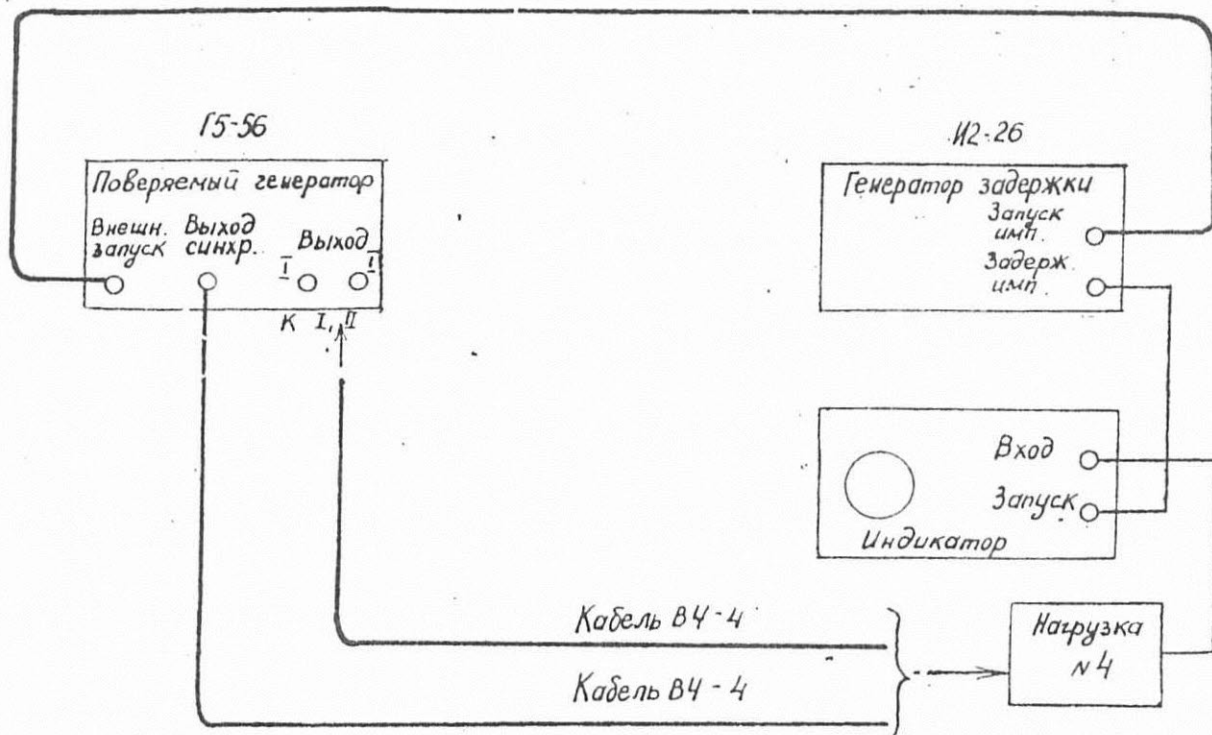


Рис. 27. Схема соединения приборов при работе с И2-26

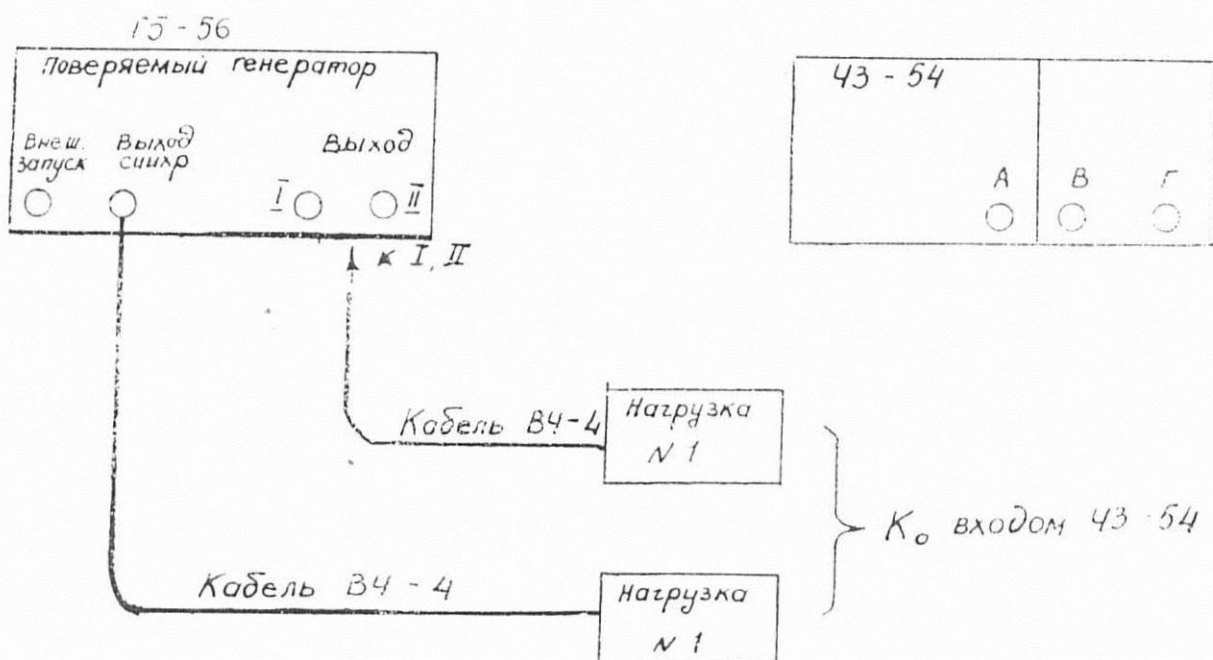


Рис. 28. Схема соединения приборов при работе с частотомером Ч3-54.

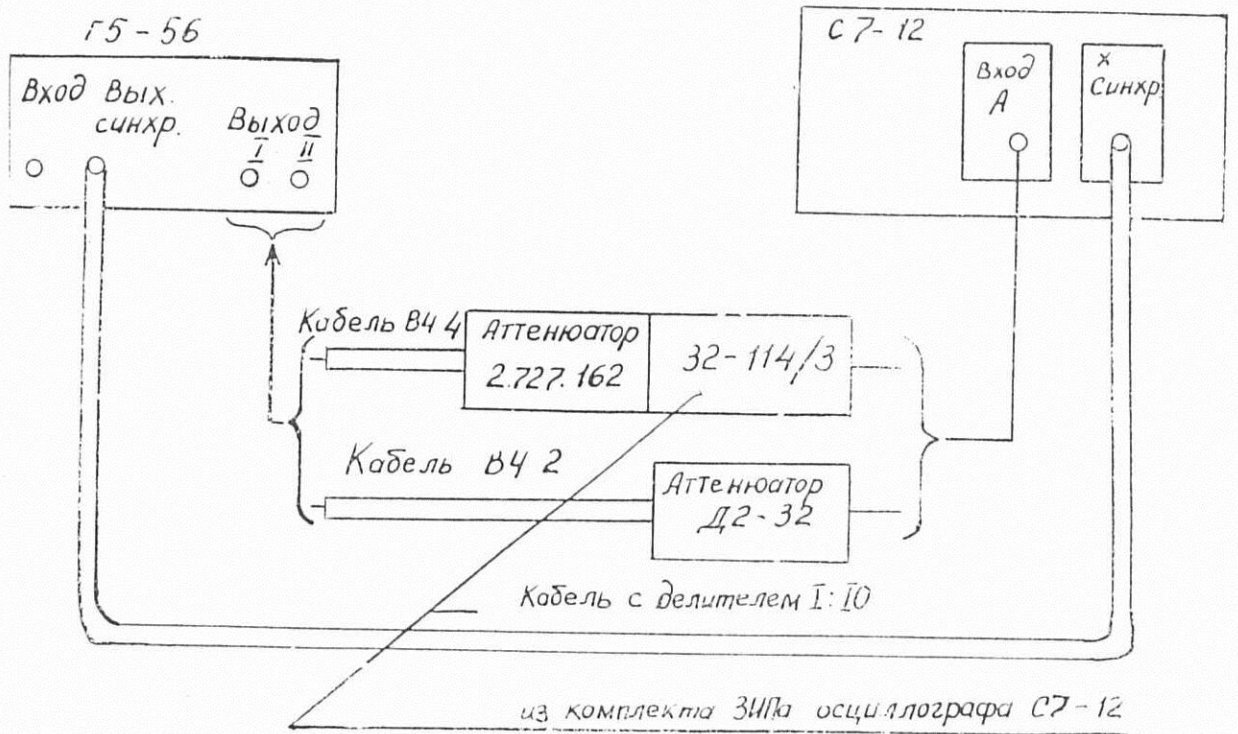


Рис. 29. Схема соединения приборов при работе с осциллографом С7-12.

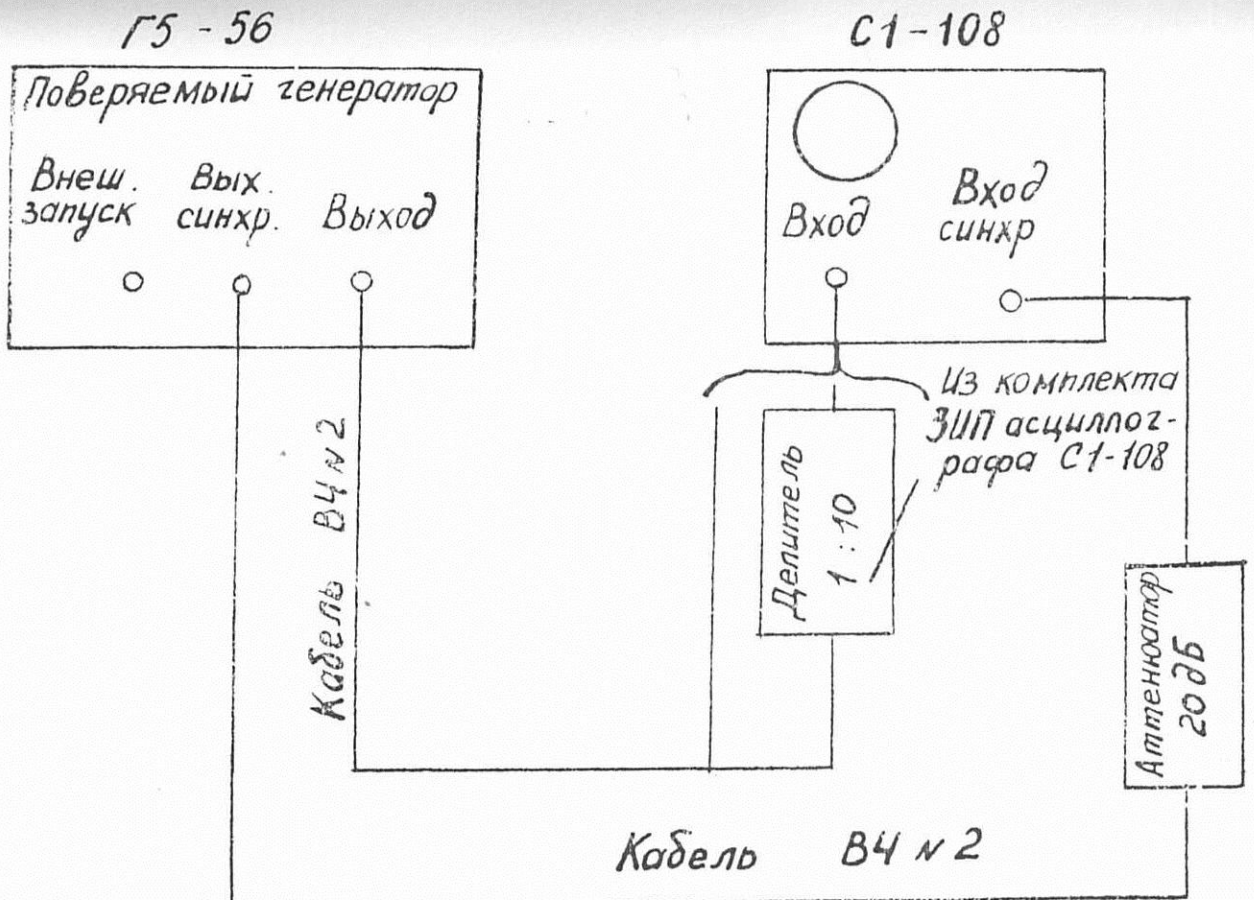



Рис. 30. Схема соединения прибора при работе с осциллографом С1-108.

Базовое смещение проверяется с помощью вольтметра постоянного тока В7-23 в режиме нормальных положительных и отрицательных импульсов при скважности не менее 100.

Проверка диапазона измерения и погрешности установки периода повторения производится частотомером ЧЗ-54.

Испытуемый прибор устанавливается в режим внутреннего запуска, амплитуда основных импульсов 5В.

Переключатель полярности в положение  длительность импульсов 3×10^{-2} .

Ручка установки периода «ПЛАВНО» на уворе влево.

В интервале 100 нс — 10 мкс измеряется частота повторения основных импульсов, в интервале 10 мкс — 1 с период повторения.

Измерение погрешности установки производится в точках 1, 2, 4, 10 на поддиапазонах $\times 10^{-3}$, $\times 10$ и в точках 1, 5, 10 — на поддиапазоне $\times 10^0$.

Убедиться в наличии плавной регулировки периода с помощью ручки «ПЛАВНО».

На поддиапазоне $\times 10$ установить переключателем последовательно все значения от 1 до 10 и убедиться в монотонном нарастании периода.

В точке $\times 10$ установить переключателем с дискретностью 0,1 все значения от 0 до 0,9 и убедиться в монотонном нарастании периода следования.

Проверить правильность функционирования всех декад делителя (положение переключателя $\times 10^2$, $\times 10^3$, $\times 10^4$) с помощью частотомера ЧЗ-54 в точке «1» переключателя «1—10».

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если диапазоны изменения и погрешность установки периода повторения соответствуют требованиям п. 13.1.3 табл. 5.

Проверка диапазона изменения временного сдвига, погрешности установки временного сдвига основных импульсов I и II каналов прибора относительно синхросигнала

 коэффициент заполнения и второго импульса

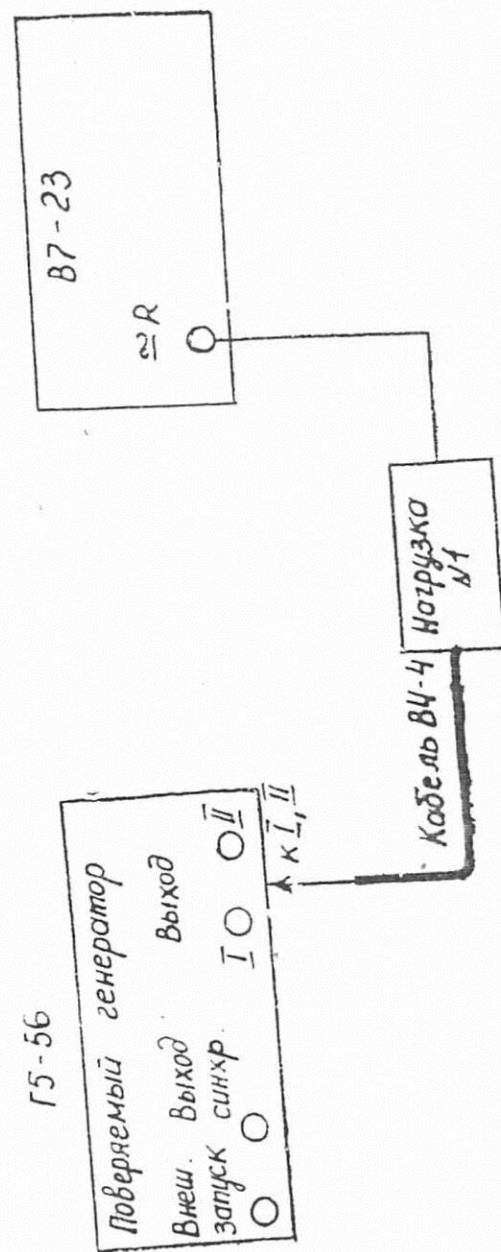


Рис. 31. Схема соединения приборов при работе с вольтметром В7-23.

пары относительно первого производится измерителем временных интервалов И2-26 в диапазоне 10 нс — 10 мкс и частотомером Ч3-54 в пределах от 10 мкс до 1 с на максимально и минимально возможных периодах повторения испытываемого генератора.

Схемы соединения приборов показаны на рис. 27, 28.


При изменении временного сдвига амплитуда основных импульсов каждого канала устанавливается в пределах (равной амплитуде синхримпульса) 5—10 В, ручка установки временного сдвига «ПЛАВНО» — на упоре влево.

Полярность основных импульсов — положительная

 , длительность — 50 нс.

Измерения производятся в точках 1, 2, 4, 10 — на поддиапазонах « $\times 10^{-2}$ », « $\times 10^{-1}$ », « $\times 1$ » и в точках 1, 5, 10 — на поддиапазоне « $\times 10^5$ ».

При проведении испытаний сначала на индикатор И2-26

подается синхримпульс поверяемого прибора  и

регулировкой «УСТАНОВКА ЗАДЕРЖКИ» генератора задержки прибора И2-26 импульс выводится на центр экрана индикатора. Скорость развертки устанавливается «0,2 или 0,5». Фиксируется временное положение синхримпульса на уровне 0,5 от амплитуды — t_{21} . Затем на вход индикатора И2-26 подается основной импульс и, не меняя скорости развертки, регулировкой задержки прибора И2-26 фронт основного импульса поверяемого прибора совмещается с точкой на экране индикатора и фиксируется новое значение задержки — t_{32} .

Истинная величина временного сдвига определяется по формуле (1):

$$t_{ист} = t_{32} - t_{21} \quad (1)$$

Погрешность установки временного сдвига определяется по формуле (2):

$$\Delta t = (t_{32 ист} - D), \quad (2)$$

где D — установленное на приборе Г5-56 значение временного сдвига.

Коэффициент заполнения по временному сдвигу проверяется при определении погрешности при отношении $T/D = 2$ в трех любых точках диапазона в интервале $10 \text{ мкс} \div 0,5 \text{ с}$.

При работе с частотомером Ч3-54, поверяемый прибор

устанавливается в режим внутреннего запуска 

Измерения производятся при периоде повторения основного импульса 1 с для временного сдвига $10 \div 0,5 \cdot 10^5 \text{ мкс}$ и однократном запуске для временного сдвига $0,5 \div 1 \text{ с}$.


Далее убедиться в наличии плавной регулировки временного сдвига.

На поддиапазоне « $\times 10$ » установить переключателем последовательно все значения от 1 до 10 и убедиться в монотонном нарастании временного сдвига.


В точке « 1×10 » установить переключателем с дискретностью 0,1 все значения от 0 до 0,9 и убедиться в монотонном нарастании временного сдвига.

Проверить правильность функционирования всех декад делителя (положение переключателя $\times 10^2$, $\times 10^4$, $\times 10^6$) с помощью частотомера Ч3-54 в точке «10» переключателя «1—10».

Проверка диапазона изменения временного сдвига второго импульса пары относительно первого производится аналогично проверке диапазона изменения временного сдвига

основного импульса относительно синхримпульса 

Измерения производятся в точках 1, 5, 10. Амплитуда пары основных импульсов устанавливается 5В, полярность — по-

ложительная  , длительность 30—50 нс. Величи-

на измеряемого временного сдвига определяется как разность показаний шкалы «УСТАНОВКА ЗАДЕРЖКИ» прибора И2-26 при совмещении индикаторной метки поочередно с фронтами первого и второго импульсов на уровне 0,5.

Погрешность установки временного сдвига пары в рабочем интервале температур и при изменении напряжения сети не должна превышать $\pm (0,1Dn + 3 \text{ нс})$.

Длительность фронта и среза, выброс и неравномерность на вершине и в паузе основного импульса проверяется с помощью осциллографа С7-12.

Схема соединения приборов приведена на рис. 29, форма импульса — на рис. приложения 16.

Испытуемый прибор ставится в режим внутреннего за-



Синхронизация осциллографа С7-12 осуществляется основным импульсом I (II) канала с генератора Г5-56. На вход осциллографа через аттенуатор из комплекта ЗИПа осциллографа С7-12 подаются импульсы испытуемого II (I) канала обеих полярностей.

Исходная установка параметров поверяемого генератора приведена в табл. 7 приложения 1а.

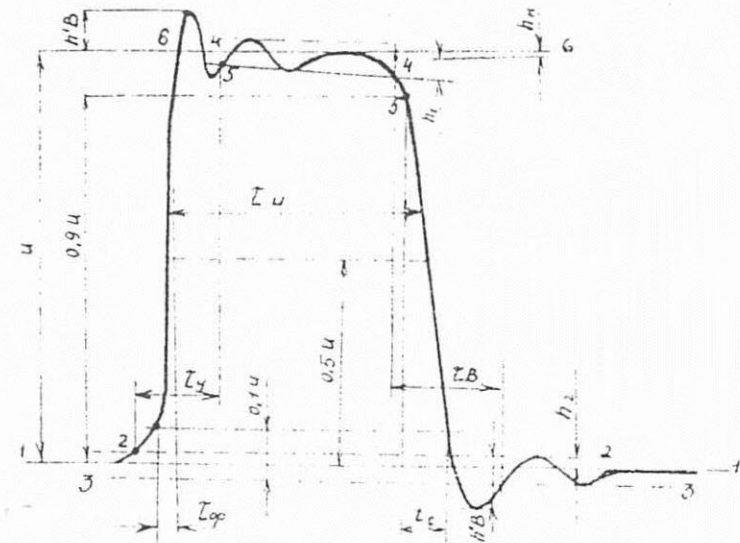
Параметры выходного сигнала определяются согласно графику приложения 16.

Приложение 1а

Исходная установка параметров поверяемого генератора

Таблица 7

Установка параметров		Какой параметр проверяется
I (II) канала	II (I) канала	
Амплитуда 1 В	Амплитуда импульса 5, 10 В.	Амплитуда
Длительность импульса 100 нс	Длительность импульса 100 нс	Длительность фронта и среза.
	Амплитуда импульса 0,5; 1; 10 В	
	Длительность импульса 300 нс.	Неравномерность и время восстановления и установления.
	Амплитуда импульса 5 В.	



- 1-1 - исходный уровень в паузе;
- 2-2, 3-3 - пределы допускаемой неравномерности в паузе;
- 4-4, 5-5 - пределы допускаемой неравномерности вершины;
- 6-6 - усредненная линия вершины;
- u - амплитуда импульса;
- T_u - длительность импульса;
- T_ϕ, T_c - длительность фронта, среза;
- T_y, T_b - время установления, восстановления;
- $h'В, h''В$ - выбросы на вершине и в паузе;
- h_1, h_2 - неравномерности вершины и в паузе;
- h_n - наклон вершины (часть неравномерности вершины)

Параметры выходного импульса.

13.4. Оформление результатов поверки

Результаты поверки записываются в раздел «Периодическая поверка основных нормативно-технических характеристик» формуляра. В конце раздела по положительным результатам поверки производится запись о проведенной поверке, заверенная подписью поверителя, оттиском поверительного клейма.

На генератор, не удовлетворяющий требованиям настоящих методических указаний, выдается извещение о его непригодности к применению с записью в нем параметров, по которым генератор не соответствует техническим условиям.

14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Генератор Г5-56 может храниться в течение 5 лет в капитальных отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 278° до 303°К (5° до 30°С), относительной влажности 85% при температуре 298°К (25°С), а также в течение 3-х лет в капитальных неотапливаемых помещениях при температуре от 263° до 303°К (от минус 10° до плюс 30°С) и относительной влажности 95% при температуре 298°К (25°С).

После окончания срока хранения прибор необходимо проверить на работоспособность в соответствии с разделом 13.1.

После этого вновь произвести упаковку прибора согласно разделу 15.1. а—е.

15. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

15.1. Тара, упаковка и маркирование упаковок.

Для упаковки прибора Г5-56 применяется укладочная и транспортная тара. Подготовленный прибор к упаковке общепромышленного исполнения эксплуатационной документацией помещают в картонную коробку. Стыки коробки заклеивают. Коробку с прибором помещают в транспортный ящик вместе с ЗИП. Заполняют свободные места амортизирующим материалом так, чтобы не было смещения коробки с прибором и ЗИП относительно друг друга и стенок транспортного ящика. Транспортный ящик обтягивают лентой, забивают гвоздями и пломбируют.

При поставке на экспорт прибор укладывается в картонную коробку, предохранив лицевую сторону прибора вкладышем. Стенки коробки заклеивают и коробку с прибором помещают в чехол, кладут мешочки с силикагелем и герметизируют. Герметизированную коробку укладывают вместе с ЗИП в один транспортный ящик. Туда же укладывается эксплуатационная документация в чехле, кромки которого заварены. В транспортном ящике все свободные места заполняются амортизирующим материалом так, чтобы не было смещения укладочной упаковки и ЗИП относительно друг друга и стенок транспортного ящика. Транспортный ящик обтягивают лентой, забивают гвоздями, пломбируют.

При поставке по требованию прибор помещают в укладочный ящик, туда же укладывается эксплуатационная документация в чехле и мешочки с силикагелем. Укладочный ящик с прибором и ЗИП упаковываются в транспортный ящик. В транспортном ящике все свободные места заполняются амортизирующим материалом так, чтобы не было смещения упаковки прибора и ЗИП относительно друг друга и стенок транспортного ящика. Транспортный ящик обтягивают лентой, забивают гвоздями и пломбируют.

Маркирование транспортного ящика производится в соответствии с ГОСТ 14192-71.