

Г5-82

ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ Г5-82

Техническое описание и инструкция по эксплуатации
3.269.005 ТО

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
5. Нет синхроимпульсов. Основные импульсы есть	Нет питания на ФСУ, неисправность ФСУ	Проверить напряжения ± 15 В и -15 В на ФСУ. Проверить наличие импульсов на контактах 27А, 27Б Ш1 ФСУ Устранить неисправность.
6. Нет выходных импульсов при внешнем запуске	Неисправность ФСУ	Проверить наличие импульсов на контакте 10 В ФСУ. Устранить неисправность.

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

12.1. Сроки и указания по уходу за неэлектрическими частями.

Осмотр внешнего состояния генератора проводится один раз в год, а также совместно с другими видами контрольно-профилактических работ.

Внутренний осмотр производится после истечения гарантийного срока один раз в два года. Проверяются крепления узлов, состояния паяк, контактов, удаляется пыль и коррозия.

12.2. Порядок проведения профилактических работ:
снять верхнюю и нижнюю крышки генератора;
удалить пыль струей сжатого воздуха;
вынуть печатные платы из разъемов;
промыть спиртом контакты разъемов (промывку производить мягкой кистью);
поставить печатные платы и закрыть крышки.

13. ПОВЕРКА ГЕНЕРАТОРА ИМПУЛЬСОВ

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.206—76 «Генераторы импульсов измерительные. Методы и средства поверки» и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок генератора импульсов Г5-82.

Поверка проводится для установления пригодности генератора к применению и разделяется на первичную, проводимую

при выпуске генератора в обращение из производства и ремонта, периодическую, проводимую при эксплуатации и хранении не реже одного раза в год, внеочередную, проводимую в установленном порядке, в частности при повреждении поверительного клейма, пломбы, утрате документов о поверке, после длительного хранения, в случаях, когда необходимо удостовериться в исправности генератора.

13.1. Операции и средства поверки

При проведении поверки должны проводиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 5 и табл. 6.

Таблица 5

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
13.3.2	Внешний осмотр	Однанные, парные	$\pm (0,03\tau + 0,04)$ мкс	Г4-117; С1-70 Г5-66 С1-70 с блоком 1У11	
13.3.3	Опробование				
13.3.4	Определение метрологических параметров				
13.3.5	Полярность, характер последовательности выходных импульсов (3.1) Определение длительности импульсов и погрешности ее установок (3.2) в режиме оданных импульсов при $A=10B$ $D=0,1$ мкс $T=1$ мкс $T=5\tau$	Для импульсов обеих полярностей			
		0,1 мкс 0,5 мкс 5 мкс 50 мкс 100 мкс 200 мкс 400 мкс 500 мкс 800 мкс $1 \cdot 10^3$ мкс $2 \cdot 10^3$ мкс $4 \cdot 10^3$ мкс $5 \cdot 10^3$ мкс $8 \cdot 10^3$ мкс $9,9 \cdot 10^3$ мкс $5 \cdot 10^4$ мкс		С1-70 ЧЗ-54	

Продолжение табл. 5

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
13.3.6	Определение амплитуды основных импульсов и погрешностей ее установки (3.3) в режиме одиночных импульсов при $D = 0,1$ мкс	$5 \cdot 10^6$ мкс $5 \cdot 10^5$ мкс Для импульсов обеих полярностей при $\tau = 0,1$ мкс, $T = 1$ мкс $\tau = 10$ мкс, $T = 50$ мкс 0,6 В 0,7 В 0,8 В 0,9 В 1,0 В 2,0 В 4,0 В 8,0 В 10,0 В 20,0 В 40,0 В 50,0 В 60,0 В при $\tau = 10$ мкс, $T = 50$ мкс 0,06 В 0,1 В 0,6 В 0,006 В 0,01 В 0,06 В	$\pm (0,1A + 0,1)$ В	С1-70 с блоком 1У11	
		на выходе 1 : 10 делителя			
		на выходе 1 : 100 делителя			
				С1-70 с блоком 1У13	

Продолжение табл. 5

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров		Средства поверки	
					образцовые	вспомогательные
13.3.7	Параметры импульсов на входе УПА:	При подаче на вход импульсов обеих полярностей амплитудой 60 В $\tau = 0,5$ мкс, $T = 10$ мкс $T = 100$ мкс	не более 1,7 не более 150 не более 0,2 А не более 0,2 А не более 0,2 А не более 0,2 А	С1-70 с блоком 1У13		
	коэффициент передачи длительности фронта длительности среза выбросы на вершине выбросы после импульса неравномерность исходного уровня наклон вершины коэффициент ослабления делителя при $\tau = 10$ мкс $U = 50$ В, $T = 100$ мкс сопротивление входа делителя	1:10 1:100 Для импульсов обеих полярностей при $\tau = 0,5$ мкс, $T = 2,5$ мкс и $\tau = 10$ мкс, $T = 100$ мкс при $A = 60$ В $A = 1$ В $A = 0,05$ В	$10 \pm 0,5$ 100 ± 10 $1 \pm 0,05$ кОм Фронт не более 50 нс Срез не более 100 нс 0,05 А 0,05 А 0,1 А			

Продолжение табл. 5

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров		Средства поверки	
					образцовые	вспомогательные
13.3.8	наклон вершины	при $\tau = 1 \cdot 10^3$ мкс $T = 1 \cdot 10^4$ мкс $A = 50$ В	0,05 А	С1-70 с блоком 1У11 из комплекта С1-70		
	Определение диапазона изменения погрешности установившегося временного сдвига основного импульса относительно синхронизатора (3.6) при $D = 0,1$ мкс $T = 1$ мкс $T = 50$ мкс	0,1 мкс 0,5 мкс 5,0 мкс 50 мкс 100 мкс 200 мкс 400 мкс 500 мкс 800 мкс 1 · 10 ³ мкс 2 · 10 ³ мкс 4 · 10 ³ мкс 5 · 10 ³ мкс 8 · 10 ³ мкс 9,9 · 10 ³ мкс 5 · 10 ⁴ мкс 5 · 10 ⁵ мкс 5 · 10 ⁶ мкс	$\pm (0,03D + 0,04)$ мкс			

Номер пункта проверки	Наименование операций, проводимых при проверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
13.3.8	Определение временного сдвига первого импульса пары относительно синхронимпульса в режиме парных импульсов (3.7)		не более 50 нс	С1-70 с блоком 1У11	
13.3.8	Определение диапазона изменения временного сдвига второго импульса пары относительно первого импульса пары и погрешности ее установки в режиме парных импульсов (3.8) при $A = 10 \text{ В}$, $\tau = 0,2 \text{ мкс}$, $T_n = 10 \text{ мкс}$, $T_n = 100 \text{ мкс}$	$D_n = 1,0 \text{ мкс}$ $D_n = 10 \text{ мкс}$	$\pm (0,03 D_n + 0,04) \text{ мкс}$	ЧЗ-54	
13.3.9	Определение периода повторения и погрешности его установки в режиме одиночных импульсов (3.4) при $A = 10 \text{ В}$, $\tau = 0,1 \text{ мкс}$, $D = 0,1 \text{ мкс}$	1 мкс 2 мкс 4 мкс 8 мкс 9,9 мкс 10 мкс 100 мкс 200 мкс	$\pm 0,003 T$	ЧЗ-54	

Продолжение табл. 5

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки образцовые	Вспомогательные
13.3.9	Определение периода повторения и погрешность его установления в режиме парных импульсов (3.5) при $A = 10$ В, $\tau = 0,1$ мкс, $D_n = 1$ мкс	400 мкс 800 мкс $1 \cdot 10^3$ мкс $1 \cdot 10^4$ мкс $1 \cdot 10^5$ мкс $1 \cdot 10^6$ мкс $1 \cdot 10^7$ мкс 2 мкс 4 мкс 8 мкс 9,9 мкс 10 мкс 100 мкс 200 мкс 400 мкс 800 мкс $1 \cdot 10^3$ мкс $1 \cdot 10^4$ мкс $1 \cdot 10^5$ мкс $1 \cdot 10^6$ мкс $1 \cdot 10^7$ мкс	$\pm 0,003T_n$	ЦЗ-54	

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
13.3.10	Внешний запуск (3.12): импульсами длительностью 0,1 мкс	Для обеих полярностей амплитудой 1 и 20 В при периоде повторения 1 и $1 \cdot 10^4$ мкс			ЧЗ-54 Г5-66 С1-70
13.3.11	синусоидальным напряжением	амплитудой 3 и 30 В при частоте повторения 0,05 и 1000 кГц			Г4-117 ЧЗ-54 С1-70 ЧЗ-54
	одинарный запуск Определение параметров синхроимпульса (3.11), длительность фронта амплитуда плавнорегулируемая максимальная амплитуда выбросы и неравномерность исходного уровня		$0,1 \text{ мкс} \leq \tau \text{ синх} \leq \leq 0,5 \text{ мкс}$ $\tau \phi \leq 100 \text{ нс}$ от не более 1 В до не менее 10 В не более 20 В не более 0,2U синх	С1-70	
13.3.12	Временной сдвиг синхронимпульса (3.13) относительно импульса внешнего запуска		не более 1 мкс	С1-70	Г5-66
	паразитная модуляция временного сдвига		0,075 мкс	С1-70	Г5-66

Продолжение табл. 5

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
13.3.13	Работа с КОП (3.15)	Значения параметров на табло генератора: $T=0,98$ с; $D=7,6$ мс; $t=54$ мкс; $A=32,1$ В; режим работы ВНУТР.			

Примечания: 1. Вместо указанных в таблице образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

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

3. Операции по пп. 13.3.7, 13.3.9, 13.3.10, 13.3.12—13.3.15 должны производиться только после ремонта генератора.

Таблица 6

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Осциллограф универсальный	Минимальный коэффициент отклонения 0,5 мВ/дел	не хуже 3%	С1-70	Со сменными блоками ИУ13 и ИР1. С дополнительной калибровкой
	Коэффициент развертки 10 нс/дел—0,5 с/дел	не хуже 1%		
Частотомер электронно-счетный	Диапазон частот (0,1—120) МГц		ЧЗ-54	
Генератор импульсов	Выходное напряжение (0—50), В, 50 Ом	не хуже 10%	Г5-60	
	Период повторения 0,5 мкс—1 с			
	Длительность 20 нс—5·10 ⁴ мкс	не хуже (0,1τ + 3) нс		
Генератор сигналов высокочастотный	Выходное напряжение 30 В, 1 кОм	не хуже 10% не хуже 1%	Г4-117	
	Диапазон частот 20 Гц—10 МГц Диапазон частот 12,5—100 МГц	не хуже 10% не хуже 1%		

Продолжение табл. 6

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомен- дуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Тройник Блок питания	5 В $I \geq 1 \text{ А}$	$\pm 2\%$	СР-50-95 Ф Б5-30	Из комплек- та С1-70

13.2. Условия поверки и подготовка к ней

13.2.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды, К (°C)	293 ± 5 (20 ± 5);
относительная влажность воздуха, %	65 ± 15 ;
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	100 ± 4 (750 ± 30);
напряжение сети, В	$220 \pm 4,4$;
частота сети, Гц	$50 \pm 0,1$.

13.2.2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе «Подготовка к работе» ТО.

13.3. Проведение поверки

13.3.1. В проведение поверки входит: внешний осмотр, опробование, определение метрологических характеристик.

13.3.2. При проведении внешнего осмотра должны быть проведены все операции по п. разделу 7.

Генераторы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

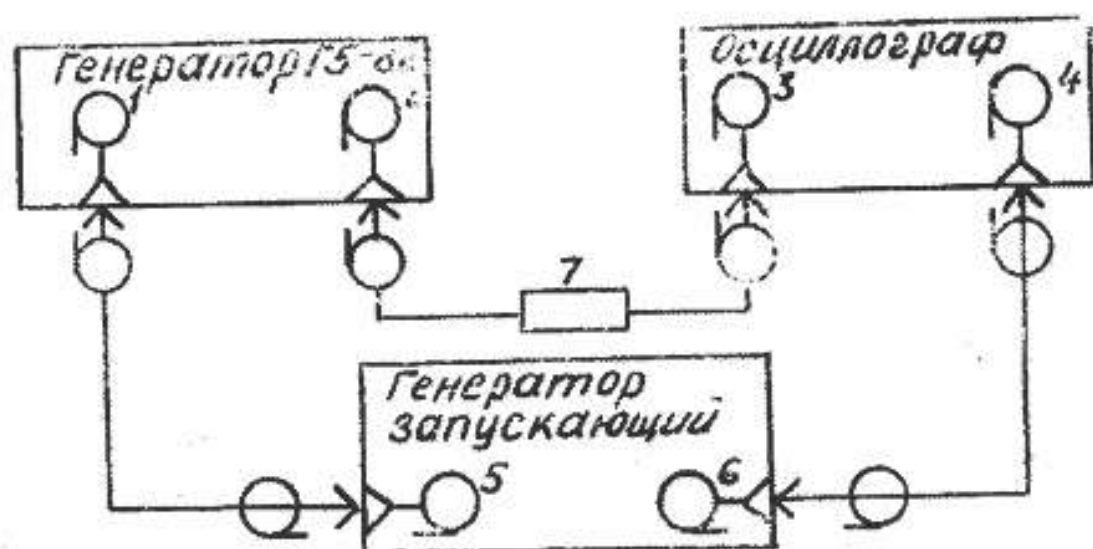
13.3.3. Опробование работы генератора производится с проверки выполнения пп. 10.1.1—10.1.5. Неисправные генераторы бракуются и направляются в ремонт. При опробовании поверяемого генератора приборы соединяют в соответствии со схемой рис. 3.

Поверяемый генератор устанавливают в режим внутреннего запуска, осциллограф — в режим внешнего запуска, устанавливают наименьшую длительность импульсов генератора 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 генератора, наблюдают изменение соответствующих параметров (см. раздел 10 п. 10.2.2) на экране ЭЛТ. Установив длительность импульсов 0,1 мкс 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 поверке временного сдвига основного импульса относительно синхронимпульса наблюдают перемещение основного импульса на экране ЭЛТ.

Схема соединения приборов представлена на рис. 4

Опробование генератора в режиме внешнего запуска



1 — вход внешнего запуска; 2 — выход основных импульсов; 3 — вход канала; 4 — вход синхронизирующих импульсов; 5 — выход синхронизирующих импульсов; 6 — выход основных импульсов запускающего генератора; 7 — делитель (из комплекта Г5-82).

Рис. 4.

Опробование генератора в режиме однократного производится в соответствии с разделом 10 п. 10.2.4.

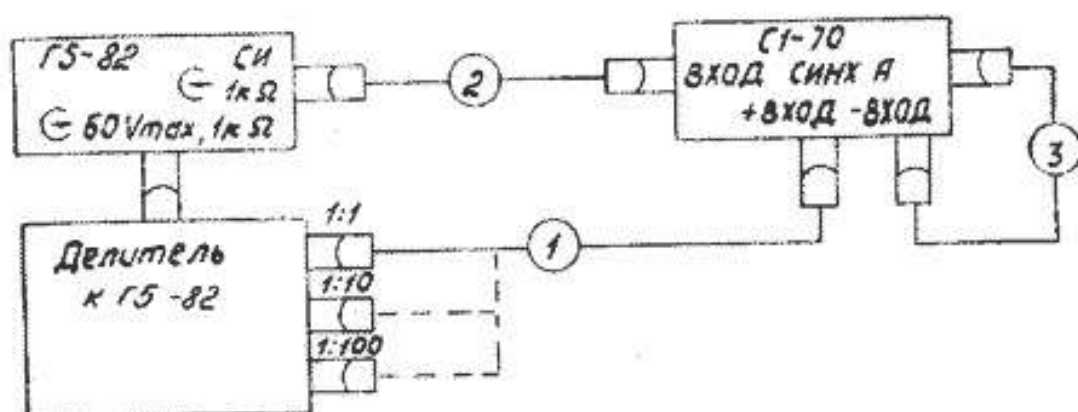
Схема соединения приборов должна соответствовать рис. 4. Результаты опробования считаются положительными и генератор допускают к дальнейшей проверке, если в нем обеспечена выдача импульсов на основном и синхронизирующем выходах в режимах внутреннего и внешнего запуска.

13.3.4. Полярность, характер последовательности выходных импульсов проверяются с помощью осциллографа по схеме рис. 5 и рис. 6 (см. раздел 10 п. 10.2.2).

В режиме внутреннего запуска по изображению на экране осциллографа проверяется наличие основных импульсов (одинарных и парных) и синхроимпульсов обеих полярностей (рис. 10).

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если генератор выдает основные (одинарные и парные) импульсы и синхриимпульсы обеих полярностей.

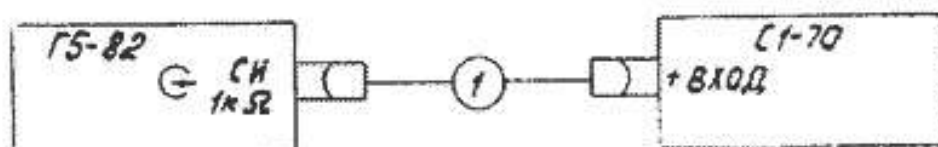
Определение параметров основных импульсов



1 — кабель соединительный 4.850.016—03
2, 3 — кабель соединительный 4.850.016

Рис. 5.

Определение параметров синхриимпульсов



1 — кабель соединительный

Рис. 6.

13.3.5. Определение длительности основных импульсов и погрешности ее установки определяется по схемам рис. 7 и рис. 8. Длительность импульсов в диапазоне от 5 до $5 \cdot 10^6$ мкс измеряется при помощи частотомера ЧЗ-54. Длительность импульсов 0,1 и 0,5 мкс измеряется при помощи осциллографа С1-70 с блоками 1Р11 и 1У11.

Определение длительности импульсов и погрешности ее установки проводится для значений, указанных в табл. 6а.

Таблица 6а

Устанавливаемое значение периода повторения		Устанавливаемое значение длительности импульсов	
Численное значение	Размерность	Численное значение	Размерность
1,0	мкс	0,1	мкс
2,5	мкс	0,5	мкс
0,5	мс	0,1	мс
1,0	мс	0,2	мс
2,0	мс	0,4	мс
4,0	мс	0,8	мс
5,0	мс	1,0	мс
10	мс	2,0	мс
20	мс	4,0	мс
40	мс	8,0	мс
50	мс	9,9	мс
25	мкс	5,0	мкс
0,25	мс	50	мкс
2,5	мс	0,50	мс
25	мс	5,0	мс
0,25	с	50	мс
2,5	с	0,50	с
25	с	5,0	с
25	с	05	с

Измерение длительности проводится для импульсов обеих полярностей амплитудой 10 В в режиме одинарных импульсов при $D=0,1$ мкс.

Погрешность установки длительности импульса рассчитывается по формуле:

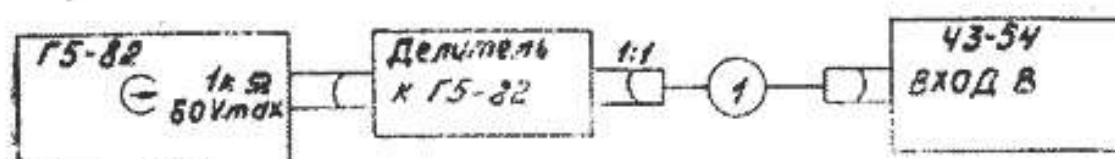
$$\Delta\tau = \tau_{\text{уст}} - \tau_{\text{изм}}, \quad (2)$$

где $\Delta\tau$ — погрешность установки длительности импульса;

$\tau_{\text{уст}}$ — установленное значение длительности импульса;

$\tau_{\text{изм}}$ — измеренное значение длительности импульса.

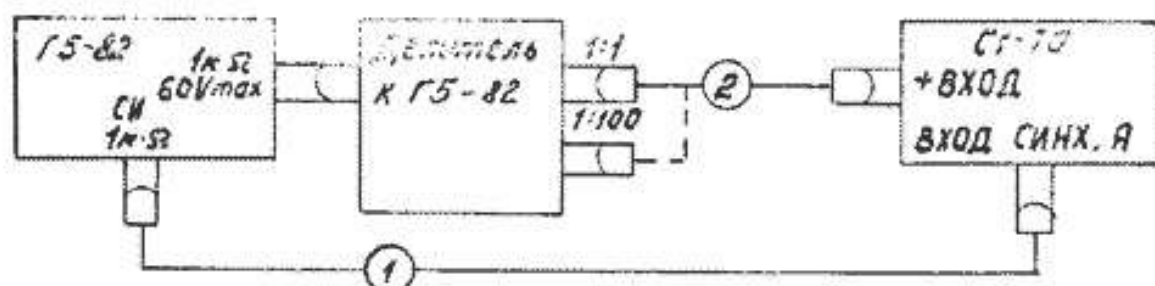
Определение длительности основных импульсов в диапазоне от 5 до $5 \cdot 10^6$ мкс



1 — кабель соединительный 4.850.016

Рис. 7.

Определение длительности основных импульсов для значений 0,1 и 0,5 мкс



- 1 — кабель соединительный 4.850.016
- 2 — кабель соединительный 4.850.016-03

Рис. 8.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если длительность основных импульсов устанавливается в пределах от 0,1 до $5 \cdot 10^6$ мкс, с погрешностью установки длительности импульсов не более $\pm (0,03\tau \pm 0,04)$ мкс.

13.3.6. Определение погрешности установки амплитуды основных импульсов (п. 3.3) проводят по схеме рис. 5 с помощью осциллографа СГ-70 с блоком 1У13 и 1У11 методом компенсации.

Основные импульсы испытуемого генератора подаются на один из входов осциллографа, на второй вход подается постоянное напряжение противоположной полярности с выхода калибратора осциллографа.

В начале измерения при выключенном калибраторе выводят основание импульса на середину экрана осциллографа и замечают его положение. Затем включают калибратор амплитуды и устанавливают в нем режим выдачи постоянного напряжения.

Увеличивая постоянное напряжение калибратора, выводят вершину импульса на отмеченное ранее положение основания импульса.

Величину амплитуды определяют по оцифрованной шкале калибратора осциллографа.

Измерение амплитуды и расчет погрешности установки амплитуды производят для значений амплитуды 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 2,0; 4,0; 10,0; 20,0 40,0 50,0 60,0 В с помощью усилителя 1У11 на выходе 1:1 делителя в режиме одинарных импульсов обеих полярностей при:

$D = 0,1$ мкс;

$\tau = 0,1$ мкс, $T = 1$ мкс;

$\tau = 10$ мкс, $T = 50$ мкс.

Измерение амплитуд 0,06; 0,1; 0,6 В и расчет погрешностей производится на выходе 1 : 10 делителя и для значений 0,006; 0,01; 0,06 В на выходе 1 : 100 делителя с помощью усилителя 1У13 в режиме одинарных импульсов обеих полярностей при $\tau = 10$ мкс, $T = 50$ мкс, $D = 0,1$ мкс.

Погрешность установки амплитуды импульсов определяется по формуле

$$\Delta A = A_{\text{уст}} - A_{\text{изм}} \quad (4)$$

где ΔA — погрешность установки амплитуды импульса;

$A_{\text{уст}}$ — установленное значение амплитуды импульса.

$A_{\text{изм}}$ — измеренное значение амплитуды импульса.

Определяется также погрешность коэффициента ослабления внешней нагрузки.

Измерения проводятся для импульсов положительной полярности, длительностью 10 мкс, амплитудой 50 В, периодом повторения 100 мкс в режиме одинарных импульсов.

Амплитуда импульсов контролируется осциллографом С1-70 на выходе 1 : 1 делителя.

После установки и контроля проверяемых импульсов производится измерение амплитуды на выходах 1 : 10 и 1 : 100 делителя.

Коэффициент ослабления рассчитывается по формуле:

$$K = \frac{A_{\text{вх}}}{A_{\text{вых}}}, \quad (5)$$

где $A_{\text{вых}}$ — амплитуда импульса на выходе делителя, В

$A_{\text{вх}}$ — амплитуда импульса на входе делителя, В

Сопротивление входа делителя измеряется с помощью вольтметра В7-23.

Параметры импульсов на выходе устройства повышения амплитуды (п. 3.3) определяются по схеме рис. 9 при подаче на вход УПА с выхода 1к $60 A_{\text{мах}}$ генератора импульсов обеих полярностей амплитудой 60 В, длительностью 0,5 и 10 мкс с периодом повторения 10 и 100 мкс соответственно при включенной внутренней нагрузке (тумблер на УПА включить в положение $R_{\text{н}} 5\text{к}\Omega$).

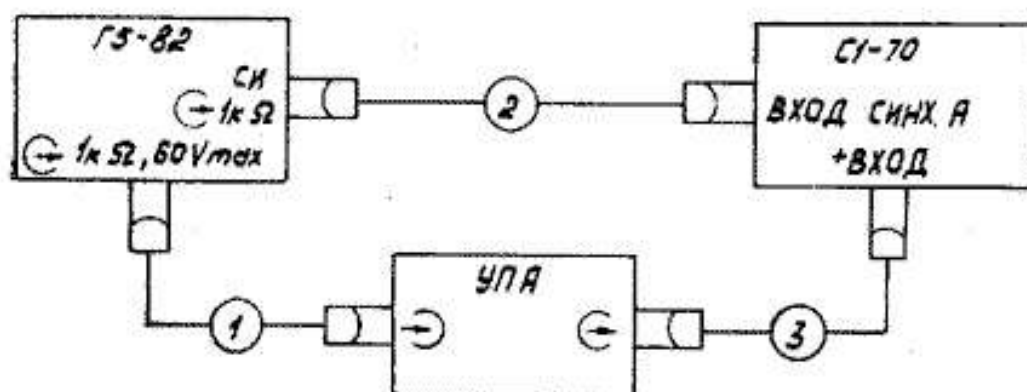
Коэффициент передачи рассчитывается по формуле:

$$K = \frac{A_{\text{вых}}}{A_{\text{вх}}}, \quad (6)$$

где $A_{\text{вых}}$ — амплитуда импульсов на выходе УПА, В
 $A_{\text{вх}}$ — амплитуда импульсов на входе УПА, В.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если результаты измерений удовлетворяют требованиям п. 3.3.

Определение параметров импульсов на выходе устройства повышения амплитуды



1, 2 — кабель соединительный 4.850.016
 3 — кабель соединительный 4.850.016-03

Рис. 9.

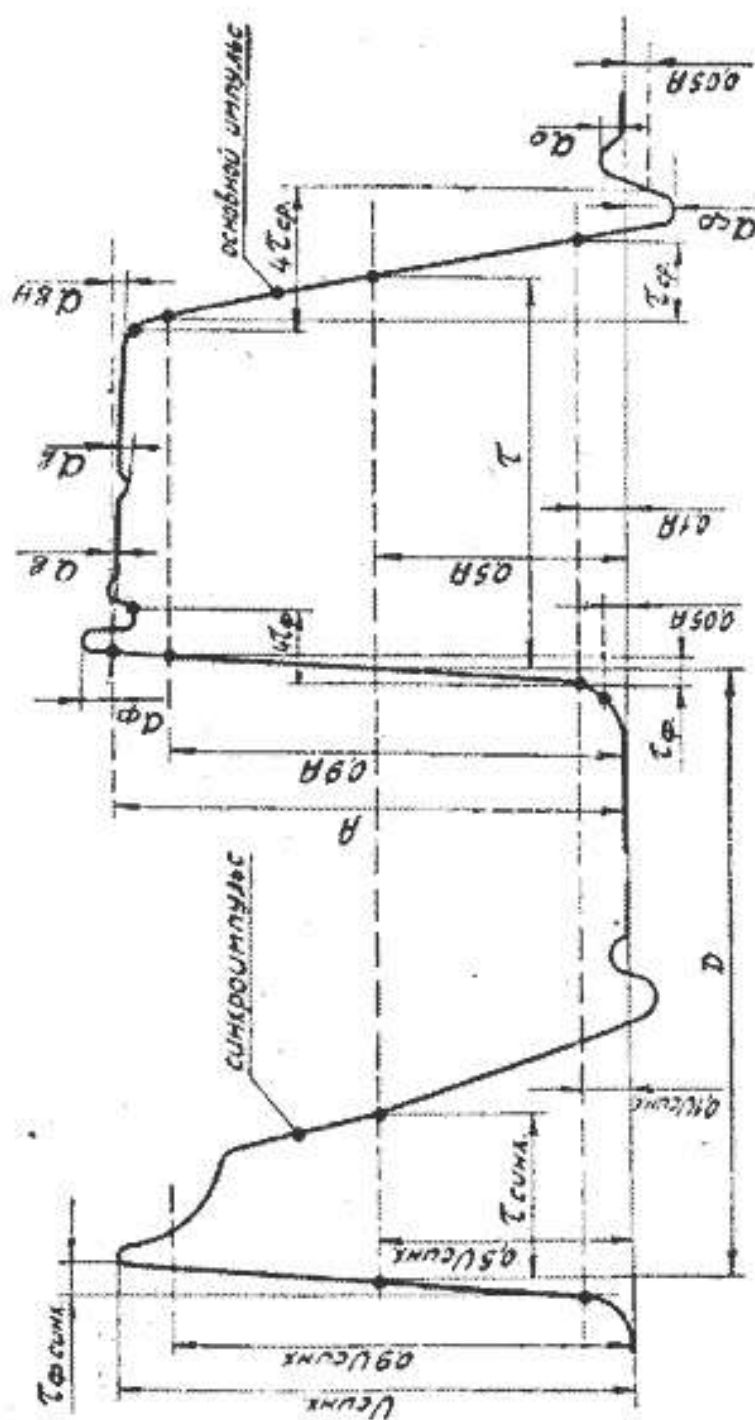
13.3.7. Параметры искажений основных импульсов (кроме наклона вершины) определяются для импульсов обеих полярностей при амплитудах 0,1; 1; 60 В при $D = 0,1$ мкс и при $\tau = 0,5$ мкс, $T = 2,5$ мкс;
 $\tau = 100$ мкс, $T = 500$ мкс.

Определение параметров искажений импульсов производится по схеме рис. 5.

Длительность фронта и среза основных импульсов определяется путем непосредственного их измерения по калиброванной шкале осциллографа С1-70 с блоками 1Р10 и 1У11 согласно рис. 10.

Коэффициент развертки осциллографа должен быть таким, чтобы ширина изображения фронта или среза была не менее одного большого деления шкалы по оси X на экране осциллографа.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если длительности фронта и среза основных импульсов не превышают 50 и 100 нс соответственно.



аф — выброс за фронтом импульса
а в — неравномерность вершины
а в — наклон вершины
а в — неравномерность основания
а с — выброс за срезом

а в — неравномерность вершины

наклон вершины

до неравномерности оснований

 $\sigma_{\text{ср}}$ — выброс за срезом

A — амплитуда основных импульсов
 t_f — длительность фронта основных импульсов
 t_{sr} — длительность среза основных импульсов
 $U_{\text{снх}}$ — амплитуда синхронимпульсов
 $t_{\text{снх}}$ — длительность синхронимпульсов
 $t_{\text{ф-снх}}$ — длительность фронта синхронимпульсов

т. ф. — длительность фронта основных манипуляций

— длительность среза основных импульсов

— амплитуда синхронизмпульсов

— длительность синхронных импульсов

— длительность фронта синхронизульсов

Выброс за фронтом и срезом импульса, неравномерность вершины основного импульса основания в паузе, наклон вершины (см. рис. 10) определяются по схеме рис. 5 при помощи осциллографа С1-70 с блоками 1Р11 и 1У11.

Основные импульсы с генератора Г5-82 подаются на $\div$ ВХОД осциллографа. Основание импульса выводится на середину экрана осциллографа и устанавливают коэффициент отклонения осциллографа таким, при котором изображение выброса за срезом импульса или неравномерность основания занимает не менее одного большего деления шкалы осциллографа по оси У. Измеряют абсолютное значение выброса за срезом импульса и неравномерность основания.

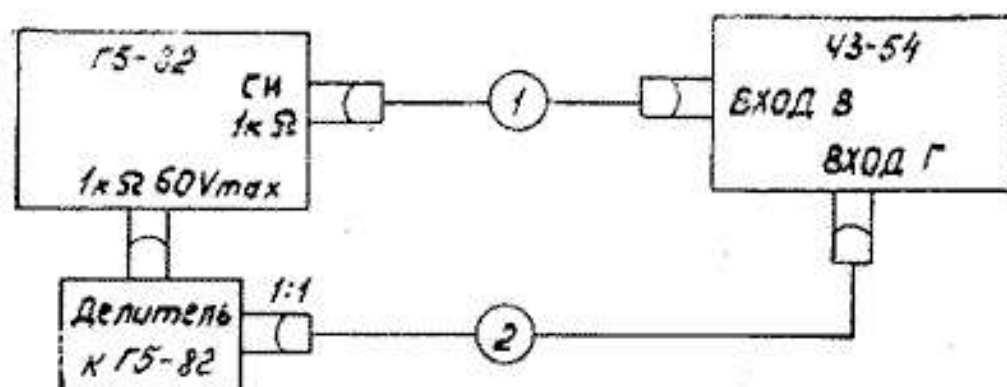
Выброс за фронтом импульса, неравномерность вершины, наклон вершины измеряются методом компенсации. При этом импульсы с генератора Г5-82 подаются на $\div$ ВХОД осциллографа, а на $-$ ВХОД осциллографа подается постоянное напряжение с выхода калибратора осциллографа. Полярность постоянного напряжения калибратора должна быть противоположной полярности измеряемых импульсов. Увеличивают уровень постоянного напряжения с калибратора до значения установленной амплитуды импульса. Затем выводят вершину импульса на середину экрана осциллографа и устанавливают коэффициент отклонения таким, при котором изображение измеряемых параметров искажений занимает не менее одного большего деления шкалы по оси У. Измеряют абсолютное значение выбросов за фронтом, неравномерность вершины, наклон вершины.

Наклон вершины определяется в режиме одинарных импульсов обеих полярностей амплитудой 50 В при $D = 0,1$ мкс, $\tau = 1 \cdot 10^3$ мкс и $T = 1 \cdot 10^4$ мкс.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если выброс за фронтом и срезом импульса, неравномерность вершины основного импульса и основания не превышают 0,05А для амплитуд от 1 до 60 В и 0,1А для амплитуд менее 1 В, а наклон вершины основного импульса не превышает 0,05А.

13.3.8. Определение диапазона изменения и погрешности установки временного сдвига (задержки) основного импульса относительно синхроимпульса производится с помощью частотомера ЧЗ-54 для временного сдвига от 5 до $5 \cdot 10^6$ мкс, подготовленного к работе в режиме измерения временных интервалов и осциллографа С1-70 с блоками 1Р11 и 1У11 для вре-

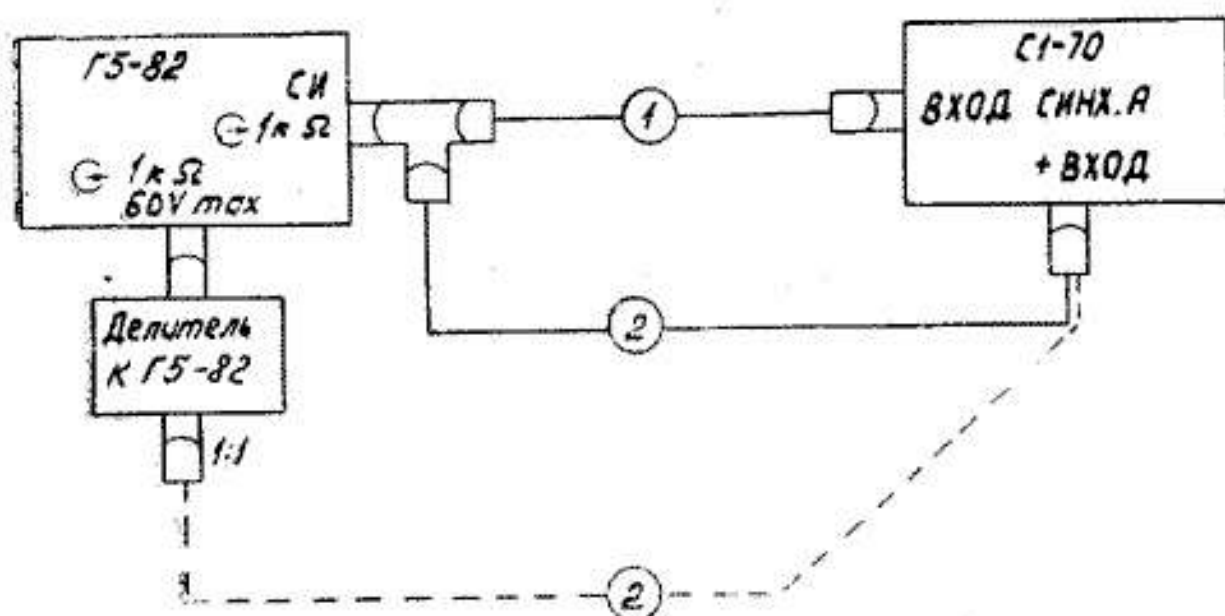
Определение диапазона изменения и погрешности установки
временного сдвига основного импульса относительно синхроимпульса
от 5 до $5 \cdot 10^6$ мкс



1, 2 — кабель соединительный 4.850.016

Рис. 11.

Определение диапазона измерения и погрешности установки
временного сдвига основного импульса относительно синхроимпульса
от 0,1 до 0,5 мкс и временного сдвига первого импульса пары
относительно синхроимпульса



1 — кабель соединительный 4.850.016
2 — кабель соединительный 4.850.016-03

Рис. 12.

менного сдвига 0,1 и 0,5 мкс. Схемы соединений приведены на рис. 11 и рис. 12.

Измерения проводятся при $A = 10-15$ В. Длительность основных импульсов устанавливается равной 0,1 мкс.

Временной сдвиг и погрешность его установки определяются для значений, указанных в табл. 66.

Таблица 66

Устанавливаемое значение периода повторения		Устанавливаемое значение временного сдвига основного импульса относительно синхроимпульса	
Численное значение	Размерность	Численное значение	Размерность
1,0	мкс	0,1	мкс
2,5	мкс	0,5	мкс
0,5	мс	0,1	мс
1,0	мс	0,2	мс
2,0	мс	0,4	мс
4,0	мс	0,8	мс
5,0	мс	1,0	мс
10	мс	2,0	мс
20	мс	4,0	мс
40	мс	8,0	мс
50	мс	9,9	мс
25	мкс	5,0	мкс
0,25	мс	50	мкс
2,5	мс	0,50	мс
25	мс	5,0	мс
0,25	с	50	мс
2,5	с	0,50	с
25	с	5,0	с
25	с	05	с

При определении погрешности установки временного сдвига с помощью осциллографа на вход синхронизации осциллографа С1-70 подаются синхроимпульсы генератора Г5-82. На вход осциллографа + ВХОД подаются также синхроимпульсы генератора Г5-82. После получения устойчивого изображения импульса фиксируется середина фронта синхроимпульса. Затем без изменения развертки на вход осциллографа + ВХОД подается основной импульс генератора Г5-82 и фиксируется положение середины его фронта. Затем производится измерение расстояния между отмеченными точками.

Погрешность установки временного сдвига рассчитывается по формуле:

$$\Delta D = D_{\text{уст}} - D_{\text{изм}}, \quad (7)$$

где ΔD — погрешность установки временного сдвига основного импульса относительно синхроимпульса;

$D_{\text{изм}}$ — измеренное значение временного сдвига основного импульса относительно синхроимпульса, полученное при измерении;

$D_{\text{уст}}$ — установленное значение временного сдвига.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если временной сдвиг устанавливается в пределах от 0,1 до $5/10^6$ мкс с погрешностью, установки не более $\pm (0,03D + 0,04)$ мкс.

Определение временного сдвига первого импульса пары относительно синхроимпульса в режиме парных импульсов проводится по схеме рис. 12.

Измерение проводится при внутреннем запуске в режиме парных импульсов при положительной полярности синхроимпульса и основных импульсов, при равных амплитудах порядка 10—15 В, длительности основных импульсов 0,1 мкс, временном сдвиге второго импульса пары относительно первого 1 мкс и периоде повторения пар импульсов 10 мкс.

При измерении временного сдвига первого импульса пары относительно синхроимпульса необходимо определить на экране осциллографа положение середины фронта синхроимпульса.

После определения положения середины фронта синхроимпульса без изменения режима запуска и развертки осциллографа на вход + ВХОД осциллографа подаются основные импульсы и определяется положение середины фронта первого импульса пары.

Затем производится измерение между отмеченными точками.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если временной сдвиг первого импульса пары относительно синхроимпульса в режиме парных импульсов не превышает 50 нс.

Определение диапазона изменения временного сдвига второго импульса пары относительно первого импульса пары в режиме парных импульсов и погрешности его установки проводится по схеме рис. 13. с помощью частотомера, подготовленного к работе в режиме измерения периода повторения без

усреднения (переключатель **МНОЖИТЕЛЬ** в положении 1 mS, переключатель **МЕТКИ ВРЕМЕНИ** в положении 0,01 μ S). При этом частотомер поочередно измеряет два интервала времени D_n и D'_n согласно рис. 13а.

Временному сдвигу второго импульса пары относительно первого соответствует наименьшее показание частотомера — D_n .

Временной сдвиг и погрешность его установки определяют для значений 1,0 и 10 мкс при внутреннем запуске в режиме парных импульсов при положительной полярности основных импульсов амплитудой 10 В, периоде повторения 10 и 100 мкс соответственно и длительности основных импульсов, равной 0,2 мкс.

Погрешность установки временного сдвига определяется по формуле:

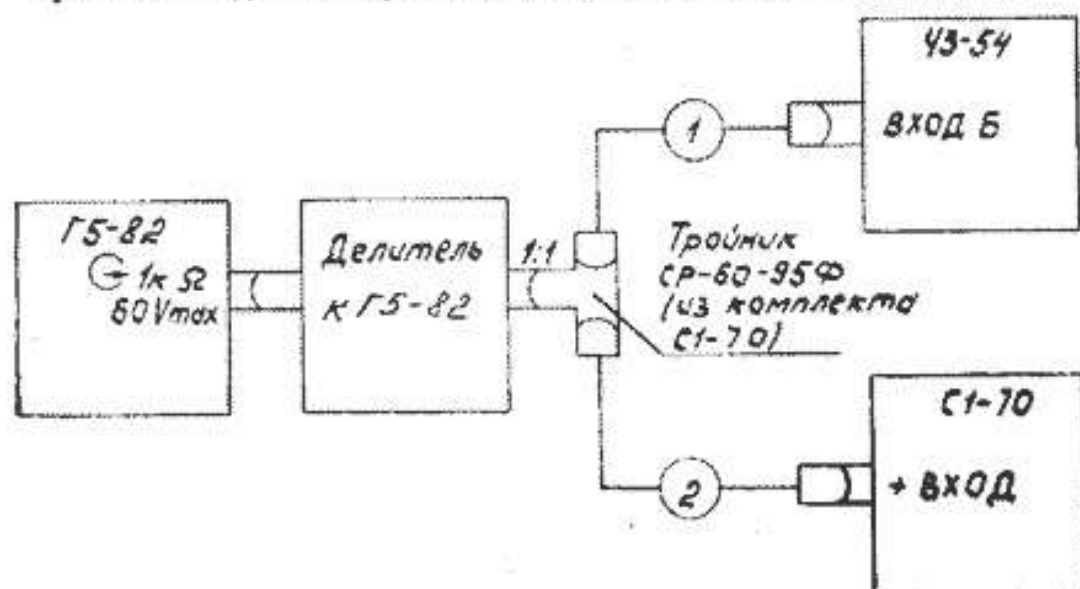
$$\Delta D_n = D_{n \text{ уст}} - D_{n \text{ изм}}, \quad (8)$$

где ΔD_n — погрешность установки временного сдвига второго импульса пары относительно первого импульса пары;

$D_{n \text{ уст}}$ — установленное значение временного сдвига;

$D_{n \text{ изм}}$ — измеренное значение временного сдвига.

Измерение периода повторения одинарных и парных импульсов, временного сдвига второго импульса пары относительно первого



1 — кабель соединительный 4.850.016
2 — то же

Рис. 13.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если погрешность установки временного сдвига второго импульса пары относительно первого не превышает $\pm (0,03D_n + +0,04)$ мкс.

13.3.9. Определение периода повторения основных импульсов при внутреннем запуске в режиме одинарных импульсов, погрешности его установки производится по схеме рис. 13 с помощью частотомера ЧЗ-54, подготовленного к работе в режиме измерения периода повторения.

На вход частотометра подается основной импульс поверяемого генератора. Осциллограф используется для контроля наличия и характера последовательности выходных импульсов.

Измерения проводятся для импульсов положительной полярности амплитудой 10 В, длительностью 0,1 мкс и временном сдвиге 0,1 мкс.

Временная диаграмма временного сдвига второго импульса пары относительно первого



D_n — временной сдвиг (задержка) второго импульса пары относительно первого; D_n' — интервал времени между вторым импульсом пары и следующим за ним первым импульсом пары; T_n — период повторения пар импульсов.

Рис. 13а.

Период повторения и погрешность его установки определяются для значений, приведенных в табл. 6в.

Таблица 6в

Численное значение периода повторения	2,0	4,0	8,0	9,9	0,2	0,4	0,8	1,0	10	0,10	1,0	10	0,10	1,0	10
Размерность	мкс	мкс	мкс	мкс	мс	мс	мс	мкс	мкс	мс	мс	мс	с	с	с

Погрешность установки периода повторения импульсов ΔT определяется по формуле:

$$\Delta T = T_{\text{уст}} - T_{\text{изм}}, \quad (9)$$

где ΔT — погрешность установки периода повторения;

$T_{\text{уст}}$ — установленное значение периода повторения;

$T_{\text{изм}}$ — измеренное значение периода повторения.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если погрешность установки периода повторения основных импульсов не более $\pm 0,003 T$.

Определение периода повторения пар импульсов и погрешности установки при внутреннем запуске проводится по схеме рис. 13 с помощью частотомера ЧЗ-54, подготовленного к работе в режиме измерения периода повторения.

Осциллограф используется для контроля наличия и характера последовательности выходных импульсов.

Измерение периода повторения пар импульсов и погрешности его установки в режиме парных импульсов проводят в соответствии с п. 13.3.9 для значений периода повторения импульсов, указанных в табл. 6в, кроме значения 2 мкс, переводя генератор из режима парных в режим выдачи одиночной последовательности импульсов. Временной сдвиг основного импульса относительно синхроимпульса устанавливается равным 1 мкс.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если период повторения пар импульсов не превышает $\pm 0,003 T_{\text{п}}$.

13.3.10. Проверка генератора в режимах внешнего запуска производится с помощью осциллографа С1-70, генераторов Г5-66, Г4-117 и частотомера ЧЗ-54 по схеме рис. 14.

Генератор Г5-82 устанавливается в режим внешнего запуска путем касания клавиши ВНЕШ (для положительных и синусоидальных запускающих сигналов) и путем касания клавиши ВНЕШ. «—» (для отрицательных импульсных запускающих сигналов).

Проверка производится в режиме одиночных импульсов для обеих полярностей запускающего импульса амплитудой 1 и 20 В при длительности импульса 0,1 мкс и периоде повторения 1 и $1 \cdot 10^4$ мкс для режима одиночных импульсов.

Внешний запуск синусоидальным напряжением проверяется при амплитуде 3 и 30 В и частоте повторения 0,05 и 1000 кГц для режима одиночных импульсов с генератора Г4-117.

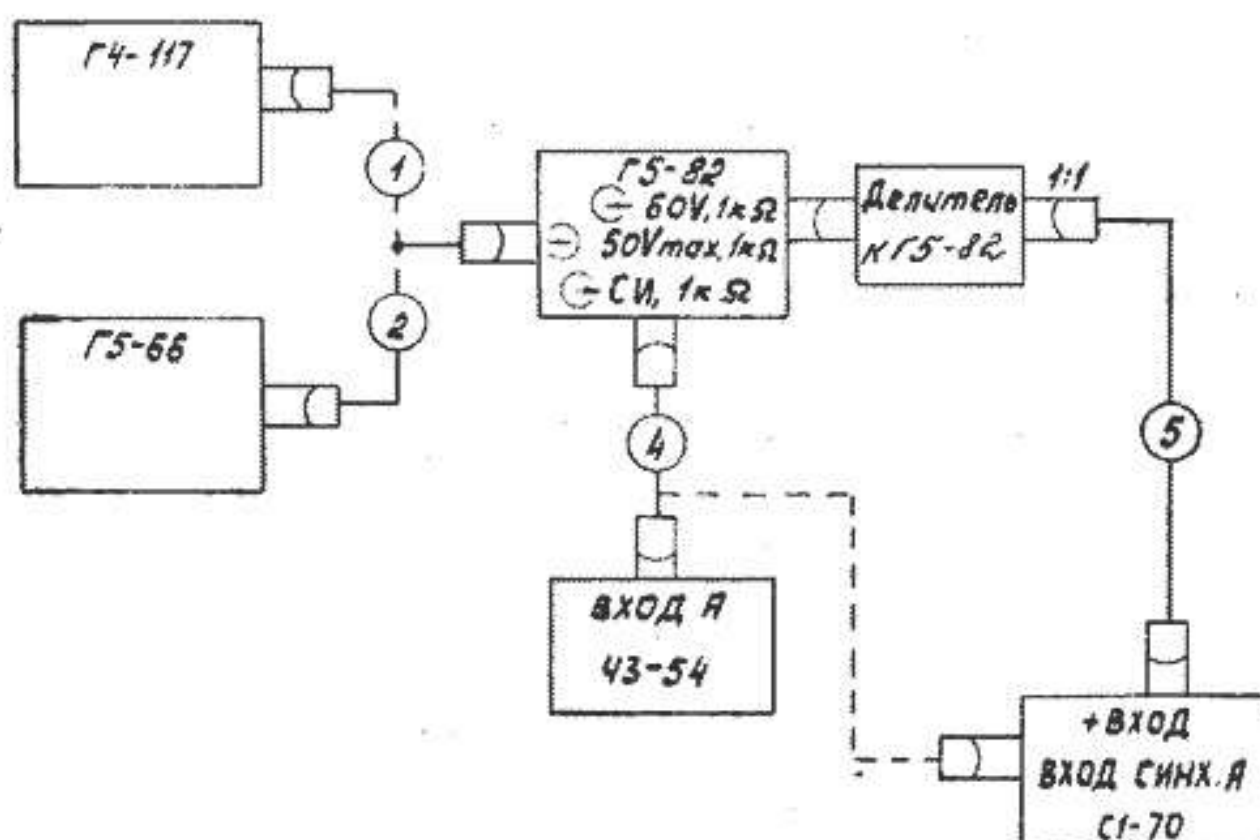
Проверка работы генератора в режиме однократного запуска производится путем регистрации количества выходных импульсов с помощью частотомера ЧЗ-54, подключаемого к

выходу $\ominus$ СИ 1 к Ω генератора через кабель

4.850.016. Частотомер устанавливается в режим суммирования.

Однократный запуск проверяется касанием клавиши ОДИН на передней панели генератора для длительности основного импульса 1 мкс.

Проверка работы генератора в режиме внешнего запуска



- 1 — кабель соединительный 4.850.016
- 2 — то же
- 4 — кабель соединительный 4.850.016-03
- 5 — кабель соединительный из комплекта СИ-70
- — проверка внешнего запуска синусоидальным сигналом

Рис. 14.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если при указанных (п. 3.8) параметрах внешнего пускового

сигнала на выходе генератора наблюдается сигнал с установленными параметрами и если количество касаний клавиши ОДИН соответствует показанию частотомера.

13.3.11. Параметры синхроимпульса определяются по схеме см. рис. 6 при помощи осциллографа С1-70, согласно рис. 10.

Определяется: амплитуда, длительность синхроимпульса, длительность его фронта, выброс и неравномерность исходного уровня.

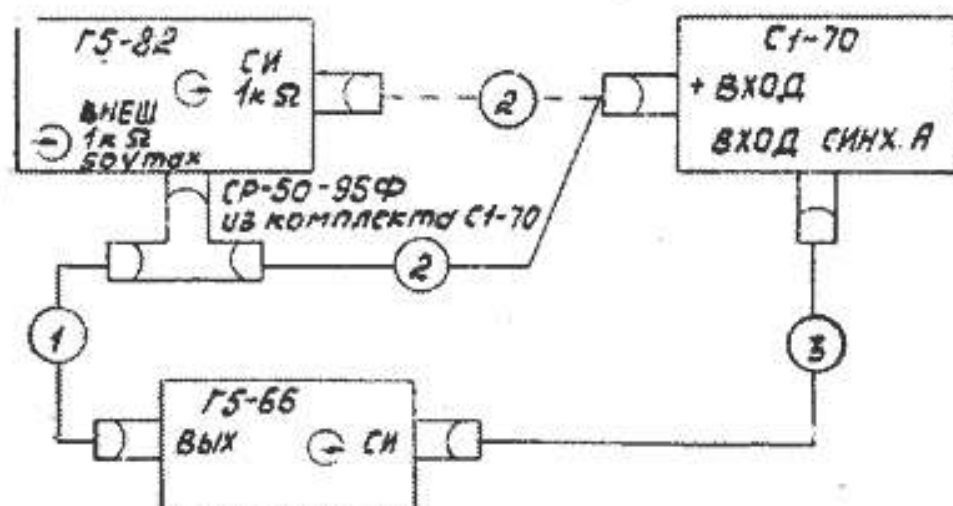
Измерение производится в режиме одинарных импульсов при внутреннем запуске.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если генератор выдает синхроимпульсы фиксированной длительности в пределах от 0,1 до 0,5 мкс, амплитуда ($U_{\text{синх}}$) плавно регулируемая от 1 до 10 В, максимальное значение амплитуды не более 20 В, длительность фронта не более 100 нс, выбросы и неравномерность исходного уровня не более $0,2 U_{\text{синх}}$.

13.3.12. Временной сдвиг синхроимпульса относительно импульса внешнего запуска определяется по схеме рис. 15.

Измерения проводятся при амплитуде внешнего пускового импульса 10 В, длительности 1 мкс и периоде повторения 10^3 мкс.

Определение временного сдвига синхроимпульса относительно импульса внешнего запуска



1, 2, 3 — кабель соединительный 4.850.016

Рис. 15.

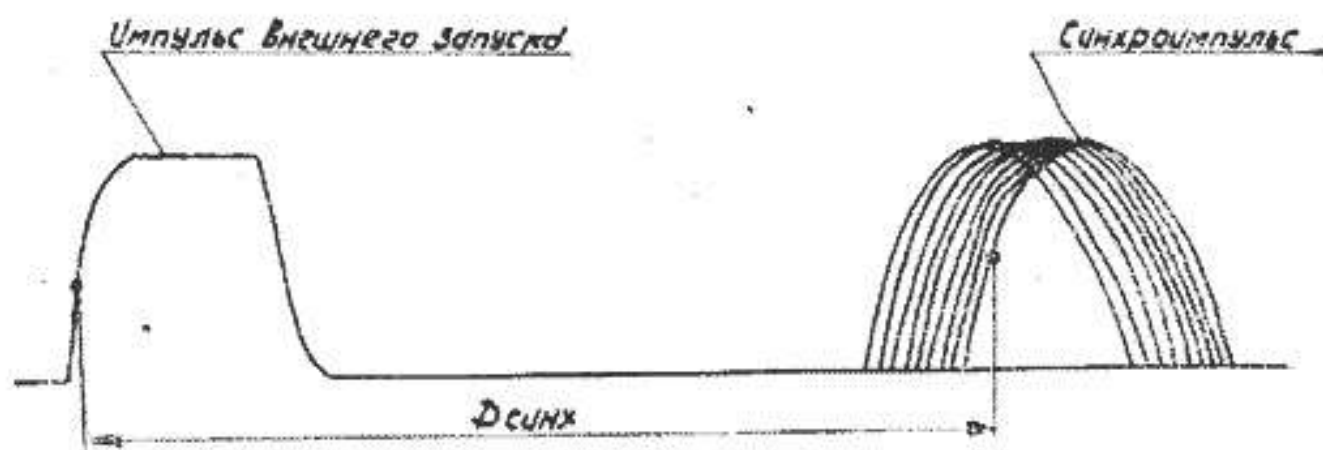
Для измерения временного сдвига синхроимпульса относительно импульса внешнего запуска необходимо сначала определить на экране осциллографа положение середины фронта импульса внешнего запуска путем подачи его на $+ВХОД$ осциллографа.

После определения положения середины фронта импульса внешнего запуска без изменения режима запуска и развертки осциллографа на $+ВХОД$ С1-70 подается синхроимпульс и производится измерение между отмеченной точкой и серединой фронта синхроимпульса в соответствии с рис. 15а.

Паразитная модуляция временного сдвига синхроимпульса относительно импульса внешнего запуска определяется как половина размытости фронта импульса синхронизации испытуемого генератора на экране осциллографа.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если временной сдвиг синхроимпульса относительно импульса внешнего запуска не превышает 1 мкс, а паразитная модуляция временного сдвига синхроимпульса относительно импульса внешнего запуска не превышает 0,075 мкс.

Временная диаграмма временного сдвига синхроимпульса относительно импульса внешнего запуска

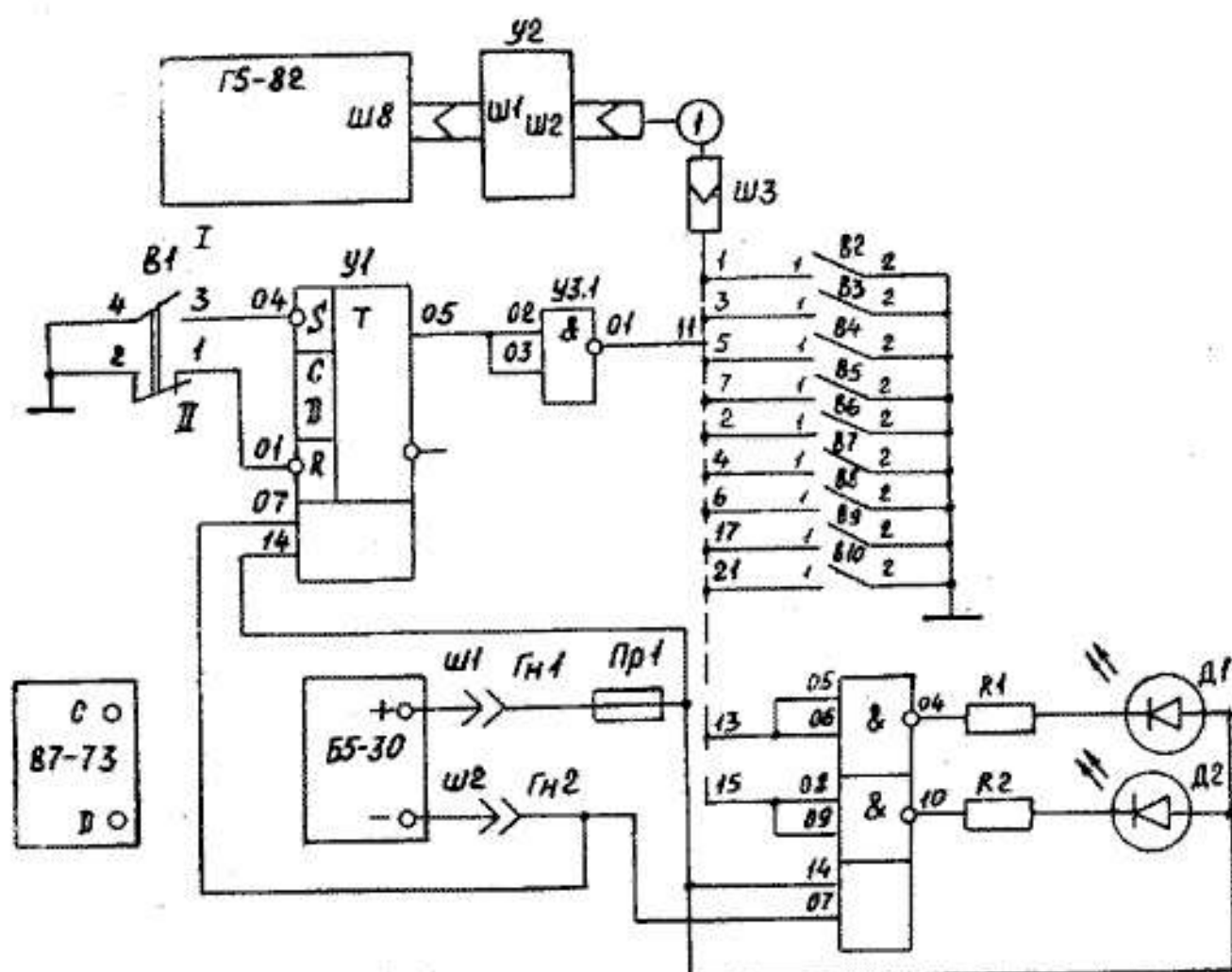


$D_{\text{синх}}$ — временной сдвиг синхроимпульса относительно импульса внешнего запуска

Рис. 15а.

13.3.13. Проверка работы генератора с КОП проводится по схеме рис. 16 и табл. 7.

Проверка работы генератора с КОП



- 1 — кабель КОП
- R1, R2 — резистор МЛТ-0,25-180 Ом ± 10%
- Гн1, Гн2 — гнездо
- В2...В10 — тумблер Т1
- В1 — тумблер Т2
- Д1, Д2 — диод световой АЛ102Б
- Пр1 — вставка плавкая ВП2Б-1В 1А 250В
- У1 — микросхема К155ТМ2
- У2 — интерфейс КГ5-82 3.628.001.
- У3 — микросхема К155ЛА7
- Ш1, Ш2 — штеккер
- Ш3 — розетка РПМ7-24ГПБ

Рис. 16.

Таблица 7

Номер строк	Положение тумблеров схемы проверки										Показания диодов све- товых схе- мы проверки		Наимено- вание сигналов
	B9	B10	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	D1	D2	
1	1/0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	Т 9 8 С D 7 6 мс τ 5 4 мкс Λ 3 2 1 ВНУТР
2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	
3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	
4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1/0	0/1	1/0	
5	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1/0	0/1	1/0	
6	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1/0	0/1	1/0	
7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1/0	0/1	1/0	
8	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1/0	0/1	1/0	
9	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1/0	0/1	1/0	
10	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1/0	0/1	1/0	
11	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1/0	0/1	1/0	
12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1/0	0/1	1/0	
13	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1/0	0/1	1/0	
14	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1/0	0/1	1/0	
15	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1/0	0/1	1/0	
16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1/0	0/1	1/0	
17	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1/0	0/1	1/0	
18	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1/0	0/1	1/0	
19	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1/0	0/1	1/0	
20	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1/0	0/1	1/0	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1/0	0/1	1/0	
22	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1/0	0/1	1/0	

Примечания: 1. 0 — соответствует положению I тумблера B1, разомкнутому положению тумблеров B2—B10 и выключенному состоянию светодиодов Д1, Д2.

2. 1 — соответствует положению II тумблера B1, замкнутому положению тумблеров B2—B10 и включенному состоянию светодиодов Д1, Д2.

3. 1/0 — соответствует кратковременному замыканию тумблера B9, кратковременному переключению тумблера B1, в положение II и кратковременному включению светодиода Д2.

4. 0/1 — соответствует кратковременному выключению светодиода Д1.

На выходе Б5-30 устанавливается с помощью вольтметра В7-23 напряжение $(5 \pm 0,1)$ В и выполняются операции, указанные в табл. 4.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если показания диодов световых Д1, Д2 схемы проверки соответствует табл. 4 и на цифровом табло генератора устанавливаются следующие значения параметров: $T=0,98$ с; $D=7,6$ мс; $\tau=54$ мкс; $A=32,1$ В, режим работы ВНУТР.

13.4. Оформление результатов поверки

13.4.1. Генераторы, прошедшие поверку с положительными результатами, признают годными к выпуску в обращение и применению.

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

Результаты государственной поверки генераторов оформляют выдачей свидетельства по форме, установленной Госстандартом СССР.

13.4.2. Генераторы, прошедшие поверку с отрицательными результатами, выпуску в обращение и применению не допускаются, при этом обязательно погашение клейм и указание в документах по оформлению результатов поверки о непригодности генератора в эксплуатации.

13.4.3. Форма протоколов поверки приведена в приложении 4.

14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

14.1. Генератор должен храниться в отапливаемом хранилище. Условия хранения:

температура от 283 до 308 К (от 10 до 35°C);

относительная влажность воздуха до 80% при $T=298 \pm 5$ К ($25 \pm 5^\circ\text{C}$).

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

14.2. После хранения на складе свыше 1 года производится внешний осмотр генератора, проверка состояния лакокрасочных и гальванических покрытий, проверка комплектности генератора, исправности кабелей, проверка общей работоспособности и проверка основных параметров.

14.3. При непродолжительном хранении генератор в распакованном виде может храниться на стеллажах в лабораторных условиях. Не допускается хранение неупакованных генераторов, установленных друг на друга.