

ГЕНЕРАТОР ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ И1-11

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

3. 264. 100

11. ПОВЕРКА ГЕНЕРАТОРА

11. 1. Введение

Настоящий раздел устанавливает методы и средства периодической поверки генератора.

Порядок поверки генератора определяется ГОСТ 8.002-71.

Периодичность поверки в соответствии с этим государственным стандартом устанавливается:

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

Рекомендуемая предприятием-изготовителем периодичность поверки — один раз в год.

11. 2. Операции и средства поверки

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

11. 3. Условия поверки и подготовка к ней

11. 3. 1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды 293 ± 5 К ($20 \pm 5^\circ\text{C}$);
- относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;
- атмосферное давление 100 ± 4 кПа (750 ± 30 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети 220 В $\pm 2\%$, 50 Гц.

Примечание. Допускается проведение поверки в условиях реально существующих в лаборатории, цехе и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий на генераторы и на контрольно-измерительную аппаратуру, применяемую при поверке.

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
11.4.1	Внешний осмотр				
11.4.2	Опробование (п. 2.1.1)				С1-70 с блоками Я40-1100 (1У11) и Я40-2100 (1Р11)
11.4.3	Определение метрологических параметров: — определение длительности импульса в режиме I погрешности ее установки (п. 2.1.2)	Крайние положения ручки ПЛАВНО группы ДЛИТЕЛЬНОСТЬ Калиброванная точка каждого поддиапазона длительности	10%		ЧЗ-34А
11.4.4	— определение длительности фронта, времени нарастания между уровнями 0,1 и 0,98 амплитуды, длительности среза импульса в режиме I (п. 2.1.3)	Калиброванная точка ПЛАВНО группы ОСЛАБЛЕНИЕ Σ ИВ	$t_{\phi} \leq 10$ нс $t_{0,1-0,98} \leq 2$ тф $t_c \leq 100$ нс		С7-12 с блоками 12ПС-1 и 12РС-1, С1-70 с блоками Я40-1100 (1У11) и Я40-2100 (1Р11)
11.4.5	— определение выброса на вершине и нерав-	Калиброванная точка ПЛАВНО группы	$\leq 2\%$ (до 40 нс)		С7-12 с блоками 12ПС-1 и 12РС-1.

11.4.6	<p>номерности вершины импульса в режиме I при длительности импульса до 5 мкс (п. 2.1.4)</p> <p>— определение максимальной амплитуды импульса в режиме I пределов плавной регулировки погрешности установки в калиброванной точке 50 В (п. 2.1.5)</p>	<p>ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdB</p> <p>Крайние положения ручки ПЛАВНО группы ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdB</p> <p>Калиброванная точка 50 В</p>	<p>$\leq 1\%$ (более 40 нс)</p>	<p>С1-70 с блоками Я40-1100 (1У11) и Я40-2100 (1Р11)</p>
11.4.7	<p>— определение пределов ступенчатого ослабления амплитуды импульсов режимов I и II и погрешности коэффициентов деления (п. 2.1.6)</p>	<p>3, 6, 12 и 24 дБ</p>	<p>$\leq 6\%$ $\leq 2\%$</p>	<p>С1-40 В7-16</p>
11.4.8	<p>— определение длительности фронта и среза импульса в режиме II (п. 2.1.8)</p>	<p>Калиброванная точка ручки ПЛАВНО группы ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdB</p>	<p>$\tau_{\Phi} \leq 0,08 \text{ мкс}$ $\tau_c \leq 0,5 \text{ мкс}$</p>	<p>С1-70 с блоками Я40-1100 (1У11) и Я40-2100 (1Р11)</p>
11.4.9	<p>— определение максимальной амплитуды импульса в режиме II, пределов плавной регулировки погрешности установки в калиброванной точке 5 В (п. 2.1.9)</p>	<p>Крайние положения ручки ПЛАВНО группы ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdB</p> <p>Калиброванная точка (5 В)</p>	<p>$\leq 6\%$</p>	<p>С1-40</p>

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Проверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
11.4.10	— определение выброса и неравномерности вершины импульса в режиме II (п.2.1.10)	Калиброванная точка ПЛАВНО группы ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdB	$\leq 1\%$ (до 1 мкс) $\leq 0,5\%$ (более 1 мкс)	В7-16 С1-70 с блоками Я40-1100 (1У11) и Я40-2100 (1Р11)	Б5-30
11.4.11	— определение периода повторения импульсов погрешности установочных точек в калиброванных точках (п.2.1.11)	Крайние положения ручки ПЛАВНО группы ПЕРИОД Калиброванная точка каждого поддиапазона периода	10%	ЧЗ-34А	
11.4.12	— определение задержки основного импульса относительно синхроимпульса в режиме I погрешности установочных точек в калиброванных точках (п.2.1.12)	Крайние положения ручки ПЛАВНО группы ЗАДЕРЖКА Калиброванная точка каждого поддиапазона задержки	$(0,1 T_3 + 0,03) \text{ мкс}$	С1-40	
11.4.13	— определение задержки импульса относительно	Крайние положения ручки ПЛАВНО группы	$(0,1 \text{---} 1 \text{ мкс})$	С1-40	

Продолжение табл. 3

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
11.4.14	но синхронимпульса в режиме II (п. 2.1.13) — определение параметров синхронимпульса (п. 2.1.14)	ЗАДЕРЖКА Крайнее правое положение ручки группы СИНХРОИМПУЛЬС	$\tau = 0,3 - 1$ мкс $\tau_{\Phi} \leq 0,1$ мкс	С1-70 с блоками Я40-1100 (1У11) и Я40-2100 (1Р11)	
11.4.15	Проверка В3 генератора и периода повторения импульсов в режиме II		Амплитуда запуска $1 - 10$ В	С1-70 с блоками Я40-1100 (1У11) и Я40-2100 (1Р11)	Г5-53
11.4.16	— определение величины начальной задержки синхронимпульса и ее паразитной модуляции (п. 2.1.16)		$\leq 0,3$ мкс $\leq 0,003$ мкс	С1-70 с блоками Я40-1100 (1У11) и Я40-2100 (1Р11) С7-12 с блоками 12ПС-1 и 12РС-1	Г5-53
11.4.17	Проверка работы генератора в режиме однократного пуска		Наличие импульсов	С1-70 с блоками Я40-1100 (1У11) и Я40-2100 (1Р11)	
11.4.18	— определение спада вершины импульса длительностью до 10 с в режиме II (п. 2.1.19)		1%	В7-16	

Примечания. 1. Вместо указанных в табл. 5 образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

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

3. Операции пп. 11.4.3, 11.4.6, 11.4.7, 11.4.9, 11.4.11—11.4.17 должны производиться только при выпуске генератора из ремонта.

Основные технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки указаны в табл. 6.

Таблица 6

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность, %		
Осциллограф универсальный (осциллограф)	Время нарастания ПХ ≤ 7 нс	$\pm 5\%$ $\pm 5\%$	С1-70	С блоками Я40-1100 (1У11) и Я40-2100 (1Р11)
	Развертка 0,01 мкс/деление—0,5 с/деление			
	Амплитуда 0,01—50 В/деление			
Осциллограф универсальный стробоскопический (осциллограф)	Время нарастания ПХ $\leq 0,5$ нс	$\pm 5\%$ $\pm 5\%$	С7-12	С блоками 12ПС-1 и 12РС-1
	Развертка 0,2—500 нс/деление			
	Чувствительность входа 0,5—200 мВ/деление			
Осциллограф	Время нарастания ПХ $\leq 18-21$ нс	2 + 2 нс ± 2	С1-40	С блоками 40-01, 40-02
	Развертка 0,02 мкс/см—100 мс/см			
	Чувствительность входа 0,2—100 В/деление			

Продолжение табл. 6

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность, %		
Генератор импульсов	Длительность импульса 0,3—10 ⁶ мкс Амплитуда импульса 10—8 · 10—4 В Частота или период следования импульсов 1 мкс—10 с	0,1 τ + 30 нс 0,01 U + 5 мВ	Г5-53	
Частотомер электронно-счетный	Диапазон частот 0—50 МГц Длительность импульсов и интервалов времени 10—7—10 ⁵ с 10—6—10 ⁵ с	Не более ±1	ЧЗ-34А	
Вольтметр универсальный	Диапазон амплитуд 100 мкВ—1000 В	Не более ±0,5	В7-16	
Источник постоянного тока (источник)	Амплитуда выходного напряжения 0—50 В		Б5-30	

11. 3. 2. В помещении, в котором проводится поверка, не должно быть источников сильных электрических и магнитных полей, которые могут повлиять на результаты измерений, а также механических вибраций и сотрясений.

11. 3. 3. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе 8:

— установив генератор на рабочее место, обеспечьте естественную вентиляцию в вертикальном направлении и свободный доступ к генератору при подсоединении к питающей сети;

— соедините проводом зажимы \perp средства поверки и генератора;

— проверьте включение присоединительных устройств.

ВНИМАНИЕ! Во избежание выхода из строя компенсационных головок запрещается подавать на ее вход сигнал с ослаблением менее 9 дБ (более 20 В).

11. 4. Проведение поверки

11. 4. 1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие генератора следующим требованиям:

— комплектность генератора должна соответствовать разделу 3;

— маркировка и пломбирование должны соответствовать разделу 5;

— все надписи на генераторе должны быть четкими и ясными;

— все покрытия должны быть прочными, ровными, без царапин и трещин и обеспечивать защиту от коррозии.

11. 4. 2. Опробование работы генератора производится путем проверки работы генератора в режимах I и II, четкости работы переключателей, плавности органов регулирования и надежности фиксации ручек регуляторов в калиброванных точках.

Опробование режимов работы и видов генерируемых импульсов производите путем проверки наличия различных видов импульсов на экране осциллографа С1-70 с использованием блоков Я40-1100 (1У11) и Я40-2100 (1Р11); схема соединения приборов приведена на рис. 21.

Проводите измерения в следующем порядке:

— установите органы управления генератора в следующие положения:

ЗАПУСК — ВНУТР;

ПЕРИОД — все кнопки не нажаты;

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ — любой поддиапазон;

ЗАДЕРЖКА — «0,1—0,3 μ s»;

ОСЛАБЛЕНИЕ $\sum dV$ — «6 дВ»;

РЕЖИМ ВЫХОДА — « \perp 65 В»;

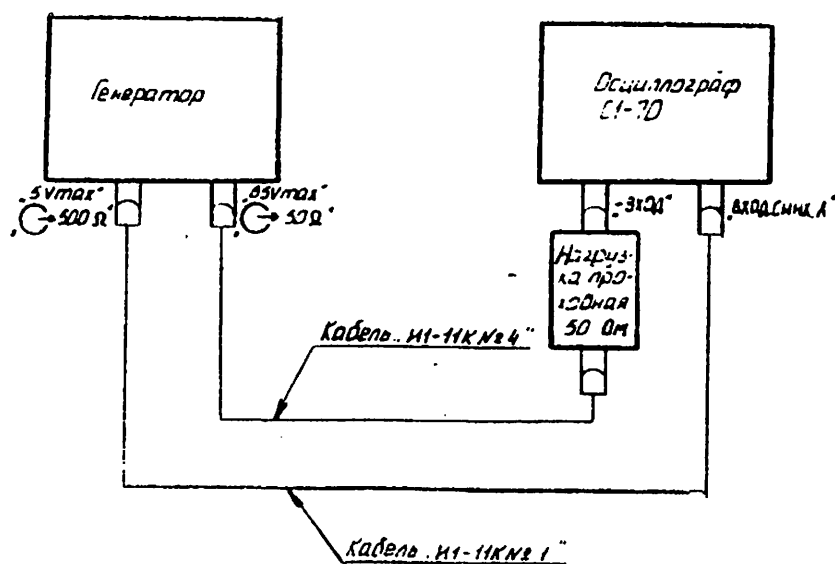


Рис. 21. Схема соединения приборов при опробовании режимов работы и видов генерируемых импульсов

— убедитесь в наличии обеих полярностей основного импульса в режиме I, поочередно включая кнопки « \square 65 V» и « \square 65 V» в группе РЕЖИМ ВЫХОДА;

— убедитесь в наличии плавно-ступенчатой регулировки длительности импульса и периода повторения путем поочередного включения поддиапазонов группы ДЛИТЕЛЬНОСТЬ и поворотом ручки ПЛАВНО в этой же группе.

Расчет скважности проводите путем деления периода повторения на длительность импульса, измеренную по экрану осциллографа С1-70.

Результаты считайте удовлетворительными, если на экране осциллографа С1-70 наблюдаются импульсы соответствующей полярности и обеспечивается плавно-ступенчатая регулировка периода и длительности при скважности 100 ± 20 ;

— установите органы управления генератора в следующие положения:

ЗАПУСК — ВНУТР;

ПЕРИОД — нажата кнопка «3—10 ms»;

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ — «3—10 μ s»;

ЗАДЕРЖКА — «0,1—0,3 μ s»;

РЕЖИМ ВЫХОДА — « \square 65 V»;

ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdV — «6 dB»;

— убедитесь в наличии обеих полярностей основного импульса в режиме I, поочередно включая кнопки « \square 65 V» и « \square 65 V» в группе РЕЖИМ ВЫХОДА;

— убедитесь в наличии плавно-ступенчатой регулировки длительности импульса и периода повторения путем поочередного включения поддиапазонов и вращения ручек ПЛАВНО в соответствующих группах.

При плавно-ступенчатой регулировке периода и длительности импульсов скважность должна быть не менее 100, что обеспечивается нажатием кнопки группы ДЛИТЕЛЬНОСТЬ на одном уровне (или ниже) с нажатой кнопкой группы ПЕРИОД и одинаковым положении ручек ПЛАВНО.

Результаты считайте удовлетворительными, если на экране осциллографа С1-70 наблюдается импульс соответствующей полярности и обеспечивается отдельная плавно-ступенчатая регулировка периода и длительности импульсов;

— установите органы управления генератора в следующие положения:



ЗАПУСК — ВНУТР;



ПЕРИОД — «0,1—0,3 ms»;

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ — произвольное;

ЗАДЕРЖКА — «0,1—0,3 μ s»;

ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdV — «6 dB»;

РЕЖИМ ВЫХОДА — « 5 V», « 5 V»;

— убедитесь в наличии обеих полярностей основного импульса режима («меандр») путем поочередного включения кнопок « 5 V» и « 5 V»;

— убедитесь в наличии плавно-ступенчатых (одновременных) регулировок длительности и периода повторения импульсов путем нажатия кнопок группы ПЕРИОД и вращения ручки ПЛАВНО.

Результаты считайте удовлетворительными, если на экране осциллографа С1-70 наблюдаются импульсы соответствующей полярности при наличии плавно-ступенчатой регулировки периода повторения и длительности импульсов.

11. 4. 3. Определение длительности импульса в режиме I и погрешности ее установки производите электронно-счетным частотомером ЧЗ-34А.

Схема соединения приборов при определении длительности основных импульсов приведена на рис. 22.

Проводите измерения в крайних и калиброванной точках плавной регулировки каждого поддиапазона группы ДЛИТЕЛЬНОСТЬ. Измерения проводите в следующем порядке:

— установите органы управления генератора в следующие положения:

ЗАПУСК — ВНУТР;

ПЕРИОД — все кнопки не нажаты;

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ — нажать кнопку поддиапазона, в котором будут проводиться измерения;

ЗАДЕРЖКА — «0,1—0,3 μ s»;

РЕЖИМ ВЫХОДА — « 65 V»;

ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdV — «39 dB»;

— установите ручку ПЛАВНО группы ДЛИТЕЛЬНОСТЬ в крайнее левое, калиброванное и крайнее правое положения каждого поддиапазона и снимите показания;

— нажмите кнопку « Γ 65 V» переключателя группы РЕЖИМ ВЫХОДА и повторите предыдущую операцию.

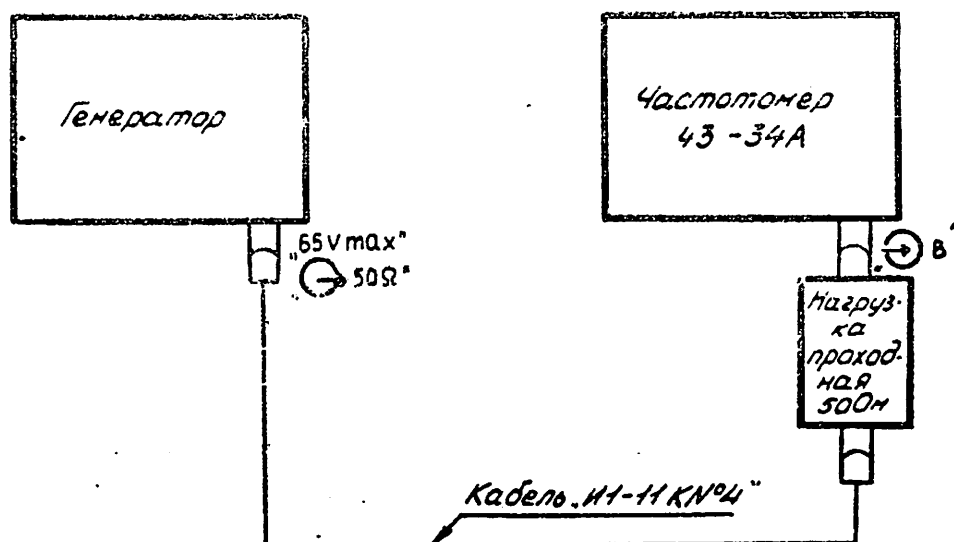


Рис. 22. Схема соединения приборов при определении длительности основных импульсов в режиме I

Результаты считайте удовлетворительными, если измеренные значения длительностей импульсов соответствуют значениям, приведенным в табл. 7.

Таблица 7

Поддиапазон длительности, мкс	Предельные значения длительности, мкс		
	Положение ручки ПЛАВНО		
	Крайнее левое	Калиброванное	Крайнее правое
1—3	Не более 0,9	2,7 ÷ 3,3	Не менее 3,3
3—10	Не более 2,7	9 ÷ 11	Не менее 11,0
10—30	Не более 9,0	27 ÷ 33	Не менее 33,0
30—100	Не более 27,0	90 ÷ 110	Не менее 110,0

11. 4. 4. Определение длительности фронта, времени нарастания между уровнями 0,1 и 0,98 амплитуды, длительности среза импульса в режиме I проводите осциллографами С7-12 и С1-70 в калиброванной точке ПЛАВНО группы ОСЛАБЛЕНИЕ.

Схема соединения приборов при определении длительности фронта и времени нарастания между уровнями 0,1 и 0,98 амплитуды приводится на рис. 23.

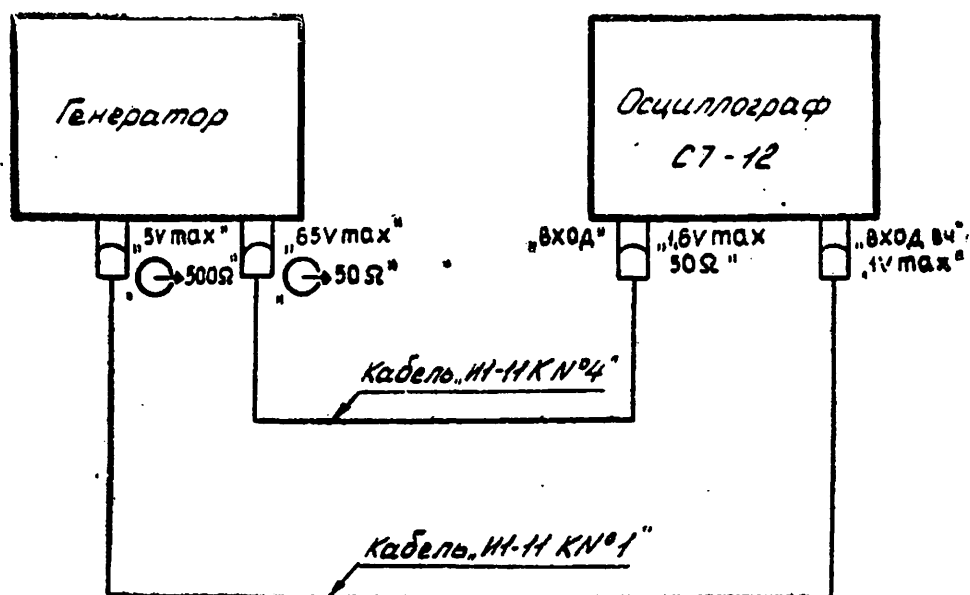


Рис. 23. Схема соединения приборов при определении длительности фронта, времени нарастания и паразитной модуляции задержки

Схема соединения приборов при определении длительности среза приводится на рис. 24.

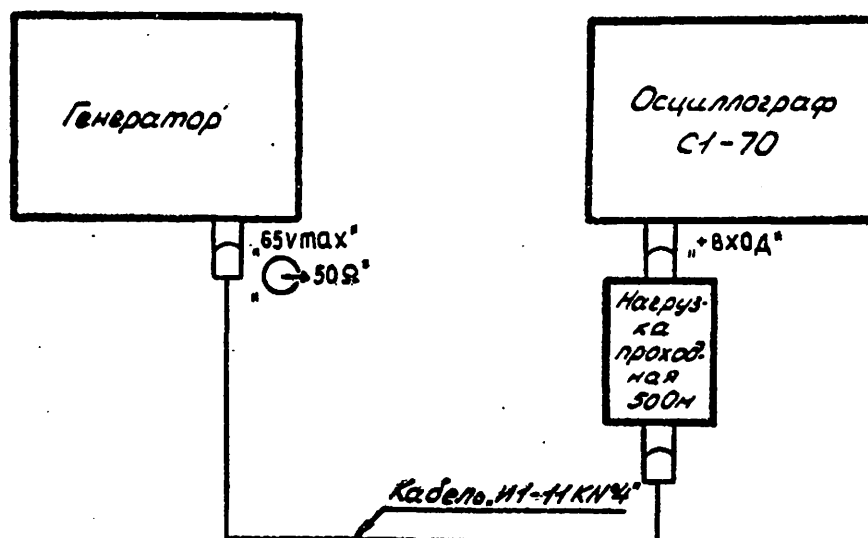


Рис. 24. Схема соединения приборов для измерения длительности среза основных импульсов в режиме I, длительности фронта и среза основных импульсов в режиме II

Проводите измерения в следующем порядке:

— установите органы управления генератора в следующие положения:

ЗАПУСК — ВНУТР;

ПЕРИОД — все кнопки не нажаты;

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ — «1—3 μs»;

ЗАДЕРЖКА — «0,03—0,1 μ s»;
РЕЖИМ ВЫХОДА — « \square 65 V»;
ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdB — «39 dB»;

— подключите осциллограф С7-12 согласно рис. 23;

— произведите измерение длительности фронта (между уровнями 0,1 и 0,9 амплитуды) и времени нарастания между уровнями 0,1 и 0,98 амплитуды (при коэффициенте развертки не более 2 нс/деление) импульсов обеих полярностей в калиброванной точке ручки ПЛАВНО группы ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdB ;

— отключите осциллограф С7-12;

— установите ослабление 24 дБ в группе ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdB , остальные органы управления оставьте без изменений, при этом полярность синхронизации устанавливается обратной полярности импульса;

— подключите осциллограф С1-70 согласно рис. 24;

— произведите измерение длительности среза (при коэффициенте развертки не более 20 нс/деление) импульсов обеих полярностей в калиброванной точке ПЛАВНО группы ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdB .

Результаты считайте удовлетворительными, если длительность фронта не превышает 10 нс, время нарастания между уровнями 0,1 и 0,98 амплитуды не превышает 2 т_ф и длительность среза не превышает 100 нс.

11. 4. 5. Определение выброса на вершине и неравномерности вершины импульса в режиме I на участке вершины длительностью до 5 мкс производите компенсационным методом осциллографом С7-12 с использованием компенсационных головок, входящих в комплект генератора, источника постоянного тока Б5-30 (источник) и универсального вольтметра В7-16 (вольтметр В7-16).

Схема соединения приборов при определении выброса на вершине и неравномерности вершины основных импульсов приведена на рис. 25.

Измерение параметров формы вершины импульсов обеих полярностей производите при амплитуде 50 В (калиброванная точка) и ослаблении 9, 12 и 24 дБ.

Проводите измерения в следующем порядке:

— установите органы управления в следующие положения:

ЗАПУСК — ВНУТР;

ПЕРИОД — все кнопки не нажаты;

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ — нажать кнопку поддиапазона, в котором проводятся измерения;

ЗАДЕРЖКА — «0,1—1,0 μ s» в зависимости от коэффициента развертки осциллографа С7-12;

РЕЖИМ ВЫХОДА — « \square 65 V», « \square 65 V»;
 ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdV — «9 dB».

На источнике Б5-30 установите напряжение 20 В. Полярность напряжения должна соответствовать полярности импульса. Коэффициент отклонения осциллографа С7-12 установите равным 50 мВ/деление. Уменьшая напряжение источника Б5-30, получите на экране осциллографа С7-12 изображение, аналогичное рис. 26 (кривая 1).

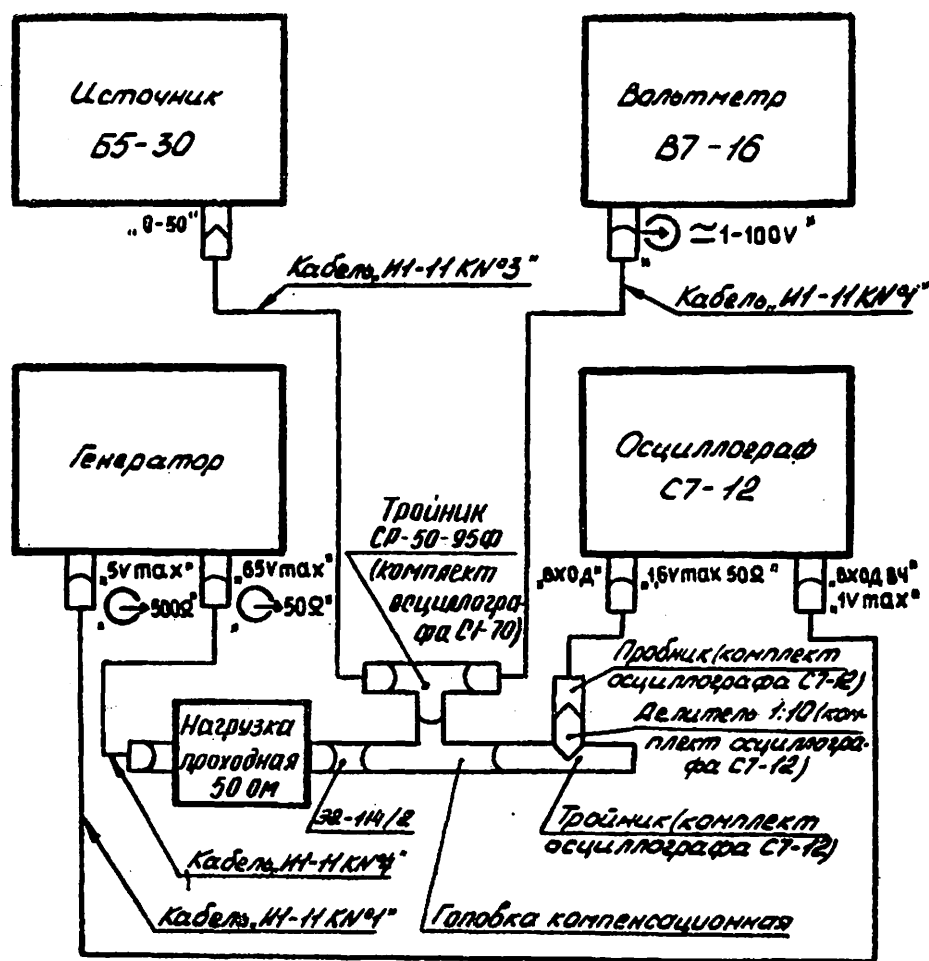


Рис. 25. Схема соединения приборов при определении выброса и неравномерности вершины основных импульсов в режиме I

Измерьте абсолютное значение выброса на вершине и неравномерности вершины относительно усредненного уровня вершины импульса путем перемножения линейного значения на коэффициент отклонения по оси Y.

Амплитуда импульса определяется напряжением компенсации (E_0), измеряемым вольтметром В7-16 в момент отпирания компенсационной головки (см. рис. 26, кривая 2) плюс падение напряжения на диоде (0,5 В).

Выброс на вершине и неравномерность начальной части рассчитываются по формуле:

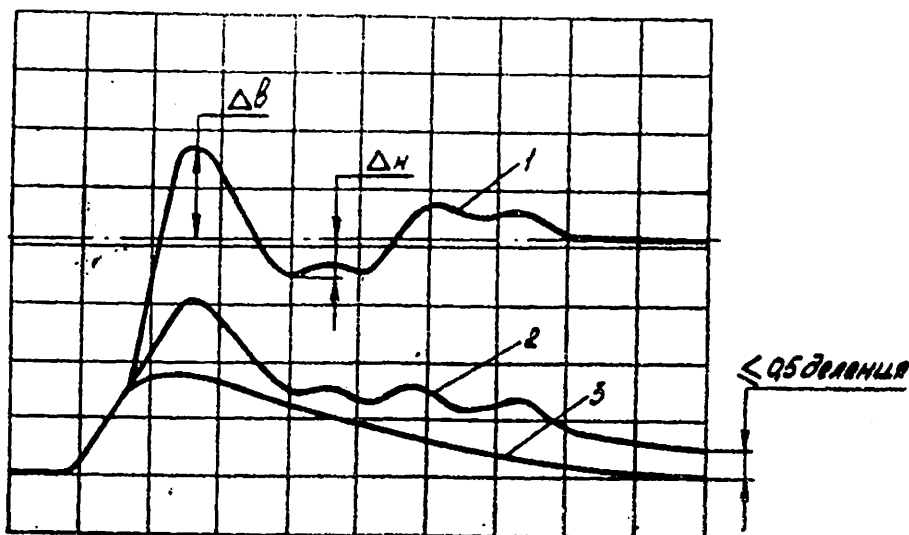
$$\delta_i = \frac{\Delta_i \cdot S \cdot 100}{E_0 + 0,5} \% , \quad (3)$$

где δ_i — выброс (или неравномерность) в процентах;

Δ_i — линейная величина параметра на экране осциллографа С7-12, деление;

S — коэффициент отклонения по оси Y, В/деление;

E_0 — напряжение компенсации, В (см. рис. 26).



1 — осциллограмма при измерении выброса и неравномерности начальной части вершины; 2 — осциллограмма при измерении амплитуды импульса (напряжение смещения E_0); 3 — осциллограмма запертого состояния компенсационной головки.

Рис. 26. Осциллограммы формы начальной части вершины импульса при измерении по схеме рис. 25

Измерение выброса и неравномерности вершины импульса при ослаблении 12 и 24 дБ проводите аналогично; при этом коэффициент отклонения осциллографа С7-12 установите соответственно 20 и 10 мВ/деление.

Измерение параметров формы импульсов обратной полярности производите аналогично.

Измерение неравномерности длительностью более 5 мкс проводите по схеме соединения приборов для измерения спада вершины основных импульсов, изображенной на рис. 27, с использованием осциллографа С1-70.

Методика измерения неравномерности и спада вершины аналогична приведенной выше.

Измерение неравномерности вершины и ее спада на участке свыше 5 мкс проводите только при ослаблении 9 дБ в калиброванной точке плавной регулировки амплитуды.

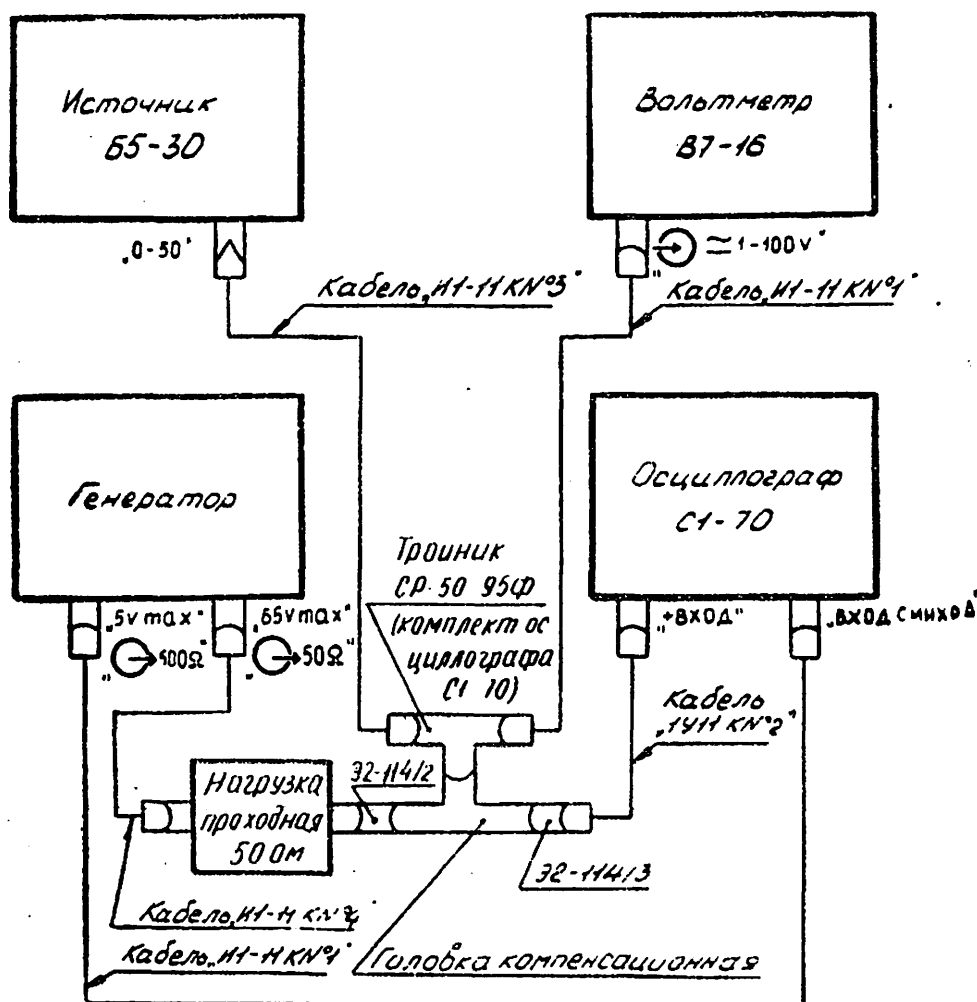


Рис. 27. Схема соединения приборов при определении спада вершины основных импульсов

Результаты считайте удовлетворительными, если выброс на вершине длительностью не более $2\tau_{\phi}$ и неравномерность начальной части вершины до 40 нс , считая с момента, соответствующего уровню $0,1$ амплитуды, не превышает 2% амплитуды; неравномерность остальной части вершины до точки 90% ее длительности, включая и ее спад, не более 1% .

11. 4. 6. Определение максимальной амплитуды импульса положительной и отрицательной полярности в режиме I, пределов плавной регулировки, погрешности установки в калиброванной точке 50 В производится осциллографом С1-40.

Схема соединения приборов при определении амплитуды основных импульсов приведена на рис. 28.

Проводите измерения в следующем порядке:

— установите органы управления генератора в следующие положения:

ЗАПУСК — ВНУТР;

ПЕРИОД — все кнопки не нажаты;

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ — « $1-3\ \mu\text{с}$ »;

ЗАДЕРЖКА — «0,1—0,3 μ s»;
 РЕЖИМ ВЫХОДА — « \square 65 V»;
 ОСЛАБЛЕНИЕ $\sum dB$ — «0 dB»;

— произведите измерения амплитуды импульса в крайних положениях ручки ПЛАВНО группы ОСЛАБЛЕНИЕ $\sum dB$ и в калиброванной точке (50 В).

Результаты считайте удовлетворительными, если максимальная амплитуда импульса не менее 65 В и обеспечивается плавная регулировка в пределах не менее 3 дБ (1,41 раза). Погрешность установки амплитуды в калиброванной точке 50 В не превышает 6%.

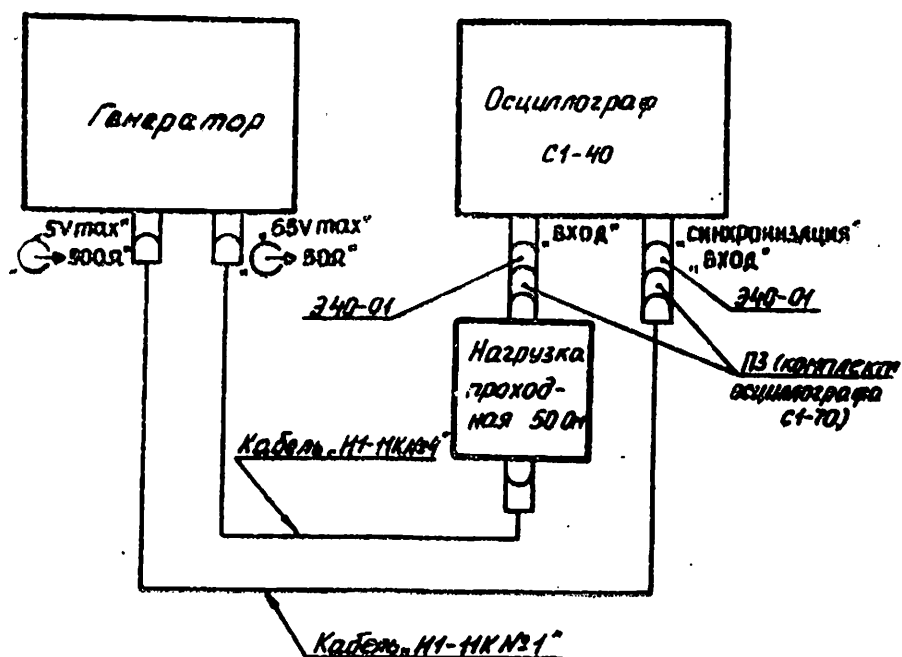


Рис. 28. Схема соединения приборов при определении амплитуды основных импульсов

11.4.7. Определение пределов ступенчатого ослабления амплитуды импульсов режимов I и II и погрешности коэффициентов деления производите вольтметром В7-16.

Схема соединения приборов при определении пределов ступенчатого ослабления амплитуды импульсов, погрешности коэффициента деления и спада вершины импульса представлена на рис. 29.

Проводите измерения в следующем порядке:


— установите органы управления генератора в следующие положения:


ЗАПУСК — « \uparrow » (однократный);

ПЕРИОД
 ДЛИТЕЛЬНОСТЬ } — произвольное;

ЗАДЕРЖКА }
 РЕЖИМ ВЫХОДА — « \square 5 V» или « \square 5 V»;

ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdB — нажата кнопка поверяемого диапазона ослабления;

— ручкой ПЛАВНО в группе ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdB при нажатой кнопке «» в группе ЗАПУСК установите показание вольтметра В7-16 равным $6 \pm 0,01 V$ (при ослаблении 0 дБ);

— установите поочередно 3, 6, 12 и 24 дБ и измерьте амплитуду основного импульса для каждого ослабления по вольтметру В7-16. Нажмите при измерениях кнопку «» в группе ЗАПУСК.

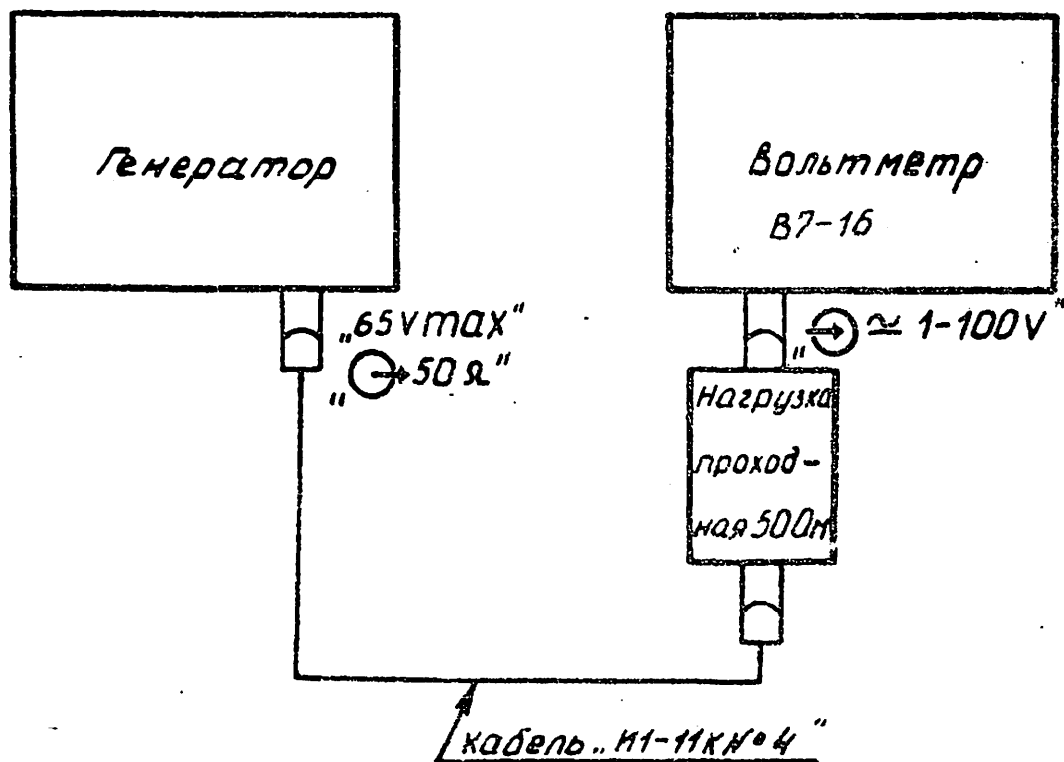


Рис. 29. Схема соединения приборов при определении пределов ступенчатого ослабления амплитуды импульсов, погрешности коэффициента деления и спада вершины импульса длительностью до 10 с

Результаты считайте удовлетворительными, если измеренные напряжения соответствуют табл. 8.

Таблица 8

Установленное значение, дБ	Предельные значения напряжения, В	
	мин.	макс.
3	4,160	4,355
6	2,951	3,082
12	1,475	1,541
24	0,371	0,388

11. 4. 8. Определение длительности фронта и среза импульса в режиме II производите осциллографом С1-70 в калиброванной точке ПЛАВНО в группе ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdB .

Схема соединения приборов при определении длительности фронта и среза импульса приведена в п. 11.4.4 (см. рис. 24).

Проводите измерения в следующем порядке:



— установите органы управления генератора в следующие положения:

ЗАПУСК — ВНУТР;

ПЕРИОД — «0,1—0,3 ms»;

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ — произвольное;

ЗАДЕРЖКА — «0,1—0,3 μs »;

РЕЖИМ ВЫХОДА — « 5 V», « 5 V»;

ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdB — «0 dB (6+12)».

Произведите измерение длительности фронта и среза импульсов обеих полярностей в калиброванной точке ПЛАВНО группы ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdB . При измерении длительности среза полярность синхронизации осциллографа С1-70 устанавливается обратной полярности импульса.

Результаты считайте удовлетворительными, если длительность фронта импульсов не более 0,1 мкс и длительность среза импульсов не более 0,5 мкс.

11. 4. 9. Определение максимальной амплитуды импульса в режиме II, пределов плавной регулировки, погрешности установки в калиброванной точке 5 В производите осциллографом С1-40 (см. рис. 28).

Проводите измерения в следующем порядке:

— установите органы управления генератора в следующие положения:

ЗАПУСК — ВНУТР;

ПЕРИОД — «0,1—0,3 ms»;

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ — произвольное;

ЗАДЕРЖКА — «0,1—0,3 μs »;

РЕЖИМ ВЫХОДА — « 5 V», « 5 V»;

ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdB — «0 dB»;

— произведите измерение амплитуды в крайних положениях ручки ПЛАВНО группы ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdB и в калиброванной точке (5 В).

Результаты считайте удовлетворительными, если максимальная амплитуда не менее 6 В, плавная регулировка не менее 3,5 дБ (1,5 раза), а погрешность установки амплитуды в калиброванной точке 5 В не превышает 6%.

11. 4. 10. Определение выброса на вершине и неравномерности вершины импульса в режиме II производите осцилло-

графом С1-70 с использованием компенсационных головок, входящих в комплект генератора (см. схему соединения приборов на рис. 27).

Проводите измерения в следующем порядке:



— установите органы управления генератора в следующие положения:

ЗАПУСК — ВНУТР;

ПЕРИОД — «0,1—0,3 ms»;

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ — произвольное;

ЗАДЕРЖКА — «0,1—0,3 μ s»;

РЕЖИМ ВЫХОДА — « 5 V», « 5 V»;

ОСЛАБЛЕНИЕ $\sum dB$ — «0 dB»;

ручка ПЛАВНО — в калиброванной точке 5 В;

— установите напряжение источника Б5-30 равным 6 В;

— установите полярность напряжения источника Б5-30, соответствующую полярности основного импульса;

— установите коэффициент отклонения осциллографа С1-70 равным 10 мВ/деление;

— уменьшая напряжение источника Б5-30, получите на экране осциллографа изображение, аналогичное представленному на рис. 26, кривая 1;

— измерьте абсолютные значения выброса на вершине и неравномерности вершины относительно усредненного уровня вершины импульса путем перемножения линейного значения на коэффициент отклонения по оси Y;

— амплитуда импульса соответствует напряжению компенсации (E_0), измеряемому вольтметром В7-16 в момент отпирания компенсационной головки (см. рис. 26, кривая 2); плюс падение напряжения на диоде компенсационной головки равно 0,5 В.

Проводите измерения во всех поддиапазонах группы ПЕРИОД и калиброванной точке ПЛАВНО группы ПЕРИОД.

Результаты считайте удовлетворительными, если выброс на вершине и неравномерность вершины (до 1 мкс) не более 1% амплитуды, а неравномерность вершины более 1 мкс, включая и ее спад, не более 0,5% амплитуды.

11. 4. 11. Определение периода повторения импульсов, погрешности установки в калиброванных точках производите частотомером ЧЗ-34А.

Схема соединения приборов при определении периода повторения импульсов приведена на рис. 30.

Проводите измерения в следующем порядке:

— установите органы управления генератора в следующие положения:

ЗАПУСК — ВНУТР;
 ПЕРИОД — кнопка поверяемого поддиапазона нажата;
 ДЛИТЕЛЬНОСТЬ — «1—3 μ s»;
 ЗАДЕРЖКА — произвольное;
 РЕЖИМ ВЫХОДА — кнопки не нажаты;
 ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdB — «24 dB»;
 — установите ручкой регулировки амплитуды синхронимпульса режим оптимальной работы частотомера ЧЗ-34А;
 — проведите измерение периода повторения в указанных точках на всех поддиапазонах.

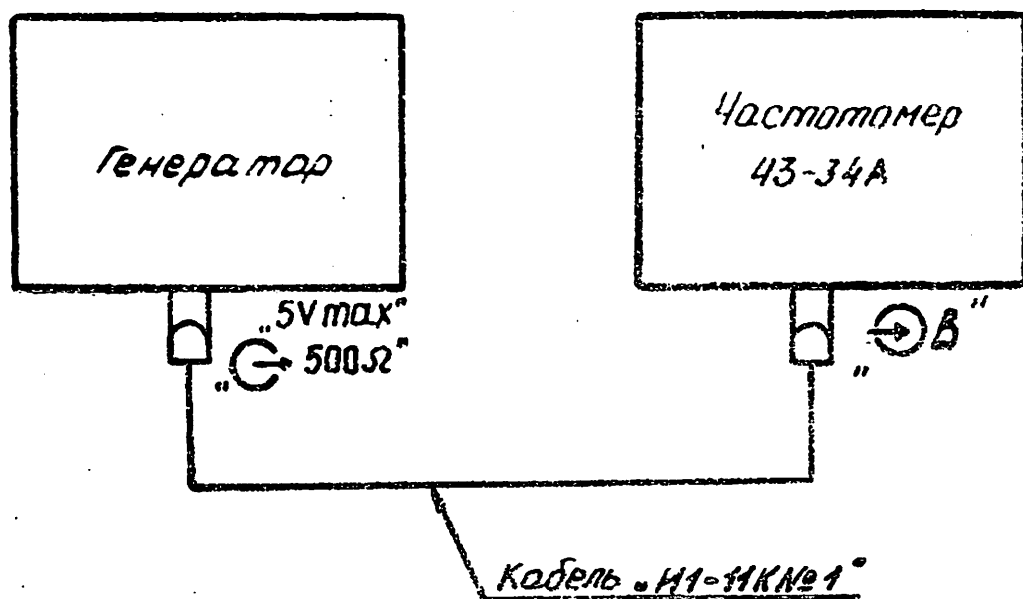


Рис. 30. Схема соединения приборов при определении периода повторения импульсов

Результаты считайте удовлетворительными, если измеренные значения периода повторения соответствуют табл. 9.

Таблица 9

Поддиапазон периода, мс	Предельные значения периода повторения, мс		
	Положение ручки ПЛАВНО		
	Крайнее левое	Калиброванное	Крайнее правое
0,1—0,3	Не более 0,09	0,27 ÷ 0,33	Не менее 0,33
0,3—1,0	Не более 0,27	0,9 ÷ 1,1	Не менее 1,1
1,0—3,0	Не более 0,9	2,7 ÷ 3,3	Не менее 3,3
3,0—10,0	Не более 2,7	9 ÷ 11,0	Не менее 11,0

11. 4. 12. Определение задержки основного импульса относительно синхроимпульса в режиме I, погрешности установки задержки в калиброванных точках производите осциллографом С1-40.

Схема соединения приборов при определении задержки основного импульса относительно синхроимпульса приведена на рис. 31.

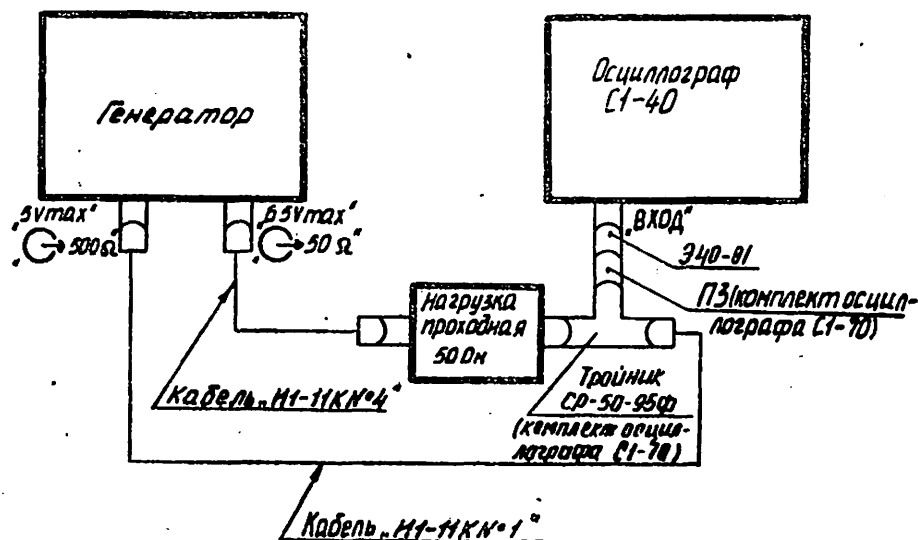


Рис. 31. Схема соединения приборов при определении задержки основного импульса относительно синхроимпульса

Проводите измерения в крайних положениях ручки ПЛАВНО группы ЗАДЕРЖКА и калиброванной точке каждого поддиапазона в следующем порядке:

— установите органы управления генератора в следующие положения:

ЗАПУСК — ВНУТР;

ПЕРИОД — кнопки не нажаты;

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ — «1—3 мс»;

ЗАДЕРЖКА — кнопка поверяемого поддиапазона нажата;

РЕЖИМ ВЫХОДА — « Γ 65 V»;

ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdV — «30 dB (6+24)»;

— установите ручку регулятора ПЛАВНО группы ЗАДЕРЖКА в крайнее левое, калиброванное и крайнее правое положения для каждого поддиапазона и произведите измерение временного интервала между серединами фронтов основного импульса и синхроимпульса;

— произведите аналогичные измерения для основного импульса положительной полярности (нажата кнопка « Γ 65 V» в группе РЕЖИМ ВЫХОДА).

Результаты считайте удовлетворительными, если измеренные значения задержки соответствуют табл. 10.

Определение величины паразитной модуляции задержки между синхроимпульсом и основным импульсом в режиме I производите осциллографом С7-12 в калиброванной точке каждого поддиапазона группы ЗАДЕРЖКА.

Проводите измерения в следующем порядке:

— установите органы управления генератора в следующие положения:

ЗАПУСК — ВНУТР;

ПЕРИОД — кнопки не нажаты;

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ — «1—3 μ s»;

ЗАДЕРЖКА — кнопка поверяемого поддиапазона нажата;

РЕЖИМ ВЫХОДА — « \sqcup 65 V»;

ОСЛАБЛЕНИЕ $\sum dB$ — «39 dB»;

— паразитную модуляцию задержки определите как половину размытости фронта по оси X.

Результаты считайте удовлетворительными, если паразитная модуляция задержки не более $(0,003 T_3 + 0,003)$ мкс.

Таблица 10

Поддиапазон задержки, мкс	Предельные значения задержки, мкс		
	Положение ручки ПЛАВНО		
	Крайнее левое	Калиброванное	Крайнее правое
min	—0,03 ÷ 0,03	—0,03 ÷ 0,03	—0,03 ÷ 0,03
0,03—0,1	Не более 0,027	0,06 ÷ 0,14	Не менее 0,11
0,1—0,3	Не более 0,090	0,24 ÷ 0,36	Не менее 0,33
0,3—1,0	Не более 0,270	0,87 ÷ 1,13	Не менее 1,10

11. 4. 13. Определение величины задержки основного импульса относительно синхроимпульса в режиме II производите осциллографом С1-40 на всех поддиапазонах при крайних положениях ручки ПЛАВНО группы ЗАДЕРЖКА.

Схему соединения приборов см. на рис. 31.

Проводите измерения в следующем порядке:

— установите органы управления генератора в следующие положения:

ЗАПУСК — ВНУТР;

ПЕРИОД — «0,1—0,3 ms»;

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ — произвольное;

ЗАДЕРЖКА — кнопка поверяемого поддиапазона нажата;

РЕЖИМ ВЫХОДА — « \sqcap 5 V»;

ОСЛАБЛЕНИЕ $\sum dB$ — «12 dB»;

— установите ручку ПЛАВНО группы ЗАДЕРЖКА в крайнее левое и крайнее правое положения для каждого поддиапазона и производите измерение временного интервала между серединами фронтов основного импульса и синхроимпульса.

Результаты считайте удовлетворительными, если обеспечивается плавно-ступенчатая регулировка задержки в пределах от 0,1 до 1 мкс.

11. 4. 14. Определение параметров синхроимпульса (длительности импульса, длительности фронта, амплитуды) производится осциллографом С1-70.

Схема соединения приборов при определении параметров синхроимпульса приведена на рис. 32.

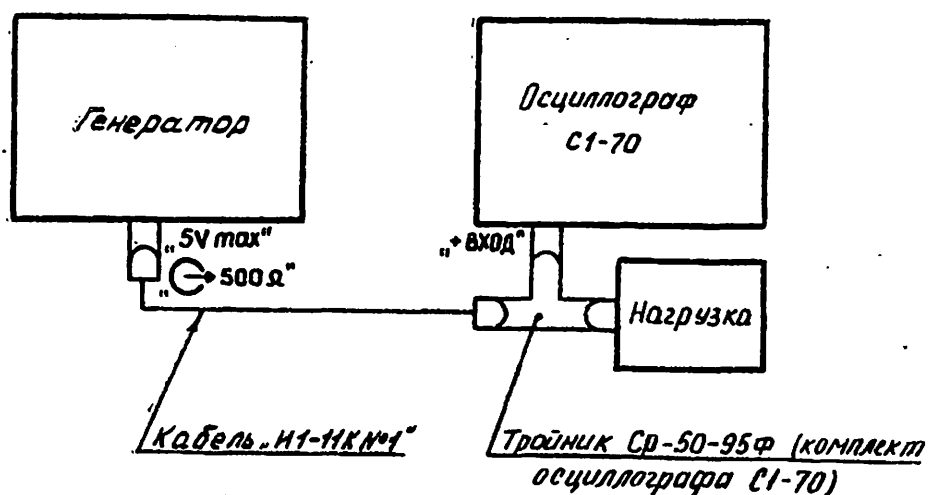


Рис. 32. Схема соединения приборов при определении параметров синхроимпульсов

Проводите измерения в следующем порядке:

— установите органы управления генератора в следующие положения:

ЗАПУСК — ВНУТР;

ПЕРИОД — кнопки не нажаты;

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ — «1—3 мкс»;

ЗАДЕРЖКА — произвольное;

РЕЖИМ ВЫХОДА — кнопки не нажаты;

— поверните ручку регулятора ПЛАВНО группы СИНХРОИМПУЛЬС в крайнее правое положение;

— измерьте длительность синхроимпульса и длительность фронта синхроимпульса на нагрузке 50 Ом;

— измерьте величину максимальной амплитуды и диапазон плавной регулировки амплитуды синхроимпульса на нагрузке 50 Ом;

— измерьте величину максимальной амплитуды и диапазон плавной регулировки амплитуды синхроимпульса на нагрузке 50 Ом;

— измерьте длительность синхроимпульса и длительность фронта синхроимпульса на нагрузке 500 Ом (ОМЛТ-0,5-510 Ом ± 10%);

— измерьте величину максимальной амплитуды и диапазон плавной регулировки амплитуды синхроимпульса на нагрузке 500 Ом.

Результаты считайте удовлетворительными, если длительность синхроимпульса находится в пределах 0,3—1 мкс, дли-

тельность фронта не более $0,1 \text{ мкс}$, амплитуда синхроимпульса на нагрузке $50 \text{ Ом} \pm 10\%$ регулируется от $0,5$ до 2 В , а на нагрузке $500 \text{ Ом} \pm 10\%$ максимальная амплитуда не более 5 В .

11. 4. 15. Проверку работы генератора в режиме ВЗ и периода повторения импульсов в режиме П производите с использованием генератора Г5-53 и осциллографа С1-70.

Схема соединения приборов при проверке ВЗ приведена на рис. 33.

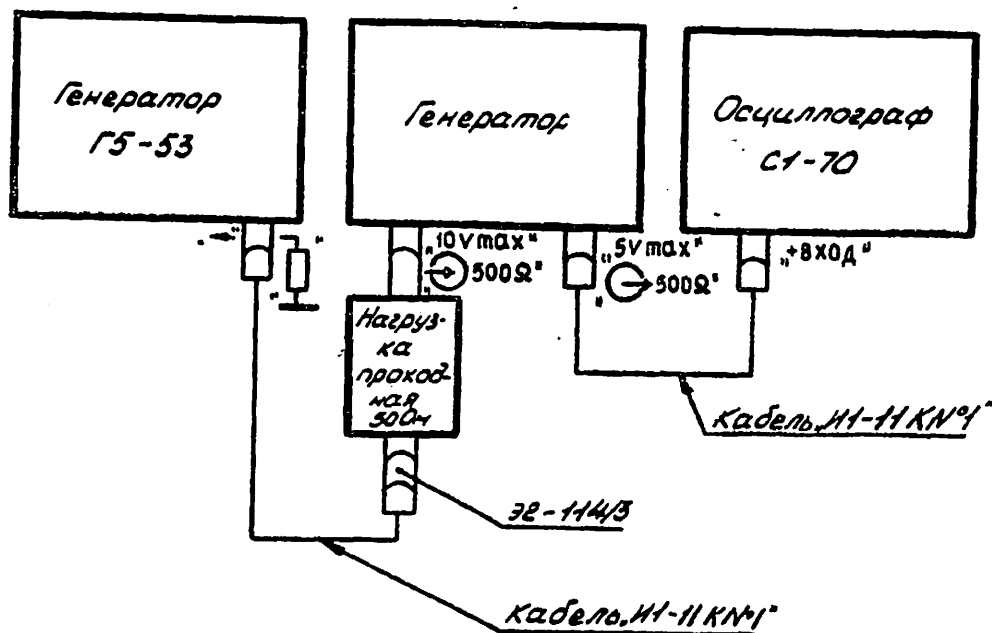


Рис. 33. Схема соединения приборов при проверке работы генератора в режиме ВЗ

Производите проверку работы генератора в следующем порядке:

— установите органы управления генератора в следующие положения:

- ЗАПУСК — \sqcup ВНЕШ;
- ПЕРИОД — кнопки не нажаты;
- ДЛИТЕЛЬНОСТЬ — « $1-3 \text{ мкс}$ »;
- ЗАДЕРЖКА — произвольное;
- РЕЖИМ ВЫХОДА — « $\sqcup 65 \text{ В}$ »;
- ОСЛАБЛЕНИЕ $\Sigma \text{ dB}$ — « 12 dB »;

— установите следующие параметры запускающих импульсов с генератора Г5-53:

- полярность импульсов — « \sqcup »;
- амплитуда — не более $1-10 \text{ В}$;
- длительность — $1-3 \text{ мкс}$;
- период повторения — не менее 100 мкс ;

— изменяя амплитуду пусковых импульсов в оговоренных пределах и их полярность, убедитесь по экрану осциллографа С1-70 в нормальном функционировании генератора (период

повторения синхроимпульсов должен соответствовать периоду пусковых импульсов);

— в группе РЕЖИМ ВЫХОДА нажмите кнопку « Π 5 V».

Изменяя амплитуду пусковых импульсов в оговоренных пределах и их полярность, убедитесь по экрану осциллографа С1-70 в нормальном функционировании генератора (период повторения синхроимпульсов в два раза больше периода пусковых импульсов).

Результаты считайте удовлетворительными, если генератор запускается импульсами обеих полярностей с амплитудой от 1 до 10 В и периодом повторения не менее 100 мкс.

11. 4. 16. Определение величины начальной задержки и ее паразитной модуляции производите генератором Г5-53 и осциллографами С1-70 и С7-12.

Схема соединения приборов для определения начальной задержки приведена на рис. 34.

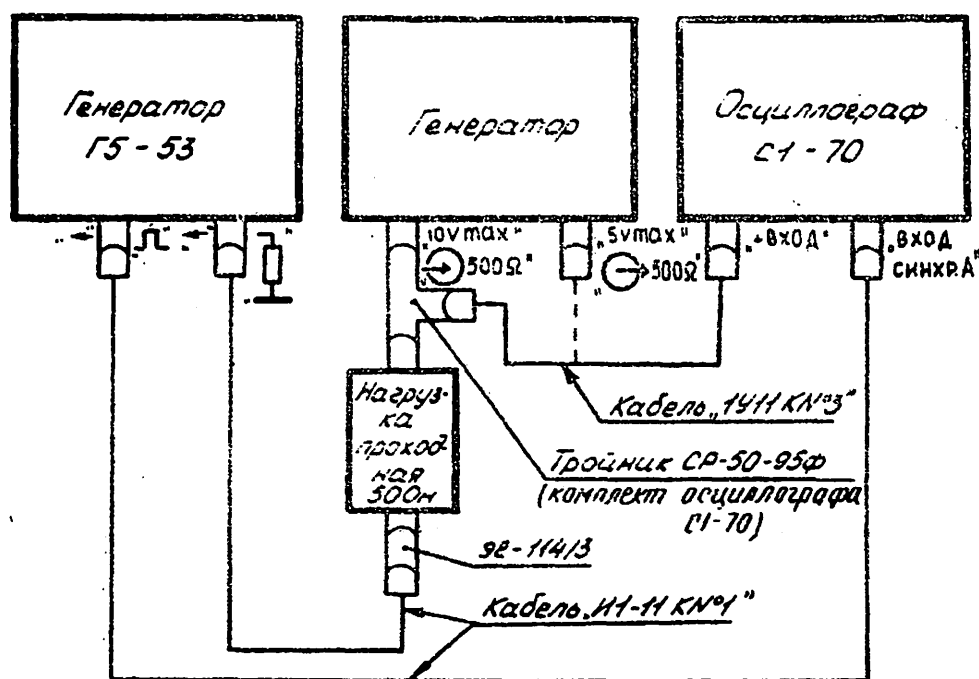


Рис. 34. Схема соединения приборов для определения начальной задержки

Проводите измерения в следующем порядке:

— установите органы управления генератора в следующие положения:

ЗАПУСК — Π ВНЕШ;

ПЕРИОД

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ

ЗАДЕРЖКА

} произвольное;

РЕЖИМ ВЫХОДА — кнопки не нажаты;

— установите следующие параметры запускающих импульсов с генератора Г5-53:

полярность импульсов — « \square »;

амплитуда — 1 В;

длительность — 0,1—0,2 мкс;

период повторения — 100 мкс.

Схема соединения приборов при определении величины паразитной модуляции начальной задержки приведена на рис. 35.

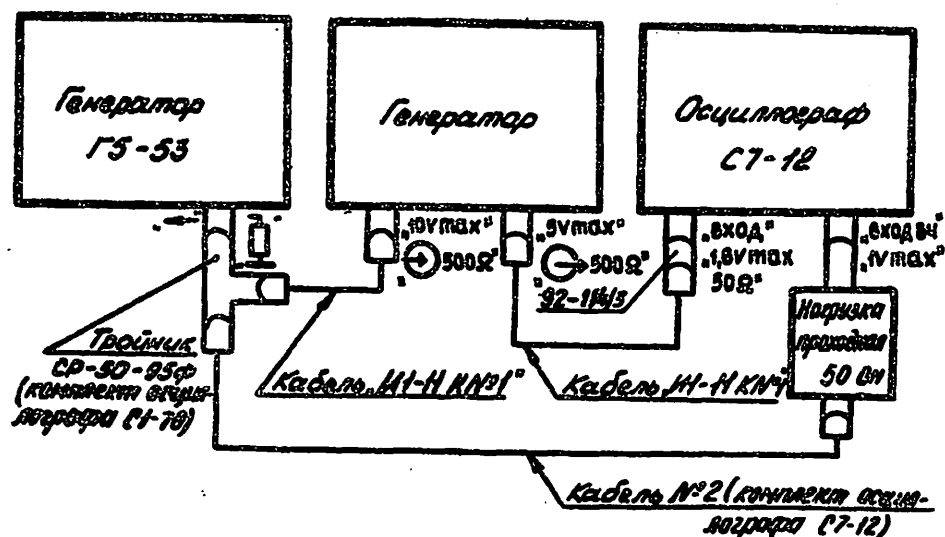


Рис. 35. Схема соединения приборов при определении паразитной модуляции начальной задержки

Паразитную модуляцию задержки определяйте как половину размытости фронта по оси X.

Результаты считайте удовлетворительными, если величина начальной задержки синхроимпульса относительно внешнего пускового импульса не превышает 0,3 мкс, а величина паразитной модуляции задержки синхроимпульса относительно запускающего импульса не превышает 0,003 мкс.

11. 4. 17. Проверку работы генератора в режиме однократного пуска производите осциллографом С1-70 (см. рис. 24).

Проводите измерения в следующем порядке:

— установите органы управления генератора в следующие положения:

ЗАПУСК — кнопки не нажаты;


ПЕРИОД — кнопки не нажаты;


ДЛИТЕЛЬНОСТЬ — «30—100 мкс»;


ЗАДЕРЖКА — «0,1—0,3 мкс»;

РЕЖИМ ВЫХОДА — « \square 65 В »;

ОСЛАБЛЕНИЕ Σ dB — «24 dB»;

— нажмите несколько раз кнопку «  » группы ЗАПУСК, убедитесь в наличии импульса на экране осциллографа С1-70;

— в группе РЕЖИМ ВЫХОДА нажмите кнопку «  5 V »;

— нажмите кнопку «  » группы ЗАПУСК, убедитесь в перемещении линии развертки на экране осциллографа С1-70;

— длительность импульса в режиме II при однократном пуске должна соответствовать времени нажатого состояния кнопки. Проверку производите при коэффициенте развертки осциллографа С1-70 0,5 с/деление.

Результаты считайте удовлетворительными, если выполняются требования п. 11. 4. 17.



11. 4. 18. Определение спада вершины импульса длительностью до 10 с в режиме II производите вольтметром В7-16 при работе генератора в режиме однократного пуска (см. рис. 29).

Проводите измерения в следующем порядке:


— установите органы управления генератора в следующие положения:

ЗАПУСК
ПЕРИОД
ДЛИТЕЛЬНОСТЬ } — кнопки не нажаты;

ЗАДЕРЖКА — произвольное;

РЕЖИМ ВЫХОДА — «  5 V », «  5 V »;

ОСЛАБЛЕНИЕ ΣdB — «0 dB»;

— нажмите кнопку «  » группы ЗАПУСК, зафиксировав одновременно показания вольтметра В7-16, через 10 с вновь зафиксируйте показания вольтметра В7-16;

— определите спад вершины импульса обеих полярностей по разнице показаний вольтметра В7-16.

Результаты считайте удовлетворительными, если разница показаний вольтметра В7-16 не более 1%.