



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А. Д. Меньшиков

«16» июля 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ГЕНЕРАТОРЫ ИМПУЛЬСОВ Г5-60М

Методика поверки

РТ-МП-6624-441-2020

г. Москва
2020 г.

Настоящая методика распространяется на генераторы импульсов Г5-60М (далее – генераторы), и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 12 месяцев.

Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации на генераторы.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	да	да
Идентификация программного обеспечения	5.2	да	да
Опробование	5.3	да	да
Определение метрологических характеристик	5.4		
Определение диапазона изменения, дискретности установки и допускаемой основной абсолютной погрешности длительности основных импульсов	5.4.1	да	да
Определение диапазона изменения, дискретности установки и допускаемой основной абсолютной погрешности периода повторения основных импульсов	5.4.2	да	да
Определение длительности фронта и среза основного импульса	5.4.3	да	да
Определение скважности пар основных импульсов	5.4.4	да	нет
Определение диапазона изменения, дискретности установки и допускаемой основной абсолютной погрешности амплитуды основных импульсов, уровня постоянного напряжения, неравномерности вершины и исходного уровня в паузе основных импульсов	5.4.5	да	да
Определение амплитуды выбросов на вершине и в паузе основных импульсов	5.4.6	да	да
Определение диапазона изменения, дискретности установки и допускаемой основной абсолютной погрешности напряжения базового смещения	5.4.7	да	да
Определение диапазона изменения, дискретности установки и допускаемой основной абсолютной погрешности временного сдвига основного одинарного импульса относительно синхроимпульса V_0	5.4.8	да	да
Определение диапазона изменения, дискретности установки и допускаемой основной абсолютной погрешности временного сдвига второго импульса относительно первого в режиме парных импульсов	5.4.9	да	да
Определение параметров синхроимпульсов	5.4.10	да	да
Проверка работы генератора в режиме внешнего	5.3.11	да	нет

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
запуска и разового механического пуска			
Определение начальной задержки, паразитной модуляции начальной задержки синхроимпульса V_0 относительно импульса внешнего запуска	5.4.12	да	нет

1.2 В случае выявления несоответствия требованиям в ходе выполнения любой операции, указанной в таблице 1, поверяемый генератор бракуют, поверку прекращают, и на него оформляют извещение о непригодности.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки
		Пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности	
5.3, 5.4.1, 5.4.3, 5.4.4, 5.4.6, 5.4.8, 5.4.10 – 5.4.12	Оциллограф	от 0,5 нс/дел до 50 с/дел	$\pm 15 \cdot 10^{-6}$	Оциллограф MSO 6104A
5.4.1, 5.4.2, 5.4.8, 5.4.9	Частотомер универсальный	от 0,001 Гц до 300 МГц	$\pm 2 \cdot 10^{-7}$	Частотомер универсальный CNT-90
5.4.5	Оциллограф стробоскопический	от 0 до 2 В	$\pm 0,01 \cdot U$	WaveExpert 100H
5.4.7	Мультиметр	от 1 мВ до 1000 В	$\pm (0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,05 \cdot 10^{-6} \cdot E)$	Мультиметр 3458A
5.4.11, 5.4.12	Генератор сигналов произвольной формы	от 1 мкГц до 50 МГц от 1 мВ до 10 В	$\pm (1 \cdot 10^{-6} \cdot F + 15 \text{ пГц})$ $\pm (0,01 \cdot U + 1 \text{ мВ})$	Генератор сигналов произвольной формы 33622A
5.4	Термогигрометр	от 0 до + 60 °С от 10 до 98 %	$\pm 1 \text{ °С}$ $\pm 3 \text{ %}$	Гигрометр HL-1D

2.2 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки генераторов необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и правила охраны труда.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, освоившие работу с генераторами и применяемыми средствами поверки и изучившие настоящую методику.

3.3 На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению защиты от воздействия статического электричества.

3.4 Для исключения сбоев в работе, измерения необходимо производить при отсутствии резких перепадов напряжения питания сети, вызываемых включением и выключением мощных потребителей электроэнергии и мощных импульсных помех.

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение сети питания $(220 \pm 4,4)$ В;
- частота напряжения сети питания $(50 \pm 0,5)$ Гц

4.2 Подготовку генератора и средств поверки, перечисленных в таблице 2, проводят в соответствии с требованиями, изложенными в соответствующих эксплуатационных документах.

Убедиться в выполнении условий проведения поверки.

Выдержать средства поверки во включенном состоянии в течение времени, указанного в их руководствах по эксплуатации.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре установить соответствие генератора следующим требованиям:

- наружная поверхность не должна иметь следов механических повреждений; коррозии металлических деталей; воздействия жидкостей, которые могут влиять на работу прибора;
- внутри корпуса не должно быть шумов, обусловленных наличием незакрепленных деталей и посторонних предметов;
- разъемы должны быть чистыми, не иметь следов механических повреждений;
- целостность пломб должна быть не нарушена.

Результаты выполнения операции считать положительными, если:

- отсутствуют следы механических повреждений; коррозии металлических деталей; воздействия жидкостей, которые могут влиять на работу прибора;
- отсутствуют шумы внутри корпуса, обусловленные наличием незакрепленных деталей и посторонних предметов;
- разъемы чистые, не имеют следов механических повреждений;
- целостность пломб не нарушена.

5.2 Идентификация программного обеспечения

Идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения генератора отображаются на индикаторе при включении прибора.

Номер версии ПО должен быть не ниже v.1b, ошибки при включении должны отсутствовать.

5.3 Опробование.

Опробование генератора произвести с помощью осциллографа MSO 6104A по схеме соединений приборов в соответствии с рисунком 1.

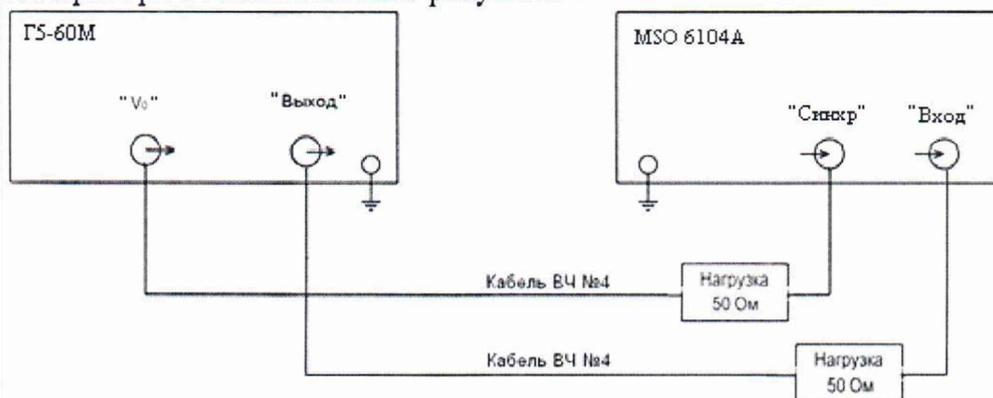


Рисунок 1 – Схема соединений приборов для проведения опробования генератора

Генератор установить в режим внутреннего запуска с необходимыми параметрами основного импульса, выход синхроимпульса V_0 соединить с входом синхронизации осциллографа. Установить сопротивление входа осциллографа 1 МОм, подать через нагрузку 50 Ом сигнал с выхода генератора. На экране осциллографа должны наблюдаться основные импульсы. Должны регулироваться период следования, длительность импульсов, временной сдвиг, амплитуда и базовое смещение импульсов.

Результаты опробования считать положительными, если на экране осциллографа наблюдаются основные импульсы. Должны регулироваться период следования, длительность импульсов, временной сдвиг, амплитуда и базовое смещение импульсов.

5.4 Определение метрологических характеристик.

5.4.1 Определение диапазона изменения, дискретности установки и допускаемой основной абсолютной погрешности длительности основных импульсов

Проверку диапазона изменения, дискретности установки и допускаемой основной абсолютной погрешности длительности основных импульсов провести в режиме внутреннего запуска генератора с помощью осциллографа цифрового MSO 6104A (при установленном входном сопротивлении 1 МОм) по схеме соединений приборов в соответствии с рисунком 2 в точках:

- 0,01; 0,011; 0,02; 0,05 мкс при периоде повторения 0,1 мкс;
- 0,1; 0,11; 0,2; 0,5 мкс при периоде повторения 1,0 мкс.

С помощью частотомера универсального CNT-90 (при установленном входном сопротивлении 1 МОм), в режиме внутреннего запуска генератора, по схеме соединений приборов в соответствии с рисунком 3 в точках:

- 1,0 мкс, 1,1 мкс при периоде повторения 10,0 мкс;
- 1,0 мс при периоде повторения 10,0 мс;
- 10,0 мс при периоде повторения 0,1 с;
- 1 с при периоде повторения 5 с;
- 5 с при периоде повторения 9 с;
- 9,999990 с при периоде повторения 9,999999 с.

Измерение длительности, определение дискретности и погрешности проводится при амплитуде импульса 5,0 В для обеих полярностей.

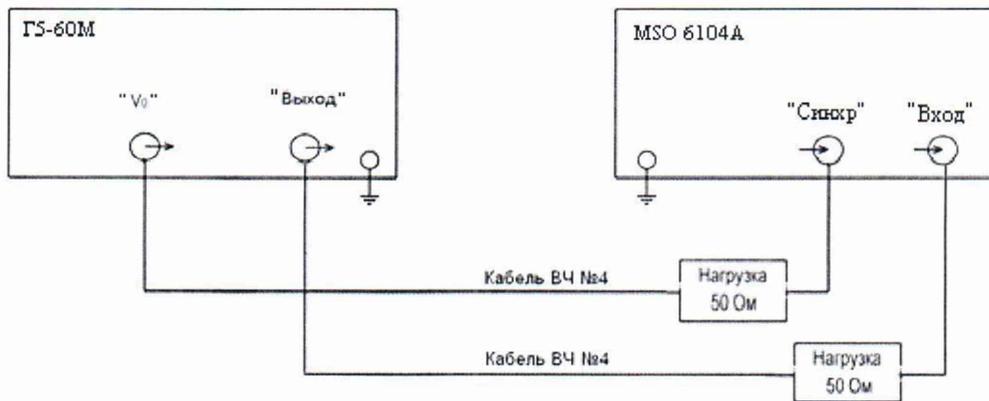


Рисунок 2 - Схема соединений для определения длительности основных импульсов в диапазоне от 0,01 мкс до 0,5 мкс

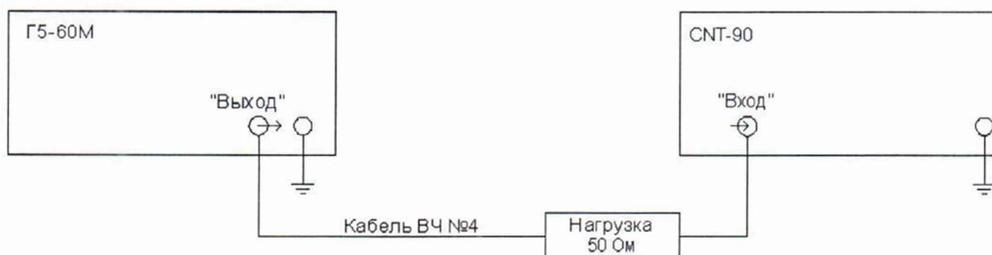


Рисунок 3 - Схема соединений для определения длительности основных импульсов в диапазоне от 1 мкс до 9,999990 с

Результаты поверки считать положительными, если длительность импульсов генератора устанавливается в пределах от 10 нс до 9,999990 с, погрешность не превышает значений:

- в диапазоне от 10,0 до 99,0 нс $\pm (0,1 \cdot \tau + 3)$;
- в диапазоне от 0,1 мкс до 9,999990 с $\pm (1 \cdot 10^{-6} \cdot \tau + 10)$, где τ – длительность основного импульса, нс.

Шаг дискретной установки длительности импульсов соответствует:

- 1,0 нс в диапазоне длительностей от 10,0 до 999,0 нс;
- 10,0 нс в диапазоне длительностей от 1,0 до 9,990 мкс;
- 0,1 мкс в диапазоне длительностей от 10,0 мкс до 9,999990 с.

5.4.2 Определение диапазона изменения, дискретности установки и допускаемой основной абсолютной погрешности периода повторения основных импульсов

Проверку диапазона изменения, дискретности установки и допускаемой основной абсолютной погрешности периода повторения основных импульсов провести в режиме внутреннего запуска генератора при помощи частотомера CNT-90 (при установленном входном сопротивлении 1 МОм) по схеме соединений приборов в соответствии с рисунком 4, в точках:

- 0,1; 0,2; 0,4; 0,7; 1,0 мкс при длительности 0,05 мкс;
- 1,0 мс; 10 мс; 100 мс; 1,0 с; 10 с при длительности 0,1 мкс.

Измерение периода повторения, определение дискретности и погрешности провести при амплитуде импульса 5,0 В для импульсов обеих полярностей.

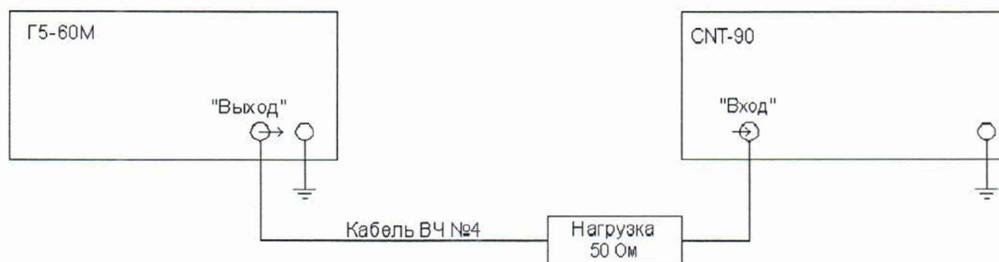


Рисунок 4 - Схема соединений для определения периода повторения основных импульсов

Результаты поверки считать положительными, если период повторения основных импульсов генератора устанавливается в пределах от 0,1 мкс до 10,0 с, допускаемая основная абсолютная погрешность не превышает значения $\pm (1 \cdot 10^{-6} \cdot T + 10)$, где T - период повторения импульсов, нс, а шаг дискретной установки периода повторения основных импульсов 0,1 мкс. Значение параметров периода повторения в режиме пар импульсов обеспечивается конструктивно.

5.4.3 Определение длительности фронта и среза основного импульса

Проверку длительности фронта и среза основного импульса положительной и отрицательной полярности, амплитудой 1,0 В; 10,0 В провести в режиме внутреннего запуска генератора с помощью осциллографа MSO 6104A (при установленном входном сопротивлении 1 МОм), по схеме соединений приборов в соответствии с рисунком 5, на уровне от 0,1А до 0,9А при установленной длительности импульса 0,05 мкс и периоде повторения 0,1 мкс.

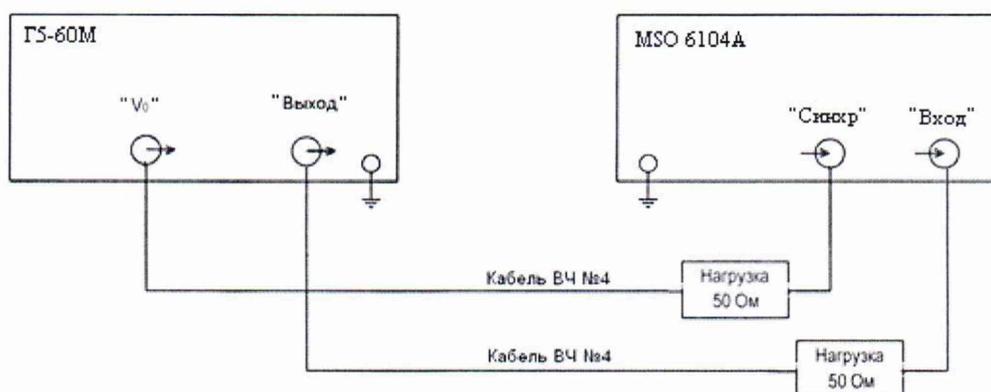


Рисунок 5 - Схема соединений для определения длительности фронта и среза основных импульсов

Результаты поверки считать положительными, если длительность фронта и среза основных импульсов генератора не превышает 10 нс.

5.4.4 Определение скважности пар основных импульсов

Проверку скважности пар основных импульсов провести в режиме внутреннего запуска генератора с помощью осциллографа MSO 6104A (при установленном входном сопротивлении 1 МОм) по схеме соединений приборов, приведенной на рисунке 6, при установленных параметрах выходного сигнала:

- амплитуде выходных импульсов 5 В;
- длительности импульсов 0,25 мкс;

- периоде повторения импульсов 2 мкс;
- временном сдвиге между импульсами пары 0,5 мкс.

При уменьшении периода повторения до 1 мкс должен сохраняться режим парных импульсов.

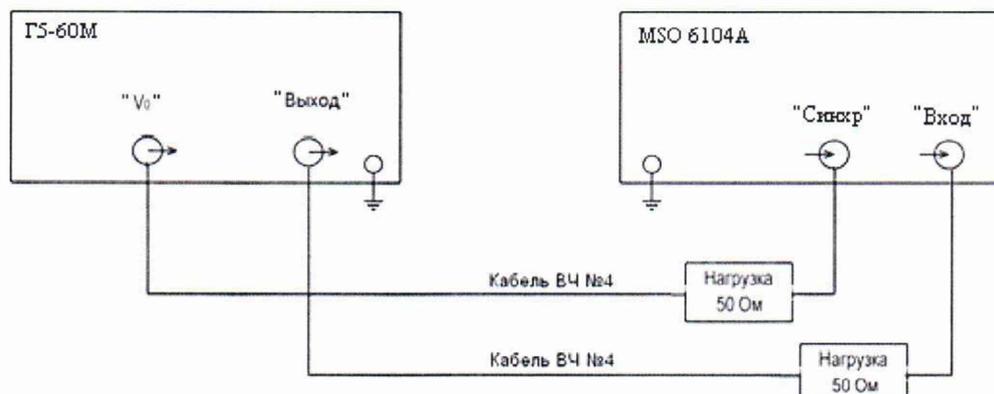
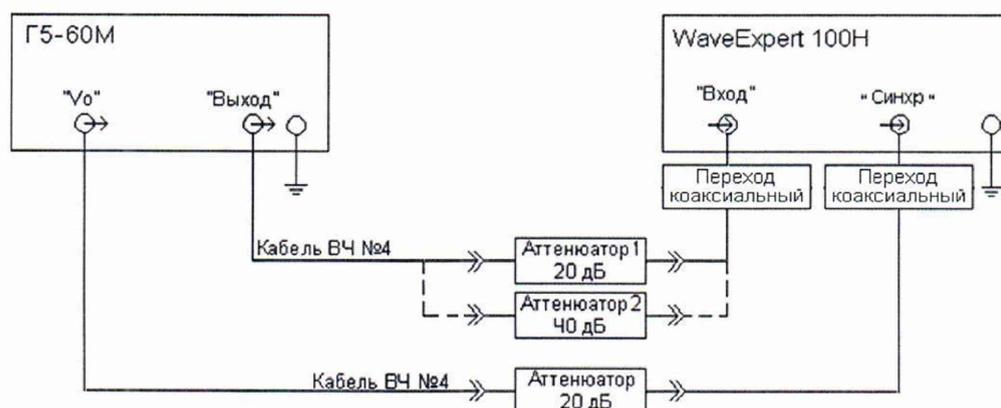


Рисунок 6 - Схема соединений для определения скважности пар импульсов

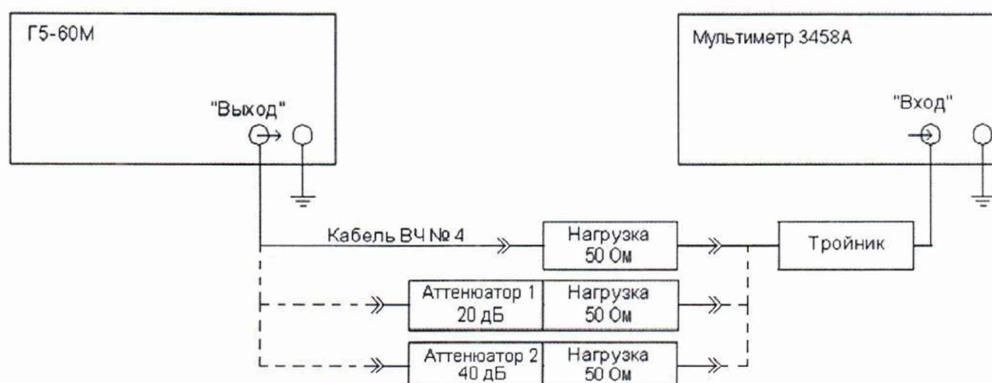
Результаты поверки считать положительными, если при уменьшении периода повторения до 1 мкс скважность пар основных импульсов не более 2 и минимальная пауза между импульсами в режиме пар не превышает величины $\tau + 20$, где τ – установленная длительность импульса, нс.

5.4.5 Определение диапазона изменения, дискретности установки и допускаемой основной абсолютной погрешности амплитуды основных импульсов, уровня постоянного напряжения, неравномерности вершины и исходного уровня в паузе основных импульсов

Проверку диапазона изменения, дискретности установки и допускаемой основной абсолютной погрешности амплитуды основных импульсов, уровня постоянного напряжения, неравномерности вершины и исходного уровня в паузе основных импульсов проводят в режиме внутреннего запуска генератора при помощи осциллографа стробоскопического WaveExpert 100H, мультиметра 3458А по схемам соединений приборов, приведенным на рисунке 7.



а)



б)

Рисунок 7 - Схема соединений для определения амплитуды, неравномерности вершины и исходного уровня в паузе основных импульсов (а), уровня постоянного напряжения (б)

Измерить значение амплитуды импульсов положительной, отрицательной полярности для установленных значений от 1,00 В до 10,0 В с дискретностью 1,0 В при длительностях 0,1 мкс и 100 мкс, периодах 0,2 мкс и 200 мкс соответственно.

Измерить значения уровня положительного, отрицательного постоянного напряжения для установленных значений 1,00; 1,11; 2,00; 2,22; 3,00; 4,00; 4,40; 5,00; 6,00; 7,00; 8,00; 8,88; 9,00; 10,0 В.

Измерить значения уровня положительного, отрицательного постоянного напряжения для поддиапазона от 0,1 до 1,0 В с подключенным аттенюатором 20 дБ для установленных значений 1,00; 5,00; 10,0 В и для поддиапазона от 0,01 до 0,10 В с подключенным аттенюатором 40 дБ для установленных значений 1,00; 5,00; 10,0 В.

Определить неравномерности вершины и исходного уровня в паузе для установленных амплитуд 1,00; 5,00; 10,0 В импульсов обеих полярностей при длительностях импульсов 0,5 мкс и 500 мкс, периодах 1 мкс и 1 мс соответственно. Измерение амплитуды проводят в равностоящих точках 50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450 нс и 50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450 мкс соответственно.

Значение неравномерности вершины и исходного уровня в паузе рассчитать по формулам 1, 2:

$$\delta_v = \left| (h_x - h_y) \right| / h_y \cdot 100, \quad (1)$$

$$\delta_n = 100 / \left| (h_y / h_x) \right|, \quad (2)$$

где δ_v - значение неравномерности вершины; δ_n - значение неравномерности и исходного уровня в паузе, %; h_x - значение амплитуды в данной точке, В; h_y - значение амплитуды, усреднённое по точкам измерения, В.

Результаты поверки считать положительными, если амплитуда основных импульсов устанавливается в пределах от 1,00 до 10,00 В, дискретность установки соответствует значению 0,01 В, допускаемая основная абсолютная погрешность амплитуды основных импульсов в нормальных условиях на внешней согласованной нагрузке ($50 \pm 0,05$) Ом не превышает значения $\pm (0,03 \cdot U_{и} + 2)$, где $U_{и}$ - установленная амплитуда импульсов, мВ.

При этом допускаемая основная абсолютная погрешность установки уровня постоянного напряжения, эквивалентного амплитуде основных импульсов, не превышает значений:

$\pm (0,01 \cdot U_{п} + 2)$ для амплитуд в пределах от 1,0 до 10,0 В;

$\pm 0,03 \cdot U_{п}$ при использовании внешних аттенюаторов,

где $U_{п}$ - установленное значение постоянного напряжения, мВ.

Допускаемая основная абсолютная погрешность установки амплитуды импульсов в рабочих условиях не превышает значений:

$\pm (0,03 \cdot U_{и} + 10)$ для амплитуд в пределах от 1,0 до 10,0 В;

$\pm 0,045 \cdot U_{и}$ при использовании внешних аттенюаторов,
где $U_{и}$ – установленная амплитуда импульсов, мВ.

При этом допускаемая основная абсолютная погрешность установки уровня постоянного напряжения, эквивалентного амплитуде основных импульсов, не превышает значений:

$\pm (0,015 \cdot U_{п} + 10)$ для амплитуд в пределах от 1,0 до 10,0 В;

$\pm 0,045 \cdot U_{п}$ при использовании внешних аттенюаторов,
где $U_{п}$ – установленное значение постоянного напряжения, мВ

Неравномерность вершины и исходный уровень в паузе в нормальных условиях на внешней согласованной нагрузке ($50 \pm 0,05$) Ом не превышают 1% от установленной амплитуды по истечении 40 нс.

5.4.6 Определение амплитуды выбросов на вершине и в паузе основных импульсов

Проверку амплитуды выбросов на вершине и в паузе основных импульсов провести при помощи осциллографа MSO 6104A (при установленном входном сопротивлении 1 МОм) по схеме соединений приборов, приведенной на рисунке 8.

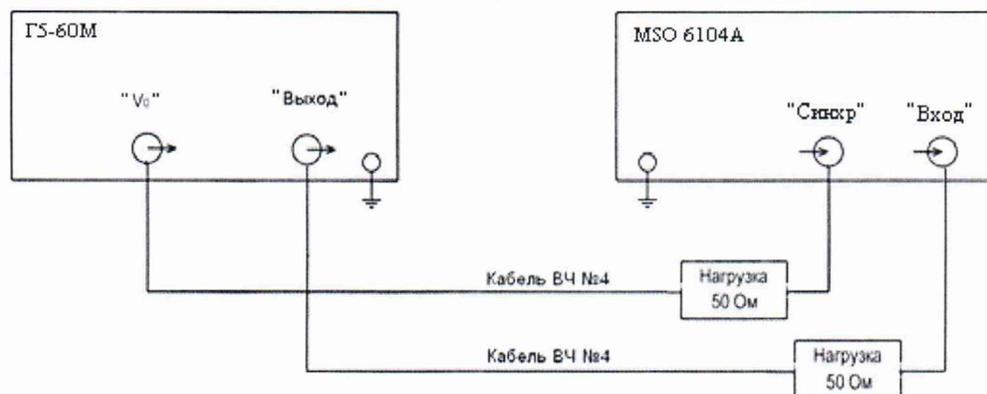


Рисунок 8 - Схема соединений для определения амплитуды выбросов на вершине и в паузе основных импульсов

Проверку провести в режиме внутреннего запуска испытуемого генератора для импульсов положительной и отрицательной полярности при установленных параметрах выходного импульса:

- амплитуда 1,0 В, длительность 0,1 мкс, период повторения 0,2 мкс;

- амплитуда 10,0 В, длительность 1,0 мкс, период повторения 2,0 мкс.

Относительное значение амплитуды выбросов в процентах рассчитать по формуле 3:

$$\delta_x = (h_x / h_v) \cdot 100, \quad (3)$$

где δ_x – значение амплитуды выброса, %; h_x – измеренное значение амплитуды выброса, В; h_v – измеренное значение амплитуды импульса, В.

Результаты поверки считать положительными, если выбросы на вершине и в паузе не превышают 1 % от установленной амплитуды импульса.

5.4.7 Определение диапазона изменения, дискретности установки и допускаемой основной абсолютной погрешности напряжения базового смещения

Проверку диапазона изменения, дискретности установки и допускаемой основной абсолютной погрешности напряжения базового смещения провести в режиме внутреннего запуска генератора при помощи мультиметра 3458А по схеме соединений приборов, приведенной на рисунке 9.



Рисунок 9 - Схема соединений для определения диапазона изменения уровня напряжения, дискретности и погрешности установки базового смещения

Установить на генераторе период импульсов 10,0 с, длительность импульсов 1,0 мкс, амплитуду 1,0 В и провести измерения постоянного напряжения мультиметром.

Измерение значения уровня положительного и отрицательного напряжения смещения провести для значений 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,5; 2,0 В.

Результаты поверки считать положительными, если обеспечивается диапазон изменения напряжения базового смещения в пределах ± 2 В на внешней нагрузке ($50 \pm 0,05$) Ом без подключения внешних аттенуаторов, дискретность соответствует значению 0,1 В и допускаемая основная абсолютная погрешность установки напряжения базового смещения на выходе не превышает значения $\pm (0,015 \cdot U_{см} + 10)$, где $U_{см}$ – установленная величина напряжения базового смещения, мВ.

5.4.8 Определение диапазона изменения, дискретности установки и допускаемой основной абсолютной погрешности временного сдвига основного одинарного импульса относительно синхроимпульса V_0

Проверку диапазона изменения, дискретности установки и допускаемой основной абсолютной погрешности временного сдвига основного одинарного импульса относительно синхроимпульса V_0 провести в режиме внутреннего запуска генератора при помощи осциллографа MSO 6104A (при установленном входном сопротивлении 1 МОм), по схеме соединений приборов, приведенной на рисунке 10, для значений малого временного сдвига 0 мкс, 0,1 мкс при амплитуде выходного импульса равной амплитуде синхроимпульса, длительности 0,1 мкс, периоде повторения 0,5 мкс.

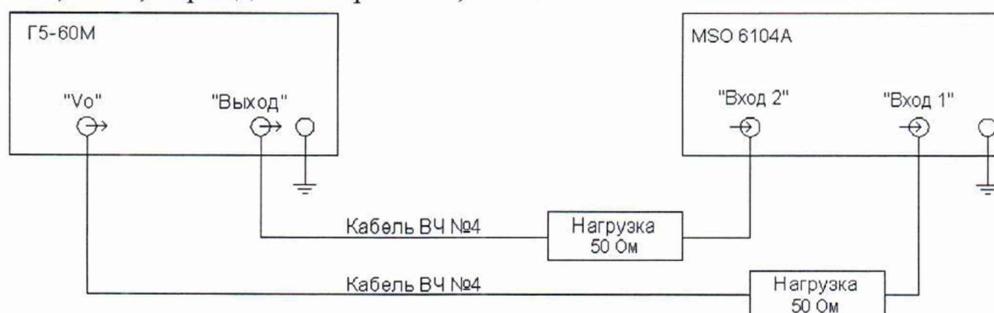


Рисунок 10 - Схема соединений для определения малого временного сдвига одинарного импульса относительно синхроимпульса V_0 .

На осциллографе установить синхронизацию по входу 1.

При помощи частотомера универсального CNT-90 (при установленном входном сопротивлении 1 МОм), по схеме соединений приборов, приведенной на рисунке 11, для значений временного сдвига 1,0; 5,0; 9,0 с при амплитуде выходного импульса равной амплитуде синхроимпульса, длительности 0,1 мкс, периода повторения 2,0; 9,0; 9,9 с соответственно.

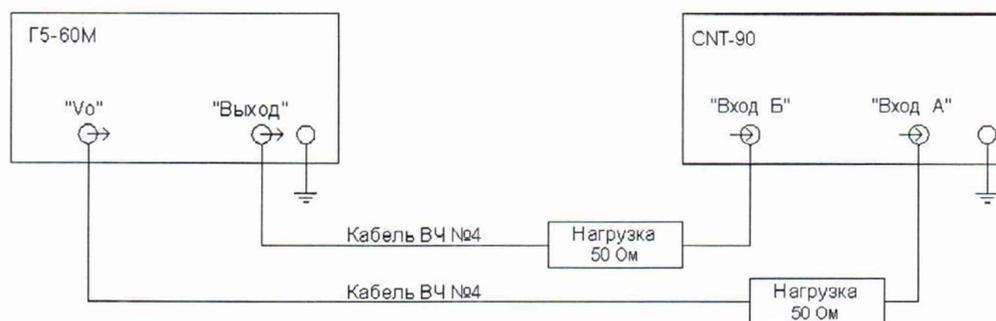


Рисунок 11 - Схема соединений для определения временного сдвига одинарного импульса относительно синхроимпульса V_0

Результаты поверки считать положительными, если временной сдвиг основного одинарного импульса относительно синхроимпульса V_0 устанавливается в диапазоне от 0 с до 9,999990 с, дискретность установки временного сдвига одинарного импульса относительно синхроимпульса V_0 соответствует 0,1 мкс, допускаемая основная абсолютная погрешность установки временного сдвига одинарного импульса относительно синхроимпульса V_0 не превышает значения $\pm (1 \cdot 10^{-6} \cdot D + 10)$, где D – установленный временной сдвиг, нс.

5.4.9 Определение диапазона изменения, дискретности установки и допускаемой основной абсолютной погрешности временного сдвига второго импульса относительно первого в режиме парных импульсов

Проверку диапазона изменения, дискретности установки и допускаемой основной абсолютной погрешности временного сдвига второго импульса относительно первого в режиме парных импульсов провести в режиме внутреннего запуска генератора при помощи частотомера универсального CNT-90 (при установленном входном сопротивлении 1 МОм) по схеме соединений приборов, приведенной на рисунке 12, при установленной амплитуде выходного импульса генератора 5,0 В.

Установить режим однократного измерения периода (SING), ручной уровень запуска, равный половине амплитуды основного импульса.

Измерение значения временного сдвига второго импульса относительно первого в режиме парных импульсов провести для:

- установленного значения временного сдвига 0,1 мкс при длительности 0,05 мкс, периоде повторения 1,0 мс;
- установленного значения временного сдвига 1,0 мкс при длительности 0,5 мкс, периоде повторения 1,0 мс;
- установленного значения временного сдвига 10,0 мкс при длительности 5,0 мкс, периоде повторения 1,0 мс.

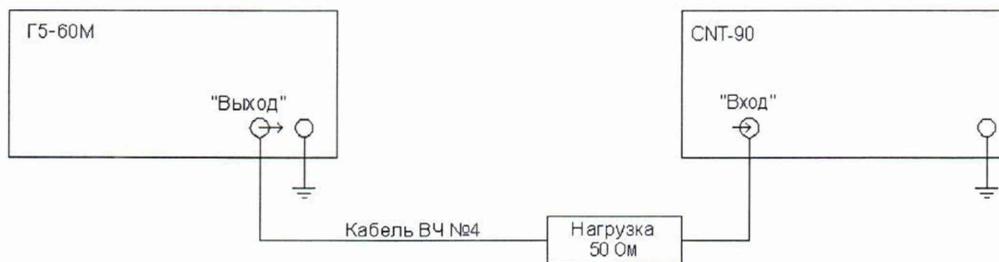
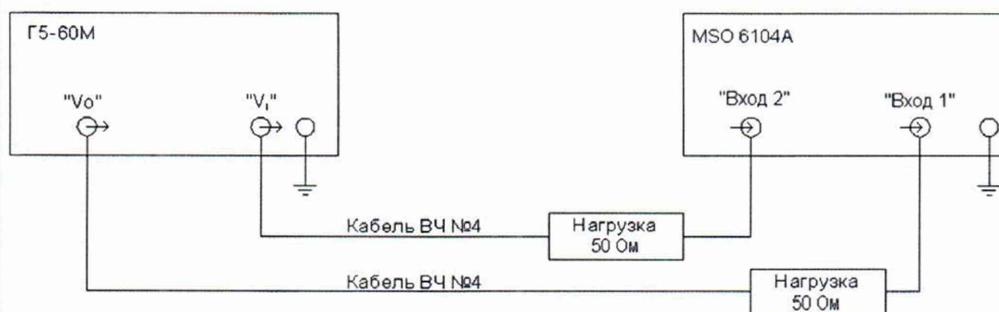


Рисунок 12 - Схема соединений для определения временного сдвига второго импульса относительно первого в режиме парных импульсов

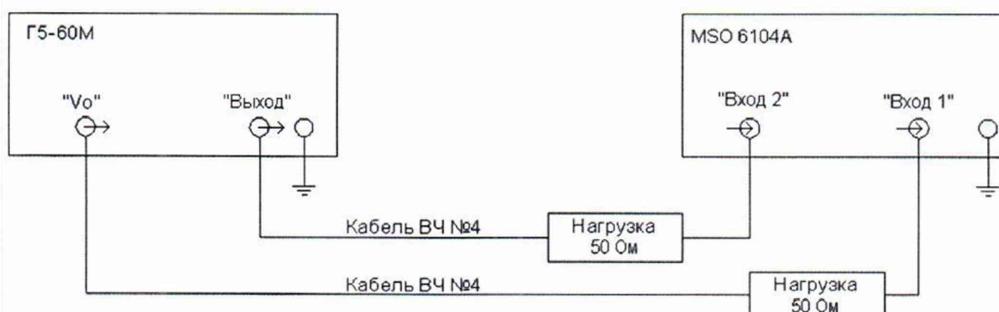
Результаты поверки считать положительными, если значение временного сдвига второго импульса относительно первого в режиме парных импульсов устанавливается в диапазоне от 0,1 мкс до 9,999990 с, дискретность установки временного сдвига второго импульса пары относительно первого в режиме парных импульсов соответствует 0,1 мкс, погрешность установки временного сдвига второго импульса пары относительно первого не превышает значения $\pm(1 \cdot 10^{-6} \cdot D_{п} + 10)$, где $D_{п}$ – установленный временной сдвиг второго импульса пары относительно первого, нс.

5.4.10 Определение параметров синхроимпульсов

Проверку параметров синхроимпульсов провести в режиме внутреннего запуска испытуемого генератора с помощью осциллографа MSO 6104A (при установленном входном сопротивлении 1 МОм) по схеме соединений приборов, приведенной на рисунке 13. На осциллографе установить синхронизацию по входу 1.



а)



б)

Рисунок 13 – Схема соединений для определения параметров синхроимпульсов (а) и определения опережения синхроимпульсом V_1 фронта основного или фронта второго импульса пары (б)

Результаты поверки считать положительными, если генератор импульсов выдает на внешней согласованной нагрузке 50 Ом синхроимпульсы V_0 и V_1 с параметрами, указанными в таблице 3.

Таблица 3 – Параметры синхроимпульсов

Наименование параметра	Норма
Полярность	положительная
Амплитуда на нагрузке 50 Ом, В	от 1,2 до 5,0
Длительность, нс	от 20 до 60
Длительность фронта, нс, не более	10
Синхроимпульс V_1 должен опережать фронт основного или фронт второго импульса пары, нс, не более	50

5.4.11 Проверка работы генератора в режиме внешнего запуска и разового механического пуска

Проверку работы генератора в режиме внешнего запуска и разового механического пуска проводят с помощью генератора сигналов произвольной формы 33622А и осциллографа MSO 6104А (при установленном входном сопротивлении 1 МОм) по схеме соединений приборов, приведенной на рисунке 14.

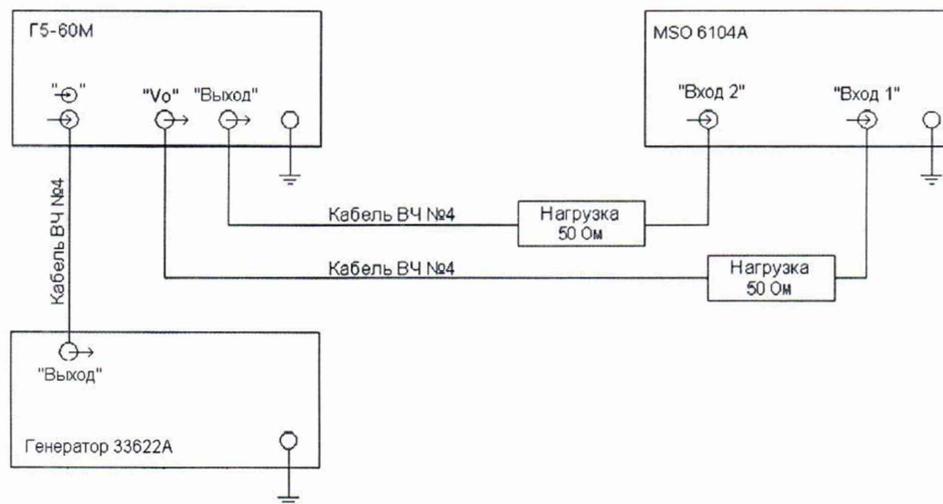


Рисунок 14 - Схема соединений для проверки режима внешнего запуска генератора

Параметры сигналов, подаваемых на вход внешнего запуска генератора, приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Параметры сигналов внешнего запуска

Режим	Параметры генератора запуска			Параметры испытуемого генератора		
	U, В	T, мкс	τ , мкс	τ , мкс	T, мкс	U, В
Запуск положительными импульсами	1	1	0,03	0,1	0,4	5
	1	10				
	1	50				
	5	1	0,03	0,1	0,4	
	5	10				
	5	50				

Запуск отрицательными импульсами	1	1	0,03	0,1	0,4
	1	10			
	1	50			
	5	1	0,03	0,1	0,4
	5	10			
	5	50			
Запуск синусоидальным напряжением	2	20000		1000	10000
	1	1		0,1	0,5
Разовый механический пуск				0,1	0,4

Режим разового механического пуска осуществляется нажатием кнопки «Ввод» после установки соответствующего режима работы.

При последующих нажатиях на эту кнопку на экране осциллографа должно появляться изображение одиночного импульса.

Результаты поверки считать положительными, если генератор обеспечивает разовый механический пуск, при котором формируется однократный выходной сигнал на всех выходах, а внешний запуск обеспечивается однократными импульсами обеих полярностей и синусоидальным напряжением с параметрами, приведенными в таблице 5.

Таблица 5 - Параметры внешних запускающих сигналов

Параметры внешних запускающих сигналов	Норма
Длительность импульсов, нс, не менее	20
Длительность фронта, мкс	от 0,01 до 3000
Минимальная амплитуда:	
при длительности фронта до 1 мкс, В, не менее	1,0
при длительности фронта свыше 1 мкс, В, не менее	2,0
Допустимая амплитуда напряжения, В, не более	10,0
Период повторения, мкс, не менее	1,0
Сквозность, не менее	2

5.4.12 Определение начальной задержки, паразитной модуляции начальной задержки синхроимпульса V_0 относительно импульса внешнего запуска

Проверку начальной задержки синхроимпульса V_0 относительно импульса внешнего запуска, паразитной модуляции начальной задержки синхроимпульса V_0 относительно импульса внешнего запуска провести с помощью генератора сигналов произвольной формы 33622А и осциллографа MSO 6104А (при установленном входном сопротивлении 1 МОм) по схеме соединения приборов, приведенной на рисунке 12, при установленных параметрах сигналов:

- на запускающем генераторе установить $\tau = 0,03$ мкс, $T = 1$ мкс, $A = 3$ В;
- на испытуемом генераторе установить режим внешнего запуска, $\tau = 0,1$ мкс, $T = 0,4$ мкс, $A = 5,0$ В.

Синхронизация осциллографа – по каналу «1».

Паразитная модуляция определяется как половина размытости фронта импульса.

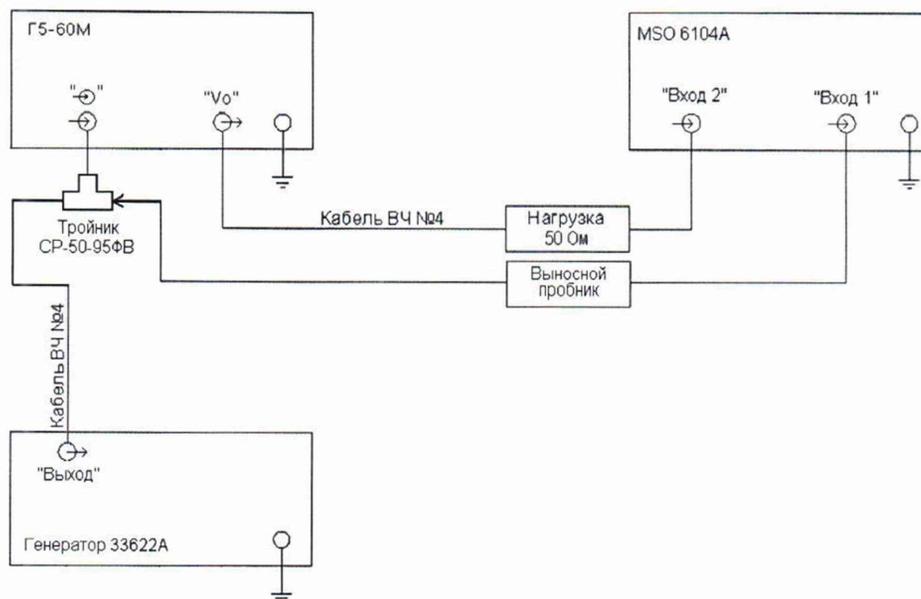


Рисунок 12 - Схема соединений для проверки начальной задержки синхроимпульса V_0 , паразитной модуляции начальной задержки синхроимпульса V_0 относительно импульса внешнего запуска

Результаты поверки считать положительными, если начальная задержка синхроимпульса V_0 относительно импульса внешнего запуска не более 0,4 мкс, паразитная модуляция начальной задержки синхроимпульса V_0 относительно импульса внешнего запуска не превышает 6 нс.

6 Оформление результатов поверки.

6.1 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы.

6.2 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии действующими правовыми нормативными документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

6.3 При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности с указанием причин.

И.о. начальника лаборатории № 441
ФБУ «Ростест-Москва»

Инженер по метрологии
ФБУ «Ростест-Москва»

С.Н. Гольшак

С. А. Дружинин