

834

## 11 Поверка генератора

### 11.1 Общие сведения

11.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки генератора, находящегося в эксплуатации, на хранении и выпускаемого из ремонта. Поверка генератора проводится не реже одного раза в 24 месяца.

Порядок поверки генератора определяется ПР 50.2.006.

Рекомендуемая норма времени на проведение поверки 8 ч.

11.1.2 Допускается проводить поверку генератора только по тем параметрам, для измерения которых он будет применяться и на частотах указанных в паспорте (свидетельстве) применяемого средства поверки.

### 11.2 Операции и средства поверки

11.2.1 При проведении первичной и периодической поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 11.1.

Средства измерений, использованные при поверке, должны быть поверены в соответствии с ПР 50.2.006 в установленном порядке.

Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы обеспечивающие измерения соответствующих параметров требуемой точностью.

Таблица 11.1

Наименование операции	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип)	Основные технические характеристики
1	2	3
Внешний осмотр 11.4.1	-	*
Опробование 11.4.2	-	*

Продолжение таблицы 11.1

1	2	3
Определение метрологических параметров (11.4.3):		
Определение диапазона изменения и погрешности установки длительности основных импульсов (11.4.3.1)	Осциллограф C1-108	Вход = 20 мВ-8 В; $\tau_c = 5 \text{ нс} - 100 \text{ мс}$ $\sigma \delta \pm 0,9 \%$ Кразв - 1 нс/дел - 10 мс/дел $R_{вх} = 50 \text{ Ом}, 100 \text{ кОм}$
	Частотомер ЧЗ-64	F: 0,005 Гц-1500 МГц $\tau = 1 \cdot 10^{-8} - 2 \cdot 10^4 \text{ с};$ $\Delta \tau = 20 \text{ нс} - 2 \cdot 10^4 \text{ с};$ разрешающая способность $\Delta \tau - 1 \text{ нс}$
Определение максимальной амплитуды основных импульсов и погрешности установки амплитуды (11.4.3.2)	Осциллограф C1-65A	Входное сопротивление 1 МОм; Коэффициент отклонения 1 В/дел
	Осциллограф C1-108	Вход = 20 мВ-8 В; $\tau_c = 5 \text{ нс} - 100 \text{ мс}$ $\sigma \delta \pm 0,9 \%$ Кразв - 1 нс/дел - 10 мс/дел $R_{вх} = 50 \text{ Ом}, 100 \text{ кОм}$
Определение диапазона изменения и погрешности установки периода повторения импульсов (11.4.3.3)	Частотомер ЧЗ-64	F: 0,005 Гц-1500 МГц $\tau = 1 \cdot 10^{-8} - 2 \cdot 10^4 \text{ с};$ $\Delta \tau = 20 \text{ нс} - 2 \cdot 10^4 \text{ с};$ разрешающая способность $\Delta \tau - 1 \text{ нс}$

Продолжение таблицы 11.1

1	2	3
Определение диапазона и погрешности установки временного сдвига (11.4.3.4)	Частотомер ЧЗ-64	F: 0,005 Гц-1500 МГц $\tau = 1 \cdot 10^{-8} - 2 \cdot 10^4$ с; $\Delta \tau = 20$ нс - $2 \cdot 10^4$ с; разрешающая способность $\Delta \tau - 1$ нс
	Осциллограф С1-65А	Входное сопротивление 1 МОм; Коэффициент отклонения 1 В/дел
	Измеритель временных интервалов И2-26	$\tau$ : 10 нс - 10 мс с $\delta \pm (5 \cdot 10^{-7} \tau + 0,8 \text{ нс})$ Fповт 10 Гц - 100 кГц $\tau_T \leq 10$ нс U: (2 - 15) В D = 0 - 10 мс
	Генератор Г5-60	T=0,1 мкс - $10^7$ мкс
Определение длительности фронта и среза основных импульсов (11.4.3.5)	Осциллограф С1-108	Вход = 20 мВ-8 В; $\tau_c = 5$ нс - 100 мс с $\delta \pm 0,9 \%$ Кразв - 1 нс/дел - 10 мс/дел Rвх=50 Ом, 100 кОм
	Измеритель временных интервалов И2-26	$\tau$ : 10 нс - 10 мс с $\delta \pm (5 \cdot 10^{-7} \tau + 0,8 \text{ нс})$ Fповт 10 Гц - 100 кГц $\tau_T \leq 10$ нс U: (2 - 15) В D = 0 - 10 мс

Продолжение таблицы 11.1

1	2	3
Определение выбросов на вершине и в паузе основных импульсов (11.4.3.6)	Осциллограф С1-108  Измеритель временных интервалов И2-26	Вход = 20 мВ-8 В; $\tau_c=5$ нс – 100 мс $\sigma$ $\delta \pm 0,9$ % Кразв - 1 нс/дел – 10 мс/дел $R_{вх}=50$ Ом, 100 кОм $\tau$ : 10 нс – 10 мс $\sigma$ $\delta \pm (5 \cdot 10^{-7} \tau + 0,8 \text{ нс})$ Fповт 10 Гц – 100 кГц $\tau_T \leq 10$ нс U: (2 – 15) В D = 0 – 10 мс
Определение параметров синхроимпульсов «Vo» и «V1» (11.4.3.7)	Осциллограф С1-108  Измеритель временных интервалов И2-26  Осциллограф С1-65А  Генератор импульсов Г5-56	Вход = 20 мВ-8 В; $\tau_c=5$ нс – 100 мс $\sigma$ $\delta \pm 0,9$ % Кразв - 1 нс/дел – 10 мс/дел $R_{вх}=50$ Ом, 100 кОм $\tau$ : 10 нс – 10 мс $\sigma$ $\delta \pm (5 \cdot 10^{-7} \tau + 0,8 \text{ нс})$ Fповт 10 Гц – 100 кГц $\tau_T \leq 10$ нс U: (2 – 15) В D = 0 – 10 мс Входное сопротивление 1 МОм; Коэффициент отклонения 1 В/дел 0,1 мкс-1 с



834

### 11.3 Условия поверки и подготовка к ней

11.3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- напряжение сети питания ( $220 \pm 4,4$ ) В;
- частота напряжения сети питания ( $50 \pm 0,5$ ) Гц с содержанием гармоник не более 5 %.

Примечание – Допускается проведение поверки в условиях, реально существующих в лаборатории, цехе и отличающихся от нормальных, если они не входят за пределы рабочих условий на генератор и на средства поверки, применяемые при поверке.

11.3.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить подготовительные операции, указанные в 8.2.1, 8.2.4.

### 11.4 Проведение поверки

#### 11.4.1 Внешний осмотр

11.4.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие генератора следующим требованиям:

- генератор должен соответствовать комплектности, указанной в разделе 3 настоящего РЭ;
- генератор не должен иметь внешних механических повреждений. Генератор, имеющий дефекты, бракуется и дальнейшей поверки не подлежит.

#### 11.4.2 Опробование

11.4.2.1 Опробование генератора проводится по методике изложенной в 8.4. Неисправный генератор бракуется и дальнейшей поверке не подлежит.

### 11.4.3 Определение метрологических параметров

11.4.3.1 Определение диапазона и погрешности установки длительности основных импульсов, а также скважности одинарных импульсов в интервале от 20 нс до 99 нс производится с помощью осциллографа С1-108 и частотомера ЧЗ-64 в диапазоне от 0,1 мкс до  $5 \cdot 10^4$  мкс при соблюдении скважности. Схема соединения при измерении длительности импульса осциллографом С1-108 приведена на рисунке 11.1

Импульсы положительной и отрицательной полярности с выносного блока амплитудой 25 В через аттенюатор 20 dB подаются на вход осциллографа С1-108. Величина измеряемой длительности импульса определяется по шкале осциллографа и измеряется встроенным измерителем длительности импульса на уровне 0,5 амплитуды при соответствующем положении ручки переключателя длительности развертки осциллографа от 2 — 10 нс/дел до 1—2 нс/дел в точках 20; 40; 99 нс.

При работе с частотомером ЧЗ-64 на испытуемом генераторе период повторения устанавливается с учетом скважности.

Выносной блок через аттенюатор 20 dB соединяют со входом «А» частотомера ЧЗ-64. Амплитуда выходного импульса устанавливается равным 25 В.

Входное сопротивление входа «А» частотомера ЧЗ-64 устанавливают равным 50 Ом (рисунок 11.2).

Измерение длительности импульса производят при наборе следующих значений: 20 нс; 40 нс; 99 нс; 0,1; 0,2; 0,4; 1,0; 2,0; 4,0; 10,0; 20,0; 40,0; 100,0; 500,0; 1000,0; 5000; 10000; 50000,0 мкс.

Скважность одинарных импульсов проверяется при измерении погрешности по длительности при отношении периода повторения к длительности импульсов равном 20 в любых трех измеряемых точках в диапазоне длительностей от 10 мкс до 50 мс.

11.4.3.2 Определение максимальной амплитуды основных импульсов, пределов регулировки и погрешности установки амплитуды проводятся осциллографом С1-65А по схеме соединений (рисунок 11.3) при внутреннем запуске испытуемого генератора.

834

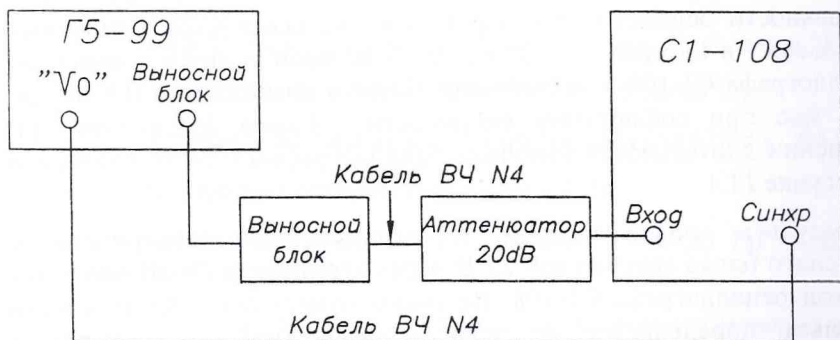


Рисунок 11.1

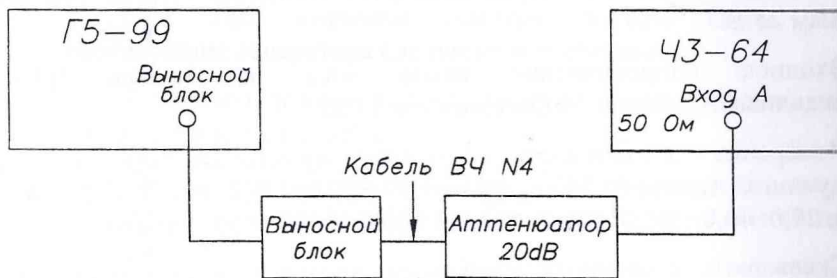


Рисунок 11.2

Величина максимальной амплитуды измеряется при длительности импульсов 100 нс, 10 мкс; 10 мс скважности 20 для импульсов положительной и отрицательной полярности. Измерения производятся осциллографом С1-65 А при наборе  $A_{\max} = 51,1$  В.

Величина максимальной амплитуды измеряется при длительности импульсов 20 нс и 50 мс, скважности 20 для импульсов положительной и отрицательной полярности. Измерения производятся осциллографом С1-65 А при наборе  $A_{\max} = 31,1$  В.

Диапазон установки и погрешность установки амплитуды импульсов определяется по шкале осциллографа С1-108 и измеряетсястроенным измерителем амплитуды на уровне 0-1 в точках (0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 В). Измерения производят на выходе аттенюатора 20 dB, входящего в комплект генератора Г5-99. Схема соединений по рисунку 11.1. Погрешность амплитуды в точках (10,0; 20,0; 30,0; 40,0; 50,0 В) проверяют с помощью осциллографа С1-65А. Схема соединений по рисунку 11.3. Длительность импульса устанавливается 10 мкс, период повторения 200 мкс, полярность положительная и отрицательная.

11.4.3.3 Определение диапазона изменения и погрешности установки периода повторения импульсов производится частотомером ЧЗ-64 при внутреннем запуске генератора. Схема соединений согласно рисунка 11.2.

Длительность основного импульса устанавливается 20 нс, амплитуда 25 В, полярность положительная. Выход выносного блока генератора соединяется со входом «А» через аттенюатор 20 dB.

Погрешность установки периода повторения импульсов определяется при установленном значении периода 0,5 мкс. Частотомер ЧЗ-64 работает в режиме измерения частоты при времени счета  $10^3$  мс.

Затем проверяется изменение периода следования импульсов при наборе следующих значений: 1,0; 2,0; 4,0; 10,0; 20,0; 40,0; 100,0; 500,0; 1000,0; 5000,0; 50000; 500000; 999999,9 мкс.

11.4.3.4 Определение диапазона изменения и погрешности установки временного сдвига основного одинарного импульса



834

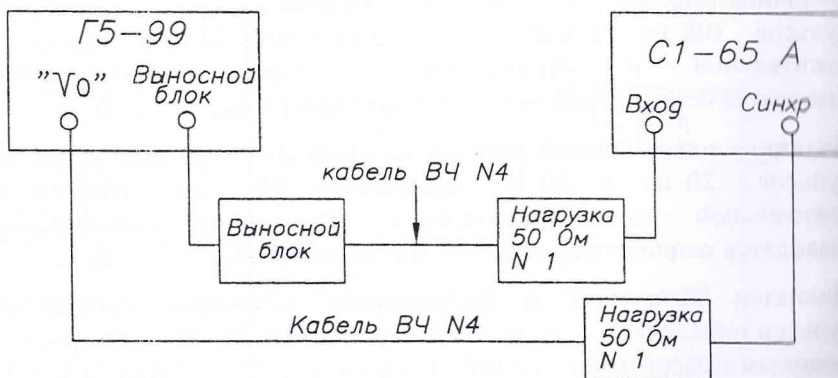


Рисунок 11.3

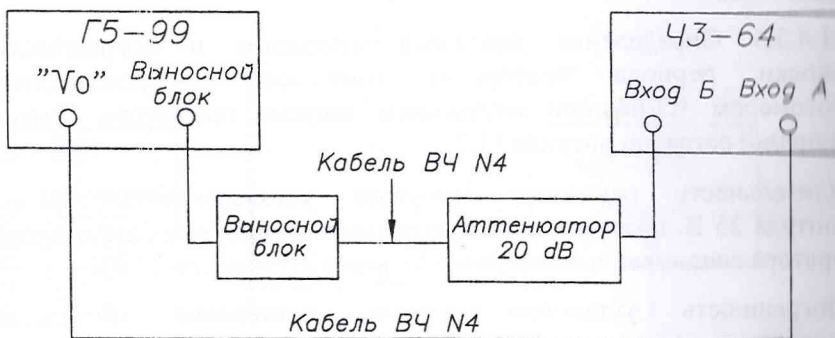


Рисунок 11.4

относительно синхроимпульса «Vo» производится с помощью частотомера ЧЗ-64, измерителя временных интервалов И2-26, осциллографа С1-108.

Измерения временного сдвига в пределах от 0,1 мкс до 5000000,0 мкс при внутреннем запуске генератора Г5-99 проводят по частотомеру ЧЗ-64 и с помощью измерителя временных интервалов И2-26 и осциллографа С1-108 в пределах от 0 мкс до 100 мкс при внешнем запуске генератора Г5-99.

Временной сдвиг  $D=0$  при внутреннем запуске генератора Г5-99 измеряют осциллографом С1-108 по рисунку 11.5.

При измерении погрешности с помощью частотомера ЧЗ-64 длительность импульса на генераторе Г5-99 устанавливается с учетом скажности (рисунок 11.4). Входное сопротивление частотомера по входам А и Б установить 50 Ом.

При измерении погрешности при внешнем запуске генератора Г5-99 используется схемы соединений согласно рисунка 11.6. На вход осциллографа поочередно подается синхроимпульс «Vo» и основной импульс испытуемого генератора. Изменением выходного напряжения основного импульса добиваются одинакового размаха изображения обоих импульсов на экране, равного 5-6 дел.

Временной сдвиг определяется как разность отсчета по шкале «Задержка» измерителя временных интервалов И2-26 при совмещении с центром экрана на осциллографе сначала фронта синхроимпульса, затем фронта основного импульса испытуемого генератора на уровне 0,5 амплитуды при скорости развертки 2 нс/дел. Измерения производятся при наборе следующих значений временных сдвигов: 0,0; 0,1; 1,0; 10; 100,0 мкс (рисунок 11.6).

Измерение задержки основного импульса относительно синхроимпульса «Vo» в точке  $1 \cdot 10^6$  мкс при внешнем запуске генератора Г5-99 проводят согласно рисунка 11.10.

Установить режим внешнего запуска Г5-99. С генератора Г5-60 подать запускающий импульс длительностью 0,1 мкс, амплитудой 2,5 В и периодом повторения 2 с.

На генераторе Г5-99 установить длительность основного импульса 0,1 мкс, амплитудой 25 В отрицательной полярности с задержкой  $D=1 \cdot 10^6$  мкс. На частотомере установить по входам А и Б отрицательную полярность, 50 Ом и провести измерения.

834

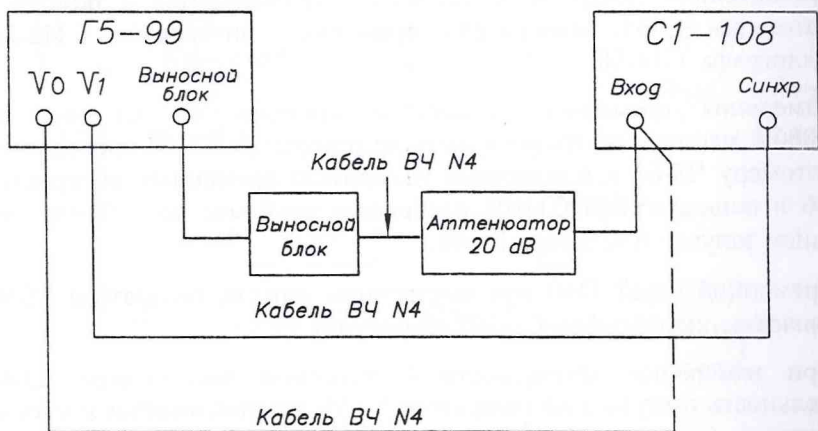


Рисунок 11.5

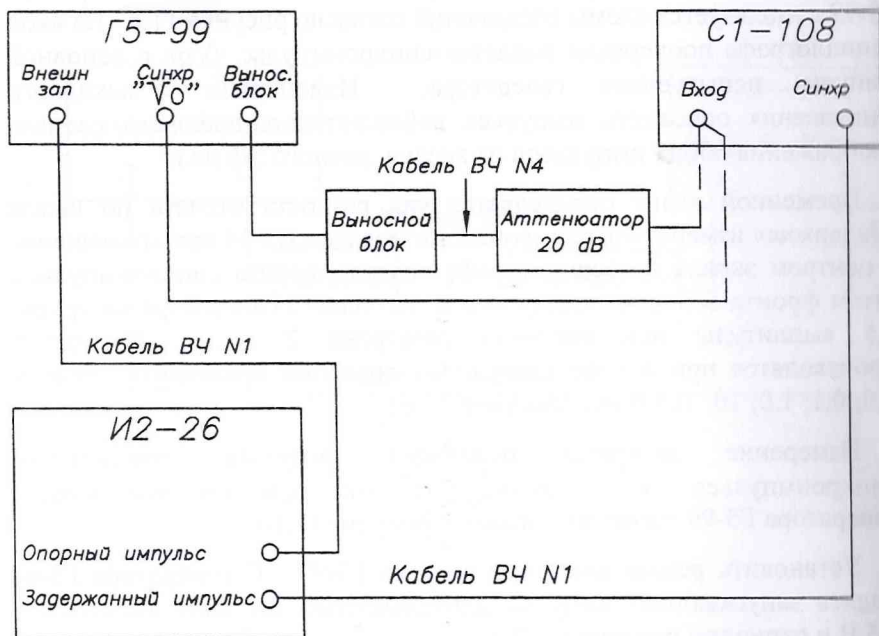


Рисунок 11.6

11.4.3.5 Длительность фронта и среза выходных импульсов определяют с помощью осциллографа С1-108 в режиме внутреннего запуска испытуемого прибора по схеме соединений рисунок 11.1.

Длительность фронта и среза импульса измеряется по предварительно откалиброванной развертке С1-108 при коэффициенте развертки 20 нс/дел между уровнями 0,1 и 0,9 амплитуды импульса. Измерения проводятся при помощи встроенного цифрового измерителя осциллографа С1-108.

Измерения проводятся при амплитуде импульса испытуемого прибора 25 и 50 В при положительной и отрицательной полярности, длительности импульсов 100 нс. Период повторения 2,0 мкс,  $D=0$ .

11.4.3.6 Выбросы на вершине и в паузе основного импульса неравномерность вершины и исходного уровня в паузе определяются с помощью осциллографа С1-108 в режиме внутреннего запуска испытуемого генератора по схеме соединений рисунок 11.1.

Для измерения выбросов на вершине и неравномерности вершины импульса испытуемого генератора установить коэффициент развертки осциллографа С1-108 равным 20 нс/дел. Наблюдая на экране осциллографа изображение среза импульса, измеряют выброс в паузе и неравномерность исходного уровня в паузе.

Измерение неравномерности вершины и исходного уровня в паузе производится по истечении времени установления и восстановления 90 нс.

Измерения производятся при длительности импульсов 150 нс, период повторения 3,0 мкс, амплитудах 50 В, 40 В, 25 В и 5 В для импульсов положительной и отрицательной полярности,  $D=0$ .

11.4.3.7 Определение параметров синхроимпульсов «Vo» и «V1» производится с помощью осциллографа С1-108 и генератора импульсов И2-26 по схеме соединений рисунок 11.8. Испытуемый прибор работает в режиме внешнего запуска. Временной сдвиг D устанавливается равным 0.

Регулировкой временного сдвига И2-26 получают изображение синхроимпульса «Vo», а затем «V1» на экране осциллографа С1-108 и по калиброванным коэффициенту развертки и коэффициенту отклонения осциллографа измеряют длительность фронта и амплитуду синхроимпульсов.



834

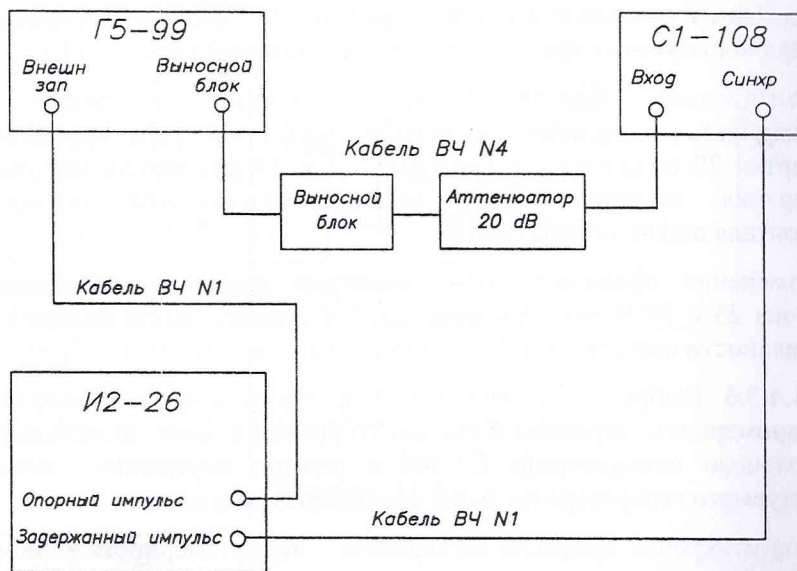


Рисунок 11.7

Для измерения начальной задержки синхроимпульсов «Vo» относительно внешнего пускового импульса следует подать через тройник опорный импульс измерителя временных интервалов И2-26 на вход внешнего запуска генератора Г5-99 и на вход осциллографа С1-65А. Осциллограф засинхронизировать задержанным импульсом И2-26. Отметить на экране осциллографа положение опорного импульса. Затем отсоединив вход осциллографа от опорного импульса И2-26, подать на вход осциллографа синхроимпульс «Vo» и изменяя величину задержки задержанного импульса, совмещаем фронт синхроимпульса «Vo» на уровне 0,5 амплитуды с ранее отмеченным положением опорного импульса. При этом начальная задержка синхроимпульса «Vo» относительно внешнего пускового импульса будет равна величине задержки. Схема соединений показана на рисунке 11.9.

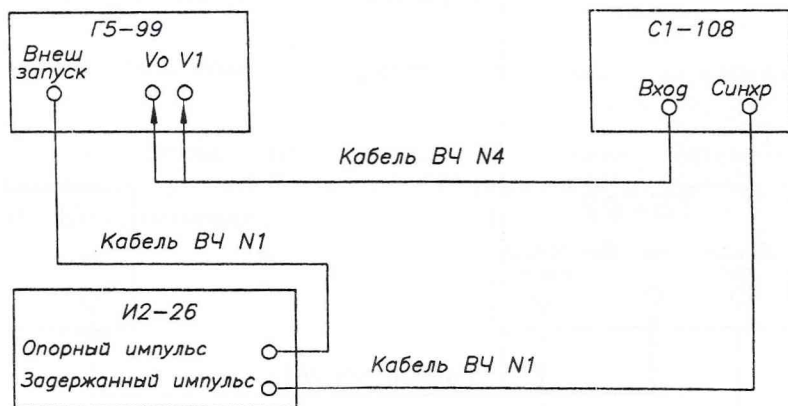


Рисунок 11.8

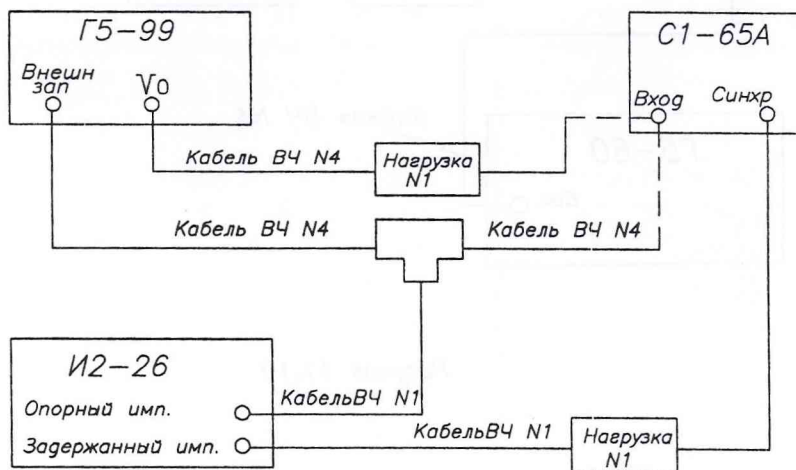


Рисунок 11.9

834

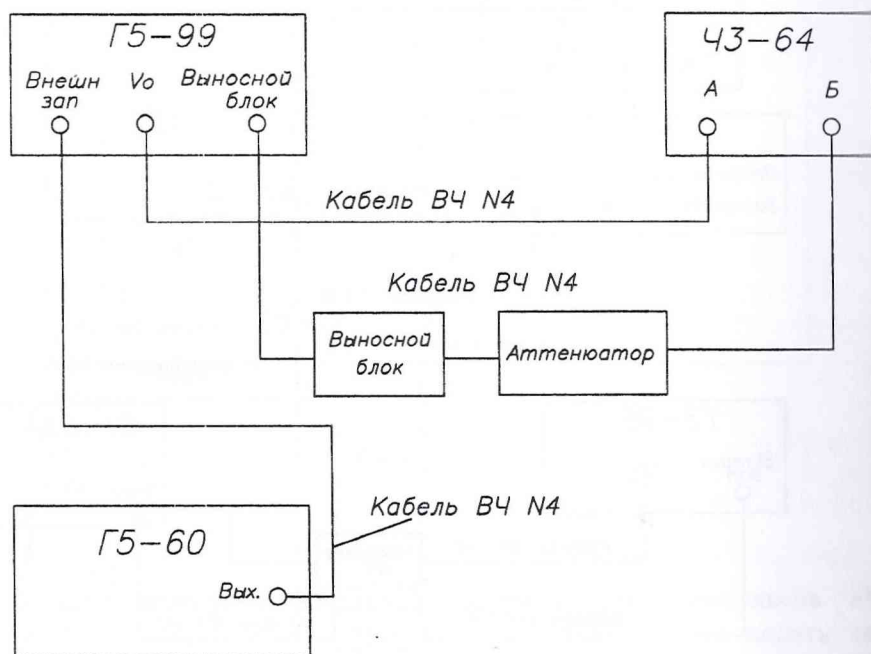


Рисунок 11.10

## 11.5 Оформление результатов поверки

11.5.1 Результаты поверки оформляют в порядке, установленном РМГ 51.

11.5.2 Генераторы, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), запрещаются к выпуску в обращение и к применению.