

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ –
Зам. Генерального директора
ФГУ «Ростест-Москва»

_____ Евдокимов А.С.
“ ” _____ 2005 г.

10. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящая методика распространяется на осциллографы электронно-лучевые GOS-620, GOS-620FG, GOS-635G, GOS-658G, GOS-626G, GOS-653G, GOS-652G, GOS-622G (далее осциллографы) и устанавливает методы и средства их поверки. Межповерочный интервал – 1 год.

10.1 Операции поверки

10.1.1 При первичной и периодической поверке осциллографов выполняются операции, указанные в табл.1.

10.1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и осциллограф бракуется.

Таблица 1 - Перечень операций поверки.

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	10.6.1	Да	Да
Опробование	10.6.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик:	10.6.3	Да	Да
Определение относительной погрешности коэффициента отклонения	10.6.3.1	Да	Да
Определение относительной погрешности коэффициента развертки	10.6.3.2	Да	Да
Определение времени нарастания переходной характеристики	10.6.3.3	Да	Да
Определение максимального уровня выходного синусоидального сигнала функционального генератора	10.6.3.4	Да	Да
Определение диапазона значений напряжения постоянного смещения функционального генератора	10.6.3.5	Да	Да

Определение коэффициента гармоник выходного синусоидального сигнала функционального генератора	10.6.3.6	Да	Да
Определение времени нарастания и спада сигнала прямоугольной формы функционального генератора	10.6.3.7	Да	Да

10.2 Средства поверки

10.2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

10.2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

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

Таблица 2 - Перечень средств поверки.

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки.
6.2	Калибратор осциллографов импульсный И1-9:
6.3.1	$U = 30 \text{ мкВ} - 100 \text{ В}; \delta U = \pm(2,5 \cdot 10^{-3} U + 3) \text{ мкВ};$
6.3.2	$T = 100 \text{ нс} - 10 \text{ с}; \delta T = 10^{-4} T.$
6.3.3	Генератор испытательных импульсов И1-14; $\tau_{\phi} = 1 \text{ нс}$
6.3.4	Осциллограф цифровой С8-42/1
6.3.5	$K_{\text{отк}} = 2 \text{ мВ/дел} - 5 \text{ В/дел}, \delta K_{\text{отк}} = \pm 3\%;$
6.3.7	$K_{\text{раз}} = 1 \text{ нс/дел} - 10 \text{ с/дел}, \Delta T = \pm(0,0001 T_{\text{изм}} + 0,04 K_{\text{р}} + 40 \text{ пс})$ $\tau_{\text{пх}} = 3 \text{ нс}$
6.3.6	Измеритель нелинейных искажений С6-11; $F = 20 \text{ Гц} - 19,9 \text{ кГц}, \delta K = \pm(0,05 K_{\text{гк}} + 0,06)\%$ $F = 19,9 \text{ кГц} - 199,9 \text{ кГц}, \delta K = \pm(0,1 K_{\text{гк}} + 0,1)\%$

10.3 Требования к квалификации поверителей

10.3.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, имеющие высшее или средне-техническое образование, аттестат поверителя и практический опыт в области радиотехнических измерений.

10.3.2 Перед проведением операций поверки поверителю необходимо изучить руководство по эксплуатации на данные осциллографы.

10.4 Требования безопасности

10.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

10.5 Условия поверки

10.5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования ГОСТ 8.395-80:

- температура окружающей среды $20\pm 5^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $65\pm 15\%$;
- атмосферное давление 100 ± 4 кПа;

10.6 Проведение поверки

10.6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемого прибора следующим требованиям:

- комплектности прибора в соответствии с руководством по эксплуатации, включая руководство по эксплуатации и методику поверки;
- все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях и совпадение указателей позиций с соответствующими надписями на лицевой панели;
- не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми;

При наличии дефектов проверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

10.6.2 Опробование

Опробование проводится при помощи калибратора осциллографов И1-9. Допускается проводить опробование сразу после включения осциллографа.

Проверьте наличие линии развертки на экране ЭЛТ. Проверить регулировку яркости и фокусировки луча, его смещения в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Проверка работы органов регулировки коэффициентов отклонения и развертки осуществляется путём подачи с калибратора И1-9 импульсов частотой 1 кГц и амплитудой 0,1 В поочередно на каждый из каналов проверяемого осциллографа. Схема соединения приборов приведена на рис.1.

Коэффициент развёртки установите равным 1 mS/DIV. Переключателем «VOLTS/DIV» установите размер изображения равным шести делениям шкалы ЭЛТ по вертикали. Наблюдайте на экране ЭЛТ десять периодов сигнала. Уменьшая фиксированное значение коэффициента развёртки осциллографа, наблюдайте увеличение ширины изображения импульсов на экране. Увеличивая фиксированное значение коэффициента отклонения, наблюдайте уменьшение высоты изображения импульсов на экране ЭЛТ.

10.6.3 Определение метрологических параметров.

10.6.3.1 Определение относительной погрешности коэффициента отклонения каждого канала производится методом прямого измерения при помощи калибратора осциллографов импульсного И1-9. Схема соединения приборов приведена на рис.1

От прибора И1-9 с выхода калибратора напряжения подайте прямоугольные импульсы с периодом 1 мс ($F=1$ кГц), на вход канала 1

Установите следующие режимы работы осциллографа:

- Канал 1 включен, связь входного усилителя «DC»,
- Канал 2 выключен.
- Коэффициент развертки в положении 5 «мс/дел», растяжка выключена.
- Режим работы развертки «Auto».
- Источник синхронизации: «канал 1», фильтр «AC», полярность синхронизации «Slope +».



Рис.1

Поверку произведите в положении «5V» переключателя «VOLTS/DIV» при размерах изображения импульсов по вертикали, равному 2, 4, 6 делениям шкалы ЭЛТ и 6 делениям во всех остальных положениях переключателя «VOLTS/DIV»

Плавным изменением выходного напряжения калибратора И1-9 добейтесь точного совпадения размера изображения с делениями шкалы. Погрешность коэффициента отклонения в процентах определите по индикатору калибратора И1-9.

Поверку коэффициентов отклонения канала 2 провести аналогичным способом.

Результаты проверки считается удовлетворительным, если относительная погрешность коэффициентов отклонения не превышает $\pm 3\%$ для коэффициентов отклонения 5 мВ/дел – 5 В/дел и $\pm 5\%$ для коэффициентов отклонения 1 мВ/дел – 2 мВ/дел.

10.6.3.2 Определение погрешности коэффициентов развертки производится методом прямых измерений при помощи калибратора осциллографов импульсного И1-9. Схема соединения приборов приведена на рис.2



Рис.2

Для определения погрешности коэффициентов основной развертки, установите следующие режимы работы осциллографа:

- Канал 1 включен, связь входного усилителя «DC»,
- Установлен коэффициент вертикального отклонения 1 В/дел
- Канал 2 выключен.
- Коэффициент развертки в положении 0,5 мсек/дел, растяжка выключена.
- Режим работы развертки «AUTO» .
- Источник синхронизации: «CH1», фильтр синхронизации «AC», полярность синхронизации «Slope +».

От прибора И1-9 с выхода калибратора временных интервалов подайте на вход испытуемого осциллографа импульсный сигнал с периодом, равным значению положения переключателя TIME/DIV. В этом случае на экране осциллографа будет наблюдаться 10 периодов сигнала. Устойчивое изображение сигнала добывается вращением ручки «Level» .

Определение погрешности коэффициентов развертки произведите на 4, 6, 8 и 10 делениях шкалы ЭЛТ от начала развертки, при этом измеряемый участок расположите симметрично относительно центральной вертикальной линии шкалы экрана ЭЛТ.

Плавным изменением периода сигнала прибора И1-9 (изменение девиации) точно совместите период сигнала с нужным числом (6...8) делений шкалы экрана ЭЛТ. Погрешность коэффициентов развертки в процентах определите по индикатору калибратора И1-9.

Результат проверки считается удовлетворительным, если относительная погрешность коэффициентов основной развертки не превышает $\pm 3\%$.

Для определения погрешности коэффициентов развертки при растяжке в 10 раз, установите органы управления осциллографа в следующее положение:

- Коэффициент горизонтального отклонения в положении 1 мкс/дел
- Включена растяжка X10 раз

Установите на калибраторе И1-9 период повторения сигнала 0,1 мкс. Плавным изменением периода сигнала калибратора (изменение девиации) добейтесь точного совмещения нужным числом (6...8) делений шкалы экрана ЭЛТ. Погрешность коэффициентов развертки в процентах определите по индикатору калибратора И1-9.

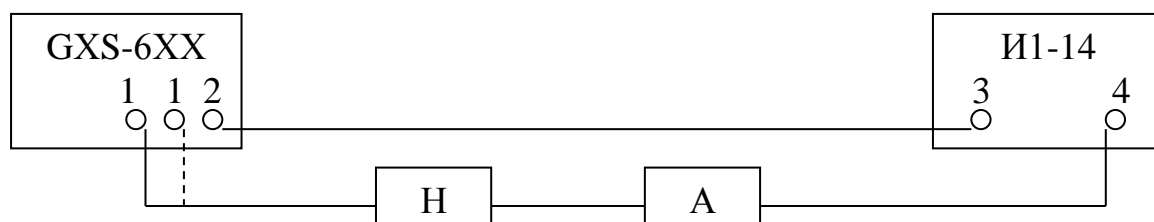
Результат проверки считается удовлетворительным, если относительная погрешность коэффициентов развертки при растяжке в 10 раз не превышает $\pm 5\%$.

10.6.3.3 Определение времени нарастания переходной характеристики каждого канала осциллографа, производится путём измерения времени нарастания испытательного импульса на экране ЭЛТ осциллографа. Схема соединения приборов приведена на рисунке 3.

Подайте с генератора испытательных импульсов И1-14 на вход канала осциллографа импульс длительностью 100 ns и периодом следования 0,01ms. На вход внешней синхронизации подайте синхронизирующий сигнал от калибратора.

Установите следующие режимы работы осциллографа:

- Канал 1 включен, связь входного усилителя «DC»,
- Канал 2 выключен.
- Коэффициент развертки - минимальное значение для данной модели
- Включена растяжка в 10 раз.
- Режим работы развертки «Auto».
- Источник синхронизации: «EXT», фильтр «LFR»
- Полярность синхронизации «Slope /».



- 1 – входы каналов осциллографа
- 2 – вход внешней синхронизации
- 3 – выход синхронизации
- 4 – выход основных импульсов
- Н- нагрузка проходная 50 Ом из комплекта И1-15
- А – аттенюатор из комплекта И1-15

Рис.3

Для проверки времени нарастания в положениях переключателя В\дел до 20мВ\дел включительно, дополнительно подключите к аттенюатору калибратора аттенюатор Д2-32.

С помощью аттенюаторов, установите такой размер изображения, чтобы нижний уровень импульса находился на вспомогательной шкале ЭЛТ с надписью 0%, а верхний уровень - на линии с надписью 100%.

время нарастания переходной характеристики определяется как время нарастания изображения импульса от уровня 0,1 до уровня 0,9 его амплитуды как показано на рисунке 4 (эти уровни на шкале ЭЛТ обозначены дополнительными градуированными линиями с делениями 10% и 90%).

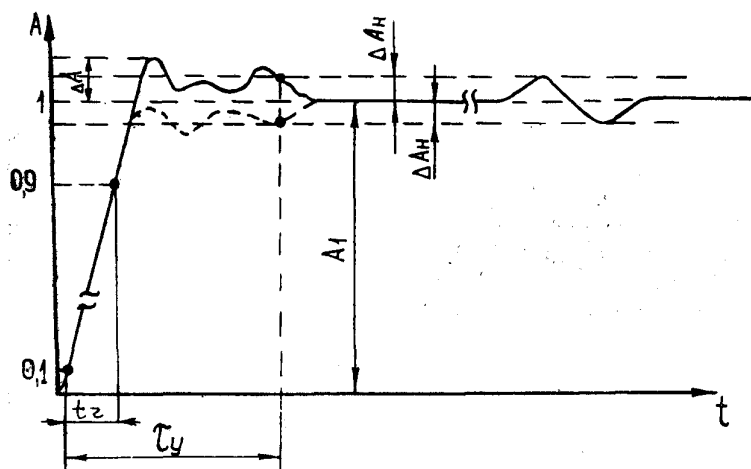


Рис. 4

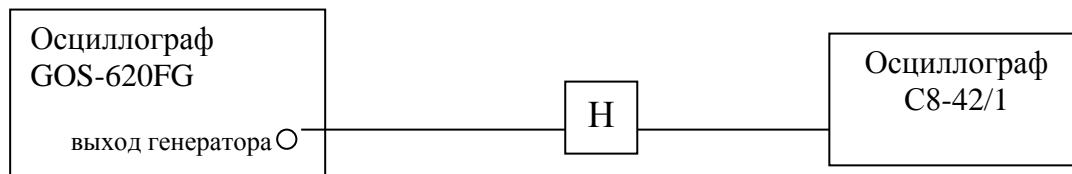
Произведите измерения по вышеописанной методике для всех значений коэффициента отклонения (кроме (5...20)V/DIV) для каждого канала осциллографа для положительной и отрицательной полярности испытательного сигнала. Для канала 2 поверку производить только в не инвертированном положении.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если измеренное значение времени нарастания переходной характеристики не превышает значения указанные в таблице 3.

Таблица №3.

Модель осциллографа		Время нарастания (не более)
GOS-620, GOS-620FG, GRS-622G, GRS-626G	при $K_{откл} = 1 \text{ мВ/дел} - 2 \text{ мВ/дел}$	50 нс
	при $K_{откл} = 5 \text{ мВ/дел} - 2 \text{ В/дел}$	17,5 нс
GOS-635G	при $K_{откл} = 1 \text{ мВ/дел} - 2 \text{ мВ/дел}$	50 нс
	при $K_{откл} = 5 \text{ мВ/дел} - 2 \text{ В/дел}$	11,6 нс
GOS-652G, GOS-653G, GOS-658G	при $K_{откл} = 1 \text{ мВ/дел} - 2 \text{ мВ/дел}$	50 нс
	при $K_{откл} = 5 \text{ мВ/дел} - 2 \text{ В/дел}$	7 нс

10.6.3.4 Определение максимального уровня выходного синусоидального сигнала функционального генератора (Для GOS – 620FG) производится методом прямых измерений с помощью осциллографа С8-42/1. Схема соединения приборов приведена на рисунке 5.



Н- нагрузка проходная 50 Ом из комплекта Г7-75

Рис. 5

На выходе генератора установите поочерёдно значения частоты 10Гц, 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц, 1 МГц, ручкой AMPLITUDE установите максимальный размах изображения на экране С8-42/1. Измерьте максимальный уровень выходного сигнала на нагрузке 50 Ом.

Результат поверки считается удовлетворительным, если измеренные значения максимального уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом составляет не менее 7В.

10.6.3.5 Определение диапазона значений напряжения постоянного смещения функционального генератора (Для GOS – 620FG) производится методом прямых измерений с помощью осциллографа С8-42/1. Схема соединения приборов приведена на рисунке 5.

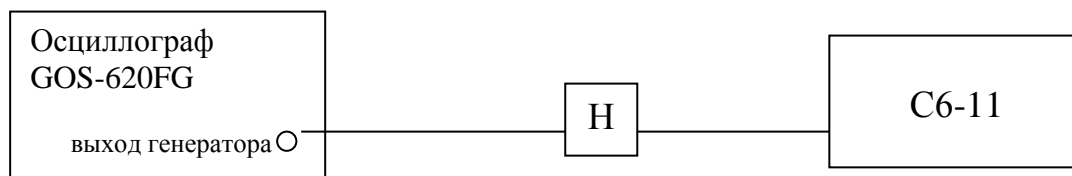
Установите следующие режимы работы осциллографа С8-42/1:

- Канал 1 включен, связь входного усилителя «DC»,
- Установлен коэффициент вертикального отклонения 1 В/дел
- Канал 2 выключен.
- Коэффициент развертки в положении 1 мс/дел, растяжка выключена.
- Режим работы развертки «AUTO» .

С выхода генератора подайте на вход С8-42/1 синусоидальный сигнал с частотой 10 кГц и амплитудой 1 В. На осциллографе GOS – 620FG вытяните ручку OFFSET и поворачивая ручку в обе стороны до упора, измерьте диапазон значений напряжения постоянного смещения с помощью маркеров С8-42/1.

Результат поверки считается удовлетворительным, если измеренное значение напряжения постоянного смещения на нагрузке 50 Ом составляет не менее $\pm 3В$.

10.6.3.6 Определение коэффициента гармоник выходного синусоидального сигнала функционального генератора (Для GOS – 620FG) производится методом прямых измерений с помощью измерителя нелинейных искажений С6-11. Схема соединения приборов приведена на рисунке 6.



Н- нагрузка проходная 50 Ом из комплекта Г7-75

Рис. 6

На выходе генератора установите амплитуду синусоидального сигнала 1 В. Проведите измерения коэффициента гармоник на частотах 20 Гц, 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц, 180 кГц.

Результат поверки считается удовлетворительным, если измеренные значения коэффициента гармоник не превышают 2%.

10.6.3.7 Определение времени нарастания и спада сигнала прямоугольной формы функционального генератора (Для GOS – 620FG) производится методом прямых измерений с помощью осциллографа С8-42/1. Схема соединения приборов приведена на рисунке 5.

Установите следующие режимы работы осциллографа С8-42/1:

- Канал 1 включен, связь входного усилителя «DC»,
- Установлен коэффициент вертикального отклонения 0,5 В\дел
- Канал 2 выключен.
- Коэффициент развертки в положении 25 нс\дел, растяжка выключена.
- Режим работы развертки «AUTO» .

Изменяя уровень выходного сигнала генератора установите размах импульса прямоугольной формы равным 6 делениям шкалы ЖКИ С8-42/1 по вертикали. Определите время нарастания и спада сигнала прямоугольной формы определите на частоте 1 МГц.

Результат поверки считается удовлетворительным, если измеренные значения время нарастания и спада сигнала прямоугольной формы не превышают 120 нс.

10.7 Оформление результатов поверки

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

10.7.2 При положительных результатах поверки на прибор выдается "Свидетельство о поверке" установленного образца.

10.7.3 При отрицательных результатах поверки на прибор выдается "Извещение о непригодности" установленного образца с указанием причин непригодности.