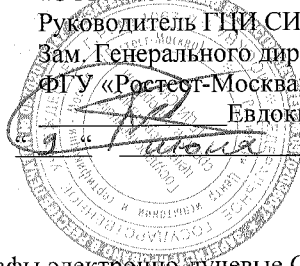


29607-05

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГИИ СИ –  
Зам. Генерального директора  
ФГУ «Ростест-Москва»  
Евдокимов А.С.  
2005 г.



Настоящая методика распространяется на осциллографы электронно-лучевые GOS-6030, GOS-6031, GOS-6050, GOS-6051, GOS-6103, GOS-6103C, GOS-6112, GOS-6200, GRS-6032A, GRS-6052A (далее осциллографы) и устанавливает методы и средства их поверки. Межповерочный интервал – 1 год.

### 9.1 Операции поверки

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

8.1.2 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	9.6.1	Да	Да
Опробование	9.6.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик:	9.6.3	Да	Да
Определение относительной погрешности коэффициента отклонения	9.6.3.1	Да	Да
Определение относительной погрешности коэффициента развертки	9.6.3.2	Да	Да
Определение времени нарастания переходной характеристики	9.6.3.3	Да	Да
Определение полосы пропускания периодического сигнала в режиме цифровой дискретизации	9.6.3.4	Да	Да
Определение относительной погрешности курсорных измерений и измерений	9.6.3.5	Да	Да
Определение относительной погрешности измерения частоты внутренним частотомером	9.6.3.6	Да	Да

### 9.2 Средства поверки

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

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

9.2.3 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.
9.6.2 9.6.3.1 9.6.3.2 9.6.3.5	Калибратор осциллографов импульсный И1-9: $U = 30 \text{ мкВ} - 100 \text{ В}$ ; $\delta U = \pm(2,5 \cdot 10^{-3} U + 3) \text{ мкВ}$ ; $T = 100 \text{ нс} - 10 \text{ с}$ ; $\delta T = 10^{-4} T$ .
9.6.3.3	Генератор испытательных импульсов И1-15; $\tau_{\phi} = 250 \text{ пс}$ Генератор испытательных импульсов И1-14; $\tau_{\phi} = 1 \text{ нс}$
9.6.3.4	Генератор сигналов высокочастотный Г4-176; $F = 0,1 - 1020 \text{ МГц}$ , $\delta f = 0,000015\%$ , $1 \text{ мкВ} - 1 \text{ В}$ Измеритель мощности М3-54; $F = 0 - 17,44 \text{ ГГц}$ ; $P = 1 \text{ мкВт} - 1 \text{ Вт}$ , $\delta P = \pm 4\%$
9.6.3.6	Генератор сигналов низкочастотный Г3-110 $F = 0,01 \text{ Гц} \dots 2 \text{ МГц}$ , $\delta F = \pm 0,0003\%$ ; Генератор сигналов высокочастотный Г4-176

### **9.3 Требования к квалификации поверителей**

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

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

### **9.4 Требования безопасности**

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

### **9.5 Условия поверки**

9.5.1 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  $100 \pm 4$  кПа;

### **9.6 Проведение поверки**

#### **9.6.1 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.

#### **9.6.2 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.

#### **9.6.3 Определение метрологических параметров.**

9.6.3.1 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 «АС», полярность синхронизации «Slope /».

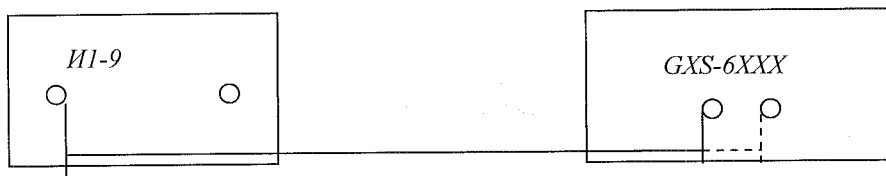


Рис.1

Проверку 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.

Проверку коэффициентов отклонения канала 2 провести аналогичным способом.

Результаты проверки считается удовлетворительным, если относительная погрешность коэффициентов отклонения не превышает значений указанных в таблице 3.

Таблица 3

Модель	GOS-6030, GOS-6031, GRS-6032A, GOS-6050, GOS-6051, GRS-6052A	GOS-6103, GOS-6103C, GOS-6112, GOS-6200
Коэффициент отклонения $K_{откл}$	1 мВ/дел – 20 В/дел	2 мВ/дел – 5 В/дел
Пределы допускаемой относительной погрешности $K_{откл}$	$\pm 3\%$ для $K_{откл} = 5$ мВ/дел – 20 В/дел $\pm 5\%$ для $K_{откл} = 1$ мВ/дел – 2 мВ/дел	$\pm 3\%$

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

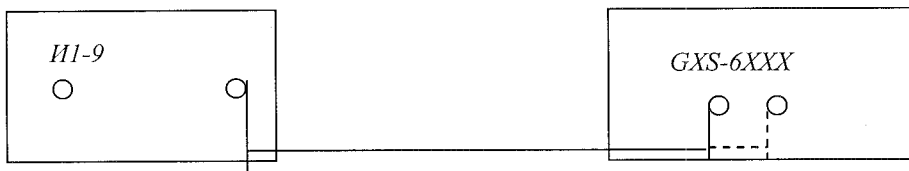


Рис.2

Для определение 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  $\pm 3\%$ .

Определение погрешности коэффициентов развертки при растяжке в 5 и в 20 раз производится только для моделей: GOS-6030, GOS-6031, GRS-6032, GRS-6032A, GOS-6050, GOS-6051, GRS-6052, GRS-6052A, а при растяжке в 10 раз для всех моделей.

Определение погрешности коэффициентов развертки при установленной растяжке 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.

Для определения погрешности коэффициентов развертки при растяжке в 5 раз, установите органы управления осциллографа в следующее положение:

- Коэффициент развертки в положении 1 мкс/дел
- Включена растяжка X5 раз

Установите на калибраторе И1-9 период повторения сигнала 0,2 мкс и плавным изменением периода сигнала калибратора (изменение девиации), добейтесь точного совмещения периода сигнала с нужным числом (6...8) делений шкалы экрана ЭЛТ. Погрешность коэффициентов развертки в процентах и определите по индикатору калибратора И1-9.

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

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  $\pm 5\%$ .

Для определения погрешности коэффициентов развертки при растяжке в 20 раз, установите органы управления осциллографа в следующее положение:

- Коэффициент развертки в положении 2 мкс/дел
- Включена растяжка X20 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 20 раз не превышает  $\pm 8\%$ .

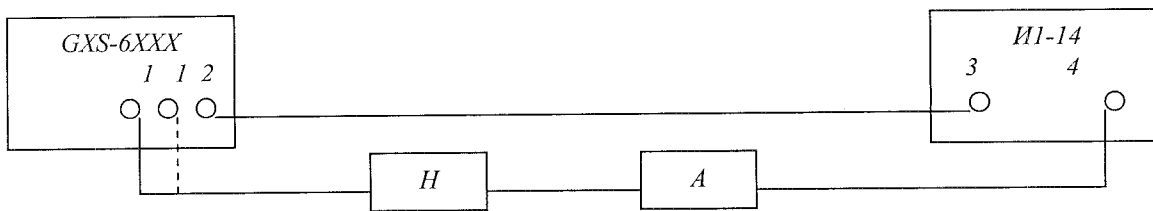
Поверку коэффициентов развертки канала 2 провести аналогичным способом.

9.6.3.3 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 (для осциллографа GOS-6200 используйте И1-15) 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 – аттенуатор из комплекта И1-15

Рис.3

Для проверки времени нарастания в положениях переключателя Вдел до 20мВдел включительно, дополнительно подключите к аттенуатору калибратора аттенуатор Д2-32.

С помощью аттенуаторов, 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 определяют, 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%).

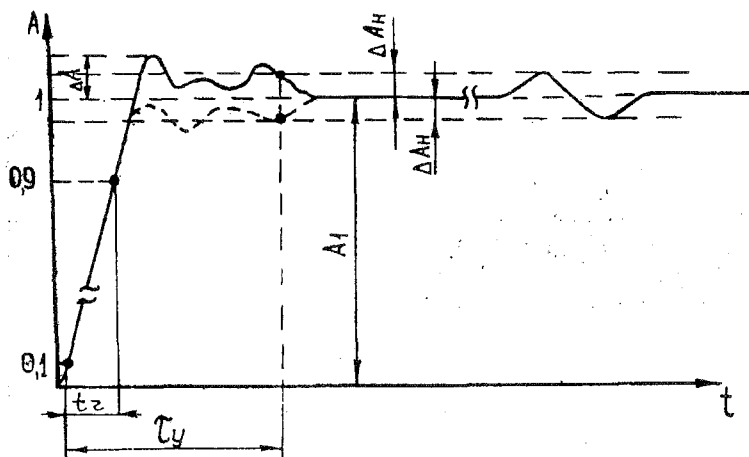


Рис. 4

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 4.

Таблица №4.

Модель осциллографа		Время нарастания (не более)
GOS-6030, GOS-6031, GRS-6032A	при $K_{откл} = 1$ мВ/дел – 2 мВ/дел	50 нс
	при $K_{откл} = 5$ мВ/дел – 2 В/дел	12 нс
GOS-6050, GOS-6051, GRS-6052A	при $K_{откл} = 1$ мВ/дел – 2 мВ/дел	50 нс
	при $K_{откл} = 5$ мВ/дел – 2 В/дел	7 нс
GOS-6103, GOS-6103C, GOS- 6112	при $K_{откл} = 2$ мВ/дел	17,5 нс
	при $K_{откл} = 5$ мВ/дел – 2 В/дел	3,5 нс
GOS-6200	при $K_{откл} = 2$ мВ/дел	17,5 нс
	при $K_{откл} = 5$ мВ/дел – 2 В/дел	1,75 нс

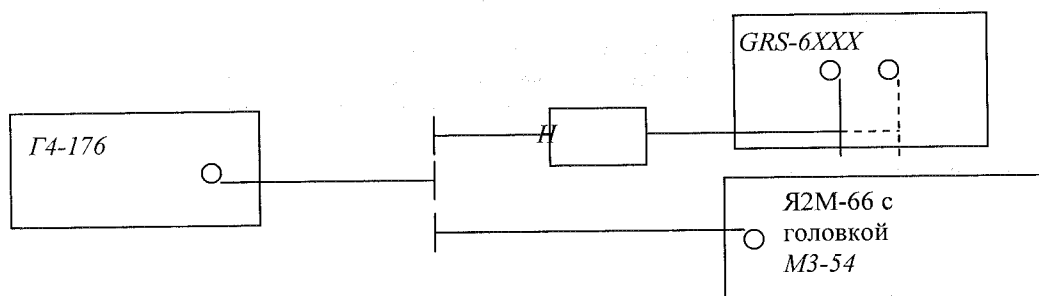
9.6.3.4 Определение полосы пропускания периодического сигнала в режиме цифровой дискретизации каждого канала по уровню -3дБ производится методом прямого измерения при помощи генератора сигналов Г4-176. (для осциллографов меделей GRS-6XXX) Схема соединения приборов приведена на рисунке 5.

На генераторе установите выходной уровень сигнала  $(-5 \pm 0,5)$  dBV и нажмите клавишу +6dB.

Установите следующие режимы работы осциллографа:

- Режим цифровой дискретизации STORAGE
- Меню1 - Average 8
- Меню3 - Intrpl Linear
- Канал 1 включен, связь входного усилителя «DC»
- Канал 2 выключен.
- Коэффициент отклонения 500 mV/DIV
- Коэффициент развёртки 10  $\mu$ S/DIV
- Включена растяжка в 10 раз.
- Режим работы развертки «Auto»
- Источник синхронизации: «CH1», фильтр синхронизации «AC»
- Полярность синхронизации «Slope /».

Подайте на вход канала CH1 осциллографа с выхода генератора сигнал частотой 100 кГц. Изменяя уровень выходного напряжения, установите размах изображения  $A_0$  на дисплее осциллографа равным 6 большим делениям шкалы ЭЛТ.



H- нагрузка проходная 50 Ом из комплекта И1-15

Рис.5

Отключите кабель от нагрузки и подключите к нему головку ваттметра. Измерьте выходную мощность генератора на конце кабеля - P. Зафиксируйте это значение.

Устанавливайте значения частоты сигнала генератора приведённые в таблицах 5 или 6 для соответствующей модели осциллографа и поддерживайте уровень выходного напряжения - P с помощью ваттметра,

Таблица №5

Осциллографы GRS-6032, GRS-6032A								
$f_{ген}$ МГц	0,1	0,5	1	5	10	20	25	30
TME/ DIV1	10 $\mu$ S	2 $\mu$ S	1 $\mu$ S	0,2 $\mu$ S	MAG X10			
					50nS	20nS	20nS	20nS

Таблица №6

Осциллографы GRS-6052, GRS-6052A								
$f_{ген}$ МГц	0,1	0,5	1	5	10	20	40	50
TME/ DIV1	10 $\mu$ S	2 $\mu$ S	1 $\mu$ S	0,2 $\mu$ S	MAG X10			
					50nS	20nS	20nS	20nS

Измерьте размах изображения сигнала на указанных частотах по масштабной сетке ЭЛТ.

Результат проверки считается удовлетворительным, если размах изображения сигнала  $A_f$  на указанных частотах не менее 0,7  $A_0$  – установленного размаха на частоте 100 кГц.

9.6.3.5 Определение относительной погрешности курсорных измерений производится методом прямых измерений при помощи калибратора осциллографов И1-9. Схема соединения приборов приведена на рисунке 2.

Определение относительной погрешности измерения курсорами временных интервалов

Установите следующие режимы работы осциллографа:

- Канал 1 включен, вход «DC»,
- Канал 2 выключен.
- Фильтр 20 МГц выключен.
- Включена основная развертка, коэффициент горизонтального отклонения в положении 1 мс/дел., растяжка в 10 раз включена.

- Курсорные измерения включены, выбран режим  $\Delta T$  (измерение временных интервалов).
- Режим работы развертки «Auto».
- Источник синхронизации: «канал 1», фильтр «АС», полярность синхронизации «Slope /».

На вход осциллографа подайте с генератора И1-9 напряжение такой частоты, чтобы на рабочей части развертки на 10 делениях укладывалось 2 периода сигнала (0,5 мс).

Произведите измерение времени одного периода импульса с помощью курсоров. Значение погрешности курсорных измерений рассчитайте по формуле 1

$$\delta_{KT} = (T_K - T_{НОМ}) / T_{НОМ} * 100 \% \quad (1)$$

где  $T_{НОМ}$  — значение периода установленное на генераторе И1-9;

$T_K$  — значение периода полученное с помощью курсорных измерений.

Результат поверки считается удовлетворительным, если значение погрешности  $\delta_{KT}$  не превышает  $\pm 3 \%$ .

Определение относительной погрешности измерения курсорами амплитуды сигнала

Установите следующие режимы работы осциллографа:

- Канал 1 включен, вход «DC»,
- Канал 2 выключен.
- Фильтр 20 МГц выключен.
- Включена основная развертка, коэффициент горизонтального отклонения в положении 1 мс/дел., растяжка в 10 раз включена.
- Курсорные измерения включены, выбран режим  $\Delta V$  (измерение разности напряжений).
- Режим работы развертки «Auto».
- Источник синхронизации: «канал 1», фильтр «АС», полярность синхронизации «Slope /».

На вход осциллографа подайте с генератора И1-9 напряжение такой частоты, чтобы на рабочей части экрана по вертикали изображение сигнала занимало 4 деления.

Произведите измерение амплитуды импульса используя курсоры. Значение погрешности курсорных измерений рассчитайте по формуле 2

$$\delta_{KU} = (U_K - U_{НОМ}) / U_{НОМ} * 100 \% \quad (2)$$

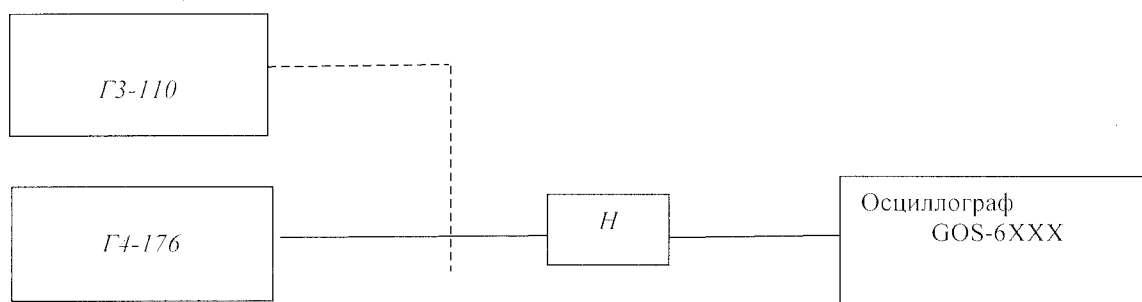
где  $U_{НОМ}$  — значение амплитуды установленное на генераторе И1-9;

$U_K$  — значение амплитуды полученное с помощью курсорных измерений.

Результат поверки считается удовлетворительным, если значение погрешности  $\delta_{KU}$  не превышает  $\pm 3 \%$ .

9.6.3.6 Определение относительной погрешности измерения частоты (для моделей GOS-6031, GOS-6051, GOS-6200, GOS-6103С) производится методом прямых измерений с помощью генератора ГЗ-110 (в диапазоне частот от 10Гц до 100 кГц), и Г4-176 (в диапазоне частот более 100 кГц)

Измерения проводят на пяти частотах нормированного диапазона измерения частоты, включая крайние точки. Схема соединения приборов приведена на рисунке 6.



Н- нагрузка проходная 50 Ом из комплекта И1-15

Рис. 6

Установите следующие режимы работы осциллографа:

- Канал 1 включен, связь входного усилителя «DC»,
- Установлен коэффициент вертикального отклонения 0,5 В/дел
- Канал 2 выключен.
- Коэффициент развертки в положении 0,5 мс/дел, растяжка выключена.
- Режим работы развертки «AUTO» .
- Источник синхронизации: «СН1», фильтр синхронизации «АС», полярность синхронизации «Slope /».

Установите такое положение переключателя TIME/DIV при котором изображение на экране имеет размер по горизонтали удобный для просмотра. Устойчивое изображение сигнала добивается вращением ручки «Level».

Рассчитайте значение относительной погрешности измерения частоты  $\delta f$  по формуле 3:

$$\delta f = (f_{\text{изм.}} - f_{\text{уст.}}) / f_{\text{уст.}} * 100\% \quad (3)$$

где:  $f_{\text{изм.}}$  — значение частоты, полученное на ЭЛТ осциллографа;  
 $f_{\text{уст.}}$  — установленное значение частоты на генераторе.

Результат проверки считается удовлетворительным, если относительная погрешность измерения частоты не превышает:

- 0,1 % в диапазоне 50 Гц...1 кГц для всех моделей
- 0,01 % в диапазоне 1 кГц...30 МГц для GOS-6031
- 0,01 % в диапазоне 1 кГц...50 МГц для GOS-6051
- 0,01 % в диапазоне 1 кГц...100 МГц для GOS-6103С
- 0,01 % в диапазоне 1 кГц...200 МГц для GOS-6200

## 9.7 Оформление результатов поверки

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

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

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

## 10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Описанные ниже операции должны выполняться квалифицированным пользователем. Во избежание поражения электрическим током не выполняйте никаких операций, кроме тех, что указаны в настоящем описании.

### 10.1 Замена плавкого предохранителя

Если перегорел предохранитель, индикатор «Сеть» не будет включаться, и соответственно, осциллограф не будет работать. Замена производится только на плавкий предохранитель рекомендованного номинала, который указан на задней панели.

### 10.2 Выбор напряжения питающей сети

Первоначально осциллограф может быть установлен на рабочее напряжение 115 В или 230 В, с частотой 50/60 Гц. Переключение от одного сетевого напряжения к другому выполняется с помощью переключателя напряжения сети как показано на странице Рис. 7-10. На задней панели указано напряжение сети, на которое осциллограф был установлен на заводе. Чтобы переключить напряжение питания выполните следующие операции:

- (1). Убедитесь, что сетевой шнур отключен от сети.
- (2). Установите переключатель напряжения в требуемое положение, соответствующее напряжению сети.
- (3). Изменение напряжения питающей сети может также потребовать соответствующей замены плавкого предохранителя. Рекомендованный номинал плавкого предохранителя указан на задней панели осциллографа.

### 10.3 Уход за внешней поверхностью осциллографа.

Для чистки осциллографа, используйте мягкую ткань смоченную спиртом или водой. Оберегайте осциллограф от попадания на корпус бензина, толуола, ксилола, ацетона или подобных растворителей. Не используйте абразив для чистки загрязнённых поверхностей осциллографа.

## 11 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

### 11.1 Кратковременное хранение

Прибор допускает кратковременное (гарантийное) хранение в капитальном не отапливаемом и отапливаемом хранилищах в условиях:

*для не отапливаемого хранилища:*

температура воздуха от минус 10 °С до + 70 °С;

относительная влажность воздуха до 70 % при температуре +35 °С и ниже без конденсации влаги;

*для отапливаемого хранилища:*

температура воздуха от +5 °С до +40 °С;

относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25 °С и ниже без конденсации влаги.

Срок кратковременного хранения до 12 месяцев.

### 11.2 Длительное хранение

Длительное хранение прибора осуществляется в капитальном отапливаемом хранилище в условиях:

температура воздуха от +5 °С до +40 °С;

относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25 °С и ниже без конденсации влаги.