

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального
директора - главный инженер
ОАО "МНИПИ"



[Signature] А.А. Володкевич
..... 2017

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ



[Signature] В.Л. Гуревич
..... 2017

Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь

**ОСЦИЛЛОГРАФ ЦИФРОВОЙ
С8-54**

Методика поверки

УШЯИ.411161.063 МП

МРБ МП. 2675-2017

РАЗРАБОТЧИК ОАО "МНИПИ"

Главный конструктор разработки,
ведущий инженер-конструктор

[Signature] Л.В. Матюшонок
" 10 " 02 2017

Исполнитель, ведущий инженер-
конструктор

[Signature] Л.К. Жакович
" 10 " 02 2017

Нормоконтролер, ведущий инженер

[Signature] Г.М. Талаева
" 16 " 02 2017

Литера О₁

289.461
Лист 20.03.2017



Содержание

1	Операции и средства поверки	3
2	Требования к квалификации поверителей	4
3	Требования безопасности.....	4
4	Условия поверки и подготовка к ней.....	4
5	Проведение поверки.....	5
5.1	Внешний осмотр	5
5.2	Проверка электрической прочности изоляции и сопротивления защитного заземления	5
5.3	Опробование	5
5.4	Определение метрологических характеристик	6
6	Оформление результатов поверки.....	11
	Приложение А Форма протокола поверки	12

289461
28.11.2014



УШЯИ.411461.063-МБ

Настоящая методика поверки (МП) распространяется на осциллограф цифровой С8-54 ТУ ВУ 100039847.151-2017 (далее по тексту - осциллограф) и устанавливает методы и средства первичной и последующей поверок.

Поверка должна проводиться в органах метрологической службы, аккредитованных в данном виде деятельности.

Межповерочный интервал – 12 мес.

1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении первичной и последующей поверок должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
Внешний осмотр	5.1	-
Проверка электрической прочности изоляции и сопротивления защитного заземления *	5.2	Установка высоковольтная измерительная УПУ-22. U~ от 200 до 1500 В, пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 3\%$. Сопротивление 0,01 Ом, пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 5\%$
Опробование	5.3	-
Определение основной погрешности установки амплитуды импульсов калибратора	5.4.1	Вольтметр универсальный В7-65. Напряжение от 0 до 300 В, пределы допускаемой погрешности измерения напряжения $\pm 0,03\%$. Сопротивление от 1 до 10 МОм
Определение основной погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений $U_{амп}$, $U_{скз}$	5.4.2	Калибратор осциллографов импульсный И1-9. Напряжение от 0,03 мВ до 100 В, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,25\%$. Период от 10^{-8} до 10 с
Определение основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами	5.4.3	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный Г3-122. Частота от 0,001 Гц до 2 МГц, пределы допускаемой погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-7}$. Выходное напряжение от 0,2 мВ до 2,5 В
		Генератор сигналов высокочастотный программируемый Г4-164. Частота от 0,1 до 640 МГц, пределы допускаемой погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-5}$. Выходное напряжение от 0,02 до 2 В, пределы допускаемой погрешности ± 1 дБ
Определение основной погрешности измерения частоты и периода в режиме частотомера	5.4.4	Генератор сигналов высокочастотный программируемый Г4-164.
		Генератор сигналов низкочастотный прецизионный Г3-122

289461
197688
Дуб 20.03.2017



Продолжение таблицы 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
Определение параметров переходной характеристики (ПХ)	5.4.5	Генератор испытательных импульсов И1-15. Длительность импульса $\tau_{и} = 100$ нс. Длительность фронта $\tau_{ф} < 0,25$ нс
Определение параметров синхронизации	5.4.6	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный Г3-122
		Генератор сигналов высокочастотный программируемый Г4-164
* Операция выполняется при первичной поверке и после ремонта.		
Примечания		
1 При проведении поверки разрешается применять другие средства поверки, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.		
2 Средства измерений (СИ), используемые для поверки, должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке.		

2 Требования к квалификации поверителей

- 2.1 К проведению поверки осциллографа допускаются лица, подтвердившие компетентность выполнения данного вида поверочных работ.
- 2.2 Поверитель должен иметь группу по электробезопасности не ниже III.

3 Требования безопасности

- 3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, указанные в ТКП 181–2009 "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей".
- 3.2 При подготовке и проведении поверки осциллографа должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в руководстве по эксплуатации осциллографа (2.1 "Меры безопасности") и эксплуатационной документации применяемых СИ.

4 Условия поверки и подготовка к ней

- 4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:
- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
 - относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
 - атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.).
- 4.2 Перед проведением поверки осциллограф выдержать в условиях, установленных в 4.1 не менее 4 ч.
- 4.3 Средства поверки подготовить к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.
- 4.4 При подготовке к поверке осциллографа должны быть выполнены подготовительные работы, указанные в руководстве по эксплуатации УШЯИ.411161.063 РЭ, а также выполнена его балансировка и калибровка.
- 4.5 Осциллограф обеспечивает работоспособность через 1 мин после включения, а метрологические характеристики – через 15 мин.



А108.0108-19746882

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого осциллографа следующим требованиям:

- соответствие комплектности требованиям руководства по эксплуатации;
- наличие и прочность крепления органов управления, четкость фиксации их положения, наличие вставок плавких и их соответствие маркировочным надписям;
- отсутствие механических повреждений;
- чистота и исправность разъемов, четкость маркировки осциллографа.

Осциллограф, не соответствующий указанным требованиям, не допускается к дальнейшей поверке и направляется в ремонт.

5.2 Проверка электрической прочности изоляции и сопротивления защитного заземления

5.2.1 Проверку электрической прочности изоляции цепи питания осциллографа проводят по ГОСТ 12.2.091 - 2012 в нормальных условиях применения с помощью установки высоковольтной измерительной УПУ-22 при испытательном напряжении 1500 В (среднеквадратичное значение напряжения).

Изоляция должна выдерживать действие испытательного напряжения в течение 1 мин.

В качестве опорной точки, относительно которой воздействуют испытательным напряжением, используют:

- зажим защитного заземления;
- любую доступную токопроводящую часть (соединяют вместе).

Проверку сопротивления защитного заземления проводят по ГОСТ 12.2.091 – 2012.

Измерения проводят между заземляющим штырем сетевой вилки и всеми доступными для прикосновения токопроводящими частями осциллографа.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции, а измеренное значение сопротивления защитного заземления не превышает 0,1 Ом.

5.3 Опробование

5.3.1 Подключите сетевой шнур к питающей сети. Установите выключатель "СЕТЬ" на задней панели в положение "I". Светодиод "ВКЛ/ОТКЛ" на передней панели должен загореться красным светом.

Нажмите кнопку "ПИТАНИЕ" на передней панели осциллографа, светодиод "ВКЛ/ОТКЛ" должен загореться зеленым светом.

На экране должно появиться изображение сетки с окантовкой и информационные зоны в соответствии с выбранными режимами работы и отображения при предыдущем включении.

Если зона меню на экране осциллографа отсутствует, нажмите кнопку "МЕНЮ" и убедитесь, что при дальнейших нажатиях этой кнопки выполняются переключения меню.

5.3.2 Выполните компенсацию делителей для согласования их с используемыми входными каналами осциллографа.

Для проведения компенсации внешнего делителя 1:10 выполните операции:

- подключите делитель 1:10 к входу канала "1" ("2");
- в меню "СЕРВИС / КАЛИБРАТОР", выберите режим "Перем";
- подключите вход делителя 1:10 к выходу осциллографа "КАЛИБРАТОР 4 V 1 kHz";
- регулировкой подстроечного конденсатора, расположенного в корпусе делителя 1:10, обеспечьте равномерность вершины импульсного сигнала калибратора на экране.

289461
20.03.2017



5.3.3 Перед проверкой метрологических характеристик необходимо провести калибровку осциллографа.

Для выполнения процедуры калибровки в меню "**СЕРВИС / КАЛИБРАТОР**" выберите режим "**Перем**", нажмите кнопку "**Калибровать**" и далее выполняйте процедуру калибровки в соответствии с указаниями на экране осциллографа.

После завершения процедуры калибровки убедитесь, что она прошла успешно, в противном случае на экране появится соответствующее сообщение.

5.3.4 Выполните балансировку "нуля" в каждом канале для обеспечения метрологических характеристик.

Для выполнения процедуры балансировки в меню "**Канал 1 (Канал 2)**", нажмите кнопку "**Балансировать**" (страница 2 меню) и дождитесь окончания балансировки.

При изменении температуры окружающей среды, если это вызвало смещение линии развертки канала на экране осциллографа, повторите процедуру балансировки "нуля".

5.3.5 Идентификация встроенного программного обеспечения (ПО)

5.3.5.1 Процедуру идентификации встроенного ПО проводят при первичной поверке.

Конструкция осциллографа исключает возможность несанкционированного влияния на ПО прибора и измерительную информацию.

Идентификационные данные (признаки) встроенного ПО:

- идентификационное наименование ПО – недоступно;
- номер версии (идентификационный номер) ПО – не ниже 1.1;
- цифровой идентификатор – недоступен.

5.3.5.2 Для подтверждения соответствия встроенного ПО требуемому номеру версии необходимо в меню "**СЕРВИС**" выбрать "**ИНФОРМАЦИЯ**" на экран выводятся сведения об осциллографе. Соответствие встроенного ПО подтверждается сравнением выводимой на экран осциллографа информации с данными 5.3.5.1.

5.3.6 В случае обнаружения неисправностей осциллограф бракуется и к дальнейшей поверке не допускается.

5.4 Определение метрологических характеристик

5.4.1 Определение основной погрешности установки амплитуды импульсов калибратора

5.4.1.1 В меню "**СЕРВИС/КАЛИБРАТОР**" устанавливают положение калибратора "**+4**".

К выходу осциллографа "**КАЛИБРАТОР 4 V 1 kHz**", расположенному на передней панели осциллографа, подключают вольтметр **B7-65** и измеряют напряжение.

Погрешность установки амплитуды импульсов калибратора (δ_k , %) определяют по формуле

$$\delta_k = \frac{U - U_k}{U} \cdot 100, \quad (5.1)$$

где U_k - значение напряжения, измеренное вольтметром **B7-65**, В;

U - значение постоянного напряжения калибратора, равное 4 В.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если основная погрешность установки амплитуды импульсов калибратора находится в пределах $\pm 0,8$ %.

5.4.2 Определение основной погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений " $U_{амп}$ ", " $U_{скз}$ "

Перед определением погрешностей измерения параметров проводят калибровку осциллографа от собственного калибратора в соответствии с руководством по эксплуатации.



1974688
200403/2003.2014

5.4.2.1 Для определения основной погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений " $U_{амп}$ ", " $U_{скз}$ " на вход канала 1 осциллографа подают калиброванный по амплитуде импульсный сигнал от калибратора И1-9. При измерении на диапазонах 2, 5, 10, 20 мВ/дел сигнал подают через фильтр из комплекта осциллографа.

Выбирают синхронизацию от канала 1, ФНЧ, связь в каналах "Пост", "Полоса" - "20 МГц".

Коэффициент отклонения осциллографа и напряжение сигнала калибратора устанавливают в соответствии с таблицей 5.1.

Ручкой "ВРЕМЯ/ДЕЛ" устанавливают удобный для наблюдения масштаб по горизонтали. Ручкой "УРОВЕНЬ" добиваются устойчивого изображения сигнала. Ручкой " \downarrow " канала 1 устанавливают изображение сигнала в центре экрана.

Устанавливают величину усреднения 16.

Выбирают канал 1 для курсорных измерений ("Канал 1").

Устанавливают курсоры на изображение сигнала, совмещая один из курсоров с изображением основания сигнала, а другой – с изображением вершины сигнала. Результат измерения " dU " считывают с экрана осциллографа. Повторяют измерения в каждой точке, указанной в таблице 5.1, по описанной методике.

Аналогичные измерения проводят для канала 2.

5.4.2.2 Для определения основной погрешности автоматических измерений " $U_{амп}$ ", " $U_{скз}$ " в меню "ИЗМЕР" включают индикацию измерений, выбирают необходимые измерения " $U_{амп}$ ", " $U_{скз}$ " и считывают их с экрана осциллографа.

Измерения проводят для канала 1 и канала 2.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если показания осциллографа находятся в пределах значений, указанных в таблице 5.1.

5.4.3 Определение основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами

5.4.3.1 Определение основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами, проводят в режимах в соответствии таблицей 5.2.

Устанавливают следующие режимы работы осциллографа:

- канал 1: вход - "Вкл"; связь по входу - "Пост"; полоса "Полная";
- коэффициент развертки – по таблице 5.2;
- режим запуска – ждущий;
- синхронизация "ПС";
- канал запуска 1;
- коэффициент отклонения – 0,5 В/дел; смещение – 0 В;
- усреднение 1.

На вход проверяемого канала осциллографа от генератора ГЗ-122 (Г4-164) подают гармоническое напряжение 2 В и частотой в соответствии с таблицей 5.2.

Ручкой "УРОВЕНЬ" добиваются устойчивой синхронизации изображения сигнала на экране осциллографа, нажимают кнопку "ПУСК /СТОП".

Примечание – Время ожидания окончания измерения зависит от выбранной длины памяти и на развертке 5 с/дел может составлять несколько минут.

Выбирают канал 1 для курсорных измерений.

Выбирают курсоры для горизонтальных измерений и ручкой "УСТАНОВКА" устанавливают их на точки пересечения соседних фронтов или спадов сигнала с любой выбранной горизонтальной линией сетки экрана.

Считывают результат измерения " dT " с экрана осциллографа.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если результаты измерений находятся в пределах значений, указанных в таблице 5.2.



УШЯИ.411161.063 МП

289461
2017.09.13.2017

289461 29.03.2014

Таблица 5.1

Напряжение на выходе калибратора осциллографов И1-9	5 мВ	40 мВ	80 мВ	160 мВ	400 мВ	800 мВ	1 В	4 В	8 В	16 В	40 В	8 В
Коэффициент отклонения осциллографа	мВ/дел 2	мВ/дел 5	мВ/дел 10	мВ/дел 20	мВ/дел 50	В/дел 0,1	В/дел 0,2	В/дел 0,5	В/дел 1	В/дел 2	В/дел 5	В/дел 1 (с дел. 1:10)
Пределы допускаемой основной погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений $U_{амп}$, %	±10,5	±5,0	±3,75	±3,75	±3,75	±3,75	±4,5	±3,75	±3,75	±3,75	±3,75	±4,25
Допускаемые показания осциллографа	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	В	В	В	В	В	В
	(4,475-5,525)	(38,00-42,00)	(77,00-83,00)	(154,0-166,0)	(385,0-415,0)	(770,0-830,0)	(0,955-1,045)	(3,850-4,150)	(7,70-8,30)	(15,40-16,60)	(38,50-41,50)	(7,660-8,340)
Измеряемое напряжение $U_{скз}$	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	В	В	В	В	В
	3,536	28,28	56,56	113,1	282,8	565,6	707,1	2,828	5,656	11,31	28,28	5,656
Пределы допускаемой основной погрешности автоматических измерений $U_{скз}$, %	±10,5	±5,0	±3,75	±3,75	±3,75	±3,75	±4,5	±3,75	±3,75	±3,75	±3,75	±4,25
Допускаемые показания осциллографа	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	В	В	В	В	В
	(3,164-3,906)	(26,866-29,694)	(54,439-58,681)	(108,878-117,362)	(272,219-293,405)	(544,390-586,810)	(675,185-738,815)	(2,72195-2,93405)	(5,4439-5,8681)	(10,8878-11,7362)	(27,2195-29,3405)	(5,416-5,896)

Таблица 5.2

Частота сигнала	0,1 Гц	1,7 Гц	1,7 кГц	30 кГц	1,7 МГц	17 МГц	100 МГц	200 МГц
Период сигнала	10 с	588,24 мс	588,24 мкс	33,33 мкс	588,24 нс	58,824 нс	10 нс	5 нс
Тип генератора	Г3-122				Г4-164			
Коэффициент развертки	5 с/дел	0,1 с/дел	0,1 мс/дел	5 мкс/дел	0,1 мкс/дел	10 нс/дел	2 нс/дел	1 нс/дел
Пределы допускаемой основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами, %	±6,0	±2,7	±2,7	±2,5	±4,2	±4,2	±4,5	±4,5
Допускаемые показания осциллографа	(9,40-10,60) с	(572,35-604,12) мс	(572,35-604,12) мкс	(32,500-34,167) мкс	(563,53-612,94) нс	(56,353-61,294) нс	(9,55-10,45) нс	(4,775-5,225) нс



5.4.4 Определение основной погрешности измерения частоты и периода в режиме частотомера

5.4.4.1 В меню "ИЗМЕР"/"ЧАСТОТОМЕР" включают частотомер "Частотомер/Вкл" и выбирают время счета, количество периодов, частоту меток времени согласно таблице 5.3.

На вход канала 1 осциллографа от генератора Г4-164 (ГЗ-122) подают сигнал частотой в соответствии с таблицей 5.3. Устанавливают коэффициент отклонения в канале в соответствии с величиной входного сигнала. Добиваются устойчивой синхронизации. В верхней части экрана считывают значения частоты "F" и периода "T".

Проводят измерение частоты и периода в режимах согласно таблице 5.3.

Таблица 5.3

Параметры входного сигнала		Условия синхронизации	Измерение частоты "F"			Измерение периода "T"			
			Время счета	Пределы допускаемой основной погрешности, %	Допускаемые показания	Метки времени, МГц	Количество периодов	Пределы допускаемой основной погрешности, %	Допускаемые показания
Источник	Частота								
Г4-164	200 МГц	Канал 1, ФВЧ, режим - ждущий	100 мс	0,02	(199,96-200,04) МГц	-	-	-	-
	10 МГц		100 мс	0,02	(9,998-10,002) МГц	100 МГц	100	0,15	(99,85-100,15) нс
ГЗ-122	100 кГц	Канал 1, ФНЧ, режим - ждущий	10 с	0,02	(99,98-100,02) кГц	100 МГц	100	0,05	(9,995-10,005) мкс
	100 Гц		10 с	0,12	(99,88-100,12) Гц	10 МГц	100	0,051	(9,9949-10,0051) мс
	10 Гц	-	-	-	10 МГц	10	0,05	(99,95-100,05) мс	
	0,01 Гц	-	-	-	1 МГц	1	0,05	(99,95-100,05) с	

Примечание – Измерения на частоте 0,01 Гц выполняются до 5 мин.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если показания осциллографа находятся в пределах значений, указанных в таблице 5.3.

5.4.5 Определение параметров ПХ

5.4.5.1 Определение параметров ПХ проводят в положениях 5 мВ; 20 мВ; 0,1 В; 2 В переключателей "ВОЛЬТ/ДЕЛ" для обоих каналов и в положении 0,1 В измеряют параметры ПХ с делителем 1:10.

Измерения проводят для импульсов положительной и отрицательной полярностей. Подают на вход канала 1 (2) импульс от генератора И1-15 (период повторения 100 мкс, длительность импульса 100 нс). Коэффициент развертки осциллографа устанавливают 1 нс/дел.

Ручкой "УРОВЕНЬ" добиваются устойчивого изображения сигнала на экране осциллографа. Ручкой "ПЛАВНО" генератора устанавливают амплитуду сигнала равной шести делениям экрана (в положении 2 В – пяти делениям), а ручкой "↓" осциллографа устанавливают изображение сигнала симметрично относительно центра экрана.

Кнопкой "ПУСК/СТОП" останавливают регистрацию сигналов.

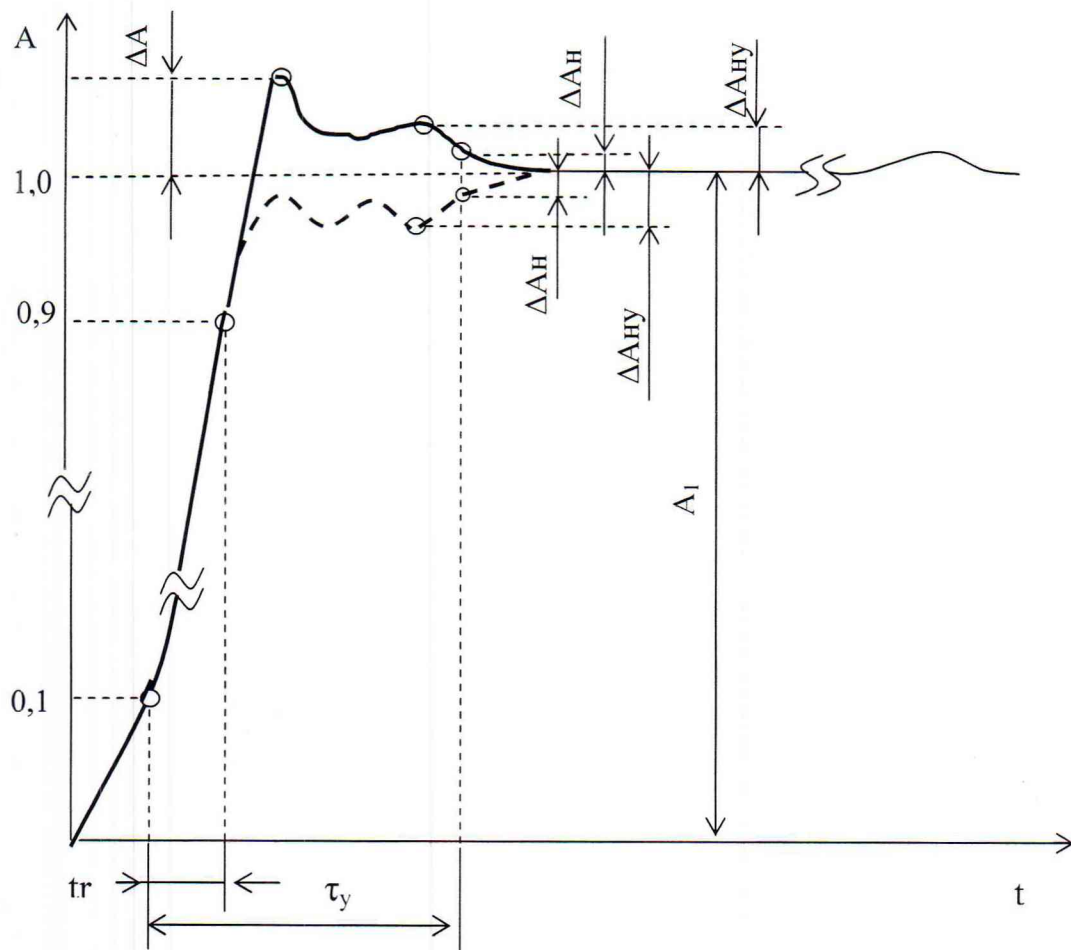
Ручкой "←→" устанавливают фронт импульса на второе деление горизонтальной шкалы экрана. Выбирают курсорные измерения. Устанавливают горизонтальные курсоры на нижний и верхний уровни сигнала, включают в меню "100 %", затем нижний курсор переводят в положение "90 %", а верхний – в положение "80 %".

Включают вертикальные курсоры и совмещают их с точками пересечения сигнала с горизонтальными курсорами, считывают с экрана значение "dT" (время нарастания ПХ).

Аналогично при помощи курсоров измеряют остальные параметры ПХ (см. рисунок 5.1).



289 461 2017/29.03.2017



t_r – время нарастания; τ_y – время установления;
 ΔA – выброс; A_1 – установившееся (амплитудное) значение ПХ;
 ΔA_n – неравномерность; ΔA_{ny} – неравномерность на участке установления.

Рисунок 5.1 – Изображение сигнала на экране при определении параметров ПХ

Таблица 5.4

Параметры ПХ	При непосредственном входе	С делителем 1:10
Время нарастания, нс	1,75	1,75
Выброс, %	9	10
Время установления, нс	9	Не нормируется
Неравномерность после времени установления, %	3	
Неравномерность на участке установления, %	9	

Измеренные параметры ПХ не должны превышать значений, указанных в таблице 5.4.

289467 Штут 29.12.2017



5.4.6 Определение параметров синхронизации

5.4.6.1 Проверку диапазона частот внутренней и внешней синхронизации и предельных уровней внутренней и внешней синхронизации проводят в режимах согласно таблице 5.5.

Нажимают кнопку "СИНХР", устанавливают режим запуска развертки "Ждущий". Нажимают кнопку "КАНАЛ 1" ("КАНАЛ 2"), устанавливают связь "Пост". Усреднение отключают.

На входы каналов 1, 2 и вход внешней синхронизации осциллографа подают с помощью тройника СР-50-95 ФВ испытательный сигнал с выхода генератора.

Коэффициенты развертки, коэффициенты отклонения по каналам 1 и 2, источник синхронизации и тип генератора устанавливают в соответствии с таблицей 5.5.

Таблица 5.5

Тип генератора	Частота испытательного сигнала	Синхронизация	Размах сигнала, дел (Ампл, В)	Коэффициент отклонения осциллографа	Коэффициент развертки	Вход синхронизации
Г4-164	200 МГц	1 и 2	2	50 мВ/дел	1 нс/дел	ФВЧ
	200 МГц	Внешняя	4 (0,2)	0,1 В/дел	1 нс/дел	ФВЧ
	20 МГц	1 и 2	1	50 мВ/дел	20 нс/дел	АС
	20 МГц	Внешняя	4 (0,2)	0,1 В/дел	20 нс/дел	АС
	20 МГц	1 и 2	10	50 мВ/дел	20 нс/дел	АС
	20 МГц	Внешняя	4 (2)	1 В/дел	50 нс/дел	АС
Г3-122	0,6 Гц	1 и 2	1	50 мВ/дел	1 с/дел	ФНЧ
Г3-122	0,6 Гц	Внешняя	4 (0,2)	0,1 В/дел	1 с/дел	ФНЧ

Результаты поверки считают удовлетворительными, если при всех значениях амплитуд и частот входного сигнала, указанных в таблице 5.5, получено устойчивое изображение сигнала и нестабильность изображения не превышает 0,2 деления экрана.

6 Оформление результатов поверки

6.1 Результаты поверки оформляют протоколом (приложение А).

6.2 Если осциллограф по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него наносят поверительное клеймо, выдают Свидетельство о поверке установленного образца и (или) отмечают в руководстве по эксплуатации.

6.3 Если осциллограф по результатам поверки признан непригодным к применению, поверительное клеймо гасят, Свидетельство о поверке аннулируют, выписывают Заключение о непригодности установленного образца и (или) делают соответствующую запись в руководстве по эксплуатации.

194688
2013.2017



Приложение А

(обязательное)

Форма протокола поверки

Протокол № _____

поверки осциллографа цифрового С8-54 зав. № _____, выпуск 20 _____ года

Дата проведения поверки _____
число, месяц, год

Принадлежит: _____
наименование организации

Наименование организации, проводившей поверку: _____

Поверка проводилась по Методике поверки УШЯИ.411161.063 МП

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °C _____
- относительная влажность воздуха, % _____
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) _____
- напряжение питающей сети, В _____

Средства поверки: _____

А.1 Внешний осмотр (5.1) -----

А.2 Проверка электрической прочности изоляции
и сопротивления защитного заземления (5.2) -----

А.3 Опробование (5.3) -----

А.4 Определение метрологических характеристик осциллографа (5.4.1 - 5.4.6)

А.4.1 Определение основной погрешности установки амплитуды импульсов калибратора
(5.4.1) -----

Таблица А.1

Проверяемый параметр	Пределы допускаемой основной погрешности, %	Допускаемое показание осциллографа, В	Измеренное значение
Напряжение 4 В	± 0,8	3,968 - 4,032	

289461
2017-03-03



289461 Дев 28.03.2014

А.4.2 Определение основной погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений $U_{амп}$, $U_{скз}$ (5.4.2)

Таблица А.2

Напряжение на выходе калибратора осциллографов И1-9	5 мВ	40 мВ	80 мВ	160 мВ	400 мВ	800 мВ	1 В	4 В	8 В	16 В	40 В	8 В
Коэффициент отклонения осциллографа	мВ/дел 2	мВ/дел 5	мВ/дел 10	мВ/дел 20	мВ/дел 50	В/дел 0,1	В/дел 0,2	В/дел 0,5	В/дел 1	В/дел 2	В/дел 5	В/дел 1 (с дел. 1:10)
Пределы допускаемой основной погрешности измерения напряжения между курсорами и автоматических измерений $U_{амп}$, %	±10,5	±5,0	±3,75	±3,75	±3,75	±3,75	±4,5	±3,75	±3,75	±3,75	±3,75	±4,25
Допускаемые показания осциллографа	мВ (4,475-5,525)	мВ (38,00-42,00)	мВ (77,00-83,00)	мВ (154,0-166,0)	мВ (385,0-415,0)	мВ (770,0-830,0)	В (0,955-1,045)	В (3,850-4,150)	В (7,70-8,30)	В (15,40-16,60)	В (38,50-41,50)	В (7,660-8,340)
Результаты измерений												
Напряжение между курсорами	1											
	2											
$U_{амп}$	1											
	2											
Измеряемое напряжение $U_{скз}$	мВ 3,536	мВ 28,28	мВ 56,56	мВ 113,1	мВ 282,8	мВ 565,6	мВ 707,1	В 2,828	В 5,656	В 11,31	В 28,28	В 5,656
Пределы допускаемой основной погрешности автоматических измерений $U_{скз}$, %	±10,5	±5,0	±3,75	±3,75	±3,75	±3,75	±4,5	±3,75	±3,75	±3,75	±3,75	±4,25
Допускаемые показания осциллографа	мВ (3,164-3,906)	мВ (26,866-29,694)	мВ (54,439-58,681)	мВ (108,878-117,362)	мВ (272,219-293,405)	мВ (544,390-586,810)	мВ (675,185-738,815)	В (2,72195-2,93405)	В (5,4439-5,8681)	В (10,8878-11,7362)	В (27,2195-29,3405)	В (5,416-5,896)
Результаты измерений	1											
	2											

УИПИ.411161.063.МП.5



289761 2017/29.03.2017

А.4.3 Определение основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами (5.4.3)

Таблица А.3

Частота сигнала	0,1 Гц	1,7 Гц	1,7 кГц	30 кГц	1,7 МГц	17 МГц	100 МГц	200 МГц
Период сигнала	10 с	588,24 мс	588,24 мкс	33,33 мкс	588,24 нс	58,824 нс	10 нс	5 нс
Тип генератора	Г3-122				Г4-164			
Коэффициент развертки	5 с/дел	0,1 с/дел	0,1 мс/дел	5 мкс/дел	0,1 мкс/дел	10 нс/дел	2 нс/дел	1 нс/дел
Пределы допускаемой основной погрешности измерения временных интервалов между курсорами, %	±6,0	±2,7	±2,7	±2,5	±4,2	±4,2	±4,5	±4,5
Допускаемые показания осциллографа	(9,40-10,60) с	(572,35-604,12) мс	(572,35-604,12) мкс	(32,500-34,167) мкс	(563,53-612,94) нс	(56,353-61,294) нс	(9,55-10,45) нс	(4,775-5,225) нс
Результаты измерений								

А.4.4 Определение основной погрешности измерения частоты и периода в режиме частотомера (5.4.4)

Таблица А.4

Параметры входного сигнала		Условия синхронизации	Измерение частоты "F"			Результаты измерений	Измерение периода "T"				Результаты измерений
			Время счета	Пределы допускаемой основной погрешности, %	Допускаемые показания		Метки времени, МГц	Количество периодов	Пределы допускаемой основной погрешности, %	Допускаемые показания	
Источник	Частота										
Г4-164	200 МГц	Канал 1, ФВЧ, режим - ждущий	100 мс	0,02	(199,96-200,04) МГц	-	-	-	-		
	10 МГц		100 мс	0,02	(9,998-10,002) МГц	100 МГц	100	0,15	(99,85-100,15) нс		
Г3-122	100 кГц	Канал 1, ФНЧ, режим - ждущий	10 с	0,02	(99,98-100,02) кГц	100 МГц	100	0,051	(9,9949-10,0051) мкс		
	100 Гц		10 с	0,12	(99,88-100,12) Гц	10 МГц	100	0,05	(9,995-10,005) мс		
	10 Гц	-	-	-	10 МГц	10	0,05	(99,95-100,05) мс			
	0,01 Гц	-	-	-	1 МГц	1	0,05	(99,95-100,05) с			



А.4.5 Определение параметров ПХ (5.4.5)

Таблица А.5

Полярность импульса	Коэффициент отклонения	Время нарастания, нс		Выброс, %		Время установления, нс		Неравномерность после времени установления, %		Неравномерность на участке установления, %	
		доп	измер	доп	измер	доп	измер	доп	измер	доп	измер
Положительная	5 мВ/дел	1,75		9		9		3		9	
	20 мВ/дел	1,75		9		9		3		9	
	0,1 В/дел	1,75		9		9		3		9	
	2 В/дел	1,75		9		9		3		9	
с делителем 1:10	0,1 В/дел	1,75		10		Н	-	Н	-	Н	-
Отрицательная	5 мВ/дел	1,75		9		9		3		9	
	20 мВ/дел	1,75		9		9		3		9	
	0,1 В/дел	1,75		9		9		3		9	
	2 В/дел	1,75		9		9		3		9	
с делителем 1:10	0,1 В/дел	1,75		10		Н	-	Н	-	Н	-

Примечание – Н – значение параметра не нормируется

А.4.6 Определение параметров синхронизации (5.4.6)

Таблица А.6

Тип генератора	Частота испытательного сигнала	Синхронизация	Размах сигнала, дел (Ампл, В)	Коэффициент отклонения осциллографа	Коэффициент развертки	Вход синхронизации	Наличие синхронизации
Г4-164	200 МГц	1 и 2	2	50 мВ/дел	1 нс/дел	ФВЧ	
	200 МГц	Внешняя	4 (0,2)	0,1 В/дел	1 нс/дел	ФВЧ	
	20 МГц	1 и 2	1	50 мВ/дел	20 нс/дел	АС	
	20 МГц	Внешняя	4 (0,2)	0,1 В/дел	20 нс/дел	АС	
	20 МГц	1 и 2	10	50 мВ/дел	20 нс/дел	АС	
	20 МГц	Внешняя	4 (2)	1 В/дел	50 нс/дел	АС	
Г3-122	0,6 Гц	1 и 2	1	50 мВ/дел	1 с/дел	ФНЧ	
	0,6 Гц	Внешняя	4 (0,2)	0,1 В/дел	1 с/дел	ФНЧ	

Заключение

соответствует/несоответствует

Поверитель

(подпись, расшифровка подписи)

288461 197588 28.03.2014



Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

289461
 Двп - 29.03.2017

