

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
АО «АКТИ-Мастер»



А.П. Лисогор

«15» июня 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Осциллографы цифровые ДЦО1102

Методика поверки
МП ДЦО1102/2026

г. Москва
2026 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на осциллографы цифровые ДЦО1102 (далее – осциллографы), изготавливаемые в одной модификации: ДЦО1102 компанией ООО «Профигрупп», г. Санкт-Петербург и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), приведенные в таблице А.1 Приложения А настоящей методики поверки.

1.3 При поверке осциллографов обеспечивается прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственным эталонам:

– ГЭТ 182–2010 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений импульсного электрического напряжения, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3463.

1.4 Операции поверки выполняются методами прямых измерений величин.

1.5 Допускается проведение периодической поверки для меньшего числа каналов осциллографов в соответствии с письменным заявлением владельца, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	Раздел 7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	Раздел 8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	Раздел 9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	Раздел 10
Определение входного сопротивления каналов	да	нет	10.1
Определение относительной погрешности коэффициентов отклонения	да	да	10.2
Определение абсолютной погрешности установки постоянного напряжения смещения	да	да	10.3
Определение полосы пропускания	да	да	10.4
Определение времени нарастания переходной характеристики	да	нет	10.5
Определение относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора	да	да	10.6
Оформление результатов поверки	да	да	раздел 11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

В соответствии с ГОСТ 8.395–80 и с учетом условий применения осциллографа, а также средств поверки, при проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура среды от +15 °С до +35 °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений, имеющие документ о квалификации в соответствии с действующими нормативно–правовыми актами в области аккредитации. Специалист, выполняющий поверку, должен быть аттестован по группе электробезопасности не ниже 3 (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. № 903н «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»).

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
раздел 3 Контроль условий проведения поверки	Средства измерений температуры, относительной влажности и атмосферного давления; абсолютная погрешность измерений температуры в диапазоне от +10 до +40 °С в пределах $\pm 0,5$ °С; абсолютная погрешность измерений относительной влажности в диапазоне от 0 до 80 % в пределах ± 3 %; абсолютная погрешность измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106 кПа в пределах $\pm 0,2$ кПа.	Термогигрометр ИВА-6Н-Д; рег. № 46434-11
п.10.1 Определение входного сопротивления каналов	Средства измерений сопротивления постоянному току в диапазоне от 800 кОм до 1200 кОм и погрешностью $\pm 0,5$ %	Калибратор осциллографов 9500В с формирователем 9530; рег. № 30374-13
п.10.2 Определение относительной погрешности установки коэффициентов отклонения	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда, по ГПС для средств измерений импульсного электрического напряжения, приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3463	
п.10.3 Определение абсолютной погрешности установки постоянного напряжения смещения	Средства измерений и воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от ± 1 мВ до ± 100 В с погрешностью $\pm (0,00025 \times U_{\text{уст}} + 25 \text{ мкВ})$	

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п.10.4 Определение полосы пропускания	Средства воспроизведения напряжения переменного тока от 100 мВ до 500 мВ, частотой от 100 кГц до 100 МГц; погрешность установки амплитуды $\pm(0,001 \times U_{уст} + 10 \text{ мкВ})$; погрешность установки частоты сигнала не более $\pm 1 \cdot 10^{-5}$	Калибратор осциллографов 9500В с формирователем импульсов 9530; рег. № 30374-13
п.10.5 Определение времени нарастания переходной характеристики	Средства воспроизведения импульсных сигналов с малым временем нарастания на нагрузке 1 МОм с длительностью времени нарастания/спада не более 500 пс	Калибратор осциллографов 9500В с формирователем импульсов 9530; рег. № 30374-13
п.10.6 Определение относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора	Средства измерений частоты Диапазон частот: от 0 до 300 МГц, погрешность измерений частоты не более $\pm 1 \cdot 10^{-7}$	Стандарт частоты рубидиевый FS725; рег. № 31222-06 Частотомер универсальный Tektronix FCA3000, рег. 51532-12

5.2 Допускается использование других средств измерений утвержденного типа, поверенные и имеющие метрологические и технические характеристики, аналогичные указанным в таблице 2, или обеспечивающие требуемую точность передачи единиц поверяемому средству измерений.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

6.2 Необходимо соблюдать меры предосторожности, изложенные в руководстве по эксплуатации осциллографов, а также меры безопасности, указанные в руководствах по эксплуатации средств поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра осциллографа проверяются:

- соответствие внешнего вида описанию типа (раздел – описание средства измерений);
- наличие защиты от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- правильность маркировки и комплектность;
- чистота и исправность разъемов;
- исправность органов управления, четкость фиксации их положений;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов конструкции (определяется на слух при наклонах осциллографа).

7.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого осциллографа, его следует направить заявителю поверки (пользователю) для ремонта.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед началом выполнения дальнейших операций поверки следует изучить руководство по эксплуатации (далее – РЭ) осциллографа, а также руководства по эксплуатации средств поверки.

8.2 Выполнить контроль условий поверки в соответствии с требованиями, указанными в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.3 Перед началом выполнения дальнейших операций используемые средства поверки и поверяемый осциллограф должны быть подключены к сети 230 В; 50 Гц и выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

Минимальное время прогрева осциллографа 5 минут.

8.4 Проверить регулировку параметров и установку их в заданных пределах.

8.4.1 Нажать на кнопку активации первого канала «1» для включения канала 1.

8.4.2 Установить переключатель на пробнике в положение «1X». Подключить пробник к входу канала 1 изделия. Для этого совместить пазы разъема пробника с входным разъемом BNC канала 1. Поворотом по часовой стрелке зафиксировать соединение. Подключить наконечник пробника и зажим заземления пробника к выходу сигнала 1 кГц 3,3 В на передней панели осциллографа.

8.4.3 Нажать на кнопку «авто» и наблюдать появление на дисплее осциллограммы меандра с частотой 1 кГц и амплитудой 3,3 В.

8.4.4 Проверить регулировку масштаба осциллограммы по вертикали и горизонтали путем установки различных значений коэффициентов отклонения и развертки.

8.4.5 Нажать на кнопку первого канала «1» для выключения канала 1.

8.4.6 Нажать на кнопку активации меню второго канала «2». Выполнить для канала 2 действия, аналогичные п.п.8.4.2 – 8.4.5.

8.5 Результаты опробования считать положительными, если выполняются следующие условия:

- отсутствуют сообщения об ошибках на экране осциллографа;
- для каналов 1 и 2 наблюдалось появление на дисплее осциллограммы меандра с частотой 1 кГц и амплитудой 3,3 В;
- все параметры регулируются и устанавливаются в заданных пределах.

При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо повторить операцию. При повторном отрицательном результате процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п.11 данной методики поверки.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Войти в системное меню осциллографа «Система» последовательным нажатием кнопок «MENU» – «K5». Откроется первая страницы системного меню с информацией об осциллографе: предприятие-изготовитель, модификация, дата выпуска, версия аппаратного обеспечения, версия программного обеспечения, заводской номер.

9.2 Результат проверки считать положительным, если номер версии программного обеспечения в строке «ПО версия» не ниже 1.0.8.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Определение метрологических характеристик осциллографа выполнить по процедурам, изложенным в пунктах 10.1 ÷ 10.6.

Полученные результаты должны удовлетворять критериям подтверждения соответствия метрологическим требованиям, которые приведены в каждой операции поверки.

Допускается фиксировать результаты измерений качественно без указания действительных измеренных значений, если заявителем поверки не предъявлен запрос по их представлению в протоколе поверки.

При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо повторить операцию. При повторном отрицательном результате процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п.11 данной методики поверки.

10.1 Определение входного сопротивления каналов

10.1.1 Выполнить на осциллографе сброс до заводских настроек. Для этого войти в системное меню осциллографа последовательным нажатием кнопок «MENU» – «K5» и выбрать «Сброс до зав. настроек» нажатием функциональной кнопки «K2».

10.1.2 Подключить оборудование по схеме, представленной на рисунке 1.

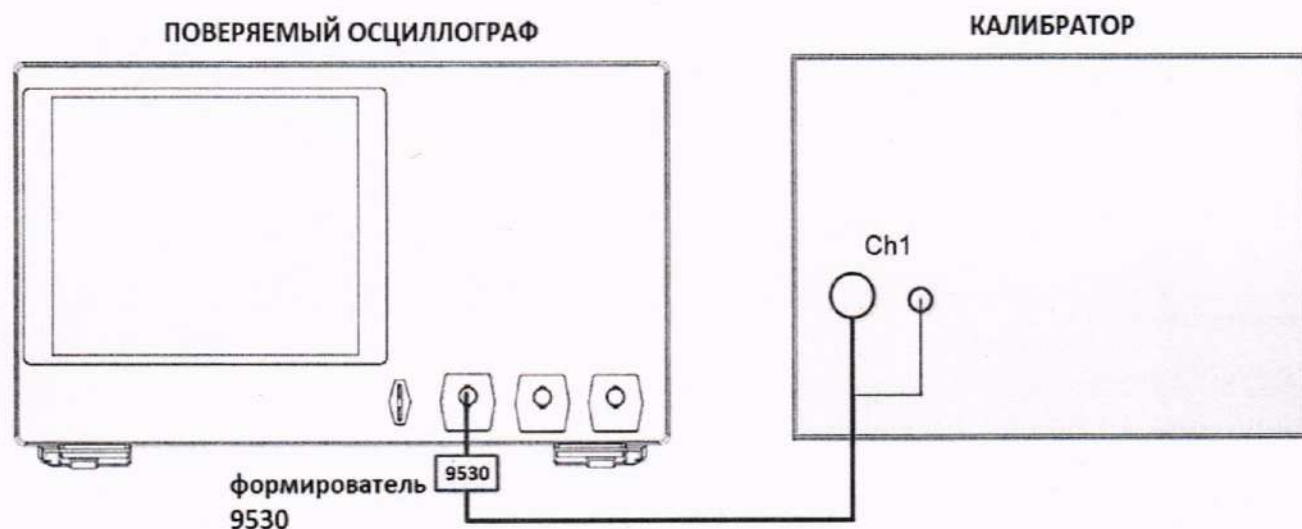


Рисунок 1 – Схема подключения оборудования для определения входного сопротивления каналов, входной емкости каналов, относительной погрешности коэффициентов отклонения, погрешности установки постоянного напряжения смещения, полосы пропускания, времени нарастания переходной характеристики

10.1.3 Активировать первый канал осциллографа, нажав на кнопку «1», и установить коэффициент отклонения канала 50 мВ/дел.

10.1.4 Установить на калибраторе режим измерения сопротивления 1 МОм. Включить выход калибратора.

10.1.5 Записать измеренное калибратором значение сопротивления в таблицу 3.

10.1.6 Установить коэффициент отклонения 500 мВ/дел. Записать измеренное калибратором значение сопротивления в таблицу 3.

10.1.7 Выполнить действия по пунктам 10.1.2 – 10.1.6 для второго канала осциллографа.

Таблица 3 – Определение входного сопротивления каналов

Коэффициенты отклонения, мВ/дел	Измеренное значение входного сопротивления каналов, МОм	Диапазон допускаемых значений сопротивления каналов, МОм
50		от 0,95 МОм до 1,05 МОм
500		

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренные значения входного сопротивления каналов находятся в диапазоне допускаемых значений.

10.2 Определение относительной погрешности коэффициентов отклонения

10.2.1 Подключить оборудование по схеме, представленной на рисунке 1.

10.2.2 Установить на калибраторе режим воспроизведения постоянного напряжения на нагрузку 1 МОм.

10.2.3 Активировать первый канал осциллографа, нажав на кнопку «1», и выполнить установки в соответствии с РЭ:

в меню вертикальных настроек:

- Канал 1 – ограничение полосы пропускания -{вкл.};
- Канал 1 – связь {постоян};
- Канал 1 – делитель {1х}, коэффициент отклонения { 2 мВ/дел }.

в меню горизонтальной развертки:

- Горизонтальная развертка: { Y-T }, коэффициент развертки: { 1 мс/дел };
- Сбор данных: усреднение 64.

в меню синхронизации:

- Настройки – источник { канал 1 };
- Настройки – тип { по переднему фронту }.

в меню измерений:

- Измерения – источник { канал 1 };
- Измерения – напряжение – среднее { показать }.

10.2.4 Установить на калибраторе положительное значение напряжения $V_+ = +6$ мВ. Включить выход калибратора. Записать измеренное осциллографом значение положительного напряжения в таблицу 4 как U_+ .

10.2.5 Установить на калибраторе отрицательное значение напряжения $V_- = -6$ мВ.

Записать измеренное осциллографом значение отрицательного напряжения в таблицу 4 как U_- .

10.2.6 Устанавливая значения коэффициентов отклонения и соответствующие значения напряжения на калибраторе из таблицы 4, провести измерения по п.п. 10.2.4 – 10.2.5 для остальных коэффициентов отклонения. Записывать измеренные осциллографом значения напряжения U_+ и U_- в таблицу 4.

10.2.7 Выполнить действия по пунктам 10.2.3 – 10.2.6 для второго канала осциллографа. Первый канал при этом должен быть выключен.

10.2.8 Рассчитать значение относительной погрешности коэффициентов отклонения $\delta_{КО}$ по формуле (1):

$$\delta_{КО} = \left(\frac{(U_+ - U_-) - (V_+ - V_-)}{B \cdot КО} \right) \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $\delta_{КО}$ – относительная погрешность коэффициентов отклонения;

КО – коэффициент отклонения, В/дел;

U_+ и U_- – значения напряжения, измеренные осциллографом положительной или отрицательной полярности, В;

V_+ и V_- – установленные значения напряжения постоянного тока калибратора осциллографов положительной или отрицательной полярности, В.

10.2.9 Записать расчетные значения относительной погрешности коэффициентов отклонения в таблицу 4.

Таблица 4 – Определение относительной погрешности коэффициентов отклонения

Значение коэф- фициентов отклонения КО, В/дел	Установки калибратора		Измерения на осциллографе		Относительная погрешность коэффициентов отклонения $\delta\text{КО}$, %	Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициентов отклонения, %
	Напряжение V+, В	Напряжение V-, В	Напряжение U+, В	Напряжение U-, В		
0,002	+0,006	-0,006				±3
0,005	+0,015	-0,015				
0,010	+0,030	-0,030				
0,020	+0,060	-0,060				
0,050	+0,150	-0,150				
0,100	+0,300	-0,300				
0,200	+0,600	-0,600				
0,500	+1,500	-1,500				
1,000	+3,000	-3,000				
2,000	+6,000	-6,000				
5,000	+15,000	-15,000				

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ:
значения относительной погрешности коэффициентов отклонения не превышают допускаемых пределов.

10.3 Определение абсолютной погрешности установки постоянного напряжения смещения

10.3.1 Подключить оборудование по схеме, представленной на рисунке 1.

10.3.2 Установить на калибраторе режим воспроизведения постоянного напряжения на нагрузку 1 МОм.

10.3.3 Активировать первый канал осциллографа, нажав на кнопку «1», и выполнить установки в соответствии с РЭ:

в меню вертикальных настроек:

- Канал 1 – ограничение полосы пропускания -{вкл.};
- Канал 1 – связь {постоян};
- Канал 1 – делитель {1x}, коэффициент отклонения { 20 мВ/дел }.

в меню горизонтальной развертки:

- Горизонтальная развертка: { Y-T }, коэффициент развертки: { 1 мс/дел};
- Сбор данных: усреднение 64.

в меню синхронизации:

- Настройки – источник { канал 1 };
- Настройки – тип { по переднему фронту }.

в меню измерений:

- Измерения – источник { канал 1};
- Измерения – напряжение – среднее { показать }.

10.3.4 Последовательно устанавливать на выходе калибратора положительное и отрицательное напряжение постоянного тока на нагрузке 1 МОм в соответствии со вторым столбцом таблицы 5, а также соответствующее смещение на осциллографе $U_{см}$.

10.3.5 Показания осциллографа при измерении положительного и отрицательного напряжения зафиксировать как U_+ и U_- соответственно.

10.3.6 Выполнить действия по пунктам 10.3.3 – 10.3.5 для второго канала осциллографа. Первый канал при этом должен быть выключен.

10.3.7 Для полученных результатов измерений положительного и отрицательного напряжения, рассчитать по формуле (2) абсолютную погрешность установки постоянного смещения для положительного смещения $\Delta U_{см+}$, В:

$$\Delta U_{см+} = U+ - V+, \quad (2)$$

где $U+$ – измеренные осциллографом значения напряжения положительной полярности, В;
 $V+$ – установленные на калибраторе значения напряжения постоянного тока положительной полярности, В.

10.3.8 Рассчитать по формуле (3) абсолютную погрешность установки постоянного смещения для отрицательного смещения $\Delta U_{см-}$, В:

$$\Delta U_{см-} = U- - V-, \quad (3)$$

где $U-$ – измеренные осциллографом значения напряжения отрицательной полярности, В;
 $V-$ – установленные на калибраторе значения напряжения постоянного тока отрицательной полярности, В.

Таблица 5 – Определение погрешности установки постоянного напряжения смещения

Значение коэф-фициентов отклонения КО, Ко	Напряжение на выходе калибратора V+ и V-	Показания осциллографа		Рассчитанные значения абсолютной погрешности установки постоянного смещения, В		Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного смещения, В
		U+	U-	$\Delta U_{см+}$	$\Delta U_{см-}$	
20 мВ/дел	±0,2 В					±0,005
200 мВ/дел	±2,5 В					±0,0345
1 В/дел	±5 В					±0,177
2 В/дел	±60 В					±1,102

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ:
 абсолютная погрешность установки постоянного смещения не превышает допускаемых пределов.

10.4 Определение полосы пропускания

10.4.1 Подключить оборудование по схеме, представленной на рисунке 1.

10.4.2 Установить на калибраторе режим воспроизведения синусоидального сигнала на нагрузку 1 МОм.

10.4.3 Активировать первый канал осциллографа, нажав на кнопку «1», и выполнить установки в соответствии с РЭ:

в меню вертикальных настроек:

- Канал 1 – ограничение полосы пропускания -{выкл.};
- Канал 1 – связь {постоян};
- Канал 1 – делитель {1x}, коэффициент отклонения { 50 мВ/дел }.

в меню горизонтальной развертки:

- Горизонтальная развертка: { Y-T }, коэффициент развертки: { 1 мс/дел };
- Сбор данных: усреднение 64.

в меню синхронизации:

- Настройки – источник { канал 1 };
- Настройки – тип { по переднему фронту }.

в меню измерений:

- Измерения – источник { канал 1 };
- Измерения – напряжение – пик-пик { показать }.

10.4.4 Установить на калибраторе синусоидальный сигнал, уровень сигнала (размах) 300 мВ, частота 100 кГц. Включить выход калибратора.

10.4.5 Подстроить на калибраторе уровень сигнала так, чтобы его размах составлял примерно 6 делений по вертикальной шкале осциллографа. Отрегулировать по необходимости коэффициент развертки так, чтобы на экране отображалось пять периодов синусоидального сигнала.

10.4.6 Записать измеренное значение напряжения осциллографом как $U_{оп}$ в таблицу 6.

10.4.7 Установить на калибраторе значение частоты, соответствующей максимальной частоте полосы пропускания для поверяемого осциллографа 100 МГц.

10.4.8 Установить на осциллографе коэффициент развертки таким, чтобы на дисплее наблюдалось не менее пяти периодов сигнала. Записать измеренное значение напряжения осциллографом U_{fmax} в таблицу 6.

10.4.9 Вычислить значение ослабления уровня сигнала на максимальной частоте по формуле (4):

$$A=20 \lg(U_{fmax}/U_{оп}), \quad (4)$$

где $U_{оп}$ – значение уровня сигнала, измеренное осциллографом на частоте 100 кГц, мВ

U_{fmax} – значение уровня сигнала, измеренное осциллографом на максимальной частоте, мВ.

10.4.10 Выполнить действия по п. 10.4.5 – 10.4.9 для коэффициента отклонения 500 мВ/дел.

10.4.11 Записать вычисленные значения ослабления в таблицу 6.

10.5.12 Выполнить действия по пунктам 10.4.3 – 10.4.11 для второго канала осциллографа. Первый канал при этом должен быть выключен.

Таблица 6 – Определение полосы пропускания

Коэффициенты отклонения, мВ/дел	Значение уровня сигнала на частоте 100 кГц $U_{оп}$, мВ	Значение уровня сигнала на максимальной частоте U_{fmax} , мВ	Значение ослабления уровня сигнала на максимальной частоте A , дБ	Предел допускаемого значения ослабления, дБ, не менее
50				-3
500				

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ:
значение ослабления уровня сигнала на максимальной частоте полосы пропускания не менее допускаемого значения.

10.5 Определение времени нарастания переходной характеристики

10.5.1 Подключить оборудование по схеме, представленной на рисунке 1.

10.5.2 Установить на калибраторе режим воспроизведения импульса с малым временем нарастания на нагрузке 1 МОм.

10.5.3 Активировать первый канал осциллографа, нажав на кнопку «1», и выполнить установки в соответствии с РЭ:

в меню вертикальных настроек:

- Канал 1 – ограничение полосы пропускания -{выкл.};
- Канал 1 – связь {постоян};
- Канал 1 – делитель {1х}, коэффициент отклонения { 50 мВ/дел }.

в меню горизонтальной развертки:

- Горизонтальная развертка: { Y-T }, коэффициент развертки: { 1 мс/дел };
- Сбор данных: усреднение 64.

в меню синхронизации:

- Настройки – источник { канал 1 };
- Настройки – тип { по переднему фронту }.

в меню измерений:

- Измерения – источник { канал 1 };
- Измерения – время – время нарастания { показать }.

10.5.4 Установить на калибраторе уровень сигнала (размах) 300 мВ. Включить выход калибратора.

10.5.5 Измерить время нарастания переходной характеристики осциллографом.

10.5.6 Выполнить измерения времени нарастания для коэффициента отклонения 500 мВ/дел, установив уровень сигнала на калибраторе 2,5 В.

10.5.7 Записать измеренные значения в таблицу 7.

10.5.8 Выполнить действия по пунктам 10.5.3 – 10.6.7 для второго канала осциллографа. Первый канал при этом должен быть выключен.

Таблица 7 – Определение времени нарастания

Коэффициенты отклонения, мВ/дел	Измеренное время нарастания, нс	Допускаемое значение времени нарастания, нс, не более
50		3,5
500		

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ:
время нарастания переходной характеристики не должно превышать допускаемое значение.

10.6 Определение относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора

10.6.1 Подключить оборудование по схеме, представленной на рисунке 2.

10.6.2 Относительную погрешность по частоте внутреннего опорного генератора на частоте 10 МГц определить путем измерения сигнала внутренней опорной частоты $F_{ном}$, равной 10 МГц с выхода на передней панели осциллографа.

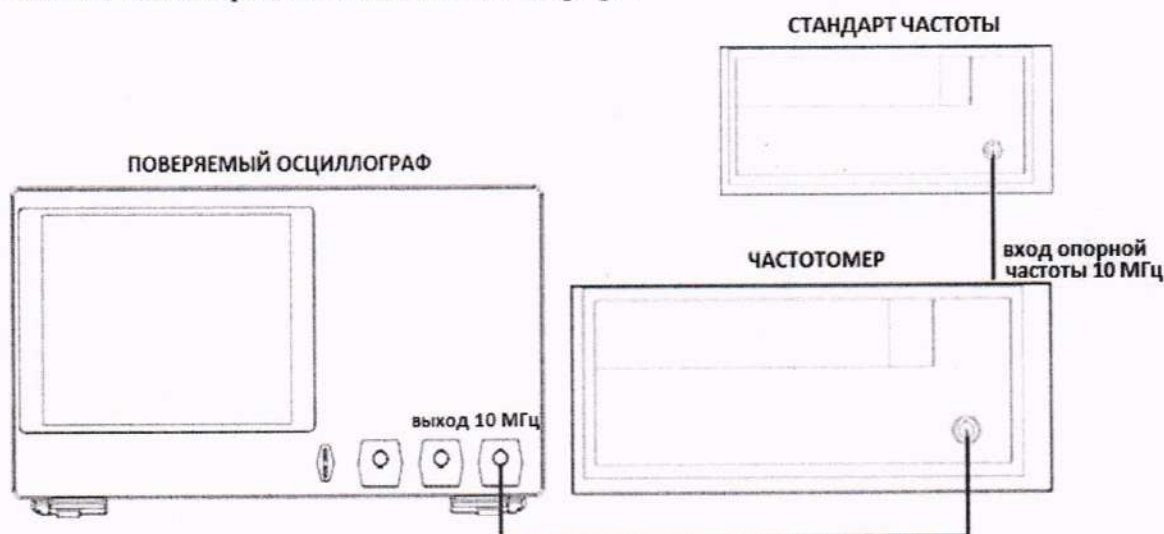


Рисунок 2 – Схема подключения оборудования при определении относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора

10.6.3 Измерить частоту внутреннего опорного генератора осциллографа, зафиксировать результаты измерений.

10.6.4 Рассчитать по формуле (5) относительную погрешность частоты внутреннего опорного генератора δF :

$$\delta F = \frac{F_{изм} - F_{ном}}{F_{ном}} \quad (5)$$

где $F_{изм}$ – измеренное значение частоты, Гц;

$F_{ном} = 10 \cdot 10^6$ Гц – номинальное значение частоты.

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: относительную погрешность частоты внутреннего опорного генератора не должно превышать допусковых пределов $\pm 25 \cdot 10^{-6}$.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки представляются в соответствии с действующими правовыми нормативными документами и передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ ОЕИ).

11.2 По заявлению пользователя (владельца) в случае положительных результатов поверки и соответствия средства измерений метрологическим требованиям поверитель наносит знак поверки на средство измерений в соответствии с описанием типа и/или выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельств.

11.3 При отрицательных результатах поверки (не выполнение условий соответствия установленным требованиям), выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причин непригодности.

11.4 При проведении поверки в сокращённом объёме в свидетельство о поверке обязательно вносятся сведения об объёме проведённой поверки.

11.5 По запросу пользователя (заявителя) может оформляться протокол поверки с выводами о соответствии поверенного средства измерений метрологическим требованиям без указания измеренных числовых значений величин, если пользователь (заявитель) не предъявил требование по указанию измеренных действительных значений.

Приложение А
(обязательное)

Таблица А.1 – Метрологические характеристики осциллографов цифровых ДЦО1102

Наименование характеристики	Значение
Входное сопротивление каналов вертикального отклонения и входа внешней синхронизации, МОм	$1 \pm 0,02$
Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ, МГц, не менее	100
Время нарастания переходной характеристики, нс, не более	3,5
Диапазон установки коэффициентов отклонения (КО), В/дел	от 0,002 до 5 (0,002; 0,005; 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5)
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения от полной шкалы, %	± 3
Диапазон установки уровня постоянного смещения (Усм), В, в диапазонах установки коэффициентов отклонений: от 2 до 20 мВ/дел от 50 до 200 мВ/дел от 0,5 до 1 В/дел от 2 до 5 В/дел	$\pm 0,2$ $\pm 2,5$ ± 5 ± 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения, мВ, для значений коэффициентов отклонений: – при $КО \leq 200$ мВ/дел – при $КО > 200$ мВ/дел	$\pm(0,1 \cdot КО + 0,005 \cdot Усм + 2)$ $\pm(0,1 \cdot КО + 0,015 \cdot Усм + 2)$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора	$\pm 25 \cdot 10^{-6}$
Примечания: здесь КО – коэффициент отклонения, мВ/дел; Усм – постоянное напряжение смещения, мВ.	