

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

АО «АКТИ-Мастер»



А.П. Лисогор

«12» января 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Осциллографы цифровые RIGOL

**Методика поверки
МП ДНО5ZZZ/2026**

**г. Москва
2026 г.**

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на осциллографы цифровые RIGOL (далее – осциллографы), изготавливаемые в модификациях DHO5054, DHO5058, DHO5104, DHO5108, MHO5054, MHO5056, MHO5104, MHO5106 компанией “RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD”, Китай, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), указанные в описании типа поверяемых средств измерений.

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 и косвенных измерений величин.

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	
1	2	3	4
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.2
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8.4-8.7
Идентификация программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение уровня собственных шумов	да	да	10.1
Определение входного сопротивления каналов	да	да	10.2
Определение входной емкости каналов	да	нет	10.3
Определение относительной погрешности коэффициентов отклонения	да	да	10.4
Определение абсолютной погрешности установки постоянного напряжения смещения	да	да	10.5
Определение полосы пропускания	да	да	10.6
Определение абсолютной погрешности измерения временных интервалов	да	да	10.7
Определение абсолютной погрешности установки уровня синусоидального сигнала генератора	да	да	10.8

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики генератора	да	да	10.9
Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала генератора	да	да	10.10
Определение длительности фронта и спада сигнала прямоугольной и импульсной форм	да	да	10.11

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 0 до 50 °С в пределах $\pm 0,5$ °С; абсолютная погрешность измерений относительной влажности в диапазоне от 30 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.10.2 Определение входного сопротивления каналов	Средства измерений и воспроизведения сопротивления постоянному току в диапазонах: - от 40 Ом до 90 Ом и погрешностью $\pm 0,1$ %; - от 800 кОм до 1200 кОм и погрешностью $\pm 0,5$ %	Калибратор осциллографов 9500В с формирователем импульсов 9530; рег. № 30374-13

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п.10.3 Определение входной емкости каналов	Средства измерений электрической емкости в диапазоне от 1 до 35 пФ с погрешностью $\pm(0,02 \cdot C + 0,25)$ пФ	Калибратор осциллографов 9500B с формирователем импульсов 9530; рег. № 30374-13
п.10.4 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.10.5 Определение абсолютной погрешности установки постоянного напряжения смещения	Средства измерений и воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от ± 1 мВ до ± 100 В с погрешностью $\pm(0,00025 \times U_{\text{уст}} + 25$ мкВ)	
п.10.6 Определение полосы пропускания	Средства измерений и воспроизведения сигнала опорной частоты 10 МГц; относительная погрешность воспроизведения частоты 10 МГц $\pm 6 \cdot 10^{-11}$. Средства измерений и воспроизведения напряжения переменного тока от 100 мВ до 500 мВ, частотой от 1 МГц до 1000 МГц, с погрешностью установки амплитуды $\pm(0,001 \times U_{\text{уст}} + 10$ мкВ)	Стандарт частоты рубидиевый SRS FS725; рег. № 31222-06
п.10.7 Определение абсолютной погрешности измерения временных интервалов		Калибратор осциллографов 9500B с формирователем импульсов 9530; рег. № 30374-13
п.10.8 Определение абсолютной погрешности установки уровня синусоидального сигнала генератора	Средства измерений напряжения переменного тока до 10 В, частотой от 10 Гц до 20 кГц; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока $\pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-3})$	Мультиметр цифровой Keithley 2000, рег. № 25787-08
п.10.9 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики генератора	Средства измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0 МГц до 100 МГц, при уровне мощности 0 дБм с относительной погрешностью $\pm 0,9$ %.	Ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP40T рег. № 69958-17
п. 10.10 Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала генератора	Средства измерений частоты сигнала от 10 Гц до 300 МГц; погрешность измерений частоты не более $\pm 1 \cdot 10^{-6}$	Частотомер универсальный Tektronix FCA3000, рег. № 51532-12
п.10.11 Определение длительности фронта и спада сигнала прямоугольной и импульсной форм	Средства измерений интервалов времени в диапазоне от 1 нс до 10 с, импульсного электрического напряжения в диапазоне от 100 мВ до 5 В; с полосой пропускания не менее 2,5 ГГц; пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора $\pm 2,5 \cdot 10^{-6}$	Осциллограф цифровой Tektronix DPO7254C, рег. № 53104-13
Дополнительное оборудование	Персональный компьютер с ОС Windows и установленной программой Power Viewer	Персональный компьютер
	Нагрузка проходная BNC-BNC 50 Ом, мощность не менее 0,5 Вт	Нагрузка 50 Ом

5.2 Допускается использование других средств измерений утвержденного типа, поверенные и имеющие метрологические и технические характеристики, аналогичные указанным в таблице 2, и 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 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 30 минут.

8.4 Выполнить самотестирование (Self-test) по следующей процедуре:

- отключить сетевое питание осциллографа и вновь включить питание, при этом автоматически запустится процесс самотестирования;

- по завершении самотестирования в появившемся окне следует нажать значок  в левом нижнем углу окна и выбрать **Restart**, после чего должно появиться сообщение “Are you sure to reboot?”;

- нажать **ОК** для перезагрузки осциллографа.

В процессе самотестирования не должно быть сообщений об ошибках.

8.5 После прогрева осциллографа в течение не менее 30 минут выполнить процедуру автоподстройки (Self-calibration), для чего:

- убедиться в том, что к каналам осциллографа ничего не подключено;

- нажать значок  в левом нижнем углу экрана, войти в меню **Utility**, выбрать функцию **SelfCal**, при этом появится окно меню автоподстройки;

- запустить процедуру автоподстройки нажатием **Start**;
 - дождаться завершения процесса автоподстройки, по его завершению не должно появиться сообщений об ошибках;
 - выйти из меню автоподстройки – нажать **Close** в окне автоподстройки.
- 8.6 Проверить остаточное смещение каналов по вертикали по следующей процедуре:
- в меню Horizontal выбрать Acquisition: Average;
 - в пункте Averages установить количество усреднений 16;
 - выйти из меню Horizontal;
 - в меню Vertical установить на всех каналах коэффициент отклонения 2 мВ/дел;
 - проверить, что отклонение траектории сигнала от центра горизонтальной линии сетки не превышает 0,5 деления вертикальной шкалы на всех каналах осциллографа.

8.6 Для опробования генератора сигналов произвольной формы (для модификаций МНО5054 и МНО5104 при наличии установленной опции) подключить оборудование по схеме, представленной на рисунке 1.

8.6.1 Подключить осциллограф к выходу 1 генератора сигналов произвольной формы.

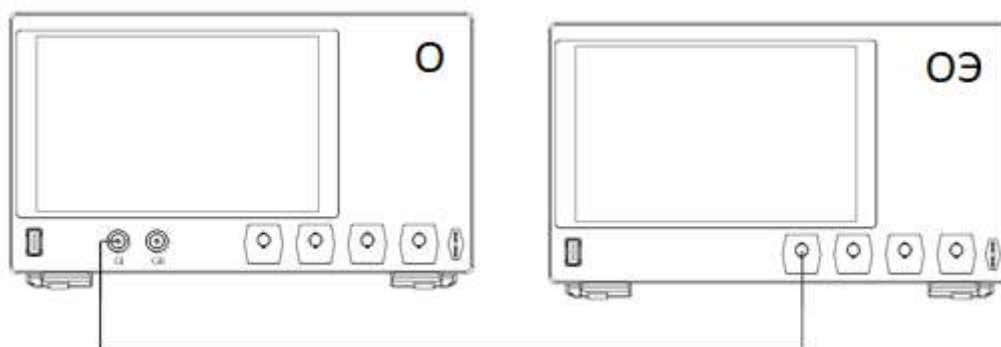


Рисунок 1 – Проверка диапазонов установки частоты и разрешения по частоте генератора сигналов произвольной формы, где О – осциллограф поверяемый; ОЭ – осциллограф эталонный.

8.6.2 Выполнить установки для 1 канала генератора:

в меню **G1 Basic Waveform**:

- Type Sine;
- Freq 1.00 kHz;
- Amp 1 V;
- Offset 0,000 V;
- CH1 Imped Load 50 Ω ;
- CH1: On/Off – On.

8.6.3 Выполнить настройки на осциллографе:

- входное сопротивление 50 Ω ;
- коэффициент отклонения 200 mV/div;
- коэффициент развертки 1 mS/div;

8.6.4 Устанавливая на генераторе различные значения частоты сигнала, убедиться в соответствующем изменении частоты на экране эталонного осциллографа.

Провести установку частоты не менее чем на 10 точках, равномерно распределённых по диапазону частот согласно таблице 3. При этом устанавливать коэффициент отклонения на эталонном осциллографе в соответствии с частотой генератора.

На одной из частот проверить шаг регулировки частоты — 100 мкГц

8.6.5 Повторить действия по п. 8.6.4 для остальных форм сигнала генератора, согласно таблице 3.

8.6.6 Повторить действия по п.п 8.6.2 – 8.6.5 для второго канала генератора, согласно таблице 3.

Таблица 3 – Проверка диапазона частот диапазонов установки частоты и разрешения по частоте генератора сигналов произвольной формы

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот генератора для сигналов синусоидальной формы	от 1 мГц до 50 МГц
Диапазон частот генератора для сигналов прямоугольной и импульсной форм	от 1 мГц до 30 МГц
Диапазон частот генератора для сигналов произвольной формы	от 1 мГц до 10 МГц
Разрешение по частоте	100 мГц

8.7 Проверить настройки логического анализатора (для модификаций МНО5054, МНО5056, МНО5104, МНО5106).

Для этого войти в меню анализатора согласно руководству по эксплуатации и сверить параметры с таблицей 4.

Таблица 4 – Технические характеристики логического анализатора

Наименование характеристики	Значение
Пороговые уровни срабатывания логического анализатора, номинальные значения	TTL, ECL, CMOS, PECL, LVDS или определяемый пользователем (± 15 В)

8.8 Результаты опробования считать положительными, если выполняются следующие условия:

- отсутствуют сообщения об ошибках на экране осциллографа;
- отклонение траектории сигнала от центра горизонтальной линии сетки не превышает $\pm 0,5$ деления вертикальной шкалы на всех каналах осциллографа;
- 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 ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 На главном экране генератора войти в меню настроек, путем касания соответствующего значка, расположенного в левой нижней части сенсорного экрана. Войти в меню Utility, как указано в п. 8.5, и нажать **About**. В системном меню должна отобразиться информация об установленном ПО.

9.2 Результат проверки считается положительным, если номер версии программного обеспечения в строке информации о версии ПО (Firmware) не ниже 00.02.00.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Определение метрологических характеристик осциллографа выполнить по процедурам, изложенным в пунктах 10.1 ÷ 10.11.

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 уровня собственных шумов

10.1.1 Выполнить на осциллографе сброс настроек последовательным нажатием кнопок **DEFAULT, OK**.

10.1.2 Убедиться в том, что ко входам каналов осциллографа ничего не подключено.

10.1.3 Выполнить установки на осциллографе для 1 канала:

в меню **Vertical**:

CH1 (в зависимости от поверяемого канала)

- Impedance 50 Ω ;
- Probe ratio 1x;
- Scale 1 mV;
- Offset 0V.

в меню **Horizontal**:

- Acquisition Normal;
- SaRate 4 GSa/s;
- Mem depth 1 M;
- Scale 20 μ s.

в меню **Trigger**:

- Type Edge;
- Source CH1;

в меню **Measure**:

- режим измерения Vertical "AC.RMS";
- Setting – Count 100.

10.1.4 Устанавливать на осциллографе значение коэффициентов отклонения, и входное сопротивление согласно таблице 5. Записать измеренное значение уровня собственных шумов в таблицу 5 для всех значений коэффициентов отклонения.

10.1.5 Повторить измерения по п.п. 10.1.1 – 10.1.4 для остальных каналов осциллографа, производя настройки по п. 10.1.3 для каждого канала соответственно.

Таблица 5 – Определение уровня собственных шумов

Коэффициенты отклонения	Измеренное значение уровня собственных шумов	Предельно допустимое значение уровня собственных шумов
1	2	3
Входное сопротивление 50 Ом		
1 мВ/дел		139,2 мкВ
2 мВ/дел		136,8 мкВ
5 мВ/дел		145,2 мкВ
10 мВ/дел		406,8 мкВ
20 мВ/дел		465,6 мкВ
50 мВ/дел		694,8 мкВ
100 мВ/дел		1152 мкВ
200 мВ/дел		4,92 мВ
500 мВ/дел		7,2 мВ
1 В/дел		11,52 мВ

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Входное сопротивление 1 МОм		
МП DHO5ZZZ/2026 Методика поверки		стр. 8 из 22

1 мВ/дел		130,8 мкВ
2 мВ/дел		127,2 мкВ
5 мВ/дел		153,6 мкВ
10 мВ/дел		270 мкВ
20 мВ/дел		331,2 мкВ
50 мВ/дел		614,4 мкВ
100 мВ/дел		3 мВ
200 мВ/дел		3,6 мВ
500 мВ/дел		12,84 мВ
1 В/дел		16,08 мВ
2 В/дел		24,36 мВ
5 В/дел		117,84 мВ
10 В/дел		156,36 мВ

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренные значения уровня собственных шумов не должны превышать предельно допустимых значений.

10.2 Определение входного сопротивления каналов

10.2.1 Выполнить на осциллографе сброс настроек последовательным нажатием кнопок **DEFAULT, OK**.

10.2.2 Подключить оборудование по схеме, представленной на рисунке 2.

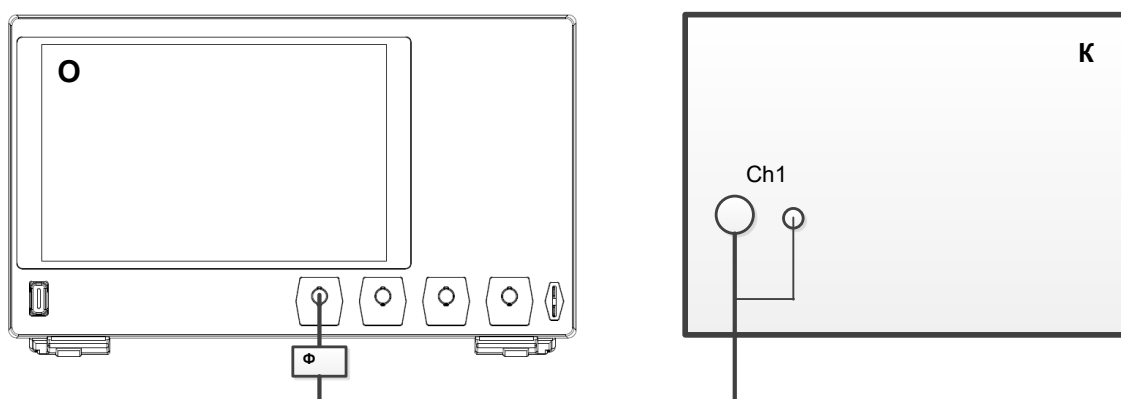


Рисунок 2 – Схема подключения оборудования для определения входного сопротивления каналов, входной емкости каналов, относительной погрешности коэффициентов отклонения, погрешности установки постоянного напряжения смещения
где О – Осциллограф, Ф – формирователь импульсов, К – калибратор.

10.2.3 Выполнить установки на осциллографе для 1 канала:

в меню **Vertical**:

CH1 (в зависимости от поверяемого канала)

- Impedance 1M Ω ;
- Probe ratio 1x;
- Scale 50 mV;
- BW limit OFF;
- Offset 0V.

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

10.2.5 Записать измеренное калибратором значение сопротивления в таблицу 6.

10.2.6 В меню Vertical канала установить коэффициент отклонения 500 мВ/дел. Записать измеренное калибратором значение сопротивления в таблицу 6.

10.2.7 В меню Vertical установить входное сопротивление канала осциллографа 50 Ом.

10.2.8 Установить на калибраторе режим измерения сопротивления 50 Ом. Выполнить действия по пунктам 10.2.5 и 10.2.6.

10.2.9 Выполнить действия по пунктам 10.2.1 – 10.2.8 для остальных каналов осциллографа.

Таблица 6 – Определение входного сопротивления каналов

Коэффициенты отклонения, мВ/дел	Измеренное значение входного сопротивления каналов, Ом, МОм	Пределы допускаемых значений сопротивления каналов
Входное сопротивление 1 МОм		
50		от 0,990 МОм до 1,010 МОм
500		
Входное сопротивление 50 Ом		
50		от 49,50 Ом до 50,50 Ом
500		

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренные значения входного сопротивления каналов должны находиться в пределах допускаемых значений.

10.3 Определение входной емкости каналов

10.3.1 Выполнить на осциллографе сброс настроек последовательным нажатием кнопок **DEFAULT, OK**.

10.3.2 Подключить оборудование по схеме, указанной на рисунке 2. Установить сопротивление калибратора 1 МОм. Установить на калибраторе режим измерения емкости.

10.3.3 Выполнить установки на осциллографе для 1 канала:

в меню **Vertical:**

CH1 (в зависимости от поверяемого канала)

- Impedance 1MΩ
- Probe ratio 1x
- Scale 50 mV
- BW limit OFF
- Offset 0V

10.3.4 измерить емкость для коэффициентов отклонения 50 мВ и 500 мВ. Записать значения входной емкости в таблицу 7.

10.3.5 Выполнить действия по пунктам 10.3.1 – 10.2.4 для остальных каналов осциллографа.

Таблица 7 – Определение входной емкости каналов

Коэффициенты отклонения, мВ/дел	Измеренное значение входной емкости каналов, пФ	Пределы допускаемых значений входной емкости каналов, пФ
50		от 16 до 22
500		

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренные значения входной емкости каналов должны находиться в пределах допускаемых значений.

10.4 Определение относительной погрешности коэффициентов отклонения

10.4.1 Выполнить на осциллографе сброс настроек последовательным нажатием кнопок **DEFAULT, OK**.

10.4.2 Подключить оборудование по схеме, представленной на рисунке 2.

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

10.4.4 Выполнить установки на осциллографе для 1 канала:

в меню **Vertical**:

CH1 (в зависимости от поверяемого канала)

- Impedance 1 M Ω ;
- Probe ratio 1x;
- Scale 1 mV;
- BW limit 20 M;
- Offset 0V.

в меню **Horizontal**:

- Acquisition Average;
- Average 32;
- SaRate 4 GSa/s;
- Mem depth 1 M;
- Scale 1 μ s.

в меню **Trigger**:

- Type Edge;
- Source CH1.

в меню **Measure**:

- режим измерения Vertical Vavg;
- Setting – Count 100.

10.4.5 Установить на калибраторе положительное значение напряжения $U_{K+} = +3$ мВ. Включить выход калибратора. Записать измеренное осциллографом значение положительного напряжения из окна Result в таблицу 8 как $U_{изм+}$.

10.4.6 Установить на калибраторе отрицательное значение напряжения $U_{K-} = -3$ мВ.

Записать измеренное осциллографом значение отрицательного напряжения из окна Result в таблицу 8 как $U_{изм-}$.

10.4.7 Устанавливая значения коэффициентов отклонения и соответствующие значения напряжения на калибраторе из таблицы 8, провести измерения по п.п. 10.4.5 – 10.4.6 для остальных коэффициентов отклонения. Записывать измеренные осциллографом значения напряжения $U_{изм+}$ и $U_{изм-}$ в таблицу 8.

10.4.8 Выключить выход калибратора. Установить на калибраторе и на канале осциллографа значение сопротивления 50 Ом. Повторить действия по п.п. 10.4.5 - 10.4.7 для входного сопротивления осциллографа 50 Ом.

10.4.9 Выполнить действия по пунктам 10.4.3 – 10.4.8 для остальных каналов осциллографа.

10.4.10 Рассчитать значение относительной погрешности коэффициентов отклонения δ_{Ko} по формуле (1):

$$\delta_{Ko} = \frac{|(U_{изм+} - U_{изм-}) - (U_{K+} - U_{K-})|}{K_0 \cdot 8} \cdot 100, \% \quad (1)$$

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

K_0 – коэффициент отклонения, В/дел;

$U_{изм+}$ и $U_{изм-}$ – значения напряжения, измеренные осциллографом, В;

U_{K+} и U_{K-} – значения выходного напряжения калибратора, В.

10.4.11 Записать расчетные значения относительной погрешности коэффициентов отклонения в таблицу 8.

Таблица 8 – Определение относительной погрешности коэффициентов отклонения

Коэффициенты отклонения, K_0	Установки калибратора		Измерено осциллографом		Относительная погрешность коэффициентов отклонения $\delta_{K_0}, \%$	Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициентов отклонения, $\%$
	Напряжение U_{K+}	Напряжение U_{K-}	Напряжение $U_{изм+}$	Напряжение $U_{изм-}$		
Входное сопротивление каналов 1 МОм						
1 мВ/дел	+3 мВ	−3 мВ				±2
2 мВ/дел	+6 мВ	−6 мВ				
5 мВ/дел	+15 мВ	−15 мВ				
10 мВ/дел	+30 мВ	−30 мВ				±1
20 мВ/дел	+60 мВ	−60 мВ				
50 мВ/дел	+150 мВ	−150 мВ				
100 мВ/дел	+300 мВ	−300 мВ				
200 мВ/дел	+600 мВ	−600 мВ				
500 мВ/дел	+1,5 В	−1,5 В				
1 В/дел	+3 В	−3 В				
2 В/дел	+6 В	−6 В				
5 В/дел	+15 В	−15 В				
10 В/дел	+30 В	−30 В				
Входное сопротивление каналов 50 Ом						
1 мВ/дел	+3 мВ	−3 мВ				±2
2 мВ/дел	+6 мВ	−6 мВ				
5 мВ/дел	+15 мВ	−15 мВ				
10 мВ/дел	+30 мВ	−30 мВ				±1
20 мВ/дел	+60 мВ	−60 мВ				
50 мВ/дел	+150 мВ	−150 мВ				
100 мВ/дел	+300 мВ	−300 мВ				
200 мВ/дел	+600 мВ	−600 мВ				
500 мВ/дел	+1,5 В	−1,5 В				
1 В/дел	+3 В	−3 В				

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ:
значения относительной погрешности коэффициентов отклонения должны находиться в допускаемых пределах.

10.5 Определение абсолютной погрешности установки постоянного напряжения смещения

10.5.1 Выполнить на осциллографе сброс настроек последовательным нажатием кнопок **DEFAULT, OK**.

10.5.2 Подключить оборудование по схеме, представленной на рисунке 2.

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

10.5.4 Выполнить установки на осциллографе для 1 канала:

в меню **Vertical**:

CH1 (в зависимости от поверяемого канала)

- Impedance 1 M Ω ;
- Probe ratio 1x;
- Scale 1 mV;
- BW limit 20 M;
- Offset 1,00 V.

в меню **Horizontal:**

- Acquisition Average;
- Average 16;
- SaRate 4 GSa/s;
- Mem depth 1 M;
- Scale 1 ms.

в меню **Trigger:**

- Source AC Line.

в меню **Measure:**

- режим измерения Vertical Vavg.

10.5.5 Установить на калибраторе значение напряжения +1 В. Включить выход калибратора. Записать измеренное на канале осциллографа значение напряжения $U_{\text{ИЗМ}}$ в таблицу 9.

10.5.6 Устанавливать значения коэффициентов отклонения K_o , напряжение смещения $U_{\text{см}}$ и напряжение на калибраторе U_K , согласно таблице 9. Записать измеренное осциллографом значение напряжения из окна Result в таблицу 9 как $U_{\text{ИЗМ}}$.

10.5.7 Выполнить действия по пунктам 10.5.4 – 10.5.6, установив на калибраторе и на канале осциллографа значение сопротивления 50 Ом. Записать измеренные значения напряжения $U_{\text{ИЗМ}}$ для сопротивления 50 Ом в таблицу 9.

10.5.8 Выполнить действия по пунктам 10.5.3 – 10.5.7 для остальных каналов осциллографа.

Таблица 9 – Определение погрешности установки постоянного напряжения смещения

Коэффициенты отклонения, Ко	Входное сопротивление	Значение напряжения смещения на осциллографе, Uсм	Напряжение на калибраторе, Uк	Измеренное значение постоянного напряжения смещения, Uизм	Пределы допускаемых значений установки постоянного напряжения смещения
1	2	3	4	5	6
10 мВ/дел	1 МОм	+1 В	−1 В		от -1,02 В до -0,98 В
		0 В	0 В		от -3,00 мВ до +3,00 мВ
		−1 В	+1 В		от +0,98 В до +1,02 В
200 мВ/дел		+10 В	−10 В		от -10,17 В до -9,83 В
		0 В	0 В		от -22,00 мВ до +22,00 мВ
		−10 В	+10 В		от +9,83 В до +10,17 В
1 В/дел		+20 В	−20 В		от -20,30 В до -19,70 В
		0 В	0 В		от -102,00 мВ до +102,00 мВ
		−20 В	+20 В		от +19,70 В до +20,30 В
5 В/дел		+100 В	−100 В		от -101,50 В до -98,50 В
		0 В	0 В		от -502,00 мВ до +502,00 мВ
		−100 В	+100 В		от +98,50 В до +101,50 В

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6
100 мВ/дел	50 Ом	+1 В	–1 В		от -1,03 В до -0,97 В
		0 В	0 В		от -12,00 мВ до +12,00 мВ
		–1 В	+1 В		от +0,97 В до +1,03 В
200 мВ/дел		+4 В	–4 В		от -4,08 В до -3,92 В
		0 В	0 В		от -22,00 мВ до +22,00 мВ
		–4 В	+4 В		от +3,92 В до +4,08 В

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренные значения постоянного напряжения смещения должны находиться в пределах допускаемых значений.

10.6 Определение полосы пропускания

10.6.1 Выполнить на осциллографе сброс настроек последовательным нажатием кнопок **DEFAULT**, **OK**.

10.6.2 Подключить оборудование по схеме, представленной на рисунке 3.

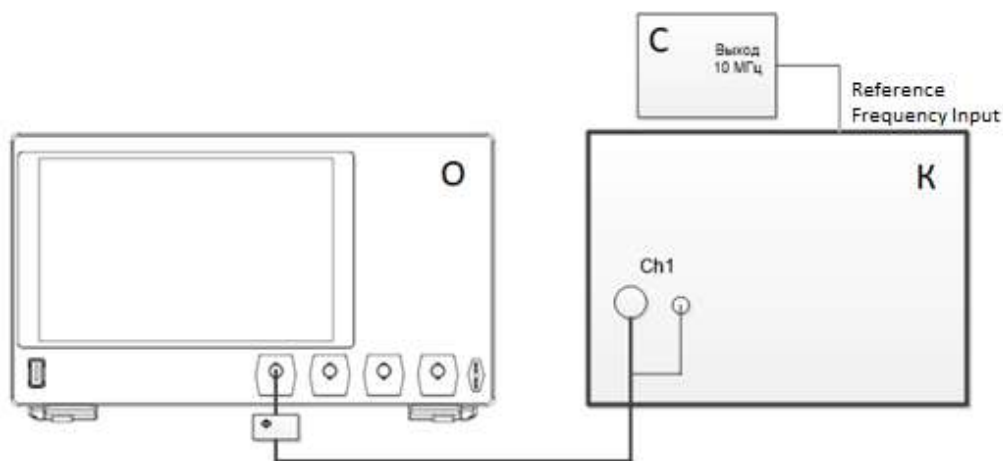


Рисунок 3 – Схема подключения оборудования для определения полосы пропускания, абсолютной погрешности измерения временных интервалов, где О – Осциллограф, К – калибратор, С – стандарт частоты.

10.6.3 Установить на калибраторе 9500В режим воспроизведения переменного напряжения на нагрузку 1 МОм.

10.6.4 Выполнить установки на осциллографе для 1 канала:

в меню **Vertical**:

CH1 (в зависимости отверяемого канала)

- Impedance 1 MΩ;
- Probe ratio 1x;
- Scale 50 mV;
- FULL BW;
- Offset 0,00 V.

в меню **Horizontal**:

- Acquisition Normal;
- SaRate 4 GSa/s;
- Mem depth 1 M;
- Scale 500 ns;
- Position 0.00 S.

в меню **Trigger**:

- Type Edge;
- Level 0,00 V;
- Source CH1.

в меню **Measure**: режим измерения Vertical - AC.RMS.

10.6.5 Установить на калибраторе синусоидальный сигнал, уровень сигнала (размах) 300 мВ, частота 1 МГц. Включить выход калибратора.

10.6.6 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.

10.6.7 Записать измеренное значение напряжения осциллографом $U_{оп}$ (из таблицы в окне Result на экране осциллографа) в таблицу 10.

10.6.8 Установить на калибраторе значение частоты, соответствующей максимальной частоте полосы пропускания для поверяемого осциллографа.

10.6.9 Установить на осциллографе коэффициент развертки таким, чтобы на дисплее наблюдалось не менее пяти периодов сигнала. Записать измеренное значение напряжения осциллографом U_{Fmax} в таблицу 10.

10.6.10 Вычислить значение ослабления уровня сигнала на максимальной частоте по формуле (2):

$$A=20 \lg(U_{Fmax}/U_{оп}), \text{ дБ} \quad (2)$$

где $U_{оп}$ – значение уровня сигнала, измеренное осциллографом на частоте 1 МГц, мВ

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

10.6.11 Выполнить действия по п. 10.6.6 – 10.6.10 для коэффициента развертки 500 мВ.

10.6.12 Записать вычисленные значения ослабления в таблицу 10.

Таблица 10 – Определение полосы пропускания для входного сопротивления 1 МОм

Коэффициенты отклонения, мВ/дел	Значение уровня сигнала на частоте 1 МГц $U_{оп}$, 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				

10.6.13 Выполнить на осциллографе сброс настроек последовательным нажатием кнопок **DEFAULT, OK**.

10.6.14 Установить на калибраторе 9500В режим воспроизведения переменного напряжения на нагрузку 50 Ом.

10.6.15 Установить на осциллографе для 1 канала:

в меню **Vertical**

CH1 (в зависимости от поверяемого канала)

- Impedance 50 Ω ;
- Probe ratio 1x;
- Scale 100 mV;
- FULL BW;
- Offset 0,00 V;

в меню **Horizontal**

- Acquisition Average;
- Average 32;
- SaRate 4 GSa/s;
- Mem depth 1 M;
- Scale 500 ns;

в меню **Trigger**

- Type Edge;
- Source CH1;

в меню **Measure**

- режим измерения Vertical AC.RMS.

10.6.16 Установить на калибраторе синусоидальный сигнал, уровень сигнала (размах) 300 мВ, частота 1 МГц. Включить выход калибратора.

10.6.17 Подстроить на калибраторе уровень сигнала так, чтобы амплитуда сигнала составляла примерно 6 делений вертикальной шкалы осциллографа. Отрегулировать по необходимости коэффициент развертки так, чтобы на экране отображалось пять периодов синусоидального сигнала.

10.6.18 Записать измеренное значение напряжения осциллографом $U_{оп}$ (из таблицы в окне Result на экране осциллографа) в таблицу 11.

10.6.19 Установить на калибраторе значение максимальной для данной модификации частоты, соответствующее верхней частоте полосы пропускания осциллографа. Установить на осциллографе коэффициент развертки так, чтобы на дисплее наблюдалось несколько периодов сигнала. Записать измеренное значение напряжения осциллографом U_{Fmax} в таблицу 11.

10.6.20 Вычислить значение ослабления уровня сигнала на максимальной частоте по формуле (2). Записать вычисленные значения ослабления в таблицу 11.

10.6.21 Выполнить действия по п. 10.6.17 – 10.6.20 для коэффициента развертки 500 мВ.

10.6.22 Выполнить действия по пунктам 10.6.3 – 10.6.21 для остальных каналов осциллографа. В меню Trigger устанавливать источник синхронизации Source, соответствующий поверяемому каналу осциллографа.

Таблица 11 – Определение полосы пропускания для входного сопротивления 50 Ом

Коэффициенты отклонения, мВ/дел	Значение уровня сигнала на частоте 1 МГц $U_{оп}$, 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
100				-3
500				

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

10.7 Определение абсолютной погрешности измерения временных интервалов

10.7.1 Выполнить на осциллографе сброс настроек последовательным нажатием кнопок **DEFAULT, OK**.

10.7.2 Подключить оборудование по схеме, представленной на рисунке 3.

10.7.3 Установить на калибраторе синусоидальный сигнал амплитудой 1 В и частотой 10 МГц.

10.7.4 Выполнить установки на осциллографе для 1 канала:

в меню **Vertical**:

CH1 (в зависимости от поверяемого канала)

- Impedance 1 M Ω ;
- Probe ratio 1x;
- Scale 20 mV;
- BW limit 20 M;
- Offset 0,00 V.

в меню **Horizontal**

- Acquisition Average;
- Average 32;
- SaRate 4 GSa/s;
- Mem depth 1 M;
- Scale 1 ns;
- Position 1 ms.

- в меню **Trigger**:
- Type Edge;
- Source CH1;
- Level 0,00V.

10.7.5 В системном меню осциллографа включить режим курсорных измерений. Для этого войти в системное меню нажатием значка , и установить режим ручного управления курсором - **Cursor, Setting Manual**.

10.7.6 В меню осциллографа «**Horizontal**» установить смещение по горизонтальной оси $T=1$ мс, коэффициент развертки 1 нс/дел.

10.7.7 Произвести измерение абсолютной погрешности установленного смещения.

Для этого, используя ручное измерение курсором, регулятором 1 положения курсора, на передней панели осциллографа, установить вертикальный курсор 1 в нулевое по оси X положение. Регулятором положения курсора 2 установить второй вертикальный курсор на точку пересечения фронта синусоиды с нулевым уровнем – горизонтальной осью.

10.7.8 Измеренное маркерами значение абсолютной погрешности смещения δT отобразится в таблице окна Result - ΔX .

10.7.9 Записать измеренное значение ΔX в таблицу 12.

10.7.10 Выполнить действия по пунктам 10.7.1 – 10.7.9 для остальных каналов осциллографа. В меню Trigger устанавливать источник синхронизации Source, соответствующий поверяемому каналу осциллографа.

Таблица 12 – Определение абсолютной погрешности измерения временных интервалов

Значение абсолютной погрешности измерения временных интервалов ΔX , нс	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов ¹⁾ , нс
	$\pm(1 \cdot 10^{-6} \cdot N + 1,5 \cdot 10^{-6}) \cdot T$
Примечания: здесь T – установленное на осциллографе смещение по горизонтальной шкале: 1 мс ($1 \cdot 10^6$ нс); N – количество лет после выпуска из производства или подстройки, округленное до целого числа в большую сторону; 1) формула расчета приведена для установок на осциллографе, приведенных в п. 10.7.4	

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ:
 значения абсолютной погрешности измерения временных интервалов не должны превышать допускаемых пределов.

10.8 Определение абсолютной погрешности установки уровня синусоидального сигнала генератора (для модификаций МНО5054 и МНО5104 при наличии установленной опции)

10.8.1 Выполнить на осциллографе сброс настроек последовательным нажатием кнопок **DEFAULT, OK**.

10.8.2 Подключить оборудование по схеме, представленной на рисунке 4.

10.8.3 Установить на мультиметре режим измерения напряжения переменного тока (ACV), предел измерений мультиметра устанавливать в соответствии с таблицей 13.

10.8.4 Выполнить установки на осциллографе для 1 канала генератора:

в меню **G1 Basic Waveform**:

- Type Sine;
- Freq 1.00 kHz;
- Amp 20 mV;
- Offset 0,000 V;
- CH1 Imped Load 50 Ω ;
- CH1: On/Off – On.

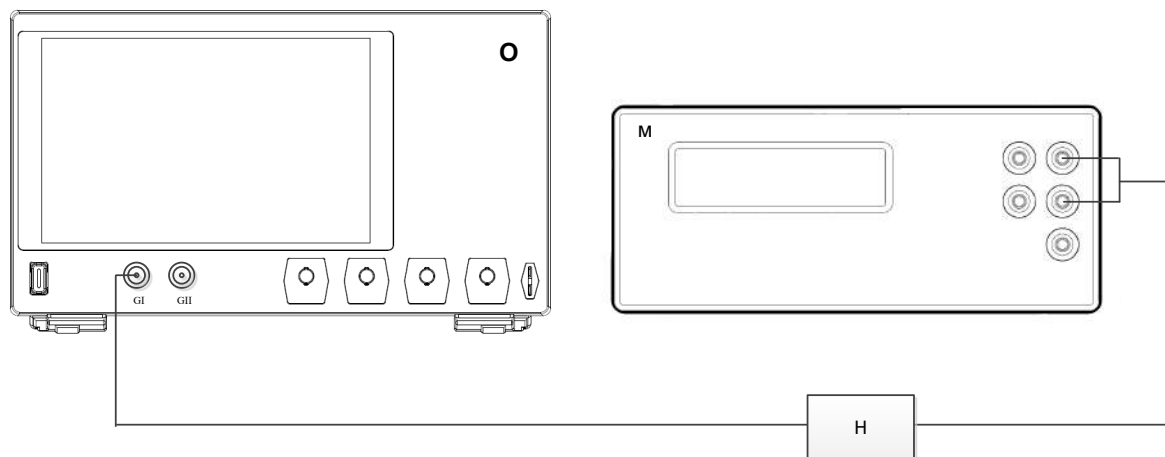


Рисунок 4 – Схема подключения оборудования для определения абсолютной погрешности установки уровня синусоидального сигнала генератора, где О – поверяемый осциллограф; Н – нагрузка проходная 50 Ом, М – мультиметр.

10.8.5 Измерить мультиметром значения напряжения на выходе генератора, соответствующее установленному уровню сигнала, установленного на генераторе согласно таблице 13. Полученные значения записать в таблицу 13.

10.8.6 Повторить измерения по п.п. 10.8.1 – 10.8.5 для второго канала генератора.

Таблица 13 – Определение абсолютной погрешности установки уровня синусоидального сигнала

Уровень сигнала, установленный на генераторе, Ууст	Пределы измерений мультиметра, В	Измеренное мультиметром значение напряжения на выходе генератора Уизм		Пределы допускаемых значений напряжения на выходе генератора*
		Канал 1	Канал 2	
20 мВ	1			от 6,6 мВ до 7,6 мВ
100 мВ				от 34,3 мВ до 36,4 мВ
500 мВ				от 172,9 мВ до 180,7 мВ
1 В	10			от 346,2 мВ до 361,0 мВ
5 В				от 1,73 В до 1,80 В

*Примечания:

здесь Ууст – уровень синусоидального сигнала на выходе генератора, уставленный в мВ и В как размах (пик-пик);

Уизм – значение напряжения, измеренное мультиметром в мВ или В как среднеквадратическое значение;

* – пределы допускаемых значений рассчитаны исходя из допускаемой погрешности и приведены в среднеквадратических значениях напряжения.

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренные значения напряжения на выходе генератора для всех каналов должны находиться в пределах допускаемых значений.

10.9 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики генератора (для модификаций МНО5054 и МНО5104 при наличии установленной опции)

10.9.1 Выполнить на осциллографе сброс настроек последовательным нажатием кнопок **DEFAULT, OK**.

10.9.2 Подключить оборудование по схеме, представленной на рисунке 5.

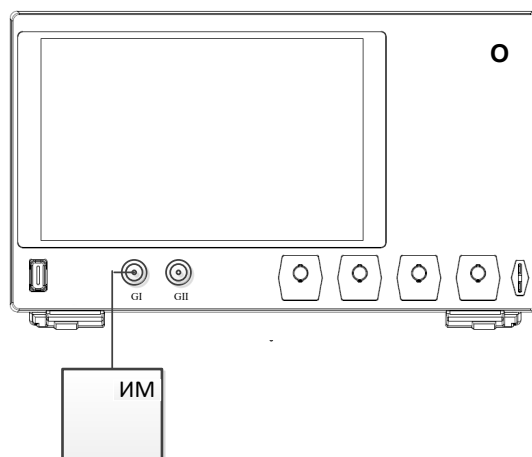


Рисунок 5 – Схема подключения оборудования при определении неравномерности амплитудно-частотной характеристики генератора, где О – проверяемый осциллограф, ИМ – измеритель мощности.

10.9.3 Выполнить установки для 1 канала генератора:

в меню **G1 Basic Waveform:**

- Type Sine;
- Freq 1.00 kHz;
- Amp 223,6 mV;
- Offset 0,000 V;
- CH1 Imped Load 50 Ω ;
- CH1: On/Off – On.

10.9.4 Выполнить на генераторе подстройку уровня мощности сигнала $0 \pm 0,02$ дБм, контролируя уровень измерителем мощности.

10.9.5 Произвести установку частоты сигнала на генераторе согласно таблице 14. Измеренные значения уровня мощности записать в таблицу 14.

10.9.6 Вычислить неравномерность амплитудно-частотной характеристики по формуле (3):

$$\Delta = P_{\text{изм}} - P_{\text{оп}}, \text{ дБ} \quad (3)$$

где $P_{\text{изм}}$ – измеренный уровень мощности в рабочем диапазоне частот генератора, дБм;
 $P_{\text{оп}}$ – уровень мощности на опорной частоте 1 кГц, дБм.

10.9.7 Повторить измерения по п.п. 10.9.1 - 10.9.6 для второго канала генератора.

Таблица 14 – Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики генератора

Таблица 14. Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики генератора				
Частота, установленная на генераторе	Измеренное значение уровня мощности Р _{изм} *, дБм	Неравномерность амплитудно-частотной характеристики Δ, дБ		Пределы допускаемых значений неравномерности амплитудно-частотной характеристики, дБ
		Канал 1	Канал 2	
1 кГц				от -1,0 до + 1,0
100 кГц				
1 МГц				
10 МГц				
25 МГц				
50 МГц				
Примечание:				
* – на опорной частоте 1 кГц Р _{изм} = Р _{оп}				

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ:
 неравномерность амплитудно-частотной характеристики генератора для всех каналов не должна превышать допускаемых пределов.

10.10 Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала генератора (для модификаций МНО5054 и МНО5104 при наличии установленной опции)

10.10.1 Выполнить на осциллографе сброс настроек последовательным нажатием кнопок **DEFAULT, OK**.

10.10.2 Подключить оборудование по схеме, представленной на рисунке 6.

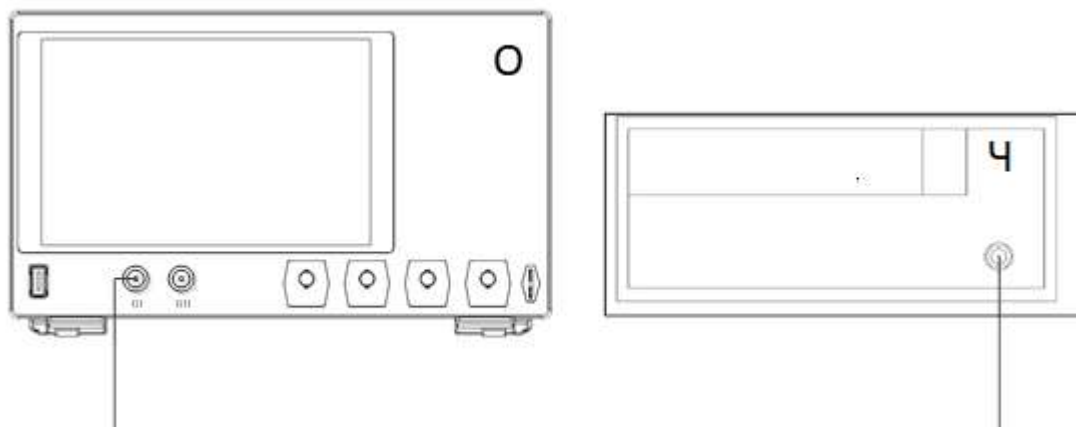


Рисунок 6 – Схема подключения оборудования при определении относительной погрешности установки частоты выходного сигнала генератора, где О – осциллограф поверяемый; Ч – частотомер.

10.10.3 Установить на частотомере режим измерения частоты, входное сопротивление 1 МОм.

10.10.4 Выполнить установки для 1 канала генератора:

в меню **G1 Basic Waveform**:

- Type Sine;
- Freq 1,00 kHz;
- Amp 1 V;
- Offset 0,000 V;
- CH1 Imped 1 MΩ;
- CH1: On/Off – On.

10.10.5 Записать показания частотомера в таблицу 15.

10.10.6 Произвести установку частоты сигнала на выходе генератора согласно таблице 15. Измеренные частотомером значения частоты сигнала записать в таблицу 15.

10.10.7 Вычислить значение относительной погрешности установки частоты генератора δF по формуле:

$$\delta F = (F_{\text{уст}} - F_{\text{изм}}) / F_{\text{изм}} \quad (4)$$

где δF – значение относительной погрешности установки частоты генератора;

$F_{\text{изм}}$ – значение частоты, измеренное частотомером, кГц, МГц;

$F_{\text{уст}}$ – установленное значение частоты на выходе генератора, кГц, МГц.

10.10.8 Полученное значение относительной погрешности установки частоты генератора δF записать в таблицу 15.

10.10.9 Повторить измерения по п.п. 10.10.3 - 10.10.8 для второго канала генератора.

Таблица 15 – Определение относительной погрешности частоты выходного сигнала генератора

Установленное на генераторе значение частоты $F_{уст}$	Измеренное значение частоты частотомером $F_{изм}$	Относительная погрешность частоты генератора δF	Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала генератора
1 кГц			$\pm 1 \cdot 10^{-4}$
100 кГц			
1 МГц			
10 МГц			
50 МГц			

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: значение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала для каждого канала генератора не должно превышать допускаемое значение.

10.11 Определение длительности фронта и спада сигнала прямоугольной и импульсной форм (для модификаций МНО5054 и МНО5104 при наличии установленной опции)

10.11.1 Выполнить на осциллографе сброс настроек последовательным нажатием кнопок **DEFAULT, OK**.

10.11.2 Подключить оборудование по схеме, представленной на рисунке 7.

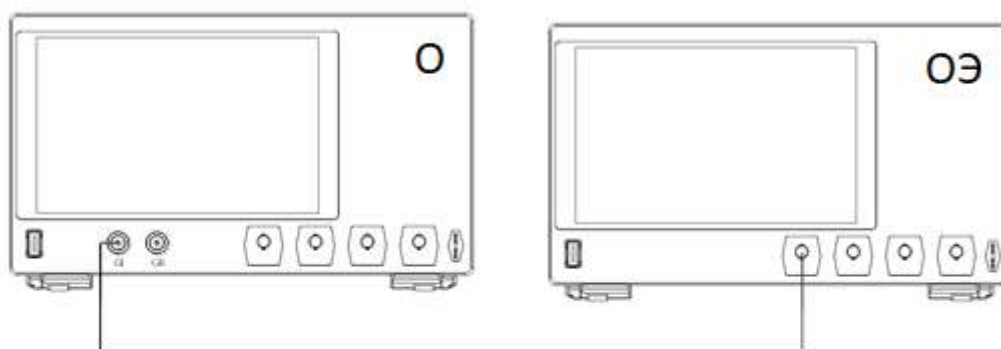


Рисунок 7 – Определение длительности фронта и спада сигнала прямоугольной и импульсной форм, где O – осциллограф поверяемый; OЭ – осциллограф эталонный.

10.11.3 Выполнить установки для 1 канала генератора:

в меню **G1 Basic Waveform**:

- Type Square;
- Freq 10 MHz;
- Amp 1 V;
- Offset 0,000 V;
- CH1 Imped Load 50 Ω ;
- CH1: On/Off – On.

10.11.4 Выполнить настройки на осциллографе:

- входное сопротивление 50 Ω ;
- коэффициент отклонения 200 mV/div;
- коэффициент развертки 5 nS/div;
- усреднение ACQUIRE Avg 16;
- запуск по переднему фронту;
- режим измерения: длительности фронта или спада импульса (в зависимости от измеряемого параметра).

10.11.5 Записать измеренные значения длительности фронта и спада сигнала в таблицу 16.

10.11.6 Повторить измерения по п.п. 10.11.3 - 10.11.5 для второго канала генератора.

Таблица 16 – Определение длительности фронта и спада сигнала прямоугольной и импульсной форм

Измеряемый параметр сигнала	Измеренное значение длительности фронта и спада сигнала, нс		Допускаемое значение длительности фронта и спада сигнала, нс, не более
	Канал 1	Канал 2	
Длительность фронта			3
Длительность спада			

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренные значения длительности фронта и спада сигнала прямоугольной и импульсной форм каждого канала генератора не должны превышать допускаемого значения.

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, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причин непригодности.

11.4 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.