Акционерное Общество «АКТИ-Мастер»
АКТУАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ и ИНФОРМАТИКА

127106, Москва, Нововладыкинский проезд, д. 8, стр. 4
тел./факс (495)926-71-85 E-mail: post@actimaster.ru
http://www.actimaster.ru

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО «АКТИ-Мастер»

_____ В.В. Федулов

« 17 » августа 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Осциллографы-анализаторы спектра серии MDO3

Методика поверки
MDO3/МП-2020

Заместитель руководителя
метрологической лаборатории _____ А.П. Лисогор

Москва
2020

Настоящая методика поверки распространяется на осциллографы-анализаторы спектра серии MDO3 модификаций MDO32 и MDO34 (далее – приборы), изготавливаемые компанией "Tektronix (China) Co, Ltd.", Китай, и устанавливает методы и средства их поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1	*2*	*3*	*4*
Внешний осмотр и подготовка к поверке	6	да	да
Опробование (идентификация и функциональное тестирование)	7.2		
Идентификация	7.2.1	да	да
Диагностика (Self-Test)	7.2.2	да	да
Компенсация сигнального тракта	7.2.3	да	да
Проверка уровней напряжения на выходе AUX OUT	7.2.4	да	да
Определение метрологических характеристик цифрового осциллографа	7.3		
Проверка входного сопротивления	7.3.1	да	да
Определение остаточного смещения	7.3.2	да	да
Определение погрешности коэффициента отклонения	7.3.3	да	да
Определение погрешности установки напряжения смещения	7.3.4	да	да
Проверка полосы пропускания	7.3.5	да	да
Определение погрешности измерения временных интервалов	7.3.6	да	да
Определение метрологических характеристик цифрового вольтметра-частотомера	7.4		
Определение погрешности измерения постоянного напряжения	7.4.1	да	да
Определение погрешности измерения переменного напряжения	7.4.2	да	да
Определение погрешности измерения частоты	7.4.3	да	да
Определение погрешности установки порогов срабатывания логического анализатора (опция 3-MSO)	7.5	да	да
Определение метрологических характеристик анализатора спектра (опция 3-SA1 или 3-SA3)	7.6		
Определение усредненного уровня собственных шумов	7.6.1	да	да

Продолжение таблицы 1

2	3	4	5
Определение погрешности измерения уровня мощности на частотах до 10 МГц	7.6.2	да	да
Определение погрешности измерения уровня мощности на частотах свыше 10 МГц	7.6.3	да	да
Определение метрологических характеристик генератора сигналов произвольной формы (опция 3-AFG)	7.7		
Определение погрешности установки частоты	7.7.1	да	да
Определение погрешности воспроизведения амплитуды сигнала частотой 1 кГц	7.7.2	да	да
Определение погрешности установки напряжения смещения	7.7.3	да	да

1.2 По письменному запросу пользователя допускается провести операции поверки для отдельных измерительных каналов прибора.

При этом в свидетельстве о поверке должны быть указаны соответствующие каналы.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых приборов с требуемой точностью.

2.2 Средства поверки должны быть исправны и поверены.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование средства поверки	Номер пункта методики	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер реестра, примечания
Калибратор осциллографов	7.3.3 – 7.3.6 7.4.1 – 7.4.3 7.5, 7.6.2	Калибратор осциллографов 9500B с формирователем 9510; регистрационный номер 30374-13
Измеритель сопротивления	7.3.1	Мультиметр Keithley 2000; регистрационный номер 75241-19
Стандарт частоты	7.3.6 7.4.3 7.7.1	Стандарт частоты рубидиевый FS 725; регистрационный номер 31222-06
Генератор сигналов СВЧ	7.6.3	Генератор сигналов E8257D с опцией 520; регистрационный номер 53941-13
Ваттметр проходящей мощности	7.6.3	Ваттметр проходящей мощности СВЧ NRP-Z28; регистрационный номер 43643-10
Частотомер	7.7.1	Частотомер универсальный Tektronix FCA3000; регистрационный номер 51532-12
Вольтметр постоянного и переменного напряжения	7.7.2, 7.7.3	Мультиметр Keithley 2000; регистрационный номер 75241-19
Кабели и адаптеры	Раздел 7	BNC, N, banana
Нагрузка проходная	7.3.2	BNC(m-f) 50 Ом
Нагрузка согласованная	7.6.1	N(m) 50 Ом

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица с высшим или среднетехническим образованием, и имеющие практический опыт в области радиотехнических измерений.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

4.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения поверяемого прибора необходимо обеспечить выполнение следующих требований:
- подсоединение поверяемого прибора к сети должно производиться с помощью сетевого кабеля из комплекта прибора;
- заземление прибора и средств поверки должно производиться посредством заземляющих контактов сетевых кабелей;
- присоединения прибора и оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается подавать на вход прибора сигнал с уровнем, превышающим максимально допускаемое значение;
- запрещается работать с поверяемым прибором при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с прибором в случае обнаружения его повреждения.

5 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОВЕРКЕ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:
- температура окружающего воздуха (23 ±5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106.7 кПа.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяются:
- чистота и исправность разъемов, отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов прибора;
- сохранность органов управления, четкость фиксации их положений;
- правильность маркировки и комплектность прибора.

6.1.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации прибора, его направляют в сервисный центр для ремонта.

6.2 Подготовка к поверке

6.2.1 Перед началом работы следует изучить руководство по эксплуатации поверяемого прибора, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки.

6.2.2 Подсоединить прибор и оборудование (средства поверки) к сети 220 V; 50 Hz. Включить питание прибора и оборудования.

6.2.3 Перед началом выполнения операций по определению метрологических характеристик прибора средства поверки и поверяемый прибор должны быть выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации. Минимальное время прогрева прибора 20 минут.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Общие указания по проведению поверки

В процессе выполнения операций результаты заносятся в протокол поверки.

Полученные результаты должны укладываться в пределы допускаемых значений, которые указаны в таблицах настоящего раздела документа.

Если заказчиком поверки (пользователем) не установлены требования по записи действительных числовых значений метрологических характеристик, допускается в таблицах протокола поверки привести качественные результаты соответствия метрологических характеристик допускаемым значениям.

При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо повторить операцию. При повторном отрицательном результате прибор следует направить в сервисный центр для проведения регулировки или ремонта.

ПРИМЕЧАНИЕ: В тексте методики поверки наименования органов управления и пунктов меню указаны точно так, как они отображаются на панелях и дисплее генератора, они выделены жирным шрифтом.

7.2 Опробование (идентификация и функциональное тестирование)

7.2.1 Идентификация

7.2.1.1 Войти в меню **Help > About**.

Серийный номер и номер версии программного обеспечения должны соответствовать критериям, указанным в таблице 7.2.

7.2.1.2 Войти в пункт меню **Instrument Options**.

Зафиксировать наименования установленных опций для определения необходимых операций поверки из перечня: 3-MSO, 3-AFG, 3-SA1, 3-SA3, как указано в таблице 7.2.

7.2.2 Диагностика (Self-Test)

7.2.2.1 Убедиться в том, что к каналам прибора ничего не подключено.

7.2.2.2 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.2.2.3 Выполнить действия, используя меню прибора:
Utility > Self Test
Ввести число **1** в поле **Run N Times**.
Запустить диагностику: **Run Self Test**.

7.2.2.4 Выждать до завершения процедуры диагностики (она занимает несколько минут), после чего должно появиться диалоговое окно с результатами тестирования.

Результат диагностики должен соответствовать критериям, указанным в таблице 7.2.

7.2.3 Компенсация сигнального тракта

7.2.3.1 Выполнить действия, используя меню прибора:
Utility > Calibration > Run SPC

7.2.3.2 Выждать до завершения процедуры компенсации сигнального тракта (процедура занимает от 5 до 15 минут на один канал), после чего должно появиться диалоговое окно с результатом компенсации.

Результат компенсации сигнального тракта должен соответствовать критериям, указанным в таблице 7.2.

7.2.4 Проверка уровней напряжения на выходе AUX OUT

7.2.4.1 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.2.4.2 Соединить разъем "AUX OUT" на задней панели прибора с разъемом канала CH1, и нажать клавишу канала **CH1**.

7.2.4.3 Установить на канале **Termination 1 MΩ**, **Vertical Scale** 1 В/дел, **Horizontal Scale** 4 мкс/дел.

7.2.4.4 Нажать клавишу **Measure.**
Выбрать **Source: Ch 1**, **Amplitude Measurements**: **Low**, нажать **Add**.
Проверить отсчет низкого уровня. Он должен быть не более 0,7 В.
Записать качественный результат проверки в таблицу 7.2.
Выбрать **Source: Ch 1**, **Amplitude Measurements**: **High**, нажать **Add**.
Проверить отсчет высокого уровня. Он должен быть не менее 2.25 В.
Критерии проверки указаны в таблице 7.2.

7.2.4.5 Установить на канале **Termination 50 Ω**.
Проверить отсчет низкого уровня. Он должен быть не более 0,25 В.
Проверить отсчет высокого уровня. Он должен быть не менее 0,9 В.

Таблица 7.2 – Опробование (идентификация и функциональное тестирование)

Содержание проверки	Результат проверки	Критерий проверки
Идентификация		
обозначение модели и серийный номер		модель и серийный номер отображаются правильно
номер версии программного обеспечения		номер версии должен быть не ниже v1.6.0
установленные опции		наличие опций: 3-MSO, 3-AFG, 3-SA1, 3-SA3
Диагностика (Self-Test)		PASS, сообщения об ошибках отсутствуют
Компенсация сигнального тракта (Signal Path Compensation)		PASS, сообщения об ошибках отсутствуют
Сигнал синхронизации на выходе AUX OUT		Termination 1 MΩ: Low ≤ 0,7 В; High ≥ 2,25 В
		Termination 50 Ω: Low ≤ 0,25 В; High ≥ 0,9 В

7.3 Определение метрологических характеристик цифрового осциллографа

7.3.1 Проверка входного сопротивления

7.3.1.1 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.3.1.2 Установить на мультиметре Keithley 2000 режим измерения сопротивления по двухпроводной схеме и предел измерения 100 Ом.
Присоединить к клеммам HI, LO мультиметра кабель BNC с адаптером BNC-banana(2m).

7.3.1.3 Установить короткозамыкатель на выходной разъем кабеля BNC, и ввести на мультиметре функцию "REL".
Убедиться в том, что отсчет сопротивления на мультиметре близок к нулю.

7.3.1.4 Присоединить выход кабеля к входу канала CH1 прибора.

7.3.1.5 Нажать на приборе клавишу канала CH1.
Установить на канале **Termination 50 Ω**.

7.3.1.6 Установить на канале коэффициент отклонения **Vertical Scale** 10 мВ/дел.
Измеренное мультиметром значение сопротивления должно находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 3 таблицы 7.3.1.

7.3.1.7 Выполнить действия по пункту 7.3.1.6 для коэффициента отклонения **Vertical Scale** 100 мВ/дел.

7.3.1.8 Выполнить действия по пунктам 7.3.1.4 – 7.3.1.7 для остальных каналов прибора.

7.3.1.9 Выполнить действия по пунктам 7.3.1.4 – 7.3.1.8, выбрав на мультиметре Keithley 2000 предел измерения 10 МОм, устанавливая на каналах прибора **Termination 1 MΩ** и значения коэффициента отклонения 10 мВ/дел, 100 мВ/дел и 1 В/дел.

7.3.1.10 Отсоединить кабель от прибора.

Таблица 7.3.1 – Входное сопротивление каналов

Ко (Vertical Scale)	Измеренное значение входного сопротивления				Пределы допускаемых значений
	CH1	CH2	CH3	CH4	
1	*2*				*3*
10 мВ/дел					(49,50 … 50,50) Ом
100 мВ/дел					
10 мВ/дел					(0,990 … 1,010) МОм
100 мВ/дел					
1 В/дел					

7.3.2 Определение остаточного смещения

7.3.2.1 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.3.2.2 Установить на вход канала CH1 прибора нагрузку BNC(m,f) 50 Ом.

7.3.2.3 Нажать клавишу канала **CH1**, установить **Termination 50 Ω**, выбрать **Bandwidth Limit 20 MHz**.

7.3.2.4 Установить на канале прибора коэффициент развертки **Horizontal Scale** 1 мс/дел.

7.3.2.5 Нажать клавишу **Acquisition**, выбрать **Acquisition Mode**: **Average**, установить **Number of Waveforms 16**.

7.3.2.6 Нажать клавишу **Trigger**; выбрать **Source: AC Line**.

7.3.2.7 Нажать клавишу **Measure.** Выбрать **Source: Ch 1**, **Amplitude Measurements**: **Mean**, нажать **Add**.

7.3.2.8 Устанавливать на канале коэффициент отклонения **Vertical Scale** как указано в столбце 1 таблицы 7.3.2.

Фиксировать значение **Mean**. Оно должно находиться в пределах, указанных в столбце 3 таблицы 7.3.2.

7.3.2.9 Нажать клавишу канала **CH1**, выбрать во вкладках поля **Bandwidth Limit** максимальную частоту **Fmax**.

7.3.2.10 Выполнить действия по пункту 7.3.2.8 для полной полосы пропускания канала.

7.3.2.11 Выполнить действия по пунктам 7.3.2.3 – 7.3.2.10 для входного сопротивления канала **Termination 1 MΩ**.

7.3.2.12 Выполнить действия по пунктам 7.3.2.3 – 7.3.2.11 для остальных каналов.

7.3.2.13 Отсоединить от прибора проходную нагрузку BNC(m,f).

Таблица 7.3.2 – Остаточное смещение

Ко (Vertical Scale)	Измеренное значение остаточного смещения				Пределы допускаемых значений
	CH1	CH2	CH3	CH4	
1	*2*				*3*
Termination 50 Ом, BW 20 МГц					
1 мВ/дел					±0,5 мВ
2 мВ/дел					±0,5 мВ
10 мВ/дел					±2,0 мВ
100 мВ/дел					±20 мВ
1 В/дел					±200 мВ
Termination 50 Ω, BW Fmax					
1 мВ/дел					±0,5 мВ
2 мВ/дел					±0,5 мВ
10 мВ/дел					+2,0 мВ
100 мВ/дел					±20 мВ
1 В/дел					±200 мВ

Продолжение таблицы 7.3.2

1	*2*				*3*
Termination 1 MΩ, BW 20 МГц					
1 мВ/дел					±0,3 мВ
2 мВ/дел					±0,4 мВ
10 мВ/дел					±2,0 мВ
100 мВ/дел					±20 мВ
1 В/дел					±200 мВ
Termination 1 MΩ, BW Fmax					
1 мВ/дел					±0,3 мВ
2 мВ/дел					±0,4 мВ
10 мВ/дел					+2,0 мВ
100 мВ/дел					±20 мВ
1 В/дел					±200 мВ

7.3.3 Определение погрешности коэффициента отклонения

7.3.3.1 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.3.3.2 Установить выход калибратора осциллографов 9500B в отключенное состояние.
Установить на калибраторе режим воспроизведения постоянного напряжения на нагрузку 1 МОм, напряжение +5 мВ.

7.3.3.3 Нажать клавишу канала **CH1**, установить **Termination 1 MΩ**, выбрать **Bandwidth Limit 20 MHz**.

7.3.3.4 Нажать клавишу **Trigger**; выбрать **Source: AC Line**.

7.3.3.5 Соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора с разъемом канала CH1 прибора.

7.3.3.6 Нажать клавишу **Acquisition**, выбрать **Acquisition Mode Average**, установить **Number of Waveforms 32**.

7.3.3.7 Нажать клавишу **Measure.** Выбрать **Source Ch 1**, **Amplitude Measurements**: **Mean**, нажать **Add**.

7.3.3.8 Устанавливать на приборе значения коэффициента отклонения, указанные в столбце 1 таблицы 7.3.3.
Активировать выход калибратора и устанавливать положительные Upos и отрицательные Uneg значения напряжения, указанные в столбце 2 таблицы 7.3.3
После установления показаний фиксировать отсчеты **Mean** на осциллографе, вычислять соответствующие разностные значения (Upos – Uneg). Они должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 4 таблицы 7.3.3.

7.3.3.9 Выполнить действия по пунктам 7.3.3.2 – 7.3.3.8 для остальных каналов прибора.

7.3.3.10 Отключить выход калибратора.

7.3.3.11 Отсоединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора от разъема канала прибора.

Таблица 7.3.3 – Погрешность коэффициента отклонения

Ко (Vertical Scale)	Напряжение калибратора Upos/Uneg	Измеренное разностное значение (Upos – Uneg)				Пределы допускаемых значений
		CH1	CH2	CH3	CH4	
1	*2*	*3*				*4*
Termination 1 МОм, BW 20 МГц						
1 мВ/дел	±3,5 мВ					6,82 … 7,18
2 мВ/дел	±7 мВ					13,72 … 14,28
4.98 мВ/дел	±17,43 мВ					33,81 … 35,91
5 мВ/дел	±17,5 мВ					34,47 … 35,53
10 мВ/дел	±35 мВ					68,95 … 71,05
20 мВ/дел	±70 мВ					137,9 … 142,1
49.8 мВ/дел	±174,3 мВ					338,1 … 359,1
50 мВ/дел	±175 мВ					344,7 … 355,3
100 мВ/дел	±350 мВ					689,5 … 710,5
200 мВ/дел	±0,70 В					1,379 … 1,421
500 мВ/дел	±1,75 V					3,447 … 3,553
1 В/дел	±3,5 В					6,895 … 7,105

7.3.4 Определение погрешности установки напряжения смещения

7.3.4.1 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.3.4.2 Установить выход калибратора осциллографов 9500B в отключенное состояние.
Установить на калибраторе режим воспроизведения постоянного напряжения на нагрузку 1 МОм., напряжение +5 мВ.

7.3.4.3 Выбрать на приборе канал **CH1**.
Установить входное сопротивление канала **Termination 1 MΩ**.

7.3.4.4 Соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора с разъемом канала CH1 прибора.

7.3.4.5 Нажать клавишу канала **CH1**, установить **Termination 1 MΩ**, выбрать **Bandwidth Limit 20 MHz**.

7.3.4.6 Установить на канале прибора коэффициент развертки **Horizontal Scale** 20 мс/дел.

7.3.4.7 Нажать клавишу **Acquisition**, выбрать **Acquisition Mode Average**, установить **Number of Waveforms 32**.

7.3.4.8 Нажать клавишу **Measure.** Выбрать **Source Ch 1**, **Amplitude Measurements Mean**, нажать **Add**.

7.3.4.9 Активировать выход калибратора.

7.3.4.10 Устанавливать на канале прибора значения коэффициента отклонения **Vertical Scale**, указанные в столбце 1 таблицы 7.3.4.
Устанавливать на канале прибора соответствующие значения напряжения смещения, указанные в столбце 2 таблицы 7.3.4, и такие же значения напряжения на калибраторе.
Фиксировать отсчеты **Mean** на осциллографе. Они должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 4 таблицы 7.3.4.

7.3.4.11 Выполнить действия по пунктам 7.3.4.2 – 7.3.4.10 для остальных каналов прибора.

7.3.4.12 Отсоединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора от разъема канала прибора.

Таблица 7.3.4 – Погрешность напряжения смещения

Ко (Vertical Scale)	Напряжение смещения и напряжение калибратора	Измеренное значение напряжения смещения				Пределы допускаемых значений
		CH1	CH2	CH3	CH4	
1	*2*	*3*				*4*
1 мВ/дел	+700 мВ					+(696,2 … 703,8)
	–700 мВ					– (696,2 … 703,8)
2 мВ/дел	+700 мВ					+(696,1 … 703,9)
	–700 мВ					–(696,1 … 703,9)
10 мВ/дел	+1,00 В					+(0,993 … 1,007)
	–1,00 В					– (0,993 … 1,007)
100 мВ/дел	+10 В					+(9,930 …10,070)
	–10 В					–(9,930 … 10,070)
1 В/дел	+100 В					+(99,30 …100,70)
	–100 В					–(99,30 … 100,70)
1.01 В/дел	+100 В					+(99,30 …100,70)
	–100 В					–(99,30 … 100,70)

7.3.5 Проверка полосы пропускания

7.3.5.1 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.3.5.2 Установить выход калибратора осциллографов 9500B в отключенное состояние.
Ввести режим нагрузки 50 Ом, синусоидальный сигнал с частотой 10 МГц и амплитудой напряжения 6 мВ п-п.

7.3.5.3 Соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора с разъемом канала CH1 прибора.

7.3.5.4 Нажать клавишу канала **CH1**, установить **Termination 1 MΩ**.
Нажать клавишу **Trigger**; выбрать **Source CH1**.

7.3.5.5 Установить на канале коэффициент отклонения **Vertical Scale** 1 мВ/дел.

7.3.5.6 Нажать клавишу **Acquisition**, выбрать **Acquisition Mode Average**, установить **Number of Waveforms 32**.

7.3.5.7 Активировать выход калибратора.
Установить на приборе коэффициент развертки **Horizontal Scale** так, чтобы наблюдалось несколько периодов сигнала.

7.3.5.8 Нажать клавишу **Measure.** Выбрать **Source Ch 1**, **Amplitude Measurements Peak-to-peak**, нажать **Add**.

7.3.5.9 Подстроить на калибраторе амплитуду напряжения таким образом, чтобы отсчет амплитуды напряжения на приборе был равен значению, указанному в строке столбца 2 таблицы 7.3.5 для частоты 10 МГц и выбранного значения коэффициента отклонения.

7.3.5.10 Не изменяя уровень, установить на калибраторе частоту, значение которой (верхняя частота полосы пропускания) выбрать из данных в столбце 3 таблицы 7.3.5а.

Установить на приборе коэффициент развертки **Horizontal Scale** так, чтобы наблюдалось несколько периодов сигнала.

7.3.5.11 Зафиксировать отсчет амплитуды **Peak-to-peak** на приборе. Он должен быть выше порогового значения, указанного в столбце 4 таблицы 7.3.5.

7.3.5.12 Выполнить действия по пунктам 7.3.5.9 – 7.3.5.11 для остальных значений коэффициента отклонения, указанных в столбце 1 таблицы 7.3.5.

7.3.5.13 Выполнить действия по пунктам 7.3.5.2 – 7.3.5.12 для остальных каналов.

7.3.5.14 Отсоединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора от разъема канала прибора.

Таблица 7.3.5 – Полоса пропускания каналов

Ко (Vertical Scale)	Отсчет амплитуды (п-п)					Нижний предел допускаемых значений
	на частоте 10 МГц	на верхней частоте полосы пропускания				
		CH1	CH2	CH3	CH4	
1	*2*	*3*				*4*
1 мВ/дел	6 мВ					4,24 мВ
2 мВ/дел	12 мВ					8,48 мВ
5 мВ/дел	30 мВ					21,21 мВ
10 мВ/дел	60 мВ					42,42 мВ

Таблица 7.3.5а – Верхняя частота полосы пропускания (50 Ω)

Частотная опция	Ко (Bertical Scale)	Верхняя частота полосы пропускания
1	*2*	*3*
3-BW-100	1 мВ/дел … 1 В/дел	100 МГц
3-BW-200	1 мВ/дел … 1.99 мВ/дел	150 МГц
	2 мВ/дел … 1 В/дел	200 МГц
3-BW-350	1 мВ/дел … 1.99 мВ/дел	150 МГц
	2 мВ/дел … 1 В/дел	350 МГц
3-BW-500	1 мВ/дел … 1.99 мВ/дел	150 МГц
	2 мВ/дел … 4.98 мВ/дел	350 МГц
	5 мВ/дел … 1 В/дел	500 МГц
3-BW-1000	1 мВ/дел … 1.99 мВ/дел	150 МГц
	2 мВ/дел … 4.98 мВ/дел	350 МГц
	5 мВ/дел … 9.98 мВ/дел	500 МГц
	10 мВ/дел … 1 В/дел	1000 МГц

7.3.6 Определение погрешности измерения временных интервалов

7.3.6.1 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.3.6.2 Установить выход калибратора осциллографов 9500B в отключенное состояние.
Установить на калибраторе режим Time Marker с амплитудой 1 В п-п, период 80 мс.

7.3.6.3 Соединить выходной разъем "10 MHz" стандарта частоты FS 725 с входным разъемом синхронизации "REF FREQUENCY INPUT" калибратора осциллографов 9500B.
Установить на калибраторе режим внешней синхронизации.
Соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора осциллографов 9500B с разъемом канала прибора, и нажать клавишу выбранного канала.
ПРИМЕЧАНИЕ: можно использовать любой канал прибора.

7.3.6.4 Установить на приборе входное сопротивление канала **Termination 50 Ω**.

7.3.6.5 Установить на канале прибора:
- коэффициент отклонения **Vertical Scale** 500 мВ/дел;
- коэффициент развертки **Horizontal Scale** 20 мс/дел.

7.3.6.6 Нажать клавишу **TRIGGER Level**, и установить уровень триггера **50 %**.

7.3.6.7 Подстроить ручкой **VERTICAL Position** положение переднего фронта сигнала по вертикали таким образом, чтобы передний фронт импульса располагался симметрично относительно центра горизонтальной сетки.

7.3.6.8 Нажать клавишу **Horizontal, установить Delay: On, Position** 80 мс.

7.3.6.9 Установить коэффициент развертки **Horizontal SCALE** 400 нс/дел и подстроить его так, чтобы было удобно произвести отсчет положения переднего фронта импульса.

7.3.6.10 Наблюдая положение переднего фронта сигнала относительно центра дисплейной сетки, зафиксировать отсчет положения фронта импульса. Если наблюдается неустойчивый сигнал, запустить однократную развертку клавишей **Single / Seq**.
Измеренное значение положения фронта импульса должно находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 3 таблицы 7.3.6.

7.6.11 Отсоединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора от разъема канала прибора.

Таблица 7.3.6 – Погрешность измерения временных интервалов

Установленное время задержки	Измеренное значение положения фронта	Пределы допускаемых значений
1	*2*	*3*
80 мс		±800 нс

7.4 Определение метрологических характеристик цифрового вольтметра-частотомера

7.4.1 Определение погрешности измерения постоянного напряжения

7.4.1.1 Установить выход калибратора осциллографов 9500B в отключенное состояние.

Установить на калибраторе режим воспроизведения постоянного напряжения на нагрузку 1 МОм, значение напряжения +0,5 В.

7.4.1.2 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.4.1.3 Соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора с разъемом канала CH1 прибора.

7.4.1.4 Нажать клавишу канала **CH1**, установить **Termination 1 MΩ**, выбрать **Bandwidth Limit 20 MHz**.

7.4.1.5 Установить на приборе коэффициент развертки **Horizontal Scale** 1 мс/дел.

7.4.1.6 Нажать клавишу **Trigger**; выбрать **Source CH1**.

7.4.1.7 Нажать клавишу **Acquisition**, выбрать **Acquisition Mode Average**, установить **Number of Waveforms 32**.

7.4.1.8 Нажать клавишу **DVM**. Двойным кликом по значку **DVM** выбрать **Source CH1**, **Mode DC**.

7.4.1.9 Устанавливать на приборе значения коэффициента отклонения **Vertical Scale** и напряжения смещения **Vertical Offset**, указанные в столбцах 1 и 2 таблицы 7.4.1.

Вводить на калибраторе значения постоянного напряжения, указанные в столбце 3 таблицы 7.4.1.

Измеренные прибором значения напряжения должны находиться в пределах, указанных в столбце 5 таблицы 7.4.1.

Таблица 7.4.1 – Погрешность измерения постоянного напряжения вольтметром-частотомером

Ко (Vertical Scale)	Напряжение смещения (Vertical Offset)	Напряжение калибратора	Измеренное прибором значение				Пределы допускаемых значений
			CH1	CH2	CH3	CH4	
1	*2*	*3*	*4*				*5*
200 мВ/дел	+0,5 В	+0,5 В					+(0,4825…0,5175)
	–0,5 В	–0,5 В					–(0,4825…0,5175)
500 мВ/дел	+0,5 В	+1 В					+(0,9655…1,0345)
	–0,5 В	–1 В					–(0,9655…1,0345)
500 мВ/дел	+2 В	+2 В					+(1,948…2,052)
	–2 В	–2 В					–(1,948…2,052)
1 В/дел	+5 В	+5 В					+(4,883…5,117)
	–5 В	–5 В					–(4,883…5,117)

7.4.1.10 Выполнить действия по пунктам 7.4.1.1 – 7.4.1.9 для остальных каналов прибора.

7.4.2 Определение погрешности измерения переменного напряжения

7.4.2.1 Установить выход калибратора осциллографов 9500B в отключенное состояние.

Установить на калибраторе режим воспроизведения напряжения прямоугольной формы на нагрузку 50 Ом, частоту 1 кГц, значение напряжения 20 мВ п-п.

7.4.2.2 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.4.2.3 Соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора с разъемом канала CH1 прибора.

7.4.2.4 Нажать клавишу канала **CH1**, установить **Termination 50 Ω**, выбрать **Bandwidth Limit 20 MHz**.

7.4.2.5 Установить на приборе коэффициент развертки **Horizontal Scale** 1 мс/дел.

7.4.2.6 Нажать клавишу **Trigger**; выбрать **Source CH1**.

7.4.2.7 Нажать клавишу **DVM**. Двойным кликом по значку **DVM** выбрать **Source CH1**, **Mode AC RMS**.

7.4.2.8 Устанавливать на приборе значения коэффициента отклонения **Vertical Scale**, указанные в столбце1 таблицы 7.4.2.

Вводить на калибраторе значения амплитуды напряжения, указанные в столбце 2 таблицы 7.4.2.

При необходимости подстраивать положение сигнала по вертикали ручкой **Vertical Position** таким образом, чтобы сигнал полностью помещался на дисплее прибора.

Измеренные прибором значения напряжения должны находиться в пределах, указанных в столбце 4 таблицы 7.4.2.

7.4.2.9 Выполнить действия по пунктам 7.4.2.1 – 7.4.2.8 для остальных каналов.

Таблица 7.4.2 – Погрешность измерения переменного напряжения вольтметром-частотомером

Ко (Vertical Scale)	Амплитуда напряжения калибратора (п-п)	Измеренное прибором значение (скз)				Пределы допускаемых значений (скз)
		CH1	CH2	CH3	CH4	
1	*2*	*3*				*4*
5 мВ/дел	20 мВ					9,80 … 10,20 мВ
10 мВ/дел	50 мВ					24,50 … 25,50 мВ
100 мВ/дел	500 мВ					245,0 … 255,0 мВ
200 мВ/дел	1 В					0,490 … 0,510 мВ
1 В/дел	5 В					2,450 … 2,550 В

7.4.3 Определение погрешности измерения частоты

7.4.3.1 Установить выход калибратора осциллографов 9500B в отключенное состояние.
Установить на калибраторе амплитуду синусоидального сигнала 1 В п-п.

7.4.3.2 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.4.3.3 Соединить выходной разъем "10 MHz" стандарта частоты FS 725 с входным разъемом синхронизации "REF FREQUENCY INPUT" калибратора осциллографов 9500B.
Установить на калибраторе режим внешней синхронизации.
Соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора с разъемом канала прибора, и нажать клавишу выбранного канала.
ПРИМЕЧАНИЕ: можно использовать любой канал прибора.

7.4.3.4 Установить на канале прибора коэффициент отклонения 200 мВ/дел, коэффициент развертки **Horizontal Scale** 20 мс/дел.

7.4.3.5 Нажать клавишу **Trigger**; выбрать **Source CH1**.

7.4.3.6 Открыть нажатием вкладку **MODE & HOLDOFF** и включить функцию частотомера нажатием **Trigger Frequency Counter On**.

7.4.3.7 Вводить на калибраторе значения частоты, указанные в столбце 1 таблицы 7.4.3.
Отсчеты частотомера должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 3 таблицы 7.4.3.

7.4.3.8 Выполнить действия по пунктам 7.4.3.1 – 7.4.3.7 для остальных каналов.

7.4.3.9 Отсоединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора от разъема канала прибора.

Таблица 7.4.3 – Погрешность измерения частоты вольтметром-частотомером

Установленное значение частоты	Измеренное прибором значение частоты	Пределы допускаемых значений
1	*2*	*3*
99 Гц		(98,998 … 99,002) Гц
99 кГц		(98,998 … 99,002) кГц
999 кГц		(998,98 … 999,02) кГц
150 МГц		(149,99 … 150,01) МГц

7.5 Определение погрешности установки порогов срабатывания логического анализатора (опция 3-MSO)

7.5.1 Присоединить к прибору пробник P6616 из комплекта прибора.

7.5.2 Используя адаптер "BNC-0.1" из комплекта прибора, соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора 9500B с разъемами канала **D0** пробника P6616, соблюдая полярность.

7.5.3 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.5.4 Установить на приборе коэффициент развертки **Horizontal SCALE** 4 мксдел.

7.5.5 Нажать клавишу **D15-D0**, затем дважды нажать на появившийся на экране значок **D15-D0.** В открывшемся окне нажать на клавиши **D15-D8: Turn All On и D7-D0: Turn All On**. При этом на дисплее прибора должны отобразиться 16 цифровых каналов.

7.5.6 В поле **Threshold** установить значение порога срабатывания 0 В.

7.5.7 Установить на калибраторе напряжение, значение которого на 500 мВ ниже порога срабатывания, указанного в столбце 1 таблицы 7.5.

При этом на соответствующем канале прибора должен индицироваться нижний логический уровень.

7.5.8 Увеличивать напряжение на калибраторе ступенями 10 мВ.

Зафиксировать напряжение на калибраторе **U↑**, при котором происходит переход состояния на верхний логический уровень. Оно должно находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 4 таблицы 7.5.

7.5.9 Установить на приборе нижнюю функциональную клавишу **Slope** в положение **Falling**.

7.5.10 Уменьшать напряжение на калибраторе ступенями 10 мВ.

Зафиксировать напряжение на калибраторе **U↓**, при котором происходит переход состояния на нижний логический уровень. Оно должно находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 4 таблицы 7.5.

7.5.11 Выполнить действия по пунктам 7.5.2, 7.5.7 – 7.5.10 для порога срабатывания 4 В.

7.5.13 Выполнить действия по пунктам 7.5.2, 7.5.7 – 7.5.11 для остальных каналов прибора D1 – D15.

Таблица 7.5 – Погрешность установки порогов срабатывания логического анализатора

Значение порога срабатывания, В	Измеренное значение порога срабатывания, В		Пределы допускаемых значений, В
	U↑	U↓	
1	*2*	*3*	*4*
0 В			±0,100
4 В			3,78 … 4,22

7.6 Определение метрологических характеристик анализатора спектра (опция 3-SA1 или 3-SA3)

7.6.1 Определение усредненного уровня собственных шумов

7.6.1.1 Установить на вход "RF" прибора согласованную нагрузку N(m) 50 Ом.

7.6.1.2 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.6.1.3 Нажать клавишу **RF** для наблюдения спектрограммы.

7.6.1.4 Двойным кликом войти в меню **RF**.
Во вкладке **TRACES** сделать установки:
Spectrum Traces Average, **Number of Averages 64**;
Detection Method Manual, **Detection Type Average**.

7.6.1.5 Во вкладке **VERTICAL SETTINGS** установить опорный уровень **Ref Level** –25.0 дБм.

7.6.1.6 Нажать клавишу **Cursors**.

7.6.1.7 Нажать клавишу **Horizontal**, установить **Start Frequency**: 9 кГц, **Stop Frequency**: 50 кГц.

7.6.1.8 Выждать завершения достаточного количества усреднений, когда будет наблюдаться шумовая дорожка с отдельными выбросами.

7.6.1.9 Игнорируя отдельные выбросы, установить маркер на максимальный уровень шумовой дорожки.
Отсчет маркера [дБм/Гц] не должен превышать допускаемого значения, указанного в столбце 4 таблицы 7.6.1.

7.6.1.10 Выполнить действия по пунктам 7.6.1.8 – 7.6.1.9 для остальных значений конечной и начальной частоты, указанных в столбцах 1 и 2 таблицы 7.6.1.

Таблица 7.6.1 – Усредненный уровень собственных шумов

Начальная частота (Start Freq)	Конечная частота (Stop Freq)	Измеренное значение уровня шумов (Marker), дБм/Гц	Верхний предел допускаемых значений уровня шумов, дБм/Гц
1	*2*	*3*	*4*
9 кГц	50 кГц		–109
50 кГц	5 кГц		–126
5 МГц	1 ГГц		–136
следующие значения для опции 3-SA3			
1 ГГц	2 ГГц		–136
2 ГГц	3 ГГц		–126

7.6.2 Определение погрешности измерения уровня мощности на частотах до 10 МГц

7.6.2.1 Используя адаптер N(m)-BNC(f), соединить выходной разъем формирователя 9510 калибратора 9500B с входом "RF" прибора.

7.6.2.2 Установить на калибраторе сопротивление 50 Ом, частоту 55 кГц, уровень сигнала 0 дБм (223,6 мВ скз, 632.3 мВ п-п).

7.6.2.3 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.6.2.4 Нажать клавишу **RF** для наблюдения спектрограммы.

7.6.2.5 Установить на приборе опорный уровень **Ref Level** +10 дБм.

7.6.2.6 В меню **Horizontal** установить центральную частоту **Center Frequency** 55 кГц и полосу обзора **Span** 100 кГц.

7.6.2.7 Отсчет маркера **R** должен находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 5 таблицы 7.6.2.

7.6.2.8 Устанавливать на калибраторе частоту и уровень, как указано в столбцах 1 и 2 таблицы 7.6.2.

Устанавливать на приборе соответствующее значение центральной частоты **Center Frequency**, вводить значения опорного уровня **Ref Level**, указанные в столбце 3 таблицы 7.6.2. Отсчеты маркера должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 5 таблицы 7.6.2.

7.6.2.9. Отсоединить оборудование от входа "RF" прибора.

Таблица 7.6.2 – Погрешность измерения уровня мощности на частотах до 10 МГц

Частота	Уровень сигнала		Опорный уровень, дБм	Измеренное значение уровня (Marker R), дБм	Пределы допускаемых значений, дБм
	дБм	мВ п-п			
1	*2*		*3*	*4*	*5*
55 кГц	0	632,3	+10		±1,0
55 кГц	–10	200,0	0		–(9,0 … 11,0)
55 кГц	–20	63,23	–15		–(21,0 … 19,0)
200 кГц	0	632,3	+10		±1,0
200 кГц	–10	200,0	0		–(9,0 … 11,0)
200 кГц	–20	63,23	–15		–(21,0 … 19,0)
500 кГц	0	632,3	+10		±1,0
500 кГц	–10	200,0	0		–(9,0 … 11,0)
500 кГц	–20	63,23	–15		–(21,0 … 19,0)
2 МГц	0	632,3	+10		±1,0
2 МГц	–10	200,0	0		–(9,0 … 11,0)
2 МГц	–20	63,23	–15		–(21,0 … 19,0)
5 МГц	0	632,3	+10		±1,0
5 МГц	–10	200,0	0		–(9,0 … 11,0)
5 МГц	–20	63,23	–15		–(21,0 … 19,0)
10 МГц	0	632,3	+10		±1,0
10 МГц	–10	200,0	0		–(9,0 … 11,0)
10 МГц	–20	63,23	–15		–(21,0 … 19,0)

7.6.3 Определение погрешности измерения уровня мощности на частотах свыше 10 МГц

7.6.3.1 Подготовить к работе ваттметр проходящей мощности СВЧ NRP-Z28, выполнить установку нуля, ввести количество усреднений 32.

7.6.3.2 Присоединить входной разъем кабеля ваттметра к выходу "RF OUT" генератора сигналов E8257D, соединить выходной разъем ваттметра с входом "RF" прибора.

7.6.3.3 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.6.3.4 Нажать клавишу **RF** для наблюдения спектрограммы.

7.6.3.5 Установить на приборе опорный уровень **Ref Level** +10 дм.

7.6.3.6 В меню **Horizontal** установить центральную частоту **Center Frequency** 11 МГц и полосу обзора **Span** 10 МГц.

7.6.3.7 Установить на генераторе ВЧ частоту 11 МГц, уровень сигнала +6 дБм.
Подстроить уровень на генераторе таким образом, чтобы отсчет ваттметра СВЧ был равен (0 ±0,02) дБм.

7.6.3.8 Отсчет маркера **R** должен находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 5 таблицы 7.6.3.

7.6.3.9 Устанавливать на генераторе сигналов частоту, как указано в столбце 1 таблицы 7.6.3.
Подстраивать уровень генератора сигналов таким образом, чтобы отсчет ваттметра был равен значению, указанному в столбце 2 таблицы 7.6.3, с отклонением в пределах ±0,02 дБм.
Устанавливать на приборе соответствующее значение центральной частоты **Center Frequency**, вводить значения опорного уровня **Ref Level**, указанные в столбце 3 таблицы 7.6.3. Отсчеты маркера должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 5 таблицы 7.6.3.

Таблица 7.6.3 – Погрешность измерения уровня мощности на частотах свыше 10 МГц

Частота	Уровень сигнала, дБм	Опорный уровень, дБм	Измеренное значение уровня (Marker R), дБм	Пределы допускаемых значений, дБм
1	*2*	*3*	*4*	*5*
11 МГц	0	+10		±1,0
11 МГц	–10	0		–(9,0 … 11,0)
11 МГц	–20	–15		–(21,0 … 19,0)
30 МГц	0	+10		±1,0
30 МГц	–10	0		–(9,0 … 11,0)
30 МГц	–20	–15		–(21,0 … 19,0)
100 МГц	0	+10		±1,0
100 МГц	–10	0		–(9,0 … 11,0)
100 МГц	–20	–15		–(21,0 … 19,0)
300 МГц	0	+10		±1,0
300 МГц	–10	0		–(9,0 … 11,0)
300 МГц	–20	–15		–(21,0 … 19,0)

Окончание таблицы 7.6.3

1	*2*	*3*	*4*	*5*
1 ГГц	0	+10		±1,0
1 ГГц	–10	0		–(9,0 … 11,0)
1 ГГц	–20	–15		–(21,0 … 19,0)
следующие значения для опции 3-SA3				
1.49 ГГц	0	+10		±1,0
1.49 ГГц	–10	0		–(9,0 … 11,0)
1.49 ГГц	–20	–15		–(21,0 … 19,0)
2.0 ГГц	0	+10		±1,3
2.0 ГГц	–10	0		–(8,7 … 11,3)
2.0 ГГц	–20	–15		–(18,7 … 21,3)
2.99 ГГц	0	+10		±1,5
2.99 ГГц	–10	0		– (8,5 … 11,5)
2.99 ГГц	–20	–15		– (18,5 … 21,5)

7.6.3.10 Отсоединить оборудование от входа “RF” прибора.

7.7 Определение метрологических характеристик генератора сигналов произвольной формы (опция 3-AFG)

7.7.1 Определение погрешности установки частоты

7.7.1.1 Соединить кабелем BNC(m,m) выход “10 MHz” стандарта частоты с разъемом “Ref In” на задней панели частотомера FCA3000.

Соединить кабелем BNC(m,m) разъем “AFG OUT” на задней панели прибора с входным разъемом “ChA” частотомера.

7.7.1.2 Нажать на приборе клавишу **Default Setup**.

7.7.1.3 Нажать клавишу **AFG** для перехода в режим генератора.

7.7.1.4 Установить на приборе **Load Impedance High Z**, **Waveform Type Sine**, **Frequency:** 10 кГц, **Amplitude:** 2,5 В п-п**, Output On.**

7.7.1.5 Установить частотомер в режим измерения частоты с автоматическим выбором.

Отсчет частотомера должен находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 3 таблицы 7.7.1.

7.7.1.6 Установить частоту генератора 50 МГц.

Отсчет частотомера должен находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 3 таблицы 7.7.1.

7.7.1.7 Отсоединить кабели от прибора.

Таблица 7.7.1 – Погрешность установки частоты

Установленное значение частоты	Измеренное частотомером значение	Пределы допускаемых значений
1	*2*	*3*
10 кГц		(9,9987 … 10,0013) кГц
50 МГц		(49,9975 … 50,0025) МГц

7.7.2 Определение погрешности воспроизведения амплитуды сигнала частотой 1 кГц

7.7.2.1 При помощи адаптера BNC(f)-banana(2m) соединить разъем “AFG OUT” прибора с гнездами мультиметра таким образом, чтобы центральный проводник кабеля BNC был соединен с гнездом “HI”, а экранный проводник – с гнездом “LO”.

7.7.2.2 Выполнить действия по пунктам 7.7.1.2, 7.7.1.3.

7.7.2.3 Установить мультиметр в режим ACV с автоматическим выбором предела.

7.7.2.4 Установить на приборе **Load Impedance High Z**, **Waveform Type Square**, **Frequency:** 1 кГц**, Output On.**

7.7.2.5 Устанавливать на приборе значения амплитуды сигнала (Amplitude), как указано в столбце 1 таблицы 7.7.2.

Отсчеты мультиметра должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 3 таблицы 7.7.2.

Таблица 7.7.2 – Погрешность воспроизведения амплитуды сигнала частотой 1 кГц

Установленное значение амплитуды (п-п)	Измеренное мультиметром значение (скз)	Пределы допускаемых значений (скз)
1	*2*	*3*
20 мВ		(9,35 … 10,65) мВ
1 В		(0,4905 … 0,5095) В

7.7.3 Определение погрешности установки напряжения смещения

Схема соединения оборудования и установки на приборе – по предыдущей операции.

7.7.3.1 Установить мультиметр в режим DCV с автоматическим выбором предела измерения.

7.7.3.2 Установить на приборе **Load Impedance High Z**, **Waveform Type DC**, **Output On.**

7.7.3.3 Устанавливать на приборе значения напряжения смещения **Offset**, как указано в столбце 1 таблицы 7.7.3.

Отсчеты мультиметра должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 3 таблицы 7.7.3.

7.7.3.4 Отсоединить кабель и адаптер от оборудования.

Таблица 7.7.3 – Погрешность установки напряжения смещения

Установленное значение напряжения смещения	Измеренное мультиметром значение	Пределы допускаемых значений
1	*2*	*3*
20 мВ		(18,70 … 21,30) мВ
1 В		(0,984 … 1,016) В

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки представляются в соответствии с действующими правовыми нормативными документами.

При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с описанием типа средства измерений.

По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме (отдельным документом либо на обратной стороне свидетельства о поверке). В протоколе поверки допускается привести качественные результаты измерений с выводами о соответствии допускаемым значениям без указания измеренных числовых значений величин.

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.