

**Первый заместитель генерального
директора – заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»**

03 2015 г.



n.p. 60449-15

2015 г.

1 Общие сведения

1.1 Настоящая методика распространяется на осциллографы DSOS054A, MSOS054A, DSOS104A, MSOS104A, DSOS204A, MSOS204A, DSOS254A MSOS254A, DSOS404A, MSOS404A, DSOS604A, MSOS604A, DSOS804A, MSOS804A (далее - осциллографы) компании «Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn. Bhd.», Малайзия, и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверки.

1.2 Межповерочный интервал - 1 год.

2 Операции поверки

2.1 При поверке осциллографов выполнить работы в объеме, указанном в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Идентификация программного обеспечения	8.3	да	да
4 Определение абсолютной погрешности установки напряжения смещения	8.4	да	да
5 Определение полосы пропускания	8.5	да	да
6 Определение абсолютной погрешности установки коэффициента отклонения	8.6	да	да
7 Определение относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора	8.7	да	да

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательное оборудование, представленные в таблице 2.

Таблица 2

№ пунктов методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.5	Генератор сигналов E8257D (опция 520): диапазон частот от 250 кГц до 20 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 7,5 \cdot 10^{-8}$; максимальный уровень выходной мощности не менее 10 дБ/мВт, пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня мощно-

	сти не более $\pm 1,2$ дБ
8.5	Ваттметр Agilent E4418B с преобразователем E4413A: частота преобразования до 14 ГГц; диапазон измерений уровня мощности от минус 24 до 16 дБ/мВт
8.4, 8.6	Мультиметр Agilent 3458A (№ 25900-03): диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 1000 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm (1,5 \cdot 10^{-6}D + 0,3 \cdot 10^{-6}E)$ в диапазоне от 0,1 до 1 В, $\pm (0,5 \cdot 10^{-6}D + 0,05 \cdot 10^{-6}E)$ в диапазоне от 1 до 10 В, где D – показания мультиметра, E – верхний предел диапазона измерений
8.6	Калибратор универсальный Fluke 9100 (№ 2598509): диапазон пост./пер. напряжения до 1050 В (разрешение 1 мкВ), погрешность пост. 0,004 % / пер. 0,025 %.
8.7	Частотомер электронно-счетный 53132A (№ 26211-03): диапазон частот от 0 до 225 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-6}$. Стандарт частоты рубидиевый FS725 (№31222-06), пределы допускаемой относительной погрешности частоты 10 МГц $\pm 1 \cdot 10^{-10}$
Вспомогательные средства поверки	
8.5	Делитель мощности Agilent 11667B: диапазон частот от 0 до 18 ГГц, диапазон уровней мощности входного сигнала от 0 до 27 дБ/мВт
8.4 - 8.6	Переходники с N-типа на BNC, с 3,5 мм на BNC и с 2,4 мм на BNC

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 2.

3.3 Применяемые средства поверки должны быть утверждённого типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки осциллографов допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим образованием, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке, допущенный к работе с электроустановками и имеющие право на поверку (аттестованными в качестве поверителей).

5 Требования безопасности

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

5.2 К работе с осциллографами допускаются лица, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261-94, ГОСТ Р 51350-99, инструкцию по правилам и мерам безопасности и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

5.3 При проведении поверки необходимо принять меры защиты от статического напряжения, использовать антистатические заземленные браслеты и заземлённую оснастку. Запрещается проведение измерений при отсутствии или неисправности антистатических защитных устройств.

6 Условия поверки

6.1 Поверку проводить при следующих условиях:

- | | |
|---------------------------------------|----------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от 15 до 35; |
| - относительная влажность воздуха, % | от 5 до 70; |
| - атмосферное давление, мм рт. ст. | от 626 до 795; |

- напряжение питания, В
- частота, Гц

от 100 до 250;
от 50 до 60.

7 Подготовка к поверке

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить операции, оговоренные в документации изготовителя на поверяемый осциллограф по его подготовке к работе;
- выполнить операции, оговоренные в РЭ на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить прогрев приборов для установления их рабочих режимов.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие механических повреждений и ослабление элементов, четкость фиксации их положения;
- чёткость обозначений, чистоту и исправность разъёмов и гнёзд, наличие и целостность печатей и пломб;
- наличие маркировки согласно требованиям эксплуатационной документации.

8.1.2 Результаты поверки считать положительными, если выполняются все перечисленные требования. В противном случае осциллограф бракуется.

8.2 Опробование

8.2.1 Подготовить осциллограф к работе в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя. Проверить отсутствие сообщений о неисправности в процессе загрузки осциллографа.

8.2.2 Выбрать Utilities > Calibration....

8.2.3 Снять галочку в поле Cal Memory Protect (рисунок 1), (вы не сможете запустить процедуру самопроверки, если эта галочка установлена).

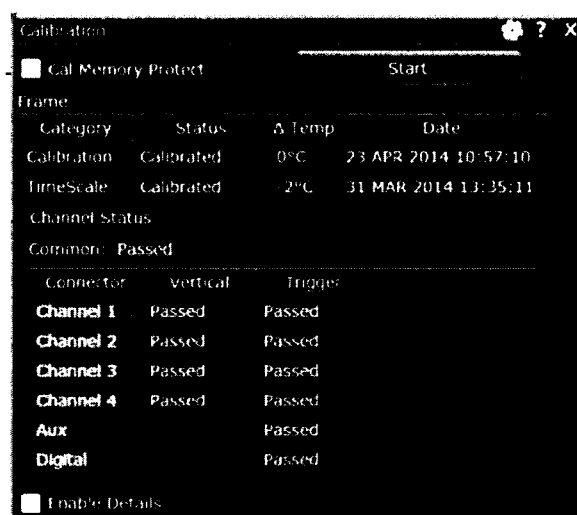


Рисунок 1

8.2.4 Нажать Start и следовать инструкциям на экране осциллографа

8.2.5 После завершения процедуры самопроверки нажать Close. Результаты поверки считать положительными, если во всех полях на рисунке 1 индицируется значение Passed.

8.3 Идентификация программного обеспечения

Проверку соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения (ПО) осциллографа проводить в следующей последовательности:

- проверить наименование ПО;
- проверить идентификационное наименование ПО;
- проверить номер версии (идентификационный номер) ПО;
- определить цифровой идентификатор ПО (контрольную сумму исполняемого кода).

Для расчета цифрового идентификатора применяется программа (утилита) «MD5_FileChecker». Указанная программа находится в свободном доступе сети Internet (сайт www.winmd5.com).

Результаты проверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО для цифровых осциллографов Infiniium	SetupInfiniium05010000	Версия не ниже 05010000	-	-

8.4 Определение абсолютной погрешности установки напряжения смещения

8.4.1.1 Абсолютную погрешность установки напряжения смещения определить для входов 50 Ом и 1 Мом.

8.4.1.2 Прогреть осциллограф в течении 30 минут.

8.4.1.3 Отсоединить все кабели от входов осциллографа.

8.4.1.4 Нажать клавишу DEFAULT SETUP Press [Default Setup]. Входное сопротивление канала 1 должно быть 50 Ом.

8.4.1.5 Настроить осциллограф для измерения напряжения следующим образом (рисунок 2): нажать клавиши **Setup > Acquisition....** и установить значение Averages равным 256.

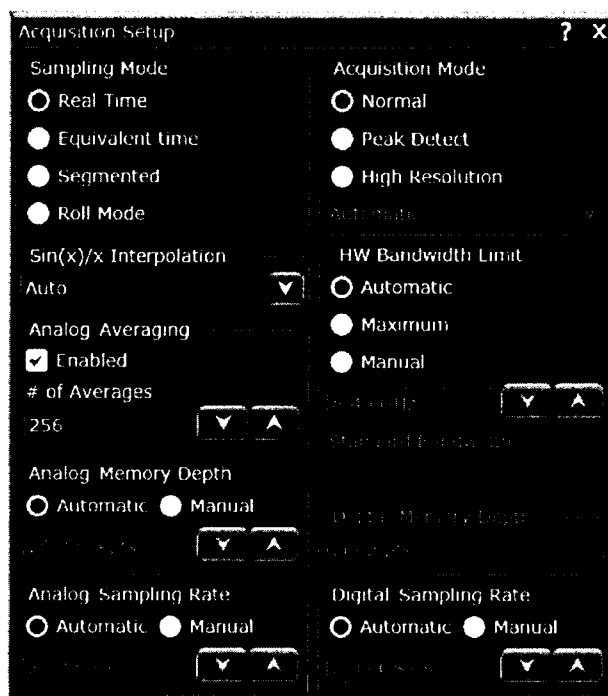


Рисунок 2

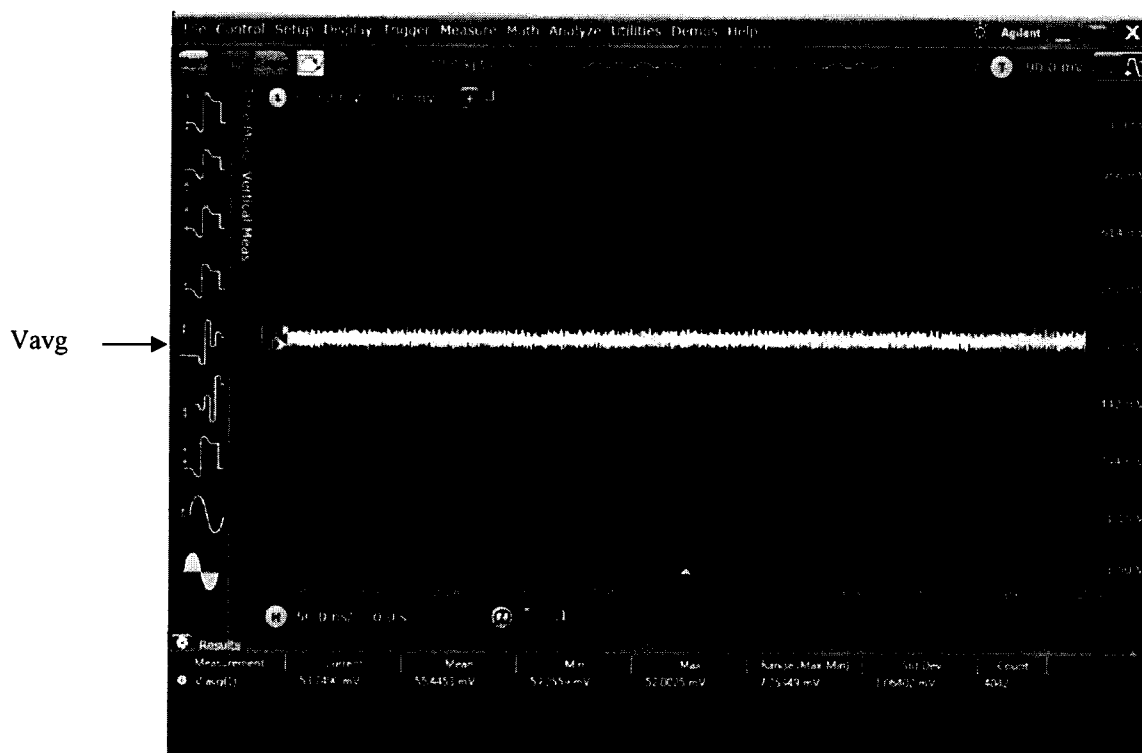


Рисунок 3

8.4.1.6 Установить коэффициент отклонения канала 1 равным 5 мВ/дел.

8.4.1.7 Нажать Vertical Meas (рисунок 3).

8.4.1.8 Нажать клавишу CLEAR DISPLAY на осциллографе и подождать, пока значение #Aves в правом верхнем углу экрана осциллографа не станет равно 256.

8.4.1.9 Записать полученное значение среднего напряжения U_{cp} (определяется как «Mean» на экране осциллографа) в таблицу 4.

Таблица 4

Значение ко- эффициента отклонения	Допустимые значения U_{cp} (Δ_0), мВ	Измеренные значения U_{cp} , мВ			
		канал 1	канал 2	канал 3	канал 4
Входное сопротивление 50 Ом					
5 мВ/дел	$\pm 1,8$				
10 мВ/дел	$\pm 1,8$				
20 мВ/дел	$\pm 2,6$				
50 мВ/дел	± 5				
100 мВ/дел	± 9				
200 мВ/дел	± 17				
500 мВ/дел	± 41				
1 В/дел	± 81				
Входное сопротивление 1МОм					
5 мВ/дел	$\pm 1,4$				
10 мВ/дел	$\pm 1,8$				
20 мВ/дел	$\pm 2,6$				
50 мВ/дел	$\pm 5,0$				
100 мВ/дел	$\pm 9,0$				
200 мВ/дел	± 17				
500 мВ/дел	± 41				
1 В/дел	± 81				

2 В/дел	± 161				
5 В/дел	± 401				

Примечание - Если поверх всех значений в нижней части экрана осциллографа отображается знак вопроса, необходимо нажать клавишу CLEAR DISPLAY и подождать, пока значение #Avgs в левом верхнем углу экрана осциллографа не станет равно 256.

8.4.1.10 Изменить значение коэффициента отклонения канала 1 на 10 мВ/дел, нажать клавишу CLEAR DISPLAY и подождать, пока значение #Avgs в левом верхнем углу экрана осциллографа не станет равно 256, затем записать полученное значение среднего напряжения $U_{\text{ср}}$ (определяется как «Mean» на экране осциллографа) в таблицу 4.

8.4.1.11 Повторить измерения для всех значений коэффициента отклонения всех каналов и значений входного сопротивления 1 МОм.

8.4.1.12 Подключить на вход канала 1 осциллографа калибратор Fluke 9100 (рисунок 4).

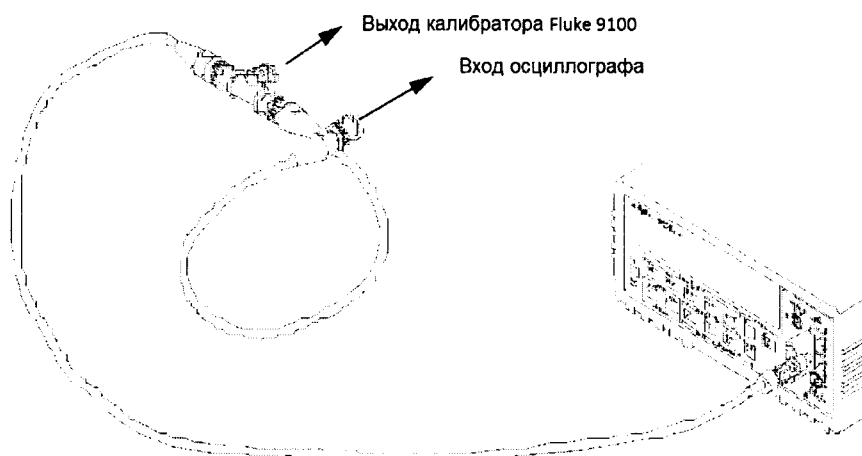


Рисунок 4

8.4.1.13 Нажать клавишу DEFAULT SETUP для настройки осциллографа - нажать программную клавишу SETUP MENU и выбрать значение ACQUISITION; когда отобразится меню ACQUISITION SETUP, сделать установки в соответствии с рисунком 1.

8.4.1.14 Установить коэффициент отклонения 1 канала 5 мВ/дел. В меню ACQUISITION выбрать ENABLED AVERAGING и ввести количество усреднений равное 256.

8.4.1.15 Установить значение напряжения смещения осциллографа равным плюс 60 мВ для входного сопротивления 50 Ом (или плюс 2 В для входного сопротивления 1 МОм) (рисунок 5).

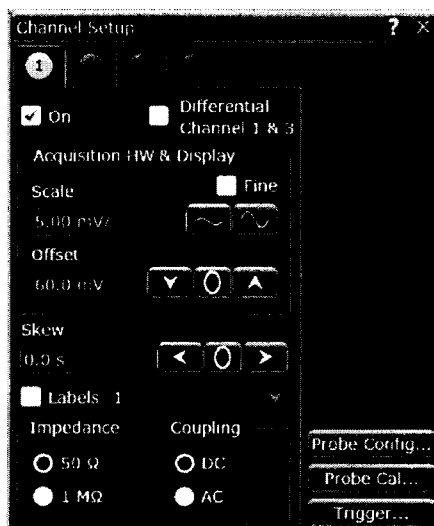


Рисунок 5

8.4.1.16 Установить значение выходного напряжения калибратора равным плюс 60 мВ постоянного тока для входного сопротивления 50 Ом (или плюс 2 В постоянного тока для входного сопротивления 1 МОм).

8.4.1.17 Нажать кнопку CLEAR DISPLAY. После достижения показаний счетчика усреднений в верхнем левом углу дисплея значения 256, записать показания мультиметра $U_{м+}$ и показания $U_{осц+}$ (V_{avg}) осциллографа в таблицу 5.

8.4.1.18 Установить значение напряжения смещения осциллографа равным минус 60 мВ для входного сопротивления 50 Ом (или минус 2 В для входного сопротивления 1 МОм) (рисунок 5).

8.4.1.19 Установить значение выходного напряжения калибратора равным минус 60 мВ постоянного тока для входного сопротивления 50 Ом (или минус 2 В постоянного тока для входного сопротивления 1 МОм).

8.4.1.20 Нажать кнопку CLEAR DISPLAY. После достижения показаний счетчика усреднений в верхнем левом углу дисплея значения 256, записать показания мультиметра $U_{м-}$ и показания осциллографа $U_{осц-}$ в таблицу 5.

Таблица 5

Установлен- ный коэф- фициент от- клонения	Напряжение на выходе калибратор- а/ установ- ленное по- стоянное смещение, В	По- каза- ния мультиметра $U_{м+}$	По- каза- ния мультиметра $U_{м-}$	Зна- чения ΔU_{+}	Пока- зания осцил- лографа $U_{осц+}$	Пока- зания осцил- лографа $U_{осц-}$	Значе- ния ΔU_{-}	Допусти- мые зна- чения $\Delta U_{+}, \Delta U_{-}$
вход 1 МОм								
5 В/ дел	± 100							22,5 мВ
2 В/ дел	± 100							53,0 мВ
1 В/ дел	± 100							104,0 мВ
500 мВ/ дел	± 20							107,0 мВ
200 мВ/ дел	± 20							212,0 мВ
100 мВ/ дел	± 20							222,0 мВ
50 мВ/ дел	± 10							252,0 мВ
20 мВ/ дел	± 10							1,102 В
10 мВ/ дел	± 5							1,202 В
5 мВ/ дел	± 2							1,502 В
Вход 50 Ом								
5 мВ/дел	$\pm 0,06$							3,1 мВ
10 мВ/дел	± 120							4,2 мВ
20 мВ/дел	± 240							6,4 мВ
50 мВ/дел	± 600							13 мВ
100 мВ/дел	$\pm 1,2$							24 мВ
200 мВ/дел	$\pm 2,4$							58 мВ
500 мВ/дел	$\pm 4,0$							112 мВ
1 В/дел	$\pm 4,0$							162 мВ

8.4.1.21 Провести измерения для всех каналов осциллографа и значений входного сопротивления 50 Ом и 1 МОм, устанавливая напряжение на выходе калибратора и коэффициент отклонения в соответствии с таблицей 5.

8.4.1.22 Рассчитать значение абсолютной погрешности установки напряжения смещения, используя формулы:

$$\Delta U_+ = U_{M+} - U_{осц+};$$

$$\Delta U_- = U_{M-} - U_{осц-}. \quad (3)$$

8.4.1.23 Результаты поверки считать положительными, если значения ΔU_+ , ΔU_- соответствуют таблице 5. В противном случае осциллограф бракуется и направляется в ремонт.

8.5 Определение полосы пропускания

8.5.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 6.

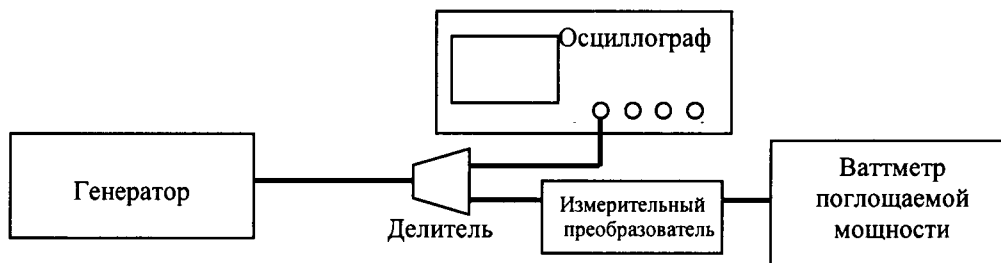


Рисунок 6

8.5.2 Установить коэффициент отклонения канала 1 осциллографа равным 5 мВ/дел, входное сопротивление 50 Ом, а коэффициент развёртки равным 16 нс/дел.

8.5.3 Нажать программную клавишу DEFAULT SETUP и установить следующие значения параметров осциллографа:

Sin(x)/x Interpolation = Auto

Analog Averaging = Enabled, # of Averages = 16

Analog Memory Depth = Automatic

Analog Sampling rate = Maximum.

8.5.4 Нажать Measure > Add Measurement.

8.5.5 Установить следующие значения параметров осциллографа в программном окне «Enter Measurement Info»:

Source = Channel 1;

Measurement Area = Entire Display;

RMS Type = AC.

8.5.6 Установить на генераторе выходной сигнал частотой 50 МГц и амплитудой, равной 4 делениям на экране осциллографа.

8.5.7 Измерить уровень выходной мощности сигнала генератора $P_{изм}$ с помощью ваттметра и пересчитать его в среднеквадратическое значение (СКЗ) напряжения по формуле:

$$U_{вх50МГц} = (P_{изм} \cdot 50)^{1/2}.$$

Записать полученное значение в соответствующую колонку таблицы 6.

Таблица 6

Значение коэффициента отклонения осциллографа	Измеряемые параметры					
	$U_{вх50МГц}$	$U_{вых50МГц}$	$AЧХ_{50МГц}$	$U_{вх.максф}$	$U_{вых.максф}$	$AЧХ_{максф}$
Канал 1						
2 мВ/дел						
5 мВ/дел						
10 мВ/дел						
20 мВ/дел						
50 мВ/дел						
100 мВ/дел						
200 мВ/дел						

500 мВ/дел						
1 В/дел						
Канал 2						
2 мВ/дел						
5 мВ/дел						
10 мВ/дел						
20 мВ/дел						
50 мВ/дел						
100 мВ/дел						
200 мВ/дел						
500 мВ/дел						
1 В/дел						
Канал 3						
2 мВ/дел						
5 мВ/дел						
10 мВ/дел						
20 мВ/дел						
50 мВ/дел						
100 мВ/дел						
200 мВ/дел						
500 мВ/дел						
1 В/дел						
Канал 4						
2 мВ/дел						
5 мВ/дел						
10 мВ/дел						
20 мВ/дел						
50 мВ/дел						
100 мВ/дел						
200 мВ/дел						
500 мВ/дел						
1 В/дел						

8.5.8 Измерить СКЗ напряжения $U_{\text{вых}50\text{МГц}}$ с помощью осциллографа и записать полученное значение в соответствующую колонку таблицы 6.

8.5.9 Рассчитать значение амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) осциллографа на частоте 50 МГц по формуле:

$$AЧХ_{50\text{МГц}} = U_{\text{вых}50\text{МГц}} / U_{\text{вх}50\text{МГц}}.$$

Записать полученное значение в соответствующую колонку таблицы 6.

8.5.10 Установить значение частоты выходного сигнала генератора и значения параметров осциллографа в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Установки	Модель						
	DSOS804 A MSOS804 A	DSOS604 A MSOS60 4A	DSOS40 4A MSOS40 4A	DSOS25 4A MSOS25 4A	DSOS204 A MSOS20 4A	DSOS10 4A MSOS10 4A	DSOS05 4A MSOS05 4A
Максимальная частота	8 ГГц	6 ГГц	4 ГГц	2,5 ГГц	2 ГГц	1 ГГц	500 ГГц

Коэффициент отклонения по горизонтали	100 пс/дел	150 пс/дел	200 пс/дел	320 пс/дел	400 пс/дел	800 пс/дел	1,6 пс/дел
---------------------------------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

8.5.11 Измерить уровень выходной мощности сигнала генератора $P_{\text{изм}}$ с помощью ваттметра и пересчитать его в СКЗ напряжения по формуле:

$$U_{\text{выхмаксф}} = (P_{\text{изм}} \cdot 50)^{1/2}.$$

Записать полученное значение в соответствующую колонку таблицы 6.

8.5.12 Измерить СКЗ напряжения $U_{\text{вых.максф}}$ с помощью осциллографа и записать полученное значение в соответствующую колонку таблицы 6.

8.5.13 Рассчитать значение АЧХ осциллографа на максимальной частоте пропускания по формуле:

$$AЧХ_{\text{максф}} = 20 \lg \left(\frac{U_{\text{выхмаксф}} / U_{\text{вхмаксф}}}{AЧХ_{50 \text{ МГц}}} \right).$$

8.5.14 Повторить п.п. 8.5.2 – 8.5.13 для всех значений коэффициента отклонения из таблицы 6 и для всех каналов осциллографа.

8.5.15 Результаты поверки считать положительными, если значения $AЧХ_{\text{максф}}$ находятся в пределах ± 3 дБ. В противном случае осциллограф бракуется и направляется в ремонт.

8.6 Определение абсолютной погрешности установки коэффициента отклонения

8.6.1 Подключить на вход канала 1 осциллографа калибратор Fluke 9100 (рисунок 4).

8.6.2 Настроить осциллограф для измерения напряжения следующим образом (рисунок 2): нажать клавиши Setup > Acquisition... и установить значение Averages равным 256.

8.6.3 Установить на калибраторе напряжение плюс 15 мВ.

8.6.4 Настроить осциллограф для измерений среднего значения напряжения следующим образом:

- установить коэффициент отклонения канала 1 равным 5 мВ/дел;
- установить значение входного сопротивления 50 Ом;
- нажать Vertical Meas (рисунок 3).

8.6.5 Нажать клавишу CLEAR DISPLAY на осциллографе и подождать, пока значение #Avg в правом верхнем углу экрана осциллографа не станет равно 256.

8.6.6 Записать полученные значения среднего напряжения, измеренные мультиметром ($U_{\text{м+}}$) и осциллографом ($U_{\text{осц+}}$) (определяется как «Mean» на экране осциллографа) в таблицу 8.

Примечание - Если поверх всех значений в нижней части экрана осциллографа отображается знак вопроса, необходимо нажать клавишу CLEAR DISPLAY и подождать, пока значение #Avg в левом верхнем углу экрана осциллографа не станет равно 256.

8.6.7 Установить на калибраторе напряжение минус 15 мВ.

8.6.8 Нажать клавишу CLEAR DISPLAY на осциллографе и подождать, пока значение #Avg в левом верхнем углу экрана осциллографа не станет равно 256.

8.6.9 Записать полученные значения среднего напряжения, измеренные мультиметром ($U_{\text{м-}}$) и осциллографом ($U_{\text{осц-}}$) (определяется как «Mean» на экране осциллографа) в таблицу 8.

8.6.10 Вычислить относительную погрешность установки коэффициента отклонения $\delta_{\text{ко}}$ (в процентах) по формулам:

- для коэффициента отклонения 5 мВ/дел и значения входного сопротивления 50 Ом:

$$\delta_{\text{Ко}} = [(U_{\text{осц}+} - U_{\text{осц}-}) / (U_{\text{м}+} - U_{\text{м}-}) - 1] \cdot 37,5 ;$$

- для всех остальных значений:

$$\delta_{\text{Ко}} = [(U_{\text{осц}+} - U_{\text{осц}-}) / (U_{\text{м}+} - U_{\text{м}-}) - 1] \cdot 75.$$

Таблица 8

Значение ко- эффициента отклонения осциллогра- фа	Значение напряжения на выходе калибратора	Измеренные значения напряжения				Вычисленное значение по- грешности коэффициента отклонения $\delta_{\text{ко}}$	Пределы до- пускаемой по- грешности установки ко- эффициента отклонения, %
		$U_{\text{м}+}$	$U_{\text{м}-}$	$U_{\text{осц}-}$	$U_{\text{осц}+}$		
Каналы 1,2,3,4 Выход 50 Ом							
5 мВ/дел	$\pm 15 \text{ мВ}$						± 2
10 мВ/дел	$\pm 30 \text{ мВ}$						
20 мВ/дел	$\pm 60 \text{ мВ}$						
50 мВ/дел	$\pm 150 \text{ мВ}$						
100 мВ/дел	$\pm 300 \text{ мВ}$						
200 мВ/дел	$\pm 600 \text{ мВ}$						
500 мВ/дел	$\pm 1,5 \text{ В}$						
1 В/дел	$\pm 3,0 \text{ В}$						
Каналы 1,2,3,4 Выход 1 МОм							
5 мВ/дел	$\pm 15 \text{ мВ}$						± 2
10 мВ/дел	$\pm 30 \text{ мВ}$						
20 мВ/дел	$\pm 60 \text{ мВ}$						
50 мВ/дел	$\pm 150 \text{ мВ}$						
100 мВ/дел	$\pm 300 \text{ мВ}$						
200 мВ/дел	$\pm 600 \text{ мВ}$						
500 мВ/дел	$\pm 1,5 \text{ В}$						
1 В/дел	$\pm 3,0 \text{ В}$						
2 В/дел	$\pm 6,0 \text{ В}$						
5 В/дел	$\pm 15,0 \text{ В}$						

8.6.11 Повторить измерения по п.п. 8.6.7 – 8.6.11 для всех значений коэффициента отклонения из таблицы 8. При каждом измерении устанавливать положительное и отрицательное значение напряжения на выходе КАЛИБРАТОРА из таблицы 8.

8.6.12 Повторить измерения по п.п. 8.6.1 – 8.6.11 для всех каналов осциллографа и значений входного сопротивления 50 Ом и 1 МОм.

8.6.13 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности установки коэффициентов отклонения находятся в пределах ± 2 %. В противном случае осциллограф бракуется и направляется в ремонт.

8.7 Определение относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора

8.7.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 8. При этом выход опорного сигнала (10 МГц REF) на задней панели осциллографа подключить к входу А частотомера.

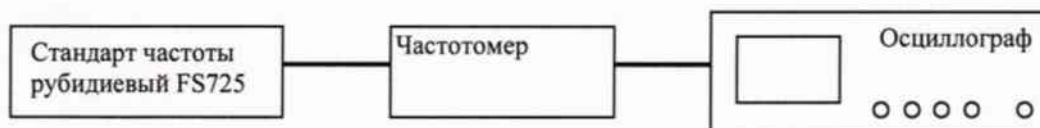


Рисунок 7

8.7.2 На частотомере установить: режим измерения частоты по входу А; входное сопротивление частотомера 50 Ом, переключатель X1/X10 в положение X1; вход открытый.

8.7.3 На осциллографе нажать клавишу Utility и программируемые клавиши Options, Rear Panel, Ref signal Output, 10MHz output.

8.7.4 Измерить частотомером частоту опорного сигнала осциллографа и определить относительную погрешность осциллографа по частоте внутреннего опорного генератора по формуле:

$$\delta_{ог} = (10^7 - F_q)/10^7,$$

где F_q – показания частотомера, Гц.

8.7.5 Результаты поверки считать положительными, если значение относительной погрешности осциллографа по частоте внутреннего опорного генератора находится в пределах $\pm (0,1 \cdot 10^{-6} \cdot T_3)$, где T_3 – количество лет эксплуатации осциллографа; $\delta_{огк}$ – относительная погрешность опорного генератора по результатам последней поверки. В противном случае осциллограф бракуется и направляется в ремонт.

9 Оформление результатов поверки

9.1 При положительных результатах поверки на осциллограф выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый осциллограф к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин забракования.

Начальник НИО-1

О.В. Каминский