

УТВЕРЖДАЮ

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

А.Н. Щипунов

03 2015 г.



Осциллографы DSOS054A, MSOS054A, DSOS104A, MSOS104A, DSOS204A, MSOS204A,
DSOS254A MSOS254A, DSOS404A, MSOS404A, DSOS604A, MSOS604A, DSOS804A,
MSOS804A

Методика поверки

651-15-05 МП

н.р. 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 $\pm 1,2 \text{ дБ}$
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 53132А (№ 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 утвержденного 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 заземленную 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 от 100 до 250;
- частота, Гц 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).

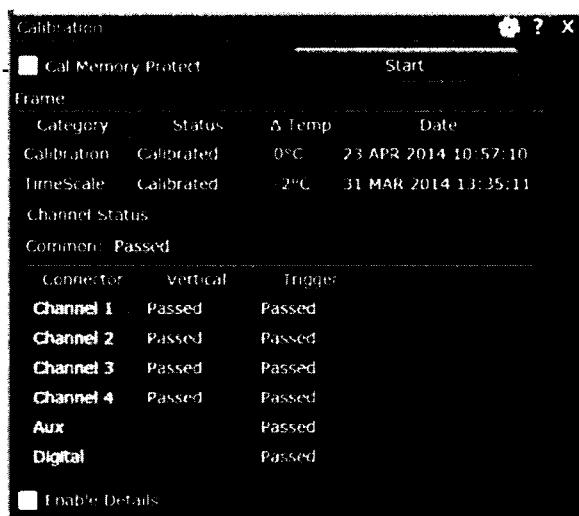


Рисунок 1

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 поверки 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 Infinium	SetupInfinium05 010000	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.

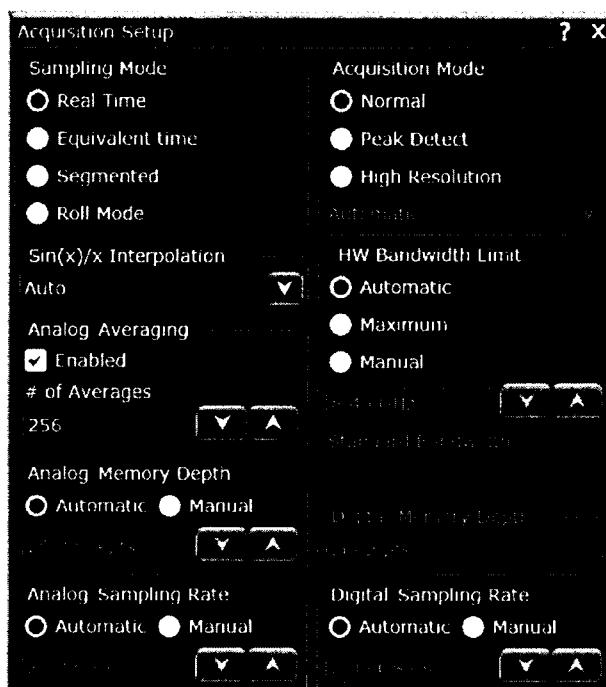


Рисунок 2

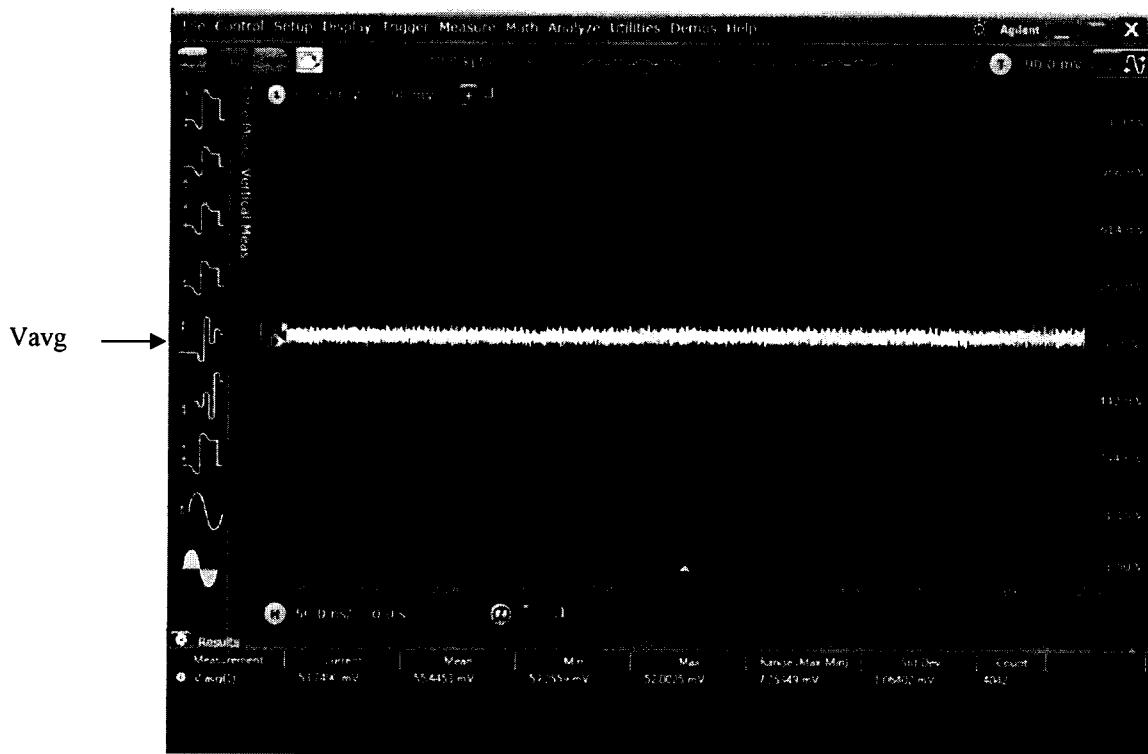


Рисунок 3

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 #Avgs 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 коэффициента 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	± 1,8				
10 мВ/дел	± 1,8				
20 мВ/дел	± 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	± 1,4				
10 мВ/дел	± 1,8				
20 мВ/дел	± 2,6				
50 мВ/дел	± 5,0				
100 мВ/дел	± 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_{cp} (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).

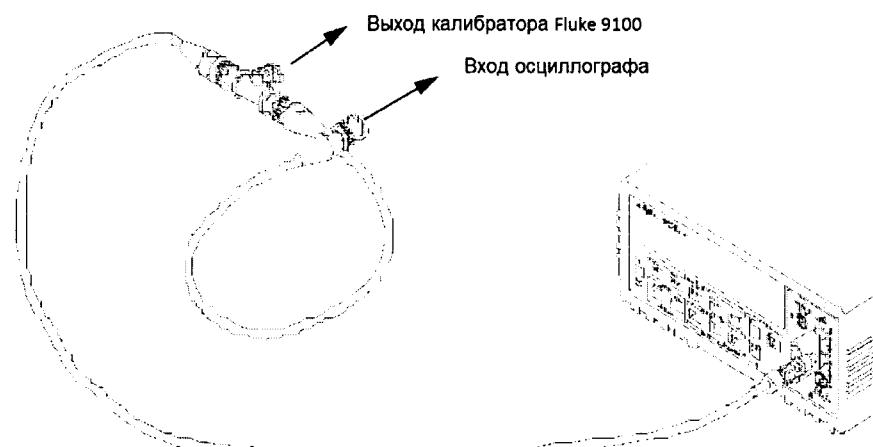


Рисунок 4

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 60 мВ для входного сопротивления 50 Ом (или плюс 2 В для входного сопротивления 1 МОм) (рисунок 5).

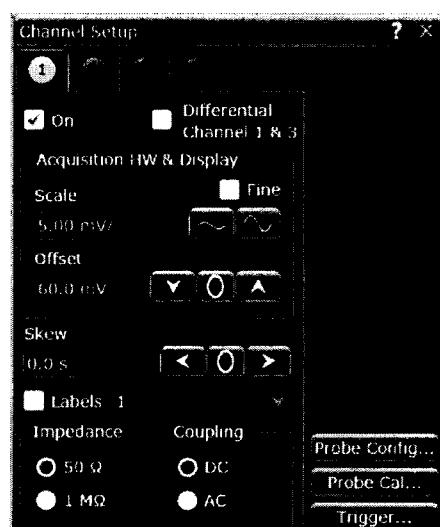


Рисунок 5

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_{m+} и показания U_{osc+} (Vavg) 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_{m-} и показания осциллографа U_{osc-} в таблицу 5.

Таблица 5

Установленный коэффициент отклонения	Напряжение на выходе калибратора/ установленное постоянное смещение, В	Показания мультиметра U_{m+}	Показания мультиметра U_{m-}	Значения ΔU_+	Показания осциллографа U_{osc+}	Показания осциллографа U_{osc-}	Значения ΔU_-	Допустимые значения $\Delta U_+, \Delta U_-$
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:

$$\Delta U_+ = U_{M+} - U_{osc+};$$

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

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.

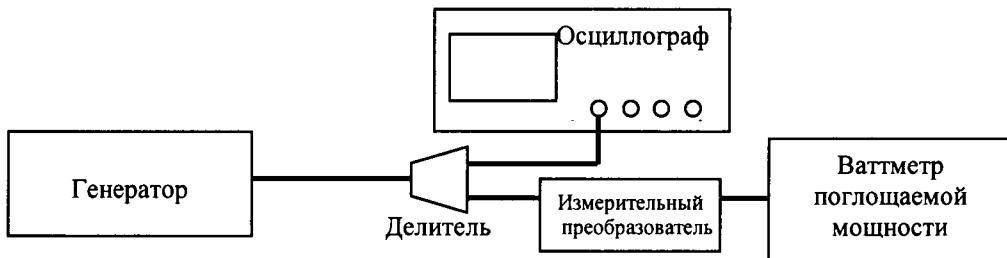


Рисунок 6

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:

$\text{Sin}(x)/x$ 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:

$$U_{bx50MHz} = (P_{изм} \cdot 50)^{1/2}.$$

Записать полученное значение в соответствующую колонку таблицы 6.

Таблица 6

Значение коэффициента отклонения осциллографа	Измеряемые параметры				
	$U_{bx50MHz}$	$U_{вых50MHz}$	$AЧХ_{50MHz}$	$U_{bx, макс}$	$U_{вых, макс}$
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:

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

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 $P_{изм}$ с помощью ваттметра и пересчитать его в СКЗ напряжения по формуле:

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

Записать полученное значение в соответствующую колонку таблицы 6.

8.5.12 Измерить СКЗ напряжения $U_{вых.максf}$ 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:

$$AЧХ_{максf} = 20 \lg \left(\frac{U_{выхмаксf} / U_{вхмаксf}}{AЧХ_{50МГц}} \right).$$

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 $AЧХ_{максf}$ 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 *#Avgs* в правом верхнем углу экрана осциллографа не станет равно 256.

8.6.6 Записать полученные значения среднего напряжения, измеренные мультиметром (U_{m+}) и осциллографом ($U_{осци+}$) (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 *#Avgs* 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 *#Avgs* в левом верхнем углу экрана осциллографа не станет равно 256.

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

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

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

$$\delta_{Ko} = [(U_{osc+} - U_{osc-}) / (U_{M+} - U_{M-}) - 1] \cdot 37,5 ;$$

- для всех остальных значений:

$$\delta_{Ko} = [(U_{osc+} - U_{osc-}) / (U_{M+} - U_{M-}) - 1] \cdot 75.$$

Таблица 8

Значение коэффициента отклонения осциллографа	Значение напряжения на выходе калибратора	Измеренные значения напряжения				Вычисленное значение погрешности коэффициента отклонения δ_{Ko}	Пределы допускаемой погрешности установки коэффициента отклонения, %
		U_{M+}	U_{M-}	U_{osc-}	U_{osc+}		
Каналы 1,2,3,4 Выход 50 Ом							
5 мВ/дел	± 15 мВ					± 2	
10 мВ/дел	± 30 мВ						
20 мВ/дел	± 60 мВ						
50 мВ/дел	± 150 мВ						
100 мВ/дел	± 300 мВ						
200 мВ/дел	± 600 мВ						
500 мВ/дел	$\pm 1,5$ В						
1 В/дел	$\pm 3,0$ В						
Каналы 1,2,3,4 Выход 1 МОм							
5 мВ/дел	± 15 мВ					± 2	
10 мВ/дел	± 30 мВ						
20 мВ/дел	± 60 мВ						
50 мВ/дел	± 150 мВ						
100 мВ/дел	± 300 мВ						
200 мВ/дел	± 600 мВ						
500 мВ/дел	$\pm 1,5$ В						
1 В/дел	$\pm 3,0$ В						
2 В/дел	$\pm 6,0$ В						
5 В/дел	$\pm 15,0$ 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 $\pm 2\%$. 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.

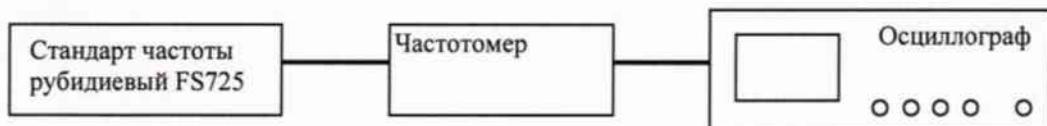


Рисунок 7

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 частотометром частоту опорного сигнала осциллографа и определить относительную погрешность осциллографа по частоте внутреннего опорного генератора по формуле:

$$\delta_{\text{ог}} = (10^7 - F_q)/10^7,$$

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; $\delta_{\text{опк}}$ – 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