


**СОГЛАСОВАНО**

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

 **А.Н. Щипунов**

« 20 » \_\_\_\_\_ 2021 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Осциллографы Infiniium V**

**Методика поверки**

**651-21-046 МП**

**р.п. Менделеево  
2021 г.**

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на осциллографы Infiniium V (далее - осциллографы) модификаций DSOV084A, DSAV084A, MSOV084A, DSOV134A, DSAV134A, MSOV134A, DSOV164A, DSAV164A, MSOV164A, DSOV204A, DSAV204A, MSOV204A, DSOV254A, DSAV254A, MSOV254A, DSOV334A, DSAV334A, MSOV334A, изготовленные компанией «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия, устанавливает методы, порядок и объем первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна быть обеспечена прослеживаемость к ГЭТ 182-2010 (Государственный первичный специальный эталон единицы импульсного электрического напряжения с длительностью импульса от  $4 \cdot 10^{-11}$  до  $1 \cdot 10^{-5}$  с).

1.3 Методика поверки реализуется посредством методов прямых измерений.

1.4 Объем первичной и периодической поверок приведен в таблице 1.

1.5 Интервал между поверками - 1 год.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ 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	7	да	да
2 Опробование	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения (далее – ПО) средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик средств измерений	10	да	да
4 Определение абсолютной погрешности установки напряжения смещения	10.1	да	да
5 Определение абсолютной погрешности установки коэффициента отклонения	10.2	да	да
6 Определение относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора	10.3	да	да
7 Определение верхней граничной частоты полосы пропускания	10.4	да	да

2.2 Допускается проведение поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений и меньшем количестве режимов измерений, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки. Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке на основании решения эксплуатирующей организации.

2.3 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций, приведенных в таблице 1, поверка прекращается и осциллограф признается непригодным к применению.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 18 до 28;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более до 80;
- питание от сети переменного тока частотой 50 Гц от 198 до 242;

3.2 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить комплектность осциллографа, в соответствии с РЭ;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке средств измерений;
- осциллограф и средства поверки должны быть выдержаны при нормальных условиях не менее 1 ч.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К поверке допускаются лица со средним техническим и высшим образованием, аттестованные на право поверки средств измерений радиоэлектронных и радиотехнических величин, изучившие техническую и эксплуатационную документацию на осциллографы и используемые средства поверки.

### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применять средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта 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
10.4	Генератор сигналов E8257D (опция 540): диапазон частот от 250 кГц до 40 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 мощности $\pm 1,2$ дБ
10.4	Преобразователь измерительный U8487A: частотный диапазон от 10 МГц до 50 ГГц, динамический диапазон от минус 35 до плюс 20 дБм, пределы допускаемой погрешности измерений мощности $\pm 4$ %
10.1, 10.2	Мультиметр 3458A: 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
10.3	Частотомер электронно-счетный 53152A: диапазон частот от 10 Гц до 46 ГГц, пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты при работе от внутреннего генератора $\pm (F \cdot 10^{-7} + \Delta F)$ , где F – частота сигнала, $\Delta F$ – разрешение по частоте
10.3	Стандарт частоты рубидиевый FS725: пределы допускаемой относительной погрешности частоты 10 МГц $\pm 1 \cdot 10^{-10}$

5.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки разрешается применять другие приборы, обеспечивающие определение соответствующих параметров с требуемой точностью.

5.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны и поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования по технике безопасности, указанные в эксплуатационной документации (далее - ЭД) на используемые средства поверки;
- правила по технике безопасности, действующие на месте поверки;
- ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 При внешнем осмотре проверить:

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

7.2 Результаты поверки считать положительными, если выполняются все перечисленные в п. 7.1 требования. В противном случае осциллограф бракуется.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 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 руководстве по эксплуатации (далее – РЭ) на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить прогрев приборов для установления их рабочих режимов.

8.2 Опробование

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

8.2.2 Результаты поверки считать положительными, если выполняются процедуры, приведенные в пп. 8.2.1.

## **9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Проверку соответствия заявленных идентификационных данных ПО осциллографа провести в следующей последовательности:

- проверить наименование ПО;
- проверить идентификационное наименование ПО;
- проверить номер версии (идентификационный номер) ПО;

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

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SetupInfiniium05010000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 05010000
Цифровой идентификатор ПО	-

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности установки напряжения смещения

10.1.1 Абсолютную погрешность установки напряжения смещения определять по формуле (1):

$$\Delta_{\text{см}} = \pm (\Delta_{\text{баз}} + \Delta_0) ; \quad (1)$$

где  $\Delta_{\text{баз}}$  = - базовая составляющая погрешности установки напряжения смещения;

$\Delta_0$  = -составляющая погрешности установки напряжения смещения из-за дрейфа «нуля».

10.1.2 Определение составляющей погрешности установки напряжения смещения из-за дрейфа «нуля»

10.1.2.1 Прогреть осциллограф в течении 30 минут.

10.1.2.2 Установить значение входного импеданса 50 Ом.

10.1.2.3 Отсоединить все кабели от входов осциллографа.

10.1.2.4 Нажать клавишу DEFAULTSETUP для настройки осциллографа:

- нажать программную клавишу SETUP>ACQUISITION....;

- когда отобразится меню ACQUISITION, сделать установки в соответствии с рисунком 1.

10.1.2.5 Настроить осциллограф для измерения напряжения следующим образом:

- установить коэффициент отклонения канала 1 равным 10 мВ/дел;

- перейти на вкладку Vertical Meas в левой стороне экрана и перетащить значок Средняя измерения на канал 1 сигнала

- нажать программную клавишу «Vavg» в левом нижнем углу экрана измерений (рисунок 2).

Когда отобразиться программное окно ENTERMEASUREMENTINFO, выбрать значения:

Source = Channel 1;

Measurement area = Entire Display;

и нажать программную клавишу ОК (рисунок 3).



Рисунок 1

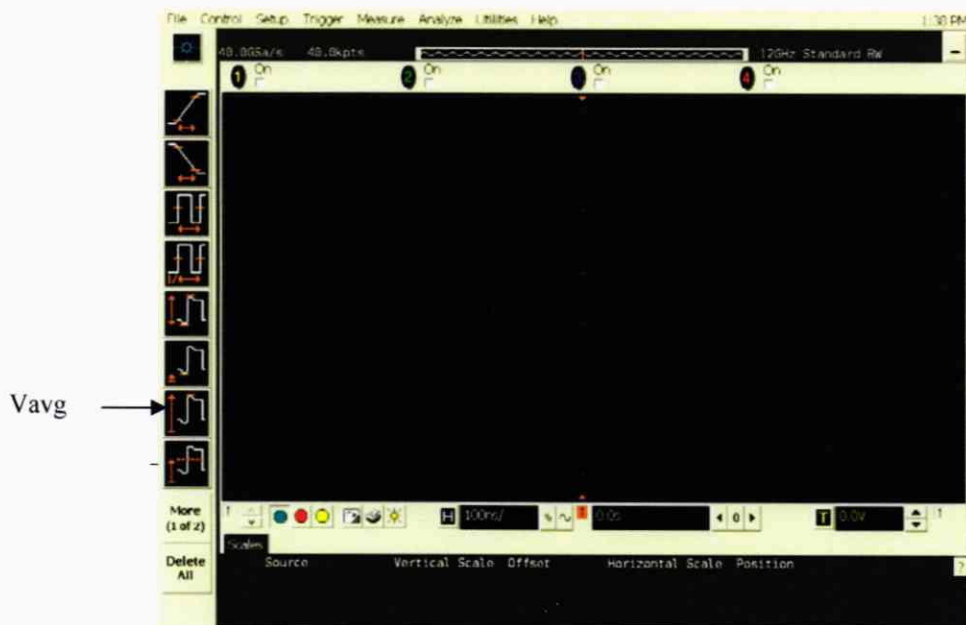


Рисунок 2

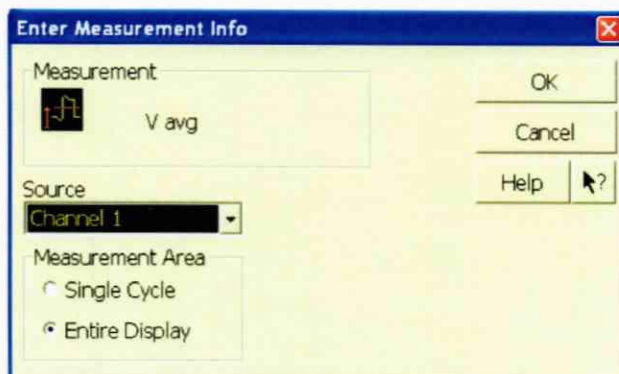


Рисунок 3

10.1.2.6 Нажать клавишу CLEAR DISPLAY на осциллографе и подождать, пока значение #A<sub>avg</sub> в левом верхнем углу экрана осциллографа не станет равно 256.

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

Таблица 4

Значение коэффициента отклонения	Допустимые значения $U_{cp}$ ( $\Delta_0$ ), мВ	Измеренные значения $U_{cp}$ , мВ			
		канал 1	канал 2	канал 3	канал 4
1	2	3	4	5	6
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				

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

10.1.2.8 Изменить значение коэффициента отклонения канала 1 на 10 мВ/дел, нажать клавишу CLEAR DISPLAY и подождать, пока значение #A<sub>avg</sub> 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.

10.1.2.9 Повторить операции п. 10.1.2.8 для всех значений коэффициента отклонения канала 1 из таблицы 4.

10.1.2.10 Нажать клавишу Default Setup, отключить канал 1 и включить канал 2.

10.1.2.11 Настроить осциллограф для измерения значения  $U_{cp}$  на канале 2:

- нажать программную клавишу SETUP MENU и выбрать значение ACQUISITION;
- когда отобразится меню ACQUISITION SETUP, установить значение #A<sub>avg</sub> равным 256;
- изменить значение коэффициента отклонения канала 2 на 5 мВ/дел;
- нажать программную клавишу «Vavg» в левом нижнем углу экрана измерений (рисунок 2);
- когда отобразится программное окно ENTER MEASUREMENT INFO, выбрать значения:

Source = Channel 2

Measurement area = Entire Display

и нажать программную клавишу ОК (рисунок 3).

10.1.2.12 Нажать клавишу CLEAR DISPLAY на осциллографе и подождать, пока значение #A<sub>avg</sub> в левом верхнем углу экрана осциллографа не станет равно 256.

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

Повторить пункт 10.1.2.10 для всех значений коэффициента отклонения канала 2 из таблицы 4.

10.1.2.13 Повторить операции п.п. 10.1.2.10 – 10.1.2.12 для каналов 3 и 4.

10.1.2.14 Провести вышеописанные операции для значения импеданса, равного 1 МОм, записывая измеренные значения в таблицу 5.

Таблица 5

Значение коэффициента отклонения	Допустимые значения $U_{cp}$ ( $\Delta_0$ ), мВ	Измеренные значения $U_{cp}$ , мВ			
		канал 1	канал 2	канал 3	канал 4
1	2	3	4	5	6
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				
2 В/дел	± 161				
5 В/дел	± 401				

10.1.2.15 Результаты поверки считать положительными, если значения  $U_{cp}$  находятся в пределах, приведенных в графе 2 таблиц 4 и 5. В противном случае осциллограф бракуется и направляется в ремонт.

10.1.3 Определение базовой составляющей погрешности установки напряжения смещения

10.1.3.1 Подключить калибровочный выход осциллографа через тройник ко входу 1 осциллографа и входу цифрового мультиметра.

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

10.1.3.3 Установить коэффициент отклонения 1 канала 5 мВ/дел. В меню ACQUISITION выбрать ENABLED AVERAGING и ввести количество усреднений равное 256. Когда отобразится программное окно ENTERMEASUREMENTINFO, выбрать значения:

Source = Channel 1;

Measurement area = Entire Display;

и нажать программную клавишу ОК (рисунок 4).

10.1.3.4 Установить значение напряжения смещения 1 канала равным плюс 60 мВ и значение импеданса 50 Ом.

10.1.3.5 Установить значение выходного напряжения источника питания равным плюс 60 мВ.

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

10.1.3.7 Включить на осциллографе функцию автоматического измерения среднего значения напряжения Vavg, и в окне измерения выбрать MEASUREMENT AREA - ENTIRE DISPLAY.



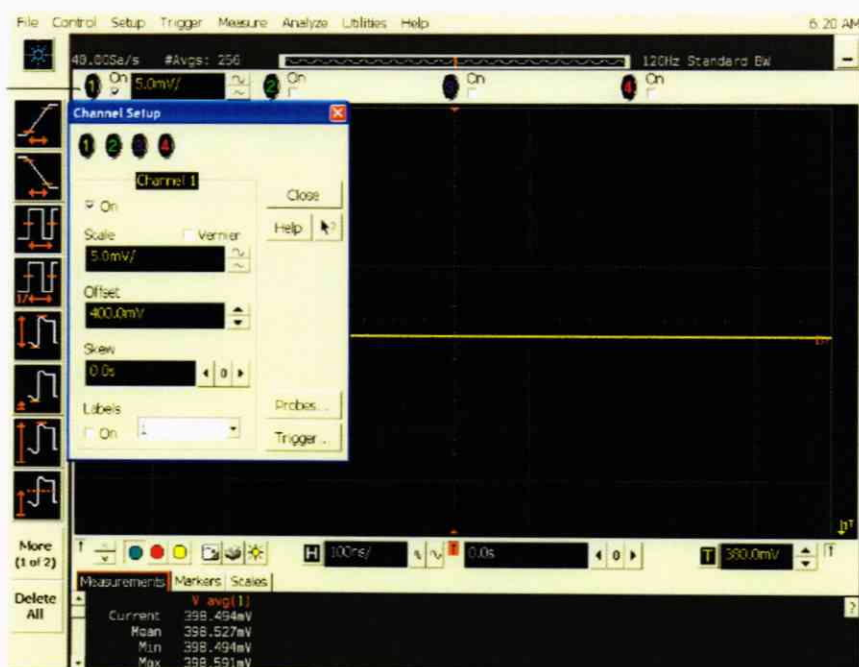


Рисунок 4

10.1.3.8 Нажать кнопку CLEAR DISPLAY. После достижения показаний счетчика усреднений в верхнем левом углу дисплея значения 256, записать показания мультиметра  $U_{M+}$  и показания  $U_{осц+}$  ( $V_{avg}$ ) осциллографа в таблицу 6.

10.1.3.9 Рассчитать  $\Delta_{баз+}$  как разницу между показаниями мультиметра  $U_{M+}$  и показаниями  $U_{осц+}$ .

10.1.3.10 Установить значение выходного напряжения источника питания равным минус 60 мВ.

10.1.3.11 Установить значение напряжения смещения 1 канала равным минус 60 мВ и значение импеданса 50 Ом.

10.1.3.12 Нажать кнопку CLEAR DISPLAY. После достижения показаний счетчика усреднений в верхнем левом углу дисплея значения 256, записать показания мультиметра  $U_{M-}$  и показания осциллографа  $U_{осц-}$  в таблицу 6.

10.1.3.13 Рассчитать  $\Delta_{баз-}$  как разницу между показаниями мультиметра  $U_{M-}$  и показаниями  $U_{осц-}$ .

Таблица 6

Установленный коэффициент отклонения	Напряжение на выходе источника питания/ установленное постоянное смещение, В	Показания мультиметра $U_{M+}$	Показания мультиметра $U_{M-}$	Показания осциллографа $U_{осц+}$	Показания осциллографа $U_{осц-}$	$\Delta_{баз}$ ( $\pm$ ), мВ
1 В/ дел	$\pm 4$					131
500 мВ/ дел	$\pm 4$					91
200 мВ/ дел	$\pm 2,4$					47
100 мВ/ дел	$\pm 1,2$					24
50 мВ/ дел	$\pm 0,6$					12,5
20 мВ/ дел	$\pm 0,24$					5,6
10 мВ/ дел	$\pm 0,12$					3,3
5 мВ/ дел	$\pm 0,06$					2,55

10.1.3.14 Повторить операции пп. 10.1.3.2 - 10.1.3.13, изменяя напряжение на выходе источника питания и коэффициент отклонения канала 1 в соответствии с таблицей 5.

10.1.3.15 Повторить измерения для значения выходного импеданса 1 МОм, записывая результаты измерений в таблицу 7.

Таблица 7

Установленный коэффициент отклонения	Напряжение на выходе источника питания/ установленное постоянное смещение, В	Показания мультиметра $U_{M+}$	Показания мультиметра $U_{M-}$	Показания осциллографа $U_{осц+}$	Показания осциллографа $U_{осц-}$	$\Delta_{баз} (\pm)$ , мВ
5 В/ дел	$\pm 100$					1650,0
2 В/ дел	$\pm 100$					1410,0
1 В/ дел	$\pm 100$					1310,0
500 мВ/ дел	$\pm 20$					291,0
200 мВ/ дел	$\pm 20$					267,0
100 мВ/ дел	$\pm 20$					259,0
50 мВ/ дел	$\pm 10$					130,0
20 мВ/ дел	$\pm 10$					127,6
10 мВ/ дел	$\pm 5$					64,3
5 мВ/ дел	$\pm 2$					26,4

10.2 Определение абсолютной погрешности установки коэффициента отклонения

10.2.1 Подключить выход источника питания через тройник ко входу 1 осциллографа и входу цифрового мультиметра.

10.2.2 Убедиться, что напряжение на входе каналов осциллографа не превышает значений  $\pm 5$  В.

10.2.3 Прогреть осциллограф в течении 30 минут.

10.2.4 Отсоединить все кабели от входов осциллографа.

10.2.5 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.

10.2.6 Установить на источнике питания напряжение плюс 15 мВ, а значение импеданса осциллографа 50 Ом.

10.2.7 Настроить осциллограф для измерений среднего значения напряжения следующим образом:

- установить коэффициент отклонения канала 1 равным 5 мВ/дел;
- нажать программную клавишу «Vavg» в левом нижнем углу экрана измерений (рисунок 2).

Когда отобразится программное окно ENTERMEASUREMENTINFO, выбрать значения:

Source = Channel 1;

Measurement area = Entire Display;

и нажать программную клавишу ОК (рисунок 3).

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

10.2.9 Записать полученные значения среднего напряжения, измеренные мультиметром ( $U_{M+}$ ) и осциллографом ( $U_{осц+}$ ) (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 CLEARDISPLAY и подождать, пока значение #Avg в левом верхнем углу экрана осциллографа не станет равно 256.

10.2.10 Установить на источнике питания напряжение минус 15 мВ.

10.2.11 Нажать клавишу CLEARDISPLAY на осциллографе и подождать, пока

значение #Avg в левом верхнем углу экрана осциллографа не станет равно 256.

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

10.2.13 Провести измерения для значения импеданса осциллографа 1 МОм.

10.2.14 Вычислить относительную погрешность установки коэффициента отклонения  $\delta_{ко}$  (в процентах) по формулам (2) и (3):

- для значения импеданса 50 Ом:

$$\delta_{ко} = [(U_{осц+} - U_{осц-}) / (U_{м+} - U_{м-}) - 1] \cdot 0,375 ; \quad (2)$$

- для значения импеданса 1 МОм:

$$\delta_{ко} = [(U_{осц+} - U_{осц-}) / (U_{м+} - U_{м-}) - 1] \cdot 0,75. \quad (3)$$

Таблица 8

Значение коэффициента отклонения осциллографа	Значение напряжения на выходе источника питания	Измеренные значения напряжения				Вычисленное значение погрешности коэффициента отклонения $\delta_{ко}$	Пределы допускаемой погрешности установки коэффициента отклонения, %
		$U_{м+}$	$U_{м-}$	$U_{осц-}$	$U_{осц+}$		
Канал 1							
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	± 1,5 В						
1 В/дел	± 3 В						
500 мВ/дел	± 1,5 В						
1 В/дел	± 3 В						
Для 1 МОм							
2 В/дел	± 6 В						
5 В/дел	± 15 В						

10.2.15 Повторить измерения для всех значений коэффициента отклонения из таблицы 8. При каждом измерении устанавливать положительное и отрицательное значение напряжения на выходе источника питания из таблицы 8.

10.2.16 Повторить измерения для всех каналов осциллографа.

10.3 Определение относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора

10.3.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 5. При этом выход опорного сигнала (10 МГц REF) на задней панели осциллографа подключить к входу А частотомера.

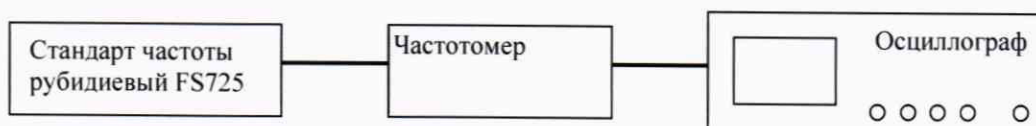


Рисунок 5

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

10.3.3 На осциллографе нажать клавишу Utility и программируемые клавиши Options, RearPanel, RefsignalOutput, 10MHzoutput.

10.3.4 Измерить частотомером частоту опорного сигнала осциллографа и определить относительную погрешность осциллографа по частоте внутреннего опорного генератора по формуле (4):

$$\delta_{ог} = (10^7 - F_{ч})/10^7, \quad (4)$$

где  $F_{ч}$  – показания частотомера, Гц.

#### 10.4 Определение верхней граничной частоты полосы пропускания

10.4.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 6, подключая делитель мощности 11667С через адаптеры к СИ:

- к входу измерительного преобразователя измерительного U8487А, подключенного к персональному компьютеру;
- к выходу генератора E8257D через адаптер 1,85(P)-1,85(P), высокочастотный кабель 1,85(B)-1,85(B) и адаптер 1,85(P)-1,85(P);
- к входу канала «1» осциллографа через адаптер 1,85(P)-1,85(P).

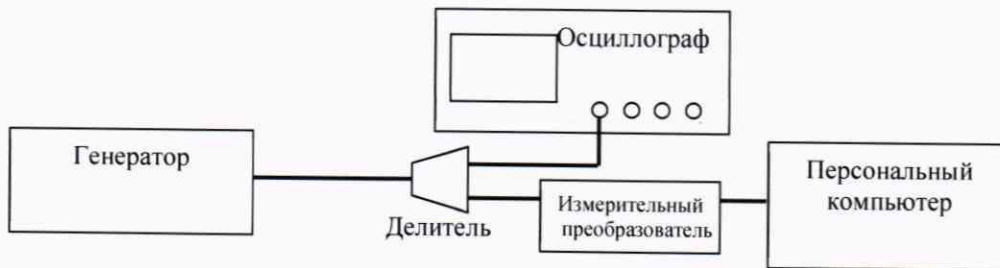


Рисунок 6

10.4.2 Сбросить все настройки осциллографа до начальных нажатием на кнопку «Default Setup».

10.4.3 Открыть окно настроек сбора данных, выбрав пункт меню «Setup»→«Acquisition» главного окна программы Infiniium. Включить усреднение и установить количество усредняемых отсчетов («# of Average») равным 256.

10.4.4 Включить 1-й канал осциллографа (и выключить все остальные), используя кнопки блока выбора и настройки каналов. Включить измерение среднеквадратического значения напряжения в единицах [дБм], выбрав пункт меню «Measure/Mark»→«Add Measurement» для 1-го канала осциллографа (см. рисунок 7).

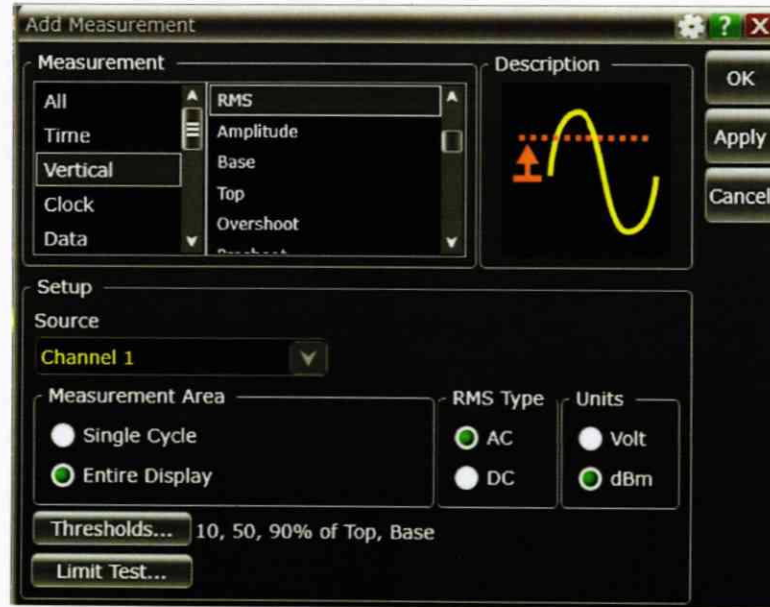


Рисунок 7

10.4.5 Установить коэффициент отклонения 10 мВ/дел.

10.4.6 Установить на генераторе режим воспроизведения синусоидального сигнала с амплитудой 0 дБм и частотой 50 МГц, включить режим генерации. Изменить амплитуду выходного сигнала генератора так, чтобы полный размах отображаемой осциллографом синусоиды занимал 4 деления. Записать измеренное ваттметром значение мощности сигнала  $P_{вт.мин}$  и среднего квадратическое значение напряжения  $P_{осц.мин}$ , измеренное осциллографом. Выключить режим генерации.

10.4.7 Установить частоту сигнала генератора, соответствующую верхней граничной частоте полосы пропускания испытуемого осциллографа ( $F_B$ ):

- для осциллографов DSOV/ DSAV/MSOV084AF<sub>B</sub> = 8 ГГц,
- для осциллографов DSOV/ DSAV/MSOV134AF<sub>B</sub> = 13 ГГц,
- для осциллографов DSOV/ DSAV/MSOV164AF<sub>B</sub> = 16 ГГц,
- для осциллографов DSOV/ DSAV/MSOV204AF<sub>B</sub> = 20 ГГц,
- для осциллографов DSOV/ DSAV/MSOV254AF<sub>B</sub> = 25 ГГц,
- для осциллографов DSOV/ DSAV/MSOV334AF<sub>B</sub> = 32 ГГц.

Включить режим генерации и изменить амплитуду выходного сигнала генератора так, чтобы полный размах отображаемой осциллографом синусоиды занимал 4 деления. Записать измеренное ваттметром значение мощности сигнала  $P_{вт.макс}$  и среднего квадратическое значение напряжения  $P_{осц.макс}$ , измеренное осциллографом. Выключить режим генерации.

10.4.8 Повторить операции п.п. 10.4.6-10.4.7, устанавливая следующие коэффициенты отклонения: 20 мВ/дел, 50 мВ/дел, 100 мВ/дел, 200 мВ/дел, 500 мВ/дел и 1 В/дел.

10.4.9 . Повторить операции п.п. 10.4.1-10.4.8 для каналов 2-4, подключая выход генератора ко входам «2», «3», «4» осциллографа.

10.4.10 Рассчитать ослабление сигнала  $L$  на частоте  $F_v$  по формуле (5):

$$L = (P_{\text{осц.мин}} - P_{\text{осц.макс}}) - (P_{\text{вт.мин}} - P_{\text{вт.макс}}) \quad (5)$$

где  $L$  - значение ослабления сигнала на частоте  $F_v$ ;

$P_{\text{осц.мин}}$  - измеренное осциллографом среднееквадратическое значение мощности синусоидального сигнала частотой 50 МГц;

$P_{\text{осц.макс}}$  - измеренное осциллографом среднееквадратическое значение мощности синусоидального сигнала частотой  $F_v$ ;

$P_{\text{вт.мин}}$  - измеренное ваттметром значение мощности синусоидального сигнала частотой 50 МГц;

$P_{\text{вт.макс}}$  - измеренное ваттметром значение мощности синусоидального сигнала частотой  $F_v$ .

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Определение абсолютной погрешности установки напряжения смещения

Результаты поверки считать положительными, если значения  $\Delta_{\text{баз}}$  не превышают указанных в таблицах 6 и 7. В противном случае осциллограф бракуется и направляется в ремонт.

11.2 Определение абсолютной погрешности установки коэффициента отклонения

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

11.3 Определение относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора

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

11.4 Определение верхней граничной частоты полосы пропускания

Результаты испытаний считать положительными, если рассчитанные значения ослабления синусоидального сигнала на верхней граничной частоте полосы пропускания испытуемого осциллографа ( $F_v$ ) находятся в пределах  $\pm 3$  дБ.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки осциллографов подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца осциллографов, и (или) лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средств измерений, и (или) в паспорт осциллографов вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средств измерений.

12.2 Результаты поверки оформить по установленной форме.

Начальник отделения  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



О.В.Каминский