Приложение № 11
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «2» декабря 2020 г. № 1957

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Осциллографы DSOS054A, MSOS054A, DSOS104A, MSOS104A, DSOS204A, MSOS204A, DSOS254A MSOS254A, DSOS404A, MSOS404A, DSOS604A, MSOS604A, DSOS804A, MSOS804A (далее – осциллографы) предназначены для измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов, исследования формы сигнала по осциллографическим каналам.

Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании входного сигнала в реальном времени, предварительной аппаратной обработке сигнала и записи сигнала в память осциллографа. В результате обработки сигнала, а также в соответствии с настройками осциллографа, выделяется часть сигнала, предназначенная для отображения на экране. Эта часть сигнала направляется в центральный процессор, где происходит его математическая и статическая обработка перед выводом на экран без искажения измерительной информации. В случае изменения режима или настроек осциллографа из памяти извлекается новая часть сигнала и пересылается в центральный процессор для отображения на экране.

Конструктивно осциллографы выполнены в виде настольного моноблока.

Осциллографы модификации MSOS дополнительно к аналоговым каналам имеют 16 каналов цифрового логического анализатора.

На передней панели осциллографа расположены: цветной сенсорный ЖК-дисплей; клавиши, позволяющие выбирать режим работы и установку параметров; два гнезда порта USB 2.0 для сохранения сигналов и настроек осциллографа на картах энергонезависимой памяти; гнезда для подачи аналоговых сигналов; входы цифровых каналов логического анализатора (модификация MSOS).

На боковой панели осциллографа расположены: два гнезда порта USB 2.0, два гнезда порта USB 3.0, дополнительный порт USB 3.0 тип B, выход видеосигнала VGA и DisplayPort, два гнезда LAN, аудиовход, аудиовыход, разъем для микрофона типа jack, разъем для установки твердотельного диска.

Осциллографы позволяют проводить автоматические и курсорные измерения амплитудно-временных параметров входного сигнала с выводом результатов измерений на экран дисплея. Осциллографы имеют возможность подключения к персональному компьютеру и функцию программирования через интерфейс USB или LAN. Установки осциллографа, копии экрана и осциллограммы сохраняются во внутренней памяти или на внешнем персональном компьютере.

Внешний вид одной из моделей осциллографа с указанием места размещения знака утверждения типа приведён на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение мест для размещения наклеек приведены на рисунке 2.

При оформлении внешнего вида осциллографов могут использоваться логотипы компаний «Agilent Technologies» или «Keysight Technologies».

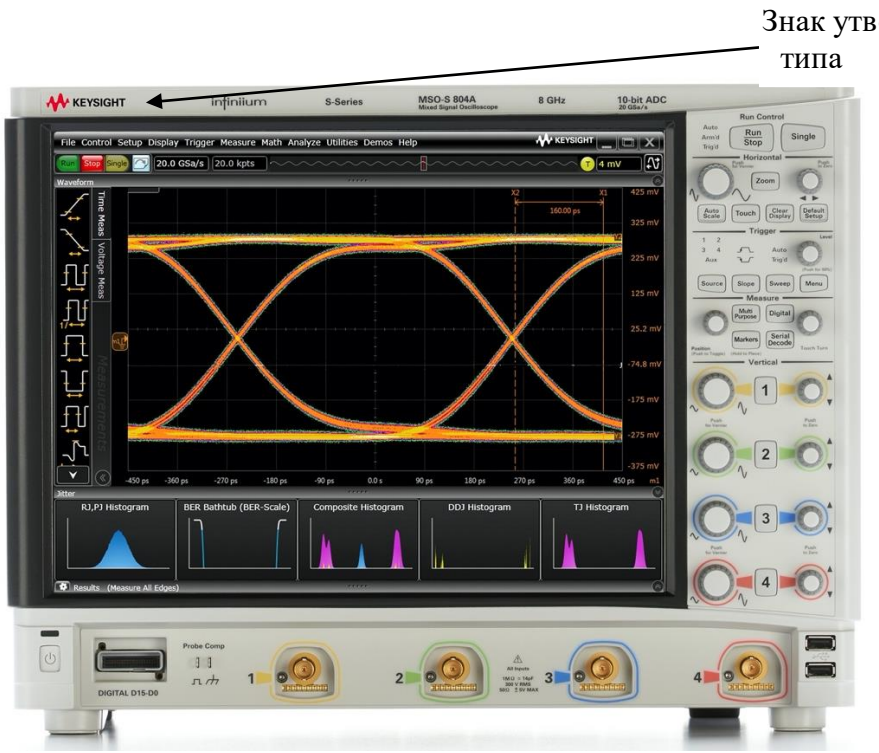

Рисунок 1 - Внешний вид одной из моделей осциллографа

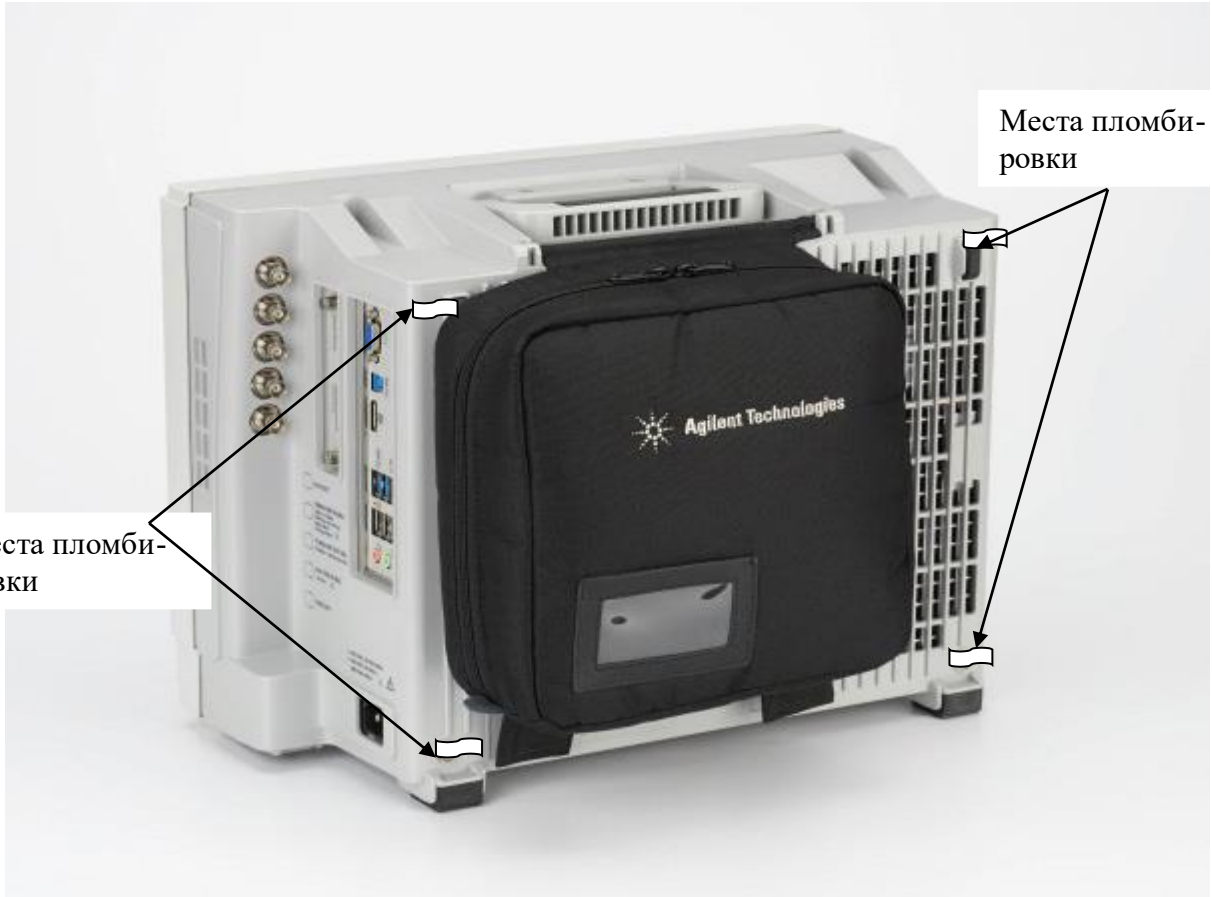

Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Осциллографы могут иметь опции, приведённые в таблице 1.

Таблица 1

Название опций и аксессуаров	Описание опций и акссесуаров
N2873A	Пробник до 500 МГц
1130A	Усилитель пробника до 1,5 ГГц (InfiniiMax)
1131A	Усилитель пробника до 3,5 ГГц (InfiniiMax)
1132A	Усилитель пробника до 5 ГГц (InfiniiMax)
1134A	Усилитель пробника до 7 ГГц (InfiniiMax)
1168A	Усилитель пробника до 10 ГГц (InfiniiMax II)
1169A	Усилитель пробника до 13 ГГц (InfiniiMax II)
E2669A	Комплект InfiniiMax для дифференциальных/несимметричных измерений
E2668A	Комплект InfiniiMax для несимметричных измерений
E2675A	Головка-браузер дифференциального пробника и аксессуары (полоса пропускания 6 ГГц)
E2676A	Головка-браузер несимметричного пробника и аксессуары (полоса пропускания 6 ГГц)
E2677A	Припаиваемая головка-браузер дифференциального пробника и аксессуары (полоса пропускания 12 ГГц)
E2678A	Головка несимметричного/дифференциального пробника с гнездовым разъемом и аксессуары (полоса пропускания 12 ГГц)
E2679A	Припаиваемая головка несимметричного пробника и аксессуары (полоса пропускания 6 ГГц)
E2695A	Головка SMA для дифференциального пробника (полоса пропускания 8 ГГц)
N5425A	Припаиваемая ZIF головка дифференциального пробника (полоса пропускания 12 ГГц)
N5426A	ZIF наконечники
N5451A	ZIF наконечники InfiniiMax с длинными проводами (для ZIF головок N5425A)
N5450A	Удлинительный кабель InfiniiMax для работы в широком диапазоне температур
N2880A	Комплект аттенюаторов InfiniiMax (пары аттенюаторов на 6, 12 и 20 дБ)
N2881A	Блокировка постоянного тока InfiniiMax (пара развязывающих конденсаторов на 30 В)
N2884A	Наконечники InfiniiMax с гибкими выводами для полупроводниковых пластин
N5380B	Дифференциальный SMA адаптер InfiniiMax II (полоса пропускания 12 ГГц)
N5381A	Припаиваемая головка дифференциального пробника InfiniiMax II и аксессуары (полоса пропускания 12 ГГц)
N5382A	Головка-браузер InfiniiMax II для дифференциального пробника (полоса пропускания 12 ГГц)
N5387A	Адаптер интерфейса пробника InfiniiMax Soft Touch Pro (4 ГГц)
N5388A	Адаптер интерфейса пробника InfiniiMax Soft Touch Pro на половину каналов (4 ГГц)
N2750A	Дифференциальный активный пробник до 1,5 ГГц
N2751A	Дифференциальный активный пробник до 3,5 ГГц
N2752A	Дифференциальный активный пробник до 6 ГГц
N2776A	Дифференциальные наконечник-браузер

Продолжение таблицы 1

Название опций и аксессуаров	Описание опций и акссесуаров
N2777A	Впаиваемый наконечник InfiniiMode
N2778A	Наконечник с гнездовым разъемом
N2795A	Несимметричный активный пробник до 1ГГц
N2796A	Несимметричный активный пробник до 2ГГц
N2797A	Несимметричный активный пробник до 1,5ГГц для работы в широком диапазоне температур
N2790A	Высоковольтный дифференциальный активный пробник до 100 МГц
N2791A	Высоковольтный дифференциальный активный пробник до 25 МГц
N2818A	Дифференциальный активный пробник до 200 МГц
N2819A	Дифференциальный активный пробник до 800 МГц
N2891A	Высоковольтный дифференциальный активный пробник до 70 МГц
1146B	токовый пробник до 100кГц (100 Апик)
1147B	токовый пробник до 50МГц (15 Апик/30 Апик, кратковременно)
N2780B	токовый пробник до 2МГц (500 Аср.кв./700 Апик, кратковременно)
N2781B	токовый пробник до 10МГц (150 Аср.кв./300 Апик, кратковременно)
N2782B	токовый пробник до 50МГц (30 Аср.кв./50 Апик, кратковременно)
N2783B	токовый пробник до 100МГц (30 Аср.кв./50 Апик, кратковременно)
N2893A	токовый пробник до 100МГц (30 Аср.кв./50 Апик, кратковременно)
N2820A	Двухканальный высокочувствительный токовый пробник до 3 МГц (50 мкА – 5 А)
N2821A	Высокочувствительный токовый пробник до 3 МГц (50 мкА - 5А)
10076B	Высоковольтный пробник до 250 МГц
N2771B	Высоковольтный пробник до 50 МГц
N2870A	Пробник до 35 МГц
N2871A	Пробник до 200 МГц
N2872A	Пробник до 350 МГц
N2873A	Пробник до 500 МГц
N2874A	Пробник до 1,5 ГГц
N2875A	Пробник до 500 МГц
N2876A	Пробник до 1,5 ГГц
N2830A	Пробник до 4 ГГц (InfiniiMax III+)
N2831A	Пробник до 8 ГГц (InfiniiMax III+)
N2832A	Пробник до 13 ГГц (InfiniiMax III+)
N2848A	Головка пробника QuickTip
N2849A	Головка пробника QuickTip
DSOS8GBW	Увеличение полосы пропускания до 8 ГГц
DSOS6GBW	Увеличение полосы пропускания до 6 ГГц
DSOS4GBW	Увеличение полосы пропускания до 4 ГГц
DSO2G5BW	Увеличение полосы пропускания до 2,5 ГГц

Продолжение таблицы 1

Название опций и аксессуаров	Описание опций и акссесуаров
DSOS2GBW	Увеличение полосы пропускания до 2 ГГц
DSOS1GBW	Увеличение полосы пропускания до 1 ГГц
N2113A-100	Увеличение памяти с 50 Мвыб на канал до 100 Мвыб на канал
N2113A-200	Увеличение памяти с 100 Мвыб на канал до 200 Мвыб на канал
N2113A-400	Увеличение памяти с 200 Мвыб на канал до 400 Мвыб на канал
N2901E	Модернизация до осциллографа смешанных сигналов
N2746A	Дополнительный твердотельный жесткий диск

Программное обеспечение

Осциллографы имеют встроенное программное обеспечение (ПО), изменение метрологически значимой части ПО осциллографа невозможно физически. Метрологически значимая часть ПО осциллографов и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

Специальные средства защиты ПО исключают возможность несанкционированной модификации, загрузки, считывания из памяти осциллографа, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и результатов измерений. Идентификационные данные ПО осциллографов приведены в таблице 2.

Уровень защиты ПО «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	Infiniium Oscilloscope Software
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 06.55.00702
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение						
	DSOS054A, MSOS054A	DSOS104A, MSOS104A	DSOS204A, MSOS204A	DSOS254A, MSOS254A	DSOS404A, MSOS404A	DSOS604A, MSOS604A	DSOS804A, MSOS804A
Количество входных каналов	4						
Полоса пропускания (по уровню минус 3 дБ), 2 канала, 50 Ом, ГГц	0,5	1	2	2,5	4	6	8

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение						
	DSOS054A, MSOS054A	DSOS104A, MSOS104A	DSOS204A, MSOS204A	DSOS254A, MSOS254A	DSOS404A, MSOS404A	DSOS604A, MSOS604A	DSOS804A, MSOS804A
Полоса пропускания (по уровню минус 3 дБ), 4 канала, 50 Ом, ГГц	0,5	1	2	2,5	4	4	4
Время нарастания/спада (от 10 до 90 %), пс	860	430	215	172	107,5	71,7	53,8
Полоса пропускания (по уровню минус 3 дБ), 4 канала, 1 МОм, МГц	500						
Максимальная частота дискретизации, 4 канала, Гвыб/с	10						
Максимальная частота дискретизации, 2 канала, Гвыб/с	20						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности входного сопротивления каналов, Ом вход 50 Ом вход 1 МОм	 ±1,75 $\pm 1 \cdot 10^{-4}$						

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Развязка между каналами (между 2-мя каналами с равными $К_{ОТКЛ}$) [1], дБ, не менее от 0 до 100 МГц включ. св. 0,1 до 1 ГГц включ. св.1 ГГц	 50 40 30
Система вертикального отклонения	
Разрешающая способность по вертикали, бит ($R_{верт}$) [2]	10, при усреднении 12
Динамический диапазон, дел	8
Диапазон установки коэффициентов отклонения $К_{ОТКЛ}$, В/дел $R_{вх}$ [3] = 50 Ом $R_{вх}$ = 1 МОм	 от $1 \cdot 10^{-3}$ до 1 от $1 \cdot 10^{-3}$ до 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициентов отклонения [4], В	$\pm 0{,}02 \cdot Д_{во}$ [5]$\cdot К_{ОТКЛ}$
Диапазон напряжения смещения $U_{СМЕЩ}$ [6], В при $R_{вх}$ = 1 МОм и $К_{ОТКЛ}$ от 1 до 10 мВ/дел включ. св. 10 до 20 мВ/дел включ. св. 20 до 100 мВ/дел включ. св. 0,1 до 1 В/дел включ. св. 1 В/дел при $R_{вх}$ = 50 Ом и $К_{ОТКЛ}$ от 1 до 100 мВ/дел включ. св. 100 мВ/дел	 ±2 ±5 ±10 ±20 ±100 ±(12 [дел] $\cdot К_{ОТКЛ}$) ±4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения смещения, В при $U_{вх}$ до 2 В включ. при $U_{вх}$ св. 2 В	 $\pm(0{,}01 \cdot U_{СМЕЩ} + 0{,}1 \cdot Д_{во} \cdot К_{ОТКЛ} + 0{,}002)$ $\pm(0{,}015 \cdot U_{СМЕЩ} + 0{,}01 \cdot Д_{во} \cdot К_{ОТКЛ} + 0{,}002)$
Максимальное значение входного напряжения на входе 50 Ом, В	5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения с помощью курсоров измерения двумя курсорами измерение одним курсором	 $\pm(Д_{во} \cdot К_{ОТКЛ} + R_{верт})$ $\pm(Д_{во} \cdot К_{ОТКЛ} + U_{СМЕЩ})$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение						
	DSOS054A, MSOS054A	DSOS104A, MSOS104A	DSOS204A, MSOS204A	DSOS254A, MSOS254A	DSOS404A, MSOS404A	DSOS604A, MSOS604A	DSOS804A, MSOS804A
Максимальное СКЗ собственных шумов, мВ при $К_{откл}$							
1 мВ/дел	0,074	0,090	0,120	0,130	0,153	0,195	0,260
2 мВ/дел	0,074	0,090	0,120	0,130	0,153	0,195	0,260
5 мВ/дел	0,077	0,094	0,129	0,135	0,173	0,205	0,320
10 мВ/дел	0,087	0,110	0,163	0,172	0,220	0,256	0,390
20 мВ/дел	0,125	0,163	0,233	0,254	0,330	0,446	0,620
50 мВ/дел	0,372	0,456	0,610	0,650	0,768	1,300	1,400
100 мВ/дел	0,780	0,960	1,200	1,300	1,600	2,300	3,100
200 мВ/дел	1,600	2,000	2,600	2,800	3,400	4,900	6,400
500 мВ/дел	3,500	4,200	5,500	6,000	7,300	10,000	13,300
1 В/дел	5,100	6,800	9,200	10,100	12,500	17,600	24,100

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Система отклонения по горизонтали	
Диапазон коэффициентов развертки, с/дел	от $5 \cdot 10^{-12}$ до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности опорного генератора	$\pm(1 \cdot 10^{-7} \cdot Т_э$ [7)])
Характеристики цифровых каналов	
Число каналов	16
Установки пороговых уровней срабатывания	ТТЛ; КМОП 5 В; КМОП 3,3 В, КМОП 2,5 В, ECL, PECL и определяемый пользователем
Максимальная частота, МГц	400
Диапазон установки порогового уровня срабатывания, определяемого пользователем $U_{ПОР}$ с шагом 10 мВ, В	±8
Входной динамический диапазон относительно установленного порогового уровня срабатывания, В	±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки порогового уровня срабатывания, В	$\pm(0{,}03 \cdot U_{ПОР}$ [8)] $+ 0{,}1)$
Входное сопротивление, кОм	100
Синхронизация	
Виды запуска	автоматический, ждущий, однократный, принудительный
Чувствительность, дел при $R_{вх}$ = 1 МОм, $F_{вх}$ [9)] от 0 до 500 МГц при $R_{вх}$ = 50 Ом, $F_{вх}$ от 0 до 3 ГГц	 0,4 0,4
Диапазон уровней входного сигнала внутренней синхронизации от центра экрана, дел	±4
Источники запуска	Любой канал, сеть, вход внешнего запуска

[1)] $К_{ОТКЛ}$ – значение коэффициента отклонения, В/дел;
[2)] $R_{верт}$ – разрешение по вертикали, 0,4% полной шкалы (или 0,004 · $Д_{во}$ · $К_{ОТКЛ}$);
[3)] $R_{вх}$ – значение входного сопротивления канала, Ом;
[4)] при вычислении погрешности установки коэффициентов отклонения при установке значения 1 мВ/дел, использовать в качестве полной шкалы значение 16 мВ;
[5)] $Д_{во}$ – динамический диапазон системы вертикального отклонения, дел;
[6)] $U_{СМЕЩ}$ – измеренное значение напряжения смещения, В;
[7)] $Т_э$ - количество лет эксплуатации осциллографа после калибровки (дата указана в настройках осциллографа);
[8)] $U_{ПОР}$ – установленное значение порогового уровня срабатывания, В;
[9)] $F_{вх}$ – установленное значение частоты входного сигнала, Гц.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха, % атмосферное давление, кПа	 от 15 до 35 от 20 до 80 от 84 до 106
Габаритные размеры, мм, не более ширина высота глубина	 330 430 230
Масса, кг, не более	12
Напряжение питающей сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 198 до 264
Потребляемая мощность, В·А, не более	375

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом (в верхнем правом углу) и на переднюю панель в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Осциллограф	DSOS054A, или MSOS054A, или DSOS104A, или MSOS104A, или DSOS204A, или MSOS204A, или DSOS254A или MSOS254A, или DSOS404A, или MSOS404A, или DSOS604A, или MSOS604A, или DSOS804A, или MSOS804A	1* шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	651-20-052 МП	1 экз.
* по заказу		

Поверка

осуществляется по документу 651-20-052 МП «ГСИ. Осциллографы DSOS054A, MSOS054A, DSOS104A, MSOS104A, DSOS204A, MSOS204A, DSOS254A MSOS254A, DSOS404A, MSOS404A, DSOS604A, MSOS604A, DSOS804A, MSOS804A. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 26 марта 2020 г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов E8257D, регистрационный номер 74333-19 в Федеральном информационном фонде;

-блок измерительный ваттметра E1914A, регистрационный номер 57386-14 в Федеральном информационном фонде;

- преобразователь измерительный термоэлектрический ваттметров поглощаемой мощности N8481A регистрационный номер 58375-14 в Федеральном информационном фонде;

- мультиметр 3458A, регистрационный номер 77012-19 в Федеральном информационном фонде;

- калибратор универсальный 9100, регистрационный номер 25985-09 в Федеральном информационном фонде;

- частотомер электронно-счетный 53132A, регистрационный номер 26211-03 в Федеральном информационном фонде;

- стандарт частоты рубидиевый FS725, регистрационный номер 31222-06 в Федеральном информационном фонде.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых осциллографов с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке в виде оттиска поверительного клейма или наклейки.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к осциллографам DSOS054A, MSOS054A, DSOS104A, MSOS104A, DSOS204A, MSOS204A, DSOS254A MSOS254A, DSOS404A, MSOS404A, DSOS604A, MSOS604A, DSOS804A, MSOS804A
Техническая документация изготовителя.

Изготовитель
Компания «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия
Адрес: Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia
Телефон (факс): + 1800-888 848; +1800-801 664
Web-сайт: http://www.keysight.com
E-mail: tm_ap@keysight.com

Заявитель
Общество с ограниченной ответственностью «Кейсайт Текнолоджиз»
(ООО «Кейсайт Текнолоджиз»)
ИНН 7705556495
Адрес: 113054, г. Москва, Космодамианская наб., 52, стр. 3
Телефон (факс): +7 495 797 3900; +7 495 797 3901
Web-сайт: http://www.keysight.com
E-mail: tmo_russia@keysight.com

Испытательный центр
Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00
Web-сайт: http://www.vniiftri.ru
E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 в реестре Росаккредитации.