

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Осциллографы цифровые четырёхканальные серии DS1000

#### **Назначение средства измерений**

Осциллографы цифровые четырёхканальные серии DS1000 предназначены для исследования формы и измерения амплитудных и временных характеристик параметров электрических сигналов.

#### **Описание средства измерений**

Область применения: контроль параметров, наладка и ремонт радиоэлектронной аппаратуры в лабораторных и производственных условиях.

Осциллографы цифровые четырёхканальные серии DS1000 являются многофункциональными средствами измерений параметров электрических сигналов. Осциллографы серии имеют четыре независимых канала регистрации. Каждый канал осциллографа осуществляет независимую цифровую обработку и запоминание сигналов.

Серия включает три модели, отличающиеся полосой пропускания: DS1064B - 60 МГц, DS1104B - 100 МГц, DS1204B -200 МГц.

Для оцифровки сигнала осциллографы используют 8-разрядные АЦП. Все осциллографы серии имеют максимальную частоту выборки 2 ГГц в режиме реального времени, и эквивалентную частоту выборки до 50 ГГц. Запоминание сигнала осуществляется во внутреннюю память. Объем памяти не зависит от частоты выборки. После регистрации сигнала, полученные осциллограммы могут быть сохранены во внутреннюю память (до 10 осциллограмм) или на внешний USB носитель. Визуализация осциллограмм осуществляется на встроенный цветной ЖК-дисплей.

Все осциллографы позволяют осуществлять запуск от сигнала любого из измерительных каналов (в том числе поочередно) и внешнего сигнала по фронту, длительности импульса, логическому состоянию, видеосигналу.

Осциллографы позволяют регистрировать сигналы в автоматическом, ждущем или однократном режимах запусках развертки. Режимы сбора данных: обычный; режим накопления и усреднения; выделение кратковременных всплесков.

Осциллографы имеют функции: автоматического измерения 22 параметров, курсорных измерений, допускового контроля, автоматической записи кадров сигнала через заданный интервал времени или по сигналу функции допускового контроля, набор математических функций, включая быстрое преобразование Фурье.

Все модели оснащены портами связи RS-232 и USB.

Осциллографы размещены в моноблочных корпусах из пластмассы. На передней панели размещены: подсвечиваемый жидкокристаллический дисплей, органы управления, разъёмы основного выхода, выхода синхронизации и разъём USB. На задней панели – разъёмы цифровых выходов каналов, опорного генератора, интерфейсов Ethernet, IE488 и RS232C, сетевой разъём, предохранитель питания. Питание – от сети переменного тока.

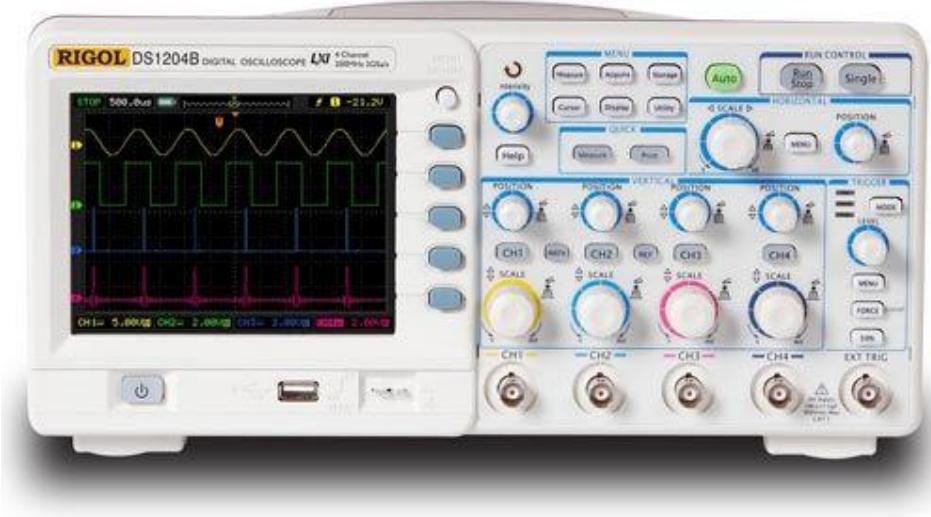


Рис.1 – Внешний вид осциллографа

Приборы оснащены складывающейся ручкой для переноски.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям прибора осуществляется пломбировка корпуса специальными наклейками, при повреждении которых остается несмываемый след.

### Программное обеспечение

Характеристики встроенного и внешнего ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

| Модификация | Наименование ПО | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|-------------|-----------------|-----------------------------------|---|---|---|
| Все модели  | Встроенное      | Отсутствует                       | Не ниже 99.01.00                          | –   | –   |
| Все модели  | Внешнее         | UltraSigma                        | Не ниже 00.01.05.09                       | –   | –   |

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Внешнее ПО применяется для захвата и передачи формы сигналов, снимков экрана, настроек и результатов измерений на внешний ПК с операционной системой Windows. ПО не является метрологически значимым.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

| Регистрация   |  |   |
|---|--|---|
| Режим регистрации   | режим реального времени  | режим эквивалентной выборки   |
| Максимальная частота выборки  | 2 Гвыб/с   | 50 Гвыб/с   |
| Усреднение  | по N регистрациям, все каналы одновременно, N выбирается из ряда 2,4, 8, 16, 32, 64, 128 или 256 |   |
| Включение входов  | открытый вход (DC), закрытый вход (AC), заземление GND)  |   |
| Входной импеданс  | высокоомный<br>низкоомный  | Сортирование 1 МОм $\pm 2\%$ , ёмкость 18 пФ $\pm 3$ пФ<br>50 Ом $\pm 2\%$                                  |
| Ослабление входного делителя  |  | 0,001; 0,01; 0, 1; 1; 2; 5; 10; 20; 50; 100; 200; 500; 1000   |
| Максимальное входное напряжение   |  | входной импеданс 1 МОм : 300 В пикового значения<br>входной импеданс 50 Ом : 5 В пикового значения          |
| Время задержки между каналами   |  | 500 пс  |
| Канал горизонтального отклонения  |  |   |
| Диапазон частот выборки   |  | режим реального времени: 1 выб/с - 2 Гвыб/с<br>режим эквивалентной выборки: до 50 Гвыб/с                    |
| Длина записи  |  | 10 квыб. для одноканальной регистрации<br>5 квыб. для каждого канала при многоканальной регистрации         |
| Диапазон коэффициентов развёртки  |  | Ряд значений 1-2-5  |
| для DS1204B   |  | 1 нс/деление -50 с/деление  |
| для DS1104B   |  | 2 нс/деление -50 с/деление  |
| для DS1064B   |  | 5 нс/деление -50 с/деление  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени выборки и задержки                       |  | $\pm 5 \times 10^{-5}$ с (для интервала времени больше 1мс)   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени при полной полосе пропускания |  | $\pm (\text{время выборки} + 5 \times 10^{-5} \times \text{измеренное значение} + 0.6 \text{ нс})$          |
| Однократное измерение   |  | $\pm (\text{время выборки} + 5 \times 10^{-5} \times \text{измеренное значение} + 0.4 \text{ нс})$          |
| Усреднение N > 16   |  |   |
| Канал вертикального отклонения  |  |   |
| Аналогово-цифровые преобразов.  |  | 8 бит, отдельный преобразователь для каждого канала   |
| Коэффициенты отклонения (Ко)  |  | С входного разъёма 2 мВ/дел. - 10 В/дел   |
| Пределы отображаемых входных напряжений   |  | высокоомный вход $\pm 40$ В (500 мВ/дел.-10 В/дел.)<br>низкоомный вход $\pm 800$ мВ (2 мВ/дел -200 мВ/дел.) |
| Полоса пропускания  | DS1204B<br>DS1104B<br>DS1064B  | 200 МГц<br>100 МГц<br>60 МГц  |
| Время нарастания  | DS1204B<br>DS1104B<br>DS1064B  | <1,8 нс<br><3,5 нс<br><5,8 нс   |
| Верх. граница полосы пропускания с внутренним НЧ фильтром   |  | 20 МГц  |
| Нижняя граница полосы пропускания при закрытом входе  |  | 5 Гц  |
| Пределы допускаемых погрешностей коэффиц. отклонения на постоянном                                    |  | $\pm 4\%$ (2 мВ/дел.-5 мВ/дел);<br>$\pm 3\%$ (10 мВ/дел.-10 В/дел)  |

Таблица 2 – продолжение

|   |   |  |
|---|---|--|
| Пределы допускаемой абсолютн. погрешности измер. напряжения пост. тока при усреднении при нулевом смещении при ненулевом смещении | Усреднение по числу записей $N \geq 16$<br><br>$\pm(4 \% \times \text{измер. значение} + 0.1 \text{ дел.} + 1 \text{ мВ})$ при 2 и 5 мВ/дел.<br>$\pm(3 \% \times \text{измер. Знач.} + 0.1 \text{ дел.} + 1 \text{ мВ})$ при более 5 мВ/дел.<br>$\pm(3 \% \times \text{измер. Знач.} + 1 \% \times (\text{вертикаль. смещения} + 0.2 \text{ дел.})$<br>Дополн. $+2 \text{ мВ}$ до 20 мВ/дел. $/+50 \text{ мВ}$ при более 20 мВ/дел. |  |
| <b>Запуск</b>   |   |  |
| Регулировка уровня запуска  | 0.1 -1.0 делений  |  |
| Источники запуска   | внутренний  | $\pm 6$ делений от центра экрана   |
|   | EXT   | $\pm 0.6$ В  |
|   | EXT/5   | $\pm 1.2$ В  |
| Погрешность установки уровня запуска при длительности синхросигнала $\geq 20$ нс  | внутренний  | $\pm 0.3$ В ( $\pm 4$ дел. от центра экрана)   |
|   | EXT   | $\pm(6 \% + 40 \text{ мВ})$  |
|   | EXT/5   | $\pm(6 \% + 200 \text{ мВ})$   |
| Режимы запуска  | запуск с задержкой до 1 с   |  |
|   | Предварит. запуск сканирования/ задержки- 6 делений   |  |
| Время блокировки запуска  | 100 нс-1.5 с  |  |
| 50% установка уровня (типичная)   | $\geq 50$ Гц частота входного сигнала   |  |
| <b>Запуск от фронта</b>   |   |  |
| Вид фронта  | подъем , спад, подъем +спад   |  |
| Импульс запуска   |   |  |
| Полярность/ длительность  | любая/ 20 нс-10 с   |  |
| Выбор видеостандарта  |   |  |
| Видеостандарт/ число строк  | PAL/SECAM/ 625; NTSC/ 525   |  |
| Выбор типа запуска  |   |  |
| установка типа запуска  | H, L, X, $\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{4}$  |  |
| Выбор канала синхронизации  |   |  |
| СН1, СН2, СН3, СН4  | фронт, импульс, видео   |  |
| <b>Измерение</b>  |   |  |
| Ручное  | $(\Delta V)$ разница напряжений между курсорами<br>$(\Delta T)$ разница времени между курсорами<br>$\Delta T (1/\Delta T)$ обратный отсчет времени между курсорами  |  |
| Курсорное   | Следящее Y- по значению напряжения / X- по значению времени   |  |
| Автоматическое  | Напряжение  | пика, амплитуды, максимума, минимума, выброса, среднее, средняя величина среднеквадратич. значения   |
|   | Временные параметры   | частота, период, время восходящего/ нисходящего фронта, ширина импульса, скважность, задержка A→B $\frac{1}{2}$ , задержка A→B $\frac{1}{4}$ , фаза A→B $\frac{1}{2}$ , фаза A→B $\frac{1}{4}$ |

Таблица 3 –Общие технические характеристики

| Питание                    |  |
|----------------------------|--|
| Напряжение                 | ~100 – 240 В, 45- 440 Гц                                       |
| Потребляемая мощность      | 50 В·А   |
| Изоляция                   |  |
| Испытательное напряжение   | 2500 В переменного тока 50 Гц/1 мин.                           |
| Сопротивление изоляции     | не менее 5 МОм в рабочих условиях                              |
| Дисплей                    |  |
| Тип, размер                | TFT диагональ 145 мм, разрешение 320×234,                      |
| Габаритные размеры и масса |  |
| Габаритные размеры, мм     | Ширина 325 x высота 159 x глубина 133                          |
| Масса, нетто/ с упаковкой  | 3/3.8 кг   |
| Рабочие условия            |  |
| Окружающая температура, °С | От 10 до + 40  |
| Относительная влажность, % | 90 при температуре менее 35 °С, 40 при температуре менее 60 °С |
| Высота над уровнем моря, м | До 3000  |

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом наклейки на лицевую панель прибора и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

#### Комплектность средства измерений

Осциллограф, кабель питания, руководство по эксплуатации, методика поверки - по 1 шт., пробник-делитель - 4 шт.

#### Поверка

осуществляется по документу МП 39507-08 «Осциллографы цифровые двухканальные и четырёхканальные серии DS1000 и двухканальные серии VS5000. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 10.10. 2008 г.

Средства поверки и используемые характеристики: калибратор импульсный И1-15 (напряжение 0-10 В, погреш.  $\pm 10\%$   $\pm 0,01$  мкс, фронты  $\leq 0,25$  нс); генератор импульсов Г5-60 (длительность импульса 0,1 мкс - 1 с, погреш.  $\pm 0,0001\%$ ), генератор сигналов высокочастотный Г4-164 (частота 0,1 – 640 МГц, погреш.  $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ ; напряж. 10 мкВ - 2 В, погрешн.  $\pm 1$  дБ); ваттметр поглощаемой мощности М3-54 (15 мкВт – 1 Вт погреш.  $\pm 4\%$  на 0- 17.44 ГГц), прибор для поверки вольтметров В1-12 (напряжение постоянного тока 0,1 мкВ – 1000 В, погреш.  $\pm 0,005\%$ ).

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к осциллографам цифровым четырёхканальным серии DS1000

- ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия»
- ГОСТ 23158-78 «Осциллографы электронно-лучевые универсальные. Методы испытаний»
- ГОСТ 8.311-78. ГСИ. Осциллографы электронно-лучевые универсальные. Методы и средства поверки.
- ГОСТ Р 51350-99. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования
- Техническая документация фирмы «RIGOL Technologies, Inc.», Китай.

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- «при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям».

## Изготовитель

Фирма «RIGOL TECHNOLOGIES, INC.», Китай.

Адрес: No.156, Cai He Village, Sha He Town, Chang Ping District, Beijing, 102206 P.R.China.

Тел.: +86-10-80706688 Факс: 86-10-80705070

Web-сайт: <http://www.rigol.com>

### Заявитель

Фирма «TÜV Rheinland (China) Ltd.», Китай.

Адрес: Unit 707, AVIC Building, No. 10B, Central Road, East 3rd Ring Road, Chaoyang District, Beijing, 100022 P.R.China.

Тел.: +86-10-65666660-104

Web-сайт: <http://www.tuvasi.com/>

## Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@yniims.ru, [www.yniims.ru](http://www.yniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П. « » 2013 г.