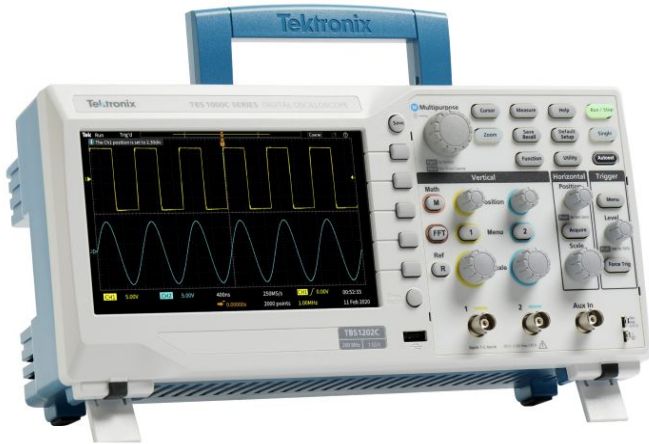


# Цифровой запоминающий осциллограф

## Техническое описание серии TBS1000C



Цифровой запоминающий осциллограф серии TBS1000C предлагает доступную по цене производительность в удобном компактном корпусе. Прибор разработан для удовлетворения потребностей современных учебных заведений, инженеров-разработчиков встроенных систем, а также энтузиастов-любителей электронной техники. Прибор, оснащённый цветным экраном WVGA с диагональю 7 дюймов, может работать с частотой дискретизации до 1 Гвыб/с в полосе пропускания от 50 до 200 МГц и имеет пятилетнюю гарантию. Осциллограф поставляется с инновационной системой обучающих курсов, которая интегрирует в прибор лабораторные работы с пошаговыми инструкциями для студентов. Система HelpEverywhere® предоставляет полезные советы и рекомендации через интерфейс пользователя, упрощая ознакомление нового пользователя с прибором.

### Основные технические характеристики

- Модели с полосой пропускания 200 МГц, 100 МГц, 70 МГц и 50 МГц
- 2-канальные модели
- Частота дискретизации 1 Гвыб/с на каждом канале
- Длина записи 20 тыс. точек по каждому каналу
- Пакет расширенных запусков, включающий запуск по импульсу, рантам и по питанию
- Гарантия пять лет

### Возможности и преимущества

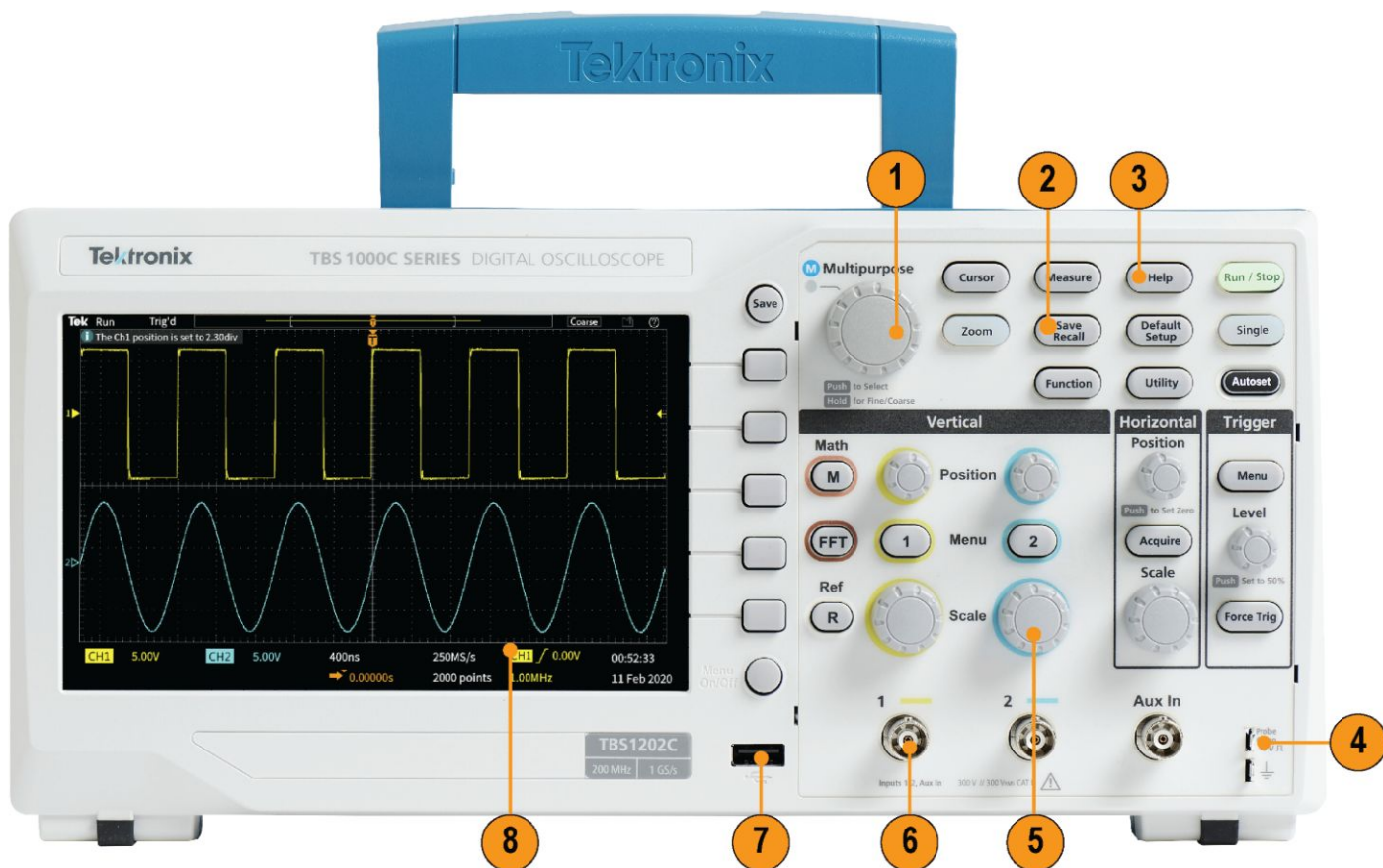
- Цветной дисплей WVGA с диагональю 7 дюймов и 15 делениями по вертикали, увеличивающий область просмотра сигналов на 50 %
- 32 типа автоматических измерений
- Экран FFT (БПФ) с двумя окнами для одновременного просмотра сигналов во временной и частотной области
- Частотомер сигналов запуска
- Функции Pan (Панорамирование) и Zoom (Масштабирование)
- Многоязычный интерфейс пользователя с поддержкой 10 языков и переведённая накладка на переднюю панель
- Небольшие размеры и вес
- Отсутствие вентилятора в приборе существенно снижает уровень шума при эксплуатации

### Соединения

- Хост-порт USB 2.0 на передней панели для быстрого и удобного подключения съёмных запоминающих устройств.
- Порт устройства USB 2.0 на задней панели для подключения ПК и дистанционного управления прибором.

### Обучение

- Система HelpEverywhere выдаёт пользователям полезные экранные подсказки
- Во встроенном в осциллограф руководстве представлены инструкция по эксплуатации и основные сведения о приборе
- Встроенная функция обучающих курсов обеспечивает просмотр инструкций к лабораторным работам на экране
- Функции Autoset (Автонастройка), Cursors (Курсоры) и Automated measurements (Автоматические измерения) можно отключить, чтобы преподаватели могли обучить студентов основным принципам работы с прибором



Передняя панель TBS1000C

| Позиция | Описание   |
|---------|--|
| 1       | Многофункциональная ручка для навигации, масштабирования сигналов и управления курсорами |
| 2       | Кнопка Save Recall (Сохранение/Восстановление)   |
| 3       | HelpEverywhere (Справка везде)   |
| 4       | Компенсация пробника   |

| Позиция | Описание   |
|---------|--|
| 5       | Специальные ручки управления для каждого канала    |
| 6       | Разъём BNC для пробника                            |
| 7       | Хост-порт USB для сохранения/восстановления данных |
| 8       | Экран с диагональю 7 дюймов                        |



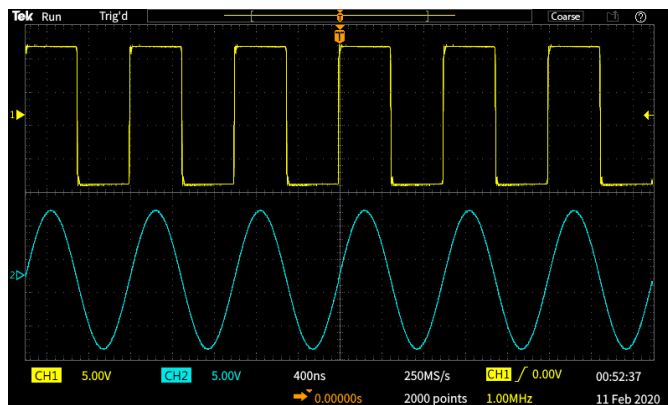
Задняя панель TBS1000C

| Позиция | Описание  |
|---------|---|
| 1       | Разъём IEC для шнура питания                      |
| 2       | Порт устройства USB для дистанционного управления |
| 3       | Кенсингтонский замок                              |

## Быстрое обучение и начало работы

Особенностью осциллографа серии TBS1000C является возможность быстрого обучения на практике, а также простота эксплуатации за счёт оптимального сочетания функций и возможностей. Специальные элементы управления на передней панели обеспечивают простой доступ ко всем важным настройкам. Масштабная сетка с 10 делениями по вертикали и 15 по горизонтали позволяет просматривать на экране больше сигналов.

Большие экранные меню с опциями и данными, которые выделены цветом и имеют чёткие, хорошо видимые метки, упрощают навигацию и поиск интересующей информации. Функция масштабирования позволяет быстро перемещать увеличенный фрагмент сигнала вдоль записи и масштабировать интересующую область, чтобы рассмотреть детали сигнала.



В режиме Zoom (Масштабирование) в верхней части экрана отображается вся запись, а в нижней части экрана — увеличенное детальное изображение сигнала.

## Широкий выбор режимов запуска и регистрации

Система запуска спроектирована для диагностики современных устройств со смешанными сигналами. Помимо базового режима запуска по фронту, она может выполнять запуски по длительности импульса и по рантам, которые особенно полезны при диагностике цифровых компонентов устройств.

Запуск по длительности импульса помогает захватывать узкие глитчи и условия ожидания. Запуск по рантам предназначен для захвата сигналов, амплитуда которых меньше ожидаемой.

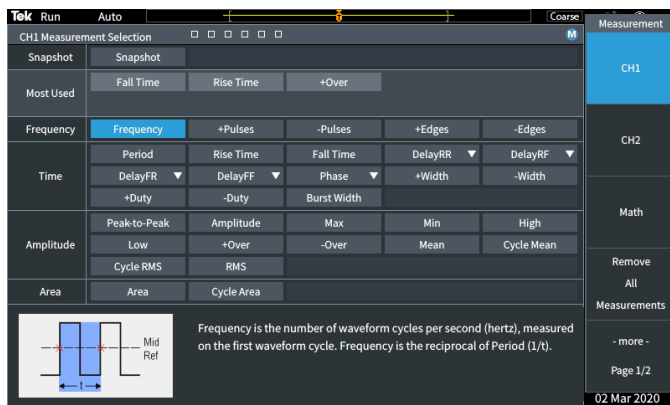
В осциллографе серии TBS1000C предусмотрено несколько режимов регистрации. Режимом регистрации по умолчанию является режим выборки, который используется в большинстве случаев. Режим пикового детектирования эффективен при поиске острых выбросов, а режим усреднения помогает снизить уровень шума при работе с повторяющимися сигналами.

## Автоматические измерения и анализ

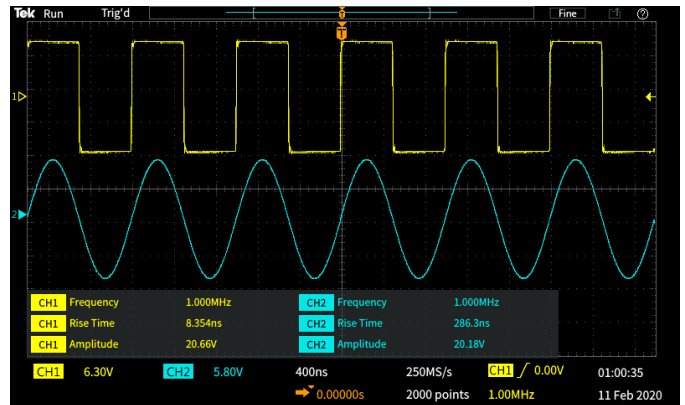
Полный пакет автоматических измерений обеспечивает быстрое и надёжное тестирование широкого спектра сигналов от разных устройств.

Измерения отображаются на одном экране. Они группируются по четырём категориям: Frequency (Частота), Time (Время), Amplitude (Амплитуда) и Area (Область). Все измерения отображаются на одном экране Measurement Selection (Выбор измерений), что существенно упрощает выбор из 32 автоматических измерений, исключая необходимость поиска по разным меню.

Измерения окрашиваются в цвет, соответствующий источнику сигнала (каналу), и размещаются на прозрачном фоне, поэтому экранные надписи не закрывают сигналы.



Все измерения можно просмотреть и выбрать на одном экране

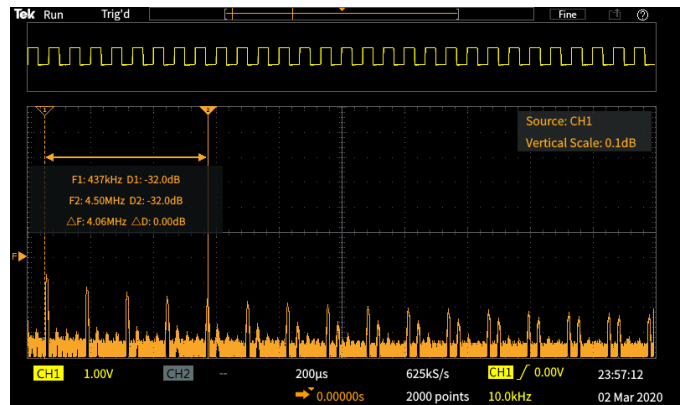


Информация об измерениях размещена на прозрачном фоне, не заслоняющем сигналы

## Функция БПФ

Проанализировать частотный спектр сигналов можно при помощи функции БПФ, которая активируется нажатием кнопки FFT (БПФ) на передней панели.

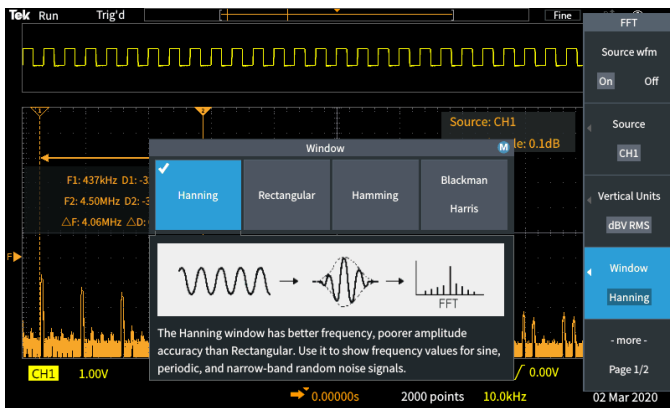
На экране можно отобразить только спектр БПФ либо включить экран исходного сигнала и одновременно просматривать сигнал в частотной и временной областях. В прозрачных экранных надписях, не закрывающих экран БПФ, содержатся важные настройки.



Отображение исходного сигнала во временной области можно разместить над окном частотного спектра БПФ

## HelpEverywhere (Справка везде)

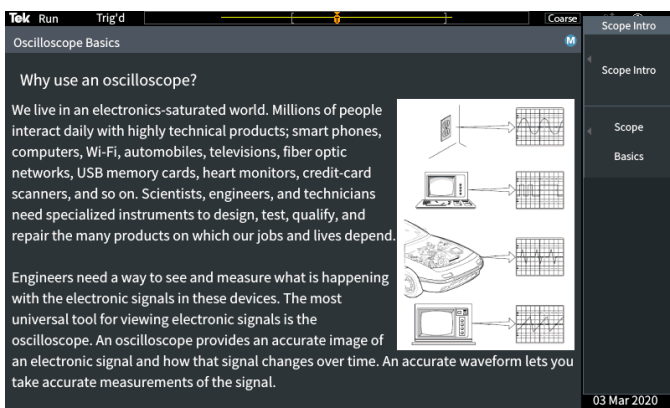
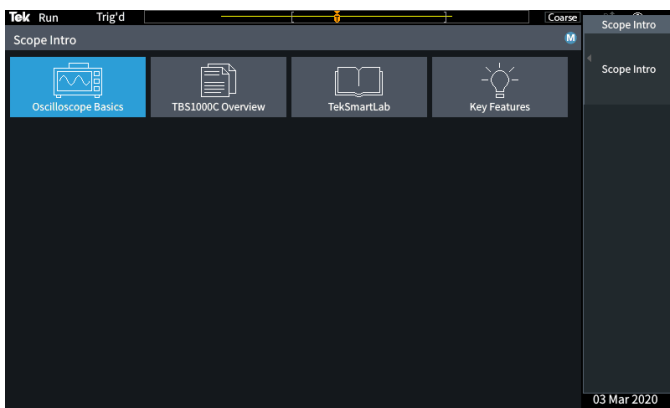
Система HelpEverywhere предоставляет подсказки, рекомендации и графики, объясняющие разные настройки прибора и помогающие новому пользователю понять, какие измерения ему нужны и как интерпретировать результаты. Справка даётся на том же языке, что и в интерфейсе пользователя.



Подсказки HelpEverywhere объясняют важные настройки.

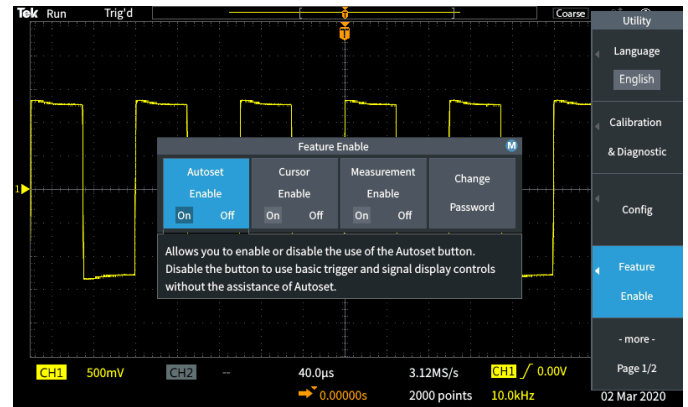
## Инновационные решения для обучения

В осциллограф серии TBS1000C встроено несколько функций, позволяющих преподавателям уделять больше внимания и времени изучению основных понятий и принципов работы. В справочную систему прибора TBS1000C встроено руководство «Осциллограф. Введение». При нажатии кнопки Help (Справка), которая находится на передней панели, открывается доступ к информации об основных операциях осциллографа, обзорной информации по прибору TBS1000C, элементам управления и инструкциям по их использованию.



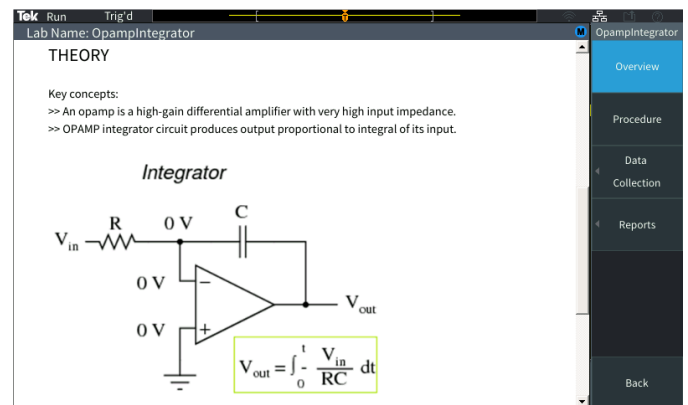
В руководстве «Осциллограф. Введение» описывается порядок работы с осциллографом начального уровня и прибором TBS1000C.

В данных осциллографах могут быть отключены такие функции, как Autoset (Автонастройка), Cursors (Курсоры) и автоматические измерения. При отключении этих функций студенты могут изучить основные принципы работы прибора и понять, как пользоваться элементами управления по горизонтали и вертикали для захвата сигнала, масштабной сеткой для измерений времени, напряжения, а также построения графиков в ручном режиме или расчёта характеристик сигналов.



Функции и меню

При помощи встроенной функции Courseware (Обучающие курсы) преподаватели могут загружать лабораторные работы в осциллограф, давать студентам наставления и инструкции на каждом этапе, а также предоставлять студентам шаблоны, в которые они могут заносить данные для своих отчётов. На странице [ресурсного центра по учебным курсам Tektronix](#) можно загрузить более 100 примерных лабораторных работ.



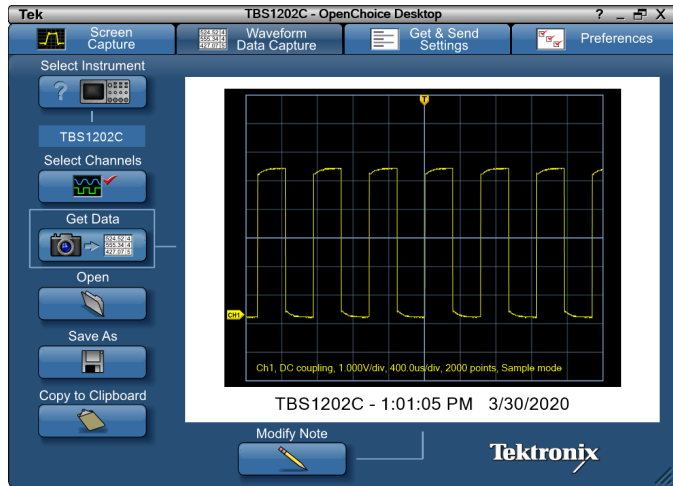
Пользуясь функцией Courseware (Обучающие курсы), студенты могут просматривать информацию по лабораторным работам на экране прибора

## Гибкие возможности передачи данных

Хост-порт USB, находящийся на передней панели прибора, значительно упрощает сохранение настроек прибора, снимков экрана и данных сигналов на USB-накопитель.

## Подключение к ПК

Объединив возможности осциллографа, ПК, подключаемого на разъём USB на задней панели прибора, и программного обеспечения OpenChoice® PC Communications, доступного на веб-сайте Tektronix, можно существенно упростить захват сигналов, сохранение и анализ результатов измерений. Изображение с экрана и осциллограммы просто переносятся в автономное приложение на рабочем столе либо непосредственно в Microsoft Word или Excel.



TekBench

## Качество, на которое можно положиться

Компания Tektronix располагает лучшей в отрасли сервисной сетью и службой техподдержки; кроме того, на каждый осциллограф серии TBS1000C предоставляется стандартная пятилетняя гарантия.

# Технические характеристики

Все технические характеристики гарантируются, если не указано иное. Кроме того, все технические характеристики относятся ко всем моделям, если не указано иное.

## Основные характеристики моделей

| Параметры             | TBS1052C      | TBS1072C      | TBS1102C      | TBS1202C      |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Полоса пропускания    | 50 МГц        | 70 МГц        | 100 Гц        | 200 МГц       |
| Число каналов         | 2             | 2             | 2             | 2             |
| Частота дискретизации | 1 Гвыб/с      | 1 Гвыб/с      | 1 Гвыб/с      | 1 Гвыб/с      |
| Длина записи          | 20 тыс. точек | 20 тыс. точек | 20 тыс. точек | 20 тыс. точек |

## Система вертикального отклонения аналоговых каналов

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Разрешение по вертикали               | 8 бит  |
| Диапазон чувствительности по входу    | От 1 мВ/дел. до 10 В/дел. в последовательности 1-2-5 при коэффициенте ослабления пробника 1X                               |
| Точность усиления по постоянному току | ±3,0 %, ступенчатое усиление, снижение на 0,1 %/°C при температуре выше 30 °C  |
| Максимальное входное напряжение       | 300 В ср.кв., категория электробезопасности II; снижается при частоте выше 4 МГц на 20 дБ на декаду в диапазоне до 200 МГц |
| Диапазон смещения                     | От 1 до 50 мВ/дел.: ±1 В<br>От 100 до 500 мВ/дел.: ±10 В<br>От 1 до 5 В/дел.: ±100 В                                       |
| Ограничение полосы пропускания        | 20 МГц (типич.)  |
| Режимы входа                          | Связь по постоянному току, по переменному току   |
| Входное сопротивление                 | 1 МОм ±2 % параллельно с 14 пФ ±2 пФ   |
| Масштабирование по вертикали          | Расширение или сжатие реального сигнала или снимка сигнала по вертикали  |
| Режимы регистрации                    |  |
| Выборка                               | Регистрация выборочных значений  |
| Пиковая детекция                      | Захват глитчей длительностью от 4 нс при всех скоростях свипирования.  |
| Усреднение                            | Усреднение от 2 до 256 сигналов.   |
| Высокое разрешение                    | Усреднение точек выборки в каждом интервале захвата до одной точки для осциллограммы.                                      |
| Прокрутка                             | Прокрутка осциллограммы по экрану справа налево при скорости свипирования, меньшей или равной 40 мс/дел.                   |

## Система горизонтального отклонения аналоговых каналов

|   |   |
|---|---|
| Точность опорного синхросигнала                                 | 0,002 %   |
| Диапазон развёртки<br>TBS1202C, TBS1052C,<br>TBS1072C, TBS1102C | От 2 нс/дел. до 100 с/дел. в последовательности 1-2-4                     |
| Масштабирование по горизонтали                                  | Расширение или сжатие реального сигнала или снимка сигнала по горизонтали |
| Диапазон компенсации фазового сдвига                            | ±100 нс   |

## Система запуска

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Вход внешнего запуска             | Имеется во всех моделях  |
| Режимы запуска                    | Автоматический, нормальный, однократный  |
| Типы запуска                      |  |
| По фронту                         | Нарастающий или нисходящий фронт в любом канале. Возможна связь по постоянному току, с ФНЧ, ФВЧ и подавлением шума.                                    |
| По длительности импульса          | Запуск по положительным или отрицательным импульсам, длительность которых >, <, = или ≠ указанному значению.   |
| По рантам                         | Запуск по импульсу, уровень которого пересекает первый пороговый уровень, но не пересекает второй пороговый уровень до повторного пересечения первого. |
| Источник сигнала запуска          | CH1 (K1), CH2 (Л2), AUX IN (доп. вход), AC Line (линия питания)  |
| Тип входа запуска                 | Связь по постоянному току, с подавлением шума, ФВЧ, ФНЧ  |
| Индикация частоты сигнала запуска | Отображение частоты сигнала запуска вплоть до верхнего порога полосы пропускания источника.  |

## Измерения параметров сигнала

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Курсоры                  | Время, Амплитуда, Экран  |
| Автоматические измерения | 32 типа, до шести из которых можно вывести на экран одновременно. Выполняемые измерения: период, частота, длительность переднего и заднего фронта, скважность положительных импульсов, скважность отрицательных импульсов, длительность положительного импульса, длительность отрицательного импульса, длительность пакета, фаза, положительный выброс, отрицательный выброс, размах, амплитуда, высокий уровень, низкий уровень, максимум, минимум, среднее значение, среднее значение цикла, среднеквадратичное значение, среднеквадратичное значение цикла, число положительных импульсов, число отрицательных импульсов, число нарастающих фронтов, число спадающих фронтов, площадь, площадь за цикл, задержка ПЗ, задержка ПП, задержка ЗП, задержка ЗЗ. |
| Стробирование            | Выделение конкретного фрагмента зарегистрированного сигнала для проведения в нём измерений. Для выделения можно выбрать часть сигнала, ограниченную экраном, между курсорами сигнала или всю длину записи сигнала.   |



## Расчёт сигналов

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Арифметические операции | Сложение, вычитание и умножение сигналов   |
| БПФ                     | Амплитудный спектр. Выбор вертикального масштаба БПФ согласно линейному среднеквадратическому значению или среднеквадратическому значению в дБВ. Выбор окна БПФ: прямоугольное, Хэмминга, Хеннинга или Блэкмана-Харриса. |

## Характеристики экрана

|                    |  |
|--------------------|--|
| Тип экрана         | Цветной экран TFT с диагональю 7 дюймов                      |
| Разрешение экрана  | 800 пикселей (по горизонтали) × 480 пикселей (по вертикали)  |
| Режимы отображения | Векторы, переменное послесвечение, бесконечное послесвечение |
| Формат             | YТ и XY  |

## Порты ввода/вывода

|                        |  |
|------------------------|--|
| Хост-порт USB 2.0      | Поддержка внешних USB-накопителей  |
| Порт устройств USB 2.0 | Разъём, расположенный на задней панели, предназначен для обмена данными и управления осциллографом через интерфейс USBTMC или GPIB (с адаптером TEK-USB-488) |
| Компенсатор пробника   |  |
| Амплитуда              | 5 В  |
| Частота                | 1 кГц  |
| Замок Kensington       | Гнездо на задней панели для стандартного Кенсингтонского замка   |

## Источник питания

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Источник питания          | От 100 до 240 В перем. тока ср. кв. ± 10%                           |
| Частота источника питания | от 45 до 65 Гц (от 100 до 240 В) от 360 до 440 Гц (от 100 до 132 В) |
| Потребляемая мощность     | Не более 30 Вт  |

## Физические характеристики

|          |           |        |       |
|----------|-----------|--------|-------|
| Габариты | Параметры | мм     | дюймы |
|          | Высота    | 154,95 | 6,1   |
|          | Ширина    | 325,12 | 12,8  |
|          | Глубина   | 106,68 | 4,2   |

|                       |           |       |       |
|-----------------------|-----------|-------|-------|
| Транспортные габариты | Параметры | мм    | дюймы |
|                       | Высота    | 266,7 | 10,5  |
|                       | Ширина    | 476,2 | 18,75 |
|                       | Глубина   | 228,6 | 9,0   |

|       |                                |       |       |
|-------|--------------------------------|-------|-------|
| Масса | Параметры                      | кг    | фунты |
|       | Только осциллограф             | 1,979 | 4,36  |
|       | Осциллограф с принадлежностями | 2,2   | 4,9   |

## Физические характеристики

| Комплект для монтажа в стойку<br>RM2000B | Параметры | мм    | дюймы |
|--|-----------|-------|-------|
|  | Высота    | 177,8 | 7,0   |
|  | Ширина    | 482,6 | 19,0  |
|  | Глубина   | 108,0 | 4,25  |

**Зазор для охлаждения** Возле левой, правой и задней панелей прибора должен оставаться просвет шириной 50 мм

## Характеристики окружающей среды и требования безопасности

### Температура

|          |                  |
|----------|------------------|
| Рабочая  | От 0 до +50 °C   |
| Хранения | От -30 до +71 °C |

### Относительная влажность

|          |  |
|----------|--|
| Рабочая  | Относительная влажность от 5 до 90 % при температуре до 30 °C, Относительная влажность от 5 до 60 % при температуре от 30 до 50 °C, без конденсации. |
| Хранения | Относительная влажность от 5 до 90 % при температуре до 30 °C, Относительная влажность от 5 до 60 % при температуре от 30 до 60 °C, без конденсации. |

### Высота над уровнем моря

|          |             |
|----------|-------------|
| Рабочая  | До 3000 м   |
| Хранения | До 12 000 м |

### Нормативные документы

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Электромагнитная совместимость</b> | Директива ЕС 2014/30/ЕС<br>UL61010-1, UL61010-2-030, CAN/CSA-C22.2 No. 61010.1, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2:030; EN61010-1, EN61010-2-030 |
| <b>Безопасность</b>                   | Соответствует требованиям по безопасности Директивы по низковольтному оборудованию 2014/35/ЕС   |

# Информация для заказа

## Модели

| Модель   | Описание  |
|----------|---|
| TBS1052C | Цифровой запоминающий осциллограф: полоса пропускания 50 МГц, частота дискретизации 1 Гвыб/с, 2 канала  |
| TBS1072C | Цифровой запоминающий осциллограф: полоса пропускания 70 МГц, частота дискретизации 1 Гвыб/с, 2 канала  |
| TBS1102C | Цифровой запоминающий осциллограф: полоса пропускания 100 МГц, частота дискретизации 1 Гвыб/с, 2 канала |
| TBS1202C | Цифровой запоминающий осциллограф: полоса пропускания 200 МГц, частота дискретизации 1 Гвыб/с, 2 канала |

## Опции прибора

### Опции языка

|           |  |
|-----------|--|
| Опция L0  | Руководство на английском языке                      |
| Опция L1  | Руководство на французском языке                     |
| Опция L2  | Руководство на итальянском языке                     |
| Опция L3  | Руководство на немецком языке                        |
| Опция L4  | Руководство на испанском языке                       |
| Опция L5  | Руководство на японском языке                        |
| Опция L6  | Руководство на португальском языке                   |
| Опция L7  | Руководство на китайском языке (упрощенное письмо)   |
| Опция L8  | Руководство на китайском языке (традиционное письмо) |
| Опция L9  | Руководство на корейском языке                       |
| Опция L10 | Руководство на русском языке                         |

### Варианты вилки питания

|           |   |
|-----------|---|
| Опция A0  | Вилка питания для сетей Северной Америки (115 В, 60 Гц) |
| Опция A1  | Вилка питания для сетей Европы (220 В, 50 Гц)           |
| Опция A2  | Вилка питания для сетей Великобритании (240 В, 50 Гц)   |
| Опция A3  | Вилка питания для сетей Австралии (240 В, 50 Гц)        |
| Опция A5  | Вилка питания для сетей Швейцарии (220 В, 50 Гц)        |
| Опция A6  | Вилка питания для сетей Японии (100 В, 50/60 Гц)        |
| Опция A10 | Вилка питания для сетей Китая (50 Гц)                   |
| Опция A11 | Вилка питания для сетей Индии (50 Гц)                   |
| Опция E1  | Европейская стандартная, для Великобритании и Швейцарии |

## Стандартные принадлежности

### Пробник

| Принадлежность | Описание  |
|----------------|---|
| TRP0200        | Модели с полосой пропускания 200 МГц и 100 МГц: пассивный пробник напряжения, 10х, один на аналоговый канал |
| TRP0100        | Модели с полосой пропускания 50 МГц и 70 МГц: пассивный пробник напряжения, 10х, один на аналоговый канал   |

### Принадлежности

| Принадлежность | Описание  |
|----------------|---|
| 071-3660-00    | Сведения о соответствии и инструкции по технике безопасности  |
| 077-1691-00    | Руководство по программированию, доступно на веб-сайте <a href="http://www.tek.com">www.tek.com</a>   |
| -              | Шнур питания  |
| -              | Калибровочный сертификат подтверждает прослеживаемость калибровки до Национальных институтов метрологии и соответствие системе качества ISO9001 |

### Гарантийные обязательства

Пятилетняя гарантия на все детали и работу, за исключением пробников.

### Рекомендуемые принадлежности

| Принадлежность | Описание  |
|----------------|---|
| TEK-USB-488    | Переходник с GPIB на USB  |
| AC2100         | Мягкий футляр для переноски прибора                                 |
| HCSTEK4321     | Жёсткий пластмассовый кейс для переноски прибора (требуется AC2100) |
| RM2000B        | Комплект для монтажа в стойку                                       |
| 174-4401-xx    | Кабель USB для соединения хост-порта с устройством, длина 0,9 м     |

### Рекомендуемые пробники

| Пробник          | Описание  |
|------------------|---|
| TRP0050          | Пассивный пробник 10X, полоса 50 МГц                              |
| TRP0100          | Пассивный пробник 10X, полоса 100 МГц                             |
| TRP0200          | Пассивный пробник 10X, полоса 200 МГц                             |
| P2220            | Пассивный пробник 1X/10X, полоса 200 МГц                          |
| P6101B           | Пассивный пробник 1X (15 МГц, 300 В <sub>ср.кв.</sub> , CAT II)   |
| P6015A           | Высоковольтный пассивный пробник 1000X (75 МГц)                   |
| P5100A           | Высоковольтный пассивный пробник 100X (500 МГц)                   |
| P5200A           | Высоковольтный дифференциальный пробник 50 МГц, 50X/500X          |
| P6021A           | Пробник переменного тока 15 А, 60 МГц                             |
| P6022            | Пробник переменного тока 6 А, 120 МГц                             |
| A621             | Пробник переменного тока 2000 А, от 5 до 50 кГц                   |
| A622             | Пробник переменного/постоянного тока 100 А, 100 кГц, BNC          |
| TCP303/TCRA300   | Система для измерения переменного/постоянного тока, 150 А, 15 МГц |
| TCP305A/TCRA300  | Система для измерения переменного/постоянного тока, 50 А, 50 МГц  |
| TCP312A/TCRA300  | Система для измерения переменного/постоянного тока, 30 А, 100 МГц |
| TCP404XL/TCRA400 | Система для измерения переменного/постоянного тока, 500 А, 2 МГц  |