

# Цифровые запоминающие осциллографы

## Технические характеристики серии TBS1000B



Доступное качество цифрового запоминающего осциллографа серии TBS1000B сочетается с компактной конструкцией. В осциллографах серии TBS1000B предусмотрены следующие стандартные функции, помогающие сделать гораздо больше за меньшее время: интерфейс USB, 34 вида автоматизированных измерений, контроль предельных значений, регистрация данных, частотомер, TrendPlot™, а также контекстно-зависимая справочная система.

### Основные технические характеристики

- 200 МГц, 150 МГц, 100 МГц, 70 МГц, 50 МГц и 30 МГц<sup>1</sup> модели с пропускной способностью
- 2-канальные модели
- Частота дискретизации до 2 Гвыб/с по всем каналам
- Длина записи 2,5 тыс. точек по каждому каналу
- Расширенные триггеры, включая импульсную синхронизацию и синхронизацию по видеосигналу с возможностью выбора строки

### Возможности и преимущества

- Активный цветной ЖК дисплей WVGA (800x480) с диагональю 7 дюймов
- 34 вида автоматизированных измерений
- Функция БПФ в двухоконном режиме позволяет одновременно наблюдать сигналы в частотной и временной областях
- Встроенные функции анализа диаграмм трендов TrendPlot™ и контроля предельных значений сигнала
- Двухканальный частотомер
- Функция масштабирования
- Автоматическая регистрация данных с расширенными возможностями

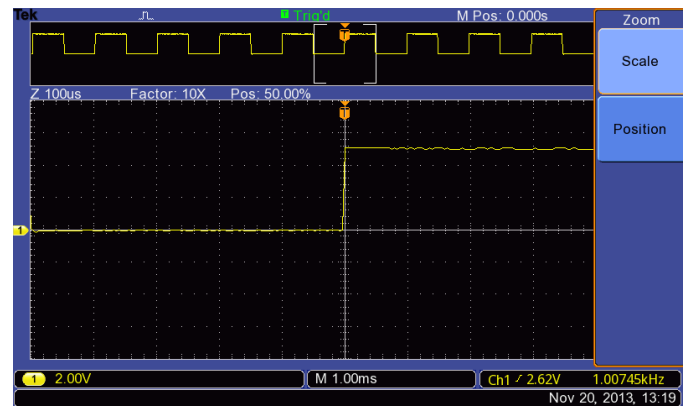
- Функции автонастройки и автоматического выбора диапазона
- Встроенная контекстно-зависимая справочная система
- Многоязычный интерфейс пользователя
- Небольшие размеры и масса – всего 124 мм в глубину и масса 2 кг

### Интерфейсы

- Хост-порт USB 2.0 на передней панели облегчает и ускоряет сохранение данных
- Порт USB 2.0 на задней панели упрощает подключение к ПК

### Детальное изучение сложных сигналов

Для правильного анализа сигналов вам нужно обеспечить их детальный просмотр с требуемой точностью. Осциллограф серии TBS1000B оснащен 7-дюймовым ЖК дисплеем высокого разрешения, чтобы обеспечить качественное отображения развертки сигналов и другой выводимой на экран информации. Немаловажную роль играет интерфейс пользователя, основанный на интерфейсе приборов Tektronix серий MSO/DPO, которые неоднократно были отмечены различными призами. Удобный для использования интерфейс обеспечивает быстрый доступ ко всем функциям осциллографа и имеет режим "Pan & Zoom" (Панорамирование и масштабирование), в котором детали сигнала можно увеличить в 10 раз по сравнению с нормальным режимом.

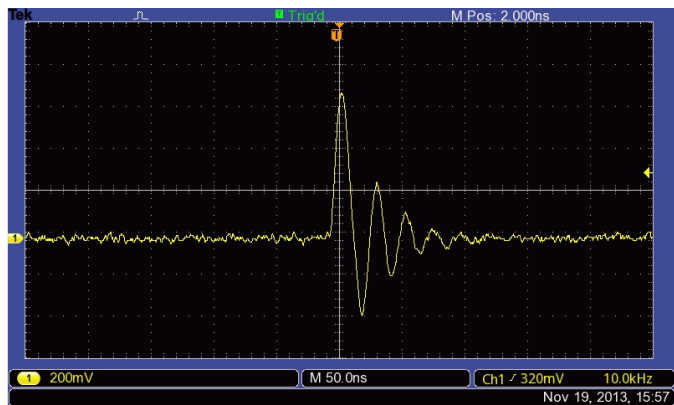


При масштабировании детали осциллограммы можно наблюдать с 10-кратным увеличением.

<sup>1</sup> Модель 30 МГц поставляется только в Северную Америку и Европу.

## Доступная цифровая точность

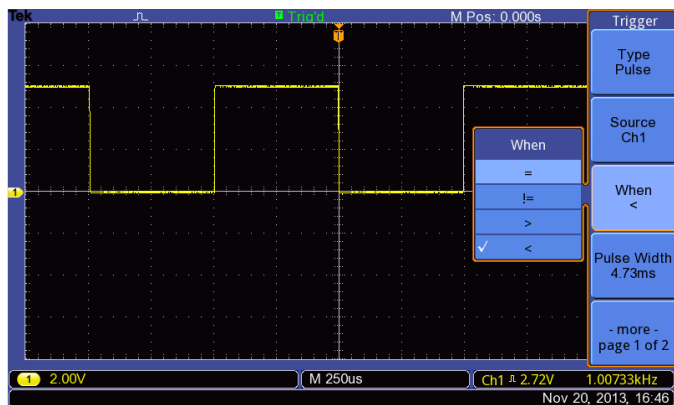
При полосе пропускания до 200 МГц, максимальной частоте дискретизации 2 Гвыб./с и погрешности измерения по вертикали 3 % осциллограф серии TBS1000B позволяет увидеть самые мелкие детали сигнала. Фирменная технология Tektronix осуществляет непрерывную выборку сигнала в режиме реального времени по всем каналам с 10-кратной передискретизацией. Частота дискретизации не уменьшается при изменении скорости развертки или использовании нескольких каналов, что позволяет вам увидеть самые мелкие детали сигналов.



Фирменная технология дискретизации в режиме реального времени позволяет увидеть мелкие детали сигнала, недоступные при использовании других осциллографов.

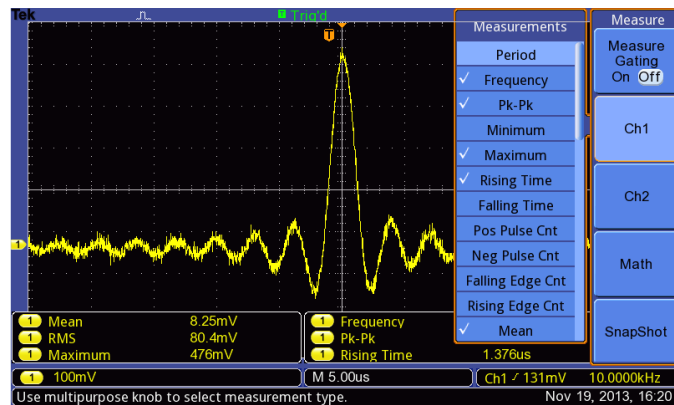
## Важные инструменты для диагностики ваших устройств

Осциллограф TBS1000B поставляется с расширенным набором функций запуска, используемых при отладке современных сложных электронных схем. Гибкие настройки запуска по положительному или отрицательному перепаду, длительности импульса или видеосигналу позволят пользователям быстро находить интересные их фрагменты сигнала.



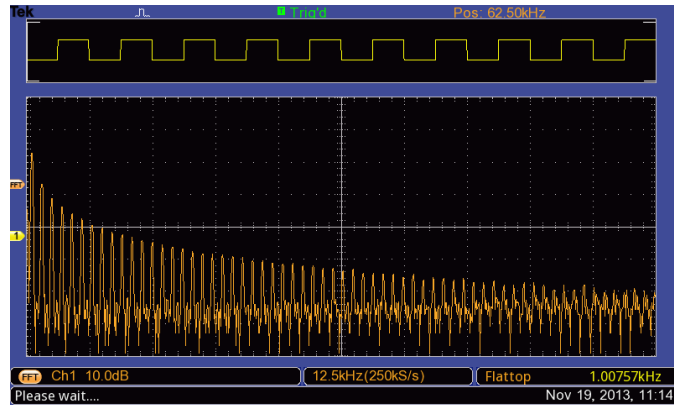
Применяя функцию запуска по длительности импульса, можно легко захватывать важные события.

Наличие в осциллографе серии TBS1000B широкого выбора математических функций и автоматизированных измерений облегчает оценку качества захваченного сигнала. Можно быстро выполнить операции сложения, вычитания и умножения сигналов или использовать один из 34 видов автоматизированных измерений, чтобы повысить надежность и ускорить вычисления важных характеристик сигнала, таких как частота, время нарастания или длительность выброса.



Быстрый анализ сигналов с помощью 34 стандартных видов автоматических измерений

Расположенная на передней панели специальная кнопка предназначена для расширенного анализа в частотной области. При нажатии этой кнопки пользователь получает быстрый доступ к функции БПФ, позволяющей получать одновременное представление сигналов в частотной и временной областях, чтобы понять связь между ними.



Быстрый доступ к функции БПФ с помощью расположенной на передней панели специальной кнопки.

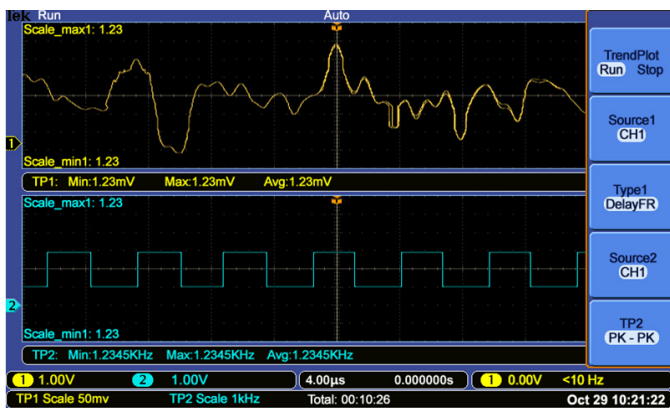
Осциллограф TBS1000B также оснащен встроенным двухканальным частотомером. Независимое управление уровнем запуска каждого частотомера облегчает одновременное наблюдение за частотами двух разных сигналов.



Двухканальный 6-разрядный частотомер входит в перечень базовых функций всех моделей осциллографов серии TBS1000B.

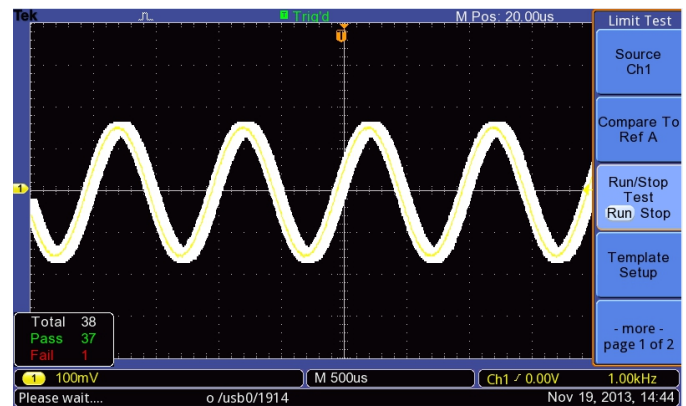
## Расширенные возможности мониторинга и анализа

Трудности оценки характеристик перемежающихся сбоев связаны с их редкими повторениями, затрудняющими захват сигналов. Функция TrendPlot™ помогает находить такие сбои посредством построения зависимости измеренных значений от времени в течение длительных периодов. Для этого необходимо выбрать сигнал для захвата по одному или обоим каналам, затем установить осциллограф в режим непрерывного контроля сигналов и вывести результаты измерений на дисплей с одновременной их записью на внешний накопитель USB. В зависимости от настройки осциллографа, захват данных можно осуществлять в течение нескольких минут, часов и даже дней. Ограничение времени захвата связано только с емкостью внешнего накопителя USB.



Для поиска перемежающихся сбоев используется функция TrendPlot™, с помощью которой можно выполнять мониторинг измерений в течение длительного времени.

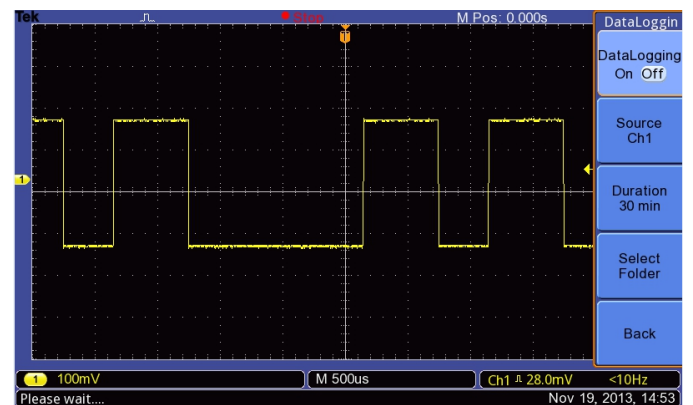
Часто для определения качества сигнала достаточно разборокки «годен/не годен». Такие данные можно получить с помощью функции контроля предельных значений, имеющейся в осциллографе TBS1000B. Осциллограф может автоматически контролировать входные сигналы и выполнять разборку типа «годен/не годен», сравнивая эти сигналы с заданными граничными значениями. Применяя функцию контроля предельных значений в осциллографе TBS1000B, пользователи могут создавать не только шаблоны на основе одного или двух независимых опорных сигналов, но маски для сложных сигналов. При обнаружении сбоя предусмотрено выполнение определенных действий, например прекращение захвата сигналов, отключение функций контроля предельных значений, сохранение снимка экрана с ошибочным сигналом или любой комбинации перечисленных операций.



Функция контроля предельных значений обеспечивает быструю разборку «годен/не годен», сравнивая входные сигналы с заданными пользователем шаблонами.

## Гибкая передача данных

Хост-порт USB на передней панели позволяет сохранять на внешнем накопителе снимки экрана, настройки прибора и данные осциллограмм. Этот порт поддерживает встроенную функцию регистрации данных, которая позволяет настроить осциллограф на сохранение указанных сигналов на USB накопителе общей продолжительностью до 24 часов. Вы можете также выбрать режим "Infinite" (бесконечно) для непрерывного мониторинга сигналов. В этом режиме захваченные сигналы можно сохранять на внешнем USB накопителе до тех пор, пока он не заполнится. После этого осциллограф предложит вставить другой USB накопитель, чтобы продолжить сохранение сигналов.



Функция регистрации данных позволяет автоматически сохранять захваченные сигналы.

## Прибор, облегчающий вашу работу

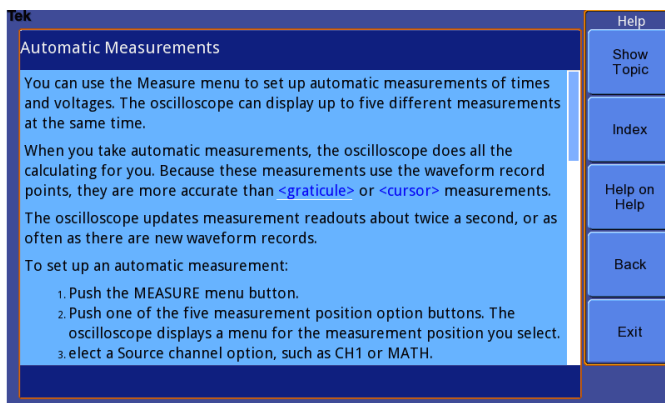
Осциллографы серии TBS1000B предельно просты в работе, но особенно легко будет тем, кто уже знаком с приборами Tektronix.

## Интуитивно понятное управление

Интуитивно понятный пользовательский интерфейс с отдельным управлением системой вертикального отклонения каждого канала, автонастройкой и автоматическим выбором диапазона делает эти приборы простыми в использовании, сокращая время обучения и повышая эффективность.

## Помощь в нужном месте, в нужное время

Встроенное меню справки содержит важную информацию о всех функциях и характеристиках осциллографа. Язык справочной системы соответствует языку интерфейса пользователя.



Контекстно-зависимая справочная система предоставляет всю необходимую информацию о выполняемой операции.

## Качество, на которое можно положиться

Кроме лучших в отрасли сервиса и поддержки, осциллографы серии TBS1000B обеспечиваются пятилетней гарантией.

## Технические характеристики

Все технические характеристики гарантируются, если не оговорено обратное. Все технические характеристики относятся ко всем моделям, если не оговорено обратное.

### Основные характеристики моделей

	TBS1032B <sup>2</sup>	TBS1052B	TBS1072B	TBS1102B	TBS1152B	TBS1202B
Полоса пропускания	30 МГц	50 МГц	70 МГц	100 МГц	150 МГц	200 МГц
Число каналов	2	2	2	2	2	2
Частота дискретизации на каждом канале	500 Мвыб/с	1,0 Гвыб/с	1,0 Гвыб/с	2,0 Гвыб/с	2,0 Гвыб/с	2,0 Гвыб/с
Длина записи	2,5 тыс. отсчетов на всех скоростях развертки					

### Вертикальная система — аналоговые каналы

Вертикальное разрешение	8 бит
Диапазон входной чувствительности	от 2 мВ/дел до 5 В/дел во всех моделях с калиброванной точной регулировкой
Погрешность коэффициента усиления по постоянному току	± 3 % от 10 мВ/дел до 5 В/дел
Максимальное входное напряжение	300 В <sub>ср. кв.</sub> КАТ. II; снижение 20 дБ/декада при частотах выше 100 кГц до 13 В <sub>размах</sub> перем. тока при 3 МГц и выше
Диапазон смещения	от 2 до 200 мВ/дел ± 1,8 В от > 200 мВ/дел до 5 В/дел: ± 45 В
Ограничение полосы пропускания	20 МГц
Режим входа	Связь по переменному току, связь по постоянному току, заземление
Полное входное сопротивление	1 МОм с параллельной емкостью 20 пФ
Масштабирование по вертикали	Расширение или сжатие живого или воспроизведенного сигнала по вертикали

### Система горизонтального отклонения аналоговых каналов

Диапазон горизонтальной развертки	
Модель 30 МГц <sup>3</sup>	От 10 нс/дел до 50 с/дел.
Модели 50 МГц и 70 МГц	От 5 нс/дел до 50 с/дел.
Модели 100 МГц, 150 МГц и 200 МГц	От 2,5 нс/дел до 50 с/дел.
Погрешность развертки	50 x 10 <sup>-6</sup>
Масштабирование по горизонтали	Расширение или сжатие живого или воспроизведенного сигнала по горизонтали

<sup>2</sup> Поставляется только в Северную Америку и Европу.

<sup>3</sup> Поставляется только в Северную Америку и Европу.

## Порты ввода-вывода

Интерфейс USB	Основной порт USB на передней панели поддерживает запоминающие устройства USB. Порт устройств USB, расположенный на задней панели прибора, обеспечивает подключение к персональному компьютеру и любому принтеру, совместимому с PictBridge®.
Интерфейс GPIB	Опционально

## Хранение данных

### Энергонезависимая память

Отображение опорной осциллограммы	2,5 тыс. точек опорной осциллограммы
Сохранение осциллограмм без использования флэш-накопителя USB	2,5 тыс. точек
Максимальная емкость флэш-накопителя USB	64 ГБ
Сохранение осциллограмм с использованием флэш-накопителя USB	96 и более эталонных осциллограмм на каждые 8 МБ
Настройка без флэш-накопителя USB	10 настроек для передней панели
Настройка с флэш-накопителем USB	4000 и более настроек органов управления передней панели на каждые 8 МБ
Снимки экрана в запоминающем устройстве USB	128 и более снимков экрана в пределах 8 МБ (количество снимков зависит от выбранного формата файлов)
Сохранение всей информации в запоминающем устройстве USB	12 и более операций «Сохранить все» по 8 МБ При одной операции «Сохранить все» создается от 3 до 9 файлов (настройка, снимок экрана и по одному файлу для каждой отображаемой осциллограммы)

## Система регистрации данных

### режимы регистрации

Обнаружение пиковых значений	Захват высокочастотных и случайных выбросов. Захватывает глитчи длительностью от 12 нс (тип.) на всех скоростях развертки от 5 мкс/дел до 50 с/дел
Захват выбираемых значений	Только выборка данных
Усреднение	Выбирается число усредняемых осциллограмм: 4, 16, 64, 128
Однократный запуск	Кнопка однократного запуска выполняет захват одной последовательности
Режим прокрутки	При скоростях развертки > 100 мс/дел.

## Система синхронизации

Вход внешнего запуска Имеется во всех моделях

Режимы синхронизации Автоматический, нормальный, однократный

### Типы синхронизации

По фронту (нарастающему/нисходящему)	Нормальный запуск по уровню. Нарастающий или нисходящий фронт в любом канале. Режимы входа схемы запуска: по переменному току, по постоянному току, подавление шума, ФНЧ, ФВЧ
Видеосигнал	Синхронизация по всем строкам, по выбранным строкам, по нечетным и четным полям, по всем полям композитного видеосигнала или телевещательных стандартов (NTSC, PAL, SECAM).
По длительности импульса (или глитча)	Синхронизация по длительности импульса, меньшей или большей выбранного значения, равной или не равной выбранному значению в диапазоне от 33 нс до 10 с.

**Система синхронизации**

Источник сигнала синхронизации	Двухканальные модели: Канал 1, Канал 2, Внешний, Внешний/5, сеть переменного тока
Просмотр сигнала синхронизации	Показывает сигнал запуска при нажатой кнопке Trigger View.
Индикация частоты сигнала синхронизации	Выводится значение частоты сигнала запуска.

**Измерение параметров осциллограмм**

Курсоры	
Типы	Амплитуда, время
Измерения	$\Delta T$ , $1/\Delta T$ , $\Delta V$
автоматические измерения	Период, частота, задержка, длительность положительного и отрицательного участков сигнала, время нарастания, время спада, размах, среднее значение, среднеквадратическое значение по периоду, среднеквадратическое значение курсора, фаза, счетчик положительных импульсов, счетчик отрицательных импульсов, счетчик нарастающих фронтов, счетчик нисходящих фронтов, положительная скважность, отрицательная скважность, амплитуда, среднее значение за период, среднее значение у курсора, длительность пакета, положительный выброс, отрицательный выброс, площадь, площадь за период, верхний уровень, нижний уровень, задержка между нарастающими, задержка между нарастающими и нисходящими, задержка между нисходящими и нарастающими, задержка между нисходящими.

**Математическая обработка осциллограмм**

Арифметические операции	Сложение, вычитание, умножение
Математические операции	Быстрое преобразование Фурье (БПФ)
Быстрое преобразование Фурье (БПФ)	Окна: Ганна, с плоской вершиной, прямоугольник с 2048 точками
Источники	Двухканальные модели: CH1 - CH2, CH2 - CH1, CH1 + CH2, CH1 × CH2

**Автонастройка**

АВТОУСТ, меню	Одна кнопка, автоматическая настройка всех каналов по вертикали, горизонтали и системы запуска, с отменой автоустановки
Прямоугольный сигнал	Один цикл, мультицикл, нарастающий или спадающий фронт
Синусоида	Один цикл, мультицикл, спектр FFT
Видеосигнал (NTSC, PAL, SECAM)	Поле: все, четные или нечетные Строка: все или строка с выбранным номером

**Автоматический выбор диапазона**

Автоматическая настройка параметров вертикальной и горизонтальной развертки при переключении пробника между контрольными точками или при значительном изменении сигнала.

## Цифровой частотомер

Разрешение	6 разрядов
Погрешность (тип.)	+ 51 частей на миллион, включая все ошибки опорной частоты и +1 ошибочный отсчет
Диапазон частот	Связь по переменному току, от минимум 10 Гц до номинальной полосы пропускания
Источник сигнала счетчика частоты	<p>Выбранный источник синхронизации по длительности импульса или по фронту</p> <p>Счетчик частоты постоянно регистрирует сигнал от выбранного источника синхронизации, в том числе при остановленном сборе отсчетов, при изменении режима работы или при завершении регистрации одиночного сигнала.</p> <p>Счетчик частоты не учитывает импульсы, которые не квалифицируются как допустимые события синхронизации.</p> <p>Режим «Длительность импульса». Подсчитываются импульсы с достаточной амплитудой в течение 250 мс, которые квалифицируются как события синхронизации (например, узкие импульсы в серии импульсов при широтно-импульсной модуляции, если установлен режим «&lt;» и задано относительно небольшое предельное значение).</p> <p>Режим синхронизации по фронту. Подсчитываются все импульсы с достаточной амплитудой.</p>
Число каналов	2 канала

## Характеристики дисплея

Интерполяция	Sin(x)/x
Представление сигналов	Точки, векторы
Послесвечение	Выкл, 1 с, 2 с, 5 с, бесконечно.
Формат	YТ и XY

## Источник питания

Напряжение источника питания	От 100 до 240 В ± 10 %
Частота источника питания	
От 100 до 240 В	От 50 до 60 Гц
115 В	400 Гц ± 10 %
Потребляемая мощность	Не более 30 Вт

## Габариты и масса

Габариты		
	мм	дюймы
Высота	158,0	6,22
Ширина	326,3	12,85
Глубина	124,2	4,89

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

Масса		
	кг	фунты
Только осциллограф	2,0	4,3
...с аксессуарами	2,2	4,9



**Габариты и масса**Набор для монтажа в стойку  
RM2000B

	мм	дюймы
Ширина	482,6	19,0
Высота	177,8	7,0
Глубина	108,0	4,25

**Характеристики окружающей среды****Температура**

При работе	От 0 до +50 °С
Хранения	От -40 до +71 °С

**Влажность**

Рабочая и хранения	До 85 % относительной влажности при температуре +40 °С или ниже
	До 45 % относительной влажности при температуре до +50 °С

**Высота над уровнем моря**

Рабочая и хранения	До 3 000 м (9 843 футов)
--------------------	--------------------------

**Нормативные документы**

Электромагнитная совместимость	Соответствует директиве 2004/108/EC, EN 61326-2-1 Класс А; Австралийские нормы на электромагнитную совместимость
Класс безопасности	UL61010-1:2004, CSA22.2 № 61010-1:2004, EN61010-1:2001, IEC61010-1:2001

## Информация для заказа

### Модели

TBS1032B <sup>4</sup>	Цифровой запоминающий осциллограф, 30 МГц, 2 канала, 500 Мвыб/с, TFT
TBS1052B	Цифровой запоминающий осциллограф, 50 МГц, 2 канала, 1 Гвыб/с, TFT
TBS1072B	Цифровой запоминающий осциллограф, 70 МГц, 2 канала, 1 Гвыб/с, TFT
TBS1102B	Цифровой запоминающий осциллограф, 100 МГц, 2 канала, 2 Гвыб/с, TFT
TBS1152B	Цифровой запоминающий осциллограф, 150 МГц, 2 канала, 2 Гвыб/с, TFT
TBS1202B	Цифровой запоминающий осциллограф, 200 МГц, 2 канала, 2 Гвыб/с, TFT

### Руководство пользователя

Опция L1	Накладка на французском языке
Опция L2	Накладка на итальянском языке
Опция L3	Накладка на немецком языке
Опция L4	Накладка на испанском языке
Опция L5	Накладка на японском языке <sup>5</sup>
Опция L6	Накладка на португальском языке
Опция L7	Накладка на китайском языке (упрощенное письмо) <sup>5</sup>
Опция L8	Накладка на китайском языке (традиционное письмо) <sup>5</sup>
Опция L9	Накладка на корейском языке <sup>5</sup>
Опция L10	Накладка на русском языке

### Кабель питания

Опции A3, A6, A10, A11 и A12 недоступны на модели TBS1032B.

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 A12	Вилка питания для сетей Бразилии (60 Гц)
Опция A99	Шнур электропитания отсутствует

### Сервисные опции

Опция D1	Протокол с данными калибровки
----------	-------------------------------

<sup>4</sup> Поставляется только в Северную Америку и Европу.

<sup>5</sup> Не поставляется с моделью TBS1032B.

Гарантийные обязательства и предложения по обслуживанию не распространяются на пробники и принадлежности. Гарантийные обязательства и условия калибровки пробников и принадлежностей приведены в их технических описаниях.

## Опциональные пробники

TBS1XX2B P2220

Замена стандартных пробников на пробники P2220 (пассивные пробники, 1x/10x, 200 МГц)

## Стандартные принадлежности

Принадлежность	Описание
Пассивные пробники, по одному на канал	TPP0051: Пассивный пробник 50 МГц для: TBS1032B <sup>6</sup> , TBS1052B
	TPP0101: Пассивный пробник 100 МГц для: TBS1072B, TBS1102B
	TPP0201: Пассивный пробник 200 МГц для: TBS1152B, TBS1202B
Кабель питания	Необходимо выбрать вариант вилки
NIM/NIST	Сертификат отслеживаемой калибровки
Печатная документация	Руководство по вводу в эксплуатацию и безопасности
	(Английский, японский и упрощенный китайский)
Компакт-диск с документацией клиента	Документация клиента включает подробные руководства (английский, французский, немецкий, итальянский, японский, корейский, португальский, русский, упрощенный китайский, испанский, традиционный китайский)
Гарантия на 5 лет	Покрывает дефекты производства и материала в течение 5 лет, за исключением зондов и аксессуаров (гарантия и сервисное обслуживание осциллографа не охватывают зонды и аксессуары; информация о гарантии и условия калибровки для каждой модели зонда и аксессуара приведены в соответствующих технических характеристиках).

## Рекомендуемые принадлежности

Принадлежность	Описание
TEK-USB-488	Переходник GPIB-USB
AC2100	Мягкая сумка для переноски прибора
HCTEK4321	Жесткий пластиковый кейс для переноски прибора (требуется AC2100)
RM2000B	Комплект для монтажа в стойку
077-0444-xx	Руководство по программированию (только на английском языке)
077-0772-xx	Руководство по обслуживанию (только на английском языке)
174-4401-xx	Кабель USB «Хост-порт – устройство», длина 0,9 м

## Рекомендуемые пробники

Пробник	Описание
TPP0051	Пассивный пробник 10X, 50 МГц
TPP0101	Пассивный пробник 10X, 100 МГц
TPP0201	Пассивный пробник 10X, 200 МГц
P2220	Пассивный пробник, 1X/10X, 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, 50X/500X, 50 МГц
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

<sup>6</sup> Поставляется только в Северную Америку и Европу.

## Техническое описание

Пробник	Описание
A622	Пробник постоянного и переменного тока 100 А, 100 кГц, с разъемом BNC
TCP303/ТСРА300	Усилитель для пробников постоянного/переменного тока 150 А, 15 МГц
TCP305A/ТСРА300	Усилитель для пробников постоянного/переменного тока 50 А, 50 МГц
TCP312A/ТСРА300	Усилитель для пробников постоянного/переменного тока 30 А, 100 МГц
TCP404XL/ТСРА400	Усилитель для пробников постоянного/переменного тока 500 А, 2 МГц



Компания Tektronix имеет сертификаты ISO 9001 и ISO 14001 от SRI Quality System Registrar.



Продукты соответствуют требованиям стандартов IEEE 488.1-1987, RS-232-C, а также стандартам и техническим условиям компании Tektronix.

**Tektronix**<sup>®</sup>

