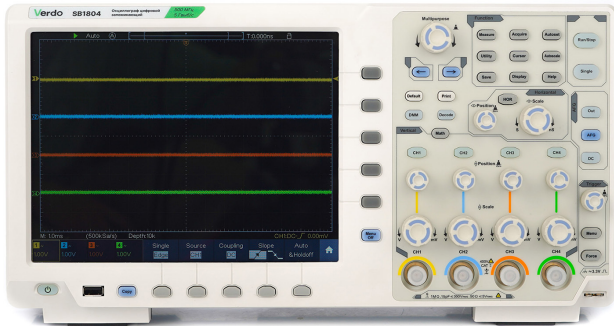


# Verdo SB1800

## Серия цифровых запоминающих осциллографов



Внесен в Госреестр  
СИ РФ № 90668-23

2-х и 4-канальные осциллографы VERDO SB1800 - это выдающиеся технические характеристики и функциональность при самой доступной для своего класса цене. Сочетание в одном корпусе функций 7-ми приборов: мощного цифрового осциллографа с полосой пропускания до 500 МГц, частотой дискретизации до 5 Гвыб/с, длиной памяти до 400 МБ, технологией быстрого захвата осциллограмм до 600 000 осц/с, огромного сенсорного экрана 10,4" и анализатора протоколов (I<sup>2</sup>C, SPI, RS-232, CAN), 4½-разрядного цифровой мультиметра, генератора сигналов 50 МГц, анализатора спектра на основе БПФ, измерителя АЧХ (диаграммы Боде) и 6-разрядного частотомера делают прибор незаменимым и в научной лаборатории, и на столе разработчика сложных электронных устройств, т.е. везде, где требуется профессиональное решение без компромиссов.

### Основные технические характеристики

- Максимальная глубина записи: 400 млн. точек;
- Полоса пропускания: 350 МГц, 500 МГц;
- Скорость захвата осциллограмм до 600 000 осц/с;
- Развитый набор типов триггеров (запуска): по фронту, импульсу, наклону, ранту, окну, таймауту, видео, N-му фронту, логическому условию, элементам протокола I<sup>2</sup>C, SPI, UART/RS232 и CAN;
- Математические операции над входными сигналами: +, -, \*, /, FFT, FFTrms, Intg, Diff, Sqrt, пользовательская функция, цифровой фильтр (НЧ, ВЧ, полосовой, режективный).

### Возможности и преимущества

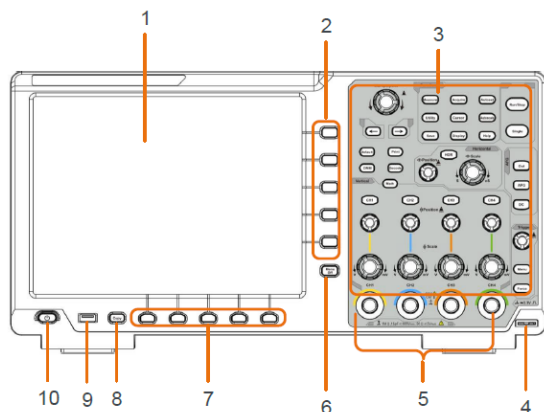
- Курсорные и 39 типов автоматических измерений со статистикой;
- Большой цветной сенсорный (мультитач) дисплей с диагональю 26,3 см;
- Анализ спектров на основе БПФ;
- Встроенный 6-разрядный частотомер;
- Режим послесвечения с цветовой дифференциацией;
- Русскоязычное экранное меню;

- Встроенный мультиметр с функцией регистратора, генератор сигналов (1 или 2 канала), декодирование последовательных шин I<sup>2</sup>C, SPI, CAN, RS232 (штатно или опционально);
- Функция тестирования в пределах (PASS|FAIL).

### Интерфейсы

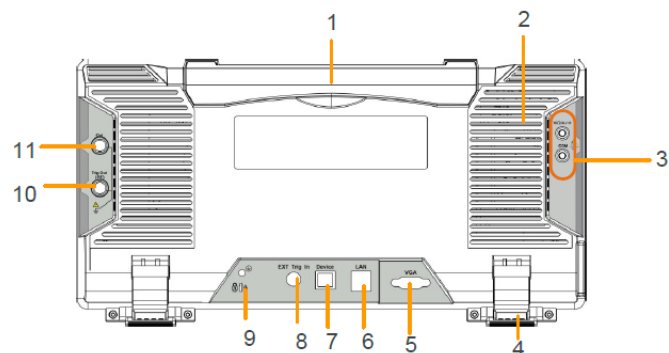
- USB-хост обеспечивает сохранение данных на внешних USB-носителях;
- Порт USB-Device на задней панели упрощает подключение к ПК;
- Trig Out – коммутируемый разъем обеспечивает выход запуска развертки для синхронизации других устройств в измерительной системе;
- Разъем «Pass/Fail» - коммутируемый разъем, на котором появляется импульс в результате работы режима тестирования на соответствие допускам;
- Порт LAN реализует сетевое подключение прибора к ПК;
- VGA – позволяет отключать прибор к внешнему монитору или проектору.

## Внешний вид и органы управления



1. Область отображения;
2. Кнопки выбора нужного пункта меню;
3. Область управления (кнопки и ручки);
4. Компенсация пробника: выход измерительного сигнала (3,3 В / 1 кГц);
5. Входные разъемы осциллографических каналов;
6. Кнопка удаления левого и правого меню;
7. Кнопки выбора пунктов нижнего меню;
8. Кнопка копирования;
9. Порт USB Host;
10. Переключатель включения / выключения питания.

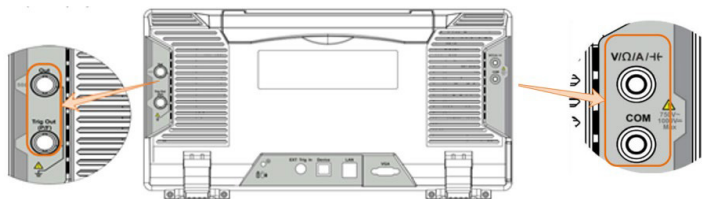
## Задняя панель



1. Ручка для переноски;
2. Решетка воздушной вентиляции;
3. Входные клеммы мультиметра;
4. Опорные ножки: отрегулируйте угол наклона осциллографа;
5. Порт VGA: Для подключения осциллографа к монитору или проектору;
6. Порт LAN: сетевой порт, который можно использовать для подключения к ПК;
7. Порт USB Device: для подключения прибора к ПК по USB;
8. Внешний входной порт триггера;
9. Гнездо на задней панели для стандартного замка Кенсингтона;
10. Порт Trig Out (P / F): выход сигнала триггера или выход Pass/Fail;
11. Выходной порт: Выходной порт генератора сигналов.

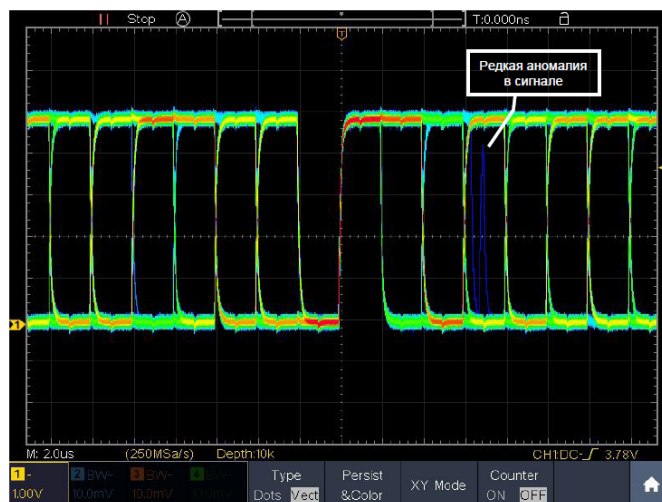
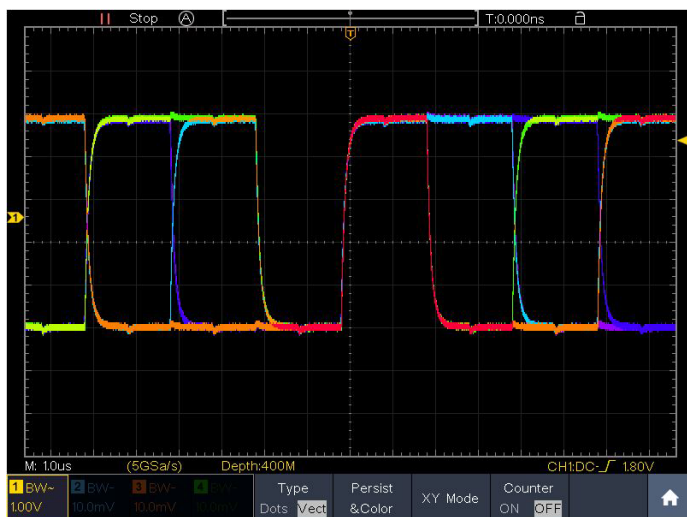
## Многофункциональный мобильный тестер

Осциллографы серии SB1800 имеют опциональные (могут поставляться и в штатном исполнении) дополнительные встроенные функциональные модули: одноканальный генератор сигналов, мультиметр с функцией регистратора данных, частотомер, декодер последовательных шин I2C, SPI, CAN, UART/RS232. Эти модули превращают прибор в многофункциональную измерительную станцию.



Максимальная частота обновления осциллограмм 600 000 кадров в секунду, многоуровневая шкала серого и отображение цветовой температуры.

Функция цветовой температуры использует цветовую градацию для указания частоты повторяемости сигнала в данной точке экрана. Горячие цвета (красный, желтый) указывают на часто происходящие события, а более холодные цвета (синий / зеленый), указывают на редко происходящие события.



Эта функция позволяет легко выделять цветом на экране осциллографа редкие аномалии сигнала в общем потоке данных.

## Тесты по маске

Тесты по маске позволяют эффективно проверить качество сигнала в условиях большого потока сигналов и большого количества контролируемых осциллограмм или их источников, в частности, разбраковывать электронные модули по осциллограммам в контрольных точках на производственной линии. Маска определяет часть дисплея осциллографа, на которой не должен присутствовать сигнал. Маска задается с помощью «эталонного» сигнала с установленными пользователем допусками по горизонтали и вертикали дисплея.

Функция тестирования по маске осциллографов VERDO SB1800 позволяет выполнять следующее:

- Определение количества проанализированных осциллограмм на предмет соответствия заданным критериям прохождения теста;
- Установление порога превышения, который должен быть достигнут, чтобы результат тестирования мог считаться неудовлетворительным;
- Подсчет неудовлетворительных результатов теста;
- Настройка действий при превышениях, неудовлетворительных (или наоборот, удовлетворительных) результатах тестирования: звуковой сигнал, остановка теста и запуск развертки осциллографа;

- Сохранения и загрузка установленных условий тестирования для последующих испытаний
- На разъеме «P/F» осциллографа в ходе тестирования появляется высокий уровень при положительном результате тестирования и низкий – при отрицательном, что позволяет, к примеру, реализовать электромеханическую сортировку годных и негодных компонентов или модулей.



Предельный тест по маске на основе «эталонного» сигнала

## Запуск по сигналам последовательных шин и их анализ (опция)

Осциллографы VERDO SB1800 предлагают набор инструментов для работы с сигналами наиболее распространенных последовательных шин, используемых при разработке встроенных систем, включая I2C, SPI, CAN, UART/RS-232. Декодирование протоколов и функции запуска по элементам протокола востребовано при проведении разработки и отладки различных электронных систем.

Запуск по сигналам протоколов последовательных шин позволяет осуществлять запуск по указанному содержимому пакета, включая начало пакета, указанные адреса, указанные данные, уникальные идентификаторы и ошибки.

- Совместное представление отдельных составляющих осциллограммы сигнала шины на высоком уровне (например, тактового сигнала, данных, разрешения выбора кристалла и т.п.) с нанесенной на изображение разметкой упрощает нахождение начала и конца пакетов и идентификацию входящих в них элементов, таких как адрес, данные, идентификатор, контрольная сумма и т.п.
- Осциллограмма сигнала шины отображается на одной временной оси с другими выводимыми сигналами, что позволяет легко измерять временные характеристики при взаимодействии различных частей испытываемой системы.



- Таблицы декодированных сигналов шины позволяют представить все декодированные пакеты в составе записи сигнала в форме таблицы. Пакеты снабжаются метками времени и выводятся последовательно со столбцами для каждого отдельного компонента (адрес, данные и т. п.).



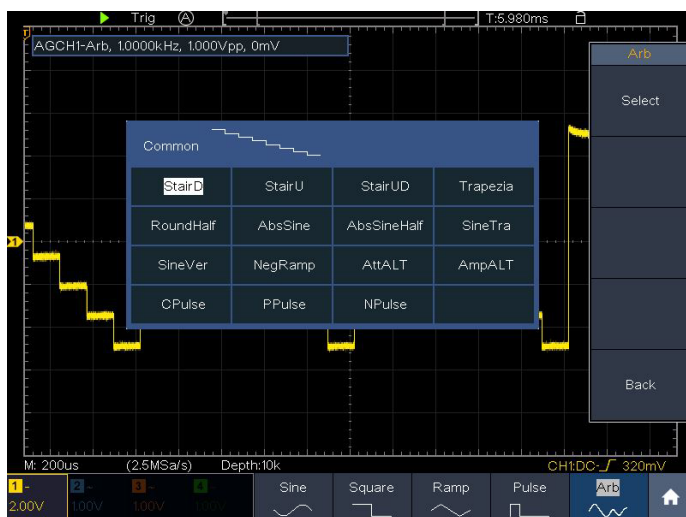
## Генератор сигналов произвольной формы (опционально)

Осциллографы VERDO SB1800 оснащаются опциональным одноканальным генератором сигналов произвольной формы с максимальной частотой 50 МГц (на синусе), который идеально подходит для имитации различных сигналов в процессе отладки электронных систем или для добавления шума к сигналам при тестировании по предельным значениям.

Среди предварительно заданных осциллограмм доступны 4 основные вида сигналов: синусоида, квадрат, треугольный (пила) и импульс, а также 46 встроенных произвольных форм сигналов, в том числе шум, экспоненциальный подъем, экспоненциальное падение,  $\text{Sin}(x)/x$ , лестница и т.д.).

Можно создать определяемую пользователем форму сигнала и сохранить ее на внутреннем накопителе или USB-устройстве и загрузить ее на устройство при измерениях в другое время.

Длина выборки составляет 16 кБ при максимальной частоте 250 Мвыб/с. Амплитуда выходного сигнала может достигать 20 В (от пика до пика, на частотах ниже или равно 25 МГц, и до 5 В – на частотах выше 25 МГц).

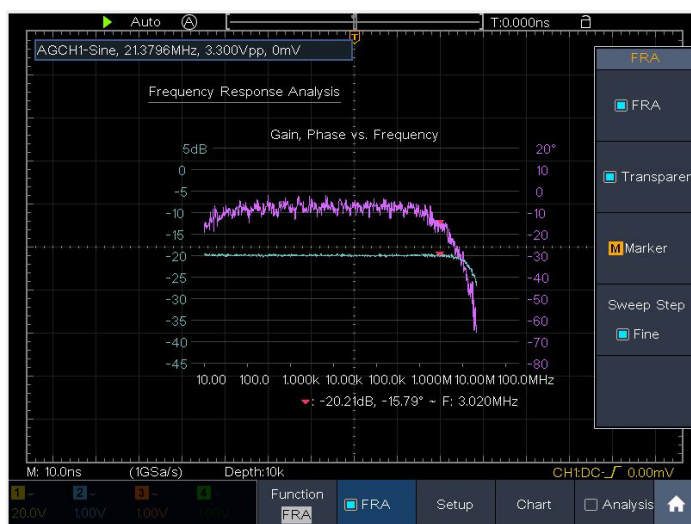


Пользователь может клонировать захваченные осциллографом сигналы, захватив участок осциллограммы на всем экране или между курсорами и воспроизвести их с помощью встроенного генератора.

## Анализ частотной характеристики компонентов

Комбинация 2 или 4-канального осциллографа и опции встроенного генератора позволяет осуществить анализ частотной характеристики компонентов. Для этого в осциллографах VERDO SB1800 существует функция построения диаграммы Бode. В этом режиме генератор последовательно сканирует диапазон частот от 0 до Fmax, а осциллограф измеряет изменение уровня выходного сигнала и его фазы по сравнению с входными значениями и по результатам сравнения строит частотную диаграмму.

Функция маркера позволяет определить точное значение уровня выходного сигнала относительно входного сигнала в дБ и изменение его фазы в градусах.



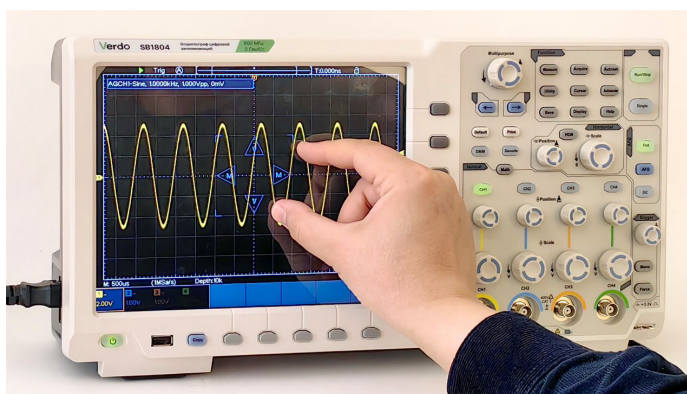
Данная функция полезна для тестирования активных и пассивных компонентов, в т.ч. фильтров, дросселей, и др.

## Сенсорный экран «мультитач» с интуитивно понятным интерфейсом

Опция емкостного сенсорного экрана VERDO SB1800 обеспечивает уровень сенсорного управления, аналогичный современным сотовым телефонам и планшетами и существенно упрощает доступ к функциям осциллографа.

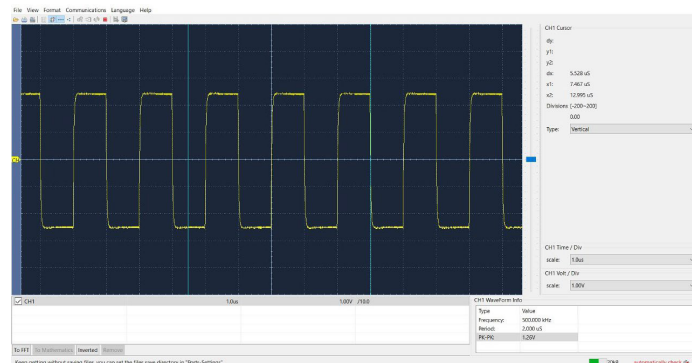
Если установлена опция сенсорного ЖК-дисплей, вы можете различными жестами управлять функциями осциллографа:

- Выбор канала;
- Установка уровня смещения по вертикали и уровня запуска;
- Перетаскивание сигналов влево/вправо или вверх/вниз для настройки положения по горизонтали и вертикали или панорамирования масштабированного изображения;
- Жесты сжатия и растягивания для изменения масштаба или увеличения/уменьшения (зуммирование) изображения по горизонтали или вертикали;
- Вызвать виртуальную клавиатуру на экран для ввода буквенно-цифровых данных или единиц измерения;
- Использовать виртуальные кнопки жестового интерфейса для точной настройки параметров измерения.



## Программное обеспечение для анализа на ПК

- Программное обеспечение, входящее в комплект поставки осциллографа, позволяет отображать осциллограммы на экране компьютера, позволяет сохранять данные проводимых измерений в виде файла в формате \*.bin, а также сохранять снимки экрана прибора и проводить курсорные измерения отображаемых осциллограмм.
- В поставляемом программном обеспечении реализована командная строка, позволяющая управлять прибором посредством SCPI команд.
- Программное обеспечение поддерживает два интерфейса подключения осциллографа к ПК – USB и Ethernet.



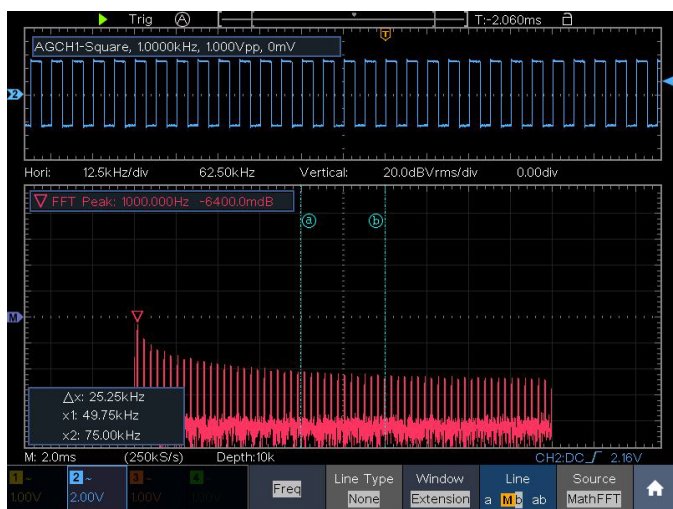
## Анализ данных

Осциллографы VERDO SB1800 предоставляют исчерпывающий набор аналитических функций, включая:

- Курсоры, которые привязываются к осциллограмме или экрану
- 38 автоматических измерений со статистикой измерений и стробированием по экрану или между курсорами. Каждый тип автоматических измерений снабжается пояснительной пиктограммой на экране
- Основные и расширенные математические операции с осциллограммами, включая:
  - Сложение, вычитание, умножение и деление двух различных каналов осциллографа
  - Интегрирование, дифференцирование и извлечение квадратного корня по выбранному каналу
  - Составная пользовательская функция над

- Цифровые фильтры, включающий ФВЧ, ФНЧ, полосовой и режекторный фильтры с задаваемыми пользователями частотами среза.

- Базовый анализ с БПФ (по выборке 8192 точек во временной области), возможностью просмотра и курсорными измерениями величины (Вольт или децибел) или частоты, с настройкой типа окна БПФ (6 видов) и единиц измерения. В приборе имеется функция автоматической настройки маркера на пик спектральной характеристики с указанием амплитуды и частоты.

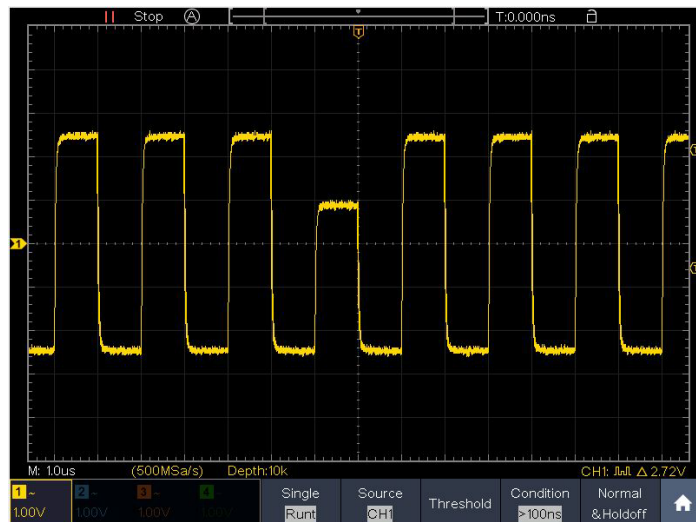


## Профессиональный набор условий запуска развертки

Первый признак профессионального осциллографа – развитый набор различных режимов запуска развертки на базе 2-х уровневых компараторов, позволяющий выделить в потоке входных сигналов интересующий пользователя сигнал или его примечательную часть (например, аномалию или другой дефект).

VERDO SB1800 оснащены широким набором расширенных функций запуска, включающих запуск по ранту, длительности импульса, времени ожидания, времени нарастания/спада, по окну, логическим условиям, запуск по N-му импульсу, по элементам пакетов последовательных шин I2C, SPI, CAN, UART/RS232.

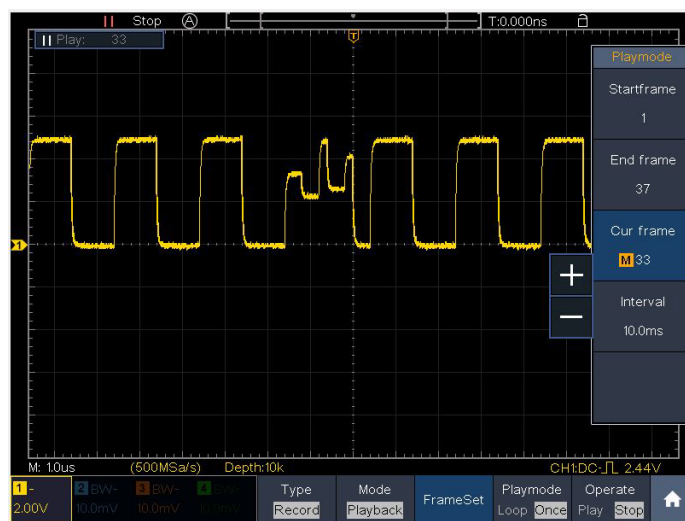
Пользователь может установить на условие запуска как лимиты по уровням, так и по длительности выполнения этих условий по времени.



## Покадровая запись и воспроизведение осциллограмм

В осциллографах серии VERDO SB1800 реализована крайне полезная функция для анализа сигналов – покадровая запись и воспроизведение. Система запуска осциллографа позволяет выделить в отдельный кадр интересующую часть сигнала – аномалию или какой-либо дефект. Покадровую запись интересующего сигнала можно проводить во внутреннюю память или во внешний носитель с максимальным числом кадров до 1000 и интервалами между кадрами от 10 мс до 10 с.

Данная функция позволяет проводить покадровый просмотр и постанализ сигналов с аномалиями.



## Технические характеристики

Приведенные характеристики являются типовыми, если не указано иное. Приведенные характеристики относятся ко всем моделям, если не указано иное.

Таблица 1 - Основные характеристики моделей

Модель	VERDO SB1801	VERDO SB1802	VERDO SB1803	VERDO SB1804
Полоса пропускания, МГц	350		500	
Каналы	2	4	2	4
Частота дискретизации, Гвыб/с (максимальная)	5			
Вертикальное разрешение (A/D) бит	8			

Таблица 2 - Система вертикального отклонения аналоговых каналов

Верхняя частота полосы пропускания	SB1801 SB1802	350 МГц
	SB1803 SB1804	500 МГц
	Для $K_o < 5$ мВ/дел	типичное значение верхней частоты полосы пропускания - 20 МГц
Вход	Аппаратное ограничение полосы пропускания	20 МГц
	Входное сопротивление, переключаемое	1 МΩ±2%, параллельно с 15 пФ±5 пФ, или 50Ω±2%
	Макс. входное напряжение, (для 1 МОм)	400 В (DC + AC пик)
	Чувствительность по вертикали	от 1 мВ/дел. до 10 В/дел.
	Коэффициент затухания пробника	0.001X - 1000X
	Режимы входа	Связь по постоянному току, связь по переменному току, земля
	Межканальная изоляция	50Гц: 100 : 1 10 МГц: 40 : 1 500 МГц: 20 : 1
	Временная задержка между каналами (типичная)	150пс
Смещение	±1В (1мВ/дел); ±2 В (2 мВ / дел ~ 50 мВ / дел); ±20 В (100 мВ / дел ~ 500 мВ / дел); ±200 В (1 В / дел ~ 5 В / дел); ±100 В (10 В / дел);	
Точность усиления на постоянном токе	$K_o = 1$ мВ/дел $K_o \geq 2$ мВ/дел	±3,0% ±2,0%



## Технические характеристики

Продолжение таблицы 2 - Система вертикального отклонения аналоговых каналов

Точность по постоянному току в режиме усреднения (типично)	Разница по напряжению между любыми двумя средними значениями осциллограмм $\geq 16$ , полученных при одинаковой настройке осциллографа и условиях окружающей среды ( $\Delta V$ ):	$\pm (3\% \text{ Показания} + 0.05 \text{ дел})$
Инвертирование сигнала	Вкл/Выкл	
Режимы захвата данных	Выборка	Последовательный захват выборок
	Обнаружение пиковых значений	Захват глитчей
	Усреднение	Усреднение от 2 до 128 осциллограмм
	Прокрутка	Прокрутка осциллограммы по экрану справа налево со скоростью развертки, меньшей или равной 100 мс/дел.
Макс. скорость захвата осциллограмм	600 000 осциллограмм/с	
Разрешение по вертикали	8 бит	
Диапазон частот дискретизации	4 канала 2 канала 1 канал	0,05 выб/с~1 Гвыб/с 0,05 выб/с~2,5 Гвыб/с 0,05 выб/с~5 Гвыб/с
Интерполяция	Sin(x))/x или x	
Математическая обработка	+, -, *, / ,FFT, FFTrms, Intg, Diff, Sqrt, пользовательская функция, цифровой фильтр (нижние частоты, высокие частоты, полосовой фильтр, режективный фильтр)	

Таблица 3 - Система горизонтального отклонения каналов

Диапазон скорости развертки	500 пс/дел – 1000 с/дел, шаг 1 – 2 - 5	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения длинных временных интервалов	$\pm 2,5 \times 10^{-6}$	
Погрешность измерения коротких временных интервалов ( $\Delta T$ ) (DC - 100МГц) (типично)	Одиночный сигнал: $\pm (1 \text{ интервал времени} + 1 \text{ppm} \times \text{Показание} + 0,6 \text{ нс})$ ; Усреднение $> 16$ : $\pm (1 \text{ интервал времени} + 1 \text{ppm} \times \text{Показание} + 0,4 \text{ нс})$	
Максимальная длина записи	1-канальный режим 2-канальный режим – 200М 3-х и 4-канальный режим	400 М 200 М 100 М (для 4-канальных приборов)

## Технические характеристики

Таблица 4 - Система запуска

Типы запуска	Диапазон уровня триггера	Внутренний EXT EXT/5	±5 делений от центра экрана ±2 В ±10 В	
	Точность уровня триггера (типичная)	Внутренний EXT EXT/5	±0.3 дел ± (10 мВ + 6% от установленного значения) ± (50 мВ + 6% от установленного значения)	
	Смещение точки запуска	В соответствии с длиной записи и временной разверткой		
	Диапазон удержания триггера	100 нс – 10 с		
	Настройка уровня 50% (номинал)	Частота входного сигнала ≥ 50 Гц		
	Запуск по фронту	Наклон	Подъем, Падение	
		Связь по входу	AC, DC, HF, подавление шума	
		Источник:	Канал1 Канал2 Канал3 Канал4 EXT EXT/5 Сеть питания	
	Запуск по видеосигналу	Модуляция	Поддержка стандартных систем вещания NTSC, PAL и SECAM	
		Диапазон номеров строк	1-525 (NTSC) и 1-625 (PAL/SECAM)	
	Запуск по импульсу	Условие триггера	Положительный пульт: >, <, = Отрицательный импульс: >, <, =	
		Диапазон ширины импульса	от 30 нс до 10 с	
	Запуск по наклону	Условие триггера	Положительный пульт: >, <, = Отрицательный импульс: >, <, =	
		Настройка времени	от 30 нс до 10 с	
	Запуск по ранту	Полярность	Положительный, Отрицательный	
Условие на ширину импульса		>, =, <		
Диапазон ширины импульса		от 30 нс до 10 с		
Запуск по окну	Полярность	Положительный, Отрицательный		
	Положение триггера	Вход, Выход, Время		
	Временное окно	от 30 нс до 10 с		

## Технические характеристики

Продолжение таблицы 4 - Система запуска

Типы запуска	Запуск по тайм-ауту	Тип фронта	Подъем, Падение
		Диапазон времени простоя	от 30 нс до 10 с
	Запуск по N-му фронту	Тип фронта	Подъем, Падение
		Время простоя	от 30 нс до 10 с
		Номер фронта	1 до 128
	Логический триггер	Логический режим	AND, OR, XNOR, XOR
		Режим входа	H, L, X, Подъем, Падение
		Режим выхода	Становится истинно, становится ложным, истинно >, истинно <, истинно =
	Запуск по шине UART/RS232	Полярность	Нормальный, Инvertированный
		Условие триггера	Start, Error, Check Error, Data
		Скорость	Обычная, Пользовательская
		Биты данных	5 бит, 6 бит, 7 бит, 8 бит
	Запуск по шине I2C	Условие триггера	Start, Restart, Stop, ACK Lost, Address, Data, Addr/Data
		Биты адреса	7 бит, 8 бит, 10 бит
		Диапазон адресов	0 до 127, от 0 до 255, от 0 до 1023
		Длина байта	от 1 до 5
	Запуск по шине SPI	Условие триггера	Тайм-аут
		Значение тайм-аута	от 30 нс до 10 с
		Биты данных	От 4 до 32 бит
		Настройка строки данных	H, L, X
Запуск по шине CAN (опционально)	Тип сигнала	CAN_H, CAN_L, TX, RX	
	Условие триггера	Start of Frame, Type of Frame, Identifier, Data, ID & Data, End of Frame, Missing Ack, Bit Stuffing Error	
	Скорость	Обычная, Пользовательская	
	Точка выборки	от 5% до 95%	
	Тип фрейма	Data, Remote, Error, Overload	
Режимы запуска	Автоматический, ждущий и однократный		
Диапазон задержки запуска	от 100 нс до 10 с		
Частотомер	Измерение частоты входного сигнала путем измерения частоты запуска по каналу. Диапазон частот составляет от 2Гц до полной полосы пропускания		

## Технические характеристики

Таблица 5 - Система хранения данных

Место хранения данных	Внутренняя память – до 100 осциллограмм (формат .BIN), 20 настроек, Внешнее USB -устройство памяти: осциллограммы, картинки, настройки (BIN, TXT, CSV, BMP)
Часы реального времени	Программируемые часы считают время в годах, месяцах, днях, часах, минутах и секундах.

Таблица 6 - Измерение параметров сигнала

Курсоры	Время, амплитуда, время+ амплитуда, автокурсоры
Автоматизированные измерения	<p>Измеряется 38 параметров, до 27 из которых можно вывести на экран одновременно. Возможно измерение следующих параметров:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-период,</li> <li>-частота,</li> <li>-задержка между двумя каналами по нарастающему фронту,</li> <li>-задержка между двумя каналами по ниспадающему фронту,</li> <li>-длительность положительного перепада,</li> <li>-длительность отрицательного перепада,</li> <li>-положительный рабочий цикл,</li> <li>-отрицательный рабочий цикл,</li> <li>-рабочий цикл по экрану,</li> <li>-длительность положительного импульса,</li> <li>-длительность отрицательного импульса,</li> <li>-фаза,</li> <li>-положительный выброс,</li> <li>-отрицательный выброс,</li> <li>-двойной размах,</li> <li>-амплитуда,</li> <li>-высокий уровень,</li> <li>-низкий уровень,</li> <li>-максимум,</li> <li>-минимум,</li> <li>-среднее значение,</li> <li>-среднеквадратическое значение,</li> <li>-среднеквадратическое по периоду,</li> <li>-среднеквадратическое между курсорами,</li> <li>-число положительных импульсов,</li> <li>-число отрицательных импульсов,</li> <li>-число положительных перепадов,</li> <li>-число отрицательных перепадов,</li> <li>-площадь,</li> <li>-площадь периода,</li> <li>-время между первым восходящим фронтом источника А и первым ниспадающим фронтом источника В,</li> <li>-время между ниспадающим фронтом источника А и первым восходящим фронтом источника В,</li> <li>-время между первым ниспадающим фронтом источника А и первым ниспадающим фронтом источника В,</li> <li>-время между первым восходящим фронтом источника А и последним восходящим фронтом источника В,</li> <li>-время между источником А первым восходящим фронтом и последним ниспадающим фронтом источника В,</li> <li>-время между первым ниспадающим фронтом источника А и последним восходящим фронтом источника В,</li> <li>-время между первым ниспадающим фронтом источника А и последним ниспадающим фронтом источника В.</li> </ul>
Стробирование	Выделяет конкретный участок захваченного сигнала между курсорами или по всему экрану для выполнения его измерения.
Статистика	Максимальное, минимальное, среднее, стандартное отклонение значений по выборке, и объем выборки (отдельно задается объем выборки для расчета стандартного отклонения)

Таблица 7 - ПО для передачи данных в ПК

LAN, USB	ПО позволяет отображать осциллограммы на экране компьютера, позволяет сохранять данные проводимых измерений в виде файла в формате *.bin, а также сохранять снимки экрана прибора и проводить курсорные измерения отображаемых осциллограмм. Командная строка для передачи команд SCPI команд
----------	--

## Технические характеристики

Таблица 8 - Математическая обработка осциллограмм

Математические операции	+, -, *, / Intg, Diff, Sqrt, пользовательская функция (составная)
БПФ	Выбор вертикального масштаба БПФ: Среднеквадратическое значение в вольтах, среднеквадратическое значение в дБВ, фазовые измерения: радианы, градусы Выбор окна БПФ: прямоугольное, Хемминга, Хеннинга или Блэкмана-Харриса, Кайзера, Барлетта.
Цифровой фильтр	нижние частоты, высокие частоты, полоса пропускания, полоса режекции

Таблица 9 - Генератор сигналов (опция)

Максимальная выходная частота	50 МГц
Частота дискретизации	250 Мвыб/с
Канал	1 канал
Вертикальное разрешение	14 бит
Диапазон амплитуд	2мВп-п – 5Вп-п (≤50 МГц) 2мВп-п – 20Вп-п (≤25MHz)
Длина формы сигнала	16 тыс. точек
Стандартные формы сигналов	Синусоида, меандр, треугольник и импульс
Произвольная форма	<p>Всего 46 встроенных форм сигнала и определяемых пользователем произвольных форм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Нисходящая лестница,</li> <li>-Восходящая лестница,</li> <li>-Восходящая/нисходящая лестница,</li> <li>-Трапециевидная форма сигнала,</li> <li>-Кругло-половинная волна,</li> <li>-Абсолютное значение синусоиды,</li> <li>-Абсолютное значение половины синусоиды,</li> <li>-Синусоидальный поперечный разрез,</li> <li>-Синусоидальный вертикальный разрез,</li> <li>-Отрицательная пила,</li> <li>-Усиливающаяся кривая колебаний,</li> <li>-Затухающая кривая колебаний,</li> <li>-Закодированный импульс,</li> <li>-Положительный импульс,</li> <li>-Отрицательный импульс,</li> <li>-Экспоненциальная функция нарастания,</li> <li>-Экспоненциальная функция падения,</li> <li>-Треугольное окно (окно Фейера),</li> <li>-Окно Ханнинга,</li> <li>-Окно Бартлетта,</li> <li>-Кардио-Сигнал,</li> <li>-Шумовой сигнал</li> <li>-Функция Синк (<math>\sin(x)/x</math>),</li> <li>-Тангенс,</li> <li>-Котангенс,</li> <li>-Квадратный корень,</li> <li>-Квадратная функция,</li> <li>-Функция ГаверСинус,</li> <li>-Функция Лоренца,</li> <li>-Функция натурального логарифма,</li> <li>-Кубическая функция,</li> <li>-Дистрибуция Коши,</li> <li>-Функция Бесселя I,</li> <li>-Функция Бесселя II,</li> <li>-Функция ошибки,</li> <li>-Функция Эйри,</li> <li>-Прямоугольное окно,</li> <li>-Распределение Гаусса,</li> <li>-Окно Хемминга,</li> <li>-Окно Блэкмена,</li> <li>-Окно лейлайт,</li> <li>-Сигнал постоянного тока,</li> <li>-Сердечный сигнал,</li> <li>-Круглый сигнал,</li> <li>-Линейный FM-импульс,</li> <li>-Сигнал ромба.</li> </ul>

## Технические характеристики

Таблица 10 - Мультиметр - регистратор (опция)

Полная шкала	4 ½ цифр (макс. 20000 значений)	
Тестирование диодов	0 В - 2 В	
Входное сопротивление	До 10 МОм	
Прозвонка	<50 Ом - звуковой сигнал	
Емкость	2нФ – 20 мкФ: ± (4%+10 е.м.р.) - типично Примечание: Сокращение «е.м.р.» означает «единиц младшего разряда»	
Напряжение	DCV: 20 мВ, 200мВ ± (0,5% +10 е.м.р.) типично, 2В, 20В, 200В ± (0,3% +5 е.м.р.) типично, 1000В: ± (0,5% ±5 е.м.р.) типично ACV: 200мВ, 2В, 20В, 200В: ± (0,8% +10 е.м.р.) типично, 750В: ± (1%+10 е.м.р.) типично Частота: 40 Гц - 400 Гц,	
Ток	DCA: 20А: ± (2% +10 е.м.р.) типично ACA: 20 А: ± (2,5% ±10е.м.р.) типично	
Сопротивление	200 Ом ~ 2МОм: ± (0,8% +10е.м.р.) 20МОм: ± (1% +10е.м.р.) 100 МОм: ± (5% +10е.м.р.)	
Дополнительный функционал	Режим относительных измерений Ручной и автоматический выбор диапазонов измерений Режим удержания показаний	
Регистратор данных	Длительность регистрации	3 дня (внутренняя запись) 10 дней (на внешнем USB-носителе)
	Интервал между точками записи	От 0,5 с до 10 с (с шагом 0,5 с)
	Экспорт данных	Файл формата .CSV

Таблица 11 - Характеристики дисплея

Тип дисплея	Жидкокристаллический цветной TFT дисплей с диагональю 10,4 дюймов (26 см), 65536 цветов Опциональная функция сенсорного дисплея «мультитач»
Разрешение	800 × 600
Представление сигналов	Векторное или точечное, переменное послесвечение (0-1-2-5 секунд) и бесконечное послесвечение. Функция цветовой температуры
Координатная сетка	Сетка 10 делений по вертикали на 15 делений по горизонтали.
Формат	YТ XY (ошибка разности фаз не более 3о).

## Технические характеристики

Таблица 12 - Порты ввода-вывода

USB- хост-порт	Поддерживает сохранение осциллограмм, настроек, картинок, запись самописца вольтметра на внешнее устройство USB-памяти
USB-порт устройства	Расположен на задней панели. Поддерживает подключение осциллографа ко внешнему ПК. Совместим с PictBridge
EXT Trig In	Вход внешней синхронизации
Порт LAN	Розетка RJ-45, расположен на задней панели. Поддерживает подключение осциллографа ко внешнему ПК.
Trig Out (P / F);	Порт выхода внешней синхронизации, совмещен с портом выхода системы тестирования по маске «Pass/Fail»
Out	Выход генератора сигналов (опция)
V/Ω/A/-II-	Вход мультиметра регистратора (опция)
COM	Общий вход мультиметра-регистратора (опция)
VGA	Подключение внешнего монитора или проектора (опция)
Компенсатор пробника	Амплитуда 3,3 В, частота 1 кГц
Замок Кенсингтона	Гнездо на задней панели для стандартного замка Кенсингтона

Таблица 13 - Источник питания

Сетевое напряжение источника питания	Переменное напряжение 100В - 240 Вскз 50/60 Гц
Потребляемая мощность	Не более 65
Способ охлаждения	Охлаждение встроенным вентилятором

Таблица 14 - Габариты и масса

Размеры	422×226×135 мм (Д*В*Ш)
Вес	Около 5 кг (без аксессуаров)

## Технические характеристики

Таблица 14 - Электромагнитная совместимость, условия окружающей среды и безопасность

Температура	Рабочая температура (нормальные условия): от 15 °С до 25 °С Температура хранения: от -20 °С до +60 °С
Относительная влажность	от 30 до 80%
Атмосферное давление	от 84 до 106 кПа
Способ охлаждения	Охлаждение встроенным вентилятором
Электромагнитная совместимость	Соответствует требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»
Безопасность	Соответствует требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»

## Информация для заказа

Артикул	Наименование
SB180100	VERDO SB1801 Осциллограф цифровой запоминающий, 2 канала, 350 МГц
SB180200	VERDO SB1802 Осциллограф цифровой запоминающий, 4 канала, 350 МГц
SB180300	VERDO SB1803 Осциллограф цифровой запоминающий, 2 канала, 500 МГц
SB180400	VERDO SB1804 Осциллограф цифровой запоминающий 4 канала, 500 МГц

## Опции

Примечание: все приборы имеют уже установленные опции: сенсорного экрана, VGA-выхода, мультиметра-регистратора, генератора сигналов (50 МГц), декодирования шин данных UART/RS232, I2C, SPI, CAN.

## Комплектация

Пассивные щупы: (10:1) по 1-му на каждый канал	1 шт.
Компакт-диск (программа обмена данными)	1 шт.
Шнур питания	1 шт.
Кабель USB	1 шт.
Отвертка для настройки пробников	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	1 экз.
Батарея (опция)	1 шт.
Пробники мультиметра (опция)	1 шт.
Кабель BNC (Q9) (опция)	1 шт.
Внешний измерительный модуль (опция)	1 шт.