

# Двухканальный USB-осциллограф ВМ8020

Ю. САДИКОВ, г. Москва

Двухканальный осциллограф/вольтметр, частотомер, анализатор спектра, измеритель коэффициента нелинейных искажений (КНИ), самописец и логический анализатор в одном приборе и за невысокую цену — возможно ли такое? Теперь это стало реальностью благодаря новому набору **ВМ8020** от компании МАСТЕР КИТ. Прибор поможет радиолюбителям, специалистам, студентам налаживать аналоговые устройства, регистрировать медленно меняющиеся параметры, исследовать двоичные сигналы цифровых устройств — систем ДУ, ключей Touch Memory, интерфейсов RS-232, I<sup>2</sup>C и т. д. Устройство подключают к компьютеру через USB-порт.

В набор входят сигнальные кабели и необходимые для работы программы. Внешний вид платы осциллографа показан на **рис. 1**.

## Технические характеристики

### Осциллограф, спектроанализатор

Число каналов	.....2
Частота дискретизации, кГц	...0,1...200
Объем памяти, отсчет/канал:	
чтение через буфер	.....1126
(1 канал),	563 (2 канала)
потокное чтение	.....65536
(1 или 2 канала)	
Входное напряжение, В	...-20...+20
Число разрядов АЦП	.....10
Синхронизация	.....абсолютная
(по фронту/спаду),	дифференциальная
(по разности между	соседними отсчетами),
внешняя (по фронту/спаду	сигнала уровней ТТЛ)
Оконные функции	.....Хемминга,
Ханна, Блэкмана,	Блэкмана—Харриса

### Самописец

Частота дискретизации (fd),	
кГц	.....10 <sup>-5</sup> ...200
Максимальное время записи, ч	.....24 (fd < 100 Гц)
Входное напряжение, В	...-20 ... +20
(аппаратно)	2 поддиапазона)
Число разрядов АЦП	.....10

### Логический анализатор\*

Число каналов	.....16 (8 при
включении	логического
генератора)	
Частота дискретизации (fd),	
МГц	.....0,001...8
Объем памяти, бит/канал:	
чтение через буфер	.....128
(fd = 4...8 МГц)	
чтение через буфер	.....1160
(fd = 2...2,66 МГц)	
чтение через буфер	.....1544
(fd ≤ 1 МГц)	
чтение через буфер	

в режиме склейки	.....1048576
потокное чтение	
(fd < 500 кГц)	... 4096...268435456
Входное напряжение, В	... 0...5 (есть
защита от превышения напряжения)	
Синхронизация	.....по фронту,
спаду, маске,	пропуск импульсов,
внешнее тактирование	
Тактирование	...внутреннее/внешнее

### Логический генератор\*

Число каналов	.....8
Частота дискретизации, МГц	...0,001...1
Объем памяти, бит/канал	.....1544
Выходное напряжение, В	...лог. 0 — 0,
лог. 1 — 3,3	
Максимальный втекающий/	
вытекающий ток, мА	.....10

\* Для работы устройства в режиме логического пробника/генератора на плате необходимо сделать небольшую доработку: впаять на предусмотренные места две штыревые вилки ВН-10R.

Перед началом работы на компьютер, к которому будет подключаться осциллограф, следует установить прилагаемое программное обеспечение: драйвер и программную оболочку. Установочный файл находится на входящем в набор компакт-диске; его также можно скачать с сайта МАСТЕР КИТ <[www.masterkit.ru](http://www.masterkit.ru)>.

После установки программы прибор подключают к компьютеру — теперь можно начинать работу.

## Осциллограф

Общий вид окна программы в режиме осциллографа показан на **рис. 2**. Красная осциллограмма соответствует каналу А,

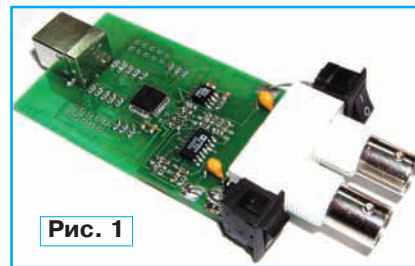


Рис. 1

синяя — каналу В. Слева от рамки рабочего экрана расположена шкала напряжения канала А, справа от рамки — канала В. Чувствительность каналов регулируют расположенными под "экраном" осциллографа ручками, а смещение нуля устанавливают ползунками 1 и 2 на шкалах. Следует отметить, что USB-осциллограф аппаратно поддерживает два диапазона входных сигналов — 0...2 и 2...20 В. Если нет необходимости анализировать одновременно два аналоговых сигнала, целесообразно выключить один из каналов, что позволит увеличить максимальную частоту дискретизации с 100 до 200 кГц.

Внизу рабочего экрана расположена ось времени (развертка). Над рамкой рабочего экрана — два маркера 3 и 4, предназначенных для точного измерения временных интервалов и значений амплитуды напряжения каждого из каналов.

Для задания уровня синхронизации служат два горизонтальных маркера 5 и 6. Маркер А задает уровень (амплитуду) напряжения канала А, который используется при включенной синхронизации (абсолютной) по каналу А. Маркер В точно так же задает уровень, используемый при включенной синхронизации по каналу В. При перемещении маркеров синхронизации на строке состояния точно отображается устанавливаемый уровень.

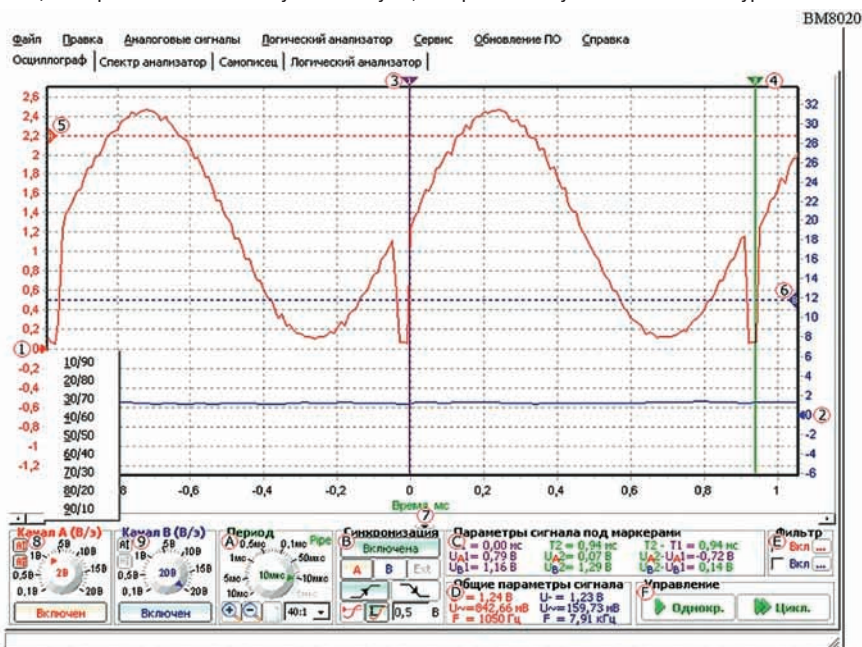


Рис. 2

Для перемещения осциллограмм внутри рабочего экрана предназначена стандартная линейка прокрутки 7.

Панель "Период" (А) позволяет задавать период дискретизации, с которой происходит оцифровка входного сигнала. Двойной щелчок левой кнопкой мыши по метке с информацией о режиме чтения открывает окно настроек.

Все органы управления синхронизацией, за исключением маркеров, расположены на панели "Синхронизация" (В). Кнопка "Включена" ("Выключена") позволяет включить (выключить) синхронизацию. Кнопки А и В выбирают канал и соответствующий маркер, сигнал с которого будет использоваться в качестве источника синхронизации. Кнопка Ext указывает, что источник синхронизации — внешний, подключаемый к каналу В.5 анализатора, который работает как вход (внешняя синхронизация доступна только при чтении через буфер).

Две кнопки, расположенные в нижней части панели, определяют вид синхронизации: по фронту или спаду сигнала осуществляется абсолютная синхронизация, по какому перепаду сигнала (нарастающему или спадающему) — дифференциальная и по фронту или спаду внешнего синхросигнала — внешняя синхронизация.

На панели "Общие параметры сигнала" (D) отображаются вычисленные значения постоянной и переменной составляющих напряжения и, если возможно, значение частоты по каждому каналу.

Панель "Фильтр" (E) обеспечивает подключение и расчет цифровых фильтров для каждого канала.

Для проведения измерения необходимо нажать на кнопку "Однокр." или "Цикл." на панели "Управление" (F). Кнопка "Однокр." вызывает только одно измерение (оцифровка и накопление отсчетов, а затем их передача оболочке при работе через буфер), после чего на рабочем экране отображаются только что считанные осциллограммы. Кнопка

"Цикл." работает аналогично, но после окончания измерения автоматически запускается новое.

### Анализатор спектра

В этом режиме экран немного отличается от экрана осциллографа: шкала развертки сменяется частотной шкалой, а на шкале напряжения нет отрицательных значений. На нижней панели появляются органы управления спектроанализатором.

Одна из наиболее интересных особенностей этого режима — автоматический расчет КНИ. На панели выводятся результаты расчета общего КНИ, КНИ третьей гармоники и частоты первой (основной) гармоники, которая может задаваться принудительно либо рассчитываться автоматически.

### Самописец

Большинство элементов окна при работе в режиме самописца аналогичны соответствующим элементам при работе в режиме осциллографа. Поскольку в этом режиме сигнал непрерывно, в реальном масштабе времени, считывается из микроконтроллера, вместо одиночного или циклического измерения здесь предусмотрена кнопка "Запуск/Сброс".

Непрерывное чтение и вывод результатов измерения на экран компьютера дают возможность визуально проанализировать в динамике изменения сигнала и остановить запись при определенных условиях. Кроме того, в режиме самописца осциллограмму можно не только растягивать (увеличивать), но и сжимать (уменьшать), как с помощью соответствующих кнопок, так и изменяя развертку, если нужно просмотреть общую картину сигнала, например, за минуту.

Для более удобного анализа длительных сигналов можно добавлять, передвигать и удалять дополнительные маркеры характерных участков сигнала. Положение маркеров и их параметры сохраняются в файле результатов измерения — при открытии файла все ранее поставленные

## Компания "Мастер Кит" объявляет конкурс!

Нам очень интересно узнать, как Вы применили на практике любой купленный Вами набор "Мастер Кит". Напишите статью, заметку, сфотографируйте устройство и пришлите материал. Лучшие статьи могут быть опубликованы в журнале "Радио". Победители конкурса получат призы — наборы "Мастер Кит": за 1-е место — пять любых наборов, за 2-е — три, за 3-е — два набора. Оценивать статьи и выбирать призера будет жюри, состоящее из сотрудников компании "Мастер Кит". Присылайте свои статьи на e-mail: [news@masterkit.ru](mailto:news@masterkit.ru). Выбрать набор можно на сайте [www.masterkit.ru](http://www.masterkit.ru).

Срок конкурса — до 31 декабря 2010 г.

маркеры загрузятся и будут указывать на соответствующие характерные участки сигнала.

### Логический анализатор/генератор

В этом режиме (см. рис. 3) вместо шкалы напряжения выводятся названия всех шестнадцати логических каналов, которые функционально разделены на две шины. Каналы шины А всегда используются в качестве восьмиканального анализатора, а каналы шины В могут использоваться, кроме того, в режиме восьмиканального логического генератора. Для удобства работы можно задать название и цвет каждого канала, эти настройки можно сохранить/загрузить из файла.

Работа логического генератора задается таблицей состояний по всем его восьми выходам. Задавать управляющие табличные данные можно как с клавиатуры, так и в графическом виде на экране. Таблицы генератора можно сохранить/загрузить из файла.

В режиме логического анализатора действуют различные способы синхронизации — по фронту, спаду, маске, с пропуском импульсов и внешним тактированием. Для дальнейшего анализа сигналов предусмотрена панель поиска логической комбинации или фронта/спада на одной из двух шин.

Заказать "Двухканальный USB-осциллограф" BM8020 Вы можете по бесплатному номеру с мобильного или городского телефона в России по линии заказа **8-800-200-09-34**, телефон в Москве: **(495) 234-77-66** (с 9.00 до 18.00, кроме выходных). Вопросы и консультации — по e-mail: [news@masterkit.ru](mailto:news@masterkit.ru) или по обычной почте: 115114, г. Москва, ул. Дербеневская, д. 1/2, а/я 18, МАСТЕР КИТ.

### Внимание!

Мы проводим розыгрыш "Двухканального USB-осциллографа" BM8020 среди читателей журнала. Зайдите на страницу описания [www.BM8020.ru](http://www.BM8020.ru), введите код 1727, свою фамилию и электронный адрес. Розыгрыш состоится в начале нового года, результаты будут опубликованы на указанной странице сайта.

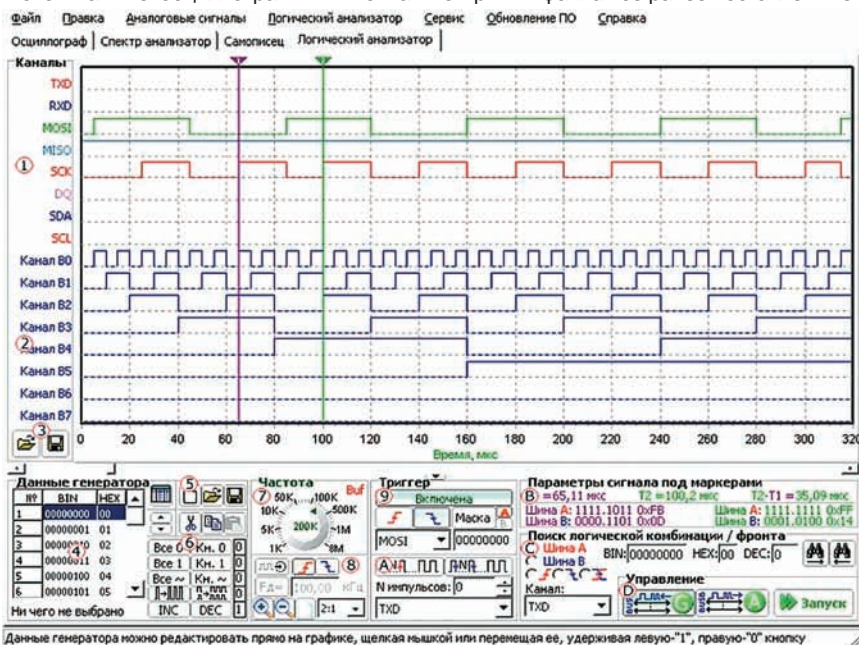


Рис. 3