

ПОМЕНЬШЕ ОСЦИЛЛОГРАФА, ПОБОЛЬШЕ МУЛЬТИМЕТРА

LESS SCOPE, MORE DMM

Ранее в журнале «Контрольно-измерительные приборы и системы» мы рассказывали о «почти» настольных приборах с возможностью автономной работы и батарейным питанием (статья «Новая серия осциллографов АКТАКОМ ADS-41xx») и о приборах, уже более приспособленных к «полевой жизни» — осциллографах АКТАКОМ серии ADS-44xx (статья «Один в поле не воин... Эволюция»).

Продолжая тему, теперь расскажем о самых компактных осциллографах АКТАКОМ серии ADS-204x, которые по своим размерам сравнимы с обычным мультиметром и могут с полным основанием считаться «карманными» осциллографами



Рис. 1. Осциллограф АКТАКОМ серии ADS-204x



(рис. 1). Несмотря на размеры, это полноценный 2-канальный осциллограф, немного уступающий по характеристикам аналогичным настольным моделям.

Сразу отметим, что все модели этой серии имеют встроенный True-RMS мультиметр с отдельными входами, а три модели дополнительно имеют встроенный генератор сигналов, который еще более повышает функциональность прибора. Но об этом позже.

Как это часто бывает в осциллографах одной серии, основное отличие заключается в значении полосы пропускания приборов и частоты дискретизации, но в данном случае помимо моделей с полосой 40, 70 и 100 МГц еще добавляются аналогичные модели, но со встроенным генератором сигналов.

Внешний вид прибора очень напоминает обычный мультиметр с кнопочным управлением (наподобие АКТАКОМ АМ-1171), но сразу ощущается, что он несколько тяжелее, чем ожидаешь от мультиметра. Корпус комбинированный, серый приборный пластик совмещен с вставками голубого цвета с «soft-touch» покрытием, имитирующими надетый на корпус хольстер. Разъемы BNC для подключения осциллографических щупов расположены на верхней стороне прибора, на правом боку под резиновой заглушкой находятся контакты калибратора для компенсации пробников и разъем USB тип C для зарядки аккумулятора и подключения к компьютеру (рис. 2). Отметим, что в целях электробезопасности



Рис. 2. Разъем USB и контакты калибратора осциллографов серии ADS-204x

разъемы BNC прибора имеют изолированную конструкцию. В нижней части передней панели расположены стандартные гнезда (диаметр 4 мм) для подключения измерительных проводов мультиметра.

На задней панели прибора расположены крышка батарейного отсека и подставка для установки на столе.

ЖК-дисплей прибора представляет собой TFT матрицу с разрешением 320×240 точек, 9 см по диагонали. Дисплей достаточно контрастен, линии осциллограмм четкие, без размытости. Мнемоника полей экрана (рис. 3) привычная и полностью соответствует настольным приборам, прекрасно воспринимается и не вызывает необходимости обращаться к инструкции. Интересно, что при нажатии почти на любую кнопку на экране появляется подсказка (рис. 4).

Таблица 1

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСЦИЛЛОГРАФОВ АКТАКОМ СЕРИИ ADS-204X

	ADS-2044	ADS-2045	ADS-2046	ADS-2047	ADS-2048	ADS-2049
Осциллограф						
Полоса пропускания, МГц	40	40	70	70	100	100
Количество каналов	2					
Максимальная частота дискретизации	250 Мвыб/с				500 Мвыб/с	
Скорость захвата	10000 осц/с					
Максимальная глубина записи	8 К точек					
Вертикальное разрешение	8 бит					
Горизонтальная развертка	5 нс/дел ... 1000 с/дел				2 нс/дел ... 1000 с/дел	
Коэффициент вертикального отклонения	10 мВ/дел ... 10 В/дел					
Измерения	курсорные, автоматические (7 типов)					
Мультиметр						
Разрядность дисплея	4½ разряда, 20000 отсчетов					
Измерения True RMS	да					
Функции	напряжение постоянного и переменного тока, постоянный и переменный ток, сопротивление, емкость, тестирование диодов, «прозвонка» цепи					
Генератор сигналов (только в моделях ADS-2045, ADS-2047 и ADS-2049)						
Количество каналов	1					
Полоса частот генерации	0,1 Гц...25 МГц					
Формы сигнала	4 основных (синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, импульсная), 8 специальных					
Вертикальное разрешение	14 бит					
Амплитуда выходного сигнала	20 мВп-п ... 5 Вп-п (HighZ), 10 мВп-п ... 2,5 Вп-п (50 Ом)					
Общие характеристики						
Дисплей	3,5" (320×240)					
Питание	Li-ion батарея 2x2200 мА·ч					
Габаритные размеры и масса	198×96×38 мм, 600 г					

ОСЦИЛЛОГРАФ

Управляется прибор полностью кнопками на передней панели (рис. 5). При включении питания прибор по умолчанию устанавливает режим осциллографа, далее кнопкой Mode можно выбрать режим мультиметра или генератора. Несмотря на то, что управление такое же, как и в настольных приборах (на экране появляются значения и функции, а расположенными ниже кнопками F1...F4 выбирается нужное действие или значение), к управлению все-таки надо немного привыкнуть, в чем хорошо помогают всплывающие на экране подсказки.

Кнопки CH1/2 и HOR имеют двойную функциональную нагрузку: CH1/2 переключает каналы и включает настройки вертикальной системы, а HOR переключает навигационные кнопки в режим установок горизонтальной системы, но помимо этого каждая из этих кнопок вызывает свое экранное меню.

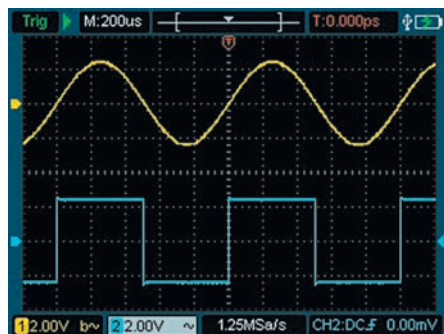


Рис. 3. Дисплей осциллографов серии ADS-204x

Так, нажатием кнопки CH1/2 вызывается меню настроек каналов, в котором можно включить или выключить канал, установить тип связи по входу, коэффициент ослабления пробника, ограничительные полосы пропускания (20 МГц) или переключиться на другой канал. При нажатии на кнопку HOR отображается меню установок режима работы осциллографа, где доступны следующие функции:

- выбор режима регистрации (обычный или пиковый детектор);
- установка размера памяти (8К или 4К);
- установка скорости обновления (высокая или низкая);
- включение режима XY;
- установка точки запуска в нулевое положение (по центру);
- включение встроенного частотомера.

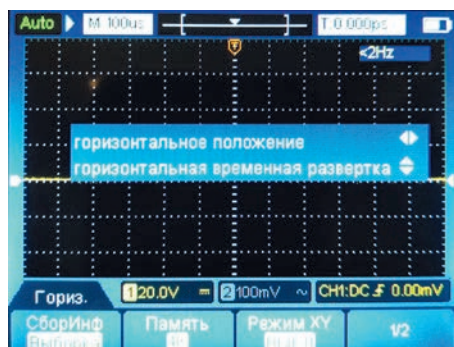


Рис. 4. Подсказки на дисплее при нажатии кнопок в осциллографах серии ADS-204x

В зависимости от того, какая из кнопок была нажата, навигационные кнопки либо устанавливают коэффициент отклонения по вертикали и положение осциллограммы по вертикали (при нажатии CH1/2), либо коэффициент развертки и точку запуска (если предварительно была нажата кнопка HOR).



Рис. 5. Органы управления осциллографов серии ADS-204x

Кнопкой Trig/Δ можно установить режим синхронизации запуска, который определяет порядок запуска регистрации (сбора данных) осциллографом. В зависимости от выбранного режима, регистрация возобновляется после каждого сбора данных автоматически, возобновляется только после выполнения установленных условий запуска, или производится однократно. Как и в большинстве осциллографов, в ADS-204x существуют следующие режимы запуска: автоматический, ждущий, однократный (рис. 6). В этом же меню можно установить срабатывание запуска по переднему или заднему фронту или установить уровень запуска в центральное положение (нулевую линию осциллограммы).



Рис. 6. Выбор типа запуска в осциллографах серии ADS-204x

В осциллографе также есть привычные функции измерения — курсорные и автоматические. Войти в режим установки параметров измерений можно кнопкой Measure/Range и далее выбрать тип измерений. Курсорные измерения типичны для всех осциллографов — вычисление разности значений между предварительно установленными курсорами (линии A и B голубого цвета на рис. 7) во временной или в

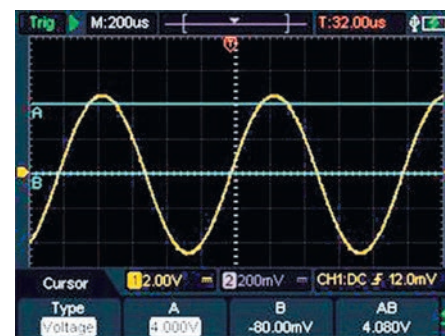


Рис. 7. Курсорные измерения в осциллографах серии ADS-204x

амплитудной области, а вот набор функций автоматической измерений в осциллографах отличается, и в приборах серии ADS-204x он не такой обширный, как в настольных моделях, но, тем не менее, позволяет измерить все основные параметры сигнала — частоту, период, максимальное, минимальное и усредненное значения напряжения, а также амплитуду напряжения и размах амплитуды (пик-пик). Измеренные значения отображаются в нижней части экрана (рис. 8).

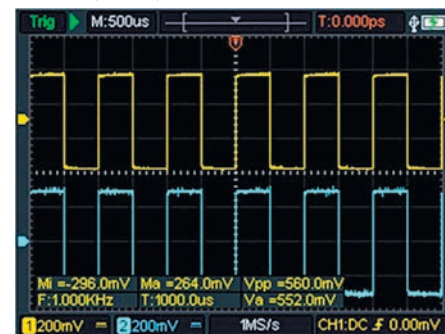


Рис. 8. Автоматические измерения в осциллографах серии ADS-204x



Рис. 9. Загруженная опорная осциллограмма в осциллографах серии ADS-204x

Особо отметим кнопку ▶/||. Обычно в осциллографах подобная кнопка служит для запуска и остановки сбора данных в режиме осциллографа, но в комбинированных приборах ADS-204x есть еще режимы мультиметра и генератора, в которых также задействована эта кнопка — в режиме мультиметра она включает и выключает режим удержания HOLD, а в режиме генератора (только у моделей ADS-2045, ADS-2047 и ADS-2049) — включает или отключает выход генератора.

Все приборы этой серии обладают развитой системой сохранения данных во встроенной памяти. Сохранить можно осциллограммы, измерения, настройки.

циллограммы сигналов и опорные осциллограммы, конфигурацию приборов, копию экрана в виде картинок BMP или осциллограмму в формате CSV. Структура меню хранения такова, что можно сохранить данные для дальнейшей загрузки или выгрузить данные в файл, который впоследствии можно открыть на компьютере. Для сохранения конфигурации прибора предлагается выбрать одну из ячеек S1...S4, а для сохранения опорных осциллограмм выбираем из ячеек R1...R4, загрузить впоследствии нужные данные можно, просто выбрав нужную ячейку (рис. 9).

Изображение экрана и сигнал в форматах BMP и CSV сохраняются в памяти с названием файлов image1...4 или wave1...4 соответственно. Просмотреть их можно, подключив прибор к компьютеру штатным кабелем USB, при этом компьютер определяет прибор как внешний USB носитель.

МУЛЬТИМЕТР

Встроенный мультиметр с разрядностью $4\frac{1}{2}$ (20000 отсчетов) производит очень приятное впечатление простотой интерфейса и удобством пользования, в том числе и полноценными измерительными проводами и удобными расположением гнезд, как в классических мультиметрах. В режиме мультиметра прибор каждое нажатие на кнопку также сопровождается подсказкой на экране (рис. 10).

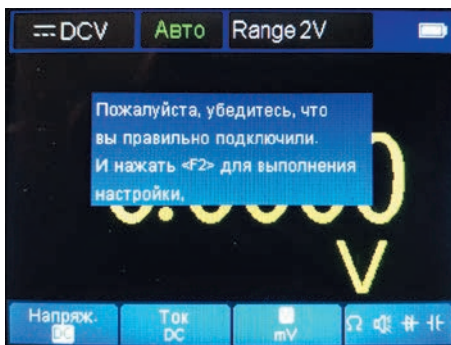


Рис. 10. Подсказка на дисплее в режиме мультиметра в осциллографах серии ADS-204x

Все режимы указаны в нижнем меню и выбираются кнопками F1...F4, текущие установки отображаются в верхнем меню. Набор измерительных функций прибора типичен для большинства цифровых мультиметров: напряжение постоянное / переменное до 1000 В / 750 В, ток до 10 А, сопротивление до 100 МОм, емкость до 2 мФ, тестирование диодов и проверка целостности цепи. Базовая погрешность мульти-



Рис. 11. Дисплей ADS-204x в режиме мультиметра



Рис. 12. Дисплей ADS-204x в режиме установки параметров генератора

метра 0,5%, а измерения TrueRMS возможны при частоте переменного тока от 40 до 1000 Гц. Из дополнительных функций — режим удержания показаний (кнопка $\blacktriangleright/|$) и режим относительных измерений, вызываемый кнопкой Trig Δ (рис. 11).

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ

Как мы уже писали выше, модели ADS-2045, ADS-2047 и ADS-2049 имеют встроенный 1-канальный генератор сигналов. Максимальная частота сигнала синусоидальной формы составляет 25 МГц при разрешении установки частоты 0,1 Гц. Конечно, возможности по генерации сигналов этого «малыша» несколько скромнее, чем у его стационарных собратьев, но тем не менее, разрешение по вертикали 14 бит и частота дискретизации 125 Мвыб/с позволяют использовать не только стандартные сигналы (синусоидальный, прямоугольный, треугольный и импульсный), но и сгенерировать сигнал, максимально приближенный к решению текущей задачи. Дополнительно в генераторе предустановлены 8 распространённых форм сигнала: Sinc (кардинальный синус), функция Бесселя первого рода (Bessely), функция Бесселя (Besselj), ступенчатая вверх (StairUp), ступенчатая вверх-вниз (StairUD), ступенчатая вниз (Stair-down), усиливающиеся колебания (AttALT), ослабевающие колебания (AmpALT).



Рис. 13. Выходной разъем генератора в осциллографах ADS-2045, ADS-2047, ADS-2049

Амплитудные характеристики генератора также вполне «уверенные» для прибора с батарейным питанием — 5 В на высокоимпедансном выходе и 2,5 В на выходе 50 Ом. Следует отметить, что в меню задания выходного импеданса прибор позволяет выбрать не только высокий импеданс, но и установить значение нагрузки в диапазоне от 1 Ом до 10 кОм.

Как и у мультиметра, интерфейс встроенного генератора притягивает своей логичностью и простотой, управление кнопками F1...F4 и навигационными клавишами наглядно и понятно.

Выходной разъем BNC генератора расположен в верхней части прибора (рис. 13) рядом с разъемами каналов осциллографа, а подключить или отключить выход генератора можно все той же многофункциональной кнопкой $\blacktriangleright/|$.

Питание прибора осуществляется от двух аккумуляторов типа 18650 емкостью 2200 мА·ч, при полном заряде прибор способен работать более 5 часов. Зарядка батареи производится через разъем USB тип C, расположенный под резиновой крышкой (рис. 2), с использованием обычного зарядного устройства с разъемом USB.

Сам прибор и все принадлежности упакованы в мягкий кейс, который предохранит прибор от повреждений и позволит всегда иметь под рукой необходимые аксессуары (рис. 14).



Рис. 14. Стандартная комплектация осциллографов серии ADS-204x

Представляя новую серию компактных осциллографов АКТАКОМ, мы попытались сформулировать, какими основными свойствами должен обладать прибор, созданный для работы «на ходу», в «полевых» условиях или стесненных технических помещениях. Безусловно, прибор должен быть компактным и легким, иметь хорошие энергетические показатели и длительное время автономной работы. Прекрасно, когда прибор многофункциональный и может облегчить ношу и заменить собой сразу несколько других приборов. Но не менее важно, чтобы прибор был простым в использовании, имел узнаваемые интерфейсы и меню, чтобы при выполнении работ по наладке или ремонту оборудования специалист не испытывал проблем при переходе с настольного прибора к его компактному аналогу и не тратил время на изучение функций и кнопку компактного прибора. Всем перечисленным выше пожеланиям новая серия компактных осциллографов АКТАКОМ ADS-204x соответствует в полной мере — компактные, легкие, функциональные, с дружелюбным интерфейсом. \square

The following article presents new ADS-204x series of compact combined oscilloscopes under АКТАКОМ trademark. There is one table containing the technical characteristics of the new devices, demonstrating their differences and features, describing functionality and capabilities of «3-in-1» devices which are oscilloscope, multimeter and signal generator. This article will be interesting for a wide range of engineers and radio amateurs.