

НОВАЯ СЕРИЯ ОСЦИЛЛОГРАФОВ АКТАКОМ ADS-41XX

NEW SERIES OF АКТАКОМ ADS-41XX OSCILLOSCOPES

Не так давно в нашем журнале был опубликован обзор компактных осциллографов торговой марки АКТАКОМ, в котором были представлены различные модели — от простого и компактного мультиметра-осциллографа АММ-4189 и популярных осциллографов с изолированными каналами ADS-2029 до высокопроизводительных многофункциональных осциллографов серии ADS-4xxx, сочетающих в себе также цифровой TrueRMS мультиметр и регистратор данных. Особое внимание было уделено 2 и 4 канальным планшетным осциллографам с сенсорным управлением серии ADS-4000Т.



Рис. 1. Осциллограф АКТАКОМ ADS-4142

Сегодня мы представляем новую модель, которая занимает промежуточное положение между компактными носимыми осциллографами и лабораторными настольными приборами. Представленные в предыдущем обзоре компактные осциллографы имеют конструктивные возможности для установки на столе, но эргономические особенности органов управления всё-таки предполагают, что прибор держат в одной руке, а клавиши нажимают другой.

В большей или меньшей степени это касается не только компактных осциллографов АКТАКОМ, но и аналогичных моделей иных производителей, как, например, Fluke или Rohde&Schwarz — используя прибор в настольном варианте и манипулируя с органами управления, хочется придержать прибор второй рукой.

Желание создать по настоящему универсальный осциллограф с хорошим функциональным наполнением и доступной ценой привело к появлению приборов серии АКТАКОМ ADS-41xx.

В осциллографе удачно сочетают-



ся свойства присущие переносным моделям: малый вес, компактный корпус — в горизонтальном исполнении, размером чуть меньше листа бумаги А4 (рис. 1), многозонный (5 зон) сенсорный дисплей размером 8" и разрешением 800×600 пикселей и полностью функциональное механическое управление клавишами и поворотными переключателями (энкодерами).

Для установки на столе у прибора имеется откидная ножка, разъемы BNC для подключения пробников расположены на верхней стороне корпуса прибора, контакты калибровки пробников, USB, HDMI и LAN интерфейсы расположены на правой стороне прибора (рис. 2). Электропитание прибора от сети 220 В через адаптер, либо от встроенной литий-ионной батареи 7,4 В емкостью 7500 мАч, обеспечивающей до 5 часов непрерывной работы (в зависимости от режима использования).

В ряде случаев, для удобства работы к разъему USB-host можно подключить компьютерную «мышку». Если использовать не проводную «мышку», а с интерфейсом Bluetooth, то осциллограф можно использовать как удаленный прибор с дистанционным управлением, например, в чистом помещении со стеклянными стенами в пределах возможности визуального контроля.

Сегодня в серии предлагаются 3 прибора (см. таблицу), отличающиеся между собой полосой пропускания и количеством каналов.

Серия осциллографов ADS-41xx стала дальнейшим развитием планшетных осциллографов серии ADS-45xxT (подробно рассмотренных нами в одном из предыдущих номеров журнала), откуда полностью заимствовала систему ввода и управления прибором с использованием много-



Рис. 2. Контакты для калибровки пробников и разъемы LAN, HDMI и USB

зонного сенсорного экрана. Технические характеристики обоих приборов практически не отличаются, за исключением следующих параметров: минимальное значение отклонения по вертикали уменьшилось до 500 мкВ вместо 1 мВ, увеличилась глубина памяти с 14 М точек до 28 М (один канал) и, кроме того, появилась возможность запуска по шине. Обратим внимание на обновленный интерфейс прибора.

Параллельно с сенсорным управлением прибор поддерживает управление с использованием поворотных переключателей и клавиш, сгруппированных в функциональные блоки и расположенных справа от экрана. Расположение клавиш в блоках достаточно удачное, после 15 минут работы клавиши и ручки хорошо запоминаются и включение какой-либо функции или ввод значений не составляет труда. Поворотные переключатели также можно нажимать — при выборе функций это действие подтверждения, а при позиционировании осциллограмм нажатие на ручку переключателя переместит линию на уровень среднего значения.



Рис. 3. Панель управления осциллографа ADS-4144

Большим плюсом комбинированного управления осциллографом является возможность использовать оба способа одновременно, при этом не надо переключать тип управления, чтобы перейти от управления ручками и клавишами к сенсорному экрану или наоборот. По

опыту использования, во время работы некоторые действия удобно производить с сенсорным экраном и экранными кнопками, а некоторые путем нажатия клавиш.

Расположение и назначение клавиш и поворотных переключателей аналогично управлению настольных осциллографов, управление 2- и 4-канальными моделями абсолютно одинаково, но добавляются 2 клавиши включения 3 и 4 канала (рис. 3).



Рис. 4. Выбор канала с использованием сенсорного управления и клавиш

Отметим сразу, что все параметры и элементы экранного управления на экране прибора, а также клавиши на панели имеют отличительный цвет, соответствующий определенному каналу.

Все клавиши и ручки сгруппированы в функциональные блоки — блок управления и вызова пользовательских меню, горизонтальной развертки, выбора канала и вертикального отклонения, параметров запуска. Все функции управления дублируются, так, например, включить или выключить канал можно либо коснувшись пальцем на обозначение канала на экране (рис. 4), либо нажав нужную клавишу Ch1 (Ch2, Ch3, Ch4).

Для установки параметров канала необходимо повторно нажать кноп-

ку с номером канала на экране, либо нажать клавишу Menu рядом с кнопками выбора каналов. Если нажать на кнопку канала на экране в третий раз, канал выключится, а осциллограмма перестанет выводиться на экран.

Надо отметить, что логика работы клавиш и экранных кнопок довольно проста: нажал один раз — включил функцию, нажал повторно — выключил. В некоторых случаях, например, при установке параметров канала, при первом нажатии канал станет активным, при втором нажатии отобразится меню настроек, а чтобы активное меню закрылось, надо коснуться экрана вне поля меню, в противном случае, при следующем нажатии канал выключится.

Аналогичным образом можно установить значение вертикального отклонения, используя экранную кнопку «mV-V» рядом с кнопкой канала. Нажимая поле «mV» уменьшаем значение, нажимаем «V» — увеличиваем значение, можно установить необходимое значение отклонения по вертикали в диапазоне от 5 мВ до 100 В на клетку. Если использовать для установки клавиши, то сначала

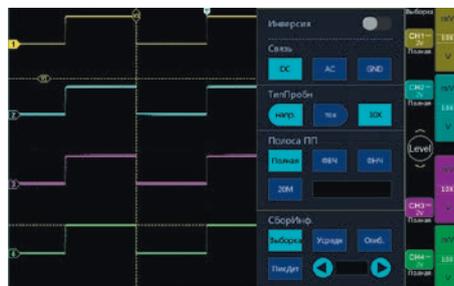


Рис. 5. Меню установки параметров канала

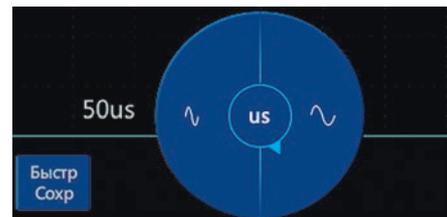


Рис. 6. «Виртуальный» поворотный переключатель горизонтальной развертки

надо выбрать необходимый канал, нажав на нужную клавишу Ch..., а потом поворотным переключателем установить нужное значение. Цвет цифр на экране при установке значения будет соответствовать цвету активного канала.

Меню установок канала достаточно полное (рис. 5) и включает в себя установку типа связи по входу, тип и коэффициент деления пробника, выбор фильтра или ограничения полосы пропускания, метод сбора информации, в том числе и выбор количества осциллограмм для работы в режиме усреднения или огибающей.



Рис. 7. Верхнее меню прибора

Интересно реализовано управление горизонтальной разверткой, значение которой можно установить тремя способами. Традиционный — использовать поворотный переключатель Scale в блоке клавиш Horizontal, или можно изменить развертку с помощью сенсорного управления — в центре нижнего меню расположен виртуальный «поворотный переключатель» (рис. 6). Если коснуться боковых лепестков — то развертка будет уменьшаться или увеличиваться при каждом касании на 1 шаг, но если коснуться центра, то вид пере-

Таблица

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСЦИЛЛОГРАФОВ АКТАКОМ ADS-41XX

Параметр	ADS-4142	ADS-4144	ADS-4155
Количество каналов	2	4	2
Полоса пропускания, МГц	100	100	150
Максимальная частота дискретизации	1 Гвыб/с (один канал) 500 Мвыб/с (два канала)	1 Гвыб/с (один канал) 500 Мвыб/с (два канала) 250 Мвыб/с (четыре канала)	1 Гвыб/с (один канал) 500 Мвыб/с (два канала)
Максимальная глубина записи	28 М точек (один канал) 14 М точек (два канала)	28 М точек (один канал) 14 М точек (два канала) 7 М точек (четыре канала)	28 М точек (один канал) 14 М точек (два канала)
Максимальная скорость захвата осциллограмм	80000 осц/с		
Коэффициент горизонтальной развертки	2 нс/дел...1000 с/дел		
Режимы	Y-T, X-Y, самописец (200 мс...1000с/дел), Zoom		
АЦП	8 бит		
Вертикальное отклонение	500 мкВ/дел...5 В/дел (1 МОм)		
Запуск	авто, обычный, однократный		
Измерения	курсорные, автоматические, математические, БПФ		
Декодирование	UART, I ² C, SPI, CAN, LIN, MIL1553B, ARINC429		
Дисплей	8", TFT, сенсорный, разрешение 800×600		
Размеры мм, масса (без батареи)	280×180×50 мм, 1,34 кг	280×180×50 мм, 1,43 кг	280×180×50 мм, 1,34 кг

ключателя изменится и установить значение развертки можно круговым движением по экрану, при этом действующее значение будет отображаться рядом с изображением переключателя.

В дополнение к описанным методам, существует еще одна возможность, если какая-либо область осциллограммы вызывает повышенный интерес, то можно дважды коснуться экрана в этом месте и масштаб изменится в сторону увеличения. При каждом двойном прикосновении масштаб будет увеличиваться на один шаг.

Отметим, что применяя слово «коснуться» мы не преувеличиваем, экран прибора очень чувствителен и реагирует на малейшее прикосновение. Это не только не мешает, но и позволяет, при необходимости, более точно позиционировать осциллограммы и другие элементы изображения.

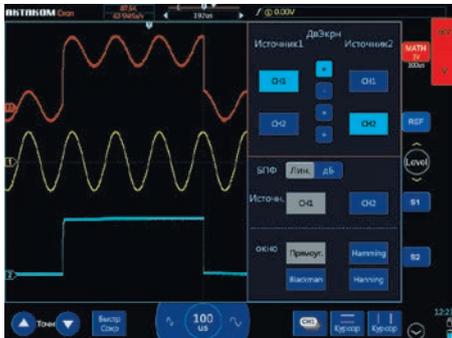


Рис. 8. Меню функций математических операций и БПФ

Блок кнопок установки параметров запуска не очень отличается от традиционных — поворотный переключатель установки уровня Level, две клавиши выбора источника — Ch1 или Ch2 и клавиша Menu для вызова меню установки параметров запуска.

Интерфейс прибора построен таким образом, что все настройки делаются в «выпадающем» верхнем меню (рис. 7), содержащим вкладки различных настроек прибора.

В частности, на рисунке 7 представлено меню выбора типа автоизмерений. Одновременно можно выбрать 5 типов, результаты которых будут отображаться в нижней части экрана. Всего доступно 23 вида авто-



Рис. 9. Отображение функции БПФ на экране ADS-41242



Рис. 10. Органы управления курсорами

матических измерений. Но, на этом возможности измерений прибора не ограничиваются. Помимо автоизмерений, как и в большинстве приборов сегодня, осциллограф обеспечивает возможность математических и курсорных измерений, а также вычисление БПФ.

Функцию математических операций можно включить клавишей красного цвета Math в блоке клавиш выбора каналов, или экранной кнопкой MATH в правой части экрана. В этом случае на экране отобразится третья осциллограмма (красного цвета), форма которой является результатом математического действия (всего доступны 4 математические операции — сложение, вычитание, умножение и деление) с осциллограммами Ch1 и Ch2 (рис. 8). Также, к математическим функциям относят быстрое преобразование Фурье (БПФ), позволяющее проводить анализ сигналов в частотной области. Возможно построение БПФ с использованием линейной или логарифмической шкалы, применяются 4 вида окон — прямоугольное, Хемминга, Блэкмана-Харисса и Хеннинга. Как видно на рисунке, поля установки параметров БПФ тоже находятся в меню математических операций (рис. 9).

Следующий вид измерений прибора — курсорные измерения. В этом случае осциллограф определяет значения координат линий курсоров по оси Y (отображаются на экране горизонтальными линиями и предназначены для измерения вертикальных параметров, обычно они используются для измерения амплитудных параметров (напряжения)), или по оси X (вертикальные линии, обычно используются для определения временных характеристик сигналов) и вычисляет разницу между координатами линий курсоров. Требуемый вид курсоров включается отдельными кнопками «Курсор», расположенными в нижней правой части экрана. При нажатии на нужную кнопку на экране отображаются две пары горизонтальных или вертикальных прямых, цвет которых соответствует цвету активного канала. Курсорные прямые можно перемещать в нужное положение либо пере-

двигая их пальцем по экрану (для точного перемещения можно использовать кнопки со стрелками «Точно» в нижнем левом углу экрана), либо поворотными переключателями Select в верхней блоке клавиш управления. Тут необходимо заметить, что ряд клавиш и переключателей несут двойную функцию, и, как во многих современных гаджетах, альтернативная функция включается нажатием отдельной клавиши, в данном случае это оранжевая клавиша Shift. Вторичные функции обозначены на панели надписями оранжевого цвета (рис. 10), установку положения производим вращением верхнего поворотного переключателя Select для вертикальных курсоров и нижнего для горизонтальных курсоров. Результат курсорных измерений отображается в правом верхнем углу экрана.

Но, вернемся к верхнему «выпадающему» меню. Помимо страницы с выбором типа автоизмерений в верхнем меню есть еще несколько вкладок с интересными параметрами.

На вкладке «Дисплей» можно установить параметры отображения, в том числе включение-выключение режима развертки Y-T или X-Y, режимов послесвечения и цветовой градации (рис. 11), которые необходимы для визуализации и изучения редких сигналов или аномалий.



Рис. 11. Режим цветовой градации в ADS-4142

Очень обширное по выбору параметров меню запуска прячется на вкладке «Курок». В меню можно установить время блокировки запуска, запуск по длительности импульса с установкой полярности и логического условия, запуск по N-фронту, по логическому шаблону, по ранту с установкой полярности и логического условия, по скорости нарастания фронта и другие параметры. Меню расположено на двух страницах, и если нажать стрелку в правой части меню, то откроется вторая страница с установками запуска по задержке, видеосигналам различных стандартов и последовательным шинам S1 и S2. В данной вкладке устанавливаются только параметры для запуска по шине, основные параметры запуска и декодирования протоколов расположены в отдельном меню, вы-

звать которое можно нажатием соответствующей (S1 или S2) экранной кнопки справа от экрана. В зависимости от выбранного протокола, будет меняться перечень доступных установок меню (рис. 12).

Вкладка «Авто» позволяет предустановить параметры автоматических настроек — определение канала, предельного значения вертикального отклонения, уровня запуска, автоматического определения диапазона и т.д.



Рис. 12. Меню установки параметров последовательных шин

Вкладка «Частотомер» — включение функции и выбор канала для входного сигнала частотомера.

Вкладка «Настройки пользователя» позволяет установить размер памяти (глубину записи), восстановить заводские настройки прибора или включить режим временных меток, при котором на всех сохраняемых изображениях экрана («скриншотах») автоматически отображается дата и время.

Выбор нужной вкладки или поля для редактирования параметра можно сделать либо касаясь пальцем, либо поворачивая верхний переключатель Select.

Ряд вспомогательных функций прибора включены в нижнее «всплывающее» меню (рис. 13). Для его отображения можно провести легким касанием от нижнего края дисплея к центру или нажать клавишу Menu со стрелкой вверх.

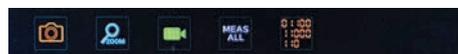


Рис. 13. Нижнее «всплывающее» меню

Все функции включаются сразу после нажатия соответствующей кнопки, а меню исчезает с экрана. Здесь расположены кнопки сохранения копии экрана (дублируется клавишей Screen Capture), кнопка включения функции зуммирования ZOOM (дублируется клавишей Zoom в блоке клавиш Horizontal), позволяющая увеличивать необходимый фрагмент сигнала (экран делится на две части, в верхней области будет отображаться исходный сигнал и расположение на нем окна с фрагментом, в нижней части — выделенный фрагмент), кнопка включения видеозаписи — при нажатии сразу включится запись изобра-

жения экрана, файл в формате *.avi будет сохранен в памяти прибора.

Кнопкой MEAS ALL можно включить отображение на экране прибора всех типов автоизмерений одновременно, а кнопка с изображением двоичного кода включает режим декодирования последовательных шин S1 и S2 (рис. 14), при этом тип и параметры шины должны быть установлены, как описано выше.

Осциллограф имеет развитую систему сохранения данных. Помимо весьма внушительной внутренней памяти объемом 8 Гб, прибор позволяет сохранять данные на внешнем USB-носителе. Сохранить можно трек осциллограммы в бинарном файле *.bin и в табличном виде в файле *.csv, образ экрана сохранится в виде картинки в файле *.png, видеозапись процесса на экране в файле *.avi, а опорную осциллограмму можно сохранить в файл *.ref. По умолчанию данные сохраняются во внутренней памяти, но при необходимости все файлы могут быть легко скопированы на внешний USB носитель.



Рис. 14. Декодирование шины I2C

Надо отметить, что сохраняемые в памяти опорные осциллограммы могут быть вызваны клавишей Ref в блоке клавиш Vertical, а для быстрого поиска и загрузки нужных осциллограмм используются 4 ячейки памяти, к которым можно «привязать» конкретные опорные осциллограммы.

В нижней части панели управления, рядом с клавишами Shift и клавишей включения осциллографа, расположена клавиша с символическим изображением домика — клавиша Home. После нажатия клавиши на экране отображается начальная страница с пиктограммами различных функций прибора (рис. 15). Здесь можно выбрать дальнейшее действие — включить осциллограф, изучить, скопировать или удалить файлы данных или, нажав кнопку Опис., просмотреть презентацию, подробно описывающую назначение всех клавиш, ручек и кнопок. Работать с файлами можно начав с кнопки Файл, тогда на экране отобразится меню с указанием всех сохраненных типов файлов: картинок, опорных осциллограмм, таблиц с



Рис. 15. Начальное меню прибора

треками, бинарных файлов или видео-файлов. Используя кнопки Фото и Видео можно сразу открыть для просмотра папки, содержащие скриншоты экрана или записанные видео-файлы.

Завершая обзор осциллографов АКТАКОМ серии ADS-41xx, можно сказать, что приборы оставляют очень хорошее впечатление. Может, кому-то покажется, что внешний вид осциллографов несколько «игрушечный», но такое впечатление складывается из-за небольших размеров и полнофункциональной панели управления с компактными ручками и клавишами. Тем не менее, даже недолго тестируя приборы, понимаешь, что это серьезные осциллографы с прекрасными характеристиками и удобным, продуманным интерфейсом. ☑

Not so long ago we published the detailed review on AKTAKOM handheld oscilloscopes in our magazine. These are high performance measuring devices that combine the functions of several devices in one compact housing. This time we'd like to introduce a review on an absolutely new model that can be considered a handheld device because it's actually a tablet oscilloscope with large 8" display and also a benchtop device. New AKTAKOM ADS-41xx oscilloscope can be taken to in-the-field work but at the same time you may use it in laboratory putting it on the table. The device will stand firmly and you may easily use its control panel with one hand. More details and technical specifications can be found in the present article.