

# ОДИН В ПОЛЕ НЕ ВОИН... ИЛИ КАКОЙ ПРИБОР ВЗЯТЬ С СОБОЙ НА РАБОТУ В «ПОЛЕ» (ОБЗОР КОМПАКТНЫХ ОСЦИЛЛОГРАФОВ АКТАКОМ). ПЛАНШЕТНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ АКТАКОМ ADS-4572T ONE IN THE FIELD BUT WITHOUT SHIELD... OR WHICH DEVICE IS BETTER FOR THE WORK IN THE FIELD (REVIEW ON COMPACT АКТАКОМ OSCILLOSCOPES). АКТАКОМ ADS-4572T TABLET OSCILLOSCOPE

В первой части статьи в прошлом номере журнала мы рассказали о компактных носимых осциллографах классического вида — с дисплеем и клавишами переключения режимов и функций. При конструировании каких-либо компактных изделий, разработчики всегда сталкиваются с проблемой обеспечения функционального и эргономичного интерфейса управления прибором. Понятно, что чем более функционален прибор, тем больше требуется элементов управления, которые, по законам эргономики, имеют определённые размеры, занимают определённую площадь на панели управления и т.д. Появление сенсорных дисплеев позволило полностью отказаться от органов управления в виде клавиш и ручек переключателей и перенести все управление в «виртуальный» вид, используя экранные кнопки в многочисленных «ниспадающих» или «всплывающих» меню, увеличив размеры дисплея при сохранении габаритов прибора.



Рис. 1. Кнопка включения осциллографа на боковой панели прибора

Опыт переноса части функциональных кнопок на экран прибора уже применялся на некоторых компактных осциллографах, в частности, в осциллографах серии ADS-4xxx (за исключением АММ-4189) из первой части статьи, где уже имеются сенсорные дисплеи и некоторые функции вызываются или настраиваются экранными кнопками.

Сегодня, завершая рассказ о компактных осциллографах АКТАКОМ, рассмотрим планшетный осциллограф ADS-4572T с полностью сенсорным управлением. Хотя нет, одна кнопка все-таки осталась, кнопка включения питания (рис. 1).

Взяв прибор первый раз в руки, думаешь, что разработчики попали под влияние моды и сделали очередной



стильный гаджет, но чем больше используешь прибор, тем больше начинаешь его любить.

Размеры прибора — чуть меньше листа бумаги А4 и толщиной примерно 5 см. Корпус прибора, по углам и по плоскости экрана, защищен пластиковой ударопрочной накладкой-хольстером, к которой крепится регулируемая по длине ручка-темляк, также вверху есть специальные прорези для крепления наплечного ремня. Сначала ручка кажется несколько излишней, особенно, если работаешь за столом, но подержав и поэксплуатировав прибор на весу, понимаешь, что ручка нужна, и при работе «на весу» рука надежно удерживает прибор. Надо отметить, что весит прибор тоже на удивление «гармонично» — и не так, чтобы выглядеть игрушкой, но и не так, чтобы лишний раз задуматься, брать его с собой или нет. Вес определяется элементом питания прибора, а в данном случае он позволяет прибору с 20 см экраном работать от 4 до 5 часов!

На верхней боковой поверхности размещены высокочастотные разъемы для подключения пробников (2 или 4, в зависимости от модели осциллографа) и разъем AUX Out на который, в зависимости от режима работы, может подаваться синхроимпульс или сигнал Pass/Fail (в режиме «тестирования по маске»).



Рис. 2. Планшетный осциллограф АКТАКОМ ADS-4572T с сенсорным дисплеем

С правой стороны корпуса (там, где расположена кнопка Вкл/Выкл) под плотной резиновой заглушкой расположены коммуникационные разъемы — LAN, USB-host и USB-device, HDMI и разъем подключения зарядного устройства (внешнего источника питания) (рис. 3). Здесь же находятся петельки-выходы (рис. 5) генератора 1 кГц для калибровки осциллографических пробников. Кстати, на этом рисунке хорошо видно, что для работы на лабораторном столе у прибора есть откидная задняя крышка, которая играет роль дополнительных ножек и позволяет удобно поместить прибор на столе под таким углом, что изображение на экране хорошо читается.



Рис. 3. Вид на разъемы интерфейсов прибора. Задняя крышка откинута для демонстрации возможности вертикальной установки прибора

Изучив прибор снаружи, посмотрим, что у него внутри. Вскрывать осциллограф конечно не будем, а обратимся к спецификации (более подробные характеристики в таблице в конце статьи). В серии осциллографов АКТАКОМ ADS-4xxx представлены 4 прибора, 2- и 4-канальные модели на 70 МГц и на 100 МГц.

Приборы имеют практически идентичные характеристики, за исключением полосы пропускания и глубины памяти: полоса пропускания 70 и 100 МГц, максимальная частота дискретизации — 1 Гвыб/с, глубина памяти от 14М до 28М, в зависимости от модели и количества каналов, и скорость захвата осциллограмм — 80000 осц./с. Как видим, характеристики хорошего при-

бора среднего класса. И, если в разделе настольных приборов такими способностями никого не удивит, то для компактных носимых осциллографов характеристики очень радующие. Конечно, найдется некоторое количество «экспертов», которые начнут рассуждать о различных известных брендах, у которых аналогичные приборы и лучше, и появились раньше, но при этом «эксперты» не вспоминают о таком важном факторе, как «цена/качество». В данном случае не только качество, но и максимальные технические характеристики и функциональная насыщенность, а цена при этом отличается в «разы» в лучшую сторону.



Рис. 4. Вид экрана осциллографа ADS-4572T

Фронтальную сторону прибора занимает 8" TFT дисплей, он же и основной орган управления прибором — емкостный многоточечный (5 точек) сенсорный дисплей (рис. 4). Все управление прибором производится через систему экранного меню и 6 фиксированных кнопок в правой вертикальной части экрана. В целом, экранное меню и весь интерфейс прибора, оставляет только положительные впечатления своей логичностью и продуманностью, у любого человека хоть мало-мальски знакомого со смартфоном, трудностей не возникнет, все работает так, как и ожидаешь. Дополнительный плюс от планшетной технологии заключается, в отличие от классического управления, в том, что не надо искать клавиши и ручки, при выводе на экран меню сразу находишь взглядом нужную функцию, при этом элементы и символы на экра-



Рис. 5. Калибровка щупов

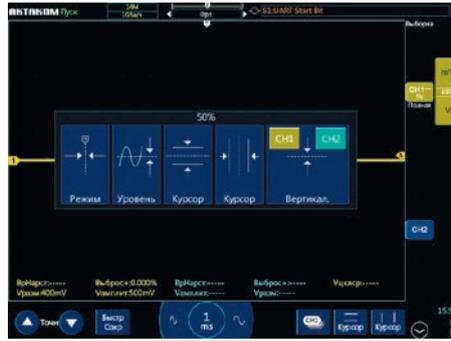


Рис. 6. Меню приведения параметров к среднему значению

не имеют обычный вид и соответствуют аналогичным символам настольных устройств. Приятно отметить, что в отличие от некоторых конкурентов, интерфейс очень «живой», и по отклику на нажатие сравним с современными гаджетами, т.е. прибор действительно соответствует названию «планшетный» осциллограф.

Перед проведением измерений необходимо откалибровать пробники (щупы). Сделать это можно, также как во всех стационарных осциллографах, с использованием внутреннего генератора, вывод которого (вместе с выводом «земли») находится под резиновой крышечкой с правой стороны прибора (рис. 5).



Рис. 7. Вид меню выбора типа автоматических измерений

Все настройки и предустановки вызываются и устанавливаются через систему экранного меню, а для быстрого вывода основных измерительных функций справа от экрана расположены 6 фиксированных функциональных кнопок, которые используются для вызова или изменения параметров непосредственно во время измерений. Кнопки сенсорные, с яркой, но не раздражающей, белой подсветкой, включают в себя кнопку Run/Stop — по нажатию кнопки прибор может начать или остановить регистрацию сигнала, кнопку Single SEQ — однократный запуск по нажатию, а также: кнопка автоматической настройки на параметры входного сигнала Autoset, кнопка 50% приведения значений к среднему уровню, кнопка Measure — включение режима автоматических измерений, кнопка вызова меню установок запуска Trigger и кнопка Home («Домик») — вход в основное меню прибора.

Для выбора оптимального запуска и наилучшего отображения входного сигнала можно нажать кнопку Autoset, входной сигнал на всех активных каналах будет приведен к оптимальному виду и синхронизирован, а каналы, на вход которых не поступает никакой сигнал, будут отключены.

При нажатии кнопки 50% на экране отображается меню (рис. 6) предлагающее выбрать, какой параметр надо привести к усредненному значению, уровень запуска, уровень осциллограммы выбранного канала, курсоров и расположения осциллограмм.

Нажав кнопку Measure, откроем на экране меню выбора автоматических измерений (рис. 7), причем вывести на экран можно одновременно до 5 результатов измерений.

Trigger — установка типа запуска, меню содержит различные варианты установки запуска, как по временным или амплитудным параметрам сигнала, так и по различным логическим шаблонам, видеосигналам телевизионных стандартов NTSC/PAL/SECAM и сигналов последовательных шин (рис. 8).

Отметим, что при нажатии боковых функциональных кнопок на экране открывается общее меню, в котором, помимо уже описанных выше свойств боковых кнопок, есть вкладки с настройками дополнительных режимов. Другим способом открыть общее меню можно движением пальца от верхней границы экрана к центру.



Рис. 8. Меню установки параметров запуска

На вкладке Сохранить можно выбрать место сохранения (внутренняя или внешняя память), имя и тип файла, или сохранить текущую осциллограмму как опорную (можно сохранить 4 опорных осциллограмм). Вкладка Дисплей позволяет установить как режим отображения (Y-T или XY) так и иные параметры сигнала: точечная или векторная форма, яркость, разметку экрана, включить и настроить режим послесвечения и многое другое.

На вкладке Настр. пользователя можно выбрать глубину памяти, провести автоматическую калибровку прибора или «сбросить» все установки на заводские. Вкладка Частотомер позволяет включить частотомер и выбрать источник сигнала для счета. Прибор очень функционален и подробное опи-

сание всех пунктов многочисленных меню и подменю может потребовать написания отдельной статьи, поэтому закончим с описанием всплывающего экранного меню и перейдем непосредственно к экрану.

В первую очередь отметим, что практически все экранные кнопки и символы (за исключением верхней строки индикации текущего статуса прибора) контекстно-чувствительные, т.е. обладают функциями тонкой настройки различных порогов и положений экранных измерений. Надо отметить, что сенсорный дисплей прибора очень удачен, меню прекрасно скомпонованы, чувствительность экрана такая, как и должна быть, все просто и интуитивно понятно.



Рис. 9. Меню установки параметров канала (в данном случае CH1)

Структура меню позволяет получить легкий доступ ко всем функциям и настройкам прибора значительно проще, чем это можно было бы реализовать, используя стандартный интерфейс с клавишами и ручками.



Рис. 10. Служебные кнопки внизу экрана

В правой части экрана расположены 2 (или 4 в зависимости от модели) маркера канала, обозначенные CH1, CH2. Канал может быть включен, тогда рядом с маркером отображаются кнопки установки значения вертикального отклонения и установленный коэффициент деления пробника. Для более подробной настройки канала два раза нажмем на маркер канала, откроется меню настройки (рис. 9) — установка типа связи («открытый» или «закрытый» вход), установка типа и коэффициента деления пробника, ширины



Рис. 11. «Поворотная ручка» установки коэффициента развертки

полосы пропускания и включения фильтров, режим работы — режим выборок или пикового детектора. Подобные параметры можно установить для каждого из каналов.

В нижней части экрана расположены кнопки (рис. 10), назначение которых постоянно и не зависит от выполняемых измерений. Это кнопки точного выставления значений (или уровней), предварительная установка производится жестами — движениями пальцев по экрану, а точное выравнивание производится стрелками. Точно для увеличения и уменьшения значения. Назначение кнопки БыстрСохр понятно из названия, при нажатии на кнопку сохраняется текущий трек осциллограммы. Тип файла и место сохранения осциллограммы устанавливается в настройках, при этом, если в настройках установлено сохранение на внешний USB — носитель, а устройство не вставлено в USB-порт, то сохранение будет проведено во внутреннюю память.

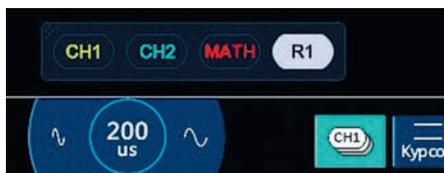


Рис. 12. Индикация обозначений всех выводимых на экран графиков при нажатии кнопки CH1

Интересно реализована установка коэффициента горизонтальной развертки (рис. 11). Изменить развертку можно двумя способами: нажимая на боковые кнопки — левая — уменьшение, правая — увеличение времени, при этом в центральном круге будет индцироваться установленное значение развертки. Второй способ — дважды нажать на центральную часть и отображение раскроется в полный круг со стрелочкой в центральной части — получился поворотный переключатель, так называемый «Jog Dial». Его можно крутить, не отрывая палец от экрана, значение будет отображаться слева от круга. Удобная опция, когда надо изме-

нить развертку сразу на большое значение, от одного конца диапазона к другому, с учетом, что коэффициент развертки может принимать 36 значений в диапазоне от 2 нс до 1000 с!

Следующая кнопка CH1 вызывает на экран символы всех включенных каналов и режимов — математических вычислений, опорного уровня и прочих. Нажатие на символ канала или функции делает все его элементы активными (рис. 12). Эта функция особенно удобна, когда на экране «тесно», т.е. включены 4 канала, опорный уровень, курсоры, тогда выбрать необходимый элемент на экране достаточно непросто и, при управлении пальцами, можно случайно изменить положение трека другой осциллограммы или маркера. После нажатия кнопки все остальные элементы, кроме активного, будут заблокированы от случайного изменения.

Две крайние кнопки в нижнем меню (рис. 10) — режим курсорных измерений. При нажатии на кнопку, на экран выводятся линии курсоров и появляется врезка с цифровыми значениями. Линии курсоров можно передвигать движением пальцев, а при необходимости точной регулировки используем кнопки «Точно». Значения уровней установки курсоров отображаются в цифровом виде на экране.

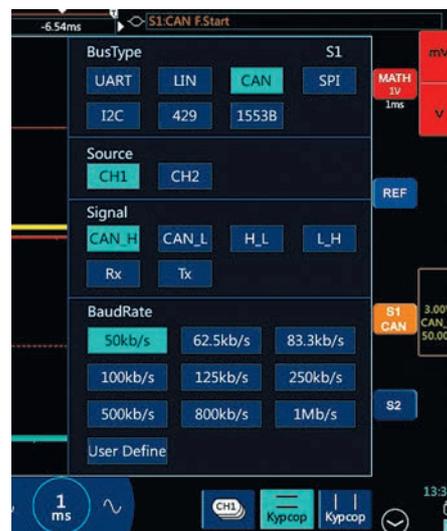


Рис. 13. настройки опции декодирования последовательных интерфейсов (на примере настроек шины CAN)

Самый крайний символ в нижнем меню позволяет вывести в правой части экрана дополнительные кнопки, включающие режим математических измерений, вывода от одного до четырех записанных ранее опорных уровней.

Здесь же расположены кнопки включения и настройки декодирования последовательных шин S1 и S2 (если установлено), как, например, на рис. 13 изображено меню установок декодирования последовательного интерфейса CAN. Так же, в верхней части рисунка, в поле «BusType» видны все доступные для декодирования интерфейсы.

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕМЕЙСТВА ПЛАНШЕТНЫХ ОСЦИЛЛОГРАФОВ АКТАКОМ

Параметр	ADS-4572T	ADS-4574T	ADS-4602T	ADS-4604T
Количество каналов	2	4	2	4
Полоса пропускания	70 МГц	70 МГц	100 МГц	100 МГц
Максимальная частота дискретизации	1 Гвыб/с			
Глубина памяти	14 М точек		28 М точек	
Коэффициент вертикального отклонения	1 мВ/дел...10 В/дел			
Максимальное входное напряжение	300 Ввск			
Разрядность АЦП	8			
Горизонтальная развертка	2 нс/дел...1000 с/дел			
Габаритные размеры	210 × 250 × 55 мм			
Вес	1,04 кг	1,13 кг	1,04 кг	1,13 кг

В нижней части экрана есть еще одно всплывающее меню (рис. 14), содержащее несколько кнопок функций, воспользоваться которыми можно в «одно касание» непосредственно при проведении измерений, это кнопки быстрого сохранения скриншота экрана, кнопка «ZOOM» включения масштабирования осциллограммы (рис. 15), кнопка включения высокой скорости захвата — в этом режиме скорость захвата осциллограмм составляет до 80000 осциллограмм в секунду! Высокие скорости захвата необходимы для поиска и определения различных аномалий: искажений сигнала, помех и глитчей (рис. 16).



Рис. 14. Нижнее функциональное меню

Оставшиеся кнопки: кнопка включения записи осциллограммы — при нажатии начинается запись содержимого экрана; повторное нажатие — видеозапись прекращается, и кнопка «Meas All», при нажатии на которую, на экран выводятся все доступные для текущего режима виды автоизмерений, общее число которых может достигать 31.

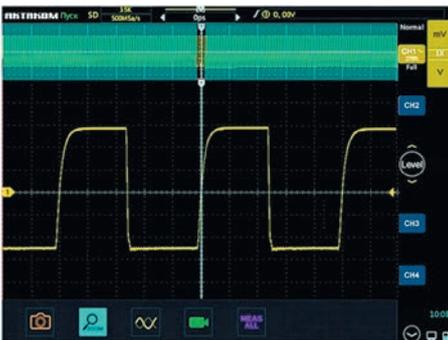


Рис. 15. Режим масштабирования осциллограммы. В верхнем поле — общий вид осциллограммы, в нижнем — увеличенный фрагмент окна на отметке запуска

Помимо сохранения скриншота экрана (кнопкой на рис. 14), прибор позволяет записывать также осциллограмму и видеофайл с отображением экрана прибора. Скриншот и видеофайлы создаются в широко известных форматах \*.png \*.avi, что позволяет, при необходимости, легко просмотреть их на любом компьютере или гаджете. При сохранении трека осциллограммы

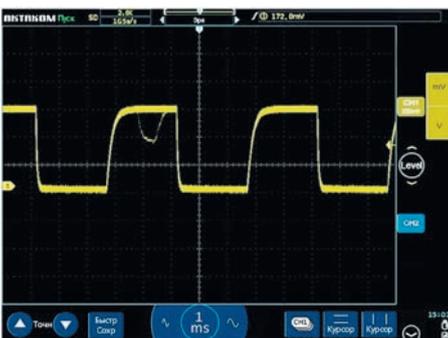


Рис. 16. Аномалия сигнала, выявленная в режиме высокой скорости захвата осциллограмм



Рис. 17. Меню выбора формата сохранения файла

для последующей загрузки можно выбрать формат сохранения — в виде \*.csv или \*.bin файлов (рис. 17).

Выбор необходимого файла для воспроизведения на экране прибора производится в приложении «Фото». Для этого на рабочем столе прибора нажимаем картинку «Фото» (рис. 18) и в открывшемся на экране окне приложения (рис. 19) выбираем необходимый файл, либо просматривая превью, либо по имени файла, содержащего дату и время. Переименовать, удалить или скопировать файлы можно в приложении «Файл».

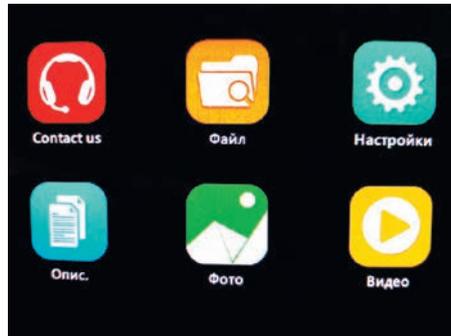


Рис. 18. Меню вкладок и приложений на рабочем столе прибора



Рис. 19. Окно приложения «Фото» с миниатюрами сохраненных скриншотов

Кстати, о компьютерах, используя широко распространенный кабель USB-microUSB, которыми оснащаются практически все гаджеты с ОС Android, осциллограф можно подключить к USB-порту ПК, и тогда пользователь видит память прибора как внешнее запоминающее устройство, с которого (или на который) можно записать любые необходимые файлы. Однако при этом необходимо во вкладке настройки (рис. 20) переключить USB порт из состояния «USB Test&MeasureMent» в состояние «USB накопитель». На том же рисунке видны и другие возможные интерфейсы прибора.

Перед тем как закончить описание планшетного осциллографа АКТАКОМ ADS-4572T, хочется добавить, что прибор полностью поддерживает USB-манипулятор «мышку», все меню, все кнопки и окна полностью совместимы с управлением «мышью», все нажимается и двигается. Конечно, эта опция не так актуальна для основной темы статьи — работа вне помещения, в «поле», там, конечно, использовать «мышку» не то чтобы неудобно, а в большинстве случаев, просто невозможно. Но, описываемый прибор, точно так же можно использовать в лаборатории,

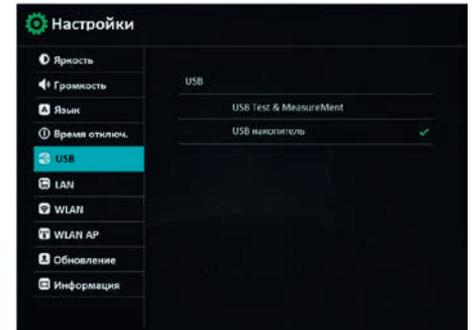


Рис. 20. Выбор типа интерфейса USB при соединении с компьютером

при выдвинутой задней опоре он компактен и очень устойчив, а расположение BNC-разъемов для подключения осциллографических пробников в верхней части прибора делает его исключительно удобным для работы на столе. Вот в этих условиях, управление осциллографом с помощью «мышки» очень удобно.

Остается добавить, что близкое знакомство с прибором во время написания статьи, определило настроение эпилога, прибор настолько дружелюбен и удобен, что очень не хотелось убирать его в коробку и отправлять на склад. Совершенно точно, что если у Вас уже есть некоторые измерительные приборы, то этот осциллограф будет Вашим «любимчиком».

Посмотреть более подробные технические характеристики осциллографов можно на сайте [www.eliks.ru](http://www.eliks.ru).

*This is the continuation of the article from KIPiS №2 (April issue of 2019) dedicated to the portable AKTAKOM oscilloscopes for various measurement tasks. In the first part of the article we described classic-type portable oscilloscopes equipped with a display and a keyboard to switch to different modes. This time we will show you all of the advantages of AKTAKOM ADS-4572T, newly designed tablet oscilloscope with a large sensor display and wide range of functionality.*