

ОСЦИЛЛОГРАФ ЦИФРОВОЙ

Студент гр.113314 Д.В. Езепчик,
ст. преподаватель А.В. Исаев

Белорусский национальный технический университет

В рамках данной работы невозможно выполнить проект по разработке полной технической документации, написать программу для микроконтроллера и прошивку ПЛИС для создания полноценного прибора. Поэтому мной была проделана работа по некоторым направлениям и осуществлена попытка создать прибор, который мог бы стать прототипом цифрового осциллографа, но не мог обеспечить необходимые характеристики.

Структура данного прибора проста. Входная цепь состоит из аттенуаторов и усилителя, а также компаратора, с возможностью подстройки уровня срабатывания. По срабатыванию компаратора вырабатывается импульс, который запускает АЦП (см.рис.). Возможны два варианта: либо АЦП работает в режиме непрерывного преобразования, и через необходимые промежутки времени считываются оцифрованные значения из регистра, хранящего результат последнего преобразования; либо через те же промежутки времени запускаем АЦП однократно и считываем только что оцифрованное значение.

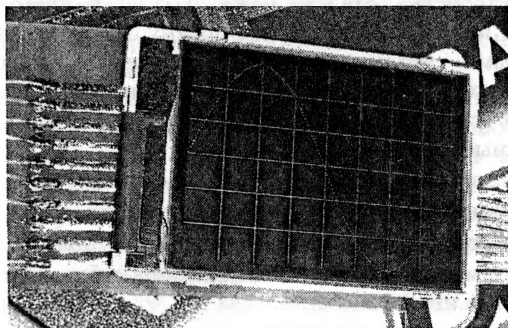


Рис. Пример изображения сигнала на экране осциллографа

В основу проекта был положен микроконтроллер фирмы Atmel AT91SAM7S256. Это микроконтроллер с архитектурой ARM7. Это 32-разрядный процессор, обладает высокой производительностью, достаточно большим объемом памяти, а также расширенной периферией. Цена на эти микроконтроллеры падает и в настоящее время они достаточно дешевы даже для использования в бюджетных проектах. Поскольку достаточно времени на разработку печатной платы не было, и это не являлось основ-

ной моей целью, было выбрано готовое решение – макетная плата с данным процессором, предложенная фирмой Olimex.

Устройством индикации был выбран ЖК-дисплей. Но поскольку индикаторы этого типа достаточно недороги (например монохромный экран с разрешением 320x240 стоит около 50-60 долларов), выбор пал на экран от мобильного телефона Siemens 65 серии. Этот экран обладает достаточно высоким разрешением – 176x132 пикселей, правда он небольшого размера. Экран управляется и принимает данные по протоколу SPI. Способен отображать 16 бит цветов.

АЦП выбран внутренний, встроенный в микроконтроллер. С производительностью 580 000 выборок в секунду, при разрешении 8 бит.

Программа для микроконтроллера написана на языке Си.

Функции выполняемые программой:

- чтение оцифрованных значений сигнала через заданные промежутки времени;
- преобразование оцифрованного значения в координату точки на экране;
- автоматический выбор предела измерения, по амплитуде;
- запоминание кадра.

Заключение. Была проделана исследовательская работа в отношении современных микроконтроллеров, по результатам которой можно сделать вывод о том, что использование последних в измерительных приборах может резко увеличить их функциональность и удобство использования. Созданное устройство хотя и не может похвастать превосходными характеристиками, но имеет неоспоримое преимущество перед полноценными осциллографами – это цена. А также оно имеет ряд функциональных возможностей, которые не могут быть реализованы, либо это проблематично в аналоговых осциллографах.

Возможные улучшения конструкции:

- применение внешних быстрых АЦП совместно с FIFO буфером;
- использование ПЛИС для разгрузки микроконтроллера;
- реализация стробоскопического режима измерения;
- применение монохромного ЖК-индикатора с большим разрешением и параллельным интерфейсом;
- программная реализация различных видов интерполяции (линейной, синусоидальной).

В результате этих улучшений прибор по своим характеристикам сможет соперничать с некоторыми моделями существующих и ныне выпускаемых промышленностью осциллографов, обеспечивая полосу пропускания до 40 МГц.