

Оценочные и отладочные комплекты компании LDM-Systems на базе микроконтроллеров Atmel

Николай ЕРМОШИН
info@ldm-systems.ru

Стартовые наборы для микроконтроллеров представляют собой недорогие базовые решения для разработки систем цифровой обработки сигналов. Давайте рассмотрим, какими особенностями и преимуществами они обладают.

Введение

Компания LDM-Systems работает в области контрактной разработки электроники. И на своем опыте специалисты этой компании знают, что в связи с интенсивным развитием электронной промышленности и требованиями заказчиков перед ними стоит задача быстрого старта проектов на новых микроконтроллерах. Сжатые сроки проектных работ требуют минимизации ошибок при освоении новых платформ. Помочь в этом могут стартовые наборы.

Практически все фирмы-производители микроконтроллеров предлагают свои стартовые наборы. В их состав входит печатная плата с размещенными на ней типовыми компонентами: микроконтроллер, интерфейсы ввода/вывода (USB, UART, RS-232, SPI, I²C и др.), преобразователи уровней питания, генераторы тактовых частот, элементы отладки (кнопки, переключатели, устройства отображения и индикации, монтажные площадки и пр.).

При разработке нового устройства необходимо изучить работу отдельных узлов

и апробировать их работу. Для этого нужно создавать макеты устройств быстро и с минимальными затратами. Помочь этому могут недорогие стартовые комплекты на микроконтроллерах с монтажным полем, на котором формируется схема узла устройства. Также их выгодно использовать при разработке простых устройств в кратчайшие сроки или при штучном изготовлении.

С учетом отмеченных требований в компании LDM-Systems были созданы отладочные платы на контроллерах фирмы Atmel для платформ AVR, MCS-51 и ARM. Изначально они предназначались для внутреннего использования, но позже было решено представить их в качестве самостоятельной продукции компании.

Отладочные комплекты на 8-разрядных AVR-контроллерах

На рис. 1 приведен общий вид отладочного комплекта LDM-MP 2.01, который представляет собой печатную плату размером 120×84×15 мм с макетным по-

лем 84×73 мм (шаг отверстий — 2,54 мм). В DIP-панель установлен один из микроконтроллеров в корпусе DIP-40: ATmega8535, ATmega8535L, ATmega16, ATmega16L, ATmega32 и ATmega32L.

На рис. 2 приведен общий вид отладочного комплекта LDM-MP 3.01, который представляет собой печатную плату размером 114×81×15 мм с макетным полем 81×53 мм (шаг отверстий — 2,54 мм). На плату установлен один из микроконтроллеров: ATmega128, ATmega128L, ATmega103 и AT90CAN128.

Оба комплекта снабжены 9-контактным разъемом для подключения кабеля к последовательному порту RS-232 компьютера. Этот разъем используется как для передачи данных, так и для программирования контроллера. Дополнительного программатора не требуется. На платах имеются преобразователи уровней интерфейса RS-232. Тактовая частота работы микроконтроллера задается кварцевым резонатором на 8 МГц. Питание плат осуществляется от внешнего стабилизированного источника напряжения 5 или 3,3 В (для микросхем с индексом «L»).

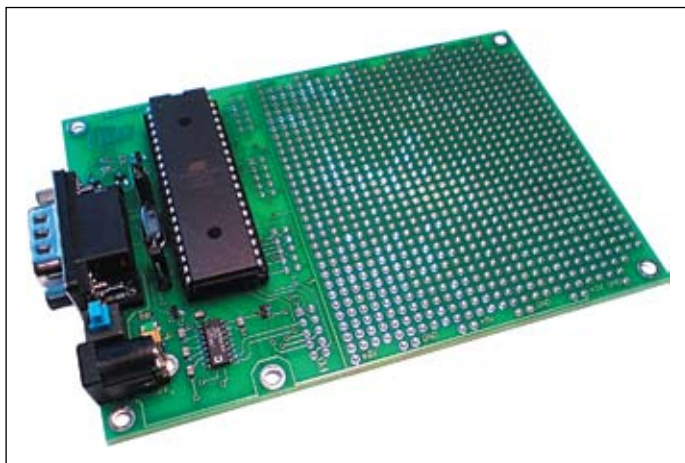


Рис. 1. Общий вид отладочного комплекта LDM-MP 2.01

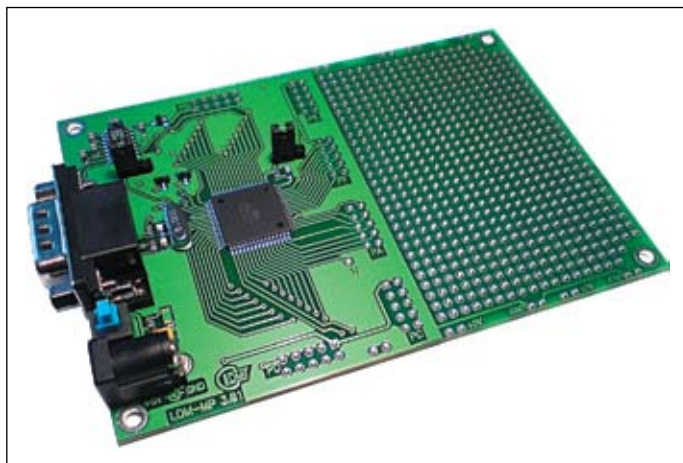


Рис. 2. Общий вид отладочного комплекта LDM-MP 3.01

В таблице 1 приведены основные характеристики отладочных комплектов AVR.

В комплектацию всех отладочных средств включены: плата с контроллером; диск с подробным описанием к отладочной плате со схемами и расположением элементов на ней (описание доступно на сайте [1]); документация на микроконтроллеры; программное обеспечение для создания прошивки (свободно распространяемая версия CodeVisionAVR C Compiler 1017 с ограничением кода, возможно использование бесплатного компилятора AVR Studio, который доступен на сайте [2]); программа загрузки кода в контроллер (свободно распространяемая версия PonyProg2000); методическое указание по изучению основ проектирования электронных устройств на базе микроконтроллеров AVR; примеры кодов с описанием (программирование ввода/вывода, генератор звуковых импульсов, управление высокими мощностями, управление шаговым двигателем, работа с ЖКИ, запись/чтение EEPROM, передача данных по UART, работа со встроенным АЦП и внешним ЦАП и др.).

Цена этих отладочных плат — от 1600 до 2300 руб.

На базе представленных стартовых наборов можно осуществить разработку различных устройств: индикации, сбора и обработки данных (цифровых или аналоговых), управления приводами различного типа, преобразователей интерфейсов, собрать примитивный робот и др. На сайте [1] можно ознакомиться с разнообразными способами применения контроллеров и отладочных плат с фотографиями и кратким описанием.

Отладочные комплекты на 8-разрядных MCS-51 контроллерах

На рис. 3 приведен общий вид отладочного комплекта LDM-89C513xA, который представляет собой печатную плату размером 108×71×15 мм с макетным полем 71×48 мм (шаг отверстий — 2,54 мм). На плату установлен один из двух микроконтроллеров: AT89C5130A-M или AT89C5131A-M.

Микроконтроллеры AT89C5130A/AT89C5131A поддерживают функции Atmel 80C52x2 (6 тактов на инструкцию) и имеют следующие характеристики: объем Flash-памяти 16/32 кбайт с поддержкой внутрисистемного программирования через интерфейс USB; объем внутреннего ОЗУ — 256 байт; 4-уровневая система прерывания; 32 линии ввода/вывода; три 16-разрядных таймера-счетчика (T0/T1/T2); полнодуплексный UART со встроенным генератором; расширенное ОЗУ размером 1024 байт; двойной указатель данных; 16-разрядный реверсивный таймер; программируемый счетный массив; до 4 программируемых источников тока для управления светодиодами; программируемый аппаратный сторожевой таймер;

Таблице 1. Основные характеристики отладочных комплектов AVR

Параметр	ATmega8355	ATmega835L	ATmega16	ATmega16L	ATmega32	ATmega32L	ATmega128	ATmega128L	ATmega103	AT90CAN128
Объем Flash-памяти, кбайт	8	8	16	16	32	32	128	128	128	128
Объем EEPROM-памяти, кбайт	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	4	4	4	4
Объем SRAM-памяти, кбайт	0,5	0,5	1	1	2	2	4	4	4	4
Количество входов / выходов, шт.	32	32	32	32	32	32	53	53	40	53
Количество команд, шт.	130	130	130	130	131	131	133	133	121	133
Производительность, MIPS	16	8	16	8	16	8	16	8	6	16
Количество 8-битных таймеров, шт.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Количество 16-битных таймеров, шт.	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2
Разрядность АЦП, бит	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Количество каналов АЦП, шт.	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
8-разрядный ШИМ-генератор, шт.	4	4	4	4	4	4	2	2	—	—
16-разрядный ШИМ-генератор, шт.	—	—	—	—	—	—	6	6	—	—
Интерфейс I ² C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Интерфейс USART	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2
Интерфейс SPI	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Встроенный CAN 2.0A и 2.0B контроллер	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Тип корпуса	DIP40	DIP40	DIP40	DIP40	DIP40	DIP40	TQ64	TQ64	TQ64	TQ64
Рабочее напряжение питания 2,7–5,5 В	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—
Рабочее напряжение питания 4,5–5,5 В	+	—	+	—	+	—	+	—	+	+
Максимальная рабочая тактовая частота, МГц	16	8	16	8	16	8	16	8	6	16

полноскоростной модуль USB, совместимый с требованиями USB 1.1 и USB 2.0 с поддержкой прерывания по завершении передачи; расширенный диапазон напряжения питания: 2,7–5,5 В (для USB необходимо 3,3–5,5 В).

Плата снабжена 9-контактным разъемом для подключения кабеля к последовательному порту RS-232 компьютера. Тактовая частота работы микроконтроллера задается кварцевым резонатором на 24 МГц. На плате установлен разъем USB, который может быть использован как для передачи данных, так и для осуществления внутрисхемного программирования контроллера при помощи программы Atmel Flip. Дополнительного программатора не требуется. Питание плат осуществляется от внешнего стабилизированного источника напряжения 9–12 В или от кабеля USB.

В комплектацию отладочных средств включены: плата с контроллером; диск

с подробным описанием к отладочной плате со схемами и расположением элементов на плате (описание доступно на сайте [1]); документация на микроконтроллеры; программное обеспечение для создания прошивки (свободно распространяемая версия Keil C51 с ограничением кода); программа загрузки кода в контроллер (свободно распространяемая версия Flip 3 компании Atmel).

Цена этих отладочных плат — от 2500 до 3900 руб.

На базе представленных стартовых наборов можно осуществить разработку различных устройств: индикации, сбора и обработки данных (цифровых или аналоговых), обмена данными по интерфейсам USB, UART, RS-232, I²C, SPI, управления приводами различного типа и др. На сайте [1] можно ознакомиться с разнообразными способами применения контроллеров и отладочных плат, даны их фотографии и краткое описание.

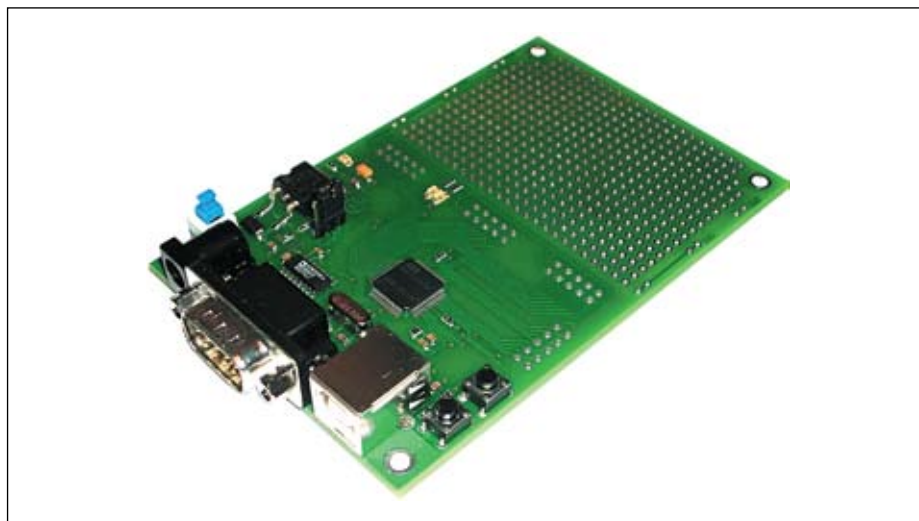


Рис. 3. Общий вид отладочного комплекта LDM-89C513xA

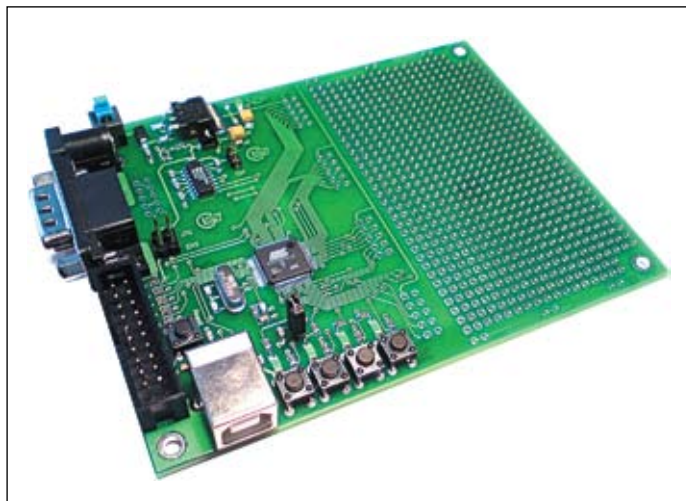


Рис. 4. Общий вид отладочного комплекта LDM-SAM7S

Отладочные комплекты на 32-разрядных ARM-процессорах

На рис. 4 приведен общий вид отладочного комплекта LDM-SAM7S, который представляет собой печатную плату размером 118×91×15 мм с макетным полем 91×52 мм (шаг отверстий — 2,54 мм). На плате установлен один из микропроцессоров: AT91SAM7S64, AT91SAM7S128 или AT91SAM7S256.

На рис. 5 приведен общий вид отладочного комплекта LDM-SAM7X, который представляет собой печатную плату размером 130×91×15 мм с макетным полем 91×52 мм (шаг отверстий — 2,54 мм). На плате установлен один из микропроцессоров: AT91SAM7X256 или AT91SAM7X128.

Оба комплекта снабжены 9-контактным разъемом для подключения кабеля к последовательному порту RS-232 компьютера. На плате установлен разъем USB, который может быть использован как для передачи данных, так и для осуществления внутрисхемного программирования контроллера при помощи программы Atmel SAM-BA. На плате установлен разъем для подключения загрузчика J-LINK, MT-LINK и их аналогов. Тактовая частота работы микроконтроллера задается кварцевым резонатором на 24 МГц. Питание плат осуществляется от внешнего стабилизированного источника напряжения 9–12 В. На платах установлены 4 светодиода и 4 кнопки для удобства отладки проектов.

В таблице 2 приведены основные характеристики отладочных комплектов ARM.

Таблице 2. Основные характеристики отладочных комплектов ARM

Параметр	AT91SAM7S64	AT91SAM7S128	AT91SAM7S256	AT91SAM7X128	AT91SAM7X256
Объем Flash-памяти, кбайт	64	128	256	128	256
Объем SRAM-памяти, кбайт	16	32	64	32	64
Количество входов/выходов, шт.	32	32	32	62	62
4-канальный 16-битный таймер, шт.	1	1	1	1	1
Разрядность АЦП, бит	10	10	10	10	10
Количество каналов АЦП, шт.	8	8	8	8	8
4-канальный 16-битный ШИМ-генератор, шт.	1	1	1	1	1
Интерфейс SSC	1	1	1	1	1
Интерфейс USART	2	2	2	2	2
Интерфейс SPI	1	1	1	2	2
Встроенный CAN 2.0A и 2.0B контроллер	—	—	—	1	1
Интерфейс USB 2.0	1	1	1	1	1
Интерфейс Ethernet MAC 10/100 base-T	—	—	—	1	1
Тип корпуса	LQ64	LQ64	LQ64	LQ100	LQ100
Максимальная рабочая тактовая частота, МГц	55	55	55	55	55

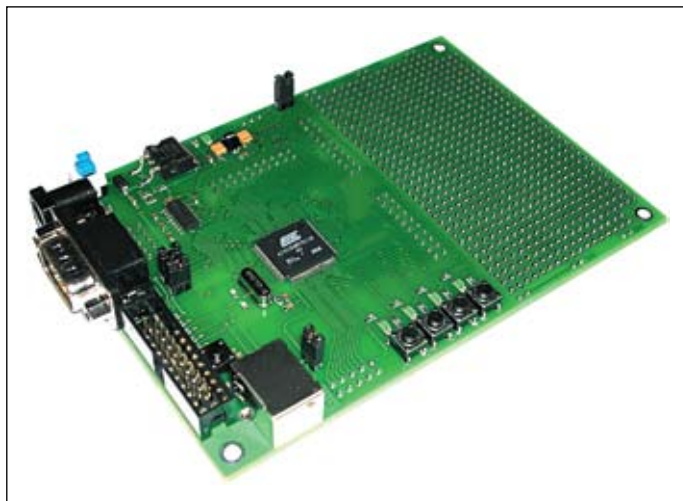


Рис. 5. Общий вид отладочного комплекта LDM-SAM7X

В комплектацию отладочных средств включены: плата с контроллером; диск с подробным описанием к отладочной плате со схемами и расположением элементов на ней (описание доступно на сайте [1]); документация на микроконтроллеры; программное обеспечение для создания прошивки (свободно распространяемая версия IAR EW ARM с обязательной регистрацией на сайте [3]). Загрузка кода в контроллер возможна из компилятора по JTAG-интерфейсу или по USB при помощи свободно распространяемой программы SAM-BA компании Atmel.

Цена этих отладочных плат — от 1850 до 3800 руб.

На базе представленных стартовых наборов можно осуществить разработку различных 32-разрядных устройств: индикации, сбора и обработки данных (цифровых или аналоговых), обмена данными по интерфейсам Ethernet, USB, CAN, UART, RS-232, I²C, SPI и др. На сайте [1] можно ознакомиться с разнообразными способами применения контроллеров и отладочных плат, здесь же размещены фотографии и краткое описание.

Заключение

Преимущества отладочных комплектов компании LDM-Systems: наличие монтажного поля, на котором можно разместить необходимые электронные компоненты; низкая стоимость; сокращение времени разработки; ускоренное освоение новых микропроцессорных платформ; простое схемотехническое устройство; имеется подробное описание со схемами и необходимой информацией для быстрого старта проекта; загрузка прошивки в контроллер без дополнительных программаторов; наличие примеров программных кодов; оперативная техническая поддержка специалистами компании LDM-Systems [1].

Основная идея, которой руководствовались создатели представленных стартовых комплектов, — это минимизация внешней обвязки контроллера для того, чтобы не вынуждать разработчика предварительно изучать приобретенный продукт. Он может заниматься проектированием своего устройства без опасения, что схемотехническое устройство отладочной платы будет влиять на работу его изделия.

Отладочные средства могут быть использованы при разработке устройств автоматизации, управления, контроля технологических параметров, в системах навигации и портативных устройствах с низким энергопотреблением, а также для изучения основ проектирования электронных устройств на базе микроконтроллеров AVR, MCS-51 и ARM фирмы Atmel. ■

Литература

1. www.ldm-systems.ru
2. www.atmel.com
3. www.iar.com