# Что еще нужно для полного счастья

## *или - продолжаем знакомиться с mity-SoC*

*Долженко С.В., "ХОЛИТ Дэйта Системс", г.Киев*

*В выпуске ПИКАД, №3-4, 2003 была опубликована статья "Знакомтесь: mity-SoC!" . Материал содержал справочную информацию о PC - микромодуле, выполненном с использованием технологии DM&P M6117D System-On-Chip. Публикация вызвала много конкретных практических вопросов о применении этого уникального полноценного PC на плате с размерами всего 45x65 мм. Цель нынешней статьи - на эти вопросы ответить.*

Несмотря на то, что микромодуль mity-SoC является устройством с практически полной архитектурой персонального компьютера (но без VGA) и содержит "на борту" серьезный арсенал периферии, для получения им статуса "законченный продукт" необходимы некоторые доработки. Попробуем расширить возможности mity-SoC, а также усовершенствовать уже существующие. На чем остановится пользователю - выбор за ним, а мы рассмотрим практические примеры реализации ряда функциональных возможностей.

Для начала возьмем mity-SoC и определим, что уже у нас есть. Конструктивно модуль выполнен в виде микроплаты с двумя рядами 64-выводных штыревых разъемов для установки его (plug-in) на плату пользователя. На два разъема выводятся сигналы шины ISA, порты COM, LPT, IDE, DOC, GPIO и питание.

Разъем "Шина ISA" предоставляет доступ к линиям, которые по функциональному назначению и по механизму работы соответствуют стандарту шин ISA и PC/104. Это 20 разрядов шины адреса, 16 разрядов шины данных, 9 линий запроса аппаратного прерывания, линии управления памятью и портами ввода/вывода, линия регенерации динамической памяти, линия системной синхронизации, линия сброса периферии и дополнительные линии управления подсистемой ISA. Аппаратная реализация механизма шины выполняет 16 и 8 битовое выравнивание на шине данных и генерацию циклов ожидания.

Подсистема прямого доступа к памяти в mity-SoC присутствует, но линии запроса DMA и его подтверждения на шину не выводятся. Т.е. использование подсистемы ПДП возможно только в режиме "ПАМЯТЬ - ПАМЯТЬ".

На разъем "Шина MIO" выводятся следующие группы линий:

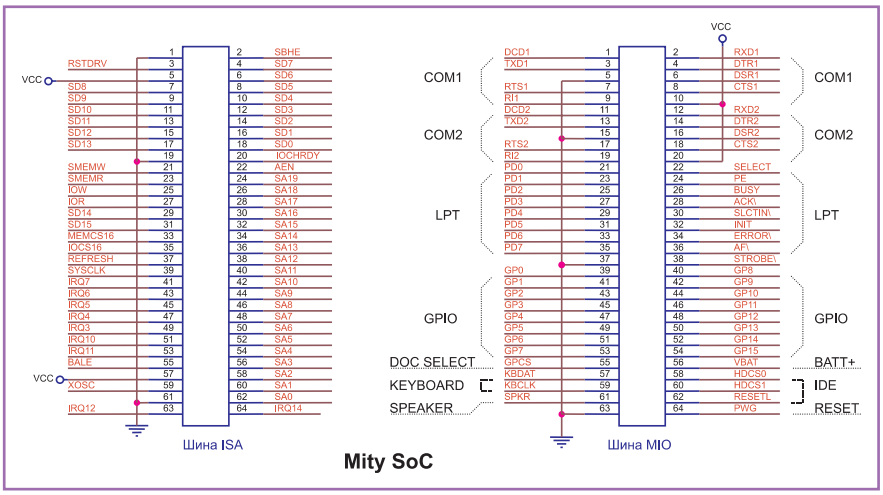
- два коммуникационных интерфейса COM1 и COM2;
- интерфейс принтера LPT;
- 16 универсальных цифровых линии ввода/вывода GPIO в уровнях TTL;
- интерфейс клавиатуры PS2/AT;
- линии управления Flash-дисками: DiskOnChip(DOC) и DiskOnModule (DOM) IDE;
- линия для динамика;
- линия сброса;
- линия питания подсистемы часов реального времени и памяти CMOS.

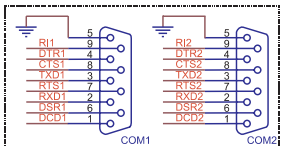
Линии питания +5В выводятся на оба разъема.

**PC-контроллер MC-7386**

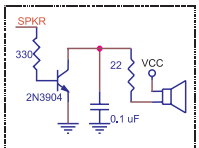
## МИНИМАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

Для установки модуля в изделие пользователя следует предусмотреть набор необходимых соединителей (разъемов) и дополнительных периферийных узлов. Обязательно наличие схемы сброса и аккумулятора для часов реального времени RTC. А если изделие должно оснащаться звуковым динамиком, то вводится схема усилителя. Как любой контроллер, модуль mity-SoC требует определенных условий для запуска. Согласно спецификации на чипсет M6117, при включении и достижении напряжением питания допустимого рабочего уровня, линия PWG ("Power Good") должна удерживаться в активном состоянии в течение не менее 150 мс.

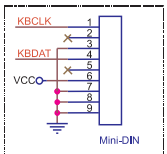




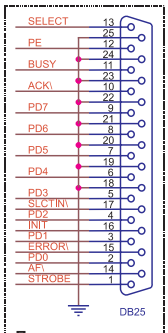
Последовательный интерфейс



Динамик



Клавиатура PS/2



Порт принтера

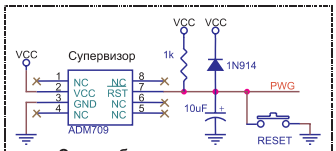
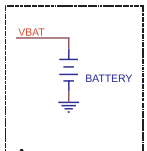
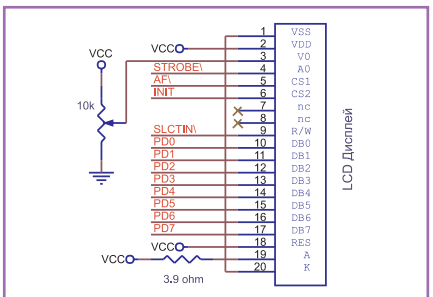


Схема сброса



Аккумулятор

Источник питания



Для примера взят дисплей WinStar WG12232A

**Подключение LCD дисплея**

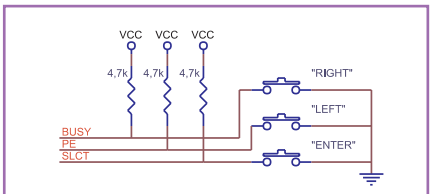
Модуль mity-SoC не содержит внутренней схемы сброса, которая также должна производить и мониторинг за напряжением питания. Т.е. для корректного запуска, линию сброса необходимо удерживать в активном состоянии не менее 150 мс. Для формирования такого импульса сброса нужна внешняя схема супервизора. Но не следует забывать, что необходимое время задержки будет зависеть от характеристик источника питания. Для примера был взят супервизор ADM709MAR, который в приведенном примере формирует задержку примерно в 180 мс.

Как инструмент управления внешним оборудованием, в распоряжении пользователя имеется порт GPIO, содержащий 16 универсальных ТТЛ цифровых линий ввода/вывода. Направление передачи каждой линии в любой момент может быть индивидуально изменено программно. GPIO - отдельная от шины ISA подсистема. Она не требует внешних буферов или защелок и может работать напрямую с периферией. Имея в своем распоряжении 16 цифровых линий GPIO и порт LPT, уже можно управлять внешними устройствами.

## РАСШИРЕНИЕ

Конечно же может возникнуть необходимость в наглядном отображении состояния какого-либо процесса и в возможности изменения его параметров. Или потребуется периодически осуществлять пересылки информации большого объема и т. п. В этом случае минимальной конфигурации может оказаться недостаточно, Необходимо аппаратное расширение. Идеальным средством отображения информации является жидкокристаллический индикатор, который должен оснащаться контроллером и внутренней видеопамятью. Подключение может быть организовано как через порты LPT и GPIO, так и шину ISA. Для подключения через ISA потребуются дешифратор адреса и буфер по шине данных. В качестве примера приводим подключение индикатора WinStar WG12232A (графическое разрешение - 122x32 точек) к порту LPT.

Для задания режимов работы устройства, параметров регулирования, уставок и т.п., необходима клавиатура. Можно использовать специально предназначенный для подобных целей интерфейс и подключить обычную клавиатуру PS/2 или контроллер с интерфейсом PS/2 для собственной клавиатуры. А можно использовать простую матрицу кнопок, подключив ее к порту LPT или GPIO.



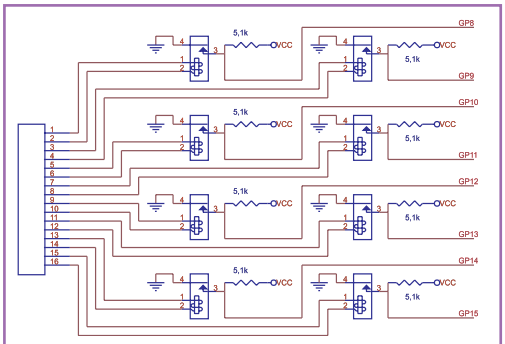
**Подключение простой клавиатуры**

## BIOS Flash, IDE и DOC

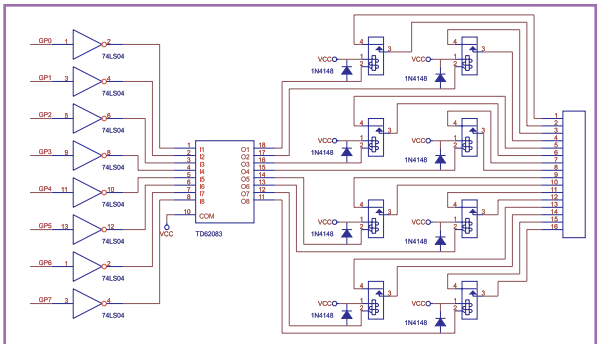
На модуле mity-SoC в ИМС BIOS имеется 360K FLASH-памяти для пользовательских программ, но кому-то этого окажется мало. Что делать? Разработчики предусмотрели возможность использования дополнительных внешних накопителей информации. Работа с накопителями IDE, как механическими, так и Flash, поддерживается на уровне BIOS. Подключение выполняется через шину ISA и линии дешифратора адреса HDCS0 или HDCS1. Устройство IDE может работать только в режиме PIO.

| | HDCS0J | HDCS1J |
|---|---|---|
| **Primary** | 1F0 - 1F7 | 3F6 |
| **Secondary** | 170 - 177 | 376 |

Альтернативой диску IDE выступает FLASH-накопитель DiskOnChip. Он уступает в объеме (до 256 Mb), но устойчив к механическим нагрузкам, меньшее энергопотребление и размеры сравнимы с параметрами Flash IDE, поэтому пользователи часто останавливают свой выбор именно на нем.

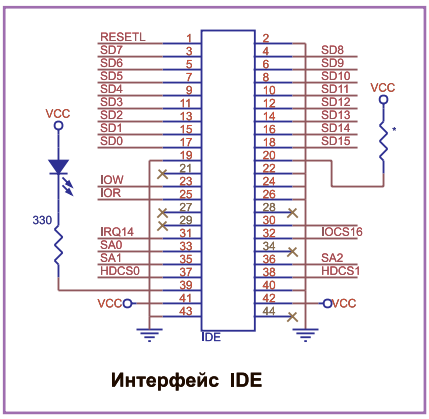


**релейный вход**



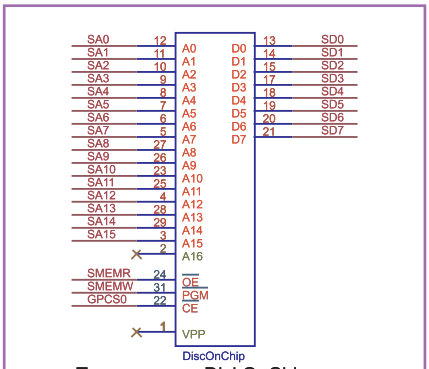
**релейный выход**

А коммуникационные порты COM1 и COM2 должны использоваться для загрузки программ, подключения разнообразных устройств с последовательным входом/выходом и могут служить основой для создания сети на основе RS-485.




**Интерфейс IDE**

DiskOnChip не поддерживается BIOS-ом, но его архитектура позволяет перекрыть некоторые функции BIOS и отображаться в системе как обычный HDD. Накопитель содержит память ПЗУ, в которую изготовителем записывается драйвер. При запуске модуля драйвер запускается BIOS-ом и остается резидентным, перенаправляет на себя программное прерывание 13h и перекрывает все функции, связанные с работой жесткого диска. То есть осуществляется эмуляция работы жесткого диска, поэтому операционная система одинаково будет "видеть" дисковое пространство разных накопителей, но не будет ощущать в них разницу. Драйвер "прозрачно" выполняет свои функции и если к модулю подключен жесткий диск, то его функциональность не теряется. Но следует иметь в виду, что DiskOnChip - не устройство IDE, и обращения к нему через регистры IDE (которых у него нет) ни к чему хорошему не приведут. Подключение также выполняется через шину ISA и одну линию универсального дешифратора адреса.




Подключение DiskOnChip

В качестве накопителя можно использовать даже обычную микросхему FLASH-памяти. Подключение аналогично с DiskOnChip, а отличие состоит лишь в настройках BIOS.

## Универсальный дешифратор адреса

На кристалле микропроцессора реализован аппаратный механизм дешифрации адреса "General Purpose Chip Select" для двух внешних устройств. Этот механизм устанавливает на линии "GPCS x" активный уровень в то время, когда было сделано программное обращение к определенному окну в области памяти или портов ввода/вывода. Адрес и размер окна устанавливается программно. Используя этот ресурс, нет необходимости в реализации внешнего дешифратора адреса для выбора периферийного устройства.

К сожалению, на плате mity-SoC выводится только одна линия, и та используется Flash—накопителем DiskOnChip. Но если он не используется, то линию "GPCS" можно использовать в собственных целях.

## Контроллер Ethernet и сеть

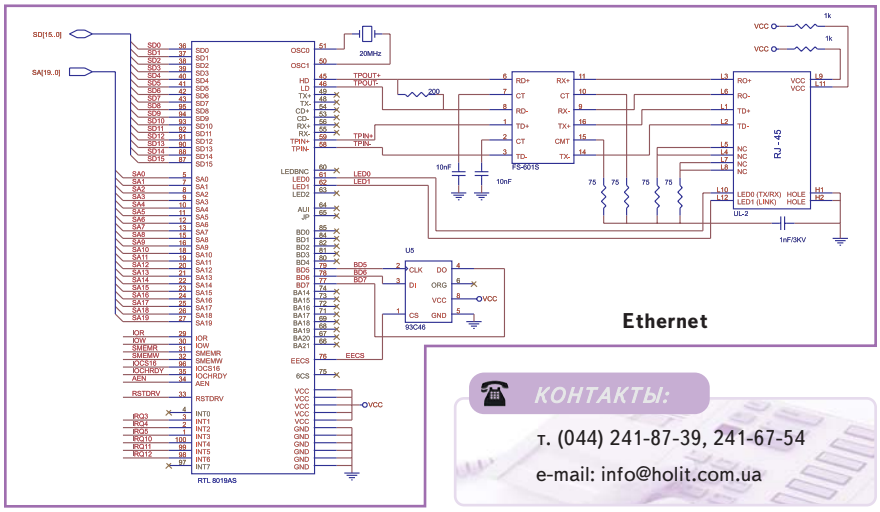
Для приложений, требующих быстрые и объемные пересылки данных, может потребоваться более производительный интерфейс, чем RS-232/485. Конечно, это - Ethernet.

Можно использовать готовую сетевую плату для шины ISA, но тогда будет утеряна вся прелесть минимальных габаритов устройства. А поэтому приведем пример реализации Ethernet на контроллере Realtek RTL8019, который можно разместить на основной плате проектируемого устройства. Его скорость передачи данных составляет 10 Mbps и он полностью программно совместим с NE2000.

Для совместной работы с mity-SoC, контроллер подключается к модулю через шину ISA, а канал Ethernet - через узел гальванической развязки FS-601S и выводится на разъем RJ-45. Контроллер содержит собственную локальную шину, к которой предусмотрено подключение статической оперативной памяти, Boot-ROM BIOS и памяти EEPROM - ИМС серии 93c46, которая содержит информацию о конфигурации контроллера и информацию о ресурсах для "Plug and Play". Для большей гибкости в пространстве портов ввода/вывода контроллер содержит шестнадцать базовых адресов, из которых выбирается только один и который соединяется одновременно с 8 линиями запроса на прерывание, хотя используется только одна линия. Номер базового адреса и используемого номера запроса на прерывание хранится в памяти EEPROM.

*Первый проект на mity-SoC был реализован в PC-based PLC-контроллере LT-200 (ICOP Technology Inc.). В Украине также уже идут разработки. Например новый процесорный модуль в конструктиве популярной серии I-7000 - модель MC-7386 (ХОЛИТ Дэйта Системс), автомомбильный контролер дозирующего устройства (АВИАРМ), приборы радиологического контроля (Сенсор-Славутич) и др. Новая техника предоставляет новые возможности!*

**PLC-контроллер LT-200**
Ядро mity-SoC, 8 релейных выходов, 8 релейных входов, индикация состояний линий, LAN, RS-232, размеры 103x210x53 мм




**Ethernet**

КОНТАКТЫ:
т. (044) 241-87-39, 241-67-54
e-mail: info@holit.com.ua