

Промышленный компьютер на одном чипе - BECK IPC@CHIP

В этой статье мы рассмотрим возможности одного из лучших Европейских продуктов (согласно рейтингу журнала "Электроника") в области встраиваемых технологий - однокристального контроллера **BECK IPC@CHIP**. Слово **IPC** в названии чипа намекает на то, что данное решение обладает **функциональностью промышленного компьютера**. Цена такого чипа естественно **гораздо ниже**, чем промышленного компьютера. Насколько фирме BECK удалось реализовать эту идею - судить вам.



Рис. 1. Внешний вид BECK IPC@CHIP SC13

Есть несколько разновидностей чипов **BECK IPC**. Мы рассмотрим три **наиболее популярные** модели **SC11, SC12, SC13**.

Конструктивно эти виды микросхем абсолютно одинаковы и выполнены в корпусе **DIL32**.

Все эти однокристальные контроллеры оснащены **186 процессором** и полностью совместимы как программно, так и аппаратно, на уровне выводов. Основные характеристики семейства приведены в таблице 1.

| | SC11 | SC12 | SC13 |
|----------------------------|-------------------------------|-------------|-------------|
| Процессор | BECK186 | AMD 186ED | BECK186 |
| Тактовая частота, МГц | 40 | 20 | 40 |
| Ethernet | Нет | 10BaseT | 10/100BaseT |
| Последовательные каналы | 2 UART, I ² C, SPI | | |
| Программируемые I/O | 14 PIO | | |
| Внешняя шина | 8 бит Intel AD-Bus | | |
| DMA | 2 | | |
| Аппаратные таймеры | 2 | | |
| Таймер сторож | 1 | | |
| Напряжение питания, В | 5 | | |
| Потребляемый ток, мА | 250 | 180 | 300 |
| Flash, Кбайт | 512 | | |
| ОЗУ, Кбайт | 512 | | |
| Температурный диапазон, °С | 0..70 | | |
| Корпус | DIL32 (22 x 44 x 9,5 мм) | | |

Таблица 1 Основные характеристики IPC@CHIP

Внешняя шина применяется для подключения **Compact Flash диска** или пользовательских **периферийных устройств**.

Входы/выходы используются **побитно** как программно доступные входы или выходы. Часть из них перекрывается альтернативными функциями.

UART двухканальный, поддерживает сигналы CTS и RTS. Это позволяет подключать RS232 с **аппаратным контролем потока данных** или полудуплексный интерфейс RS485. В чипах SC11-SC13 интерфейсы **I2C** и **SPI** поддерживаются программно на любых свободных выводах.

BECK IPC@CHIP имеет **встроенный Ethernet контроллер**, удовлетворяющий требованиям стандарта **IEEE 802.3**. Для работы в сети на витой паре необходим только внешний трансформатор и разъем RJ45. Отдельный вывод предназначен для подключения светодиодного **индикатора загрузки сети**. Использование SC13 в 100 Мбит сети требует некоторых дополнительных согласующих элементов и предъявляет специальные требования к монтажу. Для преодоления этой сложности Beck IPC предлагает специальные **микромодули FS23**, содержащие все необходимые компоненты.

В сравнении с решениями на микропроцессорах 186/188 IPC@CHIP дает **выигрыш**, как и по **цене**, так и по габаритам. Не говоря уже о простоте применения и **времени разработки**.

Простейшее устройство на SC13 это малогабаритный **Интернет/Интранет сервер**. Он поддерживает любые прикладные протоколы стека TCP/IP: http, ftp, telnet и др. Принципиальная схема такого устройства для работы в сети Ethernet приведена на рис. 2.

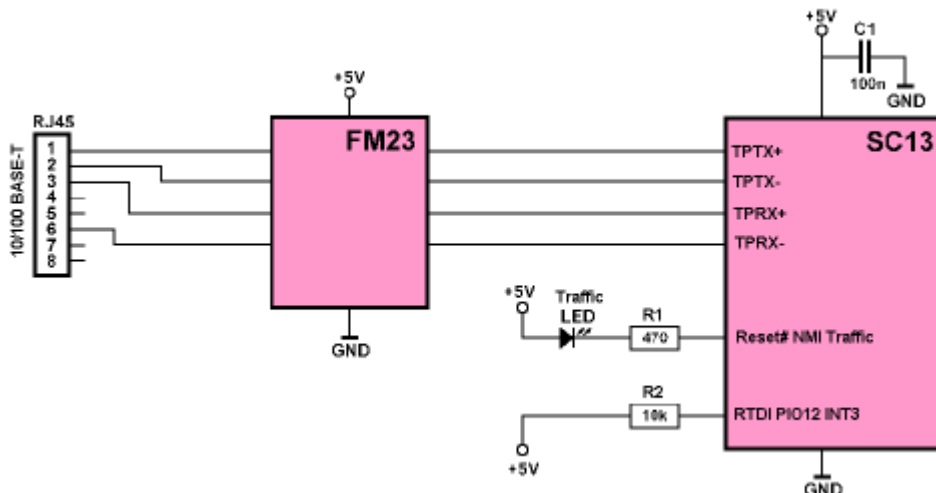


Рис. 2. Принципиальная схема подключения Ethernet

Индикатор **Traffic LED** необязателен, он служит для индикации загрузки сети. Резистор **R2** фиксирует состояние неиспользуемого входа приемника последовательного порта. Дополнив схему **MAX232**, мы получим интерфейс RS232. Если подключить такое устройство к контроллеру или измерительному прибору то, мы получим возможность отображать его данные или даже управлять им с компьютера, локально либо через Интернет. На компьютере **не нужно будет писать** ни какой специальной **программы**, достаточно иметь **Internet Explorer**.

Для SC11 характерны применения, не требующие сетевых функций. Однако, достаточно широко он применяется и как web-сервер с подключением по PPP через **проводной или сотовый модем**. Например, это может быть некий блок управления с функцией регистрации аварийных событий в файл протокола. Для снятия данных необходимо извлечь flash карту либо соединиться с блоком с удаленного компьютера.

Принципиальное отличие **IPC@CHIP** от микроконтроллеров в том, что они поставляются с **предустановленной многозадачной ОС РВ**. В нее входит файловая система, загрузчик и монитор задач, стек TCP/IP, Web-сервер, открытый прикладной интерфейс приложений (API) и многое другое. Вы можете установить один из 6 вариантов RTOS обладающих разным набором функций. Максимально полный вариант включает поддержку внешнего flash диска, TCP/IP, PPP клиента и сервера, серверы Telnet, FTP и Web. Система исполнения CoDeSys запускается как одна из задач ОС. Структура такого варианта RTOS показана на рис 3.

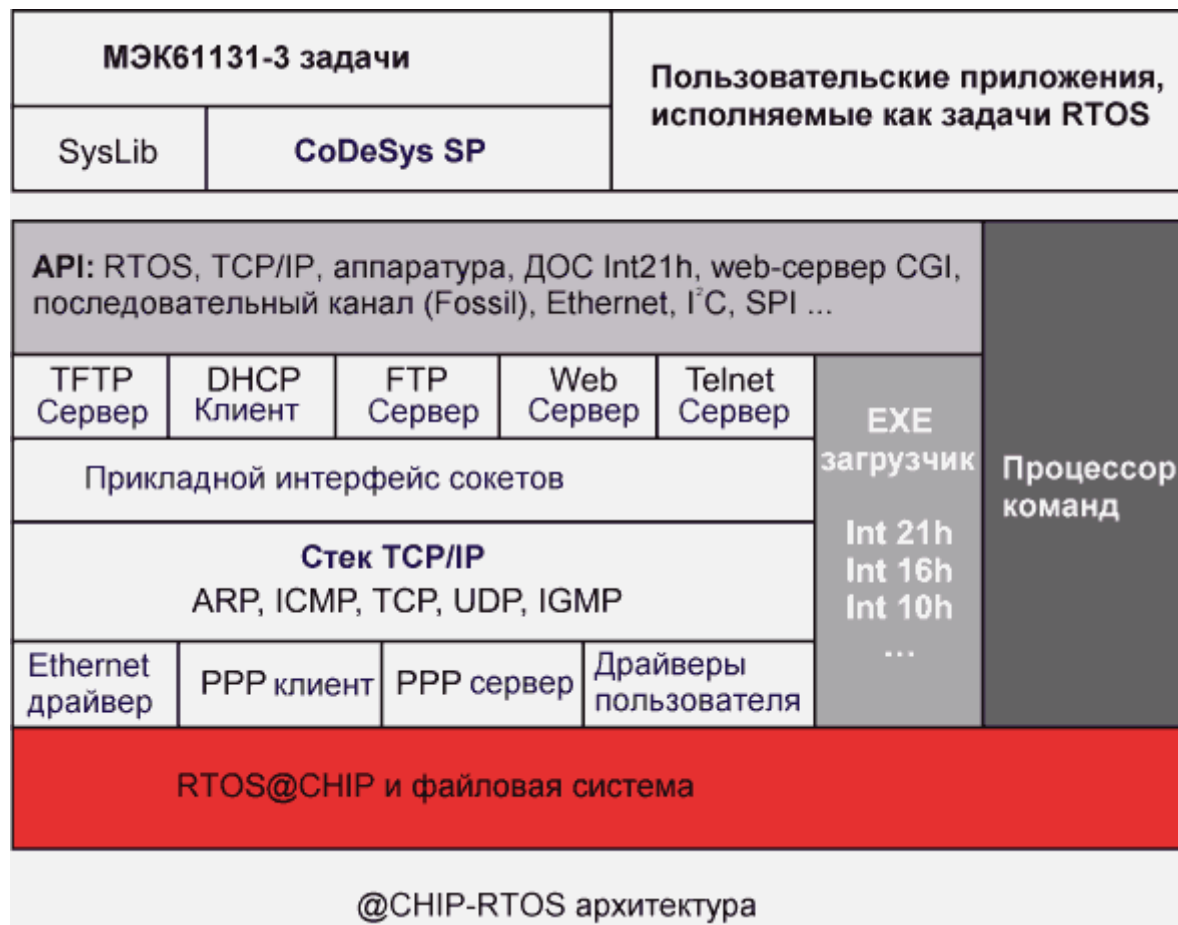


Рис. 3. Структура RTOS IPC@CHIP

IPC@CHIP RTOS это операционная система построенная на базе **MS DOS** и совместимая с ней сверху вниз. То есть прикладные программы созданные для DOS будут работать и в RTOS. Это очень удобное свойство. Прикладного ПО, инструментов программирования и учебной литературы по DOS существует очень большое число. Основные дополнения RTOS это многозадачность и поддержка стека TCP/IP.

Второй ярчайшей чертой IPC@CHIP является **наличие Web-сервера**. Создание миниатюрных приборов со встроенным Web-сервером это наиболее распространенный вариант применения IPC@CHIP. Для создания Интернет сайта необходимо подключиться к микросхеме по FTP и загрузить в нее нужные HTML странички. Для создания динамических страниц можно написать **CGI приложение**. В случае с **CoDeSys** вообще ни чего программировать не нужно, достаточно только включить **опцию Web визуализации**.

Через тот же FTP происходит и "прошивка" прикладной программы, то есть запись на встроенный или внешний Flash диск. Удаленный отладчик позволяет проводить **символьную отладку в Borland C++**. Причем нет разницы, лежит ли микросхема на вашем рабочем столе или подключена через Интернет удаленно.

Для управления RTOS и предварительной настройки IP адреса необходимо подключиться к IPC@CHIP любой **терминальной программой**, через RS232. Вы получаете доступ к командной строке RTOS. **Работа с командной строкой** аналогична DOS. Естественно, для поддержки расширенных функций, добавлены дополнительные команды.

Благодаря RTOS достигается возможность применения одного и того же текста приложения **для любого** члена семейства IPC@CHIP.

Еще одна важная черта системного ПО IPC@CHIP состоит в том, что оно полностью доступно на сайте [Beck IPC](#) бесплатно. Причем многие части доступны в виде исходных текстов. Более подробная информация по BECK IPC@CHIP на русском языке доступна в [Интернет](#).

CoDeSys в IPC@CHIP

Все чипы семейства BECK IPC@CHIP, за исключением SC12, поддерживают **программирование в CoDeSys** ([Smart Software Solutions GmbH](#)). В этом случае в название чипа добавляется постфикс IEC.

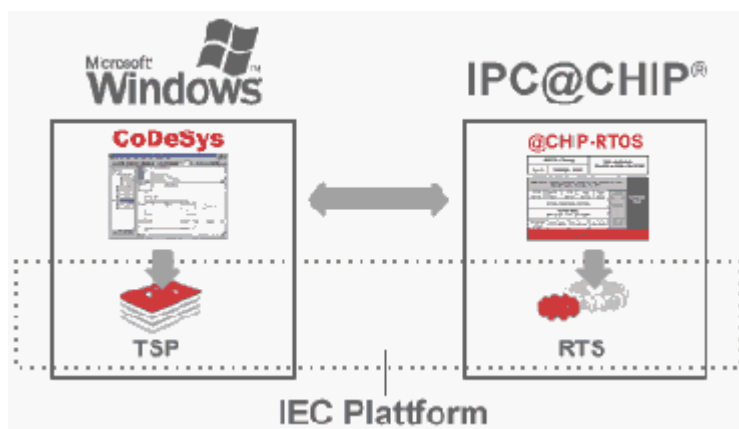
CoDeSys состоит из двух частей: **системы программирования** и **системы исполнения**. Система программирования - это приложение Windows, которое позволяет создавать и отлаживать приложения на **языках МЭК 61131-3**. Система исполнения - это программа, которая выполняется в целевом устройстве и поддерживает базовые функции системы программирования, отладку, визуализацию и самое главное процесс выполнения МЭК-приложения. В случае с BECK IPC@CHIP связь между системой программирования и системой исполнения осуществляется по RS-232 или Ethernet.

Проект, созданный с помощью CoDeSys, в принципе, может выполняться **на любом контроллере**, поддерживающем CoDeSys. Но как именно система программирования узнает на каком контроллере будет выполняться приложение? Ведь разные ПЛК имеют разные процессоры, разный набор входов/выходов и т.д. Для этого используется так называемый **Target support package (TSP)** - набор конфигурационных файлов, которые дают системе программирования полную информацию о контроллере. В системе программирования CoDeSys может быть установлено сразу несколько TSP для контроллеров различных производителей. Один раз написав приложение на языках МЭК, мы можем загружать его в разные контроллеры, используя при этом разные TSP.

Таким образом, что такое CoDeSys для конечного пользователя? Пользователь покупает контроллер, ему в придачу дают диск с CoDeSys и соответствующим TSP, пользователь устанавливает систему программирования и TSP, пишет программы для ПЛК и тем самым решает свои прикладные задачи. Все очень просто и при этом сама **система программирования бесплатна**.

Что такое CoDeSys для производителя контроллера? Тут все несколько сложнее. Производитель контроллера должен сначала купить систему исполнения в исходных текстах, адаптировать ее под свое железо, подготовить TSP и только после этого отдать контроллер, уже с поддержкой CoDeSys, конечному пользователю. Процесс адаптации не дешев и требует привлечения **высококвалифицированных** специалистов. Для изделий выпускаемых на заказ и в малых объемах адаптация нерентабельна.

В свете данной ситуации решение



фирмы BECK выглядит революционным. Вместе с IPC@CHIP фирма BECK IPC GmbH бесплатно предоставляет специальную программу **IEC Platform Builder**, которая позволяет создать систему исполнения CoDeSys и набор конфигурационных TSP файлов под конкретное оборудование на базе BECK IPC@CHIP (См. рис.4).

Рис.4. Архитектура CoDeSys для BECK IPC@CHIP

Часть системы исполнения отвечающая за работу с внешними аппаратными средствами включена в **исходных текстах на языке C**. В результате, мы получаем **возможность дооснастить IPC@CHIP любыми устройствами** (внешние АЦП, счетчики, удаленные модули ввода и т.п.) и включить их поддержку в CoDeSys. Наш пользователь получит контроллер с **готовой системой программирования** (рис. 5). Ни каких дополнительных драйверов или специальных библиотек ему не нужно. Все поддержка железа уже реализована.

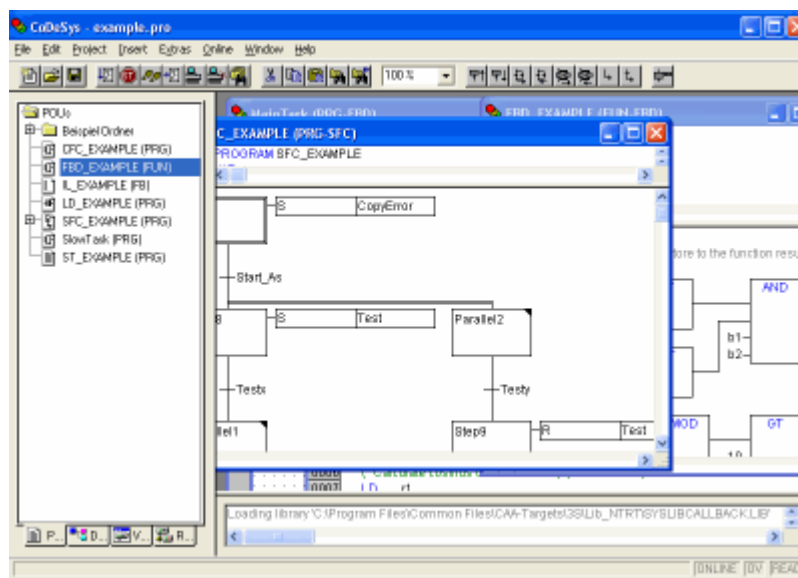


Рис.5. Программирование в CoDeSys

Такое решение фирмы BECK открывает возможность даже небольшим фирмам создать собственное устройство с полноценной поддержкой CoDeSys.

Более подробную информацию о системе программирования CoDeSys вы можете найти на сайте www.codesys.ru.

[На главную](#)