

РАСШИРЕНИЕ ЛИНЕЙКИ ВСТРАИВАЕМЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

Компания Beckhoff

Три года назад фирма Beckhoff представила на рынке промышленной автоматизации контроллер Embedded-PC CX1000, объединив тем самым ПК-совместимую технику с модульной системой ввода/вывода в единый блок, монтируемый на DIN-рейку в шкаф управления. На Ганноверской ярмарке 2005 г. будет представлен новый образец линейки встраиваемых компьютеров компании – более мощный контроллер CX1020, позволяющий непосредственное подключение новой системы ввода/вывода EtherCAT.

Рассматривая совместную работу управляющих устройств и промышленных шин в течение последних 20 лет, необходимо отметить тенденцию увеличения скорости обработки данных, если в качестве управляющего устройства выступал ПК. Вначале компьютер работал с относительно низкой производительностью, поскольку встроенные в него платы ввода/вывода принимали гораздо больший объем данных, чем мог обработать процессор. Затем появились системы промышленных шин; они замедляли скорость учета данных по сравнению с дискретными элементарными логическими схемами, однако обеспечивали построение распределенной системы ввода/вывода и сбор большого числа данных. Со временем ПК оказался победителем с точки зрения скорости обработки данных, поскольку развитие процессоров происходило более постоянно и динамично, чем развитие систем промышленных шин. Последние часто становились "узким местом", когда ПК производил обработку данных в течение 1 мс, а промышленные шины не успевали к этому времени обновить данные, полученные от систем ввода/вывода.

Однако на сегодняшний день тенденция "узкого места" грозит снова захватить компьютерную технику. Современные системы промышленных шин, например EtherCAT, могут теоретически сканировать периферийное оборудование менее чем за 10 мкс, в то время как управляющие устройства на базе ПК на сегодняшний день такого времени цикла еще не достигли.

Поскольку промышленная шина "узким местом" более не является, время реакции ПК-совместимого

контроллера определяется мощностью его процессора. Поэтому часто действует правило: чем меньше время реакции, тем больше производительность системы, тем лучше производственный допуск и т. д. Коротко говоря, чем быстрее, тем лучше. Следуя этому выводу, компания Beckhoff представляет новый, более быстрый встраиваемый ПК-совместимый контроллер CX1020 (рис. 1).

Более мощный центральный процессор

В отличие от своего предшественника CX1000, внутри которого имеется процессор AMD-Geode с 266 МГц, в CX1020 встроен процессор Intel-Celeron-M с тактовой частотой 600 МГц. Речь идет об энергосберегающем варианте, работающем с низким напряжением и имеющем низкую мощность термических потерь, составляющую 7 Вт TDP (Thermal Design Power). Поэтому даже при столь небольшом формфакторе удалось обойтись без вентилятора. В качестве грузочной и запоминающей среды используется CF-карта, в системе управления отсутствуют движущиеся части. Это важный аспект для повышения времени наработки на отказ для всей системы в целом.

Графические средства встроены в чипсет Intel 855GME, за счет чего работают в экономичном режиме. В качестве оперативной памяти используется DDR-RAM объемом 256 Мб в базовом варианте. Исполнение в виде SO-DIMM позволяет расширять память до 1 Гб.

Выбор центрального процессора производился на основании того факта, что он является частью ряда процессоров Intel Pentium M для встраиваемых ПК (рис. 2). Intel заявляет о планах поддерживать каждую модель процессора около 5 лет. В общем, семейство процессоров Intel-Pentium M и их "облегченные" варианты Celeron M представляют интерес для использования в системах управления, так как они располагают вполне сравнимыми с Pentium 4 показателями по производительности, при этом характеризуются более высокой тактовой частотой (например, Pentium M с 2 ГГц вполне сравним с Pentium 4 с 2,4 ГГц) и гораздо меньшей термической мощностью.

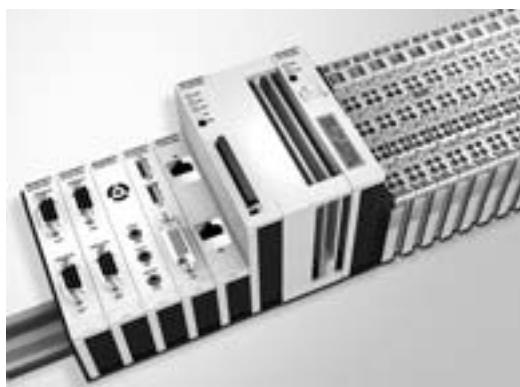


Рис. 1. Производительность на минимальном пространстве: Embedded-PC CX1020

Таблица. Embedded-Roadmap для процессоров Pentium-M

Номер Intel CPU	Наименование	Частота, ГГц	FSB, МГц	L2 Cache	TDP, Вт	Технология
760	Pentium M	2,0	400	2M6	27	Dothan
745		1,8			21	
738	Pentium M LV	1,4			10	
713	Pentium M ULV	1,1		1 M6	11	Banias
370	Celeron M	1,5		1 M6	21	Dothan
320		1,3		512 K6	24,5	Banias
373	Celeron M ULV	1,0			5	Dothan
-		0,6			7	Banias

Время, необходимое центральному процессору для обработки 1000 команд контроллера, используется в качестве масштаба производительности в ПК-совместимых системах. Хотя этот тест еще не стандартизован (прилагаются первые усилия по определению стандарта), он может стать отправным пунктом для решения вопроса о классификации процессоров. По результатам тестовых измерений, проведенных компанией Beckhoff, Celeron M на 600 МГц сравним с Intel П на 850 МГц. Приведенные на рис. 2 измерения производительности различных процессоров проводились с 5000 строками команд контроллера, комбинируя самые различные операции с различными типами данных. На графике не показано, что при более объемных программах, примерно от 25000 строк, Celeron M работает значительно быстрее, чем Pentium III 850. Это объясняется большей встроенной в процессор Celeron M кэш-памятью второго уровня (512 Кбайт).

Характеристики контроллеров семейства CX10xx

Конструкция корпуса и возможности монтажа CX1020 аналогичны его младшему брату CX1000: модульное исполнение, состоящее в минимальной конфигурации из процессорного модуля и источника питания. Соединяются все модули при помощи шины PC104, которая в CX1020 была дополнена EtherCAT сигналами. Процессорный модуль имеет два гнезда RJ-45, за которыми находится встроенный трехпортовый коммутатор, предоставляющий возможность построения линейной топологии (рис. 3). На практике такое решение часто позволяет экономить на дополнительных коммутаторах.

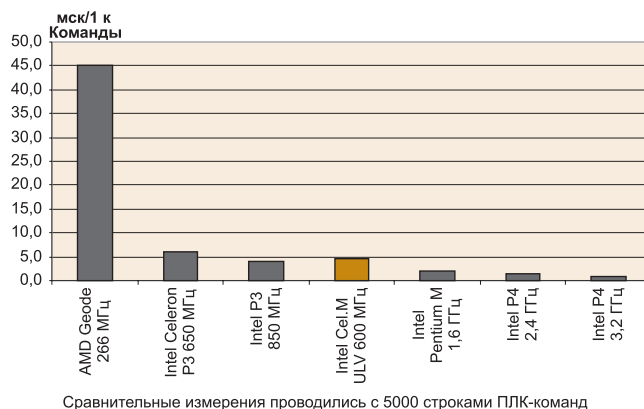
Как и в CX1000, в CX1020 могут быть добавлены системные интерфейсы. Имеется один DVI-I выход, два интерфейса USB-2.0, до четырех интерфейсов RS-232, а также Audio-интерфейс. Четыре интерфейса RS-232 имеют оптронную развязку и выборочно могут быть выполнены как RS-422/485.

Помимо EtherCAT поддерживаются наиболее важные классические промышленные шины. При этом используются те же мастер/слейв модули, что и для CX1000, а именно для PROFIBUS, CANopen, DeviceNet, Lightbus и Sercos.

Такая же возможность унифицированного использования имеется и для многофункциональных источников питания CX1000: без интерфейсов, с K-Bus интерфейсом, с K-Bus и IP-Link интерфейсами (для подключения модулей ввода/вывода с классом защиты IP 67) и с E-Bus интерфейсом для прямого подключения EtherCAT-модулей ввода/вывода компании Beckhoff. Общим моментом для всех источников питания является встроенный NOVRAM, дисплей 2x16-знаков-FSTN с подсветкой и навигационный переключатель.

EtherCAT в качестве быстрой системы ввода/вывода

Встраиваемый контроллер CX1020 был разработан для оптимального взаимодействия с системой EtherCAT. Два Ethernet интерфейса, расположенные



Сравнительные измерения проводились с 5000 строками ПЛК-команд

Рис. 2. Сравнение процессоров Intel по производительности

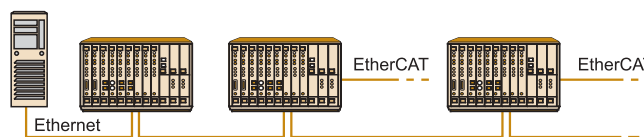


Рис. 3. Построение линейной IT-топологии с подсистемами EtherCAT

на процессорном модуле, для работы с EtherCAT не предназначались. Оба эти IT-интерфейса подключаются к одному MAC-интерфейсу (Media Access Controller). Для работы с EtherCAT в CX1020 имеется второй MAC-интерфейс, то есть внутри используемый Ethernet интерфейс, который также работает в режиме 100 Мбит. Его физический уровень сигналов переводится в источнике питания CX1100-0004 на E-Bus шину, что позволяет осуществить прямое подключение EtherCAT-модулей ввода/вывода (имеющих физический E-Bus интерфейс) к CX1020. Шина E-Bus проходит как физический LVDS-сигнал через каждый отдельный модуль с максимальным замедлением 300 нс на модуль и, благодаря определению протокола EtherCAT, может "налету" принимать и выдавать данные от каждого абонента (модуля) при прохождении телеграммы. Таким образом, физическая ширина полосы частот коммуникации используется как бы дважды, и доля полезных данных в передаче значительно увеличивается. Поскольку данные процесса в CX1020 передаются Ethernet-контроллером напрямую в/из оперативную память, необходимость в обычных временных затратах на обмен данными посредством модулей двухпортовой оперативной памяти PCI-платы или ISA (PC104)-платы отпадает. На практике это означает, что контроллер CX1020 характеризуется более коротким временем цикла и соответственно более коротким временем реакции.

Интерфейс для работы с шиной EtherCAT в CX1020 предоставляет различные возможности подключения классических промышленных шин. Так интерфейс промышленной шины может быть реализован модулем CX1500-xxxx, непосредственно подключаемым к процессорному модулю по PC104, и клеммным E-Bus-модулем (абонентом EtherCAT). Например, PROFIBUS-Master имеется как в виде модуля CX1500-M310 (с PC104

интерфейсом), так и в виде EtherCAT-модуля EL6731 (с E-Bus интерфейсом). Исполнение обоих интерфейсов не имеет по отношению друг к другу каких-либо ограничений. Оба имеют одинаковую производительность, например, оба поддерживают PROFIBUS-DP-V2. Но PROFIBUS-мастер теперь может быть установлен в системе там, где это необходимо. Теперь необязательно иметь PCI-мастер плату в ПК или мастер модуль с интерфейсом промышленной шины в шкафу управления.

ПЛК, управление позиционированием, интерполяция и визуализация

Совместно в ПО TwinCAT, разработанным фирмой Beckhoff, компактный монтируемый на DIN-рейку встраиваемый контроллер CX1020 имеет функциональность мощного промышленного ПК. Он позволяет одновременную работу с четырьмя ПК-совместимыми контроллерами, каждый из которых может выполнять до четырех задач. Минимальное устанавливаемое время цикла составляет 50 мкс. Для программирования используются все языки стандарта IEC 61131-3.

Также имеются все функции TwinCAT для управления позиционированием: теоретически можно управлять числом осей до 256 ед. и помимо простых движений типа "точка-точка" выполнять такие функции, как

электронный редуктор, электронный кулачок и летучая пила. В отличие от своего предшественника контроллер CX1020 благодаря более мощному процессору может выполнять интерполирующие движения по трехмерной траектории и обрабатывать программы DIN66025.

Помимо выполняемых в режиме РВ задач управления система TwinCAT оставляет достаточно времени для реализации задач визуализации или SCADA-систем, доступ к которым можно осуществлять через OPC или ADS интерфейсы.

Для CX1020 действует принцип: единый инструмент программирования для всех систем управления. Все созданные в TwinCAT программы для контроллеров, ЧПУ и средств визуализации можно переносить на другие платформы управления фирмы Beckhoff. CX1020 может работать с ОС Microsoft Windows CE/XP Embedded/XP Professional. Установка последней ОС возможна за счет развития рынка CompactFlash-карт, размер которых уже достигает 8 Гб.

Производительность на минимальном пространстве – девиз CX1020, нового встраиваемого контроллера компании Beckhoff, время реакции которого в сочетании с промышленной шиной EtherCAT менее 1 мс. CX1020 открывает новые сферы применения экономичной и компактной встраиваемой техники.

Контактный телефон (095) 980-80-15. E-mail: info@beckhoff.ru [Http://www.beckhoff.ru](http://www.beckhoff.ru)

BOXER – НОВЫЙ ПРОДУКТ НА РЫНКЕ ВСТРАИВАЕМЫХ ПЛАТФОРМ

ОАО "Родник Софт"

Представлены технические и конструктивные особенности платформы встраиваемых систем BOXER, разработанной компанией Ааеоп. Рассмотрены встраиваемые управляющие компьютеры АЕС-6810 и АЕС-6820, безвентиляторный контроллер АЕС-6840, а также мультимедийно-развлекательный центр АЕС-6830.

На рынке встраиваемых платформ появился совершенно новый продукт для решения задач автоматизации в различных сферах деятельности. BOXER – практически готовое к эксплуатации решение (требуется добавить только оперативную память и долговременный носитель данных – карту CompactFlash или 2,5" винчестер). Он испытан в сборе и сертифицирован на устойчивость к ударам, вибрациям, на работу в расширенном температурном диапазоне, к электромагнитному излучению. В комплектации с винчестером возможно применение "обычных" версий ОС Windows, а в комплектации с картой CompactFlash компания Ааеоп предлагает образы носителя с ОС WinCE.Net, что также повышает степень готовности изделия.

Конструкция продуктов BOXER характеризуется: отсутствием охлаждающих вентиляторов (теплоотвод выполняется радиатором, в роли которого выступает собственно корпус устройства); возможностью питания от напряжения постоянного тока в широком диапазоне, а при необходимости – и от сети переменного тока; установкой карты CompactFlash в слот с фиксацией специальной защелкой, чтобы не расфиксировалась при вибрации. Это свидетельствует о том, что конструкция прибора хорошо продумана и подготовлена для сложных условий реальной эксплуатации.

Платформа для задач автоматизации АЕС-6810

Встраиваемый управляющий компьютер АЕС-6810 (рисунок) – это малогабаритный, высокопроизводительный, многофункциональный промышленный контроллер, превосходящий по многим показателям сходные параметры промышленных компьютеров. Это изделие тестировалось в течение долгого времени в условиях продолжительных ударов и вибраций и неизменно демонстрировало стабильную работу. Жесткий диск для ноутбука (2,5") может быть установлен в этот компьютер-контроллер в специальном противоударном монтажном комплекте. Такая конструкция успешно выдерживает высокочастотные вибрации.

Этот компьютер-контроллер имеет четыре серийных порта для выполнения типовых приложений промышленной автоматизации, и в то же время наличие TV-выхода и АС97 аудио-выхода позволяет системным интеграторам проявить больше "творческой жилки" в решении вопроса о том, как удовлетворить требования исполняемых приложений.

Помимо задач промышленной автоматизации (FA), АЕС-6810 может выполнять прикладные задачи в таких областях, как транспорт, при построении "интеллектуальных зданий", в автоматизации торговли, для построения "информационных киосков" и др.