

IPC@CHIP микросхем с суффиксом IEC в наименовании (например, SC13 IEC). Данный суффикс означает, что микросхема оснащена лицензионным ключом системы исполнения CoDeSys. На сегодняшний день CoDeSys – самая популярная в Европе среда программирования для ПЛК высшего класса.

Технология применения IPC@CHIP: 1) проектирование собственного устройства, состоящее в оснащении микроконтроллера необходимой периферией; 2) написание драйверов для обращения к аппаратным расширениям на языке C, компоновка их кода с ядром системы исполнения CoDeSys. Шаблоны соответствующих C функций и конфигурационные файлы для CoDeSys помогают создать специальный инструмент. В итоге получается исполняемый файл, который нужно загрузить на встроенный или внешний Flash диск микросхемы и прописать в autoexec.bat; 3) установка среды программирования CoDeSys вместе с конфигурационными файлами на компьютер пользователя. Для связи с устройством используется кабель Ethernet или RS-232. В списке оборудования, поддерживаемого CoDeSys, пользователь выбирает название устройства и компании-производителя. Подробнее эта технология описана в [3]. Для работы с устройством пользователю доступен полный набор мощнейших инструментов CoDeSys, используемых для серийных ПЛК мировых брендов.

Кроме рекордной скорости адаптации среды МЭК программирования, огромным плюсом IPC@CHIP является абсолютное отсутствие начальных затрат на разработку. Благодаря очень большому объему производства IPC@CHIP стоимость единичной лицензии

CoDeSys чрезвычайно мала и включена в цену микросхемы. Среда программирования CoDeSys – бесплатна.

Идеи IPC@CHIP новы и, безусловно, интересны. Нет сомнений, что IPC@CHIP оказывает влияние на развитие технологий встраиваемых системы. Уже появились подобные микроконтроллеры в программах производства других компаний. Однако Beck IPC GmbH не собирается сдавать свои позиции, продолжая активно совершенствовать IPC@CHIP. Приятно удивляет бережное внимание компании к нуждам пользователей. Так, учитывая пожелания российских заказчиков, в начале этого года проведена специальная доработка и сертификация SC1x, в результате температурный диапазон микросхем серийного исполнения расширен до -25 °С. Эволюционная плата DK50, оснащенная SC13 IEC, представляет собой открытую модель промышленного контроллера. Она удобна для изучения аппаратных средств ПЛК и МЭК 61131-3 программирования. Неудивительно, что данные платы широко применяются в учебных лабораториях. На 2006 г. компанией Beck IPC GmbH разработана специальная программа обеспечения эволюционными комплектами российских вузов.

Список литературы

1. Bernd Lehnert. Profitability of IPC@CHIP Applications. Beck IPC GmbH. 2005.
2. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования/Под ред. проф. В.П. Дьяконова. М.: СОЛОН-Пресс. 2004.
3. Пастушенков Д.В. IPC@CHIP+CoDeSys или маленькие ядра для большой артиллерии // Компоненты и технологии. 2005. №6, №7.

*Петров Игорь Викторович – технический директор компании ПРОЛОГ.
E-mail: i.petrov@prolog-plc.ru Http:// www.prolog-plc.ru*

ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ ОТ КОМПАНИИ GE FANUC

Ф. Константи (GE Fanuc)

Рассмотрены ключевые направления деятельности компании GE Fanuc в области встраиваемых систем: одноплатные компьютеры, платы памяти, в том числе рефлексивная память, коммуникационные платы и платы ввода/вывода. Показано, какие современные технологии области встраиваемых систем находят свое отражение в продукции GE Fanuc.

Рабочая группа компании GE Fanuc, специализирующаяся на разработке и продвижении встраиваемых систем, была сформирована посредством объединения ряда наиболее активных и успешных компаний рынка встраиваемых систем, которые GE Fanuc приобрел в последнее время. Среди них VMIC, RAMiX, and Computer Dynamics и др. Основная цель приобретения нескольких компаний – покрыть как можно больший диапазон продуктов рынка встроенных систем.

Компания GE Fanuc Embedded Systems выполняет все работы по производству продукции на своих двух заводах в г. Хантсвилль (шт. Алабама) и г. Вентура (штат Калифорния). Оба завода располагают необходимыми производственными мощностями для выпуска в общей сложности 12...15 тыс. изделий в месяц. Это до-

стигается за счет использования технологического оборудования, отвечающего последнему слову техники и включающего, помимо прочего, автоматические линии монтажа компонентов на поверхность плат и полуавтоматические линии для монтажа через сквозные отверстия. Поскольку обеспечение качества является наиглавнейшей задачей компании GE Fanuc, для ее решения используется автоматизированный контроль с использованием оптических средств (АОК) и рентгеновских аппаратов, а также подход с использованием операторского контроля, чтобы убедиться, что все изделия соответствуют корпоративным требованиям к уровню качества, равно как и техническим условиям заказчиков компании. Все изделия проходят полномасштабное тестирование перед отгрузкой. За-

казчикам с особыми требованиями к тестированию компания GE Fanuc предлагает дополнительную возможность тестирования по системе ESS.

Критерии выбора и приобретения встраиваемых систем

При выборе встраиваемых систем пользователи должны проанализировать ряд критериев и характеристик продукции, предлагаемой на рынке. С точки зрения компании GE Fanuc на первом месте среди критериев выбора должен стоять стабильный "дизайн", т.е. уверенность пользователя в том, что приобретаемый продукт не изменит своих характеристик и концепций построения в течение длительного времени. На втором — создание продуктов, характеризующихся малыми размерами. Но, стремясь к миниатюризации, разработчики должны думать и об уменьшении мощности, потребляемой устройствами. Следующим важным критерием выбора встраиваемых устройств является возможность использования их в сложных и экстремальных условиях эксплуатации, которые требуют поддержки расширенных диапазонов рабочих температур и влажности, и ответом на это является множество изделий с охлаждением за счет теплопроводности и конформными покрытиями.

Встраиваемые системы представлены на современном рынке широким диапазоном решений. Продукция GE Fanuc покрывает не весь известный диапазон, а сконцентрирована на ряде основных ключевых направлений. Это одноплатные компьютеры, центральные процессоры, коммуникационные платы, платы ввода/вывода, платы памяти (мультимедийные платы для хранения информации) и ПО.

Потребители и пользователи продукции GE Fanuc

Основная доля (70%) применений встраиваемых систем компании GE Fanuc приходится на аэрокосмические, военные и военно-морские организации США и Европы, космические европейские программы (автоматизация процессов тестирования). Это, например, приборы навигации, радарные системы, другие критические приложения. Системы работают под управлением надежной и быстродействующей ОС VxWorks.

Компьютерная телефония, централизация корпоративной телефонной связи, программные коммутаторы и связь по Internet-протоколу "Голос через IP" (VOIP) — вот примеры применения продукции компании GE Fanuc для повышения эффективности передачи данных и речи по компьютерным сетям. В мире телекоммуникаций отказ оборудования приводит к финансовым потерям, поэтому прикладываются все усилия для обеспечения безотказной работоспособности систем или, как минимум, коэффициента готовности в 99,999%.

Встраиваемые системы GE Fanuc активно применяются в промышленности там, где существует необ-

ходимость в управлении критическими и скоростными процессами. Это, например, металлургия и автомобилестроение.

Одноплатные компьютеры

Все одноплатные компьютеры GE Fanuc построены на базе процессоров Intel и Motorola. Компания GE Fanuc поддерживает собственную концепцию Intel относительно встроенных систем, в соответствии с которой Intel создала специализированную группу, занимающуюся проектированием микросхем для встраиваемых систем. Эти микросхемы характеризуются компактными размерами, отсутствием вентилятора, низким потреблением тока, для них не требуется внешнего охлаждения.

Компания GE Fanuc предлагает широкий ассортимент продукции, разработанной, главным образом, на основе технологий с открытой архитектурой для CompactPCI, PCI, PMC, PC/104-Plus и VMEbus. По мере продвижения работы в рамках организаций VITA (VMEBUS International Trade Association — Международная торговая ассоциация по стандарту VMEBUS) и PICMG (PCI Industrial Computer Manufacturers Group — Группа изготовителей программируемых контроллеров в стандарте PCI) в ассортимент продукции включаются последние разработки — AdvancedTCA™, CompactTCA, VME320 и Vita41/42.

Большая часть изделий компании GE Fanuc (90 %) базируется на шинах VME, PCI, CompactPCI, а в случае сложных применений используется AdvancedTCA.

Встраиваемые системы GE Fanuc покрывают диапазон применений на основе шины VME от начального уровня до наиболее сложных применений. Все платы имеют высокопроизводительный процессор, Ethernet интерфейс 2 Гбит, большой объем памяти (1...2 Гб), 1...2 PMC слота, позволяющие наращивать производительность системы; стандартный набор внешних устройств. Имеются процессоры, предназначенные для использования одного, а также двух слотов VME.

Все процессорные платы имеют встроенный Compact Flash, где хранится ОС, поэтому нет необходимости использовать внешний жесткий диск.

Рассмотрим характеристики некоторых процессорных плат на основе шины VME.

Одноплатные компьютеры на базе шины VME

Технические характеристики

VMIVME-7700 Low Power PentiumIII (рис. 1)

Процессор	Intel® Ultra Low Voltage Celeron 650MГц
Объем DRAM, Мб	≤512
Число портов Fast Ethernet (10BaseT & 100BaseTX), ед	2
Встроенный контроллер	Ultra DMA/100 IDE
Объем Compact Flash, Гб	≤ 1
Потребляемая мощность, Вт	16
Температура эксплуатации, °С	0...70

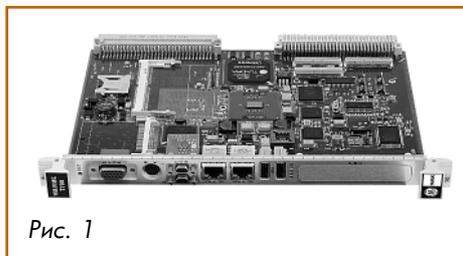


Рис. 1

Одноплатные компьютеры с процессором Pentium M и шиной VME

Технические характеристики VMIVME-7810 (рис. 2)

Процессор.....	Intel Pentium M 1,6ГГц; 400МГц система на чипсете Intel 852GM
Объем DDR SDRAM, Гб.....	до 4
Графический процессор.....	ATI Mobility Radeon с 16Мб Dram и коннектором DVI (option)
Число контроллеров 10/100 Ethernet, ед.....	1
Число контроллеров 10/100/1000 Ethernet, ед.....	2
Число слотов расширения PMS PCI-X (133МГц), ед.....	2
Объем Compact Flash, Гб.....	≤1
Число интерфейсов SCSI3 320, ед.....	2
Встроенный контроллер.....	UltraDMA IDE-100
Интерфейс для подключения НГМД.....	есть

Технические характеристики VMIVME-7807

Процессор.....	Intel Pentium M 1,8 ГГц; 400МГц системная шина с набором микросхем Intel 852GM
Объем кэша второго уровня, Мб.....	≤ 2
Число портов USB 2.0, ед.....	4
Число последовательных портов 16550.....	4
Объем DDR SDRAM, Гб.....	≤ 1,5
Число PCI-X compatible PMS site (66МГц/64 bits), ед.....	1
Число контроллеров 10/100/1000 Ethernet, ед.....	2
Поддержка Serial ATA.....	есть
Поддержка Vita 31.1 на коннекторе P0.....	есть
Графический адаптер.....	SVGA и DVI
Число слотов расширения PMS PCI-X (133МГц), ед.....	1
Объем Compact Flash, Гб.....	≤1
Встроенный контроллер.....	UltraDMA IDE-100
Интерфейс для подключения НГМД.....	есть
Возможность расширения слота PMS.....	до 4 слотов, используя плату расширения RM237

Продукция PowerPC

Технические характеристики VMIVME-7050 (рис. 3)

Процессор.....	IBM® 750Fxx/Gx PowerPC до 1,2ГГц
Контроллер.....	Marvel MV64360
Число 64-битных интерфейсов PCI-x PMS (with Rear IO on P0 and p2).....	2
Объем Flash с возможностью загрузки, Мб.....	64
Контроллер.....	Ultra DMA IDE
Объем DDRAM с ECC, Гбайт.....	≤ 2
Двухгигабитный Ethernet-интерфейс.....	есть
Таймер.....	Quad 32-битный
PCI коннектор 64-битный для расширения до PMS слота.....	есть
Встроенное самотестирование.....	есть
Число высокопроизводительных последовательных портов, конфигурируемых как RS-232/422/485, ед.....	2

Компания GE Fanuc выпускает также процессорные платы на базе процессоров Motorola. Имеются, например, варианты распределенной архитектуры процессорной платы NEXUS (рис. 4):

- два процессора делят общие ресурсы платы. Решение используется при высокоскоростной обработке сигналов;

- многопроцессорные платы (1, 2, 4 процессора), которые делят между собой общую область памяти и другие ресурсы платы;

- четырехпроцессорные платы, но у каждого имеется своя область памяти.

В помощь разработчикам предоставляется набор библиотек для конфигурирования приложений.

Рефлективная память

Рефлективная память – это плата памяти, которая может быть выполнена в различных форм-факторах VME, PCI, PMS. Плата рефлективной памяти может быть добавлена на процессорную плату и процессор распознает ее как дополнительную память. Плата рефлективной памяти снабжена оптоволоконным коннектором, использовать который можно для объединения различных встраиваемых компьютеров, чтобы сделать эту плату памяти доступной для них. Рефлективная память – разделяемый ресурс системы. Появляется возможность обмениваться информацией в РВ между различными процессорами с высокой скоростью (170 Мбайт/с), что превосходит возможности Ethernet 1 Гб. Обмен данными с рефлективной памятью носит детерминированный характер, т.е., если данные записаны в область памяти, то все компьютеры, объединенные в сеть, с гарантией получают доступ к этим данным. В системе могут использоваться различные шины для доступа к рефлективной памяти. Топология построения сети – кольцевая или звездообразная (рис. 5). При звездообразной топологии в системе предусмотрен Hub-устройство, поддерживающее всю систему в работоспособном состоянии при возникновении проблемы на одной из плат памяти. Благодаря применению оптоволоконного соединения, расстояние, на которое возможно разносить устройства, – ≤10 км. Максимальный объем платы рефлективной памяти – 256 Мб. Имеются драйверы устройств под ОС VxWorks, Linux, Lynx OS, Windows NT, HP UX.

В качестве примера применения рефлективных плат можно назвать ускоритель в ЦЕРН.

Таким образом, рефлективная память выпускается под все платформы для приложений, требующих наличия высокоскоростной детерминированной сети, работающей в режиме РВ, на каждом узле которой имеется локальная копия совместно используемых данных. Рефлективная память позволяет приложениям, вы-

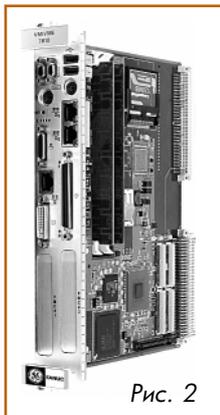


Рис. 2

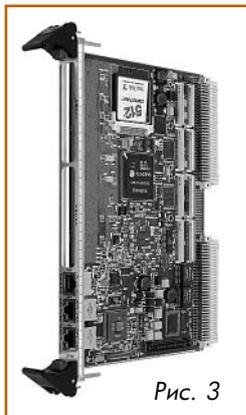


Рис. 3

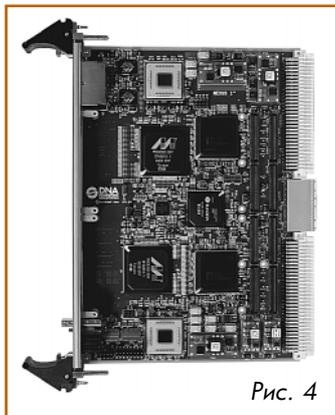


Рис. 4

полняющимся на разных компьютерах, обмениваться данными без обращения к ОС.

Рефлективная память совместима с контроллерами GE Fanuc. Имеются все OPC-серверы, которые могут потребоваться для создания такой системы.

Коммуникационные платы

Ассортимент Ethernet-линейки включает базовый Ethernet 10/100/1000, поддерживающий множество опций таких, как организация ввода/вывода на передней и (или) задней панели, медные или волоконно-оптические кабели, исполнение под любые разъемы, интеллектуальные и неинтеллектуальные модули и ПО для поддержки работы с переключением на резервные мощности при отказе отдельных блоков на плате или целых модулей. Помимо создания плат компания GE Fanuc предоставляет целый ряд решений в рамках VME, CompactPCI и PMC. Коммутаторы, предназначенные для использования в самых разнообразных ситуациях, поставляются как без управляющего ПО, так и с таковым для коммутирования на уровнях 1, 2 и 3, равно как и с поддержкой интеллектуального интерфейса управления платформами (IPMI).

Модули ввода/вывода и платы расширения

На большинстве материнских плат VME и CompactPCI теперь имеется один или два слота PMC для организации дополнительного ввода/вывода, но полезная площадь ограничена, исключая возможность использования большего количества модулей. Решение компании GE Fanuc представляет набор плат расширения, обеспечивающих возможность дополнительной установки двух-трех модулей PMC на слот для приложений 6U VME и CompactPCI. На сегодняшний момент предложение компании GE Fanuc по платам расширения является одним из самых объемных в отрасли, обеспечивая встраивание модулей PMC на материнские платы PCI, CompactPCI 3U и 6U, а также VME.

Аналогичное решение подходит и для случая PCMCIA. Имеется широчайший выбор PCMCIA-плат для хранения информации и устройств ввода/вывода, поставляемых в стандартном исполнении другими производителями. Платы-носители, постав-

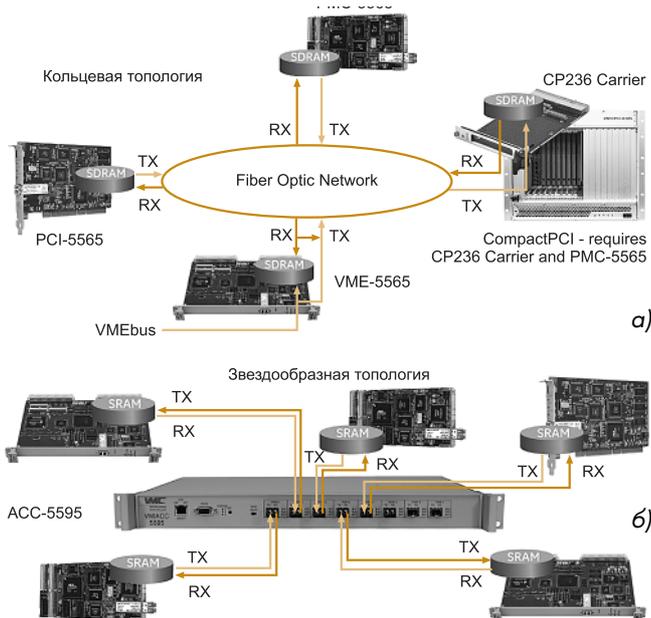


Рис. 5

ляемые компанией GE Fanuc, могут выпускаться в исполнении для установки только заподлицо, а также с расчетом на расширенный диапазон температур и на применение в оборонных целях.

Хранение данных и память

Компания GE Fanuc предоставляет целый ряд плат для запоминания и хранения данных: SDRAM, SRAM с батарейной поддержкой, накопители на жестких магнитных дисках, микроприводы, вращающиеся и магнитные носители, диски IDE и флэш. Уникальная особенность модуля CompactFlash – способность загружать любую ОС из одного устройства CompactFlash.

Линейка продуктов Fibre Channel включает адаптеры для "медной", мульти- и одномодальной оптики. Предлагаемый ассортимент завершается двухканальными платами Ultra SCSI.

Будучи ориентированными, главным образом, на формат PMC, все модули спроектированы с расчетом на совместимость с режимами виртуального компьютера VME, CompactPCI и другими запатентованными системами. В наличии имеется также и подборка плат стандарта PCI.

*Филипп Константи – менеджер подразделения EMEA Embedded Systems GE Fanuc.
Контактный телефон GE Fanuc Russia (495) 739-68-60. [Http://www.gefanuc.ru](http://www.gefanuc.ru)*

БИБЛИОТЕКА

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ РЫНКА СНГ В ОБЛАСТИ ПРОГРАММНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ И РАЦИОНАЛЬНЫЙ ВЫБОР СРЕДСТВ ДЛЯ КОНКРЕТНОГО ОБЪЕКТА

Под редакцией зав. лаб. методов автоматизации производства Института Проблем Управления РАН Э.Л. Ицковича.

Объективные описания, анализ и сопоставление важнейших показателей средств отечественных и зарубежных производителей в обзорах:

Выпуск 1. "Программы связи операторов с ПТК (SCADA-программы) на рынке СНГ", Версия 8, 2004 г.;

Выпуск 2. "Микропроцессорные программно-технические комплексы (ПТК) отечественных фирм", Версия 7, 2004 г.;

Выпуск 3. "Сетевые комплексы контроллеров зарубежных фирм на рынке СНГ", Версия 3, 2005 г.;

Выпуск 4. "Микропроцессорные распределенные системы управления на рынке СНГ", Версия 4, 2005 г.;

Выпуск 5. "Перспективные программные и технические средства автоматизации: их стандартизация, свойства, характеристики, эффективность эксплуатации", Версия 3, 2004 г.;

Конкурсный выбор средств и систем под конкретные требования:

"Методика проведения конкурса" с приложением программы "Вычисление общей ранжировки конкурсных заявок и анализ работы экспертов". Версия 2, 2004 г.

Справки по приобретению любой из перечисленных работ можно получить у Э.Л. Ицковича по тел. и факсу (095) 334-90-21, по E-mail: itskov@ipu.rssi.ru