

## КОНТРОЛЛЕРЫ ICP DAS НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Компания ICP DAS (Тайвань) – один из признанных мировых лидеров в производстве современного контроллерного оборудования для систем сбора и обработки данных. Широкая номенклатура контроллеров и модулей распределенного ввода-вывода, а также гибкая ценовая политика позволили ей быстро завоевать популярность на российском рынке АСУТП. Успех продукции компании связан также с ее простым и быстрым внедрением, эффективностью эксплуатации и высокой надежностью. Ассортимент включает в себя платы ввода-вывода для установки в компьютеры, модули удаленного ввода-вывода (серия i-7000), PC-совместимые промышленные контроллеры (серия i-8000), оборудование для промышленных коммуникаций на основе последовательных интерфейсов, устройства ввода и отображения информации.

Сегодня основная тенденция в автоматизации технологических процессов – применение распределенных систем управления и сбора данных. Не секрет, что современные процессы на производстве становятся все более сложными, оборудование занимает все большую площадь, а основной процесс обрастает массой вспомогательных. Применение распределенных систем управления и сбора данных позволяет:

- значительно сократить затраты на кабельные коммуникации, идущие к датчикам;
- приблизить мощность современных вычислительных средств к объекту управления;
- увеличить срок службы всей системы, легко заменять отказавшие элементы, дублировать критически важные узлы;
- использовать принцип модульности, делая отдельные элементы и узлы системы относительно независимыми и автономными;
- вводить в строй не всю систему сразу, а поэтапно;
- снизить расходы на модернизацию системы, быстрее расширять и наращивать возможности системы;
- быстро интегрировать вновь создаваемые системы в общую информационную сеть предприятия.

Д.Алексеев  
support@ipc2u.ru

На современном рынке промышленной автоматизации с каждым годом появляется все больше контроллеров с PC-совместимой архитектурой. PC-совместимые контроллеры отличаются от классических программируемых логических контроллеров (PLC) тем, что в них большинство функций, которые у PLC реализуются на аппаратном уровне, выполняются с помощью программного обеспечения. Недорогие, отработанные и быстро развивающиеся открытые архитектуры на базе PC-совместимой платформы широко применяются для решения задач, в которых раньше применялись обычные PLC. Неоспоримыми достоинствами PC-совместимых контроллеров являются: невысокая цена аппаратных средств; открытые протоколы, позволяющие интегрировать в одну систему устройства разных производителей; простота программирования и доступность широкого спектра программного обеспечения, позволяющее минимизировать время и средства на создание системы; простота интеграции с системами управления более высокого уровня, облегчающая доступ к данным технологических процессов со стороны систем управления предприятием. Компания ICP DAS лидирует в производстве PC-совместимых контроллеров, к числу которых принадлежат серии i-7188,  $\mu$ PAC-7186, i-8000, WinCon-8000 и WinPAC-8000.

Серия модулей ввода-вывода i-7000 компании ICP DAS обеспечивает недорогие гибкие и эффективные решения для самого широкого спектра промышленных и лабораторных задач.

Линейка выпускаемой продукции серии i-7000 включает процессорные модули (контроллеры серии i-7188), коммуникационные модули, модули аналогового ввода и вывода, модули дискретного ввода-вывода, таймеры-счетчики.

Каждый модуль – это функционально законченное устройство, размещенное в пластиковом корпусе из негорючей пластмассы. На корпусе расположены необходимые разъемы и клеммные соединители для винтовой фиксации внешних входных и выходных цепей. Установка модулей не требует специальных объединительных плат и производится как на стандартную несущую 35-мм DIN-рейку, так и на любую плоскую панель или стену.



По своим техническим характеристикам и системе команд контроллеры (рис.1) и модули серии i-7000 аналогичны изделиям других производителей, представленным на рынке России в настоящее время. При создании серии i-7000 разработчики не только учли все достоинства ранее выпущенных серий, но и обеспечили их полную совместимость, устранили отдельные недостатки, а также дополнили свои изделия новыми функциями.

#### **Серия PC-совместимых контроллеров i-7188.**

Конструктивное исполнение контроллеров i-7188 такое же, как и у модулей ввода-вывода серии i-7000. Контроллеры этой серии представляют собой функционально законченные устройства, размещенные в компактных пластиковых корпусах. Модули ввода-вывода могут находиться на значительном расстоянии от контроллера и подключаться к нему по интерфейсу RS-485. Фактически i-7188 – это миниатюрные PC-совместимые компьютеры. В них установлен процессор AMD188 – 40 МГц, 256/512 Кбайт SRAM, электронный флеш-диск (аналог жесткого диска) объемом 256/512 Кбайт, часы реального времени, порт Ethernet и последовательные порты RS-232/485.

Модификации i-7188X допускают установку в корпус специальных мезонинных модулей с цепями ввода-вывода сиг-



**Рис.1. Контроллер i-7005**

налов, коммуникационными портами, флеш-памятью. Такое решение позволяет в ряде случаев обходиться без внешних модулей ввода-вывода.

Контроллеры серии i-7188 предназначены для управления технологическим процессом (АСУТП), для встраивания в технологическое оборудование и удаленного сбора и обработки информации, а также применимы в качестве коммуникационных устройств и т.п. Условия эксплуатации: рабочая температура от -25 до 75°C; температура хранения и



Рис.2. Контроллер i-8417 g

транспортировки от -30 до 85°C; влажность (без конденсации) 5–95%; исключается присутствие агрессивных газов.

Питание контроллеров производится от источника постоянного тока с напряжением 10–30 В, при этом стабилизация не требуется. Потребляемая мощность устройства невелика и составляет примерно 0,8–2 Вт на каждый модуль ввода-вывода или процессорный модуль.

Контроллеры построены по модульному принципу. Их основой является коммуникационная шина RS-485, по которой происходит общение процессорных модулей с модулями ввода-вывода сигналов. В некоторых устройствах предусмотрена индикация: для дискретных модулей – светодиодный индикатор состояния каналов; для аналоговых и процессорных – 5-символьный 7-сегментный светодиодный индикатор. Практически все модули имеют гальваническую развязку прочностью 3000 В между источником питания, шиной RS-485 и сигнальными цепями, что позволяет использовать их при высоком уровне помех и наводок.

**Серия PC-совместимых контроллеров i-8000.** Контроллер серии i-8000 имеет процессор AMD-188/186 (40 или 80 МГц), 512 Кбайт оперативной памяти с возможностью питания от отдельной батареи, 512 кбайт флеш-памяти, встроенные часы реального времени и сторожевой таймер. Объем флеш-памяти можно наращивать до 32 Мбайт. Встроенный сторожевой таймер представляет собой аппаратно реализованную схему сброса, контролирующую рабочее состояние контроллера. В случае непредвиденного "зависания" контроллера сторожевой таймер автоматически его перезапускает. Для связи с модулями расширения используется высокоскоростная параллельная локальная шина. Контроллеры имеют также встроенные аппаратные и программные средства самодиагностики. В ПЗУ встроена операционная система MiniOS7, аналогичная MS DOS. Она оптимизирована для работы с контроллерами серии i-7000 и i-8000.

Конструктивно контроллер серии i-8000 выполнен в виде отдельного блока, который содержит центральный процессор, источник питания, панель управления, коммуникационные порты и от четырех до восьми слотов расширения (рис.2).

Модули ввода-вывода устанавливаются непосредственно в корзину контроллера. Для расширения системы можно

использовать специальные корзины расширения, подключаемые по шине RS-485, или отдельные модули ввода/вывода серии i-7000.

Существуют несколько типов каркасов на разное количество модулей ввода-вывода, с процессорами и без процессоров, имеющих различные коммуникационные возможности. Все каркасы оснащены блоками питания на входное напряжение 10–30 В.

В каркасы с процессорами можно установить быстрые (параллельные) модули ввода-вывода серии i-8K, скорость обработки аналоговой информации которых достигает 100000 преобразований в секунду. Среди них есть и специальные модули – с дополнительными коммуникационными портами, высокоскоростные модули многоосного управления движением, модули памяти. Медленные (последовательные) модули ввода-вывода серии i-87K располагаются как в каркасах с процессором, так и в каркасах расширения. Характеристики данных модулей практически совпадают с характеристиками модулей ввода-вывода серии 7000.

Так же, как и модули серии i-7000, все аналоговые модули контроллеров i-8000 включены в государственный реестр средств измерения.

Контроллеры серии i-8000 предназначены для управления технологическим процессом (АСУТП), встраивания в технологическое оборудование, сбора и обработки информации, а также применимы в качестве коммуникационных устройств и т. п. Условия эксплуатации: рабочая температура от -25 до 75°C; температура хранения и транспортировки от -30 до 85°C; влажность (без конденсации) 5–95%; отсутствие агрессивных газов.

Контроллеры серии i-8000 имеют встроенные средства для организации элементарного интерфейса с оператором. Это 5-символьное 7-сегментное светодиодное табло, четыре кнопки управления, четыре световых индикатора, кроме того, на каждом модуле ввода-вывода имеется светодиодная индикация состояния сигналов.

Если же необходим полноценный интерфейс с оператором, то можно воспользоваться графическими и текстовыми панелями, подключаемыми к последовательному порту или организовать связь по стандартным протоколам с SCADA системой на операторской рабочей станции.

Серия контроллеров и модулей i-8000 – недорогое, эффективное и удобное решение для самого широкого спектра промышленных и лабораторных задач.

**Серия контроллеров WinCon-8000.** Эти контроллеры продолжают развитие серии i-8000. WinCon-8000 – это даже не контроллер, а полноценный компьютер. Он разработан на базе процессора Intel Strong ARM 206 МГц, имеет встроенный видеоконтроллер с портом VGA, разъемы USB, PS/2 для манипулятора и клавиатуры, а также возможность подключения накопителей стандарта Compact Flash. Все это делает конт-



**Рис.3. Контроллер W-8741-G**

роллер полноценным промышленным компьютером. В то же время WinCon сохраняет аппаратную преемственность и полностью совместим со всеми модулями ввода-вывода серии i-8000. И, наконец, операционная система реального времени Windows CE.NET позволяет программировать WinCon, используя Visual Basic .NET, Visual C#, Embedded Visual C++, а также современные SCADA-системы.

Контроллер WinCon (рис.3) применим для решения многих задач автоматизации в разных отраслях промышленности. К нему можно подключать не только модули удаленного ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов, но и любые другие устройства: принтеры, модемы, POS-терминалы, другие компьютеры и контроллеры.

Таким образом, благодаря новому контроллеру ваша система или отдельный ее сегмент могут иметь довольно сложную конфигурацию и топологию, оставаясь при этом надежными и простыми в настройке и управлении.

#### **Новые серии контроллеров компании IPC DAS.**

В 2007–2008 годах компания анонсировала появление новых моделей в линейках, т. е. предоставила потребителям новые возможности по построению и программированию систем автоматизации.

Линейка контроллеров "наладонного" формата серии i-7188 пополнилась еще в 2007 году серией  $\mu$ PAC-7186 (рис.4). PAC (Programmable Automation Controller) – недорогие и надежные PC-совместимые контроллеры, вызываю-

щие сегодня большой интерес у разработчиков систем автоматизации. На их базе можно создавать эффективные решения для самого широкого круга задач. Кроме того, их использование позволяет значительно сократить (по сравнению с PLC) финансовые и временные затраты на разработку и сопровождение систем управления.

Помимо нового цветового оформления корпуса, у этого контроллера имеются и более существенные отличия от предыдущей серии. Основное заключается в том, что он построен на базе 16-бит процессора 80186, работающего на частоте 80 МГц, что обеспечивает производительность, в два раза превышающую производительность предыдущей серии i-7188. Также появился порт Ethernet, работающий на скорости 100 Мб/с. Встроенный WEB-сервер позволяет удаленно конфигурировать контроллер с помощью обычных браузеров, загружать удаленно обновленное программное обеспечение. Объем оперативной памяти контроллера составляет 512 Кбайт, объем флэш-памяти 512 Кбайт, объем EEPROM увеличен до 16 Кбайт. В новой серии сохранилась возможность расширения функций контроллера путем установки внутрь дополнительных модулей расширения. Модули расширения представляют собой дополнительные платы, работающие с контроллером по внутренней высокоскорост-



**Рис.4. Контроллеры  $\mu$ PAC-7186EXD-G\_01 (а) и  $\mu$ PAC-7186EXD-G\_02 (б)**

ной шине ввода-вывода и реализующие те или иные дополнительные функции контроллера: АЦП, ЦАП, дискретный ввод-вывод, наращивание памяти и т. д. В контроллере используется DOS-подобная операционная система MiniOS7. Она разработана компанией ICP DAS в 1996 году специально для контроллеров и характеризуется малым размером ядра (64 Кбайт), малым временем загрузки (0,4-0,8 с) и возможностью диагностики работоспособности аппаратного обеспечения.

Главной отличительной особенностью контроллеров модульной конструкции, появившихся у компании ICP DAS в 2008 году, является поддержка новых "высокопрофильных" модулей ввода-вывода. "Высокопрофильные" модули ввода-вывода отличаются от "низкопрофильных" наличием поддержки функции "горячей" замены. Остальные технические характеристики этих модулей аналогичны "низкопрофильным" модулям. Сегодня компания активно работает над увеличением числа доступных "высокопрофильных" модулей ввода-вывода и доведении его до числа "низкопрофильных". Способность к "горячей" замене неисправных модулей сделала системы на базе новых контроллеров компании ICP DAS более надежными, существенно увеличилась их ремонтпригодность. Это стремление к улучшению показателей надежности системы проявилось и в других изменениях, появившихся в новых сериях.

Контроллеры в модульном исполнении, работающие под DOS-подобной операционной системой MiniOS7, пополнились в этом году новой серией iPAC-8000, построенной на том же, что и в серии  $\mu$ PAC-7186, процессоре 80186 (16 бит, 80 МГц). Помимо появления "высокопрофильных" модулей ввода-вывода в конструкции контроллера произошли и другие изменения. Так, два ethernet-порта стандарта 10/100Base-TX позволяют легко строить системы с резервированием на базе контроллеров и этой серии.

В ряду других технических характеристик контроллеров серии iPAC-8000 можно отметить объем оперативной памяти, которая составляет 512 Кбайт. Эта память использует батарейную подпитку от двух литиевых батарей, позволяя сохранять данные до пяти лет вне зависимости от наличия напряжения питания в контроллере. Объем флеш-памяти контроллера составляет 512 Кбайт. Кроме того, впервые в подобных контроллерах компания ICP DAS использует порт USB.

Два ethernet-порта, возможность подключения резервного источника питания, батарейная подпитка оперативной памяти, использование модулей ввода-вывода с возможностью "горячей" замены – все это позволяет строить на базе данной серии контроллеров высоконадежные системы.

Серия WinPAC стала самой производительной и мощной серией в линейке контроллеров компании ICP DAS. Какие же изменения произошли в аппаратном обеспечении

контроллера? Компания полностью переработала процессорный модуль контроллера, и он стал занимать на один слот меньше, т. е. теперь процессорный модуль занимает два слота в корзине. Новый процессорный модуль построен на 32-разрядном процессоре PXA270, работающем на частоте 520 МГц. Объем оперативной памяти составляет 128 Мбайт. Теперь часть флеш-памяти в размере 14 Мбайт доступна для пользователя, что позволяет гарантированно сохранять данные в условиях повышенной вибрации. Из-за ограниченного размера процессорного модуля было принято решение изменить формат используемой карты памяти с CompactFlash на MicroSD. При этом объем карты памяти, поставляемой с контроллером, не изменился и составляет 1 Гбайт.

Метод дублирования как средство повышения надежности в технике не нов. Этот прием использует и компания ICP DAS в новой серии контроллеров WinPAC (рис.5), которые имеют следующие характеристики:

- два сетевых порта для построения систем с резервированием или для разделения внешних и внутренних сетей предприятия;
- батарейная подпитка небольшой области оперативной памяти позволяет сохранять данные до пяти лет, но реализована она с помощью двух батарей. В случае разряда батарей их можно заменить, не сбрасывая данные в памяти контроллера;
- возможность подключения второго, резервного источника питания;
- двойной сторожевой таймер для контроля состояния сетевых соединений и зависания программ.

В контроллере сохранился встроенный порт VGA, но доступное разрешение монитора изменилось и составляет 800×600 точек.

Встроенный аппаратный 64-битный уникальный серийный номер контроллера позволяет контролировать использование программного обеспечения и оберегает программу от несанкционированного копирования.

И, конечно же, в новом контроллере применяются "высокопрофильные" модули с возможностью "горячей" замены и автоконфигурированием. Рабочий температурный диапазон контроллера составляет от -25 до +75°C.

Программное обеспечение контроллера также претерпело кардинальные изменения. Главное из них – это переход с версии операционной системы Windows CE.NET 4.1 на Windows CE.NET 5.0. Эта версия операционной системы обладает рядом преимуществ по сравнению с предыдущей, например малым размером, быстрым временем загрузки и низкой ценой. В составе ОС уже присутствуют востребованные функции – FTP-сервер, HTTP-сервер, ASP, SQL, Compact .Net framework 3.5. FTP-сервер позволяет выгружать из контроллера данные, архивы и загружать в него ПО. С помощью



программы VCEP можно получить удаленный доступ к контроллеру и работать с ним из любой точки земного шара.

С контроллером поставляется OPC-сервер Quicker. Он облегчает интеграцию контроллера и модулей ввода-вывода в SCADA-систему. В настоящее время контроллер WinPAC с модулями ввода-вывода проходит проверку на совместную работу с популярной отечественной SCADA-системой Trace Mode компании Aadastra. Результаты этой работы будут известны к концу 2008 года.

Контроллеры можно запрограммировать также и с помощью SoftLogic-системы ISaGRAF. Это одна из самых мощных систем для программирования PC-совместимых контроллеров, которая позволяет программировать на любом из пяти специализированных языков по стандарту IEC61131-3 лестничные диаграммы (LD), диаграммы функциональных блоков (FBD), таблицы последовательных функций (SFC), структурированный текст (ST) и список инструкций (IL).

Также интерфейс операционной системы дает возможность воспользоваться любыми средствами, предназначенными для создания программ в этой среде, например Visual Basic .NET, Visual C#, Embedded Visual C++. В комплекте с контроллером поставляется программная библиотека, в которую заложены функции работы со всеми внут-

ренними и внешними устройствами контроллера (внутренняя шина, таймер, внешние интерфейсы, модули ввода-вывода и т.д.). Кроме того, имеется подробная инструкция по программированию, а также примеры программ, написанных на различных языках программирования.

Забываясь о пользователях, работающих с предыдущей серией контроллеров WinCop и желающих перейти на новую серию, компания ICP DAS выпустила подробную инструкцию по переносу программ на новый контроллер. В большинстве случаев достаточно будет просто перенести исполняемый файл.

Пользователям, предпочитающим ОС Linux, доступна модель контроллера с этой установленной ОС. Серия носит название LinPAC и аппаратно полностью идентична серии WinPAC.

Официальным партнером ICP DAS в России является компания IPC2U – ведущий дистрибьютор на рынке промышленной автоматизации и телекоммуникаций. Она предоставляет весь комплекс услуг потребителям этой продукции на территории России и стран СНГ, обеспечивая поставки, весь комплекс предпродажного обслуживания, техническую поддержку заказчиков, а также гарантийный и постгарантийный ремонт. ○