

раз лучше, чем у флэш-памяти. Тестовый пример: частота ЦП 8 МГц, пропускная способность обоих типов памяти ограничена 12 Кб/с (обычное применение). При этом FRAM выдержит $6,6 \times 10^{10}$ с, а флэш-память — 6,6 мин.

5) *Безопасность и устойчивость к воздействию излучений.* По сравнению с существующими технологиями флэш-памяти и EEPROM технология FRAM обеспечивает повышенную безопасность и надежность. Поскольку FRAM основана на кристаллах, а не на зарядах, ее SAR, обусловленная естественным излучением, ниже порога чувствительности измерительных приборов, что позволяет считать ее нечувствительной к излучению. Кроме того, сверхнизкое энергопотребление и высокая скорость чтения и записи данных делает FRAM практически невидимой для неавторизованного вмешательства или хищения данных.

Серия микроконтроллеров MSP430FRxx с низким энергопотреблением включает разнообразные устройства, поддерживающие разные наборы периферий-

ных устройств и предназначенные для применения в различных областях деятельности. Это устройство снабжено мощным 16-разрядным RISC-процессором, 16-разрядными регистрами и постоянными генераторами, которые обеспечивают максимальную эффективность обработки кода. Устройства MSP430FR572x и MSP430FR573x являются микроконтроллерными конфигурациями, содержащими до пяти 16-разрядных таймеров, компаратор, универсальные последовательные интерфейсы (eUSCI) с поддержкой UART, SPI и I2C, аппаратный умножитель, DMA, генератор импульсов времени с функцией тревоги, до 33 контактов ввода/вывода. Также возможно наличие высокопроизводительного 10-разрядного аналого-цифрового преобразователя (ADC).

Области применения микроконтроллера MSP430 с FRAM-памятью: счетчики ресурсов; регистрация данных, системы промышленной автоматики; дистанционные датчики; энергосберегающие системы, батарейное питание.

[Http://www.ti.com](http://www.ti.com)

Системы автоматизации SIMATIC с точки зрения встраиваемых технологий

В.В. Юрченко (ООО "Сименс")

Рассматриваются новинки в области промышленных компьютеров семейства SIMATIC, операторские панели, встраиваемые мониторы и программные контроллеры от компании Siemens.

Ключевые слова: промышленные панельные компьютеры, операторские панели, встраиваемые мониторы, программные контроллеры, ОС.

Тема встраиваемых технологий на основе продуктов SIMATIC уже освещалась на страницах журнала [1, 2]. В новой статье, кроме последних новинок промышленных компьютеров, будут кратко рассмотрены и другие продукты, которые могут применяться во встраиваемых решениях. Дело в том, что под термином «встраиваемые технологии» закрепилась связь с ОС Windows Embedded, работающей на платформе x86 процессоров, хотя спектр ОС, процессоров, не говоря уж о типах встраиваемых устройств, намного шире. Кроме компьютеров под это определение вполне могут подходить операторские панели, встраиваемые мониторы и программные контроллеры.

Начнем с новостей в спектре промышленных компьютеров за последние два года. Среди поставляемых моделей промышленных ПК SIMATIC появились новые модели серий C и D с процессорами Core i3/i5/i7 (Rack PC 547D, Rack PC 647C, Rack PC 847C, Box PC 627C, Panel PC 677C), что позволило, не повышая стоимость компьютеров, увеличить производительность системы на 20...30 %. Для компьютеров с процессорами Intel Core i7 поддерживается разработанная Intel технология удаленного администрирования AMT, что позволяет существенно облегчить установку и обслуживание ПО, установ-

ленного на этих компьютерах. В составе компактных моделей промышленных компьютеров, предназначенных для работы во встраиваемых решениях (IPC 427C, HMI IPC 477C, пришедшие на смену Microbox 427B и Panel PC 477B), стали доступны более производительные Core2 Duo, что также подняло их производительность и, как результат, возможность применения на этих компьютерах более требовательных к производительности пакетов программ, таких как SCADA WinCC (что, с другой стороны, уже вряд ли можно считать встроенным решением). Кроме применения современных процессоров в промышленных компьютерах добавилась поддержка новых ОС от Microsoft – Windows 7 и Windows 2008 Server. Для встраиваемых и панельных компьютеров текущие версии ОС при применении CF карт вместо жесткого диска – Windows Embedded 2009 и Windows Embedded Standart 7. Из новых опций, доступных для выбора в промышленных компьютерах SIMATIC, отметим варианты с твердотельным диском SSD и предустановленной на него ОС Windows XP или Windows 7, что позволяет применять эти ОС вместо Windows Embedded в тех же условиях применения (вибрация и ударные нагрузки), что и конфигурации компьютеров с CF картами.

Наконец в 2011 г. в спектре продуктов SIMATIC появились новые серии промышленных компьютеров, основанные на последних версиях процессора Intel Atom. Это встраиваемые компьютеры небольшого размера под названием IPC227D (или NanoBox), а также панельные компьютеры IPC277D (NanoPanel) с экранами размером ≥ 7 дюймов. По цене и производительности они находятся на нижней границе спектра промышленных компьютеров SIMATIC и предполагают использование на них приложений, не требующих высокой производительности, характерной для старших аналогов.

Базовая модель IPC227D представляет собой необслуживаемый промышленный компьютер с минимальными установочными размерами. Несмотря на небольшие размеры, он имеет 2 порта Ethernet, 4 порта USB и один (на выбор) порт RS-232/422 или CAN. Кроме базовой модели есть опциональные исполнения (рис. 1) со свободным слотом PCIe x1 или тремя дополнительными портами RS-232. Кроме этого есть опции монтажа IPC227D, возможного на DIN рейку или в разных вариантах крепления на стенку шкафа. Во всех исполнениях имеются светодиоды для диагностики работы аппаратных и программных компонент компьютера. Для работы NanoBox требуется блок питания 24 В, причем максимальное энергопотребление с учетом портов USB и PCIe не превысит 30 Вт. В качестве носителей информации могут быть выбраны CF карта, а также твердотельный диск SSD или жесткий диск SATA. На NanoBox может быть предустановлена ОС Windows Embedded или Windows XP (кроме конфигурации с CF картой), заявлена также поддержка ОС Linux. В ближайшее время должны появиться конфигурации этого небольшого IPC с предустановленным программным контроллером WinAC RTX.

Панельные компьютеры IPC277D имеют широкоформатные дисплеи с размером 7...19 дюймов (рис. 2), такие же как и в NanoBox, на них установлены 2 порта Ethernet, 3 порта USB и порт RS-232. Носителями информации являются CF карты или SSD диск, ОС Windows Embedded или Windows XP. Питанием для работы этих панельных ПК служит источник питания 24 В, максимальное энергопотребление зависит от размера экрана и использования портов USB, но в любом случае не будет превышать 60 Вт. Как и для других панельных компьютеров SIMATIC в составе поставки идут крепления для монтажа IPC277D в вырез дверцы шкафа управления.

Здесь самое время рассказать о панелях SIMATIC и, в частности, о новой серии панелей Comfort. Эти панели, которые имеют одинаковый



Рис. 1

с IPC277D внешний вид со стороны дисплеев, совместимы по установочным размерам и основаны также на процессорах Atom. Рабочая частота процессоров в этих панелях меньше, чем в компьютерах NanoPanel, но все равно применение процессоров Intel позволило поднять производительность панелей новой серии в 2 раза в сравнение с наиболее производительными панелями серии MP377, работающими на процессоре с ARM архитектурой. Кроме панелей серии Comfort существуют другие серии панелей, например Basic, имеющие меньшие размеры и функциональность, так и классические серии OP77/177/277 и MP277/377 и т.д. Имеется серия мобильных панелей как на основе кабельного подключения к специальным местам в сети, так и на основе беспроводной сети. Все описанные выше панели, в том числе и серия Comfort, предназначены для визуализации данных, получаемых с ПЛК компании Siemens и других производителей, и не могут быть расширены другими

приложениями, которые доступны для панельных компьютеров.

Отдельно в этом списке стоят панели Thin Client (рис. 3), которые можно считать терминалом удаленного доступа для применения как с панелями SIMATIC, так и с компьютерами. Эти панели настраиваются и не нуждаются в программировании, они могут выводить изображения и осуществлять удаленное управление панелями SIMATIC и компьютерами, на которых установлена опция пакета визуализации WinCC flexible. Изображение на панели Thin Client в этом режиме такое же, как на удаленном компьютере, но для предотвращения конфликтов при работе нескольких пользователей устройство, на котором оператор начал работу, временно блокирует доступ пользователям на других устройствах. Кроме того,



Рис. 2



Рис. 3

панели имеют возможность связываться по протоколу RDP с серверной ОС и получать доступ к различным приложениям. При этом на сервере запускается отдельная сессия, в которой можно запустить как офисные приложения, так и иметь доступ к SCADA и другим приложениям. В панели Thin Client имеется встроенный Web-браузер, что дает возможность диагностики и конфигурирования устройств с встроенными Web-серверами, а также просмотр технической документации, размещенной на сервере.

И в заключение новости о технологии программного контроллера SIMATIC WinAC. Последняя версия программного контроллера, функционирующего на ПК, – WinAC RTX 2010. Из нового, что появилось в этой версии, стоит упомянуть поддержку изохронного режима сети Profinet, встроенный Web-сервер для диагностики контроллера и некоторые дополнительные сетевые функции. Новая версия контроллера может быть установлена под ОС Windows XP и Windows 7. Программный контроллер для многофункциональных панелей WinAC MP в будущем не будет иметь развития, и для серии панелей Comfort не планируются опции программного контроллера. Для пользователей, которым нужно совмеще-

ние функций управления и визуализации на одном устройстве, следует выбирать панельные компьютеры, например IPC277C или IPC477C, на которых возможно использовать программные пакеты и интерфейсы, доступные для ПК и отсутствующие в операторских панелях.

Все рассмотренное оборудование тесно привязано как программно, так и физическими интерфейсами для работы с программируемыми контроллерами, предназначенными для автоматизации производства. Но компьютеры и терминальные панели Thin Client могут использоваться и для решения других задач, например, для интеграции со встраиваемыми устройствами, сбора и хранения информации с них, удаленной диагностики и настройки этих устройств, вывода информационных сообщений и других подобных задач.

Список литературы

1. Юрченко В. В. Системы автоматизации SIMATIC на основе встраиваемых компьютерных технологий//Автоматизация в промышленности. 2010. № 3
2. Юрченко В. В. Встраиваемые компьютерные технологии в спектре средств автоматизации SIMATIC//Автоматизация в промышленности. 2009. № 3

Юрченко Владимир Васильевич – ведущий технический специалист ООО "Сименс", Automation&Drives.

Контактный телефон (495) 737-24-14. E-mail: vladimir.yurchenko@siemens.com

Http://www.iadt.siemens.ru

БОРТОВОЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «КАМА» ДЛЯ ПОДВИЖНОГО ГОРНОТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОТКРЫТЫХ РАЗРЕЗОВ

С.А. Маргарян (ЗАО «НПП «Родник»)

Представлена краткая информация о мобильном бортовом радиотехническом комплексе (БРТК) «Кама», являющемся составной частью одноименного ПТК, предназначенного для автоматизированного управления работой горнотранспортного оборудования (железнодорожных локомотивосоставов, карьерных самосвалов, экскаваторов, бульдозеров и буровых станков), применяемого на открытых разрезах в горнодобывающей промышленности. БРТК представляет собой навигационно-связное устройство со встроенным навигационным приемником ГЛОНАСС/GPS, средствами связи, работающими в диапазонах ультракоротких волн (УКВ) и сверхвысоких частот (СВЧ) и устройствами отображения информации, реализованное на основе программируемого контроллера, функционирующего под управлением ОС FreeBSD.

Ключевые слова: мобильный бортовой радиотехнический комплекс, ультракороткие волны, сверхвысокие частоты, программируемый контроллер, навигация.

Введение

Мы много знаем о встраиваемых и мобильных устройствах, окружающих нас в повседневной жизни, с которыми мы сталкиваемся ежедневно в транспорте, магазине, собственном автомобиле, общественных учреждениях, квартирах, и к которым мы уже давно привыкли. Однако существует большой класс таких устройств, известных только профильным специалистам. Рассмотрим одно из таких устройств – мобильный бортовой радиотехнический комплекс, применяемый в горнодобывающей промышленности при разработке открытых угольных и рудных месторождений.

Назначение БРТК «Кама»

Бортовой радиотехнический комплекс «Кама» служит для выполнения функциональных задач, связанных со сбором и обменом навигационной и телеметрической информацией в интересах организации автоматизированного диспетчерского управления подвижным горнотранспортным оборудованием (ГТО).

БРТК «Кама» обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическая регистрация и передача в пункт диспетчерского управления (ПДУ) навигационной информации о текущем местоположении подвижного ГТО;