

СИСТЕМЫ И СРЕДСТВА ТЕЛЕМЕХАНИКИ

А.С. Затеев (ООО "ПЛКСистемы")

Показано, что контроллеры SCADAPack удовлетворяют требованиям, предъявляемым к оборудованию современными системами телемеханики. Рассмотрены особенности применения и технические характеристики семи серий устройств, отличающихся производительностью, коммуникационными способностями и другими параметрами.

Для успешной деятельности современного промышленного предприятия большое значение имеет грамотная организация системы управления производством. В таких областях деятельности, как нефтяная и газовая промышленность, электроэнергетика, железные дороги, мелиорация, гидрометеорология, жилищно-коммунальное хозяйство и др. важное место занимают системы управления территориально-распределенными объектами. Для их создания используется особый класс программно-технических средств – системы телемеханики.

Зачастую разработчики с целью удешевления пытаются использовать в системах телемеханики контроллеры общепромышленного назначения. Однако необходимо помнить, что ввиду специфичных условий эксплуатации, далеко не любое оборудование пригодно для этой цели.

О системах телемеханики не случайно говорится как о ПТК, ведь логическая часть несет не меньшую нагрузку, чем аппаратная. В частности, большое значение имеет выбор правильного коммуникационного протокола. Зачастую в таких системах предъявляются требования к малому времени реакции системы, необходимости поддержки приоритетов данных, стабильной их регистрации, способности безболезненно переносить обрывы связи, возможности удаленной работы с устройствами. Как показывает практика, разумным решением здесь может стать использование протокола DNP3, разработанного в начале 1990-х годов компанией Westronic (теперь это GE Harris) для взаимодействия между системами в электроэнергетике, нефтяной и газовой промышленности, на предприятиях обработки и очистки воды и стоков. Протокол DNP, основанный на существующих открытых стандартах, предназначен для работы в совершенно различных сетях. IEEE (Институт инженеров по электротехнике и электронике) рекомендовал DNP для обмена сообщениями между удаленными контроллерами (RTU) и интеллектуальными электронными устройствами (IED). Он оптимально подходит для использования в SCADA-системах для эффективной и надежной связи компьютеров, контроллеров и других устройств по последовательным или локальным сетям. DNP3 способен передавать данные как от ведущих устройств к ведомым, так и между ведомыми устройствами.

Основные функции протокола DNP3:

- адресация более 65000 устройств в одной сети;
- передача незапрашиваемых сообщений, посылаемых на контроллер устройствами при изменении их состояния;

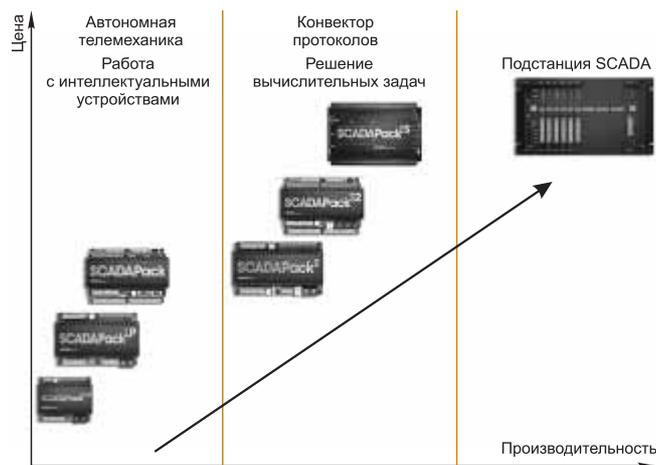
- простота конфигурирования пользователем с помощью TelePASE, ISaGRAF и RealFlo;
- присвоение данным приоритета (Class 0,1,2,3);
- регистрация данных;
- диагностика подключенных устройств;
- возможность передачи больших сообщений;
- удаленная настройка контроллеров (телеуправление).

Первоначально протокол DNP 3.0 был разработан, основываясь на трех уровнях семиуровневой модели OSI: уровне приложения, уровне канала передачи данных и физическом уровне. Уровень приложения ориентирован на объекты, обеспечивающие большинство исходных форматов данных. Уровень канала передачи данных обеспечивает несколько методов получения данных таких, как опрос (Polling) с вариациями для классов и объектов. Физический уровень определяет RS-232/485 или Ethernet.

Протокол DNP3 уже доминирует в системах телемеханики для энергетики Северной Америки и быстро проникает в нефтяную и газовую промышленность во всем мире. В России наряду с протоколами Modbus и DF1 он поддерживается контроллерами SCADAPack. Причем, если ранние модели этих контроллеров, имея внутренний протокол Modbus, поддерживали DNP3 как внешний протокол, то в новой E-серии SCADAPackES и SCADAPackER он фигурирует уже как внутренний или native протокол.

Аппаратная часть систем телемеханики также специфична. От контроллеров и дополнительных модулей требуется умение:

- надежно работать в необслуживаемых помещениях в диапазоне температур -40...60°C, при влажности до 95% без нагревающих или охлаждающих устройств;
- иметь возможность работы в одном шкафу с силовым электрооборудованием и при высоком уровне



импульсных помех в районах с повышенной грозовой активностью;

- иметь малое энергопотребление, наличие простой и надежной системы бесперебойного питания с использованием аккумуляторных батарей;
- легко организовывать передачу данных по разным каналам связи;
- иметь возможность перепрограммирования и диагностики по каналам связи;
- иметь большой объем памяти для архивирования данных.

Этим требованиям удовлетворяют канадские контроллеры SCADAPack, широко известные не только в Канаде и США, но уже и в России. Контроллеры этой марки часто применяются на предприятиях, занимающихся добычей нефти и ее транспортировкой. Из-за большого разнообразия задач, решаемых контроллерами, производители предлагают несколько различных серий устройств, отличающихся производительностью, коммуникационными способностями и другими параметрами. В частности, предлагается семь серий контроллеров SCADAPack (рисунок).

SCADAPack – базовая модель контроллера имеет в своем составе 16-битный CMOS микропроцессор M37702 с сопроцессором с тактовой частотой 14,74 МГц, 1 Мбайт CMOS RAM и 512 Кбайт flash, встроенный источник питания и два порта RS-232 или по одному RS-232/485. Дополнительно может иметь Ethernet или встроенный радиомодем.

SCADAPackLP – имеет очень низкий уровень энергопотребления: 0,36 Вт при нормальном режиме работы и 0,125 Вт – в спящем режиме. Дополнительно может иметь Ethernet или встроенный радиомодем.

SCADAPack100 – самая компактная модель, обладающая всеми системными и программными возможностями серии. В отличие от остальных контроллеров к ней нельзя подключать модули расширения входов/выходов. Этот недорогой контроллер идеально подходит для автоматизации малых объектов.

SCADAPack32 – мощный контроллер для вычисления по сложным алгоритмам или для использования в качестве коммуникационного контроллера. Он оснащен 32-битным RISC-процессором с тактовой частотой 120 МГц, имеет память RAM 8 Мб, Flash 4 Мб, три порта RS-232, один порт RS-232/485, один или два порта Ethernet с наличием преобразования Modbus/TCP. Программирование контроллера может осуществляться на языке Си.

Новая модель SCADAPack2 заслуживает особого внимания. Дело в том, что в SCADAPack2 была существенно увеличена производительность и снижено энергопотребление, а это особенно актуально для систем автономной телемеханики, например на участках добычи газа. В результате эта модель по показателю энергосбережение – производительность превзошла бывшего лидера SCADAPackLP. В частности, в нормальном режиме операции с плавающей запятой на SCADAPack2 выполняются быстрее в 100 раз, целочисленные операции – примерно в 10 раз, а энергии потребляется 500...1200 мВт против 360

мВт у SCADAPackLP. В режиме энергосбережения операции с плавающей запятой выполняются примерно в 20 раз быстрее, а энергопотребление даже ниже – всего 250 мВт. В спящем же режиме, когда отключена шина ввода/вывода, а активны только три счетчика и часы РВ, SCADAPack2 потребляет 15 мВт против 125 мВт у LP. Высокую производительность контроллеру SCADAPack2 обеспечивает 32-битный процессор ARM7 и солидный запас памяти 16 Мб FLASH, 4 Мб SRAM и 4 Кб EEPROM. Благодаря этому одновременно может выполняться до 32-х программ, написанных на языке С, существенно увеличивая эффективность контроллера и позволяя, например, независимо управлять несколькими контурами регулирования. Каждую из таких программ можно перезагрузить, не останавливая работу других приложений.

SCADAPackES – еще одна новая модель. Его ядро составляют процессор AMD ElanTM SC520 на 100 МГц, 128 Мб SDRAM, 32 Мб Flash-памяти, 2Мб SRAM, 512 Кб Boot Flash. Контроллер оснащен пятью последовательными портами (тремя RS-232 и двумя RS-232/422/485) и двумя портами Ethernet для работы в высокоскоростных локальных сетях. Стандартно контроллер оснащен 32 цифровыми входами, 16 релейными выходами, 12/4 аналоговыми входами/выходами. Удаленное управление контроллером осуществляется посредством проводной, радио или спутниковой связи. Поддержка стандарта программирования IEC 61131-3 (ISA GRAF) облегчает написание приложений широкому кругу разработчиков, использующих уже этот стандарт для программирования других контроллеров. Конфигурация ввода/вывода SCADAPackES была выбрана с учетом потребностей задач малой и средней телеметрии и интеграции в различные системы автоматизации. Эта модель контроллеров одинаково хороша и в роли ПЛК, и как удаленное устройство RTU. Работая в качестве ПЛК, SCADAPackES поддерживает языки программирования IEC 61131-3. Он легко справляется с операциями с плавающей запятой, с PID-регулированием, ASCII вводом/выводом и многими другими функциями. При работе в качестве RTU полезны такие функции, как передача DNP3 через TCP/IP по Ethernet, PPP, GPRS; маршрутизация сообщений для DNP3 и TCP/IP коммуникаций; виртуальная консоль DNP, обеспечивающая транспортировку других протоколов; удаленная конфигурация при работе с ПО ClearSCADA. Настраиваемый как концентратор данных SCADAPackES может собирать данные как ведущее устройство с множества ведомых, а также может быть ведомым у нескольких ведущих. Регистрация событий осуществляется с интервалом в 10 мс.

Контроллеры SCADAPackER – следующая модель в Е-серии и самая новая разработка компании Control Microsystems. Основное применение такие контроллеры могут найти на электрических подстанциях, обслуживающих месторождения нефти. Эти многофункциональные устройства каркасного типа предназначены для монтажа в 19" стойку. По сути SCADAPackER больше напоминает компьютер. Он оснащен 100 МГц процессором AMD Elan 520, 512 Кб Boot FLASH, 2 Мб SRAM, 32 Мб

Таблица. Технические характеристики контроллеров SCADAPack

	SCADAPack100	SCADAPackLP	SCADAPack	SCADAPack32	SCADAPack2 305	SCADAPack ES	SCADAPack ER
Процессор и сопроцессор (СП)	16 бит, 14,74МГц; СП 14,74 МГц	16 бит, 14,74 МГц; СП 14,74 МГц	16 бит, 14,74 МГц; СП 14,74 МГц	32 бит, 120 МГц	32 бит, 32 МГц, два СП – 20 МГц	32 бит, 100 МГц	
Размер памяти	1 Мб CMOS RAM, 512 Кб Flash			8 Мб DRAM, 4 Мб Flash, 1 Мб CMOS RAM	4 Мб SRAM, 16 Мб Flash ROM	128Мб SDRAM, 32 Мб Flash, 2Мб SRAM 512Кб Boot Flash	128Мб SDRAM, 32 Мб Flash ROM, 2Мб SRAM 512Кб Boot ROM
Возможность расширения аналоговых входов/ выходов	Нет	< 128/64 каналов				Нет	<192 каналов/ нет
Возможность расширения дискретных входов/ выходов		< 512 каналов					< 384/192 каналов
Входы счетчиков контроллера	0...5 кГц (турбинный счетчик или сухой контакт)	0...10 Гц (сухой контакт); два 0...5 кГц (турбинный счетчик или сухой контакт)	3x (0...5) кГц		0...10 Гц (сухой контакт); 2x (0...10) кГц (турбинный счетчик или сухой контакт)	(8...32) x (40Гц ... 2,5кГц)	5 кГц (можно использовать любой дискретный вход)
Возможность расширения счетчиков контроллера	Нет	< 64 каналов				Нет	< 384 каналов
Встроенные порты	RS-232, RS-232/485	2x RS-232, RS-485	2x RS-232, RS-232/485, или RS-232	3x RS-232, RS-232/485, 10BaseT Ethernet	RS-485, RS-232/485, RS-232, Ethernet RJ-45, 10/100 Base-T, 2xUSB 2.0	3x RS-232, 2x RS-232/422/485, (конф. программно), 2xEthernet 10/100 Base-T, Compact Flash	3xRS-232, 2xRS-232/422/485, 2x Ethernet 10/100 Base-T, Compact Flash

FLASH ROM, 128 Мб съемной картой CompactFlash. Однако в отличие от компьютера здесь сохранена высочайшая надежность и возможность работать в агрессивной среде при низкой или высокой температуре, при большой влажности, под управлением отказоустойчивой высокопроизводительной ОС. В контроллер встроены пять последовательных и два Ethernet порта. Поддерживается несколько различных протоколов, включая DNP 3.0, IEC60870-5-101, IEC60870-5-103 и Modbus. Встроенные функции маршрутизатора помогают интегрировать SCADAPackER в комплексные коммуникационные сети и минимизировать сетевой трафик. Встроенный в SCADAPackER регистратор событий производит записи в журнал статистики с минимальным интервалом 1 мс. Это еще одно полезное свойство для использования контроллеров в АСУТП электрических подстанциях. В кардас контроллера кроме процессора и блока питания могут быть установлены до 12 дополнительных модулей с возможностью горячей замены.

*Затеев Алексей Станиславович – руководитель группы отдела маркетинга и рекламы ООО "ПЛКСистемы".
Контактный телефон (495) 105-77-98. E-mail: zateev@plcsystems.ru Http:// www.plcsystems.ru*

Итоги деятельности компании "РТСофт" по направлению "Встраиваемые компьютерные технологии" в 2005 г. Перспективы и планы на 2006 г.

Компания "РТСофт", ведущая российская компания по поставке и интеграции открытых компьютерных платформ, подвела финансовые итоги деятельности по направлению "Встраиваемые компьютерные технологии" (ВКТ) в 2005 году.

В области дистрибуции базовых аппаратных средств оборот "РТСофт" превысил запланированные объемы и вырос более чем на 27%. При этом более 60% от общего объема продаж аппаратного обеспечения составила продукция международного холдинга Kontron, стратегическим партнером которого в России и странах СНГ является ЗАО "РТСофт".

В области офшорного программирования оборот компании за 2005 г. вырос на 30%. Основная часть заказных программных

разработок ведется под ОС Linux, а ключевыми рынками по этому направлению являются телекоммуникации и игровая индустрия. В 2006 г. ЗАО "РТСофт" планирует расширить присутствие на рынке OEM-производителей в таких отраслях промышленности, как машиностроение, приборостроение, робототехника, специальные применения, и увеличить общий оборот по направлению "Встраиваемые компьютерные технологии" на 25%. За счет укрепления стратегического партнерства "РТСофт" с холдингом Kontron и расширения спектра поставляемой продукции в 2006 г. планируется довести долю продукции Kontron до 65...70% от общего объема продаж базовых аппаратных средств.

Технические характеристики всех рассмотренных конфигураций контроллеров SCADAPack представлены в таблице.

[Http://www.rtssoft.ru](http://www.rtssoft.ru)