

ПЛК S110 компании VIPA. Новый подход к управлению функционалом контроллера

Часть 2

Алексей Бармин

Вторая часть статьи посвящена описанию технологии SPEED7, разработанной компанией VIPA и впервые реализованной в собственных ПЛК серии System 300S в 2004 году.

Технология SPEED7

В конце прошлого века, уже имея за плечами опыт разработки первых серий ПЛК System 200V и System 300V, компания VIPA встала перед выбором стратегии дальнейшего развития своих продуктов. На основе анализа состояния и основных тенденций рынка на тот момент времени были определены основные требования к современному ПЛК и сформулированы задачи, выполнение которых могло обеспечить конкурентоспособность следующего поколения контроллеров. Среди них:

- существенное повышение быстродействия,
- использование стандартных языков программирования,
- обеспечение гибкого управления структурой памяти,
- поддержка максимального числа стандартных коммуникационных технологий,
- снижение себестоимости оборудования.

Решение для этих и ряда других задач и было материализовано в виде технологии, получившей название SPEED7.

Быстродействующий процессор

Очевидно, что быстродействие процессорного модуля в первую очередь определяется производительностью используемого в его составе процессора. До настоящего времени большинство производителей ПЛК используют в своих изделиях процессоры общего назначения со всеми вытекающими из

этого обстоятельства проблемами с тепловыделением, которые катастрофически нарастают по мере увеличения их производительности. Компания VIPA пошла другим путём, разработав силами дочерней компании profichip GmbH собственный специализированный процессор, который фактически представляет собой ПЛК на кристалле (рис. 1). Он содержит в себе не только высокопроизводительное вычислительное ядро, которое обеспечивает исполнение программных инструкций контроллера на микропрограммном уровне, но также множество других компонентов, отвечающих за внешние и внутренние коммуникации, управление памятью и т.д. Такой подход позволил достичь для логических команд времени выполнения 10 нс, а для арифметических операций с плавающей запятой 60 нс при сохранении пассивного способа охлаждения процессора. Понятно, что подобное быстродействие требуется от контроллера далеко не всегда, но, как известно, запас карман не тянет. В настоящее время производится уже третье поколение процессора и полным ходом идёт работа над следующим.

Высокоскоростная внутренняя шина

На момент разработки технологии SPEED7 в большинстве контроллеров различных производителей в качестве системной шины использовались, как правило, последовательные интерфейсы с относительно низкой скоростью передачи. Если же требовалось обеспе-

чить интенсивный и/или высокоскоростной обмен данными с объектом управления или другими компонентами системы управления, то для решения таких задач в составе контроллеров использовались специализированные модули со своим собственным процессором, который и реализовывал алгоритм обмена данными с внешним миром. А с центральным процессором контроллера в этом случае обмен осуществлялся относительно компактными телеграммами, которые содержали либо задания для модуля, либо результаты их исполнения. Справедливости ради нужно отметить, что такой подход по-прежнему широко практикуется, несмотря на громадный прогресс в области микроэлектроники и сетевых технологий. И тому есть вполне объективные причины.

Как бы то ни было, медленная последовательная шина по определению является своеобразным бутылочным горлышком при обмене данными между



Рис. 1. Специализированный процессор PLC 7100

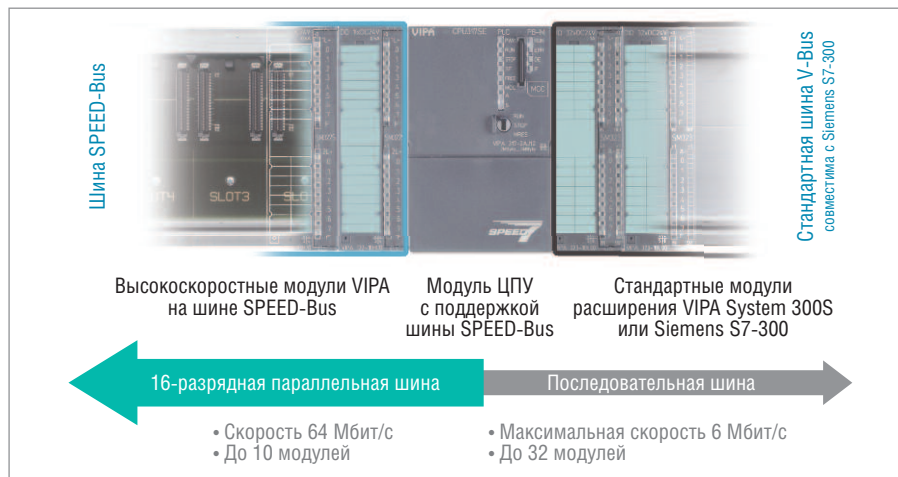


Рис. 2. Организация системной шины в ПЛК на базе технологии SPEED7

процессорным модулем и модулями расширения контроллера, особенно коммуникационными. Для его устранения в рамках технологии SPEED7 было предложено использование дополнительной 16-разрядной параллельной шины, получившей название SPEED-Bus (рис. 2). Она обладает скоростью передачи 64 Мбит/с и обеспечивает возможность подключения до 10 модулей расширения, в качестве которых в первую очередь используются коммуникационные модули для различных промышленных сетей, включая Industrial Ethernet. Кроме того, к ней же могут быть подключены и быстрые модули как дискретного, так и аналогового ввода-вывода, которые в ряде случаев позволяют обеспечить решение некоторых специфических задач управления без использования дорогих функциональных модулей.

ГИБКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПАМЯТИ

Технология SPEED7 предполагает наличие у процессорного модуля ПЛК встроенной памяти, как оперативной (рабочей), так и долговременной. Это означает, что после приобретения устройства для начала работы с ним в общем случае никаких дополнительных карт памяти не требуется. Тем не менее, в устройствах серии System 300S предусмотрена возможность использования стандартных карт памяти формата MMC для реализации различных вспомогательных функций, среди которых такие, как перенос программы, запись и хранение её резервной копии, обновление встроенного программного обеспечения (firmware, или прошивки), создание и хранение архивных данных и целый ряд других.

Общепринято, что для конкретной модели процессорного модуля или

контроллера объём оперативной, или рабочей, памяти, непосредственно определяющий размер программы управления, является величиной постоянной. При этом, как правило, в рамках одной серии устройств объём такой памяти растёт от младших моделей к старшим, сопровождаясь при этом увеличением и другого функционала устройства. При выборе оборудования для решения задачи (а делается это, как правило, на ранней стадии проектирования системы) разработчик системы управления вынужден перескакивать и выбирать процессорный модуль с таким объёмом оперативной памяти, которого заведомо хватит для размещения будущей программы. Результатом подобного подхода является использование оборудования с заведомо избыточными функциональными возможностями, что, безусловно, самым отрицательным образом сказывается на общей стоимости контроллера. Ещё хуже ситуация, когда при модернизации системы управления уже в процессе её эксплуатации вдруг выясняется, что новый вариант управляющей программы с добавленными в неё новыми функциями не помещается в память контроллера.



Рис. 3. Карта МСС для конфигурирования памяти контроллера

Пожалуй, единственным вариантом выхода из такой ситуации является приобретение нового процессорного модуля для замены, что само по себе является делом затратным. Но кроме того, и сам процесс замены несёт дополнительные хлопоты и риски: необходимо остановить производство на неопределённое время, выполнить перемонтаж системы и затем вновь отладить модернизированную систему. При использовании контроллеров VIPA, выполненных на базе технологии SPEED7, всего этого можно избежать благодаря имеющейся возможности расширения объёма их рабочей памяти с помощью так называемых Memory Configuration Card (МСС), или карт конфигурирования памяти (рис. 3). Физически они представляют собой стандартные карты памяти формата MMC, которые содержат специальный код, позволяющий открыть в процессорном модуле необходимый дополнительный объём памяти. Для реализации этой возможности достаточно установить карту МСС в контроллер и произвести его полный сброс. Безусловно, карта МСС не является бесплатной, но очевидно, что такой способ модернизации контроллера является менее затратным во всех отношениях, не говоря уже о степени удобства его реализации.

РАСШИРЕННЫЕ КОММУНИКАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Третьей особенностью технологии SPEED7 является разнообразие коммуникационных интерфейсов (как внутренних, так и внешних), которые получает в своё распоряжение пользователь. Начнём с того, что все процессорные модули, выполненные по этой технологии, всегда имеют встроенный порт MPI, который традиционно использовался и продолжает использоваться для программирования контроллера и для организации обмена данными с панелями оператора или другими контроллерами. Очевидно, что к настоящему времени этот интерфейс уже достаточно сильно морально устарел, но, тем не менее, он до сих пор поддерживается во многих устройствах, обеспечивая их совместимость с большим количеством уже используемого в действующих системах автоматизации оборудования.

Современной альтернативой ему является также всегда присутствующий в процессорных модулях порт Ethernet PG/OP, который может быть использо-

ван не только для программирования контроллера, но и для его связи со SCADA-системой или панелью оператора, а также для удалённого мониторинга и обслуживания. Другими словами, с помощью порта Ethernet PG/OP можно реализовать всё то, что позволяет сделать порт MPI, и даже немного больше. Но при этом для организации подключения к контроллеру достаточно иметь лишь недорогой коммуникационный кабель, именуемый патч-кордом.

Кроме того, все процессорные модули имеют универсальный программируемый порт RS-485, который в зависимости от модели устройства может поддерживать как функционал ведущего и/или ведомого устройства сети PROFIBUS DP, так и осуществлять обмен с периферийными устройствами с использованием протоколов ASCII, Modbus RTU/ASCII, USS, STX/ETX, 3964(R) или RK512. Выбор режима работы порта осуществляется пользователем при начальном конфигурировании контроллера. Очевидно, что такой подход обеспечивает пользователю большую свободу действий. В частности, он может обойтись без использования дополнительного коммуникационного

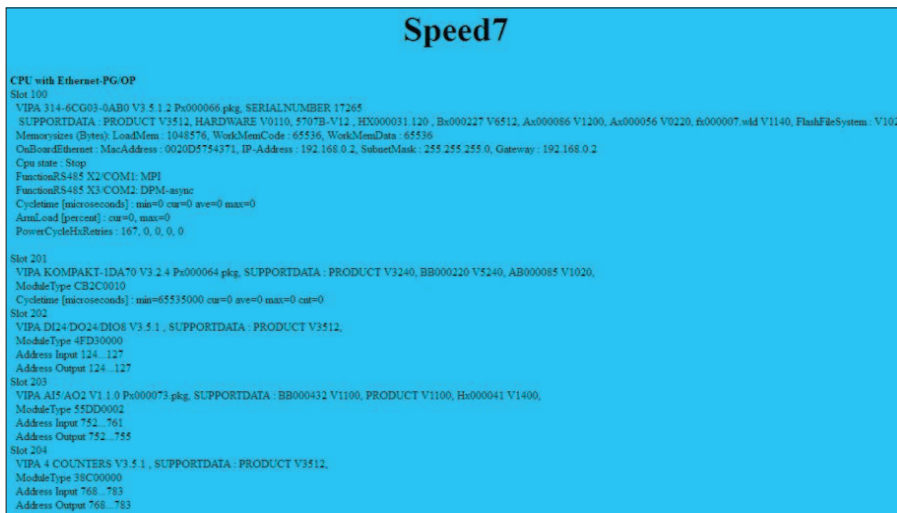


Рис. 4. Веб-страница процессорного модуля CPU 3145C/DPM

модуля для организации связи по одному из перечисленных интерфейсов, как это обычно практикуется в ПЛК других производителей. Или в процессе эксплуатации он может оперативно перенастроить контроллер на использование другого протокола обмена в связи с изменением используемого в системе набора оборудования. Или, в конце концов, просто иметь в наличии запасной вариант для расширения системы в будущем, если этот порт изначально в контроллере не задействуется.

И, наконец, для высокоскоростного обмена данными по сети Ethernet процессорные модули могут оснащаться полнофункциональным (активным) портом Ethernet, который поддерживает различные открытые коммуникации с использованием транспортных протоколов TCP/IP, ISO на TCP и UDP. Существуют и специализированные варианты процессорных модулей, у которых порт Ethernet дополнительно поддерживает одну из промышленных сетей PROFINET I/O или EtherCAT.

ВСТРОЕННЫЙ ВЕБ-ИНТЕРФЕЙС

Для того чтобы иметь возможность оперативного получения информации о конфигурации и текущем состоянии контроллера, технологией SPEED7 предусмотрено наличие в процессорном модуле встроенного веб-сервера. Доступ к его данным осуществляется с помощью стандартного веб-браузера через уже упомянутый порт Ethernet PG/OR. Соединение между ПК и процессорным модулем может быть как локальным, так и удалённым, например через Интернет. В целях безопасности работы контроллера веб-сервер является пассивным, то есть данные на нём доступны только в режиме чтения. Встроенный веб-сервер предоставляет пользователю исчерпывающую информацию о версии встроенного программного обеспечения процессорного модуля, подключённых к нему модулях расширения, времени цикла программы и т.д. (рис. 4). Отображаемые на нём данные являются статичными и не меняются до следующего запроса.

Командный файл

Страница встроенного веб-сервера процессорного модуля может быть сохранена на карте памяти MMC с помощью специальной команды командного файла, размещаемого на этой же карте. Такую возможность предоставляет пользователю контроллера всё та же технология SPEED7.

Набор доступных для использования в командном файле команд позволяет также осуществлять полный сброс процессорного модуля с последующей загрузкой проекта с карты MMC, сохранять на карте MMC текущий загруженный в процессорный модуль проект, выполнять сброс параметров настройки процессорного модуля в исходное (заводское) состояние, сохранять на карте MMC содержимое диагностического буфера процессорного модуля, а также задавать сетевые настройки для порта Ethernet PG/OR, включая его IP-адрес.

Главное назначение командного файла — облегчение процедуры обслуживания и диагностики контроллера в процессе эксплуатации. С его помощью даже неквалифицированный пользователь в случае необходимости без какого-либо специализированного оборудования и/или программного обеспечения имеет возможность получить не только диагностическую информацию о текущих настройках и состоянии контроллера, но и самостоятельно восстановить или обновить программу.

Особенно актуальной она становится в случае, когда находящуюся в эксплуатации систему и её разработчика разделяют тысячи километров, а организовать удалённое подключение к ней или очень сложно, или принципиально невозможно.

ВТОРОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ИТОГ

Несмотря на то что технология SPEED7 была придумана и впервые реализована на практике уже более 10 лет назад, тем не менее, многие заложенные в неё идеи являются актуальными до сих

пор. Но инженерная мысль не стоит на месте. Разработчики компании VIPA постоянно работают над совершенствованием технологии SPEED7, улучшая количественные характеристики и дополняя её новыми функциональными возможностями. Что из этого получилось, читатель сможет узнать из следующей, заключительной части статьи, посвящённой описанию новейших контроллеров компании VIPA серии SLIO. ●

Автор – сотрудник компании VIPA
Телефон: +7(499) 608-1244
E-mail: info@vipa.ru