

колов обмена, например, Modbus. OPC-технология обеспечивает интерфейс между ПЛК и SCADA-продуктами различных изготовителей.

Многолетний положительный опыт эксплуатации ПЛК позволил ряду изготовителей, в т. ч. GE Fanuc, получить сертификат TUV на применение контроллеров в системах противоаварийной защиты для опасных технологических объектов.

В настоящее время развитие ПЛК идет по пути создания унифицированных модулей, применяемых в системах управления с различной архитектурой, и мощных инструментальных программных средств, позволяющих в единой среде запрограммировать различные части системы управления. Так, например, одни и те же модули ввода/вывода VersaMax могут применяться в составе контроллера VersaMax, системы ввода/вывода VersaMax, подключенной по полевой шине Genius или Profibus DP к контроллерам GE Fanuc Series 90-30, 90-70 или ПЛК третьих фирм, или в системах управления на базе ПК (PC-based control). Единое инструментальное программное средство Simplicity Machine Edition обеспечивает программирование указанных ПЛК и компьютеров в задачах управления на базе ПК, операторского интерфейса на компьютерах и операторских панелях QuickPanel.

Применение в задачах управления современных ПЛК позволяет в сжатые сроки реализовывать проекты при минимальных затратах труда, при этом усилия разработчика концентрируются на создании приложения, а не на подборе и интеграции технических и программных средств различных изготовителей.

PC-совместимые контроллеры появились на рынке России в начале 90-х гг., когда сложная ситуация в политике и экономике привела к тому, что многие крупные предприятия стали испытывать значительные трудности. Фирмы, работавшие на

рынке АСУТП, ослабили свои позиции, а на освободившееся место пришли небольшие предприятия, основу персонала которых составляли люди, знавшие в основном PC и изначально ориентированные на работу с аналогичной техникой. Стоимость труда в это время была невелика, ввиду отсутствия платежеспособного спроса реализовывались в основном небольшие как по бюджету, так и по масштабам и ответственности проекты. В этой ситуации переделанный под несвойственные ему задачи управления в промышленности PC стал приобретать заметные позиции на рынке в первую очередь за счет низкой стоимости технических средств. Повышенная трудоемкость разработки и внедрения систем на его основе компенсировалась дешевизной рабочей силы. В промышленно развитых странах эта продукция была практически неизвестна, да и сейчас на западном рынке она занимает значительно меньшую долю, чем на постсоветском пространстве.

В настоящее время PC-совместимые контроллеры находят свое применение за счет того, что ряд фирм изготавливает ПО, использование которого позволяет сделать процесс разработки системы на основе PC-совместимого контроллера чем-то похожим на то, что изначально предусматривается изготовителями ПЛК, выпускающими соответствующие инструментальные программные средства. Если коротко, называя одного изготовителя (или продукт), отвечать на вопрос "на чем сделана система", в отношении системы на базе ПЛК однозначно будет назван изготовитель или марка ПЛК, в отношении системы на основе PC-совместимого контроллера правильным будет назвать не изготовителя/марку технических средств, а программный продукт, примененный при разработке системы.

*Николай Анатольевич Захаров – канд. техн. наук, ген. директор фирмы "Advantek Engineering".
Контактный телефон (095) 135-42-81. E-mail: info@advantekengineering.ru Http://www.advantekengineering.ru*

ПРИЧИНЫ ВЫБОРА PC-НЕСОВМЕСТИМОЙ ПЛАТФОРМЫ ПРИ ПОСТРОЕНИИ АСУТП

В.А. Шевчук (ООО "АТ")

Обоснованы критерии, которыми руководствуются специалисты компании АТ при выборе PC-несовместимой платформы для производимых ими контроллеров. Показано, что PC-совместимая платформа создана для нужд отдельных пользователей, а не для решения задач АСУТП.

Выбор PC-совместимой платформы или любой другой для построения технических средств АСУТП зависит от традиций, сложившихся на предприятии, наличия специалистов, способных решать конкретные задачи, особенностей автоматизируемых ТП и прочих факторов. Выбор делают заказчики АСУТП, исходя из своих желаний, возможностей и особенностей производства. Поэтому, не углубляясь в дискуссию о том, какая платформа для построения технических средств АСУТП лучше, попытаюсь обосновать свой взгляд на выбор PC-несовместимой платформы.

Контроллеры, выпускаемые фирмой АТ, построены на основе MSC совместимых процессоров или, в последнее время, на основе PIC процессоров. Рассмотрим основные критерии, которыми мы руководствуемся при выборе платформы, производимых нами контроллеров.

Быстродействие. Сейчас можно говорить о тактовой частоте процессора в несколько ГГц. Но нужно ли оно при решении задач управления? Ведь объекты управления в реальной жизни обладают достаточно невысоким быстродействием. Из известных объектов наибольшим быстродействием обладает тиристорный

преобразователь, управление которым с периодом менее 3,3 мс не имеет физического смысла. Таким образом, период дискретизации менее 2,5 мс также не имеет смысла. Но за этот период процессор должен обработать алгоритм, в среднем имеющий 3...4 контура управления с ПИД-регулятором в каждом контуре, и рассчитать не менее двух фильтров. Это составляет около 15...20 операций умножения, т. к. это наиболее длительная операция. Кроме того, контроллер должен быть многоканальным, чтобы управлять не одним звеном ТП, а как минимум отдельным участком (достаточно автономным). С точки зрения объема УСО и коммутационных возможностей входов/выходов, с учетом логических функций объекта управления число каналов на один процессор может быть порядка 10...20. Таким образом, быстродействие процессора должно быть таким, чтобы обеспечивать за 2,5...3 мс 15...20 операций умножения в 10...20 каналах. То есть, если операция умножения выполняется за 5 мкс, то умножение в 20 каналах выполнится за 100 мкс, а время выполнения 20 операций умножения в 20 каналах составит 2000 мкс или порядка 2 мс. Этому условию могут удовлетворять процессоры, работающие по 1...4-х тактной системе на частоте 40 МГц.

Точность управления непосредственно связана с разрядной сеткой процессора и УСО. Рассмотрим, с какой точностью требуется обрабатывать входную информацию. В настоящее время (и в ближайшем будущем) на объектах АСУТП установлены датчики технологических параметров, имеющие метрологическую точность класса 0,5 или 1,0, а это соответствует 0,5% или 1,0% относительной погрешности. С точки зрения преобразования информации с таких датчиков в цифровую форму, это соответствует дискретизации 1/200 или 1/100 соответственно, чему удовлетворяет восьми разрядная сетка процессора. То есть для большинства ТП достаточно иметь процессор с восьми разрядной шиной данных, позволяющий производить внутренние вычисления с двойной сеткой для сохранения числовых значений при выполнении основной операции (умножения). Наверное можно преобразовать входной сигнал от технологического датчика преобразователем с 16-ти разрядной сеткой, но точности и шумы самого датчика, и помехи на линии связи не дадут результат намного достовернее восьми разрядов. Мне кажется, лучше предварительно обработать сигнал от датчика (лианеризовать, отфильтровать, нормировать) и привести его к сетке процессора, чем обрабатывать его дорогостоящим преобразователем с 16-ти разрядной сеткой. Кроме того, эта обработка входной информации не должна сказываться на быстродействии процессора, т. е. проходить независимо от вычислений процессором основного алгоритма.

Эти два рассмотренных критерия всегда были в основе "прямого цифрового" управления и назывались дискретизацией по времени и по уровню, и если обратиться к работам основоположников цифрового управления, то все эти рассуждения, в том или ином виде, отражены в работах 60-70 гг. [1].

Коммуникабельность. Процессор, на основе которого строится современная АСУ, должен обладать высокими "коммуникабельными" способностями, т. е. он должен иметь несколько независимых портов для связи с другими подобными системами управления. Во-первых, это СОМ-порт для связи с ЭВМ верхнего уровня, который может быть построен на РС-совместимой ЭВМ. Второй порт необходим для связи процессоров между собой и построения РСУ. Это экономит вычислительные ресурсы процессора, приближает вычислитель к объекту управления, тем самым экономится кабельная связь и снижается уровень помех. Этот порт может обеспечивать интерфейс RS-485, который может сочетаться с радиомодемом при удаленности связанных систем управления большей, чем 1000 м. Кроме того, не плохо иметь у процессора еще несколько независимых портов для связи непосредственно с некоторыми измерительными средствами. Это интерфейсы типа SPI, I2C, CAN и др. Они должны быть независимого асинхронного (синхронного) типа, не отнимающие вычислительный ресурс у процессора.

Коммутативность. Если представить объект управления с установленными датчиками и кабели, идущие от них к шкафу с контроллером (процессором), клеммные соединители, переходники и разъемы, то станет очевидно, что есть определенное разумное соотношение между числом входов/выходов и возможностью их коммутации к одному "ядру" (процессору). Эта величина лежит в пределах 64...256 входов/выходов на один процессор.

Энергопотребление. Вопрос с энергопотреблением, в большей мере, связан скорее не с потреблением энергии, а с ее выделением. Нагрев вычислительного "ядра" — вот что представляет сейчас наибольшую опасность. Процессор в АСУТП не должен иметь принудительного вентилятора, так как вентилятор является наиболее ненадежным звеном в работе вычислительного "ядра". Известная всем специалистам эмпирическая зависимость удвоения вероятности отказа полупроводниковых схем на каждые лишние 10 °С, однозначно расставляет приоритет в пользу "холодных" кристаллов [2]. Попробуйте отключить вентилятор на настольном ПК, и вы увидите "результат". Поэтому процессор контроллера должен работать без принудительной вентиляции с градиентом температуры не более 15...20 °С, чтобы обеспечить приемлемый диапазон температуры окружающей среды.

Вот, пожалуй, и все основные критерии, которыми мы руководствуемся, выбирая процессор для построения технических средств АСУТП.

Что касается РС-совместимых контроллеров, то аббревиатура РС переводится как "персональный компьютер". Это говорит о том, что целью создания РС было удовлетворение персональных потребностей пользователя, скорее "конторского" служащего. Все дальнейшее развитие указывает на это. "Оконные" интерфейсы пользователя, усложнение задач, и, как следствие, потребность повышения частоты

процессора, "трехмерная" графика потребовали увеличения сетки. Сегодня наиболее "современный" PC требуется для игрового варианта, а не для "офисного". Это путь, по которому идет развитие PC. И не задачи АСУТП волнуют разработчиков PC-совместимой платформы. Да и ОС РВ не очень укладывается в PC-совместимые платформы. Кроме того, техническая основа PC-совместимой базы развивается стремительными темпами (сейчас период обновления элементной базы PC-совместимых ЭВМ составляет примерно полгода), а внедрение АСУТП не настолько быстрый процесс. Это может приводить к тому, что проектирование, закупка, поставка, наладка и внедрение АСУТП потребует пересмотра и замены всего проекта сразу после внедрения, т. к. технические средства PC-совместимой базы уже "давно" сняты изготовителем с производства.

Технические средства АСУТП должны быть более консервативны и менее требовательны, нежели средства PC платформы. Я совершенно согласен с авторами статьи [2], в которой говорится, что внедрение PC-несовместимых вычислителей пока еще не носит

характера экспансии и сопряжено с массой проблем человеческого сознания. В противовес CISC процессорам с сокращенным набором инструкций RISC отличается абсолютно недостижимая для процессора x86 удельная производительность. Десятикратное превосходство в производительности достигается при том же уровне потребления электроэнергии. Применение RISC процессоров абсолютно показано для мобильных автономных приборов и устройств, а также в системах с высочайшими требованиями к надежности, ресурсу и тепловыделению.

В завершении хочется еще раз повторить, что каждый волен выбирать то, что ему больше подходит и что соответствует его возможностям и потребностям. В том числе, это относится к "заказчику" АСУТП.

Список литературы

1. Круг Е.К., Александров Т.М., Дилигенский С.Н. Цифровые регуляторы. М. 1966.
2. Дервяго Е.В. Промышленные системы. Новое поколение промышленных вычислителей // Мир компьютерной автоматизации. 2002. №5.

*Шевчук Владимир Алексеевич – ген. директор ООО "АТ".
Контактный телефон (095)943-02-58.*

PC ПРОТИВ PLC ИЛИ ВПЕРЕД К ПОБЕДЕ ОПОРТУНИЗМА

Е.В. Егоров (ООО "ЭФО"),

Д.И. Малиновский (ЗАО "Релпол-Элтим")

Рассматриваются позиции, занимаемые на рынке промышленной автоматизации программно-техническими средствами, базирующимися на PC-совместимой и классической (ПЛК) платформах. Делается вывод о том, что PC-совместимые контроллеры и ПЛК предназначены для решения одной задачи, но на разных уровнях: ПЛК – на технологическом, а PC – на диспетчерском и административном.

"Теория конвергенции – буржуазная теория, провозглашающая, что социалистическое и капиталистическое общества якобы развиваются по пути сближения, приобретения общих или сходных признаков и слияния в некое новое единое общество, наследующее некоторые черты того и другого; теория конвергенции носит антимарксистский, антикоммунистический характер".

Философский словарь 1978 г.

В последнее время в российском "околоАСУшном" сообществе наблюдается любопытная тенденция, которую можно было бы охарактеризовать как излечение от иллюзий. А именно, члены его начали задумываться над смыслом модных терминов, до сих пор воспринимавшихся как священные писмена, мистический смысл коих открыт всякому чистому сердцу, а попытка рационального прочтения – есть кощунство. Среди таковых – "открытые системы (открытая архитектура)", "системы реального времени", "PC-совместимые системы", "IEC 1131". Интересно, что хотя указанные термины относятся к разным измерениям потребительских качеств оборудования, в литургических песнопениях, виртуозно исполняемых рекламными службами постав-

щиков, они сливаются в единый образ высшего совершенства. В ярком сиянии этого образа скрадываются неприятные детали рельефа местности, о которые исправно спотыкается практик, спускаясь с горных высот прогресса на грешную землю российской (и не только) повседневности. В настоящей статье авторы хотели бы поделиться своими соображениями относительно одного из аспектов проблемы, а именно, сравнительных достоинств так называемых "PC-совместимых" и иных программно-аппаратных платформ и их возможного будущего в системах технологической автоматизации.

Итак, PC versus PLC. Надо сказать, что дискуссия по этому вопросу, хотя и имеет в России ряд специфических черт, на самом деле носит всемирный характер. Правда, в так называемых "промышленно развитых" странах пик этой полемики пройден лет пять-шесть назад [1, 2]. С тех пор страсти поутихли, тяжущиеся стороны сошлись на том, что "с одной стороны можно допустить, а с другой – нельзя не согласиться", объем продаж Advantech вырос, но и объем продаж SIMATIC не упал, и, в общем, никаких резких изменений рынка ни в какую сторону по итогам дискуссии не произошло.