ВЫБОР В ПОЛЬЗУ ЭФФЕКТИВНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

ДЖЕФФ ПЕЙН (JEFF PAYNE)
ПЕРЕВОД: ВЛАДИМИР РЕНТЮК

Правильный выбор аппаратного обеспечения для производства, несомненно, играет важную роль, но когда пользователи оценивают его возможности, им необходимо также убедиться в том, что выбранный контроллер включает и подходящее программное обеспечение, необходимое для его настройки.

При выборе контроллера для задач автоматизации производства у пользователей есть три варианта: программируемый логический контроллер (programmable logic controller, PLC), программируемый контроллер автоматизации (programmable automation controller, PAC) и индустриальный персональный компьютер (industrial personal computer, IPC). Чтобы принять решение, необходимо определить круг требований конкретных приложений, включая базовые принципы управления и возможную масштабируемость в будущем, а следовательно, приемлемую гибкость и универсальность контроллера.

Также важна программная платформа, которая используется для программирования контроллера. Она играет, подчеркнем, не менее важную роль, чем непосредственно выбор подходящего аппаратного обеспечения, и этот факт обязательно нужно принимать во внимание в процессе принятия конечного решения в пользу той или иной аппаратной реализации.

Для выполнения таких задач, как управление машиной, оборудованием или производственными и технологическими процессами, подойдут все типичные семейства контроллеров, т. е. PLC, PAC и индустриальные персональные компьютеры (ПК). У этих видов контроллеров есть много различий, но современная тенденция такова, что их функции постепенно объединяются. Хотя PLC появился на рынке первым, играя роль заменителя реле, он по-прежнему остается лучшим выбором для приложений малого и среднего уровня управления, реализованного на основе простой логики. Кроме того, по мере адаптации новых технологий возможности PLC возрастают, и это уже не просто замена реле. Многие модели PLC даже нижнего уровня используют программирование лестничной логики, что вполне удовлетворяет требованиям большинства приложений. Более дорогие PLC могут применять функциональный вычислительный блок и языки программирования, определенные стандартом IEC 61131-3[1].

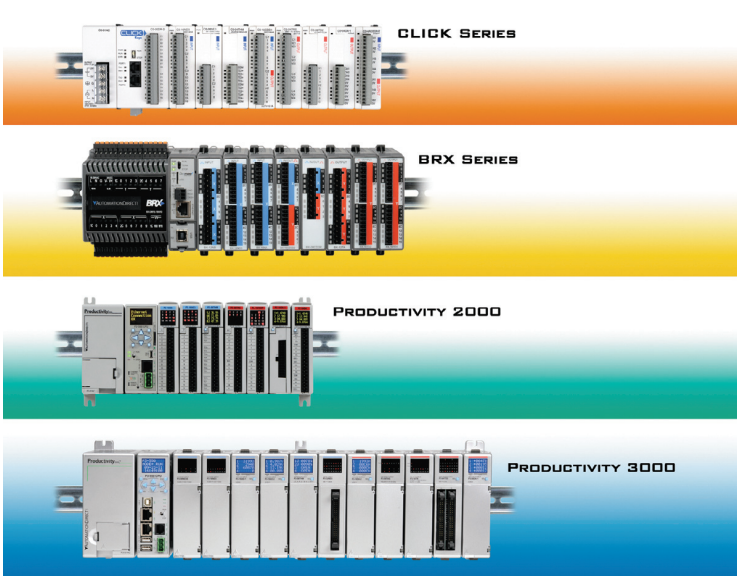

РИС. ▶ Программируемые контроллеры от компании AutomationDirect варьируются от микро-PLC с фиксированным I/O (верхний на рисунке) и PLC среднего уровня (посередине) до модульных систем PLC, способных обрабатывать тысячи портов ввода-вывода (расположены внизу). Изображение предоставлено компанией AutomationDirect

PAC предоставляет более развитые, чем у PLC, функциональные возможности для управления многоосевым движением, обеспечения безопасности и машинного зрения. Одно из подмножеств этого класса контроллеров — PAC на базе PLC, которые объединяют вычислительную мощность PAC с простой функциональностью PLC. С другой стороны, индустриальные ПК, из-за способности взять на себя более сложные функции и работать с дополнительными языками, такими как варианты языка C, оптимально подходят для еще более сложных приложений.

Что касается конкретного физического воплощения, то независимо от того, какое семейство контроллеров выбрано, поставщики предлагают широкий спектр форм-факторов. Пример такой линейки приведен на рисунке, где показаны контроллеры компании AutomationDirect серий Click, Do-more и Productivity (сверху вниз).

В рамках каждого семейства контроллеров представлено множество вариантов конфигурации и различных комбинаций встроенного и удаленного ввода/вывода (I/O). Кроме того, доступны и разные варианты коммуникации — от простого последовательного интерфейсного

[1] В РФ в данной области действует ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016 «Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования», который идентичен международному стандарту IEC 61131-3:2013 «Programmable controllers – Part 3: Programming languages», IDT. — Прим. пер.

порта до Ethernet. Конфигурации оборудования также могут включать автономные контроллеры со встроенными I/O, которые часто называются «кирпичами» и могут быть расширены с помощью встроенных портов I/O с опциональным исполнением под рэковую стойку.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ КОНТРОЛЛЕРА

Хотя понимание и оценка спецификаций контроллеров имеют решающее значение, важными факторами при выборе данных устройств также являются требования приложений, возможности и уровень технической подготовки персонала и, естественно, сам процесс принятия решений контроллером.

Ключевыми критериями для выбора контроллера служат:

- имеющийся у персонала опыт в области автоматизации;
- число и типы портов I/O;
- необходимые функции управления, такие как цепь с замкнутой петлей обратной связи с пропорционально-интегрально-дифференциальным регулированием (ПИД-регулирование), управление движением и скорость реакции;
- возможности в части коммуникации;
- требования по сбору данных;
- специальные функциональные требования.

Некоторые производственные объекты легко поддаются автоматизации, и на них может использоваться самый широкий спектр контроллеров и другого оборудования для управления, в то время как другие предприятия имеют ограниченные возможности для внедрения новых технологий. PLC, несомненно, являются основным инструментом автоматизации для широкого спектра приложений. Они обеспечивают точное, надежное и гибкое управление, будучи при этом простыми в функционировании и применении. Благодаря широкому распространению они уже стали привычным атрибутом и хорошо прижились в большинстве отраслей индустрии.

Если сотрудники предприятия еще не знакомы с PLC, рекомендуется использовать простые PLC, начиная с малого форм-фактора. Эти контроллеры уже имеют множество функций, присутствующих в больших PLC, и обеспечат легкое расширение.

ВЫБОР PLC ДЛЯ КОНКРЕТНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Следующий шаг — рассмотрение требований конкретного приложения. Хорошей отправной точкой для этого является оценка количества цифровых и аналоговых портов I/O. Необходимое точное число таких портов поможет определить список основных компонентов, наряду с датчиками положения и присутствия.

Помимо выполнения определенных машинных и аналоговых технологических функций, некоторые PLC были разработаны для решения более сложных задач, таких как управление многоосевым движением или ПИД-регуляторы. Этот тип контроллеров может применяться, например, для управления высокоскоростной упаковочной линией с обеспечением сканирования и выравнивания положения продукции на линии.

Сервоприводы и приводы с переменной скоростью, используемые для некоторых функций управления движением, не всегда требуют точного следования в области координат, но при этом они могут быть довольно сложными с точки зрения коммуникации и ряда других требований. Многие контроллеры для управления положением, скоростью или крутящим моментом позволяют одновременно управлять несколькими приводами.

Что касается коммуникации, то допустимыми вариантами для связи с драйверами являются интерфейсы RS-232, RS-485, Ethernet и несколько других. Рекомендуется использовать интерфейсы цифрового коммуникационного протокола, нежели простой цифровой ввод/вывод, поскольку они позволяют упростить подключение и управление и могут контролировать большее количество параметров. Кроме того, данные интерфейсы априори являются более гибким решением и дают возможность легко изменять алгоритм управления.

Необходимо также учитывать требования по сбору данных. К счастью, многие контроллеры, даже новые небольшие PLC, имеют встроенные каналы коммуникации, возможности регистрации данных и отправки сообщений на электронную почту и доступ к веб-серверу. Помимо функциональности веб-сервера и удаленного доступа, стоит предусмотреть запись данных на карты памяти формата MicroSD.

Что касается обеспечения безопасности, а именно кибербезопасности, то для некоторых приложений такая необходимость задана нормативными требованиями. Стоит отметить, что, даже если приложение предполагает использование PLC с встроенным решением обеспечения кибербезопасности, применение PLC, которые номинально не содержат в себе элементов обеспечения безопасности, вместе с одним или несколькими программируемыми реле безопасности, может помочь снизить общие затраты, при этом обеспечив требуемые функциональные возможности.

ОЦЕНКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

При реализации типового проекта автоматизации выбор программного обеспечения (ПО) и непосредственно само программирование составляют примерно половину затрат времени и влекут за собой достаточно много проблем, которые необходимо решить. Время, требующееся для программирования контроллера, и уровень экспертизы могут сильно варьироваться в зависимости как от ПО, так и от программирования конкретного контроллера. Критерии, которые необходимо иметь в виду при выборе средства программирования контроллера, включают:

- простоту и легкость программирования;
- предпочтения и привычную среду программирования;
- финансовые затраты и время, требуемые для программирования;
- доступность учебных ресурсов;
- протоколирование данных и удаленный доступ.

Использование простого (и иногда бесплатного) ПО, пусть и с ограниченными инструкциями по программированию, характерно для большинства приложений, в которых можно применить небольшие контроллеры начального уровня. При увеличении сложности контроллеров и управляемой машины или оборудования большинство средних и крупных PLC используют программные платформы, которые требуют значительно больших затрат времени

Выбор контроллеров для автоматизации производства — между PLC, PAC и индустриальными ПК — во многом зависит от задач, которые им нужно будет выполнять, хотя необходимо обращать внимание и на другие критерии (опыт персонала, число и типы портов I/O, простота программирования и т. д.).
PLC больше подойдет для малого и среднего уровня управления, реализованного на основе простой логики, хотя сейчас доступны и модели PLC с программированием лестничной логики.
Возможности PAC более развитые и позволяют использовать этот тип контроллеров в системах безопасности, машинного зрения и для управления многоосевым движением.
Индустриальные ПК, в свою очередь, могут взять на себя еще более сложные функции и способны работать с дополнительными языками программирования.

на программирование, чем их более простые собратья по классу.

В отличие от аппаратного обеспечения, которое определяется требованиями приложения, выбор ПО контроллера более субъективен и чаще зависит от предпочтений пользователя и привычной для него среды программирования. Следовательно, большинству компаний следует применять для контроллеров стандартную программную платформу, а также согласующиеся методы программирования.

При выборе ПО пользователи обязательно должны предусмотреть наличие доступных ресурсов для обучения персонала. С этой точки зрения хорошим подспорьем является Интернет, поскольку в сети уже и сейчас имеются огромные библиотеки технической информации и руководств по работе с устройствами.

После разработки ПО его, естественно, необходимо протестировать. Программное обеспечение для программирования должно включать возможность просмотра ответной реакции ПИД-регулятора и профилей движения, а также моделирования других функций управляющего ПО. Значительно сократить время разработки могут встроенные симуляторы проектов, которые позволяют тестировать код без наличия оборудования и еще до его загрузки в существующую систему управления тем или иным производственным или технологическим процессом.

В заключение необходимо отметить, что, хотя пользователям доступно множество рекомендаций по выбору аппаратного и программного обеспечения контроллера, все же маловероятно, что для этого подойдет некий единый подход «на любой случай жизни». Поэтому лучше подобрать семейство контроллеров, способное справляться со всеми требованиями конкретной компании. Такой выбор облегчит подготовку и разработку проекта автоматизации, программирование, инсталляцию контроллера и при необходимости значительно упростит последующую модернизацию. ⬣