

Области применения

Modicon M580 разработан, прежде всего, для технологических потребителей в энергоемких отраслях: нефтегазодобывающей, пищевой, горнообработывающей, металлургической сферах, в энергетике и водоочистке.

Применение встроенных решений Schneider Electric оптимизирует энергоснабжение и энергопотребление, играя ключевую роль в минимизации затрат на энергоресурсы, сокращение риска вредного воздействия на экологию и повышение рентабельности предприятия.

Ефремов Алексей Владимирович — руководитель отдела «Оборудование промышленной автоматизации» компании Schneider Electric.

Контактный телефон: (495) 777 99 90

E-mail: alexsey.efremov@schneider-electric.com

КАК Я КОНТРОЛЛЕР ВЫБИРАЛ**М.В. Зайцев (ООО "Эфо")**

На примере линейки ПЛК Panasonic показано, что при выборе архитектуры системы автоматизации необходимо учитывать не только финансовую составляющую, опыт работы с тем или иным оборудованием [1, 2], но и такие моменты как готовность ПЛК решать вполне конкретные задачи, что в последствии избавит разработчика от лишних проблем.

Ключевые слова: модернизация, ПЛК, функциональность, выбор, производительность, система ввода/вывода.

На примере одного небольшого проекта рассмотрим, как «автор и компания» выбирали контроллер. В конце 2013 г. ОАО «Завод Магнетон» (Санкт-Петербург) обратилось с просьбой помочь модернизировать свое оборудование.

ОАО «Завод Магнетон» разрабатывает и производит различные марки микроволновой керамики и ферритов, включая СВЧ ферриты-гранаты со сверхузкой линией ферромагнитного резонанса, ферриты, феррит-диэлектрические сборки, ферриты с металлизацией золотом, серебром и алюминием, литиевые ферриты с повышенной влагостойкостью, ферритовые СВЧ приборы и пассивные СВЧ-компоненты, магнитомягкие материалы, карбонильные сердечники, мощные варисторы. На предприятии имеется большой парк станочного оборудования, среди которого имеются станки, оставшиеся еще с советских времен. Значительная часть выпускаемой продукции имеет двойное назначение. Это предприятие является достаточно уникальным в области производства ферритовых сердечников и СВЧ-компонентов и поэтому в настоящее время получает огромное число заказов.

Таким образом, был поднят вопрос о модернизации старого станочного парка. У большинства старых станков силовая и механические части находятся в исправном состоянии, механики знают всю материально-техническую базу и могут ее перебрать с закрытыми глазами, но система управления не соответствует имеющимся требованиям по надежности и увеличивающемуся спросу, то есть производительности.

Принцип работы станка следующий:

— электрический двигатель с постоянной скоростью вращает суппорт с закрепленной в нем фрезой (фреза — тонкий диск из нержавеющей стали);

— горизонтальная плита, на которую закрепляется заготовка из керамических или ферритовых сплавов, перемещается в горизонтальной плоскости по двум осям. В качестве приводов подачи заготовки применяются два шаговых двигателя со скоростью 2048 шага/об. Редукторы подобраны таким образом, что величина линейного перемещения по оси составляет 0,001 мм на один шаг двигателя;

— с пульта задается число резов, шаг одного реза и толщина инструмента;

— закрепленная заготовка по одной оси (Y) подводится оператором к фрезе (так называемая «нулевая точка»);

— перемещение по оси X в направлении реза происходит за счет действия подвешенного груза, скорость подачи в этом случае регулируется гидравлическим тормозом. Отвод заготовки в обратную сторону для перехода на следующий рез производится на максимальной скорости с помощью второго шагового двигателя;

— после окончания заданного числа резов заготовка отводится в крайнее положение для снятия и установки следующей детали;

— естественно должны быть предусмотрены различные блокировки, на которых в статье останавливаться не будем, а просто примем как достаточное число каналов дискретного ввода/вывода.

Требуется реализовать очень примитивное техническое задание. Мы остановились на описании специально, чтобы были понятны основные требования к конфигурации, производительности и коммуникациям при выборе контроллера:

— максимальная частота импульсов, выдаваемых контроллером на шаговые двигатели — 50 кГц;



Рис. 1. Внешний вид ПЛК FPO

- минимальный шаг одного реза (размер заготовки) — 0,4 мм;
- наличие дискретных каналов ввода/вывода в достаточно большом числе с возможностью расширения за счет дополнительных модулей ввода/вывода. Наличие релейных выходов, чтобы не «утяжелить» стоимость системы приобретением отдельных реле;
- простые коммуникации для подключения панели оператора.

Решено было делать систему на PLC Panasonic. Это было обусловлено следующими причинами:

- ПЛК этой компании уже на аппаратном уровне ориентированы на решение широкого круга задач, в том числе и машиностроения;
- у заказчика уже имелось оборудование с системами управления на основе ПЛК Panasonic.

Кратко рассмотрим ПЛК Panasonic, подходящие для решения подобной задачи.

Серия FP-0 (рис. 1) — одно из наиболее компактных в мире семейств ПЛК малого класса. Запустив в производство серию FP0, компания Panasonic установила рекорд миниатюрности ПЛК. В корпус габаритами 25x90x35 мм удалось уместить 32 дискретных канала с возможностью организации скоростных импульсных входов/выходов. Кроме дискретных входов/выходов, у контроллера есть 16 каналов ПИД-регулирования с автонастройкой. Таким образом, при регулировании температур с помощью FP0 необходимо задать только уставку температуры, а все остальное сделает контроллер на микропрограммном уровне.

К контроллеру FP0 можно подключить большое число дополнительных функциональных модулей расширения:

- функциональные модули, подключаемые к различным полевым шинам, в том числе к Ethernet в качестве Web-сервера с возможностью отправки сообщений по электронной почте. Имеется также возможность организации модемной связи с использованием канала RS-232/485, в том числе в сетях GSM с возможностью двусторонней связи по SMS-технологии;

- дополнительные модули аналогового и дискретного ввода/вывода;

- встроенный блок управления шаговым приводом по двум осям. В микропрограмму контроллера уже встроены различные алгоритмы, обеспечивающие разгон, торможение, остановку в заданный момент времени. Для программирования необходимо в соот-

Из двух зол я всегда выбираю то, которого раньше не пробовала.

Мэй Уэст

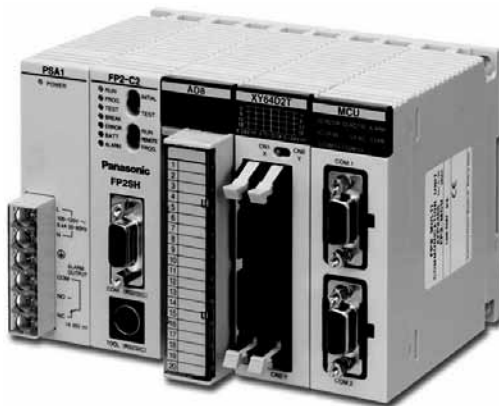


Рис. 2. Внешний вид ПЛК FP-Sigma

ветствующих регистрах описать кривую работы двигателя и вызвать соответствующую функцию. Частота подачи управляющих импульсов — до 9,5 кГц. Встроенные в дискретные входы «быстрые» счетчики позволяют организовать обратную связь и решать задачи позиционирования;

- встроенный таймер с разрешением 1 мс.

Серия FP-Sigma (рис. 2) — высокопроизводительная модификация серии FP-0 с па-

раллельной системной шиной. FPSigma имеют архитектуру, оптимизированную для управления быстропротекающими процессами в реальном времени, преимущественно для управления приводом. Для этого процессорные модули FPSigma имеют импульсные выходы для управления двумя осями с частотой до 60 кГц (или одной осью до 100 кГц). Встроенное микропрограммное обеспечение, так же как и в серии FP-0, позволяет реализовать множество алгоритмов работы двигателя. Контроллеры этой серии выпускаются в том же форм-факторе, что и FP-0 и позволяют подключать, кроме собственных модулей расширения, модули от своего старшего брата, тем самым существенно расширяя функциональные возможности системы. Кроме того, это позволяет при разработке новых систем существенно экономить на приобретении модулей расширения, если использовать возможности уже имеющихся от предыдущей серии.

Обе серии контроллеров имеют встроенные последовательные интерфейсы для реализации коммуникаций по RS-232/485 для различных протоколов.

Серия FP-X (рис. 3) — контроллер с ностальгическим дизайном-кубиком со скрытыми функциональными возможностями и самой низкой ценой среди контроллеров Panasonic.

В комплект головного модуля уже встроен источник питания для датчиков, релейные выходы, транзисторные входы

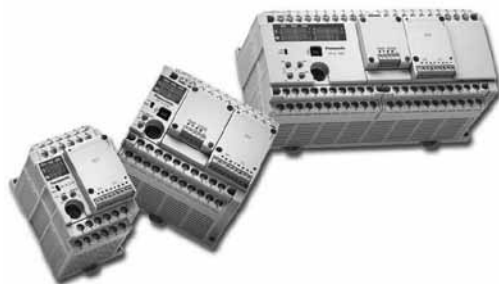


Рис. 3. Внешний вид ПЛК FP-X

и, что немало важно при замене или обслуживании, съемные клеммные блоки. Кроме большого выбора собственных функциональных модулей, которые расширяют систему до 400 каналов ввода/вывода, к контроллеру можно подключить модули от серии FP0 через специальный адаптер. Специально в FP-X реализованы 1...3 «мезонинные» кассеты в зависимо-

сти от конкретного типа ПЛК с дополнительными функциями (коммуникации, ввод/вывод и др.). Эти кассеты устанавливаются в специальных слотах на фронтальной поверхности. Как и в предыдущих сериях, ПЛК имеют скоростные импульсные входы (до 50 кГц) и выходы (до 100 кГц)

Серия FP7 (рис. 4) — новейшее решение компании, в котором реализованы самые передовые технологии, позволяющие решать огромное число задач автоматизации. Данный контроллер появился в 2013 г.

FP7 находится на самом верху иерархии по производительности (выполняет 5 К инструкций менее чем за 2 мс) и возможностям среди всех контроллеров компании и включает всю функциональность других серий. От предыдущих серий в него также перенесены такие функции, как встроенный блок питания, возможность установки кассет расширения функционала и коммуникаций на базовый модуль. Встроенный порт Ethernet, кроме ставшего уже обычным ModbusTCP, поддерживает Web- и FTP-протоколы [3]. С помощью встраиваемой SD-карты можно не только вести и хранить архивы, рецепты, но и сохранять, восстанавливать и переносить программу контроллера, при чем этих программ может быть несколько. Кроме возможности управления шаговыми двигателями с еще большей дискретизацией (до 16 МГц), с помощью этого ПЛК можно управлять сервоприводами (до 64 осей). И без того большой набор модулей ввода/вывода постоянно расширяется.

Немаловажным фактом при выборе данного производителя было то что, все контроллеры программируются единым ПО — FPWIN. Эта среда настолько «лояльна» к программисту, что ему не надо знать всех возможностей и встроенных функций каждого контроллера, это за него



Рис. 4. Внешний вид ПЛК FP7

делает сама система. Например, выбрав тот или иной ПЛК, становятся доступными для применения только те функции, которые имеются в данном контроллере.

Вот собственно и все контроллеры, которые рассматривались при выборе архитектуры для данного проекта. Выбирая, разработчики опирались на такие критерии, а вернее их разумное сочетание, как:

— соответствие требованиям задания, которые были описаны ранее;

- производительность;
- возможность расширения;
- компактность;
- и, естественно, стоимость.

Наиболее подходящим по всем этим параметрам оказался FP-X. Подсчитав необходимое число каналов ввода/вывода, выбрав шаговые двигатели, было принято решение использовать в качестве головного модуля FP-X C14PD и модуль расширения FP-X E30P.

В заключение хочется отметить, что до этого времени автор не применял контроллеры Panasonic в своих задачах. Однако переход на другую систему не вызвал у него существенных затруднений и задержек по срокам выполнения проекта.

Список литературы

1. Зайцев М.В. Маленький контроллер для больших задач или программирование и составление программы ПЛК // Автоматизация в промышленности. 2010. №12.
2. Зайцев М.В. Опыт внедрения системы управления сбора и хранения информации о процессе термобработки // Автоматизация в промышленности. 2012. №2.
3. Егоров Е.В. Зайцев М.В. Информационная безопасность в АСУТП — основная проблема при использовании Web-технологий в задачах автоматизации // Автоматизация в промышленности. 2013. №1.

Зайцев Михаил Вячеславович — инженер-консультант отдела промышленной автоматизации ООО "ЭФО".

Контактный телефон (812) 331-09-64.

E-mail: mivz@efo.ru