

УДК 004.418

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ В ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

Яковлева Анастасия Евгеньевна

Бизюкова Елизавета Евгеньевна

студенты магистратуры

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара

Аннотация. Современные тенденции реализации автоматических устройств на базе ПЛК в изделиях производственного назначения не только приводят к повышению технико-экономических показателей изделий (стоимости, надежности, потребляемой мощности), но и позволяют многократно сократить сроки разработки и отодвинуть сроки "морального старения" изделий. Внедрение ПЛК придает им принципиально новые потребительские качества (расширенные функциональные возможности, модифицируемость, адаптивность).

Ключевые слова: программируемый логический контроллер, система управления, однокристалльный микроконтроллер, микропроцессор, модуль программируемого логического контроллера.

За последние годы в микроэлектронике бурное развитие получило направление, связанное с выпуском однокристалльных микроконтроллеров, которые предназначены для "интеллектуализации" оборудования различного назначения. Однокристалльные (однокорпусные) микроконтроллеры представляют собой приборы, конструктивно выполненные в виде БИС и включающие в себя все составные части "голой" микро-ЭВМ: микропроцессор, память программ и память данных, а также программируемые интерфейсные схемы для связи с внешней средой. Использование микроконтроллеров в системах управления обеспечивает достижение исключительно высоких показателей эффективности при столь низкой стоимости (во многих применениях система может состоять только из одной БИС микроконтроллера).

К настоящему времени более двух третей мирового рынка микропроцессорных средств составляют именно однокристалльные микроконтроллеры.

Главной причиной эффективности использования микроконтроллеров является их функциональная универсальность, которая обусловлена возможностью их программирования. Именно программирование позволяет одной и той же микросхеме решать сотни различных задач в составе десятков тысяч различных устройств. Это позволяет организовать производство микропроцессоров большими тиражами, а следовательно достичь их низкой стоимости.

Чрезвычайно высокие затраты на разработку и подготовку производства микропроцессоров распределяются на сотни тысяч и миллионы изделий и становятся приемлемыми. По этой же причине (на пример) в промышленной автоматике микропроцессоры используются, как правило, не непосредственно в блоке предназначенном для решения конкретной задачи (как например, блок управления бытовой стиральной машиной), а в составе программируемых логических контроллеров (ПЛК). ПЛК рассчитаны на решение более широкого класса задач, и потому производятся тиражами способными окупить затраты на разработку и сертификацию.

Программируемый логический контроллер (ПЛК) - это устройство, аналогичное компьютеру, используемое для того, чтобы автоматизировать технологический процесс, например, управление промышленным оборудованием. Там, где старые автоматические системы использовали сотни и тысячи исполнительных реле и кулачковых механизмов, стал нужен один контроллер. ПЛК состоит из центрального устройства управления (ЦПУ), источника питания (на основе постоянного или переменного тока) и модулей в соответствии с требованиями решаемой задачи, таких как:

- модули ввода для подключения датчиков, кнопок и других входных сигналов;
- модули вывода для подключения исполнительных механизмов, световой индикации, клапанов и т.п.;
- коммуникационные модули;
- модули удаленного ввода-вывода;
- специализированные, так называемые «Экспертные» модули, такие как высокоскоростные счетчики, модули взвешивания;
- модули управления перемещениями рабочих органов станков и машин.

ПЛК отличается от компьютера надежностью работы и простотой обслуживания. Модули ПЛК можно легко заменять, и контроллер возобновляет работу очень быстро. Высокая гибкость использования ПЛК дает множество преимуществ на каждом этапе жизненного цикла технологического оборудования. Отдельные ПЛК соединяются между собой с помощью коммуникационных сетей. Коммуникационные сети появлялись постепенно, сначала в виде шин последовательного обмена. Обмен данными был формализован в виде протоколов, таких как MODBUS (1979. сокращение от MODicon BUS).

Этот протокол за короткое время стал фактическим стандартом последовательного обмена цифровыми данными в промышленности. В течение последнего десятилетия начали широко применяться сети и полевые шины. Это основа архитектуры систем автоматизации технологических процессов. Они являются мощными средствами обмена данными, мониторинга и диагностирования подключенных к ним устройств. Полевые шины и сети постепенно привели к пересмотру архитектуры системы автоматизации промышленного

оборудования:

- исчезает необходимость в традиционном удаленном подключении устройств ввода-вывода с помощью сигнальных соединений;
- интерфейсы ввода-вывода рассредоточены;
- система управления строится как децентрализованная и распределенная система;
- организована связь с Интернетом.

Переход к цифровым системам управления промышленными установками на базе специализированных микроконтроллеров позволил обеспечить новый, недостижимый в аналоговых системах, уровень показателей качества:

- на порядок меньшие габариты и вес управляющей электроники;
- резкое повышение надежности (фактическое время наработки на отказ достигает 100000 час и выше) и срока службы (до 10 лет и более);
- быструю и качественную интеграцию отдельных промышленных установок в систему комплексной автоматизации производства с помощью унифицированных интерфейсов сопряжения с системами управления более высокого уровня и соответствующих средств программной поддержки (RS-232, RS-485, CAN);
- местное и дистанционное управление;
- интерактивный дружелюбный интерфейс с человеком-оператором на языке страны использования привода;
- отображение на встроенном дисплее информации о текущем состоянии данной промышленной установки и значениях наблюдаемых переменных;
- ввод команд оперативного управления со встроенной клавиатуры;
- настройка параметров промышленной установки и системы управления в процессе пуско-наладочных работ с сохранением значений в энергонезависимой памяти;
- интерактивная справочная система и система подсказок стратегии управления в реальном времени;
- встроенный и удаленный (по сети) мониторинг состояния установки и раннее предупреждение аварийных ситуаций в технологическом оборудовании, возникающих вследствие срабатывания защит или идентификации отказов;
- конфигурирование структуры системы управления самим пользователем в процессе запуска установки в эксплуатацию для адаптации к конкретной технологии или специфике применения судовой установки;
- встроенное управление средствами судовой установки сопутствующей дискретной автоматикой без использования дополнительных промышленных программируемых

контроллеров и управляющих ЭВМ;

- распределенное мультимикропроцессорное управление многокоординатными приводами роботов, манипуляторов, кабельных линий и т.п. с использованием локальных промышленных сетей, например, CAN, с широкими возможностями синхронизации, вплоть до систем электрического вала, распределенного позиционного и контурного управления;
- унификацию встроенных средств управления приводами (контроллеров, модулей ввода-вывода, пультов оперативного управления) независимо от типа исполнительного двигателя, структуры силового канала, типов используемых датчиков обратных связей;
- простую систему наращивания мощности комплектного электропривода за счет использования секционируемых исполнительных двигателей (например, вентильно-индукторных), каждая секция которых управляется от отдельного типового преобразователя с объединением систем управления всеми преобразователями в локальную промышленную сеть.

Список литературы:

1. Введение в ПЛК: что такое программируемый логический контроллер // URL: <https://www.compel.ru/lib/95591>
2. Ознакомление с современными тенденциями реализации автоматических устройств на базе ПЛК // URL: https://studopedia.ru/5_113793_lektsiya-.html