

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЛЕР КОНУС-ПД ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

В.А. Можегов, А.Ю. Ушаков (ООО "Приборы спецавтоматики")

Описывается специализированный контроллер для систем водоснабжения, обладающий повышенной отказоустойчивостью за счет применения оригинальной подсистемы самодиагностики и безопасного аварийного отключения.

Ключевые слова: ПЛК, контроллер, самодиагностика, надежность, безопасное аварийное отключение.

В настоящее время на рынке свободно программируемых контроллеров существует большой ассортимент изделий, предназначенных для создания на их основе сложных систем управления ТП, замены схем релейной автоматики, реализации систем телеметрии и т.п. Существующие ПЛК предоставляют разработчикам широкие возможности благодаря наличию набора коммуникационных портов, выходных каскадов на любой вкус, возможностям расширения.

Однако применение сложных ПЛК не всегда оправдано, так как в ряде задач используется лишь 10...20% их аппаратных ресурсов, да и разработка ПО (например, релейно-контактной схемы) требует определенных навыков и временных затрат. Кроме того, затраты на приобретение дополнительных модулей (аналоговых, связи и т. п.) могут вдвое превышать стоимость самого контроллера, а их размещение в шкафу управления доставит немало хлопот, особенно при его небольших габаритах. В этом случае могут быть использованы так называемые программируемые реле, но они, напротив, обладают слишком скудными ресурсами, зачастую не имеют аналоговых входов/выходов, коммуникационного порта и т.п. и подходят в основном для замены простейших релейных схем.

Контроллер КОНУС-ПД, разработанный в ООО "Приборы спецавтоматики", построен по принципу

"все включено" и позволяет легко реализовать управление насосной станцией, содержащей 2...6 насосных агрегатов, без использования каких-либо дополнительных модулей. Контроллер содержит достаточное число релейных выходов повышенной мощности для управления магнитными пускателями, вход для подключения аналогового датчика давления по двух- или трехпроводной схеме и набор необходимых выходов для управления преобразователем частоты. При этом совместно с контроллером может использоваться практически любой преобразователь частоты, имеющий два дискретных входа для команд управления и аналоговый вход типа "токовая петля" для задания выходной частоты. Кроме плавного каскадного пуска и останова насосов, что позволяет избежать гидроударов



Рис. 1. Внешний вид контроллера КОНУС-ПД

и перегрузок в сети питания, контроллер обеспечивает выравнивание наработок насосных агрегатов за счет их периодического переключения по выбранному алгоритму. Для интеграции в существующие системы имеется порт RS-485 с промышленным протоколом Modbus RTU, позволяющий работать на скоростях до 115200 бод. Также контроллер имеет два программируемых выхода для сигнализации об аварии, выходе на режим и т.п. и один программируемый вход, позволяющий реализовать дистанционное включение/выключение насосной станции, а также объединение двух контроллеров для работы по схеме "мастер-подчиненный" в целях резервирования.

При этом для использования контроллера достаточно задать минимум необходимых параметров и нет нужды изучать многостраничные инструкции и приобретать навыки программирования на языке релейно-контактной логики.

Внешний вид контроллера в исполнении для монтажа на дверь шкафа управления показан на рис. 1. Функциональная схема контроллера приведена на рис. 2. Основным элементом контроллера является микропроцессор, который выполняет все вычислительные и управляющие функции, обеспечивает связь по внешнему интерфейсу, осуществляет опрос клавиатуры и вывод необходимой информации на ЖК-индикатор. Микропроцессор и вспомогательные схемы (часы РВ, ПЗУ и т.д.) имеют изоли-

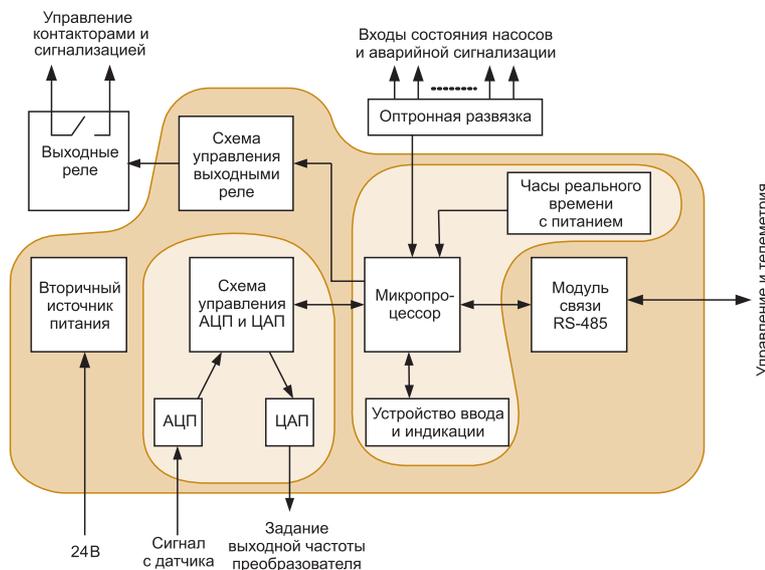


Рис. 2. Функциональная схема контроллера КОНУС-ПД

рованное питание для исключения влияния электромагнитных помех от "шумных" реле. Схема управления АЦП и ЦАП осуществляет сбор данных с АЦП, их накопление, фильтрацию и выдачу микропроцессору по требованию. Также схема управляет ЦАП, задающим выходную частоту преобразователя частоты (ПЧ), осуществляет контроль целостности цепей управления, выхода уровней сигналов за допустимый диапазон и т.п. Схема имеет отдельное питание, систему фильтров ЭМП, а также схемы защиты аналоговых цепей. Схема управления реле содержит логику защиты от неверных комбинаций (например, от одновременного подключения двигателя к ПЧ и сети в дополнение к механической блокировке пускателей) и обеспечивает перевод реле в безопасное состояние в случае отказа какого-либо функционального узла контроллера.

Для идентификации аварийных состояний насосов, таких как "сухой ход", перегрев или невыход на режим предусмотрены шесть дискретных входов. Также имеется вход для определения аварийного состояния ПЧ, например, при токовой перегрузке, недостаточном напряжении и т.п.

Контроллер имеет распределенную подсистему самодиагностики — каждый из трех основных узлов контроллера осуществляет постоянное "наблюдение" за остальными, а решение об отказе узла принимается по схеме голосования "2-из-3". Таким образом, в случае отказа микропроцессора исключено некорректное управление ПЧ и магнитными пускателями — время реакции системы аварийного отключения составляет <50 мс. Контроль работоспособности осуществляется путем последовательной выдачи специальных кодовых посылок каждому функциональному узлу контроллера и анализа отклика, позволяющего судить об "адекватности" поведения соответст-

вующего узла. При этом выбирается такой алгоритм генерации кодовых посылок, что вероятность правильного отклика при сбое ничтожно мала. По результатам испытаний использование такого подхода к повышению отказоустойчивости микропроцессорной системы дает несколько лучшие результаты по сравнению с традиционными методами (использование сторожевого таймера, периодический подсчет контрольных сумм кода и т.п.).

Параметрирование контроллера производится с помощью встроенной клавиатуры либо по интерфейсу связи с помощью компьютера при использовании бесплатно поставляемого ПО, которое также можно использовать для удаленной диспетчеризации и управления контроллером.

Таким образом, основным преимуществом контроллера КОНУС-ПД является наличие всей необходимой электроники в одном компактном корпусе, а также сравнительно невысокие требования к техническому уровню обслуживающего персонала в силу простоты подключения и конфигурирования. Кроме того, контроллер обладает развитой подсистемой самодиагностики, позволяющей выявить аварийные ситуации на ранних стадиях развития, и предотвратить выход из строя насосов и другие негативные последствия. Простота схемотехники и ПО позволяют говорить о высокой надежности, а главное — предсказуемости поведения контроллера в той или иной ситуации, чего нельзя сказать о свободно программируемых контроллерах, особенно на ранних стадиях жизни продукта, пока не выявлены все недочеты в ПО.

Контроллер КОНУС-ПД может применяться в системах горячего и холодного водоснабжения, для управления скважинными насосами, в системах пожарной автоматике. Надежность контроллера подтверждена испытаниями на предприятиях ЖКХ в г. Королеве.

Можегов Вячеслав Алексеевич — ген. директор, Ушаков Алексей Юрьевич — главный специалист ООО "Приборы спецавтоматики".

Контактный телефон (495) 778-70-01. E-mail: xahtep199@yandex.ru

Все более маленькие и компактные промышленные ПК от компании Beckhoff

Компактные PCIe-модули от Beckhoff соответствуют современным требованиям высоко интегрированных плат расширения PCI Express и отвечают тенденции создания миниатюрных ПК (рисунок).

Роль плат расширения для ПК предыдущего поколения будут выполнять устройства с более компактным форматом.

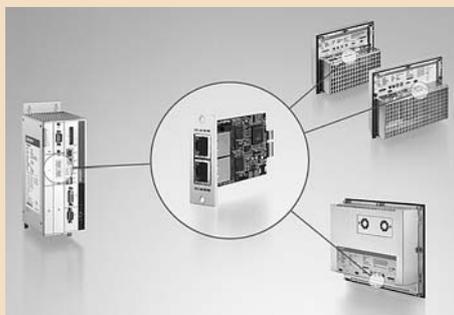
Сравнивая с PCI или PCIe-платами расширения, PCIe-модуль компании Beckhoff — это современное решение, оптимальное для применения в промышленной отрасли. Он устанавливается на внутреннюю сторону ПК при помощи штепсельной соединительной консоли.

Материнская плата Beckhoff CB3052 размером в 3,5 дюйма считывает до четырех PCI Express каналов и распространяет сигналы на слоты

PCIe-модуля или стандартные слоты карт расширения. В результате появляется возможность укомплектовать ПК слотами модуля и/или слотами для плат расширения. PCIe-модуль связан с материнской платой через канал PCI Express с уровнем передачи данных до 2 Гбит.

Первый PCIe-модуль, представленный Beckhoff, — это модуль

FC9062 с двумя гигабитными Ethernet-портами. Модуль дополняет панельные ПК Beckhoff серии CP62xx, а также ПК для шкафов управления серий C6515, C6525 и C6930 двумя Ethernet-портами. Эти ПК могут иметь до семи Ethernet-интерфейсов. Области применения включают решения для автоматизации с применением EtherCAT или CP-Link 3, которые облегчают перенесение рабочей области на различные панельные ПК при помощи Ethernet.



[Http://www.beckhoff.ru/FC9062](http://www.beckhoff.ru/FC9062)