

ОТ БЕЗОПАСНОСТИ — К ЭКОНОМИИ И КОМФОРТУ

Кузнецов Е. Ю., инженер НВП «Болид»

Макеев В. Н., инженер НВП «Болид»

Исторически системы безопасности и инженерные системы на объектах развивались независимо, а все, что от их взаимодействия требовалось — это не мешать друг другу, да и обслуживались эти системы, как правило, разными подрядчиками. С внедрением диспетчеризации возник еще один вполне резонный вопрос: «А почему бы не объединить различные системы в единую и вывести всю информацию на одно рабочее место?»

Вот на этом фоне «Болид» и создает контроллер C2000-T, представленный на рисунке в двух исполнениях.

Специалист, занимающийся автоматизацией, взглянув на рисунок, без особого труда определит, что перед ним технологический контроллер, и более того, определит и без описания, где аналоговая часть, где силовая, а где питание и интерфейс. Типовой дин-рейчный корпус, обилие клемм и индикации — все это диктуется «законами жанра» и фактически стало классикой. В этом отношении контроллер представляется типичным. Вместе с тем от взгляда специалиста не ускользнут и особенности — наличие двух интерфейсов и многофункциональная клавиатура.

При всем обилии технологических контроллеров, представленных на рынке, и многообразии проектируемых систем проектировщики и installеры практически всегда решали типовые задачи и сталкивались, да и продолжают сталкиваться, с типовыми проблемами. Попробуем провести экскурс в историю этой сферы, отметить возникающие сложности (мы их будем нумеровать в скобках), а затем предложим способы решения и поясним, какие возможности предоставляет пользователю применение контроллера C2000-T для решения или минимизации указанных проблем при построении инженерных и интегрированных систем.

Все знают компанию «Болид» как крупнейшего производителя и поставщика оборудования систем безопасности — охранно-пожарных систем (ОПС) и систем контроля и управления доступом (СКУД). При монтаже этих систем на объекте возникал вопрос о взаимодействии с инженерными системами, и если связь инженерных систем со СКУД не очевидна, то для ОПС связь с системой приточно-вытяжной вентиляции — вопрос традиционный. И сейчас уже не достаточно просто установить на объекте систему, например, дымоудаления, а необходимо «привязать» ее к вытяжке, и, возможно, заблокировать приточку.



Экскурс в историю

Еще сравнительно недавно при решении задач управления технологическими процессами широко применялись **аналоговые контроллеры** ведущих мировых лидеров: Siemens, TAC, Regin. Относительно недорогие, простые, надежные и удобные в настройке они были «заточены» под решение определенного перечня типовых задач и были весьма критичными к выбору оборудования в своей «обвязке». Совсем нередкой была ситуация, когда стоимость одного недорогого контроллера соизмерялась со стоимостью трех-четырех температурных датчиков, которые не допускали замены (1). Если в про-

цессе эксплуатации возникала необходимость внести минимальные изменения в работу установок или просто переместить подальше датчик, но это не было предусмотрено на этапе проектирования, то installатор получал головную боль, а заказчик сталкивался с новой сметой расходов (2).

На смену аналоговым контроллерам стали приходить первые **цифровые контроллеры**, которые с легкой руки незатейливых специалистов получили название «программируемых». Эти контроллеры действительно программировались, но только не проектировщиком или installатором, а производителем на заводе-изготовителе или в специализированных центрах. Возможностей у цифровых контроллеров стало больше, но, как и раньше, при

попытке изменить что-либо в алгоритме его работы ситуация повторялась, но уже была возможность, хоть и не всегда, «перепрошить» контроллер, что требовало демонтажа и обращения, не всегда бесплатно, к изготовителю (3). В том случае, когда появлялась необходимость в добавлении аналоговых или дискретных входов или выходов контроллера, ситуация оставалась по-прежнему тупиковой. Этот период озаменовался появлением дорогих (4), громоздких контроллеров с двух— и трехрядным расположением клемм, в котором производители, как бы стараясь обеспечить запас на все возможные случаи, стремились встроить как можно больше входов и выходов. Пытаясь обеспечить, возможно, больший ассортимент обрабатываемых типов датчиков, на плате контроллера устанавливался частокол перемычек, переустановить которые можно было только вскрыв контроллер (5). При этом на дисках или сайтах размещались рисунки и фотографии с расположением этих перемычек и большие библиотеки всевозможных алгоритмов, отличия в которых порой не могли определить и квалифицированные специалисты (6). На этом этапе конкретные входы и выходы были по-прежнему жестко привязаны к алгоритмам, и если происходила поломка клеммы, например дискретного входа, а рядом оставалось несколько точно таких же сво-

Если в процессе эксплуатации возникала необходимость внести минимальные изменения в работу установок или просто переместить подальше датчик, но это не было предусмотрено на этапе проектирования, то инсталлятор получал головную боль, а заказчик сталкивался с новой сметой расходов.

Действительно, программируемые или **свободно программируемые контроллеры** явились логическим продолжением конфигурируемых и предоставляли возможность пользователю начинать работу над проектом «с чистого листа» (10). Пользователь получал программные оболочки для создания, редактирования, компиляции, тестирования своего проекта, а вместе с ними и возможность разработки собственных алгоритмов и прошивок в зависимости от поставленной задачи. Казалось, на этом этапе можно было бы и поставить точку, но все оказалось не так просто. Выяснилось, что весь проект «ложился» фактически на одного единственного проектировщика, который должен был уяснить задачу, составить и откомпилировать проект, протестировать его. Казалось, что запрограммировать типовые алгоритмы сложности не составляет, ведь проек-

товщиков и инсталляторов, как правило, не было. Дополнительные программные оболочки внесли удобство и наглядность для проектировщика, но, как и любое промежуточное звено, не внесли быстроедействие и, главное, надежности. Вторым важным промежуточным звеном стал программист-проектировщик.

Как следствие, программируемые контроллеры — более дорогостоящие, со сложным дополнительным программным обеспечением, будучи установлены в конкретную систему у конечного потребителя, в итоге оказались менее надежными, медлительными и капризными, а сопровождать такую систему приходилось именно тому, кто ее и разрабатывал. Любые, даже минимальные, изменения в системе автоматически требовали доработки исходного проекта, перекомпиляции и тестирования. Кроме того, увольнение проектировщика-программиста превращалось для фирмы-инсталлятора в настоящую проблему. Для нового программиста было проще спроектировать все самому с нуля, нежели разбираться в том, что было сделано предшественником и, как следствие, процесс пусконаладки повторялся снова и снова (11). Еще сложнее становился вопрос, когда возникала необходимость «добавить железа». Разные производители по-разному предлагали решать эту проблему. Одни выпускали дополнительные линейки модулей расширения, другие предлагали воспользоваться встроенным в контроллер стандартным интерфейсом и подключить оборудование сторонних производителей (12). И тот и другой вариант в большей или меньшей степени усложнял процедуру проектирования системы. Таким образом, зависимость инсталляторов и проектировщиков от производителя уменьшилась, но увеличилась зависимость от собственного программиста и, что особенно важно, возросло влияние человеческого фактора. Интересной, поучительной и символичной в этой связи представляется реакция посетителей выставочного стенда на одной из выставок, когда на вопрос о том, как вам с новыми программируемыми контроллерами, неоднократно звучал один и тот же ответ: «Спасибо...наелись...».

На плате контроллера устанавливался частокол перемычек, переустановить которые можно было только вскрыв контроллер.

бодных дискретных входов, то дорогой контроллер все равно требовал демонтажа и замены (7).

Следующий этап характеризовался появлением **конфигурируемых контроллеров**, в которые загружались несколько алгоритмов, при этом пользователь мог активировать один или одновременно несколько из них, если было достаточно входов и выходов (8). Кроме того, сами алгоритмы могли также конфигурироваться пользователем путем выбора и активации необходимых режимов и опций, а с ними и соответствующих входов и выходов, заложенных в алгоритм. Конфигурируемые контроллеры, как правило, позволяли пользователю переназначать расположение входов и выходов. Несмотря на то, что проектировщик и инсталлятор оставались в полной зависимости от алгоритмов, заложенных в контроллер, конфигурируемый контроллер предоставлял уже значительную свободу выбора и меньшую зависимость от производителя (9).

тирование имеет удобный интерфейс и автоматизировано, а тестирование можно выполнить и на объекте. Действительность разрушила все иллюзии. Выяснилось, что выполнить все этапы одному единственному проектировщику, при этом учесть все нюансы и не допустить ни одной ошибки, не так-то и просто, а тестирование проекта — процедура, по трудоемкости соизмеримая с разработкой самого проекта. Кроме того, и само программирование требовало квалификации значительно более высокой, чем конфигурирование. Реализация алгоритмов производителями контроллеров проводилась коллективно, в режиме обратной связи с многочисленными клиентами, большими тиражами и постоянно «обкатывалась» и тестировалась. Алгоритмы производителей буквально «обрастали» всевозможными блокировками, задержками, дополнительными, неочевидными на первый взгляд, опциями и реакциями на различные штатные и нештатные ситуации. Таких возможностей у проекти-

Промышленные объекты, административные здания, крупные торговые комплексы заполнялись многочисленными, полученными от разных производителей и разных установщиков, системами кондиционирования, вентиляции, отопления, контроля доступа, охранной и пожарной сигнализации, а постоянный рост стоимости энергоресурсов требовал внедрения энергосберегающих технологий и, как минимум, мониторинга систем на объекте. В сложившейся ситуации не только доработка, не только обслуживание, но даже просто включение или выключение всего этого оборудования превращалось в продолжительный и ответственный ритуал, а уж определение виновника в какой-либо аварии превращалось в настоящее расследование. Как итог, эксплуатирующие организации буквально превращались в заложников разнообразного оборудования и человеческого фактора, а installеры за такие, казалось бы, выгодные объекты просто не брались. Все более очевидной становилась необходимость в комплексном решении вопроса интеграции различных систем в единую и появлению **сетевых контроллеров**. Installеры, пытавшиеся объединить инженерные системы с охранно-пожарными от разных производителей, вынуждены были прибегать к различным ухищрениям и пытались связывать их на сигнальном уровне при помощи дополнительных тумблеров, шлейфов или реле. Некоторые положительные результаты давало использование стандартных интерфейсов, но при всем их многообразии следует учитывать: чем более универсален и открыт интерфейс инженерных систем, тем он медленнее и доступнее, и использование его в охранно-пожарной системе или тем более в системе контроля и управления доступом весьма спорно, да и сертифицировать такую систему в целом проблематично. При этом все равно требовалось приобретать программное обеспечение для каждой из систем отдельно, а информацию выводить на разные рабочие места (13).

Отдельно оставались актуальными вопросы, связанные с метрологией, поверкой и сертификацией (14).

Способы решения

В списке приведены подходы, заложенные при разработке контроллера

Казалось, что запроектировать типовые алгоритмы сложности не составляет, ведь проектирование имеет удобный интерфейс и автоматизировано, а тестирование можно выполнить и на объекте. Действительность разрушила все иллюзии.

технологического C2000-T производства НВП «Болид», которые позволяют решить или минимизировать отмеченные выше при проектировании систем проблемы.

1. Контроллер поддерживает резистивные (Медь, Никель, Платина диапазонов 50, 100, 1000 Ом), токовые (0—5 мА, 4—20 мА), полупроводниковые (LM235) датчики, а также датчики напряжения (0—1 В, 0—10 В).

2. Предусмотрено подключение датчиков по двух- и трехпроводной схеме, а также компенсация сопротивления линии.

3. Обновление версии прошивки и пользовательского программного обеспечения не требует демонтажа контроллера и доставки его на завод или в дилерский центр. Перепрошивка контроллера производится по интерфейсу RS-485 (Slave) бесплатной программой ORION-PROG, последняя версия которой, как и последней базовой прошивки контроллера, присутствует и обновляется на сайте www.bolid.ru.

4. Контроллеры C2000-T и C2000-T с жидкокристаллическим индикатором, как и всю продукцию НВП «Болид», можно смело отнести к низкой ценовой группе по сравнению с другими отечественными, и тем более зарубежными аналогами.

5. Конфигурирование аналоговых входов контроллера производится программно по интерфейсу RS-485 (Slave) и не требует ни демонтажа, ни вскрытия корпуса. Контроллер C2000-T с ЖКИ позволяет производить конфигурирование с клавиатуры.

6. На сайте находится только одно последнее подробное описание алгоритмов. Все предыдущие версии поддерживаются более поздними версиями программного обеспечения верхнего уровня.

7. И аналоговые, и дискретные входы и выходы контроллера конфигурируются и могут быть перенацелены.

8. В контроллер уже заложены

алгоритмы управления приточно-вытяжной вентиляцией, кондиционирования, отопления, горячего водоснабжения. Все эти алгоритмы, в свою очередь, могут быть дополнены встроенными функциями и опциями (падающая уставка, электронный байпас и пр.). В зависимости от количества задействованных в каждом из алгоритмов входов и выходов пользователь может одновременно запустить (активировать) несколько алгоритмов на одном контроллере одновременно.

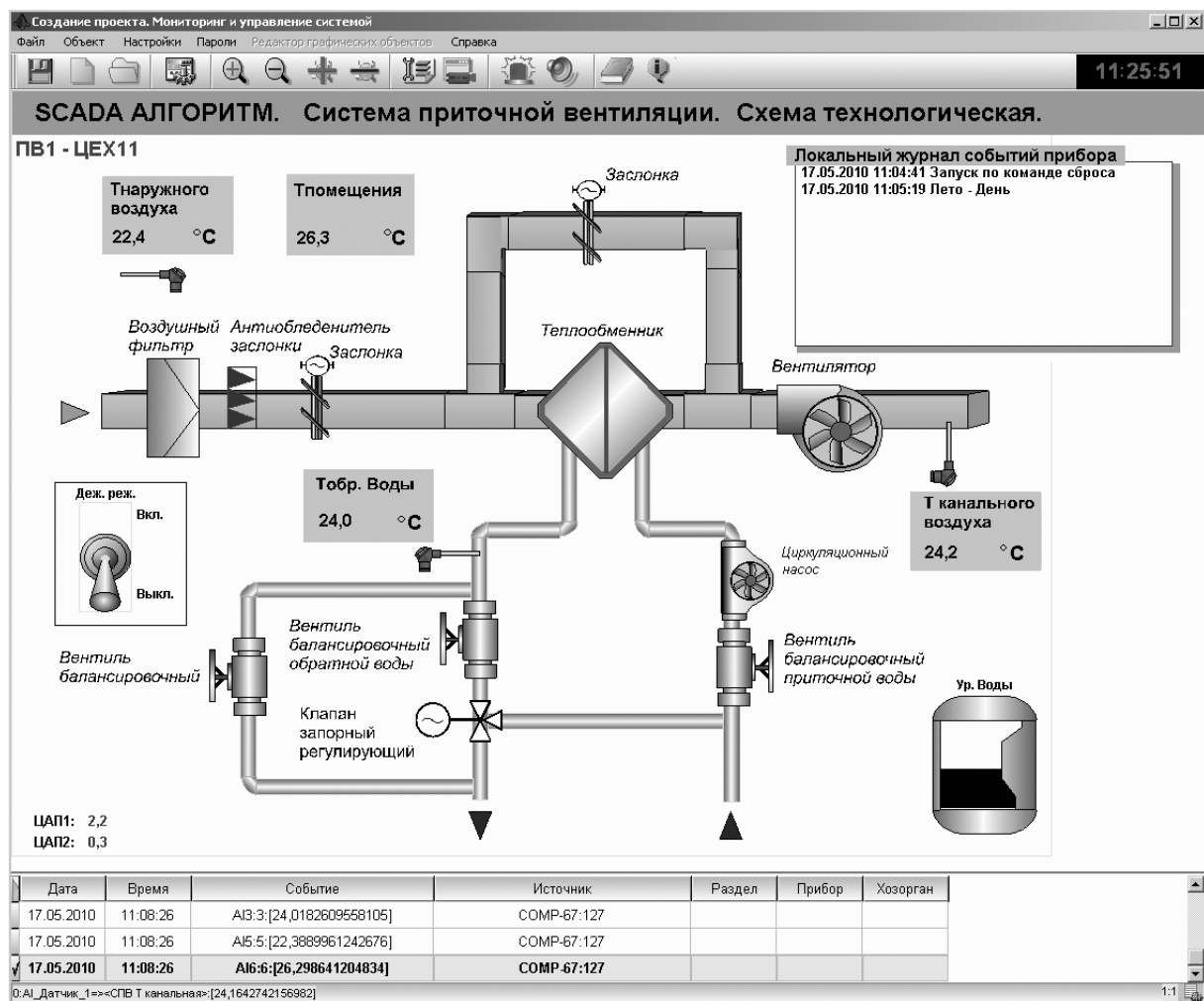
9. В контроллер заложен «технологический процесс», представляющий собой некоторую заготовку с ПИД-регулятором, которую пользователь может сконфигурировать и активировать по своему усмотрению одновременно с остальными встроенными алгоритмами.

10. В контроллере предусмотрен БЛОК УСЛОВИЙ, в котором пользователь может независимо от активированных алгоритмов проверять состояние и величины аналоговых и дискретных входов и выходов как собственных, так и ведомых приборов, сравнивать их между собой и/или с уставкой и формировать как флаги результата проверки, так и дополнительные воздействия, как на свободных выходах, так и на уже задействованных во встроенных и активированных алгоритмах выходах собственных или ведомых приборов. Пользователю предоставляется возможность оперировать и флагами результата, тем самым связывая логически результаты проверки различных условий. При этом, используя механизм приоритетов, пользователь может вмешиваться в заводские алгоритмы, фактически исправляя и дополняя их.

11. Переконфигурирование и перепрограммирование контроллера не требует столь высокой квалификации, как в чисто программируемых контроллерах, наличия исходного проекта и его компиляции. Эти процедуры могут быть выполнены даже с пульта C2000-T с ЖКИ.

12. Контроллер C2000-T имеет два интерфейса RS-485: Slave и RS-485 Master. При этом протокол «Орион», поддерживаемый контроллером, тот же, что и у другой продукции НВП «Болид». Если входы RS-485 Slave одного контроллера соединить со входами RS-485 Master другого контроллера, то один контроллер превращается в ведущего, а другой — в ведомого.

Увольнение проектировщика-программиста превращалось для фирмы-installера в настоящую проблему. Для нового программиста было проще спроектировать все самому с нуля, нежели разбираться в том, что было сделано предшественником.



В качестве ведомого прибора могут выступать как контроллеры С2000-Т, так и другие приборы (например, С2000-КДЛ — контроллер двухпроводной линии) со своими ведомыми приборами. В качестве ведущего устройства может выступать как С2000-Т, так и любой преобразователь интерфейса, подключенный к компьютеру с программным обеспечением верхнего уровня. Таким образом, «добавление железа» реализуется простым подключением соответствующего устройства в качестве ведомого, а интеграция в систему — подключением в качестве ведомого к компьютеру через преобразователь интерфейса.

13. Инженерные системы, ОПС и КУД, естественным образом интегрируются в единую систему на базе общего протокола «Орион», на базе общего программного обеспечения верхнего уровня — СКАДА «Алгоритм» и, естественно, на уровне сигналов. При этом на одно автоматизированное рабочее место, на один экран в разных вкладках выводятся как планы помещений с ОПС и КУД, так и технологические схемы с параметрами инженерного оборудования.

14. Контроллер сертифицирован как средство измерения, его производство лицензировано, а протокол «Ори-

он» допущен к применению в ОПС и КУД и запатентован.

Резюмируя все вышеизложенное, можно сказать, что контроллер С2000-Т является одновременно и конфигурируемым, и программируемым. При этом пользователь сам выбирает, будет ли он конфигурировать и активировать уже заложенные производителем алгоритмы, формировать при помощи блока условий свои, просто подключит контроллер в сеть как модуль расширения со входами и выходами для укомплектования других контроллеров сети, или делать все это одновременно.

Наличие двух интерфейсов позволяет формировать протяженные и распределенные сети, в которых один контроллер измеряет, второй — «думает», третий — «делает», а при необходимости «добавить железо» — недостающие аналоговые и дискретные входы и выходы можно просто назначить на любом из ведомых устройств сети. При этом каждый из контроллеров может и «отдавать», и «забирать» ресурсы других, и делать это одновременно.

И, наконец, возможно, самое актуальное на сегодня — это интегрируемость контроллера в инженерные системы, охранно-пожарные систе-

мы, системы контроля и управления доступом и системы контроля расхода ресурсов одновременно. На рисунке представлен фрагмент СКАДА «Алгоритм» от НВП «Болид» с отображением в реальном масштабе времени при открытой вкладке параметров приточной вентиляции. При открытии других вкладок на экран выводятся поэтажные планы ОПС и КУД, а также расход энергоресурсов (показания счетчиков потребления электроэнергии и воды).

ЗАО НВП «Болид»
Россия, Московская обл., 141070,
г. Королев, ул. Пионерская, д. 4
Тел. 8 10 7 (495) 513-32-35
e-mail: info@bolid.ru
www.bolid.ru

Представительство в РБ:
Частное строительное
унитарное предприятие
«ОрионПроект»
Республика Беларусь, 220131,
г. Минск,
1-й Измайловский пер., 51, каб. 3
Тел: (017) 290-04-58
info@orionproject.by
www.orionproject.by

УНП: 191107028