

Блок управления горелочным устройством для сжигания газожидкостных смесей

Виктор Пальгов

В статье рассматривается применение контроллеров FASTWEL I/O в системе автоматического управления горелочным устройством для сжигания газожидкостных смесей.

ВСТУПЛЕНИЕ

Машиностроительное предприятие, занимающееся производством технологических узлов и блоков заводской готовности для нефтегазового рынка, всегда должно стремиться выпускать изделия, наиболее полно удовлетворяющие запросы покупателей, в идеале — реализовывать свою продукцию, что называется под ключ, предъявляя заказчику оборудование, полностью готовое к эксплуатации. Из этих побуждений завод «Газпромаш» выстраивает стратегию деятельности: осуществлять полный цикл производства — от разработки проектной и конструкторской документации до монтажных и пусконаладочных работ на объекте, включая средства автоматизации и программного обеспечения.

Стремясь расширить ассортимент выпускаемой продукции и освоить новые рынки сбыта, завод «Газпромаш»

активно осваивает производство оборудования для нефтегазодобывающих предприятий и газоконденсатных промыслов. Одним из таких изделий стала горизонтальная горелочная установка для сжигания некондиционных газов, промышленных стоков и газожидкостных смесей, дальнейшая переработка которых невозможна или экономически нецелесообразна (рис. 1). Условия эксплуатации подобных установок определяют жёсткие требования к составу контрольно-измерительного оборудования и системе локальной автоматизации горелки.

ВЫБОР ПЛАТФОРМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

Перед специалистами завода стояла непростая задача. С одной стороны, требовалось обеспечить необходимый уровень безотказности системы локальной автоматизации, принимая во внима-

ние и жёсткие условия эксплуатации, и необходимость реализации надёжного дистанционного управления. С другой стороны, нужно было избежать избыточности технических средств, отдавая при этом приоритет изделиям отечественных производителей.

В результате проведённого анализа рынка промышленных контроллеров, как российского производства, так и зарубежного, выбор пал на модульный программируемый логический контроллер для жёстких условий эксплуатации FASTWEL I/O производства российской фирмы «ФАСТВЕЛ ГРУПП».

АРХИТЕКТУРА И СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

Несмотря на то что система локальной автоматизации имеет классическую структуру «датчики — контроллер — исполнительные устройства», отраслевая специфика накладывает свои особен-

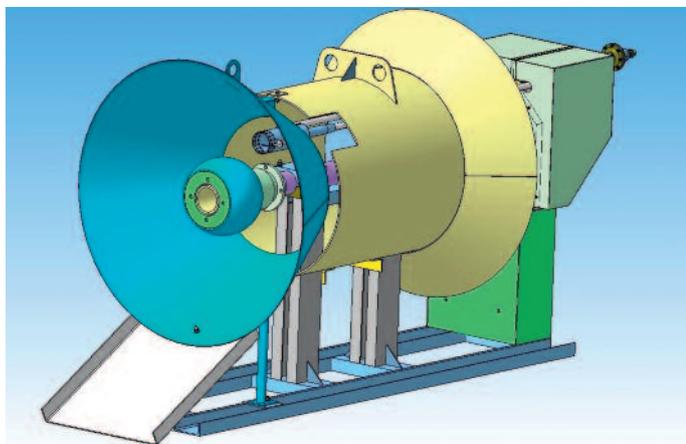


Рис. 1. Макет горелочной установки и её практическая реализация

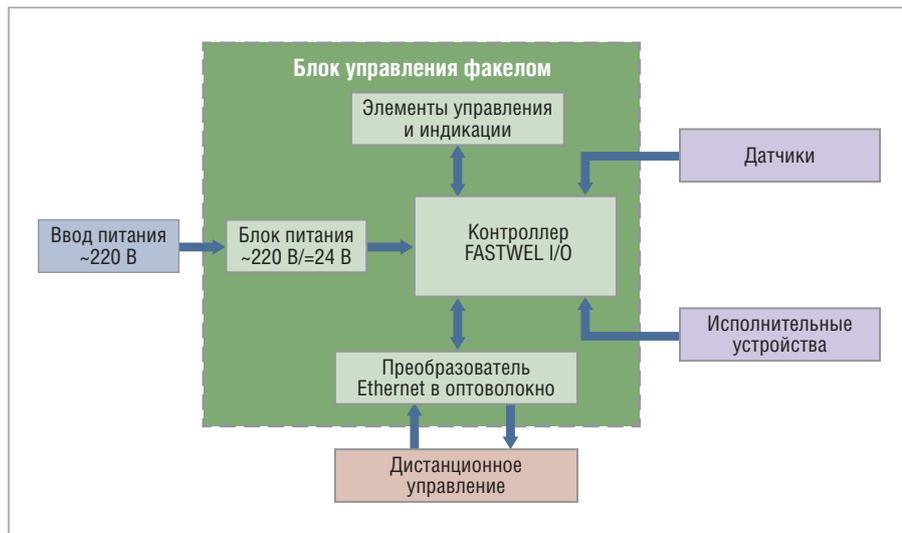


Рис. 2. Структура блока управления факелом

ности, и законченное устройство существенно отличается от подобного оборудования общепромышленного исполнения, в первую очередь, требованиями к оборудованию для работы во взрывоопасных зонах, поэтому все компоненты блока управления заключены во взрывонепроницаемую оболочку.

Структурная схема блока управления факелом приведена на рис. 2.

В базовом исполнении аппаратный состав контроллера FASTWEL I/O определяется конструкцией и назначением горелочного устройства. Для обеспечения контроля и управления факелом в составе контроллера используются следующие модули:

- программируемый контроллер узла сети СРМ713-01;
- модуль подключения источника питания 24 В ОМ751-01;
- модуль дискретного вывода DIM719-01;
- модуль дискретного ввода DIM762-01;
- модуль аналогового ввода АИМ723-01;
- модуль релейного вывода DIM713-01;
- модуль оконечной нагрузки шины ОМ750-01.

Такой набор модулей полностью обеспечивает необходимую функциональность блока управления факелом:

- измерение давления топливного газа;
- регистрация сигнала от датчика-реле контроля пламени;
- управление трансформатором розжига;
- управление аварийным оповещателем;
- обмен информацией с системой верхнего уровня автоматизации;
- приём сигналов от кнопок управления и индикация состояния блока.

Конструктивно блок управления факелом представляет собой взрывозащищённый корпус с маркировкой взрывозащиты 1ExdIIBT5 и с расположенными на передней крышке органами управления и индикации (рис. 3). Состояние горелочной установки индицируется пятью сигнальными лампами:

- индикация автоматического режима работы;
- индикация наличия питания блока;
- аварийный сигнал отсутствия пламени;
- аварийный сигнал низкого давления топливного газа;
- индикация включения розжига.

Из органов управления на крышке блока установлены переключатель режима работы, кнопка розжига и кнопка аварийного отключения подачи топливного газа.

АЛГОРИТМ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

Конструкция блока и программное обеспечение контроллера позволяют

управлять горелкой как с помощью местных органов управления, так и дистанционно с центрального пункта, объединяющего несколько факельных установок.

Дистанционное управление блоком осуществляется путём обмена данными по волоконно-оптическому кабелю в протоколе Modbus TCP. Подключение одномодового волоконно-оптического канала связи к коммуникационному порту контроллера реализовано с помощью медиаконвертера MOXA IMC-21.

После получения команды на запуск процесса сжигания газожидкостных продуктов контроллер выполняет алгоритм розжига горелки, отслеживая давление топливного газа и сигнала от датчика-реле контроля пламени. В случае нескольких неудачных попыток розжига включается аварийный оповещатель. Если розжиг прошёл успешно, контроллер переключается в рабочий режим горения.

Как видно из описания, алгоритмы блока управления факелом достаточно просты и для первого знакомства с системой FASTWEL I/O вполне показательны. А то обстоятельство, что программное обеспечение для FASTWEL I/O создаётся в среде разработки CODESYS, дополненной пакетом адаптации прикладных программ, способствует ускоренному освоению новой для специалиста линейки контроллеров по сравнению с аналогичными ПЛК, производители которых предпочли разрабатывать собственные среды программирования.

Из опыта разработки

Надо сказать, что, работая в среде CODESYS, мы столкнулись с интересным явлением. Располагая всеми воз-

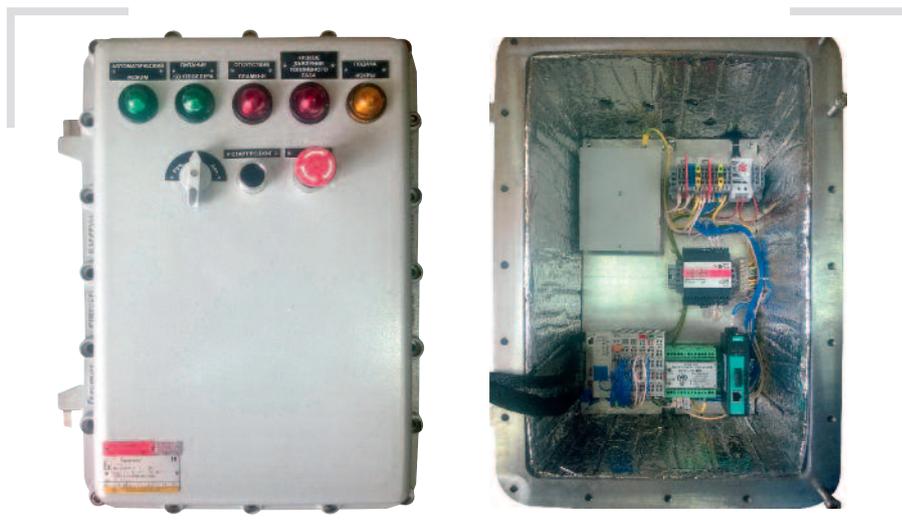


Рис. 3. Внешний вид и конструктивное исполнение блока управления факелом



Рис. 4. Модуль контроллера FASTWEL I/O CPM713

возможностями пяти языков программирования, определяемыми стандартом МЭК 61131-3, программисты упорно продолжали разрабатывать программы на языке структурированного текста (ST), напоминающем по синтаксису язык Паскаль. На предложения перевести простые алгоритмы, не требующие витиеватых логических обработок данных, на языки релейных схем (LD) или функциональных блоков (FBD) профессионалы языка Си и мастера Си++

отвечали, что за релейными схемами и функциональными блоками не видят логику работы программы. Это говорит о том, что, продвигая контроллеры FASTWEL I/O всеми возможными способами на рынок ПЛК, фирме «ФАСТВЕЛ ГРУПП» придётся приложить ещё немало усилий для популяризации стандарта МЭК 61131-3 и среды разработки CODESYS, в частности.

Работа над автоматизацией установки по сжиганию газожидкостных смесей открыла перед специалистами завода «Газпромаш» ряд положительных качеств контроллеров FASTWEL I/O (рис. 4).

В первую очередь, это такие характеристики, как относительно компактные габариты и широкий диапазон рабочих температур (-40...+85°C), позволяющие устанавливать контроллеры в ограниченном пространстве взрывозащищённых оболочек и применять их в жёстких климатических условиях Крайнего Севера.

Во-вторых, это внушительные показатели отказоустойчивости (среднее время наработки на отказ контроллера CPM713 составляет 500 000 часов), которые дают возможность использовать данное оборудование в труднодоступных местах, таких как нефтяные и газо-

вые промыслы, при значительном удалении эксплуатирующего персонала.

Не последнее место в обширном перечне положительных характеристик серии занимает и весьма ошутимая работа инженеров FASTWEL по расширению номенклатуры модулей ввода-вывода и модельного ряда контроллеров. Примером может служить недавнее анонсирование выпуска нового универсального контроллера CPM723-1, который в полном объёме можно использовать в системах сбора данных и управления технологическими процессами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данный проект стал своеобразным откликом завода «Газпромаш» в поддержку отечественных производителей ПЛК. Система, ядром которой являются контроллер и модули ввода-вывода FASTWEL I/O, показала себя надёжной и практичной. В связи с этим завод «Газпромаш» принял оборудование FASTWEL в качестве базы для своей перспективной разработки – САУ ГРС, о которой мы расскажем читателям в другой статье. ●

E-mail: victor-palgov@yandex.ru



ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ДОЛОМАНТ»

ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОНИКИ ОТВЕТСТВЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ



КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Контрактная сборка электронного оборудования

- ОКР, технологические консультации
- Макеты, установочные партии
- Полное комплектование производства, поддержание складов
- Серийное плановое производство
- Гарантийный и постгарантийный сервис

ЗАКАЗНЫЕ РАЗРАБОТКИ

Разработка электронного оборудования по ТЗ заказчика в кратчайшие сроки

- Модификация КД существующего изделия
- Разработка спецвычислителя на базе COM-модуля
- Конфигурирование модульного корпусированного изделия
- Сборка магистрально-модульной системы по спецификации заказчика
- Разработка изделия с нуля

• Опыт работы со спецсчетами и в рамках конкурсных процедур •

ТЕЛ.: (495) 739-0775

WWW.DOLOMANT.RU

Реклама



Применяются для освещения

- скоростных магистралей
- парковок
- пешеходных улиц
- мостов

Универсальная форма КСС позволяет оптимально распределить световой поток для получения максимальной эффективности и равномерности.

Преимущества

- Возможность настройки угла наклона
- Широкий модельный ряд светильников (от 30 до 150 Вт)
- Не требуют обслуживания
- Мгновенное включение
- Снижение нагрузки на сети

IP65

-40...+50°C

~220 В

4200 К

$\varphi > 0,95$

3 года



EAC

