

От редакции

Пневматика в арматуростроении на сегодняшний день – одно из самых неразвитых направлений, поэтому у большинства участников рынка о тех вещах, которые описываются в статье, имеется довольно скудное представление. В результате на российском рынке присутствуют практически исключительно иностранцы (Festo, Metso), а наиболее прогрессивные отечественные производители (например, Регулятор) только начинают осваивать эту нишу.

Повышение надёжности арматурного узла при помощи резервирования управляющих элементов пневмопривода

Фото с сайта: автор.ру

А.С. Плешков, технический эксперт НПAA

» Пневмопривод, наряду с электроприводом, является наиболее часто применяемым устройством для управления трубопроводной арматурой в автоматическом режиме. Система автоматического управления технологическим процессом позволяет эксплуатировать арматуру без непосредственного участия оператора. Традиционно для системы, где арматура используется как запорная, применяется управление дискретными сигналами. По физической сути данный сигнал представляет собой логическую единицу (сигнал присутствует) или логический ноль (сигнал отсутствует). Дискретный электрический сигнал (управляющее воздействие) поступает на катушку распределителя пневмопривода. В зависимости от наличия или отсутствия управляющего сигнала пневмораспределитель перераспределяет силовое давление воздуха между полостями пневмопривода трубопроводной арматуры. В данной статье автор рассмотрит несколько практических задач по автоматизации систем управления пневмоприводом трубопроводной арматуры и решения на основе пневматических и электропневматических элементов с релейной логикой.

В данном случае необходимо продублировать (за-резервировать) работу моностабильного, нормально закрытого электропневмораспределителя для пневмопривода одностороннего действия. Это нужно для уменьшения вероятности отказа арматуры с пневмоприводом в случае выхода из строя электропневмораспределителя.

Резервирование работы пневмораспределителя позволит в два раза снизить вероятность отказа в работе пневмопривода и, как следствие, всего узла арматуры из-за выхода из строя пневмораспределителя.

Классическим вариантом, построенным на релейной электрической логике, представляется вариант на **рис. 1**. В данной схеме применены два распределителя: распределитель «А» – основной, распределитель «Б» – резервный. При замыкании контакта **Q1** поступает управляющее

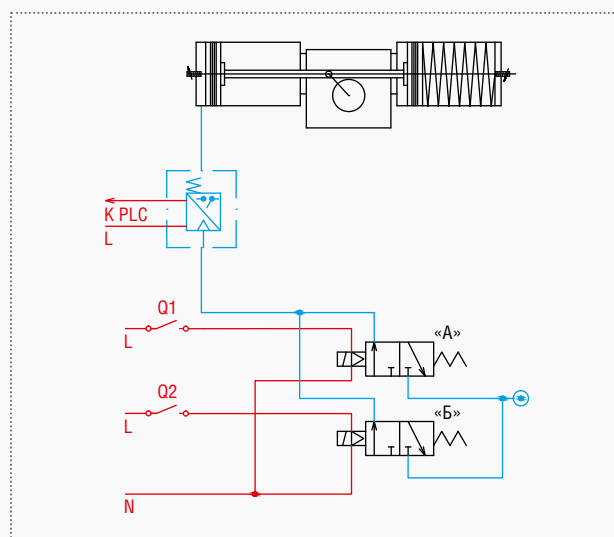


Рис. 1. Резервирование пневмораспределителей при помощи внешнего контроллера и обратной связи

воздействие на катушку распределителя «А», и за счет перераспределения воздуха по портам пневмораспределителя в полость цилиндра пневмопривода поступает давление воздуха, и пневмопривод совершает перестановку запорного органа арматуры в противоположное крайнее положение. От контакта реле давления воздуха контроллер технологического процесса получает обратную связь о процессе и «понимает», что распределитель выполнил свою задачу и давление воздуха подается в цилиндр пневмопривода арматуры.

В случае отказа распределителя подача давления воздуха в полость цилиндра не происходит, и контроллер по отсутствию обратной связи в заданное время от реле давления «понимает», что распределитель не перераспределит воздух в цилиндр привода. После получения по обратной связи сигнала об ошибке через заданный алгоритм время контроллер выдает управляющий сигнал на катушку резервного распределителя «Б», замыкая контакт Q2. И по обратной связи от реле давления «убеждается» в том, что распределитель выполнил свою функцию, и давление воздуха достигло полости цилиндра пневмопривода. (Обратные клапаны для предотвращения обратного движения воздуха условно не показаны на схеме.)

Резервирование, построенное на данной логике, является классическим вариантом. Контроллер управляет процессом и контролирует выполнение по обратной связи от реле давления результат процесса, а в случае отсутствия обратной связи в заданный интервал времени корректирует систему управляющим воздействием на иной элемент системы (катушка резервного распределителя «Б»). Для данной системы характерна необходимость получения обратной связи, а именно – определение и передача в контроллер факта наличия давления воздуха в пневмосхеме (применение реле давления) после распределителя и наличие хотя бы элементарного контроллера с внесенным в его оперативную память алгоритмом работы в штатном и аварийном режимах.

Наряду с классической (релейной) реализацией схемы резервирования автору статьи видится возможность реализовать функцию резервирования работы распределителя без применения средств, указанных выше. На **рис. 2а** представлена схема соединения портов двух пневмоприводов таким образом, что резервирование происходит не за счет алгоритма внешнего контроллера, а за счет механики переключения положений пневмораспределителей. Катушки пневмораспределителей «А» и «Б» соединены параллельно. Управляющее воздействие приходит одновременно на обе катушки, и при поступлении управляющего воздействия распределители меняют свое нормальное положение и перераспределяют воздух по своим выходам (**рис. 2б**).

В случае отказа пневмораспределителя «А» силовое давление в пневмопривод будет поступать через порты пневмораспределителя «Б» (**рис. 2в**). В случае отказа

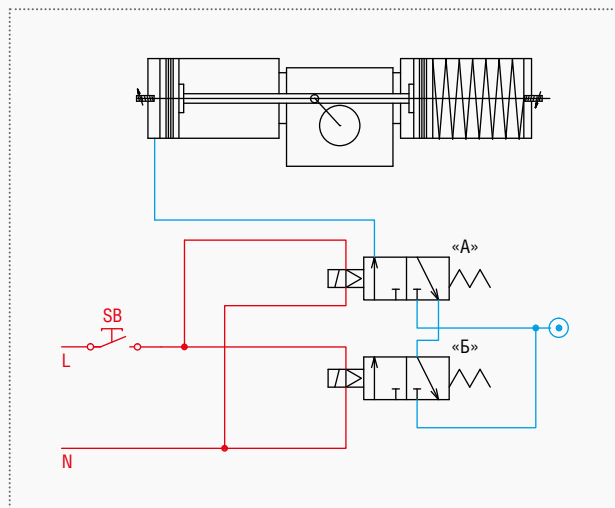


Рис. 2а. Резервирование пневмораспределителей при помощи специального соединения пневматических портов. Управляющий сигнал отсутствует

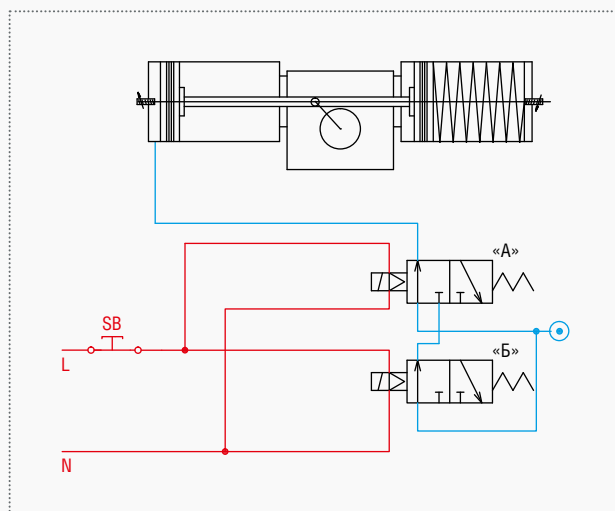


Рис. 2б. Резервирование пневмораспределителей при помощи специального соединения пневматических портов. Управляющий сигнал присутствует. Оба распределителя в рабочем состоянии

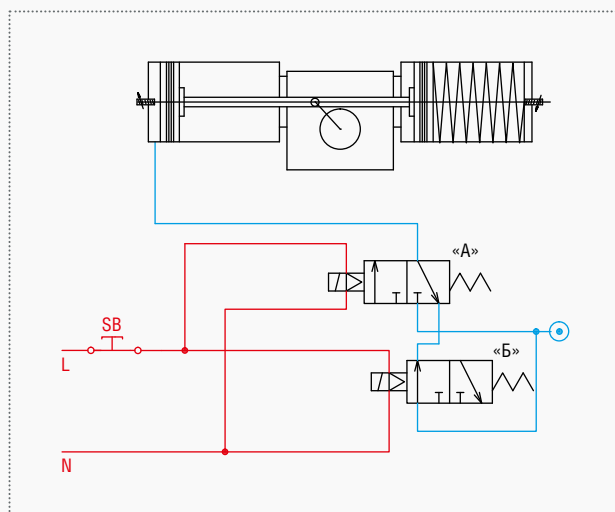


Рис. 2в. Резервирование пневмораспределителей при помощи специального соединения пневматических портов. Управляющий сигнал присутствует. Авария распределителя «А». Распределитель «Б» в рабочем состоянии

пневмораспределителя «Б» силовое давление в пневмопривод будет поступать через порты пневмораспределителя «А» (рис. 2г). Таким образом, за счет специального соединения пневматических портов двух пневмораспределителей происходит резервирование их работы.

Реализация данной схемы резервирования не предполагает введение дополнительного реле давления для контроля по обратной связи процесса срабатывания за счет внешних средств по обратной связи. Кроме этого, существенным плюсом реализации данной схемы является возможность использования пневмораспределителей во взрывоопасной зоне в случае применения не электрического, а пневматического управляющего сигнала.

Затронутая в статье тема является лишь одним из множества ответственных моментов комплексной автоматизации, повышения надежности и контроля работоспособности трубопроводной арматуры с помощью средств локальной автоматизации. Аспекты и тематика контроля арматурного узла в целом с помощью современных средств АСУ ТП будут рассмотрены в следующих публикациях.

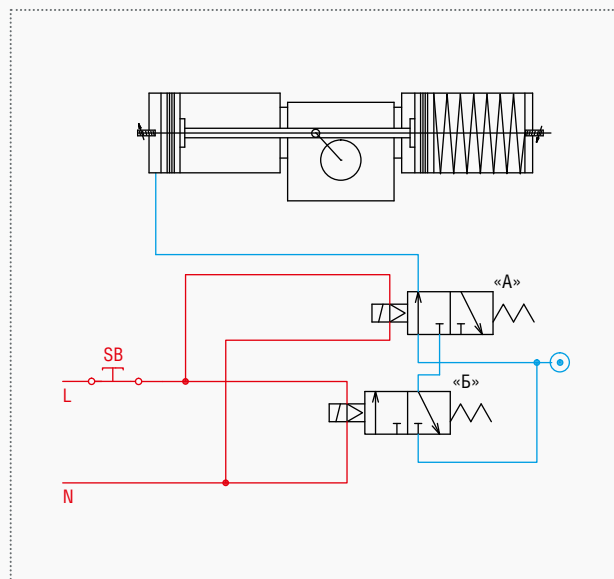


Рис. 2г. Резервирование пневмораспределителей при помощи специального соединения пневматических портов. Управляющий сигнал присутствует. Авария распределителя «Б». Распределитель «А» в рабочем состоянии

СП «ТермоБрест» ООО представляет новинку продукции:

УГЛОВЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КЛАПАНЫ



В клапанах данного исполнения вход и выход расположены под углом 90°.

Угловые клапаны марки ТЕРМОБРЕСТ возможно применять в помещениях с ограниченным пространством, где установка обычных клапанов затруднительна.



ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ УГЛОВЫХ КЛАПАНОВ МАРКИ ТЕРМОБРЕСТ:

- Возможность применения на объектах с ограниченным пространством
- Снижение трудозатрат на монтаж дополнительных элементов трубопровода
- Снижение количества сварных швов
- Уменьшение коэффициента гидравлического сопротивления



www.termobrest.ru

224014 Республика Беларусь,
г. Брест, ул. Писателя Смирнова, 168

Tel/fax.: +375 162 53 63 90, 53 64 80
E-mail: info@termobrest.ru