

Е.С. ЖЕЧЕВ, инженер компании ООО «ТРЭМ Инновации»,
аспирант кафедры ТУ, Томск
В.П. КОСТЕЛЕЦКИЙ, инженер компании
ООО «ТРЭМ Инновации», аспирант кафедры ТУ, Томск

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

Представлен разработанный электронный блок управления электроприводом, предназначенный для ручного, дистанционного и автоматического управления перемещением рабочего органа запорно-регулирующей и запорной арматуры. Рассматриваются возможности и функционал устройства.

Непрерывный рост и развитие электроники и промышленных технологий дал понимание того, что различные системы управления электроприводом промышленных механизмов, кроме выполнения операций запуска и останова, должны контролировать все стадии производственного процесса, сокращать простои, повышать безопасность, увеличивать производительность оборудования, а также выполнять самодиагностику электронных систем [1]. По данным из источника [2], примерно 60 % потребляемой электроэнергии приходится на электроприводы турбомеханизмов. Лишь 10 % всех электроприводов в России являются регулируемыми, такой низкий показатель напрямую оказывает влияние на надежность, энергосберегаемость и производительность трубопроводных систем распределения и транспортировки ресурсов. Данные факторы способствовали появлению современных интеллектуальных систем регулирования и контроля, которые включают в себя электронное оборудование, программное обеспечение и системы мониторинга технических процессов.

Управление трубопроводной арматурой осуществляется по трем основным направлениям: механизированное, ручное и управление по средствам автоматики. Современный рынок блоков управления в основном представлен образцами с достаточно низкими показаниями точности управления. В рамках

программы по импортозамещению №320 «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» руководством компании ООО «ТРЭМ Инновации» была поставлена задача разработать универсальный электронный блок управления (ЭБУ) электроприводом, для запорно-регулирующей арматуры с возможностью эксплуатации во взрывоопасных средах. Таким образом, цель работы – выполнить разработку универсального ЭБУ.

Важным требованием при разработке ЭБУ являлось взрывозащищенное исполнение корпуса, что особенно актуально для нефтегазовой и химических отраслей. Кроме того, ЭБУ должен удовлетворить потребности современного рынка и обладать следующим функционалом: простое подключение периферии посредством распространенных промышленных интерфейсов, работа в сложных климатических условиях включая критические температуры от -60 до $+45$ градусов Цельсия, наличие ручного, удаленного и автоматизированного управления, а также возможность подключения различных двигателей асинхронного и синхронного типов.

Электропривод серии «ЭП-R» с электронным блоком управления обеспечивает долговечность и надежное позиционное управление любыми видами запорно-регулирующей арматуры с крутящим моментом от 30 до 1000 Нм [3]. На рисунке 1 представлена структурная схема электропривода.

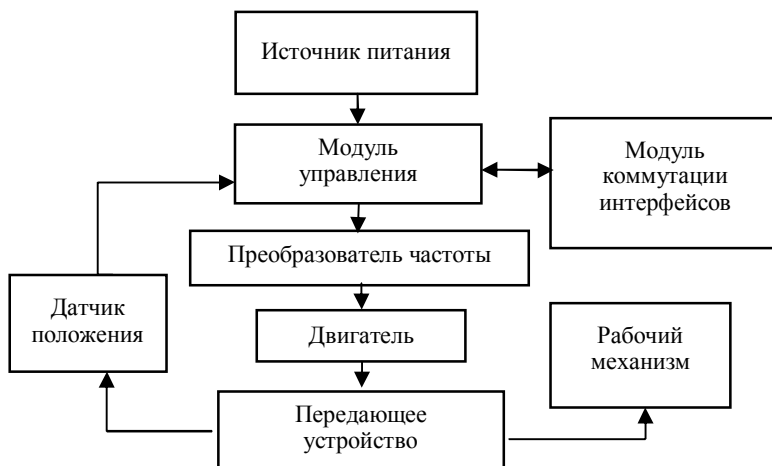


Рисунок 1. Структурная схема электропривода серии ЭП-R

Энергию для работы ЭБУ получает от стабилизированного источника питания. Модуль управления представляет собой сборку интеллектуальных устройств, собранных на современной элементной базе, перекрывающих диапазон поставленных задач. Главным компонентом ЭБУ является 32-разрядный промышленный микроконтроллер, осуществляющий управление электроприводом посредством векторного преобразователя частоты (ПЧ). ПЧ контролирует амплитуду, частоту и ток входных и выходных цепей, вычисляет момент нагрузки на валу выходного звена. По цифровому протоколу осуществляется обмен измеренных и расчетных значений с главным микроконтроллером. С помощью передающего устройства крутящий момент сообщается рабочему механизму. Обратная связь реализована с помощью 12-битного оптического датчика положения, позволяющего регулировать запорный орган арматуры с высокой точностью (0,05 процента от диапазона регулирования). Используемый датчик при подаче питания отправляет уникальную битовую последовательность, которая соответствует текущему положению вала. Стоит отметить, что электроприводы с электромеханическими датчиками положения весьма ненадежны и обладают сложностями настройки датчиков контроля положения и крутящего момента на валу электропривода; помимо этого, контактные датчики в процессе эксплуатации сбиваются, подгорают и подвержены залипанию, что отрицательно сказывается на надежности изделия в целом [4]. Модуль коммутации интерфейсов позволяет подключать ЭБУ к автоматизированным системам управления технологическими процессами (АСУ ТП) и внешним периферийным устройствам. ЭБУ посредством интерфейса RS-485 способен интегрироваться в единую одноранговую сеть с аналогичными устройствами. С помощью устройства ввода-вывода, представляющего собой монохромный OLED дисплей, устройства световой индикации и универсальную емкостную клавиатуру, обеспечивается взаимодействие оператора с ЭБУ. Гибкий функционал устройства ввода позволяет переконфигурировать емкостную клавиатуру под конкретные технические задачи.

Разработанный ЭБУ во взрывозащищенном исполнении представлен на рисунке 2.

В результате изготовлен ЭБУ, который позволяет вовремя реагировать на внештатные ситуации и своевременно информировать диспетчера. В настоящее время ЭБУ проходит опытно-промышленную эксплуатацию в Ямало-Ненецком автономном округе. Получен патент на полезную модель №177075 «Устройство ввода информации».

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальность применения интеллектуальных систем электроприводов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://prom-electric.ru/articles/1/272/>, свободный (дата обращения: 28.08.2018).

2. Горлова Т.В., Обрусник В.П. Электропривод, его состояние и перспективы // Доклады ТУСУР. 2015. 165 с.

3. Многооборотные электроприводы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://tremtomsk.ru/production/actuators/electric-actuators/multi-turn-actuators/>, свободный (дата обращения: 12.09.2018).

4. Антропов А.Т. Дистанционное управление трубопроводной арматурой на необслуживаемых технологических объектах // Интеллектуальные технологии. 2011.

Y.S. Zhechev, V.P. Kosteletskiy

Universal control unit for actuator

The developed electronic control unit for actuator, it is designed for manual, remote and automatic control of the movement of the working body of the shut-off and control valves and valves. The possibilities and functionality of the device are considered.



Рисунок 2. ЭБУ во взрывозащищенном исполнении

geopath@mail.ru
kosteletskiy.vp@gmail.com