

**Областное государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Томский Промышленно-Гуманитарный Колледж»**

«НОБЕЛЕВСКИЕ НАДЕЖДЫ КНИТУ - 2019»

Номинация «Современная техника и технология»

**Научно – исследовательская работа
«Исследование возможностей применения ОРС-сервера для управления
электропривода задвижки»**

Выполнили:

Лощенков Андрей Александрович

Ващенко Вадим Иванович

студенты 3 курса

Томского промышленно-гуманитарного колледжа

Научный руководитель

Преподаватель Захарченко Лариса

Александровна

Заведующий лабораторией КИПиА

Сафончик Евгений Иванович

Томск 2019г.

Содержание

Введение	3
1. Технологический раздел.....	5
1.1. Назначение изделия.....	5
1.2. Условное обозначение.....	5
1.3. Сравнительная таблица основных технических характеристик блоков управления	Ошибка! Закладка не определена.
1.4. Описание функциональной схемы.....	8
1.5. Основные функции ПБЭ-7М1 в составе электропривода.	9
1.6. Подключение телеметрии	11
Режимы работы ПМУ	13
2. Практическая часть	20
2.1. Подключение к ПК	20
2.2. Настройка OPC-сервера	21
2.3. Создание экранной формы в среде SCADA «InfinityHMI».....	22
Заключение.....	24
Список используемой литературы	25

Введение

На любых технологических и транспортных трубопроводах диаметрами от 15 до 2000 миллиметров в системах жилищно-коммунального хозяйства, газо- и водоснабжения, нефтепроводах, объектах энергетики и многих других производствах часто возникает необходимость перекрытие потока, а в некоторых ситуациях – и его частичное регулирование. Эту функцию в трубопроводах выполняет запорная арматура и чаще всего для этого применяются задвижки.

Широкое распространение задвижек объясняется рядом достоинств этих устройств, среди которых:

- сравнительная простота конструкции;
- относительно небольшая строительная длина;
- возможность применения в разнообразных условиях эксплуатации;
- малое гидравлическое сопротивление.

При модернизации действующих и строительстве новых промышленных объектов всё чаще находят применение задвижки с электроприводом. Главным преимуществом использования этих задвижек является возможность дистанционного управления её работой и автоматизации технологического процесса, в котором применяется данное оборудование. Несмотря на то, что стоимость электроприводной арматуры несколько выше, чем с ручным приводом, в ходе эксплуатации дополнительные расходы полностью окупаются в первую очередь за счет более простого обслуживания и более быстрой и точной работы механизма. Их применение позволяет быстрее реагировать на нештатные ситуации и тем самым предотвратить дополнительные потери.

Данная научно-исследовательская работа «Исследование возможностей применения ОРС-сервера для управления электропривода задвижки» является результатом совместно проведённого творческого эксперимента студентов третьего курса Томского Промышленно – Гуманитарного Колледжа Лощенкова Андрея и Ващенко Вадима, обучающихся по специальности «Автоматизация

технологических процессов и производств». Целью и задачей проекта является удалённое подключение блока электронного управления электроприводом для последующей дистанционной передачи команд и получения текущих состояний с ПБЭ с их дальнейшим отображением на мнемосхеме, созданной в компоненте SCADA-системы Infinity “InfinityHMI”. Для связи между блоком ПБЭ-7М1 и ПК был выбран интерфейс RS-485 по протоколу Modbus RTU, а настройка OPC-сервера производилась через программу “OPC-сервер протоколов Modbus разработки НПО “Круг”, имеющей многолетний опыт создания OPC-серверов для устройств различных производителей.

1. Технологический раздел

1.1. Назначение изделия

ПБЭ-7М1 предназначен для управления асинхронным электродвигателем в составе электроприводов "Ангстрем", "Атлант" (или им подобных) для запорной, запорно-регулирующей арматуры и шаровых кранов DN 100-1200 мм, PN 1,6-10,0 МПа, эксплуатируемых во взрывоопасных зонах класса 1 и 2 по ГОСТ Р 51330.9-99, ГОСТ Р 52350.10-2005 (в зонах всех классов в соответствии с гл. 7.3 ПУЭ), в которых возможно образование паро- и газовоздушных взрывоопасных смесей категорий IIА и IIВ групп Т1, Т2, Т3, Т4 по классификации ГОСТ Р 51330.11-99, ГОСТ Р 51330.5-99.

1.2. Условное обозначение

Блок электронного управления ПБЭ-7М1	XXX .XX . 2.V. X . 1 . X. УХЛ1
Мощность управляемого двигателя, кВт: 0,55; 1,5; 2,5; 4	
Синхронная частота вращения электродвигателя: 1,5 – 1500 об/мин; 3,0 – 3000 об/мин	
Конструктивное исполнение: 2	
Тип исполнения: V –со встроенным реверсивным преобразователем, с регулированием момента, скорости; положения, с плавным пуском	
Модификации по интерфейсным сигналам: W –три дискретных входа 220VAC, восемь дискретных универсальных выходов от 6 до 250 V AC/DC, последовательный интерфейс RS-485 Y –три дискретных входа 24VDC, восемь дискретных универсальных выходов от 6 до 250 V AC/DC, последовательный интерфейс RS-485; H –два дискретных входа 24 V DC, один аналоговый вход (4 – 20) мА, один аналоговый выход (4 – 20) мА, последовательный интерфейс RS-485	
Наличие встроенного информационного модуля: 1 – есть	
Тип кабельных вводов: а – взрывозащищенные кабельные вводы для подвода бронированным кабелем внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления; р– взрывозащищенные кабельные вводы для подвода небронированным кабелем, проложенным в стационарных трубах, внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления	
Климатическое исполнение:	
УХЛ1	от минус 60 °С до плюс 50 °С

В зависимости от номинальной мощности управляемого электродвигателя имеется несколько модификаций ПБЭ-7М1 (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Модификации ПБЭ-7М1

Номер модификации	Наименование модификации	Максимальная мощность электродвигателя
1	ПБЭ-7М1-0,55.XX.X.V.X.X.X.UХЛ1	0,55
2	ПБЭ-7М1-1,5.XX.X.V.X.X.X.UХЛ1	1,5
3	ПБЭ-7М1-2,5.XX.X.V.X.X.X.UХЛ1	2,5
4	ПБЭ-7М1-4.XX.X.V.X.X.X.UХЛ1	4

Пример записи модификаций ПБЭ-7М1 при заказе, а также при указании в конструкторской или иной документации:

ПБЭ-7М1-0,55.1,5.2.V.W.1.a. УХЛОФТ.20.14.00.00.00 ТУ

Данная запись означает следующее:

Блок электронного управления ПБЭ-7М1, обеспечивающий управление электродвигателем мощностью 0,55 кВт с синхронной частотой вращения электродвигателя 1500 об/мин; конструктивного исполнения "2"; со встроенным реверсивным преобразователем, с регулированием момента, скорости, отключением по положению, плавным пуском; имеющий три дискретных входа 220 V AC, восемь дискретных универсальных выходов сигнализации от 6 до 250 V AC/DC, последовательный интерфейс RS-485, встроенный информационный модуль, взрывозащищенные кабельные вводы для подвода небронированным кабелем, проложенным в стационарных трубах, внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления и температуру окружающей среды при эксплуатации от минус 60 до + 50 °С.

Таблица 2 – Сравнительная таблица технических характеристик ПБЭ-7М1

Наименование параметра	Единица измерения	Значения		
		ПБЭ-7М1	ПБЭ-2,5	БУР
Мощность подключаемого электродвигателя в зависимости от исполнения	кВт	0,55-4,0	0,37-5,5	0,37-7,5
Напряжение питания	В	380	380	380
Частота сети электропитания	Гц	50 ± 1	50	50
Режим работы электродвигателя по ГОСТ Р52776-2007		S3		S3
Рабочий диапазон температуры окружающей среды	°С	от минус 60 до +50	от минус 60 до +50	от минус 60 до +50
Время готовности к работе после подачи напряжения питания, не более: - при температуре окружающей среды от минус 40 до минус 20 °С - при температуре окружающей среды выше минус 20 °С	мин	40	20	3
	с	10	60	10
Срок службы до списания, не менее	лет	40	30	30
Наработка на отказ	цикл	4500	3000	4500
Вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее		0,9		0,9
Среднее время восстановления	мин	60	120	
Степень защиты по ГОСТ 14254-96		IP67	IP67	IP67
Габаритные размеры	мм	250×288×468	500×235×290	240×250×265
Масса, не более	кг	25	25	13

1.3. Описание функциональной схемы

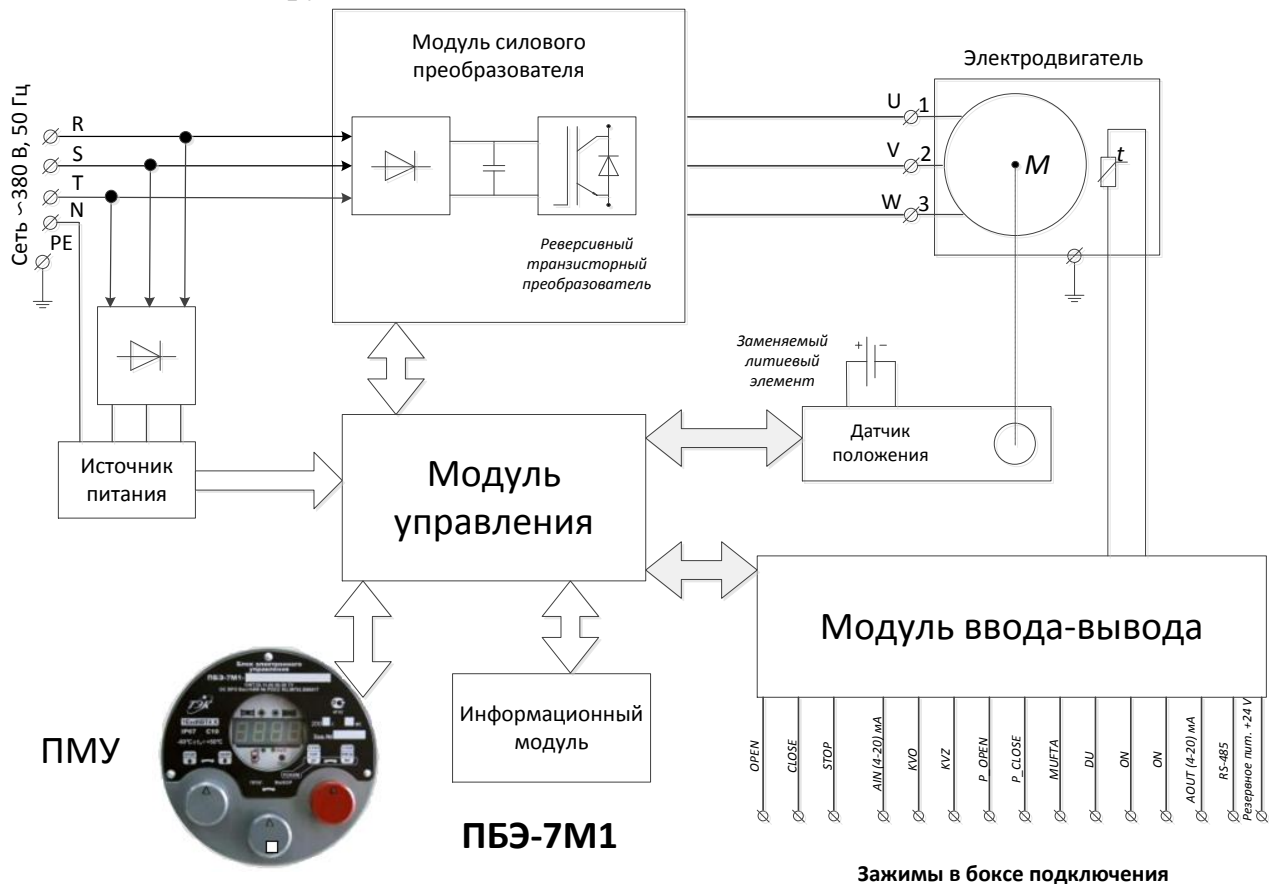


Рисунок 1 – Функциональная схема блока электронного управления ПБЭ-7М1 (модификация "V", конструктивное исполнение "2")

В состав ПБЭ-7М1 входят: силовой преобразователь; источник питания; модуль управления; датчик положения с заменяемым литиевым элементом; информационный модуль; ПМУ; модуль ввода-вывода. Все модули получают стабилизированные напряжения питания от импульсного источника питания, который имеет широкий диапазон выходного напряжения и резервный вход питания + 24 В. Информация о скорости и направлении вращения вала электродвигателя, положении выходного звена редуктора поступает в схему управления с датчика положения. Датчик положения при отсутствии основного питающего напряжения получает питание от заменяемого литиевого элемента и обеспечивает сохранение информации о положении выходного звена. Силовой преобразователь обеспечивает преобразование входного питающего напряжения в трёхфазное напряжение, подаваемое на обмотки электродвигателя. Преобразование происходит по алгоритму векторного

управления. На основе данных с датчика скорости, датчиков тока, датчиков напряжения, заданной скорости и заданного момента рассчитывается частота и напряжение, подаваемое на двигатель. Требуемая точность и стабильность выходных характеристик электропривода обеспечивается с помощью программных регуляторов тока, момента, скорости, положения. Получение управляющих сигналов от дискретных входов и аналогового входа, обеспечение работы дискретных выходов и аналогового выхода, обмен данными с системой телемеханики и приём сигналов с термодатчика двигателя производится модулем ввода-вывода. ПМУ выполняет функции управления электроприводом непосредственно на месте применения. В режиме "МУ" при повороте левой ручки-переключателя (далее – ручки) "ОТКР/ЗАКР" в одну из сторон (согласно указанной маркировке) происходит подача команды на включение электропривода, а отключение электропривода – при повороте правой ручки "СТОП-СБР-ДУ/СТОП-ВВОД-МУ" в положение "СТОП". Для подачи команд управления электроприводом и задания параметров также используется ПДУ или ПДУ-01.М1.

1.4. Основные функции ПБЭ-7М1 в составе электропривода.

ПБЭ-7М1 в составе электропривода обеспечивает:

- плавный пуск и остановку трёхфазного асинхронного электродвигателя мощностью от 0,55 до 4 кВт;
- открытие, закрытие затвора трубопроводной арматуры с остановкой в любых положениях диапазона перемещения;
- останов движения электропривода при достижении запирающим (регулирующим) элементом затвора арматуры крайних или заданных положений;
- автоматическое отключение электродвигателя при превышении заданных допустимых нагрузок на выходном звене электропривода в любом промежуточном или конечном положении подвижного элемента затвора арматуры;

- указание положения подвижного элемента затвора арматуры в процессе работы на индикаторе ПМУ;
- возможность сопряжения с системой телемеханики посредством дискретных входов/выходов и интерфейса RS-485.
- регулирование и контроль крутящего момента при трогании, движении, уплотнении;
- выполнение функции электронной моментной муфты в любом положении выходного звена электропривода при превышении нагрузки на выходном звене;
- регулирование (поддержание с заданной точностью) частоты вращения вала электродвигателя;
- независимость направления вращения выходного звена электропривода от чередования входных фаз сети;
- при включенном электропитании обеспечение контроля положения выходного звена электропривода;
- при продолжительном отключении питающей сети обеспечение контроля и запоминание положения выходного звена электропривода при вращении ручного дублёра в течение 600 часов, в режиме ожидания вращения – до пяти лет, после чего необходимо заменять литиевый элемент;
- возможность работы от резервного канала питания.

ПБЭ-7М1 модификации по интерфейсным сигналам "Н" обеспечивает:

- прием аналогового сигнала от 4 до 20 мА задания положения. Движение в заданное положение осуществляется со скоростью, зависящей пропорционально от рассогласования между текущим и заданным положением;
- выдачу информации о текущем положении выходного звена электропривода в виде аналогового сигнала от 4 до 20 мА.

ПБЭ-7М1 с ПО, начиная с версии 76 и выше, обеспечивает регистрацию эксплуатационных данных с помощью следующих сбрасываемых счетчиков и счетчиков всего срока службы (ресурса):

- количество перемещений между конечными положениями;
- количество пусков электродвигателя;
- количество остановов по крутящему моменту;
- общее время работы электродвигателя.

1.5. Подключение телеметрии

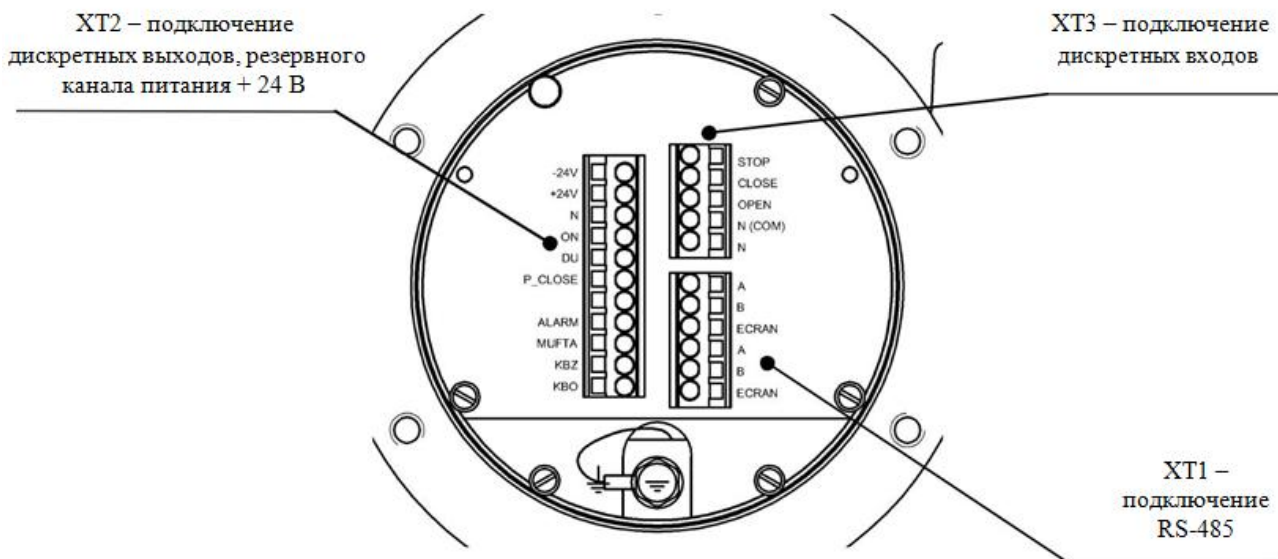


Рисунок 2 – Бокс подключения телеметрии

В зависимости от модификации по интерфейсным сигналам ПБЭ-7М1 может поддерживать следующие режимы управления:

- управление по дискретным входам;
- управление по интерфейсу RS-485;
- управление по аналоговому входу;
- ПИД-регулирование по аналоговому входу и интерфейсу RS-485.

ПБЭ-7М1, имеющий последовательный интерфейс, осуществляет обмен информацией с системой телемеханики по протоколу ModBus RTU.

ПБЭ-7М1 является подчиненным устройством (SLAVE).

Таблица 3 – Параметры электрических сигналов

Параметр	Допустимые значения			Ед. измер.	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
Параметры питания					
Напряжение сети питания	191	380	498	В	
Частота напряжения сети питания	49	50	51	Гц	
Параметры интерфейса RS-485					
Скорость передачи по каналу RS-485	1200	9600	19200	бод	
Напряжение изоляции	—	—	1500	В	1 мин
Длина линии связи	—	—	1200	м	
Параметры дискретных выходов					
Напряжение изоляции гальванической развязки	—	—	1500	В	1 мин
Напряжение коммутации	—	24	36	В	DC
	—	220	250	В	AC
Ток коммутации	—	—	1	А	
Параметры дискретных входов					
Напряжение изоляции дискретных входов	—	—	1500	В	1 мин
Рекомендуемые значения напряжений логического нуля для дискретного управления *	0	—	6	В	вход –24 В
	0	—	60	В	вход ~220 В
Рекомендуемые значения напряжений логической единицы для дискретного управления *	18	—	36	В	вход –24 В
	160	—	250	В	вход ~220 В
Параметры аналогового входа					
Диапазон токового сигнала	4	—	20	мА	
Напряжение изоляции гальванической развязки	—	—	500	В	
Входное сопротивление	—	280	—	Ом	
Параметры аналогового выхода					
Диапазон токового сигнала	4	—	20	мА	

Режимы работы ПМУ

Пост местного управления (ПМУ) может работать в одном из двух основных режимов: "Управление" (для подачи команд и выбора вида параметров) и "Программирование" (для настройки ПБЭ-7М1). Переключение режимов ПМУ осуществляется одновременным поворотом средней ручки влево (ПРОГ) и правой – вправо (ВВОД).



Рисунок 3 – Пост местного управления

Назначение ручек ПМУ, в зависимости от текущего режима ПМУ, описано в таблице 4.

Таблица 4 – Назначение ручек ПМУ

Переключатель	Положение	Функция ручек ПМУ	
		Режим "Программирование"	Режим "Управление"
"ПРОГ/ВЫБОР"	"ПРОГ"	Переход в режим управления	Переход в режим "Программирование" (правая ручка в правом положении (ВВОД))
	"ВЫБОР"	Выбор параметра (группы)	Переключение режимов "ДУ"/"МУ"
"СТОП-СБР.-ДУ/ СТОП-ВВОД-МУ"	"СТОП-СБР.-ДУ"	Переход на верхний уровень меню	Остановка электропривода. Переход в режим "МУ" (средняя ручка в правом положении "ВЫБОР (РЕЖИМ)")
	"СТОП-ВВОД-МУ"	Ввод параметра	Остановка электропривода. Переход в режим "ДУ" (средняя ручка в правом положении "ВЫБОР (РЕЖИМ)")
Примечание – В случае использования поразрядного редактирования средняя ручка "ПРОГ/ВЫБОР" служит для выбора редактируемого разряда. Для использования этой функции следует начать изменение редактируемого параметра при помощи левой ручки "ОТКР/ЗАКР". При этом доступный для редактирования разряд будет мигать.			

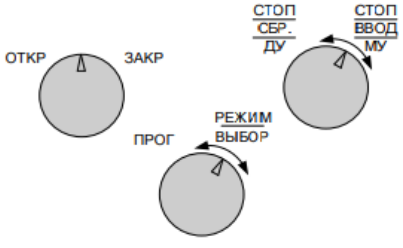
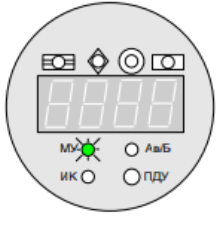
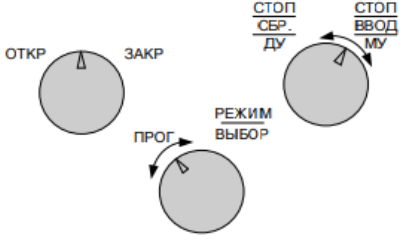
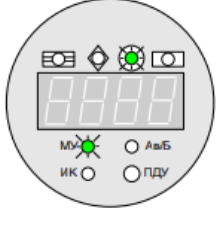
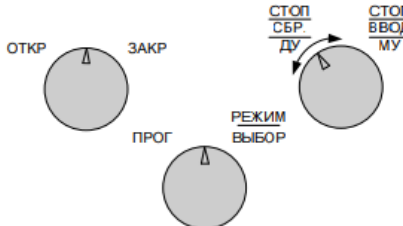
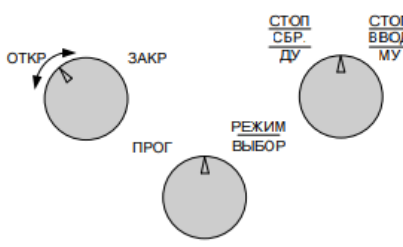
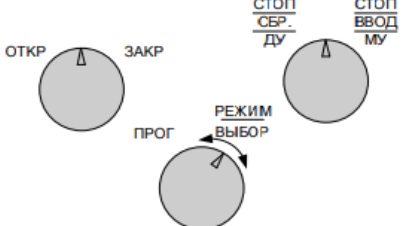
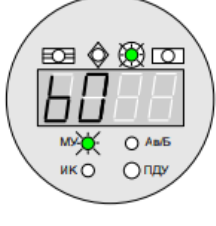
В таблице 5 описано назначение единичных индикаторов ПМУ.

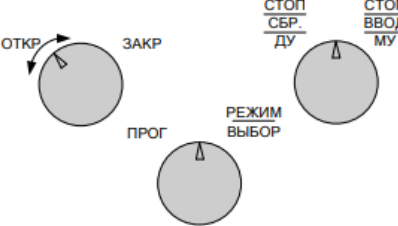
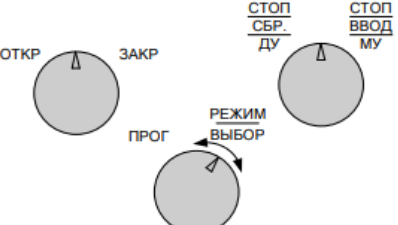
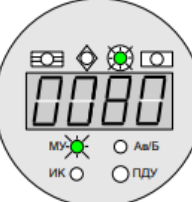
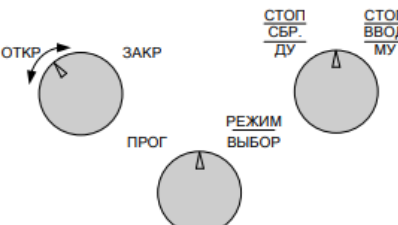
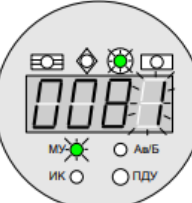
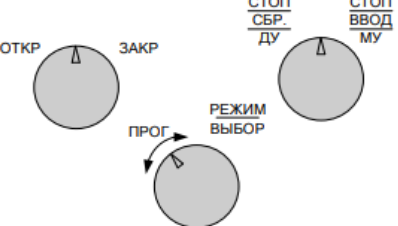
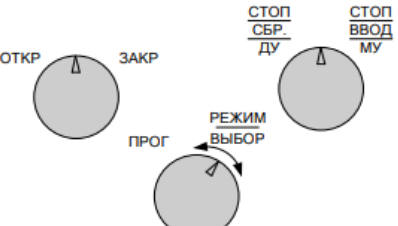
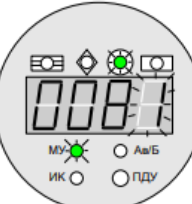
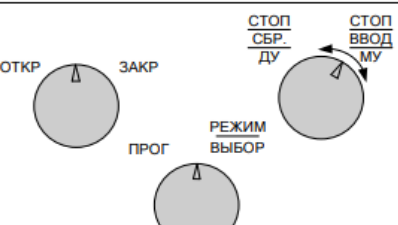
Таблица 5 – Назначение индикаторов

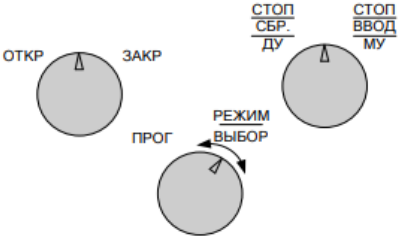
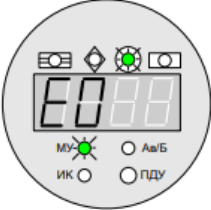
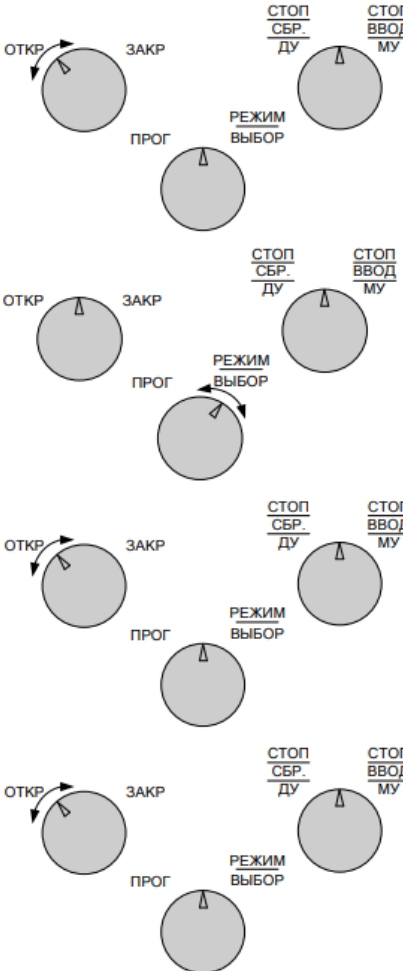
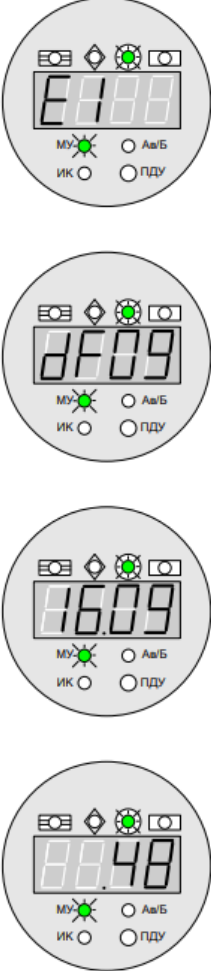
Название индикатора и пиктограмма	Состояние индикатора	Состояние электропривода
Открыто 	Светится непрерывно	Электропривод в положении "Открыто"
	Мигает	Выполняется команда "Открыть"
"Муфта" 	Светится	Нагрузка на выходном звене привода превысила момент ограничения, вследствие чего электродвигатель остановлен
"Программирование" 	Светится непрерывно	ПМУ в режиме "Программирование"
	Не светится	ПМУ в режиме "Управление"
	Мигает	ПМУ заблокирован
"Закрыто" 	Светится непрерывно	Электропривод в положении "Закрыто"
	Мигает	Выполняется команда "Закрыть"
"Авария" (Ав/Б) 	Светится	Возник дефект работы, сработала защита, привод не откалиброван
"ИК"	Мигает	Приём команд с ПДУ
"МУ"	Светится	Включен режим "МУ"
	Не светится	Включен режим "ДУ"

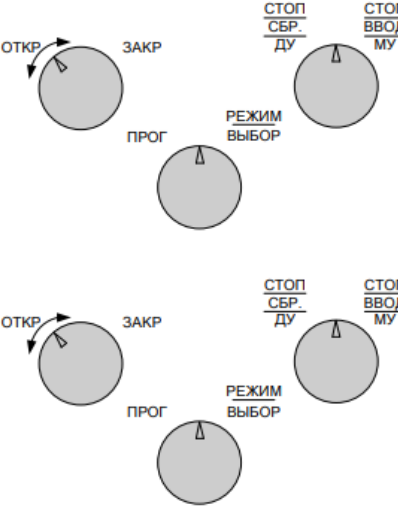
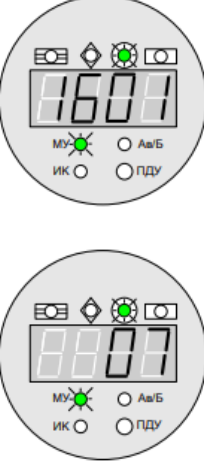
Алгоритм просмотра и задания параметров с ПМУ приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Алгоритм просмотра и задания параметров

Действие	Манипуляции с ручками ПМУ	Индикация
Вход в режим "МУ". Одновременно повернуть среднюю и правую ручки вправо (в "РЕЖИМ" и "МУ" соответственно) и удерживать их до включения индикатора "МУ"		
Вход в режим "Программирование". Одновременно повернуть среднюю ручку влево (ПРОГ), а правую ручку – вправо (ВВОД) и удерживать их до включения индикатора "Программирование". Выход из режима "Программирование" осуществляется поворотом средней ручки влево (ПРОГ) либо поворотом правой ручки влево (СБР.) (при этом сначала появится индикация "F0", а затем индикатор "Программирование" выключится)		
Вход в меню. Повернуть правую ручку влево (СБР.) и удерживать в этом положении до появления индикации "F0"		
Перебор опций меню (F0-F5). Повернуть левую ручку влево (ОТКР) для перехода к следующей опции меню или вправо (ЗАКР) для перехода к предыдущей опции меню. Опции всех уровней меню организованы в виде кольцевого счетчика, поэтому для перехода от последней по списку опции к первой достаточно повернуть левую ручку (ОТКР/ЗАКР) влево (ОТКР)		
Выбор опции меню. Повернуть среднюю ручку вправо (ВЫБОР)		

Действие	Манипуляции с ручками ПМУ	Индикация
Выбор номера параметра. Повернуть левую ручку влево (ОТКР) для перехода к следующему параметру или вправо (ЗАКР) для перехода к предыдущему параметру		
Просмотр значения параметра. Повернуть среднюю ручку вправо (ВЫБОР). Для возврата из режима просмотра значения параметра без редактирования –повторно повернуть эту ручку вправо		
Изменение значения параметра. Повернуть левую ручку влево (ОТКР) для увеличения значения параметра или вправо (ЗАКР) для уменьшения значения параметра. При этом начинает мигать редактируемый младший разряд		
Выбор разряда для редактирования (в сторону увеличения). Повернуть среднюю ручку влево (ПРОГ) (предварительно необходимо начать редактировать значение параметра при помощи левой ручки (ОТКР/ЗАКР)), доступный для редактирования разряд начинает мигать		
Выбор разряда для редактирования (в сторону уменьшения). Повернуть среднюю ручку вправо (ВЫБОР). Мигающий разряд редактируется левой ручкой (ОТКР/ЗАКР). По окончании редактирования параметра, если новое значение сохранять не следует, правую ручку необходимо повернуть влево (СБР.), а затем отпустить		
Запись измененного значения параметра в память ПБЭ-7М1. Повернуть правую ручку право (ВВОД), а затем отпустить		

Действие	Манипуляции с ручками ПМУ	Индикация
Просмотр журнала дефектов. Перейти к опции меню "F4" и выбрать ее (появится индикация "E0"). При просмотре журнала дефектов следует помнить, что параметр E0 является счетчиком дефектов, а коды последних 32 дефектов записываются в параметры E1-E32, причем код самого последнего дефекта записывается в параметр E1.		
Просмотр кода последнего зарегистрированного дефекта, а также времени и даты его возникновения. Перейти к параметру E1 Выбрать параметр E1 (для примера показана индикация дефекта "dF09", зарегистрированного 16 января 2007 г. в 16 часов 9 минут 48 секунд) Поворачивать левую ручку влево (ОТКР). При этом на индикаторе будет последовательно высвечиваться информация о времени и дате в следующем формате: ЧЧ.ММ – часы, минуты; .СС – секунды;		

Действие	Манипуляции с ручками ПМУ	Индикация
ЧЧ ММ – число, месяц; ГГ – год. Повторным поворотом левой ручки (ОТКР/ЗАКР) вправо (ЗАКР) производится возврат обратно к просмотру кода дефекта		

2. Практическая часть

В практической части исследовательской работы требовалось выполнить подключение блока электронного управления ПБЭ-7М1 через интерфейс RS-485; создать пользовательский интерфейс управления задвижкой в среде «InfinityHMI»; осуществить управление задвижкой с помощью созданного интерфейса.

2.1. Подключение к ПК

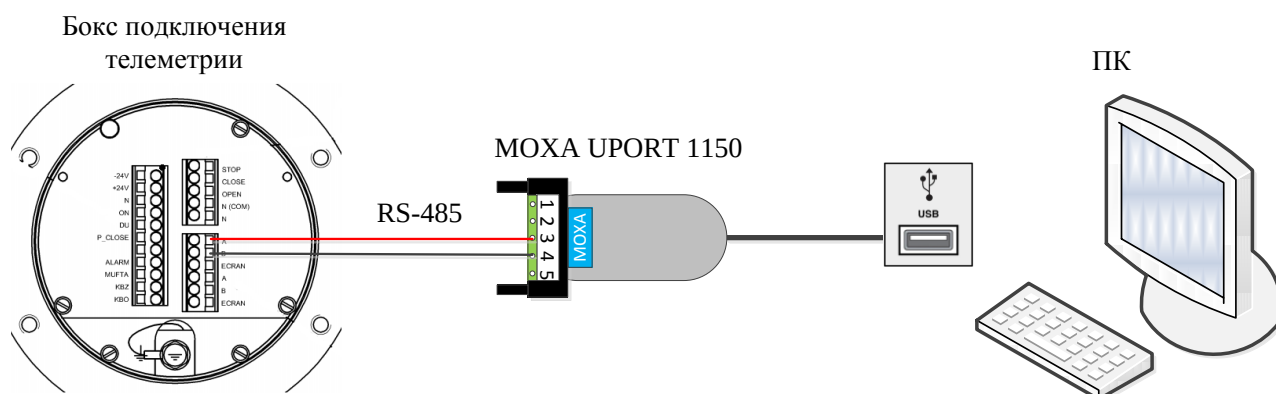


Рисунок 4 – Схема подключения ПБЭ-7М1 к ПК через преобразователь UPORT-1150

Для подключения к ПК использовался провод типа «витая пара», подключаемый к преобразователю UPORT-1150 (конвертер подключается к ПК через USB порт).



Рисунок 5 – Преобразователь MOXA UPORT 1150

В параметрах устройства UPORT используется режим RS-485 2W.

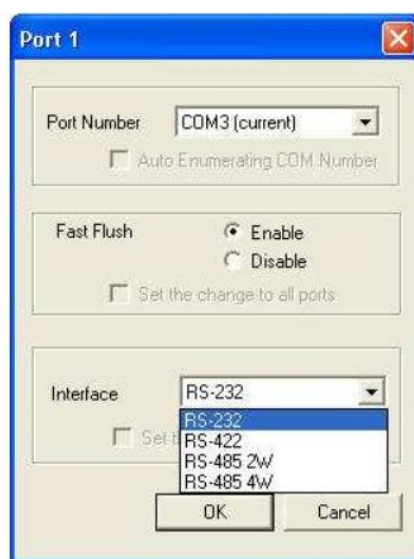


Рисунок 6 – Окно выбора интерфейса

2.2. Настройка OPC-сервера

Для создания OPC-сервера использовалась программа “OPC-сервер протоколов Modbus” разработки НПО “Круг”. С помощью инструкции для ПБЭ-7М1 были найдены необходимые параметры, а также созданы теги в OPC-сервере (см. рисунок 7, 8).

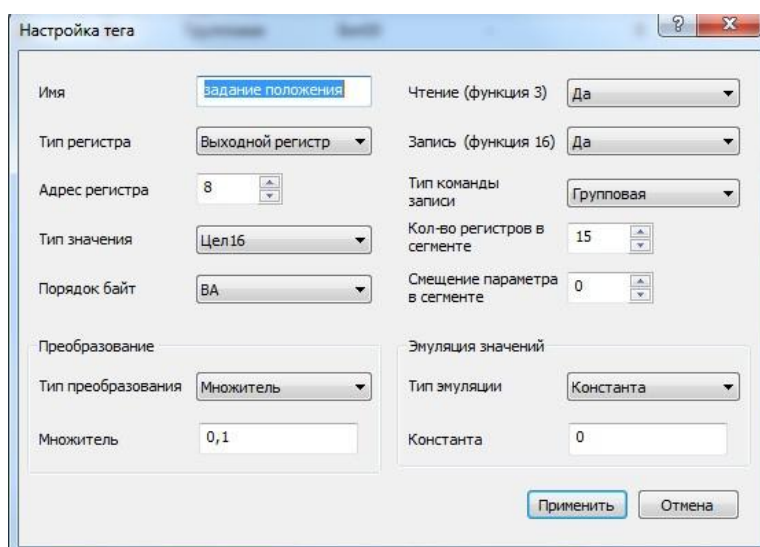


Рисунок 7 – Окно настройки тегов

Имя тега	Тип регистра	Адрес	Чтение	Запись	Режим записи	Тип значения	Порядок байт	Размер сегмента	Смещение в сегменте	Тип преобразования	Тип эмуляции
Control	Выходной регистр	4	Да	Да	Групповая	Бит0	-	0	0	-	Константа: 0
Control1	Выходной регистр	4	Да	Да	Групповая	Бит1	-	0	0	-	Константа: 0
Control2	Выходной регистр	4	Да	Да	Групповая	Бит2	-	0	0	-	Константа: 0
Status	Выходной регистр	5	Да	Да	Групповая	Бит0	-	0	0	-	Константа: 0
Status1	Выходной регистр	1	Да	Да	Групповая	Бит1	-	15	0	-	Константа: 0
Положение	Выходной регистр	3	Да	Нет	-	Цел32(знак)	BA DC	0	0	Нет	Константа: 0
Тип управления	Выходной регистр	1	Да	Да	Групповая	Бит7	-	15	0	-	Константа: 0
задание положения	Выходной регистр	8	Да	Да	Групповая	Цел16	BA	15	0	Множитель: 0,1	Константа: 0
закрытие вып	Выходной регистр	1	Да	Да	Групповая	Вещ32	BA DC	0	0	Нет	Константа: 0,00000
открытие вып	Выходной регистр	1	Да	Да	Групповая	Бит8	-	0	0	-	Константа: 0
стоп вып	Выходной регистр	1	Да	Да	Групповая	Бит10	-	0	0	-	Константа: 0

Рисунок 8 – Список созданных тегов в OPC-сервере и их параметры

С помощью режима «Мониторинг» было проверено получение ответа от заданных тегов.

OPC-сервер протоколов Modbus - Режим конфигурирования				
Файл Правка Статистика Мониторинг Помощь				
Каналы				
Channel_1				
Device_1				
Group_1				
Имя тега	Значение	Качество	Время	
Control	0	(C0h) Good	08.12.18 12:17:44.306	
Control1	0	(C0h) Good	08.12.18 12:17:44.306	
Control2	0	(C0h) Good	08.12.18 12:17:44.306	
Status	1	(C0h) Good	08.12.18 12:17:44.306	
Status1	1	(C0h) Good	08.12.18 12:17:44.228	
Положение	1	(C0h) Good	08.12.18 12:17:44.306	
Тип управления	1	(C0h) Good	08.12.18 12:17:44.228	
задание полож...	0,10000	(C0h) Good	08.12.18 12:17:44.415	
закрытие вып	0,00000	(C0h) Good	08.12.18 12:17:44.306	
открытие вып	0	(C0h) Good	08.12.18 12:17:44.306	
стоп вып	1	(C0h) Good	08.12.18 12:17:44.306	

Рисунок 9 – Теги в OPC-сервере, мониторинг тегов активен

2.3.Создание экранной формы в среде SCADA «InfinityHMI»

После создания всех необходимых тегов контроля состояния и управления задвижкой и получения от них корректного ответа, приступаем к созданию интерфейса пользователя в SCADA «InfinityHMI».

Описание созданного интерфейса управления задвижкой: процесс открытия визуализирован миганием крана, уровень открытия представлен как в процентном соотношении, так и в цветовом (серый – закрыто, зеленый – открыто), а так же продублирован на рисунке самой задвижки.

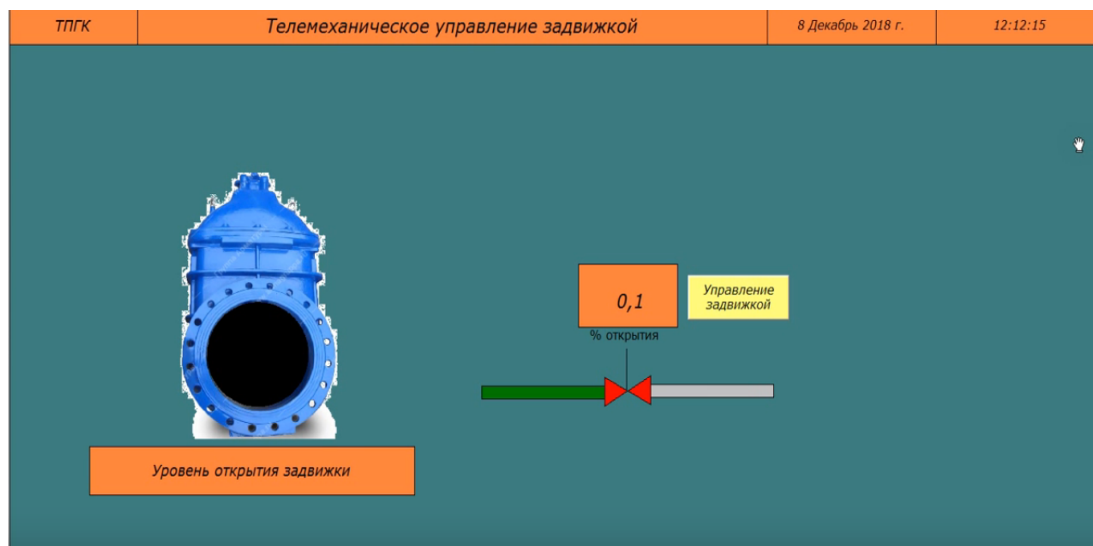


Рисунок 10 – Экранная форма, выполненная в «InfinityHMI»

Управление осуществляется через панель «Управление задвижкой», содержащую в себе кнопки управления, окно контроля типа управления «Дистанционное – Местное», а так же панель ввода желаемого положения открытия.

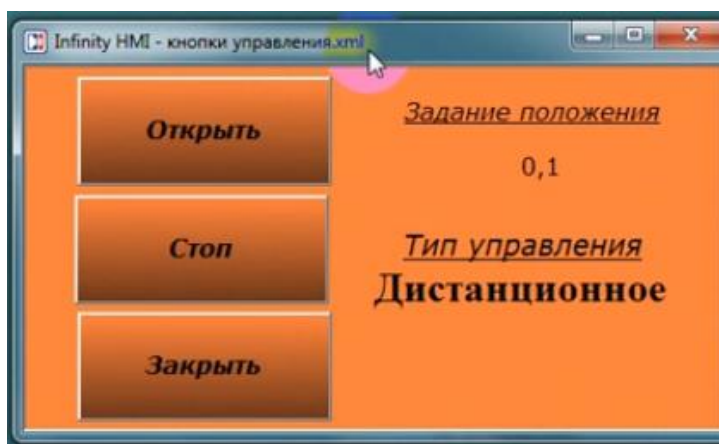


Рисунок 11– Панель управления задвижкой

Заключение

В данной научно-исследовательской работе была проверена возможность управления электроприводной задвижкой с компьютера, используя широкораспространённое, бесплатное программное обеспечение. Исследование OPC сервера НПО «Круг» позволило создать канал связи между протоколом MODBUS и верхним уровнем. Проведено исследование совместимости программного обеспечения для связи ПК и ПБЭ, осуществлено подключение блока, с последующим управлением через экранную форму, созданную в SCADA «InfinityHMI», позволяющую отправлять основные команды и отображать состояние задвижки

Список используемой литературы

«Блок электронного управления ПБЭ-7М1 (модификация "V", конструктивное исполнение "2")» Руководство по эксплуатации.

Список электронных ресурсов

1. НПП "Томская электронная компания" [Электронный ресурс]. URL: <http://www.npptec.ru/> (дата обращения 22.09.2018)
2. АО «ЭлеСи» [Электронный ресурс]. URL: <http://elesy.ru/> (дата обращения 12.10.2018)
3. ООО «ПКФ Ураларматура» [Электронный ресурс]. URL: <http://uralarmatu.ru/> (дата обращения 14.12.2018)
4. ТПФ ООО "Мастерпром" [Электронный ресурс]. URL: <https://www.master-prom.ru/> (дата обращения 14.12.2018)