

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет энергетический

Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники

Направление подготовки 15.03.04 - Автоматизация технологических
процессов и производств

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств в
энергетике

КУРСОВАЯ РАБОТА

на тему: проектирование схем автоматизации

По дисциплине: «Средства автоматизации и управления»

Исполнитель
студент группы _____

(подпись, дата)

Руководитель
доцент, канд.техн. наук _____ А. Н. Рыбалев
(подпись, дата)

Нормоконтроль
доцент, канд.техн. наук _____ А. Н. Рыбалев
(подпись, дата)

Благовещенск 2020

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

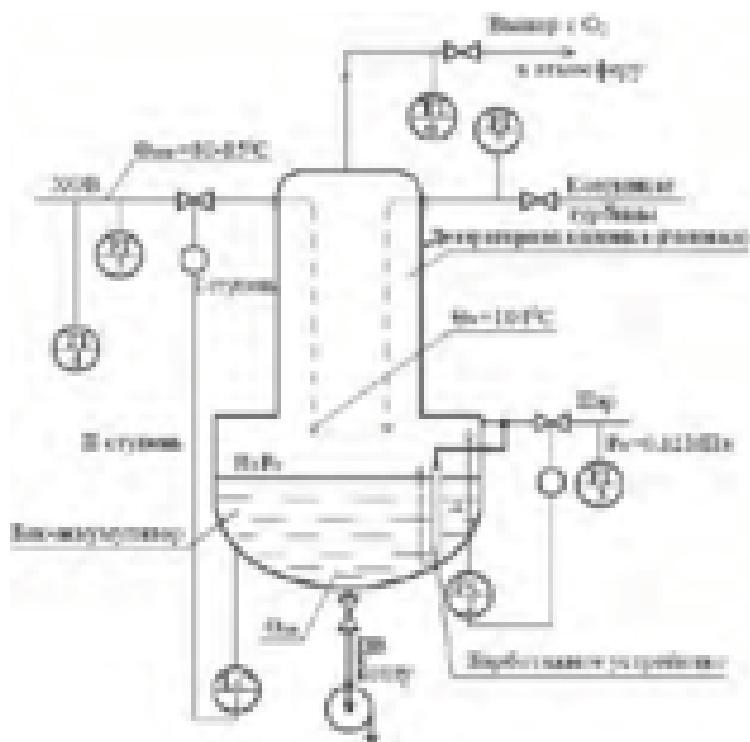
Факультет Энергетический

Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники

ЗАДАНИЕ

К расчетно-графической работе студента

1. Тема расчетно-графической работы: Проектирование схем автоматизации
2. Срок сдачи студентом законченной работы: 10.12.2019
3. Исходные данные к РГР: Деаэратор:



САУ уровня в базе-аккумуляторе (рис. 1).

САУ избыточного давления пара в деаэраторной головке (рис. 2). При давлении пара (P_n) 0,12 МПа в головке температура насыщенного (0_n) и воды будет 104 °С.

АСХ расхода пара (рис. 3), количества очищенной воды (рис. 5) и конденсата с турбины (рис. 7).

АСХ температур насыщенного очищенной воды (рис. 4) и пара (рис. 6)

4. Содержание РГР (перечень подлежащих разработке вопросов): 1) ориентировочный выбор основного оборудования 2) разработка схемы автоматизации (функциональной); 3) выбор средств автоматизации (измерительных преобразователей, датчиков, исполнительных механизмов, управляющей аппара-

туры и средств человеко-машинного интерфейса); 4) разработка принципиальной схемы соединений.

5. Перечень материалов приложения (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.): 1) схема автоматизации (функциональная); 2) схема принципиальная соединений; 3) эскиз щита (пульта) управления.

6 Дата выдачи задания 08.10.2019

Руководитель Рыбалев Андрей Николаевич, доцент кафедры АПП и Э, канд. техн. наук, доцент

Задание принял к исполнению (дата): _____
(подпись студента)

РЕФЕРАТ

Курсовой проект: X страниц, Y рисунков, Z таблиц, Листочников.

Содержание

Введение	6
1 РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ	7
2 ВЫБОР СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ	8
2.1 Выбор исполнительных механизмов	8
2.1.1 Выбор клапанов	8
2.1.2 Выбор электроприводов	10
2.2 Выбор измерительных преобразователей, датчиков и концевых выключателей	12
2.2.1 Выбор датчика температур	12
2.2.2 Выбор датчика давления	14
2.2.3 Выбор измерителя уровня	16
2.1 Выбор коммутационной аппаратуры	19
2.2 Выбор управляющей аппаратуры	21
2.2.1 Выбор ПЛК	21
2.2.2 Выбор БУ клапанов	25
2.2.3 Выбор органов управления и сигнализации	26
2.2.4 Выбор индикатора температуры	28
2.2.5 Эскиз лицевой панели шкафа управления	31
2.3 Выбор автоматических выключателей	31
2.3.1 Выбор реле давления	31
2.3.2 Выбор реле температуры	32
3 РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПАЛЬНОЙ СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЙ	34
4 РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЕАЭРАТОРОМ ДА-1	35
5 РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ ДЕАЭРАТОРОМ ДА-1	Ошибка! Закладка не определена.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	36
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	37

ВВЕДЕНИЕ

Поступающая из водопровода или скважины вода содержит в себе множество солей и газов, которые, взаимодействуя с оборудованием, приводят к образованию известковых и железистых отложений, преждевременному износу и, как следствие, создают опасную аварийную ситуацию. Поэтому, для котельных установок обязательным этапом является подготовка воды.

Для выведения примесей, вода проходит процесс химической очистки (добавление веществ, адсорбирующих на растворенные соли тяжелых металлов и органические остатки).

Для защиты парогенераторной системы от коррозии и появления свищей необходимо удаление из воды агрессивных газов (кислород и углекислый газ). Процесс удаления из воды растворенных газов называют – деаэрацией.

Деаэратор, который применяется для парового котла, имеет вид бака с деаэрационной головкой, внутри которого расположены специальные барботажные мембраны и тарелки. Они устроены вертикально на емкости для воды. Под маленьким давлением вода поступает из подающей линии в бак, затем протекает через мембраны и тарелки и таким образом происходит очищение от примесей, за счет проходящего через нее пара, который уходит из деаэратора в виде выпара.

1 РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

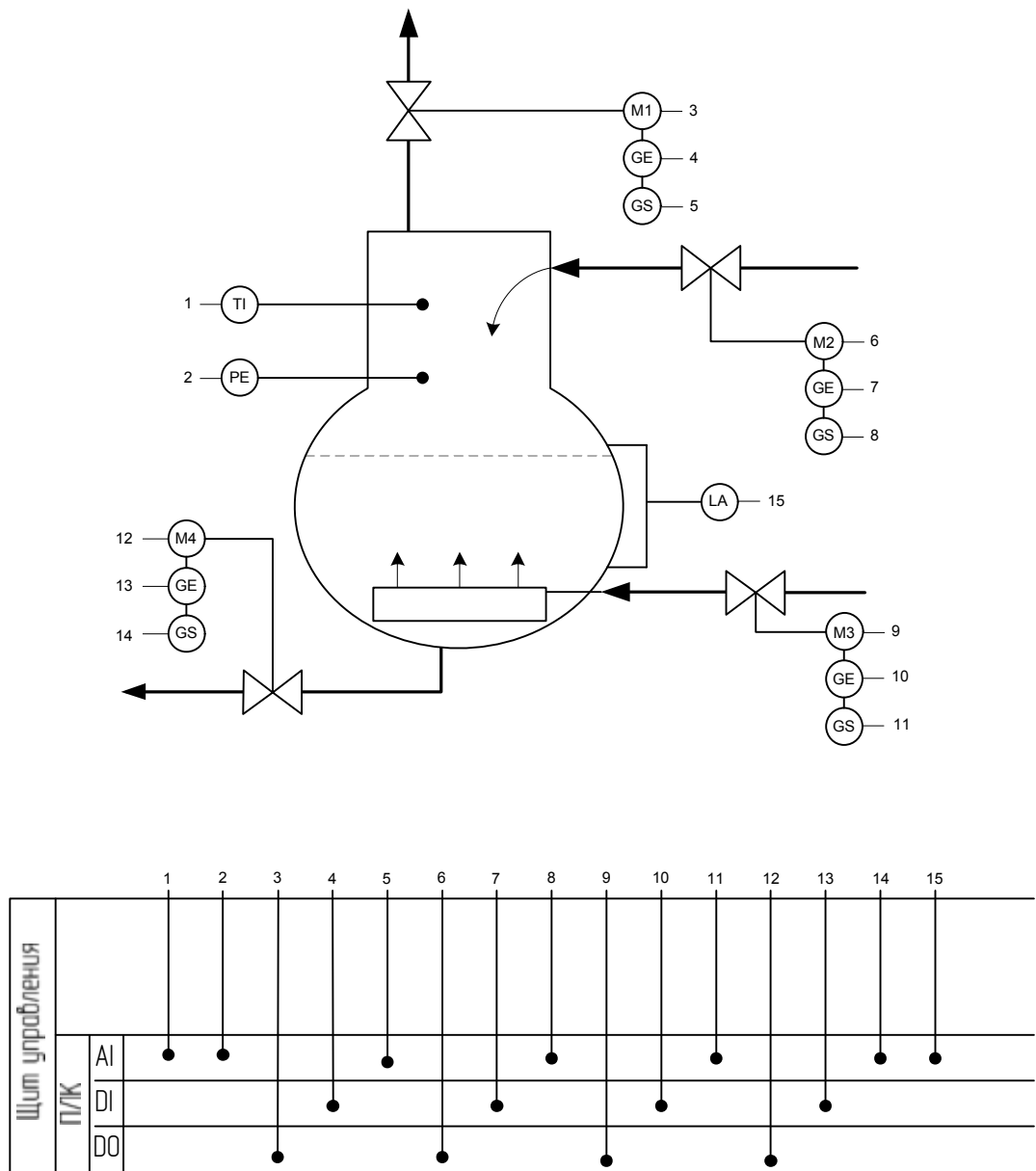


Рисунок 1 – Функциональная схема

2 ВЫБОР СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

2.1 Выбор исполнительных механизмов

2.1.1 Выбор клапанов

Для контроля подачи пара и воды, а также регулировки выпара и отвода отчищенной воды в котёл выберем регулирующий клапан КПСР серии 100, рис.2.



Рисунок 2 – КПСР 25ч945п, чугунный, фланцевый PN 16 бар в сборе с приводом.

Описание:

Регулирующие клапана КПСР фланцевые двухходовые в зависимости от условного диаметра (Dn) производятся без разгруженного конуса (Dn15 - Dn50) и с разгруженным конусом (Dn65 - Dn450). Втулка с поршнем образует камеру разгрузки, которая за счет отверстий в плунжере связана с входной полостью клапана. Коэффициент разгрузки близок к единице. Такое исполнение клапана,

дает возможность регулирования при высоких значениях давления, при использовании управляющих приводов с низкими усилиями. Благодаря расходной характеристике, оптимальной для термодинамических процессов, этот клапан идеально подходит для применения в отоплении и кондиционировании воздуха. Расходная характеристика, значения Kvs и неплотность соответствуют международным стандартам. Регулирующие клапаны КПСР адаптированы для совместной работы с приводами производства: Regada, Sauter, Auma, SPA Praga.

Технические характеристики:

Исполнение - двухходовой регулирующей клапан

Номинальный диаметр – 25

Номинальное давление – PN 16 бар = 1,6 Мпа

Материалы корпуса – серый чугун

Материал конуса и тяги – нержавеющая сталь

Уплотнение штока –EPDM

Рабочая температура – от -5 до +150°C

Присоединение – фланец с грубым уплотнением

Значение Kvs – от 0,6 до 3000 м³/час

2.1.2 Выбор электроприводов.

В качестве электронного исполнительного механизма выберем электропривод STMIMI арт. 472.0-0DFVG/00, рис.3.



Рисунок 3 – Электропривод с прямоходным исполнительным механизмом, типа STMIMI.

Электрические приборы для автоматического регулирования и управления (в дальнейшем приборы) прямоходные типа ST MINI это высокомошные электромеханические изделия, сконструированные для прямого монтажа, предназначенные для управления устройством (регулирующие элементы, арматуры и под.) Тип ST MINI предназначен для дистанционного управления замыкающих элементов и в соединении с внешним регулятором для автоматического регулирования регулирующих элементов в обоих направлениях движения. Могут быть оснащены средствами измерения и управления технологическими

процессами, у которых носителем информации на их выходе является унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока. Могут быть использованы в отопительных, энергетических, газовых, кондиционирующих и других технологических установках, если отвечает своими свойствами их требованиям. На управляемые установки присоединяются с помощью фланца или с помощью столбиков и фланцов.

Таблица 1 – Технические характеристики электропривода ST MINIарт. 472.0-0DFSG/00

Параметр	Значение
Напряжение питания	230 VAC (2,75W, IP67)
Максимальная нагрузочная сила	1000 Н /выключающая сила 1100 Н
Скорость перемещения	10 мм/мин
Опоры высотой 92,5мм	шток с резьбой по выбору
Концевые выключатели	2 выключателя положения
Датчик положения	2-проводный токовый 4-20мА пассивный
Управляющий сигнал	Релейный, с общим питанием (открыто/закрыто)
Рабочий ход	25мм

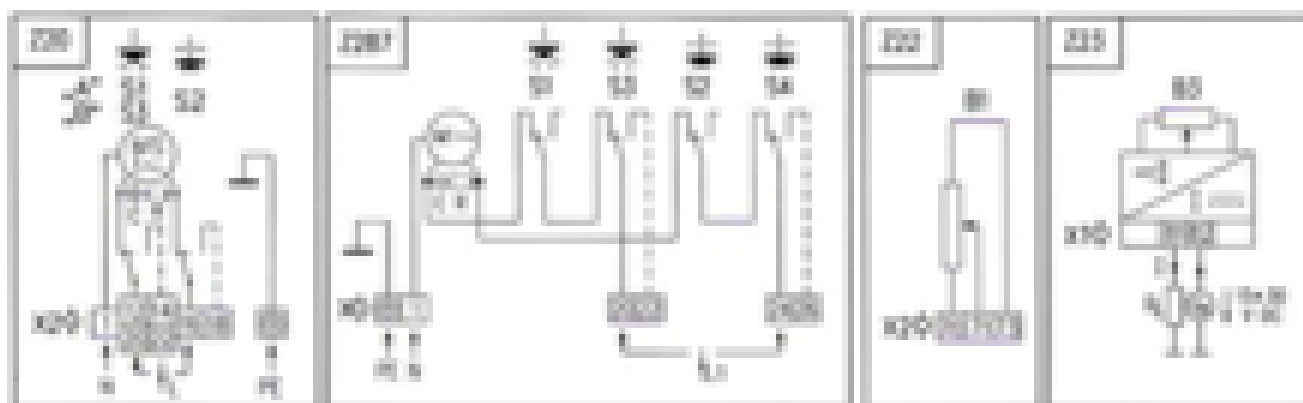


Рисунок 4 – Схемы включения STmini

Z20 схема включения электродвигателя:

«А» - 2-силовое включение (S1, S2)

«В» - 1-силовое включение (S2, S3)

Z287 схема включения электродвигателя с выключателями усилия и положения

Z22 схема включения датчика положения сопротивления

Z23 схема включения 2-проводникового преобразователя

V1 датчик положения сопротивления простой

V3 электронный датчик положения

C конденсатор

R сопротивление

S1 выключатель силы «открыто»

S2 выключатель силы «закрыто»

S3 выключатель положения «открыто»

S4 выключатель положения «закрыто»

I/U входные/выходные токовые сигналы/сигналы напряжения

X, X2 клеммная колодка

2.2 Выбор измерительных преобразователей, датчиков и концевых выключателей

2.2.1 Выбор датчика температур

Для измерения температуры воды в баке будем использовать термопреобразователь сопротивления ТСП-102, рис.4.



Рисунок 4 – Термодатчик ТСП-102

Датчики температуры ТСПТ, ТСМТ предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред, не агрессивных к материалу защитного корпуса, а также поверхности твердых тел.

Принцип работы датчиков температуры ТСПТ, ТСМТ основан на изменении электрического сопротивления термочувствительного элемента от температуры.

Датчики температуры ТСПТ, ТСМТ состоят из одного или нескольких, конструктивно связанных, первичных преобразователей температуры, защитного корпуса, с монтажными элементами или без них, и устройств для подключения в виде клеммной головки, коробки, разъема или кабеля.

Чувствительный элемент (ЧЭ) первичного преобразователя выполнен из металлической проволоки бифилярной намотки или пленки, нанесенной на диэлектрическую подложку в виде меандра. ЧЭ имеет выводы для крепления соединительных проводов и известную зависимость электрического сопротивления от температуры.

Для защиты от механических воздействий, ЧЭ помещен в защитный корпус.

В клеммную головку могут устанавливаться измерительные преобразователи (ИП). Измерительные преобразователи преобразуют сигнал от первичного преобразователя в унифицированный выходной сигнал постоянного тока по ГОСТ 26.011-80 и (или) цифровой сигнал по протоколу HART, PROFIBUS-PA, FOUNDATION Fieldbus.

Таблица 2 – Технические характеристики термопреобразователей ТСПТ.

Модификация - 102				
	Параметр	Тип	Значение	
	Рабочий диапазон измеренной температуры, °С		ТСМ-102	-40...100(160)
			ТСН-102	-40...270(400)
			ТСО-102, ТСО-102	-40...270(400)
			ТСА-102	-40...270(400)
Условное давление измеренной среды, МПа, не более	-	-	0,3	
Показатель тепловой инерции, с, не более	-	-	0	

В датчик температуры с клеммой головкой, предусматривающей визуализацию результатов измерений, встраивается дисплей.

Подключение датчиков может осуществляться с использованием одной из схем:

- 1) 2-х проводной – колебания сопротивления соединительных проводов влияют на погрешность измерения;
- 2) 3-х проводной – позволяет учитывать погрешность, вносимую изменением сопротивления проводов;
- 3) 4-х проводной – компенсирует влияние линии связи.

2.2.2 Выбор датчика давления

Для измерения давления выбираем датчик давления повышенной надежности, тип М5-НВ, Wika, рис.1.



Рисунок 5 – Датчик давления М5-НВ, Wika

Преобразователи давления М5 являются модификацией датчиков серии 23 с выносным сенсором. Преобразователи давления М5 с динамическим диапазоном от 0 до 50 кГц и резьбой М5 для присоединения к процессу оптимизированы как для динамических (например, быстрые пульсации), так и статических измерений давления. Конструкция датчика делает его отлично совместимым со средой и позволяет осуществлять измерения при температуре до 200°C без охлаждающего адаптера.

Сенсоры серии М5 включают в себя стабильный кремниевый чувствительный элемент, припаянный обратной стороной непосредственно к опорному элементу, сконструированному специально для создания идеальной гидродинамики.

Данная конструкция не обладает недостатками, связанными с использованием уплотнительных материалов, клейких веществ, разделительных мембран или капиллярных трубок в высокотемпературных средах. Тип установки с открытой мембраной позволяет обеспечивать отличный динамический диапазон от 0 до 50 кГц. Микромеханическая конструкция обеспечивает диапазон абсо-

лютного давления до 3, 10 или 30 бар, защиту от 5-кратных перегрузок и эффективную изоляцию при установке.

Таблица 3 – Технические характеристики преобразователя давления М5-НВ, Wika

Параметр	Значение
Диапазон давления	От 0...3 до 0...30 бар
Выходной сигнал	0 ... 10 В
Основная погрешность	0.1% ВПИ
Суммарная погрешность	±1% ВПИ при температуре -40...+180°C
Рабочая температура	-50...+200°C
Полоса пропускания	50 кГц, опция: 100 кГц
Присоединение к процессу	Метрическая резьба: М5 х 0,5 нар.
Электрическое подключение	Коннектор М12 (4-контактный)
Материал	Нержавеющая сталь AISI 316L (DIN 1.4404 / 1.4435), кремний, золото. Внешнее уплотнение из меди
Класс защиты	IP67 (с коннектором М12)

2.2.3 Выбор измерителя уровня

Для контроля уровня воды в баке деаэратора будем использовать поплавковый уровнемер РИЗУР-НМТ-Г, рис.6.

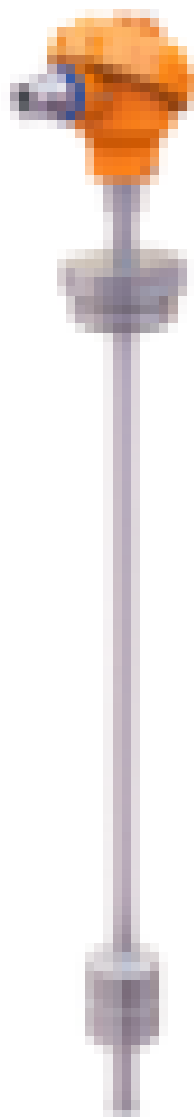


Рисунок 6 – Уровнемер РИЗУР-НМТ-Г

Конструктивно уровнемер состоит из электронного блока и жесткого чувствительного элемента (ЧЭ). Внутри чувствительного элемента располагается цепочка герконов и сопротивлений. В зависимости от требований точности измерения имеется различная дискретность преобразования (расстояние между герконами): 5 мм или 10 мм. Снаружи по ЧЭ перемещается поплавков с расположенным внутри него постоянным магнитом. Поплавков изготавливается таким образом, чтобы он всегда находился на поверхности измеряемой среды.

Таблица 4 – Технические характеристики уровнемера РИЗУР-НМТ-Г

Параметр	Значение
Диаметр ЧЭ (определяется длиной и условиями эксплуатации)	14 мм, 20 мм
Длина ЧЭ (монтажная)	От 250 до 4000 мм
Не измеряемая зона сверху	115 мм
Не измеряемая зона снизу	100 мм
Температура измеряемой среды, °С	-60...+125 °С
Максимальное избыточное давление	2,5 МПа
Минимальная плотность измеряемой среды	650 кг/м ³
Тип присоединения к процессу	резьбовое, фланцевое (не менее Ду32)
Степень защиты корпуса	IP 65, IP67 (по специальному заказу IP68)
Выходной сигнал	4-20мА, двухпроводная 4-20мА + релейный «сухой контакт»
Напряжение питания	12...36 В
Потребляемая мощность	≤ 1 Вт
Маркировка взрывозащиты	- 1ExdIICT4 GbX
Дискретность преобразования	5 мм, 10 мм
Температура окружающей среды	-40... +80 °С

В зависимости от исполнения уровнемер РИЗУР-НМТ-Г также может сигнализировать о достижении измеряемой средой одного или двух контрольных уровней.

2.1 Выбор коммутационной аппаратуры

Электромагнитные пускатели предназначены для применения в стационарных установках для дистанционного пуска, непосредственным подключением к сети, остановки и реверсирования трехфазных асинхронных двигателем с короткозамкнутым ротором.

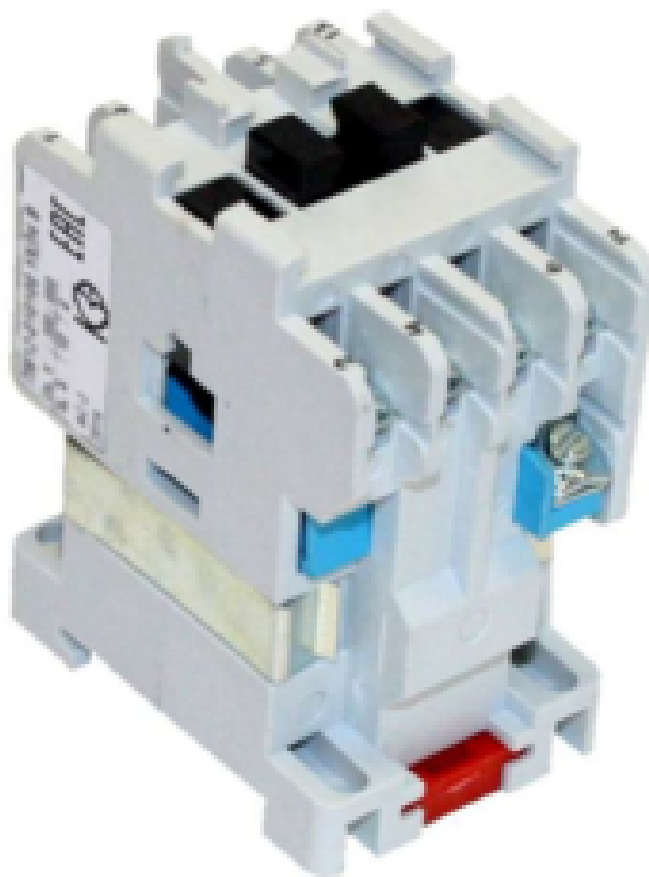


Рисунок – 7, Электромагнитный пускатель ПМ12

Электромагнитные пускатели ПМ12 используются на предприятиях как комплектующие приборы в схемах управления различными электроприводами для дистанционного запуска при подключении напрямую к электрической сети, остановки электрических двигателей и других токоприемников электрических установок при напряжении переменного тока не больше 660В с частотой 50Гц или 60Гц, либо для защиты электрических двигателей от каких-либо перегрузок по току слишком большой продолжительности.

Пускатели магнитные ПМ-12 могут быть с ОПН (ограничителями перенапряжения), и это позволяет их эксплуатировать в схемах, с какой-либо мик-

ропроцессорной техникой. Данные магнитные пускатели изготавливают в защищенном, открытом или пылебрызгонепроницаемом исполнениях, с установленными тепловыми реле либо без них, а также они бывают как не реверсивными, так и реверсивными. Для запуска вентилятора будет использоваться магнитный пускатель ПМ12-010270.

Таблица 5 – Технические характеристики ПМ12

Наименование	Напряжение управления, В	Доп. контакты	Кнопки	Исполнение	Тепловое реле, А
ПМ12-010270	220, 380	2з, 1р	п, с	IP40	7...10А

Условия эксплуатации и технические характеристики ПМ12:

- максимальная высота свыше уровня моря - максимум 2000 метров;
- механическая износостойкость всех установленных на пускатель ПМ-12 контактных приставок не меньше 20х10⁶ циклов;
- напряжение (номинальное) всех контактов вспомогательной электрической цепи до 660 вольт переменного тока;
- напряжение по изоляции (номинальное) - 660 вольт;
- ток (номинальный) всех контактов вспомогательной цепи - 10А;
- напряжение (номинальное) втягивающей катушки, с частотой 50Гц - 660В, 500В, 440В, 415В, 400В, 380В, 230В, 240В, 220В, 127В, 110В, 48В, 40В, 36В, 24В;
- напряжение (номинальное) втягивающей катушки, с частотой 60Гц - 380В, 240В, 230В, 220В, 115В, 110В, 48В, 36В, 24В;
- допускается применение пускателей марки ПМ-12 в электроцепях с номинальным напряжением 380В на высоте не больше 4300 метров в случае снижения номинальных рабочих токов на 10%, но максимальная температура воздуха должна быть 28°С;

2.2 Выбор управляющей аппаратуры

2.2.1 Выбор ПЛК

Для автоматического управления давлением пара и уровнем воды в деаэраторе будем использовать ОВЕН ПЛК 160-220.А-М, рис.8.

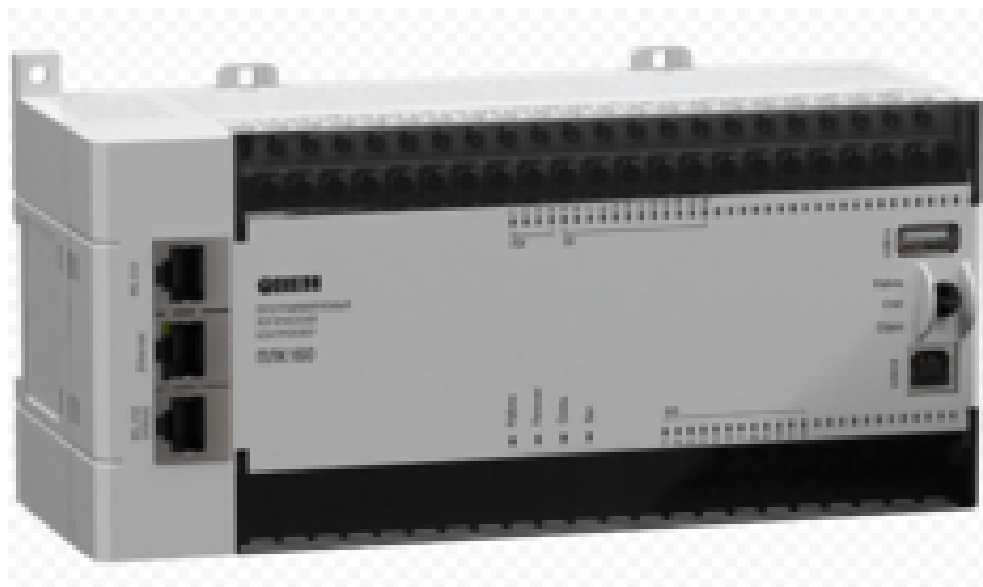


Рисунок 8 – ОВЕН ПЛК160-220.А-М

ОВЕН ПЛК160-220 – линейка программируемых моноблочных контроллеров с дискретными и аналоговыми входами/выходами на борту для автоматизации средних систем.

Таблица 6 – технические характеристики ОВЕН ПЛК 160-220.А-М

Параметр	Значение
Напряжение питания	от 90 до 264 В переменного тока (номинальное 220 В) частотой от 47 до 63 Гц (номинальное значение 50 Гц)
Выходное напряжение встроенного источника питания	24±3 В, ток потребления не более 400 мА
Количество дискретных входов	16
Напряжение дискретных входов	24 ± 3 В
Максимальный входной ток дискретного входа	7 мА – при питании 24 В 8,5 мА – при питании 27 В

Количество дискретных выходов	12
Напряжение дискретного выхода	24 В
Ток дискретного выхода	3 А
Количество аналоговых входов	8
Тип поддерживаемых унифицированных сигналов аналоговых входов	Ток 4...20 мА Напряжение 0...10 В
Максимальное входное сопротивление	По току - 170 Ом По напряжению - 200 кОм
Период опроса одного входа	10 мс
Количество аналоговых выходов	4
Тип выходного аналогового сигнала	Ток 4...20 мА или напряжение 0...10 В

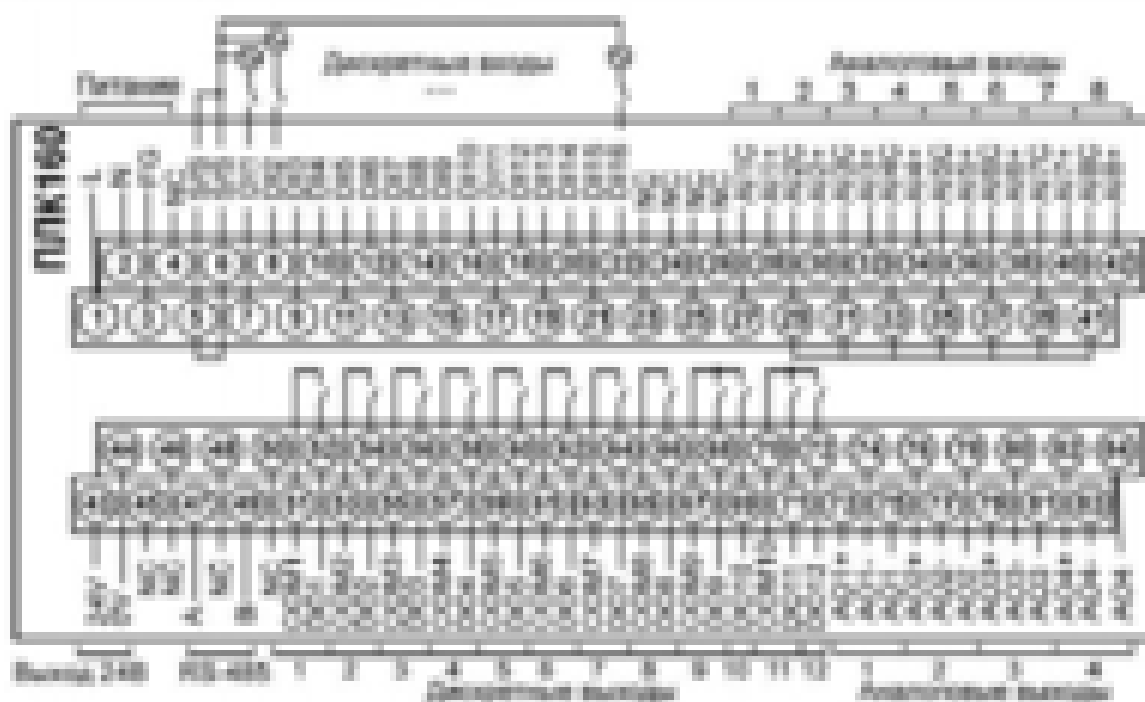


Рисунок 9 – ОВЕН ПЛК 160. Схема подключения

Контроллер относится к средствам измерительной техники, которые применяются вне сферы законодательно регулируемой метрологии.

Контроллер может применяться для создания систем автоматизированного управления технологическим оборудованием в энергетике, на транспорте, в

т.ч. железнодорожном, в различных областях промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

Логика работы контроллера определяется потребителем в процессе программирования контроллера. Программирование осуществляется с помощью программного обеспечения CODESYS 2.3 (версии 2.3.9.9). При этом поддерживаются все языки программирования, указанные в IEC 61131-3.

Документация по программированию контроллера и работе с программным обеспечением CODESYS приведена в руководстве пользователя (РУ) на компакт-диске.

Для удобства пользователя на компакт-диске реализована система навигации по структуре пакета пользовательских документов и программных средств для контроллера, позволяющая вызывать и просматривать необходимые документы и устанавливать программное обеспечение, необходимое для функционирования контроллера.

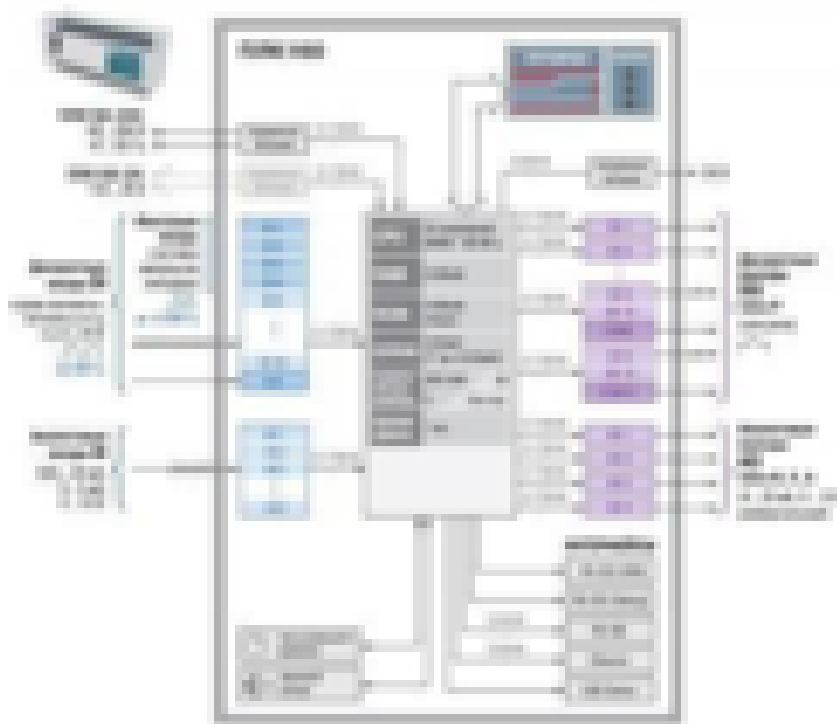


Рисунок 10 – Функциональная схема ОВЕН ПЛК 160

Контроллер может быть использован как:

- специализированное устройство управления выделенным локализованным объектом;

- устройство мониторинга локализованного объекта в составе комплексной информационной сети;
- специализированное устройство управления и мониторинга группой локализованных объектов в составе комплексной информационной сети.

Таблица 7 – Поддерживаемые интерфейсы

Протокол	Интерфейс	Применение
OBEN	RS-232 RS-485	Поддержка модулей ввода/вывода OBEN Mx110 Работа в сетях OBEN совместно с TRM2xx
Modbus RTU Modbus ASCII	RS-232 RS-485	Поддержка модулей ввода/вывода и операторских панелей (например, OBEN STDxx), связь со SCADA-системами
Modbus TCP	Ethernet 10/100 Mbps	Связь со SCADA-системами
DCON	RS-232 RS-485	Поддержка модулей ввода/вывода ICP DAS I-7xx, ADAM-4xx, операторских панелей
GateWay (протокол CODESYS)	RS-232 Ethernet 10/100 Mbps USB- Device	Программирование контроллера, отладка пользовательской программы Связь с контроллерами других производителей на базе CODESYS Работа с OPC-сервером CODESYS
MassStorageDevice	USB- Device	Работа с файлами архивов данных и файлами проекта

Программирование контроллеров осуществляется в профессиональной, распространенной среде CODESYS v.2.3.x, максимально соответствующей стандарту МЭК 61131:

поддержка 5 языков программирования, для специалистов любой отрасли;

мощное средство разработки и отладки комплексных проектов автоматизации на базе контроллеров;

функции документирования проектов;

количество логических операций ограничивается только количеством свободной памяти контроллера;

практически неограниченное количество используемых в проекте счетчиков, триггеров, генераторов.

интерфейсы для программирования и отладки: Ethernet, USB, RS-232 (Debug).

2.2.2 Выбор БУ клапанов

Для наших целей подходит блок управления релейного регулятора БУ21, рис.11.



Рисунок 11 – БУ21

Данный блок управления применяется в схемах автоматического регулирования различных технологических параметров в качестве блоков управления, а также вспомогательного устройства к регулирующим приборам.

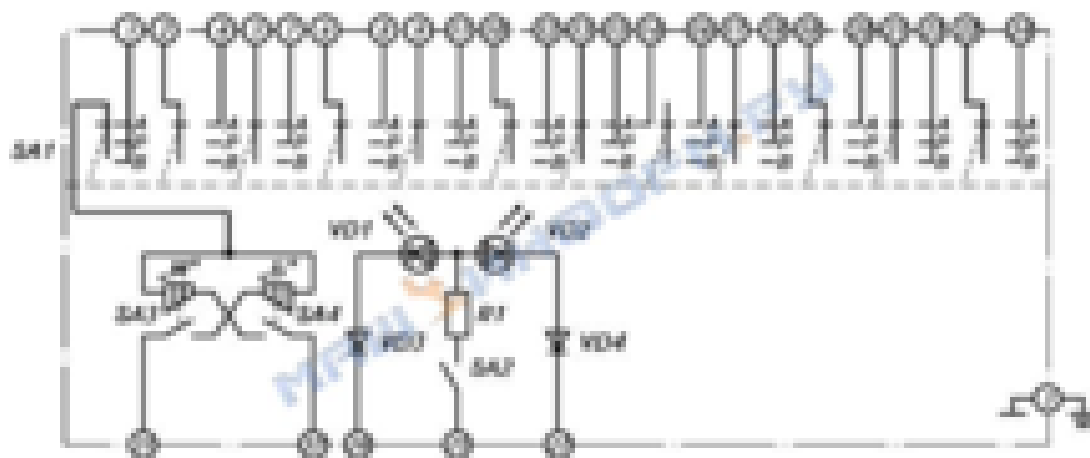


Рисунок X – Схема включения принципиальная БУ21

- Переключение вида управления цепями нагрузки релейного регулятора с автоматического на ручное, либо от внешних приборов, фиксируемое с помощью галетного переключателя.
- Ручное управление с помощью кнопочного переключателя “Больше” / “Меньше” с самовозвратом.
- Электрическая блокировка от одновременного включения переключателей “Больше” / “Меньше”.
- Световая сигнализация, осуществляемая двумя индикаторами с кнопкой выключения индикации.

2.2.3 Выбор органов управления и сигнализации

Для задания значений давления и уровня, с щита управления, будем использовать задатчик тока ОВЕН УЗС1.Щ2, рис.12, предназначенный для ручного или автоматического управления аналоговыми исполнительными механизмами. В автоматическом режиме УЗС1 транслирует сигнал от управляющего прибора или контроллера на исполнительный механизм, а в ручном – формирует сигнал 4...20 мА или 0...10 В, значение которого задается пользователем с

лицевой панели.



Рисунок 12 - задатчик тока ОВЕН УЗС1.Щ2

Функциональные возможности:

- Переключение «автомат/ручной» без скачков (безударный переход)
- Переключение «автомат/ручной» тумблером или с лицевой панели
- Указание режима работы «автомат/ручной» по контактам э/м реле
- Настраиваемая дискретность изменения сигнала
- Отображение выходного сигнала в «%» или «МА(В)»
- Гальваническая развязка
- Встроенный источник питания =24 В
- Монтаж в щит, на стену или DIN-рейку
- Эксплуатация при температуре: -20...+50 °С
- Выходной сигнал: 4...20 мА или 0...10 В (модификации)

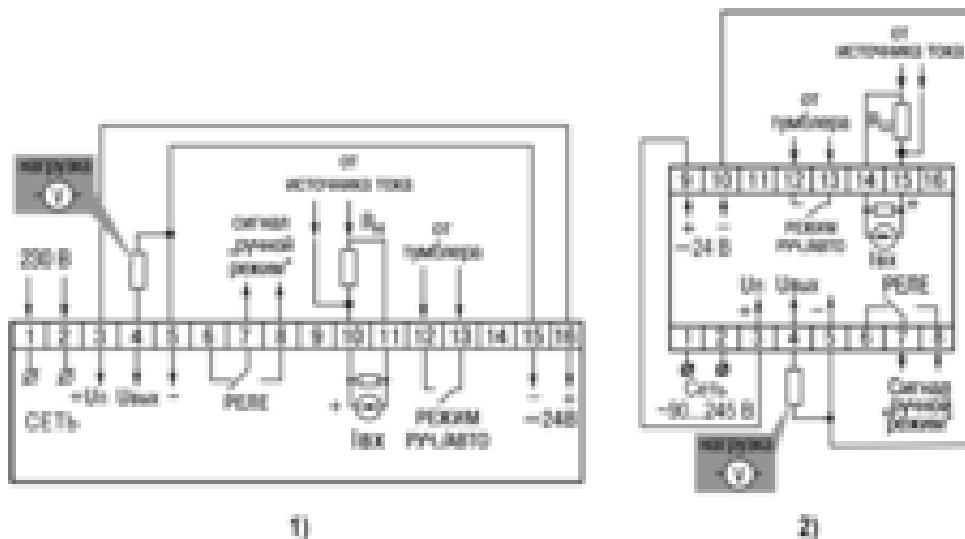


Рисунок 13 – Схемы подключения прибора ОВЕН УЗС1.Щ2: 1) в корпусе Н и
2) в корпусе Д

Таблица X – Технические характеристики ОВЕН УЗС1.Щ2

Параметр	Значение
Диапазон переменного напряжения питания	90...245
Допустимая нагрузка на выходе 4...20 мА, Ом, не более	1000
Диапазон допустимых напряжений питания выхода 4...20 мА	12...30
Частота напряжения питания, Гц	47...63
Потребляемая мощность, ВА, не более	7
Напряжение встроенного источника питания постоянного тока, В	24±2,4
Максимально допустимый ток встроенного источника питания, мА	80
Тип входного сигнала, мА	4...20
Время опроса входа, сек, не более	0,4
Степень защиты корпуса	IP54
Габаритные размеры	(96×48×100)±1

2.2.4 Выбор индикатора температуры

В данной системе нет цели регулировать значения температуры, однако необходимо предусмотреть вывод ее значений на щит управления. Для этого будем использовать щитовой измеритель ОВЕН ИТП-11.КР, рис.13.



Рисунок 13 - измеритель ИТП-11.КР

Измерители технологических параметров линейки ИТП-1х предназначены для контроля и отображения на цифровом индикаторе унифицированных сигналов тока и напряжения, поддерживают работу со стандартными датчиками температуры без применения нормирующих преобразователей.

Таблица X – Технические характеристики ОВЕН ИТП-11.КР

Параметр	Значение
Напряжение питания	Токовая петля датчика 4...20 мА, не более 4 В
Тип входного сигнала	4...20 мА
Время опроса входа, не более	1 с
Габаритные размеры	Щитовой Щ9: 26×48×65 мм
Степень защиты корпуса	IP65

Устройство предназначено для формирования выходного аналогового сигнала 0..10в. и 0..20 ма. Устройство имитирует работу датчиков давления с диапазоном 0..10 атм., 0..16 атм. и 0..25 атм., позволяет устанавливать на выходах два запрограммированных значения тока или напряжения – для штатного режима и режима «ПОЖАР»

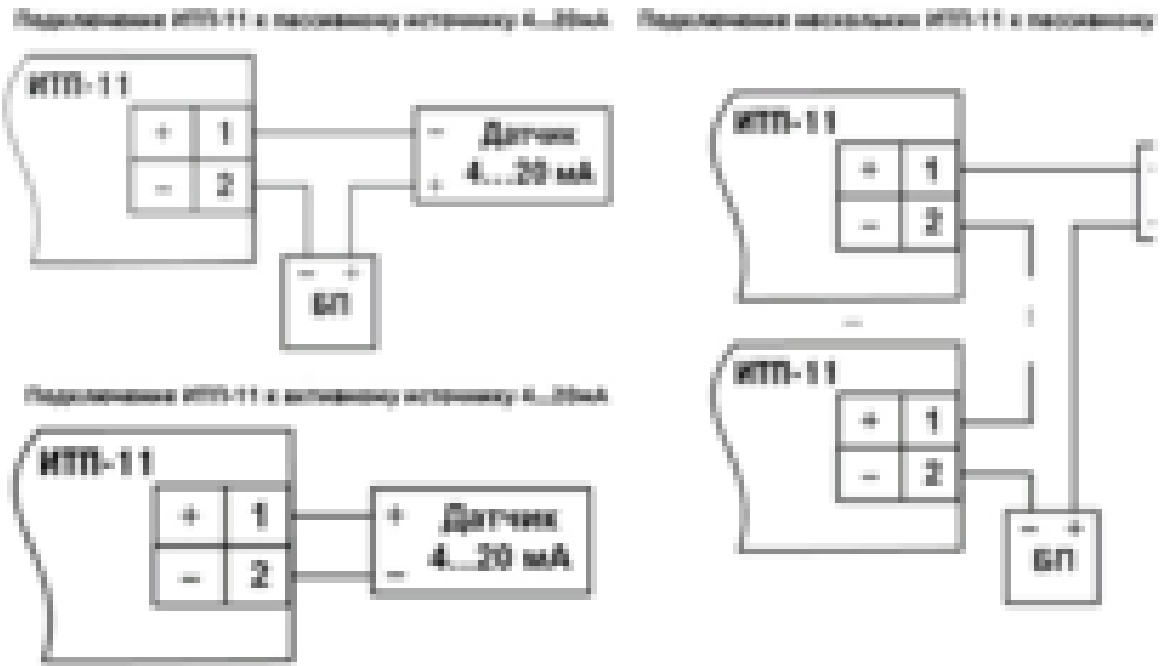


Рисунок X – Схемы подключения ИТП-11

Для запуска и остановки тех процесса выбран кнопочный пост ПКЕ 112-2-У3-IP40-КЭАЗ (красный гриб).



Рисунок 14 - Кнопочный пост ПКЕ 112-2-У3-IP40-КЭАЗ

2.2.5 Эскиз лицевой панели шкафа управления

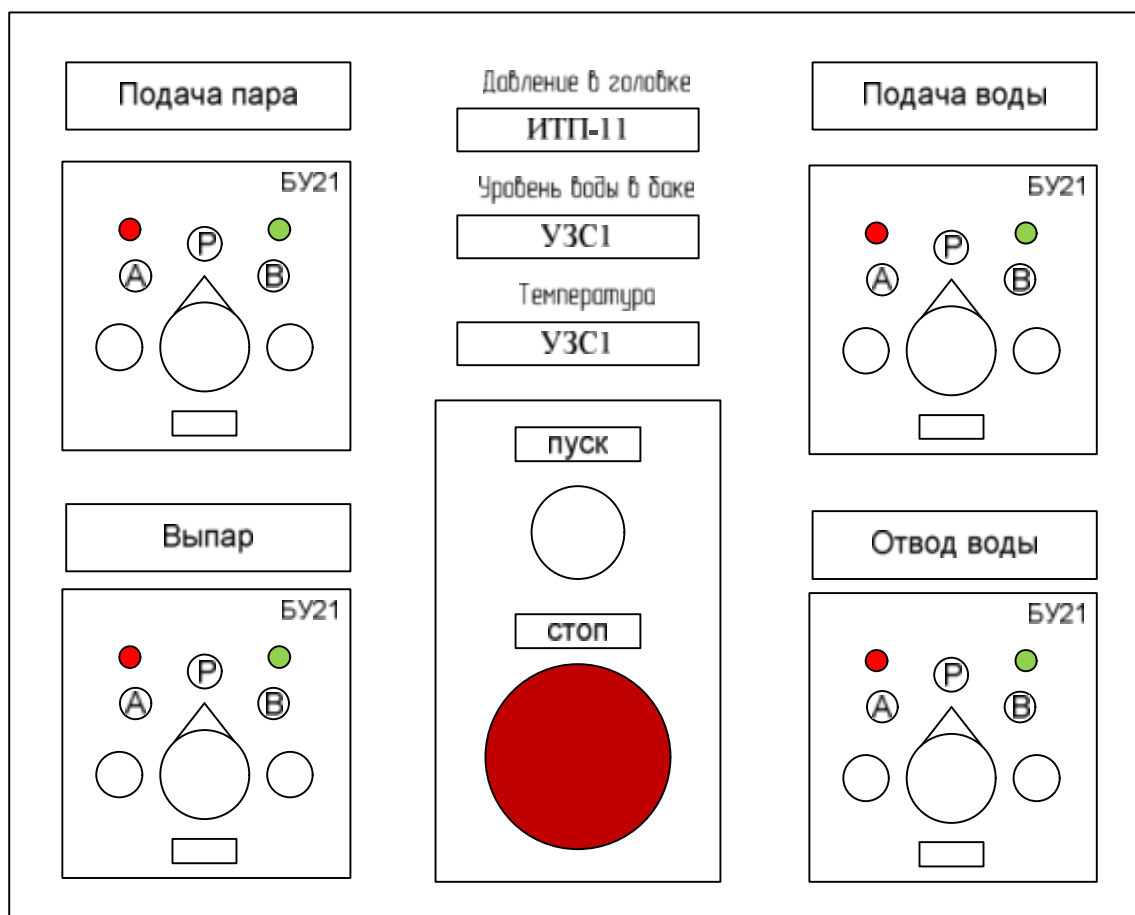


Рисунок X – Эскиз лицевой панели щита управления

2.3 Выбор автоматических выключателей

Автоматическая система управления деаэратором должна включать в себя комбинированное предохранительное устройство для защиты от превышения допустимых давления и уровня.

2.3.1 Выбор реле давления

Для реализации защиты системы от перегрузок по давлению будем использовать реле давления P-PS2000X-20R-A-1-F-1-C, рис.X.



Рисунок X – реле давления PS2000X

Расшифровка кода:

P-PS2000X – модель реле;

20R–Диапазон давления: от 2 до 14 бар;

A – Детали, контактирующие со средой: SS316;

1 – Подсоединение к процессу: NPT 1/2” внутр.;

F – Кабельный ввод: NPT 1/2” внутр.;

1 – Форма микропереключателей: SPDTx1;

C – Тип взрывозащиты.

2.3.2 Выбор реле температуры

Для контроля значения температуры будем использовать реле температуры ОВЕН ТРМ502, рис.Ха.

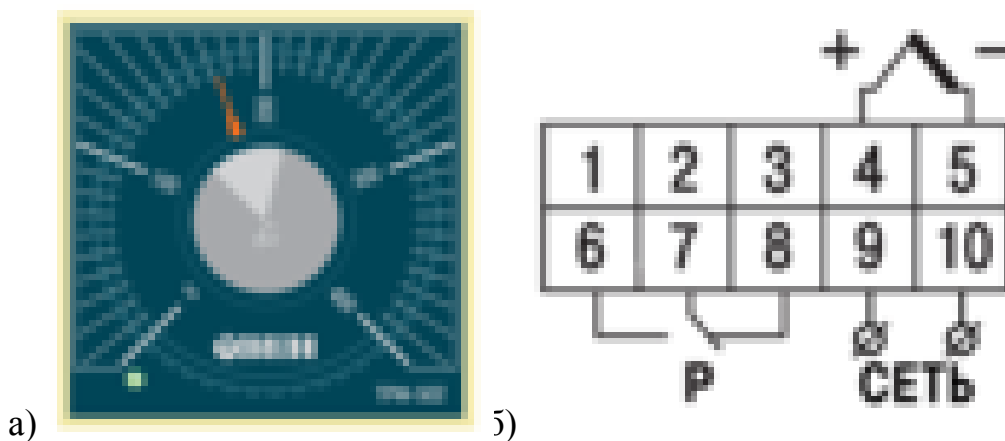


Рисунок X – а) органы управления TPM502, б) схема подключения
 Функциональные возможности реле-регулятора ОВЕН TPM502:

- Контроль температуры в диапазоне 0...+400 °С
- Термопара ТХК – в комплекте поставки
- Регулирование температуры по двухпозиционному закону
- Прибор не требует настройки, кроме задания уставки с помощью ручки на лицевой панели
- Компактный корпус (лицевая панель 48×48 мм)
- Высокая помехоустойчивость благодаря встроенному импульсному источнику питания

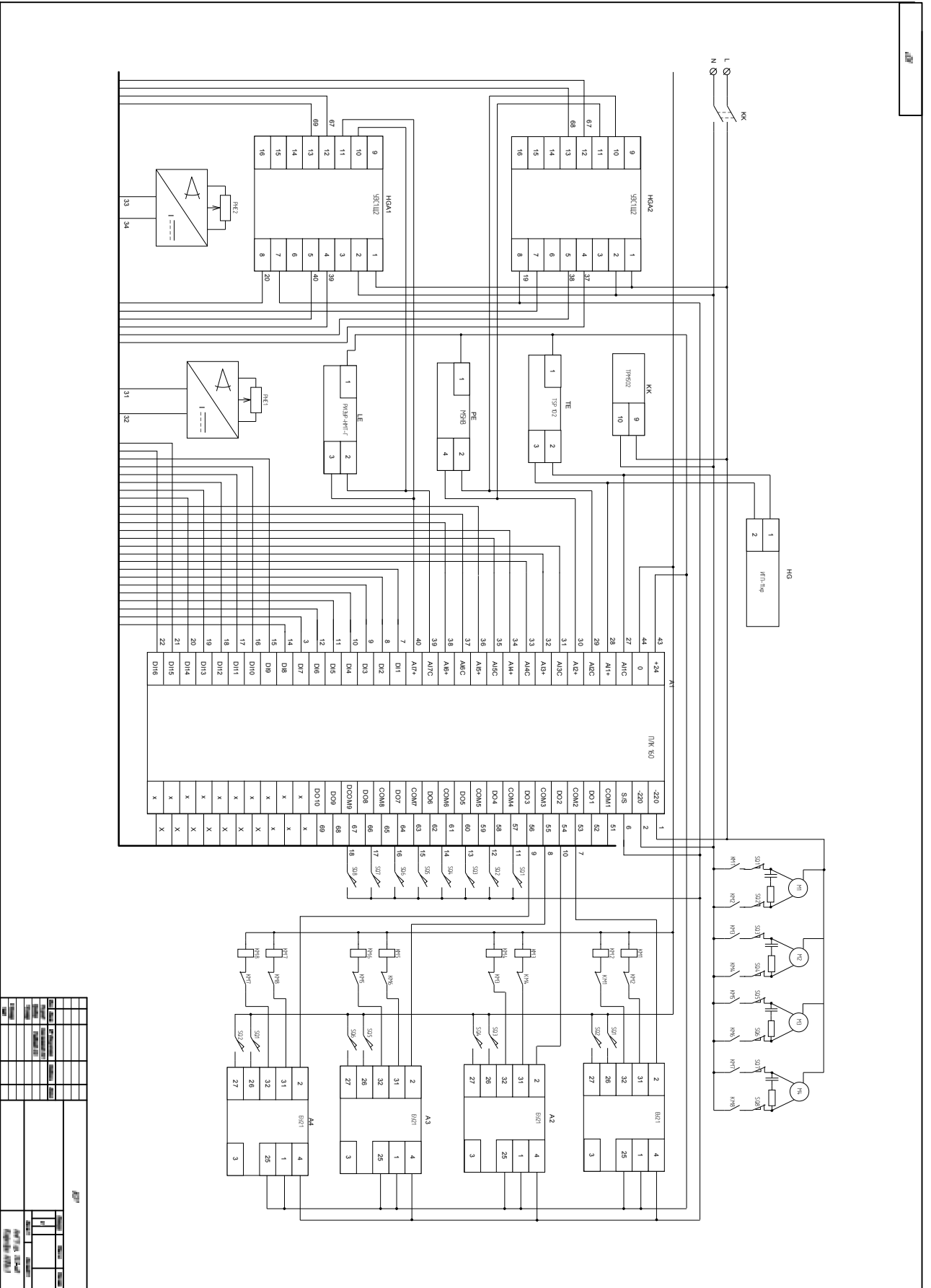
Таблица X – Технические характеристики TPM502

Параметр	Значение
Напряжение питания	90...245 В
Частота питания переменным током	47...63 Гц
Тип датчика	0...+400 °С
Диапазон рабочих температур датчика	0...+400 °С
Количество встроенных выходных э/м реле	1
Точность задания уставки	цена деления шкалы
Гистерезис двухпозиционного регулятора	2 °С

3 РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЙ

Таблица X – Спецификация 9

Поз.	Наименование	Кол.	Прим.
SF1	Выключатель автоматический ВА47-29 1P 1A «В»	1	
SF2	Выключатель автоматический ВА47-29 3P 3A «С»	1	
SF3	Выключатель автоматический ВА47-29 3P 3A «С»	1	
A1	ПЛК ОВЕН 160-220.А-М	1	
A2 – 5	БУ21	4	
SB1	Кнопочный пост ПKE 112-2-УЗ-IP40-КЭАЗ	1	
HGA1-2	задатчик тока ОВЕН УЗС1.Щ2	2	
KM1-8	Электромагнитный пускатель ПМ12	8	
AB1	Привод клапана подачи воды STMIM	1	
AB2	Привод клапана подачи пара STMIM	1	
AB3	Привод клапана отвода выпара STMIM	1	
AB4	Привод клапана отвода воды STMIM	1	
HG	Измеритель тока ОВЕН ИТП-11.КР	1	
HL1-2	Сигнальная лампа	2	
SQ1 – 8	Концевые выключатели приводов	8	
PHE1 – 2	Токовый датчик положения привода STMIM	2	
KP	реле давления PS2000X	1	
KK	реле температуры ОВЕН ТРМ502	1	
LE	Уровнемер РИЗУР-НМТ-Г	1	
PE	Датчик давления М5-НВ	1	
TE	Термодатчик ТСП-102	1	



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стандарт ИСО 9004-1-94. Управление качеством и элементы системы качества (п.5.1.1).