

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

(название института полностью)

Кафедра «Промышленная электроника»

(кафедра)

27.03.04 "Управление в технических системах"

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Системы и технические средства автоматизаций управления

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Автоматизация насосов узла дегазации полимеризата

Студент

Б.С. Щегонин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

М.В. Позднов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент А.А. Шевцов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« » 20 г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Объем 46 с., 14 рис., 13 табл., 20 источников, 0 прил.

АВТОМАТИЗАЦИЯ НАСОСОВ УЗЛА ДЕГАЗАЦИИ ПОЛИМЕРИЗАТА

Объектом исследования является узел дегазации полимеризата.

Цель работы — провести модернизацию узла дегазации полимеризата и разработать автоматизированную систему управления насосами.

Задачи проекта заключались в разработке оптимальной структурной схемы системы автоматизации насосов и проработке каждого элемента этой схемы, разработке принципиальной схемы системы и обоснованном выборе ее элементов, разработке конструкторской документации, проведении испытаний схемы.

Работа состоит из четырех глав, в которых решены упомянутые задачи.

В процессе работы была модернизирована и автоматизирована система насосов, на ней проводились испытания режимов работы и реакции на тревоги и нарушения и получены результаты.

Степень внедрения — установка по разработанной документации является опытным образцом.

Областью применения данной системы являются установки выделения синтетического изопренового каучука.

СОДЕРЖАНИЕ	
АННОТАЦИЯ.....	2
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА.....	6
2 РЕШЕНИЯ ПОСТАВЛЕННЫХ ЗАДАЧ.....	15
3 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.....	20
4 ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЙ ИНТЕРФЕЙС.....	40
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	45
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	46

ВВЕДЕНИЕ:

Процесс автоматизации очень важен в любом предприятии, в любой отрасли. Какую бы область ни взять, везде обязателен контроль над рабочим процессом с целью обеспечения эффективной работы. Кроме всего прочего, автоматизированная система позволит учитывать расходы и прогнозировать доходы, поможет держать под надёжным присмотром движение всех денежных средств.

Также плюсом является обеспечение эффективности работы сотрудников, автоматизация позволит организовать трудовую деятельность работников с наибольшей отдачей и наименьшей потерей энергии. Автоматизация предприятий нужна абсолютно во всех отраслях человеческой деятельности, от фабричного производства, до ресторанного бизнеса, и отрасли развлечений. Рассмотрим пользу автоматизации по нескольким направлениям.

Система автоматизации насосов и насосных станций это комплексная система контроля и управления насосным оборудованием различного назначения.

При помощи систем управления насосами осуществляются такие функции как плавный пуск, отключение, регулирование и управление параметрами насосного оборудования. Управление может осуществляться как в ручном так и в автоматическом режиме.

В зависимости от сферы применения системы управления насосами могут включать в себя следующие элементы:

- Автоматические выключатели
- Устройства плавного пуска электродвигателя
- Частотные преобразователи
- Контакторы для принудительного включения/отключения частотного преобразователя и двигателя
- радиочастотные фильтры защиты от помех, сетевые дроссели
- автоматы питания;

- магнитные пускатели;
- Системы защиты от перегрузки(перегрева) и "сухого" хода
- Датчики контроля (давления, температуры, уровня и т.д.)
- Датчики контроля (давления, температуры, уровня и т.д.)
- Система контроля и управления(Программируемый логический контроллер)

•Элементы управления и сигнализации(панель оператора), позволяющие выбирать режимы управления преобразователем частоты (плавным пускателем) и насосными агрегатами, визуально контролировать режимы работы преобразователя частоты (плавного пускателя) и каждого агрегата, и оперативно менять значение регулируемых параметров.

Применение систем управления насосами обеспечивают:

- Высокую точность поддержания заданных параметров
- Высокую устойчивость процессов регулирования
- Максимальную информативность
- Возможность работы по программируемым графикам установок
- Ручное управление частотными преобразователями
- Полный контроль всей системы в режиме реального времени
- Реализацию любых схем работы с аналоговыми датчиками

1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

Конкретно в этом проекте требовалось провести модернизацию системы, для этого нужно было решить следующие задачи:

1. Алгоритмы управления реализовать в существующей АСУТП DeltaV версия 11.3 Emerson Process Managment. При необходимости предусмотреть расширение АСУ ТП по согласованию с Заказчиком.
2. Для ввода данных каналов требуется запроектировать расширение существующей АСУТП.
3. Разработать технический проект и рабочую документацию АСУТП в соответствии с требованиями ГОСТ 34.201-89, ГОСТ 34.601-90, РД 50-34.698-90 и действующих нормативных документов. Применяемые технические решения согласовать с Заказчиком.
4. В составе проекта АСУ ТП разработать прикладное программное обеспечение (ППО), пригодное для непосредственной загрузки в контроллеры АСУ ТП и на автоматизированные рабочие места (АРМ) без переконфигурирования в среде разработки. Состав работ по разработке ППО определен в Приложении №3. На стадии передачи рабочей документации проекта АСУ ТП предусмотреть передачу Заказчику и Конечному пользователю в электронном виде актуальной ревизии разработанного ППО. Количество копий ППО и тип носителя согласовать с Заказчиком.
5. После закупки Заказчиком необходимого оборудования и выполнения СМР, провести пусконаладочные работы КТС АСУТП и КИПиА.

Целями выполнения данных задач являлись:

- поддержание оптимальных режимов работы на вновь вводимое в эксплуатацию насосное оборудование на установке выделения синтетического изопренового каучука ИП-6 с учетом показаний контрольно-измерительных приборов;

- контроль значений рабочих параметров, их визуальное отображение и выдача управляющих команд в автоматическом и ручном режимах на насосное оборудование;

- определение аварийных ситуаций в модернизируемой части системы путем опроса подключенных к ней датчиков уровня, давления, температуры и анализа показаний с последующими воздействиями на электрические схемы насосов, как в автоматическом режиме, так и с автоматизированных рабочих мест по инициативе оперативного персонала;

- уменьшение трудозатрат оперативного персонала

Насосы Н-148а/1,2 расположенные на наружной установке выделения синтетического изопренового каучука цеха ИП-6, относятся к оборудованию узла дегазации полимеризата отделения №2 и используются для откачивания углеводородов из емкости 148 наружной установки ИП-6 при превышении предельного уровня в емкость 125 установки полимеризации изопрена ИП-5; подробнее:

- при превышении 30% уровня производится автоматический пуск электродвигателя рабочего насоса;

- при превышении 50% уровня при продолжении работы рабочего насоса производится автоматический пуск электродвигателя резервного насоса.

Модернизация АСУ ТП ИП-6 в части касающейся подключения приборов

КИП насосов Н-148а/1,2 к существующему аппаратно-программному комплексу (АПК) системы проводится для обеспечения контроля и поддержания давления в трубопроводах нагнетания в заданных пределах. А так же для обеспечения условий работы насосов в режимах, предусмотренных эксплуатационными характеристиками.

Для реализации функций управления, визуализации сообщений, сигнализаций и режимов работы насосного оборудования используются существующие каналы ввода-вывода РСУ, и, вновь проектируемые каналы ввода-вывода ПАЗ, где предусматривается:

- 7 аналоговых каналов ввода;
- 6 дискретных каналов ввода;
- 6 дискретных каналов вывода.

Перечень входных и выходных сигналов приведен в таблицах 1, 2, 3, 4.

Таблица 1 - ПАЗ Аналоговые входные сигналы (AI), тип сигнала: 4-20 мА

№ п/п	Позиция по проекту	Наименование параметра	Единица измерения	Пределы измерения прибора		LoLo	Lo	Hi	HiHi
				Нижний	Верхний				
1	LZT9098	Уровень в емкости 148	мм	0	2300	230	460	690	1150
2	TZT7245.1.1	Температура первого подшипника насоса Н-148а/І	С°	-50	150			60	80
3	TZT7245.1.2	Температура второго подшипника насоса Н-148а/І	С°	-50	150			60	80
4	TZT7245.2.1	Температура первого подшипника насоса Н-148а/ІІ	С°	-50	150			60	80
5	TZT7245.2.2	Температура второго подшипника насоса Н-148а/ІІ	С°	-50	150			60	80
6	PZT9100.1	Давление затворной жидкости в бачке Н-148б/І	кгс/см ²	0	16	1,0	1,3	2,2	2,5
7	PZT9100.2	Давление затворной жидкости в бачке Н-148б/ІІ	кгс/см ²	0	16	1,0	1,3	2,2	2,5

Итого сигналов типа "4-20 мА" - 7

Таблица 2 - Дискретные входные сигналы (DI), тип сигнала: Namur

№ п/п	Позиция по проекту	Наименование параметра	Единица измерения	Пределы измерения прибора		LoLo	Lo	Hi	HiHi
				Нижний	Верхний				
1	LZA9101.1	Уровень затворной жидкости в бачке 148б/І	%	0	100	0			
2	LZA9101.2	Уровень затворной жидкости в бачке 148б/ІІ	%	0	100	0			
3	LZA9108.1	Уровень затворной жидкости в бачке 148б/І	%	0	100	0			

4	LZA9108.2	Уровень затворной жидкости в бачке 148Б/П	%	0	100	0			
---	-----------	---	---	---	-----	---	--	--	--

Итого сигналов типа "Namur" - 4

Таблица 3 - Дискретные входные сигналы (DI), тип сигнала: 24V

№ п/п	Позиция по проекту	Наименование параметра	Единица измерения	Приделы измерения прибора		LoLo	Lo	Hi	HiHi
				Нижний	Верхний				
1	PZA9099.1	Давление в линии нагнетания Н-148а/І	кгс/см ²	0,3	7,0	2,0	2,0		
2	PZA9099.2	Давление в линии нагнетания Н-148а/ІІ	кгс/см ²	0,3	7,0	2,0	2,0		

Итого сигналов типа "24V " - 2

Итого входных сигналов по системе ПАЗ -13

Таблица 4 - РСУ Аналоговые входные сигналы (AI), тип сигнала: 4-20 mA

№ п/п	Позиция по проекту	Наименование параметра	Единица измерения	Приделы измерения прибора		LoLo	Lo	Hi	HiHi
				Нижний	Верхний				
1	LT5013	Уровень в емкости 148	%	0	100			10	
2	ТТ724.1	Температура затворной жидкости на выходе из торцевого уплотнителя насоса 148а/І	С°	-50	200				80
3	ТТ724.2	Температура затворной жидкости на выходе из торцевого уплотнителя насоса 148а/ІІ	С°	-50	200				80

Итого сигналов типа "4-20 mA" - 3

Итого входных сигналов по системе РСУ - 3

Примечания:

- а) 4-20 mA - Аналоговый входной сигнал "4-20 mA" питание от модуля в/в
- б) Namur - Дискретный входной сигнал "Namur" питание от модуля в/в
- в) 24V - Дискретный входной сигнал "Сухой контакт" питание от модуля в/в

Выходные сигналы приведены в таблице 5

Таблица 5 - ПАЗ Дискретные выходные сигналы (DO), Тип сигнала: с.к. (220 VAC)

№ п/п	Позиция по проекту	Наименование параметра
1	Н-148-I	пуск электродвигателя насоса 148a/I по блокировкам КИП
2	Н-148-II	пуск электродвигателя насоса 148a/II по блокировкам КИП
3	Н-148-I	останов электродвигателя насоса 148a/I по блокировкам КИП, дистанционный останов электродвигателя насоса 148a/I
4	Н-148-II	останов электродвигателя насоса 148a/II по блокировкам КИП, дистанционный останов электродвигателя насоса 148a/II
5	Э-12	Дистанционное открытие задвижки Э-12, дистанционное закрытие задвижки Э-12 по блокировкам КИП. Автоматическое открытие задвижки Э-12 при включении насоса 148a/I с выдержкой по времени
6	Э-13	Дистанционное открытие задвижки Э-13, дистанционное закрытие задвижки Э-13 по блокировкам КИП. Автоматическое открытие задвижки Э-13 при включении насоса 148a/II с выдержкой по времени

Итого сигналов типа "с.к. (220 VAC)" - 6

Итого выходных сигналов по системе ПАЗ - 6

Примечание:

с.к. (220 VAC) - дискретный выходной сигнал с.к. (220 VAC), коммуникация полевого сигнала.

Таблица 6 - Предупредительная и предаварийная сигнализация

№ п/п	Позиция по проекту	Наименование параметра	сигнализация
1	LZA9101.1	Уровень затворной жидкости в бачке 148б/І	низкий уровень
2	LZA9101.2	Уровень затворной жидкости в бачке 148б/ІІ	низкий уровень
3	LZA9108.1	Уровень затворной жидкости в бачке 148б/І	высокий уровень
4	LZA9108.2	Уровень затворной жидкости в бачке 148б/ІІ	высокий уровень
5	PZA9099.1	Уровень затворной жидкости в бачке 148б/І	низкое давление
6	PZA9099.2	Уровень затворной жидкости в бачке 148б/ІІ	низкое давление
7	Н-148 І	Пуск электродвигателя насоса 148а/І по блокировкам КИП	пуск
8	Н-148 ІІ	Пуск электродвигателя насоса 148а/ІІ по блокировкам КИП	пуск
9	Н-148 І	Останов электродвигателя насоса 148а/І блокировкам КИП, дистанционный останов электродвигателя насоса 148а/І	останов / блокировка
10	Н-148 ІІ	Останов электродвигателя насоса 148а/ІІ блокировкам КИП, дистанционный останов электродвигателя насоса 148а/ІІ	останов / блокировка
11	Э-12	Дистанционное закрытие задвижки Э-12, дистанционное закрытие задвижки Э-12 по блокировкам КИП. Автоматическое открытие задвижки Э-12 при включении насоса 148а/І с выдержкой по времени	закрытие / открытие
12	Э-13	Дистанционное закрытие задвижки Э-13, дистанционное закрытие задвижки Э-13 по блокировкам КИП. Автоматическое открытие задвижки Э-13 при включении насоса 148а/ІІ с выдержкой по времени	закрытие / открытие

Сообщения о неисправностях, которые активируются при обрывах или коротких замыканиях на линиях связи с приборами контроля и измерения дискретных сигналов типа NAMUR приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Сообщения о неисправностях

№ п/п	Позиция по проекту	Наименование параметра	Неисправности
1	LZA9101.1	Уровень затворной жидкости в бачке 140б/І	обрыв цепи
			Короткое замыкание
2	LZA9101.2	Уровень затворной жидкости в бачке 140б/ІІ	обрыв цепи
			Короткое замыкание
3	LZA9108.1	Уровень затворной жидкости в бачке 140б/І	обрыв цепи
			Короткое замыкание
4	LZA9108.2	Уровень затворной жидкости в бачке 140б/ІІ	обрыв цепи
			Короткое замыкание

Сообщения аналоговых сигналов

Предупредительные и предаварийные сообщения которые активируются при выходе неконтролируемых параметров аналоговых сигналов за пределы измерения приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Предупредительные и предаварийные сообщения

№ п/п	Позиция по проекту	Наименование параметра	Шкала MIN	Шкала MAX	Единица измерения	LoLo	Lo	Hi	HiHi
1	LZT9098	Уровень в емкости 148	0	100	%	10	20	30	50
2	TZT7245.1.1	Температура первого подшипника насоса Н-148а/І	0	100	С°			60	80
3	TZT7245.1.2	Температура второго подшипника насоса Н-148а/І	0	100	С°			60	80
4	TZT7245.2.1	Температура первого подшипника насоса Н-148а/ІІ	0	100	С°			60	80
5	TZT7245.2.2	Температура второго подшипника насоса Н-148а/ІІ	0	100	С°			60	80
6	PZT9100.1	Давление затворной жидкости в бачке 148б/І	0	1,0	кгс/см ²	1,0	1,3	2,2	2,5
7	PZT9100.2	Давление затворной жидкости в бачке 148б/ІІ	0	1,0	кгс/см ²	1,0	1,3	2,2	2,5
8	TRA7246.1	Температура затворной жидкости на выходе из торцевого уплотнения насоса Н-148а/І	0	100	С°				80
9	TRA7246.2	Температура затворной жидкости на выходе из торцевого уплотнения насоса Н-148а/ІІ	0	100	С°				80
10	LT5013	Уровень в емкости 148	0	100	%		10		

Сообщения о неисправностях, которые активируются при обрывах или коротких замыканиях на линиях связи с приборами контроля и измерения аналоговых сигналов приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Сообщения о неисправностях

№ п/п	Позиция по проекту	Наименование параметра	Неисправности
1	LZT9098	Уровень в емкости 148	обрыв цепи
			Короткое замыкание
2	TZT7245.1.1	Температура первого подшипника насоса Н-148а/І	обрыв цепи
			Короткое замыкание
3	TZT7245.1.2	Температура первого подшипника насоса Н-148а/ІІ	обрыв цепи
			Короткое замыкание
4	TZT7245.2.1	Температура второго подшипника насоса Н-148а/І	обрыв цепи
			Короткое замыкание
5	TZT7245.2.2	Температура второго подшипника насоса Н-148а/ІІ	обрыв цепи
			Короткое замыкание
6	PZT9100.1	Давление затворной жидкости в бачке 148б/І	обрыв цепи
			Короткое замыкание
7	PZT9100.2	Давление затворной жидкости в бачке 148б/ІІ	обрыв цепи
			Короткое замыкание
8	TRA7246.1	Температура затворной жидкости на выходе из торцевого уплотнения насоса Н-148а/І	обрыв цепи
			Короткое замыкание
9	TRA7246.2	Температура затворной жидкости на выходе из торцевого уплотнения насоса Н-148а/ІІ	обрыв цепи
			Короткое замыкание
10	LT5013	Уровень в емкости 148	обрыв цепи
			Короткое замыкание

Комплекс технических средств (КТС), добавляемый в существующую АСУ ТП ИП-6 соответствуют принятой трехуровневой иерархической структуре, которая делится на перечисленные ниже уровни:

- нижний - уровень оборудования поля;
- средний - уровень автоматического контроля и управления, построенный на базе технических средств системы DeltaV производства компании Emerson Process Managment;

- верхний - уровень, реализованный для нужд оперативно-производственной службы созданием автоматизированных рабочих мест (АРМ), инженерной и интеграционной станций.

Средства и способы взаимодействия между компонентами системы уже реализованы на оборудовании, входящем в КТС существующей АСУ ТП ИП-6.

Режим работы системы - круглосуточный. Программные и технические средства АСУ ТП ИП-6 обеспечивают диагностику и самодиагностику компонентов системы, информация о которой выводится как на индикаторы самих компонентов, так и в виде сообщений, передаваемых системой на автоматизированные рабочие места и инженерную станцию.

Плановое обслуживание технических средств (ТС) проводится без отключения электропитания. Неплановые работы по восстановлению работоспособности системы при отказе технических средств (ТС) осуществляются путем замены компонентов системы (модулей) из состава ЗИП.

Численность и квалификация оперативного и обслуживающего персонала определяются Заказчиком (пользователем) согласно штатному расписанию.

Функции оперативного и обслуживающего персонала определяются Заказчиком (пользователем) на основании регламентов и должностных инструкций, разработанных с учетом применяемой в технологическом процессах существующей АСУ ТП ИП-6.

2 РЕШЕНИЯ ПОСТАВЛЕННЫХ ЗАДАЧ

Решения по обеспечению заданных в технической заданий потребительских характеристик системы

Надежность модернизируемой части системы, в соответствии с ГОСТ 24.701-86, характеризуется показателями безотказности по основным выполняемым функциям, как и всей АСУ ТП ИП-6. К критериям по обеспечению надежности, которой относятся:

- энергонезависимая память аппаратной части КТС для сохранения программ, используемых для контроля и управления технологического оборудования, которая обеспечивает восстановление всех функций системы после сбоя питания;

- самодиагностика монтируемых ТС системы, позволяющая информировать о состоянии компонентов через собственную световую индикацию;

- возможность замены проектируемых ТС на одноименные без регулировки и настройки иных компонентов системы;

Пределы погрешности измерения аналоговых сигналов модуля ввода/вывода КТС - не более 0,1%. Таким образом, измерительные каналы применяемого программно-аппаратного комплекса обеспечивают решение по метрологии. Проверка (калибровка) измерительных каналов проводится на стадии комплексных испытаний.

Безопасность модернизируемой части системы обеспечивается применением барьеров для искробезопасных электрических цепей на каналах взаимодействующих с оборудованием поля, расположенным во взрывоопасной зоне.

Проектируемое оборудование имеет Сертификаты Госстандарта об утверждении типов средств измерений и другие разрешительные документы, прилагаемые проекту.

Состав функций и комплекс задач, реализуемых модернизируемой частью системы

Проектируемое оборудование реализует основные функции существующей подсистемы противоаварийной защиты (ПАЗ) АСУ ТП ИП-6, связанными с управлением вновь монтируемых насосов Н-148а, а именно:

- анализ информации, поступающей с датчиков аварийной сигнализации;
- анализ информации, поступающей с датчиков сигнализации предельных значений контролируемых параметров;
- отработка команд аварийной защиты;
- контроль отработки команд аварийной защиты;
- выдача в существующую подсистему РСУ аварийной сигнализации.

Решения по комплексу технических средств, его размещению на объекте

Проектируемый комплекс технических средств (КТС) относится к среднему уровню иерархической структуры АСУ ТП ИП-6 и монтируется в существующих шкафных конструкциях аппаратного помещения ИП-6, поименно:

- шкаф контроллерный IP6-PAZ;
- шкаф кроссовый IP6-PAZ -М.

Согласно техническим требованиям КТС реализуется на базе оборудования системы управления DeltaV производства компании Emerson Process Managment. В качестве модуля ввода/вывода, равно как для обработки информации параметров датчиков и логики прикладных программ, используется логический вычислитель DeltaV SIS Logicsolver 1508 с шестнадцатью гибко конфигурируемыми каналами (AI/DI/DO).

Для защиты цепей оборудования поля, находящегося во взрывоопасной зоне используются барьеры искробезопасности производства компании EATON серии MTL, монтируемые на плату MTL4500:

- для цепей с аналоговыми сигналами (4-20мА) - MTL45445

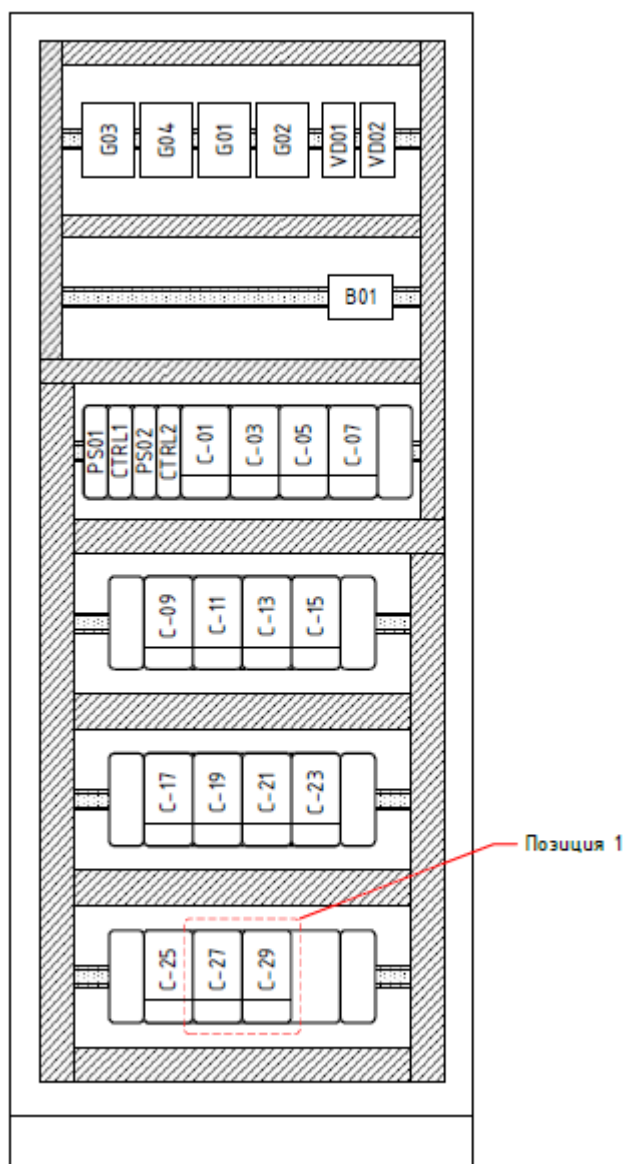
- для цепей с дискретными сигналами (Namur) - MTL4516C.

Для подключения сигнальных и управляющих цепей 220В переменного тока применяются разделительные реле 24VDC производства Phoenix Contact.

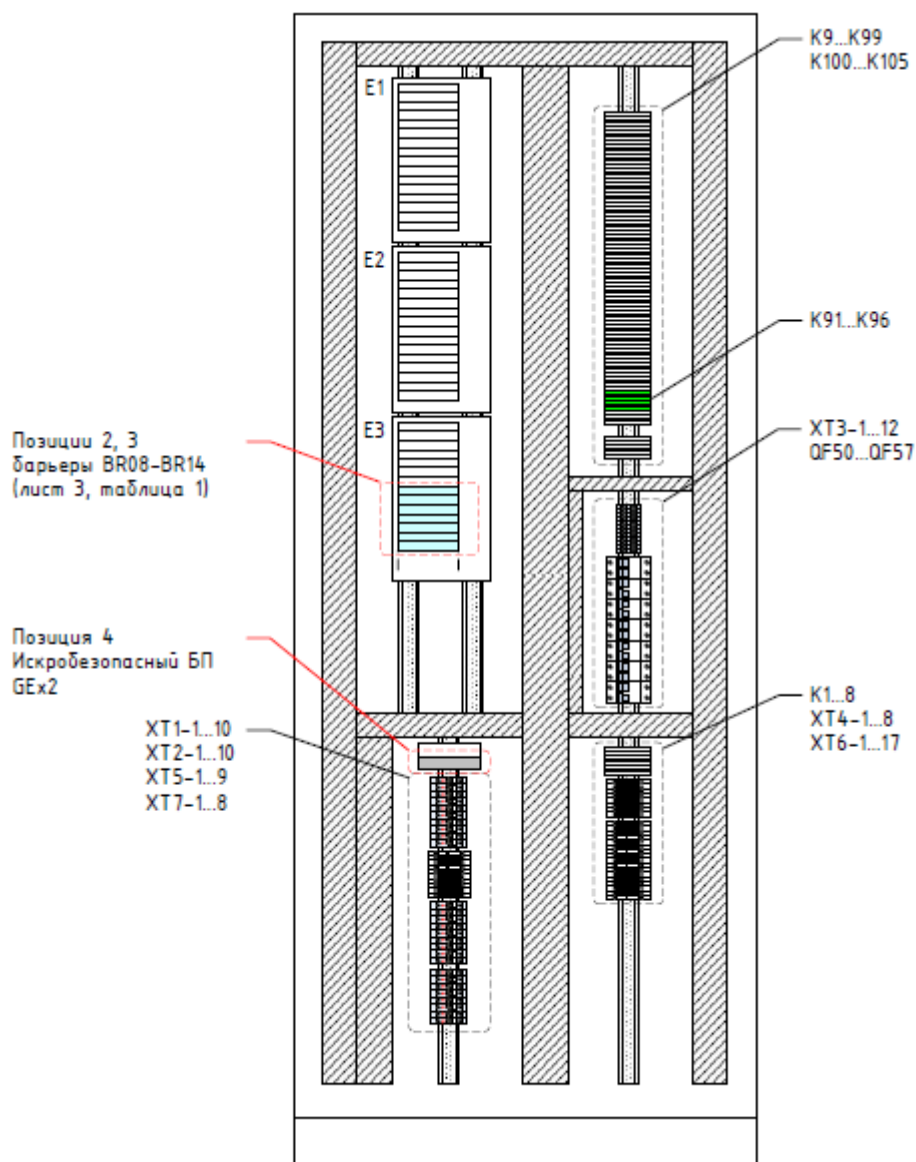
Оборудование поля подключается сигнальным кабелем на проходные клеммы с ножевыми размыкателями производства Phoenix Contact, устанавливаемые в кроссовый шкаф.

Шкаф IP6-PAZ

Вид спереди



Вид сзади



1. Внутри-шкафные соединения выполнить проводом типа ПУВГ 1x0,5
2. Межшкафные соединения выполнить кабелем типа МКЭШвнг.
3. Концы проводов зачистить, обжать наконечником - гильзой с изолированным фланцем.
4. Маркировку подключений выполнить согласно таблице 2 (листы 3, 4) с использованием виниловой ленты.
5. Номера позиций монтируемого оборудования указаны согласно спецификации 057-17-АТХ.В4.

3 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Насосы 148а/І,ІІ предназначены для автоматической откачки углеводородного конденсата из емкости 148-ІІ-6 (узел конденсата ІІ ступени дегазации) в схеме аварийного сброса рабочей среды емкости 148-ІІ-6 (узел конденсата ІІ ступени дегазации) в схеме аварийного сброса рабочей среды от ППК, установленных на дегазаторах ІІ ступени дегазации в емкость 125-ІІ-5 на узел конденсации углеводородных паров установки полимеризации изопрена. узел конденсации углеводородных паров установки полимеризации изопрена.

Новые насосы устанавливаются на место старых на наружной установке отделения №2.

Данный комплект рассматривать совместно с проектом ТС.1227.040.16.308-АК "Техническое перевооружение. Замена насосов поз.148а/І,ІІ на новые с двойными торцевыми уплотнениями перевооружение. Замена насосов поз.148а/І,ІІ на новые с двойными торцевыми уплотнениями "тандем". Этап 1." "тандем". Этап 1." Опросные листы для заказа приборов, предусматриваются проектом ТС.1227.040.16.308-АК.

Данный комплект предусматривает:

Регистрацию уровня в емкости 148 (LZRA 9098);

Перенос блокировок на включение насосов 148а/І,ІІ по уровню в емкости 148 с уровнемера поз. LRA5013 на уровнемер поз. LZRA 9098.

Замену предупредительной сигнализации с $L_{\text{предупр.махюсигн}} > 230\text{мм}$ (10% шкалы прибора) на $L_{\text{предупр.махюсигн}} > 460\text{мм}$ (20% шкалы прибора) т.о.низ аппарата (сущ. LRA 5013);

Предупредительную сигнализацию при:

- повышении температуры 1-го, 2-го подшипников насосов поз. 148а/І,ІІ, $T_{\text{предупр.мах.сигн.}} \geq 60 \text{ }^\circ\text{C}$; (TZRA 7245.1.1, TZRA 7245.1.2, TZRA 7245.2.1, TZRA 7245.2.2);
- повышении давления в бачках для затворной жидкости поз. 148б/І,ІІ, $P_{\text{предупр.мах.сигн.}} \geq 0,5 \text{ кгс/см}^2$; (PZRA 9100.1, PZRA 9100.2);
- повышении температуры затворной жидкости на выходе из торцевого уплотнения насосов 148а/І,ІІ, $T_{\text{предупр.мах.сигн.}} \geq 80 \text{ }^\circ\text{C}$, (TRA 7246.1, TRA 7246.2);
- уровне в емкости 148 $L_{\text{предупр.мах.сигн.}} > 460\text{мм}$ (20% шкалы прибора) т.о.низ аппарата (LZRA 9098);

Блокировку на запрет пуска и останов эл./дв. насосов 148а/І,ІІ при:

- снижении уровня затворной жидкости в бачках 148б/І,ІІ ниже высоты расположения штуцера под уровнемер (LZA 9101.1, LZA 9101.2);
- завышении уровня затворной жидкости в бачках 148б/І,ІІ выше высоты расположения штуцера под уровнемер (LZA 9108.1, LZA 9108.2);
- повышении давления в бачках для затворной жидкости 148б/І,ІІ, $P_{\text{предав.мах.сигн.}} > 1,0 \text{ кгс/см}$; $P_{\text{бл.мах.}} > 1,0 \text{ кгс/см}^2$ (PZRA 9100.1, PZRA 9100.2);

Предаварийную сигнализацию и блокировку на останов эл./дв. насосов 148а/І,ІІ при: - повышении температуры 1-го, 2-го подшипников насосов поз. 148а/І,ІІ, $T_{\text{предав.мах.сигн.}} \geq 80 \text{ }^\circ\text{C}$, TC, $T_{\text{бл.мах.бл.мах.}} \geq 80 \text{ }^\circ\text{C}$ (TZRA 7245.1.1, TZRA 7245.1.2, TZRA 7245.2.1, C (TZRA 7245.1.1, TZRA 7245.1.2, TZRA 7245.2.1, TZRA 7245.2.2);

- понижении давления в линии нагнетания насосов 148а/І,ІІ (с задержкой по времени), $P_{\text{предав. min. сигн}} < 2,0 \text{ кгс/см}^2$; $P_{\text{бл. min.}} < 2,0 \text{ кгс/см}^2$ (PZA 9099.1, PZA 9099.2);

- понижении уровня в емкости 148 L - понижении уровня в емкости 148 L_{бл. min} < 230мм (10% шкалы прибор) т.о. низ.аппарата (LZRA 9098);

Автоматическое включение эл./дв. рабочего насоса 148а/І или 148а/ІІ при:

- уровне в емкости 148 L_{бл. max} > 690мм (30% шкалы прибора) т.о. низ аппарата (LZRA 9098);

Автоматическое включение эл./дв. резервного насоса 148а/І или 148а/ІІ при: уровне в емкости 148 L_{бл. max} > 1150мм (50% шкалы прибора) т.о. низ аппарата (LZRA 9098);

Показание по месту:

- давления у/в конденсата в линии всаса Н-148а/І,ІІ (PG6511.1, PG6511.2);

- давления у/в конденсата в линии нагнетания Н-148а/І, ІІ (PG6513.1, PG6513.2);

- давления прямой пром.воды в Н-148а/І, ІІ (PG6512.1, PG6512.2).

Подключение сигналов ПАЗ осуществляется к оборудованию АСУТП частично предусмотренному проектом ТС.1227.039.16-АК1, а также к дополнительному оборудованию, предусмотренному данным комплектом. Указанное оборудование оборудованию, предусмотренному данным комплектом. Указанное оборудование устанавливается в сущ. шкафах АСУТП ИП-6. Подключение сигналов РСУ, осуществляется к сущ. оборудованию АСУТП ИП-6.

Характеристика объекта:

- Наружная установка, отд. № 2- категория взрывопожарной опасности - "А нн" по СП 12.13130.2009"

- класс взрывоопасной зоны - В-1 гг , по ПУЭ;, по ПУЭ;

- категория и группа взрывоопасной смеси - ПА-Т2 по ГОСТ 30852.5-2002-

- группа производственных процессов по санитарной характеристике - 3б по СП 44.13330.2011 СП 44.13330.2011

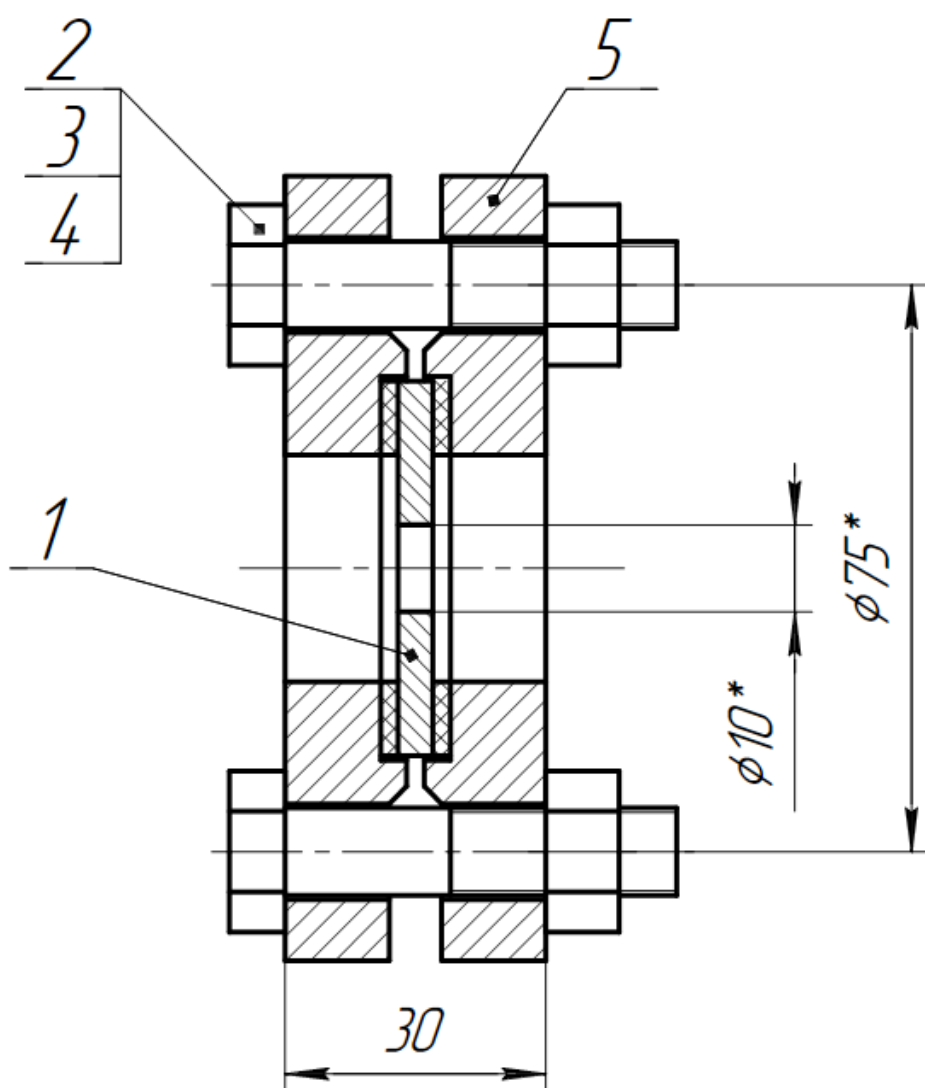
Монтаж средств КИПиА выполнить в соответствии со СНиП 3.05.07-85 10. "Системы автоматизации" и ПУЭ изд. 7."Системы автоматизации" и ПУЭ изд. 7.

Монтаж защитного зануления выполнить согласно СНиП 3.05.06-85, ПУЭ гл. 1.7.

Расчетная зимняя температура (средняя наиболее холодной пятидневки)-30 □ С.

Снеговая нагрузка для IV снегового района $-S_o = 2,4$ КПа (240 кгс/см²) СП 20.13330.2011

Нормативный скоростной напор ветра для III района $-W_o = 0,38$ КПа (38 кгс/см²) СП 20.13330.2011



1. Шайба ограничительная устанавливается на трубопроводе $\phi 32 \times 2,8$ для стравливания газовой фазы при заполнении насосов поз. 148a/1,2 между фланцами Ду 25 Ру 6 .

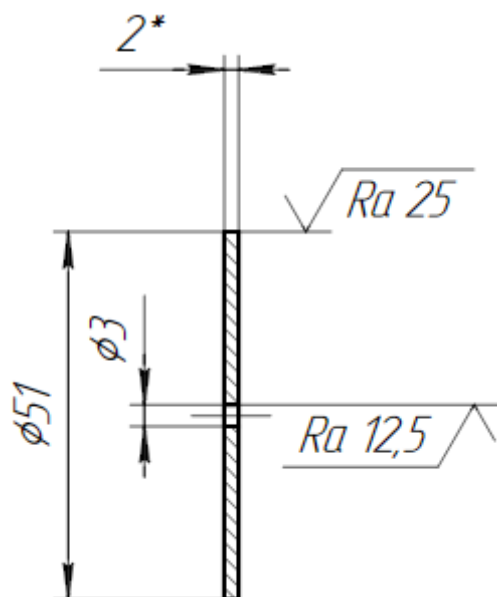
2. Рабочая среда - пары углеводородного конденсата .

3. Давление рабочее - атмосферное.

4. Давление расчетное - 1 кгс/см^2

5. Температура среды - от 20 C° до 85 C°

6. Предельные отклонения размеров: H14, h14, $\pm \frac{IT14}{2}$



1. Предельные отклонения размеров: H14, h14, $\pm \frac{IT14}{2}$

2.* Размер для справок .

Насосы 148а/І,ІІ предназначены для автоматической откачки углеводородного конденсата из емкости 148 ИП-6 (узел конденсации ІІ ступени дегазации) в схеме аварийного сброса рабочей среды от ППК , установленных на дегазаторах ІІ ступени дегазации в емкость 125 ИП-5 на узел конденсации у/в паров на установку полимеризации изопрена.

Схема подачи затворной жидкости выполнена для двойных торцевых уплотнений типа "Тандем". Затворная жидкость - трансформаторное масло. В районе расположения насосов 148а/І,ІІ имеется сущ. датчик дозрывных концентраций с выводом световой и звуковой сигнализации в операторную ИП-6.

Для обеспечения автоматической откачки у/в конденсата из емк. 148 насосами 148а/І,ІІ выполняется:

- на сущ. приборе для контроля уровня в емк. 148 поз. LZRA 5013, убирается блокировка на включение насосов 148а/І,ІІ, $L_{\text{бл, max}} \geq 690$ мм,

т.о. - низ емк. (30% шкалы сущ. прибора) и $L_{\text{предупр. max.сигн.}} \geq 230$ мм (10% шкалы сущ.прибора) и заменяется на $L_{\text{предупр. max.сигн.}} \geq 460$ мм (20% шкалы сущ. прибора).

- Дополнительно на емкости 148 устанавливается прибор для контроля уровня поз. LZRA 9098. При превышении уровня в емкости 148 срабатывает предупредительная сигнализация $L_{\text{предупр. сигн.}} \geq 460$ мм (20% шкалы прибора, т.о. - низ емк.) При превышении уровня в емкости 148, $L_{\text{предупр. сигн.}} \geq 690$ мм, $L_{\text{бл, max.}} \geq 690$ мм (30% шкалы нов. прибора, т.о. - низ емк.), автоматически включается эл./дв. рабочего насоса 148а/І или 148а/ІІ открывается соответствующая насосу эл./задвижка Э12 или Э13 на нагнетании насоса 148а/І,ІІ.

При превышении уровня поз. LZRA 9098 в емкости 148 $L_{\text{предов.max.сигн.}} \geq 1150$ мм, $L_{\text{бл, max.}} \geq 1150$ мм (50% шкалы нов. прибора, т.о. - низ емк.), автоматически включается эл./дв. резервного насоса 148а/ІІ или 148а/І, открывается соответствующая насосу эл./задвижка Э13 или Э12 на нагнетании насоса 148а/І,ІІ. При снижении уровня поз. LZRA 9098 в емк. 148, $L_{\text{бл, min.}} < 30$ мм (10% шкалы прибора, т.о. -низ емк.) автоматически отключается эл./дв. насосов 148а/І и ІІ, закрывается соответствующая насосу эл./задвижка Э12, Э13 на нагнетании насоса 148а/І,ІІ.

Для безаварийной работы насосы поз. 148а/І,ІІ снабжаются:

предупредительными сигнализациями:

- повышении температуры подшипников насосов поз. 148а/І,ІІ, $T_{\text{предупр.max.сигн}} \geq 60$ ° С; поз. TZRA 7245.1,2

- повышении давления в бачках для затворной жидкости поз. 148б/І,ІІ, $P_{\text{предупр.max.сигн}} \geq 0,5$ кгс/см $0,5$ кгс/см²; поз. PZA 9100.1,2

- повышении температуры затворной жидкости на выходе из торцевого уплотнения насосов поз. 148а/І,ІІ $T_{\text{предупр.max.сигн}} \geq 80$ ° С, поз. TRA 7246.1, 2

предавварийными сигнализациями и блокировками на останов эл./дв. насосов поз. 148а/І,ІІ:

- повышении температуры подшипников насосов поз. 148а/І,ІІ, $T_{\text{предав.мах.сигн}} \geq 80^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{бл.мах}} \geq 80^{\circ}\text{C}$, поз. TZRA 7245.1,2
- повышении давления в бачках для затворной жидкости поз. 148б/І,ІІ , $P_{\text{предав.мах.сигн}} \geq 1,0 \text{ кгс/см}^2$ $P_{\text{бл.бл.}} \geq 1,0 \text{ кгс/см}^2$; поз. PZA 9100.1,2
- понижении давления в линии нагнетания насосов поз. 148а/І,ІІ , $P_{\text{предав.мих.сигн}} \leq 2,0 \text{ ати}$; $P_{\text{бл.мин}} \leq 2,0 \text{ ати}$; оз. PZA 9099.1, 2
- снижении уровня затворной жидкости в бачках 148б/І,ІІ ниже высоты расположения как 148б/І,ІІ ниже высоты расположения- снижении уровня затворной жидкости в бачках 148б/І,ІІ ниже высоты расположения штуцера под уровнемер, поз. LZA 9101.1, 2

Предавварийными сигнализациями и блокировками на запрет пуска эл./дв. насосов поз.148/І,ІІ:

- снижении уровня затворной жидкости в бачках 148б/І,ІІ ниже высоты расположения штуцера под уровнемер, поз. LZA 9101.1, 2
- повышении давления в бачках для затворной жидкости поз. 148б/І,ІІ , $P_{\text{предав.мах.сигн}} \geq 1,0 \text{ кгс/см}^2$; $P_{\text{бл.мах}} \geq 1,0 \text{ кгс/см}^2$; поз. PZA 9100.1,2

Категория по взрывоопасности существующего блока № 4-ИП-6 "Конденсация II ступени дегазации" - I

Состав блока: апп.119/І, 144, емк. 145, 148, насосы 148а, 146/І

Характеристика объекта - Наружная установка, отд. № 2

-категория взрывопожарной опасности - "А_н" по СП 12.13130.2009

- класс взрывоопасной зоны - В-1², по ПУЭ;
- категория и группа взрывоопасной смеси - ПА-Т2 по ГОСТ 30852.5-2002
- группа производственных процессов по санитарной характеристике - 3б по СП 44.13330.2011

Категория монтируемых трубопроводов:

углеводородного конденсата - ШБ(б) (4 класс опасности по ГОСТ 12.1.007., ЛВЖ, некорроз.)

затворной жидкости (трансформаторное масло) - IVБ(в) (4 класс опасности по ГОСТ 12.1.007., ГЖ)

ручного стравливания из бачков - ШБ(б)

охлаждающей воды - VB.

Электродвигатели насосов поз .Н-148а/І,ІІ запитать с помещения РП-3, ЩСУ-22, пан.3,5 двумя кабелями ВБбШв сеч.4х6 мм². Подвод кабеля к электродвигателям выполнить по проектируемым металлоконструкциям (К235-3). Посты управления смонтировать рядом с электродвигателями и запитать кабелем КВБбШвнг(А)-LS 4х1,5мм². Электродвигатели электрозадвижек поз. Э-12, Э-13 запитать с помещения РП-3,РТЗО-1 двумя кабелями ВБбШв сеч.4х2,5мм², Подвод кабеля к электродвигателям выполнить по проектируемым металлоконструкциям (К235-3). Посты управления смонтировать рядом с электродвигателями и запитать двумя кабелями КВБбШвнг(А)-LS 14х1,5мм². Для обеспечения контроля состояния технологического оборудования (Н-148а/І,ІІ; Э-12, Э-13) от пускозащитной аппаратуры до аппаратной, до кросс-шкафов РСУ выполнить связь контрольными существующими кабелями КВБбШв 7х1,5мм², КВБбШв 14х1,5мм. От пускозащитной аппаратуры до аппаратной, до кросс-шкафов ПАЗ выполнить связь проектируемыми контрольными кабелями КВБбШвнг(А)-FRLS 5х1,5мм²; КВБбШвнг(А)-FRLS 4х1,5мм². Кабели проложить по существующей кабельной трассе. Проход кабелей через стену выполнить в существующих проемах с последующей заделкой негорючим материалом.

Монтаж оборудования и проводок выполнить в соответствии с "Инструкцией по монтажу электрооборудования силовых сетей взрывоопасных зон" ВСН332-74. Все металлические части электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции заземлить. Для заземления используется 4-ая жила силового кабеля и контур заземления и провода МГ 1x16 мм², МГ1x6мм², МГ 1x4мм² и стальная полоса 4x40мм².

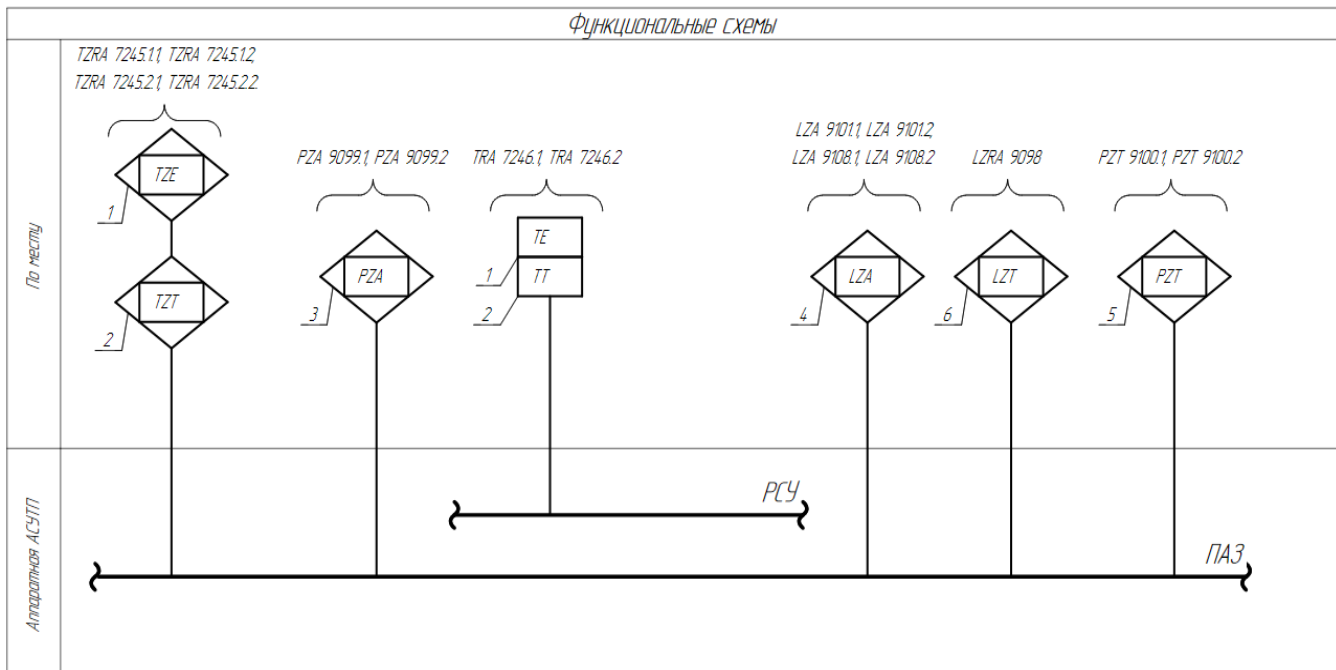
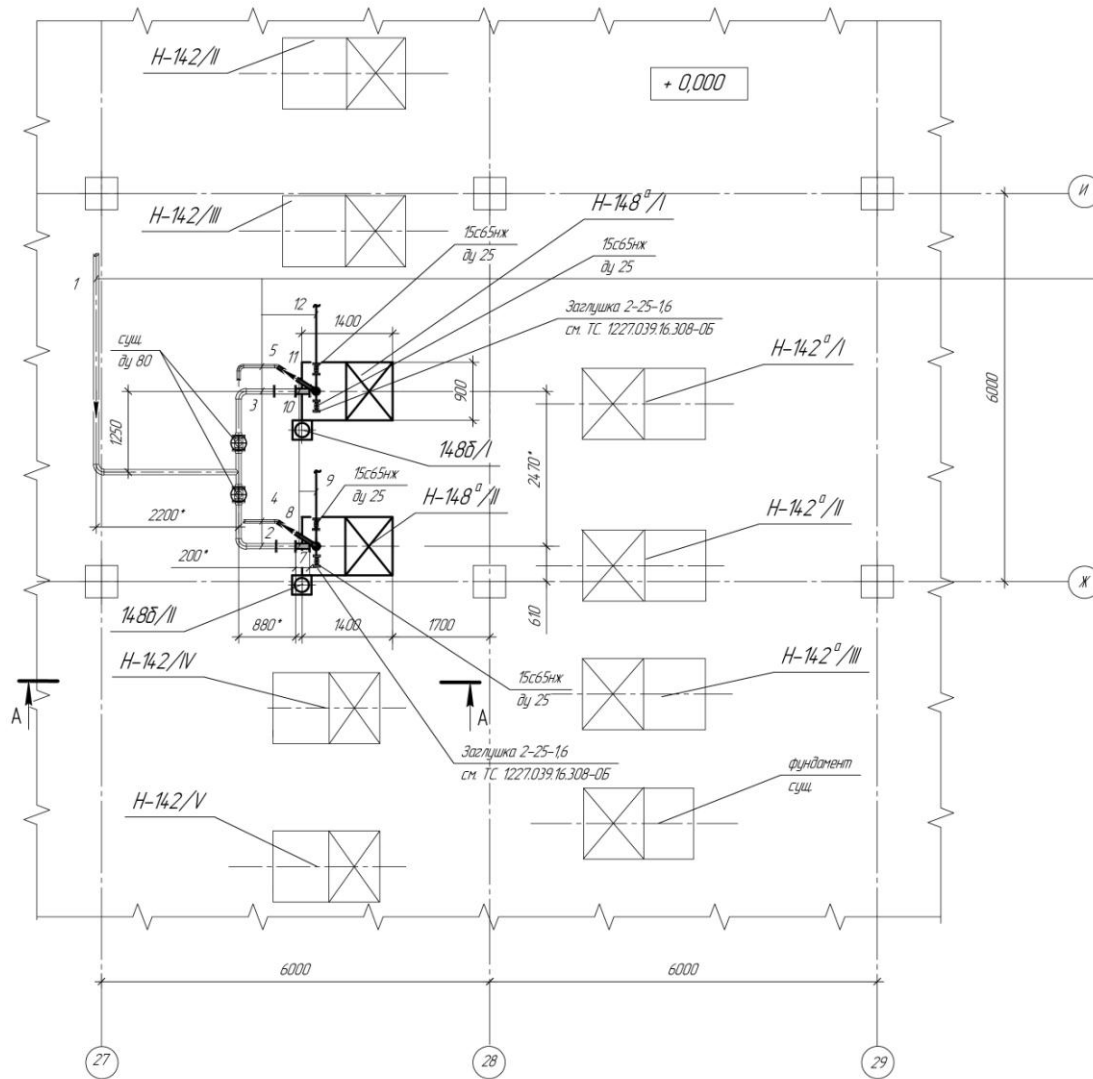


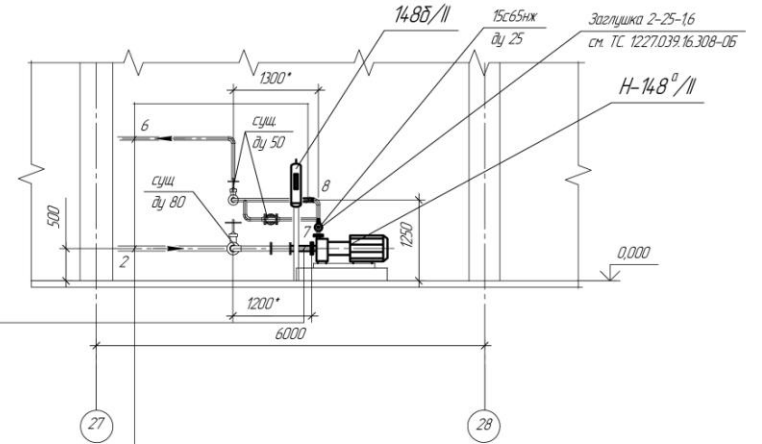
Таблица 9 -применяемость

Обозначение контура	Позиция контура	позиция оборудования	Тип прибора	термопреобразователь сопротивления		Сигнализатор давления	сигнализатор уровня	Преобразователь давления	реобразователь уровня
				Сенсор	Преобразователь				
			Место установки прибора	Порядковый номер по функциональной схеме					
				1	2	3	4	5	6
TZRA	7245.1.1	корпус подш. эл/дв.Н-148а/І		TZE 7245.1.1	TZT 245.1.1				
ZRA	7245.1.2	корпус подш. эл/дв.Н-148а/І		TZE 7245.1.2	TZT 7245.1.2				
TZRA	7245.2.1	корпус подш. эл/дв.Н-148а/ІІ		TZE 7245.2.1	TZT 7245.2.1				
TZRA	7245.2.2	корпус подш. эл/дв.Н-148а/ІІ		TZE 7245.2.2	TZT 7245.2.2				
PZA	9099.1	Н-148а/І				PZA 9099.1			
PZA	9099.2	Н-148а/ІІ				PZA 9099.2			
PZRA	9100.1	бачок 148б/І						PZT 9100.1	
PZRA	9100.2	бачок 148б/ІІ						PZT 9100.2	
LZA	9101.1	бачок 148б/І					LZA 9101.1		
LZA	9101.2	бачок 148б/ІІ					LZA 9101.2		
LZA	9108.1	бачок 148б/І					LZA 9108.1		
LZA	9108.2	бачок 148б/ІІ					LZA 9108.2		
LZRA	9098	емкость 148							LZT 9098
TRA	7246.1	бачок 148б/І		TE 7246.1	TT 7246.1				
TRA	7246.2	бачок 148б/ІІ		TE 7246.2	TT 7246.2				

План на отм. 0,000



Разрез А-А



- | | |
|----|--|
| 1 | ∅ 80 у/в конденсат из емкости 14.8
сущ. |
| 2 | ∅ 80 у/в конденсат из емкости 14.8 к насосу 14.8a/II
сущ. |
| 3 | ∅ 80 у/в конденсат из емкости 14.8 к насосу 14.8a/I
сущ. |
| 4 | ∅ 50 у/в конденсат от насоса 14.8a/II в емкость 125 ИТ-5
сущ. |
| 5 | ∅ 50 у/в конденсат от насоса 14.8a/I в емкость 125 ИТ-5
сущ. |
| 6 | ∅ 50 у/в конденсат от насосов 14.8a/I, 14.8a/II в емкость 125 ИТ-5
сущ. |
| 7 | ∅ 89x3,5 у/в конденсат из емкости 14.8 к насосу 14.8a/II
ГОСТ 8732-78 |
| 8 | ∅ 57x4,0 у/в конденсат от насоса 14.8a/II в емкость 125 ИТ-5
ГОСТ 8732-78 |
| 9 | ∅ 32x3,0 Пары у/в от 14.8a/II в 14.8
ГОСТ 8734-75 |
| 10 | ∅ 89x3,5 у/в конденсат из емкости 14.8 к насосу 14.8a/I
ГОСТ 8732-78 |
| 11 | ∅ 57x4,0 у/в конденсат от насоса 14.8a/I в емкость 125 ИТ-5
ГОСТ 8732-78 |
| 12 | ∅ 32x3,0 Пары у/в от 14.8a/I в 14.8
ГОСТ 8734-75 |

Условные обозначения:



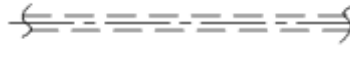
-  - вновь монтируемый трубопровод
-  - существующие трубопроводы
-  - демонтируемый трубопровод

Таблица 10 - характеристика трубопроводов

Обозначение	Наименование транспортируемого продукта	Категория и группа трубопровода	Рабочие условия трубопровода			Испытания трубопровода			Дополнительные указания
			Температура °С	Расч.ное кгс/см ²	Рраб.ное кгс/см ²	Вид	Способ	Давление кгс/см ²	
Трубопроводы из Е-148 к Н-148а/І,	углеводородный конденсат	ШБ(б)	25-85	1,0	атм.	Прочность	Гидравлически	2	Объем контроля сварных соединений
к Н-148а/ІІ						плотность	Гидравлически	1	трубопроводов- 2 %
						Герметичность	Пневматически	1	Скорость падения давления в
									трубопроводе при испытаниях не
									должно превышать 0,2% за час
Трубопроводы	углеводородный	ШБ(б)	25-85	6,0	<6,0	Прочность	Гидравлически	8,6	Объем контроля сварных соединений
от Н-148а/І	конденсат					плотность	Гидравлически	6,0	трубопроводов- 2 %
Н-148а/ІІ в Е-125 (ІП-5)						Герметичность	Пневматически	6,0	Скорость падения давления в

Продолжение таблицы 10

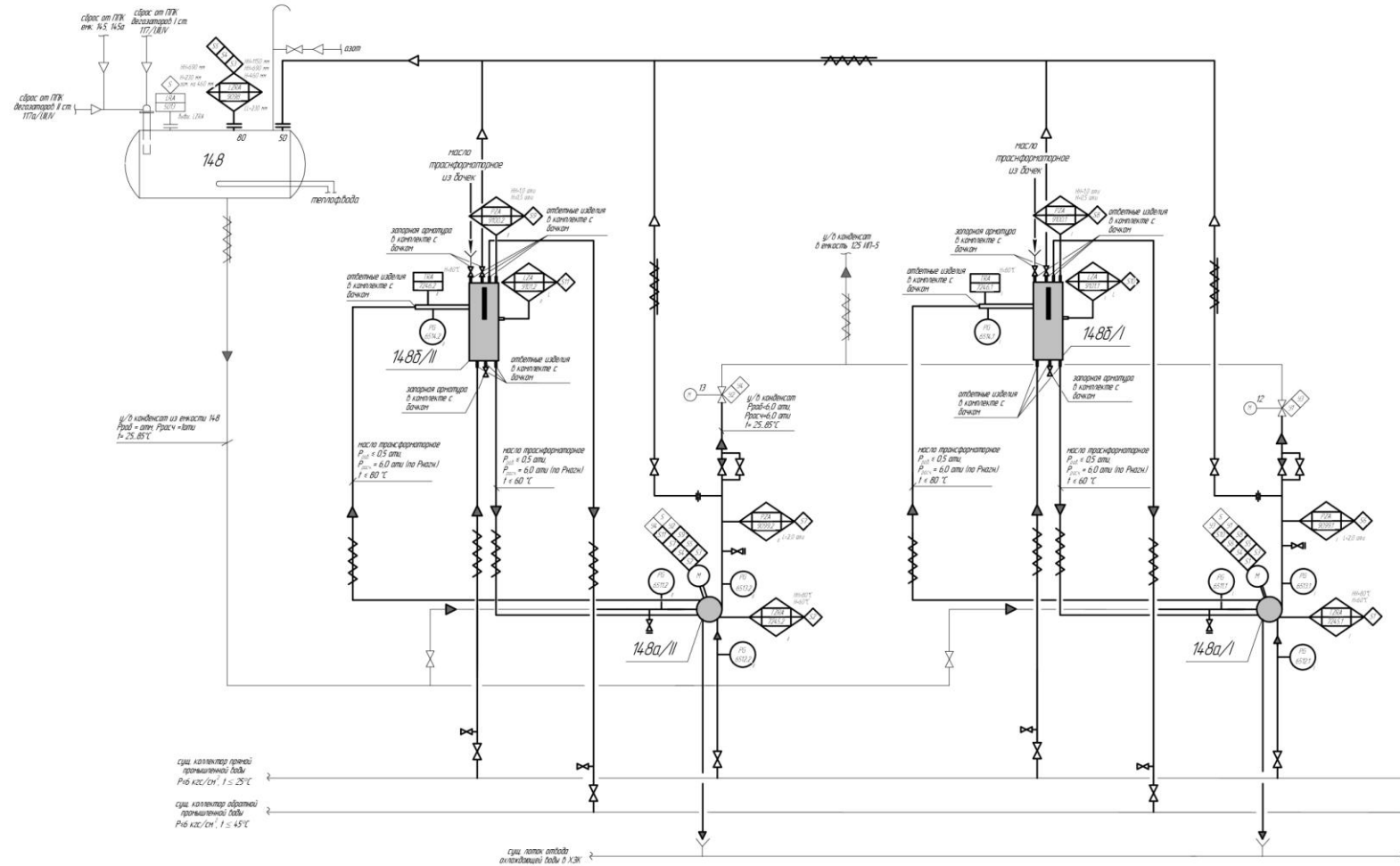
									трубопровод е при испытаниях не
									должно превышать 0,2% за час
Трубопровод ручного сравливания	пары	ШБ(б)	25-85	1,0	атм.	Прочность	Гидравлически	2	Объем контроля сварных соединений
	У/В					плотность	Гидравлически	1	трубопровод ов- 2 %
						Герметичность	Пневматически	1	Скорость падения давления в
									трубопровод е при испытаниях не
									должно превышать 0,2% за час
Трубопровод от 1486/І к Н- 148а/І	трансформаторное	ІVB(в)	≤60	6,0	≤0,5	Прочность	Гидравлически	8,6	Объем контроля сварных соединений
от 1486/ІІ к Н-148а/ІІ	масло					плотность	Гидравлически	1	трубопровод ов- 1 %
Трубопровод	трансформаторное	ІVB(в)	≤60	6,0	≤0,5	Прочность	Гидравлически	8,6	Объем контроля сварных соединений
от Н- 148а/І	масло					плотность	Гидравлически	1	трубопровод ов- 1 %
в 1486/ І									
от Н- 148а/ІІ									
в 1486/ІІ									

Продолжение таблицы 10

Трубопроводы	прямая	VB	≤ 25	6,0	$\leq 6,0$	Прочность	Гидравлически	8,6	
от сущ.	промышленная					плотность	Гидравлически	6	
коллектора	вода								
в 1486/І, в 1486/ІІ									
Трубопроводы	прямая	VB	≤ 45	6,0	$\leq 6,0$	Прочность	Гидравлически	8,6	
от 1486/І, от 1486/ІІ	промышленная					плотность	Гидравлически	6	
в сущ.	вода								
коллектор									

Принципиальная технологическая схема

Состав блока по взрывобезопасности №4-ИТ-6
 «Конденсация II ступени дегазации»
 арт.14.4, 119/1 емк. 14.5, 14.8 насосы 14.8а, насосы 14.6/1
 Категория блока по взрывобезопасности – I, GB-4.1



Принципиальная технологическая схема изменений

Состав блока по взрывопожарности №4-ИП-5
«Конденсация II ступени дегазации»
опт. 14.4, 119/1, емк. 14.5, насосы 14.8а, насос 14.6/1
Категория блока по взрывопожарности - (0B-4.1)

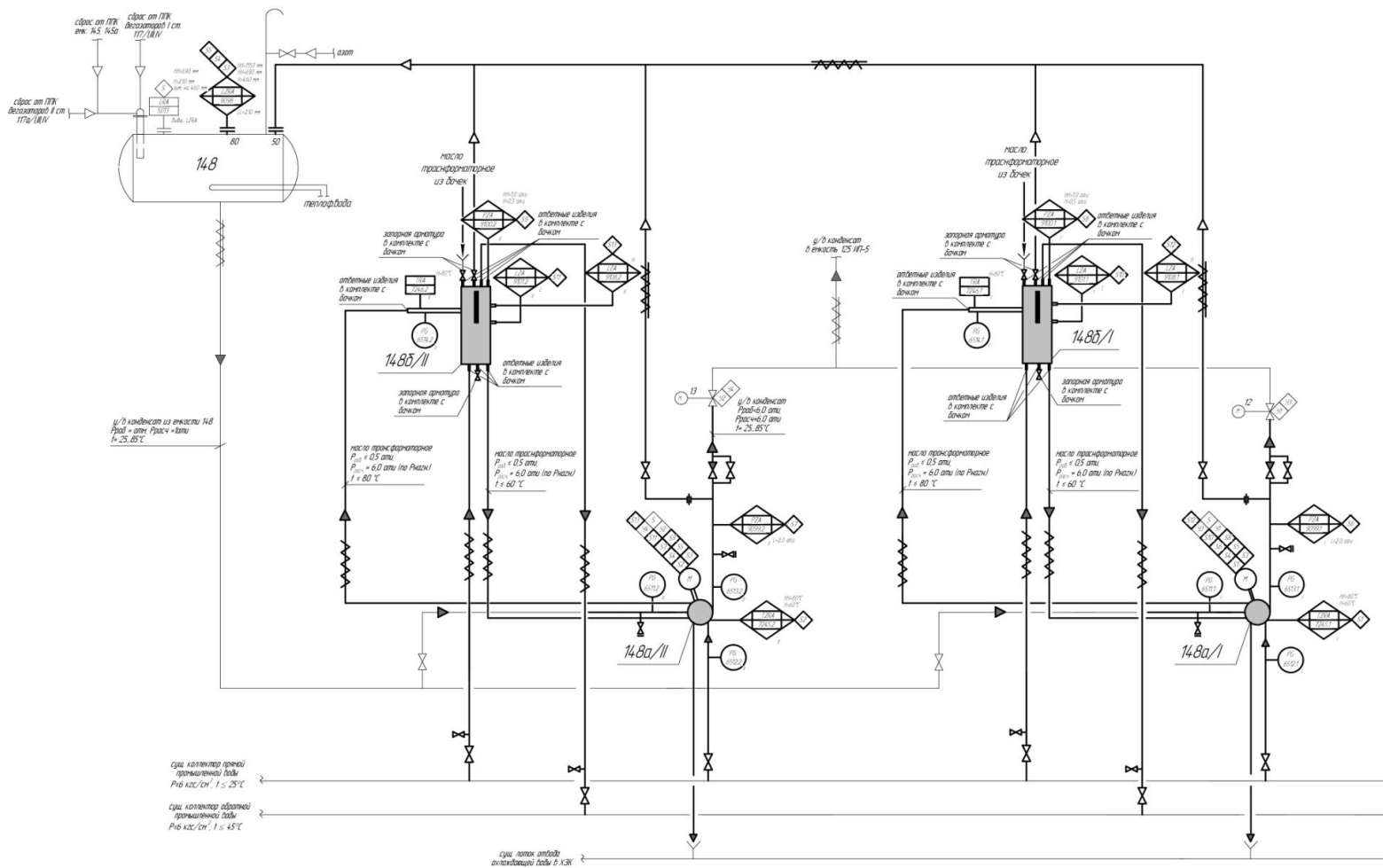
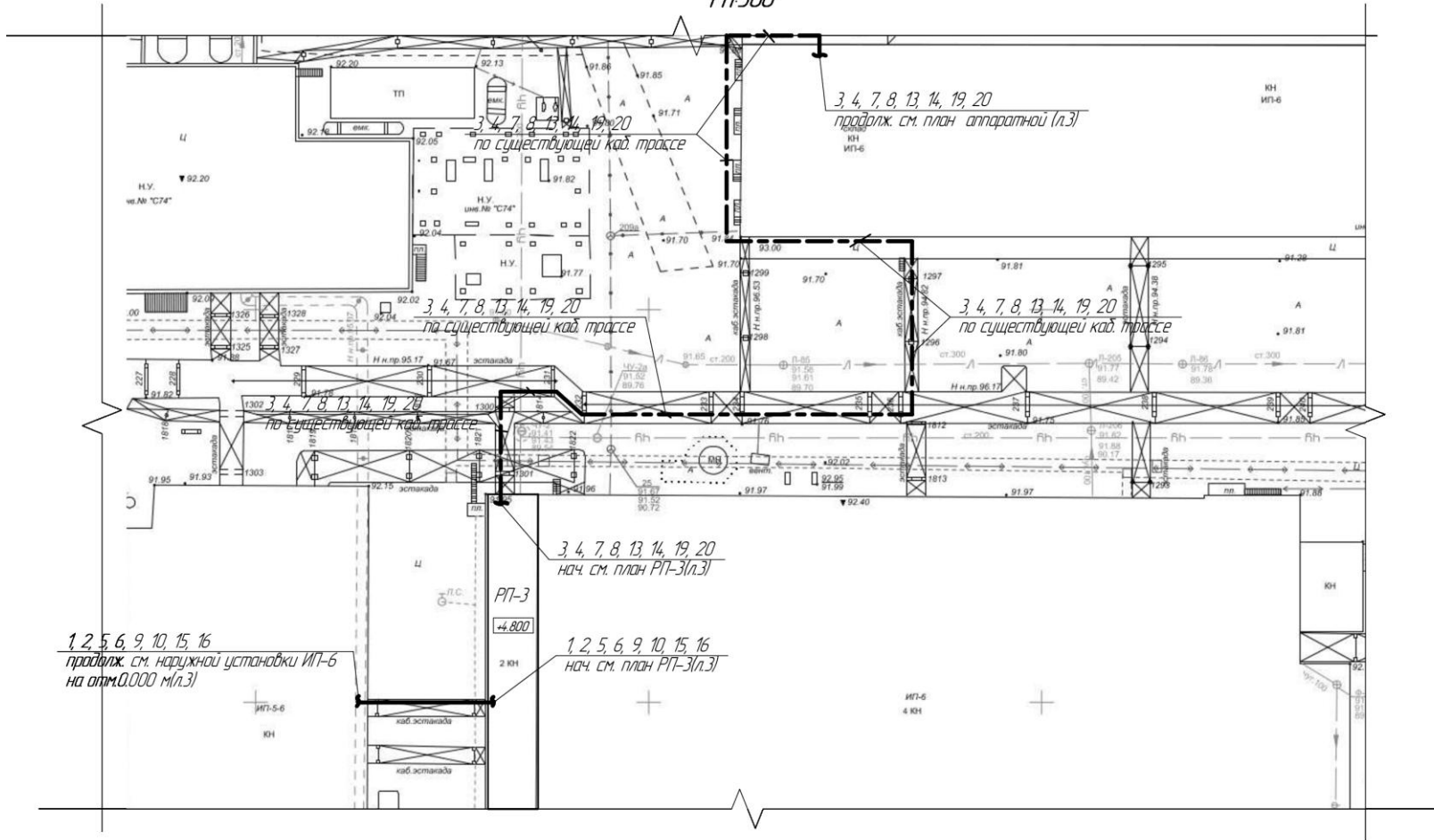
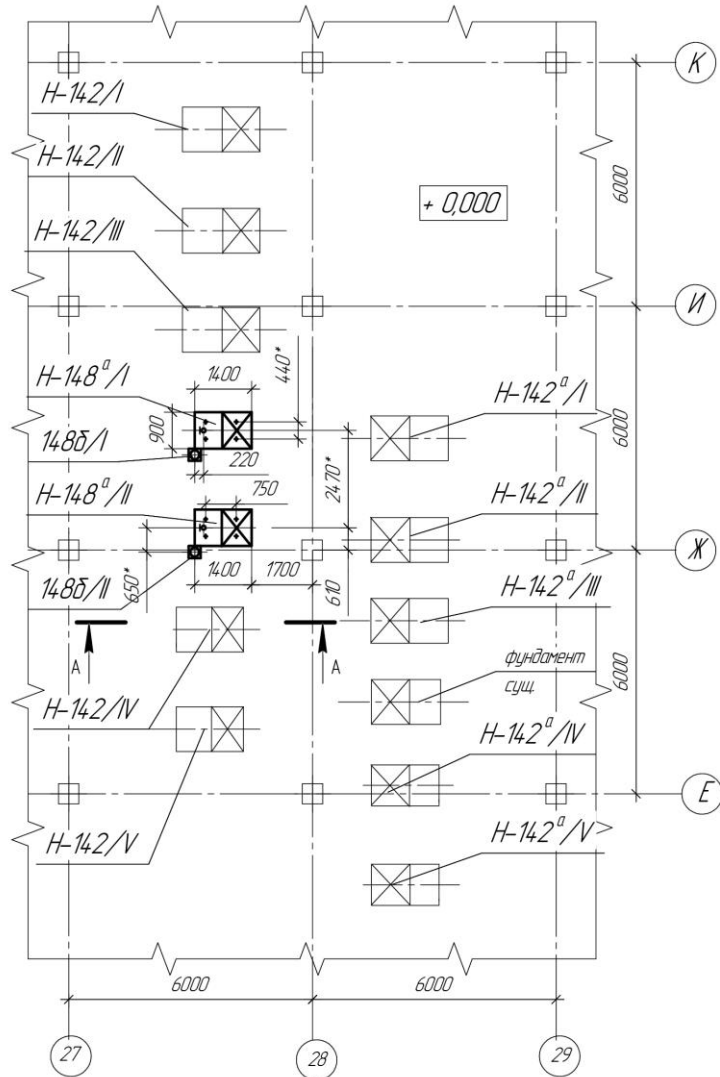


Схема замены насосов

Выкопировка из генплана
М1:500



План на отм. 0,000.



Разрез А-А

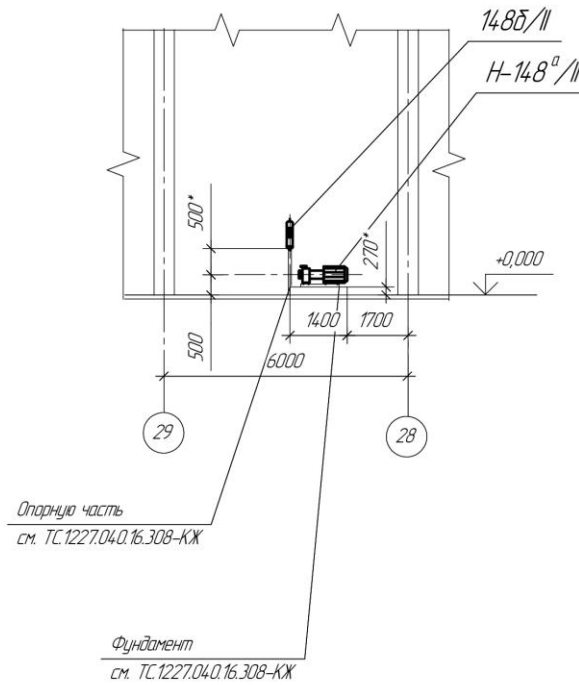


Таблица 11 - Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Вес	Прим.
146/І,ІІ	Насос центробежный горизонтальный	одача = 50м ³ /ч, Напор =50 м	2		нов.
	с двойным торцевым	атериал проточной части -12Х18Н9ТЛ			
	уплотнением типа "гандем"	Мощность эл. двигателя-18,5 кВт			
	ХЕ80-50-200-К- 55("гандем")-У2	исло оборотов -3000 об/мин			
		Марка эл. /дв.- ВА160М2			
		Допускаемый кавитационный запас- 4,5 м			
146а/І,ІІ	Бачок- теплообменник	Согласно документации на	2		поставлены
	для затворной жидкости	насосное оборудование			в комплекте с
					насосами
Демонтируемое оборудование					
Н- 148°/І,ІІ	марка	одача -45 м ³ /ч	2		
	Х45/54-Т-2г-У2	Напор - 54 м. вод. ст.			
		Допускаемый кавитационный запас- 5 м			
		Мощность эл. двигателя- 22,0 кВт			
		Число оборотов -2925 об/мин			
		Электродвигатель типа - АИМР180S2			
		исполнение по взрывозащите - 1ExdІІВТ4			

4 ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЙ ИНТЕРФЕЙС

Чертежи форм видеокадров

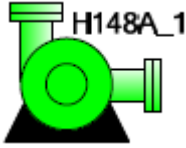


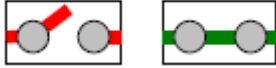
Описание фрагментов мнемосхем

К элементам относятся надписи и графические формы. К динамическим элементам относятся:

- отображение состояния цепей управления и режимов работы насосов Н-148а/І, Н-148а/ІІ;
- отображение значений и состояний параметров сигналов, поступающих с датчиков и электрических схем управления насосами Н-148а/І, Н-148а/ІІ на вводы логического вычислителя SIS;
- отображение состояния блокировочных сигналов и сигналов управления насосами Н-148а/І, Н-148а/ІІ.

Динамические элементы, добавляемые в мнемосхему технологического процесса и составляющие фрагменты создаваемой мнемосхемы системы блокировок, представлены в таблице:12.

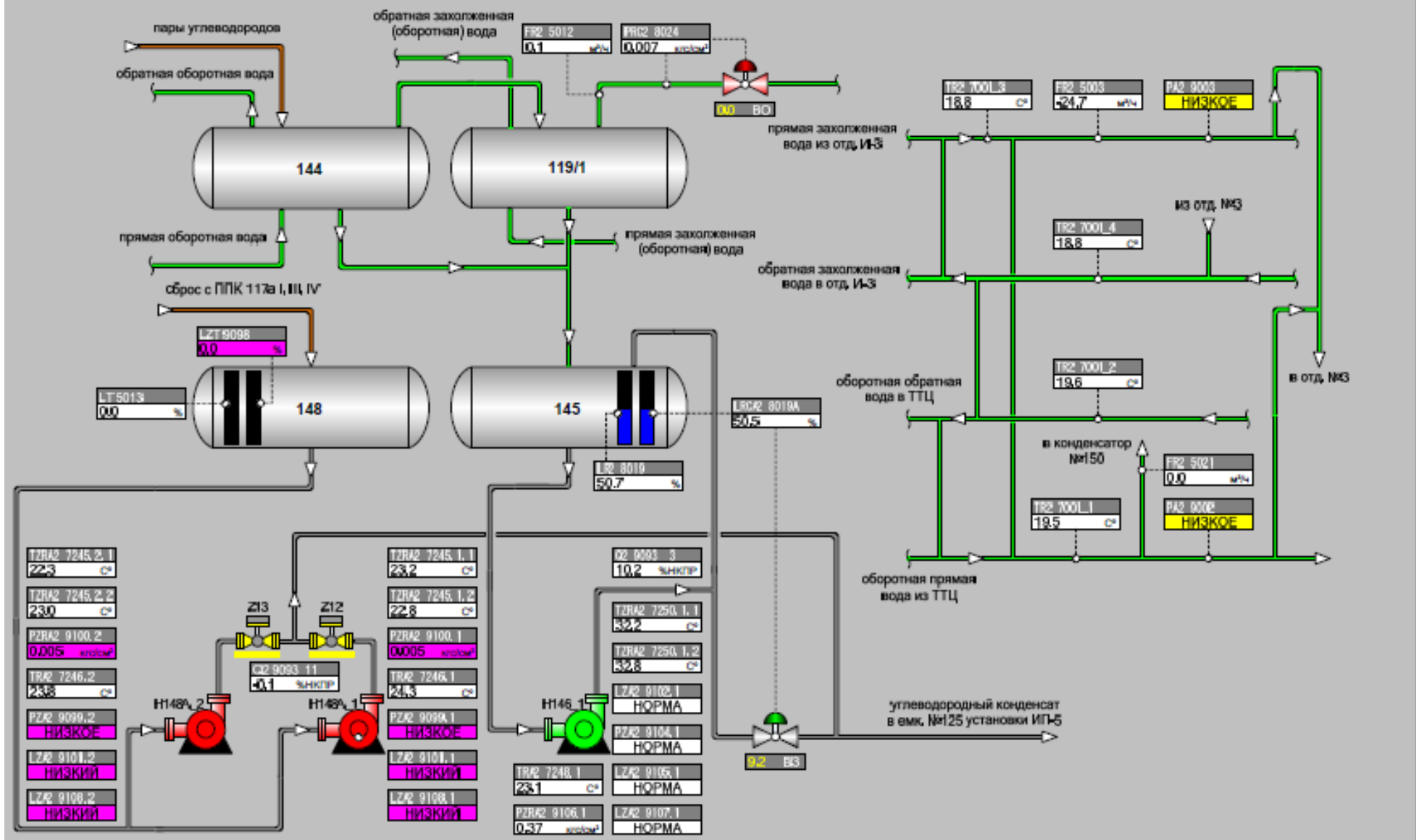
Таблица 12 - Динамические элементы и составляющие фрагменты

Наименование элемента	Графическое представление элемента
Насос	
Параметр и его значение на видеокарте мнемосхемы технологического процесса	
Параметр, его значение и пределы на видеокарте мнемосхемы блокировок	
Сигнал блокировки (блокирован/деблокирован)	

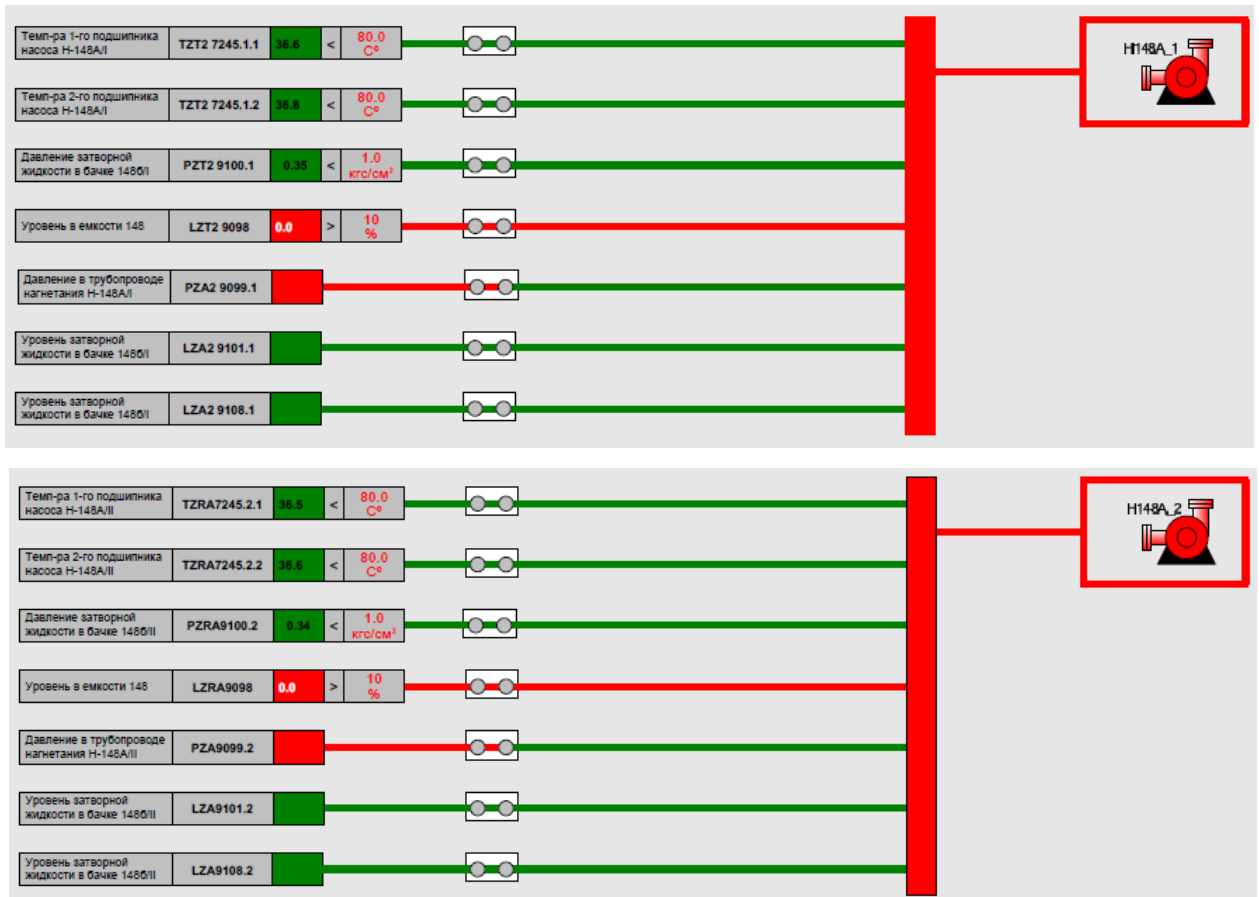
Цвета полей со значениями параметров сигналов и состояния блокировок, как и цвета динамических элементов, отображающих текущее состояние насосного оборудования, выбраны в соответствии с мнемоникой, примененной в ранее разработанных видеокдрах существующей АСУ ТП.

Узел дегазации полимеризата (конденсация)

●
●
●
●
●
●
БЛОКИРОВКИ

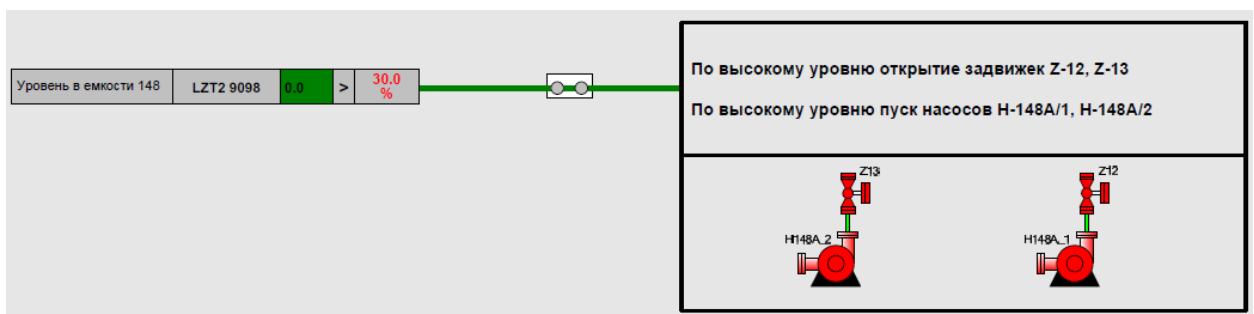


Насосы Н-148А/1, Н-148А/2



Насосы Н-148А/1, Н-148А/2 (пуск)

Задвижки Э-12, Э-13 (открыть)



Условное обозначение модулей ввода-вывода IP6-PAZ-C4-SIS-2, IP6-RSU-C2-AI-2:

IP6-PAZ - контроллер DeltaV системы ПАЗ ИП-6 (общетехнологический);

IP6-RSU - контроллер DeltaV системы РСУ ИП-6 (общетехнологический);

C4- номер корзины;

SIS-2 - номер модуля в корзине;

AI-2 - функциональное назначение и номер модуля в корзине.

Прочие условные обозначения:

E3 - номер объединительной платы барьеров искробезопасности
MTL4500;

GEх - искробезопасный блок питания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения данного проекта, были решены следующие цели: проведена модернизация оборудования на узле дегазации полимеризата; разработана система управления и человеко-машинный интерфейс.

В результате выполнения данных целей, были достигнуты следующие задачи:

- поддержание оптимальных режимов работы на вновь вводимое в эксплуатацию насосное оборудование на установке выделения синтетического изопренового каучука ИП-6 с учетом показаний контрольно-измерительных приборов;

- контроль значений рабочих параметров, их визуальное отображение и выдача управляющих команд в автоматическом и ручном режимах на насосное оборудование;

- определение аварийных ситуаций в модернизируемой части системы путем опроса подключенных к ней датчиков уровня, давления, температуры и анализа показаний с последующими воздействиями на электрические схемы насосов, как в автоматическом режиме, так и с автоматизированных рабочих мест по инициативе оперативного персонала;

- уменьшение трудозатрат оперативного персонала

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. **Федоров Ю.Н.** Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка. Учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] / Ю.Н. Федоров. - М.: Инфра-Инженерия, 2015. - 928 с. - ISBN 978-5-9729-0019-0
2. Автоматизация и современные технологии [Текст]: информ.-аналит. журн / учредитель Издательство "Машиностроение" -1947 г. ISSN: 0869-4931.
3. **Шидловский С.В.** Автоматизация технологических процессов и производств [Текст]/ Издательство: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 100стр., 2005г.
4. **Храменков В.Г.** Автоматизация производственных процессов [Текст]/ Издательство: Томский политехнический университет, 343стр -2011г. ISBN: 978-5-98298-826-3.
5. **Лиакумович А. Г.** Технология мономеров для синтетических каучуков общего назначения: Пособие / Лиакумович А.Г. - СПб:Профессия, 2016. - 224 с.: ISBN 978-5-91884-078-8.
6. **Иванов А.А.** Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. — 224 с. — (Высшее образование).
7. **Волкова Е.С.** Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 377 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-010309-9, 300 экз.
8. **Клепиков В.В.** Технология обработки зубчатых колес: монография / В.В. Клепиков. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 409 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/24635.
9. **Иванов А.А.** Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).
10. **Ухин Б.В.** Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод: Учебное пособие / Б.В. Ухин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ

ИНФРА-М, 2013. - 320 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет)
ISBN 978-5-8199-0436-7.

11. **Волчкевич Л.И.** Автоматизация производственных процессов [Текст]/
Издательство "Машиностроение", 2-е изд., стер., 380стр -2007г. ISBN: 978-
5-217-03387-4.

12. **Мякишев Д.В.** Принципы и методы создания надежного программного
обеспечения АСУТП: Методическое пособие / Мякишев Д.В. -
Вологда:Инфра-Инженерия, 2017. - 114 с.: ISBN 978-5-9729-0179-1.

13. **Шишов О.В.** Технические средства автоматизации и управления:
Учебное пособие / Шишов О. В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 396 с.: 60x90
1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010325-
9.

14. **Тюрин, О.Г.** Управление потенциально опасными технологиями
[Электронный ресурс] / О.Г. Тюрин, В.С. Кальницкий, Е.Ф. Жегров. - М.:
Инфра-Инженерия, 2011. - 288 с. - ISBN 978-5-9729-0038-1.

15. **Капля Е.В.** Моделирование процессов управления в интеллектуальных
измерительных системах/КапляЕ.В., КузевановВ.С., ШевчукВ.П. - М.:
Физматлит, 2009. - 512 с.: ISBN 978-5-9221-1131-7.

16. **Батоврин В.К.** Системная и программная инженерия. Словарь-
справочник [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / В. К. Батоврин.
- М.: ДМК Пресс, 2010. - 280 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-592-1.

17. **Петрова А.М.** Теоретические основы разработки и моделирования
систем автоматизации: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев,
А.М. Петрова и др. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 192 с.: 60x90 1/16. -
(Проф. обр.). (о) ISBN 978-5-91134-479-5.

18. **Носкова Е.Е.** Информационная структура предприятия/КапулинД.В.,
КузнецовА.С., НосковаЕ.Е. - Краснояр.: СФУ, 2014. - 186 с.: ISBN 978-5-
7638-3128-3.

19. **Петрухин М.Ю.** Современная автоматика в системах управления
технологическими процессами: Учеб. пос. / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.:

НИЦ Инфра-М, 2013 - 400 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее обр.: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-005162-8.

20. **Вдовенко Л.А.** Информационная система предприятия: Учебное пособие/Вдовенко Л. А., 2-е изд., пераб. и доп. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с.: 60x90 1/16 (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-9558-0329-6, 500 экз.

21. **Frank L.** Industrial Automation: Hands On [Текст]/ L. Frank. McGraw-Hill Education 2013 - 368с. **ISBN-10:** 0071816453, **ISBN-13:** 978-0071816458.

22. **Golnaraghi F., C. Kuo B.** Automatic Control Systems, Tenth Edition [Текст]: информ.-аналит. журн/ F. Golnaraghi, B. C. Kuo. McGraw Hill Professional, 2017 - 800с. ISBN: 1259643840, 9781259643842.

23. **Kumar A.A.** Control systems [Текст]/ A.A. Kumar. HI Learning Pvt. Ltd., 2014 - 892с. ISBN: 8120349393, 9788120349391.

24. **Sarkar B.N.** Advanced Control Systems [Текст]/ B.N. Sarkat. PHI Learning Pvt. Ltd., 2013 - 376с. ISBN: 8120347102, 9788120347106.

25. **Kumar A.A.** SIGNALS AND SYSTEMS [Текст]/ A.A. Kumar. PHI Learning Pvt. Ltd., 2012 - 952с. ISBN: 8120345614, 9788120345614.