

Разрешение		Обозначение		2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП						
08-23		Наименование объекта строительства		«Реконструкция хозяйства аварийного дизельного топлива Норильской ТЭЦ-2». Автоматизированная система управления технологическим процессом.						
Изм.	Лист	Содержание изменения			Код	Примечание				
7	81-88	Заменена “Ведомость входных/выходных сигналов”			1					
	161-162	Замена структурной схемы, замена схемы соединения внешних проводок оборудования АСУТП								
Согласовано		Изм. внес		Шатский		04.23	ООО “Химсталькон-Инжиниринг”	Лист	Листов	
Н.контр.		Составил		Шатский		04.23				1
Коршунова		ГИП		Калдымов		04.23				
		УТВ.		Дубинин		04.23				

11.22		
Коршунова		

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ХИМСТАЛЬКОН-ИНЖИНИРИНГ»**

(X) химсталькон
резервуары и нефтебазы под ключ



СРО-П-029-25092009



СРО-С-290-13112017



ГОСТ ISO 9001



ГТ № 0092479

СРО-П-029-25092009

Заказчик: АО «НТЭК»

**Объект: «Реконструкция хозяйства аварийного дизельного топлива
Норильской ТЭЦ-2»**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Автоматизированная система управления технологическим процессом

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП

1 и 2 очереди строительства

Саратов 2023 г.

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ХИМСТАЛЬКОН-ИНЖИНИРИНГ»**

(X) химсталькон
резервуары и нефтебазы под ключ



СРО-П-029-25092009



СРО-С-290-13112017



ГОСТ ISO 9001



ГТ № 0092479

СРО-П-029-25092009

Заказчик: АО «НТЭК»

**Объект: «Реконструкция хозяйства аварийного дизельного топлива
Норильской ТЭЦ-2»**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Автоматизированная система управления технологическим процессом

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП

1 и 2 очереди строительства

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Руководитель СКП

Главный инженер проекта



А.В. Дубинин

А. С. Калдымов

Саратов 2023 г.

Обозначение	Наименование	Примечание
2020/40-НТЭК-32-1037/20-АК.АСУТП.РД	Ведомость рабочей	На 1 листе Изм. 6 (Нов.)
	Общесистемные решения	
2020/40-НТЭК-32-1037/20-АК.АСУТП.П2	Пояснительная записка	на 8 листах
2020/40-НТЭК-32-1037/20-АК.АСУТП.П3	Описание автоматизируемых функций	На 11 листах
2020/40-НТЭК-32-1037/20-АК.АСУТП.ПМ	Программа и методика испытаний	на 44 листах
2020/40-НТЭК-32-1037/20-АК.АСУТП.ВР	Ведомость объемов работ (задание на ПНР)	на 1 листе
	Информационное обеспечение	
2020/40-НТЭК-32-1037/20-АК.АСУТП.В1	Ведомость входных/выходных сигналов	на 14 листах Изм.6 (Нов.)
2020/40-НТЭК-32-1037/20-АК.АСУТП.С9	Чертежи форм видеокадров	на 6 листах
2020/40-НТЭК-32-1037/20-АК.АСУТП.П5	Описание информационного обеспечения	на 30 листах
	Программное обеспечение	
2020/40-НТЭК-32-1037/20-АК.АСУТП.ПА	Описание программного обеспечения	на 36 листах
	Математическое обеспечение	
2020/40-НТЭК-32-1037/20-АК.АСУТП.ПБ	Описание алгоритма	на 7 листах
	Техническое обеспечение	
2020/40-НТЭК-32-1037/20-АК.АСУТП.С1	Схема структурная	на 1 листе Изм. 6 (Зам.)
2020/40-НТЭК-32-1037/20-АК.АСУТП.С4	Схема соединения внешних проводок оборудования АСУТП	на 1 листе Изм. 6 (Зам.)
2020/40-НТЭК-32-1037/20-АК.АСУТП.С5	План расположения оборудования	на 1 листе Изм. 6 (Зам.)
2020/40-НТЭК-32-1037/20-АК.АСУТП.ВО1	Шкаф АСУТП. Вид общий	на 8 листах Изм. 6 (Нов.)
2020/40-НТЭК-32-1037/20-АК.АСУТП.СО	Спецификация оборудования	на 5 листе Изм. 6 (Нов.)
	Прилагаемые документы	
2020/40-НТЭК-32-1037/20-АК.АСУТП.Т3	Техническое задание на АСУТП	на 44 листах
2020/40-НТЭК-32-1037/20-АК.АСУТП.Т3 Приложение А	Сигналы АСУ ТП и АСУ ПТ	на 1 листе Изм. 6 (Нов.)
2020/40-НТЭК-32-1037/20-АК.АСУТП.ОЛ	Опросный лист на поставку оборудования АСУТП	на 10 листах

Согласовано			

Взам. инв. №

Подпись и дата

6	-	Нов.	36-22		11.22
---	---	------	-------	--	-------

2020/40-НИЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.РД

Изм.	Код.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Разработал	Макеев			11.22	
Проверил	Макеев			11.22	
Н.контр	Коршунова			11.22	
ГИП	Удалов			11.22	

АСУ ТП.
Ведомость рабочих чертежей

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1
ООО "Химсталькон-Инжиниринг" г.Саратов		



Общество с ограниченной ответственностью

«Самаранефтегазпроект»

г. Самара

Свидетельство № П-9-17-0212 от 11 января 2017 г.

АО «НТЭК»

«ТЭЦ-2. Реконструкция топливного хозяйства»

шифр ТЭЦ-2-ХАДТ

ПИН: 03784

Рабочая документация

Автоматизированная система управления технологическим процессом

Пояснительная записка

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.П2

САМАРА 2022 г.

1 Общие положения

1.1 Наименование проектируемой автоматизируемой системы и наименования документов, их номера и дата, на основании которых ведется проектирование АСУ ТП

Название системы: Автоматизированная система управления технологическими процессами ХАДТ ТЭЦ-2.

Сокращенное название: АСУ ТП.

Документация на АСУ ТП разрабатывается в рамках проекта «ТЭЦ-2. Реконструкция топливного хозяйства».

Основанием для разработки являются:

- задание на проектирование по объекту: «ТЭЦ-2. Реконструкция топливного хозяйства».

1.2 Перечень организаций, участвующих в разработке АСУ ТП:

Заказчик: АО «НТЭК»;

Организация-проектировщик: ООО «Самаранефтегазпроект».

1.3 Цели, назначение и области использования автоматизируемой системы

АСУ ТП предназначена для автоматизации управления технологическими процессами на ХАДТ ТЭЦ-2.

Задачи АСУ ТП включают:

- автоматический прием аналоговых, дискретных и других сигналов от датчиков, устройств автоматики, локальных систем управления модульных зданий и т.д.;
- самодиагностику;
- управление технологическими процессами по заранее заданному алгоритму;
- взаимодействие с операторами через устройства ввода-вывода (АРМ оператора);
- архивирование данных.

1.4 Структура АСУ ТП

Структурно комплекс технических средств АСУ ТП представляет собой три уровня:

- уровень полевого оборудования;
- уровень ПЛК (шкафов управления);
- уровень средств вычислительной техники. Данный уровень состоит из АРМ оператора (АРМ оператора).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.П2

Лист

2

1.5 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

Рабочая документация автоматизированной системы управления технологическими процессами выполнена с учетом требований следующих основных нормативных документов:

- «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (Приказ Ростехнадзора №101 от 12.03.2013г);

- ГОСТ Р 21.1101-2009 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»;

- ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем (с Изменением №1);

- ГОСТ 34.602-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы»;

- СП 77.13330.2016 Системы автоматизации. Актуализированная редакция СНиП 3.05.07-85;

- СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства.

Изм.	Копуч.	Лист	№док	Подп.	Дата	2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.П2	Лист
							3
Изм.	Копуч.	Лист	№док	Подп.	Дата		
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

2 Описание процесса деятельности

2.1 Назначение и краткая характеристика объекта

Данная АСУТП предназначена для реконструкции объектов ХАДТ ТЭЦ-2.

2.2 Состав объектов автоматизации

В составе объекта находятся объекты, подлежащие автоматизации в рамках проектируемой АСУ ТП:

- модульные здания задвижек с электроприводом (ТХ) (тит. 6/1,2,3,4,5,6);
- здание ОНС (тит.2);
- дренажная емкость поз. Е-2/1 подземная с полупогружным насосом;
- БКТП (тит.8);
- насосная станция промливневых стоков (тит.9);
- насосная станция хозяйственных стоков (тит.15);
- резервуары РВС-1/1 – РВС-4/1;
- здание задвижек резервуаров противопожарного запаса воды (тит.11);
- резервуары противопожарного запаса воды (тит.10)
- модульные здания задвижек управления пожаротушением (тит.5/1-5/8);
- модульное здание пенотушения резервуаров (тит.4/1);
- модульное здание пенотушения резервуаров (тит.4/2).

При этом система технологическая подключается отдельно от системы пожаротушения и имеет отдельный шкаф и отдельное рабочее место оператора.

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.П2	Лист
							4
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

3 Основные технические решения

3.1 Решения по структуре системы, подсистем, средствам и способам связи для информационного обмена между компонентами системы, подсистем

Структурная схема АСУ ТП приведена в документе 2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.С1.

3.2 Состав функций, комплексов задач, реализуемых системой

В АСУ ТП обеспечивается:

- ввод измеренных технологических параметров от датчиков в ПЛК;
- ввод технологических параметров от модульных зданий в ПЛК;
- выдача команд управления от ПЛК в виде аналогового сигнала 4÷20 мА постоянного тока;
- выдача команд управления от ПЛК на исполнительные устройства в виде дискретных сигналов 24 В;
- сбор и накопление технологической информации на серверах ввода\вывода.

Основные задачи, решаемые АСУ ТП следующие:

- сбор сигналов, определяющих состояние производственного процесса в текущий момент времени (температура, давление, положение и т.д.) с промышленной аппаратуры (задвиги, датчики и т.д.);
- графическое отображение собранных данных на экранах АРМ и графических панелях в удобной для оператора форме (на мнемосхемах, индикаторах, сигнальных элементах, в виде текстовых сообщений и т.д.);
- автоматический контроль за состоянием контролируемых параметров, генерация сигналов тревоги, выдача сообщений оператору в графической и текстовой форме в случае выхода их за пределы заданного диапазона;
- контроль за действиями оператора путем его регистрации в системе с помощью имени и пароля, и назначения определенных прав доступа, ограничивающих возможности оператора (если это необходимо) по управлению производственным процессом;
- вывод (автоматически или по команде оператора) управляющих воздействий посредством контроллеров на исполнительные механизмы для регулировки непрерывных или дискретных процессов, а также подача сообщений персоналу на информационное табло и прочее;
- автоматическое ведение журнала событий, в котором регистрируется изменение производственных параметров с возможностью просмотра в графическом виде записанных данных, а также ведение журнала аварийных сообщений;

Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.П2

Лист

5

- соблюдение регламента производственного процесса путем динамической загрузки (автоматически или по команде оператора) набора параметров из заготовленных шаблонов (рецептур) в ПЛК;
- генерация отчетов и оперативных сводок.

3.3 Решения по численности, квалификации и функциям персонала АС, режимам его работы, порядку взаимодействия

Для выполнения задач, связанных с проектируемой АСУ ТП, требуется следующий персонал:

- оператор-начальник смены, в задачи которого входит управление технологическим процессом посредством воздействия с проектируемой системой. Оператор располагает собственным АРМ, входящим в проектируемую АСУ ТП.

- оператор насосной ХАДТ, в задачи которого входит управление технологическим процессом и контроль за учетом нефтепродукта с временного рабочего места в здании аппаратной ОНС (тит.2).

- оператор пожаротушения насосной ХАДТ, в задачи которого входит контроль за пожаротушением с временного рабочего места в здании аппаратной ОНС (тит.2).

- машинист, в задачи которого входит обеспечение исправности машин (насосов, и т.д.);

- системный инженер, основной задачей которого является поддержание программно-технического комплекса АСУ ТП в исправном состоянии, в том числе его настройка и модернизация. Данный специалист располагает собственным АРМ, требующимся для настройки программ на АРМ и ПЛК.

3.4 Решения по составу информации, видам машинных носителей, по составу программных средств.

Решения по информационному обеспечению приведены в документе «Описание информационного обеспечения», ш. 2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.П5.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.П2

5 Описание комплекса технических средств

Комплекс технических средств АСУ ТП состоит из:

- среднего уровня. Данный уровень реализован на шкафу управления:
 - Шкаф АСУТП, содержащий резервированный ПЛК и станцию ввода-вывода, а также блоки питания 24 В;
 - Шкаф АСУПТ, содержащий резервированный ПЛК и станцию ввода-вывода, а также блоки питания 24 В;
- верхнего уровня. Данный уровень реализован на основе:
 - Системный блок АРМ оператора АСУТП насосной ХАДТ с KVM-удлинителем;
 - Средств ввода-вывода АРМ оператора АСУТП, подключенных через KVM-удлинитель.
 - Системный блок АРМ оператора АСУПТ насосной ХАДТ с KVM-удлинителем;
 - Средств ввода-вывода АРМ оператора АСУПТ, подключенных через KVM-удлинитель.

Связь между средним и верхним уровнями осуществляется посредством системы связи по волоконно-оптической линии. Между АРМ оператора и шкафом связи, по витой паре.

Изм.	Коп.уч.	Лист	Чодок	Подп.	Дата	2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.П2	Лист
							8
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					



Общество с ограниченной ответственностью

«Самаранефтегазпроект»

г.Самара

Свидетельство № П-9-17-0212 от 11 января 2017 г.

АО «НТЭК»

«ТЭЦ-2. Реконструкция топливного хозяйства»

шифр ТЭЦ-2-ХАДТ

ПИН: 03784

Рабочая документация

Автоматизированная система управления технологическим процессом

Описание автоматизируемых функций

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ПЗ

САМАРА 2022 г.

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1.1 Материалы и документы, используемые при разработке функциональной части автоматизированной системы

Материалы и исходные данные для создания автоматизированной системы управления ХАДТ ТЭЦ-2 приведены в задании на проектирование «ТЭЦ-2. Реконструкция топливного хозяйства».

При разработке АСУ ТП использовались следующие нормы и стандарты:

- ГОСТ 34.201-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем»;
- ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы стадии создания»;
- ГОСТ 34.603-92 «Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем»;
- ГОСТ 34.003-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения»;
- ГОСТ 21.208-2013 «Система проектной документации для строительства. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах»;
- ГОСТ 24.104-85 «Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования»;
- ГОСТ 21.408-2013 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов»;
- СНиП 3.05.07-85 «Системы автоматизации»;
- ПУЭ. «Правила устройства электроустановок». Издание 7;
- РД 50-34.698-90 «Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов».

1.2 Особенности объекта автоматизации

При разработке АСУ ТП учитывались следующие особенности объекта автоматизации:

- многоуровневая организация Системы;
- объем входных и выходных данных;
- открытость системы с возможностью доработки в отдельных частях силами эксплуатирующей организации, без согласования с разработчиком (без изменения

Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

аварийных заданий и защит);

– необходимость организации обмена информацией с локальными системами, смежными системами и системами более высокого уровня.

1.3 Системы управления, взаимосвязанные с разрабатываемой автоматизированной системой

При разработке АСУ ТП учитывалось информационное взаимодействие с локальными, смежными и вышестоящими системами:

- автоматическая система пожарной сигнализации (АСПС);
- автоматизированная система технического учета нефтепродукта в резервуарах.

1.4 Цели автоматизированной системы

Целями создания АСУ ТП являются:

- обеспечение надежного и безаварийного режима функционирования технологических объектов добычи нефти;
- осуществление автоматизированного оперативного контроля и управления объектами автоматизации в реальном масштабе времени;
- своевременное обнаружение, регистрация и ликвидация отклонений от заданных режимов технологических процессов, предупреждение и предотвращение аварийных ситуаций на установке;
- передача информации в вышестоящую;
- снижение численности управленческого персонала;
- улучшение условий труда оперативного персонала.

Ключевыми критериями качества работы Системы являются стабильность и безаварийность заданных режимов работы оборудования локальных систем.

1.4 Функции АСУТП

АСУ ТП выполняет следующие функции:

1. Централизованный контроль состояния технологического объекта управления (информационные функции). В ходе реализации информационных функций выполняются следующие задачи:

- сбор и первичная обработка информации;
- регистрация (сбор, хранение и архивирование информации об автоматизируемом объекте: значений технологических параметров, отклонений значений технологических процессов, действий оперативного персонала);
- оперативное отображение значений технологических параметров;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.П2

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ

2.1 Описание процесса выполнения функций

АСУ ТП построена по иерархическому принципу и включает следующие уровни управления:

Уровень ПЛК – уровень автоматизированного управления технологическими блоками, установками, производствами, вспомогательными системами;

Уровень средств вычислительной техники – уровень оперативно-диспетчерского управления.

Средний уровень иерархии включает в себя программируемые логические контроллеры, информационно-вычислительные комплексы, технические средства преобразования интерфейсов и протоколов, коммуникационное оборудование для реализации функций передачи информации с первого уровня на третий, а также для передачи команд управления исполнительным механизмам и аппаратам.

Данный уровень выполняет информационные функции приема сигналов от первичных измерительных преобразователей, исполнительных механизмов и сигнализаторов, преобразование сигналов в цифровой вид и передачу информации на верхний уровень;

Выполняются функции по оперативному учету - расчет параметров технологических процессов, подлежащих учету;

Выполняются функции управления – формирование управляющих воздействий на исполнительные механизмы при поступлении советующих команд с верхнего уровня, либо со средств человеко-машинного интерфейса, расположенных на среднем уровне (панели оператора, пульты управления, кнопочные посты), автоматическая реализация алгоритмов блокировки и сигнализации при отклонении технологических процессов от нормального режима или в аварийных ситуациях.

АСУ ТП обеспечивает надежное и безаварийное функционирование объектов в заданном режиме. Поддержание текущего режима работы оборудования и управление технологическим процессом осуществляется автоматически на основании заложенных алгоритмов управления.

Уровень средств вычислительной техники представлен серверами сбора и обработки информации и рабочими станциями операторов.

Данный уровень реализует информационные функции централизованного сбора информации с распределенных устройств второго уровня, человеко-машинного интерфейса (диспетчерского управления), хранения и архивирования информации, формирования отчетных документов и сообщений, передачи информации в смежные системы. На верхнем уровне выполняются функции управления – прием команд операторов на дистанционное управление исполнительными механизмами, формирование управляющих команд для контроллерного оборудования среднего уровня.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.П2

Лист

5

На автоматизированном рабочем месте оператора, в удобной для восприятия форме в виде мнемосхем технологических процессов, отображается текущий режим работы технологического оборудования, предаварийные и предупредительные сообщения системы при отклонениях технологических параметров за допустимые границы, диагностическая информация о работоспособности комплекса технических средств, а также отчеты установленной формы с возможностью вывода на печать.

Вспомогательные функции выполняются на обоих уровнях.

2.2 Требования к временному регламенту и характеристикам процесса реализации автоматизированных функций

2.2.1 Требования к времени выполнения функций

Комплекс АСУ ТП, работающий в режиме реального времени, должен обеспечивать следующее быстроедействие:

- сбор информации с локальных систем – до 1 сек.;
- сбор полного объема технологической информации – до 30 сек.;
- решение задач регулярного цикла контроля до 5 сек;
- прием и предоставление информации о нарушении режимов работы технологического оборудования (аварийные сигналы) – до 0,5 сек;
- изменение конфигурации – при необходимости;
- формирование отчетов – по запросу;
- формирование отчетов – автоматически с заданным периодом;
- остальные функции – непрерывно с максимальным быстроедействием.

2.2.2 Требования к надежности

АСУ ТП в соответствии с ГОСТ 24.701-86, относится к многокомпонентным, многоканальным, ремонтпригодным, восстанавливаемым, обслуживаемым системам, рассчитанным на длительное функционирование.

Показатели надежности должны иметь следующие значения:

- средняя наработка на отказ:
 - а) по информационным функциям не менее 40000 ч;
 - б) по управляющим функциям не менее 50000 ч;
 - в) по функциям противоаварийной защиты не менее 120000 ч;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.П2

Лист

6

- среднее время восстановления работоспособности системы по любой из выполняемых функций – не более 0,5 ч;
- функциональный срок службы системы – не менее 15 лет;
- коэффициент готовности системы по приему-передаче аналоговых и дискретных сигналов – не менее 0,99999;
- периодичность остановок системы для проведения профилактического регламентного обслуживания – не чаще одного раза в год.

АСУ ТП должна сохранять работоспособность и обеспечивать восстановление своих функций при возникновении следующих внштатных ситуаций:

при сбоях в системе электроснабжения аппаратной части, приводящих к перезагрузке ОС, восстановление исполняемой программы должно происходить после перезапуска ОС и запуска исполняемого файла системы;

при ошибках в работе аппаратных средств (кроме носителей данных и программ), восстановление функции системы возлагается на ОС;

при ошибках, связанных с программным обеспечением (ОС и драйверы устройств), восстановление работоспособности возлагается на ОС.

2.2.3 Требования по сохранности информации

Система сохраняет все виды информации (текущую, оперативную, архивную) при тяжёлых авариях, сопровождающихся одновременным исчезновением основного и резервного питания системы.

Информация об аварийных ситуациях автоматически отображается на АРМ, а также записывается в базу данных резервированного сервера исторических архивов и в системе хранения данных.

При перебоях электропитания в контроллерах среднего уровня обеспечивается сохранность данных за счёт использования энергонезависимой памяти.

Временный отказ технических средств или потеря электропитания не должны приводить к разрушению накопленной или усредненной во времени информации.

В ситуациях, приводящих к потере информации, для обеспечения сохранности данных и безаварийной работы системы предусмотрены следующие меры:

- длительное обесточивание всей системы – источники бесперебойного питания обеспечивают питание системы на время, достаточное для корректного завершения работы системы с целью сохранения информации;
- кратковременное обесточивание всей системы – работоспособность системы поддерживается за счет использования источников бесперебойного питания;
- отказ станции оператора (АРМ оператора) – не приводит к потере информации, необходимой для непосредственного управления процессом в автоматическом режиме;

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.П2

Лист

7

- полный отказ сетевого оборудования, обрыв линий связи – информационный обмен должен отсутствовать только с неисправным или недоступным узлом ЛВС.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Копуч.	Лист	№док	Подп.	Дата	2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.П2			

3 ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ

В процессе разработки системы были использованы следующие типовые решения.

На уровне ПЛК используются микропроцессорные устройства, имеющие стандартные цифровые каналы для передачи информации об объекте.

Для связи с измерительными преобразователями и исполнительными механизмами используются унифицированные аналоговые сигналы 4-20 мА, сигналы типа «сухой контакт» на 24 В постоянного тока и 220 В переменного тока.

Для связи с интеллектуальными измерительными преобразователями и исполнительными механизмами используются протоколы Modbus и интерфейсы RS-485 и Ethernet.

Для программирования ПЛК используются стандартные языки программирования МЭК 6-1131/3.

На уровне средств вычислительной техники используется серверное и коммуникационное оборудование, АРМ оператора.

Для связи уровня ПЛК с верхним уровнем, а также между техническими средствами верхнего уровня в качестве информационно-управляющей сети используются сеть Ethernet. Обмен информацией осуществляется посредством OPC-протокола.

Для обработки данных на верхнем уровне используется язык структурированных запросов, совместимого со стандартом PL-SQL.

С целью унификации и совместимости АРМ базируются на компьютерах с 64-разрядной архитектурой и операционной системой MS Windows.

Изм.	Коп.	Лист	Число	Подп.	Дата

Изм.	Коп.	Лист	Число	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.П2

Лист

9

4 ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ

4.1 Назначение и характеристика

Алгоритмы управления представляют собой последовательность действий по выработке управляющих воздействий, если хотя бы одно из условий отключения выполняется или результат воздействия может привести к нарушению режима функционирования объектов или к предаварийным ситуациям.

Настоящий документ представляет собой описание алгоритмов обработки входных сигналов от датчиков и механизмов технологического оборудования, реализуемых на ПЛК.

Алгоритмы основаны на принципе сохранения безопасности работы и защиты оборудования в случае ненормальных технологических условий и документов:

АСУ ТП по своей структуре состоит из первичных датчиков, программируемых логических контроллеров, автоматизированных рабочих мест, а также линий связи.

Управление объектом состоит из следующих алгоритмов:

- алгоритмы контроля и управления технологическим оборудованием;
- алгоритмы отображения информации операторам;
- алгоритмы технологической сигнализации.

Алгоритмы управления, значения масштабирующих коэффициентов, уставок будут уточнены на стадии разработки прикладного ПО контроллеров и верхнего уровня.

4.2 Используемая информация

В качестве входной информации для алгоритмов используются:

конфигурационные данные ПЛК;

- значения аналоговых и дискретных сигналов, поступающих на модули ввода ПЛК с первичных преобразователей;
- данные, поступающие по интерфейсу;
- данные, формируемые при управлении технологическим оборудованием с АРМ оператора.

Кроме этого отдельные алгоритмы используют данные, полученные в результате функционирования других алгоритмов.

4.3 Результаты решения

Результатами решения (выходной информацией) алгоритмов являются:

- выходные аналоговые и дискретные сигналы (данные управления), выдаваемые на модули вывода ПЛК;
- данные, передаваемые по интерфейсу;
- результаты вычислений и преобразований, помещаемые в базу данных ПЛК для дальнейшей передачи на АРМ оператора.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.П2

Лист

10

4.4 Описание алгоритма обработки аналогового сигнала

Алгоритм применяется для обработки аналогового сигнала. Обработка аналогового сигнала включает в себя:

- прием значения сигнала с модуля аналогового ввода;
- проверку сигнала на достоверность: занижение диапазона – обрыв цепи, превышение диапазона – выход за верхний предел диапазона измерения;
- контроль предупредительных и/или предаварийных значений параметра;
- формирование сигнализаций;
- формирование сигналов блокировки для использования в алгоритмах управления исполнительными механизмами.

Алгоритмом предусматривается обработка:

- значения входного сигнала;
- значения имитации (при включенном режиме "Имитация" значение входного сигнала задается оператором).

4.5 Описание алгоритма обработки дискретного сигнала

Алгоритм применяется для обработки дискретного сигнала. Обработка дискретного сигнала включает в себя:

- прием сигнала с модуля дискретного ввода;
- инвертирования параметра если это необходимо;
- временную задержку;
- формирование предупредительной или аварийной сигнализации.

Алгоритмом предусматривается обработка:

- значения входного дискретного сигнала;
- значения имитации (при включенном режиме "Имитация" значение входного дискретного сигнала задается оператором).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.П2

Лист

11



Общество с ограниченной ответственностью

«Самаранефтегазпроект»

г. Самара

Свидетельство № П-9-17-0212 от 11 января 2017 г.

АО «НТЭК»

«ТЭЦ-2. Реконструкция топливного хозяйства»

шифр ТЭЦ-2-ХАДТ

ПИН: 03784

Рабочая документация

Автоматизированная система управления технологическим процессом

Программа и методика испытаний

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ПМ

САМАРА 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ И МЕТОДИКИ ИСПЫТАНИЙ

1 ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ	3
2 ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ	4
3 ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ	5
4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	6
4.1 Основание	6
4.2 Состав комиссии по проведению испытаний	6
4.3 Место и сроки проведения испытаний	6
4.4 Условия проведения испытаний	6
5 ОБЪЕМ ИСПЫТАНИЙ	7
5.1 Заводские испытания	7
5.2 Индивидуальные испытания	7
5.3 Автономная наладка и испытания	8
5.4 Комплексная наладка и испытания	9
5.5 Опытная эксплуатация	9
5.6 Приёмочные испытания	10
6 МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ	12
6.1 Проверка комплектности оборудования	12
6.2 Комплектности документации	13
6.3 Проверка выполнения требований к техническому обеспечению	13
6.4 Проверка выполнения требований к информационно-математическому обеспечению:	13
6.5 Проверка выполнения требований к лингвистическому обеспечению	13
6.6 Проверка выполнения требований к метрологическому обеспечению	13
6.7 Проверка выполнения требований к программному обеспечению	14
6.7.1 Проверка безударной загрузки измененной конфигурации Системы	14
6.8 Проверка выполнения требований к функциям АСУТП	14
6.8.1 Проверка функций измерения и контроля	15
6.8.2 Проверка выполнения функций приема сигналов по цифровым протоколам Modbus	15
6.8.3 Проверка функции отсечки «нуля» для каналов измерения расхода	16
6.9 Проверка отказоустойчивости и функций самодиагностики системы	16
6.9.1 Проверка восстановления полной работоспособности	16
6.9.2 Проверка системы бесперебойного электропитания	17
6.10 Проверка требований к средствам КИП и А	17
6.11 Проверка выполнения требований к информационному обмену со смежными системами	17
6.12 Проверка требований к условиям эксплуатации систем	17
6.13 Проверка требований к эргономике и технической эстетике.	17
6.14 Проверка правильности маркировки, подключения и фазировки электрических проводок	17
6.15 Проверка соответствия уставок срабатывания устройств приборов и средств автоматизации, указанным в рабочей документации или установленным	17

Согласовано	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
						Программа и методика испытаний	Р	1	44
Разраб.		Гурина			05.08.22		ООО"Самаранефтегазпроект" г. Самара		
Нач. отд.									
Н. контр.		Акишин			05.08.22				
ГИП		Тельногв			05.08.22				

заказчиком	18
7 ПРИЕМОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ	19
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ	20
9 МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ	21
10 ОТЧЕТНОСТЬ	22
11 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	23
ПРИЛОЖЕНИЕ А	24
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	27
ПРИЛОЖЕНИЕ В	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	41

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

1 ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

Объектом испытаний согласно настоящей программе и методике является система управления технологическим процессом ХАДТ ТЭЦ-2. Испытания проводятся в рамках выполнения пусконаладочных работ для сдачи АСУ ТП в опытную промышленную эксплуатацию.

Комплектность Системы соответствует спецификации оборудования в рабочей документации

В состав Системы входят:

Контроллерное оборудование с программным обеспечением:

- ПЛК REGUL R500 с резервируемыми модулями центрального процессора и модулями ввода/вывода.

Оборудование диспетчерского уровня с программным обеспечением:

- Серверы БД,
- АРМ оператора.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок		Подп.

2 ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Целью проводимых испытаний является подтверждение соответствия системных, функциональных и эксплуатационных характеристик Системы требованиям задания на проектирование «ТЭЦ-2. Реконструкция топливного хозяйства».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок		Подп.

3 ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении испытаний следует соблюдать требования в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности и руководствоваться положениями следующих документов:

- Федеральный закон от 21.07.97 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390);
- Строительные нормы и правила Российской Федерации СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве, часть 1. Общие требования.
- Строительные нормы и правила Российской Федерации СНИП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве, часть 2. Строительное производство.
- Правила по охране труда Минтруда России ПОТ РМ-026-2003. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации газового хозяйства организаций.
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утверждены приказом № 328н от 24.07.2013г);
- Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации (утверждены приказом Минтопэнерго России от 19.02.2000 № 49)
- Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности (утверждены приказом Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101).
- Правила безопасности Госгортехнадзора России ПБ 03-517-02. Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 Основание

Задание на проектирование по проекту «ТЭЦ-2. Реконструкция топливного хозяйства».

Состав комиссии по проведению испытаний

В состав комиссий, проводящих испытания, должны входить представители следующих организаций:

- представитель Заказчика;
- представитель генподрядчика по ПНР;
- представитель завода изготовителя оборудования;
- представитель эксплуатирующей организации;
- представитель генподрядчика по СМР.

4.2 Место и сроки проведения испытаний

Заводские испытания проводятся на рабочих площадках Исполнителя, все остальные этапы испытаний проводятся на площадках Заказчика на исправном оборудовании, соответствующем требованиям задания на проектирование, в сроки согласно графику, разработанному и утвержденному представителями организаций, участвующих в испытаниях, непосредственно перед проведением испытаний.

4.3 Условия проведения испытаний

Во время проведения испытаний необходимо иметь свободный и безопасный доступ к оборудованию и отсутствие других работ в зоне на момент проведения испытаний. В случае ограничения доступа к оборудованию испытания переносятся на другой срок.

Условием окончания проведения испытаний является получение положительных результатов испытаний, с оформлением соответствующих документов, свидетельствующих об окончании испытаний.

Мерами, обеспечивающими безопасность и безаварийность проведения испытаний, являются соблюдение требований правил ПБ 11-544-03, ПОТЭУ 2014, ПТЭЭП и других промышленных правил безопасности по видам применения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ				
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

5 ОБЪЕМ ИСПЫТАНИЙ

В объем испытаний входят этапы:

- заводские испытания;
- индивидуальные испытания;
- автономные испытания;
- комплексные испытания;
- опытная эксплуатация;
- приемочные испытания.

5.1 Заводские испытания

В объем заводских испытаний входят:

- проверка комплектности оборудования;
- проверка комплектности и качества документации;
- проверка выполнения требований ко всем видам обеспечения;
- проверка выполнения требований к информационной безопасности;
- проверка выполнения требований к функциям АСУТП.
- проверка отказоустойчивости и функций самодиагностики Системы:

Рекомендуемый перечень проверок заводских испытаний приведен в Таблице 1. Окончательный перечень должен быть согласован между эксплуатирующей организацией и подрядчиком.

По завершению заводских испытаний комиссией оформляется акт проведения заводских испытаний по форме, приведенной в Приложении Б.

5.2 Индивидуальные испытания

Индивидуальные испытания выполняются в соответствии с требованиями СТО 11233753-001-2006-10-29 «Системы автоматизации. Монтаж и наладка» и входят в зону ответственности генерального подрядчика по СМР, выполняющего монтажные работы систем автоматизации.

Согласно СТО 11233753-001-2006-10-29 «Системы автоматизации. Монтаж и наладка» при индивидуальных испытаниях выполняется:

- соответствие смонтированных систем автоматизации рабочей документации и требованиям СТО;
- проверка сопротивление изоляции электропроводок;
- проверка непрерывности (сохранности) цепей заземления металлоконструкций, подключенных к контуру защитного заземления; отсутствие подключения к (логическому) специальному информационному контуру заземления посторонних технических средств;
- измерение степени затухания сигналов в отдельных волокнах смонтированного оптического кабеля (по специальной инструкции).

При проверке смонтированных систем на соответствие рабочей документации проверяется соответствие мест установки приборов и средств автоматизации указаниям чертежей расположения оборудования и проводок, их типов и технических характеристик спецификации оборудования, изделий и материалов, соответствие

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ									
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата				

требованиям настоящего стандарта, СНиП 3.05.07 и эксплуатационным инструкциям способов установки приборов, средств автоматизации, щитов и пультов, других средств локальных систем, электрических и трубных проводок, в том числе - соблюдение уклонов трубных проводок.

Результатом работ по индивидуальным испытаниям является акт окончания работ по монтажу систем автоматизации, к которому прилагается исполнительная документация в следующем составе:

- рабочая документация с внесенными в нее изменениями, оформленными разрешением от проектной организации;
- акты испытаний трубных и электрических проводок;
- акты испытаний электропроводок;
- ведомость смонтированных технических средств систем автоматизации.

Данная документация передается генеральным подрядчиком по СМР заказчику и генеральному подрядчику по ПНР.

В случае обнаружения дефектов монтажа оборудования составляются технические акты о выявленных дефектах оборудования и направляются заказчику для организации устранения дефектов по актам, оформленным в соответствии с приложением Б.

5.3 Автономная наладка и испытания

К автономной наладке приступают после окончания монтажных работ.

На стадии выполнения автономной наладки системы автоматизации осуществляется:

- проверка монтажа приборов и средств автоматизации на соответствие РД и требованиям инструкций предприятий - изготовителей приборов и средств автоматизации. Обнаруженные дефекты монтажа приборов и средств автоматизации устраняются монтажной организацией;
- проверка и подача питания на средства автоматизации; подготовка к индивидуальным испытаниям технологического оборудования;
- проверка правильности маркировки, подключения и фазировки электрических проводок;
- фазировка, контроль характеристик, настройка исполнительных механизмов;
- наладка и конфигурирование вычислителей расхода;
- настройка и проверка аналоговых и дискретных информационных и управляющих каналов передачи данных с контролем достоверности представления информации на АРМ оператора (не рассматривается в рамках данного проекта);
- калибровка и (при необходимости) поверка аналоговых информационных и управляющих каналов;
- наладка АСУ ТП по методикам испытаний, разработанным для данных систем;
- настройка логических и временных взаимосвязей систем сигнализации, защиты и управления;
- проверка правильности прохождения сигналов;
- проверка алгоритмов функционирования по сигналам от систем пожаробнаружения;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

- соответствие уставок срабатывания устройств приборов и средств автоматизации, указанным в рабочей документации или установленным Заказчиком;
- проверка алгоритмов срабатывания предупредительной сигнализации и защиты;
- участие в проведении испытаний технологического оборудования.

Окончание автономной наладки оформляется актом автономных испытаний. Акт автономных испытаний оформляется отдельно на каждую подсистему по мере их готовности.

Рекомендуемый перечень проверок автономных испытаний приведён в таблице 1. Окончательный перечень должен быть согласован между эксплуатирующей организацией и подрядчиком.

5.4 Комплексная наладка и испытания

Комплексная наладка систем автоматизации выполняется после полного окончания строительно-монтажных работ, приемки их рабочей комиссией согласно требованиям СНиП 12-01, СТО 11233753-001-2006-10-29 и СНиП 3.05.07 на действующем оборудовании и при наличии устойчивого технологического процесса.

При комплексной наладке осуществляется:

- определение соответствия порядка отработки устройств и элементов систем сигнализации, защиты и управления алгоритмам математического обеспечения рабочей документации;
- настройка информационного взаимодействия всех систем;
- перевод оборудования на работу под нагрузкой;
- вывод оборудования на устойчивый проектный технологический режим работы, обеспечивающий выпуск первой партии продукции.
- уточнение статических и динамических характеристик объекта, корректировка значений параметров настройки регуляторов с учетом их взаимного влияния в процессе работы;

В объем комплексных испытаний входит: проверка информационного взаимодействия, взаимосвязанной работы, комплексных алгоритмов системы АСУ ТП.

Рекомендуемый перечень проверок комплексных испытаний приведён в таблице 1. Окончательный перечень должен быть согласован между с эксплуатирующей организацией и подрядчиком.

5.5 Опытная эксплуатация

Условие и порядок проведения опытной эксплуатации:

- завершен этап «комплексные испытания»;
- утвержден временный технологический регламент;
- подтверждена готовность подачи материальных потоков на объект испытаний;
- подтверждена готовность специализированных служб (ГСС, пожарная часть) на случай нештатных ситуаций;
- проинструктирован и подготовлен технологический и обслуживающий персонал.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Опытная эксплуатация проводится в круглосуточном режиме на действующем технологическом оборудовании и реальном технологическом процессе.

Продолжительность опытной эксплуатации не менее 2 месяцев.

На этапе проведения опытной эксплуатации ведется «Журнал опытной эксплуатации» по форме, приведенной в Приложении Д.

В журнал заносятся:

- сведения о продолжительности функционирования Системы;
- сведения об отказах, сбоях, аварийных ситуациях;
- сведения об изменениях параметров объекта автоматизации;
- сведения о проведенных корректировках программного обеспечения и документации;
- сведения о наладке технических средств.

В проведении опытной эксплуатации участвуют представители:

- представитель Заказчика;
- представитель генподрядчика;
- представитель эксплуатирующей организации;
- представители организаций изготовителей (поставщиков) оборудования (при необходимости).

По результатам Опытной эксплуатации комиссией составляется Акт о завершении работ по проверке Системы в режиме Опытной эксплуатации (Приложение Б), с заключением о возможности предъявления Системы на Приемочные испытания.

В объем опытной эксплуатации входит проверка Системы на полноценное длительное круглосуточное функционирование в штатном режиме на действующем технологическом оборудовании и реальном технологическом процессе.

В объем приемочных испытаний входит итоговая проверка Системы по результатам проведения всех предыдущих испытаний и после устранения замечаний, выявленных по результатам опытного пробега. По итогам проведения приемочных испытаний делается заключение о возможности передачи Системы в промышленную эксплуатацию.

5.6 Приёмочные испытания

Приемочные испытания проводятся приемочной комиссией, образованной приказом по предприятию.

В состав приемочной комиссии включаются представители:

- представитель Заказчика;
- представитель генподрядчика;
- представитель эксплуатирующей организации;
- представители организаций изготовителей (поставщиков) оборудования (при необходимости).

На приемочные испытания предъявляется следующая документация:

- программа и методика испытаний;
- акт приёмки Системы в опытную эксплуатацию;
- рабочие журналы опытной эксплуатации Системы;
- протоколы проведения опытной эксплуатации;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

– акт о завершении работ по проверке Системы в режиме опытной эксплуатации;

– техническая и проектная документация на Систему.

Приемочная комиссия проводит рассмотрение вышеуказанной документации, актов и протоколов и делает заключение о необходимости дополнительных проверок и возможности передачи системы в постоянную (промышленную) эксплуатацию с оформлением Итогового протокола и Акта приемки системы в постоянную (промышленную) эксплуатацию (Приложение Б).

Допускается по решению Приемочной комиссии доработка технической документации Системы после ее ввода в действие. Сроки доработки указываются в Акте приемки системы в постоянную (промышленную) эксплуатацию.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ	Лист
										11
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

6 МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ

Перечень проверок, проводимых при автономных, комплексных и приёмочных испытаниях приведён в Таблице 1.

Таблица 1 – Перечень проверок и испытаний

№ п/п	Наименование проверок и испытаний	Пункт методики испытаний
1	Проверка комплектности оборудования	6.1
2	Проверка комплектности и качества документации (выполнения требований к документированию)	6.2
3	Проверка выполнения требований к техническому обеспечению	6.3
4	Проверка выполнения требований к информационно-математическому обеспечению	6.4
5	Проверка выполнения требований к лингвистическому обеспечению	6.5
6	Проверка требований к метрологическому обеспечению	6.6
7	Проверка требований к программному обеспечению	6.7
8	Проверка реализации требований к функциям АСУ ТП	6.8
9	Проверка отказоустойчивости и функций самодиагностики Системы	6.9
10	Проверка требований к средствам КИП и А	6.10
11	Проверка выполнения требований к информационному обмену со смежными системами	6.11
12	Проверка требований к условиям эксплуатации систем	6.12
13	Проверка требований к эргономике и технической эстетике	6.13
14	Проверка правильности маркировки, подключения и фазировки электрических проводов	6.14
15	Проверка соответствия уставок срабатывания устройств приборов и средств автоматизации, указанным в рабочей документации или установленным заказчиком	6.15

6.1 Проверка комплектности оборудования

Данное испытание позволяет произвести проверку наличия оборудования и их характеристик на соответствие рабочей документации и технического задания.

Испытание проводится при отключенном оборудовании.

Проверить наличие, типы и количество шкафов, конфигурацию контроллера, сетевого оборудования и т.д. Проверить типы и количество модулей ввода/вывода, управляющего процессора и другого оборудования в шкафу на соответствие документации.

Проверить наличие внутрисистемных соединений и кабелей.

Проверить соответствие дополнительной маркировки согласно документации.

Комплектация оборудования должна соответствовать документации.

Результаты проверки в заносятся в протокол (Приложение В, таблица В.1).

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

Лист

12

6.2 Комплектности документации

Проверить комплектность, качество рабочей и конструкторской документации согласно ведомостям документов. Результаты проверки заносятся в протокол (Приложение В, таблица В.2).

6.3 Проверка выполнения требований к техническому обеспечению

Проверяется выполнение требований на соответствие заданию на проектирование:

- проверка требований к шкафному оборудованию;
- проверка требований к электроснабжению средств АСУ ТП;
- проверка цепей защитного заземления;
- проверка наличия 20% резерва по каналам ввода вывода;

Результаты проверки заносятся в протокол (Приложение В, таблица В.3).

6.4 Проверка выполнения требований к информационно-математическому обеспечению:

Проводятся следующие проверки:

- проверка наличия логических схем управления и текстового описания к ним;
- проверка установленных шкал, единиц измерения;
- проверка алгоритмов работы АСУ ТП, срабатывания сигнализаций, фиксации первопричины нештатной работы, фиксации срабатывания выходных реле;

Результаты проверки заносятся в протокол (Приложение В, таблица В.10).

6.5 Проверка выполнения требований к лингвистическому обеспечению

Данное испытание обеспечивает проверку наличия русскоязычной проектной и эксплуатационной документации.

Результаты проверки заносятся в протокол (Приложение В, таблица В.4).

6.6 Проверка выполнения требований к метрологическому обеспечению

Данное испытание обеспечивает проверку:

- наличия исполнительных документов метрологического обеспечения на измерительные каналы контроллеров и приборы КИП. Для проведения данной проверки необходимо предоставить комиссии по испытаниям исполнительные документы метрологического обеспечения (методики поверки, свидетельства и протоколы поверки и калибровки измерительных каналов, действующие паспорта с отметкой о проведении поверки, сертификат об утверждении типа);

- проверка заявленных характеристик измерительного канала.

Выбрать аналоговый параметр. Подключить к соответствующим входным клеммам калибратор (задатчик тока). Установить значение входного сигнала в рабочем диапазоне аналогового параметра.

Проконтролировать значение аналогового параметра на АРМ в физических единицах.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Повторить данные действия для других значений входного сигнала в рабочем диапазоне аналогового входного параметра (не менее 5 значений).

Результаты испытаний считаются положительными, если расчетное значение и значение входного сигнала на АРМ отличаются не более чем на 0,2 % во всём рабочем диапазоне аналогового параметра.

Проверка считается пройденной положительно при положительном результате всех входящих подпроверок.

Зафиксировать результат проверки в протоколе (Приложение В, таблица В.18).

6.7 Проверка выполнения требований к программному обеспечению

Проводятся следующие проверки:

- проверка наличия листинга программ с комментариями по функциональному назначению программных блоков и перечнем программных переменных;
- проверка выполнения функций.

Результаты проверки заносятся в протокол (Приложение В, таблица В.9).

6.7.1 Проверка безударной загрузки измененной конфигурации Системы

В документе «Таблица соединений и подключений» выбрать аналоговый параметр. Подключить к соответствующему каналу задатчик тока, установить на выходе задатчика токовое значение в диапазоне 4-20 мА. Открыть соответствующую мнемосхему на АРМ оператора, проконтролировать появление значения параметра на мнемосхеме. С инженерной станции задать значение любому выбранному выходному сигналу (аналоговому или дискретному).

После произведенных действий необходимо убедиться:

- в сохранении значений управляющих команд;
- в отображении аналоговых параметров в соответствии с произведенными изменениями.

Вернуть конфигурацию системы в исходное состояние.

Результаты испытания считаются положительными, если при изменении конфигурации Системы значения управляющих команд (аналоговых и дискретных) сохраняются.

Результаты проверки заносятся в протокол (Приложение В, таблица В.8).

6.8 Проверка выполнения требований к функциям АСУТП

В ходе испытания проверяется:

- проверка информационных Функций (прохождения, отображения входных и выходных аналоговых, дискретных сигналов) в соответствии с типовыми методиками в Приложении А;
- проверка функций определения достоверности аналоговых входных в соответствии с типовыми методиками в Приложении А;
- проверка функции имитации входных, выходных аналоговых сигналов в соответствии с типовыми методиками в Приложении А;
- проверка информационных Функций прохождения, отображения входных и выходных сигналов по соответствующим протоколам;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

Лист

14

- проверка времени доставки измененных данных на АРМ;
- проверка времени доставки команд управления на исполнительные механизмы и возврат подтверждения выполнения команды на АРМ.

Результаты испытаний заносятся в протоколы (Приложение В, таблицы В.5), В.12, В.13, В.14, В.15, В.16, В.17).

6.8.1 Проверка функций измерения и контроля

Для проверки функций измерения и контроля необходимо проверить наличие значений аналоговых сигналов на мнемосхемах в соответствии с Перечнем входных и выходных сигналов.

Проверить соответствие числового значения параметра на экране станции оператора фактическому значению измеряемого технологического параметра. Проверка осуществляется сравнением фактического и воспроизведенного на экране рабочей станции значения технологического параметра (по выбору комиссии).

В процессе проверки функций измерения выполнить проверку достоверности измерения параметров. Для проверки необходимо:

- отключить от контроллера жилы кабеля аналогового датчика (по выбору комиссии). Все параметры по данной линии должны стать недостоверными и изображаться на мнемосхемах тёмно-серым цветом. Методом имитации, используя калибратор сигналов, изменить значение параметра на максимальное (минимальное/недостоверное). Убедиться, что на АРМ оператора сформировалось не квитированное аварийное значение (максимальное/ минимальное/ недостоверное) с записью в базу данных и в окно «Журнал сообщений». Восстановить подключение датчика и убедиться в восстановлении текущих показаний датчика на мнемосхеме;

- отключить от контроллера жилы кабеля любого датчика типа «сухой контакт» (по выбору комиссии). Методом имитации, используя выключатель однополюсный, изменить значение параметра на аварийное (нормальное). Убедиться, что на АРМ оператора сформировалось не квитированное аварийное (нормальное) событие с записью в базу данных и в окно «Краткий журнал сообщений». Восстановить подключение датчика и убедиться в восстановлении текущих показаний датчика на мнемосхеме.

Результаты проверки заносятся в протокол (Приложение В, таблица В.7).

6.8.2 Проверка выполнения функций приема сигналов по цифровым протоколам Modbus

Испытаниям подвергаются цифровые каналы связи Modbus и RegulBus. Целью данного испытания является проверка функции приема информации от устройств, поддерживающих протокол RegulBus.

Для проведения испытания Modbus выбрать любой цифровой канал связи RegulBus, настроенный для связи. К выбранному каналу подключить терминал RegulBus, представляющий собой рабочую станцию с предустановленным специальным программным обеспечением (эмулятор выбранной системы), при этом в случае необходимости используется преобразователь интерфейсов RS485/RS232. На терминале RegulBus произвести необходимые настройки связи, после установки связи

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

с ПЛК в поле данных окна эмулятора вводятся произвольные значения определенных ячеек памяти, и контролируется появление этих же данных на соответствующей мнемосхеме (при необходимости, в регистрах ПЛК). После проверки приема информации, в регистрах выходных данных ПЛК установить произвольные значения, и проконтролировать их передачу на терминал RegulBus в окне поля данных.

Убедиться в наличии перечней сигналов (с указанием RegulBus -регистров) и настроек протоколов для всего оборудования КИП, данные с которых передаются в Систему по последовательным каналам связи.

Результаты проверки заносятся в протокол (Приложение В, таблица В.6).

6.8.3 Проверка функции отсечки «нуля» для каналов измерения расхода

В документах «Таблица соединений и подключений» и «Перечень входных сигналов» выбрать канал измерения расхода.

Подключить к соответствующим клеммам задатчик токового сигнала.

С помощью задатчика токового сигнала задать значение расхода меньшее уставки отсечки нуля для данного расхода.

Результаты испытаний считаются положительными, если при проведении проверки значение проверяемого расхода осталось равным нулю.

Результаты проверки заносятся в протокол (Приложение В, таблица В.8).

6.9 Проверка отказоустойчивости и функций самодиагностики системы

Выполняются следующие проверки:

- проверка безударной загрузки измененной конфигурации системы;
- проверка восстановления полной работоспособности текущей базы данных и алгоритмов управления контроллеров при сбоях внешнего питания или других отказах без поддержки от внешних компонентов Системы;
- проверка отсутствия перезагрузки процессорных модулей технологических контроллеров;
- проверка сохранности информации, необходимой для непосредственного управления процессом в автономном режиме при отказе АРМ оперативного персонала.

6.9.1 Проверка восстановления полной работоспособности

Проверка восстановления полной работоспособности текущей базы данных и алгоритмов управления контроллеров при сбоях внешнего питания или других отказах без поддержки от внешних компонентов Системы.

С АРМ изменить значения шкал и уставок для выбранных аналоговых параметров. Задать значение любому выбранному выходному сигналу (аналоговому или дискретному). Убедиться в срабатывании соответствующего выходного реле по свечению светодиода или в наличии выходного аналогового сигнала на выходных клеммах модуля при помощи мультиметра. Обесточить контроллер, убедиться в сохранности управляющих сигналов. Включить контроллер, убедиться в сохранности управляющих аналоговых сигналов.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

На экране диагностики со станции оператора выбрать контроллер и убедиться в эквивалентности логической программы на контроллере при восстановлении после потери питания.

Убедиться, что время полного перезапуска контроллера после включения питания контроллера – 35-40 сек., модули вывода при обесточивании (отказе) контроллера сохраняют значения выходных сигналов для безударного ведения технологического процесса.

Убедиться в сохранении измененных значений уставок выбранных аналоговых параметров.

6.9.2 Проверка системы бесперебойного электропитания

Тестирование отключения питания:

- отключить питание на вводе в шкаф;
- проверить обеспечение непрерывного питания контроллерного оборудования и цепей полевого оборудования от ИБП;
- при условии полной зарядки батарей ИБП все оборудование АСУ ТП (контроллер, полевой КИП) должны сохранять работоспособность в течение времени, определенного в задании на проектирование на Систему;
- по окончании проверки восстановить питание на ИБП.

Результаты испытаний занести в протокол (Приложение В, таблица В.11).

6.10 Проверка требований к средствам КИП и А

Проверка выполнения требований на соответствие заданию на проектирование.

6.11 Проверка выполнения требований к информационному обмену со смежными системами

В рамках данной проверки производится:

- проверка отображения, а также передачи и отображение необходимых данных из системы АСУ ТП в смежные системы;

Зафиксировать результат проверки в протоколе комиссии (Приложение Г, таблица В.17).

6.12 Проверка требований к условиям эксплуатации систем

Проверяется требование к помещениям по условиям для эксплуатации средств вычислительной техники согласно заданию на проектирование.

6.13 Проверка требований к эргономике и технической эстетике.

Проводят проверку рациональности компоновки, монтажа технических средств АСУ ТП с точки зрения удобства их эксплуатации и обслуживания.

6.14 Проверка правильности маркировки, подключения и фазировки электрических проводов

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Выполняются проверка на соответствии нанесенной маркировки оборудования, модулей, кабелей, проводов и жил рабочей и исполнительной документации.

6.15 Проверка соответствия уставок срабатывания устройств приборов и средств автоматизации, указанным в рабочей документации или установленным заказчиком

Производится проверка соответствия установленных шкал и предупредительных и аварийных границ таблицам норм технологического процесса, рабочей документации и утвержденным технологическим инструкциям.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

7 ПРИЕМОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Приемочные испытания проводятся приемочной комиссией, образованной приказом по предприятию.

В состав приемочной комиссии включаются представители:

- представитель Заказчика;
- представитель генподрядчика;
- представитель эксплуатирующей организации;
- представители организаций изготовителей (поставщиков) оборудования (при необходимости).

На приемочные испытания предъявляется следующая документация:

- программа и методика испытаний;
- акт приёмки Системы в опытную эксплуатацию;
- рабочие журналы опытной эксплуатации Системы;
- протоколы проведения опытной эксплуатации;
- акт о завершении работ по проверке Системы в режиме опытной эксплуатации;
- техническая и проектная документация на Систему.

Приемочная комиссия проводит рассмотрение вышеуказанной документации, актов и протоколов и делает заключение и возможности передачи системы в постоянную (промышленную) эксплуатацию с оформлением Итогового протокола и Акта приемки системы в постоянную (промышленную) эксплуатацию (Приложение Б).

Допускается по решению Приемочной комиссии доработка технической документации Системы после ее ввода в действие. Сроки доработки указываются в Акте приемки системы в постоянную (промышленную) эксплуатацию.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

Лист

19

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

Необходимые для проведения испытаний средства включают в себя оборудование для технологического обеспечения условий проведения испытаний, а также аппаратное и программное обеспечение для проведения испытаний.

Таблица 6 – Перечень используемого оборудования

№ п/п	Наименование	Описание
1	Тестовая кнопка	Кнопка без фиксации
2	Калибратор многофункциональный	Калибратор сигналов
3	Мультиметр	Мультиметр
4	Переносная рабочая станция (инженерная станция)	Ноутбук 15" промышленного исполнения
5	Сетевой тестер LAN	Тестер линий связи
6	Преобразователь USB в RS-232/422/485 для диагностики RegulBus сети	Преобразователь и тестер сети RegulBus

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

Лист

20

9 МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

Применяемое оборудование должно иметь свидетельство о поверке в государственных доверительных службах.

Измерительные каналы подвергаются поверке или калибровке во время пусконаладочных работ до начала испытаний. Поверка или калибровка измерительных каналов измерительных систем (ИС) должны проводиться государственной метрологической службой или метрологической службой предприятия Заказчика в зависимости от назначения и сферы применения ИС.

Метрологическое обеспечение измерительных систем должно соответствовать ГОСТ Р 8.596-2002 "Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения".

Все используемые в системе управления средства измерения, входящие в состав программно-технического комплекса АС, должны иметь сертификат (свидетельство) Росстандарта об утверждении типа средства измерения и разрешены Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (ФСЭТАН) для применения на опасных производственных объектах либо иметь декларацию соответствия техническому регламенту.

При поверке и калибровке каналов АСУ ТП должна быть предоставлена возможность доступа ко всем элементам АС для подключения образцовых приборов (калибраторов).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ						
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата				

10 ОТЧЕТНОСТЬ

Автоматизированная система управления технологическими процессами считается работоспособной, если все проведенные испытания завершились успешно.

Результаты испытаний оформляются по их завершению протоколами в соответствии с формами, приведенными в Приложениях.

При возникновении у технических специалистов в ходе или по итогам испытаний разногласий они детально заносятся в Протокол, для последующего рассмотрения спорных случаев.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ						
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата				

11 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АПК – аппаратно-программный комплекс

АРМ – автоматизированное рабочее место

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом

ИБП – источник бесперебойного питания

ИВК – Информационный вычислительный комплекс

КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика

КТС – Комплекс технических средств

ПЛК – программируемый логический контроллер

ПО – программное обеспечение

УВК – управляющий вычислительный комплекс

АС – Автоматизированная система

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок		Подп.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ИСПЫТАНИЙ

Проверка входного измерительного канала аналогового датчика (температуры, давления, расхода)

1. Для испытания необходимо отсоединить датчик от измерительной цепи и подключить в измерительную цепь калибратор многофункциональный, в режиме задания тока.

2. Установить на калибраторе значение тока 4 мА.

3. Проверить ток в цепи. Вывести панель датчика на АРМ оператора, зафиксировать показания.

4. Снять показания кода АЦП (аналого-цифрового преобразователя) в контроллере с помощью специализированного программного обеспечения, установленного на инженерной станции.

5. Перевести значение кода АЦП в значение тока по следующей формуле:

$$I = \frac{ACP - ACP_{\min}}{ACP_{\max} - ACP_{\min}} (20 - 4) + 4 \text{ [мА]},$$

где:

I – значение тока на канале модуля;

ACP – значение кода АЦП на канале модуля;

ACP_{min} – нижняя граница значения кода АЦП (при 4мА);

ACP_{max} – верхняя граница значения кода АЦП (при 20мА);

6. Повторить п.2, 3, 4, 5 для значения величины тока 8 мА, 12 мА, 16 мА, 20 мА.

7. Результаты измерений занести в протокол (Приложение В Таблица В.15).

8. Оценить отклонение величин, полученных в п.5., от величины выставленной с помощью калибратора.

9. Если величина погрешности не превышает ±0,3%, измерительный канал и линия признаются годными. Результат проверки годности фиксируется в соответствующей строчке протокола.

10. Восстановить подключение датчика.

Проверка аналогового выходного сигнала

1. Проверить правильность идентификации выходного сигнала.
2. Начальное условие – цепь выхода разомкнута.
3. Проверить на экране АРМ оператора статус выхода и подтвердить правильность сигнализации открытого контура.

4. Проверить значение в цепи выходов на соответствие выходному сигналу контура в 0%.

5. Установить выходной сигнал контура 0%, 25%, 50%, 75%, 100%.

6. По каждому из выходных сигналов проверить работоспособность сигнализаций, соответствующих данному контуру.

7. Разомкнуть цепь контура и проверить соответствующую сигнализацию.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

Лист

24

Проверка дискретного входного сигнала

1. Проверить правильность идентификации входного сигнала.
2. Начальное условие – входная цепь разомкнута.
3. Проверить на экране АРМ оператора статус входного сигнала и подтвердить правильность представления разомкнутой цепи.
4. Замкнуть цепь входа.
5. Проверить на экране статус входного сигнала и подтвердить правильность представления замкнутой цепи.
6. Разомкнуть цепь входа.
7. Проверить на экране АРМ оператора статус входного сигнала и подтвердить правильность представления разомкнутой цепи.
8. При замыкании/размыкании цепи выполнить проверку срабатывания сигнализации – вывод сообщений на экран.

Проверка дискретного выходного сигнала

1. Проверить правильность идентификации выходного сигнала.
2. Проверить наличие в соответствующей блокировке.
3. Начальное условие – на АРМ оператора выход отключен (OFF / цепь разомкнута).
4. Проверить выходные контакты и подтвердить правильность состояния выхода – (OFF / цепь разомкнута).
5. С АРМ Оператора установить значение выхода в ON / цепь замкнута.
6. Проверить выходные контакты и подтвердить правильность состояния выхода – ON / цепь замкнута.
7. Установить выход на АРМ оператора в состояние OFF / цепь разомкнута.
8. Проверить выходные контакты и подтвердить правильность состояния выхода – OFF / цепь разомкнута.

Проверка цепи сигнализатора уровня

1. Не отключая питание прибора, открыть крышку. Убедиться по горению индикатора, что сигнализатор запитан.
2. Путем переключения микропереключателя, перевести состояние «сухого контакта» в противоположное – сигнализирующее наличие среды выше или ниже прибора.
3. Проверить индикацию данного параметра на модуле дискретного ввода и на АРМ оператора.
4. Восстановить положение переключателя в исходное состояние и закрыть крышку датчика.

Проверка цепи измерения уровня

1. Для испытания необходимо отсоединить датчик от измерительной цепи и подключить в измерительную цепь калибратор, задать значение тока равное 4 мА,

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

соответствующее нижнему пределу измерения уровня. Контроль значения величины тока произвести с помощью мультиметра.

2. Проверить значение отображаемое на мнемосхеме АРМ оператора. Оно должно составлять $100 * (I_{тек} - 4) / 16$ процентов от шкалы прибора, где $I_{тек}$ – значение тока, заданное вторичным прибором датчика.

3. Повторить п.1,2 для значения величины тока 8 мА, 12 мА, 16 мА, 20 мА.

4. Отключить функцию задания токового выхода и перевести прибор в режим измерения.

Проверка канала связи газоанализатора

1. Подать на датчик газоанализатора газ с ДВК выше первого порога сигнализации.

2. Проверить изменение значения загазованности, и изменение бита срабатывания первого порога данного датчика на единицу (с помощью специализированного программного обеспечения – среды разработки прикладных программ контроллера в режиме диагностики).

3. Подать на датчик газоанализатора газ с ДВК выше второго порога сигнализации.

4. Проверить изменение значения загазованности, и изменение бита срабатывания второго порога данного датчика на единицу (с помощью специализированного программного обеспечения – среды разработки прикладных программ контроллера в режиме диагностики).

5. Считать линию связи исправной, если в результате подачи газа на датчик, в ПЛК изменялись значения его концентрации и сработали оба порога.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Форма акта об окончании заводских испытаний систем автоматизации

(дата составления)

(наименование объекта, общество)

АКТ

об окончании заводских испытаний систем автоматизации

Основание: предъявление к заводским испытаниям систем автоматизации _____

(наименование пусконаладочной организации)

Составлен комиссией:

(представитель Заказчика, ФИО, должность)

(представитель генподрядчика, ФИО, должность)

(представители организаций изготовителей (поставщиков) оборудования, ФИО, должность)

Комиссией проведена работа по определению пригодности систем автоматизации к поставке на площадку Заказчика для монтажа в составе технологического оборудования:

(наименование технологического оборудования)

(наименование систем автоматизации)

Установлено, что работы по предъявленным системам автоматизации выполнены в соответствии с проектной документацией: _____

(наименование нормативного документа, проекта)

Основываясь на полученных данных, комиссия решила:

1 Предъявленные системы автоматизации считать готовыми к поставке и монтажу.

2 Работы по выполнены с оценкой _____

К акту прилагаются:

1. _____
2. _____
3. _____

Представители:

(должность представителя генподрядчика)

(подпись)

(ФИО)

(должность представителя организации изготовителя)

(подпись)

(ФИО)

(должность представителя Заказчика)

(подпись)

(ФИО)

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

Лист

27

Форма акта об окончании автономной наладки систем автоматизации

_____ (дата составления)

_____ (наименование объекта, общество)

АКТ об окончании автономной наладки систем автоматизации

Основание: предъявление к комплексным испытаниям систем автоматизации _____

_____ (наименование пусконаладочной организации)

Составлен комиссией:

_____ (представитель Заказчика, ФИО, должность)

_____ (представитель генподрядчика по ПНР, ФИО, должность)

_____ (представитель эксплуатирующей организации, ФИО, должность)

_____ (представители генподрядчика по СМР, ФИО, должности)

Комиссией проведена работа по определению пригодности систем автоматизации к комплексным испытаниям в составе технологического оборудования:

_____ (наименование технологического оборудования)

_____ (наименование систем автоматизации)

Установлено, что работы по автономной наладке предъявленных систем автоматизации выполнены в соответствии с проектом и эксплуатационной документацией:

_____ (наименование нормативного документа, проекта)

Основываясь на полученных данных, комиссия решила:

- 1 Предъявленные системы автоматизации считать принятыми к комплексным испытаниям.
- 2 Пусконаладочные работы по автономной наладке выполнены с оценкой _____

К акту прилагаются:

1. _____
2. _____
3. _____

Представители:

_____ (должность представителя монтажной организации) (подпись) (ФИО)

_____ (должность представителя организации, выполняющей ПНР) (подпись) (ФИО)

_____ (должность представителя Заказчика) (подпись) (ФИО)

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

Форма акта рабочей комиссии о приемке оборудования после индивидуального испытания

АКТ

рабочей комиссии о приемке оборудования после индивидуального испытания

г. _____ « ____ » _____ 20__ г.

Комиссия, назначенная _____
(наименование организации-заказчика по договору на реализацию инвестиционного проекта)

приказом от « __ » _____ 20__ г. № _____

в составе:

Председателя _____
(ФИО, должность)

членов комиссии – представителей:

Заказчика _____
(ФИО, должность)

Генподрядчика по СМР _____
(ФИО, должность)

Генподрядчика по ПНР _____
(ФИО, должность)

Эксплуатирующей организации _____,
(ФИО, должность)

УСТАНОВИЛА:

1 Исполнителем _____
(наименование организации и ее ведомственная подчиненность)

предъявлено к приемке следующее оборудование:

(перечень оборудования и его краткая техническая характеристика)

(при необходимости перечень указывается в приложении)

смонтированное в _____,
(наименование здания, сооружения, цеха)

входящем в состав _____
(наименование предприятия, его очереди, пускового комплекса)

2 Монтажные работы выполнены _____
(наименование монтажных организаций, их ведомственная подчиненность)

3 Проектная документация разработана _____
(наименования проектных организаций и их ведомственная подчиненность)

(номера чертежей и даты их составления)

4 Дата начала монтажных работ _____
(месяц и год)

Дата окончания монтажных работ _____
(месяц и год)

Рабочей комиссией произведены следующие дополнительные испытания оборудования (кроме испытаний, зафиксированных в исполнительной документации, представленной генподрядчиком): _____
(наименование испытаний)

Решение рабочей комиссии:

Работы по монтажу предъявленного оборудования выполнены в соответствии с проектом, стандартами, строительными нормами и правилами, техническими условиями и отвечают требованиям приемки для его комплексного опробования. Предъявленное к приемке оборудование, указанное в поз. 1 настоящего акта, считать принятым с « ____ » _____ 20__ г. для комплексного опробования.

Председатель рабочей комиссии _____
(подпись)

Члены рабочей комиссии: _____
(подпись)

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

Форма акта рабочей комиссии о приемке оборудования после комплексного опробования

АКТ рабочей комиссии о приемке оборудования после комплексного опробования

Г. _____ « ____ » _____ 20__ г.

Комиссия, назначенная _____
(наименование организации-заказчика по договору на реализацию инвестиционного проекта)

приказом от « ____ » _____ 20__ г. № _____

в составе:

Председателя _____
(ФИО, должность)

членов комиссии – представителей:

Заказчика _____
(ФИО, должность)

Генподрядчика по СМР _____
(ФИО, должность)

Генподрядчика по ПНР _____
(ФИО, должность)

Эксплуатирующей организации _____
(ФИО, должность)

УСТАНОВИЛА:

1 Подрядчиком _____
(наименование организации и ее ведомственная подчиненность)

предъявлено к приемке следующее оборудование:

_____ ,
(перечень оборудования и его краткая техническая характеристика)

_____ ,
(при необходимости перечень указывается в приложении)

смонтированное в _____ ,
(наименование здания, сооружения, цеха)

входящем в состав _____
(наименование предприятия, его очереди, пускового комплекса)

Оборудование прошло комплексное опробование, включая необходимые пусконаладочные работы, совместно с коммуникациями с « ____ » _____ 20__ г. по « ____ » _____ 20__ г. в течение _____ в соответствии с установленным заказчиком (по договору на реализацию инвестиционного проекта) порядком и по _____
(дни или часы)

_____ (наименование документа, по которому проводилось комплексное опробование)

2 Комплексное опробование, включая необходимые пусконаладочные работы, выполнено

_____ (наименование организации-исполнителя по договору, пусконаладочной организации)

3 Дефекты проектирования, изготовления и монтажа оборудования (при необходимости указываются в приложении к акту), выявленные в процессе комплексного опробования, а также недоделки, устранены.

4 В процессе комплексного опробования выполнены дополнительные работы, указанные в приложении к акту.

Решение комиссии:

Оборудование, прошедшее комплексное опробование, считать готовым к эксплуатации и выпуску продукции (оказанию услуг), предусмотренной проектом в объеме, соответствующем нормам освоения проектных мощностей в начальный период и принятым с « ____ » _____ 20__ г.

для предъявления Приемочной комиссии к приемке в эксплуатацию.

Председатель комиссии _____
(подпись)

Члены комиссии: _____
(подпись)

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

Форма акта о выявленных дефектах оборудования

Унифицированная форма № ОС-16
Утверждена постановлением Госкомстата
России от 21.01.2003 № 7

Форма по ОКУД _____ по ОКПО _____
Организация-заказчик _____ по ОКПО _____
(наименование организации)

Код

_____ *(структурное подразделение)*

АКТ

Номер документа	Дата составления

о выявленных дефектах оборудования,

принятого в монтаж по акту _____

номер	
дата	

Местонахождение оборудования _____

(адрес, здание, сооружение, цех)

Организация-изготовитель _____ по ОКПО _____
(наименование)

Организация-поставщик _____ по ОКПО _____
(наименование)

Организация-грузоотправитель _____ по ОКПО _____
(наименование)

Организация-перевозчик _____ по ОКПО _____
(наименование)

Монтажная организация _____ по ОКПО _____
(наименование)

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

Оборотная сторона формы № ОС-16

1. В процессе _____ перечисленного ниже оборудования обнаружены
 (приема, монтажа, наладки, испытания)
 следующие дефекты:

Оборудование				Дата		Обнаруженные дефекты
Наименование	Номер паспорта или маркировка	Тип, марка	Проектная организация	Изготовления оборудования	Поступления оборудования	
1	2	3	4	5	6	7

Для устранения выявленных дефектов необходимо: _____
 (подробно указываются мероприятия или работы)

_____ по устранению выявленных дефектов, исполнители и сроки исполнения)

Представитель организации-заказчика

 (должность) (подпись) (расшифровка подписи)

Представитель монтажной организации

 (должность) (подпись) (расшифровка подписи)

М.П.

М.П. _____ 20__ г.

Представитель организации-изготовителя _____
 (должность) (подпись) (расшифровка подписи)
 _____ 20__ г.

Инд. № подл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(рекомендуемое)

Для каждого протокола оформляется заголовок с указанием места составления и периода проведения работ, а также список специалистов, участвующих в проведении испытаний с указанием фамилии и инициалов, организации и должности.

Форма протокола проверки комплектности оборудования.

Таблица В.1

№	Наименование оборудования	Позиционное обозначение	Результат проверки	Ф.И.О. Подпись
1				
2				

Протокол заполняется согласно спецификации оборудования.

Форма протокола проверки комплектности документации.

Таблица В.2

№	Наименование документа	Шифр	Результат проверки	Ф.И.О. Подпись
1				
2				

Форма протокола проверки выполнения требований к техническому обеспечению.

Таблица В.3

№	Наименование требования	Результат проверки	Ф.И.О. Подпись
1			
2			

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Форма протокола проверки выполнения требований к лингвистическому обеспечению

Таблица В.4

№	Наименование требования	Результат проверки	Ф.И.О. Подпись
1			
2			

Форма протокола проверки выполнения требований к функциям АСУТП

Таблица В.5

№	Наименование требования	Результат проверки	Ф.И.О. Подпись
1			
2			
3			

Форма протокола проверки выполнения требований к сопряжению

Таблица В.6

№	Наименование требования	Результат проверки	Ф.И.О. Подпись
1	Прием данных по протоколу Modbus RTU		
2	Передача данных по протоколу Modbus RTU		
3	Прием данных по протоколу Modbus TCP		
4	Передача данных по протоколу Modbus TCP		

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Форма протокола проверки выполнения требований к функциям измерения и контроля

Таблица В.7

№	Наименование требования	Результат проверки	Ф.И.О. Подпись
1	Наличие параметров на мнемосхемах		
2	Соответствие числового значения параметров		
3	Достоверность измерения параметров		

Форма протокола проверки выполнения требований к функции отсечки «нуля» для каналов измерения расхода

Таблица В.8

№	Наименование требования	Результат проверки	Ф.И.О. Подпись
1			
2			

Форма протокола проверки выполнения требований к функциям отказоустойчивости

Таблица В.8

№	Наименование требования	Позиция	Результат проверки	Ф.И.О. Подпись
1	Безударная загрузка изменений конфигурации в контроллер			
2	Сохранность функций при выходе из строя компонента			
3	Сохранность базы данных и алгоритмов			
4	Сохранность рабочего состояния контроллеров и управляющих сигналов при перезагрузке АРМ			

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

Форма протокола проверки выполнения требований к программному обеспечению

Таблица В.9

№	Наименование требования	Результат проверки	Ф.И.О. Подпись
1			
2			

Форма протокола проверки выполнения требований к информационно-математическому обеспечению

Таблица В.10

№	Наименование требования	Результат проверки	Ф.И.О. Подпись
1			
2			

Форма протокола проверки выполнения требований к системе бесперебойного электропитания

Таблица В.11

№	Наименование требования	Наименование и позиция ИБП	Результат проверки	Ф.И.О. Подпись
1	Тестирование полной потери основного электропитания			
2	Тестирование электропитания по байпасной линии			

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

Лист

36

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Форма протокола проверки входных аналоговых измерительных каналов АСУ ТП
Таблица В.12

Наименование параметра	Тип модуля	Номер модуля	Номер канала	Проверка	Погрешность измерительного канала	Результат проверки	Ф.И.О.	
							Значение калибратора	Подпись
				20 мА				
				16 мА				
				12 мА				
				8 мА				
				4 мА				
				Измеренное значение				
				Погрешность				
				Погрешность %				

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

Форма протокола проверки дискретных входных сигналов АСУ ТП

Таблица В.13

Наименование параметра	Тип модуля	Номер модуля	Номер канала	Состояние входной цепи	Состояние сигнала	Результат проверки	Ф.И.О.
							Подпись

Форма протокола проверки дискретных выходных сигналов АСУ ТП

Таблица В.14

Наименование параметра	Тип модуля	Номер модуля	Номер канала	Команда	Состояние выходной цепи	Результат проверки	Ф.И.О.
							Подпись

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Форма протокола проверки цепи измерения уровня

Таблица В.15

Наименование параметра	Тип модуля	Номер модуля	Номер канала	Проверка	Погрешность измерительного канала	Результат проверки	Ф.И.О.
							Подпись
				Проверка Значение калибратора Измеренный уровень			
					20 мА		
					16 мА		
					12 мА		
					8 мА		
				4 мА			

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

Форма протокола проверки измерительных каналов газоанализатора

Таблица В.16

Наименование параметра	Тип модуля	Номер модуля	Номер канала	Условия	Срабатывание	Результат проверки	Ф.И.О.
							Подпись
Загазованность на площадке				Подача газа > 20%			
				Подача газа > 50%			

Форма протокола проверки выполнения требований к информационному обмену со смежными системами

Таблица В.17

№	Наименование требования	Наименование смежной системы	Сервер смежной системы	Результат проверки	Ф.И.О. Подпись
	Прием данных				
	Передача данных				

Форма протокола проверки выполнения требований к метрологическому обеспечению

Таблица В.18

№	Наименование требования	Результат проверки	Ф.И.О. Подпись
1			
2			

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ	Лист
							40

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Форма журнала производства работ

ЖУРНАЛ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ
по наладке оборудования на объекте

ЗАКАЗЧИК _____

ПОДРЯДЧИК _____

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		41

Журнал производства работ №

По наладке оборудования _____
 Адрес объекта _____
 Должность, ФИО и подпись представителя подрядчика, ответственного за наладку оборудования на объекте и ведение журнала производства работ _____

Проектная организация, ФИО и подпись главного инженера проекта _____
 Заказчик (организация), должность, ФИО и подпись _____

Дата _____ начала _____ работ _____

Дата окончания работ: по договору _____
 Фактически _____

В настоящем журнале _____ пронумерованных и прошнурованных страниц
 Должность, ФИО и подпись руководителя наладочной организации, выдавшего журнал _____

Дата выдачи, печать организации _____
 Основные показатели строящегося объекта:

Мощность, производительность и т.д.	Единицы измерения	По проекту	Фактически

Субподрядные организации и выполняемые ими работы:

Номер п/п	Субподрядчик	Выполняемые работы

Организация, разработавшая проектно-сметную документацию _____
 Список ИТР, занятых в наладочных работах на объекте

ФИО, занимаемая должность, участок работы	Дата начала работ на объекте	Отметка о получении разрешения на право производства работ или о прохождении аттестации	Дата окончания работ на объекте

Перечень специальных журналов работ

Номер п/п	Наименование специального журнала и дата его выдачи	Организация, ведущая журнал, ФИО и должность ответственного лица	Дата сдачи-приемки журнала и подписи должностных лиц

Инв. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

Перечень актов промежуточной приемки выполненных работ

Номер п/п	Наименование актов (с указанием места выполнения) работ	Дата подписания акта, ФИО и должности подписавших

Ведомость результатов и оценки качества наладочных работ

Дата	Наименование выполненных работ	Результаты контроля и оценка качества	Должность и подписи лиц, оценивающих качество работ в порядке контроля и надзора

Сведения о производстве работ

Дата	Краткое описание и условия производства работ (со ссылкой, при необходимости, на работы, выполняемые субподрядными организациями), должность, ФИО и подпись ответственного лица

Замечания контролирующих органов и служб

Дата	Замечания контролирующих органов и ссылка на предписания	Отметка о принятии замечаний к исполнению и о проверке их выполнения

Указания к ведению журнала производства работ

1 Общий журнал работ ведет лицо, ответственное за производство наладочных работ на объекте, в здании или сооружении (производитель работ, старший производитель работ), и заполняет его с первого дня работы на объекте лично или поручает руководителям смен. Специализированные наладочные организации ведут специальные журналы работ, которые находятся у ответственных лиц, выполняющих эти работы. По окончании работ специальный журнал передается представителям подрядчика.

2 Титульный лист заполняется до начала производства работ представителем подрядчика с участием проектной организации и заказчика.

3 Список инженерно-технического персонала, занятого на пусконаладочных работах объекта, составляет представитель подрядчика.

4 Перечень актов промежуточной приемки выполненных работ ведется в календарном порядке лицом, ответственным за ведение журнала производства работ.

5 Сведения о производстве работ заполняются и подписываются ежедневно лицом, ответственным за ведение журнала производства работ.

Эта часть журнала должна содержать сведения о начале и окончании работы и отражать ход ее выполнения; должны приводиться краткие сведения о методах производства работ, применяемых расходных материалах, испытаниях оборудования, систем, сетей и устройств (опробование вхолостую или под нагрузкой, подача электроэнергии и др.), отступлениях от проектной документации (с указанием причин) и их согласовании, исправлениях и переделках выполненных работ, а также о метеорологических и других особых условиях производства работ.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

6 Замечания органов и служб, контролирующих производство и безопасность работ в соответствии с предоставленными им правами, а также уполномоченных представителей проектной организации или ее авторского надзора ответственный за ведение журнала работ незамедлительно доводит до сведения представителя подрядчика.

7 Общий журнал должен быть пронумерован, прошнурован, оформлен всеми подписями на титульном листе и скреплен печатью подрядчика.

8 При сдаче законченного строительством объекта в эксплуатацию общий и специальные журналы работ предъявляются рабочей комиссии и после приемки объекта передаются на постоянное хранение заказчику или по поручению заказчика – эксплуатационной организации

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП .ПМ

№ строки	Наименование вида работ	Ед. изм.	Кол.	Примечание
1	Установка шкафа АСУТП	шт	2	
2	Кабели до 35 кв в проложенном коробе по помещениям, масса 1 м, кг, до: 1	м	80	
3	Проводник заземляющий: из медного изолированного провода сечением 4 мм ² открыто по строительным основаниям/ Провод ПВ-3 1х4,0	м	10	
4	Разделка кабеля и присоединение с количеством жил до 4 включительно	шт	10	
5	Разделка кабеля и присоединение с количеством жил от 4 до 10 включительно	шт	10	
6	Пусконаладочные работы АСУТП - См 2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП-ВР.ПНР	система	1	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП-ВР					
ТЭЦ-2. Реконструкция топливного хозяйства					
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб		Гурина			08.22
				ТЭЦ-2	
				Ведомость объемов работ	
				ООО"Самаранефтегазпроект" г. Самара	

Исходные данные для расчета стоимости
на пуско-наладочные работы системы автоматизации (АСУ ТП)

ТЭЦ-2

Сметный расчет составлен согласно ФЕРп-2001
на пусконаладочные работы
Сборник №2 Автоматизированные системы управления

Категория сложности системы **III**

Коэффициент "метрологической сложности" системы (М) _____ 1,51
Коэффициент "развитости информационных функций" системы (И) _ 1,51
Коэффициент "развитости управляющих функций" системы (У) _____ 1,61

ПНР

		Ка	Кд	Примечание
КПТС -> ТОУ (КТС)	Каналы аналоговые и дискретные (K_y^a и K_y^d) передачи управляющих воздействий от КПТС (КТС) на ТОУ. Число каналов управления определяется по количеству исполнительных механизмов.	0	78	Каналы управления
ТОУ -> КПТС (КТС)	Каналы аналоговые и дискретные ($K_{и}^a$ и $K_{и}^d$) преобразования информации (параметров), поступающей от технологического объекта управления (ТОУ) на КПТС (КТС). Число каналов определяется количеством измерительных преобразователей, количеством цепей воздействия контактных и бесконтактных сигнализаторов, датчиков положения и состояния оборудования, конечных и путевых выключателей и т.п.	96	62	Информационные каналы
Оп -> КПТС (КТС)	Каналы аналоговые и дискретные ($K_{и}^a$ и $K_{и}^d$) от оператора (Оп) на КПТС (КТС). Число каналов определяется количеством цепей воздействия органов, используемых оператором (кнопки, ключи управления, задатчики, органы настройки, переключатели и т. п.) и количеством воздействий, вводимых с терминальных устройств для реализации функционирования систем.	576	158	Информационные каналы
КПТС -> ОП (КТС)	Каналы аналоговые и дискретные ($K_{и}^a$ и $K_{и}^d$) отображения информации, поступающей от КПТС (КТС) к Оп. Число каналов определяется количеством отображаемых параметров по формам их представления: сигнализирующие, показывающие регистрирующие, экранные(дисплейные) - лампы, индикаторы, сирены, световые и цифровые табло, показывающие приборы, регистраторы, дисплеи, печатающие устройства и другие терминальные устройства отображения информации (УОИ)/ При наличии нескольких УОИ количество каналов в каждой форме подсчитывается отдельно.	15,4	2,6	Информационные каналы
Смс	Каналы связи аналоговые и дискретные информационные ($K_{и}^a$ и $K_{и}^d$)	3	0	Информационные каналы

Общее количество каналов управления	0	78	78
Общее количество каналов информационных	690	223	912,98
Общее количество каналов информационных и управления			990,98

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ХИМСТАЛЬКОН-ИНЖИНИРИНГ»**

(X) химсталькон
резервуары и нефтебазы под ключ



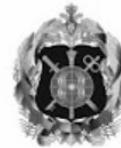
СРО-П-029-25092009



СРО-С-290-13112017



ГОСТ ISO 9001



ГТ № 0092479

СРО-П-029-25092009

Заказчик: АО «НТЭК»

**Объект: «Реконструкция хозяйства аварийного дизельного топлива
Норильской ТЭЦ-2»**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Автоматизированная система управления технологическим процессом
Ведомость входных/выходных сигналов**

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.В1

Саратов 2022 г.



Общество с ограниченной ответственностью

«Самаранефтегазпроект»

г. Самара

Свидетельство № П-9-17-0212 от 11 января 2017 г.

АО «НТЭК»

«ТЭЦ-2. Реконструкция топливного хозяйства»

шифр ТЭЦ-2-ХАДТ

ПИН: 03784

Рабочая документация

Автоматизированная система управления технологическим процессом

Чертежи форм видеокадров

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.С9

САМАРА 2022 г.

ВВЕДЕНИЕ

В данном разделе представлены примеры графической визуализации программного интерфейса автоматизированной системы управления технологическим процессом ХАДТ ТЭЦ-2.

Рабочий режим системы организован следующим образом:

1) Оператор следит за ходом технологического процесса по графическим изображениям (мнемосхемам) объекта автоматизации, установленным на персональном компьютере (АРМ оператора). Вызов мнемосхем на экран и управление объектом производится с помощью мыши и клавиатуры. Программный интерфейс АСУ ТП графический, следовательно, оператору для работы в программе требуются базовые навыки работы на персональном компьютере.

2) Станция оператора связана с объектом управления (полем) через полевую станцию управления (контроллер), в которую закладывается все технологическое программное обеспечение. Контроллер принимает измерительные сигналы с поля, пересчитывает их в реальные числовые значения, размещает эту информацию у себя в памяти и передает ее операторским станциям.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист

1 ЭКРАН № 1 ПРИМЕР

Экран № 1 приведен на рисунке 1.

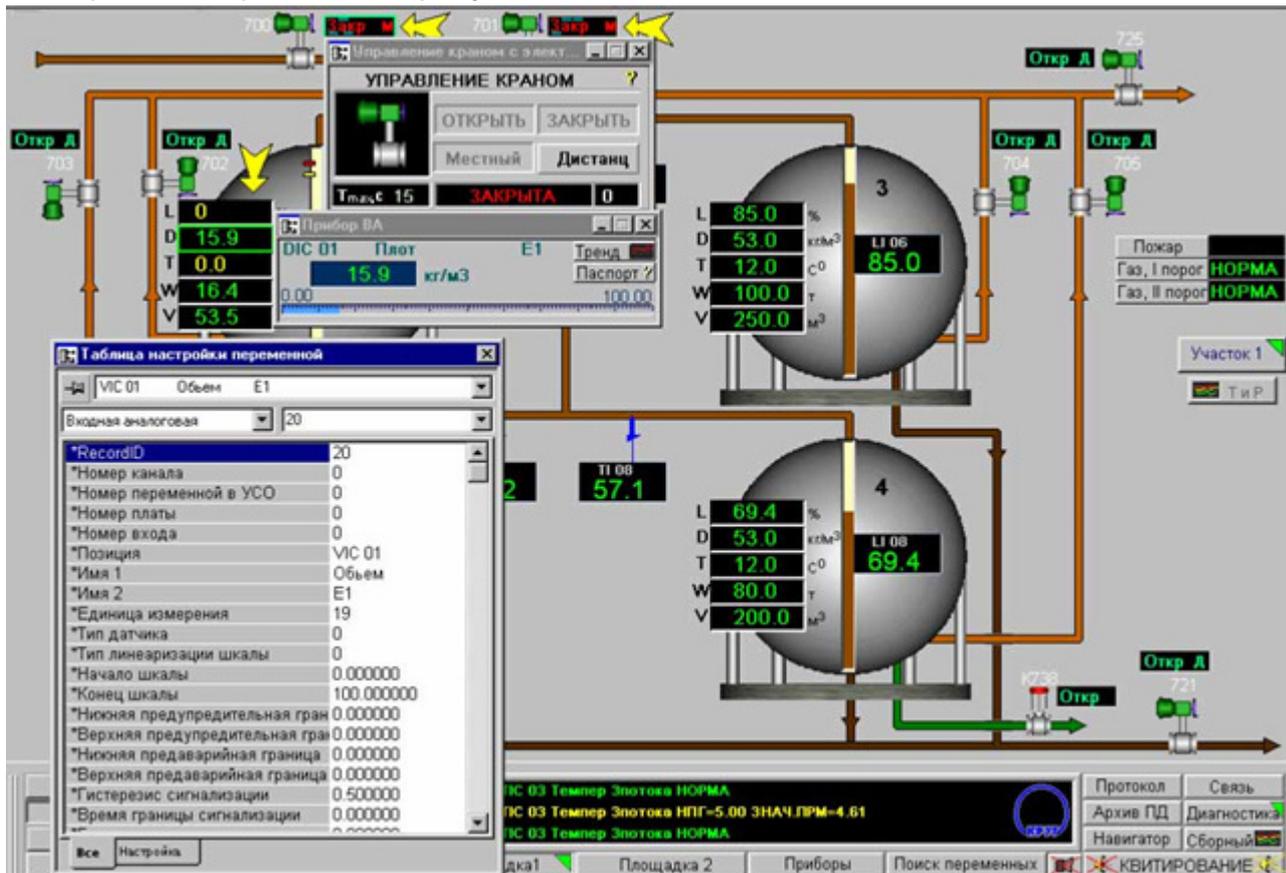


Рисунок 1 – Экран № 1

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

2 ЭКРАН № 2 БКТП

Экран № 2 приведен на рисунке 2.

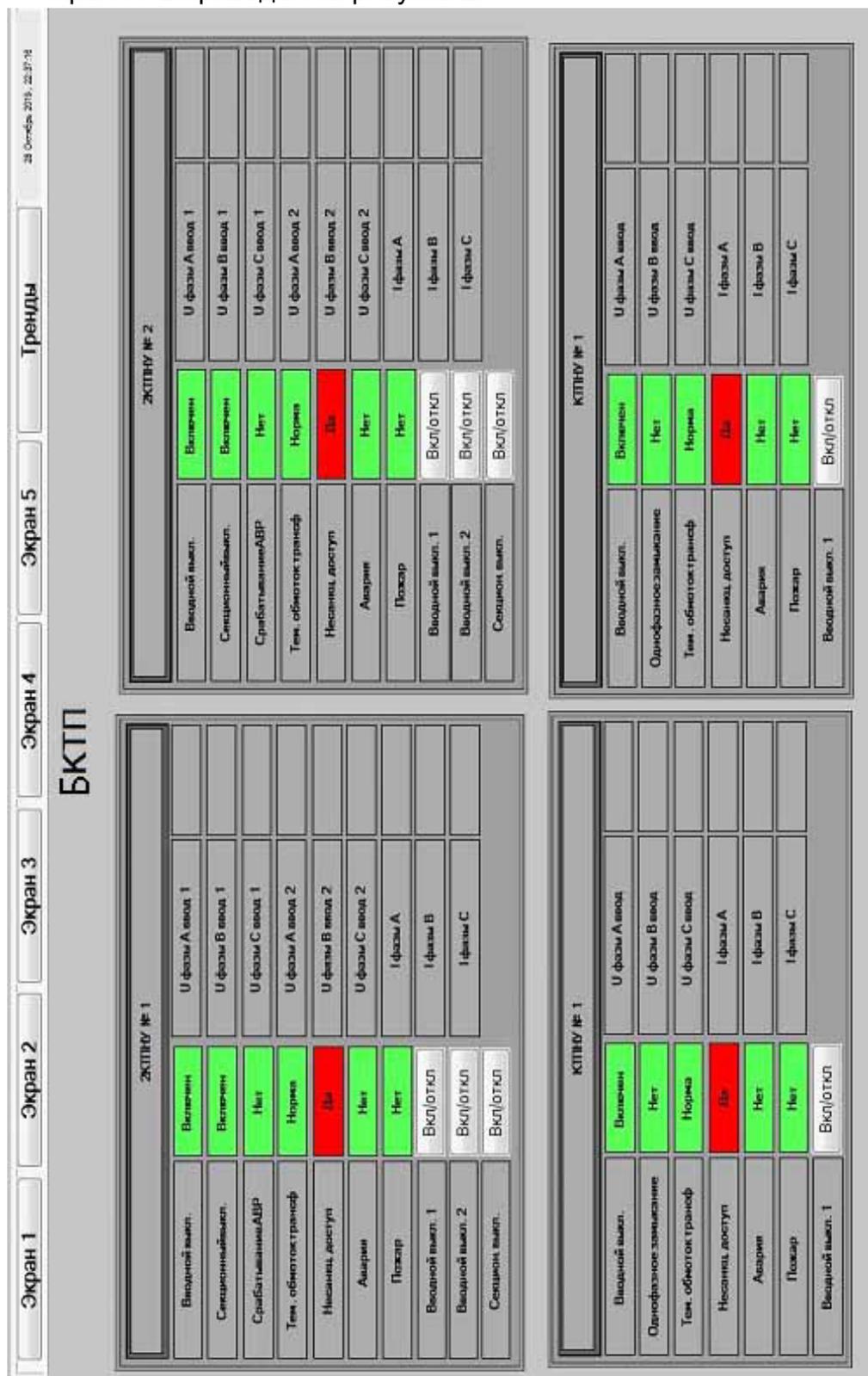


Рисунок 2 – Экран № 2

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3 ТРЕНДЫ

Экран тренды приведен на рисунке 4.

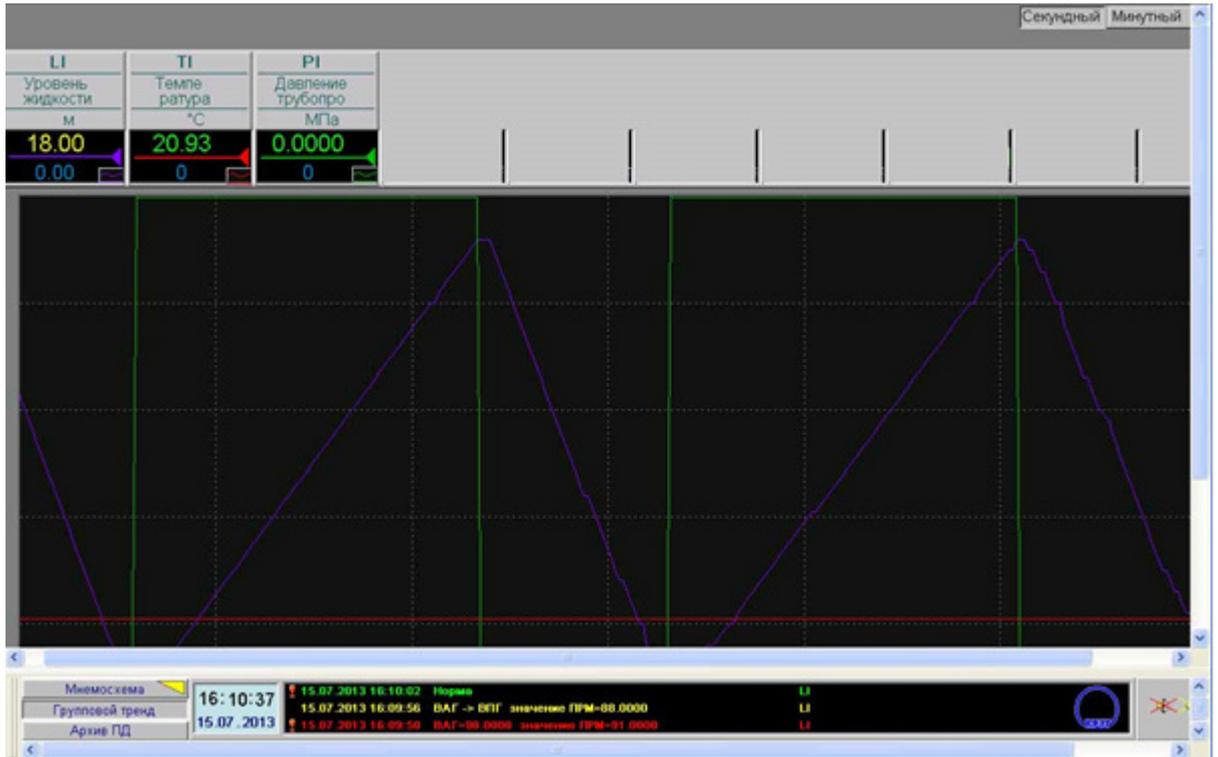


Рисунок 4 – Экран тренды

Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

№ п/п	Параметр	Позиция	Ex	Пределы изм.	Входной сигнал				Управление			Регулирование	Выходной сигнал			Действия по сигналу						Примечания						
					4-20мА (HART)	Диск. Пассив.	Дискр. Автив.	Интерфейс	Местное.	Дистанц.	Автоматич.		4-20 мА	Дискрет.	Интерфейс	Сигнализация				Сигнал на АРМ	Дорасчет		Блокировка					
																Предупр.		Аварийная					MIN	MAX	Характер воздейств.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
Контроллер технологический																												
1	Загазованность в резервуарном парке 36 датчиков Загазованность (пары нефтепродуктов), %НКПВ	AZIRA6014	Exd	0-100% НКПВ	+		++																			Предаварийная световая и звуковая сигнализация у оператора, а также звуковая сигнализация в в резервуарном парке по 1 порогу. Закрытие задвижки 22/1 тит.2. По 2 порогу ≥ 50 - Отключение насосов Н-2/2-1,2,3р, Н-2/1-1,2,3р, Н-2/3-1,2р, Н-2/4-1,2,3р, Н-2/3-1,2р, Н-2/4-1 < 50 - Открытие задвижки 22/1 тит.2. Включение насосов Н-2/2-1,2,3р, Н-2/1-1,2,3р, Н-2/3-1,2р, Н-2/4-1		
2		AZIRA6015	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
3		AZIRA6016	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
4		AZIRA6017	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
5		AZIRA6018	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
6		AZIRA6019	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
7		AZIRA6020	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
8		AZIRA6021	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
9		AZIRA6022	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
10		AZIRA6023	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
11		AZIRA6024	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
12		AZIRA6025	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
13		AZIRA6026	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
14		AZIRA6027	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
15		AZIRA6028	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
16		AZIRA6029	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
17		AZIRA6070	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
18		AZIRA6071	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
19		AZIRA6032	Exd	0-100% НКПВ	+		++								++			+										
20		AZIRA6033	Exd	0-100% НКПВ	+		++												+									
21		AZIRA6034	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
22		AZIRA6035	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
23		AZIRA6036	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
24		AZIRA6037	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
25		AZIRA6038	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
26		AZIRA6039	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
27		AZIRA6040	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
28		AZIRA6041	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
29		AZIRA6042	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
30		AZIRA6043	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
31		AZIRA6044	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
32		AZIRA6045	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
33		AZIRA6046	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
34		AZIRA6047	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
35		AZIRA6048	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
36		AZIRA6049	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
37		HS6015	Exd			++																						
38		HS6016	Exd			++																						
39		HS6017	Exd			++																						
40		HS6018	Exd			++																						
41		HA6015	Exd											+														
42	СИ РВС 1/3 1/4	ШСОИ	*				+																					
43	Уровень ДТ 1/1	LZA-4002	Exia	800-10800 мм	+																							
44	Уровень ПТВ	LZA-4003	Exia	130-200 мм	+																							

Согласовано:

Интв. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

7	-	Нов.	08-23		04.23	2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.В1			
6	-	Нов.	36-22		11.22				АО "Норильско-Таймырская энергетическая компания"
Разраб.		Шатский			04.23	Реконструкция хозяйства аварийного	Стадия	Лист	
Провер.		Макеев			04.23	дизельного топлива Норильской	Р	1	8
Н. контр.		Коршунова			04.23	ТЭЦ-2			
ГИП		Калдымов			04.23	Ведомость входных/выходных сигналов	ООО «Химсталькон-Инжиниринг» г. Саратов		

№ п/п	Параметр	Позиция	Ex	Пределы изм.	Входной сигнал			Управление			Регулирование	Выходной сигнал			Действия по сигналу							Примечания				
					4-20мА (HART)	Диск. Пассив.	Дискр. Автив.	Интерфейс	Местное.	Дистанц.		Автоматич.	4-20 мА	Дискрет.	Интерфейс	Сигнализация				Сигнал на АРМ	Дорасчет		Блокировка			
																Предупр.		Аварийная					MIN	MAX	Характер воздейств.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
45	Темп. ДТ	TT5001	Exia	-100-100 °С	+																					
46	Гидрост. Давл.	PT5002	Exia	0-200 кПа	+																					
47	Изб. Давл.	PT5003	Exia	0-2 кПа	+																					
48	Авар. уровень	LSA4004	Exia	10800 мм				+											+	+						
49	Авар. уровень	LSA4005	Exia	10800 мм				+											+	+						
50	Низк. уровень	LSA4006	Exia	800 мм				+											+	+						
51	Выс. Ур. ПТД	LSA4007	Exia	200 мм				+									+									
52	Низк. Ур. ПТД	LSA4008	Exia	130 мм				+								+										
53	Систему учета	P1/1	*						+																	
54	Уровень ДТ 1/2	LZA-4008	Exia	800-10800 мм	+																					
55	Уровень ПТВ	LZA-4009	Exia	130-200 мм	+																					
56	Темп. ДТ	TT5004	Exia	-100-100 °С	+																					
57	Гидрост. Давл.	PT5005	Exia	0-200 кПа	+																					
58	Изб. Давл.	PT5006	Exia	0-2 кПа	+																					
59	Авар. уровень	LSA4010	Exia	10800 мм				+											+	+						
60	Авар. уровень	LSA4011	Exia	10800 мм				+											+	+						
61	Низк. уровень	LSA4012	Exia	800 мм				+											+	+						
62	Выс. Ур. ПТД	LSA4013	Exia	200 мм				+									+									
63	Низк. Ур. ПТД	LSA4014	Exia	130 мм				+								+										
64	Систему учета	P1/2	*						+																	
Тит 6/1																										
65	Загазованность в тит. 6.1, 2 датчика (пары нефтепродуктов), %НКПВ	AZIRA6001	Exd	0-100% НКПВ	+		++																		Предварийная световая и звуковая сигнализация у оператора, а также звуковая сигнализация в в резервуарном парке по 1 порогу. Закрытие задвижки 22/1 тит.2. По 2 порогу ≥ 50 - Отключение насосов Н-2/2-1,2,3р, Н-2/1-1,2,3р, Н-2/3-1,2р, Н-2/4-1 1,2,3р, < 50 - Открытие задвижки 22/1 тит.2. Включение насосов Н-2/2-1,2,3р, Н-2/1-1,2,3р	
66		AZIRA6002	Exd	0-100% НКПВ	+		++									++			+		+			+		1-й порог: сигнал; 2-й порог: останов
67	Опов. Загаз.	HLA6/1	Exd												++											
68	ШУ	ШУ6/1	*					+																		
Тит 6/2																										
69	Загазованность в тит. 6.2, 2 датчика (пары нефтепродуктов), %НКПВ	AZIRA6003	Exd	0-100% НКПВ	+		++																		Предварийная световая и звуковая сигнализация у оператора, а также звуковая сигнализация в в резервуарном парке по 1 порогу. Закрытие задвижки 22/1 тит.2. По 2 порогу ≥ 50 - Отключение насосов Н-2/2-1,2,3р, Н-2/1-1,2,3р, Н-2/3-1,2р, Н-2/4-1 1,2,3р, < 50 - Открытие задвижки 22/1 тит.2. Включение насосов Н-2/2-1,2,3р, Н-2/1-1,2,3р	
70		AZIRA6004	Exd	0-100% НКПВ	+		++									++			+		+					1-й порог: сигнал; 2-й порог: останов
80	Опов. Загаз.	HLA6/2	Exd												++											
81	ШУ	ШУ6/2	*					+																		
Тит 6/3																										
82	Загазованность в тит. 6.3, 4 датчика	AZIRA6005	Exd	0-100% НКПВ	+		++																		Предварийная световая и звуковая сигнализация у оператора, а также звуковая	
83		AZIRA6006	Exd	0-100% НКПВ	+		++								++			+		+				+		1-й порог: сигнал; 2-й порог: останов
84		AZIRA6007	Exd	0-100% НКПВ	+		++																			

Инд. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

7	-	Нов.	08-23		04.23
6	-	Нов.	36-22		11.22
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.В1

№ п/п	Параметр	Позиция	Ex	Пределы изм.	Входной сигнал				Управление			Регулирование	Выходной сигнал			Действия по сигналу							Примечания		
					4-20мА (HART)	Диск. Пассив.	Дискр. Автвив.	Интерфейс	Местнос.	Дистанц.	Автоматич.		4-20 мА	Дискрет.	Интерфейс	Сигнализация				Сигнал на АРМ	Дорасчет	Блокировка			
																Предупр.		Аварийная				MIN		MAX	Характер воздейств.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
85	(пары нефтепродуктов), %НКПВ	AZIRA6008	Exd	0-100% НКПВ	+		++																		сигнализация в в резервуарном парке по 1 порогу. Закрытие задвижки 22/1 тит.2. По 2 порогу ≥ 50 - Отключение насосов Н-2/2-1,2,3р, Н-2/1-1,2,3р, Н-2/3-1,2р, Н-2/4-1 1,2,3р, < 50 - Открытие задвижки 22/1 тит.2. Включение насосов Н-2/2-1,2,3р, Н-2/1-1,2,3р
86	Опов. Загаз.	HLA6/3	Exd											++											
87	ШУ	ШУ6/3	*					+																	
Тит 6/4																									
88	Загазованность в тит. 6.4, 2 датчика (пары нефтепродуктов), %НКПВ	AZIRA6009	Exd	0-100% НКПВ	+		++																		Предаварийная световая и звуковая сигнализация у оператора, а также звуковая сигнализация в в резервуарном парке по 1 порогу. Закрытие задвижки 22/1 тит.2. По 2 порогу ≥ 50 - Отключение насосов Н-2/2-1,2,3р, Н-2/1-1,2,3р, Н-2/3-1,2р, Н-2/4-1 1,2,3р, < 50 - Открытие задвижки 22/1 тит.2. Включение насосов Н-2/2-1,2,3р, Н-2/1-1,2,3р
89		AZIRA60010	Exd	0-100% НКПВ	+		++								++			+		+				+	
90	Опов. Загаз.	HLA6/4	Exd											++											
91	ШУ	ШУ6/4	*					+																	
Тит 6/5																									
92	Загазованность в тит. 6.5, 2 датчика (пары нефтепродуктов), %НКПВ	AZIRA6011	Exd	0-100% НКПВ	+		++																		Предаварийная световая и звуковая сигнализация у оператора, а также звуковая сигнализация в в резервуарном парке по 1 порогу. Закрытие задвижки 22/1 тит.2. По 2 порогу ≥ 50 - Отключение насосов Н-2/2-1,2,3р, Н-2/1-1,2,3р, Н-2/3-1,2р, Н-2/4-1 1,2,3р, < 50 - Открытие задвижки 22/1 тит.2. Включение насосов Н-2/2-1,2,3р, Н-2/1-1,2,3р
93		AZIRA60012	Exd	0-100% НКПВ	+		++								++			+		+				+	
94	Опов. Загаз.	HLA6/5	Exd											++											
95	ШУ	ШУ6/5	*					+																	
Тит 6/6																									
96	Загазованность в тит. 6.6, 2 датчика (пары нефтепродуктов), %НКПВ	AZIRA6013	Exd	0-100% НКПВ	+		++																		Предаварийная световая и звуковая сигнализация у оператора, а также звуковая сигнализация в в резервуарном парке по 1 порогу. Закрытие задвижки 22/1 тит.2. По 2 порогу ≥ 50 - Отключение насосов Н-2/2-1,2,3р, Н-2/1-1,2,3р, Н-2/3-1,2р, Н-2/4-1 1,2,3р, < 50 - Открытие задвижки 22/1 тит.2. Включение насосов Н-2/2-1,2,3р, Н-2/1-1,2,3р
97		AZIRA60014	Exd	0-100% НКПВ	+		++								++			+		+				+	
98	Опов. Загаз.	HLA6/6	Exd											++											
99	ШУ	ШУ6/6	*					+																	

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

7	-	Нов.	08-23		04.23
6	-	Нов.	36-22		11.22
Изм.	Колуч.	Лист	Медок.	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.В1

№ п/п	Параметр	Позиция	Ex	Пределы изм.	Входной сигнал				Управление			Регул ирова ние	Выходной сигнал			Действия по сигналу						Примечания				
					4-20мА (HART)	Диск. Пассив.	Дискр. Автив.	Интерфейс	Местнос.	Дистанц.	Автоматич.		4-20 мА	Дискрет.	Интерфейс	Сигнализация				Сигнал на АРМ	Дорасчет		Блокировка			
																Предупр.		Аварийна я					MIN	MAX	Характер воздейств.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	L	H	LL	HH	21	22	23	24	25	26	
Дренажная емкость E-2/1																										
100	Температура	TIA-1033	Exia		+																					
101	Давление	PIA-2033	Exia		+																					
102	Уровень	LIA-4033	Exia		+																					
103	ШУ	ШУ4/1	*					+																		
104	ШУ	ШУ4/2	*					+																		
105	ШУ	ШУ5/1	*					+																		
106	ШУ	ШУ5/2	*					+																		
107	ШУ	ШУ5/3	*					+																		
108	ШУ	ШУ5/4	*					+																		
109	ШУ	ШУ5/5	*					+																		
110	ШУ	ШУ5/6	*					+																		
111	ШУ	ШУ5/7	*					+																		
112	ШУ	ШУ5/8	*					+																		
113	ШУ	ШУ9/1	*					+																		
114	ШУ	ШУ9/2	*					+																		
Задвижка 22/1																										
115	открыта	NSH	Exd			+																				
116	закрыта	NSH	Exd			+																				
117	авария	NSH	Exd			+																				
118	местный/дист	NSH	Exd			+																				
119	открыть	NSH	Exd							+																
120	закрыть	NSH	Exd							+																
121	стоп	NSH	Exd							+																
Задвижка Z-9																										
122	открыта	NSH	Exd			+																				
123	закрыта	NSH	Exd			+																				
124	авария	NSH	Exd			+																				
125	местный/дист	NSH	Exd			+																				
126	открыть	NSH	Exd							+																
127	закрыть	NSH	Exd							+																
128	стоп	NSH	Exd							+																
Задвижка Z-10																										
129	открыта	NSH	Exd			+																				
130	закрыта	NSH	Exd			+																				
131	авария	NSH	Exd			+																				
132	местный/дист	NSH	Exd			+																				
133	открыть	NSH	Exd							+																
134	закрыть	NSH	Exd							+																
135	стоп	NSH	Exd							+																
Тит.10																										
136	Температура	TiRA-1225	Exia		+																					
137	Давление	LISA-4201	Exia		+																					
138	Уровень	LZSA-4202	Exia		+																					
139	Уровень	LZSA-4203	Exia		+																					
140	Температура	TiRA-1226	Exia		+																					
141	Давление	LISA-4203	Exia		+																					
142	Уровень	LZSA-4204	Exia		+																					
143	Уровень	LZSA-4205	Exia		+																					
ШУН Дренажная емкость E-3/1																										
144	Температура	TIA-1031	Exia		+																					
145	Давление	PIA-2031	Exia		+																					
146	Уровень	LIA-4041	Exia		+																					
147	Уровень	LIA-4042	Exia		+																					
ШУН Аварийная емкость E-3/2																										
148	Температура	TIA-1032	Exia		+																					
149	Давление	PIA-2032	Exia		+																					
150	Уровень	LIA-4043	Exia		+																					

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

7	-	Нов.	08-23		04.23
6	-	Нов.	36-22		11.22
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.В1

№ п/п	Параметр	Позиция	Ex	Пределы изм.	Входной сигнал				Управление			Регулирование	Выходной сигнал			Действия по сигналу							Примечания		
					4-20мА (HART)	Диск. Пассив.	Дискр. Автив.	Интерфейс	Местнос.	Дистанц.	Автоматич.		4-20 мА	Дискрет.	Интерфейс	Сигнализация				Сигнал на АРМ	Дорасчет	Блокировка			
																Предупр.		Аварийная				MIN		MAX	Характер воздейств.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
151	Уровень	LIA-4044	Exia		+																				
152	ШУ	ACH1	*					+																	
153	ШУ	ACH2	*					+																	
154	ШУ	ACH3	*					+																	
155	ШУ	ACH4	*					+																	
156	ШУ	ACH5	*					+																	
157	ШУ	ACH6	*					+																	
158	ШУ	ACH7	*					+																	
159	ШУ	ACH8	*					+																	
160	ШУ	ACH9	*					+																	
161	ШУ	ACH10	*					+																	
162	ШУ	ACH11	*					+																	
163	ШУ	ACH12	*					+																	
164	Тит. 20 ШУ	20	*					+																	
165	Тит. 16 ШУ	16	*					+																	
166	Тит. 4/3 ШУ	4/3	*					+																	
167	Тит. 22 ШУ	22-2	*					+																	
168		HLA3	Exd											++											
Задвижка HZA3-1																									
169	открыта	NSH	Exd					+																	
170	закрыта	NSH	Exd					+																	
171	авария	NSH	Exd					+																	
172	местный/дист	NSH	Exd					+																	
173	открыть	NSH	Exd																						
174	закрыть	NSH	Exd																						
175	стоп	NSH	Exd																						
Задвижка HZA3-2																									
176	открыта	NSH	Exd					+																	
177	закрыта	NSH	Exd					+																	
178	авария	NSH	Exd					+																	
179	местный/дист	NSH	Exd					+																	
180	открыть	NSH	Exd																						
179	закрыть	NSH	Exd																						
180	стоп	NSH	Exd																						
Задвижка HZA3-3																									
181	открыта	NSH	Exd					+																	
182	закрыта	NSH	Exd					+																	
183	авария	NSH	Exd					+																	
184	местный/дист	NSH	Exd					+																	
185	открыть	NSH	Exd																						
186	закрыть	NSH	Exd																						
187	стоп	NSH	Exd																						
Задвижка HZA3-4																									
188	открыта	NSH	Exd					+																	
189	закрыта	NSH	Exd					+																	
190	авария	NSH	Exd					+																	
191	местный/дист	NSH	Exd					+																	
192	открыть	NSH	Exd																						
193	закрыть	NSH	Exd																						
194	стоп	NSH	Exd																						
Задвижка HZA3-5																									
195	открыта	NSH	Exd					+																	
196	закрыта	NSH	Exd					+																	
197	авария	NSH	Exd					+																	
198	местный/дист	NSH	Exd					+																	
199	открыть	NSH	Exd																						
200	закрыть	NSH	Exd																						

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

7	-	Нов.	08-23		04.23
6	-	Нов.	36-22		11.22
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.В1

№ п/п	Параметр	Позиция	Ex	Пределы изм.	Входной сигнал				Управление			Регулирование	Выходной сигнал			Действия по сигналу							Примечания			
					4-20мА (HART)	Диск. Пассив.	Дискр. Автив.	Интерфейс	Местнос.	Дистанц.	Автоматич.		4-20 мА	Дискрет.	Интерфейс	Сигнализация				Сигнал на АРМ	Дорасчет	Блокировка				
																Предупр.		Аварийная				MIN		MAX	Характер воздейств.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
201	стоп	NSH	Exd							+																
Задвижка HZA3-6																										
202	открыта	NSH	Exd			+																				
203	закрыта	NSH	Exd			+																				
204	авария	NSH	Exd			+																				
205	местный/дист	NSH	Exd			+																				
206	открыть	NSH	Exd								+															
207	закрыть	NSH	Exd								+															
208	стоп	NSH	Exd								+															
Задвижка HZA3-7																										
209	открыта	NSH	Exd			+																				
210	закрыта	NSH	Exd			+																				
211	авария	NSH	Exd			+																				
212	местный/дист	NSH	Exd			+																				
213	открыть	NSH	Exd								+															
214	закрыть	NSH	Exd								+															
215	стоп	NSH	Exd								+															
Задвижка HZA3-8																										
216	открыта	NSH	Exd			+																				
217	закрыта	NSH	Exd			+																				
218	авария	NSH	Exd			+																				
219	местный/дист	NSH	Exd			+																				
220	открыть	NSH	Exd								+															
221	закрыть	NSH	Exd								+															
222	стоп	NSH	Exd								+															
Задвижка HZA3-9																										
223	открыта	NSH	Exd			+																				
224	закрыта	NSH	Exd			+																				
225	авария	NSH	Exd			+																				
226	местный/дист	NSH	Exd			+																				
227	открыть	NSH	Exd								+															
228	закрыть	NSH	Exd								+															
229	стоп	NSH	Exd								+															
Задвижка HZA3-10																										
230	открыта	NSH	Exd			+																				
231	закрыта	NSH	Exd			+																				
232	авария	NSH	Exd			+																				
233	местный/дист	NSH	Exd			+																				
234	открыть	NSH	Exd								+															
235	закрыть	NSH	Exd								+															
236	стоп	NSH	Exd								+															
Задвижка HZA3-11																										
237	открыта	NSH	Exd			+																				
238	закрыта	NSH	Exd			+																				
239	авария	NSH	Exd			+																				
240	местный/дист	NSH	Exd			+																				
241	открыть	NSH	Exd								+															
242	закрыть	NSH	Exd								+															
243	стоп	NSH	Exd								+															
Задвижка HZA3-12																										
244	открыта	NSH	Exd			+																				
245	закрыта	NSH	Exd			+																				
246	авария	NSH	Exd			+																				
247	местный/дист	NSH	Exd			+																				
248	открыть	NSH	Exd								+															
249	закрыть	NSH	Exd								+															
250	стоп	NSH	Exd								+															
257	стоп	NSH	Exd								+															

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

7	-	Нов.	08-23		04.23
6	-	Нов.	36-22		11.22
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.В1

№ п/п	Параметр	Позиция	Ex	Пределы изм.	Входной сигнал				Управление			Регулирование	Выходной сигнал			Действия по сигналу						Примечания						
					4-20мА (HART)	Диск. Пассив.	Дискр. Автив.	Интерфейс	Местнос.	Дистанц.	Автоматич.		4-20 мА	Дискрет.	Интерфейс	Сигнализация				Сигнал на АРМ	Дорасчет		Блокировка					
																Предупр.		Аварийная					MIN	MAX	Характер воздейств.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
СНЭ																												
258	Загазованность в СНЭ, 16 датчиков (пары нефтепродуктов), %НКПВ	AZIRA6072	Exd	0-100% НКПВ	+		++																			Предварийная световая и звуковая сигнализация у оператора, а также звуковая сигнализация в резервуарном парке по 1 порогу. Закрытие задвижки 22/1 тит.2. По 2 порогу ≥ 50 - Отключение насосов Н-2/2-1,2,3р, Н-2/1-1,2,3р, Н-2/3-1,2р, Н-2/4-1 1,2,3р, < 50 - Открытие задвижки 22/1 тит.2. Включение насосов Н-2/2-1,2,3р, Н-2/1-1,2,3р		
259		AZIRA6073	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
260		AZIRA6074	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
261		AZIRA6075	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
262		AZIRA6076	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
263		AZIRA6077	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
264		AZIRA6078	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
265		AZIRA6079	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
266		AZIRA6080	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
267		AZIRA6081	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
268		AZIRA6082	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
269		AZIRA6083	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
270		AZIRA6084	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
271		AZIRA6085	Exd	0-100% НКПВ	+		++																					
272	AZIRA6030	Exd	0-100% НКПВ	+		++																						
273	AZIRA6031	Exd	0-100% НКПВ	+		++																						
274	Водопроводные задвижки зоны СНЭ (6 задвижек)	Z1 Z2 Z3 Z4 Z6						+																				
Контроллер пожаротушения																												
1	ББ пенот. 4/1							+																				
2	ББ пенот. 4/2							+																				
3	ББ задв. 5/1							+																				
4	ББ задв. 5/2							+																				
5	ББ задв. 5/3							+																				
6	ББ задв. 5/4							+																				
7	ББ задв. 5/5							+																				
8	ББ задв. 5/6							+																				
9	ББ задв. 5/7							+																				
10	ББ задв. 5/8							+																				
11	АСУТП							+																				
12	Пожар зона 01								+												+							
13	Пожар зона 02									+												+						
14	Пожар зона 03										+											+						
15	Пожар зона 04											+										+						
16	Пожар зона 05												+									+						
17	Пожар зона 06													+								+						
18	Пожар зона 07														+							+						
19	Пожар зона 08															+						+						
20	Пожар зона 09																+					+						

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

7	-	Нов.	08-23		04.23
6	-	Нов.	36-22		11.22
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.В1

№ п/п	Параметр	Позиция	Ех	Пределы изм.	Входной сигнал				Управление			Регулирование	Выходной сигнал			Действия по сигналу							Примечания		
					4-20мА (HART)	Диск. Пассив.	Дискр. Автив.	Интерфейс	Местное.	Дистанц.	Автоматич.		4-20 мА	Дискрет.	Интерфейс	Сигнализация				Сигнал на АРМ	Дорасчет	Блокировка			
																Предупр.		Аварийная				MIN		MAX	Характер воздейств.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
21	Пожар зона 10					+														+					
22	Пожар зона 01													+						+					
23	Пожар зона 02													+						+					
24	Пожар зона 03													+						+					
25	Пожар зона 04													+						+					
26	Пожар зона 05													+						+					
27	Пожар зона 06													+						+					
28	Пожар зона 07													+						+					
29	Пожар зона 08													+						+					
30	Пожар зона 09													+						+					
31	Пожар зона 10													+						+					
32																									
33																									

Инд. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

7	-	Нов.	08-23		04.23
6	-	Нов.	36-22		11.22
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.В1



Общество с ограниченной ответственностью

«Самаранефтегазпроект»

г. Самара

Свидетельство № П-9-17-0212 от 11 января 2017 г.

АО «НТЭК»

«ТЭЦ-2. Реконструкция топливного хозяйства»

шифр ТЭЦ-2-ХАДТ

ПИН: 03784

Рабочая документация

Автоматизированная система управления технологическим процессом

Информационное обеспечение

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.П5

САМАРА 2022 г.

Содержание

1	Исходные данные	3
2	Состав информационного обеспечения	4
2.1	Описание информационного обеспечения	4
2.2	Описание и структура типов данных информационного обеспечения	5
2.2.1	Структура проекта	5
2.2.2	Наименование и назначение баз данных	7
2.2.3	База данных реального времени.....	7
2.2.4	Историческая база данных	8
2.2.5	Архивная база данных	9
2.2.6	Наименование и назначение наборов данных	9
2.2.7	Видеокадры процесса (мнемосхемы)	10
2.2.8	Тренды.....	11
2.2.9	Система оповещений	11
2.2.10	Архивы данных	12
2.2.11	Журнал событий.....	12
2.2.12	Отчеты.....	13
3	Организация информационного обеспечения.....	14
3.1	Принципы организации информационного обеспечения системы	14
3.2	Принципы построения базы данных системы	14
3.3	Типы носителей данных	15
3.4	Описание принятых видов и методов в маршрутах обработки данных	16
4	Организация сбора и передачи информации.....	17
4.1	Перечень источников и носителей информации.....	17
4.2	Описание общих требований к организации сбора, передачи, контроля и корректировки информации.....	18
5	Построение системы классификации и кодирования	19
5.1	Дополнительная цветовая классификация.....	19
6	Описание информации оперативной базы	20
6.1	Описание принципов построение оперативной базы	20
6.2	Описание типов данных оперативной базы.....	20
6.3	Описание структуры оперативной информационной базы	22

Согласовано			

Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Инв. № подл.				

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.П5					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Гурина			05.08.22
Н.контр		Акишин			05.08.22
ГИП		Тельнов			05.08.22
Описание информационного обеспечения					
Стадия			Лист		Листов
Р			1		30
ООО"Самаранефтегазпроект" г. Самара					

7	Организация исторической информационной базы.....	25
8	Перечень принятых сокращений	26

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.П5

1 Исходные данные

Основанием для разработки данного раздела послужили:

– Техническое задание.

Проектная документация выполнена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

– ГОСТ Р 21.1101-2009 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»;

– ГОСТ 21.408-93 Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов;

– ГОСТ 34.201-89 Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;

– Правила устройства электроустановок (ПУЭ);

– ПБ 08-624-03 «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;

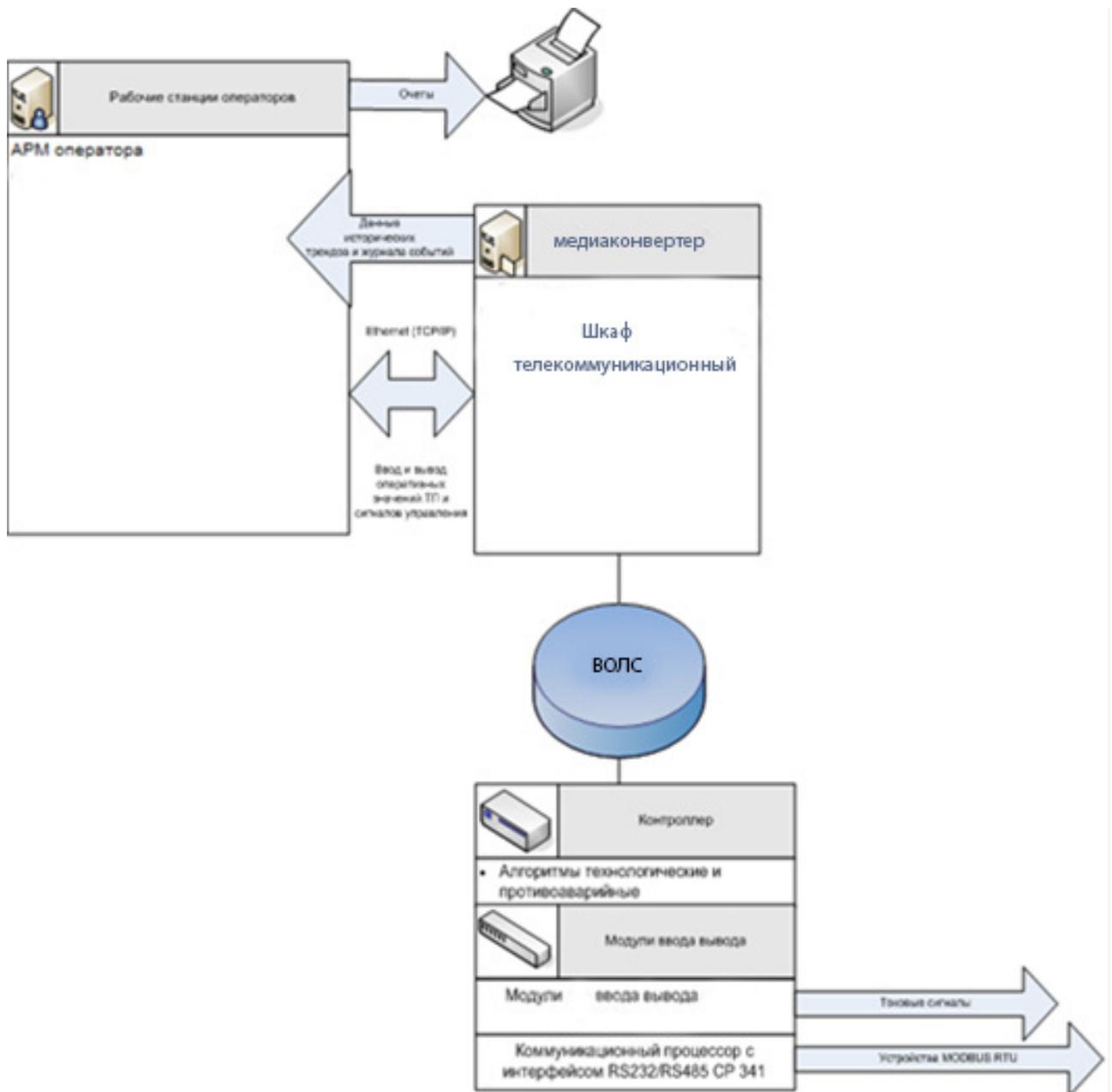
– РТМ 36.22.13-90 «Системы автоматизации. Монтажно-технологические требования к проектированию»;

– СП 77.13330.2016 Системы автоматизации. Актуализированная редакция СНиП 3.05.07-85.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.П5	Лист
			Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

2 Состав информационного обеспечения

2.1 Описание информационного обеспечения



АСУТП предназначена для автоматизированного контроля и управления ходом технологического процесса.

Ядром информационного обеспечения системы является оперативная база данных расположенная на контроллерах системы. Программное обеспечение, функционирующее на вычислительных средствах контроллеров, с помощью модулей ввода вывода и коммуникационных процессоров опрашивает и управляет

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

оборудованием технологического процесса. При этом задействуются потоки данных по токовым линиям и протоколу RegulBus и интерфейсу RS-485.

После обмена информацией с оборудованием оперативная база хранит мгновенные значения параметров технологического процесса, которые передаются на обработку в алгоритмические блоки контроллера.

Программное обеспечение верхнего уровня состоит из набора автоматизированных рабочих мест, сервера баз данных, сервера ввода-вывода. Информационное обеспечение автоматизированных рабочих мест (АРМ) включает наборы видеокладов для организации пользовательского интерфейса и наглядного отображения информации о ходе технологического процесса. Кроме того, АРМ осуществляют полную навигацию по журналам событий системы и базе исторических трендов.

АРМ оператора содержит архивные данные о ходе технологического процесса.

2.2 Описание и структура типов данных информационного обеспечения

2.2.1 Структура проекта

Основой информационного обеспечения АСУТП служит база данных и библиотека проекта. База данных содержит данные, описывающие технологический объект управления, сетевую структуру системы и данные, представляющие текущее состояние объекта управления и его предысторию.

Технологические объекты системы описываются в БД как совокупность элементов контроля и управления. Каждый элемент контроля и управления описывается определенной структурой данных.

Структура проекта для используемых в проекте контроллеров REGUL R500 и операторских станций определена программным обеспечением SAFETY FBD. Исходный код прикладного программного обеспечения АСУТП является многопроектным, состоящим из нескольких пользовательских программных проектов.

В структуре предприятия REGUL R500 обеспечивает автоматизацию функций контроля и супервизорного управления технологическими процессами, а также информационный обмен с системами нижнего (контроллеры) и верхнего уровней управления.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.П5

Лист

5

Программные компоненты SCADA «КРУГ-2000»:

НАЗВАНИЕ	ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ
Сервер оперативной базы данных (Сервер БД)	Основные функции: Загрузка, ведение базы данных реального времени (БД РВ) и предоставление доступа к ней Графическому интерфейсу, Серверу событий, Опрос локальных систем и обработка полученных значений, Диагностика каналов связей и сетей Регистрация событий системы и ведение протокола событий Ведение трендов
Сервер архивной базы данных (Сервер АБД)	Обеспечивает выполнение всех функций Сервера БД, а также осуществляет обработку и долговременное хранение (от года и более) архивов трендов, протокола событий, печатных документов.
Сервер событий	Формирует сообщения из событий, отобранных по заданному фильтру, и передает их для визуализации своим клиентам – Программе просмотра протокола событий или динамическому элементу «Протокол событий» Графического интерфейса
Ядро языка	Исполняет программы Пользователя, написанные на языке SAFETY FBD (структурированный текст и/или функционально блочные диаграммы). Программы выполняются в технологическом цикле АСУ ТП в последовательности, заданной Пользователем.
Графический интерфейс	Обеспечивает человеко-машинный интерфейс АСУ ТП. Функции: Визуализация состояния объектов АСУ ТП с динамической индикацией значений параметров технологического процесса Отображение поведения контуров регулирования Сигнализация аварийных и предаварийных ситуаций Дистанционное управление исполнительными механизмами и приводами Дистанционное изменение заданий аналоговым регуляторам Разграничение доступа к средствам системы управления по паролю Визуализация протокола событий Визуализация истории процесса в виде графиков и таблиц

Проектная часть операторской станции системы содержит следующие компоненты:

- мнемосхемы, отображаемые на станции;
- тренды;

Изм.	Колуч.	Лист	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.П5

Лист

6

– архив аварий и событий.

Информационное обеспечение АСУТП включает в себя следующие классы данных:

– оперативную информацию, поступающую от технологического процесса и отображающую текущие значения переменных процесса (аналоговых, дискретных), параметры сигнализаций и текущее состояние исполнительных механизмов и оборудования;

– параметры алгоритмов управления и обработки данных, загружаемые в контроллеры;

– информацию о ходе технологического процесса, накопленную за определенный период времени;

– исходные данные для конфигурирования информационной базы данных: наименование сигнала, тип сигнала, описание сигнала, пределы измерения (шкала), единицы измерения, период опроса, аварийные и технологические границы др.;

– конфигурации операторских станций, определяющих состав и формы представления информации (информация, описывающая статику и динамику мнемосхем, наборы трендов, форматы вывода аварийных сигнализаций), отчетные документы.

2.2.2 Наименование и назначение баз данных

Исходя из всех вышеперечисленных наборов данных и учитывая функциональное назначение каждого из них, выделяются следующие базы данных:

- база данных реального времени;
- историческая база данных;
- архивная база данных.

2.2.3 База данных реального времени

База данных реального времени является распределенной и хранится в памяти контроллеров и серверов ввода/вывода. Она используется для хранения оперативной информации о текущем состоянии технологического объекта.

Кроме оперативной информации, база данных реального времени включает в себя нормативно-справочную информацию.

Информация из базы данных реального времени используется для выполнения следующих функций:

Изм.	Колуч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Изм.	Колуч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.П5

Лист

7

Информация, хранящаяся в этой базе данных, используется для реализации следующих функций, возлагаемых на систему управления:

- накопления истории протекания технологического процесса;
- регистрации хронологии событий, происходящих в системе управления;
- предоставления информации для визуализации в виде исторических трендов на станциях;
- предоставления данных для формирования отчетных и учетных документов;
- архивирование накопленных данных;
- анализа хода технологических процессов.

2.2.5 Архивная база данных

Архивная база данных включает в себя резервные копии конфигурационной информации (конфигурация контроллеров, станций) и архив переменных процесса, перенесенные на средства долговременного хранения информации.

Резервные копии конфигурационной информации используются для восстановления в критических ситуациях, таких, как разрушение жесткого диска рабочей станции или замена контроллеров.

Архивная технологическая информация используется для сравнения и для анализа хода технологических процессов за различные периоды времени.

2.2.6 Наименование и назначение наборов данных

Основными наборами данных и формами представления информации, которые создаются при помощи программных средств и обеспечивают своевременное, достоверное и наглядное отображение всех необходимых технологических данных, являются:

- входные и выходные сигналы с устройств технологических процессов;
- видеокдры процесса (мнемосхемы);
- тренды;
- сигнализации процесса и сообщения о системных событиях;
- архивы;
- журналы регистрации системных событий и действий операторов;
- отчетные документы.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.П5

Лист

9

2.2.7 Видеокадры процесса (мнемосхемы)

Видеокадры процесса (мнемосхемы) используются для анимационного отображения динамики хода текущего технологического процесса и непосредственного управления технологическим процессом. Они представляют собой максимально приближенные к реальным графические изображения определенных технологических участков с представлением на них состояния технологических параметров и устройств в графическом и алфавитно-цифровом виде. Мнемосхемы позволяют осуществлять быстрый поиск необходимой информации, а также сигнализируют о возникновении аварийных ситуаций графическими изменениями условных изображений объектов.

Иерархическая структура видеокадров создается в соответствии со структурой системы. Набор мнемосхем образует среду оператора-технолога для контроля и управления процессом. Вывод мнемосхем на экран осуществляется в виде окон, совокупность которых представляет собой интерфейс оператора с процессом. Кроме графических представлений технологических участков, интерфейс включает в себя всплывающие окна параметров, окно аварий, а также различные управляющие кнопки перехода на другие мнемосхемы и вызова различных приложений.

Мнемосхемы имеют активные зоны, при нажатии на которые происходит отображение всплывающих окон управления конкретным прибором, устройством или контуром регулирования. Окна управления позволяют изменять уставки технологического процесса, положение и состояние исполнительных механизмов.

Окно аварий (окно сигналов тревоги - Alarm Logging) позволяет осуществить переход на мнемосхему, к которой привязан параметр, вызвавший возникновение аварии.

Общими принципами навигации по технологическим мнемосхемам и отображения на них информации являются:

- иерархическая структура мнемосхем, отражающая действительную технологическую структуру объекта;
- возможность быстрого перехода на требуемую оператору в данный момент мнемосхему;
- степень детализации информации в зависимости от уровня мнемосхемы и соответствующего участка производства, который она отражает;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.П5

Лист

10

– каждый объект информации или управления обозначается в качестве элемента хотя бы в одной мнемосхеме и для него может быть вызвано всплывающее окно управления.

2.2.8 Тренды

Тренды предназначены для представления изменений значений технологических параметров на экранах мониторов рабочих станций в виде графиков с временной осью.

Программные средства системы позволяют работать с двумя типами объектов, отображающих тренды: тренды реального времени и исторические тренды.

Тренды реального времени отображают динамику изменения технологического параметра с момента открытия окна детальной настройки параметра и непосредственно до его закрытия. Исторические тренды позволяют получить данные за определенный период времени. Тренды могут выводиться в виде графиков или таблиц.

Исторические тренды характеризуют предысторию процесса. Тренд содержит значения технологических параметров и соответствующие им моменты времени. Один тренд может содержать несколько сигналов (по аналогии с многоточечным самописцем).

Для того чтобы сохранить предысторию процесса и отобразить тренд в графическом интерфейсе Пользователя АСУ ТП, необходимо в базе данных описать самописцы и их перья.

2.2.9 Система оповещений

Система оповещения системы предназначена для информирования операторов о состоянии технологических процессов или системы. Имеются два типа оповещающих сообщений:

- сигнализации процесса;
- сообщение о системном событии представляют собой сообщения о нормальном состоянии системы и не требуют отклика оператора.

Сигнализации процесса представляют собой предупреждения об аварийных условиях протекания процесса, которые могут вызвать проблемы и требуют отклика оператора. Типичный случай срабатывания сигнализации – превышение каким-либо параметром процесса предела, определенного пользователем,

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

например, когда значение выходит за пороговый уровень. Это вызывает сигнализацию, которая используется для того, чтобы уведомить оператора о проблеме. Если оператор подтверждает сигнализацию, то система переводит его в подтвержденное состояние.

Сигналы тревоги имеют приоритеты - высокий (High), средний (Medium) и низкий (Low). Состояние: подтвержденный или неподтвержденный получением.

Неподтвержденные сигналы тревоги более важны, чем подтвержденные. Среди сигналов тревоги, имеющих одинаковые приоритет и состояние, важнее те, которые имеют более поздние метки времени. Если имеется более десяти сигналов тревоги, то отображаются на экране десять, имеющих самый высокий приоритет.

2.2.10 Архивы данных

Архивы предназначены для сохранения существующей конфигурации системы и ее восстановления в случае необходимости. Для хранения архивов используются магнитооптические диски. Информацию из архива можно восстановить в любое время.

2.2.11 Журнал событий

Журналы событий системы создаются автоматически, в них фиксируются все события и действия операторов в хронологическом порядке.

В журнале событий содержится следующая информация:

- дата и время события, включая секунды;
- тип события:
- сообщения оборудования - выход за пределы аварийных/предупредительных границ, срабатывание дискретных датчиков уровня, давления и т.п.;
- событие - определенные пользователем или системные события, являющиеся информационными;
- изменение - действия оператора по изменению состояний ИМ, изменению уставок, включение/выключение блокировок и т.п.
- статус-изменение состояния операторских станций и контроллеров,
- потеря/восстановление связи категория представляет собой дополнительную информацию к типу события:
 - процесс - относится, как правило, к алармам;

Инд. № инв.	Взам. инв. №
Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № подл.	

Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

- система - генерируются системой;
- пользователь - действия оператора;
- наименование установки;
- узел - имя станции или контроллера, к которому относится аларм или событие;
- модуль, в котором произошло изменение;
- параметр - название поля параметра, к которому относится аларм или событие.
- состояние аларма или события может принимать следующие значения:
 - активный подтвержденный аларм;
 - активный неподтвержденный аларм;
 - неактивный подтвержденный аларм;
 - неактивный неподтвержденный аларм.

Это поле также может содержать дополнительную системную информацию.

- уровень отображает приоритет аларма;
- описания содержат дополнительную информацию по событию или аларму в зависимости от его типа, категории, состояния.

2.2.12 Отчеты

Отчеты – одно из инструментальных средств, используемых для отображения данных процесса. Они предназначены для получения информации из базы данных реального времени, исторической базы данных, данных, полученных в результате ручного ввода и отображения их в выходных формах определенного формата.

При использовании данных реального времени отчет генерируется с текущими значениями параметров технологического процесса. При использовании исторических данных отчет генерируется на основе данных, собранных в течение определенного времени. Отчеты в последствии могут быть выведены на устройство печати или записаны в файл.

Данные отчетов используются для создания, хранения и представления результатов вычислений по конкретным параметрам процесса.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

3 Организация информационного обеспечения

3.1 Принципы организации информационного обеспечения системы

Информационное обеспечение АСУТП строится на основе баз данных и наборов данных, перечисленных и описанных в разделе 2 данного документа.

Основным источником оперативной информации являются входные данные процесса.

В контроллерах на основе алгоритмов, загруженных с инженерной станции, происходит обработка входных данных процесса. Обработка включает следующие действия, выполняемые над полученными сигналами: фильтрация, контроль достоверности, преобразование шкалы измерения, генерирование событий на основе данных пользователя (уставок) и predetermined правил и т.д.

Модули ввода-вывода и контроллеры образуют систему управления, являющуюся нижним уровнем, входящим в состав системы.

Сигналы, обработанные в контроллерах, передаются на станции. Полученная оперативная информация используется для отображения на видеокдрах, трендах реального времени, для занесения в отчетные документы, для формирования и ведения исторической базы данных.

Информация, хранящаяся в исторической базе данных, используется для вывода информации в виде исторических трендов и отчетной документации.

Кроме передачи информации снизу-вверх, в системе предусмотрена передача и с верхнего уровня на нижний уровень. Оперативный персонал в пределах своих должностных полномочий и в соответствии с технологическими инструкциями меняет уставки технологических параметров и положение исполнительных механизмов путем передачи управляющих выходных сигналов на нижний уровень.

3.2 Принципы построения базы данных системы

База данных системы управления строится на основе следующих принципов:

- однократность ввода информации в систему при многократном ее использовании;
- обеспечение защиты данных от несанкционированного доступа;

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.П5

Лист

14

– представление данных пользователю в форме, удобной для решения поставленных перед ним задач.

3.3 Типы носителей данных

Типы носителей данных информационного обеспечения и распределение информации по ним определяются составом программно-технических средств системы.

Выбор различных типов носителей информации также обусловлен следующими причинами:

- непрерывностью ведения технологического процесса;
- необходимостью накопления исторических данных;
- необходимостью хранения условно-постоянной (настроечной) информации;
- необходимостью хранения отчетов, полученных сигнализаций и сообщений;
- необходимостью хранения архивных копий конфигурации системы.

Информационное обеспечение АСУТП распределено на следующих носителях:

- жесткие (HDD);
- постоянное запоминающее устройство (Flash ПЗУ);
- оперативно запоминающее устройство (ОЗУ);

HDD обеспечивает энергонезависимое хранение информации и время доступа к ней, удовлетворяющее требованиям некоторого класса задач реального времени.

На HDD хранятся все существующие в АСУТП ГКС базы данных проекта.

Flash ПЗУ обеспечивает надежное хранение статической информации. Данный вид носителя информации используется для размещения в нем данных, не изменяющихся в процессе функционирования системы.

Задачи реального времени, функционирующие в жестком временном режиме, используют для хранения данных ОЗУ.

Энергонезависимое ОЗУ используется для хранения оперативных данных и конфигурации программируемых контроллеров и обеспечивает автономную загрузку и активизацию нижнего уровня системы управления.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

3.4 Описание принятых видов и методов в маршрутах обработки данных

В процессе создания и редактирования базы данных контроль вводимых данных выполняется как средствами системы (ввод в соответствии с заданными форматами, контроль на корректность вводимого значения), так и визуально оператором (запрос на подтверждение ввода после отображения вводимых величин).

В системе предусматривается защита от несанкционированного доступа, которая обеспечивается системой паролей.

В процессе функционирования системы выполняется анализ выполнения запросов со стороны эксплуатационного и технологического персонала на корректность. Вводимые данные автоматически проверяются на достоверность значений.

Обмен данными между контроллерами и рабочими станциями системы Regul осуществляется по резервированной сети стандарта Ethernet. Обмен данными производится по протоколу Industrial Ethernet TCP/IP на базе механизма TCP/IP.

Использование стандартных протоколов и интерфейсов передачи данных позволяет данной системе быть интегрированной в общие системы управления и диспетчерского контроля.

Программное обеспечение контроллера Regul 500 также поддерживает протоколы протокол OPC UA, RegulBus, MODBUS RTU.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.П5			16

4 Организация сбора и передачи информации

4.1 Перечень источников и носителей информации

Автоматизированная система управления технологическим процессом строится как иерархическая двухуровневая система оперативного контроля и управления.

Основными источниками информации в системе АСУТП являются датчики, первичные преобразователи, исполнительные механизмы и др., сигналы которых описаны в документе «Перечень сигналов ввода / вывода и данных», установленные на технологическом оборудовании. Аналоговые и дискретные входные сигналы с измерительных датчиков поступают на модули ввода/вывода контроллера системы. Управляющие воздействия на исполнительные механизмы формируются в соответствующих алгоритмах автоматически или по требованию оператора и выдаются на выходные модули. Обработка информации осуществляется по алгоритмам, реализованным программным обеспечением контроллеров.

Обмен данными между контроллерами и рабочими станциями системы осуществляется по резервированной сети стандарта Ethernet. Обмен данными производится по протоколу Industrial Ethernet.

Часть информации (управляющие директивы, ограничения и прочие данные, которые не могут быть получены автоматически) вводится в систему вручную с помощью клавиатуры с рабочего места оператора.

В качестве носителей информации в системе используются:

- накопители на жестких магнитных дисках;
- накопители на гибких магнитных дисках;
- оперативные запоминающие устройства контроллеров и операторских станций.

Интенсивность обмена информацией между источниками и носителями определяется ограничениями, накладываемыми техническими средствами, характеристиками технологического процесса и требованиями, предъявляемыми к индикации, регистрации, предельной сигнализации и регулированию технологических параметров.

Цикл опроса аналоговых и дискретных параметров с технологических объектов управления составляет не более 1 сек.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.П5

Лист

17

4.2 Описание общих требований к организации сбора, передачи, контроля и корректировки информации

При организации сбора, контроля, корректировки и передачи информации выполняются следующие требования:

- обеспечение соответствия отображаемых данных на объекте управления с ходом происходящего процесса;
- обеспечение согласованного обмена информацией между технологическим объектом и системой контроля по единицам измерения данных;
- обеспечение соответствия регистрируемых переменных действительным измеряемым значениям или состоянию оборудования;
- обеспечение заданной точности обработки и представления информации;
- своевременное внесение изменений в информационные базы данных;
- периодическое архивирование технологической информации.

Изм.	Колуч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.П5	Лист
							18
Изм.	Колуч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

5 Построение системы классификации и кодирования

5.1 Дополнительная цветовая классификация

Состояние элементов контроля идентифицируется цветом элемента отображения.

Идентификация состояния элементов контроля и управления показана в Таблица 1:

Таблица 1

Цвет индикации	Состояние
Зеленый	Нормальное значение параметров состояния исполнительных механизмов: включен(открыт)
Желтый	Нарушение предупредительных границ, срабатывание предупредительной сигнализации.
Мигание: серый-зеленый.	Для исполнительных механизмов: промежуточное положение
Красный	Нарушение аварийных границ, срабатывание аварийной сигнализации, состояние исполнительных механизмов: отключен (закрыт), нарушение связи, недостоверное значение.

Изм.	Колуч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

Изм.	Колуч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.П5

Лист

19

6 Описание информации оперативной базы

6.1 Описание принципов построение оперативной базы

Оперативная информационная база является территориально распределенной базой данных, размещающаяся в памяти контроллеров, и состоит из следующих наборов и типов данных:

- оперативная информация, поступающая от технологического процесса;
- описание программных блоков с вписанной метаинформацией;
- сообщения, выдаваемые оборудованием на запрос о его состоянии;
- сообщения, выдаваемые системой на ход технологических процессов.

Содержимое базы данных реального времени хранится в оперативной памяти контроллеров, в памяти операторских станций. Для доступа к этим данным используются средства межмашинного обмена и средства, входящие в состав программного обеспечения операторских станций.

Объем оперативной информации зависит от протекания технологического процесса. При нормальном ходе процесса он практически постоянен и имеет определенные размеры, которые просчитываются исходя из перечня входных и выходных сигналов. В случае отклонения хода процесса от нормального режима, т.е. при возникновении аварийных и нештатных ситуаций, объем поступающей оперативной информации может значительно увеличиться.

6.2 Описание типов данных оперативной базы

Оперативная информация, поступающая от технологического процесса, является набором входных и выходных сигналов, преобразованных по жестким алгоритмам фильтрации, приведения и нормализации мгновенного значения, для дальнейшей передачи и/или обработки в алгоритмах защит. Все сигналы описаны в документе «Перечень входных и выходных сигналов и данных».

Описание программных блоков с вписанной метаинформацией это типизированные алгоритмические модули для всех типовых алгоритмов, используемых в системе:

- Алгоритмы обработки и мониторинга входных сигналов;
- Алгоритмы обработки выходных сигналов;

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.П5

Лист

20

- Алгоритмы управления и мониторинга работы типовых узлов;
- Алгоритмы контроля аварийных ситуаций;
- Алгоритмы срабатывания защит;
- Сервисные алгоритмы.

В состав программного блока входят интерфейс блока и его тело. Интерфейс блока — это совокупность его входных и выходных сигналов, а также правила его применения в составе многоблочной структуры. Телом блока является набор инструкций, который реализует его функциональность в соответствии с алгоритмом.

Последовательность разработки АСУ ТП показана на рисунке 4:



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Для контроля и управления технологическим процессом необходимы следующие переменные:

Тип	Номер	Позиция	Назначение
ВА	1	LI	Уровень жидкости в резервуаре
	2	TI	Температура жидкости в резервуаре
	3	PI	Давление жидкости в трубопроводе
ВД	1	NA1 Сост	Состояние насосного агрегата (включен/ отключен)
	2	ZD1 O	Состояние задвижки – открыта
	3	ZD1 З	Состояние задвижки – закрыта
ДВ	1	NA1 Упр	Управление насосным агрегатом – команды «Включить»/ «Отключить»
	2	ZD1 Откр	Команда «Открыть задвижку»
	3	ZD1 Закр	Команда «Закрыть задвижку»
РВ	1	Time Нар	Время наработки насосного агрегата
	2	Time AC	Время аварийной ситуации

Сообщения, выдаваемые оборудованием на запрос о его состоянии и сообщения, выдаваемые системой на ход технологических процессов, являются предопределенными записями в текстовой таблице, передающиеся пользователю в ответ на событие или серию событий.

Сообщения в данной таблице ассоциируются с кодом события. Одному коду могут быть сопоставлены несколько событий на разных языках.

6.3 Описание структуры оперативной информационной базы

В базе данных реального времени выделяются две составные части:

- оперативная информация;
- нормативно-справочная информация.

Условно-постоянная (нормативно-справочная) информация включает в себя данные, которые формируются при разработке структуры и алгоритмов системы управления на основе технологического регламента. В дальнейшем эти данные могут изменяться по ходу технологического процесса и могут быть скорректированы внесением изменений в конфигурацию системы. К условно-постоянной информации относятся: все настройки системы управления, алгоритмы управления, верхние и нижние пределы измерения, шкалы параметров в физических величинах и другие настроечные параметры.

Оперативная информация отображает ход технологического процесса в реальном масштабе времени. Она включает в себя текущие значения аналоговых и дискретных параметров и состояния сигналов тревоги.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Содержимое базы данных реального времени используется для осуществления функций контроля, управления, генерации предупредительных и аварийных сигнализаций.

Условно-постоянную информацию базы данных реального времени формируют алгоритмы, реализующие стратегию управления технологическим процессом. Данные алгоритмы определяют ввод, обработку, вывод данных, сигналы тревоги и условия для оборудования технологического процесса, контуров регулирования и других составных частей системы.

Исходными данными для разработки алгоритмов являются перечни входных и выходных сигналов и технологический регламент, описывающий условия блокировок, генерации аварийных сигнализаций и т.п.

Информационная база распределена по узлам системы и определяется программным обеспечением системы. В используемых программных средствах системы, БД строится на основе блоков ввода/вывода.

В БД системы сконфигурированы следующие основные типы блоков ввода/вывода:

- блок аналогового ввода;
- блок дискретного ввода;
- блок дискретного выхода;
- блок аналогового вывода;
- блоки исполнительных механизмов (насос, клапан, задвижка и пр.).

Блок аналогового ввода (Analog Input - AI) принимает значение аналогового сигнала от первичного преобразователя через плату ввода/вывода аналоговых сигналов и подготавливает данные для использования остальной частью системы. Выполняет адресацию входного аналогового сигнала, согласование сигнала, трендинг и выдачу алармов.

Блок дискретного ввода (Discreet Input - DI) принимает дискретные сигналы через плату ввода/вывода дискретных сигналов и подготавливает данные для использования системой. Выполняет адресацию входного дискретного сигнала, регистрацию событий, трендинг и выдачу алармов.

Блок дискретного выхода (Discreet Output - DO) подготавливает конкретное дискретное состояние для вывода. Выполняет хранение выходного дискретного сигнала и его адресацию и, в случае инвертирования, обеспечивает инвертирование сигнала.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Блок аналогового вывода (Analog Output - АО) подготавливает конкретные аналоговые величины для вывода на исполнительные устройства. Выполняет хранение и адресацию аналогового выходного сигнала и обеспечивает выбор прямого или обратного действия.

Блоки типовых узлов более подробно описаны в документе «Описание систем классификации и кодирования».

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.П5			

7 Организация исторической информационной базы

Историческая информационная база – часть информационной базы автоматизированной системы, представляющая собой совокупность документов, предназначенных для непосредственного восприятия оперативным персоналом.

В состав базы входит информация о назначениях параметров процесса, нормативно- справочная информация, формы документов, выводимые на внешние устройства, архивы конфигурации системы, баз данных и используемых наборов данных на внешних носителях.

К исторической информационной базе также относится информация о значениях переменных технологического процесса и состояниях исполнительных механизмов, представляемая в графическом виде, и экраны рабочих станций, которые в любой момент можно вывести на твердую копию, в том числе:

- технологические мнемосхемы с текущими значениями;
- тренды, отражающие течение процесса;
- журналы аварийных сообщений (алармов);
- журналы событий и отчеты;
- информация об изменении конфигурации системы управления.

Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.П5	Лист
							25
Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

8 Перечень принятых сокращений

АВР	- автоматическое включение резерва;
АРМ	- автоматизированное рабочее место;
АР	- автоматическое регулирование;
АС	- аварийная сигнализация;
АСР	- автоматическая система регулирования;
АСУП	- автоматизированная система управления предприятием;
АСУ ТП	- автоматизированная система управления технологическими процессами;
БД	- база данных;
БУЗ	- блок управления задвижкой;
БУД	- блок управления двигателем;
Д	- дистанционное;
ДУ	- дистанционное управление;
ИМ	- исполнительный механизм;
ИО	- исполнительный орган;
ИП	- измерительный преобразователь;
КИП	- контрольно-измерительные приборы;
МЩУ	- местный щит управления;
НПЗ	- нефтеперерабатывающий завод;
ОВ	- оптическое волокно;
ОС	- операционная система;
ОЗУ	- оперативное запоминающее устройство;
ПАЗ	- противоаварийная защита;
СПАЗ	- система ПАЗ;
ПЛК	- программируемый логический контроллер;
ПО	- программное обеспечение;
ПС	- предупредительная сигнализация;
ПТК	- программно-технический комплекс;
ПИД	- пропорционально-интегрально-дифференциальный (регулятор);
ТБ	- технологическая блокировка;
ТЗ	- технологические защиты;
ТС	- технологическая сигнализация;
УСО	- устройство связи с объектом;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.П5

Лист

26

- EWS - инжиниринговая рабочая станция;
- SCADA - система управления и сбора данных;
- PC - персональный компьютер;
- UPS ИБП - источник бесперебойного питания.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.П5



Общество с ограниченной ответственностью

«Самаранефтегазпроект»

г. Самара

Свидетельство № П-9-17-0212 от 11 января 2017 г.

АО «НТЭК»

«ТЭЦ-2. Реконструкция топливного хозяйства»

шифр ТЭЦ-2-ХАДТ

ПИН: 03784

Рабочая документация

Автоматизированная система управления технологическим процессом

Программное обеспечение

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ПА

САМАРА 2022 г.

Содержание

1	Структура программного обеспечения.....	3
1.1	Системное программное обеспечение	3
1.1.1	Обзор системы программирования контроллеров REGUL R500S	3
1.1.2	Аппаратные требования	4
1.1.3	Программные требования.....	4
1.1.4	Программные средства	5
1.1.5	Интерфейсы.....	6
1.1.6	Конфигурация	6
1.1.7	Каналы связи REGUL R500S	9
1.1.8	Подсистемы.....	9
1.1.9	Система исполнения	9
1.1.10	Функциональная схема	10
2	Описание модулей программного обеспечения.....	11
2.1	Операторские станции	11
2.2	Инженерная станция	11
2.3	Сервер ввода вывода.....	11
2.4	Контроллер ТЭЦ-2	12
3	Описание программного обеспечения контроллеров	13
3.1	Функциональные блоки	13
3.1.1	Блок мониторинга аналогового входного сигнала.....	13
3.1.1.1	Лицевая панель.....	14
3.1.1.2	Сообщения по аналоговому параметру	16
3.1.2	Блок мониторинга дискретного входного сигнала	17
3.1.2.1	Индикатор блока	17
3.1.2.2	Лицевая панель	17
3.1.2.3	Сообщения по дискретному параметру	21
3.1.3	Блок мониторинга аналогового выходного сигнала	22
3.1.3.1	Сообщения по аналоговому параметру	22
3.1.4	Блок мониторинга дискретного выходного сигнала	22
3.1.4.1	Индикатор блока	22
3.1.4.2	Лицевая панель.....	24

Согласовано			

Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Инв. № подл.					

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Гурина			05.08.22
Н.контр		Акишин			05.08.22
ГИП		Тельнов			05.08.22

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ПА					
Описание программного обеспечения			Стадия	Лист	Листов
			Р	1	36
			ООО"Самаранефтегазпроект" г. Самара		

3.1.4.3	Сообщения по дискретному параметру	26
3.1.5	Задвижка с индикацией и заданием положения.....	27
3.1.5.1	Индикатор блока	27
3.1.5.2	Сообщения	28
3.1.6	Мотор с дискретным и аналоговым управлением.....	29
3.1.6.1	Индикатор блока	30
3.1.6.2	Сообщения	30
3.1.7	Вычисление нормализованного расхода и накопленного объема.....	32
3.1.7.1	Индикатор блока	32
3.1.7.2	Лицевая панель.....	33
3.1.8	Блок обмена данными с ведомыми устройствами.....	35
4	Описание инструментов разработки ПО.....	36

Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Чедок	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ПА

1 Структура программного обеспечения

1.1 Системное программное обеспечение

1.1.1 Обзор системы программирования контроллеров REGUL R500S

Язык программирования контроллеров REGUL R500 – это программный продукт для создания систем мониторинга, управления и сбора данных.

Основным преимуществом системы является наличие всех функций, присущих SCADA системам – для полной графической визуализации процесса и его состояний, для создания отчетов и квитирования событий, для регистрации значений измеряемых величин и сообщений системы, для регистрации и архивирования данных, для управления пользователями и их правами доступа. Система непрерывно регистрирует последовательность операций и событий, влияющих на качество, что позволяет осуществлять постоянный контроль качества.

Для работы с контроллером REGUL R500 используется версия 1.6.0.14 интегрированной среды Epsilon LD. Эта версия включает в себя компилятор и другие средства языка FBD, соответствующие ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016. Установка специализированных Safety пакетов поверх стандартной среды дает возможность при работе с контроллером REGUL R500 разрабатывать функции безопасности на языке SAFETY FBD. Одновременно сохраняется возможность программирования функций, несвязанных с безопасностью, на всех языках стандарта (в том числе – FBD) как для R500, так и для R500S.

1.1.2 Аппаратные требования

Язык программирования поддерживает все стандартные платформы PC на базе Intel.

Таблица 1

	Рекомендованные
Процессор	Multi core CPU Client / Server: 3.5 GHz
ОЗУ	8 Gb
Качество графики	Наивысшее (32 бита)
Разрешение	1920x1080

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

											2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ПА	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата							3

	Рекомендованные
Объем свободного пространства жесткого диска для установки	Client: > 1.5 GB Server: 2 GB*
Объем свободного пространства жесткого диска для работы	Client: > 1.5 GB Server: 10 GB*
Примечание	* Объем пространства жесткого диска зависит от количества архивных тегов и глубины архива

При использовании большого количества тегов рекомендуется увеличить объём ОЗУ.

1.1.3 Программные требования

Для запуска необходима 64 разрядная операционная система Windows от Microsoft.

1.1.4 Программные средства

Таблица 2

Редакторы системы	Задачи или конфигурируемые функциональные возможности в режиме исполнения
Проводник	Централизованный пункт управления проектом, предоставляющий быстрый доступ ко всем данным проекта и позволяющий производить глобальные настройки
Графический дизайнер	Графическая система для визуализации и управления процессом с помощью свободно конфигурируемых графических объектов и их связей
Регистрация аварийных сообщений	Система сообщений для регистрации и архивирования событий с возможностью их отображения и управления; свободного выбора

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ПА

Лист

4

Редакторы системы	Задачи или конфигурируемые функциональные возможности в режиме исполнения
	категорий сообщений, отображения и архивирования сообщений
Регистрация тегов	Система сбора, регистрации/архивирования и обработки/сжатия измеряемых значений процесса, например, для отображения их в виде трендов и таблиц или для последующей обработки
Дизайнер отчетов	Система формирования отчетов для выполняемого хронологически или в зависимости от событий документирования сообщений, действий оператора и текущих данных в виде отчетов пользователя или проектной документации с использованием выбираемых пользователем шаблонов
Администратор пользователей	Инструментальное средство для удобного управления пользователями и соответствующими правами доступа
Глобальный сценарий	Редактор для создания функций обработки

1.1.5 Интерфейсы

Таблица 2

Интерфейсы	Описание
Каналы связи	Для обмена данными с рядом контроллеров и другими источниками данных
Стандартные интерфейсы	Для открытой интеграции других приложений Windows
Программные интерфейсы	Для индивидуального доступа к данным и функциям и для встраивания в пользовательские программы

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

1.1.6 Конфигурация

При программировании на SAFETY FBD весь исполняемый код включается в три типа программных модулей: группы безопасности, блоки и функции.

Группа безопасности – программный модуль, который может самостоятельно исполняться в цикле исполнения программ контроллера. Группа безопасности, как правило, замыкает в себе одну функцию безопасности (контур аварийной защиты). Если функция безопасности нуждается в использовании входных сигналов, сигналы подключаются к ней с помощью входных переменных. Если функции необходимо выдавать управляющие сигналы на исполнительные механизмы, используются выходные переменные.

Блоки и функции, в отличие от групп безопасности, не могут самостоятельно исполняться в цикле исполнения контроллера. Эти программные модули используются для разработки библиотек прикладного ПО пользователя и могут произвольно вызываться из групп безопасности в пределах проекта. Отличие блока от функции состоит в том, что все переменные в функции инициализируются при каждом ее вызове, а данные внутри блока между вызовами сохраняются.

Программные компоненты

НАЗВАНИЕ	ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ
Сервер оперативной базы данных (Сервер БД)	Основные функции: Загрузка, ведение базы данных реального времени (БД РВ) и предоставление доступа к ней Графическому интерфейсу, Серверу событий, Опрос УСО и обработка полученных значений Диагностика каналов связей и сетей Регистрация событий системы и ведение протокола событий Ведение трендов
Сервер архивной базы данных (Сервер АБД)	Обеспечивает выполнение всех функций Сервера БД, а также осуществляет обработку и долговременное хранение (от года и более) архивов трендов, протокола событий, печатных документов.
Сервер событий	Формирует сообщения из событий, отобранных по заданному фильтру, и передает их для визуализации своим клиентам – Программе просмотра протокола событий или динамическому элементу «Протокол событий» Графического интерфейса
Ядро технологического языка КРУГОЛ (Ядро КРУГОЛа)	Исполняет программы Пользователя, (структурированный текст и/или функционально блочные диаграммы). Программы выполняются в технологическом цикле АСУ ТП в последовательности, заданной

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ПА

Лист

6

	Пользователем.
Графический интерфейс	<p>Обеспечивает человеко-машинный интерфейс АСУ ТП.</p> <p>Функции:</p> <p>Визуализация состояния объектов АСУ ТП с динамической индикацией значений параметров технологического процесса</p> <p>Отображение поведения контуров регулирования</p> <p>Сигнализация аварийных и предаварийных ситуаций</p> <p>Дистанционное управление исполнительными механизмами и приводами</p> <p>Дистанционное изменение заданий аналоговым регуляторам</p> <p>Разграничение доступа к средствам системы управления по паролю</p> <p>Визуализация протокола событий</p> <p>Визуализация истории процесса в виде графиков и таблиц</p>
Подсистема экспорта/импорта данных	<p>Обеспечивает информационный обмен с системами нижнего (контроллеры) и верхнего (MES, ERP-системы) уровней управления предприятия.</p> <p>Основные компоненты:</p> <p>Сервер ввода-вывода. Обеспечивает организацию связи различных УСО со SCADA через подключаемые драйверы OPC серверы.</p>

1.1.7 Каналы связи

Поддерживаются международные стандарты Fast Ethernet, RS-485, RS-232, CAN, Modbus, COM и другие.

1.1.8 Подсистемы

Наиболее важными подсистемами являются:

- графическая система, редактор графической системы, используемый для создания мнемосхем процесса,;
- система регистрации аварийных сообщений;
- процесс конфигурирования;
- система архивирования;
- система отчетов;
- система администрирования пользователей;
- система обмена данными.

Изм.	Колуч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата

Изм.	Колуч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ПА

1.1.9 Система исполнения

Система исполнения позволяет пользователю следить и управлять процессом. Система исполнения в основном используется для решения следующих задач:

- чтения данных, сохраненных в базе данных;
- отображения мнемосхем процесса на экране;
- взаимодействия со станцией автоматизации на базе ПЛК;
- архивирования текущих данных процесса, например, значений процесса и сообщений о событиях;
- управления процессом, например, путем ввода оператором установленных регламентных значений, команд оператора.

Изм.	Копуч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ПА		Лист
											8

1.1.10 Функциональная схема

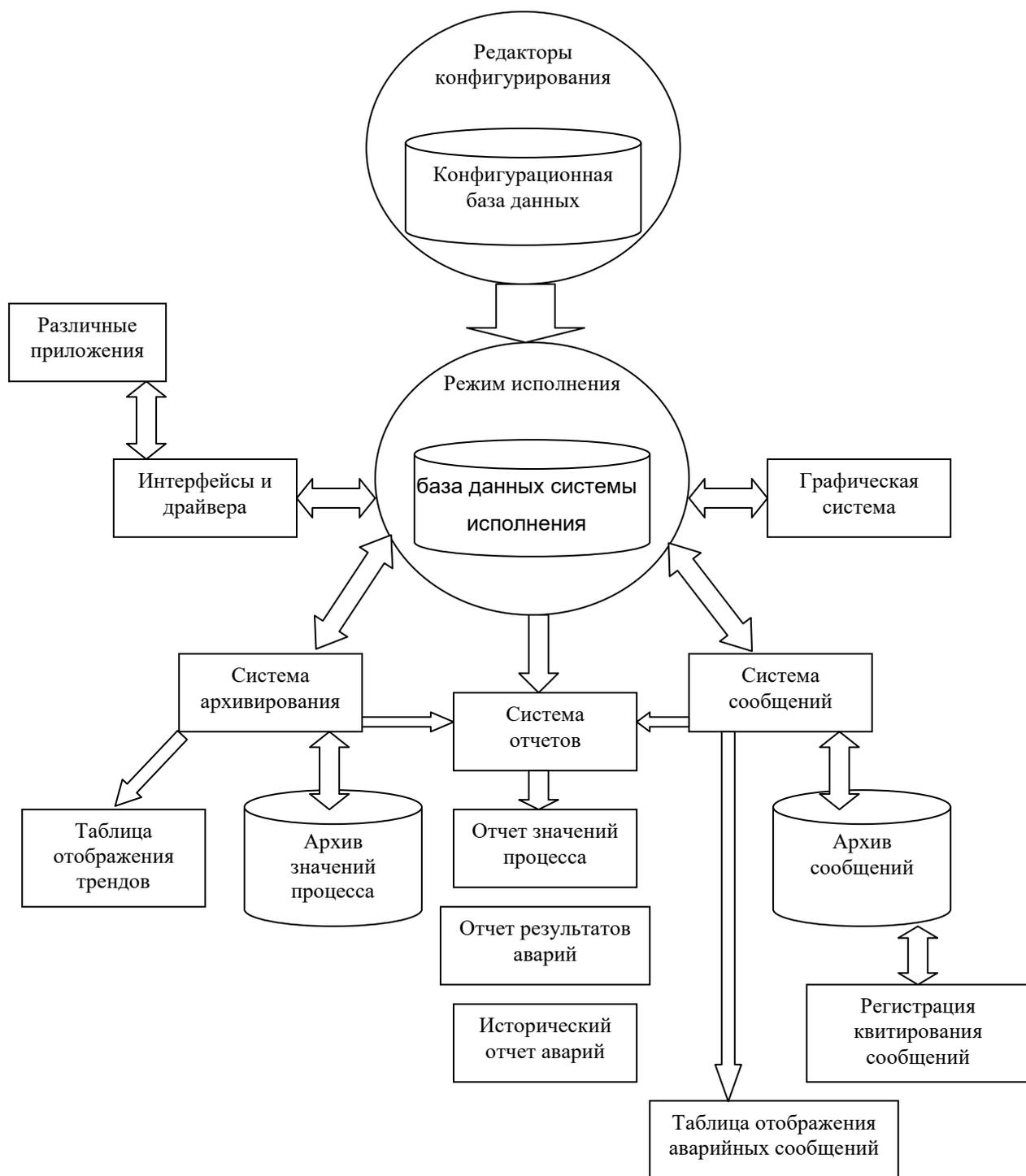


Рисунок 1

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2 Описание модулей программного обеспечения

2.1 Операторские станции

На операторских станциях выполняется клиентская часть проекта, отвечающая за визуализацию и взаимодействие с пользователем. На операторских станциях установлено системное ПО.

Прикладное ПО на операторских станциях различается набором мнемосхем для АРМ оператора и АРМ машиниста.

Разделение по функциональности реализовано на уровне прав доступа к функциям системы.

На всех операторских станциях выполняются следующие модули:

- а) Графическая система, отвечающая за отображение мнемосхем на экране пользователя;
- б) Система сообщений, отвечающая за вывод информационных и аварийных сообщений из общей базы;
- в) Система трендов, отвечающая за отображение параметров в виде графиков в реальном времени и архивных данных;

2.2 Инженерная станция

На инженерной станции установлен пакет, позволяющий производить загрузку ППО в контроллеры.

Также установлен пакет, позволяющий производить загрузку ППО на сервер ввода-вывода и станции оператора.

2.3 Сервер ввода вывода

Сервер ввода-вывода выполняет серверную часть проекта. На нем выполняются следующие модули:

- а) Графическая система, отвечающая за отображение мнемосхем на экране пользователя;
- б) Система сообщений, отвечающая за вывод информационных и аварийных сообщений из общей базы;
- в) Система трендов, отвечающая за отображение параметров в виде графиков в реальном времени и архивных данных;

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата

г) Система архивирования, взаимодействует с сервером истории для создания архива параметров и сообщений

д) Драйверы для связи с контроллерами и обеспечения обмена информации с ними.

2.4 Контроллер ТЭЦ-2

Контроллер осуществляет мониторинг и управление следующими технологическими объектами:

- модульные здания задвижек с электроприводом (ТХ) (тит. 6/1,2,3,4,5,6);
- здание ОНС (тит.2);
- дренажная емкость поз. Е-2/1 подземная с полупогружным насосом;
- БКТП (тит.8);
- насосная станция промливневых стоков (тит.9);
- насосная станция хозбытовых стоков (тит.15);
- резервуары РВС-1/1 – РВС-4/1;
- здание задвижек резервуаров противопожарного запаса воды (тит.11);
- резервуары противопожарного запаса воды (тит.10)
- модульные здания задвижек управления пожаротушением (тит.5/1-5/8);
- модульное здание пенотушения резервуаров (тит.4/1);
- модульное здание пенотушения резервуаров (тит.4/2).

В контроллере находится ППО, реализующее алгоритмические зависимости и контроль хода технологического процесса.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ПА

Лист

11

3 Описание программного обеспечения контроллеров

3.1 Функциональные блоки

3.1.1 Блок мониторинга аналогового входного сигнала

Блок осуществляет нормирование, фильтрацию и мониторинг нарушения граничных значений аналогового входного сигнала.

Установка типа индикатора для блока

Индикатор аналогового параметра предназначен для:

- отображения числового значения измеряемого параметра,
- индикации неисправности измерительного канала,
- индикации отклонения измеренного значения от заданных границ,
- индикации качества измеренного значения.

Внешний вид индикатора аналогового сигнала.



Индикатор аналоговый

Процентный индикатор отображает черным цветом процент измеренного значения параметра от шкалы прибора.

Название параметра отображает сокращенное наименование измеряемого параметра.

Числовое значение отображает измеренное значение параметра в числовом виде.

Размерность показывает единицы измерения параметра.

Цвет рамки индикатора отображает нарушение границ, согласно следующей таблице.

Цвет рамки индикатора аналогового

Индикация	Групповой индикатор	Событие
-----------	---------------------	---------

Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
---------------	--------------	--------------

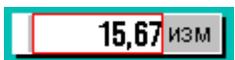
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Индикация	Групповой индикатор	Событие
 15,67 ИЗМ		Нарушение АВГ
 15,67 ИЗМ		Нарушение ПВГ
 15,67 ИЗМ		Нарушение ТВГ
 15,67 ИЗМ		Нарушение ТНГ
 15,67 ИЗМ		Нарушение ПНГ
 15,67 ИЗМ		Нарушение АНГ
 15,67 ИЗМ		Нарушения отсутствуют

Если возникшее нарушение не квитировано оператором, то рамка мигает, если нарушение квитировано то мигание рамки прекращается.

Цвет фона числового значения показывает качество измеренного значения, согласно следующей таблице.

Цвет фона числового значения индикатора аналогового

Индикация	Групповой индикатор	Событие
 15,67 ИЗМ		Значение симулировано
 15,67 ИЗМ		Недостоверное значение заменено договорным (безопасным)
 15,67 ИЗМ  15,67 ИЗМ		Значение не достоверно (неисправность канала)

Название параметра и числовое значение аналогового индикатора могут отображаться с различной степенью точности.

3.1.1.1 Лицевая панель

Лицевая панель аналогового параметра содержит три страницы:

- Главное,
- Сообщения

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

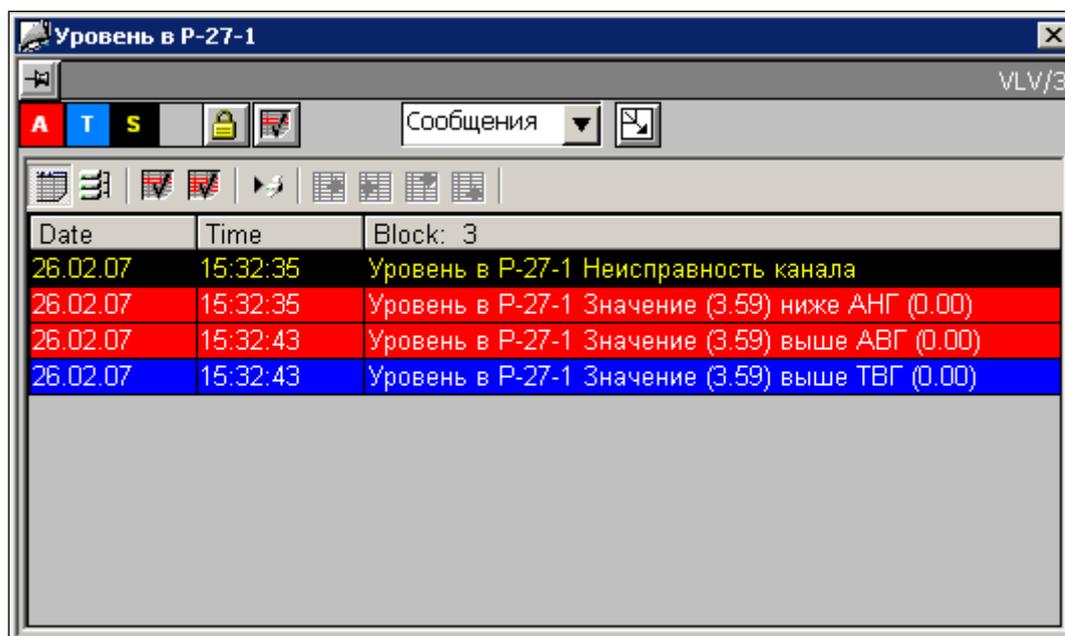
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата

- График.

В заголовке лицевой панели аналогового параметра находятся кнопки и элементы управления

Элементы управления и индикации в заголовке лицевой панели аналогового параметра

Индикация	Описание
	Кнопка для закрепления окна. Окно остается видимым при переключении мнемосхем.
	Групповой индикатор – показывает текущие активные события на выбранном объекте.
	Запрет всех сообщений на АРМ
	Квитирование всех текущих сообщений
	Переключатель страниц лицевой панели
	Отобразить все страницы лицевой панели в одном окне
	Название тега параметра



Страница «Сообщения» лицевой панели аналогового параметра

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

Входная аналоговая

Загрузить Сохранить Отчет Копировать Помощь

1. Номер переменной

2. Позиция переменной

3. Наименование переменной

4. Шкала переменной, гистерезис сигнализации

5. Параметры шкалы тренда, границы сигнализации

6. Единица измерения

7. Нестандартная обработка

№ переменной 1
 № канала 0
 № платы 0
 № входа на плате 0
 № переменной в УСО 0
 № УСО в канале 0
 № канала в консервере 0
 Основной/Резерв Без резерва
 Позиция Ц
 Имя 1 Уровень
 Имя 2 жидкости
 Длинное имя Уровень жидкости в резервуаре
 Длинная позиция L жидкости
 Единица измерения 27 - м
 Тип датчика 0-5mA, 4-20mA, 0-10V, 0-1
 Тип линеаризации шкалы Линейная
 Начало шкалы тренда 0
 Конец шкалы тренда 100
 Нижняя предаварийная граница 10
 Нижняя предупредительная граница 20
 Верхняя предупредительная граница 80
 Верхняя предаварийная граница 90

Начало шкалы 0
 Конец шкалы 100
 Гистерезис сигнализации 0.5
 Вреня определения скорости изменения параметра 0
 Граница сигнализации по скорости роста 0
 Граница сигнализации по скорости падения 0
 Постоянная фильтра от 0,000 до 1,000 0
 Максимально возможная (достоверная) скорость 0
 Тип замены недостоверного значения 0 - по шкале прибора
 Рабочее значение переменной 0
 Отсечка нуля 0
 Снятие переменной с опроса
 Снятие переменной с сигнализации
 Снятие с опроса в СО
 Снятие с сигнализации в СО
 Текущее значение после преобразования (контролле) 0
 Текущее значение после (СО) 0
 № алгоритма нестандарт обработки 1 1
 Вкл/выкл нестандарт обработок 1
 Тип регистра УСО 0
 Апертура 0
 № алгоритма нестандарт обработки 4 0

Атрибуты входной аналоговой переменной

3.1.1.2 Сообщения по аналоговому параметру

В процессе выполнения программы возникают следующие сообщения оператору:

Таблица 3

Текст сообщения (рус/анг)	Условия возникновения
[Название параметра] Значение ([число]) выше АВГ ([число])	Измеренное значение нарушает АВГ
[Parameter name] Value ([digital value]) above AHL ([digital value])	
[Название параметра] Значение ([число]) выше ПВГ ([число])	Измеренное значение нарушает ПВГ
[Parameter name] Value ([digital value]) above WHL ([digital value])	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Текст сообщения (рус/анг)	Условия возникновения
[Название параметра] Значение ([число]) выше ТВГ ([число])	Измеренное значение нарушает ТВГ
[Parameter name] Value ([digital value]) above THL ([digital value])	
[Название параметра] Значение ([число]) ниже ТНГ ([число])	Измеренное значение нарушает ТНГ
[Parameter name] Value ([digital value]) below TLL ([digital value])	
[Название параметра] Значение ([число]) ниже ПНГ ([число])	Измеренное значение нарушает ПНГ
[Parameter name] Value ([digital value]) below WLL ([digital value])	
[Название параметра] Значение ([число]) ниже АНГ ([число])	Измеренное значение нарушает АНГ
[Parameter name] Value ([digital value]) below ALL ([digital value])	
[Название параметра] Симуляции значения включена	Оператор включил симуляцию измеренного значения
[Parameter name] Simulated value on	
[Название параметра] Подстановка значения включена	Включен режим подстановки значения при неисправности канала и канал становится неисправным
[Parameter name] Substitute value on	
[Название параметра] Неисправность канала	Возникновение неисправности канала
[Parameter name] Channel failed	

3.1.2 Блок мониторинга дискретного входного сигнала

Блок осуществляет фильтрацию и мониторинг дискретного входного сигнала.

3.1.2.1 Индикатор блока

Индикатор	Название Блока/Тип индикатора	Описание
 ДВЕРЬ ЗАКРЫТА		Индикатор

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

		несанкционированного доступа. Блок по умолчанию.
		Индикатор АВУ
		Индикатор ВУ
		Индикатор НУ
		Индикатор АНУ

Индикатор дискретного параметра предназначен для:

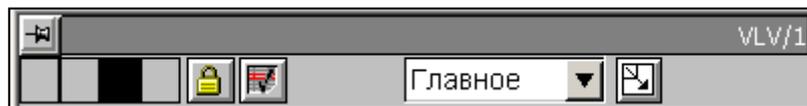
- отображения значения измеряемого параметра,
- индикации неисправности измерительного канала,
- индикации качества измеренного значения.

3.1.2.2 Лицевая панель

При нажатии на индикатор левой клавишей координатного устройства на экране появляется лицевая панель дискретного параметра. Лицевая панель содержит две страницы:

1. Главное,
2. Сообщения,

В заголовке лицевой панели находятся кнопки и элементы управления



Кнопки заголовка лицевой панели дискретного параметра

Элементы управления и индикации в заголовке лицевой панели дискретного параметра

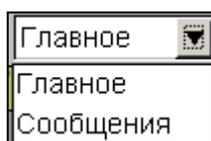
Индикация	Описание
	Кнопка для закрепления окна. Окно остается видимым при переключении мнемосхем.
	Групповой индикатор – показывает текущие активные события на выбранном объекте.
	Запрет всех сообщений на АРМ
	Квотирование всех текущих сообщений

Индв. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Индикация	Описание
	Переключатель страниц лицевой панели
	Отобразить все страницы лицевой панели в одном окне
	Название тега параметра

Переключение страниц лицевой панели производится нажатием на переключатель страниц лицевой панели. При этом появляется выпадающий список всех страниц лицевой панели (см. [Ошибка! Источник ссылки не найден.](#)). Выбор страницы лицевой панели производится нажатием на соответствующую строку списка.



Список страниц лицевой панели дискретного параметра

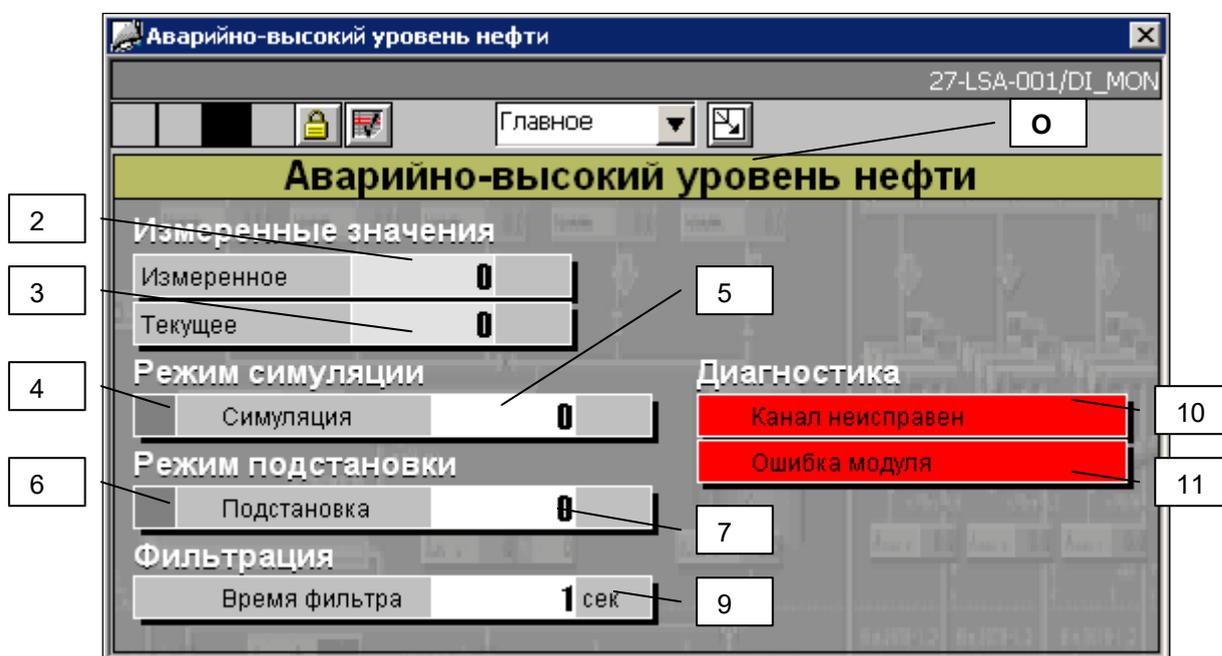
На странице «Главное» отображается следующее:

1. Полное название дискретного параметра;
2. Измеренное значение – значение, полученное после фильтрации и всех преобразований. Это значение отображается на индикаторе дискретного параметра и обрабатывается в алгоритме управления;
3. Текущее значение – значение, полученное на входе программного блока. Это значение не подвержено влиянию режима симуляции, подстановки и фильтрации. Используется только для наладки измерительного канала;
4. Признак симуляции измеренного значения – при включенном признаке симуляции измеренного значения оно заменяется симуляционным значением. Требуемое симуляционное значение должно быть введено раньше, чем установлен признак симуляции измеренного значения;
5. Симуляционное значение – при включенном признаке симуляции измеренного значения заменяет измеренное значение. Изменение симуляционного значения возможно в любой момент, независимо от признака симуляции;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата

6. Признак включения режима подстановки – признак показывает, будет ли измеренное значение заменено подстановочным в случае выхода канала из строя. Пока канал исправен, подстановка не осуществляется;
7. Подстановочное значение – при включенном признаке режима подстановки и неисправности измерительного канала заменяет измеренное значение. Изменение подстановочного значения возможно в любой момент, независимо от признака подстановки;
8. Постоянная времени фильтра – время, с которым осуществляется фильтрация измеренного значения;
9. Признак (не)исправности канала – показывает исправность измерительного канала;
10. Признак (не)исправности модуля;



Страница «Главное» лицевой панели дискретного параметра

Числовые значения доступные для изменений (с соответствующим уровнем доступа пользователя):

- симуляционное значение,
- подстановочное значение,
- постоянная времени фильтра.

Двоичные значения доступные для изменений (с соответствующим уровнем доступа пользователя):

- признак симуляции измеренного значения,
- признак включения режима подстановки,

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

На странице «Сообщения» (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**) отображаются текущие активные сообщения по данному дискретному параметру.

3.1.2.3 Сообщения по дискретному параметру

В процессе выполнения программы возникают следующие сообщения оператору:

Текст сообщения (рус/анг)	Условия возникновения
[Название параметра] Симуляции значения включена [Parameter name] Simulated value on	Оператор включил симуляцию измеренного значения
[Название параметра] Подстановка значения включена [Parameter name] Substitute value on	
[Название параметра] Неисправность канала [Parameter name] Channel failed	Включен режим подстановки значения при неисправности канала и канал становится неисправным
[Название параметра] Неисправность канала [Parameter name] Channel failed	
[Название параметра] [Parameter name]	Значение дискретного параметра = 1
[Название параметра] [Parameter name]	

3.1.3 Блок мониторинга аналогового выходного сигнала

Блок осуществляет преобразование значения с плавающей точкой в нормированное канальное значение.

3.1.3.1 Сообщения по аналоговому параметру

В процессе выполнения программы возникают следующие сообщения оператору:

Таблица 4

Текст сообщения (рус/анг)	Условия возникновения
[Название параметра] Симуляции значения включена	Оператор включил симуляцию измеренного значения

Инд. № подл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

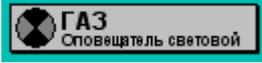
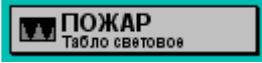
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

[Parameter name] Simulation mode ON	
[Название параметра] Неисправность канала	Возникновение неисправности канала
[Parameter name] Channel failed	
[Название параметра] Переполнение входного значения	Переполнение входного значения вверх
[Parameter name] Overshoot of input value	
[Название параметра] Недостаток входного значения	Переполнение входного значения вниз
[Parameter name] Undershoot of input value	
[Название параметра] Внешняя ошибка	Внешняя ошибка (ошибка модуля)
[Parameter name] External error	

3.1.4 Блок мониторинга дискретного выходного сигнала

Блок осуществляет мониторинг дискретного выходного сигнала.

3.1.4.1 Индикатор блока

Индикатор	Название Блока/Тип индикатора	Описание
		Индикатор включения звукового оповещателя «ГАЗ».
		Индикатор включения светового табло «ГАЗ».
		Индикатор включения светового оповещателя «ГАЗ».
		Индикатор включения светового табло «ПОЖАР».
		Индикатор включения светового табло «ПЕНА НЕ ВХОДИ».
		Индикатор включения светового табло «ВЫХОД».
		Индикатор включения светового оповещателя «ПОЖАР».

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Индикатор	Название Блока/Тип индикатора	Описание
		Индикатор включения светового табло «АВТ РЕЖ ОТКЛ».
		Индикатор включения светового табло «ПЕНА УХОДИ».
		Индикатор включения звукового оповещателя «ПОЖАР».

Индикатор дискретного выходного параметра предназначен для:

- отображения значения управляющего параметра,
- индикации неисправности канала,
- индикации качества значения.

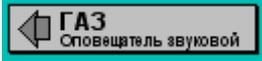
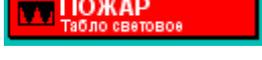
Выбор индикатора блока для отображения на мнемосхеме производится установкой признака создания индикатора блока (Create block icon) и указания типа индикатора данного блока в свойствах (см. [Ошибка! Источник ссылки не найден.](#))

Индикатор дискретного выходного параметра предназначен для:

- отображения состояния измеряемого параметра,
- индикации неисправности измерительного канала,
- индикации качества измеренного значения.

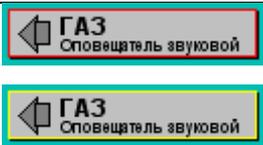
Цвет фона и рамки индикатора показывает измеренное значение и его качество, согласно следующей таблице.

Цвет фона и рамки значения индикатора дискретного выходного

Индикация	Групповой индикатор	Событие
	<input type="checkbox"/>	Значение в норме = 0
	<input type="checkbox"/>	Значение в норме = 1 (для газа)
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	Значение в норме = 1 (для пожара)
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	Значение симулировано

Индв. № подл.	Взам. инв. №
	Подл. и дата

Изм.	Колуч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

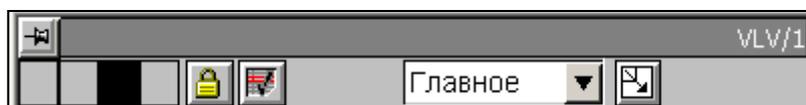
Индикация	Групповой индикатор	Событие
		Значение не достоверно (неисправность канала)

3.1.4.2 Лицевая панель

При нажатии на индикатор левой клавишей координатного устройства на экране появляется лицевая панель дискретного параметра. Лицевая панель содержит две страницы:

1. Главное (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**),
2. Сообщения (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**),

В заголовке лицевой панели находятся кнопки и элементы управления



Кнопки заголовка лицевой панели дискретного параметра

Элементы управления и индикации в заголовке лицевой панели дискретного параметра

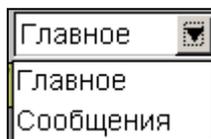
Индикация	Описание
	Кнопка для закрепления окна. Окно остается видимым при переключении мнемосхем.
	Групповой индикатор – показывает текущие активные события на выбранном объекте.
	Запрет всех сообщений на АРМ
	Квитирование всех текущих сообщений
	Переключатель страниц лицевой панели
	Отобразить все страницы лицевой панели в одном окне

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Индикация	Описание
VLV/1	Название тега параметра

Переключение страниц лицевой панели производится нажатием на переключатель страниц лицевой панели. При этом появляется выпадающий список всех страниц лицевой панели. Выбор страницы лицевой панели производится нажатием на соответствующую строку списка.



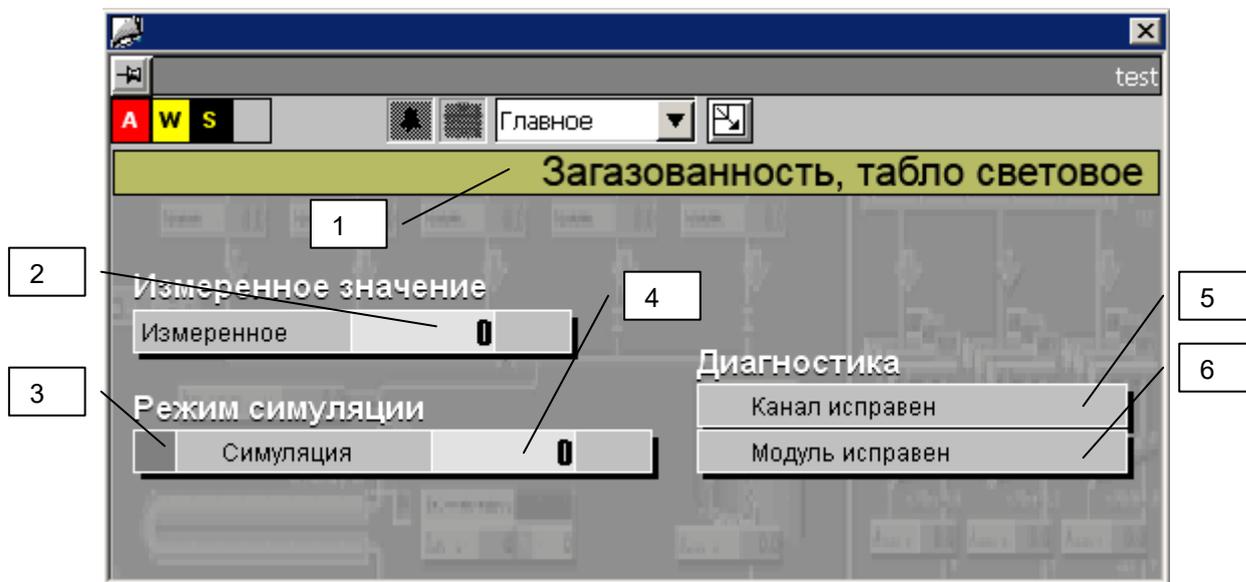
Список страниц лицевой панели дискретного параметра

На странице «Главное» отображается следующее:

1. Полное название дискретного параметра;
2. Измеренное значение – значение, полученное после всех преобразований. Это значение отображается на индикаторе дискретного параметра и выдается в выходной канал модуля;
3. Признак симуляции измеренного значения – при включенном признаке симуляции измеренного значения оно заменяется симуляционным значением. Требуемое симуляционное значение должно быть введено раньше, чем установлен признак симуляции измеренного значения;
4. Симуляционное значение – при включенном признаке симуляции измеренного значения заменяет измеренное значение. Изменение симуляционного значения возможно в любой момент, независимо от признака симуляции;
5. Признак (не)исправности канала – показывает исправность измерительного канала;
6. Признак (не)исправности модуля.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата



Страница «Главное» лицевой панели дискретного параметра

Числовые значения доступные для изменений (с соответствующим уровнем доступа пользователя):

- симуляционное значение,
- подстановочное значение,
- постоянная времени фильтра.

Двоичные значения доступные для изменений (с соответствующим уровнем доступа пользователя):

- признак симуляции измеренного значения,
- признак включения режима подстановки,

На странице «Сообщения» отображаются текущие активные сообщения по данному дискретному параметру.

3.1.4.3 Сообщения по дискретному параметру

В процессе выполнения программы возникают следующие сообщения оператору:

Текст сообщения (рус/анг)	Условия возникновения
[Название параметра] Симуляции значения включена	Оператор включил симуляцию измеренного значения
[Parameter name] Simulation mode ON	
[Название параметра] Неисправность канала	Возникновение неисправности

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Текст сообщения (рус/анг)	Условия возникновения
[Parameter name] Channel failed	канала
[Название параметра] Переполнение входного значения	Переполнение входного значения вверх
[Parameter name] Overshoot of input value	
[Название параметра] Недостаток входного значения	Переполнение входного значения вниз
[Parameter name] Undershoot of input value	
[Название параметра] Внешняя ошибка	Внешняя ошибка (ошибка модуля)
[Parameter name] External error	

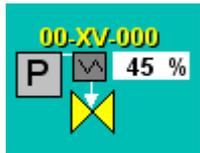
3.1.5 Задвижка с индикацией и заданием положения

Блок предназначен для управления, мониторинга и оповещения о состоянии задвижки с двумя конечными состояниями (задвижка открыта, задвижка закрыта).

Промежуточное состояние задвижки (открывается/закрывается и положение в %) вычисляются программным способом или получается от обратных связей. Имеются сигналы о готовности задвижки к работе и неисправности. Клапан может находиться в нескольких состояниях – ручном дистанционном, автоматическом дистанционном и местном в шкафу (управление от панели оператора), местном в поле (управление кнопками на самой задвижке).

Блок может использоваться для задвижек с интеллектуальными приводами типа AUMA_MATIC.

3.1.5.1 Индикатор блока

Индикатор	@НазваниеБлока/Тип индикатора	Описание
		<p>Задвижка с электроприводом с/без интеллектуальным блоком управления и индикацией положения.</p> <p>Горизонтальный вид. По умолчанию.</p>

Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Нодок	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ПА

Лист

26

Индикатор	@НазваниеБлока/Тип индикатора	Описание
		Задвижка с электроприводом с/без интеллектуальным блоком управления и индикацией положения. Левый вертикальный вид.
		Задвижка с электроприводом с/без интеллектуальным блоком управления и индикацией положения. Правый вертикальный вид.

3.1.5.2 Сообщения

Текст сообщения (рус/eng)	Условия возникновения
[Название задвижки] Открыта	Задвижка открыта
[Valve name] Opened	
[Название задвижки] Закрыта	Задвижка закрыта
[Valve name] Closed	
[Название задвижки] Открывается	Задвижка открывается
[Valve name] Opening	
[Название задвижки] Закрывается	Задвижка закрывается
[Valve name] Closing	
[Название задвижки] режим управления от с ПЛК	Включен автоматический режим управления от программы контроллера
[Valve name] PLC mode	
[Название задвижки] режим управления от диспетчера	Включен ручной режим управления с дистанционного рабочего места диспетчера
[Valve name] OS mode	
[Название задвижки] режим управления от панели оператора	Включен ручной режим управления с местной операторской панели
[Valve name] OP mode	

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ПА

Лист

27

Текст сообщения (рус/eng)	Условия возникновения
[Название задвижки] перемещается к заданной позиции [Valve name] Moving to SP	Задвижка перемещается к заданному положению
[Название задвижки] не открылась [Valve name] not Opened	
[Название задвижки] не закрылась [Valve name] not Closed	Клапан не открылся за отведенное время. Клапан не закрылся за отведенное время.
[Название задвижки] неисправность [Valve name] External error	
[Название задвижки] тепловая защита [Valve name] Motor protection	Защита мотора
[Название задвижки] ключ местный [Valve name] Local	
[Название задвижки] ключ дистанционный [Valve name] Remote	Ключ на задвижке в положении «местный» Ключ на задвижке в положении «дистанционный»
[Название задвижки] ключ выключено [Valve name] Off	

3.1.6 Мотор с дискретным и аналоговым управлением

Блок предназначен для управления, мониторинга и оповещения о состоянии мотора с двумя конечными состояниями (мотор включен, мотор выключен), а также для задания частоты вращения (для моторов, подключенных через частотный преобразователь).

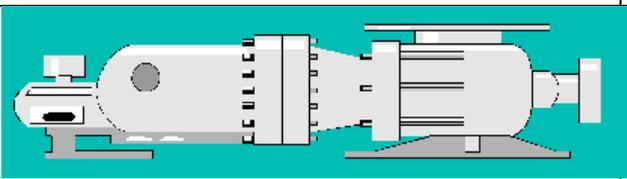
Состояние покоя может быть одним из конечных состояний: мотор включен или мотор выключен. Во включенном состоянии можно задавать различную частоту вращения. Дискретное управляющее воздействие переводит мотор в конечное состояние.

Производятся вычисления времени наработки мотора и сигнализация о необходимости его обслуживания.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

3.1.6.1 Индикатор блока

Индикатор	@НазваниеБлока/Тип индикатора	Описание
		Вентилятор. По умолчанию
		Насос вертикальный.
		Насос горизонтальный.
		Насос стационарный.
		Панель состояния насоса.

3.1.6.2 Сообщения

Текст сообщения (рус/eng)	Условия возникновения
[Название мотора] включен	Мотор включен
[Motor name] Run	
[Название мотора] остановлен	Мотор выключен
[Motor name] Stop	
[Название мотора] режим управления от ПЛК	Включен автоматический режим управления от программы контроллера
[Motor name] PLC mode	
[Название мотора] режим управления от диспетчера	Включен ручной режим управления с дистанционного рабочего
[Motor name] OS mode	

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
---------------	--------------	--------------

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Текст сообщения (рус/eng)	Условия возникновения
	места диспетчера
[Название мотора] режим управления от панели оператора	Включен дистанционный режим управления с местной операторской панели
[Motor name] OP mode	
[Название мотора] ключ Местный	Переключатель на моторе в положении местный
[Motor name] Local	
[Название мотора] ключ Дистанционный	Переключатель на моторе в положении дистанционный
[Motor name] Remote	
[Название мотора] ключ Выключено	Переключатель на моторе в положении выключен
[Motor name] Off	
[Название мотора] не включился	Мотор не включился за отведенное время для этой операции.
[Motor name] Not Started	
[Название мотора] не отключился	Мотор не выключился за отведенное время для этой операции.
[Motor name] Not Stopped	
[Название мотора] неисправность	Неисправность мотора
[Motor name] External error	
[Название мотора] тепловая защита	Сработала защита
[Motor name] Motor protection	
[Название мотора] рабочий	Мотор выбран рабочим
[Motor name] Work	
[Название мотора] резервный	Мотор выбран резервным
[Motor name] Reserved	
[Название мотора] требуется обслуживание	Время наработки превышает установленное оператором, требуется обслуживание
[Motor name] Maintains required	

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ПА

Лист

30

3.1.7 Вычисление нормализованного расхода и накопленного объема

Блок производит вычисление нормализованного расхода по трем параметрам: объемный расход, давление и плотность. Накопленный объем вычисляется как сумма мгновенных объемных расходов за малый период времени.

В блоке реализована функция ручного и автоматического сброса накопленного объема в заданный момент времени с определенной периодичностью.

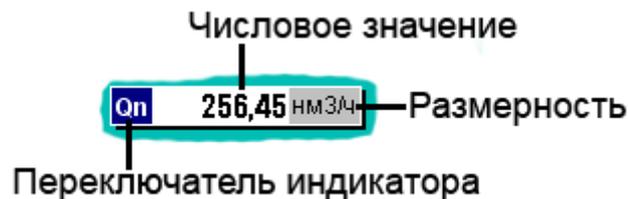
3.1.7.1 Индикатор блока

Индикатор	@НазваниеБлока/Тип индикатора	Описание
 	@VOL_SUM/1	Отображение накопленного объема и нормализованного мгновенного расхода.

Индикатор объема и расхода параметра предназначен для:

- отображения числового значения вычисленного объема и нормализованного расхода,
- переключения между отображением вычисленного суммарного объема и нормализованного расхода

Ошибка! Источник ссылки не найден. отображает внешний вид индикатора блока.



Индикатор суммарного объема и нормализованного расхода

Название параметра отображает сокращенное наименование измеряемого параметра.

Числовое значение отображает измеренное значение параметра в числовом виде.

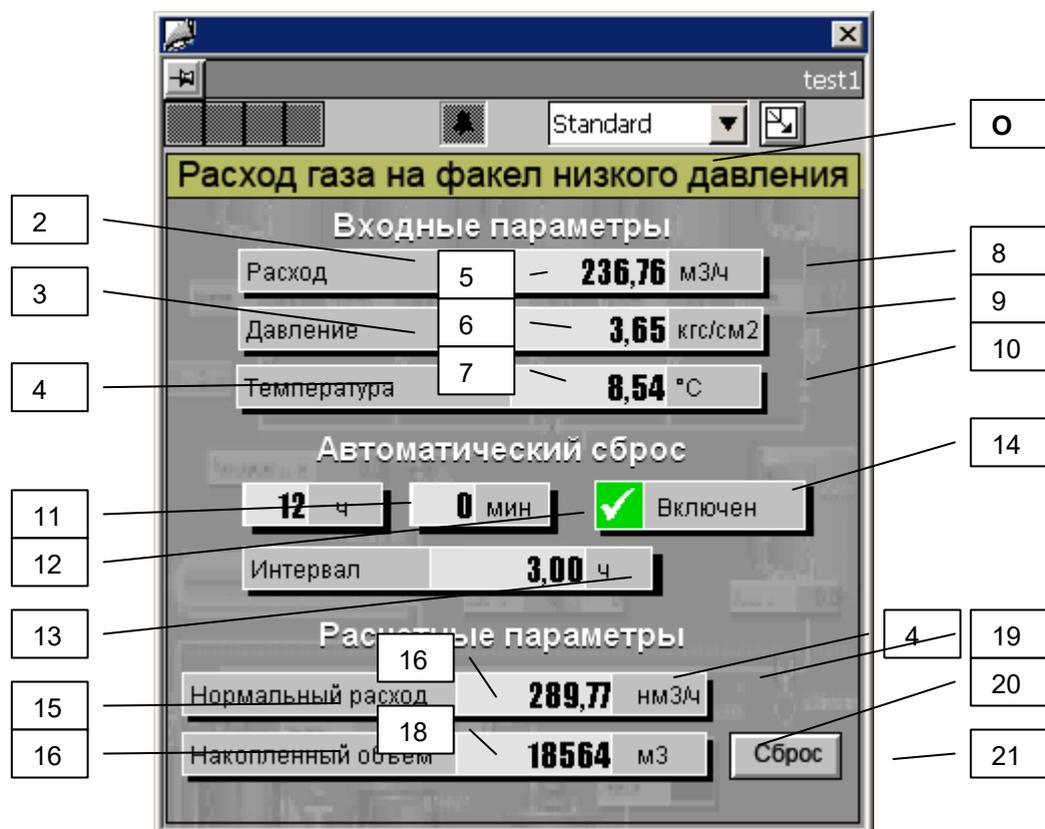
Размерность показывает единицы измерения параметра.

Переключатель индикатора может принимать следующие виды:

Индикатор	Описание
	В поле «числовое значение» отображается накопленный объем с

Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
---------------	--------------	--------------

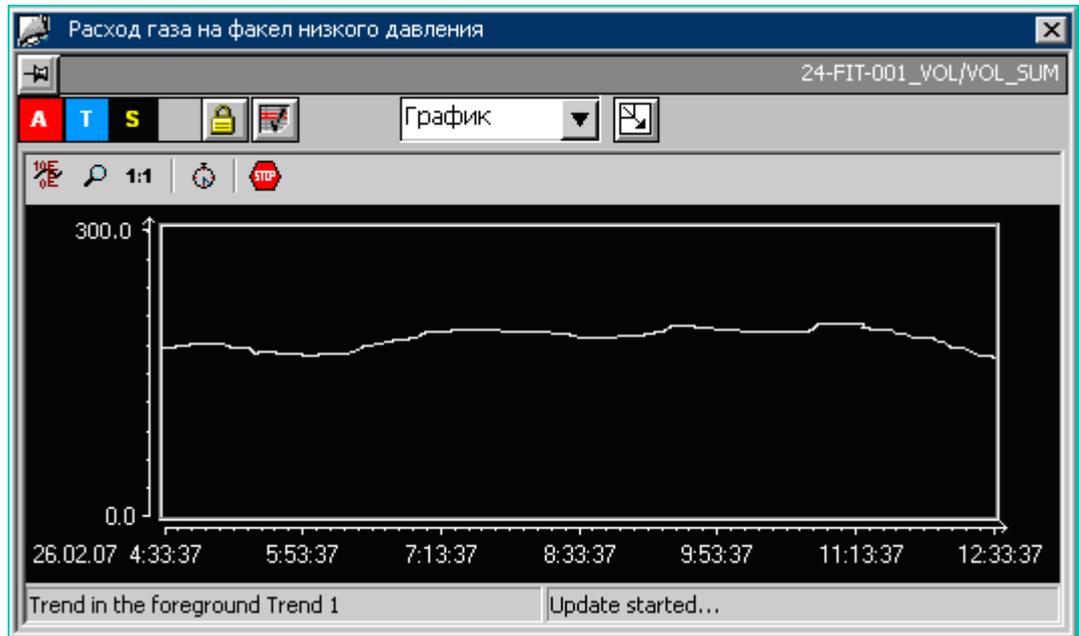
- 11.Время автоматического сброса, часы – начальное время сброса накопленного объема;
- 12.Время автоматического сброса, минуты – начальное время сброса накопленного объема;
- 13.Интервал – период времени, через который осуществляется автоматический сброс с начала времени автоматического сброса;
- 14.Индикация включения автоматического сброса – флаг, указывающий будет ли осуществляться автоматический сброс в соответствии с заданными параметрами (см. п.п.11,12,13), этот флаг может быть установлен и сброшен оператором;
- 15.Нормальный расход – наименование вычисленного параметра;
- 16.Накопленный объем – наименование вычисленного параметра;
- 17.Числовое значение нормального расхода;
- 18.Числовое значение накопленного объема;
- 19.Единицы измерения нормального расхода;
- 20.Единицы измерения накопленного объема;
- 21.Кнопка ручного сброса накопленного объема;



Страница «Главное» лицевой панели блока

Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата



Страница «График» лицевой панели блока вычисления расхода и объема

3.1.8 Блок обмена данными с ведомыми устройствами по протоколу MODBUS-RTU

Блок предназначен для обмена данными с устройствами по протоколу MODBUS-RTU через коммуникационный процессор. Физически обмен осуществляется через двухпроводный интерфейс RS-485. Для каждого коммуникационного процессора может использоваться не более одного блока IBS_MODBUS.

Для корректной работы интерфейс должен быть сконфигурирован.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

4 Описание инструментов разработки ПО

Согласно техническим требованиям и техническому заданию выбрано следующее инструментальное программное обеспечение:

- программный комплекс в соответствии с поставкой ПЛК.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ПА						
Изм.	Копуч.	Лист	№док	Подп.	Дата				



Общество с ограниченной ответственностью

«Самаранефтегазпроект»

г.Самара

Свидетельство № П-9-17-0212 от 11 января 2017 г.

АО «НТЭК»

«ТЭЦ-2. Реконструкция топливного хозяйства»

шифр ТЭЦ-2-ХАДТ

ПИН: 03784

Рабочая документация

Автоматизированная система управления технологическим процессом

Математическое обеспечение

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ПБ

САМАРА 2022 г.

Содержание

Лист	Название документа
1.1	Описание алгоритма
1.2	Расшифровка текстовых и графических обозначений
1.3	Расшифровка текстовых и графических обозначений (продолжение)
1.4	Расшифровка текстовых и графических обозначений (продолжение)
2.1	Алгоритм управления электроадвижкой 22/2
2.2	Алгоритм контроля загазованности
2.3	Алгоритм управления световой и звуковой сигнализацией

Общие указания

Математическое обеспечение ТЭЦ-2 определяет соответствие на всех этапах разработки и эксплуатации АСУ ТП методы, модели и алгоритмы обработки информации для целевых задач управления в соответствии с техническим заданием.

Алгоритмы оперативного контроля и управления имеют высокую оперативность исполнения (минимальное количество ветвлений, условных переходов и прерываний). Разработанные алгоритмы управления прикладными процессами обладают высокой надежностью и устойчивостью. Не допускается наличия тупиковых ситуаций.

Математическое обеспечение построено по блочно – модульному принципу. При этом каждый блок (модуль) математического алгоритма описывает определенное действие АСУТП.

Математическое обеспечение вычислительных задач включает вычисление элементарных функций, сервисных функций при обработке информации (сортировка, фильтрация, выполнение арифметических операций над массивами данных и др.).

Математическое обеспечение управляющих функций ПТК строится по блочно-модульному принципу.

Алгоритмы управления и регулирования описываются на технологическом языке и осуществляют компоновку и настройку типовых модулей на решение конкретных задач, а также формируют их входную и выходную информацию.

Математическое обеспечение задач регулирования строится на базе библиотеки типовых программных модулей регулирования.

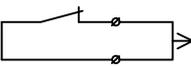
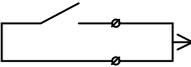
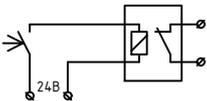
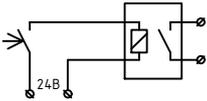
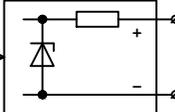
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ПБ									
			АО "Норильско-Таймырская энергетическая компания"									
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Реконструкция хозяйства аварийного дизельного топлива Норильской ТЭЦ-2.	Стадия	Лист	Листов
			Разработал		Гурина			05.08.22		Р	1.1	7
			Н. контр.		Акишин			05.08.22	Описание алгоритма			ООО "Самаранефтегазпроект" г. Самара
			ГИП		Тельнов			05.08.22				

Расшифровка текстовых и графических обозначений

Расшифровка текстовых сокращений, применяемых в алгоритмах

Обозначение	Описание
PMOT	Рабочее место оператора
PMTY	Рабочее место на технологической установке
HЗ	Нормально-замкнутый контакт
HP	Нормально-разомкнутый контакт
KЗ	Положение контакта: замкнут
KP	Положение контакта: разомкнут
«0»	Логический нуль
«1»	Логическая единица

Расшифровка обозначений элементов в полях входов/выходов алгоритмов

Элемент	Описание
⌋	Единичный импульс
	Кнопка без фиксации (применяется для передачи в контроллер ПАЗ команд от оператора с экрана PMOT в виде единичных импульсов)
(var)	Переменная в контроллере ПАЗ
	Сигнализация либо индикация на экране PMOT оператора
	Ссылка между листами логических диаграмм, где «X» – лист с номером X
	Вход дискретного сигнала (HЗ-контакт)
	Вход дискретного сигнала (HP-контакт)
	Выход дискретного сигнала (выходной HЗ-контакт реле)
	Выход дискретного сигнала (выходной HP-контакт реле)
	Выход аналогового сигнала 0/4-20 мА

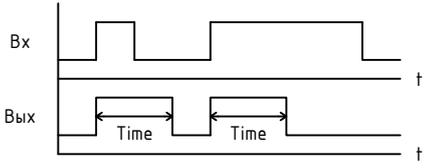
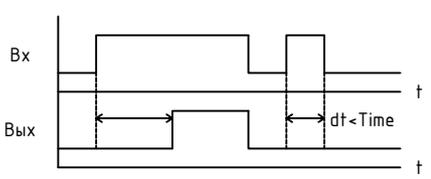
Инв. N° подл. Подпись и дата Взам. инв. N°

Изм.	Кол.	Лист	N° док	Подпись	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ПБ

Лист
1.2

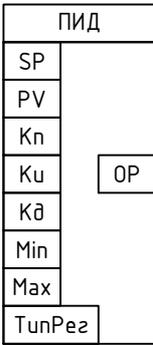
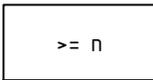
Расшифровка обозначений элементов логики, применяемых в алгоритмах

Элемент	Описание			
 Вх — Вых	Логическое «НЕ» (отрицание). На выходе будет: - «1» тогда, когда на входе будет «0» - «0» тогда, когда на входе будет «1»	Вх	Вых	
		0	1	
		1	0	
 Вх1 — Вых Вх2 —	Логическое «И». На выходе будет: - «1» тогда и только тогда, когда на всех входах будут «1» - «0» тогда и только тогда, когда хотя бы на одном входе будет «0»	Вх1	Вх2	Вых
		0	0	0
		0	1	0
		1	0	0
		1	1	1
 Вх1 — Вых Вх2 —	Логическое «ИЛИ». На выходе будет: - «1» тогда и только тогда, когда хотя бы на одном входе будет «1» - «0» тогда и только тогда, когда на всех входах будет «0»	Вх1	Вх2	Вых
		0	0	0
		0	1	1
		1	0	1
		1	1	1
 ВхS — Вых ВхR —	RS-триггер. Обладает способностью длительно находиться в одном из двух устойчивых состояний и чередовать их под воздействием сигналов на входах «S» и «R», где: «S» – вход установки выхода в «1» «R» – вход сброса выхода в «0» (имеет приоритет над входом «S»)	ВхS	ВхR	Вых
		0	0	0
		0	1	0
		1	0	1
		1	1	0
 Вх — Вых Time	Генератор импульса с установкой длительности. После обнаружения нарастающего фронта на входе выдает импульс на выходе длительностью «Time»			
 Вх — Вых Time	Таймер. После обнаружения нарастающего фронта на входе начинает отсчет времени «Time» до выдачи «1» на выходе. При сбросе фронта на входе до момента выдачи «1» на выходе, отсчет времени сбрасывается. При сбросе фронта на входе после окончания отсчета и выдачи «1» на выходе, выход сбрасывается в «0»			

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата
------	------	------	-------	---------	------

Расшифровка текстовых и графических обозначений (продолжение)

Расшифровка обозначений функциональных элементов, применяемых в алгоритмах

Элемент	Описание
	Константа, где X – значение
	Элемент выбора. На выходе «Out» будет присутствовать: <ul style="list-style-type: none"> - значение входа «In0», когда на входе «Sel» будет «0» - значение входа «In1», когда на входе «Sel» будет «1»
	Элемент ПИД-регулирования. Входы: <ul style="list-style-type: none"> - «SP», величина задания - «PV», измеряемая величина - «Kп», коэффициент пропорциональности - «Ku», коэффициент интегрирования - «Kд», коэффициент дифференцирования - «Min», величина ограничения выхода «OP» (нижняя граница) - «Max», величина ограничения выхода «OP» (верхняя граница) - «ТипРег», тип регулирования (прямое/обратное) Выходы: <ul style="list-style-type: none"> - «OP», величина управляющего воздействия (0-100 %)
	Элемент сравнения по условию. На выходе будет присутствовать: <ul style="list-style-type: none"> - «0» тогда и только тогда, когда значение на входе не будет удовлетворять заданному условию - «1» тогда и только тогда, когда значение на входе будет удовлетворять заданному условию
	Элемент-счетчик. На выходе будет присутствовать: <ul style="list-style-type: none"> - «0» тогда и только тогда, когда «1» присутствует на (n-1)-входах (или менее) - «1» тогда и только тогда, когда n-входах (или более) будет присутствовать «1»

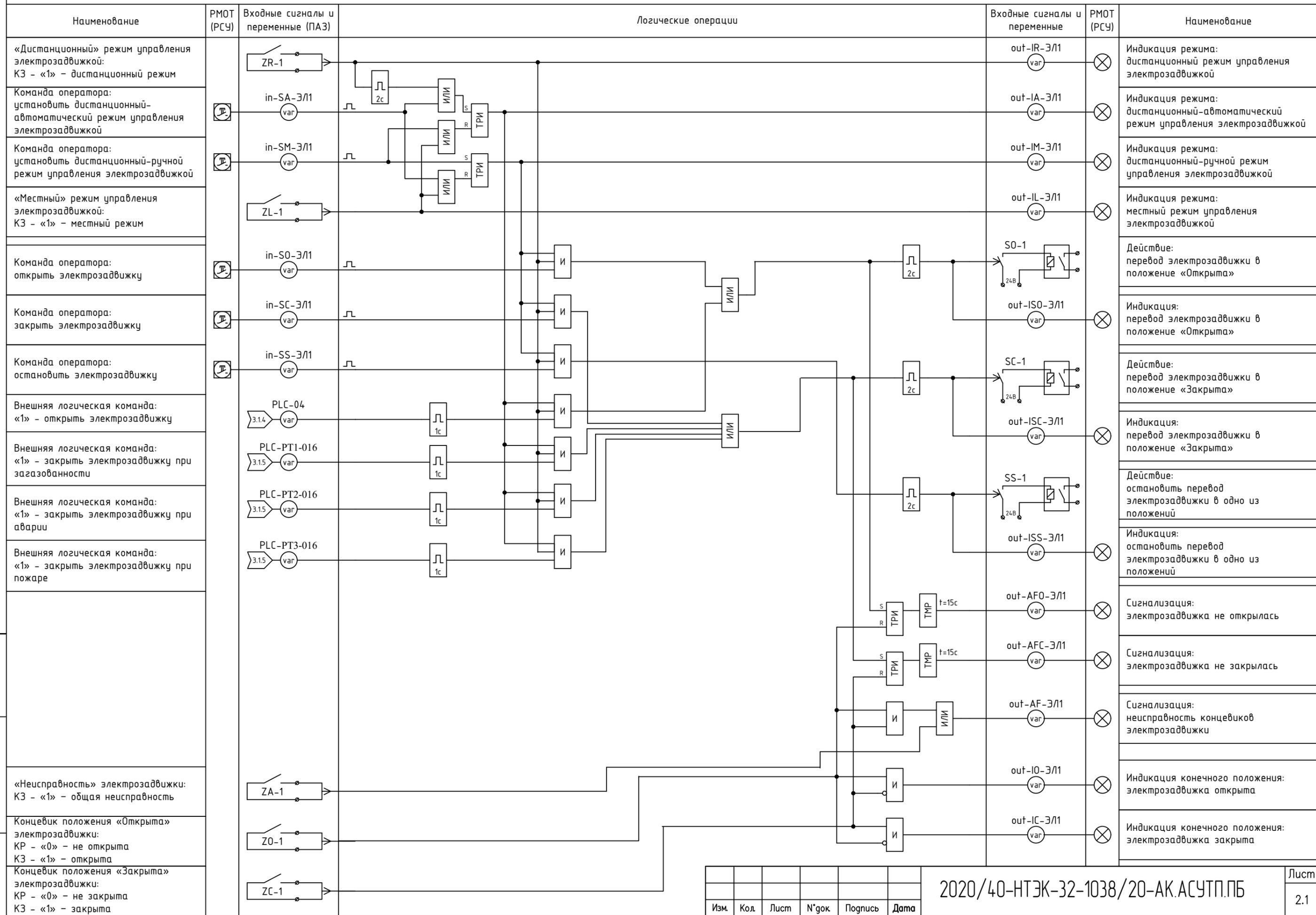
Инв. N° подл.	Взам. инв. N°
Изм.	Кол.
Лист	N° док
Погнись	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ПБ

Лист

1.4

Алгоритм управления электрозадвижкой 22/2

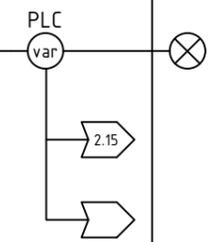


Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ гок	Подпись	Дата
------	------	------	-------	---------	------

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ПБ

Наименование	PMOT (PCY)	Входные сигналы и переменные (ПАЗ)	Логические операции	Входные сигналы и переменные (ПАЗ)	PMOT (PCY)	Наименование
Загазованность (Q >= 50 % НКПР)		AZIRA6014-НН var	>= 3			
Загазованность(Q >= 50 % НКПР)		AZIRA6015-НН var				
Загазованность (Q >= 50 % НКПР)		AZIRA6016-НН var				
Загазованность(Q >= 50 % НКПР)		AZIRA6017-НН var				
Загазованность (Q >= 50 % НКПР)		AZIRA6018-НН var				
Загазованность(Q >= 50 % НКПР)		AZIRA6019-НН var				
Загазованность (Q >= 50 % НКПР)		AZIRA6020-НН var				
Загазованность(Q >= 50 % НКПР)		AZIRA6021-НН var				
Загазованность (Q >= 50 % НКПР)		AZIRA6022-НН var				
Загазованность(Q >= 50 % НКПР)		AZIRA6023-НН var				
Загазованность (Q >= 50 % НКПР)		AZIRA6024-НН var				
Загазованность(Q >= 50 % НКПР)		AZIRA6025-НН var				
Загазованность (Q >= 50 % НКПР)		AZIRA6026-НН var				
Загазованность(Q >= 50 % НКПР)		AZIRA6027-НН var				
Загазованность (Q >= 50 % НКПР)		AZIRA6028-НН var				
Загазованность(Q >= 50 % НКПР)		AZIRA6029-НН var				
			Для остальных датчиков загазованности схема аналогична данной			

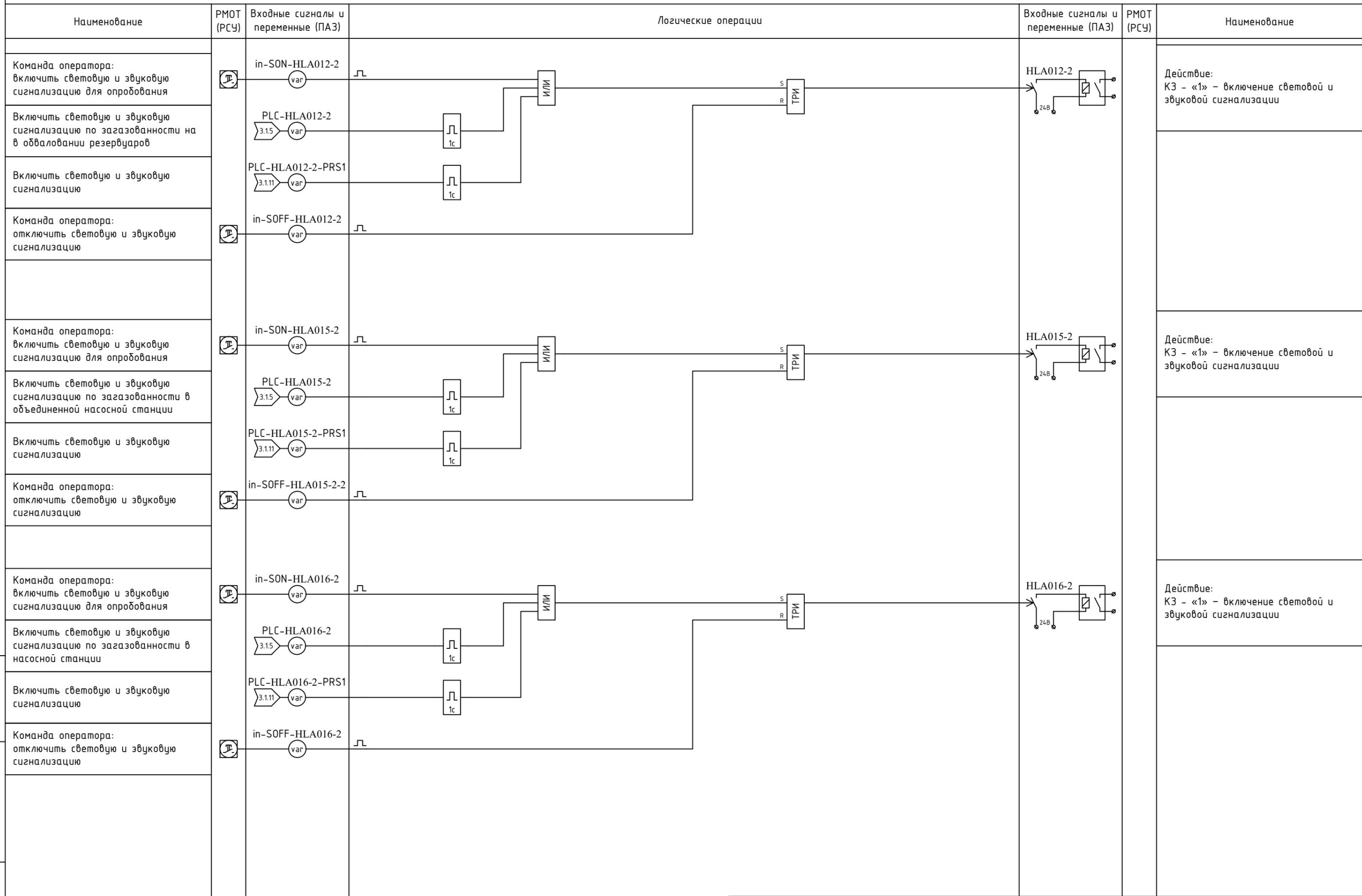


Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№гок	Подпись	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ПБ

Алгоритм управления световой и звуковой сигнализацией



Инв. N* подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N*

Изм.	Кол.	Лист	N*док	Подпись	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ПБ

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ХИМСТАЛЬКОН-ИНЖИНИРИНГ»**

(X) химсталькон
резервуары и нефтебазы под ключ



СРО-П-029-25092009



СРО-С-290-13112017



ГОСТ ISO 9001



ГТ № 0092479

СРО-П-029-25092009

Заказчик: АО «НТЭК»

**Объект: «Реконструкция хозяйства аварийного дизельного топлива
Норильской ТЭЦ-2»**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

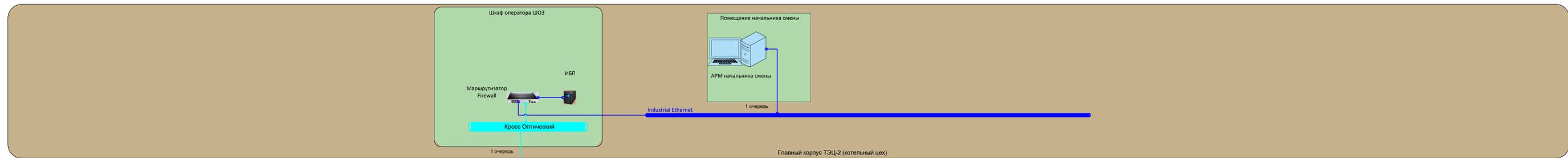
**Автоматизированная система управления технологическим процессом
Техническое обеспечение**

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТО

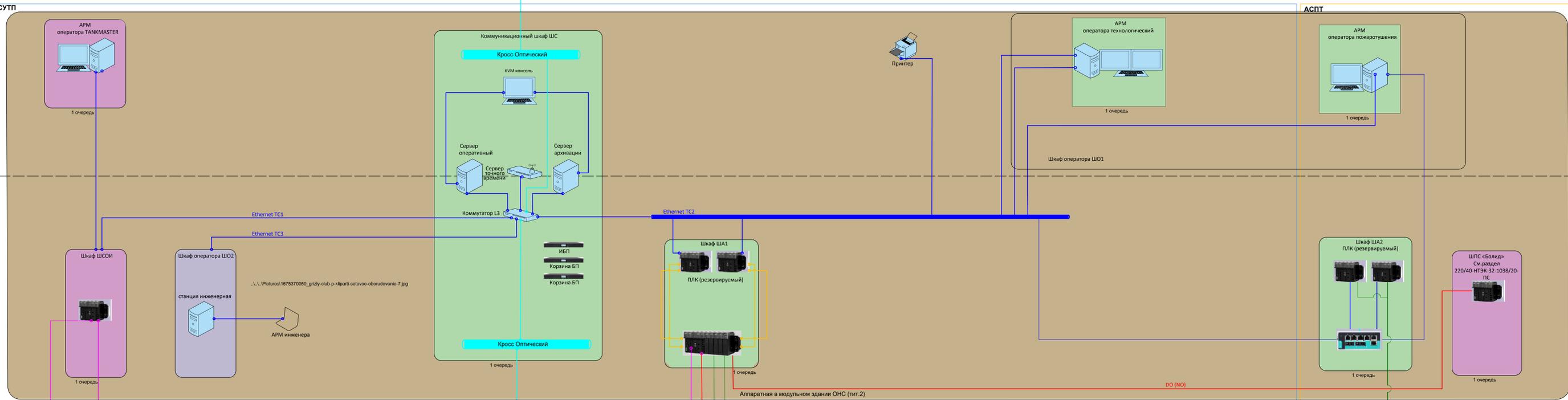
Саратов 2022 г.

Структурная схема

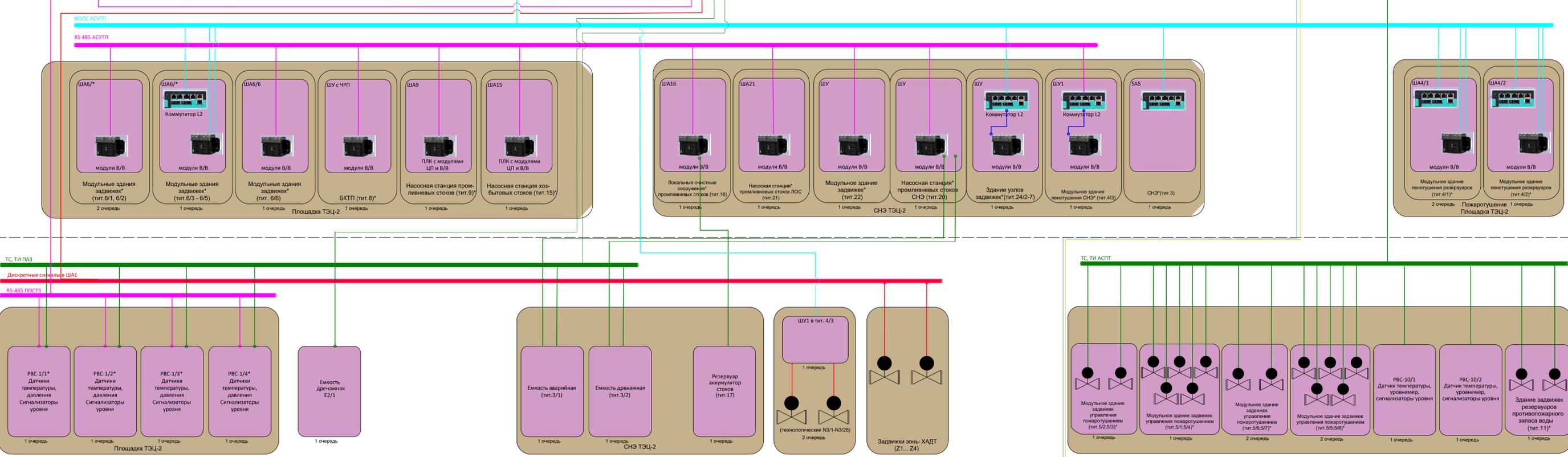
Верхний уровень



Средний уровень



Нижний уровень

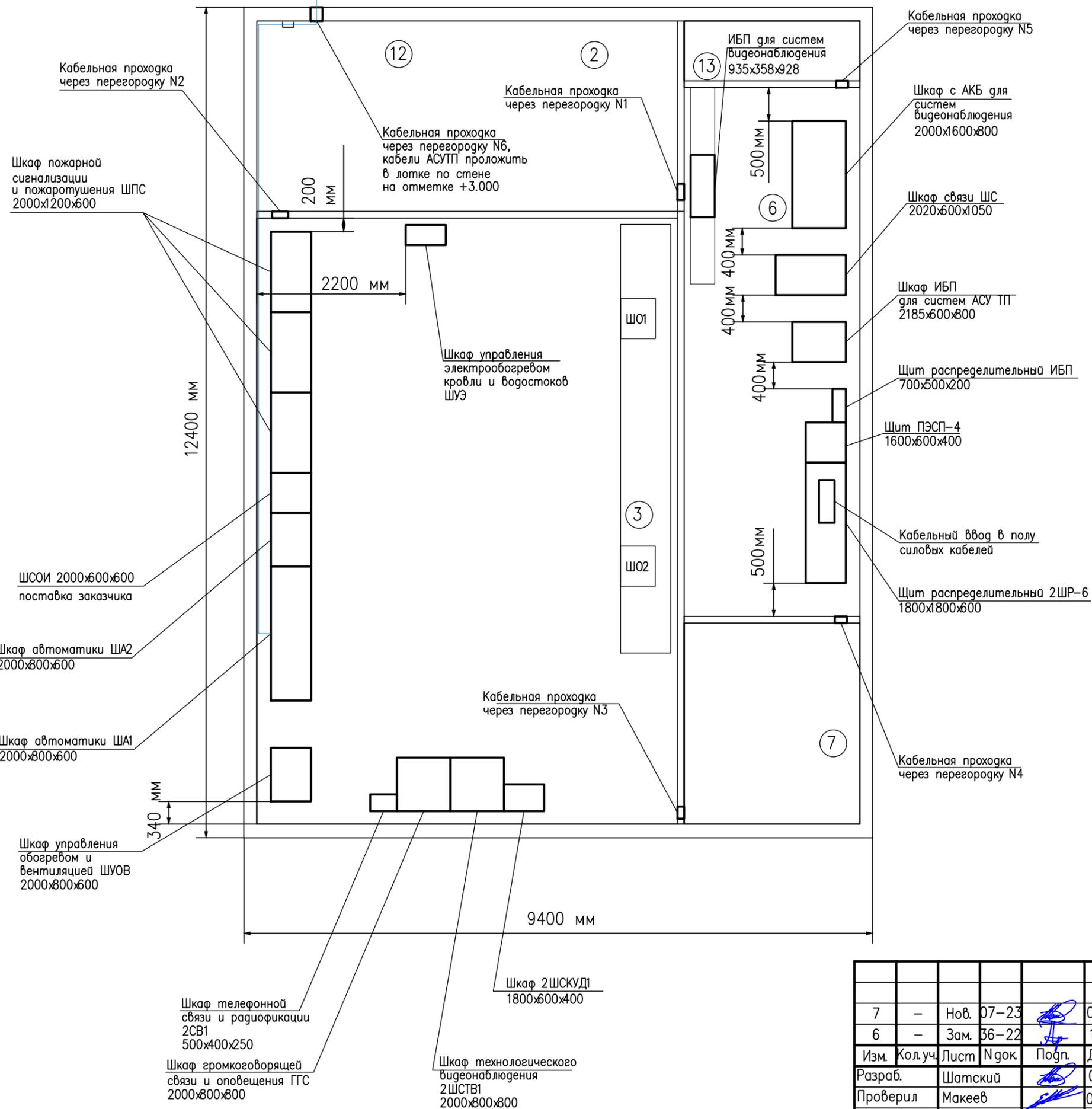


- Резервируемая линии связи СКС TCP/IP-TX (Ethernet)
 - Резервируемая линии связи ВОЛС
 - Линии связи RS-485
 - Линии связи ТС, ТИ
 - Линии связи Дискретные сигналы
- Комплект коммутатора FX-TX и оптической коробки для интеграции локальных систем в сеть Ethernet АСУ ТП
 - Сервер, рабочая станция
 - Программируемый логический контроллер
 - Источник бесперебойного питания
 - Автоматизированное рабочее место (АРМ) реализуемое по технологии программный-client
 - Автоматизированное рабочее место (АРМ)
 - Технологический барьер, который защищает сеть от несанкционированного или нежелательного доступа
 - KVM-консоль - оборудование для удаленного доступа с уже встроеным в него дисплеем, клавиатурой и аналогом мыши
 - Сервер точного времени. Предназначен для обеспечения единого времени в системах АСУ ТП и других потребителей
 - Оборудование, которое в объём комплекта поставки АСУ ТП и АСПТ не входит
 - Сервер точного времени GPS/ГЛОНАСС

АСУТП - Автоматизированная система управления технологическим процессом
 АСПТ - Автоматическая система пожаротушения
 ТС - Технологическая сеть

Примечание
 Шкаф ИБП обеспечивает бесперебойным питанием:
 - шкаф коммуникационный ШС;
 - шкаф ША1;
 - шкаф ША2;
 - АРМы.
 Обеспечение резервирования путем дублирования линий связи.
 Управление задвижками противопожарного трубопровода Z1...Z6 осуществляется из шкафов управления, поставляемых комплектно.

				2020/41-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУ ТП			
7	=	Ноя.	08-23	04.23			
8	=	Зак.	05-24	11.22			
Иван	Кол	Иван	Иван	Иван			
Риски	Штосов	Штосов	Штосов	04.23			
Проверка	Михеев	Михеев	Михеев	04.23			
Исполн	Колдунов	Колдунов	Колдунов	04.23			
П	И	Л	Л	04.23			



Номер помещения	Экспликация помещений	Площадь, м.кв.	Категория помещения/ класс зоны по пожарной опасности
2	Венткамера	15,1	В4
3	Аппаратная	51,3	В4
6	Помещение ИБП	21,6	В3
7	Тамбур	7,8	-
12	Воздухозаборная камера	2,5	-
13	Тамбур	2,7	-

Условные обозначения:

- Кабели в лотке
- Шкафы управления

Согласовано	
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.С5					
7	-	Нов.	07-23		04.23
6	-	Зам.	36-22		11.22
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.		Шатский			04.23
Проверил		Макеев			04.23
Н.контр		Коршунова			04.23
ГИП		Калдымов			04.23
АО "Норильско-Таймырская энергетическая компания"					
Реконструкция хозяйства аварийного дизельного топлива Норильской ТЭЦ-2			Стадия	Лист	Листов
			Р	1	
План расположения оборудования в модульном здании ОНС (ит. 2)				ООО "Химсталькон-Инжиниринг" г. Саратов	
Формат А3 альбом					

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Стандартные изделия</u>		
			A1	Regul500	1	
				<u>ШКАФ АСУТП/ Модули ПСУ</u>		
				Модуль источника питания 24 VDC, 75 Вт	4	
				R500 PP 00 011-000-AAA		
				Модуль центрального процессора, 1,33 GHz (2 ядра), 2 Gb RAM, 1x4 Gb SSD, RS-232, RS-485, 4 x Ethernet RJ45, 2 x USB, GPS/GLONASS	2	
				R500 CU 00 051-000-AAA		
				Модуль коммуникационного процессора RS-485 (Modbus RTU, IEC 60870-5-101), 4 порта	5	
				R500 CP 04 011-000-AAA		
				Модуль дискретного ввода, 24 VDC, 32 канала (4 группы по 8 каналов, общий "минус"), групповая гальваническая изоляция	9	
				R500 DI 32 011-000-AAA		
				Модуль аналогового вывода, 0/4...20 мА, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция, погрешность 0,1%	4	
				R500 AO 08 011-000-AAA		
				Модуль дискретного вывода, твердотельные реле, 24 V AC/DC, 0,5 А, 32 канала (4 группы по 8 каналов), групповая гальваническая изоляция	7	
				R500 DO 32 012-000-AAA		

Согласовано

инв. №	
дата	

6	-	36-22		11.22	2020/40НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.В01			
Изм.	Кол.ч	№док	Подпись	Дата				
подл.	Разработа	Макеев		11.22	Шкаф АСУТП Вид общий	Стадия	Лист	Листов
	Проверил	Макеев		11.22		П	1	8
	Н.контр	Коршунова		11.22		ООО "Химсталькон-Инжиниринг" г.Саратов		
	ГИП	Удалов		11.22				

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Шасси с поддержкой резервирования для модулей ввода/вывода и источников питания (две шины данных, одна шина питания)	29	
				R500 CH 02 011-000-AAA		
				Шасси с поддержкой резервирования для модулей двухслотового центрального процессора (две шины данных, две шины питания)	2	
				R500 CH 02 022-000-AAA		
				Клеммная колодка для модулей ввода/вывода R500, 36 контактов (черн.)	16	
				R500 CL 36 001		
				Клеммная колодка для модулей ввода/вывода R500, 20 контактов (черн.)	9	
				R500 CL 20 001		
				Оконечный модуль с поддержкой функции расширения шины и резервирования (IN), разъем RJ-45	3	
				R500 ST 02 012-000-AAA		
				Оконечный модуль с поддержкой функции расширения шины и резервирования (OUT), разъем RJ-45	3	
				R500 ST 02 022-000-AAA		
				DIN-рейка L=600мм	3	
				R500 DN 060		
				<u>Шкаф АСУ ТП/ модули ПАЗ</u>		
				Модуль дискретного вывода, твердотельные реле, 24 V AC/DC, 0,5 А, 32 канала (4 группы по 8 каналов), групповая гальваническая изоляция	7	
				R500 DO 32 012-000-AAA		

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв.№ подл.	

6	-	Нов.	36-22		11.22
Изм.	Кол.ч	Лист	№ док	Подпись	Дата

2020/40НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.В01

Лист

2

				Оконечный модуль с поддержкой функции расширения шины (OUT), разъем RJ-45	2	
				R500 ST 01 022-000-AAA		
				DIN-рейка L=600мм	2	
				R500 DN 060		
			XP7..XP13,XP15	40-полюсный соединитель	8	
			XP1..XP6,XP13	20-полюсный соединитель	7	
			XP17-XP23	Коннектор D-тип	7	
			R1..R3	Терминальный резистор	3	
				1200м ± 0,5% 0,25Вт		
			UZ1..UZ21	Профильная шина	3	
			FU5	Барьер искрозащиты 2-к	21	
				НБИ-22П		
				Клеммная сборка	56	Phoenix
				УКК 5-HESILED 3026654		
				Предохранитель 5x20 0,05 А		
				Предохранитель 5x20 0,5 А		
				Маркировка ZBFM8/WH		
				UNBEDRUCKT 800734	224	
				Концевой стопор		
				Clipfix 35 - 3022218	21	
			K1..K69	Гребенчатый мостик		
				EBS 10- 8 - 3118135	6	
			KG1..KG8	PLC-RSC- 24DC/ 1AU/SEN		
				- 2966317	64	
				PLC-ESK GY - 2966508	8	
				FBST 500-PLC RD - 2966786	13	
				FBST 500-PLC BU - 2966692	8	
			K97..K140	PLC-ATP BK - 2966841	12	
			XT2..XT8	PLC-RSC- 24DC/21 - 2966171	43	
				UT 2,5 - 3044076	74	
				D-UT 2,5/10 - 3047028	10	
				FBS 20-5 - 3030226	1	
				FBS 10-5 - 3030213	2	

Инв.№ подл.	Взам. инв. №	
	Подпись и дата	

6	-	Нов.	36-22		11.22
Изм.	Кол.ч	Лист	№ док	Подпись	Дата

2020/40НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.В01

Лист

5

			GU1,GU2	QUINT-PS/1AC/24DC/10		
				2866763	2	
			GU3,GU4	QUINT-PS/1AC/24DC/5		
				2866750	2	
			GU5	ИБП APC 1000 ВА	1	
				SURT1000RMXLI		
			GB5	Внешняя батарея APC	1	
				SURT48RMXLBP		
			XT1	Клеммная сборка в составе:		
				Клемма ST 2,5 3031212	10	
				Клемма ST 2,5 PE 3031238	5	
			QF1	Выключатель автоматический		
				iC60N 20A	1	
			QF2,QF3	Выключатель автоматический		
				iC60N 3A	2	
				Разделительная пластина	2	
				ATP-ST 4 - 3030721		
			SK	Терморегулятор	1	
			M1	Блок вентиляторов	1	
			XS1,XS2	SD-D/SC/GY - 2963815	2	
				MRD10-16, ИЭК Розетка PAr10-3-	2	
				ОПс заземлением на DIN-рейку		
				R-FAN-3T, Вентиляторный модуль	2	
				Rem R-FAN, 230V, 45x432x195 мм		
				(ВxШxГ), вентиляторов: 3, 130 дБ,		
				поток: 450 м3/ч, для шкафов		
				ЦМО, Elbox, цвет: серый, (с		
				терморегулятором)		
				EMS-P-20.10.8-00AFN-2, Шкаф EMS	1	
				IP65/54 (B2000*Ш1000*Г800),		

Инв.№ подл.	Взам. инв. №		Подпись и дата		
	6	-	Но в.	36-22	
Изм.	Кол.ч	Лист	№ док	Подпись	Дата

6	-	Но в.	36-22		11.22
Изм.	Кол.ч	Лист	№ док	Подпись	Дата

2020/40НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.В01

Лист
6

				панель монтажная, без передней		
				двери, без задней двери, стенки		
				доковые сплошные, крыша		
				вентилируемая, дно стандартное,		
				цоколь 200 мм. EMS-P-20.10.8		
				00AFN-2		
				WJ-1, Карман (для документации)	1	
				Rem, 255x235x40 мм (ВxШxГ), для		
				шкафов, цвет: серый		
				R-LED-220, Панель	1	
				осветительная Rem, с		
				кронштейном серого цвета, 1U,		
				40x484x35 мм (ВxШxГ), 230V, 19",		
				цвет: белый, с креплением на		
				магнитах		
				EMS-SOD, Датчик открытия Elbox	1	
				EMS, 70x125x135 (ВxШxГ), для		
				двери, цвет: серый		
				EMS-PZ, Заземление Elbox, с	1	
				креплением, для шкафов, 250 мм,		
				цвет: жёлто-зелёный, упаковка 5		
				шт		
				EMS-GP, Точка заземления Elbox,	1	
				для серии EMS, сталь		
				KM-2-50, Комплект крепежа ЦМО,	1	
				винт, шайба, гайка, для шкафов		
				и стоек, гайка с защёлкой,		
				упаковка: 50 шт.		
				EMS-VGAF-19.800, Кронштейн	16	
				Elbox EMS, 175x75x120 мм (ВxШxГ),		
				для направляющих		
				<u>Материалы:</u>		

Инв.№ подл.	Взам. инв. №
Подпись и дата	

6	-	Нов.	36-22		11.22
Изм.	Кол.ч	Лист	№ док	Подпись	Дата

2020/40НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.В01

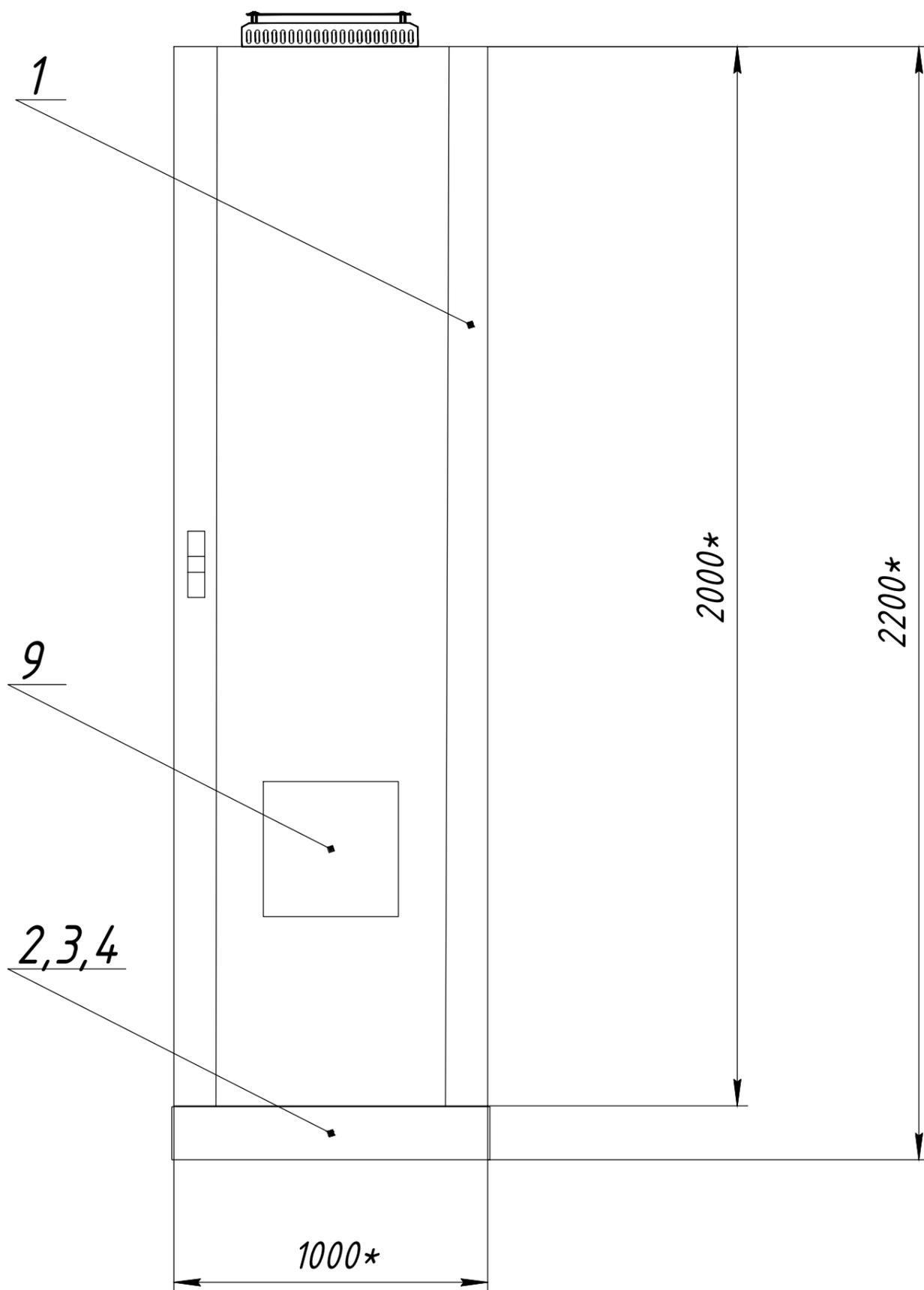
Лист

7

				DKC.01127RL, Перфорированный кабельный кораб DKC RL6 40x80, без перегородок, 2 м, серый	2	
				DKC.05204RL, Фиксатор кабеля для кораб RL6 40 DKC	70	
				DKC.06511RL, Фиксатор RL DUCTAFIX RL6 для кораб (уп.500шт) DKC	1	
				00-00007397, Провод ПУГВ 1x1.5 Ж/З 450/750В (дугма) (м)	20 м	
				ЭЛЕКТРОКАБЕЛЬ НН 00-00007397		
				НВ 2,5 З 600 Б	20 м	
				НВ 2,5 З 600 С	20 м	
				НВ 1,0 З 600 К	150 м	
				НВ 1,0 З 600 Ч	150 м	

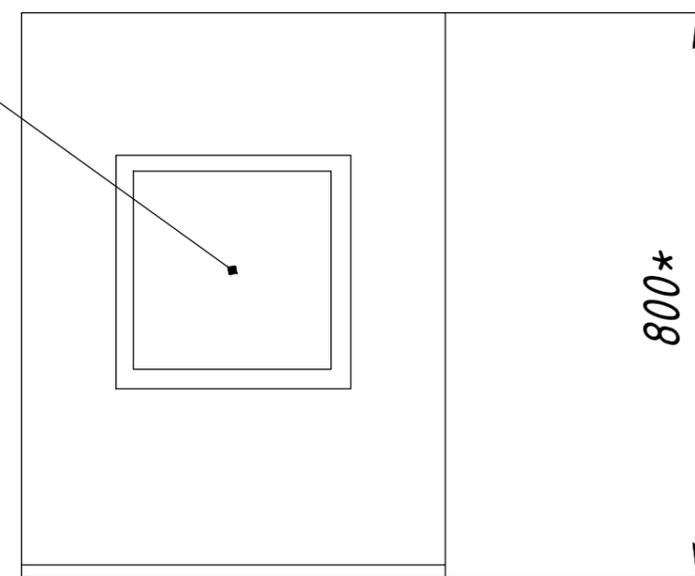
Инв.№ подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №	
6	-	Нов.	36-22		11.22	2020/40НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.В01	Лист
Изм.	Кол.ч	Лист	№ док	Подпись	Дата		8

Вид спереди (с закрытой дверью)



14

Вид сверху



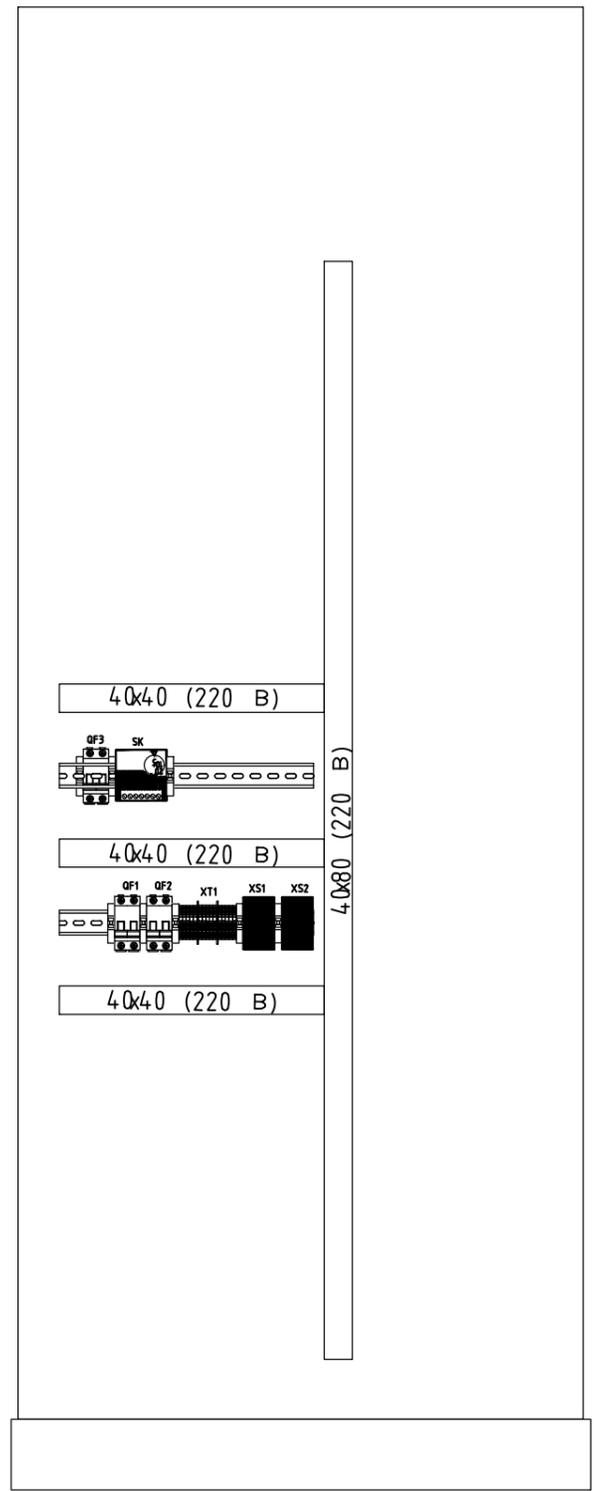
1. * - Размеры для справок
2. Общий вид дан для шкафа АСУТП, для шкафа АСУПТ вид аналогичен данному
3. Состав оборудования уточняется поставщиком системы АСУТП, АСУПТ

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инб. №	Инб. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

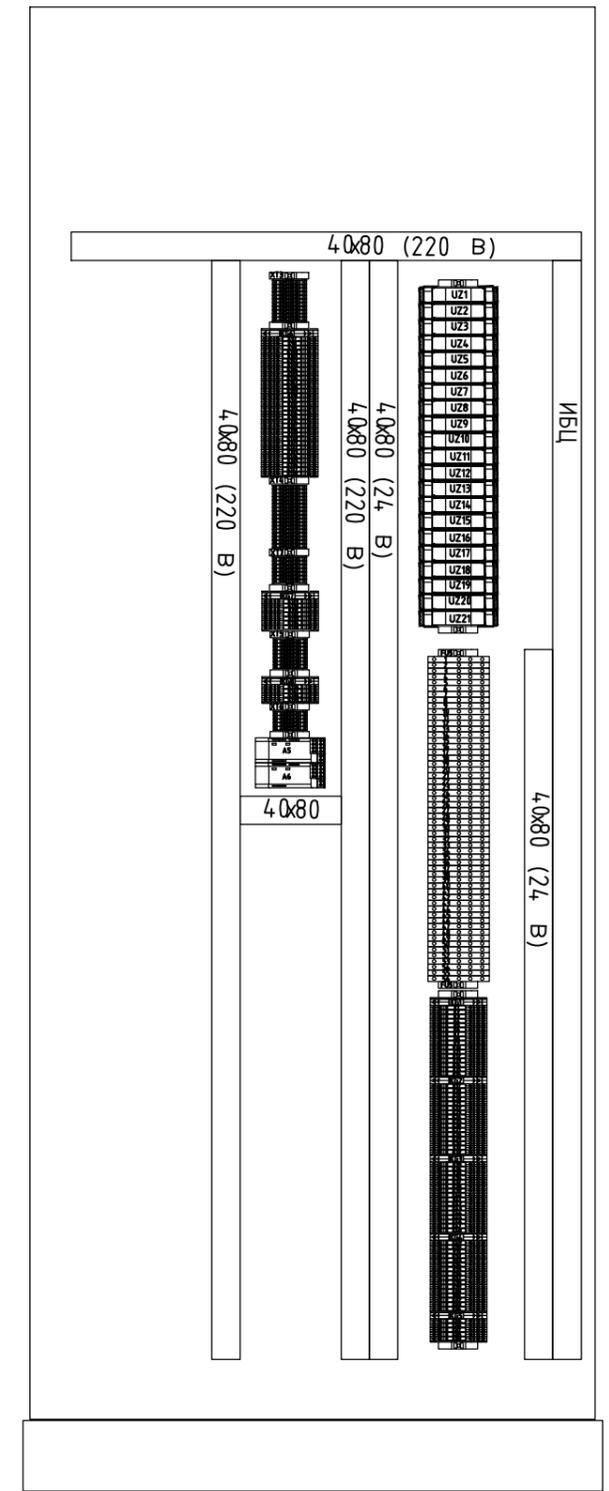
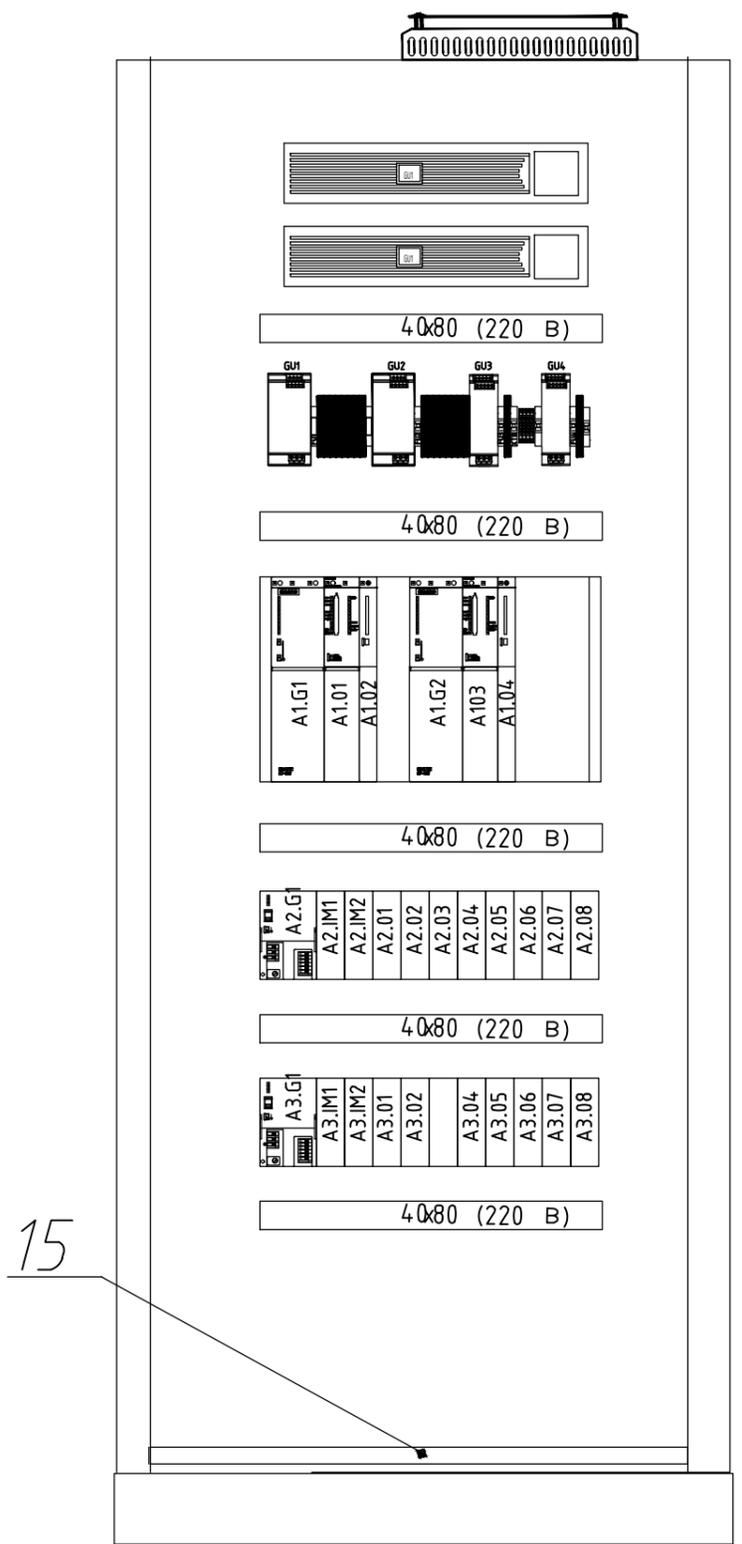
Изм.	Кол.уч	№докум.	Подп.	Дата	2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.В01	Лист
						6

Внутренние плоскости

Левая стенка (вид справа)



Задняя стенка (вид спереди) Правая стенка (вид слева)



Инф. № подл.	Взам. инф. №	Инф. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	№докум.	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.В01

Копировал

Формат А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг.	Примечание
1	Шкаф автоматики ША1 технологический	1944-АК.В4.07			шт	1	250	поставка заказчика
1.1	Шкаф автоматики ША1.1 в станции технологической насосной станции	1944-АК.В4.03			шт	1	150	поставка заказчика
2	Шкаф автоматики ША2 пожаротушения	1944-АК.В4.08			шт	1	250	поставка заказчика
2.1	Шкаф автоматики ША2.1 в насосной станции пожаротушения	1944-АК.В4.04			шт	1	150	поставка заказчика
3	Шкаф оператора ШО1 в составе:	1944-АК.В4.09			компл	1	100	поставка заказчика
3.1	АРМ оператора технологическое в составе:				шт	1		заказчика
	- промышленный компьютер				шт	1		
	- резервированный блок питания 220VAC				шт	2		
	- процессор Intel Core i5				шт	1		
	- ОЗУ не менее 8 Гб				шт	1		
	- HDD не менее 500 Гб				шт	1		
	- видеокарта Multi VGA для подключения 2 мониторов				шт	1		
	- монитор не менее 27", разрешение не менее 1920x1200				шт	2		
	- клавиатура				шт	1		
	- мышь				шт	1		

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.СО		
7	-	Все	07-23		04.23	АО "Норильско-Таймырская энергетическая компания"		
6	-	Нов.	36-22		11.22			
Изм.	Колуч	Лист	№док.	Подп.	Дата	Реконструкция хозяйства аварийного дизельного топлива Норильской ТЭЦ-2		
Разраб.		Парамонов			11.22	Стадия	Лист	Листов
Провер.		Макеев			11.22	Р	1	4
Н. контр.		Коршунова			11.22	ООО «Химсталькон-Инжиниринг» г. Саратов		
ГИП		Карпенко			11.22			
						Спецификация оборудования, изделий и материалов		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг.	Примечание
	- колонки				шт	1		
	- ПО (ОС, Антивирус, специализированное ПО)				компл	1		
3.2	АРМ оператора пожаротушения в составе:				шт	1		
	- промышленный компьютер				шт	1		
	- резервированный блок питания 220VAC				шт	2		
	- процессор Intel Core i5				шт	1		
	- ОЗУ не менее 8 Гб				шт	1		
	- HDD не менее 500 Гб				шт	1		
	- видеокарта Multi VGA для подключения 2 мониторов				шт	1		
	- монитор не менее 27", разрешение не менее 1920x1200				шт	2		
	- клавиатура				шт	1		
	- мышь				шт	1		
	- колонки				шт	1		
	- ПО (ОС, Антивирус, специализированное ПО)				компл	1		
3	Шкаф оператора ШО2 в составе:	1944-АК.В4.10			компл	1	100	поставка
3.1	-станция инженерная в составе:				шт	1		заказчика
	- промышленный компьютер				шт	1		
	- блок питания 220VAC				шт	1		
	- процессор Intel Core i5				шт	1		
	- ОЗУ не менее 8 Гб				шт	1		
	- HDD не менее 500 Гб				шт	1		
	- резервированная сетевая карта				шт	2		
	- видеокарта Multi VGA для подключения 2 мониторов				шт	1		
	- монитор не менее 27", разрешение не менее 1920x1200				шт	1		
	- клавиатура				шт	1		
	- мышь				шт	1		
	- колонки				шт	1		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.СО

Лист

2

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг.	Примечание
4	Шкаф оператора ШОЗ в составе:	1944-АК.В4.12			компл	1	100	поставка
4.1	АРМ начальника смены в составе:				шт	1		заказчика
	- промышленный компьютер				шт	1		
	- резервированный блок питания 220VAC				шт	2		
	- процессор Intel Core i5				шт	1		
	- ОЗУ не менее 8 Гб				шт	1		
	- HDD не менее 500 Гб				шт	1		
	- видеокарта Multi VGA для подключения 2 мониторов				шт	1		
	- монитор не менее 27", разрешение не менее 1920x1200				шт	2		
	- клавиатура				шт	1		
	- мышь				шт	1		
	- колонки				шт	1		
	- ПО (ОС, Антивирус, специализированное ПО)				компл	1		
4.2	-маршрутизатор				шт	1		
4.3	-кросс оптический				шт	1		
5	Шкаф коммуникационный ШС в составе:	1944-АК.В4.05			компл	1	150	поставка
5.1	-сервер оперативный в составе:				шт	1		заказчика
	- промышленный компьютер				шт	1		
	- резервированный блок питания 220VAC				шт	2		
	- процессор Intel Core i7				шт	1		
	- ОЗУ не менее 16 Гб				шт	1		
	- отказоустойчивый HDD не менее 1000 Гб с поддержкой RAID5				шт	4		
	- резервированная сетевая карта				шт	2		
5.2	-сервер архивации в составе:				шт	1		
	- промышленный компьютер				шт	1		
	- резервированный блок питания 220VAC				шт	2		
	- процессор Intel Core i7				шт	1		
	- ОЗУ не менее 16 Гб				шт	1		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.СО

Лист

3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг.	Примечание
	- отказоустойчивый HDD не менее 1000 Гб с поддержкой RAID5				шт	4		
	- резервированная сетевая карта				шт	2		
5.3	-медиаконвертер				шт	1		
5.4	-коммутатор				шт	1		
5.5	-оптический кросс				шт	3		
6	Шкаф оператора ШУОВ	1944-АК.В4.12			компл	1	100	поставка заказчика
7	Шкаф ШСОИ				шт	1	150	существующее оборудование
8	АРМ оператора TANKMASTER (Emerson)				шт	1	40	существующее оборудование
9	Принтер А4 лазерный с поддержкой печати по локальной сети				шт	1	40	поставка подрядчика
10	Защищенный промышленный ноутбук 14'' Full HD-дисплей				шт	1	10	поставка подрядчика
	- Процессор Intel Core-i5							
	- ОЗУ не менее 16 Гб							
	- HDMI, 2xLAN, 1xCOM, 4xUSB, аудио, Wi-Fi/BT, адаптер AC/DC, батарея 4700мАч., ОС, Антивирус, специализированное ПО							
	Кабельная продукция							
	Подключение принтера к станции инженерной							
	Патч-корд PP12-20М литой (molded), UTP, cat.5E, 20м, 4 пары, 26AWG, алюминий омедненный, 1 шт, серый				шт	1		поставка заказчика

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.СО

Лист

4



Общество с ограниченной ответственностью

«Самаранефтегазпроект»

г.Самара

Свидетельство № П-9-17-0212 от 11 января 2017 г.

АО «НТЭК»

«ТЭЦ-2. Реконструкция топливного хозяйства»

шифр ТЭЦ-2-ХАДТ

ПИН: 03784

Рабочая документация

Автоматизированная система управления технологическим процессом

Техническое задание

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ

САМАРА 2022 г.

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Главный инженер проекта

Тельнов Е.Н.

Согласовано		

Взам. инв. №	
Подпись и дата	

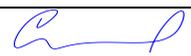
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ

Инав. № подл.	Разраб.	Балбенов	01.21
	Пров.	Амерханов	01.21
	Нач. отд.	Самсонов	01.21
	Н. контроль	Акишин	01.21
	ГИП	Тельнов	01.21

Техническое задание на АСУТП	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	44
	ООО «Самаранефтегазпроект» г.Самара		

СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Фамилия И.О.	Подпись
Технологический отдел		
Начальник отдела	Самсонов Д.В.	
Ведущий специалист	Амерханов А.З	
Инженер-технолог 1 кат.	Балбенов С.А.	
Монтажный отдел		
Начальник отдела	Самсонов Д.В.	
Инженер-технолог 1 кат.	Дернов А.С	
Отдел электрики и автоматики		
Начальник отдела	Холькина О.А.	
Ведущий специалист сетей ЭС	Тарасов С.А.	

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ	Лист
							2

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	4
2 ЦЕЛЬ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ.....	5
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ.....	8
4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ	8
5 ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	32
6 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ	34
7 ИСТОЧНИКИ РАЗРАБОТКИ.....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ А – СИГНАЛЫ АСУ ТП.....	40
ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	41

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ	Лист
							3

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ХАДТ размещается на площадке теплоэлектроцентрали № 2 и предназначено для хранения аварийного запаса дизельного топлива и его подачи на ТЭЦ-2 в случаях ограничения или прекращения подачи природного газа с целью обеспечения надежности теплоэнергоснабжения потребителей.

В качестве топлива в котлоагрегатах ТЭЦ-2 используется природный газ Мессояхского и Соленинского месторождений (основное топливо) и дизельное топливо (аварийное топливо).

Теплоцентраль № 2 (ТЭЦ-2) расположена на промплощадке в 2,5 км на северо-запад от г. Талнаха и в 30 км от центра г. Норильска и является производителем тепловой и электрической энергии для жилого и промышленного секторов г. Талнаха и отпуска электроэнергии горно-металлургическому комбинату. Название системы: Автоматизированная система управления технологическими процессами ХАДТ ТЭЦ-2.

Сокращенное название: АСУ ТП ТЭЦ-2.

Допустимое название в рамках текущего документа: АСУ ТП, Система.

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ Лист 4

2 ЦЕЛЬ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

Целью создания АСУ ТП является высокая степень автоматизации технологических процессов, обеспечение безопасности технологических процессов, облегчение труда персонала. Данный уровень достигается путем использования передовых достижений науки и техники. Ко вновь разрабатываемой АСУ ТП будут подключаться сигналы комплектного и разрабатываемого проектируемого оборудования.

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ	Лист
							5

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ

В соответствии с техническим заданием, а также в ходе выполнения проектных работ, определен следующий перечень объектов ХАДТ, учтенных данным томом документации и предполагаемых к реконструкции и строительству на площадке ХАДТ ТЭЦ-2:

- модульные здания задвижек с электроприводом (ТХ) (тит. 6/1,2,3,4,5,6);
- здание ОНС (тит.2);
- дренажная емкость поз. Е-2/1 подземная с полупогружным насосом;
- БКТП (тит.8);
- насосная станция промливневых стоков (тит.9);
- насосная станция хозяйственных стоков (тит.15);
- резервуары РВС-1/1 – РВС-4/1;
- здание задвижек резервуаров противопожарного запаса воды (тит.11);
- резервуары противопожарного запаса воды (тит.10)
- модульные здания задвижек управления пожаротушением (тит.5/1-5/8);
- модульное здание пенотушения резервуаров (тит.4/1);
- модульное здание пенотушения резервуаров (тит.4/2).

Автоматизация модульных зданий задвижек включает в себя управление и сигнализацию запорной арматуры (см. раздел 12.2.1), контроль загазованности в помещении, заблокированный со светозвуковой сигнализацией, расположенной снаружи зданий рядом с дверьми.

Автоматизация помещения технологической насосной здания ОНС выполняется в следующем объеме:

а) по насосам:

- местное и дистанционное раздельное управление насосами (сигналы Пуск/Стоп);
- местная и дистанционная раздельная сигнализация состояния насосов (сигналы работа/авария);
- контроль температуры статора, обмотки и подшипников насосов (раздельно по насосам).
- контроль температуры, давления, уровня затворной жидкости в баке (раздельно по насосам);
- контроль давления (защита от сухого хода) в подводящем трубопроводе (раздельно по насосам).
- групповое и парное отключение насосов с выдачей звуковой сигнализации.

б) по задвижкам:

- управление и сигнализация запорной арматуры;

в) по загазованности:

2020/40-НТЭК-32-1038/20-ИОС7.3

Лист

6

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

контроль загазованности в помещении, сблокированный со светозвуковой сигнализацией, расположенной снаружи зданий рядом с дверьми. Сигнализация имеет два порога срабатывания 20% и 50% НКПР.

Автоматизация дренажной емкости выполняется в следующем объеме:

- дистанционный контроль и сигнализация превышения температуры в емкости;
- местный контроль давления на трубопроводе к резервуарам;

- дистанционный контроль и сигнализация понижения и повышения давления в емкости;

- измерение уровня в емкости с выдачей местной сигнализации при достижении верхнего и нижнего предупредительных порогов;

- дистанционная сигнализация нижнего аварийного уровня с выдачей сигнала на останов насосов.

Проектными решениями предусматривается техническое задание на АСУ ТП.

Сигналы ввода/вывода представлены в Приложении 1 данного задания.

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2020/40-НТЭК-32-1038/20-ИОС7.3	Лист
							7

4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

4.1 Требования к техническому обеспечению

Структура АСУ ТП

Требуемая структура АСУ ТП должна соответствовать техническому заданию на АСУТП.

По иерархическим признакам в АСУ ТП должны быть выделены следующие уровни управления:

- нижний (нулевой) уровень – уровень датчиков и исполнительных механизмов;
- первый (средний) уровень – уровень средств автоматизации (контроллеры) на базе ПЛК и ПЛК локальных станций управления блоками;
- второй уровень (верхний) – уровень диспетчерского контроля и управления (АРМ операторов, панели операторов, локальная сеть).

Различия между уровнями должны определяться составом выполняемых прикладных функций и, как следствие, техническими и/или программными средствами, применяемыми для реализации соответствующих функциональных задач.

В качестве верхнего уровня использовать оборудование и программное обеспечение диспетчерской ХАДТ. В случае необходимости предусмотреть модернизацию (расширение) программных и аппаратных средств.

Требования к комплексу технических средств (КТС)

АСУТП разрабатывается в составе АСОДУ ТЭЦ-2, в соответствии с требованиями ГОСТ 34.601-90.

В помещении щита управления (операторской) объединённой насосной станции ХАДТ размещается оборудование верхнего уровня, а также отдельный АРМ (системный блок с установленным ПО и монитором) системы противопожарной защиты ХАДТ ТЭЦ-2.

Предусматривается дистанционный контроль, мониторинг установленного оборудования ТЭЦ-2.

ПЛК, станции ввода-вывода, барьеры искрозащиты, КИП должны быть запитаны от источников питания 24 В.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		8

Все оборудование АСУ ТП должно быть подключено к сети питания через источники бесперебойного питания. Емкость батарей должна позволять работу АСУ ТП в течение 1 часа (60 минут) – времени, достаточного для безопасного останова технологического процесса. Применяемые источники бесперебойного питания должны использовать технологию Online с автоматическим переходом на байпас. Внутри шкафа должны быть использованы переключатели на второй ввод (минуя ИБП), что позволяет производить техническое обслуживание ИБП без отключения питания системы.

Ввод кабелей в шкафы должен осуществляться снизу. Для этого предусмотреть цокольные панели высотой 200 мм.

Предусмотреть возможность внесения изменений (расширения) в перечень сигналов АСУТП (Приложение А) на стадии разработки проектной документации.

Гарантийный срок для поставляемой системы у предприятия-изготовителя должен быть не менее 18 месяцев с момента ввода в промышленную эксплуатацию.

Объем и состав ЗИП должен быть достаточным для надежной и безотказной эксплуатации ПТК в течение гарантийного периода, но не менее 1 (одной) штуки каждой единицы комплектующих оборудования.

Требования по характеристикам КТС

Система должна иметь возможность быть запитанной электрической энергией от однофазной сети 220 В АС, 50 Гц.

АСУ ТП относится к особой группе первой категории потребителей электроэнергии. Предусматривается питание системы автоматизации от двух независимых источников переменного тока с устройством АВР и источника бесперебойного питания от аккумуляторных батарей (на время работы не менее 60 минут). ИБП принимается онлайн-ового типа производства APC с внешним байпасом для отключения ИБП.

АРМ должен оснащаться ИБП линейно-интерактивного типа необходимой мощности производства APC.

Ввод электроэнергии в систему – дублированный, оборудованный устройством автоматическим вводом резерва (АВР) и обеспечивающий автоматическое переключение на резервный фидер при исчезновении тока на основном фидере. Потребление энергии системы не должно превышать 4 кВт.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

							2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ	Лист
								9
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Оборудование АСУ ТП размещается по 4 категории в соответствии с ГОСТ 15150-69 (помещения с собственным микроклиматом), то есть в обогреваемой операторной, серверной, контроллерной. Точное место расположения уточнить при проектировании системы АСУТП.

Все оборудование КТС АСУ ТП (за исключением средств ввода-вывода оператора) должно располагаться в серийно выпускаемых шкафах, запираемых на ключ. Размеры, исполнение (одностороннее, двустороннее) и количество шкафов уточнить при проектировании по согласованию с Заказчиком.

Для унификации используемого на ТЭЦ-2 оборудования в качестве станций контроля технологических параметров предусматриваются контроллеры «SIMATIC S7- 400Н» фирмы Siemens с УСО серии ET200 (с необходимым резервированием) в комплекте со специализированным программным обеспечением.

Система должна содержать шкафы шкафах «Rittal», класс защиты не ниже IP 54.

Количество шкафов ввода-вывода АСУ ТП определяется по согласованию с Заказчиком. Система должна соответствовать требованиям ПУЭ.

Каналы ввода/вывода имеют гальваническое разделение электрических цепей отдельных каналов между собой, выдерживающее воздействия электрического напряжения от 0,5 кВ до 1,5 кВ в цепях всех сигналов. Запас по резервным каналам ввода/вывода не менее 10% для системы управления и не менее 15 % для ПАЗ.

Для систем ПАЗ предусмотрены контроллеры «SIMATIC S7- 400F/FH» фирмы Siemens с УСО серии ET200 необходимой надёжности, с дублированными блоками питания.

Нарушение работы системы управления технологическим процессом (среднего и верхнего уровней) не должно влиять на работу системы ПАЗ.

Промышленная сеть организована на базе стандартных протоколов Simatic Net.

В качестве канала передачи данных предусматривается интерфейс Profibus.

Предусмотрена защита технологических сетей в соответствии с Приказом ФСТЭК России от 25.12.2017 N0239 «Об утверждении Требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».

В состав ПТК входит система единого времени (далее СЕВ), предназначенная для синхронизации таймеров всех вычислительных средств комплекса, технических и программных средств, обеспечивающих прием сигналов от стандартных устройств, формирующих сигналы точного времени на основе сигналов внешнего источника астрономического времени.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Верхний уровень включает в себя две рабочих (взаиморезервируемых) станции дежурного оператора насосной ХАДТ и информационный АРМ начальника смены станции.

Для установки АРМ начальника смены котельного цеха предусмотреть оптоволоконную линию связи от ХАДТ (аппаратная АСУТП) до главного корпуса ТЭЦ-1 (котельный цех, щит управления котлоагрегатами БСД). В качестве АРМ начальника смены предусмотреть полноценную рабочую станцию на базе ОС Windows 10, с установленной клиентской версией системы SIMATIC PCS7.

В качестве АРМов предусматриваются рабочие станции производительности не ниже рекомендуемых производителем системы SIMATIC PCS7 Neo с учетом необходимости выполнения фоновых задач архивирования данных, работы антивирусного ПО и т.д.

Предпочтительные производители АРМ - «Hewlett-Packard», «Lenovo».

В качестве мониторов применены модели с размером экрана 24" с соотношением сторон 16:9, с матрицами типов IPS или PVA.

Верхний уровень АСУТП должен включать в себя:

- АРМ оператора – 2 шт.
- АРМ начальника смены котельного цеха – 1шт.
- Инженерная станция – 1 шт.
- Оперативный сервер – 1 шт.
- Сервер архивов (исторический) – 1 шт.
- KVM – консоль с LCD экраном – 1 шт.
- Система единого времени.
- Принтер.

Проектом должно быть предусмотрено все необходимое сетевое оборудование: коммутаторы, медиаконвертеры, сетевые преобразователи и т.п.

Сервера должны быть выполнены на базе промышленного компьютера со следующими характеристиками:

- резервированный блок питания 220VAC (2 шт. на каждый сервер);
- процессор Intel Core i7;
- ОЗУ – 16 Гб;
- отказоустойчивые HDD с поддержкой RAID5.

Автоматизированные рабочие места операторов должны быть выполнены на базе промышленного компьютера со следующими характеристиками:

- резервированный блок питания 220VAC (2 шт. на каждую станцию);

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

- процессор Intel Core i3 (или i5);
- ОЗУ – 8 Гб;
- видеокарта Multi VGA для подключения 2 мониторов;
- мониторы (2 шт. на каждую станцию) диагональю не менее 27” с разрешением не менее 1920x1200;
- клавиатура, мышь, колонки.

Станция начальника смены котельного цеха должна быть выполнена на базе промышленного компьютера со следующими характеристиками:

- блок питания 220VAC;
- процессор Intel Core i3 (или i5);
- ОЗУ – 8 Гб;
- монитор диагональю не менее 27” с разрешением не менее 1920x1200;
- клавиатура, мышь, колонки.

Инженерная станция должна быть выполнена на базе промышленного компьютера со следующими характеристиками:

- блок питания 220VAC;
 - процессор Intel Core i7;
 - ОЗУ – 16 Гб;
 - резервированные (2 шт.) сетевые карты с поддержкой S7-REDCONNECT;
 - монитор диагональю не менее 27” с разрешением не менее 1920x1200;
- клавиатура, мышь, колонки.

Все аппаратные и программные средства, отвечающие за работоспособность АСУТП должны быть дублированы.

Все линии связи Ethernet и Profibus должны быть дублированы.

На АРМ оператора насосной ХАДТ реализованы следующие функции :

- контроль состояния технологического оборудования и хода технологического процесса;
- отображение технологической информации, просмотр технологических параметров в виде мнемосхем, визуализация состояния объектов АСУ ТП с динамической индикацией значений параметров технологического процесса;
- отображение поведения контуров регулирования;
- сигнализация аварийных и предаварийных ситуаций;
- дистанционное управление исполнительными механизмами и приводами, дистанционный пуск и останов агрегатов;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

- визуализация протокола событий, визуализация истории процесса в виде графиков и таблиц;
- протоколирование событий;
- ведение архивов данных;
- формирование и выдача отчётной документации;
- защита от несанкционированного доступа к системе;
- выдача отчётной информации;
- сбор и хранение данных, к которым относятся как технологические параметры, так и данные о работе оборудования;
- редактирование настроечных параметров АСУ;
- разграничение доступа к средствам системы управления по паролю;
- использования функций контроля при полуавтоматическом пуске оборудования.

На АРМ начальника смены цеха реализованы следующие функции:

- контроль состояния технологического оборудования и хода технологического процесса;
- отображение технологической информации, просмотр технологических параметров в виде мнемосхем;
- защита от несанкционированного доступа к системе;
- ведение архивов данных;
- формирование и выдача отчётной документации;
- выдача отчётной информации.

АРМ начальника смены цеха размещен в главном корпусе ТЭЦ-2.

Точное место расположения уточнить при детальном проектировании системы АСУТП.

На АРМ начальника смены цеха предусмотрен ОРС сервер - для возможности передачи данных в АСУП АО «НТЭК» в дальнейшем.

Для размещения автоматизированного рабочего места оператора/начальника смены, инженерной станции предусмотреть столы, кресла, тумбы.

АРМ операторов разместить в пульте-столе.

Предусмотренные проектом подсистемы и АСУТП в целом должны обеспечивать требования экологии, санитарно-гигиенических, противопожарных и др. действующих норм и правил, НТД и законов РФ.

Требования по безопасности аппаратных средств, используемых на «среднем и верхнем уровне» АСУТП, должны соответствовать ГОСТ 25861-83 и ГОСТ 12.1.030-8. (Переиздание (ноябрь 1988 г.) с Изменением № 1).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Все внешние элементы КТС, находящиеся под напряжением, должны иметь защиту от случайного прикосновения, а собственно технические средства иметь защитное заземление или зануление в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81 и «Правилами устройств электроустановок» (ПУЭ).

Для защиты от сетевых помех и электромагнитных полей для оборудования АСУ ТП должна быть предусмотрена специальная аппаратура и применено информационное заземление с сопротивлением растекания не более 4 Ом.

Степень защиты оболочек шкафов и пультовых секций не менее IP 44.

Требования к средствам вычислительной техники верхнего уровня

В общем случае средство вычислительной техники верхнего уровня состоит из системного блока и устройства ввода-вывода. Требования к системным блокам приведены в таблице 4.1. Требования к устройствам ввода-вывода приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.1. Требования к системным блокам

ПАРАМЕТР	АРМ АСУ ТП
Расположение системного блока	На рабочем месте оператора
Исполнение корпуса	Rack, 19 дюймов
Процессор	Мин. двухъядерный, Intel Core i3 или аналогичный, тактовая частота 2.4 ГГц
ОЗУ	>=4 Гб (64-битная ОС)
Жесткий диск	>=160 Гб HDD/SSD
Сетевой адаптер	RJ-45, Gigabit Ethernet
Оптический привод	DVD
Операционная система	Windows 10, x64
Антивирус	Да, исполнение для рабочей станции, например Kaspersky, Dr.Web

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Таблица 4.2. Требования к средствам ввода-вывода

ПАРАМЕТР	АРМ АСУ ТП
Монитор	Минимальная диагональ – 24 дюйма, разрешение – 1920x1200 (16:10), порты – HDMI/DisplayPort/DVI
Мышь, клавиатура	Стандартные, проводные, USB
Колонки (динамики)	Сtereo 2.0, аналоговый/USB вход, питание – 220 В, выходная мощность – не менее 2x4 Вт
KVM-удлинитель	Передача данных по технологии Ethernet, 5 портов, достаточные для подключения колонок, мыши, клавиатуры, монитора
ИБП	Предусматривается

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									15
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2020/40-ИТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ			

Требования к шкафам управления

Общие сведения о шкафах управления приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3. Общие сведения

№	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ ИЛИ ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ПАРАМЕТР
1	Размещение оборудования	В помещении (категория 4.1 по ГОСТ 15150)
2	Место установки	АРМ оператора - в отапливаемой операторной; панель управления и ИБП – в отапливаемом помещении насосной.
3	Габаритные размеры шкафов, мм (ШхГхВ)	Габариты всех шкафов - 800x800x2000. Шкафы должны иметь двустороннее исполнение. Высота приведена без учета цоколя
4	Требования к гарантийному сроку и сроку эксплуатации	Гарантийный срок – 12 месяцев. Гарантийный срок должен распространяться на все доп. оборудование, поставляемое в комплекте с шкафами
5	Температура эксплуатации	+15..+25 °С
6	Степень защиты от внешних воздействий	IP 55 согласно ГОСТ 14254-96
7	Материал шкафа	Листовая сталь, порошковое покрытие RAL7035
8	Цоколь	200 мм
9	Тип установки шкафа	Напольный
10	Ввод кабеля	Сверху
11	Масса, кг	Масса одного шкафа не должна превышать 250 кг.
12	Категория электроснабжения на объекте	I категория (согласно главе 1.2 ПУЭ)
13	Параметры питания	Напряжение питания 220±20 В, частота 50±1 Гц
14	Потребляемая мощность	не более 10000 ВА на систему
15	Источники бесперебойного питания	Да, в шкафу управления устанавливается ИБП, обеспечивающий питание шкафа управления, ИБП должны обеспечивать автономную работу системы в течение 1 часа
16	Резервированные источники питания 24 В	Да, через диодный модуль

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									16
			2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Требования к пусконаладочным работам

По итогам пусконаладочных работ АСУТП должны проводиться следующие типы испытаний:

- Предварительные испытания:
 - Автономные испытания.
 - Комплексные испытания.
- Опытная эксплуатация.

Опытную эксплуатацию провести в соответствии с программой, разрабатываемой Подрядчиком и утвержденной Заказчиком. Продолжительность опытной эксплуатации, должна быть достаточной для проверки правильности функционирования подсистем, входящий в состав АСУТП, при выполнении каждой функции подсистемы и готовности персонала к работе в условиях функционирования АСУТП, но не более чем 3 месяца с момента подписания акта приемки в эксплуатацию подсистем автоматизации. При вводе подсистемы в опытную эксплуатацию Заказчик обязан вести рабочий журнал опытной эксплуатации, в которых персонал Заказчика обязан вносить сведения о продолжительности функционирования, отказах, сбоях, аварийных ситуациях, изменениях параметров объекта автоматизации в АСУТП. Сведения должны фиксироваться в журнале с указанием даты и ответственного лица. По окончании опытной эксплуатации Подрядчик должен снять все замечания к работе АСУТП и ее подсистем, зафиксированные в рабочем журнале опытной эксплуатации. Окончание опытной эксплуатации должно быть оформлено актом о завершении опытной эксплуатации и допуске подсистемы к приемочным испытаниям.

По итогам ПНР всей АСУТП производятся приемочные испытания. Все испытания производятся в соответствии с ПМИ, разработанной в рабочей документации и утвержденной Заказчиком. На испытаниях обязательно должны присутствовать представители Подрядчика и члены приемочной комиссии Заказчика. На все работы по созданию АСУТП и подсистем должна быть предоставлена гарантия в течение 18 (восемнадцати) месяцев с момента ее ввода в промышленную эксплуатацию.

Провести стажировку персонала в два этапа: теоретический и практический - непосредственно на смонтированном оборудовании. Перед вводом системы в эксплуатацию оперативному и обслуживающему персоналу необходимо провести предварительное обучение.

После окончания работ по индивидуальному испытанию оформляется акт приемки смонтированных систем автоматизации.

Взам. инв. №							2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ	Лист
Подпись и дата								17
Инв. № подл.								
		Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

До начала опытной эксплуатации Подрядчик разрабатывает и поставляет комплект эксплуатационной документации на подсистемы и АСУТП в целом.

К акту приемки в опытную эксплуатацию должна прилагаться следующая документация:

- перечень уставок устройств, приборов и средств автоматизации и значений параметров настройки систем автоматического управления (регулирования);
- программы и протоколы испытаний подсистем автоматизации;
- рабочая документация со всеми изменениями, внесенными и согласованными с заказчиком в процессе производства строительного- монтажных и пусконаладочных работ (один экземпляр);
- паспорта и инструкции предприятий-изготовителей приборов и средств автоматизации, дополнительная техническая документация, полученная от заказчика в процессе пусконаладочных работ.

Окончание пусконаладочных работ фиксируется актом о приемке подсистем автоматизации в опытную эксплуатацию в объеме, предусмотренном проектом.

Окончание опытной эксплуатации фиксируется актом о завершении опытной эксплуатации и допуске подсистем к приемочным испытаниям.

По итогам приемочных испытаний подписывается акт готовности АСУТП в полном объеме к промышленной эксплуатации.

4.2 Требования к программному обеспечению

Программное обеспечение Системы должно быть достаточным для выполнения всех требований, изложенных в настоящем Техническом задании.

Программное обеспечение Системы должно включать:

- а) системное программное обеспечение (СПО);
- б) прикладное программное обеспечение (ППО).

В качестве системного программного обеспечения АРМ операторов, инженерной станции должна быть использована операционная система Windows 10; серверов - Windows Server 2016(2019).

Антивирусное программное обеспечение – Kaspersky Internet Security.

Программное обеспечение для снятия/восстановления образа системы – Acronis.

Для просмотра и обработки отчетной информации - Microsoft Office 2019 (Word, Excel).

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Предусмотреть отключение цепей АВР насосов второй ступени и невозможности их включения при использовании ключа аварийного дистанционного отключения электродвигателей насосов второй ступени (ГЩУ ТЭЦ-2).

Объем средств технологического контроля, противоаварийных автоматических защит, блокировок, автоматического ввода резерва оборудования, сигнализации и автоматического управления технологическими процессами подготовки и подачи дизельного топлива реализовать в проекте в соответствии с нормативно-технической документацией.

Прикладное программное обеспечение АСУ организовать на базе пакета SIMATIC PCS7 neo с отображением всей необходимой оператору информации на русском языке.

Для выполнения функций Системы должны в максимальной степени использоваться стандартные серийно выпускаемые программные продукты ведущих мировых производителей системного и специального ПО. Все ПО должно быть лицензировано. При выборе ПО необходимо обеспечить совместимость между отдельными программными продуктами в части системных требований и в части информационного обмена. Следует использовать локализованные версии программных продуктов (при их наличии).

СПО должно включать:

- а) встроенное базовое программное обеспечение контроллеров станций управления;
- б) программные пакеты операторского интерфейса;
- в) инструментальные средства разработки и обслуживания ППО Системы;
- г) пакет антивирусных программ;
- д) средства для создания архивных копий и восстановления Системы.

ППО должно включать:

- а) конфигурационные файлы контроллеров станций управления;
- б) приложения операторского интерфейса, сконфигурированные для операторских панелей;

в) модули самодиагностики.

Качество ППО должно обеспечиваться за счет:

а) обеспечения полноты исходных данных для разработки программного обеспечения Системы;

б) применения отлаженных программных блоков из имеющейся у разработчика библиотеки программных модулей и алгоритмов;

в) применения стандартного программного обеспечения ведущих мировых производителей с мощными средствами разработки, отладки, диагностики и документирования разрабатываемого ПО;

г) проверки ППО на этапе заводских испытаний Системы;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		19

- д) проведения комплексной проверки ППО на этапе испытаний Системы на объекте;
- е) выполнения наладки ППО квалифицированными специалистами организации, выполнявшей разработку этого ППО;
- ж) наличия функций самодиагностики ППО в процессе работы Системы;
- з) наличия эксплуатационной документации.

Поставщиком АСУ ТП должна быть осуществлена передача Заказчику ППО на серийных носителях (CD-диски или flash-накопители), что позволяет персоналу Заказчика настраивать ППО, осуществлять расширение системы. Передаваемая ППО обязательно должна включать в себя листинг программ (текст программы), дистрибутивы для установки и настройки ППО. В случае если ППО разработано в специальном программном комплексе необходимо предусмотреть в комплекте передаваемого ППО дистрибутивы данного комплекса со всеми необходимыми компонентами для обеспечения возможности открытия листинга ППО, редактирования и внесения изменения в случае расширения системы. Перечень передаваемого ППО необходимо согласовать с Заказчиком. Поставляемая с системой документация по ГОСТ 34 должна включать информацию по установке и настройке СПО и ППО, таблицы памяти с указанием названий, адресов и типов передаваемых данных.

Для корректировки программного обеспечения «среднего» и «верхнего» уровня, диагностики неисправности ПТК АСУ ТП, включить в состав проекта инженерную станцию с необходимым ПО разработчика.

4.3 Требования к лингвистическому обеспечению

Для конфигурирования прикладного программного обеспечения должен использоваться язык высокого уровня, поддерживаемый применяемым пакетом операторского интерфейса.

Для конфигурирования прикладного программного обеспечения контроллера станции управления должны использоваться язык лестничной логики или язык функциональных блоков, обеспечивающие наглядность реализации программного алгоритма. Тексты программ должны быть снабжены комментариями на русском языке.

Способ организации диалога с пользователем должен обеспечивать:

- а) уменьшение вероятности совершения оператором случайных ошибочных действий;
- б) формирование запросов на обновление информации, решение расчетно-информационных задач и запросов на получение отчетов и сводок.

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ						Лист
						20

В системе должно быть предусмотрено отображение, архивирование и вывод информации со шкафа ИВК на панель оператора. Объем и типы выводимых параметров согласовать с Заказчиком.

Расширяемая АСУ ТП верхнего уровня должна поддерживать существующую систему классификации и кодирования для всех параметров Системы. Система классификации и кодирования должна быть разработана на стадии рабочей документации.

В Системе должны применяться следующие классификаторы:

- а) технологических объектов;
- б) технологических агрегатов;
- в) технологических параметров.

Средством представления информации оператору является графическая панель.

Для удобства работы операторов с большими объемами информации информационное обеспечение Системы должно быть структурировано и иметь иерархическую организацию. Должны быть предусмотрены следующие мнемосхемы операторского интерфейса:

- а) обзорные мнемосхемы, предназначены для контроля над работой всего куста в целом и перехода к групповым и детальным мнемосхемам;
- б) групповые мнемосхемы;
- в) детальные мнемосхемы.

Мнемосхемы процесса должны в максимальной степени отражать структуру объекта и его текущее состояние, а именно:

- а) состав технологического оборудования;
- б) динамику изменения состояния процесса;
- в) численные значения параметров процесса;
- г) состояния механизмов и агрегатов.

Каждый экран должен содержать:

- а) рабочую область, содержащую мнемосхему процесса или стандартный экран;
- б) верхнюю строку, содержащую кнопки и пиктограммы для вызова требуемых мнемосхем и стандартных экранов;
- в) нижнюю строку, содержащую панели сигнализации.

Операторский интерфейс должен включать следующие стандартные экраны (окна):

- а) окна просмотра трендов реального времени;
- б) экран просмотра исторических трендов;
- в) экраны настройки регуляторов;
- г) экраны аварийной и предупредительной сигнализации (текущие и исторические);
- д) экраны формирования отчетов;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
			2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

е) экран диагностики Системы, включая посигнальную настройку, диагностику, имитацию, установку задержку, инверсий, диагностику состояния оборудования и связей передачи данных интерфейсных устройств;

ж) экран парольной защиты;

з) экран проверки соответствия/несоответствия уставок.

Тренды должны отображать текущие (в реальном времени) значения параметров в виде временных графиков. Тренды реального времени могут быть встроены в мнемосхемы. Исторические тренды должны быть доступны для просмотра в виде графиков.

Экран аварийной и предупредительной сигнализации должен содержать в хронологическом порядке перечень сообщений об отклонениях контролируемых параметров.

Взаимодействие оператора с процессом при выполнении функций управления должно осуществляться с помощью виртуальных панелей (окон) управления технологическим оборудованием.

Информация о значениях параметров процесса должна отображаться в виде численных значений. Информация о параметрах должна отображаться следующим образом:

а) аналоговые сигналы должны иметь поле с наименованием позиции датчика, поле численного значения и единицы измерения;

б) дискретные сигналы от сигнализаторов технологических параметров должны иметь поле с наименованием позиции датчика и/или поле сигнализации.

Наименование позиции аналоговых и дискретных сигналов на мнемосхемах должно состоять из обозначения типа измерения и порядкового номера. При неисправности датчика на табло с его позиционным обозначением должен отображаться мигающий вопросительный знак на желтом фоне, показывающий, что данное значение параметра недостоверно.

Для сигнализации отклонений аналоговых параметров от заданных пределов должно применяться цветовое кодирование поля численного значения:

а) выход значения сигнала за предупредительную уставку - ЖЕЛТЫМ цветом;

б) выход значения сигнала за аварийную уставку – КРАСНЫМ цветом;

в) недостоверное значение следует сопровождать знаком “?”.

Для отображения информация о состоянии оборудования на мнемосхемах должно применяться цветовое кодирование информации.

Цветовое кодирование состояния запорной арматуры (задвижка, клапан, кран, затвор) должно быть следующим:

а) открыто – ЗЕЛЕНЫМ (открывается – МИГАЮЩИМ ЗЕЛЕНЫМ/ЖЕЛТЫМ) цветом;

б) закрыто – СЕРЫМ (закрывается – МИГАЮЩИМ СЕРЫМ/ЖЕЛТЫМ) цветом;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

в) промежуточное значение – ЖЕЛТЫМ цветом;

г) неисправность/авария – КРАСНЫМ цветом.

Цветовое кодирование состояния агрегатов должно быть следующим:

а) включено – ЗЕЛЕНЫМ цветом;

б) отключено – СЕРЫМ цветом;

в) неисправность/авария – КРАСНЫМ.

Сигнализация должна осуществляться выделением цветом параметра (агрегата) на мнемосхеме, включением звукового сигнала и текстовым сообщением в строке текущей сигнализации. Появление сигнализации должно выделяться миганием цветом и звуковым сигналом, которые прекращаются после квитирования оператором. Цветовое выделение остается до устранения причины сигнализации. Новые текстовые сообщения о текущей сигнализации должны отличаться по цвету от квитированных сообщений.

Должно использоваться следующее цветовое кодирование сигнализации:

а) предупредительная – ЖЕЛТЫМ цветом;

б) аварийная – КРАСНЫМ цветом.

Подлежат согласованию с Заказчиком видеокadres операторского интерфейса и отчеты, которые должны соответствовать принятому в АО «НТЭК» стилю оформления.

При разработке методов обработки информации, предоставлению (визуализации) информации, предоставлению функций системы, созданию форм отчетов и визуализации объектов должен быть учтен опыт реализации подобных объектов Заказчика.

4.6 Требования к системе кодирования оборудования

Для кодирования оборудования использовать систему KKS в соответствии с РД 153-34.1-35.144-2002.

Для удобства заполнения составить таблицу соответствия между присваиваемыми номерами и кодируемым компонентом, таблицы кодов сигналов.

Идентификаторы:

Функциональные коды.

Классификатор основных групп.

Код Наименование группы

А Электросеть и распределительные устройства

В Отбор энергии и обеспечение собственных нужд

С Оборудование системы контроля и управления технологическим процессом

(СКУ ТП)

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

- D Оборудование СКУ ТП
- E Топливное хозяйство
- F заблокировано
- G Водоснабжение и канализация
- H Традиционное производство тепла
- J заблокировано
- K заблокировано
- L Тракты пара, воды и газов
- M Главные машинные агрегаты
- N Производство технологической энергии для внешних потребителей
- P Система охлаждающей воды
- Q Вспомогательная установка
- R заблокировано
- S Вспомогательная установка
- T Заблокировано
- U Сооружения
- V Заблокировано
- W Установка для возобновляемых видов энергии
- Y Заблокировано
- Z Оборудование мастерских и административных служб

Классификатор подгрупп для главной группы "С" - контуры измерения

- CA заблокировано
- CB Излучение (тепловое)
- CC заблокировано
- CD Плотность
- CE Электрические величины
- CF Поток, расход
- CG Расстояния, длина, положение
- CH Ручное управление
- CJ Энергия (тепловая, механическая)
- CK Время
- CL Уровень
- CM Влажность
- CN заблокировано

Инв. № подл.	Взам. инв. №				
	Подпись и дата				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ					Лист
					25

- CP Давление
- CQ Показатели качества, качественный анализ (анализы, свойства вещества)
- CR Излучение
- CS Скорость, обороты, частота (механическая), ускорение
- CT Температура
- CU Составные величины (например общий самописец)
- CV Вязкость
- CW Сила тяжести, масса
- CX Поток нейтронов
- CY Колебания, растяжение
- CZ заблокировано

Классификатор подгрупп для главной группы "D" - контуры регулирования

- DA заблокировано
- DB Излучение (тепловое)
- DC заблокировано
- DD Плотность
- DE Электрические величины
- DF Поток, расход
- DG Расстояния, длина, положение
- DH Ручное управление
- DJ Энергия (тепловая, механическая)
- DK Время
- DL Уровень
- DM Влажность
- DN заблокировано
- DP Давление
- DQ Показатели качества, качественный анализ (анализы, свойства вещества)
- DR Излучение
- DS Скорость, обороты, частота (механическая), ускорение
- DT Температура
- DU Составные величины (например общий самописец)
- DV Вязкость
- DW Сила тяжести, масса
- DX Поток нейтронов

Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.			Лист
						2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ	26
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

DY Колебания, растяжение

DZ заблокировано

Классификатор подгрупп для главной группы "E" - Обработка сигналов и измеренных величин

EA Управление, управление блоком

EB Управление, управление группой

EC Управление, управление подгруппой

ED Управление (использование по согласованию с ответственным по KKS)

EE Управление, позиционное регулирование

EF заблокировано

EG Сигнализация

EH Сигнализация, сигнальная установка обычная

EJ Сигнализация (использование по согласованию с ответственным по KKS)

EK Сигнализация (использование по согласованию с ответственным по KKS)

EL заблокировано

EM Специальная ЭВМ (контроль персонала и специальные задачи для АЭС)

EN ЭВМ критериев (дисплей критериев)

EP Контрольная ЭВМ

EQ ЭВМ (использование по согласованию с ответственным по KKS)

ES заблокировано

ET заблокировано

EU Обобщение сигналов и измеренных величин

EV заблокировано

EW Защита (использование по согласованию с ответственным по KKS)

EX Защита (использование по согласованию с ответственным по KKS)

EY Технологическая блокировка (вне связи с агрегатами)

EZ Защита, защита агрегатов

Классификатор подгрупп для главной группы "X" - исходные (первичные) сигналы

XA Из функционально-группового управления

XB Из блоков управления приводами

XC Из обычных регуляторов

XD Из защиты реактора, сигналы бинарной обработки

XE Из защиты реактора, сигналы из аналоговой и бинарных частей

XF Из блоков приоритета управления

XG Дискретные сигналы от датчиков

Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подпись и дата

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	----------	------	--------	---------	------

- XH Аналоговые сигналы, обработанные в АДП и преобразованные в бинарные
- XJ Потенциальные сигналы от спецустройств (например черный ящик)
- XK Выработанные защитой агрегата
- XL Сигналы от щитов и пультов управления, но не формируемые в АСУТП
- XM Потенциальные статические сигналы от аварийной сигнализации
- XN Сигналы из ИВМ, предназначенные для определения состояния объекта
- XP Сигналы из супервизорной УВМ
- XQ Аналоговые сигналы
- XR От вышестоящих регуляторов
- XS Шаговые сигналы из функционально-группового управления
- XT Бинарные сигналы, выработанные техническими средствами управления турбины
- XU Потенциальные динамические сигналы от аварийной сигнализации
- XV заблокировано
- XW Из обычной сигнальной установки
- XX заблокировано
- XY заблокировано
- XZ заблокировано

4.7 Требования к режимам управления.

Для ТЭЦ-2 должно быть предусмотрено три уровня управления:

- дистанционный автоматизированный;
- местный;
- ремонтный.

Уровень управления выбирается оператором.

Дистанционное автоматическое управление - это управление оператором с клавиатуры дисплея или полностью автоматическое. Местное управление - это ручное управление кнопками по месту. Кроме того, предусматривается режим «Ремонтный».

Выполняются требования, что выбранный уровень управления допускает управление на более низких уровнях, но не допускает управления с более высоких уровней.

На мнемосхеме «Окно режимов управления» должны быть отображены индикаторы режима управления оборудованием.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Аварийные ситуации, связанные с пропаданием связи по одной из сетевых линий связи, отказом одного из контроллеров, АРМ, сервера не должны влиять на работоспособность системы.

Оборудование, устанавливаемое во взрывоопасных зонах должно иметь:

- действующее разрешение на применения на ОПО, выданное Ростехнадзором;
- действующее свидетельство о взрывозащищённости электрооборудования,

выданное Госэнергонадзором.

Типы используемых средств измерений должны быть утверждены и внесены в Государственный реестр средств измерений.

Все оборудование должно иметь действующие сертификаты обязательной сертификации по системе сертификации ГОСТ Р или ТС /EAC.

Все применяемые программные продукты должны быть лицензированы, а лицензии оформлены на АО "НТЭК" - филиал ПАО "ГМК "Норильский никель".

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ

6 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ

Документация на АСУ ТП разрабатывается в одну стадию «Технорабочий проект» в соответствии с методическим документом М-15.05.01.01-01 «Концепция автоматизации БРД».

В технорабочий проект должен быть включен комплект документов, приведенный в таблице 6.1:

Таблица 6.1. Перечень предоставляемых документов

№	НАИМЕНОВАНИЕ ДОКУМЕНТА	КОД ДОКУМЕНТА
1	2	3
	Общесистемные решения	
	Пояснительная записка	П2
	Описание автоматизируемых функций	П3
	Программа и методика испытаний	ПМ
	Ведомость объемов работ (задание на ПНО)	ВР
	Информационное обеспечение	
	Ведомость входных и выходных сигналов	В1
	Чертежи форм видеокадров	С9
	Описание информационного обеспечения	П5
	Программное обеспечение	
	Описание программного обеспечения	ПА
	Техническое обеспечение	
	Схема структурная КТС	С1
	Схема питания и заземления КТС	С4.1
	Схема соединения внешних проводок АСУ ТП	С4
	План расположения оборудования	С5
	Общий вид шкафа станции телемеханики	В01
	Прилагаемые документы	
	Техническое задание на АСУТП	Т3
	Опросный лист на станцию телемеханики	ОЛ

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Поставщиком АСУ ТП разрабатываются документы по таблице 6.2.
Таблица 6.2. Перечень предоставляемых поставщиком АСУ ТП документов

№	НАИМЕНОВАНИЕ ДОКУМЕНТА	КОД ДОКУМЕНТА
1	2	3
	Спецификация оборудования	В4
	Схема электрическая принципиальная	СБ
	Чертеж общего вида	В0
	Таблица соединений	С6
	Схема внешних подключений	С5
	Описание алгоритма	ПБ
	Паспорт	ПС
	Формуляр	ФО
	Общее описание системы	ПД
	Инструкция по эксплуатации	ИЭ
	Альбом документов и видеок кадров	С9
	Руководство пользователя (оператора, инженера, системного администратора)	ИЗ

Дополнительно поставщиком АСУ ТП формируется комплект согласно таблице 6.3.

Таблица 6.3. Перечень предоставляемых поставщиком АСУ ТП документов (дополнительно)

№	НАИМЕНОВАНИЕ ДОКУМЕНТА	КОД ДОКУМЕНТА
1	2	3
	Схема структурная комплекса технических средств	С1
	Описание комплекса технических средств	П9
	Описание информационного обеспечения системы	П5
	Описание организационной структуры	ПВ
	Описание программного обеспечения	ПА

Поставщиком АСУ ТП должна быть осуществлена передача Заказчику ППО на серийных носителях (CD-диски или flash-накопители), что позволяет персоналу Заказчика настраивать ППО, осуществлять расширение системы. Передаваемая ППО обязательно должна включать в себя листинг программ (текст программы) на языках программирования согласно ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016, дистрибутивы для установки и настройки ППО.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

В случае если ППО разработано в специальном программном комплексе необходимо предусмотреть в комплекте передаваемого ППО дистрибутивы данного комплекса со всеми необходимыми компонентами для обеспечения возможности открытия листинга ППО,

редактирования и внесения изменения в случае расширения системы. Перечень передаваемого ППО необходимо согласовать с Заказчиком. Поставляемая с системой документация по ГОСТ 34 должна включать информацию по установке и настройке СПО и ППО, таблицы памяти с указанием названий, адресов и типов передаваемых данных.

Содержание документов должно соответствовать РД 50-34.698-90 «Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов».

Разработчик системы АСУ ТП должен являться изготовителем станций телемеханики, производителем шеф-монтажных и пуско-наладочных работ на объекте.

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2020/40-НТЭК-32-1038/20-ИОС7.3	Лист
							36

7 ИСТОЧНИКИ РАЗРАБОТКИ

При разработке Системы должны быть использованы следующие документы:

- Федеральный закон от 27.12.2002 г. №184 «О техническом регулировании»;
- Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 13.07.2015 г.);
- Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (ред. от 13.07.2015 г.);
- Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ Технический Регламент «О Требованиях пожарной безопасности» (ред. от 13.07.2015 г.);
- Правила устройства электроустановок» (ПУЭ);
- ВНТП 03/170/567-87 Противопожарные нормы проектирования объектов Западно-Сибирского нефтегазового комплекса;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» от 11 марта 2013;
- ППБО-85 Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности;
- ГОСТ 21552-84. Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
- ГОСТ 27.003-90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности;
- ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения;
- ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;
- ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;
- ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы;
- РД 50-34.698-90 Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

- РД 50-680-88 Методические указания АСУ. Автоматизированные системы. Основные положения;
- РД 50-682-89 Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Общие положения;
- ГОСТ Р 51840-2001 Программируемые контроллеры. Общие положения и функциональные характеристики;
- ГОСТ Р 51841-2001 Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний;
- ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;
- ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений;
- ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин;
- ГОСТ Р 8.563-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методика выполнения измерений;
- МИ 222-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Методика расчета метрологических характеристик измерительных каналов информационно-измерительных систем по метрологическим характеристикам компонентов;
- РМГ 29-99 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения;
- РД 153-34.1-35.137-00 Технические требования к подсистеме технологических защит, выполненных на базе микропроцессорной техники;
- М-15.05.02.01-01. Методический документ «Архитектура систем промышленной автоматизации в части АСУ ТП БРД»;
- М-15.05.01.01-01. Методический документ «Концепция автоматизации БРД»;
- М-15.05.01.01-02. Методический документ «Общие типовые технические требования на объект автоматизации БРД» .
- СТО 70238424.27.100.033-2009 «Хозяйство жидкого топлива ТЭС. Условия создания нормы и требования»;
- СТО 70238424.27.100.010-2009 «Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) ТЭС. Условия создания. Нормы и требования»;
- СТО 70238424.27.100.011-2008 «Системы КИП и тепловой автоматики ТЭС. Условия создания. Нормы и требования»;

Инв. № подл.	Взам. инв. №						
	Подпись и дата						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ	Лист
							38

- ГОСТ Р 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;
- ГОСТ 24.104-85 «Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования»;
- ГОСТ 34.603-90 «Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем»;
- ГОСТ 25861-83 «Машины вычислительные и системы обработки данных»;
- ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление»;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года N 533);
- Требования по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации (утверждены приказом ФСТЭК России от 25 декабря 2017г. №239).

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ТЗ						Лист
						39

Приложение А – Сигналы АСУ ТП и АСУ ПТ

Входы/ Выходы	Тип сигнала	PCV		ПАЗ		Примечания
		Exia	Non Exia	Exia	Non Exia	
1	2	3	4	5	6	7
Шкаф АСУТП						
Газоанализаторы и оповещатели						
AI	4-20mA, HART				66	
DI	24VDC				140	
DO	24VDC				14	
Интерфейс	RS485	37				
Емкости						
AI	4-20mA, HART			40		
Задвижки						
DI	24VDC				64	
DO	24VDC				48	
Интерфейс	RS485	1				
Итого						
AI	4-20mA			40	66	160 с 50% запасом в т.ч. 50 с искр.б.б.
AO	4-20mA					32 100% резерв
DI	24VDC				204	320 с 50% запасом
DO	24VDC				62	96 с 50% запасом
Интерфейс	RS485	38				60 с 50% запасом

Входы/ Выходы	Тип сигнала	PCV		ПАЗ		Примечания
		Exia	Non Exia	Exia	Non Exia	
1	2	3	4	5	6	7
Шкаф АСУПТ						
Интерфейс	RS485	11				20 с 90% запасом
DI	24VDC		10			32 с 70% запасом
DO	24VDC		10			32 с 70% запасом
AI	4-20mA					32 100% резерв
AO	4-20mA					32 100% резерв

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

6	-	Нов.	36-22	<i>Л</i>	11.22
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП



**Общество с ограниченной ответственностью
«Самаранефтегазпроект»
г. Самара**

Свидетельство № П-9-17-0212 от 11 января 2017 г.

АО «НТЭК»

«ТЭЦ-2. Реконструкция топливного хозяйства»

шифр ТЭЦ-2-ХАДТ

ПИН: 03784

Рабочая документация

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА ПОСТАВКУ
ОБОРУДОВАНИЯ АСУ ТП**

2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.ОЛ1

Главный инженер проекта



Главный инженер

Тельнов Е.Н.

Козьма И. Е.

САМАРА 2022 г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Назначение

АСУ ТП проекта «ТЭЦ-2. Реконструкция топливного хозяйства» (далее по тексту –АСУ ТП) предназначена для непрерывного, круглосуточного управления технологическими процессами на объекте, что включает в себя:

- прием сигналов от датчиков и локальных систем автоматизации;
- выдачу управляющих сигналов на электроприводные задвижки, блоки управления электроприводами насосов и так далее;
- функции верхнего уровня (архивирование информации, построение трендов, графиков, формирование отчетных документов).

1.2 Условное обозначение

АСУ ТП.

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №		2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ОЛ1					
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция хозяйства аварийного дизельного топлива Норильской ТЭЦ-2			
	Разраб.		Гурина		<i>Гурина</i>	05.08.22	Стадия	Лист	Листов	
							Р	2	10	
	Н. контр.		Акишин		<i>Акишин</i>	05.08.22	ООО"Самаранефтегазпроект" г. Самара			
	ГИП		Тельнов		<i>Тельнов</i>	05.08.22				
							Опросный лист на поставку оборудования АСУ ТП			

2 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ, ИЗГОТОВЛЕНИЮ И ПОСТАВКЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Комплекс технических средств (КТС) поставляемой АСУ ТП можно условно разделить на нижний уровень (датчики и исполнительные механизмы), средний уровень (шкафы управления) и верхний уровень (АРМ оператора). Требования к шкафам управления приведены в пункте 2.1. Требования к средствам вычислительной техники верхнего уровня приведены в пункте 2.2.

Структурная схема КТС поставляемой АСУ ТП приведена в документе 2020/40-НТЭК-32-1038/20-АК.АСУТП.С1 .

2.1 Требования к шкафам управления

Общие сведения о шкафах управления приведены в таблице 1.

Таблица 1. Общие сведения

№	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ ИЛИ ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ПАРАМЕТР
1	Размещение оборудования	В помещении (категория 4.1 по ГОСТ 15150)
2	Место установки	АРМ оператора - в отапливаемой операторной; шкаф управления и ИБП – в отапливаемом помещении аппаратной объединенной насосной тит.2.
3	Габаритные размеры шкафов, мм (ШхГхВ)	Габариты всех шкафов - 1000x800x2000. Шкафы должны иметь двустороннее исполнение. Высота приведена без учета цоколя
4	Требования к гарантийному сроку и сроку эксплуатации	Гарантийный срок – 12 месяцев. Гарантийный срок должен распространяться на все доп. оборудование, поставляемое в комплекте с шкафами
5	Температура эксплуатации	+15..+25 °С
6	Степень защиты от внешних воздействий	IP 55 согласно ГОСТ 14254-96
7	Материал шкафа	Листовая сталь, порошковое покрытие RAL7035
8	Цоколь	200 мм
9	Тип установки шкафа	Напольный
10	Ввод кабеля	Сверху
11	Масса, кг	Масса одного шкафа не должна превышать 250 кг.
12	Категория электроснабжения на объекте	I категория (согласно главе 1.2 ПУЭ)
13	Параметры питания	Напряжение питания 220±20 В, частота 50±1 Гц
14	Потребляемая мощность	не более 10000 ВА на систему
15	Источники бесперебойного питания	Да, в шкафу управления устанавливается ИБП, обеспечивающий питание шкафа управления, а также в шкафу серверном, обеспечивающий питанием верхний уровень системы. ИБП должны обеспечивать автономную работу системы в течение 1 часа

Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Предприятие-изготовитель должно разработать сопроводительную документацию на АСУ ТП по ГОСТ 34.201-89 (таблица 2).

Таблица 2. Перечень сопроводительных документов

НАИМЕНОВАНИЕ ДОКУМЕНТА	КОД ДОКУМЕНТА
1	2
Общесистемные решения	
Пояснительная записка	П2
Описание автоматизируемых функций	П3
Программа и методика испытаний	ПМ
Проектная оценка надежности	Б1
Ведомость эксплуатационных документов	ЭД
Формуляр	Ф0
Организационное обеспечение	
Описание организационной структуры	ПВ
Руководство системного инженера	ИЗ.1
Руководство пользователя АРМ оператора	ИЗ.2
Информационное обеспечение	
Перечень входных сигналов и данных	В1
Перечень выходных сигналов (документов)	В2
Описание информационного обеспечения Системы	П5
Чертежи форм документов	С9
Инструкция по формированию и ведению базы данных	И4
Описание системы классификации и кодирования	П7
Программное обеспечение	
Описание программного обеспечения	ПА
Математическое обеспечение	
Описание алгоритма	ПБ
Техническое обеспечение	
Схема структурная комплекса технических средств (с выбранным, конкретным оборудованием)	С1
План расположения	С8
Общий вид (включая перечень элементов (ПЭ) и таблицу надписей)	В0
Спецификация оборудования	В4
Схема электрическая принципиальная	СБ

Содержание документов должно соответствовать ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем (с Изменением №1).

Документ «Программа и методика испытаний» (код документа – ПМ) помимо соответствия требованиям ГОСТ 34.201-89 должен содержать методику:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ОЛ1	Лист
							5

- 1) проведения технического обслуживания системы;
- 2) проверки технологических защит системы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ОЛ1	Лист
								6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

2.2 Требования к средствам вычислительной техники верхнего уровня

В общем случае средство вычислительной техники верхнего уровня состоит из системного блока и устройства ввода-вывода. Требования к системным блокам приведены в таблице 3. Требования к устройствам ввода-вывода приведены в таблице 4.

Таблица 3. Требования к системным блокам

ПАРАМЕТР	АРМ АСУ ТП
Расположение системного блока	На рабочем месте оператора
Исполнение корпуса	Rack, 19 дюймов
Процессор	Мин. двухъядерный, Intel Core i3 или аналогичный, тактовая частота 2.4 ГГц
ОЗУ	>=4 Гб (64-битная ОС)
Жесткий диск	>=160 Гб HDD/SSD
Сетевой адаптер	RJ-45, Gigabit Ethernet
Оптический привод	DVD
Операционная система	Windows 10, x64
Антивирус	Да, исполнение для рабочей станции, например Kaspersky, Dr.Web

Таблица 4. Требования к средствам ввода-вывода

ПАРАМЕТР	АРМ АСУ ТП
Монитор	Минимальная диагональ – 24 дюйма, разрешение – 1920x1200 (16:10), порты – HDMI/DisplayPort/DVI
Мышь, клавиатура	Стандартные, проводные, USB
Колонки (динамики)	Сtereo 2.0, аналоговый/USB вход, питание – 220 В, выходная мощность – не менее 2x4 Вт
KVM-удлинитель	Передача данных по технологии Ethernet, 5 портов, достаточные для подключения колонок, мыши, клавиатуры, монитора
ИБП	Предусматривается

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ОЛ1	Лист
							7

3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1 Требования к программному обеспечению ПЛК

Шкафы управления должны поставляться комплектно со специальным (прикладным) программным обеспечением (ПО). Работы по корректировке, доработке специального (прикладного) ПО и его загрузке в контроллер должны учитываться в стоимости шкафов.

Инсталляционные (установочные) файлы СПО должны быть записаны на CD-диск с указанием версии и даты. CD-диск должен быть приложен к комплекту эксплуатационной документации на станцию.

3.2 Требования к программному обеспечению АРМ оператора

Специальное программное обеспечение (СПО) первого уровня на АРМ оператора разрабатывается на базе описания программного обеспечения (ОПО) с использованием функциональных схем автоматизации, входящих в комплект «КИП» проекта, а также перечня сигналов.

На поставляемое СПО должна предлагаться сервисная гарантия от компании-производителя.

СПО должно быть записано на CD-диск с указанием даты и версии. К CD-диску должен быть приложен комплект эксплуатационной документации на разработанное СПО в объеме:

- 1) руководства пользователя (оператора);
- 2) руководство системного инженера.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ОЛ1						8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

4 УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

Поставка и упаковка оборудования АСУ ТП должны соответствовать условиям транспортирования категории 5 по ГОСТ 15150:

- 1) температура окружающего воздуха – от -55 до 50 °С;
- 2) относительная влажность воздуха – до 98% (при 35 °С и более низких температурах).

Упаковка оборудования АСУ ТП должна позволять хранить ее в закрытых складских помещениях с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150:

- 1) температура окружающего воздуха – от 5 до 40 °С;
- 2) относительная влажность воздуха – до 80% (при 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги).

Маркировка упаковки должна соответствовать ТР ТС 004/2011.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ОЛ1	Лист
								9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

5 МАРКИРОВКА

На лицевой поверхности каждого шкафа должна присутствовать табличка, на которую нанесены сведения в соответствии с ТР ТС 004/2011, включая:

- 1) наименование и логотип предприятия-изготовителя;
- 2) наименование изделия;
- 3) заводской номер изделия;
- 4) частоту питающего напряжения, Гц, рабочее напряжение, В;
- 5) максимальную потребляемую мощность, Вт;
- 6) год и месяц изготовления.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					2020_40-НТЭК-32-1038_20-АК.АСУТП.ОЛ1	Лист
								10
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

