



Акционерное общество

«Проектно-инженерный центр УралТЭП» (АО «ПИЦ УралТЭП»)

**Разработка проекта на реконструкцию сети газопотребления
Челябинской ТЭЦ-2 с целью изменения режима топливоиспользования
с исключением угля из установленных видов топлива**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях
инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-
технических мероприятий, содержание технологических
решений. Подраздел 7. Технологические решения.
Часть 2. Автоматизация основного технологического процесса**

**0212.00-ИОС7.2
(CH212P.0005.AK.TD01)**

Том 5.7.2

Екатеринбург, 2020



Акционерное общество
«Проектно-инженерный центр УралТЭП»
(АО «ПИЦ УралТЭП»)

**Разработка проекта на реконструкцию сети газопотребления
Челябинской ТЭЦ-2 с целью изменения режима топливоиспользования
с исключением угля из установленных видов топлива**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях
инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-
технических мероприятий, содержание технологических
решений. Подраздел 7. Технологические решения.
Часть 2. Автоматизация основного технологического процесса**

**0212.00-ИОС7.2
(CH212P.0005.AK.TD01)
Том 5.7.2**

Генеральный директор

С.С. Сосновских

Главный инженер

А.П. Попов

Главный инженер проекта

В.Д. Цвелиховский

Инд. № подл.	Взам. инв. №
353	
Подпись и дата	

Екатеринбург, 2020

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
0212.00-СП (CH212P.0000.SP.TD01)	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом
0212.00-ИОС7.2-С (CH212P.0005.AK.TD01)	Содержание тома	2
0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	Текстовая часть	3
	Графическая часть	
0212.00-ИОС7.2-АК.01 (CH212P.0005.AK.00.AK01)	Схема структурная комплекса технических средств	53
0212.00-ИОС7.2-АК.02 (CH212P.0005.AK.00.AK02)	Схема автоматизации пункта очистки и учета расхода газа (ПОУРГ)	54
0212.00-ИОС7.2-АК.03 (CH212P.0005.AK.00.AK03)	Схема автоматизации газорегуляторного пункта (ГРПБ-2)	55
0212.00-ИОС7.2-АК.04 (CH212P.0005.AK.00.AK04)	План расположения оборудования в отсеке КИП ГРПБ-2	56
	Всего листов в томе:	56

Дополнительные подписи:

Согласовано:


Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

353

0212.00-ИОС7.2-С (CH212P.0005.AK.TD01)

Изм.	Кол.уч	Лист	№докум.	Подп.	Дата	<div>Содержание тома 5.7.2</div> <div>  <div> <div>Актинерное общество</div> <div>ПИЦ УралТЭП</div> </div> </div>		
Разраб.	Мнусских							
Пров.	Баранов							
Т.контр.								
Н.контр.	Мальцев							
Утв.	Цвелиховский							
						Стадия	Лист	Листов
						П		1

Содержание

Аннотация	4
Перечень сокращений	6
1 Общие сведения	7
2 Функции системы	8
2.1 Принципы реализации информационных функций ПТК	9
2.2 Управляющие функции	12
2.3 Вспомогательные (сервисные) функции	13
3 Объекты и объем автоматизации	14
4 Описание комплекса технических средств	18
5 Режим функционирования и диагностика	38
6 Размещение и монтаж	39
7 Кабельные и трубные проводки	40
8 Электропитание	41
9 Заземление	42
10 Требования по сохранности информации при авариях	43
11 Требования по стандартизации и унификации	45
12 Мероприятия по модернизации и расширению АСУ ТП	46
13 Ведомость оборудования АСУ ТП	47
Перечень нормативной документации	50
Таблица регистрации изменений	52

Дополнительные подписи:


Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

353

						0212.00-ИОС7.2-ТЧ (СН212Р.0005.АК.ТД01)			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата				
Разраб.	Мнусских					Раздел 5. Подраздел 7. Технологические решения. Часть 2. Автоматизация основного технологического процесса	Стадия	Лист	Листов
Пров.	Баранов						П	1	52
Т.контр.							 Акционерное общество ПИЦ УралТЭП		
Н.контр.	Мальцев								
Утв.	Цвелиховский								

Аннотация

Настоящая проектная документация по титулу: **«Разработка проекта на реконструкцию сети газопотребления Челябинской ТЭЦ-2 с целью изменения режима топливоиспользования с исключением угля из установленных видов топлива»** разработана в соответствии с заданием на проектирование.

Челябинская ТЭЦ-2 ПАО «Фортум» расположена в юго-восточной части города Челябинска и предназначена для электро-теплоснабжения предприятий и жилого сектора города.

Решение о ее строительстве было принято в послевоенные годы. Работы на стройплощадке начались в 1951 году. 1 декабря 1962 года турбогенератор №1 мощностью 60 МВт был включен в сеть Единой энергетической системы. В 1980 году завершено строительство энергетического комплекса на Челябинской ТЭЦ-2, теплоэлектроцентраль стала самой мощной в столице южного Урала.

Основное топливо – Челябинский бурый уголь; резервное - природный газ.

С западной стороны от ТЭЦ расположены цеха Челябинского тракторного завода. С северной стороны проходит ул. Линейная, по которой осуществляется подъезд личного и общественного автотранспорта. За автодорогой расположены секции золоотвала ТЭЦ и завод силикатного кирпича. С южной стороны проходит государственная железная дорога, с которой осуществляется подвоз угля. С восточной стороны коридор ЛЭП 110 кВ.

Сеть газопотребления ЧТЭЦ-2 в настоящий момент состоит из подводящего газопровода высокого давления I категории (от врезки в городские газопроводы до газорегуляторного пункта); ГРП, имеющего узлы коммерческого учета газа, две ступени редуцирования с общим снижением давления до 1,5-1,6 кг/см²; внутриплощадочных газопроводов среднего давления III категории (2 шт.). Резервный подводящий газопровод отсутствует.

Для исключения угля из используемых видов топлива необходимо строительство резервного подводящего газопровода на площадку ЧТЭЦ-2.

В соответствие с требованиями технического задания, в рамках данной проектной документации выполнен следующий объем работ:

1. Для обеспечения подачи газа на ЧТЭЦ-2 не менее чем от двух магистральных газопроводов выполнено проектирование второго (резервного) газопровода от сетей газораспределения АО «Челябинскгоргаз» пропускной способностью 164 тыс. нм³/час.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №	Для исключения угля из используемых видов топлива необходимо строительство резервного подводящего газопровода на площадку ЧТЭЦ-2.									
				В соответствие с требованиями технического задания, в рамках данной проектной документации выполнен следующий объем работ:									
				1. Для обеспечения подачи газа на ЧТЭЦ-2 не менее чем от двух магистральных газопроводов выполнено проектирование второго (резервного) газопровода от сетей газораспределения АО «Челябинскгоргаз» пропускной способностью 164 тыс. нм3/час.									
</													

2. Установка второго ГРП пропускной способностью 164 тыс. нм³/час блочного исполнения (ГРПБ-2).

3. Установка общего пункта очистки и учета расхода газа для существующего ГРП-1 и нового проектируемого ГРПБ-2 (ПОУРГ).

4. Организация общего периметрального ограждения для всего газового оборудования, включая существующее ГРП-1 и вновь проектируемое ГРПБ-2, ПОУРГ.

5. Организация единой для всего оборудования системы пожарной и охранной сигнализации, технологического видеонаблюдения.

Приведенные в настоящей проектной документации технические решения приняты в соответствии с нормативными документами, правилами и стандартами РФ и учитывают требования Постановления Правительства РФ № 87.

Проектная документация соответствует, требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других действующих норм и правил РФ.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)				3

Перечень сокращений

АВР – автоматический ввод резерва

АРМ – автоматизированное рабочее место

АСУ ТП – автоматизированная система управления

ГРП – газораспределительный пункт

ГЩУ – главный щит управления

ИБ – информационная безопасность

ИБП – источник бесперебойного питания

КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика

КТС – комплекс технических средств

ЛВС – локальная вычислительная сеть

ПЗК – предохранительный запорный клапан

ПНР – пусконаладочные работы

ПО – программное обеспечение

ПОУРГ – пункт очистки и учета газа

ПТК – программно-технический комплекс

ПУЭ – правила устройства электроустановок

СБП – система бесперебойного питания

СЕВ – сервер единого времени

ТБ – технологические блокировки

ТЗ – технологические защиты

ТС – технологическая сигнализация

УСО – устройство связи с объектом

ЦТЩ – центральный тепловой щит

ЧМИ – человеко-машинный интерфейс

Инв.№ подл.	353					Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	
						Лист	4

1 Общие сведения

Объектом автоматизации является система газоснабжения Челябинской ТЭЦ-2.

Для системы газоснабжения предусмотрена автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП), осуществляющая управление и контроль технологического оборудования, а также контроль загазованности в помещениях.

АСУ ТП системы газоснабжения предназначена для автоматизированного контроля и управления оборудованием во всех эксплуатационных режимах работы, а также для эффективной защиты и своевременной остановки технологического процесса при угрозе аварии и ее локализации.

АСУ ТП построена на базе программируемых логических резервированных контроллеров, взаимодействующих через ЛВС, и обеспечивает контроль и управление технологическим процессом в автоматическом и автоматизированном режимах в соответствии с заданными алгоритмами управления.

Для контроля и управления технологическим и электротехническим оборудованием на существующем ЦТЩ-1 предусмотрено автоматизированное рабочее место (АРМ) системы газоснабжения в виде сенсорной панели, которая установлена на существующей панели управления ГРП.

АСУ ТП системы газоснабжения обеспечивает:

- контроль и управление технологическим процессом и вспомогательными процессами;
- предоставление достаточного объема информации оперативному персоналу в целях обеспечения безопасного и эффективного управления процессом;
- надежную и эффективную работу оборудования в нормальных, предаварийных и аварийных режимах;
- требуемую точность, достоверность и своевременность представляемой оперативному персоналу информации о ходе технологического процесса и состоянии основного и вспомогательного оборудования для возможности оперативного управления;
- необходимый уровень безопасности и безаварийности технологического процесса;
- адаптивность к возможным изменениям технологических параметров управления, сокращению затрат времени на ориентацию персонала в режимной и оперативной обстановке, своевременное выявление неполадок и отключений. безопасность персонала;
- охрану окружающей среды;
- противоаварийную защита;
- контроль и управление технологическим оборудованием.

Инв.№ подл.	353						0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	Лист
Подпись и дата								5
Взам. инв. №								

основного и вспомогательного оборудования для возможности оперативного управления;
– необходимый уровень безопасности и безаварийности технологического процесса;
– адаптивность к возможным изменениям технологических параметров управления,
сокращению затрат времени на ориентацию персонала в режимной и оперативной обстановке,
своевременное выявление неполадок и отключений. безопасность персонала;
– охрану окружающей среды;
– противоаварийную защита;
- контроль и управление технологическим оборудованием.

2 Функции системы

Выполняемые АСУ ТП системы газоснабжения функции обеспечивают оперативному персоналу широкие возможности для управления, контроля и анализа состояния оборудования во всех режимах работы. АСУ ТП обеспечивает выполнение следующих функций.

Информационные функции:

- сбор, первичная обработка и распределение информации;
- контроль достоверности входной информации;
- автоматическое измерение, отображение (представление) информации и регистрация значений технологических параметров;
- представление информации о состоянии технологических параметров объекта управления в графической форме (графики, гистограммы);
- технологическую предупредительную и аварийную сигнализацию;
- регистрация и архивирование событий и параметров в системе единого времени;
- протоколирование и документирование информации;
- контроль и регистрация действий персонала;
- информационно-расчетные функции.

Выдача информации осуществляется на цветной монитор (возможен вывод на устройство печати). Информация выдается оператору в следующем виде:

- мнемосхемы (видеограммы);
- таблицы значений параметров и состояния механизмов;
- звуковые сигналы;
- графики изменения параметров;
- протоколы событий.

На видеограммах отображается информация о текущих значениях технологических параметров, состоянии запорной, отсечной и регулирующей арматуры. Каждая видеограмма содержит статическую информацию о параметрах технологического процесса и динамическую информацию, наглядно отображающую изменение параметров процесса в символьном или графическом виде.

Инв.№ подл.	353					<div>содержит статическую информацию о параметрах технологического процесса и динамическую информацию, наглядно отображающую изменение параметров процесса в символьном или графическом виде.</div>	Взам. инв. №	
Подпись и дата								
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	Лист	
							6	

2.1 Принципы реализации информационных функций ПТК

2.1.1 Технологическая сигнализация

Технологическая сигнализация предназначена для извещения оперативного персонала о нарушениях технологического процесса, об изменении состава работающего оборудования и отказа технических средств.

Основным средством представления сигнализации оператору является дисплей, на котором в текстовом виде выводятся как обобщенные сигналы, так и детализированные.

Каждый новый сигнал сопровождается изменением цвета, миганием и звуком разной тональности:

– аварийные сигналы – сиреной (ревуном), предупредительные – гонгом.

Весь массив сигнальных сообщений делится на аварийные и предупредительные.

Аварийная технологическая сигнализация:

- отклонение параметров технологического процесса до аварийных значений;
- срабатывание технологических защит.

Предупредительная сигнализация:

- неисправность различных устройств (например, ЗРА);
- отключение автоматов питания в электрических сборках и других устройствах;
- автоматический ввод и вывод защит (если есть);
- отклонение за установленные пределы параметров процесса;
- сигналы, сформированные функцией оперативной диагностики состояния оборудования ПТК АСУ ТП.

Выводимые на дисплей текстовые сообщения сопровождаются миганием с возможностью съема мигания от виртуальных кнопок.

Все сигнальные сообщения регистрируются в журнале сообщений, который сохраняется в долговременной памяти системы. Предусматривается возможность вызова оператором на экран или принтер этого протокола для просмотра последовательности сообщений сигнализации за выбранный период времени.

2.1.2 Сбор и первичная обработка аналоговых сигналов

Датчик (термоэлектрический преобразователь, датчик давления и т.п.) формирует аналоговый электрический сигнал (4-20 мА).

Электрический сигнал от датчика поступает в модуль ввода аналогового сигнала контроллера. В модуле входных сигналов происходит первичная обработка сигнала в «понятный» для контроллера цифровой вид.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №	оператором на экран или принтер этого протокола для просмотра последовательности сообщений сигнализации за выбранный период времени.							
				2.1.2 Сбор и первичная обработка аналоговых сигналов							
				Датчик (термоэлектрический преобразователь, датчик давления и т.п.) формирует аналоговый электрический сигнал (4-20 мА).							
				Электрический сигнал от датчика поступает в модуль ввода аналогового сигнала контроллера. В модуле входных сигналов происходит первичная обработка сигнала в «понятный» для контроллера цифровой вид.							
				0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)						Лист	
										7	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата						

2.1.3 Сбор и обработка дискретных сигналов

Датчики, концевые выключатели запорной и отсечной арматуры, традиционные ключи управления или иные устройства формируют дискретные электрические сигналы.

Дискретный электрический сигнал поступает в модуль ввода дискретных сигналов контроллера. В модуле ввода дискретных сигналов, как и в случае с аналоговыми сигналами, происходит первичная обработка сигнала в «понятный» для контроллера цифровой вид. ПТК имеют в своем составе: модули ввода дискретных сигналов, которые позволяют принимать сигналы постоянного или переменного тока различного напряжения (от 24 В до 220 В). В отдельных случаях необходимо использование реле или других устройств для преобразования дискретного сигнала в сигнал, соответствующий модулю входных сигналов ПТК.

Обмен информацией между контроллером и модулями входных дискретных сигналов организован так же, как и в случае обработки аналоговых сигналов.

2.1.4 Отображение информации оператору-технологу

Технологические параметры в виде показаний различных датчиков поступают от датчиков в модули входных сигналов, от модулей – в контроллер, от контроллера – в цифровом виде на автоматизированные рабочие места (АРМы) оператора.

Специализированное программное обеспечение, установленное на АРМ, позволяет наблюдать на экране сенсорных панелей в режиме реального времени за технологическими параметрами и другой аналоговой и дискретной информацией, изображенной в виде цифровых значений, гистограмм, графиков, мнемосимволов с различной цветовой индикацией, таблиц и т.п.

2.1.5 Протоколирование и архивирование событий и параметров

Протоколирование и архивирование событий и параметров предусматривает хранение следующей информации:

- изменение параметров технологического процесса;
- изменение состояния и положения ЗРА;
- аварийные ситуации;
- заданный технологами набор параметров для формирования различных типов ведомостей;
- протокол состояния автоматики;
- работа защит и блокировок;
- работа технических и программных средств ПТК;
- появление и исчезновение недостоверной информации;

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №								
				Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	
										Лист	8

– действия оперативного персонала.

Вся собранная информация помещается в оперативный архив базы данных ПТК АСУ ТП, с привязкой к реальному времени.

Протоколирование информации осуществляется в виде печати протоколов, ведомостей. Вывод на печать выполняется автоматически или по вызову оператора.

Информационно - расчетные функции предназначены для выполнения всех видов расчетов, и для представления результатов расчетов в виде таблиц и графиков на экранах мониторов.

Результаты расчетов также протоколируются и заносятся в архив.

2.1.6 Регистрация (архивация) событий, параметров технологического процесса

Регистрация (архивация) событий (выход какого-либо технологического параметра за пределы уставки и т.п.), а также изменения параметров технологического процесса происходит в архиве базы данных серверов ПТК АСУ ТП системы газоснабжения.

Программное обеспечение ПТК автоматически вносит в архив те параметры технологического процесса и состояния оборудования, которые необходимы для архивации. Архивы могут быть краткосрочными и долгосрочными (для этого используются носители данных на CD, DVD, магнитных или других носителях). Архивы также делятся на периодические и аperiodические. В периодических архивах параметры записываются в архив с постоянным циклом (например, один раз в секунду), а в аperiodических архивах – только в момент изменения параметра по сравнению с предыдущим значением.

2.1.7 Регистрация аварийных событий

Регистрации аварийных ситуаций, как и в случае регистрации событий и регистрации параметров технологического процесса, происходит в архиве базы данных серверов ПТК АСУ ТП системы газоснабжения. Цикл не должен превышать 0,1 секунды. При перезаписывании предыдущие записи сохраняются на архивном сервере.

2.1.8 Система единого времени

Для получения точности временной синхронизации системы используется существующая на ЧТЭЦ-2 система единого времени (СЕВ).

Сигналы точного времени поступают от существующего приемника спутниковой антенны навигационной системы GPS/GLONASS. АСУ ТП системы газоснабжения обеспечивает автоматическую синхронизацию всех процессов с привязкой к единой временной шкале. Погрешность привязки системного времени к астрономическому времени не более 0,5 с.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	Лист
353							
							9

2.2 Управляющие функции

Управляющие функции предназначены для дистанционного и автоматического управления оборудованием и включают в себя:

- дистанционное управление;
- технологические защиты и блокировки.

Система обеспечивает управление оборудованием по заданным алгоритмам, переключение режимов работы из автоматического в ручной или дистанционный.

2.2.1 Дистанционное управление

Дистанционное управление предназначено для реализации команд оператора по управлению технологическим оборудованием.

Дистанционное управление охватывает все исполнительные устройства (задвижки, ПЗК) системы газоснабжения: ГРПБ-2, ПОУРГ, внешние газопроводы в пределах проекта. Дистанционное управление предусматривает индивидуальное воздействие на исполнительные устройства.

Подсистема дистанционного управления решает задачи дистанционного воздействия оператора на исполнительные устройства (исполнительные механизмы) средствами управления.

Все действия оператора, приводящие к изменению состояния технологического процесса, регистрируются с указанием действия, времени, идентификатора операторской станции и кода пользователя.

Дистанционное управление происходит следующим образом:

Оператор вызывает на видеограмме сенсорной панели окно управления задвижки или ПЗК.

Оператор нажимает на виртуальные кнопки управления запорным органом, тем самым формируя сигналы контроллеру на открытие/закрытие того или иного ПЗК/задвижки или иное действие. После нажатия на виртуальную кнопку управления («ОТКРЫТЬ», «ЗАКРЫТЬ», «СТОП») появляется окно подтверждения команды. Сигналы, сформированные в контроллере, через выходные модули передаются на исполнительные механизмы.

2.2.2 Технологические защиты и блокировки

Функция технологических защит и блокировок (ТЗ и ТБ) предназначена для автоматического перевода технологического процесса и оборудования в безопасное состояние при возникновении аварийных или предаварийных ситуаций. Функция ТЗ и ТБ разрабатывается как всережимная.

Инов.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)				10

Информация, необходимая для работы подсистемы ТЗ и ТБ в форме аналоговых и дискретных сигналов поступает от датчиков и исполнительных механизмов, а также с АРМ оператора, в контроллеры ПТК АСУ ТП, там проходит обработку, после чего выдается команда на исполнительные механизмы и выдается информация о работе защиты (блокировки) на АРМ оператора.

2.3 Вспомогательные (сервисные) функции

– непрерывный автоматический контроль функционирования компонентов ПТК АСУ ТП;

– информационное сопровождение управляющих функций;

– регистрация отказов программно-технических аппаратных средств.

Вспомогательные функции направлены на обеспечение работоспособности программно-технических и аппаратных средств АСУ ТП и осуществляют:

– диагностику состояния программно-технических средств контроля и управления;

– проверку достоверности информационных сигналов;

– регистрацию ошибок, отказов, неисправностей и действий по их устранению;

– контроль прохождения управляющих сигналов;

– обнаружение отказов датчиков, источников питания, аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей;

– информирование инженера АСУ ТП при отказе технических средств с указанием устройства, места, времени и виды отказа.

АСУ ТП системы газоснабжения диагностирует следующие виды программных и технических средств:

– промышленные контроллеры;

– технические средства верхнего уровня;

– сетевые устройства;

– прохождение информации по сети, в том числе достоверность информации;

– наличие напряжения питания (220В, 50Гц);

– измерение выходного напряжения ИБП;

– исправность электрических цепей токовых сигналов 4...20 мА.

Отказы перечисленных средств отображаются на видеотерминалах. При этом обслуживающему персоналу АСУ ТП выдается подробная информация об отказе технических устройств, а на оперативные рабочие места – информация об отказе функций.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №							
				<p>– сетевые устройства;</p> <p>– прохождение информации по сети, в том числе достоверность информации;</p> <p>– наличие напряжения питания (220В,50Гц);</p> <p>– измерение выходного напряжения ИБП;</p> <p>– исправность электрических цепей токовых сигналов 4...20 мА.</p> <p>Отказы перечисленных средств отображаются на видеотерминалах. При этом обслуживающему персоналу АСУ ТП выдается подробная информация об отказе технических устройств, а на оперативные рабочие места – информация об отказе функций.</p>						
				0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)						Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата					11

3 Объекты и объем автоматизации

В состав объектов автоматизации входят:

- Пункт очистки и учета расхода газа (ПОУРГ);
- Газораспределительный пункт (ГРПБ-2);
- Внешние газопроводы в пределах промышленной площадки ЧТЭЦ-2 и земельного участка под газопроводом высокого давления от газового колодца ГК-11 до ограждения ЧТЭЦ-2.
- Схема автоматизации см. 0212.00-ИОС7.2-АК.02 (CH212P.0005.АК.ЕВ.АК02), 0212.00-ИОС7.2-АК.03 (CH212P.0005.АК.ЕВ.АК03).

Пункт очистки и учета расхода газа (ПОУРГ)

В состав ПОУРГ входят: два фильтра газовых, три расходомера-счетчика ультразвуковых.

Автоматизация ПОУРГ:

- дистанционное измерение давления и температуры на каждом из газопроводов на входе в ПОУРГ;
- коммерческий учет газа.

ГРПБ-2

ГРПБ-2 состоит из линий редуцирования газа (одна из них малого расхода). Количество линий редуцирования определяется поставщиком оборудования ГРП. В состав ГРПБ-2 входит запорная арматура с электроприводом на входе и выходе газа каждой нити редуцирования, отсечная арматура (ПЗК) на каждой нити редуцирования, дистанционное измерение давления и температуры газа на выходе каждой нити редуцирования, дистанционное измерение давления газа на выходе из ГРПБ-2 (3 датчика).

Автоматизация ГРПБ-2:

- управление запорной и отсечной арматурой дистанционно с АРМ системы газоснабжения (ЦТЩ-1) или с панели управления, размещенной в отсеке КИП ГРПБ-2. На панели управления в ГРПБ-2 предусмотрен виртуальный ключ выбора места управления. На каждом из АРМов (ЦТЩ-1, отсек КИПиА ГРПБ-2) предусмотрена индикация места управления оборудованием;
- сигнализация положения запорной и отсечной арматуры;
- реализация защит и блокировок ГРПБ-2 в соответствии с требованиями СТО 70238424.27.100.078-2009 «Системы КИП и тепловой автоматики ТЭС Условия создания Нормы и требования», а именно:

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.АК.TD01)				12

– Технологические защиты по понижению давления газа за ГРП, по повышению давления газа за ГРП до 1-го и 2-го пределов;

Технологические блокировки по переводу каждой из линий редуцирования в положения «РАБОТА», «АВР», «ОТКЛЮЧЕНА».

Дополнительно к требованиям СТО 70238424.27.100.078-2009 реализуются следующие защиты:

- автоматическое отключение ГРПБ-2 при аварийном повышении загазованности;
- автоматическое включение ГРПБ-2 в работу при формировании аварийного сигнала на существующем ГРП-1.

Автоматическое регулирование давления газа за ГРПБ-2 реализуется с помощью регуляторов прямого действия с встроенным глушителем шума и системой ограничения расхода на максимальный расход газа, установленных на каждой из линий редуцирования. Конструкция регуляторов прямого действия позволяет осуществлять изменение настроечных параметров (коэффициент усиления, степень неравномерности регулирования, зона нечувствительности, время изодрома и т.д.) для достижения оптимального процесса регулирования.

Внешние газопроводы

В состав внешних газопроводов входит запорная арматура на газопроводах высокого давления и газопроводов редуцированного газа.

Автоматизация:

- управление запорной и отсечной арматурой дистанционно с АРМ системы газоснабжения (ЦТЩ-1) или с панели управления, размещенной в отсеке КИП ГРПБ-2. На АРМ системы газоснабжения предусмотрен виртуальный ключ выбора места управления;
- сигнализация положения запорно-регулирующей арматуры.

Перечень сигналов арматуры внешних газопроводов и сигнализации аварийного состояния ГРП-1:

Тип сигнала	KKS	Станционное обозначение	Состояние/команда
DI	EZEKA20AA001 XB51	2МГ-2	не открыта
DI	EZEKA20AA001 XB52	2МГ-2	не закрыта
DI	EZEKA20AA001 XM47	2МГ-2	авария
DI	EUEKA10AA001 XB51	МГ-2/1	не открыта
DI	EUEKA10AA001 XB52	МГ-2/1	не закрыта
DI	EUEKA10AA001 XM47	МГ-2/1	авария
DI	EUEKA20AA001 XB51	2МГ-2/1	не открыта
DI	EUEKA20AA001 XB52	2МГ-2/1	не закрыта
DI	EUEKA20AA001 XM47	2МГ-2/1	авария

Взам. инв. №	Инв. № подл.	Подпись и дата	353				0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)				Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			13

Исходя из схемы газоснабжения объекта, коммерческий учет газа организован следующим образом:

– в ПОУРГ на каждом из газопроводов высокого давления установлен расходомер-счетчик ультразвуковой в комплекте с вычислительным устройством, с устройством подготовки потока, измерительным участком и ответными фланцами;

– данные от счетчиков передаются по цифровой связи (протокол Modbus TCP) в существующие на ЧТЭЦ-2, общестанционную технологическую ЛВС и ЦСТИ (центр сбора технологической информации) (шкаф MDA1, размещенный в ЦОД ГЩУ ЧТЭЦ-2).

Загазованность

АСУ ТП в части автоматизации инженерных системам обеспечивает контроль загазованности в помещениях ГРПБ-2:

При повышении концентрации газа до 10% НКПР (логика 2 из 3) в ГРПБ-2 предусмотрена предупредительная светозвуковая сигнализация у входных дверей и включение аварийной вентиляции. При дальнейшем повышении концентрации газа до 20 % НКПР предусмотрена аварийная светозвуковая сигнализация у входных дверей. Предусмотрена передача сигналов о загазованности (по каждому пределу) на ЦТЩ-1 ЧТЭЦ-2.

При поступлении сигнала «Пожар», автоматически отключается вентиляция помещений ГРПБ-2. Требования по отключению вентиляции по сигналу «Пожар» описаны в томе 9 шифр 0212.00-ПБ (CH212P.0009.PP.TD01) «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности».

Инв.№ подл.	353						Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)		
						Лист		
						15		

4 Описание комплекса технических средств

АСУ ТП системы газоснабжения поставляется комплектно с технологическим оборудованием ПОУРГ и ГРПБ-2 (за исключением оборудования полевого уровня автоматизации внешних сетей газоснабжения).

АСУ ТП системы газоснабжения представляет собой локальную систему контроля и управления, которая интегрируется в существующую на ЧТЭЦ-2, систему «Дельта-8».

АСУ ТП системы газоснабжения строится как трехуровневая интегрированная человеко-машинная система, работающая в темпе технологического процесса (реального времени), и включает в себя комплекс программно-технических средств, в том числе рабочие места управления и обслуживания (АРМ).

Схему структурную АСУ ТП системы газоснабжения см. 0212.00-ИОС7.2-АК.01 (CH212P.0005.АК.ЕВ.АК01).

Система построена по иерархическому принципу и имеет децентрализованную распределённую структуру, включающую следующие уровни:

- полевой уровень;
- средний уровень;
- верхний уровень.

Полевой уровень АСУ ТП системы газоснабжения составляет полевое оборудование системы контроля и управления – аналоговые датчики технологических параметров, исполнительные механизмы отсечной и запорной арматуры, коммутационные аппараты, сборки питания.

Аналоговые датчики технологических параметров, датчики (концевики) типа «сухой контакт», характеризующие положение «открыто-закрыто-промежуточное положение» арматуры, предназначены для формирования и выдачи сигналов в подсистему сбора и первичной обработки информации ПТК.

Аналоговая информация включает следующие группы измерений:

- температура;
- давление;
- расход;
- загазованность CH_4 .

Для получения аналоговой информации применены серийно изготавливаемые, сертифицированные датчики с унифицированным выходным токовым сигналом 4...20мА.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>Аналоговая информация включает следующие группы измерений:</p> <ul style="list-style-type: none">– температура;– давление;– расход;– загазованность СН₄. <p>Для получения аналоговой информации применены серийно изготавливаемые, сертифицированные датчики с унифицированным выходным токовым сигналом 4...20мА.</p>						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.АК.TD01)				Лист
										16

Контроль параметров предусмотрен с использованием следующих технических средств:

– показывающий термометр – биметаллический; корпус – нержавеющая сталь, класс точности – не хуже 1,5; защитные гильзы – из нержавеющей стали марки 316, диаметр корпуса – 160 мм, корпус поворотно-откидной, степень защиты по ГОСТ 14254: не ниже IP54 при установке в помещении, и не ниже IP64 при открытой установке;

– преобразователь температуры – выходной сигнал: аналоговый сигнал 4...20 мА, тип присоединения: резьба наружная M20x1,5; защитные гильзы – из нержавеющей стали марки 316; степень защиты по ГОСТ 14254: не ниже IP54 при установке в помещении, и не ниже IP64 при открытой установке; маркировка взрывозащиты: искробезопасная электрическая цепь;

– местный манометр – тип присоединения: резьба наружная M20x1,5, степень защиты по ГОСТ 14254: не ниже IP54, при установке в помещении, и не ниже IP64 при открытой установке, предел допускаемый основной погрешности не ниже $\pm 0,5\%$;

– преобразователи давления (перепада давления) – выходной сигнал: аналоговый сигнал 4...20 мА, тип присоединения: резьба наружная M20x1,5, наличие жидкокристаллического индикатора при необходимости, предел допускаемый основной погрешности $\pm 0,5\%$; маркировка взрывозащиты: искробезопасная электрическая цепь; датчик расхода газа – метод измерения – ультразвуковой; выходной сигнал: аналоговый сигнал 4...20 мА, степень защиты по ГОСТ 14254: не ниже IP64; маркировка взрывозащиты: искробезопасная электрическая цепь;

– датчики контроля загазованности (CH4) - аналоговый сигнал 4...20 мА, вид датчиков – оптические, инфракрасные. Пределы допускаемой основной погрешности не более $\pm 5\%$ НКПР. Питание =24 В.

В комплекте с каждым средством измерений поставляется следующая техническая документация:

- Сертификаты/декларации соответствия Техническим регламентам Таможенного союза;
- Свидетельство об утверждении типа средств измерений, выданное Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии;
- Свидетельство /сертификат о поверке/калибровке средств измерений;
- Паспорт на изделие;
- Руководство по монтажу и эксплуатации;

Инв.№ подл.	353	Взам. инв. №	
Подпись и дата			
0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.
Подп.	Дата		
			Лист
			17

– Методика поверки.

Все средства измерений, применяемые в проекте:

- имеют свидетельства об утверждении типа средства измерений и быть включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;
- имеют возможность поверки и обслуживания на территории РФ;
- имеют русифицированный интерфейс;
- по всем контролируемым показателям, обеспечивают погрешность измерений, требуемую нормативно-методическими документами.

Результаты измерений выражены в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации (Постановление Правительства РФ от 31.10.2009 N 879 «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации»).

Применяемые датчики, первичные преобразователи имеют необходимые сертификаты и соответствуют ГОСТ Р 55263-2012, ГОСТ ИСО 2954-2014, ПТЭ и требованиям Технических регламентов таможенного союза.

Для управления технологическим процессом оборудованием используется запорная и отсечная арматура (задвижки, ПЗК).

Управление арматурой выполнено через АСУ ТП.

Информация о состоянии задвижек и ПЗК «не закрыто», «не открыто», «неисправность привода» передаются в программно-технический комплекс (ПТК) АСУ ТП.

Технические средства среднего и верхнего уровня АСУ ТП образуют программно-технический комплекс (ПТК).

Средний уровень включает устройства приема и обработки сигналов, дублированные промышленные контроллеры с программным обеспечением, реализующим алгоритмы контроля и управления.

Контроллеры обеспечивают сбор информации, поступающей с датчиков технологических параметров и формирование команд управления на исполнительные механизмы.

Верхний уровень предназначен для организации интерфейса между оператором и технологическим процессом и состоит из автоматизированных рабочих мест. В верхний уровень АСУ ТП системы газоснабжения входят АРМ, установленный на ЦТЩ-1 (сенсорная панель, установленная в существующей панели управления ГРП), сенсорная панель шкафа АСУ ТП, установленного в отсеке КИПиА ГРПБ-2.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>контроллеры обеспечивают сбор информации, поступающей с датчиков технологических параметров и формирование команд управления на исполнительные механизмы.</p> <p>Верхний уровень предназначен для организации интерфейса между оператором и технологическим процессом и состоит из автоматизированных рабочих мест. В верхний уровень АСУ ТП системы газоснабжения входят АРМ, установленный на ЦТЩ-1 (сенсорная панель, установленная в существующей панели управления ГРП), сенсорная панель шкафа АСУ ТП, установленного в отсеке КИПиА ГРПБ-2.</p>			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	Лист
							18

Все элементы систем верхнего и нижнего уровня связаны между собой сетевыми магистралями (оптоволокно, витая пара). Связь с полевым уровнем предусмотрена контрольными медными кабелями, не распространяющими горение (нг(А)-LS).

Интеграция в существующие на ЧТЭЦ-2 общестанционную технологическую ЛВС и ЦСТИ (центр сбора технологической информации) предусмотрена по дублированным каналам сети передачи данных.

Климатические условия эксплуатации ПТК АСУ ТП соответствуют требованиям раздела 6 РД 153 34.1 35.127-2002 «Общие технические требования к программно-техническим комплексам для АСУ ТП тепловых электростанций».

Объем входной и выходной информации АСУ ТП см. таблицу №1.

Таблица 1 – Объем входной и выходной информации АСУ ТП

Наименование объекта управления	Входные аналоговые сигналы	Входные дискретные сигналы	Выходные дискретные сигналы	Цифровые
	4...20 мА	- 24В ~220В	- 24В ~220В	
	КИП	3А	3А	
ПОУРГ	10			15
ГРПБ-2	25	60	35	60
Внешние газопроводы*	5	20	15	15
Всего	40	80	50	90

***Примечание:** Технологическое оборудование и оборудование полевого уровня АСУ ТП внешних газопроводов не входит в поставку ГРП и ПОУРГ.

Надежность ПТК

Требования к надежности, быстродействию и достоверности информации ПТК соответствуют требованиям раздела 4 РД 153 34.1 35.127-2002 «Общие технические требования к программно-техническим комплексам для АСУ ТП тепловых электростанций».

ПТК АСУ ТП создана как восстанавливаемая и ремонтпригодная система, рассчитанная на длительное функционирование.

ПТК обеспечивает непрерывную бесперебойную работу АСУ ТП системы газоснабжения и технологического оборудования даже в случае единичных отказов оборудования ПТК.

В архитектурной части ПТК отказоустойчивость достигается резервированием контроллеров среднего уровня, а также 100 % резервированием сетевых магистралей и сетевого оборудования, с помощью которых промышленные контроллеры и АРМ объединяются в единый комплекс. Для ПТК АСУ ТП системы газоснабжения реализуется

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>рассчитанная на длительное функционирование.</p> <p>ПТК обеспечивает непрерывную бесперебойную работу АСУ ТП системы газоснабжения и технологического оборудования даже в случае единичных отказов оборудования ПТК.</p> <p>В архитектурной части ПТК отказоустойчивость достигается резервированием контроллеров среднего уровня, а также 100 % резервированием сетевых магистралей и сетевого оборудования, с помощью которых промышленные контроллеры и АРМ объединяются в единый комплекс. Для ПТК АСУ ТП системы газоснабжения реализуется</p>			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	Лист
							19

«горячее» резервирование контроллеров. Т.е. замена производится автоматически без прерывания процесса.

Модули ввода/вывода обеспечивают контроль обрыва проводов, идущих на исполнительные механизмы. В модулях УСО осуществлен контроль всех встроенных источников питания, а в шкафах – контроль всех источников питания и входных питающих напряжений. Модули ввода аналоговых сигналов обеспечивают программную коррекцию их метрологических характеристик и не требуют ручной подстройки по мере старения элементов.

Электропитание АРМ на ЦТЩ-1 предусмотрено от одного из существующих источников, установленных на ЦТЩ-1.

Электропитание оборудования ПТК осуществлено от сети переменного напряжения 220 В, согласно техническим условиям по электроснабжению на подключение к сети 6 кВ ЧТЭЦ-2. Электропитание ПТК АСУ ТП соответствует требованиям особой группы I-ой категории надежности.

Для защиты от потери (искажений) данных при авариях и сбоях электропитания все носители данных обеспечены гарантированным электропитанием посредством оснащения источниками бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающими стабилизированное питание и безударный переход на аккумуляторное питание. Время работы при питании от аккумуляторных батарей - не менее 1 часа. Информация о состоянии ИБП заведена в ПТК.

Виды обеспечения

Техническое обеспечение

Построение ПТК выполнено в соответствии со структурной схемой КТС системы газоснабжения см. 0212.00-ИОС7.2-АК.01 (CH212P.0005.АК.ЕВ.АК01).

Количество каналов и модулей ввода-вывода и коммуникационных модулей определяется поставщиком АСУ ТП исходя из объема автоматизации.

Программируемые логические контроллеры обеспечивают ввод/вывод следующих типов сигналов:

1) Входные сигналы:

- унифицированный аналоговый сигнал 4-20 мА;
- дискретные сигналы типа «сухой контакт»;
- потенциальный ~220 В переменного тока;

2) Выходные сигналы:

- дискретные сигналы типа «релейный выход» (напряжение, ~220 В, =24 В);

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>ТИПОВ СИГНАЛОВ:</p> <p>1) Входные сигналы:</p> <ul style="list-style-type: none">– унифицированный аналоговый сигнал 4-20 мА;– дискретные сигналы типа «сухой контакт»;– потенциальный ~220 В переменного тока; <p>2) Выходные сигналы:</p> <ul style="list-style-type: none">– дискретные сигналы типа «релейный выход» (напряжение, ~220 В, =24 В);			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	Лист
							20

– дискретные сигналы типа «сухой контакт» (напряжение до 220 В током до 3,5 А.) или постоянного тока в диапазоне 0...24 В.

Оборудование ПТК размещается в шкафах напольного исполнения одностороннего обслуживания с габаритными размерами не более 2000(В)х800(Ш)х600(Г) мм, с цоколем высотой 200 мм для ввода кабелей в шкаф снизу и степенью защиты не менее IP54 в соответствии с ГОСТ 14254-96. Каждый шкаф оборудован датчиками температуры воздуха и открытия соответствующего шкафа с регистрацией в ПТК. Шкафы оснащены механическими блокираторами дверей (крышек), исключающими их самопроизвольное открытие. В шкафах обеспечена сервисная индикация наличия напряжения на вводах.

Базовые конструкции (стойки, шкафы, пульта, тумбы и т.п.) выполняются в соответствии с общепринятыми стандартами (например, "Schroff", "Rittal").

В конструкциях ПТК сведена к минимуму номенклатуры используемых субблоков (крейтов). При изготовлении шкафов, стоек, пультовых секций и прочего оборудования учтен принцип унификации и требования технической политики «Фортум»;

В кроссовых шкафах применяются пружинные клеммные соединители (типа «WAGO»). Для разного типа сигналов применены клеммные соединители разных цветов. Кроссовые шкафы и контроллерные стойки соответствуют требованиям "ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004).

Степень защиты от проникновения посторонних предметов и влаги шкафов (стоек) не менее IP54.

Конструкция стоек (блоков) предусматривает возможность обслуживания и беспрепятственного доступа ко всем элементам, требующим обслуживания.

Для шкафов (стоек) ПТК предусмотрено выполнение следующих требований:

- электронные модули, устанавливаемые в шкафах, имеют крепление, исключающее их перемещение во время работы или при проведении каких-либо операций на клеммниках на лицевой или задней панели;

- клеммные ряды не располагаются друг над другом (в два этажа). Клеммники имеют четкую нумерацию клемм;

- предусмотрена маркировка на основе термоусадочных самоламинирующихся трубок для проводников и полосок шильдиком для автоматов и клемм. Надписи на трубки должны наноситься методом термопереноса;

- предусмотрены проектные решения по уплотнению кабельных вводов без использования асбестосодержащих материалов;

- со шкафами ПТК поставляются паспорта.

Взам. инв. №		<p>- клеммные ряды не располагаются друг над другом (в два этажа). Клеммники имеют четкую нумерацию клемм;</p> <p>- предусмотрена маркировка на основе термоусадочных самоламинирующихся трубок для проводников и полосок шильдиков для автоматов и клемм. Надписи на трубки должны наносится методом термопереноса;</p> <p>- предусмотрены проектные решения по уплотнению кабельных вводов без использования асбестосодержащих материалов;</p> <p>- со шкафами ПТК поставляются паспорта.</p>							
Подпись и дата									
Инв.№ подл.	353								
								0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	Лист
									21
		Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

В шкафах установлено контроллерное и прочее оборудование (источники питания, барьеры, клеммы, реле и др.), выполнен электромонтаж. Шкафы предусмотрены с надежным замком.

Модули для входных сигналов положения и состояния, и выходных сигналов управления для одного привода должны располагаться в одном шкафу, как можно ближе друг к другу.

Для защиты оборудования распределенных сетей аппаратуры промышленной автоматизации, цифровых интерфейсов передачи данных, сигнальных линий систем управления и измерения, а также для защиты вторичных цепей питания и др. от импульсных перенапряжений (грозозащита, защита от электростатических разрядов и др.) используются устройства защиты от импульсных перенапряжений и помех.

Шкафы, в которых размещается сетевое, серверное и контроллерное оборудование оснащаются индивидуальными системами кондиционирования, обеспечивающими надежную и безаварийную работу оборудования в соответствии с требованиями, предъявляемыми к температурному режиму заводами-изготовителями оборудования.

Периодичность опроса КИП определяется требованиями технологического процесса, но не реже 2-х раз в секунду.

Технические характеристики рабочих станций обеспечивают выполнение всего объема информационных, управляющих, коммуникационных и других функций АСУ ТП, а также соответствуют требованиям к эксплуатации, надёжности, безопасности и защите от внешних воздействий, включая наличие корпусов повышенной защищённости, дополнительных блоков питания.

В части верхнего уровня АСУ ТП системы газоснабжения соответствует следующим требованиям.

Экранные формы/вид мнемосхем, объем и представление выводимой на экран и принтер информации согласованы с Заказчиком. Вид экранных форм унифицирован с существующими системами на базе PC7 Siemens.

Установлены АРМы по месту расположения основного оборудования (отсек КИП ГРПБ-2) и на ЦТЦ-1 КТЦ.

В качестве оборудования АРМ по месту – оборудование промышленного исполнения с монтажом в 19” стойку в связке с ЖК монитором с диагональю не менее 22 дюйма. Оборудование АРМ и сервера имеют пылевые фильтры.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №								
				Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	
										Лист	22

В качестве серверного оборудования предусмотрено оборудование промышленного исполнения, с характеристиками не хуже: процессор Intel Core i5/i7/Xeon, дублированный блок питания, HotSwap HDD, RAID1+Hotspare, оперативная память не менее 8Гб.

Применяемое активное сетевое оборудование удовлетворяет следующим требованиям:

- выпускается серийно;
- поддерживает круглосуточный режим работы при минимальной потребности в обслуживании и профилактике;
- обеспечено резервными блоками и источниками питания;
- основывается на технологии коммутируемых сетей Fast Ethernet (100Base-TX, 100Base-FX) и GbE Ethernet (1000Base-SX);
- поддерживает сетевые протоколы SNMP и как минимум четыре группы протокола RMON (History, Statistics, Alarms, Events);
- поддерживает формат кадров IEEE 802.3, IEEE 802.2 и Ethernet II;
- применяемые коммутаторы поддерживают протокол Spanning Tree (IEEE 802.1d) и BootP;
- применяемые коммутаторы должны поддерживать фильтрацию адресов канального уровня (MAC-адреса);
- соответствует требованиям условий эксплуатации, исполнение для расширенного диапазона температур - безвентиляторное;
- имеет 15 % свободных входов в качестве резерва при выходе из строя используемых входов, а также для возможности дальнейшего наращивания системы и подключения тестово - диагностического оборудования.

Используемое в проекте оборудование должно быть широко распространенным и серийно выпускаться заводами-изготовителями. Для оборудования верхнего и среднего уровня применяются дублированные блоки питания.

Для питания оборудования верхнего уровня используются источники бесперебойного питания. Информация о состоянии ИБП заведена в систему по SNMP для контроля и сигнализации. Обеспечена связь с ИБП по WEB-интерфейсу.

Обеспечено удаленное управление электропитанием оборудования верхнего уровня на уровне распределителя питания.

Аппаратное обеспечение оборудования имеет возможность замены комплектующих, на аналогичные комплектующие сторонних производителей в течение всего срока службы системы.

Взам. инв. №		<p>питания. Информация о состоянии ИБП заведена в систему по SNMP для контроля и сигнализации. Обеспечена связь с ИБП по WEB-интерфейсу.</p> <p>Обеспечено удаленное управление электропитанием оборудования верхнего уровня на уровне распределителя питания.</p> <p>Аппаратное обеспечение оборудования имеет возможность замены комплектующих, на аналогичные комплектующие сторонних производителей в течение всего срока службы системы.</p>										
Подпись и дата												
Инв.№ подл.	353											
								0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)				Лист
												23
		Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата					

Оборудование верхнего уровня исключает использование в нем движущихся частей (вентиляторы охлаждения, IDE/SATA жесткие диски).

Все стандартное ПО - лицензионные. Заказчику должны быть переданы лицензионные документы, подтверждающие права использования ПО. На все программное обеспечение должна быть исчерпывающая документация на русском языке.

Обеспечен удаленный доступ к АРМ/Серверу на уровне BIOS.

Синхронизацию времени предусмотрена от существующего на ЧТЭЦ-2 сервера точного времени.

Математическое обеспечение

Математическое обеспечение выполняет реализацию автоматизируемых функций, а также выполнение операций конфигурирования, программирования, управления базами данных.

Прикладное программное обеспечение обеспечивает реализацию требуемых алгоритмов контроля и управления, отображения информации, архивирования данных.

Реализация функций математического обеспечения обеспечивает:

- приём и обработку сигналов от первичных измерительных преобразователей;
- оценку достоверности входной информации;
- организацию автоматического управления исполнительными устройствами;
- реализацию алгоритмов технологических защит и блокировок;
- сигнализацию и информирование оператора.

Алгоритмы обеспечивают контроль и управление технологическим процессом (ТП) ГРПБ-2, ПОУРГ и внешних газопроводов в целом как при работе в нормальных режимах, так и при возникновении внештатных ситуаций, посредством сбора информации о состоянии ТП от первичных датчиков (аналоговых, дискретных) и сигналов о состоянии арматуры, анализа ситуации и выдачи сигналов управления на исполнительные механизмы.

В части защит и блокировок алгоритмы соответствуют СТО 70238424.27.100.078-2009 «Системы КИП и тепловой автоматики ТЭС Условия создания Нормы и требования» (Приложение У). В части оснащения оборудования приборами КИП и объема технологической сигнализации алгоритмы соответствуют СО 34.35.101-2003 «Методические указания по объему технологических измерений, сигнализации, автоматического регулирования на тепловых электростанциях».

Инв.№ подл.	353						Взам. инв. №		
Подпись и дата									
<p>«Системы КИП и тепловой автоматики ТЭС Условия создания Нормы и требования» (Приложение У). В части оснащения оборудования приборами КИП и объема технологической сигнализации алгоритмы соответствуют СО 34.35.101-2003 «Методические указания по объему технологических измерений, сигнализации, автоматического регулирования на тепловых электростанциях».</p>									
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)		Лист	24

Лингвистическое обеспечение

Лингвистическое обеспечение АСУ ТП включает в свой состав языки программирования, используемые для разработки прикладных программ, язык оперативного управления (интерфейса «человек-машина»).

Разработка прикладного ПО ПТК всех уровней осуществлена с использованием инструментальных средств.

Лингвистическое обеспечение для всех видов интерфейсов «человек-машина» в ПТК строится на единых принципах.

В составе ПТК предусмотрены средства и организация технологического перепрограммирования, обеспечивающие возможность изменения пользовательских программ на этапах пусконаладочных работ и при эксплуатации системы.

Вся текстовая информация выполнена на русском языке.

Лингвистическое обеспечение разработчиков, наладчиков и обслуживающего персонала содержит:

- средства заполнения баз данных;
- средства описания и настройки задач обработки информации (языки технологического программирования);
- средства формирования видеокадров, отчетов(протоколов) и архивов.

Лингвистическое обеспечение реализовано программными средствами, входящими в состав фирменного программного обеспечения поставщика ПТК.

В соответствии с ГОСТ 24.104 лингвистическое обеспечение должно быть отражено в документации (инструкциях, описаниях) организационного обеспечения в виде правил общения пользователей с программно-техническими средствами АСУ ТП во всех режимах функционирования системы.

Языковые средства общения с АСУ ТП должны обеспечивать описание объектов и процессов в терминах и понятиях, применяемых в профессиональной лексике оперативного персонала, предусмотренных технологией эксплуатации и формироваться с учетом нормативной документации в части оперативно-диспетчерских наименований объектов, оборудования. В составе языковых средств описания объектов и процессов допускается использование сокращенных наименований, а также общепринятых в русском языке аббревиатур.

В лингвистическом обеспечении АСУ ТП:

- предусмотрены языковые средства для описания любой используемой информации;
- унифицированы используемые языковые средства;
- стандартизованы описания однотипных элементов информации и записи

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>персонала, предусмотренных технологией эксплуатации и формироваться с учетом нормативной документации в части оперативно-диспетчерских наименований объектов, оборудования. В составе языковых средств описания объектов и процессов допускается использование сокращенных наименований, а также общепринятых в русском языке аббревиатур.</p> <p>В лингвистическом обеспечении АСУ ТП:</p> <ul style="list-style-type: none">- предусмотрены языковые средства для описания любой используемой информации;- унифицированы используемые языковые средства;- стандартизованы описания однотипных элементов информации и записи			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	Лист
							25

синтаксических конструкций;

- обеспечены удобство, однозначность и устойчивость общения пользователей со средствами АСУ ТП;

- предусмотрены средства исправления ошибок, возникающих при общении пользователей с техническими средствами АСУ ТП;

- приведены цифровые значения параметров в физических единицах с указанием единиц измерения в тех случаях, когда может возникнуть неоднозначность трактовки.

Разработчик ПТК должен предоставить заказчику интуитивный механизм администрирования (силами заказчика) списка пользователей для авторизованного доступа к Системе, а также предоставить руководство по его эксплуатации.

Лингвистическое обеспечение АСУ ТП должно включать в свой состав используемые для разработки прикладных программ языка технологического программирования в том числе СФС-схемы и функциональные блоки (FBD). Разработка прикладного ПО ПТК всех Систем должна осуществляться с использованием инструментальных средств системы ПТК. Лингвистическое обеспечение для всех видов интерфейсов "человек-машина" в ПТК должно строиться на единых принципах. В составе ПТК должны быть предусмотрены средства и организация технологического перепрограммирования, обеспечивающие возможность изменения пользовательских программ на этапах отработочных, пусконаладочных работ и при эксплуатации системы. Вывод и отображение текстовой информации по ведению технологического процесса, сигнализация, диагностическая информация, информация в архивах, в описаниях, инструкциях и т.п., должны быть на русском языке. Система технологического программирования контроллеров должна иметь библиотеки стандартных алгоритмических модулей и возможность ее расширения.

Программное обеспечение (ПО)

ПО системы строится как распределенный программный комплекс, в котором программы и данные распределены между различными уровнями управления.

Предусмотрено разделение ПО на базовое (фирменное), поставляемое разработчиком ПТК, и прикладное (пользовательское), которое может корректироваться пользователем.

Предусмотрены меры по защите информации и недопущению внесения изменений в базовое ПО без привлечения разработчика ПТК. Имеется возможность задания паролей и установления границ санкционированного доступа при внесении изменений в прикладное ПО АСУ ТП.

Базовое ПО сопровождается эксплуатационной документацией.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>Предусмотрено разделение ПО на базовое (фирменное), поставляемое разработчиком ПТК, и прикладное (пользовательское), которое может корректироваться пользователем.</p> <p>Предусмотрены меры по защите информации и недопущению внесения изменений в базовое ПО без привлечения разработчика ПТК. Имеется возможность задания паролей и установления границ санкционированного доступа при внесении изменений в прикладное ПО АСУ ТП.</p> <p>Базовое ПО сопровождается эксплуатационной документацией.</p>					
				0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата			Лист	
								26	

Базовое ПО подразделяется на системное ПО и ПО инструментальных средств разработки.

ПО содержит:

- базовый комплекс, организующий функционирование АСУ ТП (сбор и первичная обработка аналоговой и дискретной информации, обнаружение элементарных событий, человеко-машинное взаимодействие оперативного персонала, информационный обмен между верхним и средним уровнями ПТК и др.);

- библиотеки прикладных программных модулей, предназначенные для решения технологических задач АСУ ТП, которые допускают возможность включения в их состав новых программных модулей;

- инструментальные программные средства, обеспечивающие персоналу возможность удобного ввода необходимых в процессе эксплуатации изменений в программное или информационное обеспечение АСУ ТП.

ПО обеспечивает выполнение всех заложенных функций во всех режимах функционирования АСУ ТП и имеет возможность расширения с учетом перспективы развития. Эксплуатационная программная документация на систему должна соответствовать стандартам ЕСПД и содержать все сведения, необходимые персоналу ЧТЭЦ-2 для использования программного обеспечения, для его первоначальной загрузки и (или) генерации, загрузки информации внутримашинной информационной базы, запуска программ, проверки их функционирования с помощью соответствующих тестов.

ПО обладает следующими свойствами:

- функциональная достаточность (полнота);
- надежность (в том числе восстанавливаемость, наличие средств выявления ошибок и нештатных ситуаций);
- адаптируемость (гибкость программ к изменениям или расширениям задач без ухудшения других показателей);
- модифицируемость (возможность расширения и простота интеграции);
- устойчивость к ошибкам (исключение возможности «зацикливания» и попадания в «тупиковые» ситуации, в том числе при неверных и противоречивых данных; правильное функционирование при сбоях, отказах части вычислительных средств, ошибках персонала; обеспечение перезапуска при восстановлении электрического питания после его отключения без выдачи ложных сигналов и управляющих воздействий);
- унификация решений;
- модульность построения и удобство эксплуатации.

Инв.№ подл.	353						<p>- модифицируемость (возможность расширения и простота интеграции);</p> <p>- устойчивость к ошибкам (исключение возможности «зацикливания» и попадания в «тупиковые» ситуации, в том числе при неверных и противоречивых данных; правильное функционирование при сбоях, отказах части вычислительных средств, ошибках персонала; обеспечение перезапуска при восстановлении электрического питания после его отключения без выдачи ложных сигналов и управляющих воздействий);</p> <p>- унификация решений;</p> <p>- модульность построения и удобство эксплуатации.</p>	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)		Лист
Подпись и дата										27
Взам. инв. №										
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата					

ПО АСУ ТП системы газоснабжения построено на базе существующих пакетов прикладных программ, допускает загрузку и проверку по частям и позволяет производить замену одних программ без коррекции других.

АСУ ТП поставляется с отлаженными программами сбора, обработки, представления и передачи информации, автоматического управления и защиты, диагностики, достаточными для обеспечения выполнения всех ее функций.

Для быстрого восстановления работоспособности АСУ ТП при частичном разрушении информации в составе ПТК предусмотрены резервные носители, содержащие образы сконфигурированных систем, а для контроллеров - файлы проектов, содержащие прикладное ПО и системные данные (аппаратная конфигурация, сетевые адреса, коммуникационные протоколы, параметры модулей и т.д.).

Все поставляемые в составе ПТК программные средства должны иметь сертификаты Российской Федерации, а также лицензионные соглашения (лицензии), подтверждающие правомочность их использования. Независимо от назначения, все программные средства должны поставляться с комплектами лицензий в соответствии с числом проектируемых рабочих мест.

Программное обеспечение АСУ ТП построено таким образом, чтобы отсутствие отдельных данных не сказывалось на выполнении функций, при реализации которых эти данные не используются.

Программное обеспечение АСУ ТП имеет средства диагностики технических средств и контроля достоверности входной информации.

В ПО АСУ ТП реализованы меры по защите от ошибок при вводе и обработке информации, обеспечивающие заданное качество выполнения функций системы.

Системное ПО обеспечивает работоспособность программируемых технических средств и предоставляет рабочую среду для других частей ПО (операционные системы, пакеты программной поддержки обмена данными, системы управления локальными и распределенными базами данных).

Операционные системы устройств верхнего уровня управления должны удовлетворять следующим требованиям:

- высокая производительность, поддержка многозадачного режима;
- высокая степень устойчивости и надежности;
- поддержка обменов информации по используемым в ПТК локальным сетям;
- удобный и понятный пользователю графический интерфейс, простота и эффективность использования;

Инв.№ подл.	353	Взам. инв. №	
Подпись и дата			
<p>0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)</p>			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.
Подп.	Дата		
			Лист
			28

- возможность конфигурирования под конкретные условия использования.

На среднем уровне управления должны использоваться высокопроизводительные операционные системы. Операционные системы должны обеспечивать:

- модульность, гибкую конфигурируемость, возможность стопроцентного размещения в энергонезависимой памяти контроллера;
- малое время реакции, многоуровневую, основанную на приоритетах, обработку прерываний и присвоение меток времени зафиксированным событиям;
- развитые средства коммуникации (поддержка стандартных сетей, а также различных промышленных интерфейсов ввода-вывода).

Сервисное ПО представляет собой средства, необходимые для конфигурирования (настройки) и сопровождения АСУ ТП, а также создающие рабочую среду для специального (прикладного) ПО.

Специальное (прикладное) ПО обеспечивает сбор и обработку информации с аналоговых и дискретных датчиков, передачу и прием информации по каналам связи и выдачу управляющих воздействий на исполнительные механизмы.

В ПТК предусмотрена возможность сохранения исходных пользовательских программ на встроенных и внешних носителях, а также возможность удаленной загрузки пользовательских программ через интерфейсные каналы в память контроллеров.

ПТК имеет возможность оперативного конфигурирования прикладного ПО в процессе функционирования.

В ПТК предусматривается (в случае необходимости) возможность подготовки, изменения или коррекции пользовательских программ в процессе эксплуатации АСУ ТП и технологического оборудования без необходимости привлечения разработчиков. Корректировка отдельных программ должна быть локальной и не должна требовать вмешательства в остальные программы.

Информационное обеспечение

Информационное обеспечение АСУ ТП представляет собой совокупность единой системы классификации и кодирования информации, входных, выходных сигналов, данных и способов их представления, баз данных и методов их адресации, форм представления информации, хранения и многократного использования данных при решении функциональных задач. Информационное обеспечение системы охватывает все входящие в состав ПТК вычислительные средства, достаточно для выполнения всех автоматизированных функций комплекса, включая оперативную и достоверную оценку состояния технологического оборудования, режимов его работы, оценку функционирования АСУ ТП, распознавание отказов.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>Информационное обеспечение АСУ ТП представляет собой совокупность единой системы классификации и кодирования информации, входных, выходных сигналов, данных и способов их представления, баз данных и методов их адресации, форм представления информации, хранения и многократного использования данных при решении функциональных задач. Информационное обеспечение системы охватывает все входящие в состав ПТК вычислительные средства, достаточно для выполнения всех автоматизированных функций комплекса, включая оперативную и достоверную оценку состояния технологического оборудования, режимов его работы, оценку функционирования АСУ ТП, распознавание отказов.</p>			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	Лист
							29

Информационное обеспечение обеспечивает информационную совместимость со смежными (вышестоящими) системами контроля и управления. Обмен информацией между уровнями системы осуществляется в автоматическом режиме с использованием согласованных протоколов передачи данных. При потере связи между уровнями АСУ ТП, а также в случае недостоверности информации, элемент, значение или состояние которого недостоверно, помечаются соответствующим цветом или знаком.

Информационное обеспечение ПТК АСУ ТП включает в себя следующие категории данных:

- текущие значения технологических переменных, поступающих в систему в результате опроса датчиков, устройств технологических защит, противоаварийной автоматики и первичной обработки информации;
- управляющие воздействия, сформированные по командам с верхнего уровня или по заданным алгоритмам (с указанием их наименований, единиц измерения и диапазонов изменения, способа представления);
- перечни данных взаимодействия АСУ ТП со смежными и вышестоящими системами контроля и управления;
- перечни выходных документов с указанием их наименований, кодовых обозначений и пользователей информации;
- расчетные (усредненные, сглаженные, интегрированные и пр.) за определенные периоды времени значения переменных (перечень и формулы получения расчетных параметров определены в алгоритмах и расчетных задачах);
- границы переменных различных уровней, настройки алгоритмов управления, информация привязки программного обеспечения к конкретному объекту;
- тексты программ.

В состав данных, используемых в АСУ ТП в процессе работы входят:

- данные о текущем состоянии технологического процесса (мгновенные значения параметров, состояние исполнительных механизмов и др.);
- регистрируемые и архивируемые параметры;
- данные по настроенным коэффициентам (сигнализации, защит, блокировок);
- данные для сигнализации;
- информация, характеризующая состояние программно-технических средств (диагностическая информация);
- данные, вводимые обслуживающим персоналом в систему.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>параметров, состояние исполнительных механизмов и др.);</p> <ul style="list-style-type: none">– регистрируемые и архивируемые параметры;– данные по настроечным коэффициентам (сигнализации, защит, блокировок);– данные для сигнализации;– информация, характеризующая состояние программно-технических средств (диагностическая информация);– данные, вводимые обслуживающим персоналом в систему.									
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)					Лист		
											30		

Информационный обмен между компонентами ПТК согласован по единицам измерения данных. Информационное обеспечение АСУ ТП обладает необходимой полнотой для описания объектов, событий или процессов, входящих в сферу контроля и управления.

Проектные решения по информационному обеспечению служат исходными данными для разработки программного обеспечения и включают:

- информационные массивы, включая входную аналоговую, дискретную информацию и команды управления;
- описание процедуры сбора и передачи информации, включая временной регламент;
- систему организации базы данных реального времени и архивных данных (протокол событий, историческая база данных);
- формы выходных документов (отчетные листы, ведомости).

Каждый параметр имеет совокупность идентификаторов объектов автоматизации, процесса и выполняемых функций, численное значение и другие необходимые характеристики, позволяющие однозначно определить объект информационного обеспечения в процессе разработки и эксплуатации АСУ ТП.

Все сообщения системы и действия оператора фиксируются в журнале событий. Сообщения системы о нештатных ситуациях на объекте или сбое в работе ПТК сопровождаются звуковым сигналом.

Информационное обеспечение АСУ ТП содержит основные решения по архивации информации и организации человеко-машинного интерфейса (ЧМИ). Архивирование информации происходит автоматически. Предусмотрены необходимые меры по контролю и обновлению данных в информационных массивах, восстановлению массивов после отказа устройств ПТК или сбоях в электропитании.

В АСУ ТП существуют следующие информационные потоки:

- информация о ходе технологического процесса;
- управляющая и корректирующая информация, поступающая от ПТК.

Метрологическое обеспечение

Метрологическое обеспечение АСУ ТП включает в себя совокупность организационных мероприятий, технических средств, требований, положений, правил, норм и методик, необходимых для обеспечения единства измерений и требуемой точности измерений и вычислений с учетом требований:

- ГОСТ Р 8.674-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Общие требования к средствам измерений, техническим системам и устройствам с измерительными функциями»;

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>Метрологическое обеспечение</p> <p>Метрологическое обеспечение АСУ ТП включает в себя совокупность организационных мероприятий, технических средств, требований, положений, правил, норм и методик, необходимых для обеспечения единства измерений и требуемой точности измерений и вычислений с учетом требований:</p> <p>- ГОСТ Р 8.674-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Общие требования к средствам измерений, техническим системам и устройствам с измерительными функциями»;</p>									
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)					Лист		
											31		

- ГОСТ Р 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения (нормирование метрологических характеристик ИК, метрологическая экспертиза технической документации, испытания, утверждение типа и сертификация, поверка)».

Нормирование, расчет метрологических характеристик измерительных каналов измерительной системы (ИС) производится в соответствии с требованиями ГОСТ 8.009. Соответствие проектируемых каналов измерений ПТК вышеуказанным требованиям должно подтверждаться расчетами норм погрешностей в пояснительной записке к проекту. Все средства измерения, входящие в ПТК, имеют свидетельство об утверждении типа средств измерений и включены в Госреестр.

Конструкция средств измерений должна обеспечивать ограничение доступа к определенным частям средств измерений (включая программное обеспечение) в целях предотвращения несанкционированных настройки и вмешательства, которые могут привести к искажениям результатов измерений.

Измерение всех параметров, необходимых для функционирования АСУ ТП выполняется с точностью, соответствующей действующему нормативному документу РД 34.11.321-96 «Нормы погрешности измерений технологических параметров тепловых электростанций и подстанций».

Для реализации информационных и управляющих функций АСУ ТП использованы средства измерения (датчики) с погрешностью, не превышающей $\pm 0,5\%$.

Все средства контроля сертифицированы и включены в Государственный реестр средств измерений, а также имеют действующие свидетельства о поверке либо оттиск поверительного клейма с указанием срока действия клейма.

Основная приведенная погрешность канала измерения (электрический тракт (ЭТ) от входных клемм ПТК до получения оцифрованного сигнала не превышает (в % от диапазона измерения)):

- для каналов ввода и вывода нормированного токового сигнала $\pm 0,1$;
- для каналов ввода сигналов от термоэлектрических преобразователей $\pm(0,1 \dots 0,3)$;
- для каналов ввода сигналов от термопреобразователей сопротивления $\pm(0,25 \dots 2,32)$.

Перечень первичных преобразователей представлен в таблице 2.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №								
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)				Лист	32

Таблица 2 – Перечень первичных преобразователей

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Погрешность
Температура		
1	Датчик температуры с измерительным преобразователем, выходной сигнал 4...20 мА	Основная приведенная погрешность $\pm 0,5$ % шкалы
Давление		
2	Датчик избыточного давления	Основная приведенная погрешность $\pm 0,5$ % шкалы.
Расход		
3	Ультразвуковой расходомер, выходной сигнал 4...20 мА	Относительная погрешность: до $\pm 0,25$ % (в зависимости от версии прибора)
Загазованность		
4	Газоанализатор CH ₄ , выходной сигнал 4...20 мА	Относительная приведенная погрешность $\pm 0,5$ %

Погрешность измерительно канала определяется погрешностью входящего в его состав измерительного комплекса.

Предел допускаемой относительной погрешности измерительного канала ПТК в соответствии с «Методикой определения обобщенных метрологических характеристик измерительных каналов ИИС и АСУ ТП по метрологическим характеристикам агрегатных средств измерений» РД 153-34.0-11.201-97, вычисляется по формулам:

Среднеквадратическое отклонение случайной погрешности ИК для реальных условий эксплуатации определяется по формуле [1].

$$\sigma[\delta_{\xi}] = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sigma^2[\delta\xi_i]} \quad [1]$$

где n – количество агрегатных средств измерения (АСИ), входящих в состав ИК;

$\sigma[\delta\xi_i]$ – среднеквадратическое отклонение случайной погрешности i-ого АСИ, %.

Суммарная погрешность ИК, определяемая геометрическим суммированием большого числа независимых и соизмеримых случайных погрешностей ($n > 4$), подчиняется нормальному закону распределения.

Таким образом, нижняя и верхняя границы интервала, в котором с доверительной вероятностью Р, равной 0,95, находится погрешность ИК, определяется по формуле [2].

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)
						Лист
						33

$$\delta_{\text{ИКН(в)}} = \pm K_{\text{н}} \sigma[\delta\xi] \quad [2]$$

где для числа измерений $n > 4$ распределение суммарной погрешности стремится к нормальному ($K_{\text{н}}=1,96$).

Структурная схема ИК ввода сигналов термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей и аналоговых сигналов 4-20 мА представлена на рис. 1.

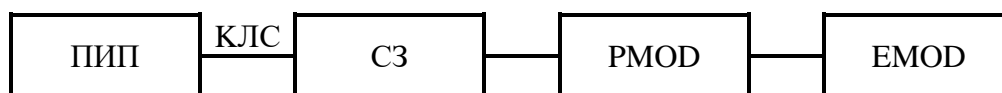


Рис.1

где ПИП – первичный измерительный преобразователь;

ЛС – линия связи;

СЗ – сборка зажимов;

РМОД – персональный модуль;

ЕМОД – электронный модуль.

Погрешность от линии связи (ЛС) следует учитывать в качестве составляющей суммарной погрешности ИК температуры с термоэлектрическими термометрами, в остальных случаях влияние линии связи на погрешность ИК не учитывается вследствие того, что возникающая погрешность будет несоизмеримо мала по сравнению с погрешностями АСУ, входящих в состав ИК.

Среднеквадратическое отклонение случайной погрешности ИК термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей и аналоговых сигналов 4-20 мА рассчитывается по формуле [3]:

$$\sigma[\delta\xi] = \sqrt{\delta_{\text{ПИП}}^2 + \delta_{\text{ЛС}}^2 + \delta_{\text{СЗ}}^2 + \delta_{\text{РМОД}}^2 + \delta_{\text{ЕМОД}}^2} \quad [3]$$

Поставляемый ПТК должен иметь сертификат Госстандарта России об утверждении типа средства измерения, полученный поставщиком ПТК.

Измерительная система (ИС) как часть АСУ ТП укомплектована средствами измерения (СИ), прошедшими испытания с целью утверждения типа, включенными в Государственный реестр средств измерения и допущенными к применению в Российской Федерации.

Все средства измерения должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке и протоколы первичной поверки. Срок до окончания действия свидетельства о поверке должен быть не менее 2/3 межповерочного интервала на момент проведения ПНР.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)
						Лист
						34

Поставщик ПТК передает Заказчику сертификат средств измерений и методику выполнения измерений. Для автоматизации метрологической калибровки и поверки измерительных каналов в ПТК реализована специальная задача.

Инв.№ подл.	Взам. инв. №						
353							
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	Лист
							35

5 Режим функционирования и диагностика

Программно-технический комплекс обеспечивает непрерывную бесперебойную работу АСУ ТП, технологического оборудования, систем обеспечения безопасности даже в случае единичных отказов оборудования и при сбоях программного обеспечения. Это достигается комплексом архитектурных, программных, технических и производственных мероприятий.

В архитектурной части отказоустойчивость достигается резервированием контроллеров нижнего уровня, а также 100 % резервированием сетевых магистралей и сетевого оборудования, с помощью которых промышленные контроллеры и АРМ объединяются в единый комплекс. Для ПТК АСУ ТП системы газоснабжения реализуется «горячее» резервирование контроллеров. Т.е. замена производится автоматически без прерывания процесса.

Модули ввода/вывода обеспечивают контроль обрыва проводов, идущих на исполнительные механизмы, и контроль протекания тока. Модули ввода/вывода аналоговых сигналов обеспечивают программную коррекцию их метрологических характеристик и не требуют ручной подстройки по мере старения элементов.

Техническое обслуживание аппаратно-программных средств представляет собой комплекс мероприятий по поддержанию нормального режима функционирования АСУ ТП в соответствии с требованиями, указанными в нормативно-технической и паспортной документации

Сроки технического обслуживания должны быть согласованы с графиком ТО основного технологического оборудования.

При проведении технического обслуживания необходимо руководствоваться требованиями документации заводов-изготовителей оборудования.

Для предупреждения возможных отказов оборудования и их предотвращения в АСУ ТП предусмотрена диагностика интеллектуальных полевых приборов КИП исполнительных механизмов. Диагностика включает в себя проверку работоспособности датчиков и исполнительных механизмов. Самодиагностика аппаратных средств осуществляется непрерывно в процессе работы АСУ ТП и включает в себя:

- проверку процессорных модулей контроллера;
- проверку модулей ввода/вывода;
- проверку работоспособности информационных сетей.

Инв.№ подл.	353						<div>механизмов. Диагностика включает в себя проверку работоспособности датчиков и исполнительных механизмов. Самодиагностика аппаратных средств осуществляется непрерывно в процессе работы АСУ ТП и включает в себя:<ul style="list-style-type: none">– проверку процессорных модулей контроллера;– проверку модулей ввода/вывода;– проверку работоспособности информационных сетей.</div>	Подпись и дата	Взам. инв. №
						0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)			Лист
									36
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата				

6 Размещение и монтаж

Оборудование АСУ ТП системы газоснабжения (за исключением оборудования полевого уровня внешних газопроводов) поставляется комплектно с технологическим оборудованием ПОУРГ и ГРПБ-2.

Для контроля и управления технологическим процессом на существующем ЦТЩ-1 предусмотрен АРМ системы газоснабжения, представляющий из себя сенсорную панель, вмонтированную в существующую панель управления ГРП-1 «П-1».

В отсеке КИПиА ГРПБ-2 предусмотрена установка следующего оборудования:

- шкаф контроллеров АСУ ТП со встроенной сенсорной панелью управления;
- сборка задвижек;
- шкаф сетевого и серверного оборудования АСУ ТП;
- шкаф питания ПТК АСУ ТП;
- шкаф коммерческого учета газа.

Оборудование узла коммерческого учета газа размещено в ПОУРГ и отсеке КИП ГРПБ-2.

КИП полевого уровня расположен на технологических трубопроводах и оборудовании.

План размещения оборудования в отсеке КИПиА ГРПБ-2 см. чертеж 0212.00-ИОС7.2-АК.04 (CH212P.0005.АК.ЕВ.АК04).

Инв.№ подл.	353					Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.АК.TD01)	
						Лист	
						37	

7 Кабельные и трубные проводки

Все кабели предусмотрены с ПВХ-изоляцией, не распространяющей горение, с пониженным дымогазовыделением (исполнение «нг(А)-LS» по ГОСТ 31565-2012).

После прокладки кабелей в местах прохода через строительные конструкции здания ГРПБ-2 в местах ответвлений кабельных трасс предусмотрены огнестойкие перегородки и уплотнения с пределом огнестойкости не менее 0,75 часа.

В целях пожарной безопасности, после прокладки кабелей выполнить огнепреградительные пояса с пределом огнестойкости 0,75 часа внутри кабельных коробов через 30 м на горизонтальных участках.

В местах сближения (менее 1 м) и пересечения кабельных трасс с газопроводами предусмотрена защита кабельных коробов негорючими материалами на всем участке сближения, плюс не менее 0,5 м с каждой стороны.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										</

8 Электропитание

Питание датчиков КИП 24В постоянного тока предусматривается от АСУ ТП.

Для питания электроприводов задвижек и регулирующих клапанов в отсеке КИПиА ГРПБ-2 устанавливается сборка, в которой предусмотрены автоматические выключатели и пусковая аппаратура электродвигателей.

В связи с тем, что бесперебойное электроснабжение оборудования АСУ ТП, а также систем электроснабжения и узлов коммерческого учета газа, необходимо для безаварийной эксплуатации и останова оборудования с целью предотвращения угрозы жизни людей, взрывов и пожаров, значительного материального ущерба, расстройства сложного технологического процесса, в соответствии с п.п. 1.2.17 – 1.2.19 ПУЭ, электропитание вышеуказанного оборудования организовано по стандарту особой группы I-ой категории надежности электроснабжения.

Для электропитания оборудования АСУ ТП предусмотрена система бесперебойного питания (СБП), размещенная в отсеке КИПиА ГРПБ-2. Система бесперебойного питания обеспечивает надежное электропитание (однофазное напряжение 230 В, 50 Гц) оборудования АСУ ТП.

Максимальное изменение напряжение и частоты от СБП не превышает:

- в нормальное режиме: для напряжения $\pm 5\%$, для частоты $\pm 0,2$ Гц;
- в послеаварийном режиме работы: для напряжения $\pm 10\%$, для частоты $\pm 0,4$ Гц;

Время автономной работы оборудования от СБП, при неисправности внешнего источника – не менее 1 часа.

В модулях ввода/вывода осуществляется контроль всех встроенных источников питания, а в шкафах - контроль всех источников питания и входных питающих напряжений.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)		Лист	
								39	

9 Заземление

Кабели связей ПТК с датчиками дискретной информации, с нормирующими преобразователями и датчиками аналоговой информации имеют медные, проволочные, витые жилы, индивидуальные экраны пар/троек, общий экран и изоляцию из ПВХ.

Для заземления оборудования АСУ ТП предусмотрено защитное заземление, подключенное к общему устройству заземления;

Защитное заземление выполнено в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81* и ПУЭ. При помощи заземляющих проводников и стальных полос на контур защитного заземления подключаются корпуса шкафов и датчиков, кабельные лотки, защитные трубы, металлорукава. Провод заземления должен быть изолированный (ПВХ изоляция), гибкий, многопроволочный с медными жилами с площадью поперечного сечения не менее 4 мм². Изоляция провода должна иметь желто-зеленый цвет. Длина заземляющего провода не должна превышать 5 м.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	Лист		
							40		

10 Требования по сохранности информации при авариях

Все контроллеры АСУ ТП системы газоснабжения обеспечивают сохранение полной конфигурации и всех рабочих параметров без ограничения по времени.

Для защиты от потери (искажений) данных при авариях и сбоях электропитания все носители данных обеспечены гарантированным электропитанием посредством оснащения источниками бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающими стабилизированное питание и безударный переход на аккумуляторное питание.

Переключение питания на резервную сеть не должно приводить к просадке напряжения переменного тока на выходах АВР с последующим сбоем в работе ПТК и потере информации. Параметры питающего напряжения на выходе ИБП - в пределах установленных норм.

Для рабочих станций переменные данные, принимаемые и формируемые для целей архивирования, хранятся на внешнем накопителе.

Виды и объемы сохраняемой информации и программного обеспечения определяются на этапе разработки конструкторской документации ПТК и согласовываются с Заказчиком до начала изготовления.

В ситуациях, которые могут привести к потере информации, для обеспечения сохранности данных и безаварийной работы оборудования и АСУ ТП предприняты следующие меры:

- при длительном обесточивании всех систем – ИБП обеспечивают питание на время, достаточное для корректного завершения работы систем с целью сохранения информации. Для рабочих станций предусмотрено периодическое копирование данных на внешние накопители и серверы, для контроллеров – использование энергонезависимых ОЗУ и ППЗУ;
- кратковременное обесточивание всех систем – работоспособность поддерживается за счет использования ИБП;
- отказ отдельных контроллеров – сохранность информации обеспечивается за счет хранения текущей базы данных контроллеров на внешнем сервере базы данных и в загрузочных файлах инженерной станции или в энергонезависимой памяти. Модули ввода/вывода при отказе контроллера сохраняют значения выходных сигналов до замены отказавшего оборудования при ведении технологического процесса;
- отказ модуля ввода/вывода не приводит к использованию недостоверной информации для функций контроля и управления;
- отказ АРМ оператора не приводит к потере информации, необходимой для непосредственного управления процессом в автоматическом режиме;

Инв.№ подл.	353						0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	Лист
Подпись и дата								
Взам. инв. №								

хранения текущей базы данных контроллеров на внешнем сервере базы данных и в загрузочных файлах инженерной станции или в энергонезависимой памяти. Модули ввода/вывода при отказе контроллера сохраняют значения выходных сигналов до замены отказавшего оборудования при ведении технологического процесса;
- отказ модуля ввода/вывода не приводит к использованию недостоверной информации для функций контроля и управления;
- отказ АРМ оператора не приводит к потере информации, необходимой для непосредственного управления процессом в автоматическом режиме;

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)

- отказ одного из серверов не приводит к потере информации, необходимой для непосредственного управления процессом в любом режиме (включается в работу резервный сервер);

- частичный отказ сетевого оборудования, обрыв линии связи – информационный обмен продолжает функционировать по резервным каналам линий связи и коммутаторам ЛВС;

- полный отказ сетевого оборудования – информационный обмен отсутствует только с неисправным или недоступным узлом ЛВС. При этом данные накапливаются на источнике данных, и при восстановлении связи передаются в нужном направлении.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №								
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата					0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	Лист
											42

11 Требования по стандартизации и унификации

Технические и программные решения АСУ ТП системы газоснабжения максимально унифицированы с оборудованием, используемым Заказчиком на ЧТЭЦ-2. Выбор аппаратных компонентов ПТК (контроллеров, модулей ввода-вывода, средств питания и защиты и т.д.) реализуется из соображений наименьшего количества их номенклатуры.

Программно-технические средства, входящие в ПТК АСУ ТП, имеют сертификаты соответствия, выданные органами Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии при Министерстве промышленности и торговли РФ (Росстандарт), а также в установленных случаях другими лицензирующими органами РФ.

В качестве аппаратных средств для АСУ ТП используются серийно выпускаемые устройства, включенные в Госреестр РФ как средства измерения.

Средства автоматизации выполнены на базе открытых стандартов.

Все технические средства АСУ ТП сертифицированы и имеют соответствующие разрешения для применения в РФ:

- сертификаты соответствия требованиям промышленной и пожарной безопасности;
- разрешение на применение оборудования на опасном производственном объекте;
- сертификаты соответствия и утверждения типа средств измерений;
- свидетельства о внесении в государственный реестр Ростехрегулирования России;
- сертификаты соответствия оборудования требованиям Технических регламентов (сертификат технического регламента Таможенного союза) или же экспертизой промышленной безопасности – в зависимости от типа оборудования;
- свидетельства о взрывозащищенности оборудования;
- аттестованные методики поверки;
- действующие свидетельства о поверке, со сроком окончания не менее 2/3 межповерочного интервала на момент поставки Заказчику на склад;
- технические описания по эксплуатации, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту на русском языке.

Все технические средства АСУ ТП поставляются с полным комплектом эксплуатационной документации, оформленной согласно требованиям единой системы конструкторской документации (ЕСКД) ГОСТ, в т.ч. с заводскими паспортами, инструкциями по ремонту, техническому обслуживанию, эксплуатации и монтажу оборудования, технологическими и монтажными схемами.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>- технические описания по эксплуатации, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту на русском языке.</p> <p>Все технические средства АСУ ТП поставляются с полным комплектом эксплуатационной документации, оформленной согласно требованиям единой системы конструкторской документации (ЕСКД) ГОСТ, в т.ч. с заводскими паспортами, инструкциями по ремонту, техническому обслуживанию, эксплуатации и монтажу оборудования, технологическими и монтажными схемами.</p>									
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)					Лист		
											43		

12 Мероприятия по модернизации и расширению АСУ ТП

С целью обеспечения возможности модернизации и расширения АСУ ТП оборудование ПТК удовлетворяет следующим требованиям:

- АСУ ТП располагает возможностью увеличения количества контроллеров без замены существующего оборудования и сетевых коммуникаций;
- каждый модуль ввода/вывода имеет резерв 20 % по каждому типу сигналов;
- имеется возможность увеличения количества модулей ввода/вывода на 10 % по каждому типу модулей;
- каждый процессор использует не более 50 % доступного времени цикла опроса;
- каждый процессор использует не более 50 % объема памяти;
- рабочая сеть ПТК АСУ ТП использует не более 20 % пропускной способности сети при нормальном режиме работы;
- имеется возможность расширения количества узлов передачи данных на 25 % при дальнейшем расширении системы.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)				44

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№
353		

13 Ведомость оборудования АСУ ТП

Пози-ция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
Оборудование ПТК.						
1.	Шкаф контроллеров АСУ ТП со встроенной сенсорной панелью управления	600x800x2000	шт.	1	200	Поставка комплектно с ПОУРГ и ГРПБ-2. Размещение в отсеке КИП ГРПБ-2
2.	Шкаф сетевого и серверного оборудования АСУ ТП	600x800x2000	шт.	1	200	
3.	Шкаф питания АСУ ТП	1000x800x2000	шт.	1	400	
Оборудование КИП						
4.	Датчик температуры в комплекте с защитной гильзой, с измерительным преобразователем. Выходной сигнал 4-20 мА		шт.	11		Поставка комплектно с ПОУРГ и ГРПБ-2.
5.	Датчик избыточного давления, Упит=24В. Выходной сигнал 4-20 мА, 0...1 МПа		шт.	16		
6.	Датчик избыточного давления, Упит=24В. Выходной сигнал 4-20 мА, 0...1,6 МПа		шт.	2		
7.	Датчик перепада давления, Упит=24В. Выходной сигнал 4-20 мА		шт.	2		
8.	Газосигнализатор на СН4 с выходным сигналом 4-20 мА +		шт.	3		

						0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	Лист
							45
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№
353		

Пози-ция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
Кабельные изделия						
9.	Кабель с медными жилами с ПВХ изоляцией в оболочке из ПВХ пластиката, не распространяющий горение, с низким дымогазовыделением, сечением мм2	4x1,0 3x1,5 5x2,5	м м м	750 500 100	99 кг/км 119 кг/км 203 кг/км	Поставка комплектно с ПОУРГ и ГРПБ-2.
10.	Кабель витая пара, для внешней прокладки категории 5е, 4 пары (8жил) в оболочке из ПВХ, экранированный (фольгой), с однослойной броней из стальной оплетки, в ПВХ изоляции. Температура эксплуатации от минус 40 до плюс 70 °С. 4x2x24AWG		м	300	0,0448 кг/м	
11.	Кабель витая пара для внутренней прокладки, категории 5е, 4 пары (8жил), экранированный (фольгой), в ПВХ изоляции. Температура эксплуатации от минус 20 до плюс 70 °С. 4x2x24AWG		м	100	0,0361 кг/м	
12.	Оптический кабель для прокладки внутри задний и для внешней прокладки, диэлектрический, с однослойной броней из стальной гофрированной ленты, в оболочке из полимерного материалы. Допустимая растягивающая нагрузка – 2,7 кН, допустимая раздавливающая нагрузка – 0,3 кН/см. Одномодовое волокно с соотношением диаметров сердцевины и оболочки 9/125 мкм, количество волокон – 8. Температура эксплуатации от минус 60 до плюс 70 °С		м	400	0,0347 кг/м	
13.	Провод с медной жилой в ПВХ изоляции, повышенной гибкости, зелено-желтого цвета, сечением 4,0 мм2	ПуГВ	м	50	48 кг/км	

						0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	Лист
							46
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№
353		

Пози-ция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
Оборудование коммерческого учета газа						
14.	Расходомер-счетчик ультразвуковой в комплекте с устройством подготовки потока, измерительным участком и ответным фланцем		шт.	3	25	Поставка комплектно с ПОУРГ и ГРПБ-2.
15.	Шкаф коммерческого учета газа		шт.	1	30	
Оборудование запорной и отсечной арматуры						
16.	Сборка задвижек		шт.	1	400	Поставка комплектно с ГРПБ-2.
Кабельные изделия						
17.	Кабель контрольный с медными жилами с ПВХ изоляцией в оболочке из ПВХ пластиката, не распространяющий горение, с низким дымогазовыделением, сечением мм2	10x1,5 5x2,5	м м	300 300	295 кг/км 203 кг/км	
18.	Кабель гибкий с медными жилами с ПВХ изоляцией в оболочке из ПВХ пластиката, не распространяющий горение, с низким дымогазовыделением, сечением мм2	10x1,5 5x2,5	м м	200 200	295 кг/км 203 кг/км	
19.	Провод с медной жилой в ПВХ изоляции, повышенной гибкости, зелено-желтого цвета, сечением 4,0 мм2	ПуГВ	м	50	48 кг/км	

						0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	Лист
							47
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Перечень нормативной документации

1. Федеральный закон от 27.06.1997г № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
2. Федеральный закон от 21 июля 2011 г. N 256-ФЗ "О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса" (с изменениями и дополнениями);
3. Федеральный закон от 31.03.1999 г. N 69-ФЗ "О газоснабжении в Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями);
4. ТР ТС 010/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования»;
5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;
6. Федеральный закон от 27.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
7. Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
8. Федеральный закон от 21.12.1994 г. N 69-ФЗ "О пожарной безопасности" (с изменениями и дополнениями);
9. ВНТП 81 Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций;
10. СО 153-34.20.501-2003 «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» (ПТЭ)
11. Федеральный закон от 26.06.08г № 102-ФЗ. "Об обеспечении единства измерений";
12. СО 34.35.101-2003 «Методические указания по объему технологических измерений, сигнализации, автоматического регулирования на тепловых электростанциях»;
13. РД 50-34.698-90 «Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы»;
14. РД 153-34.1-35.127-2002 «Общие технические требования к программно-техническим комплексам для АСУ ТП тепловых электростанций»;
15. Постановление Правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008 г. «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

Инв.№ подл.	353	Взам. инв. №		Подпись и дата	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)					Лист
					48

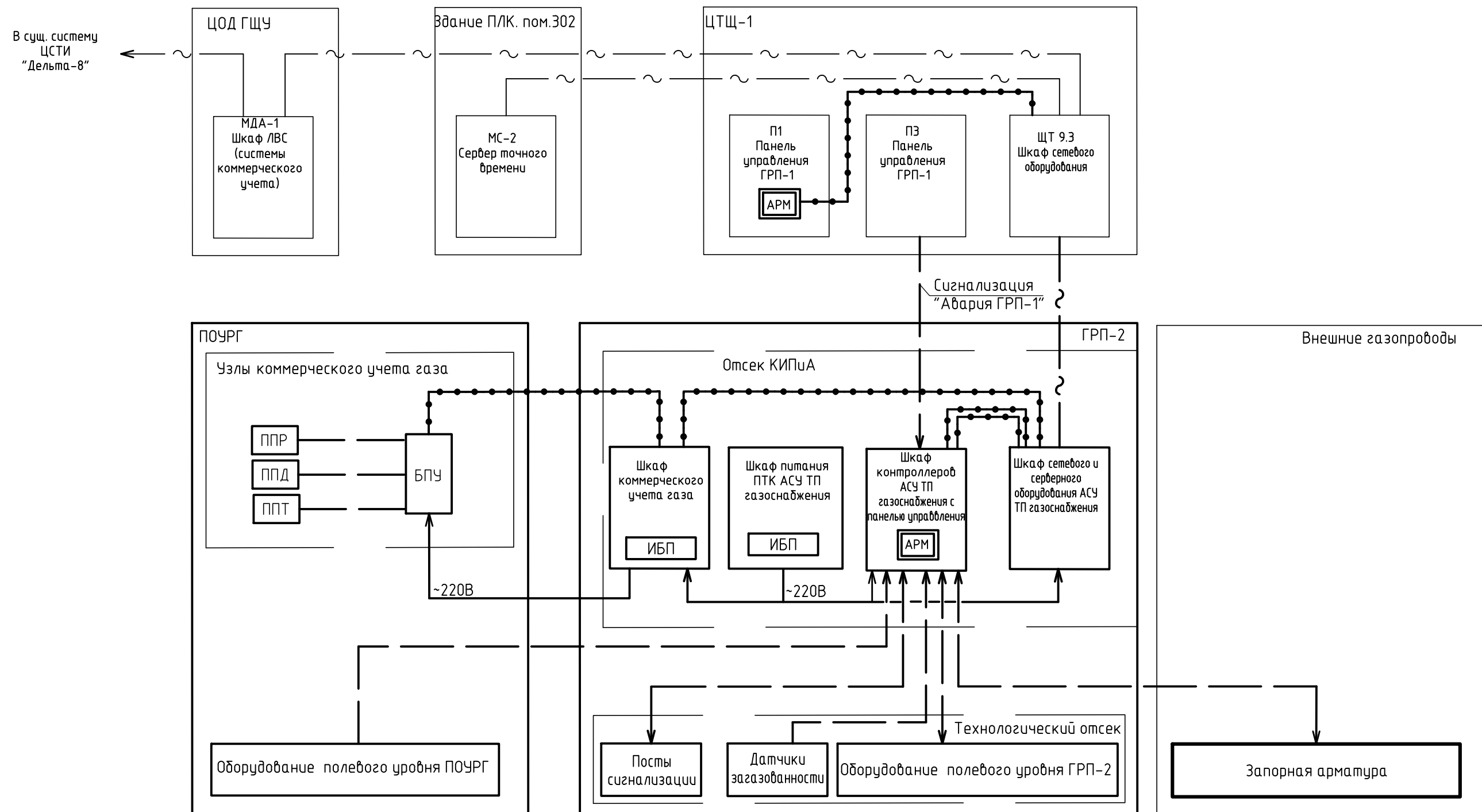
16. Постановление Правительства Российской Федерации от 29 октября 2010 года N 870 «Об утверждении технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления»;
17. ГОСТ Р 8.596-2002 "Метрологическое обеспечение измерительных систем";
18. СП 77.13330.2016 Свод правил. Системы автоматизации. Актуализированная редакция СНиП 3.05.07-85;
19. Правила устройства электроустановок 6, 7 издания;
20. СТО 70238424.27.100.078-2009 «Системы КИП и тепловой автоматики ТЭС Условия создания Нормы и требования»
21. СТО 70238424.27.100.010-2011 «Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) ТЭС условия создания нормы и требования»
22. ГОСТ 8.009-84 «Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений»;
23. ГОСТ Р 8.674-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Общие требования к средствам измерений и техническим системам и устройствам с измерительными функциями.

Инв.№ подл.	353	Подпись и дата	Взам. инв. №								
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата					0212.00-ИОС7.2-ТЧ (CH212P.0005.AK.TD01)	Лист
											49

[illegible]

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
353		

						<div>0212.00-ИОС7.2(CH212P.0005.AK.TD01)</div>	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		52



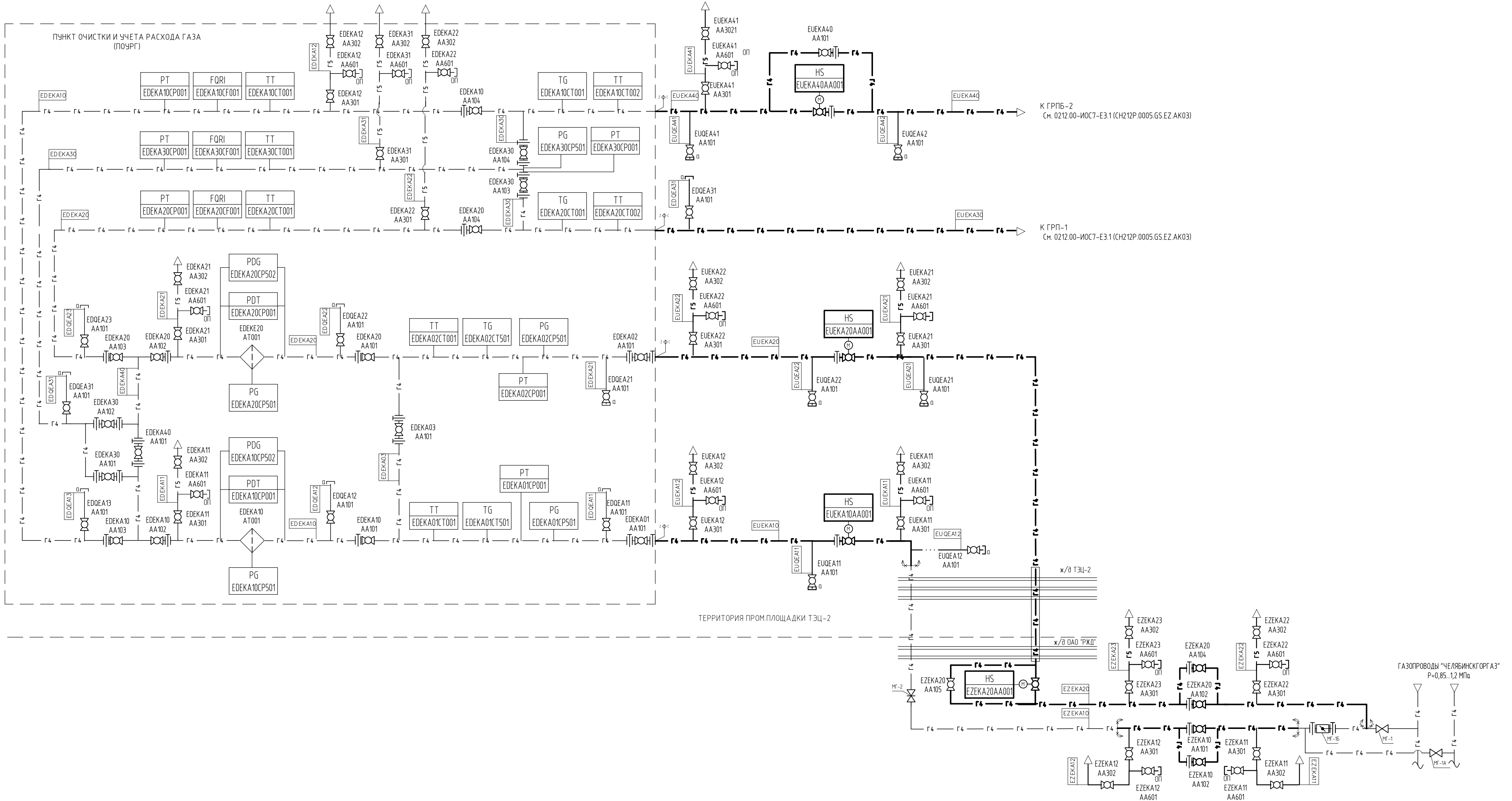
Сокращения

АРМ – автоматизированное рабочее место
АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом
БПУ – блок преобразователя-усилителя
ГРП – газораспределительный пункт
ГЩУ – главный щит управления
ИБП – источник бесперебойного питания
КИПуА – контрольно-измерительные приборы и автоматика
ПОУРГ – пункт очистки и учета расхода газа
ППД – первичный преобразователь давления
ППР – первичный преобразователь расхода
ППТ – первичный преобразователь температуры
ПТК – программно-технический комплекс
ЦОД – центральная объединенная диспетчерская
ЦСТИ – центр сбора технологической информации
ЦТЩ – центральный тепловой щит

— ~ — дублированное оптоволокно
— • — • — • — кабель витая пара
- - - - - контрольный физический кабель
— — — — — кабель питания

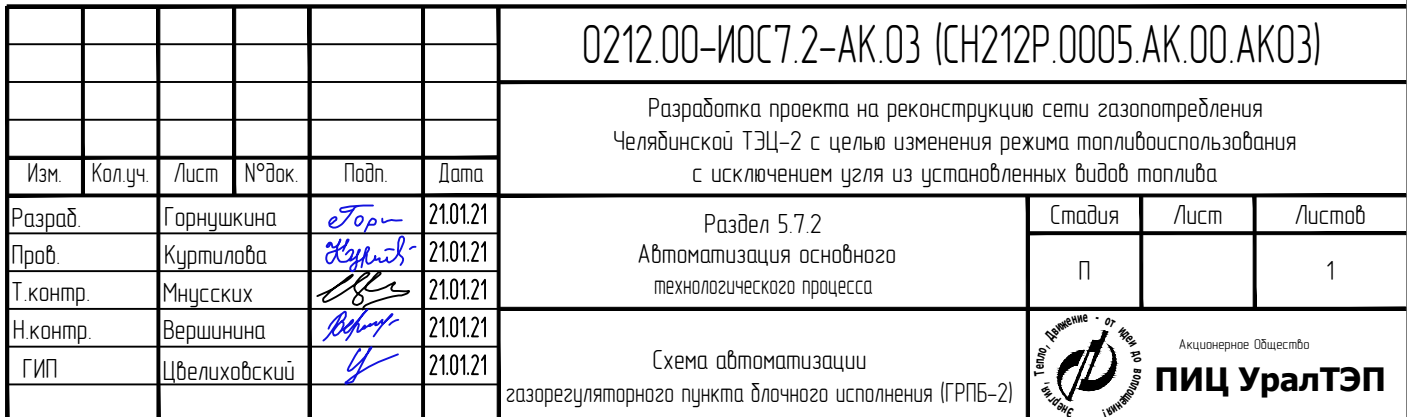
Вновь устанавливаемое оборудование выделено жирными линиями

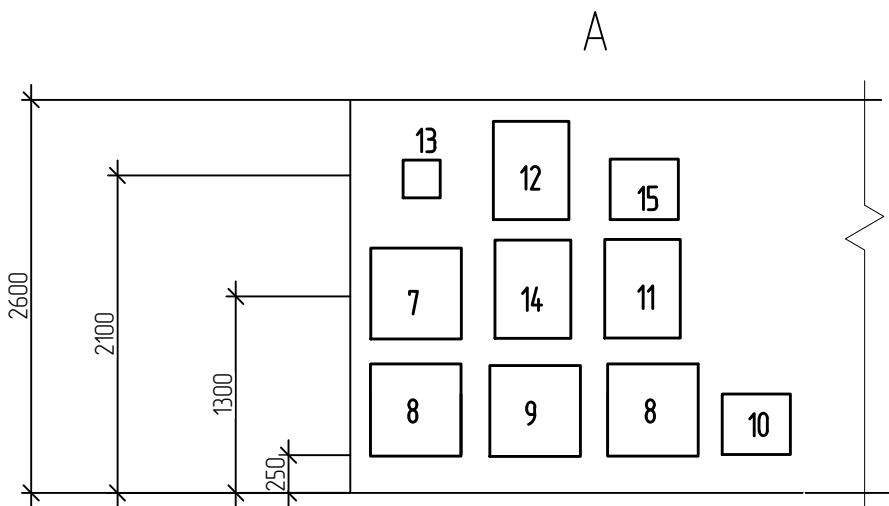
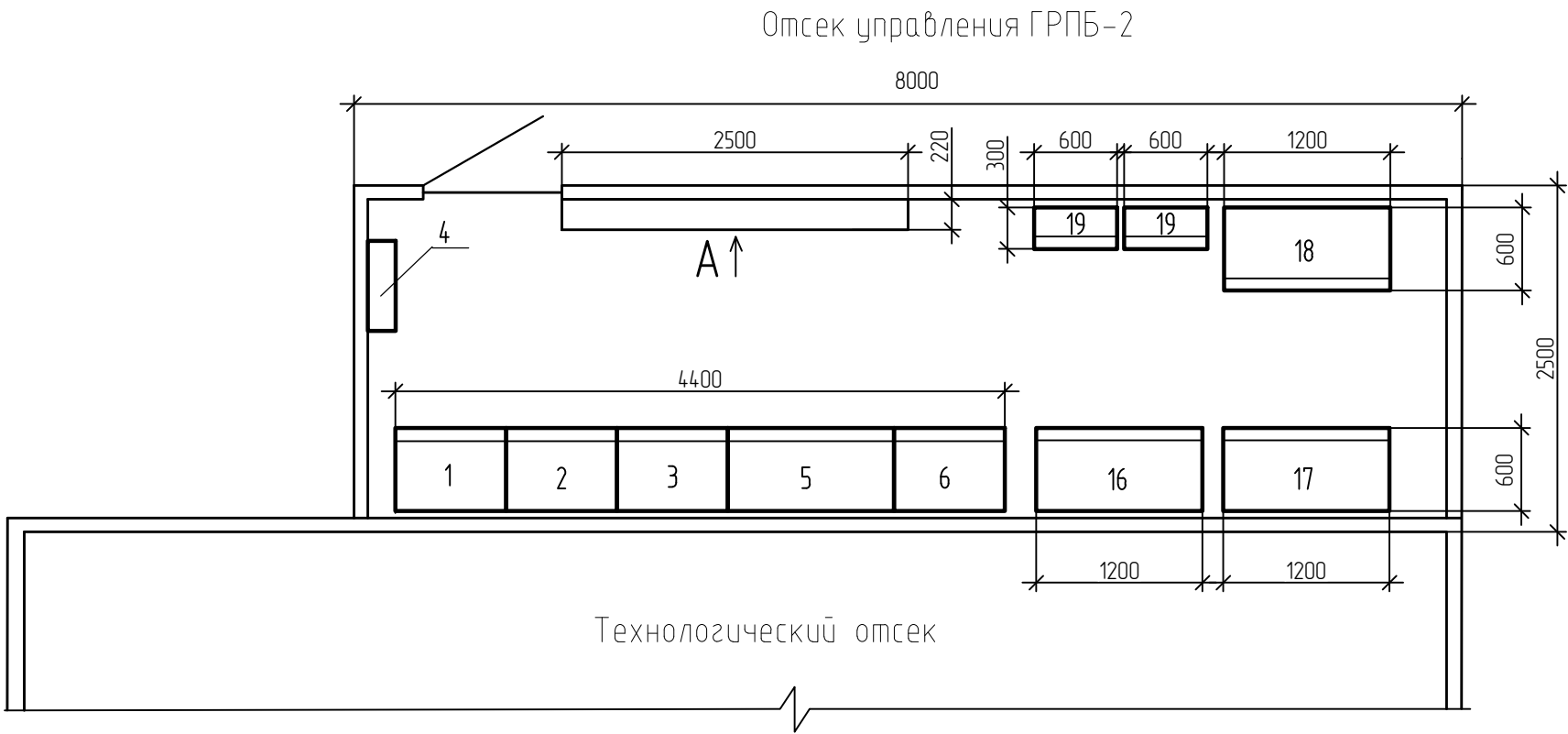
						0212.00-ИОС7.2-АК.01 (CH212P.0005.AK.00.AK01)
						Разработка проекта на реконструкцию сети газопотребления Челябинской ТЭЦ-2 с целью изменения режима топливоиспользования с исключением угля из установленных видов топлива
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.	Мнусских				04.12.20	Раздел 5.7.2
Пров.	Баранов				04.12.20	Автоматизация основного технологического процесса
Т.контр.	Баранов				04.12.20	
Н.контр.	Вершинина				04.12.20	
ГИП	Цвельховский				04.12.20	
						Схема структурная комплекса технических средств
						Актинерное общество ПИЦ УралТЭП



Создано					
21.01.21					
Баранов					
Нач. ОАСУ					
Взам. инв. №					
21.01.2021					
353					

						0212.00-ИОС7.2-АК.02 (CH212P.0005.AK.00.AK02)			
						Разработка проекта на реконструкцию сети газопотребления Челябинской ТЭЦ-2 с целью изменения режима топливоиспользования с исключением угля из установленных видов топлива			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Раздел 5.7.2 Автоматизация основного технологического процесса	Стация	Лист	Листов
Разраб.	Горнушкина			Гор	21.01.21		П		1
Проб.	Куртилова			Кури	21.01.21				
Т. контр.	Минусских			Мин	21.01.21				
Н. контр.	Вершинина			Вер	21.01.21				
ГИП	Цвельховский			Цв	21.01.21	Схема автоматизации пункта очистки и учета расхода газа (ПУУРГ)	Акционерное Общество ПИЦ УралТЭП		








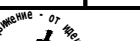


N п/п	Монтажная марка	Наименование	Тип конструкции, габаритные размеры (ВхШхГ)	Кол.	Примечание	56
Оборудование АСУ ТП						
1		Шкаф контроллеров АСУ ТП	2000х800х600	1	Комплектно с ГРПБ-2	
2		Шкаф сетевого и серверного оборудования АСУ ТП	2000х800х600	1	Комплектно с ГРПБ-2	
3		Шкаф питания АСУ ТП	2000х800х600	1	Комплектно с ГРПБ-2	
4		Шкаф коммерческого учета газа		1	Комплектно с ГРПБ-2	
5		Сборка задвижек	2000х1200х600	1	Комплектно с ГРПБ-2	
6		Шкаф стспемы автоматики вентиляции	2000х800х600	1	Комплектно с ГРПБ-2	
Оборудование связи и сигнализации						
7		Шкаф СПД	600х600х250	1		
8		Шкаф ИБП СПД	600х600х250	2		
9		Шкаф РИП СТВН	600х600х250	1		
10		Шкаф РИП-24В Периметр (1)	450х400х210	1		
11		Шкаф ОС	650х500х220	1	ПКомплектно с ГРПБ-2	
12		Шкаф ПС	650х500х220	1	Комплектно с ГРПБ-2	
13		Шкаф СС	250х246х110	1		
14		Шкаф ПС ПД	650х500х220	1	Комплектно с ГРПБ-2	
15		Шкаф РИП-24В Периметр (2)	450х400х210	1		
Электротехническое оборудование						
16	EZBKA01	Вводно-распределительный шкаф 0,4 кВ	2000х1200х600	1	Комплектно с ГРПБ-2	
17	EZBHA01	Вводно-распределительное устройство 0,4 кВ типа ВРУ	2000х1200х600	1	См. ТТ п. 4	
18	EZBRF01	Сборка питания охранного освещения и средств сигнализации и видеонаблюдения типа КРУЗА П	2200х1200х600	1	См. ТТ п. 4	
19		Шкаф управления основным и дополнительным охранным освещением	800х600х300	2	См. ТТ п. 4	

1 На плане помещения управления показано устанавливаемое оборудование:
– электротехнические шкафы;
– шкафы АСУ ТП;
– шкафы связи и сигнализации.

Расположение оборудования показано условно. Компоновка помещения управления определяется заводом-изготовителем с учетом оборудования, входящего в комплектную поставку, и оборудования, входящего в поставку Заказчика и устанавливаемого по месту монтажа.

2 На виде А представлено оборудование сбязи и сигнализации.

3 Вводно-распределительный шкаф 0,4 кВ (поз.16) – комплектная поставка завода-изготовителя.

						0212.00-ИОС7.2-АК.04 (СН212Р.0005.АК.00.АК04)				
						Разработка проекта на реконструкцию сети газопотребления Челябинской ТЭЦ-2 с целью изменения режима топливоиспользования с исключением угля из установленных видов топлива				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Раздел 5.7.2 Автоматизация основного технологического процесса	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Мнусских			04.12.20		П		1	
Рук. гр.		Баранов			04.12.20					
Гл. спец.		Мнусских			04.12.20	План расположения оборудования в отсеке КИП ГРПБ-2		Акционерное общество ПИЦ УралТЭП		
Н.контр.		Мальцев			04.12.20					
ГИП		Цвельховский			04.12.20					