



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭННОВА»

Инжиниринговая компания по проектированию, наладке и комплектации энергетических объектов.

Саморегулируемая организация 01-П-2009  
Регистрационный номер 01-П №142 от 25.11.2009 г.

**Заказчик - ПАО "Фортум"**

**Реконструкция Челябинской ТЭЦ-1 с выводом из эксплуатации  
старой части**

***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 4. Автоматизированная система управления  
технологическими процессами**

**Книга 1. АСУТП ТТО**

**277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1**

**Том 5.7.4.1**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭННОВА»

Инжиниринговая компания по проектированию, наладке и комплектации энергетических объектов.

Саморегулируемая организация 01-П-2009  
Регистрационный номер 01-П №142 от 25.11.2009 г.

**Заказчик - ПАО "Фортум"**

**Реконструкция Челябинской ТЭЦ-1 с выводом из эксплуатации  
старой части**

**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 4. Автоматизированная система управления  
технологическими процессами**

**Книга 1. АСУТП ТТО**

**277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1**

**Том 5.7.4.1**

Генеральный директор

А.В. Мильто

Главный инженер проекта

А.В. Ширяев

2021

Согласовано		
Взам. инв. №		
Подп. и дата		
Инв. № подл.		
	210950	

Обозначение	Наименование	Примечание (№ стр, листа тома)
277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1-С	Содержание тома 5.7.4.1	2
277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ	Текстовая часть	3
	Графическая часть:	
277-19Э/ПИР-АТХ.ГЧ	Спецификация оборудования, изделий и материалов	64
	Иные документы:	

Согласовано		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № посл.

210950

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Маруев				14.04.21
Проверил	Ким				14.04.21
Нач. отд.	Маруев				14.04.21
Н. контр.	Куртикова				14.04.21
ГИП	Ширяев				14.04.21

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1-С

Содержание тома 5.7.4.1

Стадия	Лист	Листов
П		1


  
АО «ЭННОВА»

## Содержание

1 Общие сведения .....	4
2 Краткая характеристика объекта автоматизации .....	5
3 Цели и назначение АСУТП .....	8
3.1 Назначение АСУТП.....	8
3.2 Цели создания АСУТП.....	8
4 Основные технические решения .....	10
4.1 Функциональная структура АСУТП.....	10
4.1.1 Информационно-вычислительные функции и реализующие их задачи .....	10
4.1.2 Управляющие функции и реализующие их задачи .....	12
4.1.3 Функции обеспечения работоспособности системы: .....	12
4.1.4 Функции сопровождения и развития системы .....	13
4.1.5 Распределение функций между оператором и техническими средствами АСУТП.....	13
4.1.6 Информационные функции, выполняемые системой автоматически .....	15
4.1.7 Информационные функции, выполняемые системой по требованию.....	15
4.1.8 Сервисные функции, выполняемые системой автоматически .....	15
4.1.9 Функции, выполняемые обслуживающим персоналом АСУТП.....	15
4.2 Структура АСУТП.....	15
4.3 Структура КТС АСУ ТП .....	18
4.3.1 Локальные системы управления.....	21
4.4 Оборудование КТС АСУТП .....	22
4.4.1 Оборудование ПТК АСУТП .....	22
4.4.2 Решения по оборудованию полевого уровня АСУТП. ....	25
4.4.2.1 Запорно-регулирующая арматура (ЗРА).....	27
4.4.3 Организация питания КТС АСУТП .....	27
4.4.4 Организация заземления .....	28
4.4.5 Требования к показателям целевого назначения системы.....	29
4.4.5.1 Показатели быстродействия .....	29

Согласовано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.	210950		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Маруев			14.04.21
Проверил		Ким			14.04.21
Нач. отд.		Маруев			14.04.21
Н. контр.		Куртикова			14.04.21
ГИП		Щиряев			14.04.21

**277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ**

*Текстовая часть*

Стадия	Лист	Листов
П	1	61
		

4.4.5.2 Показатели точности.....	30
4.4.5.3 Показатели структурной надежности.....	31
4.4.5.4 Временные характеристики сохранения целевого назначения системы .....	32
4.4.5.5 Допустимые пределы модернизации и развития системы .....	32
4.4.5.6 Требования к гарантиям системы .....	33
4.5 Система коммерческого учета.....	33
4.5.1 Автоматизированная система коммерческого учета тепловой энергии (АСКУТЭ) .....	33
4.5.2 Техническое водоснабжение.....	34
4.5.3 Узел коммерческого учета газа (УКУГ) .....	35
4.6 Система оперативного дистанционного контроля (СОДК).....	35
Приложение А (Справочное) Перечень принятых сокращений.....	37
Приложение Б (Справочное) Перечень использованных нормативно-технических документов .....	39
Приложение В (Обязательное) Структурная схема КТС АСУТП.....	42
Приложение Г (Обязательное) Схемы автоматизации .....	43
Приложение Д (Обязательное) Планы расположения щитов управления и оборудования ПТК АСУТП .....	59

Инв. № подл. 210950	Подп. и дата	Взам. инв. №							277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ	Лист	
											2
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

А.В. Ширяев

<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

Лист

Генеральный проектировщик – АО «ЭННОВА».

						277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		4

						277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		5



- В объем поставки ПТУ входит следующий объем комплектного оборудования контроля и управления:

						<div style="text-align: center;"> <p>277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ</p> </div>	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		6

- электрогидравлическая система автоматического регулирования и защиты (ЭГСАРиЗ), в комплекте с датчиками и исполнительными механизмами;
- автоматизированная система контроля вибрации и механических величин (АСКВМ);
- первичные измерительные преобразователи и вся другая аппаратура контроля и управления, встраиваемая и устанавливаемая непосредственно на турбине или других сборочных единицах, поставляемых предприятием-изготовителем турбины;
- кабельные связи в пределах сборочных единиц турбины от элементов электрооборудования до клеммников турбины.

Поставляемый с турбинами комплект измерительных приборов, устройств регулирования и защиты позволяет обеспечить управление и останов турбин оператором по месту, а также автоматический останов турбин гидравлической системой защиты.

Существующая АСУТП пиковой котельной в составе САУ котлов на базе ПТК «OMRON» во вновь создаваемую АСУТП ПГУ не интегрируется.

Инв. № подл. 210950	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 7	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ				

						<div style="text-align: center;"> <p>277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ</p> </div>	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		8

развитой самодиагностики системы, целесообразного резервирования, модульного построения, а также блокирования недостоверной информации и ошибочных действий персонала.

3.2.6 Расширение возможностей инженерно-технического и административного персонала ТЭЦ при решении организационно-технических и производственно-экономических задач вследствие представления своевременной и достоверной информации о технологических процессах на станции.

Инв. № подл. 210950	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 9
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ			

## 4 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

### 4.1 Функциональная структура АСУТП

Полный перечень функций, возможностей и требований к АСУ ТП определяется техническими требованиями на ПТК АСУ ТП.

Все функции системы определяются в соответствии с требованиями СТО 70238424.27.100.010-2011. «Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) ТЭС. Условия создания. Нормы и требования» подразделяются на информационные (контроль), управляющие и вспомогательные (сервисные).

#### 4.1.1 Информационно-вычислительные функции и реализующие их задачи

Таблица 4.1

Наименование	Назначение и краткая характеристика
Сбор и первичная обработка информации (СПОИ)	<p>Сбор, первичная или специальная обработка сигналов от датчиков технологических параметров в оперативном режиме, формирование значений параметров в технических или безразмерных единицах с признаками обработки и контроля достоверности.</p> <p>Прием и первичная обработка значений технологических аналоговых и дискретных параметров, команд и другой информации от интеллектуальных устройств и ЛСУ, интегрируемых в систему.</p> <p>Задача формирует значения параметров и состояний и передает их в базу данных текущих значений и в коммуникационную среду системы с заданным циклом передачи.</p> <p>Реализация задачи в целом должна соответствовать РД 153-34.1-35.145-2003.</p>
Представление информации (ПИ)	<p>Представление на АРМ в удобном для персонала виде оперативной и ретроспективной информации о значениях параметров и состояний технологического оборудования, системы и ЛСУ, нормативно-справочной информации, сигнализация нарушений технологических процессов и работы системы, обеспечение взаимодействия персонала с системой и ЛСУ в режиме диалога, а также печать необходимой информации.</p> <p>Пользовательский интерфейс задачи (виды, формы и способы представления информации, процедуры взаимодействия персонала с технологическим оборудованием и системой, органы контроля и управления) должен обеспечить персоналу возможность эффективного управления любым объектом без потери контроля событий, влияющих на процесс в целом.</p> <p>Основные элементы интерфейса: мнемосхемы, графики, гистограммы,</p>

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	210950

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ

Лист

10

Наименование	Назначение и краткая характеристика
	значения параметров и состояний, схемы, таблицы, текстовые сообщения, индикаторы, блоки управления и контроля и т.д.
Технологическая сигнализация (ТС)	<p>Автоматический контроль над состоянием и режимами работы технологического оборудования и системы, с формированием событий сигнализации с отображением в текстовом, световом и звуковом виде на АРМ информации о недопустимых или аварийных изменениях параметров, нарушениях состояний и режимов работы оборудования, информационных и управляющих подсистем и ЛСУ, состояниях и отказах КТС.</p> <p>Пользовательский интерфейс задачи (объем, виды, формы и способы представления информации, процедуры взаимодействия персонала с задачей) обеспечивает персоналу возможность эффективного контроля над работой оборудования.</p>
Архивирование информации (АИ)	<p>Автоматическое формирование долговременного архива, содержащего историю изменения аналоговых и дискретных параметров по технологическому оборудованию, а также событий в системе и ЛСУ, действий персонала и диагностики КТС.</p> <p>Виды ретроспектив, их объем, дискретность, продолжительность накопления и алгоритмы сжатия определяются, исходя из требований пользователей.</p>
Расчет технико-экономических показателей (ТЭП)	<p>Расчет ТЭП на различных интервалах времени и формирование отчетной и оперативной документации с целью анализа состояния оборудования и корректировки управления режимами его работы, оценки качества работы оперативного персонала (объем, алгоритмы и формы представления расчетов согласуются с Заказчиком на стадии Рабочего проектирования).</p> <p>Расчет ТЭП в целом должен соответствовать РД 34.08.552-95 «Методические указания по составлению отчета электрической станции и АО энергетики и электрификации о тепловой экономичности оборудования».</p>
Автоматизированное опробование технологических защит (АОТЗ)	Автоматизированное опробование технологических защит и турбоагрегата на остановленном и действующем оборудовании в режиме имитации и регистрация результатов опробования.
Формирование ведомостей (ФВ)	Автоматическое формирование ведомостей различных задач для вывода на АРМ и на печать (РАС, АОТЗ, ТС, и т.п.).

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	210950

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ

Лист

11

### 4.1.2 Управляющие функции и реализующие их задачи

Таблица 4.2

Наименование задач	Назначение и краткая характеристика задач (подсистем)
Технологические защиты (ТЗ)	<p>Автоматическое выполнение операций по останову или изменению режима работы технологического оборудования при недопустимом отклонении параметров технологического процесса или аварийном отключении оборудования с целью предотвращения его повреждения и развития аварии. В алгоритмах ТЗ предусмотрен автоматический ввод и вывод защит. Система автоматического ввода и вывода защит обеспечивает возможность нормальной эксплуатации технологического оборудования во всех эксплуатационных режимах, включая пусковые, без вмешательства персонала в работу защит.</p> <p>Технологические защиты выполнены по техническим условиям и алгоритмам завода изготовителя ПТУ и с учетом действующих отраслевых нормативных документов.</p>
Технологические блокировки (ТБ)	Автоматическое формирование и подача команд и запретов на ЗРА и МСН в соответствии с условиями управления. Формирование команд на включение резервных МСН при отключении рабочих МСН или при недопустимом отклонении параметров (АВР).
Дистанционное управление (ДУ)	Управление запорно-регулирующей арматурой и механизмами собственных нужд с АРМ на БЩУ, МЩУ и по месту.
Функционально-групповое управление (ФГУ)	Автоматическое или автоматизированное управление по заданному алгоритму, с контролем исполнения команд и достижения заданных целей при пуске, останове и других изменениях режима работы агрегатов или узлов технологического оборудования.
Автоматическое регулирование (АР)	Автоматическая стабилизация или изменение по заданным законам технологических параметров турбоагрегата и вспомогательного оборудования во всех режимах работы. В регуляторе мощности турбины предусмотреть частотный корректор, для участия в ОПРЧ.

### 4.1.3 Функции обеспечения работоспособности системы:

- диагностика состояний и работоспособности всех компонентов ПТК;
- диагностика исправности и достоверности исполнительных, измерительных и информационных каналов;
- контроль прохождения команд и исполнения управляющих воздействий;
- тестирование целостности программных средств при загрузке;
- блокирование отказавших компонентов ПТК и недостоверной информации;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	210950

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ

Лист

12

- сигнализация на АРМ при отказе ПТК или автоматической функции с указанием устройства, времени и вида отказа, вида функции, а также регистрация отказов;
- проверка прав доступа, регистрация пользователей;
- безударное восстановление автоматических функций при замене или установке исправных компонентов ПТК, реконфигурации схем питания и переходе на резервные компоненты ПТК;
- поддержка системы единого времени ПТК и интегрируемых локальных систем;
- для обеспечения проверки программных средств на наличие вирусов используется специализированное антивирусное программное обеспечение, устанавливаемое на серверах АСУТП. Будут предусмотрены организационные и программные меры для ограничения доступа к внешним устройствам, которые могут быть использованы для ввода в систему вредоносных программ и данных.
- для защиты от несанкционированного доступа применяется система доступа через личные пароли каждого пользователя, с разрешенным уровнем (просмотр, управление, изменение настроек, и т.д.).

#### 4.1.4 Функции сопровождения и развития системы

Функции обеспечивают возможность:

- первоначального и последующего конфигурирования ПТК и проведения в регламентируемых пределах отключения (подключения), проверки и замены элементов ПТК;
- изменения уставок и констант управления и обработки информации;
- имитации сигналов и переменных,
- автоматизированной калибровки (поверки) измерительных модулей и каналов.

Для технологического программирования алгоритмов управляющих и информационных задач, их наладки, сопровождения, модификации и документирования должен использоваться комплекс средств проектирования и документирования:

- система технологического программирования;
- система создания и редактирования видеокадров;
- система конфигурирования АСУТП;
- система управления базами данных;
- создание и редактирование протоколов (отчетных форм);
- создание и редактирование таблиц баз данных.

#### 4.1.5 Распределение функций между оператором и техническими средствами АСУТП

Управляющие функции, выполняемые системой автоматически:

- автоматическое регулирование или автоматическое непрерывное управление, задачей которого является организация непрерывного воздействия на объект с целью поддержания заданных значений технологических параметров или изменения их по требуемому закону;
- блокировки и автоматическое включение резерва;

Инв. № подл.	210950	Подп. и дата	Взам. инв. №								
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата						Лист
						277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ					13



- технологические защиты, предназначенные для автоматического выполнения дискретных операций по управлению технологическим и электрическим оборудованием в аварийных ситуациях с целью защиты персонала и предотвращения развития аварии и связанных с этим повреждений оборудования.

Управляющие функции, выполняемые оперативным персоналом:

- дистанционного управления всеми исполнительными органами, включая управление автоматическими регуляторами и логическими устройствами;
- перевод на ручное управление при отказе функций автоматического управления;
- оптимизация режимов работы оборудования путем изменения заданных значений регулируемых параметров или другой коррекции алгоритмов автоматического управления;
- выбор и пуск программ функционально-группового (пошагового) управления;
- выбор режима работы механизмов с АВР;
- воздействие на технологический процесс в нештатных режимах;
- оптимизация состава работающего оборудования.

Информационные функции, выполняемые системой автоматически:

- сбор и первичная обработка аналоговых и дискретных сигналов;
- представление, регистрация и хранение информации о технологических и электрических параметрах, переключениях в технологических и электрических схемах, работе автоматики и действиях оператора;
- предупредительная и аварийная сигнализация;
- регистрация отклонений параметров;
- регистрация аварийных ситуаций,
- контроль действия защит.

Информационные функции, выполняемые системой по требованию:

- расчет технико-экономических показателей;
- расчетно-диагностические задачи;
- подготовка и печать соответствующих ведомостей.

Сервисные функции, выполняемые системой автоматически:

- проверка достоверности входной информации и выдача сообщений о фактах недостоверности;
- диагностика состояния исполнительных механизмов и выдача сообщений о фактах неисправности;
- блокирование ошибочных сигналов и воздействий при ошибках, отказах и неисправностях;
- формирование и накопление информации и выдача сообщений оперативному персоналу и обслуживающему персоналу АСУТП при отказе технических средств с указанием устройства, времени и вида отказа.
- Функции, выполняемые обслуживающим персоналом АСУТП:

Инв. № подл. 210950	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 14
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ			



Структура АСУТП должна предусматривать интеграцию САУ и другого микропроцессорного оборудования, поставляемого комплектно с технологическим оборудованием, в ПТК верхнего уровня с использованием проводных и цифровых связей в части технологических защит и блокировок, а также обмена сервисными и информационными сигналами по каналам стандартных цифровых интерфейсов (тип и протокол определяется на последующих стадиях).

ПТК АСУТП «Овация» представляет собой открытую многоуровневую распределённую систему (РСУ), состоящую из отдельных функциональных подсистем. Данная система обеспечивает управление оборудованием ТЭЦ во всех эксплуатационных режимах, включая пуски, работу в регулировочном диапазоне нагрузок, плановые и аварийные остановы.

ПТК АСУ ТП «Овация» в части требований по надёжности соответствует требованиям ГОСТ 4.148-85, ГОСТ 24.701-86, ГОСТ 27.410-87 и ГОСТ 27.003-90.

Режим функционирования ПТК АСУ ТП – непрерывный с периодическими осмотрами и проведением регламентных работ. Основной режим управления оборудованием и технологическим процессом – автоматизированный.

ПТК АСУ ТП «Овация» строится на базе сети одного уровня без промежуточных серверов между контроллерами и операторскими станциями и представляет собой распределённую структуру управления. Все компоненты ПТК АСУ ТП «Овация» имеют дублированное подключение к общей информационной сети на базе Fast Ethernet, все коммуникационное оборудование резервировано. Обмен данными в системе ведется по широковещательному протоколу Dynamic Data Block (ddb), т.е. все источники данных (в частности контроллеры) публикуют в сети все свои данные с определенной периодичностью, а приемники (например: операторские станции или другие контроллеры) «видят» все доступные данные от всех источников.

Такая архитектура исключает появление точек неисправности, критичных для жизнеспособности системы в целом, и обеспечивает такие преимущества, как повышение информационной емкости и отказоустойчивости системы: выход из строя любого элемента ПТК не приводит к потере работоспособности или нарушению функциональности системы.

Нижний уровень программно-технического комплекса «Овация» включает в себя необходимое число полевых технологических контроллеров. Каждый технологический контроллер построен на 32-разрядной архитектуре процессоров INTEL Atom и стандартной системной шине PCI/ISA и является полностью дублированным устройством («горячий» резерв 1 из 2-х). Для обеспечения высоконадежной связи всех аппаратных составляющих ПТК дублированные контроллеры имеют отдельные коммутаторы сети Fast Ethernet, по два порта на каждый контроллер.

К контроллерам по системной шине подключаются модули ввода-вывода, обеспечивающие основные функции ПТК по сбору информации, ее обработке и выдаче управляющих воздействий на исполнительные механизмы. Модули ввода/вывода ПТК «Овация» объединяются в базовые блоки. Эти блоки монтируются в шкафах контроллера на DIN-рейках и подключаются к соответствующим периферийным устройствам. Модули ввода-вывода являются сменными блоками, которые оснащены встроенными средствами отказоустойчивости и диагностики и допускают возможность «горячей замены. Они способны обрабатывать сигналы разнообразных типов: унифицированные сигналы тока и напряжения, сигналы от термопар и термометров сопротивления, дискретных сигналов уровня 24/48/125 V

Инв. № подл.	210950	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ</p>						Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					16

Для безопасного и надежного останова турбинного оборудования в случаях отказов ПТК (исчезновения питания, возникновения других экстремальных ситуаций) исключающих автоматизированное управление, предусматривается объем резервного контроля и управления реализуемый на непрограммируемых технических средствах в существующем аварийном пульте управления (АПУ), установленном в оперативном контуре БЩУ.

<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

17

Для контроля основных параметров: температуры, давления, уровня, расхода, химконтроля и т.д. используется оборудование серийного производства, выпускаемое ведущими предприятиями РФ и зарубежья.

Применяемые средства измерений (СИ) и другое оборудование АСУТП должны иметь действующие свидетельства об утверждении типа СИ; быть внесены в Государственный реестр СИ; иметь сертификаты соответствия Техническим регламентам РФ и/или Таможенного союза в соответствии с требованиями Федерального закон от 21.07.1997 N 116. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (со всеми изменениями)

СИ должны отвечать обязательным метрологическим требованиям к измерениям, принимаемыми в соответствии с законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, в том числе требованиям к показателям точности измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, а также работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда на объекте.

Перечень первичных датчиков, устанавливаемых на технологическом оборудовании и трубопроводах, поставляемых комплектно с основным оборудованием, указан в технико-коммерческих предложениях (ТКП) на поставку данного оборудования.

Объем оснащения первичными (датчиками) и вторичными измерительными средствами осуществляется исходя из требований СО 34.35.101-2003 «Методические указания по объему технологических измерений, сигнализации и автоматического регулирования на тепловых электростанциях», РД 34.35.131-95 «Объем и технические условия на выполнение технологических защит теплоэнергетического оборудования электростанций с поперечными связями и водогрейных котлов», СО 34.35.523-2002 «Методические указания по оснащению рациональным объемом резервных аппаратных средств контроля и управления котлотурбинным оборудованием ТЭС, оснащенным АСУТП» и требованиями заводов-изготовителей технологического оборудования.

С целью размещения дополнительного оборудования ПТК АСУТП энергоблока ПГУ ст.№1 (шкафы УСО и контроллеров, питания, сетевых компонентов, НКУ, АРМ, ЭКП, АПУ и пр.) предусматриваются новые помещения АСУТП в осях 11-13 расширяемой части существующего Главного корпуса ГТУ, ряды В-Г. Также предусматривается расширение существующего помещения БЩУ (307) для установки нового АРМ ОСО.

### 4.3 Структура КТС АСУ ТП

АСУТП создается как человеко-машинная система, работающая в режиме реального времени на основе единых системно-технологических решений на унифицированных аппаратных и программных средствах.

Комплекс технических средств ПТК «Овация» представлен следующими уровнями оборудования:

- нижний уровень – шкафы контроллеров, расширения, содержащие в своем составе модули ввода-вывода. Нижний уровень управления предназначен для аппаратного согласования ПТК «Овация» с полевым оборудованием объекта автоматизации и логико-арифметической обработки получаемой как с поля, так и от эксплуатирующего персонала информации;

Инв. № подл.	210950	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>АСУТП создается как человеко-машинная система, работающая в режиме реального времени на основе единых системно-технологических решений на унифицированных аппаратных и программных средствах.</p> <p>Комплекс технических средств ПТК «Овация» представлен следующими уровнями оборудования:</p> <p>– нижний уровень – шкафы контроллеров, расширения, содержащие в своем составе модули ввода-вывода. Нижний уровень управления предназначен для аппаратного согласования ПТК «Овация» с полевым оборудованием объекта автоматизации и логико-арифметической обработки получаемой как с поля, так и от эксплуатирующего персонала информации;</p>					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ		Лист	
								18	



- МП РЗА МСН 6 кВ;
- оборудование электропитания среднего уровня АСУТП.

Работоспособность управляющих подсистем: ТБ (АВР), АР и ТЗ сохраняется при потере связи с верхним уровнем системы.

Верхний уровень системы образуют технические средства обеспечивающие взаимодействие персонала с оборудованием и системой – АРМ, сетевые связи с ЛСУ, ЛВС, серверы, а также оборудование электропитания. На верхнем уровне предусмотрена синхронизация времени для всех вычислительных средств комплекса с коррекцией по сигналам точного времени от системы точного времени ГЛОНАСС/GPS.

В ПТК предусматривается возможность передачи необходимой информации в общестанционную сеть станции с использованием межсетевого экрана (шлюз безопасности), предназначенного для исключения несанкционированного доступа к информационным ресурсам ПТК со стороны общестанционной сети станции. Межсетевые экраны должны иметь сертификаты ФСТЭК в соответствии с требуемым классом защищенности АСУТП, определяемой на последующих стадиях проектирования.

Состав АРМ и оборудования верхнего уровня показан на предварительных структурных схемах КТС ПК АСУТП и может быть уточнен разработчиком ПТК АСУ ТП на стадии разработки РД.

В существующем помещении БЩУ (307) Главного корпуса ГТУ предусматривается следующее оборудование:

- АРМ оператора энергоблока (существующие) – 4 двухмониторные операторские станции;
- АРМ ГТУ, одна двухмониторная операторская станция;
- АРМ с ЭКП (существующие), 4 проекционных видеокуба;
- Шкаф мультимедийного терминала (существующий);
- АРМ с ЭКП (новый), LED панели не менее 65”;
- лазерный принтер цветной печати А3 (существующий);
- АРМ ГТУ GE (существующий);
- АРМ оператора пиковой водогрейной котельной (существующие), 2 операторские станция с двумя мониторами
- аварийный пульт управления (существующий) энергоблока;
- АРМ оператора ОСО (новый), одна операторская станция с двумя мониторами не менее 24”.

Во вновь проектируемом помещении АСУТП ПТУ предусматривается установка:

- шкафов контроллеров ПТУ с расширениями и модулями ввода-вывода;
- шкафов контроллеров ОСО с расширениями и модулями ввода-вывода;
- шкафов контроллеров ЭТО с расширениями и модулями ввода-вывода;
- шкафа питания ПТК ОСО;
- шкафов НКУ сборки ЗРА для ПТУ;
- шкафов НКУ сборки ЗРА для ОСО.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
210950								277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ	20
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>



- АСКВМ предназначена для непрерывного стационарного измерения и контроля параметров механического состояния паровой турбины и генератора во время их эксплуатации, Система обеспечивает сбор и обработку результатов измерений и параметров в во всех режимах работы ПТУ, переходных режимах при пусках и остановах, позволяет оптимально строить системы контроля и защиты оборудования и без существенных вести статистику параметров агрегата для целей виброналадки и вибродиагностики.

Контроль и автоматическое управление оборудованием ВПУ подпитки котлов, автономной обессоливающей установки (АОУ), установки усреднения и нейтрализации сточных вод, а также вспомогательных установок для нужд ВПУ реализуются средствами комплектно поставляемой САУ ВПУ. В систему должны входить программируемые логические контроллеры, приборы и датчики, автоматизированное рабочее место - АРМ оператора ВПУ в составе 1 персонального компьютера и 2-х мониторов с дисплеем не менее 24", а также одномониторный АРМ инжиниринга САУ.

Для управления инженерными системами (приточно-вытяжными, отопления) применяются комплектные ЛСУ на базе микропроцессорных контролеров, включающих в себя шкафы управления и набор полевого оборудования – датчики, исполнительные механизмы и МСН (вентиляторы), пускорегулирующую аппаратуру.

Системы автоматического управления вспомогательным оборудованием (распределенные территориально, вне Главного корпуса) реализуются преимущественно на базовом ПТК и сетевыми/проводными связями интегрируются в АСУТП общестанционного оборудования. Объем комплектных ЛСУ определяется выбором производителей вспомогательного оборудования станции. Функции, характеристики и вид (на контроллерах или непрограммируемых средствах автоматизации) ЛСУ определяются производителями этих систем, а объём и степень интеграции в АСУТП блока будет уточняться на стадии разработки рабочей документации.

#### 4.4.1 Оборудование ПТК АСУТП

ПТК «Овация» является проектно-компонуемым изделием, состоящим из базовой и компонентной части. Состав компонентной части определяется специфическими потребностями создаваемой на базе ПТК автоматизированной системы.

Комплекс технических средств ПТК «Овация» строится по модульному принципу и позволяет выполнять его дальнейшее наращивание и изменение.

<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ

ПТК «Овация» является распределенной программируемой самодиагностирующейся системой управления технологическими процессами, реализованной на последнем поколении промышленных 32-х разрядных микропроцессоров. Для реализации всех функций, необходимых для контроля и управления технологическим процессом, ПТК «Овация» использует унифицированные технологии. Реализация функций человеко-машинного интерфейса выполняется использованием стандартных персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ). Программное обеспечение ПТК «Овация» имеет интуитивно понятный интерфейс, основанный на базовых принципах организации Windows-приложений, для программирования используются графические методы, при этом все необходимые для этого алгоритмы уже включены как встроенные программы.

К верхнему уровню ПТК АСУТП относится существующая АСУТП ГТУ и КУ, в которую входят средства вычислительной обработки информации, регистрации, архивирования, отображения, документирования и диалога с системой, а также локальная вычислительная сеть. Верхний уровень системы обеспечивает реализацию функций отображения информации, сигнализации, дистанционного управления технологическим процессом, дистанционной настройки системы, архивирование, расчетов, протоколирование и формирование различных отчетов.

Основными средствами управления оборудованием и взаимодействия с системой для персонала являются манипуляторы типа «мышь» и стандартные клавиатуры, поставляемые комплектно в составе АРМ.

Существующие операторские станции АРМа машиниста энергоблока, непосредственно управляющего энергоблоком, полностью взаимозаменяемые, для обеспечения возможности управления любым элементом блока с любого из них в случае отказа, а также для обеспечения оперативности управления при авариях и пусках. Рабочие станции операторов ПТК «Овация» обеспечивают графическое представление технологических процессов с высоким разрешением, реализуемое посредством видеogramм технологических процессов, средств диагностики, вывода графиков изменения сигналов во времени, отображения аварийной сигнализации и получения информации о состоянии оборудования. Через эту станцию пользователь имеет доступ к изменяющимся во времени измеряемым и расчетным параметрам, к архивным данным, общим системным сообщениям, стандартным функциональным видеogramмам, данным регистрации событий и к развитой системе управления аварийной сигнализацией.

ЭКП с диагональю не менее 65” используется как дополнительное средство отображения обобщенной, значимой оперативной и архивной информации, а также актуальных выходных форм некоторых оперативных задач системы.

Для отображения неоперативной информации (протоколов, отчетов, выходных форм задач, графиков) применяются черно-белые и цветные принтеры с возможностью выдачи графической информации в форматах А3 и А4.

Существующие рабочие станции инженеров ПТК «Овация» объединяют в себе все функции инженерной станции и функции рабочей станции оператора, а также критические системные инженерные средства. Рабочие станции инженеров предоставляют средства конфигурирования, позволяющие пользователям выполнять создание, загрузку и редактирование видеogramм, алгоритмов управления и системной базы данных. Независимо от

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
210950									277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ	23
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

используемой платформы рабочие станции инженеров являются мощными инструментальными средствами конфигурирования и сопровождения ПТК «Овация».

Станция архивной регистрации (существующая) накапливает и хранит архивные данные о технологических параметрах, аварийных ситуациях, последовательностях событий, действиях операторов, лабораторные архивные данных, а также сообщения в формате ASCII. Для удовлетворения различных требований функции станции архивной регистрации распределены между независимыми программными подсистемами. Каждая подсистема выполняет уникальную функцию, связанную со сканированием, сбором, хранением, осуществлением доступа или отображением архивных данных.

В ПТК «Овация» используется высокоскоростная промышленная сеть Industrial Ethernet, обладающая высокой производительностью, обеспечивающая полное аппаратное дублирование (топология «двойное кольцо» с передачей информации в противоположных направлениях) и автоматическую реконфигурацию в случае двойного разрыва кабеля, изолирующую отказавший сегмент от остальной сети. Высокоскоростная сеть ПТК «Овация» является полностью детерминистической, т.е. гарантирует передачу данных в режиме реального времени, свободную от потерь, ошибок или задержек.

Коммутаторы Ethernet имеют достаточное количество портов (до 24), а также имеют встроенные средства диагностики и мониторинга состояния подключенных портов с доступностью результатов мониторинга персоналу, обслуживающему систему.

Для связи с ЛСУ, интегрируемыми в систему (терминалы РЗА, терминалы системы возбуждения и управления главной схемы и пр.) должны использоваться сетевые шлюзы и совместимые интерфейсы.

Выбор среды передачи для организации оперативной локальной сети определяется на стадии рабочего проектирования.

Контроллеры ПТК «Овация» отвечают всем промышленным стандартам открытых систем, работают под управлением PC-совместимой многозадачной операционной системы реального времени, обеспечивающей выполнение 32-разрядных приложений. Контроллеры выполняют алгоритмы автоматического регулирования и дискретно-логического (последовательного) управления любой сложности, осуществляют функции СПОИ и реализует интерфейс с сетью передачи данных и подсистемой ввода-вывода ПТК «Овация».

Построенная на базе современной электроники система ввода-вывода ПТК «Овация» характеризуется низким потреблением электроэнергии и незначительным выделением тепла. Система имеет модульную структуру и предусматривает реечный монтаж в соответствии со стандартами DIN, что обеспечивает высокую плотность сборки, быструю установку и низкие требования к занимаемому пространству. Комплект состоит из базовых модулей, монтируемых на рейке, полного набора электронных модулей и программируемых идентификационных модулей, включающих предохранители и устройства первичной обработки сигналов. Имеются следующие типы электронных модулей: модули цифрового и аналогового ввода - вывода, модули ввода сигналов типа «сухой контакт», показаний терморезисторов, импульсных сигналов, а также модуль интерфейса автоматического регулятора и модуль контроллера интерфейса с другими системами.

Инв. № подл.	210950	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ</p>						Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					24



Состав оборудования КИП уточняется на последующих стадиях проектирования. Будут предусмотрены, как минимум, следующие средства измерений:

- манометры показывающие, промышленные, коррозионностойкие, виброустойчивые, диаметр корпуса не менее 150 мм, исполнение не хуже IP65 по ГОСТ 14254-2015, типа ТМ-621Р (ЗАО «РОСМА»);
- термометры показывающие, биметаллические, коррозионностойкие, диаметр корпуса не мене 150мм, универсальное присоединение, исполнение не хуже IP65 по ГОСТ 14254-2015, типа БТ-74.220 (ЗАО «РОСМА»);
- преобразователи давления и перепада давления, с унифицированным выходным сигналом 4-20мА (HART), в комплекте с вентильными блоками, типа серии ЕJA и EJX (YOKOGAWA), исполнение не хуже IP65 по ГОСТ 14254-2015, или серии Метран-150 (АО «ПГ «МЕТРАН»);
- термометры сопротивления (НСХ: ТСМ, ТСП, pt100) и термопары (НСХ: ТХА (К)), исполнение не хуже IP65 по ГОСТ 14254-2015, в комплекте с защитными гильзами узлами и деталями (при необходимости), типа серии Метран-2000 (АО «ПГ «МЕТРАН»);
- преобразователи расхода со стандартными сужающими устройствами или с осредняющей напорной трубкой в комплекте с датчиками разности давлений, а также ультразвуковые, вихревые или электромагнитные расходомеры (конкретный тип определяется на стадии разработки рабочей документации);
- уровнемеры по типам: гидростатические, ультразвуковые, емкостные, поплавковые (конкретный тип определяется на стадии разработки рабочей документации);
- приборы газового анализа (конкретный тип определяется на стадии разработки рабочей документации);
- приборы водно-химического анализа (конкретный тип определяется на стадии разработки рабочей документации).

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.

В здании ОВК предусматриваются автоматический контроль воздуха рабочей зоны складов реагентов на превышение ПДК паров: серной кислоты, соляной кислоты, едкого натра, аммиачной воды и извести; в соответствии с требованиями раздела VI и п. 256 ФНиП «Правила безопасности химически опасных производственных объектов» (Приказ ФС по ЭТиАН №500 от 07.12.2020) и раздела XV ФНиП «Правила безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора» - для склада гипохлорита натрия (Приказ ФС по ЭТиАН №486 от 03.12.2020).

При срабатывании сигнализаторов в складах реагентов включается световая и звуковая сигнализация по месту (на входе в помещение) и щите управления ХВО, также включается аварийная вентиляция этого склада и выдается аварийная сигнализация на входе в помещение и щит управления ХВО.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
210950								277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ	26
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

В технологических помещениях ГРП предусмотрена система контроля загазованности и аварийная вентиляция с механическим побуждением, которая автоматически включается при срабатывании газоанализаторов при достижении 10% НКПР.

Предусмотрена светозвуковая сигнализация загазованности в помещениях ГРП и с внешней стороны у входных дверей ГРП.

#### 4.4.2.1 Запорно-регулирующая арматура (ЗРА)

Электрифицированная запорная и регулирующая арматура будет поставляться комплектно с электроприводом.

Вариант исполнения (комплектация) и требования к электроприводам запорной и регулирующей арматуры уточняются на последующих стадиях проектирования (в т.ч. техническими требованиями на запорную и регулирующую арматуру).

Энергоснабжение электродвигателей запорной арматуры предусматривается от НКУ сборок задвижек 0,4 кВ.

Схемы управления арматурой в сборках задвижек выполняются с учетом реализации блокировок в ПТК АСУ ТП. Управление электроприводами ЗРА осуществляется дистанционно с АРМ оператора и по месту (локально, при необходимости). Локальный режим управления электроприводом в основном используется при проведении пуско-наладочных работ (ПНР) и в эксплуатации для целей технического обслуживания.

#### 4.4.3 Организация питания КТС АСУТП

Технические средства АСУТП верхнего уровня рассматриваются как электроприемники особой группы первой категории.

Основным источником электропитания для электроприемников особой группы первой категории должны являться два независимых фидера напряжением 380В переменного тока, с максимально допустимыми колебаниями напряжения  $+10/-15\%$  и частотой  $50\pm 1$  Гц, от секций надежного питания распределительного устройства собственных нужд (РУСН) 400/230В (АВР подводимого питания должен входить в поставку ПТК).

Должен быть предусмотрен резервный (независимый) источник электропитания особой группы электроприемников в виде источника 220В ( $+10/-15\%$ ) постоянного тока (станционной блочной аккумуляторной батареи или независимого источника бесперебойного питания (ИБП), восторенного в каждый узел питания ПТК), который сможет обеспечивать данные электроприемники в течение не менее чем 1 часа. Независимый ИБП должен входить в поставку ПТК.

Аккумуляторные батареи, входящие в состав ИБП, должны быть герметичными (клапанно-регулируемыми), необслуживаемыми в течение всего срока службы, с внутренней рекомбинацией газа (не выделяющими водорода).

При полной потере питания группы потребителей или одного из вводов ПТК на БЩУ должна срабатывать сигнализация об отключении электропитания.

Инв. № подл.	210950	Подп. и дата	Взам. инв. №								
				<p>восторенного в каждый узел питания ПТК), который сможет обеспечивать данные электроприемники в течение не менее чем 1 часа. Независимый ИБП должен входить в поставку ПТК.</p> <p>Аккумуляторные батареи, входящие в состав ИБП, должны быть герметичными (клапанно-регулируемыми), необслуживаемыми в течение всего срока службы, с внутренней рекомбинацией газа (не выделяющими водорода).</p> <p>При полной потере питания группы потребителей или одного из вводов ПТК на БЩУ должна срабатывать сигнализация об отключении электропитания.</p>							
										277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ	Лист
											27
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

Организация электропитания ПТК в границах его поставки осуществляется разработчиком (поставщиком) ПТК. Надежность электропитания должна соответствовать требованиям СТО 70238424.27.100.010-2011.

Электропитание САУ, поставляемых комплектно с технологическим и электротехническим оборудованием, должно осуществляться согласно требованиям Поставщика оборудования, не противоречащим положениям СТО 70238424.27.100.010-2011.

Питание существующего оборудования верхнего уровня программно-технических средств АСУТП (рабочих станций, серверов, коммуникационного оборудования и т.д.) осуществляется от секций стабилизированного питания 0,4 кВ с применением ИБП..

Электропитание технических средств ПТК среднего уровня (контроллеры, УСО) должно осуществляться от двух независимых фидеров основного электропитания и одного фидера сервисного электропитания и освещения.

Все контроллеры и УСО должны питаться от дублированных источников питания (с токовой защитой от перегрузки) с необходимым резервом мощности для обеспечения питания подключенного оборудования в случае выхода одного из источников из строя. Отказ внутреннего источника питания модуля контроллера или УСО не должен приводить к отказу питания других модулей и УСО.

Питание электродвигателей исполнительных механизмов (запорной и регулирующей арматуры) осуществляется от сборок НКУ 0,4 кВ. Электроснабжение НКУ сборок питания запорно-регулирующей арматуры осуществляется по 1-й категории электроприемников от двух независимых источников 0,4 кВ, АВР подводимого питания реализуется на комплектных блоках НКУ.

#### 4.4.4 Организация заземления

##### 4.4.4.1 Защитное заземление и экранирование

Все внешние элементы технических средств системы, находящиеся под напряжением, должны иметь защиту от случайного прикосновения. Металлические части частей и элементов оборудования системы, доступные для прикосновения и имеющие возможность оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции и не имеющие других видов защит, должны иметь защитное заземление по ГОСТ 12.1.030-81 и ГОСТ 12.2.003-91. Сопротивление между заземляющим контуром и металлическими корпусами шкафов технических средств АСУТП должно быть не более 0,1 Ом.

На корпусах блоков питания и на вводах цепей питания в аппаратные шкафы контроллеров должны быть предупреждающие знаки и надписи по электробезопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.026-76.

Металлический корпус каждого пульта, шкафа ПТК должен соединяться индивидуальным заземляющим проводником сечением от 6 до 35 мм<sup>2</sup> по меди с закладными элементами оборудования (внутренним контуром заземления). Необходимое минимальное сечение проводника должно быть уточнено в соответствии с п.1.7.126 ПУЭ. Заземляющий болт должен быть приварен к закладным элементам шкафа, а индивидуальный заземляющий

Инв. № подл.	210950	Подп. и дата	Взам. инв. №	должно быть не более 0,1 Ом.							
				На корпусах блоков питания и на вводах цепей питания в аппаратные шкафы контроллеров должны быть предупреждающие знаки и надписи по электробезопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.026-76.							
				Металлический корпус каждого пульта, шкафа ПТК должен соединяться индивидуальным заземляющим проводником сечением от 6 до 35 мм <sup>2</sup> по меди с закладными элементами оборудования (внутренним контуром заземления). Необходимое минимальное сечение проводника должно быть уточнено в соответствии с п.1.7.126 ПУЭ. Заземляющий болт должен быть приварен к закладным элементам шкафа, а индивидуальный заземляющий							
				277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ						Лист	
										28	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

При необходимости заземления экрана кабеля с двух сторон в разных помещениях параллельно должен прокладываться уравнивающий проводник сечением не менее 70 мм<sup>2</sup>. Уравнивающий проводник должен быть соединён с контурами заземления обоих помещений.

### Таблица 4.3. - Требования к быстродействию системы

Наименование показателя	Время
Задержка с момента вызова стандартной оперативной видеограммы (мнемосхемы, меню, изображения в окне управления) на экран видеотерминала до ее полного появления	менее 2 с

						277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№доп.	Подп.	Дата		29



Наименование показателя	Время
Цикл обновления оперативной (текущей) информации на видеотерминалах	менее 1 с
Задержка передачи информации об аварийной ситуации	менее 0,25 с
Задержка передачи информации для предупредительной сигнализации	менее 0,5 с
Время выдачи управляющего воздействия по каналам технологических защит при обнаружении аварийной ситуации	менее 0,1 с
Общая задержка в передаче информации по контуру регулирования или управления нижнего уровня (штатные блокировки) от датчика до исполнительного механизма.	менее 250 мс
Время квантования длительности импульса регулятора	менее 125 мс
Среднее время передачи команды и получения подтверждения со стороны исполнительного устройства (без учета задержек отработки команды управления исполнительным устройством – люфт и т.д.).	менее 1 с
Общая задержка в передаче управляющих воздействий персонала по контуру дистанционного управления	менее 0,25 с
Общая задержка в передаче обратных сигналов об изменении дискретного состояния объектов управления	менее 0,5 с
Общая задержка прохождения команды от аварийной кнопки до отображения ответной информации	менее 0,5 с

#### 4.4.5.2 Показатели точности

**Таблица 4.4 - Требования к точности системы**

Наименование показателя	Значение
Погрешность измерения технологических параметров	По СО 34.11.321-96
Погрешность сигнала, используемого в управлении (ДУ, ТБ, АВР, АР, ТЗ, ЛУ), для параметров, не упомянутых в СО 34.11.321-96, не более	1%
Погрешность сигнала положения ИМ, не более	Не нормируется
Точность регистрации времени событий относительно общесистемного времени (сигналы аналоговые/дискретные), не хуже	100/ 10мс
Точность отображения информации при цифровой индикации и печати, значащих цифр - не менее	3

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	210950

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ

Лист

30

- Резервирование системы электропитания (вводов переменного напряжения; ввод постоянного тока; вторичных источников питания любого напряжения в каждом контроллере).
- Дублирование основных элементов ПТК (АРМ, коммуникационных сетей системы, серверов, контроллеров).
- Среднее время наработки на отказ контроллеров - не менее 100 000 часов.
- Команды ТЗ на особо важные в технологическом отношении исполнительные органы должны передаваться непосредственно из модулей ТЗ по проводным связям.
- Применение программного обеспечения, включающего развитую систему иерархичной самодиагностики вплоть до единичных каналов.
- Хранение программ и наиболее важных данных в энергонезависимой памяти.
- Организация защиты данных и программного обеспечения от несанкционированного доступа.
- Реализация мер по обеспечению помехозащищенности.
- Диагностика аппаратных средств ПТК, вплоть до модулей (элементов замены).
- Диагностика целостности и функционирования программного обеспечения на всех уровнях системы.
- Контроль правильности хранения, передачи данных и управляющих воздействий.
- Диагностика непрограммируемых средств, в том числе датчиков,
- Обеспечение возможности замены отказавшего устройства (на уровне сменных единиц) на аналогичное из состава ЗИП без снятия напряжения питания с остальных компонентов АСУТП.
- При подаче или восстановлении питания контроллера производится автоматический запуск его в работу без выдачи ложных команд или информации.
- Отказ одного элемента системы не должен вызывать отказ (нарушение правильной работы) всей системы, при неисправности элемента замены, он должен быть заменен из комплекта ЗИП.
- Применение АПУ, для возможности экстренного останова оборудования, при отказе ПТК АСУТП.

#### 4.4.5.4 Временные характеристики сохранения целевого назначения системы

Система должна быть восстанавливаемой, ремонтпригодной и рассчитанной на длительное функционирование в непрерывно-дискретном режиме.

**Таблица 4.5 - Временные характеристики сохранения целевого назначения системы**

Наименование компонентов ПТК	Средний срок службы, лет, (не менее)	Примечание
Оборудование шкафов контроллеров, шкафа питания и шкафа коммуникаций, за исключением размещенных в них заменяемых узлов.	10	Базовые элементы ПТК
Микропроцессорные модули (в комплекте с submodule ввода/вывода).	15	Выполняющие функции защит
Компьютеры верхнего уровня	5	Заменяемые узлы
Батареи ИБП	3	
Манипуляторы «мышь»	1	
Срок службы ПТК	15 лет (с возможностью продления до 20)	При замене элементов, не относящихся к базовым, из состава ЗИП.

#### 4.4.5.5 Допустимые пределы модернизации и развития системы

**Таблица 4.6 - Допустимые пределы модернизации и развития системы**

Наименование резерва системы	Величина резерва, % (не менее)	Примечание
Резерв незадействованных каналов ввода/вывода	10	
Свободные позиции для установки дополнительных модулей ввода/вывода	10	
Резерв по производительности программируемых средств	20	Контроллеры
Резерв по производительности серверов, не менее	50	Для обеспечения расширения ОСО

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

210950

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ

Лист

32

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

Наименование резерва системы	Величина резерва, % (не менее)	Примечание
Резерв по производительности для увеличения всех видов входной информации	25	Без установки дополнительных контроллеров
Резерв по производительности для увеличения количества функций обработки	25	
Потенциальная возможность расширения системы	20	С установкой дополнительных конструктивов
Резерв скоростных характеристик сетей передачи данных и применяемых систем управления базами данных	Должны позволять соответствующее увеличение количества данных	С сохранением параметров быстродействия обработки, передачи, отображения и регистрации информации, передачи сигналов и управляющих воздействий

#### 4.4.5.6 Требования к гарантиям системы

Гарантийный срок на оборудование ПТК должен составлять не менее 36 (тридцати шести) месяцев, начиная от даты ввода оборудования в опытную эксплуатацию.

В случае если поставка оборудования, или его приемка Заказчиком, или ввод в опытную эксплуатацию задерживаются по причинам, не зависящим от поставщика ПТК, гарантийный срок на оборудование должен заканчиваться не позднее, чем через 36 (тридцать шесть) месяцев от даты уведомления Заказчика о готовности оборудования к отгрузке.

### 4.5 Система коммерческого учета.

#### 4.5.1 Автоматизированная система коммерческого учета тепловой энергии (АСКУТЭ)

В рамках реализации проекта предусматривается модернизация существующей АСКУТЭ с заменой сервера в связи с выводом из эксплуатации генерирующего оборудования и отключением части узлов учета находящихся в старом главном корпусе, а также переносом учета «ЧТЭЦ-1 - Колющенко», «ЧТЭЦ-1 – ЧТПЗ» и «ЧТЭЦ-1 – ЧТЗ» и новых узлов учета подпитки теплосети.

Шкаф нового сервера системы коммерческого учёта АСКУТЭ устанавливается в новом помещении АСКУТЭ расширяемой части Главного корпуса ГТУ отм. +10.050м, оси 10-11 ряд Г.

Инв. № подл. 210950	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ</p>						Лист
									33
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

						277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№доп.	Подп.	Дата		34



местоположение поврежденного участка определяется с помощью переносного локатора импульсного рефлектометра типа Рейс-105М.

Подключение локатора и детектора к проводникам СОДК, а также коммутация проводников осуществляется с помощью терминала типа КТ-11 (тип уточняется на стадии рабочего проектирования). В качестве соединительных кабелей используется кабель типа NYM 3x1,5 и комплект монтажа типа МРК-05.

Инв. № подл. 210950	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 36
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ			

## Приложение А (Справочное)

### Перечень принятых сокращений

АВР - автоматическое включение резерва;  
 АПУ - аварийный пульт управления;  
 АРМ - автоматизированное рабочее место;  
 АР - автоматическое регулирование;  
 АСУТП - автоматизированная система управления технологическим процессом;  
 АСКВМ – автоматизированная система контроля вибрации и механических величин;  
 АСКУТЭ - автоматизированная система коммерческого учета тепловой энергии;  
 ВХР - водно-химический режим;  
 ДУ - дистанционное управление;  
 ЖК - жидкокристаллический;  
 ЗИП - запасные инструменты и принадлежности.  
 ИБП - источник бесперебойного питания;  
 ИК - измерительный канал;  
 КУ - котел-утилизатор;  
 КИПиА - контрольно-измерительные приборы и автоматика;  
 ЗРА - запорно-регулирующая арматура;  
 КОС - клапан обратный на линии отбора турбины;  
 КТС - комплекс средств вычислительной техники АСУТП, включая периферийные устройства (датчики, исполнительные механизмы);  
 ЛВС - локальная вычислительная сеть;  
 ЛСУ - локальная система управления;  
 МО - математическое обеспечение;  
 МЩУ - местный щит управления;  
 НТД - нормативно-технический документ;  
 БЩУ - блочный щит управления;  
 ОС - операторская станция;  
 ОСО - общестанционное оборудование;  
 ПТК - программно-технический комплекс АСУТП, без периферийных устройств (датчиков и исполнительных механизмов);

Инв. № подл.	210950	Подп. и дата	Взам. инв. №	<div style="text-align: center;">277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ</div>						Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					37



ПТУ - паротурбинная установка;

ПГУ - парогазовая установка;

РАС - регистрация аварийных ситуаций;

РЗА - релейная защита и автоматика;

ОПРЧ - общее первичное регулирование частоты;

САУ - система автоматического управления;

УСПД - устройство сбора и передачи данных;

СПОИ - сбор и предварительная обработка информации;

ТЗ - технологические защиты;

ТБ - технологические блокировки;

ТО - техническое обеспечение;

ТЭП - технико-экономические показатели;

УСО - устройство связи с объектом;

ФГУ - функционально-групповое управление;

ЭКП - экран коллективного пользования;

ЭТО - электротехническое оборудование;

ЭГСАРиЗ - электрогидравлическая система автоматического регулирования и защиты.

Инв. № подл. 210950	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 38
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ			

## Приложение Б (Справочное)

### Перечень использованных нормативно-технических документов

1. Постановление от 16 февраля 2008 г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (с изменениями на 28 апреля 2020г)..
2. РД 50-682-89. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Общие положения.
3. ГОСТ 24.701-86. Единая система стандартов АСУ. Надежность АСУ. Основные положения.
4. СТО 70238424.27.100.010-2011 «Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) ТЭС. Условия создания. Нормы и требования» (РФ).
5. СТО 70238424.27.100.037-2009 Системы КИП и тепловой автоматики ТЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования.
6. СТО 70238424.27.100.038-2009 Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) ТЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования.
7. СТО 70238424.27.100.078-2009 Системы КИП и тепловой автоматики ТЭС. Условия создания. Нормы и требования.
8. РД 153-34.1-35.127-02. Общие технические требования к ПТК для АСУТП тепловых электростанций» М.:СПО ОРГРЭС, 2002.
9. СТО 70238424.27.100.078-2009 «Системы КИП и тепловой автоматики ТЭС. Условия создания. Нормы и требования» (РФ);
10. РД 153-34.1-35.127-2002 «Общие технические требования (ОТТ) к программно-техническим комплексам (ПТК) для АСУ ТП тепловых электростанций»;
11. РД 153-34.1-35.137-00. Технические требования к подсистеме технологических защит, выполненных на базе микропроцессорной техники. М.:СПО ОРГРЭС, 2000.
12. РД 153-34.1-35.143-2000. Объем и технологические условия на выполнение технологических защит теплоэнергетического оборудования газотурбинных установок ТЭЦ. СПО ОРГРЭС, 2000г, Москва;
13. РД 153-34.1-35.142-00. Методические указания по эксплуатации технологических защит, выполненных на базе микропроцессорной техники;
14. РД 153-34.1-37.532.4-2001 «Общие технические требования к системам химико-технологического мониторинга водно-химических режимов тепловых станций»;
15. СО 34.35.101-2003. Методические указания по объему технологических измерений, сигнализации и автоматического регулирования на тепловых электростанциях.

Инв. № подл.	210950	Подп. и дата	Взам. инв. №	<div style="text-align: center;">277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ</div>						Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					39

16. СО 34.11.321-96 «Нормы погрешности измерений технологических параметров тепловых электростанций и подстанций».
17. СО 34.35.523-2002 "Методические указания по оснащению рациональным объемом резервных аппаратных средств контроля и управления котлотурбинным оборудованием ТЭС, оснащенным АСУТП";
18. РД 34.20.501-95. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. М.: 2003.
19. Правила устройства электроустановок. 2009.
20. Приказ Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116 ФНП в области промышленной безопасности от 25.03.2014 N 116 «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением" (с изменениями на 12 декабря 2017 года)»;
21. РД 34.35.414-91 "Правила организации пусконаладочных работ по АСУ ТП на тепловых электростанциях";
22. ГОСТ 34.603-92. Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем.
23. ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.
24. ГОСТ 8.009-84. ГСОЕИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
25. ГОСТ 8.586.1-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 1. Принцип метода измерений и общие требования.
26. ГОСТ 8.586.2-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 2. Диафрагмы. Технические требования.
27. ГОСТ 8.586.3-2005 (ИСО 5167-3:2003) ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 3. Сопла и сопла Вентури. Технические требования.
28. ГОСТ 8.586.4-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 4. Трубы Вентури. Технические требования.
29. ГОСТ 8.586.5-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 5. Методика выполнения измерений.

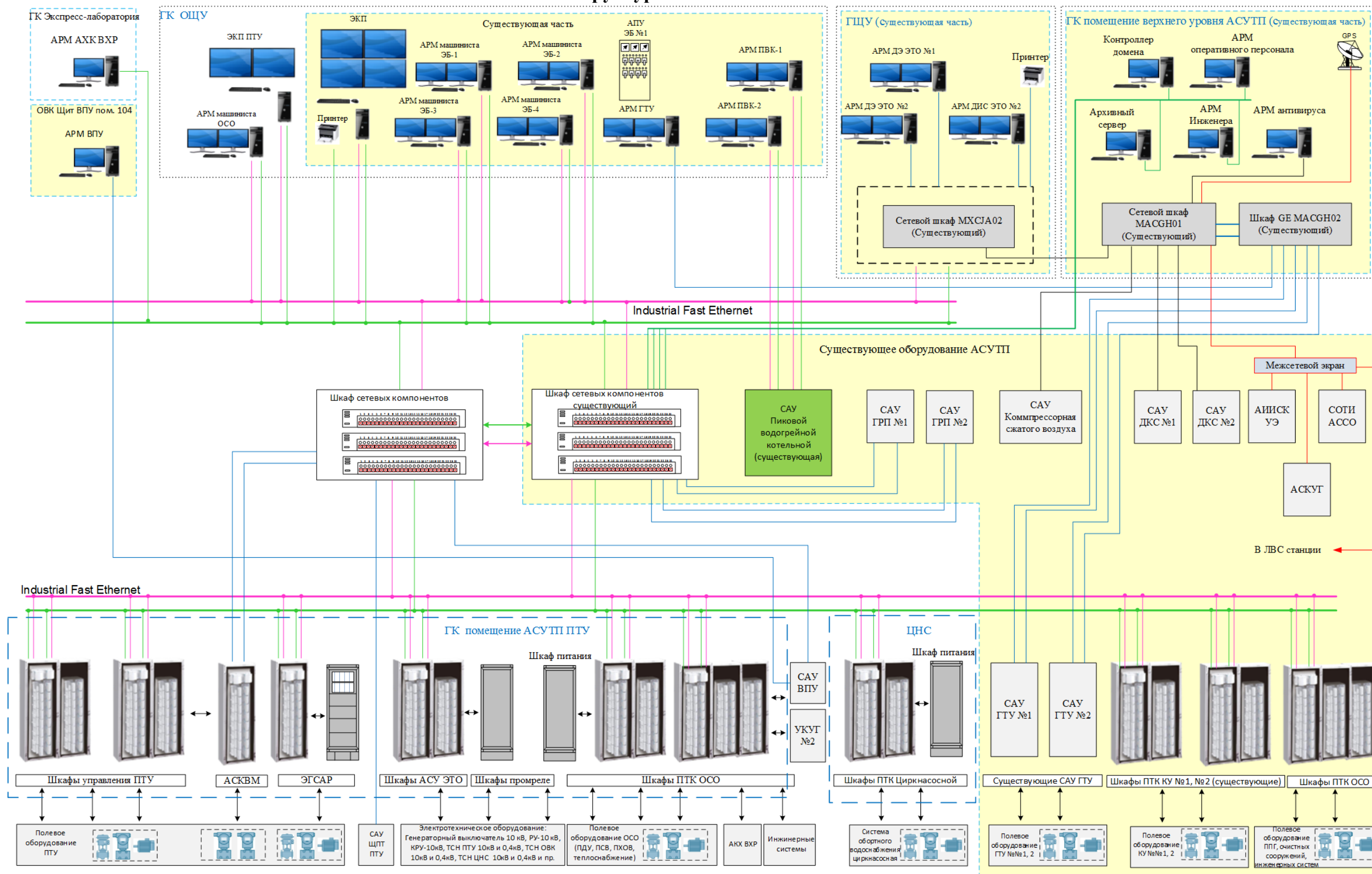
Инв. № подл.	210950	Подп. и дата	Взам. инв. №	<div style="text-align: center;"> <p>277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ</p> </div>						Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					40

30. ГОСТ Р 50342-92. Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.
31. ГОСТ Р 8.585-2001. ГСОЕИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.
32. ГОСТ Р 8.596-2002. ГСОЕИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
33. МИ 2174-91. Аттестация алгоритмов и программ обработки данных при измерениях. Основные положения.
34. ВНТП-81 "Нормы технологического проектирования тепловых электростанций.- М. Минэнерго СССР,1981 ";
35. СН119Р.0000.КР.ТХ01 «Классификатор проекта». Действующий классификатор по применению системы классификации и кодирования в проектной и рабочей документации.

Документация заводов-изготовителей технологического оборудования.

Инв. № подл. 210950	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 41
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ			

### Структурная схема КТС АСУТП



<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ

## Приложение Г (Обязательное)

### Схемы автоматизации

#### Условные обозначения

	Задвижка
	Задвижка с электроприводом
	Клапан обратный
	Клапан предохранительный
	Клапан регулирующий
	Клапан регулирующий с электроприводом
	Насосный агрегат
	Электродвигатель
	Фильтр
	Шайба дроссельная
	Быстросействующая редукционно-охлаждающая установка
	Расходомер
	Выхлоп трубопровода
	Направления потока (среды)
	Пароохладитель

#### Условные обозначения (Продолжение)

	Дренаж
	Конденсат
	Острый пар
	Пар нерегулируемых отборов
	Пар регулируемых отборов
	Паровоздушная смесь
	Питательная вода
	Сетевая вода
	Химодессоленая вода
	Химочищенная вода
	Масло
	Конденсат/пар замасленный
	Присоединения трубопровода
	Граница проектирования

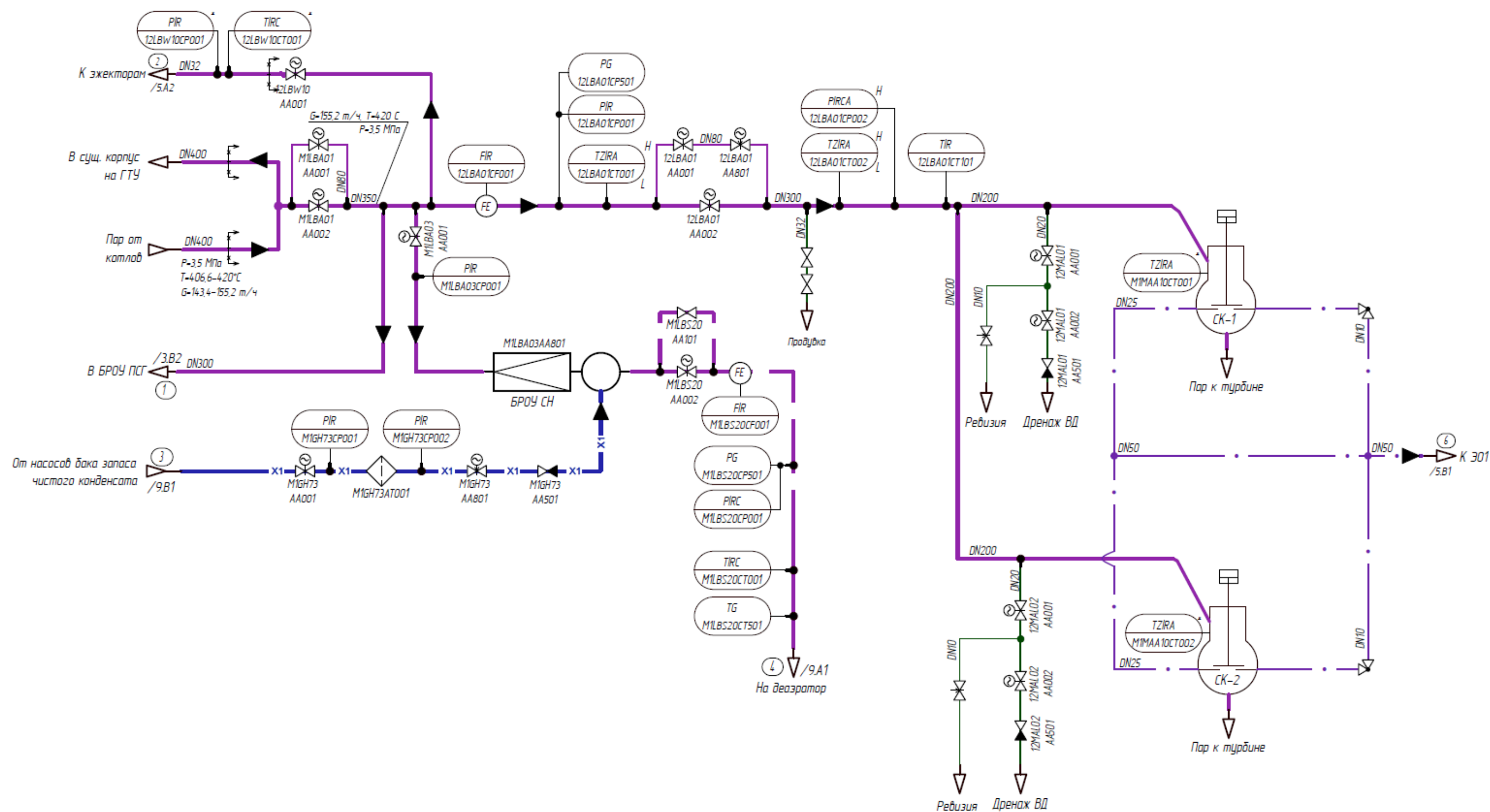
#### Перечень принятых сокращений

АМН – аварийный масляный насос	ПМК – патрубок маслоконтрольный
БД – бак демпферный	ПК – паровой котел
БНТ – бак низких точек	ПС – подогреватель сальниковый
БРОУ – быстросействующая редукционно-охлаждающая установка	ПСГ – подогреватель сетевой воды горизонтальный
ВВТ – вода-водяной теплообменник	ПСм – патрубок смотровой
ВН – вентиль	ПТ – паровая турбина
ВПУ – валоповоротное устройство	ПЭН – питательный электронасос
ГМН – главный масляный насос	РД – расширитель дренажей
КО – клапан обратный	РОУ – редукционно-охлаждающая установка
КП – клапан предохранительный	РПД – регулятор перепада давления
КР – клапан регулирующий	РДБНТ – расширитель дренажей бака низких точек
КТр – клапан трехходовой	СК – стопорный клапан
КС – клапан специальный	СМН – стояночный масляный насос
МО – маслоохладитель	Ф – фильтр
МУ – маслоуловитель	ФМ – фильтр магнитный
НПП – насос перекачки протечек	ЦВ – вентилятор центробежный
ОП – охладитель пара	ЭОВ – эжектор отсоса воздуха из подогревателя сальникового
ПВ – питательная вода	ЭОП – эжектор отсоса пара из уплотнений
ПВД – подогреватель высокого давления	ЭПСГ – эжектор подогревателя сетевой воды
ПВС – паровоздушная смесь	
ПМН – пусковой масляный насос	

Изм. № подл.	Взам. инв. №
210950	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ



1 \* Датчики комплектно поставляемые с турбиной ПАО «КТЗ»

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
210950		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дат

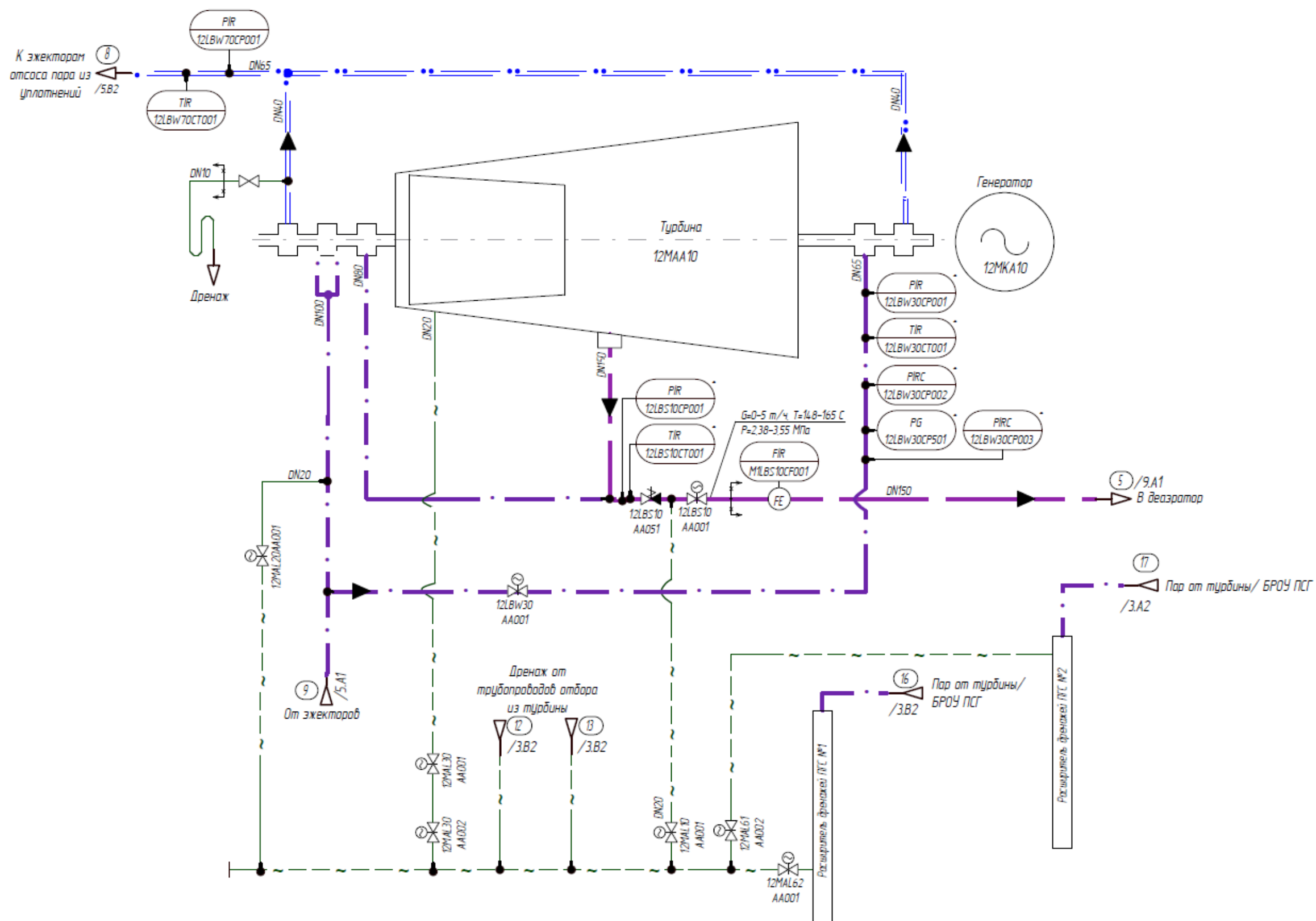
277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ







# Система уплотнений и дренажей



1 \* Датчики комплектно поставляемые с турбиной ПАО «КТЗ»

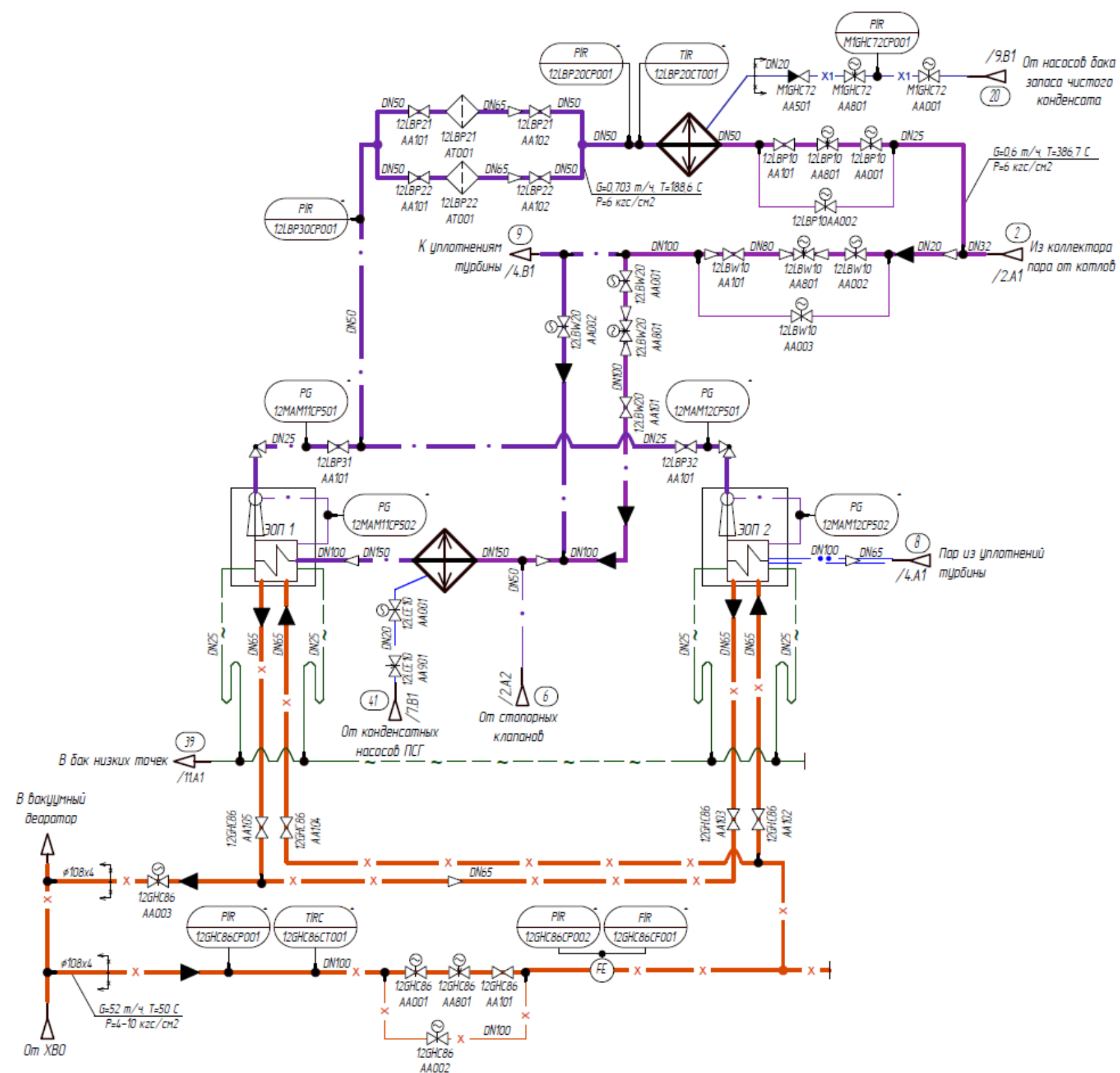
Име. № подл.	Взам. инв. №
210950	

Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ

# Эжекторы отсоса пара из уплотнений



1 \* Датчики комплектно поставляемые с турбиной ПАО «КТЗ»

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	210950

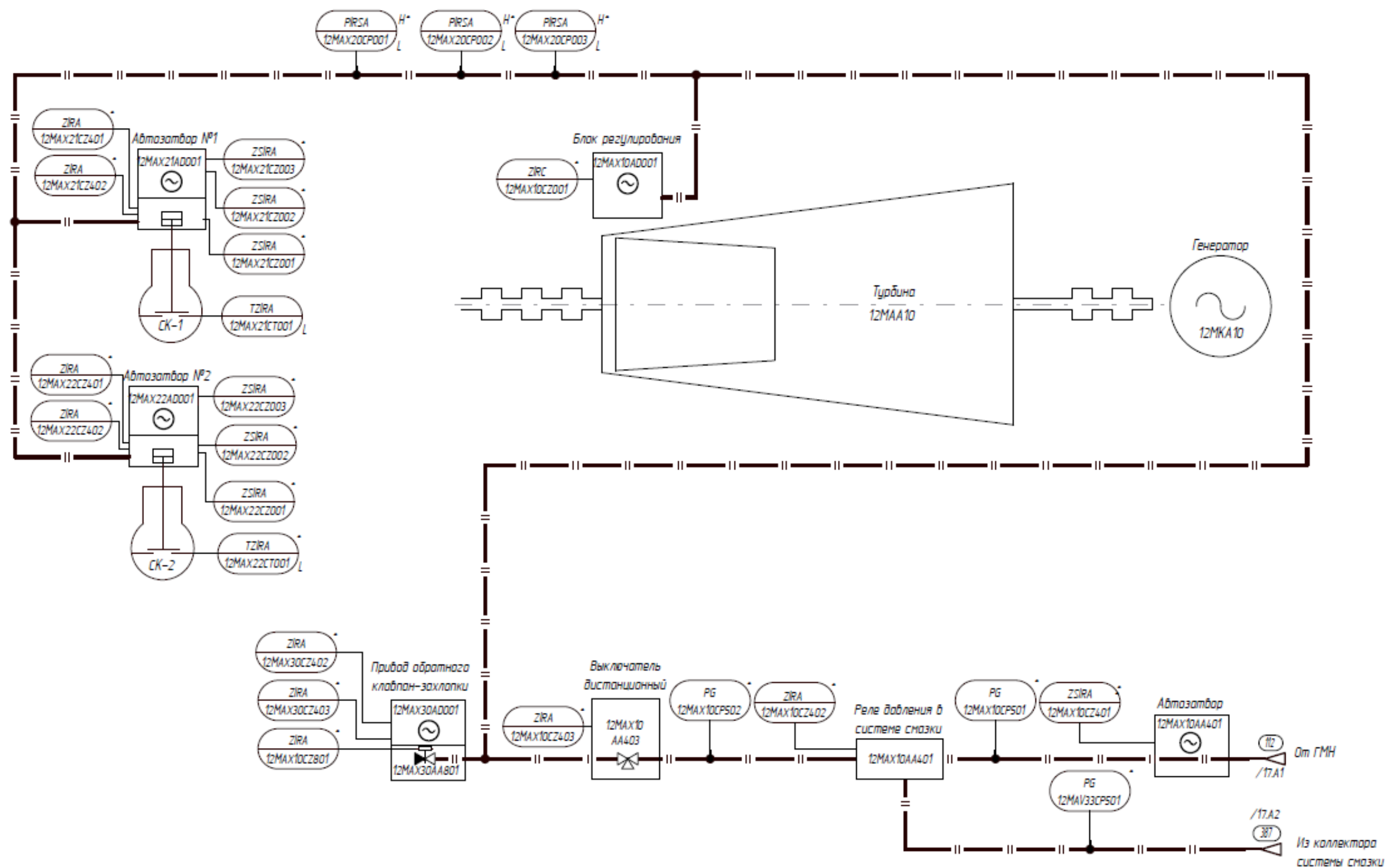
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ

<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ

Схема регулирования и защит.

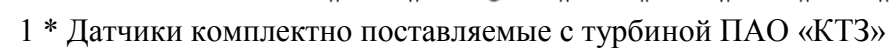


1 \* Датчики комплектно поставляемые с турбиной ПАО «КТЗ»

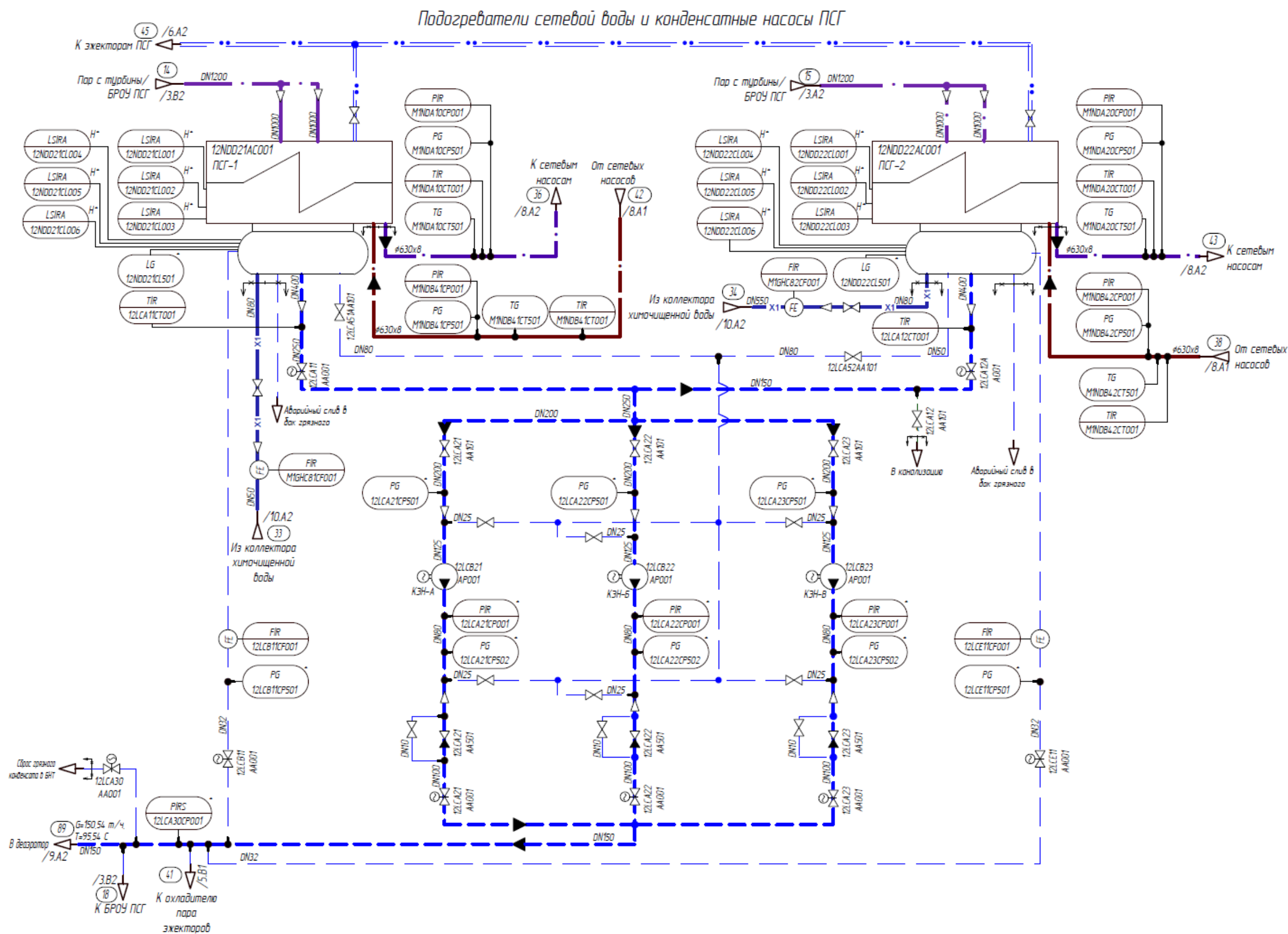
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
210950					

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ







1 \* Датчики комплектно поставляемые с турбиной ПАО «КТЗ»

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

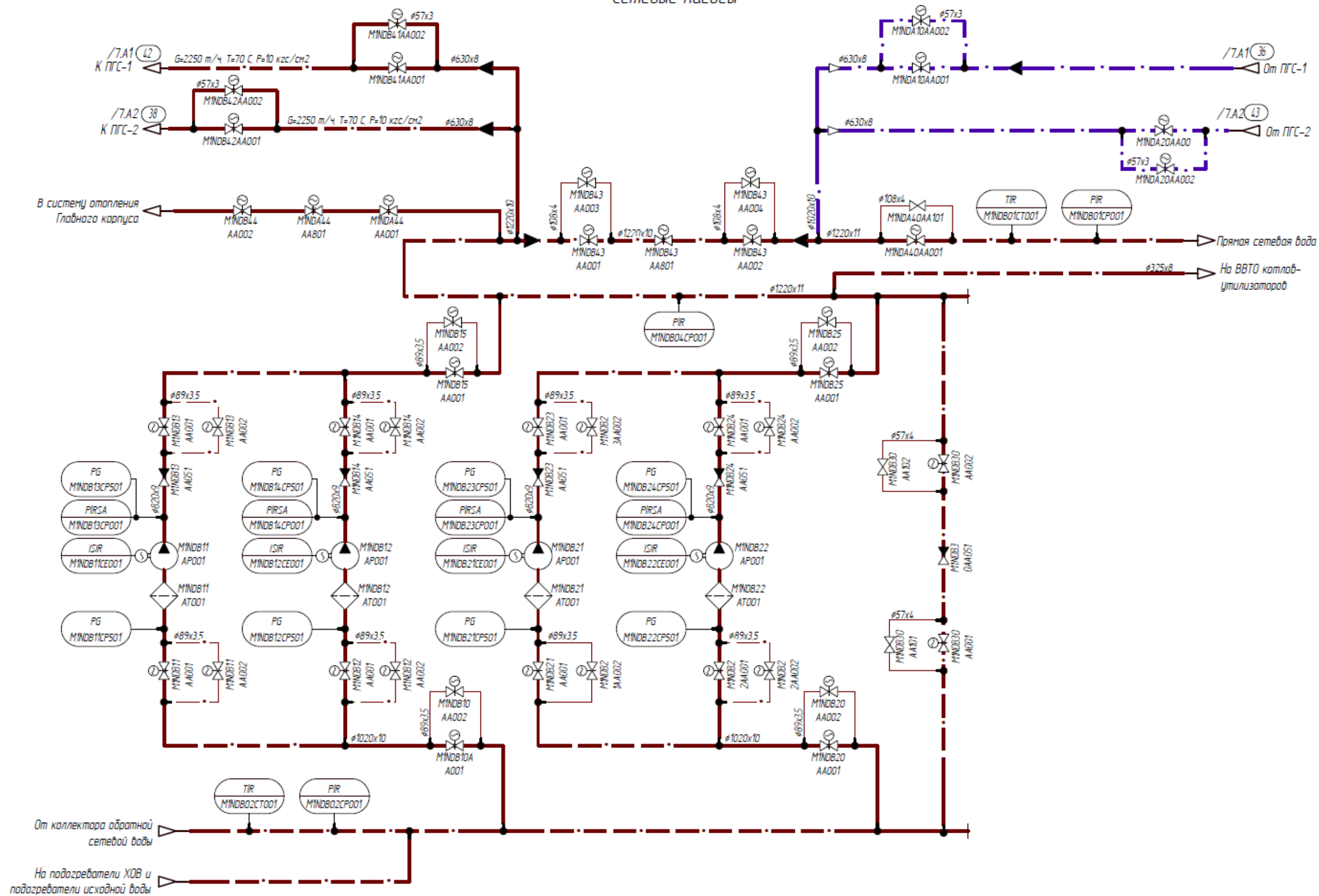
277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ

Лист

51

Име. № подл.	Взам. инв. №
210950	
Подп. и дата	

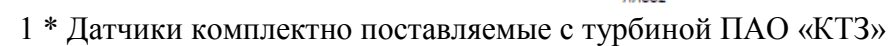
## Сетевые насосы



Изм. № подл.	Взам. инв. №
210950	

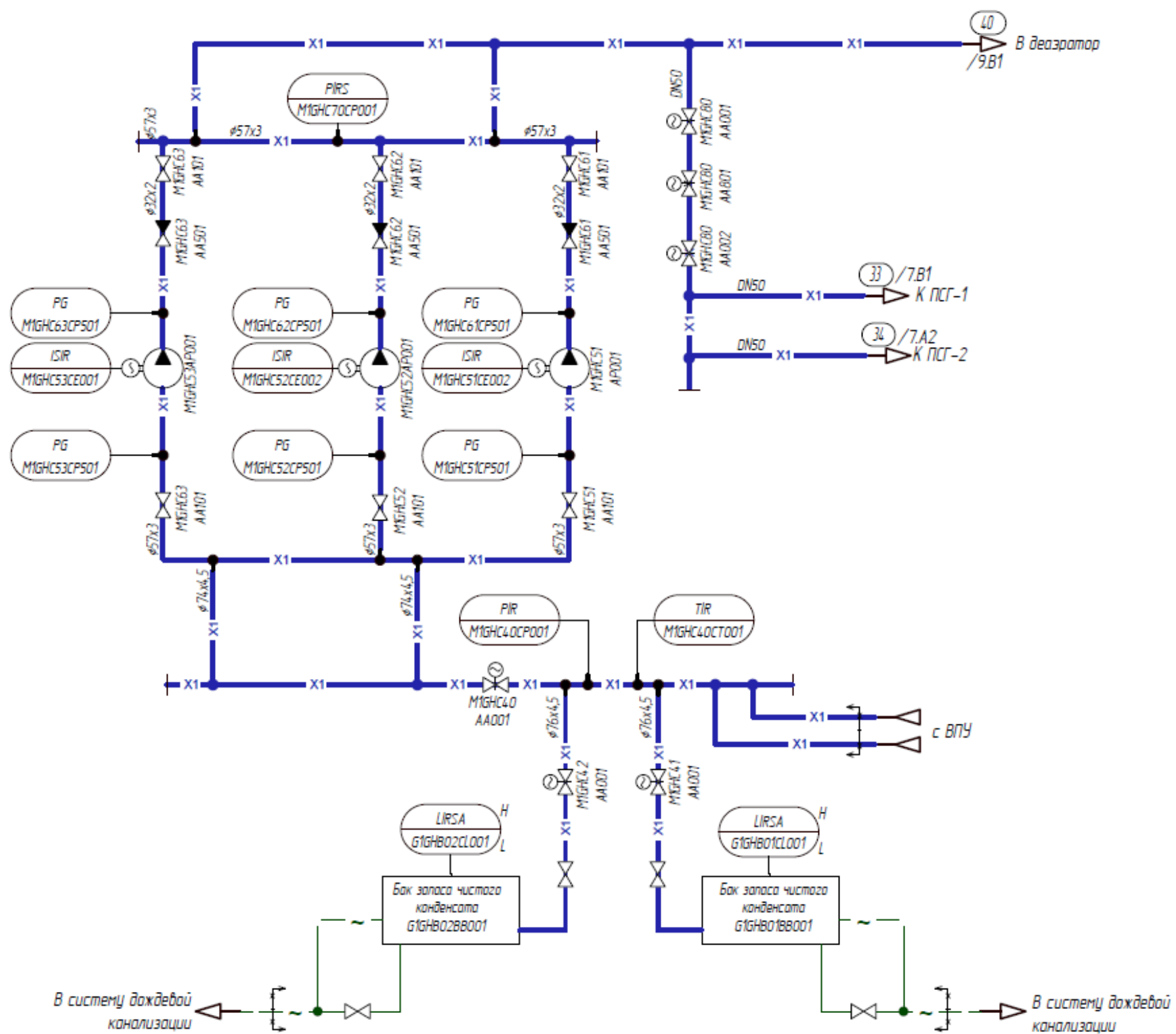
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ





## Баки запаса чистого конденсата



Изм. № подл.	Взам. инв. №
210950	
Подп. и дата	

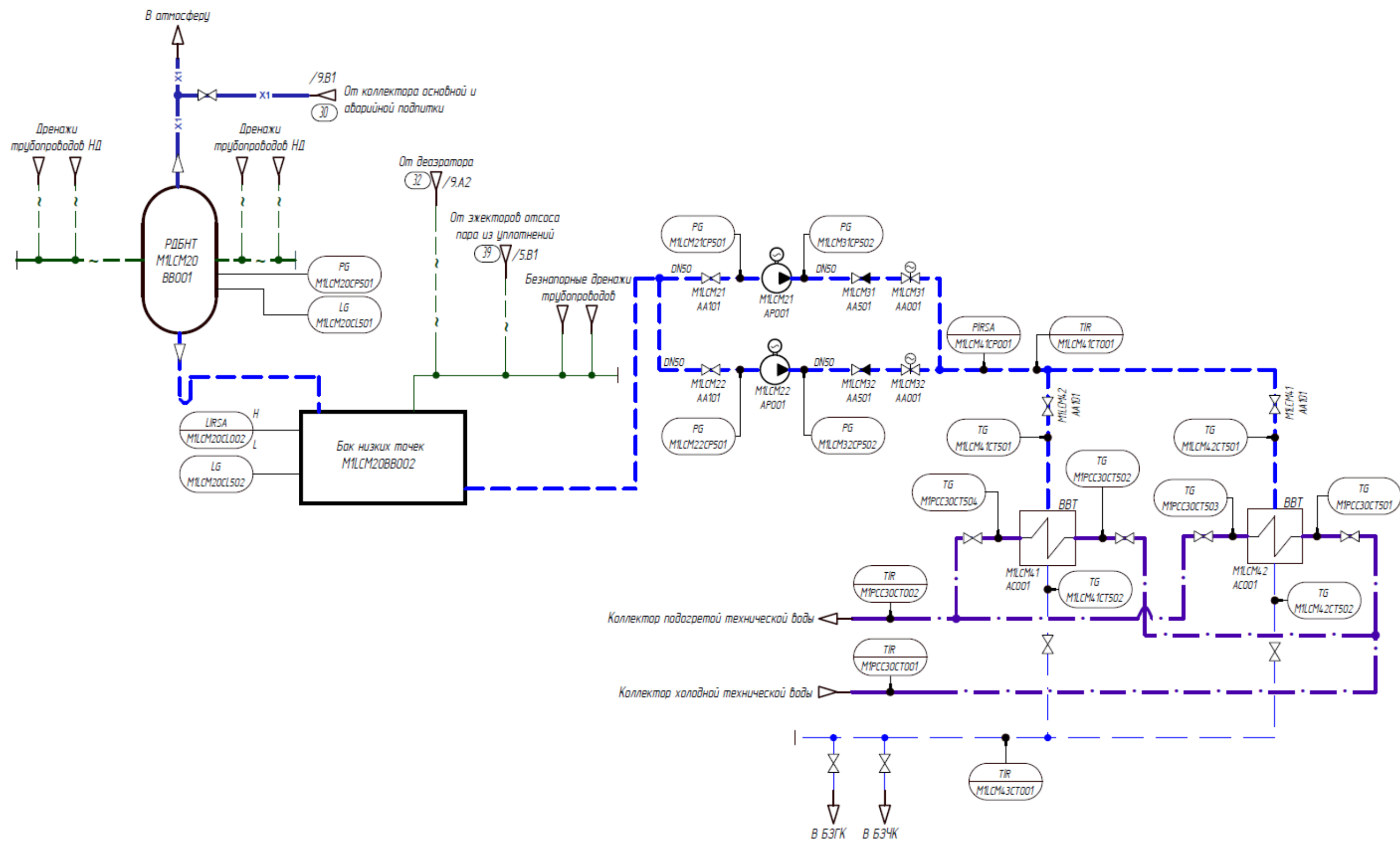
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ

Лист

54

## Бак низких точек

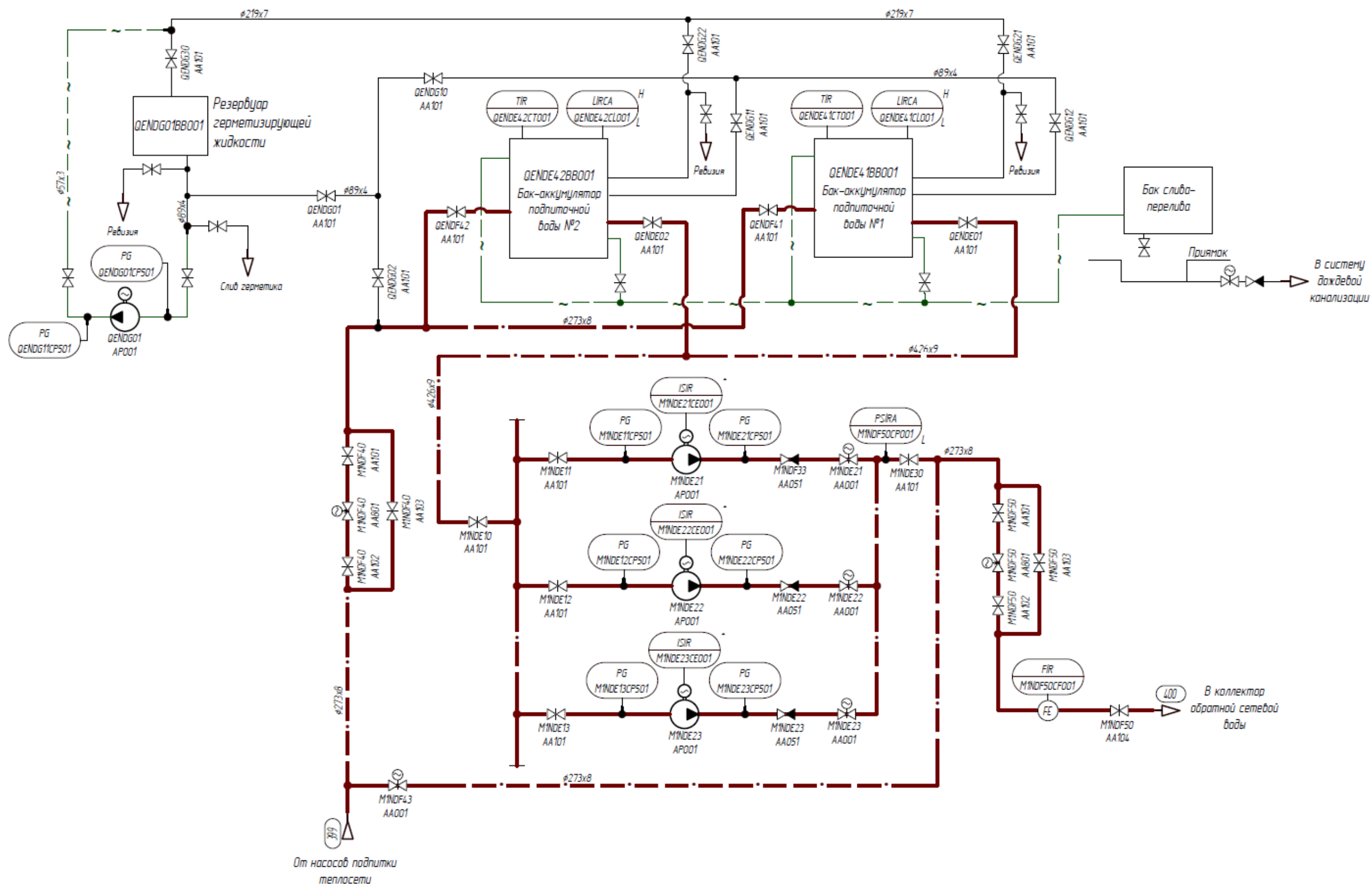


Изм. № подл.	Взам. инв. №
210950	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ

# Насосы баков-аккумуляторов подпиточной воды и баки-аккумуляторы подпиточной воды

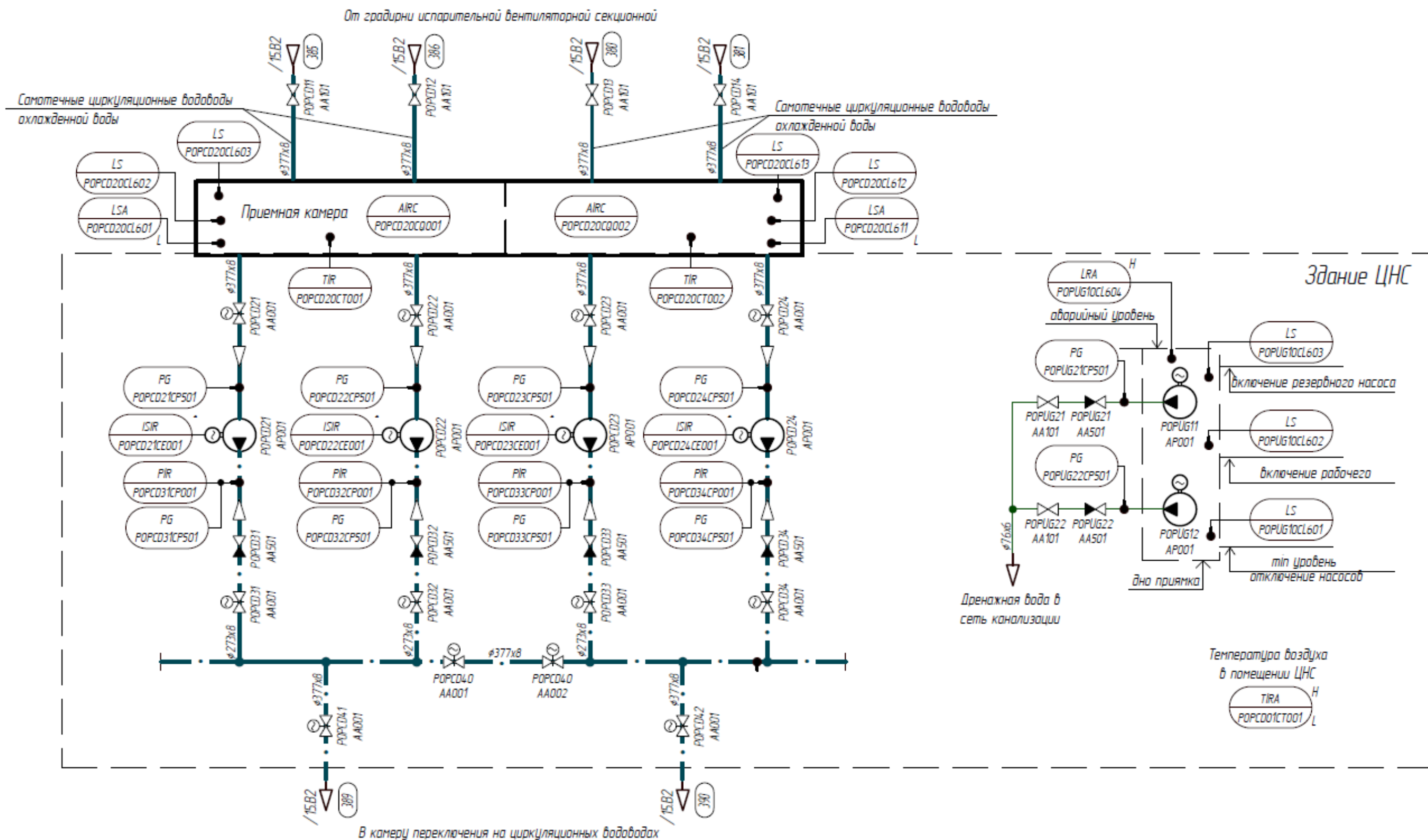


Изм. № подл.	210950
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ

# Циркуляционная насосная станция



Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
210950		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ

Лист

57





Приложение Д  
(Обязательное)

Планы расположения щитов управления и оборудования ПТК АСУТП

План на отм. +10,050

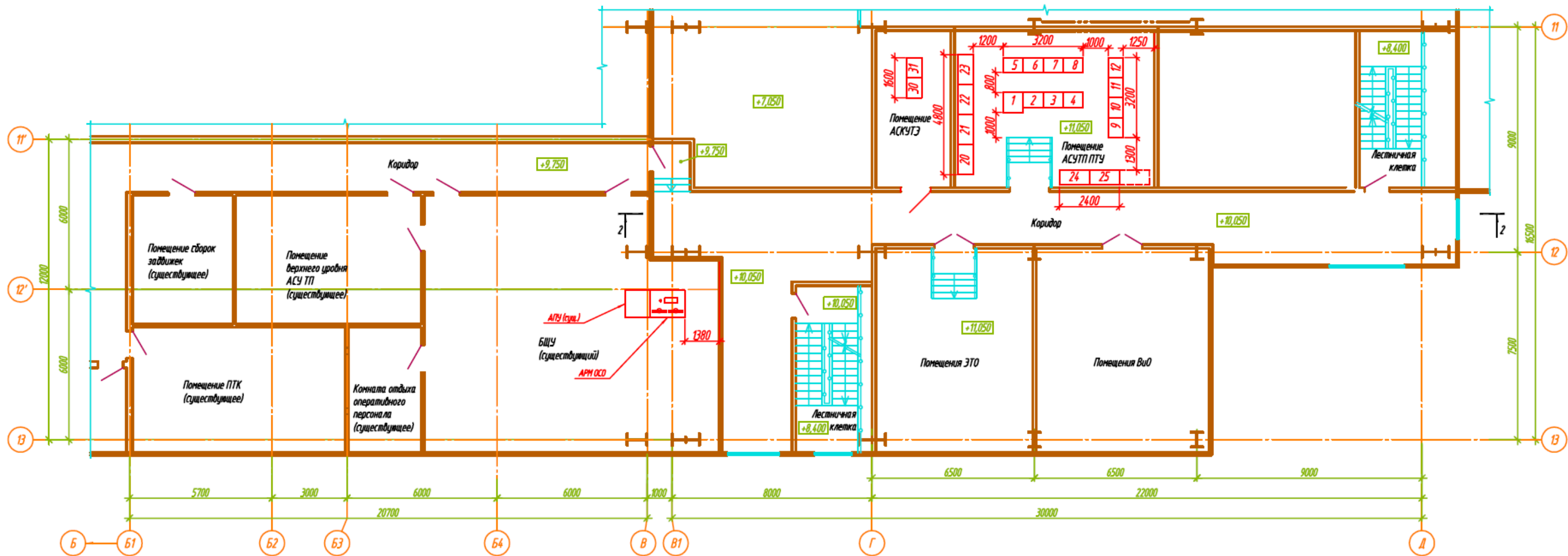


Рисунок Г1. План расположения оборудования ПТК АСУТП в Главном корпусе

Условные обозначения:  
Позиция 1 – Шкаф питания ПТК ОСО;  
Позиция 2...12 – Шкафы ПТК АСУТП;  
Позиция 20...25 – Шкафы сборки ЗРА;  
Позиция 30...31 – Шкафы АСКУЭ.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	210950		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ

План на отм. 0,000

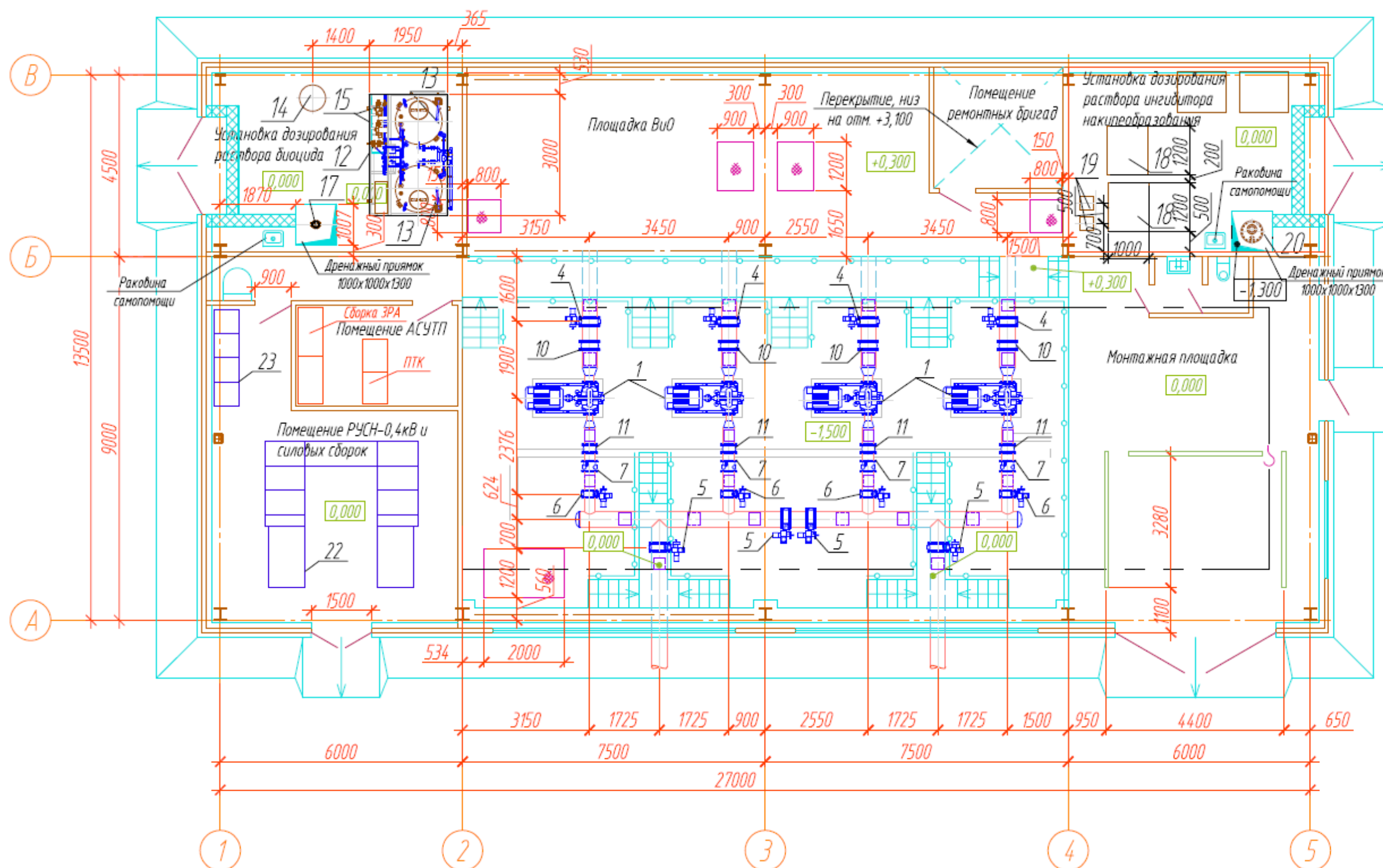


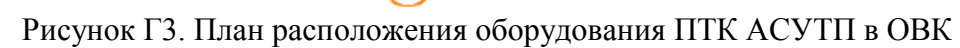
Рисунок Г2. План расположения оборудования ПТК АСУТП в ЦНС

Изм. № подл.	Взам. инв. №
210950	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

277-19Э/ПИР-ИОС7.4.1.ТЧ

Лист
60





[illegible]

Поз.	Код KKS	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Масса общая, кг	Примечание	65										
												10	Ультразвуковой расходомер, напряжение питания 24 В, выходной сигнал 4-20 мА	OPTISONIC 3400			шт.	6			
												11	Радарный уровнемер, выходной сигнал 4-20мА	серия OPTIWAVE			шт.	6			
												12	Поплавковый выключатель WIKA SLS-M2	6110			шт.	16			
												13	Термометр биметаллический, диаметр корпуса 160 мм; материал корпуса: нерж. сталь; класс точности 1; IP65	WIKA TG54/ 160/			шт.	14			
												14	Гильза защитная	WIKA			шт.	14			
												15	Измеритель-регулятор технологический	ИРТ5920Н			шт.	3			
												16	Мановакуумметр промышленный коррозионностойкий показывающий, тип ТМВ, серия 21, диаметр корпуса 150 мм; материал корпуса: нерж. сталь; класс точности 1; IP65	ТМВ-621Р.00			шт.	5			
												17	Манометр коррозионностойкий с электроконтактной приставкой, тип ТМ, серия 21, диаметр корпуса 150 мм, материал - нержавеющая сталь, класс точности 1,5; IP65	ТМ-621Р.01			шт.	40			
												18	Датчики АХК ВХР, комплект				шт.	1			
		Монтажные изделия																			

Инв. № подл.  
210950

Подпись и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подпись	Дата

277-19Э/ПИР-АТХ.ГЧ

Лист

2

Инв.№ подл. 210950	Взам. инв. №	Подпись и дата	Лист	66										
				Поз.	Код KKS	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Масса общая, кг	Примечание
						19 Бобышки M20x1,5	1035.023			шт.	61			
						20 Штуцер под приварку Ду10	1035.006			шт.	76			
						21 Труба стальная бесшовная DN10 16x2,5 12X1МФ	ТУ 14-3р-55-2001			м	250			
						22 Труба стальная бесшовная DN10 16x2,0 Ст 20	СТО ЦКТИ 10.003-2007			м	300			
						23 Труба стальная бесшовная DN10 14x2 Ст20	ГОСТ 8733-74			м	1200			
						Электротехнические изделия								
						21 Источник питания QUINT POWER, вход: 1-фазный, выход: 24 В DC	QUINT4-PS/1AC/24DC			шт.	2			
						22 Клеммная коробка типа, IP66	КСРВ-П, 6 клемм			шт.	5			
						23 Клеммная коробка типа, IP66	КСРВ-П, 8 клемм			шт.	2			
						24 Клеммная коробка типа, IP66	КСРВ-П, 10 клемм			шт.	2			
						25 Клеммная коробка типа, IP66	КСРВ-П, 16 клемм			шт.	2			
		26 Клеммная коробка типа, IP66	КСРВ-П, 24 клемм			шт.	2							

		67								
Поз.	Код KKS	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Масса общая, кг	Примечание
		27 Клеммная коробка типа, IP66	КСРВ-П, 36 клемм			шт.	2			
		28 Клеммная коробка типа, IP66	КСРВ-П, 42 клемм			шт.	2			
		29 Коробка электропривода задвижки КЭЗ	КЭЗ-03			шт.	185			
		Сборки НКУ								
		30 Сборка задвижек, шкафы	КРУЗА П			шт.	8			
		Стнеды КИП								
		31 Модуль датчиков КИПиА				шт.	75			
		Кабельная продукция								
		32 Кабели силовые гибкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, с низким дымо- и газовыделением, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластикатов пониженной пожарной опасности: S=4х1,5	КГВВнг(А)-LS 4х1,5 ТУ 16К13-031-2004			м	750			
Име.№ подл. 210950										
Подпись и дата										
Взам.име.№										
						277-19Э/ПИР-АТХ.ГЧ				Лист
										4
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подпись	Дата					

		68								
Поз.	Код KKS	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Масса общая, кг	Примечание
		33 Кабели силовые гибкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, с низким дымо- и газовыделением, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластикатов пониженной пожарной опасности: S=4х2,5	КГВВнг(А)-LS 4х2,5 ТУ 16К13-031-2004			м	500			
		34 Кабели силовые гибкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, с низким дымо- и газовыделением, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластикатов пониженной пожарной опасности: S=5х1,5	КГВВнг(А)-LS 5х1,5 ТУ 16К13-031-2004			м	200			
		35 Кабели силовые гибкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, с низким дымо- и газовыделением, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластикатов пониженной пожарной опасности: S=5х2,5	КГВВнг(А)-LS 5х2,5 ТУ 16К13-031-2004			м	200			
		36 Кабели силовые гибкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, с низким дымо- и газовыделением, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластикатов пониженной пожарной опасности: S=7х1,5	КГВВнг(А)-LS 7х1,5 ТУ 16К13-031-2004			м	300			
		37 Кабель контрольный, с медными жилами, с ПВХ изоляций и оболочкой пониженной пожароопасности, с низким дымо- и газовыделением: S=4х1,5	КВВГнг(А)-LS 4х1,5 ТУ 16.К71-310-2001			м	3500			
		38 Кабель контрольный, с медными жилами, с ПВХ изоляций и оболочкой пониженной пожароопасности, с низким дымо- и газовыделением: S=4х2,5	КВВГнг(А)-LS 4х2,5 ТУ 16.К71-310-2001			м	600			
		39 Кабель контрольный, с медными жилами, с ПВХ изоляций и оболочкой пониженной пожароопасности, с низким дымо- и газовыделением: S=5х1,5	КВВГнг(А)-LS 5х1,5 ТУ 16.К71-310-2001			м	100			
Име.№ подл. 210950										
Подпись и дата										
Взам. инв. №										
						277-19Э/ПИР-АТХ.ГЧ				Лист
										5
						Изм.	Кол.уч	Лист	Недоп.	Подпись
						Дата				

		69												
Поз.	Код KKS	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Масса общая, кг	Примечание				
		40 Кабель контрольный, с медными жилами, с ПВХ изоляций и оболочкой пониженной пожароопасности, с низким дымо- и газовыделением: S=5x2,5	КВВГнг(А)-LS 5x2,5 ТУ 16.К71-310-2001			м	300							
		41 Кабель контрольный, с медными жилами, с ПВХ изоляций и оболочкой пониженной пожароопасности, с низким дымо- и газовыделением: S=7x1,5	КВВГнг(А)-LS 7x1,5 ТУ 16.К71-310-2001			м	4500							
		42 Кабель контрольный, с медными жилами, с ПВХ изоляций и оболочкой пониженной пожароопасности, с низким дымо- и газовыделением: S=7x2,5	КВВГнг(А)-LS 7x2,5 ТУ 16.К71-310-2001			м	300							
		43 Кабель контрольный, с медными жилами, с ПВХ изоляций и оболочкой пониженной пожароопасности, с низким дымо- и газовыделением: S=10x1,5	КВВГнг(А)-LS 10x1,5 ТУ 16.К71-310-2001			м	300							
		44 Кабель контрольный, с медными жилами, с ПВХ изоляций и оболочкой пониженной пожароопасности, с низким дымо- и газовыделением: S=14x1,5	КВВГнг(А)-LS 14x1,5 ТУ 16.К71-310-2001			м	1500							
		45 Кабель контрольный, с медными жилами, с ПВХ изоляций и оболочкой пониженной пожароопасности, экранированный, с низким дымо- и газовыделением: S=4x1,0	КВВГЭнг(А)-LS 4x1,0 ТУ 16.К71-310-2001			м	7500							
		46 Кабель контрольный, с медными жилами, с ПВХ изоляций и оболочкой пониженной пожароопасности, экранированный, с низким дымо- и газовыделением: S=5x1,0	КВВГЭнг(А)-LS 5x1,0 ТУ 16.К71-310-2001			м	2758							
		47 Кабель контрольный, с медными жилами, с ПВХ изоляций и оболочкой пониженной пожароопасности, экранированный, с низким дымо- и газовыделением: S=5x1,5	КВВГЭнг(А)-LS 5x1,5 ТУ 16.К71-310-2001			м	700							
Инв.№ подл.		Взам. инв. №		Подпись и дата										
210950														
						Лист								
						277-19Э/ПИР-АТХ.ГЧ				6				
						Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

		70									
Поз.	Код KKS	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Масса общая, кг	Примечание	
		48 Кабель контрольный, с медными жилами, с ПВХ изоляций и оболочкой пониженной пожароопасности, экранированный, с низким дымо- и газовыделением: S=7х1,0	КВВГЭнг(А)-LS 7х1,0 ТУ 16.К71-310-2001			м	7500				
		49 Кабель контрольный, с медными жилами, с ПВХ изоляций и оболочкой пониженной пожароопасности, экранированный, с низким дымо- и газовыделением: S=10х1,0	КВВГЭнг(А)-LS 10х1,0 ТУ 16.К71-310-2001			м	2000				
		50 Кабель контрольный, с медными жилами, с ПВХ изоляций и оболочкой пониженной пожароопасности, экранированный, с низким дымо- и газовыделением: S=14х1,0	КВВГЭнг(А)-LS 14х1,0 ТУ 16.К71-310-2001			м	2500				
		51 Кабель контрольный, с медными жилами, с ПВХ изоляций и оболочкой пониженной пожароопасности, экранированный, с низким дымо- и газовыделением: S=19х1,0	КВВГЭнг(А)-LS 19х1,0 ТУ 16.К71-310-2001			м	1500				
		52 Кабель контрольный, с медными жилами, с ПВХ изоляций и оболочкой пониженной пожароопасности, экранированный, с низким дымо- и газовыделением: S=27х1,0	КВВГЭнг(А)-LS 27х1,0 ТУ 16.К71-310-2001			м	150				
		53 Кабель медный с гибкими многопроволочными жилами,скрученными парами, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластика, в общем экране, пониженной пожароопасности, с низким дымо- и газовыделением: S=4х2х1,0	КУИИНнг(А)-LS 4х2х1,0 ВЭ ТУ 3581-010-76960731-2008			м	2500				
		54 Кабель медный с гибкими многопроволочными жилами,скрученными парами, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластика, в общем экране, пониженной пожароопасности, с низким дымо- и газовыделением: S=7х2х1,0	КУИИНнг(А)-LS 7х2х1,0 ВЭ ТУ 3581-010-76960731-2008			м	1200				
Име.№ подл. 210950											
Подпись и дата											
Взам.име.№											
						277-19Э/ПИР-АТХ.ГЧ				Лист	
										7	
						Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

		71								
Поз.	Код KKS	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Масса общая, кг	Примечание
		55 Кабель медный с гибкими многопроволочными жилами,скрученными парами, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластика, в общем экране, пониженной пожароопасности, с низким дымо- и газовыделением: S=14x2x1.0	КУИИНнз(А)-LS 14x2x1.0 ВЭ ТУ 3581-010-76960731-2008			м	200			
		56 Кабель с гибкими жилами из медной проволоки, с изоляцией из полиэтилена, в общем экране, не распространяющий горение, с низким дымо- и газовыделением: S=2x2x1.0	КУПЭВнз(А)-LS 2x2x1.0 ТУ 16.К13-040-2012			м	5500			
		57 Провод монтажный, гибкий				м	1500			
		58 Кабель с гибкими жилами из медной проволоки, с изоляцией из полиэтилена, в общем экране, не распространяющий горение, с низким дымо- и газовыделением: S=4x2x1,0	КУПЭВнз(А)-LS 4x2x1,0 ТУ 16.К13-040-2012			м	12000			
		59 Кабель с гибкими жилами из медной проволоки, с изоляцией из полиэтилена, в общем экране, не распространяющий горение, с низким дымо- и газовыделением: S=7x2x1,0	КУПЭВнз(А)-LS 7x2x1,0 ТУ 16.К13-040-2012			м	6500			
		60 Кабель с гибкими жилами из медной проволоки, с изоляцией из полиэтилена, в общем экране, не распространяющий горение, с низким дымо- и газовыделением: S=10x2x1,0	КУПЭВнз(А)-LS 10x2x1,0 ТУ 16.К13-040-2012			м	4500			
		61 Кабель с гибкими жилами из медной проволоки, с изоляцией из полиэтилена, в общем экране, не распространяющий горение, с низким дымо- и газовыделением: S=14x2x1,0	КУПЭВнз(А)-LS 14x2x1,0 ТУ 16.К13-040-2012			м	200			
		62 Кабель с гибкими жилами из медной проволоки, с изоляцией из полиэтилена, в общем экране, не распространяющий горение, с низким дымо- и газовыделением: S=19x2x1,0	КУПЭВнз(А)-LS 19x2x1,0 ТУ 16.К13-040-2012			м	200			
Ине.№ подл. 210950		Подпись и дата		Взам. инв. №						
						277-19Э/ПИР-АТХ.ГЧ				Лист
										8
						Изм. Кол.уч Лист №док. Подпись Дата				



		72													
Поз.	Код KKS	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Масса общая, кг	Примечание					
		63 Термозлектродный компенсационный кабель с жилами медь(+) и константан(-), изоляция и оболочка из ПВХ пластикатов с пониженным дымо- и газовыделением, в общем экране из алюмофлекса: S=2х2х1.0	ТЕРК нз(А)-LS ХА(КС) 2х2х1.0 ВЭ ТУ 3567-015-76960731-2009			м	1500								
		64 Термозлектродный компенсационный кабель со скрученными жилами жилами медь(+) и константан(-), изоляция и оболочка из ПВХ пластикатов с пониженным дымо- и газовыделением, в общем экране из алюмофлекса: S=4х2х1.0	ТЕРК нз(А)-LS ХА(КС) 4х2х1.0 ВЭ ТУ 3567-015-76960731-2009			м	700								
		65 Термозлектродный компенсационный кабель со скрученными жилами жилами медь(+) и константан(-), изоляция и оболочка из ПВХ пластикатов с пониженным дымо- и газовыделением, в общем экране из алюмофлекса: S=6х2х1.0	ТЕРК нз(А)-LS ХА(КС) 6х2х1.0 ВЭ ТУ 3567-015-76960731-2009			м	500								
		66 Термозлектродный компенсационный кабель со скрученными жилами жилами медь(+) и константан(-), изоляция и оболочка из ПВХ пластикатов с пониженным дымо- и газовыделением, в общем экране из алюмофлекса: S=10х2х1.0	ТЕРК нз(А)-LS ХА(КС) 10х2х1.0 ВЭ ТУ 3567-015-76960731-2009			м	500								
		Оборудование поставляемое комплектно с ПТУ													
		66 Комплект датчиков КИП, комплект				шт.	1								
		67 Оборудование ЭГСАРиЗ, комплект				шт.	1								
		68 Оборудование АСКВМ, комплект				шт.	1								
Ине.№ подл. 210950		Взам. инв. №		Подпись и дата											
										Лист 9					
						Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
						277-19Э/ПИР-АТХ.ГЧ									



Инв.№ подл. 210950	Подпись и дата	Взам. инв. №	Поз.	Код KKS	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Масса общая, кг	Примечание	
					77	Ультразвуковой газовый счетчик Ду 200 PN 16, комплект	USZ 08			шт.	1			
					78	Входной и выходной участки для ультразвукового счетчика (в комплекте с ответными фланцами) Ду 500, комплект				шт.	2			
					79	Входной и выходной участки для ультразвукового счетчика (в комплекте с ответными фланцами) Ду 200, комплект				шт.	1			
					80	Flow-компьютер , комплект	ERZ 2104			шт.	3			
					81	Шкаф питания и управления узлами учета газа, комплект				шт.	1			
					82	Взрывозащищенный датчик давления	Rosemount 3051CA			шт.	3			
					83	Двухвентильный блок датчика давления, комплект				шт.	3			
					84	2" монтажный стенд для датчика давления, комплект				шт.	3			
					85	Датчик температуры	Rosemount 0065 Pt100			шт.	3			
					86	Погружная гильза для термометра сопротивления				шт.	3			
		87	Труба стальная бесшовная DN10	14x2,0 ГОСТ 8733-74			м	30						
		88	Кран шаровой запорный, под приварку (для газа) Ду10	ЗАРД			шт.	12						



