



«ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР «ИРКУТСКЭНЕРГО»

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ («ИЦ «ИРКУТСКЭНЕРГО»)

**Заказчик - ООО «Байкальская энергетическая компания» филиал
Ново-Иркутская ТЭЦ**

Том 1. Общесистемные решения

Пояснительная записка

210-500-12ПР-2022-АСУТП.001.П2-М

Руководитель проекта

Ведущий инженер проекта

Е. А. Парфенцов

Л. Л. Бабайлов

2022

Создано				
Взлм илив №				
Подпись и дата				
Илиб № подл				

Оглавление

1	Общие положения.....	3
1.1	Полное наименование системы	3
1.2	Перечень организаций, участвующих в разработке системы	3
1.3	Сроки создания проекта системы.....	3
1.4	Перечень документов, на основании которых создается система.....	3
1.5	Цели создания и назначение системы	3
1.5.1	Цели создания системы.....	3
1.5.2	Назначение.....	4
1.6	Подтверждение соответствия проектных решений действующим нормам и правилам техники безопасности, пожаро – взрывобезопасности и т.п.....	5
1.7	Сведения об использовании при проектировании основных нормативно–технических документах	5
1.8	Сведения о других работах, проводимых при разработке проекта	8
1.9	Очередность создания системы	8
2	Описание процесса деятельности.....	9
2.1	Состав процедур (операций) с учетом взаимосвязи и совместимости автоматизированной и неавтоматизированной деятельности	9
3	Основные технические решения	10
3.1	Решения по структуре системы, подсистем, средствам и способам связи для информационного обмена между компонентами системы	10
	Общее построение системы.....	10
3.2	Решения по режимам функционирования, диагностированию работы системы	10
3.3	Решения по численности, квалификации и функциям персонала системы, режимам его работы, порядку взаимодействия	11
3.4	Сведения об обеспечении заданных в ТЗ потребительских характеристик, определяющих ее качество.....	13
3.5	Состав функций, комплексов задач, реализуемых системой.....	13
3.6	Решения по комплексу технических средств, его размещению на объекте.....	13
3.7	Решения по составу информации, объему, способам ее организации и представления, видам машинных носителей, входным и выходным документам и сообщениям, последовательности обработки информации	14
3.8	Решения по алгоритмам технологических процедур.....	15

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

210-500-12ПР-2022-АСУТП.001.П2-М

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Прзп.	Дата
Разраб.		Голов			06.22
Провер.		Лебединский			06.22
Н. Контр.		Лебединский			06.22
Утверд.		Парфенцов			06.22

«Автоматизированная система дистанционного
управления ТП-7»
Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
II	2	15
ООО «ИЦ «Иркутскэнерго»		

3

- повышение оперативности управления;
- снижение затрат времени диспетчера (оператора) на выполнение вспомогательных процессов;
- повышение степени обоснованности принимаемых решений;
- эффективное управление параметрами автоматизируемого оборудования;
- эффективное управление экономичностью автоматизируемого оборудования;
- повышение надежности работы автоматизируемого оборудования;
- получение информационного обеспечения производственно-технической деятельности эксплуатационного персонала;
- получение объективной оценки эффективности использования оборудования и действий персонала.

Критерием достижения целей создания АСДУ является повышение надежности работы оборудования, снижение эксплуатационных затрат, выполнение системой следующих функций:

- Автоматизированное управление запорно-регулирующей арматурой трубопроводов подающей и обратной сетевой воды.
- Обеспечение технологических защит.
- Возможность изменения технологического режима тепловой сети в дистанционном режиме с АРМ диспетчера из центральной диспетчерской УТС.

1.5.2 Назначение.

Система предназначена для управления технологическим процессом передачи теплоносителя от Н-ИТЭЦ потребителю и обратно. Она охватывает управление электротехническим оборудованием.

Система является автоматизированной (не автоматической), то есть предусматривает работу технических средств управления под контролем и при участии оперативного персонала. Центральной частью АСДУ является ПТК (программно-

Изм. №	№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	210-500-12ПР-2022-АСЧТП.001.П2-М				4

технический комплекс), кроме него в состав системы входят датчики, исполнительные механизмы, традиционные средства контроля, непрограммируемые и программируемые средства автоматизации, поставляемые комплектно с технологическим оборудованием.

В рамках системы наряду с традиционными задачами технологического управления решаются задачи, предназначенные для обеспечения персонала данными о технико-экономических показателях работы оборудования, анализом аварийных ситуаций и др.

1.6 Подтверждение соответствия проектных решений действующим нормам и правилам техники безопасности, пожаро – взрывобезопасности и т.п.

Все проектные решения приняты в соответствии с действующими нормами и правилами технической эксплуатации, техники безопасности и правилами пожаро–взрывобезопасности.

Требования к размещению собственно средств автоматизации, составлены с учетом норм и правил техники безопасности и пожаробезопасности.

1.7 Сведения об использовании при проектировании основных нормативно-технических документах

При разработке системы использованы следующие нормативные материалы.

Общие:

- ГОСТ 34.201-2020 «Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем»;
- СанПиН 2.2.2/2.4.2732-10 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»;
- СТО 70238424.27.100.078-2009 «Системы КИП и тепловой автоматики ТЭС. Условия создания. Нормы и требования»;

Изм. №	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	210-500-12ПР-2022-АСЧТП.001.П2-М	Взам.инв.№
							Подпись и дата
							Лист
5							

- ГОСТ 8.010-2013 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики (методы) выполнения измерений.

Противопожарная безопасность, взрывобезопасность:

- ГОСТ 12.1.004–91 «Пожарная безопасность»;
- ГОСТ 12.2.003–91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.2.007–75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;
- СП 77.13330.2016 «Системы автоматизации»;
- РД 153–34.1–35.136–98 «Методические указания по выполнению технологических защит теплоэнергетического оборудования ТЭС», М., ОРГРЭС, 2000г.;

Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов:

- ГОСТ 21.408-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов (с Поправками)
- ГОСТ 34.201-89 «Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем»;
- ГОСТ 34.602–89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы»;
- РД 50–682–89 «Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих указаний на автоматизированные системы. Общие положения»;
- РД 50–680–88 «Методические указания. Автоматизированные системы. Основные положения»;
- ГОСТ 34.601–90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;
- РД 50–34.698–90 «Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих указаний на автоматизированные си-

Изм. №	№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	210-500-12ПР-2022-АСУТП.001.П2-М				6

стемы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов»;

- ГОСТ 34.003–90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения»;

Эргономика:

- ГОСТ 20.39.108–85 «АСУТП, как человек–машина»;
- ГОСТ 12.2.049–80 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования»;
- ГОСТ 30.001–83 Система стандартов эргономики и технической эстетики. Основные положения;
- ГОСТ 12.2.032–78 «Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования»;
- ГОСТ 12.2.033–78 «Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования»;
- ГОСТ 22269–76 «Система "Человек-машина". Рабочее место диспетчера (оператора). Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования»;
- ГОСТ 23000–78 «Система "Человек-машина". Пульты управления. Общие эргономические требования»;
- ГОСТ 29.05.002–82 «Система стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения. Индикаторы цифровые знакосинтезирующие. Общие эргономические требования»;
- ГОСТ 21786–76 «Система «человек-машина». Сигнализаторы звуковые неречевых сообщений. Общие эргономические требования»;
- ГОСТ 21480–76 «Система "Человек-машина". Мнемосхемы. Общие эргономические требования»;
- ГОСТ 29.05.006–85 «Система стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения. Трубки электронно-лучевые приемные. Общие эргономические требования»;
- ГОСТ 22613–77 «Система "Человек-машина". Выключатели и переключатели поворотные. Общие эргономические требования»;

Изм. №	№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	210-500-12ПР-2022-АСУТП.001.П2-М				7

- ГОСТ 22614–77 «Система «человек-машина». Выключатели и переключатели клавишные и кнопочные. Общие эргономические требования»;
- ГОСТ 22615–77 «Система "Человек-машина". Выключатели и переключатели типа "Тумблер". Общие эргономические требования»;
- ГОСТ 21889–76 «Система «Человек-машина». Кресло человека-диспетчера (оператора). Общие эргономические требования».

1.8 Сведения о других работах, проводимых при разработке проекта

ПТК проходит 72 часовое испытание на объекте заказчика при пусконаладочных работах. Метрологическая аттестация ПТК производится заказчиком по методике, утвержденной в техническом задании.

1.9 Очередность создания системы

Задачи технологических защит и блокировок, дистанционного управления, АВР и т.п. включаются в работу ПТК при пуске системы.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	210-500-12ПР-2022-АСУТП.001.П2-М	Лист
							8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2.1 Состав процедур (операций) с учетом взаимосвязи и совместимости автоматизированной и неавтоматизированной деятельности

Под неавтоматизированной деятельностью понимается управление не электрифицированной арматурой и управление механизмами по месту, а также обходы оборудования.

Операции персонала по ведению режимов работы, а также по пуску и останову оборудования относятся к автоматизированным, т.к. выполняются оператором преимущественно с использованием средств дистанционного управления и систем измерений. Контроль работоспособности средств измерений, контроль работоспособности исполнительных механизмов возложен на средства АСДУ.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							
									Лист
									9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	210-500-12ПР-2022-АСУТП.001.П2-М			

3 Основные технические решения

ПТК реализован на основе существующего шкафа АСДУ перенесенным из ПНС «ТНС-3» на базе интеллектуальных модулей «Теконик» АО «ТеконГруп».

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

Общее построение системы.

Система имеет деление, учитывающее специфику технологического объекта управления. Вся система делится на функциональные узлы, которые характерны относительной автономией функциональных технологических задач, выполняемых этими узлами.

Структура аппаратных средств и алгоритмов управления, а также кадры экранных изображений в значительной степени учитывают разграничение функциональных узлов. Это позволило получить модульную структуру системы с хорошей обзорностью технических средств, алгоритмов управления и способов общения персонала с системой. Этим также достигается упрощение разработки системы, наладки, освоения ее персоналом и последующей эксплуатации.

В системе реализован принцип однократного ввода сигнала и многократного его использования, как информационными задачами, так и задачами управления. Исключением из этого правила являются технологические защиты, где ввод информации осуществляется больше, чем один раз, в соответствии с алгоритмами защит и принципом дублирования.

Структурная схема АСДУ образована по иерархическому принципу. В основной системе выделено два уровня иерархии в зависимости от выполняемых системных функций: верхний и нижний.

3.2 Решения по режимам функционирования, диагностированию работы системы

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	210-500-12ПР-2022-АСЧТП.001.П2-М	Лист
							10

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

Для АСДУ предусмотрены режимы функционирования: пусковой, нормальный, аварийный, наладочный.

Пусковой режим начинается с момента подачи питания в систему и заканчивается ее автоматическим тестированием.

Нормальный режим начинается сообщением об окончании тестирования системы и отсутствии неисправностей, заканчивается – снятием питания с системы в целом.

Аварийный режим начинается с момента обнаружения отказа в системе, заканчивается моментом устранения отказа.

Наладочный режим начинается с момента санкционированного доступа персонала для проведения наладочных операций или внесения изменений в действующую систему и заканчивается моментом выхода персонала из системы.

Аварийный и наладочный режим являются частным случаем нормального режима, так как при них система функционирует в условиях ограничений части функций, и в ее среде выполняются работы соответствующим персоналом.

Нормальный режим работы системы должен обеспечить непрерывную круглосуточную работу теплового пункта.

Плановая профилактика программно–технических средств системы должна проводиться в периоды останова теплового пункта или с использованием резервных технических средств. Все оборудование нижнего уровня обеспечивает взаимозаменяемость одноименных технических средств без изменений и регулировок в смежных устройствах.

Диагностирование системы имеет иерархическую структуру. Диспетчер (оператор) получает оперативную информацию об отказах через экран сигнализации с указанием отказавшего элемента, а также через видеокadres на которых элемент, к которому относится отказ, подсвечивается.

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

Изм. №	№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										11
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	210-500-12ПР-2022-АСУТП.001.П2-М

Численность и квалификация пользователей АСДУ (оперативного, административно–технического персонала) – существующее из имеющегося персонала УТС, не зависит от применения АСДУ.

Техническое обслуживание АСДУ охватывает следующие режимы:

- текущее обслуживание
- профилактическое обслуживание
- регламентное обслуживание.

Текущее обслуживание включает контроль функционирования ПТК и восстановление его работоспособности при неисправностях и отказах технических и программных средств.

Текущее обслуживание производится инженерным персоналом путем замены модулей из состава запасных инструментов и приборов (ЗИП) компонентов ПТК. Допускается замена компонентов ПТК без его полной остановки.

Компоненты ПТК обладают высоким уровнем самодиагностики и проектируемым выборочным резервированием для оперативного восстановления управления. Регистрация и отображение текущего состояния работоспособности ПТК осуществляется с помощью инженерной станции. Информация о нарушениях ПТК в обобщенном виде поступает и на операторскую станцию.

Объем, трудозатраты и порядок выполнения профилактического и регламентного обслуживания ПТК соответствует техническим условиям на эксплуатацию применяемых средств. Профилактическое обслуживание не нарушает управления технологическим процессом.

Регламентное обслуживание, требующее отключения электропитания, производится не чаще одного раза в год во время планового ремонта, а также в течение года во время его останова. По своим трудозатратам и выполняемым функциям регламентное обслуживание не требует привлечения дополнительного персонала.

Изм. №	№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										12
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	210-500-12ПР-2022-АСЧТП.001.П2-М

3.4 Сведения об обеспечении заданных в задании на проектирование потребительских характеристик, определяющих ее качество

Объем обработки и управления, времена управления и прочее реализованы в соответствии с требованиями задания на разработку АСДУ.

ПТК рассчитан на длительное функционирование в реальном масштабе времени и обеспечивает всережимное управление технологическим оборудованием:

- при пусках из холодного, неостывшего и горячего состояний
- при плановых и внеплановых остановах
- при стационарных и нестационарных режимах нормальной эксплуатации
- во внутристанционных аварийных ситуациях.

Быстродействие системы по отображению оперативной информации и передачи управляющих воздействий реализуется в соответствии с требованиями задания на проектирование.

3.5 Состав функций, комплексов задач, реализуемых системой

Функции комплекса задач, реализуемых системой, делятся на две категории – пользовательские и служебные.

Пользовательские функции предназначены для диспетчера УТС, а служебные функции – для персонала, обслуживающего АСДУ.

На АРМ диспетчера возложены все функции контроля и управления ТП, а также вызов выходных форм информационно–вычислительных задач (функции систем измерений, дистанционного управления, технологических блокировок, сигнализации, защит и информационно–вычислительных задач).

3.6 Решения по комплексу технических средств

Изм. №	№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										13
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	210-500-12ПР-2022-АСУТП.001.П2-М

1. Модуль процессорный P06R2
2. Модуль ввода аналоговых сигналов (токовые сигналы) – Т3101 60ма
3. Модуль ввода аналоговых сигналов термопреобразователей сопротивления с измерением по трехпроводной схеме подключения – Т3205 60ма
4. Модуль ввода дискретных сигналов – Т3702 50ма
5. Модуль вывода дискретных сигналов – Т3601 120ма

3.7 Решения по составу информации, объему, способам ее организации и представления, видам машинных носителей, входным и выходным документам и сообщениям, последовательности обработки информации

Объем электротехнического и теплотехнического контроля и автоматизации выполнен в соответствии с перечисленными ранее нормативными документами.

Для контроля текущего состояния и управления технологическим оборудованием на экранах цветных мониторов диспетчеру (оператору) предоставляется следующая информация:

- мнемосхема, которая является основным инструментом управления,
- графики изменения текущих значений параметров, ретроспективного просмотра значений параметров, а также значений вычисленных параметров,
- таблицы записи параметров для контроля значительного количества параметров, объединенных в группы по смысловому признаку,
- гистограммы как удобное средство сравнения однотипных параметров,
- сигнализация для извещения оперативного персонала о возникновении нарушений в протекании технологических процессов, срабатывании защит и блокировок, выявленных неисправностях технических средств АСДУ.

Изм. №	№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	210-500-12ПР-2022-АСУТП.001.П2-М				14

По технологическим блокировкам, технологической сигнализации, дистанционному управлению приводами – типовые решения для отрасли электроэнергетики и технические условия заводов – изготовителей технологического оборудования, согласованные с заказчиком.

По технологическим защитам – перечни технологических защит, предоставленные заказчиком.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							
									Лист
									15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	210-500-12ПР-2022-АСУТП.001.П2-М			