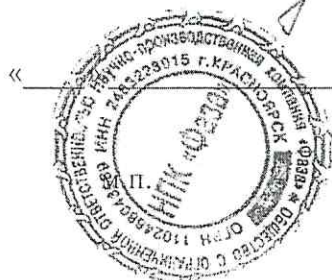


УТВЕРЖДАЮ:

СОГЛАСОВАНО:

Директор НПК «Фаза» ООО

Гондарев В.В.



2022 г

Директор Усть-Илимской ГЭС
А.А. Карнаев

«___» _____ 2022 г

М.П.

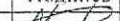
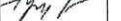

**«АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ
СОСТОЯНИЯ ГТС БЕТОННОЙ ПЛОТИНЫ УИГЭС. ИНВ.№00491686\00040508.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ АИС «СТРУНА-4М» БЕТОННОЙ ПЛОТИНЫ
УСТЬ-ИЛИМСКОЙ ГЭС»**

(Договор № 16КС-2021)

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВА ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ

ФАЗА16КС-2021-ППНР

Инженер ЦРЗА Копылов Е.Э. [Подпись]
Начальник СМРТС Свешников А.А. [Подпись]

					ФАЗА16КС-2021-ППНР			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	«Модернизация оборудования АИС «Струна-4М» бетонной плотины Усть-Илимской ГЭС»	Литер.	Лист	Листов
Разработал		Кузьмин						
Проверил.		Веретнов						
Утверждаю		Гондарев				НПК "ФАЗА" ООО 2022		

1. Полное наименование системы, обозначение

Полное наименование системы: «Автоматизированная измерительная система контроля состояния ГТС бетонной плотины УИГЭС» (АСО КИА).

2. Цель проведения пусконаладочных работ

АСО КИА Иркутской ГЭС предназначена для автоматизации процесса сбора информации с автоматизированной КИА, установленной на грунтовых сооружениях Иркутской ГЭС с целью мониторинга за состоянием гидротехнических сооружений.

3. Общие положения

Пусконаладочные работы и приемка в эксплуатацию дополнительной КИА для повышения безопасности и надежности гидротехнических сооружений, а также улучшения мониторинга за состоянием ГТС Усть-Илимской ГЭС путем модернизации АИС «Струна-4М», выработавшей ресурс, путем замены на совместимое оборудование, включая реконструкцию сетевой инфраструктуры на бетонной плотине Усть-Илимской ГЭС и интеграцию модернизируемой ИАС в ИДС «Дедал».

3.1. Перечень руководящих документов, на основании которых проводятся работы

- Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений». Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 30, с. 3589;
- РД 50-34.698-90 – «Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов»;
- СТО 17330282.27.140.004-2008 «Контрольно-измерительные системы и аппаратура гидротехнических сооружений ГЭС. Условия создания. Нормы и требования»;
- СТО 17330282.27.140.021-2008 «Контрольно-измерительные системы и аппаратура гидротехнических сооружений ГЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования».

3.2. Место проведения работ

Иркутская область, г. Усть-Илимск, ООО «ЕвроСибЭнерго-Гидрогенерация» филиал «Усть-Илимская ГЭС».

3.3. Перечень предъявляемых документов для проведения работ:

Рабочая документация № ФАЗА16КС-2021 «Модернизация оборудования АИС «Струна-4М» бетонной плотины Усть-Илимской ГЭС».

3.4. Описание системы мониторинга

ФАЗА16КС-2021-ППНР

Лист

2

Для обеспечения работоспособности АСО КИА данные от модернизируемой КИА путём интеграции должны поступать в ИДС «Дедал», являющейся элементом верхнего уровня АСДК ГТС.

АСО КИА осуществляет передачу данных от первичных датчиков до центрального сервера сбора данных. На выходе из сервера сбора данных АСО КИА интегрируется с ИДС «Дедал». При этом в целом АСДК ГТС представляет собой АС «открытого» типа, что обеспечивает возможность поэтапного развития системы, взаимозаменяемость аппаратных и программных средств и совместимость с АСУ другого уровня.

АСО КИА представляет собой распределенную систему дистанционного контроля, которая построена по технологии «промышленной сети».

«Промышленная сеть» осуществляет физическое объединение измерительных, коммуникационных и управляющих устройств.

Применяемые для создания АСДК ГТС датчики, оборудование, телекоммуникационная аппаратура и принципиальные подходы соответствуют требованиям.

АСДК ГТС включает в себя функции сбора, хранения (архивирования) данных и их последующей обработкой, централизованное управление и контроль опросом ИУ и параметров состояния ГТС, документирование данных, составление отчетной документации (рапортов), построение трендов параметров состояния ГТС, вычисление отдельных комплексных показателей.

Опрос (управление опросом) происходит по циклу, задаваемому заказчиком.

Реализуемая АСДК имеет трехуровневую структуру и относится к II категории сложности:

- нижний уровень (датчики);
- средний уровень (преобразователи сигнала и средства связи);
- верхний уровень (ПТК ЦП+ПО + средства отображения (рабочие станции пользователей)).

Основными измерительными устройствами, предназначенными для получения информации о состоянии ГТС, предназначенные для выработки сигнала, несущего измерительную информацию доступную для непосредственного восприятия оператором, так и в форме, пригодной для использования в АСДК с целью передачи, преобразования, обработки и хранения, но не поддающейся непосредственному восприятию оператором на данном этапе являются:

- преобразователь давления РС-28 – 12 шт.;
- преобразователи струнного типа, установленные при строительстве плотины ГЭС – 1448 шт.;
- преобразователь давления, установленные в бетонной плотины ГЭС в процессе эксплуатации – 258 шт.;

- преобразователь температуры, установленные в бетонной плотины ГЭС в процессе эксплуатации – 72 шт.;
- измерителей координат струны – ИКСО-40, установленные в бетонной плотины ГЭС в процессе эксплуатации – 57 шт.;



Преобразователь давления РС-28 предназначен для измерения избыточного, вакуумметрического и абсолютного давления газов, паров и жидкостей (в том числе, агрессивных веществ), и преобразования измеренного давления в унифицированный аналоговый выходной сигнал постоянного тока 4...20 мА, либо по напряжению 0...10 В, 0...2 В, 0,4...2 В, либо в цифровой сигнал Modbus RTU.

Измерительным элементом является пьезорезистивная кремниевая монокристаллическая структура, встроенная в приёмник давления, который отделён от измеряемой среды разделительной мембраной и заполнен специальной манометрической жидкостью.

Метрологическая сложность

Метрологическая сложность определяется точностью (погрешностью) оборудования.

Погрешность измерения является характеристикой точности измерения.

0 – абсолютная точность, соответственно, чем меньше значение погрешности, тем точнее показание.



Преобразователь давления РС-28: прибор классом точности выше 0,2 ($\pm 0,1$), имеет аналоговый (цифровой) каналы информации.

Структура канала: Датчик давления → РК → БПК → Терминал «Струна-5» → Серверная стойка ИДС «Дедал» → АРМ

Все ИУ в составе КППТС (преобразователи струнного типа, преобразователь давления, преобразователь температуры) имеют погрешность более 1 ($\pm 2-4$) и аналоговый (цифровой) каналы информации.

Струнные датчики → ПК → БПК → Терминал «Струна-5» → Серверная стойка ИДС «Дедал» → АРМ

Измеритель координат струны – ИКСО-40: прибор классом точности выше 0,2 (±0,1), имеет аналоговый (цифровой) каналы информации.

Структура канала: Измеритель координат струны → ШО → Терминал «Струна-5» → Серверная стойка ИДС «Дедал» → АРМ

Функциональная настройка ИС АСО КИА

Получаемая информация в исходном и обработанном виде отображается на ЦП АСО КИА, а также на мониторах АРМ сотрудников (2 ед). Настройка экранных форм для отображения исходных и обработанных данных по каждому из технологических параметров производится в процессе ПНР по требованиям Заказчика.

Для реализации функции диспетчерского управления на базе АРМа оператора, предусматривается наладка программного обеспечения ИДС «Дедал».

3.4.1. Объем и состав работ по наладке комплекса программного обеспечения системы автоматизации

Для обеспечения функционирования АСО КИА необходимо выполнить инсталляцию программного обеспечения, обеспечивающего функционирование системы, ее взаимодействие с техническими средствами автоматизации (ТСА).

Система АСО КИА состоит из трех основных типов программного обеспечения: базового ПО, специализированного ПО и ПО блок интеграции с ИДС «Дедал».

Базовое программное обеспечение обеспечивает возможность функционирования, специализированного ПО, предоставляет стандартные сетевые протоколы для передачи данных, средства редактирования и печати выходных документов системы.

Базовое ПО состоит из операционной системы Windows 10 Professional и пакета Office (разработчик и правообладатель компания Microsoft).

Специализированное ПО и ПО блок интеграции с ИДС «Дедал» предназначено для реализации функций системы автоматизации, установленных заданием на разработку системы. Данное ПО реализует математические алгоритмы вычислений, обработки и хранения данных, взаимодействие существующих и разрабатываемой систем на уровне передачи данных.

В рамках настоящей системы специализированное ПО представлено следующими комплектами:

- модуль интеграции, осуществляющий взаимодействие и обмен данными между АСО КИА и ИДС «Дедал»;

- программное обеспечение АСО КИА (на базе АРМ оператора).

Общее количество функциональных настроек по наладке комплекса программного обеспечения системы автоматизации:

- Базовое ПО Windows 10 – 10 функций;
- Базовое ПО MS Office – 5 функций;
- Базовое ПО «Струна» – 4 функций;
- Специализированное ПО «Геден» – 80 функций.

3.5. Меры безопасности

К работам при проведении испытаний допускаются лица, прошедшие проверку знаний по технике безопасности в объеме, определенном должностными инструкциями и имеющие отметку в удостоверении о проверке знаний по технике безопасности.

Работа выполняется после оформления наряда. При проведении испытаний должны соблюдаться требования «Межотраслевых правил по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001, РД 153-34. 0-03. 150-00.

3.6. Ответственность за обеспечение и проведение наладки и испытаний

Ответственность за обеспечение наладки и проведение испытаний возлагается на персонал Исполнителя по наряду или распоряжению. Все подготовительные работы и операции при проведении наладки и испытаний производятся совместно с оперативным персоналом и разработчиком системы, причем ответственность за метрологическое обеспечение производимых работ несет Исполнитель.

3.7. Условия проведения пуско-наладки и испытаний

Пуско-наладка и испытания должны проводиться на месте эксплуатации в нормальных условиях по ГОСТ 15150-69 при питании АСО КИА по постоянной схеме.

Рекомендуется проводить наладку и испытания ИК АСДК в условиях, при которых нормируется основная погрешность модулей, т.е.:

- температура окружающей среды 0...+35 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха 20 – 80 %;
- атмосферное давление 84 – 106,7 кПа;
- напряжение питания 187-242 В.

При этом реальные условия наладки и испытаний, отличные от указанных, должны быть учтены при расчете пределов допускаемой погрешности.

До начала наладки и испытаний ИК АСДК должен находиться в работе не менее 1 часа, а ОСИ должны быть в работе в течение времени, указанного в эксплуатационных документах.

Во время проведения испытаний запрещается изменять структуру, комплектность АСДК.

ФАЗА16КС-2021-ППНР

Лист

6

3.8. Иные условия проведения пуско-наладки и испытаний

Производство работ осуществляется на территории действующего предприятия в условиях разветвленной сети транспортных и инженерных коммуникаций, в стесненных условиях для складирования, вблизи от действующего технологического оборудования.

Производство работ осуществляется вблизи объектов, находящихся под напряжением и внутри объектов капитального строительства, внутренняя проводка которых не обесточена.

Пусконаладочные работы производятся при техническом руководстве персонала предприятия-изготовителя или фирмы-поставщика оборудования.

Выполняется повторный комплекс пусконаладочных работ преобразователей струнного типа (до сдачи объекта в эксплуатацию)

4. Объем пусконаладочных работ, выполняемых Исполнителем:

Приемка оборудования пускового комплекса в эксплуатацию:

Таблица 4.1.

№ пп.	Наименование работ	Результат выполненных работ	Объем работ
1	Автономные испытания	Протокол проведения автономных испытаний. Акт о возможности (невозможности) допуска частей оборудования пускового комплекса (отдельные КТС и ПТК) к комплексным испытаниям	1 АСДК
2	Комплексные испытания	Протокол проведения комплексных испытаний. Акт о возможности (невозможности) допуска оборудования пускового комплекса к опытной эксплуатации	1 АСДК
3	Опытная эксплуатация	Протокол об успешном (неуспешном) проведении опытной эксплуатации. Акт о возможности (невозможности) допуска оборудования пускового комплекса к приемочным испытаниям	1 АСДК
4	Приемочные испытания	Протокол проведения приемочных испытаний. Акт о готовности пускового комплекса в целом к постоянной эксплуатации	1 АСДК

Подготовительные работы к проведению испытаний:

1. Проверка комплектности проектной и рабочей документации по модернизации АСО КИА Усть-Илимской ГЭС.
2. Проверка метрологической документации на КИА и оборудование АСО КИА Усть-Илимской ГЭС.
3. Осмотр и оценка готовности монтажа технических средств (КТС), программно-технических комплексов (ПТК), локальной вычислительной сети (ЛВС), кабельных связей электропитания, кабельных связей от датчиков и устройств.
4. Определение готовности систем электроснабжения для наладки оборудования пускового комплекса.

Автономная наладка оборудования АСО КИА:

1. Проверка надежности и качества присоединения оборудования к контуру заземления в соответствии с требованиями ПУЭ 7 ред.;
2. Проверка надежности подключения коробок коммутационных КО-03 к действующей системе электропитания:
 - осмотр и проверка резьбовых и пружинных соединений;
 - осмотр целостности входных проводов электропитания 24В постоянного тока;
 - проверка маркировочных кабельных бирок на соответствие схеме электропитания;
3. Проверка надежности подключения подогрева коммутаторов системы «Струна-5» (в местах, где предусмотрен обогрев):
 - осмотр и проверка резьбовых и пружинных соединений;
 - осмотр целостности входных проводов электропитания 220В переменного тока;
 - проверка маркировочных кабельных бирок на соответствие схеме электропитания;
4. Проверка правильности подключения коробок коммутационных к сети RS-485 и оптическим шкафам ШО-1, ШО-2, ШО-3, ШО-4.
5. Проверка правильности подключения терминалов «Струна-5» к оптическим шкафам ШО-1, ШО-2, ШО-3, ШО-4.
6. Осмотр целостности кабелей связи.
7. Проверка маркировочных кабельных бирок на соответствие рабочей документации.
8. Проверка правильности подключения кабеля телекоммуникационного из комплекта поставки приборов ИКСО-40 к коробкам коммутационным КО-03:
 - осмотр и проверка правильности расключения кабеля в соответствии с «Руководством по эксплуатации ИКСО-40» и «Руководством по эксплуатации КО-03»;

Согласовано

Взам. Инд. №

Подпись и дата

Инд. № Подл.

ФАЗА16КС-2021-ППНР

Лист

8

- осмотр и проверка надежности резьбовых соединений присоединительного клеммника;
- проверка маркировочных кабельных бирок на соответствие рабочей документации;

9. Проверка правильности подключения кабелей датчиков к коммутаторам системы «Струна-5»:

- осмотр и проверка правильности расключения кабеля на соответствие рабочей документации;

- осмотр и проверка надежности резьбовых соединений присоединительного клеммника;
- проверка маркировочных кабельных бирок на соответствие рабочей документации;

10. Проверка правильности подключения кабеля от коммутаторов системы «Струна-5» к блоку предварительной коммутации:

- осмотр и проверка правильности расключения кабеля на соответствие рабочей документации;

- осмотр и проверка надежности резьбовых соединений присоединительных клеммников;

- проверка маркировочных кабельных бирок на соответствие рабочей документации;

11. Проверка правильности подключения кабеля от блока предварительной коммутации системы «Струна-5» к терминалу:

- осмотр и проверка правильности расключения кабеля в соответствии с «Терминалы измерительные «Струна-5». Руководством по эксплуатации»;

- проверка маркировочных кабельных бирок на соответствие рабочей документации;

Перед включением электропитания оборудования необходимо, с помощью мультиметра, проверить наличие ~220В на входе автоматических выключателей в шкафах ШО-1, 2, 3, 4.

12. При наличии 220В на линии питания терминалов «Струна-5» необходимо проверить:

- Проверить наличие индикации питания терминала «Струна-5». Индикация должна присутствовать.

- Подключить ноутбук к терминалу «Струна-5», используя сетевой кабель, приходящий в шкаф оптический ШО.

- На ноутбуке загрузить сервисное ПО («Струна-5» Ручной опрос).

- Произвести измерение имитаторов сигнала в терминале в соответствии с «Автоматизированная измерительная система «Струна-5». Руководство пользователя». Убедится в корректности измеряемых значений.

Согласовано			
Взам. Инд. №			
Подпись и дата			
Инд. № Подл.			

– Произвести диагностику релейных коммутаторов в соответствии с «Автоматизированная измерительная система «Струна-5». Руководство пользователя». Убедится в отсутствии ошибок.

– Выполнить перечисленные работы на всех терминалах системы «Струна-5».

13. При наличии 24В на линии питания коробок КО-03 необходимо проверить:

– С помощью преобразователя интерфейса USB/RS-485 подключить ноутбук к технологическому разъему коробки коммутационной КО-03.

– Снять крышку с коробки КО-03.

– Проверить наличие индикации электропитания 24В на плате КО-03 («Руководство по эксплуатации КО-03»). Индикация должна присутствовать.

– Проверить наличие индикации напряжения питания прибора ИКСО =12В. Индикация должна отсутствовать.

– Проверить наличие индикации напряжения цепей подогрева оптики =3,3В. Индикация должна присутствовать.

– На ноутбуке загрузить сервисное ПО («Геден». ИКСО конфигуратор 3.0).

– В линию RS-485, по любому адресу послать произвольную последовательность байт (достаточно одного байта).

– Проверить наличие индикации напряжения питания прибора ИКСО =12В. Индикация должна присутствовать.

– Через 60 секунд индикации напряжения =12В должна погаснуть.

– Установить крышку на коробку КО-03 не допуская, при этом, чрезмерных усилий при затяжке крепежных винтов, обеспечив при этом плотное прилегание уплотнительного шнура в крышке коробки.

– Выполнить перечисленные работы на всех коробках КО-03.

14. Проверка работоспособности шкафов оптических ШО:

– Осмотр и проверка резьбовых и пружинных соединений;

– Осмотр целостности входных проводов электропитания 220В 50Гц;

– Осмотр целостности входных и выходных сигнальных проводов;

– Проверка маркировочных кабельных бирок на соответствие схеме электропитания;

– После подачи питания 220В 50Гц, проверить наличие индикации на электроприборах внутри шкафа (блоки питания, устройства преобразования интерфейсов и т.д.).

– Произвести настройку сетевого оборудования;

– Проверить наличие связи с подключенными сетевыми устройствами (приборы ИКСО-40, терминалы «Струна-5»).

Согласовано

Взам. Инд. №

Подпись и дата

Инд. № Подл.

ФАЗА16КС-2021-ППНР

Лист

10

15. Проверка работоспособности источников бесперебойного питания:

- Осмотр целостности входных и выходных проводов электропитания 220В 50Гц;
- После подачи питания 220В 50Гц, проверить наличие индикации на передней панели источника бесперебойного питания.
- Отключить источник бесперебойного питания от сети электропитания 220В, с помощью индикаторов на передней панели убедиться в переходе источника на работу от батарей.
- Проверить наличие связи с подключенными сетевыми устройствами (приборы ИКСО-40, терминалы «Струна-5») при работе источника бесперебойного питания от батарей.
- Подключить источник бесперебойного питания к сети электропитания 220В, проверить индикацию работы от сети.

Результаты автономных испытаний оформляются по их завершении протоколом.

Комплексная наладка оборудования АСО КИА:

1. Подготовить ПО ИДС к проведению испытаний:

- Остановить серверное ПО ИДС, сделать резервную копию базы данных ИДС.
- Убедиться в отсутствии опроса КИА. Очистить таблицу buffer, очистить таблицы данных датчиков ИДС.
- Запустить серверное ПО ИДС.
- Запустить клиентское приложение ИДС DedalusClient.exe, авторизоваться в системе.
- Остановить модуль ИДС «Загрузчик данных».
- Силами специалистов фирмы ФАЗА включить необходимое оборудование, запустить необходимые приложения на сервере.

2. Провести опрос КИА:

- Инициировать опрос КИА, используя инструменты ИДС «Дедал». С помощью клиентских средств СУДБ MySQL убедиться в поступлении результатов замеров в экспортную таблицу buffer «зоны обмена».
- Запустить модуль ИДС «Загрузчик данных».
- С помощью клиентских средств СУДБ MySQL убедиться в постепенном исчезновении поступивших и вновь поступающих записей из экспортной таблицы buffer, имевших значение поля NINGR равным 24, и в возможном появлении в таблице buffer_ERRORS записей с другим значением NINGR.

3. Проверить поступление данных замеров в ИДС «Дедал»:

- В клиентском приложении ИДС открыть данные для нескольких датчиков, опрашивавшихся АСО КИА.

Согласовано					<p style="text-align: center;">ФАЗА16КС-2021-ППНР</p>	Лист
						11
Инд. №	Подл.	Подпись и дата	Взам. Инд. №			

- Убедиться в поступлении данных замеров.
- Остановить или дождаться останова опроса, перевести программно-аппаратный комплекс АСО в режим ожидания.

4. Проверить проведение опроса тестовой группы датчиков из ИДС «Дедал»:

- Остановить серверное ПО ИДС.
- Очистить таблицы данных датчиков ИДС.
- Запустить серверное ПО ИДС.
- Запустить клиентское приложение ИДС DedalusClient.exe, авторизоваться в системе.
- Зайти в меню «Вычисления» - > «Планы опроса». Создать план опроса для тестовой группы датчиков. Задать периодичность исполнения плана каждые 10 минут в течение 1 часа. Активировать план опроса, указав в поле «Активность» единицу.

– По завершении исполнения плана опроса провести проверку корректности замеров, вставленных в таблицы данных датчиков ИДС исходя из шести выполненных заданий на опрос.

– Сравнить поступившие результаты измерений в таблицах данных датчиков с результатами ручных замеров, учитывая разницу во времени при проведении измерений с использованием автоматизированной системы опроса и ручных приборов.

5. Завершение испытаний:

- Остановить серверное ПО ИДС, восстановить базу данных из резервной копии.
- Запустить серверное ПО ИДС.
- Запустить клиентское приложение ИДС DedalusClient.exe, авторизоваться в системе.
- Убедиться в общей работоспособности ИДС и корректном восстановлении данных из резервной копии.
- Завершить сеанс, закрыть клиентское приложение ИДС DedalusClient.

При успешном окончании комплексных испытаний, принимается решение о готовности автоматизированной измерительной системы контроля состояния бетонной плотины Усть-Илимской ГЭС к передаче в опытную эксплуатацию.

5. Исходные данные на пусконаладочные работы по группам каналов

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование	Информационные									Управляющие						всего		
		аналоговые				дискретные	Всего	развитость информационных функций			аналоговые	дискретные	всего	развитость управляющих функций			К ^{общ} _и	По Сложности	
		K ^a _и	K ^a _{иМ1}	K ^a _{иМ2}	K ^a _{иМ3}			K ^{общ} _{иИ1}	K ^{общ} _{иИ2}	K ^{общ} _{иИ3}				K ^{общ} _{у1}	K ^{общ} _{у2}	K ^{общ} _{у3}		K ^{общ} ₂	K ^{общ} ₃
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Количество каналов по группам																		
	в том числе по подсистемам:																		
1,1	КП1	1 939,350	1 778	0	161	0	1 939,350	0,000	1 939,350	0,000	0	0	0	0	0	0	1 939,35	1 939,35	0,000
Структура сигналов:																			
КТС -> ТОУ							0					0	0	0	0	0		0	0
ТОУ -> КТС			1778	0	69	0	1847	0	1847	0								1 847	0
ОП -> КТС			0	0	0	0	0	0	0	0								0	0
КТС -> ОП			0	0	92,35	0	92,35	0	92,35	0								92,35	0
КТС -> Смс							0		0									0	0
Смс -> КТС							0											0	0
Расчёт поправочных коэффициентов																			
Коэффициент сложности системы: $C = (1 + 0,313 * K_{иИ2}^{общ} \div K_{иИ1}^{общ}) * (1 + 0,566 * K_{иИ3}^{общ} \div K_{иИ1}^{общ})$ C = 1,313										Коэффициент метрологической сложности: $M = (1 + 0,14 * K_{иМ2}^a \div K_{иИ1}^a) * (1 + 0,51 * K_{иМ3}^a \div K_{иИ1}^a)$ M = 1,042									
Коэффициент разновидности информационных функций: $I = (1 + 0,51 * K_{иИ2}^{общ} \div K_{иИ1}^{общ}) * (1 + 1,03 * K_{иИ3}^{общ} \div K_{иИ1}^{общ})$ I = 1,510										Коэффициент разновидности управляющих функций: $Y = (1 + 0,61 * K_{уИ2}^{общ} \div K_{уИ1}^{общ}) * (1 + 1,39 * K_{уИ3}^{общ} \div K_{уИ1}^{общ})$ Y = 1,000									
Фим - коэффициент, учитывающий "метрологическую сложность" и "развитость информационных функций"; Согласно формуле (3) п.п. 2.3.1. Фим = $0,5 + K_{иИ1}^a / K_{иИ1}^{общ} \times M \times I$ Фим = 2,073										Фу - учитывающий "развитость управляющих функций". Согласно формуле (6) п.п. 2.3.2. Фу = $1,0 + (1,31 \times K_{уИ1}^a + 0,95 \times K_{уИ2}^a) / K_{уИ1}^{общ} \times Y$ Фу = 1,000 ФимхФу = 2,073									

Таблица 5.1.1

Каналы аналоговые и дискретные информационные (Каи и Кди) преобразования информации (параметров), поступающей от технологического объекта управления (ТОУ) на КПТС (КТС). Число каналов определяется количеством измерительных преобразователей, контактных и бесконтактных сигнализаторов, датчиков положения и состояния оборудования, конечных и путевых выключателей и т.п. при этом комбинированный датчик пожароохранной сигнализации (ПЮС) учитывается как один дискретный канал

	Наименование параметра	K ^a _и /K ^л _и		Метрологическая сложность			Развитость информационных функций			Источник сигнала	Класс точности ИК
		Ai	Di	K ^a _{иМ1}	K ^a _{иМ2}	K ^a _{иМ3}	K ^{общ} _{иИ1}	K ^{общ} _{иИ2}	K ^{общ} _{иИ3}		
ТОУ -> КПТС	Измерение разности высот	12				12		12		PC-28.SMART	±0,1
	Контроль плановых смещений	57				57		57		ИКСО-40	±0,1
	Температура; статическая относительная линейная деформация сжатия и растяжения; влажностно-температурный режим и напряженно-деформационное состояние конструкций ГТС; усилие в рабочей стержневой арматуре железобетонных конструкций; гидростатическое давление; одноосность взаимных перемещений элементов конструкций	1778				1778		1778		Тг, ДЛДС, Тр, ДТС, Дш, Дшк, Дшз, ДДшб, Пд, ДДНС, ДНП, Ад, ДСАС, ТНМ,	±2-4
		1847	0	1778	0	69	0	1847	0		

Таблица 5.1.2

Каналы аналоговые и дискретные (Каи и Кди) отображения информации, поступающей от КППТС (КТС) к Оп при определении числа каналов системы не учитываются, за исключением случаев, когда проектом предусмотрено отображение одних и тех же технологических параметров (состояния оборудования) более чем на одном терминальном устройстве (монитор, принтер, интерфейсная панель, информационное табло и т.п.). Наладка отображений информации на первом терминальном устройстве учтена ФЕРп части 2. В этом случае, при отображении информации на каждом терминальном устройстве сверх первого, отображаемые параметры (Каи и Кди) учитываются Каи с коэффициентом 0,025, Кди с коэффициентом 0,01.

Не учитываются в качестве каналов индикаторы (лампы, светодиоды и т.п.) состояния и положения, встроенные в измерительные преобразователи (датчики), контактные или бесконтактные сигнализаторы, кнопки, ключи управления, переключатели, а также индикаторы наличия напряжения приборов, регистраторов, терминальных устройств щитов, пультов и т.п., наладка которых учтена

	Наименование параметра	K ^a _и /K ^д _и		Метрологическая сложность			Развитость информационных функций		
		Ai	Di	K ^a _{иМ1}	K ^a _{иМ2}	K ^a _{иМ3}	K ^{общ} _{иИ1}	K ^{общ} _{иИ2}	K ^{общ} _{иИ3}
КППТС -> Оп	Отображение всех параметров информации на первом терминальном устройстве (монитор №1).								
	Отображение всех параметров информации на первом терминальном устройстве (монитор №2).	46,175				46,175		46,175	
	Отображение всех параметров информации на первом терминальном устройстве (монитор №3).	46,175				46,175		46,175	
Итого:		92,35	0	0	0	92,35	0	92,35	0

Согласовано

Инд. № Подл.

Подпись и дата

Взам. Инд. №

Лист согласования

СОСТАВИЛ:

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, инициалы	Подпись	Дата

СОГЛАСОВАНО:

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, инициалы	Подпись	Дата

Согласовано			
Инд. №	Подл.	Подпись и дата	Взам. Инд.№