



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ГРУППА КОМПАНИЙ «ЕКС»»**

127006, г. Москва, ул. Долгоруковская,
д.19, стр.8
Тел. + 7 (495) 640-40-44
e-mail: office@aoeks.ru,
www.aoeks.ru

Заказчик – МУП «ТЕПЛО КОЛОМНЫ ОБЪЕДИНЕННЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ»

**«Реконструкция очистных сооружений близ пос. Сергиевский
Коломенского городского округа Московской области»
(корректировка)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»

**Подраздел 7. «Автоматизация комплексная,
автоматизация технологических процессов.»**

028/2019-К-ИОС.7.2

Том 5.7.2



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ГРУППА КОМПАНИЙ «ЕКС»»**

127006, г. Москва, ул. Долгоруковская,
д.19, стр.8
Тел. + 7 (495) 640-40-44
e-mail: office@aoeks.ru,
www.aoeks.ru

Заказчик – МУП «ТЕПЛО КОЛОМНЫ ОБЪЕДИНЕННЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ»

**«Реконструкция очистных сооружений близ пос. Сергиевский
Коломенского городского округа Московской области»
(корректировка)**

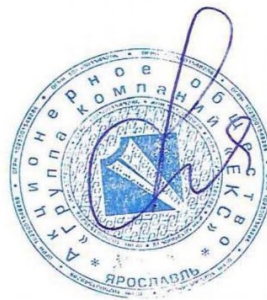
**Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-
технического обеспечения, перечень инженерно-технических
мероприятий, содержание технологических решений»**

**Подраздел 7. «Автоматизация комплексная,
автоматизация технологических процессов.»**

028/2019-К-ИОС.7.2

Том 5.7.2

Генеральный директор



А.Е. Власов

Главный инженер проекта

Д.С. Еркаев

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

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
028/2019-К-ИОС.7.2.СТ	Содержание тома	
028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ	Пояснительная записка	
028/2019-К-ИОС.7.2.С1	Схема структурная комплекса технических средств	
028/2019-К-ИОС.7.2.СА	Функциональная схема автоматизации технологического процесса	
028/2019-К-ИОС.7.2.С7	Схемы расположения оборудования	
028/2019-К-ИОС.7.2.КЖ	Кабельный журнал	
028/2019-К-ИОС.7.2.ТС	Таблица сигналов АСУТП	
028/2019-К-ИОС.7.2.СП	Спецификация оборудования и материалов	

Согласовано

И-нв № подл.	И-нв №	Подп. и дата	Взам. инв №

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата
				<i>Бильдано</i>	03.24
				<i>Саврухин</i>	03.24

028/2019-К-ИОС.7.2.СТ

Состав тома

Стадия	Лист	Листов
П	1	1
 АО «ГК «ЕКС»		

Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений подраздел 7. Автоматизация и диспетчеризация технологического процесса.

Введение

Настоящая проектная документация для объекта производственного назначения «Реконструкция очистных сооружений близ пос. Сергиевский Коломенского городского округ Московской области» разработана на основании задания на проектирование.

Проектные решения приняты на основании требований, содержащихся в следующих документах:

ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Автоматизированные системы. Термины и определения.

ГОСТ 34.601-90. «Автоматизированные системы. Стадии создания».

ГОСТ 34.201-89. «Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем».

ГОСТ 24.701-86. «Надежность автоматизированных систем управления. Общие положения».

ГОСТ 12.2.007.0-75. «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

ГОСТ Р50923-96. «Дисплей. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения».

РД 50-34.698-90. «Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов».

РД 50-680-88. «Методические указания. Автоматизированные системы.

Основные положения».

Согласовано

Взам. инв №

Подп. и дата

Инв № подл.

028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата
		Бильданов			03.24
		Саврухин			03.24

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
П	1	62



**АО
«ГК «ЕКС»**

ГОСТ 34.603-92. «Виды испытаний автоматизированных систем». СНИП 3.05.07-85. «Системы автоматизации».

Технические и проектные решения соответствуют требованиям ПУЭ, экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм и обеспечивает безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектной документацией и рабочими чертежами мероприятий.

Список используемых сокращений

АСДКУ – автоматизированная систем диспетчерского контроля и управления

АСУ – автоматизированная система управления

АСУТП – автоматизированная система управления технологическим процессом

АРМ – автоматизированное рабочее место

ЦДП МВК – центральный диспетчерский пункт АО «Мосводоканал»

ДП ПУ - диспетчерский пункт производственного управления ВКХ НАО

ИБП – источник бесперебойного питания

КИП, КИПиА – контрольно-измерительные приборы, контрольно-измерительные приборы и автоматика

МО – математическое обеспечение

НВ РУ - низковольтное распределительное устройство

ПНР – пусконаладочные работы

ПО – программное обеспечение

ПЧ – преобразователь частоты

ТО – техническое обеспечение

ТС – технические средства

ЩЦК – шкаф центрального контроллера.

SCADA – компьютерная система диспетчерского контроля и сбора данных для оператора АСУ (supervisory control and data acquisition).

Автоматизация технологического процесса

Автоматизированная система управления технологическим процессом (далее АСУТП) предназначена для автоматизированного контроля и управления технологическими процессами, формирования и хранения базы учетных данных в масштабе реального времени, а также для обмена данными с центральной диспетчерской.

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

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ

Лист

2

- контроль состояния основного и вспомогательного оборудования;
- предупреждение, обнаружение и оповещения об аварийных ситуациях;
- расчет времени наработки.

Требования по разработке ПО ПЛК:

-В ПО контроллера должны иметься средства импорта экспорта в формат XML/XVM.

-Должна поддерживаться удалённая диагностика контроллера через WEB-сервер. Должна поддерживаться запись и чтение файлов данных контроллера через стандартный сервис FTP.

- ПО контроллеров должно иметь коммуникационные драйверы для обмена данными с наиболее распространенными в Обществе контроллерами.

- Должна поддерживаться online отладка и изменение программы в контроллере, работающем непосредственно на пусковом объекте.

- Должен поддерживаться словарь данных и динамический обмен данными со SCADA системами, а также статический обмен посредством экспортных файлов форматов XML/XVM.

- Должно поддерживаться автоматизированное документирование и представление разрабатываемой программы.

- ПО контроллеров должно иметь встроенные стандартные средства безопасности не допускающие не санкционированные сторонние подключения, загрузку/выгрузку и отладку ПО без ввода пароля, выполнение не предусмотренных разработчиком инструкций, ограничение доступа к ПО контроллера посредством HTTP и FTP сервисов.

- В ПО должна быть реализована встроенная функция эмулятора контроллера, которая позволяет в точности воспроизвести поведение программы управления контроллера на компьютере с целью организации процессов отладки работы программ контроллера вне управляемого объекта. Должно существовать полное описание реализации языка программирования, учебная литература и курсы обучения языку для специалистов подразделений автоматизации.

- Контроллеры средней и большой производительности должны иметь возможность установки карты памяти емкостью не менее 4 Мб для хранения исполняемой программы, данных, а также для создания резервных копий.

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

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ

Лист

4

- Исходная исполняемая программа должна иметь возможность быть полностью загружена на сменную Flash-карту памяти контроллера типа SD (Secure Digital). Карта памяти и процессорный модуль контроллера должны иметь возможность работы без установленных батарей поддержки. Должны поддерживаться объемы памяти контроллера не менее 4 Мб, карты памяти не менее 8 Мб. Сменная карта памяти должна иметь возможность использования для хранения и переноса исполняемой программы контроллера, а также возможность дублирования с целью обеспечения оперативной замены процессорного модуля контроллера. Карта памяти должна иметь возможность использования для резервного копирования областей памяти контроллера: области программ, символов, комментариев и область констант.

Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе

Ввод в эксплуатацию автоматизированной системы управления (АСУ) предполагает периодическое присутствие обслуживающего персонала на технологических участках. АСУ предусматривает организацию локальных шкафов управления. Все технологическое оборудование может находиться в различных режимах управления:

- автоматическое управление – функция управления лежит на АСУ, управление осуществляется от локальных систем автоматического управления (САУ) сформированных в шкафах управления. Сбор и передача данных на автоматизированное рабочее место оператора (АРМ) осуществляется посредством общепромышленного контроллера, расположенного в шкафу центрального контроллера ШЦК;

- ручное управление – функция управления возложена на человека, управление осуществляется со шкафов управления по месту с графических панелей оператора или посредством кнопок и переключателей.

Возможностями АСУ предусмотрена возможность управления в ручном режиме как по месту (с панелей оператора шкафов управления и диспетчеризации), так и дистанционно (с АРМ операторов).

Смена способа управления осуществляется путем перевода станций кнопками графических панелей или переключателей в соответствующее положение на шкафах управления. Автоматический режим управления

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

							028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ	Лист
Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата			5

На уровне процесса реализованы следующие функции:

- управления работой конкретного технологического оборудования для поддержания параметров процесса в заданных границах технологического регламента;
- выбор и задание уставок режимов работы конкретных аппаратов;
- дистанционное управление оборудованием в нормальном режиме;
- соблюдение заданных технологических режимов;
- сигнализация неисправностей, защита оборудования и процесса.

Средний уровень реализован следующим образом. Сигналы с датчиков технологических параметров и оборудования поступают на входы контроллера модулей ввода/вывода, установленных в шкафах локальной автоматизации. В комплектных шкафах управления технологического оборудования предусмотрены контроллеры. Указанные контроллеры реализуют заданные алгоритмы управления, формирует выходные управляющие сигналы, формирует пакеты данных и осуществляет коммуникацию с автоматизированным рабочим местом оператора через контроллер сбора и передачи на АРМ диспетчерской информации, размещённого в шкафу центрального контроллера – ШЦК. Шкаф ШЦК находится в здании механической очистки в аппаратной.

Сигналы от комплектных поступают на контроллер диспетчеризации как по цифровым интерфейсам Ethernet с протоколами Modbus RTU, Modbus TCP/ TCP/IP, так и по проводным каналам посредством сигналов типа «сухой контакт». Все дискретные сигналы для диспетчеризации, предусмотренные производителями комплектных шкафов, учитывались при проектировании и заведены на модули ввода/вывода контроллера шкафа удаленного ввода-вывода ШУВВ.

Алгоритмы управления технологическим оборудованием, реализованные в программном обеспечении ПЛК, являются интеллектуальной собственностью компаний изготовителей комплектного оборудования.

Комплектные шкафы управления и автоматизации оснащаются аппаратурой управления, защиты и сигнализации. Сигналы состояния оборудования, текущие параметры технологического процесса отображаются на графических панелях оператора локальных шкафов управления.

Верхний уровень АСУ ТП (уровень управления) – уровень функционирования автоматизированных технологических объектов, включающий шкаф мониторинга с контроллером и персональную рабочую станцию (АРМ), принтер, управляющую сеть, соединяющую

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

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ

Лист

7

уровень управления и уровень процесса. Пользователем системы на данном уровне должен являться оперативно-технологический персонал.

На уровне управления система обеспечивает:

- мониторинг рабочих и аварийных состояний насосного оборудования и частотных преобразователей, считывание статусов оборудования;
- дистанционное запрет и разрешения работы комплектных установок (при необходимости);
- съем показаний и состояний измерительного оборудования;
- квитирование ошибок и аварийных сообщений;
- оперативный контроль и анализ хода технологического процесса и состояния оборудования;
- регистрацию параметров и предаварийных ситуаций;
- целостность информации и баз данных;
- архивирование информации;
- генерацию и печать технологических отчетов и предаварийных сообщений.

Верхний уровень включает в себя АРМ диспетчера (оператора) с программным обеспечением визуализации SCADA. Рабочая станция устанавливается в специальном помещении – диспетчерской, с постоянным присутствием персонала. Рабочее место оснащается многофункциональным устройством для печати документов и архивов сообщений системы АСУТП.

Используя стандартные сетевые промышленные решения, АСУТП может быть включена в состав других равнозначных и вышестоящих систем управления предприятием. Благодаря примененному способу реализации АСУТП не имеет ограничений по развитию структуры и состава системы на всех трех уровнях.

Насосная станции площадок компостирования (21.4 по ГП)

Насосная станция представляет собой погружную емкость, в которой установлены 2 насоса основной и резервный, которые комплектуются шкафом управления, а также поплавковые выключатели (комплектные). Поплавковые выключатели подключены непосредственно к комплектному шкафу управления и обеспечивают регулирование по следующему алгоритму:

- +0,500 – минимальный уровень, уровень отключения насоса;
- +1,350 – уровень включения насоса;
- +3,500 – максимальный уровень;

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

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ

Лист

8

+3,800 – аварийный уровень;

Комплектный шкаф управления (ШУН-21.4) для осуществления диспетчеризации и управления подключен к уличному шкафу ШУВВ1, который располагается над емкостью КНС на отм. 0.000. Взаимодействие осуществляется дискретными сигналами. На напорных линиях после насосов, а также на общем коллекторе установлены датчики давления (РТ21.4.1-3). Которые подключаются к шкафу ШУВВ1.

Насосная станция осветленной воды

Насосная станция представляет собой здание, в котором установлены 5 насосов, для которых предусмотрены 5 шкафов управления ШУН-Р1.А-Ф. Для регулирования работы насосов в приемной камере предусмотрены поплавковые выключатели LS ПК1-4 и датчик уровня LT ПК1. Поплавковые выключатели и датчик уровня подключены к шкафу ШУВВ и обеспечивают регулирование по следующему алгоритму:

При фиксации датчиком уровня воды на отметке -0,080 м в приемке:

- включение первого насоса Р2.А/В в приемке.
- сигнал на АРМ оператора в ЦДП:
«работает аварийный насос»;

При фиксации датчиком уровня воды на отметке +0,730 м в приемке:

- сигнал звуковой и световой
«подтопление сухой камеры».

При фиксации датчиком уровня воды на отметке -0,610 м в приемке:

- отключение всех насосов Р2.А/В

Шкафы управления насосами ШУН-Р1.А-Ф для управления и диспетчеризации подключены к шкафу ШУВВ2 по протоколу Modbus RTU.

Воздуходувная станция

В здании воздуходувной станции имеются 2 существующие воздуходувки К10.01/4...5, к которым, в рамках текущего проекта устанавливается еще 3 воздуходувки К10.01/1...3. Все воздуходувки оборудованы комплектными шкафами управления (ШУ-К10.01.1-5) _ и датчиками давления, которые подключаются к комплектным шкафам. Шкафы ШУ-К10.01.1-5 для управления и диспетчеризации подключаются к шкафу ШУВВ3 по протоколу Modbus RTU

Структура АСУТП

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

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ

Лист

9

Проектом предусматривается создание кабеленесущей системы для прокладки информационных кабелей системы АСУТП. Кабельная системы представлена следующей кабельной продукцией:

Для передачи дискретных сигналов используется кабель КЭВЭВнг(А)-LS, специальный кабель для энергетических цепей, без галогенов.

Для передачи аналоговых сигналов используется кабель СК-ЭВВнг(А)-LS 1x2x0,5. Кабель управления, с цифровой маркировкой жил, в оболочке из ПВХ пластиката

Для прокладки сетей интерфейса RS 485 используется кабель КВПЭфнг(А)-LS-5е 4x2x0,52.

Для прокладки сетей интерфейса Ethernet используется кабель витая пара, экранированная F/UTP, категория 5е, 4 пары(22 AWG), одножильный(solid) КВПЭфнг(А)-LS-5е 4x2x0,52. После прокладки кабеля необходимо провести его испытания на соответствие сети 5 категории в соответствии с ГОСТ Р 53245-200. Всего кабельных линий 1.

Прокладка кабеля осуществляется групповым способом в металлических лотках, а также индивидуально в металлорукаве.

Вся кабельная продукция используемая в проекте имеет сертификаты пожарной безопасности, которые допускают использование данного кабеля в производственных помещениях.

АСУТП имеет трехуровневую структуру:

1-ый уровень:

-аналоговые датчики с унифицированным выходом для измерения уровня, жидкостного анализа, расхода, давления, концентрации;

- дискретные датчики типа сухой контакт, конечные выключатели запорной арматуры;

- исполнительные механизмы (запорная арматура; насосные установки).

2-ой уровень – микропроцессорные контроллеры, преобразователи и интерфейсные модули, модули ввода-вывода данных, модули сетевой передачи данных, блоки питания, реле и источники бесперебойного питания;

3-ий уровень – автоматизированное рабочее место оператора,

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

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ

Лист

10

инженерная станция, активное сетевое оборудование для обмена данными с другими системами.

Система имеет в своём составе центральный щит управления (ЩЦК-1) 1-го этапа строительства и ряд локальных систем автоматизированного управления (ЛСАУ).

ЛСАУ, поставляемые в комплекте с технологическим оборудованием, оснащены протоколом Modbus, или «сухими контактами» и формируют массив данных для обмена с программируемым логическим контроллером (ПЛК). Сигналы, не обслуживаемые ЛСАУ, заводятся физически на клеммы щита управления и подключаются к модулям ввода и вывода ПЛК .

Решения по диагностированию состояния АСУТП

Работоспособность АСУТП обеспечивается рядом мер, выполняемых как самой системой в автоматическом режиме, так и персоналом предприятия.

Функции, обеспечивающие работоспособность АСУТП, выполняемые автоматически:

- проверка работоспособности датчиков первичных параметров;
- проверка работоспособности исполнительных механизмов;
- проверка корректности алгоритмов регулирования;
- проверка наличия и достоверности информационных сообщений;
- регистрация отказов программно-технических средств.

Функции, обеспечивающие работоспособность АСУТП, выполняемые автоматически:

- проверка работоспособности датчиков первичных параметров;
- проверка работоспособности исполнительных механизмов;
- проверка корректности алгоритмов регулирования;
- проверка наличия и достоверности информационных сообщений;
- регистрация отказов программно-технических средств.

Функции, обеспечивающие работоспособность системы, выполняемые оператором:

- распознавание отказов, не выявленных автоматически;
- квитирование наиболее важных сообщений и запуск

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

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ

вручную наиболее важных операций с подтверждением допуска оператора.

Функции, обеспечивающие работоспособность системы, выполняемые обслуживающим персоналом:

- анализ журнала отказов программно-технических средств;
- контроль правильности функционирования программно-технических средств.

Точный список сигналов для обобщённой аварии, предупреждения и архива будет сформирован и согласован с заказчиком на этапе ПНР.

Требования к численности и квалификации персонала

Персонал АСУТП в соответствии с ролью, выполняемой им в процессе функционирования системы, делится на 2 категории:

- оперативный (технологический) персонал;
- эксплуатационный (обслуживающий) персонал.

К оперативному персоналу относятся лица, непосредственно участвующие в принятии решений по управлению технологическим процессом и в выполнении функций защиты: начальники смен и технологических установок, технологи и начальники цехов.

Количество и квалификация оперативного персонала определяется действующим штатным расписанием.

Внедрение АСУТП не влияет на численность оперативного персонала.

К эксплуатационному (обслуживающему) персоналу относятся лица, обеспечивающие нормальные условия функционирования системы в соответствии с инструкциями по эксплуатации и обслуживанию и выполняющие работы по техническому обслуживанию системы.

Перед вводом АСУТП в эксплуатацию технологический и эксплуатационный персонал должен пройти соответствующее обучение.

Помимо персонала АСУТП, работу системы обеспечивает ремонтный персонал, непосредственно в функционировании системы не участвующий, однако способный выполнить ремонт отказавших технических средств.

Состав функций, реализуемых АСУТП

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

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ

Лист

12

АСУТП обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор и обработка технологических параметров и состояний оборудования;
- управление контурами локального регулирования;
- управление исполнительным оборудованием (запорная арматура, приводное оборудование);
- диагностика работы системы и ее компонентов;
- регистрация параметров и событий системы;
 - удаленное отображение параметров системы и управление оборудованием (Предусмотрена возможность просмотра мнемокадров SCADA на экранах коллективного просмотра в центральной диспетчерской, с разрешением 4К);
 - удаленная настройка параметров системы и контуров регулирования;
 - ведение журнала событий системы и действий оператора;
 - предоставление данных внешним системам.
- Предусмотрен режим работы двух операторов по каналу передачи данных, между объектом и SCADA-сервером.

Автоматизируемые функции

Исходя из целей и критериев создания АСУТП, предусматривается реализация информационных, управляющих, вычислительных, регистрирующих функций.

Информационные функции.

Сбор и первичная обработка информации:

- прием и обработка первичных сигналов с аналоговых и дискретных датчиков;
- прием и обработка аналоговой и дискретной информации с исполнительных механизмов;
- фильтрация и усреднение данных (там, где это необходимо), преобразование к используемой в системе размерности измерений и т.п.

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

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ

Лист

13

Вычисление параметров:

- вычисление усредненных, интегральных и удельных показателей;

Отображение информации:

- отображение информации в виде мнемосхем;
- отображение графиков изменения параметров во времени;

Технологическая сигнализация:

- аварийная сигнализация при аварийных отклонениях параметров, срабатывании технологических и электрических защит;
- предупредительная сигнализация об отклонении за установленные пределы технологических параметров;
- предупредительная сигнализация об обнаруженных неисправностях различных устройств, прекращении (при останове) отработки алгоритмов логического управления и др;

Регистрация событий:

- изменения состояний дискретных сигналов;
- информация о появлении и исчезновении предупредительных и аварийных сигналов и их квитировании;
- информация о выдаче команд управления (кроме команд подсистемы автоматического регулирования) с указанием источников команд;
- информация о включении, отключении электродвигателей механизмов, изменении состояния арматуры, достижении конечных положений регулирующими клапанами;
- информация о существенных изменениях значений аналоговых параметров;
- сведения об отказах и сбоях в работе аппаратных и программных средств ПТК;
- регистрация аварийных ситуаций.

Оперативная диагностика состояния оборудования и системы:

- формирование и отображение информации о состоянии оборудования;

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

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ

Лист

14

- автоматическая идентификация режимов работы системы;
- диагностика состояния оборудования;

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Математическое обеспечение АСУ ТП очистных сооружений (ОС) включает в себя совокупность алгоритмов обработки информации, контроля и управления объектами, используемыми при создании и функционировании системы.

Согласно алгоритмам обработки информации, контроль параметров оборудования осуществляется постоянно во всех режимах работы АСУ ТП. Управление оборудованием возможно в трех режимах: местном, дистанционном и автоматическом. Если в автоматическом режиме происходит переключение на дистанционный (ручной) или местный режим, то состояние всего оборудования остается таким, каким было до переключения режима.

Оператор может воздействовать на процесс автоматического управления, задавая с операторской панели и АРМ уставки контуров управления. Также с операторской панели и АРМ в дистанционном режиме оператор может формировать команды непосредственно на исполнительные механизмы.

Режимы работы оборудования

В режиме нормальной работы программно-аппаратных средств АСУТП режим работы отдельного оборудования определяет степень доступа к этому оборудованию. Режим работы оборудования определяется положением ключа, расположенного по месту на локальном шкафу и положением ключа логического режима на сенсорной панели.

Режимы работы оборудования могут быть следующими:

- местный – ключ выбора режима на локальном шкафу в положении “местный”. ПЛК (программируемый логический контроллер) осуществляет только контроль параметров, исполнительные механизмы оборудования отключены от ПЛК и управление доступно оператору только по месту с локального шкафа. Управление с панели невозможно.
- дистанционный ручной – ключ выбора режима на локальном шкафу в положении “дистанционный” и оператором с панели задан “ручной” режим. В дистанционном ручном режиме все функции автоматического управления отключены, управление производится

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

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата	028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ	Лист 15
------	-------	------	-------	---------	------	-----------------------	------------

Для осуществления перечисленных функций:

- В АРМ оператора добавляются мнемосхемы по очистным сооружениям гор. Троицк, конфигурируются зоны аварийных и технологических сообщений и система защиты от несанкционированного доступа;
- на существующий АРМ оператора ЦДУ МУП «Теплоколумы» добавляются мнемосхемы по очистным сооружениям, конфигурируются зоны аварийных и технологических сообщений и система защиты от несанкционированного доступа, дополняется База данных SQL для просмотра архивных данных;

Создаваемая система АСУ ТП интегрируется в существующую систему АСДКУ ЦДУ МУП «Теплоколумы», разрабатывается в соответствии со стандартом предприятия.

Источниками информации для реализации перечисленных функций АСУ ТП являются:

- сигналы с решеток, насосов, прессов, конвейеров, мешалок, установок дозирования реагентов, системы вентиляции, охранной и пожарной сигнализации, установки УФО, блока газоанализа, ПЧ воздуходувок в аэротенки, измерения качества воды (мутности, РН, О₂) – по сети Modbus TCP;
- сигналы от приводов запорной арматуры, приборов - по сети Modbus RTU с резервные каналы управления запорной арматурой по дискретным и аналоговым сигналам;
- сигналы от автоматических выключателей РУ-0,4 кВ, ПЧ насосов рециркуляции, расходомеров - по сети Modbus RTU;
- аналоговые сигналы с приборов (датчиков давления, уровнемеров).

Обмен данными между проектом и SCADA сервером осуществляется по оптическому каналу связи, учтенному в томе СС, в качестве резервного канала связи предусмотрен маршрутизатор NSG 2040С, с дополнительными модулями GSM Для повышения качества связи на фасаде здания сооружений устанавливаются антенны Antey 906 13,5 dB.

Данные поступают в контроллер, и далее обработанные и

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

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ

Лист

17

упакованные входные данные, выходные данные и сформированные контроллером логические переменные передаются по сети Ethernet на панель оператора в шкафу ШЦК-1, в базу данных на SCADA-сервер центральную диспетчерскую по дублированному каналу связи по технологии LTE/3G.

Полученные данные отображаются на существующих в центральной диспетчерской.

Управление техпроцессом осуществляется с панели оператора, АРМ оператора в центральной диспетчерской. При управлении с панели оператора управление с АРМа заблокировано.

В системе предусмотрена защита от несанкционированного доступа. В проекте для АРМ оператора предусмотрено 3 уровня защиты:

- Оператор;
- Диспетчер;
- Администратор.

Уровень «Оператор» осуществляет контроль за ходом технологических процессов.

Уровень «Диспетчер» осуществляет контроль за ходом технологических процессов, осуществляет управление оборудованием в дистанционном режиме работы, задание уставок для работы в автоматическом режиме, квитирование тревог, сброс звуковой сигнализации.

Уровень «Администратор» осуществляет доступ ко всем приложениям.

Для панели оператора предусмотрено 3 уровня защиты:

- Гость (без пароля);
- Оператор;
- Инженер.

Уровень «Гость» осуществляет просмотр технологических показаний и режимов работы.

Уровень «Оператор» осуществляет контроль за ходом технологических процессов, включает/отключает насосные агрегаты, изменяет режимы работы насосных агрегатов, осуществляет квитирование тревог, сброс звуковой сигнализации.

Уровень «Инженер» осуществляет корректировку технологических уставок для работы в автоматическом режиме, а

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

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ

также имеет возможность корректирования диапазонов аналоговых датчиков уровней, системного времени.

Для доступа к функциям управления пользователь должен зарегистрироваться, введя входное имя и пароль. При корректном вводе пароля пользователь получает доступ к защищенным свойствам узлов.

Кроме этого, в проекте предусмотрена защита от ошибочных действий оператора. Все команды управления осуществляются с подтверждением.

Для АРМ оператора разработаны следующие мнемосхемы

- Общая схема очистных сооружений
- Электрическая схема;
- Окно управления затвором;
- Окно управления насосами;
- Окно управления насосами рециркуляции с ПЧ;
- Окно управления мешалкой;
- Окно управления воздуходувкой с ПЧ;

Окно кодов ошибок ПЧ (насосов рециркуляции, воздуходувок с ПЧ насоса необходимо снимать код аварийного сообщения и передавать на SCADA-сервер его текстовую интерпретацию);

- Окно управления автоматическим выравниванием поступающей сточной воды на аэротенки;
- Окно управления автоматическим усреднением поступающей сточной воды;
- Окно управления автоматическим поддержанием заданного значения растворенного кислорода в аэротенках;
- Окно управления рециклом в аэротенках;
- Окно управления автоматической откачкой осадка из аэротенка в уплотнитель;
- Окно управления выгрузкой осадка из илонакопителя
- Окно управления автоматическим дозированием коагулянта
- Окно управления автоматическим дозированием флокулянта;
- Окно уставок для воздуходувной станции;

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

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ

- Вентсистемы;
- Блок газоанализа
- Окно обобщенной аварии;
- Окно предупредительной сигнализации.

Основные области мнемосхем:

- фон мнемосхемы – светло-серый;
- сверху – название мнемосхемы;
- в центре – основная область отображения технологической мнемосхемы. Поскольку проектом предусмотрена интеграция в существующую систему, мнемосхемы разработаны для центральной части экранов;
- снизу – журнал аварий и журнал переключений оборудования (существующие);
- слева – меню выбора мнемосхем технологических объектов, участков (существующее. В данное меню добавляется название «гор. Троицк»).
- справа - панель общих показателей, кнопок и общей информации (существующая).
- В проекте предусмотрены значения уставок уровней предупредительной и аварийной сигнализации (HiHi, Hi, Lo, LoLo) и ответные битовые сообщения, индицирующие выход текущего значения за уставки.
- В ПО “Таблицы и графики” предусмотрена возможность просмотра архивных данных

На мнемосхемах отражается динамика технологического процесса. Наиболее важные технологические параметры представляются как в графической, так и в цифровой форме.

- Состояние оборудования отображается изменением цвета: зеленый – оборудование включено, затворы открыты до концевика, оборудование работает в нормальном режиме;
- серый – оборудование отключено;
- желтый – затвор в промежуточном положении, предупредительная сигнализация;
- красный – авария оборудования,
- белый – ошибка связи с оборудованием, приборами.

При превышении аналоговым прибором предупредительной уставки, его цифровое значение индицируется желтым цветом,

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

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ

Лист

20

аварийной уставки – красным. При этом подложка под названием объекта окрашивается по таким же условиям.

По результатам полученных от устройств данных на SCADA- сервере в центральной диспетчерской, формируются и протоколируются аварийные и технологические сообщения для операторов.

В системе предусмотрен вывод звуковой сигнализации на АРМах операторов в центральной диспетчерской, которая срабатывает при сформированной контроллером сигнала «Обобщенной аварии» по следующим причинам:

- сработала пожарная сигнализация;
- сработала охранная сигнализация;
- авария ввода1, ввода2, секционного выключателя ВРУ;
- авария установок дозирования флокулянта и коагулянта;
- авария комбинированных установок;
- авария дисковых фильтров тонкой очистки;
- авария конвейеров;
- авария промывочного пресса;
- авария усреднителя;
- авария воздуходувок;
- авария установок УФО;
- авария установки обезвоживания осадка;
- авария ИБП;
- авария систем приточной, вытяжной вентиляции;
- аварийный расход воды на входе в приемный резервуар;
- аварийный уровень в приемном резервуаре;
- аварийный уровень в усреднителе;
- аварийное значение pH в приемном резервуаре;
- аварийное значение кислорода в аэротенке;
- авария подачи воздуха на аэраторы;
- аварийное давление воздуха на аэраторы;
- недостаток кислорода в воздухе рабочей зоны;
- сероводород в воздухе рабочей зоны;
- метан в воздухе рабочей зоны;
- аварийное давление в напорном коллекторе под ачи избыточного ила на обезвоживание.

Кроме этого, программой контроллера формируется признак

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

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ

обобщенного сигнала «Предупреждение». При этом также предусмотрен вывод звуковой сигнализации на АРМах центральной диспетчерской которая срабатывает по следующим причинам:

- предупредительный расход воды на входе в приемную камеру;
- предупредительный уровень в приемном резервуаре;
- предупредительный уровень в усреднителе;
- предупредительное значение рН в приемном резервуаре;
- предупредительное значение кислорода в аэротенке;
- предупредительный расход воздуха на аэраторы;
- предупредительное давление воздуха на аэраторы;
- предупредительный уровень в РЧВ;
- предупредительное давление в напорном коллекторе подачи избыточного ила на обезвоживание.

Звуковая сигнализация квитируется в центральной диспетчерской.

Для управления использованием оборудования (отключением контроля на время ремонта, сезонного отключения и.т.п.) в алгоритмах управления организованы “Маски использования”:

- маска использования аналоговых сигналов;
- маска использования насосов и т.п.

Устанавливая в “1” или сбрасывая в “0” соответствующие биты масок оператор может отключить влияние состояния оборудования на “аварийность” по конкретному датчику и объекту в целом.

РЕЖИМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АСУ ТП

Предполагается 24-ти часовая работа сооружений и, соответственно, круглосуточная работа системы АСУТП.

Предусматриваются следующие режимы функционирования программно-аппаратных средств:

- Начальный запуск;
- Режим нормальной работы;
- Окончание работы.

В режиме начального запуска осуществляется включение питания, процедура самодиагностики и переход программно-

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

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ

Лист

22

аппаратных устройств в состояние готовности.

Затем происходит переход в режим нормальной работы. В режим окончания работы АСУТП переходит после завершения режима нормальной работы при отключении питания.

Режим работы отдельных узлов и механизмов.

В режиме нормальной работы программно-аппаратных средств АСУТП режим работы отдельного механизма определяется положением переключателя, расположенного по месту, и заданием логического режима в системе верхнего уровня оператором, которые определяют степень доступа к механизму.

Режимы работы оборудования могут быть следующими:

- местный – работа объекта осуществляется по логике местной автоматики, также есть возможность управления с сенсорной панели на щите управления;
- автоматический – работа осуществляется по алгоритмам и уставкам заложенным в ПЛК;
- дистанционный – управление системой осуществляет диспетчер со SCADA-сервера, или через панель оператора НМІ на объекте, через работающий в автоматическом режиме ПЛК.

Оборудование управляются в дистанционном и автоматическом режимах с АРМа оператора. Также на АРМ оператора отображаются параметры работы всего оборудования, подключенного к контроллеру.

Контроль состояния оборудования осуществляется постоянно во всех режимах работы АСУ ТП.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА И ВНЕДРЕНИЮ АСУТП

Работы по внедрению Автоматизированной системы управления технологическим процессом, вне зависимости от очередности, проводятся в несколько стадий.

Первая стадия включает в себя строительно-монтажные работы, которые проводятся на начальном этапе строительства. На этом этапе приобретаются, монтируются и проходят автономную отладку программно-технические средства АСУТП.

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

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ

Лист

23

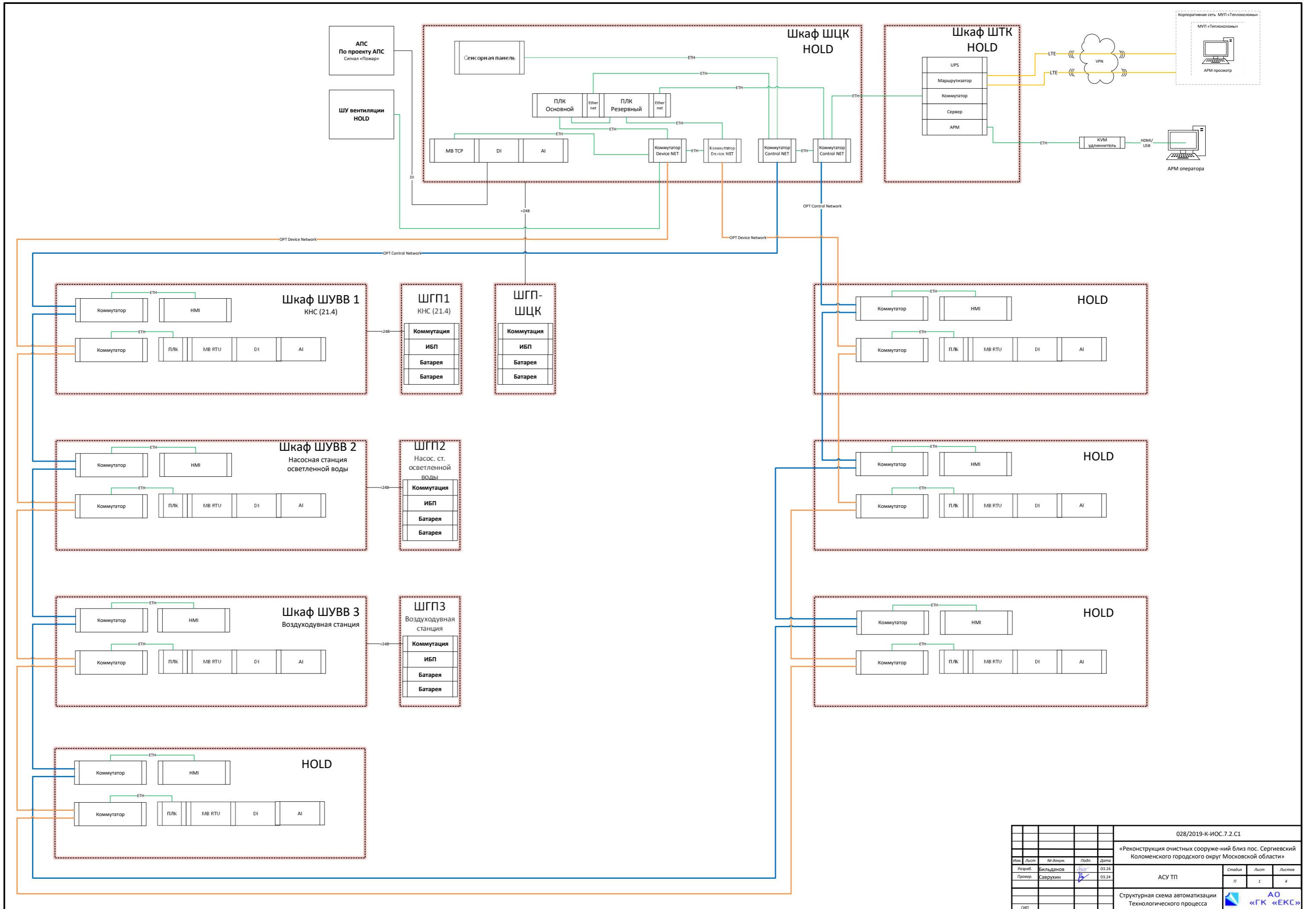
ТРЕБОВАНИЯ К ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Исполнительная документация по проекту АСУ ТП должна оформляться подрядной организацией после завершения строительного-монтажных и пусконаладочных работ. Документация должна соответствовать ГОСТ 34.601-90

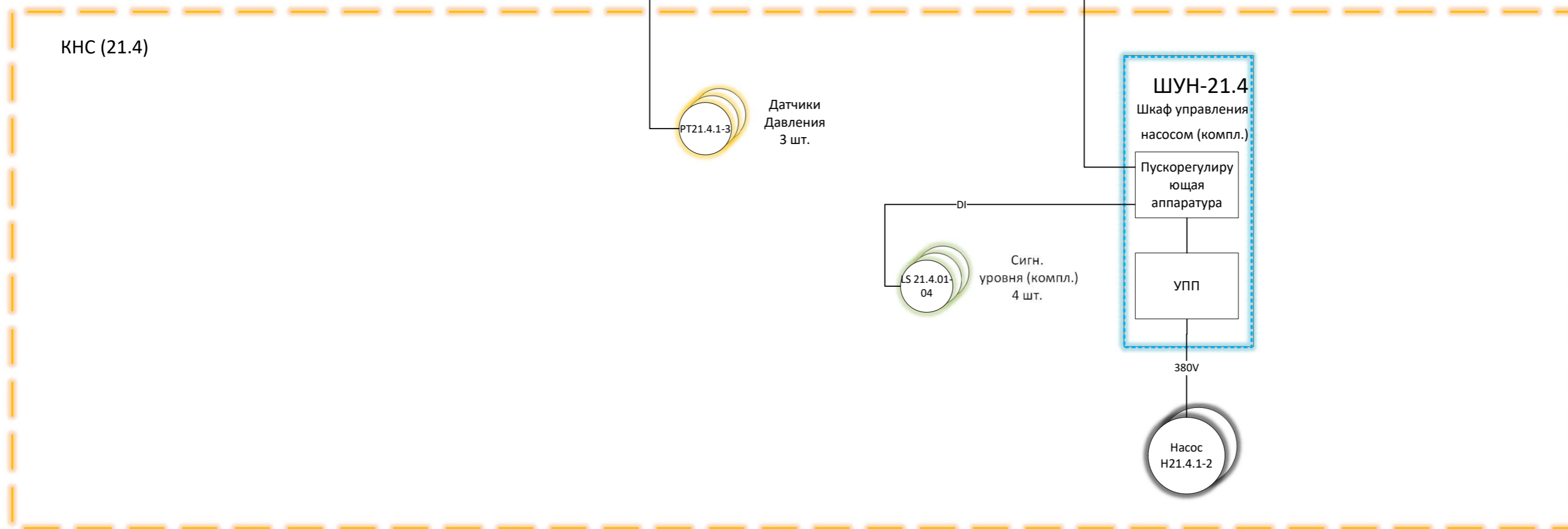
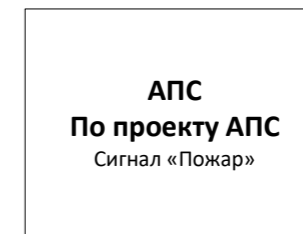
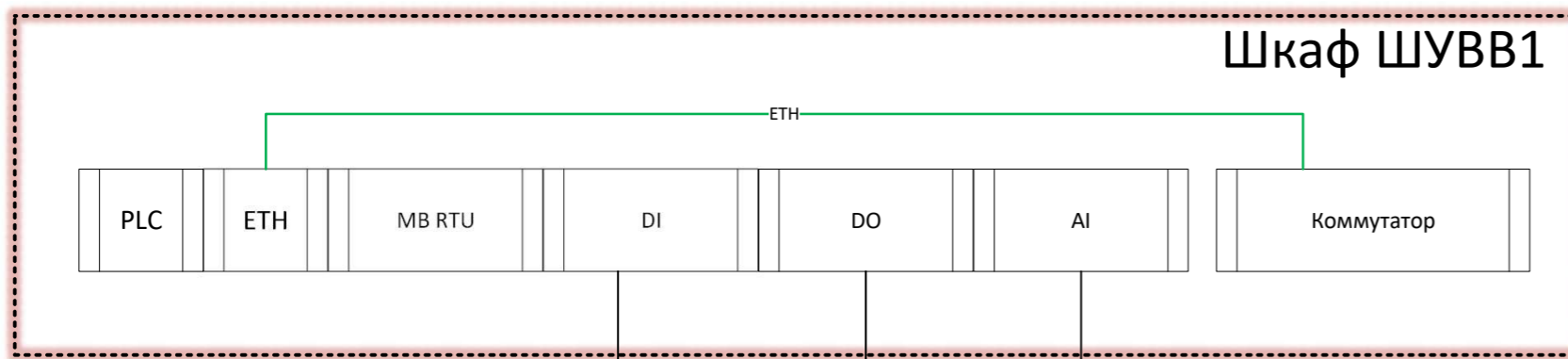
После пусконаладочных работ заказчику будут переданы проекты микропрограмм всего контроллерного оборудования, панели оператора, ПЧ/УПП с беспрепятственной возможностью редактирования, без защиты от выгрузки, с полноценными комментариями.


”

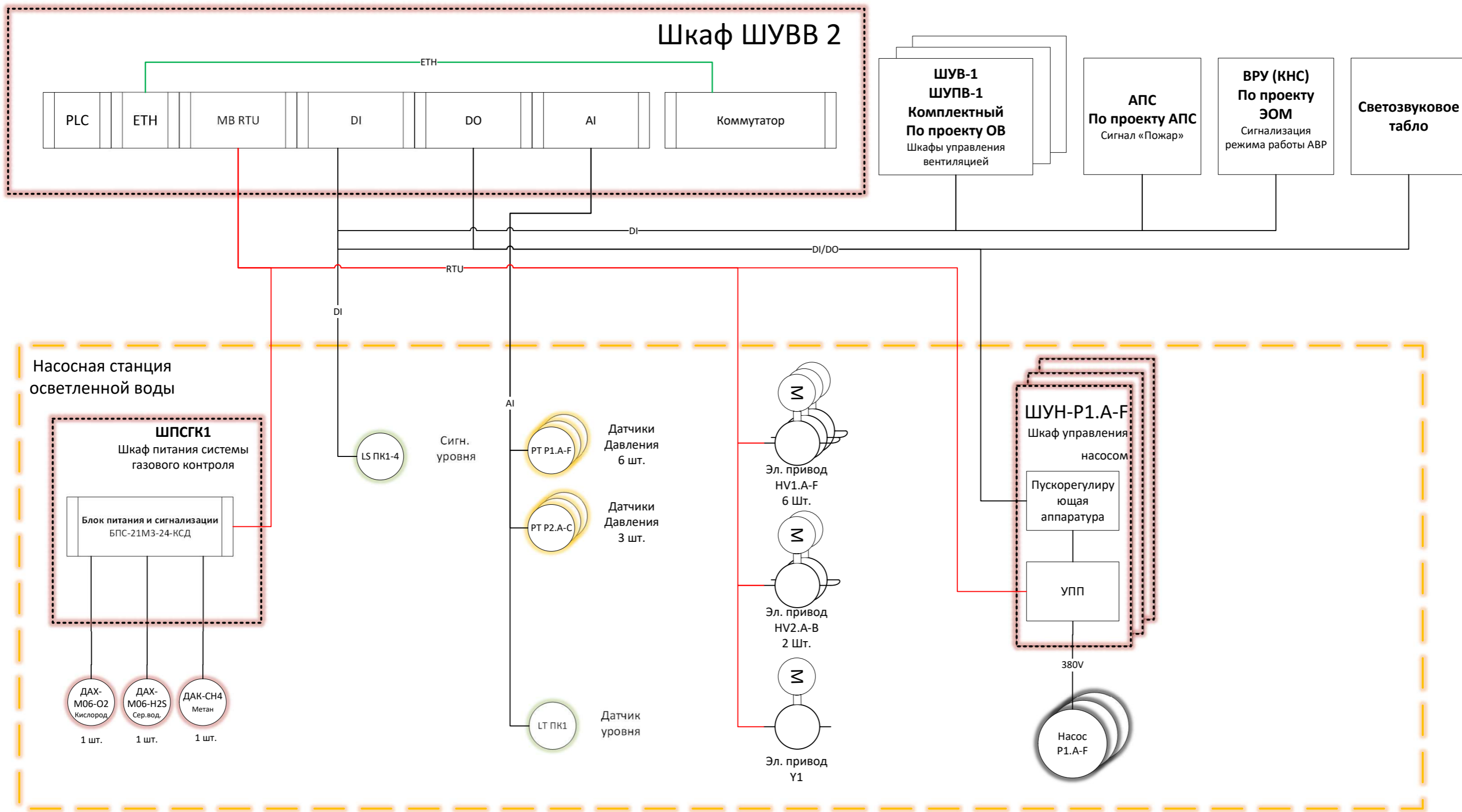
Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата	Индв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №		028/2019-К-ИОС.7.2.ПЗ	Лист
											25



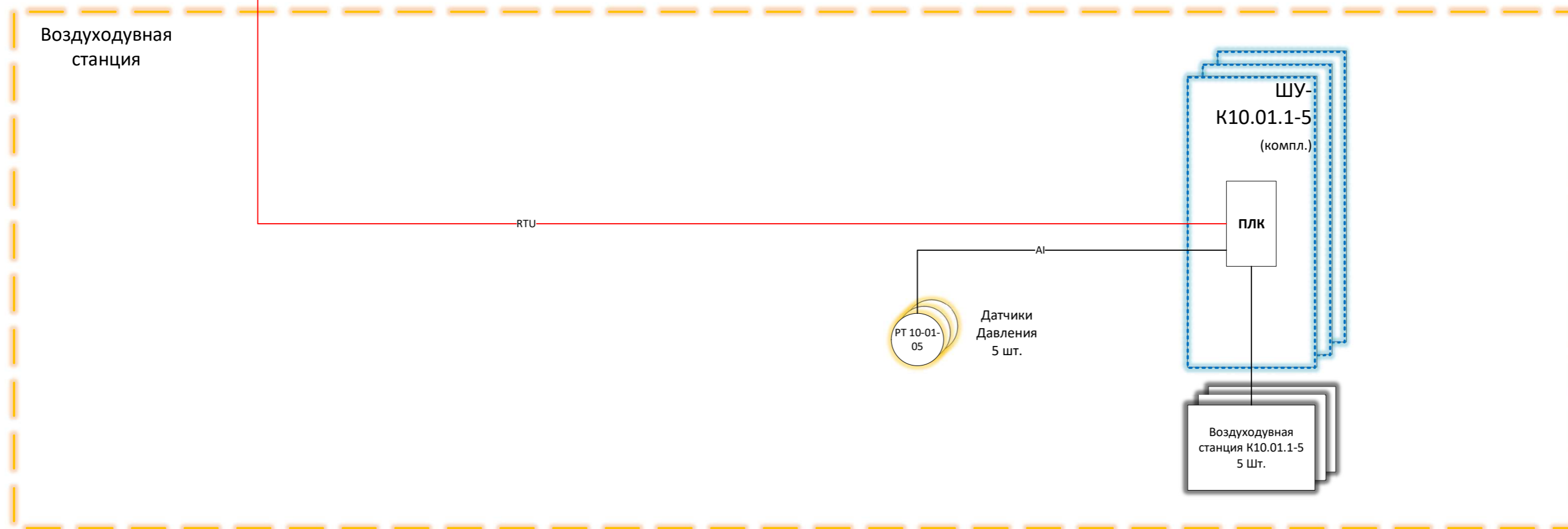
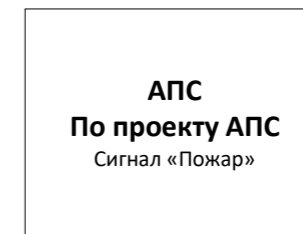
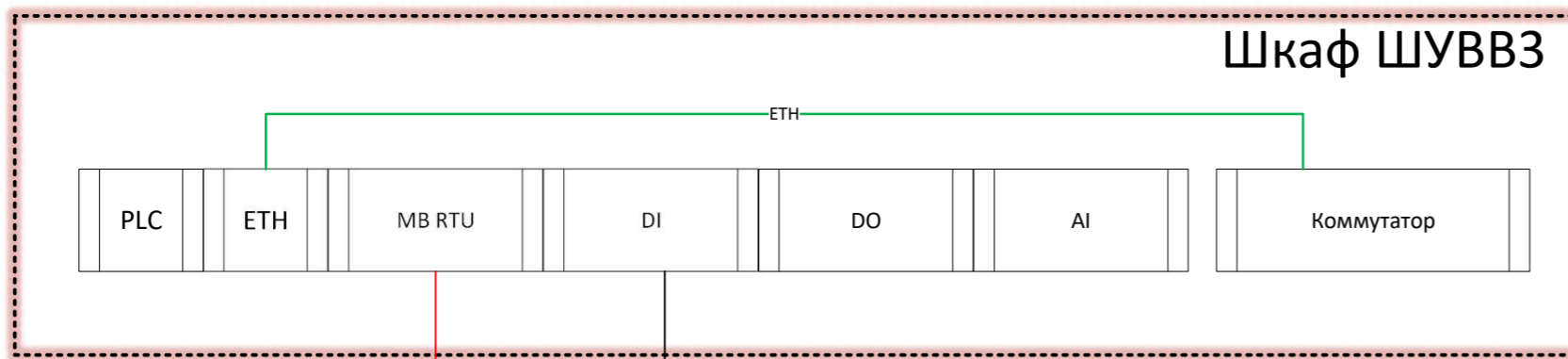
028/2019-К-ИОС.7.2.С1					
«Реконструкция очистных сооружений близ пос. Сергиевский Коломенского городского округа Московской области»					
Изм.	Лист	№ докум.	Лист	Дата	Страницы
Разроб.	Бильданов			03.24	1
Провер.	Саврухин			03.24	4
АСУ ТП					Листов
Структурная схема автоматизации Технологического процесса					4
АО «ГК «ЕКС»					



					028/2019-К-ИОС.7.2.С1			
					«Реконструкция очистных сооружений близ пос. Сергиевский Коломенского городского округ Московской области»			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АСУ ТП	Стадия	Лист	Листов
	Разраб.	Бильданов	<i>Бильданов</i>	03.24		п	2	4
	Провер.	Саврухин	<i>Саврухин</i>	03.24				
					Структурная схема автоматизации Технологического процесса			
ГИП								



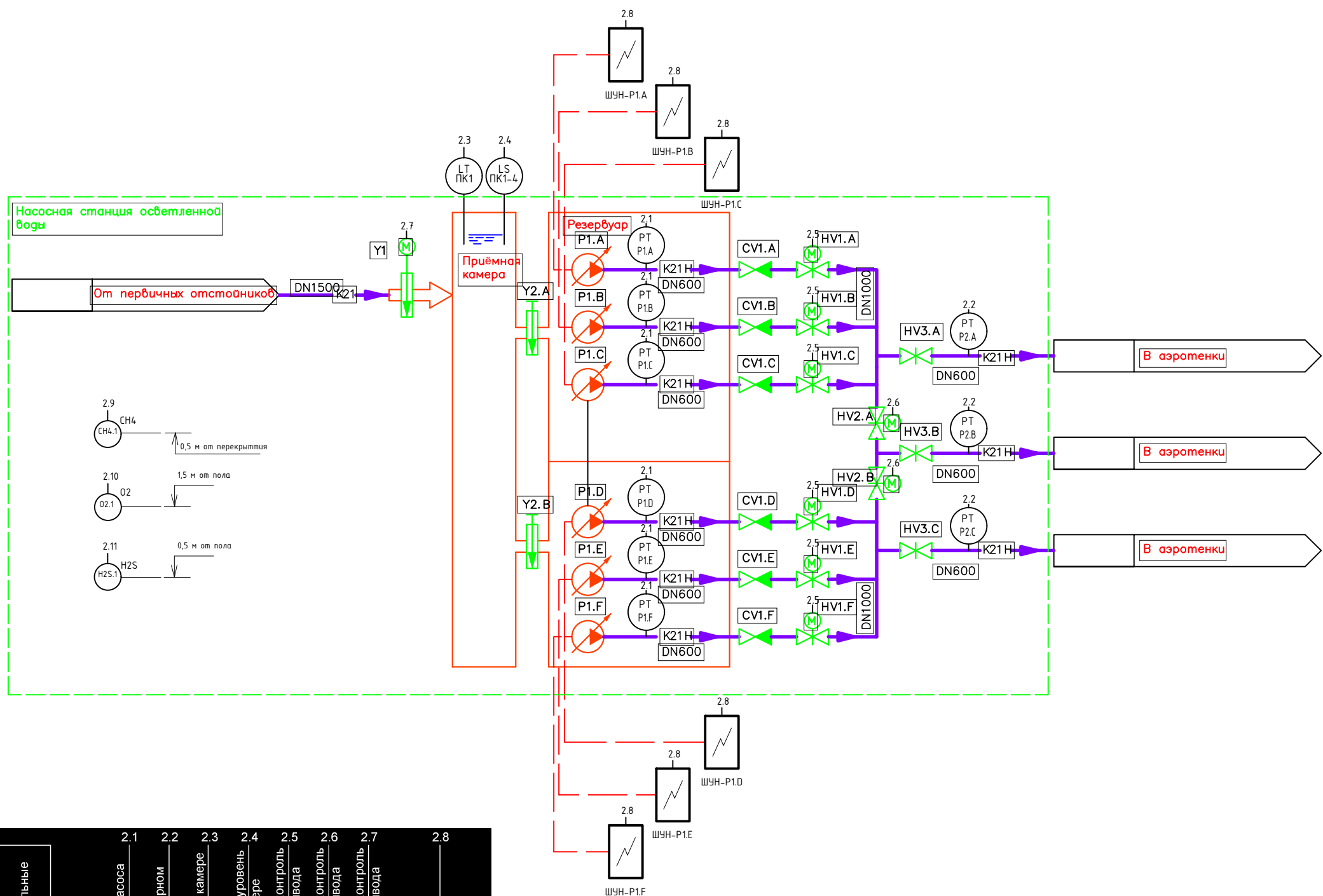
					028/2019-К-ИОС.7.2.C1			
					«Реконструкция очистных сооружений близ пос. Сергиевский Коломенского городского округ Московской области»			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АСУ ТП	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Бильданов		<i>[Signature]</i>	03.24		п	3	4
Провер.	Саврухин		<i>[Signature]</i>	03.24				
гип					Структурная схема автоматизации Технологического процесса			



					028/2019-К-ИОС.7.2.С1				
					«Реконструкция очистных сооруже-ний близ пос. Сергиевский Коломенского городского округ Московской области»				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АСУ ТП		Стадия	Лист	Листов
							П	4	4
					Структурная схема автоматизации Технологического процесса		АО «ГК «ЕКС»»		
гип									

Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кат	Прим.
		КНС			
F1		Кран мостовой однобалочный 1-А-3,2-10,5-12-380 ГОСТ22045-89	1		
Y1		Щитовой затвор с электроприводом	1		
Y2.A/B		Шангор	2		
P1.A/F		Погружной насос 400WQ1600-9-55 (1) Q=1100,0 м³/ч, N=55,0 кВт, W=97,8-98,35	1		в том числе 2- резервны
HV1.A/F		Ножевая задвижка с электроприводом Pn 10 DN 600	1		
HV2.A/C		Ножевая задвижка с электроприводом Pn 10 DN 600	1		
HV3.A/B		Ножевая задвижка с электроприводом Pn 10 DN 1000	1		
CV1.A/F		Обратный клапан с наклонным седлом Pn10 DN600	1		

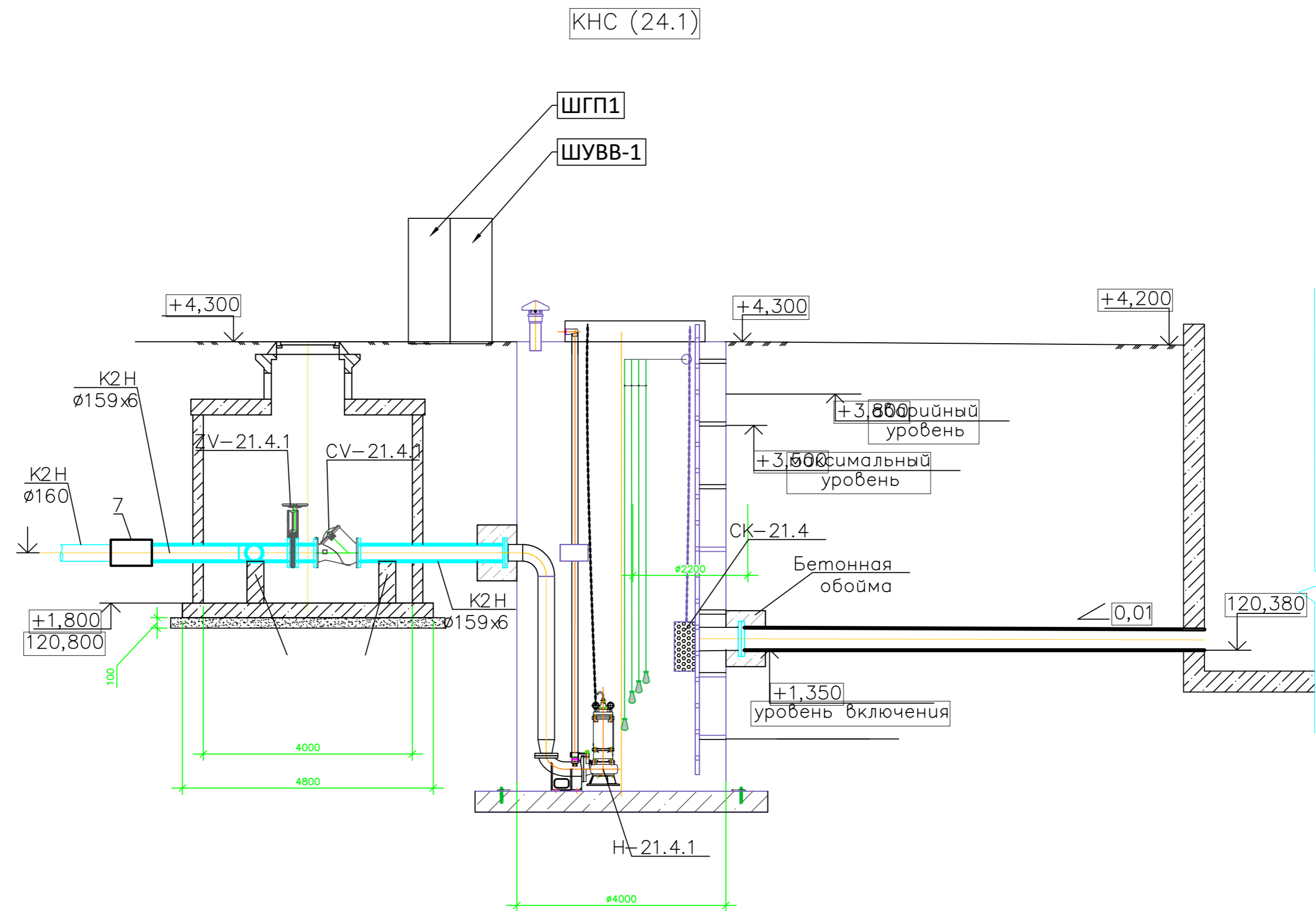


Инв. ? подл. Попр. и дата. Взам. инв. ?

Датчики и исполнительные механизмы по месту	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8
Позиция датчика по месту	PT P1.A-F	PT P2.A-C	LT ПК1	LS ПК1-4	HV1.A-F	HV2.A-B	Y1	P1.A-F
Шкафы локальные	AI	AO	DI	DO	Modbus	Profibus	Ethernet	
Шкаф удаленного ввода-вывода ШУВВ	AI	AO	DI	DO	Modbus	Profibus	Ethernet	
ШЦК	Ethernet							

Изм.	Кол. уч.	Исст.	г.ок.	Попр.	Дата
------	----------	-------	-------	-------	------

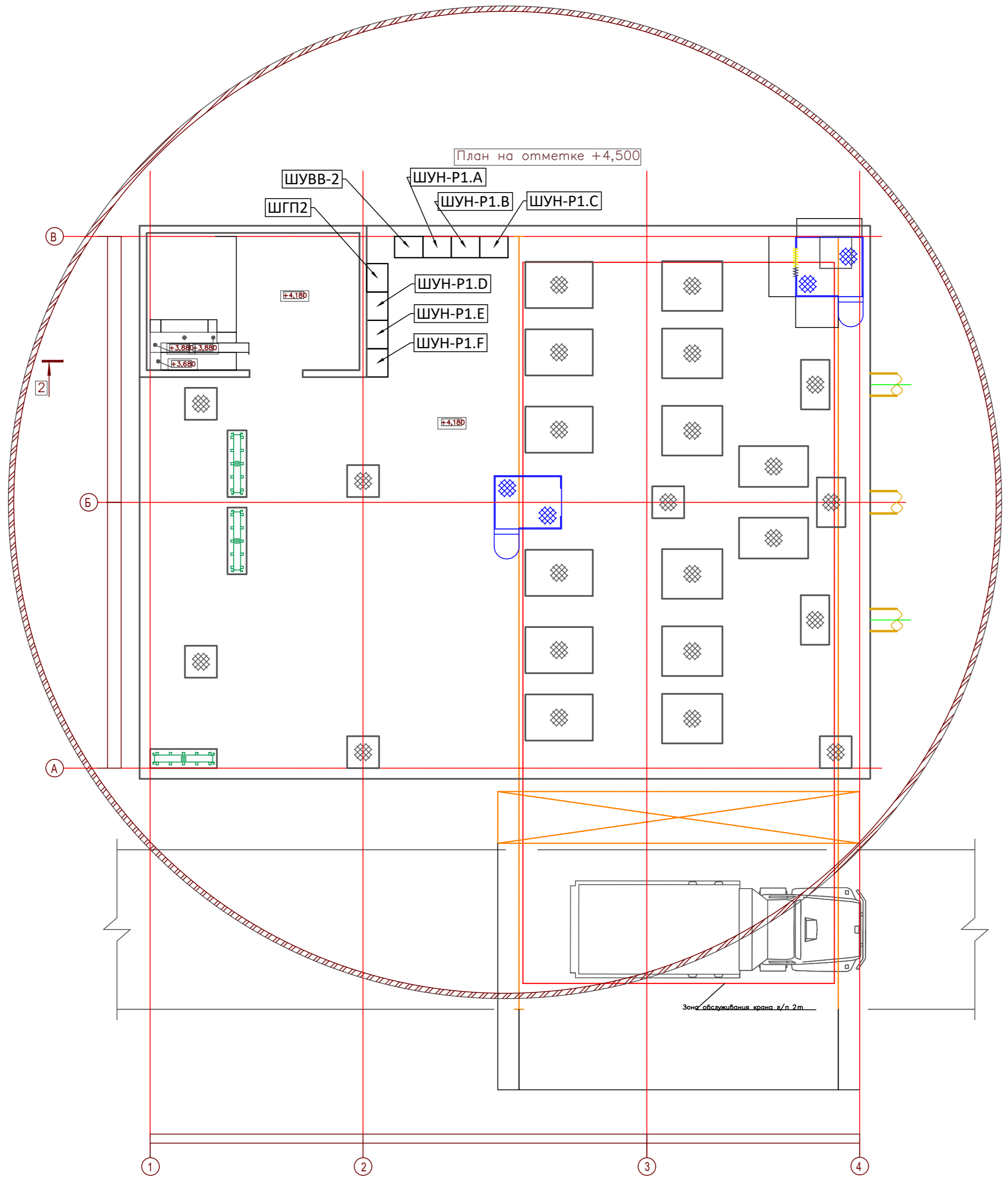
028/2019-К-ИОС.7.2.СА



028/2019-К-ИОС.7.2.C7					
«Реконструкция очистных сооружений близ пос. Сергиевский Коломенского городского округ Московской области»					
Изм.	кол. уч.	Лист N док	Погн.	Дата	
Разраб.		Бильянов		03.24	
Пров.		Саврухин		03.24	
ГИП					
Н. контр.					
Умв.					
Автоматизация технологических решений				Стадия	Лист
				П	1
					2
План расположения оборудования					

Инв. ? подг. Подр. и дата. Взам. инв. Согласовано

Насосная станция осветленной воды
 План на отметке +4,500



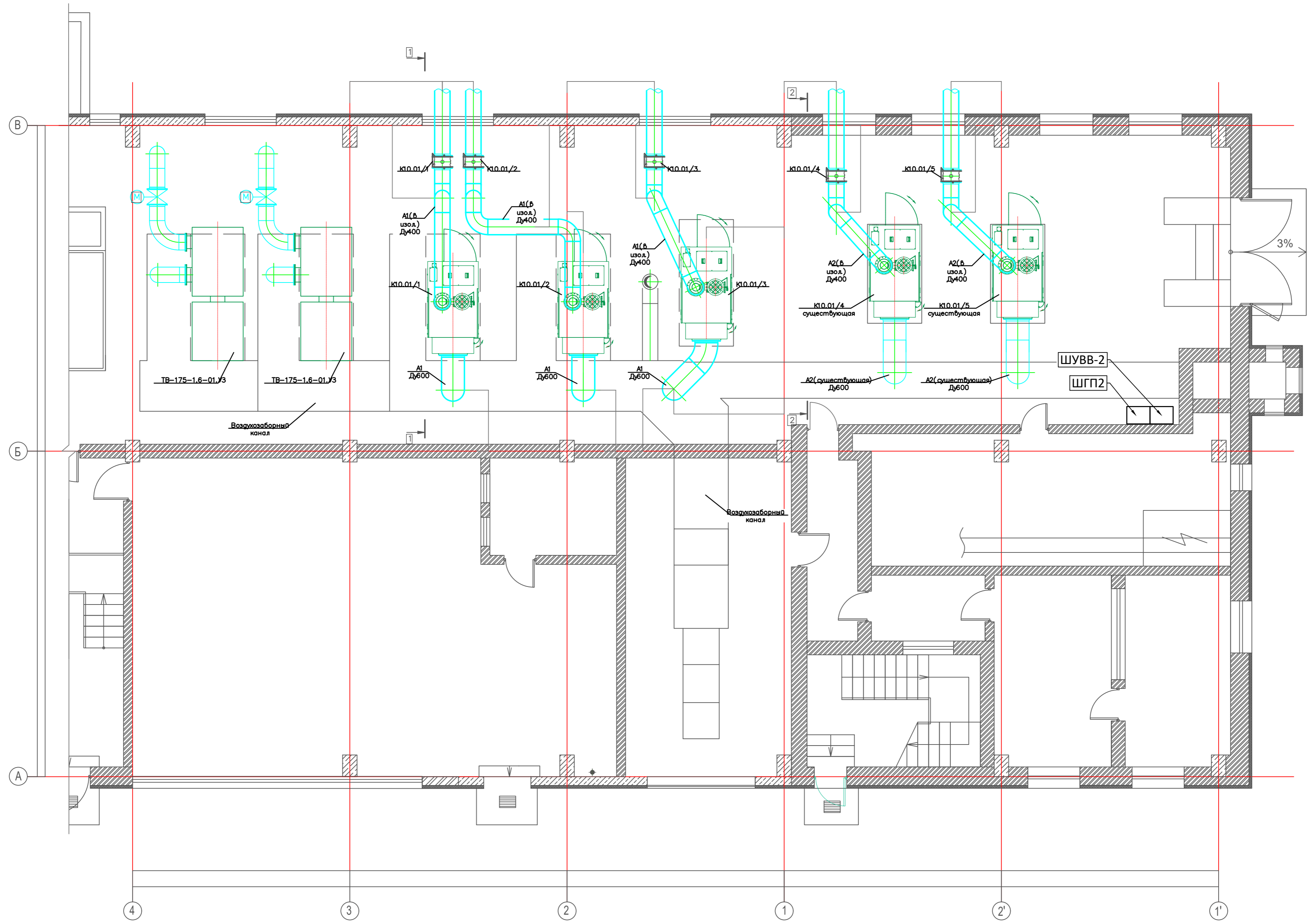
Инв. ? подл. Подр. и зам. инв. ?

Изм.	Кол. у	Ист?	госк	Погн.	Датс

028/2019-К-ИОС.7.2.С7

лсм
 2
 Формат А2

Воздуходувная станция
План на отметке 0,000



Инв. ? подл. Подр. и зам. Инв. ?

Изм.	Кол. ут.	Истм?	госк	Погн.	Датм.

028/2019-К-ИОС.7.2.С7



п.п.	Номер кабельной линии	Откуда	Куда	Марка кабеля, провода	Длина линии (м)
1	2	3	4	5	6
1	ШУВВ1/ШГП1-24	ШУВВ1	ШГП1	КЭВЭВнг(A)-LS 4x2,5	5
2	ШУВВ1/РТ21.4.1	ШУВВ1	РТ21.4.1	СК-ЭВВнг(A)-LS 1x2x0,5	30
3	ШУВВ1/РТ21.4.2	ШУВВ1	РТ21.4.2	СК-ЭВВнг(A)-LS 1x2x0,5	30
4	ШУВВ1/РТ21.4.3	ШУВВ1	РТ21.4.3	СК-ЭВВнг(A)-LS 1x2x0,5	20
5	ШУВВ1/ШУН-21.4	ШУВВ1	ШУН-21.4	КЭВЭВнг(A)-LS 12x1	15
6	ШУВВ2/ШПСГК1	ШУВВ2	ШПСГК1	КИПЭВнг(A)-LS 1x2x0,60	25
7	ШПСГК1/СН4.1	ШПСГК1	СН4.1	КИПЭВнг(A)-LS 1x2x0,60	45
8	СН4.1/О2.1	СН4.1	О2.1	КИПЭВнг(A)-LS 1x2x0,60	5
9	О2.1/Н2S.1	О2.1	Н2S.1	КИПЭВнг(A)-LS 1x2x0,60	5
10	ШПСГК1/СН4.1-24	ШПСГК1	СН4.1	КЭВЭВнг(A)-LS 4x1,5	45
11	СН4.1/О2.1	СН4.1	О2.1	КЭВЭВнг(A)-LS 4x1,5	5
12	О2.1/Н2S.1	О2.1	Н2S.1	КЭВЭВнг(A)-LS 4x1,5	5
13	ШУВВ1/ШГП2-24	ШУВВ1	ШГП2	КЭВЭВнг(A)-LS 4x2,5	5
14	ШУВВ2/LS ПК1	ШУВВ2	LS ПК1	КЭВЭВнг(A)-LS 4x1	55
15	ШУВВ2/РТ Р1.А	ШУВВ2	РТ Р1.А	СК-ЭВВнг(A)-LS 1x2x0,5	55
16	ШУВВ2/РТ Р1.В	ШУВВ2	РТ Р1.В	СК-ЭВВнг(A)-LS 1x2x0,5	55
17	ШУВВ2/РТ Р1.С	ШУВВ2	РТ Р1.С	СК-ЭВВнг(A)-LS 1x2x0,5	60
18	ШУВВ2/РТ Р1.Д	ШУВВ2	РТ Р1.Д	СК-ЭВВнг(A)-LS 1x2x0,5	60
19	ШУВВ2/РТ Р1.Е	ШУВВ2	РТ Р1.Е	СК-ЭВВнг(A)-LS 1x2x0,5	65
20	ШУВВ2/РТ Р1.Ф	ШУВВ2	РТ Р1.Ф	СК-ЭВВнг(A)-LS 1x2x0,5	65
21	ШУВВ2/РТ Р2.А	ШУВВ2	РТ Р2.А	СК-ЭВВнг(A)-LS 1x2x0,5	65
22	ШУВВ2/РТ Р2.В	ШУВВ2	РТ Р2.В	СК-ЭВВнг(A)-LS 1x2x0,5	60
23	ШУВВ2/РТ Р2.С	ШУВВ2	РТ Р2.С	СК-ЭВВнг(A)-LS 1x2x0,5	60

Согласовано

Взам. инв №

Подп. и дата

Инв № подл.

Изм.	Колич	Лист	№док	Подпись	Дата
				<i>Бильданов</i>	03.24
				Саврухин	03.24
ГИП					

028/2019-К-ИОС.7.2.КЖ

Кабельный журнал

Стадия	Лист	Листов
П	1	6

АО
«ГК «ЕКС»

п.п.	Номер кабельной линии	Откуда	Куда	Марка кабеля, провода	Длина линии (м)
24	ШУВВ2/ЛТ ПК1	ШУВВ2	ЛТ ПК1	СК-ЭВВнг(А)-LS 1х2х0,5	60
25	ШУВВ2/ЛТ ПК1-24	ШУВВ2	ЛТ ПК1	КЭВЭВнг(А)-LS 4х1	60
26	ШУВВ2/НВ1.А	ШУВВ2	НВ1.А	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	70
27	НВ1.А/НВ1.В	НВ1.А	НВ1.В	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	30
28	НВ1.В/НВ1.С	НВ1.В	НВ1.С	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	35
29	НВ1.С/НВ1.Д	НВ1.С	НВ1.Д	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	35
30	НВ1.Д/НВ1.Е	НВ1.Д	НВ1.Е	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	30
31	НВ1.Е/НВ1.Ф	НВ1.Е	НВ1.Ф	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	40
32	ШУВВ-НС/НВ2.А	ШУВВ-НС	НВ2.А	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	40
33	НВ2.А/НВ2.В	НВ2.А	НВ2.В	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	35
34	ШУВВ-НС/У1	ШУВВ-НС	У1	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	55
35	ШУВВ2/ШУН-Р1.А-1	ШУВВ2	ШУН-Р1.А	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	20
36	ШУВВ2/ШУН-Р1.А-2	ШУВВ2	ШУН-Р1.А	КЭВЭВнг(А)-LS 12х1	20
37	ШУВВ2/ШУН-Р1.В-1	ШУВВ2	ШУН-Р1.В	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	20
38	ШУВВ2/ШУН-Р1.В-2	ШУВВ2	ШУН-Р1.В	КЭВЭВнг(А)-LS 12х1	20
39	ШУВВ2/ШУН-Р1.С-1	ШУВВ2	ШУН-Р1.С	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	20
40	ШУВВ2/ШУН-Р1.С-2	ШУВВ2	ШУН-Р1.С	КЭВЭВнг(А)-LS 12х1	20
41	ШУВВ2/ШУН-Р1.Д-1	ШУВВ2	ШУН-Р1.Д	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	20
42	ШУВВ2/ШУН-Р1.Д-2	ШУВВ2	ШУН-Р1.Д	КЭВЭВнг(А)-LS 12х1	20
43	ШУВВ2/ШУН-Р1.Е-1	ШУВВ2	ШУН-Р1.Е	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	20
44	ШУВВ2/ШУН-Р1.Е-2	ШУВВ2	ШУН-Р1.Е	КЭВЭВнг(А)-LS 12х1	20
45	ШУВВ2/ШУН-Р1.Ф-1	ШУВВ2	ШУН-Р1.Ф	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	20
46	ШУВВ2/ШУН-Р1.Ф-2	ШУВВ2	ШУН-Р1.Ф	КЭВЭВнг(А)-LS 12х1	20
47	ШУВВ3/ШГП3-24	ШУВВ3	ШГП3	КЭВЭВнг(А)-LS 4х2,5	5
48	ШУВВ3/ШУ-К10.01.1	ШУВВ3	ШУ-К10.01.1	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	35
49	ШУ-К10.01.1/ШУ-К10.01.2	ШУ-К10.01.1	ШУ-К10.01.2	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	15
50	ШУ-К10.01.2/ШУ-К10.01.3	ШУ-К10.01.2	ШУ-К10.01.3	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	15

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №

Изм.	Колич.	Лист	Недок.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

028/2019-К-ИОС.7.2.КЖ

Лист

2

п.п.	Номер кабельной линии	Откуда	Куда	Марка кабеля, провода	Длина линии (м)
51	ШУ-К10.01.3/ШУ-К10.01.4	ШУ-К10.01.3	ШУ-К10.01.4	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	15
52	ШУ-К10.01.4/ШУ-К10.01.5	ШУ-К10.01.4	ШУ-К10.01.5	КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	15
53	ШУ-К10.01.1/РТ 10-01	ШУ-К10.01.1	РТ 10-01	СК-ЭВВнг(А)-LS 1х2х0,5	20
54	ШУ-К10.01.2/РТ 10-02	ШУ-К10.01.2	РТ 10-02	СК-ЭВВнг(А)-LS 1х2х0,5	20
55	ШУ-К10.01.3/РТ 10-03	ШУ-К10.01.3	РТ 10-03	СК-ЭВВнг(А)-LS 1х2х0,5	20
56	ШУ-К10.01.4/РТ 10-04	ШУ-К10.01.4	РТ 10-04	СК-ЭВВнг(А)-LS 1х2х0,5	20
57	ШУ-К10.01.5/РТ 10-05	ШУ-К10.01.5	РТ 10-05	СК-ЭВВнг(А)-LS 1х2х0,5	20
			Итого кабеля:	Марка кабеля, провода	Длина (м)
				КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	798
				КВПЭфнг(А)-LS-5е 4х2х0,52	0
				СК-ЭВВнг(А)-LS 1х2х0,5	942
				КЭВЭВнг(А)-LS 12х1	162
				КЭВЭВнг(А)-LS 4х1	138
				КЭВЭВнг(А)-LS 4х1,5	66
				КЭВЭВнг(А)-LS 4х2,5	18
			Количество отрезков	Марка кабеля, провода	Количество
				КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60	24
				КВПЭфнг(А)-LS-5е 4х2х0,52	0
				СК-ЭВВнг(А)-LS 1х2х0,5	18
				КЭВЭВнг(А)-LS 12х1	7
				КЭВЭВнг(А)-LS 4х1	2
				КЭВЭВнг(А)-LS 4х1,5	3

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №

Изм.	Колич.	Лист	Недок.	Подпись	Дата


028/2019-К-ИОС.7.2.КЖ

Лист

3

№	Технолог.оборудование		Задача автоматизации	Сигналы		Общее кол-во сигналов	Передача на панель оператора	Передача на АРМ МДП	Передача на АРМ ЦДП	Передача на АРМ ЦДУ	Тип сигнала												
	Наименование	Кол-во		Наименование	Кол-во						DI	AI	FI	DO	AO	FO							
1	Электропривод задвижки/затвора HV1.A-F, HV2.A-B, Y1	9	Дистанционное управление и контроль состояния	Не готов ДИСТ.	1	9	9	9	9	9	9												
				Положение (%)	1	9	9	9	9	9		9											
				Авария AI "Положение"	1	9	9	9	9	9	9												
				Кр. момент (Нм)	1	9	9	9	9	9		9											
				Авария AI "Кр. момент"	1	9	9	9	9	9	9												
				Работает Открытие	1	9	9	9	9	9	9												
				Работает Закрытие	1	9	9	9	9	9	9												
				Общая Авария	1	9	9	9	9	9	9												
				Термоошибка	1	9	9	9	9	9	9												
				Ошибка фазы	1	9	9	9	9	9	9												
				Селектор ДИСТ.	1	9	9	9	9	9	9												
				Положение Открыто	1	9	9	9	9	9	9												
				Положение Закрыто	1	9	9	9	9	9	9												
				Момент ОТКР.	1	9	9	9	9	9	9												
				Момент ЗАКР.	1	9	9	9	9	9	9												
				Предупреждение	1	9	9	9	9	9	9												9
				Требуется ТО	1	9	9	9	9	9	9												9
				Привод в движении	1	9	9	9	9	9	9												9
				ТО Механика	1	9	9	9	9	9	9												9
				ТО Смазка	1	9	9	9	9	9	9												9
				ТО Уплотнения	1	9	9	9	9	9	9												9
				ТО Контактторы	1	9	9	9	9	9	9												9
				Положение Уставки Достиг.	1	9	9	9	9	9	9						9						
				Ошибка Связи	1	9	9	9	9	9	9												9
				Открыть	1	9	9	9	9	9	9												9
				Закрыть	1	9	9	9	9	9	9												9
Достичь уставки	1	9	9	9	9	9	9												9				
Уставка	1	9	9	9	9	9	9												9				
Сброс	1	9	9	9	9	9	9												9				
Местный/дистанция	1	9	9	9	9	9	9						9										
Автоматический	1	9	9	9	9	9	9						9										
Ремонт	1	9	9	9	9	9	9						9										

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

						028/2019-К-ИОС.7.2.ТС		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Таблица сигналов		
Разработал	Бильданов				03.24			
Проверил	Саврухин				03.24			
Норм.								
ГИП								
Утвердил								
						Стадия	Лист	Листов
						П	1	2
								

				"Маска использования" Ремонт	1	9	9	9	9	9		9			
				Команда перевода в ремонт	1	9	9	9	9	9		9			
				Код последней неисправности	1	9	9	9	9	9		9			
	Шкаф управления двигателем с УПП ШУН-Р1.А-Ф	6	Дистанционное управление и контроль состояния	Включить	1	6	6	6	6	6			6		
Отключить				1	6	6	6	6	6			6			
Аварийная остановка				1	6	6	6	6	6	6					
Термоошибка				1	6	6	6	6	6	6					
Местный/дистанция				1	6	6	6	6	6	6					
Автоматический				1	6	6	6	6	6	6					
Ремонт				1	6	6	6	6	6	6					
Команда перевода в ремонт				1	6	6	6	6	6	6					
Разрешения на телеуправления				1	6	6	6	6	6			6			
	Шкаф управления двигателем с ЧРП ШУ-К10.01.1-5	5	Дистанционное управление и контроль состояния	Давление (мА)	1	5	5	5	5	5		5			
Давление (м. в. Ст)				1	5	5	5	5	5	5					
Авария AI "давление"				1	5	5	5	5	5	5					
Шкала прибора давление				1	5	5	5	5	5	5					
Уставка оператора "Дельта давления"				1	5	5	5	5	5	5					
Уставка оператора предупреждение "Давление min"				1	5	5	5	5	5				5		
Уставка оператора предупреждение "Давление max"				1	5	5	5	5	5					5	
Уставка оператора авария "Давление min"				1	5	5	5	5	5			5			
Уставка оператора авария "Давление max"				1	5	5	5	5	5	5					
Режим Управления ПЧ				1	5	5	5	5	5	5					
Код неисправности				1	5	5	5	5	5	5					
Готовность				1	5	5	5	5	5	5					
Запущен				1	5	5	5	5	5	5					
Процесс Остановки				1	5	5	5	5	5	5					
Аварийная остановка				1	5	5	5	5	5	5					
Пуск/Стоп				1	5	5	5	5	5	5					
"Задание Частоты маска использования 30-50(Гц)"				1	5	5	5	5	5					5	
Ток двигателя				1	5	5	5	5	5			5			
Авария "температура двигателя"				1	5	5	5	5	5	5					
Авария "питания"				1	5	5	5	5	5	5					
Авария связи	1	5	5	5	5	5	5								
Местный/дистанция	1	5	5	5	5	5	5								
Автоматический	1	5	5	5	5	5	5								
Ремонт	1	5	5	5	5	5	5								
Команда перевода в ремонт	1	5	5	5	5	5					5				
Код последней неисправности	1	5	5	5	5	5				5					
Разрешения на телеуправления	1	5	5	5	5	5	5								
10	ВРУ	1	Контроль состояния	Работа АВР - Ввод 1	1	1	1	1	1	1	1	1			
				Работа АВР - Ввод 2	1	1	1	1	1	1	1	1			
10	АПС	1	Контроль состояния	Сигнализация "ПОЖАР" в здании	1	1	1	1	1	1	1	1			
				Установка включена	1	2	2	2	2	2	2	2			
		2		Авария	1	2	2	2	2	2	2	2			

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.ТС

	Шкаф управления приточной, вытяжной вентиляцией		Дистанционное управление и контроль состояния	Удаленное управление	1	2	2	2	2	2				2		
				Включить	1	2	2	2	2	2				2		
				Отключить	1	2	2	2	2	2				2		
				Местный/дистанция	1	2	2	2	2	2	2					
				Автоматический	1	2	2	2	2	2	2					
				Работа	1	2	2	2	2	2	2	2				
				Ремонт	1	2	2	2	2	2	2	2				
				Команда перевода в ремонт	1	2	2	2	2	2			2			
				Код последней неисправности	1	2	2	2	2	2			2			
				Разрешения на телеуправления	1	2	2	2	2	2			2			
11	БПС-21 датчик-газоанализатор CH4	1	Контроль состояния	Значения (мА)	1	1	1	1	1	1				1		
				Значение(ед)	1	1	1	1	1	1				1		
				Авария AI "Датчик CH4"	1	1	1	1	1	1				1		
				Шкала прибора	1	1	1	1	1	1				1		
				Уставка оператора предупреждение "CH4 max"	1	1	1	1	1	1				1		
				Уставка оператора авария "CH4 max"	1	1	1	1	1	1				1		
	БПС-21 датчик-газоанализатор H2S	1	Контроль состояния	Значения (мА)	1	1	1	1	1	1				1		
				Значение(мг/л)	1	1	1	1	1	1				1		
				Авария AI "Датчик H2S"	1	1	1	1	1	1				1		
				Шкала прибора	1	1	1	1	1	1				1		
				Уставка оператора предупреждение "max"	1	1	1	1	1	1				1		
	БПС-21 датчик-газоанализатор O2	1	Контроль состояния	Значения (мА)	1	1	1	1	1	1				1		
Значение(ед)				1	1	1	1	1	1				1			
Авария AI "Датчик O2"				1	1	1	1	1	1				1			
Шкала прибора				1	1	1	1	1	1				1			
Уставка оператора предупреждение " O2 min"				1	1	1	1	1	1				1			
Уставка оператора предупреждение "O2 max"				1	1	1	1	1	1				1			
Уставка оператора авария "O2 min"				1	1	1	1	1	1				1			
12	Датчик давления РТ21.4.1-3, РТ Р1.А-Ф, РТ Р2.А-С	9	Контроль состояния	Давление (мА)	1	9	9	9	9	9		9				
				Команда перевода в ремонт	1	9	9	9	9	9				9		
				Уставные значения аналоговых сигналов												
				Уставные значения Давление НН 'max' верх. авар.	1	9	9	9	9	9				9		
				Уставные значения Давление Н 'max' пред авар.	1	9	9	9	9	9				9		
				Уставные значения Давление L 'min' ниж. пред авар.	1	9	9	9	9	9				9		
				Уставные значения Давление LL 'min' ниж. Авар.	1	9	9	9	9	9				9		
13	Уровнемер LT-ПК	1	Контроль состояния	Уровень (мА)	1	1	1	1	1	1		1				
				Уровень маска использования 0...5 (м)	1	1	1	1	1	1				1		
				Авария AI "Уровень"	1	1	1	1	1	1				1		
				Шкала прибора уровень	1	1	1	1	1	1				1		
				Уставка оператора "Уровень перелива"	1	1	1	1	1	1				1		

Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата
-----	------	-------------	-------	------

028/2019-К-ИОС.7.2.ТС

Лист

3

				Уставка оператора "Дельта уровня"	1	1	1	1	1	1			1				
				Уставка оператора "Уровень включения НС"	1	1	1	1	1	1			1				
				Уставка оператора "Уровень отключения НС "	1	1	1	1	1	1			1				
				Команда перевода в ремонт	1	1	1	1	1	1			1				
				Уставные значения аналоговых сигналов													
				Уставные значения Уровень НН 'max' верх. авар.	1	1	1	1	1	1			1				
				Уставные значения Уровень Н 'max' пред авар.	1	1	1	1	1	1			1				
				Уставные значения Уровень L 'min' ниж. пред авар.	1	1	1	1	1	1			1				
				Уставные значения Уровень LL 'min' ниж. Авар.	1	1	1	1	1	1			1				
14	Сигнализатор уровня LS-ПК	1	Контроль состояния	Верхний уровень	1	1	1	1	1	1	1	1					
				Рабочий уровень	1	1	1	1	1	1	1	1					
				Нижний уровень	1	1	1	1	1	1	1	1					
18	Шкафы управления	41	Контроль состояния	Дверь открыта	1	8	8	8	8	8	8	8					
19	Шкафы управления	41	Контроль состояния	Вентилятор работает	1	8	8	8	8	8	8	8					
20	Шкафы управления	41	Контроль состояния	Превышение порога температуры	1	8	8	8	8	8	8	8					
21	Шкафы управления	41	Контроль состояния	Ошибка блока питания	1	8	8	8	8	8	8	8					
22	Шкафы управления	41	Контроль состояния	Работа от ИБП	1	8	8	8	8	8	8	8					
23	Шкафы управления	41	Контроль состояния	Низкий заряд батареи ИБП	1	8	8	8	8	8	8	8					
	Общее кол-во единиц техн. борудования	284		Общее количество сигналов	133	668	668	668	668	668	668	350	43	210	55	10	0
	Всего подключаемых датчиков и исполнительных механизмов	284															
	Всего цепей телеуправления	65															
	Сумма сигналов, передаваемых на ПЛК	668															
	Сумма сигналов, передаваемых в АРМ (МДП)	668															
	Сумма сигналов, передаваемых в ЦДУ	668															

Позиция	Наименование и технические характеристики	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Ед. измерения	Кол-во	Примечания
1	2	3	4	6	7	8
1	Щиты и пульты					
1.1	ШУВВ-1 Шкаф удаленного ввода-вывода в составе: Контроллер, модули дискретных вводов 16 каналов-1 шт, модуль дискретных выходов 16 каналов-1 шт., модуль аналоговых вводов 8 каналов 1 шт, модуль Modbus TCP, коммутатор управляемый 8 портов RG45, 2 оптических порта, коммутатор неуправляемый 16 портов RG45, панель оператора 15 дюймов	WSE.TM.08.06.200.AM1	ООО "Водоканал Сервис Инжиниринг"	шт.	1	КНС
1.2	ШУВВ-2 Шкаф удаленного ввода-вывода в составе: Контроллер, модули дискретных вводов 16 каналов-1 шт, модуль аналоговых вводов 8 каналов 2 шт, модуль Modbus RTU Master 2 шт, модуль Modbus TCP, коммутатор управляемый 8 портов RG45, 2 оптических порта, коммутатор неуправляемый 16 портов RG45, панель оператора 15 дюймов	WSE.TM.08.06.200.AM2	ООО "Водоканал Сервис Инжиниринг"	шт.	1	Насосная станция осв. Стоков
1.3	ШУВВ-3 Шкаф удаленного ввода-вывода в составе: Контроллер, модули дискретных вводов 16 каналов-1 шт, модуль аналоговых вводов 8 каналов 1 шт, модуль Modbus RTU Master 1 шт, модуль Modbus TCP, коммутатор управляемый 8 портов RG45, 2 оптических порта, коммутатор неуправляемый 16 портов RG45, панель оператора 15 дюймов	WSE.TM.08.06.200.AM2	ООО "Водоканал Сервис Инжиниринг"	шт.	1	Воздуходувная станция
1.4	ШГП, шкаф гарантированного питания в составе: ИБП 3000VA, батарея ИБП 2 шт, блок питания 24В 4 шт, диодный блок 2 шт, коммутационная аппаратура	WSE.TM.60.60.200.UPS.24	ООО "Водоканал Сервис Инжиниринг"	шт.	4	ШГП1, ШГП2, ШГП3, ШПСГК1
1.5	ШУН-Р1.А-Ф Шкаф управления насосом в составе: УПП, комплект светосигнальной аппаратуры, система питания	WSE.PUMP.08.06.200.P1.A-F	ООО "Водоканал Сервис Инжиниринг"	шт.	6	
1.6	ШУН-21.4 шкаф управления насосами	учтено в тх	учтено в тх	шт.	1	
1.7	ШУ-К10.01.1-5 шкаф управления компрессором	учтено в тх	учтено в тх	шт.	5	
3	Программное обеспечение					
3.6	Программное обеспечение для: Локального ПЛК, Средний класс, сбор до 500 тегов	ПО-Р4-06К3-Т1	ООО "Водоканал Сервис Инжиниринг"	шт.	3	ШУВВ-1-ШУВВ3
3.7	Программное обеспечение для: Панель оператора, MasterSCADA 4D, Средний класс, сбор до 500 тегов, 000000	ПО-Р2-04К3-Т1	ООО "Водоканал Сервис Инжиниринг"	шт.	3	ШУВВ-1-ШУВВ3
-	-	-	-	-	-	-
4	Приборы и средства автоматизации					

Взам. инв №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Бильданов				03.24
Проверил	Саврухин				03.24
Норм.					
ГИП					
Утвердил					

028/2019-К-ИОС.7.2.СП

Стадия Лист Листов
 П 1 6
 Спецификация оборудования и материалов

	АО «ГК «ЕКС»
--	-----------------

Позиция	Наименование и технические характеристики	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Ед. измерения	Кол-во	Примечания
4.9	SUP-P400 датчик давления: с дисплеем; избыточное давление; диапазон измерения 0-1,6 мПа; погрешность 0,3%; выход 4-20 мА;	SUP-P400-PT3-R(0-1,6мПа)-J2-O1-D0-I1-EL1-V1-IP2-CS0-IB-UF	SUPMEA	шт.	9	PT21.4.1-3, PT P1.A-F, PT P2.A-C
4.10	SUP-ULS-B ультразвуковой датчик уровня отдельный: диапазон измерения 0-15 м; антикоррозионное покрытие; погрешность 0,5%; выход 4-20 мА; коммуникации- RS 485; 4 релейных выхода; питание 24В DC	SUP-ULS-B-RT1-ST2-J5-O1-D0-A4-V2-CS20-IB-UF	SUPMEA	шт.	1	LT-ПК
4.11	Блок питания, сигнализации и связи	БПС-21МЗ-24-КСД-Р ИБЯЛ.411111.047-09	Аналитприбор	шт.	1	
4.12	Датчик-газоанализатор ДАК-СН4-132 (с БПС-21М взрывозащищенного типа) в корпусе из алюминия)	ИБЯЛ.418414.071-132		шт.	1	
4.13	Датчик загазованности электрохимический Диапазон измерений от 0 до 30 об. доля, % Напряжение питания, 11-30В Выходной сигнал RS485 Материал корпуса-алюминий	ДАХ-М-06ТРХН-Н2S-40		шт.	1	
4.14	Датчик загазованности электрохимический Диапазон измерений от 0 до 30 об. доля, % Напряжение питания, 11-30В Выходной сигнал RS485 Материал корпуса-алюминий	ДАХ-М-06ТРХН-О2-30		шт.	1	
4.15	Оповещатель световой взрывозащищенный «Орбита МК С 220-Т»	МК С 220-Т	СМД	шт.	2	
4.16	Оповещатель звуковой взрывозащищенный «Орбита МК З 220-Т»	МК З 220-Т		шт.	2	
4.18	Подвесной поплавковый переключатель уровня кабель-10м	ПСУ-1	ОВЕН	шт.	4	LS-ПК1-4
4.21	Присоединительная арматура Датчика давления	WSE.ARM.PT.00.01	ООО "Водоканал Сервис Инжиниринг"	шт.	9	
4.22	Присоединительная арматура ультразвукового уровнемера	WSE.ARM.LE.01.01		шт.	1	
4.23	Присоединительная арматура Поплавкового уровнемера	WSE.ARM.LS.02.01		шт.	1	
4.25	Система опуска датчика для обслуживания в составе: - стойка для лебедки - 1 - ручная лебедка - 1 шт., - трос металлич. 4 мм -30 м со спиральным кабелем- 30 м, - узел подвешивания - 3 шт., - коробка - 1 шт.	WSE.SERV.CH4.01.03		комплект	1	
4.28	Коробка распределительная КР (235x162x85) 4 гермоввода	КР-Б РЗ.1708.71.000		шт.	11	
4.29	Кабельный ввод ВК-М20-16-МР20 IP68	zeta30013	ГОФРОМАТИК	шт.	22	
						-
5	Кабели и провода					-
5.1	Кабель симметричной парной скрутки экранированный, для промышленного интерфейса RS-485	КИПЭВнг(A)-LS 1x2x0,60	Спецкабель	м.	798	-
5.2	Кабель управления, с цифровой маркировкой жил, в оболочке из ПВХ пластиката	СК-ЭВВнг(A)-LS 1x2x0,5	Спецкабель	м.	942	-
5.3	Кабель управления, с цифровой маркировкой жил, в оболочке из ПВХ пластиката	КЭВЭВнг(A)-LS 12x1	Спецкабель	м.	162	-
5.4	Кабель управления, с цифровой маркировкой жил, в оболочке из ПВХ пластиката	КЭВЭВнг(A)-LS 4x1	Спецкабель	м.	138	-
5.5	Кабель управления, с цифровой маркировкой жил, в оболочке из ПВХ пластиката	КЭВЭВнг(A)-LS 4x1,5	Спецкабель	м.	66	-
5.6	Кабель управления, с цифровой маркировкой жил, в оболочке из ПВХ пластиката	КЭВЭВнг(A)-LS 4x2,5	Спецкабель	м.	18	-
-	-	-	-	-	-	-
6	Материалы					-
6.1	Лоток перфорированный 50x50x3000	35260	ДКС	м.	100	-

Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата
-----	------	-------------	-------	------

028/2019-К-ИОС.7.2.СП

Лист
2

Позиция	Наименование и технические характеристики	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Ед. измерения	Кол-во	Примечания
6.2	Лоток перфорированный 150x50	35263	ДКС	м.	120	-
6.3	Лоток перфорированный 300x50	35265	ДКС	м.	110	-
6.4	Крышка на лоток 50 мм, с заземлением	35520	ДКС	м.	100	-
6.5	Крышка на лоток 150 мм, с заземлением	35523	ДКС	м.	120	-
6.6	Крышка на лоток 300 мм, с заземлением	35525	ДКС	м.	110	-
6.7	Угол СРО 90 горизонтальный 90 градусов 150x50 в комплекте с крепежными элементами и соединительными пластинами	36003К	ДКС	уп	20	-
6.8	Ответвитель DPT Т-образный горизонтальный 150x50 в комплекте с крепежными элементами и соединительными пластинами	36123К	ДКС	уп	10	-
6.9	Угол CD 90 вертикальный внешний 90 градусов 150/50 в комплекте с крепежными элементами и соединительными пластинами	36783К	ДКС	уп	20	-
6.10	Угол CS 90 вертикальный внутренний 90 градусов 150/50 в комплекте с крепежными элементами и соединительными пластинами	36663К	ДКС	уп	15	-
6.11	Винт с крестообразным шлицем М6x10	СМ010610	ДКС	шт	200	-
6.12	Гайка М6 с насечкой препятствующей откручиванию (200 шт)	СМ100600	ДКС	шт	200	-
6.13	Стандартный анкер с болтом М8 СМ430850	СМ430850	ДКС	шт	200	
6.14	Консоль легкая основание 200 мм	ВВL3020	ДКС	шт	100	
6.15	Труба ст проф прямоуг 40x25x2,0	ГОСТ8645-68		м	10	
6.16	Труба ст ВГП Ду32 (Дн42,3x3,2) обьк	ГОСТ 3262-75 ВМ3		м	10	
6.17	Кран шар лат Pride нк Ду15 Ру40 м/р полн баб LD 47.15.В-Н.Б	47.15.В-Н.Б		шт	8	
6.18	Бобышка ст прям No3 БП-БТ-55 G1/2" ВР L=55 д/терм бимет	24789	Росма	шт	8	
6.19	Анкер забивной М10 латунь АН-М10	АН-М10		шт	100	
6.20	Профиль С-образный 41x21 L=1000 толщина 2.5мм ВРМ2110	ВРМ2110	ДКС	м	8	
6.21	Z-профиль 50x50x50x2,5 L2000 мм LO14482	LO14482	КМ-Профиль	м	8	
6.22	Винт с крестообразным шлицем М6x10 СМ010610	СМ010610	ДКС	шт	100	
6.23	Гайка шестигранная М6 СМ110600			шт	100	
6.24	ELASTA Муфта вводная для гофрированных труб MVN16 IP40	MVN16	ИЕК	шт	80	
6.25	Стандартный анкер с болтом М10 СМ431060	СМ431060	ДКС	шт	80	
6.26	Консоль с опорой ML осн. 150 сталь ДКС ВВL5015	ВВL5015	ДКС	шт	80	
6.27	Консоль усиленная осн.300 сталь ДКС ВВН6030	ВВН6030	ДКС	шт	50	
6.28	Винт М8x35 СМ010835HDZ	СМ010835HDZ	ДКС	шт	200	
6.29	Шайба М8 кузовная DIN9021 СМ120800HDZ	СМ120800HDZ	ДКС	шт	200	
6.30	Гайка М8 с насечкой СМ100800	СМ100800	ДКС	шт	200	
6.31	Анкер забивной М8 со шпилькой СМ440850	СМ440850	ДКС	шт	20	
6.32	Анкер забивной М10 со шпилькой СМ441060	СМ441060	ДКС	шт	10	
6.33	Анкер забивной М8x31 латунь СМ410831	СМ410831	ДКС	шт	20	
6.34	Шпилька резьбовая М8x2000 СМ200802	СМ200802	ДКС	шт	10	
6.35	Хомут Р6.6 устойчивый к УФ, черный, 4,5x290 25317UV	25317UV	ДКС	уп	5	
6.36	Болт с шестигранной головкой М8x30 СМ080830	СМ080830	ДКС	шт	15	
6.37	Труба гофрированная ПНД 25 мм с протяжкой черная	71725	ДКС	м.	250	
6.38	Держатель с защелкой 25 мм для труб	51025	ДКС	уп.	500	
6.39	Коробка ответвительная с кабельными вводами IP55, 100x100x50 (53800)	53800	ДКС	шт.	25	

Изм	Лист	№ документа	Подп.	Дата

028/2019-К-ИОС.7.2.СП

Лист
3

Позиция	Наименование и технические характеристики	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Ед. измерения	Кол-во	Примечания
6.40	Труба гибкая двустенная для кабельной канализации	121950	DKS	м.	600	