



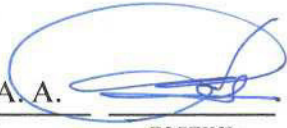



Приложение к приказу
ПАО «РусГидро»
№ _____
от «__» _____ 2017

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПАО "РУСГИДРО"

**Типовые проектные решения на создание (модернизацию, замену) установок
противопожарной защиты технологического оборудования, помещений и
наружных установок**

87-07-2015-ИСПБ.ТПР

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

ООО ПЦ «ЭКРА» наименование организации	Главный специалист- заведующий сектором автоматизированных систем должность	Румянцев И. А. Ф.И.О.	 подпись	01.12.2015 дата
ООО ПЦ «ЭКРА» наименование организации	Инженер- проектировщик 2 категории должность	Мальцев И. Н. Ф.И.О.	 подпись	01.12.2015 дата
наименование организации	должность	Ф.И.О.	подпись	дата
СОГЛАСОВАНО				
ПАО «РусГидро» наименование организации	Эксперт управления технологической автоматики Департамента эксплуатации должность	Рахимов А. А. Ф.И.О.	 подпись	дата
ПАО «РусГидро» наименование организации	Начальник управления технологической автоматики Департамента эксплуатации должность	Калинин А. Н. Ф.И.О.	 подпись	дата
ПАО «РусГидро» наименование организации	Заместитель директора Департамента эксплуатации по системам технологического управления должность	Мальцев М. И. Ф.И.О.	 подпись	дата
ПАО «РусГидро» наименование организации	Заместитель главного инженера, директор Департамента эксплуатации должность	Ябузаров М. Я. Ф.И.О.	 подпись	дата

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Область применения	6
2 Нормативные ссылки	8
2.1 Общие нормативно-технические документы	8
2.2 Нормативно-технические документы, регламентирующие требования к автоматическим установкам водяного и пенного пожаротушения	9
2.3 Нормативно-технические документы, регламентирующие требования к автоматическим установкам газового пожаротушения	9
2.4 Нормативно-технические документы, регламентирующие требования к автоматическим установкам порошкового пожаротушения	10
2.5 Нормативно-технические документы, регламентирующие требования к автоматическим установкам аэрозольного пожаротушения	10
2.6 Нормативно-технические документы, регламентирующие требования к огнетушащим веществам	10
2.7 Нормативно-технические документы, регламентирующие требования к электроустановкам	10
3 Общие положения	11
4 Общие требования по созданию интегрированной системы пожарной безопасности	12
4.1 Состав ИСПБ	12
4.2 Структура и схема построения ИСПБ	12
4.2.1 Нижний (полевой) уровень	12
4.2.2 Средний уровень	12
4.2.3 Верхний уровень	17
4.3 Требования к установкам противопожарной защиты	18
4.4 Требования к автоматическим установкам пожарной сигнализации	19
4.5 Требования к автоматическим установкам пожаротушения	20
4.6 Требования к противодымной защите и вентиляции	25
4.7 Требования к системе оповещения и управления эвакуацией людей	28
4.8 Требования к управлению насосной станцией пожаротушения	32
4.9 Решения по отображению и регистрации информации	33
4.10 Решения по топологии и адресной емкости ИСПБ	35
4.11 Требования к сбору и архивированию событий в ИСПБ	36
4.12 Решения по обеспечению надежности электропитания	36
4.13 Решения по взаимодействию с устройствами релейной защиты и автоматики, с системой автоматического управления гидроагрегатом и автоматизированной системой управления технологическим процессом	39
4.13.1 Общие сведения	39
4.13.2 Решения по взаимодействию с устройствами релейной защиты и автоматики	39
4.13.3 Решения по взаимодействию с системой автоматического управления гидроагрегатом	41
4.13.4 Решения по взаимодействию с автоматизированной системой управления технологическим процессом	43
4.14 Требования к программному обеспечению	48
4.15 Требования к шкафам ИСПБ	48
4.16 Требования к кабельным линиям	53
4.17 Требования к размещению пожарного поста и периферийных устройств отображения информации на ГЭС и ГАЭС	54
4.18 Метрологическое обеспечение ИСПБ	57
4.18.1 Требования к метрологическому обеспечению СИ (ИИС)	57
4.18.2 Требования к элементной базе	57

4.19	Требования к надежности	60
4.20	Требования к электромагнитной совместимости	61
5	Типовые проектные решения ИСПБ	62
5.1	Типовые проектные решения ИСПБ трансформаторов.....	62
5.2	Типовые проектные решения ИСПБ гидрогенераторов	67
5.3	Типовые проектные решения ИСПБ маслонаполненного оборудования.....	73
5.3.1	Типовые проектные решения ИСПБ генераторного этажа	73
5.3.2	Типовые проектные решения ИСПБ машинного зала и монтажной площадки	74
5.3.3	Типовые проектные решения ИСПБ маслохозяйства	74
5.4	Типовые проектные решения ИСПБ трансформаторных мастерских	75
5.5	Типовые проектные решения ИСПБ кабельных сооружений.....	75
5.6	Типовые проектные решения ИСПБ непроходных кабельных каналов	75
5.7	Типовые проектные решения ИСПБ подпольных и запотолочных пространств при наличии пожарной нагрузки	76
5.8	Типовые проектные решения ИСПБ складов ГСМ.....	76
5.9	Типовые проектные решения ИСПБ резервных дизель-генераторных установок	76
5.10	Типовые проектные решения ИСПБ серверных.....	77
5.11	Типовые проектные решения ИСПБ релейных залов	77
5.12	Типовые проектные решения ИСПБ технических архивов.....	77
6	Термины и определения	78
7	Перечень принятых сокращений	79
8	Ссылочные нормативные документы	82
	Приложение А	84
	Приложение Б.....	86
	Приложение В (рекомендуемое) Типовые структурные схемы УПЗ для объектов защиты ГЭС/ГАЭС.....	88
	Приложение Г.1 (справочное) Шкаф серверный. Чертеж общего вида (начало).....	103
	Приложение Г.2 (справочное) Шкаф серверный. Чертеж общего вида (окончание)	104
	Приложение Г.3 (справочное) Шкаф серверный. Спецификация.....	105
	Приложение Д.1 (справочное) Шкаф навесной УПЗ для сухих и влажных помещений. Чертеж общего вида.....	106
	Приложение Д.2 (справочное) Шкаф навесной УПЗ для сухих и влажных помещений. Спецификация.....	107
	Приложение Е.1 (справочное) Шкаф напольный УПЗ для сухих и влажных помещений. Чертеж общего вида.....	108
	Приложение Е.2 (справочное) Шкаф напольный УПЗ для сухих и влажных помещений. Спецификация.....	109
	Приложение Ж.1 (справочное) Шкаф УПЗ для сырых помещений. Чертеж общего вида	110
	Приложение Ж.2 (справочное) Шкаф УПЗ для сырых помещений. Спецификация	111
	Приложение И.1 (справочное) Шкаф напольный АУПТ. Чертеж общего вида.....	112
	Приложение И.2 (справочное) Шкаф напольный АУПТ. Спецификация	113

ВВЕДЕНИЕ

Типовые проектные решения (ТПР) охватывают большинство практических случаев проектирования интегрированной системы пожарной безопасности (ИСПБ) ГЭС и ГАЭС и позволяют достичь экономичных унифицированных решений.

Основанием для разработки типовых проектных решений ИСПБ ГЭС и ГАЭС являются:

- требования федерального законодательства;
- повышение пожарной безопасности объектов гидроэнергетики;
- повышение надежности и снижение эксплуатационных издержек за счет применения унифицированных технических решений, позволяющих с минимальными затратами поддерживать должный уровень пожарного риска и пожарной безопасности на ГЭС и ГАЭС различной мощности в соответствии с требованиями технических регламентов, утвержденных Федеральными законами № 123-ФЗ от 22.07.2008, № 384-ФЗ от 30.12.2009;
- улучшение технико-экономических показателей объекта;
- улучшение условий труда;
- создание базы документов, включающих в себя типовые проектные решения по ИСПБ для различных типов ГЭС и ГАЭС;
- сокращение затрат (финансовых и временных) на подготовку технических заданий на проектирование противопожарной защиты строящихся и реконструируемых ГЭС и ГАЭС, а также повышение качества разрабатываемых технических заданий и проектной документации.

При введении в действие (внесении изменений) в нормативные правовые и (или) нормативные технические акты следует руководствоваться требованиями вновь введенных (измененных) документов до внесения в ТПР соответствующих изменений.

1 Область применения

1.1 Настоящие ТПР являются документом ПАО «РусГидро», устанавливающим типовые проектные решения при создании (модернизации, замене) установок противопожарной защиты технологического оборудования, помещений и наружных установок.

1.2 В состав установок противопожарной защиты технологического оборудования, помещений и наружных установок ГЭС (ГАЭС), объединяемых в ИСПБ, входят:

- автоматические установки пожарной сигнализации и автоматики;
- автоматические установки пожаротушения (водяные, пенные, газовые, порошковые и аэрозольные);
- системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- связанное с вышеперечисленными установками технологическое и инженерное оборудование (противодымная защита, приточная и вытяжная вентиляция и т.д.).

1.3 В документе отражены типовые проектные решения по созданию ИСПБ ГЭС и ГАЭС, предназначенной для защиты технологического оборудования, производственных помещений и наружных установок, в том числе:

- трансформаторов, автотрансформаторов и реакторов (далее – трансформаторов);
- гидрогенераторов;
- маслонаполненного оборудования;
- трансформаторных мастерских;
- кабельных сооружений;
- непроходных кабельных каналов;
- подпольных и запотолочных пространств, при наличии пожарной нагрузки;
- складов ГСМ;
- резервных дизель-генераторных установок;
- серверных;
- релейных залов;
- технических архивов;
- электрических шкафов и панелей и др.

Полный перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования ГЭС и ГАЭС подлежащих защите установками ИСПБ представлен в Приложении А.

1.4 ТПР предназначены для применения в ПАО «РусГидро».

1.5 Требования ТПР обязаны учитывать любые сторонние организации и физические лица, выполняющие работы (оказывающие услуги) в области их применения по договорам с

ПАО «РусГидро», если эти организации в установленном порядке присоединились к ТПР, или если это обязательство включено в заключаемый между сторонами договор (контракт).

1.6 Обязательность применения требований и норм ТПР для всех поименованных выше субъектов ограничена их деятельностью на объектах, расположенных в Российской Федерации, владельцами или инвесторами (застройщиками) которых являются ПАО «РусГидро» и (или) дочерние зависимые общества ПАО «РусГидро».

1.7 Применение требований ТПР для целей зарубежной экономической деятельности определяется соответствующим международным соглашением.

1.8 ТПР устанавливают общие требования и нормы в сфере своего применения. ТПР могут не учитывать все возможные особенности применения их требований при создании технологических систем для отдельных гидроэлектростанций.

1.9 При вводе в действие новых нормативных правовых актов, требования которых отличаются от приведенных в ТПР, следует пользоваться вновь введенными нормативными требованиями до внесения в ТПР соответствующих изменений. В этом случае ТПР применяются в части, не противоречащей требованиям нормативных правовых актов.

2 Нормативные ссылки

2.1 Общие нормативно-технические документы

2.1.1 Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

2.1.2 Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности».

2.1.3 Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденные постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390.

2.1.4 Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию, утвержденное постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87.

2.1.5 СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».

2.1.6 СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты».

2.1.7 СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности».

2.1.8 СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям».

2.1.9 СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».

2.1.10 СП 6.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности».

2.1.11 СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности».

2.1.12 СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности».

2.1.13 СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

2.1.14 СП 10.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности».

2.1.15 СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

2.1.16 ГОСТ Р 53325-2012 «Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний».

2.1.17 СТО РусГидро 01.01.78-2012 «Гидроэлектростанции. Нормы технологического проектирования».

2.1.18 Техническая политика ПАО «РусГидро».

2.2 Нормативно-технические документы, регламентирующие требования к автоматическим установкам водяного и пенного пожаротушения

2.2.1 ГОСТ Р 50680-94 «Установки водяного пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний».

2.2.2 ГОСТ Р 51043-2002 «Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний».

2.2.3 ГОСТ Р 51052-2002 «Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Узлы управления. Общие технические требования. Методы испытаний».

2.2.4 ГОСТ Р 51737-2001 «Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Муфты трубопроводные разъемные. Общие технические требования. Методы испытаний».

2.2.5 ГОСТ Р 53287-2009 «Установки водяного и пенного пожаротушения. Оповещатели пожарные звуковые гидравлические, дозаторы. Общие технические требования. Методы испытаний».

2.2.6 ГОСТ Р 53288-2009 «Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний».

2.2.7 ГОСТ Р 53289-2009 «Установки водяного пожаротушения автоматические. Оросители спринклерные для подвесных потолков. Огневые испытания».

2.2.8 СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы».

2.2.9 ВСН 394-78 (ММСС СССР) «Инструкция по монтажу компрессоров и насосов».

2.3 Нормативно-технические документы, регламентирующие требования к автоматическим установкам газового пожаротушения

2.3.1 ГОСТ Р 50969-96 «Установки газового пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний».

2.3.2 ГОСТ Р 53281-2009 «Установки газового пожаротушения автоматические. Модули и батареи. Общие технические требования. Методы испытаний».

2.3.3 ГОСТ Р 53282-2009 «Установки газового пожаротушения автоматические. Резервуары изотермические пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний».

2.3.4 ГОСТ Р 53283-2009 «Установки газового пожаротушения автоматические. Устройства распределительные. Общие технические требования. Методы испытаний».

2.4 Нормативно-технические документы, регламентирующие требования к автоматическим установкам порошкового пожаротушения

2.4.1 ГОСТ Р 51091-97 «Установки порошкового пожаротушения автоматические. Типы и основные параметры».

2.4.2 ГОСТ Р 53286-2009 «Техника пожарная. Установки порошкового пожаротушения автоматические. Модули. Общие технические требования. Методы испытаний».

2.5 Нормативно-технические документы, регламентирующие требования к автоматическим установкам аэрозольного пожаротушения

2.5.1 ГОСТ Р 51046-97 «Техника пожарная. Генераторы огнетушащего аэрозоля. Типы и основные параметры».

2.5.2 ГОСТ Р 53284-2009 «Техника пожарная. Генераторы огнетушащего аэрозоля. Общие технические требования. Методы испытаний».

2.6 Нормативно-технические документы, регламентирующие требования к огнетушащим веществам

2.6.1 ГОСТ Р 53280.3-2009 «Установки пожаротушения автоматические. Огнетушащие вещества. Часть 3. Газовые огнетушащие вещества. Методы испытаний».

2.6.2 ГОСТ Р 53280.4-2009 «Установки пожаротушения автоматические. Огнетушащие вещества. Часть 4. Порошки огнетушащие общего назначения. Общие технические требования и методы испытаний».

2.6.3 ГОСТ Р 53280.5-2009 «Установки пожаротушения автоматические. Огнетушащие вещества. Часть 5. Порошки огнетушащие специального назначения. Классификация, общие технические требования и методы испытаний».

2.7 Нормативно-технические документы, регламентирующие требования к электроустановкам

2.7.1 Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Издание 7.

3 Общие положения

3.1 Проектирование ИСПБ ГЭС и ГАЭС следует выполнять с учётом требований и рекомендаций настоящих ТПР.

3.2 Настоящие ТПР не заменяют и не отменяют действующие НТД, которые регламентируют специфические требования, применяемые при проектировании, внедрении и эксплуатации ИСПБ.

3.3 Применение нетиповых, а также любое отступление от типовых решений допускается при наличии соответствующих технико-экономических обоснований и согласований.

4 Общие требования по созданию интегрированной системы пожарной безопасности

4.1 Состав ИСПБ

4.1.1 Комплекс интегрированной системы пожарной безопасности включает в себя следующие установки противопожарной защиты (УПЗ):

- автоматические установки пожарной сигнализации и автоматики;
- автоматические установки пожаротушения (водяные, пенные, газовые, порошковые и аэрозольные);
- системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- связанное с вышеперечисленными установками технологическое и инженерное оборудование (противодымная защита, приточная и вытяжная вентиляция и т.д.).

4.2 Структура и схема построения ИСПБ

4.2.1 Нижний (полевой) уровень

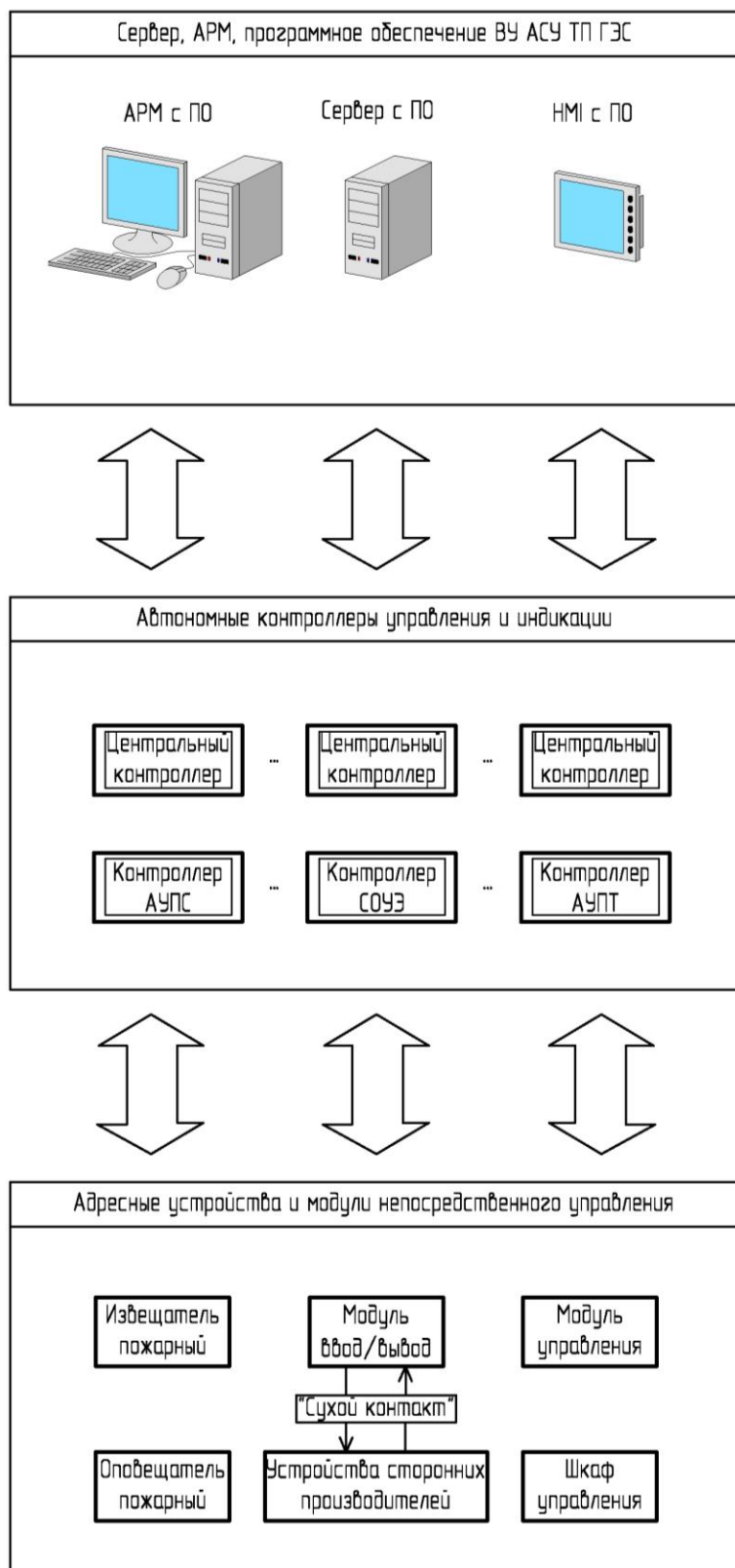
4.2.1.1 Схема построения ИСПБ представлена в виде трехуровневой модели на рисунке 4.1. Функциональная схема отображена на рисунке 4.2.

4.2.1.2 Структурная схема ИСПБ выполнена на рисунках 4.3 и 4.4. В данной схеме отражена общая топология всей системы. Возможно изменение структурной схемы по согласованию с Заказчиком.

4.2.1.3 На нижнем уровне находятся все адресные/безадресные устройства и модули управления. Они осуществляют контроль пожарной безопасности защищаемого объекта и передают информацию на средний уровень для её обработки и принятия решений. На нижнем уровне происходит непосредственное управление всеми исполнительными устройствами оповещения, пожаротушения, противодымной защиты и другими инженерными системами. Адресные модули обеспечивают возможность подключения неадресных устройств.

4.2.2 Средний уровень

4.2.2.1 На среднем уровне находятся автономные приемно-контрольные приборы, контроллеры управления и индикации. На данном уровне происходит реализация сетевого взаимодействия между контроллерами и организация управления устройствами нижнего уровня. Контроллеры обеспечивают сбор, обработку и хранение информации, поступающей от устройств нижнего уровня, принятие решений в соответствии с запрограммированной логикой работы и выдачу команд



Верхний уровень.
Функции:

- реализация сетевого взаимодействия устройств среднего уровня;
- организация автоматизированных рабочих мест;
- мониторинг и управление системой пожарной автоматики;
- запись и чтение базы данных;
- реализация человека-машинного интерфейса с отображением информации на операторских панелях (НМИ).

Средний уровень (уровень контроллеров).
Функции:

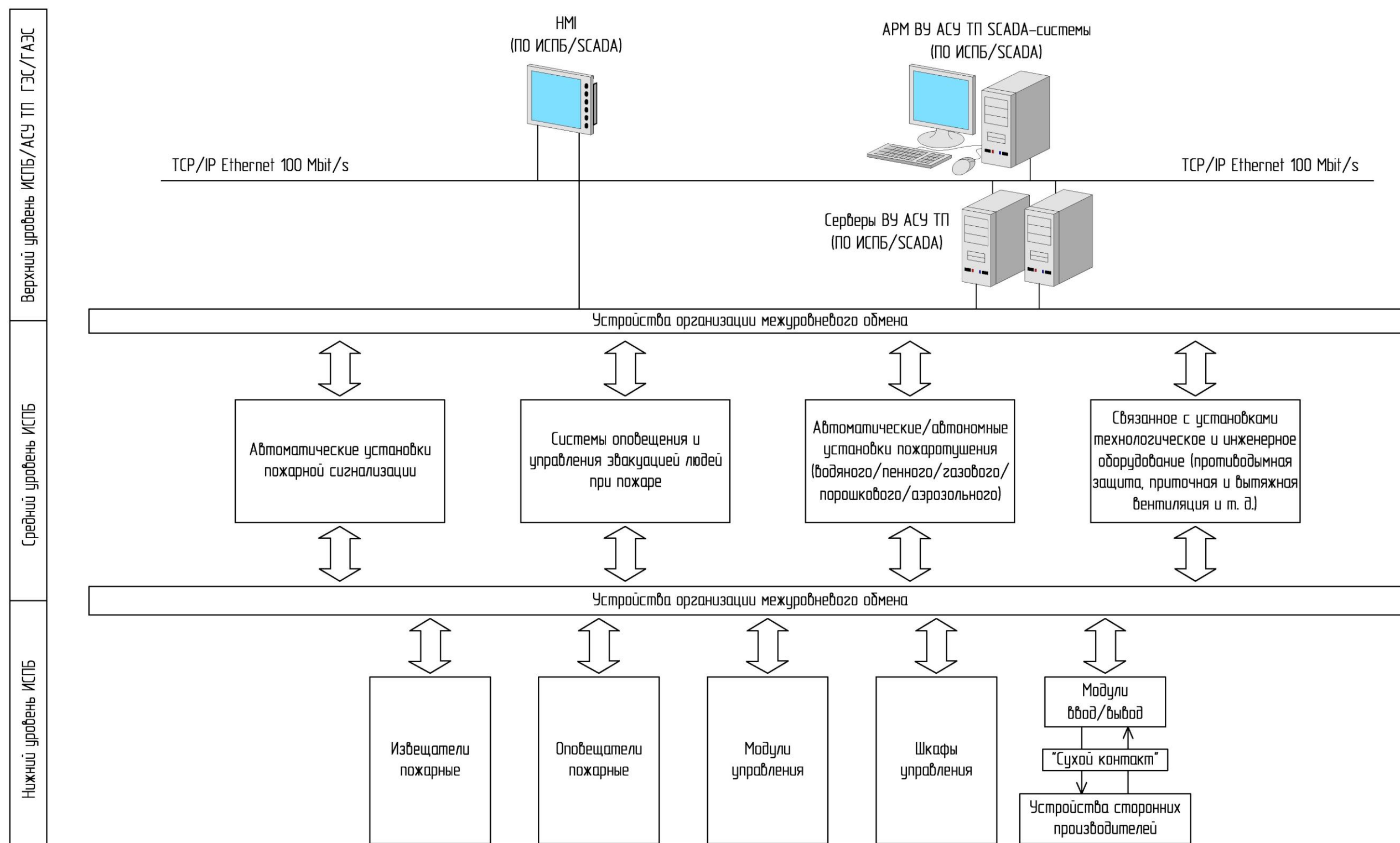
- реализация сетевого взаимодействия между автономными контроллерами;
- сбор, обработка и хранение данных с адресных устройств;
- выдача управляющих сигналов;
- индикация событий.

Контроллеры АУПС, АУПТ и СОУЭ могут реализовываться как отдельные устройства, так и объединяться в одном устройстве.

Нижний (полевой) уровень
(уровень датчиков и исполнительных механизмов).
Функции:

- контроль состояния защищаемого объекта;
- передача извещений на средний уровень;
- управление исполнительными устройствами.

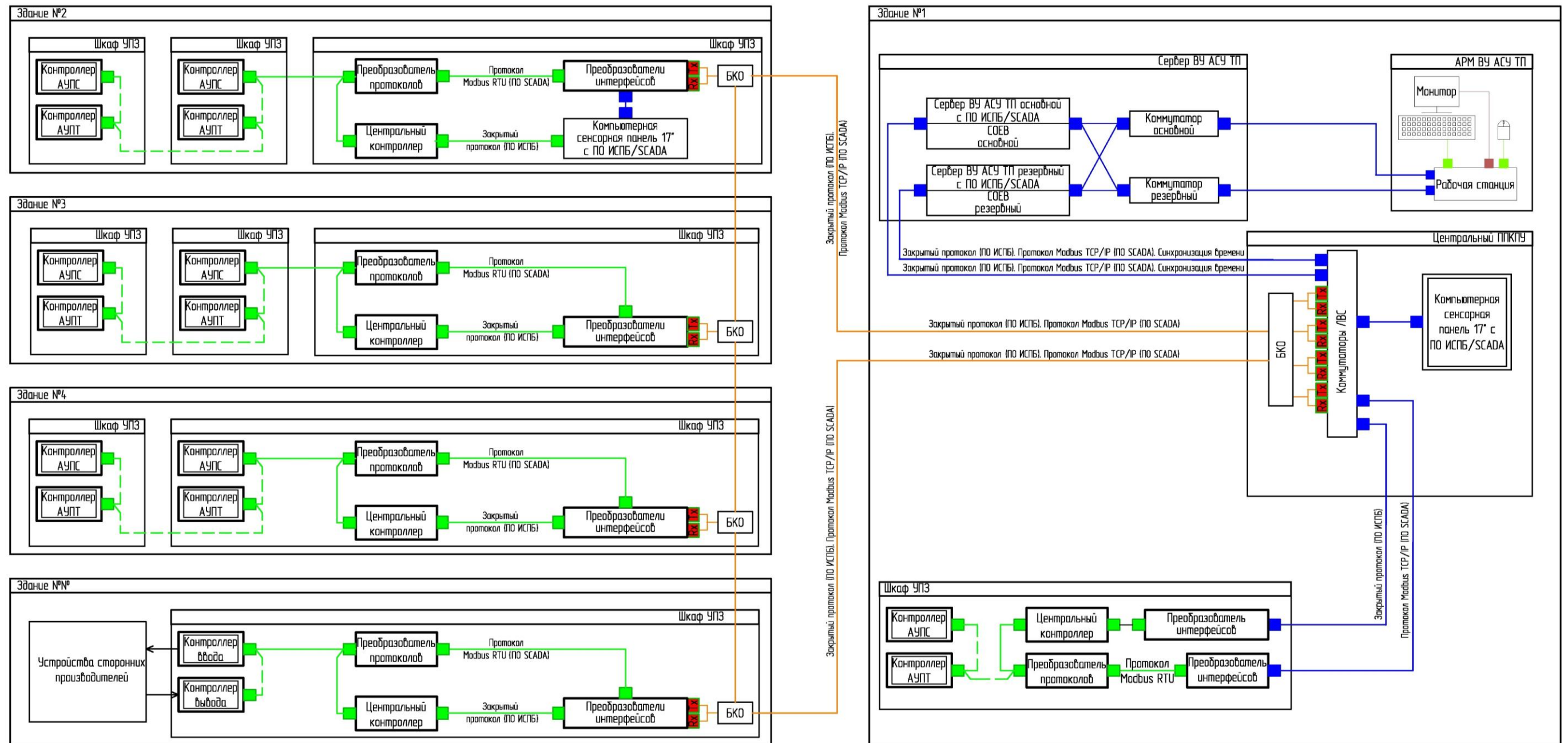
Рисунок 4.1 – Схема построения ИСПБ



- 1 Верхним уровнем ИСПБ являются автоматизированные рабочие места и серверы со специализированным программным обеспечением верхнего уровня АСУ ТП станции, а также операторские панели человеко-машинного интерфейса (НМИ).
- 2 Рекомендуется для хранения базы данных ИСПБ использовать существующие мощности серверного оборудования АСУ ТП ГЭС. Создание индивидуального сервера ИСПБ допускается при наличии технико-экономического обоснования и согласования с Заказчиком.

↔ - Каналы связи

Рисунок 4.2 – Схема функциональная ИСПБ



Сокращения

АРМ – автоматизированное рабочее место
АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом
АУПС – автоматическая установка пожарной сигнализации
АУПТ – автоматическая установка пожаротушения
БКО – блок кросс-соединения оптический
ВУ АСУ ТП – верхний уровень АСУ ТП
ИСПБ – интегрированная система пожарной безопасности
СОЕВ – система обеспечения единого времени
УПЗ – установка противопожарной защиты

SCADA – программный комплекс информационно-управляющей системы автоматизации технологического процесса

Условные обозначения

Кабели

- Serial port. Кабель четырехпроводный
- Ethernet. Кабель экранированный, категории 5E
- Ethernet. Патч-корд оптический
- Ethernet. Кабель оптический
- Ethernet. Кабель оптический оптоволоконный
- Общая последовательная шина. Кабель оптоволоконный
- Клавиатура, мышь
- Монитор
- Прочие

Разъемы

- DB9 – Serial port
- RJ45 – Ethernet
- SC/ST – Fiber Optic Serial port
- PS2 – клавиатура, мышь
- VGA, DVI, HDMI – монитор
- VGA, USB – клавиатура, монитор
- 2-проводный

1 В данной схеме указаны варианты подключения оборудования ИСПБ в зависимости от места расположения шкафов на объекте.

2 Компоновка шкафов УПЗ определяется на стадии проектирования. Рекомендуется минимизировать количество шкафов, группируя контроллеры АУПС/АУПТ/СОУЗ по функциональному назначению, например, защита одного объекта или оборудования.

3 Под контроллером АУПС подразумеваются отдельные контроллеры АУПС и СОУЗ или единый контроллер, совмещающий функции АУПС и СОУЗ.

4 Для организации физического канала связи по технологии Ethernet руководствоваться стандартом IEEE 802.3.

5 Оборудование "АРМ АСУ ТП SCADA-системы", "Сервер АСУ ТП", указанные в "Здание №1", относится к оборудованию АСУ ТП ГЭС/ГАЭС. Состав и структура этой системы рассматриваются отдельным проектом, в данной схеме они приведены в качестве примера для демонстрации подключения в АСУ ТП ГЭС/ГАЭС.

6 Подключение устройств к контроллерам зависит от типа применяемого оборудования.

7 Рекомендуется для хранения базы данных ИСПБ использовать существующие мощности серверного оборудования АСУ ТП ГЭС. Создание индивидуального сервера ИСПБ допускается при наличии технико-экономического обоснования и согласования с Заказчиком.

8 В данной схеме отражен обмен данными по закрытому и открытому протоколам. Рекомендуется использовать открытые протоколы обмена.

Рисунок 4.3 – Схема структурная ИСПБ (начало)

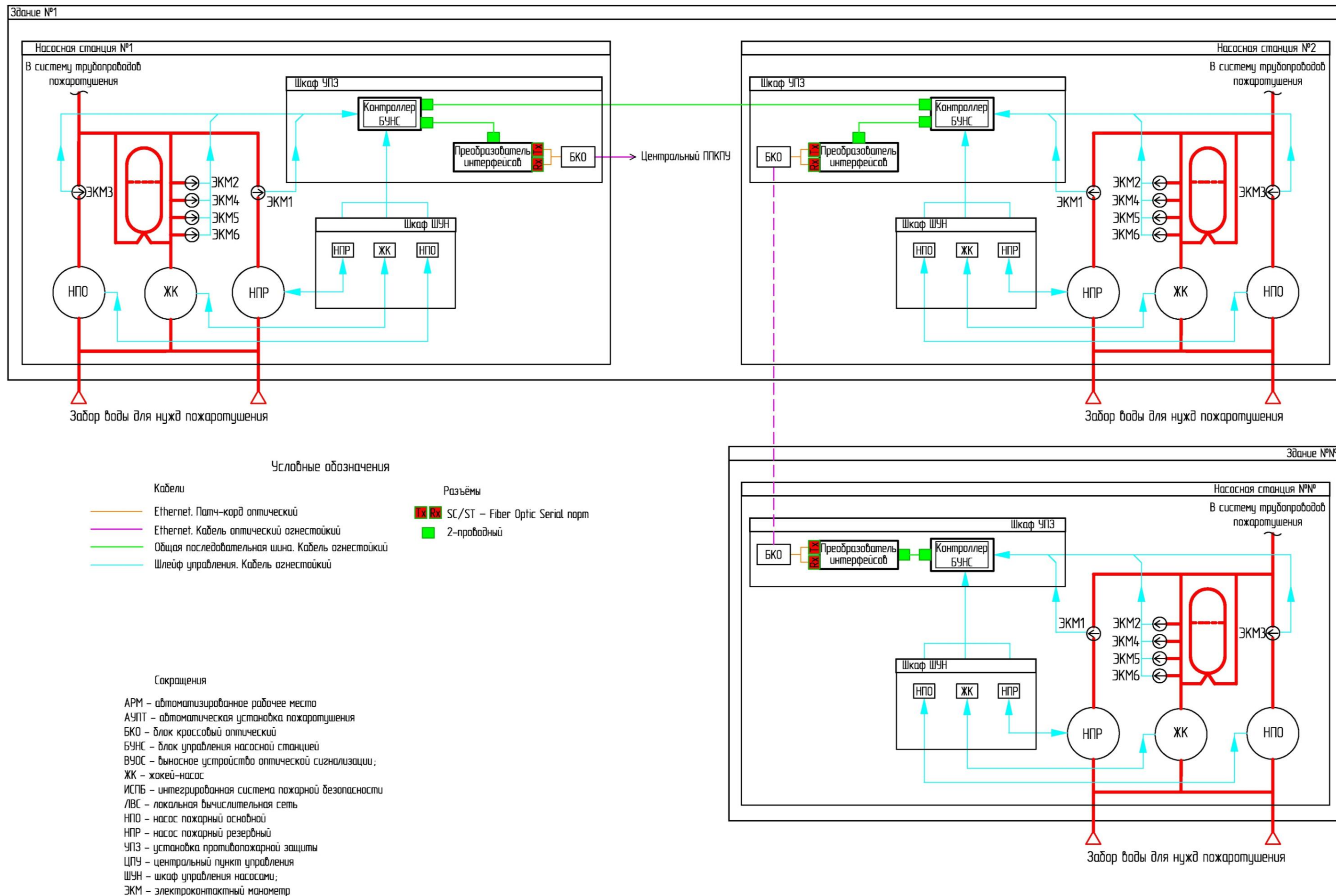


Рисунок 4.4 – Схема структурная ИСПБ (окончание)

управления на исполнительные устройства. В состав устройств среднего уровня должен входить шкаф центрального ППКПУ размещенный на ЦПУ, обеспечивающий индикацию состояния устройств всей системы и, при необходимости, ручное дистанционное управление устройствами нижнего уровня. На локальных устройствах среднего уровня осуществляется принятие решений в соответствии с запрограммированной логикой работы и выдача на нижний уровень команд управления исполнительными устройствами, а также выполняется индикация состояния системы и, при необходимости, ручное управление устройствами нижнего уровня.

4.2.3 Верхний уровень

4.2.3.1 Верхним уровнем ИСПБ являются автоматизированные рабочие места и серверы со специализированным программным обеспечением верхнего уровня АСУ ТП станции, а также операторские панели человеко-машинного интерфейса (НМИ). На данном уровне обеспечивается решение следующих основных задач:

- организация автоматизированных рабочих мест;
- объединение нескольких локальных подсистем со своими сетевыми контроллерами с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- сетевое взаимодействие между контроллерами среднего уровня;
- сбор и обработка данных от устройств среднего уровня;
- архивирование и предоставление полученной информации;
- визуализация всех событий и мониторинг состояния УПЗ;
- разграничение доступа к системе;
- создание конфигурации и логики работы всей системы;
- запись конфигурации в контроллерах.

4.2.3.2 Для хранения базы данных ИСПБ необходимо использовать существующие мощности серверного оборудования верхнего уровня АСУ ТП ГЭС. При отсутствии верхнего уровня АСУ ТП ГЭС построение ИСПБ должно предусматривать дальнейшую интеграцию, либо по согласованию с Заказчиком включать в себя серверный шкаф отвечающий требованиям НТД к серверному оборудованию АСУ ТП.

4.2.3.3 В составе верхнего уровня АСУ ТП рекомендуется предусматривать автоматизированное рабочее место ИСПБ, представляющее собой персональный компьютер с установленным специализированным ПО. Кроме АРМ в рамках создания ИСПБ необходимо предусматривать промышленную, переносную, рабочую станцию (ноутбук) с установленным специализированным ПО для конфигурирования контроллеров УПЗ по месту их установки.

4.2.3.4 Для облегчения интеграции ИСПБ в ВУ АСУ ТП рекомендуется применение контроллеров УПЗ со стандартными, открытыми протоколами обмена информации. Допускается применение преобразователей интерфейсов и протоколов, выпускаемых серийно производителем

оборудования УПЗ. Применение для интеграции ИСПБ в ВУ АСУ ТП ОРС-серверов не допускается.

4.2.3.5 На структурной схеме (рисунки 4.3 и 4.4 показаны разные варианты реализации шкафов УПЗ. Компоновка шкафа определяется в зависимости:

- от исполнения оборудования;
- от решаемых задач;
- от требований Заказчика.

4.3 Требования к установкам противопожарной защиты

4.3.1 В помещениях, зданиях и сооружениях ГЭС и ГАЭС следует предусматривать:

- автоматические установки пожарной сигнализации;
- системы оповещения и управления эвакуацией;
- автоматические установки пожаротушения;
- внутренний противопожарный водопровод с пожарными кранами, питаемый от сети противопожарного водопровода;
- системы противодымной вентиляции.

4.3.2 Оснащение технологического оборудования, помещений и наружных установок гидроэнергетического объекта автоматическими установками пожаротушения и пожарной сигнализации, системой оповещения и управления эвакуацией, а также противодымной вентиляцией должно предусматриваться в соответствии с ведомственными перечнями зданий, помещений и сооружений, подлежащих оборудованию такими установками, приведенными в требованиях [1] и в приложении А настоящих ТПР, после выполнения соответствующих расчетов и определения категорий помещений, зданий и наружных установок по пожарной и взрывопожарной опасности в соответствии с требованиями [2].

4.3.3 Контроллеры УПЗ не должны выполнять функции, не связанные с противопожарной защитой, за исключением функций, связанных с охранной сигнализацией.

4.3.4 Контроллеры УПЗ, одновременно выполняющие функции пожарной и охранной сигнализации, должны удовлетворять следующим требованиям:

- безадресные шлейфы пожарной сигнализации и линии связи должны выполнять либо только пожарные, либо только охранные функции. Не допускается применение в одном безадресном шлейфе пожарной сигнализации или линии связи пожарных и охранных технических средств;
- прием сигналов от внешних технических средств пожарной и охранной сигнализации, их обработка и выдача сигналов во внешние цепи должны быть независимы для функций пожарной и охранной сигнализации;

- обобщенная индикация режимов "Пожар" и "Тревога", а также выдача данных сигналов во внешние цепи должны быть разделены.

4.3.5 Все УПЗ входящие в состав ИСПБ, под защитой которой находятся объекты, помещения или оборудование должны обеспечивать выполнение своих функций в автономном режиме, независимо от состояния верхнего уровня ИСПБ.

4.3.6 Технические средства противопожарной защиты должны соответствовать требованиям технических регламентов и НТД действующих на территории РФ, что подтверждается наличием соответствующих сертификатов соответствия, за исключением АРМ и специализированного ПО для мониторинга ИСПБ.

4.3.7 Допустимы отклонения от требований к УПЗ в случае:

- если для данного объекта разработаны СТУ, в которых обосновано отступление от технических регламентов и НТД действующих на территории РФ и предусмотрены компенсирующие мероприятия;
- если отступления от требований НТД обоснованы расчетами пожарных рисков и путей эвакуации, согласованных с МЧС РФ в установленном порядке.

4.4 Требования к автоматическим установкам пожарной сигнализации

4.4.1 Для обеспечения противопожарной защиты помещений, оборудования и наружных установок, связанных с технологическими процессами, (кабельных помещений, трансформаторов, генераторов, маслonaполненного оборудования, серверных, релейных залов и т. д.) следует предусматривать установки автоматической пожарной сигнализации повышенной надежности: адресно-аналоговые системы, обеспечивающие диагностику пожарных извещателей, раннее обнаружение и гибкую логику настраиваемых параметров системы, а также степень защиты ППКП и ППУ от воздействия окружающей среды не ниже IP 54 .

4.4.2 Допускается применять адресно-опросные системы с возможностью контроля работоспособности пожарных извещателей по согласованию с Заказчиком после представления технико-экономического обоснования.

4.4.3 Допускается применять пороговые системы, которые при срабатывании одного пожарного извещателя выдают на соответствующий щит управления сигнал "Внимание", а при срабатывании не менее двух извещателей выдают управляющие импульсы на пуск установок пожаротушения, закрытие огнезадерживающих клапанов, отключение вентиляции, а также световой и звуковой сигналы "Пожар" по согласованию с Заказчиком после представления технико-экономического обоснования.

4.4.4 При применении пороговых систем в каждом шлейфе должны содержаться устройства, обеспечивающие оптическую индикацию включенного состояния шлейфа и возможность подключения тестирующего устройства.

4.4.5 При построении систем АУПС в случае необходимости применения в каждом конкретном случае ППКП и ППУ одновременно, рекомендуется применять ППКПУ для сокращения единиц оборудования, а также облегчения обслуживания.

4.4.6 При выборе извещателей следует учитывать параметры окружающей среды, в которой они должны работать (скорость движения воздуха, влажность, взрывоопасность, поля излучения, рабочую температуру, наличие пара, освещенность, сейсмичность и т.п.).

4.4.7 При установке извещателей во влажных, сырых и особо сырых помещениях необходимо предусматривать извещатели влагозащищенного исполнения, влагозащитные адаптеры или базы для крепления извещателей с нагревателями для смещения точки росы.

4.4.8 Целесообразно применение комбинированных пожарных извещателей, обеспечивающих возможность обнаружения пожара как минимум по двум характерным признакам (температура, задымление, давление и т.п.).

4.4.9 Размещение извещателей следует выполнять в соответствии с требованиями [1] и техническими условиями применения извещателей конкретных типов.

4.4.10 Выбор типа автоматических пожарных извещателей для защиты помещений гидроэнергетического объекта должны предусматриваться согласно приложению Б настоящих ТПР.

4.4.11 Удельный расход, интенсивность и продолжительность подачи огнетушащих веществ автоматическими установками пожаротушения должны определяться в соответствии с требованиями [1].

4.4.12 Применение аспирационных извещателей без согласования с Заказчиком на основе анализа предоставленного технико-экономического обоснования и расчёта стоимости жизненного цикла не допускается.

4.4.13 Пожарные извещатели должны быть оснащены световым индикатором состояния (светодиодом), вспышки разной частоты которого позволят однозначно определять состояние извещателя (дежурный режим, внимание, тревога, неисправность, необходимость ТО).

4.4.14 Учитывая наличие на объектах ГЭС (ГАЭС) большого числа помещений с нестандартно высокими потолками, где произвести обычную проверку затруднительно, необходимо применять пожарные извещатели с возможностью дистанционного тестирования при помощи специальных тестеров для проверки системы.

4.5 Требования к автоматическим установкам пожаротушения

4.5.1 Автоматические установки пожаротушения должны обеспечивать ликвидацию пожара поверхностным или объемным способом подачи огнетушащего вещества в целях создания условий, препятствующих возникновению и развитию процесса горения.

4.5.2 Тушение пожара объемным способом должно обеспечивать создание среды, не поддерживающей горение во всем объеме защищаемого помещения, здания, сооружения и строения.

4.5.3 Тушение пожара поверхностным способом должно обеспечивать ликвидацию процесса горения путем подачи огнетушащего вещества на защищаемую площадь.

4.5.4 Срабатывание автоматических установок пожаротушения не должно приводить к возникновению пожара и (или) взрыва горючих материалов в помещениях зданий, сооружений, строений и на открытых площадках.

4.5.5 Работа АУПТ при объемном пожаротушении (газовое, порошковое, аэрозольное, пенное) внутри защищаемого помещения в автоматическом режиме должна удовлетворять следующим условиям:

4.5.5.1 При срабатывании одного любого пожарного извещателя ППКПУ должен переходить в режим «Внимание». После срабатывания второго пожарного извещателя ППКПУ должен выдать звуковой сигнал, включить светозвуковые табло «Газ (пена, порошок) Уходи!», световые табло «Газ (пена, порошок) Не входить!» и начать отсчет задержки автоматического пуска на время, необходимое для эвакуации людей, остановки вентиляционного оборудования, закрытия воздушных заслонок, противопожарных клапанов, отключения оборудования (не менее 30 с).

4.5.5.2 Время задержки должно настраиваться при программировании ППКПУ. По окончании отсчета задержки ППКПУ должен формировать импульс на пусковые цепи АУПТ, после чего огнетушащее вещество поступит в защищаемое помещение.

4.5.5.3 При открывании дверей в защищаемое помещение должен формироваться сигнал на отключение автоматического пуска огнетушащего вещества в защищаемое помещение с индикацией отключенного состояния над входом (включается световое табло «Автоматика отключена»).

4.5.6 Работа АУПТ при поверхностном пожаротушении (водяное и пенное) помещения в автоматическом режиме должна удовлетворять следующим условиям:

4.5.6.1 При срабатывании одного любого пожарного извещателя ППКПУ должен переходить в режим «Внимание». После срабатывания второго пожарного извещателя ППКПУ должен выдать звуковой сигнал, перевести световое табло «Выход» в режим мигания и начать отсчет задержки автоматического пуска на время, необходимое для эвакуации людей, остановки вентиляционного оборудования, закрытия воздушных заслонок, противопожарных клапанов, отключения оборудования.

4.5.6.2 Время задержки должно настраиваться при программировании ППКПУ, но устанавливается не менее 10 с от момента включения в помещении устройств оповещения об эвакуации.

4.5.6.3 По окончании отсчета задержки ППКПУ управления должен формировать импульс на пусковые цепи АУПТ, после чего огнетушащее вещество распылится по защищаемой площади.

4.5.7 На дверях в защищаемые АУПТ объемным способом помещения необходимо предусматривать устройства, выдающие сигнал на отключение автоматического и дистанционного пуска установки, с индикацией отключенного состояния при открывании дверей.

4.5.8 Для автоматического включения установок пожаротушения должны использоваться следующие устройства и защиты:

- 1) для кабельных помещений и подпольных пространств АСУ ТП – дымовые пожарные извещатели;
- 2) для генераторов – дифференциальные защиты;
- 3) для трансформаторов:
 - основные защиты от внутренних повреждений, действующие на отключение.
 - АУПС помещения, в котором размещается трансформатор с АУПТ (срабатывание двух и более дымовых пожарных извещателей);
- 4) для остальных помещений и технологического оборудования – согласно приложению Б настоящих ТПР.

4.5.9 Применение извещателей другого типа, например, линейных тепловых (термокабель), аспирационных и т. д., допускается по согласованию с Заказчиком при наличии технико-экономического обоснования.

4.5.10 Расчетное время тушения пожара водяными или пенными установками пожаротушения составляет 10 минут, после чего установка должна отключаться автоматически или вручную. Запас воды должен обеспечивать работу АУПТ в течение 30 минут.

4.5.11 Сигнализация и управление установками автоматического пожаротушения, размещаемые в производственных помещениях и на технологическом оборудовании, выносятся на центральный ППКПУ на ЦПУ электростанции. При этом шкафы управления АУПТ должны размещаться в непосредственной близости к объекту защиты.

4.5.12 Автоматический пуск установки пожаротушения должен дублироваться дистанционным включением (отключением) дежурным персоналом со щитов управления (шкаф центрального ППКПУ в помещении ЦПУ), а также по месту установки запорной арматуры и насосов».

4.5.13 Устройства ручного дистанционного и местного пуска АУПТ, а также ручные пожарные извещатели систем пожарной сигнализации должны быть опломбированы (за исключением устройств ручного пуска, установленных в помещениях пожарных постов), защищены от случайного приведения их в действие и механического повреждения и находиться вне возможной зоны горения. Устройства ручного дистанционного и местного пуска АУПТ должны располагаться на высоте 1,5 м. Устройство ручного пуска должно располагаться вблизи установки в безопасном при пожаре месте.

4.5.14 Для реализации функций ручного дистанционного и местного пуска АУПТ технологического оборудования и помещений (трансформаторов, генераторов, кабельного и маслохозяйства и т.д.), необходимо применять технические средства промышленного исполнения, обеспечивающие высокую степень защиты внутреннего объема от пыли и влаги, имеющие возможность опломбирования, а также фиксации в сработанном состоянии. Для реализации указанных функций рекомендуется применять устройства дистанционного пуска пожаротушения УДП-Спектрон-Exd, извещатели пожарные ручные ИПР-"ШЛЮП М" или устройства с аналогичными характеристиками.

4.5.15 Пуск АУПТ должен осуществляться автоматически, вручную по месту и дистанционно со щита управления. Дистанционное управление должно предусматривать пуск и останов пожарных насосов, открытие и закрытие задвижек.

4.5.16 Шкаф центрального ППКПУ размещенный на ЦПУ, должен обеспечивать сигнализацию открытого или закрытого положения запорной арматуры установок пожаротушения, состояния насосов насосных станций, а также обеспечивать дистанционное управление установками пожаротушения технологического оборудования, помещений и наружных установок.

4.5.17 Все световые и звуковые сигналы пожарной автоматики должны быть четкими и отличаться от других систем технологической сигнализации щита управления.

4.5.18 Инерционность срабатывания автоматической установки пожаротушения не должна превышать 3 минут.

4.5.19 Узлы управления стационарных установок пожаротушения с ручным местным или дистанционным включением (пожаротушение трансформаторов, генераторов и синхронных компенсаторов с воздушным охлаждением, орошение маслобаков и т.п.) следует располагать в безопасном при пожаре и удобном для работы с приводом месте.

4.5.20 В автоматических установках пожаротушения должна предусматриваться блокировка, предотвращающая одновременную подачу огнетушащего вещества более чем в одно направление (отсек) соответствующего защищаемого помещения или сооружения (оборудования).

Снятие блокировки и подача огнетушащих веществ в другие помещения или на оборудование должны производиться дистанционно с ЦПУ.

4.5.21 Запорно-пусковые устройства (задвижки с электроприводом, клапаны и т.п.) установок пожаротушения для удобства эксплуатации рекомендуется группировать в отдельных узлах управления. Такие узлы управления должны размещаться в местах, доступных и безопасных при пожаре, с температурой воздуха не ниже плюс 5 °С.

4.5.22 Все запорные устройства (задвижки, затворы), установленные на вводных трубопроводах к пожарным насосам, на подводящих и питающих трубопроводах, должны обеспечивать визуальный и автоматический контроль состояния своего запорного органа ("Закрыто" – "Открыто").

4.5.23 Узлы управления рекомендуется размещать на основных отметках обслуживания зданий. Установка перегородок, отделяющих эти узлы и пусковые устройства от производственных помещений, не требуется.

4.5.24 Не допускается размещение узлов управления и отдельных запорно-пусковых устройств в подвалах и колодцах, которые могут быть заполнены водой или залиты нефтепродуктами, а также в помещениях, защищаемых установками пожаротушения.

4.5.25 К узлам управления для четырех и более направлений следует предусматривать подвод огнетушащих веществ по двум трубам от магистрального трубопровода, закольцованного внутри узла управления.

4.5.26 Перед запорно-пусковыми устройствами автоматических установок пожаротушения следует устанавливать ремонтные задвижки с ручным приводом или использовать разделительные задвижки подводящих кольцевых трубопроводов из расчета возможности вывода в ремонт не более трех направлений этой установки.

4.5.27 Не допускается прокладка подводящих трубопроводов установок пожаротушения по помещениям, защищаемым этой же установкой, а также в помещении с температурой воздуха ниже плюс 5 °С.

4.5.28 Расположение оросителей автоматической установки пожаротушения трансформаторов должно обеспечивать орошение защищаемой поверхности, с интенсивностью не ниже $0,2 \text{ л}/(\text{с} \cdot \text{м})^2$, включая высоковольтные вводы, маслоохладители и маслоприемник в пределах бортового ограждения. Расположение оросителей и их количество уточняется по картам орошения.

4.5.29 Установки пожаротушения трансформаторов оборудуются эвольвентными оросителями или оросителями другого типа при технико-экономическом обосновании. Расчетное время тушения пожара трансформаторов распыленной водой с помощью стационарных установок

следует принимать 10 мин. Запас воды следует принимать из условия обеспечения трехкратного расхода.

4.5.30 Узлы управления запорно-пусковых устройств трансформаторов следует предусматривать в отдельном здании, расположенном не ближе 15 м от этого трансформатора, или располагать внутри производственных помещений (кроме подвалов).

4.5.31 Пуск автоматических установок пожаротушения генераторов и трансформаторов осуществляется с обязательным контролем их отключенного состояния.

4.5.32 Контроль отключенного состояния генераторов и трансформаторов осуществляется по сигналу подтверждения обесточенного состояния защищаемого оборудования от устройств РЗА или, при отсутствии указанной возможности, по отключенному состоянию коммутационных аппаратов, обеспечивающих снятие напряжения с оборудования. .

4.5.33 Для кабельных сооружений, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения, до начала прокладки кабельных линий следует предусматривать опережающий ввод их работы в дистанционном режиме по временной схеме с обеспечением необходимого расхода воды. Расчетный расход воды для автоматического пожаротушения кабельных сооружений составляет не менее $0,14 \text{ л/(с}\cdot\text{м)}^2$. Установки пожаротушения кабельных помещений оборудуются оросителями типа ДВВ, ДВН или другого типа, по согласованию с Заказчиком при наличии технико-экономического обоснования.

4.5.34 К периоду сдачи в постоянную эксплуатацию кабельных сооружений установка пожаротушения должна работать в автоматическом режиме по постоянной схеме.

4.5.35 Для охлаждения маслобаков, в целях предотвращения их возгорания при пожаре в соседних помещениях, и пожаротушения аппаратных маслохозяйства применяются оросители типа ДВВ, ДВН, ДПУ или другого типа, по согласованию с Заказчиком при наличии технико-экономического обоснования. Интенсивность орошения поверхности маслобаков и маслохозяйства должна быть не менее $0,2 \text{ л/(с}\cdot\text{м)}^2$.

4.5.36 По надежности электроснабжения все электротехническое оборудование автоматических установок пожаротушения, элементов управления и пожарной сигнализации относится к приемникам электрической энергии первой категории и должно обеспечиваться от двух независимых источников электропитания. Взаимно резервируемые кабельные линии электропитания следует прокладывать по разным трассам для исключения их повреждения при пожаре или аварии на соответствующем оборудовании или в помещении.

4.6 Требования к противодымной защите и вентиляции

4.6.1 Рекомендуется цепи управления противопожарными клапанами одного объекта, сооружения или здания группировать в один шкаф.

4.6.2 Противодымная защита представляет собой комплекс объемно-планировочных и инженерно-технических решений, направленных на предотвращение задымления при пожаре путей эвакуации из помещений и зданий, уменьшение задымления помещений и зданий. Требования к исполнению систем противодымной защиты и отдельных ее элементов изложены в [3].

4.6.3 Системы противодымной вентиляции должны быть автономными для каждого пожарного отсека. В данных системах применяются противопожарные и дымовые клапаны, которые должны соответствовать требованиям [4].

4.6.4 Противопожарный клапан представляет собой автоматическое или дистанционное управляемое устройство, предназначенное для перекрытия вентиляционных каналов или проемов в ограждающих строительных конструкциях зданий, имеющее предельные состояния по огнестойкости, характеризующиеся потерей плотности и потерей теплоизолирующей способности.

4.6.5 Противопожарные клапаны подразделяются на:

- нормально-открытые клапаны (закрываются при пожаре);
- нормально-закрытые клапаны (открываются при пожаре);
- клапаны двойного действия (закрываются при пожаре и открываются после него).

4.6.6 Дымовой клапан представляет собой нормально-закрытый противопожарный клапан, имеющий предельное состояние по огнестойкости, характеризующееся только потерей плотности, и подлежащий установке непосредственно в проемах дымовых вытяжных шахт в защищаемых коридорах.

4.6.7 Для систем вытяжной противодымной вентиляции предусматриваются нормально-закрытые противопожарные клапаны с пределом огнестойкости в соответствии с требованиями [3]:

- EI 45 – при удалении продуктов горения непосредственно из обслуживаемых помещений;
- EI 30 – для коридоров и холлов при установке дымовых клапанов непосредственно в проемах шахт.

4.6.8 Нормально-открытые клапаны устанавливаются на системах общеобменной вентиляции и кондиционирования для предотвращения распространения продуктов горения при пожаре в помещениях разных этажей по воздуховодам. Данные клапаны устанавливаются в соответствии с требованиями [3]:

- на поэтажных сборных воздуховодах в местах присоединения их к вертикальному или горизонтальному коллектору для производственных помещений категорий В4 и Г;
- в местах пересечения ограждающих строительных конструкций с нормируемым пределом огнестойкости;

- на каждом транзитном сборном воздуховоде непосредственно перед ближайшими ответвлениями к вентиляторам систем, обслуживающих группы помещений одной из категорий А, Б, В1, В2 и В3 общей площадью не более 300 м² в пределах одного этажа с выходами в общий коридор.

4.6.9 Противодымная вентиляция зданий, не имеющих ограничений по связи с окружающей средой, должна выполняться в соответствии с требованиями [5].

4.6.10 В сооружениях без постоянного пребывания персонала удаление дыма после пожара может производиться системами общеобменной вентиляции с механическим побуждением, предусматривающими исключение возможности проникновения продуктов горения в смежные помещения, регулирование направления движения продуктов горения, а также организованный выброс продуктов горения в атмосферу.

4.6.11 В подземных зданиях станций, имеющих ограничения по связи с открытым пространством, следует предусматривать локализацию продуктов горения и их удаление после пожара с применением пылесосов или систем вакуумной пылеуборки.

4.6.12 Пуск системы противодымной вентиляции рекомендуется осуществлять от дымовых или газовых пожарных извещателей, в том числе и в случае применения на объекте спринклерной установки пожаротушения.

4.6.13 Пуск системы противодымной вентиляции должен производиться от пожарных извещателей, если:

- время срабатывания автоматической установки спринклерного пожаротушения больше времени, необходимого для срабатывания системы противодымной вентиляции и для обеспечения безопасной эвакуации;
- огнетушащее вещество (вода) спринклерной установки водяного пожаротушения затрудняет эвакуацию людей.

4.6.14 В остальных случаях системы противодымной вентиляции допускается включать от спринклерной установки пожаротушения.

4.6.15 Не допускается одновременная работа в защищаемых помещениях АУПТ и противодымной защиты.

4.6.16 Управление исполнительными элементами оборудования противодымной вентиляции должно осуществляться в автоматическом (от автоматической пожарной сигнализации или автоматических установок пожаротушения) и дистанционном (с пульта дежурной смены диспетчерского персонала и от кнопок, установленных у эвакуационных выходов с этажей или в пожарных шкафах) режимах. Управляемое совместное действие систем регламентируется в зависимости от реальных пожароопасных ситуаций, определяемых местом возникновения пожара в здании - расположением горящего помещения на

любом из его этажей. Заданная последовательность действия систем должна обеспечивать опережающее включение вытяжной противодымной вентиляции от 20 до 30 с относительно момента запуска приточной противодымной вентиляции.

4.6.17 Для зданий и помещений, оборудованных автоматическими установками пожаротушения и (или) автоматической пожарной сигнализацией, следует предусматривать автоматическое отключение при пожаре систем общеобменной вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления (системы вентиляции), а также закрытие противопожарных нормально открытых клапанов. Отключение систем вентиляции и закрытие противопожарных нормально открытых клапанов должно осуществляться по сигналам, формируемым автоматическими установками пожаротушения и (или) автоматической пожарной сигнализацией, а также при включении систем противодымной вентиляции.

4.6.18 Необходимость частичного или полного отключения систем вентиляции и закрытия противопожарных клапанов должна определяться в соответствии с технологическими требованиями, определяемыми на этапе проектирования, с учетом путей эвакуации.

4.6.19 Требования 4.6.15 не распространяются на системы подачи воздуха в тамбуры-шлюзы помещений категорий А и Б.

4.7 Требования к системе оповещения и управления эвакуацией людей

4.7.1 Система оповещения и управления эвакуацией людей должна проектироваться в соответствии с требованиями [6] и обеспечивать своевременное оповещение персонала на начальной стадии пожара, включая подачу четких звуковых и световых сигналов на щит управления, пульт пожарной части, а также в другие места, с таким расчетом, чтобы указанные сигналы были слышны и видны во всех местах постоянного и временного пребывания персонала.

4.7.2 Характеристики типов СОУЭ приведены в таблице 4.1.

4.7.3 Тип СОУЭ для зданий ГЭС и ГАЭС определяется по таблице 4.2.

Таблица 4.1 - Характеристики типов СОУЭ

Характеристика СОУЭ	Наличие указанных характеристик у различных типов СОУЭ				
	1	2	3	4	5
1 Способы оповещения:					
- звуковой (сирена, тонированный сигнал и др.);	+	+	*	*	*
- речевой (передача специальных текстов);	—	—	+	+	+
- световой:					

Характеристика СОУЭ	Наличие указанных характеристик у различных типов СОУЭ				
	1	2	3	4	5
1) световые мигающие оповещатели;	*	*	*	*	*
2) световые оповещатели «Выход»;	*	+	+	+	+
3) эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения;	—	*	*	+	*
4) световые оповещатели, указывающие направление движения людей, с изменяющимся смысловым значением	—	—	—	*	+
2 Разделение здания на зоны пожарного оповещения	—	—	*	+	+
3 Обратная связь зон пожарного оповещения с помещением пожарного поста диспетчерской	—	—	*	+	+
4 Возможность реализации нескольких вариантов эвакуации из каждой зоны пожарного оповещения	—	—	—	*	+
5 Координированное управление из одного пожарного поста-диспетчерской всеми системами здания, связанными с обеспечением безопасности людей при пожаре	—	—	—	—	+
Примечание - «+» - требуется; «*» - допускается; «-» - не требуется.					

4.7.4 СОУЭ должна включаться автоматически от командного сигнала, формируемого автоматической установкой пожарной сигнализации или пожаротушения, за исключением случаев:

- дистанционное, ручное и местное включение СОУЭ допускается использовать, если в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности для данного вида зданий не требуется оснащение автоматическими установками пожаротушения и (или) автоматической пожарной сигнализацией. При этом пусковые элементы должны быть выполнены и размещены в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ручным пожарным извещателям;

- в СОУЭ 3-5-го типов полуавтоматическое управление, а также ручное, дистанционное и местное включение допускается использовать только в отдельных зонах оповещения.

Таблица 4.2 - СОУЭ для производственных зданий

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Наибольшее число этажей	Тип СОУЭ					Примечание
		1	2	3	4	5	
А, Б, В, Г, Д	1	+					1-й тип СОУЭ допускается совмещать с селекторной связью. СОУЭ зданий с категориями А и Б должны быть сблокированы с технологической или пожарной автоматикой
А, Б	2-6			+			
В	2-8		+				
Г, Д	2-10		+				

Примечания

1 Для зданий категорий А и Б по взрывопожарной и пожарной опасности, в которых предусмотрено устройство СОУЭ 3-го типа, в дополнение к речевым пожарным оповещателям, установленным внутри зданий, должна быть предусмотрена установка речевых пожарных оповещателей снаружи этих зданий.

2 При совмещении СОУЭ селекторной связью требования к электроснабжению, заземлению, занулению, выбору кабелей и проводов сетей СОУЭ следует принимать в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке.

4.7.5 Кабели, провода СОУЭ и способы их прокладки должны обеспечивать работоспособность соединительных линий в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону.

4.7.6 Радиоканальные соединительные линии, а также соединительные линии в СОУЭ с речевым оповещением, должны быть обеспечены, кроме того, системой автоматического контроля их работоспособности.

4.7.7 Управление СОУЭ должно осуществляться из помещения пожарного поста, диспетчерской или другого специального помещения, отвечающего требованиям пожарной безопасности, предъявляемым к указанным помещениям.

4.7.8 Звуковые сигналы СОУЭ должны обеспечивать общий уровень звука (уровень звука постоянного шума вместе со всеми сигналами, производимыми оповещателями) не менее 75 дБА на расстоянии 3 м от оповещателя, но не более 120 дБА в любой точке защищаемого помещения.

4.7.9 Звуковые сигналы СОУЭ должны обеспечивать уровень звука не менее чем на 15 дБА выше допустимого уровня звука постоянного шума в защищаемом помещении.

4.7.10 Световые оповещатели «Выход» следует устанавливать:

- над эвакуационными выходами в помещениях с одновременным пребыванием 50 и более человек;
- над эвакуационными выходами с этажей здания, ведущими непосредственно наружу или в безопасную зону.

4.7.11 Для обеспечения визуального контроля исправности световых оповещателей СОУЭ, рекомендуется применять оповещатели круглосуточно работающие в режиме свечения и прерывисто моргающие в режиме тревоги.

4.7.12 Эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения, следует устанавливать:

- в коридорах длиной более 50 м, при этом эвакуационные знаки пожарной безопасности должны устанавливаться по длине коридоров на расстоянии не более 25 м друг от друга, а также в местах поворотов коридоров;
- в незадымляемых лестничных клетках;
- в других местах, по усмотрению проектной организации, если в соответствии с требованиями [6] в здании необходима установка эвакуационных знаков пожарной безопасности.

4.7.13 Эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения, следует устанавливать на высоте не менее 2 м.

4.7.14 Пути эвакуации и эвакуационные выходы должны удовлетворять требованиям [6, 7].

4.7.15 На путях эвакуации для отделки стен и потолков следует применять материалы с пожарной опасностью по [8] не выше чем Г1, В1, Д2, Т2. Полы следует выполнять из негорючих материалов или из материалов с пожарной опасностью не выше чем Г2, РП2, В2, Д2, Т2.

4.7.16 Эвакуационные пути и выходы должны обеспечивать передвижение людей в пределах помещений, с этажа на этаж и из здания в целом, с учетом удобства эксплуатации и ремонтного обслуживания оборудования, а при пожаре - вынужденную эвакуацию персонала за время до возникновения опасных для человека ситуаций с одновременным продвижением пожарных и подачей средств тушения к очагу пожара.

4.7.17 При организации СОУЭ с третьего по пятый тип, когда требуется передача специальных текстов, допускается совмещение аппаратных средств СОУЭ и громкоговорящей связи при обеспечении выполнения требований НТД в части обеих систем, в соответствии с требованиями [6].

4.7.18 При организации СОУЭ с третьего по пятый тип, когда требуется передача специальных текстов, совмещение аппаратных средств СОУЭ и громкоговорящей связи допускается только по согласованию с Заказчиком при наличии технико-экономического обоснования. При совмещении аппаратных средств СОУЭ и громкоговорящей связи весь комплекс указанного оборудования в целом должен отвечать требованиям НТД к СОУЭ, а именно:

- кабели, провода и способы их прокладки должны обеспечивать работоспособность соединительных линий в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону;
- радиоканал, а также соединительные линии в СОУЭ с речевым оповещением должны быть обеспечены, кроме того, системой автоматического контроля их работоспособности;
- сертификация на предмет соответствия требованиям Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008;
- необходимость работы от резервных источников питания в дежурном режиме не менее 24 часов и в режиме оповещения и управления эвакуацией людей в течение времени, необходимого для ее завершения.

4.8 Требования к управлению насосной станцией пожаротушения

4.8.1 Электрическая схема питания насосных агрегатов должна обеспечивать бесперебойную подачу необходимого расхода воды на нужды пожаротушения при выходе из строя одного из источников (например, ремонт).

4.8.2 Взаиморезервируемые кабельные линии электрического питания насосной станции АУПТ следует прокладывать по разным трассам, исходя из условия, что при возникновении аварии (пожаре) обе питающие кабельные линии не могут выйти из строя.

4.8.3 Схема управления пожарными насосами должна обеспечивать:

- сигнализацию в оперативный контур о пуске пожарных насосов;
- сигнализацию о наличии расчетного давления в магистральном трубопроводе, а также его снижении ниже нормы;
- пуск (останов) пожарных насосов при получении команды от дистанционного управления из помещения оперативного контура ЦПУ;
- обобщенную сигнализацию в оперативный контур об аварии (неисправности) в насосной станции пожаротушения;
- опробование (пуск, останов) каждого насосного агрегата из насосной станции;
- останов насоса и блокировка команд на его запуск при срабатывании технологических и электрических защит насосного агрегата;
- контроль цепей питания электродвигателей насосов и схем их управления;
- пуск резервного насоса при отказе в пуске (аварии) рабочего агрегата;
- контроль питания схемы управления насосной станцией пожаротушения;
- местный пуск насоса непосредственно из помещения насосной станции;
- автоматический пуск и отключение дренажного насоса, жокей-насоса.

4.8.4 Для исключения гидроударов и увеличения сроков службы электродвигателя насосов мощностью от 15 кВт рекомендуется использовать устройства плавного пуска, а для электродвигателей меньшей мощностью – по согласованию с Заказчиком при наличии технико-экономического обоснования. Шкафы автоматики насосов с устройствами плавного пуска должны соответствовать требованиям [8] и [9].

4.8.5 Автоматический водопитатель (жокей-насос) должен быть снабжен манометром и сигнализатором давления (или электроконтактным манометром). При включении пожарного насоса жокей-насос отключается.

4.9 Решения по отображению и регистрации информации

4.9.1 Устройства индикации и отображения информации ИСПБ предназначены для отображения текущего состояния устройств системы, происходящих событий и дистанционного управления элементами системы. Для этих целей могут применяться:

- табло индикации, предназначенные для отображения состояния устройств системы, формирования светового и звукового оповещения, а также для включения средств оповещения при необходимости;

- операторские панели человеко-машинного интерфейса (HMI), АРМ ВУ АСУ ТП для наглядного отображения получаемой информации, в том числе на планировках объекта о происходящих событиях в системе, программирования конфигурации, организации многоуровневого доступа к ресурсам, формирования отчетов, графиков и вывода трендов;

- устройство для печати сформированных отчетов, графиков и трендов.

4.9.2 В качестве элементов световой индикации могут использоваться единичные световые индикаторы и технические средства отображения текстовой и/или символьной информации (СОТИ). Для адресных контроллеров наличие функции отображения текстовой информации обязательно. Световая индикация о режимах работы прибора по направлениям может одновременно осуществляться единичными световыми индикаторами и СОТИ.

4.9.3 Приборы должны обеспечивать звуковую сигнализацию режимов "Пожар" ("Внимание", "Пожар1" и "Пожар2"), "Неисправность", "Пуск". Звуковая сигнализация должна обеспечиваться встроенным в прибор (компонент прибора) источником звука.

4.9.4 Средства световой индикации и звуковой сигнализации, а также органы управления конструктивно должны быть размещены на шкафу центрального ППКПУ установленного на ЦПУ.

4.9.5 Органы управления центрального ППКПУ и локальных шкафов УПЗ могут быть выполнены в виде отдельных коммутирующих элементов (кнопки, тумблеры, джамперы, переключатели и т.д.), сенсорных панелей, устройств ввода информации с клавиатуры и др. Органы управления функциями пуска и остановки пуска исполнительных устройств должны быть выполнены в виде отдельных элементов и обеспечивать максимальную оперативность активации данных функций.

4.9.6 В основе системы отображения информации на АРМ должны быть положены следующие принципы:

- пользователь SCADA системы должен иметь доступ к оперативной информации, позволяющей качественно и количественно оценить состояние объекта;

- вывод количественной информации при аварии или смене режима должен производиться по требованию, подачей однократного сигнала (нажатия клавишей) из любой видеоформы;

- представление информации персоналу должно производиться с использованием всех современных средств отображения (изменение цветовой гаммы, вывод информации в графической, табличной и обобщенной форме, использование объемных изображений, использование аудиосредств и т.д.);
- система должна обеспечивать возможность модификации видеоформ пользователем простыми средствами, самостоятельно, без изменения и переработки программного обеспечения;
- в системе должно быть минимизировано "навязывание" количественной информации, т.е. исключены автоматически всплывающие меню, автоматическая смена видеок кадров по событиям и т.д.;
- несанкционированный доступ к рабочей станции и системе отображения должен быть запрещен системой паролей;
- система отображения должна позволять формирование отображений любых параметров или их любых комбинаций;
- доступ к информации ИСПБ должен быть открытым с любого АРМ ВУ АСУ ТП в рамках, определяемых должностными инструкциями и действующими регламентами;
- вся экранная информация, выводимая на АРМ, в том числе служебные сообщения, должны быть выполнены на русском языке.

4.9.7 Маркировка и обозначения органов управления и контрольных устройств и кодирования информации на АРМ выполняются в соответствии с требованиями [10].

4.9.8 В качестве локальных устройств индикации и отображения информации ИСПБ по согласованию с Заказчиком допускается размещение на дверях шкафов ИСПБ панельных полнофункциональных или компактных промышленных компьютеров, специально предназначенных для использования в качестве встраиваемого управляющего компьютера и интерфейса «человек-машина» (НМІ) в составе технологического оборудования, из расчета не более одного на здание или объект.

4.9.9 Пример оконного экрана ИСПБ на АРМ приведён на рисунке 4.5.

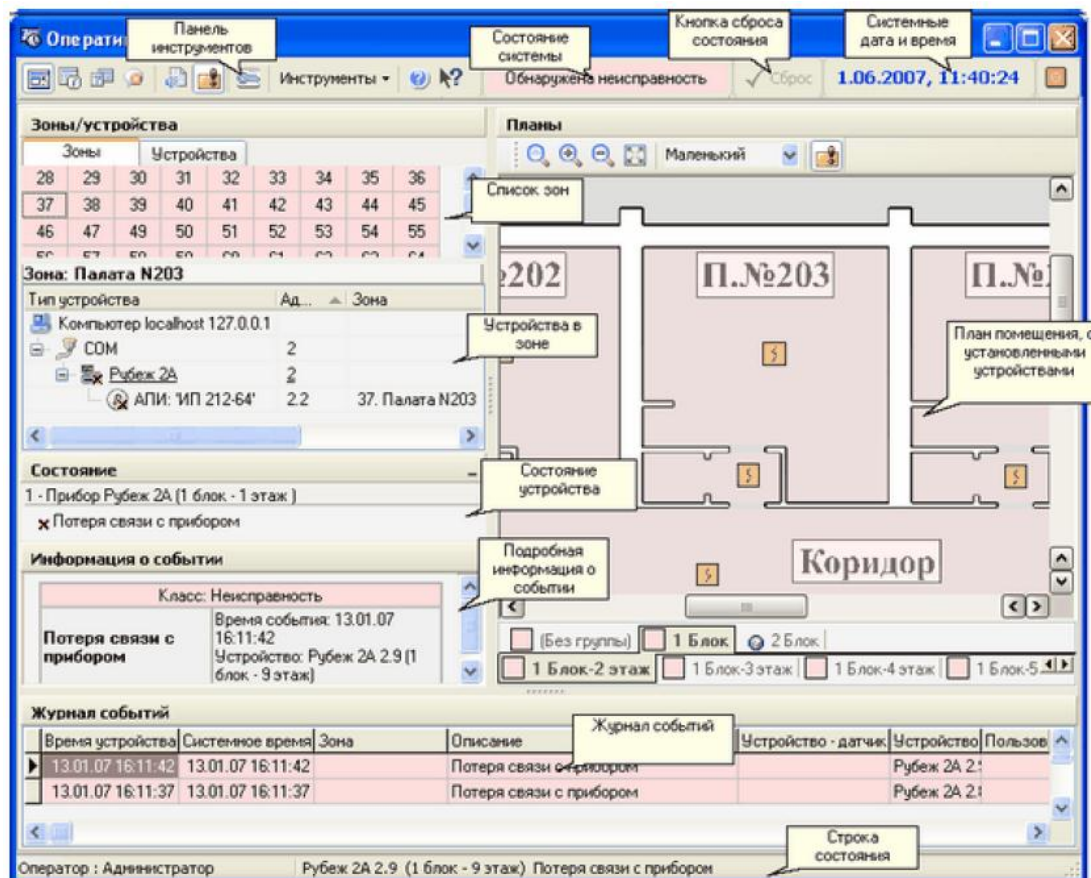


Рисунок 4.5 - Пример оконного экрана ИСПБ на АРМ

4.10 Решения по топологии и адресной емкости ИСПБ

4.10.1 В качестве основного типа системы пожарной сигнализации применяется адресно-аналоговая система.

4.10.2 Топология адресной линии связи между устройствами среднего уровня принимается кольцевой, при наличии технико-экономического обоснования по согласованию с Заказчиком допускается топология кольцо с ответвлениями. Топология адресной линии связи между устройствами среднего и нижнего уровней принимается кольцевой, при наличии технико-экономического обоснования по согласованию с Заказчиком допускается общая последовательная шина, радиальная или кольцо с ответвлениями.

4.10.3 Максимальное число адресов для адресных ППКП определяется согласно паспорту на прибор. При проектировании предусматривается 10%-ный резерв адресов.

4.10.4 Адресные приборы могут обеспечивать возможность подключения неадресных устройств, в том числе пожарных извещателей, через неадресные ППКП или специальные модули, устанавливаемые либо в корпус адресного прибора, либо подключаемые по линии связи.

4.11 Требования к сбору и архивированию событий в ИСПБ

4.11.1 Приборы, имеющие в своем составе устройство регистрации и хранения данных о событиях, должны обеспечивать регистрацию всех событий и иметь объем, позволяющий сохранять не менее 1024 сообщений о событиях.

4.11.2 Удаление информации из архива должно быть доступно только представителям организации - изготовителя прибора. Обновление информации при переполнении архива событий должно осуществляться по алгоритму FIFO («первый вошел - первый ушел») в соответствии с требованиями [9].

4.12 Решения по обеспечению надежности электропитания

4.12.1 Согласно ПУЭ электроприемники ИСПБ относятся к электроприемникам I категории надежности электроснабжения, за исключением электродвигателей компрессоров, насосов подкачки пенообразователя, которые относятся к III категории надежности электроснабжения.

4.12.2 Электроснабжение ИСПБ проектируется по I категории с установкой АВР от самостоятельного вводно-распределительного устройства. Питание должно осуществляться от двух независимых источников с разных РУСН от сети переменного тока 380/220 В, 50 Гц на напряжении 220 В, а также допускается при наличии расчетных возможностей в качестве третьего источника использовать систему оперативного постоянного тока ГЭС (ГАЭС) 220 В. При отсутствии возможности обеспечения электроснабжения ИСПБ от двух независимых источников с разных РУСН от сети переменного тока 380/220 В, 50 Гц на напряжении 220 В, допускается в качестве резервного источника использовать аккумуляторные батареи или блоки бесперебойного питания.

4.12.3 В зданиях, сооружениях, электроприемники которых относятся к III категории надежности электроснабжения, резервное питание электроприемников ИСПБ должно осуществляться от независимого автономного источника питания.

4.12.4 При переходе установки противопожарной защиты на питание от резервного ввода (или дизель-генератора), сигнализация об этом должна передаваться на верхний уровень ИСПБ, а также в виде индикации на шкафах УПЗ и в центральном ППКПУ на ЦПУ.

4.12.5 Не допускается:

- устройство тепловой и максимальной защиты в цепях управления автоматическими установками пожаротушения, отключение которых может привести к отказу подачи огнетушащего вещества к очагу пожара;
- установка аппаратов защиты в цепях управления автоматическими установками пожаротушения, отключение которых может привести к отказу работы при пожаре.

4.12.6 Для электроприемников автоматических установок пожаротушения I категории надежности электроснабжения, имеющих автоматически включаемый технологический резерв (при наличии одного рабочего и одного резервного насоса), устройство АВР не требуется.

4.12.7 Запрещается установка в цепях питания электроприемников ИСПБ устройств защитного отключения или выключателей, управляемых дифференциальным (остаточным) током, в том числе со встроенной защитой от сверхтоков.

4.12.8 Источник питания должен обеспечивать формирование и передачу в ИСПБ информации об отсутствии выходного напряжения, входного напряжения электроснабжения по любому входу, разряде аккумуляторов (при их наличии) и иных неисправностях, контролируемых источником электропитания. Допускается формирование обобщенного сигнала "Неисправность".

4.12.9 Схемы организации гарантированного электропитания устройств ИСПБ приведены на рисунках 4.6 - 4.9.

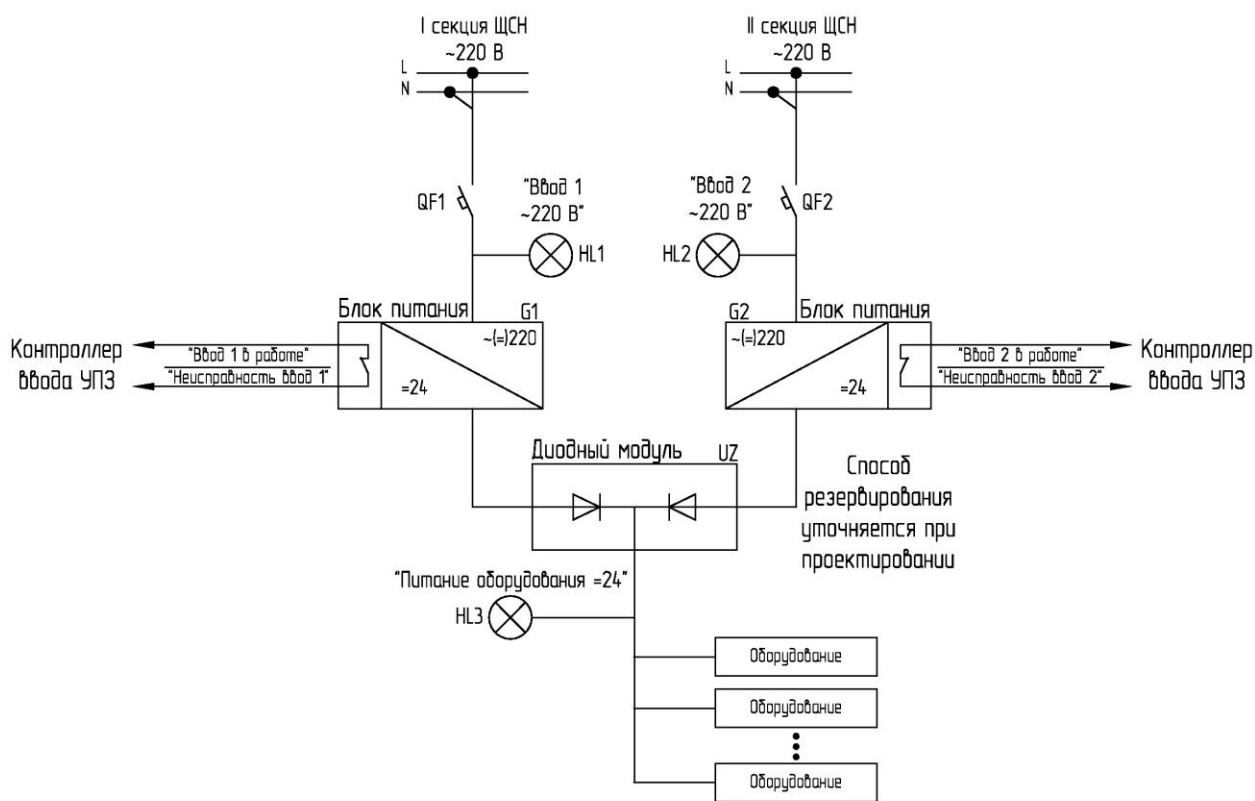


Рисунок 4.6 – Схема структурная гарантированного питания (= 24 В) устройств ИСПБ от двух независимых источников ЩСН

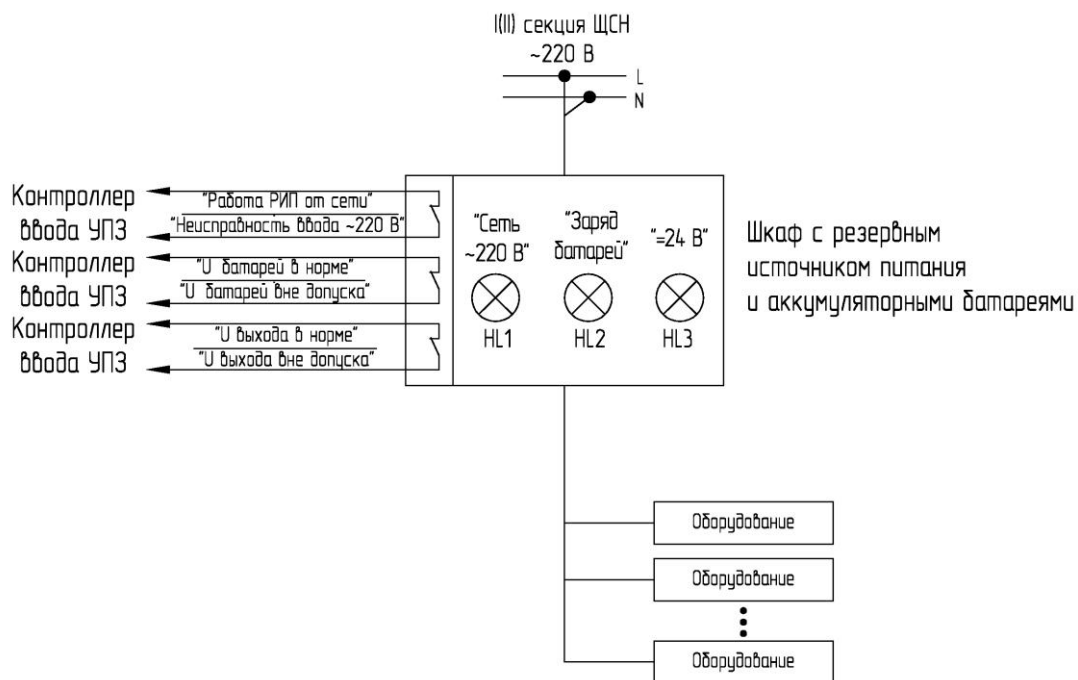


Рисунок 4.7 – Схема структурная гарантированного питания (= 24 В) устройств ИСПБ от одного источника питания ЩСН с резервным питанием от аккумуляторных батарей

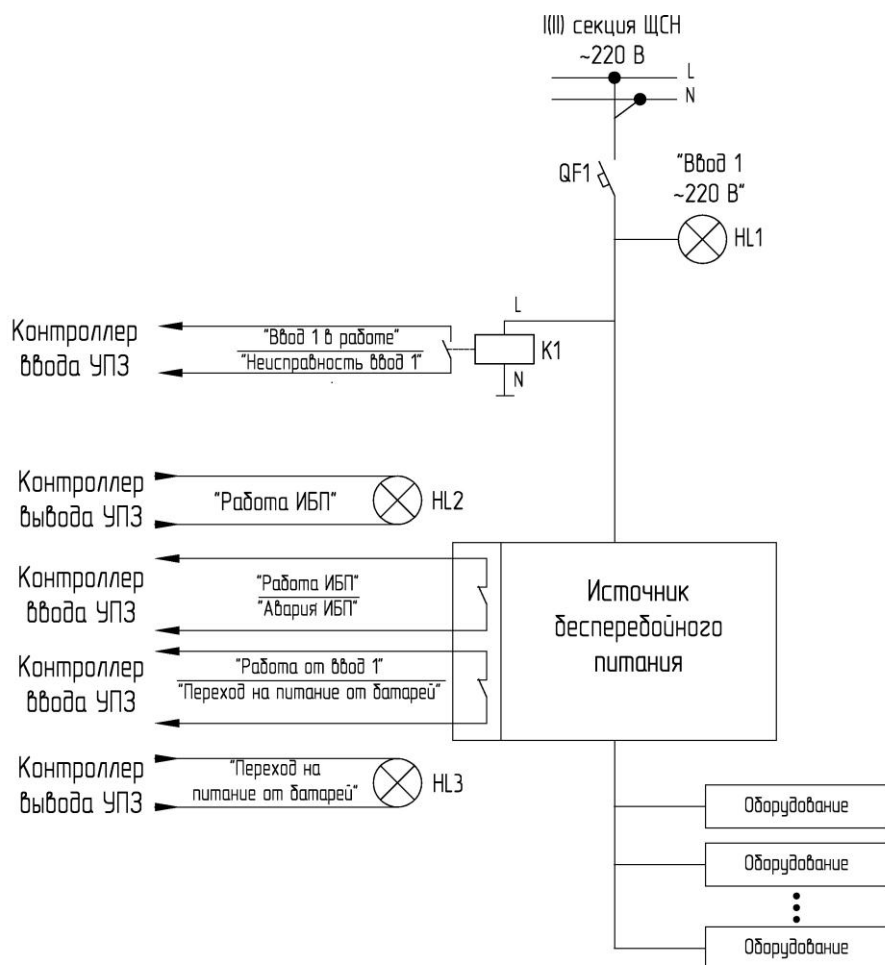


Рисунок 4.8 – Схема структурная гарантированного питания (≈ 220 В) устройств ИСПБ от одного источника питания ЩСН с резервным питанием от ИБП

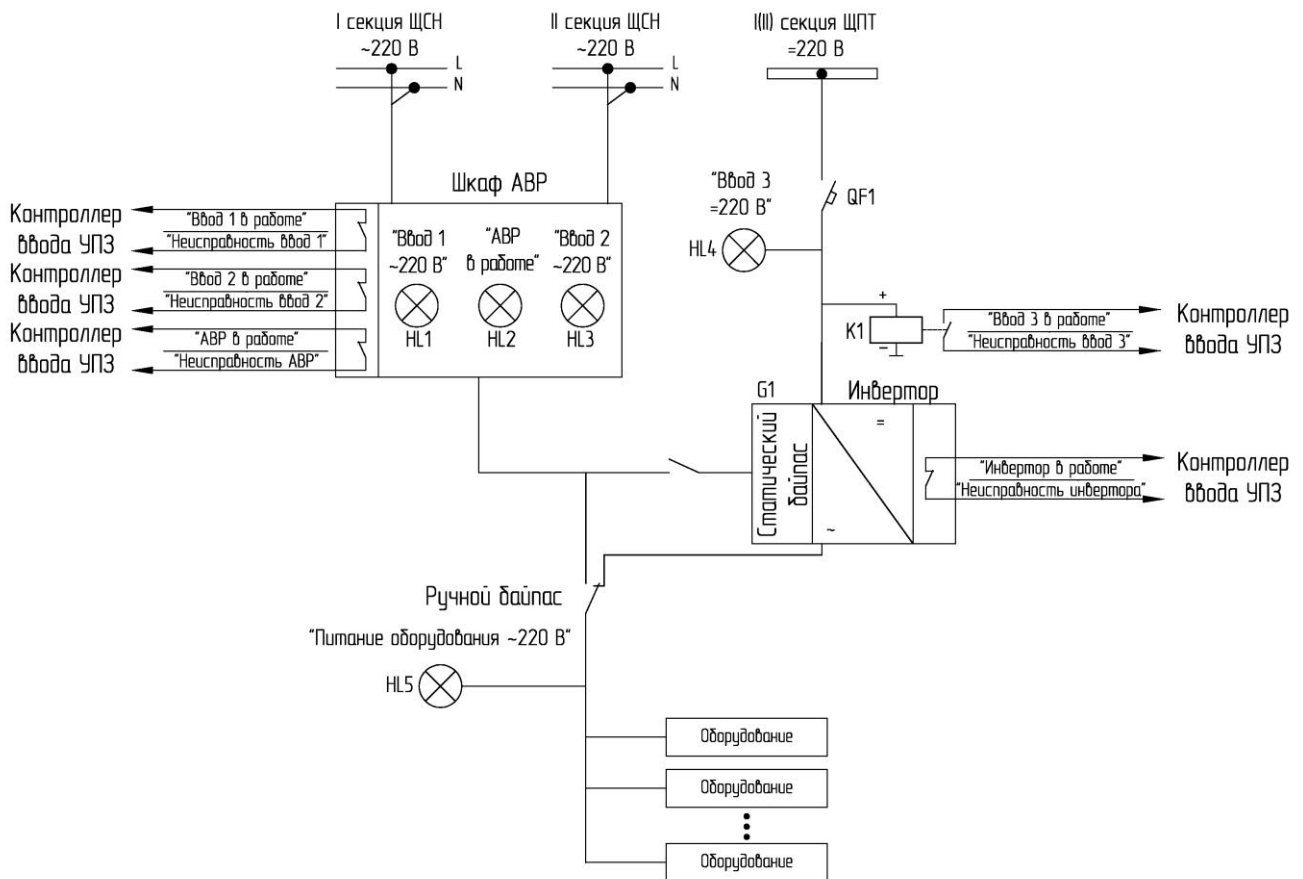


Рисунок 4.9 – Схема структурная гарантированного питания (≈ 220 В) устройств ИСПБ от двух независимых источников питания ЩСН с третьим источником питания от СОПТ

4.13 Решения по взаимодействию с устройствами релейной защиты и автоматики, с системой автоматического управления гидроагрегатом и автоматизированной системой управления технологическим процессом

4.13.1 Общие сведения

4.13.1.1 В целях выполнения задач пожарной безопасности объектов ГЭС и ГАЭС необходимо предусмотреть взаимодействие ИСПБ с устройствами релейной защиты и автоматики, с системой автоматического управления гидроагрегатом и автоматизированной системой управления технологическим процессом.

4.13.2 Решения по взаимодействию с устройствами релейной защиты и автоматики

4.13.2.1 Автоматический пуск установки пожаротушения трансформатора должен предусматриваться:

- а) при срабатывании основных защит трансформатора от внутренних повреждений, действующих на его отключение:

б) при подтверждении обесточенного состояния трансформатора от устройства РЗА

в) в случае установки трансформатора внутри помещения, от АУПС помещения, в котором размещается трансформатор с АУПТ (срабатывание двух и более дымовых пожарных извещателей).

4.13.2.2 Последовательное включение пусковых органов указанных защит, запускающих установку пожаротушения, не допускается.

4.13.2.3 Помещение, в котором размещается трансформатор с АУПТ распыленной водой, должно быть оснащено АУПС для защиты трансформаторов при возникновении пожара в помещении. АУПС помещений, в которых устанавливаются трансформаторы, выполняет следующие функции:

- сигнализация на объектах с постоянным обслуживающим персоналом;
- отключение трансформаторов и пуск установки пожаротушения на объектах без постоянного обслуживающего персонала (срабатывание двух и более дымовых пожарных извещателей).

4.13.2.4 Перечень устройств и оборудования, на которые передаются сигналы и управляющие команды при срабатывании цепи пуска АУПТ трансформатора в автоматическом режиме при дистанционном или ручном управлении указаны в п. 5.1.13...

4.13.2.5 Типовые минимальные технические требования к технологической системе автоматического пожаротушения маслонаполненного трансформатора распыленной водой указаны в 5.1.

4.13.2.6 Автоматический пуск установки пожаротушения гидрогенератора должен предусматриваться в случае срабатывания продольной или поперечной защиты генератора, с подтверждением его обесточенного состояния от устройств РЗА.

4.13.2.7 Обязательный перечень сигналов обмена устройств РЗА с АУПТ генератора приведен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Обязательный перечень сигналов обмена устройств РЗА ГА с АУПТ генератора

Название сигнала	Источник сигнала	Приемник сигнала	Тип сигнала
«Пуск АУПТ. Работа продольной или поперечной диф. защиты генератора»	Шкаф защит РЗА ГА	Шкаф АУПТ генератора в составе ИСПБ	«Сухой контакт»
«Генератор обесточен» (квитанция для разрешения открытия ПЗУ)	Шкаф защит РЗА ГА	Шкаф АУПТ генератора в составе ИСПБ	«Сухой контакт»
«Пуск пожаротушения генератора» (ручной пуск –	Шкаф АУПТ генератора в составе ИСПБ	Шкаф защит РЗА ГА	«Сухой контакт»

местный/дистанционный)			
------------------------	--	--	--

4.13.2.8 Обязательный перечень сигналов обмена устройств РЗА с АУПТ трансформатора приведен в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Обязательный перечень сигналов обмена устройств РЗА с АУПТ трансформатора

Название сигнала	Источник сигнала	Приемник сигнала	Тип сигнала
«Пуск АУПТ. Работа защит трансформатора»	Шкаф защит РЗА трансформатора	Шкаф АУПТ трансформатора в составе ИСПБ	«Сухой контакт»
«Трансформатор обесточен» (квитанция для разрешения открытия ПЗУ)	Шкаф защит РЗА трансформатора	Шкаф АУПТ трансформатора в составе ИСПБ	«Сухой контакт»
«Пуск пожаротушения трансформатора» (ручной пуск – местный/дистанционный, автоматический при наличии ПИ в случае размещения трансформатора в помещении)	Шкаф АУПТ трансформатора в составе ИСПБ	Шкаф защит РЗА трансформатора	«Сухой контакт»
Примечание - Сигнал «Пуск АУПТ. Работа защит трансформатора» формируется в шкафу защит РЗА трансформатора по факту срабатывания продольной или поперечной дифференциальной защиты или 2-й ступени газовой защиты или газовой защиты РПН (кроме реакторов), с последующей выдачей достоверного сигнала «Трансформатор обесточен» в шкаф АУПТ.			

4.13.3 Решения по взаимодействию с системой автоматического управления гидроагрегатом

4.13.3.1 Системы автоматического управления гидроагрегатами (САУ ГА) в составе АСУ ТП ГЭС на агрегатном уровне осуществляют непосредственное взаимодействие с контролируемым технологическим оборудованием (гидроагрегаты, трансформаторы, выключатели и др.), обеспечивая обработку и передачу информации, поступающей от каждого агрегата.

4.13.3.2 В САУ ГА вводится дискретная информация в виде «сухого контакта». Источниками дискретных сигналов являются контакты выходных реле контроллеров ИСПБ.

4.13.3.3 Типовые минимальные технические требования к технологической системе автоматического пожаротушения гидрогенератора распыленной водой указаны в 5.2.

4.13.3.4 Обязательными функциями САУ ГА в области пожаротушения являются:

- запуск аварийной остановки гидроагрегата по сигналу «Пуск АУПТ генератора»;
- запрет пуска гидроагрегата при отсутствии сигнала «Готовность АУПТ генератора»;
- перевод гидроагрегата, находящегося в работе под нагрузкой в режим холостого хода турбины (далее ХХТ) по сигналу «Вода в сухотрубе АУПТ генератора»;
- обеспечение формирования команды дистанционного управления «Дистанционный пуск АУПТ генератора» в шкаф АУПТ генератора при нажатии ручного пожарного извещателя установленного в САУ ГА и на ЦПУ (в соответствии с таблицей 4.3).

4.13.3.5 Сигналы «Пуск АУПТ. Работа диф. защиты генератора», «Генератор обесточен» должны поступать от устройств РЗА генератора.

4.13.3.6 Для дистанционного запуска АУПТ генераторов в САУ ГА необходимо предусматривать установку ручного пожарного извещателя с защитной крышкой от несанкционированного доступа и индикатором состояния. Подключение пожарного извещателя должно выполняться непосредственно в шкаф АУПТ генератора для обеспечения контроля шлейфа на обрыв и короткое замыкание. При включении ручного пожарного извещателя АУПТ генератора должна обеспечить запуск пожаротушения с проверкой обесточенного состояния по заданному алгоритму.

4.13.3.7 Обязательный перечень сигналов обмена САУ ГА и АУПТ генератора приведен в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Обязательный перечень сигналов обмена САУ ГА и АУПТ генератора

Название сигнала	Источник сигнала	Приемник сигнала	Тип сигнала
«Готовность АУПТ генератора» (в алгоритм готовности ГА к пуску)	Шкаф АУПТ генератора в составе ИСПБ	САУ ГА	«Сухой контакт»
«Пуск АУПТ генератора» (автоматический, ручной - местный/дистанционный пуск, для формирования команды на аварийный останов ГА)	Шкаф АУПТ генератора в составе ИСПБ	САУ ГА	«Сухой контакт»
«Вода в сухотрубе АУПТ генератора» (перевод ГА находящегося в работе под нагрузкой в режим ХХТ)	Шкаф АУПТ генератора в составе ИСПБ	САУ ГА	«Сухой контакт»
«Дистанционный пуск АУПТ генератора» (ручной ПИ установленный в САУ	САУ ГА	Шкаф АУПТ генератора в составе ИСПБ	«Сухой контакт»

ГА)			
Примечание - Сигнал «Готовность АУПТ генератора» снимается в случае снижения давления воды в пожарном трубопроводе ниже нормы или других неисправностях АУПТ генератора.			

4.13.4 Решения по взаимодействию с автоматизированной системой управления технологическим процессом

4.13.4.1 Набор сигналов о событиях, регистрируемых УПЗ, входящими в состав ИСПБ, должен передаваться в ВУ АСУ ТП для обеспечения информированности дежурного персонала, сигнализации и архивирования. Дискретная информация вводится как в виде «сухого контакта», так и в цифровом коде. Источниками дискретных сигналов в виде «сухого контакта» являются контакты выходных реле контроллеров УПЗ. Источниками цифровых дискретных сигналов являются цифровые выходы контроллеров УПЗ, операторских панелей человеко-машинного интерфейса (НМИ) и АРМ. Для обеспечения обмена сигналами посредством цифрового интерфейса контроллеры УПЗ должны поддерживать стандартные, открытые протоколы, по согласованию с Заказчиком допускается применение преобразователей интерфейсов и протоколов, выпускаемых серийно производителем оборудования УПЗ. Детальная информация о состоянии УПЗ представляется дежурному персоналу на центральном ППКПУ и АРМ ВУ АСУ ТП на ЦПУ.

4.13.4.2 Типовой минимальный состав сигналов от ИСПБ, передаваемых в АСУ ТП «сухими контактами» приведен в таблице 4.6.

4.13.4.3 Микропроцессорные устройства УПЗ входящих в состав ИСПБ должны обеспечивать:

- синхронизацию времени от станционной системы обеспечения единого времени по протоколам NTP/SNTP/PTP;
- при наличии возможности рекомендуется поддержка функции самовосстановления при рассогласовании часов.

4.13.4.4 Синхронизация единого времени средств ИСПБ (персональный компьютер, НМИ панели) должна производиться с использованием средств ЛВС по протоколу NTP/SNTP/PTP, а также должна поддерживаться функция самовосстановления при рассогласовании часов.

Таблица 4.6 – Типовой минимальный состав сигналов от ИСПБ, передаваемых в АСУ ТП «сухими контактами»

Оборудование	Событие	Источник информации	Примечание
ИСПБ	«Обобщенный сигнал неисправности технических средств» (выход из строя устройства в целом)	Контроллер, системный блок, источник питания и др.	

Оборудование	Событие	Источник информации	Примечание
АУПТ	«Пуск АУПТ»	Шкаф автоматики пожаротушения	По количеству локальных АУПТ
	«Неисправность АУПТ»		
СОУЭ	«Запуск системы оповещения о пожаре»	Контроллер оповещения	При отсутствии возможности цифрового информационного обмена
	«Обобщенный сигнал неисправности»		
АУПС	«Срабатывание пожарного извещателя»	Программно-релейный модуль в составе АУПС	По количеству защищаемых АУПС технологического оборудования, помещений и наружных установок
	«Неисправность АУПС»	Контрольный прибор	

4.13.4.5 Типовой состав сигналов от ИСПБ, вводимых в АСУ ТП цифровым кодом приведен в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Типовой минимальный состав сигналов от ИСПБ, передаваемых в АСУ ТП в цифровом коде

Оборудование	Событие	Источник информации	Примечание
ИСПБ	«Обобщенный сигнал неисправности технических средств» (выход из строя устройства в целом)	ИСПБ	
АУПТ	«Пуск АУПТ»		По количеству локальных АУПТ
	«Неисправность АУПТ»		
СОУЭ	«Запуск системы оповещения о пожаре»		
	«Обобщенный сигнал неисправности СОУЭ»		
Подсистема АУПС	«Срабатывание пожарного извещателя»		По количеству защищаемых АУПС технологического оборудования, помещений и
	«Неисправность АУПС»		

Оборудование	Событие	Источник информации	Примечание
			наружных установок
Примечание - В АСУ ТП сигналы поднимаются в цифровом коде.			

4.13.4.6 Информационный обмен посредством цифрового кода между ИСПБ и АСУ ТП является предпочтительным.

4.13.5 Требования к формированию световой и звуковой сигнализации

4.13.5.1 Отображение приборами информации, в зависимости от типа индицируемого события, должно обеспечиваться посредством световой индикации и звуковой сигнализации.

4.13.5.2 Приборы, в зависимости от выполняемых функций, должны быть снабжены соответствующими единичными одноцветными световыми индикаторами обобщенных сигналов со следующей маркировкой [9]:

- "Пожар" ("Внимание", "Пожар1", "Пожар2" отдельно);
- "Неисправность";
- "Питание";
- "Автоматика отключена";
- "Пуск";
- "Останов пуска";
- "Отключение";
- "Звук отключен";
- "Тест".

4.13.5.3 Наличие обобщенных единичных световых индикаторов "Пожар", "Неисправность" и "Питание" обязательно для всех приборов. Вместо обобщенного индикатора "Питание" могут использоваться отдельные единичные индикаторы, отображающие свечением наличие электропитания по каждому независимому вводу электроснабжения.

4.13.5.4 Допускается в маркировке обобщенных индикаторов использование символьного обозначения или применение иных текстовых подписей при сохранении смыслового значения и недопустимости неоднозначной трактовки.

4.13.5.5 Допускается использование одного обобщенного индикатора "Пожар" для индикации режимов "Внимание", "Пожар1", "Пожар2".

4.13.5.6 Прибор должен обеспечивать включение световой индикации и звуковой сигнализации в режиме "Пожар" ("Внимание", "Пожар1", "Пожар2") при получении данных от

внешних устройств, которые при обработке прибором идентифицируются как сигнал о пожаре или предварительной пожарной тревоге.

4.13.5.7 Световая индикация режима "Пожар" должна обеспечивать:

а) включение обобщенного красного единичного индикатора "Пожар" ("Внимание", "Пожар1", "Пожар2");

б) расшифровку направления приема сигнала о пожаре (с точностью до шкафа УПЗ, зоны, линии связи с внешним устройством, адреса устройства и т.д.) при помощи единичных красных индикаторов или СОТИ. Требование не распространяется на приборы, имеющие только одно направление (зону) получения сигнала о пожаре.

4.13.5.8 Автоматическое отключение звуковой сигнализации и световой индикации состояния "Пожар" не допускается.

4.13.5.9 УПЗ должна обеспечивать включение световой индикации и звуковой сигнализации в режиме "Пуск" при выдаче управляющего сигнала на включение исполнительных устройств систем противопожарной защиты.

4.13.5.10 Световая индикация режима "Пуск" должна обеспечивать:

а) включение обобщенного красного единичного индикатора "Пуск" в режиме непрерывного свечения;

б) расшифровку направления выдачи управляющего сигнала на включение исполнительных устройств систем противопожарной защиты при помощи единичного красного индикатора или СОТИ с точностью до линии связи с исполнительным устройством и/или его адреса (для адресных УПЗ). Требование не распространяется на УПЗ, имеющие только один безадресный выход управления.

в) включение обобщенного индикатора "Останов пуска" и индикатора "Останов пуска" по направлению при ручном останове пуска исполнительных устройств противопожарной защиты. При отсутствии единичных индикаторов "Пуск" и "Останов пуска" по направлениям данная информация должна выводиться на СОТИ;

г) при работе в режиме автоматического пуска и наличии временной задержки на выдачу сигнала управления средствами противопожарной защиты после поступления стартового сигнала запуска УПЗ или ручной инициации пуска, УПЗ должна отображать отсчет времени до запуска. Отображение времени рекомендуется производить в обратном порядке. При наличии СОТИ отсчет времени допускается отображать на нем.

Примечание - Если УПЗ обеспечивает управление несколькими независимыми типами установок, требования перечислений б), в) и г) распространяются на управление каждым типом установок в отдельности.

4.13.5.11 Прибор должен обеспечивать включение световой индикации и звуковой сигнализации в режиме "Неисправность" при наличии следующих событий:

- обнаружение нарушения целостности (обрыв, короткое замыкание) проводных линий связи или нарушения связи между прибором и внешними техническими средствами или между компонентами прибора.

Примечание - Допускается отсутствие отображения информации о неисправности проводного шлейфа пожарной сигнализации безадресного ППКП после получения по данному шлейфу пожарной сигнализации информации о пожаре.

- пропадание или уменьшение ниже допустимого значения напряжения электропитания по любому вводу электроснабжения:

- прием сигнала о неисправности от внешних технических средств, взаимодействующих с прибором;

- отсутствие сигналов, подтверждающих срабатывание средств противопожарной защиты после их активации прибором (в соответствии с алгоритмом работы прибора);

- выявление нарушения работоспособности отдельных компонентов или узлов прибора (при наличии у прибора функции самотестирования).

4.13.5.12 В шкафу центрального ППКПУ на ЦПУ с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство, должна быть предусмотрена:

- а) световая и звуковая сигнализация:

- 1) о возникновении пожара (с расшифровкой по направлениям или помещениям в случае применения адресных систем пожарной сигнализации);

- 2) о срабатывании установки (с расшифровкой по направлениям или помещениям);

- б) световая сигнализация:

- 1) о наличии напряжения на основном и резервном вводах электроснабжения;

- 2) об отключении звуковой сигнализации о пожаре (при отсутствии автоматического восстановления сигнализации);

- 3) об отключении звуковой сигнализации о неисправности (при отсутствии автоматического восстановления сигнализации).

В шкафах центральной сигнализации АУПТ на ЦПУ должна предусматриваться световая и звуковая обобщенная сигнализация состояний «Авария», «Предупреждение» и «Неисправность». Операторские панели человеко-машинного интерфейса (HMI) и АРМ ВУ АСУ ТП должны обеспечивать звуковую и визуальную сигнализацию состояний и событий, в том числе на планировках объекта для наглядного отображения получаемой информации о происходящих событиях в системе.

4.13.5.13 На местных устройствах АУПТ по месту объекта защиты совместно со световой индикацией «Авария», «Предупреждение» и «Неисправность» дополнительно предусматриваются три соответствующих независимых звуковых сигнала, которые будут включаться на 5-10 секунд по фронту срабатывания соответствующего светового сигнала. При этом время работы системы оповещения и управления эвакуацией людей при включении АУПТ выбирается не менее, чем время достаточное для эвакуации персонала с объекта защиты.

4.13.5.14 Звуковой сигнал о пожаре должен отличаться тональностью или характером звука от сигнала о неисправности и срабатывании установки.

4.14 Требования к программному обеспечению

4.14.1 Программное обеспечение контроллеров УПЗ в составе ИСПБ должно обеспечивать выполнение функций системы в соответствии с поставленными задачами, иметь гибкую логику и возможность масштабирования с учетом перспективы развития.

4.14.2 Программное обеспечение ВУ АСУ ТП должно обеспечивать следующие функции, необходимые для надежной работы ИСПБ:

- сбор и архивирование информации;
- предоставление, в режиме реального времени, информации о состоянии объекта на все АРМы;
- использование алгоритмов, защищающих от переполнения носителей информации (организация круговых архивов данных);
- возможность масштабирования;
- надежную систему защиты от несанкционированного доступа;
- вывод на АРМы пользователей и печать информации в установленном формате;
- разграничение доступа пользователей к различным функциям системы;
- возможность доступа к информации по стандартным протоколам прикладного уровня стандартным и технологиям передачи данных;
- возможность интеграции с другими подсистемами на базе стандартных средств передачи данных.

4.15 Требования к шкафам ИСПБ

4.15.1 Контроллеры АУПС и АУПТ рекомендуется компоновать с другими элементами этих систем в электротехнических шкафах стоечного или настенного исполнения, группируя их по функциям или задачам, например, объединять в один шкаф оборудование АУПС, АУПТ и СОУЭ для защиты одного небольшого здания, группы оборудования и т.д. Шкафы должны обеспечивать степень защиты от воздействия окружающей среды не ниже IP54 в соответствии с требованиями [11]. Это позволит оптимизировать общий состав оборудования, а также облегчить эксплуатацию

и техническое обслуживание. Установка указанных контроллеров в индивидуальных шкафах настенного крепления допускается только по согласованию с Заказчиком при обеспечении всех прочих требований. Основные проектные решения приведены в приложениях Г-И.

4.15.2 Допускается применение шкафов переднего или двухстороннего обслуживания.

4.15.3 В шкафах ИСПБ необходимо предусматривать розетку с обеспечением нагрузки не менее 6 А.

4.15.4 В напольных шкафах ИСПБ необходимо предусматривать внутреннее освещение, автоматически отключаемое при закрывании дверей, а в настенных – при необходимости.

4.15.5 Габариты шкафа определяются в зависимости от расположения оборудования ИСПБ.

4.15.6 Для крепления оборудования внутри шкафа должны быть предусмотрены внутренние поворотные рамы или монтажные панели.

4.15.7 Должны быть предусмотрены меры по защите (оболочкой) оборудования, находящегося внутри шкафа, от проникновения в шкаф твердых предметов (включая защиту людей от доступа к опасным частям изделий) и от проникновения воды в соответствии с требованиями [11].

4.15.8 Все двери должны закрываться стандартным (комплектующим заводом изготовителем) замком.

4.15.9 Требования электробезопасности должны соответствовать [12].

4.15.10 Заземляющие зажимы должны соответствовать требованиям [13].

4.15.11 Шкафы ИСПБ и выносное оборудование должны устанавливаться в обогреваемых помещениях без пыли и без конденсации влаги.

4.15.12 В шкафах ИСПБ при необходимости рекомендуется предусматривать термостаты блока вентиляторов с фильтрами для принудительной подачи воздуха при повышении температуры выше нормы, а также гидростаты и нагревательные элементы в случае установки шкафа в помещениях с повышенной влажностью.

4.15.13 Для поддержания нормальной температуры внутри шкафа допустимой температурой в помещении считать температуру в диапазоне от плюс 5 до плюс 40 °С.

4.15.14 Теплотери должны выводиться из шкафа путем естественной вентиляции, а также принудительно вентиляторами при достижении уровня температуры выше нормы (при наличии).

4.15.15 Для достижения наиболее высокой ЭМС возможно применение защиты со специальной цинково-алюминиевой обработкой поверхности и использование специальных ЭМС-коммутирующих деталей.

4.15.16 Для снижения электромагнитных воздействий в шкафах необходимо применение: вводных резиновых прокладок, кабельных вводов с уплотнителем, экранирующей шины, плоских полосовых заземлителей, клемм заземления.

4.15.17 Определяющими принципами при формировании компоновки шкафа являются:

- соблюдение правильного расположения аппаратов по допустимым уровням их размещения;
- удобство эксплуатации устройств и оборудования оперативным, ремонтным и наладочным персоналом.

4.15.18 Каждый аппарат должен иметь:

- позиционное обозначение (буквенно-цифровое);
- сквозную шкафную нумерацию арабскими цифрами от 1 до 999.

4.15.19 Позиционные обозначения аппаратам присваиваются в соответствии с требованиями [14].

4.15.20 Все аппараты должны иметь индивидуальные позиционные обозначения.

4.15.21 Аппараты должны располагаться с фасадной стороны слева направо и сверху вниз из условий функционального назначения и требований удобства эксплуатации. Возрастание номеров позиционных обозначений задается принципиальной электрической схемой.

4.15.22 В шкафах должна быть сквозная нумерация аппаратуры: слева направо и сверху вниз по виду со стороны монтажа.

4.15.23 В шкафах ИСПБ могут размещаться устройства связи и дополнительное оборудование (автоматы, промежуточные реле и т.д.) для оптимального использования пространства шкафа и сокращения кабельных связей.

4.15.24 Расположение и соединение частей изделия должны быть выполнены с учетом удобства и безопасности наблюдения за изделиями при выполнении сборочных работ, проведении осмотра, испытаний и обслуживания в соответствии с требованиями [15].

4.15.25 Для удобного конструктивного размещения аппаратов в шкафу необходимо соблюдать рядность. В одном горизонтальном ряду располагаются аппараты, имеющие одинаковые зоны по высоте и одинаковые установочные размеры.

4.15.26 При размещении аппаратов в шкафах следует определять их очередность расположения сверху вниз и слева направо по функциональному назначению и удобству эксплуатации.

4.15.27 В зависимости от габаритов, массы, функциональности и удобства эксплуатации аппараты в шкафу должны располагаться на определенных уровнях от пола, которые регламентированы в требованиях [15].

4.15.28 Устройства и аппараты, транспортировка которых не допускается в составе шкафа, должны поставляться только в специальной упаковке завода-изготовителя. Для установки этих устройств на месте монтажа изготовителем шкафа предусматриваются технологические отверстия, электромонтаж проводов и детали крепления, необходимые для установки устройства.

4.15.29 Электропроводки цепей управления, измерения и другие должны соответствовать требованиям, изложенным в главе 3.4 ПУЭ.

4.15.30 Для прокладки проводов и жил кабелей необходимо использовать кабель-каналы и (или) жгуты.

4.15.31 Должна быть обеспечена защита от повреждения проводников (жгутов), проходящих к оборудованию, размещённому на поворотной раме.

4.15.32 Недопустимо непосредственное крепление проводников (жгутов) к металлическим элементам конструкции шкафа без применения дополнительной изоляции в месте непосредственного крепления.

4.15.33 Ряды зажимов должны устанавливаться таким образом, чтобы была свободная зона, достаточная для прокладки и крепления кабелей.

4.15.34 Проходы кабелей как снизу, так и сверху, внутрь панелей, шкафов и т.п. должны осуществляться через уплотняющие устройства, предотвращающие попадание внутрь пыли, влаги, посторонних предметов (ПУЭ, п. 4.1.18)

4.15.35 Для любых типов шкафов ввод кабелей рекомендуется выполнять снизу.

4.15.36 В пожароопасных зонах оборудование следует размещать в стандартных электротехнических шкафах напольного или настенного крепления со степенью защиты от воздействия окружающей среды в соответствии с требованиями [16] - не менее требуемой по ПУЭ (таблица 7.4.2).

4.15.37 Ряды зажимов могут устанавливаться на задней и боковых панелях шкафа.

4.15.38 Допускается, при проектном обосновании, горизонтальное расположение клемм.

4.15.39 Конструкция зажимов (клемм) должна обеспечивать возможность снятия и замены без разбора ряда зажимов.

4.15.40 К одному зажиму может присоединяться не более двух проводников (жил) одного сечения с каждой стороны клеммного зажима.

4.15.41 В случае необходимости размножения клемм необходимо использовать клеммы со штатными перемычками, либо тремя и более секциями.

4.15.42 В случае применения токовых сигналов, например, от датчиков с аналоговым выходным сигналом от 4 до 20 мА необходимо применять клеммы, обеспечивающие закорачивание токовых цепей при отключении датчика.

4.15.43 Следует использовать зажимы пружинного и винтового типа.

4.15.44 Максимальное количество зажимов в одном вертикальном ряду определяется полезной высотой шкафа и типом используемого зажима. Количество клемм в ряду определяется их шириной.

4.15.45 Ряды зажимов формируются вертикально и располагаются на монтажной панели шкафа с односторонним обслуживанием, а для шкафа с двухсторонним обслуживанием - на левой и правой боковинах шкафа по виду со стороны монтажа.

4.15.46 В шкафу глубиной 600 мм можно разместить на правой и левой боковинах по одному ряду зажимов с максимальным количеством клемм в каждом ряду.

4.15.47 В пределах одного шкафа нумерация выполняется сквозной, начиная с единицы, считая сверху вниз. Отсчет клемм начинается с левой боковины.

4.15.48 Для исключения ложных операций при случайном переключении соседние клеммы необходимо разделять свободными зажимами или промежуточными цепями.

4.15.49 Требования к стойкости устройств при воздействии механических факторов в условиях хранения и транспортирования должны соответствовать [18].

4.15.50 НКУ, негабаритные по условиям транспортирования, должны транспортироваться разделенными на транспортные секции. Конструкция НКУ, части которых транспортируются отдельно, должна обеспечивать механическую сборку и электрический монтаж на месте эксплуатации без доработки элементов конструкции в соответствии с требованиями [18].

4.15.51 В конструкции электротехнических изделий должны быть предусмотрены средства шумо- и виброзащиты, обеспечивающие уровни шума и вибрации на рабочих местах в соответствии с утвержденными санитарными нормами. Допустимые значения шумовых и вибрационных характеристик электротехнических изделий должны быть установлены в стандартах и технических условиях на конкретные виды и не должны превышать значений, указанных в требованиях [19] и [20].

4.15.52 Величины механических воздействий на НКУ в сейсмоустойчивом исполнении должны быть согласованы между потребителем и изготовителем в соответствии с требованиями [20].

4.15.53 Шкафы по требованиям защиты человека от поражения электрическим током должны соответствовать классу 1 в соответствии с требованиями [15].

4.15.54 Шкафы перед включением и во время работы должны быть надежно заземлены. Заземляющий жгут должен прикручиваться к контуру заземления. Сечение заземляющего жгута должно быть не менее 16 мм².

Внимание! Выполнение этого требования по заземлению является крайне обязательным. Крепление шкафов сваркой или болтами к металлоконструкции пола не обеспечивает надежного заземления.

4.15.55 Связь шкафов УПЗ с другими шкафами защит и автоматики и устройствами производить с помощью кабелей или проводников с сечением жил не менее 1,5 мм².

4.15.56 Аппаратура шкафов УПЗ для защиты от соприкосновения с токоведущими частями должна иметь оболочку в соответствии с требованиями [16].

4.15.57 Приборы должны иметь не менее двух вводов электропитания (основное и резервное) и осуществлять автоматическое переключение электропитания с основного ввода на резервный при пропадании напряжения на основном вводе, и обратно, без выдачи ложных сигналов (в том числе во внешние цепи). Приборы должны обеспечивать автоматический контроль состояния вводов питания с включением световой индикации и звуковой сигнализации о неисправности при пропадании или снижении ниже допустимого уровня напряжения питания по любому вводу за время не более 300 с. Если электропитание прибора по одному или нескольким вводам питания осуществляется от бесперебойного источника питания, прибор должен обеспечивать прием обобщенного сигнала "Неисправность" от этого источника с включением световой индикации и звуковой сигнализации о неисправности. При наличии технической возможности рекомендуется осуществлять прием и отображение информации о неисправности каждого источника питания бесперебойного источника.

Примечания

1 При использовании в качестве резервного источника питания аккумуляторных батарей (в том числе встроенных в прибор) прибор должен обеспечивать их подзарядку.

2 Цепи подключения встраиваемых в прибор аккумуляторных батарей, используемых в качестве резервного источника питания, являются вводом электропитания¹.

4.16 Требования к кабельным линиям

4.16.1 Не допускается совместная прокладка кабельных линий ИСПБ с другими кабелями и проводами в одном коробе, трубе, жгуте, замкнутом канале строительной конструкции или в одном лотке.

4.16.2 Кабели и провода ИСПБ, прокладываемые одиночно (расстояние между кабелями или проводами более 300 мм), должны иметь показатель пожарной опасности не ниже ПРГП 4 в соответствии с требованиями [21].

4.16.3 Кабели и провода УПЗ, прокладываемые при групповой прокладке (расстояние между кабелями менее 300 мм), должны иметь показатели пожарной опасности по нераспространению горения ПРГП 1, ПРГП 2, ПРГП 3 или ПРГП 4 (в зависимости от объема горючей нагрузки) и показатель дымообразования не ниже ПД 2 в соответствии с требованиями [21].

¹ При наличии на объекте двух независимых источников питания применение АКБ не допускается.

4.16.4 Кабельные линии и электропроводки ИСПБ, прокладываемые замоноличенно, в пустотах строительных конструкций из негорючих материалов или в металлических трубах, обладающих локализационной способностью, допускается выполнять кабелями или проводами, к которым не предъявляются требования по нераспространению горения. При этом торцы каналов и труб, входящих в электрооборудование и соединительные коробки, должны быть герметично уплотнены негорючими материалами.

4.16.5 Электрические кабельные линии и электропроводки ИСПБ должны выполняться кабелями и проводами с медными токопроводящими жилами.

4.16.6 Пожаростойкость проводов и кабелей, подключаемых к различным компонентам систем пожарной автоматики, должна быть не меньше времени выполнения задач этими компонентами для конкретного места установки.

4.16.7 Пожаростойкость проводов и кабелей обеспечивается выбором их типа, а также способами их прокладки.

4.16.8 В случаях, когда система пожарной сигнализации не предназначена для управления автоматическими установками пожаротушения, системами оповещения, дымоудаления и иными инженерными системами пожарной безопасности объекта, для подключения шлейфов пожарной сигнализации радиального типа напряжением до 60 В к приборам приемно-контрольным могут использоваться соединительные линии, выполняемые телефонными кабелями с медными жилами комплексной сети связи объекта, при условии выделения каналов связи. При этом выделенные свободные пары от кросса до распределительных коробок, используемых при монтаже шлейфов пожарной сигнализации, как правило, следует располагать группами в пределах каждой распределительной коробки и маркировать красной краской.

4.17 Требования к размещению пожарного поста и периферийных устройств отображения информации на ГЭС и ГАЭС

4.17.1 Приборы приемно-контрольные и приборы управления следует устанавливать в помещении с круглосуточным пребыванием дежурного персонала. В обоснованных случаях допускается установка этих приборов в помещениях без персонала, ведущего круглосуточное дежурство, при обеспечении раздельной передачи извещений о пожаре, неисправности, состоянии технических средств в помещение с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство, и обеспечении контроля каналов передачи извещений. В указанном случае помещение, где установлены приборы, должно быть оборудовано охранной и пожарной сигнализацией и защищено от несанкционированного доступа. При установке приборов в шкафу, следует выполнить охранную сигнализацию шкафа на несанкционированное открытие.

4.17.2 Приборы приемно-контрольные и приборы управления следует устанавливать на стенах, перегородках и конструкциях, изготовленных из негорючих материалов. Установка указанного оборудования допускается на конструкциях, выполненных из горючих материалов, при условии защиты этих конструкций стальным листом толщиной не менее 1 мм или другим листовым негорючим материалом толщиной не менее 10 мм. При этом листовый материал должен выступать за контур устанавливаемого оборудования не менее чем на 0,1 м.

4.17.3 Расстояние от верхнего края приемно-контрольного прибора и прибора управления до перекрытия помещения, выполненного из горючих материалов, должно быть не менее 1 м.

4.17.4 При смежном расположении нескольких приемно-контрольных приборов и приборов управления расстояние между ними должно быть не менее 50 мм.

4.17.5 Приборы приемно-контрольные и приборы управления следует размещать таким образом, чтобы высота от уровня пола до оперативных органов управления и индикации указанной аппаратуры соответствовала требованиям эргономики.

4.17.6 Помещение пожарного поста или помещение с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство, рекомендуется размещать на первом или цокольном этаже здания. Допускается размещение указанного помещения выше первого этажа, при этом выход из него должен быть в вестибюль или коридор, примыкающий к лестничной клетке, имеющей непосредственный выход наружу здания.

4.17.7 Расстояние от двери помещения пожарного поста или помещения с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство, до лестничной клетки, ведущей наружу, не должно превышать 25 м.

4.17.8 Помещение пожарного поста или помещение с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство, должно обладать следующими характеристиками:

- площадь не менее 15 м^2 ;
- температура воздуха в пределах от плюс 18 до плюс 25 °С при относительной влажности не более 80 %;
- наличие естественного и искусственного освещения, а также аварийного освещения, которое должно соответствовать требованиям [22]. Освещенность помещений:
 - при естественном освещении не менее 100 лк;
 - от люминесцентных ламп не менее 150 лк;
 - от ламп накаливания не менее 100 лк;
 - при аварийном освещении не менее 50 лк;
 - наличие естественной или искусственной вентиляции в соответствии с требованиями [5];
- наличие телефонной связи с пожарной частью объекта или населенного пункта.

4.17.9 В данных помещениях не должны устанавливаться аккумуляторные батареи резервного питания, кроме герметизированных.

4.17.10 В помещении дежурного персонала, ведущего круглосуточное дежурство, аварийное освещение должно включаться автоматически при отключении основного освещения.

4.18 Метрологическое обеспечение ИСПБ

4.18.1 Требования к метрологическому обеспечению СИ (ИИС)

4.18.1.1 СИ, приобретаемые в рамках ИСПБ как самостоятельные, должны быть внесены в Государственный реестр СИ Российской Федерации и иметь первичную поверку независимо от сферы регулирования, измерения должны выполняться по аттестованным в установленном порядке методикам измерений.

4.18.1.2 ИИС, приобретаемые для применения в сфере государственного регулирования, должны поставляться с первичной поверкой измерительных каналов. Допускается выполнять первичную поверку ИК ИИС после окончания опытной эксплуатации, перед вводом в промышленную.

4.18.1.3 ИИС, приобретаемые для применения вне сферы государственного регулирования, должны поставляться: с первичной поверкой ИИС (ИК ИИС), для ИИС добровольно утверждённых как тип единичного средства измерений (как для сферы государственного регулирования); с «первичной» калибровкой ИИС (ИК ИИС), для ИИС, измерительные каналы которых состоят из компонентов (СИ) внесенных в государственный реестр. Допускается для ИИС, компонуемых только на объекте эксплуатации, выполнять первичную калибровку ИИС (ИК ИИС) после окончания опытной эксплуатации, перед вводом в промышленную.

4.18.2 Требования к элементной базе

4.18.2.1 Все СИ, приобретаемые в рамках ИСПБ должны быть разработаны с учетом современных технологий и элементной базы с увеличенным сроком службы. Дата изготовления на момент покупки не должна превышать один год.

4.18.2.2 Используемые в ИСПБ СИ (датчики, преобразователи) должны иметь унифицированный тип входного и выходного сигнала.

4.18.2.3 В случае применения в ИСПБ СИ с аналоговым выходным сигналом, необходимо учитывать, что начальные пределы измерения должны отличаться от «0» (например: 4 мА...20 мА), что позволит корректно определять неисправности, вызванные отказом СИ (датчика, преобразователя) или линий связи.

4.18.2.4 Шкалы вновь приобретаемых СИ должны быть выражены в единицах величин международной системы единиц СИ.

4.18.2.5 Манометры должны выбираться с такой шкалой, чтобы предел измерения рабочего давления находился во второй трети шкалы.

4.18.2.6 На шкале манометров сосудов должны быть нанесены красные черты, указывающие рабочее давление в сосуде. Взамен красной черты допускается прикреплять к

корпусу манометра металлическую пластину, окрашенную в красный цвет и плотно прилегающую к стеклу манометра.

4.18.3 Требования к документации

4.18.3.1 Все СИ и ИИС приобретаемые в рамках нового строительства (модернизации, комплексной модернизации) оборудования ИСПБ объектов ГЭС/ГАЭС, должны в обязательном порядке комплектоваться документами, в которых нормированы метрологические характеристики каждого СИ и ИК ИИС.

4.18.3.2 Проверку наличия документов СИ проводят при его приемке на объекты. Для ИИС, комплектуемых на объектах Общества, документы предоставляются исполнителем поставки, после проведения первичной поверки (калибровки).

4.18.3.3 СИ ИСПБ, приобретаемые для объектов ГЭС/ГАЭС как самостоятельные СИ, комплектуются следующими документами: заводской паспорт, свидетельство о первичной поверке либо отметка (клеймо) в паспорте о первичной поверке; методика поверки (калибровки); руководство по эксплуатации СИ.

4.18.3.4 ИИС ИСПБ, используемые на объектах ГЭС/ГАЭС в сфере государственного регулирования, комплектуются следующими документами: копия свидетельства об утверждении типа ИИС, свидетельство о первичной поверке ИИС (ИК ИИС), методика поверки ИИС (ИК ИИС); руководство по эксплуатации ИИС.

4.18.3.5 ИИС ИСПБ, используемые на объектах ГЭС/ГАЭС вне сферы государственного регулирования, комплектуются следующими документами: методика выполнения «первичной» калибровки ИИС (ИК ИИС), методика калибровки ИИС, протоколы «первичной» калибровки (метрологической аттестации) ИИС (ИК ИИС); сертификат о «первичной» калибровке ИИС (ИК ИИС), руководство по эксплуатации. При добровольной сертификации ИИС в сфере государственного регулирования ИИС комплектуется документами как для сферы с государственным регулированием.

4.18.3.6 В рамках технической эксплуатации СИ (ИИС) ИСПБ при проведении периодической поверки и калибровки выдаются новые свидетельства (сертификаты) о проведении периодической поверки (калибровки) СИ (ИИС).

4.18.4 Требования к межповерочному и межкалибровочному интервалам СИ

4.18.4.1 Межповерочный (межкалибровочный) интервал приобретаемых СИ должен быть не менее периода вывода основного оборудования на техническое обслуживание (ремонт), как максимум - соизмерим с полным сроком службы основного оборудования или отсутствовать.

4.18.4.2 Периодическая поверка СИ и ИИС ИСПБ выполняется в соответствии с установленными при испытаниях межповерочными интервалами.

4.18.4.3 Периодичность калибровки СИ ИСПБ устанавливается сроками, указанными в свидетельстве о первичной поверке СИ.

4.18.4.4 При необходимости, периодичность калибровки СИ и ИК ИИС ИСПБ может устанавливаться метрологическими службами или подразделениями, на которые возложены функции таких служб по согласованию с технологическими подразделениями, эксплуатирующими указанные СИ, и последующим утверждением техническими руководителями ГЭС/ГАЭС.

4.18.4.5 Внеочередная поверка (калибровка) СИ и ИК ИИС ИСПБ выполняется в процессе их эксплуатации (хранения) в следующих случаях: при утрате свидетельства (сертификата) о поверке (калибровке); при вводе в эксплуатацию после длительного хранения (более одного межповерочного интервала); перед вводом в работу после ремонта.

4.19 Требования к надежности

4.19.1 Общие требования

4.19.1.1 Устройства, входящие в состав ИСПБ, должны быть рассчитаны на круглосуточную непрерывную работу.

4.19.1.2 Устройства, входящие в состав ИСПБ должны быть обслуживаемыми и восстанавливаемыми изделиями.

4.19.1.3 Средняя наработка на отказ УПЗ должна составлять не менее 10000 часов.

4.19.1.4 Вероятность безотказной работы должна составлять за 2000 часов не менее 0,9. Отказом следует считать событие, заключающееся в потере работоспособности, требующее вмешательства для ремонта или регулировки. Критерием отказа является невыполнение устройством одной из своих основных функций.

4.19.1.5 Среднее время восстановления должно составлять не более 6 часов.

4.19.1.6 Средний срок службы устройств, входящих в состав ИСПБ должен составлять не менее 10 лет при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы.

4.19.1.7 Гарантийный срок каждой УПЗ в составе ИСПБ должен быть не менее 18 месяцев со дня ввода в промышленную эксплуатацию.

4.19.1.8 Контакты выходных реле УПЗ не должны замыкаться ложно при подаче и снятии напряжения оперативного тока с перерывом любой длительности.

4.19.1.9 УПЗ должны правильно функционировать при изменении напряжения оперативного тока в диапазоне от 0,8 $U_{пит}$ до 1,1 $U_{пит}$.

4.19.2 Сопротивление изоляции устройства

4.19.2.1 Сопротивление изоляции всех элементов независимых цепей УПЗ, кроме цепей постоянного тока напряжением до 24 В и портов последовательной связи, относительно корпуса и всех независимых цепей между собой в холодном состоянии при температуре окружающей среды 20 °С и относительной влажности 80 % должно составлять не менее 10 МОм при приложенном напряжении постоянного тока 1000 В.

4.19.2.2 Электрическая изоляция между всеми независимыми цепями УПЗ относительно корпуса и всех независимых цепей между собой, кроме цепей постоянного тока напряжением до 24 В и портов последовательной связи, должно выдерживать без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В (эффективное значение) переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 минуты. При повторных испытаниях испытательное напряжение не должно превышать 85 % от указанного значения.

4.19.2.3 Измерение сопротивления изоляции в процессе эксплуатации шкафа производится согласно Правил технической эксплуатации.

4.19.2.4 Электрическая изоляция внутренних измерительных и логических цепей, а также цепей цифровых связей относительно корпуса и других независимых цепей, должна выдерживать без повреждений испытательное напряжение действующим значением 0,5 кВ частоты 50 Гц в течение 1 минуты.

4.20 Требования к электромагнитной совместимости

4.20.1 Общие требования

4.20.1.1 Устройства, входящие в состав ИСПБ должны функционировать с заданным качеством в определённой электромагнитной обстановке, не создавая при этом недопустимых электромагнитных помех другим техническим средствам и недопустимых электромагнитных воздействий на персонал.

4.20.1.2 Устройства, входящие в состав ИСПБ должны проходить испытания на устойчивость к воздействиям электромагнитных помех в соответствии с требованиями Приложения Б [9].

4.20.1.3 При определении степени защищённости устройств, входящих в состав ИСПБ от воздействия электромагнитных помех, следует учитывать, что, как правило, на ГЭС и ГАЭС отсутствует специально спроектированная система заземления для технических средств АСУ и вторичной коммутации. Контур защитного заземления ГЭС и ГАЭС имеет общий заземляющий контур с силовым оборудованием.

4.20.1.4 На объектах ГЭС и ГАЭС в составе ИСПБ рекомендуется применение устройств, отвечающих требованиям по электромагнитной совместимости по 3-й степени жесткости в соответствии с [26].

5 Типовые проектные решения ИСПБ

5.1 Типовые проектные решения ИСПБ трансформаторов

5.1.1 Проектирование УПЗ трансформаторов выполняется в соответствии с нормами проектирования. Основные проектные решения приведены в приложении В.

5.1.2 В качестве огнетушащего вещества в стационарных установках пожаротушения трансформаторов применяется распыленная вода.

5.1.3 Пуск установки пожаротушения трансформаторов, осуществляющей включение насосов, запорно-пусковых устройств в автоматическом режиме производится от:

- продольной дифференциальной защиты;
- поперечной дифференциальной защиты;
- 2-ой ступени газовой защиты;
- газовой защиты РПН (кроме реакторов);
- АУПС помещения, в котором размещается трансформатор с АУПТ (срабатывание двух и более дымовых пожарных извещателей).

5.1.4 Кроме автоматического должен быть предусмотрен ручной пуск установки пожаротушения, дистанционный с ЦПУ и от устройства ручного пуска, местный – по месту установки запорной арматуры и насосов. Устройство ручного пуска должно располагаться вблизи установки пожаротушения, в безопасном при пожаре месте.

5.1.5 Панели (шкафы) управления установками пожаротушения и пожарной сигнализации допускается устанавливать в помещениях неоперативного контура. При этом в оперативный контур выносятся на табло сигналы: "НЕИСПРАВНОСТЬ", "ВНИМАНИЕ", "ПОЖАР" - с контролем их цепей.

5.1.6 Расположение оросителей автоматической установки пожаротушения трансформаторов (реакторов) обеспечивает орошение защищаемой поверхности, с интенсивностью не ниже $0,2 \text{ л}/(\text{с}\cdot\text{м})^2$, включая высоковольтные вводы, маслоохладители и маслоприемник в пределах бортового ограждения. Расположение оросителей и их количество уточняется по картам орошения. Расчетное время тушения пожара трансформаторов распыленной водой с помощью стационарных установок принимается 10 минут. Запас воды выбирается из условия обеспечения трехкратного расхода.

5.1.7 Узлы управления запорно-пусковых устройств трансформаторов предусматриваются в отдельном здании, расположенном не ближе 15 м от трансформатора, или располагаются внутри производственных помещений (кроме подвалов).

5.1.8 Пуск автоматических установок пожаротушения трансформаторов осуществляется с обязательным контролем его отключения со всех сторон.

5.1.9 Контроль отключения трансформатора осуществляется по сигналу подтверждения его обесточенного состояния от устройств РЗА, осуществляющих контроль тока со стороны обмоток ВН и СН и напряжения со стороны обмотки НН. При отсутствии указанной возможности контроль отключения трансформатора должен осуществляться по состоянию коммутационных аппаратов, обеспечивающих его отключение со всех сторон.

5.1.10 Включение установки пожаротушения группы однофазных трансформаторов должно производиться только на поврежденные фазы.

5.1.11 Помещение, в котором размещается трансформатор с АУПТ распыленной водой, оснащается автоматической пожарной сигнализацией для защиты трансформаторов при возникновении пожара в помещении.

5.1.12 АУПС помещений, в которых устанавливаются трансформаторы, выполняет следующие функции:

- сигнализация на объектах с постоянным обслуживающим персоналом;
- отключение трансформаторов и пуск установки пожаротушения на объектах без постоянного обслуживающего персонала.

5.1.13 При срабатывании цепи пуска АУПТ в автоматическом режиме, при дистанционном или ручном управлении (после подтверждения обесточенного состояния защищаемого оборудования) должны формироваться сигналы:

- в верхний уровень ИСПБ;
- на шкаф АУПТ по месту;
- в центральный ППКПУ на ЦПУ;
- на открытие ПЗУ ЭП (при установке двух ПЗУ ЭП на трансформатор для каждого ПЗУ подается отдельный сигнал);
- на закрытие отсечного клапана расширительного бака трансформатора;
- на отключение вентиляции и закрытие огнезащитных клапанов в помещении, где установлен трансформатор.

5.1.14 В состав АУПТ трансформатора входит технологический узел управления и шкаф АУПТ, которые представлены на рисунке 5.1.

5.1.15 Узел управления АУПТ включает в себя:

- пожарное запорное устройство с электроприводом оснащенное датчиками контроля крайних положений (открыто/закрыто), защитой электродвигателя привода от перегрузки по току или температуре (термовыключатели или РТС термисторы), защитой привода от превышения крутящего момента во время хода, а также ручным маховиком для аварийного управления в случае неисправности или отключения питания с механическим разрывом передачи момента во время работы от электропривода;

- механические запорные устройства до и после ПЗУ ЭП для осуществления операций по его замене, обслуживанию и опробованию;

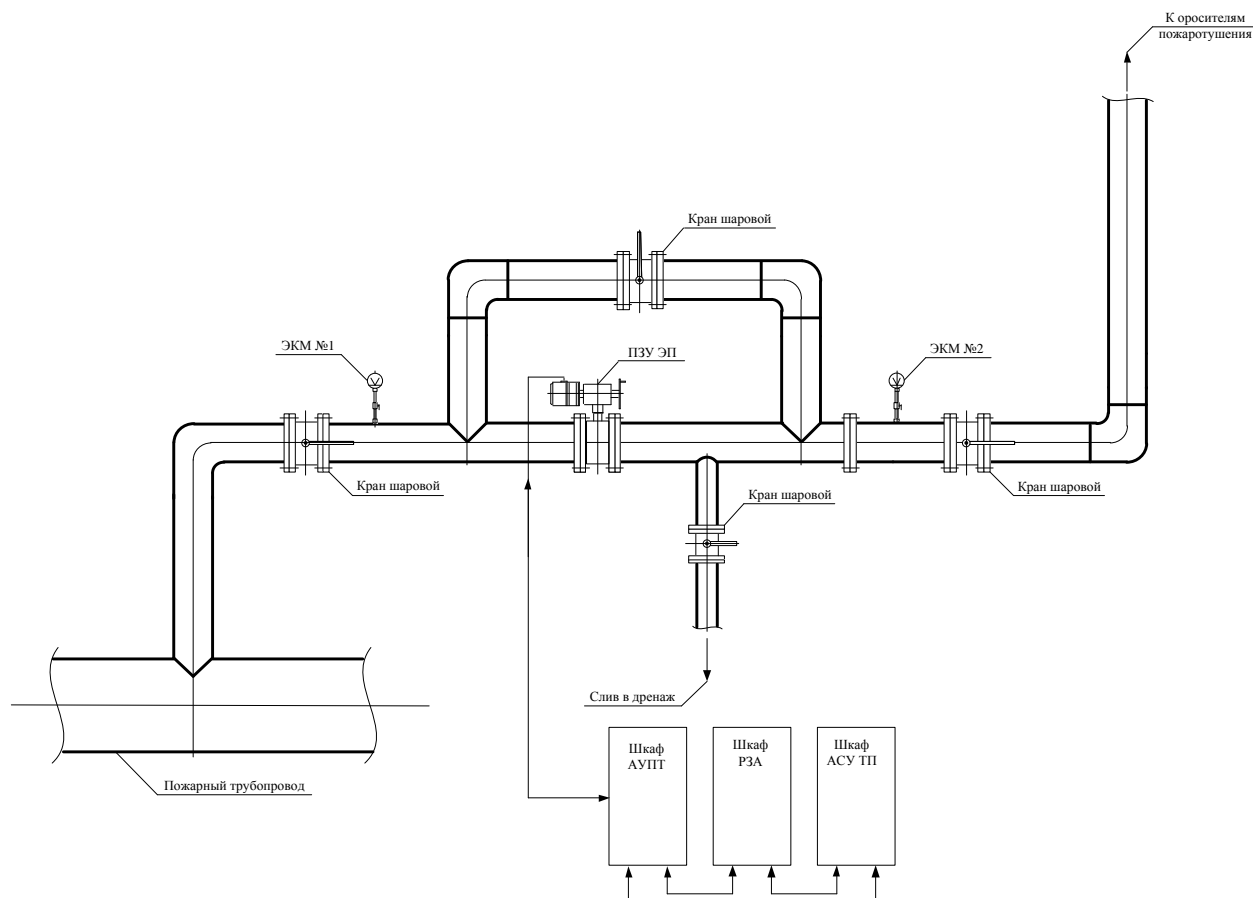


Рисунок 5.1 - Типовой узел управления установки автоматического пожаротушения
маслонаполненного трансформатора распыленной водой

- отходящий трубопровод с механическим запорным устройством со сливом в дренаж для возможности опробования системы в ручном и автоматическом режиме без пролива воды на трансформатор;

- дренажное отверстие в трубопроводе за механическим запорным устройством, установленным после ПЗУ ЭП, для удаления возможных протечек;

- электроконтактные манометры (ЭКМ) для измерения величины давления до и после ПЗУ ЭП, с релейными настраиваемыми выходами безынерционного срабатывания (например, ЭКМ-1005, ТМ-521.05 или аналоги);

- параллельно с ПЗУ ЭП допускается установка байпаса с механическим запорным устройством, для обеспечения пожаротушения в случае отказа ПЗУ ЭП.

5.1.16 Допускается применение отдельного шкафа управления ПЗУ ЭП. При этом он должен выполнять следующие задачи:

- контроль наличия электропитания на основном и резервном вводах сети;
- автоматический переход на резервный ввод электропитания при исчезновении напряжения на основном через блок АВР;
- возможность дистанционного управления;
- выбор режима управления оперативным переключающим устройством по месту на один из двух режимов: «Автоматический» / «Ручной»;
- передачу в шкаф АУПТ предупредительной и аварийной сигнализации;
- передачу обобщенного сигнала «Неисправность» на внешнее оборудование посредством встроенного в шкаф реле типа «сухой контакт»;
- управление подключенным электроприводом ПЗУ в соответствии с командами.

5.1.17 Режимы управления шкафа управления ПЗУ ЭП:

- «Автоматический» – по командам от шкафа АУПТ и устройств дистанционного пуска/останова;
- «Ручной» – по командам кнопок управления с панели шкафа по месту.

5.1.18 Шкаф АУПТ необходимо реализовывать на базе программируемого логического контроллера (терминала²), с обеспечением 1 категории надёжности электроснабжения в соответствии с требованиями ПУЭ, и размещать в стандартных электротехнических шкафах напольного или настенного крепления со степенью защиты от воздействия окружающей среды не ниже IP 54 в соответствии с требованиями [11] (в зависимости от места размещения).

5.1.19 В зависимости от технологической схемы АУПТ, в шкафу АУПТ рекомендуется предусматривать следующие цепи:

- цепи приема сигналов о работе релейных защит;
- выходные цепи пуска пожаротушения трансформаторов;
- цепи включения и отключения рабочего и резервного насосов, открытия и закрытия задвижек;
- цепи приема сигналов от датчиков (датчики давления, манометры и др.);
- выходные цепи сигнализации.

5.1.20 Шкаф АУПТ должен обеспечить:

- формирование сигнала на открытие ПЗУ ЭП в автоматическом режиме с выполнением условий 5.1.4 и проверкой обесточенного состояния трансформатора со всех сторон;
- формирование сигнала на открытие ПЗУ ЭП в автоматическом режиме с выполнением условий 5.1.4 по команде устройств дистанционного пуска/останова и проверкой обесточенного состояния трансформатора со всех сторон;

² При наличии ТЭО, по согласованию с Заказчиком допускается применение шкафов АУПТ трансформаторов реализованных на базе терминалов РЗА, при условии прохождения сертификации на предмет соответствия требованиям [8].

- формирование сигнала на закрытие ПЗУ ЭП по истечении заданного временного интервала;
- работу общестанционных устройств сигнализации при запуске пожаротушения, а также передачу предупредительных и аварийных сигналов в ИСПБ и АСУ ТП.

5.1.21 Необходимо предусмотреть два режима работы АУПТ:

а) автоматический:

- 1) управление ПЗУ ЭП выполняется по заданному алгоритму с выполнением условий п. 5.1.4 и проверкой обесточенного состояния трансформатора со всех сторон³;
- 2) команды управления ПЗУ ЭП от кнопок местного управления игнорируются;
- 3) команды управления ПЗУ ЭП от устройств дистанционного управления воздействуют на отключение трансформатора со всех сторон с последующим выполнением алгоритма пожаротушения в автоматическом режиме;
- 4) предусмотрено время работы АУПТ в автоматическом режиме в соответствии с нормами проектирования, но не менее указанного в пункте 4.5.10;
- 5) предусмотрен контроль успешной работы АУПТ в автоматическом режиме по датчикам положения ПЗУ ЭП и наличия давления после него;

б) ручной:

- 1) управление выполняется кнопками управления шкафа по месту, при положении ключа выбора режима работы «ручной»;
- 2) команды на открытие/закрытие ПЗУ ЭП при срабатывании защит игнорируются;
- 3) команды управления ПЗУ ЭП от устройств дистанционного управления игнорируются;
- 4) предусмотрен контроль успешной работы АУПТ трансформатора при ручном пуске (по датчикам положения ПЗУ ЭП и давления после ПЗУ ЭП).

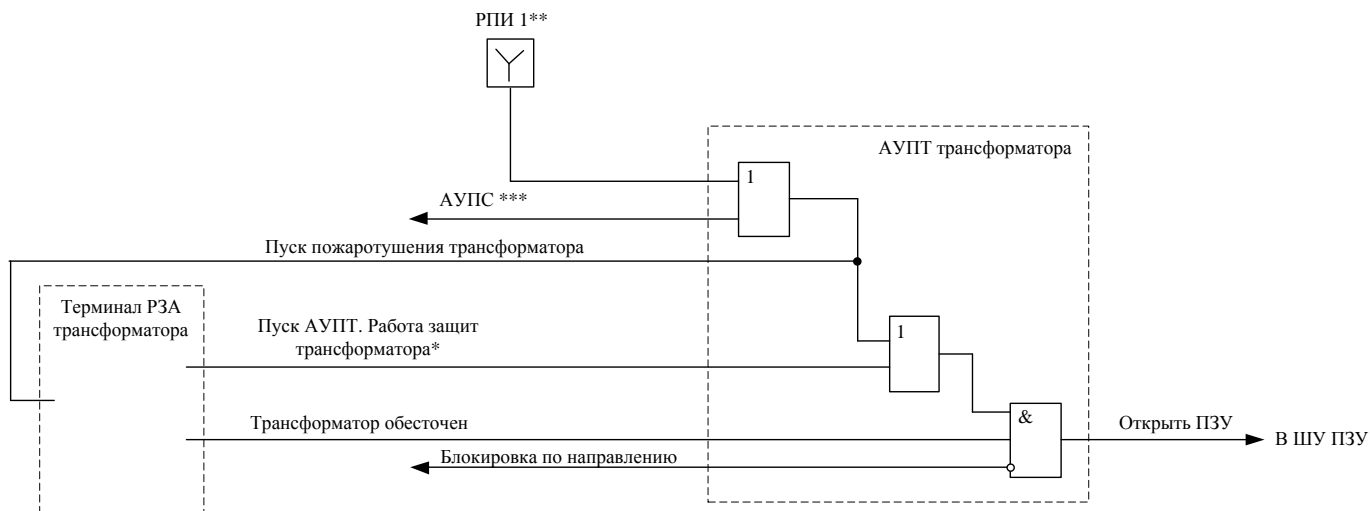
5.1.22 Необходимо предусмотреть следующую сигнализацию:

- давление в магистрали пожаротушения ниже нормы;
- неисправность ПЗУ ЭП;
- наличие воды в сухотрубе;
- неуспешный пуск АУПТ (нет давления после ПЗУ ЭП при пуске АУПТ).

5.1.23 Обязательный перечень сигналов обмена устройств РЗА с АУПТ трансформатора приведен в таблице 4.4.

5.1.24 Блок-схема типового алгоритма работы АУПТ трансформатора представлена на рисунке 5.2.

³ Сигнал о разрешении запуска пожаротушения от РЗА по отсутствию напряжения.



* Сигнал «Пуск АУПТ. Работа защит трансформатора» формируется в шкафу защит РЗА трансформатора по факту срабатывания дифференциальной защиты, 2-й ступени газовой защиты и газовой защиты РПН (кроме реакторов), с последующей выдачей достоверного сигнала «Трансформатор обесточен» в шкаф АУПТ;

** Ручной пожарный извещатель, установленный на ЦПУ;

*** АУПС помещения, в котором размещается трансформатор с АУПТ (срабатывание двух и более дымовых пожарных извещателей).

Рисунок 5.2 - Блок-схема типового алгоритма работы АУПТ трансформатора

5.2 Типовые проектные решения ИСПБ гидрогенераторов

5.2.1 Проектирование УПЗ гидрогенераторов выполняется в соответствии с нормами проектирования. Основные проектные решения приведены в приложении В.

5.2.2 Гидрогенераторы мощностью более 0,5 МВ·А оборудуются автоматической системой выявления пожара и пожаротушения распыленной водой. На подводящих магистралях устанавливаются быстродействующие запорные устройства. При использовании материалов, не поддерживающих горение, допускается, по согласованию между Изготовителем и Заказчиком, изготовление генераторов без системы пожаротушения, а также без устройства для ручного управления системой пожаротушения. Кольцевые трубопроводы пожаротушения с разбрызгивателями, датчики пожаротушения, подводящие трубы в пределах шахты генератора и быстродействующие запорные устройства поставляются Изготовителем гидрогенератора в соответствии с требованиями [23].

5.2.3 В системе пожаротушения должен быть предусмотрен контроль давления воды в основном и резервном трубопроводах подачи воды для тушения пожара. Устройства для пожаротушения гидрогенераторов должны быть в постоянной готовности и обеспечивать возможность их быстрого приведения в действие в соответствии с требованиями [24].

5.2.4 В качестве огнетушащего вещества в стационарных установках пожаротушения гидрогенераторов применяется распыленная вода.

5.2.5 В случае возникновения пожара в гидрогенераторе его необходимо немедленно отключить от электрической сети, погасить поле и действовать в соответствии с местной инструкцией пожарной безопасности.

5.2.6 В состав АУПТ гидрогенератора входит технологический узел управления, шкафы управления ПЗУ ЭП и АУПТ, которые отражены на рисунке 5.3.

5.2.7 Пуск установки пожаротушения гидрогенератора в автоматическом режиме производится от продольной или поперечной дифференциальной защиты с контролем отключения генератора со всех сторон, осуществляемого по сигналу его обесточенного состояния от устройств РЗА генератора. Сигнал обесточенного состояния в устройстве РЗА генератора формируется по факту отсутствия напряжения со стороны главных выводов.

5.2.8 Узел управления АУПТ гидрогенератора включает в себя:

- пожарное запорное устройство с электроприводом (ПЗУ ЭП) оснащенное датчиками контроля крайних положений (открыто/закрыто), защитой электродвигателя привода от перегрузки по току или температуре (термовыключатели или РТС термисторы), защитой привода от превышения крутящего момента во время хода, а также ручным маховиком для аварийного управления в случае неисправности или отключения питания с механическим разрывом передачи момента во время работы от электропривода;

- механические запорные устройства до и после ПЗУ ЭП для осуществления операций по его замене, обслуживанию и опробованию;

- отходящий трубопровод с механическим запорным устройством со сливом в дренаж для возможности опробования системы в ручном и автоматическом режиме без пролива воды на генератор;

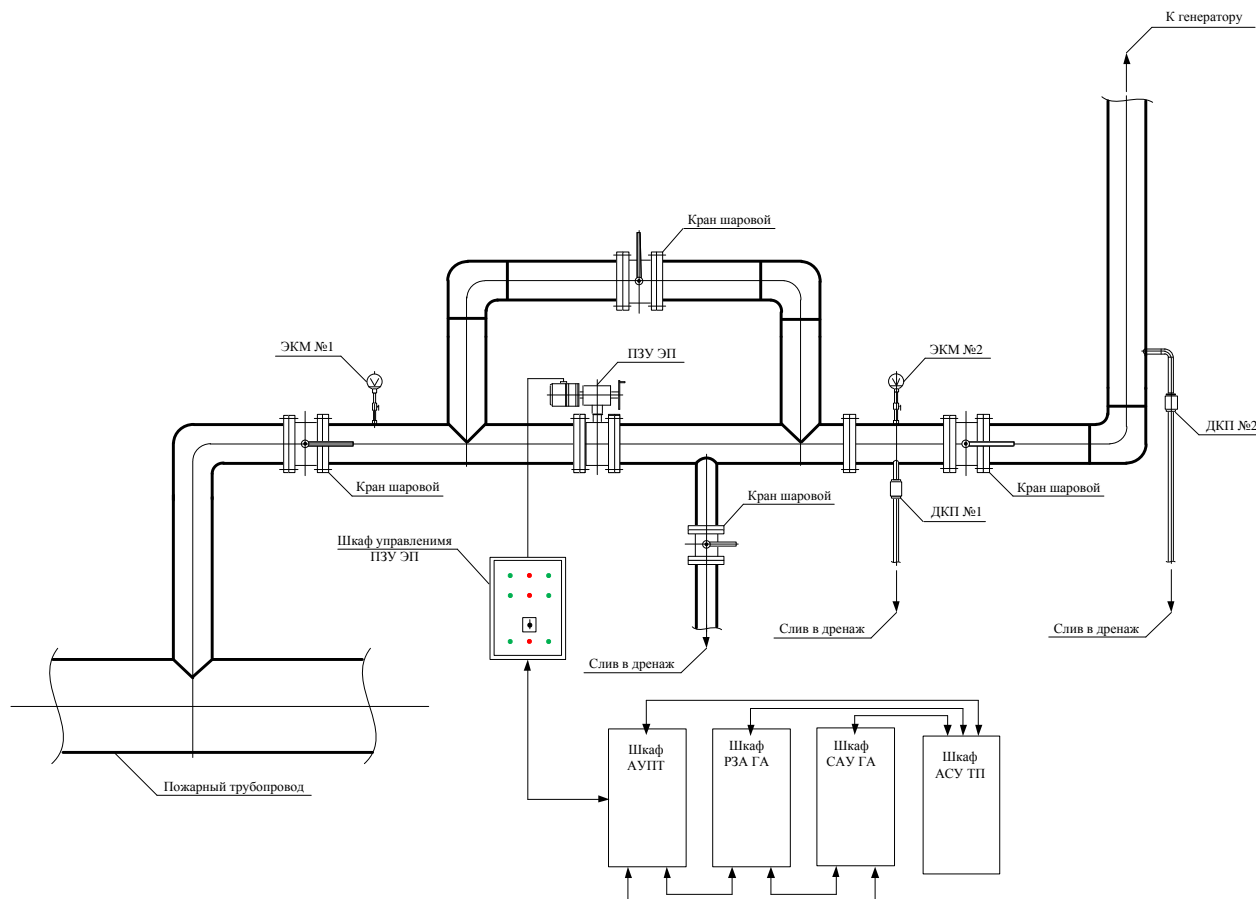


Рисунок 5.3 - Типовой узел управления установки автоматического пожаротушения гидрогенератора распыленной водой

- дренажное отверстие в трубопроводе за механическим запорным устройством, установленным после ПЗУ ЭП для удаления возможных протечек;
- электроконтактные манометры (ЭКМ) для измерения величины давления до и после ПЗУ ЭП, с релейными настраиваемыми выходами безынерционного срабатывания (например, ЭКМ-1005, ТМ-521.05 или аналоги);
- два датчика контроля наличия протечек (ДКП) через запорные устройства⁴, один установленный в непосредственной близости к дренажному отверстию, а другой после него за угловым переходом трубопровода по направлению к кольцевым трубопроводам для распыления;
- параллельно с ПЗУ ЭП допускается установка байпаса с механическим запорным устройством, для обеспечения пожаротушения в случае отказа ПЗУ ЭП.

5.2.9 Шкаф управления ПЗУ ЭП выполняет следующие задачи:

- контроль наличия электропитания на основном и резервном вводе сети;
- автоматический переход на резервный ввод электропитания при исчезновении напряжения на основном через блок АВР;
- возможность дистанционного управления;

⁴ Допускается применение датчиков потока жидкости (например, ДР-ПП-31-15, ДР-ПП-32-15 или аналоги) и датчиков сигнализаторов давления (например, СДУ-М или аналог).

- выбор режима управления оперативным переключающим устройством по месту на один из двух режимов: «Автоматический» / «Ручной»;
- передачу в систему автоматического управления пожаротушением генератора предупредительной и аварийной сигнализации;
- передачу обобщенного сигнала «Неисправность» в систему автоматического управления пожаротушением генератора посредством встроенного в шкаф реле типа «сухой контакт»;
- управление подключенным электроприводом ПЗУ в соответствии с командами.

5.2.10 Режимы управления:

- «Автоматический» – по командам от шкафа АУПТ и устройств дистанционного пуска/останова;
- «Ручной» – по командам кнопок управления с панели шкафа по месту.

5.2.11 Шкаф АУПТ необходимо реализовывать на базе программируемого логического контроллера, с обеспечением 1 категории надёжности электроснабжения в соответствии с требованиями ПУЭ и размещать в стандартных электротехнических шкафах напольного или настенного крепления со степенью защиты от воздействия окружающей среды не ниже IP 54 в соответствии с требованиями [11] (в зависимости от места размещения)⁵.

5.2.12 Все алгоритмы управления пожаротушением (принятие решения о запуске автоматического пожаротушения генератора, а также управление установкой пожаротушения) должны реализовываться в программно-техническом комплексе системы пожаротушения (шкаф АУПТ), входящего в состав ИСПБ.

5.2.13 Шкаф АУПТ должен обеспечить:

- формирование сигнала на открытие ПЗУ ЭП в автоматическом режиме при срабатывании ДЗГ, с проверкой обесточенного состояния генератора со всех сторон;
- формирование сигнала на открытие ПЗУ ЭП в автоматическом режиме по команде устройств дистанционного пуска/останова;
- формирование сигнала на закрытие ПЗУ ЭП по истечении заданного временного интервала;
- работу общестанционных устройств сигнализации при запуске пожаротушения.

5.2.14 Устройства дистанционного пуска/останова АУПТ генератора должны быть установлены в САУ ГА, а также в помещении ЦПУ станции и иметь защиту от несанкционированного/случайного воздействия.

5.2.15 Необходимо предусмотреть два режима работы АУПТ генератора:

- а) автоматический:

⁵ Допускается для обеспечения функции управления АУПТ генератора размещать программируемый контроллер в шкафу управления ПЗУ ЭП, а также возлагать эту функцию на САУ ГА или САУ вспомогательного оборудования.

1) управление ПЗУ ЭП выполняется по заданному алгоритму, при срабатывании ДЗГ с проверкой обесточенного состояния генератора со всех сторон⁶;

2) команды управления ПЗУ ЭП от кнопок местного управления игнорируются;

3) команды управления ПЗУ ЭП от устройств дистанционного управления (САУ ГА и ЦПУ) воздействуют на отключение генератора от сети с последующим выполнением алгоритма пожаротушения в автоматическом режиме;

4) предусмотреть время работы АУПТ генератора (пролив воды) в автоматическом режиме в соответствии с указанием завода изготовителя генератора;

5) предусмотреть контроль успешной работы АУПТ генератора в автоматическом режиме по датчикам положения ПЗУ ЭП и наличия давления после него;

6) в случае необходимости ограничения количества одновременно возможных пусков АУПТ на нескольких генераторах (определяется расходом и напором общей системы водяного пожаротушения ГЭС/ГАЭС) алгоритм управления при наличии сигнала о работе АУПТ по другому направлению должен блокировать запуск до его прекращения;

7) обеспечить возможность управления автоматическим противопожарным клапаном ограничивающего поступление воздуха в шахту генератора при пожаре.

б) ручной:

1) управление выполняется кнопками управления шкафа ПЗУ ЭП по месту, при положении ключа выбора режима работы «ручной»;

2) команды на открытие/закрытие ПЗУ ЭП при срабатывании ДЗГ игнорируются;

3) команды управления ПЗУ ЭП от устройств дистанционного управления (САУ ГА и ЦПУ) игнорируются;

4) предусмотреть контроль успешной работы АУПТ генератора при ручном пуске (по датчикам положения ПЗУ ЭП и давления после ПЗУ ЭП);

5) длительность работы АУПТ генератора (пролив воды) в ручном режиме контролируется оператором и определяется по согласованию с заводом изготовителем генератора.

5.2.16 Необходимо предусмотреть следующую предупредительную сигнализацию:

– давление в магистрали пожаротушения ниже нормы;

– неисправность ПЗУ ЭП;

– наличие воды в сухотрубе при срабатывании одного из датчиков контроля наличия протечек или наличия давления после ПЗУ ЭП (при отсутствии команды на пуск АУПТ генератора) с воздействием на запрет пуска ГА;

– неуспешный пуск АУПТ генератора (нет давления после ПЗУ ЭП при пуске АУПТ генератора);

⁶ Сигнал о разрешении запуска пожаротушения от РЗА по отсутствию напряжения.

– Необходимо предусмотреть аварийную сигнализацию наличия воды в сухотрубе с действием на разгрузку находящегося в работе ГА, отключение его от электрической сети и перевод в режим холостого хода турбины (далее ХХТ), формируемую по мажоритарному принципу «2 сигнала из 3» от датчиков контроля наличия протечек и наличия давления после ПЗУ ЭП (при отсутствии команды на пуск АУПТ генератора).

5.2.17 Необходимо предусмотреть проверку работоспособности ПЗУ ЭП в ручном и автоматическом режимах без подачи воды генератор в момент вывода ГА в плановый ремонт, но не реже чем 1 раз в год.

5.2.18 Обязательный перечень сигналов обмена устройств РЗА с АУПТ генератора приведен в таблице 4.3

5.2.19 Сигналы «Пуск АУПТ. Работа диф. защиты генератора», «Генератор обесточен» должны поступать от устройств РЗА генератора.

5.2.20 Обязательный перечень сигналов обмена САУ ГА и АУПТ генератора приведен в таблице 4.5.

5.2.21 Блок-схема типового алгоритма работы АУПТ генератора представлена на рисунке 5.4.

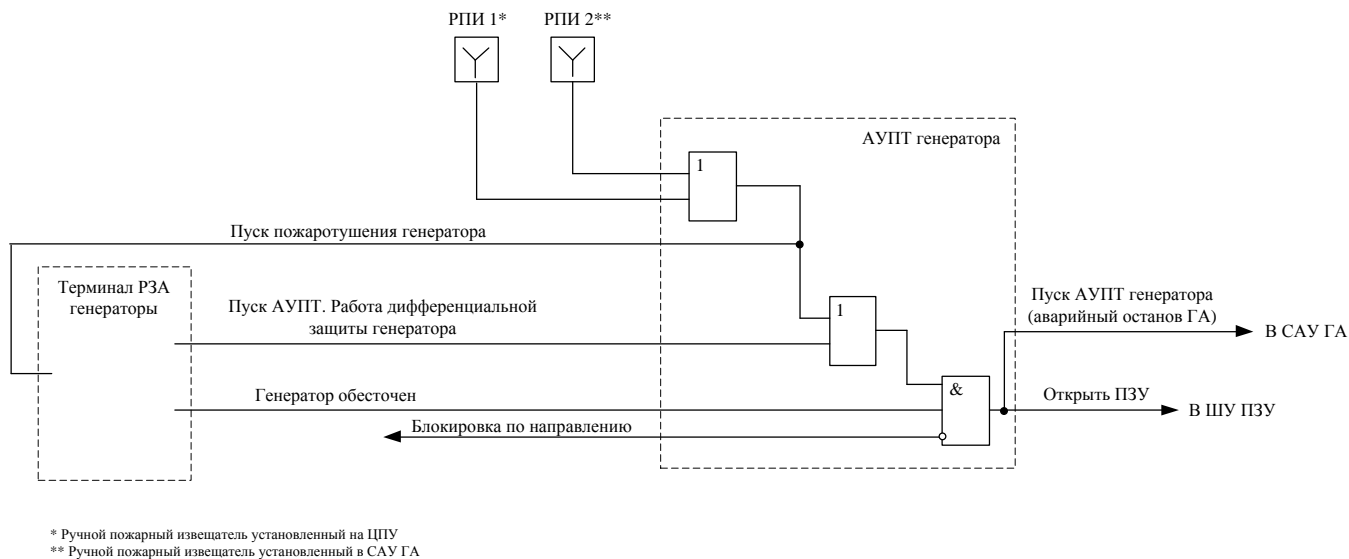


Рисунок 5.4 - Блок-схема типового алгоритма работы АУПТ генератора

5.3 Типовые проектные решения ИСПБ маслонаполненного оборудования

5.3.1 Типовые проектные решения ИСПБ генераторного этажа

5.3.1.1 Необходимость оснащения УПЗ генераторного этажа определяется на этапе проектирования с учетом расчетов пожарной нагрузки и требований [1, 2, 6], а также положений пункта 1 статьи 6 и пункта 4 статьи 4 [8]. Основные проектные решения приведены в приложении В.

5.3.1.2 Места установки, количество и тип извещателей в защищаемых помещениях определяются в соответствии с требованиями [1], с учетом площади и высоты защищаемых помещений, а также наличия в них ниш, каналов, вентиляционных коробов, фальшполов и подвесных потолков.

5.3.1.3 Для подачи сигнала о возникновении пожара при визуальном обнаружении загорания предусматриваются ручные пожарные извещатели, которые устанавливаются на путях эвакуации на высоте 1,5 м от уровня пола.

5.3.1.4 Тип СОУЭ для зданий ГЭС и ГАЭС определяется в соответствии с требованиями [6]. Для предлагаемого ТПР генераторного этажа принята система оповещения II типа (световые и звуковые оповещатели). Звуковые оповещатели устанавливаются на высоте не менее 2,3 м от пола и на расстоянии не менее 150 мм от потолка помещений. На путях эвакуации устанавливаются световые оповещатели – указатели «ВЫХОД», включенные в режиме постоянного свечения.

5.3.1.5 Для генераторного этажа рекомендуется автоматическая пожарная сигнализация адресного типа. Адресные извещатели включаются в двухпроводную линию связи с кольцевой топологией. Контроль адресной линии и включенных в нее извещателей обеспечивают контроллеры АУПС.

5.3.1.6 При применении пороговых систем в каждом шлейфе рекомендуется использовать устройства, обеспечивающие оптическую индикацию включенного состояния шлейфа и возможность подключения тестирующего устройства.

5.3.1.7 Формирование сигналов управления системами оповещения 1, 2, 3, 4-го типа в соответствии с требованиями [6], оборудованием противодымной защиты, общеобменной вентиляции и кондиционирования, инженерным оборудованием, участвующим в обеспечении пожарной безопасности объекта, а также формирование команд на отключение электропитания потребителей, сблокированных с системами пожарной автоматики, допускается осуществлять при срабатывании одного пожарного извещателя, удовлетворяющего рекомендациям, изложенным в приложении Р требований [1]. В этом случае в помещении (части помещения) устанавливается не менее двух извещателей, включенных по логической схеме "ИЛИ". Расстановка извещателей

осуществляется на расстоянии не более нормативного. При применении извещателей, дополнительно удовлетворяющих требованиям перечислений: а), б), в) п.13.3.3 требований [1], в помещении (части помещения) допускается установка одного пожарного извещателя.

5.3.1.8 При использовании на объекте средств СКУД по срабатыванию установок АУПС все защищаемые двери на путях эвакуации персонала автоматически разблокируются.

5.3.1.9 Пассажирские лифты с автоматическими дверями и со скоростью движения один и более метров в секунду при пожарной опасности переходят в определенный режим работы по сигналу от систем автоматической пожарной сигнализации здания и обеспечивают независимо от загрузки и направления движения кабины возвращение ее на основную посадочную площадку, открытие и удержание в открытом положении дверей кабины и шахты в соответствии с требованиями [8].

5.3.1.10 При необходимости оснащения АУПТ выбор огнетушащего вещества выполняется на этапе проектирования. Рекомендуется в качестве огнетушащего вещества для защиты генераторного этажа применять пенные составы или тонкораспыленную воду. Допускается применение других видов огнетушащих веществ по согласованию с Заказчиком при наличии технико-экономического обоснования.

5.3.1.11 В помещениях категорий А и Б по взрывопожароопасности и во взрывоопасных зонах допускается применение установок, получивших соответствующее свидетельство о взрывозащищенности электрооборудования, выданное в установленном порядке, и имеющих необходимый уровень взрывозащиты или степень защиты электрических частей оборудования установок. При этом конструктивное устройство оборудования установок при его срабатывании должно исключить возможность воспламенения взрывоопасной смеси, которая может находиться в защищаемом помещении, что должно быть подтверждено соответствующим испытанием по методике, принятой в установленном порядке.

5.3.2 Типовые проектные решения ИСПБ машинного зала и монтажной площадки

5.3.2.1 Необходимость оснащения УПЗ машинного зала и монтажной площадки определяется на этапе проектирования с учетом расчетов пожарной нагрузки и требований [1, 2, 6], а также положений пункта 1 статьи 6 и пункта 4 статьи 4 [8]. Основные проектные решения приведены в приложении В.

5.3.2.2 Проектные решения аналогичны 5.3.1.

5.3.3 Типовые проектные решения ИСПБ маслохозяства

5.3.3.1 Необходимость оснащения УПЗ маслохозяства определяется на этапе проектирования с учетом расчетов пожарной нагрузки и требований [1, 2, 6], а также положений

пункта 1 статьи 6 и пункта 4 статьи 4 [8]. Основные проектные решения приведены в приложении В.

5.3.3.2 Проектные решения аналогичны 5.3.1.

5.3.3.3 При необходимости оснащения АУПТ выбор огнетушащего вещества выполняется на этапе проектирования. Рекомендуется в качестве огнетушащего вещества для защиты маслохозяйства применять пенные составы или тонкораспыленную воду. Допускается применение других видов огнетушащих веществ по согласованию с Заказчиком при наличии технико-экономического обоснования.

5.4 Типовые проектные решения ИСПБ трансформаторных мастерских

5.4.1 Необходимость оснащения УПЗ трансформаторных мастерских определяется на этапе проектирования с учетом расчетов пожарной нагрузки и требований [1, 2, 6], а также положений пункта 1 статьи 6 и пункта 4 статьи 4 [8]. Основные проектные решения приведены в приложении В.

5.4.2 Проектные решения аналогичны 5.3.3.

5.5 Типовые проектные решения ИСПБ кабельных сооружений

5.5.1 Необходимость оснащения УПЗ кабельных сооружений определяется на этапе проектирования с учетом расчетов пожарной нагрузки и требований [1, 2, 6], а также положений пункта 1 статьи 6 и пункта 4 статьи 4 [8]. Основные проектные решения приведены в приложении В.

5.5.2 Проектные решения аналогичны 5.3.1, кроме 5.3.1.10.

5.5.3 При необходимости оснащения АУПТ выбор огнетушащего вещества выполняется на этапе проектирования. Рекомендуется в качестве огнетушащего вещества для защиты кабельных сооружений применять распыленную воду. Допускается применение других видов огнетушащих веществ по согласованию с Заказчиком при наличии технико-экономического обоснования.

5.6 Типовые проектные решения ИСПБ непроходных кабельных каналов

5.6.1 Необходимость оснащения УПЗ непроходных кабельных каналов определяется на этапе проектирования с учетом наличия пожарной нагрузки и требований [1, 2, 6], а также положений пункта 1 статьи 6 и пункта 4 статьи 4 [8]. Основные проектные решения приведены в приложении В.

5.6.2 Для защиты непроходных кабельных каналов используется термокабель.

5.6.3 Прокладка термокабеля предусматривается в отдельных кабельных ячейках непроходного кабельного канала.

5.6.4 При необходимости оснащения АУПТ выбор огнетушащего вещества выполняется на этапе проектирования. Рекомендуется для защиты непроходных кабельных каналов применять порошковые или аэрозольные АУПТ.

5.7 Типовые проектные решения ИСПБ подпольных и запотолочных пространств при наличии пожарной нагрузки

5.7.1 Необходимость оснащения УПЗ подпольных и запотолочных пространств определяется на этапе проектирования с учетом наличия пожарной нагрузки и требований [1, 2, 6], а также положений пункта 1 статьи 6 и пункта 4 статьи 4 [8]. Основные проектные решения приведены в приложении В.

5.7.2 Проектные решения аналогичны 5.3.1, кроме 5.3.1.10.

5.7.3 При необходимости защиты подпольных и запотолочных пространств АУПТ в качестве УПЗ рекомендуется использовать аэрозольные АУПТ. Допускается применение газовых АУПТ по согласованию с Заказчиком при наличии технико-экономического обоснования.

5.7.4 В качестве газовых огнетушащих веществ рекомендуется применение Хладона 227еа. Допускается применение Хладона 125, а также 3М Novec 1230 по согласованию с Заказчиком при наличии технико-экономического обоснования.

5.8 Типовые проектные решения ИСПБ складов ГСМ

5.8.1 Необходимость оснащения УПЗ складов ГСМ определяется на этапе проектирования с учетом расчетов пожарной нагрузки и требований [1, 2, 6], а также положений пункта 1 статьи 6 и пункта 4 статьи 4 [8]. Основные проектные решения приведены в приложении В.

5.8.2 Проектные решения аналогичны 5.3.3.

5.9 Типовые проектные решения ИСПБ резервных дизель-генераторных установок

5.9.1 В соответствии с требованиями п. 11 таблицы А.3 и п. 5 таблицы А.4 [1] дизель-генераторные установки, размещенные в помещениях, контейнерах, автоприцепах должны быть оснащены АУПТ. Основные проектные решения приведены в приложении В.

5.9.2 Проектные решения аналогичны 5.3.1 кроме 5.3.1.10.

5.9.3 В качестве АУПТ рекомендуется применение газовых установок. Допускается применение аэрозольных и порошковых АУПТ по согласованию с Заказчиком при наличии технико-экономического обоснования.

5.9.4 Проектирование порошковой и газовой АУПТ должно выполняться в соответствии с требованиями [25] и [1].

5.9.5 В качестве газовых огнетушащих составов рекомендуется применение Хладона 125. Допускается применение Хладона 227еа по согласованию с Заказчиком при наличии технико-экономического обоснования.

5.10 Типовые проектные решения ИСПБ серверных

5.10.1 Необходимость оснащения УПЗ серверных определяется на этапе проектирования с учетом расчетов пожарной нагрузки и требований [1, 2, 6], а также положений пункта 1 статьи 6 и пункта 4 статьи 4 [8]. Основные проектные решения приведены в приложении В.

5.10.2 Проектные решения аналогичны 5.3.1, кроме 5.3.1.10 и 5.3.1.11.

5.10.3 При необходимости защиты серверных АУПТ в качестве УПЗ рекомендуется использовать газовые АУПТ.

5.10.4 Проектирование газовой АУПТ должно выполняться в соответствии с требованиями [25] и [1].

5.10.5 В качестве газовых огнетушащих веществ рекомендуется применение Хладона 227еа. Допускается применение Хладона 125, а также 3М Novec 1230 по согласованию с Заказчиком при наличии технико-экономического обоснования.

5.11 Типовые проектные решения ИСПБ релейных залов

5.11.1 Необходимость оснащения УПЗ релейных залов определяется на этапе проектирования с учетом расчетов пожарной нагрузки и требований [1, 2, 6], а также положений пункта 1 статьи 6 и пункта 4 статьи 4 [8]. Основные проектные решения приведены в приложении В.

5.11.2 Проектные решения аналогичны 5.10.

5.12 Типовые проектные решения ИСПБ технических архивов

5.12.1 Необходимость оснащения УПЗ технических архивов определяется на этапе проектирования с учетом расчетов пожарной нагрузки и требований [1, 2, 6], а также положений пункта 1 статьи 6 и пункта 4 статьи 4 [8]. Основные проектные решения приведены в приложении В.

5.12.2 Проектные решения аналогичны 5.10.

6 Термины и определения

В ТПР применены понятия в соответствии с Федеральным законом РФ от 22.07.2008 № 123–ФЗ, СП 3.13130.2009, СП 5.13130.2009, СП 12.13130.2009, ГОСТ Р 53325-2012, а также следующие термины с соответствующими определениями:

6.1 интегрированная система пожарной безопасности: совокупность технических средств (двух или более взаимоувязанных установок противопожарной защиты), предназначенных для построения систем пожарной сигнализации, пожаротушения, оповещения и управления противопожарной автоматикой которые обладают технической, информационной, программной и эксплуатационной совместимостью так, что эту совокупность можно рассматривать как единую автоматизированную систему.

6.2 система автоматического управления: система управления, включающая технические средства, которые обеспечивают автоматический сбор, обработку информации, в том числе принятие решения и реализацию принятого решения (управления).

6.3 типовые проектные решения: комплект документации, содержащий набор типовых технических решений и их описание, для выполнения проектирования объекта.

6.4 установка противопожарной защиты: совокупность технических средств, предназначенных для предотвращения пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре на объекте защиты.

7 Перечень принятых сокращений

АБ - аккумуляторная батарея;

АВР – автоматический ввод резерва;

АРМ – автоматизированное рабочее место;

АСУ ТП - автоматизированная система управления технологическим процессом;

АУАП - автоматическая установка аэрозольного пожаротушения;

АУГП - автоматическая установка газового пожаротушения;

АУПП - автоматическая установка порошкового пожаротушения;

АУПС - автоматическая установка пожарной сигнализации;

АУПТ – автоматическая установка пожаротушения;

АЩУ – агрегатный щит управления;

БКО – блок кроссовый оптический;

БУНС – блок управления насосной станцией;

ВУОС – выносное устройство оптической сигнализации;

ВУ АСУ ТП – верхний уровень АСУ ТП;

ГА – гидроагрегат;

ГАЭС – гидроаккумулирующая электростанция;

ГОА - генератор огнетушащего аэрозоля;

ГОС - газовый огнетушащий состав;

ГОТВ - газовое огнетушащее вещество;

ГСМ – горюче-смазочные материалы;

ГЭС – гидроэлектростанция;

ДВВ – ороситель дренчерный «розеткой вверх»;

ДВН - ороситель дренчерный «розеткой вниз»;

ДГУ - дизель-генераторная установка;

ДЗГ – дифференциальная защита генератора;

ДКП – датчик контроля наличия протечек;

ДПУ – ороситель дренчерный пенный универсальный

ЖК – жокей-насос;

ЗРУ – закрытое распределительное устройство (оборудование которого находится в помещении);

ИБП – источник бесперебойного питания;

ИИС - информационно-измерительная система;

ИК – измерительный канал;

ИСПБ – интегрированная система пожарной безопасности;

КРУН - комплектное распределительное устройство, предназначенное для наружной установки;

КРУЭ - комплектное распределительное устройство элегазовое - РУ, в котором основное оборудование заключено в оболочки, заполненные элегазом (SF₆), служащим изолирующей и/или дугогасящей средой;

ЛВС – локально-вычислительная система;

МПП – модуль порошкового пожаротушения;

МУП - модульная установка пожаротушения;

МЧС - Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;

НКУ – низковольтное комплектное устройство;

НПО – насос пожарный основной;

НПР – насос пожарный резервный;

НТД – нормативно-техническая документация;

ОПУ - общеподстанционный пункт управления;

ОРУ - РУ, все или основное оборудование которого расположено на открытом воздухе;

ОТВ - огнетушащее вещество;

ПАО – публичное акционерное общество;

ПГУ – пеногенерирующее устройство;

ПЗУ ЭП - пожарное запорное устройство с электроприводом;

ПО – программное обеспечение;

ППКП - прибор приемно-контрольный пожарный;

ППКПУ – устройство, совмещающее в себе функции прибора приемно-контрольного пожарного и прибора пожарного управления;

ППУ - прибор пожарный управления;

ПТК – программно-технический комплекс;

ПЧ – пожарная часть;

РЗА – релейная защита и автоматика;

РПН – устройство переключения ответвлений обмоток трансформатора под нагрузкой;

РУ – распределительное устройство, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные и др.), а также устройства защиты, автоматики, телемеханики, связи и измерений;

РУСН – распределительное устройство собственных нужд;
САУ – система автоматического управления;
СДУ – сигнализатор дистанционный универсальный;
СИ – средство измерений;
СКУД – система контроля и управления доступом;
СН – собственные нужды;
СОПТ – система оперативного постоянного тока;
СОТИ – средства отображения текстовой и/или символьной информации;
СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией;
СПБ – система пожарной безопасности;
СПК – служебно-производственный корпус;
СТО – стандарт организации;
СТУ – специальные технические условия;
ТПР – типовые проектные решения;
УПЗ – установка противопожарной защиты;
УПП- установка порошкового пожаротушения;
ЦПУ – центральный пульт управления;
ШК – шкаф коммутационный;
ШУЗ – шкаф управления задвижками;
ШУН – шкаф управления насосами;
ЩСН – щит собственных нужд;
ЭКМ – электроконтактный манометр;
ЭМО – электромагнитная обстановка;
ЭМС – электромагнитная ситуация;

BIAL – оповещатель пожарный световой с надписью;
BIAS – оповещатель пожарный звуковой;
BGB – извещатель магнитоконтактный;
BTF – извещатель пожарный пламени;
BTN – извещатель пожарный дымовой;
BTM – извещатель пожарный ручной;
SCADA-система – программный комплекс информационно-управляющей системы автоматизации технологического процесса;
ХК – монтажная коробка.

8 Ссылочные нормативные документы

- [1] СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».
- [2] СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
- [3] СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности».
- [4] ГОСТ Р 53301-2013 «Клапаны противопожарные вентиляционных систем. Метод испытаний на огнестойкость».
- [5] СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003».
- [6] СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности».
- [7] СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».
- [8] Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- [9] ГОСТ Р 53325-2012 «Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний».
- [10] ГОСТ Р МЭК 60073-2000 «Интерфейс человекомашинный. Маркировка и обозначения органов управления и контрольных устройств. Правила кодирования информации».
- [11] ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)».
- [12] ГОСТ 28668-90 (МЭК 439-1-85) «Низковольтные комплектные устройства распределения и управления. Часть 1. Требования к устройствам, испытанным полностью или частично».
- [13] ГОСТ 21130-75 «Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры».
- [14] ГОСТ 2.710-81 «ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах».
- [15] ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».
- [16] ГОСТ 14255-69 (СТ СЭВ 592-77) МЭК 144 (1963) «Аппараты электрические на напряжение до 1000 В. Оболочки. Степени защиты».
- [17] ГОСТ 23216-78 «Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы

испытаний».

- [18] ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний».
- [19] ГОСТ 12.1.003-2014 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности».
- [20] ГОСТ 12.1.012-2004 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования».
- [21] ГОСТ Р 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности».
- [22] СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95».
- [23] СТО 70238424.27.140.019-2010 «Гидрогенераторы. Условия поставки. Нормы и требования».
- [24] СТО 70238424.27.140.006-2010 «Гидрогенераторы. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования».
- [25] ГОСТ 12.4.009-83 «ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание».
- [26] ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний».

Приложение А

(справочное)

Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования ГЭС и ГАЭС, подлежащих защите системами АУПТ и АУПС

Таблица А.1

Наименование технологического оборудования, установок и помещений	Оборудуются автоматическими установками	
	АУПС	АУПТ
Здания ГЭС и ГАЭС, Водоприемник		
Гидрогенераторы		+
Внутреннее помещение капсулы горизонтального гидроагрегата	+	
Трансформаторы и автотрансформаторы напряжением 110 кВ и выше, установленные в подземном здании ГЭС и ГАЭС, независимо от мощности	+	+
Трансформаторы и автотрансформаторы напряжением 110 кВ и выше с единичной мощностью 63 МВ.А и более, установленные на открытой площадке возле здания ГЭС и ГАЭС		+
Кабельные туннели, кабельные этажи, проходные шахты ГЭС и ГАЭС, мощностью 100 МВт и более		+
Кабельные туннели, кабельные этажи, проходные шахты ГЭС и ГАЭС, мощностью менее 100 МВт	+	
Кабельные сооружения (кабельные туннели, этажи, проходные кабельные шахты), расположенные в пределах подземного здания ГЭС и ГАЭС независимо от мощности	+	+
Кабельные туннели отдельных гидротехнических сооружений (бетонные и земляные плотины, водоприемники, отделенные от здания ГЭС) с количеством кабелей более 20 штук	+	
Кабельные туннели, проходные кабельные шахты ГЭС и ГАЭС, с маслonaполненными кабелями низкого давления		+
Кабельные туннели, проходные кабельные шахты ГЭС и ГАЭС, с маслonaполненными кабелями высокого давления (в металлических трубах)	+	
Помещения станционного маслохозяйства: баковые, аппаратные, регенерации масел	+	
Помещения системы подпитки и дегазации масла маслonaполненных кабельных линий: агрегатов подпитки, коллекторов системы подпитки; дегазационных установок	+	
Помещение маслoводяных охладителей трансформаторов	+	
Помещения насосного оборудования и очистных сооружений замасленных сточных вод	+	
Помещения для механизмов управления затворами с масляными гидроподъемниками	+	
Вспомогательные и подсобные помещения		
Помещения очистки, окраски затворов, краскозаготовительные, кладовая красок площадью от 100 до 500 м ²	+	
То же, площадью более 500 м ²		+
Помещения слесарно-механической мастерской, комнат мастера, кладовая	+	
Сварочный пост	+	
Помещения кладовых для хранения ограниченного количества ЛВЖ, ГЖ, горючих материалов	+	
Помещения кладовых для негорючих материалов, изделий в негорючей упаковке	+	
Помещения кладовых для негорючих материалов, изделий в негорючей упаковке при компрессорных, мастерских и др.	+	
Служебно-производственный корпус		
Кабельные туннели, кабельные шахты и кабельные этажи (согласно [1])		
Помещения АСУ ТП	+	

Наименование технологического оборудования, установок и помещений	Оборудуются автоматическими установками	
	АУПС	АУПТ
Помещения мастерских (слесарная, электротехническая, механическая и др.). Комнаты мастера. Кладовые при мастерских	+	
Мастерская по ремонту электродвигателей	+	
Химическая лаборатория, склад реагентов	+	
Электротехническая лаборатория	+	
АТС. Линейно-аппаратный зал	+	
Радиоузел	+	
Серверная	Менее 24 м ²	24 м ² и более
Помещение дежурного персонала, комнаты отдыха, приема пищи	+	
Бытовые помещения, сушилки, кладовые одежды	+	
Помещения инженерно-технического персонала	+	
Помещения административно-хозяйствующего персонала	+	
Помещения техархива и библиотеки	+	
Открытые и закрытые распреустройства		
Трансформаторы и реакторы напряжением 500 кВ и выше независимо от мощности, а также трансформаторы напряжением 220-330 кВ с единичной мощностью 200 МВ.А и более		+
Трансформаторы мощностью 63 МВ.А и более напряжением 110 кВ и выше, установленные в ЗРУ	+	+
Кабельные туннели, кабельные шахты и кабельные этажи (согласно [1])		
Мастерские		
Помещение трансформаторной мастерской	+	
Кладовые трансформаторной мастерской	+	
Здания подстанционного пункта управления (ППУ)		
Помещение кабельного этажа (согласно [1])		
Релейный зал, помещение связи	+	
Релейная лаборатория	+	
Механическая мастерская	+	
Хозяйственный двор		
Боксы для стоянки автомобилей	+	
Помещения для ремонта автомобилей	+	
Кузнечно-сварочные помещения	+	
Помещения столярных мастерских	+	
Примечание – В случае необходимости оснащения технологического оборудования, установок и помещений одновременно АУПС и АУПТ, их функции объединяются в одной установке.		

Приложение Б

(справочное)

Выбор типов пожарных извещателей для помещений ГЭС и ГАЭС, подлежащих защите системами АУПТ и АУПС

Таблица Б.1

Наименование технологического оборудования, установок и помещений	Тип извещателя
Здания ГЭС и ГАЭС, Водоприемник	
Внутреннее помещение капсулы горизонтального гидроагрегата	Дымовой
Трансформаторы и автотрансформаторы напряжением 110 кВ и выше, установленные в подземном здании ГЭС и ГАЭС независимо от мощности	Дымовой на черный дым и/или пламени
Кабельные туннели, кабельные этажи, проходные шахты ГЭС и ГАЭС, мощностью 100МВт и более	Дымовой
Кабельные туннели, кабельные этажи, проходные шахты ГЭС и ГАЭС, мощностью менее 100МВт	Дымовой
Кабельные сооружения (кабельные туннели, этажи, проходные кабельные шахты), расположенные в пределах подземного здания ГЭС и ГАЭС независимо от мощности	Дымовой
Кабельные туннели отдельных гидротехнических сооружений (бетонные и земляные плотины, водоприемники, отделенные от здания ГЭС) с количеством кабелей более 20 штук	Дымовой и/или тепловой
Кабельные туннели, проходные кабельные шахты ГЭС и ГАЭС, с маслonaполненными кабелями низкого давления	Дымовой
Помещения станционного маслохозяйства: баковые, аппаратные, регенерации масел	Пламени
Помещения системы подпитки и дегазации масла маслonaполненных кабельных линий: агрегатов подпитки, коллекторов системы подпитки; дегазационных установок	Дымовой на черный дым и/или пламени
Помещение маслoводяных охладителей трансформаторов	Дымовой на черный дым и/или пламени
Помещения насосного оборудования	Дымовой
Помещения для механизмов управления затворами с масляными гидроподъемниками	Дымовой
Вспомогательные и подсобные помещения	
Помещения очистки, окраски затворов, краскозаготовительные, кладовая красок площадью от 100 до 500 м ²	Дымовой на черный дым и/или пламени
Тоже площадью более 500 м ²	Дымовой на черный дым и/или пламени
Помещения слесарно-механической мастерской, комнат мастера, кладовая	Дымовой
Сварочный пост	Тепловой
Помещения кладовых для хранения ограниченного количества ЛВЖ, ГЖ, горючих материалов	Дымовой на черный дым и/или пламени
Помещения кладовых для негорючих материалов, изделий в негорючей упаковке	Дымовой
Помещения кладовых для негорючих материалов, изделий в негорючей упаковке при компрессорных, мастерских и др.	Дымовой
Служебно-производственный корпус	
Кабельные туннели, кабельные шахты и кабельные этажи	Дымовой
Помещения АСУ ТП	Дымовой
Помещения мастерских (слесарная, электротехническая, механическая и др.). Комнаты мастера. Кладовые при мастерских	Дымовой
Мастерская по ремонту электродвигателей	Дымовой
Химическая лаборатория, склад реагентов.	Дымовой

Наименование технологического оборудования, установок и помещений	Тип извещателя
Электротехническая лаборатория	Дымовой
АТС. Линейно-аппаратный зал	Дымовой
Радиоузел	Дымовой
Серверная	Дымовой
Помещение дежурного персонала, комнаты отдыха, приема пищи	Дымовой
Бытовые помещения, кладовые одежды	Дымовой
Помещения инженерно-технического персонала	Дымовой
Помещения административно-хозяйствующего персонала	Дымовой
Помещения техархива и библиотеки	Дымовой
Закрытые распределительные устройства	
Трансформаторы мощностью 63 МВА и более напряжением 110 кВ и выше, установленные в ЗРУ. Кабельные туннели, кабельные шахты и кабельные этажи (согласно [1])	Дымовой
Мастерские	
Помещение трансформаторной мастерской	Дымовой
Кладовые трансформаторной мастерской	Дымовой
Здания подстанционного пункта управления (ППУ)	
Помещение кабельного этажа (согласно [1])	Дымовой
Релейный зал, помещение связи	Дымовой
Релейная лаборатория	Дымовой
Механическая мастерская	Дымовой
Хозяйственный двор	
Боксы для стоянки автомобилей	Пламени
Помещения для ремонта автомобилей	Пламени
Кузнечно-сварочные помещения	Тепловой
Помещения столярных мастерских	Дымовой

Приложение В
(рекомендуемое)

Типовые структурные схемы УПЗ для объектов защиты ГЭС/ГАЭС

Условные обозначения

Кабели

- Serial port. Кабель четырехпроводной
- Ethernet. Кабель экранированный, категории 5Е
- Ethernet. Патч-корд оптический
- Ethernet. Кабель оптический
- Ethernet. Кабель оптический огнестойкий
- Общая последовательная шина. Кабель огнестойкий
- Клавиатура, мышь
- Монитор
- Шлейф управления. Кабель огнестойкий
- Шлейф оповещения. Кабель огнестойкий
- Шлейф адресной сигнализации. Кабель огнестойкий
- Шлейф безадресной сигнализации. Кабель огнестойкий
- Термакабель

Разъёмы

- DB9 – Serial port
- RJ45 – Ethernet
- SC/ST – Fiber Optic Serial port
- PS2 – клавиатура, мышь
- VGA, DVI, HDMI – монитор
- VGA, USB – клавиатура, монитор
- 2-проводный

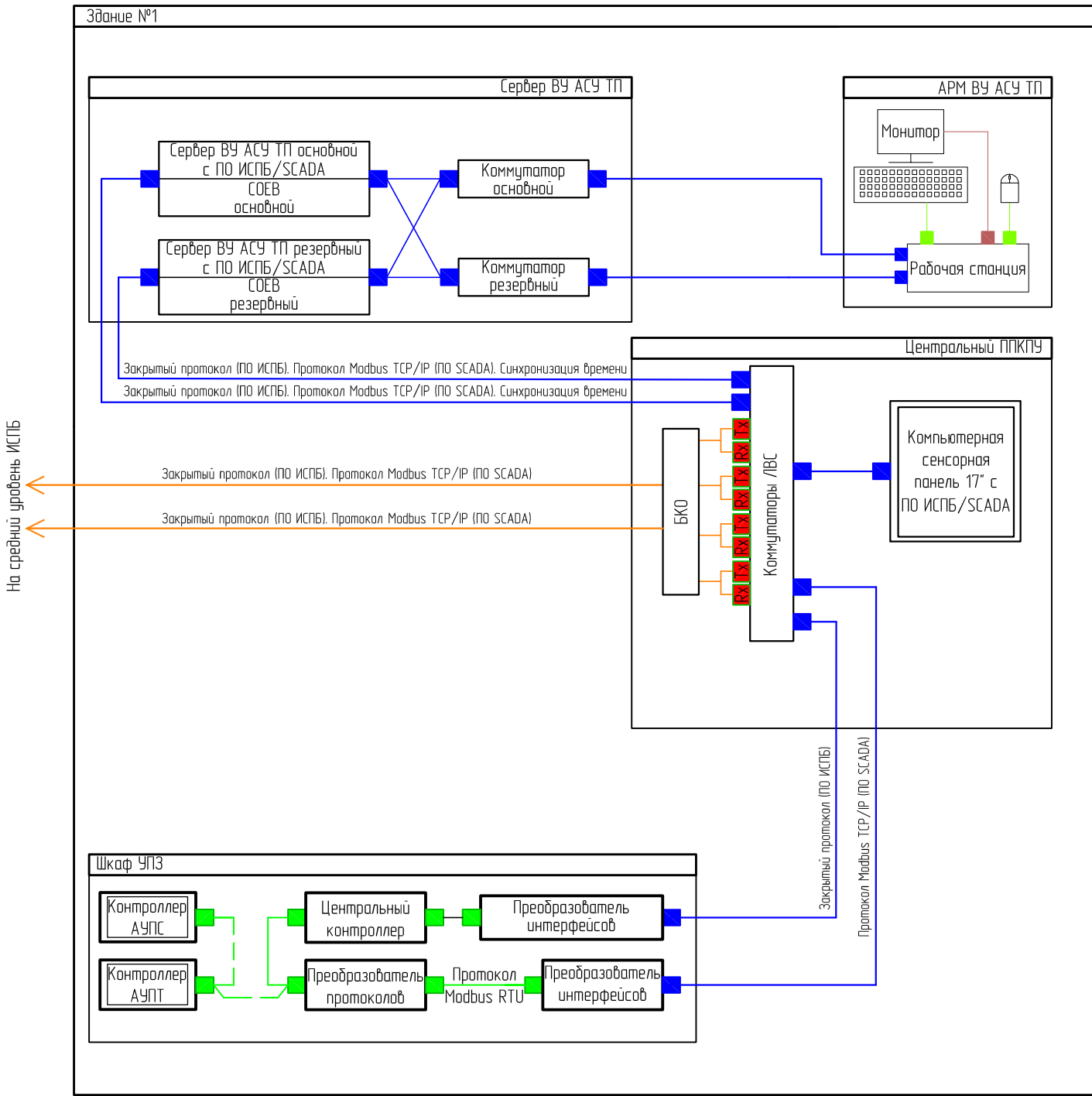
Устройства

- ПЗУ ЭП
- затвор дисковый ручной
- ороситель
- клапан узла управления дренажным
- сигнализатор давления универсальный
- электроконтактный манометр
- модуль порошкового пожаротушения/генератор огнетушащего азрозоля
- извещатель магнитоконтактный
- извещатель пожарный дымовой
- извещатель пожарный пламени
- извещатель пожарный ручной
- оповещатель пожарный звуковой
- оповещатель пожарный световой с надписью
- трубопровод системы автоматического водяного пожаротушения (заполненный водой)
- трубопровод системы автоматического водяного пожаротушения (сухотрубы)

Сокращения

- АРМ – автоматизированное рабочее место
- АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом
- АУПС – автоматическая установка пожарной сигнализации
- АУПТ – автоматическая установка пожаротушения
- БКО – блок кроссовый оптический
- ВУОС – выносное устройство оптической сигнализации
- ВУ АСУ ТП – верхний уровень АСУ ТП
- ГАЗС – гидроаккумулирующая электростанция
- ГОВА – генератор огнетушащего азрозоля
- ГЭС – гидроэлектростанция
- ДЗ – дифференциальная защита
- ЖК – жёкёй-насос
- ПЗУ ЭП – пожарное запорное устройство с электроприводом
- ИСПБ – интегрированная система пожарной безопасности
- ЛВС – локальная вычислительная сеть
- МПП – модуль порошкового пожаротушения
- НПО – насос пожарный основной
- НПР – насос пожарный резервный
- ПГУ – пеногенерирующее устройство
- РПН – устройство регулирования, предназначенное для регулирования напряжения без перерыва нагрузки и без отключения обмоток трансформатора от сети
- РУ – распределительное устройство с пневмозлектрическим управлением
- СДУ – сигнализатор дистанционный универсальный
- СОЕВ – система обеспечения единого времени
- СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией
- УПЗ – установка противопожарной защиты
- ЦПУ – центральный пункт управления
- ШУН – шкаф управления насосами
- ЭКМ – электроконтактный манометр
- BGB – извещатель магнитоконтактный
- ВТФ – извещатель пожарный пламени
- ВТН – извещатель пожарный дымовой
- ВТМ – извещатель пожарный ручной
- BIAL – оповещатель пожарный световой с надписью
- BIAS – оповещатель пожарный звуковой
- HMI – операторская панель человека-машинного интерфейса
- ХК – монтажная коробка

Типовая структурная схема верхнего уровня ИСПБ

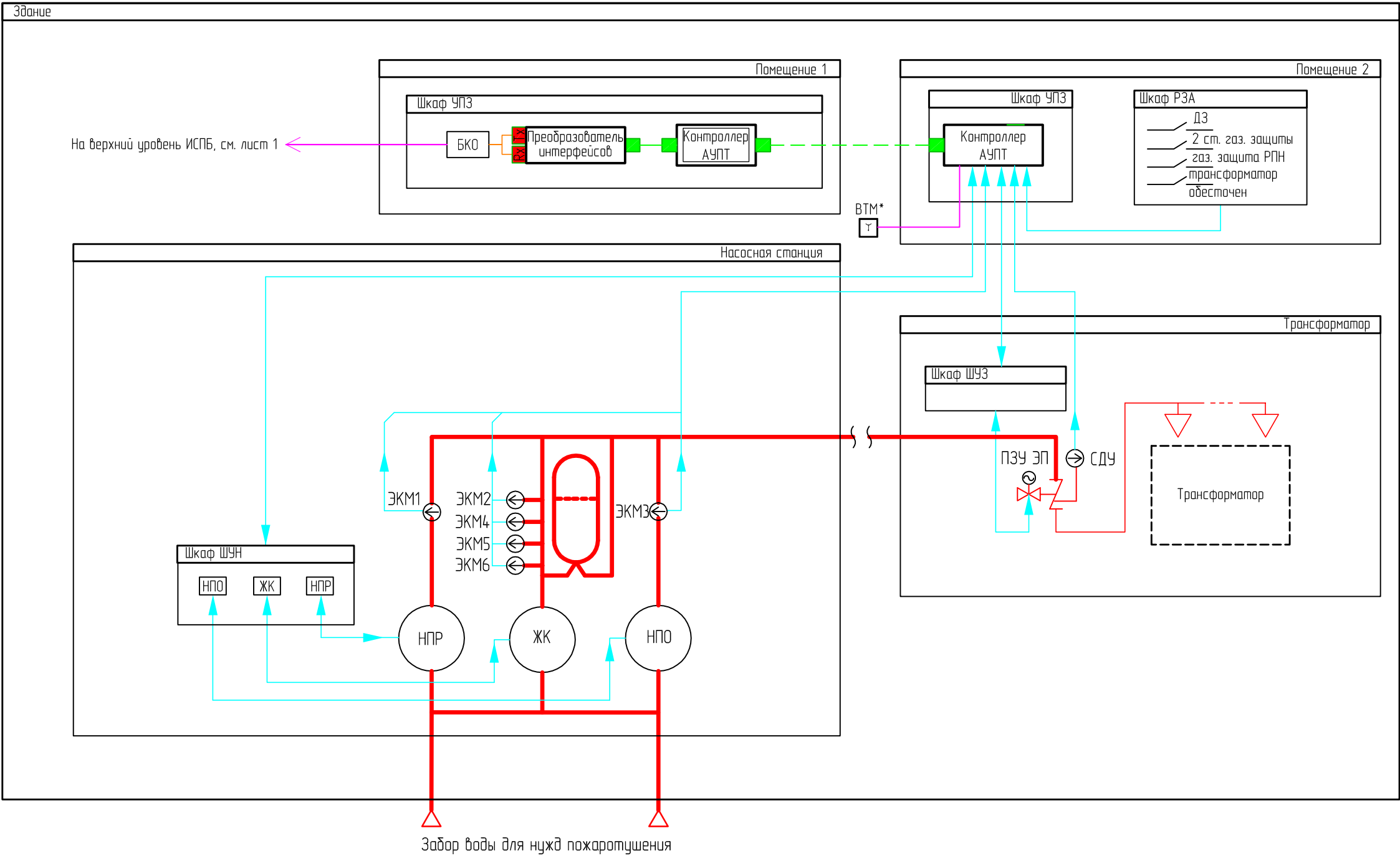


Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

- В данной схеме указаны варианты подключения оборудования ИСПБ в зависимости от места расположения шкафов на объекте.
- Компоновка шкафов УПЗ определяется на стадии проектирования. Рекомендуется минимизировать количество шкафов, группируя контроллеры АУПС/АУПТ/СОУЭ по функциональному назначению, например, защита одного объекта или оборудования.
- Под контроллером АУПС подразумеваются отдельные контроллеры АУПС и СОУЭ или единый контроллер, совмещающий функции АУПС и СОУЭ.
- Для организации физического канала связи по технологии Ethernet руководствоваться стандартом IEEE 802.3.
- Оборудование "АРМ АСУ ТП SCADA-системы", "Сервер АСУ ТП", указанные в "Здание №1", относится к оборудованию АСУ ТП ГЭС/ГАЭС. Состав и структура этой системы рассматриваются отдельным проектом, в данной схеме они приведены в качестве примера для демонстрации подключения в АСУ ТП ГЭС/ГАЭС.
- Подключение устройств к контроллерам зависит от типа применяемого оборудования.
- Рекомендуется для хранения базы данных ИСПБ использовать существующие мощности серверного оборудования АСУ ТП ГЭС. Создание индивидуального сервера ИСПБ допускается при наличии технико-экономического обоснования и согласования с Заказчиком.
- В данной схеме отражен обмен данными по закрытому и открытому протоколам. Рекомендуется использовать открытые протоколы обмена.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Типовые проектные решения ИСПБ	Стандия	Лист	Листов
							П	1	15
						Типовые структурные схемы УПЗ для объектов защиты ГЭС/ГАЭС			

Типовая структурная схема УПЗ для трансформаторов

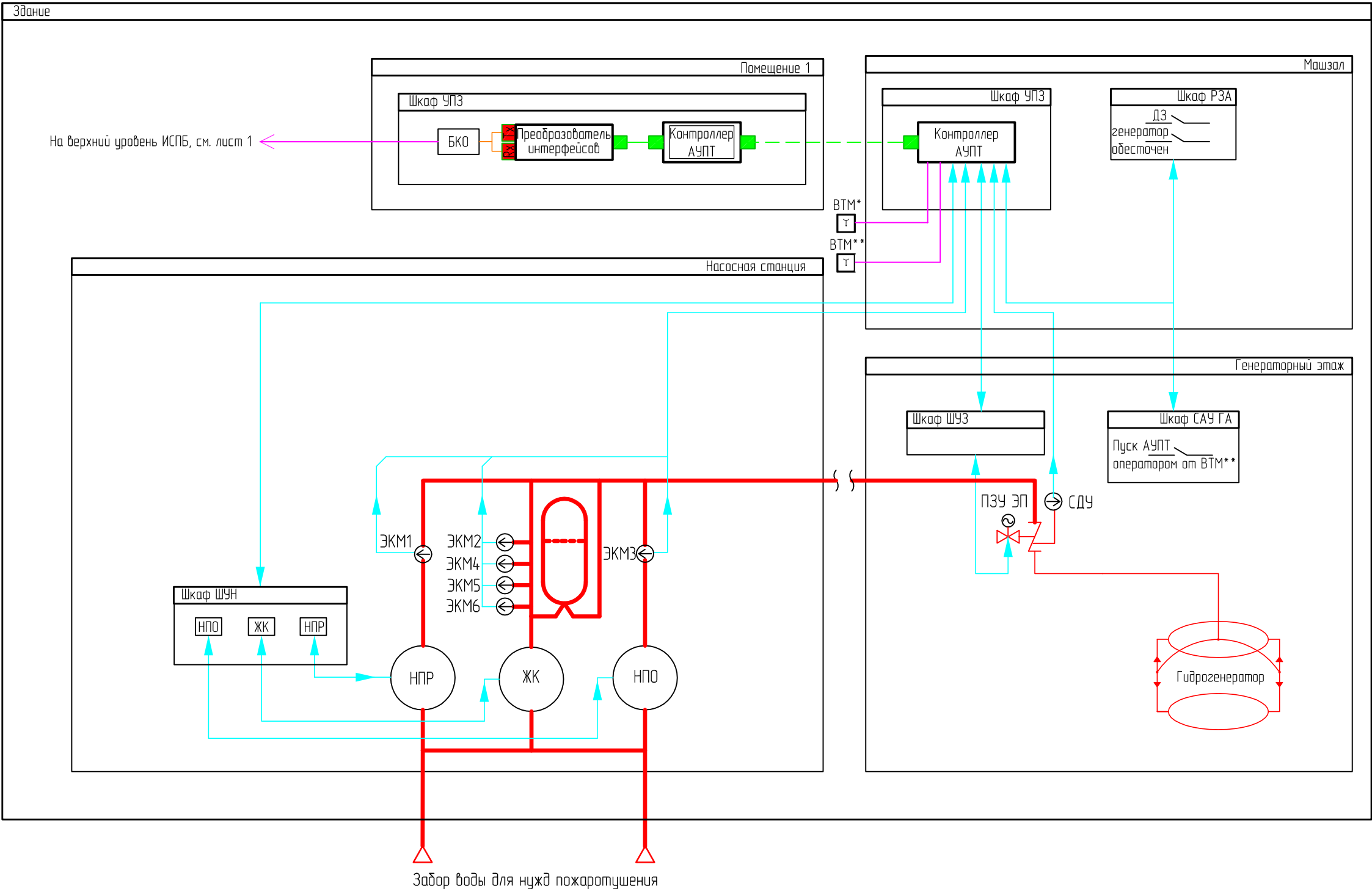


- 1 Типовой узел управления установки автоматического пожаротушения трансформатора распыленной водой отражен в разделе 5.
2 Шкаф УПЗ может быть выполнен как отдельный шкаф с контроллерами выполняющими функции УПЗ так и совмещенный с функционалом ШУЗ.
3 * Ручной пожарный извещатель, установленный на ЦПУ.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
						2

Типовая структурная схема УПЗ для гидрогенераторов



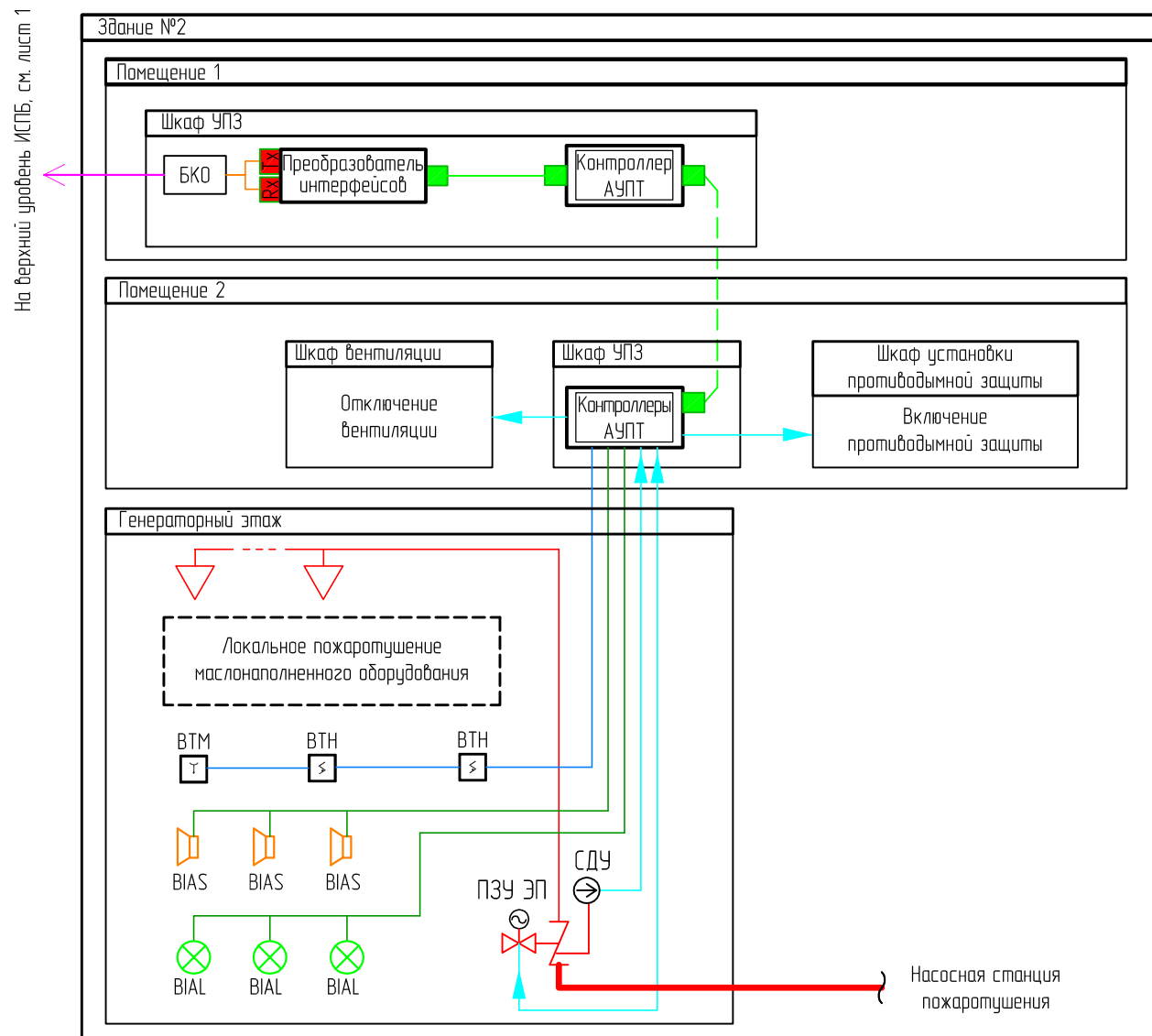
- 1 Типовой узел управления установки автоматического пожаротушения гидрогенератора распыленной водой отражен в разделе 5.
2 Шкаф УПЗ может быть выполнен как отдельный шкаф с контроллерами выполняющими функции УПЗ так и совмещенный с функционалом ШУЗ.
3 *Ручной пожарный извещатель, установленный на ЦПУ.
4 **Ручной пожарный извещатель, установленный на САУ ГА.

Инд. № подл.	Взам. инд. №
Подп. и дата	

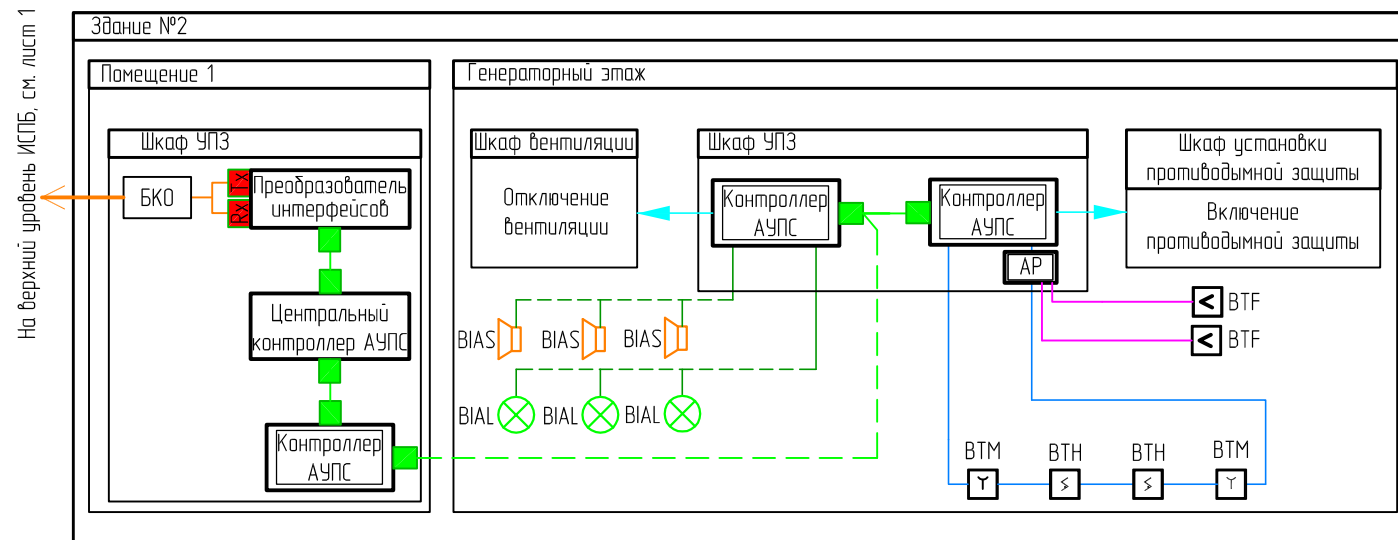
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
						3

Типовые структурные схемы УПЗ для генераторного этажа

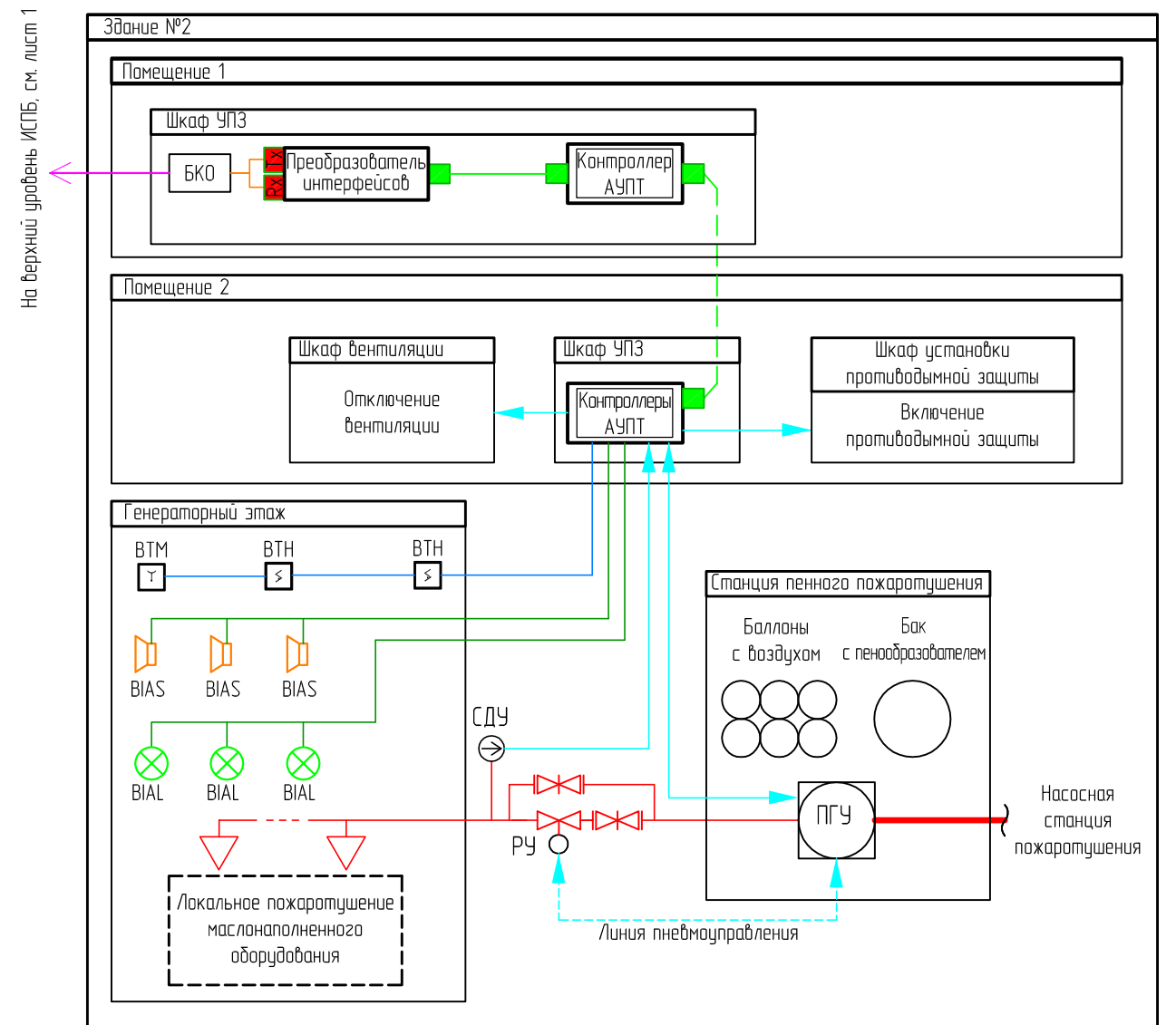
Типовая структурная схема УПЗ для генераторного этажа с применением водяного АУПТ



Типовая структурная схема ЧПЗ для генераторного этажа с применением АУПС



Типовая структурная схема УПЗ для генераторного этапа с применением пенного АУПТ



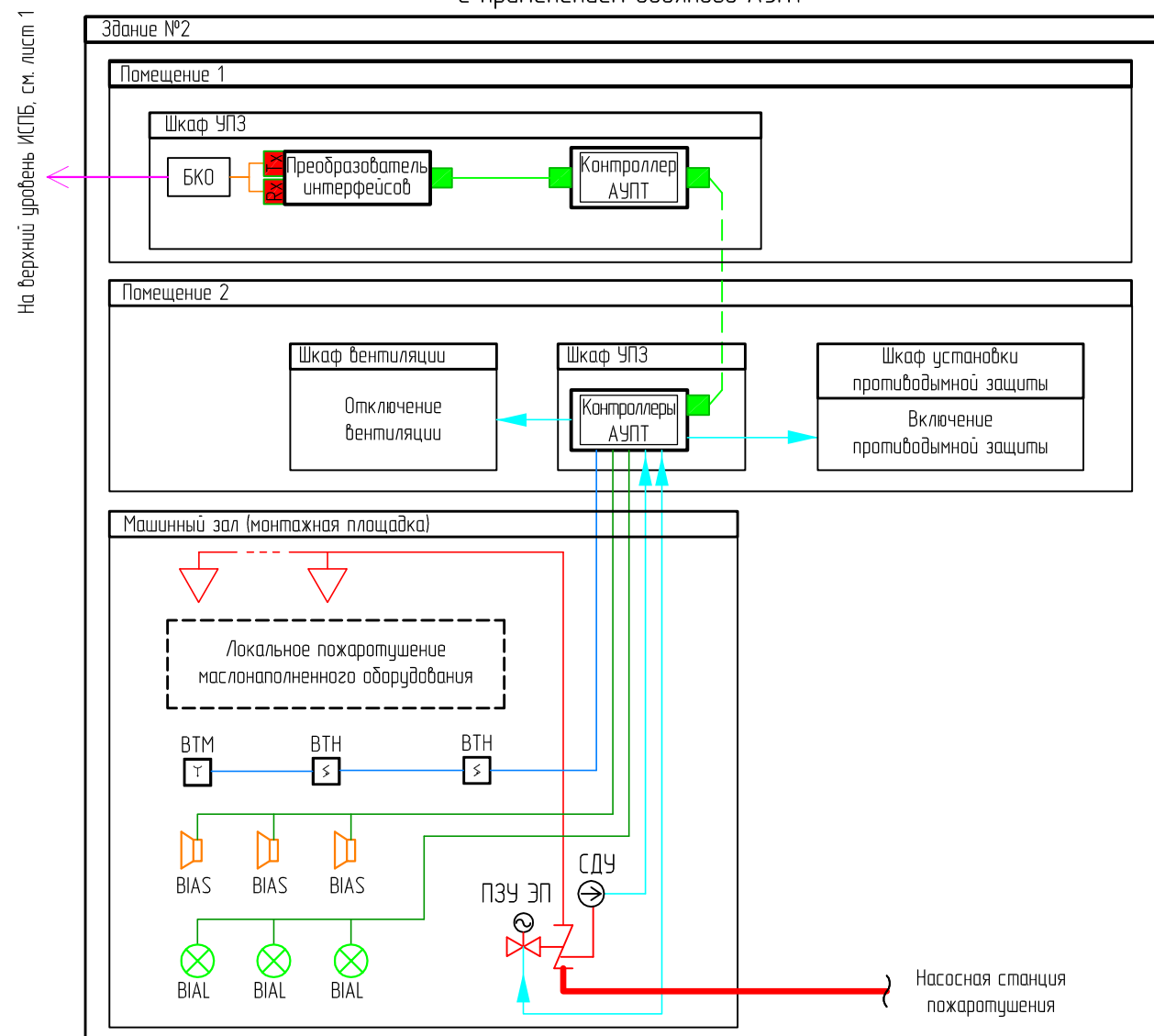
1 Так как в качестве пожарной нагрузки выступает горячая жидкость, использовать извещатели пламени и/или дымовые извещатели, реагирующие на чёрный дым.

							Лист
							4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

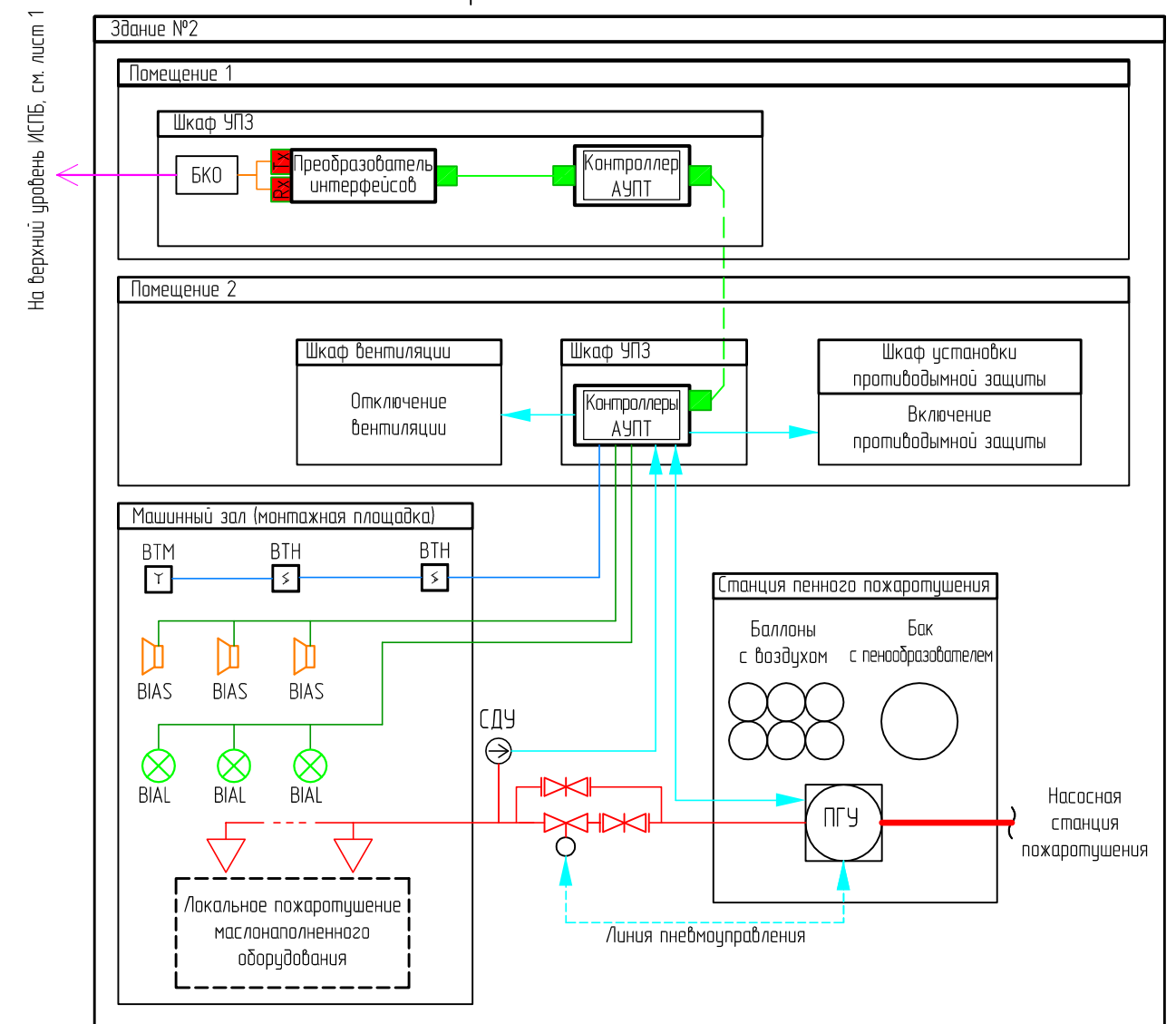
Формат А3

Типовые структурные схемы УПЗ для машинного зала и монтажной площадки

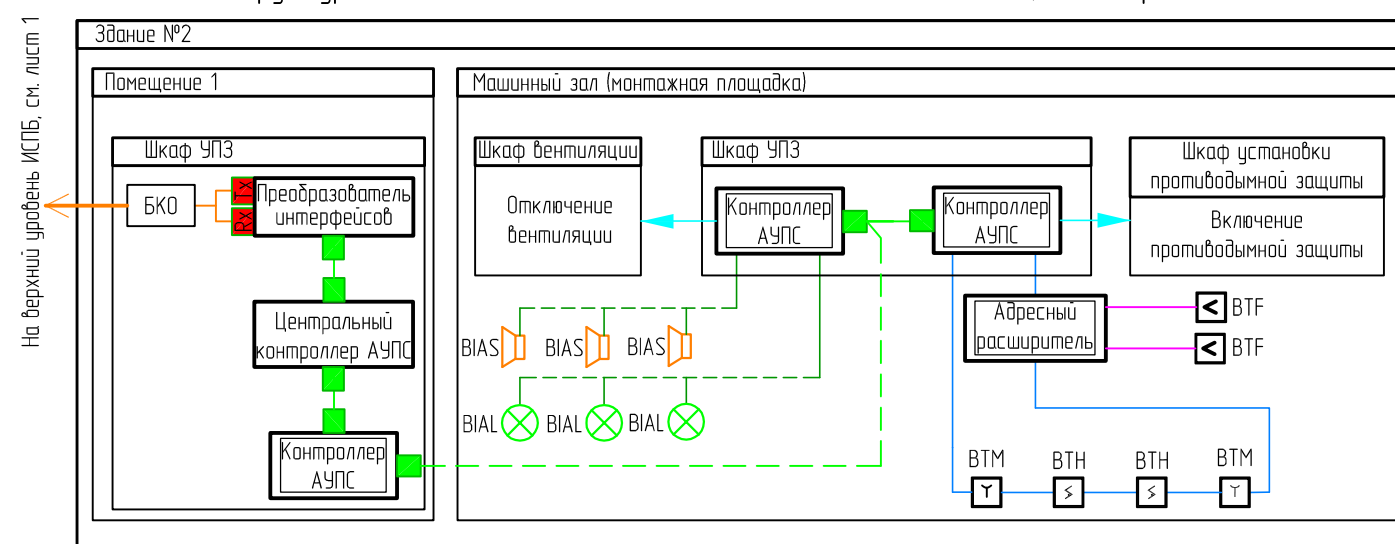
Типовая структурная схема УПЗ для машинного зала и монтажной площадки с применением водяного АУПТ



Типовая структурная схема УПЗ для машинного зала и монтажной площадки с применением пенного АУПТ



Типовая структурная схема УПЗ для машинного зала и монтажной площадки с применением АУПС



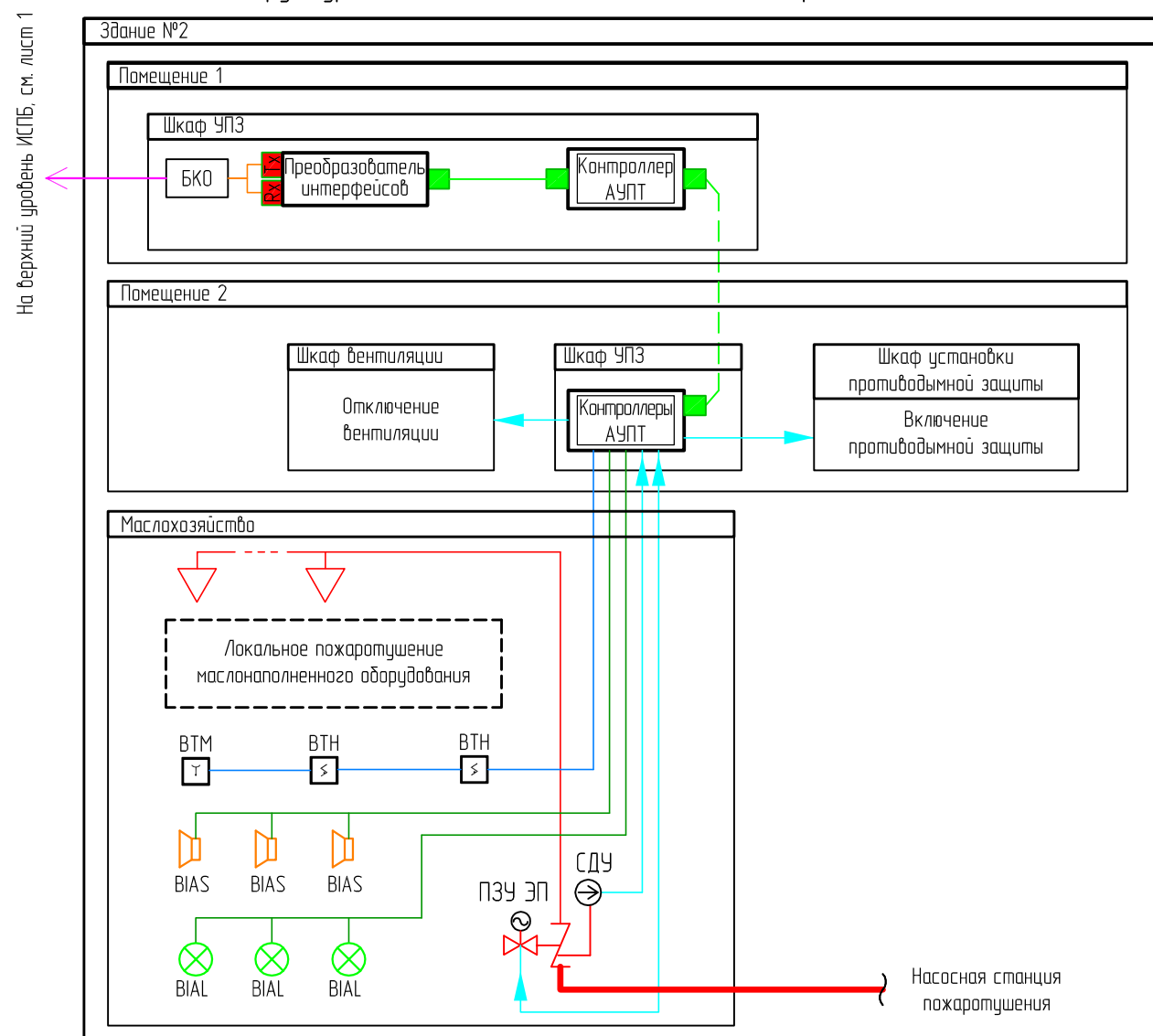
1 Если маслonaполненное оборудование размещено в машинном зале, то использовать дымовые извещатели реагирующие на чёрный дым, а если маслonaполненное оборудование находится не в машинном зале – применить дымовые извещатели и/или линейные извещатели с алгоритмом защиты от срабатываний при пересечении сигнала с посторонними предметами.

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

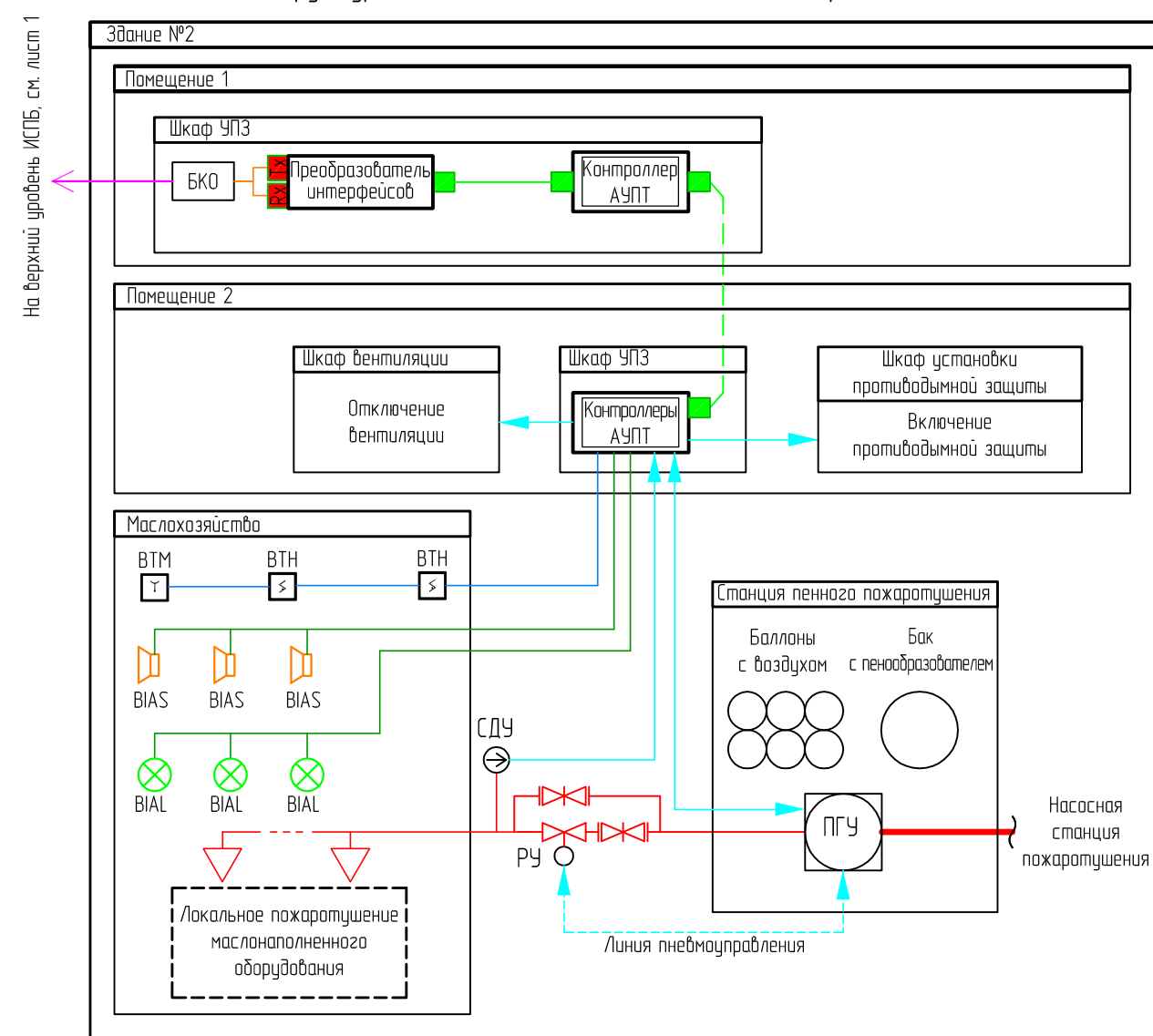
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
		5				

Типовые структурные схемы УПЗ для маслохозя́йства

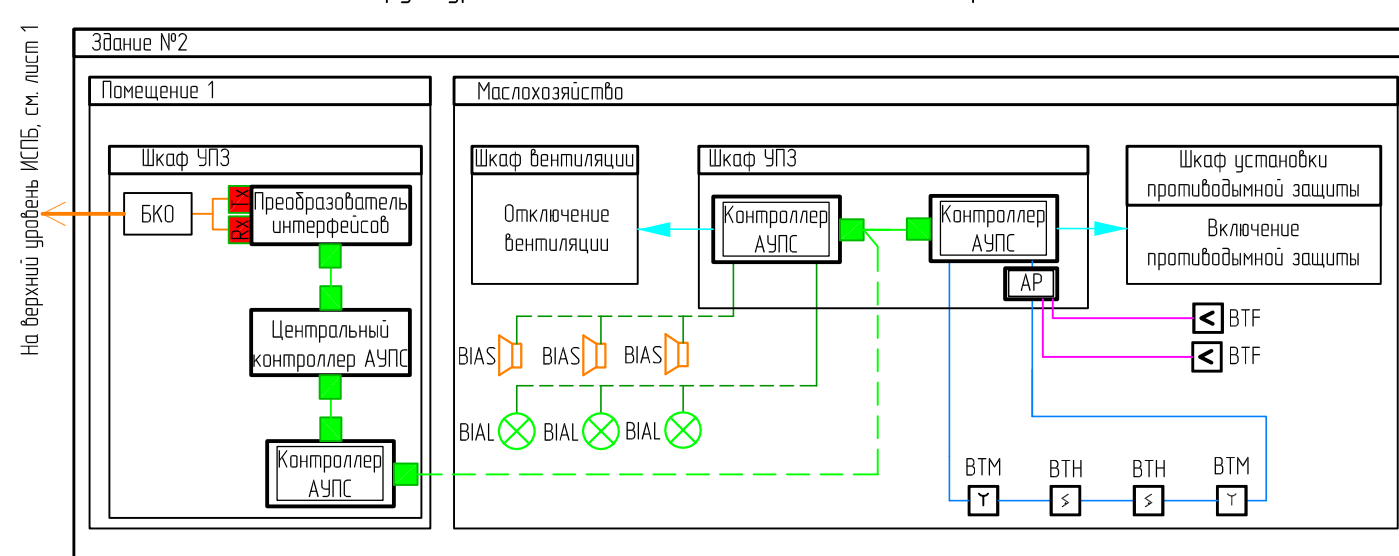
Типовая структурная схема УПЗ для маслохозя́йства с применением водяного АУПТ



Типовая структурная схема УПЗ для маслохозя́йства с применением пенного АУПТ



Типовая структурная схема УПС для маслохозя́йства с применением АУПС



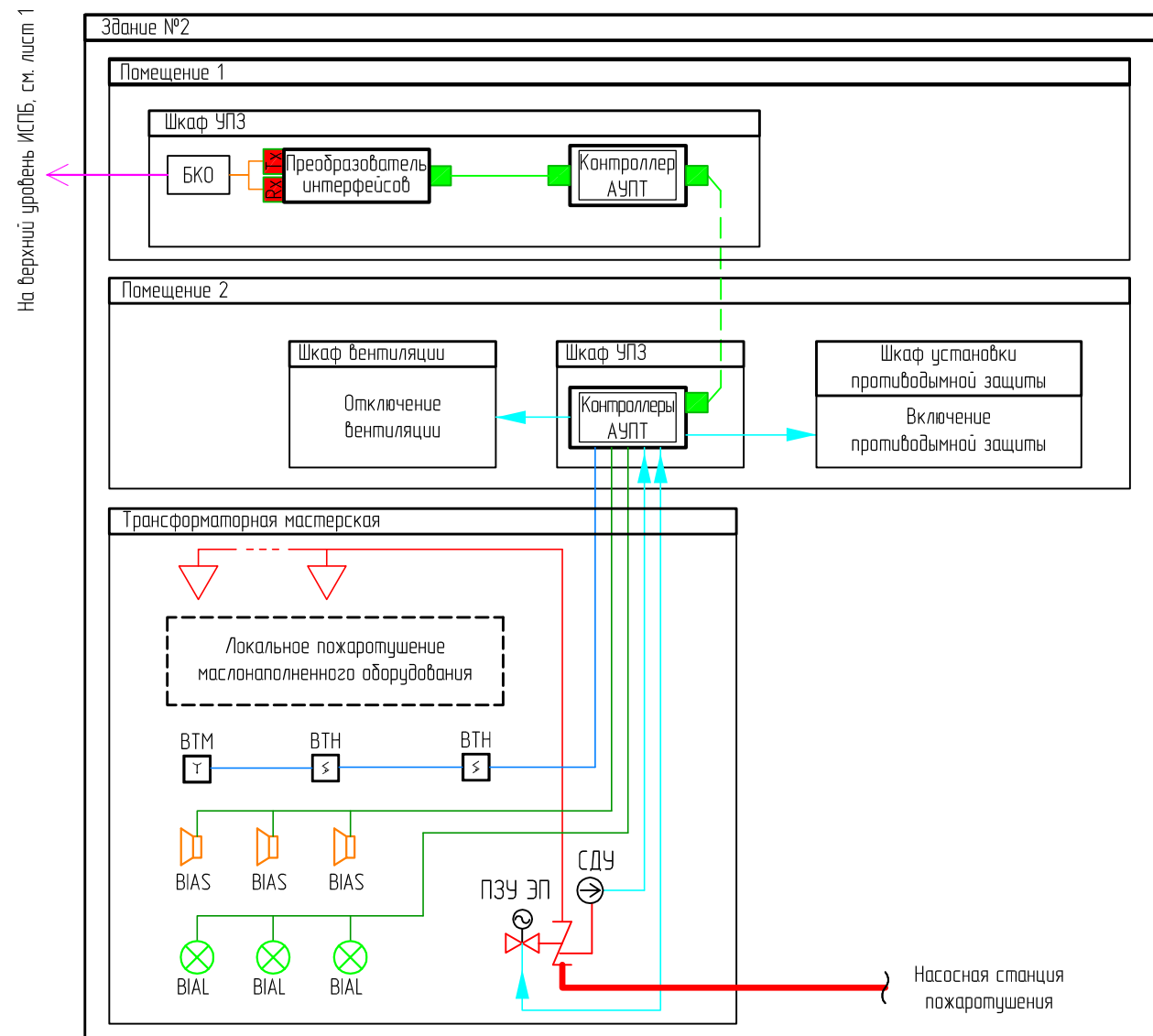
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.лч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

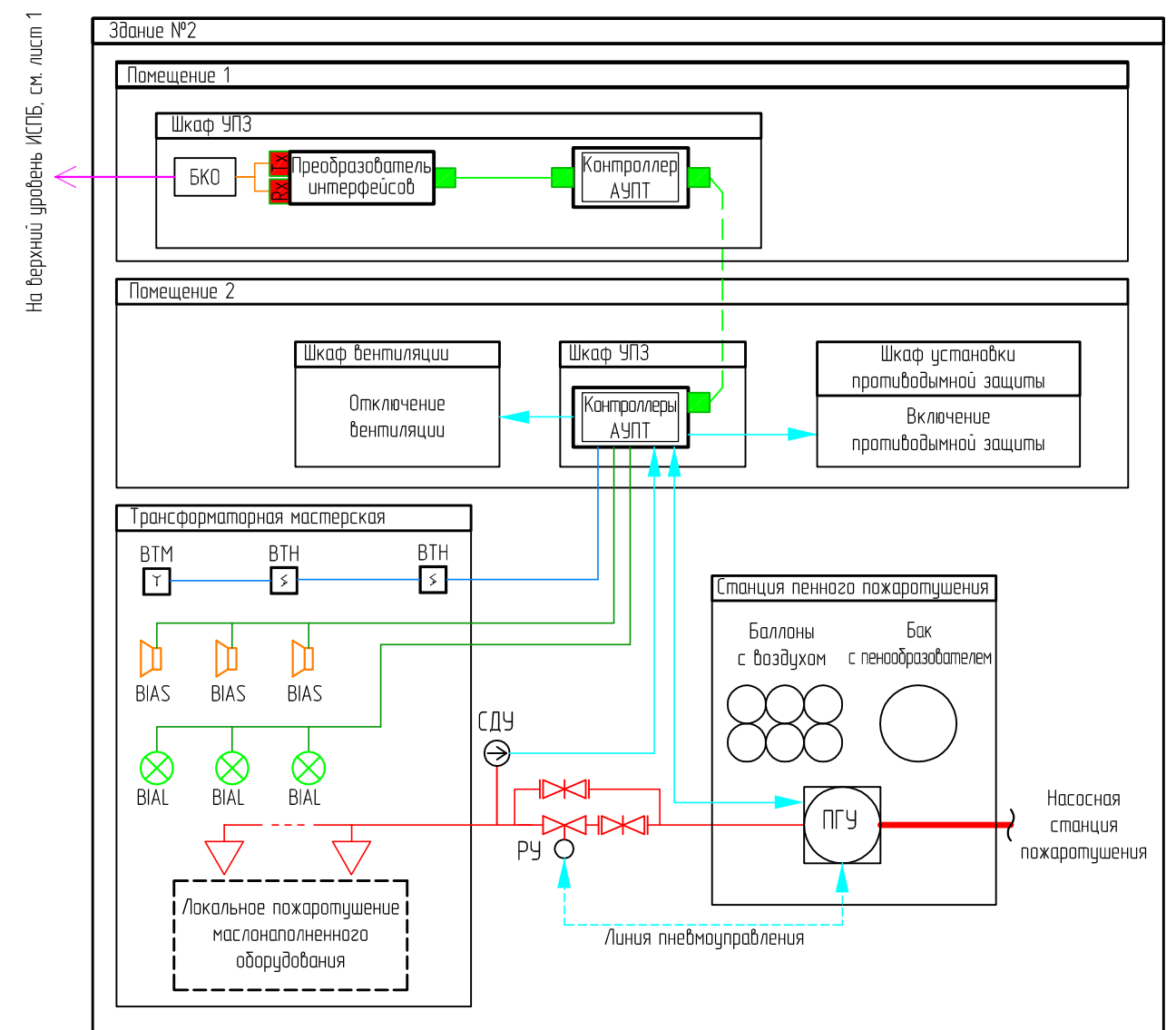
Лист
6

Типовые структурные схемы УПЗ для трансформаторных мастерских

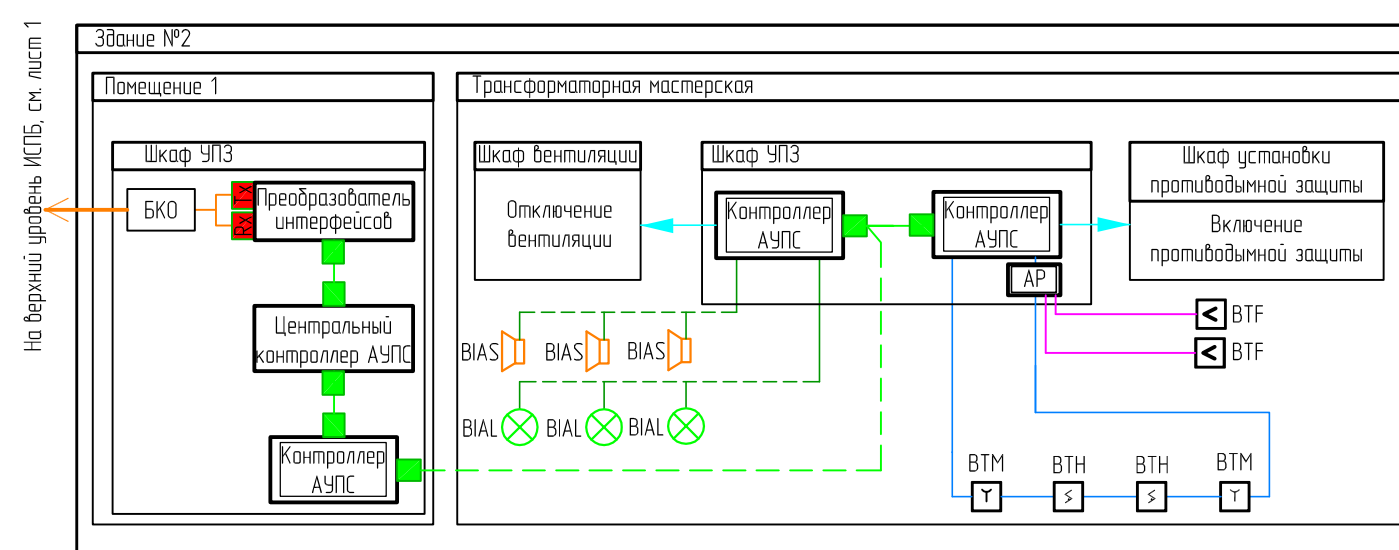
Типовая структурная схема УПЗ для трансформаторных мастерских с применением водяного АУПТ



Типовая структурная схема УПЗ для трансформаторных мастерских с применением пенного АУПТ



Типовая структурная схема ЧПЗ для трансформаторных мастерских с применением АУПС



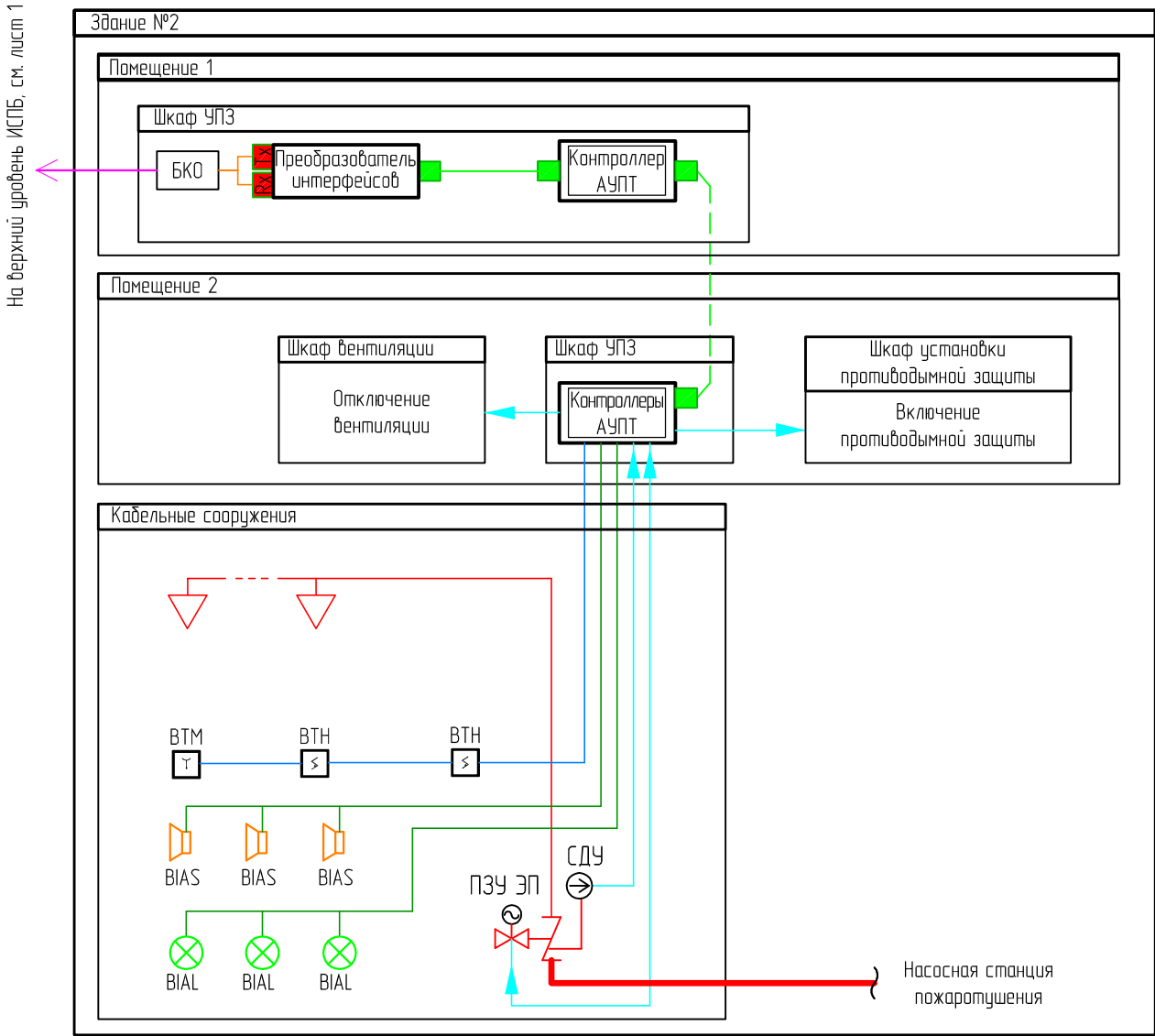
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №

							Лист
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

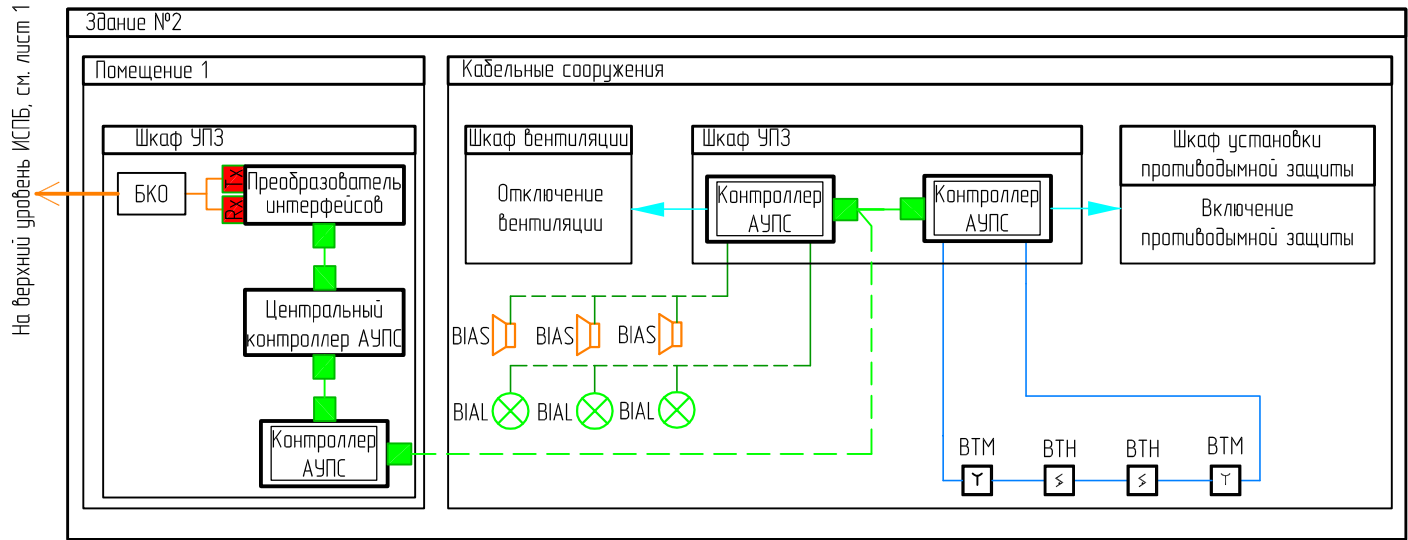
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №

Типовые структурные схемы УПЗ для кабельных сооружений

Типовая структурная схема УПЗ для кабельных сооружений с применением водяного АУПТ



Типовая структурная схема УПЗ для кабельных сооружений с применением АУПС

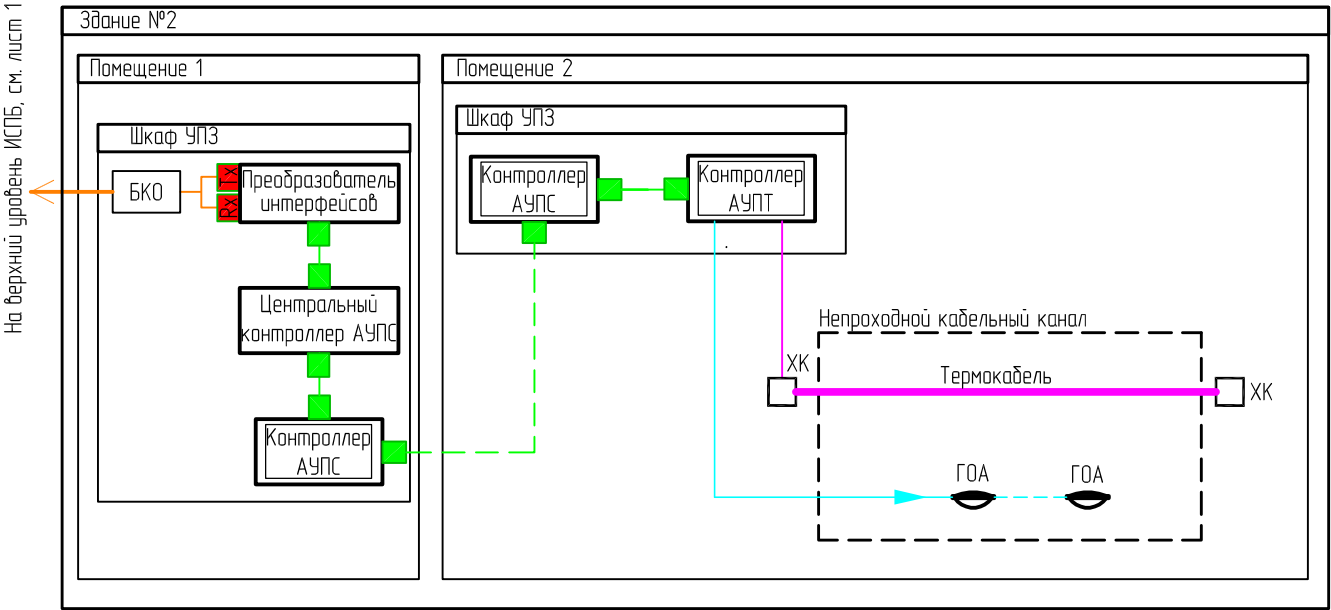


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

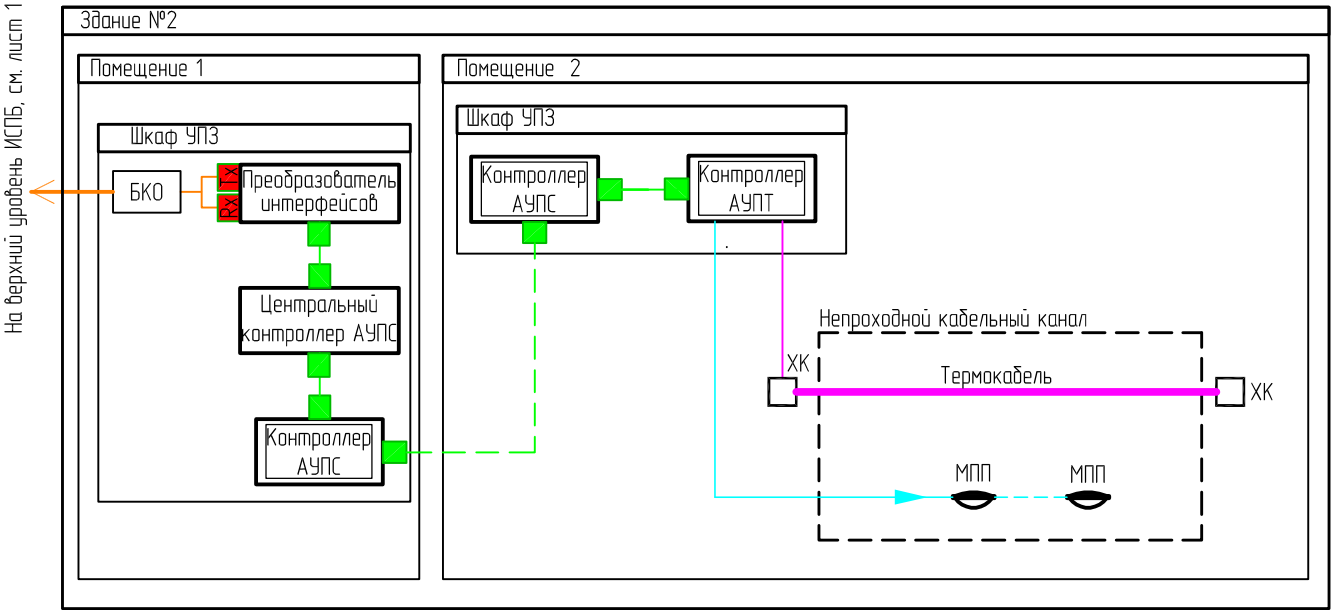
Лист
8

Типовые структурные схемы УПЗ для непроходных кабельных каналов

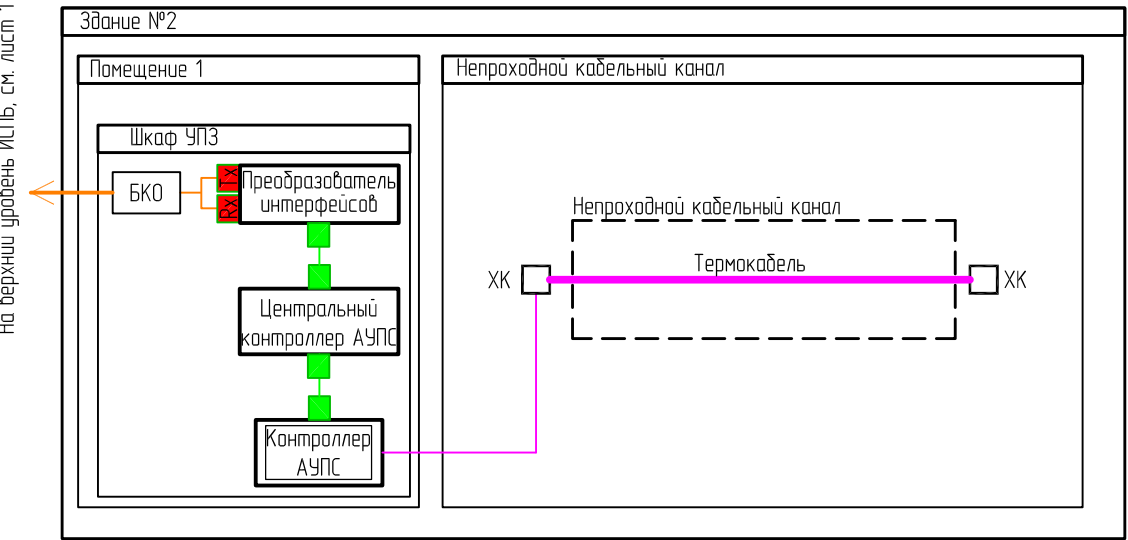
Типовая структурная схема УПЗ для непроходных кабельных каналов с применением аэрозольного АУПТ



Типовая структурная схема УПЗ для непроходных кабельных каналов с применением порошкового АУПТ



Типовая структурная схема УПЗ для непроходных кабельных каналов с применением АУПС



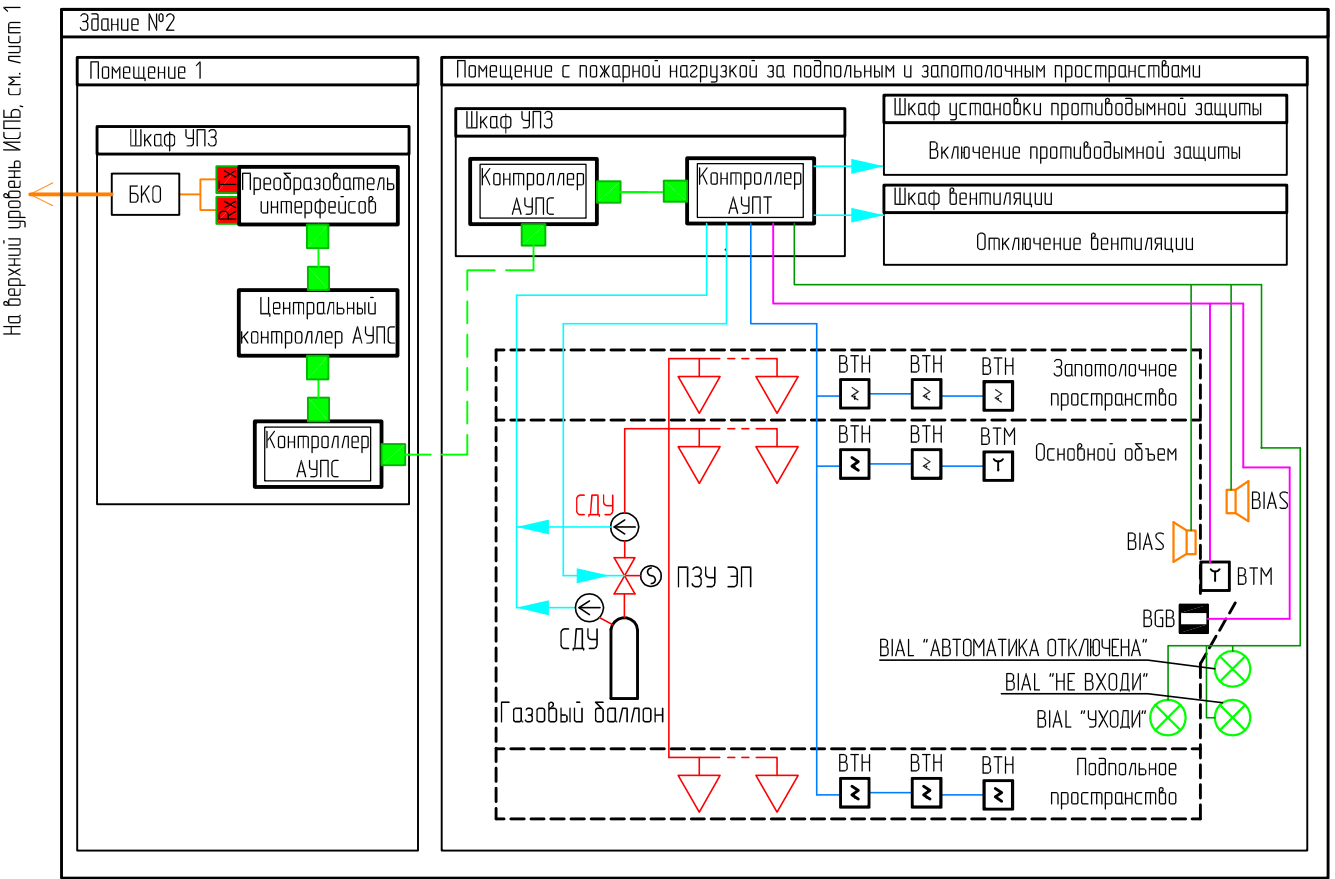
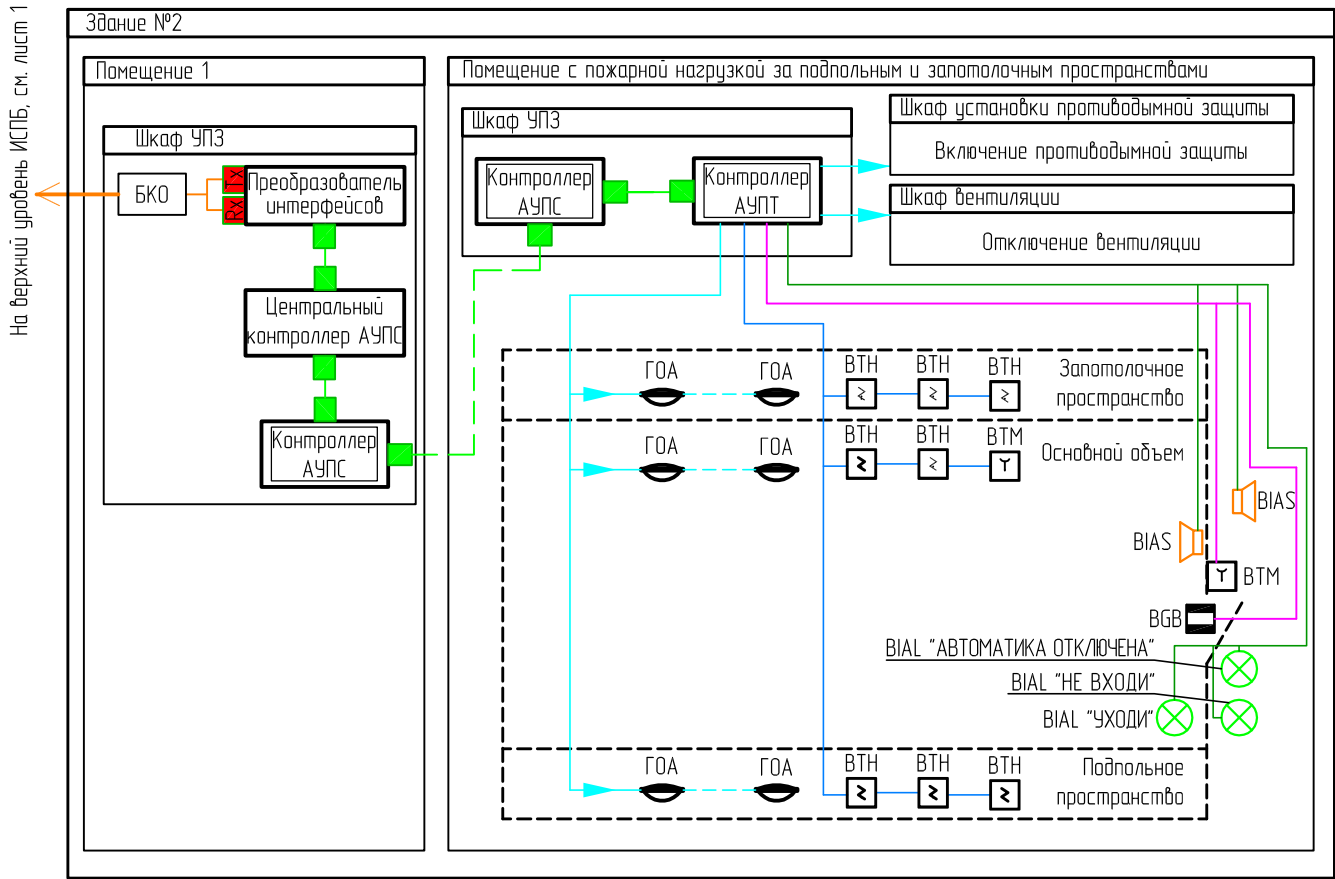
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
						9

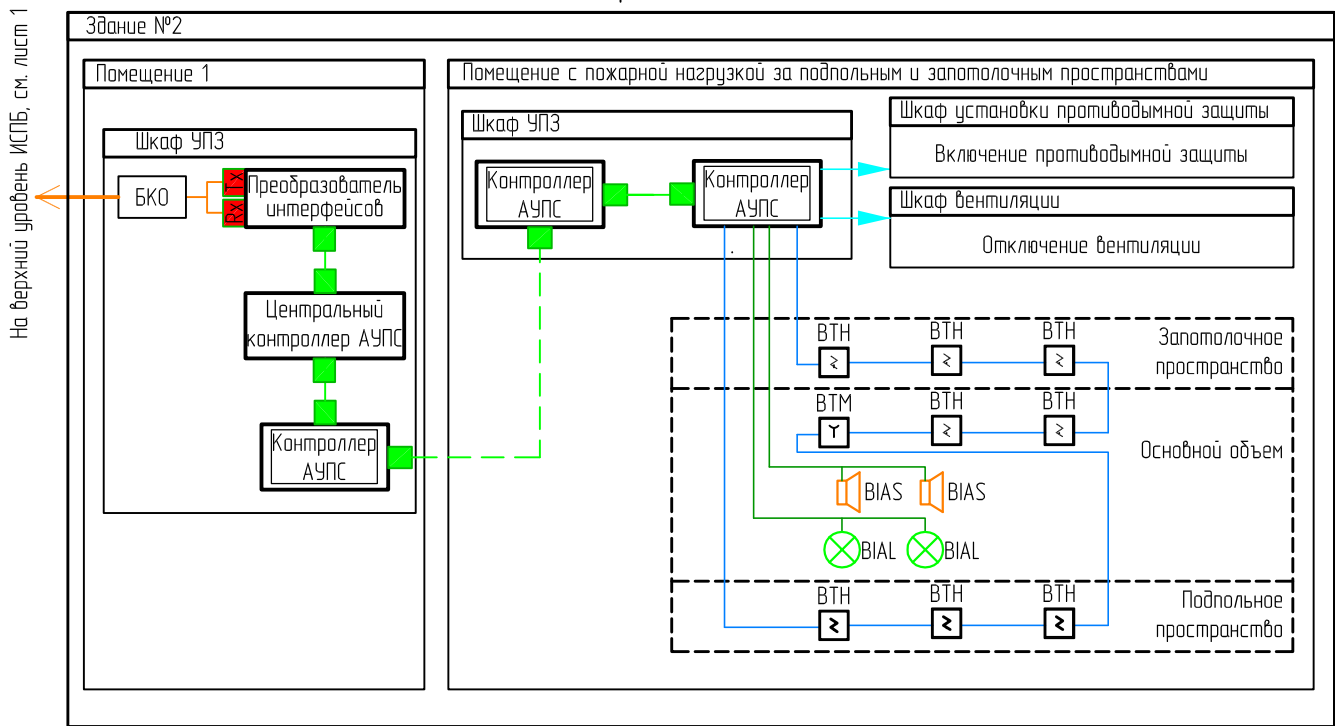
Типовые структурные схемы УПЗ для подпольных и запотолочных кабельных каналов

Типовая структурная схема УПЗ для подпольных и запотолочных кабельных каналов с применением аэрозольного АУПТ

Типовая структурная схема УПЗ для подпольных и запотолочных кабельных каналов с применением газового АУПТ



Типовая структурная схема УПЗ для подпольных и запотолочных кабельных каналов с применением АУПС



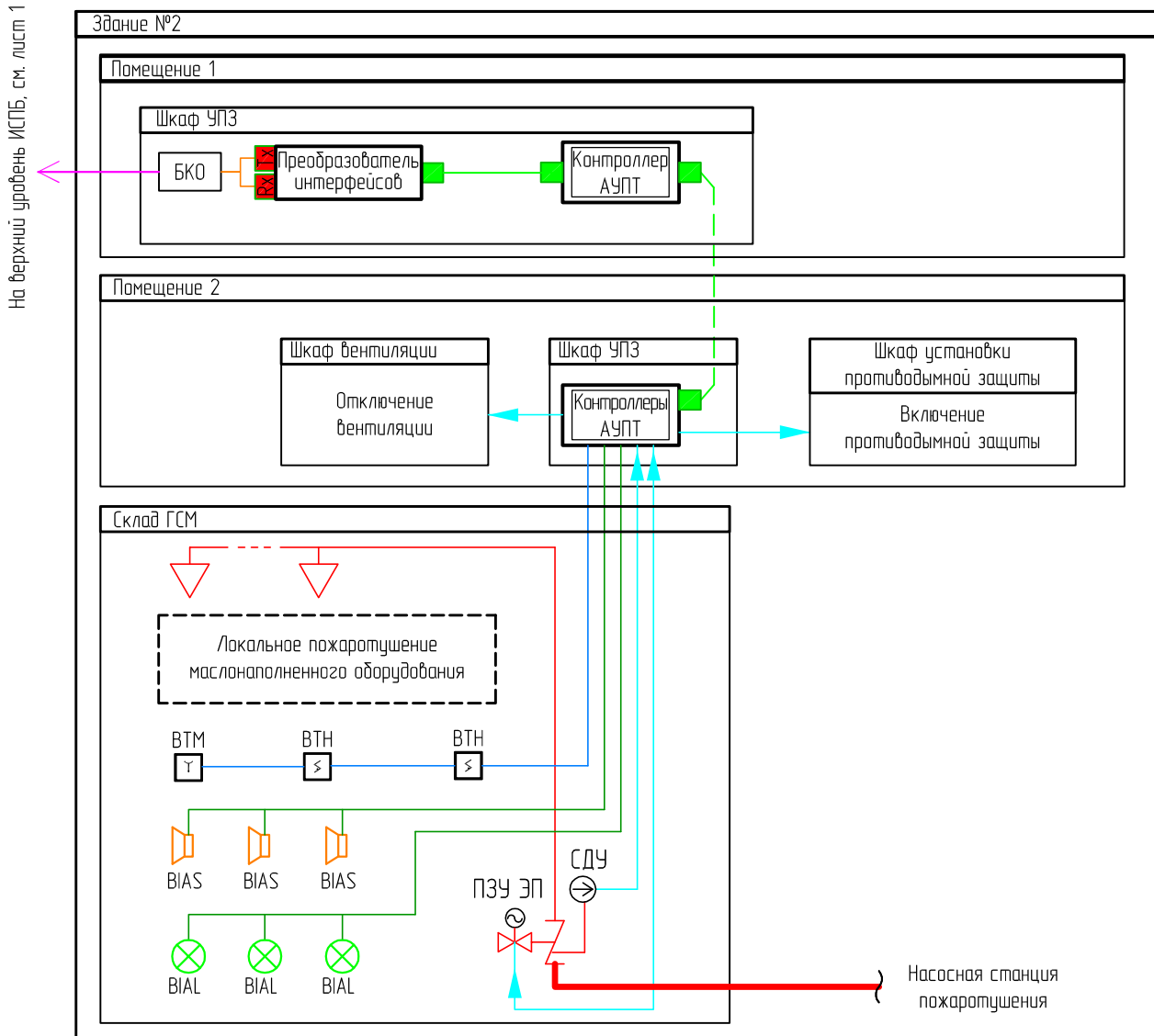
1 Необходимость оснащения УПЗ подпольных и запотолочных кабельных каналов определяется на этапе проектирования, с учетом расчетов пожарной нагрузки в соответствии с требованиями приложения А.2 СП5.13130.2009, а так же положений пункта 1 статьи 6 и пункта 4 статьи 4 Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №

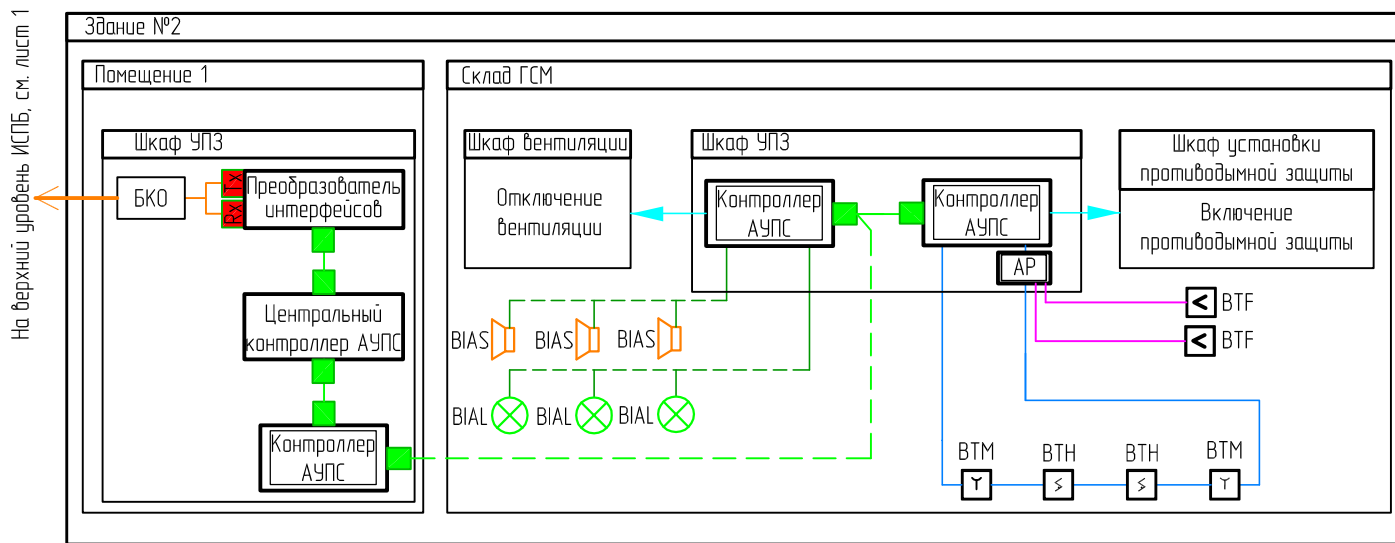
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
		10				

Типовые структурные схемы УПЗ для склада ГСМ

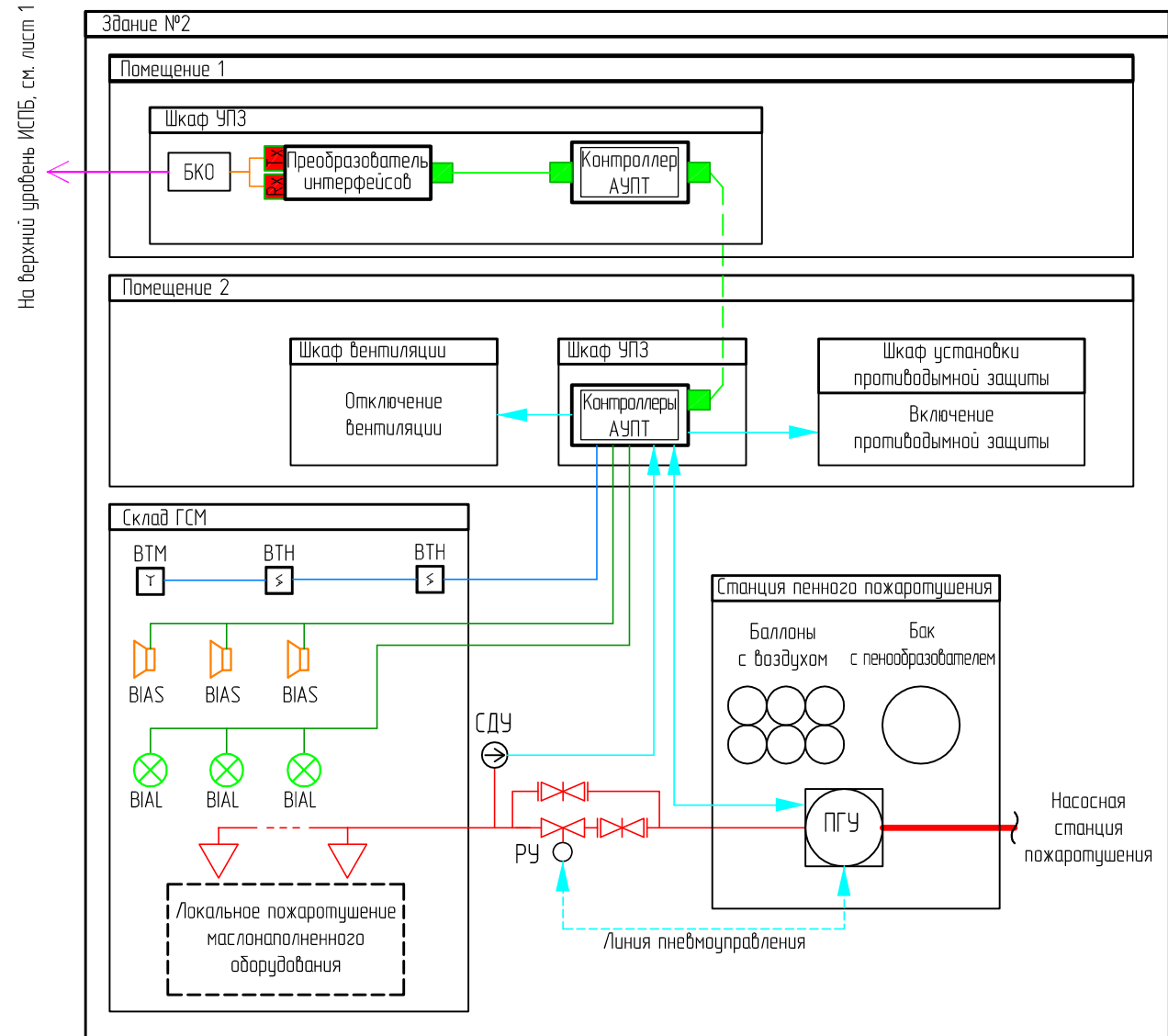
Типовая структурная схема УПЗ для склада ГСМ с применением водяного АУПТ



Типовая структурная схема УПЗ для склада ГСМ с применением АУПО



Типовая структурная схема УПЗ для склада ГСМ с применением пенного АУПТ



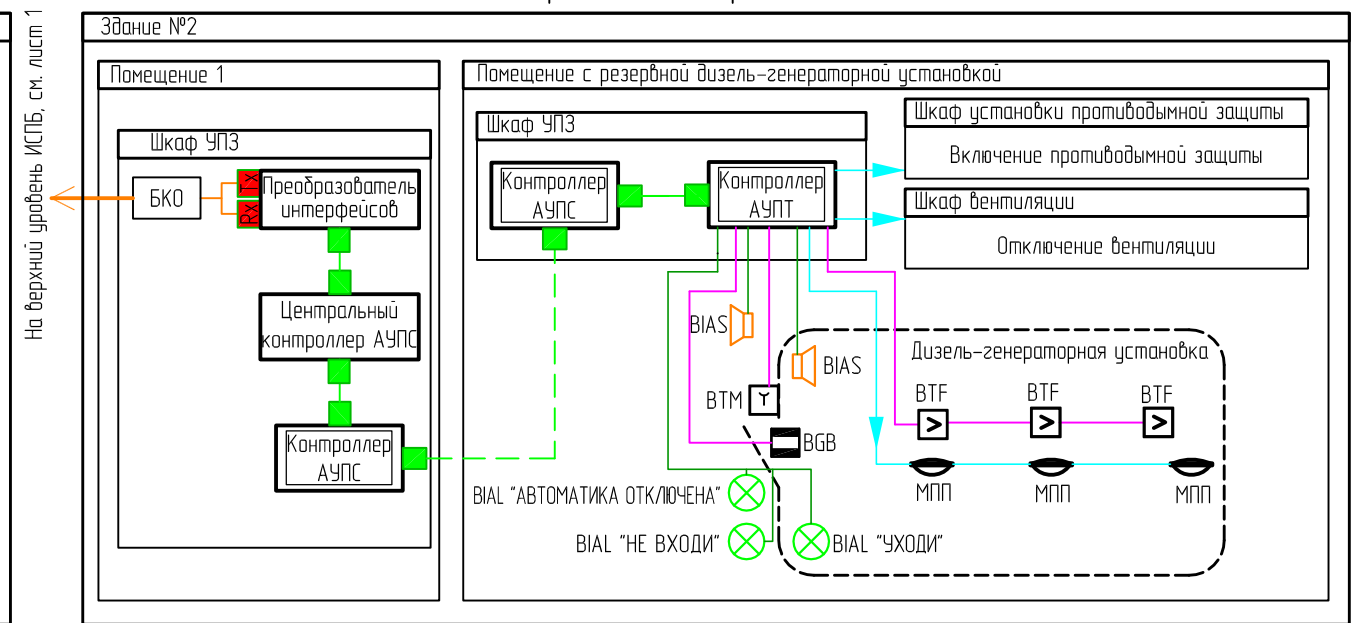
1 Так как в качестве пожарной нагрузки выступает горячая жидкость, использовать извещатели пламени и/или дымовые извещатели, реагирующие на чёрный дым.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №

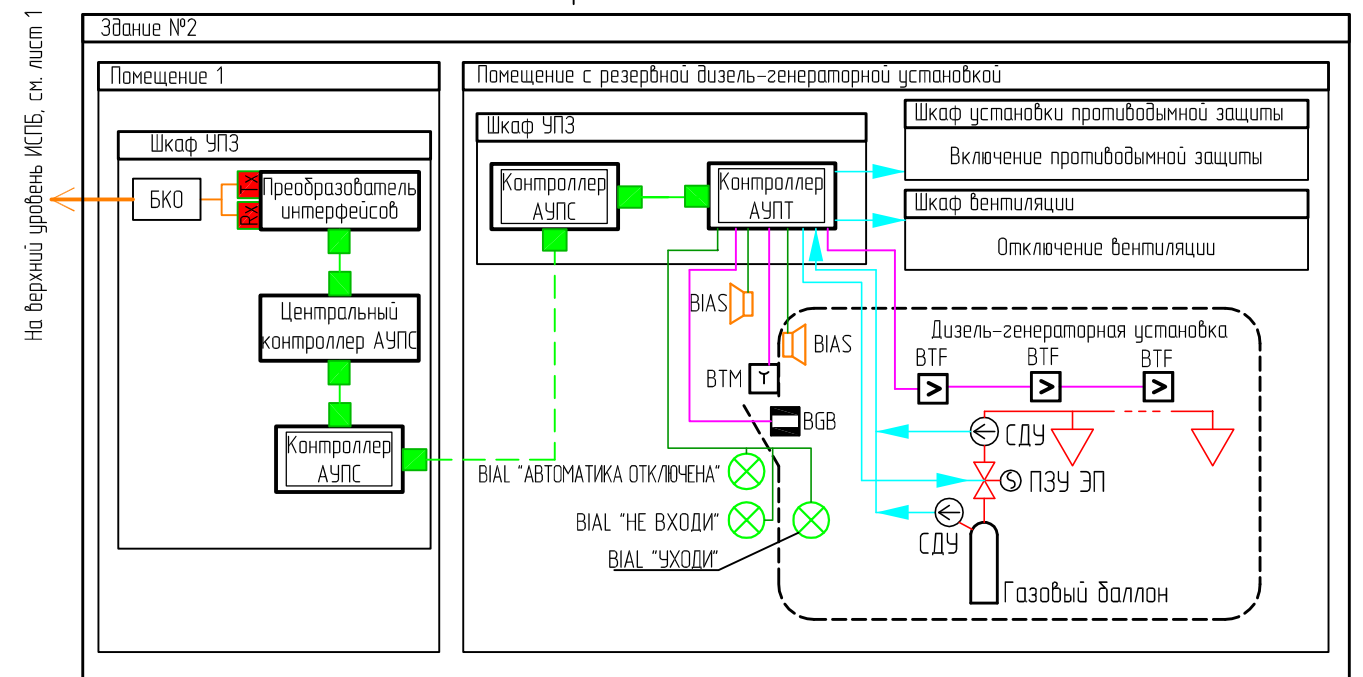
Изм.	Кол.лч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Лист	
11	

Типовая структурная схема УПЗ для резервных дизель-генераторных установок с применением порошкового АУПТ



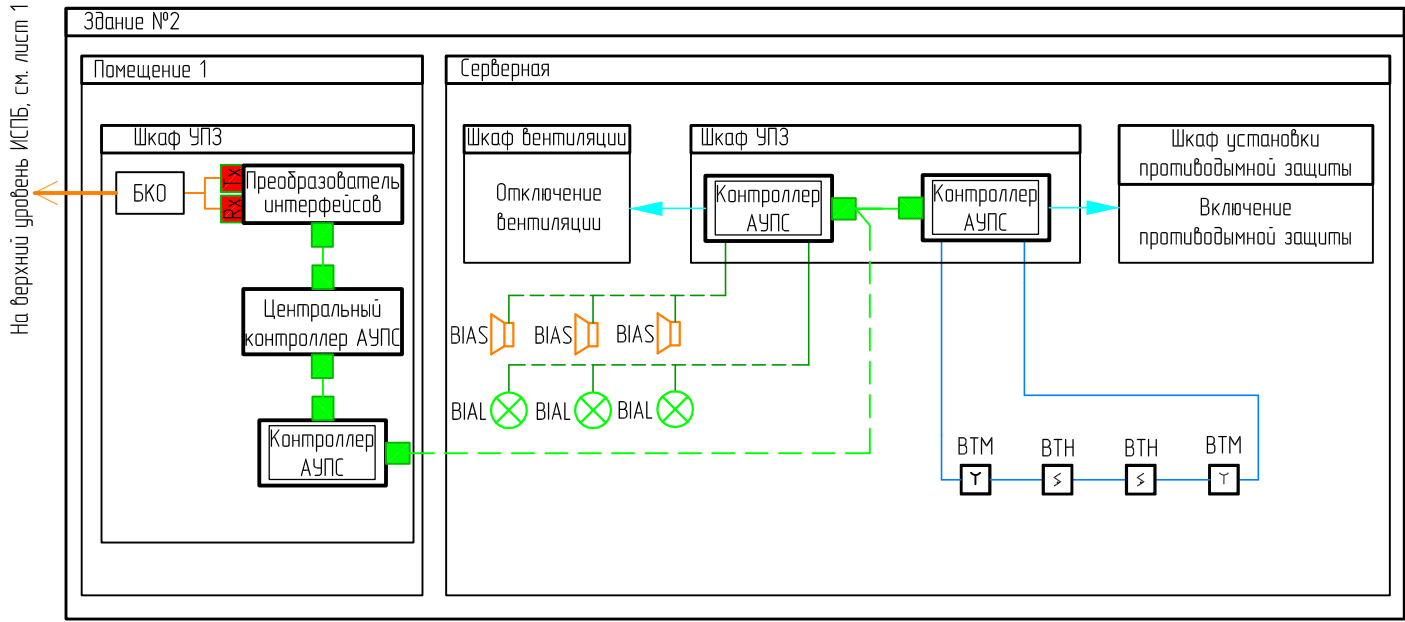
Типовая структурная схема УПЗ для резервных дизель-генераторных установок с применением газового АУПТ



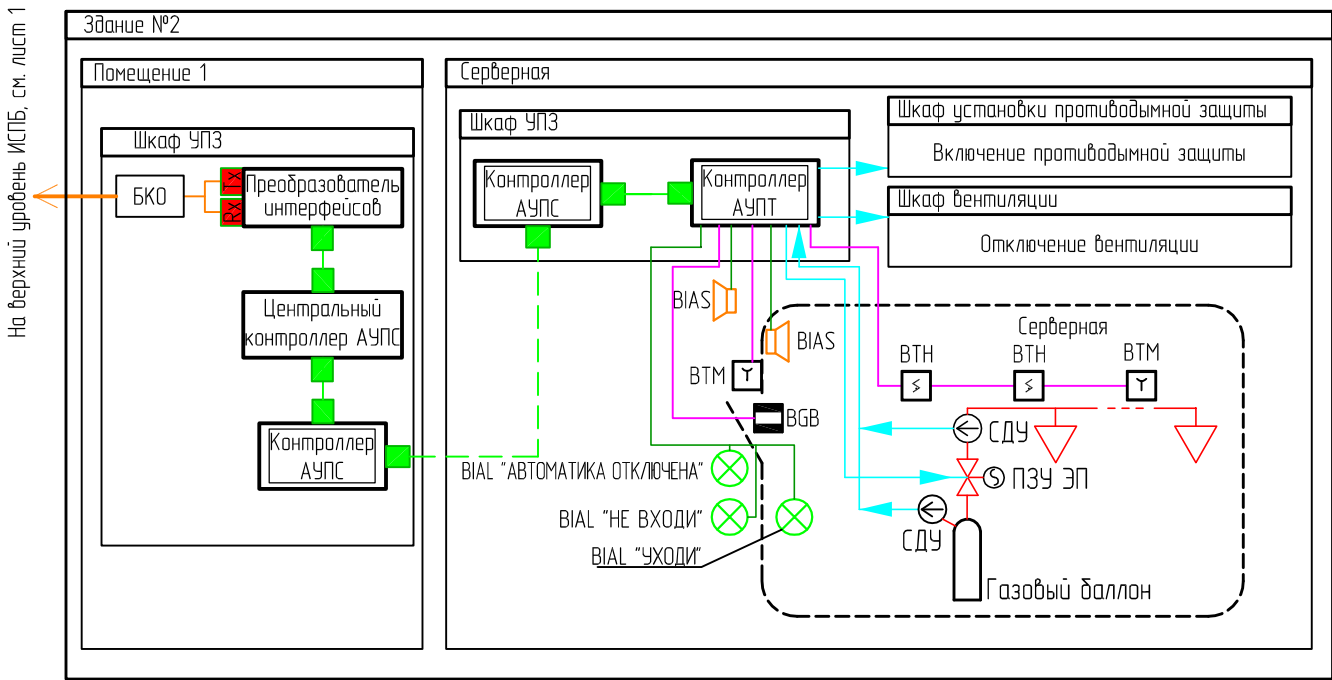
- | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|------|
| | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | 12 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | |

Типовые структурные схемы УПЗ для серверных

Типовая структурная схема УПЗ для серверных с применением АУПС



Типовая структурная схема ЧПУ для серверных с применением газового АУПТ

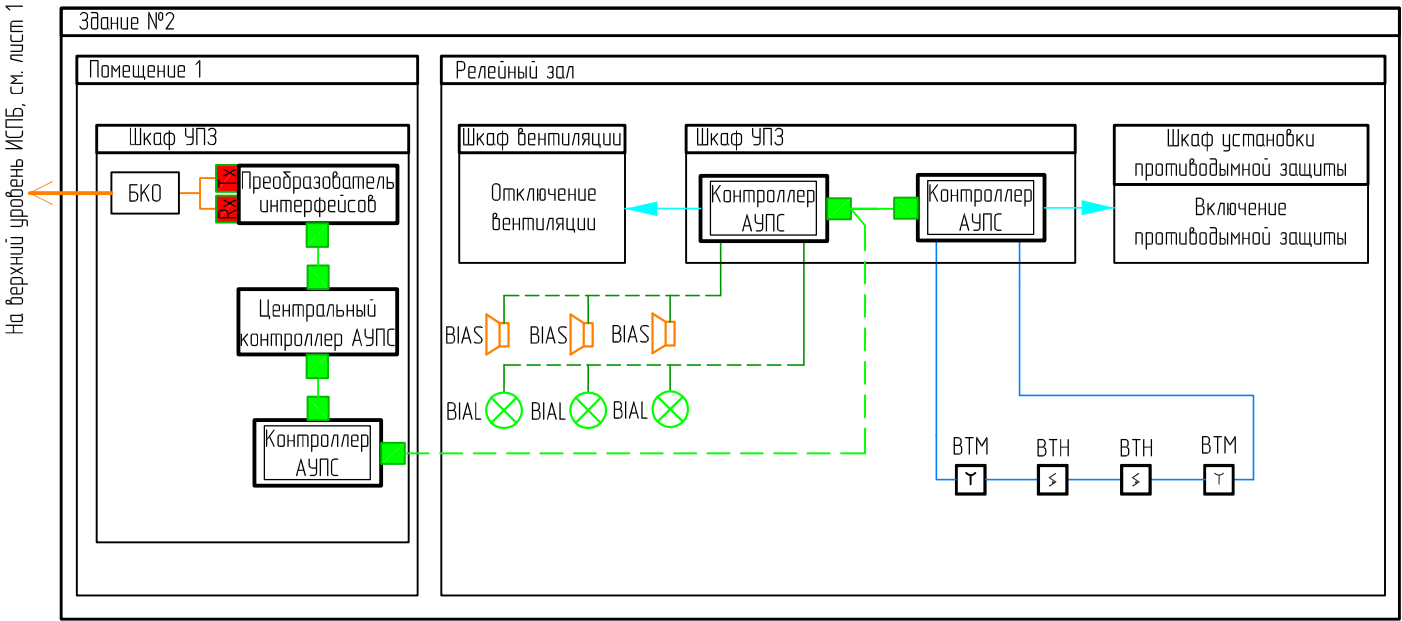


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

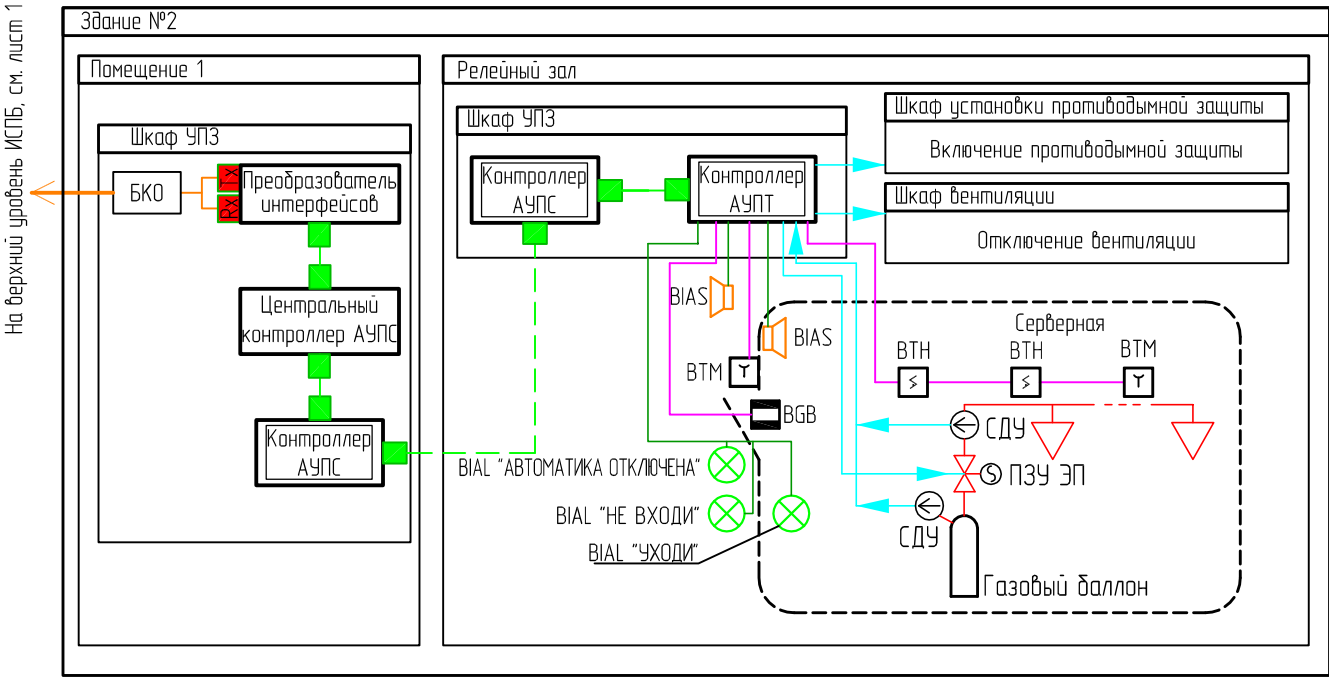
							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		13

Типовые структурные схемы УПЗ для релейных залов

Типовая структурная схема УПЗ для релейных залов с применением АУПС



Типовая структурная схема УПЗ для релейных залов с применением газового АУПТ

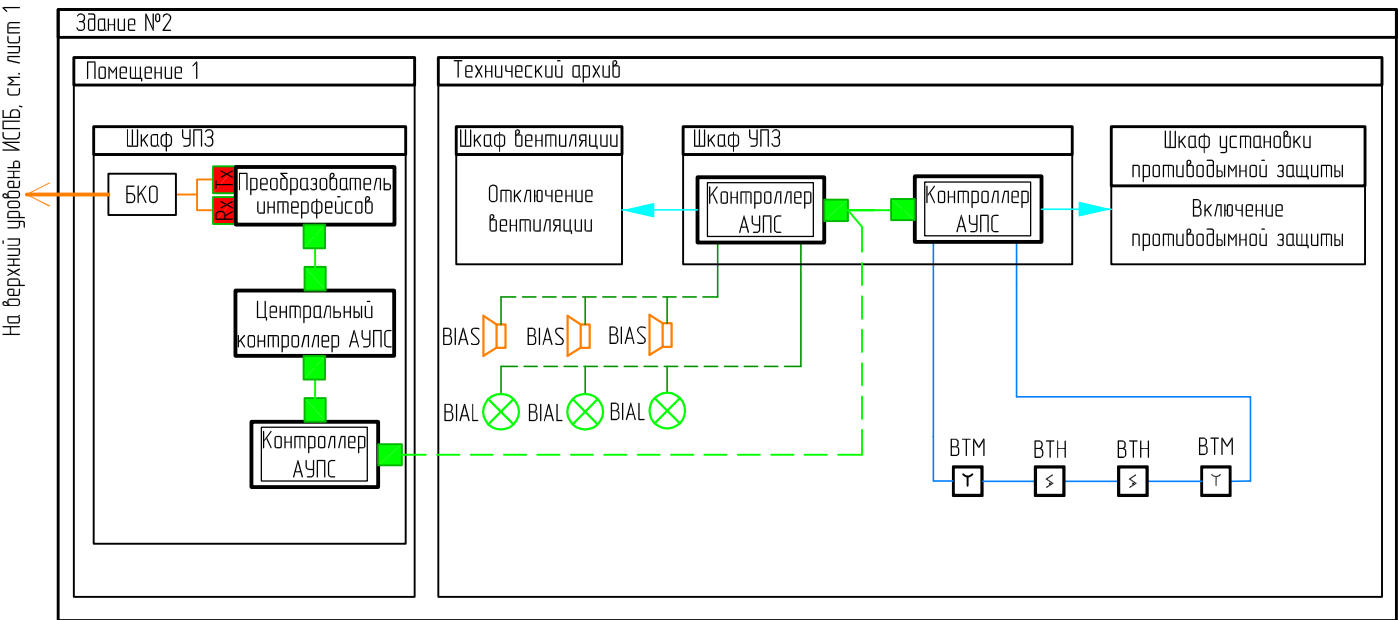


Инд. № подл.	Взам. инд. №
Подп. и дата	

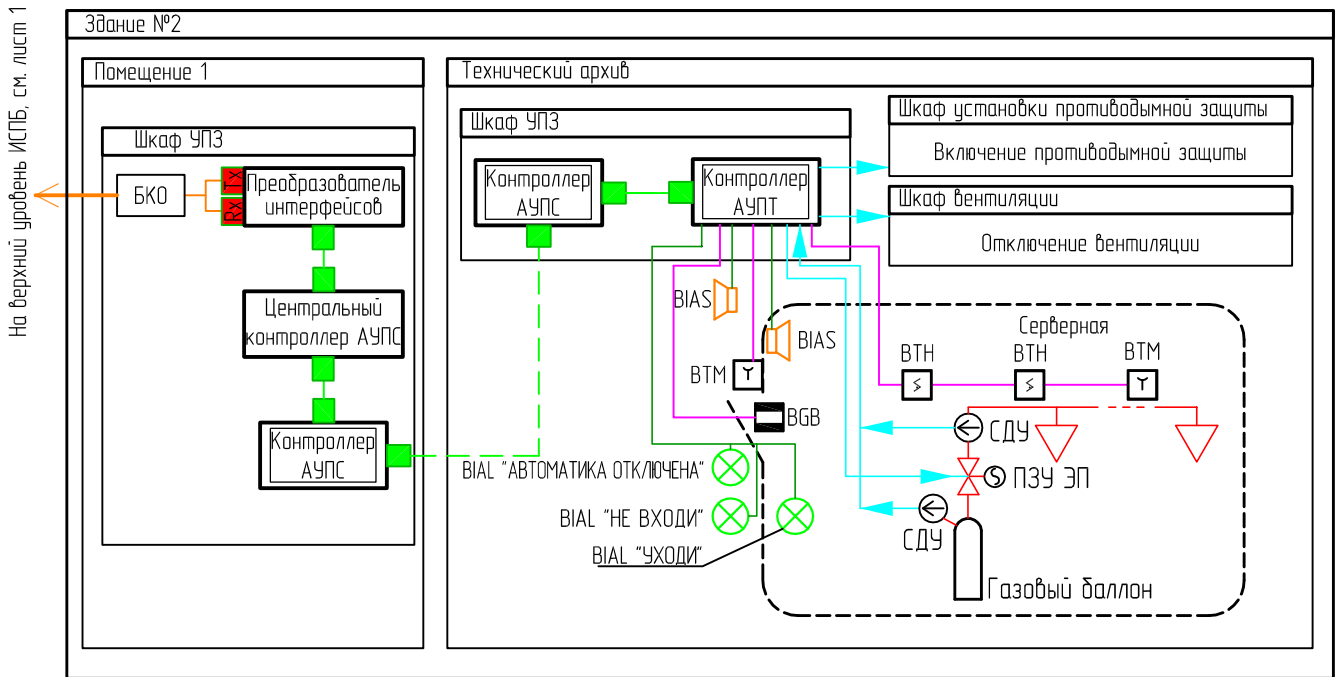
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
						14

Типовые структурные схемы УПЗ для технических архивов

Типовая структурная схема УПЗ для технических архивов с применением АУПС



Типовая структурная схема УПЗ для технических архивов с применением газового АУПТ



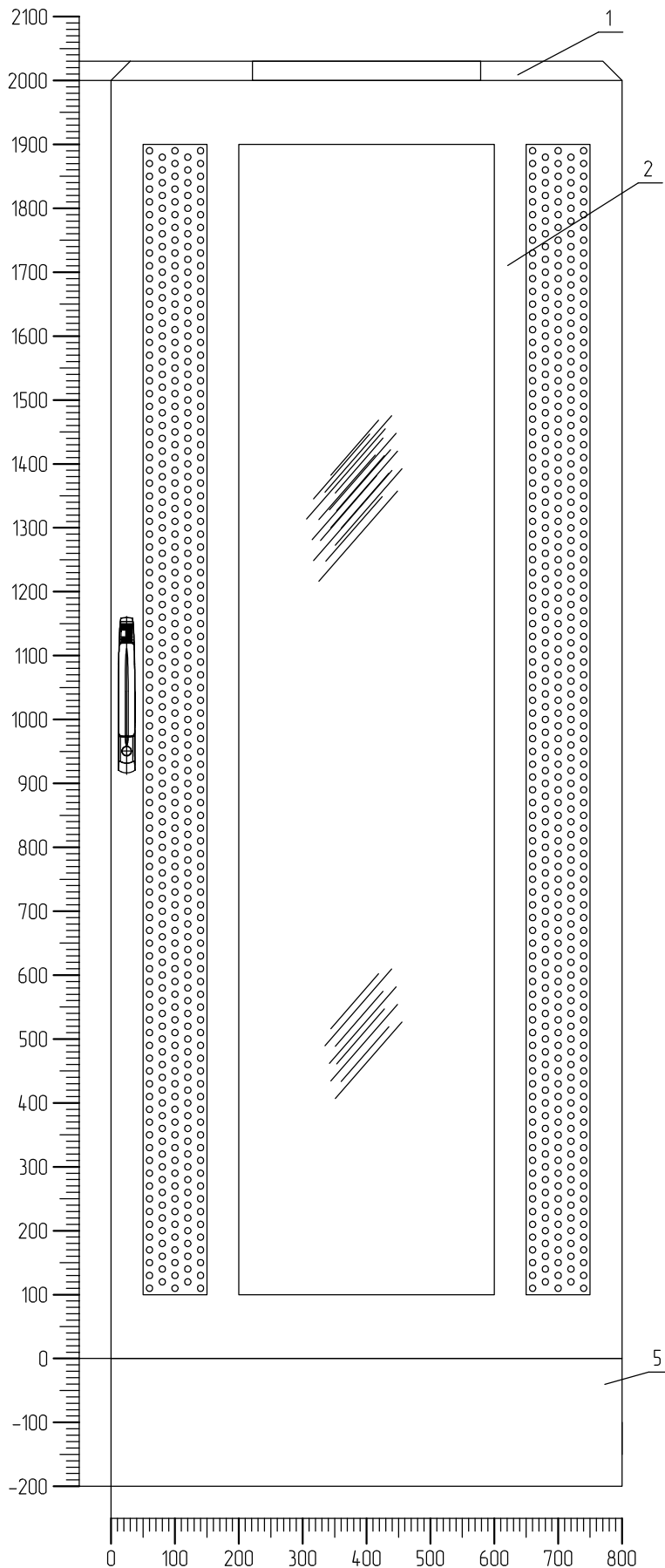
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
						15

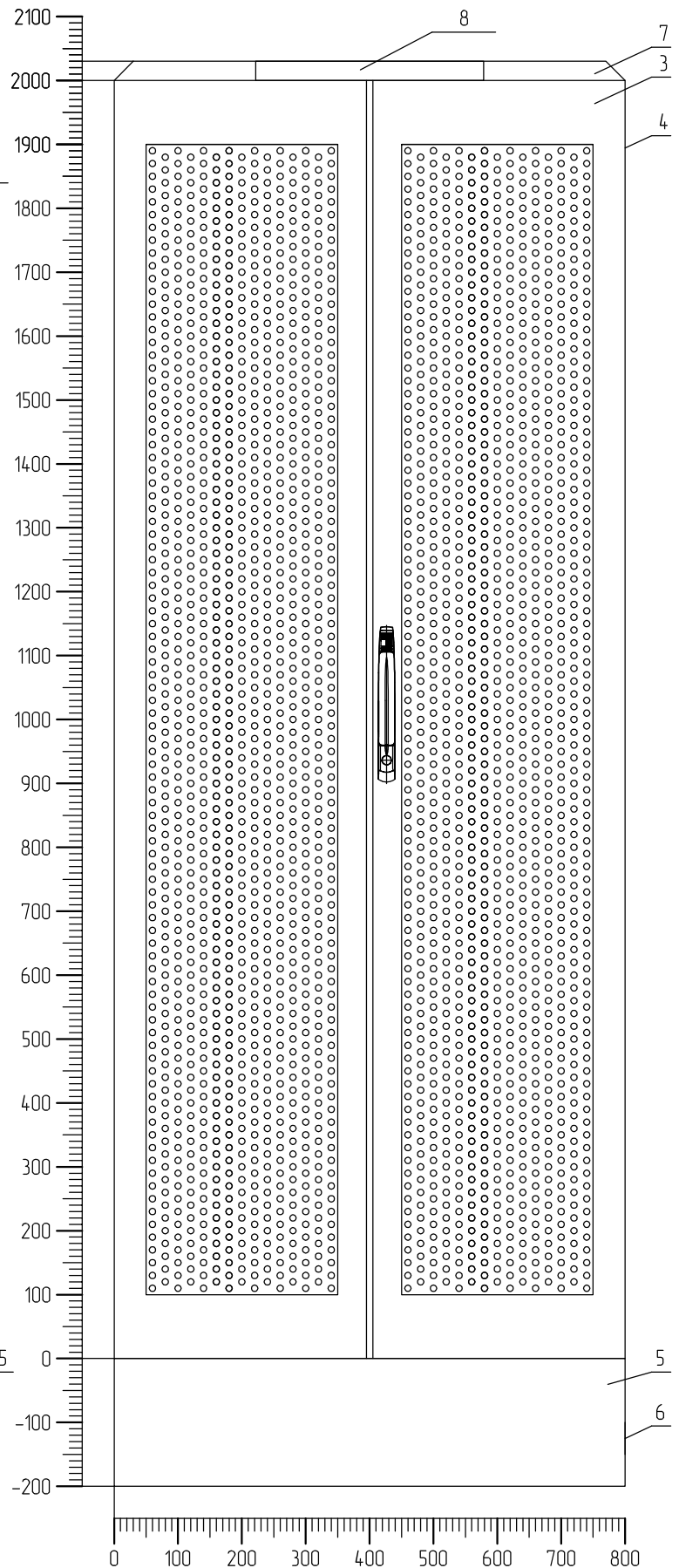
Приложение Г.1
(справочное)

Шкаф серверный. Чертеж общего вида (начало)

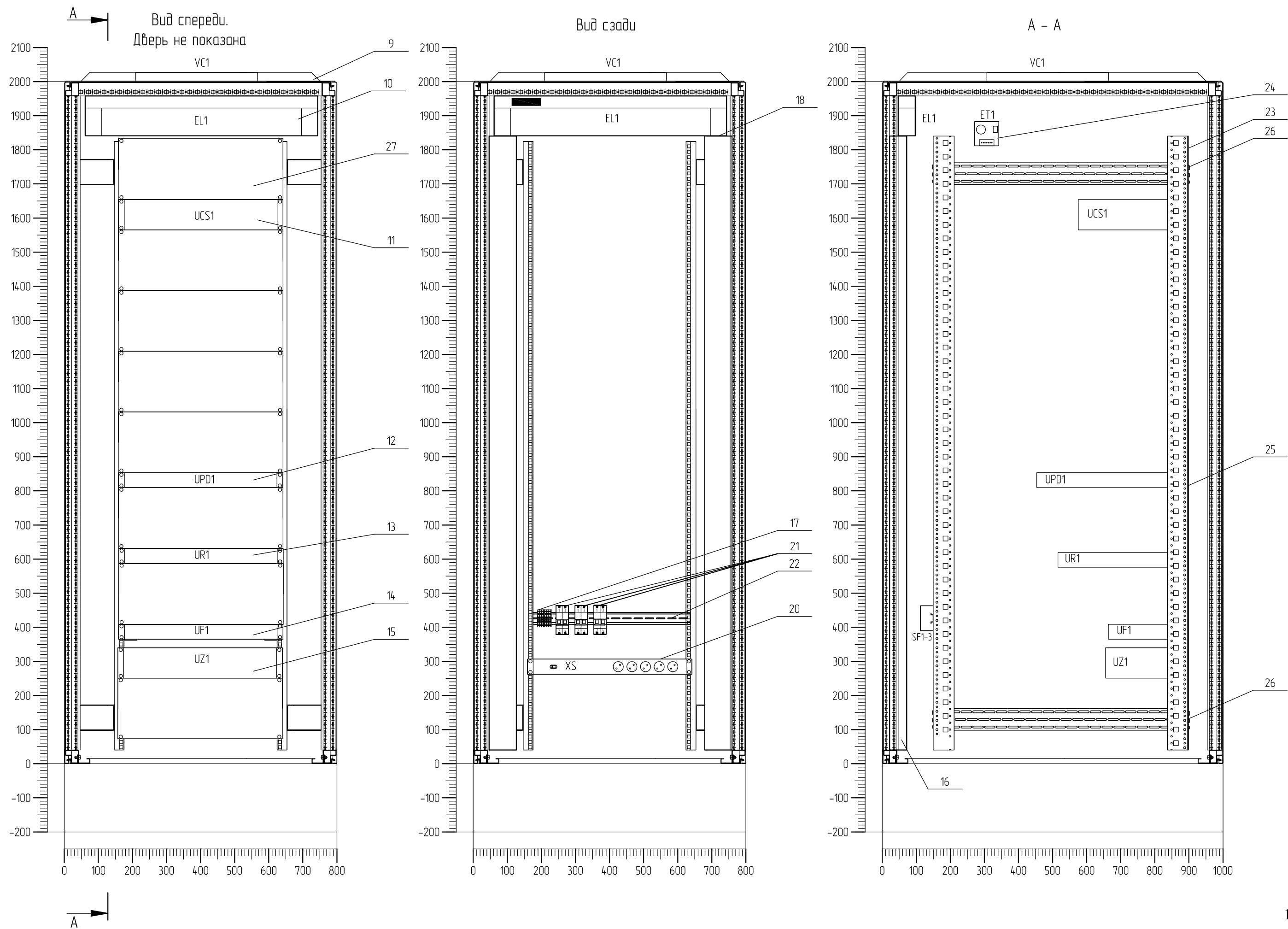
Вид спереди



Вид сзади



Приложение Г.2
(справочное)
Шкаф серверный. Чертеж общего вида (окончание)

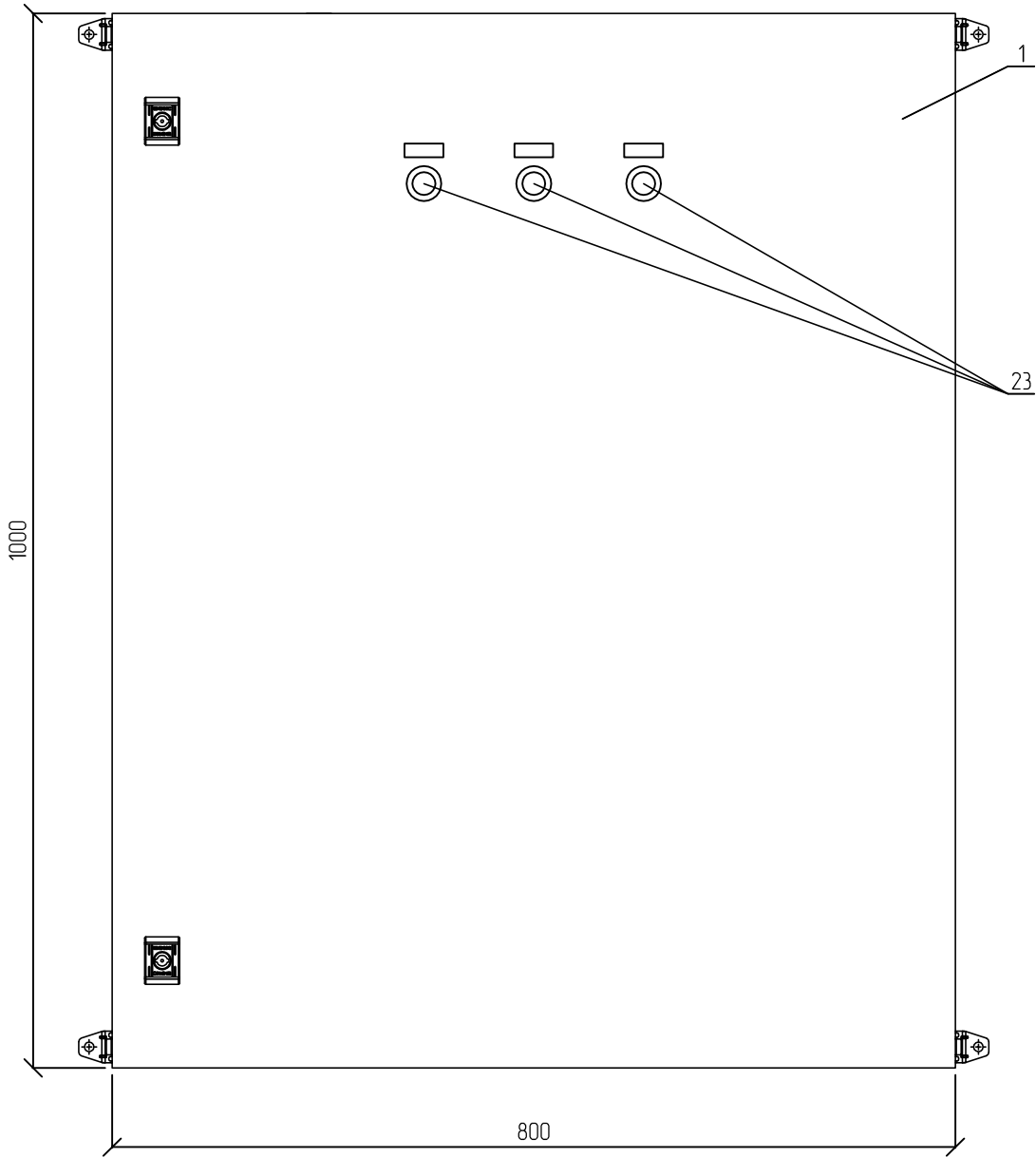


Приложение Г.3
(справочное)
Шкаф серверный. Спецификация

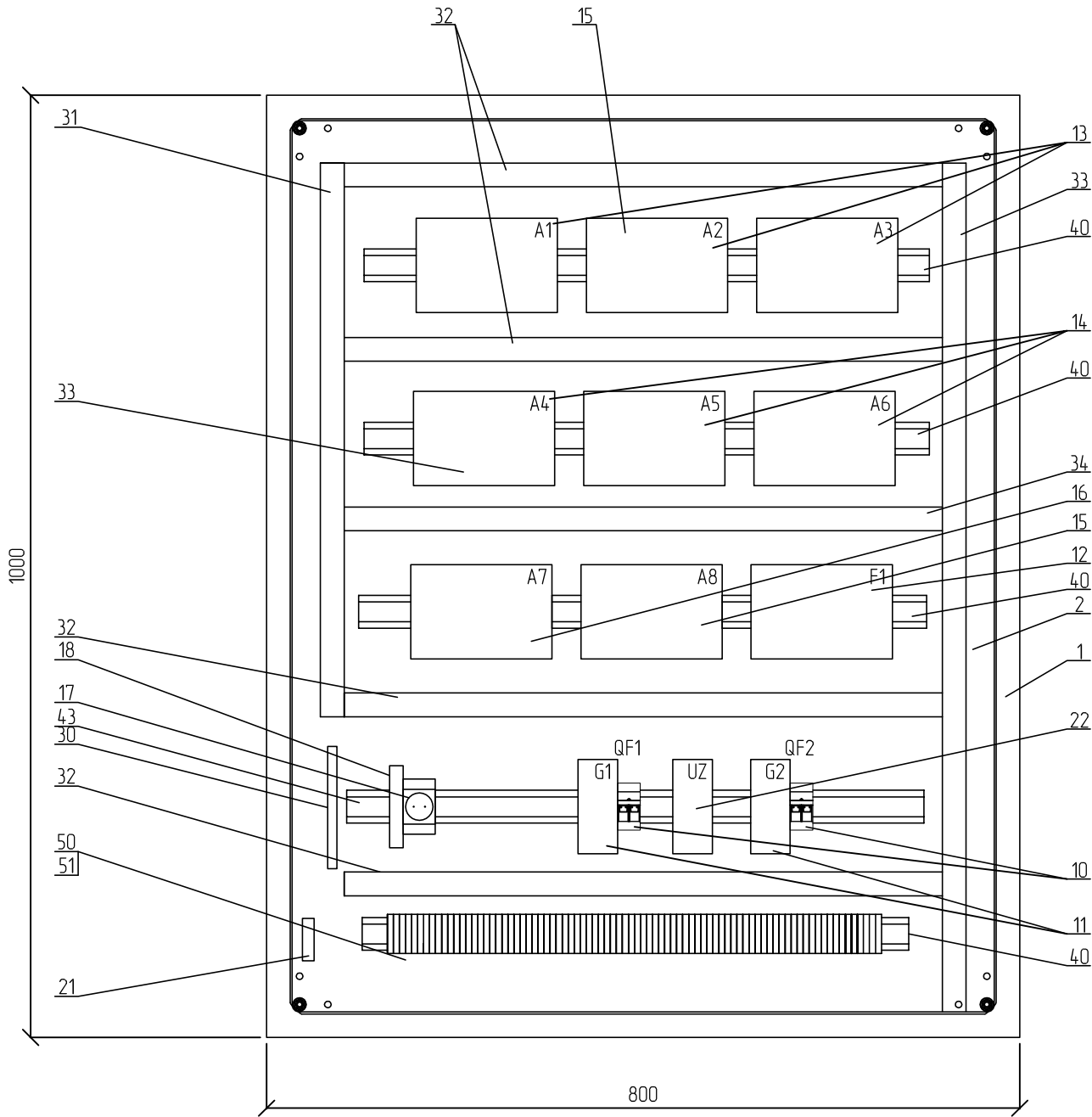
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1		Шкаф двустороннего обслуживания 800x2200x1000 мм	1	
2		Дверь обзорная	1	
3		Дверь стальная двустворчатая с вентиляцией	1	
4		Стенка боковая	2	
5		Панели цоколя передняя и задняя	2	
6		Фальш-панели цоколя боковые	2	
7		Панель потолочная	1	
8		Панель защитная с вентиляцией	1	
9		Блок вентиляторов	1	VC1
10		Лампа освещения шкафа с концевым выключателем	1	EL1, SQ1
		двери		
11		Компьютер промышленный	1	UCS1
12		Консоль монитор-клавиатура	1	UPD1
13		Коммутатор	1	UR1
14		Кросс оптический	1	UF1
15		Инвертор =220 В / ~220 В	1	UZ1
16		Канал кабельный для вертикального профиля	2	
		50x1800x80 мм		
17		Клемма	6	X1
20		Блок розеток с защитным автоматом 5 гнезд	1	XS
21		Выключатель автоматический	3	SF1-SF3
22		Шина несущая	1	
23		Шины 19" L-образные профильные	4	
24		Термостат	1	ET1
25		Шина направляющая с изменяемой глубиной	7	
26		Направляющая по глубине для монтажа 19"	4	
		L-образных шин		
27		Фальш-панель 4U	8	
28		Знак безопасности "Заземление", самоклеющийся	1	
29		Знак безопасности "Осторожно высокое напряжение", самоклеющийся	1	

Приложение Д.1
(справочное)
Шкаф навесной УПЗ для сухих и влажных помещений. Чертеж общего вида

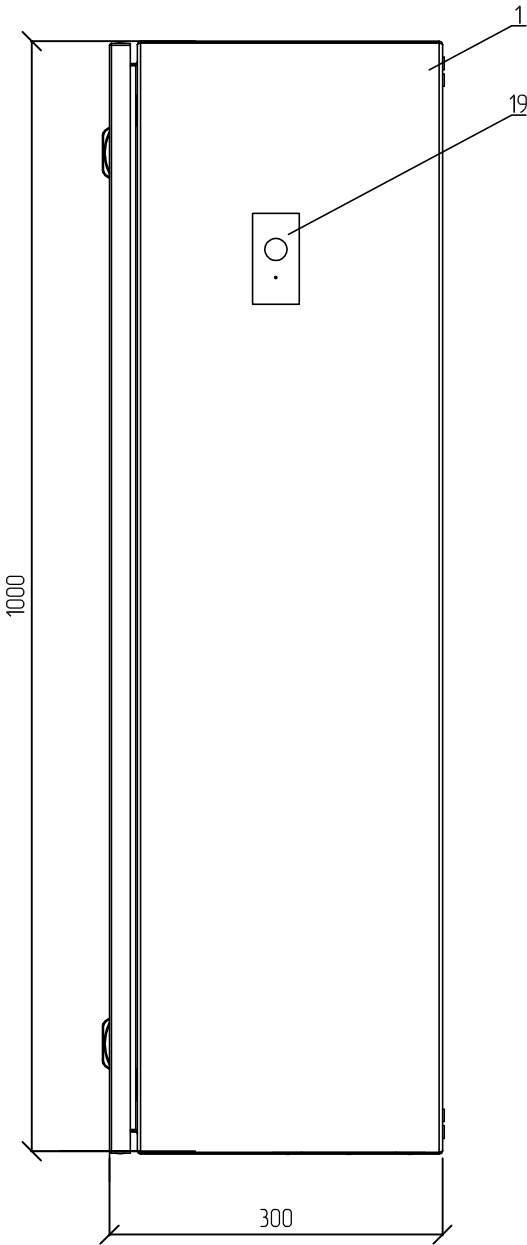
Вид спереди



Вид спереди. Дверь не показана



Вид слева

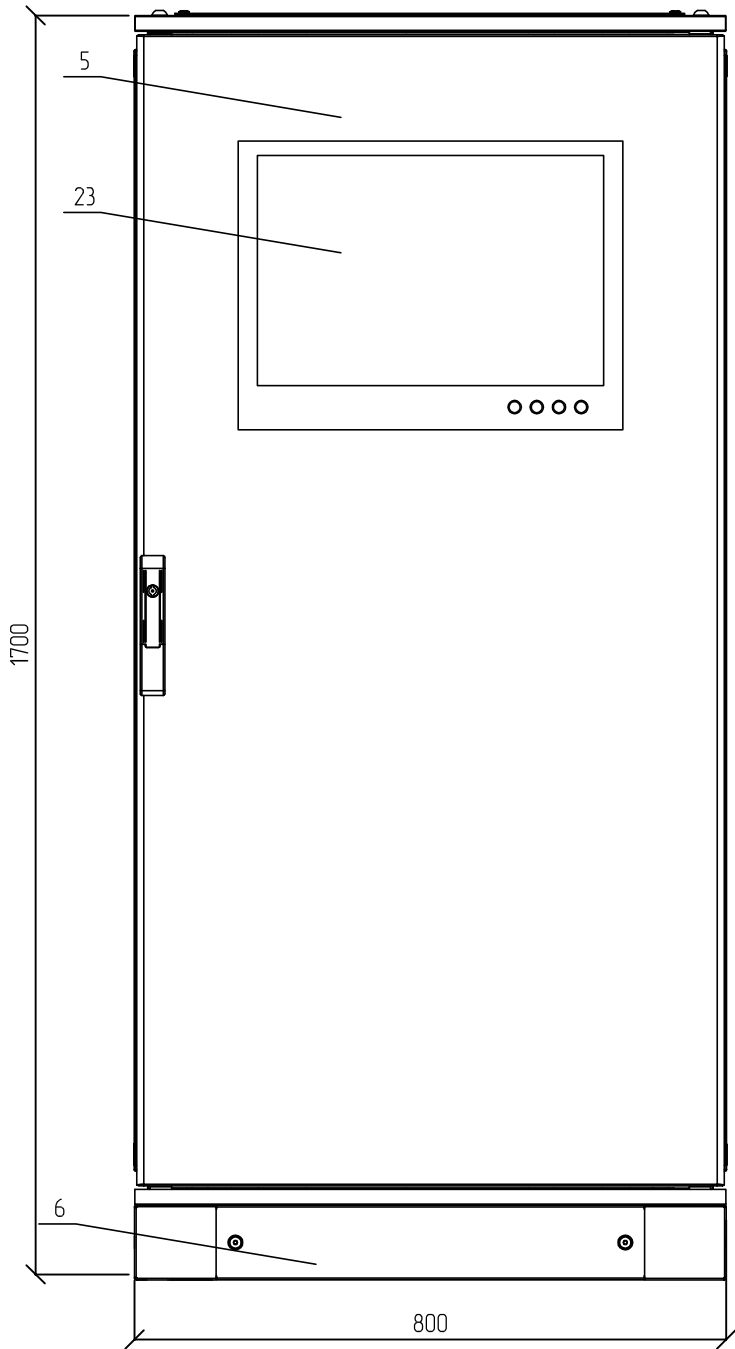


Приложение Д.2
(справочное)
Шкаф навесной УПЗ для сухих и влажных помещений. Спецификация

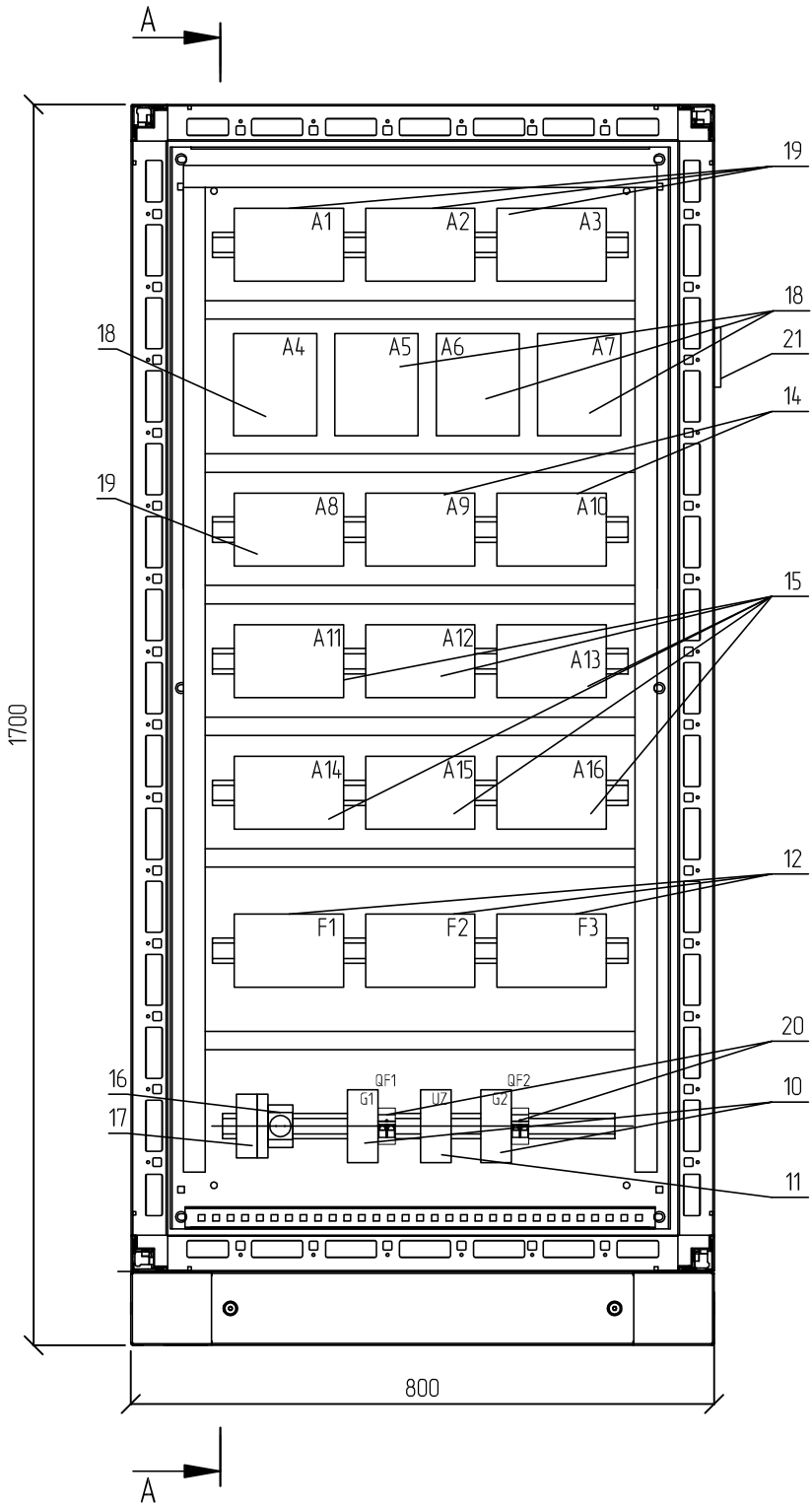
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1		Шкаф навесной 1000х800х300 мм	1	
2		Панель монтажная	1	
3		Кронштейн для настенного крепления	4	
10		Выключатель автоматический	2	QF1, QF2
11		Блок питания~(=)220 В/=24 В	2	G1, G2
12		Блок защитный коммутационный	1	F1
13		Контроллер двухпроводной линии связи	3	A1, A2, A3
14		Блок контрольно-пусковой	3	A4, A5, A6
15		Блок сигнально-пусковой	1	A8
16		Расширитель адресный	1	A7
17		Розетка	1	XS1
18		Выключатель автоматический 6 А	1	SF1
		характеристика В		
19		Считыватель электронных идентификаторов	1	A5
		Touch Memory		
21		Извещатель охранный магнитоконтактный	1	S1
		адресный		
22		Модуль диодный	1	UZ
23		Лампа светодиодная	3	
30		Шина "N" нулевая 6,9 мм 14/2 (14 групп/крепёж	1	
		по краям)		
31		Короб перфорированный 25х60	1	L=575 мм
32		Короб перфорированный 25х60	5	L=635 мм
33		Короб перфорированный 25х60	1	L=900 мм
40		DIN-рейка монтажная 35 мм	5	L=600 мм
			0	
50		Зажим клеммный ЗНИ-4	160	
51		Зажим клеммный ЗНИ-4 PEN	10	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
52		Ограничитель на DIN-рейку	30	
53		Кабель силовой огнестойкий сечением 3х1,5 мм²	3	м
54		Кабель огнестойкий сечением 1х2х1,0 мм²	40	м
55		Кабель огнестойкий сечением 1х2х0,75 мм²	10	м
56		Провод сечением 1,5 мм²	10	м
57		Провод сечением 4 мм² 3-ж	5	м
0				
60		Наконечник-гильза с изолированным фланцем для	1	упак.
		провода сечением 1 мм²		
61		Наконечник-гильза с изолированным фланцем для	1	упак.
		провода сечением 1,5 мм²		
62		Наконечник-гильза с изолированным фланцем для	1	упак.
		провода сечением 0,75 мм²		
		Саморез	50	
63		Знак безопасности "Заземление", самоклеящийся	1	
64		Знак безопасности "Осторожно высокое напряжение",	1	
		самоклеящийся		

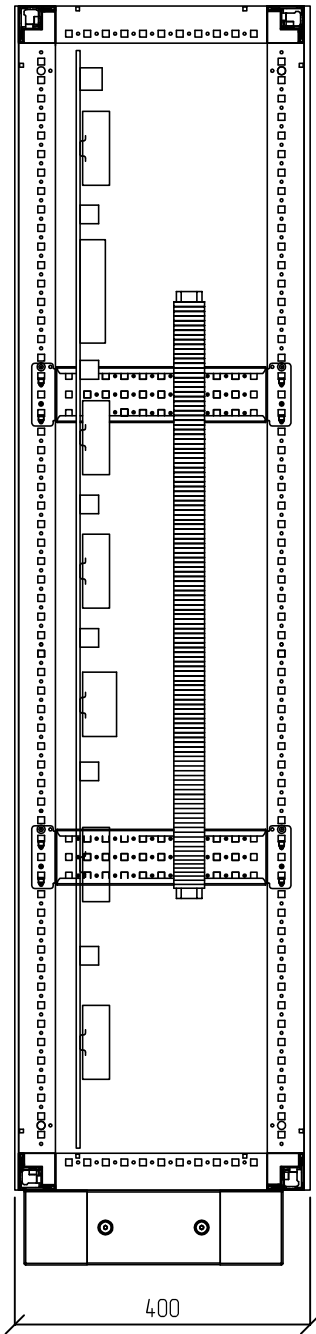
Вид спереди



Вид спереди. Дверь не показана



A – A



Приложение Е.2
(справочное)

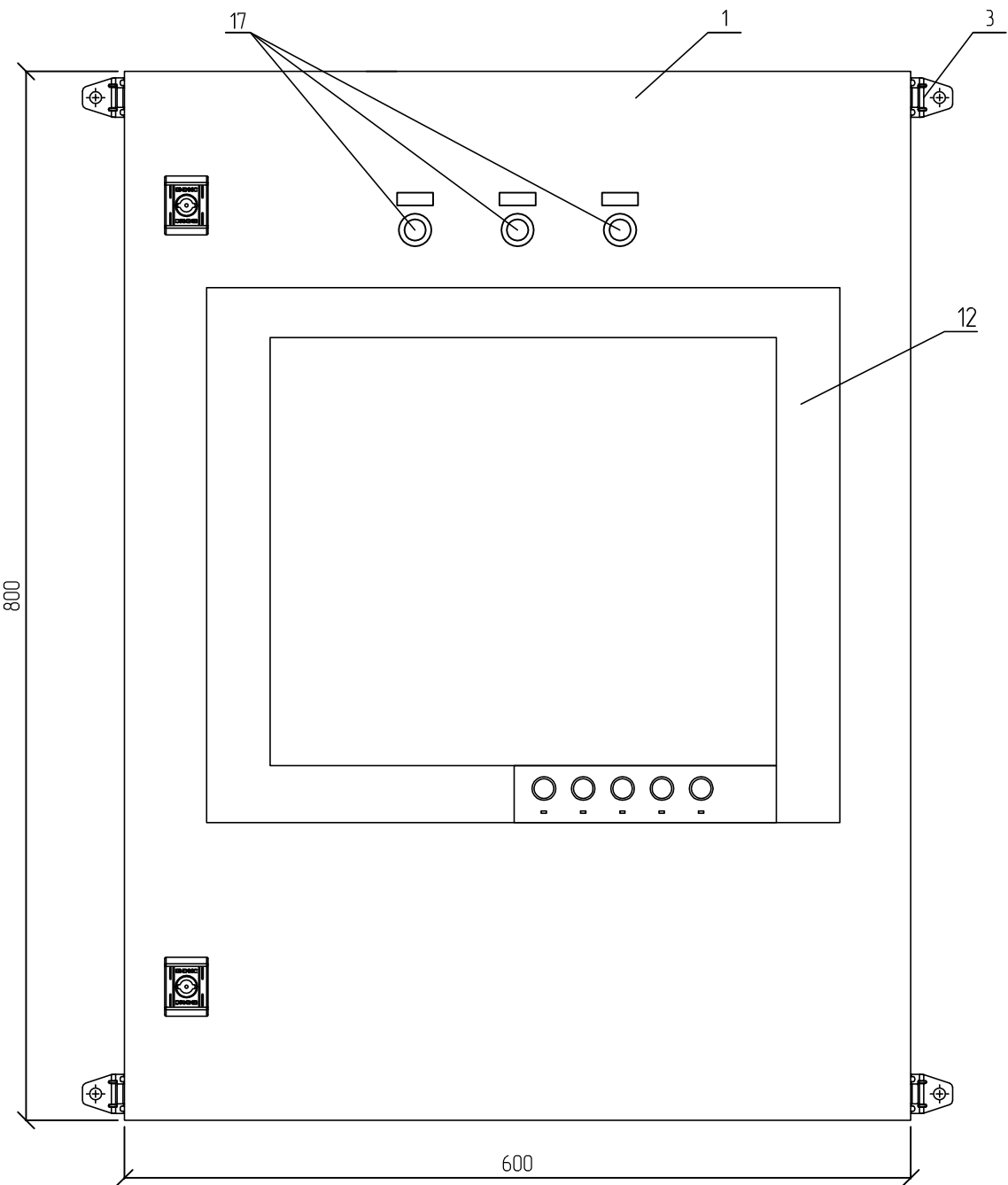
Шкаф напольный УПЗ для сухих и влажных помещений. Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Шкаф напольный 1600х800х400 мм в составе:		
1		Комплект дно+крышка 800х400 мм	1	
2		Комплект стоек (4 шт)	1	
3		Панель задняя 1600х800 мм	1	
4		Плата монтажная 1483х686 мм	1	
5		Дверь 1600х600 мм	1	
6		Цоколь 100 мм	1	
7		Рейка доковая	4	
8		Комплект доковых панелей	1	
9		Уплотнитель для ввода кабеля	1	
10		Блок питания~(=)220В/=24В	2	G1, G2
11		Модуль диодный	1	UZ
12		Блок защитный коммутационный	3	F1, F2, F3
14		Контроллер двухпроводной линии связи	3	A9, A10
15		Блок контрольно-пусковой	6	A11-A16
16		Розетка	1	XS1
17		Выключатель автоматический	1	SF1
18		Контроллер центральный	4	A4-A7
19		Преобразователь интерфейс	4	A1, A2, A3, A8
20		Выключатель автоматический	2	QF1, QF2
21		Считыватель электронных идентификаторов	1	A13
		Touch Memory		
22		Извещатель охранный магнитоконтактный	1	
		адресный		
23		Панель операторская HMI	1	
30		Короб перфорированный 25х60	2	L=1350 мм
31		Короб перфорированный 25х60	7	L=590 мм
40		DIN-рейка монтажная 35 мм	6	L=535 мм
0			0	
50		Зажим клеммный	120	
51		Зажим клеммный PEN	6	

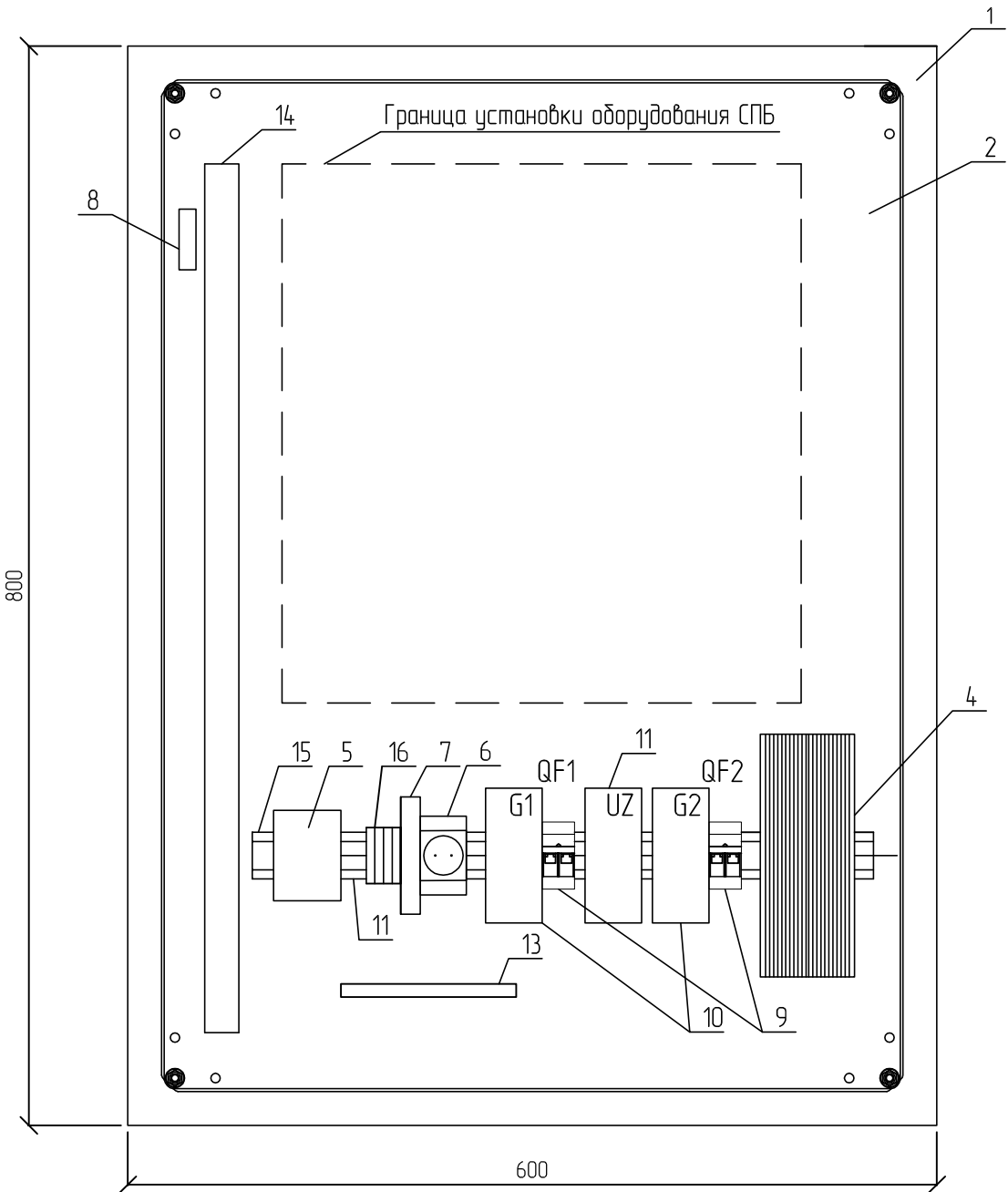
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
52		Ограничитель на DIN-рейку	40	
53		Кабель силовой огнестойкий сечением 3х1,5 мм²	10	м
54		Кабель огнестойкий сечением 1х2х0,75 мм²	25	м
55		Кабель огнестойкий сечением 1х2х1,5 мм²	10	м
56		Провод сечением 1,5 мм²	60	м
57		Провод сечением 4 мм² 3-ж	5	м
59		Провод сечением 1,0 мм²	50	м
60		Кабель огнестойкий сечением 2х2х0,75 мм²	10	м
61		Наконечник-гильза с изолированным фланцем для	1	упак.
		провода сечением 1,5 мм²		
62		Наконечник-гильза с изолированным фланцем для	1	упак.
		провода сечением 0,75 мм²		
63		Саморез	50	
64		Знак безопасности "Заземление", самоклеящийся	1	
65		Знак безопасности "Осторожно высокое напряжение",	1	
		самоклеящийся		

Приложение Ж.1
(справочное)
Шкаф УПЗ для сырых помещений. Чертеж общего вида

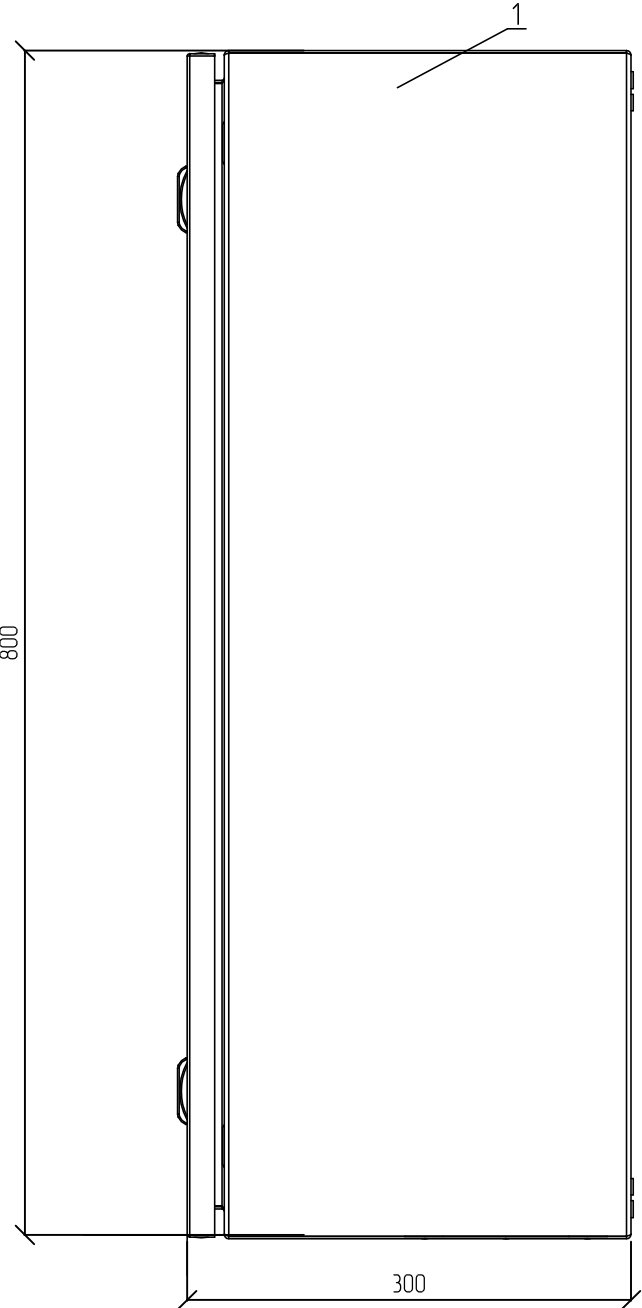
Вид спереди



Вид спереди. Дверь не показана



Вид слева

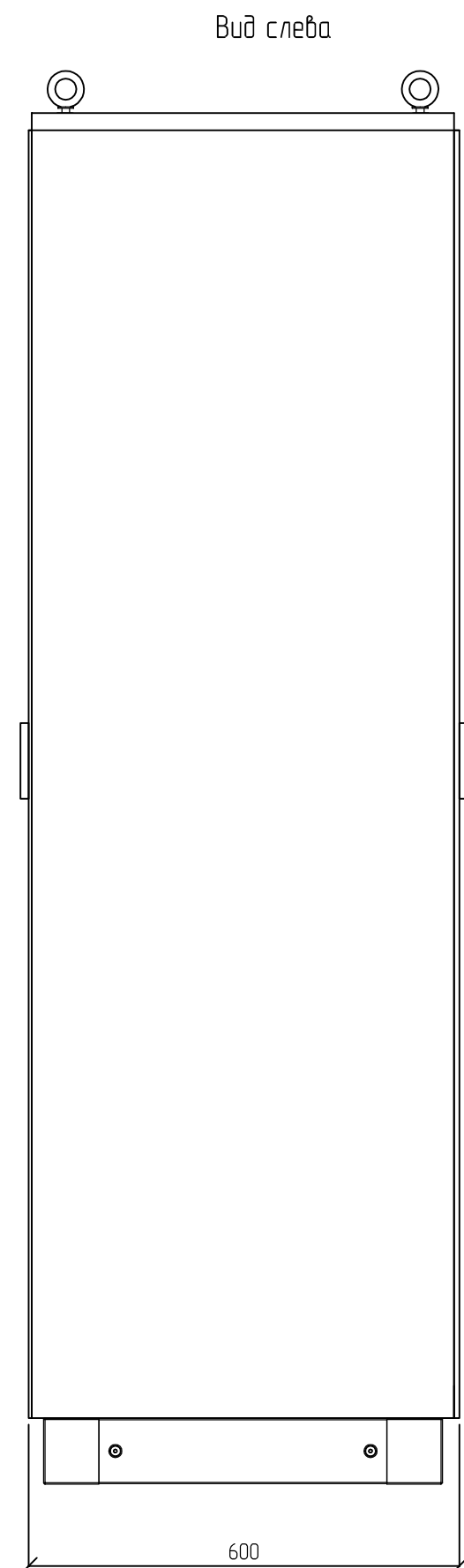
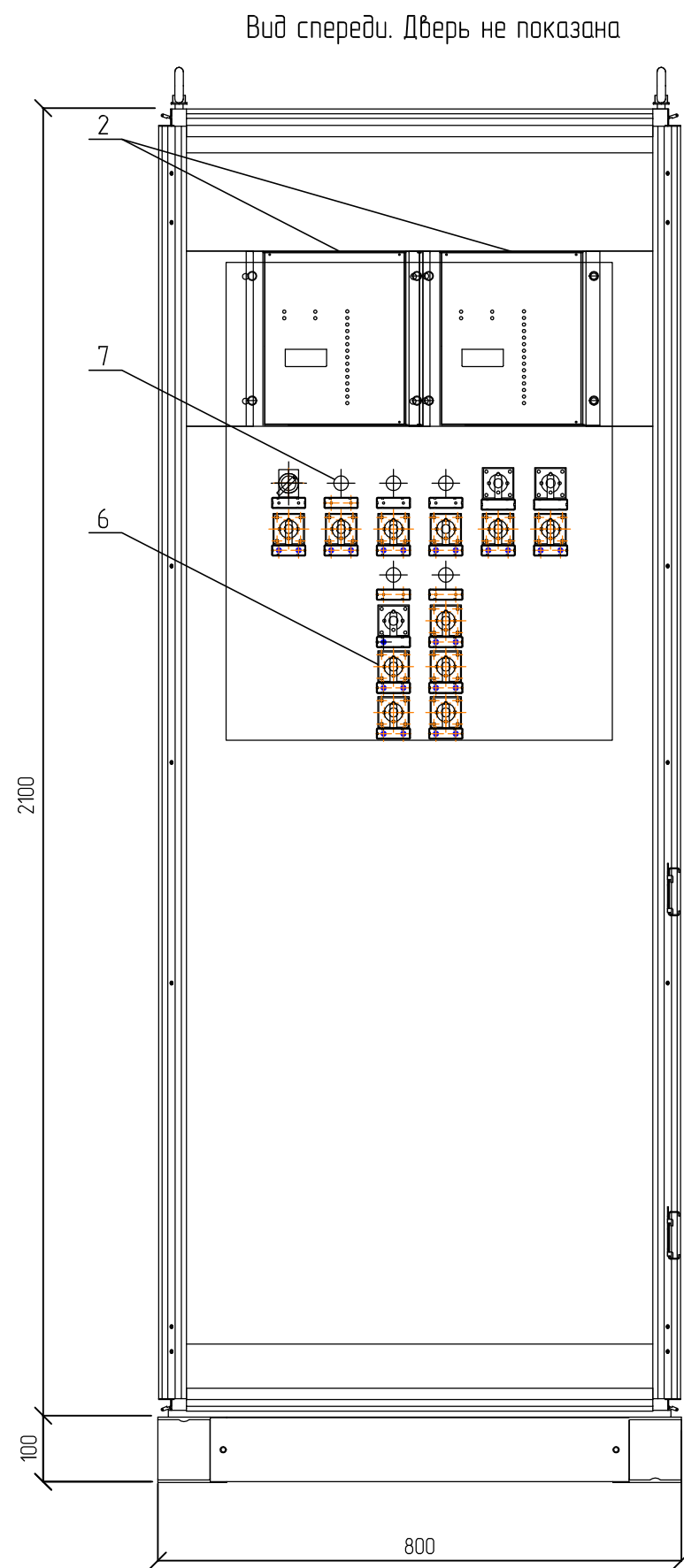
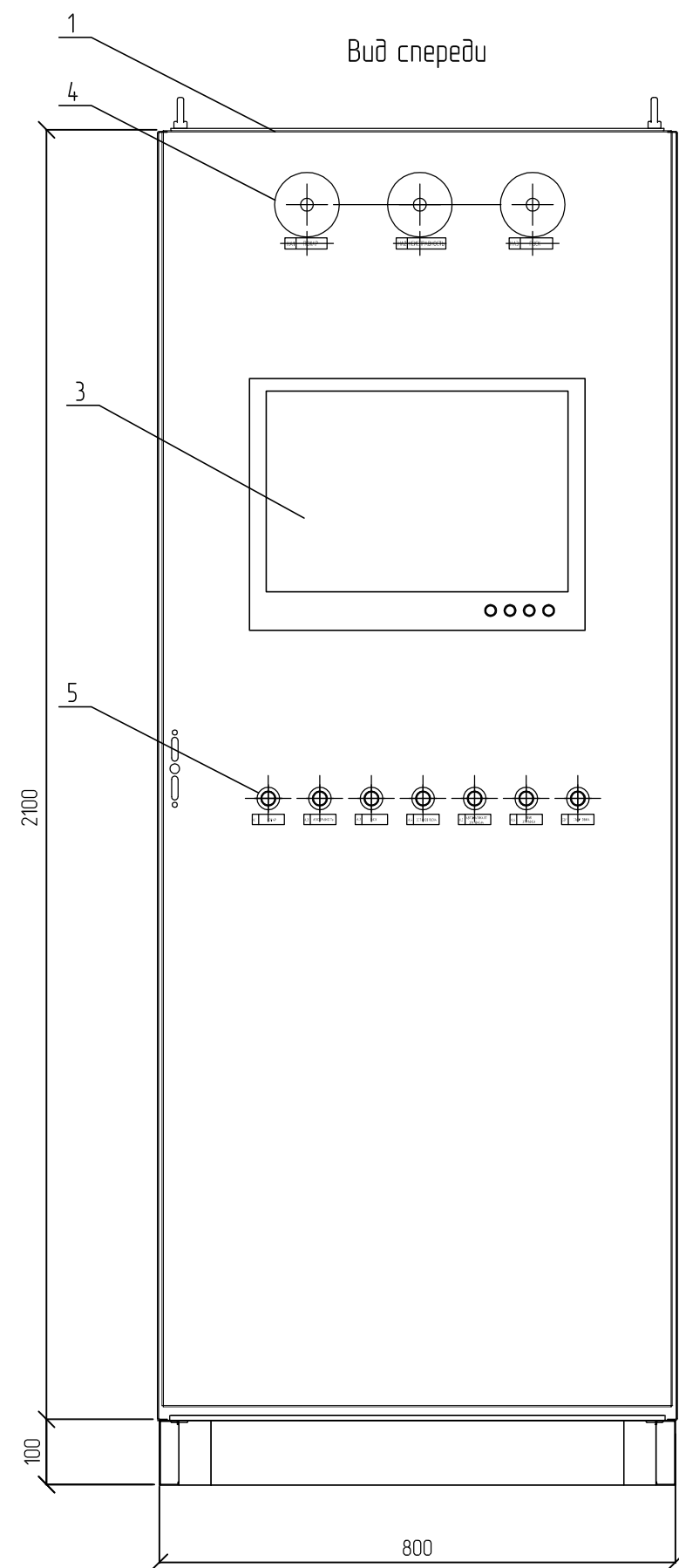


- 1 Размещение оборудования уточнить по месту.
2 Внутри шкафа устанавливается обогреватель, предохраняющий оборудование от коррозии, обледенения и препятствующий возникновению возможных сбоев в работе.
3 Во избежание образования конденсата и для регулировки обогрева устанавливается гидростат. При повышении заданного значения относительной влажности в корпусе шкафа гидростат включает обогреватель. Относительная влажность воздуха поднимается выше точки росы, тем самым предотвращается конденсация влаги на монтажном и электронном оборудовании.
4 Применение NMI панели на двери шкафа УПЗ со степенью защиты корпуса IP65 в сырых помещениях допускается по согласованию с Заказчиком при наличии технико-экономического обоснования.

Приложение Ж.2
(справочное)
Шкаф УПЗ для сырых помещений. Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1		Шкаф навесной 800х600х300 мм, IP66	1	
2		Панель монтажная	1	
3		Кронштейн для настенного крепления	4	
4		Обогреватель	1	
5		Гидростат	1	
6		Розетка	1	XS1
7		Выключатель автоматический	1	SF1
8		Извещатель охранный магнитоконтактный	1	S1
		адресный		
9		Выключатель автоматический	2	QF1, QF2
10		Блок питания ~(-)220 В/=24 В	2	G1, G2
11		Модуль диодный	1	UZ
12		Панель операторская HMI, IP66	1	
13		Шина "N" нулевая 6,9 мм 14/2 (14 групп/крепёж	1	
		по краям)		
14		Короб перфорированный 25х60	1	L=640 мм
15		DIN-рейка монтажная 35 мм	1	L=450 мм
16		Зажим клеммный ЗНИ-4	4	
17		Ограничитель на DIN-рейку	12	
18		Лампа светодиодная СК/14	3	
19		Провод сечением 1,5 мм ²	3	м
20		Провод сечением 4 мм ² з-ж	2	м
21		Саморез	20	
22		Знак безопасности "Заземление", самоклеящийся	1	
23		Знак безопасности "Осторожно высокое напряжение",	1	
		самоклеящийся		

Приложение И.1
(справочное)
Шкаф напольный АУПТ. Чертеж общего вида



Приложение И.2
(справочное)
Шкаф напольный АУПТ. Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1		Шкаф напольный 2200x800x600 мм	1	
2		Терминал	2	E1, E2
3		Панель операторская HMI	1	
		Блок фильтра	1	E3
		Источник питания	1	E4
		Блок диодно-резисторный	1	E7
		Светильник	1	EL1
4		Оповещатель звуковой	3	HA1-HA3
5		Арматура светосигнальная	7	HL1-HL7
		Реле	18	K1-K18
		Клипса	19	K1-K19
		Реле	1	KS1
		Резистор	1	R
6		Переключатель	6	SA1-SA6
7		Выключатель	5	SB1-SB5
		Контакт отдельный	2	SB11
		Выключатель концевой	3	SB12-SB14
		Клемма	71	
		Клемма проходная	211	
		Клемма измерительная	8	

