

Общество с ограниченной ответственностью
"Группа Компаний "СвязьИнфоПроект"

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОЖАРНОЙ
СИГНАЛИЗАЦИИ И СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ И
УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЧЕБОКСАРСКОЙ ГЭС
(ОЧЕРЕДЬ 1)

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о
сетях и системах инженерно-технического
обеспечения. Подраздел 1. Система
электрообеспечения. Часть 3. Устой

СИП-250902-ИОС1.3

Том 5.1.3

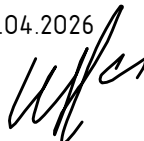
Директор



Н.Д. Ковлягин

02.04.2026

Главный инженер проекта







В.И. Иванов

02.04.2026

2026

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №										
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-С			
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание тома 5.1.3	Стадия	Лист	Листов
			Разраб.		Жук			02.04.26		П		1
			Проверил		Петухов			02.04.26				
Н. контр.		Ануфриев			02.04.26	ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"						
		ГИП		Иванов			02.04.26					

Содержание

1	Перечень используемых терминов, обозначений и сокращений.....	3
2	Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования.....	4
3	Обоснование принятой схемы электроснабжения, выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов	5
4	Сведения о количестве энергопринимающих устройств, об их установленной, расчетной и максимальной мощности.....	6
5	Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии	7
6	Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах	8
7	Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности.....	9
8	Проектные решения по релейной защите и автоматике, включая противоаварийную и режимную автоматику.....	10
9	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии, и по учету расхода электрической энергии	11
10	Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов, а также технических решений включения приборов учета электрической энергии в интеллектуальную систему учета электрической энергии (мощности)	12
11	Описание и перечень приборов учета электрической энергии, измерительных трансформаторов (при необходимости их установки одновременно с приборами учета)	13
12	Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода электроэнергии в объекте капитального строительства	14

Согласовано							СИП-250902-ИОС1.3-Т			
Взам. инв. №							Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)			
Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"	Стадия	Лист	Листов
	Разраб.		Жук			02.04.26		П	1	26
	Проверил		Петухов			02.04.26				
Инв. № подл.	Н. контр.		Ануфриев			02.04.26	Текстовая часть	ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"		
	ГИП		Иванов			02.04.26				

13	Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов электроэнергии и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей	15
14	Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемой электроэнергии	16
15	Спецификацию предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход электроэнергии, в том числе основные их характеристики	17
16	Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов	18
17	Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства	19
18	Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите	20
19	Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства	21
20	Описание системы рабочего и аварийного освещения	22
21	Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии, в том числе наличие устройств автоматического включения резерва (с указанием одностороннего или двустороннего его действия).....	23
22	Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии	24
23	Перечень энергопринимающих устройств аварийной и (или) технологической брони и его обоснование.....	25
24	Сведения о типе и количестве установок, потребляющих электрическую энергию, параметрах и режимах их работы	26

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-Т	Лист
										2
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

1 Перечень используемых терминов, обозначений и сокращений

АВР – Автоматический ввод резерва;
ПВХ – Поливинилхлорид;
ПУЭ – Правила устройства электроустановок, седьмое издание;
ПЭСПЗ – панель питания электрооборудования систем противопожарной защиты;
СПС – система пожарной сигнализации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-Т	Лист
										3
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

2 Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования

В устье (далее - Объект) для электропитания проектируемого оборудования системы пожарной сигнализации проектом предусматривается установка панели питания электрооборудования систем противопожарной защиты (ПЭСПЗ). Электроснабжение проектируемой панели ПЭСПЗ предусмотрено от существующей подстанции КТПСН-6/0,4 кВ, от силовых сборок 2Н-7 и 2Н-8, расположенных в помещении МП-45-09 на отм. +45.7.

Схема электроснабжения относится к 1 категории надежности электроснабжения.

Проектируемая панель ПЭСПЗ, устанавливаемая в помещение коридор 45-07, оснащена системой автоматического ввода резерва (АВР) на два ввода.

Организация линий электропитания:

- от силовой сборки 2Н-7 к проектируемой панели ПЭСПЗ кабелем ВВГнг(А)-FRLS 3х6 ок (N,PE)-0,66;
- от силовой сборки 2Н-8 к проектируемой панели ПЭСПЗ кабелем ВВГнг(А)-FRLS 3х6 ок (N,PE)-0,66;
- от проектируемой панели ПЭСПЗ к АРК5 (см. СИП-250902-ПБ1.3) кабелем ВВГнг(А)-FRLS 3х2,5 ок (N, PE)-0,66.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-Т		Лист
											4
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата						

3 Обоснование принятой схемы электроснабжения, выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов

Питание проектируемого оборудования СПС производится от:

- от от силовых сборок 2Н-7 и 2Н-8 с использованием проектируемого оборудования автоматического ввода резерва (АВР);

Проектируемое оборудование СПС относится к потребителям 1-ой категории надежности электроснабжения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-Т	Лист
										5
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

4 Сведения о количестве энергопринимающих устройств, об их установленной, расчетной и максимальной мощности

Основными потребителями являются оборудование СПС.

Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности представлены в графической части данного тома проектной документации

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-Т	Лист
										6
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

5 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии

Проектируемые электроприемники, устанавливаемые на Объекте, в соответствии с п. 1.2.18 ПУЭ изд. 7 относятся к первой категории надежности электроснабжения.

Электропотребители первой категории надежности в нормальных режимах должны быть обеспечены электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания. При нарушении электроснабжения от одного из источников питания перерыв в электроснабжении допускается только на время автоматического восстановления питания.

Электропитание проектируемого оборудования осуществляется от проектируемой панели ПЭСПЗ, обеспечивающей электроснабжение в течении заданного времени при изменениях параметров электроснабжения согласно ГОСТ32144-2013 в сетях общего пользования.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
							СИП-250902-ИОС1.3-Т	7		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					

6 Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах

Питание потребителей электрооборудования СПС осуществляется с использованием двух взаиморезервируемых распределительных устройств. Данная схема энергоснабжения используется для минимизации риска аварийного отключения потребителей. В случае аварии на одном из распределительных устройств, электроснабжение электрооборудования автоматически переключается на второе взаиморезервируемое распределительное устройство.

В рабочем режиме питание осуществляется от ввода 1. При выходе из строя ввода 1, питание потребителей осуществляется от ввода 2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-Т	Лист
										8
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

7 Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности

Компенсация реактивной мощности проектом не предусматривается.

Функции автоматической защиты электроприемников, вводных выключателей, функции автоматического включения резерва выполняются с использованием защит автоматических выключателей.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-Т	Лист
										9
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

8 Проектные решения по релейной защите и автоматике, включая противоаварийную и режимную автоматику

Решения по релейной защите и автоматике, включая противоаварийную и режимную автоматику проектом не предусматриваются.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-Т	Лист
										10
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

9 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии, и по учету расхода электрической энергии

В системе электроснабжения для уменьшения потерь и экономии электроэнергии предусмотрены следующие мероприятия:

- выбор сечения кабелей в распределительных сетях производится по допустимому току и допустимым потерям напряжения, что соответствует минимальным потерям электроэнергии в распределительных сетях;
- применение медных проводников, что уменьшает потери электроэнергии в проводах и контактных соединениях.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-Т	Лист
										11
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

10 Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов, а также технических решений включения приборов учета электрической энергии в интеллектуальную систему учета электрической энергии (мощности)

Настоящим проектом установка приборов учета используемой электрической энергии, устройств сбора и передачи данных от таких приборов, а также технических решений включения приборов учета электрической энергии в интеллектуальную систему учета электрической энергии (мощности) не предусматривается.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

11 Описание и перечень приборов учета электрической энергии, измерительных трансформаторов (при необходимости их установки одновременно с приборами учета)

Установка приборов учета электрической энергии и измерительных трансформаторов данным проектом не предусматривается.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-Т	Лист
										13
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

Расход электроэнергии на электроснабжение проектируемого оборудования является частью общего расхода электроэнергии Объекта.

Расход электроэнергии на электроснабжение проектируемого оборудования является частью общего расхода электроэнергии Объекта.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-Т	Лист	
										14	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата						

13 Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов электроэнергии и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей

Расход электроэнергии на электроснабжение проектируемого оборудования является частью общего расхода электроэнергии Объекта. Требования по нормируемым показателям удельных годовых расходов электроэнергии и максимально допустимых величин отклонений от таких нормируемых показателей проектируемого оборудования не предъявляются.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-Т	Лист
										15
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

14 Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемой электроэнергии

Учет потребленной электрической энергии организован при помощи действующих приборов учета электроэнергии распределительной сети электроснабжения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-Т	Лист
										16
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

15 Спецификацию предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход электроэнергии, в том числе основные их характеристики

Применяемое в рамках данного проекта оборудование является энергоэффективным и не является источником нерационального расхода электроэнергии. Перечень применяемого оборудования приведен в спецификациях, прилагаемых к соответствующим разделам проектной документации. Класс энергоэффективности указан в паспорте каждого изделия.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-Т	Лист
										17
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

16 Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов

Разработка сетевых и трансформаторных объектов данным разделом проектной документацией не предусматривается.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	СИП-250902-ИОС1.3-Т	Лист	
							18	

17 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства

В соответствии с техническим заданием мероприятия по организации масляного и ремонтного хозяйства не предусматриваются.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист		
									19		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	СИП-250902-ИОС1.3-Т					

18 Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите

Открытые распределительные устройства, здания и сооружения, расположенные на территории Объекта, имеют сформированную при их строительстве систему заземления и защиту от прямых ударов молнии с помощью комплекса стержневых молниеотводов и заземлителей.

Здания на Объекте имеют внутреннее устройство заземления, представляющее собой совокупность заземляющих проводников, объединенных с металлическими конструкциями в систему уравнивания потенциалов и соединенных с внешним заземляющим устройством.

В соответствии с разделом 1.7 ПУЭ и ГОСТ 12.1.030 с целью обеспечения электробезопасности устройства и шкафы, как электроустановки в сети с глухозаземленной нейтралью напряжением до 1 кВ обеспечиваются защитным заземлением и подключаются по месту установки к магистралям (металлическим конструкциям) заземления зданий и сооружений.

Для заземления открытых проводящих частей шкафов, внутреннего шкафного оборудования, проектным решением предусмотрено наличие в конструкции шкафов медной заземляющей шины с болтовыми креплениями для подключения защитного заземления. Присоединение шкафов к контуру заземлителя выполняется медным гибким неизолированным проводником сечением не менее 6 мм². Допускается выполнять защитное заземление медным гибким изолированным проводом в изоляции желтого цвета с зеленым маркером по всей длине проводника с сечением жилы не менее указанного.

В соответствии с ПУЭ-7 п.1.7.93 заземление кабельных лотков, предусматривается к проектируемому контуру защитного заземления здания.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-Т	Лист
										20
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

19 Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства

Проектом предусматривается использование кабелей с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из ПВХ, не распространяющих горение, с низкими показателями дыма и газовыделения при горении и тлении, изготовленных по ГОСТ 31947-2012.

Расцветка жил кабелей отвечает требованиям ПУЭ 7-е издание и ГОСТ 31947-2012.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

СИП-250902-ИОС1.3-Т

20 Описание системы рабочего и аварийного освещения

Проектом не предусматривается оснащение Объекта системой освещения.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

СИП-250902-ИОС1.3-Т

21 Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии, в том числе наличие устройств автоматического включения резерва (с указанием одностороннего или двустороннего его действия)

В качестве основного источника электроэнергии для электроприемников 1 категории электроснабжения используется от силовая сборка 2Н-7.

В качестве резервного источника электроэнергии используется от силовой сборки 2Н-8.

Проектируемая схема АВР на двух вводах с контакторами обеспечивает автоматическое переключение питания нагрузки на резервный источник при пропаже напряжения на основном. Реле контроля напряжения, отслеживая наличие питания на каждом вводе, через свои контакты и промежуточные реле управляют катушками силовых контакторов. Механизм блокировки в реверсивном исполнении физически предотвращает одновременное включение обоих контакторов, исключая встречное подключение источников. При отказе основного ввода его контактор отключается, а контактор резервного ввода автоматически включается, восстанавливая электроснабжение.

Дополнительные источники электроэнергии отсутствуют.

Для обеспечения диспетчеризации предусмотрена передача дискретных сигналов состояния. Формирование сигналов «Ввод №1 в работе», «Ввод №2 в работе» и «АВР в работе» (обобщенная неисправность/работа) выполняется посредством нормально разомкнутых «сухих» контактов промежуточных реле, гальванически развязанных от силовых цепей. Идентификация и адресация каждого сигнала осуществляется с помощью адресной метки. Данные сигналы транслируются непосредственно на сервер пожарной сигнализации, обеспечивая дежурный персонал актуальной информацией о состоянии вводов и исправности схемы АВР в круглосуточном режиме.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-Т	Лист
										23
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

22 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии

Данные мероприятия в проекте отсутствуют.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	СИП-250902-ИОС1.3-Т	Лист	
							24	

23 Перечень энергопринимающих устройств аварийной и (или) технологической брони и его обоснование

Мероприятия по организации аварийной и (или) технологической брони проектом не предусматриваются.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-Т	Лист
										25
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

24 Сведения о типе и количестве установок, потребляющих электрическую энергию, параметрах и режимах их работы





Электроприемниками электроэнергии является оборудование СПС. Режим работы оборудования – круглосуточный.

Проектируемые электроприемники, устанавливаемые на Объекте, в соответствии с п. 1.2.18 ПУЭ изд. 7 относятся к первой категории надежности электроснабжения. Электропитание проектируемого оборудования, требующего бесперебойного электроснабжения и не допускающего перерыва в электроснабжении, осуществляется от силовых сборок 2Н-7 и 2Н-8, обеспечивающих электроснабжение в течении заданного времени при изменениях параметров электроснабжения согласно ГОСТ32144-2013 в сетях общего пользования.

Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности представлены в графической части данного тома проектной документации.

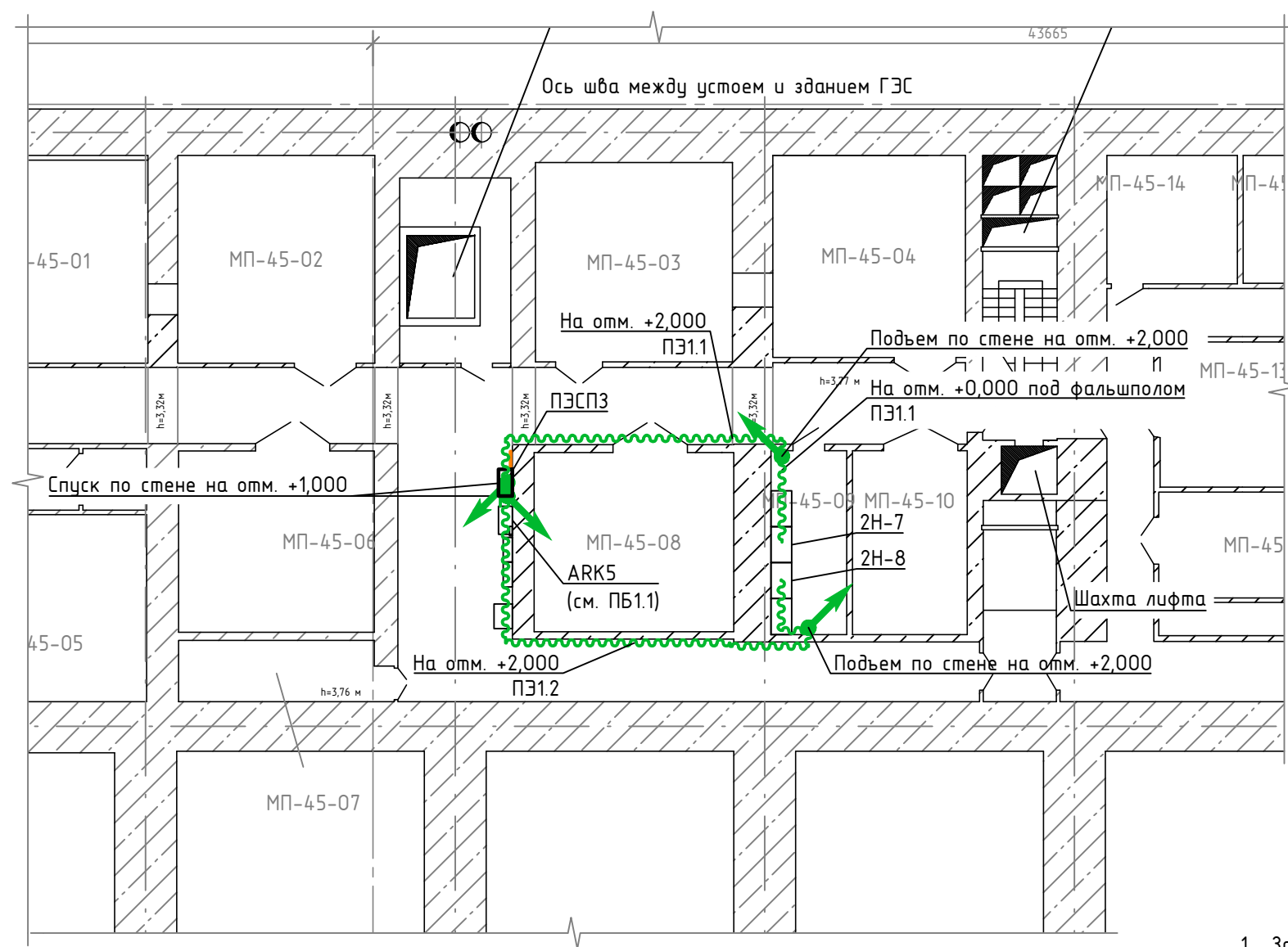
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
СИП-250902-ИОС1.3-Г								
Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Жук			02.04.26	Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"		
Проверил		Петухов			02.04.26			
						Ведомость графической части		
Н. контр.		Ануфриев			02.04.26	ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"		
ГИП		Иванов			02.04.26			

Лист	Наименование	Примечание
1	Ведомость графической части	
2	Принципиальная схема системы электроснабжения	
3	План расположения оборудования и трасс кабельных линий. Устой, отм. +45,7	
4	Фасад силовой сборки 2Н-7	
5	Фасад силовой сборки 2Н-8	
6	Фасад панели ПЭСПЗ	
7	План расположения кабельных проходов. Устой, отм. +45,7	
8	Схема организации кабельного прохода	
9	Кабельный журнал	
10	Схема маркировки кабельной продукции и оборудования	
11-12	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

План расположения оборудования и трасс кабельных линий. Устой, отм. +45,7
(1:200)



Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
МП-45-01	Аппаратная маслохозяйства №1	47,6	В2
МП-45-02	Аппаратная маслохозяйства №2	42,7	В2
МП-45-03	Аппаратная маслохозяйства №3	41,0	В2
МП-45-04	Аппаратная маслохозяйства №4	40,6	В2
МП-45-05	Венткамера	37,2	Д
МП-45-06	Мастерская	37,1	Д
МП-45-07	Кладовая	13,2	Д
МП-45-08	Помещение регенерации масла	36,8	В1
МП-45-09	Электрошитовая	14,6	В3
МП-45-10	Кладовая	21,7	Д
МП-45-11	ТП-2Н	89,1	В3
МП-45-12	Венткамера	32,9	Д
МП-45-13	Кладовая	33,0	Д
МП-45-14	Кладовая	17,5	Д
МП-45-15	Кладовая	18,0	В3
МП-45-16	Кладовая	33,2	Д

- За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола помещения.
- При монтаже оборудования необходимо руководствоваться документацией завода-изготовителя.
- Проектируемое щитовое оборудование разместить согласно схеме расположения оборудования на стене в помещении коридор 45-07 на отм. +1,000.
- Кабельные линии выполнить огнестойким кабелем. Прокладку выполнить под фальшполом, по стене/потолку в трудногорючих гофрированных трубах диаметром 25 мм. Крепление произвести при помощи двухлапковых скоб, металлических дюбелей и саморезов с шагом не более 0,5 м.
- Огнестойкая кабельная линия (ОКЛ) в составе: кабельные линии, кабеленесущие системы (трубы, лотки, короба), включая аксессуары, крепеж и элементы коммутации (монтажные коробки), – должна сохранять работоспособность не менее 60 мин. в условиях стандартного температурного режима пожара и должна иметь сертификат соответствия требованиям ГОСТ Р 53316-2021.

Условные обозначения:

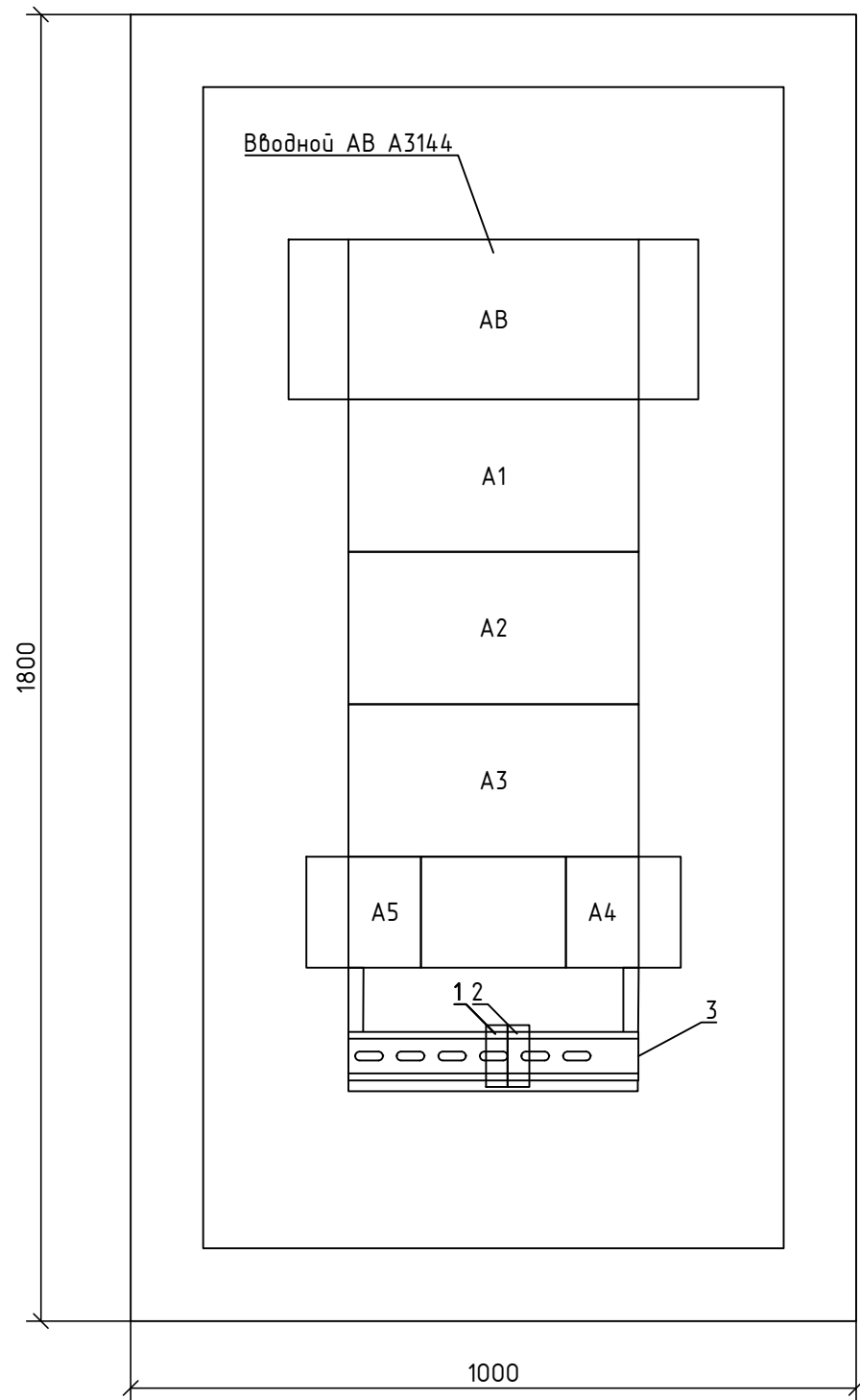
- Оборудование существующее/предусмотренное смежным комплектом
- Оборудование проектируемое
- Трасса прокладки проектируемых кабелей в проектируемой гофротрубе
- Трасса прокладки проектируемых кабелей заземления открыто

СИП-250902-ИОС1.3-Г					
Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Жук				02.04.26
Проверил	Петухов				02.04.26
Филиал ПАО "РусГидро" – "Чебоксарская ГЭС"					
П					
Лист 3					
Н. контр. Ануфриев					
ГИП Иванов					
02.04.26					
План расположения оборудования и трасс кабельных линий. Устой, отм. +45,7					
ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"					

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





Схема расположения оборудования в существующем силовой сборке 2Н-7

Лицевая сторона
(1:10)



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	Автоматический выключатель, 1П, In=10 А, хар. С, отключающая способность 10 кА, время срабатывания расцепителя в зоне КЗ tм 0,1 с, на DIN-рейку, тепловой и электромагнитный расцепители	1	
2	Автоматический выключатель, 1П, In=6 А, хар. С, отключающая способность 10 кА, время срабатывания расцепителя в зоне КЗ tм 0,1 с, на DIN-рейку, тепловой и электромагнитный расцепители	1	
3	DIN-рейка оцинкованная, L=600мм	1	

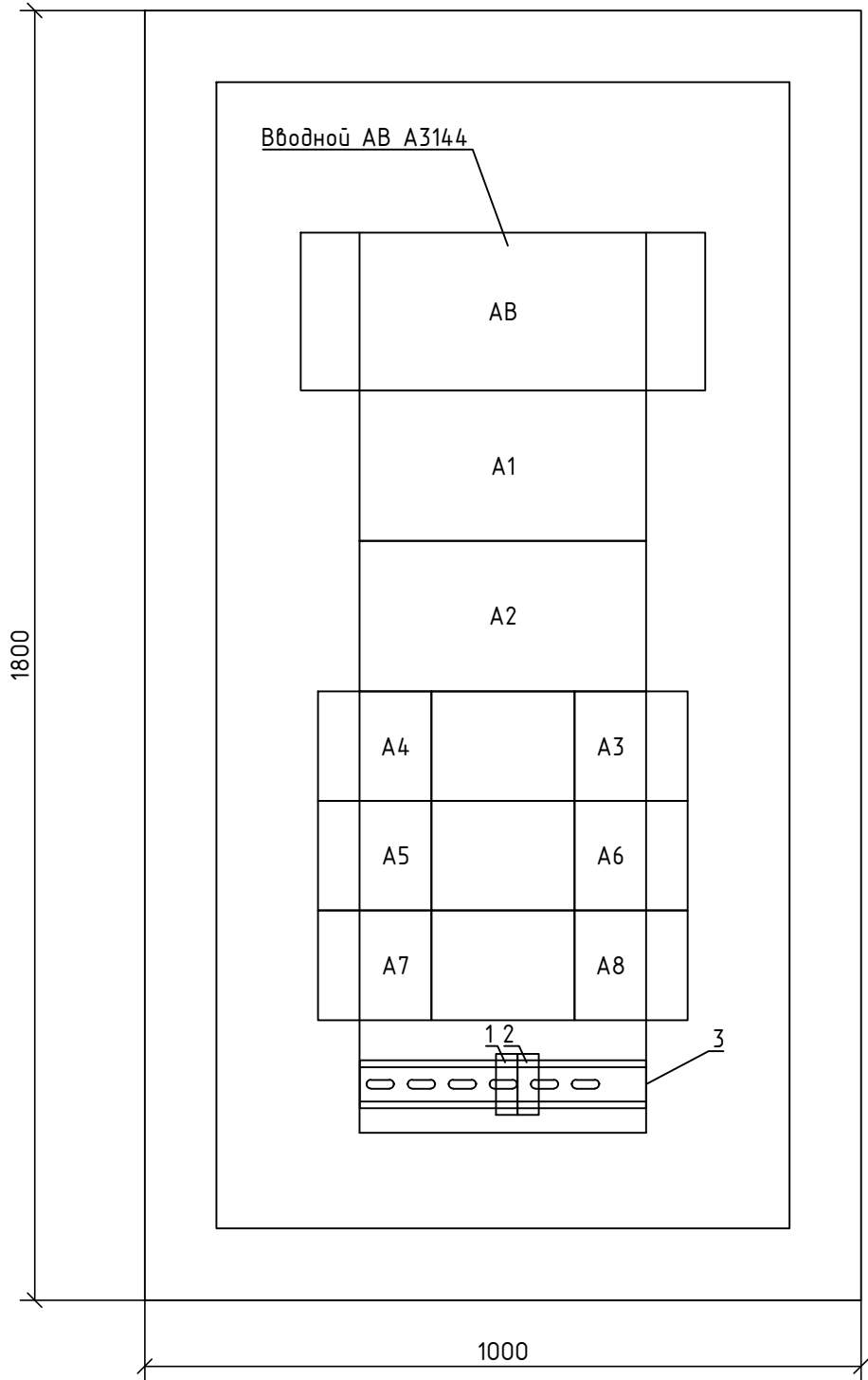
Для быстрого доступа к проектируемым автоматическим выключателям 1П, In=10 А, хар. С и 1П, In=6 А, хар. С организовать эксплуатационное окно в двери силовой сборки 2Н-7. Габариты окна определить на стадии монтажа.

						СИП-250902-ИОС1.3-Г			
						Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Жук			02.04.26		П	4	
Проверил		Петухов			02.04.26	Фасад силовой сборки 2Н-7	ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"		
Н. контр.		Ануфриев			02.04.26				
ГИП		Иванов			02.04.26				

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





Схема расположения оборудования в существующем силовой сборке 2Н-8

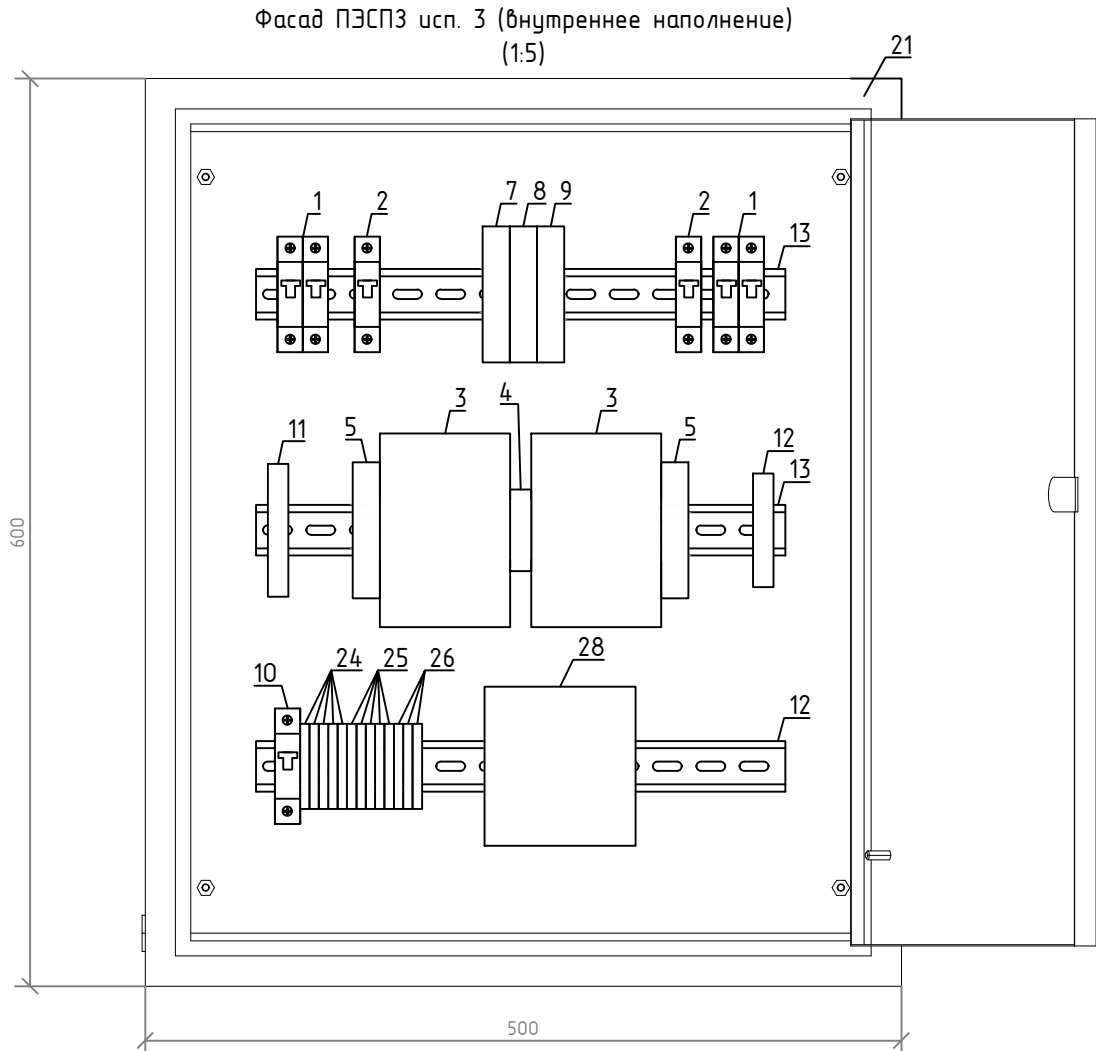
Лицевая сторона
(1:10)



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	Автоматический выключатель, 1П, In=10 А, хар. С, отключающая способность 10 кА, время срабатывания расцепителя в зоне КЗ tм 0,1 с, на DIN-рейку, тепловой и электромагнитный расцепители	1	
2	Автоматический выключатель, 1П, In=6 А, хар. С, отключающая способность 10 кА, время срабатывания расцепителя в зоне КЗ tм 0,1 с, на DIN-рейку, тепловой и электромагнитный расцепители	1	
3	DIN-рейка оцинкованная, L=600мм	1	





Для быстрого доступа к проектируемому автоматическому выключателю 1П, In=10 А, хар. С и 1П, In=6 А, хар. С организовать эксплуатационное окно в двери силовой сборки 2Н-8. Габариты окна определить на стадии монтажа.

						СИП-250902-ИОС1.3-Г			
						Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"	Стадия	Лист	Листов
Разраб.			Жук		02.04.26		П	5	
Проверил			Петухов		02.04.26	Фасад силовой сборки 2Н-8	ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"		
Н. контр.			Ануфриев		02.04.26				
ГИП			Иванов		02.04.26				



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Панель ПЭСПЗ в составе:	1	см. Опросный лист панели питания электрооборудования систем противопожарной защиты (ПЭСПЗ) исп. 3
1	Выключатель нагрузки, номин. ток 20А, 2Р, на DIN-рейку, макс. поперечное сечение проводника 35 мм²	2	
2	Автоматический выключатель, 1П, In=6 А, хар. С, отключающая способность 4,5 кА, время срабатывания расцепителя в зоне КЗ tм 0,1 с, на DIN-рейку, тепловой и электромагнитный расцепители	2	
3	Контактор малогабаритный, Номин. рабочий ток Ie при AC-3 400В – 40А, Номин. коммутируем мощность при AC-3 400В – 18,5 кВт, Номин. напряжение питания цепи управ. Us AC 50 Гц – 230В, IP20, Кол-во норм. разомкнутых-НО силовых конт. – 3, Кол-во вспомогат. норм. замкнутых-НЗ конт. – 1, Кол-во вспомогат. норм. разомкнутых-НО конт. – 1	2	
4	Механизм блокировки для реверсивной схемы КМИ, Номин ток – 40...95А	1	
5	Реле напряжения, 1ф, Диапазон измеряемого напряжения №1 – 180В, Диапазон измеряемого напряжения №2 – 260В, Тип напряжения управления – Переменный (АС), Номин напряжение – 220В АС, Номин напряжение питания цепи управ Us AC 50 Гц – 220В	2	

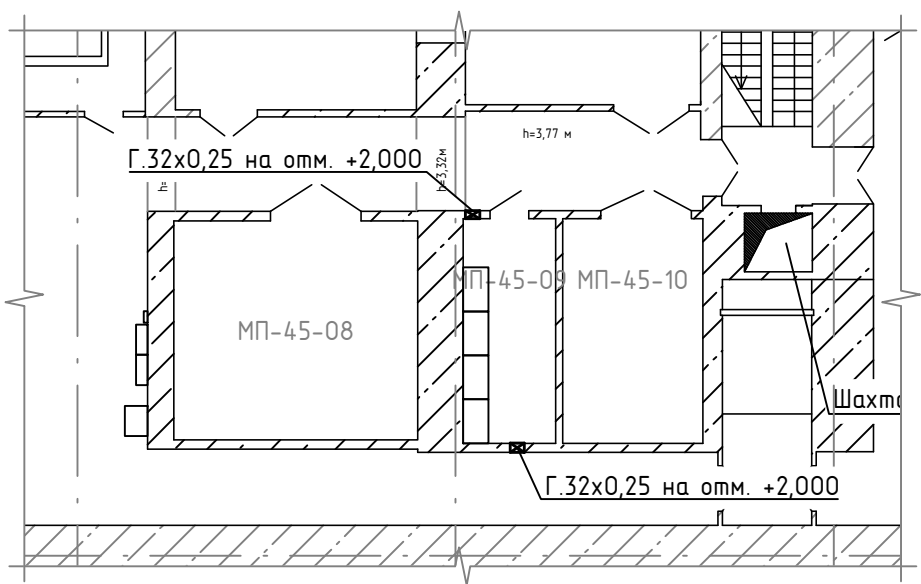
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6	Лампа сигнальная, цвет зеленый, 240В, IP40, УХЛ4	5	
7	Промежуточное реле, 3 конт, Номин ток – 8А, Номин напряжение питания цепи управ Us AC 50 Гц – 230 В	1	
8	Промежуточное реле, 2 конт, Номин ток – 8А, Номин напряжение питания цепи управ Us AC 50 Гц – 230 В	1	
9	Промежуточное реле, 1 конт, Номин ток – 16А, Номин напряжение питания цепи управ Us AC 50 Гц – 230 В	1	
10	Автоматический выключатель, 1П, In=1 А, хар. С, отключающая способность 4,5 кА, время срабатывания расцепителя в зоне КЗ tм 0,1 с, на DIN-рейку, тепловой и электромагнитный расцепители	1	
11	Шина N ноль корпусный изолятор на DIN-рейку, 12 контактов	1	
12	Шина РЕ земля корпусный изолятор на DIN-рейку, 10 контактов	1	
13	DIN-рейка оцинкованная	3	
14	Наклейка для ПЭСПЗ “Ввод 1 в работе”	1	
15	Наклейка для ПЭСПЗ “Ввод 2 в работе”	1	
16	Наклейка для ПЭСПЗ “Работа по вводу 1”	1	
17	Наклейка для ПЭСПЗ “Работа по вводу 2”	1	
18	Наклейка для ПЭСПЗ “АВР в работе”	1	
19	Табличка для ПЭСПЗ «Не отключать! Питание систем противопожарной защиты»	1	
20	Наклейка для ПЭСПЗ “ПЭСПЗ”	1	
21	Корпус металлический УХЛ1 IP66 RAL3020 красный, Габариты: 600х500х200, С замком, С монтажной платой	1	
22	Сальник, диаметр проводника 8,5-14мм IP68, Пластик, Диаметр отверстия бокса 20 мм	3	
23	Сальник, диаметр проводника 4-8мм IP68, Пластик, Диаметр отверстия бокса 12 мм	2	
24	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм², Цвет Красный, Количество уровней 1, Номин ток In, 31 А	5	
25	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм², Цвет Синий, Количество уровней 1, Номин ток In, 31 А	5	
26	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм², Цвет Желто-зеленый, Количество уровней 1, Номин ток In, 31 А	3	
27	Ограничитель на DIN-рейку (металл), винтовой зажим, длина 45 мм	6	
28	Метка адресная, напряжение питания АЛС 10,5 – 28 В, ток АЛС в дежурном режиме < 0,3 мА, макс. потребляемая мощность < 7,5 мВт, кол-во ШС 4, 4 адреса, IP20	1	

						СИП-250902-ИОС1.3-Г			
						Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"	Стадия	Лист	Листов
Разраб.			Жук		02.04.26		П	6	
Проверил			Петухов		02.04.26				
						Фасад панели ПЭСПЗ	ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"		
Н. контр.			Ануфриев		02.04.26				
ГИП			Иванов		02.04.26				

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
МП-45-08	Помещение регенерации масла	36,8	В1
МП-45-09	Электрощитовая	14,6	В3
МП-45-10	Кладовая	21,7	Д

Ведомость кабельных проходов					
Тип проходки	Способ организации	Диаметр проходки, мм	Глубина проходки, м	Материал для организации проходки	Кол-во проходов
Г.32х0,25	Горизонтальное бурение	32	0,25	Труба стальная бесшовная $\varnothing 25 \times 3$	2 шт.

План расположения кабельных проходов. Устой, отм. +45,7
(1:100)



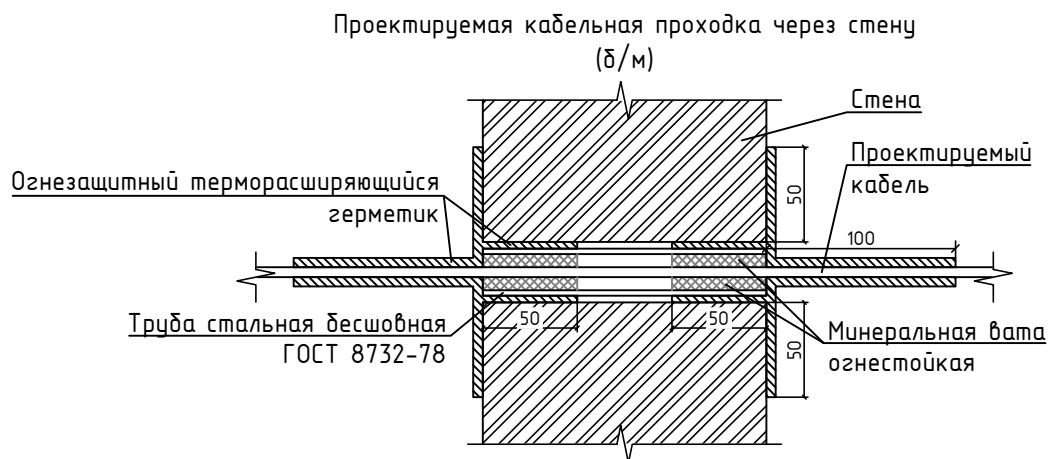
Условные обозначения:















Кабельная проходка проектируемая

1. За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола помещения.
2. * - Высотные отметки уточнить на этапе подготовки монтажа.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	СИП-250902-ИОС1.3-Г					
			Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
			Разраб.	Жук	02.04.26	Проверил	Петухов	02.04.26
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"			Стадия	Лист	Листов
			План расположения кабельных проходов. Устой, отм. +45,7			П	7	
			ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"					
			Н. контр.	Ануфриев	02.04.26			
			ГИП	Иванов	02.04.26			



1. Для организации кабельного прохода применить трубу стальную бесшовную ГОСТ 8732-78.
2. Диаметр трубы выбрать исходя из условия, что степень заполнения труб не должна превышать 40%.
3. Диаметр отверстий для организации кабельного прохода принимать по ближайшему стандартному калибру, превышающему внешний диаметр применяемой трубы не менее чем на 2 мм.
4. Трубу стальную бесшовную обрезать, исходя из толщины стены.
5. Для заполнения пространства между кабелем и стальной трубой использовать огнестойкую минеральную вату.
6. Для герметизации проходки, а также заполнения пространства между стальной трубой и стеной использовать огнезащитный терморасширяющийся герметик.
7. При организации кабельной проходки необходимо руководствоваться документацией завода-изготовителя огнезащитного терморасширяющегося герметика, соблюдать нормы и правила пожарной безопасности.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>5. Для заполнения пространства между кабелем и стальной трубой использовать огнестойкую минеральную вату.</p> <p>6. Для герметизации проходки, а также заполнения пространства между стальной трубой и стеной использовать огнезащитный терморасширяющийся герметик.</p> <p>7. При организации кабельной проходки необходимо руководствоваться документацией завода-изготовителя огнезащитного терморасширяющегося герметика, соблюдать нормы и правила пожарной безопасности.</p>																																																																					
			<div>СИП-250902-ИОС1.3-Г</div> <div>Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)</div> <table><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td><td rowspan="2">Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"</td><td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td>Разраб.</td><td></td><td>Жук</td><td></td><td></td><td>02.04.26</td><td rowspan="2">П</td><td rowspan="2">8</td><td rowspan="2"></td></tr><tr><td>Проверил</td><td></td><td>Петухов</td><td></td><td></td><td>02.04.26</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">Схема организации кабельного прохода</td><td colspan="3" rowspan="3">ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>Н. контр.</td><td>Ануфриев</td><td></td><td>02.04.26</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>ГИП</td><td>Иванов</td><td></td><td>02.04.26</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"	Стадия	Лист	Листов	Разраб.		Жук			02.04.26	П	8		Проверил		Петухов			02.04.26							Схема организации кабельного прохода	ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"																	Н. контр.	Ануфриев		02.04.26							ГИП	Иванов		02.04.26	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"	Стадия	Лист	Листов																																																															
Разраб.		Жук			02.04.26		П	8																																																																
Проверил		Петухов			02.04.26																																																																			
						Схема организации кабельного прохода	ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"																																																																	
		Н. контр.	Ануфриев		02.04.26																																																																			
		ГИП	Иванов		02.04.26																																																																			

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

Журнал кабельных соединений										
№пп	Обозначение кабельной линии	Направление		Марка кабеля	Кол-во кабеля, м	Способ прокладки, м				Примечание
		Откуда	Куда			В шкафу	Под фальшполом в гофротрубе Ø25	Открыто по стене	По стене/потолку в гофротрубе Ø25	
1	ПЭ1.1	Устой, отм. +45,7, МП-45-09, 2Н-7, QF7	Устой, отм. +45,7, коридор 45-07, ПЭСПЗ, QF1.1	ВВГнгз(А)-FRLS 3х6 ок (N,PE)-0,66	23	2	4		17	
2	ПЭ1.2	Устой, отм. +45,7, МП-45-09, 2Н-8, QF10	Устой, отм. +45,7, коридор 45-07, ПЭСПЗ, QF1.2	ВВГнгз(А)-FRLS 3х6 ок (N,PE)-0,66	27	2	4		21	
3	ПЭ2.1	Устой, отм. +45,7, коридор 45-07, ПЭСПЗ, QF2.1	Устой, отм. +45,7, коридор 45-07, АРК5	ВВГнгз(А)-FRLS 3х2,5 ок (N,PE)-0,66	7	2			5	
4	ПЭ3.1	Устой, отм. +45,7, МП-45-09, 2Н-7, QF6	Устой, отм. +45,7, МП-45-09, 2Н-7, QF7	ПуВнгз(А)-LS 1х25ð	1	1				
5	ПЭ3.2	Устой, отм. +45,7, МП-45-09, 2Н-8, QF9	Устой, отм. +45,7, МП-45-09, 2Н-8, QF10	ПуВнгз(А)-LS 1х25ð	1	1				
6	ЗЭ1.1	Устой, отм. +45,7, коридор 45-07, ПЭСПЗ, Шина РЕ	Устой, отм. +45,7, коридор 45-07, ПЭСПЗ, Болт заземления	ПуГВнгз(А)-LS 1х6ж/з	2	2				
7	ЗЭ1.2	Устой, отм. +45,7, коридор 45-07, ПЭСПЗ, Болт заземления	Устой, отм. +45,7, коридор 45-07, Шина заземления помещения	ПуГВнгз(А)-LS 1х6ж/з	8	2		6		
8	К1.1	Устой, отм. +45,7, коридор 45-07, ПЭСПЗ, АВР 10А, KL1	Устой, отм. +45,7, коридор 45-07, ПЭСПЗ, Метка адресная 4А1.192-4А1.195, ШС1	КСРЭВнгз(А)-FRLS 1х2х0,80 мм (0,5 мм.кв.)	2	2				
9	К1.2	Устой, отм. +45,7, коридор 45-07, ПЭСПЗ, АВР 10А, KL3	Устой, отм. +45,7, коридор 45-07, ПЭСПЗ, Метка адресная 4А1.192-4А1.195, ШС3	КСРЭВнгз(А)-FRLS 1х2х0,80 мм (0,5 мм.кв.)	2	2				
10	К1.3	Устой, отм. +45,7, коридор 45-07, ПЭСПЗ, АВР 10А, KL2	Устой, отм. +45,7, коридор 45-07, ПЭСПЗ, Метка адресная 4А1.192-4А1.195, ШС2	КСРЭВнгз(А)-FRLS 1х2х0,80 мм (0,5 мм.кв.)	2	2				

1. Длины кабельно-проводниковой продукции указаны с учетом запаса на изгибы, повороты и отходы. Кабельный журнал не является основанием для нарезки кабелей. Окончательные длины кабелей должны быть уточнены перед нарезкой по фактически промеренной трассе на месте монтажа.
2. Монтаж кабельных линий предусматривается на высоте до 5 метров от уровня чистого пола без использования подъемных механизмов.
3. Огнестойкая кабельная линия (ОКЛ) в составе: кабельные линии, кабеленесущие системы (трубы, лотки, короба), включая аксессуары, крепеж и элементы коммутации (монтажные коробки), – должна сохранять работоспособность не менее 60 мин. в условиях стандартного температурного режима пожара и должна иметь сертификат соответствия требованиям ГОСТ Р 53316-2021.





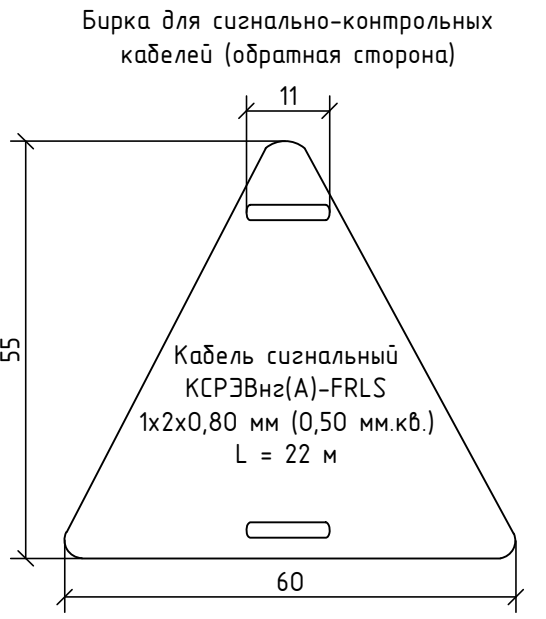
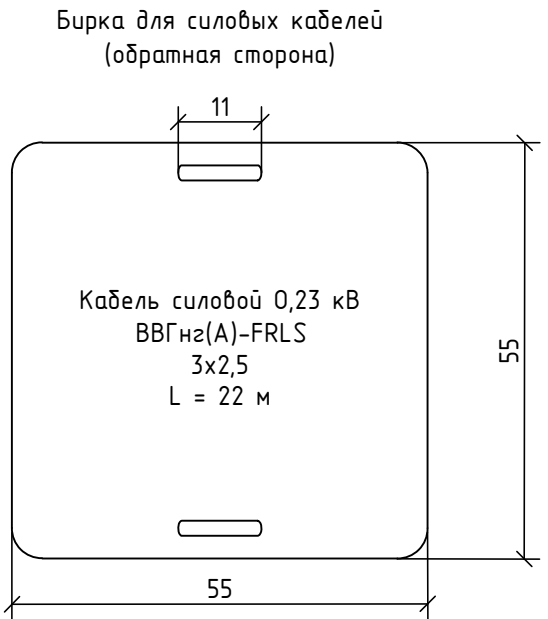
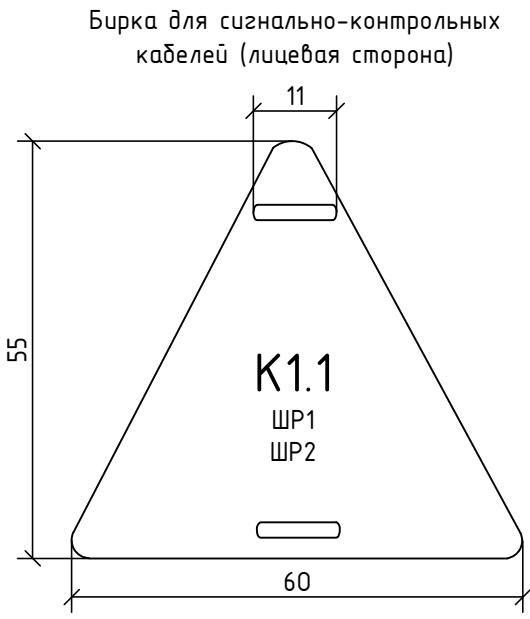
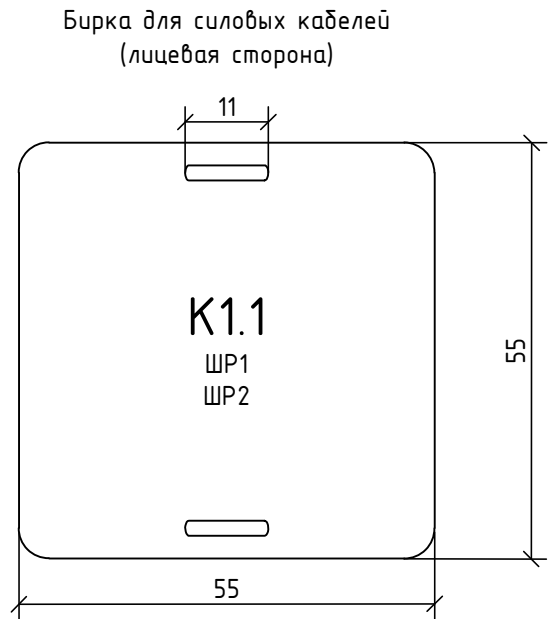
						СИП-250902-ИОС1.3-Г					
						Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Жук			02.04.26				П	9	
Проверил		Петухов			02.04.26	Кабельный журнал			ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"		
Н. контр.		Ануфриев			02.04.26						
ГИП		Иванов			02.04.26						

Схема маркировки кабелей



На лицевую сторону бирки нанести текст с информацией следующего содержания:

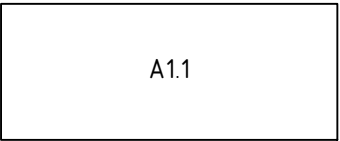
- K1.1 – номер кабеля;
- ШР1 – номер шкафа начала кабеля;
- ШР2 – номер шкафа конца кабеля.

На обратную сторону бирки нанести текст с информацией следующего содержания:

- Кабель сигнальный КСРЭВнг(А)-FRLS / силовой ВВГнг(А)-FRLS – тип, марка кабеля;
- 1x2 / 3 – число жил кабеля;
- 0,80 мм (0,50 мм.кв.) / 2,5 – сечение жил кабеля;
- L = 22 м – длина кабеля;
- 0,23 кВ – напряжение силового кабеля.

1. Каждая кабельная линия должна быть промаркирована и иметь свой номер или наименование в соответствии с проектной документацией.
2. На открыто проложенных кабелях и кабельных муфтах должны быть установлены бирки.
3. На кабелях, проложенных в кабельных сооружениях, бирки должны быть установлены не реже чем через каждые 50 – 70 м, а также в местах изменения направления трассы, с обеих сторон проходов в траншеи и кабельные сооружения.
4. На скрыто проложенных кабелях в трубах или блоках бирки следует устанавливать на конечных пунктах у концевых муфт, в колодках и камерах блочной канализации, а также у каждой соединительной муфты.
5. На скрыто проложенных кабелях в траншеях бирки устанавливают у конечных пунктов и у каждой соединительной муфты.
6. Для кабелей напряжением свыше 1000В бирки должны быть круглые, напряжением до 1000В – квадратные, для сигнально-контрольных кабелей – треугольные.
7. Бирки следует применять: в сухих помещениях – из пластмассы, стали или алюминия; в сырых помещениях, вне зданий и в земле – из пластмассы.
8. Обозначения на бирках для подземных кабелей и кабелей, проложенных в помещениях с химически активной средой, следует выполнять штамповкой, кернением или выжиганием. Для кабелей, проложенных в других условиях, обозначения допускается наносить несмываемой краской.
9. Бирки должны закрепляться на кабеле ниже места разделки на расстоянии не более 50 мм монтажной лентой с кнопкой, пряжками, стяжками (хомутами). Расстояние от бандажа на кабеле до бирки должно быть не более 20 мм.
10. Материалы для маркировки кабелей и проводов (бирки, маркеры, самоклеящиеся этикетки и т.п.) в спецификацию не включены, так как учтены в соответствующих единичных расценках на монтаж (прокладку) кабельно-проводниковой продукции.
11. Надписи на бирках кабелей и на ПВХ-трубках рекомендуется выполнять на кабельном принтере.
12. Размер шрифта номера кабеля должен быть на два размера больше шрифта других надписей.

Схема маркировки оборудования



Маркировку оборудования выполнить при помощи маркировочной ленты с нанесенной на ней информацией о наименовании оборудования.
Место маркировки – свободное пространство в левом верхнем углу фасада оборудования.

						СИП-250902-ИОС1.3-Г			
						Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Филиал ПАО "РусГидро" – "Чебоксарская ГЭС"	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Жук			02.04.26				
Проверил		Петухов			02.04.26	Схема маркировки кабельной продукции и оборудования	П	10	
Н. контр.		Ануфриев			02.04.26	000 "ГК "СвязьИнфоПроект"			
ГИП		Иванов			02.04.26				

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Информация о документе	Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед, кг	Примечание
				1	Оборудование системы электроснабжения:							
				1.1	Автоматический выключатель, 1П, In=10 А, хар. С, отключающая способность 10 кА, время срабатывания расцепителя в зоне КЗ tм 0,1 с, на DIN-рейку, тепловой и электромагнитный расцепители	ИВА40-1-010-С		ООО "ИЭК ХОЛДИНГ", Россия	шт.	2	0,14	
				1.2	Автоматический выключатель, 1П, In=6 А, хар. С, отключающая способность 10 кА, время срабатывания расцепителя в зоне КЗ tм 0,1 с, на DIN-рейку, тепловой и электромагнитный расцепители	ИВА40-1-006-С		ООО "ИЭК ХОЛДИНГ", Россия	шт.	2	0,158	
				1.3	DIN-рейка оцинкованная			ООО "ТД "ЭТМ", Россия	м	1,2	0,25	=0,6*2
				1.4	Панель ПЭСПЗ исп. 3	См. опросный лист панели питания электрооборудования систем противопожарной защиты (ПЭСПЗ) исп. 3			шт.	1	20,398	
				2	Изделия и материалы для организации кабельных трасс:							
				2.1	Труба гофрированная с зондом 25 мм. из ПНД, трудногорючая, безгалогенная FRHF гибкая со стальной протяжкой (черный)	713-003		ООО "ТехноЛайт", Россия	м	52,02	0,09	Включена норма отхода 2%
				2.2	Скоба металлическая двухлапковая d=25-26мм	851-007		ООО "ТехноЛайт", Россия	шт.	105	0,01	
				2.3	Саморез 3,5х35мм	860-005		ООО "ТехноЛайт", Россия	шт.	210	0,0012	
				2.4	Дюбель металлический 5х30мм	861-005		ООО "ТехноЛайт", Россия	шт.	210	0,01	
				2.5	Кабельная проходка (диаметр 32 мм; глубина горизонтального бурения 0,25 м) в составе:				шт.	2		
					- Труба стальная бесшовная Ø25х3	ГОСТ 8732-78		АО "МЕТАЛЛСЕРВИС", Россия	м	0,25	1,63	
					- Огнезащитный терморасширяющийся герметик	ОГНЕЗА-ГТ		ООО "ОГНЕЗА", Россия	кг	0,291	1	
	- Утеплитель минераловатный 100 кг/м3	ТЕХНОРЧФ Н ЭКСТРА 1200х600х50		ООО "Забод-ТЕХНИ", Россия	см3	113	3,64					
3	Кабельно-проводниковая продукция и сопутствующие изделия и материалы											
<div>Оборудование, изделия и материалы, рассмотренные в данной спецификации, могут быть заменены на аналогичные (эквивалентные), имеющие схожие технические и физико-механические характеристики, не ухудшающие технические параметры и надежность проектируемой системы в целом.</div>												

						СИП-250902-ИОС1.3-Г						
						Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"			Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Жук			02.04.26				П	11		
Проверил		Петухов			02.04.26							
						Спецификация оборудования, изделий и материалов			ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"			
Н. контр.		Ануфриев			02.04.26							
ГИП		Иванов			02.04.26							

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед, кг	Примечание
3.1	Кабель, изоляция жил и внешней оболочки из ПВХ, без брони, не распространяет горение при групповой прокладке, класс пожарной опасности А, огнестойкий, с низким дымо- и газовыделением, 3 медные жилы, сечение 6 мм2, однопроволочная круглая жила, включая жилы N и PE, номинальное напряжение кабеля 0,66 кВ	ВВГнгз(А)-FRLS 3x6 ок (N,PE)-0,66		АО "ИВКЗ", Россия	м	50,92	0,39	Включена норма отхода 2%
3.2	Кабель, изоляция жил и внешней оболочки из ПВХ, без брони, не распространяет горение при групповой прокладке, класс пожарной опасности А, огнестойкий, с низким дымо- и газовыделением, 3 медные жилы, сечение 2,5 мм2, однопроволочная круглая жила, включая жилы N и PE, номинальное напряжение кабеля 0,66 кВ	ВВГнгз(А)-FRLS 3x2,5 ок (N,PE)-0,66		АО "ИВКЗ", Россия	м	7,1	0,184	Включена норма отхода 2%
3.3	Кабель для систем пожарной и охранной сигнализации, СОУЭ, огнестойкий, экранированный, оболочка из ПВХ, не распространяет горение при групповой прокладке, класс пожарной опасности А, огнестойкий, с низким дымо- и газовыделением, 2 медные жилы, сечение 0,5 мм2	КСРЭВнгз(А)-FRLS 1x2x0,80 мм (0,5 мм.кв.)		ООО "ТНД Паритет", Россия	м	6	0,0181	
3.4	Провод установочный гибкий, оболочка из ПВХ, не распространяет горение при групповой прокладке, класс пожарной опасности А, с низким дымо- и газовыделением, 1 медная жила, сечение 25 мм2, белый	ПуВнгз(А)-LS 1x25б		ООО "ТД "ЭТМ", Россия	м	2	0,26	
3.5	Провод установочный гибкий, оболочка из ПВХ, не распространяет горение при групповой прокладке, класс пожарной опасности А, с низким дымо- и газовыделением, 1 медная жила, сечение 6 мм2, желто-зеленый	ПуГВнгз(А)-LS 1x6ж/з		ООО "ТД "ЭТМ", Россия	м	10,18	0,075	Включена норма отхода 3%
3.6	Наконечник медный луженый сечение обжимаемой жилы 6 мм2, диаметр крепежного болта 6 мм	ТМЛ 6-6-4		ООО "ТД "ЭТМ", Россия	шт.	4	0,004	
					СИП-250902-ИОС1.3-Г		Лист	
							12	

Общество с ограниченной ответственностью
"Группа Компаний "СвязьИнфоПроект"

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОЖАРНОЙ
СИГНАЛИЗАЦИИ И СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ И
УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЧЕБОКСАРСКОЙ ГЭС
(ОЧЕРЕДЬ 1)

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Приложения

СИП-250902-ИОС1.3-П

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

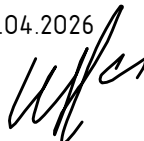
Директор



Н.Д. Ковлягин

02.04.2026

Главный инженер проекта



В.И. Иванов

02.04.2026

2026

Содержание

Приложение А. Опросный лист панели питания электрооборудования систем противопожарной защиты (ПЭСПЗ) исп. 3	2
Приложение Б. Расчет силовых кабелей	7

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

						СИП-250902-ИОС1.3-П			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Приложения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Жук			02.04.26		П	1	13
Проверил		Петухов			02.04.26		ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"		
Н. контр.		Ануфриев			02.04.26				
ГИП		Иванов			02.04.26				

Приложение А. Опросный лист
Панели питания электрооборудования систем противопожарной защиты (ПЭСПЗ) исп. 3

Заказчик	Филиал ПАО "РусГидро" – "Чебоксарская ГЭС"
Контактное лицо (Ф.И.О)	
Адрес	Чувашская Республика, г. Новочебоксарск, ул. Набережная, влд.34
Объект установки	Устой

Диспетчерское наименование шкафа	ПЭСПЗ Устой
Габаритные размеры (высота х ширина х глубина)	600х500х200 мм
Обслуживание шкафа	Одностороннее
Лицевая дверь	Одностворчатая, металлическая сплошная
Задняя дверь	-
Наличие замка в дверях	Да
Способ монтажа	Настенный
Цвет	RAL3020 красный
Защитное покрытие поверхности	Порошковая окраска
Фактура поверхности	Шагрень
Степень защиты шкафа по ГОСТ 14254	IP 66
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150	УХЛ1
Количество вводов	5 вводов
Подключение отходящих/входящих линий	Снизу
Наличие в комплекте сальников	нет
Наличие в комплекте монтажных плат	Да
Наличие в комплекте элементов заземления	Да. Шкаф, дверь, клемма
Номинальное напряжение главных цепей	230 В
Номинальное напряжение вспомогательных цепей	230 В

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИП-250902-ИОС1.3-П

Частота переменного тока	50 Гц
Номинальный ток главной цепи	10 А
Выбор приоритета питания	приоритет - ввод №1
Тип системы заземления	TN-S
Способ управления автоматическими выключателями	Ручной
Световая сигнализация - на светодиодах	есть
Конструктивное исполнение силовых аппаратов	Модульные
Требования к автоматическим выключателям	спецификация
Коммутационная износостойкость автоматических выключателей	не менее 10000 циклов
Наличие раздельных шин нулевой и защитного заземления	Да
Материал сборных шин или гибкой ошиновки	Медь
Объем поставки	1 шт.
Необходимость шеф-монтажа	Шеф-монтажные, пусконаладочные работы выполняются поставщиком. Изделие должно пройти приемо-сдаточные испытания перед отгрузкой на площадку в соответствии с программами приемо-сдаточных испытаний и методик изготовителя.
Однолинейная схема	л. 4
Фасад	л. 5

Разработчик проекта: _____ ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"
Организация, контакты

Заказчик: _____
Должность подпись

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИП-250902-ИОС1.3-П

Лист
3

1. Опросный лист отражает основные технические решения необходимые для сборки проектируемого электротехнического шкафа.

2. Данный документ является частью проектной документации и содержит материалы для осуществления сборки проектируемой панели питания электрооборудования систем противопожарной защиты здания Объекта строительства. Готовое изделие монтируется по месту размещения на Объекте строительства.

3. Проектные решения предусматривают монтаж электрооборудования из состава спецификации в проектируемом корпусе шкафа электроснабжения. Проектируемое оборудование представлено в спецификации шкафа. Проектом предусматривается возможность замены проектируемого оборудования на оборудование имеющее аналогичные характеристики. Замена осуществляется только по согласованию с ответственными службами Заказчика. Замена оборудования без согласования Заказчиком запрещается.

4. Проектируемые щитовые сборки представлены сборочными единицами комплектуемыми из элементов в составе спецификации. Документ разработан на основании соответствующих разделов рабочей документации и содержат сводные требования и решения относящихся к данному шкафу. Сборка и комплексные испытания работоспособности шкафа осуществляется на базе изготовителя утверждаемого Заказчиком в рабочем порядке. По согласованию Заказчика допускается выполнение сборки и испытаний строительно-монтажной организацией на базе собственного обеспечения или по месту производства работ. Данной документацией выбор строительно-монтажной организации не предусматривается.

5. При сборке изделия необходимо руководствоваться техническими требованиями приведенными к схемам.

6. Готовое изделие должно обеспечивать безопасное выполнение работ в режиме эксплуатации и соответствовать действующим нормам и правилам.

7. По результатам сборки и выполнения комплекса испытаний Заказчику предоставляется "Паспорт на изделие". Приемка и проверка на соответствие техническим решениям готового шкафа осуществляется Заказчиком в соответствии с действующим регламентом.

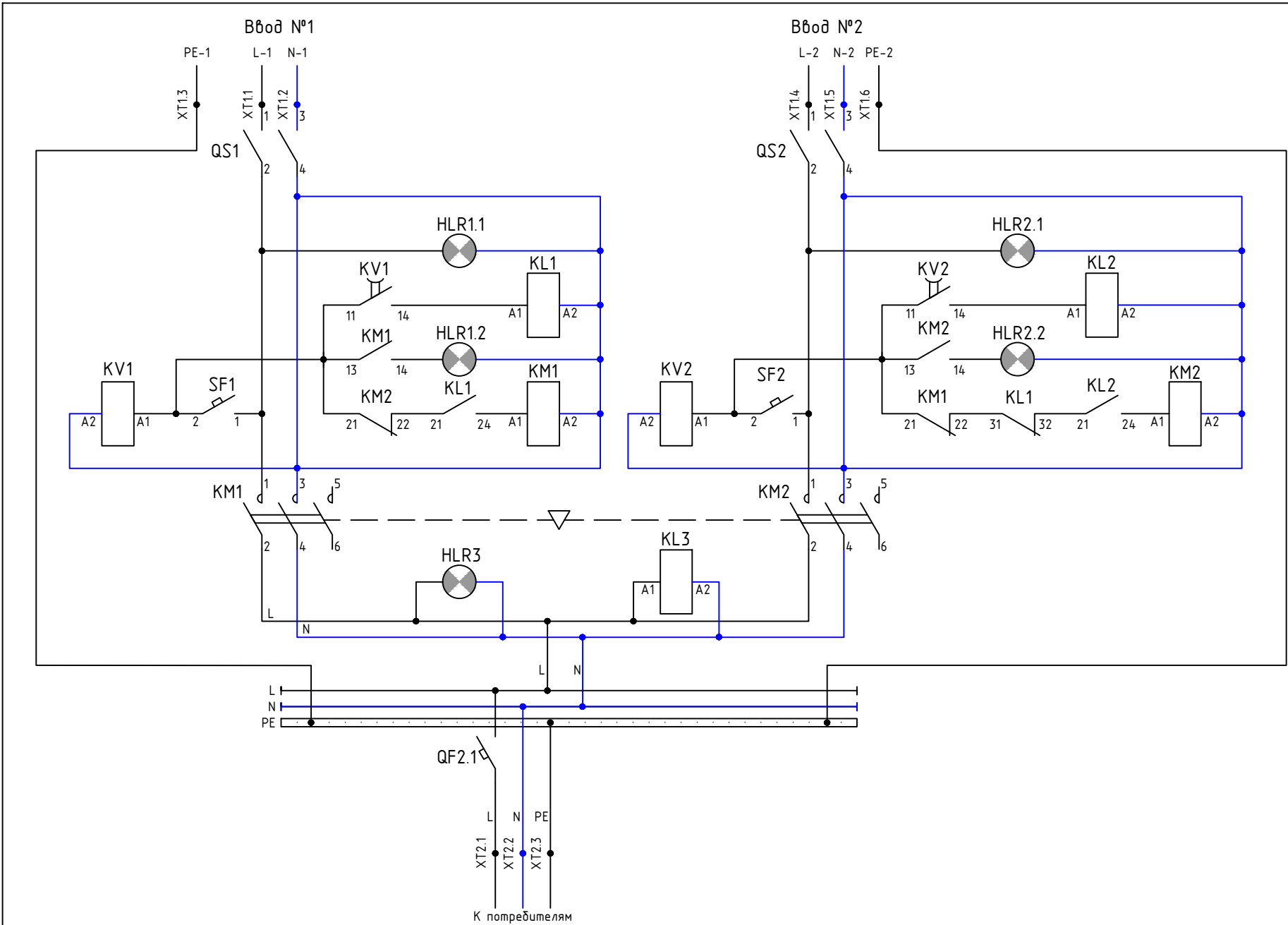
8. Проектными решениями предусматривается и указывается на необходимость строго соблюдать нормы и правила по технике безопасности и охране труда.

9. В процессе выполнения строительно-монтажных работ необходимо соблюдать правила техники безопасности, руководствуясь действующими нормативными документами

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-П		Лист
											4
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

1. АВР 10А, 1ф с приоритетом по вводу №1 с контролем напряжения по двум вводам

Однолинейная схема АВР ПЭСПЗ исп. 3



ПЭСПЗ исп. 3

Схема подключения входов релейных сигналов метки адресной

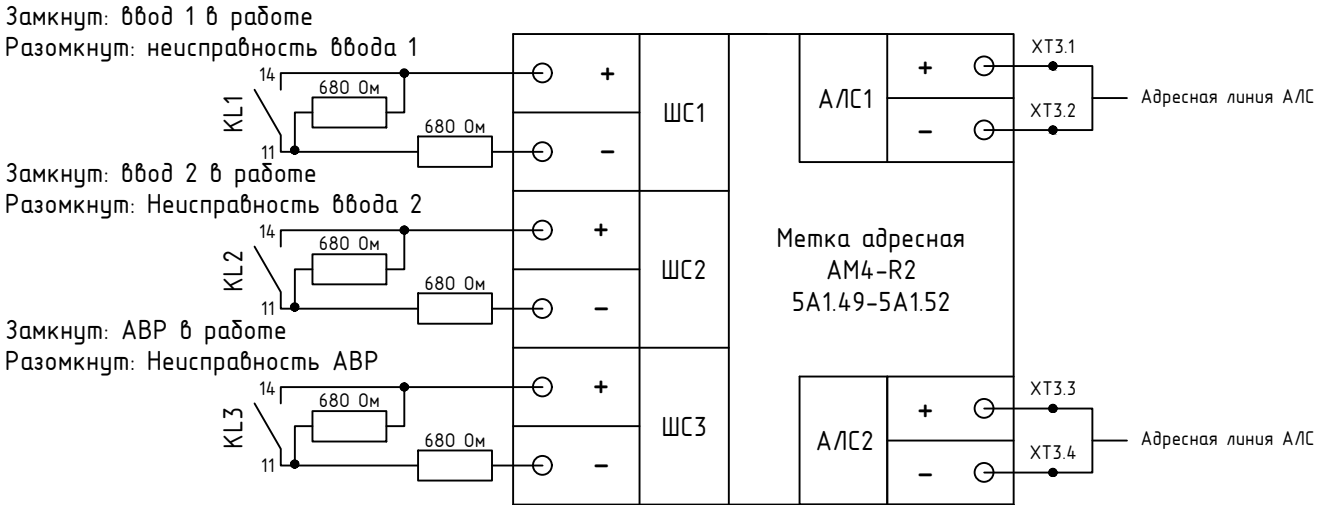
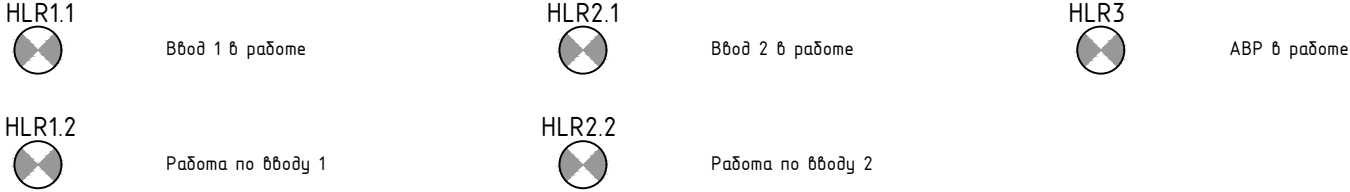
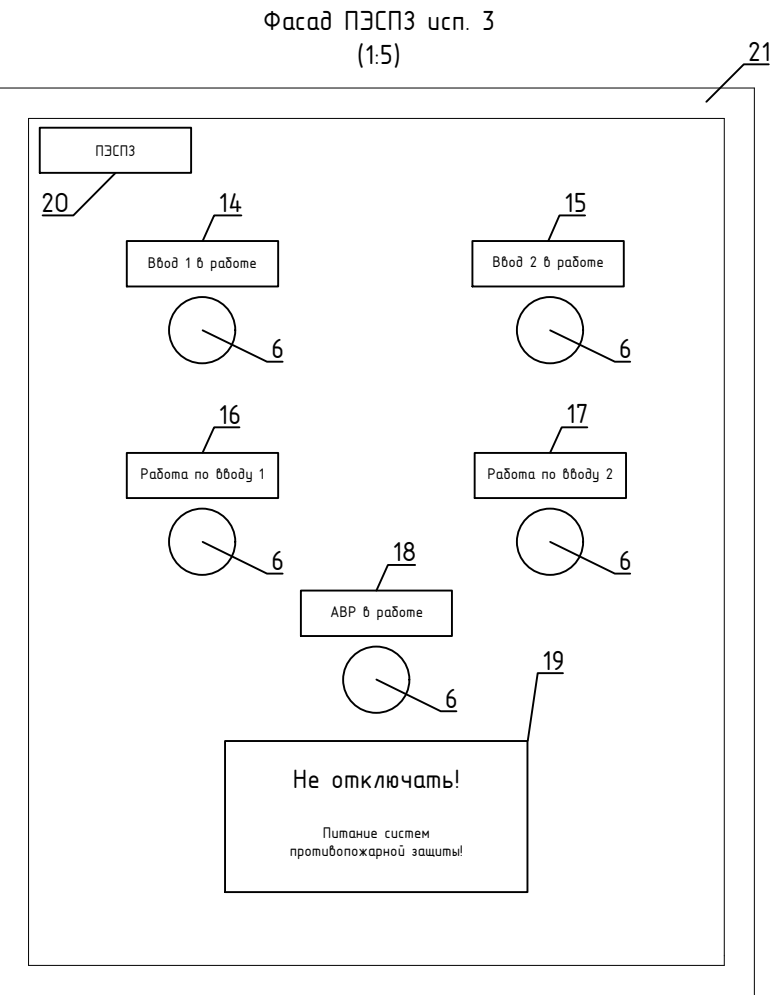
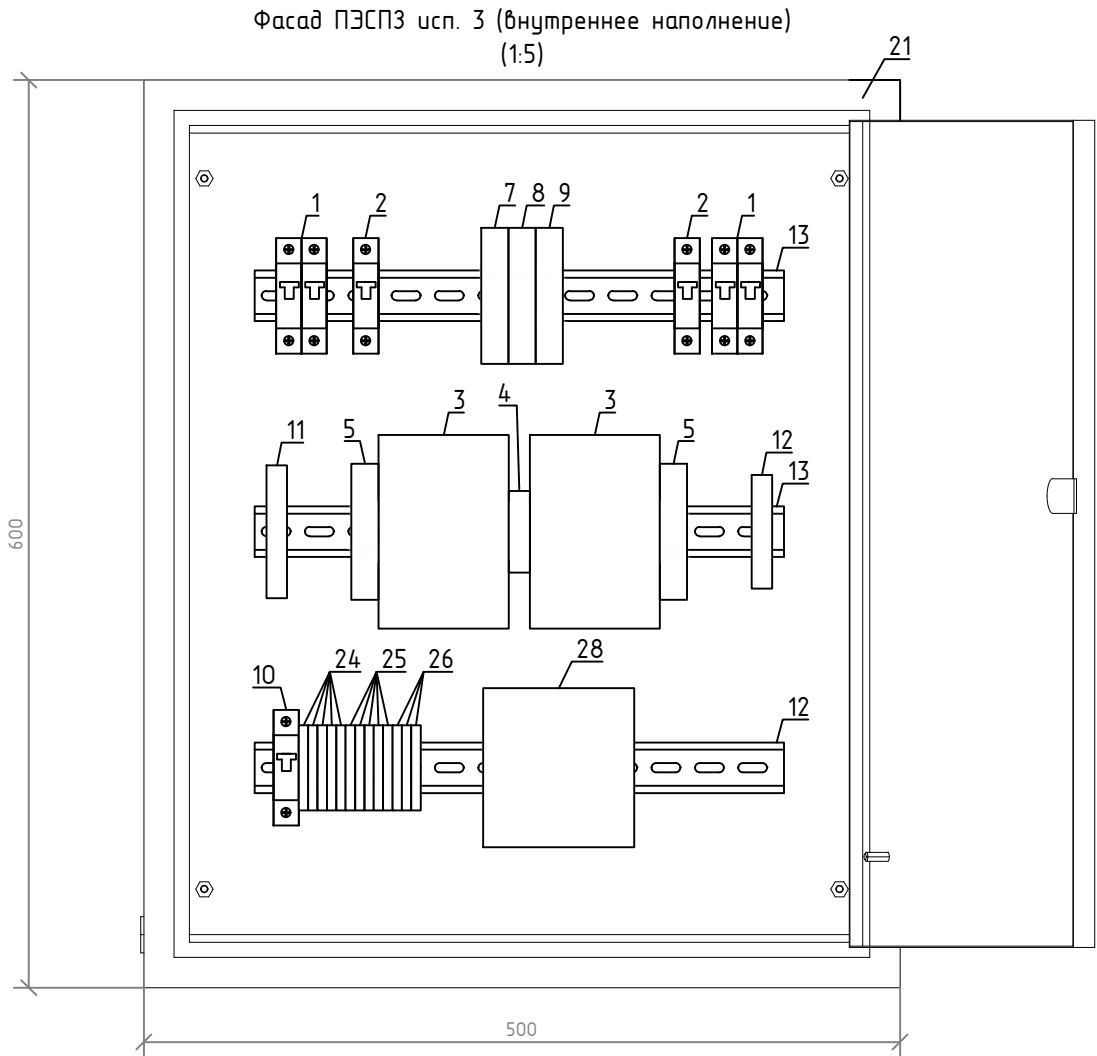


Схема работы световой индикации панели ПЭСПЗ исп. 3:



№ п/п	Обозначение по схеме	Наименование	Кол.	Тип	Техническая характерист.	Примечание
1	QS1, QS2	Выключатель нагрузки	2	MNV10-2-020	2P 20A	
2	SF1, SF2	Автоматический выключатель	2	MVA20-1-006-С	1P 6A хар. С С220В	
3	KM1, KM2	Контактор малогабаритный	2	KMI-34012	40А, упр-ние 230В АС	
4		Механизм блокировки для реверсивной схемы КМИ	1	KKM30D-MB	40А-95А	
5	KV1, KV2	Реле напряжения	2	ORV-02-A220	1ф, 220В	
6	HLR1.1, HLR1.2, HLR2.1, HLR2.2, HLR3	Лампа сигнальная, цвет зеленый	5	AL-22TE	240В	
7	KL1	Промежуточное реле	1	OIR-308-AC 230V	3 конт, 8А, упр-ние 230В АС	
8	KL2	Промежуточное реле	1	OIR-208-AC230 0V	2 конт, 8А, упр-ние 230В АС	
9	KL3	Промежуточное реле	1	OIR-116-AC230 V	1 конт, 16А, упр-ние 230В АС	
10	QF2.1	Автоматический выключатель, 1П, In=1 А хар. С	1	MVA20-1-001-С	1P 1A хар. С С220В	

№ п/п	Обозначение по схеме	Наименование	Кол.	Тип	Техническая характерист.	Примечание
11	N	Шина N ноль корпусный изолятор на DIN-рейку	1	YNN10-69-12K D-K07	10 контактов	
12	PE	Шина PE земля корпусный изолятор на DIN-рейку	1	YNN10-69-10K D-K06	12 контактов	
13		DIN-рейка оцинкованная	3		L=350мм	
14		Наклейка для ПЭСПЗ "Ввод 1 в работе"	1		100х30мм, самоклеющаяся пленка	
15		Наклейка для ПЭСПЗ "Ввод 2 в работе"	1		100х30мм, самоклеющаяся пленка	
16		Наклейка для ПЭСПЗ "Работа по вводу 1"	1		100х30мм, самоклеющаяся пленка	
17		Наклейка для ПЭСПЗ "Работа по вводу 2"	1		100х30мм, самоклеющаяся пленка	
18		Наклейка для ПЭСПЗ "АВР в работе"	1		100х30мм, самоклеющаяся пленка	
19		Табличка для ПЭСПЗ «Не отключать! Питание систем противопожарной защиты»	1	FA116	100х200мм, пластик ПВХ	
20		Наклейка для ПЭСПЗ "ПЭСПЗ"	1		100х30мм, самоклеющаяся пленка	
21	ЩМП-60.50.20	Корпус металлический УХЛ1 IP66 RAL3020 красный	1	T15-13-N-060-050-020-66	Габариты: 600х500х200	
22	МД 20	Сальник	3	YSA20-10-20-68-K02	диаметр проводника 8,5-14мм IP68	
23	МД 12	Сальник	2	YSA20-06-12-68-K02	диаметр проводника 4-8мм IP68	
24	XT1.1, XT1.4, XT2.1, XT3.1, XT3.3	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм²	5	YZN11-002-K04	Цвет Красный	
25	XT1.2, XT1.5, XT2.2, XT3.2, XT3.4	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм²	5	YZN11-002-K07	Цвет Синий	
26	XT1.3, XT1.6, XT2.3	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм²	3	YZN21-002-K52	Цвет Желто-зеленый	
27		Ограничитель на DIN-рейку (металл)	6	YXD10	винтовой зажим, длина 45 мм	
28	5А1.49-5А1.52	Метка адресная, напряжение питания АЛС 10,5 - 28 В, ток АЛС в дежурном режиме < 0,3 мА, макс. потребляемая мощность < 7,5 мВт, кол-во ШС 4, 4 адреса, IP20	1	AM4-R2		



№ п/п	Обозначение по схеме	Наименование	Кол.	Тип	Техническая характерист.	Примечание
1	QS1, QS2	Выключатель нагрузки	2	MNV10-2-020	2P 20A	
2	SF1, SF2	Автоматический выключатель	2	MVA20-1-006-С	1P 6A хар. С С220В	
3	KM1, KM2	Контактор малогабаритный	2	KMI-34012	40А, упр-ние 230В АС	
4		Механизм блокировки для реверсивной схемы КМИ	1	KKM30D-MB	40А-95А	
5	KV1, KV2	Реле напряжения	2	ORV-02-A220	1ф, 220В	
6	HLR1.1, HLR1.2, HLR2.1, HLR2.2, HLR3	Лампа сигнальная, цвет зеленый	5	AL-22TE	240В	
7	KL1	Промежуточное реле	1	OIR-308-AC 230V	3 конт, 8А, упр-ние 230В АС	
8	KL2	Промежуточное реле	1	OIR-208-AC230V	2 конт, 8А, упр-ние 230В АС	
9	KL3	Промежуточное реле	1	OIR-116-AC230V	1 конт, 16А, упр-ние 230В АС	
10	QF2.1	Автоматический выключатель, 1П, In=1 А хар. С	1	MVA20-1-001-С	1P 1A хар. С С220В	

№ п/п	Обозначение по схеме	Наименование	Кол.	Тип	Техническая характерист.	Примечание
11	N	Шина N ноль корпусный изолятор на DIN-рейку	1	YNN10-69-12K D-K07	10 контактов	
12	PE	Шина PE земля корпусный изолятор на DIN-рейку	1	YNN10-69-10K D-K06	12 контактов	
13		DIN-рейка оцинкованная	3		L=350мм	
14		Наклейка для ПЭСПЗ "Ввод 1 в работе"	1		100х30мм, самоклеющаяся пленка	
15		Наклейка для ПЭСПЗ "Ввод 2 в работе"	1		100х30мм, самоклеющаяся пленка	
16		Наклейка для ПЭСПЗ "Работа по вводу 1"	1		100х30мм, самоклеющаяся пленка	
17		Наклейка для ПЭСПЗ "Работа по вводу 2"	1		100х30мм, самоклеющаяся пленка	
18		Наклейка для ПЭСПЗ "АВР в работе"	1		100х30мм, самоклеющаяся пленка	
19		Табличка для ПЭСПЗ «Не отключать! Питание систем противопожарной защиты»	1	FA116	100х200мм, пластик ПВХ	
20		Наклейка для ПЭСПЗ "ПЭСПЗ"	1		100х30мм, самоклеющаяся пленка	
21	ШМП-60.50.20	Корпус металлический УХЛ1 IP66 RAL3020 красный	1	TI5-13-N-060-050-020-66	Габариты: 600х500х200	
22	MG 20	Сальник	3	YSA20-10-20-68-K02	диаметр проводника 8,5-14мм IP68	
23	MG 12	Сальник	2	YSA20-06-12-68-K02	диаметр проводника 4-8мм IP68	
24	XT1.1, XT1.4, XT2.1, XT3.1, XT3.3	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм²	5	YZN11-002-K04	Цвет Красный	
25	XT1.2, XT1.5, XT2.2, XT3.2, XT3.4	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм²	5	YZN11-002-K07	Цвет Синий	
26	XT1.3, XT1.6, XT2.3	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм²	3	YZN21-002-K52	Цвет Желто-зеленый	
27		Ограничитель на DIN-рейку (металл)	6	YXD10	винтовой зажим, длина 45 мм	
28		Метка адресная, напряжение питания А/С 10,5 - 28 В, ток А/С в дежурном режиме < 0,3 мА, макс. потребляемая мощность < 7,5 мВт, кол-во ШС 4, 4 адреса, IP20	1	AM4-R2		

Расчет токов короткого замыкания в сети.

Расчет токов короткого замыкания (симметричных и несимметричных) производился в соответствии с методикой описанной в РД 153-34.0-20.527-98.

Значение тока однофазного короткого замыкания на шинах 0,23 кВ ТП-2Н ($I_{кз(1)}=6040$ А) определено расчетным методом. Исходными данными для расчета послужили характеристики трансформатора собственных нужд ТСЗС-630/10 ($S_{ном}=630$ кВА, $U_k=6\%$, $P_k=6,5$ кВт), полученные в ходе предпроектного обследования.

Результаты расчетов представлены в таблице №1.

Выбор кабелей 0,23 кВ

Проверка сечений силовых кабелей производится в соответствии с РД 153.34.0-20.527-98 по следующим условиям:

Проверка сечения кабеля на нагрев:

$$I_p \leq I_{доп}$$

где $I_{доп}$ – длительный допустимый ток провода, А;

I_p – номинальный расчётный ток, А.

$$I_{доп} = k_{ср} \cdot I_{доп.табл}$$

где n – количество проводов или кабелей в фазе;

$k_{ср}$ – поправочный коэффициент, учитывающий количество кабелей, проложенных в коробах;

$I_{доп.табл}$ – допустимый длительный ток для проводов и кабелей (табличное значение), А.

Проверка кабеля на термическую стойкость и невозгорание.

Кабель удовлетворяет условию термической стойкости, если температура нагрева проводника к моменту отключения КЗ $\theta_{к.т}$ не превышает предельно допустимую температуру нагрева соответствующего проводника при КЗ $\theta_{к.доп.т}$, т.е. если выполняется условие:

$$\theta_{к.т} \leq \theta_{к.доп.т}$$

Невозгорание кабеля обеспечивается, если выполняется условие:

$$\theta_{к.н} \leq \theta_{к.доп.н}$$

Значение начальной температуры жилы проводника до КЗ, θ_n , °С, определяется по формуле

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-П	Лист
										7
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$$\vartheta_n = \vartheta_o + (\vartheta_{дд} - \vartheta_{окр}) \cdot \left(\frac{I_{раб}}{I_{дд}} \right)^2,$$

где ϑ_o – фактическая температура окружающей среды во время КЗ, °С. Принята средняя максимальная температура наиболее теплого месяца – 25,6 °С;

$\vartheta_{дд}$ – значение расчетной длительной допустимой температуры жилы, °С. Для кабелей с изоляцией из пластмассы равна 70°С;

$\vartheta_{окр}$ – значение расчетной температуры окружающей среды (воздуха) 25°С (ПУЭ, п. 1.3.10);

$I_{раб}$ – значение тока перед КЗ, А;

$I_{дд}$ – значение расчетного длительно допустимого тока, А.

Значение интеграла Джоуля при расчетных условиях КЗ, $B_k, A^2 \cdot c$:

$$B_k = I_{п0}^2 \cdot (t_{откл} + T_{аэк}),$$

где $I_{п0}$ – расчетный ток КЗ в начале линии, А;

$t_{откл}$ – время действия резервной защиты при проверке на невозгорание и проверки на термическую стойкость кабеля, согласно п.1.1 Циркуляра Ц-02-98 (Э). Под резервной защитой понимается срабатывание расцепителя проектируемого выключателя в 2Н-7 и 2Н-8 (время действия расцепителя проектируемого выключателя ВА47-100 1Р С 10А для 2Н-7 - 0,1с и вводного выключателя ВА47-100 1Р С 10А для 2Н-8 - 0,1с);

$T_{аэк}$ – эквивалентная постоянная времени затухания апериодической составляющей тока КЗ, с.

Значение величины $A_{\vartheta} = A_{\vartheta_k}, A^2 \cdot c/mm^4$, соответствующее конечной температуре нагрева проводника, определяется:

$$A_{\vartheta_k} = A_{\vartheta_n} + \frac{B_k}{S^2},$$

где S – площадь поперечного сечения проводника, мм².

По найденному значению величины $A_{\vartheta} = A_{\vartheta_k}$, используя выбранную кривую на рис.1, определяется температура нагрева проводника к моменту отключения КЗ для проверки на термическую стойкость – $\vartheta_{к.т}$ и сравнивается с предельно допустимой температурой $\vartheta_{к.доп.т}$; для проверки кабеля на невозгорание – $\vartheta_{к.н}$ и сравнивается с предельно допустимой температурой для невозгорания кабеля $\vartheta_{к.доп.н}$. Для кабеля с изоляцией из пластмассы $\vartheta_{к.доп.т} = 160^{\circ}C$, $\vartheta_{к.доп.н} = 350^{\circ}C$.

Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-П	Лист
										8
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

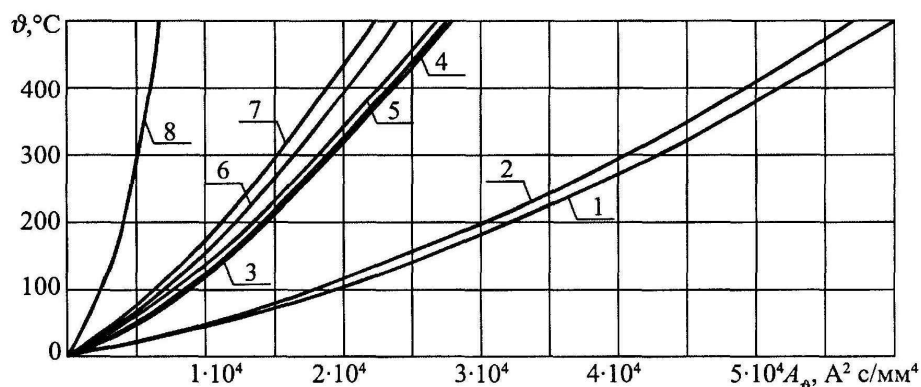


Рисунок 1 - Кривые для определения температуры нагрева проводников из различных материалов при коротких замыканиях. Материалы проводников: 1-ММ; 2-МТ; 3-АМ; 4-АТ; 5-АДО, АСТ; 6-АДЗ1Т1; 7-АДЗ1Т; 8-СтЗ

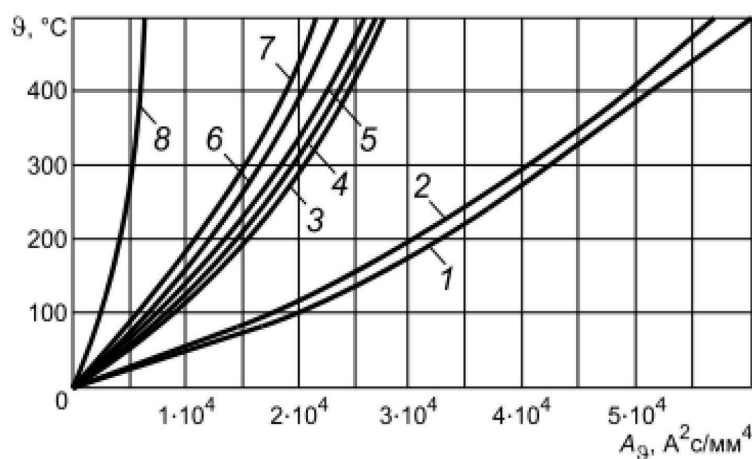
В качестве примера выполним проверку кабеля ВВГнг(А)-LS 3х6 от 2Н-7 до панели ПЭСПЗ.

Условие невозгораемости:

$$Q_k \leq Q_{\text{доп}}$$

где $Q_{\text{доп}}$ – предельно допустимая температура нагрева жил кабелей с изоляцией из ПВХ пластиката (350°С);

Q_k – конечная температура нагрева жил кабелей при коротком замыкании, определяемая с помощью кривых и формул, представленных ниже.



Материалы проводников: 1 — ММ; 2 — МТ; 3 — АМ; 4 — АТ; 5 — АДО, АСТ; 6 — АДЗ1Т1; 7 — АДЗ1Т; 8 — СтЗ

Рисунок 2 - Кривые для определения температуры нагрева шин, кабелей и проводов из различных материалов при КЗ

$$A_{Q_k} \leq A_{Q_n} + \frac{B_k}{S^2}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	СИП-250902-ИОС1.3-П		Лист
								9

Для определения предельного тока КЗ который, способен выдержать кабель определим допустимое значение по кривым рисунка 1,2 ($5 \cdot 10^4 \text{ А}^2\text{с/мм}^4$ соответствующее 350°C).

Начальная температура жилы до КЗ определяется:

$$Q_n = Q_0 + (Q_{\text{дд}} - Q_{\text{окр}}) \left(\frac{I_{\text{раб}}}{I_{\text{дд}}} \right)^2, ^\circ\text{C},$$

где: Q_0 - фактическая температура окружающей среды во время КЗ, (30°C)

$Q_{\text{дд}}$ - расчетная длительно допустимая температура жилы, (70°C);

$Q_{\text{окр}}$ - значение расчетной температуры окружающей среды (25°C);

$I_{\text{раб}}$ - значение тока перед КЗ, А;

$I_{\text{дд}}$ - значение расчетного длительно допустимого тока, А.

$$Q_n = 30 + (70 - 25) \left(\frac{0,48}{36} \right)^2 = 30,01^\circ\text{C}$$

A_{Q_n} - определяется по кривым для определения температуры нагрева кабелей из медных материалов $A_{Q_n} = 0,8 \cdot 10^4 \text{ А}^2\text{с/мм}^4$ при $30,01^\circ\text{C}$)

При расчете теплового импульса за продолжительность КЗ принимают время срабатывания резервной защиты (в данном случае это время действия расцепителя проектируемого выключателя на $2\text{H}-7 \text{ tc}=0,1\text{c}$).

$$B_k = 2,493^2 \cdot 0,1 = 0,63 \cdot 10^6 \text{ кА}^2 \cdot \text{с}$$

$$A_{Q_k} = 0,8 \cdot 10^4 + \frac{0,63 \cdot 10^6}{6^2} = 2,55 \cdot 10^4 \text{ А}^2 \cdot \text{с/мм}^4$$

$$\vartheta_{\text{к,доп.н}} = 350^\circ\text{C} \geq \vartheta_{\text{к.н}} \sim 145^\circ\text{C}$$

Кабель ВВГнг(А)-LS 3х6 удовлетворяет предъявляемым требованиям.

Выбор и проверка остальных кабельных линий осуществляется аналогично.

Проверка сечения кабеля по потере напряжения ΔU , %

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} I_p l (r_0 \cos \phi + x_0 \sin \phi)}{U_n} \cdot 100,$$

где I_p – расчетный ток линии, А;

r_0 , x_0 – удельные активное и индуктивное сопротивления линий соответственно, мОм/м;

l – длина линии, м;

ϕ – угол сдвига фаз между током и напряжением сети.

Допустимым диапазоном потери напряжения согласно ГОСТ 32144-2013 считается $\pm 5\%$.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИП-250902-ИОС1.3-П

Лист
10

Выбор автоматических выключателей

Автоматические выключатели выбираются по номинальному току, напряжению и отключающей способности:

$$I_{\text{номинал}} \geq I_p;$$

$$U_{\text{ном}} \geq U_{\text{сети}},$$

где I_p - расчетный ток в линии, А;

$I_{\text{номинал}}$ - номинальный ток автоматического выключателя, А;

$U_{\text{ном}}$ - номинальное напряжение сети, В.

Также автоматические выключатели проверены на чувствительность:

$$K_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{кзmin}}^{(1)}}{I_{\text{эм.расц.}}}$$

где $I_{\text{кзmin}}^{(1)}$ - минимальное значение ожидаемого тока однофазного короткого замыкания в конце защищаемой зоны, А;

$I_{\text{эм.расц.}}$ - ток срабатывания электромагнитного расцепителя выключателя, А.

Коэффициент чувствительности $K_{\text{ч}} \geq 1,4$

Выбор кабелей 0,23 кВ отходящих линий

Проверка кабеля на минимальное сечение по термической стойкости

$$S_{\text{пров.}} \geq S_{\text{терм.мин.}}$$

$$S_{\text{терм.мин.}} = \frac{\sqrt{B_k}}{C}$$

где C – температурный коэффициент для проводников, $\text{А} \cdot \text{с}^{1/2} / \text{мм}^2$.

$$B_k = I_{\text{max}}^{(1)2} \cdot (t_{\text{откл}} + T_a);$$

$t_{\text{откл}}$ – время действия резервной защиты при проверке на возгорание кабеля, согласно п.1.1 Циркуляра Ц-02-98 (Э). Под резервной защитой понимается срабатывание расцепителя проектируемого выключателя на 2Н-7 (время действия расцепителя проектируемого выключателя 0,1 с);

$$B_k = 2,493^2 \cdot 0,1 = 0,63 \cdot 10^6$$

$$S_{\text{терм.мин.}} = \frac{\sqrt{0,63 \cdot 10^6}}{140} = 5,66 \text{ мм}^2$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ИОС1.3-П	Лист
										11
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

По результатам расчетов, минимальное сечение кабелей с медными жилами для отходящих линий составляет не менее 6 мм².

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

СИП-250902-ИОС1.3-П

Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инф. №

Номер линии	Наименование линии	Маркиро вка кабеля	Марка и сечение кабеля	Длина кабеля	Напряжение сети	Расчетный ток линии	Допустимый ток кабеля	cosφ	sinφ	Потери напряжения	Суммарные потери напряжения	Марка автомата (могут быть заменены на эквивалентные, имеющие схожие технические характеристики, не ухудшающие технические параметры и надежность системы)	Марка вышестоящих автоматических выключателей (могут быть заменены на эквивалентные, имеющие схожие технические характеристики, не ухудшающие технические параметры и надежность системы)	Номинальный ток автомата, А	Кратность срабатывания автомата	Ток срабатывания отсечки, А	Коэффициент чувствительности аппарата защиты	Однофазный максимальный ток КЗ без учета сопротивления дуги. В начале линии	Однофазный максимальный ток КЗ без учета сопротивления дуги. В конце линии	Однофазный минимальный ток КЗ с учетом сопротивления дуги. В конце линии	Температура кабеля в конце КЗ в начальной точке. Расчет на небозгорание	Температура кабеля в конце КЗ на 20м. Расчет на небозгорание	Миним. сечение. Расчет термической стойкости по I _{max}	Примечание	
				м	U, В	I, А	I _{доп} , А			ΔU, %	ΔUΣ, %						К _ч	I _{1max} , кА	I _{1max} , кА	I _{1max} , кА	I _{1min} , кА	гр. Цел	гр. Цел		S _{_(терм,мин)} , мм2
1	Устой, отм. +45,7, коридор 45-07, ПЭСПЗ, QF1.1	ПЭ1.1	ВВГнгз(А)-FRLS 3х6	23	230	0,48	46	0,98	0,2	0,025	0,025	ВА47-100 1P С 6А	ВА47-100 1P С 10А	6	10	60	10,923	2,493	0,817	0,771	0,655	145,7	44,4	5,63	
2	Устой, отм. +45,7, коридор 45-07, ПЭСПЗ, QF1.2	ПЭ1.2	ВВГнгз(А)-FRLS 3х6	27	230	0,48	46	0,98	0,2	0,03	0,03	ВА47-100 1P С 6А	ВА47-100 1P С 10А	6	10	60	9,02	1,904	0,699	0,624	0,541	93,9	41,8	4,3	
3	Устой, отм. +45,7, коридор 45-07, АRK5	ПЭ2.1	ВВГнгз(А)-FRLS 3х2,5	7	230	0,48	27	0,98	0,2	0,018	0,044	ВА47-29 1P С 1А	ВА47-100 1P С 6А	1	10	10	49,555	0,771	0,568* (в конце линии)	0,568	0,496	90,2	63,1* (в конце линии)	1,74	

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

На основании расчетов были подобраны сечения кабелей, соответствующие проектным нагрузкам и нормативным требованиям, номинальный ток аппарата защиты выбран не ниже расчетного тока кабельной линии и не превышает её длительно допустимый ток.

Потери напряжения, токовая нагрузка, допустимая токопроводящая способность кабелей и параметры аппаратов защиты, находятся в пределах допустимых значений, что обеспечивает надежную и безопасную эксплуатацию электроустановки.