

Общество с ограниченной ответственностью  
"Группа Компаний "СвязьИнфоПроект"

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

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электроснабжение системы пожарной сигнализации.  
Здание ЦПУ

Основной комплект рабочих чертежей  
СИП-250902-ЭМ1

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

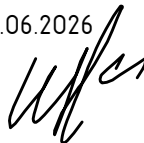
Директор



09.06.2026

Н.Д. Ковлягин

Главный инженер проекта





09.06.2026

В.И. Иванов

2026

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта СИП-250902-ЭМ1

Лист	Наименование	Примечание
1-5	Общие данные	
6	Принципиальная схема системы электроснабжения	
7	План расположения оборудования и трасс кабельных линий. ЦПУ на отм.+72,200 (2 этаж)	
8	План расположения оборудования и трасс кабельных линий. Здание ЦПУ, отм. +67,5 (1 этаж)	
9	План расположения оборудования и трасс кабельных линий. Здание ЦПУ, отм. +64,2 (подвал)	
10	Фасад панели ПЭСПЗ	
11	План расположения кабельных проходов. ЦПУ на отм.+72,200	
12	План расположения кабельных проходов. Здание ЦПУ, отм. +67,5 (1 этаж)	
13	План расположения кабельных проходов. Здание ЦПУ, отм. +64,2 (подвал)	
14	Схема организации кабельного прохода	
15	Кабельный журнал	
16	Схема маркировки кабельной продукции и оборудования	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ЭМ1			
									Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)			
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
			Разраб.		Жук			09.06.26	Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"			
			Проверил		Петухов			09.06.26				
									Общие данные	ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"		

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
Федеральный закон от 26.03.2003 №35-ФЗ	Об электроэнергетике	
Федеральный закон от 21.07.2011 №256-ФЗ	О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса	
Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ	Технический регламент о требованиях пожарной безопасности	
№993 от 19.09.2015	Требования к обеспечению безопасности линейных объектов топливно-энергетического комплекса утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации	
№ 1479 от 16.09.2020	Постановление Правительства РФ Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации	
ГОСТ 31817.1.1-2012	Системы тревожной сигнализации. Часть 1. Общие требования. Раздел 1. Общие положения	
ГОСТ 31565-2012	Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности	
СНиП 12-03-2001	Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования	
СП 48.13330.2019	Организация строительства	
СП 3.13130.2024	Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности	
СП 4.13130.2013	Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям	
СП 484.1311500.2020	Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования	
СП 486.1311500.2020	Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности	
СП 6.13130.2021	Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности	
СП 7.13130.2013	Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок, седьмое издание	
87-07-2015-ИСПБ.ТПР	Типовые проектные решения на создание (модернизацию, замену) установок противопожарной защиты технологического оборудования, помещений и наружных установок	
ГОСТ Р 53316-2021	Сохранение работоспособности в условиях стандартного температурного режима пожара. Методы испытаний	
ГОСТ 8732-78	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные	

Взам. инв. №	Подп. и дата	СИП 7.13130.2013		пожарной безопасности			
		ПУЭ		Правила устройства электроустановок, седьмое издание			
		87-07-2015-ИСПБ.ТПР		Типовые проектные решения на создание (модернизацию, замену) установок противопожарной защиты технологического оборудования, помещений и наружных установок			
		ГОСТ Р 53316-2021		Сохранение работоспособности в условиях стандартного температурного режима пожара. Методы испытаний			
		ГОСТ 8732-78		Трубы стальные бесшовные горячедеформированные			
Инв. № подл.						СИП-250902-ЭМ1	Лист
							2
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.		Дата

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Прилагаемые документы</u>	
СИП-250902-ЭМ1.CO	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
СИП-250902-ЭМ1.OL	Опросный лист панели питания электрооборудования систем противопожарной защиты (ПЭСПЗ) исп. 1	
СИП-250902-ЭМ1.PP	Расчет силовых кабелей	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИП-250902-ЭМ1

Лист
3

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечания
СИП-250902-БРД	Сводная ведомость основных комплектов рабочих чертежей	
СИП-250902-ЭМ1	Электроснабжение системы пожарной сигнализации. Здание ЦПУ	
СИП-250902-ЭМ2	Электроснабжение системы пожарной сигнализации. Здание ГЭС	
СИП-250902-ЭМ3	Электроснабжение системы пожарной сигнализации. Устой	
СИП-250902-СПС1	Система пожарной сигнализации. Здание ЦПУ	
СИП-250902-СПС2	Система пожарной сигнализации. Здание ГЭС	
СИП-250902-СПС3	Система пожарной сигнализации. Устой	
СИП-250902-СПС4	Система пожарной сигнализации. Убежище ГО	
СИП-250902-СПС5	Система отключения вентиляции и кондиционирования воздуха при пожаре. Здание ЦПУ	
СИП-250902-СПС6	Система отключения вентиляции и кондиционирования воздуха при пожаре. Здание ГЭС	
СИП-250902-СПС7	Система отключения вентиляции и кондиционирования воздуха при пожаре. Убежище ГО	
СИП-250902-СОУЭ	Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Здание ГЭС	
СИП-250902-ДР	Демонтажные работы	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	СИП-250902-ЭМ1		Лист
								4

## Общие указания

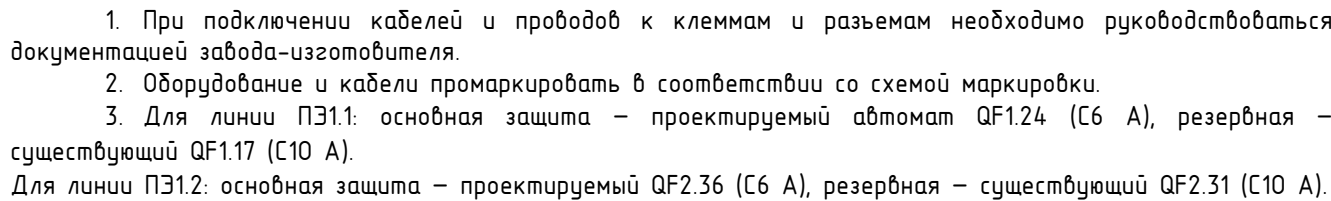
1. Рабочая документация "Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)" разработана ООО "ГК "СвязьИнфоПроект" выполнена на основании следующих документов:

- исходные данные, полученные от Заказчика;
- материалы изысканий, проведенных сотрудниками ООО «ГК «СвязьИнфоПроект»;
- договор на выполнение проектно-изыскательских работ;
- согласованная проектная документация;
- техническое задание на проектирование.





2. Рабочая документация соответствует заданию на проектирование, выданным техническим условиям, требованиям действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил и других документов, содержащих установленные требования. Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-технических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.





3. Рабочая документация не содержит впервые применяемых технологических процессов, оборудования, конструкций, изделий и материалов, защищенных патентами.

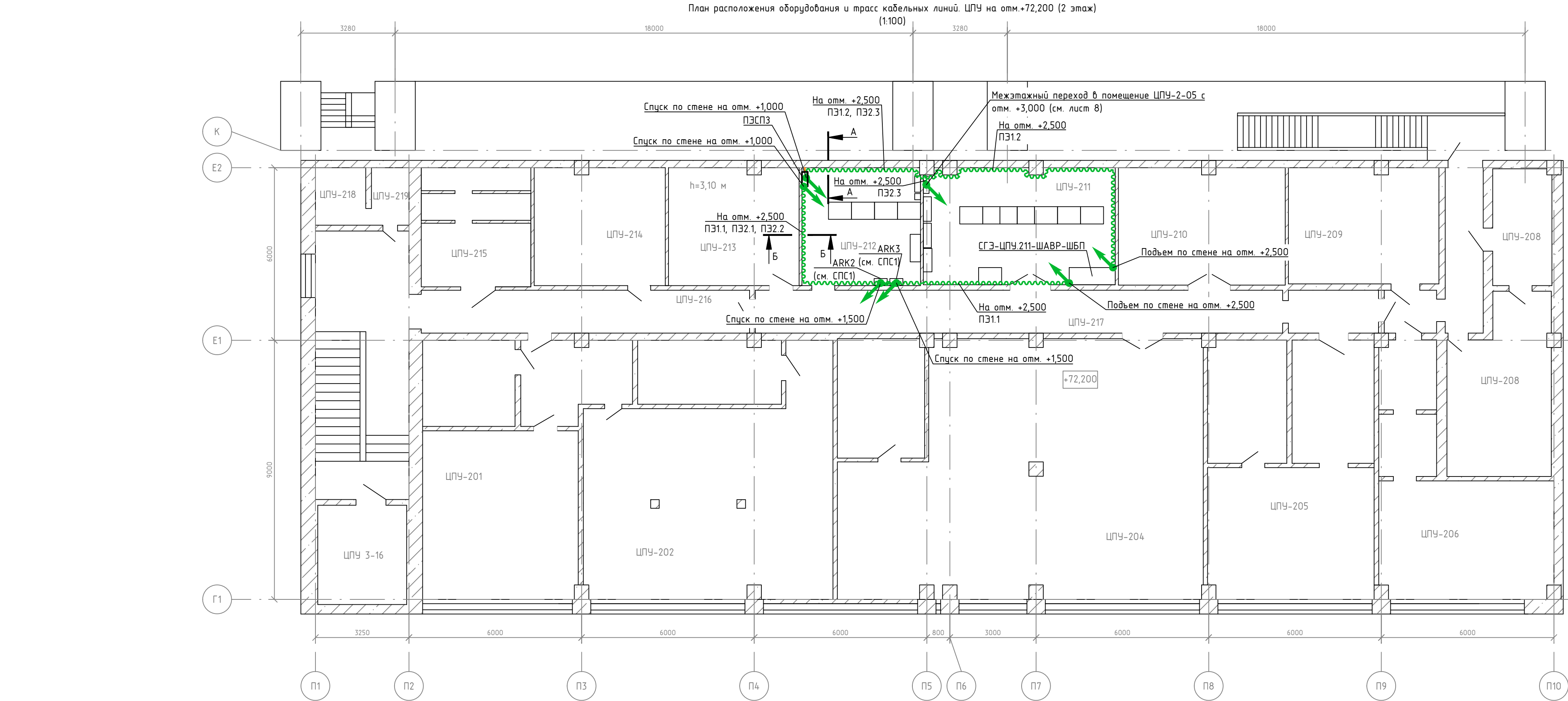
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ЭМ1	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		5



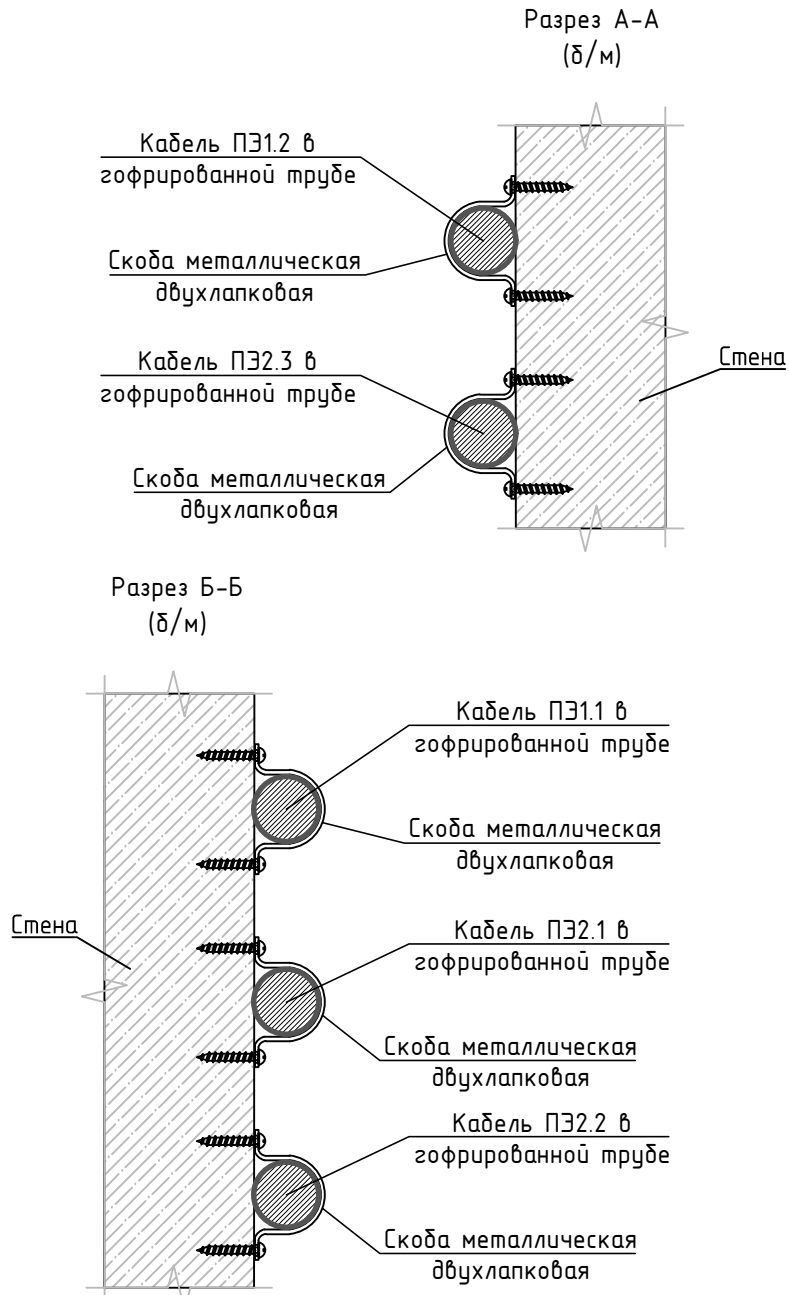
Условные обозначения:

	Оборудование проектируемое
	Оборудование существующее/предусмотренное смежным комплектом
	Проектируемая кабельная линия
	Существующая/предусмотренная смежным томом кабельная линия

						СИП-250902-ЭМ1			
						Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чедоксарской ГЭС (очередь 1)			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Филиал ПАО "РусГидро" - "Чедоксарская ГЭС"	Стадия	Лист	Листов
Разраб.			Жук		09.06.26		Р	6	
Проверил			Петухов		09.06.26				
Н. контр.			Анурфиев		09.06.26	Принципиальная схема системы электропитания	ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"		
ГИП			Иванов		09.06.26				



- Условные обозначения:
- Оборудование существующее/предусмотренное смежным комплектом
  - Оборудование проектируемое
  - Трасса прокладки проектируемых кабелей в проектируемой гофротрубе



Номер поме-щения	Наименование	Площадь, м²	Кат. поме-щения
ЦПУ-201	Службное помещение	552,9	-
ЦПУ-202	Службное помещение	51,6	-
ЦПУ-203	Кладовая	72,2	B3
ЦПУ-204	Офисное помещение	113,3	-
ЦПУ-205	Службное помещение	50,8	-
ЦПУ-206	Службное помещение	24,8	-
ЦПУ-208	Службное помещение	28,6	-
ЦПУ-209	Кладовая	21,0	B2
ЦПУ-210	Комната отдыха	23,5	-
ЦПУ-211	Выпрямительная	26,8	B2
ЦПУ-212	Радиопункт	16,9	B3
ЦПУ-213	Мастерская	18,7	B3
ЦПУ-214	Службное помещение	18,1	-
ЦПУ-215	Венткамера	15,4	Д
ЦПУ-216	Коридор	14,7	-
ЦПУ-217	Коридор	40,1	-
ЦПУ-218	Санузел	6,0	-
ЦПУ-219	Санузел		-
ЦПУ 3-16	Службное помещение	10,4	-

- За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола помещения.
- При монтаже оборудования необходимо руководствоваться документацией завода-изготовителя.
- Проектируемое шитовое оборудование разместить согласно схеме расположения оборудования на стене в помещении ЦПУ-212 на отм. +1,000.
- Кабельные линии выполнить огнестойким кабелем. Прокладку выполнить по стене/потолку в трудногорючих гофрированных трубах диаметром 25 мм. Крепление произвести при помощи двухлапковых скоб, металлических дюбелей и саморезов с шагом не более 0,5м.
- 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.

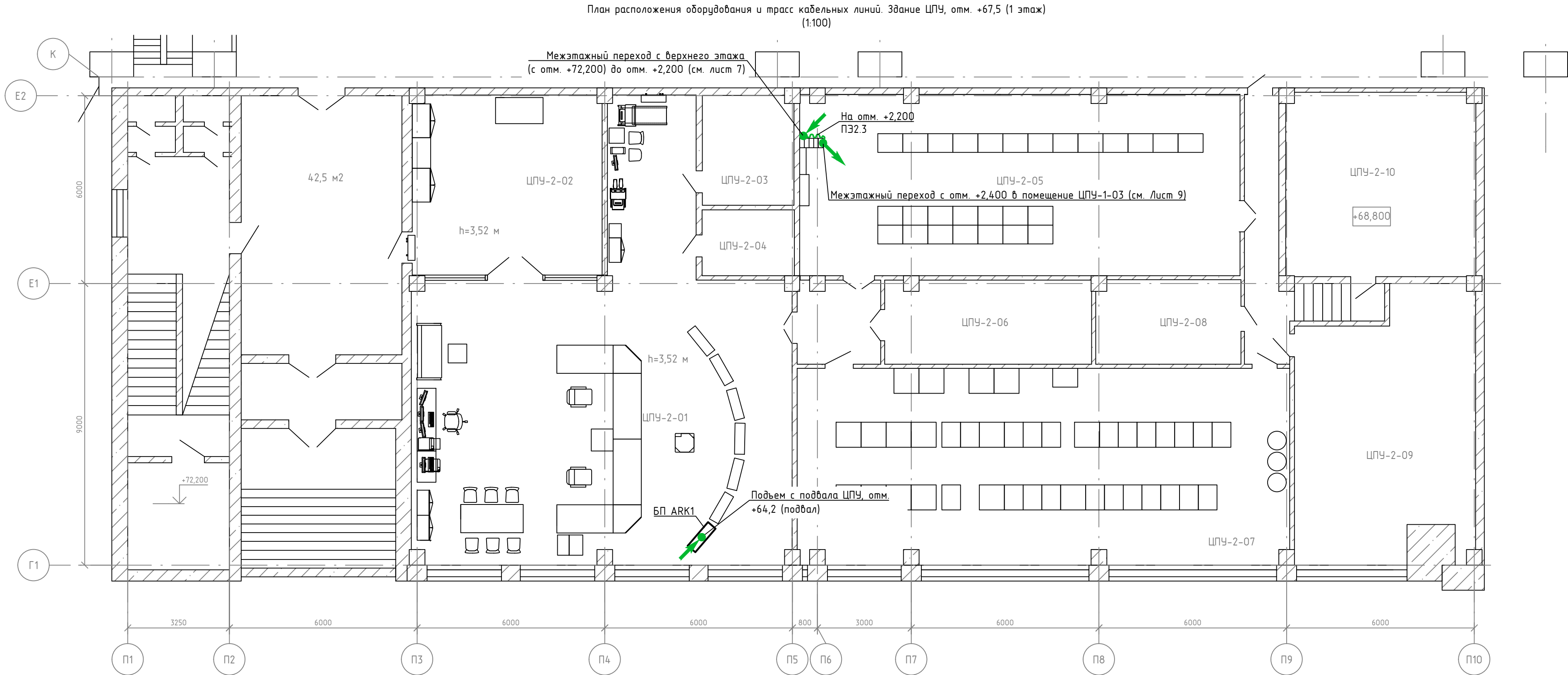
СИП-250902-ЭМ1					
Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Жук	09.06.26	09.06.26	09.06.26	09.06.26
Проверил	Петухов	09.06.26	09.06.26	09.06.26	09.06.26
Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"					
План расположения оборудования и трасс кабельных линий. ЦПУ на отм.+72,200 (2 этаж)				ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"	



Условные обозначения:





Оборудование существующее/предусмотренное смежным комплектом

Трасса прокладки проектируемых кабелей в проектируемой гофротрубе



- За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола помещения.
- Кабельные линии выполнить огнестойким кабелем. Прокладку выполнить по стене/потолку в трудногорючих гофрированных трубах диаметром 25 мм. Крепление произвести при помощи двухлапковых скоб, металлических дюбелей и саморезов с шагом не более 0,5м.
- 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.

Номер поме-щения	Наименование	Площадь, м²	Кат. поме-щения
ЦПУ-2-01	Щит управления	126,21	B2
ЦПУ-2-02	Холл	35,08	-
ЦПУ-2-03	Бытовое помещение	10,2	-
ЦПУ-2-04	Бытовое помещение	6,2	-
ЦПУ-2-05	Релейный зал ЦПУ	81,1	B2
ЦПУ-2-06	Бытовое помещение	17,6	-
ЦПУ-2-07	Серверная АСУ ТП	98,2	B2
ЦПУ-2-08	Кладовая	12,4	B3
ЦПУ-2-09	Учебный класс	47,8	-
ЦПУ-2-10	Кладовая	35,6	Д

						СИП-250902-ЭМ1				
						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			09.06.26		Р	8		
Проверил		Петухов			09.06.26					
						План расположения оборудования и трасс кабельных линий. Здание ЦПУ, отм. +67,5 (1 этаж)	ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"			
Н. контр.		Ануфриев			09.06.26					
ГИП		Иванов			09.06.26					



(1:100)







ЦПУ-1-01	Спортзал	128,8	-
ЦПУ-1-02	Венткамера	28,8	Д
ЦПУ-1-02а	Тамбур	11,1	Д
ЦПУ-1-03	Кабельный этаж, отсек №1	55,4	В1
ЦПУ-1-04	Кабельный этаж, отсек №2	125,5	В1
ЦПУ-1-05	Кабельный этаж, отсек №3	115,6	В1
ЦПУ-1-06	Резервное помещение	6,2	-
МП-64-05	Узел пожаротушения	24,6	Д
МП-64-06	Резервное помещение	3,7	-
МП-64-07	Венткамера	32,7	Д
МП-64-08	Венткамера	13,6	Д
МП-64-09	Машинное отделение лифта	11,5	Д

Инв. N° подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N°

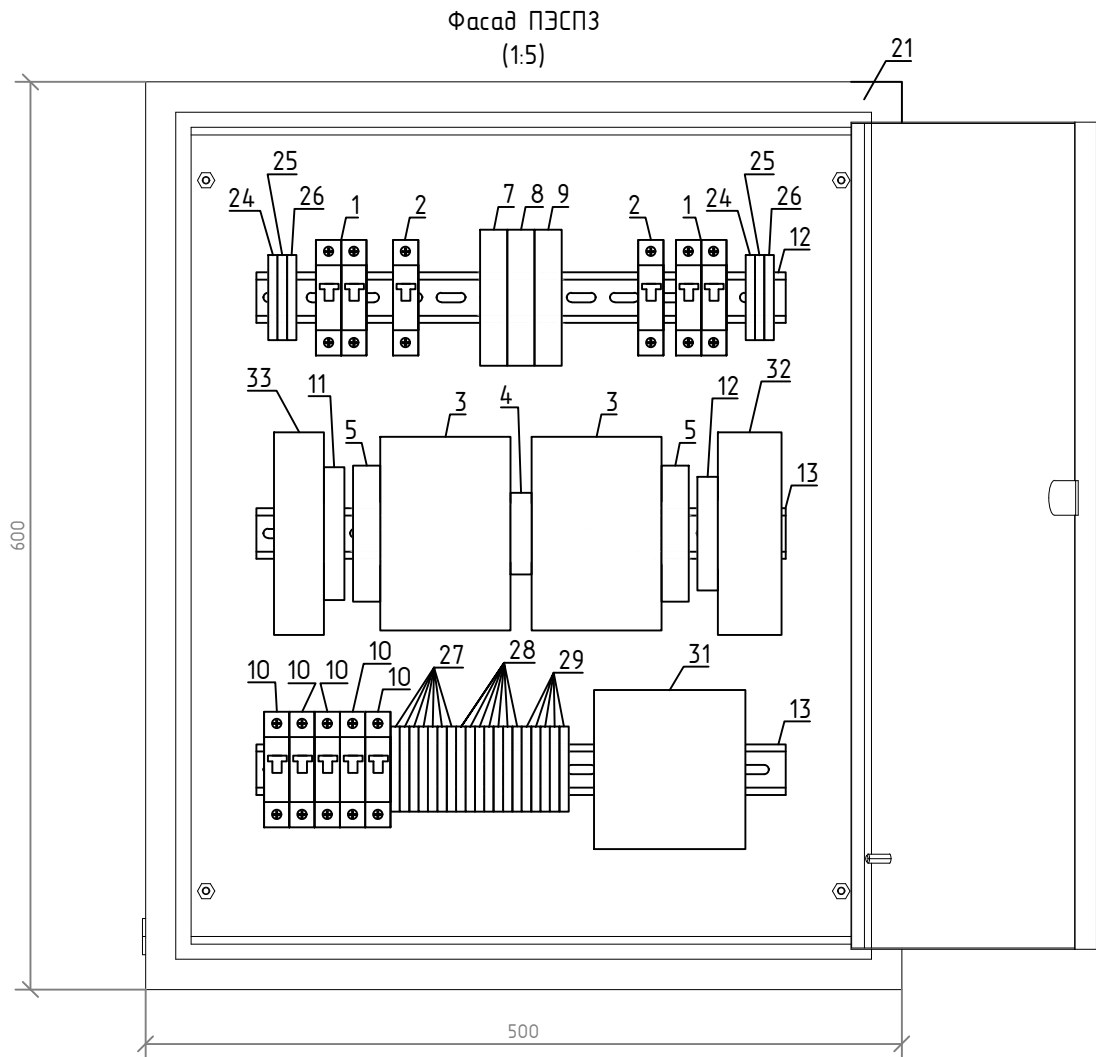
Условные обозначения:

- |   |   |
|---|---|
|  | Оборудование существующее/предусмотренное смежным комплектом      |
|  | Трасса прокладки проектируемых кабелей в проектируемой гофротрубе |

1. За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола помещения.
2. Кабельные линии выполнить огнестойким кабелем. Прокладку выполнить по стене/потолку в трудногорючих гофрированных трубах диаметром 25 мм. Крепление произвести при помощи двухлапковых скоб, металлических дюбелей и саморезов с шагом не более 0,5м.
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-ЭМ1			
						Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Жук			09.06.26	Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Петухов			09.06.26		Р	9	
						План расположения оборудования и трасс кабельных линий. Здание ЦПУ, отм. +64,2 (подвал)	ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"		
Н. контр.		Ануфриев			09.06.26				
ГИП		Иванов			09.06.26				

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



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Панель ПЭСПЗ в составе:	1	см. СИП-250902-ЭМ1.01
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. коммутируемая 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 АС 50 Гц – 220В	2	
6	Лампа сигнальная, цвет зеленый, 240В, IP40, УХЛ4	5	
7	Промежуточное реле, 3 конт, Номин ток – 8А, Номин напряжение питания цепи управ Us АС 50 Гц – 230 В	1	
8	Промежуточное реле, 2 конт, Номин ток – 8А, Номин напряжение питания цепи управ Us АС 50 Гц – 230 В	1	
9	Промежуточное реле, 1 конт, Номин ток – 16А, Номин напряжение питания цепи управ Us АС 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	5	

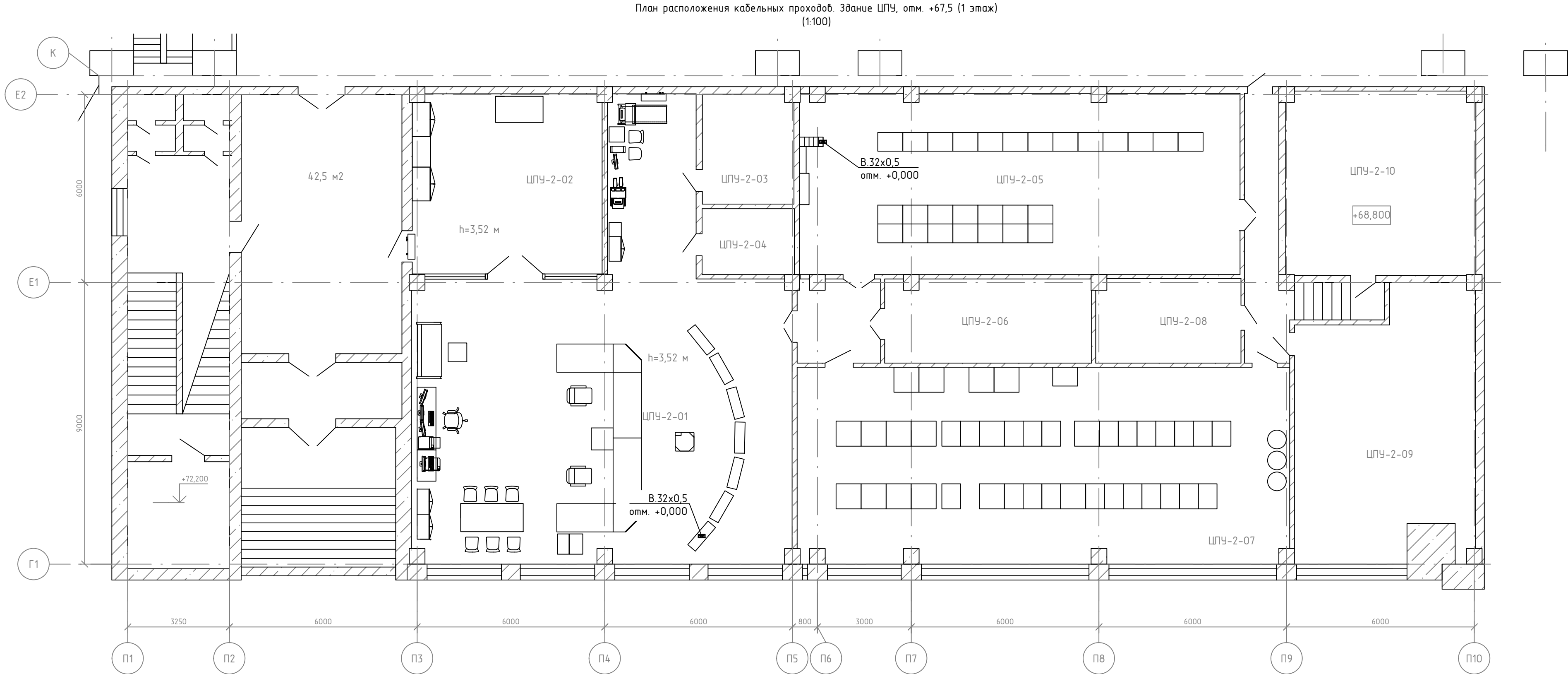
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
11	Шина N ноль корпусный изолятор на DIN-рейку, 12 контактов	1	
12	Шина РЕ земля корпусный изолятор на DIN-рейку, 10 контактов	1	
13	DIN-рейка оцинкованная	3	
14	Наклейка для ПЭСПЗ “Ввод 1 в работе”	1	
15	Наклейка для ПЭСПЗ “Ввод 2 в работе”	1	
16	Наклейка 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	7	
23	Сальник, диаметр проводника 4-8мм IP68, Пластик, Диаметр отверстия бокса 12 мм	2	
24	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 4 мм², Цвет Красный, Количество уровней 1, Номин ток In, 41 А	2	
25	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 4 мм², Цвет Синий, Количество уровней 1, Номин ток In, 41 А	2	
26	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 4 мм², Цвет Желто-зеленый, Количество уровней 1, Номин ток In, 41 А	2	
27	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм², Цвет Красный, Количество уровней 1, Номин ток In, 31 А	7	
28	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм², Цвет Синий, Количество уровней 1, Номин ток In, 31 А	7	
29	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм², Цвет Желто-зеленый, Количество уровней 1, Номин ток In, 31 А	5	
30	Ограничитель на DIN-рейку (металл), винтовой зажим, длина 45 мм	6	
31	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	
32	АС/ДС-преобразователь: входное напряжение 85-264В АС, мощность 120Вт, выходное напряжение 20-28В ДС, для монтажа на DIN-рейку	1	
33	АС/ДС-преобразователь: входное напряжение 80-264В АС, мощность 75Вт, выходное напряжение 12В ДС, для монтажа на DIN-рейку	1	

						СИП-250902-ЭМ1					
						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	<i>Жук</i>	09.06.26				Р	10	
Проверил			Петухов	<i>Петухов</i>	09.06.26				ООО “ГК “СвязьИнфоПроект”		
Н. контр.			Ануфриев	<i>Ануфриев</i>	09.06.26	Фасад панели ПЭСПЗ					
ГИП			Иванов	<i>Иванов</i>	09.06.26						



Условные обозначения:

Кабельная проходка проектируемая



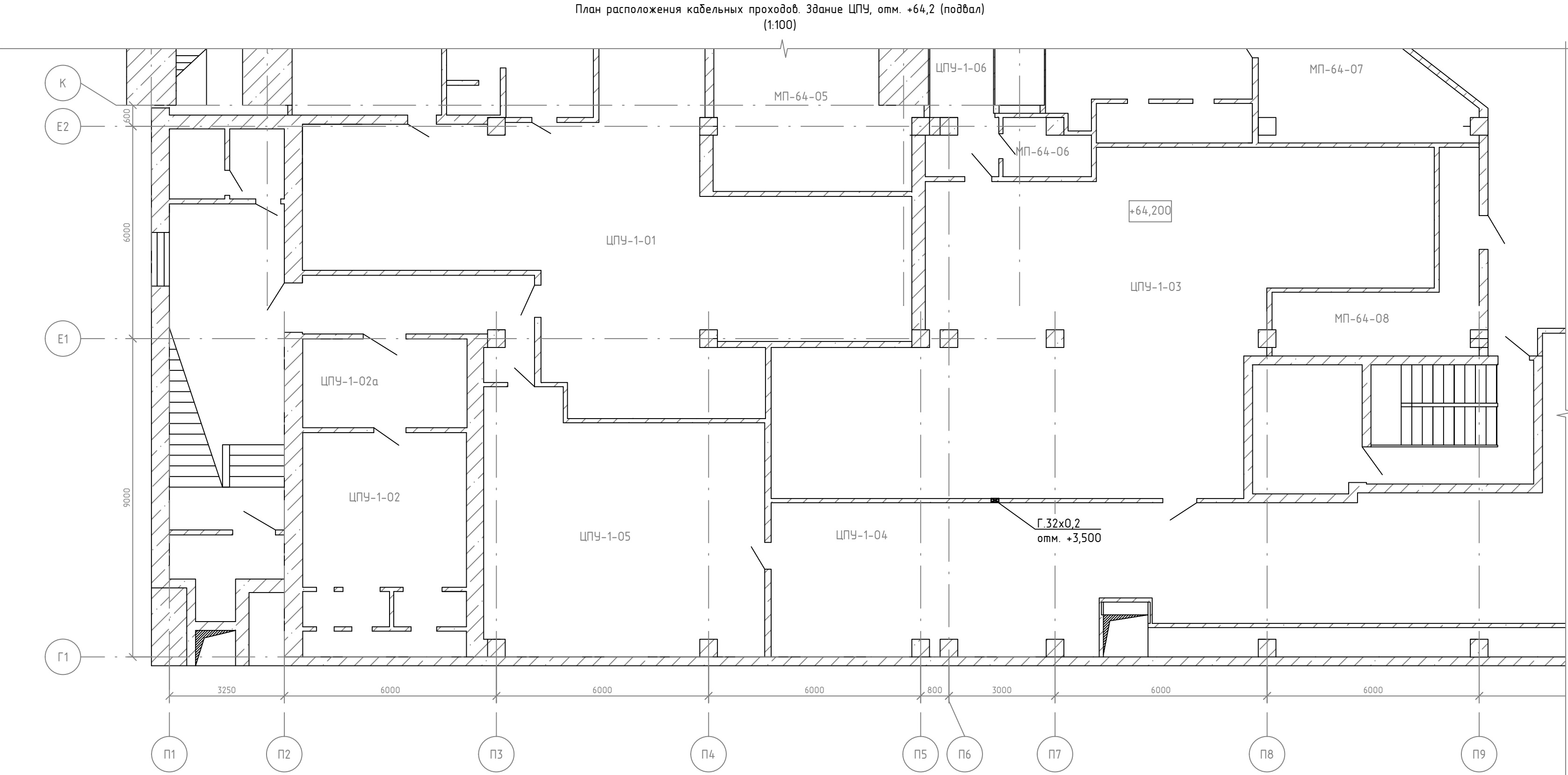
Ведомость кабельных проходов					
Тип проходки	Способ организации	Диаметр проходки, мм	Глубина проходки, м	Материал для организации проходки	Кол-во проходов
В. 32x0,5	Вертикальное бурение	32	0,5	Труба стальная бесшовная $\varnothing 25 \times 3$	2 шт.

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
ЦПУ-2-01	Щит управления	126,21	В2
ЦПУ-2-02	Холл	35,08	-
ЦПУ-2-03	Бытовое помещение	10,2	-
ЦПУ-2-04	Бытовое помещение	6,2	-
ЦПУ-2-05	Релейный зал ЦПУ	81,1	В2
ЦПУ-2-06	Бытовое помещение	17,6	-
ЦПУ-2-07	Серверная АСУ ТП	98,2	В2
ЦПУ-2-08	Кладовая	12,4	В3
ЦПУ-2-09	Учебный класс	47,8	-
ЦПУ-2-10	Кладовая	35,6	Д


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

СИП-250902-ЭМ1					
Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Жук				09.06.26
Проверил	Петухов				09.06.26
Филиал ПАО "РусГидро" – "Чебоксарская ГЭС"				Стадия	Лист
				Р	12
План расположения кабельных проходов. Здание ЦПУ, отм. +67,5 (1 этаж)				ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"	
Н. контр.	Ануфриев			09.06.26	
ГИП	Иванов			09.06.26	

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



Условные обозначения:

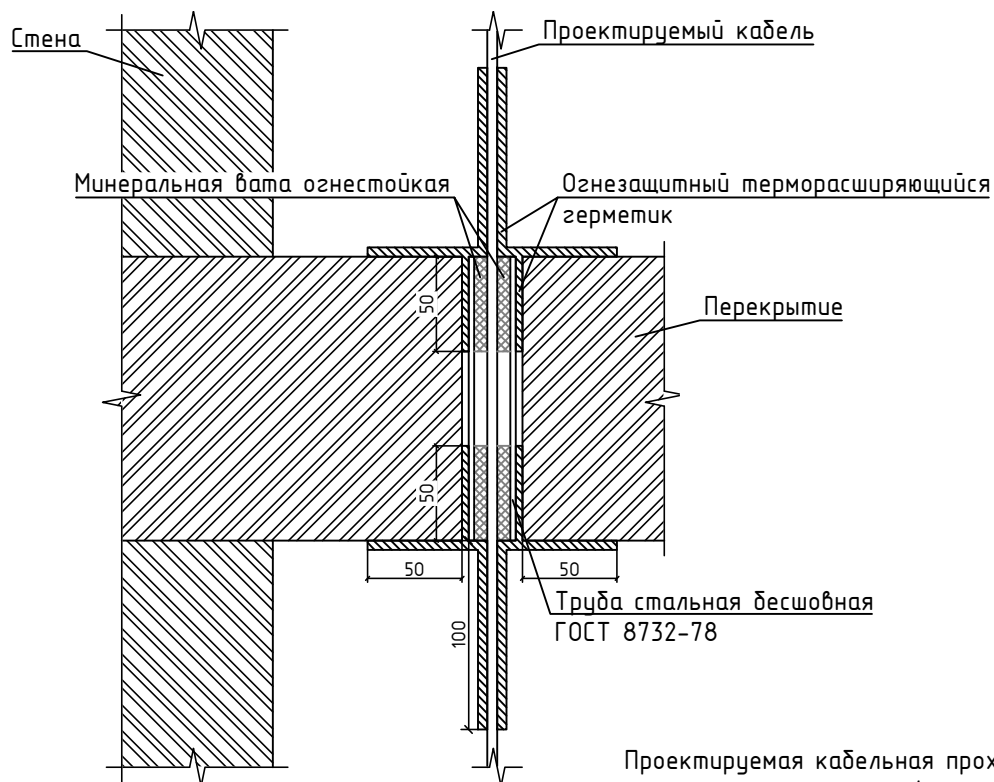
 Кабельная проходка проектируемая

Ведомость кабельных проходов					
Тип проходки	Способ организации	Диаметр проходки, мм	Глубина проходки, м	Материал для организации проходки	Кол-во проходок
Г.32x0,2	Горизонтальное бурение	32	0,2	Труба стальная бесшовная $\phi 25 \times 3$	1 шт.

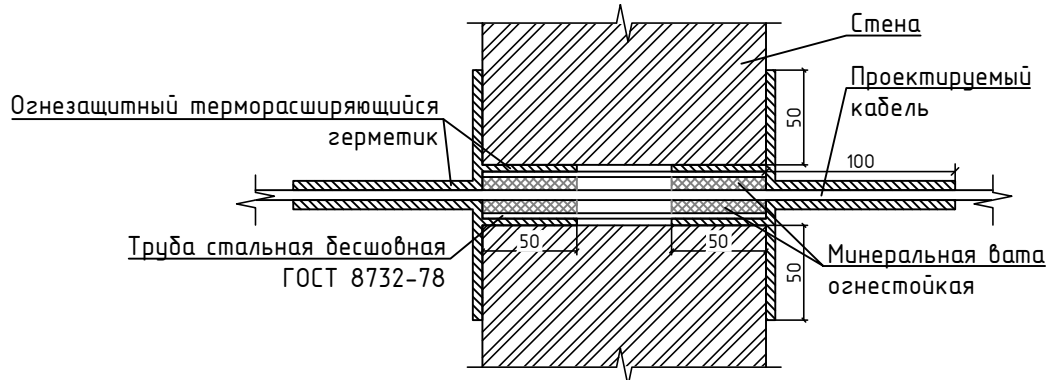
Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения
ЦПУ-1-01	Спортзал	128,8	-
ЦПУ-1-02	Венткамера	28,8	Д
ЦПУ-1-02а	Тамбур	11,1	Д
ЦПУ-1-03	Кабельный этаж, отсек №1	55,4	В1
ЦПУ-1-04	Кабельный этаж, отсек №2	125,5	В1
ЦПУ-1-05	Кабельный этаж, отсек №3	115,6	В1
ЦПУ-1-06	Резервное помещение	6,2	-
МП-64-05	Узел пожаротушения	24,6	Д
МП-64-06	Резервное помещение	3,7	-
МП-64-07	Венткамера	32,7	Д
МП-64-08	Венткамера	13,6	Д
МП-64-09	Машинное отделение лифта	11,5	Д

СИП-250902-ЭМ1					
Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Жук				09.06.26
Проверил	Петухов				09.06.26
Н. контр.	Ануфриев				09.06.26
ГИП	Иванов				09.06.26
Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"				Стадия	Лист
				Р	13
План расположения кабельных проходов. Здание ЦПУ, отм. +64,2 (подвал)				ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"	

Проектируемая кабельная проходка через перекрытие  
(δ/м)



Проектируемая кабельная проходка через стену  
(δ/м)







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/перекрытия.
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/перекрытием 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.	Взам. инв. №	Подп. и дата	СИП-250902-ЭМ1					
			Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
			Разраб.	Жук	Петухов	09.06.26	09.06.26	09.06.26
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"					
			Стадия					
			Р					
			Лист					
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Листов					
			14					
			Н. контр.					
			Ануфриев					
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Схема организации кабельного прохода					
			ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"					
			ГИП					
			Иванов					

Журнал кабельных соединений									
№пп	Обозначение кабельной линии	Направление		Марка кабеля	Кол-во кабеля, м	Способ прокладки, м			Примечание
		Откуда	Куда			В шкафу	Открыто по стене	По стене/потолку в гофротрубе Ø25	
1	ПЭ1.1	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-211, СГЭ-ЦПУ.211-ШАВР-ШБП, QF1.24	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, QS1	ВВГнгз(А)-FRLS 3x6 ок (N,PE)-0,66	25	4		21	
2	ПЭ1.2	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-211, СГЭ-ЦПУ.211-ШАВР-ШБП, QF2.36	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, QS2	ВВГнгз(А)-FRLS 3x6 ок (N,PE)-0,66	29	4		25	
3	ПЭ2.1	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, QF2.1	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ARK2	ВВГнгз(А)-FRLS 3x2,5 ок (N,PE)-0,66	17	2		15	
4	ПЭ2.2	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, QF2.2	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ARK3	ВВГнгз(А)-FRLS 3x2,5 ок (N,PE)-0,66	18	2		16	
5	ПЭ2.3	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, QF2.3	Здание ЦПУ, отм. +67,5 (1 этаж), ЦПУ-2-01, панель П.7, БП ARK1	ВВГнгз(А)-FRLS 3x2,5 ок (N,PE)-0,66	54	2		52	
6	ПЭ2.4	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, QF2.4	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, БП	ВВГнгз(А)-FRLS 3x2,5 ок (N,PE)-0,66	2	2			
7	ПЭ2.5	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, QF2.5	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, БП 12В	ВВГнгз(А)-FRLS 3x2,5 ок (N,PE)-0,66	2	2			
8	ПЭ3.1	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-211, СГЭ-ЦПУ.211-ШАВР-ШБП, QF1.17	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-211, СГЭ-ЦПУ.211-ШАВР-ШБП, QF1.24	ПуВнгз(А)-LS 1x25ø	1	1			
9	ПЭ3.2	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-211, СГЭ-ЦПУ.211-ШАВР-ШБП, QF2.31	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-211, СГЭ-ЦПУ.211-ШАВР-ШБП, QF2.36	ПуВнгз(А)-LS 1x25ø	1	1			
10	ЗЭ1.1	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, Шина РЕ	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, Болт заземления	ПуГВнгз(А)-LS 1x6ж/з	2	2			
11	ЗЭ1.2	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, Болт заземления	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, Шина заземления помещения	ПуГВнгз(А)-LS 1x6ж/з	6	2	4		
12	К1.1	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, АВР 10А, KL1	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, Метка адресная 3А1.98-3А1.101, ШС1	КСРЭВнгз(А)-FRLS 1x2x0,80 мм (0,5 мм.кв.)	2	2			
13	К1.2	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, АВР 10А, KL3	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, Метка адресная 3А1.98-3А1.101, ШС3	КСРЭВнгз(А)-FRLS 1x2x0,80 мм (0,5 мм.кв.)	2	2			
14	К1.3	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, АВР 10А, KL2	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, Метка адресная 3А1.98-3А1.101, ШС2	КСРЭВнгз(А)-FRLS 1x2x0,80 мм (0,5 мм.кв.)	2	2			

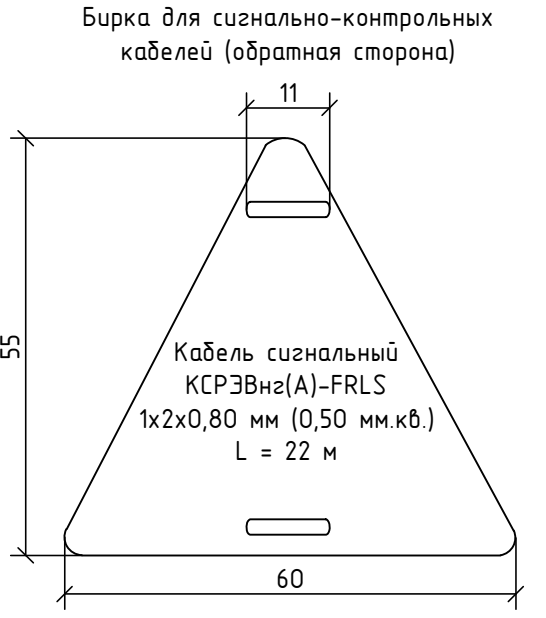
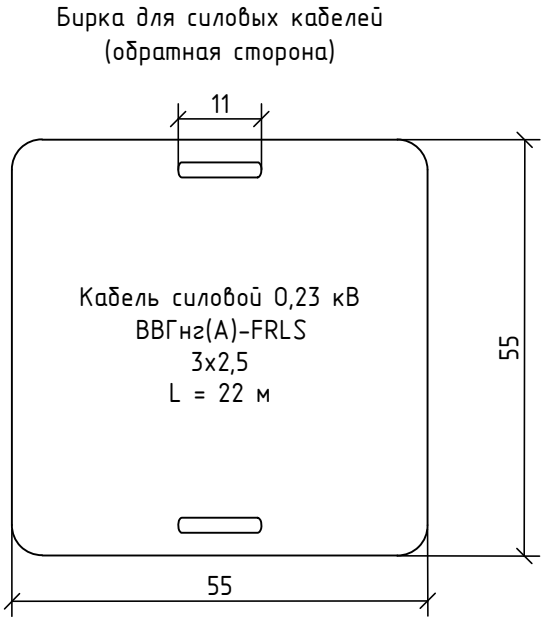
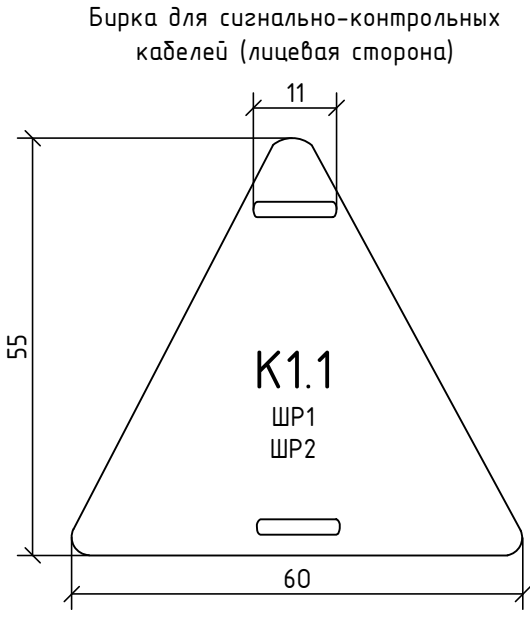
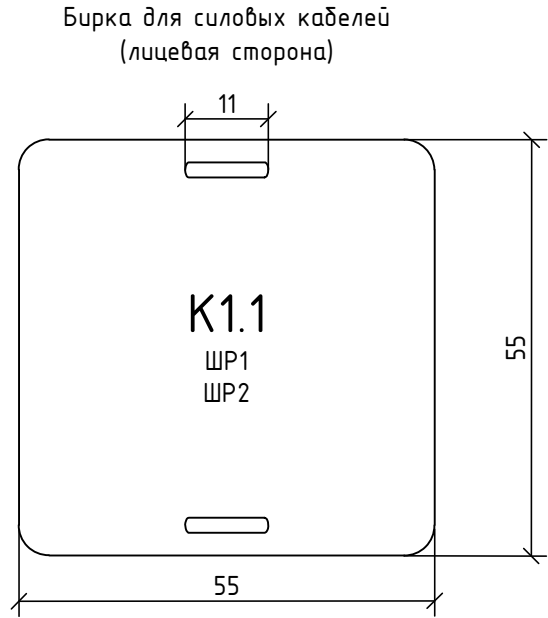
3. Огнестойкая кабельная линия (ОКЛ) в составе: кабельные линии, кабеленесущие системы (трубы, лотки, короба), включая аксессуары, крепеж и элементы коммутации (монтажные коробки), – должна сохранять работоспособность не менее 60 мин. в условиях стандартного температурного режима пожара и должна иметь сертификат соответствия требованиям ГОСТ Р 53316-2021.

						СИП-250902-ЭМ1				
						Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.		Жук			09.06.26	Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Петухов			09.06.26			Р	15	
						Кабельный журнал		ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"		
Н. контр.		Ануфриев			09.06.26					
ГИП		Иванов			09.06.26					

Инб. № подл.	Подп. и дата	Взам. инб. №



Схема маркировки кабелей



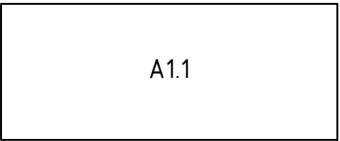
На лицевую сторону бирки нанести текст с информацией следующего содержания:

- 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.

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.

1. Каждая кабельная линия должна быть промаркирована и иметь свой номер или наименование в соответствии с рабочей 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 колодцах 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. Надписи на бирках кабелей и на ПВХ-трубках рекомендуется выполнять на кабельном принтере.
11. Размер шрифта номера кабеля должен быть на два размера больше шрифта других надписей.

СИП-250902-ЭМ1

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"			Схема маркировки кабельной продукции и оборудования		
Разраб.	Жук				09.06.26						
Проверил	Петухов				09.06.26						
Н. контр.	Ануфриев				09.06.26						
ГИП	Иванов				09.06.26						
							Р	16	ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"		

		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=6 А, хар. С, отключающая способность 6 кА, время срабатывания расцепителя в зоне КЗ tm 0,1 с, на DIN-рейку, тепловой и электромагнитный расцепители	OptiDin BM63-1C6-УХЛ3		АО "КЭАЗ", Россия	шт.	2	0,104	ПП РФ № 719 Реестровая запись №10095029
		1.2	Панель ПЭСПЗ исп. 1	СИП-250902-ЭМ1.0Л		ООО "ТД "ЭТМ", Россия	шт.	1	22,223	
		1.3	АС/ДС-преобразователь: входное напряжение 85-264В АС, мощность 120Вт, выходное напряжение 20-28В ДС, для монтажа на DIN-рейку	КАН-Д120Ц24Н		ООО "КВ СИСТЕМЫ", Россия	шт.	1	0,7	ПП РФ № 878 Реестровая запись №10812901
		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	131,58	0,08	Включена норма отхода 2%
		2.2	Скоба металлическая двухлапковая d=25-26мм	851-007		ООО "ТехноЛайт", Россия	шт.	264	0,01	
		2.3	Саморез 3,5х35мм	860-005		ООО "ТехноЛайт", Россия	шт.	528	0,0012	
		2.4	Дюбель металлический 5х30мм	861-005		ООО "ТехноЛайт", Россия	шт.	528	0,01	
		2.5	Кабельная проходка (диаметр 32 мм; глубина горизонтального бурения 0,15 м) в составе:				шт.	3		
			- Труба стальная бесшовная Ø25х3	ГОСТ 8732-78		АО "МЕТАЛЛСЕРВИС", Россия	м	0,15	1,63	
			- Огнезащитный терморасширяющийся герметик	ОГНЕЗА ГТ		ООО "ОГНЕЗА", Россия	кг	0,291	1	
			- Утеплитель минераловатный 100 кг/м3	ТЕХНОРУФ Н ЭКСТРА 1200х600х50		ООО "Завод ТЕХНО", Россия	см3	113	3,64	
		2.6	Кабельная проходка (диаметр 32 мм; глубина вертикального бурения 0,5 м) в составе:				шт.	3		
			- Труба стальная бесшовная Ø25х3	ГОСТ 8732-78		АО "МЕТАЛЛСЕРВИС", Россия	м	0,5	1,63	
			- Огнезащитный терморасширяющийся герметик	ОГНЕЗА ГТ		ООО "ОГНЕЗА", Россия	кг	0,291	1	
			- Утеплитель минераловатный 100 кг/м3	ТЕХНОРУФ Н ЭКСТРА 1200х600х50		ООО "Завод ТЕХНО", Россия	см3	113	3,64	
		2.7	Кабельная проходка (диаметр 32 мм; глубина горизонтального бурения 0,2 м) в составе:				шт.	1		
			- Труба стальная бесшовная Ø25х3	ГОСТ 8732-78		АО "МЕТАЛЛСЕРВИС", Россия	м	0,2	1,63	
			- Огнезащитный терморасширяющийся герметик	ОГНЕЗА ГТ		ООО "ОГНЕЗА", Россия	кг	0,291	1	
			- Утеплитель минераловатный 100 кг/м3	ТЕХНОРУФ Н ЭКСТРА 1200х600х50		ООО "Завод ТЕХНО", Россия	см3	113	3,64	
		<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>								

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	Кабельно-проводниковая продукция и сопутствующие изделия и материалы							
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 2,5 мм2, однопроволочная круглая жила, включая жилы N и PE, номинальное напряжение кабеля 0,66 кВ	ВВГнг(А)-FRLS 3х2,5 ок (N,PE)-0,66		АО "ИБКЗ", Россия	м	94,66	0,184	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 6 мм2, однопроволочная круглая жила, включая жилы N и PE, номинальное напряжение кабеля 0,66 кВ	ВВГнг(А)-FRLS 3х6 ок (N,PE)-0,66		АО "ИБКЗ", Россия	м	54,92	0,39	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	КСРЭВнг(А)-FRLS 1х2х0,80 мм (0,5 мм.кв.)		ООО "ТПД 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	ПуВнг(А)-LS 1х25б		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	ПуГВнг(А)-LS 1х6ж/з		ООО "ТД "ЭТМ", Россия	м	8,12	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	
3.7	Треугольная бирка	У-136		ООО "ТД "ЭТМ", Россия	шт.	10	0,001	
3.8	Квадратная бирка	У-134		ООО "ТД "ЭТМ", Россия	шт.	19	0,002	

						СИП-250902-ЭМ1.СО	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		2

Опросный лист  
панели питания электрооборудования систем противопожарной защиты (ПЭСПЗ) исп. 1





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

Диспетчерское наименование шкафа	ПЭСПЗ ЦПУ
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	9 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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						СИП-250902-ЭМ1.0Л			
						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			09.06.26		Р	1	5
Проверил		Петухов			09.06.26				
						Опросный лист панели питания электрооборудования систем противопожарной защиты (ПЭСФЗ) исп. 1	ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"		
Н. контр.		Ануфриев			09.06.26				
ГИП		Иванов			09.06.26				

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-ЭМ1.0/1

Лист  
2

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

2. Данный документ является частью рабочей 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.

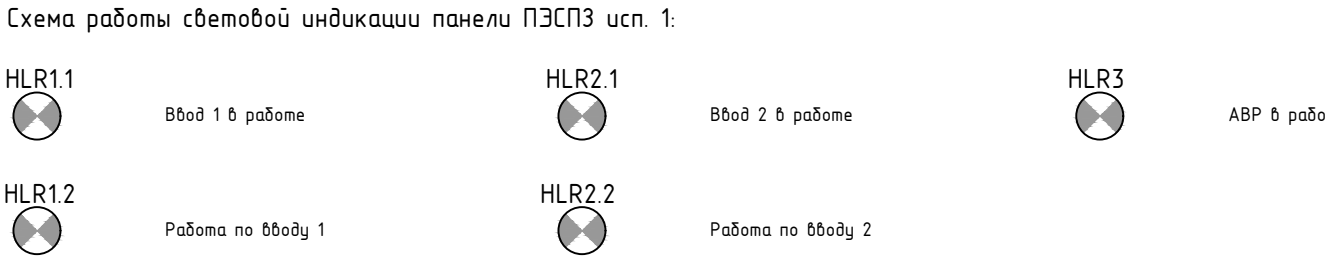
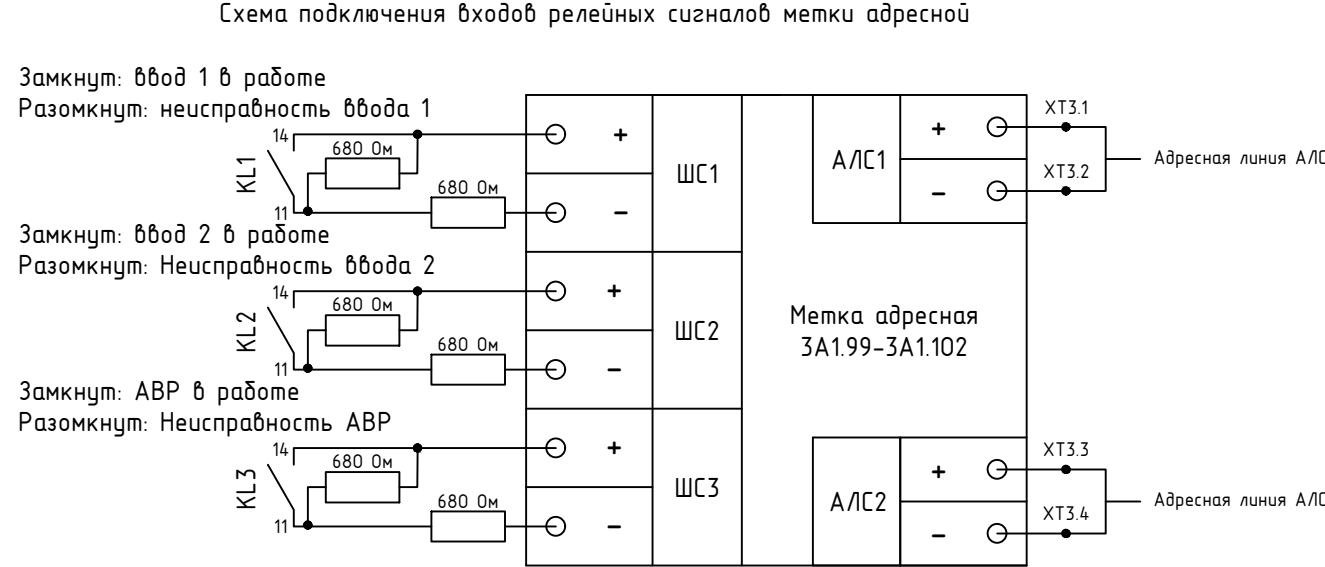
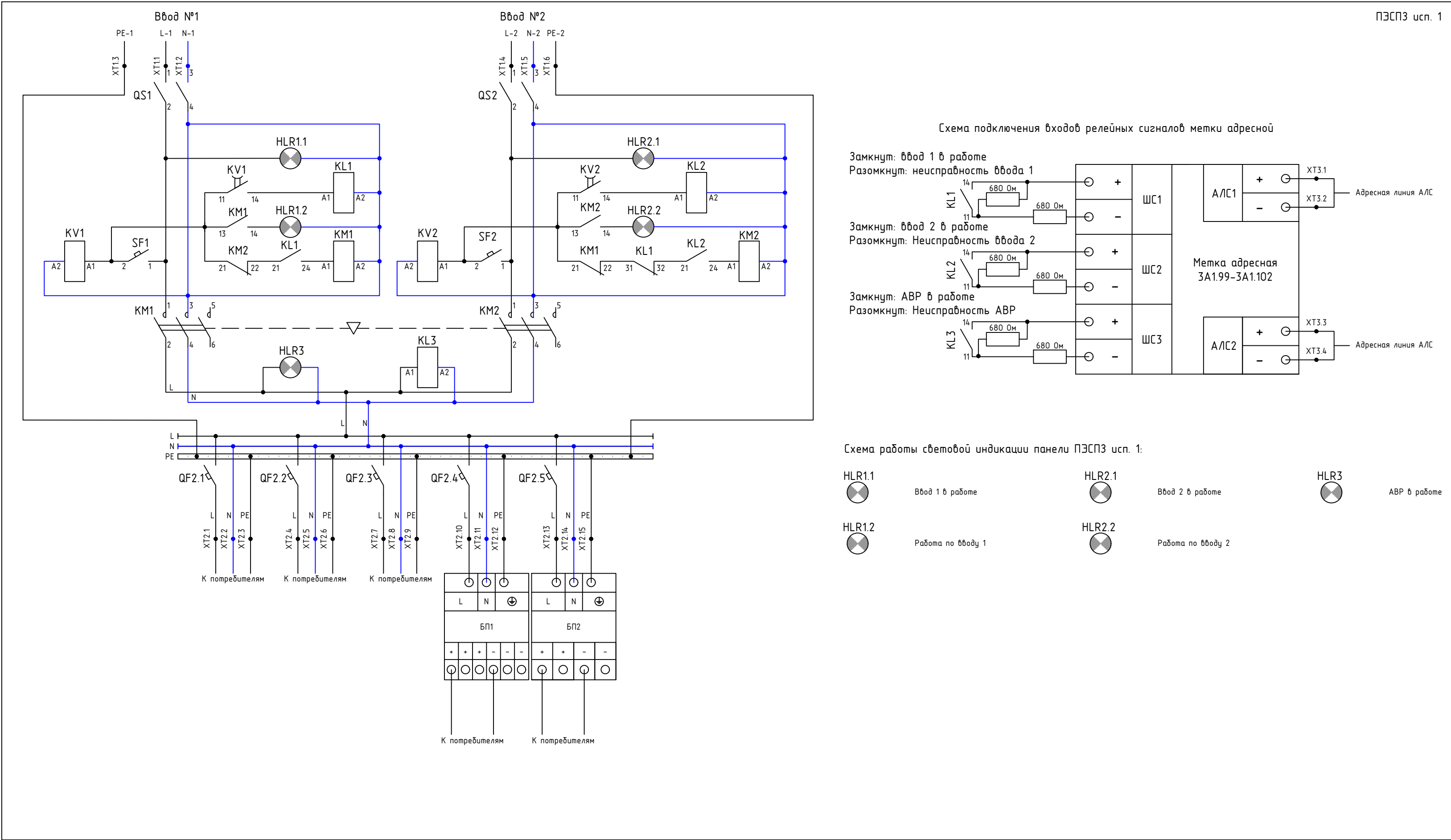
7. По результатам сборки и выполнения комплекса испытаний Заказчику предоставляется "Паспорт на изделие". Приемка и проверка на соответствие техническим решениям готового шкафа осуществляется Заказчиком в соответствии с действующим регламентом.

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-ЭМ1.0/		Лист
											3
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

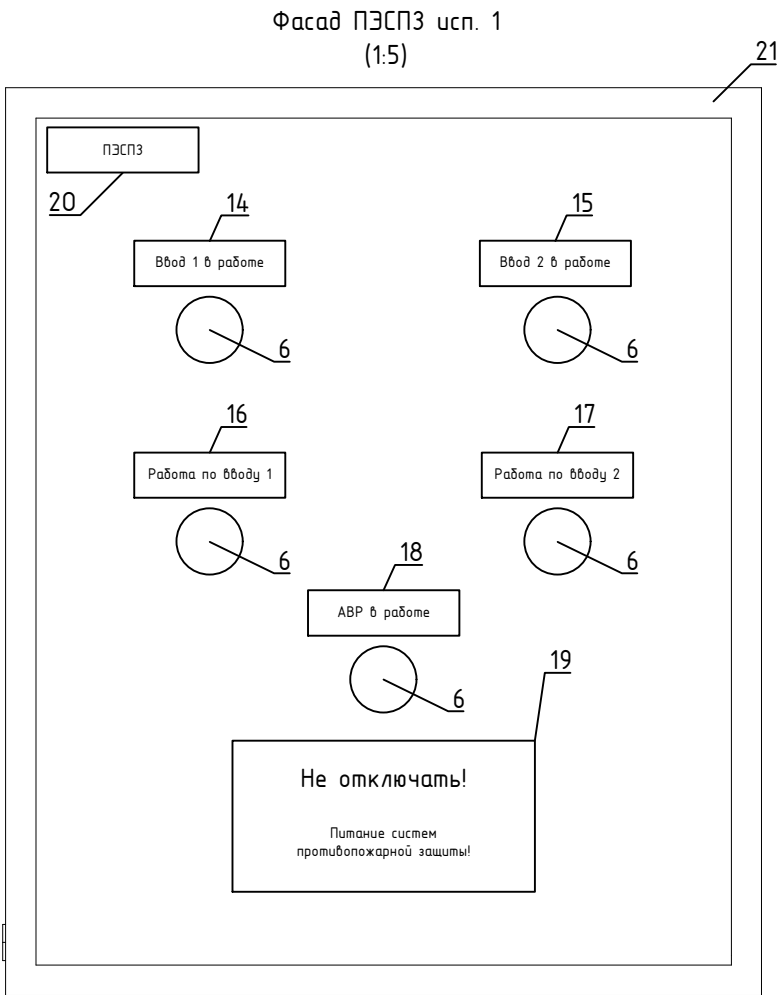
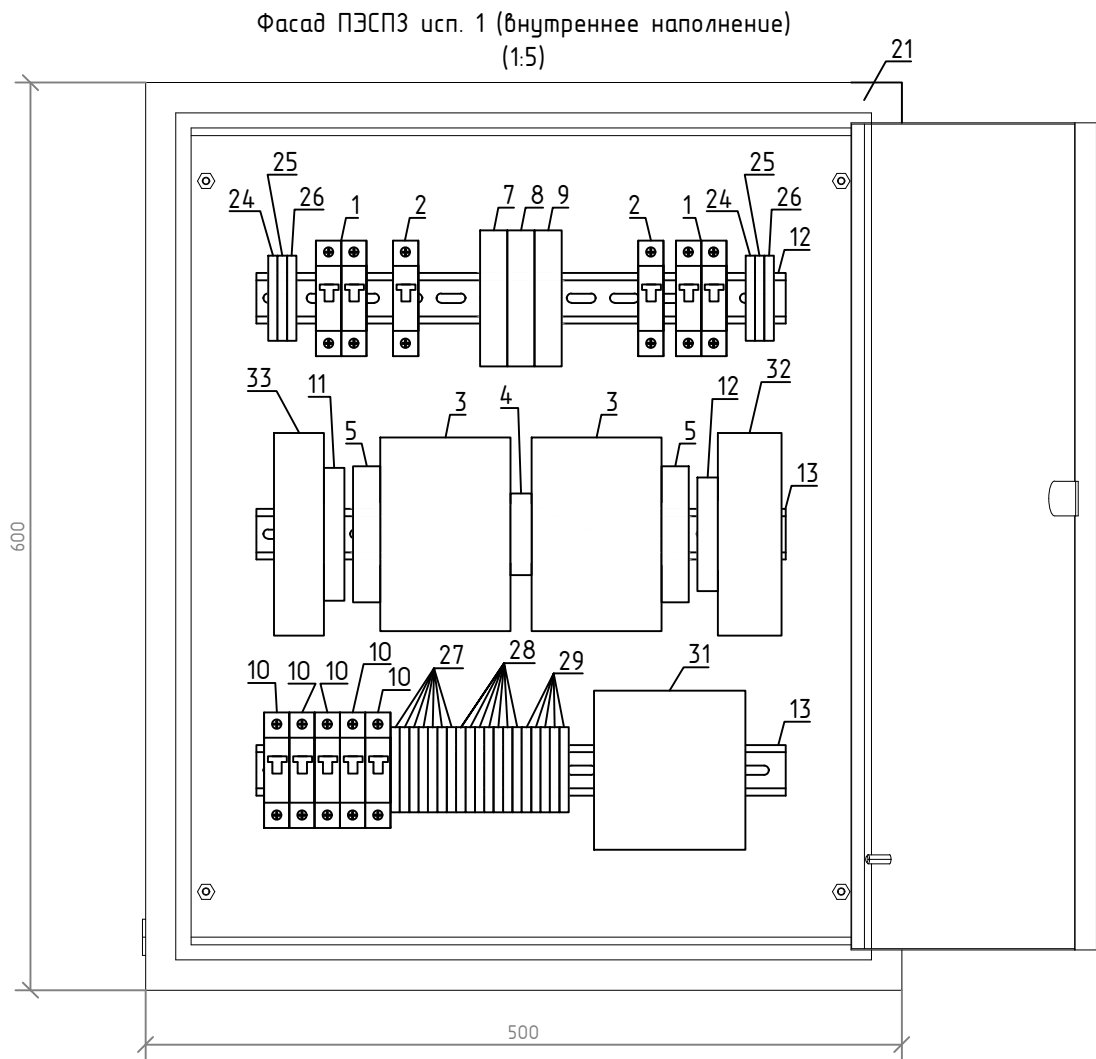
Однолинейная схема АВР ПЭСПЗ исп. 1



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

№ п/п	Обозначение по схеме	Наименование	Кол.	Техническая характерист.	Примечание
1	QS1, QS2	Выключатель нагрузки	2	Номин. ток 20А, 2Р, на DIN-рейку, макс. поперечное сечение проводника 35 мм²	
2	SF1, SF2	Автоматический выключатель	2	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	
3	KM1, KM2	Контактор малогабаритный	2	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	
4		Механизм блокировки для реверсивной схемы КМИ	1	Номин ток – 40...95А	
5	KV1, KV2	Реле напряжения	2	1ф, Диапазон измеряемого напряжения №1 – 180В, Диапазон измеряемого напряжения №2 – 260В, Тип напряжения управления – Переменный (АС), Номин напряжение – 220В AC, Номин напряжение питания цепи управ Us AC 50 Гц – 220В	
6	HLR1.1, HLR1.2, HLR2.1, HLR2.2, HLR3	Лампа сигнальная, цвет зеленый	5	240В, IP40, УХЛ4,	
7	KL1	Промежуточное реле	1	3 конт, Номин ток – 8А, Номин напряжение питания цепи управ Us AC 50 Гц – 230 В	
8	KL2	Промежуточное реле	1	2 конт, Номин ток – 8А, Номин напряжение питания цепи управ Us AC 50 Гц – 230 В	
9	KL3	Промежуточное реле	1	1 конт, Номин ток – 16А, Номин напряжение питания цепи управ Us AC 50 Гц – 230 В	
10	QF2.1-QF2.5	Автоматический выключатель, 1П, In=1 А хар. С	5	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	
11	N	Шина N ноль корпусный изолятор на DIN-рейку	1	12 контактов	
12	PE	Шина PE земля корпусный изолятор на DIN-рейку	1	10 контактов	

№ п/п	Обозначение по схеме	Наименование	Кол.	Техническая характeрист.	Примечание
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	100х200мм, пластик ПВХ	
20		Наклейка для ПЭСПЗ "ПЭСПЗ"	1	100х30мм, самоклеющаяся пленка	
21		Корпус металлический	1	УХЛ1 IP66 RAL3020 красный, Габариты: 600х500х200, С замком, С монтажной платой	
22	MG 20	Сальник	7	Диаметр проводника 8,5-14мм IP68, Пластик, Диаметр отверстия бокса 20 мм	
23	MG 12	Сальник	2	Диаметр проводника 4-8мм IP68, Пластик, Диаметр отверстия бокса 12 мм	
24	XT1.1, XT1.4	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 4 мм²	2	Сечение многожильного провода 4 мм², Цвет Красный, Количество уровней 1, Номин ток In, 41 А	
25	XT1.2, XT1.5	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 4 мм²	2	Сечение многожильного провода 4 мм², Цвет Синий, Количество уровней 1, Номин ток In, 41 А	
26	XT1.3, XT1.6	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 4 мм²	2	Сечение многожильного провода 4 мм², Цвет Желто-зеленый, Количество уровней 1, Номин ток In, 41 А	
27	XT2.1, XT2.4, XT2.7, XT2.10, XT2.13, XT3.1, XT3.3	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм²	7	Сечение многожильного провода 2,5 мм², Цвет Красный, Количество уровней 1, Номин ток In, 31 А	
28	XT2.2, XT2.5, XT2.8, XT2.11, XT2.14 ,XT3.2, XT3.4	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм²	7	Сечение многожильного провода 2,5 мм², Цвет Синий, Количество уровней 1, Номин ток In, 31 А	
29	XT2.3, XT2.6, XT2.9, XT2.12, XT2.15	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм²	5	Сечение многожильного провода 2,5 мм², Цвет Желто-зеленый, Количество уровней 1, Номин ток In, 31 А	
30		Ограничитель на DIN-рейку (металл)	6	Винтовой зажим, длина 45 мм	
31	ЗА1.99-ЗА1.102	Метка адресная, напряжение питания А/ЛС 10,5 – 28 В, ток А/ЛС в дежурном режиме < 0,3 мА, макс. потребляемая мощность < 7,5 мВт, кол-во ШС 4, 4 адреса, IP20	1		
32	БП1	АС/DC-преобразователь для монтажа на DIN-рейку, 120 Вт, 24В	1		
33	БП2	АС/DC-преобразователь для монтажа на DIN-рейку, 75 Вт, 12В	1		



№ п/п	Обозначение по схеме	Наименование	Кол.	Техническая характерист.	Примечание
1	QS1, QS2	Выключатель нагрузки	2	Номин. ток 20А, 2Р, на DIN-рейку, макс. поперечное сечение проводника 35 мм²	
2	SF1, SF2	Автоматический выключатель	2	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	
3	KM1, KM2	Контактор малогабаритный	2	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	
4		Механизм блокировки для реверсивной схемы КМИ	1	Номин ток – 40...95А	
5	KV1, KV2	Реле напряжения	2	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	
6	HLR1.1, HLR1.2, HLR2.1, HLR2.2, HLR3	Лампа сигнальная, цвет зеленый	5	240В, IP40, УХЛ4,	
7	KL1	Промежуточное реле	1	3 конт, Номин ток – 8А, Номин напряжение питания цепи управ Us AC 50 Гц – 230 В	
8	KL2	Промежуточное реле	1	2 конт, Номин ток – 8А, Номин напряжение питания цепи управ Us AC 50 Гц – 230 В	
9	KL3	Промежуточное реле	1	1 конт, Номин ток – 16А, Номин напряжение питания цепи управ Us AC 50 Гц – 230 В	
10	QF2.1-QF2.5	Автоматический выключатель, 1П, In=1 А хар. С	5	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	
11	N	Шина N ноль корпусный изолятор на DIN-рейку	1	12 контактов	
12	PE	Шина РЕ земля корпусный изолятор на DIN-рейку	1	10 контактов	

№ п/п	Обозначение по схеме	Наименование	Кол.	Техническая характерист.	Примечание
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	100х200мм, пластик ПВХ	
20		Наклейка для ПЭСПЗ “ПЭСПЗ”	1	100х30мм, самоклеющаяся пленка	
21		Корпус металлический	1	УХЛ1 IP66 RAL3020 красный, Габариты: 600х500х200, С замком, С монтажной платой	
22	MG 20	Сальник	7	Диаметр проводника 8,5-14мм IP68, Пластик, Диаметр отверстия бокса 20 мм	
23	MG 12	Сальник	2	Диаметр проводника 4-8мм IP68, Пластик, Диаметр отверстия бокса 12 мм	
24	XT1.1, XT1.4	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 4 мм²	2	Сечение многожильного провода 4 мм², Цвет Красный, Количество уровней 1, Номин ток In, 41 А	
25	XT1.2, XT1.5	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 4 мм²	2	Сечение многожильного провода 4 мм², Цвет Синий, Количество уровней 1, Номин ток In, 41 А	
26	XT1.3, XT1.6	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 4 мм²	2	Сечение многожильного провода 4 мм², Цвет Желто-зеленый, Количество уровней 1, Номин ток In, 41 А	
27	XT2.1, XT2.4, XT2.7, XT2.10, XT2.13, XT3.1, XT3.3	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм²	7	Сечение многожильного провода 2,5 мм², Цвет Красный, Количество уровней 1, Номин ток In, 31 А	
28	XT2.2, XT2.5, XT2.8, XT2.11, XT2.14 ,XT3.2, XT3.4	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм²	7	Сечение многожильного провода 2,5 мм², Цвет Синий, Количество уровней 1, Номин ток In, 31 А	
29	XT2.3, XT2.6, XT2.9, XT2.12, XT2.15	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм²	5	Сечение многожильного провода 2,5 мм², Цвет Желто-зеленый, Количество уровней 1, Номин ток In, 31 А	
30		Ограничитель на DIN-рейку (металл)	6	Винтовой зажим, длина 45 мм	
31	3А1.99-3А1.102	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		
32	БП1	АС/DC-преобразователь для монтажа на DIN-рейку, 120 Вт, 24В	1		
33	БП2	АС/DC-преобразователь для монтажа на DIN-рейку, 75 Вт, 12В	1		



Расчет силовых кабелей

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.

В качестве исходных данных по значению тока короткого замыкания на щите СГЭ-ЦПУ.211-ШАВР-ШБП было принято значение  $I_{\max}^{(1)} = 900 \text{ A}$ .

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:

$$I_p \leq I_{\text{доп}}$$

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

$I_p$  – номинальный расчётный ток, А.

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

где  $n$  – количество проводов или кабелей в фазе;

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

$I_{\text{доп.табл}}$  – 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  $\vartheta_{\text{к.т}}$  не превышает предельно допустимую температуру нагрева соответствующего проводника при КЗ  $\vartheta_{\text{к.доп.т}}$ , т.е. если выполняется условие:

$$\vartheta_{\text{к.т}} \leq \vartheta_{\text{к.доп.т}}$$

Невозгорание кабеля обеспечивается, если выполняется условие:

$$\vartheta_{\text{к.н}} \leq \vartheta_{\text{к.доп.н}}$$

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	СИП-250902-ЭМ1.РР									
			Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)									
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"	Стадия	Лист	Листов
			Разраб.	Жук		16.04.26						
			Проверил	Петухов		16.04.26	Расчет силовых кабелей	000 "ГК "СвязьИнфоПроект"				
			Н. контр.	Ануфриев		16.04.26						
ГИП	Иванов		16.04.26									

Значение начальной температуры жилы проводника до КЗ,  $\vartheta_n$ , °С, определяется по формуле

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

где  $\vartheta_o$  – 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 существующего выключателя в СГЭ-ЦПУ.211-ШАВР-ШБП (время действия расцепителя существующего выключателя OptiDin BM63-1C10 - 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,  $mm^2$ .

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. инф. №							СИП-250902-ЭМ1.РР	Лист
										2
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

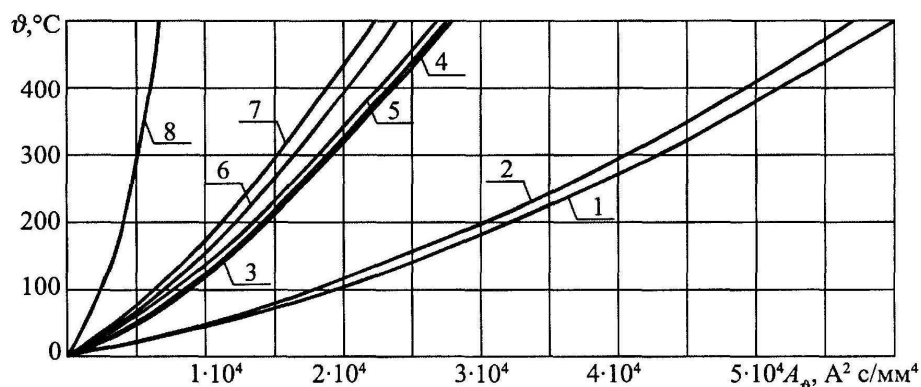


Рисунок 1 - Кривые для определения температуры нагрева проводников из различных материалов при коротких замыканиях. Материалы проводников: 1-ММ; 2-МТ; 3-АМ; 4-АТ; 5-АДО, АСТ; 6-АДЗ1Т1; 7-АДЗ1Т; 8-СтЗ

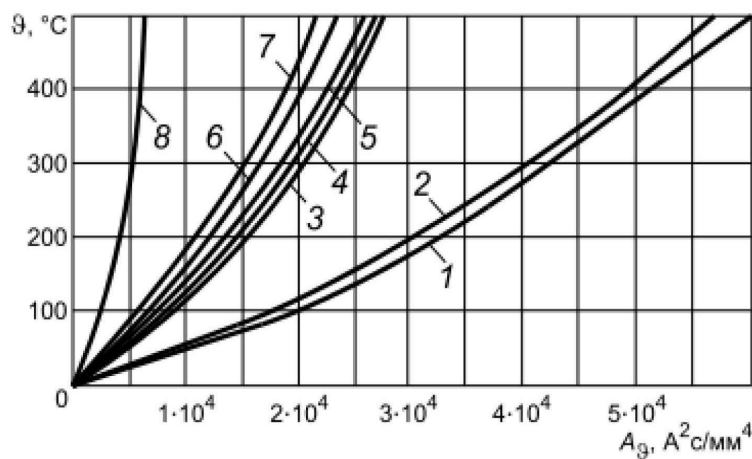
В качестве примера выполним проверку кабеля ВВГнг(А)-LS 3х6 от СГЭ-ЦПУ.211-ШАВР-ШБП до панели ПЭСПЗ.

Условие невозгораемости:

$$Q_k \leq Q_{\text{доп}}$$

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

$Q_k$  – 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

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

Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инб. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	СИП-250902-ЭМ1.РР		Лист
								3

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  $350^\circ\text{C}$ ).

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, ( $30^\circ\text{C}$ )

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

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

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

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

$$Q_n = 30 + (70 - 25) \left( \frac{2,09}{46} \right)^2 = 30,1^\circ\text{C}$$

$A_{Q_n}$  - 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  $30,1^\circ\text{C}$ )

При расчете теплового импульса за продолжительность КЗ принимают время срабатывания резервной защиты (в данном случае это время действия расцепителя существующего выключателя на СГЭ-ЦПУ.211-ШАВР-ШБП  $t_c=0,1\text{с}$ ).

$$B_k = 0,556^2 \cdot 0,1 = 0,031 \cdot 10^6 \text{ кА}^2 \cdot \text{с}$$

$$A_{Q_k} = 0,8 \cdot 10^4 + \frac{0,031 \cdot 10^6}{6^2} = 0,89 \cdot 10^4 \text{ А}^2 \cdot \text{с/мм}^4$$

$$\theta_{\text{кдоп.н}} = 350^\circ\text{C} \geq \theta_{\text{кн}} \sim 35^\circ\text{C}$$

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

Выбор и проверка остальных кабельных линий осуществляется аналогично.

#### Проверка сечения кабеля по потере напряжения $\Delta U$ , %

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

где  $I_p$  – расчетный ток линии, А;

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

$l$  – длина линии, м;

$\phi$  – угол сдвига фаз между током и напряжением сети.

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

Инв. №	Взам. инв. №	Подп. и дата					СИП-250902-ЭМ1.РР		Лист
подл.			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4

### Выбор автоматических выключателей

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

$$I_{\text{ном АВ}} \geq I_{\text{р}};$$

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

где  $I_{\text{р}}$  - расчетный ток в линии, А;

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

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

Также автоматические выключатели проверены на чувствительность:

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

где  $I_{\text{кз min}}^{(1)}$  - 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 вводного выключателя в СГЭ-ЦПУ.211-ШАВР-ШБП (в данном случае это время действия расцепителя существующего выключателя на СГЭ-ЦПУ.211-ШАВР-ШБП  $t_c=0,1\text{с}$ );

$$B_k = 0,556^2 \cdot 0,1 = 0,031 \cdot 10^6$$

$$S_{\text{терм.мин}} = \frac{\sqrt{0,031 \cdot 10^6}}{140} = 1,3 \text{ мм}^2$$

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

СИП-250902-ЭМ1.РР

Лист

5

По результатам расчетов, минимальное сечение кабелей с медными жилами для отходящих линий составляет не менее 2,5 мм².

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИП-250902-ЭМ1.РР

Лист
6



Номер линии	Наименование линии	Маркировка 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)	Данные о вводных вышестоящих автоматических выключателях (Марка автомата, тип расцепителя, уставкаи времени защиты от перегрузки, уставкаи времени защиты от токов КЗ с выдержкой времени)	Номинальный ток автомата, А	Кратность срабатывания автомата	Ток срабатывания отсечки А	Коэффициент чувствительности и аппарата защиты	Однофазный максимальный ток КЗ без учета сопротивления дуги. В начале линии	Однофазный максимальный ток КЗ без учета сопротивления дуги. На 20 метрах	Однофазный максимальный ток КЗ без учета сопротивления дуги. В конце линии	Однофазный ток КЗ с учетом сопротивления дуги. В конце линии	Температура кабеля в конце КЗ в начальной точке. Расчет на невозгорание	Температура кабеля в конце КЗ на 20м. Расчет на невозгорание	Миним. сечение. Расчет термической стойкости по I <sub>max</sub>	Примечание
				м						U, В	I, А						I <sub>доп</sub> , А	ΔU, %	ΔUΣ, %	K <sub>ч</sub>	I <sub>lmax</sub> , кА	I <sub>lmax</sub> , кА	I <sub>lmax</sub> , кА	I <sub>lmin</sub> , кА	
1	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, QS1	ПЭ1.1	ВВГнг(А)-FRLS 3х6	25	230	2,09	46	0,98	0,2	0,12	2,505	OptiDin BM63-1C6	OptiDin BM63-1C10	6	10	60	5,88	0,556	0,423	0,402	0,353	39,2	37,3	1,26	
2	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, QS2	ПЭ1.2	ВВГнг(А)-FRLS 3х6	29	230	2,09	46	0,98	0,2	0,139	2,524	OptiDin BM63-1C6	OptiDin BM63-1C10	6	10	60	5,649	0,556	0,423	0,387	0,339	39,2	37,3	1,26	
3	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ARK2	ПЭ2.1	ВВГнг(А)-FRLS 3х2,5	17	230	0,48	27	0,98	0,2	0,045	2,569	BA47-29 1P C 1A	OptiDin BM63-1C6	1	10	10	23,403	0,387	0,266* (в конце линии)	0,278	0,234	47,3	40,6* (в конце линии)	0,87	
4	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ARK3	ПЭ2.2	ВВГнг(А)-FRLS 3х2,5	18	230	0,24	27	0,98	0,2	0,024	2,548	BA47-29 1P C 1A	OptiDin BM63-1C6	1	10	10	22,974	0,387	0,274* (в конце линии)	0,274	0,23	47,3	41* (в конце линии)	0,87	
5	Здание ЦПУ, отм. +67,5 (1 этаж), ЦПУ-2-01, панель П.7, БП ARK1	ПЭ2.3	ВВГнг(А)-FRLS 3х2,5	54	230	0,52	27	0,98	0,2	0,154	2,678	BA47-29 1P C 1A	OptiDin BM63-1C6	1	10	10	12,323	0,387	0,266	0,177	0,123	47,3	40,6	0,87	
6	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, БП	ПЭ2.4	ВВГнг(А)-FRLS 3х2,5	2	230	0,52	27	0,98	0,2	0,006	2,53	BA47-29 1P C 1A	OptiDin BM63-1C6	1	10	10	31,443	0,387	0,36* (в конце линии)	0,36	0,314	47,3	45,6* (в конце линии)	0,87	
7	Здание ЦПУ, отм. +72,2 (2 этаж), ЦПУ-212, ПЭСПЗ, БП 12В	ПЭ2.5	ВВГнг(А)-FRLS 3х2,5	2	230	0,33	27	0,98	0,2	0,004	2,527	BA47-29 1P C 1A	OptiDin BM63-1C6	1	10	10	31,443	0,387	0,36* (в конце линии)	0,36	0,314	47,3	45,6* (в конце линии)	0,87	