

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.
Устой

Основной комплект рабочих чертежей
СИП-250902-ЭМЗ

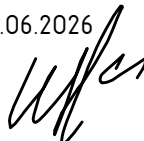
Директор



Н.Д. Ковлягин

09.06.2026

Главный инженер проекта



В.И. Иванов





09.06.2026

2026

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

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта СИП-250902-ЭМ3

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ЭМ3				
									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	14
Проверил		Петухов			09.06.26								
						Наименование чертежа		ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"					
Н. контр.		Ануфриев			09.06.26								
		ГИП		Иванов		09.06.26							

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов											
Обозначение			Наименование						Примечание		
			Ссылочные документы								
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								
Инв. № подл.						СИП-250902-ЭМЗ					Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Прилагаемые документы</u>	
СИП-250902-ЭМ3.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
СИП-250902-ЭМ3.ОЛ	Опросный лист панели питания электрооборудования систем противопожарной защиты (ПЭСПЗ) исп. 3	
СИП-250902-ЭМ3.РР	Расчет силовых кабелей	

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

						СИП-250902-ЭМ3	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечания
СИП-250902-ВРД	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-СОУЗ	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-ЭМ3					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:

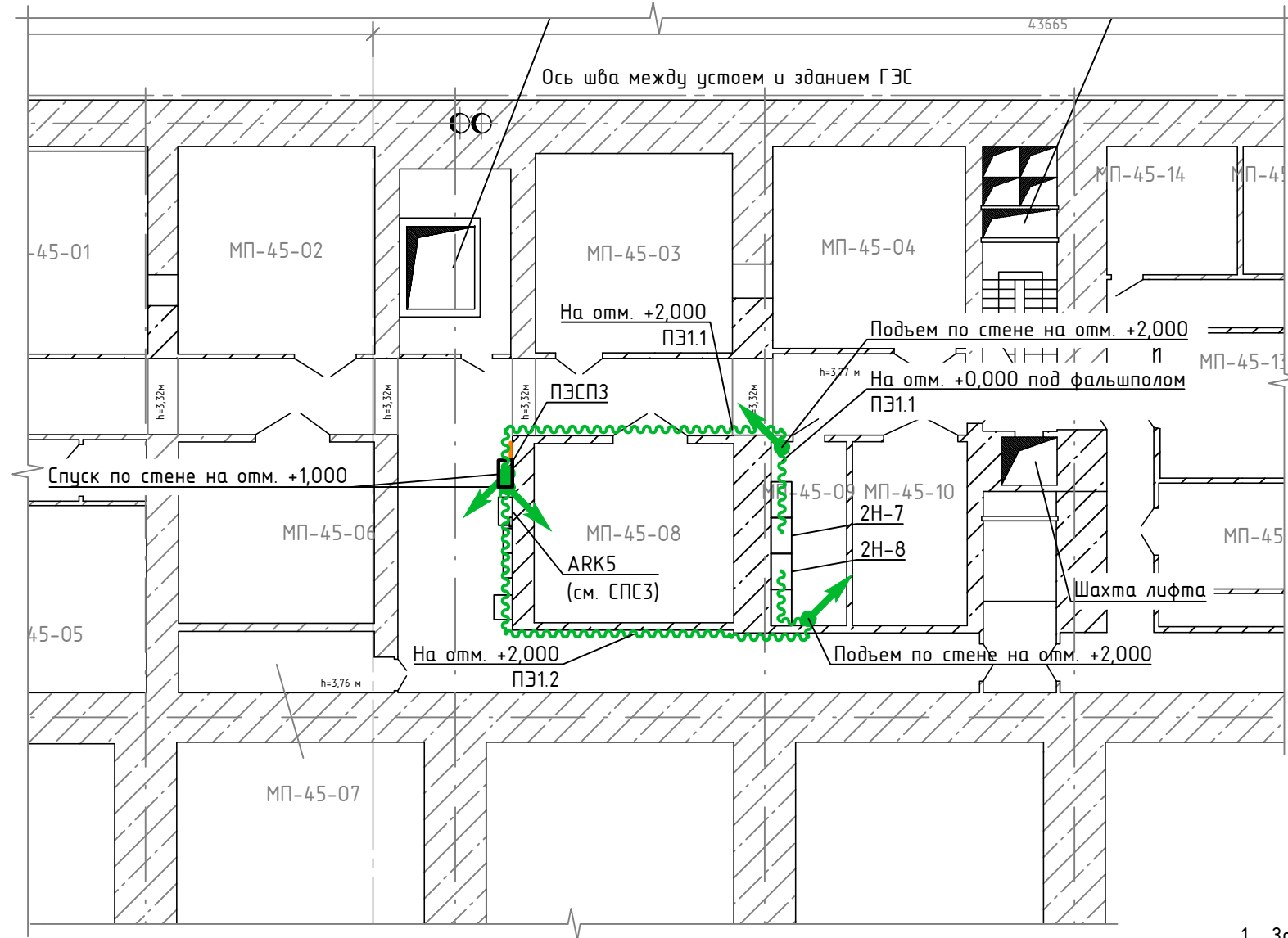
- исходные данные, полученные от Заказчика;
- материалы изысканий, проведенных сотрудниками ООО «ГК «СвязьИнфоПроект»;
- договор на выполнение проектно-изыскательских работ;
- согласованная проектная документация;
- техническое задание на проектирование.

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. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	СИП-250902-ЭМЗ			5

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:

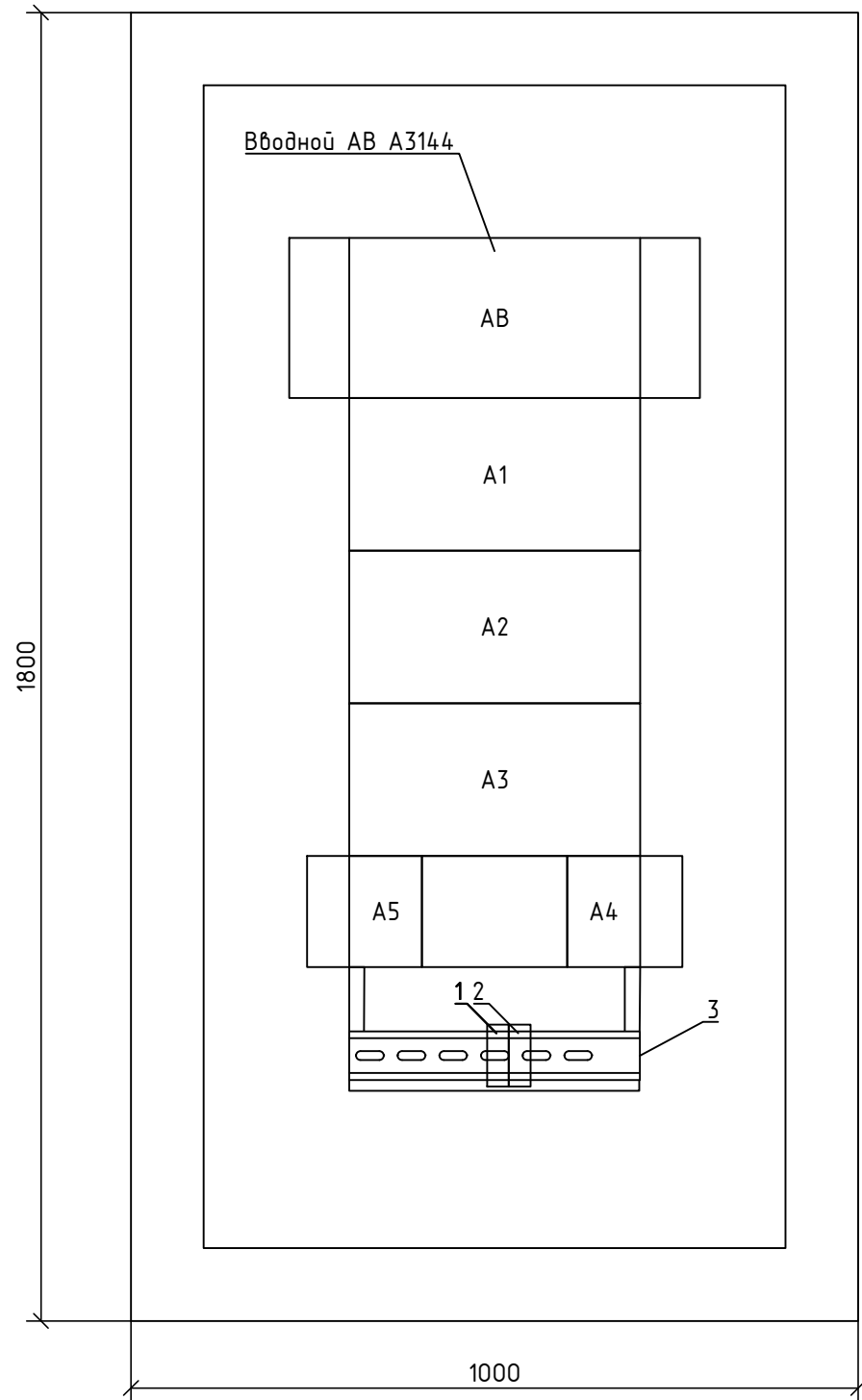
- Оборудование существующее/предусмотренное смежным комплектом
- Оборудование проектируемое
- Трасса прокладки проектируемых кабелей в проектируемой гофротрубе
- Трасса прокладки проектируемых кабелей заземления открыто

						СИП-250902-ЭМ3			
						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	7	
Проверил		Петухов			09.06.26				
						План расположения оборудования и трасс кабельных линий. Устой, отм. +45,7	ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"		
Н. контр.		Ануфриев			09.06.26				
ГИП		Иванов			09.06.26				

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	

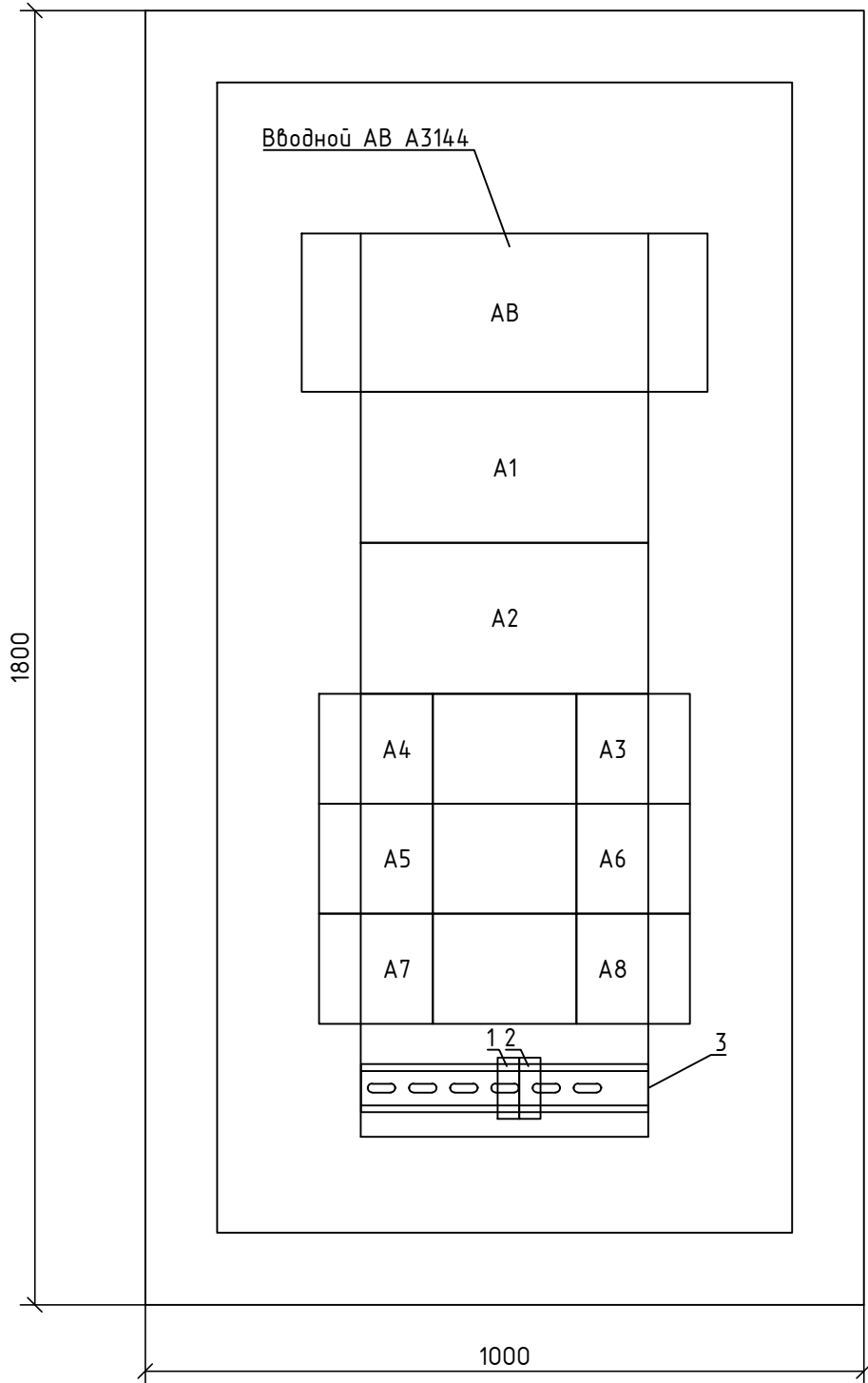
Для быстрого доступа к проектируемым автоматическим выключателям 1П, In=10 А, хар. С и 1П, In=6 А, хар. С организовать эксплуатационное окно в двери силовой сборки 2Н-7. Габариты окна определить на стадии монтажа.

						СИП-250902-ЭМЗ		
						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
Разраб.		Жук			09.06.26		Р	8
Проверил		Петухов			09.06.26			
Н. контр.		Ануфриев			09.06.26	Фасад силовой сборки 2Н-7	ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"	
ГИП		Иванов			09.06.26			

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

Схема расположения оборудования в существующем силовой сборке 2Н-8

Лицевая сторона
(1:10)

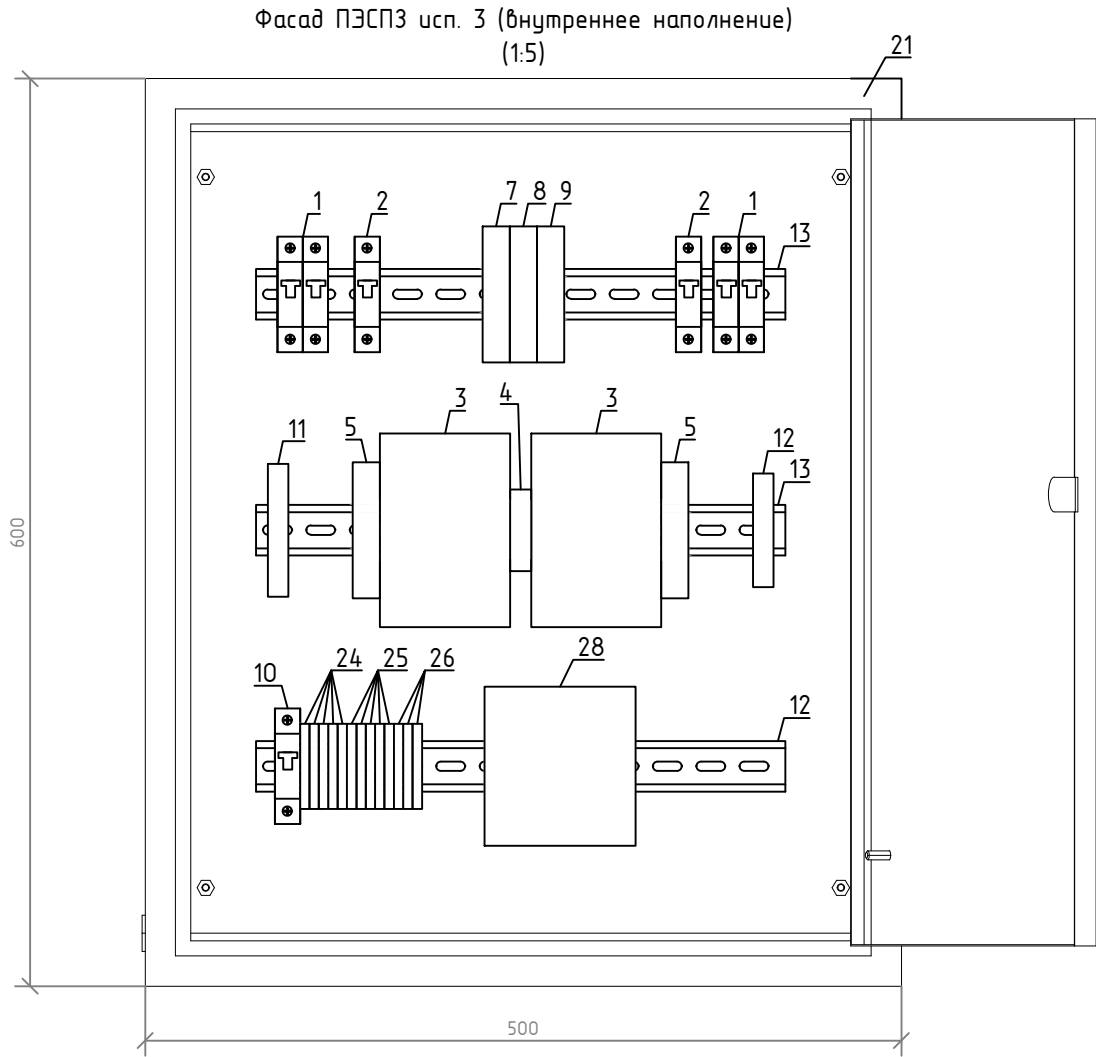


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	Автоматический выключатель, 1П, In=10 А, хар. С, отключающая способность 10 кА, время срабатывания расцепителя в зоне КЗ tм 0,1 с, на DIN-рейку, тепловой и электромагнитный расцепители	1	
2	Автоматический выключатель, 1П, In=6 А, хар. С, отключающая способность 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-ЭМ3		
						Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Жук		<i>Жук</i>	09.06.26	Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"	Стадия	Лист
Проверил		Петухов		<i>Петухов</i>	09.06.26		Р	9
						Фасад силовой сборки 2Н-8	ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"	
Н. контр.		Ануфриев		<i>Ануфриев</i>	09.06.26			
ГИП		Иванов		<i>Иванов</i>	09.06.26			

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



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Панель ПЭСПЗ в составе:	1	см. СИП-250902-ЭМ3.0/1
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	
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	

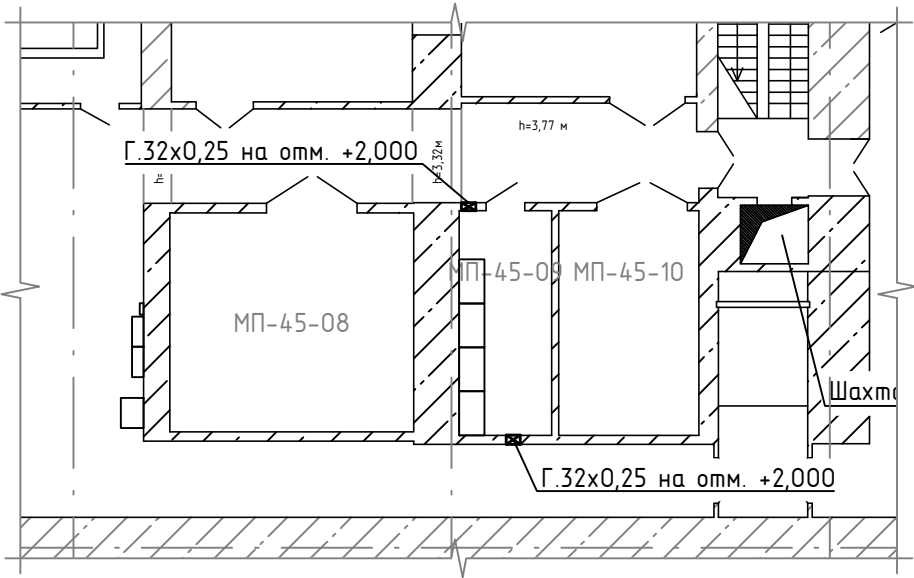
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
8	Промежуточное реле, 2 конт, Номин ток – 8А, Номин напряжение питания цепи управ Us AC 50 Гц – 230 В	1	
9	Промежуточное реле, 1 конт, Номин ток – 16А, Номин напряжение питания цепи управ Us AC 50 Гц – 230 В	1	
10	Автоматический выключатель, 1П, In=1 А, хар. 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: 600x500x200, 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-ЭМ3			
						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	10	
Проверил		Петухов			09.06.26	Фасад панели ПЭСПЗ	ООО “ГК “СвязьИнфоПроект”		
Н. контр.		Ануфриев			09.06.26	ГИП			
		Иванов			09.06.26				

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)








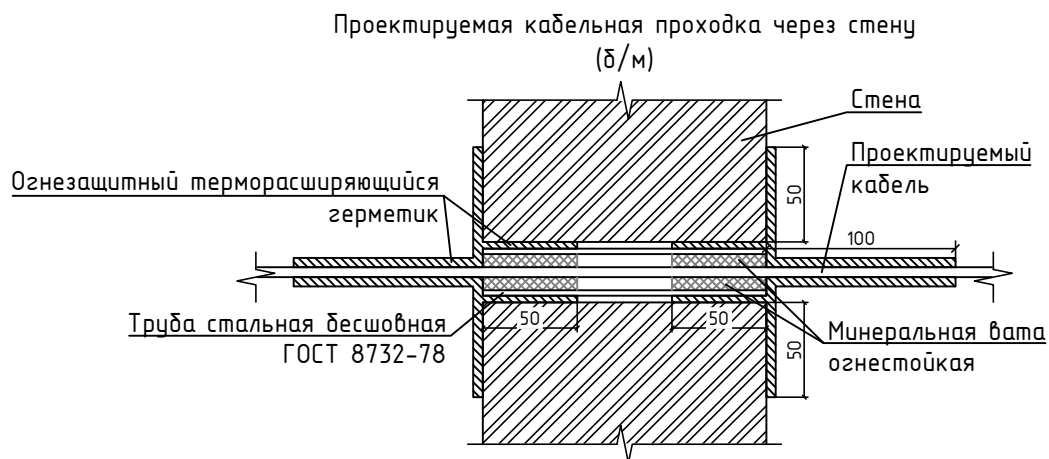
Условные обозначения:





Кабельная проходка проектируемая

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

Взам. инв. №	<div></div> Кабельная проходка проектируемая								
	1. За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола помещения. 2. * - Высотные отметки уточнить на этапе подготовки монтажа.								
Подп. и дата						СИП-250902-ЭМ3			
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)		
	Разраб.		Жук			09.06.26			
	Проверил		Петухов			09.06.26	Филиал ПАО "РусГидро" - "Чебоксарская ГЭС"		
							Р	11	
	Н. контр.		Ануфриев			09.06.26	План расположения кабельных проходов. Устой, отм. +45,7		
	ГИП		Иванов			09.06.26			



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. №	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.								
						СИП-250902-ЭМ3		
						Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)		
						Изм.	Кол.уч.	Лист
Разраб.	Жук				09.06.26			
Проверил	Петухов				09.06.26			

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, АRK5	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	K1.1	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	K1.2	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	K1.3	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				

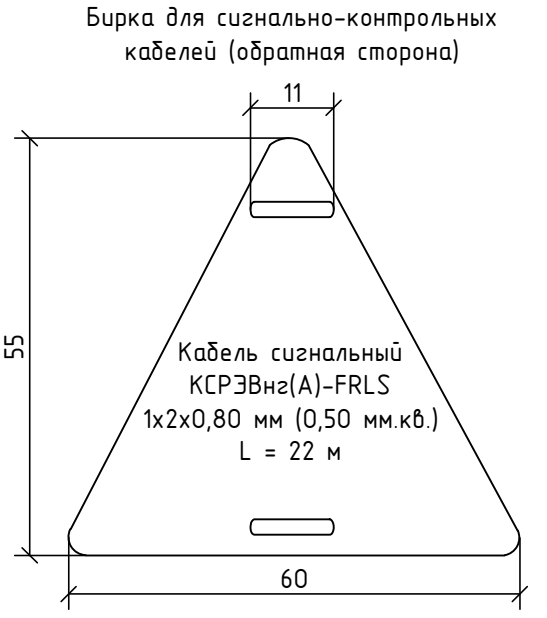
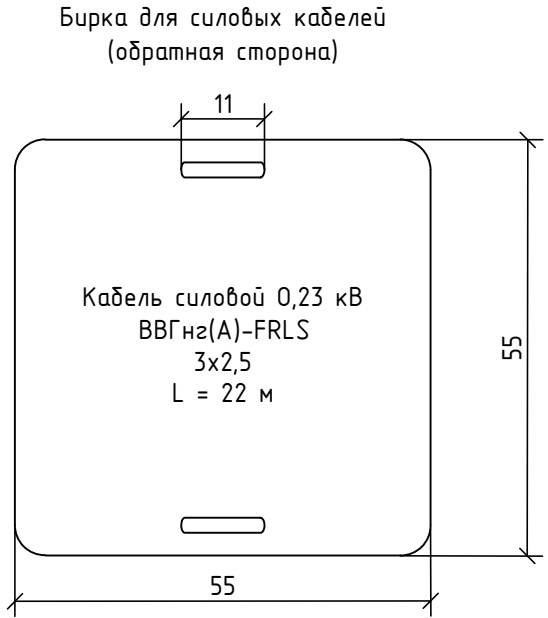
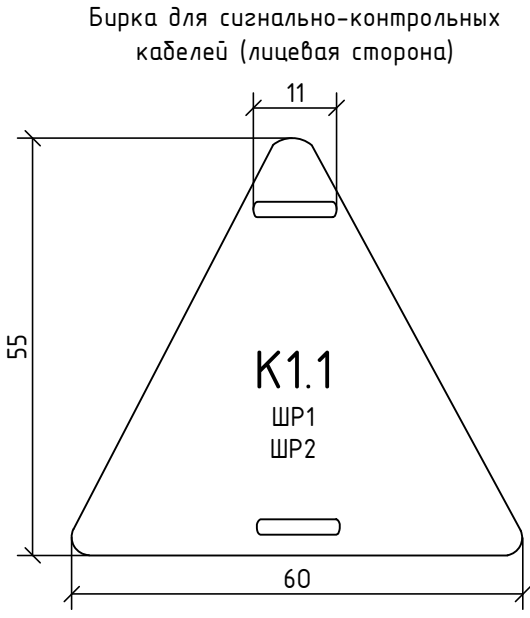
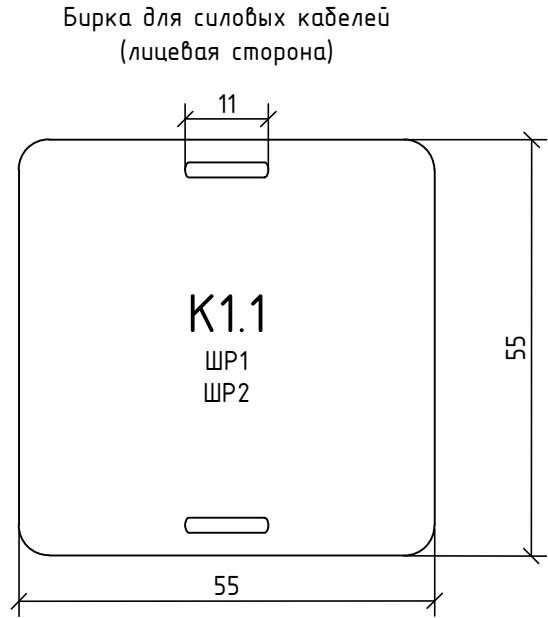
1. Длины кабельно-проводниковой продукции указаны с учетом запаса на изгибы, повороты и отходы. Кабельный журнал не является основанием для нарезки кабелей. Окончательные длины кабелей должны быть уточнены перед нарезкой по фактически промеренной трассе на месте монтажа.

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-ЭМ3						
						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	13		
Проверил		Петухов			09.06.26							
						Кабельный журнал			ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"			
Н. контр.		Ануфриев			09.06.26							
ГИП		Иванов			09.06.26							

Схема маркировки кабелей



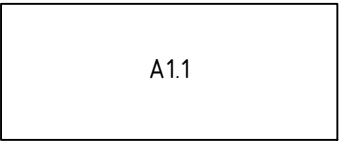
На лицевую сторону бирки нанести текст с информацией следующего содержания:

- 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.

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-ЭМ3

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	14	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=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	OptiDin BM63-1C10-10-УХЛ3		АО "КЭАЗ", Россия	шт.	2	0,132	ПП РФ № 719 Реестровая запись №10095029
		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	OptiDin BM63-1C6-10-УХЛ3		АО "КЭАЗ", Россия	шт.	2	0,13	ПП РФ № 719 Реестровая запись №10095029
		1.3	DIN-рейка оцинкованная			ООО "ТД "ЭТМ", Россия	м	1,2	0,25	0,6*2
		1.4	Панель ПЭСПЗ исп. 3	СИП-250902-ЭМ3.0/1		ООО "ТД "ЭТМ", Россия	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	ТЕХНОРУФ Н ЭКСТРА 1200х600х50		ООО "Завод ТЕХНО", Россия	см3	113	3,64	
		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 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	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	ВВГнг(А)-FRLS 3х2,5 ок (N,PE)-0,66		АО "ИБКЗ", Россия	м	7,1	0,184	Включена норма отхода 2%
		<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>								
Взам. инв. №										
Подп. и дата										
Инв. № подл.										





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
3.3	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 1x2x0,80 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 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	ПуГВнг(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	
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.	10	0,002	

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 x ширина x глубина)	600x500x200 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.	Взам. инв. №	Подп. и дата	СИП-250902-ЭМ3.0Л							
			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				
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Проверил	Петухов		09.06.26	Филиал ПАО "РусГидро" – "Чебоксарская ГЭС"	Стадия	Лист	Листов
								Р	1	5
			Н. контр.	Ануфриев		09.06.26	Опросный лист панели питания электрооборудования систем противопожарной защиты (ПЭСПЗ) исп. 3	ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"		
			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-ЭМ3.0Л

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.

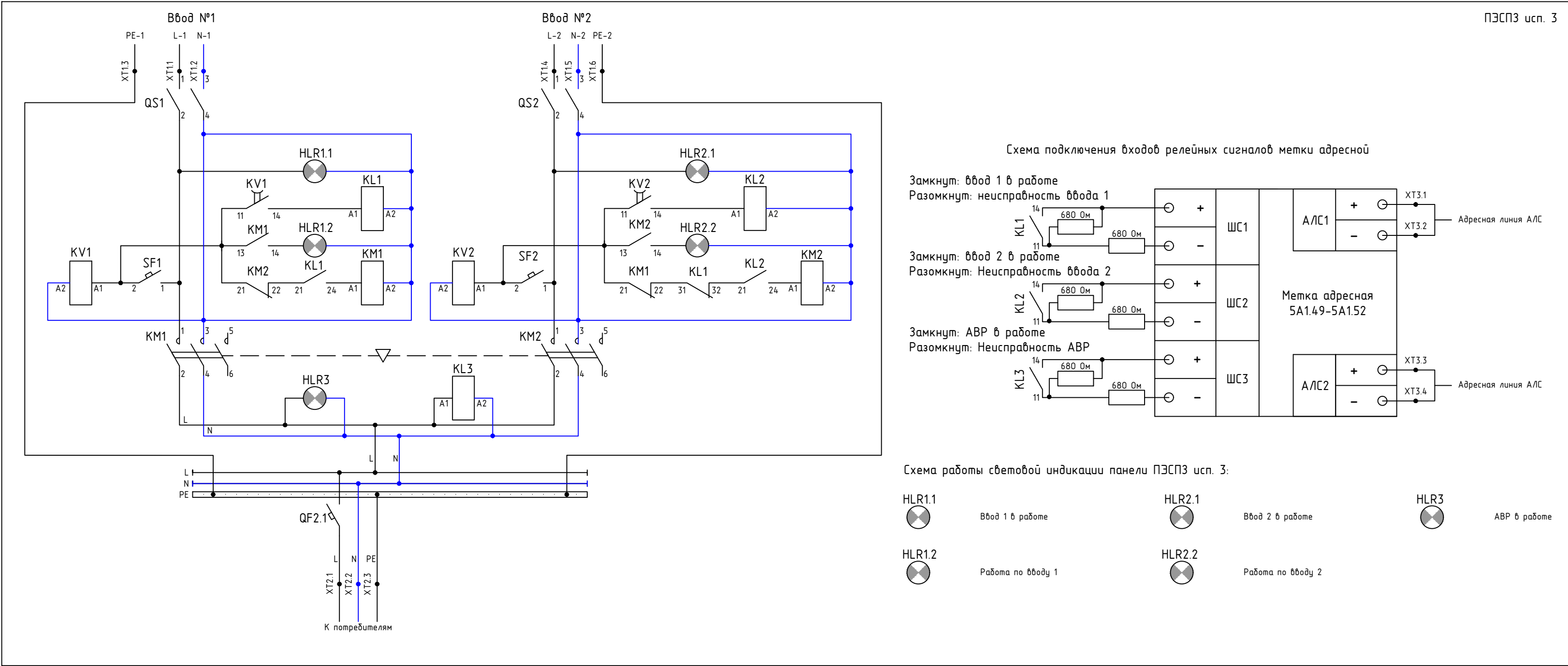
7. По результатам сборки и выполнения комплекса испытаний Заказчику предоставляется "Паспорт на изделие". Приемка и проверка на соответствие техническим решениям готового шкафа осуществляется Заказчиком в соответствии с действующим регламентом.

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

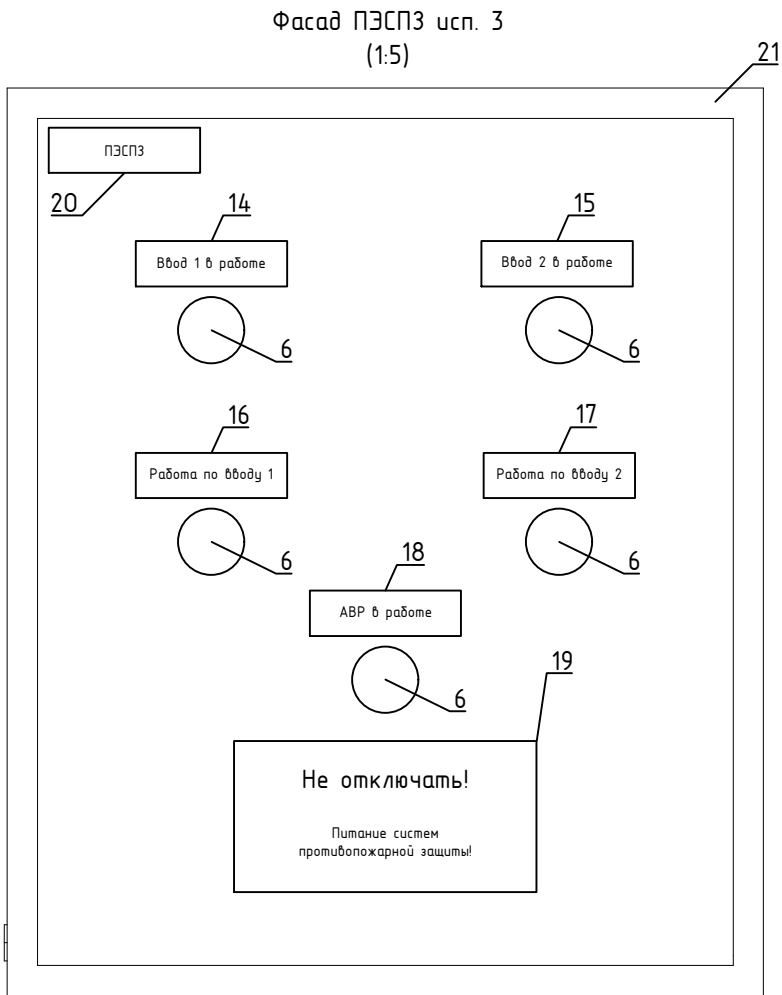
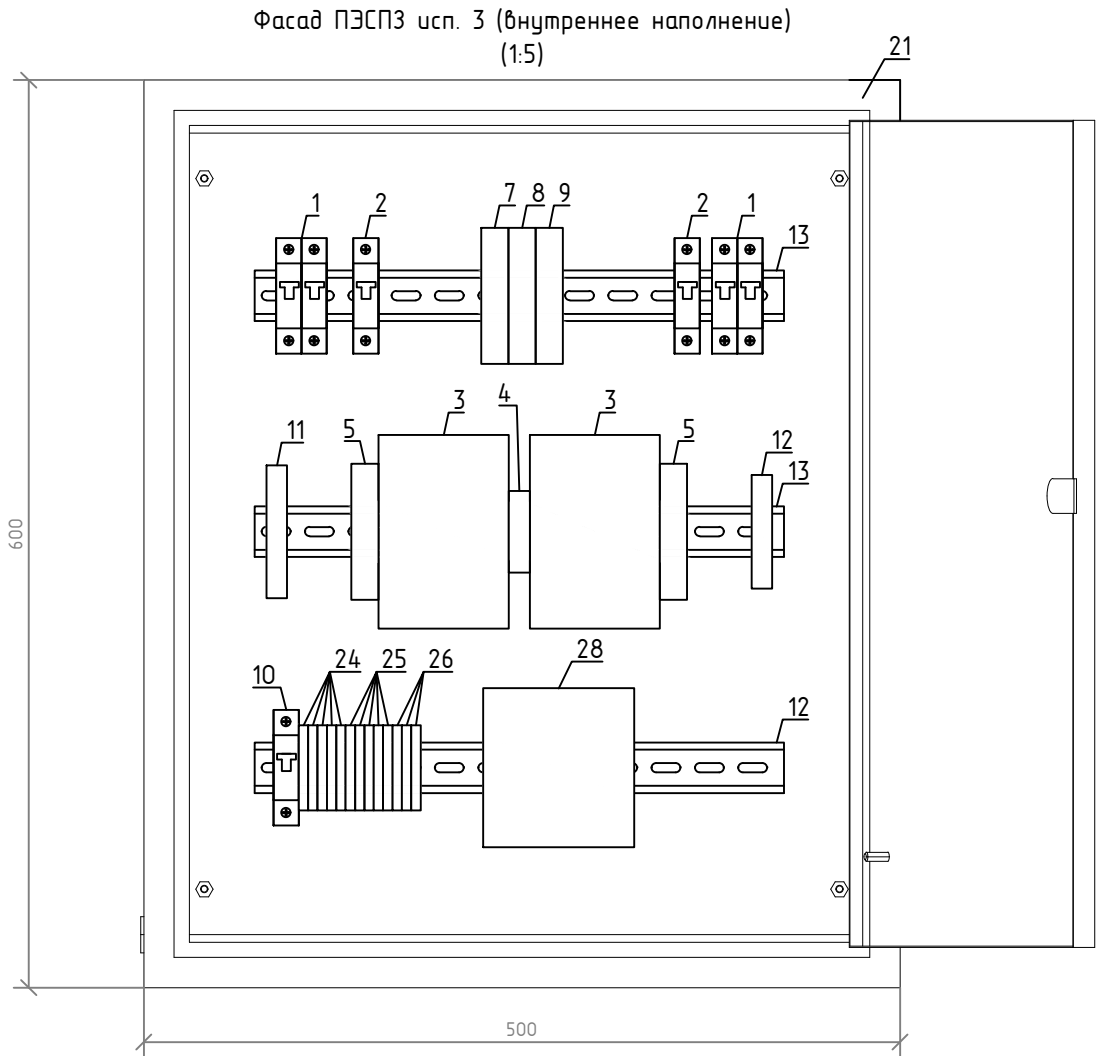
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИП-250902-ЭМ3.0Л	Лист
										3
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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	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	

№ п/п	Обозначение по схеме	Наименование	Кол.	Техническая характерист.	Примечание
10	QF2.1	Автоматический выключатель, 1П, In=1 А хар. С	1	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	
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	МГ 20	Сальник	3	Диаметр проводника 8,5–14мм IP68, Пластик, Диаметр отверстия бокса 20 мм	
23	МГ 12	Сальник	2	Диаметр проводника 4–8мм IP68, Пластик, Диаметр отверстия бокса 12 мм	
24	XT1.1, XT1.4, XT2.1, XT3.1, XT3.3	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм²	5	Цвет Красный, Количество уродней 1, Номин ток In, 41 А	
25	XT1.2, XT1.5, XT2.2, XT3.2, XT3.4	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм²	5	Цвет Синий, Количество уродней 1, Номин ток In, 41 А	
26	XT1.3, XT1.6, XT2.3	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм²	3	Цвет Желто-зеленый, Количество уродней 1, Номин ток In, 41 А	
27		Ограничитель на DIN-рейку (металл)	6	Винтовой зажим, длина 45 мм	
28	5A1.49-5A1.52	Метка адресная	1	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	



№ 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	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	

№ п/п	Обозначение по схеме	Наименование	Кол.	Техническая характерист.	Примечание
10	QF2.1	Автоматический выключатель, 1П, In=1 А хар. С	1	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	
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	3	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, XT2.1, XT3.1, XT3.3	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм²	5	Цвет Красный, Количество уровней 1, Номин ток In, 41 А	
25	XT1.2, XT1.5, XT2.2, XT3.2, XT3.4	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм²	5	Цвет Синий, Количество уровней 1, Номин ток In, 41 А	
26	XT1.3, XT1.6, XT2.3	Клемма пружинная, сечение многожильного провода 2,5 мм²	3	Цвет Желто-зеленый, Количество уровней 1, Номин ток In, 41 А	
27		Ограничитель на DIN-рейку (металл)	6	Винтовой зажим, длина 45 мм	
28	5A1.49-5A1.52	Метка адресная	1	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	

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 (Ikз(1)=6040 А) определено расчетным методом. Исходными данными для расчета послужили характеристики трансформатора собственных нужд ТСЗС-630/10 (Sном=630 кВА, Uk=6%, Pк=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:

$$I_p \leq I_{\text{доп}},$$

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_{cp} – поправочный коэффициент, учитывающий количество кабелей, проложенных в коробах;

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

Проверка кабеля на термическую стойкость и невозгорание.

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	условие: $\vartheta_{к.т} \leq \vartheta_{к.доп.т.}$							
			СИП-250902-ЭМЗ.РР							
			Системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией Чебоксарской ГЭС (очередь 1)							
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
			Разраб.		Жук			16.04.26		
			Проверил		Петухов			16.04.26		
			Н. контр.		Ануфриев			16.04.26		
			ГИП		Иванов			16.04.26		
			Расчет силовых кабелей						ООО "ГК "СвязьИнфоПроект"	

Невозгорание кабеля обеспечивается, если выполняется условие:

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

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

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

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 , $A^2 \cdot c$:

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

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);

$T_{а.эк}$ – 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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИП-250902-ЭМ3.РР

Лист
2

предельно допустимой температурой для невозгорания кабеля $\vartheta_{к.доп.н}$. Для кабеля с изоляцией из пластмассы $\vartheta_{к.доп.т} = 160^{\circ}\text{C}$, $\vartheta_{к.доп.н} = 350^{\circ}\text{C}$.

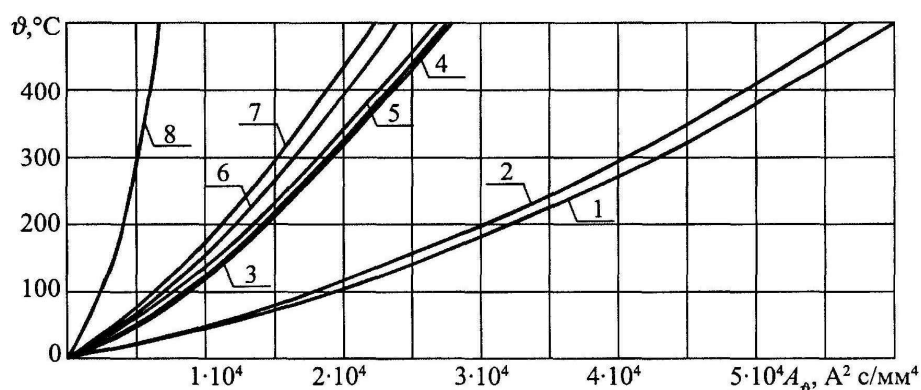


Рисунок 1 - Кривые для определения температуры нагрева проводников из различных материалов при коротких замыканиях. Материалы проводников: 1-ММ; 2-МТ; 3-АМ; 4-АТ; 5-АДО, АСТ; 6-АДЗ1Т1; 7-АДЗ1Т; 8-СтЗ

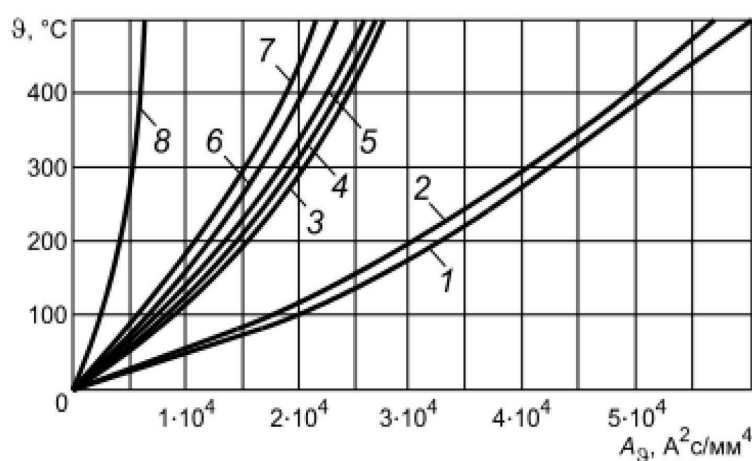
В качестве примера выполним проверку кабеля ВВГнг(А)-LS 3х6 от 2Н-7 до панели ПЭСПЗ.

Условие невозгораемости:

$$Q_k \leq Q_{доп}$$

где $Q_{доп}$ – 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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИП-250902-ЭМ3.РР

Лист
3

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

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

Начальная температура жилы до КЗ определяется:

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

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

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

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

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

$I_{дд}$ - 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 $A_{Q_n} = 0,8 \cdot 10^4 \text{ A}^2\text{с/мм}^4$ 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 $2\text{H-7 tc}=0,1\text{с}$).

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

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

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

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.

Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инб. №							СИП-250902-ЭМ3.РР	Лист
										4
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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

Выбор автоматических выключателей

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

$$I_{\text{ном АВ}} \geq I_p;$$

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

где I_p - 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 проектируемого выключателя на 2Н-7 (время действия расцепителя проектируемого выключателя 0,1 с);

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

Инф. № подл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Изм.	Кол.уч.

Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИП-250902-ЭМ3.РР

Лист
5

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	СИП-250902-ЭМ3.РР				

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 C 6А	ВА47-100 1P C 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 C 6А	ВА47-100 1P C 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, ARK5	ПЭ2.1	ВВГнгз(А)-FRLS 3х2,5	7	230	0,48	27	0,98	0,2	0,018	0,044	ВА47-29 1P C 1А	ВА47-100 1P C 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.