

Объект: Мамаканская ГЭС

## РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

RFLSM-1808

Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС  
Том 2

RFLSM-1808-ЭТП

Система оперативного постоянного тока

Главный инженер проекта  
Е.С. Папин



Кол. экз. \_\_\_\_\_

2018 г



Ведомость чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
2	Общие данные	
3	Демонтируемое оборудование	
4	Монтируемое оборудование (ЩПТ, ЗВУ1, ЗВУ2)	
5	Монтируемое оборудование (термодатчики ЗВУ1, ЗВУ2)	
6	Щит постоянного тока, схема однолинейная	
7	ЩПТ. Формирование аварийных сигналов и световой сигнализации панель 1П	
8	ЩПТ. Формирование аварийных сигналов и световой сигнализации панель 2П	
9	ЩПТ. Формирование аварийных сигналов и световой сигнализации панель 3П	
10	ЩПТ. Формирование аварийных сигналов и световой сигнализации панель 4П	
11	ЩПТ. Формирование сигнала "Общая авария СОПТ"	
12	ЩПТ. Схема подключения реле напряжения и пульсаций	
13	ЩПТ. Блок аварийного освещения	
14	ЩПТ. Схема подключения ограничителей перенапряжений	
15	Система контроля изоляции МикроСРЗ. Схема подключения	
16	Щкаф ввода аккумуляторной батареи (ШВАБ). Схема однолинейная	
17	Щкаф распределения оперативного постоянного тока (ШРОТ). Схема однолинейная	
18	ШРОТ. Формирование аварийных сигналов	
19	Схема подключения ЗВУ1, ЗВУ2	
20	Организация питания кольца соленадов 110 кВ	
21	Организация кольца питания шкафов начального возбуждения генераторов	
22	Организация кольца шин управления панель У2	
23	Организация кольца шин управления ШСН-0,4 кВ	
24	Организация кольца шин управления РУ 10кВ, ячейка 11Т	
25	Организация питания шин управления БРКУ1, БРКУ2	
26	Организация питания шин управления ШУ АРЗ	
27	ПУ ГА и выключателями ОРУ. Панель У5. Питание цепей сигнализации	
28	Щкаф клемной коммутации	
29	Кабельный журнал	

Ведомость ссылочных документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
ПУЭ, изд. 7	Правила устройства электроустановок, 7-е издание	
СТО РусГидро 02.02.105-2013	Гидроэлектростанции. Системы оперативного постоянного тока. Технические требования, типовые технические решения	

Ведомость прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
RFLSM-1808-ЭТП.СС	Спецификация	

Общие данные

Документация (шифр по титулу RFLSM-1808-ЭТП) "Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС" выполнена на существующей станции, согласно заданию на проектирование к договору №МГЭС-68-2018 от 23 октября 2018 года.

Демонтажу подлежит следующее оборудование:

Поз.1	Щит постоянного тока 220V DC, состоящий из трех панелей: - конструктив - с габаритами 2000x2700x800 (ВxШxГ) напольного исполнения двухстороннего обслуживания с глухими дверями	м.	0,45
Поз.2	Зарядно-выпрямительное устройство с номинальным выходным током 80А 220V - ВАЗП-380/260-40/80 - 1 шт	м.	0,30
Поз.3	Селеновый выпрямитель	м.	0,05
Поз.4	Двигатель переменного тока АТ1/4 20 кВт 380/220В	м.	0,10
Поз.5	Генератор постоянного тока ПН-145, 10,5 кВт 230/380В	м.	0,10
ШАС	Щкаф аварийного освещения, с существующим кабелем питания шкафа	м.	0,07

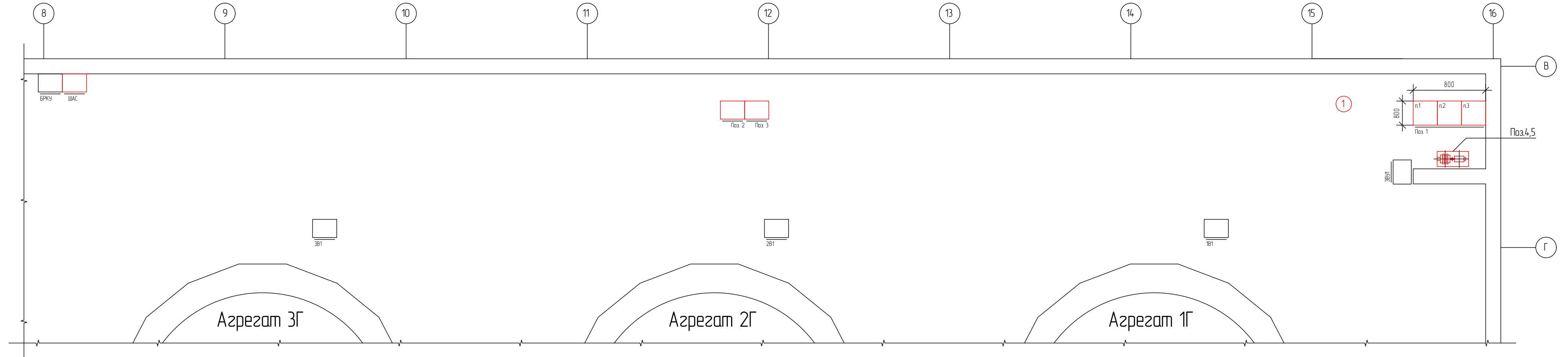
Монтажу на объекте подлежит следующее оборудование:

Поз.1	Щит постоянного тока 220V DC, состоящий из четырех панелей: - конструктив - с габаритами 2000x2400x800 (ВxШxГ) напольного исполнения двухстороннего обслуживания с глухими дверями; - степень защиты IP21, климатическое исполнение УХЛ4; - общее количество аппаратов распределения - 22 шт	м.	0,45
Поз.2	Зарядно-выпрямительное устройство модульного исполнения с номинальным выходным током 40А 220V ВТЗП 40.220	шт.	1
ЗВУ1	Зарядно-выпрямительное устройство модульного исполнения с номинальным выходным током основной части 40А 220V и номинальным выходным током дополнительной части 20А 48V DC - НРТМ 40.220+20.48	шт.	1

Позиция ЗВУ1 - демонтируется и устанавливается на проектное место установки.

Система ОПТ должна обеспечивать питание терминалов релейной защиты и автоматики, цепи АСУТП, цепи управления коммутационными аппаратами и сигнализации.  
Питание должно обеспечиваться как в нормальном режиме, так и в течении 30 минут при полном обесточивании собственных нужд переменного тока станции. При потере собственных нужд переменного тока сеть аварийного освещения ПС получает питание от СОПТ.

						RFLSM-1808-ЭТП			
						Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
ГИП		Папин		<i>Папин</i>		Система оперативного постоянного тока	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Папин		<i>Папин</i>			Р	2	23
Н.Контроль						Общие данные	ООО "Спецэнергострой"		
Проверил		Щвецов		<i>Щвецов</i>					
Утвердил									



№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
<b>Демонтаж</b>				
Поз.1	Щит постоянного тока 220V DC, состоящий из трех панелей: – конструктив – с габаритами 2000x2700x800 (ВxШxГ) напольного исполнения двустороннего обслуживания с глухими дверями	м.	0,45	
Поз.2	Зарядно-выпрямительное устройство с номинальным выходным током 80А 220V – ВАЗП-380/260-40/80 – 1 шт	м.	0,30	
Поз.3	Селеновый выпрямитель	м.	0,05	
Поз.4	Двигатель переменного тока АТ1/4 20 кВт 380/220В	м.	0,10	
Поз.5	Генератор постоянного тока ПН-145, 10,5 кВт 230/380В	м.	0,10	
ШАС	Шкаф аварийного освещения, с существующим кабелем питания шкафа	м.	0,07	
<b>Существующее оборудование</b>				
ЗВУ1	Зарядно-выпрямительное устройство модульного исполнения с номинальным выходным током основной части 40А 220V и номинальным выходным током дополнительной части 20А 48V DC – НРТМ 40.220+20.48	шт.	1	

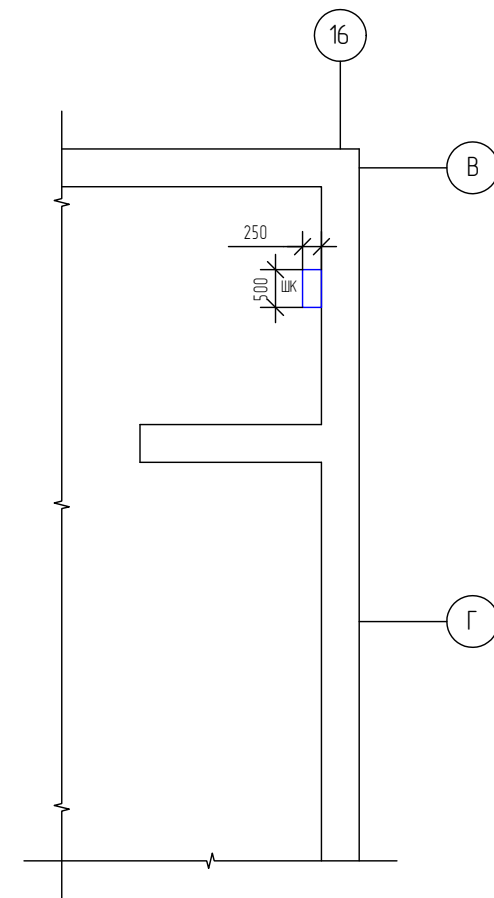
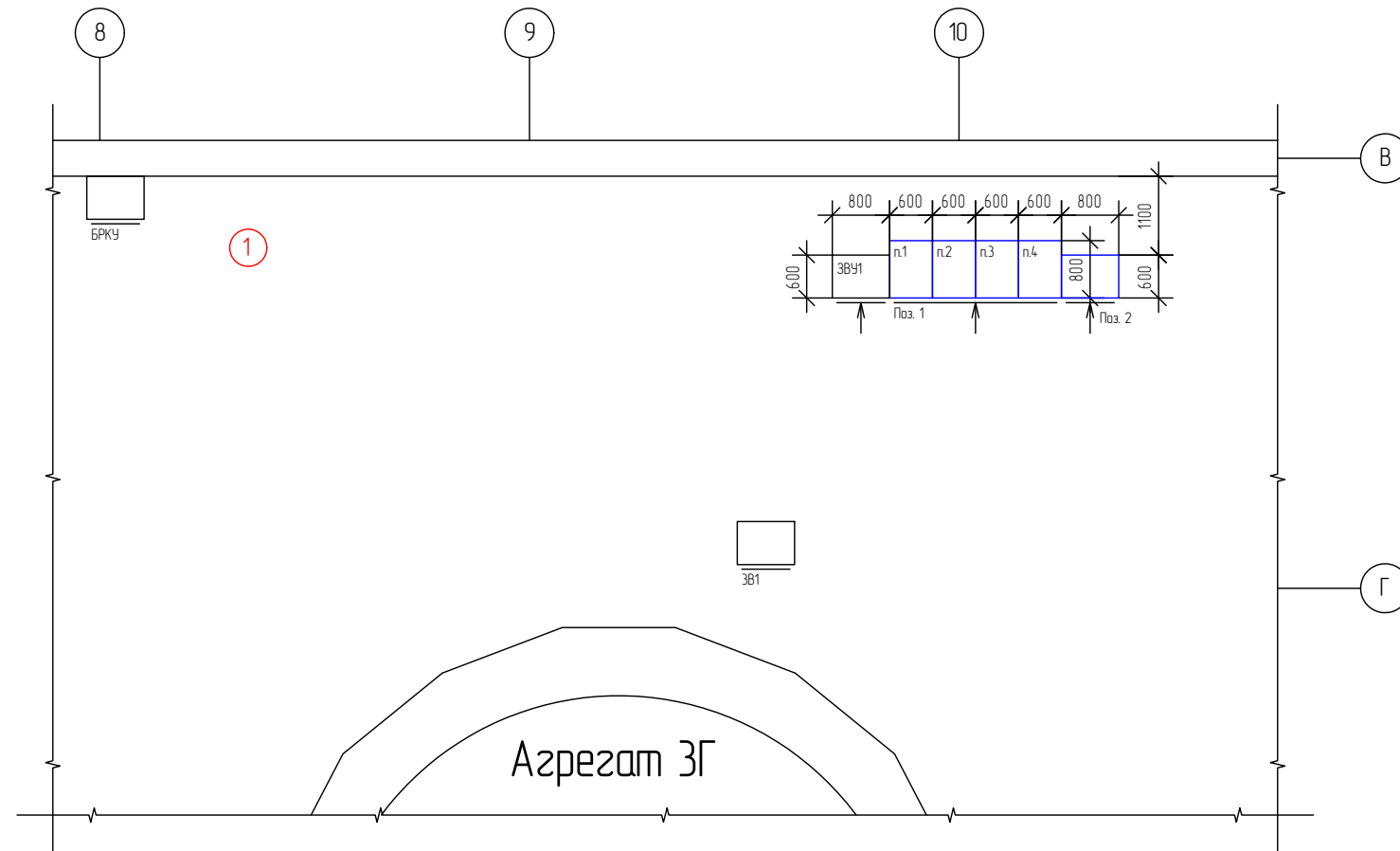
Экспликация помещений

Поз.	Назначение помещения
1	Машинный зал

Примечание:

1. Демонтируемое оборудование показано на плане линиями красного цвета;
2. Работы вести в полном соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

						RFLSM-1808-ЭТП		
						Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
ГИП		Папин		<i>[Signature]</i>		Система оперативного постоянного тока		
Разработал		Папин		<i>[Signature]</i>		Р	3	
Н.Контроль								
Проверил		Щвецов		<i>[Signature]</i>				
Утвердил						Демонтируемое оборудование		
						ООО "Спецэнергострой"		



Экспликация помещений

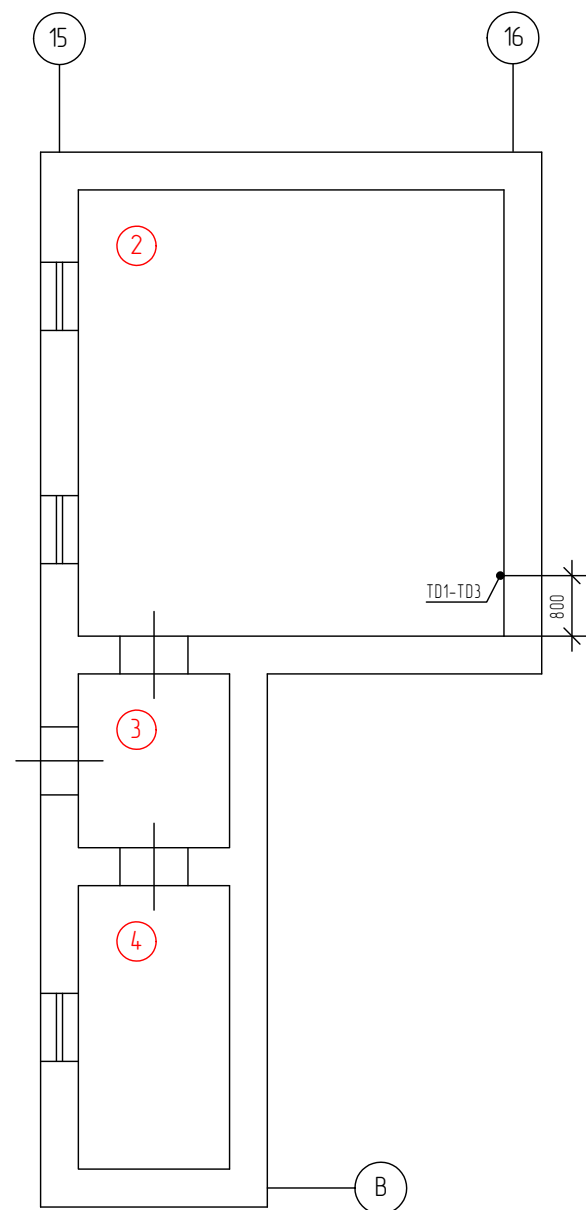
Поз.	Назначение помещения
1	Машинный зал

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
<b>Монтаж</b>				
Поз.1	Щит постоянного тока 220V DC, состоящий из четырех панелей: - конструктив - с габаритами 2000x2400x800 (ВxШxГ) напольного исполнения двустороннего обслуживания с глухими дверями; - степень защиты IP21, климатическое исполнение УХЛ4; - общее количество аппаратов распределения - 30 шт	шт.	0,45	
Поз.2	Зарядно-выпрямительное устройство модульного исполнения с номинальным выходным током 40А 220V ВТЗП 40.220	шт.	1	
ШК	Шкаф клемной коммутации	шт.	1	
<b>Существующее оборудование</b>				
ЗВУ1	Зарядно-выпрямительное устройство модульного исполнения с номинальным выходным током основной части 40А 220V и номинальным выходным током дополнительной части 20А 48V DC - НРТМ 40.220+20.48	шт.	1	

Примечание:

1. Проектируемые позиции 1, 2, ЗВУ1 установить согласно плана расстановки на существующие закладные элементы. Крепление выполнить при помощи болтового соединения;
2. Проектируемый шкаф клеммой коммутации установить на стену по месту. Шкаф предназначен для коммутации проектируемых и существующих кабельных линий кольца соленадоб 110 кВ; Отметку установки шкафа уточнить по месту;
3. Термодатчики ЗВУ2 установить согласно плана на уровне отм. h=+1,000;
4. Заземление ЗВУ2 выполнить при помощи металлического соединения корпусов шкафов с существующим контуром заземления, см. поясняющий рисунок. Контур заземления на плане условно не показан;
5. Работы вести в полном соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

RFLSM-1808-ЭТП					
Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП	Папин			<i>Папин</i>	
Разработал	Папин			<i>Папин</i>	
Н.Контроль					
Проверил	Щвцов			<i>Щвцов</i>	
Утвердил					
Система оперативного постоянного тока					Стадия
					Р
Монтируемое оборудование (ЩПТ, ЗВУ1, ЗВУ2)					Лист
					4
					Листов
ООО "Спецэнергострой"					



Экспликация помещений

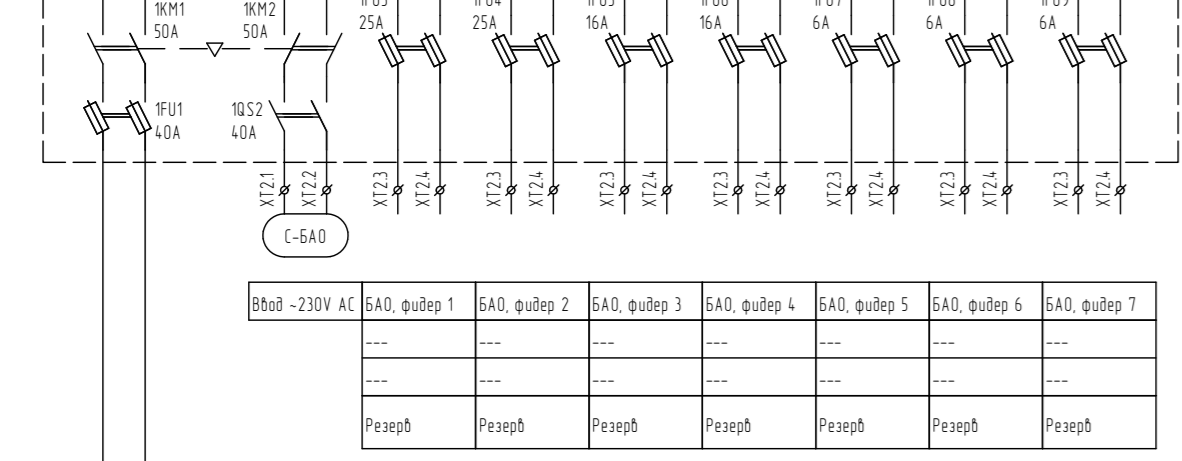
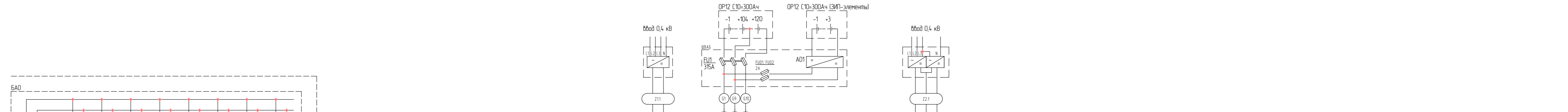
Поз.	Назначение помещения
2	Аккумуляторная
3	Тамбур
4	Кислотная

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
<b>Монтаж</b>				
TD3	Термодатчик ЗВУ2 (опция термокомпенсации)	шт.	1	
<b>Существующее оборудование</b>				
TD1, TD2	Термодатчик ЗВУ1 (опция термокомпенсации)	шт.	2	

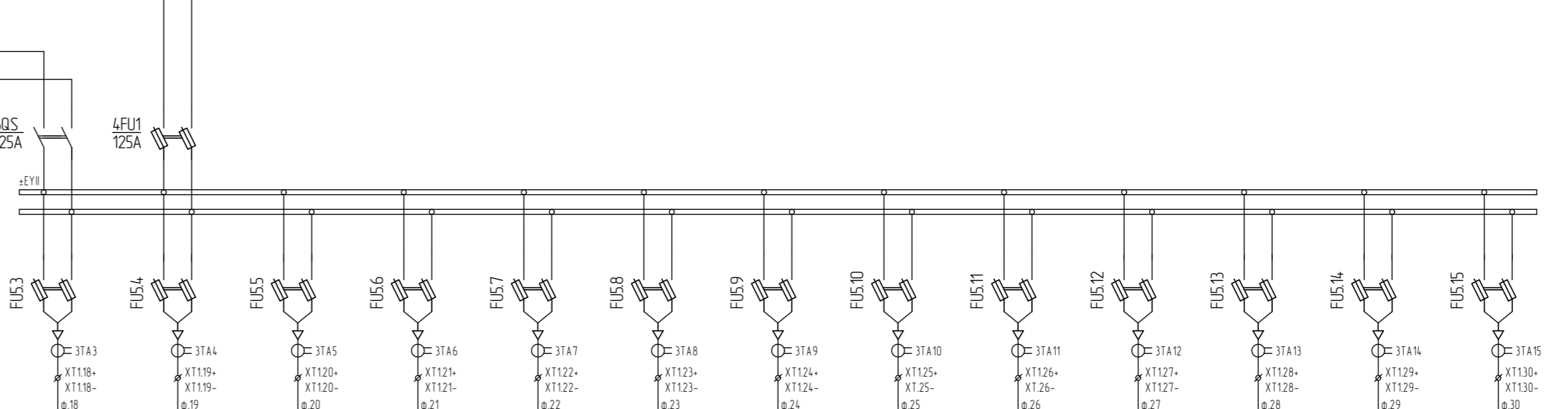
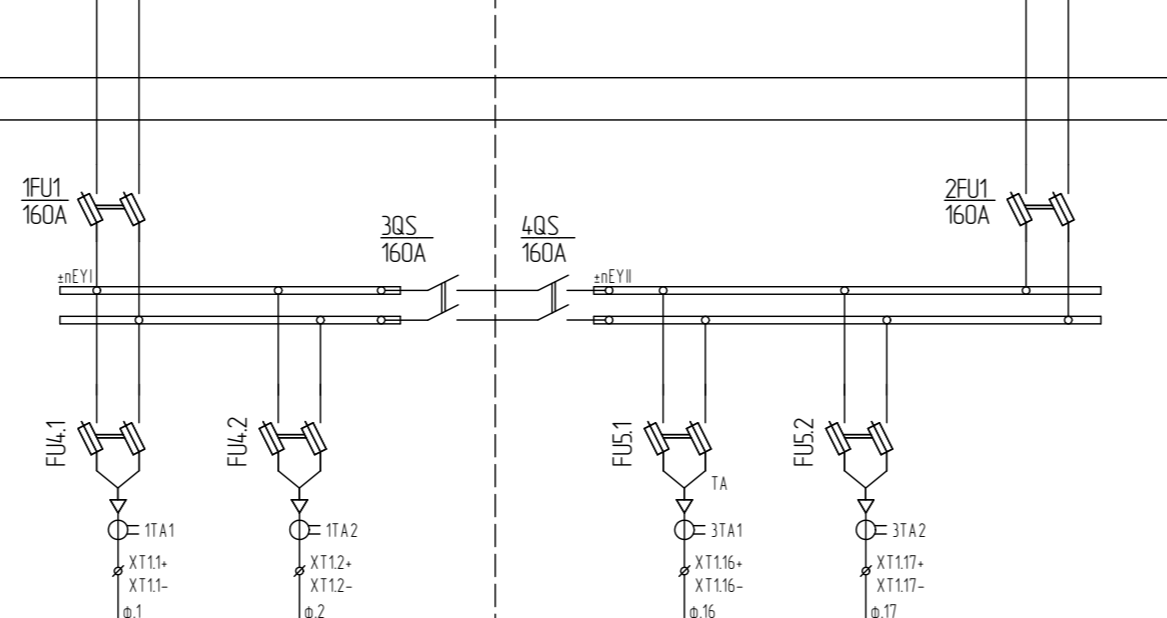
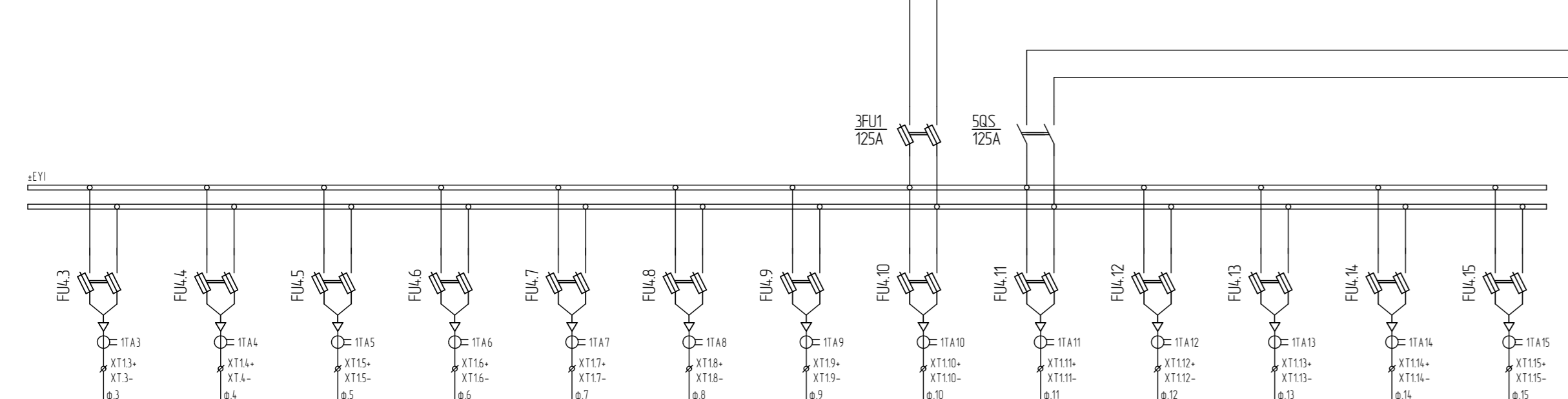
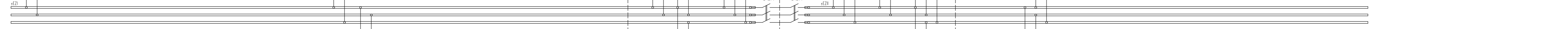
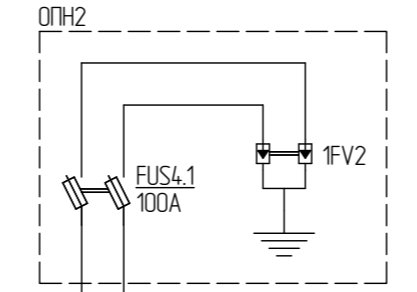
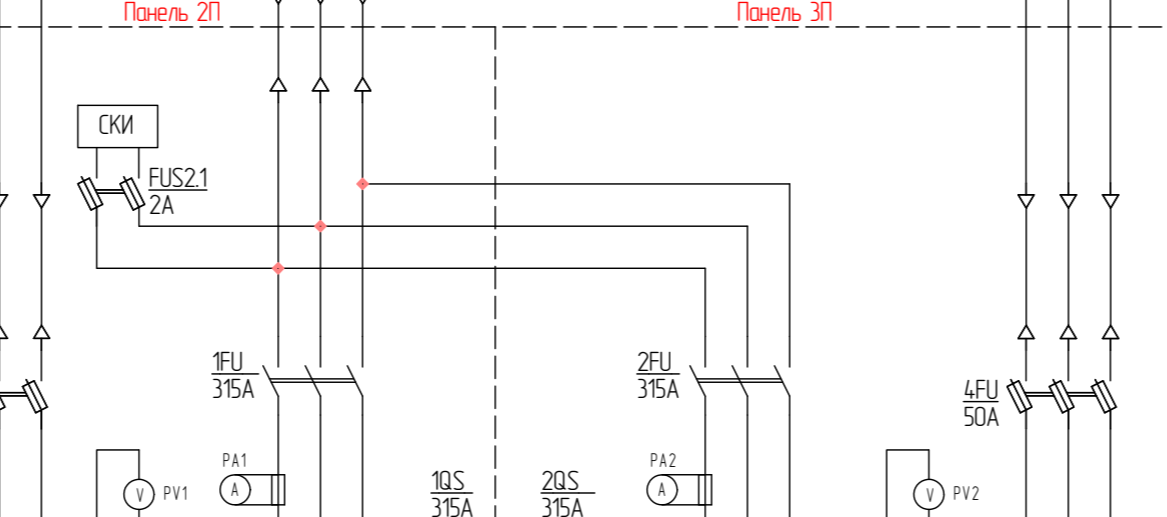
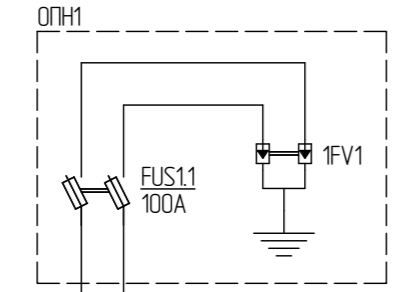
Примечание:

1. Термодатчики ЗВУ2 установить согласно плана на уровне отм.  $h=+1,000$ ;
2. В связи с переносом существующего ЗВУ1 на новое место, предусмотреть новую кабельную линию от термодатчиков ЗВУ1 до ЗВУ1;
3. Работы вести в полном соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

						RFLSM-1808-ЭТП			
						Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
ГИП		Папин		<i>Папин</i>		Система оперативного постоянного тока	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Папин		<i>Папин</i>			Р	5	
Н.Контроль									
Проверил		Щвцов		<i>Щвцов</i>		Монтируемое оборудование (термодатчики ЗВУ1, ЗВУ2)	ООО "Спецэнергострой"		
Утвердил									



Ввод -230V AC	BAO, фидер 1	BAO, фидер 2	BAO, фидер 3	BAO, фидер 4	BAO, фидер 5	BAO, фидер 6	BAO, фидер 7
---	---	---	---	---	---	---	---
Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв



Тип аппарата защиты	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T
Мак. ток аппарата защиты, А	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Тип полюсов	PNA000 25A gG	PNA000 25A gG	PNA000 50A gG	PNA000 25A gG	PNA000 50A gG	PNA000 50A gG	PNA000 50A gG	PNA000 50A gG	PNA000 50A gG	PNA000 50A gG	PNA000 25A gG	PNA000 25A gG	PNA000 25A gG
Максимальная длина кабеля, мм	PF3	---	1G1-2B	WP14.2.3	C3	01-П	---	PF10	PF11	W14.5.14	---	---	---
Марка кабеля, материал шины	BBC 2x2.5, сщп	---	BDF не-LS 3x4, сщп	KBF не-LS 5x6, сщп	KAAG 2x10, сщп	KBF не-LS 4(1x95), проект KAAB 2(3x70), сщп	---	---	---	---	---	---	---
Длина кабеля, м	65	---	50	70	400	25	---	400	70	---	---	---	---
Поставитель	Питание клемм БРК91 и БРК92	Резерв	ГА №1 ШУБ ГА №1 10С1N01, ввод 1	Панель 92 00СW412, ввод 1	Щит СИ 0,4 кВ П11 'СА9', ввод 1	Ры 10кВ, ячейка 11Т, ввод 1	Резерв	ЩР01 РИВ-110 кВ, ввод 1	3П1	Панель 45 00СW412, сигнализация, ввод 1	Резерв	Резерв	Резерв

FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T
160	160	160	160
PNA000 80A gG	PNA000 80A gG	PNA000 80A gG	PNA000 80A gG
П13.0, П13	---	---	---
BDF не-LS 4(1x95), проект KAAB 2(3x70), сщп	---	---	---
40/370	---	---	---
ОРУ-110 кВ, ввод 1, через клеммы X51	Резерв	Резерв	Резерв

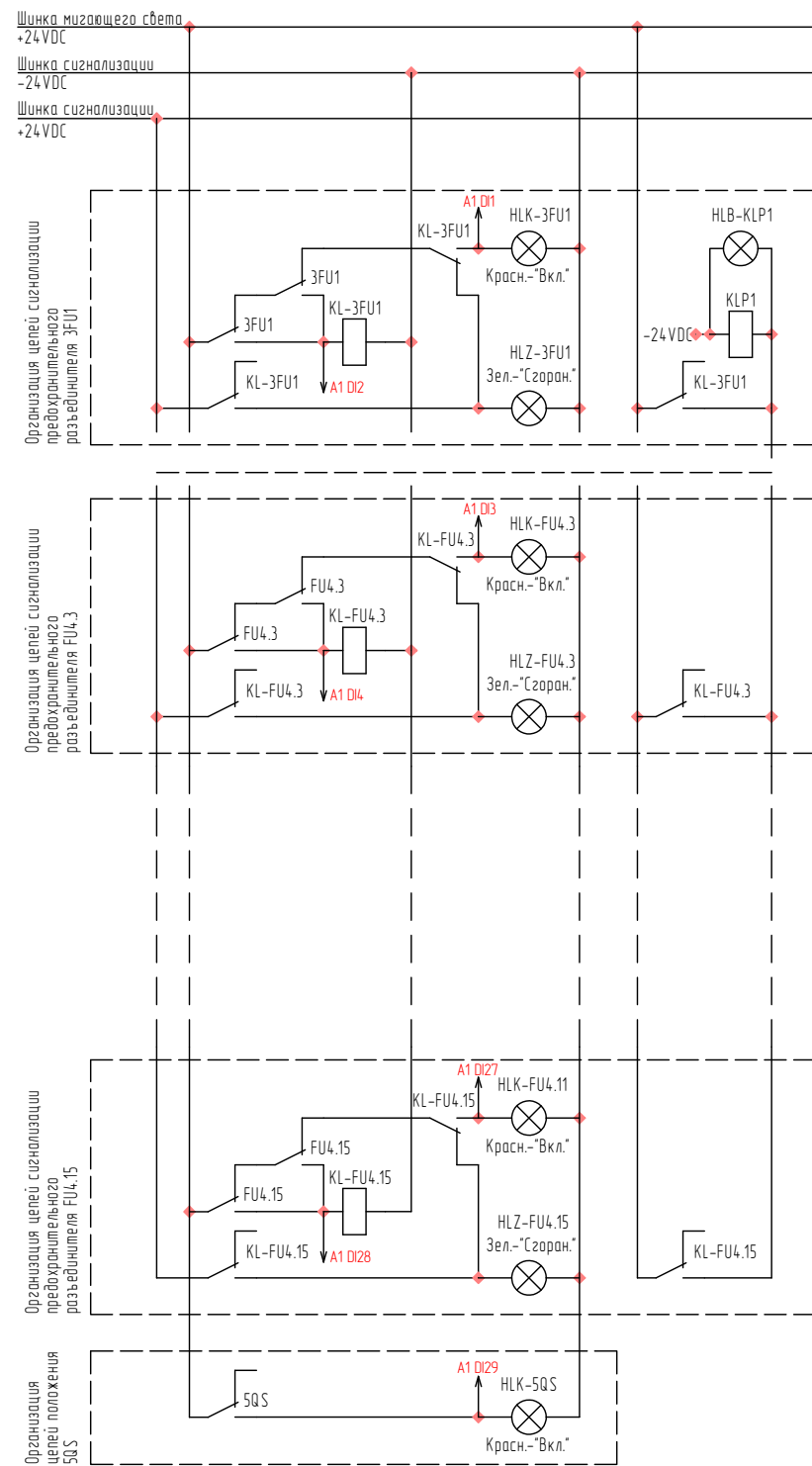
FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T	FH000-3SB/T
160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
PNA000 25A gG	PNA000 25A gG	PNA000 50A gG	PNA000 25A gG	PNA000 50A gG	PNA000 25A gG	PNA000 50A gG	PNA000 50A gG	PNA000 50A gG	PNA000 25A gG	PNA000 50A gG	PNA000 25A gG	PNA000 25A gG	PNA000 25A gG
П13.0, П13	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
BDF не-LS 4(1x95), проект KAAB 2(3x70), сщп	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
40/370	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Питание клемм БРК91 и БРК92	Резерв	ГА №4 ШУБ ГА №4 10С1N01, ввод 2	Панель 92 00СW412, ввод 2	Щит СИ 0,4 кВ П11 'СА9', ввод 2	Ры 10кВ, ячейка 11Т, ввод 2	Резерв	ЩР01 РИВ-110 кВ, ввод 2	АР3 ШУ АР3 -00С1А01	Панель 45 00СW412, сигнализация, ввод 2	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв

Примечание:  
 1. Для сети постоянного тока расчетным видом максимального короткого замыкания принято значение металлического короткого замыкания в начале каждой линии, расчетным видом минимального короткого замыкания принято значение дугового короткого замыкания в конце каждой линии. По максимальному расчетному току определяются параметры защитных аппаратов и проверяется кабель на термическую стойкость.  
 2. Расчет токов короткого замыкания производится для двух режимов:  
 - Параметры батареи соответствуют условиям: емкость батареи соответствует 100% от номинальной, заряд батареи составляет 100%, условия эксплуатации соответствуют 20 град. С.  
 - Параметры батареи соответствуют условиям: емкость батареи соответствует 80% от номинальной (с учетом коэффициента старения), заряд батареи составляет 18В/эл, условия эксплуатации соответствуют +10 град. С.  
 3. Вторичные схемы щита, схемы автоматизации, блокировки, контроля и управления разрабатываются на этапе разработки проектной документации и согласовываются с заказчиком - дополнительно.  
 5. Для подключения кабельных линий С1 С2 в существующий ЩСН-0,4 кВ установить трехполюсные автоматические выключатели на номинальный ток 32А, характеристика С

A01 - блок питания с универсальным входом 220V AC/DC 1A с номинальным выходным напряжением 9В (настроить на выходные значения 2,23 x 3 = 6,69В)

Изм.	Колонт.	Лист	№Фак.	Дата	Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Маманской ГЭС
Разработал	Лопин				Система оперативного постоянного тока
Н.Контроль	Лопин				Р
Проверил	Щвецов				6
Утвердил					000 "Спецэнергострой"

Формирование аварийных сигналов и световой сигнализации панель 1П



A11	
3FU1	Положение Авария
4FU3	Положение Авария
4FU4	Положение Авария
4FU5	Положение Авария
4FU6	Положение Авария
4FU7	Положение Авария
4FU8	Положение Авария
4FU9	Положение Авария
4FU10	Положение Авария
4FU11	Положение Авария
4FU12	Положение Авария
4FU13	Положение Авария
4FU14	Положение Авария
4FU15	Положение Авария
5QS	Положение Авария

← D11  
← D12  
← D13  
← D14  
← D15  
← D16  
← D17  
← D18  
← D19  
← D10  
← D11  
← D12  
← D13  
← D14  
← D15  
← D16  
← D17  
← D18  
← D19  
← D20  
← D21  
← D22  
← D23  
← D24  
← D25  
← D26  
← D27  
← D28  
← D29

A1  
← D11  
← D12  
← D13  
← D14  
← D15  
← D16  
← D17  
← D18  
← D19  
← D20  
← D21  
← D22  
← D23  
← D24  
← D25  
← D26  
← D27  
← D28  
← D29

← D11  
← D12  
← D13  
← D14  
← D15  
← D16  
← D17  
← D18  
← D19  
← D20  
← D21  
← D22  
← D23  
← D24  
← D25  
← D26  
← D27  
← D28  
← D29

← D11  
← D12  
← D13  
← D14  
← D15  
← D16  
← D17  
← D18  
← D19  
← D20  
← D21  
← D22  
← D23  
← D24  
← D25  
← D26  
← D27  
← D28  
← D29

← D11  
← D12  
← D13  
← D14  
← D15  
← D16  
← D17  
← D18  
← D19  
← D20  
← D21  
← D22  
← D23  
← D24  
← D25  
← D26  
← D27  
← D28  
← D29

← D11  
← D12  
← D13  
← D14  
← D15  
← D16  
← D17  
← D18  
← D19  
← D20  
← D21  
← D22  
← D23  
← D24  
← D25  
← D26  
← D27  
← D28  
← D29

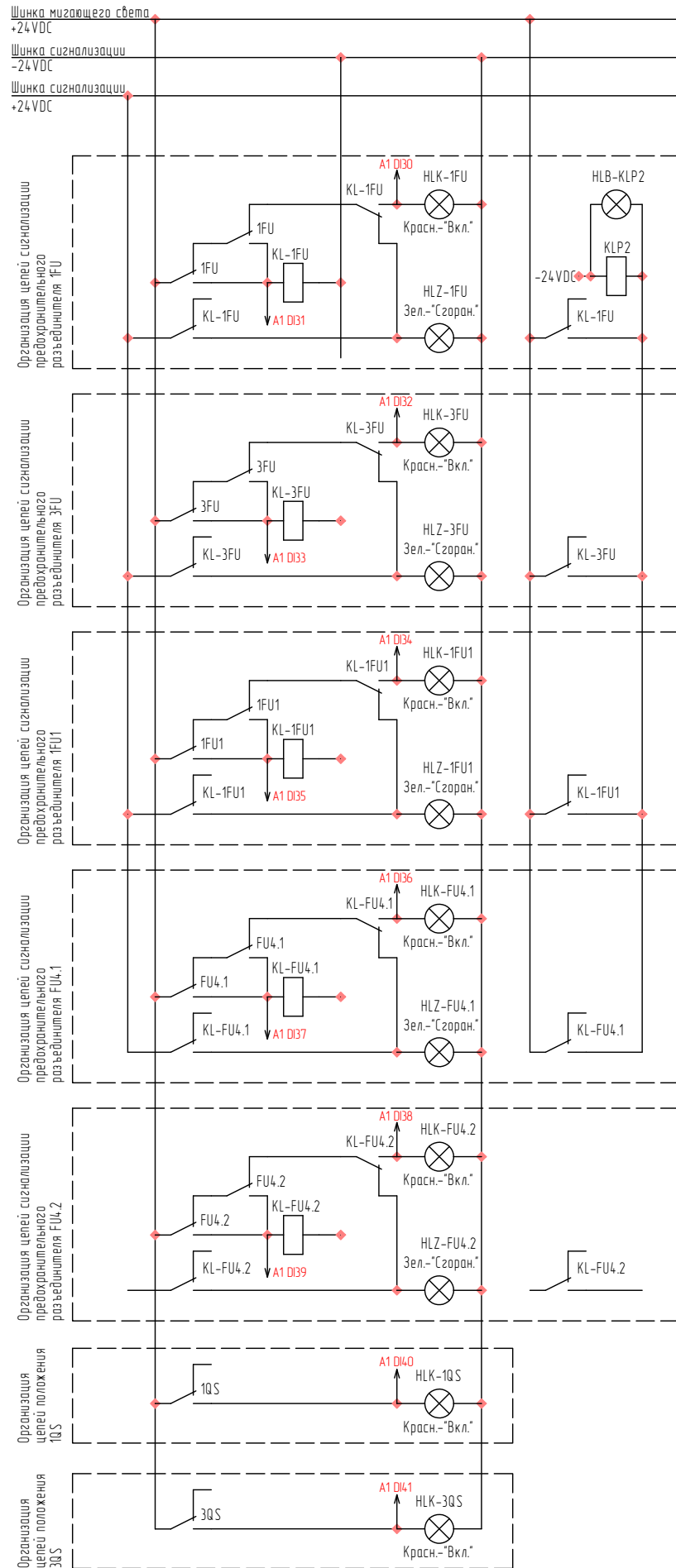
Поз.	Наименование и техническая характеристика	Кол.	Примечание
3FU1 FU4.3-FU4.11	Сигнальные контакты предохранительных разъединителей 3FU1, FU4.3-FU4.15	---	в составе 3FU1, FU4.3-FU4.15
5QS	Сигнальный контакт выключателя нагрузки 5QS	1 шт	
KL-3FU1 KLP1 KL-FU4.3 - KL-FU4.15	Реле с катушкой управления на 24VDC	16 шт	
HLK-3FU1 HLK-FU4.3 - HLK-FU4.15	Лампа сигнальная на номинальное напряжение 24 VDC, красная	15 шт	
HLZ-3FU1 HLZ-FU4.3 - HLZ-FU4.15	Лампа сигнальная на номинальное напряжение 24 VDC, зеленая	15 шт	
HLB-KLP1	Лампа сигнальная на номинальное напряжение 24 VDC, белая	1 шт	
A1.1	Модуль дискретного сбора сигналов на с количеством дискретных входов 64 шт, поддерживающий передачу данных по протоколу Modbus RTU	1 шт	A1

- Примечание:
1. Схемы вторичных соединений разрабатываются на стадии разработки конструкторской документации;
  2. Тип компонентов вторичных цепей и их характеристики определяет завод - изготовитель оборудования;
  3. Организацию системы мониторинга см. в разделе RFLSM-1808-AIC.

RFLSM-1808-ЭТП							
Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС							
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
ГИП	Папин			<i>Папин</i>			
Разработал	Папин			<i>Папин</i>			
Н.Контроль							
Проверил	Щвцов			<i>Щвцов</i>			
Утвердил							
ЩПТ. Формирование аварийных сигналов и световой сигнализации панель 1П					Стадия	Лист	Листов
					Р	7	
					ООО "Спецэнергострой"		



Формирование аварийных сигналов и световой сигнализации панель 2П



		A12	
1FU	Положение	←	D130
	Авария	←	D131
3FU	Положение	←	D132
	Авария	←	D133
1FU1	Положение	←	D134
	Авария	←	D135
FU4.1	Положение	←	D136
	Авария	←	D137
FU4.2	Положение	←	D138
	Авария	←	D139
1QS	Положение	←	D140
3QS	Положение	←	D141
		←	Модуль дискретного сбора сигналов A1

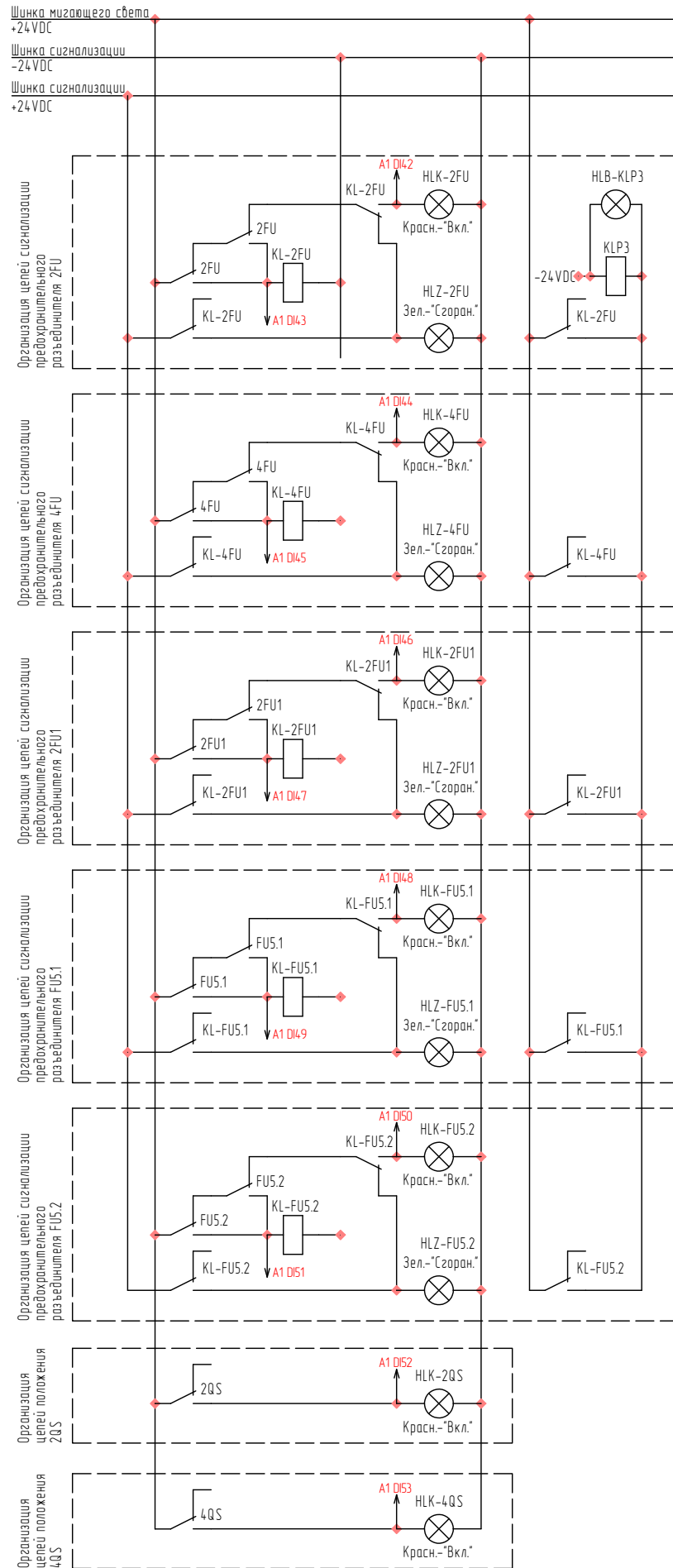
Поз.	Наименование и техническая характеристика	Кол.	Примечание
1FU 3FU 1FU1 FU4.1 FU4.2	Сигнальные контакты предохранительных разъединителей 1FU, 3FU, 1FU1, FU4.1, FU4.2	---	в составе 1FU, 3FU, 1FU1, FU4.1, FU4.2
1QS 3QS	Сигнальный контакт выключателя нагрузки 1QS, 3QS	2 шт	
KL-1FU KL-3FU KL-1FU1 KL-FU4.1 KL-FU4.2 KLP2	Реле с катушкой управления на 24 VDC	6 шт	
HLK-1FU HLK-3FU HLK-1FU1 HLK-FU4.1 HLK-FU4.2	Лампа сигнальная на номинальное напряжение 24 VDC, красная	5 шт	
HLZ-1FU HLZ-3FU HLZ-1FU1 HLZ-FU4.1 HLZ-FU4.2	Лампа сигнальная на номинальное напряжение 24 VDC, зеленая	5 шт	
HLB-KLP2	Лампа сигнальная на номинальное напряжение 24 VDC, белая	1 шт	
A1.2	Модуль дискретного сбора сигналов на с количеством дискретных входов 64 шт, поддерживающий передачу данных по протоколу Modbus RTU	1 шт	A1

Примечание:

1. Схемы вторичных соединений разрабатываются на стадии разработки конструкторской документации;
2. Тип компонентов вторичных цепей и их характеристики определяет завод – изготовитель оборудования;
3. Организацию системы мониторинга см. в разделе RFLSM-1808-АИС.

						RFLSM-1808-ЭТП				
						Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
ГИП		Папин		<i>Папин</i>		Система оперативного постоянного тока		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Папин		<i>Папин</i>				Р	8	
Н.Контроль										
Проверил		Щвцов		<i>Щвцов</i>		ЩПТ. Формирование аварийных сигналов и световой сигнализации панель 2П		ООО "Спецэнергострой"		
Утвердил										

Формирование аварийных сигналов и световой сигнализации панель ЗП



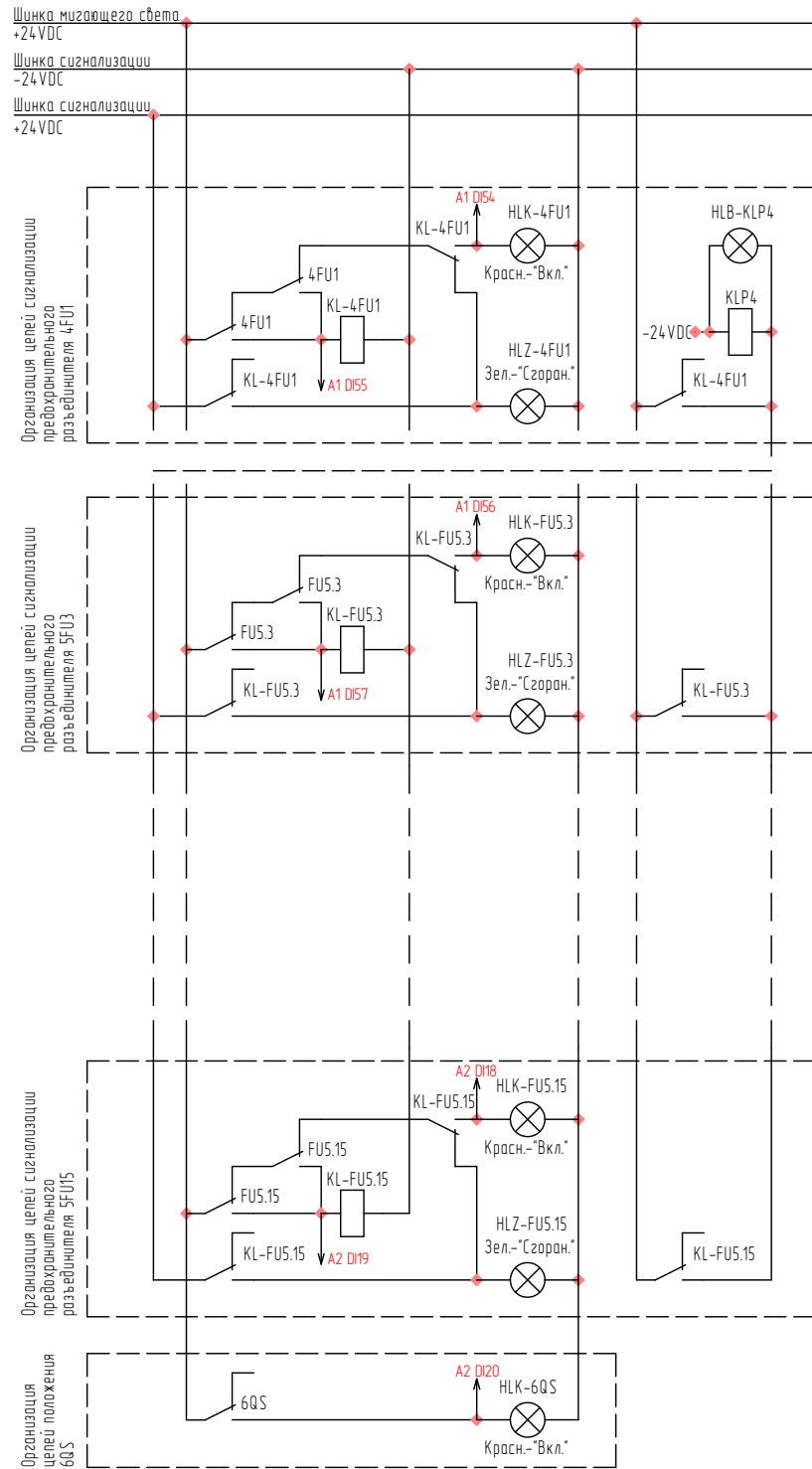
		A1.3	
2FU	Положение	←	DI42
	Авария	←	DI43
4FU	Положение	←	DI44
	Авария	←	DI45
2FU1	Положение	←	DI46
	Авария	←	DI47
FUS.1	Положение	←	DI48
	Авария	←	DI49
FUS.2	Положение	←	DI50
	Авария	←	DI51
2QS	Положение	←	DI52
4QS	Положение	←	DI53
			Модуль дискретного сбора сигналов A1

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Кол.	Примечание
2FU 4FU 1FU1 FUS.1 FUS.2	Сигнальные контакты предохранительных разъединителей 2FU, 4FU, 1FU1, FUS.1, FUS.2	---	в составе 2FU, 4FU, 1FU1, FUS.1, FUS.2
2QS 4QS	Сигнальный контакт выключателя нагрузки 2QS, 4QS	2 шт	
KL-2FU KL-4FU KL-1FU1 KL-FUS.1 KL-FUS.2	Реле с катушкой управления на 24VDC	6 шт	
HLK-2FU HLK-4FU HLK-1FU1 HLK-FUS.1 HLK-FUS.2	Лампа сигнальная на номинальное напряжение 24 VDC, красная	5 шт	
HLZ-2FU HLZ-4FU HLZ-1FU1 HLZ-FUS.1 HLZ-FUS.2	Лампа сигнальная на номинальное напряжение 24 VDC, зеленая	5 шт	
HLB-KLP2	Лампа сигнальная на номинальное напряжение 24 VDC, белая	1 шт	
A1.3	Модуль дискретного сбора сигналов на с количеством дискретных входов 64 шт, поддерживающий передачу данных по протоколу Modbus RTU	1 шт	A1

Примечание:  
 1. Схемы вторичных соединений разрабатываются на стадии разработки конструкторской документации;  
 2. Тип компонентов вторичных цепей и их характеристики определяет завод – изготовитель оборудования;  
 3. Организацию системы мониторинга см. в разделе RFLSM-1808-АИС.

RFLSM-1808-ЭТП					
Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП	Папин			<i>Папин</i>	
Разработал	Папин			<i>Папин</i>	
Н.Контроль					
Проверил	Щвцов			<i>Щвцов</i>	
Утвердил					
ЩПТ. Формирование аварийных сигналов и световой сигнализации панель ЗП					Стадия
					Лист
					Листов
					Р
					9
ООО "Спецэнергострой"					

Формирование аварийных сигналов и световой сигнализации панель 2П



		A1.4	
4FU1	Положение	←	D154
	Авария	←	D155
5FU3	Положение	←	D156
	Авария	←	D157
5FU4	Положение	←	D158
	Авария	←	D159
5FU5	Положение	←	D160
	Авария	←	D161
5FU6	Положение	←	D162

Модуль дискретного сбора сигналов A1

		A2.1	
5FU6	Авария	←	D1
5FU7	Положение	←	D12
	Авария	←	D13
5FU8	Положение	←	D14
	Авария	←	D15
5FU9	Положение	←	D16
	Авария	←	D17
5FU10	Положение	←	D18
	Авария	←	D19
5FU11	Положение	←	D110
	Авария	←	D111
5FU12	Положение	←	D112
	Авария	←	D113
5FU13	Положение	←	D114
	Авария	←	D115
5FU14	Положение	←	D116
	Авария	←	D117
5FU15	Положение	←	D118
	Авария	←	D119
6QS	Положение	←	D120
1FU1	Положение	←	D121
	Авария	←	D122
1QS2	Положение	←	D123
1KM1	Положение	←	D124
	Авария	←	D125
FUS.11	Положение	←	D126
	Авария	←	D127
FUS.4.1	Положение	←	D128
	Авария	←	D129

Модуль дискретного сбора сигналов A2

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Кол.	Примечание
4FU1 FUS.3-FUS.15 1FU1 FUS.11 FUS.4.1	Сигнальные контакты предохранительных разъединителей 4FU1, FUS.3-FUS.15, 1FU1, FUS.11, FUS.4.1	---	в составе 4FU1, FUS.3-FUS.15, 1FU1, FUS.11, FUS.4.1
6QS, 1QS2	Сигнальный контакт выключателя нагрузки 6QS, 1QS2	2 шт	
KM1, KM2	Сигнальный контакт контактора KM1, KM2	---	в составе KM1, KM2
KL-4FU1 KLP4 KL-FUS.3 - KL-FUS.15	Реле с катушкой управления на 24VDC	16 шт	
HLK-4FU1 HLK-FUS.3 - HLK-FUS.15	Лампа сигнальная на номинальное напряжение 24 VDC, красная	15 шт	
HLZ-4FU1 HLZ-FUS.3 - HLZ-FUS.15	Лампа сигнальная на номинальное напряжение 24 VDC, зеленая	15 шт	
HLB-KLP4	Лампа сигнальная на номинальное напряжение 24 VDC, белая	1 шт	
A1.4	Модуль дискретного сбора сигналов на с количеством дискретных входов 64 шт, поддерживающий передачу данных по протоколу Modbus RTU	1 шт	A1
A2.1	Модуль дискретного сбора сигналов на с количеством дискретных входов 32 шт, поддерживающий передачу данных по протоколу Modbus RTU	1 шт	A2

Примечание:

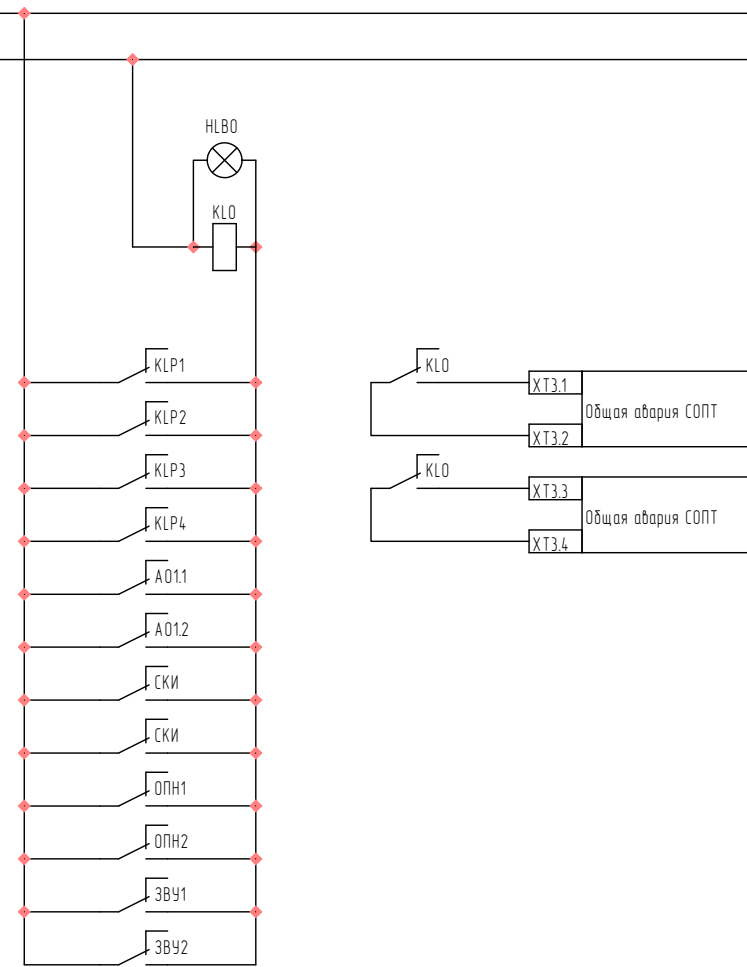
1. Схемы вторичных соединений разрабатываются на стадии разработки конструкторской документации;
2. Тип компонентов вторичных цепей и их характеристики определяет завод – изготовитель оборудования;
3. Организацию системы мониторинга см. в разделе RFLSM-1808-АИС.

RFLSM-1808-ЭТП					
Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП	Папин			<i>Папин</i>	
Разработал	Папин			<i>Папин</i>	
Н.Контроль					
Проверил	Щвцов			<i>Щвцов</i>	
Утвердил					
ЩПТ. Формирование аварийных сигналов и световой сигнализации панель 4П					Стандия
					Лист
					Листов
					Р
					10
					ООО "Спецэнергострой"

Формирование сигнала "Общая авария СОПТ"

Шинка сигнализации  
-24VDC  
Шинка сигнализации  
+24VDC

Аварийное срабатывание аппаратов ЩПТ, панель П1
Аварийное срабатывание аппаратов ЩПТ, панель П2
Аварийное срабатывание аппаратов ЩПТ, панель П3
Аварийное срабатывание аппаратов ЩПТ, панель П4
Повышенное напряжение на секциях ЩПТ
Пониженное напряжение на секциях ЩПТ
Авария системы контроля изоляции
Аварийное снижение изоляции
Авария ОПН1
Авария ОПН2
Неисправность зарядно-выпрямительного устройства 1
Неисправность зарядно-выпрямительного устройства 2



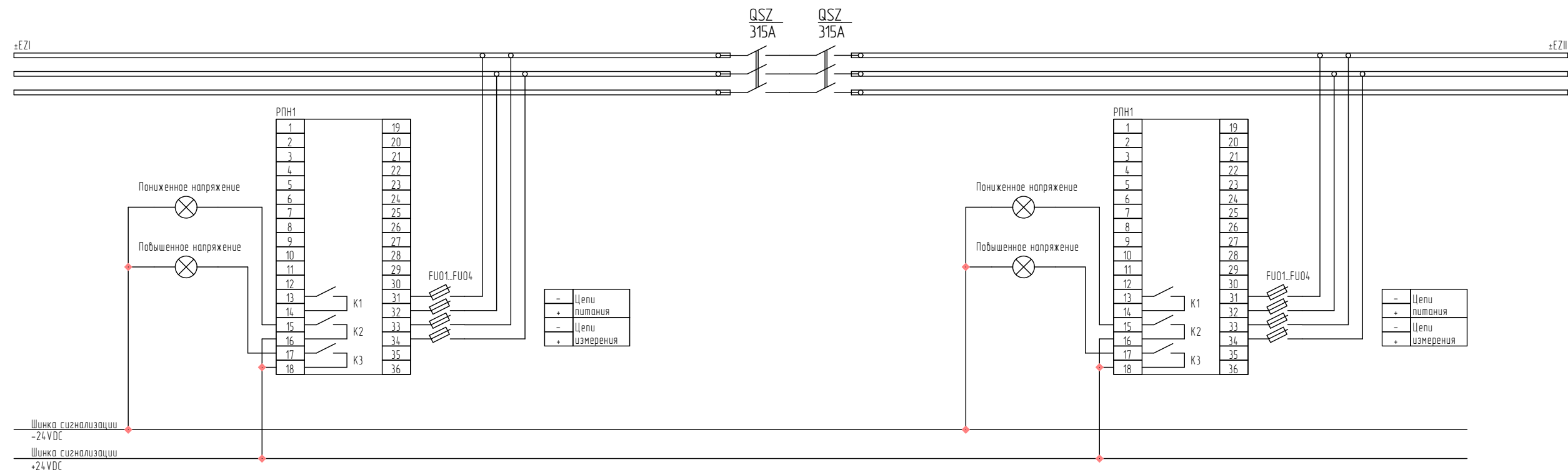
Поз.	Наименование и техническая характеристика	Кол.	Примечание
KLO	Реле с катушкой управления на 24VDC	1 шт	
HLBO	Лампа сигнальная на номинальное напряжение 24 VDC, белая	1 шт	

в панель У5  
см. RFLSM-1808-АИС, лист 12

Примечание:

1. Схемы вторичных соединений разрабатываются на стадии разработки конструкторской документации;
2. Тип компонентов вторичных цепей и их характеристики определяет завод – изготовитель оборудования.

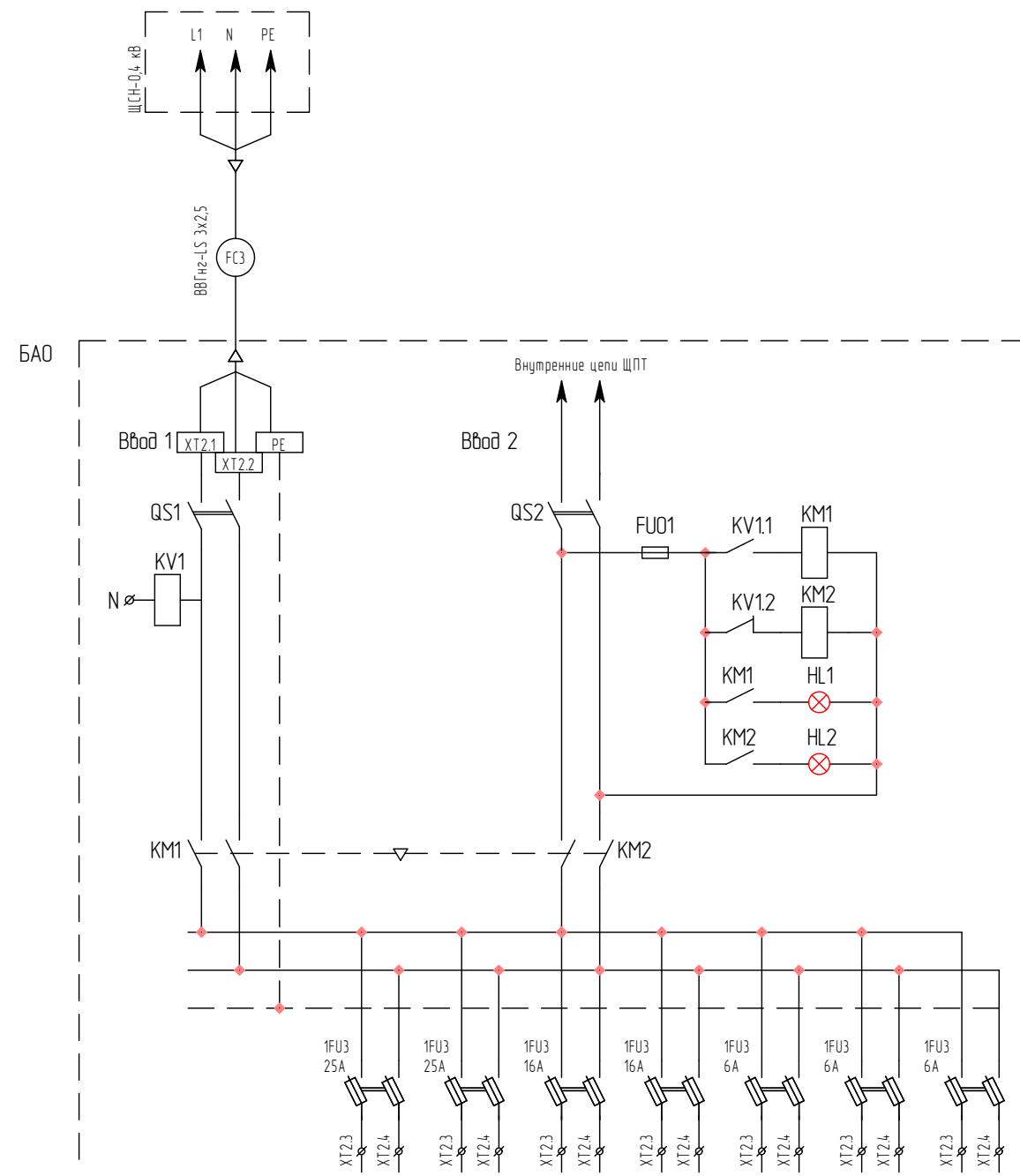
RFLSM-1808-ЭТП					
Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП	Папин			<i>Папин</i>	
Разработал	Папин			<i>Папин</i>	
Н.Контроль					
Проверил	Щвцов			<i>Щвцов</i>	
Утвердил					
ЩПТ. Формирование сигнала "Общая авария СОПТ"					000 "Спецэнергострой"
			Стадия	Лист	Листов
			Р	11	



Спецификация элементов			
Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
РНП1, РНП2	Реле напряжения и пульсаций РНП-110/220	2 шт	ООО ПК Электроконцепт
FU01..FU04	Предохранительный разъединитель OPVP22-2-S	4 шт	ОЕЗ

Примечание:  
 1. Схемы вторичных соединений разрабатываются на стадии разработки конструкторской документации;  
 2. Тип компонентов вторичных цепей и их характеристики определяет завод – изготовитель оборудования.

RFLSM-1808-ЭТП							
Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС							
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
ГИП		Папин		<i>Папин</i>			
Разработал		Папин		<i>Папин</i>			
Н.Контроль							
Проверил		Щвцов		<i>Щвцов</i>			
Утвердил							
ЩПТ. Схема подключения реле напряжения и пульсаций					Стадия	Лист	Листов
					Р	12	
					ООО "Спецэнергострой"		



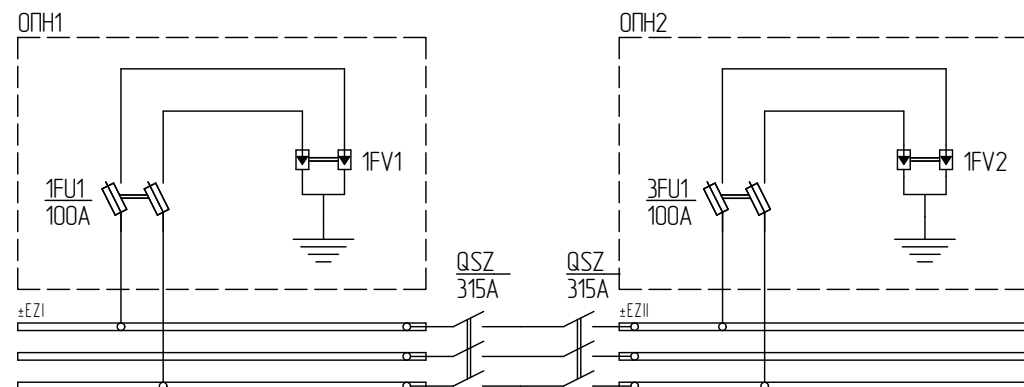
Тип аппарата защиты	---						
Номинальный ток аппарата защиты, А	---						
Маркировка кабельной линии	---						
Потребитель	БАО, фидер 1	БАО, фидер 2	БАО, фидер 3	БАО, фидер 4	БАО, фидер 5	БАО, фидер 6	БАО, фидер 7
	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв

Спецификация элементов			
Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
QS1, QS2	Выключатель нагрузки на номинальный ток 50А 250V DC	2 шт	ОЕЗ
FU01	Предохранитель на номинальный ток 2А	2 шт	ОЕЗ
1FU3, 1FU4	Предохранительный разъединитель на номинальный ток 32А с плавкими вставками на номинальный ток 25А характеристика gG	2 шт	ОЕЗ
1FU5, 1FU6	Предохранительный разъединитель на номинальный ток 32А с плавкими вставками на номинальный ток 16А характеристика gG	2 шт	ОЕЗ
1FU7 ... 1FU9	Предохранительный разъединитель на номинальный ток 32А с плавкими вставками на номинальный ток 6А характеристика gG	3 шт	ОЕЗ
KM1, KM2	Контактор трехполюсный на номинальный ток 50А с универсальной катушкой управления 220V DC/230V AC	2 шт	ABB
---	Блокировка с функцией механической защиты от одновременного включения контакторов KM1 и KM2	1 шт	ABB
KV1	Реле контроля однофазного напряжения РКН-1-1-15, раздельная регулировка порогов срабатывания	1 шт	Микроника, г. Санкт-Петербург
HL1, HL2	Индикатор красный d22 мм 220V DC	2 шт	

Примечание:

1. Схемы вторичных соединений разрабатываются на стадии разработки конструкторской документации;
2. Тип компонентов вторичных цепей и их характеристики определяет завод – изготовитель оборудования;
3. Блок аварийного освещения (БАО) входит в состав ЩПТ.

						RFLSM-1808-ЭТП			
						Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
ГИП		Папин		<i>Папин</i>		Система оперативного постоянного тока	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Папин		<i>Папин</i>			Р	13	
Н.Контроль						ЩПТ. Блок аварийного освещения	ООО "Спецэнергострой"		
Проверил		Щвецов		<i>Щвецов</i>					
Утвердил									

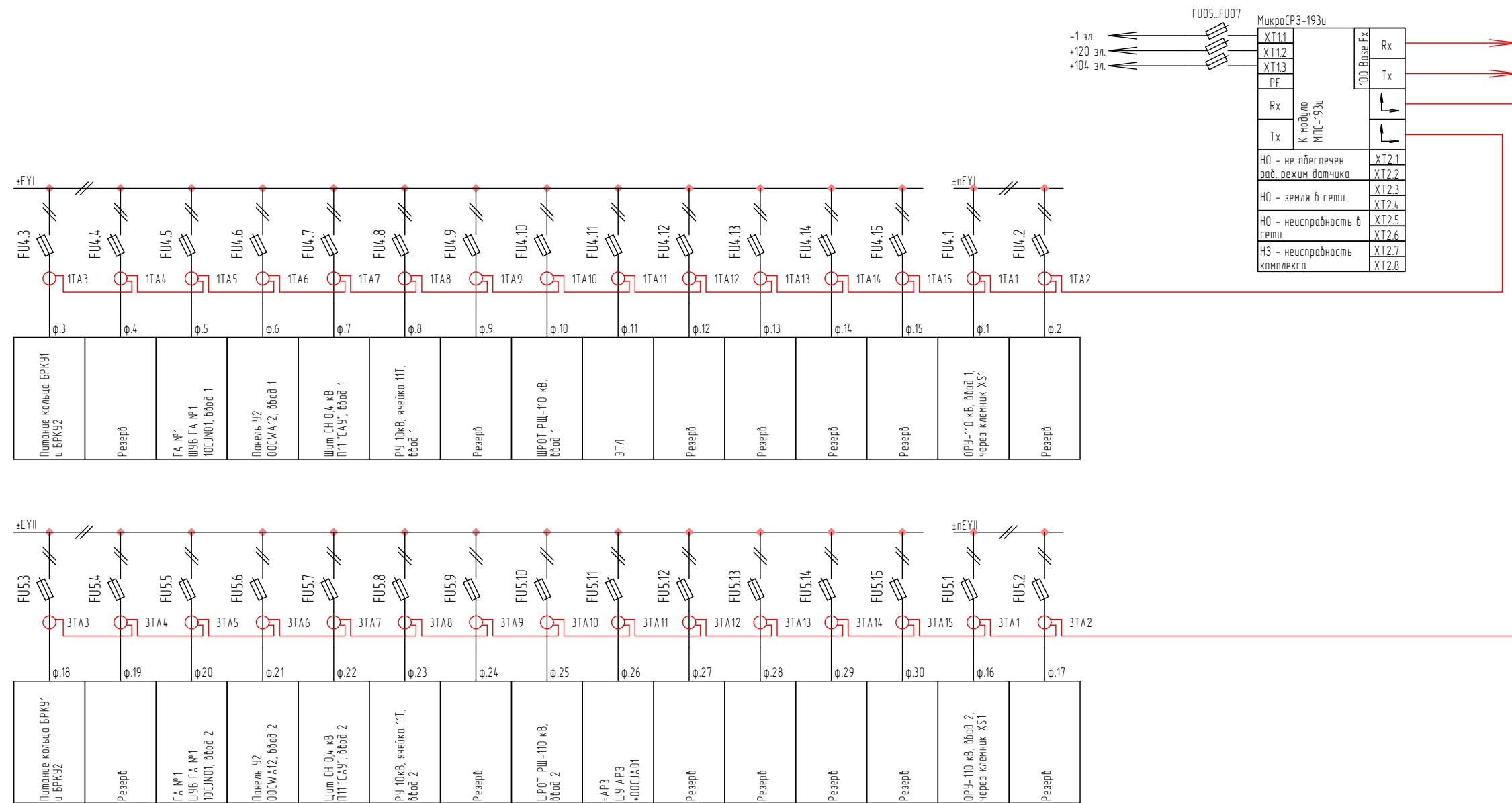


Спецификация элементов			
Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
FV1, FV2	Ограничитель перенапряжений V20-C/2-280	2 шт	BetterMann
1FU1, 3FU1	Предохранительный разъединитель OPVP22-2-S	2 шт	OEZ

Примечание:

1. Схемы вторичных соединений разрабатываются на стадии разработки конструкторской документации;
2. Тип компонентов вторичных цепей и их характеристики определяет завод – изготовитель оборудования.

						RF LSM-1808-ЭТП		
						Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
ГИП		Папин		<i>Папин</i>		Система оперативного постоянного тока		
Разработал		Папин		<i>Папин</i>		Р	14	
Н.Контроль								
Проверил		Щвцов		<i>Щвцов</i>		ЩПТ. Схема подключения ограничителей перенапряжений		
Утвердил						ООО "Спецэнергострой"		



передача результатов измерения, расчёта, контроля и отображения на верхний уровень АСУТП по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 (см. RFLSM-1808-АИС, лист 11)

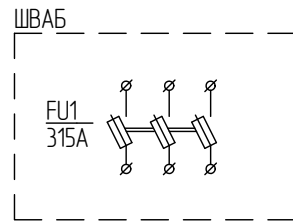
Спецификация элементов			
Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
1А	Система контроля изоляции МикроСРЗ	1 шт	Энергоавтоматика
FU05...FU07	Предохранительный разъединитель OPVP22-2-S	3 шт	OEZ

Примечание:

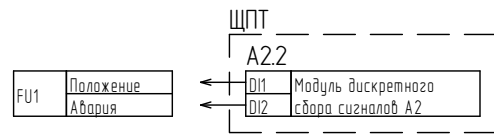
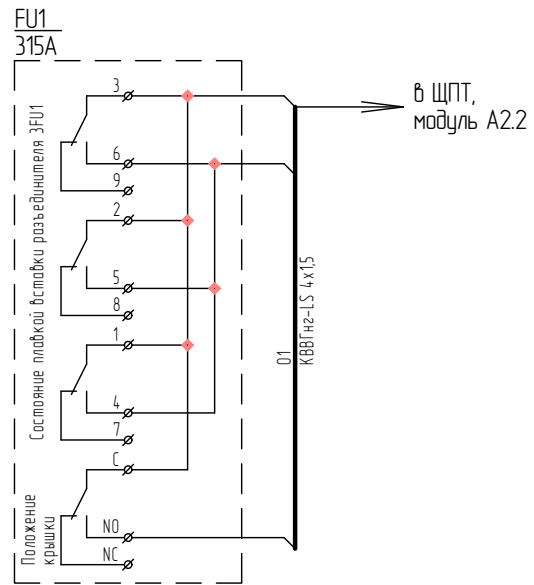
- Схемы вторичных соединений разрабатываются на стадии разработки конструкторской документации;
- Тип компонентов вторичных цепей и их характеристики определяет завод – изготовитель оборудования.

RFLSM-1808-ЭТП							
Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС							
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
ГИП	Папин			<i>Папин</i>			
Разработал	Папин			<i>Папин</i>			
Н.Контроль							
Проверил	Щвцов			<i>Щвцов</i>			
Утвердил							
Система оперативного постоянного тока					Стадия	Лист	Листов
Система контроля изоляции МикроСРЗ. Схема подключения					Р	15	
					ООО "Спецэнергострой"		





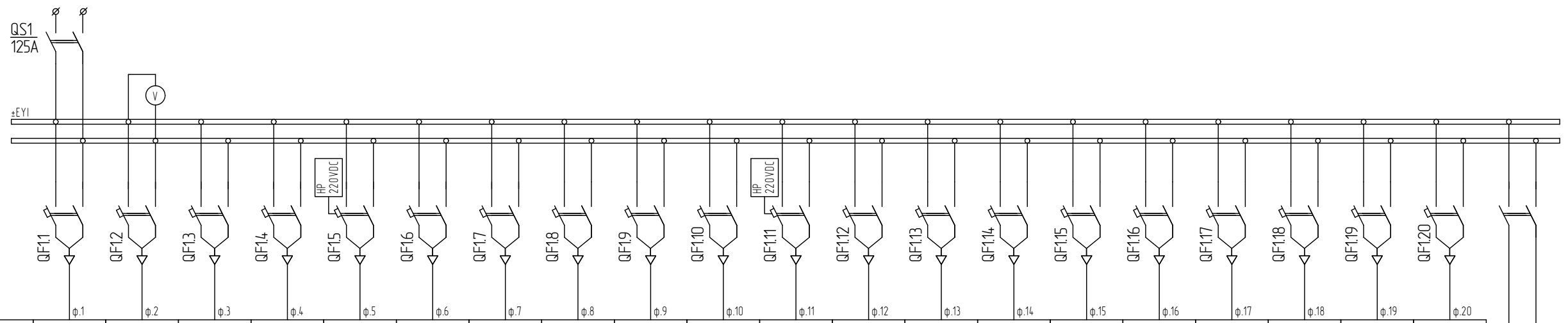
Формирование аварийных сигналов ШВАБ



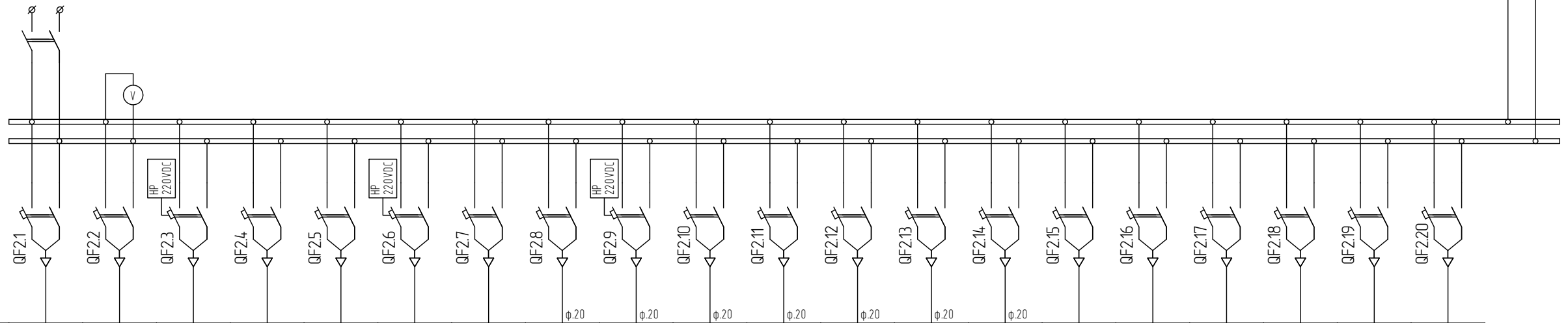
Поз.	Наименование и техническая характеристика	Кол.	Примечание
FU1	Сигнальные контакты предохранительного разъединителя FU1	---	в составе FU1
A2.2	Модуль дискретного сбора сигналов на с количеством дискретных входов 32 шт, поддерживающий передачу данных по протоколу Modbus RTU	1 шт	A2

- Примечание:
1. Схемы вторичных соединений разрабатываются на стадии разработки конструкторской документации;
  2. Тип компонентов вторичных цепей и их характеристики определяет завод – изготовитель оборудования;
  3. Организацию системы мониторинга см. в разделе RFLSM-1808-АИС.

RFLSM-1808-ЭТП					
Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП	Папин			<i>Папин</i>	
Разработал	Папин			<i>Папин</i>	
Н.Контроль					
Проверил	Щвцов			<i>Щвцов</i>	
Утвердил					
Щкаф ввода аккумуляторной батареи (ШВАБ). Схема однолинейная					000 "Спецэнергострой"
				Стадия	Лист
				Р	16
				Листов	



Тип аппарата защиты	LTN-UC-6C-2*	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-6C-2*	LTN-UC-6C-2*	LTN-UC-6C-2*	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-6C-2*	LTN-UC-6C-2*	LTN-UC-6C-2*	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2
Номинальный ток аппарата защиты, А	6	4	4	4	6	6	6	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	4	4	4
Тип, номинальный ток плавкой вставки (характеристика аппарата), А	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Потребитель	Панель РРР	ДЗЛ ВЛ 110 кВ МГЭС			Комплект РЗА ВЛ 110 кВ МГЭС-Мамакан			ДЗЛ ВЛ 110 кВ МГЭС-Мамакан лц			Комплект РЗА ВЛ 110 кВ МГЭС-Мамакан лц			МКПА №1	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв



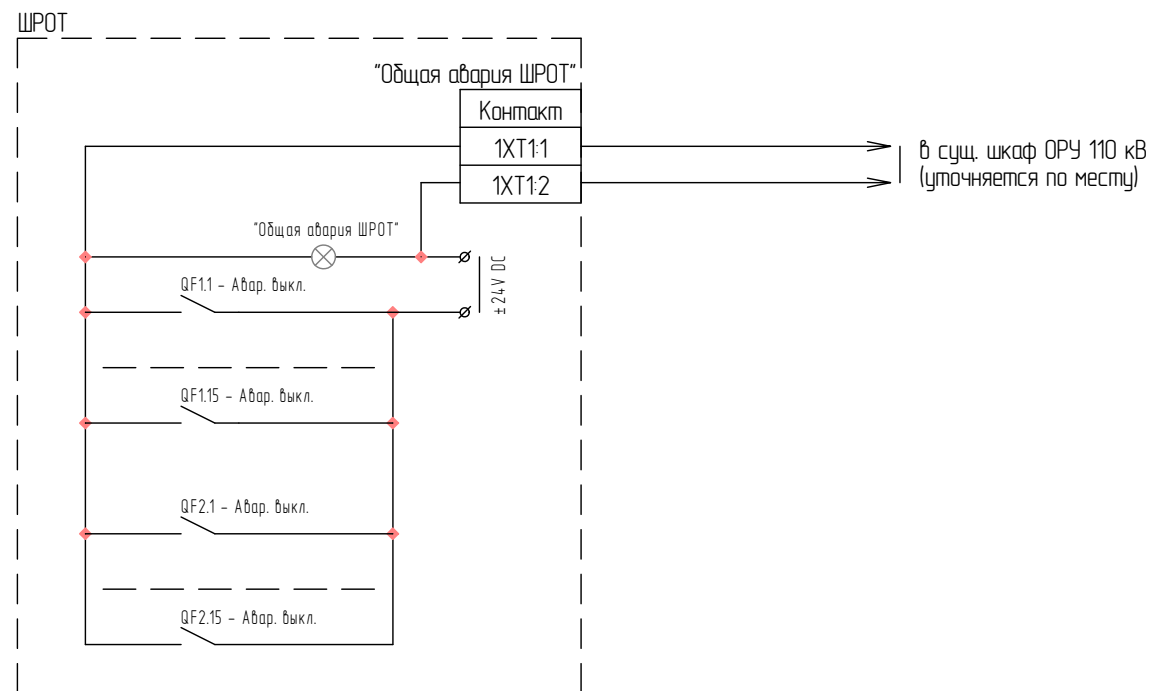
Тип аппарата защиты	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-6C-2*	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-16C-2	LTN-UC-16C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-6C-2*	LTN-UC-6C-2*	LTN-UC-6C-2*	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2	LTN-UC-4C-2
Номинальный ток аппарата защиты, А	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16	16	4	6	6	6	4	4	4
Тип, номинальный ток плавкой вставки (характеристика аппарата), А	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Потребитель	МКПА №2	Панель ТН	Комплект РЗА ВЛ 110 кВ МГЭС-Мусковит			Комплект РЗА ВЛ 110 кВ МГЭС-Бодайбинская			Комплект РЗА МВ МШВ			ДЗШ 1 и 2 СШ		Панель пром. цепей	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв

Примечание:

1. Схемы вторичных соединений разрабатываются на стадии разработки конструкторской документации;
2. Тип компонентов вторичных цепей и их характеристики определяет завод - изготовитель оборудования;
3. Позиции, обозначенные знаком (\*) - уточнить при монтаже в зависимости от реально потребляемых нагрузок;
4. Организацию системы мониторинга см. в разделе RFLSM-1808-АИС.

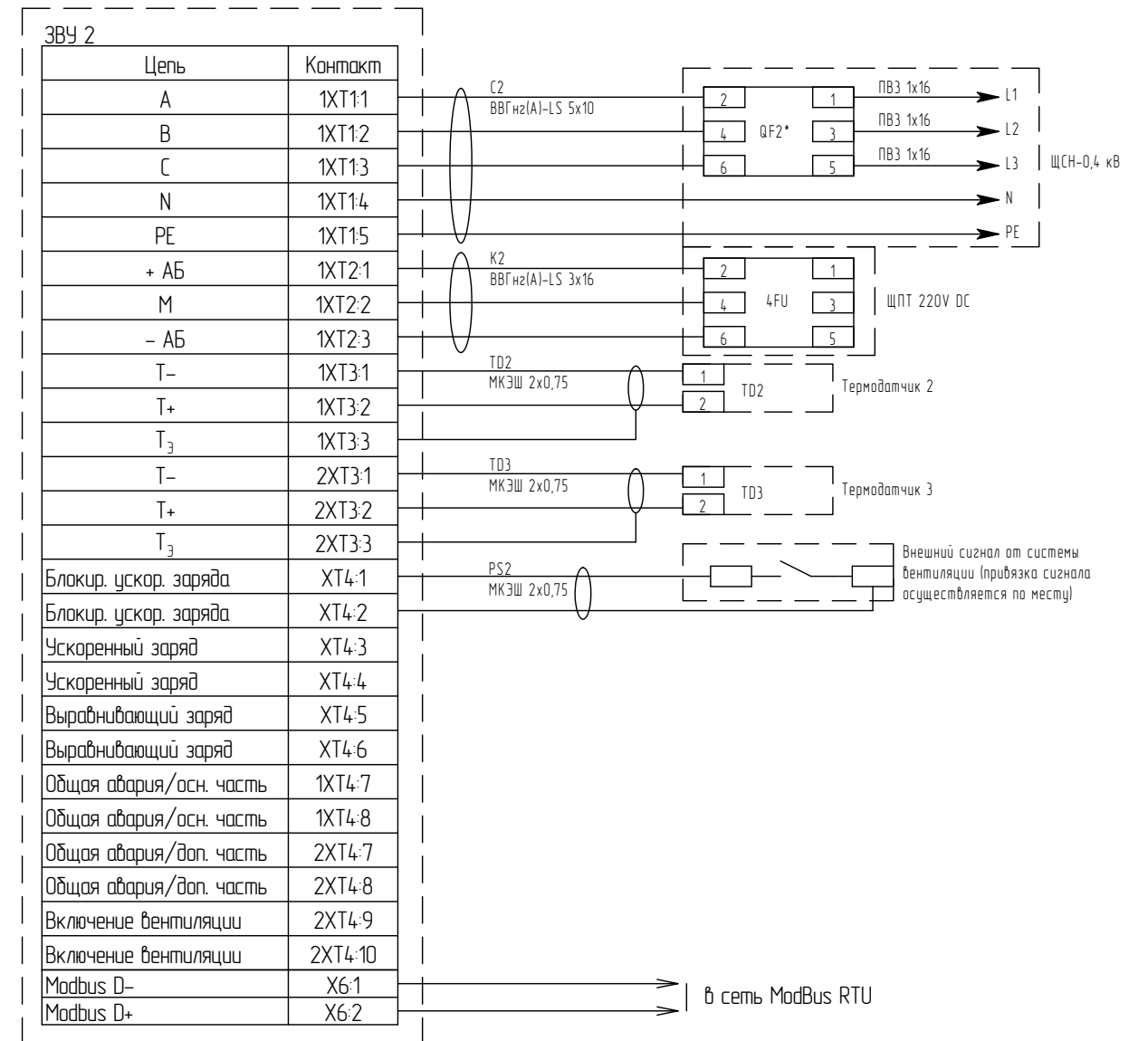
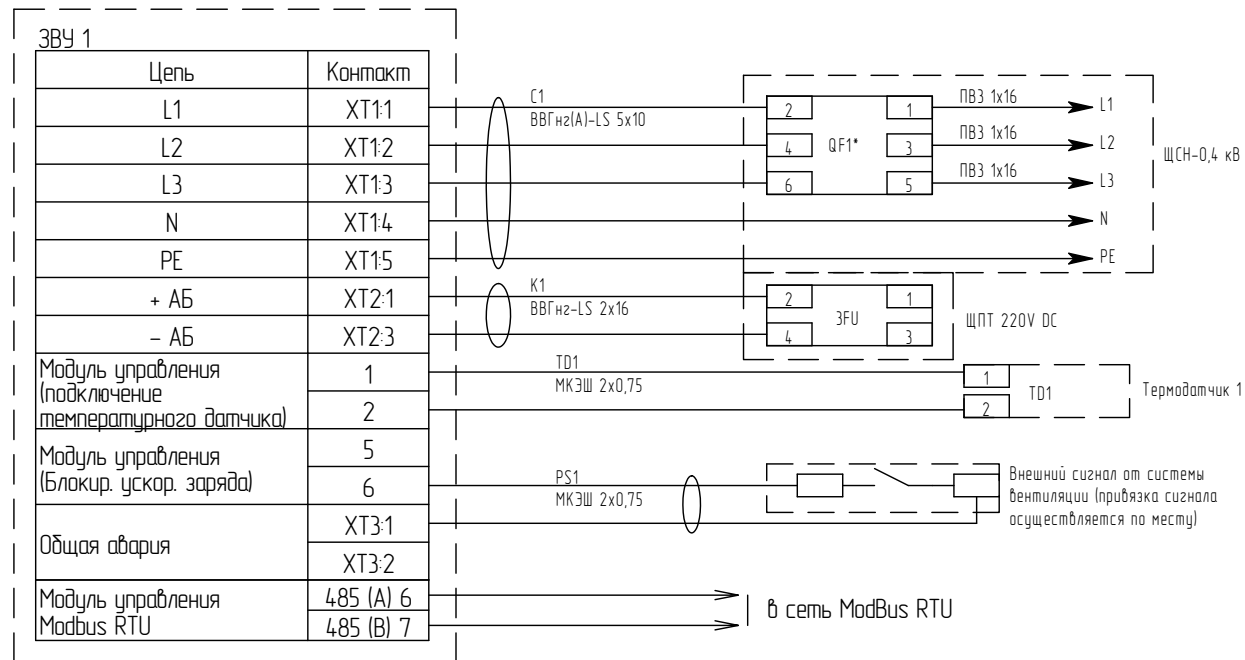
HP 220V DC - независимый расцепитель. Условие срабатывания - от внешнего сигнала (от существующей системы)

						RFLSM-1808-ЭТП		
						Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
ГИП		Папин		<i>Папин</i>		Система оперативного постоянного тока		
Разработал		Папин		<i>Папин</i>				
Н.Контроль						Р	17	
Проверил		Щвцов		<i>Щвцов</i>		Щкаф распределения оперативного постоянного тока (ЩРОТ). Схема однолинейная		
Утвердил								
						ООО "Спецэнергострой"		



Примечание:  
 1. Схемы вторичных соединений разрабатываются на стадии разработки конструкторской документации;  
 2. Тип компонентов вторичных цепей и их характеристики определяет завод – изготовитель оборудования.

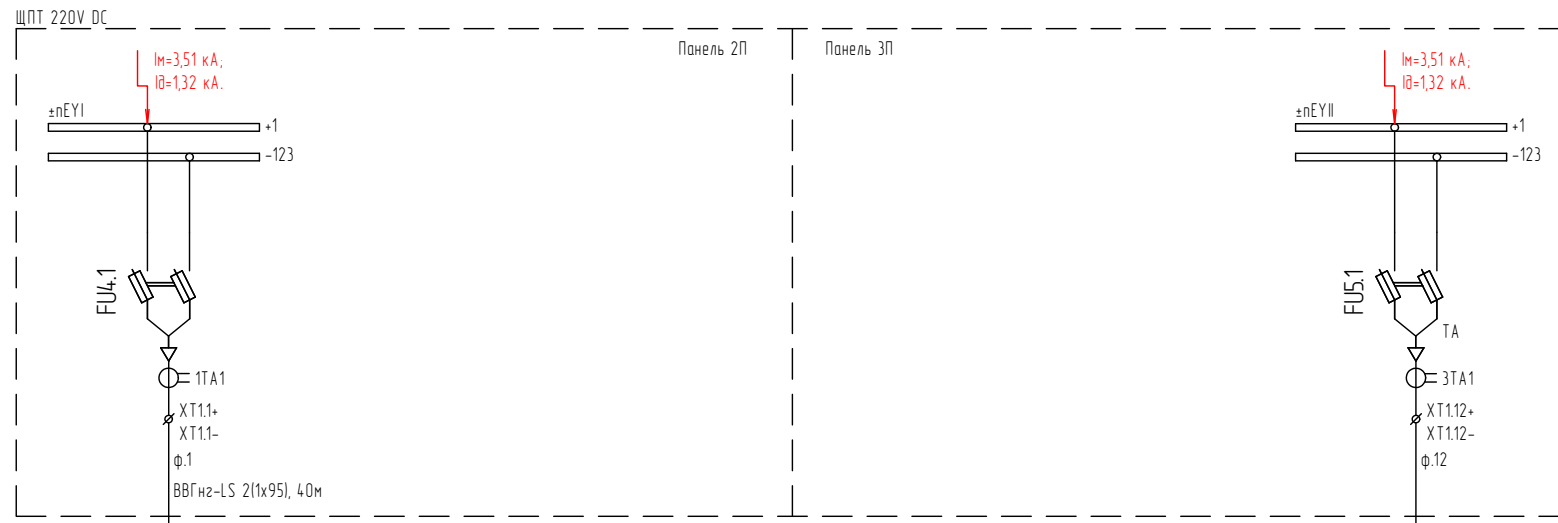
						RFLSM-1808-ЭТП			
						Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Папин		<i>Папин</i>		Система оперативного постоянного тока	Р	18	
Разработал		Папин		<i>Папин</i>					
Н.Контроль									
Проверил		Щвцов		<i>Щвцов</i>		ШРОТ. Формирование аварийных сигналов	ООО "Спецэнергострой"		
Утвердил									



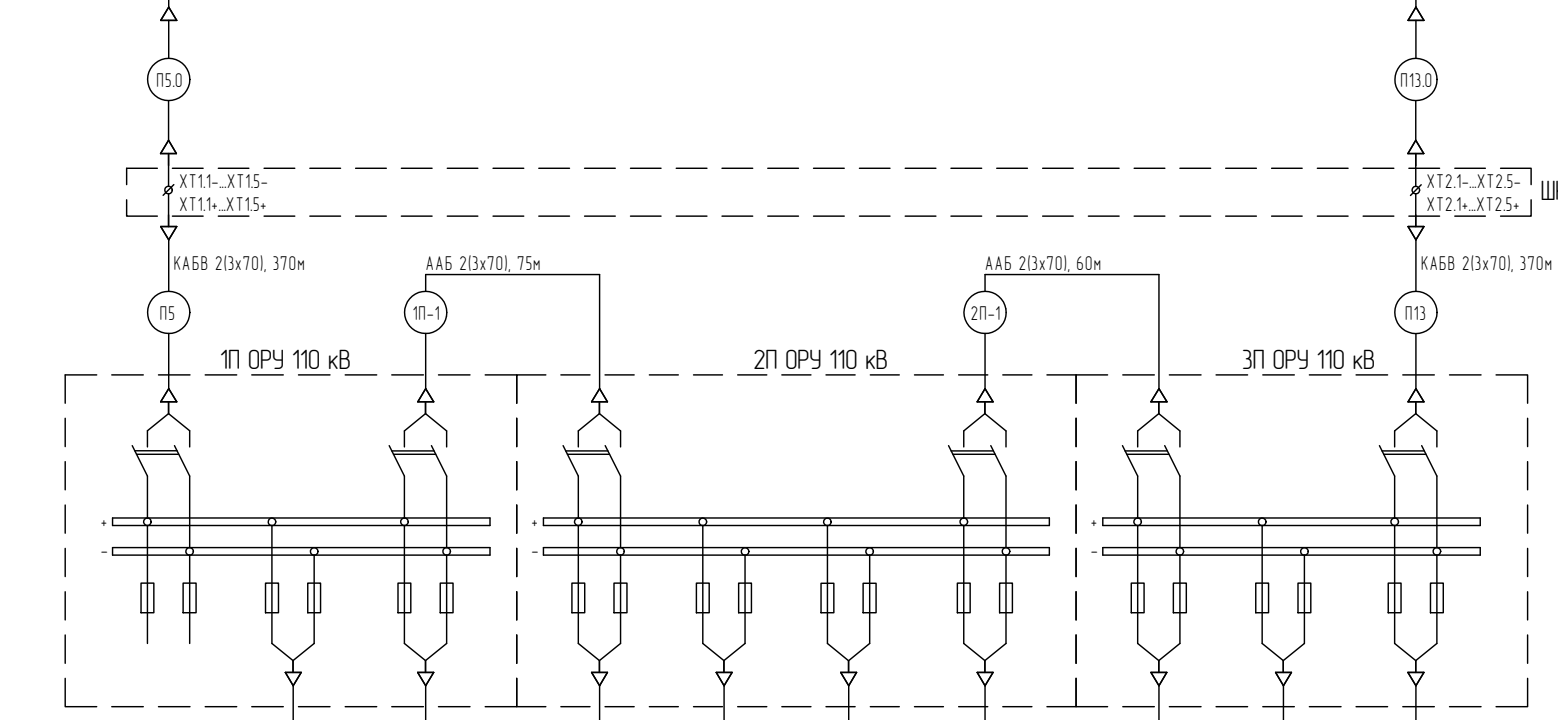
Примечания:  
1. Входящие в ЗВУ компоненты не являются средствами измерения и не нуждаются в метрологическом обеспечении. Аналоговый и цифровой сигнал выражающий количественную величину тока, напряжения, частоты сети, времени и даты в АСУ ТП и иные информационные системы не поступают.

RFLSM-1808-ЭТП					
Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП	Папин			<i>Папин</i>	
Разработал	Папин			<i>Папин</i>	
Н.Контроль					
Проверил	Щвцов			<i>Щвцов</i>	
Утвердил					
Система оперативного постоянного тока					Стадия
Схема подключения ЗВУ1, ЗВУ2					Лист
					Листов
					Р
					19
					ООО "Спецэнергострой"

Тип аппарата защиты	FH000-3SB/T
Ном. ток аппарата защиты, А	160
Тип плавкой вставки	PNA000 80A gG
Маркировка кабельной линии	П5.0
Марка кабеля, материал шины	ВВГнг-LS 4(1x95) КАБВ 2(3x70)
Длина кабеля, м	40/370
Потребитель	ОРУ-110 кВ, ввод 1, через клемник XS1



FH000-3SB/T	Тип аппарата защиты
160	Ном. ток аппарата защиты, А
PNA000 80A gG	Тип плавкой вставки
П13.0	Маркировка кабельной линии
ВВГнг-LS 4(1x95) КАБВ 2(3x70)	Марка кабеля, материал шины
40/370	Длина кабеля, м
ОРУ-110 кВ, ввод 2, через клемник XS1	Потребитель

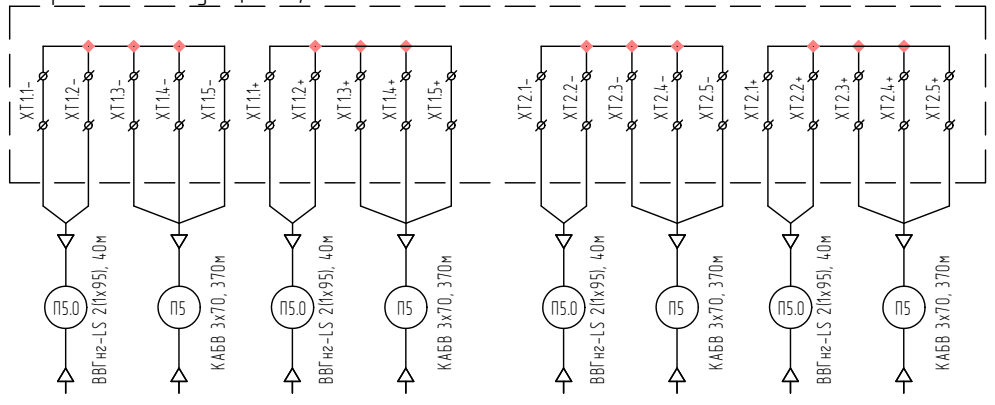


Тип аппарата защиты	---	---	---
Номинальный ток аппарата защиты, А	60	60	60
Тип, номинальный ток плавкой вставки (характеристика аппарата), А	20	20	20
Марка кабеля, материал шины	---	ААБ-2 (3x70)	ААБ-2 (3x70)
Длина кабеля, м	---	20	10
Потребитель	Резерв	КМВ блока 3ГТ	КМВ блока 4ГТ

---	---	---	---
60	60	60	60
20	20	20	20
---	ААБ-2 (3x70)	ААБ-2 (3x70)	ААБ-2 (3x70)
---	40	30	25
КМВ линии "4С"	КМВ линии "3С"	КМВ линии "2С"	КМВ линии "1С"

---	---	---
60	60	60
20	20	20
ААБ-2 (3x70)	ААБ-2 (3x70)	ААБ-2 (3x70)
25	35	45
КМВ блока 2ГТ	КМВ блока 1ГТ	КМШВ

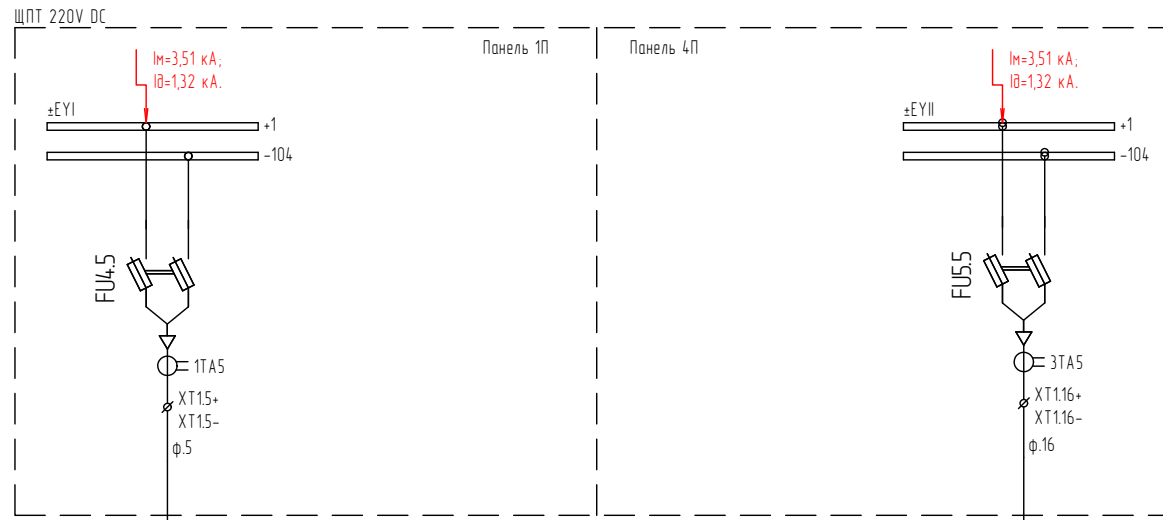
Щаф клемной коммутации ШК, отм. 235



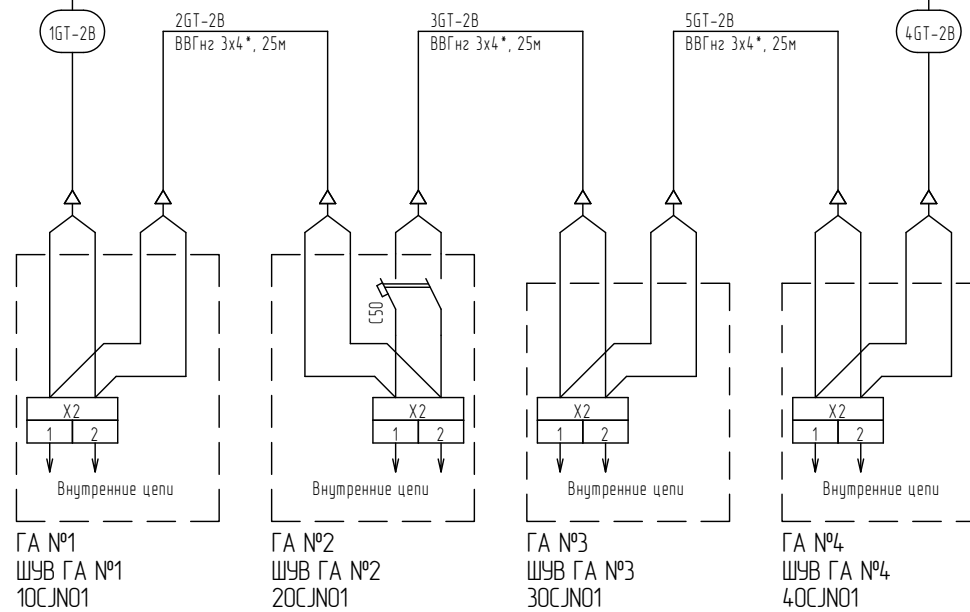
Примечание:  
 1. Кабели П5, П13, 1П-1, 2П-1 существующие, рекомендованы к замене на кабель ВВГнг-LS 2(1x95) для соблюдения требований по чувствительному срабатыванию аппаратов защиты и соблюдения требований СТО РусГидро 02.02.105-2013;  
 2. Работы вести в полном соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

RFLSM-1808-ЭТП							
Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС							
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
ГИП	Папин			<i>Папин</i>			
Разработал	Папин			<i>Папин</i>			
Н.Контроль							
Проверил	Щвецов			<i>Щвецов</i>			
Утвердил							
Система оперативного постоянного тока					Стадия	Лист	Листов
					Р	20	
Организация питания кольца соленоидов 110 кВ					ООО "Спецэнергострой"		

Тип аппарата защиты	FH000-3SB/T
Ном. ток аппарата защиты, А	160
Тип плавкой вставки	PNA000 50A gG
Маркировка кабельной линии	1GT-2В
Марка кабеля, материал шины	ВВГнг 3x4
Длина кабеля, м	50
Потребитель	ГА №1 ШУВ ГА №1 10СJN01, ввод 1



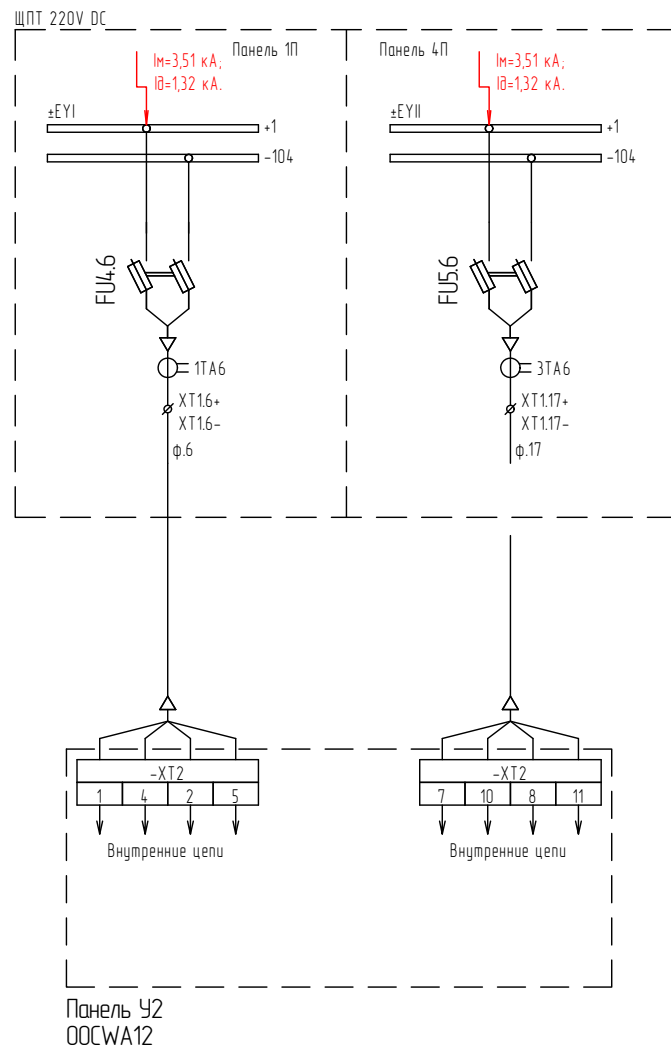
Тип аппарата защиты	FH000-3SB/T
Ном. ток аппарата защиты, А	160
Тип плавкой вставки	PNA000 50A gG
Маркировка кабельной линии	4GT-2В
Марка кабеля, материал шины	ВВГнг 3x4
Длина кабеля, м	50
Потребитель	ГА №4 ШУВ ГА №4 40СJN01, ввод 2



Примечание:  
 1. Кабели 1GT-2В ... 5GT-2В существующие, рекомендованы к замене на кабель ВВГнг-LS 2x10 для соблюдения требований по чувствительному срабатыванию аппаратов защиты и соблюдения требований СТО РусГидро 02.02.105-2013;  
 2. Работы вести в полном соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

RFLSM-1808-ЭТП					
Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП	Папин			<i>Папин</i>	
Разработал	Папин			<i>Папин</i>	
Н.Контроль					
Проверил	Щвцов			<i>Щвцов</i>	
Утвердил					
Организация кольца питания шкафов начального возбуждения генераторов					000 "Спецэнергострой"
					Стадия
					Лист
					Листов
					Р
					21

Тип аппарата защиты	FH000-3SB/T
Ном. ток аппарата защиты, А	160
Тип плавкой вставки	PNA000 25A gG
Маркировка кабельной линии	WP14.2.3
Марка кабеля, материал шины	КВВГнг-LS 5x6
Длина кабеля, м	70
Потребитель	Панель У2 ООСВА12, ввод 1

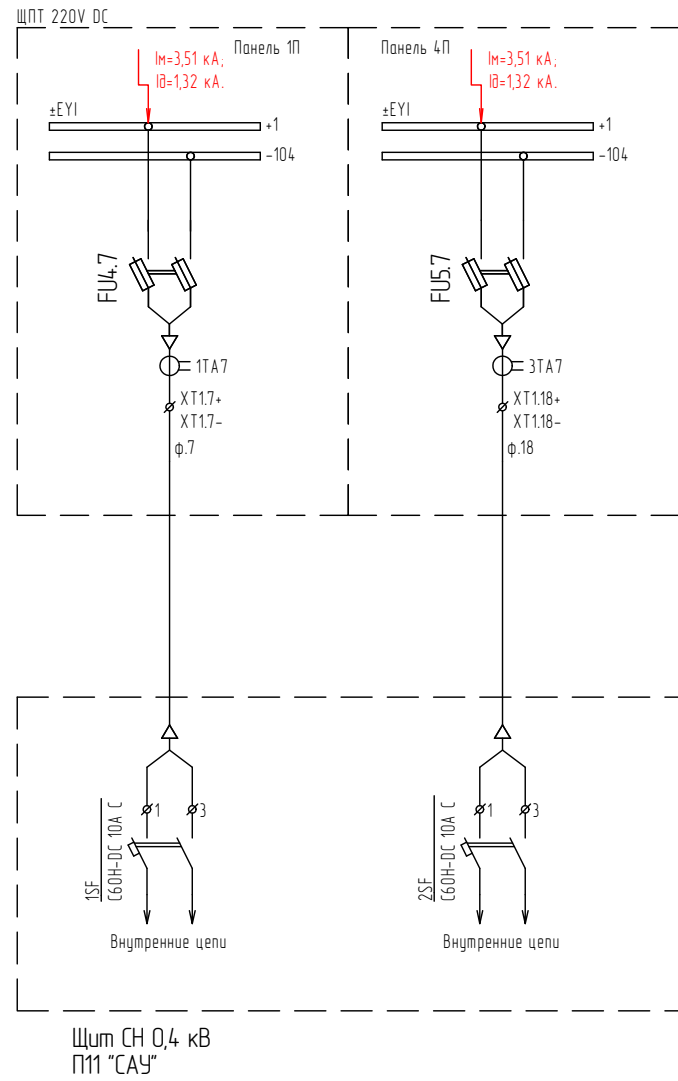


Тип аппарата защиты	FH000-3SB/T
Ном. ток аппарата защиты, А	160
Тип плавкой вставки	PNA000 25A gG
Маркировка кабельной линии	WP14.2.4
Марка кабеля, материал шины	КВВГнг-LS 5x6
Длина кабеля, м	70
Потребитель	Панель У2 ООСВА12, ввод 2

Примечание:  
1. Работы вести в полном соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

						RFLSM-1808-ЭТП		
						Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Папин		<i>Папин</i>		Система оперативного постоянного тока	Р	22
Разработал		Папин		<i>Папин</i>				
Н.Контроль						Организация кольца шин управления панель У2		
Проверил		Щвцов		<i>Щвцов</i>				
Утвердил						ООО "Спецэнергострой"		

Тип аппарата защиты	FH000-3SB/T
Ном. ток аппарата защиты, А	160
Тип плавкой вставки	PNA000 50A gG
Маркировка кабельной линии	С3
Марка кабеля, материал шины	ААБГ 2x10
Длина кабеля, м	105
Потребитель	Щит СН 0,4 кВ П11 "САУ", ввод 1



Тип аппарата защиты	FH000-3SB/T
Ном. ток аппарата защиты, А	160
Тип плавкой вставки	PNA000 50A gG
Маркировка кабельной линии	С11
Марка кабеля, материал шины	ААБГ 2x10
Длина кабеля, м	105
Потребитель	Щит СН 0,4 кВ П11 "САУ", ввод 2

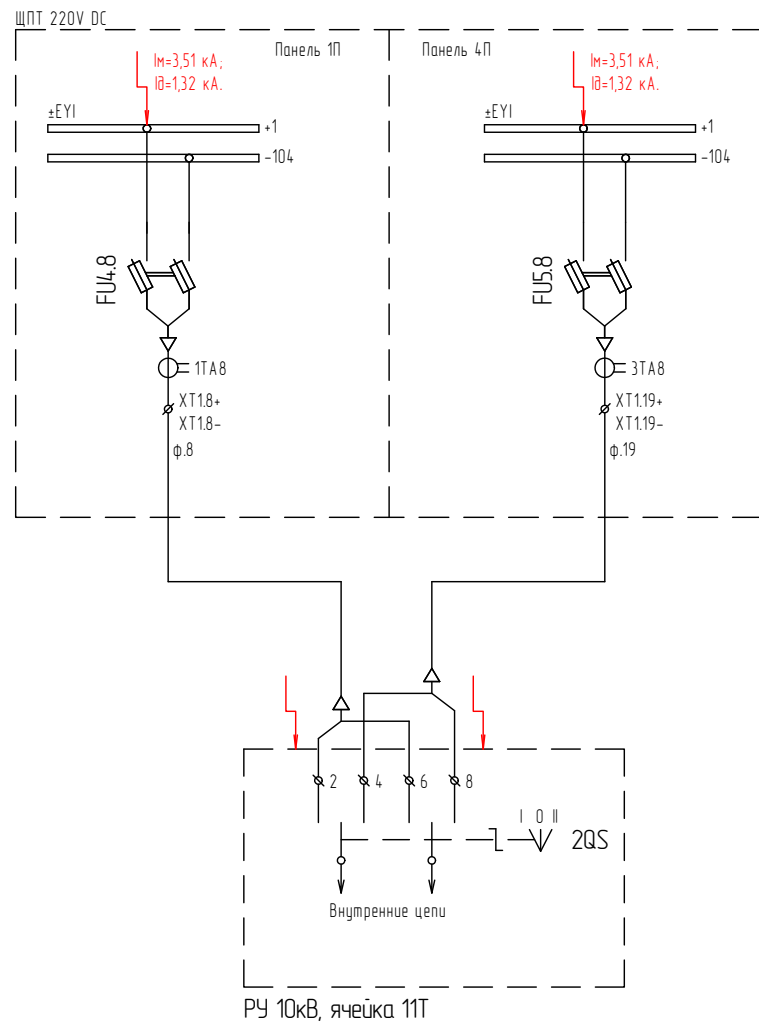
Примечание:

1. Кабели С3, С11 существующие, рекомендованы к замене на кабель с индексом "нг-LS" для соблюдения требований СТО РусГидро 02.02.105-2013;
2. Работы вести в полном соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

						RFLSM-1808-ЭТП			
						Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Система оперативного постоянного тока	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Папин		<i>Папин</i>			Р	23	
Разработал		Папин		<i>Папин</i>		Организация кольца шин управления ЩСН-0,4 кВ	ООО "Спецэнергострой"		
Н.Контроль									
Проверил		Щвцов		<i>Щвцов</i>					
Утвердил									



Тип аппарата защиты	FH000-3SB/T
Ном. ток аппарата защиты, А	160
Тип плавкой вставки	PNA000 25A gG
Маркировка кабельной линии	01-П
Марка кабеля, материал шины	ВВГнгз(А)-LS 2x6
Длина кабеля, м	25
Потребитель	РУ 10кВ, ячейка 11Т, ввод 1

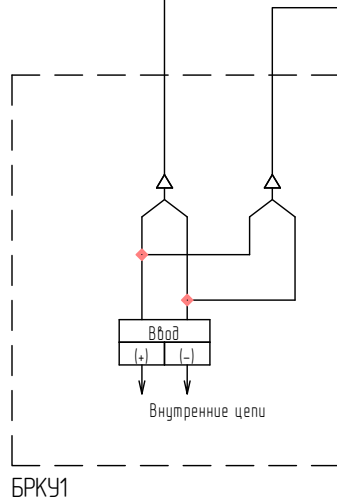
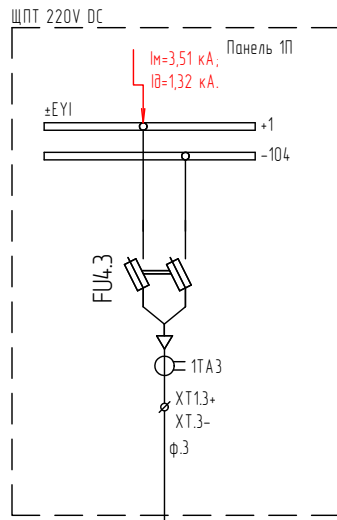


Тип аппарата защиты	FH000-3SB/T
Ном. ток аппарата защиты, А	160
Тип плавкой вставки	PNA000 25A gG
Маркировка кабельной линии	01-П
Марка кабеля, материал шины	ВВГнгз(А)-LS 2x6
Длина кабеля, м	25
Потребитель	РУ 10кВ, ячейка 11Т, ввод 2

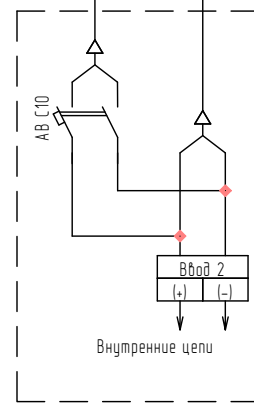
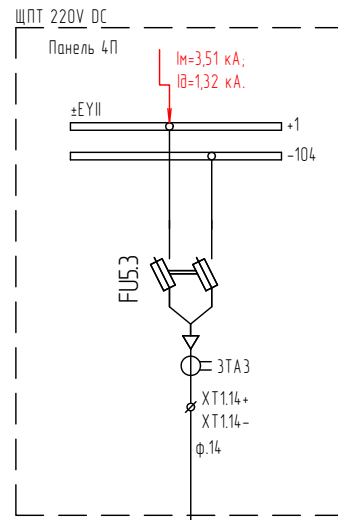
Примечание:  
1. Работы вести в полном соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

						RFLSM-1808-ЭТП				
						Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Система оперативного постоянного тока		Стадия	Лист	Листов
				<i>Папин</i>				Р	24	
ГИП	Папин			<i>Папин</i>						
Разработал	Папин									
Н.Контроль										
Проверил	Щвцов			<i>Щвцов</i>						
Утвердил						Организация кольца шин управления РУ 10кВ, ячейка 11Т		ООО "Спецэнергострой"		

Тип аппарата защиты	FH000-3SB/T
Ном. ток аппарата защиты, А	160
Тип плавкой вставки	PNA000 25A gG
Маркировка кабельной линии	PF3
Марка кабеля, материал шины	ПВС 2x2,5
Длина кабеля, м	65
Потребитель	Питание кольца БРКУ1 и БРКУ2



БРКУ1



БРКУ2

Тип аппарата защиты	FH000-3SB/T
Ном. ток аппарата защиты, А	160
Тип плавкой вставки	PNA000 25A gG
Маркировка кабельной линии	PF14
Марка кабеля, материал шины	ПВС 2x2,5
Длина кабеля, м	65
Потребитель	Питание кольца БРКУ1 и БРКУ2

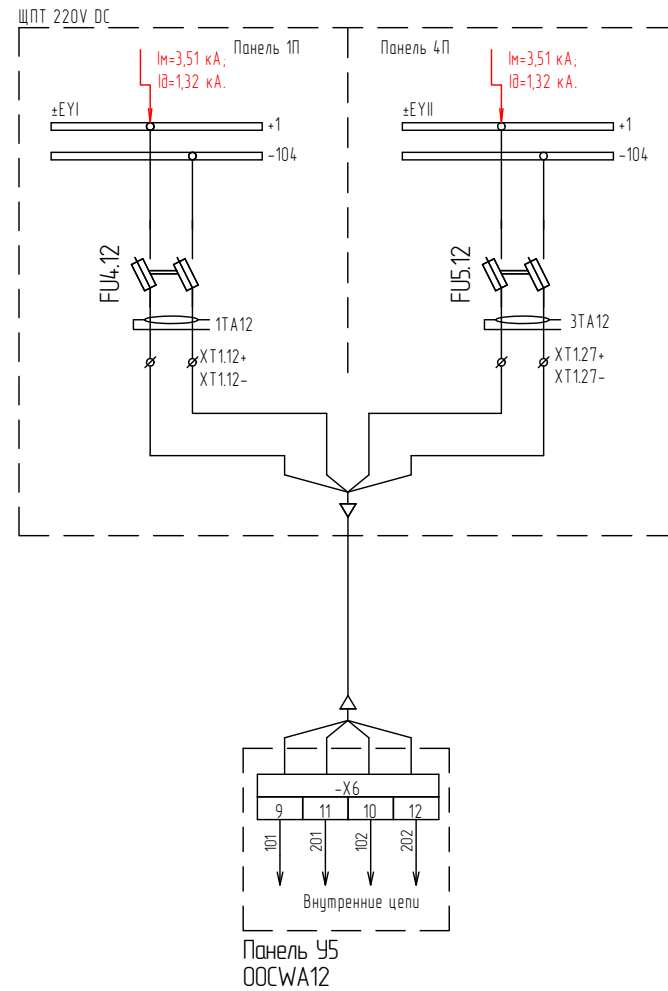
Примечание:

- Кабели PF3, PF14 существующие, рекомендованы к замене на кабель ВВГнг-LS 2x6 для соблюдения требований по чувствительному срабатыванию аппаратов защиты и соблюдения требований СТО РусГидро 02.02.105-2013;
- Работы вести в полном соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

RFLSM-1808-ЭТП						
Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
ГИП	Папин			<i>Папин</i>		
Разработал	Папин			<i>Папин</i>		
Н.Контроль						
Проверил	Щвцов			<i>Щвцов</i>		
Утвердил						
Система оперативного постоянного тока				Стадия	Лист	Листов
Организация кольца питания БРКУ1, БРКУ2				Р	25	
				ООО "Спецэнергострой"		



Тип аппарата защиты	FH000-3SB/T
Ном. ток аппарата защиты, А	160
Тип плавкой вставки	PNA000 5A gG
Маркировка кабельной линии	W145.14
Марка кабеля, материал шины	КВВГЭнг-LS 10x1,5 исп. 2 жилы
Длина кабеля, м	70
Потребитель	Панель У5 ООСВА12, сигнализация, ввод 1



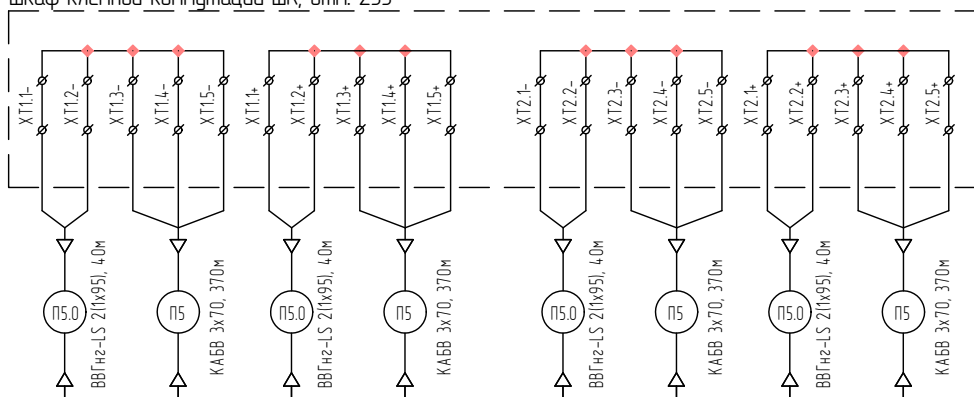
Тип аппарата защиты	FH000-3SB/T
Ном. ток аппарата защиты, А	160
Тип плавкой вставки	PNA000 5A gG
Маркировка кабельной линии	W145.14
Марка кабеля, материал шины	КВВГЭнг-LS 10x1,5 исп. 2 жилы
Длина кабеля, м	70
Потребитель	Панель У5 ООСВА12, сигнализация, ввод 1

Примечание:

1. Схему см. совместно с ПРГА 046101.14.0 С5.04, лист 5. В связи с изменением приязок к проектируемому ЩПТ откорректировать точки подключения кабеля W145.14 в документации ПРГА 046101.14.0 С5.04;
2. Работы вести в полном соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

						RFLSM-1808-ЭТП		
						Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Папин		<i>Папин</i>		Система оперативного постоянного тока	Р	27
Разработал		Папин		<i>Папин</i>				
Н.Контроль								
Проверил		Щвецов		<i>Щвецов</i>		ПУ ГА и выключателями ОРУ. Панель У5. Питание цепей сигнализации		ООО "Спецэнергострой"
Утвердил								

Щит клемной коммутации ШК, отм. 235



Поз.	Наименование и техническая характеристика	Кол.	Примечание
XT1.1...XT1.5- XT1.1+...XT1.5+ XT2.1-...XT2.5- XT2.1+...XT2.5+	Зажим клемный проходной Phoenix Contact-UKH 150	20 шт	
---	Гребенчатый мостик, размер шага 31 мм, полюсов - 3, EB3-31/UKH-0201391	4 шт	
---	Гребенчатый мостик, размер шага 31 мм, полюсов - 2, EB2-31/UKH-0201388	2 шт	
---	Щит с монтажной панелью ЩМП 600x600x250 IP54 серый ЩМП-6.6.2 (УКМ40-662-54)	1 шт	

Примечание:

1. Щит поставляется ООО "Электротехнологии", г. Новосибирск, в собранном виде с произведенными всеми испытаниями. Щит должен соответствовать категории размещения УХЛ4;
2. Работы вести в полном соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

						RFLSM-1808-ЭТП			
						Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Палин		<i>Палин</i>			Р	28	
Разработал		Палин		<i>Палин</i>		Система оперативного постоянного тока			
Н.Контроль									
Проверил		Щвецов		<i>Щвецов</i>					
Утвердил						Щит клемной коммутации			ООО "Спецэнергострой"

№ кабеля	Наименование монтажной	Маркировка	Откуда	Куда	Кабельная линия		Длина, м	Примечание
					проект.	существ.		
G1	Ввод АБ	G1	ШВАБ, FU1	ЩПТ, 1FU	ВВГнг-LS 2(1x95)		90	
G9	Ввод АБ	G9	ШВАБ, FU1	ЩПТ, 1FU	ВВГнг-LS 2(1x95)		90	
G10	Ввод АБ	G10	ШВАБ, FU1	ЩПТ, 1FU	ВВГнг-LS 2(1x95)		90	
GZ1	ЗИП элементы	GZ1	ШВАБ, FU01, FU02	АБ, элементы ЗИП 1-3	ВВГнг-LS 1(1x2,5)		30	
Z1.1	Ввод ЗВУ1	Z1.1	ЗВУ1, ХТ2.1 (+-)	ЩПТ, 3FU	ВВГнг-LS 3x10		10	
Z2.1	Ввод ЗВУ2	Z2.1	ЗВУ2, 1ХТ2.1.3	ЩПТ, 4FU	ВВГнг-LS 3x10		10	
FC1	Питание ЗВУ1	FC1	ЗВУ1, ХТ1.5	ЩСН, Секция 1, QF1*	ВВГнг-LS 5x10		70	
FC2	Питание ЗВУ2	FC2	ЗВУ2, 1ХТ1.5	ЩСН, Секция 2, QF2*	ВВГнг-LS 5x10		70	
FC3	Питание БА0	FC3	ЩПТ, БА0, ХТ2.1, 2, PE	ЩСН, Секция 2, QF3*	ВВГнг-LS 3x2,5		70	
П5.0	ЩПТ, фидер 1	П5.0	ЩПТ, ХТ1.1 (+-)	ШК, ХТ1.1...ХТ1.5- /ХТ1.1+...ХТ1.5+	ВВГнг-LS 4(1x95)		40	
П5	---	П5	ШК, ХТ1.1...ХТ1.5- /ХТ1.1+...ХТ1.5+	ОРУ-110 кВ, ввод 1		КАБВ 2(3x70)	370	
PF3	ЩПТ, фидер 3	PF3	ЩПТ, ХТ1.3 (+-)	Питание кольца БРКУ1 и БРКУ2		ПВС 2x2,5	65	
1GT-2B	ЩПТ, фидер 5	1GT-2B	ЩПТ, ХТ1.5 (+-)	ГА №1 ШУВ ГА №1 10СJNO1, ввод 1		ВВГнг 3x4	50	
WP14.2.3	ЩПТ, фидер 6	WP14.2.3	ЩПТ, ХТ1.6 (+-)	Панель У2 ООСWA12, ввод 1		КВВГнг-LS 5x6	70	
С3	ЩПТ, фидер 7	С3	ЩПТ, ХТ1.7 (+-)	Щит СН 0,4 кВ П11 "САУ", ввод 1		ААБГ 2x10	105	
О1-П	ЩПТ, фидер 8	О1-П	ЩПТ, ХТ1.8 (+-)	РУ 10кВ, ячейка 11Т, ввод 1		ВВГнг(А)-LS 2x6	25	
PF10	ЩПТ, фидер 10	PF10	ЩПТ, ХТ1.10 (+-)	ШРОТ РЩ-110 кВ, ввод 1	ВВГнг-LS 2x35		400	
PF11	ЩПТ, фидер 11	PF11	ЩПТ, ХТ1.11 (+-)	ЭТЛ	ВВГнг-LS 2x10		70	
W14.5.14	ЩПТ, фидер 12	W14.5.14	ЩПТ, ХТ1.12 (+-)	Панель У5 ООСWA12		КВВГнг-LS 10x1,5	70	исп. 4 жилы
П13.0	ЩПТ, фидер 16	П13.0	ЩПТ, ХТ1.16 (+-)	ШК, ХТ2.1...ХТ2.5- /ХТ2.1+...ХТ2.5+	ВВГнг-LS 4(1x95)		40	
П13	---	П13	ШК, ХТ2.1...ХТ2.5- /ХТ2.1+...ХТ2.5+	ОРУ-110 кВ, ввод 2		КАБВ 2(3x70)	370	
PF18	ЩПТ, фидер 18	PF18	ЩПТ, ХТ1.18 (+-)	Питание кольца БРКУ1 и БРКУ2		ПВС 2x2,5	65	
4GT-2B	ЩПТ, фидер 20	4GT-2B	ЩПТ, ХТ1.20 (+-)	ГА №4 ШУВ ГА №4 4ОСJNO1, ввод 2		ВВГнг 3x4	50	
WP14.2.4	ЩПТ, фидер 21	WP14.2.4	ЩПТ, ХТ1.21 (+-)	Панель У2 ООСWA12, ввод 2		КВВГнг-LS 5x6	70	
С11	ЩПТ, фидер 22	С11	ЩПТ, ХТ1.22 (+-)	Щит СН 0,4 кВ П11 "САУ", ввод 2		ААБГ 2x10	105	
О1-П	ЩПТ, фидер 23	О1-П	ЩПТ, ХТ1.23 (+-)	РУ 10кВ, ячейка 11Т, ввод 2		ВВГнг(А)-LS 2x6	25	
PF25	ЩПТ, фидер 25	PF25	ЩПТ, ХТ1.25 (+-)	ШРОТ РЩ-110 кВ, ввод 2	ВВГнг-LS 2x35		400	
WP302	ЩПТ, фидер 26	WP302	ЩПТ, ХТ1.26 (+-)	=AP3 ШУ AP3 +ООСJA01		КВВГнг-LS 5x6	200	

RFLSM-1808-ЭТП					
Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Палин			
Разработал		Палин			
Н.Контроль					
Проверил		Щвецов			
Утвердил					
Система оперативного постоянного тока					
Кабельный журнал					
Стадия		Лист		Листов	
Р		29			
ООО "Спецэнергострой"					

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Ед. изм.	Количество	Общая масса, кг	Примечание																																																																																						
<b>Основное оборудование</b>																																																																																														
1	Щит постоянного тока 220V DC, состоящий из четырех панелей: - конструктив – с габаритами 2000x2400x800 (ВxШxГ) напольного исполнения двустороннего обслуживания с глухими дверями; - степень защиты IP21, климатическое исполнение УХЛ4; - общее количество аппаратов распределения – 30 шт		ЩПТ 315.220	000 Электротехнологии	м.	0,45																																																																																								
2	Зарядно-выпрямительное устройство модульного исполнения с номинальным выходным током 40А 220V ВТЗП 40.220		ВТЗП 40.220	000 Электротехнологии	шт.	1																																																																																								
3	Щкаф ввода аккумуляторной батареи на номинальный ток 315А 220V AC		ШВАБ 315.220	000 Электротехнологии	шт.	1																																																																																								
4	Щкаф кабельной коммутации		ШКК 95/6	000 Электротехнологии	шт.	1																																																																																								
<b>Материалы</b>																																																																																														
5	Кабель силовой с пластмассовой изоляцией, пониженной горючести, с низким дымо- и газовыделением, 3x10	ТУ 16.К71-310-2001	ВВГнг(A)-LS 3x10	Россия	м.	20																																																																																								
6	Кабель силовой с пластмассовой изоляцией, пониженной горючести, с низким дымо- и газовыделением, 5x10	ТУ 16.К71-310-2001	ВВГнг(A)-LS 5x10	Россия	м.	140																																																																																								
7	Кабель силовой с пластмассовой изоляцией, пониженной горючести, с низким дымо- и газовыделением, 3x2,5	ТУ 16.К71-310-2001	ВВГнг(A)-LS 3x2,5	Россия	м.	70																																																																																								
8	Кабель силовой с пластмассовой изоляцией, пониженной горючести, с низким дымо- и газовыделением, 1x95	ТУ 16.К71-310-2001	ВВГнг(A)-LS 1x95	Россия	м.	860																																																																																								
9	Кабель контрольный с пластмассовой изоляцией, пониженной горючести, с низким дымо- и газовыделением, 2x35, гибкий	ТУ 16.К71-310-2001	КВВГнг(A)-LS 2x35	Россия	м.	800																																																																																								
10	Кабель монтажный экранированный с ПВХ изоляцией с медными жилами 2x10	ГОСТ 10348-80, ГОСТ 31565-2012	МКЭШ 2x0,75	Россия	м.	70																																																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%;"></td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td colspan="3">RFLSM-1808-ЭТП.СС</td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td colspan="3">Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС</td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Кол.уч.</td> <td>Лист</td> <td>№ док.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">ГИП</td> <td colspan="2">Палин</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Разработал</td> <td colspan="2">Палин</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">Р</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Н.Контроль</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Проверил</td> <td colspan="2">Щвецов</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Утвердил</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">000 "Спецэнергострой"</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>																								RFLSM-1808-ЭТП.СС									Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				ГИП		Палин				Стадия		Лист	Листов	Разработал		Палин				Р		1	2	Н.Контроль										Проверил		Щвецов								Утвердил						000 "Спецэнергострой"			
						RFLSM-1808-ЭТП.СС																																																																																								
						Реконструкция щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС																																																																																								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата																																																																																									
ГИП		Палин				Стадия		Лист	Листов																																																																																					
Разработал		Палин				Р		1	2																																																																																					
Н.Контроль																																																																																														
Проверил		Щвецов																																																																																												
Утвердил						000 "Спецэнергострой"																																																																																								

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Ед. изм.	Количество	Общая масса, кг	Примечание
11	Кабель силовой с пластмассовой изоляцией, пониженной горючести, с низким дымо- и газовыделением, 1х2,5	ТУ 16.К71-310-2001	ВВГнг(A)-LS 1х2,5	Россия	м.	60		
12	Провод с медной жилой с ПВХ изоляцией повышенной гибкости 1х6	ТУ 16-705.501-2010	ПВЗ-1х6	Россия	м.	50		Заземление
13	Автоматический выключатель 40А трехполюсный, характеристика С	---	LTP-40С-1	ОЕЗ	шт.	1		Аппараты питания БА0 ЩСН-0,4 кВ
14	Автоматический выключатель 32А трехполюсный, характеристика С	---	LTP-32С-3	ОЕЗ	шт.	2		Аппараты питания ЗВУ1, ЗВУ2
15	Наконечник кабельный медный 95 кв. мм	---	95-12-15-М-УХЛ3	Россия	шт.	24		
16	Наконечник кабельный алюминиевый 70 кв. мм	---	70-10-12-А-УХЛ3	Россия	шт.	24		