



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«БАЙКАЛЭЛЕКТРО»

*Проектно-изыскательские работы
для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи*

Рабочая документация

Релейная защита и автоматика

2023-01/3-РВ

Инв. N	подл.	Подписи дата	Взамен инв. N

г. Иркутск
2024



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«БАЙКАЛЭЛЕКТРО»

*Проектно-изыскательские работы
для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи*

Рабочая документация

Релейная защита и автоматика

2023-01/3-РВ

Главный инженер



Д.В. Голуб

Изм.	№ док.	Подпись	Дата
1	264	<i>М.В.</i>	02.24

*г. Иркутск
2024*

Изм. N	подл.	Подписи дата	Взамен инв. N

Согласовано

Обозначение				Наименование				Примечание											
				Рабочая документация															
2023-01/3-АС				Архитектурно-строительные решения															
2023-01/3-ЭР				Первичные электрические соединения. Электротехнические решения.															
2023-01/3-РВ				Релейная защита и автоматика															
2023-01/3-СС				Сети связи. Подстанционная часть.															
2023-01/3-ТМ				Телемеханика															
2023-01/3-ЭС				Волоконно-оптическая линия связи. Технические решения по монтажу на ВЛ 110 кВ Л-111 (Чурапча - Сулгачи)															
2023-01/3-СВ				Система видеонаблюдения															
Взам. инв. № Подп. и дата Инв. № подл. 2023-01/3-РВ Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата Разработал Молчанов Проверил Рычков Н. контроль Боронов 02.24 02.24 02.24 Релейная защита и автоматика Ведомость основных комплектов рабочих чертежей Стадия Лист Листов Р 1 13 000 "БАЙКАЛЭЛЕКТРО"																			

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Ведомость основных комплектов рабочих чертежей	
2	Общие данные	
3	Схема распределения устройств ИТС по ТТ и ТН ПС 110 кВ Сулгачи	Изм. 1
4.1-4.3	ОПУ. Панель 05. Шкаф защиты и автоматики выключателя 110 кВ трансформатора Т-2. Принципиальные электрические схемы	3 листа
5	ОПУ. Панель 8'. Автоматика РПН трансформатора Т-2. Принципиальные электрические схемы	
6	ОПУ. Панель 05. Шкаф защиты и автоматики выключателя 110 кВ трансформатора Т-2. Схема подключения	
7	ОПУ. Панель 8'. Автоматика РПН трансформатора Т-2. Схема подключения	
8	ОРУ-110 кВ. Шкаф объединённый местный Т-2. Схема подключения	
9	ОРУ-110 кВ. Шкаф привода РПН Т-2. Схема подключения	
10	План раскладки кабеля	
11	Кабельный журнал	

Ведомость прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
2023-01/3-РВ.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
Приложение А	Карта уставок	
2023-01/3-РВ.ВДР	Ведомость объемов демонтажных работ	
2023-01/3-РВ.ВМР	Ведомость объемов монтажных работ	
2023-01/3-РВ.ПНР	Объем пуско-наладочных работ	

Общие указания

1. Принятые технические решения отвечают требованиям действующих законодательных актов, норм и правил Российской Федерации по взрывопожарной, промышленной и экологической безопасности, по охране труда, промсанитарии и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов и сооружений при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочей документацией.

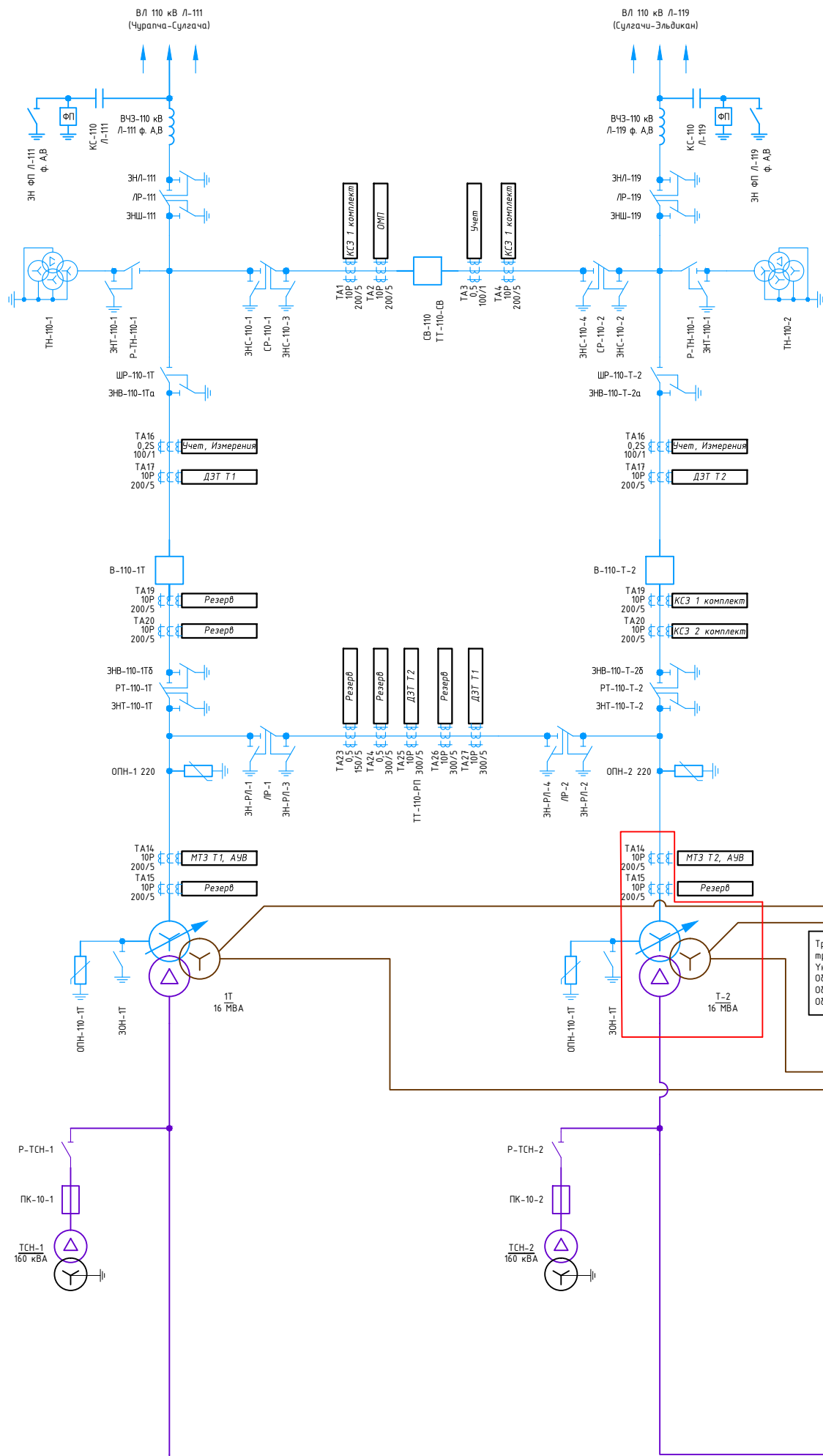
2. Монтаж проектируемого оборудования, кабелей электропитания и проводов заземления произвести в соответствии с требованиями настоящего рабочего проекта, руководствами по монтажу и инсталляции, разработанных заводом-изготовителем.

3. При производстве работ соблюдать требования ПУЭ, РД 153-34.0-03.150-00, ПОТ Р М - 016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1», СНиП 12.04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2» и других руководящих документов по технике безопасности работ.

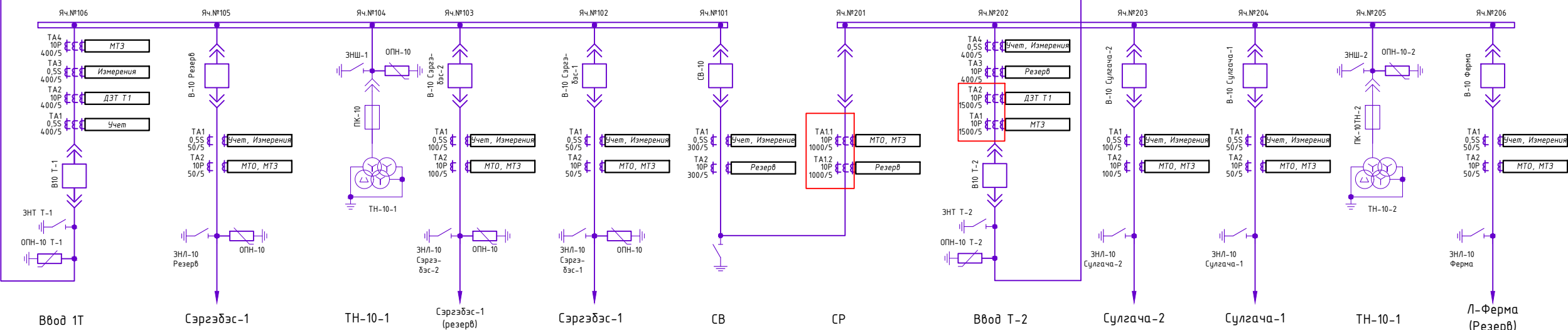
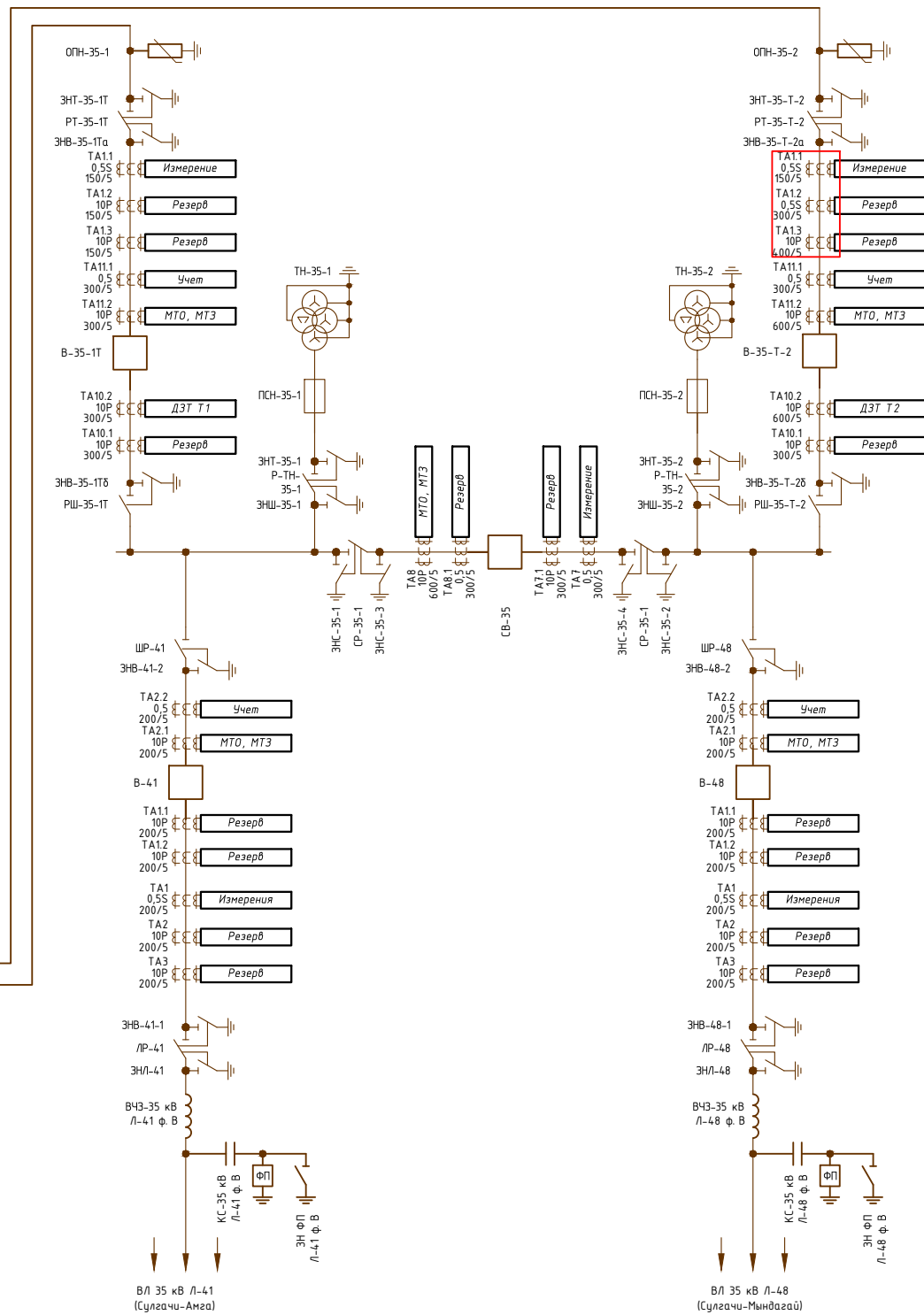
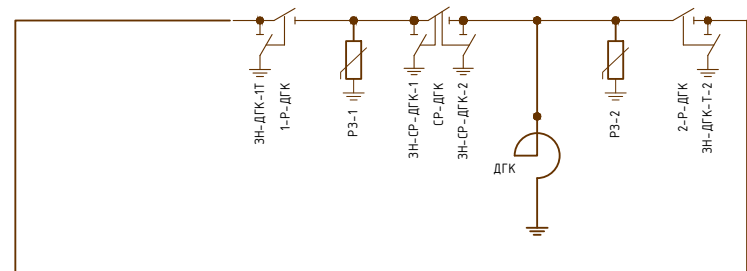
4. В комплекте не учтены трудноустраняемые потери и отходы материалов.

						2023-01/3-РВ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Молчанов				02.24		Р	2	
Проверил	Рычков				02.24				
						Общие данные	000		
Н. контроль	Боронов				02.24		"БАЙКАЛЭЛЕКТРО"		

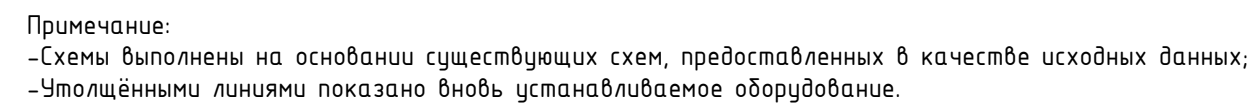
Формат А3



Трансформатор силовой трехфазный
автоматический ТН-110-110 кВ,
Ум/Ум/В-0-11 с РН ±9%, ХЛ1,
Обмотка ВН - 110 кВ,
Обмотка СН - 38,5 кВ,
Обмотка НН - 11 кВ;



2023-01/3-РВ						Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи			
1	-	зам.	264	Мол	02.24	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Изм. Кол. уч.		Лист № док.		Подп.	Дата		Р	3	
Разработал		Молчанов		Мол	02.24				
Проверил		Рычков		Рыч	02.24	Схема распределения устройств ИТС по ТТ и ТН ПС 110 кВ Сулгачи	000		
Н. контроль		Боронов		Бор	02.24		"БАЙКАЛЭЛЕКТРО"		
							Формат А2		

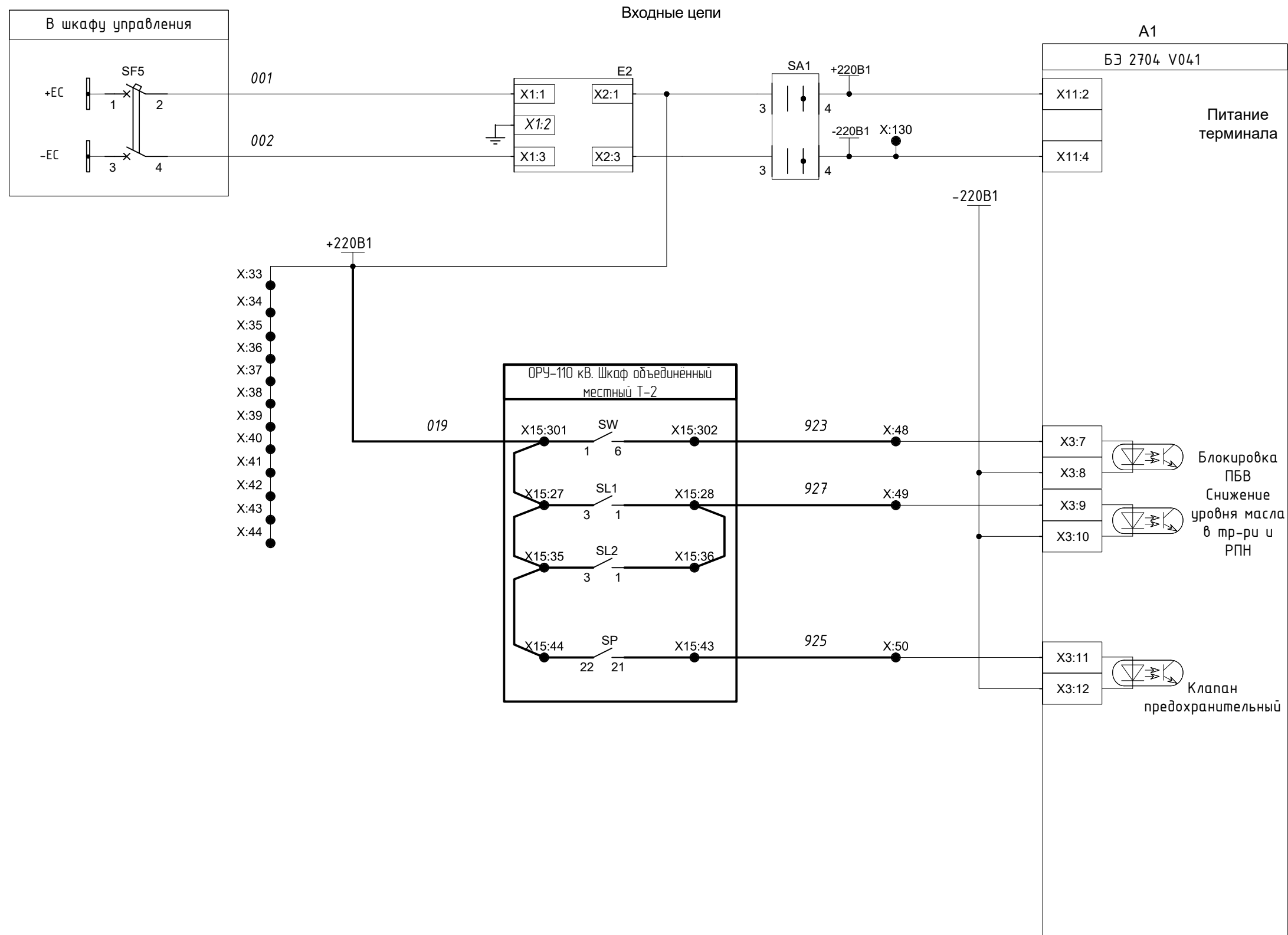


						2023-01/3-РВ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал		Молчанов			02.24	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Рычков			02.24		Р	4.1	3
						ОПУ. Панель 05. Шкаф защиты и автоматике выключателя 110 кВ трансформатора Т-2. Принципиальные электрические схемы	000 "БАЙКАЛЭЛЕКТРО"		
Н. контроль		Боронов			02.24				

Согласовано

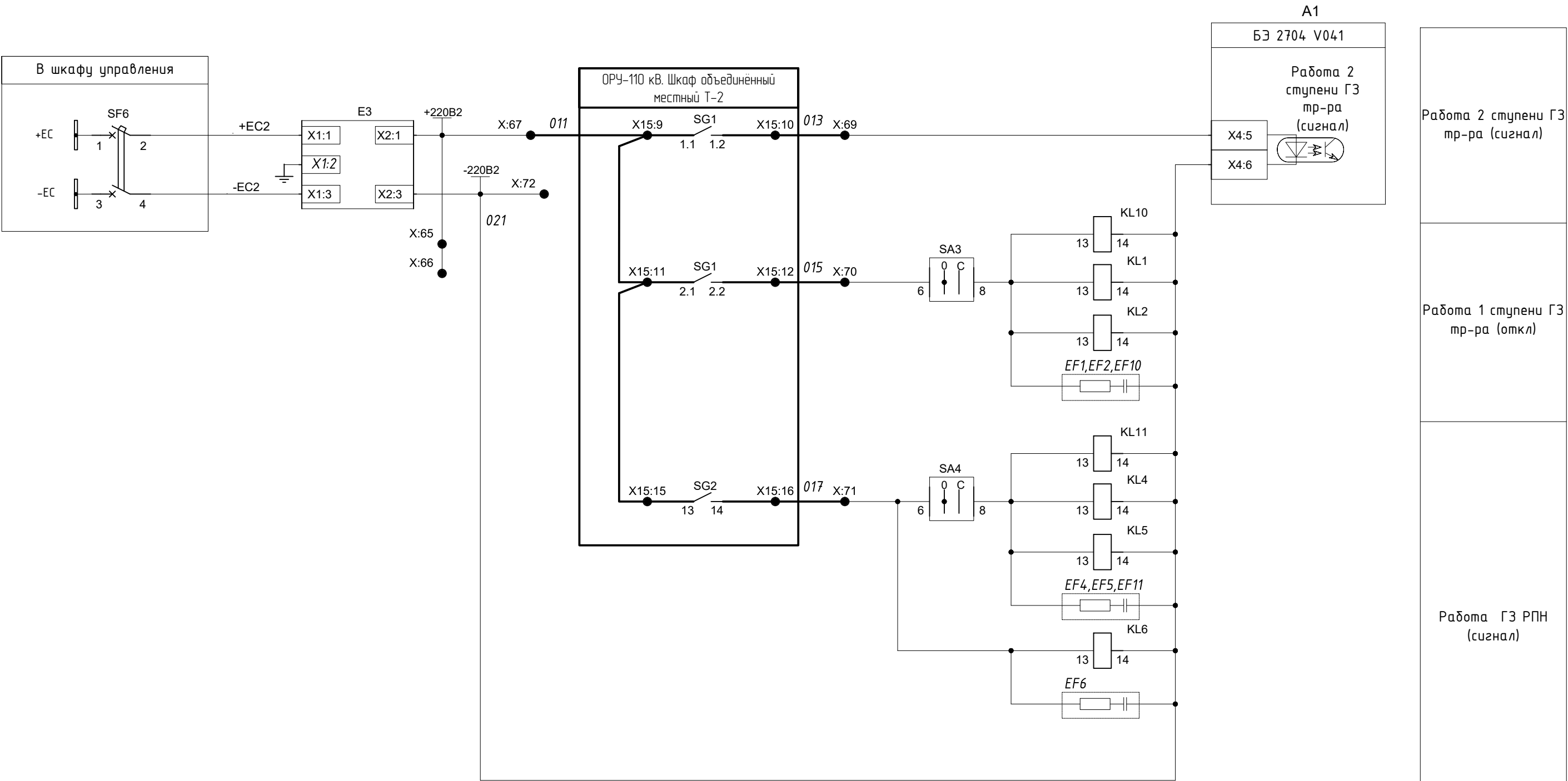
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Примечание:
-Схемы выполнены на основании существующих схем, предоставленных в качестве исходных данных;
-Утолщёнными линиями показано вновь устанавливаемое оборудование.



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2023-01/3-РВ	Лист
							4.2

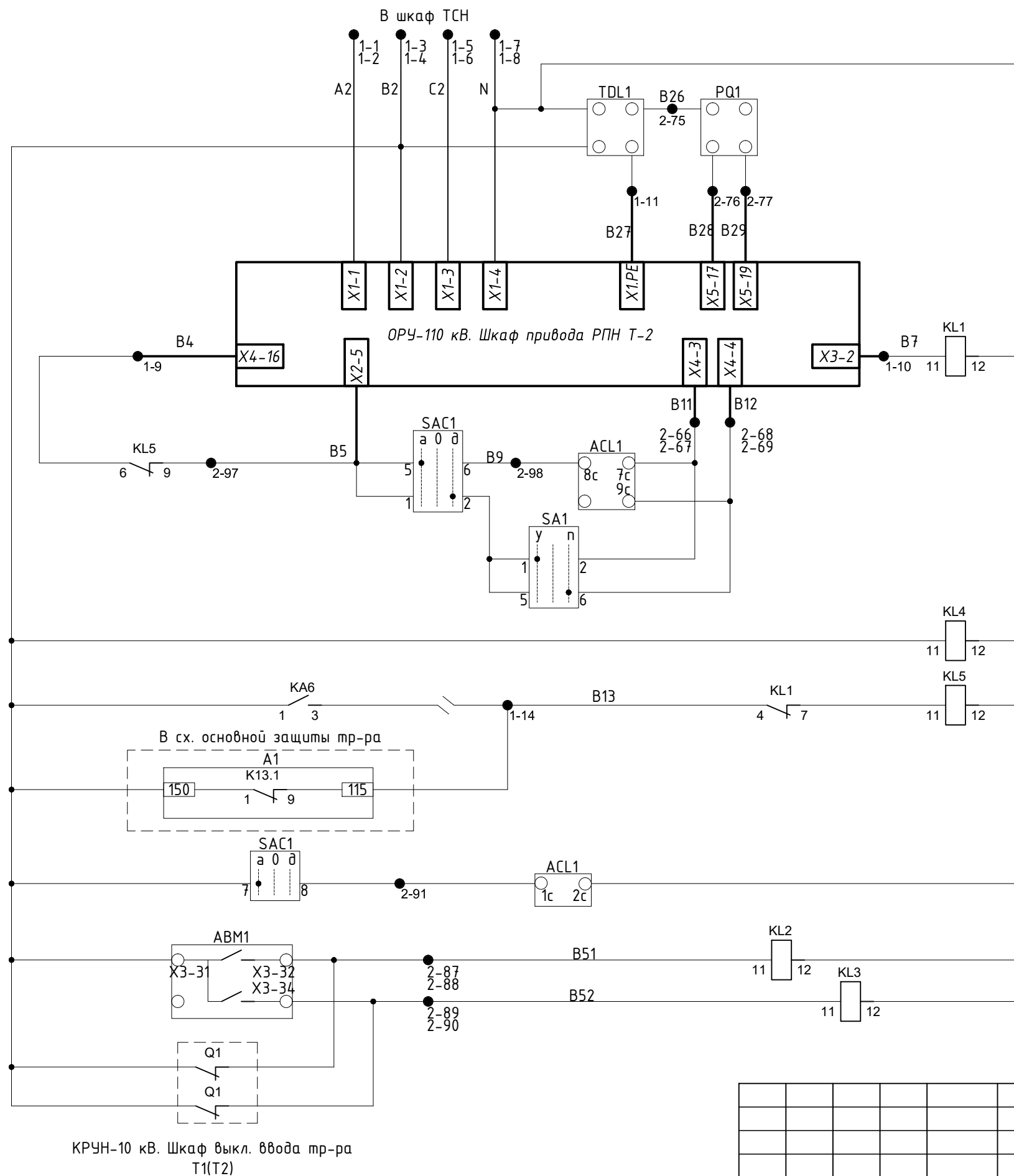
Входные цепи



Примечание:
-Схемы выполнены на основании существующих схем, предоставленных в качестве исходных данных;
-Утолщёнными линиями показано вновь устанавливаемое оборудование.

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

						2023-01/3-РВ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		4.3



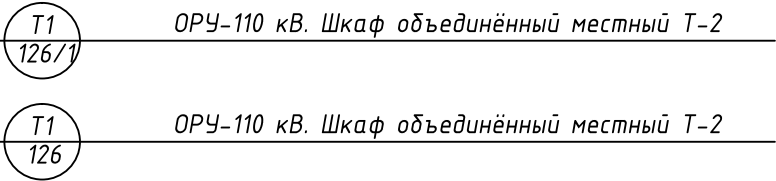
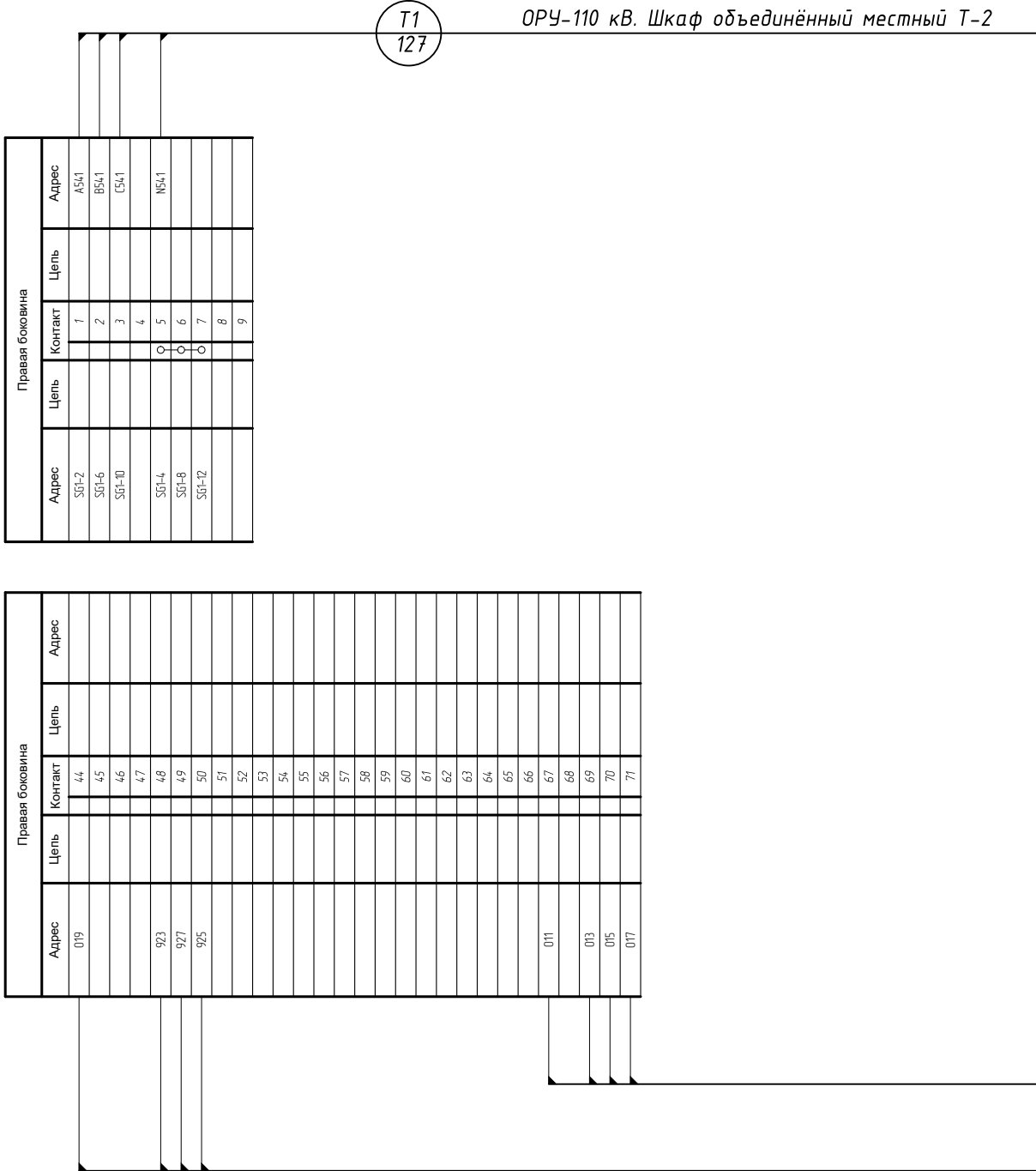
Примечание:

- Схемы выполнены на основании существующих схем, предоставленных в качестве исходных данных;
- Утолщёнными линиями показано вновь устанавливаемое оборудование.

						2023-01/3-РВ				
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулзачи				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разработал		Молчанов			02.24	Релейная защита и автоматика		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Рычков			02.24			Р	5	
						ОПУ. Панель 8'. Автоматика РПН трансформатора Т-2. Принципиальные электрические схемы		000 "БАЙКАЛЭЛЕКТРО"		
Н. контроль		Боронов			02.24					

Согласовано

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



						2023-01/3-РВ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Молчанов		Мол	02.24		Р	6	
Проверил		Рычков		Рыч	02.24				
						ОПУ. Панель 05. Шкаф защиты и автоматики выключателя 110 кВ трансформатора Т-2. Схема подключения	000		
Н. контроль		Боронов		Бор	02.24		"БАЙКАЛЭЛЕКТРО"		

Согласовано

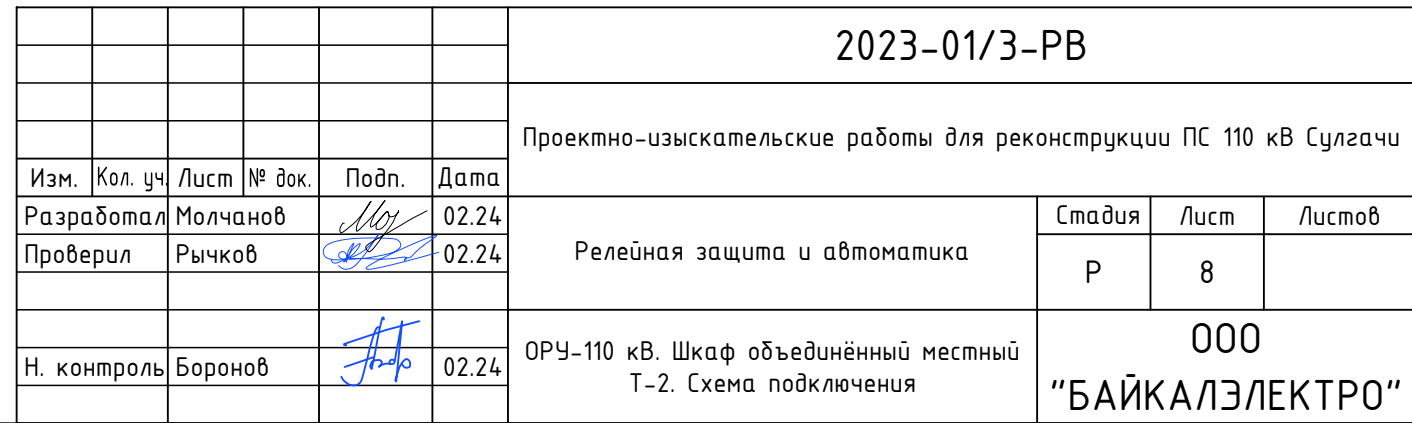
ОРУ-110 кВ. Шкаф привода РПН Т-2

Т1
128

1				
Адрес	Цепь	Контакт	Цепь	Адрес
B4		9		
B7		10		
B27		11		
2				
Адрес	Цепь	Контакт	Цепь	Адрес
B11		66		
B12		67		
		68		
		69		
		70		
		71		
		72		
		73		
		74		
		75		
B28		76		
B29		77		
		78		
		79		
		80		
		81		
		82		
		83		
		84		
		85		
		86		
		87		
		88		
		89		
		90		
		91		
		92		
		93		
		94		
		95		
		96		
B5		97		
		98		
		99		
		100		

Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
2023-01/3-РВ					
Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Молчанов				02.24
Проверил	Рычков				02.24
Релейная защита и автоматика					
Стадия					
Лист					
Листов					
Р					
7					
000					
"БАЙКАЛЭЛЕКТРО"					
ОПУ. Панель 8'. Автоматика РПН трансформатора Т-2. Схема подключения					
Н. контроль					
Боронов					
02.24					

X15				
Адрес	Цель	Компарт	Цель	Адрес
		1		
		2		
		3		
		4		
		5		
		6		
		7		
		8		
011		9		
013		10		
011		11		
015		12		
		13		
		14		
011		15		
015		16		
		17		
		18		
		19		
		20		
		21		
		22		
		23		
		24		
		25		
		26		
019		27		
927		28		
		29		
		30		
		31		
		32		
		33		
		34		
019		35		
927		36		
		37		
		38		
		39		
		40		
		41		
		42		
925		43		
019		44		
		45		
		46		
		47		
		48		
		49		
		50		
019		301		
923		302		



Согласовано

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Молчанов				02.24
Проверил	Рычков				02.24
Н. контроль	Боронов				02.24

ОПУ. Панель 8'. Автоматика РПН трансформатора Т-2.

Т1
110

Х2				
Адрес	Цепь	Контакт	Цепь	Адрес
В5		5		
Х3				
Адрес	Цепь	Контакт	Цепь	Адрес
В7		2		
Х7				
Адрес	Цепь	Контакт	Цепь	Адрес
		1		
		2		
В11		3		
В12		4		
		5		
		6		
		7		
		8		
		9		
		10		
		11		
		12		
		13		
		14		
		15		
В4		16		
Х5				
Адрес	Цепь	Контакт	Цепь	Адрес
В28		17		
В29		18		

2023-01/3-РВ

Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи

Релейная защита и автоматика

ОРУ-110 кВ. Шкаф привода РПН Т-2. Схема подключения

Стадия	Лист	Листов
Р	9	

000
"БАЙКАЛЭЛЕКТРО"

Согласовано

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Марка кабеля	Заводская марка кабеля				Число используемых жил		Направление		Длина кабеля,м		Примечание
	По проекту		Фактически								
	Тип	Число жил, Сечение мм ²	Тип	Число жил, Сечение мм ²	По проекту	Факт.	Откуда	Куда	по проекту	факти- чески	
T1-127	КВВГЭнг(A)-LS	5x2,5			4		ОПУ. Панель 05. Шкаф защиты и автоматики выключателя 110 кВ трансформатора Т-2.	ОРУ-110 кВ. Шкаф объединённый местный Т-2	80		
T1-126/1	КВВГЭнг(A)-LS	5x1,5			4		ОПУ. Панель 05. Шкаф защиты и автоматики выключателя 110 кВ трансформатора Т-2.	ОРУ-110 кВ. Шкаф объединённый местный Т-2	80		
T1-126	КВВГЭнг(A)-LS	10x1,5			7		ОПУ. Панель 05. Шкаф защиты и автоматики выключателя 110 кВ трансформатора Т-2.	ОРУ-110 кВ. Шкаф объединённый местный Т-2	80		
T1-128	КВВГЭнг(A)-LS	19x1,5			16		ОПУ. Панель 8'. Автоматика РПН трансформатора Т-2. Принципиальные электрические схемы.	ОРУ-110 кВ. Шкаф привода РПН Т-2	80		

2023-01/3-РВ

Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи

Изм.

Кол. уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

Разработал

Молчанов

Проверил

Рычков

Н. контроль

Боронов

02.24

02.24

02.24

Релейная защита и автоматика

Кабельный журнал

Стадия

Лист

Листов

Р

11

000

"БАЙКАЛЭЛЕКТРО"

Согласовано

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Кабельная продукция							
1.1	Контрольный кабель с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из ПВХ экранированный композиций пониженной пожароопасности с низким дымо- и газовыделением на напряжение 0,66 кВ, сечением:	ТУ 16.К71-310-2001						
	5x2,5 мм ²	КВВГЭнг(А)-LS		ОАО "Электрокабель" Кольчугинский завод	м	80		
1.2	5x1,5 мм ²	КВВГЭнг(А)-LS		ОАО "Электрокабель" Кольчугинский завод	м	80		
1.3	10x1,5 мм ²	КВВГЭнг(А)-LS		ОАО "Электрокабель" Кольчугинский завод	м	80		
1.4	19x1,5 мм ²	КВВГЭнг(А)-LS		ОАО "Электрокабель" Кольчугинский завод	м	80		

2023-01/3-РВ.С

Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи

Изм.

Кол. уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

Разработал

Молчанов

Проверил

Рычков

Н. контроль

Боронов

Релейная защита и автоматика

Стадия

Лист

Листов

Спецификация оборудования, изделий и материалов

000

"БАЙКАЛЭЛЕКТРО"

Приложение А – Карта уставок ПС 110 кВ Сулгачи

Таблица А.1 – Параметры срабатывания основной защиты силового трансформатора (ДЗТ)

Ток начала торможение, о.е.	1
Минимальный ток срабатывания ДЗТ, о.е.	0,52
Ток торможения блокировки ДЗТ, о.е.	2,0
Коэффициент торможения, о.е.	0,55
Блокировка по II гармонике, о.е.	0,1
Ток срабатывания ДТО, о.е.	6,5
Действие защиты	отключение

Таблица А.2 – Резервные и технологические защиты силового трансформатора

	$I_{сз}, A$	$U_{сз}, kV$	$t_{сз}, c$	Действие
МТЗ	225	67	2,8	отключение
УРОВ	10	-	0,28/0,02	отключение
Перегрузка	95	-	9	сигнал
Автоматика охлаждения (1/2 ступень)	35/65	-	-	-

Таблица А.3 – Параметры срабатывания защит СВ-35 кВ

	$I_{сз}, A$	$t_{сз}, c$	Действие
МТЗ	400	2,0	отключение
УРОВ	24	0,28/0,02	отключение

Таблица А.4 – Параметры срабатывания защит ВВ-35 кВ

	$I_{сз}, A$	$t_{сз}, c$	Действие
МТЗ	550	2,2	отключение
УРОВ	24	0,28/0,02	отключение

Таблица А.5 – Параметры срабатывания защит СВ-10 кВ

	$I_{сз}, A$	$t_{сз}, c$	Действие
МТЗ	1370	0,6	отключение
УРОВ	84	0,28/0,02	отключение
ЗДЗ	1370	0	отключение

Таблица А.6 – Параметры срабатывания защит ВВ-10 кВ

	$I_{сз}, A$	$t_{сз}, c$	Действие
МТЗ	1400	0,8	отключение
УРОВ	84	0,28/0,02	отключение
ЛЗШ	1400	0,2	отключение
ЗДЗ	1400	0	отключение

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Монтаж оборудования, изделий и материалов			
Работы по прокладке кабелей			
	Кабель контрольный с медными жилами, с изоляцией из поливинилхлорида пониженной пожарной опасности КВВГЭнг(А)- LS.		
1	сечение 5х1,5 мм²	м	80
2	сечение 5х2,5 мм²	м	80
3	сечение 10х1,5 мм²	м	80
4	сечение 19х1,5 мм²	м	80

Взам. Инв. №	Подпись и дата								
Инв. № подл.							2023-01/3-РВ.ВДР		
	Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Ведомость объемов демонтажных работ Стадия Лист Листов Р 1 ООО «БАЙКАЛЭЛЕКТРО»		
	Разраб.	Молчанов		02.24					
	Проверил	Рычков		02.24					
Н.контр.	Боронов		02.24						

Объем пусконаладочных работ

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во
Отдел 11. Измерения в электроустановках				
1	Терп-01-11-026-02	Снятие, обработка и анализ векторных диаграмм систем тока	диаграмма	6
2	Терп-01-11-028-01	Измерение сопротивления изоляции мегаомметром магистральных линий систем тока цепей измерения и защит	измерение	2
Отдел 12. Испытание повышенным напряжением				
1	Терп-01-12-027-07	Испытание повышенным напряжением систем тока	испытание	6
2	Терп-01-12-029-01	Испытание повышенным напряжением цепей вторичной коммутации	испытание	4
Отдел 13. Электрически взаимосвязанные устройства и технологические комплексы				
1	Терп-01-13-001-02	Электрически взаимосвязанные устройства в электроустановках. Присоединение с количеством взаимосвязанных устройств, шт., до: 5	присоединение	1

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	2023-01/3-РВ.ПНР			
Разраб.	Молчанов				02.24	Объем пуско-наладочных работ	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Рычков				02.24		Р		1
Н.контр.	Боронов				02.24		ООО «БАЙКАЛЭЛЕКТРО»		