



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«БАЙКАЛЭЛЕКТРО»

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

**Проектная документация
Реконструкция ПС 110 кВ Сулгачи**

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании,
о сетях инженерно-технического обеспечения,
содержание технологических решений**

Подраздел 5.1 Система электроснабжения

2023-01/3-ИОС.ЭП

Инов.№	подл.	Подписи дата	Взамен инв.№

*г. Иркутск
2023*



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«БАЙКАЛЭЛЕКТРО»

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

**Проектная документация.
Реконструкция ПС 110 кВ Сулгачи**

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании,
о сетях инженерно-технического обеспечения,
содержание технологических решений**

Подраздел 5.1 Система электроснабжения

2023-01/3-ИОС.ЭП

Главный инженер

Д.В. Голуб



Изм.	№ док.	Подпись	Дата
1	247	<i>Мож</i>	08.23
3	250	<i>Мож</i>	09.23
4	264	<i>Мож</i>	02.24

г. Иркутск
2023

Взамен инв.№

Подписи дата

Инв.№
подл.

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Страница
2023-01/3-ИОС.ЭП.С	Содержание тома	2
2023-01/3-ИОС.ЭП.ТЧ	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, содержание технологических решений. Подраздел 5.1. Система электроснабжения. Текстовая часть	3
2023-01/3-ИОС.ЭП.ГЧ	Графическая часть	
Лист 1	Принципиальная схема ПС 110 кВ Сулгачи	14
Лист 2	План ПС 110 кВ Сулгачи	15
Лист 3	Заземление и молниезащита ПС 110 кВ Сулгачи	16
Лист 4	Существующая схема собственных нужд ПС 110 кВ Сулгачи	17
2023-01/3-ИОС.ЭП.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	18
2023-01/3-ИОС.ЭП.ВМР	Ведомость объёмов монтажных работ	19

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1	-	Зам.	247		08.23
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Молчанов		07.23	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, содержание технологических решений. Подраздел 5.1. Система электроснабжения.	
Проверил	Рычков		07.23		
Н. контр.	Боронов		07.23		

2023-01/3-ИОС.ЭП.С

Стадия	Лист	Листов
П	1	1

ООО
«БАЙКАЛЭЛЕКТРО»

Содержание

Подраздел 5.1. Первичные электрические соединения.....	4
5.1.1 Основания для разработки проекта.....	4
5.1.2 Метрологические и климатические характеристики	4
5.1.3 Основания для разработки проекта.....	4
5.1.4 Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования	5
5.1.5 Обоснование принятой схемы электроснабжения, выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются)	5
5.1.6 Сведения о количестве энергопринимающих устройств, об их установленной, расчетной и максимальной мощности.....	5
5.1.7 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии	8
5.1.8 Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах	8
5.1.9 Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности	9
5.1.10 Проектные решения по релейной защите и автоматике, включая противоаварийную и режимную автоматику... ..	9
5.1.11 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии, и по учету расхода электрической энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование	9
5.1.12 Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов, а также технических решений включения приборов учета электрической энергии в интеллектуальную систему учета электрической энергии (мощности)	9
5.1.13 Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов	9
5.1.14 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства - для объектов производственного назначения .	10
5.1.15 Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите	10
5.1.16 Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства.....	11
5.1.17 Описание системы рабочего и аварийного освещения	11
5.1.18 Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии, в том числе наличие устройств автоматического включения резерва (с указанием одностороннего или двустороннего его действия)	11
5.1.19 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии	11
5.1.20 Перечень энергопринимающих устройств аварийной и (или) технологической брони и его обоснование	11
5.1.21 Сведения о типе и количестве установок, потребляющих электрическую энергию, параметрах и режимах их работы.....	12
5.5.22 Перечень нормативных документов	13

Согласовано		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1	-	Зам.	247		08.23
Изм.	Колуч.	Лист	Медок	Подп.	Дата

2023-01/3-ИОС.ЭП.С

Разработал	Молчанов		07.23	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, содержание технологических решений. Подраздел 5.1. Система электроснабжения.	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Рычков		07.23		П	1	1
Н. контр.	Боронов		07.23		ООО «БАЙКАЛЭЛЕКТРО»		

5.1.1 Основания для разработки проекта

5.1.2 Метрологические и климатические характеристики

Продолжительная холодная зима и, как следствие, низкие среднегодовые температуры воздуха обуславливают глубокое промерзание горных пород и существование многолетне-мерзлых пород.

№ п/п	Показатели	Значения
1	Тип климата	резко-континентальный
2	Среднегодовая температура, °С	-9,3
3	Разность температур, °С	102,8
4	Максимальная температура, °С	38,4
5	Минимальная температура, °С	64,4
6	Количество осадков, мм	238
7	Снежный покров, мес	6,6
8	Средняя скорость ветра, м/с	1,8
9	Влажность воздуха, %	68

Климат Якутска													
Показатель	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	Год
Абсолютный максимум, °C	−5,8	−2,2	8,3	21,1	31,1	35,1	38,4	35,4	27,0	20,5	3,1	−3,9	38,4
Средний максимум, °C	−35,1	−28,6	−12,3	1,7	13,2	22,4	25,5	21,5	11,5	−3,6	−23,1	−34,3	−3,4
Средняя температура, °C	−38,6	−33,8	−20,1	−4,8	7,5	16,4	19,5	15,2	6,1	−7,8	−27	−37,6	−8,8
Средний минимум, °C	−41,5	−38,2	−27,4	−11,8	1,0	9,3	12,7	8,9	1,2	−12,2	−31	−40,4	−14,1
Абсолютный минимум, °C	−63	−64,4	−54,9	−41	−18,1	−5,4	−1,5	−7,8	−14,2	−40,9	−54,5	−59,8	−64,4
Норма осадков, мм	9	8	7	8	20	35	38	37	31	18	16	10	237

5.1.3 Основания для разработки проекта

В рамках технического задания предусматривается замена трехобмоточного силового трансформатора 2Т, типа ТМТН мощностью 6,3 МВА, с напряжением высокой стороны 110 кВ,

средней – 35 кВ, низкой – 10 кВ на трансформатор с номинальной мощностью 16 МВА, изменение схем ОРУ 110, 35, 10 кВ не предусматривается.

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

Подстанция является действующим объектом, подключенным к сетям.

Электроснабжение реконструируемой ПС 110 кВ Сулгачи осуществляется от действующей ВЛ 110 кВ Л-111 (Чурача-Сулгачи).

5.1.5 Обоснование принятой схемы электроснабжения, выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются)

В соответствии с паспортом ПС 110 кВ Сулгачи построена и введена в эксплуатацию в 2007 году. На ПС 110 кВ Сулгачи организованы распределительные устройства 110, 35, 10 по следующим схемам:

- ОРУ 110 кВ – 110-5 АН «Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов»;
- ОРУ 35 кВ – 35-9 «Одна рабочая секционированная выключателем система шин».
- ЗРУ 10-1 – «Одиночная секционированная выключателем система шин».

Мощность силовых трансформаторов на ПС 110 кВ Сулгачи после реконструкции:

- 1Т 110 кВ 110/35/10 кВ – 16 МВА;
- 2Т 110 кВ 110/35/10 кВ – 16 МВА.

Однолинейная схема главных цепей ПС 110 кВ Сулгачи приведена на л.1 2023-01/3-ИОС.ЭП.ГЧ.

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

Проектом предусматривается замена трехобмоточного силового трансформатора 2Т, типа ТМТН мощностью 6,3 МВА, с напряжением высокой стороны 110 кВ, средней – 35 кВ, низкой – 10 кВ на трансформатор с номинальной мощностью 16 МВА, изменение схем ОРУ 110, 35, 10 кВ не предусматривается.

Характеристики проектируемого силового трансформатора представлены в табл. 5.1.6.1.

Таблица 5.1.6.1. Характеристики проектируемого силового трансформатора.

№ п/п	Наименование параметра	Величина параметра
1.	Номинальная мощность, кВА	
	Обмотка ВН	16000
	Обмотка СН	16000
	Обмотка НН	16000
2.	Номинальное напряжение, кВ	
	Обмотка ВН	115
	Обмотка СН	38,5
	Обмотка НН	11
3.	Номинальный ток, А	
	Сторона ВН	80,3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	2023-01/3-ИОС.ЭП.ТЧ						Лист 3
3	-	зам.	250		09.23				
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

	Сторона СН	240
	Сторона НН	840
4.	Число фаз	3
5.	Частота, Гц	50
6.	Схема и группа соединения обмоток	Y _н /Y _н /D-0-11
7.	Регулирование напряжения Сторона регулирования РПН Диапазон регулирования РПН, % Тип РПН Сторона регулирования ПБВ Диапазон регулирования ПБВ, % Тип ПБВ	ВН ±9*1,78 RS 9.3 III 200-41.5/K-10191WR СН ±2*2,50 PBV01-3-200-41.5-06050ME
8.	Материал обмоток	Медь
9.	Климатическое исполнение и категория размещения	ХЛ1
10.	Высота установки над уровнем моря, м	не более 1000
11.	Сейсмичность по шкале MSK	не более 6
12.	Температура окружающей среды, °С:	У1 (от -45°С до +40°С)
13.	Нормированные превышения температур частей трансформатора над температурой охлаждающей среды, °С: - обмоток - масла в верхних слоях - ННТ	65 60 78
14.	Уровень испытательных напряжений внутренней изоляции	Согласно ГОСТ 1516.3
15.	Напряжение короткого замыкания на основном ответвлении, % ВН-НН ВН-СН СН-НН	17,5 * 10,5 * 6,5 *
16.	Потери холостого хода, кВт	21 *
17.	Потери короткого замыкания на основном ответвлении (ВН-НН), кВт	100 *
18.	Ток холостого хода, %	0,80 *
19.	Трансформаторы тока: Обмотка ВН Нейтраль обмотки ВН Обмотка СН	300/5(100-150-200-300) 10Р - 2 шт. на фазу 300/5(100-150-200-300) 10Р - 2 шт. 300/5(100-150-200-300) 10Р - 2 шт. на фазу
20.	Передвижение трансформатора	Катки с ребордой
21.	Ширина продольной колеи, мм	1524
22.	Ширина поперечной колеи, мм	2000
23.	Система охлаждения	Комбинированная М / Д
24.	Вид системы охлаждения	Навесная
25.	Отправка	С маслом
26.	Напряжение питания системы охлаждения и привода РПН, трехфазное, В	~220
27.	Напряжение питания цепей управления (оперативного тока), В	220V DC
28.	Напряжение питания цепей сигнализации (оперативного тока), В	220V DC
29.	Масса, кг, не более: Масла	Ориентировочные значения: 16000

Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

2023-01/3-ИОС.ЭП.ТЧ

Лист

4

1	-	Зам	247		08.23	2023-01/3-ИОС.ЭП.ТЧ	Лист
Изм.	Копия	Лист	№ док.	Подп.	Дата		6

5.1.14 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства - для объектов производственного назначения

Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства не предусматриваются, в соответствии с техническим заданием на проведение проектно-изыскательских работ для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи.

5.1.15 Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите

Защита персонала от поражения электрическим током, оборудования от воздействия токов короткого замыкания, разрядов молнии, статического электричества, а также ограничение и устранение вредного воздействия электромагнитных наводок на контрольно-измерительные приборы и системы управления обеспечивается заземлением и присоединением оборудования к заземляющему устройству.

Существующее заземляющее устройство ПС 110 кВ Сулгачи выполнено вертикальными электродами из круглой стали, соединённых между собой горизонтальными заземлителями, сечение 5х40 мм, проложенными на глубине от 0,1 до 1,1 м.

В целях обеспечения требований по безопасной эксплуатации объекта, проектом предусмотрена реконструкция заземляющего устройства. Объем реконструкции ЗУ предусмотрен на основании исходных данных о состоянии ЗУ приведённым в отчете об «Обследовании ПС 110/35/10 кВ Сулгачи», на электромагнитную совместимость», выполненным ООО «Интер-Энерго» в 2014 году. Схема ЗУ ПС 110 кВ Сулгачи, в том числе с указаниями с предусмотренными мероприятиями по реконструкции, приведена на л. 3 2023-01/3-ИОС.ЭП.ГЧ.

Соединения заземлителей выполнены сваркой, внахлёт с размером не менее ширины полосы горизонтального заземлителя или не менее диаметра вертикального заземлителя.

Внутренний контур заземления помещения ЗРУ-10 кВ предусмотрен на высоте 0,4 м из оцинкованной полосы размером 40х4 мм.

К магистралям заземления кратчайшим путем присоединены: металлические корпуса, рамы электрооборудования, металлические корпуса распределительных устройств и электроощитов, шкаф постоянного тока.

Металлические оболочки кабелей цепей управления, измерения и сигнализации должны заземляться на ОРУ и в здании дежурного персонала. При этом присоединение металлических оболочек кабелей к ЗУ должно выполняться в месте их ввода в здание ОПУ, а также в местах концевой разделки.

Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала и нормальной работы систем РЗА выполнено защитное и рабочее заземление устройств этих систем.

Рабочее заземление систем РЗА выполнено присоединением рабочих (схемных) точек заземления устройств кратчайшим путем к зажимам защитного заземления панелей (шкафов) и корпусов устройств РЗА.

Для снижения уровней напряжений и токов промышленной частоты при коротких замыканиях на землю применяется система выравнивания потенциала вне зданий и система уравнивания потенциалов внутри здания. Система уравнивания потенциалов в помещении с МП аппаратурой выполнена стальной полосой сечением 40х5 мм² по периметру. Защитное заземление предусмотрено путем присоединения всех металлоконструкций (шкафы), предназначенных для размещения МП аппаратуры АСУ, АСКУЭ, РЗА и связи к элементам сетки уравнивания потенциалов. При этом должен обеспечиваться надежный электрический контакт корпуса (клеммы РЕ) МП аппаратуры с металлоконструкциями (шкафам), в которых она установлена.

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

9

5.5.22 Перечень нормативных документов

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) 7е издание;
2. СО 153-34.20.187-2003 Рекомендации по технологическому проектированию подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ;
3. Федеральный закон №261-ФЗ от 23.11.2009 Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации;
4. ГОСТ Р 56302-2014 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Диспетчерские наименования объектов электроэнергетики и оборудования объектов электроэнергетики;
5. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция;
6. ГОСТ 32144-2013 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;
7. СО 34.04.181-2003 Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей;
8. СТО 56947007-29.130.15.114-2012 Руководящие указания по проектированию заземляющих устройств подстанций напряжением 6-750 кВ;
9. ГОСТ Р 52725-2021. Ограничители перенапряжений нелинейные для электроустановок переменного тока напряжением от 3 до 750 кВ. Общие технические условия;
10. ГОСТ 10434-82 «Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
						2023-01/3-ИОС.ЭП.ТЧ		Лист
								11
Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

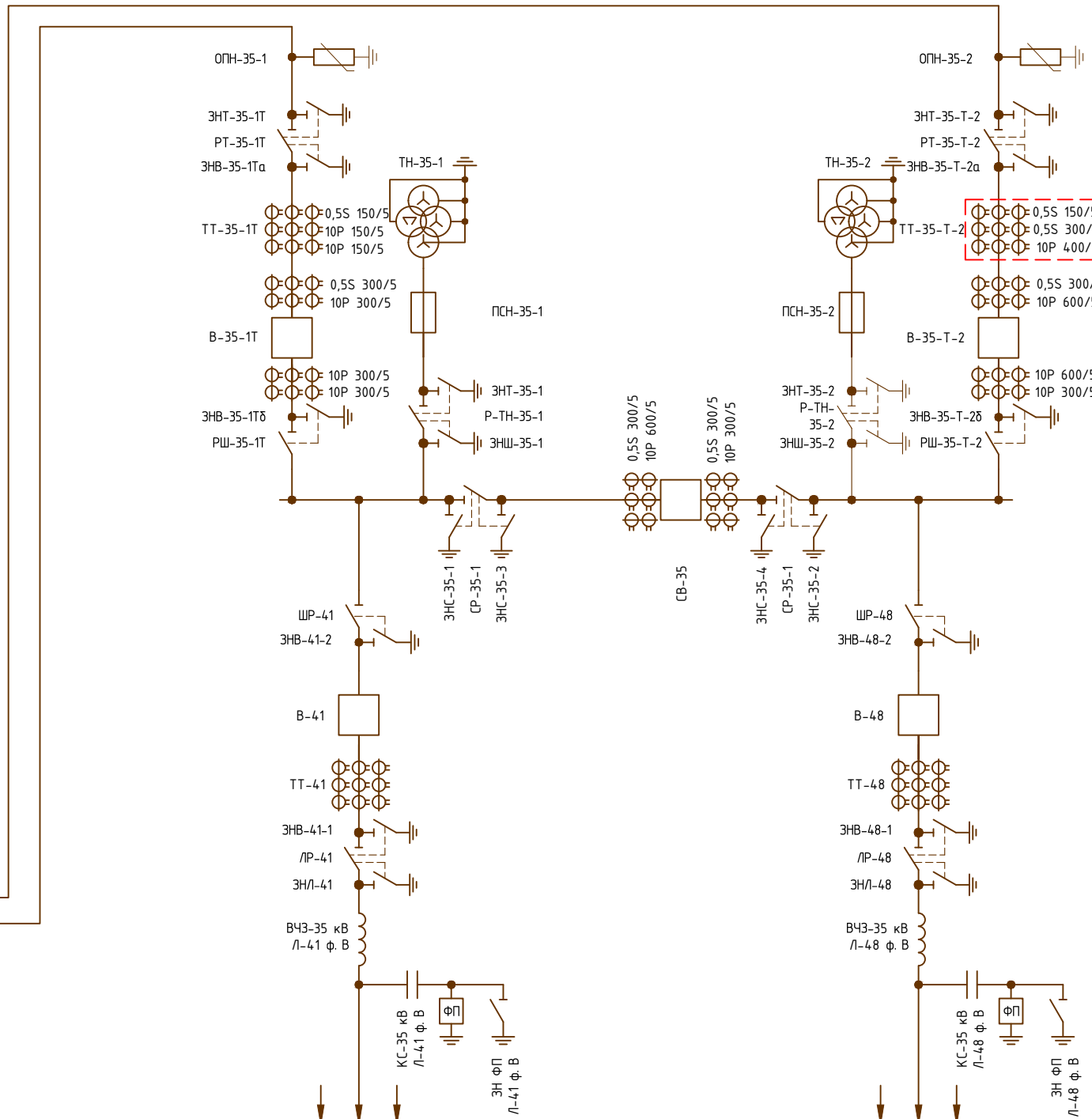
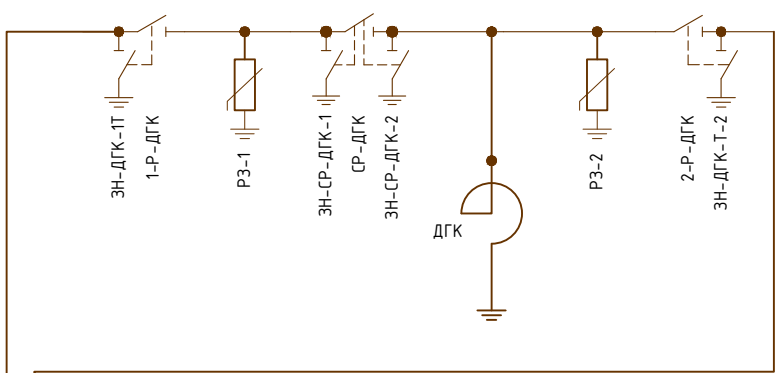
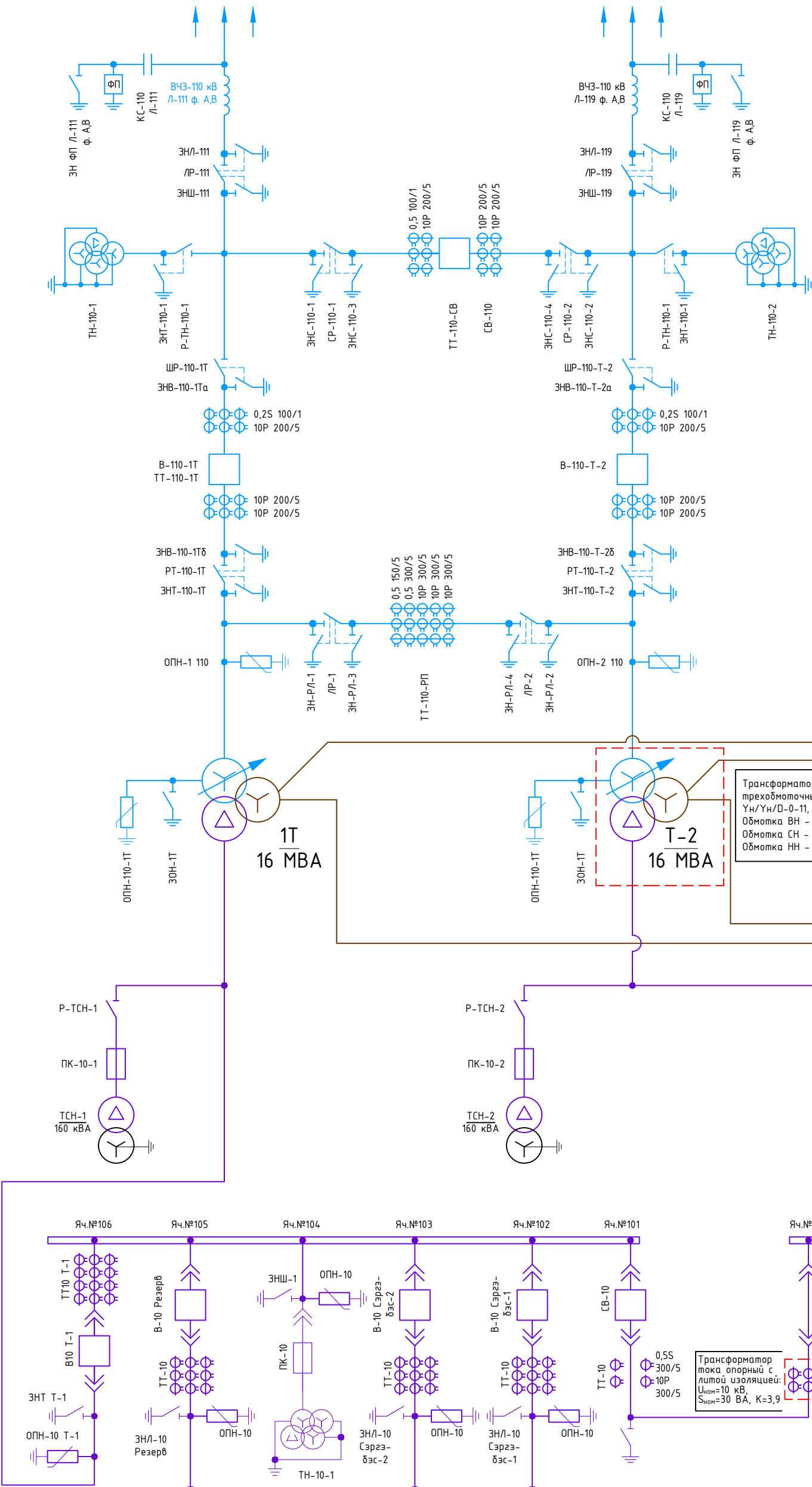
Таблица регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего Листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводитель- ного докум. и дата	Подп.	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					
1	2	2	-	-	21	247	№216/8635 от 23.08.23	<i>Мож</i>	28.08.23
2	-	7	2	-	21	264	№216/9407 от 12.09.23 (вх. № 555-23/вх. от 12.09.23)	<i>Мож</i>	20.03.24

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

Наименование ВЛ 220 кВ	ВЛ 110 кВ Л-111 (Чурапча-Сулгачи)
Ток нагрузки, А	74,88
Марка провода	АС-120; АС-185

Наименование ВЛ 220 кВ	ВЛ 110 кВ Л-119 (Сулгачи-Эльдукан)
Ток нагрузки, А	30,06
Марка провода	АС-120; АС-240



Наименование ВЛ 220 кВ	ВЛ 35 кВ Л-41 (Сулгачи-Амга)
Ток нагрузки, А	106,99
Марка провода	АС-50; АС-70; АС-95

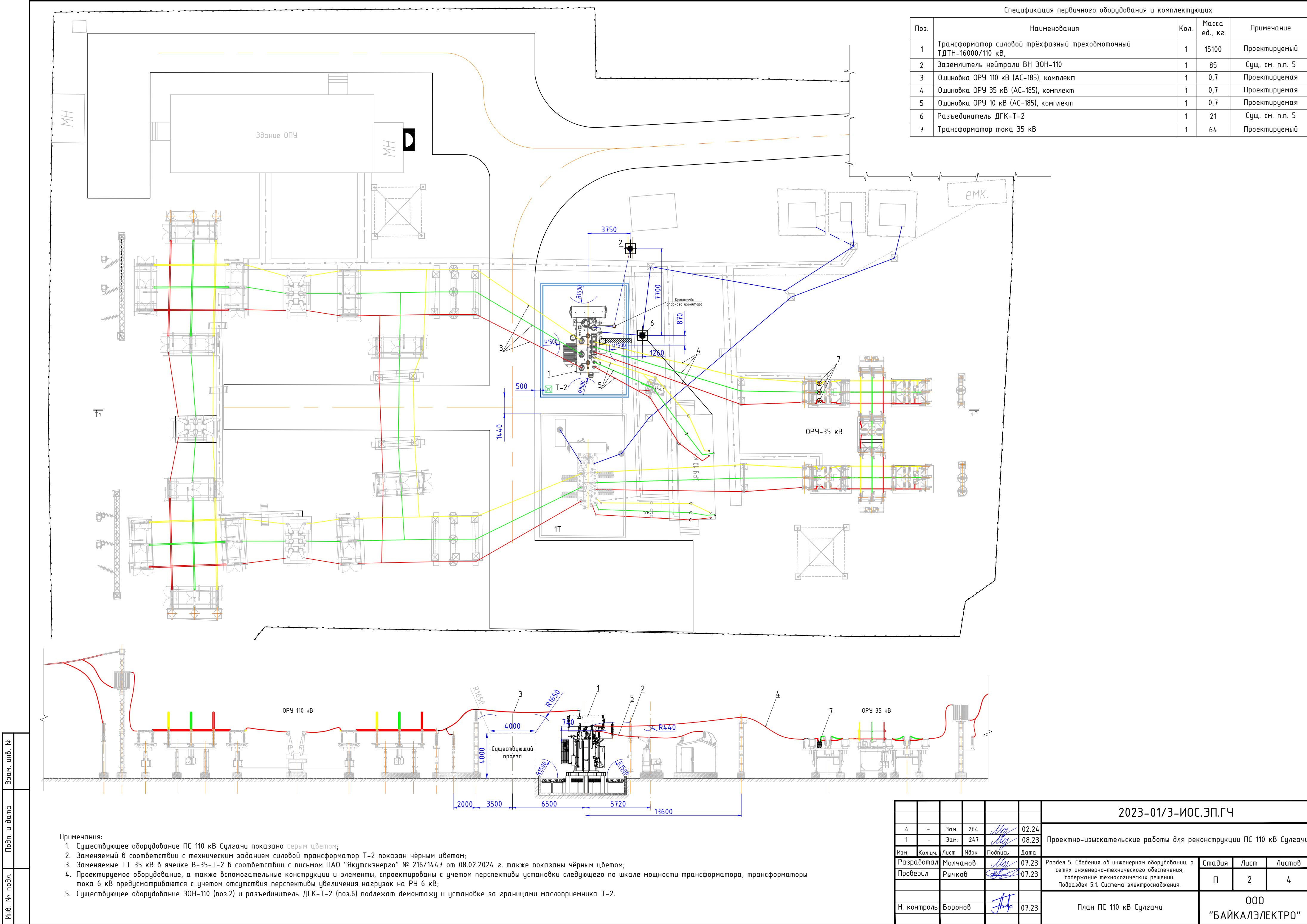
Наименование ВЛ 220 кВ	ВЛ 35 кВ Л-48 (Сулгачи-Мындагай)
Ток нагрузки, А	9,55
Марка провода	АС-50; АС-70;

- Примечание:
- Заменяемый, в соответствии с техническим заданием, силовой трансформатор Т-2 показан в границах пунктирной линии красного цвета;
 - Замена измерительных трансформаторов тока 10 кВ на вводной ячейке Т-2 10 кВ и ячейке секционного выключателя 10 кВ предусмотрена в соответствии с расчетами выполненными в подразделе 2023-01/3-ИОС.РВ;
 - Замена выносных трансформаторов тока 35 кВ на блоке В-35-Т-2 предусмотрена согласно письму ПАО "Якутскэнерго" № 216/1447 от 08.02.2024 г.;
 - Заменяемые трансформаторы тока 35 кВ и 10 кВ показаны аналогично заменяемому силовому трансформатору Т-2 в границах пунктирной линии красного цвета;
 - Нагрузка линий электропередачи 35 – 110 кВ указана в соответствии с разделом 2023-01/3-РС "Балансы и режимы. ", зимний максимум 2025 г. (год окончания реконструкции).

Наименование присоединения	Ввод 1Т	Саразбас-1	ТН-10-1	Саразбас-1 (резерв)	Саразбас-1	СВ
Ток нагрузки, А	-	-	-	-	-	-

СР	Ввод Т-2	Сулгача-2	Сулгача-1	ТН-10-1	Л-Ферна (Резерв)
-	15	-	-	-	-

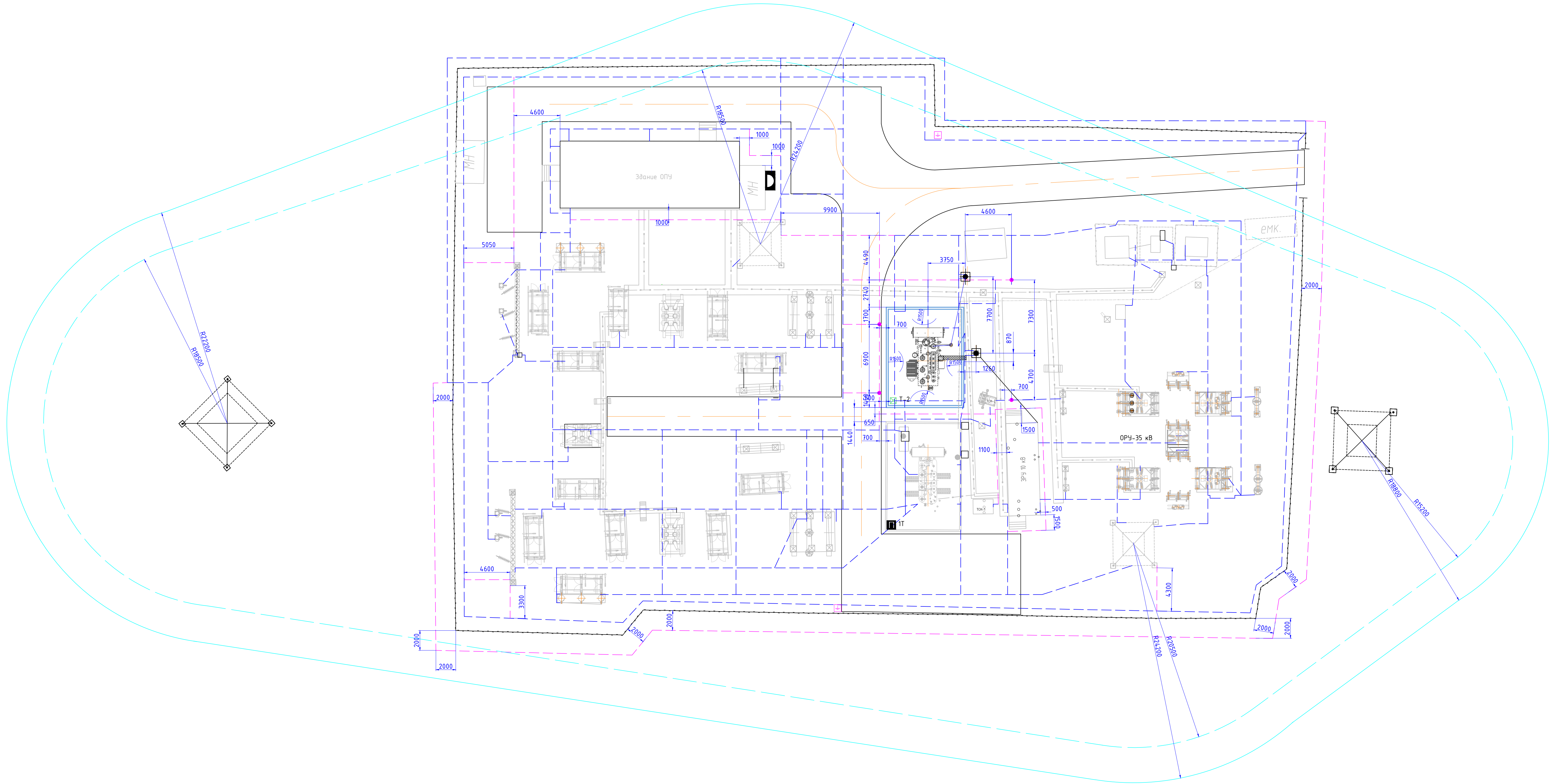
						2023-01/3-ИОС.ЭП.ГЧ			
4	-	Зам.	264		02.24	Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи			
1	-	Зам.	247		08.23				
Изм	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата				
Разработал	Молчанов			07.23	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, содержащие технологических решений. Подраздел 5.1. Система электроснабжения.	Стадия	Лист	Листов	
Проверил	Рычков			07.23		П	1	4	
						000 "БАЙКАЛЭЛЕКТРО"			
Н. контроль	Боронов			07.23					Принципиальная схема ПС 110 кВ Сулгачи



Спецификация первичного оборудования и комплектующих				
Поз.	Наименования	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Трансформатор силовой трёхфазный трехобмоточный ТДТН-16000/110 кВ,	1	15100	Проектируемый
2	Заземлитель нейтрали ВН 30Н-110	1	85	Сущ. см. п.п. 5
3	Ошиновка ОРУ 110 кВ (АС-185), комплект	1	0,7	Проектируемая
4	Ошиновка ОРУ 35 кВ (АС-185), комплект	1	0,7	Проектируемая
5	Ошиновка ОРУ 10 кВ (АС-185), комплект	1	0,7	Проектируемая
6	Разъединитель ДГК-Т-2	1	21	Сущ. см. п.п. 5
7	Трансформатор тока 35 кВ	1	64	Проектируемый

- Примечания:
1. Существующее оборудование ПС 110 кВ Сулгачи показано серым цветом;
 2. Заменяемый в соответствии с техническим заданием силовой трансформатор Т-2 показан чёрным цветом;
 3. Заменяемые ТТ 35 кВ в ячейке В-35-Т-2 в соответствии с письмом ПАО "Якутскэнерго" № 216/1447 от 08.02.2024 г. также показаны чёрным цветом;
 4. Проектируемое оборудование, а также вспомогательные конструкции и элементы, спроектированы с учетом перспективы установки следующего по шкале мощности трансформатора, трансформаторы тока 6 кВ предусматриваются с учетом отсутствия перспективы увеличения нагрузок на РУ 6 кВ;
 5. Существующее оборудование 30Н-110 (поз.2) и разъединитель ДГК-Т-2 (поз.6) подлежат демонтажу и установке за пределами маслоприемника Т-2.

						2023-01/3-ИОС.ЭП.ГЧ			
4	-	Зам.	264	Мой	02.24	Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи			
1	-	Зам.	247	Мой	08.23				
Изм	Кол.уч.	Лист	Ндк	Подпись	Дата	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, содержащие технологических решений. Подраздел 5.1. Система электроснабжения.	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Молчанов	Мой	07.23				П	2	4
Проверил	Рычков	Мой	07.23						
Н. контроль						Боронов		07.23	
						План ПС 110 кВ Сулгачи		000	
								"БАЙКАЛЭЛЕКТРО"	



Примечания:
1. Существующее оборудование ПС 110 кВ Сулгачи показано серым цветом;
2. Мощность проектируемого силового трансформатора – 16000 кВА;
3. Согласно ПУЭ, 7 изд. п.п. 1.7.90 сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 0,5 Ом;
4. Существующее заземляющее устройство подстанции выполнено из горизонтальных и вертикальных заземлителей: горизонтальный заземлитель ОРУ 110 кВ – сталь 40х4 мм, вертикальный заземлитель – сталь Ø20мм длиной 5 м;
5. Проектом предусматривается реконструкция существующего ЗУ, согласно рекомендациям отчета об обследовании на электромагнитную совместимость (шифр 207/14/-05-1);
6. Весь металл для выполнения заземляющего устройства принят горячего цинкования по ГОСТ 9.307-89;
7. Соединения заземляющих проводников между собой должны обеспечивать надежный контакт и выполняются сваркой брызгалестку. Все места сварки покрыть эмалью КО – 174;
8. Молниезащита оборудования на высоте 10 м обеспечивается существующими молниеотводами, установленными на проекторных мачтах, общая высота конструкции – 37 м, количество установленных проекторных мачт – 2 шт;
9. На подстанции предусмотрены мероприятия по защите вторичных цепей от электромагнитных помех в соответствии с "Руководящими указаниями по проектированию заземляющих устройств станций и подстанций напряжением 3-750 кВ переменного тока" (14.14.0мм-п.1), "Методическими указаниями по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех" (РД34.20.116-93), "Инструкцией по проектированию и монтажу систем управления и защиты электростанций и подстанций электрических сетей", (ААБ.656.122.023И). Металлических оболочки кабелей цепей управления, измерения и сигнализации должны заземляться в ОРУ и ОПУ. При этом присоединение металлических оболочек кабелей к ЗУ предусматривается с места их ввода в здание ОПУ, а также в местах концевой разделки (СТО 5694.7007-29.240.044-2010). При использовании экранированных кабелей с двусторонним заземлением экранов защита обеспечивается не только от наводок, но и от импульсных разностей потенциалов;
10. После конструктивного выполнения заземляющего устройства, необходимо выполнить замеры и испытания для определения параметров ЗУ.

Условный обозначения

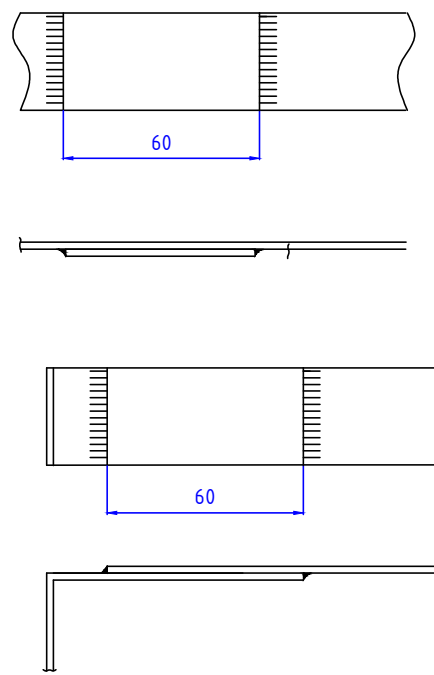
- Существующий контур заземления
- Проектируемый контур заземления
- Проектируемый вертикальный заземлитель
- Силовые и контрольные кабели в металлическом лотке
- Существующий маслобак
- Переносные заземляющие устройства ЗПС-25 и ЗППМ-25
- Контур молниезащиты на высоте h= 6,5 м
- Контур молниезащиты на высоте h= 10 м
- Металлический лоток по конструкциям трансформаторов

Проектируемый маслобункер

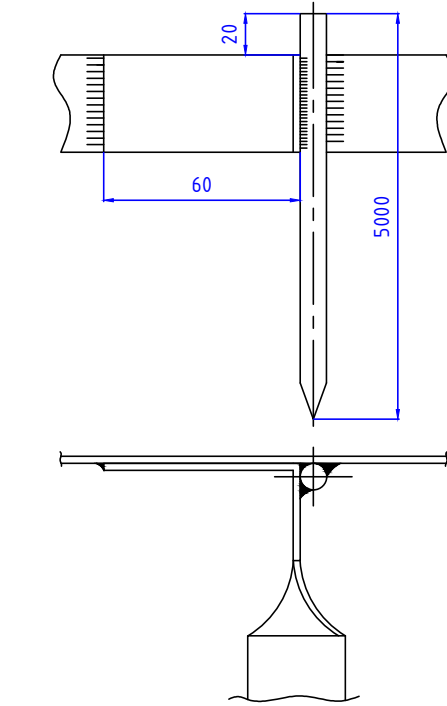
Пожарный щит

Ящик с песком

Соединения и ответвления заземляющих проводников из полосовой стали 5х40



Присоединение полос 5х40 к вертикальному заземлителю Ø20 мм



2023-01/3-ИОС.ЭП.ГЧ									
Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи									
Изм	Кол-во	Лист	№ док	Подпись	Дата	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, содержащие технологические решения. Подраздел 5.1 Система электроснабжения.			
Разработал	Молчанов	07.23							
Проверил	Рычков	07.23							
Н. контроль	Боронов	07.23				Заземление и молниезащита ПС 110 кВ Сулгачи			
						ООО "БАЙКАЛЭЛЕКТРО"			
						Формат А1			

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

Шкаф 13
SF ТИ ТН-10кВ ЗРУ 1,6А
SF4 Обогрев приводов В-110 кВ 25А
SF11 Питание ШУОТ 40А
SF1 Обогрев В-35кВ 40А
SF5 Привод разъед. 110 кВ(Т1) 10А
SF6 Привод разъед. 110 кВ(Т2) 10А
SF7 Розетка дежурка 10А
SF8 Резерв 40А
SF9 Будка дизель 40А
SF10 Питание РПН Т1 10А
SF11 Питание ШУОТ 40А
SF12 Сварочные посты ОРУ 110, 35кВ 63А
SF13 Резерв 10А
SF14 Привод В-110кВ 10А
SF15 Обогрев КРУН-10 1СШ 25А
SF18 Резерв 10А
SF19 Резерв 16А
SF20 Привод В-35кВ 40А
SF21 Привод В-35кВ 40А
SF22 Питание телемеханики 20А
SF23 Обогрев разъед. 110кВ 10А

Шкаф 13'
SF24 Резерв 10А
SF25 Резерв 16А
SF26 Резерв 16А
SF90 Обогрев привода В-110кВ 63А

Шкаф 14

Шкаф 14'
250А

Шкаф 15
SF26 Питание преобразователей КРУН 10кВ 1,6А
SF'' АВ АСКУЭ 4А
SF5 Перевод обогрева на Т-2 от ТСН-2 25А
SF25 Обогрев В-110кВ 63А
SF30 Уличное освещение 40А

Шкаф 15'
SF30' Резерв 25А
SF31 Резерв 25А (ШОМ. Питание обдува Т-2)
SF32 ТИ ТН-10кВ 2СШ 6А
SF34 Питание приводов Р-110кВ(Т1) 10А
SF35 Питание приводов Р-110кВ(Т1) 10А
SF37 Обогрев ЗРУ 2СШ 25А
SF38 Питание осв. КРУН10 10А
SF39 Питание РПН Т2 10А
SF40 Резерв 63А
SF41 Резерв 10А
SF42 Питание обдува 1Т 10А
SF43 Питание ШУОТ 40А
SF44 Резерв 10А
SF45 Обогрев В-110кВ 16А
SF47 Питание шкафов связи 40А
SF48 Преобразователи 20А
SF49 Питание привода В-35 (демонтирован)
SF50 Питание привода В-35 40А
SF51 Питание вазода пружин привода В-110кВ 10А
SF52 Питание преобразователей 16А
SF53 Резерв 10А

Шкаф 16
SF3 Обогрев ОПУ 40А
SF3 Обогрев ОПУ(дежурка) 40А
SF11 Освещение ОПУ(дежурка) 16А
SF12 Резерв

Шкаф 16'
SF7 Розетки ОПУ 16А
SF8 Розетки ОПУ(дежурка) 16А
SF9 Освещение ОПУ 16А
SF10 Обогрев В-35кВ 40А
SF15 Резерв 6А
SF22 Резерв 16А
SF23 Освещение шк. ЭКРА 10А

						2023-01/3-ИОС.ЭП.ГЧ			
4	-	Зам.	264	Мол	02.24	Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулгач			
Изм	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, содержание технологических решений. Подраздел 5.1. Система электроснабжения.	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Молчанов	Мол	07.23	Рычков	07.23		П	4	4
Н. контроль	Боронов	Бор	07.23			Существующая схема собственных нужд ПС 110 кВ Сулгачи		ООО "БАЙКАЛЭЛЕКТРО"	

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

№ пп	Наименование монтажной единицы	Маркировка кабеля	Заводская марка кабеля	Кол-во и сечение жил	К-во занятых жил	Направление кабеля		Длина м	Способ прокладки							Примечания
						Откуда	Куда		Траншея	Труба	Метал. рукав	Подв. лоток	Лоток металл	Канал (помещ.)	По мет. констр.	
1	Питание РПН	01-2Т	ВВГнгLS	5х2,5		Шкаф 15'(SF39 Питание РПН Т2)	Привод РПН	75					60	15		
2	Питание обдува 2Т	02-2Т	ВВГнгLS	5х2,5		Шкаф 15' (SF41 Резерв)	Электродвигатель вентилятора М1 (ХТ1)	75					60	15		

Примечание:
Кабельный журнал не является основанием для нарезки кабеля. Нарезка выполняется по фактически промеренным длинам.

						2023-01/З-ИОС.ЭП.КЖ			
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи			
Изм	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, содержание технологических решений. Подраздел 5.1. Система электроснабжения.			
Разработал	Молчанов				07.23				
Проверил	Рычков				07.23				
						Кабельный журнал			
Н. контроль	Боронов				07.23				
						000 "БАЙКАЛЭЛЕКТРО"			

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание																																																																																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																			
			Оборудование комплектной поставки																																																																																										
		1	Силовой трансформатор	ТДТН-16000/110-УХЛ1			шт.	1	15100	В соответствии с ЗИ1																																																																																			
		2	Трансформатор тока 10 кВ, в том числе монтажный комплект	ТОЛ-СЭЩ-10 10Р/10Р-30/30-1000/5 УХЛ2			шт.	3	26	В соответствии с ЗИ2																																																																																			
		3	Трансформатор тока 10 кВ, в том числе монтажный комплект	ТОЛ-СЭЩ-10 10Р/10Р-30/30-1500/5 УХЛ2			шт.	3	26	В соответствии с ЗИ3																																																																																			
		4	Трансформатор тока 35 кВ	ТОЛ-35 0,5S/0,5S/10Р-30/30/30-150-300-400/5 УХЛ1			шт.	3	64	В соответствии с ЗИ4																																																																																			
		5	Шинная опора полимерная с держателем провода	ШОП-110-А1-4 УХЛ1			шт.	1	24																																																																																				
		6	Дизельный генератор	АД-350			шт.	1	2930																																																																																				
			Оборудование некомплектной поставки																																																																																										
			Ошиновка шинного моста 110 кВ (АС-185), в т. ч.:																																																																																										
		7	Зажимы аппаратные прессуемые типа	А4А-185-8-Т			шт.	6	0,4																																																																																				
		8	Неизолированный алюминиевый провод	АС-185/24			м	54	0,7	Для 3-х фаз																																																																																			
		9	Зажимы ответвительные прессуемые	ОА-185-1			шт.	3	0,7																																																																																				
		10	Аппаратные прессуемые зажимы	А2А-185Т-2-Т			шт.	3	0,4																																																																																				
			Ошиновка шинного моста 35 кВ (АС-185), в т. ч.:																																																																																										
		11	Зажимы аппаратные прессуемые типа	А4А-185-8-Т			шт.	3	0,4																																																																																				
		12	Неизолированный алюминиевый провод	АС-185/24			м	69	0,7	Для 3-х фаз																																																																																			
		13	Зажимы ответвительные прессуемые с контактной лапкой	ОА-185Т-2			шт.	6	0,7																																																																																				
		14	Аппаратные прессуемые зажимы	А2А-185Т-2-Т			шт.	3	0,4																																																																																				
			Ошиновка шинного моста 10 кВ (АС-185), в т. ч.:																																																																																										
		15	Зажимы аппаратные прессуемые типа	А4А-185-8-Т			шт.	3	0,4																																																																																				
		16	Неизолированный алюминиевый провод	АС-185/24			м	50	0,7	Для 3-х фаз																																																																																			
Взам. инв. №		17	Зажимы ответвительные прессуемые с контактной лапкой	ОА-185Т-2			шт.	3	0,4																																																																																				
		18	Аппаратные прессуемые зажимы	А2А-185Т-2-Т			шт.	3	0,4																																																																																				
		19	Шина медная ШМТ 400х80х10				шт.	3	4																																																																																				
Подп. и дата		<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="4">2023-01/3-ИОС.ЭП.СО</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="4" rowspan="2">Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи</td></tr><tr><td>4</td><td>-</td><td>Зам.</td><td>264</td><td></td><td>02.24</td></tr><tr><td>Изм</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>Ндок</td><td>Подпись</td><td>Дата</td><td rowspan="4">Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, содержание технологических решений. Подраздел 5.1. Система электроснабжения.</td><td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td>Разработал</td><td></td><td>Молчанов</td><td></td><td></td><td>07.23</td><td rowspan="3">П</td><td rowspan="3">1</td><td rowspan="3">1</td></tr><tr><td>Проверил</td><td></td><td>Рычков</td><td></td><td></td><td>07.23</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="2">Спецификация оборудования, изделий и материалов</td><td colspan="3" rowspan="2">000 "БАЙКАЛЭЛЕКТРО"</td></tr><tr><td>Н. контр.</td><td></td><td>Боронов</td><td></td><td></td><td>07.23</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="4"></td></tr></table>															2023-01/3-ИОС.ЭП.СО										Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи				4	-	Зам.	264		02.24	Изм	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, содержание технологических решений. Подраздел 5.1. Система электроснабжения.	Стадия	Лист	Листов	Разработал		Молчанов			07.23	П	1	1	Проверил		Рычков			07.23													Спецификация оборудования, изделий и материалов	000 "БАЙКАЛЭЛЕКТРО"			Н. контр.		Боронов			07.23										
															2023-01/3-ИОС.ЭП.СО																																																																														
															Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи																																																																														
4	-										Зам.	264		02.24																																																																															
Изм	Кол.уч.										Лист	Ндок	Подпись	Дата	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, содержание технологических решений. Подраздел 5.1. Система электроснабжения.	Стадия	Лист	Листов																																																																											
Разработал											Молчанов			07.23		П	1	1																																																																											
Проверил											Рычков			07.23																																																																															
															Спецификация оборудования, изделий и материалов	000 "БАЙКАЛЭЛЕКТРО"																																																																													
Н. контр.											Боронов			07.23																																																																															
Инв. № подл.																																																																																													

			Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание																			
				<u>Заземляющее устройство</u>																										
			20	Сталь полосовая	40x4 ГОСТ 2590-2006			м	330	1,26	горячего цинкования по ГОСТ 9.307-89																			
			21	Вертикальные электроды из стали круглой L=5 м	Ø20 мм ГОСТ 2590-2006			шт.	4	12,23	горячего цинкования по ГОСТ 9.307-89																			
				<u>Кабельная продукция</u>																										
			22	Кабель	ВВГнг-LS 5x2,5			м	150	0,25																				
				<u>Изделия и материалы кабельных конструкций:</u>																										
			23	Лоток, В=400 мм, L=3000 мм	DKC 35105HDZ			шт.	1	4,70																				
			24	Кршка с заземлением на лоток осн. 400 L=3000	DKC 35526HDZ			шт.	1	2,73																				
			25	Вертикальный подвес одиночный 41x21, L2000, горячеоцинкованный	DKC BSP2120HDZ			шт.	2	4,40																				
			26	Консоль одиночная, 41x41, осн.600 мм, горячеоцинкованная	DKC BBP4160HDZ			шт.	2	2,07																				
			27	Пластина соединительная	DKC GTO H100			шт.	4	0,038																				
			28	Болт М10 с шестигранной головкой	DKC CM081040			шт.	12	-																				
			29	Наконечник кабельный медный луженый ТМЛ 4-6-3	ГОСТ 7386-80			шт.	4	0,0032																				
			30	Провод изолированный с медной жилой ПуГВ 1x10	ГОСТ 6323-79			м	2	0,3																				
			31	Дюбель-гвоздь	ДГ 10x80			шт.	6	0,005																				
			32	Винт М10x60	DKC CM041060			шт.	12	-																				
			33	Гайка М10 с насечкой	DKC CM101000			шт.	12	-																				
			34	Угол СРО 90 горизонтальный 90° 400x100	DKC 36045KHDZ			шт.	1	3,45																				
			35	Крышка СРО 90 на угол горизонтальный 90° осн.400, горячеоцинкованная	DKC 36705KHDZ			шт.	1	2,26																				
			36	Угол CS 90 вертикальный внутр. 90° 400/100	DKC 36705KHDZ			шт.	1	1,93																				
			37	Крышка CS 90 на угол вертикальный внутр. 90° осн.400, горячеоцинкованная	DKC 38206HDZ			шт.	1	0,76																				
			38	Угол CD 90 вертикальный внеш. 90° 400/100	DKC 36825KHDZ			шт.	1	1,93																				
			39	Крышка CS 90 на угол вертикальный внешний 90° основание 100	DKC 38242KHDZ			шт.	1	0,37																				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №																												
			<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>-</td><td>Нов.</td><td>264</td><td></td><td>02.24</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>												4	-	Нов.	264		02.24	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	2023-01/3-ИОС.ЭП.СО			Лист
4	-	Нов.	264		02.24																									
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата																									
									2																					

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица изме-ре- ния	Кол.	Масса единицы, кг	Примечание	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Демонтажные работы									
		1	Силовой трансформатор	ТМТН-6300/110-УХЛ			шт.	1	30120		
		2	Гибкая ошиновка	АС-185/29			м	215,5	0,85		
		3	Трансформатор тока 10 кВ, в том числе монтажный комплект				шт.	6	21		
		4	Трансформатор тока 35 кВ, в том числе монтажный комплект				шт.	3	105		
		5	Заземлитель нейтрали трансформатора 30Н-110				шт.	1	94		
		6	Разъединитель ДГК-Т-2				шт.	1	260		
		7	Фундамент 30Н-110				шт.	1	260		
		8	Фундамент разъединителя ДГК-Т-2				шт.	1	260		
		Монтаж оборудования и конструкций комплектной поставки									
		1	Силовой трансформатор	ТДТН-16000/110-У1			шт.	1	49000		
		2	Трансформатор тока 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 10Р/10Р-30/30-1000/5 УХЛ2			шт.	3	40		
		3	Трансформатор тока 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 10Р/10Р-30/30-1500/5 УХЛ2			шт.	3	40		
		4	Трансформатор тока 35 кВ	ТОЛ-35 0,5S/0,5S/10Р-30/30/30-150-300-400/5 УХЛ1			шт.	3	105		
		Монтаж оборудования и конструкций некомплектной поставки									
		1	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов (фундамент 30Н)				шт.	1	260	Существующий	
		2	Гибкая ошиновка	АС-185/29			компл.	1	42,3	Существующая	
		3	Заземлитель нейтрали трансформатора 30Н-110				шт.	1	94	Ранее демонтированный	
		4	Разъединитель ДГК-Т-2				шт.	1	260	Ранее демонтированный	
		5	Рытье траншеи механизированным способом на глубину 0,3 м с обратной засыпкой (III гр. грунтов)				п.м/м³	270/24,3			
		6	Рытье траншеи механизированным способом на глубину 1,0 м с обратной засыпкой (III гр. грунтов)				п.м/м³	60/18			
		7	Прокладка стали полосовой в готовой траншее	5x40 ГОСТ 2590-2006			м	330	1,57	Горячего цинкования по ГОСТ 9.307-89	
		8	Обратная засыпка траншеи				м	330			
Взам. инв. №		9	Забивка верт. электродов из стали круглой L=5 м	Ø20 мм ГОСТ 2590-2006			шт.	4	12,23	Горячего цинкования по ГОСТ 9.307-89	
		10	Лоток, В=400 мм, L=3000 мм	DKC 35105HDZ			шт.	1	4,70		
		11	Крышка с заземлением на лоток осн. 400 L=3000	DKC 35526HDZ			шт.	1	2,73		
		12	Вертикальный подвес одиночный 41x21, L2000, горячеоцинкованный	DKC BSP2120HDZ			шт.	2	4,40		
Инв. № подл.	Подп. и дата					2023-01/3-ИОС.ЭП.ВМР					
						Проектно-изыскательские работы для реконструкции ПС 110 кВ Сулгачи					
						Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, содержание технологических решений. Подраздел 5.1. Система электроснабжения.					
						Ведомость объёмов монтажных работ					
		4	-	Зам.	264	Мол	02.24				
		Изм	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата				
		Разработал Молчанов				Мол	07.23				
		Проверил Рычков				Ры	07.23				
		Н. контр.				Боронов	Бор	07.23			

[illegible]