ООО «АЛЬФАПРОМ»

Заказчик: АО «ДРСК»
Объект: ПС 110/35/10 кВ СМР
Адрес объекта: Хабаровский край, г. Хабаровск

«Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения
Подраздел 1. Система электроснабжения
Книга 1. Силовое электрооборудование 6 кВ

АП.241201-ИОС1.1

2025

ООО «АЛЬФАПРОМ»

Заказчик: АО «ДРСК»
Объект: ПС 110/35/10 кВ СМР
Адрес объекта: Хабаровский край, г. Хабаровск

«Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения
Подраздел 1. Система электроснабжения
Книга 1. Силовое электрооборудование 6 кВ

АП.241201-ИОС1.1

Генеральный директор Ткаченко Р.Е.

Главный инженер проекта Збрицкий Е.А.

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	01-25		17.02.25
2	02-25		07.03.25

2025

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
АП.241201–ИОС1.1.С	Содержание тома	Изм.2(зам.)
АП.241201–СП	Состав проектной документации	Изм.2(зам.)
АП.241201– ИОС1.1.ПЗ	Пояснительная записка	Изм.2(зам.)
АП.241201– ИОС1.1.ГЧ	Графическая часть	Изм.2(зам.)

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата
2	–	Зам.	02–25		07.03.25
1	–	Зам.	01–25		17.02.25

АП.241201–ИОС1.1.С

Разраб.	Баланцев Б.Е.		01.2025
Провер.	Ткаченко Р.Е.		01.2025
ГИП	Збрицкий Е.А.		01.2025
Н. контр.	Збрицкий Е.А.		01.2025
Утвердил	Ткаченко Р.Е.		01.2025

Содержание тома

Стадия	Лист	Листов
П		1

ООО «АЛЬФАПРОМ»

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

№ тома	Шифр тома	Наименование тома	Примечание
1	АП.241201-ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка	
2	АП.241201-ПЗУ	Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка	Изм.1 (зам.)
3	АП.241201-АС	Раздел 3. Архитектурно-строительные решения	Изм.2 (зам.)
4	АП.241201-КР	Раздел 4. Конструктивные и объемно – планировочные решения	Изм.1 (зам.)
5		Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения	
5.1.1	АП.241201-ИОС1.1	Подраздел 1. Система электроснабжения Книга 1. Силовое электрооборудование 6 кВ	Изм.2 (зам.)
5.1.2	АП.241201-ИОС1.2	Подраздел 1. Система электроснабжения Книга 2. Релейная защита и автоматика	Изм.2 (зам.)
5.1.3	АП.241201-ИОС1.3	Подраздел 1. Система электроснабжения Книга 3. Телемеханика	
5.1.4	АП.241201-ИОС1.4	Подраздел 1. Система электроснабжения Книга 4. АИИСКУЭ	Изм.2 (зам.)
5.1.5	АП.241201-ИОС1.5	Подраздел 1. Система электроснабжения Книга 5. Собственные нужды	
5.2		Подраздел 2. Система водоснабжения	Не разрабатывается
5.3		Подраздел 3. Система водоотведения	Не разрабатывается
5.4	АП.241201-ИОС4	Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирования воздуха, тепловые сети	Изм.2 (нов.)
6	АП.241201-ТР	Раздел 6. Технологические решения	Не разрабатывается
7	АП.241201-ПОС	Раздел 7. Проект организации строительства	Изм.2 (зам.)
8	АП.241201-ООС	Раздел 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
9	АП.241201-ПБ	Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
10	АП.241201-БЭ	Раздел 10. Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства	Не разрабатывается
12	АП.241201-СМ	Раздел 12. Смета на строительство объектов капитального строительства	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата
2	-	Зам.	02-25		07.03.25
1	-	Зам.	01-25		17.02.25

АП.241201-СП

Разраб.	Баланцев Б.Е.		01.2025
Провер.	Ткаченко Р.Е.		01.2025
ГИП	Збрицкий Е.А.		01.2025
Н. контр.	Збрицкий Е.А.		01.2025
Утвердил	Ткаченко Р.Е.		01.2025

Состав проекта

Стадия	Лист	Листов
П		1

ООО «АЛЬФАПРОМ»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие данные и основание для проектирования 2
2. Характеристика источников электроснабжения 2
3. Обоснование принятой схемы электроснабжения 3
3. 1.Исходные данные 8
3. 2. Выбор и проверка оборудования 6 кВ 10
4. Сведения о количестве энергопринимающих устройств, их установленной расчетной и максимальной мощности 16
5. Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии 16
6. Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах 16
7. Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения 17
8. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности 17
9. Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов 17
10. Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства – для объектов производственного назначения 17
11. Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите 17
12. Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства 18
13. Описание системы рабочего и аварийного освещения 18
14. Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии 18
15. Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии 18

ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 19

Подпись и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата
2	-	Зам.	02-25		07.03.25

АП.241201-ИОС1.1 ПЗ

Разраб.	Коротких В.А.		01.2025
Провер.	Баланцев Б.Е.		01.2025
ГИП	Збрицкий Е.А.		01.2025
Н. контр.	Збрицкий Е.А.		01.2025
Утвердил	Ткаченко Р.Е.		01.2025

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения
Подраздел 1. Система электроснабжения
Книга 1. Силовое электрооборудование 6 кВ
Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
П	1	19

ООО «АЛЬФАПРОМ»

Формат А4

1. Общие данные и основание для проектирования

В рамках подраздела «Система электроснабжения» Книга 1 «Силовое оборудование 6 кВ» выполняется реконструкция ПС 110 кВ СМР с установкой нового распределительно устройства 6 кВ в блочно-модульном здании (далее БМЗ) высокой заводской готовности с целью расширения действующего распределительно устройства 6 кВ на 15,2 МВт в рамках:

- Технических условий на технологическое присоединение к электрическим сетям АО «ДРСК» от 27.05.2022 № ТПр2029/22 (далее – ТУ для ТП от 27.05.2022);
- Технических условий на технологическое присоединение к электрическим сетям АО «ДРСК» от 31.05.2023 № ТПр1778/23 (далее – ТУ для ТП от 31.05.2023).

Проектная документация по титулу: «Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР» выполнена на основании договора подряда на выполнение проектно-изыскательских работ № 692/ХЭС от 29.11.2024г. заключенного между АО «ДРСК» и ООО «АЛЬФАПРОМ», Технического задания на разработку проектной и рабочей документации по объекту «Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР», Технических требований на выполнение рабочего проекта «Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР».

2. Характеристика источников электроснабжения

ПС 110/35/6 кВ СМР - существующая.

Номинальное напряжение - 110/35/6 кВ.

Конструктивное исполнение – ОРУ-110 кВ; КРУМ-35 кВ; КРУМ-6 кВ.

Количество ЛЭП, подключаемых к ПС:

- С-18 Хабаровская ТЭЦ-3 – РЦ №2 (ВЛ 110кВ);
- С-17 Хабаровская ТЭЦ-3 – РЦ №1 (ВЛ 110кВ);
- С-21 СМР – КАФ №1 (ВЛ 110кВ);
- С-22 СМР – КАФ №2 (ВЛ 110кВ);
- Т-15 КАФ – Балтика (ВЛ 35кВ);
- КЛ 6 кВ КРУМ-6 кВ 1 с.ш. – 19 шт.;
- КЛ 6 кВ КРУМ-6 кВ 2 с.ш. – 19 шт.

Количество и мощность силовых трансформаторов:

- 1Т 40 МВА (110/35/6 кВ);
- 2Т 40 МВА (110/35/6 кВ).

3. Обоснование принятой схемы электроснабжения

Однолинейная схема ПС 110/35/6 кВ СМР до и после реконструкции приведена в Графической части (АП.241201-ИОС1.1.ГЧ) на листах 2.1 и 2.2 соответственно.

План расположения оборудования приведен в Графической части (АП.241201-ИОС1.1.ГЧ) на листе 3.

В рамках настоящего проекта для расширения РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР предусматривается установка нового распределительного устройства (далее КРУМ2-6 кВ) в блочно-модульном здании БМЗ высокой заводской готовности. Соединение производится кабельными линиями расчетного сечения, их прокладка предусматривается в наземных кабельных лотках в разделе АП.241201-АС.

Компоновка оборудования в БМЗ приведена в Графической части (АП.241201-ИОС1.1.ГЧ) на листе 4.

Подключение проектируемого КРУМ2-6 кВ осуществляется от ячеек №100 и №212а существующего КРУМ-6 кВ, для чего производится их реконструкция (ретрофит) в объеме замены силового оборудования, на оборудование большей пропускной способности. Подлежат замене:

- трансформаторы тока – на аналогичные по конструктиву ТОЛ-СЭЩ-10;
- силовой выключатель.

В существующих ячейках КРУМ-6 кВ типа К-63 силовой выключатель установлен на выкатном элементе. Для минимизации работ предлагается замена выкатного элемента (далее ВЭ) ячейки на новый ВЭ в сборе с вакуумным выключателем типа TER_VCB15_Shell2_RD. Адаптация вторичных цепей ячеек производится в рамках перемонтажа цепей внутри релейного отсека ячейки и не требует отключения секции шин, что исключает перерывы в электроснабжении других потребителей подстанции. Технические характеристики выключателя приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Технические характеристики выключателя TER_VCB15_Shell2_RD

Наименование параметра	Значение
Основные характеристики	
Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальная частота, Гц	50
Диаметр разъемных контактов главной цепи, мм	36
Номинальный ток, А	1600
Номинальный ток отключения, кА	31,5
Ток термической стойкости, кА	31,5
Время термической стойкости, с	3
Ток электродинамической стойкости, кА	80
Нормированное содержание апериодической составляющей, %	60

Таблица 3.1. Технические характеристики выключателя TER_VCB15_Shell2_RD

Наименование параметра	Значение
Механический ресурс, циклов «ВО»	30 000
Коммутационный ресурс, циклов «ВО» – при номинальном токе – при номинальном токе отключения, «О» – при номинальном токе отключения, «ВО»	 30 000 50 25
Собственное время отключения, мс, не более	48
Полное время отключения, мс, не более	58
Собственное время включения, мс, не более	60
Разновременность замыкания главных контактов, мс, не более	4
Разновременность размыкания главных контактов, мс, не более	3
Электрическое сопротивление полюса без учета разъемных контактов, мкОм, не более	25
Цикл АПВ – коммутационный – механический	О–0,3с–ВО–15с–ВО О–0,3с–ВО–10с–ВО–10с–ВО–10с–…
Параметры вспомогательных блок-контактов	
Максимальное рабочее напряжение, В	400
Максимальная коммутируемая мощность – в цепях постоянного тока при τ = 10 мс, Вт – в цепях переменного тока при cosφ = 0,8 ВА	 60 1250
Максимальный сквозной ток, А	10
Минимальное значение коммутируемого тока при 24 В, мА	100
Испытательное напряжение (постоянное), В	2000
Сопротивление контактов, мОм, не более	80
Условия эксплуатации	
Климатическое исполнение и категория размещения	У2
Температура окружающего воздуха, °С – верхнее рабочее значение температуры – нижнее рабочее значение температуры – верхнее значение температуры хранения и транспортирования – нижнее значение температуры хранения и транспортирования	 +55 –45 +55 –50
Стойкость к механическим внешним воздействиям, группа по ГОСТ 17516.1–90	М6
Степень защиты встроенного в привод оборудования, код *IP* по ГОСТ 14254–2015	IP40
Тип атмосферы	II (промышленная)
Наибольшая высота эксплуатации над уровнем моря, м	1000
Срок службы, лет	30
Массогабаритные характеристики	
Масса, кг, не более	130
Габариты, ШхВхГ, мм, не более	663x1037x678

В качестве РУ-6 кВ в БМЗ установлено распределительное устройство на основе малогабаритных необслуживаемых ячеек типа КРУ «Etalon».

КРУ серии SP15_Etalon предназначены для построения распределительных устройств напряжением 6–10 кВ в сетях с изолированной, компенсированной или эффективно заземленной нейтралью. Секции устанавливаются в закрытом помещении распределительных устройств и состоят из шкафов КРУ с категорией непрерывности эксплуатации КРУ LSC2A по ГОСТ Р 55190-2012.

Шкафы КРУ РУВН комплектуются силовыми высоковольтными модулями ISM15_Mono_1 и ISM15_Mono_2, модулями управления СМ_15 с функцией учета, телемеханики и РЗиА, быстродействующей пневматической дуговой защитой, комплектом датчиков тока и напряжения (КДТН) VCS_Smart производства компании ООО "Таврида Электрик".

Шкафы КРУ серии Etalon выпускаются серийно по техническим условиям ТУ 3414-014-84861888-2014 (ТШАГ.674722.120 ТУ) и успешно прошли полный цикл испытаний на соответствие с ГОСТ 14693-90, а также ГОСТ Р 55190-2012. Модули управления в части коммерческого учета соответствуют ГОСТ Р 56750—2015.

Технические характеристики шкафов КРУ приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2. Технические характеристики КРУ серии SP15_Etalon

Наименование параметра, характеристики	**Значение и описание для используемого типоисполнения**	
	TER_SP15_Etalon_1	**TER_SP15_Etalon_2**
Номинальное напряжение, кВ	6; 10	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12,0	
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кроме контактов разъединителя, кВ	75	
Испытательное напряжение полного грозового импульса между контактами разъединителя, кВ	85	
Испытательное напряжение промышленной частоты, относительно земли, между фазами и между контактами выключателя, кВ	42	
Испытательное напряжение промышленной частоты между контактами разъединителя, кВ	48	
Номинальный ток сборных шин, А	1000 (1600)	1600
Номинальный ток главных цепей, А	630; 800; 1000	1600
Номинальный ток отключения выключателя, кА	20	31,5
Ток электродинамической стойкости (наибольший пик), кА	51	81
Ток термической стойкости (среднеквадратичное значение), кА	20	31,5
Время протекания тока термической стойкости, с главный контур контур заземления	3,0 1,0	
Собственное время отключения ISM, мс, не более	10	10
Собственное время включения ISM, мс, не более	30	20
Время обработки сигнала модулем управления, мс, не	11	

Таблица 3.2. Технические характеристики КРУ серии SP15_Etalon

Наименование параметра, характеристики	Значение и описание для используемого типоисполнения	
	TER_SP15_Etalon_1	TER_SP15_Etalon_2
более		
Время обработки аналогового сигнала: при кратности измеряемого сигнала 1,05, мс, не более при кратности измеряемого сигнала 1,5, мс, не более	40 5	
Время обработки сигнала МДВВ, мс	60	
Время отключения от РЗА[1], мс, не более	26; 61[2]	
Время включения от РЗА, мс, не более	46; 81	
Время отключения от МДВВ[3], мс, не более	81	
Время включения от МДВВ, мс, не более	101	
Время идентификации дугового замыкания, мс, не более	10	
Полное время отключения от дуговой защиты с учетом времени работы ДЗ, мс, не более	60	
Стандартный коммутационный цикл	О–0,3с–ВО–15с–ВО	
Ресурс по механической стойкости, не менее, операций ВО	50000	30000
Ресурс по коммутационной стойкости, операций ВО: при номинальном токе, не менее при номинальном токе отключения, не менее	50000 110	30000 25
Ресурс разъединителя по механической стойкости, не менее, циклов «Заземлено-Изолировано-Подключено»	2000	
Вид изоляции	Воздушная, твердая	
Изоляция сборных шин	Комбинированная	
Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные	
Наличие выдвижных элементов в шкафах	Быстрозаменяемый высоковольтный (коммутационный) модуль	
Условия обслуживания	Одностороннего обслуживания	
Вид оболочки	Сплошная металлическая	
Материал оболочки	Оцинкованная сталь	
Наличие перегородок между отсеками	Со сплошными металлическими перегородками[4]	
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-2015	IP4X	

[1] Учитывает собственное время отключения (включения) ISM, время обработки сигнала модулем управления и время обработки аналогового сигнала.

[2] Максимальное время соответствует минимальной кратности измеряемого сигнала, минимальное время – максимальной кратности.

[3] Учитывает собственное время отключения (включения) ISM, время обработки сигнала модулем управления и время обработки сигнала МДВВ.

[4] Перегородка между отсеком модуля высоковольтного и отсеком сборных шин выполнена из дугостойкого композитного материала. Перегородка обеспечивает стойкость к внутренней дуге в соответствии с требованиями ГОСТ 14693-90.

Таблица 3.2. Технические характеристики КРУ серии SP15_Etalon

Наименование параметра, характеристики	Значение и описание для используемого типоисполнения	
	TER_SP15_Etalon_1	TER_SP15_Etalon_2
Категория непрерывности эксплуатации КРУ (LSC) по ГОСТ Р 55190-2012	LSC2A	
Вид управления	Местное, дистанционное оперирование коммутационным аппаратом	
Срок службы до замены, не менее, лет	30	
Нижнее рабочее значение температуры окружающей среды, °С	-45	
Верхнее рабочее значение температуры окружающей среды, °С	+40	
Максимальная высота над уровнем моря, м, не более	1000	
Относительная влажность воздуха: среднедневная, % среднемесячная, %	 95 90	
Группа механического исполнения по ГОСТ 17516.1-90	М6	
Локализационная способность и воздействие внутренней дуги (ГОСТ 14693, ГОСТ Р 55190): классификация IAC внутренняя дуга	 AFL 20 кА / 0,2 с	 AFL 31,5 кА / 0,2 с
Масса брутто, кг	355	460
Масса нетто, кг	240	310
Габариты, ШхВхГ, не более, мм	333x2000x820	483x2000x820

Ячейки типа TER_SP15_Etalon оснащены блокировками, исключающими выполнение ошибочных операций, которые могут привести к повреждению ячеек, возникновению условий опасных для обслуживающего персонала и непрерывной работы распредустройства. Используются следующие блокировки:

- Механическая блокировка шторки, закрывающей отверстие для рукоятки управления разъединителем, не позволяющая оперировать разъединителем при включенном выключателе;
- Механическая и электрическая блокировка привода выключателя, не позволяющая включить выключатель при оперировании разъединителем;
- Электромагнитная блокировка, не допускающая снятие крышки кабельного присоединения без выполнения заземления кабеля;
- Программная блокировка, не позволяющая заземлить КЛ, находящуюся под напряжением;
- Программная блокировка, не позволяющая снять заземление посредством телеуправления (отключить выключатель по ДУ).
- Программная блокировка, не допускающая включение выключателя без квитирования, при срабатывании дуговой защиты.

В разделе 3.2 настоящей пояснительной записки производится расчетная проверка вновь устанавливаемого оборудования и выбор их типа, мощности и технических параметров.

3. 1. Исходные данные

Токи трехфазного короткого замыкания на шинах 6 кВ ПС110/35/6 кВ СМР:

- в максимальном режиме –17000 А;
- в минимальном режиме – 10700 А.

Токи короткого замыкания на шинах 6 кВ существующего КРУМ 6 кВ и проектируемого КРУМ2-6 кВ:

Сопротивление системы определяется по формуле:

$$X_C = \frac{U_C}{\sqrt{3} \cdot I_{КЗ}^{(3)}}$$

где U_C –напряжение приведения сети, 6 кВ;

$I^{(3)}_{КЗ}$– ток трехфазного тока КЗ, А.

В максимальном режиме:

$$X_{Cmax} = \frac{6}{\sqrt{3} \cdot 17} = 0,204 \text{ Ом.}$$

В минимальном режиме:

$$X_{Cmin} = \frac{6}{\sqrt{3} \cdot 10,7} = 0,324 \text{ Ом.}$$

Сопротивление реактора РТСТГ 6 -4000-02 У1 составляет 0,2 Ом.

Для подключения проектируемого КРУМ2-6 кВ предварительно применяется КЛ 6 кВ 9хАПвВнг(А) 1х300/25 длиной 100 м.

Активное сопротивление одной жилы проектируемой КЛ составит:

$$R_{1КЛ} = r_{уд} \cdot L = 0,06 \cdot 0,1 = 0,006 \text{ Ом.}$$

где $r_{уд}$ –удельное активное сопротивление КЛ, 0,06 Ом/км;

L – длина КЛ, 100 м.

Активное сопротивление проектируемой КЛ составит:

$$R_{КЛ} = \frac{R_{1КЛ}}{3} = \frac{0,006}{3} = 0,002 \text{ Ом.}$$

Реактивное сопротивление одной жилы проектируемой КЛ составит:

$$X_{1КЛ} = x_{уд} \cdot L = 0,167 \cdot 0,1 = 0,017 \text{ Ом.}$$

где $x_{уд}$ –удельное индуктивное сопротивление КЛ, 0,167 Ом/км;

L – длина КЛ, 100 м.

Реактивное сопротивление проектируемой КЛ составит:

$$X_{КЛ} = \frac{X_{1КЛ}}{3} = \frac{0,017}{3} = 0,006$$

Схема замещения с указанными точками короткого замыкания примет вид:

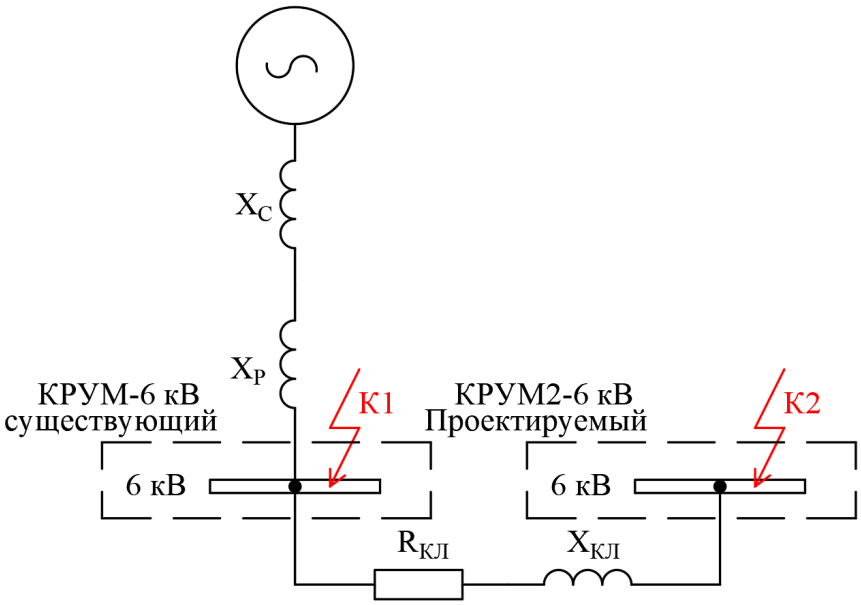


Рисунок 1 – Схема замещения

Произведем расчет тока трехфазного короткого замыкания для точки К1 в максимальном режиме. Результирующее сопротивление короткого замыкания до точки К1 составит.

$$X_{К3max} = X_{Cmax} + X_P = 0,204 + 0,2 = 0,404 \text{ Ом.}$$

Полное сопротивление:

$$Z_{К3max} = \sqrt{R_{К3}^2 + X_{К3max}^2}.$$

Т.к. активное сопротивление много меньше реактивного, то в расчетах допускается пренебречь им. Тогда полное сопротивление составит:

$$Z_{К3max} = 0,404 \text{ Ом.}$$

Ток короткого замыкания в точке К1 в максимальном режиме составит:

$$I^{(3)}_{К.З.(К1)max} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} \cdot Z_{К3max}} = \frac{6000}{\sqrt{3} \cdot 0,404} = 8574 \text{ А.} \text{ А.}$$

Расчет токов короткого замыкания для других точек и режимов аналогичен и сведен в таблицу 3.1.1:

Таблица 3.1.1 – Значение токов короткого замыкания

Точка КЗ	Uст, кВ	Максимальный режим	Минимальный режим
К1	6	$I^{(3)}$ = 8574 А	$I^{(3)}$ = 6611 А
К2	6	$I^{(3)}$ = 8449 А	$I^{(3)}$ = 6536 А $I^{(2)}$ = 5660 А

Мощность присоединяемых энергопринимающих устройств:

– Объект 1 – 15,2 МВт;

Ток проектируемых присоединений определяется по формуле:

$$I_{раб.max} = \frac{P_{нагр}}{\sqrt{3} \cdot U_{ном} \cdot cos\varphi},$$

где $P_{НАГР}$ – мощность нагрузки; кВт

$U_{ном}$ – номинальное напряжение электроприемников, кВ;

cosф – коэффициент мощности, принимаемый равным 0,88.

Для объекта 1 ток нагрузки составит:

$$I_{раб.max} = \frac{15200}{\sqrt{3} \cdot 6,3 \cdot 0,88} = 1583\ А.$$

3. 2. Выбор и проверка оборудования 6 кВ

Выключатели 6 кВ

Выбор коммутационного аппарата производится по следующим параметрам:

1. Номинальное напряжение аппарата должно быть больше или равно номинальному напряжению установки:

$$U_{ВВ.НОМ} \geq U_{НОМ.УСТ}$$

2. Номинальный ток аппарата должен быть больше или равен току максимальной нагрузки:

$$I_{ВВ.НОМ} \geq I_{РАБ.МАКС}$$

3. Ток отключения должен быть больше или равен максимальному току трехфазного короткого замыкания:

$$I_{ОТКЛ.} \geq I^{(3)}_{КЗ.МАХ}$$

4. Ток электродинамической стойкости аппарата должен быть больше или равен ударному току

$$I_{УД} \leq I_{ДИН}$$

Ударный ток определяется как

$$I_{УД} = \sqrt{2} \cdot K_{УД} \cdot I_{КЗ},$$

где $I_{КЗ.}$ – ток короткого замыкания в начальный момент времени (наибольший), кА;

$K_{УД}$ – ударный коэффициент короткого замыкания, принимается равным 1,85, как для системы за линейным реактором на подстанции.

$$I_{УД} = \sqrt{2} \cdot 1,85 \cdot 8449 = 22105\ А$$

5. Термическая стойкость аппарата должна быть выше или равна термической стойкости, рассчитанной для времени отключения максимального тока короткого замыкания.

$$B_к \le I^2_{ТЕРМ} \cdot t_{ТЕРМ}$$

где $B_К$ – тепловой импульс тока короткого замыкания равный

$$B_к = I^2_{КЗ} \cdot (t_{откл} + T_а),$$

где $t_{ОТКЛ} = t_{С.З.} + t_{ОТКЛ.В}$ – полное время отключения короткого замыкания, складывается из времени срабатывания релейной защиты и полного времени отключения выключателя, с;

$T_а$ – эквивалентная постоянная времени затухания апериодической составляющей тока короткого замыкания принимается равной 0,06 с, как для системы за линейным реактором на подстанции.

$I_{ТЕР}$ – среднеквадратичное значение тока за время его протекания, 20 кА;

$t_{ТЕРМ}$ – длительность протекания тока термической стойкости, 3 с.

Определение теплового импульса:

$$B_к = 8,449^2 \cdot (2 + 0,06) = 147,05\ кА^2с$$

Проверка сведена в таблицу 3.2.1.

Таблица 3.2.1 – Проверка высоковольтных выключателей

ISM15_Shell_2 (яч.101 и 212А КРУМ-6 кВ)			
Критерий	**Расчётные данные**	**Каталожные данные**	**Результат**
$U_{ВВ.НОМ} \ge U_{НОМ.УСТ}$	$U_{НОМ.УСТ} = 6\ кВ$	$U_{ВВ.НОМ} = 10\ кВ$	Выполнено
$I_{ВВ.НОМ} \ge I_{РАБ.МАКС}$	$I_{РАБ.МАКС} = 1583\ А$	$I_{ВВ.НОМ} = 2000\ А$	Выполнено
$I_{ОТКЛ.} \ge I^{(3)}_{КЗ.МАХ}$	$I^{(3)}_{КЗ.МАХ} = 8,57\ кА$	$I_{ОТКЛ.} = 31,5\ кА$	Выполнено
$I_{УД} \le I_{ДИН}$	$I_{УД} = 22,42\ кА$	$I_{ДИН} = 81\ кА$	Выполнено
$B_к \le I^2_{ТЕРМ} \cdot t_{ТЕРМ}$	$B_к = 151,3\ кА^2с$	$31,5^2 \cdot 1 = 992,2\ кА^2с$	Выполнено
ISM15_Mono_2 (Вводные ячейки, ячейки секционных выключателей КРУМ2-6 кВ)			
Критерий	**Расчётные данные**	**Каталожные данные**	**Результат**
$U_{ВВ.НОМ} \ge U_{НОМ.УСТ}$	$U_{НОМ.УСТ} = 6\ кВ$	$U_{ВВ.НОМ} = 6\ кВ$	Выполнено
$I_{ВВ.НОМ} \ge I_{РАБ.МАКС}$	$I_{РАБ.МАКС} = 1583\ А$	$I_{ВВ.НОМ} = 1600\ А$	Выполнено
$I_{ОТКЛ.} \ge I^{(3)}_{КЗ.МАХ}$	$I^{(3)}_{КЗ.МАХ} = 8,45\ кА$	$I_{ОТКЛ.} = 31,5\ кА$	Выполнено
$I_{УД} \le I_{ДИН}$	$I_{УД} = 22,1\ кА$	$I_{ДИН} = 81\ кА$	Выполнено
$B_к \le I^2_{ТЕРМ} \cdot t_{ТЕРМ}$	$B_к = 147,05\ кА^2с$	$31,5^2 \cdot 1 = 992,2\ кА^2с$	Выполнено

ISM15_Mono_1 (Ячейки отходящих линий КРУМ2-6 кВ)			
Критерий	Расчётные данные	Каталожные данные	Результат
$U_{ВВ.НОМ} \geq U_{НОМ.УСТ}$	$U_{НОМ.УСТ} = 6\ кВ$	$U_{ВВ.НОМ} = 6\ кВ$	Выполнено
$I_{ВВ.НОМ} \geq I_{РАБ.МАКС}$	$I_{РАБ.МАКС} = 395\ А$	$I_{ВВ.НОМ} = 1000\ А$	Выполнено
$I_{ОТКЛ.} \geq I^{(3)}_{КЗ.МАХ}$	$I^{(3)}_{КЗ.МАХ} = 8,45\ кА$	$I_{ОТКЛ.} = 20\ кА$	Выполнено
$I_{УД} \leq I_{ДИН}$	$I_{УД} = 22,1\ кА$	$I_{ДИН} = 51\ кА$	Выполнено
$B_к \leq I^2_{ТЕРМ} \cdot t_{ТЕРМ}$	$B_к = 147,05\ кА^2с$	$20^2 \cdot 1 = 400\ кА^2с$	Выполнено

Трансформаторы тока 6 кВ

Выбор трансформаторов тока производится по следующим параметрам:

1. Номинальное напряжение аппарата должно быть больше или равно номинальному напряжению установки:

$$U_{НОМ} \geq U_{НОМ.УСТ}$$

2. Номинальный ток аппарата должен быть больше или равен току максимальной нагрузки:

$$I_{НОМ} \geq I_{РАБ.МАКС}$$

3. Ток электродинамической стойкости аппарата должен быть больше или равен ударному току

$$I_{УД} \leq I_{ДИН}$$

4. Термическая стойкость аппарата должна быть выше или равна термической стойкости, рассчитанной для времени отключения максимального тока короткого замыкания.

$$B_к \leq I^2_{ТЕРМ} \cdot t_{ТЕРМ}$$

Предварительно выбираем трансформатор тока ТОЛ-10 2000/5. Проверка сведена в таблицу 3.2.2.

Таблица 3.2.2 – Проверка трансформаторов тока

ТОЛ-10 2000/5			
Критерий	Расчётные данные	Каталожные данные	Результат
$U_{НОМ} \geq U_{НОМ.УСТ}$	$U_{НОМ.УСТ} = 6\ кВ$	$U_{НОМ} = 10\ кВ$	Выполнено
$I_{НОМ} \geq I_{РАБ.МАКС}$	$I_{РАБ.МАКС} = 1583\ А$	$I_{НОМ} = 2000\ А$	Выполнено
$I_{УД} \leq I_{ДИН}$	$I_{УД} = 22,42\ кА$	$I_{ДИН} = 100\ кА$	Выполнено
$B_к \leq I^2_{ТЕРМ} \cdot t_{ТЕРМ}$	$B_к = 151,3\ кА^2с$	$31,5^2 \cdot 1 = 992,2\ кА^2с$	Выполнено

Продолжение таблицы 3.2.2

ТШЛ-10 4000/5			
Критерий	Расчётные данные	Каталожные данные	Результат
$U_{НОМ} \geq U_{НОМ.УСТ}$	$U_{НОМ.УСТ} = 6\ кВ$	$U_{НОМ} = 10\ кВ$	Выполнено
$I_{НОМ} \geq I_{РАБ.МАКС}$	$I_{РАБ.МАКС} = 2633\ А$	$I_{НОМ} = 4000\ А$	Выполнено
$I_{УД} \leq I_{ДИН}$	$I_{УД} = 22,42\ кА$	$I_{ДИН} = 356\ кА$	Выполнено
$B_к \leq I^2_{ТЕРМ} \cdot t_{ТЕРМ}$	$B_к = 151,3\ кА^2с$	$140^2 \cdot 1 = 19600\ кА^2с$	Выполнено

Произведем проверку трансформатора тока на 10% погрешность для трансформаторов тока типа ТОЛ-10 2000/5.

Вычислим нагрузку на вторичной стороне трансформаторов тока, допустив, что длина соединяющего провода равняется 10 метрам, выбрав сечение 2,5 мм^2.

Рассчитаем сопротивление провода:

$$R_{пр} = \rho_м \cdot \frac{L_{пр}}{S_{пр}};$$

где $R_{пр}$ – сопротивление провода, Ом;

$\rho_м$ – удельное сопротивление меди, Ом/м;

$L_{пр}$ – длина провода, м;

$S_{пр}$ – сечение провода, мм^2.

$$R_{пр} = 0,018 \cdot \frac{10}{2,5} = 0,072\ А.$$

Сопротивление реле:

$$Z_{реле} = \frac{S_{нагр}}{I^2_{ном}} = \frac{2}{5^2} = 0,08\ Ом;$$

где $S_{нагр}$ – потребление микропроцессорного терминала, ВА.

Сопротивление соединения трансформаторов тока при однофазном замыкании:

$$Z_н = 2 \cdot r_{пр} + Z_{реле} + r_{пер} = 2 \cdot 0,072 + 0,08 + 0,05 = 0,274\ Ом;$$

где $r_{пер}$ – переходное сопротивление, принимаем равным 0,05 Ом.

Внутреннее сопротивление трансформатора при мощности 15 ВА составит:

$$Z_{номТТ} = \frac{S_{номТТ}}{I^2_{вторТТ}} = \frac{15}{5^2} = 0,6\ Ом;$$

где $S_{номТТ}$ – мощность обмотки трансформатора тока,

$I_{вторТТ}$ – ток вторичной обмотки.

Определим фактический коэффициент предельной кратности:

$$K_{ПК.факт} = \frac{Z_{номТТ} + Z_{тр}}{Z_{н} + Z_{тр}} \cdot K_{ПК.ном};$$

где $K_{ПК.ном}$ – номинальный коэффициент предельной кратности, 10,

$Z_{тр}$ – внутреннее сопротивление трансформатора тока, 0,3 Ом.

$$K_{ПК.факт} = \frac{0,6 + 0,3}{0,274 + 0,3} \cdot 10 = 15,68.$$

Нагрузочная способность трансформаторов тока проверяется согласно

$$K^{(3)}_{расчТТ} = \frac{I^{(3)}_{К4max}}{I_{1,ном}} = \frac{8574}{2000} = 4,2.$$

Выполним проверку:

$$K^{(3)}_{расчТТ} = 4,2 \le K_{ПК.факт} = 15,68$$

Трансформатор тока с мощностью обмоток 15 ВА проверку проходит.

Проверка на 10% погрешность для трансформатора тока типа ТШЛ-10 4000/5 выполнятся аналогично, результаты проверки сведен в таблицу 3.2.2.1.

Таблица 3.2.2.1 – Проверка трансформаторов тока на 10% погрешнсоть

ТОЛ-10 2000/5			
Критерий	**Значение**	**Проверка**	**Результат**
$Z_{номТТ}$	0,6 Ом	$K^{(3)}_{расчТТ} = 4,2 \le K_{ПК.факт} = 15,68$	**Выполнено**
$K_{ПК.факт}$	15,68 о.е.		
$K^{(3)}_{расчТТ}$	4,2 о.е.		
ТШЛ-10 4000/5			
Критерий	**Значение**	**Проверка**	**Результат**
$Z_{номТТ}$	1,2 Ом	$K^{(3)}_{расчТТ} = 2,14 \le K_{ПК.факт} = 29,8$	**Выполнено**
$K_{ПК.факт}$	29,8 о.е.		
$K^{(3)}_{расчТТ}$	2,14 о.е.		

Кабельные линии 6 кВ

Выбор и проверка кабельных линий осуществляется по следующим условиям:

1. Номинальное напряжение кабельной линии должно быть больше или равно номинальному напряжению установки:

$$U_{НОМ} \geq U_{НОМ.УСТ}$$

2. Проверка кабеля по нагреву. Кабели должны удовлетворять требованиям в отношении предельно допустимого нагрева с учетом нормальных и послеаварийных режимов:

$$I_{ДОП} \geq I_{РАБ.МАКС}$$

где $I_{ДОП}$ – допустимый длительный ток для кабеля АПвВнг(А) 1х300/25 при прокладке в плоскости на воздухе 693 А;

$I_{РАБ.МАКС}$ – расчетный ток нагрузки.

3. Проверка сечения по экономической плотности тока:

$$S_{ВЫБ} \geq S_{ЭК}$$

где $S_{ВЫБ}$ – предварительно выбранное сечение кабеля по 1 условию, мм2;

$S_{ЭК}$ – экономически целесообразное сечение (ПУЭ, 7 изд., п. 1.3.25), мм2.

Экономически целесообразное сечение определяется по формуле:

$$S_{ЭК} = \frac{I_{раб.макс}}{J_{Э}}$$

где $J_{Э}$ – экономическая плотность тока (ПУЭ, 7 изд., п. 1.3.25, т.1.3.36).

4. Проверка сечения кабеля на термическую устойчивость к действию токов короткого замыкания (проверка выполняется если $I^{(3)}_{КЗ.МАХ}$>20 кА)

$$S_{ВЫБ} \geq S_{min}$$

где $S_{ВЫБ}$ – предварительно выбранное сечение кабеля, мм2;

S_{MIN} – минимально допустимое сечение по термической устойчивости, мм2.

Минимально допустимое сечение жилы кабеля определяется по формуле:

$$S_{min} = \frac{\sqrt{B_k}}{C}$$

где S_{MIN} – минимально допустимое сечение жилы кабеля, мм2

C – коэффициент для проводов (таблица 8 ГОСТ Р 52736-2007) принимается равным 90.

5. Проверка по потере напряжения (не проверяется ввиду небольшой длины кабельной линии):

$$\Delta U > \Delta U_{Р},$$

где ΔU – нормативное значение потери напряжения, 5%;

$\Delta U_{Р}$ – расчетное значение потери напряжения.

Таблица 3.2.3 – Проверка кабельных линий 6 кВ

3х3хАПвВнг(А) 1х300/25 (КЛ между КРУМ-6 кВ и КРУМ2-6 кВ)			
Критерий	Каталожные данные	Расчётные данные	Результат
$U_{НОМ} \geq U_{НОМ.УСТ}$	$U_{КЛ} = 6\ кВ$	$U_{НОМ} = 6\ кВ$	Выполнено
$I_{ДОП} \geq I_{РАБ.МАКС}$	$I_{ДОП} = 3 \cdot 693 = 2079\ А$	$I_{РАБ.МАКС} = 1583\ А$	Выполнено
$S_{ВЫБ} \geq S_{ЭК}$	$S_{ВЫБ} = 900\ мм^2$	$S_{ЭК} = \frac{I_{РАБ.МАКС}}{J_Э} = \frac{1583}{1,9} = 833\ мм^2$	Выполнено
$S_{ВЫБ} \geq S_{min}$	$S_{ВЫБ} = 900\ мм^2$	$S_{min} = \frac{\sqrt{B_k}}{C} = \frac{\sqrt{151,3}}{90} \cdot 10^3 = 136\ мм^2$	Выполнено
3х2хАПвВнг(А) 1х300/25 (кабельная перемычка между СВ1 СВ2 КРУМ2-6кВ)			
Критерий	Каталожные данные	Расчётные данные	Результат
$U_{НОМ} \geq U_{НОМ.УСТ}$	$U_{КЛ} = 6\ кВ$	$U_{НОМ} = 6\ кВ$	Выполнено
$I_{ДОП} \geq I_{РАБ.МАКС}$	$I_{ДОП} = 2 \cdot 693 = 1386\ А$	$I_{РАБ.МАКС} = 791,5\ А$	Выполнено
$S_{ВЫБ} \geq S_{ЭК}$	$S_{ВЫБ} = 600\ мм^2$	$S_{ЭК} = \frac{I_{РАБ.МАКС}}{J_Э} = \frac{791}{1,9} = 416\ мм^2$	Выполнено
$S_{ВЫБ} \geq S_{min}$	$S_{ВЫБ} = 600\ мм^2$	$S_{min} = \frac{\sqrt{B_k}}{C} = \frac{\sqrt{151,3}}{90} \cdot 10^3 = 136\ мм^2$	Выполнено

4. Сведения о количестве энергопринимающих устройств, их установленной расчетной и максимальной мощности

Мощность присоединяемых энергопринимающих устройств согласно Техническим требованиям на выполнение рабочего проекта «Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР» составляет 15200 кВт.

5. Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии

Для обеспечения надежности электроснабжения новых потребителей предусматривается организация схемы АВР между 3 и 4 секциями шин КРУМ2-6 кВ.

6. Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах

2 категория потребителей обеспечивается за счет организации схемы АВР между 3 и 4 секциями шин КРУМ2-6 кВ.

7. Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения

В рамках данного проекта установка оборудования для компенсации реактивной мощности не предусматривается.

Схема распределения устройств информационно-технологических систем (ИТС) по обмоткам измерительных трансформаторов приведена в разделе «Релейная защита и автоматика» (АП.241201-ИОС1.2). Также в данном разделе приведены решения по релейной защите и автоматике и расчет уставок защит.

Решения по автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения нового КРУМ2-6 кВ приведены в разделе «Телемеханика» (АП.241201-ИОС1.3)

8. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности

Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов рассмотрены в разделе «АИИСКУЭ» (АП.241201-ИОС1.4).

9. Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов

В рамках данного проекта изменение количества и мощности трансформаторов ПС 110/35/6 кВ СМР не предусмотрено.

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

В связи с установкой нового оборудования дополнительной организации маслосборников и маслоприемников не требуется. Оборудование не маслонаполненное.

11. Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите

Заземление вновь устанавливаемого оборудования производится путем присоединения к существующим заземляющим устройствам подстанции. Решения по заземлению оборудования приведены в разделе «Конструктивные и объемно - планировочные решения» АП.241201-КР настоящего проекта.

12. Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства

12.1 Силовые и контрольные кабели

Силовые кабели 6 кВ прокладываются от реконструируемых ячеек существующего КРУМ-6 кВ до вводных ячеек КРУМ2-6 кВ частично по существующим, частично по вновь установленным кабельным лоткам. Решения по установке новых кабельных лотков приведены в разделе «Архитектурно-строительные решения» АП.241201-АС настоящего проекта. План прокладки силовых кабелей 6 кВ приведен в Графической части (АП.241201-ИОС1.1.ГЧ) на листе 5.

Силовые кабели 0,4 кВ, применяемые в рамках проектирования реконструкции ПС 110/35/6 кВ СМР, прокладываются в существующих кабельных лотках ПС.

12.2 Осветительная арматура

Осветительная арматура на ПС 110/35/6 СМР остается существующей и в данном проекте не рассматривается.

Новое БМЗ – высокой заводской готовности и поставляется в комплекте с системой освещения внутри здания.

13. Описание системы рабочего и аварийного освещения

Системы рабочего и аварийного освещения на ПС 110/35/6 кВ СМР остаются существующими и в данном проекте не рассматривается.

14. Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии

Реконструкция системы собственных нужд ПС 110/35/6 кВ СМР не предусматривается. Питание вновь устанавливаемого оборудования производится от существующих систем СН. Решения по СН приведены в разделе АП.241201-ИОС1.5 «Собственные нужды».

15. Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии

Мероприятия по резервированию электроэнергии на ПС 110/35/10 кВ СМР остаются существующими и в данном проекте не рассматривается.

ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
2	0	19	0	0	19	02-25		07.03.2025

Подпись и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	Изм.2 (зам.)
2	Однолинейная схема ПС до и после реконструкции	Изм.2 (зам.)
3	План расположения оборудования	Изм.1 (зам.)
4	Компоновка оборудования в БМЗ	Изм.2 (зам.)
5	План прокладки силовых кабелей 6 кВ	Изм.1 (зам.)

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ 7 изд.	Правила устройств электроустановок	
СТО 56947007-29.240.10.028-2017	Норма технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ	
	Прилагаемые документы	
АП.241201-ИОС1.1.КЖ	Кабельный журнал	
АП.241201-ИОС1.1.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	Изм.2 (зам.)
АП.241201-ИОС1.ОЛ1	Опросный лист на ВЭ/TEL	
АП.241201-ИОС1.ОЛ2-1	Опросный лист на ТТ	Изм.2 (зам.)
АП.241201-ИОС1.ОЛ2-2	Опросный лист на ТТНП	
АП.241201-ИОС1.ОЛ3	Опросный лист на КРУ Etalon	
АП.241201-ИОС1.ОЛ4	Опросный лист на БМЗ	Изм.2 (зам.)

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
2	-	Зам.	02-25		07.03.25
1	-	Зам.	01-25		17.02.25

Разработал	Коротких В.А.		01.2025
Проверил	Баланцев Б.Е.		01.2025
ГИП	Збрицкий Е.А.		01.2025
Н.контр.	Збрицкий Е.А.		01.2025
Утвердил	Ткаченко Р.Е.		01.2025

АП.241201-ИОС1.1.ГЧ

Заказчик: АО«ДРСК»
Объект: «Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР»

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения
Подраздел 1. Система электроснабжения
Книга 1. Силовое электрооборудование 6 кВ

Стадия	Лист	Листов
П	1	5

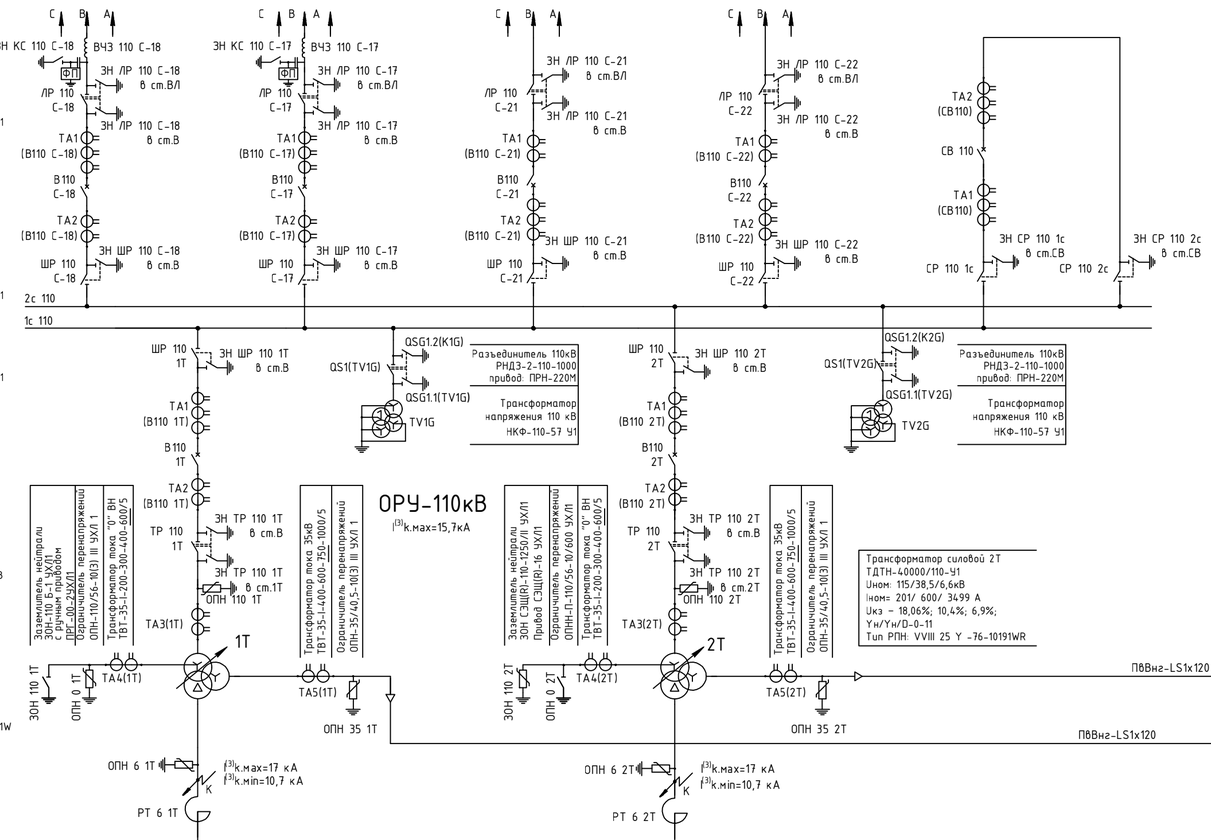
Общие данные

ООО «АЛЬФАПРОМ»

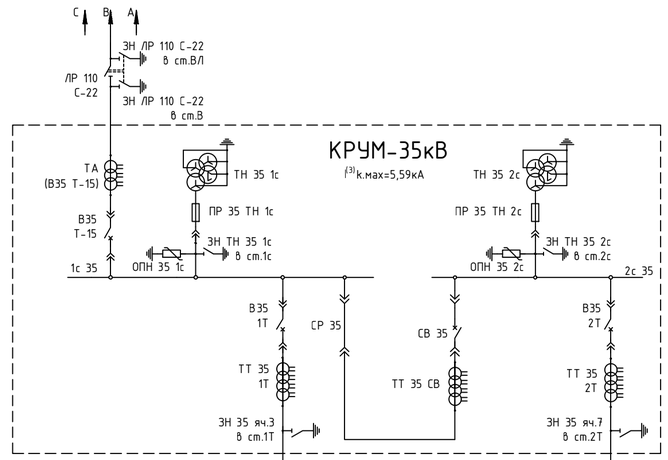
Формат А4

Наименование ячейки	ВЛ 110кВ С-18 Хабаровская ТЭЦ-3 - РЦ №2	Силовой трансформатор 1Т	ЭЛ 110кВ С-17 Хабаровская ТЭЦ-3 - РЦ №1	Трансформатор напряжения 110кВ	ВЛ 110кВ С-21 СМР - КАФ №1	Силовой трансформатор 2Т	ВЛ 110кВ С-22 СМР - КАФ №2	Трансформатор напряжения 110кВ	Секционный выключатель
Маркировка	В110 С-18	1Т	В110 С-17	ТН 110 1с	В110 С-21	2Т	В110 С-21	ТН 110 2с	СВ 110

ВЧ-заградитель ВЗ-1000 ф.А,В,С
Конденсатор связи СМП-110√3-6,4
Фильтр присоединения ФПМ-6600/ФПУ-3200
Разъединитель 110кВ РГП 3-СЭЩ(R)-2-II-110/1250 УХЛ1 привод: ПДС СЭЩ(R)-16-190 УХЛ1 привод ЗН: ПР-М СЭЩ(R)-16-190 УХЛ1
Трансформатор тока 110кВ (встроенные) 200-300-400-600/5
Выключатель 110кВ ВЭБ-110II*-40/2500 УХЛ1
Трансформатор тока 110кВ (встроенные) 200-300-400-600/5
Разъединитель 110кВ РГП 3-СЭЩ(R)-1а-II-110/1250 УХЛ1 привод: ПДС СЭЩ(R)-16-190 УХЛ1 привод ЗН: ПР-М СЭЩ(R)-16-190 УХЛ1
Шины 110кВ, 1000А
Разъединитель 110кВ РГП 3-СЭЩ(R)-1а-II-110/1250 УХЛ1 привод: ПДС СЭЩ(R)-16-190 УХЛ1 привод ЗН: ПР-М СЭЩ(R)-16-190 УХЛ1
Трансформатор тока 110кВ (встроенные) 200-300-400-600/5
Выключатель 110кВ ВЭБ-110II*-40/2500У1
Трансформатор тока 110кВ (встроенные) 200-300-400-600/5
Разъединитель 110кВ РГП 3-СЭЩ(R)-2-II-110/1250 УХЛ1 привод: ПДС СЭЩ(R)-16-190 УХЛ1
Ограничитель перенапряжений 110кВ ОПНп-110/77-10/10/550 УХЛ1
Трансформатортока 110кВ ТВТ-110-I-200-300-400-600/5, 10Р/10Р, 50/5О
Трансформатор силовой 1Т ТДТН-40000/110-У1 № 24579; Uном: 115/38,5/6,6кВ Iном: 200,8; 600; 3500 А Uкз - 18,51%;10,55%; 6,92%; Yн/Yн/D-0-11 Тип РПН: VRS III 400 Y 72.5/B-10.19.1W ПБВ типа П-35/1250
Ограничитель перенапряжений 6кВ ОПНп-6/550/7,2 УХЛ 1
Токоограничивающий реактор 6кВ РТСТГ-6-4000-0,2 У1



1	2	3	4	5	6	7	Номер ячейки
ЗЛ 35 кВ Т-15 КАФ - Балтика с отп.	Трансформатор напряжения ТН 35 1с	Ввод от 1Т В 35 1Т			Трансформатор напряжения ТН 35 2с	Ввод от 2Т В 35 2Т	Назначение ячейки
VD 4 4012-25	EP-40	VD 4 4012-25	-	VD 4 4012-25	EP-40	VD 4 4012-25	Тип выключателя, предохранителя
ТРУ 7	ТЛР 7	ТРУ 7	-	ТРУ 7	ТЛР	ТРУ 7	Тип ТТ, ТН
400/5	100/√3, 100/√3, 100/3	400/5	-	400/5	100/√3, 100/√3, 100/3	400/5	Коэффициент трансформации ТТ, ТН
30/10/10	15/15/50	10/10/30/30	-	10/10/30/30	15/15/50	10/10/30/30	Номинальная вторичная мощность
10Р/0,5/0,5S	0,5/0,5/3Р	0,5S/0,5/10Р/10Р	-	0,5S/0,5/10Р/10Р	0,5/0,5/3Р	0,5S/0,5/10Р/10Р	Класс точности

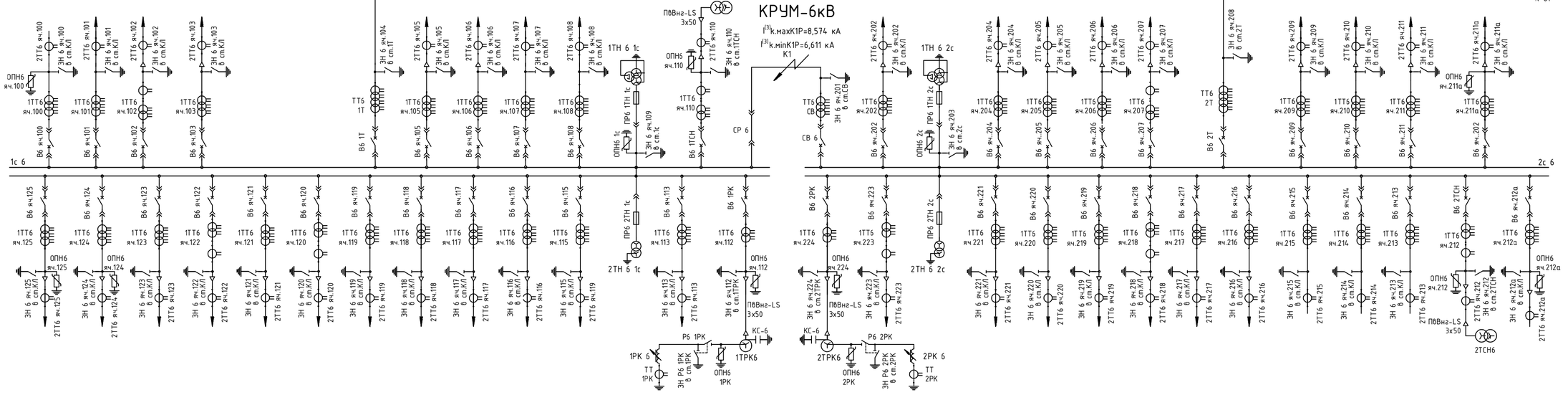


Разъединитель 35кВ РГП.2-35/1000-УХЛ1 привод ПД-14УХЛ1 привод ПРГ-5 УХЛ1
Распредустройство RXJ-35 Uном=35кВ,Uраб=40,5кВ Iном=1250, Iном.яч.=630А
Трансформатор тока 35кВ
Трансформатор напряжения 35кВ
Выключатель 35кВ
Ограничитель перенапряжений 35кВ MWD-41
Сборные шины 35кВ, 1250А
Выключатель35кВ
Трансформатор тока 35кВ
Заземлитель 35кВ

Номер ячейки	100	101	102	103		104	105	106	107	108	109	110	111	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	211А
Назначение ячейки	резерв	ХГЭС МЗП УКС	ООО "Эксмо"	ХГЭС Онкоцентр		Ввводной В. 6 1Т	ХГЭС	ХГЭС	Горводоканал	ФГБП "ЭТРС" цех теплообменников	Трансф. напр. 1ТН6 1с	Трансф.собств нужд 1ТСН6	Секционный разъем	СВ6 Секционный выключатель	ХГЭС Онкоцентр	Трансф. напр. 1ТН6 2с	ХГЭС	ХГЭС	ХГЭС	ХГЭС ЦРП-49	Ввводной В. 6 2Т	РКЦ Банка России	Горводоканал	Центр иннобац. технологий	ХГЭС ТП-580
Тип выключателя, предохранителя	ВВР-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ЗВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000		VD4 12.40.25	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ПКН-001-10У3	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	-	VD4 12.40.25	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ПКН-001-10У3	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	VD4 12.40.25	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВР-10-20/1000
Тип ТТ, ТН, ТСН	ТЛО-10М1В-0,5	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21(раз) ТЛК-СТ-10-5(1)(учет)	ТОЛ-СЭЩ-10-21		ТШЛ-СЭЩ-10-04	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	НАЛИ-СЭЩ-6-1-0,5/3Р-200/200	ТОЛ-СЭЩ-10-21(раз) ТОЛ-СЭЩ-10-23(учет)	-	ТШЛ-СЭЩ-10-01	ТОЛ-СЭЩ-10-21	НАЛИ-СЭЩ-6-1-0,5/3Р-200/200	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТЛК-СТ-10-5(1)(раз) ТОЛ-СЭЩ-10-22(учет)	ТШЛ-СЭЩ-10-04	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТЛО-10М1В-0,5
Коэффициент трансформации ТТ, ТН	200/5	300/5	300/5 300/5	300/5		4000/5	400/5	300/5	300/5	300/5	100/√3; 100/3	300/5 100/5	-	2000/5	300/5	100/√3; 100/3	400/5	300/5	600/5	300/5 150/5	4000/5	300/5	300/5	300/5	300/5

Распредустройство К-63 Uном=6кВ,Uраб=7,2кВ Iном.ш=4000
яч.№№104,111, 201,208 К-61

TTR-A 250/6/0,4 Uкз=4,11
Трансформатор тока нулевой последовательности ТЭЛК-СЭЩ-0,66-1
Заземлитель
Трансформатор напряжения 6кВ
Предохранитель 6кВ
Трансформатор тока 10кВ
ОПНп-6/600/7,2-10-III-УХЛ1
Выключатель вакуумный 10кВ
Сборные шины 6кВ, 4000А
Выключатель вакуумный 10кВ
Предохранитель 6кВ
Трансформатор тока 10кВ
Трансформатор напряжения 6кВ
Заземлитель
Трансформатор тока нулевой последовательности ТЭЛК-СЭЩ-0,66-1
ФМЗО-310/6,6УХЛ1
КС-6: КЭП-10-0,04-1У1
ОПНп-6/7,2-10(3) III УХЛ1
РГП 3 СЭЩ-15-IV-35/1000 УХЛ1 привод: ПР-СЭЩ-125 УХЛ1
ДГК, РЗДПОМА-300/6 У1
TTR-A 250/6/0,4 Uкз=4,11



Номер ячейки	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112	224	223	222	221	220	219	218	217	216	215	214	213	212	212А
Назначение ячейки	ХГЭС	ХГЭС ТП-580	ХГЭС	ХГЭС ЦРП-49	ХГЭС	ХГЭС	ХГЭС	ХГЭС	ХГЭС	ХГЭС Газэнерго, Востокстройсервис	РКЦ Банка России	Трансф. напр. 2ТН6 1с	ХГЭС	1ТРК6 (пр-р к реактора)	2ТРК6 (пр-р к реактора)	ООО "Эксмо"	Трансф. напр. 2ТН6 2с	ХГЭС	ХГЭС	ГСК-311	ЗАО "Али"	ХГЭС	ХГЭС	ХГЭС Газэнерго, Востокстройсервис	Трансэнерго	ХГЭС МЗП УКС	Трансф.собств.нужд 1ТСН6	резерв
Тип выключателя, предохранителя	ВВР-10-20/1000	ВВР-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ЗВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ЗВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ПКН-001-10У3	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ПКН-001-10У3	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВР-10-20/1000
Тип ТТ, ТН, ТСН	ТЛО-10М1В-0,5	ТЛО-10М1В-0,5	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21(раз) ТЛК-СТ-10-5(1)(учет)	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТЛК-СТ-10-5(1)(учет) ТЛК-СТ-10-5(1)(раз)	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	НОЛ-СЭЩ-6-3-0,5-80	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21(раз) ТЛК-СТ-10-5(1)(учет)	НАЛИ-СЭЩ-6-2-0,5-240	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТЛК-СТ-10-5(1)(раз) ТОЛ-СЭЩ-10-21(учет	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21(раз) ТОЛ-СЭЩ-10-23(учет)	ТЛО-10М1В-0,5
Коэффициент трансформации ТТ, ТН	200/5	300/5	300/5	300/5 300/5	300/5	400/5 400/5	400/5	300/5	400/5	300/5	300/5	100/√3	300/5	300/5	300/5	300/5	100/√3	300/5	300/5	400/5	300/5 150/5	300/5	400/5	300/5	300/5	300/5	300/5 100/5	200/5

Примечания:

1. Схема выполнена на основании "Главной схемы электрических соединений ПС 110 кВ СМР на 2023-2026 год" АО "ДРСК" Городской РЭС СП «ЦЭС» Филиала «ХЭС»

Согласовано

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Коротких В.А.			01.2025
Проверил		Баланцев Б.Е.			01.2025
ГИП		Збрицкий Е.А.			01.2025
Н.контр.		Збрицкий Е.А.			01.2025
Утвердил		Ткаченко Р.Е.			01.2025

АП.241201-ИОС1.1.ГЧ

Заказчик: АО«ДРСК»
Объект: «Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР»

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения
Подраздел 1. Система электроснабжения
Книга 1. Силовое электрооборудование 6 кВ

Стадия	Лист	Листов
П	2.1	5

Однолинейная схема ПС 110/35/10 кВ СМР до реконструкции

ООО «АЛЬФАПРОМ»

Формат 594х594

Наименование ячейки	ВЛ 110кВ С-18 Хабаровская ТЭЦ-3 - РЦ №2	Силовой трансформатор 1Т	ВЛ 110кВ С-17 Хабаровская ТЭЦ-3 - РЦ №1	Трансформатор напряжения 110кВ	ВЛ 110кВ С-21 СМР - КАФ №1	Силовой трансформатор 2Т	ВЛ 110кВ С-22 СМР - КАФ №2	Трансформатор напряжения 110кВ	Секционный выключатель
Маркировка	В110 С-18	1Т	В110 С-17	ТН 110 1с	В110 С-21	2Т	В110 С-22	ТН 110 2с	СВ 110

ВЧ-заградитель ВЗ-1000 Ф.А,В,С
Конденсатор связи СМП-110√3-6,4 Фильтр присоединения ФПМ-6400/ФПУ-3200
Разъединитель 110кВ РГП 3-СЭЩ(R)-2-II-110/1250 УХЛ1 привод: ПДС СЭЩ(R)-16-190 УХЛ1 привод ЗН: ПР-М СЭЩ(R)-16-190 УХЛ1
Трансформатор тока 110кВ (встроенные) 200-300-400-600/5
Выключатель110кВ ВЭБ-110II*-40/2500 УХЛ1
Трансформатор тока 110кВ (встроенные) 200-300-400-600/5
Разъединитель 110кВ РГП 3-СЭЩ(R)-1а-II-110/1250 УХЛ1 привод: ПДС СЭЩ(R)-16-190 УХЛ1 привод ЗН: ПР-М СЭЩ(R)-16-190 УХЛ1
Шины 110кВ, 1000А
Разъединитель 110кВ РГП 3-СЭЩ(R)-1а-II-110/1250 УХЛ1 привод: ПДС СЭЩ(R)-16-190 УХЛ1 привод ЗН: ПР-М СЭЩ(R)-16-190 УХЛ1
Трансформатор тока 110кВ (встроенные) 200-300-400-600/5
Выключатель110кВ ВЭБ-110II*-40/2500У1
Трансформатор тока 110кВ (встроенные) 200-300-400-600/5
Разъединитель 110кВ РГП 3-СЭЩ(R)-2-II-110/1250 УХЛ1 привод: ПДС СЭЩ(R)-16-190 УХЛ1
Ограничитель перенапряжений 110кВ ОПНп-110/77-10/10/550 УХЛ1
Трансформатортока 110кВ ТВТ-110-I-200-300-400-600/5, 10Р/10Р, 50/50
Трансформатор силовой 1Т ТДТН-40000/110-У1 № 24579; Uном: 115/38,5/6,6кВ Iном= 200,8; 600; 3500 А Uкз - 18,51%;10,55%; 6,92%; Yн/Yн/D-0-11 Тип РПН: VRS III 400 Y 72.5/B-10.19.1W ПБВ типа П-35/1250
Ограничитель перенапряжений 6кВ ОПНп-6/550/7,2 УХЛ 1
Токоограничивающий реактор 6кВ РТСТГ-6-4000-0,2 У1

ЗН КС 110 С-18 ВЧЗ 110 С-18 ЗН ЛР 110 С-18 в ст.В/Л ЗН ЛР 110 С-18 в ст.В ЗН ШР 110 С-18 в ст.В
ЗН КС 110 С-17 ВЧЗ 110 С-17 ЗН ЛР 110 С-17 в ст.В/Л ЗН ЛР 110 С-17 в ст.В ЗН ШР 110 С-17 в ст.В
ЗН ЛР 110 С-21 в ст.В/Л ЗН ЛР 110 С-21 в ст.В ЗН ШР 110 С-21 в ст.В
ЗН ЛР 110 С-22 в ст.В/Л ЗН ЛР 110 С-22 в ст.В ЗН ШР 110 С-22 в ст.В
ТА2 (СВ110) СВ 110 ТА1 (СВ110) ЗН СР 110 1с в ст.СВ ЗН СР 110 2с в ст.СВ
2с 110
1с 110
ШР 110 1Т ЗН ШР 110 1Т в ст.В ТА1 (В110 1Т) В110 1Т ТА2 (В110 1Т) ЗН ТР 110 1Т в ст.В ТР 110 1Т ЗН ТР 110 1Т в ст.1Т ОПН 110 1Т ТА3(1Т)
QS1(TV1G) QSG1.2(K1G) QSG1.1(TV1G) TV1G
Разъединитель 110кВ РНДЗ-2-110-1000 привод: ПРН-220М Трансформатор напряжения 110 кВ НКФ-110-57 У1
ШР 110 2Т ЗН ШР 110 2Т в ст.В ТА1 (В110 2Т) В110 2Т ТА2 (В110 2Т) ЗН ТР 110 2Т в ст.В ТР 110 2Т ЗН ТР 110 2Т в ст.2Т ОПН 110 2Т ТА3(2Т)
QS1(TV2G) QSG1.2(K2G) QSG1.1(TV2G) TV2G
Разъединитель 110кВ РНДЗ-2-110-1000 привод: ПРН-220М Трансформатор напряжения 110 кВ НКФ-110-57 У1

Заземлитель нейтрали ЗОН-110 Б-1 УХЛ1 с ручным приводом ПРГ-ШМ-УХЛ1 Ограничитель перенапряжений ОПН-110/56-10(3) III УХЛ 1 Трансформатор тока "0" ВН ТВТ-35-I-200-300-400-600/5 Трансформатор тока 35кВ ТВТ-35-I-400-600-750-1000/5 Ограничитель перенапряжений ОПН-35/40,5-10(3) III УХЛ 1

ОРУ-110кВ
$I^{(3)}$к.max=15,7кА

Трансформатор силовой 2Т ТДТН-40000/110-У1 Uном: 115/38,5/6,6кВ Iном= 201/ 600/ 3499 А Uкз = 18,06%; 10,4%; 6,9%; Yн/Yн/D-0-11 Тип РПН: VVIII 25 Y -76-10191WR

ЗОН 110 1Т ОПН 0 1Т ТА4(1Т) ТА5(1Т) ОПН 35 1Т
ЗОН 110 2Т ОПН 0 2Т ТА4(2Т) ТА5(2Т) ОПН 35 2Т
ПвВнг-LS1x120
ПвВнг-LS1x120

1Т 2Т

ОПН 6 1Т $I^{(3)}$к.max=17 кА $I^{(3)}$к.min=10,7 кА К РТ 6 1Т 8·АС-240/39
ОПН 6 2Т $I^{(3)}$к.max=17 кА $I^{(3)}$к.min=10,7 кА К РТ 6 2Т 8·АС-240/39

КРУМ-35кВ
$I^{(3)}$к.max=5,59кА

ЗН ЛР 110 С-22 в ст.В/Л ЛР 110 С-22 ЗН ЛР 110 С-22 в ст.В
ТА (В35 Т-15) В35 Т-15 1с 35 ТН 35 1с ПР 35 ТН 1с ЗН ТН 35 1с в ст.1с ОПН 35 1с
ТН 35 2с ПР 35 ТН 2с ЗН ТН 35 2с в ст.2с ОПН 35 2с 2с 35
В35 1Т ТТ 35 1Т ЗН 35 яч.3 в ст.1Т СР 35 СВ 35 ТТ 35 СВ
В35 2Т ТТ 35 2Т ЗН 35 яч.7 в ст.2Т

Разъединитель 35кВ РГП.2-35/1000-УХЛ1 привод ПД-14УХЛ1 привод ПРГ-5 УХЛ1
Распредустройство RXJ-35 Uном=35кВ,Uраб=40,5кВ Iном=1250, Iном.яч.=630А
Трансформатор тока 35кВ
Трансформатор напряжения 35кВ
Выключатель 35кВ
Ограничитель перенапряжений 35кВ MWD-41
Сборные шины 35кВ, 1250А
Выключатель35кВ
Трансформатор тока 35кВ
Заземлитель 35кВ

1	2	3	4	5	6	7	Номер ячейки
ВЛ 35 кВ Т-15 КАФ - Балтика с отп.	Трансформатор напряжения ТН 35 1с	Ввод от 1Т В 35 1Т			Трансформатор напряжения ТН 35 2с	Ввод от 2Т В 35 2Т	Назначение ячейки
VD 4 4012-25	EP-40	VD 4 4012-25	-	VD 4 4012-25	EP-40	VD 4 4012-25	Тип выключателя, предохранителя
TPU 7	TJP 7	TPU 7	-	TPU 7	TJP	TPU 7	Тип ТТ, ТН
400/5	100/√3, 100/√3, 100/3	400/5	-	400/5	100/√3, 100/√3, 100/3	400/5	Коэффициент трансформации ТТ, ТН
30/10/10	15/15/50	10/10/30/30	-	10/10/30/30	15/15/50	10/10/30/30	Номинальная вторичная мощность
10P/0,5/0,5S	0,5/0,5/3P	0,5S/0,5/10P/10P	-	0,5S/0,5/10P/10P	0,5/0,5/3P	0,5S/0,5/10P/10P	Класс точности

Номер ячейки	100	101	102	103		104	105	106	107	108	109	110	111	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	211А
Назначение ячейки	КРУМ2-6 кВ Ввод 1	ХГЭС МУП ЧКС	ООО "Эксмо"	ХГЭС Онкоцентр		Вводной В 6 1Т	ХГЭС	ХГЭС	Горводоканал	ФГБЛ "РТРС" цех телерадовещания	Трансф. напр. 1ТН6 1с	Трансф.собств.нужд 1ТСН6	СР6 Секционный разъем	СВ6 Секционный выключатель	ХГЭС Онкоцентр	Трансф. напр. 1ТН6 2с	ХГЭС	ХГЭС	ХГЭС	ЦРП-49	Вводной В 6 2Т	РКЦ Банка России	Горводоканал	Центр инновац. технологий	ХГЭС ТП-580
Тип выключателя, предохранителя	ISM15_Shell2 2000A	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000		VD4 12.40.25	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ПКН-001-10У3	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	-	VD4 12.40.25	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ПКН-001-10У3	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	VD4 12.40.25	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВР-10-20/1000
Тип ТТ, ТН, ТСН	ТОЛ-СЭЩ-10-11	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21(рза) ТЛК-СТ-10-5(1)(учет)	ТОЛ-СЭЩ-10-21		ТШЛ-СЭЩ-10-04	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	НАЛИ-СЭЩ-6-1-0,5/3Р-200/200	ТОЛ-СЭЩ-10-21(рза) ТОЛ-СЭЩ-10-23(учет)	-	ТШЛ-СЭЩ-10-04	ТОЛ-СЭЩ-10-21	НАЛИ-СЭЩ-6-1-0,5/3Р-200/200	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТЛК-СТ-10-5(1)(рза) ТОЛ-СЭЩ-10-22(учет)	ТШЛ-СЭЩ-10-04	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТЛО-10М1В-0,5
Коэффициент трансформации ТТ, ТН	2000/5	300/5	300/5 300/5	300/5		4000/5	400/5	300/5	300/5	300/5	100/√3; 100/3	300/5 100/5	-	4000/5	300/5	100/√3; 100/3	400/5	300/5	600/5	300/5 150/5	4000/5	300/5	300/5	300/5	300/5

Распредустройство К-63 Uном=6кВ,Uраб=7,2кВ Iном.ш=4000

яч.№№104, 111, 201,208 К-61

TTR-A 250/6/0,4 Uкз=4,11
Трансформатор тока нулевой последовательности ТЗЛК-СЭЩ-0,66-1
Заземлитель
Трансформатор напряжения 6кВ
Предохранитель 6кВ
Трансформатор тока 10кВ
ОПНп-6/600/7,2-10-III-УХЛ1
Выключатель вакуумный 10кВ
Сборные шины 6кВ, 4000А
Выключатель вакуумный 10кВ
Предохранитель 6кВ
Трансформатор тока 10кВ
Трансформатор напряжения 6кВ
Заземлитель
Трансформатор тока нулевой последовательности ТЗЛК-СЭЩ-0,66-1
ФМЭО-310/6,6УХЛ1
КС-6: КЭП-10-0,04-1У1
ОПНп-6/7,2-10(3) III УХЛ1
РГП 3 СЭЩ-18-IV-35/1000 УХЛ1 привод: ПР-СЭЩ-12Б УХЛ1
ДГК, РЗДПОМА-300/6 У1
TTR-A 250/6/0,4 Uкз=4,11

КРУМ-6кВ
$I^{(3)}$к.maxK1P=8,574 кА
$I^{(3)}$к.minK1(2)P=6,611 кА

2ТТ6 яч.100 ЗН 6 яч.100 в ст.КЛ ОПН6 яч.100 1ТТ6 яч.100 В6 яч.100 1с 6
2ТТ6 яч.101 ЗН 6 яч.101 в ст.КЛ 1ТТ6 яч.101 В6 яч.101
2ТТ6 яч.102 ЗН 6 яч.102 в ст.КЛ 1ТТ6 яч.102 В6 яч.102
2ТТ6 яч.103 ЗН 6 яч.103 в ст.КЛ 1ТТ6 яч.103 В6 яч.103
ЗН 6 яч.104 в ст.1Т 1ТТ6 1Т В6 1Т
2ТТ6 яч.105 ЗН 6 яч.105 в ст.КЛ 1ТТ6 яч.105 В6 яч.105
2ТТ6 яч.106 ЗН 6 яч.106 в ст.КЛ 1ТТ6 яч.106 В6 яч.106
2ТТ6 яч.107 ЗН 6 яч.107 в ст.КЛ 1ТТ6 яч.107 В6 яч.107
2ТТ6 яч.108 ЗН 6 яч.108 в ст.КЛ 1ТТ6 яч.108 В6 яч.108
1ТН 6 1с ПР6 1ТН 1с ЗН 6 яч.109 в ст.1с ОПН6 1с
1ТСН6 ПвВнг-LS 3х50 ОПН6 яч.110 2ТТ6 яч.110 ЗН 6 яч.110 в ст.1ТСН 1ТТ6 яч.110 В6 1ТСН
К1 СР 6 ТТ6 СВ ЗН 6 яч.201 в ст.СВ СВ 6
2ТТ6 яч.202 ЗН 6 яч.202 в ст.КЛ 1ТТ6 яч.202 В6 яч.202
1ТН 6 2с ПР6 1ТН 2с ЗН 6 яч.203 в ст.2с ОПН6 2с
2ТТ6 яч.204 ЗН 6 яч.204 в ст.КЛ 1ТТ6 яч.204 В6 яч.204
2ТТ6 яч.205 ЗН 6 яч.205 в ст.КЛ 1ТТ6 яч.205 В6 яч.205
2ТТ6 яч.206 ЗН 6 яч.206 в ст.КЛ 1ТТ6 яч.206 В6 яч.206
2ТТ6 яч.207 ЗН 6 яч.207 в ст.КЛ 1ТТ6 яч.207 В6 яч.207
ЗН 6 яч.208 в ст.2Т ТТ6 2Т В6 2Т 2с 6
2ТТ6 яч.209 ЗН 6 яч.209 в ст.КЛ 1ТТ6 яч.209 В6 яч.209
2ТТ6 яч.210 ЗН 6 яч.210 в ст.КЛ 1ТТ6 яч.210 В6 яч.210
2ТТ6 яч.211 ЗН 6 яч.211 в ст.КЛ 1ТТ6 яч.211 В6 яч.211
2ТТ6 яч.211а ЗН 6 яч.211а в ст.КЛ ОПН6 яч.211а 1ТТ6 яч.211а В6 яч.202
1ТТ6 яч.125 В6 яч.125 ОПН6 яч.125 ЗН 6 яч.125 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.125 ТЗЛМ-1
1ТТ6 яч.124 В6 яч.124 ОПН6 яч.124 ЗН 6 яч.124 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.124
1ТТ6 яч.123 В6 яч.123 ЗН 6 яч.123 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.123
1ТТ6 яч.122 В6 яч.122 ЗН 6 яч.122 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.122
1ТТ6 яч.121 В6 яч.121 ЗН 6 яч.121 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.121
1ТТ6 яч.120 В6 яч.120 ЗН 6 яч.120 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.120
1ТТ6 яч.119 В6 яч.119 ЗН 6 яч.119 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.119
1ТТ6 яч.118 В6 яч.118 ЗН 6 яч.118 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.118
1ТТ6 яч.117 В6 яч.117 ЗН 6 яч.117 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.117
1ТТ6 яч.116 В6 яч.116 ЗН 6 яч.116 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.116
1ТТ6 яч.115 В6 яч.115 ЗН 6 яч.115 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.115
2ТН 1с ПР6 2ТН 1с
1ТТ6 яч.113 В6 яч.113 ЗН 6 яч.113 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.113
1ТТ6 яч.112 В6 1РК ЗН 6 яч.112 в ст.2ТРК6 ОПН6 яч.112 ПвВнг-LS 3х50 КС-6 Р6 1РК ЗН Р6 1РК в ст.1РК 1РК 6 ТТ 1РК ОПН6 1РК 1ТРК6
В6 2РК ЗН 6 яч.224 в ст.2ТРК6 ОПН6 яч.224 ПвВнг-LS 3х50 КС-6 2ТРК6 ОПН6 2РК
1ТТ6 яч.224 ЗН 6 яч.223 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.223
ПР6 2ТН 2с 2ТН 6 2с
1ТТ6 яч.221 ЗН 6 яч.221 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.221
1ТТ6 яч.220 ЗН 6 яч.220 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.220
1ТТ6 яч.219 ЗН 6 яч.219 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.219
1ТТ6 яч.218 ЗН 6 яч.218 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.218
1ТТ6 яч.217 ЗН 6 яч.217 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.217
1ТТ6 яч.216 ЗН 6 яч.216 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.216
1ТТ6 яч.215 ЗН 6 яч.215 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.215
1ТТ6 яч.214 ЗН 6 яч.214 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.214
1ТТ6 яч.213 ЗН 6 яч.213 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.213
В6 2ТСН 1ТТ6 яч.212 ЗН 6 яч.212 в ст.КЛ 2ТТ6 яч.212 ЗН 6 яч.212 в ст.2ТСН ПвВнг-LS 3х50 2ТСН6
1ТТ6 яч.212а В6 яч.212а ЗН 6 яч.212а в ст.КЛ 2ТТ6 яч.212а ОПН6 яч.212а

Номер ячейки	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112		224	223	222	221	220	219	218	217	216	215	214	213	212	212А
Назначение ячейки	ХГЭС	ХГЭС ТП-580	ХГЭС	ХГЭС ЦРП-49	ХГЭС	ХГЭС	ХГЭС	ХГЭС	ХГЭС	ХГЭС Газавто, Востокстройсервис	РКЦ Банка России	Трансф. напр. 2ТН6 1с	ХГЭС	1ТРК6 (пр-р к.реактора)		2ТРК6 (пр-р к.реактора)	ООО "Эксмо"	Трансф. напр. 2ТН6 2с	ХГЭС	ХГЭС	ГСК-311	ЗАО "Алиа"	ХГЭС	ХГЭС	ХГЭС Газавто, Востокстройсервис	Трансэнерго	ХГЭС МУП ЧКС	Трансф.собств.нужд 1ТСН6	КРУМ2-6 кВ Ввод 2
Тип выключателя, предохранителя	ВВР-10-20/1000	ВВР-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ПКН-001-10У3	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000		ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ПКН-001-10У3	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ВВУ-СЭЩ-П3-10-20/1000	ISM15_Shell2 2000A
Тип ТТ, ТН, ТСН	ТЛО-10М1В-0,5	ТЛО-10М1В-0,5	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21(рза) ТЛК-СТ-10-5(1)(учет)	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТЛК-СТ-10-5(1)(учет) ТЛК-СТ-10-5(1)(рза)	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	НОЛ-СЭЩ-6-3-0,5-80	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21		ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21(рза) ТЛК-СТ-10-5(1)(учет)	НАЛИ-СЭЩ-6-2-0,5-240	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТЛК-СТ-10-5(1)(рза) ТОЛ-СЭЩ-10-21(учет	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21	ТОЛ-СЭЩ-10-21(рза) ТОЛ-СЭЩ-10-23(учет)	ТОЛ-СЭЩ-10-11
Коэффициент трансформации ТТ, ТН	200/5	300/5	300/5	300/5 300/5	300/5	400/5 400/5	400/5	300/5	400/5	300/5	300/5	100/√3	300/5	300/5		300/5	300/5	100/√3	300/5	300/5	400/5	300/5 150/5	300/5	400/5	300/5	300/5	300/5	300/5 100/5	2000/5

3х3хАПвВнг(А) 1х300/25
3х3хАПвВнг(А) 1х300/25

КРУМ2-6кВ
$I^{(3)}$к1max=8,449 кА
$I^{(3)}$к1min=6,536 кА

301 302 303 304 305 306 406 405 404 403 402 401
Mono_2 1600 А Mono_1 1000 А QS QSG Q UAV FV
К2

301	301	302	303	304	305	306
С3 ОВ1	С3 ОВ1	С3 ОЛ1	С3 ОЛ2	С3 ОЛ3	С3 ОЛ4	С3 СВ1
Ввод №1	Ввод №1	Отходящая линия 1	Отходящая линия 2	Отходящая линия 3	Отходящая линия 4	резервный ввод №1
Ном.ток выключателя, А	1600	1000	1000	1000	1000	1600

406	405	404	403	402	401
С4 СВ2	С4 ОЛ8	С4 ОЛ7	С4 ОЛ6	С4 ОЛ5	С4 ОВ2
резервный ввод №2	Отходящая линия 8	Отходящая линия 7	Отходящая линия 6	Отходящая линия 5	Ввод №2
1600	1000	1000	1000	1000	1600

Примечания:

1. Расчет токов КЗ выполнен на основании данных филиала ОАО "ДРСК" "Хабаровские электрические сети", а также данных данных проекта 02.09/27.001-02-ЭП1 ЭЗ;
2. Вновь устанавливаемое оборудование на схеме выделено синим цветом;
3. Взаиморасположение присоединений показано условно;
4. Нумерация и диспетчерские наименования ячеек показаны условно;
5. Кабельный отсек ячеек КРУ Etalon_1 обеспечивает подключение одновременно двух трехжильных или шести одножильных кабелей с сечением жилы не более 240 мм^2, либо одного трех жильного или трех одножильных кабелей с сечением жилы 300 мм2;
6. Кабельный отсек ячеек КРУ Etalon_2 обеспечивает подключение одновременно четырех трехжильных кабелей с сечением жилы не более 240 мм^2, либо двенадцати одножильных кабелей с сечением жилы не более 800 мм^2.

2	-	Зам.	02-25		03.2025	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разработал		Коротких В.А.			01.2025	
Проверил		Баланцев Б.Е.			01.2025	
ГИП		Збрицкий Е.А.			01.2025	
Н.контр.		Збрицкий Е.А.			01.2025	
Утвердил		Ткаченко Р.Е.			01.2025	

АП.241201-ИОС1.1.ГЧ

Заказчик: АО«ДРСК»
Объект: «Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР»

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения
Подраздел 1. Система электроснабжения
Книга 1. Силовое электрооборудование 6 кВ

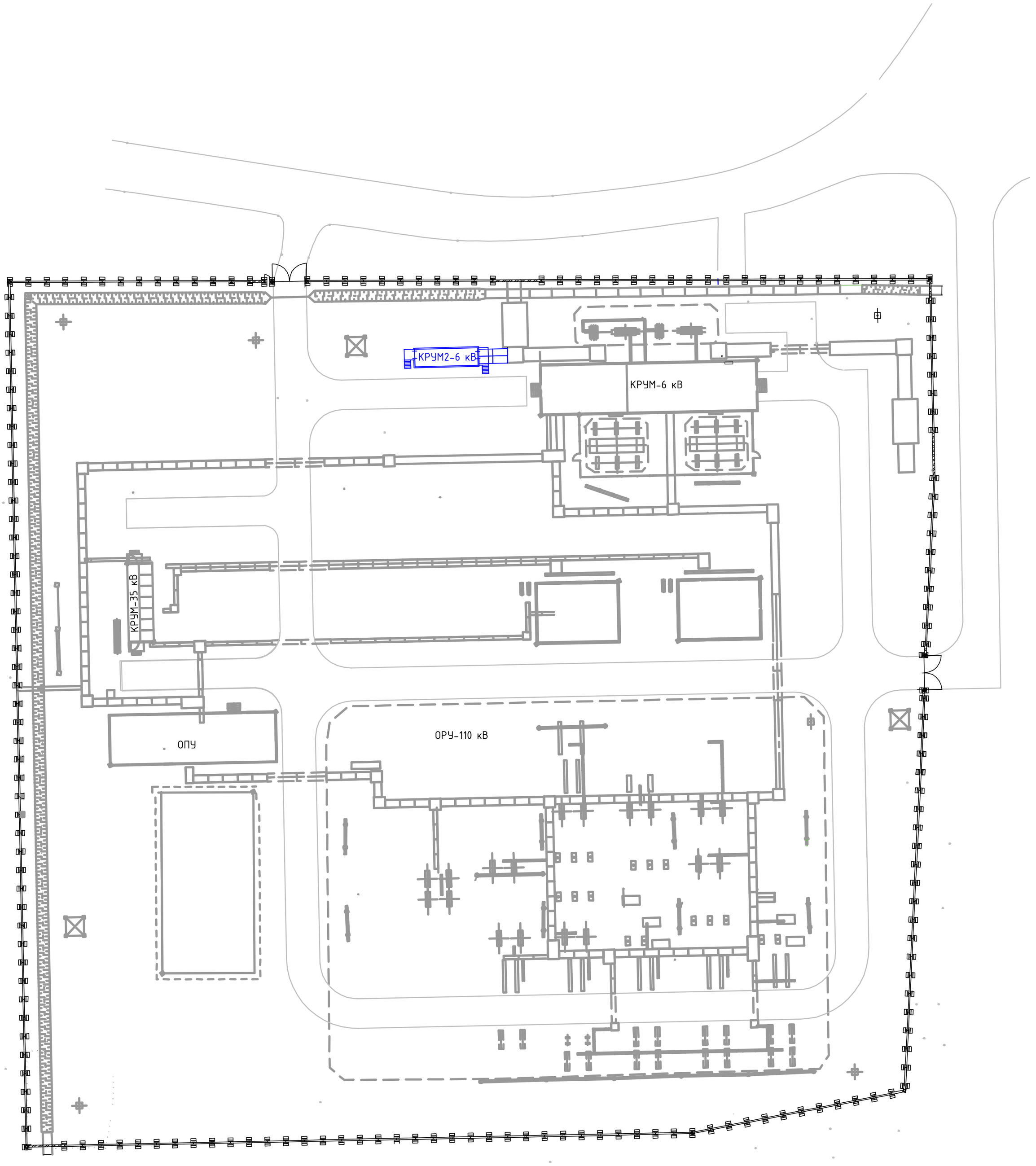
Стадия	Лист	Листов
П	2.2	5

Однолинейная схема ПС 110/35/10 кВ СМР после реконструкции

ООО «АЛЬФАПРОМ»

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

Формат А1



Примечания:

1. Новое оборудование на схеме выделено синим цветом.

1	–	Зам.	01-25		17.02.25
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Разработал	Коротких В.А.		01.2025
Проверил	Баланцев Б.Е.		01.2025
ГИП	Збрицкий Е.А.		01.2025
Н.контр.	Збрицкий Е.А.		01.2025
Утвердил	Ткаченко Р.Е.		01.2025

АП.241201-ИОС1.1.ГЧ

Заказчик: АО«ДРСК»
Объект: «Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР»

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения
Подраздел 1. Система электроснабжения
Книга 1. Силовое электрооборудование 6 кВ

Стадия	Лист	Листов
П	3	5

План расположения оборудования

ООО «АЛЬФАПРОМ»

Взам. инв. №

Подпись и дата

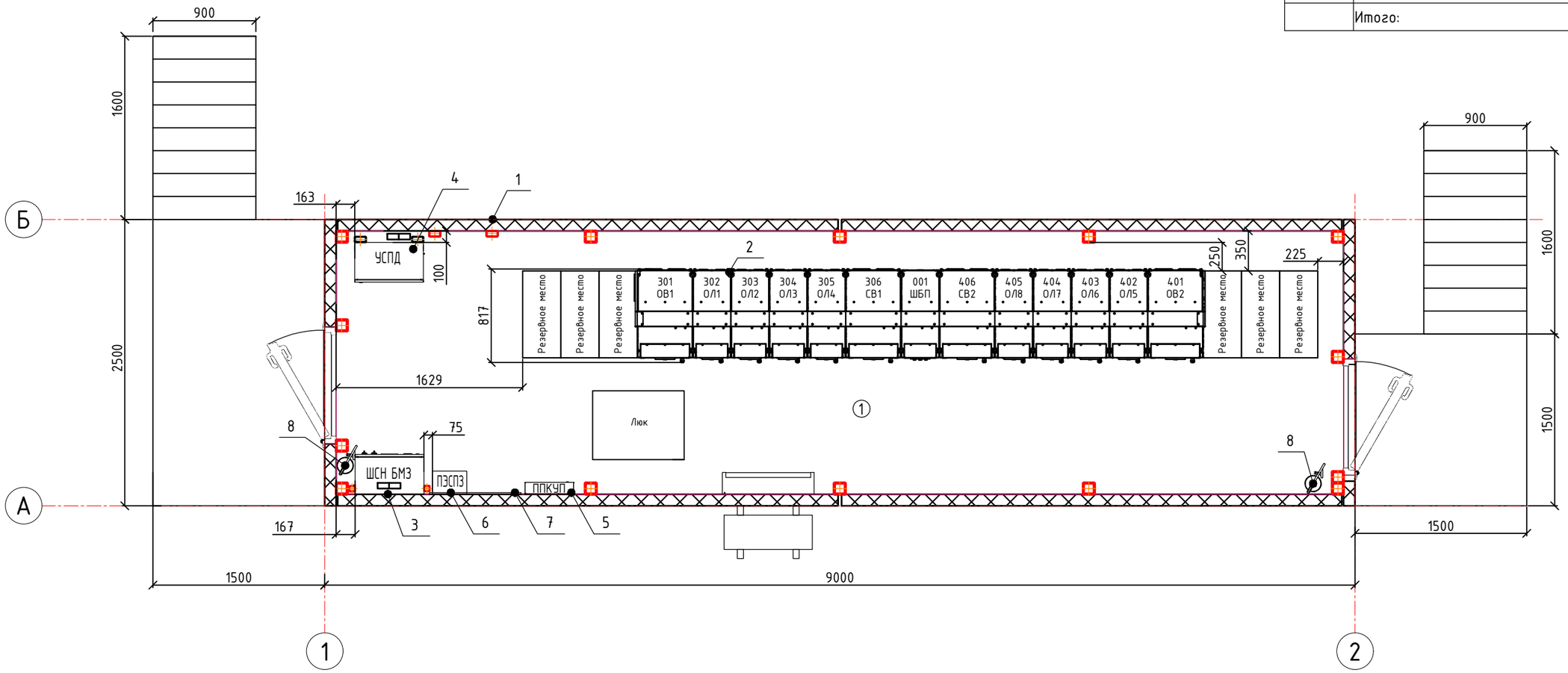
Инв. № подл.

Согласовано

Формат А3

Экспликация помещений

Номер пом.	Наименование	Площадь, м²	Кат. пом.
1	Помещение КРУМ2-6 кВ	20,24	В3
	Итого:	20,24	



Перечень основного оборудования

Поз.	Маркировка	Наименование	Кол.	Примечание
1		БМЗ (Блочно-модульное здание с системами с.н.)	1	
2	КРУ-6 кВ	РУ 6 кВ на базе КРУ Etalon в составе:	1	
2.1	ОВ1, ОВ2, СВ1, СВ2	Ячейка КРУ Etalon_2	4	
2.2	ОЛ1-ОЛ8	Ячейка КРУ Etalon_1	8	
2.3	ШБП	Шкаф бесперебойного питания TER_OSP_Etalon_1	1	
3	ШСН БМЗ 2	Шкаф собственных нужд блочно-модульного здания	1	
4	УСПД	Устройство сбора и передачи данных	1	
5	ППКУП	Прибор приемно-контрольный и управления пожарный "Сириус"	1	
6	ПЭСПЗ	Панель питания электрооборудования системы противопожарной защиты	1	
7	Стенд СИЗ	Стенд с комплектом средств индивидуальной защиты	1	
8		Огнетушитель ОУ-3	2	

Примечания:
1. Размеры для справок.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
2	-	Зам.	02-25		07.03.25
1	-	Зам.	01-25		17.02.25

Разработал	Коротких В.А.		01.2025
Проверил	Баланцев Б.Е.		01.2025
ГИП	Збрицкий Е.А.		01.2025
Н.контр.	Збрицкий Е.А.		01.2025
Утвердил	Ткаченко Р.Е.		01.2025

АП.241201-ИОС1.1.ГЧ

Заказчик: АО«ДРСК»
Объект: «Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР»

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения
Подраздел 1. Система электроснабжения
Книга 1. Силовое электрооборудование 6 кВ

Стадия	Лист	Листов
П	4	5

Компоновка оборудования в КРУМ2-6 кВ

ООО «АЛЬФАПРОМ»

Согласовано

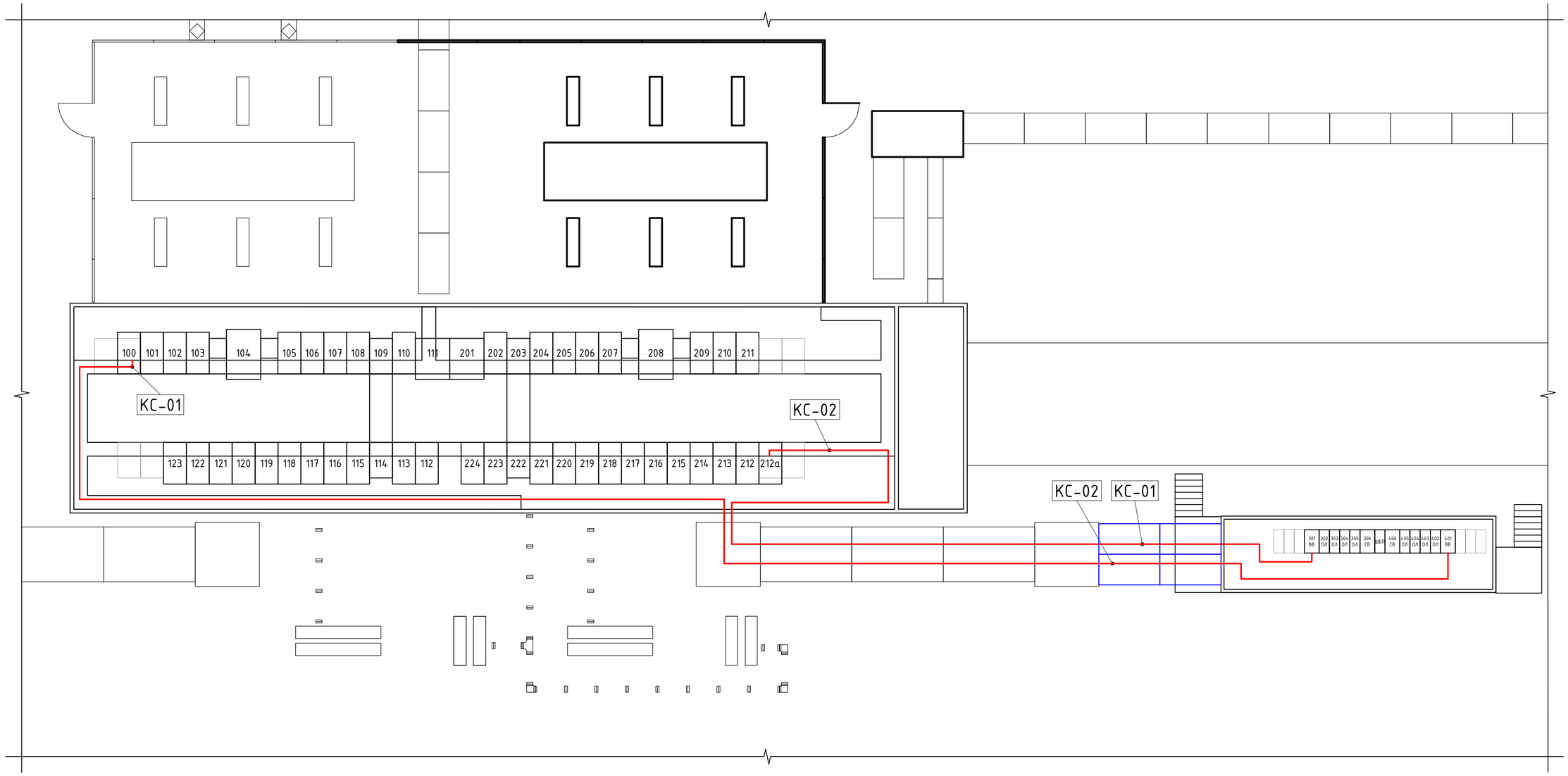
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Фрагмент плана ПС



Примечание:

1. План прокладки кабелей рассматривать совместно с кабельным журналом АП.241201-ИОС1.1.КЖ;
2. Раскладка кабелей в лотках приведена в АП.241201-АС.

						АП.241201-ИОС1.1.ГЧ		
						Заказчик: АО«ДРСК» Объект: «Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР»		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разработал		Коротких В.А.			01.2025	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения Подраздел 1. Система электроснабжения Книга 1. Силовое электрооборудование 6 кВ	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Баланцев Б.Е.			01.2025		Р	5	5
ГИП		Збрицкий Е.А.			01.2025	План прокладки силовых кабелей 6 кВ	ООО «АЛЬФАПРОМ»		
Н.контр.		Збрицкий Е.А.			01.2025				
Утвердил		Ткаченко Р.Е.			01.2025				

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Формат А2

Кабельный журнал

Обозначение	Трасса		Способ прокладки	Кабель, провод			
	Начало	Конец		Марка	Кол-во проводов и сечение жил	Длина, м	Примечание
	Силовые кабели						
КС-01	КРУМ 6 кВ. яч.100	КРУМ2-6 кВ. Яч.№301	по существующим конструкциям и в кабельных лотках	АПвВнг(А)	3х3х(1х300/25)	100	
КС-02	КРУМ 6 кВ. яч.212а	КРУМ2-6 кВ. Яч.№401	по существующим конструкциям и в кабельных лотках	АПвВнг(А)	3х3х(1х300/25)	70	
КС-03	КРУМ2-6 кВ. яч.306	КРУМ2-6 кВ. Яч.№406	по существующим конструкциям и в кабельных лотках	АПвВнг(А)	2х3х(1х300/25)	10	

Примечание:

1. Кабельный журнал не является основанием для нарезки кабелей

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Коротких В.А.			01.2025
Проверил		Баланцев Б.Е.			01.2025
ГИП		Збрицкий Е.А.			01.2025
Н.контр.		Збрицкий Е.А.			01.2025
Утвердил		Ткаченко Р.Е.			01.2025

АП.241201-ИОС1.1.КЖ

Заказчик: АО«ДРСК»
Объект: «Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР»

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения
Подраздел 1. Система электроснабжения
Книга 1. Силовое электрооборудование 6 кВ

Стадия	Лист	Листов
П		1

Кабельный журнал

ООО «АЛЬФАПРОМ»

Формат А4

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Оборудование							
1.	Блочно-модульное здание высокой заводской готовности в составе:			Таврида Электрик	компл.	1		
1.1	Блочно-модульное здание	АП.241201-ИОС1.1.ЛО4			шт.	1		
1.2	КРУ «Etalon»	АП.241201-ИОС1.1.ЛО3			шт.	1		
1.3	ШСН БМЗ	АП.241201-ИОС1.1.ГЧ лист 3			шт.	1		
1.4	УСПД				шт.	1		Учтено в АП.241201-ИОС1.3
1.5	ППКУП				шт.	1		Учтено в АП.241201-ПБ
1.6	ПЭСПЗ				шт.	1		Учтено в АП.241201-ПБ
1.7	Стенд СИЗ				шт.	1		
1.8	Огнетушитель ОУ-3				шт.	2		Учтено в АП.241201-ПБ
2.	Выкатной элемент яч. К-63 в комплекте с вакуумным выключателем ISM_Shell_2	АП.241201-ИОС1.1.ОЛ1			шт.	2		
3.	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ-10-11 2000/5 0,2sFs5/0,5Fs5/10P10 10/10/15	АП.241201-ИОС1.1.ОЛ2-1 л.1			шт.	6		
4.	Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ-10-04 4000/5 0,2sFs5/0,5Fs5/10P10 20/20/30	АП.241201-ИОС1.1.ОЛ2-1 л.2			шт.	3		
5.	Трансформатор тока ТЗЛКР-СЭЩ-0,66-4	АП.241201-ИОС1.1.ОЛ2-2			шт.	2		
	Провод и каб.продукция							
6.	Кабель	АПвВнг(А) 1х300/25			м	1600		Вновь прокладываемый

Примечание:

1. Оборудование п.2-6 – не входит в комплект поставки БМЗ.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата
2	–	Зам.	02-25		07.03.25
Разраб.		Баланцев Б.Е.			01.2025
Провер.		Ткаченко Р.Е.			01.2025
ГИП		Збрицкий Е.А.			01.2025
Н. контр.		Збрицкий Е.А.			01.2025
Утвердил		Ткаченко Р.Е.			01.2025

АП.241201–ИОС1.1.СО

Заказчик: АО«ДРСК»

Объект: «Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР»

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения
Подраздел 1. Система электроснабжения
Книга 1. Силовое электрооборудование 6 кВ

Стадия	Лист	Листов
П		1

Сводная спецификация оборудования, изделий и материалов

ООО «АЛЬФАПРОМ»

ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК
Совершенство технических решений

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА ВВ/TEL-10 ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ

ИНФОРМАЦИЯ О ВЫКЛЮЧАТЕЛЕ

1 **Вакуумный выключатель ВВ/TEL (TER_VCB15)** – 6 – 31,5 / 2000 | ОЛ | 2 шт

Номинальное напряжение сети, кВ 6;10

Номинальный ток отключения, кА: 20;31,5

Номинальный ток модернизируемого шкафа, А: 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150

Функциональное назначение: Вводной (В); Секционный (С); Отходящая линия (ОЛ)

Всего 2 шт

ИНФОРМАЦИЯ О МОДЕРНИЗИРУЕМОМ ШКАФЕ

2 **Тип распределительного устройства.** ☐ Односекционное ☒ Двухсекционное (многосекционное)

3 **Тип шкафа** (выбрать из списка или указать свое):

К-63

– К-104М, К-104, К-47, К-49, К-59, К-63, К-99, КМ-1, КМ-1М, КМ-1Ф, КМВ, КРУН-6(10)ЛМ, К-204ЭП
– КРУ2-10, К-Х, К-ХП, К-ХШ, К-XV, К-XXVI, К-XXVII, К-33 (М), КРУН К-34, К-37, КР-10/31,5, КР-10/500, КРУ2-10Э/Э, КЗ-02, К2-03,КВС-09, CSI-1-10/250, CSI-1-10/350, CSIM-1-12/16, К-IIу, К-IIIу, К-IV, К-VI, КР-10У4, КЭ-10, КРУЭ-6 (10), FC-500A1, RSW 10/I, ST-7, 12F 350 Magrini Galileo, Allis Chalmers, VH 111, VH 136, VH 151, Sachsenwerk, SCI_6(10), ШВВ (Ч), КРУЭ-10В
– КСО-266, КСО-272, КСО-285, КСО-292, КСО-2, КСО-2у, КСО-2ум, КСО-2умз, КСО-366, КСО-386, КСО-393, КСО-395, Д-13б, ЛП-318, КП-03, КСО-2200, МКФВ, КРН-II-10, КРН-III-10, КРН-IV-10, К-VI, Ш-164, КРН-10-У1, МКФН, КСО из камня, 2КВЭ-6, ЯКНО

4 **Серия заменяемого выключателя** (выбрать из списка или указать свое):

ВВР-10-20/1000

– ВК-10, ВКЭ-10, ВМПП-10, ВМП-10К, ВМП-10П, ВМТЭ-10, ВМГ-133, ВЭМ-6 (10), ВММ-10, ВВТЭ-10, ВВТШ-10, ВМЭ-6, ВВТП-10,
– SCI 1-10, SCI 4-12/20, FB-500A1, HL-4/7, HL-4/8, HG-3/8, WMSWPI, Б(В)-200, WMPVZ/S, AK10,
– ВВУ-СЭЩ, ВВМ-СЭЩ, ВБП-10, ВБ-10, ВБЭ-10, ВР, ВВ/AST, VF12, Evolis, VD4, ЗАН, SION, LF, HD4

5 **Тип привода заменяемого выключателя** (выбрать из списка или указать свое):

встроенный

– ППО-10, ПП-67, ПП-61, ППВ,
– ППМ-61, ПЭ-11, ПС-10, ПРБА,
– ПЭВ-11, ППМ-10, встроенный привод

6 **Род оперативного тока:**
☐ Переменный
☒ Постоянный
☐ Выпрямленный

7 **Напряжение оперативного питания, В**
☒ 100 - 220
☐ 24 - 60
☐ Другое

8 **Тип релейной защиты** (после
☐ Электромеханическая
☒ Микропроцессорная
☐ Другое

9 **Трансформатор собственных нужд** (для переменого и выпрямленного опер. тока):
☐ До вводного выключателя
☒ На сборных шинах

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

10 **Способ модернизации силовой части:**
☐ Применить типовой комплект (ТКМ/ТКА)
☒ Применить новый выкатной элемент*

11 **Необходимость механического (ручного) включения выключателя** (при отсутствии оперативного тока на подстанции)
☐ Да ☒ Нет

12 **С ограничителями перенапряжений:**
☐ Да ☒ Нет

13 **Выполнение проекта:**
☐ Требуется
☒ Не требуется
☐ Проект уже имеется

14 **Сведения о монтаже:**
☐ Под ключ
☐ Шефмонтаж
☐ Собственными силами

15 **Необходимо поставить дополнительное оборудов**

Трансформаторы тока	☐ Да	☒ Нет	Новые разъединители	☐ Да	☐ Нет
Счетчик электрической энергии	☐ Да	☐ Нет	Новые втычные контакты (при применении ТКМ/ТКА)	☐ Да	☐ Нет
Дуговая защита	☐ Да	☐ Нет			

16 **Дополнительные требования:**

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ МОДЕРНИЗАЦИИ

Предприятие-потребитель: АО "ДРСК"

Местонахождение (республика, область, край): г. Хабаровск

Сведения о доставке:

☐ Доставка поставщика (указать адре

☐ Самовывоз

ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕДСТАВИТЕЛЕ ЗАКАЗЧИК

Наименование организации

Ф.И.О. и должности

Контактная информация (тел./e-mail)

Подпись представителя заказчика:

*При заказе решения по модернизации с применением нового выкатного элемента для шкафа КРУ, возможно, потребуется уточнить размеры эксплуатируемого выкатного элемента с целью учета его конструктивных особенностей (узлы доводки, узлы фиксации, узлы блокировок и пр.) при изготовлении.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Коротких В.А.			01.2025
Проверил		Баланцев Б.Е.			01.2025
ГИП		Збрицкий Е.А.			01.2025
Н.контр.		Збрицкий Е.А.			01.2025
Утвердил		Ткаченко Р.Е.			01.2025

АП.241201-ИОС1.1.ОЛ1

Заказчик: АО«ДРСК»
Объект: «Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР»

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения
Подраздел 1. Система электроснабжения
Книга 1. Силовое электрооборудование 6 кВ

Стадия	Лист	Листов
П		1

Опросный лист на ВЭ/TEL

ООО «АЛЬФАПРОМ»

Формат А4

ЭЛЕКТРОЩИТ САМАРА

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
на измерительные трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ, ТПЛ-СЭЩ, ТШЛ-СЭЩ

Заказчик: АО "ДРСК"

(наименование предприятия, город)

Количество: 6

Тип трансформатора	☑ ТОЛ-СЭЩ		☐ ТПЛ-СЭЩ		☐ ТШЛ-СЭЩ				
Номинальное напряжение, кВ	☐ 0,66[1]		☑ 10		☐ 20[2]		☐ 35[3]		
Конструктивное исполнение	ТОЛ-СЭЩ-10-11								
Наличие барьеров[3]	☐ Да				☑ Нет				
Номинальный первичный ток, А	2000								
Переключение по первичной обмотке (только для ТОЛ-СЭЩ с первичным током до 600А)	☐ Да				☑ Нет				
Ток односекундной термической стойкости[4], кА	31,5								
Вторичная обмотка	1-я обмотка		2-я обмотка		3-я обмотка		4-я обмотка		5-я обмотка
Номинальный вторичный ток, А (1 или 5)	5		5		5				
Коэффициент трансформации	2000/5		2000/5		2000/5				
Класс точности	0,2S		0,5		10P				
Номинальная вторичная нагрузка, В*А	10		10		15				
Коэффициент безопасности приборов КБном[5] или номинальная предельная кратность Кном[5]	5		5		10				
Наличие отпаек на вторичных обмотках	☐ Да				☑ Нет				
Климатическое исполнение	☑ У2		☐ Т2		☐ УХЛ1[6]		☐ Т1[6]		
Номинальная частота, Гц	☑ 50				☐ 60				

[1] для ТШЛ-СЭЩ

[2] для ТОЛ-СЭЩ, ТШЛ-СЭЩ

[3] для ТОЛ-СЭЩ

[4] по умолчанию трансформаторы изготавливаются согласно стандартным значениям тока термической стойкости

[5] КБном - только для классов точности 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3; 5. Кном - только для классов точности 5P; 10P. По умолчанию трансформаторы изготавливается со значением 10

[6] для ТОЛ-СЭЩ-10-IV, ТОЛ-СЭЩ-35-IV

Примечание:

Ответственный исполнитель:

подпись | должность, ФИО

контактный телефон/ e-mail | дата

АО «ГК «Электрощит»-ТМ Самара»,
Телефон: +7 (846) 2 - 777 - 444, E-mail: sales@electroshield.ru

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
2	–	Зам.	02-25		07.03.25

АП.241201-ИОС1.1.0Л2-1

Заказчик: АО«ДРСК»
Объект: «Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР»

Разработал	Коротких В.А.		01.2025
Проверил	Баланцев Б.Е.		01.2025
ГИП	Збрицкий Е.А.		01.2025
Н.контр.	Збрицкий Е.А.		01.2025
Утвердил	Ткаченко Р.Е.		01.2025

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения
Подраздел 1. Система электроснабжения
Книга 1. Силовое электрооборудование 6 кВ

Стадия	Лист	Листов
П	1	2

Опросный лист на ТТ

ООО «АЛЬФАПРОМ»

Формат А4

ЭЛЕКТРОЩИТ САМАРА

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
на измерительные трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ, ТПЛ-СЭЩ, ТШЛ-СЭЩ

Заказчик: АО "ДРСК"
(наименование предприятия, город)

Количество: 3

Тип трансформатора	☐ ТОЛ-СЭЩ	☐ ТПЛ-СЭЩ	☑ ТШЛ-СЭЩ		
Номинальное напряжение, кВ	☐ 0,66[1]	☑ 10	☐ 20[2]	☐ 35[3]	
Конструктивное исполнение	ТШЛ-СЭЩ-10				
Наличие барьеров[3]	☐ Да	☑ Нет			
Номинальный первичный ток, А	4000				
Переключение по первичной обмотке (только для ТОЛ-СЭЩ с первичным током до 600А)	☐ Да	☑ Нет			
Ток односекундной термической стойкости[4], кА	140				
Вторичная обмотка	1-я обмотка	2-я обмотка	3-я обмотка	4-я обмотка	5-я обмотка
Номинальный вторичный ток, А (1 или 5)	5	5	5		
Коэффициент трансформации	4000/5	4000/5	4000/5		
Класс точности	0,2S	0,5	10P		
Номинальная вторичная нагрузка, В*А	20	20	30		
Коэффициент безопасности приборов КБном[5] или номинальная предельная кратность Кном[5]	5	5	10		
Наличие отпаек на вторичных обмотках	☐ Да	☑ Нет			
Климатическое исполнение	☑ У2	☐ Т2	☐ УХЛ1[6]	☐ Т1[6]	
Номинальная частота, Гц	☑ 50	☐ 60			

[1] для ТШЛ-СЭЩ
[2] для ТОЛ-СЭЩ, ТШЛ-СЭЩ
[3] для ТОЛ-СЭЩ
[4] по умолчанию трансформаторы изготавливаются согласно стандартным значениям тока термической стойкости
[5] КБном - только для классов точности 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3; 5. Кном - только для классов точности 5P; 10P. По умолчанию трансформаторы изготавливается со значением 10
[6] для ТОЛ-СЭЩ-10-IV, ТОЛ-СЭЩ-35-IV

Примечание: замена в яч.СВ КРУМ-6 кВ

Ответственный исполнитель:

подпись | должность, ФИО

контактный телефон/ e-mail | дата

АО «ГК «Электрощит»-ТМ Самара»,
Телефон: +7 (846) 2 - 777 - 444, E-mail: sales@electroshield.ru

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
2	–	Зам.	02-25		07.03.25

АП.241201-ИОС1.1.0Л2-1

Заказчик: АО«ДРСК»
Объект: «Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР»

Разработал	Коротких В.А.	01.2025
Проверил	Баланцев Б.Е.	01.2025
ГИП	Збрицкий Е.А.	01.2025
Н.контр.	Збрицкий Е.А.	01.2025
Утвердил	Ткаченко Р.Е.	01.2025

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения
Подраздел 1. Система электроснабжения
Книга 1. Силовое электрооборудование 6 кВ

Стадия	Лист	Листов
П	2	2

Опросный лист на ТТ

ООО «АЛЬФАПРОМ»

Формат А4

ЭЛЕКТРОЩИТ САМАРА

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
на трансформаторы тока нулевой последовательности ТЗЛК(Р)-СЭЩ-0,66

Заказчик _____

(наименование предприятия, город)

Количество _____

Тип трансформатора	☐ ТЗЛК			☑ ТЗЛКР	
Конструктивное исполнение (размер окна, мм)	1 ☐ ø70	2 ☐ ø102[1] ☐ ø100[2]	3 ☐ ø125	4 ☑ ø205	5[1] ☐ 82x298
Номинальное напряжение, кВ	0,66				
Коэффициент трансформации	60/1				
Односекундный ток термической стойкости вторичной обмотки, А	140				
Климатическое исполнение	☑ У2			☐ Т2	
Номинальная частота, Гц	☑ 50			☐ 60	

[1] для ТЗЛК-СЭЩ

[2] для ТЗЛКР-СЭЩ

Примечание _____

Ответственный исполнитель: _____ _____

подпись — должность, ФИО

_____ _____

контактный телефон/ e-mail — дата

АО «ГК «Электрощит»-ТМ Самара»,
Телефон: +7 (846) 2 - 777 - 444,
E-mail: sales@electroshield.ru

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Коротких В.А.			01.2025
Проверил		Баланцев Б.Е.			01.2025
ГИП		Збрицкий Е.А.			01.2025
Н.контр.		Збрицкий Е.А.			01.2025
Утвердил		Ткаченко Р.Е.			01.2025

АП.241201-ИОС1.1.0Л2-2

Заказчик: АО«ДРСК»
Объект: «Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР»

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения
Подраздел 1. Система электроснабжения
Книга 1. Силовое электрооборудование 6 кВ

Стадия	Лист	Листов
П		1

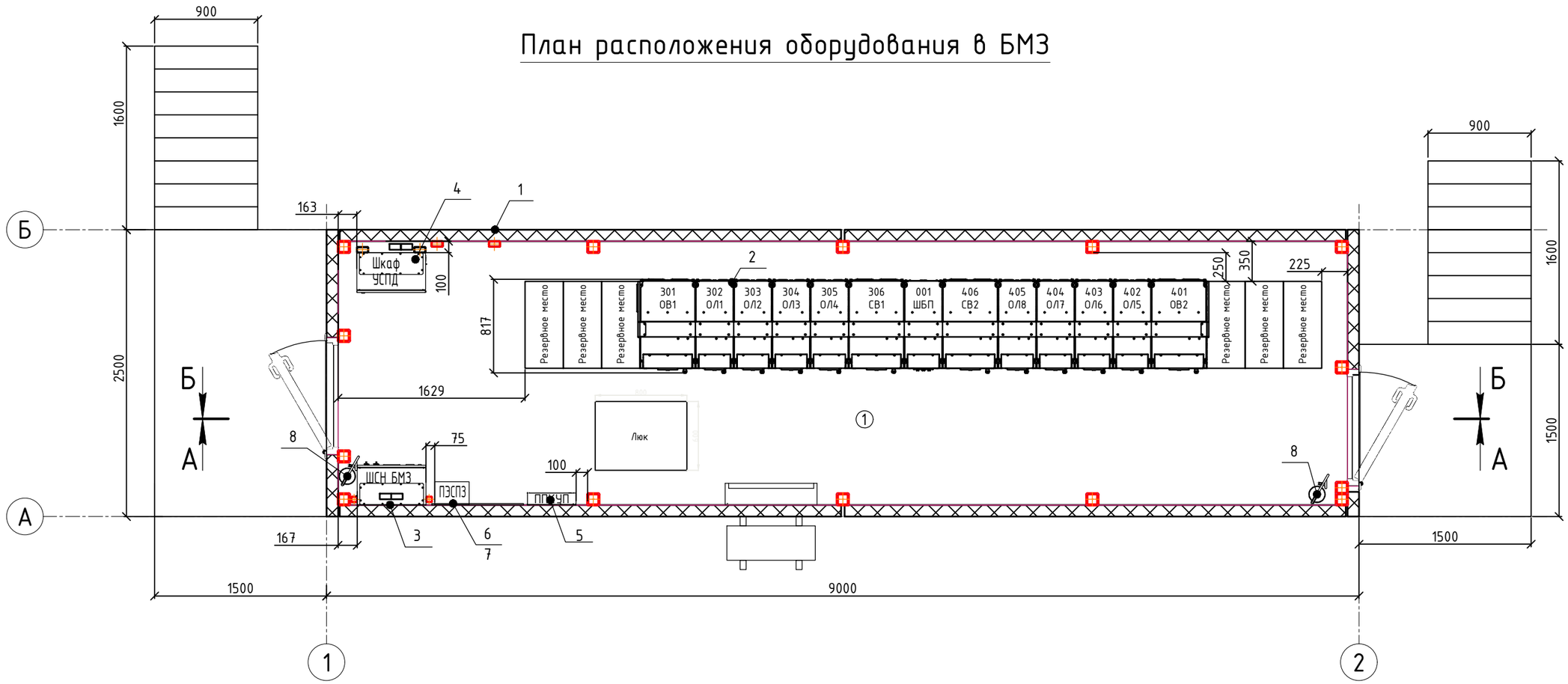
Опросный лист на ТТНП

ООО «АЛЬФАПРОМ»

Формат А4

| № п/п | Требования Заказчика | | |

План расположения оборудования в БМЗ



Перечень основного оборудования

Поз.	Маркировка	Наименование	Кол.	Примечание
1		БМЗ (Блочно-модульное здание с системами с.н.)	1	
2	КРУ-6 кВ	Распределительное устройство 6 кВ на базе КРУ Etalon	1	
3	ШСН БМЗ 2	Шкаф собственных нужд блочно-модульного здания	1	
4	Шкаф УСПД	Устройство сбора и передачи данных	1	
5	ППКУП	Прибор приемно-контрольный и управления пожарный "Сириус"	1	
6	ПЭСПЗ	Панель питания электрооборудования системы противопожарной защиты	1	
7	Стенд СИЗ	Стенд с комплектом средств индивидуальной защиты	1	
8		Огнетушитель ОУ-3	2	

Примечания:

1. Минимальная рекомендуемая ширина коридора КРУ "Etalon" при одностороннем обслуживании – 1 м (ПУЭ п.4.2.90);
2. Минимальное расстояние от задней стенки до стены, для секций состоящих только из шкафов TER_SP15_Etalon_1 было не менее 250 мм
3. Расстояние от боковой стенки КРУ Etalon не менее 200 мм.
4. Предусмотреть установку сплит-системы со встроенным осушителем воздуха.
5. БМЗ изготовить со степенью огнестойкости II по СП 2.13130.2012.
6. Входные двери в КРУ необходимо оснастить кодовыми замками с интеллектуальным доступом (по типу домофонных).
7. Предусмотреть входную дверь с устройствами запирания на замок в подпольное пространство с внешней стороны.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
2	–	Зам.	02-25		07.03.25
1	–	Зам.	01-25		17.02.25

Разработал	Коротких В.А.		01.2025
Проверил	Баланцев Б.Е.		01.2025
ГИП	Збрицкий Е.А.		01.2025
Н.контр.	Збрицкий Е.А.		01.2025
Утвердил	Ткаченко Р.Е.		01.2025

АП.241201-ИОС1.1.ОЛ4

Заказчик: АО«ДРСК»
Объект: «Расширение РУ-6 кВ ПС 110 кВ СМР»

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения
Подраздел 1. Система электроснабжения
Книга 1. Силовое электрооборудование 6 кВ

Стадия	Лист	Листов
П	1	3

Опросный лист на БМЗ

ООО «АЛЬФАПРОМ»

Согласовано

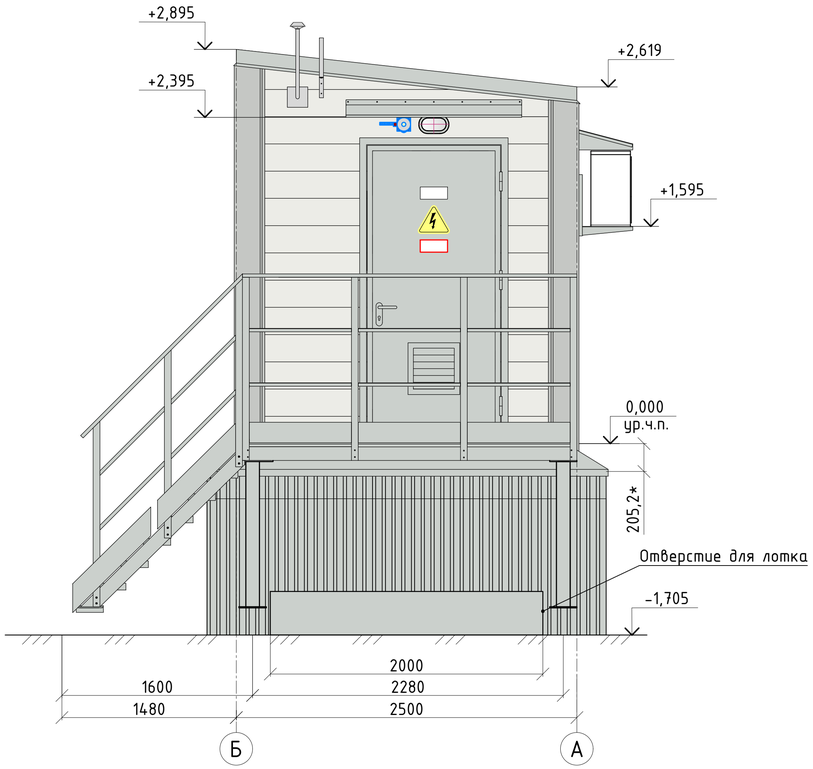
Взам. инв. №

Подпись и дата

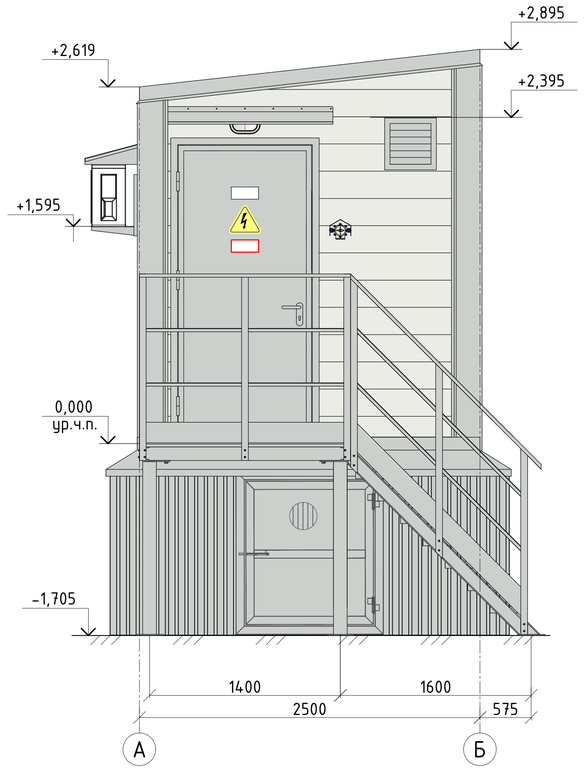
Инв. № подл.

Формат А3

Фасад по оси "1"



Фасад по оси "2"



Ведомость отделки фасадов

№ п/п	Наименование элемента фасада	Наименование материала отделки	Номер цвета	Образец
1	Стены снаружи	Сэндвич-панели с заводским покрытием	RAL 9003 (белый)	
2	Фасонные угловые элементы	Заводское лакокрасочное покрытие	RAL 7035 (серый)	
3	Вертикальные стыковые элементы	Заводское лакокрасочное покрытие	RAL 7035 (серый)	
4	Фронтоны, снегозажержатели	Заводское лакокрасочное покрытие	RAL 7035 (серый)	
5	Кровля	Профилированный лист	RAL 7035 (серый)	
6	Двери / Дверные обрамления Окна / Оконные обрамления	Заводское лакокрасочное покрытие	RAL 7035 (серый)	
7	Козырек	Заводское лакокрасочное покрытие	RAL 7035 (серый)	
8	Водосточная система	Заводское лакокрасочное покрытие	RAL 9003 (белый)	
9	Лестничная площадка, марш, ограждение	Горячее цинкование	Серый	
10	Цоколь	Профилированный лист	RAL 7035 (серый)	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

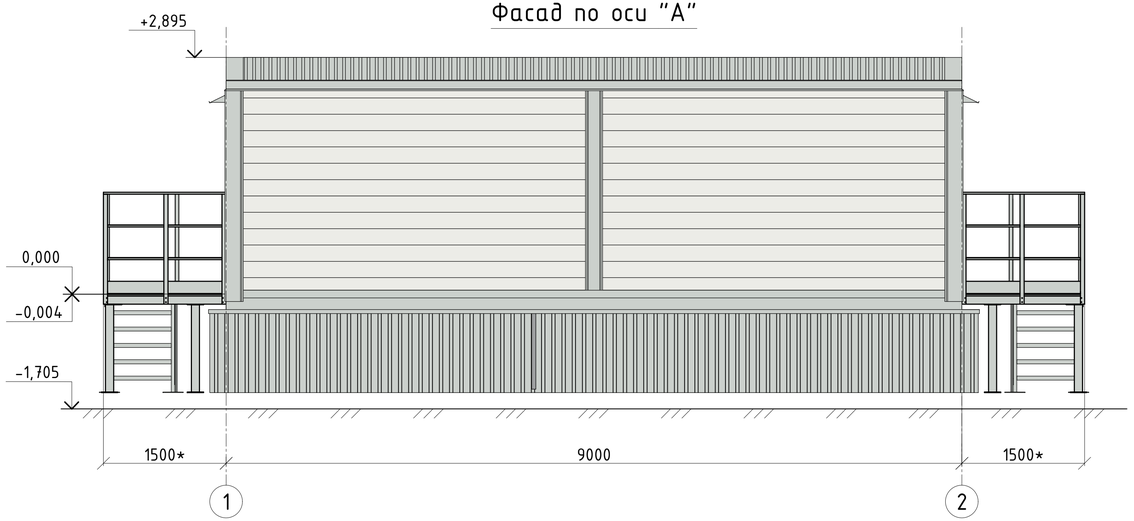
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
2	-	Зам.	02-25		07.03.25
1	-	Зам.	01-25		17.02.25

АП.241201-ИОС1.1.0Л4

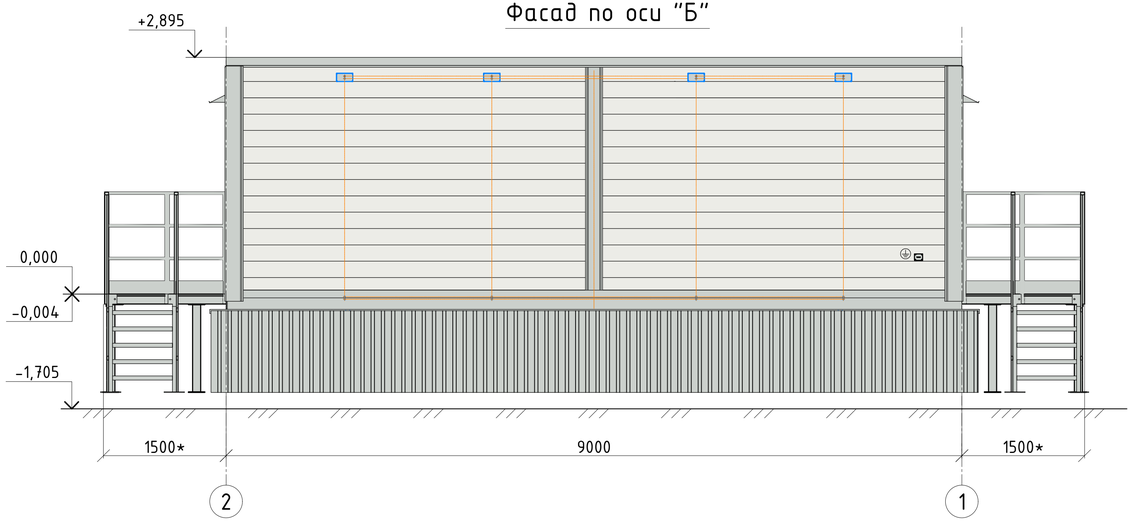
Лист 2

Формат А4х3

Фасад по оси "А"



Фасад по оси "Б"



Ведомость отделки фасадов

№ п/п	Наименование элемента фасада	Наименование материала отделки	Номер цвета	Образец
1	Стены снаружи	Сэндвич-панели с заводским покрытием	RAL 9003 (белый)	
2	Фасонные угловые элементы	Заводское лакокрасочное покрытие	RAL 7035 (серый)	
3	Вертикальные стыковые элементы	Заводское лакокрасочное покрытие	RAL 7035 (серый)	
4	Фронтоны, снегозадержатели	Заводское лакокрасочное покрытие	RAL 7035 (серый)	
5	Кровля	Профилированный лист	RAL 7035 (серый)	
6	Двери / Дверные обрамления Окна / Оконные обрамления	Заводское лакокрасочное покрытие	RAL 7035 (серый)	
7	Козырек	Заводское лакокрасочное покрытие	RAL 7035 (серый)	
8	Водосточная система	Заводское лакокрасочное покрытие	RAL 9003 (белый)	
9	Лестничная площадка, марш, ограждение	Горячее цинкование	Серый	
10	Цоколь	Профилированный лист	RAL 7035 (серый)	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
2	-	Зам.	02-25		07.03.25
1	-	Зам.	01-25		17.02.25

АП.241201-ИОС1.1.ОЛ4

Лист 3

Формат А4х3