

ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

ОГРН 1167847487444, ИНН 7806258664, КПП 770301001, тел.: +7 (499) 113-08-80, e-mail: info@specingstroy.ru
123001, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Пресненский, ул. Садовая-Кудринская, д. 25, помещ. 2/4

Заказчик – ПАО «Россети Московский регион»

Реконструкция КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1, №2

ПРЕДПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Выбор оптимального варианта проектирования
по реконструкции КЛ-110кВ**

153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП



ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

ОГРН 1167847487444, ИНН 7806258664, КПП 770301001, тел.: +7 (499) 113-08-80, e-mail: info@specingstroy.ru
123001, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Пресненский, ул. Садовая-Кудринская, д. 25, помещ. 2/4

Заказчик – ПАО «Россети Московский регион»

Реконструкция КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1, №2

ПРЕДПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Выбор оптимального варианта проектирования
по реконструкции КЛ-110кВ**

153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП

Генеральный директор

Главный инженер проекта



А.Н. Черняев

Р.В. Долгов

2025

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
153-13/ГД/02/ВН-861-СП	Состав проекта	-
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-С	Содержание тома	3-4
	Текстовая часть:	
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ	Текстовая часть	5-28
	Графическая часть:	
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ1	Ситуационный план М1:4000. Вариант №1	29
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ2	Ситуационный план М1:4000. Вариант №2	30
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ3	Разрезы траншеи КЛ 110кВ	31
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ4	Монтажный котлован для установки соединительных муфт	32
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ5	Монтажный котлован для установки транспозиционных муфт	33
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ6	Пластиковый колодец для транспозиции экранов кабелей 110 кВ	34
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ7	Узел герметизации кабельного ввода в ПС	35
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ8	Схема распределения устройств ИТС по ТТ и ТН КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2. 1 вариант	36
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ9	Расположение шкафов защит КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2. 1 вариант	37
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ10	Схема распределения устройств ИТС по ТТ и ТН КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2. 2 вариант	38
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ11	Расположение шкафов защит КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2. 2 вариант	39
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ12	Структурная схема мониторинга частичных разрядов	40
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ13	Структурная схема контроля температуры кабелей 110кВ	41
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ14	Структурная схема организации телемеханики	42
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ15	Схема организации связи	43
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ16	Схема организации каналов ДЗЛ	44
153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ17	Схема организации каналов УПАСК	45

Согласовано			

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-С

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал		Кузнецова			22.01.26
Н. контр.		Кузьмин			22.01.26
ГИП		Долгов			22.01.26

Содержание тома

Стадия	Лист	Листов
П	1	2
ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»		

153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ18	Структурная схема по реализации информационной безопасности	46
	Прилагаемые документы:	
Приложение 1	Задание на проектирование по титулу: Реконструкция КЛ-110кВ Свиблово – Лосинка №1, №2 №153-13/ГД/02/ВН-861 от 21.05.2024г.	
Приложение 2	Выписка из реестра СРО № 7806258664-20260410-1700 от 10.04.2026г.	
Приложение 3	Письмо по расчету пропускной способности КЛ 110 кВ от ООО «Фонд Сервис» № ФС/260317-1 от 17.03.2026г.	

Состав проектной документации представлен в Томе 1.1. 153-13/ГД/02/ВН-861-СП

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

						153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-С	Лист
Изм	Кол.	Лист	№до	Подпись	Дата		2

Оглавление

1. Исходные данные для подготовки проектной документации	6
2. Обоснование и выбор вариантов прохождения трассы КЛ 110 кВ	7
2.1 Описание существующей трассы КЛ 110кВ	7
2.2 Вариант №1 прохождения КЛ-110кВ	8
2.3 Вариант №2 прохождения КЛ-110кВ	8
2.4 Сравнение вариантов прокладки проектируемой КЛ-110кВ	9
3. Сведения о категории и классе линейного объекта	11
4. Основные технические решения по кабельным линиям 110 кВ	12
5. Закрытые переходы методом ГНБ	15
6. Заземление экранов кабеля	16
7. Фазировка кабельной линии	16
8. Система мониторинга температуры кабеля	17
9. Система мониторинга частичных разрядов	19
10. Релейная защита и автоматика	20
10.1 Релейная защита и автоматика КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1 и №2	21
10.2 Сигнализация	25
10.3 Регистрация аварийных событий	25
10.4 Питание устройств релейной защиты и автоматики	25
11. Система телемеханики	25
12. Организация каналов связи	26
13. Информационная безопасность	27

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал		Кузнецова			22.01.26
Н. контр.		Кузьмин			22.01.26
ГИП		Долгов			22.01.26

Текстовая часть

Стадия	Лист	Листов
П	1	24
ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»		

1. Исходные данные для подготовки проектной документации

Основанием для разработки предпроектной документации по титулу: «Реконструкция КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2 (8,4 км; 14 000 п.м.; 6 шт.(прочие)) для нужд МВС – филиала ПАО «Россети Московский регион», является следующий документ:

- Договор подряда на выполнение проектно-изыскательских работ № 20D012-25-6798 от 20.08.2025г.;
- Инвестиционная программа ПАО «Россети Московский регион», утвержденная приказом Минэнерго России от 22.12.2023 года №31@ «Об утверждении изменений, вносимых в инвестиционную программу ПАО «Россети Московский регион» на 2023 – 2027 годы, утвержденную приказом Минэнерго России от 24.11.2022 № 30@».

Исходными данными для разработки предпроектной документации являются следующие документы:

- Задание на проектирование по титулу: «Реконструкция КЛ-110кВ Свиблово – Лосинка №1, №2» №153-13/ГД/02/ВН-861 от 21.05.2024г.
- Натурное обследование объекта реконструкции
- Проект планировки территории, постановление № 1949-ПП от 06.09.2022г.;
- О несении изменений в проект планировки территории, постановление № 768-ПП от 11.04.2024г.

При разработке проекта учтены требования следующих нормативных документов:

- Градостроительный кодекс Российской Федерации;
- Правила устройства электроустановок (6, 7 издание);
- Постановление №87 от 16 февраля 2008 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85;
- СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89.
- СП 18.13330.2019 Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий).

Также при разработке данного тома учитывается инвестиционный проект, с которым требуется координация решений проектной документации:

- «Строительство железнодорожного путепровода, соединяющего ул. Менжинского с ул. Дудинка» (ТУ № 153-13/ГД/02/707 от 09.11.2022 с изменениями).

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ

Лист

2

2.2 Вариант №1 прохождения КЛ-110кВ

Проектируемая трасса 2хКЛ 110кВ с ВОЛС проходит от КРУЭ 110 кВ ПС 220/110/10 Свиблово, расположенного по адресу: г. Москва, проезд Серебрякова, вл. 16, и осуществляет переход на другую сторону дороги от ПС 220/110/10 Свиблово дополнительно пересекая ул.Амундсена, далее вдоль проезда Серебрякова, по территории завода по производству асфальтобетонных смесей и охранной зоны КВЛ 220кВ Свиблово – Бутырки и КВЛ 220кВ Свиблово – Владыкино. После следует до ул. Енисейская вдоль автостоянки и опор Северянского путепровода, попадающего под реконструкцию. После этого, пересекает ул. Енисейскую и Московскую железную дорогу, направлением Москва-Товарная-Ярославская. Далее следует вдоль Ярославского шоссе до здания по адресу - Ярославское шоссе, д.63 и пересекая Ярославское шоссе поворачивает в ЗРУ 110кВ ПС 110/10 Лосинка, находящееся по адресу - Ярославское шоссе, д.46. Длина вновь прокладываемой кабельной линии в плане составляет – 3934,0 м. Ситуационный план по данному варианту представлен в графической части данного тома - 153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ1.

Основные технико-экономические показатели линии представлены длинами в плане в таблице 2.2.

Таблица 2.2.

№ п/п	Виды работ	Ед. изм	Количество
1	Открытая прокладка в траншее	м	3х1750,0
1.1	КЛ110 кВ №1 с ВОЛС	м	3х875,0
1.2	КЛ110 кВ №2	м	3х875,0
2	Закрытая прокладка методом ГНБ	м	3х6017,0
2.1	КЛ110 кВ №1 с ВОЛС методом ГНБ	м	3х3008,5
2.2	КЛ110 кВ №2 методом ГНБ	м	3х3008,5
3	Прокладка кабелей по ПС	м	3х101,0
3.1	КЛ 110 кВ № 1	м	3х50,5
3.2	КЛ 110 кВ № 2	м	3х50,5
Общая протяженность КЛ 110 кВ №1, №2		м	3х7868,0

2.3 Вариант №2 прохождения КЛ-110кВ

Проектируемая трасса 2хКЛ 110кВ с ВОЛС проходит от КРУЭ 110 кВ ПС 220/110/10 Свиблово, расположенного по адресу: г. Москва, проезд Серебрякова, вл. 16, и далее проходит по стороне расположения ПС 220/110/10 Свиблово и по территории ТЦ «Европолис». После следует до ул. Енисейская вдоль автостоянки и опор Северянского путепровода, попадающего под реконструкцию. После этого, пересекает ул. Енисейскую и Московскую железную дорогу,

Изм.	Код.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Интв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№			

153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ

Лист

4

направлением Москва-Товарная-Ярославская. Далее пересекает Северянский путепровод и Ярославское шоссе до здания по адресу - Ярославское шоссе, д.2Е, т.е. по другой стороне Ярославского шоссе, отличной от существующей трассы КЛ-110кВ. Далее идет закрытым способом по территории складских помещений, главного корпуса НИУ «МГСИ», и потом по другой стороне Ярославского шоссе, отличной от существующей трассы КЛ-110кВ и вдоль Ярославское шоссе, д.42 поворачивает в ЗРУ 110кВ ПС 110/10 Лосинка, находящееся по адресу - Ярославское шоссе, д.46. Длина вновь прокладываемой кабельной линии в плане составляет – 3777,5 м. Ситуационный план по данному варианту представлен в графической части данного тома - 153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ2.

Основные технико-экономические показатели линии представлены длинами в плане в таблице 2.3.

Таблица 2.3.

№ п/п	Виды работ	Ед. изм	Количество
1	Открытая прокладка в траншее	м	3х2036,0
1.1	КЛ110 кВ №1 с ВОЛС	м	3х1018,0
1.2	КЛ110 кВ №2	м	3х1018,0
2	Закрытая прокладка методом ГНБ	м	3х5418,0
2.1	КЛ110 кВ №1 с ВОЛС методом ГНБ	м	3х2709,0
2.2	КЛ110 кВ №2 методом ГНБ	м	3х2709,0
3	Прокладка кабелей по ПС	м	3х101,0
3.1	КЛ 110 кВ № 1	м	3х50,5
3.2	КЛ 110 кВ № 2	м	3х50,5
Общая протяженность КЛ 110 кВ №1, №2		м	3х7555,0

2.4 Сравнение вариантов прокладки проектируемой КЛ-110кВ

Варианты прокладки 2 КЛ 110 кВ с ВОЛС сравниваются по основным параметрам:

- Длина прокладки в земле и ГНБ;
- Особые технические решения для прокладки;
- Укрупненная стоимость строительства материалов и работ для каждого из вариантов.

Основные технико-экономические показатели линии представлены длинами в плане в таблице 2.4.1

Таблица 2.4.1

№ п/п	Виды работ	Ед. изм	Вар. №1	Вар. №2
1	Открытая прокладка в траншее	м	3х1750,0	3х2036,0

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№ п/п	Виды работ	Ед. изм	Вар. №1	Вар. №2
2	Закрытая прокладка методом ГНБ	м	3х6017,0	3х5418,0
3	Прокладка кабелей по ПС	м	3х101,0	3х101,0
Общая протяженность КЛ 110 кВ №1, №2		м	3х7868,0	3х7555,0
Сечение токопроводящей жилы и материал		мм2	630/медь	630/медь
Сечение экрана и материал		мм2	265/медь	265/медь

Аналитика преимуществ и недостатков по каждому из предложенных вариантов трассы приведены в таблице 2.5.2

Таблица 2.4.2

№ п/п		Вар. №1	Вар. №2
1	Преимущества	1.Короткие сроки реализации СМР, т.к. прохождение проектируемых КЛ-110кВ идёт по существующей, в последующем, демонтируемых маслonaполненных кабельных линий. 2.Часть трассы попадает под утвержденный ППТ ГКУ «УДМС» по титулу: «Строительство железнодорожного путепровода, соединяющего ул. Менжинского с ул. Дудинка», что сокращает сроки утверждения ППТ на КЛ.	1. Короткие сроки реализации СМР, т.к. прохождение проектируемых КЛ-110кВ идёт практически по существующей трассе, минуя закрытую территорию завода по производству асфальтобетонных смесей и прогол ГНБ ч/з проезд Серебрякова. 2. Самая низкая стоимость реализации СМР. 3.Часть трассы попадает под утвержденный ППТ ГКУ «УДМС» по титулу: «Строительство железнодорожного путепровода, соединяющего ул. Менжинского с ул. Дудинка», что сокращает сроки утверждения ППТ на КЛ.
2	Недостатки	1. Возможен отказ прохождения трассы по закрытой территории завода по производству асфальтобетонных смесей, что обеспечивает возможные трудности при эксплуатации и ремонте кабельных линий. 2. Проходные КЛ вблизи охранной зоны ВЛ-220кВ составляет 25м, это расстояние в текущем варианте не выдержано.	1. Проходные КЛ вблизи охранной зоны ВЛ-110кВ составляет 20м (расположенных только возле ПС), это расстояние в текущем варианте не выдержано.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Предварительная стоимость по реализации инвестиционного проекта отражена в таблице 2.4.3

Таблица 2.4.3

п/п	Наименование	Ед. Изм.	Вариант 1	Вариант 2
1	КЛ 110 кВ	тыс. руб.	1 570 329,87	1 446 927,96
2	ВОЛС	тыс. руб.	6 414,73	6 156,49
3	Сети связи	тыс. руб.	12 565,0	12 565,0
4	РЗА	тыс. руб.	38 084,46	38 084,46
5	Система телемеханики	тыс. руб.	29 560,65	29 560,65
6	Автоматизированная система мониторинга и диагностики частичных разрядов	тыс. руб.	6 259,3	6 259,3
7	Система мониторинга температуры кабелей и контроля токов в экранах	тыс. руб.	14 413,96	14 413,96
	Стоимость реализация объекта	тыс. руб.	1 677 627,91	1 553 967,82

На основании представленных данных, а также по результатам обследования всех вариантов трассы, длительных сроков реализации и возможных отказов по закрытым территориям, сравнительного анализа технико-экономических показателей, предлагается к дальнейшей разработке на стадии П и Р вариант № 2 прохождения трассы кабельных линий 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2.

3. Сведения о категории и классе линейного объекта

Идентификационные признаки КЛ 110 кВ:

1) назначение:

Наименование здания/сооружения	Классификация по ОКОФ (ОК 013-2014 «Общероссийский классификатор основных фондов»)	
	Код	Наименование
КЛ 110 кВ	220.42.22.11.110	Линии (кабели) электропередачи высокого напряжения

2) принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность:

ОКОФ 220.42.22.11.110 Линии (кабели) электропередачи высокого напряжения;

3) возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения:

Согласно СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95, район производства работ относится по категории оценки сложности природных условий к простым, т.к. рельеф относительно ровный,

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ

Лист

7

По категории опасности природных процессов, согласно СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95, район работ относится к умеренно опасным.

В соответствии с Федеральным законом от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», проектируемый объект не относится к опасным производственным объектам.

Согласно СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывоопасной и пожарной опасности» (с изменением N 1) проектируемый объект пожарной опасности не представляет (ст.25 Федерального закона от 22.07.2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями на 29 июля 2017 года) (редакция, действующая с 31 июля 2018 года)).

ОТСУТСТВУЮТ;

в соответствии с Федеральным законом от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (с изменениями на 2 июля 2013 года):

Наименование здания/сооружения	Уровень ответственности
Кабельная линия ПС №790 «Свиблово» – ПС №164 «Лосинка»	нормальный

В соответствии с этим, расчеты, обосновывающие безопасность принятых в проекте решений, произведены с коэффициентом надежности по ответственности, равным 1,0.

4. Основные технические решения по кабельным линиям 110 кВ

По данному титулу в соответствии с договором подряда с ПАО «Россети Московский регион» - Московские высоковольтные сети № 20D012-25-6798 от 20.08.2025г., предусматривается переустройство существующей кабельной линии КЛ 110кВ Свиблово - Лосинка №1, №2, на участке от ПС 220/110/10 Свиблово до ПС 110/10 Лосинка. Проектом предусмотрена установка следующих соединительных и концевых муфт:

- муфтовые поля МТ2, МТ4: транспозиционные муфты МСВ126-Сu630/265-ООХ;
- муфтовые поля М1, М3, М5: соединительные муфты МСВ126-Сu630/265-О;
- муфта концевая на ПС 220/110/10 Свиблово – МВВ А 126-Сu630/265-ОН;;

- муфта концевая на ПС 110/10 Лосинка - МКВ126-Си630/265-ОР.

Марка применяемого при переустройстве кабеля ПвПпу2г 1х630(гж)/265ов-64/110кВ, что соответствует заданию на проектирование, в котором указано применить кабель на номинальное напряжение 110 кВ с полиэтиленовой изоляцией и медной жилой, с продольной герметизацией жилы кабеля, продольной и поперечной герметизацией экрана, с усиленной оболочкой толщиной 6 мм и с покрытием из экструдированного электропроводящего слоя, с двумя стальными модулями по 4 оптоволоконна в многомодовом исполнении МСЭ-TG.651 в каждом, используемыми в качестве датчика в системе мониторинга температуры кабеля. Обеспечить прокладку 1-го одномодового волоконно-оптического кабеля емкостью не менее 16 волокон в каждой траншее вместе с силовым. Способ прокладки переустраиваемого участка КЛ-110кВ выполняется путем открытой прокладки КЛ 220 кВ в траншее и закрытым способом методом ГНБ.

Проектом предусматривается установка двух полимерных водонепроницаемых колодцев заводского изготовления КПКВ-1/2000, необходимых для заземления экранов кабеля 110 кВ. Колодец КПКВ-1/2000 круглый в плане с наружными габаритными размерами – Ø2200х2614(н).

Кабельная линия прокладывается в траншее на глубине 1,5 м до верхнего кабеля от планировочных и существующих отметок. Количество прокладываемых кабельных линий – 2.

Перед укладкой кабелей в траншее выполняется подсыпка из ПГС толщиной 100 мм, после укладки кабеля засыпаются ПГС. Кабели одной цепи располагаются по вершинам равностороннего треугольника, вплотную друг к другу с покрытием их ж/б плитами типа В-4, размером 500х500х50 мм, для защиты от механических повреждений.

Пересечения проектируемых кабелей с существующими кабелями и другими коммуникациями выполнить в ПЭ трубах 225/12,8 SDR17,6, при соблюдении расстояния в свету между ними не менее 0,5 м. После прокладки кабеля выполняется герметизация труб термоусаживаемая трубками. Герметизация и защита концов кабельных линий осуществляется кабельными капами.

В охранной зоне кабелей, канализации, газопроводов, водопроводов, линий связи и других коммуникаций земляные работы производить вручную с повышенной осторожностью, без применения механизмов, с предварительным шурфованием, под техническим надзором владельцев сооружений.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ				

Требуемая пропускная способность КЛ 110 кВ Свиблово-Лосинка №1, №2

Таблица 4.1.

Наименование	КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1	КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 2
Максимальный ток при +5°C	202	202
Максимальный ток при -26°C	257	257
Максимальный ток при +19°C	131	131
Максимальный ток при +30°C	162	162
Существующий ДДТН/АДТН кабельного участка	475/520 – при работе двух цепей; 520/710* – при работе одной цепи	475/520 – при работе двух цепей; 520/710* – при работе одной цепи
Рекомендуемый ток нового кабеля ДДТН/АДТН**	475/520 – при работе двух цепей; 520/710* – при работе одной цепи	475/520 – при работе двух цепей; 520/710* – при работе одной цепи

*- перегрузка допустима в течение 45 минут

** - в соответствии с разделом «Требования по КВЛ (КЛ)» задания на проектирование переустройство участков ЛЭП выполнить без уменьшения их существующей пропускной способности.

Установка средств компенсации реактивной мощности не требуется, так как значения напряжений на подстанциях находятся в диапазоне, соответствующем требованиям ГОСТ Р 57382-2017.

Необходимость установки устройств противоаварийной автоматики на объектах, прилегающей к КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2 сети отсутствует.

Величина наибольшего рабочего напряжения применяемого кабеля и устанавливаемого электросетевого оборудования КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2 должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 57382-2017 и составлять не менее 126 кВ.

В соответствии с результатами расчетов токов к.з. на шинах подстанций 110 кВ и выше в зоне влияния КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2 на 2026 и 2030 годы можно сделать вывод о незначительном влиянии реконструкции кабельных участков КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2 на уровни токов к.з. (максимальный рост тока к.з. наблюдается на шинах 110 кВ ПС 110 кВ Лосинка и составляет 1,33 кА).

Выполнение мероприятий по ограничению уровней токов к.з. не требуется.

Необходимо обеспечить сечение экрана вновь образованных кабельных участков КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2 не менее 159,0 мм².

Участком трассы с наихудшими условиями охлаждения принимается прокладка закрытым способом методом ГНБ:

Прокладка закрытым способом методом ГНБ

- максимальная глубина прокладки кабеля - 19,75 м;
- способ укладки труб ПНД - треугольником, вплотную;
- расстояние между центрами труб - 225 мм;
- наличие пересечений с теплотсетью (есть/нет) - есть;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ

Лист

10

- температура окружающего грунта - $+25^{\circ}\text{C}$ (в соответствии с ПУЭ расчеты выполнялись с учетом мер по обеспечению максимального превышения температуры грунта на 5°C из-за пересечения КЛ с теплосетью);

- внешний диаметр труб ПНД - 225 мм;
- толщина стенки труб ПНД - 20,5 мм;
- наличие общего пластикового футляра - нет;
- окружающий грунт - грунт с уд. термическим сопротивлением $1,2 \text{ К}\cdot\text{м}/\text{Вт}$;
- коэффициент нагрузки - 0,8;
- заземление проволочных экранов - транспозиция;
- количество цепей - 2;
- расстояние между параллельными цепями - 1,5 м;
- требуемая пропускная способность - 475 А;
- трехфазный ток КЗ и его длительность – 33,59 кА в течение 0,64 с;
- однофазный ток КЗ и его длительность – 36,19 кА в течение 0,64 с;
- жила - медная, круглая, 630 мм²;
- экран - медный, проволочный, 265 мм².

Согласно письма от ООО «Фонд Сервис», требуемую пропускную способность в 475 А обеспечит кабель 110 кВ с медной жилой сечением 630 мм² и медным экраном сечением 265 мм² с длительно-допустимой токовой нагрузкой - 604 А при работе двух цепей, 730 А – при работе одной цепи Пропускная способность кабеля подтверждена письменно одним из возможных поставщиков (производителей) и представлена в Приложении 3 к настоящему тому.

5 . Закрытые переходы методом ГНБ

Закрытые переходы (ЗП) методом горизонтального направленного бурения (ГНБ) для строительства КЛ 110 кВ предусмотрены для пересечения рек, улиц, проездов с интенсивным движением, технологических площадок, участков с высокой насыщенностью коммуникаций.

Прокладка кабельных линий 110 кВ бестраншейным способом осуществляется методом направленного бурения скважин установкой ГНБ с последующим протаскиванием в скважину полиэтиленовых ПЭ-труб.

В закрытых переходах расстояние между цепями для КЛ 110 кВ будет принято по результатам расчетов пропускной способности.

Метод горизонтального направленного бурения обеспечивает бестраншейную и беспросадочную прокладку трубопроводов по причине заполнения разрабатываемого бурового канала плотным бентонитовым раствором. Метод ГНБ не нарушает естественную геологическую структуру грунта, что полностью исключает возможность негативного воздействия на существующую инфраструктуру и инженерные сооружения.

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

Изм.	Код.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ

Лист

11

На участках КЛ 110 кВ, выполняемых методом ГНБ, а также при пересечении с проезжими частями, предусматривается резервная труба.

Концы закладываемых труб герметизируются водонепроницаемыми полиэтиленовыми заглушками с термоусадкой.

Во время бурения ведется контроль за положением буровой головки в плане и в профиле согласно разработанному в ППР паспорту бурения. Контроль ведется с использованием локационной системы, обеспечивающей локацию буровой головки с точностью 1% от глубины расположения скважины. Локационная система обеспечивает качественную локацию бурового оборудования на глубину до 19м.

При обнаружении несоответствия геологических условий в натуре с данными проекта, надлежит силами специализированной организации произвести дополнительную разведку, а вопрос о дальнейшем производстве работ решить по согласованию с заказчиком и проектной организацией.

Процесс бурения скважины сопровождается принудительной подачей буровой суспензии, приготовляемой в специальной установке, входящей в комплект бурового оборудования. Использование буровой суспензии, состоящей, в зависимости от геологических и гидрогеологических условий, из бентонита, полимеров и других добавок, позволяет решить вопрос стабилизации стенок скважины, а также проблему выравнивания гидростатического давления на время производства работ.

После протяжки во всех трубах заложить капроновый канат для последующей протяжки кабелей.

6. Заземление экранов кабеля

Для уменьшения потерь мощности линий и уменьшения наведенного напряжения на экране кабеля, которое в нормальном режиме не должно превышать 110 В, предусматривается схема заземления экранов – двустороннее заземление экранов кабелей 110 кВ с транспозицией.

Для размещения оборудования для транспозиции экранов кабелей предусматривается установка двух монолитных колодцев. Соединение выводов экранов с транспозиционными коробками выполняется проводом заземления типа ПП 1х400(гж). Величина сопротивления контура заземления должна быть не более 10 Ом.

7. Фазировка кабельной линии

Фазировка кабельной линии 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2 на переустраиваемом участке не изменяется, перед монтажом линий существующую фазировку уточнить с представителем эксплуатирующей организации.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							
для размещения оборудования для транспозиции экранов кабелей предусматривается установка двух монолитных колодцев. Соединение выводов экранов с транспозиционными коробками выполняется проводом заземления типа ПП 1х400(гж). Величина сопротивления контура заземления должна быть не более 10 Ом.									
7. Фазировка кабельной линии									
Фазировка кабельной линии 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2 на переустанавливаемом участке не изменяется, перед монтажом линий существующую фазировку уточнить с представителем эксплуатирующей организации.									
						153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ			Лист
									12
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

8. Система мониторинга температуры кабеля

Для оперативного контроля КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2 на ПС Лосинка установить устройство мониторинга температуры кабелей. Телеконтроль температуры КЛ осуществляется с помощью волоконно-оптического прибора пространственной термометрии. Прибор осуществляет мониторинг всех фаз КЛ, фиксирует температурные профили и аварийные сигналы КЛ. Полученные данные передаются на диспетчерский пункт.

Оптические волокна, встроенные в силовой кабель каждой фазы КЛ (по 4 шт. на каждой фазе кабеля 110кВ), заводятся на сплайт-боксы. С другой стороны на сплайс-боксы заводятся оптические сенсорные кабели марки 4xGI 50/125 2,4B440/0,5F1000. Каждый сплайс-бокс устанавливается на ЗРУ 110кВ ПС Лосинка на расстоянии 0,4м от элегазовой муфты, укрепив его на кабеле 110кВ.

Сенсорные кабели прокладывают по зданию ПС по кабельным лоткам. Затем кабели заводятся в помещение релейного щита ПС Лосинка. На релейном щите эти кабели подводятся к шкафу системы термоконтроля и через соединительный оптический кросс подключаются к контроллеру. В шкафу системы термоконтроля температуры силовых кабелей 110 кВ предусмотрено заземление аппаратуры.

Телеинформация о параметрах температуры силовых кабелей КЛ 110 кВ поступает от контроллера на устройство сбора и передачи данных. По каналам телемеханики данная информация поступает на диспетчерский пункт, где она воспроизводится на экране монитора автоматизированного рабочего места диспетчера. Устройство телемеханики и автоматизированного рабочего места диспетчера дополнительно оснащаются специализированным программным обеспечением для приема информации термометрии. Система термоконтроля интегрируется в существующую схему ТМ по протоколу МЭК 60870-5-104.

Телесигнал формируется так же в случаях:

- обрыва оптического волокна;
- отсутствия питания 220 В и перехода на питание системы от аккумулятора ИБП;
- сбоя в работе системы.

Перечень контролируемых кабельных линий перечислен в таблице 8.1.

Таблица 8.1.

№п/п	Наименование линии	Фазы
1	КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1	Ж, З, К
2	КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №2	Ж, З, К

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

Изм.	Код. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ

Лист

13

Таблица объемов телеинформации

Таблица 8.2.

№п/п	Телеизмерения текущие (ТИТ)	
	Измеряемый параметр	Объект телеизмерения
1	Тмах 1 ф.Ж	Максимальная температура фазы Ж КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1
2	Тмах 2 ф.З	Максимальная температура фазы З КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1
3	Тмах 3 ф.К	Максимальная температура К КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1
4	L до Т max1 ф.Ж	Расстояние (L) до Тмах фазы Ж КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1
5	L до Т max2 ф.З	Расстояние (L) до Тмах фазы З КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1
6	L до Т max3 ф.К	Расстояние (L) до Тмах фазы К КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1
7	L до обрыва 1	Расстояние (L) до обрыва фазы Ж КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1
8	L до обрыва 2	Расстояние (L) до обрыва фазы З КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1
9	L до обрыва 3	Расстояние (L) до обрыва фазы К КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1
10	Тмах4 ф.Ж	Максимальная температура фазы Ж КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №2
11	Тмах5 ф.З	Максимальная температура фазы З КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №2
12	Тмах6 ф.К	Максимальная температура фазы К КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №2
13	L до Т max4 ф.Ж	Расстояние (L) до Тмах фазы Ж КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №2
14	L до Т max5 ф.З	Расстояние (L) до Тмах фазы З КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №2
15	L до Т max6 ф.К	Расстояние (L) до Тмах фазы К КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №2
16	L до обрыва 4	Расстояние (L) до обрыва фазы Ж КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №2
17	L до обрыва 5	Расстояние (L) до обрыва фазы З КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №2
18	L до обрыва 6	Расстояние (L) до обрыва фазы К КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №2
19	Заряд батареи	Заряд батареи ИБП (%)

Таблица объемов телесигнализации

Таблица 8.3.

№п/п	Телесигнализация (те) и аварийно -предупредительная телесигнализация (АПТС)	Примечание
1	ТС - Обрыв волокна фазы Ж КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1	
2	ТС - Обрыв волокна фазы З КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1	

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

153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ

Лист

14

№п/п	Телесигнализация (те) и аварийно -предупредительная телесигнализация (АПТС)	Примечание
3	ТС - Обрыв волокна фазы К КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1	
4	ТС - Превышение Т max1 70° С предупредительная уставка КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1	
5	ТС - Превышение Т max2 70° С предупредительная уставка КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1	
6	ТС - Превышение Т max3 70° С предупредительная уставка КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1	
7	ТС - Обрыв волокна фазы Ж КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №2	
8	ТС - Обрыв волокна фазы З КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №2	
9	ТС - Обрыв волокна фазы К КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №2	
10	ТС - Превышение Т max1 70° С предупредительная уставка КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №2	
11	ТС - Превышение Т max2 70° С предупредительная уставка КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №2	
12	ТС - Превышение Т max3 70° С предупредительная уставка КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №2	
13	ТС - Сбой оборудования термометрии	
14	ТС - Отсутствие 220 В на ПТС (Работа от батареи)	
15	ТС - Замена батареи	

Контроллер системы термоконтроля и дополнительное оборудование (схема ввода и распределения питания, устройства визуализации и ввода данных и т.п.) размещаются в шкафу двухстороннего обслуживания на ЩУ ПС Лосинка. Со стороны ПС Свиблово установка активного оборудования не предусматривается.

Структурная схема термоконтроля КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1 (№2) представлена на чертеже 153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ13.

При переустройстве КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1, №2, при вводе нового оборудования системы мониторинга температуры кабелей по окончании работ и постановки КЛ под рабочее напряжение необходимо выполнить пусконаладочные работы.

9. Система мониторинга частичных разрядов

Для предотвращения аварий на основном оборудовании – КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1, №2 настоящим проектом предусматривается установка системы мониторинга частичных разрядов (ЧР).

Система мониторинга частичных разрядов представляет собой полностью автоматизированную систему, работающую в постоянном режиме и передающую актуальную информацию о состоянии основного оборудования обслуживающему персоналу: обеспечивать

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ

Лист

15

будут демонтированы. Потребуется организовать другие каналы для передачи/получения отключающего импульса.

Вариант №1

По первому варианту для каждой КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1 и №2 со стороны ПС Свиблово предусматривается следующий комплекс РЗА:

- два вновь устанавливаемых комплекта микропроцессорных резервных ступенчатых защит (КСЗ);
- один вновь устанавливаемый комплект микропроцессорной автоматики управления выключателем (АУВ);

- общий для обеих линий комплект УПАСК КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1 и №2.

Микропроцессорное устройство защит КЛ 110 кВ предусматривает следующие функции:

- дистанционная защита (пять ступеней от междуфазных замыканий и две ступени от замыканий на землю);
- максимальная токовая защита (направленная или ненаправленная, с пуском по напряжению и блокировкой при неисправности цепей напряжения) с выбором режима работы;
- шестиступенчатая токовая защита нулевой последовательности (направленная или ненаправленная);
- ускорение ступеней МТЗ, ДЗ и ТЗНП при включении выключателя, оперативное ускорение;
- защита от несимметрии или обрыва фаз по току обратной последовательности;
- предупредительная сигнализация;
- сигнализация неисправности устройства.

Со стороны ПС 110 кВ Свиблово предусматривается установка одного шкафа устройства передачи аварийных сигналов и команд (УПАСК) КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1 и №2. На ПС Свиблово УПАСК предназначен для приема сигнала УОИ с ПС Лосинка по волоконно-оптическому каналу связи.

Устройство УПАСК должно обеспечивать:

- прием команд по волоконно-оптическому каналу;
- функцию оперативного ввода/вывода принимаемых;
- функцию сигнализации приёма сигналов;
- наличие блокировки реализации ложных команд, действующей независимо от основного алгоритма работы устройства;
- регистрации событий;
- передачи в АСУТП в цифровом виде информации о состоянии цепей реализации команд;

Взам. инв. №	Подпись и дата	Устройство УПАСК должно обеспечивать: – прием команд по волоконно-оптическому каналу; – функцию оперативного ввода/вывода принимаемых; – функцию сигнализации приёма сигналов; – наличие блокировки реализации ложных команд, действующей независимо от основного алгоритма работы устройства; – регистрации событий; – передачи в АСУТП в цифровом виде информации о состоянии цепей реализации команд;						Лист
		153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ Изм. Код уч. Лист № док. Подп. Дата						18

- наличие не менее 2-х портов цифровой связи для передачи информации в АСУТП;
- цепь питания 220 В постоянного тока;
- синхронизацию времени по протоколу SNTP.

Данный вариант требует установки шкафа УПАСК на ПС Лосинка. УПАСК предназначен для передачи сигнала УОИ. Совместная работа УПАСК на смежных подстанциях Свиблово и Лосинка обеспечивается установкой одинакового типа УПАСК, выбираемого на этапе разработки рабочей документации.

Вариант №2

По второму варианту для каждой КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1 и №2 со стороны ПС Свиблово предусматривается следующий комплекс РЗА:

- два комплекта микропроцессорной основной дифференциальной токовой защиты линии (ДЗЛ) со ступенчатыми защитами;
- один вновь устанавливаемый комплект микропроцессорной автоматики управления выключателем (АУВ).

Установка двух комплектов ДЗЛ позволяет организовать каналы, реализующие команду УОИ селективное быстрое отключение линий.

В качестве основной быстродействующей защиты ДЗЛ+СЗ 110 кВ предусматривается применение микропроцессорного устройства, выполняющего следующие функции:

- продольная дифференциальная токовая защита линии (ДЗЛ);
- дистанционная защита (пять ступеней от междуфазных замыканий и две ступени от замыканий на землю);
- токовая отсечка;
- ненаправленная максимальная токовая защита;
- восьмиступенчатая токовая защита нулевой последовательности (направленная или ненаправленная) с возможностью реализации ускорения;
- ускорение ступеней МТЗ, ДЗ и ТЗНП при включении выключателя, оперативное ускорение;
- защита от неполнофазного режима (ЗНР);
- блокировкой при неисправности цепей напряжения (БНН);
- блокировкой при длительном отсутствии напряжения (БДОН);
- защита от обрыва проводника (ЗОП);
- предупредительная сигнализация;
- сигнализация неисправности устройства.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	ускорение;					
			– защита от неполнофазного режима (ЗНР); – блокировкой при неисправности цепей напряжения (БНН); – блокировкой при длительном отсутствии напряжения (БДОН); – защита от обрыва проводника (ЗОП); – предупредительная сигнализация; – сигнализация неисправности устройства.					
						153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ	Лист	
							19	
Изм.	Код.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Каждое устройство ДЗЛ должно иметь два канала связи (основной и резервный).
Неисправность одного из каналов связи не должна приводить к выводу комплекта защиты из работы.

Данный вариант требует установки на ПС Лосинка двух комплектов ДЗЛ. Ввиду недостаточного места на ЩУ ПС Лосинка оба комплекта можно установить в одном шкафу. На ЩУ ПС Лосинка требуется установить два шкафа с двумя комплектами ДЗЛ каждый.

Также необходимо установить трансформаторы тока для подключения токовых входов терминалов ДЗЛ.

При любом из принятых вариантов в качестве АУВ на выключателе КЛ 110 кВ со стороны ПС 110 кВ Свиблово предусматривается применение микропроцессорного устройства, выполняющего следующие функции:

- автоматика управления выключателем (АУВ);
- трехфазное автоматическое повторное включение (ТАПВ);
- токовый контроль УРОВ;
- контроль включенного/отключенного положения выключателя;
- защита вторичных цепей переменного тока;
- осциллографирование и регистрация аварийных событий;
- предупредительная сигнализация неисправности устройства.

Функция АПВ-предусматривает при помощи оперативных ключей выбор групп уставок:

- ввод/вывод функции;
- выбор очередности включения выключателей при АПВ линии со стороны

рассматриваемого объекта.

Предусматривается возможность запрета АПВ от устройств защит. АПВ также блокируется при отключении выключателя:

- командой оперативного персонала;
- после оперативного включения выключателя на КЗ;
- от УРОВ;
- от ДЗШ.

Решениями ВВП на КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1 и №2 цепь АПВ не используется.

Длина КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1 и №2 менее 4 км. Установка комплектов ОМП не требуется.

Схема распределения по трансформаторам тока и напряжения устройств информационно-технологических систем (ИТС) ПС 110 кВ в части реконструируемого присоединения КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2 по первому варианту приведена в

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Код.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ

Лист

20

графической части тома на листе 153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ8, по второму варианту - на листе 153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ10.

Выводы: С технической точки зрения, вариант с установкой двух комплектов ДЗЛ со ступенчатыми защитами является более совершенным, так как позволяет осуществлять селективное отключение кабельных линий без выдержек времени и одновременно реализовать прием и передачу отключающих импульсов. При этом данный вариант сложнее реализовать, потому что на подстанции Лосинка очень стесненные условия, не позволяющие установить полноценные трансформаторы тока. Для реализации ДЗЛ придется устанавливать ТТ надеваемые на ввода трансформатора. Существующие трансформаторы тока на ПС Свиблово не удовлетворяют требованиям, так как учет и измерения подключены к одной обмотке.

Также ввиду требований по времени до насыщения трансформаторов тока, необходимо рассмотреть замену ТТ в КРУЭ на подстанции Свиблово.

При этом мероприятия по первичному оборудованию отсутствуют в Задании на проектирование.

Для ДЗЛ потребуется организовать большее количество каналов связи.

Вариант с двумя комплектами КСЗ и УПАСК реализовать проще и он будет применен при условии, что кабельная линия пройдет по расчетным условиям в результате которых будет определено, что при отключении повреждений с выдержкой времени не нарушается термическая стойкость жил и оболочек кабеля.

10.2 Сигнализация

Вновь устанавливаемых по данному титулу шкафы (комплекты) РЗА подключаются к существующим на ПС устройствам сигнализации на ЩУ.

10.3 Регистрация аварийных событий

В существующий на ПС комплекс РАС подключаются цепи тока от ТТ каждой КЛ. От терминалов защит каждой КЛ в РАС передаются сигналы неисправности, срабатывания защит, а также сигнал положения выключателей.

10.4 Питание устройств релейной защиты и автоматики

Питание устанавливаемых по данному титулу шкафов (комплектов) РЗА осуществляется от существующей системы оперативного постоянного тока. Установка дополнительных устройств СОПТ не предполагается.

11. Система телемеханики

Сигналы положения коммутационных аппаратов, срабатывание/неисправность защит и токи по КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1 и №2 подключаются к существующему оборудованию ТМ и передаются по протоколу МЭК 60870-5-104 во вновь устанавливаемый

Изм.	Код.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ	Лист
Изм.	Код.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ	21

шкаф ТМ КЛ на ПС Лосинка для передачи телеинформации на ДП МВС через существующую сеть и оборудование ТСПД.

Сбор и передача телеинформации из колодцев транспозиции (открытие люков колодца, наличие воды в колодце) КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1 и №2 осуществляется на аппаратуре охраны колодцев с контролем затопления. В шкафу ТМ КЛ предусматриваются измерительные блоки, отслеживающие открытие люков колодца, наличие воды в колодце.

Данная информация так же передается на ДП МВС через существующую сеть и оборудование ТСПД и воспроизводится на автоматизированном рабочем месте диспетчера (АРМ) и диспетчерском щите.

Структурно – функциональную схему сбора сигналов ТМ представлена на чертеже 153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ14.

12. Организация каналов связи

В соответствии с ЗнП по объекту необходимо проложить вдоль КЛ 110кВ один волоконно-оптический кабель связи, для чего в траншеях и в каждой скважине закрытых переходах дополнительно предусматриваются трубы D110мм.

Также, в соответствии с ЗнП, необходимо организовать следующие каналы связи:

- канал связи для передачи температурных профилей кабельного участка и удаленной настройки устройства мониторинга температуры кабелей с сервера мониторинга температуры ДП МВС на информационном направлении ПС 110 кВ Лосинка – ДП МВС – филиала ПАО «Россети Московский регион»;

- каналы связи передачи информации по ЧР и удаленной настройки устройства мониторинга ЧР КЛ на информационных направлениях:

- ПС 110 кВ Лосинка – ДП МВС – филиала ПАО «Россети Московский регион»;

- ПС 110 кВ Лосинка – центральная служба диагностики ПАО «Россети Московский регион»;

- основные и резервные (по географически разнесённым трассам) каналы связи для передачи телеинформации о состоянии кабельной линии на информационном направлении ПС 110 кВ Лосинка – ДП МВС – филиала ПАО «Россети Московский регион».

Данные каналы связи организуются с использованием существующего оборудования связи и по существующей сети ТСПД.

В соответствии с проектными решениями раздела РЗА, на участке ПС Лосинка – ПС Свиблово необходимо организовать каналы связи для двух комплектов продольной дифференциальной защиты. Каналы связи для первого полукомплекта ДЗЛ и УПАСК предусматривается по темным волокнам проектируемой ВОЛС, для второго полукомплекта по сети SDH с использованием существующих мультиплексоров.

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

13. Информационная безопасность

Объекты защиты:

на ПС Лосинка :

- проектируемая система мониторинга температуры кабелей КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2
- проектируемая система телемеханики для КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2
- проектируемая система диагностики частичных разрядов (ЧР) для КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2.

на ПС Свиблово:

- проектируемая система диагностики частичных разрядов (ЧР) для КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2.

Защита информации реализуется путем применения совокупности организационных и технических мер, направленных на нейтрализацию угроз безопасности информации, реализация которых может привести к нарушению штатного режима функционирования энергообъектов и реализуемых ими процессов.

В соответствии с определенным набором мер защиты информации, для СОИБ определены следующие подсистемы:

- защиты каналов связи и МСЭ;
- идентификации и аутентификации;
- управления доступом;
- регистрации событий безопасности;
- обеспечения целостности;
- обнаружения вторжений;
- резервного копирования и восстановления информации, централизованного обновления ПО.

При проектировании и построении СОИБ максимально используются технологические решения, применяемые в Обществе. Проектируемая СОИБ учитывает существующую организационную структуру обеспечения безопасности и средства защиты информации, входящие в состав СОИБ ПАО «Россети Московский регион».

Структурная схема системы обеспечения информационной безопасности представлена в графических материалах.

Для защиты информации проектируемых автоматизированных систем предусмотрено использование существующей защищённой сети ViPNet ПАО «Россети МР». Оборудование и ПО (ViPNet Coordinator IG100) на ПС Лосинка выполняют функции МСЭ и СКЗИ.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ

Лист

23

Предусмотрена реализация следующих систем в рамках СОИБ:

- Система обнаружения вторжения (далее СОВ), позволяет определять и регистрировать аномальные и важные, с точки зрения обеспечения безопасности эксплуатации оборудования, информационные события.
- Система резервного копирования и восстановления информации согласно принятой в Организации технической политики в области резервного копирования.
- Система централизованного обновления (СЦО) TOPAZ.SCR-512 для автоматизации процесса обновления программного обеспечения (ПО), обеспечения своевременного распространения обновлений и контроля за их установкой.

Вынесенное за территорию ПС Лосинка оборудование диагностики частичных разрядов организовано в отдельную защищенную подсеть, не пересекающуюся с защищённой сети ViPNet на ПС Лосинка. Защита каналов реализуется Системой криптографической защиты информации (СКЗИ), программно-аппаратными средствами, устанавливаемыми на ПС Лосинка и ПС Свиблово TOPAZ (CSG-01) с установленным ПО Dcrypt 1.0 v.2 (TCC).

Состав оборудования СОИБ

На ПС Лосинка реализация СОИБ предусмотрена в рамках настоящего титула в объеме:

- Сервер доступа к данным (СКЗИ/МСЭ) TOPAZ IEC DAS MX681 E3R2 (3GTx-2R) (CSG-01) с установленным ПО Dcrypt 1.0 v.2 (TCC) (1 шт.)
- Сетевой коммутатор TOPAZ SW 512 (2 шт.)
- Комплект Системы обнаружения вторжений (СОВ) TOPAZ.IDS-04. (1 шт.)
- Комплект Системы контроля целостности и резервного копирования (СКЦРК) TOPAZ.ICB-FW-512 (1 шт.)
- Комплект Системы централизованного обновления (СЦО) TOPAZ.SCR-512 (1 шт.)

Указанное оборудование СОИБ предлагается разместить в проектируемом серверном шкафу ЧР на щите управления ПС Лосинка.

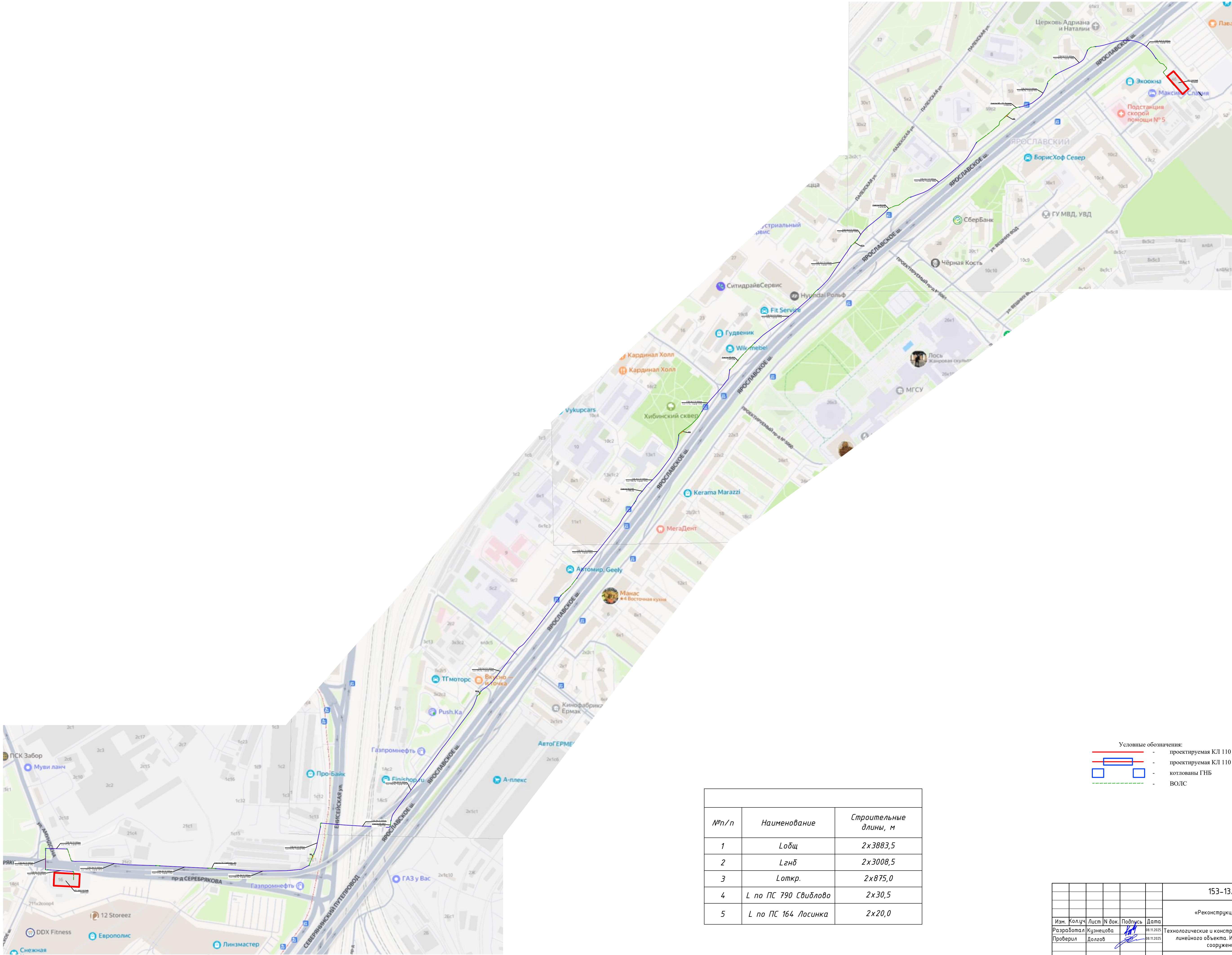
На ПС Свиблово предусмотрена установка следующего оборудования СОИБ:

- Сервер доступа к данным (СКЗИ/МСЭ) TOPAZ IEC DAS MX681 E3R2 (3GTx-2R) (CSG-01) с установленным ПО Dcrypt 1.0 v.2 (TCC) (1 шт.).

Указанное оборудование СОИБ предлагается разместить в проектируемом шкафу ЧР в РУ 110 кВ ПС Свиблово.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	На ПС Свиблово предусмотрена установка следующего оборудования СОИБ:					
			Сервер доступа к данным (СКЗИ/МСЭ) TOPAZ IEC DAS MX681 E3R2 (3GTx-2R) (CSG-01) с установленным ПО Dcrypt 1.0 v.2 (TCC) (1 шт.).					
			Указанное оборудование СОИБ предлагается разместить в проектируемом шкафу ЧР в РУ 110 кВ ПС Свиблово.					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ТЧ		Лист
								24

Создано					
Внесено					
Проверено					
Исполнено					
Итого					



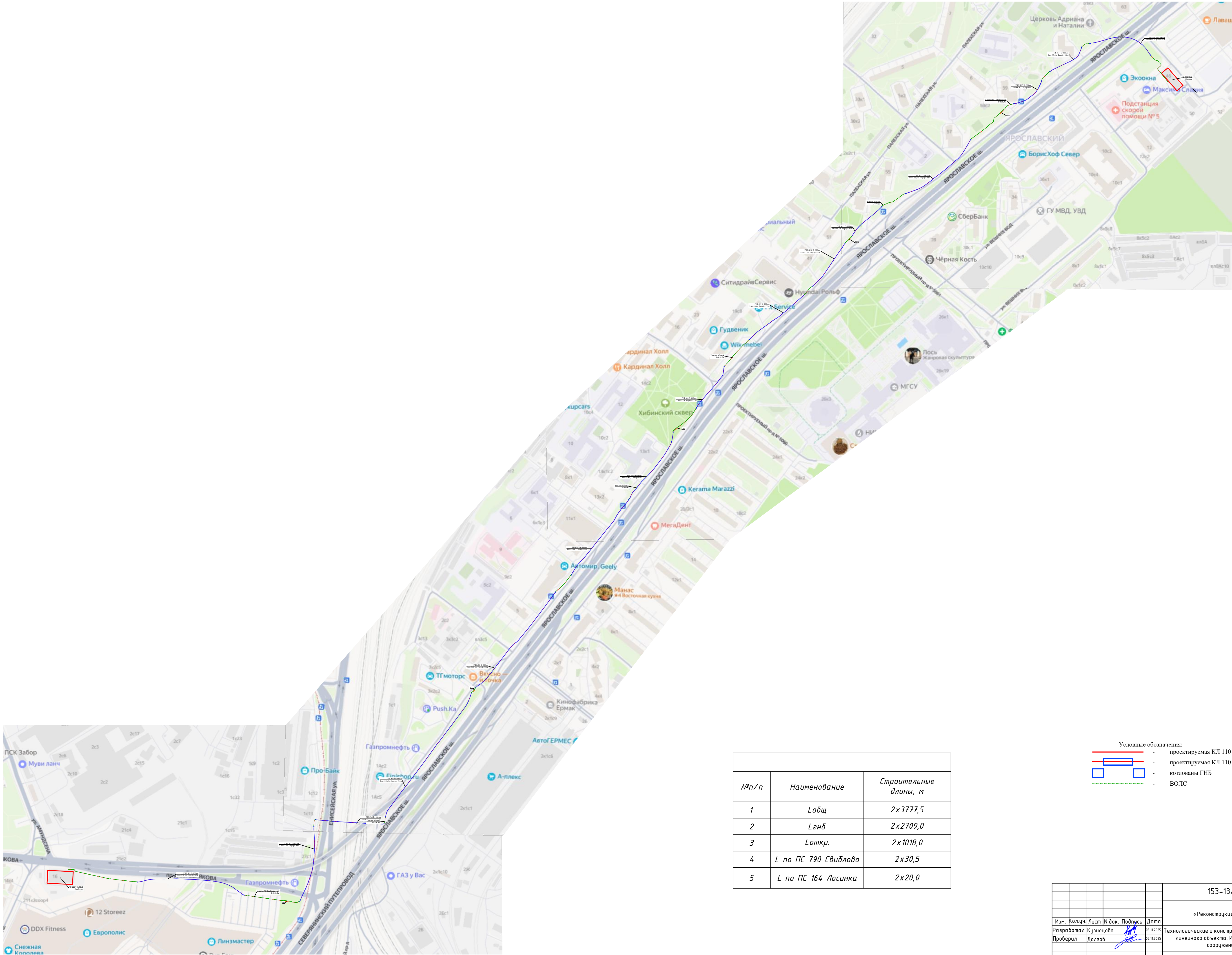
№п/п	Наименование	Строительные длины, м
1	Лобщ	2х3883,5
2	Лгнб	2х3008,5
3	Лоткр.	2х875,0
4	Л по ПС 790 Свиблово	2х30,5
5	Л по ПС 164 Лосинка	2х20,0

- Условные обозначения:
- проектируемая КЛ 110 кВ в траншеи
 - проектируемая КЛ 110 кВ в закрытом переходе методом ГНБ
 - котлованы ГНБ
 - ВОЛС

153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ1					
«Реконструкция КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1, №2»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Кузнецова	08.11.2025			
Проверил	Долгов	08.11.2025			
Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения				Стадия	Лист
				1	1
Ситуационный план М1:4000. Вариант №1				ООО "СПЕЦИНЖСТРОЙ"	
ГИП	Долгов	08.11.2025			

Создано

Взято
Имя
Подпись
Дата

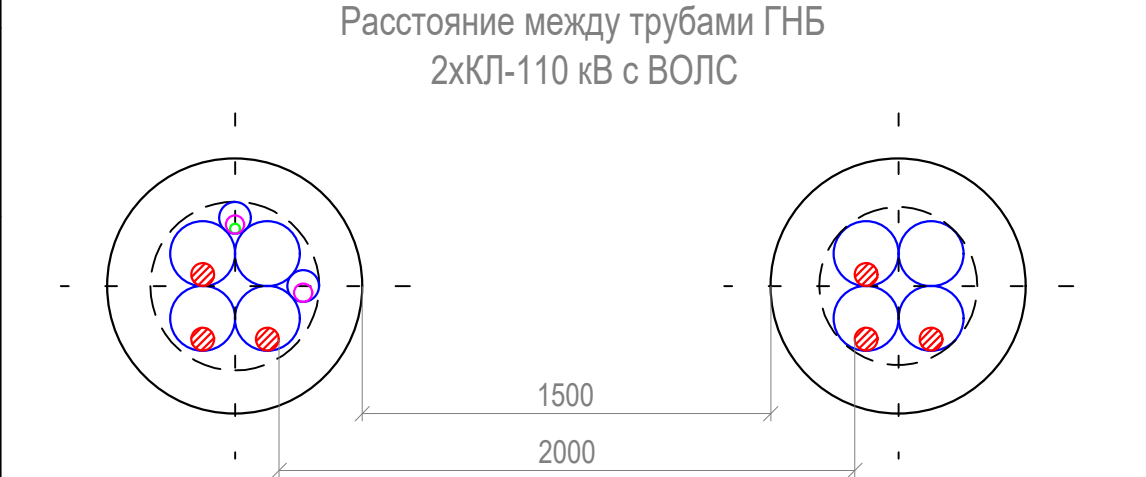
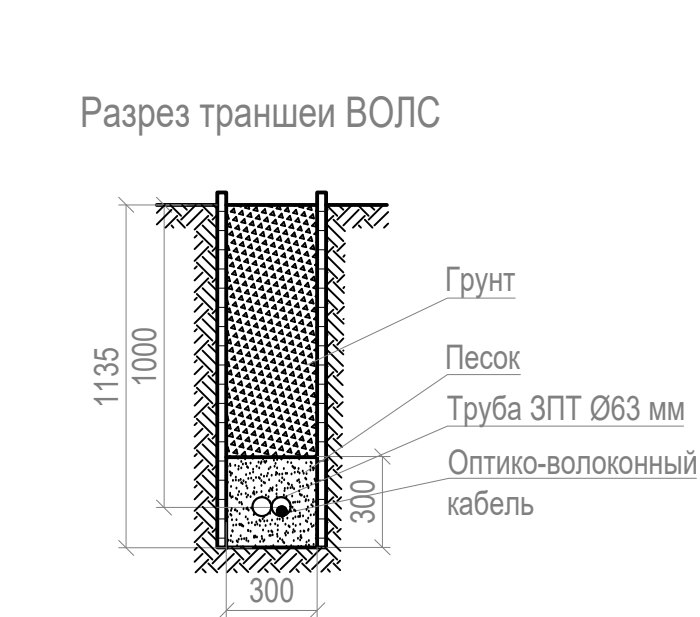
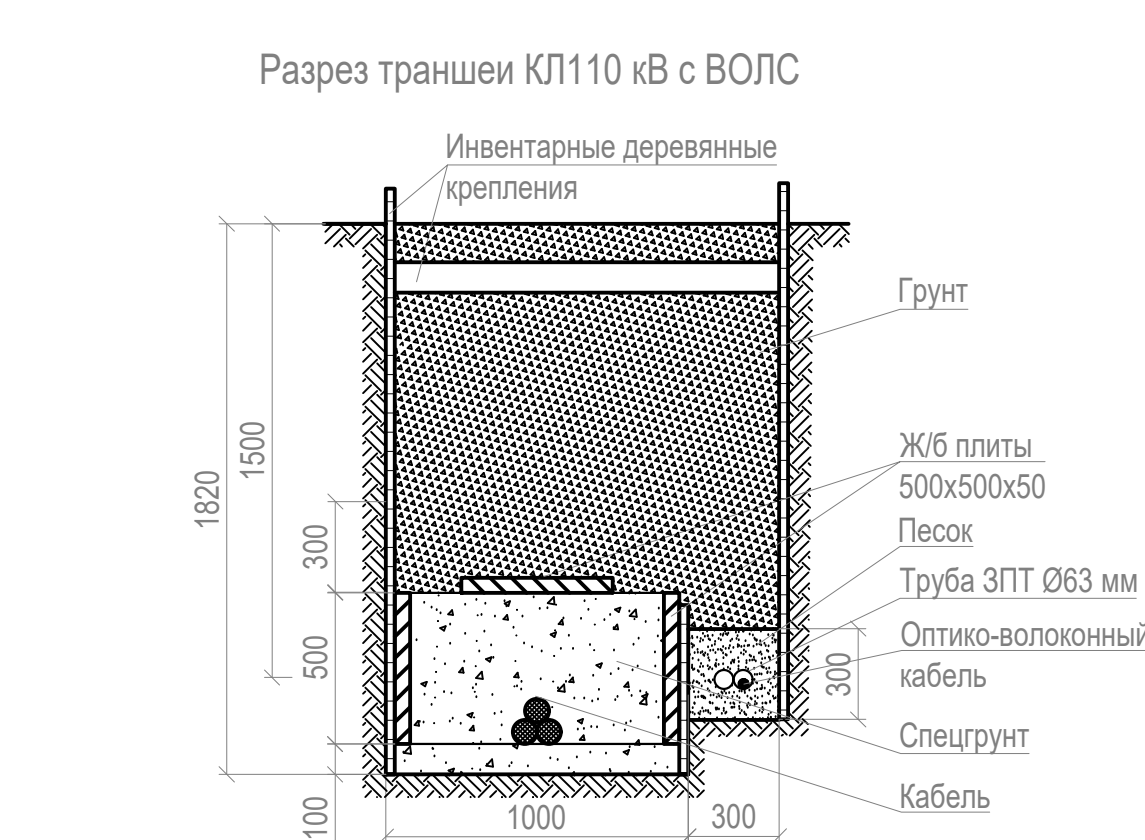
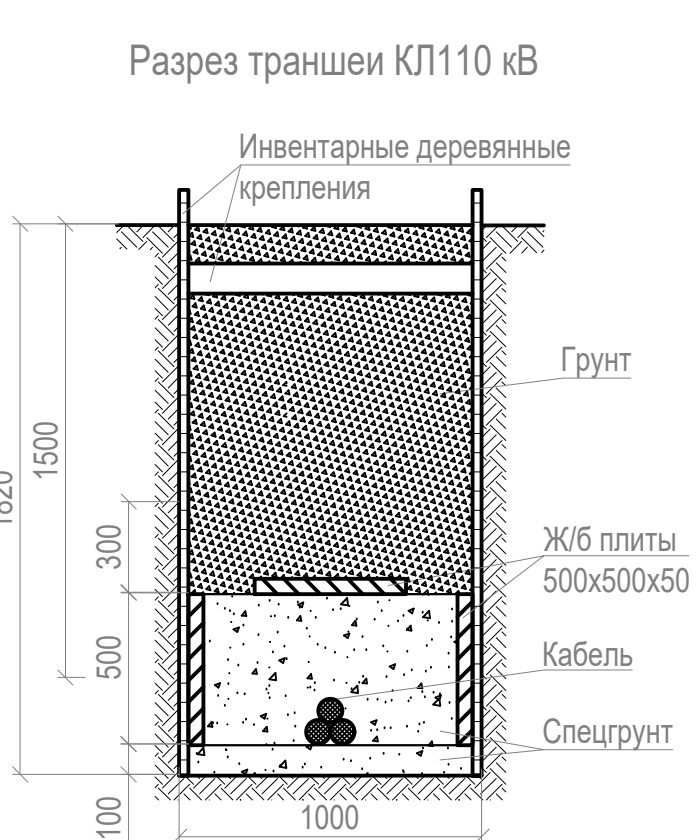
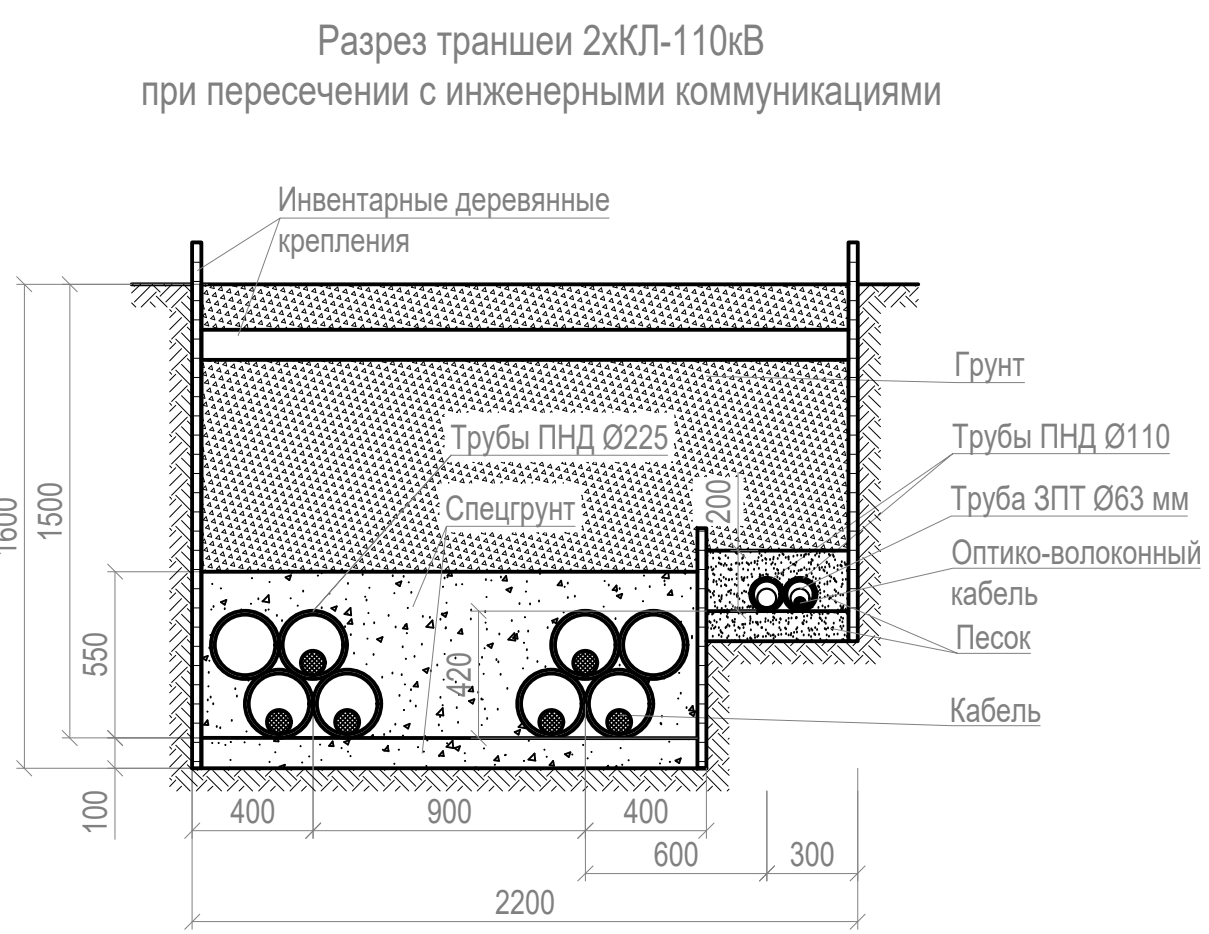
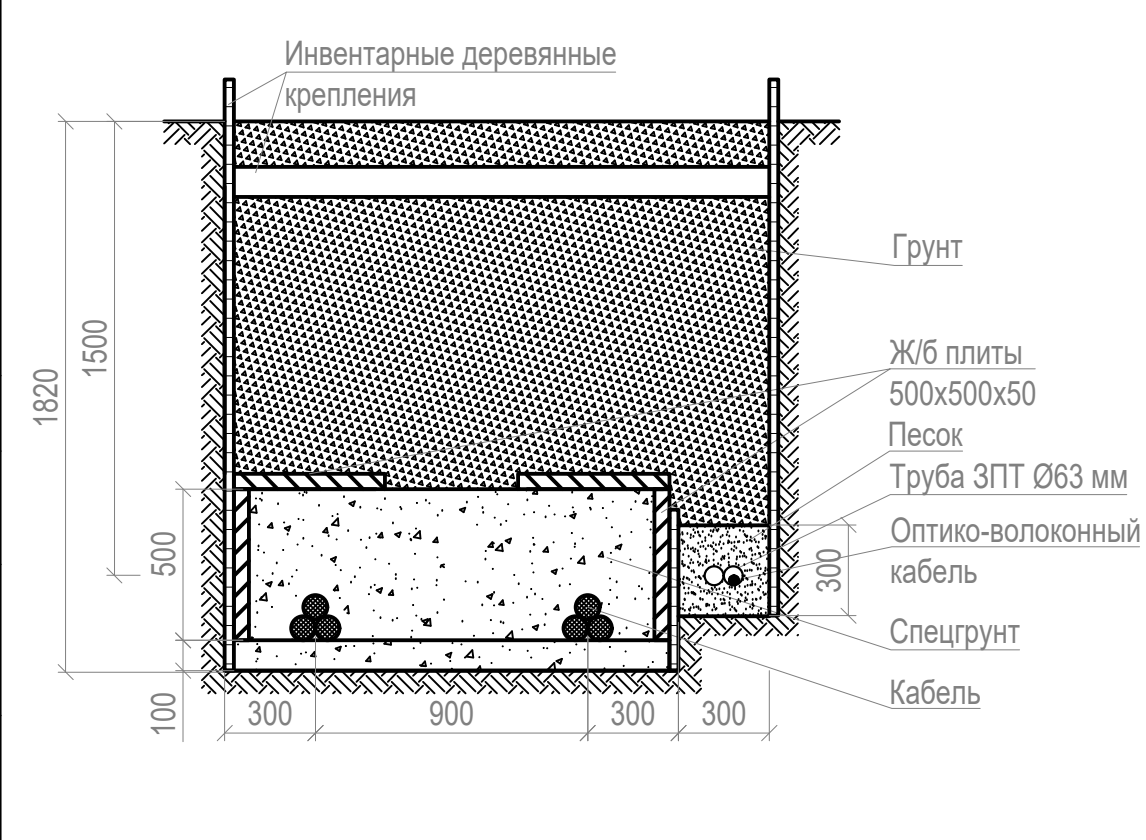


№п/п	Наименование	Строительные длины, м
1	Лобщ	2х3777,5
2	Лгнб	2х2709,0
3	Лоткр.	2х1018,0
4	Л по ПС 790 Свиблово	2х30,5
5	Л по ПС 164 Лосинка	2х20,0

- Условные обозначения:
- проектируемая КЛ 110 кВ в траншеи
 - проектируемая КЛ 110 кВ в закрытом переходе методом ГНБ
 - котлованы ГНБ
 - ВОЛС

153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ2					
«Реконструкция КЛ 110кВ Свиблово - Лосинка №1, №2»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Кузнецова	1	08.11.2025		
Проверил	Долгов	1	08.11.2025		
Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения				Стация	Лист
				1	1
Ситуационный план М1:4000. Вариант №2				000 "СПЕЦИНЖСТРОЙ"	
ГИП	Долгов	1	08.11.2025		

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



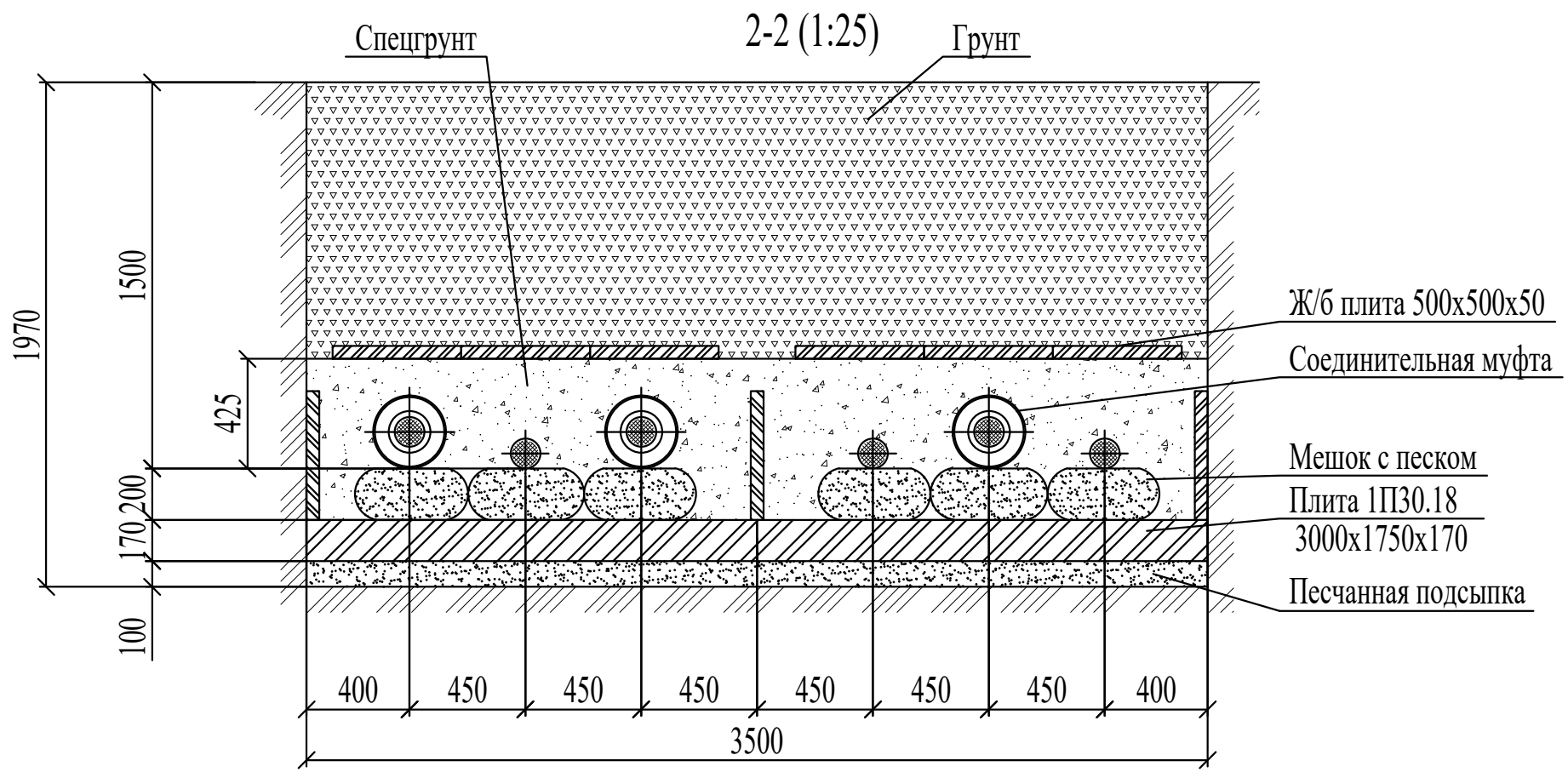
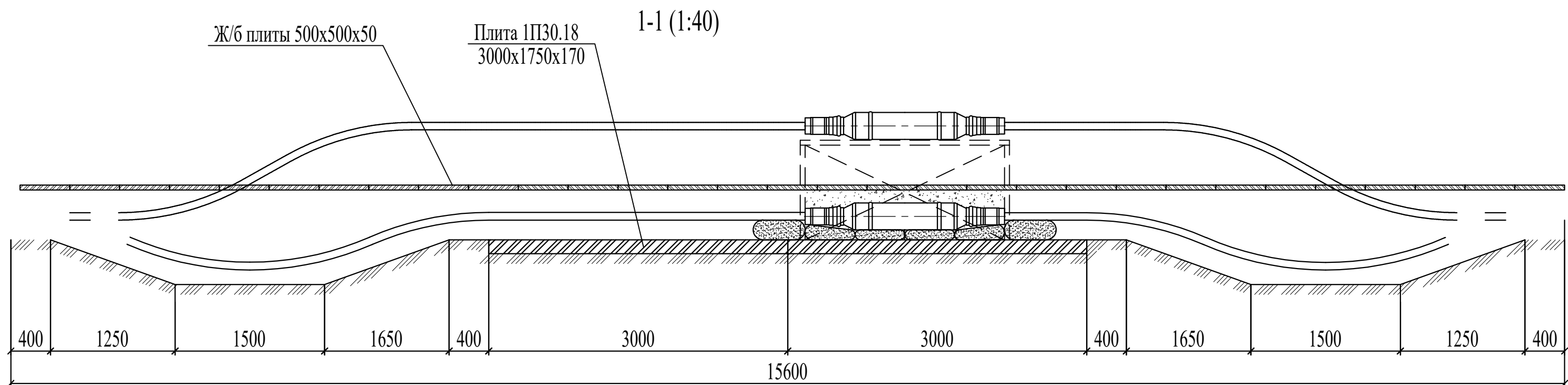
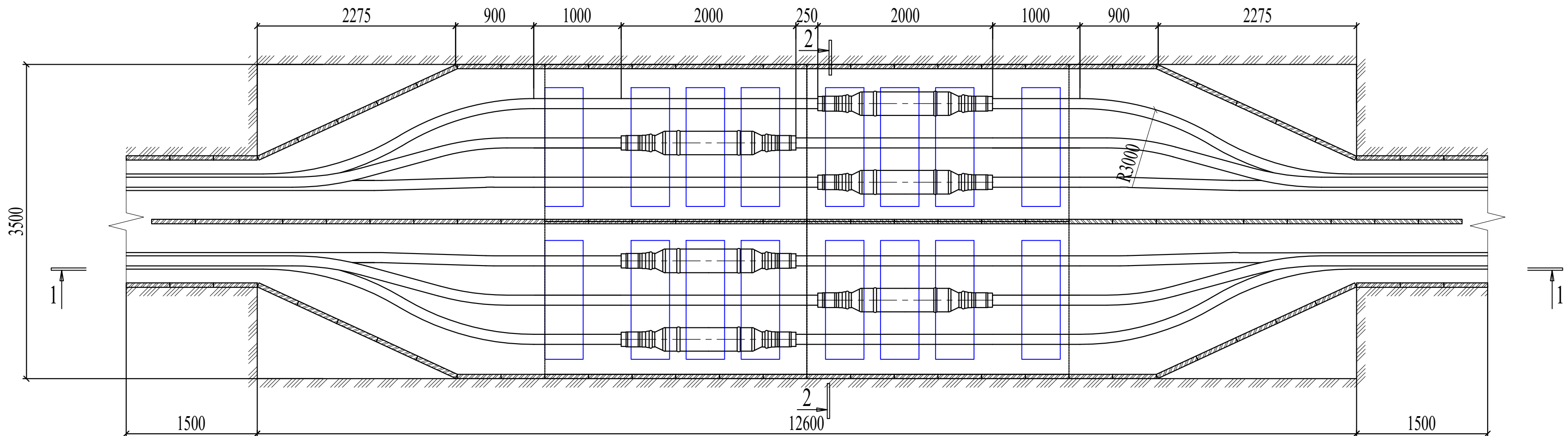
Примечания:

1. После проведения работ инвентарные деревянные крепления демонтировать.

2. Состав спецгрунта (в соотношении по весу 1:1):

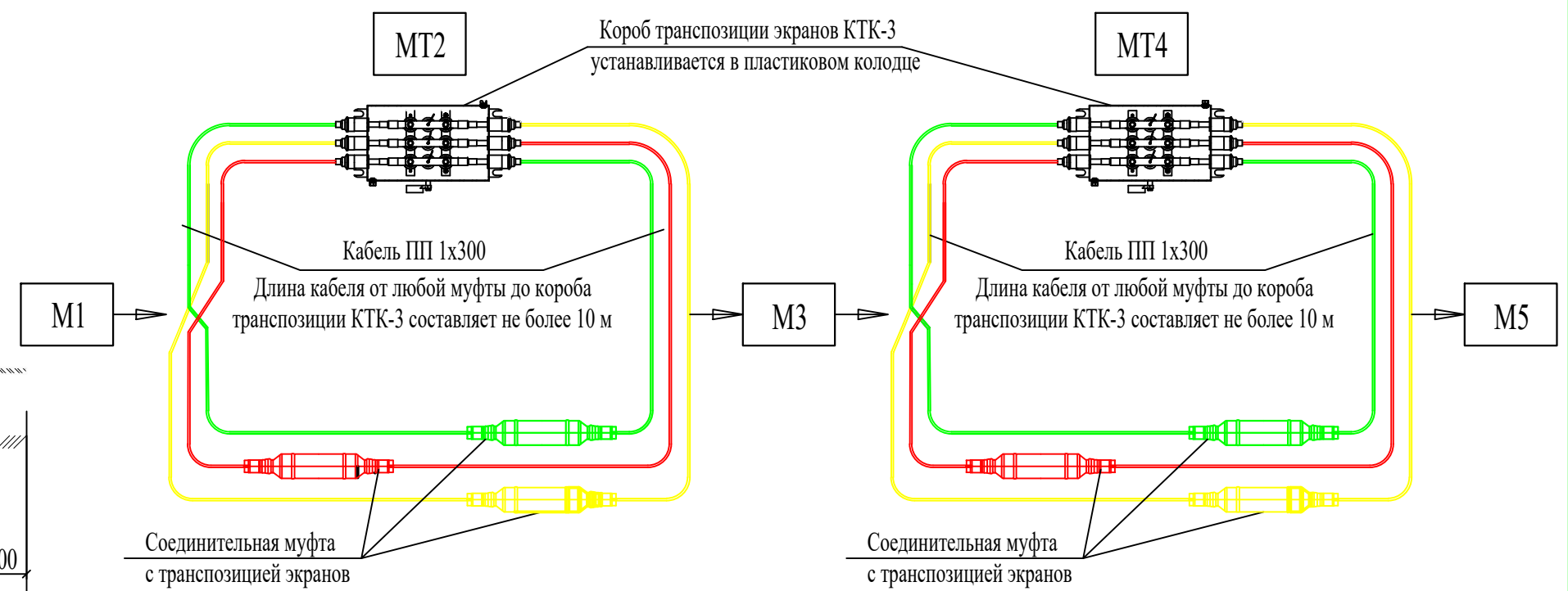
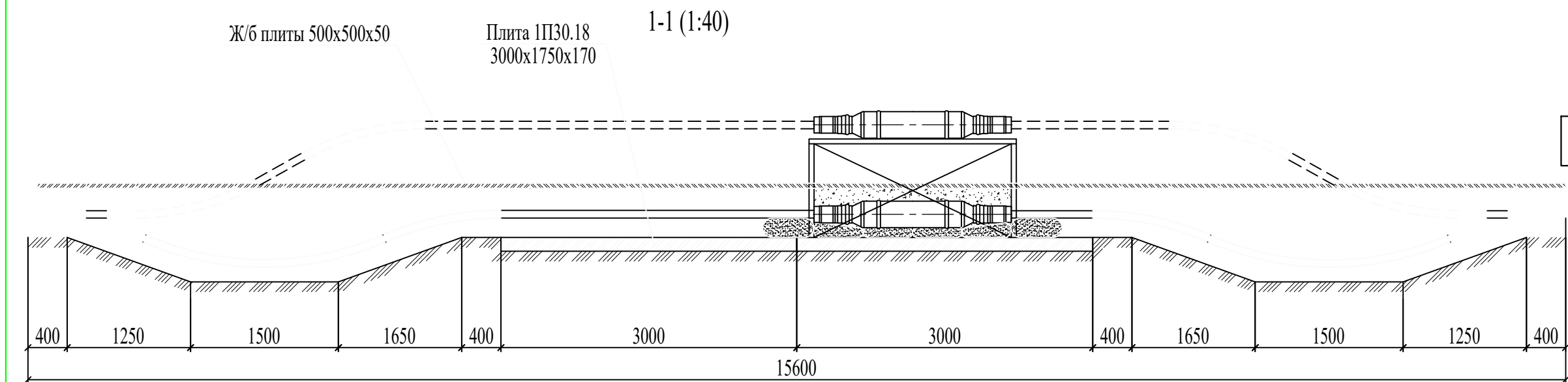
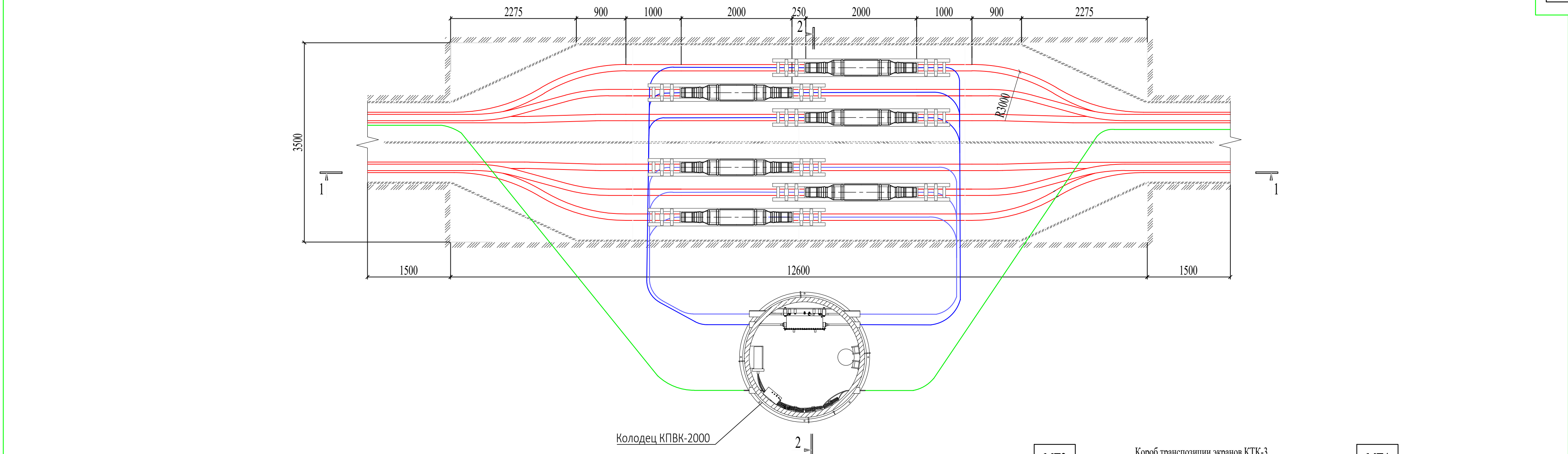
- гравий 5-10 мм;
- песок фракционированный 0,5-2 мм.

						153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧЗ				
						«Реконструкция КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1, №2»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения		Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кузнецова				08.11.2025					
Проверил	Долгов				08.11.2025				1	1
						Разрезы траншеи КЛ-110кВ		ООО "СПЕЦИНЖСТРОЙ"		
ГИП	Долгов				08.11.2025					

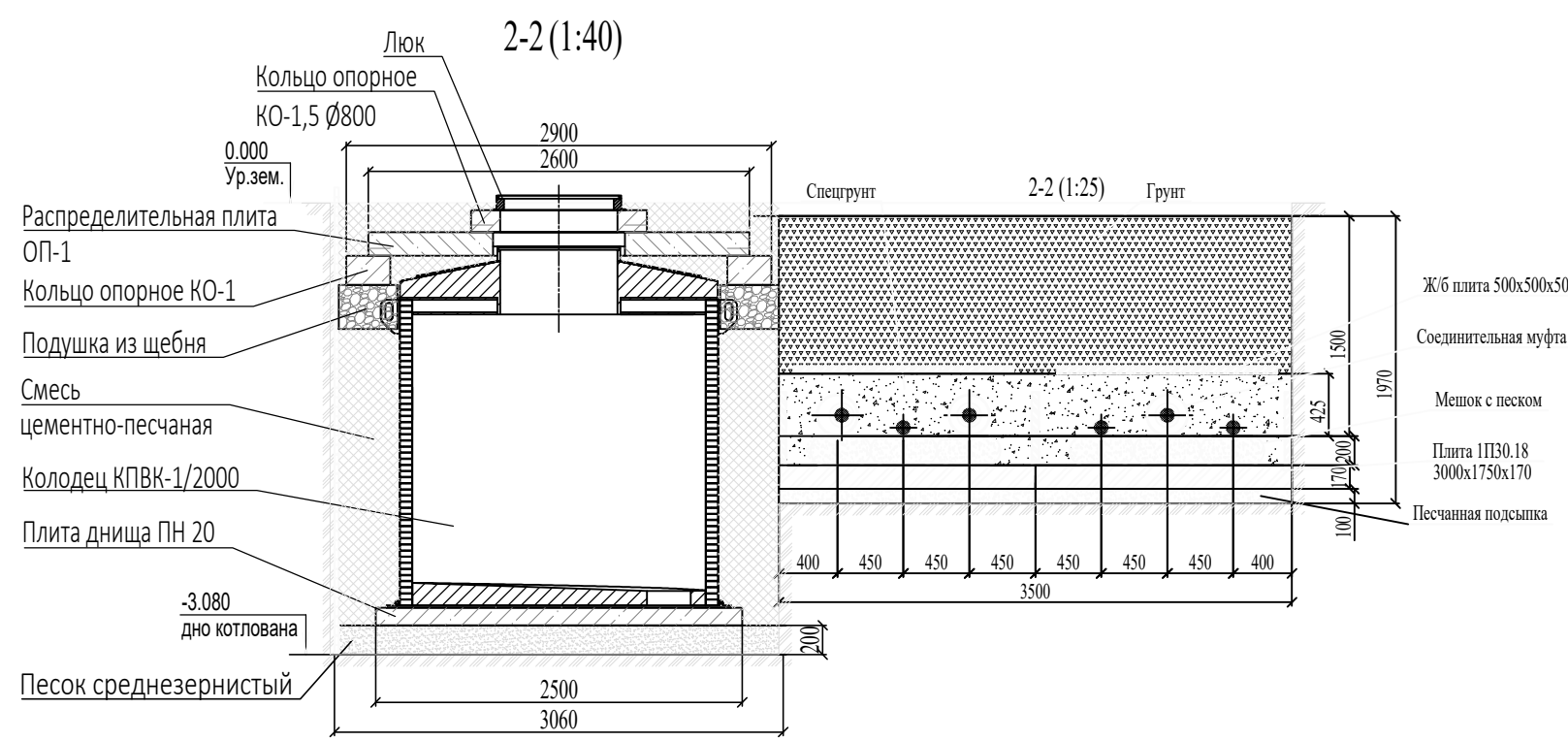


- Примечания:
1. Состав спецгрунта (в соотношении по весу 1:1):
 - гравий - фракции 5-10 мм;
 - песок фракционированный 0,5-2 мм.
 2. Минимальный радиус изгиба кабеля 110 кВ смотреть ТУ на кабели завода-изготовителя.
 3. По всей длине каждой соединительной муфты подложить мешки с песком.

						153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ4				
						«Реконструкция КЛ 110кВ Свблово - Лосинка №1, №2»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения				
Разработал	Кузнецова				08.11.2025					
Проверил	Долгов				08.11.2025	Монтажный котлован для установки соединительных муфт				
ГИП	Долгов				08.11.2025	ООО "СПЕЦИНЖСТРОЙ"				

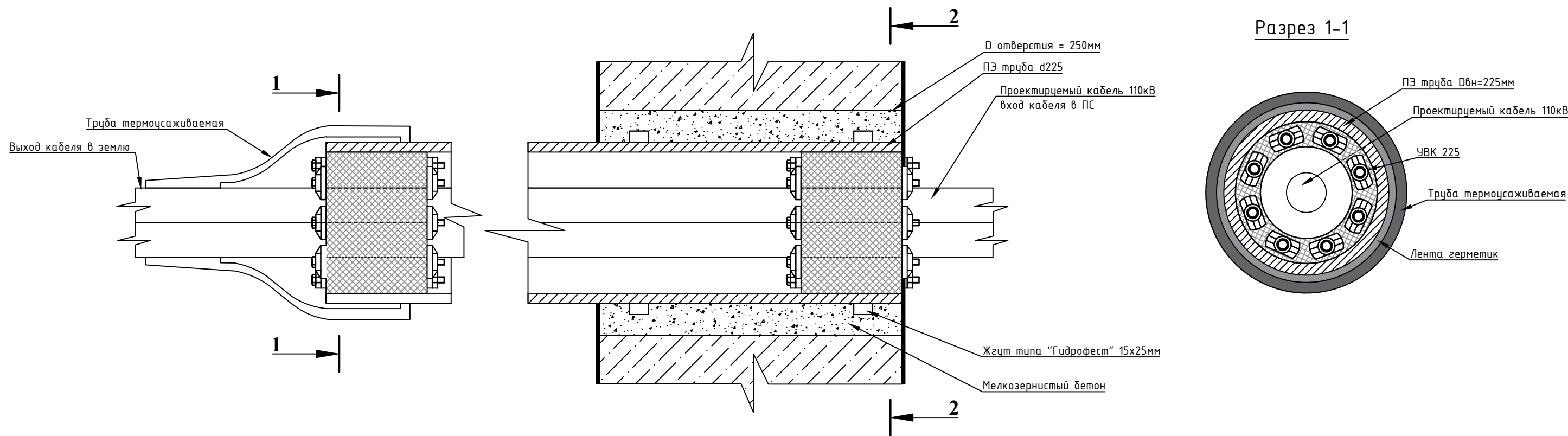


- Примечания:
1. Состав спецгрунта (в соотношении по весу 1:1):
 - гравий - фракции 5-10 мм;
 - песок фракционированный 0,5-2 мм.
 2. Минимальный радиус изгиба кабеля 220 кВ смотреть ТУ на кабели завода-изготовителя.
 3. По всей длине каждой соединительной муфты подложить мешки с песком.
 4. Длина провода ПП 1х300 не должна превышать 10 м.



153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ5									
«Реконструкция КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1, №2»									
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения			
Разработал	Кузнецова				08.11.2025				
Проверил	Долгов				08.11.2025				
						Монтажный котлован для установки транспозиционных муфт			
ГИП						ООО "СПЕЦИНЖСТРОЙ"			

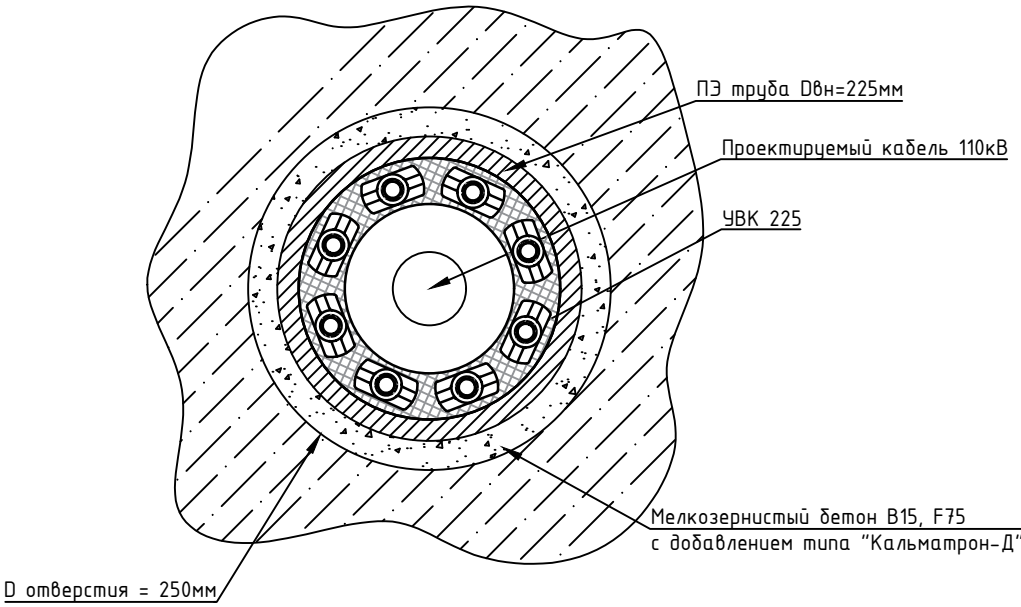
Узел герметизации кабельных проходов



Спецификация материалов на один кабельный проход

Поз	Наименование	Ед.изм	Кол-во	Примечание
1	Мелкозернистый бетон В15, F75 с добавлением "Кальматрон-Д"	м3	0,028	
2	Гидроизоляционная добавка "Кальматрон-Д"	кг	0,28	расход 10кг на 1м3 бетона
3	Жгут типа "Гидрофест" 15x25мм	м	1,2	
4	ПЭ труба, D условного прохода 225 мм, D внутренний 191,8 мм	м	2,5	
5	Уплотнитель кабеля УВК 225 (или аналог)	шт	2	

- Примечания:
- В отверстия установить трубы с учетом уклона $i=0,01$. Для обеспечения гидроизоляции пространство между трубой и конструкциями зачеканить мелкозернистым бетоном с добавлением типа "Кальматрон-Д" и использованием жгута типа "Гидрофест" 15x25мм;
 - С 2-х сторон между кабелем и трубой вставить уплотнитель кабеля УВК;
 - Для герметизации 3-х и более кабелей необходимо применить между ними специальную герметизирующую вставку.



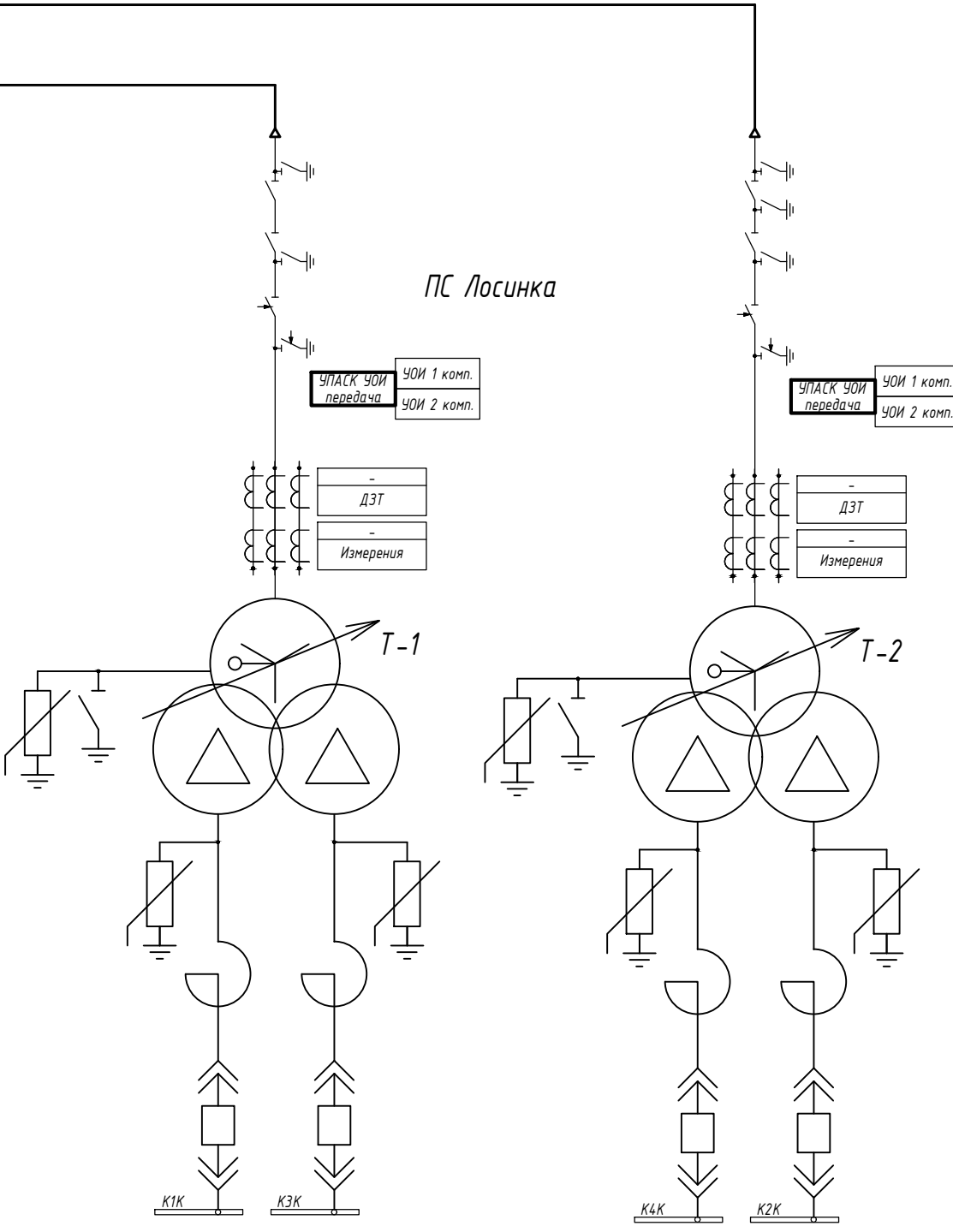
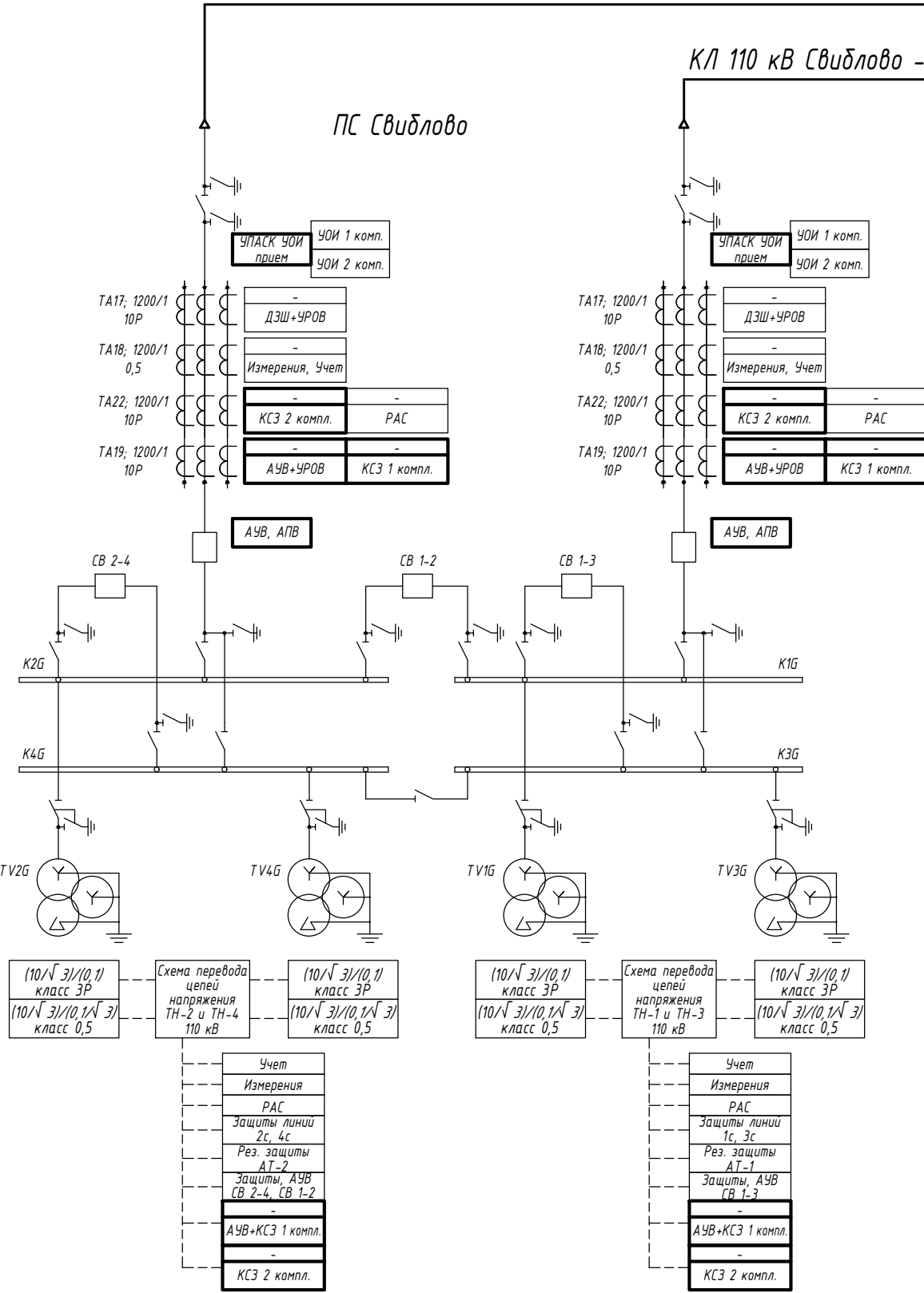
						153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ7			
						«Реконструкция КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1, №2»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кузнецова				08.11.2025				
Проверил	Долгов				08.11.2025			1	1
						Узел герметизации кабельного ввода в ПС	ООО "СПЕЦИНЖСТРОЙ"		
ГИП	Долгов				08.11.2025				

КЛ 110 кВ Свиблово - Лосинка №2

КЛ 110 кВ Свиблово - Лосинка №1

ПС Свиблово

ПС Лосинка



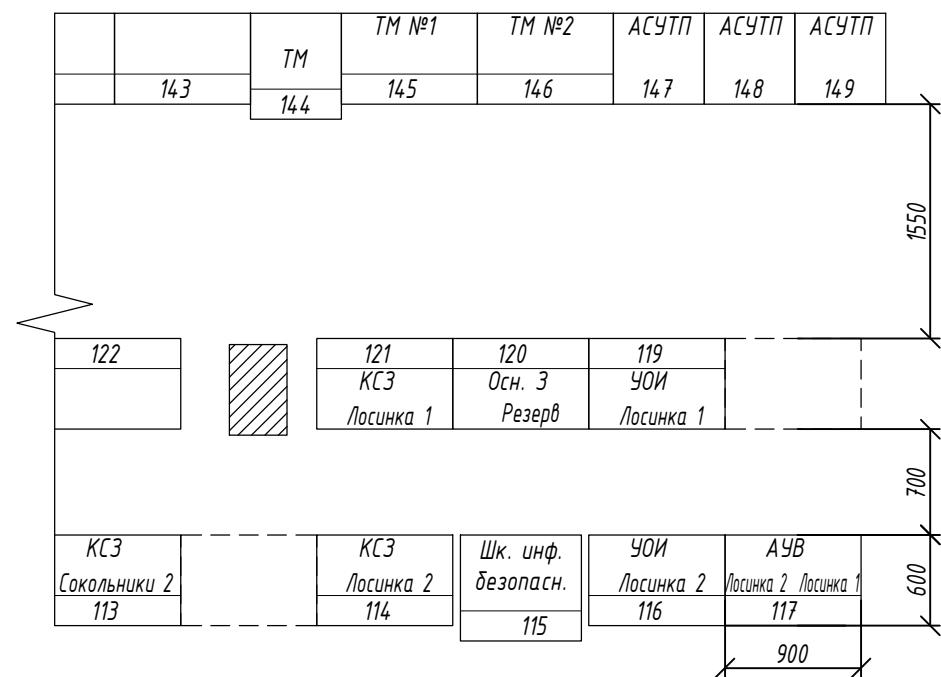
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

Условные обозначения:
— существующее оборудование
— новое оборудование

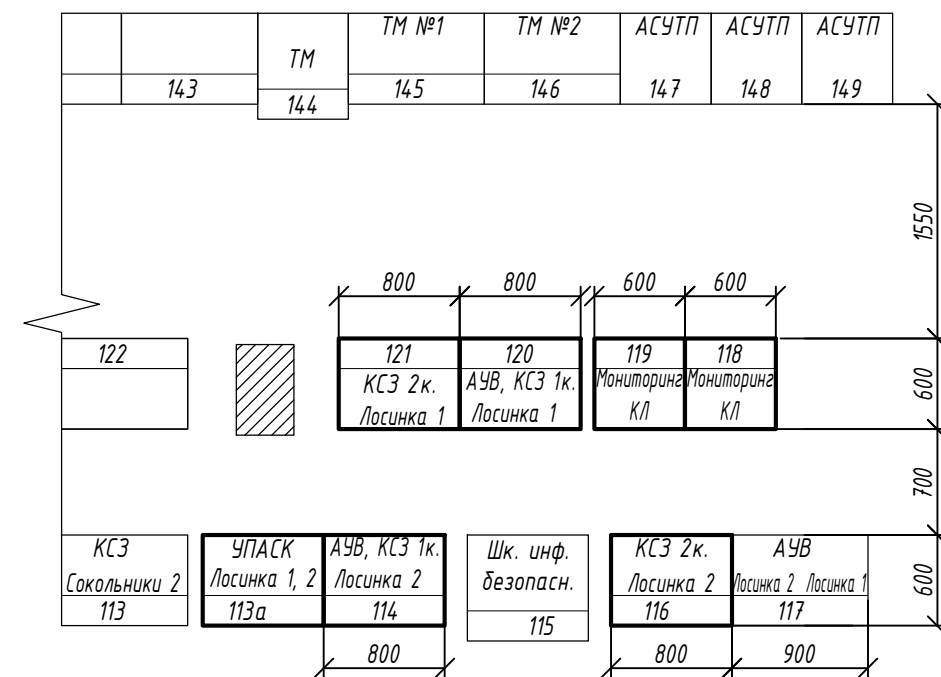
- Примечания:
- Утолщенными линиями выделено новое оборудование.
 - Для каждой КЛ устанавливается совмещенный шкаф АЧВ + КСЗ 1 комплект и шкаф КСЗ 2 комплект.
 - Шкаф УПАСК общий на две КЛ 110 кВ.
 - В РАС для каждой КЛ передаются сигналы: срабатывание, неисправность, положение выключателя.

						153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ8			
						Реконструкция КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Донскова			18.12.25		П	1	1
Пров.		Леонтьев			18.12.25				
Нач.отд.									
Глав.спец.						Схема распределения устройств ИТС по ТТ и ТН КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2. 1 вариант	ООО “СПЕЦИНЖСТРОЙ”		
Н.контр.		Леонтьев			18.12.25				
ГИП		Долгов			18.12.25				

Часть плана щита управления (существующее положение)



Часть плана щита управления (проектируемое положение)

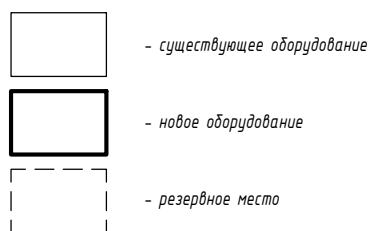


Шкафы защит, устанавливаемые по данному проекту

№ на плане	Тип металлоконструкции	Тип панели, шкафа	Наименование	Примечание
113а	Шкаф 2200х800х600		АУВ и КСЗ КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №2	
114	Шкаф 2200х800х600		КСЗ КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №2	
118	Шкаф 2200х800х600		АУВ и КСЗ КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1	
121	Шкаф 2200х800х600		КСЗ КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1	
107а	Шкаф 2200х800х600		УПАСК КЛ Свиблово – Лосинка №1, №2	

- Примечания:
- Утолщенными линиями выделено новое оборудование.
 - Шкафы АУВ + КСЗ устанавливаются на свободные места 118 и 113а.
 - Шкафы КСЗ устанавливаются на месте существующих защит ЭПЗ-1636 соответствующих линий.
 - Шкаф УПАСК устанавливается на свободное место 107а.

Условные обозначения:



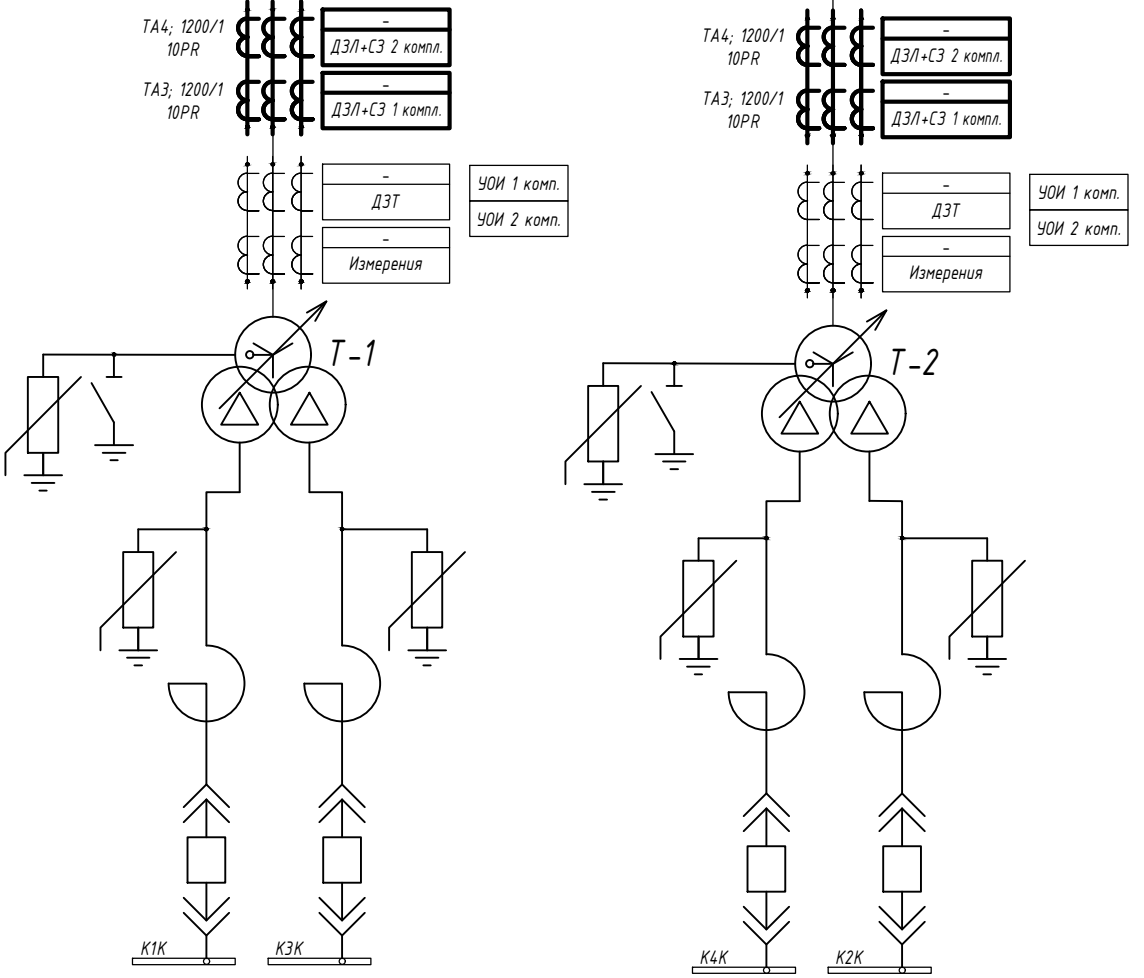
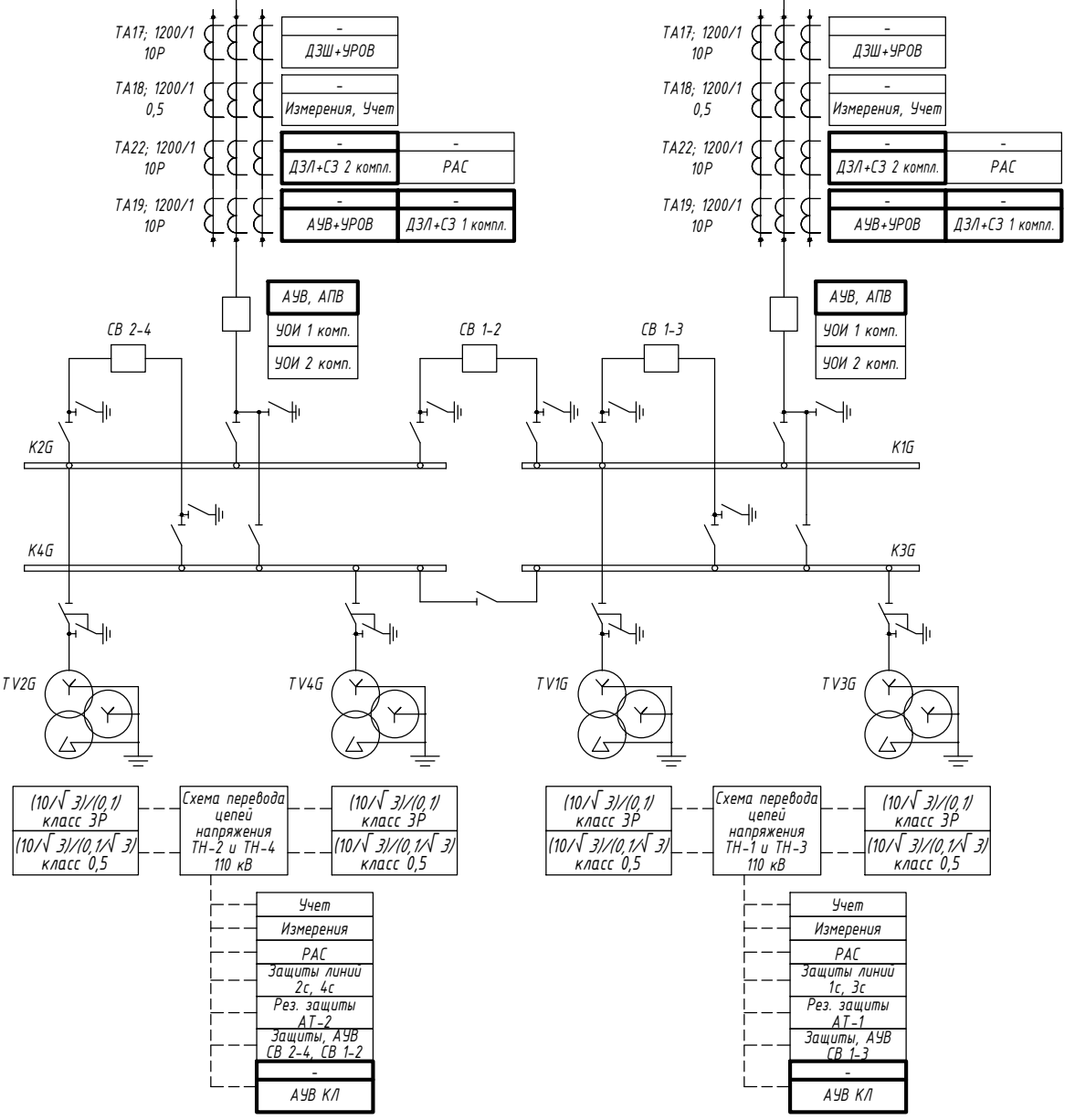
						153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ9							
						Реконструкция КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика			Стадия	Лист	Листов		
Разраб.	Донскова				18.12.25				П	1	1		
Пров.	Леонтьев				18.12.25								
Нач.отд.													
Глав.спец.													
Н.контр.	Леонтьев				18.12.25	Расположение шкафов защит КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2. 1 вариант			ООО "СПЕЦИНЖСТРОЙ"				
ГИП	Долгов				18.12.25								

КЛ 110 кВ Свиблово - Лосинка №2

КЛ 110 кВ Свиблово - Лосинка №1

ПС Свиблово

ЗРУ 110 кВ ПС Лосинка



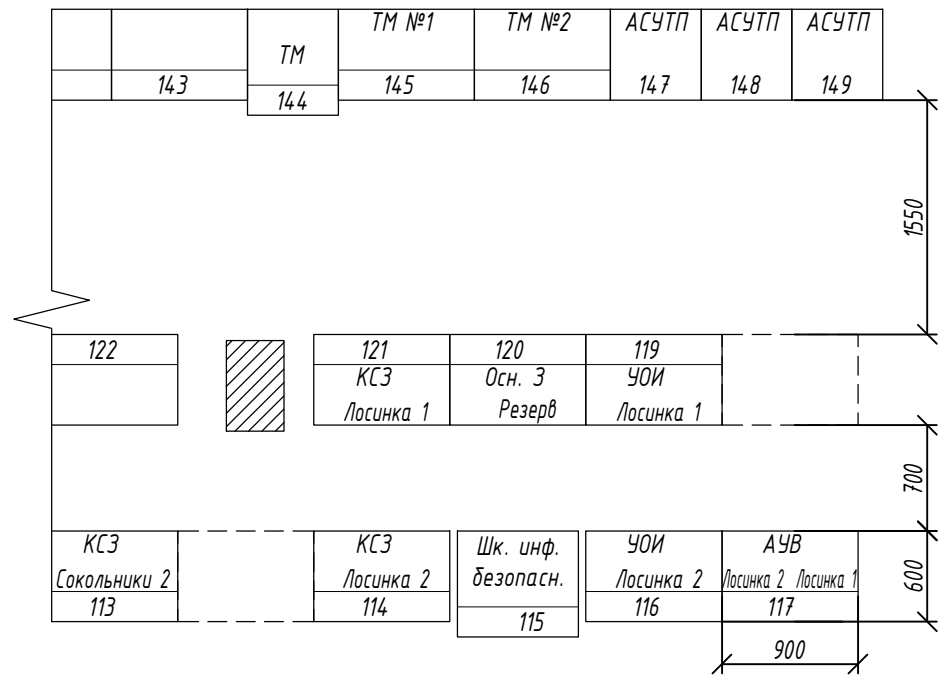
Согласовано				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.				

Условные обозначения:
— — — существующее оборудование
— — — новое оборудование
— — — перспективное оборудование

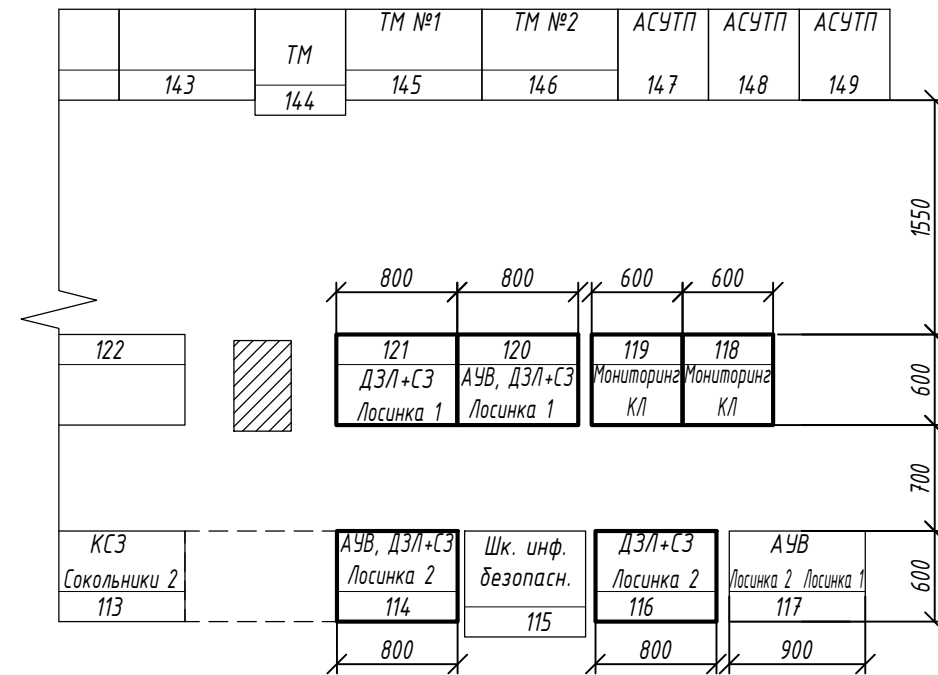
- Примечания:
- Утолщенными линиями выделено новое оборудование.
 - Для каждой КЛ устанавливается совмещенный шкаф АЧВ и ДЗЛ+СЗ 1 комплект и шкаф ДЗЛ+СЗ 2 комплект.
 - На каждой КЛ 110 кВ Свиблово - Лосинка №1 и №2 установлены два комплекта УОИ. При демонтаже существующего высоковольтного кабеля каналы УОИ будут демонтированы. Потребуется организовать другие каналы для передачи/получения отключающего импульса. Установка двух комплектов ДЗЛ позволяет возможность организовать каналы, реализующие команду УОИ селективное быстрое отключение линий.
 - Данное решение требует замены существующих ТТ Реконструкция КЛ 110 кВ Свиблово - Лосинка №1, №2 на ПС Свиблово и ПС Лосинка.
 - На ПС Лосинка требуется установка новых ТТ для подключения ДЗЛ.
 - В РАС для каждой КЛ передаются сигналы: срабатывание, неисправность, положение выключателя.

						153-13/ГД/02/861-ВВП-ГЧ10			
						Реконструкция КЛ 110 кВ Свиблово - Лосинка №1, №2			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Донскова			18.12.25				
Пров.		Леонтьев			18.12.25			1	1
Нач.отд.									
Глав.спец.									
Н.контр.		Леонтьев			18.12.25	Схема распределения устройств ИТС по ТТ и ТН КЛ 110 кВ Свиблово - Лосинка №1, №2. 2 вариант	ООО "СПЕЦИНЖСТРОЙ"		
ГИП		Долгов			18.12.25				

Часть плана щита управления (существующее положение)



Часть плана щита управления (проектируемое положение)

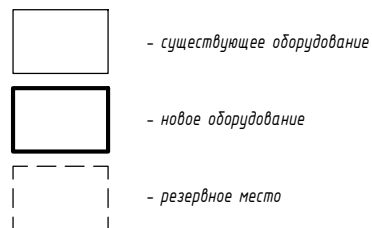


Шкафы защит, устанавливаемые по данному проекту

№ на плане	Тип металлоконструкции	Тип панели, шкафа	Наименование	Примечание
113а	Шкаф 2200х800х600		АЧВ и ДЗЛ+СЗ 1 к. КЛ 110 кВ Свиблово - Лосинка №2	
114	Шкаф 2200х800х600		ДЗЛ+СЗ 2 к. КЛ 110 кВ Свиблово - Лосинка №2	
118	Шкаф 2200х800х600		АЧВ и ДЗЛ+СЗ 1 к. КЛ 110 кВ Свиблово - Лосинка №1	
121	Шкаф 2200х800х600		ДЗЛ+СЗ 2 к. КЛ 110 кВ Свиблово - Лосинка №1	

- Примечания:
- Утолщенными линиями выделено новое оборудование.
 - Шкафы АЧВ + КСЗ устанавливаются на свободные места 118 и 113а.
 - Шкафы КСЗ устанавливаются на месте существующих защит ЭПЗ-1636 соответствующих линий.

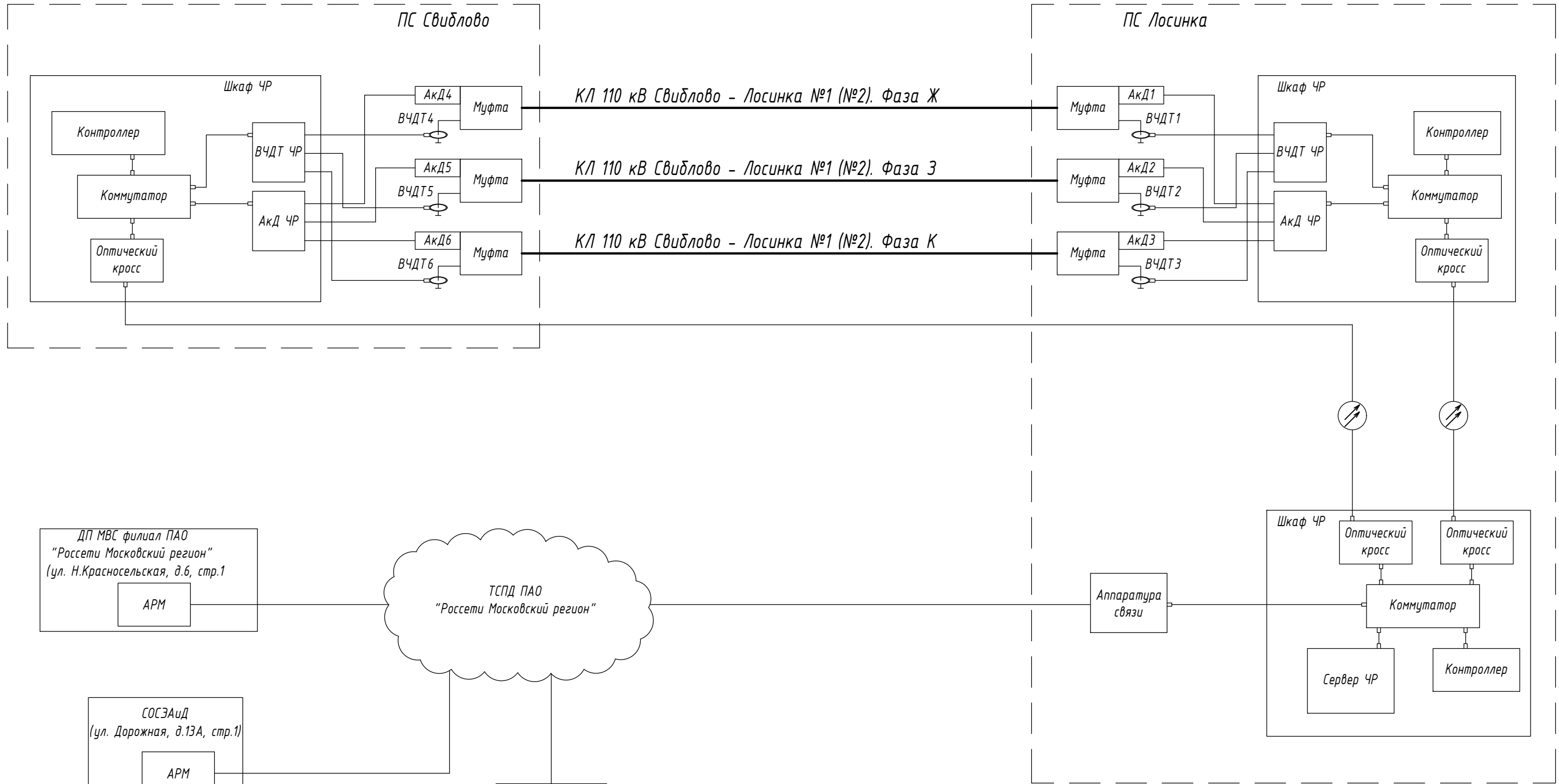
Условные обозначения:



153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ11

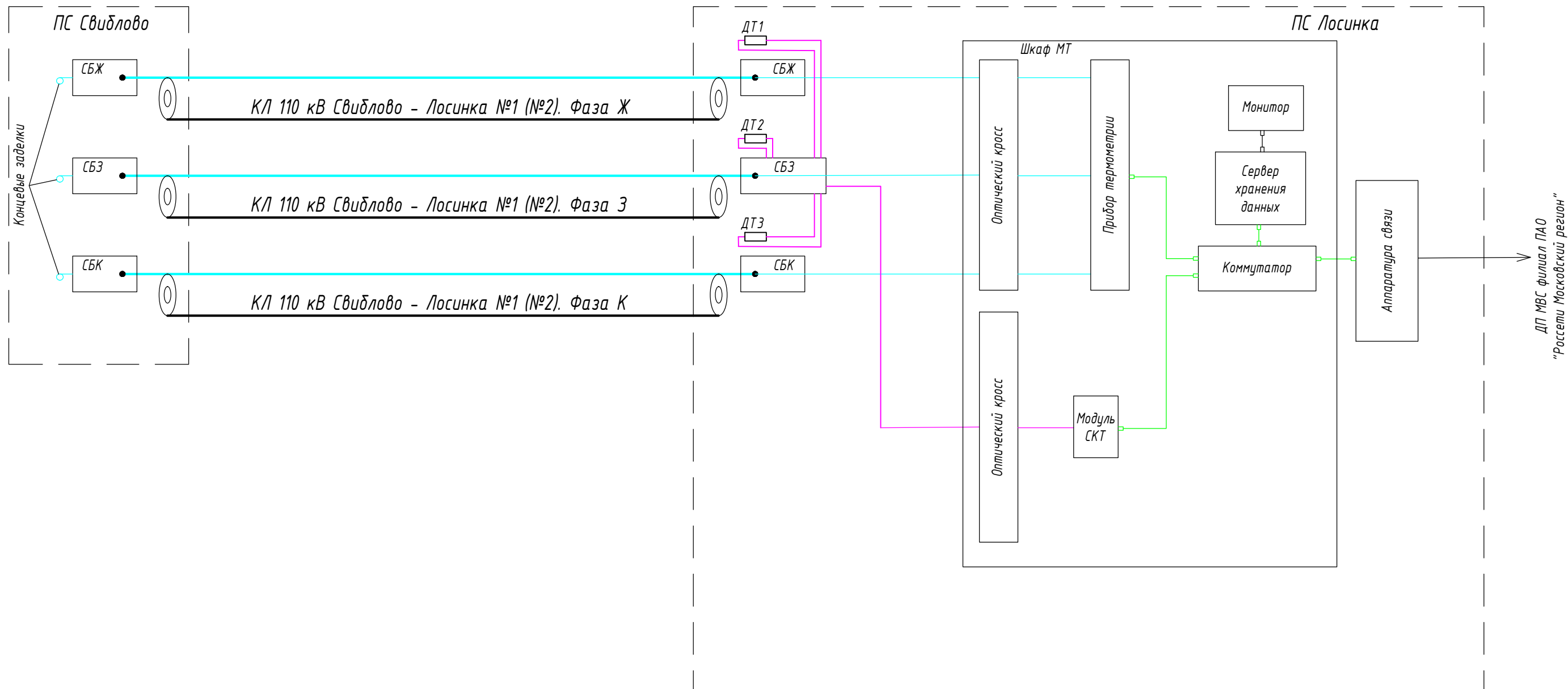
Реконструкция КЛ 110 кВ Свиблово - Лосинка №1, №2

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.	Донскова				18.12.25	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист
Пров.	Леонтьев				18.12.25		П	1
Нач.отд.								1
Глав.спец.						Расположение шкафов защит КЛ 110 кВ Свиблово - Лосинка №1, №2. 2 вариант	ООО "СПЕЦИНЖСТРОЙ"	
Н.контр.	Леонтьев				18.12.25			
ГИП	Долгов				18.12.25			



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

						153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ12			
						Реконструкция КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Донскова			18.12.25	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Леонтьев			18.12.25		П	1	1
Нач.отд.									
Глав.спец.						Структурная схема мониторинга частичных разрядов	ООО "СПЕЦИНЖСТРОЙ"		
Н.контр.		Леонтьев			18.12.25				
ГИП		Долгов			18.12.25				

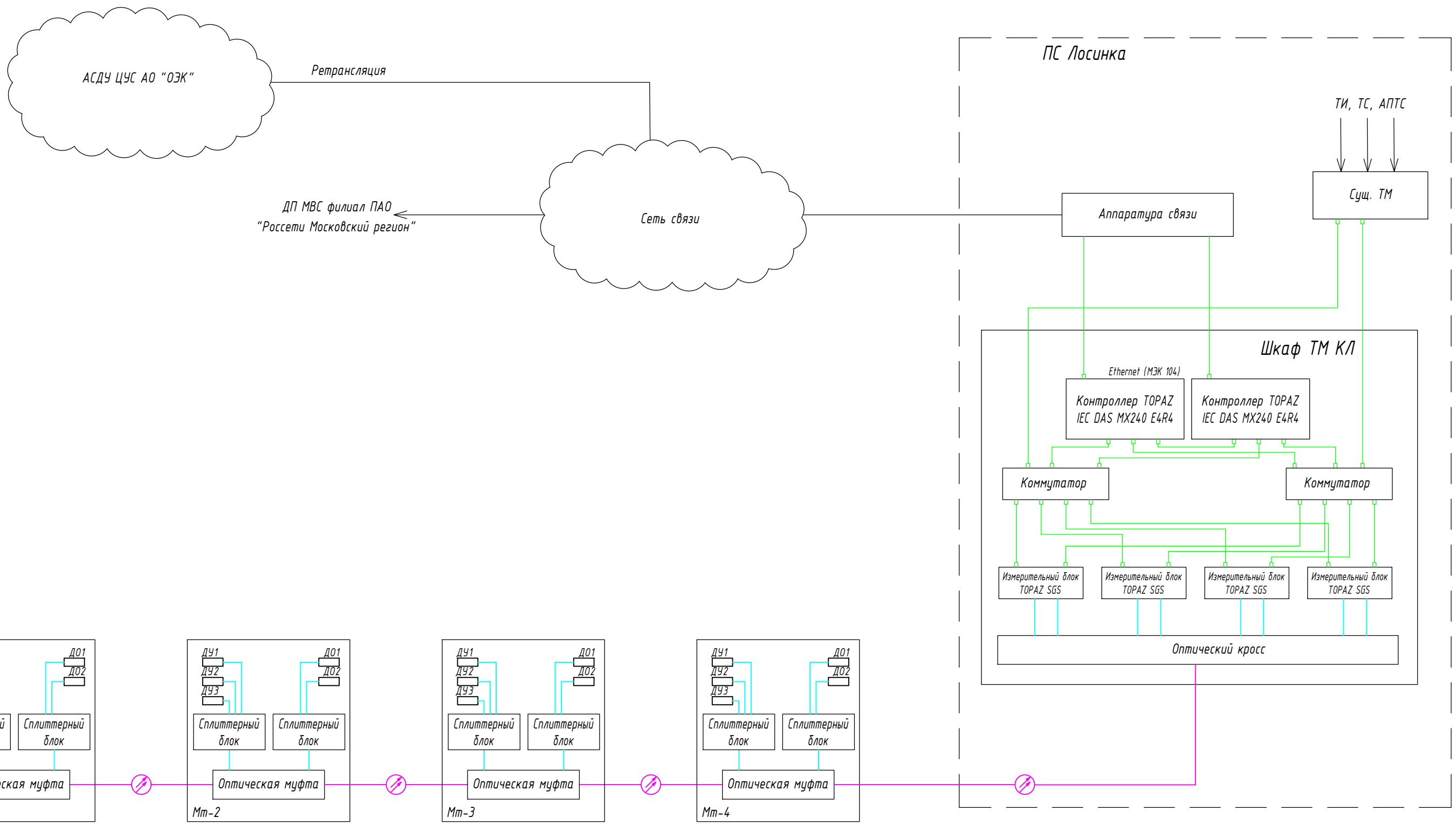


Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

- Условные обозначения:
- FTR кабель
 - одномодовый оптоволоконный кабель
 - многомодовый оптоволоконный кабель

Примечания:
1. СБЖ, СБЗ, СБК – сплайс-боксы для подключения оптоволокон, встроенных в оболочку высоковольтных кабелей (поставляемых комплектно с силовыми кабелями).
2. ДТ – датчики тока.

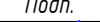
						153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ13			
						Реконструкция КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Донскова			18.12.25		П	1	1
Пров.		Леонтьев			18.12.25				
Нач.отд.									
Глав.спец.						Структурная схема мониторинга температуры кабелей 110 кВ	ООО "СПЕЦИНЖСТРОЙ"		
Н.контр.		Леонтьев			18.12.25				
ГИП		Долгов			18.12.25				

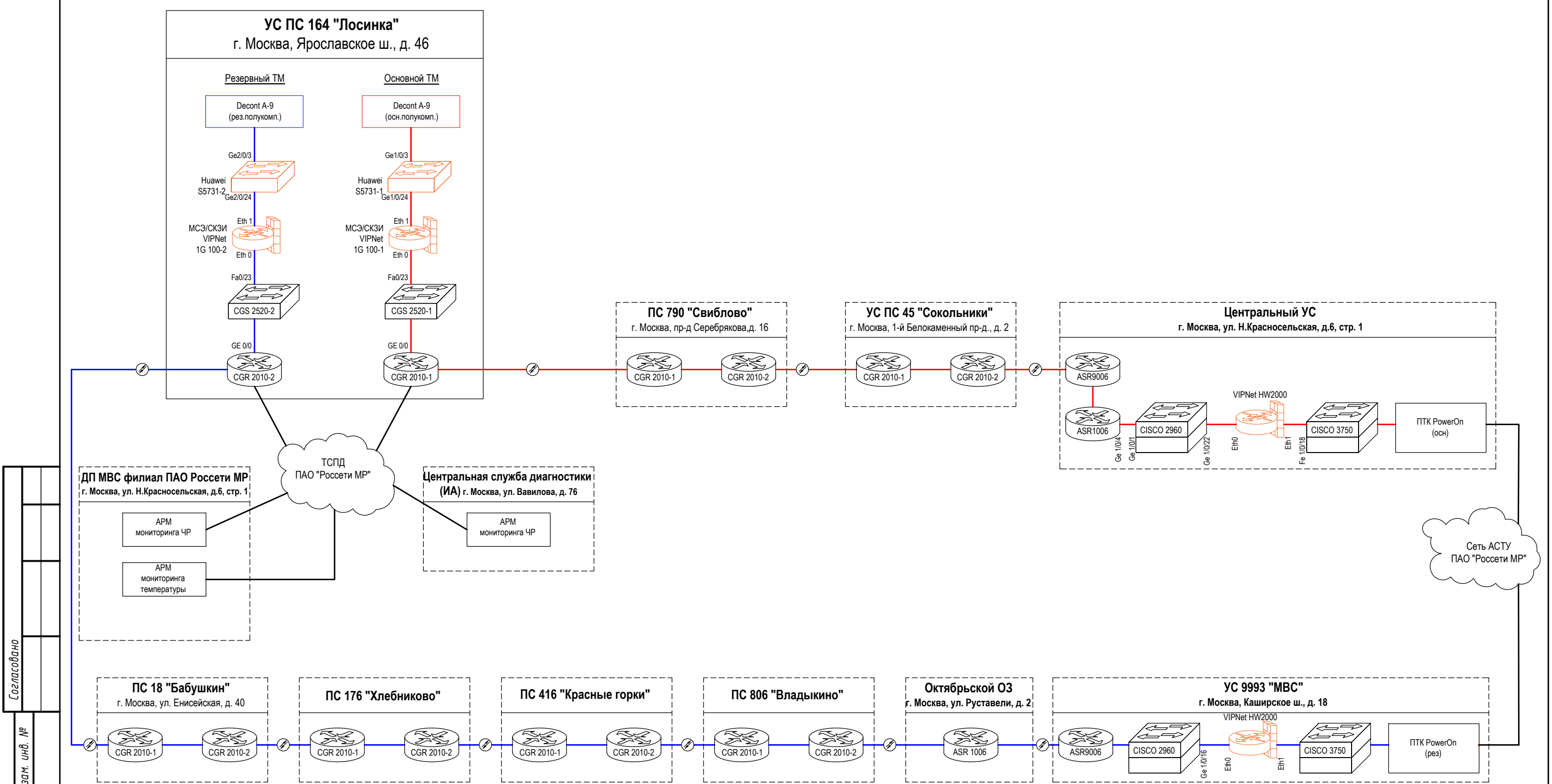


Согласовано				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.				

- Условные обозначения:
- FTP кабель
 - оптоволоконный кабель
 - duplexный оптический патч-корд

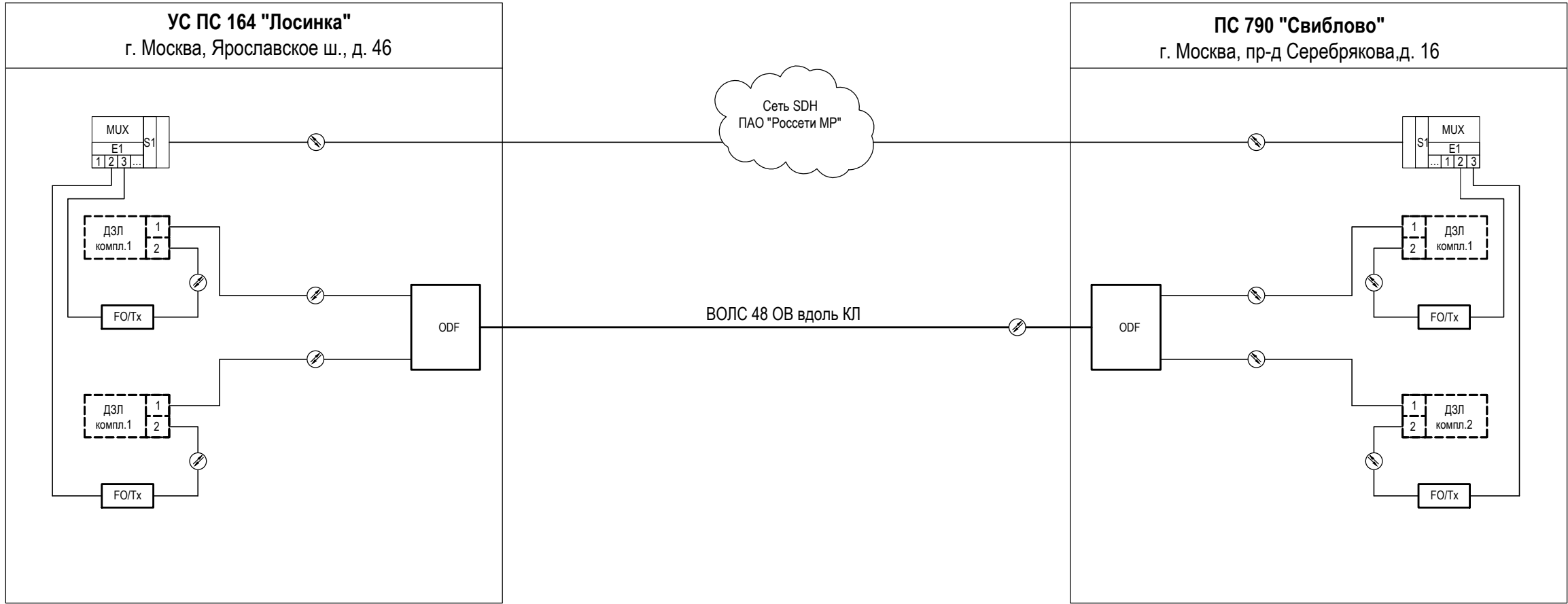
- Примечания:
- ДУ - датчик уровня затопления (наличия воды) в колодце.
 - ДО - датчик охраны люка колодца.

						153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ14			
						Реконструкция КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Донскова			18.12.25		П	1	1
Пров.		Леонтьев			18.12.25				
Нач.отд.									
Глав.спец.						Структурная схема организации телемеханики	ООО "СПЕЦИНЖСТРОЙ"		
Н.контр.		Леонтьев			18.12.25				
ГИП		Долгов			18.12.25				



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

						153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ15			
						Реконструкция КЛ 110кВ Свиблово - Лосинка №1, №2			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Организация каналов связи	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Леонов			Александр			П	1	1
Пров.	Леонтьев					Схема организации связи	ООО "СПЕЦИНЖСТРОЙ"		
Н.контр.	Леонтьев								
ГИП	Долгов								



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

Условные обозначения:

- ODF2

- проектируемое оборудование;
- Д3Л н/к 1

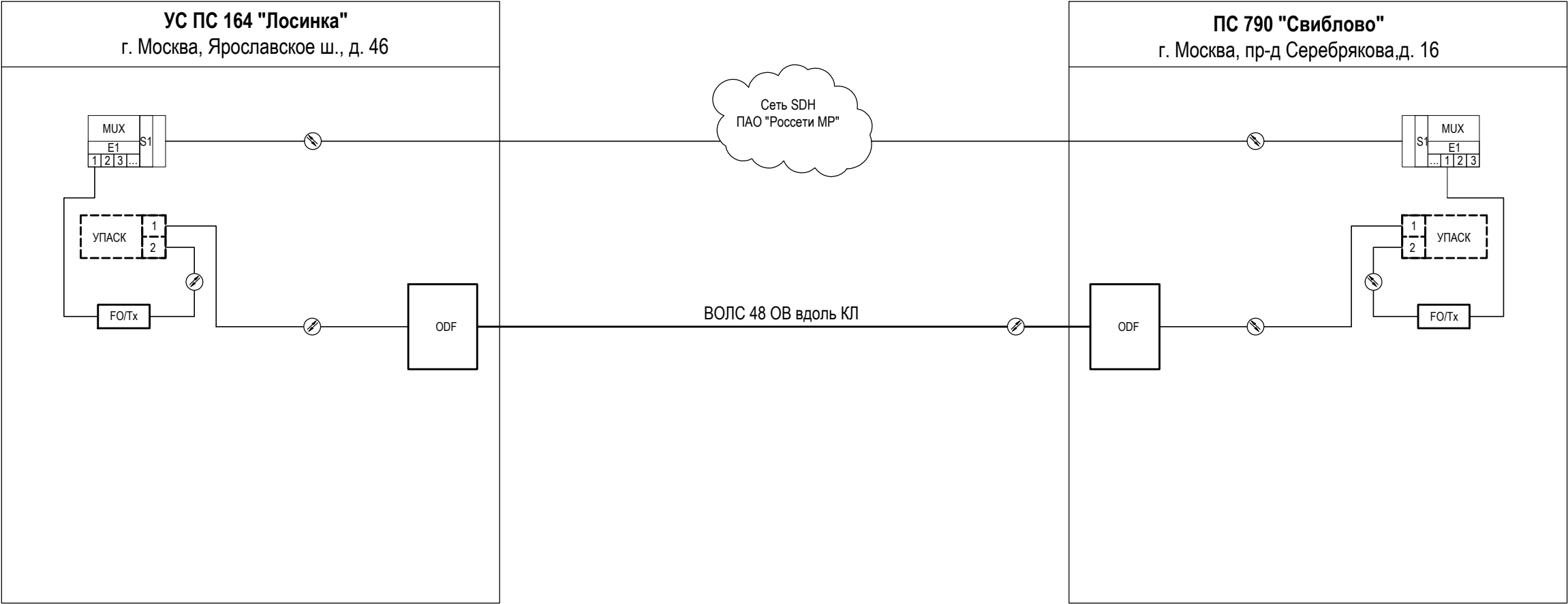
- проектируемое оборудование (по смежным разделам);
- FO/Tx

- проектируемый оптоэлектрический преобразователь С37.94/G.703;
- MUX

- существующее оборудование.

						153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ16			
						Реконструкция КЛ 110кВ Свиблово - Лосинка №1, №2			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Организация каналов связи	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Леонов		А.Леон			П	1	1
Пров.		Леонтьев		Л.Леон					
						Схема организации каналов ДЗЛ	ООО "СПЕЦИНЖСТРОЙ"		
Н.контр.		Леонтьев		Л.Леон					
ГИП		Долгов		Д.Долгов					

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

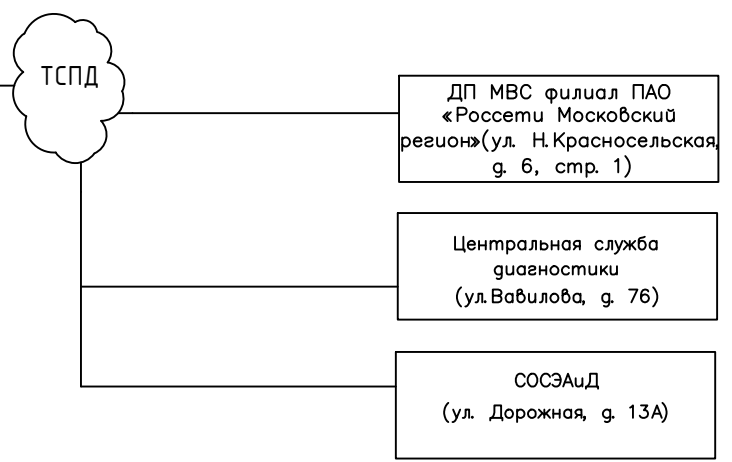
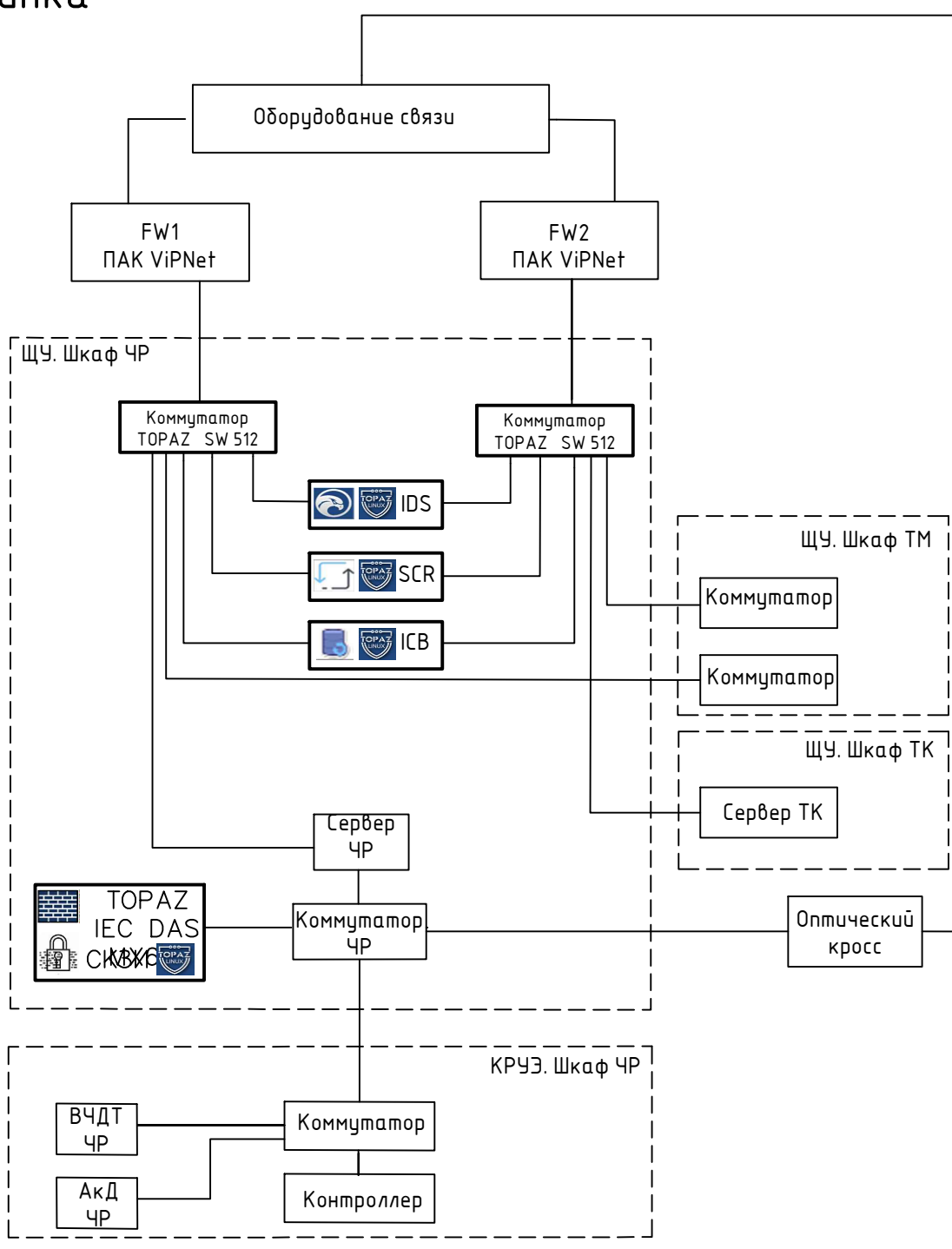


Условные обозначения:

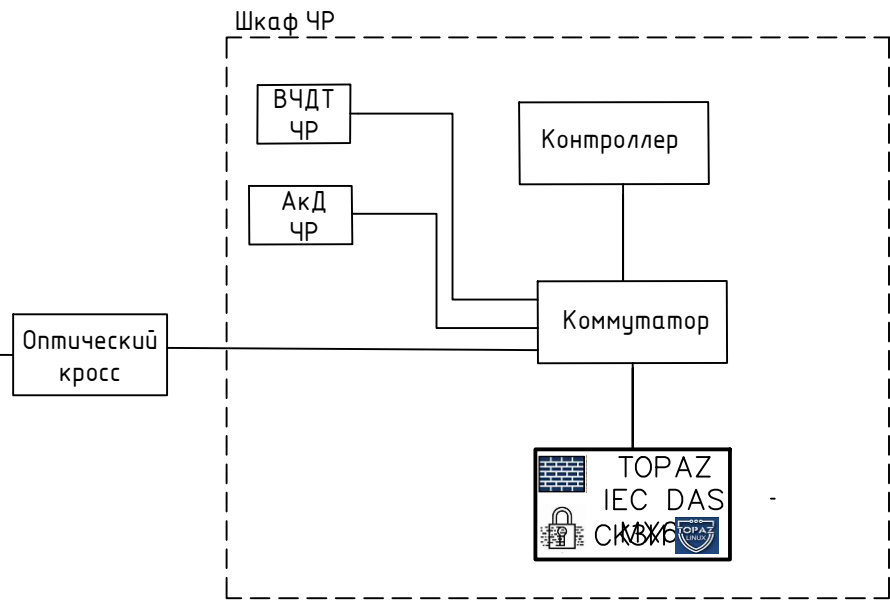
- проектируемое оборудование;
- проектируемое оборудование (по смежным разделам).

						153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ17			
						Реконструкция КЛ 110кВ Свиблово - Лосинка №1, №2			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Организация каналов связи	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Леонов		А.Леон			П	1	1
Пров.		Леонтьев		Л.Леон					
						Схема организации каналов УПАКС	ООО "СПЕЦИНЖСТРОЙ"		
Н.контр.		Леонтьев		Л.Леон					
ГИП		Долгов		Д.Долг					

ПС Лосинка



ПС Свиблово



Условные обозначения

- IDS – Система обнаружения вторжения;
- SCR – Система централизованного обновления;
- ICB – Системы контроля целостности и резервного копирования ;
- СКЗИ – Система криптографической защиты информации.

						153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП-ГЧ18			
						«Реконструкция КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1, №2»			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Информационная безопасность	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Поплавский				01.26		П	1	1
Проверил	Соловьев				01.26				
Н. контр.	Николаев				01.26	Схема структурная по реализации информационной безопасности	ООО “Интеллектуальные сети и системы”		
ГИП	Булаев				01.26				

СОГЛАСОВАНО

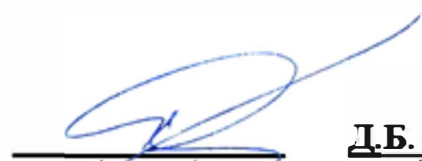
Первый заместитель директора –
главный диспетчер
Филиала АО «СО ЕЭС» Московское РДУ


(подпись) **А.С. Куделин**
(ФИО)

14.05.2024

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора – главный инженер
ПАО «Россети Московский регион»


(подпись) **Д.Б. Гвоздев**
(ФИО)

Идентификационный номер специалиста

П	И	-	1	2	2	5	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---

№153-13/ГД/02/ВН-861 от 21.05.2024

**Задание на проектирование
по титулу:
Реконструкция КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2**

ПРОЕКТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

(наименование организации)

(должность)

(Ф.И.О.)

(подпись)

«__» _____ 20__ г.

М.П.

ГИП _____

(Ф.И.О.)

(подпись)

Идентификационный номер специалиста

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Москва 2024 г.

1. Основание для проектирования

1.1. Инвестиционная программа ПАО «Россети Московский регион», утвержденная приказом Минэнерго России от 22.12.2023 года №31@ «Об утверждении изменений, вносимых в инвестиционную программу ПАО «Россети Московский регион» на 2023 – 2027 годы, утвержденную приказом Минэнерго России от 24.11.2022 № 30@», а также текущий проект ее корректировки.

1.2. Регламент подготовки, согласования и утверждения ТУ, ЗП и ПСД на сооружение, техническое перевооружение и реконструкцию объектов ПАО «Россети Московский регион» и объектов сторонних организаций, связанных с объектами ПАО «Россети Московский регион» в действующей редакции.

2. Нормативно-технические документы, определяющие требования к оформлению и содержанию проектной документации.

НТД указаны в приложении 1 к типовому заданию на проектирование ПАО «Россети», утвержденному распоряжением ПАО «Россети» от 17.11.2017 № 628р. Также необходимо учесть следующие НТД:

- Правила технологического функционирования электроэнергетических систем, утвержденные постановлением Правительства РФ от 13.08.2018 № 937.

- ПНСТ 283-2018 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Технические условия на трансформаторы тока», утвержденный и введенный в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.10.2018 № 51-пнст.

- ГОСТ Р 58669-2019 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита. Трансформаторы тока измерительные индуктивные с замкнутым магнитопроводом для защиты. Методические указания по определению времени до насыщения при коротких замыканиях».

- ГОСТ Р 71170-2023 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Проверка соответствия номинального тока отключения выключателей 110 кВ и выше расчетным уровням токов короткого замыкания. Нормы и требования».

- Требования к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок «Методические указания по устойчивости энергосистем», утвержденные Приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 03.08.2018 № 630.

- Методические указания по проектированию энергосистем, утвержденные приказом Минэнерго России от 06.12.2022 № 1286.

- Требования к оснащению линий электропередачи и оборудования объектов электроэнергетики классом напряжения 110 кВ и выше устройствами и комплексами релейной защиты и автоматики, а также к принципам функционирования устройств и комплексов релейной защиты и автоматики, утвержденные Приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13.02.2019 № 101.

- Требования к каналам связи для функционирования релейной защиты и автоматики, утвержденные приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13.02.2019 № 97.

- Правила взаимодействия субъектов электроэнергетики, потребителей электрической энергии при подготовке, выдаче и выполнении заданий по настройке устройств релейной защиты и автоматики, утвержденные Приказом Министерства

энергетики Российской Федерации от 13.02.2019 № 100.

– Порядок раскрытия цифровых информационных моделей электроэнергетических систем и предоставления системным оператором иным субъектам электроэнергетики, потребителям электрической энергии и проектным организациям перспективных расчетных моделей электроэнергетических систем или фрагментов таких моделей для целей перспективного развития электроэнергетики, утвержденный приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 17.02.2023 № 82.

При проектировании необходимо руководствоваться последними редакциями документов, необходимых и действующих на момент разработки документации, в том числе не указанных в данном приложении.

3. Заказчик

«Московские высоковольтные сети» – филиал ПАО «Россети Московский регион».

4. Проектная организация (генеральный проектировщик)

Определяется по итогам конкурса (торгово-закупочных процедур по выбору подрядной организации на выполнение ПИР).

5. Сроки начала и окончания проектирования

Начало - с момента заключения договора на выполнение ПИР.

Окончание - сроки окончания договора ПИР.

6. Вид строительства и этапы разработки проектной документации.

6.1. Вид строительства: реконструкция.

6.2. Перечень инвестиционных проектов, работ и программ, с которыми требуется координация решений проектной документации, разрабатываемой по данному ЗП:

– «Строительство железнодорожного путепровода, соединяющего ул. Менжинского с ул. Дудинка» (ТУ № 153-13/ГД/02/707 от 09.11.2022 с изменениями).

6.3. До начала разработки проектной документации Проектировщик разрабатывает и согласовывает с Заказчиком «Состав титула» в формате таблицы Excel, в соответствии с которым осуществляется дальнейшее проектирование и приемка выполненных работ. В «Состав титула» включается перечень документации, разрабатываемый в соответствии с п.6.4, а также указывается путь её загрузки в систему «Архив ПСД».

6.4. Этапы разработки документации:

– **Выбор оптимального варианта проектирования** – Разработка и рассмотрение вариантов проектирования на соответствие объемов реконструкции объемам, указанным в задании на проектирование, на корректность и реализуемость предлагаемых технических решений, на применимость выбранного оборудования, а также анализ технико-экономического сопоставления предложенных вариантов проектирования.

– **ОТР** - разработка, обоснование и согласование с ПАО «Россети Московский регион», иными собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования и Филиалом АО «СО ЕЭС» Московское РДУ (далее – Московское РДУ) основных технических решений (ОТР) по выбранному варианту

проектирования объекта (в сроки, установленные соответствующим договором).

- **ППТ** – для оптимального варианта подготовить задание на разработку документации по планировке территории в составе проекта планировки и проекта межевания территории (для линейных объектов) с целью его утверждения в уполномоченном органе, а также обеспечить разработку и утверждение проектов планировки и межевания территории (для линейных объектов).

- **Инженерные изыскания** – для оптимального варианта выполнить инженерные изыскания (инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-экологические и при необходимости прочие изыскания). Проектная организация, перед их выполнением, готовит задания и программу на выполнение инженерных изысканий с приложением графических материалов. Объём и условия выполнения инженерных изысканий определяются с учётом требований статьи 47 Градостроительного Кодекса Российской Федерации и постановления Правительства Российской Федерации от 19.01.2006 №20, а также соответствующих Сводов правил и других нормативных документов.

- **ПД** - разработка, согласование с ПАО «Россети Московский регион», иными собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования, Московским РДУ и сопровождение подрядчиком прохождения экспертизы проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, обеспечение подрядчиком получения положительного заключения государственной экспертизы проектной документации (ПД), результатов инженерных изысканий и заключения о достоверности определения сметной стоимости объекта. При необходимости, в соответствии с «Инструкцией по порядку согласования сметной документации по объектам строительства Общества», утвержденной приказом ПАО «Россети Московский регион» от 24.08.2020 №857, сметная документация, после получения положительного заключения экспертизы, подлежит проверке в департаменте ценового контроля ПАО «Россети Московский регион» (п.3.2, п.3.5.1) (далее – ДЦК).

- **РД** - разработка и согласование рабочей документации (РД) с ПАО «Россети Московский регион», Московским РДУ и иными собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

Основные технико-экономические показатели

Принять по утверждённым прогрессивным технико-экономическим показателям, нормам и аналогам. Предусмотреть мероприятия по снижению материалов и энергоёмкости, трудовых и финансовых затрат.

Проектно-сметная документация должна быть разделена на мероприятия, учтенные и не учтенные укрупненными нормативами цен.

Объем финансовых потребностей мероприятий, учтенных укрупненными нормативами цен, необходимых для выполнения работ по строительству (реконструкции) в сводно-сметном расчете, не должен превышать объема финансовых потребностей для данных мероприятий, рассчитанных в соответствии с Приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 17.01.2019 №10 «Об утверждении укрупненных нормативов цены типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики в части объектов электросетевого хозяйства».

Сметную документацию выполнить согласно Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (приказ Минстроя РФ от 04.08.2020 № 421/пр в действующей редакции) ресурсно-индексным методом с использованием Федеральной сметно-нормативной базы ФСНБ-2022 для объектов Московской области.

7. Основные характеристики проектируемого объекта.

7.1. В части ЛЭП:

Наименование мероприятия	Технологические решения
Вид ЛЭП	КЛ
Передаваемая мощность	Определяется при проектировании на основании расчета режимов
Количество цепей	2
Номинальное напряжение	110 кВ
Длина трассы	Ориентировочная длина реконструируемого участка уточняется при проектировании.
Наличие переходов через естественные и искусственные преграды	Уточняется при проектировании.
Реконструкция воздушного участка ЛЭП	Выполнить реконструкцию КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2 от ПС 220 кВ Свиблово до ПС 110 кВ Лосинка. Переустройство участков ЛЭП 110 кВ выполнить без уменьшения их существующей пропускной способности.
Требования к разделу КЛ	1. Для реконструкции КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2 от ПС 220 кВ Свиблово до ПС 110 кВ Лосинка применить кабель на номинальное напряжение 110 кВ с полиэтиленовой изоляцией и медной жилой, с продольной герметизацией жилы кабеля, продольной и поперечной герметизацией экрана, с усиленной оболочкой толщиной 6 мм и с покрытием из экструдированного электропроводящего слоя, с двумя стальными модулями по 4 оптоволоконна в многомодовом исполнении МСЭ-Т G.651 в каждом, используемыми в качестве датчика в системе мониторинга температуры кабеля. Обеспечить прокладку 1-го одномодового волоконно-оптического кабеля емкостью не менее 16 волокон в каждой траншее вместе с силовым. При совместной прокладке КЛ 110 кВ ремонтное отключение одной из КЛ не должно приводить к отключению оставшихся в работе КЛ 110 кВ. 2. Сечение жилы кабеля выбрать исходя из обеспечения необходимой пропускной способности, с учетом

	перспективы развития сети и проектных условий прокладки. Для определения пропускных способностей новых кабельных участков выполнить расчет электроэнергетических режимов в прилегающей сети 110 кВ и выше и согласовать его на стадии проектирования с Московским РДУ и МВС – филиалом ПАО «Россети Московский регион». Величина наибольшего рабочего напряжения кабеля 110 кВ должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 57382-2017 и составлять не менее 126 кВ. В проекте представить длительно и аварийно допустимые токовые нагрузки кабеля (в течение 10 сек., 1 минуты, 20 минут, 1 ч., 2 ч., 4 ч., 8 ч., 12 ч., 24 ч.). Для двухцепной КЛ: при работе двух цепей (в течение 10 сек., 1 минуты, 20 минут, 1 ч., 2 ч., 4 ч., 8 ч., 12 ч., 24 ч.) и при работе одной цепи (в течение 10 сек., 1 минуты, 20 минут, 1 ч., 2 ч., 4 ч., 8 ч., 12 ч., 24 ч.). В случае если какая-либо из вышеуказанных КЛ (КВЛ) 110 кВ будет проложена совместно с кабельными участками других КЛ (КВЛ) 110 кВ и выше, и их пропускная способность будет зависеть от включенного/отключенного состояния этих КЛ (КВЛ), необходимо провести расчеты и определить длительно и аварийно-допустимые токовые нагрузки всех КЛ (КВЛ), обладающих взаимным влиянием, для всех возможных сочетаний включенного/отключенного состояния этих КЛ (КВЛ). Результаты расчетов предоставить в Московское РДУ на согласование за шесть месяцев до намечаемого ввода объекта. Расчет пропускной способности и выбор сечения жилы кабеля необходимо согласовать с МВС – филиалом ПАО «Россети Московский регион» и Московским РДУ. 3. Сечение экрана кабелей определить исходя из термической стойкости к току короткого замыкания для КЛ 110 кВ. Величину тока короткого замыкания определить проектом, подтвердить расчетом и согласовать с Московским РДУ и МВС – филиалом ПАО «Россети Московский регион». Проектом обеспечить потенциал на экране кабеля не выше 110 вольт при применении транспозиции экранов или их одностороннем заземлении в случае протекания длительно допустимого тока. Схему соединений экранов кабелей определить проектом, исходя из требуемой пропускной способности.
--	---

	4. Проектом обеспечить выполнение пункта 6.1.2. СТО_34.01-21-005-2019 «Цифровая электрическая сеть. Требования к проектированию цифровых распределительных электрических сетей 0,4-220 кВ». - мониторинг температуры кабеля в наиболее нагретых участках в целях локализации мест критических по температурному режиму участков КЛ для осуществления оценки пропускной способности КЛ; - мониторинг значения тока в экране кабеля с целью выявления нарушений целостности защитных оболочек, а также отклонений работы устройств схемы транспозиции и заземления экрана силового кабеля; - мониторинг уровня ЧР в концевых муфтах, соединительных муфтах (кроме муфт, расположенных в грунте) и элегазовых вводах с целью использования в качестве дополнительного критерия по оценке состояния муфт; - обеспечить передачу сигналов от системы охранной сигнализации доступа в колодцы транспозиции с целью своевременной регистрации и предотвращения несанкционированного доступа; - обеспечить передачу сигналов контроля наличия воды и уровня затопления в кабельных сооружениях. Обеспечить передачу сигналов с указанных систем на ДП МВС в онлайн режиме. 5. Тип выбираемого кабеля и кабельной арматуры должны обеспечивать стыковку с существующим кабелем. 6. Для КЛ 110 кВ применить концевые муфты предпочтительно сухого исполнения с полимерными изоляторами. При использовании металлоконструкций для установки концевых муфт, выполнить их с цинковым антикоррозионным покрытием методом горячего заводского цинкования, остальные металлоконструкции, а также места сварки - загрунтовать и покрасить. Для крепления кабеля к стойкам концевых муфт использовать полимерные хомуты. Обеспечить защиту кабелей от механических повреждений в месте выхода из земли к концевым муфтам полиэтиленовыми трубами на высоту 0,5 м под и над землей. Выход кабеля из земли на стойки концевых муфт обеспечить под прямым углом относительно земли с его центровкой и герметизацией в трубе ПНД. Обеспечить установку сплайс боксов на расстоянии не менее 1,4 м от земли. 7. При использовании элегазовых вводов на стадии
--	--

	проектирования обеспечить возможность их стыковки/расстыковки с переключательными пунктами без проведения земляных работ. Обеспечить возможность проведения высоковольтных испытаний постоянным напряжением и испытаний оболочек кабелей без расстыковки элегазовых вводов с переключательными пунктами. Обеспечить расстояние от прижимного фланца элегазового ввода до фундамента не менее 500 мм. Предусмотреть возможность перемещения кабеля при расстыковке элегазового ввода в незасыпном кабельном сооружении. Требования к сооружению определить в ходе проектирования. Выполнить контур заземления элегазовых вводов медными шинами. Предусмотреть в межэтажных перекрытиях подстанции противопожарные мероприятия при заходе кабеля на этаж с КРУЭ (противопожарные подушки и т.д.) 8. В случае применения транспозиционных муфт колодцы для размещения ящиков транспозиции должны быть выполнены из монолитного железобетона, иметь не менее 2-х люков и стационарные металлические лестницы с антикоррозионным покрытием. 9. Конструкцию, тип кабеля и кабельной арматуры дополнительно согласовать с МВС - филиалом ПАО «Россети Московский регион» и управлением эксплуатации высоковольтных ЛЭП исполнительного аппарата ПАО «Россети Московский регион» с учётом выбора поставщика кабеля, муфт и других материалов и оборудования. Применяемая кабельная продукция должна быть аттестована в ПАО «Россети». 10. Трассу КЛ выбрать проектом вне проезжих частей автодорог и зоны зеленых насаждений. Согласовать трассу с МВС - филиалом ПАО «Россети Московский регион» и управлением эксплуатации высоковольтных ЛЭП исполнительного аппарата ПАО «Россети Московский регион». Предусмотреть меры по сохранности новых кабелей на период строительства. Для определения трассы прохождения кабеля применить интеллектуальные, электронные маркеры производства фирмы Dynatel 3M Scotchmark™ 1251-XR/ID, либо аналогичные, установив их в соответствии с регламентом МВС - филиалом ПАО «Россети Московский регион». Предусмотреть возможность свободного доступа (подъезда) автотранспорта и спецтехники к трассе кабельной линии и ее сооружениям. 11. Установить границы охранной зоны КЛ в федеральном органе исполнительной власти, осуществляющем
--	---

	кадастровый учет и ведение государственного кадастра недвижимости, или внести изменения в сведения ГКН по границам охранной зоны КЛ. Охранную зону КЛ обозначить информационными знаками установленного образца не более чем через каждые 250 м, в соответствии с требованиями ПУЭ. 12. Разместить соединительные муфты в соответствии с инструкцией завода-производителя кабеля и арматуры, инструкциями по прокладке и монтажу КЛ. 13. Засыпку кабеля произвести песчано-гравийной смесью с тепловым сопротивлением, обеспечивающим требуемую пропускную способность кабельных линий. 14. Для защиты кабелей от механических повреждений установить защитные железобетонные плиты сбоку и сверху над кабелями. В местах пересечения с дорогами прокладку кабеля произвести в полимерных термостойких трубах. Заложить и загерметизировать по одной резервной трубе на каждую цепь КЛ. 15. При пересечении с теплопроводом расстояние между кабелем и перекрытием теплопровода должно быть не менее 1 м, а в стесненных условиях - не менее 0,5 м. Теплопровод на участке пересечения плюс 3 м по каждую сторону от крайних кабелей должен иметь такую теплоизоляцию, чтобы температура земли не повышалась более чем на 5 0С в любое время года. 16. На открытых участках КЛ выполнить влагостойкое огнезащитное покрытие кабелей толщиной не менее 1 мм. 17. Для отдельных участков кабельных линий возможно применение прокладки кабелей в трубах при соответствующем обосновании (дороги, коммуникации, деревья и т.д). Усилие тяжения кабеля не должно превышать допустимых значений, что необходимо подтвердить соответствующим расчётом в проекте. Заложить и загерметизировать по одной резервной трубе на каждую цепь. При применении контрольного, волоконно-оптического кабеля заложить и загерметизировать по одной резервной трубе на каждый кабель связи. При закладке трубных переходов применить полимерные термостойкие трубы с наружным диаметром не менее 225 мм. Обеспечить расположение кабеля по центру трубы в месте выхода из нее кабеля и загерметизировать выход. Трубы для прокладки кабеля должны быть специализированными термостойкими для защиты силовых кабелей выполненными из немагнитных
--	--

	материалов с внутренним слоем, стойким к распространению открытого пламени категории FV-0 (ПВ-0) по ГОСТ 53313-2009. 18. В случае прокладки кабелей в кабельных тоннелях, по эстакадам, получить дополнительные технические условия ПАО «Россети Московский регион». 19. Проект сооружения кабельных участков КЛ должен быть выполнен специализированной организацией. Получить письменное подтверждение завода-изготовителя кабеля: об обеспечении требуемой пропускной способности кабельных линий, при соблюдении предусмотренных проектами условий прокладки; о технологическом соответствии кабеля и кабельной арматуры различных производителей. Согласовать проект с МВС - филиалом ПАО «Россети Московский регион», с управлением эксплуатации высоковольтных ЛЭП исполнительного аппарата ПАО «Россети Московский регион» и другими заинтересованными организациями. Предусмотреть проектом и выполнить мероприятия по охране окружающей среды (почва, воздух, вода) согласно требованиям законодательства РФ «Об охране окружающей среды» и Экологической политики ПАО «Россети Московский регион». 20. Для всех реконструируемых и вновь вводимых кабельных сооружений оформить технический паспорт согласно Приложению № 1 и Приложению № 2 к приказу ОАО «МОЭСК» № 185 от 05.03.2013. 21. В сметах к рабочему проекту предусмотреть расходы на: - шеф-надзор завода-изготовителя кабельной продукции за прокладкой и монтажом КЛ; - изготовление хомутов пластиковых, бирок на основе технологии ламинирования; - высоковольтные испытания кабеля; - проверка оптоволокну мониторинга температуры кабеля и ВОЛС; - услуги по испытанию оболочек и изоляции кабелей; - измерение частичных разрядов; - настройку системы мониторинга частичных разрядов; - выполнение электрических измерений и фазировки; - выполнение входного контроля кабелей 110 кВ с обязательным проведением испытаний на водонепроницаемость кабеля; - отбор проб и контроль качества изоляционной жидкости при монтаже концевых муфт; - проектирование и устройство временного
--	--

	электроснабжения объекта на время строительства; - поставку комплекта резервных материалов, оборудования; - разработку проекта демонтажа существующих участков КЛ; - демонтаж оборудования, существующего участка КЛ; - благоустройство после демонтажа; - установление (внесение изменений) границ охранных зон кабельных линий. 22. Для каждой цепи КЛ 110 кВ предусмотреть в сметах затраты на приобретение резервного оборудования: 2-х соединительных муфт; 1-ой переходной муфты (при применении кабелей разного сечения); 1-ой транспозиционной муфты и 1-го бокса транспозиции (при применении схемы транспозиции экранов кабелей) и/или 1-го ящика одностороннего заземления экрана кабеля (при применении одностороннего заземления экрана кабеля); 1-й концевой муфты и/или 1-го элегазового ввода (в зависимости от применения соответствующего оборудования); комплекта инструмента и оборудования для монтажа кабельной арматуры. 23. Работы по прокладке и монтажу кабелей должны выполняться специализированной строительно-монтажной организацией. Специализированный персонал строительно-монтажной организации должен иметь группу по электробезопасности (соответствующую выполняемым типам работ) и быть аттестован поставщиком кабеля и кабельной арматуры. 24. Комиссия для приемки законченных строительно-монтажных и наладочных работ назначается после предъявления технической и исполнительной документации в МВС - филиал ПАО «Россети Московский регион». 25. Все работы должны проводиться с получением уведомлений и согласованием ППР. 26. До момента направления документов в Ростехнадзор заключить договор на техническое обслуживание переустроенного участка КЛ 110 кВ с момента включения и до момента его передачи на баланс МВС филиала ПАО «Россети Московский регион». 27. Все решения по данному технологическому заданию должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов по пожарной безопасности, ПУЭ, ПТЭ электрических станций и сетей и должны быть согласованы с МВС – филиалом ПАО «Россети Московский регион» и заводом-производителем
--	---

	кабельной продукции. 28. Один экземпляр проектно-сметной документации должен быть передан в МВС - филиал ПАО «Россети Московский регион» до начала строительства для ведения технического надзора. Предоставить в МВС - филиал ПАО «Россети Московский регион»: - исполнительную документацию в бумажном виде и на электронном носителе; - исполнительные чертежи трассы КЛ (выполненные на инженерно-топографическом плане М 1:500 МГГТ) в бумажном виде и на электронном носителе в формате dwg (AutoCAD); - плановое и профильное положение ГНБ с применением гироскопической системы картографирования трубопроводов; - руководство (инструкцию) по эксплуатации кабельных линий.
Расчет электроэнергетических режимов и токов короткого замыкания	1. В разделе должны быть приведены результаты анализа прогнозных балансов мощности энергосистемы г. Москвы и Московской области на год завершения каждого этапа реконструкции объекта электроэнергетики и на Расчетный период¹, для характерных режимов, указанных в пункте 2 настоящего раздела. 2. В разделе должны быть приведены описание и результаты расчетов установившихся электроэнергетических режимов для нормальной и основных ремонтных схем, а также при нормативных возмущениях в указанных схемах в соответствии с требованиями Методических указаний по устойчивости энергосистем на год окончания реконструкции объекта и на Расчетный период с учетом этапности реконструкции существующих и ввода/вывода электросетевых объектов, объектов генерации и динамики изменения электрических нагрузок. При анализе перспективных режимов работы электрической сети 110 кВ и выше, прилегающей к объектам проектирования, необходимо рассматривать режимы зимних максимальных нагрузок рабочего дня, зимних минимальных нагрузок рабочего дня, летних

¹ Последний год периода, на который разработана схема и программа развития электроэнергетических систем России (далее – СиПР ЭЭС России), актуальные на момент разработки проектной документации.

Если пятилетний период, начинающийся с планируемой даты ввода в работу для каждого этапа реконструкции (сооружения) объектов электроэнергетики, не превышает расчетный период СиПР ЭЭС России, актуальных на момент разработки проектной документации, то под Расчетным периодом понимается перспектива 5 лет, начиная с планируемой даты реализации последнего этапа реконструкции (сооружения) объектов электроэнергетики.

	минимальных нагрузок выходного дня, летних максимальных нагрузок рабочего дня. Результаты расчетов должны включать в себя токовые нагрузки ЛЭП, (авто-)трансформаторов ПС, потокораспределение активной и реактивной мощности, уровни напряжения в сети 110 кВ и выше, представленные в табличном виде и нанесенные на однолинейную схему замещения сети. На основании результатов расчетов должны быть определены требования к параметрам вновь устанавливаемого оборудования ПС и ЛЭП, оценен объем необходимого электросетевого строительства, очередность ввода элементов электрической сети, определены мероприятия по обеспечению допустимых параметров электроэнергетического режима. В случае превышения расчетными величинами допустимых значений параметров существующего оборудования электрической сети (ЛЭП, выключатели, разъединители, ТТ, ВЧ-заградители, ошиновка и т.д.) предусмотреть усиление сети, а также замену оборудования вне зависимости от принадлежности объектов. 3. В составе раздела должны быть выполнены расчеты особых (специальных) режимов: 3.1. Расчет режимов одностороннего включения (режимов холостого хода) КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2. Результаты расчетов должны включать в себя данные по уровням напряжения на разомкнутом конце ЛЭП, шинах 110 кВ и выше питающей ПС, представленные в табличном виде. 3.2. При определении необходимости установки шунтирующих реакторов на реконструируемых ЛЭП 110 кВ или прилегающих к ним ПС 110 кВ по результатам расчетов электроэнергетических режимов выполнить расчеты следующих особых (специальных) режимов работы ЛЭП: – при отключении ЛЭП после неуспешного АПВ или неуспешного включения ЛЭП от ключа управления с целью проверки возможности возникновения апериодической составляющей тока в поврежденных и неповрежденных фазах при несимметричных КЗ и оценки ее параметров в суммарном токе холостого хода линии с разработкой системных технических решений по ее минимизации или исключению, а также требований к выключателям для обеспечения коммутации ЛЭП. В обязательном порядке указанный расчет должен выполняться для ЛЭП 110 кВ и выше, оснащенных
--	--

	средствами поперечной компенсации реактивной мощности, а также при необходимости включения шинного ШР при постановке шин под напряжение или АПВ шин совместно с ЛЭП; – несимметричных режимов работы ЛЭП, оснащенных средствами поперечной компенсации реактивной мощности: расчеты напряжений на отключенной фазе ЛЭП и напряжений на невключенных фазах ЛЭП (в случае пофазного включения ЛЭП) при различном уровне компенсации реактивной мощности, с разработкой технических решений по ограничению перенапряжений на отключенных фазах ЛЭП. 4. В составе раздела должен быть выполнен анализ баланса реактивной мощности и определены вид, количество, номинальные параметры и точки подключения СКРМ в районе размещения объекта проектирования на год окончания реконструкции объекта и на Расчетный период, необходимость регулирования напряжения в сети с использованием РПН трансформаторов (автотрансформаторов), включая автоматическое изменение их коэффициента трансформации. При необходимости установки регулируемых СКРМ должны быть представлены соответствующие обосновывающие расчеты. В разделе должна быть произведена проверка БСК (иных СКРМ, имеющих в своем составе БСК) на возможную перегрузку токами высших гармоник и отсутствие условий для возникновения резонансных явлений при исходных фактических значениях, гармонических составляющих напряжения на шинах подстанции, к которой присоединяется БСК. Информация о фактических значениях показателей качества электроэнергии предоставляется Заказчиком. Мероприятия по компенсации реактивной мощности и поддержанию требуемых уровней напряжения на объектах электроэнергетики рассматриваемого района электрической сети, определенные проектом, необходимо выполнить до окончания реконструкции ЛЭП 110 кВ. 5. В составе раздела должны быть выполнены расчеты токов КЗ на шинах энергообъектов прилегающей сети 110 кВ и выше на год завершения каждого этапа реконструкции объекта и на Расчетный период. По результатам расчетов должны быть определены требования к отключающей способности устанавливаемых выключателей (в том числе с учетом параметров восстанавливающегося напряжения на контактах выключателя), термической и динамической
--	--

	стойкости выключателей и иного оборудования, выполнена проверка соответствия существующего оборудования расчетным токам КЗ (в том числе оборудования кабельных систем 110 кВ и выше по термической стойкости и напряжению на экране кабеля), обеспечения требуемой погрешности измерительных трансформаторов тока по условиям надежной работы устройств РЗ и СИ и, при необходимости, разработаны рекомендации по замене оборудования на объекте проектирования и объектах прилегающей электрической сети 110 кВ и выше и/или разработаны мероприятия по ограничению токов КЗ (секционирование, применение токоограничивающих реакторов, разземление нейтрали части трансформаторов, опережающее деление сети и т.д.). 6. Величина наибольшего рабочего напряжения кабеля и электросетевого оборудования 110 кВ должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 57382-2017 и составлять не менее 126 кВ. 7. Расчет электроэнергетических режимов и токов короткого замыкания выполнить с учетом актуальной СиПР ЭЭС России. 8. При применении схемно-режимных мероприятий по вводу параметров электроэнергетического режима в область допустимых значений, данные мероприятия должны быть проверены на допустимость их выполнения с учетом требований Методических указаний по устойчивости энергосистем и исходя из обеспечения соответствия отключающей способности выключателей уровням токов короткого замыкания. Расчетные результаты проверки должны быть представлены в дополнение к прочим результатам расчетов. Применение схемно-режимных мероприятий, приводящих к переводу электроснабжения потребителей в «тупиковом режиме», должно быть проверено на допустимость применения с учетом требований к категории электроснабжения. 9. Предоставить на рассмотрение и согласование в ПАО «Россети Московский регион» том, содержащий раздел «Расчет электроэнергетических режимов и токов короткого замыкания» для каждого этапа реконструкции (сооружения) на бумажном носителе и в электронном виде в формате .pdf (Adobe Acrobat Reader) с поясняющими рисунками и схемами без защиты содержимого с возможностью работы с текстом (поиск, копирование, печать). Не допускается передача документации в формате Adobe Acrobat Reader с пофайловым разделением страниц.
--	---

Расчетные модели	1. Расчеты установившихся электроэнергетических режимов, расчеты особых (специальных) режимов и расчеты действующего значения основной гармоники периодической составляющей тока в начальный момент короткого замыкания, выполняемые в соответствии с требованиями раздела «Расчет электроэнергетических режимов и токов короткого замыкания» настоящего задания на проектирование, должны осуществляться с использованием расчетных моделей, сформированных на основании перспективных расчетных моделей электроэнергетической системы или их фрагментов, полученных от АО «СО ЕЭС» в соответствии с Порядком раскрытия цифровых информационных моделей электроэнергетических систем и предоставления системным оператором иным субъектам электроэнергетики, потребителям электрической энергии и проектным организациям перспективных расчетных моделей электроэнергетических систем или фрагментов таких моделей для целей перспективного развития электроэнергетики, утвержденным приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 17.02.2023 № 82 (далее – расчетные модели). 2. Расчетные модели формируются для каждого этапа реконструкции КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2 и на Расчетный период. 3. К томам с результатами расчетов установившихся режимов и расчетов действующего значения основной гармоники периодической составляющей тока в начальный момент короткого замыкания, направляемой на согласование в адрес Московского РДУ, должны быть приложены расчетные модели с учетом определенных в проектной документации технических решений по развитию электрических сетей (при первичном направлении результатов расчетов и при внесении изменений в направленные ранее расчетные модели).
Изоляция, защита от перенапряжений и заземление	<u>По ПС:</u> 1. Применить для защиты от перенапряжений взрывобезопасные необслуживаемые ОПН 110 кВ с полимерной (силиконовой) изоляцией. 2. Предусмотреть оснащение ОПН 110 кВ приборами контроля тока проводимости под рабочим напряжением для выявления разрядных процессов и предотвращения аварийного выхода ОПН из строя. 3. Предусмотреть в проекте выполнение предпусковой диагностики (с учетом требований электромагнитной совместимости) заземляющего устройства ПС, ПП с выдачей паспорта ЗУ и схемой построения защитных зон

	молниеотводов. <u>По КЛ:</u> 4. После завершения работ по монтажу КЛ 110 кВ провести высоковольтные испытания кабеля. Затраты на указанные работы учесть в смете по монтажу КЛ. 5. Исключить требование по применению интеллектуальных, электронных маркеров (производства фирмы Dynatel 3M Scotchmark™ 1251-XR/ID, либо аналогичные) для определения трассы прохождения кабеля.
Автоматизированная система мониторинга и диагностики	Технические решения по АСМД оформить отдельным томом документации. Система мониторинга и диагностики (АСМД) частичных разрядов концевых кабельных муфт 110 кВ должна контролировать ЧР электрическим и акустическим способами. Должен осуществляться непрерывный контроль с применением АСМД под рабочим напряжением в объеме контроля уровня ЧР концевых муфт по показателям: регулярность ЧР, опасный кажущийся заряд ЧР, длительность одного цикла регистрации ЧР. АСМД должна формировать заключение о техническом состоянии контролируемого оборудования. Сбор и анализ полученной информации от всех подсистем мониторинга и диагностики оборудования должен проводиться на едином АРМ системы мониторинга и диагностики подстанции. Система мониторинга и диагностики должна передавать в полном объеме в режиме реального времени данные в профильные подразделения филиала и Центральную службу диагностики исполнительного аппарата ПАО «Россети Московский регион» (ЦСД). На стороне профильных служб филиала и ЦСД информация от АСМД подстанции должна выводиться (быть интегрирована) в единое существующее (при наличии) программное обеспечение (мнемосхему). Объем работ по настройке программного обеспечения со стороны подразделений учесть в пояснительной записке на тома АСМД. Предусмотреть в томе по АСМД программу приемо-сдаточных испытаний единой АСМД подстанции или на отдельные её компоненты. Программа должна включать проверку передачи и получения данных с удалённых АРМ профильных подразделений.
Релейная защита и автоматика	1. Проектирование релейной защиты и автоматики и последующие строительно-монтажные и пусконаладочные работы по РЗиА выполнить в соответствии с результатами предпроектного

	обследования объектов с учётом следующих нормативно-технических документов: – Приказ Минэнерго России от 13.02.2019 №100 «Об утверждении Правил взаимодействия субъектов электроэнергетики, потребителей электрической энергии при подготовке, выдаче и выполнении заданий по настройке устройств релейной защиты и автоматики»; – Приказ Минэнерго России от 13.02.2019 № 101 «Об утверждении требований к оснащению линий электропередачи и оборудования объектов электроэнергетики классом напряжения 110 кВ и выше устройствами и комплексами релейной защиты и автоматики, а также к принципам функционирования устройств и комплексов релейной защиты и автоматики»; – Приказ Минэнерго России от 10.07.2020 № 546 «Об утверждении требований к релейной защите и автоматике различных видов и ее функционированию в составе энергосистемы и о внесении изменений в приказы Минэнерго России от 8 февраля 2019 г. № 80, от 13 февраля 2019 г. № 100, от 13 февраля 2019 г. № 101»; – «Рекомендации по модернизации, реконструкции и замене длительно эксплуатирующихся устройств релейной защиты и автоматики энергосистем» (СТО 34.01-4.1-011-2020); – Распоряжение ОАО «МОЭСК» № 203р от 20.03.2014 года «Об утверждении альбома типовых функциональных схем взаимодействия устройств релейной защиты и автоматики»; – Распоряжение ОАО «МОЭСК» № 385р от 09.06.2014 года «Об утверждении требований к оформлению схем размещения защит». 2. Релейную защиту и автоматику ПС выполнить с использованием микропроцессорных (МП) терминалов, позволяющих осуществлять их дистанционную настройку и мониторинг состояния. 3. При выполнении реконструкции учитывать работы, выполняемые по смежным титулам: – «Строительство железнодорожного путепровода, соединяющего ул. Менжинского с ул. Дудинка». 4. Микропроцессорные устройства РЗА, устанавливаемые на объекте проектирования, объектах, технологически связанных с объектом проектирования, и объектах, на которых предусматривается выполнение работ, должны обеспечивать свою работу при частоте 45,0 - 55,0 Гц. 5. Определение времени до насыщения устанавливаемых/заменяемых ТТ должны производиться в соответствии с ГОСТ Р 58669-2019 «Единая
--	---

	энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита. Трансформаторы тока измерительные индуктивные с замкнутым магнитопроводом для защиты. Методические указания по определению времени до насыщения при коротких замыканиях». 6. Технические характеристики устанавливаемых/заменяемых ТТ и подключенных к ним устройств РЗА в совокупности должны обеспечивать правильную работу устройств РЗА, в том числе в переходных режимах КЗ с учётом требований изготовителей устройств РЗА и приложения Б ПНСТ 283 2018 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Технические условия на трансформаторы тока». 7. Количественный и качественный состав РЗА КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка №1, №2 определить проектом. 8. Проектирование средств регистрации аварийных событий должно вестись в соответствии с ГОСТ Р 58601-2019 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования. 9. В состав проектной документации по РЗА должна входить пояснительная записка, включающая проектный расчет параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования устройств РЗА, устанавливаемых на объектах электроэнергетики и существующих устройств РЗА в прилегающей сети в связи с изменением параметров линий после реконструкции, а также для подтверждения принципов выполнения и уточнения качественного и количественного состава существующих устройств РЗА, а также устройств РЗА предусмотренных к установке. 10. Разработать алгоритмы АПВ (кратность, условия пуска и т.п.). 11. На каждой КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2 со стороны ПС 220 кВ Свиблово предусмотреть замену существующих резервных защит, на комплекты микропроцессорных терминалов КСЗ. 12. На каждой КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2 со стороны ПС 220 кВ Свиблово предусмотреть замену автоматики управления выключателем, на микропроцессорные терминалы АУВ. 13. Проектная документация по РЗА должна быть согласована с заинтересованными службами исполнительного аппарата ПАО «Россети Московский регион». Рабочая документация по РЗА должна быть
--	--

	согласована с Московскими высоковольтными сетями - филиалом ПАО «Россети Московский регион». 14. В соответствии с пунктом 594 ПТЭ проектом должны быть обеспечены условия нормальной работы аппаратуры РЗА и вторичных цепей. 15. Терминалы РЗА должны иметь действующую аттестацию в ПАО «Россети». 16. Тип МП терминалов определить проектом с учетом сохранения однотипности оборудования и согласовать с Департаментом РЗиРА ЭС ПАО «Россети Московский регион» и СРЗА филиала ПАО «Россети Московский регион». 17. В состав рабочей документации по РЗА должны входить: 17.1. Пояснительная записка должна содержать проектный расчет параметров настройки (уставок) и алгоритмы функционирования устройств РЗА, устанавливаемых на объектах электроэнергетики, а также бланки уставок, содержащие параметры настройки (уставки) и алгоритмы функционирования, предусмотренные производителем устройства РЗА, и их значения, выбранные по результатам расчета. 17.2. Схемы распределения по трансформаторам тока и напряжения устройств РЗА, информационно-измерительных систем (автоматизированных систем управления технологическим процессом, автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии). 17.3. Принципиальные и функционально-логические схемы (алгоритмы функционирования) устройств РЗА и внешних связей с другими устройствами РЗА, коммутационными аппаратами, устройствами высокочастотной связи, устройствами передачи аварийных сигналов и команд. 17.4. Схемы организации каналов связи для функционирования устройств РЗА. 17.5. Заказные спецификации на устройства РЗА с указанием версии программного обеспечения для микропроцессорных устройств РЗА. 17.6. Схемы организации цепей оперативного тока устройств РЗА. 17.7. Схемы организации цепей напряжения устройств РЗА. 17.8. Принципиальные схемы управления и автоматики (алгоритмы функционирования) выключателей. 17.9. Технические решения по интеграции устанавливаемых устройств РЗА в создаваемые
--	---

	(модернизируемые) объектовые автоматизированные системы управления технологическим процессом, системы сбора и передачи информации. 18. Исполнительную документацию в бумажном виде и на электронном носителе в формате *.dwg (AutoCAD) передать в СРЗА МВС. 19. Предоставить в Московское РДУ не позднее, чем за шесть месяцев до намечаемого ввода объекта, параметры вновь включаемого (реконструируемого) оборудования, согласованную схему размещения устройств РЗА, схему организации каналов связи для функционирования устройств РЗА, рабочую документацию по РЗА и принципиальные проектные схемы основных и резервных защит оборудования (ЛЭП, шин) напряжения 110 кВ в соответствии с пунктом 23 Правил взаимодействия субъектов электроэнергетики, потребителей электрической энергии при подготовке, выдаче и выполнении заданий по настройке устройств релейной защиты и автоматики, утвержденных приказом Министерства энергетики России от 13.02.2019 № 100.
Организация связи	Проектирование средств связи должно вестись согласно «Нормам технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ» СТО 56947007-29.240.10.248-2017 и Требованиям к каналам связи для функционирования релейной защиты и автоматики, утвержденным приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13.02.2019 г. № 97. 1. Совместно с КЛ выполнить устройство волоконно-оптической линии связи ПС 220 кВ Свиблово – ПС 110 кВ Лосинка с использованием волоконно-оптического кабеля связи емкостью 48 оптических волокон. 2. При устройстве волоконно-оптической линии связи применить волоконно-оптический кабель с оптическими волокнами, произведенными в странах ЕАЭС. 3. Способ устройства, трассу и марку волоконно-оптического кабеля связи определить в процессе проектирования и согласовать со службой СДТУ МВС – филиала ПАО «Россети Московский регион», управлением развития ИТСиСС ПАО «Россети Московский регион» и всеми заинтересованными организациями. 4. Выполнить разварку оптических волокон на оптических кроссах. 5. При необходимости реконструировать цифровую систему передачи ПС 220 кВ Свиблово – ПС 110 кВ Лосинка с установкой оборудования связи: <u>ПС 220 кВ Свиблово:</u>

	- при необходимости доукомплектовать мультиплексор СЦИ, в случае невозможности доукомплектования установить мультиплексор СЦИ с базовым пакетом лицензии для подключения сетевого элемента к серверу (1 к-т). <u>ПС 110 кВ Лосинка:</u> - при необходимости доукомплектовать мультиплексор СЦИ, в случае невозможности доукомплектования установить мультиплексор СЦИ с базовым пакетом лицензии для подключения сетевого элемента к серверу (1 к-т). 6. Реконструируемая цифровая система передачи должна быть включена в систему управления с Центрального узла связи ПАО «Россети Московский регион». 7. При необходимости разработать схему тактовой синхронизации мультиплексоров СЦИ реконструируемой цифровой системы передачи, взаимоувязанную с существующей тактовой системой синхронизации ПАО «Россети Московский регион». 8. Организовать каналы связи для передачи команд релейной защиты и автоматики в соответствии со схемой включения защит. В случае принятия решения о применении для защит ЛЭП дифференциальных защит линий (ДЗЛ), плановый или аварийный вывод из работы любого элемента цифровой системы передачи или волоконно-оптической линии связи не должен приводить к отключению двух ДЗЛ одной линии. 9. Организовать каналы связи для передачи команд УОИ КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2 с использованием оптического преобразователя интерфейсов. 10. Организовать канал связи для передачи температурных профилей кабельного участка и удаленной настройки устройства мониторинга температуры кабелей с сервера мониторинга температуры ДП МВС на информационном направлении ПС 110 кВ Лосинка – ДП МВС – филиала ПАО «Россети Московский регион». 11. Организовать каналы связи передачи информации по ЧР и удаленной настройки устройства мониторинга ЧР КЛ на информационных направлениях: - ПС 110 кВ Лосинка – ДП МВС – филиала ПАО «Россети Московский регион»; - ПС 110 кВ Лосинка – центральная служба диагностики ПАО «Россети Московский регион». 12. Организовать основные и резервные (по географически разнесённым трассам) каналы связи для передачи телеинформации о состоянии кабельной линии
--	---

	на информационном направлении ПС 110 кВ Лосинка – ДП МВС – филиала ПАО «Россети Московский регион». 13. При необходимости разработать технические решения по сохранению действующих каналов связи и согласовать их со службой СДТУ МВС – филиала ПАО «Россети Московский регион», управлением развития ИТСиСС ПАО «Россети Московский регион» и всеми заинтересованными организациями. 14. Схему организации связи согласовать со службой СДТУ МВС – филиала ПАО «Россети Московский регион», управлением развития ИТСиСС ПАО «Россети Московский регион» и всеми заинтересованными организациями. 15. В случае принятия решения об организации или реконструкции высокочастотных каналов связи, РЗ и ПА необходимо: - на стадии «Проектная документация» представить расчет максимальной частоты для ВЧ каналов и предварительное заключение о наличии свободных участков в рассматриваемом диапазоне частот, в которых обеспечивается работа каналов связи без взаимных помех; - на стадии «Рабочая документация» представить решение о назначении рабочих частот для ВЧ каналов, выпущенное проектным институтом, отвечающим за ведение частотного диапазона в регионе (при необходимости согласованное со смежными энергосистемами). 16. Электропитание оборудования комплекса средств связи должно осуществляться от системы гарантированного и бесперебойного электропитания ГОСТ 5237-83 и соответствовать в отношении надежности энергоснабжения – первой категории. Оборудование связи, имеющее возможность электропитания от нескольких источников, должно быть запитано от двух независимых вводов. Схемы электропитания оборудования связи должны быть разработаны в соответствии с «Руководящими указаниями по проектированию электропитания технических средств диспетчерского и технологического управления» № 11619тм-т1. Схемы электропитания оборудования связи для каждого объекта, на котором устанавливается оборудование связи, а также тип и комплектацию оборудования определить в процессе проектирования и согласовать со службой СДТУ МВС – филиала ПАО «Россети Московский регион» и всеми заинтересованными организациями.
--	--

	17. Все интерфейсные окончания трибутарных модулей цифровых систем передачи, систем коммутации, ТМиТИ и другого оконечного оборудования должны быть выведены на пассивное кроссовое оборудование для их оперативной коммутации с помощью съемных перемычек или шнуров с возможностью параллельного контроля сигналов, передаваемых по этим цепям. 18. Применяемые кабели связи, оборудование, изделия, материалы и программное обеспечение должны быть включены в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных (Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2015 г. № 1236, https://reestr.digital.gov.ru) и Единый реестр российской радиоэлектронной продукции (постановление Правительства Российской Федерации от 10.07.2019 г. № 878, https://gisp.gov.ru/pprf/marketplace/#/). Применяемые кабели связи, оборудование, изделия и материалы должны быть аттестованы в ПАО «Россети» и иметь действующее положительное заключение аттестационной комиссии ПАО «Россети». Применяемые кабели связи, оборудование, изделия и материалы должны быть включены в Перечень оборудования, материалов и систем, допущенных к применению на объектах ДЗО ПАО «Россети», размещенного на электронном ресурсе общего доступа сайта ПАО «Россети», применяться на сети связи ПАО «Россети Московский регион» и не иметь отрицательного опыта эксплуатации в ПАО «Россети Московский регион». В случаях отсутствия возможности применения аттестованных кабелей связи, оборудования, изделий и материалов необходимо получить положительное решение комиссии ПАО «Россети Московский регион» по допуску оборудования, материалов и систем (КДО) о возможности применения неаттестованных кабелей связи, оборудования, материалов и систем на объектах Общества согласно действующему Регламенту работы КДО ПАО «Россети Московский регион». Комплектацию оборудования связи определить в процессе проектирования и согласовать со службой СДТУ МВС – филиала ПАО «Россети Московский регион», управлением развития ИТСиСС ПАО «Россети Московский регион» и всеми заинтересованными организациями. 19. Оборудование связи на объектах ПАО «Россети Московский регион» должно располагаться в
--	--

	телекоммуникационных шкафах двухстороннего обслуживания. 20. Помещения для размещения оборудования связи должны быть оборудованы охранной сигнализацией, а также системами вентиляции и кондиционирования. Для ввода кабелей связи в здания и сооружения выполнить кабельные вводы с учетом допустимых радиусов изгиба кабелей и запасных кабельных каналов (на развитие). 21. В смете и спецификации предусмотреть: - комплект ЗИП для ремонта станционного и линейного оборудования связи; - эксплуатационный (аварийный) запас волоконно-оптического кабеля согласно распоряжению ПАО «МОЭСК» № 409-1097р от 06.12.2007 г.; - затраты на проведение технического надзора при проектировании и строительстве волоконно-оптической линии связи. Тип, количество и комплектацию ЗИП согласовать со службой СДТУ МВС – филиала ПАО «Россети Московский регион», управлением развития ИТСиСС ПАО «Россети Московский регион» и всеми заинтересованными организациями. 22. Исполнитель, при выполнении работ на оборудовании связи ПАО «Россети Московский регион» должен руководствоваться Регламентом по организации производства работ на оборудовании и линиях связи ПАО «МОЭСК» от 25.10.2010 г. 23. При сдаче в эксплуатацию каналов связи необходимо руководствоваться «Инструкцией по проведению измерений и составлению паспортов технической документации на станционные и линейные сооружения волоконно-оптических линий передачи, законченные строительством», введенной приказом ПАО «МОЭСК» № 941 от 17.08.2017 г. 24. Проект по организации связи выполнить в виде отдельного тома. Проект по организации связи должен быть согласован со службой СДТУ МВС – филиала ПАО «Россети Московский регион», управлением развития ИТСиСС ПАО «Россети Московский регион» и всеми заинтересованными организациями. Электронную копию проектной документации по организации связи в формате *.pdf (со всеми подписями уполномоченных должностных лиц) и в формате *.dwg (AutoCAD) представить в управление развития ИТСиСС ПАО «Россети Московский регион». 25. По завершению работ по организации связи представить исполнительную документацию в бумажном
--	--

	виде, а также на электронном носителе в формате *.pdf (со всеми подписями уполномоченных должностных лиц) и в формате *.dwg (AutoCAD) в службу СДТУ МВС – филиала ПАО «Россети Московский регион».
Автоматизированная система телеконтроля и управления	Для оперативного контроля КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2 на ПС Лосинка установить устройство мониторинга температуры кабелей, при необходимости модернизировать систему телемеханики ПС. Устройство мониторинга температуры КЛ должно обеспечивать информационный обмен по протоколу МЭК 61850-8-1 для интеграции в АСУ ТП ПС и ТМ. Оснастить устройство мониторинга температуры КЛ отдельным АРМ. Тип, размещение и комплектацию устройства мониторинга температуры кабелей согласовать с МВС. Система мониторинга температуры КЛ должна удовлетворять требованиям по защите от воздействия окружающей среды, климатическому исполнению и защите от вредных производственных факторов. Степень защиты и класс исполнения определить при проектировании в зависимости от места размещения оборудования. Применяемое оборудование должно быть аттестовано в ПАО «Россети», соответствовать требованиям технической политики ПАО «Россети», и Методических указаний ПАО «Россети Московский регион», Российским стандартам и быть сертифицированными в установленном порядке. Обеспечить бесперебойное питание устройства мониторинга температуры кабелей в соответствии с «Нормами технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ» (СО 56947007-29.240.10.248-2017). Система мониторинга температуры КЛ должна быть построена с применением безвентиляторных блоков и модулей. Система должна поддерживать функцию мониторинга работы оборудования системы по протоколу SNMP. Измерительные блоки должны производить обмен температурными профилями и рефлектограммами с блоками обработки информации по стандартизованным или открытым протоколам обмена. Блок обработки должен поддерживать прием и обработку информации с нескольких измерительных блоков, в том числе с измерительных блоков других производителей. Блок обработки должен поддерживать хранение данных

(температура и рефлектограммы с указанием времени замера и наименования КЛ) на базе реляционной СУБД с клиент-серверной архитектурой и глубиной хранения не менее 6 месяцев.

Система мониторинга КЛ должна обеспечивать возможность разбиению контролируемой длины кабельной линии на отдельные сегменты с возможностью настройки АПТС по каждому сегменту, а также передавать ТИ и ТС по каждому выделенному сегменту;

Устройство мониторинга температуры КЛ должно являться средством измерения, иметь свидетельство об утверждении типа средства измерения. Измерения должны производиться с характеристиками не хуже:

Характеристика	Единица измерения	Значение
Разрешающая способность измерения температуры участка кабеля	°С	0,1
Предел допустимой абсолютной погрешности измерений температуры	°С	± 0,5
Минимальное время измерения одного канала с учетом необходимого уровня точности измерения	мин.	1
Шаг измерения по длине сенсора	м	1
Пространственное разрешение по температуре	м	2
Точность определения обрыва оптоволокну	м	± 1
Время установления рабочего режима системы мониторинга температуры КЛ	мин.	15

1. Для оперативного контроля состояния и режимов работы КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2 обеспечить сбор и передачу на ДП МВС следующего объема телеинформации:

по ПС Лосинка:

- температуры кабелей КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2;
- токов КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2 по фазно;
- положение выключателей КЛ 110 кВ Свиблово – Лосинка № 1, № 2;
- контроль наличия напряжения питания аппаратуры;
- срабатывание охранной сигнализации аппаратуры;

	- уровень заряда АКБ ИБП устройства; - состояние вентиляторов, или кондиционера устройства МТ. Полный перечень телеинформации определить на стадии проектирования и согласовать со службой АСТУ и ТМ МВС – филиала ПАО «Россети Московский регион». 2. Сбор и передачу информации по ПС Лосинка обеспечить от оборудования ТМ, от МТ, от ЦУС ЭС филиала или ЦУС ПАО «Россети Московский регион». 3. Для обеспечения сбора и передачи информации по ПС Лосинка при необходимости выполнить доукомплектацию или модернизацию оборудования ТМ. 4. Для обеспечения приема информации на ДП МВС при необходимости выполнить доукомплектацию или модернизацию, существующего устройства ЦППС. 5. Схему электропитания оборудования телемеханики организовать от сети собственных нужд переменного тока и сети постоянного тока. 6. В проекте предусмотреть работы по отображению телеинформации на ДП МВС. 7. При проектировании учитывать выполнение работ по смежным титулам. 8. Проектную документацию представить в бумажном и электронном виде. 9. Разработать программу комплексных испытаний системы телемеханики и согласовать её с ПАО «Россети Московский регион». 10. Требования к обмену телеинформацией: а. Телеизмерения и телесигнализация, передаваемые в ОИК МВС должны содержать метки единого времени в качестве датчиков телеизмерений необходимо применять цифровые преобразователи с точностью не хуже 0,5 %. - Обеспечить подключение датчиков телеизмерений к обмоткам измерительных трансформаторов класса не хуже 0,5 %. б. При необходимости предусмотреть выполнение мероприятий по обеспечению информационной безопасности технологической сети МВС. Предоставить лицензии на ОС и оборудование. с. Протокол передачи телеинформации должен соответствовать требованиям МЭК 61850 и/или МЭК 60870-5-104. 11. В смете и спецификации предусмотреть: - комплект ЗИП для устройства телемеханики; - комплект ЗИП для устройства мониторинга температуры;
--	---

	- тепловизор для ТВК электрооборудования; - затраты на проведение монтажных и пуско-наладочных работ.
Учет электроэнергии	Проведение работ в области организации/модернизации систем учета электроэнергии необходимо определить проектом, при условии подключения питания собственных нужд ПП 110 кВ и других кабельных сооружений от источника 0,4 кВ. Обеспечить передачу данных систем учета на ИВК ПАО «Россети Московский регион». Проект необходимо выполнить в соответствии с требованиями действующих НТД и ОРД ПАО «Россети Московский регион» и ПАО «Россети». Согласовать технические решения с ДМиККЭ ПАО «Россети Московский регион».
Метрологическое обеспечение	1. Проект «Метрологическое обеспечение» выполнить отдельным томом. 2. Каналы связи на момент ввода в эксплуатацию должны соответствовать, в части метрологических характеристик, Постановлению Правительства Российской Федерации от 16.11.2020г №1847, пп. 7.2.1., 7.3., 7.4., 7.5., 7.6. перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений. 3. Метрологические характеристики каналов связи должны быть определены в соответствии с утвержденными методиками (методами) измерений. В проектной документации указать ссылки на методики (методы) измерений в Федеральном информационном фонде обеспечения единства измерений ФГИС "Аршин". 4. В протоколах измерений метрологических характеристик каналов связи указать типы, заводские номера, номера свидетельств о поверке, дату поверки, дату следующей поверке применяемых средств измерений. Применение не поверенных средств измерений не допускается. 5. В проекте указать: 5.1. Номера действующих Свидетельств об утверждении типа средств измерений и номера регистрации в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, на все используемые средства измерений; 5.2. типы, метрологические характеристики применяемых средств измерений; 5.3. Методики (методы) измерений (допускается указание ссылок на утвержденную методику (метод) измерений в Федеральном информационном фонде обеспечения единства измерений ФГИС "Аршин");

	5.4. Нормативные документы содержащие требования к выполнению измерений и средствам измерений. 6. Средства измерений, в том числе: устройство регистрации частичных разрядов, датчики системы диагностики и мониторинга воздушных линий, измерительные датчики тока, напряжения, температуры и других физических величин, применяемые для мониторинга, контроля и наблюдения за технологическими параметрами, должны иметь: 6.1. на момент согласования проектной документации: Свидетельства об утверждении типа СИ (допускается представление ссылок на утвержденные типы СИ в Федеральном информационном фонде обеспечения единства измерений ФГИС "Аршин"); 6.2. на момент ввода в эксплуатацию: Свидетельства о поверке или оттиски поверительного клейма (допускается представление ссылок на поверенные СИ в Федеральном информационном фонде обеспечения единства измерений РСТ "Метрология"). 7. Метрологические характеристики средств измерений должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов Российской Федерации и ПАО «Россети».
Охранные мероприятия	Применяется в случае строительства переходного, переключательного или распределительного пункта (далее – объект) вне территории объектов ПАО «Россети Московский регион». В соответствии с требованиями Приказа ПАО «Россети» от 22.01.2020 № 18 «Об утверждении Порядка обеспечения антитеррористической защищенности объектов ДЗО ПАО «Россети» выполнить на объекте инженерно-технические средства охраны в составе: – основное ограждение территории объекта (при наличии прилегающей территории); – инженерные средства и сооружения (двери, окна); – систему автоматической охранной сигнализации периметра территории объекта и внутренних помещений объекта с передачей сигнала о проникновении на объект на диспетчерский пункт филиала или в инженерно-технический центр управления безопасностью.
Информационная безопасность	Применяется в случае модернизации, реконструкции или создания системы АСУ ТП (ТМ), СДТУ, МП РЗА, АСМД и дистанционного управления КА. Состав представляемых на рассмотрение материалов проектирования: – анализ угроз безопасности информации и разработку

	модели угроз безопасности информации или ее уточнение (при ее наличии); – категории значимости объекта информационной инфраструктуры; – решения по организационным и техническим мерам обеспечения информационной безопасности объектов информационной инфраструктуры; – требования к применяемым программным и программно-аппаратным средствам, в том числе средствам защиты информации; – требования к защите средств и систем, обеспечивающих функционирование объекта информационной инфраструктуры (обеспечивающей инфраструктуре); – требования к информационному взаимодействию значимого объекта с иными объектами критической информационной инфраструктуры, а также иными информационными системами, автоматизированными системами управления или информационно-телекоммуникационными сетями. Требования к предоставляемым материалам в части подсистемы Информационной безопасности: – Руководящие указания по установке и настройке средств защиты информации, настройке программных и программно-аппаратных средств безопасности объектов информационной инфраструктуры; – Руководящие указания по риск-ориентированному управлению объектами информационной инфраструктуры (ИТТ активами), организации в рамках процесса эксплуатации установки критических обновлений программного обеспечения для объектов; – Руководящие указания по конфигурации параметров программных и программно-аппаратных средств информационно-телекоммуникационной сети для обеспечения безопасности объектов информационной инфраструктуры, в том числе по обеспечению безопасного удаленного мониторинга объектов информационной инфраструктуры Цифровой сети, организации удаленного доступа в информационно-телекоммуникационную сеть субъекта электроэнергетики; – Разработать и согласовать программу информирования и обучение персонала объекта информационной инфраструктуры; – Представить расчет нормативной численности персонала, ответственного за планирование и контроль мероприятий по обеспечению безопасности объекта информационной инфраструктуры, управление
--	---

	(администрирование) подсистемой информационной безопасности, управление средствами защиты информации, управление обновлениями программных и программно-аппаратных средств, в том числе средств защиты информации, с учетом особенностей функционирования значимого объекта, мониторинг и анализ зарегистрированных событий в значимом объекте, связанных с обеспечением безопасности (далее - события безопасности), сопровождение функционирования подсистемы безопасности значимого объекта в ходе ее эксплуатации, включая ведение эксплуатационной документации и организационно-распорядительных документах по безопасности значимого объекта; – Представить решения по централизованному управлению подсистемой безопасности объектов информационной инфраструктуры (при необходимости); – Разработать и согласовать план мероприятий по обеспечению безопасности объектов информационной инфраструктуры на случай возникновения нештатных (непредвиденных) ситуаций; – Разработать и согласовать проект Акта категорирования объекта критической информационной инфраструктуры. Материалы проектной и рабочей документации в части информационной безопасности согласовать с подразделением информационной безопасности Предприятия электрических сетей, Департаментом комплексной безопасности персонала, объектов и информационной безопасности ПАО «МОЭСК», а также иными заинтересованными лицами. Требования по обеспечению информационной безопасности. <u>Требования по обеспечению информационной безопасности</u> Порядок создания подсистемы информационной безопасности, построение этапов работ, а также разработка технической и рабочей документации должны соответствовать ГОСТ Р 51583-2014 «Защита информации. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении. Общие положения». Обеспечить создание подсистемы информационной безопасности, а также обеспечить выполнение: – требований 187-ФЗ от 26.07.2017г. «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» и подзаконных актов;
--	--

	– требований Приказа ФСТЭК от 14 марта 2014 г. № 31 - не ниже 3 класса защищенности автоматизированной системы управления; – требований РД «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации» не ниже уровня 1 Г; – требований Распоряжения ПАО «Россети» от 01.04.2016 № 140 «Об утверждении минимальных требований к информационной безопасности АСТУ» (в редакции распоряжения ПАО «Россети» от 27.04.2016 № 178р и распоряжения ПАО «Россети» от 08.02.2019 г. № 70р); – средства защиты информации должны соответствовать требованиям не ниже 6-го или более высокого уровня доверия («Требования по безопасности информации, устанавливающие уровни доверия к средствам технической защиты информации и средствам обеспечения безопасности информационных технологий», утвержденные приказом ФСТЭК России от 02.06.2020 N 76); Применяемое оборудование должно быть включено в Реестр промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации. Применяемое программное обеспечение должно быть включено в Единый реестр российских программ для электронно-вычислительных машин и баз данных. Применяемое оборудование и программное обеспечение средств информационной безопасности, сети передачи данных, АСУТП, ТМ должно быть сертифицированным ФСТЭК России и/или допущенным к применению на объектах ПАО "Россети", в соответствии с требованиями Приказа ПАО «Россети» от 26.07.2023 № 305 «Об утверждении документов в области проверки качества (аттестации) оборудования, материалов и систем» и прошедшим проверку в соответствии с требованиями приказа ПАО «Россети» от 28.08.2020 № 391 «Об утверждении Методики проведения проверки цифрового оборудования и систем на соответствие требованиям безопасности информации, в том числе проведения проверки качества технических средств защиты информации в электросетевом комплексе». В случае модернизации, реконструкции или создания автоматизированной системы мониторинга и диагностики энергетического оборудования, обеспечить выполнение требований Приказа Министерства энергетики РФ от 06.11.2018 №1015 «Об утверждении требований в отношении базовых (обязательных) функций и
--	--

	информационной безопасности объектов электроэнергетики при создании и последующей эксплуатации на территории Российской Федерации систем удаленного мониторинга и диагностики энергетического оборудования». При проектировании и выполнении работ, учесть мероприятия, выполняемые в рамках смежных проектов. Тома проектной и рабочей документации в части информационной безопасности и тома в части защищаемых объектов информационной инфраструктуры (системы АСУ ТП, ТМ, СДТУ, АСМД, дистанционного управления КА и/или оборудования РЗА) согласовать со структурным подразделением информационной безопасности филиала и ДКБПОиИБ ИА Общества. Обеспечить комплексную защиту информации, определяющей режим функционирования и/или раскрывающей систему защиты конкретного объекта, в случае ее передачи за пределы контролируемой территории. 1) Оборудование структурных компонентов (функциональных систем и подсистем) систем обеспечения безопасности объекта, а также помещений, в которых размещаются центральный и локальные пульта управления с устанавливаемым в них оборудованием, должно проводиться с учетом реализации технических мероприятий по защите информации. 2) На структурные компоненты (функциональные системы и подсистемы) систем обеспечения безопасности объекта, разработать модели угроз для каждого типа энергообъекта. 3) Обеспечить целостность информации при передаче по внешним каналам связи по протоколу МЭК 670-5-101/104 с использованием шифрования или технологии инспекции промышленных протоколов. 4) Обеспечить целостность информации при передаче по внешним каналам связи по протоколу МЭК 670-5-101/104 с использованием шифрования. 5) Требования информационной безопасности, применяемые на всех объектах защиты: – в случае наличия парольной защиты доступа, все пароли по умолчанию должны быть изменены; – парольная политика к объектам защиты должна соответствовать установленным требованиям: по сложности пароля (не менее 12 символов, наличие символов в разном регистре, наличие специальных символов), сроку действия паролей и истории паролей;
--	--

	– доступ персонала вне зависимости от объекта защиты должен быть персонализирован, необходимо исключить (при наличии технической возможности) возможность доступа к объектам защиты под одной учетной записью (одним паролем) для различных работников; – встроенные учетные записи на всех компонентах объектов защиты должны быть отключены; – высший приоритет применения на объектах защиты должны иметь механизмы доступа с применением многофакторной аутентификации; – незадействованный функционал и компоненты объектов защиты должны быть отключены; – на всех объектах защиты и их компонентах, должны быть включены и настроены функции регистрации событий безопасности с передачей на специально выделенный сервер сбора информации подсистемы мониторинга информационной безопасности; – по всем компонентам объектов защиты должны быть установлены процедуры обновлений безопасности, время применения обновления безопасности на компонентах объектов защиты не должно превышать 24 часов. б) Требования информационной безопасности, применяемые к информационно-телекоммуникационной сети (далее - ИТС): – должен быть организован периметр технологического сегмента ИТС Объекта. Организация сетевого периметра ИТС Объекта должна быть обеспечена посредством межсетевых экранов; – физическое соединение технологического сегмента ИТС Объекта с остальной ИТС Объекта при ее наличии, должно обеспечиваться только через устройство, реализующее функции межсетевого экранирования; – физическое соединение технологического сегмента ИТС Объекта с остальной ИТС Объекта при ее наличии, должно обеспечиваться только через устройство, реализующее функции межсетевого экранирования; – выделение сегментов должно обеспечиваться посредством, одновременного применения следующих технологий и методов в порядке эффективности защиты (при наличии такой возможности): – физическое выделение, посредством организации сегментов за счет выделенных коммутирующих устройств, подключаемых только к межсетевым экранам (наиболее защищенный вариант); – с применением средств криптографической защиты доступа к сети и защиты трафика (VPN) при условии, что
--	---

	указанные средства в сегменте образуются посредством установки специализированного ПО на каждом из конечных узлов (серверов, АРМ); – VLAN; – VRF. На каждом из Объектов в ИТС должны быть выделены сегменты управления: – сегмент управления ИТС (имеет доступ персонал, осуществляющий функции управления ИТС); – сегмент управления АСТУ (имеет доступ персонал, осуществляющий функции управления АСТУ); – сегмент управления подсистемами ИБ; – сегмент оперативного управления Объектом (имеет доступ персонал, осуществляющий оперативное управление оборудованием Объекта). – доступ к технологическому сегменту ИТС и другим входящим в него сегментам АС должен осуществляться только из сегмента оперативного управления. – взаимодействие сегментов должно ограничиваться следующими правилами: – доступ к сегментам управления из других сегментов запрещен; – взаимодействие между сегментами должно происходить исключительно через средства межсетевого экранирования; – взаимодействие между сегментами автоматизированных систем должно обеспечиваться в случае необходимости только посредством выделения специализированных выделенных «буферных» сегментов; – правила на межсетевых экранах должны быть максимально точными включая указание адресов назначения и источника, портов назначения и источника. – для взаимодействия с внешними сетями и АС должны создаваться «демилитаризованные» зоны – сегменты сети, в которые могут обращаться внешние «потребители» и из которых исключена возможность инициации соединений во внутренние сегменты сети Объекта; – служебные протоколы оборудования образующего ИТС, должны быть доступны только из сегмента управления ИТС; – должны быть отключены неиспользуемые и небезопасные (передающие информацию по сети в открытом, незашифрованном виде) протоколы и сервисы на сетевом оборудовании;
--	--

	– неиспользуемые порты на коммутационном оборудовании должны быть отключены логически и физически; – доступ на уровне ИТС должен осуществляться в случае необходимости дополнительных мер с применением протоколов 802.1x и фильтрации MAC адресов; – устройства беспроводной связи должны находиться физически и логически за организованным периметром ИТС Объекта; – технологические протоколы необходимо строго изолировать от внешнего проникновения; – на сетевом оборудовании должны быть включены функции от подмены сетевых адресов и меры защиты от внедрения ложной маршрутной информации в протоколы маршрутизации; – должен быть включен сбор событий на уровне трафика в сети и передаваться на сервер подсистемы мониторинга информационной безопасности для контроля легитимности сетевых соединений. 7) Требования информационной безопасности, применяемые к автоматизированным системам (далее АС): – каждая АС должна быть изолирована, от других АС, при необходимости взаимодействия с другими АС, взаимодействие должно быть обеспечено методами исключающими возможность его использование в деструктивных целях для обоих АС; – при необходимости сбора необходимой информации с АС, указанные АС должны позволять передавать информацию посредством отправки технологической и другой информации иницируя соединения самостоятельно (по примеру протокола Syslog). Методы в виде опроса сервисов, баз данных и т.д. систем должны быть исключены; – должно обеспечиваться резервирование конфигураций и баз данных АС; – все применяемые АС должны иметь актуальную и доступную проектную и эксплуатационную документацию; – в целевом исполнении АС должны иметь механизмы электронной подписи и криптографической защиты информации, а также должны обладать процедурами двойного контроля или паритета ответственности, когда выполнение критических действий невозможно выполнить одновременно одним лицом;
--	---

	– прямой доступ к базам данных АС должен быть исключен; – территориально распределенные АС, с выведенным функционалом по управлению на централизованное удаленное управление в частности АСТУ, должны позволять осуществлять перевод управления на нижний (местный, Объектовый уровень). Функция отключения указанного внешнего управления должна гарантировать исключение возможности включения удаленного управления из вне; – при выполнении контроля за АС необходимо обеспечить контроль за всеми ее компонентами на каждом конкретном Объекте (уровень системного программного обеспечения, уровень прикладного программного обеспечения (далее - ПО), уровень баз данных). 8) Требования информационной безопасности, применяемые к автоматизированным рабочим местам (далее АРМ) и серверам: – На серверах АС и АРМ в обязательном порядке должны быть установлены средства антивирусной защиты с актуальными обновлениями; – Должна быть исключена возможность использования внешних устройств беспроводной связи на серверах и АРМ (блокировка необходимых портов как физически так и логически); – Подключение внешних устройств хранения данных по умолчанию должно быть запрещено, подключение должно быть вызвано потребностью технологического бизнес-процесса и только на ограниченное время с контролем со стороны работника службы безопасности; – Должны быть включены пароли на доступ к встроенному ПО (BIOS, UEFI, сервисы управления) серверов и АРМ; – Должен применяться только необходимый и согласованный состав ПО на АРМ и серверах. При наличии возможности со стороны средств безопасности установленных на АРМ и серверах должна быть реализована политика белых списков в отношении, используемого ПО; – В целом исполнении доступ к АРМ и серверам должен обеспечиваться посредством средств многофакторной аутентификации; – Подключение к сети Интернет АРМ, с которых осуществляется выполнение критических операций должно быть запрещено; – Должен производиться контроль за хранением на серверах и АРМ парольной информации. В случае
--	--

	выявления должны быть инициированы проверки целостности скомпрометированных узлов и незамедлительная замена парольной информации для всех учетных записей, а также ревизия учетных записей; – На всех АРМ и серверах должны быть включены персональные межсетевые экраны с правилами минимально необходимыми для функционирования объектов защиты. Весь остальной сетевой доступ должен быть заблокирован. 9) Требования к оборудованию: – На всем технологическом оборудовании Объекта и оборудовании безопасности имеющим функции управления, должны быть максимально использованы функции безопасности при их наличии; – Оборудование должно подключаться только к своим сегментам ИТС; – Неиспользуемый функционал и интерфейсы связи должны быть отключены. 10) Требования к подсистемам информационной безопасности: Минимальный состав подсистем ИБ должен состоять из: – подсистемы антивирусной защиты; – подсистемы межсетевого экранирования ИТС и конечных узлов; – подсистемы анализа сетевого трафика и обнаружения компьютерных атак; – подсистемы мониторинга информационной безопасности (централизация сбора и анализа событий безопасности регистрируемых на конечных узлах Объекта с целью контроля и выявления нарушений). Предусмотреть сбор событий информационной безопасности для передачи в САЦ сетевой компании. Необходимость разработки мероприятий защиты информации для каждого конкретного объекта определяется по результатам предпроектного обследования. Использовать отдельные туннелированные каналы связи (стандарт VPN) для телеизмерений, учёта и качества электроэнергии, средств физической безопасности). Создаваемые в рамках проводимых работ центральные и удаленные пульта управления безопасностью должны быть аттестованы на предмет соответствия требованиям РД «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации» не ниже уровня 1Г. Требования к участникам:
--	--

	Участник торгово-закупочных процедур или член коллективного участника, чьими силами планируется выполнение работ в части обеспечения информационной безопасности, на момент подачи заявки должен отвечать следующим требованиям по наличию: – Лицензии ФСТЭК на деятельность по технической защите конфиденциальной информации согласно п.п. б), г), д), е) ст.4 Положения введенного Постановлением Правительства РФ 2012 года № 79; – Лицензии ФСБ на осуществлении работ по пунктам 2, 3, 8, 9, 12-14, 21-23 «Перечня выполняемых работ и оказываемых услуг, составляющих лицензируемую деятельность, в отношении шифровальных (криптографических) средств». Нормативно-технические документы (НТД), определяющие требования к оформлению и содержанию проектной документации (ПД): - Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации». - Политика ПАО «Россети» в области информационных технологий, автоматизации и телекоммуникаций (Политика ИТТ, утверждена Советом директоров ПАО «Россети» (Протокол от 11.09.2017 №276). - ГОСТ Р 51583-2014 «Защита информации. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении. Общие положения».
Пожарная безопасность	1. Разработать раздел проектной документации «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» в соответствии с требованиями Постановления Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 года № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». 2. При проектировании обеспечить выполнение требований действующих федеральных нормативных документов в сфере пожарной безопасности, ведомственных норм технологического проектирования электросетевых предприятий, стандартов организации ПАО «Россети».
Мероприятия по охране окружающей среды	В соответствии с Федеральным законом от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и другими действующими нормативными документами предусмотреть мероприятия по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействие электросетевых объектов (ЛЭП) на окружающую среду на период проведения строительных работ и последующей эксплуатации.

	Проектирование вести по результатам выполненных инженерно-экологических изысканий. В соответствии с действующими нормативными документами разработать разделы проектной документации: - Мероприятия по охране окружающей среды; - Дендрологическая часть проекта (при необходимости); - Проект благоустройства и озеленения (при необходимости). - Проект рекультивации земель (при необходимости). Содержание раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» выполнить согласно Постановлению Правительства РФ от 16.02.2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (п. 40). Выделить подразделы с описанием мероприятий по отдельным компонентам окружающей среды (воздух, вода, почва, отходы, растительный и животный мир). Представить полный перечень отходов, образующихся в период строительства. Указать, что все образующиеся отходы передаются по договорам организациям, имеющим лицензии на обращение с данными видами отходов. В графической части представить ситуационный план (карту-схему) с указанием размещения проектируемых объектов, границ зон с особыми условиями использования территории (ООПТ, водоохранных зон и т.д.), местоположением ближайших к участку проектирования нормируемых объектов (жилой застройки).
Благоустройство	Работы по благоустройству территории необходимо проводить после окончания строительно-монтажных работ. Перед началом работ по благоустройству необходимо осуществить вывоз всех образовавшихся в ходе проведения работ строительных отходов, оборудования и др., освободить площадки от временных зданий и сооружений, очистить площадки от дренирующих и щебеночных грунтов, спланировать поверхности в существующих отметках. Перечень работ по благоустройству должен включать в себя восстановление и устройство дорожных покрытий, проездов, дорожек, тротуаров и газонов для территорий различного функционального назначения. При планировании работ по благоустройству территорий необходимо учитывать требования: - Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 (ред. от 27.05.2022) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";

	- СП 82.13330.2016. Свод правил. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75; - СП 68.13330.2017. Свод правил. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 3.01.04-87»; - МГСН 1.02-02 (утв. Постановлением Правительства Москвы от 06.08.2002 №623-ПП (ред. от 11.07.2006) "Об утверждении Норм и правил проектирования комплексного благоустройства на территории города Москвы МГСН 1.02-02" (для объектов, расположенных в г. Москва); - ГОСТ 17.5.3.04-83. Государственный стандарт Союза ССР. Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель"; и др.
Требования по установлению охранных зон	Отдельным томом разработать проект охранных зон объекта, согласовать его и подготовить пакет документов для установления охранных зон и направления в уполномоченный орган в целях принятия решения об установлении охранных зон.

8. Требования к оформлению и содержанию документации.

Проектирование выполнить согласно требованиям Типового ЗП (распоряжение №628р от 17.11.2017).

До начала разработки проектной документации Проектировщик разрабатывает и согласовывает с Заказчиком «Состав титула» в формате таблицы Excel, в соответствии с которым осуществляется дальнейшее проектирование и приемка выполненных работ. В «Состав титула» включается перечень документации, разрабатываемый в соответствии с п.6.4 настоящего ЗП, а также указывается путь её загрузки в систему «Архив ПСД».

После согласования «Состава титула» Проектировщик разрабатывает и согласовывает с Заказчиком том «Состав проектной документации», который должен соответствовать (обозначения томов, наименования разделов, подразделов, томов) перечню проектной документации, указанной в «Составе титула».

Разработку «Состав титула» и «Состава проектной документации» выполнить с учетом наименований (и нумерации) разделов и томов, принятых для объектов капитального строительства.

Проектировщик разрабатывает и согласовывает документацию в формате электронных документов, подготовленных с учетом требований Постановления Правительства РФ №87 от 16.02.2008г. (с изменениями и дополнениями) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию", ГОСТ Р 70108-2022 «Документация исполнительная, формирование и ведение в электронном виде», Приказа Минстроя России от 12.05.2017 №783/пр «Об утверждении требований к формату электронных документов, представляемых для проведения государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий и проверки достоверности определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства» и

ГОСТ Р 21.101-2020 СПДС. «Основные требования к проектной и рабочей документации».

Согласование документации осуществляется в системе «Архив ПСД» с заведением документации в электронном виде через личный кабинет Проектировщика.

Итоговая версия согласованной документации, сформированной в формате электронного документа, подписывается лицами, участвующими в ее разработке, осуществлении нормоконтроля и согласовании со стороны Проектировщика с использованием усиленной квалифицированной электронной подписи, а в случае невозможности обеспечения их электронной подписью – на отдельные документы оформляется информационно-удостоверяющий лист на бумажном носителе, содержащий наименование электронного документа, к которому он выпущен, фамилии и подписи не обеспеченных электронной подписью лиц, дату и время последнего изменения документа. Такой информационно-удостоверяющий лист сканируется в соответствии с пунктом 6 Приказа Минстроя России от 12.05.2017 №783/пр, и сформированный по результатам сканирования электронный документ подписывается лицом, уполномоченным на предоставление документов для оказания услуг, с использованием электронной подписи.

Итоговая версия согласованной документации в формате pdf, а также данная версия, подписанная лицом, уполномоченным на предоставление документов для оказания услуг, с использованием усиленной квалифицированной электронной подписи, загружается в систему «Архив ПСД» в электронном виде через личный кабинет Проектировщика.

При проектировании необходимо руководствоваться последними редакциями документов, действующих на момент разработки проектно-сметной документации.

9. Особые условия.

Оформление текстовых и графических материалов, входящих в состав проектной документации, выполнить в соответствии с приказом Минрегиона России от 02.04.2009 №108 «Об утверждении правил выполнения и оформления текстовых и графических материалов, входящих в состав проектной и рабочей документации».

Проектная организация предоставляет в ПАО «Россети Московский регион», для последующего направления на согласование в Московское РДУ, все расчетные модели (включая графические схемы), использованные для проведения расчетов электроэнергетических режимов и токов короткого замыкания в форматах программных комплексов, с помощью которых проведены расчеты, в том числе в электронном виде в формате ПК «RastrWin» (*.rg2, *.grf, *.rst) и АРМ СРЗА (*.set).

Проектная организация заполняет и предоставляет в ПАО «Россети Московский регион» форму сравнительных технических параметров и характеристик ЛЭП в соответствии с распоряжением ПАО «Россети» №156р от 27.03.2023.

Согласование документации осуществляется в системе «Архив ПСД» с заведением документации в электронном виде через личный кабинет Проектировщика.

Проектирование выполнить согласно требованиям Типового ЗП (распоряжение №628р от 17.11.2017).

При необходимости, в соответствии с «Инструкцией по порядку согласования сметной документации по объектам строительства Общества», утвержденной приказом ПАО «Россети Московский регион» от 24.08.2020 №857, сметная

документация, после получения положительного заключения экспертизы, подлежит проверке в департаменте ценового контроля ПАО «Россети Московский регион» (п.3.2, п.3.5.1).

10. Выделение этапов строительства.

Возможность подготовки проектной документации в отношении отдельных этапов строительства должна быть обоснована расчетами, подтверждающими технологическую возможность реализации принятых проектных решений при осуществлении строительства по этапам.

Проектная документация в отношении отдельного этапа строительства разрабатывается в объеме, необходимом для осуществления этого этапа строительства. Указанная документация должна отвечать требованиям к составу и содержанию разделов проектной документации, установленным постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 №87, для объектов капитального строительства.

Под этапом строительства понимается строительство одного из объектов капитального строительства, строительство которого планируется осуществить на одном земельном участке, если такой объект может быть введен в эксплуатацию и эксплуатироваться автономно, то есть независимо от строительства иных объектов капитального строительства на этом земельном участке, а также строительство части объекта капитального строительства, которая может быть введена в эксплуатацию и эксплуатироваться автономно, то есть независимо от строительства иных частей этого объекта капитального строительства.

При необходимости одновременной подачи на государственную экспертизу проектной документации по выделенным этапам строительства проектную документацию на каждый этап строительства сформировать отдельными комплектами в соответствии с требованиями постановления Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

Выделение работ по демонтажу зданий, строений, сооружений и т.п. в отдельный этап строительства, который не содержит строительство (реконструкцию) объектов, подлежащих вводу в эксплуатацию на таком этапе строительства, запрещается.

11. Исходные данные для разработки проектной документации.

Перечень исходных данных, сроки их подготовки и передачи определяются условиями Договора на разработку проектной документации и календарным графиком. Получение исходных данных проектной организацией выполняется с выездом на объекты. Заказчик обеспечивает организационную поддержку доступа представителей проектной организации для получения информации.

Исходные данные, передаваемые Заказчиком Проектной организации:

- Настоящее ЗП;
- Типовое ЗП (распоряжение №628р от 17.11.2017).

Исходные данные предоставляются по письменному запросу от Проектной организации.

12. Прочие сведения.

12.1. Документация, передаваемая проектной организацией заказчику.

Итоговая версия согласованной документации, загружается в систему «Архив ПСД» в электронном виде через личный кабинет Проектировщика и передается Заказчику.

Сформировать и передать заказчику комплекты документации в полном объеме, в том числе:

Проектная и рабочая документация, согласованные в установленном порядке (комплект с согласованиями) передается Заказчику в следующем количестве:

- электронная версия в формате PDF (цвет, с согласованиями, с разбивкой по томам, каждый том отдельным файлом) – 1 экземпляр на электронном носителе;

- электронная версия в формате электронных документов (подготовленная в соответствии с ГОСТ Р 70108-2022 «Документация исполнительная, формирование и ведение в электронном виде», Приказом Минстроя России от 12.05.2017 №783/пр и ГОСТ Р 21.101-2020 СПДС. «Основные требования к проектной и рабочей документации»), подписанных с использованием усиленной квалифицированной электронной подписи – 1 экземпляр на электронном носителе;

- бумажная версия – по 2 экземпляра (**в случае отсутствия возможности предоставления электронной версии в формате электронных документов, подписанных с использованием усиленной квалифицированной электронной подписи**);

- электронная редактируемая версия в системе AutoCAD (*.dwg) и текстовые документы в системе MS Office – 1 экземпляр на электронном носителе.

Сметная документация передается заказчику в следующем количестве:

- бумажная версия – 2 экземпляра;

- электронная версия в формате электронных документов (подготовленная в соответствии с ГОСТ Р 70108-2022 «Документация исполнительная, формирование и ведение в электронном виде», Приказом Минстроя России от 12.05.2017 №783/пр и ГОСТ Р 21.101-2020 СПДС. «Основные требования к проектной и рабочей документации»), подписанных с использованием усиленной квалифицированной электронной подписи – 1 экземпляр на электронном носителе;

- электронная версия в формате PDF – 1 экземпляр на электронном носителе;

- электронная редактируемая версия сметной документации:

- в формате Smeta.ru (*.sob) – 1 экз.;

- в формате АРПС 1.10. (*.apr) – 1 экз.;

- в формате MS Office Excel – 1 экз..

12.2. Разработка программы ПНР и комплексного опробования (индивидуальных испытаний) оборудования.

При необходимости, разработать отдельным томом программу ПНР. Объем и нормы испытаний электрооборудования и ПНР определить проектом в соответствии с требованиями СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства», производителей оборудования, ПУЭ «Правила устройства электроустановок».

Выполнить сметный расчет согласно требованиям Методики определения сметной стоимости строительства с применением федеральных единичных расценок и их отдельных составляющих, утвержденных приказом от 08.08.2022 г. № 648/пр (Указания по применению федеральных единичных расценок на пусконаладочные работы) и ТСН-2001.5.

12.3. Авторский надзор.

Авторский надзор осуществлять на протяжении всего периода строительства и

ввода объекта капитального строительства в эксплуатацию в соответствии с требованиями свода правил СП 246.1325800.2016 «Положение об авторском надзоре за строительством зданий и сооружений», утвержденных Приказом Минстроя России от 19.02.2016г. №98/пр.

12.4. Требования по обеспечению защиты сведений, составляющих государственную тайну.

При получении инженерно-геодезических изысканий, выполненных на секретной геоподоснове, либо использование иных документов, содержащих секретные сведения, необходимо при выполнении работ обеспечить соблюдение требований законодательных и иных нормативных актов Российской Федерации по обеспечению защиты сведений, составляющих государственную тайну.

Обеспечить выполнение требований закона РФ от 21.07.1993 №5485-1 «О государственной тайне».

12.5. Требования к разделу Сводный сметный расчет стоимости строительства объекта.

Раздел выполнить в соответствии с требованиями «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации, утвержденной Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 04.08.2020 г. № 421/пр (в действующей редакции), и Общих указаний по применению ТСН-2001 (ТСН-2001.12) ред.МГЭ.

Сметную документацию разработать в базисном и текущем уровнях цен в сметно-нормативной базе ТСН-2001 ред. МГЭ с применением индексов пересчета, разработанных ГАУ «Мосгосэкспертиза».

12.6. Согласование документации.

Проектная документация должна быть согласована с:

- ПАО «Россети Московский регион»;
- филиалом ПАО «Россети Московский регион» – «Московские высоковольтные сети»;
- Московским РДУ;
- Государственной экспертизой,
- Экологической экспертизой (при необходимости),
- ОПС ГУП «Мосгоргеотреста» (при необходимости),
- Комитетом по архитектуре и градостроительству города Москвы (при необходимости),
- Главным управлением культурного наследия (при необходимости – государственной историко-культурной экспертизой);
- Межрегиональным территориальным управлением воздушного транспорта центральных районов Федерального агентства – в случае размещения объекта в границах ЗОУИТ - приаэродромной территории;
- Департамента природопользования и охраны окружающей среды города Москвы – в случае прохождении трассы линейного объекта по территориям, относимым к «зеленым территориям» в Москве;
- и другими заинтересованными организациями.

Согласование документации с Московским РДУ выполняет ПАО «Россети

Московский регион».

Не допускается передача проектной документации в ГАУ «Московская государственная экспертиза» (Мособлэкспертиза) до согласования ее с ПАО «Россети Московский регион», собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования и Московским РДУ в полном объеме.

Срок действия настоящего ЗП составляет: 5 лет.

АССОЦИАЦИЯ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ОБЩЕРОССИЙСКАЯ НЕГОСУДАРСТВЕННАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ – ОБЩЕРОССИЙСКОЕ МЕЖОТРАСЛЕВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РАБОТОДАТЕЛЕЙ «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ, И САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОДГОТОВКУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»

7806258664-20260410-1700

(регистрационный номер выписки)

10.04.2026

(дата формирования выписки)

ВЫПИСКА

из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций в области инженерных изысканий и в области архитектурно-строительного проектирования и их обязательствах

Настоящая выписка содержит сведения о юридическом лице (индивидуальном предпринимателе), осуществляющем подготовку проектной документации:

Общество с ограниченной ответственностью «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1167847487444

(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:

1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	7806258664
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	Общество с ограниченной ответственностью «СПЕЦИНЖСТРОЙ»
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	123001, Россия, Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Пресненский, г. Москва, ул. Садовая-Кудринская, д. 25, помещ. 2/4
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Ассоциация проектировщиков саморегулируемая организация «Объединение проектных организаций «ЭкспертПроект» (СРО-П-182-02042013)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	П-182-007806258664-2067
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	22.12.2020
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	

2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права осуществлять подготовку проектной документации:

2.1 в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии (дата возникновения/изменения права)
Да, 22.12.2020	Нет	Нет



3. Компенсационный фонд возмещения вреда

3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на подготовку проектной документации, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Четвертый уровень ответственности (составляет триста миллионов рублей и более)
3.2	Сведения о приостановлении / прекращении права осуществлять подготовку проектной документации объектов капитального строительства	

4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств

4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	22.12.2020
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	Четвертый уровень ответственности (составляет триста миллионов рублей и более)
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	05.02.2024
4.4	Сведения о приостановлении / прекращении права осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	

5. Фактический совокупный размер обязательств

5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	Нет
-----	--	-----



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ИЗЫСКАТЕЛЕЙ И
ПРОЕКТИРОВЩИКОВ» «НОПРИЗ»

129090, г. Москва, пр-т Мира, 3, стр.3

СЕРТИФИКАТ 02 A9 64 C2 00 16 B3 DD A0 42 4E 1C 7B 48 A1 7E 77

ДЕЙСТВИТЕЛЕН: с 10.07.2025 по 10.10.2026





123112, г. Москва,
вн.тер.г. муниципальный округ Пресненский,
наб. Пресненская, д. 12, помещ. 2/55
e-mail: info@fond-service.ru
Тел. +7 (495) 120-28-77

от 17.03.2026 г. № ФС/260317-1
на № 2469 от 17.03.2026г.

О предоставлении расчетов пропускной
способности КЛ 110 кВ «Свиблово-Лосинка №1, №2»

Уважаемый Александр Николаевич!

Настоящим письмом сообщаем, что на основании полученных замечаний к тому 153-13/ГД/02/ВН-861-ВВП от филиала ПАО «Россети Московский регион», входящим письмом № РМР/250/1010 от 18.02.2026г., в рамках работ по титулу «Реконструкция КЛ 110кВ Свиблово – Лосинка №1, №2 (8,4 км; 14 000 п.м.; 6 шт.(прочие)) для нужд МВС – филиала ПАО «Россети Московский регион» выполнен расчет пропускной способности для КЛ 110 кВ «Свиблово-Лосинка №1, №2».

Расчеты выполнены при наихудших по теплоотводу условиях прокладки:

- кабель проложен в земле (ГНБ);
- глубина прокладки кабеля – 19,75 м;
- количество параллельно проложенных цепей – 2;
- расстояние между центрами цепей – 1,3 м;
- расположение фаз – в трубах, сомкнутым треугольником;
- внутренний/наружный диаметр труб – 184/225 мм;
- удельное термическое сопротивление окружающего грунта – 1,2 К*м/Вт;
- наличие пересечения с т/с – есть;
- температура окружающего грунта - +25°C (+5°C с учетом наличия пересечения с теплотсетью);
- заземление экранов – с двух сторон, с применением транспозиции;
- коэффициент нагрузки – 0,8;
- требуемая пропускная способность – 475 А;
- трехфазный ток КЗ и его длительность – 33,59 кА в течение 0,64 с;
- однофазный ток КЗ и его длительность – 36,19 кА в течение 0,64 с.

Сообщаем, что в соответствии с выполненными расчетами, при вышеуказанных условиях прокладки кабель 110 кВ с медной жилой сечением 630 мм² и медным экраном сечением 265 мм² (кабель марки ПвП(п)у2гж 1х630/265 ОВММ2х4 – 64/110 кВ) обеспечит требуемую пропускную способность в 475 А.

Длительно-допустимая токовая нагрузка вышеуказанного кабеля составит 604 А – при работе двух цепей, 730 А – при работе одной цепи.

Прикладываем таблицу 1 с токовой нагрузкой кабеля в аварийном режиме (при работе двух / одной цепи) в течение временных промежутков:

Таблица 1. Токовая нагрузка КЛ 110 кВ «Свиблово-Лосинка №1, №2»

Продолжительность токовой нагрузки	Токовая нагрузка кабелей в аварийном режиме, А	
	при работе двух цепей	при работе одной цепи
10 секунд	2087	2114
1 минута	2087	2114
10 минут	1738	1778
20 минут	1409	1458
30 минут	1273	1328
1 час	1108	1168
2 часа	983	1050

Продолжительность токовой нагрузки	Токовая нагрузка кабелей в аварийном режиме, А	
	при работе двух цепей	при работе одной цепи
4 часа	880	950
6 часов	831	904
8 часов	804	878
12 часов	775	851
24 часа	745	824

Обращаем Ваше внимание, что общая длительность перегрузок должна быть не более 8 ч в сутки, 100 ч за год и не более 1000 ч за весь срок службы кабеля.

Расчеты проведены в специализированном продукте СΥΜCΑΡ (Канада) и несут информативный характер (Приложение 1).

Дополнительно сообщаем, что допустимый ток КЗ для медной жилы сечением 630 мм² составляет 113,45 кА в течение 0,64 с, допустимый ток КЗ для медного экрана сечением 265 мм² составляет 63,21 кА в течение 0,64 с.

Приложение 1. Расчет пропускной способности КЛ 110 кВ (сечение 630 мм²).

Коммерческий директор



И.С. Антипов

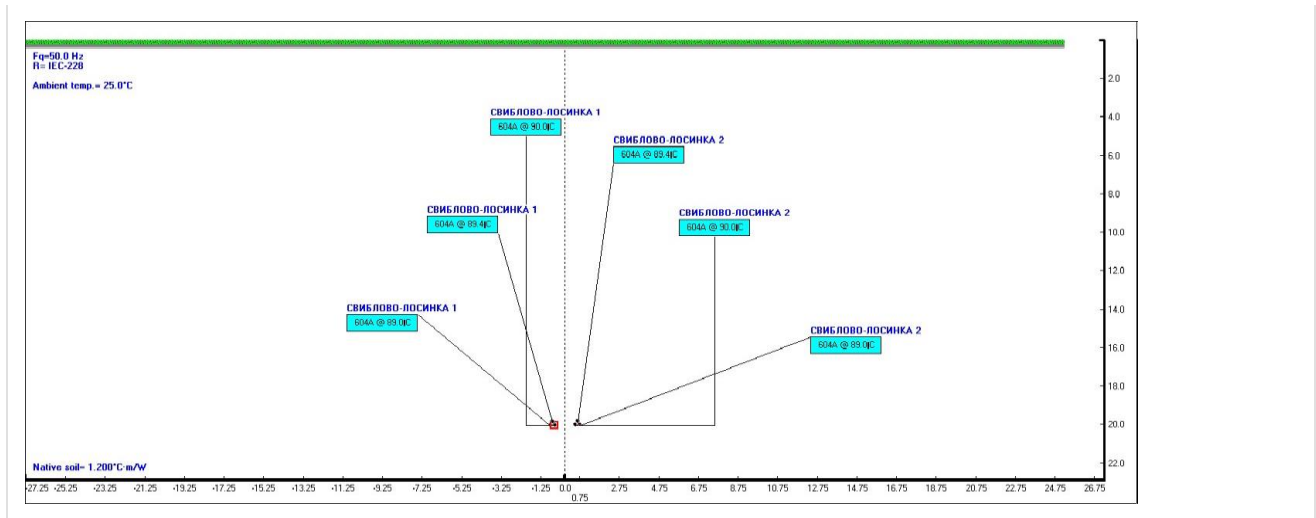
CYMCAP Version	7.2 Revision 02
Study:	110 кВ
Execution:	17.03.26_Свиблово-Лосинка_ГНБ_630
Date:	17.03.2026 14:27:23

General Simulation Data

Steady State Option	Equally Loaded
Consider Electrical interaction between circuits	No
Induced currents in metallic layers as a fraction of conductor current (applied to all single phase circuits) :	0,0
Conductor Resistances Computation Option:	IEC-228

Installation Type:Buried Ducts

Ambient Soil Temperature at Installation Depth	[°C]	25,0
Native Soil Thermal Resistivity	[K.m/W]	1,2
Cyclic Loading Option		Nehermcgrath IEEE
Consider Non-Isothermal Earth Surface		No



Results Summary

Cable No.	Cable ID	Circuit No.	Feeder ID	Cable Phase	Cable Frequency	Daily Load Factor	X coordinate [m]	Y coordinate [m]	Conductor temperature [°C]	Ampacity [A]
1	110KB 1X630_265	1	СВИБЛОВО-ЛОСИНКА 1	A	50,0	0,8	-0,76	20,06	89,0	604,1
2	110KB 1X630_265	1	СВИБЛОВО-ЛОСИНКА 1	B	50,0	0,8	-0,54	20,06	90,0	604,1
3	110KB 1X630_265	1	СВИБЛОВО-ЛОСИНКА 1	C	50,0	0,8	-0,65	19,87	89,4	604,1
4	110KB 1X630_265	2	СВИБЛОВО-ЛОСИНКА 2	A	50,0	0,8	0,54	20,06	90,0	604,1
5	110KB 1X630_265	2	СВИБЛОВО-ЛОСИНКА 2	B	50,0	0,8	0,76	20,06	89,0	604,1
6	110KB 1X630_265	2	СВИБЛОВО-ЛОСИНКА 2	C	50,0	0,8	0,65	19,87	89,4	604,1

CYMCAP Version	7.2 Revision 02
Study:	110 кВ
Execution:	17.03.26_Свиблово-Лосинка_ГНБ_630
Date:	17.03.2026 14:27:23

No.	Symbol	Description	Unit	Cable No.1	Cable No.2	Cable No.3	Cable No.4	Cable No.5	Cable No.6
1		Cable Equipment ID		110KB 1X630_265	110KB 1X630_265	110KB 1X630_265	110KB 1X630_265	110KB 1X630_265	110KB 1X630_265
Normal Operation IEC 60287-1-1									
Conductor AC Resistance									
2	R ₀	DC Resistance of the conductor at 20°C $R_0 = 1.02 \cdot \frac{\rho_{20}}{S}$	[Ω/km]	0,0283	0,0283	0,0283	0,0283	0,0283	0,0283
3	R'	DC Resistance of Conductor at Operating Temperature $R' = R_0 [1 + \alpha_{20} (\theta - 20)]$	[Ω/km]	0,03597	0,03608	0,03602	0,03608	0,03597	0,03601
4	dc	Conductor Diameter	[mm]	30,15	30,15	30,15	30,15	30,15	30,15
5	s	Distance Between Conductor Axes	[mm]	224,99999	224,99999	224,99999	224,99999	224,99999	224,99999
6	ks	Factor Used for xs Calculation (Skin Effect)		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
7	kp	Factor Used for xp Calculation (Proximity Effect)		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
8	xs	Component of Ys Calculation (Skin Effect) $x_s^2 = \frac{8\pi f}{R'} 10^{-7} k_s$		1,86902	1,86613	1,86792	1,86617	1,86912	1,86798
9	xp	Component of Yp Calculation (Proximity Effect) $x_p^2 = \frac{8\pi f}{R'} 10^{-7} k_p$		1,86902	1,86613	1,86792	1,86617	1,86912	1,86798
10	ys	Skin Effect Factor $y_s = \frac{x_s^4}{192 + 0.8 x_s^4}$		0,06048	0,06013	0,06035	0,06013	0,06049	0,06035
11	yp	Proximity Effect Factor $y_p = \frac{x_p^4}{192 + 0.8 x_p^4} \left(\frac{d_c}{s} \right)^2 \left[0.312 \left(\frac{d_c}{s} \right)^2 + \frac{1.18}{\frac{x_p^4}{192 + 0.8 x_p^4} + 0.27} \right]$		0,00388	0,00387	0,00388	0,00387	0,00388	0,00388
12	R	AC Resistance of Conductor at Operating Temperature $R = R' (1 + y_s + y_p)$	[Ω/km]	0,03829	0,03839	0,03833	0,03839	0,03829	0,03833
Dielectric Losses									
13	tanδ	Dielectric Loss Factor		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
14	ε	Insulation Relative Permittivity		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
15	C	Cable Capacitance $C = \frac{\epsilon}{18 \ln \left(\frac{D_e}{D_i} \right)} 10^{-9}$	[μF/km]	0,219	0,219	0,219	0,219	0,219	0,219
16	U ₀	Voltage	[kV]	63,50853	63,50853	63,50853	63,50853	63,50853	63,50853
17	W _d	Cable Dielectric Losses Per Phase $W_d = \omega C U_0^2 \tan \delta$	[W/m]	0,27775	0,27775	0,27775	0,27775	0,27775	0,27775
Circulating Loss Factor									
18	Rs	AC Resistance used for Circulating Loss Factor computation	[Ω/km]	0,08263	0,08289	0,08273	0,08289	0,08263	0,08273
19	d	Mean diameter used for Circulating Loss Factor computation	[mm]	66,88	66,88	66,88	66,88	66,88	66,88
20	X	Reactance used for Circulating Loss Factor computation $X = 2 \omega 10^{-7} \ln \left(\frac{2s}{d} \right)$	[Ω/km]	0,11978	0,11978	0,11978	0,11978	0,11978	0,11978
		Spacing Factor (applied when spacing between cable uneven or non-equal minor section length)							

21	Fspacing	$F_{\text{spacing}} = \frac{p^2 + q^2 + 1 - p - pq - q}{(p + q + 1)^2}$		0,0096	0,0096	0,0096	0,0096	0,0096	0,0096
22	Fpipe	Magnetic effect factor due to pipe							
		$F_{\text{pipe}} = 1$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
23	Farmour	Magnetic effect factor due to armour							
		$F_{\text{armour}} = 1$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
24	λ_1	Screen Loss Factor Caused by Circulating Current							
		$\lambda_1' = F_{\text{pipe}} \cdot F_{\text{armour}} \cdot F_{\text{spacing}} \cdot \frac{R_s}{R} \cdot \frac{1}{1 + \left(\frac{R_s}{X}\right)^2}$		0,01403	0,01401	0,01403	0,01401	0,01403	0,01403
Eddy Loss Factor									
25	λ_1''	Screen Loss Factor Caused by Eddy Current							
		$\lambda_1'' = 0$		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Metallic Screen Loss factor									
26	λ_1	Screen Loss Factor							
		$\lambda_1 = \lambda_1' + \lambda_1''$		0,01403	0,01401	0,01403	0,01401	0,01403	0,01403
Armour and Pipe Loss Factor									
27	λ_{2a}	Armour Loss Factor							
		$\lambda_{2a} = 0$		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	$\lambda_{2\text{pipe}}$	Pipe Loss Factor							
		$\lambda_{2\text{pipe}} = 0$		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29	λ_2	Armour Loss Factor + Pipe Loss Factor							
		$\lambda_2 = \lambda_{2a} + \lambda_{2\text{pipe}}$		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Normal Operation IEC 60287-2-1									
31	T_1	Thermal Resistance Between Conductor and Screen							
		$T_1 = \frac{\rho_T}{2\pi} \ln \left[1 + \frac{2t_1}{d_c} \right]$	[K.m/W]	0,42526	0,42526	0,42526	0,42526	0,42526	0,42526
32	t_1	Insulation Thickness Between Conductor and Screen	[mm]	17,27	17,27	17,27	17,27	17,27	17,27
33	ρ_{Ti}	Thermal Resistivity of Insulation	[K.m/W]	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
34	T_3	Thermal Resistance of Jacket/Pipe Coating							
		$T_3 = \frac{\rho_T}{2\pi} \ln \left[1 + \frac{2t_3}{D_a'} \right]$	[K.m/W]	0,10214	0,10214	0,10214	0,10214	0,10214	0,10214
35	t_3	Thickness of Jacket/Pipe Coating	[mm]	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95
36	ρ_{TJ}	Thermal Resistivity of Jacket/Pipe Coating	[K.m/W]	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Cable in Ducts									
37	U	Coefficient Used in IEC 60287-2-1 Clause 2.2.7.1		1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87
38	V	Coefficient Used in IEC 60287-2-1 Clause 2.2.7.1		0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
39	Y	Coefficient Used in IEC 60287-2-1 Clause 2.2.7.1		0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037
40	θ_m	Mean Temperature of the Medium Filling the Space	[°C]	79,3	80,3	79,7	80,2	79,2	79,6
41	T_4'	Thermal Resistance of the Medium Inside the Duct/Pipe	[K.m/W]	0,31051	0,30896	0,30992	0,30898	0,31057	0,30995
42	Do	Outside Diameter of the Duct/Pipe	[mm]	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0	225,0
43	Di	Inside Diameter of the Duct/Pipe	[mm]	184,0	184,0	184,0	184,0	184,0	184,0
44	ρ_T	Thermal Resistivity of the Duct/Pipe Material	[K.m/W]	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
45	T_4''	Thermal Resistance of the Duct/Pipe	[K.m/W]	0,11206	0,11206	0,11206	0,11206	0,11206	0,11206
46	T_4'''	Thermal Resistance of the Surrounding Medium	[K.m/W]	3,48652	3,54614	3,51054	3,54621	3,48677	3,5107
Ducts Buried in the soil									
		Thermal Resistance of the Surrounding Medium							

47	T_4'''	$T_4''' = \frac{\rho_s}{2\pi} \left(\ln(u + \sqrt{u^2 - 1}) + \frac{1}{W_p} \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq p}}^q W_k \ln \frac{d'_{pk}}{d_{pk}} \right)$	[K.m/W]	3,48652	3,54614	3,51054	3,54621	3,48677	3,5107
48	T_4	Total External Thermal Resistance $T_4 = T_4' + T_4'' + T_4'''$	[K.m/W]	3,9091	3,96716	3,93252	3,96724	3,9094	3,93271
49	$\Delta\theta_{int}$	Temperature Rise at the Surface of the Cable Due to Other Surrounding Elements	[°C]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50	I	Cable Core Current Ampacity $I = \sqrt{\frac{\Delta\theta - W_d[0.5T_1 + n(T_2 + T_3 + T_4)] - \Delta\theta_{int}}{R[T_1 + n(1 + \lambda_1)T_2 + n(1 + \lambda_1 + \lambda_2)(T_3 + T_4)]}}$	[A]	604,1	604,1	604,1	604,1	604,1	604,1

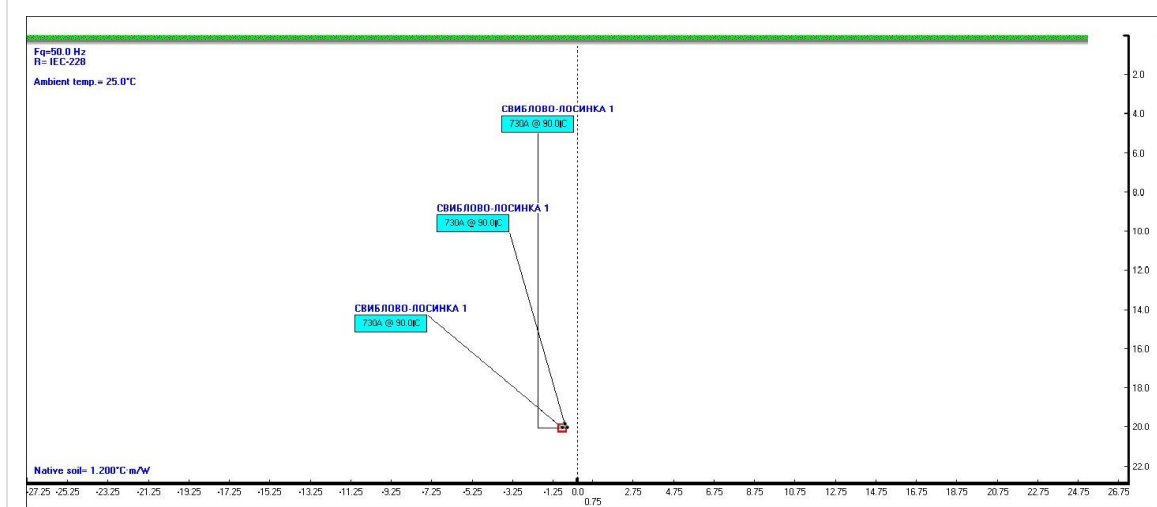
CYMCAP Version	7.2 Revision 02
Study:	110 кВ
Execution:	17.03.26_Свиболово-Лосинка_ГНБ_630
Date:	17.03.2026 14:34:05

General Simulation Data

Steady State Option	Equally Loaded
Consider Electrical interaction between circuits	No
Induced currents in metallic layers as a fraction of conductor current (applied to all single phase circuits) :	0,0
Conductor Resistances Computation Option:	IEC-228

Installation Type:Buried Ducts

Ambient Soil Temperature at Installation Depth	[°C]	25,0
Native Soil Thermal Resistivity	[K.m/W]	1,2
Cyclic Loading Option		Nehrmcgrath IEEE
Consider Non-Isothermal Earth Surface		No



Results Summary

Cable No.	Cable ID	Circuit No.	Feeder ID	Cable Phase	Cable Frequency	Daily Load Factor	X coordinate [m]	Y coordinate [m]	Conductor temperature [°C]	Ampacity [A]
1	110KB 1X630 265	1	СВИБОВО-ЛОСИНКА 1	A	50,0	0,8	-0,76	20,06	90,0	729,7
2	110KB 1X630 265	1	СВИБОВО-ЛОСИНКА 1	B	50,0	0,8	-0,54	20,06	90,0	729,7
3	110KB 1X630 265	1	СВИБОВО-ЛОСИНКА 1	C	50,0	0,8	-0,65	19,87	90,0	729,7

CYMCAP Version	7.2 Revision 02
Study:	110 kВ
Execution:	17.03.26_Свиблoвo-Лoсинкa_ГНБ_630
Date:	17.03.2026 14:34:05

No.	Symbol	Description	Unit	Cable No.1	Cable No.2	Cable No.3
1		Cable Equipment ID		110KB 1X630_265	110KB 1X630_265	110KB 1X630_265
Normal Operation IEC 60287-1-1						
Conductor AC Resistance						
2	R ₀	DC Resistance of the conductor at 20°C	[Ω/km]	0,0283	0,0283	0,0283
		$R_0 = 1.02 \cdot \frac{\rho_{20}}{S}$				
3	R'	DC Resistance of Conductor at Operating Temperature	[Ω/km]	0,03609	0,03609	0,03608
		$R' = R_0 [1 + \alpha_{20} (\theta - 20)]$				
4	dc	Conductor Diameter	[mm]	30,15	30,15	30,15
5	s	Distance Between Conductor Axes	[mm]	224,99999	224,99999	224,99999
6	ks	Factor Used for xs Calculation (Skin Effect)		1,0	1,0	1,0
7	kp	Factor Used for xp Calculation (Proximity Effect)		1,0	1,0	1,0
8	xs	Component of Ys Calculation (Skin Effect)		1,86607	1,8661	1,86626
		$x_s^2 = \frac{8\pi f}{R'} 10^{-7} k_s$				
9	xp	Component of Yp Calculation (Proximity Effect)		1,86607	1,8661	1,86626
		$x_p^2 = \frac{8\pi f}{R'} 10^{-7} k_p$				
10	ys	Skin Effect Factor		0,06012	0,06012	0,06014
		$y_s = \frac{x_s^4}{192 + 0.8 x_s^4}$				
11	yp	Proximity Effect Factor		0,00386	0,00386	0,00387
		$y_p = \frac{x_p^4}{192 + 0.8 x_p^4} \left(\frac{d_c}{s} \right)^2 \left[0.312 \left(\frac{d_c}{s} \right)^2 + \frac{1.18}{\frac{x_p^4}{192 + 0.8 x_p^4} + 0.27} \right]$				
12	R	AC Resistance of Conductor at Operating Temperature	[Ω/km]	0,0384	0,03839	0,03839
		$R = R' (1 + y_s + y_p)$				
Dielectric Losses						
13	tanδ	Dielectric Loss Factor		0,001	0,001	0,001
14	ε	Insulation Relative Permittivity		2,5	2,5	2,5
15	C	Cable Capacitance	[μF/km]	0,219	0,219	0,219
		$C = \frac{\epsilon}{18 \ln \left(\frac{De}{Di} \right)} 10^{-9}$				
16	U ₀	Voltage	[kV]	63,50853	63,50853	63,50853

17	Wd	Cable Dielectric Losses Per Phase	[W/m]	0,27775	0,27775	0,27775
		$W_d = \omega C U_0^2 \tan \delta$				
Circulating Loss Factor						
18	Rs	AC Resistance used for Circulating Loss Factor computation	[Ω/km]	0,08218	0,08218	0,08217
19	d	Mean diameter used for Circulating Loss Factor computation	[mm]	66,88	66,88	66,88
20	X	Reactance used for Circulating Loss Factor computation	[Ω/km]	0,11978	0,11978	0,11978
		$X = 2 \omega 10^{-7} \ln \left(\frac{2 s}{d} \right)$				
21	Fspacing	Spacing Factor (applied when spacing between cable uneven or non-equal minor section length)		0,0096	0,0096	0,0096
		$F_{\text{spacing}} = \frac{p^2 + q^2 + 1 - p - pq - q}{(p + q + 1)^2}$				
22	Fpipe	Magnetic effect factor due to pipe		1,0	1,0	1,0
		$F_{\text{pipe}} = 1$				
23	Farmour	Magnetic effect factor due to armour		1,0	1,0	1,0
		$F_{\text{armour}} = 1$				
24	λ'1	Screen Loss Factor Caused by Circulating Current		0,01397	0,01397	0,01397
		$\lambda'_1 = F_{\text{pipe}} \cdot F_{\text{armour}} \cdot F_{\text{spacing}} \frac{R_s}{R} \frac{1}{1 + \left(\frac{R_s}{X} \right)^2}$				
Eddy Loss Factor						
25	λ"1	Screen Loss Factor Caused by Eddy Current		0,0	0,0	0,0
		$\lambda''_1 = 0$				
Metallic Screen Loss factor						
26	λ1	Screen Loss Factor		0,01397	0,01397	0,01397
		$\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$				
Armour and Pipe Loss Factor						
		Armour Loss Factor				

27	λ_{2a}	$\lambda_{2a} = 0$		0,0	0,0	0,0
28	λ_{2pipe}	Pipe Loss Factor				
		$\lambda_{2pipe} = 0$		0,0	0,0	0,0
29	λ_2	Armour Loss Factor + Pipe Loss Factor				
		$\lambda_2 = \lambda_{2a} + \lambda_{2pipe}$		0,0	0,0	0,0
Normal Operation IEC 60287-2-1						
31	T_1	Thermal Resistance Between Conductor and Screen				
		$T_1 = \frac{\rho_T}{2\pi} \ln \left[1 + \frac{2t_1}{d_c} \right]$	[K.m/W]	0,42526	0,42526	0,42526
32	t_1	Insulation Thickness Between Conductor and Screen	[mm]	17,27	17,27	17,27
33	ρ_{Ti}	Thermal Resistivity of Insulation	[K.m/W]	3,5	3,5	3,5
34	T_3	Thermal Resistance of Jacket/Pipe Coating				
		$T_3 = \frac{\rho_T}{2\pi} \ln \left[1 + \frac{2t_3}{D'_a} \right]$	[K.m/W]	0,10214	0,10214	0,10214
35	t_3	Thickness of Jacket/Pipe Coating	[mm]	6,95	6,95	6,95
36	ρ_{TJ}	Thermal Resistivity of Jacket/Pipe Coating	[K.m/W]	3,5	3,5	3,5
Cable in Ducts						
37	U	Coefficient Used in IEC 60287-2-1 Clause 2.2.7.1		1,87	1,87	1,87
38	V	Coefficient Used in IEC 60287-2-1 Clause 2.2.7.1		0,312	0,312	0,312
39	Y	Coefficient Used in IEC 60287-2-1 Clause 2.2.7.1		0,0037	0,0037	0,0037
40	θ_m	Mean Temperature of the Medium Filling the Space	[°C]	75,8	75,8	75,7
41	T_4'	Thermal Resistance of the Medium Inside the Duct/Pipe	[K.m/W]	0,31612	0,31614	0,31622
42	Do	Outside Diameter of the Duct/Pipe	[mm]	225,0	225,0	225,0
43	Di	Inside Diameter of the Duct/Pipe	[mm]	184,0	184,0	184,0
44	ρ_T	Thermal Resistivity of the Duct/Pipe Material	[K.m/W]	3,5	3,5	3,5
45	T_4''	Thermal Resistance of the Duct/Pipe	[K.m/W]	0,11206	0,11206	0,11206
46	T_4'''	Thermal Resistance of the Surrounding Medium	[K.m/W]	2,14651	2,14657	2,14493
Ducts Buried in the soil						
47	T_4'''	Thermal Resistance of the Surrounding Medium				
		$T_4''' = \frac{\rho_s}{2\pi} \left(\ln \left(u + \sqrt{u^2 - 1} \right) + \frac{1}{W_p} \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq p}}^q W_k \ln \frac{d'_{pk}}{d_{pk}} \right)$	[K.m/W]	2,14651	2,14657	2,14493
48	T_4	Total External Thermal Resistance				
		$T_4 = T_4' + T_4'' + T_4'''$	[K.m/W]	2,57469	2,57477	2,57321
49	$\Delta\theta_{int}$	Temperature Rise at the Surface of the Cable Due to Other Surrounding Elements	[°C]	0,0	0,0	0,0
50	I	Cable Core Current Ampacity				
		$I = \sqrt{\frac{\Delta\theta - W_d[0.5T_1 + n(T_2 + T_3 + T_4)] - \Delta\theta_{int}}{R[T_1 + n(1 + \lambda_1)T_2 + n(1 + \lambda_1 + \lambda_2)(T_3 + T_4)]}}$	[A]	729,7	729,7	729,7