



«СОГЛАСОВАНО»

Главный инженер проекта

ООО «СвязьЭнергоСтрой»

_____ П.А. Александров

«___» _____ 2025г.

Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша -Белый Раст № 3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 - Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст - Ермолино

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта

Часть 7. Сети связи

**Книга 1. Цифровые системы передачи информации.
ПС 110 кВ Ермолино**

Д208320-330739ПИР-227.0/ИССД 430.0525-ИЛО7.1

Том 4.7.1

РОССЕТИ



5 г.

0 120000 779987

Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша -Белый Раст № 3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 - Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст - Ермолино

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта

Часть 7. Сети связи

**Книга 1. Цифровые системы передачи информации.
ПС 110 кВ Ермолино**

Д208320-330739ПИР-227.0/ ИССД 430.0525-ИЛО7.1

Том 4.7.1

Генеральный директор

В.Н. Зайцев

Главный инженер проекта

Ю.В. Булаев

Инв. № подл.	Изм	Кол.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша -Белый Раст № 3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 - Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст - Ермолино	Стадия	Лист	Листов
								П	1	1
								ООО «Интеллектуальные сети и системы»		

Инв. № подл.	Изм	Кол.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 С
Подпись и дата	Взам. инв. №						

2		
Обозначение	Наименование	Примечание
Д208320-330739ПИР-227.0- ИЛО7.1	Содержание тома	Данный документ
Д208320-330739ПИР-227.0-СП	Состав проектной документации	на 1 л.
Д208320-330739ПИР-227.0 -ИЛО7.1 ТЧ	Текстовая часть	На 19 л.
Д208320-330739ПИР-227.0 - ИЛО7.1 ГЧ	Графическая часть	На 11 л.
	Прилагаемые документы	
Приложение 1	Спецификация изделия, оборудования и материалов	На 3 л.
Приложение 2	Ведомость пусконаладочных работы для настройки каналов связи с ПС Ермолино	На 1 л.

Справка главного инженера проекта

Проект разработан в соответствии с действующими строительными, технологическими и санитарными нормами и правилами, техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности, предусматривает мероприятия, обеспечивающие конструктивную надежность, защиту населения и устойчивую работу объекта в чрезвычайных ситуациях, защиту окружающей природной среды при его эксплуатации и отвечает требованиям «Градостроительного кодекса Российской Федерации».

Главный инженер проекта

Ю. В. Булаев

Состав проектной документации

Состав проектной документации приведен в томе Д208320-330739ПИР-227.0-СП «Состав проектной документации» (том 1.1).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Д208320-330739ПИР-227.0 -СП	Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша -Белый Раст № 3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 - Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст - Ермолино	Стадия	Лист	Листов
											1	1	
			Разраб.	Николаев							ООО «Интеллектуальные сети и системы»		
			Пров.	Жуков									
			Изм.	Кол.уч.	Лист	N докум.	Подпись	Дата					

Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша -Белый Раст № 3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 - Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст - Ермолино

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Цифровые системы передачи информации. ПС 110 кВ Ермолино

Пояснительная записка

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №									
							Д208320-330739ПИР-227.0/ИССД 430.0525-ИЛО7.1 ПЗ				

Оглавление

1.	Общие сведения.....	2
2.	Сведения о функциональном назначении объекта, состав и характеристика производства.....	3
3.	Сведения о емкости присоединяемой сети связи объекта капитального строительства к сети связи общего пользования	4
4.	Характеристика проектируемых сооружений и линий связи	5
5.	Характеристика состава и структуры проектируемых сооружений и линий связи	5
6.	Сведения о технических, экономических и информационных условиях присоединения к корпоративной сети.	7
7.	Обоснование способа, с помощью которого устанавливаются соединения сетей связи	8
8.	Местоположения точек присоединения и технические параметры в точках присоединения сетей связи	8
9.	Обоснование способа учета трафика	8
10.	Перечень мероприятий по обеспечению взаимодействия систем управления и технической эксплуатации, в том числе обоснование способа организации взаимодействия между центрами управления присоединяемой сети связи и сети связи общего пользования, взаимодействия систем синхронизации.....	8
11.	Перечень мероприятий по обеспечению устойчивого функционирования сетей связи	9
12.	Характеристика и обоснование принятых технических решений в отношении технологических сетей связи, предназначенных для обеспечения производственной деятельности на объекте капитального строительства, управления технологическими процессами производства (систему внутренней связи, часофикацию, радиофикацию (включая локальные системы оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов), системы телевизионного мониторинга технологических процессов и охраняемого теленаблюдения).....	10
12.1	Подсистема гарантированного электропитания.....	10
12.2	Технические требования к оборудованию	11
12.3	Расчет затухания на участках ВОЛС-ВЛ	15
12.4	Пропускная способность канала	18
12.5	Система контроля и управления оборудованием связи	18
13.	Обоснование применяемого коммутационного оборудования, позволяющего производить учет исходящего трафика на всех уровнях присоединения.....	19
14.	Обоснование выбранной трассы линии связи к установленной техническими условиями точке присоединения	19
15.	Мероприятия по охране объектов	19
16.	Перечень мероприятий по охране окружающей среды.....	19
	Приложение А ТУ АО СО ЕЭС Московское РДУ с письмом №Р36-в-III-19-1528 от 27.03.25 г.	22

1. Общие сведения

Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша -Белый Раст № 3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 - Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино реализуется с целью

Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ

Лист

2

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата
------	----------	-----	--------	------	------

Интенсивность сейсмических воздействий для района строительства на основе комплекта карт общего сейсмического районирования территории РФ по СП 14.13330.2014 составляет 4 балла.

В здании ОПУ ПС 110 кВ Ермолино предусматривается щит управления ПС, шкафов и панелей РЗА, АИИСКУЭ, ТМ, ПА, связи, ИБ, ШОПТ. Прокладка кабелей между рядами панелей выполнена на полу под панелями, переход между рядами панелей осуществляется через металлические лотки, установленные на полу.

2.2 Состав устанавливаемого оборудования ЦСПИ

В рамках настоящего титула предусматривается установка следующего оборудования по сетям связи:

1 Проектируемый шкаф цифровой системы передачи информации по волоконно-оптическому кабелю (ЦСПИ);

2 Проектируемый шкаф ВСС (внутриобъектовой связи);

3 Проектируемый шкаф комплекса технических средств безопасности (КТСБ);

4. Проектируемый шкаф системы гарантийного питания (СГП).

Оборудование шкафа ЦСПИ запитан от шкафа СГП.

Примерная нагрузка оборудования от шкафа связи представлена в таблице 12.1.1. Полная расчетная нагрузка определится после выбора конкретного оборудования (производителя) на этапе разработки рабочей документации.

3. Сведения о емкости присоединяемой сети связи объекта капитального строительства к сети связи общего пользования

В томе описаны основные технические решения по созданию ЦСПИ, применяемые при проектировании узла связи на ПС 110 кВ Ермолино и интеграции этого объекта в сеть связи Филиала ПАО «Россети –Московский регион».

Проектируемая сеть связи ПС 500 кВ «Ермолино» состоит из транспортной и технологической сетей.

Аппаратное построение транспортной и технологической сетей определяется следующими основными задачами:

- обеспечение диспетчерских служб и пользователей надежной телефонной связью с приоритетом для диспетчерской телефонной связи;
- передача команд релейной защиты;
- передача команд АИИС КУЭ, ТМ и неоперативной технологической информации (ССПТИ);
- создание информационной системы для решения задач организационного управления (ЛВС).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	основными задачами: <ul style="list-style-type: none">- обеспечение диспетчерских служб и пользователей надежной телефонной связью с приоритетом для диспетчерской телефонной связи;- передача команд релейной защиты;- передача команд АИИС КУЭ, ТМ и неоперативной технологической информации (ССПТИ);- создание информационной системы для решения задач организационного управления (ЛВС).								
										Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ	Лист
											4
Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата						

Поверх первичной сети организована вторичная (наложенная) сеть – сеть передачи данных построенная по технологии IP/MPLS с размещением Label Switching Routers (Provider Edge / Provider router) на узлах связи.

4. Характеристика проектируемых сооружений и линий связи

Настоящий томом ПД предусматривает решения по установке нового технологического оборудования связи на ПС 110 кВ Ермолино.

Размещение оборудования ЦСПИ для организации передачи информации на ПС 110 кВ Ермолино предусматривается в проектируемом шкафу ЦСПИ с размерами 600х600х2000 мм, 42U. Размещение проектируемого шкафа связи предусматривается в помещении связи в здании ОПУ ПС 110 кВ Ермолино.

В шкафу ЦСПИ предусмотрена установка следующего оборудования:

- Маршрутизатор (основной и резервный);
- Коммутаторы уровня L2 (1 и 2) для основного и резервного каналов связи (передачи информации);
- Система электропитания оборудования связи (возможно, оборудования оператора связи).

Размещение оборудования “Информационной безопасности” для защиты информации на ПС 110 кВ Ермолино предусматривается в проектируемом шкафу ИБ. Размещение проектируемого шкафа ИБ предусматривается в помещении связи в здании ОПУ ПС 110 кВ Ермолино. Оборудование ИБ рассматривается в томе (шифр Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО12).

5. Характеристика состава и структуры проектируемых сооружений и линий связи

5.1 Организация каналов связи

Для организации передачи телеметрической информации, телефонной связи для оперативных переговоров с ПС 110 кВ Ермолино в направлении центров диспетчерского и оперативно-технологического управления необходимы основные и резервные каналы передачи данных с ПС 110 кВ Ермолино организованные по географическим разнесенным существующим волоконно-оптическим линиям связи.

Для организации основного канала связи между ПС 110 кВ Ермолино и ПС Белый Раст в настоящее время отсутствует линии связи ВОЛС. Для подключения ПС Ермолино к сети “ПАО Россети ” на данном участке предусматривается прокладка линии связи с подвеской ВОЛС по опорам ЛЭП с организацией захода на проектируемую ПС 110 кВ Ермолино и ПС Белый Раст общей длиной 6,239 км.

Для организации резервного канала связи между ПС 110 кВ Ермолино до ЦУС ПАО “Россети МР” предусматривается у оператора аренда канала у оператора связи.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	ПС 110 кВ Ермолино организованные по географическим разнесенным существующим волоконно-оптическим линиям связи.							
			Для организации основного канала связи между ПС 110 кВ Ермолино и ПС Белый Раст в настоящее время отсутствует линии связи ВОЛС. Для подключения ПС Ермолино к сети “ПАО Россети ” на данном участке предусматривается прокладка линии связи с подвеской ВОЛС по опорам ЛЭП с организацией захода на проектируемую ПС110 кВ Ермолино и ПС Белый Раст общей длиной 6,239 км.							
			Для организации резервного канала связи между ПС 110 кВ Ермолино до ЦУС ПАО “Россети МР” предусматривается у оператора аренда канала у оператора связи.							
Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ				Лист
										5

Схема организации связи приведена в графической части на листе 3.

Для организации передачи телеметрической информации, телефонной связи для оперативных переговоров с ПС 110 кВ Ермолино в направлении центров диспетчерского и оперативно-технологического управления предусматривается организация следующих каналов связи (передачи информации):

1. Основной канал связи для передачи данных ССПИ (ТМ) от ПС 110 кВ Ермолино до ДЦ Московского РДУ, 128 кбит/с, Ethernet, МЭК 60870-5-104;
2. Резервный канал связи передачи данных ССПИ (ТМ) от ПС 110 кВ Ермолино до ДЦ Московского РДУ, 128 кбит/с, Ethernet, МЭК 60870-5-104;
3. Канал связи для передачи информации системы СМид ВО от ПС 110 кВ Ермолино до ЦУС СЭС- филиала ПАО “Россети Московский регион”, 128 кбит/с, Ethernet, МЭК 60870-5-104;
4. Канал связи для передачи информации системы СМид ВО от ПС 110 кВ Ермолино до Центральной службы диагностики- филиала ПАО “Россети Московский регион”, 128 кбит/с, Ethernet, МЭК 60870-5-104;
5. Основной канал связи для системы учета электроэнергии АИСКУЭ от ПС 110 кВ Ермолино до сервера АИСКУЭ ПАО “Россети Московский регион, 128 кбит/с, Ethernet, МЭК 60870-5-104;
6. Резервный канал связи для системы учета электроэнергии АИСКУЭ от ПС 110 кВ Ермолино до сервера АИСКУЭ ПАО “Россети Московский регион”, 128 кбит/с, Ethernet, МЭК 60870-5-104;
7. Основной канал телефонной связи для оперативных переговоров (ТСОП) от ПС 110 кВ Ермолино до ЦУС СЭС, 128 кбит/с, SIP, кодек G.711;
8. Резервный канал телефонной связи для оперативных переговоров (ТСОП) от ПС 110 кВ Ермолино до ЦУС СЭС, 128 кбит/с, SIP, кодек G.711;
9. Основной канал передачи информации АСУ ТП от ПС 110 кВ Ермолино до АСДУ СЭС, 2 Мбит/с, Ethernet.
10. Резервный канал передачи информации АСУ ТП от ПС 110 кВ Ермолино до АСДУ СЭС, 2 Мбит/с, Ethernet.
11. Канал связи для передачи информации видеонаблюдения от ПС 110 кВ Ермолино до ЦУС СЭС, 2 Мбит/с;

5.2 Независимые каналы связи

Сервисы, которые необходимо организовать между проектируемым участком сети и узлами вывода информационных потоков (АСУ ТП и ТМ по протоколу IEC 60870-104-5 и

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ	Лист
									6
			Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-		

диспетчерской телефонии по технологии VoIP), работают поверх сети передачи данных с коммутацией пакетов (Packet Switched Network, PSN). Исходя из особенностей работы технологии PSN, термин «канал» не может быть применён, далее будет использоваться термин «сервис».

Узлами вывода информационных потоков для проектируемого участка сети являются:

- ЦУС Филиала ПАО «Россети» - “Московский регион”;
- ЦУС СЭС;
- Филиал АО «СО ЕЭС» Московское РДУ.

Сервисы передачи данных организуются на основе следующих принципов:

- Каждый подключаемый объект имеет два независимых канала к ближайшим узлам агрегации связи ТСПД проходящим по географически разнесенным трассам и/или организованным по разным средам распространения.
- Подключаемые объекты не имеют каналов связи друг с другом напрямую, а соединяются только через узлы связи СПД.

6. Сведения о технических, экономических и информационных условиях присоединения к корпоративной сети.

В данном проекте подключение проектируемой сети связи предусматривается к технологической сети связи ПАО «Россети –Московский регион» с использованием узлов связи ПАО “Россети”. Сведения о технических, экономических и информационных условиях присоединения к корпоративной сети не требуется.

Инв. № подл.						Подпись и дата	Взам. инв. №	
						Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ		Лист
								7
Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата			

7. Обоснование способа, с помощью которого устанавливаются соединения сетей связи

Вся проектируемая станционная часть ЦСПИ и линии ВОЛС данного проекта предусматриваются для передачи технологической информации с ПС 110 кВ в соответствующие предприятия электроэнергетики.

Все оборудование ЦСПИ (проектируемое) предназначено для создания систем связи ПАО «Россети», соответственно способ, с помощью которого устанавливаются соединения сетей связи определяется соответствующими стандартами организации (СТО) ПАО «Россети».

Обоснование способа, с помощью которого устанавливается соединение сетей связи в данном проекте не требуется.

8. Местоположения точек присоединения и технические параметры в точках присоединения сетей связи

Точками присоединения сетей связи являются проектируемое данным титулом и существующее оборудование ЦСПИ.

9. Обоснование способа учета трафика

Согласно заданию на проектирование проектной документацией не предусмотрены мероприятия для обеспечения учета трафика.

10. Перечень мероприятий по обеспечению взаимодействия систем управления и технической эксплуатации, в том числе обоснование способа организации взаимодействия между центрами управления присоединяемой сети связи и сети связи общего пользования, взаимодействия систем синхронизации

Управление и техническая эксплуатация проектируемой сети связи (станционная и линейная части) будет осуществляться собственником объекта ПАО «Россети». С оборудования связи данные систем мониторинга передаются на рабочие места ответственного персонала в ЦУС Филиала ПАО «Россети – Московский регион».

Для обслуживания вновь вводимых станционных сооружений, необходимо принимать в расчет кадровое и материально-техническое обеспечение.

Дополнительных мероприятий не требуется.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата			Лист
						Д208320-330739Пир-227.0-ИЛО7.1 ТЧ		8

11. Перечень мероприятий по обеспечению устойчивого функционирования сетей связи

Резервирование сети и узлов связи ЦСПИ ВОЛС

Тракты прохождения для организации основных и резервных каналов связи, ПС 110 кВ Ермолино строятся по проектируемым и существующим ВОЛС по географически разнесенным маршрутам.

Для обеспечения отказоустойчивого функционирования оборудования ЦСПИ предусматриваются следующие мероприятия по обеспечению резервирования:

1. Системообразующие модули и платы мультиплексоров (блоки электропитания, матрицы кросс-коммутации, модуль центрального процессора и т.п.) должны резервироваться аппаратно в режиме 1+1.

2. Проектируемое оборудование ТСПД (коммутаторы, маршрутизаторы) предусматривается с полным резервированием, т.е. на проектируемых объектах устанавливаются по два комплекта оборудования ТСПД.

3. Для оборудования ЦСПИ и ТСПД предусматриваются комплект отказоустойчивости оборудования в составе 10% от поставляемого оборудования, но не менее одного модуля каждого типа.

4. Электропитание всего проектируемого оборудования ЦСПИ и ТСПД предусматривается от систем гарантированного электропитания, соответствующей особой группе первой категории надежности электроснабжения согласно ПУЭ.

Аппаратура ЦСПИ предусматривается с возможностью:

- одновременной передачи критически важной информации по основному и резервному каналам;
- автоматического переключения на резервный канал без перерыва в работе;
- ручного переключения на резервный канал при проведении плановых работ;
- перемаршрутизации трафика по заранее определенным сценариям;
- приоритезацию трафика: соединения, используемые для трафика технологических сетей и диспетчерской связи, имеют более высокий приоритет, чем сети связи, передающие неоперативную информацию.

Мероприятия по обеспечению устойчивого функционирования сетей связи, в том числе в чрезвычайных ситуациях, предусматривается осуществлять посредством оперативного обмена информацией дежурным проектируемого / модернизируемого объекта с дежурным Филиала ПАО «Россети» по резервированным каналам связи.

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

Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата

Д208320-330739ПНР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ

Лист

9

Дежурные должны незамедлительно принимать согласованные меры по восстановлению средств электросвязи и качества обслуживания пользователей при чрезвычайных ситуациях и в условиях чрезвычайного положения, объявляемого в соответствии с действующим законодательством.

12. Характеристика и обоснование принятых технических решений в отношении технологических сетей связи, предназначенных для обеспечения производственной деятельности на объекте капитального строительства, управления технологическими процессами производства (систему внутренней связи, часофикации, радиофикации (включая локальные системы оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов), системы телевизионного мониторинга технологических процессов и охраняемого теленаблюдения)

12.1 Подсистема гарантированного электропитания

Схема электропитания оборудования

Оборудование систем связи относится к потребителям особой группы первой категории надежности электроснабжения. Это требует гарантированной подачи электрической энергии, что необходимо для обеспечения бесперебойной связи, и реализуется подачей энергии от двух независимых взаимно резервирующих источников питания и использованием устройств бесперебойного питания (УБП), в которых предусмотрено резервирование внешней сети электропитания. Бесперебойность обеспечивается переключением питания нагрузки в случае пропадания основных источников на работу от аккумуляторных батарей. В этих условиях устройства бесперебойного питания должны обеспечить надежную работу оборудования связи до восстановления основной схемы питания.

В проектируемый шкаф ЦСПИ предусмотрено два ввода от проектируемых устройств электропитания в шкафу СГП. В шкафу СГП устанавливаются АКБ для обеспечения автономной работы проектируемого оборудования в течение 6 часов. Схема электропитания проектируемого оборудования ЦСПИ представлена на лист 8 чертежа.

Для централизованного сетевого управления и мониторинга электропитающих устройств, в т.ч. отслеживания состояния аккумуляторных батарей, проектом предлагается использование программных и аппаратных средств (SNMP-адаптеры). Контроль оборудования осуществляется с помощью ЭВМ, устанавливаемой на автоматизированном рабочем месте инженера связи, информация о работоспособности системы по локальной сети передается на верхний уровень управления в ЦУС филиала ПАО «Россети – Московский регион».

Электропитающие устройства комплектуются панелями управления и интерфейсов для возможности получения сигналов:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>Для централизованного сетевого управления и мониторинга электропитающих устройств, в т.ч. отслеживания состояния аккумуляторных батарей, проектом предлагается использование программных и аппаратных средств (SNMP-адаптеры). Контроль оборудования осуществляется с помощью ЭВМ, устанавливаемой на автоматизированном рабочем месте инженера связи, информация о работоспособности системы по локальной сети передается на верхний уровень управления в ЦУС филиала ПАО «Россети – Московский регион».</p> <p>Электропитающие устройства комплектуются панелями управления и интерфейсов для возможности получения сигналов:</p>						
									Лист
			Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата	

- общая авария, разряд батарей;
- отказ выпрямителей;
- отсутствие входного напряжения.

Расчет нагрузки системы бесперебойного электропитания

Расчет питания проектируемого оборудования связи и нагрузки в шкафу ЦСПИ представлен ниже в таблице.

Таблица 12.1.1 Расчет нагрузки шкафа ЦСПИ

№ пп	Оборудование	Рабочее напряже- ние	Потребляемая мощность, Вт
1	Маршрутизатор №1	220VAC	40
2	Маршрутизатор №2	220VAC	40
3	Коммутатор №1	220VAC	30
4	Коммутатор №2	220VAC	30
5	Панель сигнализации	48VDC	20
8	Панель вентиляции	48VDC	50
9	Модуль мониторинга и контроля состояния шкафа	48VDC	17
			337

Возможен вариант электропитания оборудования оператора связи на ПС 110 кВ Ермолино от системы электропитания, устанавливаемой в проектируемом шкафу связи.

12.2 Технические требования к оборудованию

Требования к ЦСПИ ВОЛС

Общие требования

В состав ЦСПИ должны входить:

- оборудование системы передачи по волоконно-оптическому кабелю;
- оборудование маршрутизации и коммутации сети Ethernet;
- средства аварийной сигнализации и служебной связи;
- оборудование электропитания и электрической защиты;
- монтажно-сборочное оборудование, включая стойки, кроссы, кабели, монтажные принад-
лежности и т.п.;
- контрольно-измерительное оборудование для ЦСПИ;
- запасные части и принадлежности;
- эксплуатационно-техническая документация.

Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата
Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата
Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата

Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ

Лист

11

Требования к функциям и сопряжению оборудования системы передачи ВОЛС.

Оборудование системы передачи должно обеспечивать подключение всех технологических и корпоративных систем объектов.

Оборудование системы передачи должно поддерживать следующие информационные интерфейсы:

- STM-1, STM-4, STM-16;
- Ethernet с поддержкой протоколов GFP, LCAS, VCAT;
- E1, nx64кбит/с;
- речевые интерфейсы (FXO, FXS);
- интерфейсы данных (V.24/V.28, X.21, RS-232);
- интерфейсы сопряжения с существующими устройствами РЗ и ПА: детализируются на этапе разработки Рабочей документации.
- Оборудование маршрутизации и коммутации:
- E1; Ethernet(100/1000 Мбит/с).

Оборудование системы передачи должно поддерживать следующие служебные интерфейсы:

- внешней синхронизации 2048 кГц и 2048 кбит/с (два входа и два выхода, Рекомендация МСЭ-Т G.703, входное/выходное сопротивление 120 Ом (симметричное));
- интерфейсы служебной связи (цифровые по Рекомендациям МСЭ-Т V. 11 и G.703 с возможностью выбора и доступом к байтам E1 и E2; аналоговые - 2-х и/или 4-х проводные (600 Ом сим.; вход – 0 дБ/выход – 0 дБ)), Ethernet с полосой пропускания 2 Мбит/сек;
- интерфейс сигнализации стойки/ряда/станции;
- интерфейсы управления.

Оборудование системы передачи должно обеспечивать:

- автоматическое гашение лазера (система ALS) в случаях превышения допустимой оптической мощности передачи или пропадания приемного сигнала;
- кросс-коннект сигналов на уровнях VC-4-4с, VC-4, VC-3 и VC-12;
- совместимость с оборудованием, установленным на смежных ВОЛС;
- возможность масштабирования.

Требования к качеству передачи.

Секции и тракты, образованные ВОЛС, должны удовлетворять требованиям Рекомендаций МСЭ-Т M.2100, M.2101, G.783, G.958, G.823, G.825, G.826 для международных соединений.

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

Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ	Лист
							12

Задержка при передаче информации между любыми двумя пунктами ВОЛС (пользовательскими интерфейсами) не должна превышать 1 мс

Технические требования к коммутаторам:

- Количество портов:

1 Гбит/с Ethernet, RJ-45 – не менее 2;

10/100 Мбит/с Ethernet, RJ-45 – не менее 8;

- Коммутирующая структура – 11 Гбит/с;

- Таблица MAC-адресов – 16000;

- Таблица VLAN – 4096.

- Исполнение: с креплением для установки в 19” стойку (шкаф) или на DIN рейку;

- Рабочие условия эксплуатации:

Температура окружающего воздуха от -40 до +70 °С;

Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С и ниже – до 95%.

- Поддерживаемые технологии Ethernet:

Стандарты:

IEEE 802.3 10BaseT;

IEEE 802.3u 100BASE-TX, 100BASE-FX;

IEEE 802.3z 1000BASE-X;

IEEE 802.3ab 1000BASE-T;

IEEE 802.3x управление потоком;

IEEE 802.3az Ethernet с энергосберегающим режимом

IEEE 802.1AB LLDP – Link Layer Discovery Protocol

IEEE 802.1D-2004 STP, QoS;

IEEE 802.1d STP;

IEEE 802.1w RSTP;

IEEE 802.1s MSTP;

IEEE 802.1Q тегирование трафика;

IEEE 802.1p приоритизация кадра;

IEEE 802.1X контроль доступа к сети

Промышленные протоколы:

Ethernet/IP; IEC 61850-8-1; IEC 61850-9-2; IEC 60870-5-104; Modbus/TCP.

Управление:

IPv4, IPv6 управление; SNMP v1/v2c/v3; SSH; Console – CLI; Web; DHCP(Client/Option 82/Relay Agent/IP-Port Binding).

Протоколы фильтрации трафика:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	IEEE 802.1Q тегирование трафика; IEEE 802.1p приоритизация кадра; IEEE 802.1X контроль доступа к сети Промышленные протоколы: Ethernet/IP; IEC 61850-8-1; IEC 61850-9-2; IEC 60870-5-104; Modbus/TCP. Управление: IPv4, IPv6 управление; SNMP v1/v2c/v3; SSH; Console – CLI; Web; DHCP(Client/Option 82/Relay Agent/IP-Port Binding). Протоколы фильтрации трафика:						
Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ			Лист
									13

802.1Q; VLAN Unaware; Port-Based VLAN; GVRP.

Протоколы резервирования сети:

STP/RSTP; MSTP; MRP; PRP.

Информационная безопасность:

Аутентификация – Radius; Authentication Certificate - SSL Certificate/SSH Key 802.1X – Port Based; Port security, фильтрация по MAC.

Протоколы синхронизации времени:

ГОСТ Р МЭК 60870-5-104; NTP Server/Client; IEEE 1588v2 (PTP v2).

- Функциональные возможности:

Управление потоками: IEEE 802.3x flow control, back pressure flow control.

Зеркалирование: поддержка зеркалирования физических портов SPAN.

Технические требования к маршрутизаторам

Порты:

- SFP+ 10GE – 4 шт.;
- SFP 1GE – 8 шт.;
- 1GE электрический – 4 шт.

Производительность:

- производительность маршрутизации– до 300 Мбит/с;
- объем ОЗУ - 4 Гб.

Мониторинг и управление:

- консольный порт RS-232;
- поддержка ПО Zabbix. Стандартные шаблоны Zabbix -при отсутствии создать на этапе пуско-наладочных работ;
- протоколы SNMP, RMON, SNTp, Telnet, NTP;
- механизм определения качества-состояния канала (аналог IP LSA).

Протоколы управления: SSH, QoS, CBWFQ, WRED, PBR, PfR, NBAR, наличие комплексной системы управления.

Протоколы маршрутизации: Virtual Routing and Forwarding (VRF), Traffic engineering, IPv4, IPv6,

Статическая маршрутизация, OSPF, BGP, IS-IS, IGMPv3, PIM SM, SSM, DVMRP, IP-Sec, GRE, BVD,

IPv4-to-IPv6 Multicast, MPLS, L2TPv3, IEEE 802.1ag, IEEE 802.3ah, L2 и L3

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>Протоколы управления: SSH, QoS, CBWFQ, WRED, PBR, PfR, NBAR, наличие комплексной системы управления.</p> <p>Протоколы маршрутизации: Virtual Routing and Forwarding (VRF), Traffic engineering, IPv4, IPv6,</p> <p>Статическая маршрутизация, OSPF, BGP, IS-IS, IGMPv3, PIM SM, SSM, DVMRP, IP-Sec, GRE, BVD,</p> <p>IPv4-to-IPv6 Multicast, MPLS, L2TPv3, IEEE 802.1ag, IEEE 802.3ah, L2 и L3</p>							
										Лист
Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата	Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ				
										14

						<div style="text-align: center;"> Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ </div>	Лист
							15
Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата		

Таблица 12.3 Расчет энергетического бюджета ВОЛС на участке ПС Ермолино – ПС Белый Раст

Таблица расчета энергетического бюджета ВОЛС на участке: ПС Ермолино – ПС Белый Раст			
Параметры	Единицы измерения	Исходные данные	Расчетные данные
Данные кабеля			
Тип волокна в кабеле	-	SM G.652	SM G.652
Рабочая длина волны	нм	1550	1550
Коэффициент затухания волокна на 1550 нм*	дБ/км	0,22	0,22
Коэффициент хроматической дисперсии волокна	пс/(нм×км)	18	18
Расчет полного затухания линии			
Расчет участка линии длиной L	км	6,239	-
Полное затухание в кабеле	дБ	-	1,372
Количество сварочных соединений (муфты)	-	5	-
Среднее затухание, вносимое сварочным соединением	дБ	0,05	-
Полное затухание от сварочных соединений	дБ	-	0,25
Затухание, вносимое оптической панелью подключения кабеля	дБ	0,5	-
Количество оптических панелей подключения кабеля	кол-во	2	-
Потери от оптических панелей (перед. и прием. сторона + промежуточные)	дБ	-	1
Полное затухание в линии (расчетные данные)	дБ		2,622

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата

Д208320-330739ПНР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ

Лист

16

Полное затухание ВОЛС на участке ПС Ермолино -ПС Бескудниково 20,494 дБ.

Протяженность ВОЛС на участке ПС Ермолино -ПС Бескудниково 53,84 км.

12.4 Пропускная способность канала

Для расчета фактической загрузки ТСПД канала будем опираться на данные из «Задания на организацию каналов связи» выданном смежными подразделениями проектной организации.

Составим расчет фактической загрузки ТСПД канала ПС 110 кВ Ермолино – ПП 750 кВ Белый Раст,

По итогам расчета для ТСПД канала ПС 110 кВ Ермолино – ПС 750 кВ Белый Р а с т заложим пропускную способность канала 1 Гбит/с, при фактической загрузке 116 Мбит/с, резерв на развитие сети составляет 884 Мбит/с, что соответствует требованиям по резерву на развитие сети от ПАО «Россети» - Московский регион.

Таблица 12.4.1 Расчет пропускной способности проектируемого ТСПД канала

	Фактическая загрузка (Мбит/с)	Закладываемая пропускная спо- собность (Мбит/с)	Резерв на разви- тее сети (Мбит/с)
ТСПД канал ПС 110 кВ Ермолино – ПП 750 кВ Белый Раст	116	1000	884

Полученные цифры резервов на развитие соответствуют требованиям по резерву на развитие сети от ПАО «Россети» - Московский регион.

12.5 Система контроля и управления оборудованием связи

Управление оборудованием ЦСПИ на ПС 110 кВ Ермолино планируется осуществлять от существующей системы управления (СУ) из Центрального узла связи “ПАО Россети”, при этом выполняется интеграция в существующую СУ следующего оборудования:

- оборудования системы бесперебойного питания в существующую СУ с программным обеспечением (обмен по протоколу SNMP);
- оборудования мониторинга и сигнализации в существующую СУ с программным обеспечением (обмен по протоколу SNMP).

Помимо существующей системы управления с Центрального узла связи “ПАО Россети”, управление и контроль за оборудованием ЦСПИ может выполняться через локальные терминалы, в качестве которых планируется использовать переносные персональные компьютеры.

Для эксплуатационного обслуживания проектируемого оборудования ЦСПИ предусматривается организация служебных каналов связи между ПС 110 кВ Ермолино и

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата

Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ

Лист

18

существующими (модернизируемыми) узлами транспортной сети ПАО “Россети Московский регион”..

Для служебной связи предусматриваются IP-телефон.

Проектируемое оборудование ЦСПИ предусматривает встроенные устройства технического обслуживания, измерения, контроля и индикации состояния системы во время работы и при поиске неисправностей, и обеспечивает взаимодействие с сетевой системой обслуживания и местным терминалом.

Интеграция в существующую СУ с Центрального узла связи “ПАО Россети” выполняется для всего оборудования ЦСПИ устанавливаемого на модернизируемом участке ПС 110 кВ Ермолино – ПС 759кВ Белый Раст – ЦУС СЭС-филиала ПАО “Россети Московский регион” существующей транспортной сети ПАО “Россети Московский регион”.

13.Обоснование применяемого коммутационного оборудования, позволяющего производить учет исходящего трафика на всех уровнях присоединения

Данным проектом предусматривается организация новых систем связи на ПС 110 кВ Ермолино для передачи технологической информации в соответствующие предприятия электроэнергетики.

Коммутационное оборудование, позволяющее производить учет исходящего трафика, не требуется.

14.Обоснование выбранной трассы линии связи к установленной техническими условиями точке присоединения

Настоящим титулом, согласно ТЗ на проектирование, предусматривается строительство ВОЛС «ПС Ермолино – Белый Раст». Для выполнения пункта ТЗ на проектирование в части строительства линейно-кабельных сооружений ВОЛС, предусматривается подвеска ОКГТ емкостью не менее 48 ОВ по проектируемой ВЛ 110 кВ ПС Ермолино “ – ПС Белый Раст».

15.Мероприятия по охране объектов

Все здания и сооружения на ПС 110 кВ Ермолино, в которых предусматривается установка проектируемого оборудования, находятся на территории, имеющее внешнее ограждение. Охрана объекта выполняется специализированным подразделением охранной организации. Допуск на территорию объекта осуществляется по пропускам и заранее согласованным заявкам.

16.Перечень мероприятий по охране окружающей среды

Проектируемое оборудование не имеет вредных выбросов, не оказывает влияния на окружающую среду.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата	Д208320-330739Пир-227.0-ИЛО7.1 ТЧ				19

<p>13.Мероприятия по охране объектов</p> <p>Все здания и сооружения на ПС 110 кВ Ермолино, в которых предусматривается установка проектируемого оборудования, находятся на территории, имеющее внешнее ограждение. Охрана объекта выполняется специализированным подразделением охранной организации. Допуск на территорию объекта осуществляется по пропускам и заранее согласованным заявкам.</p> <p>16.Перечень мероприятий по охране окружающей среды</p> <p>Проектируемое оборудование не имеет вредных выбросов, не оказывает влияния на окружающую среду.</p>											
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

При размещении проектируемого оборудования не предусматривается освоение дополнительной территории, изменение существующих транспортных сетей, энергообеспечения, водоснабжения, канализации, существующих условий и требований по охране окружающей среды.


Принятые сокращения

АРМ	–	Автоматизированное рабочее место;
АСДУ	–	Автоматизированная система диспетчерского управления;
АСУ ТП	–	Автоматизированная система управления технологическими процессами;
ВЛ	–	Воздушная линия;
ДП	–	Диспетчерский пункт;
ДЦ	–	Диспетчерский центр;
ДУ	–	Дистанционное управление;
ЕЭС	–	Единая энергосистема;
КА	–	Коммутационный аппарат;
КВЛ	–	Кабельно-воздушная линия;
КРУ(Э)	–	Комплектное распределительное устройство (элегазовое);
ОДУ	–	Объединенное диспетчерское управление;
ОИК	–	Оперативно-информационный комплекс;
ОПУ	–	Общеподстанционный пункт управления;
ПС	–	Подстанция;
ПТК	–	Программно-технический комплекс;
РДУ	–	Региональное диспетчерское управление;
СО	–	Системный оператор;
СОПТ	–	Система оперативного постоянного тока;
ТН	–	Трансформатор напряжения;
ТТ	–	Трансформатор тока;
ШСО	–	Шкаф серверного оборудования;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №									Лист
											20
Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата	Д208320-330739Пир-227.0-ИЛО7.1 ТЧ					

Приложение А
ТУ АО СО ЕЭС Московское
РДУ с письмом №Р36-в-П-
19-1528 от 27.03.25 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по
информационным технологиям
Филиала АО «СО ЕЭС» Московское РДУ
 Ю.В. Кононов
« 27 » марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель директора –
главный диспетчер
Филиала АО «СО ЕЭС» Московское РДУ
 А.С. Куделин
« 27 » марта 2025 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
на организацию двух независимых каналов информационного обмена между
ПС 110 кВ Ермолино ПАО «Россети Московский регион» (далее - Объект) и
Филиалом АО «СО ЕЭС» Московское РДУ

1. Настоящие Технические условия подготовлены на основании запроса ПАО «Россети Московский регион» (письмо от 20.03.2025 № РМР/13/98).
2. На арендуемых каналах связи, коммутаторах и маршрутизаторах должны поддерживаться механизмы обеспечения качества обслуживания (QoS), обеспечивающие необходимые параметры передачи для всех видов технологической информации в соответствии со стандартом АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.35.110.002-2022 «Организация каналов информационного обмена между объектами электроэнергетики, центрами управления сетями сетевых организаций, центрами управления ветровыми электростанциями, центрами управления солнечными электростанциями и диспетчерскими центрами АО «СО ЕЭС» в сетях связи с коммутацией пакетов», утвержденным приказом АО «СО ЕЭС» от 25.03.2022 № 89 (далее – СТО 59012820.35.110.002-2022). Настройки параметров передачи данных по пакетным сетям, в том числе настройки маршрутизации и протоколов резервирования оборудования, должны быть согласованы с Филиалом АО «СО ЕЭС» Московское РДУ в составе проектной и рабочей документации.
3. Пропускную способность организуемых каналов информационного обмена определить на этапе проектирования.

Технических условий на организацию каналов информационного обмена между объектом электроэнергетики и диспетчерскими центрами АО «СО ЕЭС»

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

Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата

Д208320-330739ПНР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ						Лист
						22

4. При проведении работ по модернизации/организации каналов информационного обмена на объекте электроэнергетики с действующей системой обмена технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора должны быть предусмотрены организационно-технические мероприятия, исключающие перерывы в работе действующего информационного обмена между Объектом и Филиалом АО «СО ЕЭС» Московское РДУ.

5. После завершения работ по подключению организуемых каналов оформить паспорт информационного обмена в соответствии с требованиями СТО 59012820.35.110.002-2022.

6. IP-адреса и номера TCP/UDP-портов для организации информационного обмена согласовать с Филиалом АО «СО ЕЭС» Московское РДУ.

7. Перед включением каналов в работу необходимо предоставить на утверждение в Филиал АО «СО ЕЭС» Московское РДУ схемы, выполненные по утвержденным шаблонам Филиала АО «СО ЕЭС» Московское РДУ, направив файлы в формате VSD(VSDX) по электронной почте на адрес st@mosrdu.so-ups.ru.

8. Все устройства каналов связи Объекта в направлении узлов доступа должны относиться к электроприемникам первой категории надежности электроснабжения и иметь схему электропитания, которая исключает перерывы питания и изменения показателей качества электрической энергии недопустимые для работоспособности данных устройств.

9. Основной и резервный комплекты устройств каналов связи Объекта и транзитных узлов должны быть запитаны от двух независимых вводов электропитания, исключающих единую точку отказа и обеспечивающих длительность автономной работы при отключении внешнего энергоснабжения не менее 30 минут в соответствии с Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (утв. Приказом Минэнерго РФ от 04.10.2022 №070).

1. Виды технологической информации для передачи по каналам информационного	- телеинформация о технологических режимах работы и эксплуатационном состоянии объектов диспетчеризации (телеметрическая информация - ТМ);
--	--

Технических условий на организацию каналов информационного обмена между объектом электроэнергетики и диспетчерскими центрами АО «СО ЕЭС»

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

Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата

Д208320-330739ПНР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ

Лист

23

обмена с Филиалом АО «СО ЕЭС» Московское РДУ	
2. Адреса узлов доступа Филиала АО «СО ЕЭС» Московское РДУ	
	<p><u>Для основного канала:</u> Узел доступа 1 г. Москва ПАО «Ростелеком»:</p> <p><u>Для резервного канала:</u> Узел доступа 2 г. Москва, ПАО «Россети Московский регион».</p> <p>Ознакомиться с адресами расположения узлов доступа можно предварительно заключив с Московским РДУ Соглашение об охране конфиденциальности информации.</p>
3. Оборудование, к которому осуществляется подключение каналов информационного обмена, типы интерфейсов, настройки канала	
3.1. Узел доступа 1 (ПАО «Ростелеком»):	
Коммутатор	Eltex MES3348F
– ряд	14
– место	8а
– порт	20
Физический уровень (Layer 1):	
– скорость интерфейса подключения	100 Мбит/с (или более)
– режим работы	Полнодуплексный
Канальный уровень (Layer 2):	
– режим работы порта	access
– поддержка QoS	До 3-х классов (реального времени, премиальный, стандартный)
Сетевой уровень (Layer 3)	
Маршрутизация:	BGPv4 (RFC4271)/ статическая
3.2. Узел доступа 2 (ПАО «Россети Московский регион»):	
Коммутатор	Eltex MES3348F

Технических условий на организацию каналов информационного обмена между объектом электроэнергетики и диспетчерскими центрами АО «СО ЕЭС»

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

Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата

Д208320-330739ПНР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ

Лист

24

– ряд	2
– место	7
– порт	20
Физический уровень (Layer 1):	
– скорость интерфейса подключения	100 Мбит/с (или более)
– режим работы	Полнодуплексный
Канальный уровень (Layer 2):	
– режим работы порта	access
– поддержка QoS	До 3-х классов (реального времени, премиальный, стандартный)
Сетевой уровень (Layer 3):	
Маршрутизация:	BGPv4 (RFC4271)/ статическая
4. Требования к условиям передачи отдельных видов технологической информации:	
4.1. Телеинформация (ТМ)	<p>1. Протокол обмена ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.</p> <p>2. Реализовать следующие настройки протокола МЭК 60870-5-104:</p> <p>2.1. Обработываемые запросы от ДЦ в направлении Объекта:</p> <p>- запрос на все данные: 100 (C_IC_NA_1);</p> <p>2.2. Обработываемые запросы от Объекта в направлении ДЦ:</p> <p>- окончание инициализации КП: 70 (M_EI_NA_1).</p> <p>2.3. Устройство телемеханики (далее – УТМ) на Объекте:</p> <p>Slave (контролируемая станция).</p> <p>2.4. Тип блока данных передаваемых ТС:</p> <p>- в случае запроса на все данные: 1 (M_SP_NA_1) или 3 (M_DP_NA_1) (в соответствии с Соглашением);</p> <p>- для передачи ТС по изменению: 30 (M_SP_TB_1) или 31 (M_DP_TB_1) (в соответствии с Соглашением).</p> <p>2.5. Начальный адрес ТС: 1.</p> <p>2.6. Тип блока данных передаваемых ТИ:</p> <p>- в случае запроса на все данные: 13 (M_ME_NC_1);</p>

Технических условий на организацию каналов информационного обмена между объектом электроэнергетики и диспетчерскими центрами АО «СО ЕЭС»

Д208320-330739ПНР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ

Лист

25

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата
------	----------	-----	--------	------	------

	<p>- для передачи ТИ по изменению: 36 (M_ME_TF_1).</p> <p>2.7. Начальный адрес ТИ – 1001.</p> <p>2.8. Тип блока данных передаваемых АПТС:</p> <p>- в случае запроса на все данные: 1 (M_SP_NA_1);</p> <p>- для передачи АПТС по изменению: 30 (M_SP_TB_1).</p> <p>2.9. Начальный адрес АПТС продолжает адресацию ТС.</p> <p>2.10. Передача телеизмерений должна осуществляться в инженерных единицах измеряемых величин.</p> <p>2.11. Направление перетоков активной и реактивной мощности: к шинам соответствующего РУ - измерение должно передаваться в ДЦ со знаком «+», от шин соответствующего РУ - измерение должно передаваться в ДЦ со знаком «-».</p> <p>3. Каждое УТМ (основное и резервное) на Объекте должно одновременно поддерживать соединение с основными и резервными серверами ТМ в основном диспетчерском центре (ДЦ) и в полнофункциональном резервном ДЦ (ПФРДЦ) Филиала АО «СО ЕЭС» Московское РДУ.</p> <p>4. Должен быть обеспечен дублированный режим передачи данных по двум каналам (основному и резервному).</p> <p>5. Значение полосы пропускания каждого канала не менее 64 кбит/с, определяться по результатам расчета. Класс обслуживания трафика ТМ - «Премиальный».</p>
5. Контактная информация	<p>По вопросам организации подключения каналов на узлах доступа, оформления схем и паспортов:</p> <p>Александров Александр Павлович Гор. тел: (495) 617-43-93</p> <p>Зырянов Станислав Юрьевич Гор. тел: (495) 617-43-84</p> <p>По вопросам IP-адресации:</p> <p>Луковкин Владимир Анатольевич Гор. тел: (495) 617-43-68</p> <p>Троянов Евгений Леонидович Гор. тел: (495) 617-43-86</p>

Технических условий на организацию каналов информационного обмена между объектом электроэнергетики и диспетчерскими центрами АО «СО ЕЭС»

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

Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата

Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ

Лист

26

	<p>По вопросам организации телефонной связи для оперативных переговоров:</p> <p>Александрова Светлана Сергеевна Гор. тел: (495) 617-40-84</p> <p>Буланова Софья Александровна Гор. тел: (495) 617-40-16</p> <p>По вопросам организации передачи телеинформации:</p> <p>Демидов Александр Владимирович Гор. тел: (495) 617-40-78</p> <p>Чижикова Ирина Юрьевна Гор. тел: (495) 617-40-47</p>
6. Срок действия	3 года

Приложение: Шаблоны схем организации каналов связи на 3 л.

Начальник Службы телекоммуникаций



Д.В. Гусев

Согласовано:

Начальник Службы автоматизированных систем
диспетчерского управления



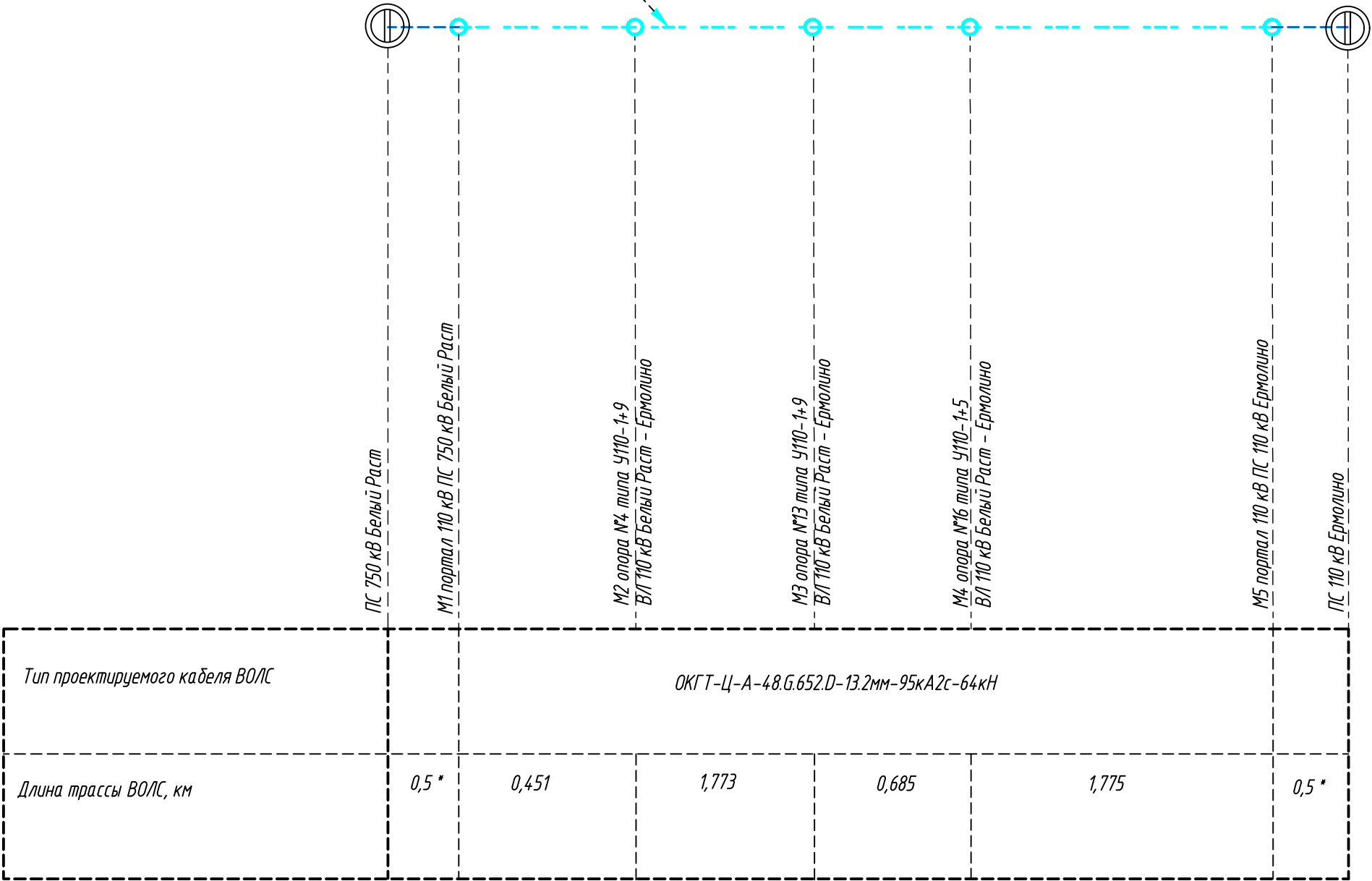
А.В. Ромахов

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №								
									Лист	
									27	
Изм.	Кол. уч.	Лис	№ док.	Под-	Дата	Д208320-330739ПНР-227.0-ИЛО7.1 ТЧ				

Обозначение	Наименование	Примечание
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 лист 1	Ведомость документов графической части	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 лист 2	Линейная схема ВОЛС	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 лист 3	Схема организации связи	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 лист 4	Таблица информационных каналов	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 лист 5	Схема организации каналов ЦСПИ. ПС Ермолино	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 лист 6	План план расположения оборудования	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 лист 7	Структурная схема электропитания оборудования связи в шкафу ЦСПИ	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 лист 8	Схема организации каналов телемеханики на участке ПС "Ермолино" – ДП МосРДУ	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 лист 9	План расположения оборудования связи на ПС Владыкино	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 лист 10	Схема организации ИО на сетевом уровне между СЭС – филиалом ПАО "Россети МР" и ПС 110 кВ Ермолино	
Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 лист 11	Схема организации ИО на сетевом уровне между филиалом АО "СО ЕЭС" Московское РДУ и ПС 110 кВ Ермолино	

Взам. инв. N											
Подпись и дата											
Инв. Nподл.							Д208320–330739ПИР–227.0/ИССД 430.0525–ИЛО7.1ГЧ				
							Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заход от ВЛ 110 кВ Икша – Белый Раст на ПС 110 №3 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино				
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
	Разраб.		Николаев				Часть 7. Сети связи. Книга 1. Цифровые системы передачи информации. ПС 110 кВ Ермолино		Стадия	Лист	Листов
	Проверил		Жуков						П	1	11
	Н.контр.		Васильев				Ведомость документов графической части		ООО “Интеллектуальные сети и системы”		
ГИП		Булаев									

Кабель ОКГТ-Ц-А-48.G.652.D-13.2мм-95кА2с-64кН
ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино
(Lкаб= 5,239 км)

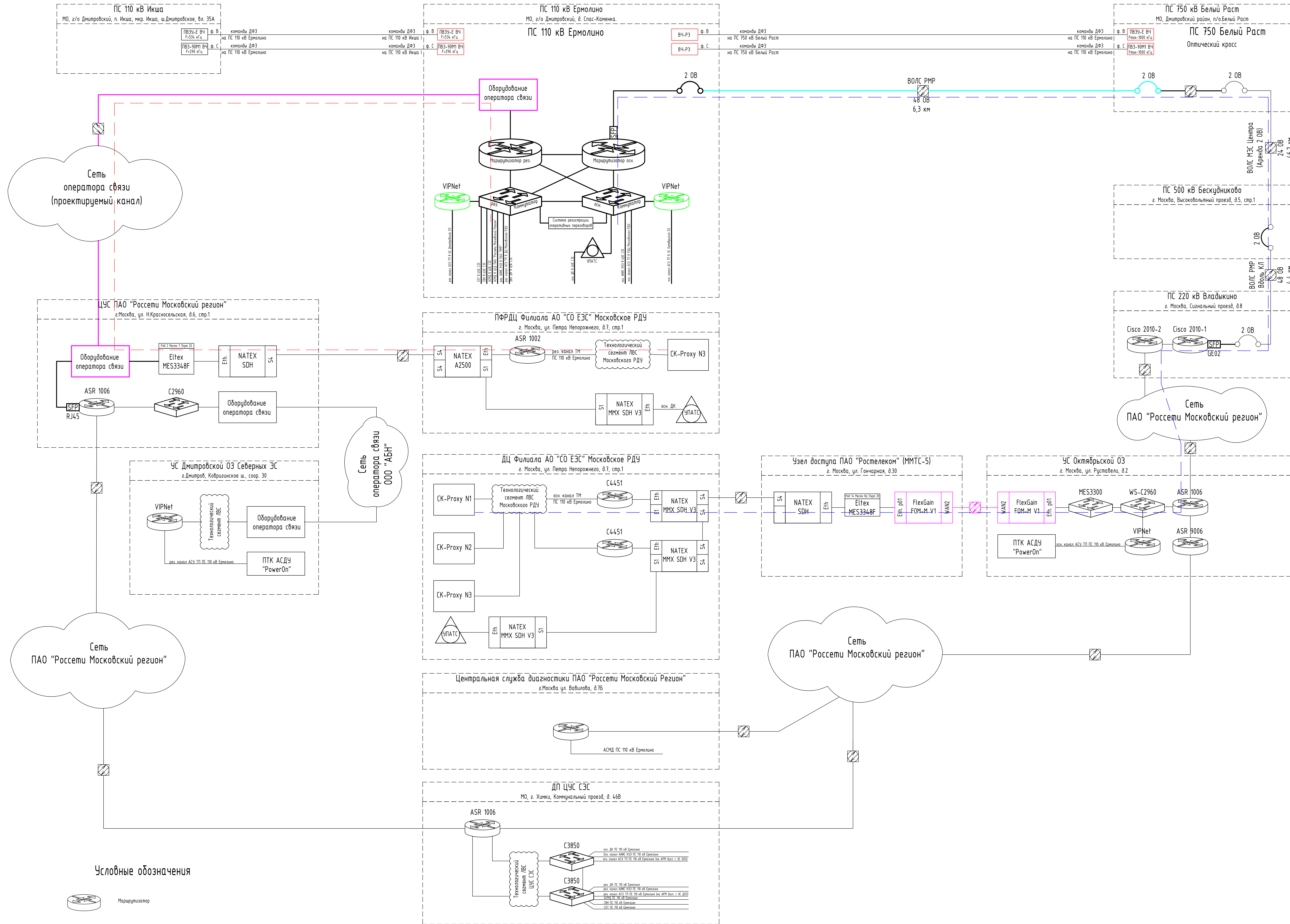


Условные обозначения:

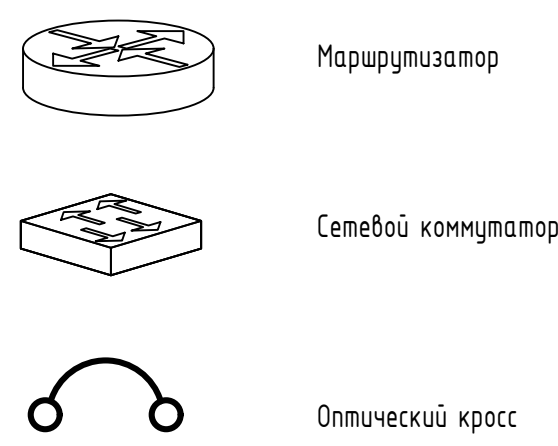
Условные обозначения	Наименование сооружений и устройств
	Проектируемый по данному титулу волоконно-оптический кабель ОКГТ-Ц-А-48.G.652.D-13.2мм-95кА2с-64кН
	Проектируемая по данному титулу оптическая муфта
	Проектируемый по данному титулу волоконно-оптический кабель

* – длина станционного ВОК, прокладываемого по территории энергообъекта уточняется на последующей стадии проектирования

						Д208320–330739 ПИР–227.0/ИССД 430.0525–ИЛО7.1ГЧ			
						Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша – Белый Раст на ПС 110 №3 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 7. Сети связи. Книга 1. Цифровые системы передачи информации. ПС 110 кВ Ермолино	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Николаев					П	2	11
Проверил		Жуков							
						Линейная схема ВОЛС	ООО “Интеллектуальные сети и системы”		
Н.контр.		Васильев							
ГИП		Булаев							



Условные обозначения



- Оборудование и кабели проектируемые по данному типу;
 - Оборудование и кабели проектируемые в данном поле;
 - Оборудование и кабели существующие;
 - Оборудование и кабели проектируемые сторонними операторами связи;
 - Оборудование и кабели существующие стороннего оператора связи;
 - Оборудование и кабели предуспартенные разделом ВЧ связи;
 - Оборудование и кабели предуспартенные разделом ИБ.
- Основные каналы передачи;
— Резервные каналы передачи.

Д208320-330739/ПФ-227.0/ИСД 430.0525-ИП07.ПЧ					
Описание: ПС 110 кВ Иша, мкр. Иша, ш. Дмитровское, вл. 35А					
Часть 7. Сети связи. Книга 1. Цифровые системы передачи информации. ПС 110 кВ Ермолино					
Имя	Кол-во	Дист.	Имя	Дист.	Дист.
Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв
Имя	Время	Время	Имя	Время	Время
Имя	Время	Время	Имя	Время	Время
Схема организации связи					
ООО "Инженерные сети и системы"					
Формат А0					

Основные каналы

№ канала	Информационные потоки	Скорость передачи	Интерфейс сопряжения	Кол-во каналов	Тип канала	Среда передачи	ПС 110 кВ Ермолино	ПС 750 кВ Белый Раст	ПС 500 кВ Бескудниково	ПС 220 кВ Владыкино	УС Октябрьской ОЗ	ММТС-5	ЦУС ПАО "Россети МР"	РЦД Московского РДУ	ПОРДЦ Московского РДУ	Центральная служба диспетчеризации ПАО "Россети Московский регион"	ЦУС СЭС	УС ИА ПАО "Россети МР" 0-430.0525-1 ГЧ	ПС 110 кВ Икша I	Примечание
Каналы телефонной связи для оперативных переговоров ТСОП																				
1	ДК ЦУС СЭС	256 кбит/с	VoIP (SIP)	1	осн.	Сеть ПАО "Россети Московский регион"	●	○	○	○	○						●			
Каналы АСУ ТП																				
2	ТМ Московское РДУ	512 кбит/с	Ethernet (IEC 60870-5-104)	1	осн.	Сеть ПАО "Россети Московский регион"	●	○	○	○	○	○		●	●					
3	АСУ ТП ЦУС СЭС	2 Мбит/с	Ethernet (IEC 60870-5-104)	1	осн.	Сеть ПАО "Россети Московский регион"	●	○	○	○	●						●			
Каналы АИСКУЭ																				
4	АИСКУЭ ПАО "Россети МР"	128 кбит/с	Ethernet (IEC 60870-5-104)	1	осн.	Сеть ПАО "Россети Московский регион"	●	○	○	○	○						●			
Каналы информационные																				
5	АСМД ЦСД ПАО "Россети Московский регион"	128 кбит/с	Ethernet	1	осн.	Сеть ПАО "Россети Московский регион"	●	○	○	○	○	○				●				
6	АСМД ЦУС СЭС	128 кбит/с	Ethernet	1	осн.	Сеть ПАО "Россети Московский регион"	●	○	○	○	○	○					●			
Каналы видеонаблюдения																				
7	СВН ЦУС СЭС	2 Мбит/с	Ethernet	1	осн.	Сеть ПАО "Россети Московский регион"	●	○	○	○	○	○					●			
8	СОТ ЦУС СЭС	2 Мбит/с	Ethernet	1		Сеть ПАО "Россети Московский регион"	●	○	○	○	○	○					●			
Каналы РЗ и ПА																				
9	РЗ+ПА		ВЧ	1	осн.	ВЧ	●	●												
10	РЗ+ПА		ВЧ	1	осн.	ВЧ	●												●	

Условные обозначения:

- - Точка ввода/вывода канала
- - Транзит канала
- ⊗ - Узел агрегации
- - Основной канал
- - Резервный канал

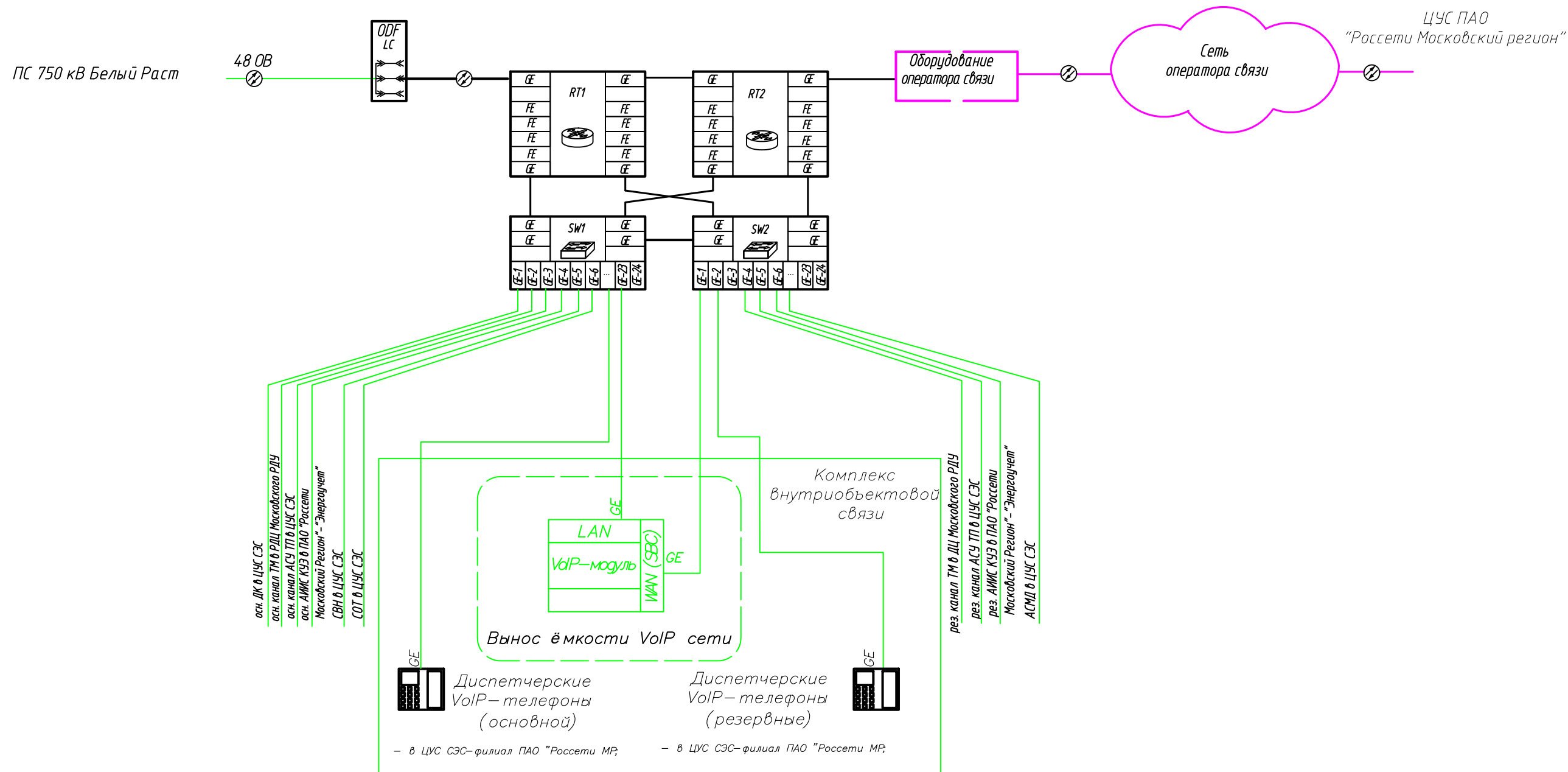
Резервные каналы

№ канала	Информационные потоки	Емкость канала	Интерфейс сопряжения	Кол-во каналов	Тип канала	Среда передачи	ПС 110 кВ Ермолино	ЦУС РМР	ДЦ Московского РДУ	ПОРДЦ Московского РДУ	УС Дмитровский ОЗ	ЦУС СЭС	УС ИА ПАО "Россети МР" 0-430.0525-1 ГЧ	Примечание
Каналы телефонной связи для оперативных переговоров ТСОП														
1	ДК ЦУС СЭС	256 кбит/с	VoIP (SIP)	1	рез.	Оператор связи. Аренда	●	○	---	---	---	●		
Каналы АСУ ТП														
2	ТМ РЦД Московское РДУ	512 Мбит/с	Ethernet (IEC 60870-5-104)	1	рез.	Оператор связи. Аренда	●	○	●	●				
3	АСУ ТП ЦУС СЭС	2 Мбит/с	Ethernet (IEC 60870-5-104)	1	рез.	Оператор связи. Аренда	●	○	---	---	●	●		
Каналы АИСКУЭ														
4	АИСКУЭ ПАО "Россети МР"	128 кбит/с	Ethernet (IEC 60870-5-104)	1	рез.	Оператор связи. Аренда	●	○	---	---	○	●	●	

Инв.Исполн. Подпись и дата

Взам.инв.И

						Д208320–330739П/Р–227.0/ИССД 430.0525–ИЛО7.1ГЧ						
						Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша – Белый Раст на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 7. Сети связи. Книга 1. Цифровые системы передачи информации. ПС 110 кВ Ермолино			Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Николаев							П	4	12	
Проверил		Жуков				Таблица информационных каналов			ООО "Интеллектуальные сети и системы"			
Н.контр.		Васильев										
ГИП		Булаев										



Условные обозначения:



— Маршрутизатор PE;



— Коммутатор;



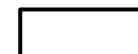
— Оборудование и кабели проектируемые по смежным типам;



— Оборудование и кабели проектируемые сторонними операторами связи;



— Оборудование проектируемое оператором связи;



— Проектируемое оборудование.

						Д208320–330739 ПИР–227.0/ИССД 430.0525–ИЛО7.1ГЧ			
						Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заход от ВЛ 110 кВ Икша – Белый Раст на ПС 110 №3 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 7. Сети связи. Книга 1. Цифровые системы передачи информации. ПС 110 кВ Ермолино	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Николаев					П	5	11
Проверил		Жуков				Схема организации каналов ЦСПИ. ПС Ермолино			
Н.контр.		Васильев							
ГИП		Булаев							

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

Спецификация оборудования изделий и материалов					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Примечание
1		КРУ 10 кВ в составе:			
1.1		ячейка ввода	2		ВВ
1.2		ячейка секционного разъединителя	1		СР
1.3		ячейка секционного выключателя	1		СВ
1.4		ячейка трансформатора напряжения	2		ТН
1.5		ячейка отходящей линии	6		КЛ
1.6		шинный ввод	2		
2		Щит собственных нужд переменного тока	1		ЩСН
3		Щит постоянного тока в составе:			
3.1		Блок выносных предохранителей	4		БВП
3.2		Шкаф зарядного устройства ЩПТ	4		ЩПТ-ШЗУ
3.3		Шкаф ввода ЩПТ	2		ЩПТ-ШВ
3.4		Шкаф распределения ЩПТ	4		ЩПТ-ШР
3.5		Шкаф распределения оперативного тока	2		ШРОТ
3.6		Шкаф распределения оперативного тока КРУ 10 кВ	1		ШРОТ-К
3.7		Шкаф питания блокировки	1		ШПБ
4		Аккумуляторная батарея 104 шт.	2		АБ
5		Шкаф серверного оборудования	2		ШСО 1 ШСО 2
6		Шкаф информационной безопасности	1		СИБ
7		Шкаф сетевой коммутации	3		ШСК
8		Шкаф контроллеров присоединений	1		ШКП
9		Шкаф измерительных преобразователей	1		ШИП
10		Шкаф сбора и обработки общепромышленных сигналов	1		УСО ОПС
11		Шкаф системы технологического видеонаблюдения	1		СТВ
12		Шкаф учета 110 кВ	1		АИИС КУЭ
13		Шкаф устройства сбора и передачи данных	1		УСПД
14		Шкаф связи АИИС КУЭ	1		АИИС КУЭ
15		Шкаф внутриобъектовой связи	1		ВОС
16.1		Шкафы системы гарантированного питания СГП №16.1	1		СГП № 16.1
16.2		Шкафы системы гарантированного питания СГП №16.1	1		СГП № 16.2
17		Шкаф цифровой системы передачи информации	1		ЦСПИ
18		Шкаф защиты, автоматики	1		1-16, 18
19		Шкаф контроля качества электроэнергии	1		ККЭ

Согласовано


Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Номер помещения	Наименование
1	Помещение панелей РЗА
2	Помещение для پرسонала
3	Серверная, ЦСПИ ВОЛС и аппаратура СДТУ
4	ЗРУ 10 кВ
5	Аккумуляторная
6	Подсобное помещение для аккумуляторной
7	Венткамера
8	Тамбур АБ
9	Коридор
10	Тамбур
11	Санузел

 - проектируемое оборудования в данном томе.

						Д208320-330739ПИР-227.0/ИССД 430.0525-И/О7.1.ГЧ			
						Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходом от ВЛ 110 кВ Икша -Белый Раст № 3 на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 - Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст - Ермолино			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 7. Сети связи. Книга 1. Цифровые системы передачи информации. ПС 110 кВ Ермолино	Стadia	Лист	Листов
Разраб.	Николаев						п	6	11
Пров.	Жуков								
Н. контр.	Васильев					План размещения оборудования	ООО "Интеллектуальные системы и сети"		

Формат А4х3

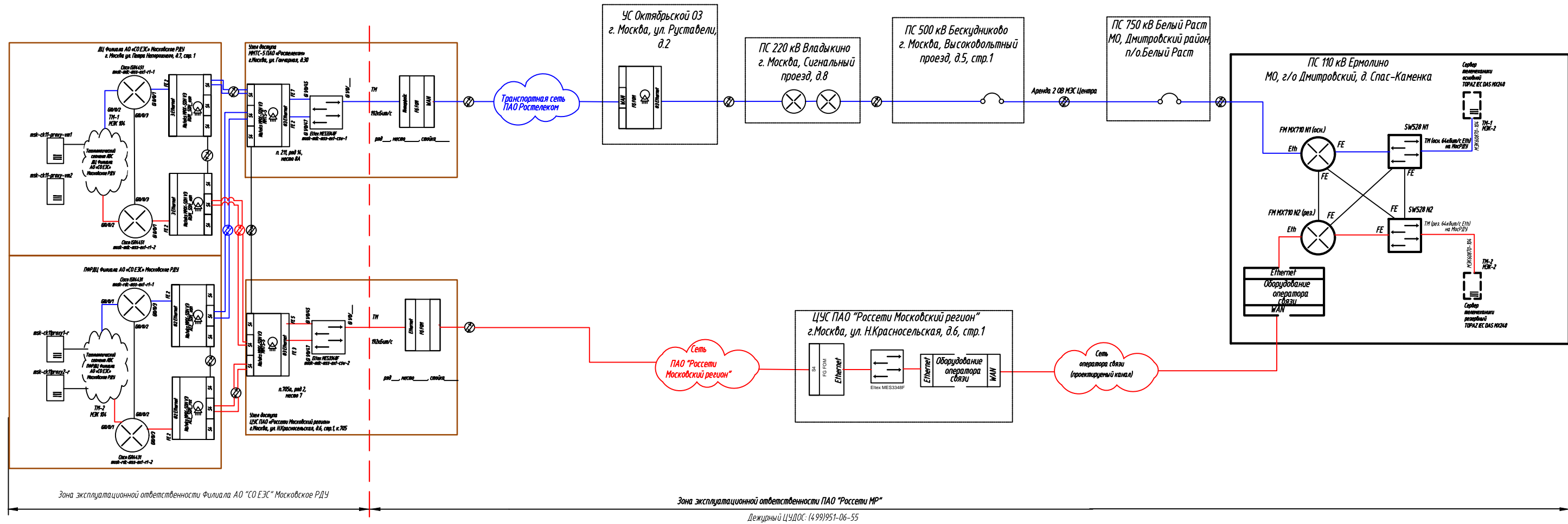
Схема организации основного и резервного каналов передачи телеинформации между ПС "Ермолино" и "Диспетчерскими центрами Филиала АО "СО ЕЭС" Московское РДУ

Согласовано
Заместитель директора по информационным технологиям Филиала АО "СО ЕЭС" Московское РДУ

Ю.В. Кононов
" " 202_ г.

Утверждаю
Заместитель главного инженера – директор департамента информационно-технологических систем и связи ПАО "Россети МР"

А.А. Сахаров
" " 202_ г.



Условные обозначения:

- Оптический кросс;
- Основные каналы передачи телеинформации;
- Резервные каналы передачи телеинформации;
- Оборудование проектируемое в данном томе;
- Оборудование проектируемое в смежных томах по данному титулу;
- Оборудование оператора связи.

Начальник Службы телекоммуникаций
Филиала АО "СО ЕЭС" Московское РДУ

Д.В. Гусев
" " 202_ г.

Заместитель директора департамента –
начальник управления эксплуатации
ИТС и СС ПАО "Россети МР"

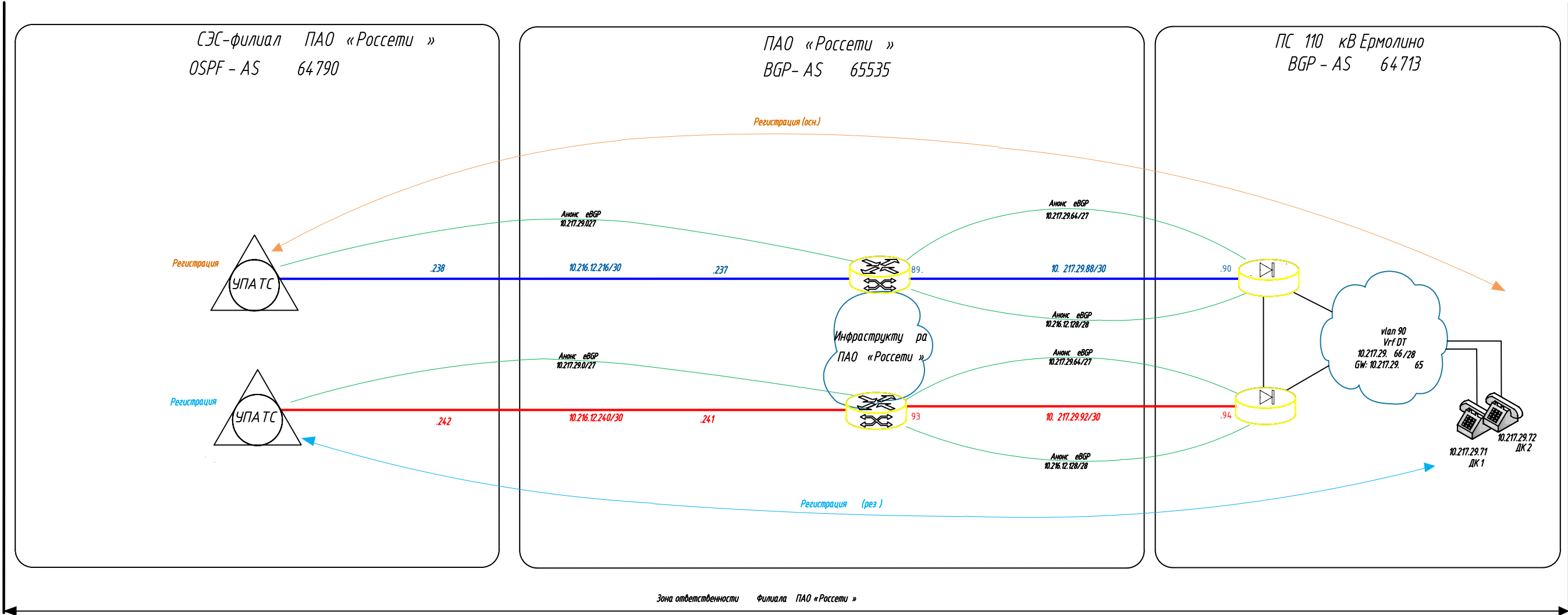
Д.В. Пономарев
" " 202_ г.

						Д208320–330739ПИР–227.0/ИСС,Д 430.0525–ИЛО7.1ГЧ		
						Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заход от ВЛ 110 кВ Икша – Белый Раст на ПС 110 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 7. Сети связи. Книга 1. Цифровые системы передачи информации. ПС 110 кВ Ермолино	Стадия	Лист
Разраб.	Николаев						П	8
Проверил	Жуков							Листов
								11
Н.контр.	Васильев					Схема организации каналов телемеханики на участке ПС "Ермолино" – ДП МосРДУ	ООО "Интеллектуальные сети и системы"	
ГИП	Булаев							

Инв.№подл. Подпись и дата Взам. инв.№



Схема организации каналов

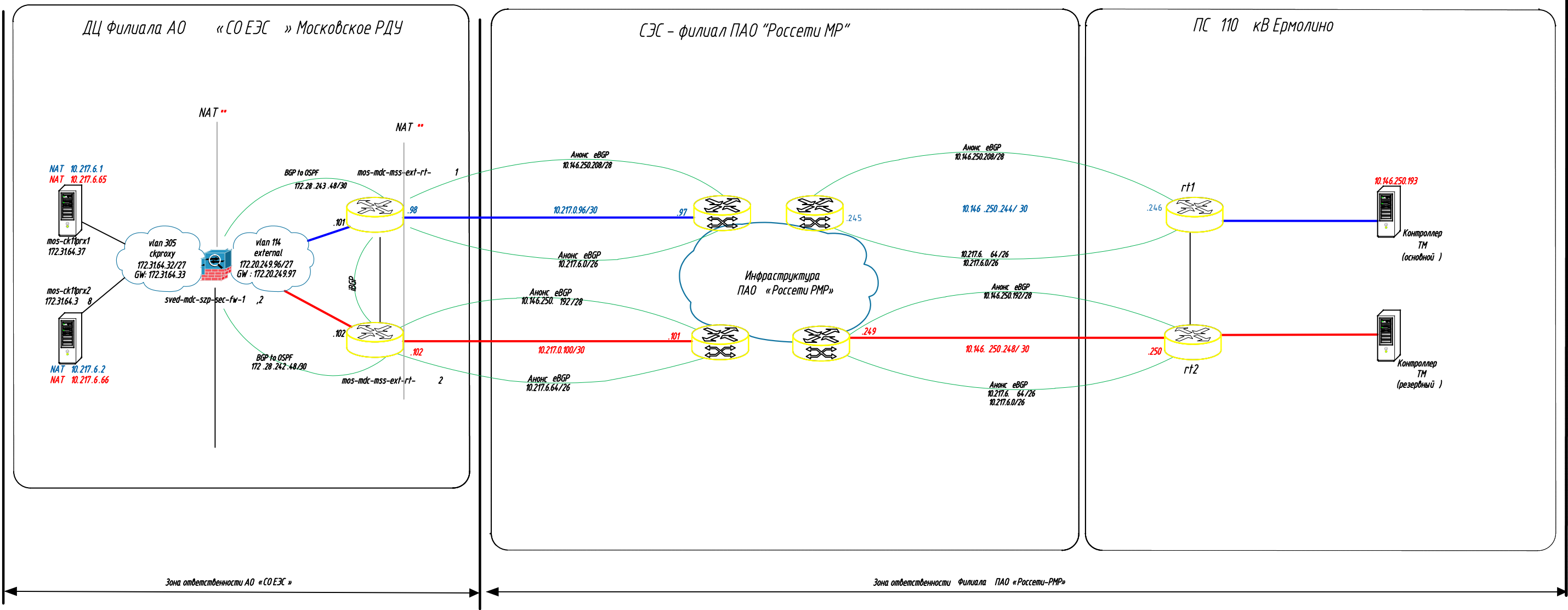


Зона ответственности Филиала ПАО «Россети»

- Условные обозначения :
- основной канал передачи данных ДК 1;
 - резервный канал передачи данных ДК2;
 - направление маршрутной информации, анонсируемые префиксы;
 - SIP Trunk.

						Д208320–330739ПНР–227.0/ИССД 430.0525–ИЛО7.1ГЧ			
						Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходов от ВЛ 110 кВ Икша – Белый Раст на ПС 110 №3 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 – Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст – Ермолино			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндоп.	Подп.	Дата	Часть 7. Сети связи. Книга 1. Цифровые системы передачи информации. ПС 110 кВ Ермолино	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Николаев					П	10	11
Проверил		Жуков							
						Схема организации ИО на сетевом уровне между СЭС – филиалом ПАО “Россети МР” и ПС 110 кВ Ермолино	ООО “Интеллектуальные сети и системы”		
Н.контр.		Васильев							
ГИП		Булаев							

Схема организации каналов



Инв.№подл. Подпись и дата Взам.инв.№

Условные обозначения:
- основной канал передачи данных ТМ;
- резервный канал передачи данных ТМ;

→ - направление маршрутной информации, анонсируемые префиксы;
→ - наименование, направление и порт информационного обмена;
** - граница применения правил трансляции сетевых адресов.

						Д208320-330739 ПИР-227.0/ИССД 430.0525-ИЛО7.1ГЧ					
						Строительство ПС 110 кВ Ермолино с установкой двух трансформаторов напряжением 110/10 кВ мощностью 25 МВА каждый и заходом от ВЛ 110 кВ Икша - Белый Раст на ПС 110 №3 кВ Ермолино с образованием ВЛ 110 кВ Икша 1 - Ермолино и ВЛ 110 кВ Белый Раст - Ермолино					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 7. Сети связи. Книга 1. Цифровые системы передачи информации. ПС 110 кВ Ермолино			Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Николаев								П	11	11
Проверил	Жуков					Схема организации ИО на сетевом уровне между филиалом АО "СО ЕЭС" Московское РДУ и ПС 110 кВ Ермолино			ООО "Интеллектуальные сети и системы"		
Н.контр.	Васильев										
ГИП	Булаев										

Согласовано				Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица изм.	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
				1.	Оборудование. Шкаф ЦСПИ							
				1.1	Шкаф телекоммуникационный в сборе 2000х600х600 двухстороннего обслуживания, датчиками откр. двери-2шт.. В составе шкафа:				компл.	1		
				1.1.1	Кабельный органайзер вертикальный, 150х2000мм				шт.	2		
				1.1.2	Кабельный органайзер горизонтальный, 1 U.				шт.	4		
				1.1.3	Полка стационарная приборная металлическая				шт.	1		
				1.1.4	Лоток для компонентов 19" 3U с DIN рейкой.				шт.	5		
				1.1.5	Фальш-панель 3U				шт.	2		
				1.1.6	Шина заземления для установки на направляющие шкафа, 200 А.				шт.	1		
				1.1.7	Панель вентилаторная с терморегулятором для установки в крышу шкафа, 220 В AC				шт.	1		
				1.1/8	Компактный светильник, 220 В AC				шт.	1		
				1.2	Панель распределения питания с DIN-рейкой, 3U, 22 места.				шт.	3		
				1.3	Автоматический выключатель на DIN-рейку, 2P, 16А, С, DC, 6 кА				шт.	1		
				1.4	Автоматический выключатель на DIN-рейку, 2P, 10А, С, DC, 6 кА				шт.	1		
				1.5	Автоматический выключатель на DIN-рейку, 1P, 6А, С, AC, 6 кА				шт.	3		
				1.6	Автоматический выключатель на DIN-рейку, 1P, 10А, С, AC, 6 кА				шт.	5		
				1.7	Автоматический выключатель на DIN-рейку, 1P, 16А, С, AC, 6 кА				шт.	1		
				1.8	Светодиодная сигнальная лампа зеленая 220 В, AC				шт.	3		
				1.9	Блок розеток, 1U, 7 розеток, 10 А горизонтальный				шт.	2		
			1.10	Блок питания 220/24 V, Рвых 960 Вт, рабочий диапазон температуры - 40 +70, на DIN-рейку				шт.	2			

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица изм.	Количество	Масса единицы, кг	Примечание	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.11	Промышленный сервер доступа к данным с двумя Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45, 4x RS-485, 2 резервируемых входа электропитания 220 В AC/DC, с поддержкой промышленных ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, Modbus/TCP, МЭК 61850, рабочий диапазон температуры -40 +70 С.	TOPAZ IEC DAS MX240 E2R4 (2Tx-4R)		ООО «ПиЭлСи Технолоджи»	шт.	1			
1.12	Модуль телесигнализации, 16 дискретных входа, 1 интерфейс RS-485, резервируемый вход электропитания 24 В, с поддержкой промышленных протоколов МЭК 870-5-101, Modbus RTU, рабочий диапазон температуры -40 +70 С.	TOPAZ TM DIN32C-1R-LV-Pr (L)		ООО «ПиЭлСи Технолоджи»	шт.	1			
1.13	Датчик температуры, диапазон измерений от -60 до +80, 1xRS485, протокол передачи ModBus RTU	TOPAZ DT RS485 LT		ООО «ПиЭлСи Технолоджи»	шт.	2			
1.14	Маршрутизатор, 4xкомбо порта 100/1000 Base-X/Tx, 8 портов 10/100 BaseT, 2 блока электропитания 220 В AC/DC с функцией горячей замены, с поддержкой протоколов OSPF/BGPv4/MBGP и IP/MPLS, рабочий диапазон температуры -40 +70 С.	TOPAZ FW MX710 4GTxSFP-8Tx-MR-2HV		ООО «ПиЭлСи Технолоджи»	шт.	2			
1.15	Коммутатор, 4xпорта 100/1000 Base-X(SFP), 24 порта 10/1000 BaseT, 2 блока электропитания 220 В AC/DC с функцией горячей замены, рабочий диапазон температуры -40 +70 С.	TOPAZ SW 528-4GSFP+-24GTx-MR-2HV		ООО «ПиЭлСи Технолоджи»	шт.	2			
1.16	SFP-TP-RJ45 Медный SFP модуль Gigabit Ethernet с разъемом RJ45				шт.	1		Для ЦУС ПАО Россети-Московский регион	
1.17	SFP модуль 1.25G, SM, 2 волокна, 1550 нм, DDM, LC	FH-S5512CDL80			шт.	1		Для ПС Ермолино	
1.18	SFP модуль 1.25G, SM, 2 волокна, 1550 нм, DDM, LC	FH-S5512CDL80			шт.	1		Для ПС Владыкино	
1.19	Оптический кросс 19”, 2U, кол-во портов 48xLC/UPC, SM, полная комплектация, включая пиг-тейлы				к-т	1			
2	Абонентские устройства								
2.1	IP-телефон с преобразователем напряжения =48В/=5В				шт.	2			
3	Клеммы:								
3.1	Клемма винтовая серая, 2,5 мм2				шт.	2			
3.2	Клемма винтовая синяя, 2,5 мм2				шт.	2			
3.3	Клемма винтовая жёлто-зелёная, 2,5 мм2				шт.	2			
3.4	Клемма винтовая серая на 4 присоединения 2,5 мм2, для установки на DIN-рейку				шт.	2			
3.5	Клемма винтовая синяя на 4 присоединения 2,5 мм2, для установки на DIN-рейку				шт.	1			
4	Патч-корды								
4.1	Оптический патч-корд 2 OB, LC/UPC-LC/UPC, SM, 3 м				шт.	2			

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Д208320-330739ПИР-227.0-ИЛО7.1 СО

Лист2

**Ведомость пусконаладочных работ для настройки каналов связи
с ПС Ермолино:**

№ п/п	Состав пусконаладочных работ	Кол-во
1	Конфигурация и настройка сетевых компонентов (мост, маршрутизатор)	
	Настройка порта FastEthernet для подключения канала ТМ ПС Ермолино на ДЦ филиала АО «СО ЕЭС» Московское РДУ	2
	Настройка порта FastEthernet для подключения канала СМид с ПС Ермолино на ЦУС СЭС	1
	Настройка порта FastEthernet для подключения канала СМид с ПС Ермолино на ЦСД	1
	Настройка порта FastEthernet для подключения АИСКУЭ с ПС Ермолино до сервера АИСКУЭ филиала “ПАО Россети МР”	2
	Настройка порта FastEthernet для подключения диспетчерского канала переговоров ПС Ермолино на ЦУС СЭС	2
	Настройка порта FastEthernet для подключения канала АСУТП с ПС Ермолино на ЦУС СЭС	2
	Настройка порта FastEthernet для подключения канала СВН с ПС Ермолино на ЦУС СЭС	1
2	Проверка организованного канала связи, паспортизация	11