| Разрешение | Обозначение | 339-1.1-ИОС5 |
|---|---|---|
| 755-23 | Наименование объекта строительства | **Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двухтрансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская - Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная** |

| Изм. | Лист | Содержание изменения | Код | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 3 | Все | **329-1.1-ИОС5.ТЧ**<br>Скорректированы диспетчерские наименоания | 3 | Письмо<br>Филиала АО «СО ЕЭС»<br>Приморское РДУ<br>№Р45-б1-I-19-1268<br>от 02.08.2023 |
| 3 | 40-55 | **329-1.1-ИОС5.ТЧ**<br>Скорректирован расчёт питания | 3 | Письмо<br>АО «ДРСК» Филиал<br>«Приморские<br>электрические сети»<br>01-112-11-7247<br>от 17.08.2023 |
| 3 | 10,42 | **329-1.1-ИОС5.ТЧ**<br>Заменен | 3 | Письмо<br>АО «ДРСК» Филиал<br>«Приморские<br>электрические сети»<br>01-112-11-7247<br>от 17.08.2023 |

Согласовано:

| | | |
|---|---|---|
| Н. контр. | Саранцева | 03.07.23 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Изм. внес | Саранцев | | 03.07.23 |
| Составил | Саранцев | | 03.07.23 |
| ГИП | Ершов | | 03.07.23 |
| Утв. | Ершов | | 03.07.23 |

АО "Сиб.ТПЭП"
г. Новокузнецк

| Лист | Листов |
|---|---|
| | 1 |

| Разрешение | Обозначение | 339-1.1-ИОС5 |
|---|---|---|
| 34-23 | Наименование объекта строительства | **Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двухтрансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская - Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная** |

| Изм. | Лист | Содержание изменения | Код | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 2, 3, 7-9, 11-12, 40-42 | **329-1.1-ИОС5.ГЧ**<br>Заменен | 3 | Письмо Филиала АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ №Р45-б1-I-19-1098 от 30.06.2023 |
| 2 | Все | **329-1.1-ИОС5.ТЧ**<br>Заменен | 3 | Письмо Филиала АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ №Р45-б1-I-19-1098 от 30.06.2023 |

Согласовано:

| | | |
|---|---|---|
| | | 03.07.23 |
| | | |
| Н. контр. | Саранцева | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Изм. внес | Саранцев | | 03.07.23 |
| Составил | Саранцев | | 03.07.23 |
| ГИП | Ершов | | 03.07.23 |
| Утв. | Ершов | | 03.07.23 |

АО "Сиб.ТПЭП"
г. Новокузнецк

| Лист | Листов |
|---|---|
| | 1 |

| Разрешение | Обозначение | 339-1.1-ИОС5 |
|---|---|---|
| 30-23 | Наименование объекта строительства | **Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двухтрансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская - Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная** |

| Изм. | Лист | Содержание изменения | Код | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.2, 4 7- 11, 13 - 17 | **329-1.1-ИОС5.ГЧ** Заменен | 3 | Письмо АО «ДРСК» Филиал «Приморские электрические сети» №01-112-11/5131 от 16.06.2023 |
| | 49-52 | Новый | | Письмо АО «ДРСК» Филиал «Приморские электрические сети» №01-112-11/5282 от 21.06.2023 |
| 1 | Все | **329-1.1-ИОС5.ТЧ** Заменен | 3 | Письмо АО «ДРСК» Филиал «Приморские электрические сети» №01-112-11/5131 от 16.06.2023 |
| | | | | Письмо АО «ДРСК» Филиал «Приморские электрические сети» №01-112-11/5282 от 21.06.2023 |

Согласовано:

| | | |
|---|---|---|
| | | 27.06.23 |
| | | |
| Н. контр. | Саранцева | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Изм. внес | Саранцев | | 27.06.23 |
| Составил | Саранцев | | 27.06.23 |
| ГИП | Ершов | | 27.06.23 |
| Утв. | Ершов | | 27.06.23 |

АО "Сиб.ТПЭП"
г. Новокузнецк

| Лист | Листов |
|---|---|
| | 1 |

**Акционерное общество «Сибирский Тяжпроэлектропроект»**
**(АО «Сиб.ТПЭП»)**

Заказчик: **АО «ДРСК»**

# Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т – Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т – Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

**ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап**

# ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

## Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений
## Подраздел 5. Сети связи

**339-1.1-ИОС5**

**Том 5.5**

| Изм. | № док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|
| 1 | 30-23 | | 19.06.23 |
| 2 | 34-23 | | 03.07.23 |
| 3 | 755-23 | | 18.09.23 |

**2023**

**Акционерное общество «Сибирский Тяжпроэлектропроект»**
**(АО «Сиб.ТПЭП»)**

Заказчик: **АО «ДРСК»**

# Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т – Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т – Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

**ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап**

# ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

## Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений
## Подраздел 5. Сети связи

## 339-1.1-ИОС5

## Том 5.5

Генеральный директор **А.С. Мельников**

Главный инженер проекта **Д.В. Ершов**

| Изм. | № док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|
| 1 | 30-23 | | 19.06.23 |
| 2 | 34-23 | | 03.07.23 |
| 3 | 755-23 | | 18.09.23 |

**2023**

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№подл.

| Обозначение | Наименование | Примечание |
|---|---|---|
| 339-1.1-ИОС5-С | Содержание тома 5.5 | 1 |
| 339-1.1-ИОС5.ТЧ | Текстовая часть | 65 |
| 339-1.1-ИОС5.ГЧ | Графическая часть | 48 |
| 339-1.1-ИОС5.СО | Спецификация оборудования, изделий и материалов | 6 |

Согласовано

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | - | Зам. | 755-23 | | 18.09.23 |
| 2 | - | Зам. | 34-23 | | 03.07.23 |

339-1.1-ИОС5-С

| | | | |
|---|---|---|---|
| Разраб. | Саранцева | 15.05.23 | Содержание тома 5.5 |
| Проверил | Саранцев | 15.05.23 | |
| Н. контр. | Саранцева | 15.05.23 | |
| ГИП | Ершов | 15.05.23 | |

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | | 1 |

ООО «Томскэлектросетьпроект»

## Содержание

Введение ..... 5
Перечень законодательных актов РФ и нормативно-технических документов ..... 6
Список сокращений ..... 7
1 Характеристика проектируемых сооружений и линий связи ..... 8
1.1 Требования к пропускной способности VoIP–каналов связи ..... 13
1.1.1 Диспетчерский пункт Артёмовского РЭС ..... 13
1.1.2 ЦУС ПЭС ..... 13
1.2 Требования к IP-телефонам ..... 13
1.3 Расчет пропускной способности канала телемеханики ..... 14
1.4 Расчет пропускной способности канала для передачи данных РАС ..... 16
1.5 Расчет пропускной способности агрегированного канала связи ..... 16
1.4.1 Основной канал связи до ЦУС ПЭС ..... 16
1.4.2 Резервный канал связи до ЦУС ПЭС ..... 16
1.4.3 Основной канал связи до Приморского РДУ ..... 17
1.4.4 Резервный канал связи до Приморского РДУ ..... 17
1.4.5 Основной канал связи до диспетчерского пункта Артёмовского РЭС ..... 17
1.4.6 Резервный канал связи до диспетчерского пункта Артёмовского РЭС ..... 18
2 Перечень мероприятий по обеспечению устойчивого функционирования сетей связи, в том числе в чрезвычайных ситуациях ..... 19
3 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 охранного теленаблюдения), для объектов производственного назначения ..... 20
3.1 Волоконно-оптические линии связи ..... 20
3.1.1 Технические требования к оптическим волокнам (ОВ) ..... 20
3.1.2 Технические требования к ВОК ..... 22
3.1.3 Требования к механическому воздействию ..... 22
3.1.4 Требования к климатическим воздействиям ..... 23
3.1.5 Требования к конструкции ВОК ..... 23
3.1.6 Гарантийные обязательства ..... 23
4 Оборудование сети передачи данных (СПД) ..... 25
4.1 Оборудование сети передачи данных по настоящему проекту ..... 25
4.1.1 Состав оборудования, размещаемого в шкафу ШОПД основной ..... 25

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | - | Зам. | 755-23 | | 18.09.23 |
| 2 | - | Зам. | 34-23 | | 03.07.23 |

339-1.1-ИОС5.ТЧ

| | | | |
|---|---|---|---|
| Разраб. | Саранцева | | 15.05.23 |
| Проверил | Саранцев | | 15.05.23 |
| Н. контр. | Саранцева | | 15.05.23 |
| ГИП | Ершов | | 15.05.23 |

Текстовая часть

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 1 | 65 |

ООО «Томскэлектросетьпроект»

4.1.2 Состав оборудования, размещаемого в шкафу ШОПД резервный ..... 26
4.1.3 Состав оборудования, размещаемого на ПС 220 кВ Западная ..... 27
4.1.4 Состав оборудования, размещаемого на Приморском РДУ ..... 28
4.1.5 Состав оборудования, размещаемого на ПС 35 кВ Ц ..... 29
4.1.6 Состав оборудования, размещаемого на ПС 110 кВ 2Р ..... 29
4.1.7 Состав оборудования, размещаемого на Артёмовской ТЭЦ ..... 30
4.2 Технические требования к оборудованию сети передачи данных ..... 31
4.2.1 Технические требования к коммутаторам Ethernet ..... 31
4.2.2 Технические требования к маршрутизаторам Ethernet ..... 32
4.2.3 Технические требования к коммутаторам Ethernet с POE ..... 34
5 Электропитание оборудования системы связи ..... 41
5.1 ПС 110 кВ Прохладная ..... 42
5.1.1 Расчет электропитания проектируемого оборудования ..... 42
5.1.2 Расчет электропитания проектируемого оборудования, с учетом запаса ..... 43
5.1.3 Расчет емкости АКБ ..... 43
5.2 ПС 220 кВ Западная ..... 45
5.2.1 Расчет электропитания существующего и проектируемого оборудования ..... 45
5.2.2 Расчет электропитания проектируемого и существующего оборудования, с учетом запаса ..... 46
5.2.3 Расчет емкости АКБ ..... 47
5.3 ПС 35 кВ Ц ..... 48
5.3.1 Расчет электропитания проектируемого оборудования ..... 48
5.3.2 Расчет электропитания проектируемого оборудования, с учетом запаса ..... 49
5.3.3. Расчет емкости АКБ ..... 49
5.3.4 Расчет мощности источника бесперебойного питания ..... 51
5.4 ПС 110 кВ 2Р ..... 52
5.4.1 Расчет электропитания проектируемого оборудования ..... 52
5.4.2 Расчет электропитания проектируемого оборудования, с учетом запаса ..... 52
5.4.3 Расчет емкости АКБ ..... 52
5.4.4 Расчет мощности источника бесперебойного питания ..... 54
5.5 Артёмовская ТЭЦ ..... 55
5.5.1 Расчет электропитания проектируемого оборудования ..... 55
5.5.2 Расчет электропитания проектируемого оборудования, с учетом запаса ..... 55
5.5.3 Расчет емкости АКБ ..... 56
5.6 Состав оборудования электропитания ..... 56
5.7 Технические требования к оборудованию электропитания ..... 58
ПРИЛОЖЕНИЕ А ..... 62
Технические условия Филиала АО «ДРСК» №11-03-08/1219 от 10.03.2023 ..... 62
ПРИЛОЖЕНИЕ Б ..... 64
Технические условия Филиала АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ №Р45-в-II-119-317 от 22.02.2023 ..... 64
Таблица регистрации изменений ..... 67

# Введение

По данному титуле приведены основные технические решения по организации прямых диспетчерских каналов связи, каналов связи ПА и РЗА, каналов передачи данных ССПИ при строительстве подстанции ПС 110 кВ Прохладная 1 этап.

Проектная документация по титулу «Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т – Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т – Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная» выполнена на основании:

– Технического задания на разработку проектной и рабочей документации по объекту: «Строительство ПС 110/35/6 кВ Прохладная с трансформаторами мощностью 2х40 МВА, двух заходов КЛ 110 кВ (ГНБ) на ПС протяженностью 1,9 км каждый, заходов ЛЭП 35 кВ на ПС протяженностью 0,5 км каждый, КЛ 6 кВ до проектируемых ТП (РТП) 6/0,4 кВ общей длиной 22 км, строительство ТП (РТП) 2х1,6 МВА (31 шт), строительство КЛ 0,4 кВ границы участка заявителя общей протяженностью около 29,9 км. (ООО «ДНС Сити»)»;

– результатов предпроектного обследования;

–действующих нормативно-технических документов (НТД) определяющих требования к оформлению и содержанию проектной документации;

– технических условий Филиала АО «ДРСК» №11-03-08/1219 от 10.03.2023 (Приложение А);

– технических условий Филиала АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ № Р45-в-II-119-317 от 22.02.2023 (Приложение Б).

# Перечень законодательных актов РФ и нормативно-технических документов

1. «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденное постановлением правительства РФ от 16 февраля 2008 г №87.
2. «Требования к каналам связи для функционирования релейной защиты и автоматики», утвержденные постановлением министерства энергетики Российской Федерации от 13 февраля 2019 г. №97
3. Правила технологического функционирования электроэнергетических систем, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 13.08.2018 № 937.
4. Правила устройства электроустановок (ПУЭ).
5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (утр. Приказом Минэнерго России от 19.06.2003 №229).
6. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утв. Приказом Минтруда России от 15.12.2020 № 903н).
7. Техническая политика Группы РусГидро. Приложение к приказы от 28.04.2022 №220.
8. 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»
9. СТО 56947007-29.240.10.248-2017 Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС).
10. СТО 56947007-29.240.10.167-2014 Информационно-технологическая инфраструктура подстанций. Типовые технические решения (ИТИ ПС).
11. СТО 34.01-9-005-2020. Концепция построения сети связи электросетевого комплекса.
12. СТО 34.01-6-005-2019. Коммутаторы энергообъектов. Общие технические требования.
13. СТО 56947007-33.180.10.240-2016 Технологическая связь. Типовые технические требования. Оборудование сети передачи данных. Коммутаторы, маршрутизаторы, межсетевые экраны.
14. СТО 56947007-33.180.10.171-2014 (в редакции от 22.09.2016). «Технологическая связь. Эталон проектной документации на строительство ВОЛС-ВЛ с ОКСН и ОКГТ».
15. СТО 56947007-33.180.10.174-2014 (в редакции от 22.09.2016) «Оптический кабель, встроенный в грозозащитный трос, натяжные и поддерживающие зажимы, муфты для организации ВОЛС-ВЛ на линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше. Общие технические условия».
16. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.10.2003 № 648 «Об утверждении Положения об отнесении объектов электросетевого хозяйства к единой национальной (общероссийской) электрической сети и о ведении реестра объектов электросетевого хозяйства, входящих в единую национальную (общероссийскую) электрическую сеть».
17. Федеральный закон от 07.07.2003 № 126-ФЗ «О связи».
18. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 № 102-ФЗ.

# Список сокращений

ВОК – волоконно-оптический кабель
ВОЛС – волоконно-оптическая линия связи
ВЛ – воздушная линия электропередачи
ДЗЛ – дифференциальная защита линии
КС – канал связи для РЗА и ПА
ОВ – оптические волокна
ОПУ – Здание обще подстанционного пункта управления
ОРУ – открытое распределительное устройство
ОАО – Открытое акционерное общество
ООО – Общество с ограниченной ответственностью
ПАО –Публичное акционерное общество
ПС – Подстанция
ПУЭ – Правила устройства электроустановок
СНиП – Строительные нормы и правила
СП – Свод правил
СТО – Стандарт организации
ТМ – телемеханика
УПАСК – устройство передачи аварийных сигналов и команд
ШОПД – шкаф оборудования передачи данных
ШОТВ – шкаф оборудования технологического видеонаблюдения
ШОТИ ODF – шкаф оборудования телекоммуникационной инфраструктуры (шкаф оптического кроссового оборудования)
ЭПУ – электропитающая установка

# 1 Характеристика проектируемых сооружений и линий связи

Данный том содержит технические решения по 1 этапу строительства: организации диспетчерских каналов до ЦУС ПЭС, Приморское РДУ и диспетчерского пункта Артёмовского РЭС; организации сервисов ССПИ, РАС, РЗА в следующем объеме:

1. Организация ВОЛС-ВЛ от вновь строящейся ПС 110 кВ Прохладная до Приморского РДУ, ЦУС ПЭС и диспетчерского пункта Артёмовского РЭС с использованием существующих ВОЛС-ВЛ и проектируемых врезок в ВОЛС-ВЛ («Схема врезки ВОЛС в существующий ВОЛС-ВЛ» графическая часть 339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 11):
    - ПС 220 кВ Западная – ПС 110 кВ Давыдовка с образованием линии ВОЛС-ВЛ 110 кВ Прохладная – Западная и Прохладная – Давыдовка с емкостью оптических волокон 5 ОВ в каждом направлении (емкость кабеля 24 ОВ от ПС 110 кВ Прохладная до муфты MR3/1) («Схема врезки ВОЛС-ВЛ ПС 110 кВ Прохладная в муфту MR3/1» графическая часть 339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 13, «Скелетная схема ВОЛС-ВЛ 110 кВ Западная – Давыдовка» Лист 18);
    - ПС 35 кВ Надеждинская – ПС 35 кВ Шмитдовка с образованием ВОЛС-ВЛ 35 кВ Прохладная – Надеждинская и Прохладная – Шмитдовкас емкостью оптических волокон 4 ОВ в каждом направлении (емкость кабеля 16 ОВ от ПС 110 кВ Прохладная до муфты СМ 1/2) («Схема врезки ВОЛС-ВЛ ПС 110 кВ Прохладная в муфту СМ 1/2» графическая часть 339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 16, «Скелетная схема ВОЛС-ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмитдовка» Лист19).
2. Установка шкафов ШОПД основного и ШОПД резервного на ПС 110 кВ Прохладная.
3. Доукомплектация существующего шкафа №3 на ПС 220 кВ Западная сервисным маршрутизатором (маршрутизатор_№3) и шлюзами FXO (основной и резервный).
4. Доукомплектация существующего шкафа ОИК на ПС 220 кВ Западная коммутатором (коммутатор_№3).
5. Доукомплектация существующего шкафа №4 на ПС 220 кВ Западная сервисным маршрутизатором (маршрутизатор_№4).
6. Доукомплектация существующих шкафов ИБП1 и ИБП2 на ПС 220 кВ Западная аккумуляторными батареями.
7. Доукомплектация существующего шкафа №3 на ПС 2Р сервисным маршрутизатором (маршрутизатор_№6) и источником бесперебойного питания (ИБП_№2).
8. Доукомплектация существующего шкафа № 12 помещения ЛАЗ 101/2 на ПС 35 кВ Ц сервисным маршрутизатором (маршрутизатор_№7).
9. Доукомплектация существующего шкафа ТС02-11 на Артёмовской ТЭЦ сервисным маршрутизатором (маршрутизатор_№5) и коммутатором (коммутатор_№4).
10. Перекомпановка существующего оборудования, расположенного в существующей стойке №1.4 ОАО «ДРСК» на узле доступа Филиала АО «ДРСК»: г. Владивосток,

ул. Западная, д.29, 1 эт., пом. 105

11. Доукомплектация существующей стойки №1.4 ОАО «ДРСК» на узле доступа Филиала АО «ДРСК»: г. Владивосток, ул. Западная, д.29, 1 эт., пом. 105 сервисными маршрутизаторами (маршрутизатор_№8, маршрутизатор_№9) и ПРП-1 (ПРП-1_№1 и ПРП-1_№2).

Проектируемый фрагмент транспортной сети связи должен:

–обеспечивать все виды информационного взаимодействия, необходимые для надежного функционирования электросетевого комплекса;

– обеспечивать передачу всех видов информации (голос, аудио, видео, текст, данные, мультимедийные и многокомпонентные данные);

– обеспечивать возможность наращивания пропускной способности сети связи;

– обеспечивать возможность расширения сети;

– обладать надежными механизмами сегментирования сети связи;

– обеспечивать низкие задержки передачи информации и вариации задержки по всему тракту («джиттер») в соответствии с требованиями приложений (технологических, корпоративных, реального времени);

– обеспечивать возможность резервирования каналов связи и время перехода на резервный канал не более 50 мс;

– обеспечивать BER не более $10^{-12}$.

Узлами вывода информации потоков для ПС 110 кВ Прохладная являются:

– Приморское РДУ;

– ЦУС ПЭС;

– Диспетчерский пункт Артёмовского РЭС.

Сервисы, которые необходимо организовать между ПС 110 кВ Прохладная и узлами вывода информационных потоков (ССПИ по протоколу IEC 60870-104-5, диспетчерской телефонии по технологии VoIP и FXO/FXS), работают поверх сети передачи данных.

Сервисы передачи данных организуются на основе следующих принципов:

1. ПС 110 кВ Прохладная является подключаемым объектом к существующему узлу связи сети передачи данных (УС СПД).
2. Подключаемый объект на 1 этапе строительства имеет:
   - резервный канал с подключением к ближайшему узлу УС СПД (постоянная схема включения);
   - основной канал связи с подключением к ближайшему узлу УС СПД (временная схема с использованием оптического волокна на ВОЛС-ВЛ Западная – Давыдовка).
3. Определение каналов связи между подключаемым объектом и УС СПД как «Основной» и «Резервный» является условным.

Сервисы передачи данных между ПС 110 кВ Прохладная и узлом сети передачи данных (Cisco 9300) на ПС 110 кВ 2Р организуются по следующей трассе:

**ПС 110 кВ Прохладная** – ПС 220 кВ Западная – ПС 35 кВ Заводская – ПС 35/6 кВ Угловая – ПС 110 кВ Спутник – **ПС 110 кВ 2Р**.

Сервисы передачи данных между ПС 110 кВ Прохладная и узлом сети передачи данных (Cisco 9300) на ПС 110 кВ А организуются по следующей трассе:

**ПС 110 кВ Прохладная –** ПС 220 кВ Западная – Артёмовская ТЭЦ –

ПС 220 кВ Зелёный угол – **ПС 110 кВ А**.

Сервисы передачи данных между узлом доступа Филиала АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ и узлом сети передачи данных (Cisco 9300) на ПС 35кВЦ организуются по следующей трассе:

**Приморское РДУ** – ПС 110 кВ ВТЭЦ-1 – **ПС 35 кВ Ц.**

Сервисы передачи данных между узлом доступа Филиала АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ и узлом сети передачи данных (Cisco 9300) на ПС 110 кВ 2Р организуются по следующей трассе:

**Приморское РДУ –** ПС 110 кВ Залив – ПС 110 кВ Амурская – **ПС 110 кВ 2Р.**

Бесперебойное питание оборудования, размещенного в шкафах ШОПД основной и ШОПД резервный в течение 6 часов после отключения основного источника питания обеспечивается On-Lineисточниками бесперебойного питания, размещаемых в этих шкафах.

Схема организации сервисов и каналов связи по ВОЛС представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 2).

Таблица информационных потоков представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 3).

Общий вид проектируемого шкафа ШОПД основной представлен на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 4).

Общий вид проектируемого шкафа ШОПД резервный представлен на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 5).

Схема организации сервисов VoIP\SIP для диспетчерских переговоров до ЦУС ПЭС и диспетчерского пункта Артёмовского РЭС представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 7).

Схема организации сервисов ССПИ, РАС до ЦУС ПЭС представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 8).

Схема организации сервисов ССПИ, РАС до Приморского РДУ представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 9).

Схема электропитания шкафов ШОПД основной, ШОПД резервный, ССПИ представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 10).

Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №3. Аппаратная связи представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 21).

Фасад существующего шкафа №1. Аппаратная связи представлен на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 22).

Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу ОИК. Аппаратная связи представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 22).

Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №4 представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 24).

Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу ИБП1. Аппаратная связи представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 25).

Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу ИБП2. Аппаратная связи представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 26).

Структурная схема электропитания шкафов ОИК и АТС представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 27).

Схема перекомпановки существующего оборудования в стойке №1.4 ОАО «ДРСК» представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 29).

Схема расположения проектируемого оборудования в стойке №1.4 ОАО «ДРСК»

представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 30).

Структурная схема электропитания стойки №1.4 (апп. 1 эт.) АО «ДРСК» представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 31).

Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №11. Помещение ЛАЗ 101/2 представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 34).

Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №12.Помещение ЛАЗ 101/2 представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 35).

Структурная схема электропитания шкафа №12 помещение ЛАЗ 101/2 представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 36).

Схема расположения оборудования в существующем шкафу №3 ПС 110 кВ 2Р представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 38).

Структурная схема электропитания устройств связи службы СДТУ ПС 110 кВ 2Р представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 39).

Схема расположения проектируемого оборудования в шкафу ТС02-11 Артёмовской ТЭЦ представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 42).

Структурная схема электропитания шкафа ТС02-11 Артёмовской ТЭЦ представлена на чертеже (339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 43).

При организации сервисов диспетчерской телефонии учитывать следующее.

Для ЦУС ПЭС организуются два сервиса диспетчерской телефонии (основной и резервный), работающие по сети с коммутацией пакетов. На 1 этапе строительства предусматривается тестовое включение основного канала с использованием оптического волокна, организованного по линии ВОЛС ВЛ 110 кВ Западная – Давыдовка. На 2 этапе строительства данный сервис предусмотреть по разным географически разнесенным трассам.

Для диспетчерского пункта Артёмовского РЭС организуются два сервиса диспетчерской телефонии (основной и резервный). На 1 этапе строительства предусматривается тестовое включение основного канала с использованием оптического волокна, организованного по линии ВОЛС ВЛ 110 кВ Западная – Давыдовка. На 2 этапе строительства данный сервис предусмотреть по разным географически разнесенным трассам. Сервисы диспетчерской телефонии регистрируются на основном и резервном шлюзе ССОП диспетчерского пункта Артёмовского РЭС.

Организация сервисов ССПИ, VoIP\SIP до ЦУС ПЭС по основному направлению на 1 этапе строительства организуются в тестовом режиме с использованием оптического волокна, организованного по линии ВОЛС ВЛ 110 кВ Западная – Давыдовка. На 2 этапе строительства данные сервисы предусмотреть по разным географически разнесенным трассам. Сервисы ССПИ, VoIP\SIP до ЦУС ПЭС по основному направлению сети передачи данных организуется от ПС 110 кВ Прохладная по проектируемой и существующей ВОЛС до узла связи ПС 110 кВ 2Р, далее по существующей СПД до ЦУС ПЭС.

Организация сервисов ССПИ, VoIP\SIP до ЦУС ПЭС по резервному направлению сети передачи данных организуется от ПС 110 кВ Прохладная по существующей СПД до узла связи ПС 110 кВ А, далее по существующей СПД до ЦУС ПЭС.

Организация сервиса РАС до ЦУС ПЭС по резервному направлению сети передачи данных организуется от ПС 110 кВ Прохладная по проектируемой и существующей ВОЛС до узла связи ПС 110 кВ А, далее выводятся на сервер РАС в помещении ОПУ ПС 110 кВ А.

Организация сервиса РАС до ЦУС ПЭС по основному направлению на 1 этапе

строительства организуются в тестовом режиме с использованием оптического волокна, организованного по линии ВОЛС ВЛ 110 кВ Западная – Давыдовка. На 2 этапе строительства данные сервисы предусмотреть по разным географически разнесенным трассам. Сервис РАС до ЦУС ПЭС по основному направлению сети передачи данных организуется от ПС 110 кВ Прохладная по проектируемой и существующей ВОЛС до узла связи ПС 110 кВ 2Р, далее по существующей СПД до узла связи ПС 110 кВ А, далее выводятся на сервер РАС в помещении ОПУ ПС 110 кВ А.

Организация сервиса ССПИ до Приморского РДУ по основному направлению на 1 этапе строительства организуются в тестовом режиме с использованием оптического волокна, организованного по линии ВОЛС ВЛ 110 кВ Западная – Давыдовка. На 2 этапе строительства данные сервисы предусмотреть по разным географически разнесенным трассам. Сервис ССПИ до Приморского РДУ по основному направлению сети передачи данных организуется от ПС 110 кВ Прохладная по проектируемой и существующей ВОЛС до узла связи ПС 110 кВ 2Р, далее по существующей СПД до Приморского РДУ.

Организация сервиса РАС до Приморского РДУ по основному направлению сети передачи данных организуются от сервера РАС в помещении ОПУ ПС 110 кВ А, затем по существующей СПД до узла связи ПС 110 кВ 2Р, далее по существующей СПД до Приморского РДУ. Сбор информации в автоматическим режиме от РАС осуществляется с помощью программного модуля, устанавливаемого на сервере РАС. Программный модуль предоставляется Приморским РДУ на безвозмездной основе.

Организация сервиса ССПИ до Приморского РДУ по резервному направлению сети передачи данных организуется от ПС 110 кВ Прохладная по проектируемой и существующей ВОЛС до узла связи ПС 110 кВ А, далее по существующей СПД до Приморского РДУ.

Организация сервиса РАС до Приморского РДУ по резервному направлению сети передачи данных организуются от сервера РАС в помещении ОПУ ПС 110 кВ А, затем по существующей СПД до узла связи ЦУС ПЭС, далее по существующей СПД до ПС 35 кВ Ц, после чего по существующей СПБ до Приморского РДУ. Сбор информации в автоматическим режиме от РАС осуществляется с помощью программного модуля, устанавливаемого на сервере РАС. Программный модуль предоставляется Приморским РДУ на безвозмездной основе.

Организация сервисов VoIP\SIP для диспетчерских переговоров до диспетчерского пункта Артёмовского РЭС по основному направлению на 1 этапе строительства организуются в тестовом режиме с использованием оптического волокна, организованного по линии ВОЛС ВЛ 110 кВ Западная – Давыдовка. На 2 этапе строительства данные сервисы предусмотреть по разным географически разнесенным трассам. Сервис VoIP\SIPдля диспетчерских переговоров до диспетчерского пункта Артёмовского РЭС по основному направлению сети передачи данных организуются от ПС 110 кВ Прохладная по проектируемой и существующей ВОЛС до АТС диспетчерского пункта Артёмовского РЭС.

Организация сервисов VoIP\SIPдля диспетчерских переговоров до диспетчерского пункта Артёмовского РЭС по резервному направлению сети передачи данных организуются от ПС 110 кВ Прохладная по проектируемой и существующей ВОЛС до АТС диспетчерского пункта Артёмовского РЭС.

## 1.1 Требования к пропускной способности VoIP–каналов связи

Таблица 1.1 – Данные для расчета ширины полосы пропускания канала связи с применением VoIP технологии (G711)

| Кодек | Голосовой поток (Кбит/с) | Количество фреймов в пакете (по умолчанию) | Длина фрейма (мс.) | Размер фрейма (байт) | Количество пакетов в секунду | Размер кадра Ethernet (байт) | Полоса пропускания Ethernet (Кбит/с) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G.711 | 64 | 30 | 1 | 8 | 33.3 | 294 | 78.3 |

### 1.1.1 Диспетчерский пункт Артёмовского РЭС

Для голосового канала диспетчерской связи принимается кодек G.711, полоса 78,3 кбит/с.

Расчёт по формуле 78,3*NДК, где

NДК – количество каналов ДК в магистральном канале, но не более 3 (2) по числу диспетчерских АРМ в диспетчерском пункте Артёмовского РЭС

NДК=2.

По формуле:

78,3*2=156,6 кбит/с

Вывод: Необходимая пропускная способность диспетчерского канала 156,6 кбит/с.

### 1.1.2 ЦУС ПЭС

Для голосового канала диспетчерской связи принимается кодек G.711, полоса 78,3 кбит/с.

Расчёт по формуле 78,3*NДК, где

NДК – количество каналов ДК в магистральном канале, но не более 3 (2) по числу диспетчерских АРМ в ЦУС ПЭС

NДК=2.

По формуле:

78,3*2=156,6 кбит/с

Вывод: Необходимая пропускная способность диспетчерского канала 156,6 кбит/с.

## 1.2 Требования к IP-телефонам

Базовые требования к IP-телефонам представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Базовые требования к IP-телефонам

| Базовые требования к IP-телефонам (не хуже, не менее) | | |
|---|---|---|
| № | Параметр | Значение |
| 1 | Дисплей | Цветной ЖК-экран, 2,8 дюйма |
| 2 | Сетевые интерфейсы | 2x10/100/1000Base-T (PC и LAN) |
| 3 | Электропитание | Поддержка электропитание по технологии PoE |
| 4 | Количество SIP-аккаунтов | 4 |
| 5 | Количество линий | 4 |
| 6 | Количество кнопок BLF | 4 (поле для подписи кнопок – ЖК дисплей) |
| 7 | Гарнитура | Возможностьподключениягарнитуры |

| Базовые требования к IP-телефонам (не хуже, не менее) | | |
|---|---|---|
| № | Параметр | Значение |
| 8 | Функции телефонии | Удержание, перевод, переадресация, трёхстороння конференция , парковка вызова, перехват вызова, ожидание вызова, журнал вызова, автонабор по снятию трубки, автоответ, вызов по нажатию, персонализированные рингтоны и мелодия на удержание |
| 9 | Кодеки | G.711μ/a-law, G.729 |
| 10 | Обновление и настройка | Возможность групповая настройка<br>Обновление прошивки по TFTP или HTTPS |

### 1.3 Расчет пропускной способности канала телемеханики

Расчет необходимой пропускной способности каналов связи выполнен на основе данных, представленных в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Объем передаваемой телеинформации

| Вид ТИ | Вид сигнала по МЭК 60870-5-104 | ДЦ РДУ | ЦУС ПЭС |
|---|---|---|---|
| Телеизмерения с меткой времени | <36> | 64 | 270 |
| ТС однопозиционные с меткой времени (в том числе АПТС);<br>ТС двухпозиционные с меткой времени (положение В, Р, ЗН) | <30>,<br><31> | 47 | 740 |
| ДУ с меткой времени | <30> | - | 58 |

Длина APDU определяет длину тела APDU, которое состоит из четырех байтов поля управления APCI плюс ASDU. Первый учитываемый байт – это первый байт поля управления, а последний учитываемый байт – это последний байт ASDU. Максимальная длина ASDU ограничена 249 байтами, т.к. максимальное значение длины поля APDU равно 253 байт, а длина поля управления – 4 байта. Максимальная длина кадра APDU 255 байт.

Размер адреса объекта информации состоит из 3-х байт, метка времени 7 байт, элемент телеинформации (со статусом качества) 5 байт, элемент телесигнализации (со статусом качества) 1 байт. Таким образом, длина ТС 11 байт (одноэлементный и двухэлементный), ТИ 15 байт.

Длина заголовка протокола Ethernet 18 байт, IP 24 байта, TCP 24 байта. Суммарная длина заголовков протоколов стека TCP/IP, 66 байт.

На основании вышеизложенного выполнен следующий расчет:

1. Расчет максимального числа параметров ТИ, которые могут быть переданы одной посылкой APDU

QTИ = LASDU / LTИ

LASDU – максимальная длина ASDU, 249 байт

LTИ – длина ТИ, 15 байт

QTИ = 249 / 15 = 16,6 = 16

2. Расчет максимального числа параметров ТС (в том числе АПТС), которые могут быть переданы одной посылкой APDU

QTC = LASDU / LTC;

LTC – длина ТС, 11 байт

QTC = 249 / 11 = 22,63 = 22

3. Расчет необходимого числа посылок APDU для передачи параметров ТИ

QAPDU-ТИ = Q∑ТИ / QТИ

Q∑ТИ – общее количество ТИ (существующее передаваемое количество 64/152 телеизмерений для ДЦ/ЦУС);

QAPDU-ТИ = 64/ 16 = 4 (РДУ)

QAPDU-ТИ = 270 / 16 = 16,87 = 17 (ЦУС)

4. Расчет необходимого числа посылок APDU для передачи параметров ТС (в том числе АПТС)

QAPDU-ТС = Q∑ТС / QТС

Q∑ТС – общее количество ТС (существующее передаваемое количество 349/788 телесигналов для ДЦ/ЦУС);

QAPDU-ТС = 47 / 22 = 2,13 = 3 (РДУ)

QAPDU-ТС = 740 / 22 =33,63 = 34 (ЦУС)

5. Расчет количества APDU посылок в Ethernet кадре.

QAPDU-E = (MTU - LЗАГОЛ) / LAPDU

MTU - максимальный размер полезного блока данных одного Ethernet кадра, 1500 байт

LЗАГОЛ – суммарная длина заголовков протоколов стека TCP/IP, 66 байт

LAPDU - максимальная длина APDU, 255 байт

QAPDU-E = (1500 – 66) / 255 = 5,62 = 5

6. Расчет длины одного Ethernet кадра

LETH = LЗАГОЛ + QAPDU-E * LAPDU

LETH = 66 + 5 * 255 = 1 341 байта

7. Расчет необходимого количества Ethernet кадров для передачи ТИ и ТС

QETH = (QAPDU-ТИ + QAPDU-ТС) / QAPDU-E

QETH = (4+ 3) / 5 = 1,4 = 2 (РДУ)

QETH = (17 + 34) / 5 = 10,2=11 (ЦУС)

8. Расчет общего количества бит на передачу ТИ и ТС

Qbit = LETH * QETH * 8

Qbit = 1 341 * 2 * 8 = 21 456 бит/с (РДУ)

Qbit = 1 341 * 11 * 8 = 115 632 бит/с (ЦУС).

9. Предусмотрим запас 20%

Qbit+ Qbit*50% = 21 456 * 1,2 / 1000 = 25,75 кбит/с (РДУ);

Qbit+ Qbit*50% = 115 632* 1,2 / 1000= 138,758 кбит/с (ЦУС).

Таким образом, для передачи ТИ и ТС (в том числе АПТС) одним сервером ТМ по одному каналу необходима минимальная пропускная способность в размере 26 кбит/с для РДУ , и 1139 кбит/с для ЦУС, ДП Артёмовского РЭС.

Для передачи команд ДУ в направлении РДУ принимается минимальная стандартная пропускная способность 64 кбит/с.

Итоговая пропускная способность в направлении ЦУС и ДП Артёмовского РЭС составляет:

64 кбит/с + 139 кбит/с = 203 кбит/с.

Принимается пропускная способность каналов передачи данных телеинформации до РДУ 128 кбит/с, до ЦУС и ДП Артёмовского РЭС 256 кбит/с.

### 1.4 Расчет пропускной способности канала для передачи данных РАС

Согласно пункту 7.3.1 СТО59012820.29.020.009-2016 для передачи информации об аварийных событиях совместно с другими видами информации, их пропускная способность должна гарантировать передачу всех видов информации без ухудшения качества и обеспечивать передачу информации об аварийных событиях на скорости не менее 128 Кбит/с.

Передача сервисов РАС с ПС 110 кВ Прохладная организовывается до сервера РАС размещенного на ПС 110 кВ А. Опрос сервисов РАС с сервера, размещенного на ПС 110 кВ А, производится оператором сети.

### 1.5 Расчет пропускной способности агрегированного канала связи

#### 1.4.1 Основной канал связи до ЦУС ПЭС

VoIP – канал связи (класс обслуживания «Реального времени»): пропускная способность диспетчерского канала 156,6 кбит/с.

Канал телемеханики (класс обслуживания «Премиальный»): пропускная способность канала 256 кбит/с.

Канал для передачи данных РАС (класс обслуживания «Стандартный»): пропускная способность канала 128 кбит/с.

Необходимая полоса пропускания канала связи (Требуемая Полоса) вычисляется по формуле:

$$\text{ТребуемаяПолоса} = \sum_{j=1}^{L} \text{ПолосаКласс}_j$$

где L – количество классов обслуживания в канале.

$$\text{ТребуемаяПолоса} = 156{,}6 + 256 + 128 = 540{,}6 \text{ кбит/с} \cong 541 \text{ кбит/с}$$

Итоговая требуемая полоса пропускания для основного канала связи в направлении ЦУС ПЭС составляет 541 кбит/с.

#### 1.4.2 Резервный канал связи до ЦУС ПЭС

VoIP – канал связи (класс обслуживания «Реального времени»): пропускная способность диспетчерского канала 156,6 кбит/с.

Канал телемеханики (класс обслуживания «Премиальный»): пропускная способность канала 256 кбит/с.

Канал для передачи данных РАС (класс обслуживания «Стандартный»): пропускная способность канала 128 кбит/с.

Необходимая полоса пропускания канала связи (Требуемая Полоса) вычисляется по формуле:

$$\text{ТребуемаяПолоса} = \sum_{j=1}^{L} \text{ПолосаКласс}_j$$

где L – количество классов обслуживания в канале.

$$\text{ТребуемаяПолоса} = 156{,}6 + 256 + 128 = 540{,}6 \text{ кбит/с} \cong 541 \text{кбит/с}$$

Итоговая требуемая полоса пропускания для резервного канала связи в направлении ЦУС ПЭС составляет 541 кбит/с.

### 1.4.3 Основной канал связи до Приморского РДУ

Канал телемеханики (класс обслуживания «Премиальный»): пропускная способность канала 128 кбит/с.

Канал для передачи данных РАС (класс обслуживания «Стандартный»): пропускная способность канала 128 кбит/с.

Необходимая полоса пропускания канала связи (Требуемая Полоса) вычисляется по формуле:

$$\text{ТребуемаяПолоса} = \sum_{j=1}^{L} \text{ПолосаКласс}_j$$

где L – количество классов обслуживания в канале.

$$\text{ТребуемаяПолоса} = 128 + 128 \text{ кбит/с} = 256 \text{ кбит/с}$$

Итоговая требуемая полоса пропускания для основного канала связи в направлении Приморского РДУ составляет 256 кбит/с.

### 1.4.4 Резервный канал связи до Приморского РДУ

Канал телемеханики (класс обслуживания «Премиальный»): пропускная способность канала 128 кбит/с.

Канал для передачи данных РАС (класс обслуживания «Стандартный»): пропускная способность канала 128 кбит/с.

Необходимая полоса пропускания канала связи (Требуемая Полоса) вычисляется по формуле:

$$\text{ТребуемаяПолоса} = \sum_{j=1}^{L} \text{ПолосаКласс}_j$$

где L – количество классов обслуживания в канале.

$$\text{ТребуемаяПолоса} = 128 + 128 \text{ кбит/с} = 256 \text{ кбит/с}$$

Итоговая требуемая полоса пропускания для резервного канала связи в направлении Приморского РДУ составляет 256 кбит/с.

### 1.4.5 Основной канал связи до диспетчерского пункта Артёмовского РЭС

VoIP – канал связи (класс обслуживания «Реального времени»): пропускная способность диспетчерского канала 156,6 кбит/с.

Канал телемеханики (класс обслуживания «Премиальный»): пропускная способность канала 256 кбит/с.

Необходимая полоса пропускания канала связи (Требуемая Полоса) вычисляется по формуле:

$$\text{ТребуемаяПолоса} = \sum_{j=1}^{L} \text{ПолосаКласс}_j$$

где L – количество классов обслуживания в канале.

$$\text{ТребуемаяПолоса} = 156{,}6 + 256 \text{ кбит/с} = 412{,}6 \text{ кбит/с} \cong 413 \text{ кбит/с}$$

Итоговая требуемая полоса пропускания для основного канала составляет 413 кбит/с.

### 1.4.6 Резервный канал связи до диспетчерского пункта Артёмовского РЭС

VoIP – канал связи (класс обслуживания «Реального времени»): пропускная способность диспетчерского канала 156,6 кбит/с.

Необходимая полоса пропускания канала связи (Требуемая Полоса) вычисляется по формуле:

$$\text{ТребуемаяПолоса} = \sum_{j=1}^{L} \text{ПолосаКласс}_j$$

где L – количество классов обслуживания в канале.

$$\text{ТребуемаяПолоса} = 156{,}6 + 256 \text{ кбит/с} = 412{,}6 \text{ кбит/с} \cong 413 \text{ кбит/с}$$

Итоговая требуемая полоса пропускания для основного канала составляет 413 кбит/с.

# 2 Перечень мероприятий по обеспечению устойчивого функционирования сетей связи, в том числе в чрезвычайных ситуациях

Мероприятия по обеспечению устойчивого функционирования сетей связи, в том числе в аварийных событиях, осуществляются посредством:

– оперативного обмена информацией дежурными ПС 110 кВ Прохладная с дежурными Филиала АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ, а также ЦУС ПЭС и диспетчерским пунктом Артёмовского РЭС по резервированным каналам связи. Дежурные должны незамедлительно принимать согласованные меры по восстановлению средств передачи электроэнергии и качества обслуживания пользователей при чрезвычайных ситуациях и в условиях чрезвычайного положения, объявляемого в соответствии с действующим законодательством;

– применения оборудования, допущенного к использованию (аттестованного);

– применение современных средств мониторинга состояния сети для своевременного выявления пред отказного состояния;

– электропитанием оборудования связи от системы бесперебойного электропитания, соответствующей особой группе первой категории надежности электроснабжения согласно ПУЭ.

# 3 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 охранного теленаблюдения), для объектов производственного назначения

Технические решения выполнены,согласно технического задания на проектирование. Системы часофикации, радиофикации и телефидения для объектов непроизводственного назначения данным проектом не предусматриваются.

## 3.1 Волоконно-оптические линии связи

На 1 этапе строительства данным разделом предусматривается создание ВОЛС-ВЛ от ПС 110 кВ Прохладная до:

- Проектируемый ВОЛС-ВЛ ПС 110 кВ Прохладная до муфты MS.3/1 ВОЛС-ВЛ ПС 220 кВ Западная – ПС 110 кВ Давыдовка (чертеж 339-ИОС5.ГЧ Лист 17 «Схема захода и прокладки ВОЛС ПС Прохладная – Западная – Давыдовка»);
- Проектируемой ВОЛС-ВЛ ПС 110 кВ Прохладная до муфты СМ 1/2 ВОЛС-ВЛ ПС 35 кВ Надеждинская – ПС 35 кВ Шмитдовка (чертеж 339-ИОС5.ГЧ Лист 19 «Схема захода и прокладки ВОЛС ПС Прохладная – Надеждинская – Шмитдовка»).

Протяженность проектируемых участков ВОЛС-ВЛ:

- ПС 110 кВ Прохладная (муфта MS.3/1) 0,105 км;
- ПС 110 кВ Прохладная (муфта СМ 1/2) 4,853 км;

Заходы ВОЛС-ВЛ выполнить:

1. Самонесущим ВОК от муфты MS.3/1 до опоры молниеотвода МПУ-16-В3, далее по проектируемым ж/б лоткам до оптического кросса КРС-8208, размещенного в шкафу ШОПД резервный (чертеж «Схема захода ВОЛС ПС Прохладная – Западная – Давыдовка» 339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 14).
2. От портала КЛ 35 кВ по существующим ж/б лоткам до оптического кросса КРС-8212, размещенного в шкафу ШОПД резервный (чертеж «Схема захода и прокладки ВОЛС ПС Прохладная – Надеждинская – Шмитдовка» Лист 17).

### 3.1.1 Технические требования к оптическим волокнам (ОВ)

Технические требования к оптическим волокнам представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Технические требования к оптическим волокнам

| **Тип оптического волокна** | | | **ITU-T G.652.D +G.657.A1** |
|---|---|---|---|
| **Оптические характеристики** | | | |
| ***Максимальное затухание*** | | | |
| Длина волны,нм | | | Максимальное значение, дБ/км |
| 1310 | | | $\leq 0{,}32$ |
| $1383 \pm 3$ | | | $\leq 0{,}32$ |
| 1490 | | | $\leq 0{,}21$ |
| 1550 | | | $\leq 0{,}18$ |
| 1625 | | | $\leq 0{,}20$ |
| ***Зависимость затухания от длины волны*** *Затухание в данном диапазоне длин волн не должно превышать затухание на опорной длине волны (λ) больше, чем на величину* α | | | |
| Диапазон, нм | Опорная длина волны λ, нм | | Максимальный прирост α, дБ/км |
| $1285 - 1330$ | 1310 | | 0,03 |
| $1525 - 1575$ | 1550 | | 0,02 |
| ***Потери на макроизгибе*** *Прирост затухания, обуславливается намоткой волокна на оправку указанного радиуса* | | | |
| Радиус винтов, мммм | Количествовитков | Длинаволны, нм | Прирост затухания, дБдБ |
| 10 | 1 | 1550 | $\leq 0{,}50$ |
| 10 | 1 | 1625 | $\leq 1{,}50$ |
| 15 | 10 | 1550 | $\leq 0{,}05$ |
| 15 | 10 | 1625 | $\leq 0{,}30$ |
| 25 | 100 | 1310, 1550, 1625 | $\leq 0{,}01$ |
| ***Ступеньки в затухании*** | | | |
| Диапазон, нм | | | Ступеньки затухания, дБ |
| 1310 | | | $\leq 0{,}05$ |
| 1550 | | | $\leq 0{,}05$ |
| ***Длина волны отсечки в кабеле*** | | | |
| Длина волны отсечки в кабеле $\lambda_{cc}$, нм | | | $\leq 1260$ |
| ***Диаметрмодовогопятна*** | | | |
| Длина волны λ, нмнм | | | Диаметрмодовогопятна, мкммкм |
| 1310 | | | $9{,}2 \pm 0{,}4$ |
| 1550 | | | $10{,}4 \pm 0{,}5$ |
| ***Хроматическая дисперсия*** | | | |
| Длина волны λ, нмнм | | | Величина дисперсии, пс/(нм · км) |
| 1550 | | | $\leq 18{,}0$ |
| 1625 | | | $\leq 22{,}0$ |
| Длина волны нулевой дисперсии $\lambda_o$, нм | | | $1310 \leq \lambda_0 \leq 1324$ |
| Наклон в точке нулевой дисперсии, $S_o$, пс/ (нм²·км) | | | $\leq 0{,}092$ |
| ***Поляризационная модовая дисперсия (ПМД)*** | | | |
| Тип ПМД | | | Величина ПМД, пс/√км |
| ПМД протяженной линии | | | $\leq 0{,}06$ |
| Максимальная величина ПМД в ОВ | | | $\leq 0{,}1$ |
| **Геометрические характеристики** | | | |
| ***Геометрия стекла*** | | | |
| Собственный изгиб волокна (радиус кривизны), м | | | $\geq 4$ |
| Диаметр оболочки, мкм | | | $125{,}0 \pm 0{,}7$ |

| Тип оптического волокна | ITU-T G.652.D +G.657.A1 |
|---|---|
| Неконцентричность сердцевины и оболочки, мкм | ≤ 0,5 |
| Некруглость оболочки, % | ≤ 0,7 |
| ***Геометрия покрытия*** | |
| Диаметр покрытия, мкм | 242 ± 5 |
| Неконцентричность оболочки и покрытия, мкм | ≤ 12 |
| **Рабочие характеристики (типовые величины)** | |
| Диаметр сердцевины, мкм | 8,2 |
| Числовая апертура | 0,14 |
| Усталостная прочность, *N*d | 20 |
| Усилия снятия покрытия, Н | 3 |
| Эффективный показатель преломления, $N_{eff}$ | |
| на длине волны 1310 нм | 1,4676 |
| на длине волны 1550 нм | 1,4682 |

### 3.1.2 Технические требования к ВОК

Внешняя оболочка ВОК должна не распространять горение при групповой прокладке (маркировка нг(А)), иметь низкое дымовыделение и отсутствие выделения галогенов при горении (маркировка HF или LSHF). Количество оптических волокон в типовых кабелях должно быть не менее 24 (для ВОЛС-ВЛ). Допускается использование меньшего числа ОВ для терминации магистральных ВОК, приходящих с удалённых объектов. Тип оптического волокна должен единовременно соответствовать рекомендациям ITU-T G.652.D и ITU-T G.657.A1. Конструкция ВОК должна быть диэлектрической. Конструкция ВОК должна обеспечивать защиту от грызунов. В качестве защиты ВОК от грызунов рекомендуется использовать стеклонити или диэлектрическую броню из стеклопластиковых прутков.

Схема врезки в ВОЛС-ВЛ представлена на чертеже.

### 3.1.3 Требования к механическому воздействию

ВОК должны быть устойчивыми к воздействию статического растягивающего усилия не менее 4 кН. Методика проверки: ГОСТ Р МЭК 794-1-93, метод Е1.

ВОК должны быть устойчивыми к воздействию раздавливающего усилия до 0,3. Методика проверки: ГОСТ Р МЭК 794-1-93, метод Е3.

ВОК должны быть устойчивыми к динамическим изгибам на угол ±90° в течение 20 циклов. Методика проверки: ГОСТ Р МЭК 794-1-93, метод Е6. Критерий оценки: прирост затухания оптического волокна в кабеле на нормированных длинах волн не превышает 0,05 дБ.

ВОК должны быть устойчивыми к осевым закручиваниям на угол ±360° в течение 10 циклов на длине 4 м. Методика проверки: ГОСТ Р МЭК 794-1-93, метод Е7. Критерий оценки: отсутствие повреждений.

ВОК должен быть устойчивым к ударам, с энергией удара 5 Дж. Методика проверки: ГОСТ Р МЭК 794-1-93, метод Е4.

ВОК должен быть водонепроницаемым. Методика проверки: IEC 60794-1-2 п. 25, метод F5C. Длина образца: 3 м. Время испытания: 24 ч. Критерий оценки: отсутствие воды на конце отрезка.

### 3.1.4 Требования к климатическим воздействиям

ВОК должен иметь рабочую температуру от минус 60°С до 70°С.

ВОК должен быть устойчивым воздействию повышенной и пониженной температуры в диапазоне от минус 60°С до 70°С в течение двух циклов (время цикла должно превышать 16 часов). Методика испытания: ГОСТ Р МЭК 794-1-93, метод F1. Критерий оценки: прирост затухания оптического волокна в кабеле на нормированных длинах волн не превышает 0,05дБ/км.

ВОК должен быть устойчив к каплепадению гидрофобного компаунда при температуре 70°С. Методика испытания: ГОСТ Р МЭК 794-1-93, метод Е14. Критерий оценки: отсутствие каплепадения.

ВОК должен иметь оболочку, не распространяющую горения при групповой прокладке, должен затухать при вынесении из пламени. Оболочка ВОК не должна содержать галогенов, должна обладать низким дымовыделением.

Минимальная температура при монтаже ВОК должна быть ни ниже минус 15°С.

### 3.1.5 Требования к конструкции ВОК

Конструкция кабеля должна обеспечивать его оптические, физико-механические и электрические параметры, защиту оптических волокон от внешних воздействий в течение всего срока службы ВОК. Срок службы ВОК должен быть не менее 25 лет.

Материалы, используемые в конструкции кабеля должны быть совместимы по физическим свойствам с оптическими волокнами и служить для их защиты от внешних воздействующих факторов, таких как: растяжение, раздавливание, изгиб, кручение, кратковременное и длительное термическое воздействие, влага.

Конструкция ВОК должна быть диэлектрической. Механическая прочность ВОК должна обеспечиваться армирующими диэлектрическими силовым элементами, такими как центральный силовой элемент (стеклопластиковый пруток), арамидные нити или стеклопластиковые нити.

Конструкция сердечника ВОК может предусматривать свободную или модульную укладку оптических волокон.

Конструкция ВОК должна обеспечивать защиту от грызунов. В качестве защиты ВОК от грызунов рекомендуется использовать стеклонити или диэлектрическую броню из стеклопластиковых прутков. В качестве защиты ВОК от грызунов не допускается использование арамидных нитей и любых типов защит, исключающих диэлектрические свойства ВОК.

Свободное пространство в оптических модулях и в сердечнике ВОК может быть заполнено гидрофобным гелем или быть в виде сухой конструкции. Для дополнительной гидроизоляции могут использоваться водоблокирующие нити.

Оптические волокна и оптические модули в ВОК должны иметь единую для всей партии цветовую маркировку или иную идентификацию.

Все полимерные оболочки кабеля не должны быть иметь вмятин, рисин, трещин и других дефектов, негативно влияющих на толщину оболочки и нарушающих её герметичность.

### 3.1.6 Гарантийные обязательства

Гарантий срок на поставляемые ВОК, оптические муфты, арматуру и прочие

комплектующие должен составлять не менее трёх лет с момента ввода ВОЛС в эксплуатацию. При этом должно гарантироваться:

1. комплектность поставляемой продукции;

2. надлежащее состояние поставляемой продукции в течение всего срока службы и соответствие настоящим техническим требованиям;

3. замену или ремонт неисправной продукции за счёт поставщика, включая её доставку до места назначения, определённого заказчиком.

# 4 Оборудование сети передачи данных (СПД)

## 4.1 Оборудование сети передачи данных по настоящему проекту

На 1 этапе строительства проектной документацией предусматривается организация диспетчерских каналов систем ССПИ, РАС, РЗА основного (в тестовом включении) и резервного направления. В таблице 4.1 представлена характеристика СПД.

Таблица 4.1 – Характеристика СПД

| Название | Значение |
|---|---|
| Метод коммутации | III уровня |
| Протокол передачи данных | TCP/IP |
| Топология построения | Точка-точка |
| Тип передаваемой информации | Передача данных ЛВС |
| Сетевой интерфейс | Ethernet (100Base-TX) |
| Технология | Ethernet, Fast Ethernet |

Организация основного направления диспетчерского канала техническим решением предусматривается с использованием оборудования, размещаемого в: шкаф ШОПД основной (ПС 110 кВ Прохладная), шкаф №3 (ПС 220 кВ Западная), шкаф ОИК (ПС 220 кВ Западная), шкаф ИБП1 (ПС 220 кВ Западная), шкаф №3 (ПС 110 кВ 2Р), шкаф №12 (ПС 35 кВ Ц), стойка №1.4 (узел доступа Филиала АО «ДРСК»).

Организация резервного направления диспетчерского канала техническим решением предусматривается с использованием оборудования, размещаемого в: шкаф ШОПД резервный (ПС 110 кВ Прохладная), шкаф №4 (ПС 220 кВ Западная), шкаф №3 (ПС 220 кВ Западная), шкаф ОИК (ПС 220 кВ Западная), шкаф ИБП2 (ПС 220 кВ Западная), шкаф №ТС02-11 (Артёмовская ТЭЦ), шкаф №12 (ПС 35 кВ Ц), стойка №1.4 (узел доступа Филиала АО «ДРСК»).

### 4.1.1 Состав оборудования, размещаемого в шкафу ШОПД основной

Состав оборудования, размещаемого в шкафу ШОПД основной представлен в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Состав оборудования, размещаемого в шкафу ШОПД основной

| №п/п | Наименование оборудования | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Шкаф телекоммуникационный напольный, 42U, стеклянная дверь, 800x2065x800. Базовая комплектация. | компл. | 1 | |
| 2 | Ethernet-коммутатор | компл. | 1 | |
| 3 | SFP+ 10GEмодуль SM, 1 волокно, TX/RX 1310/1310 3 км. | шт. | 1 | |
| 4 | Коммутатор доступа | компл. | 1 | |
| 5 | Кабельный органайзер | компл. | 1 | |
| 6 | Патч-панель | компл. | 2 | |
| 7 | Блок розеток 19”, 8 гнезд. с разборным разъемом | компл. | 1 | |
| 8 | Патч-корд LC/UPC-LC/UPC-SM-2м simplex | шт. | 1 | |

| №п/п | Наименование оборудования | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 9 | Панель вентиляторов | шт. | 1 | |
| 10 | Панель с терморегулятором | шт. | 1 | |
| 11 | Оптический кросс 24 оптических волокон | шт. | 2 | |
| 12 | Панель питания 220 АС | шт. | 1 | |
| 13 | Панель резервного питания | шт. | 1 | |
| 14 | Источник бесперебойного питания | шт. | 1 | |
| 15 | Аккумуляторная батарея | шт. | 4 | |
| 16 | Цоколь 600х800х100 напольный 19” | шт. | 1 | |
| 17 | WEB/SNMP | шт. | 1 | |
| 18 | Маршрутизатор с модулем питания | шт | 1 | |
| 19 | Полка усиленная 800х800 | шт. | 1 | |
| 20 | Полка 800х800 | шт. | 1 | |
| 21 | VoIPшлюз FXSc кабелем питания | шт. | 1 | |
| 22 | Патч-корд RJ45-RJ45 2м категория 6 | шт. | 8 | |
| 23 | Кабель питания вход – евровилка с заземлением | шт. | 2 | |
| 24 | Щеточный ввод для напольных шкафов | шт. | 1 | |
| 25 | Монтажный комплект | компл. | 1 | |
| 26 | Комплект для подключения внешних батарей | компл. | 1 | |
| 27 | Опоры регулируемые для напольных шкафов | компл. | 1 | |
| 28 | Зарядное устройство для АКБ | шт. | 1 | |
| 29 | Разборный разъем С14 | шт. | 1 | |
| 30 | Патч-корд RJ45-RJ45 2м категория 5е | шт. | 17 | |
| 31 | SFP+-модуль 10GE, SM, 1 волокно, TX/RX 1330/1270 20 км. | шт. | 1 | |
| 32 | Блок питания маршрутизатора | шт. | 1 | |
| 33 | Блок питания коммутатора | шт. | 1 | |
| 34 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 2м | шт. | 6 | |
| 35 | Разборный разъем С13 | шт. | 4 | |
| 36 | Монтажный комплект для ИБП | шт. | 1 | |
| 37 | Кабель Ethernetкатегории 5е, U/UTP, 110, RJ-45 10м | шт. | 12 | |
| 38 | Кабель канал 50х80 | шт. | 4 | |
| 39 | Крышка для кабель-канала 50х80 | шт. | 4 | |
| 40 | Розетка информационная, с супордом | шт. | 12 | |
| 41 | VoIP-телефон | шт. | 1 | |
| 42 | Аналоговый телефон | шт. | 1 | |
| 43 | Телефонный кабель RJ11 10м | шт. | 2 | |
| 44 | Кабель Ethernet категории 6 5м | шт. | 6 | |
| 45 | Оптический патч-корд LC-LC 7м | шт. | 1 | |

### 4.1.2 Состав оборудования, размещаемого в шкафу ШОПД резервный

Состав оборудования, размещаемого в шкафу ШОПД резервный представлен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Состав оборудования, размещаемого в шкафу ШОПД резервный

| №п/п | Наименование оборудования | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Шкаф телекоммуникационный напольный, 42U, стеклянная дверь, 800х2065х800. Базовая комплектация. | компл. | 1 | |

| №п/п | Наименование оборудования | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 2 | Ethernet-коммутатор | компл. | 1 | |
| 3 | SFP+ 10GEмодуль, SM, 1 волокно, TX.RX 1310/1310 LC3 км. | шт. | 3 | |
| 4 | Коммутатор доступа с модулем питания | компл. | 1 | |
| 5 | Кабельный органайзер | компл. | 1 | |
| 6 | Патч-панель | компл. | 2 | |
| 7 | Блок розеток 19”, 8 гнезд. с разборным разъемом | компл. | 1 | |
| 8 | Патч-кордLC/UPC-LC/UPC-SM-2м simplex | шт. | 2 | |
| 9 | Панель вентиляторов | шт. | 1 | |
| 10 | Панель с терморегулятором | шт. | 1 | |
| 11 | Оптический кросс 24 оптических волокон | шт. | 2 | |
| 12 | Панель питания 220 АС | шт. | 1 | |
| 13 | Панель резервного питания | шт. | 1 | |
| 14 | Источник бесперебойного питания | шт. | 2 | |
| 15 | Аккумуляторная батарея | шт. | 7 | |
| 16 | Цоколь 600x800x100 напольный 19” | шт. | 1 | |
| 17 | WEB/SNMP | шт. | 2 | |
| 18 | Маршрутизатор с модулем питания | шт. | 1 | |
| 19 | Полка усиленная 800x800 | шт. | 2 | |
| 20 | Полка 800x800 | шт. | 1 | |
| 21 | VoIPшлюз FXSc кабель питания | шт. | 1 | |
| 22 | Патч-корд RJ45-RJ45 2м категория 6 | шт. | 8 | |
| 23 | Кабель питания вход – евровилка с заземлением | шт. | 2 | |
| 24 | Щеточный ввод для напольных шкафов | шт. | 1 | |
| 25 | Монтажный комплект | компл. | 1 | |
| 26 | Комплект для подключения внешних батарей | компл. | 2 | |
| 27 | Опоры регулируемые для напольных шкафов | компл. | 1 | |
| 28 | Зарядное устройство для АКБ | шт. | 2 | |
| 29 | Разборный разъем С14 | шт. | 1 | |
| 30 | Патч-корд RJ45-RJ45 2м категория 5е | шт. | 13 | |
| 31 | SFP+ 10GE модуль, SM, 1 волокно, TX/RX 1330/1270 LC 20 км. | шт. | 2 | |
| 32 | Блок питания маршрутизатора | шт. | 1 | |
| 33 | Блок питания коммутатора | шт. | 1 | |
| 34 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 2м | шт. | 7 | |
| 35 | Разборный разъем С13 | шт. | 5 | |
| 36 | Монтажный комплект для ИБП | шт. | 2 | |
| 37 | VoIP-телефон | шт. | 2 | |
| 38 | Аналоговый телефон | шт. | 1 | |

### 4.1.3 Состав оборудования, размещаемого на ПС 220 кВ Западная

Состав оборудования, размещаемого на ПС 220 кВ Западная представлен в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Состав оборудования, размещаемого на ПС 220 кВ Западная

| №п/п | Наименование оборудования | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | **Существующий шкаф №3** | | | |
| 1 | Блок электрических розеток 19” на 8 портов | шт. | 2 | |
| 2 | Сервисный маршрутизатор с модулем питания | шт. | 1 | |
| 3 | Модуль питания маршрутизатора | шт. | 1 | |

| №п/п | Наименование оборудования | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 4 | VoIPшлюз 2/FXO с кабелем питания | шт. | 2 | |
| 5 | Полка | шт. | 1 | |
| 6 | SFP+10GEмодуль 40 км, SM, 1 волокно, комплектTX/RX 1330/1270 LC, DDM | шт. | 1 | |
| 7 | SFP+ 10GEмодуль20 км, SM, 1 волокно, комплектTX/RX 1330/1270 LC, DDM | шт. | 1 | |
| 8 | Разборный разъем С13 | шт. | 2 | |
| 9 | Патч-кордEthernet 5e RJ-45 – RJ-45 2м | шт. | 1 | |
| 10 | Din-рейка 40 см | шт. | 1 | |
| 11 | Трехполюсный автоматический выключатель 16А | шт | 4 | |
| 12 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 2м | шт. | 1 | |
| | **Существующий шкаф ОИК** | | | |
| 1 | Коммутатор с модулем питания | шт. | 1 | |
| 2 | Модуль питания коммутатора | шт. | 1 | |
| 3 | Разборный разъем С13 | шт. | 2 | |
| 4 | Трехполюсный автоматический выключатель 16А | шт | 2 | |
| | **Существующий шкаф №4** | | | |
| 1 | Маршрутизатор с модулем питания | шт. | 1 | |
| 2 | SFP+ 10GEмодуль 40 км, SM, 1 волокно, комплектTX/RX 1330/1270LC, DDM | шт. | 1 | |
| 3 | SFP+ 10GEмодуль 20 км, SM, 1 волокно, комплектTX/RX 1330/1270 LC, DDM | шт. | 1 | |
| 4 | Модуль питания маршрутизатора | шт. | 1 | |
| 5 | Разборный разъем С13 | шт. | 2 | |
| 6 | Аккумуляторная батарея | шт. | 2 | |
| 7 | Зарядное устройство для АКБ | шт. | 1 | |
| 8 | Комплект для подключения внешних АКБ | шт. | 1 | |
| 9 | Разборный разъем С14 | шт. | 3 | |
| 10 | Din-рейка 40 см | шт. | 1 | |
| 11 | Трехполюсный автоматический выключатель 16А | шт. | 2 | |
| 12 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS3х1,5 2м | шт. | 2 | |
| | **Существующий шкаф ИБП1** | | | |
| 1 | Аккумуляторная батарея | шт. | 3 | |
| 2 | Комплект для подключения АКБ | шт. | 1 | |
| 3 | Полка усиленная | шт. | 1 | |
| | **Существующий шкаф ИБП2** | | | |
| 1 | Аккумуляторная батарея | шт. | 3 | |
| 2 | Комплект для подключения АКБ | шт. | 1 | |
| 3 | Полка усиленная | шт. | 1 | |

### 4.1.4 Состав оборудования, размещаемого на Приморском РДУ

Состав оборудования, размещаемого на Приморском РДУ представлен в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Состав оборудования, размещаемого на Приморском РДУ

| №п/п | Наименование оборудования | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | **Существующая стойка №1.4** | | | |
| 1 | Межсетевой экран | шт. | 2 | |
| 2 | Панель резервного питания | шт. | 2 | |
| 4 | Трехполюсный автоматический выключатель 16А | шт. | 4 | |

| №п/п | Наименование оборудования | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 5 | Din-рейка 40 см | шт. | 1 | |
| 6 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 2м | шт. | 6 | |
| 7 | Разборный разъем С13 | шт. | 2 | |
| 8 | SFPмодуль многомодовый, 100 Мбит/с, одноканальный RX/TX, 2 км. | шт. | 4 | |
| 9 | Патч-корд категории Cat5.eRJ-45 –RJ-45 2м | шт. | 3 | |
| 10 | Разборный разъем С19 | шт. | 4 | |
| 11 | Разборный разъем С20 | шт. | 2 | |
| 12 | WEB/SNMP ПРП | шт. | 2 | |
| 13 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 5м | шт. | 4 | |
| 14 | Вилка угловая с заземлением 16А 2Р+Е IP44 | шт. | 4 | |
| 15 | Патч-корд дуплексный FC-LC, L=10 м | шт. | 2 | |

### 4.1.5 Состав оборудования, размещаемого на ПС 35 кВ Ц

Состав оборудования, размещаемого на ПС 35 кВ Ц представлен в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Состав оборудования, размещаемого на ПС 35 кВ Ц

| №п/п | Наименование оборудования | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | **Существующий шкаф №12** | | | |
| 1 | Сервисный маршрутизатор в комплекте с модулем питания, 220VAC, 160W | шт. | 1 | |
| 2 | Модуль питания, 220VAC, 160W | шт. | 1 | |
| 3 | SFP+ модуль3 км, SM, 1 вол, 1310/1310 LC | шт. | 4 | |
| 4 | SFPмодуль40 км, SM, 1 вол, 1330/1270 LC | шт. | 2 | |
| 5 | Панель резервного питания | шт. | 1 | |
| 6 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 2м | шт. | 3 | |
| 7 | Din-рейка 40 см | шт. | 1 | |
| 8 | Трехполюсный автоматический выключатель, 16А | шт. | 2 | |
| 9 | Разборный разъем С19 | шт. | 2 | |
| 10 | Разборный разъем С13 | шт. | 1 | |
| 11 | Разборный разъем С20 | шт. | 1 | |
| 12 | Разборный разъем С14 | шт. | 1 | |
| 13 | Дуплексный патч-корд LC-FC 7м | шт. | 1 | |
| 14 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 6м | шт. | 1 | |
| 15 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 9м | шт. | 1 | |
| | **Существующий шкаф №11** | | | |
| 1 | Источник бесперебойного питания (не менее 900 Вт) | шт. | 1 | |
| 2 | Аккумуляторная батарея, 12 V, 50Ач | шт. | 3 | |
| 3 | Комплект для монтажа ИБП | шт. | 1 | |
| 4 | Комплект для подключения АКБ | шт. | 1 | |
| 5 | Разборный разъем С13 | шт. | 1 | |
| 6 | Разборный разъем С14 | шт. | 1 | |
| 7 | WEB/SNMP | шт. | 1 | |
| 8 | Патч-корд cat.5eRJ-45 –RJ-45 2м | шт. | 1 | |
| 9 | Трехполюсный автоматический выключатель 16А | шт. | 1 | |

### 4.1.6 Состав оборудования, размещаемого на ПС 110 кВ 2Р

Состав оборудования, размещаемого на ПС 110 кВ 2Р представлен в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Состав оборудования, размещаемого на ПС 110 кВ 2Р

| №п/п | Наименование оборудования | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | **Существующий шкаф №3** | | | |
| 1 | Сервисный маршрутизатор в комплекте с модулем питания, 220VAC, 160W | шт. | 1 | |
| 2 | Модуль питания, 220VAC, 160W | шт. | 1 | |
| 3 | Источник бесперебойного питания (не менее 900 Вт) | шт. | 1 | |
| 4 | Аккумуляторные батареи 50Ач, 12В | шт. | 3 | |
| 5 | WEB/SNMP | шт. | 1 | |
| 6 | SFP+ модуль3 км, 1 вол, TX/RX 1310/1310 LC | шт. | 2 | |
| 7 | SFPмодуль80 км, 1 вол, TX/RX 1490/1550 LC | шт. | 1 | |
| 8 | Трехполюсный автоматический выключатель 16А | шт. | 3 | |
| 9 | Din-рейка 20 см | шт. | 1 | |
| 10 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 2м | шт. | 2 | |
| 11 | Разборный разъем С13 | шт. | 3 | |
| 12 | Комплект для подключения внешних аккумуляторных батарей | шт. | 1 | |
| 13 | Комплект для подключения ИБП | шт. | 1 | |
| 14 | Разборный разъем С14 | шт. | 1 | |
| 15 | Патч-корд cat.5eRJ-45 –RJ-45 | шт. | 1 | |
| 16 | Дуплексный патч-корд LC-FC5м | шт. | 1 | |
| 17 | Дуплексный патч-корд LC-FC 10м | шт. | 1 | |
| 18 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 10м | шт. | 2 | |

### 4.1.7 Состав оборудования, размещаемого на Артёмовской ТЭЦ

Состав оборудования, размещаемого на Артёмовской ТЭЦ представлен в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Состав оборудования, размещаемого на Артёмовской ТЭЦ

| №п/п | Наименование оборудования | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | **Существующий шкаф ТС02-11** | | | |
| 1 | Сервисный маршрутизатор в комплекте с модулем питания, 48VDC, 160W | шт. | 1 | |
| 2 | Модуль питания, W160-48/12 | шт. | 1 | |
| 3 | Коммутатор в комплекте с модулем питания W100-48/12 | шт. | 1 | |
| 4 | SFP+ модуль, L=2 км. | шт. | 2 | |
| | SFP+ модуль, L=40км. | шт. | 1 | |
| | SFP+ модуль, L=80км. | шт. | 1 | |
| | Дуплексный патч-корд SMLC-FC, L=5 м. | шт. | 1 | |
| | патч-корд SMLC-LC, L=5 м. | шт. | 1 | |
| | Комплект для подключения АКБ к ИБП АТС-1000 | шт. | 1 | |
| | Модуль питания W100-48/12 | шт. | 1 | |
| | Трехполюсный автоматический выключатель 16А | шт. | 4 | |
| | Din-рейка 40 см | шт. | 1 | |
| | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 2м | шт. | 6 | |
| | Разборный разъем С14 | шт. | 2 | |

## 4.2 Технические требования к оборудованию сети передачи данных

### 4.2.1 Технические требования к коммутаторам Ethernet

Технические требования к коммутаторам Ethernet представлены в таблице 4.9

Таблица 4.9 – Технические требования к коммутаторам Ethernet

| **Требования к коммутаторам Ethernet (не меньше, не хуже)** | | |
|---|---|---|
| **1.** | **Интерфейсы** | |
| 1.1. | 24портов 10/100/1000BASE-T<br>Ethernet Electrical Port с PoE+ (IEEE 802.3at) | |
| 1.2. | 4 порта SFP/SFP+ или combo-порта (GE/10GE) | |
| 1.3. | 1 слотдляплатырасширения | Предусмотреть плату расширения не менее чем на 4 интерфейса 1000Base-X/10GBase-X |
| **2.** | **Электропитаниеи вентиляция** | |
| 2.1. | Два модульных резервируемых блока питания (48VDC или 220VAC) | |
| 2.2. | Модульные резервируемые блоки вентиляции (FAN) | |
| **3.** | **Функцииканальногоуровня** | |
| 3.1. | Link Aggregation | |
| 3.2. | Traffic Suppression | |
| 3.3. | VLAN | Access, Trunk, Hybrid |
| 3.4. | QinQ | |
| 3.5. | Jumbo Frame | |
| **4.** | **Функции Spanning Tree** | |
| 4.1. | STP и RSTP | |
| 4.2. | MSTP | |
| 4.3. | VLAN-based Spanning Tree | |
| 4.4. | ERPS | |
| **5.** | **Функциибезопасностиинтерфейсов** | |
| 5.1. | Static MAC addresses | |
| 5.2. | DHCP snooping | |
| **6.** | **Мультикаст** | |
| 6.1. | IGMP Snooping | |
| 6.2. | IGMP Snooping Proxy | |
| **7.** | **Прочиефункции** | |
| 7.1. | Routing Protocol | Static routes<br>Open Shortest Path First version 2 (OSPFv2)<br>IPv4 IS-IS<br>BGP |
| 7.2. | QoS | Traffic Classification<br>Traffic Policing<br>Rate Limit on an Interface |
| 7.3. | Security | Remote SSH Login<br>Encrypted Authentication Through SNMPv3<br>AAA<br>TACACS+<br>RADIUS<br>ACL<br>MAC Table Searching Based on VLAN + MAC<br>Port Isolation<br>Packet Filtering<br>Dynamic ARP Inspection |
| 7.4. | DHCP | |

| Требования к коммутаторам Ethernet (не меньше, не хуже) | | |
|---|---|---|
| 7.5. | LLDP | |
| 7.6. | Stacking | |
| 7.7. | Port mirroring | SPAN<br>RSPAN<br>VLAN Mirroring<br>Зеркалирование по схеме:<br>от 5 портов источников в 2 порта назначенияили1 VLAN источник в 2 порта назначения |
| **8.** | **Wireless** | |
| 8.1. | AP Management | Не менее 1024 AP |
| 8.2. | Radio Management | |
| 8.3. | WLAN Service Management | |
| 8.4. | WLAN QoS | |
| 8.5. | WLAN Security | |
| 8.6. | WLAN User Management | |
| **9.** | **Virtualization** | |
| 9.1. | VXLAN | VXLAN L2<br>VXLAN L3<br>BGP-EVPN |
| 9.2. | Super Virtual Fabric (SVF) | |
| **10.** | **Производительность** | |
| 10.1. | Switch Performance | 125 Mpps |
| 10.2. | Switching Capacity | 350 Gbps |
| 10.3. | CPU | 4 core<br>1,4 GHz |
| 10.4. | Memory | RAM: 4 GB<br>Flash: 1GB |
| **11.** | **Управление** | |
| 11.1. | SNMP | V3 |
| 11.2. | MIB | |
| 11.3. | SYSLOG | |
| 11.4. | CLI | Полнофункциональное управление через CLI |
| 11.5. | Console/SSH | SSHv2 |
| 11.6. | PCA | Packet Conservation Algorithm for monitoring network quality |
| 11.7. | NETCONF/YANG | |

### 4.2.2 Технические требования к маршрутизаторам Ethernet

Технические требования к маршрутизаторам Ethernet представлены в таблице 4.10

Таблица 4.10 – Технические требования к маршрутизаторам Ethernet

| Требования к маршрутизаторам Ethernet (не хуже, не менее) | | |
|---|---|---|
| **1.** | **Шасси** | |
| 1.1. | Модульная архитектура | |
| 1.2. | Слоты расширения EXSIC | 1 (for Service and Route Unit) |
| 1.3. | Слоты расширения XSIC | 2 |
| 1.4. | Слоты расширения WSIC | 2 |
| 1.5. | Слоты расширения WSIC | 4 |
| **2.** | **Интерфейсы** | |
| 2.1. | От 8 портов 10/100/1000BASE-TEthernetElectrical или combo-портов<br>из них не менее 4 портов должно иметь возможность работать<br>или в режиме Switch, или в режиме Router | |

| Требования к маршрутизаторам Ethernet (не хуже, не менее) | | |
|---|---|---|
| 2.2. | От 2 портов 10GBase-X (с возможность работы в режиме 1000Base-X) | |
| 2.3. | Выделенный порт для управления типа 10/100/1000Base-T<br>Выделенный порт для управления типа RS-232 | |
| **3.** | **Электропитаниеи вентиляция** | |
| 3.1. | Два модульных резервируемых блока питания (48VDC или 220VAC) | |
| 3.2. | Модульные резервируемые блоки вентиляции (FAN) | |
| **4.** | **Ethernet Switching** | |
| 4.1. | VLAN | |
| 4.2. | QinQ | |
| 4.3. | Spanning Tree | STP<br>RSTP<br>MSTP<br>VLAN-based Spanning Tree<br>ERPS |
| **5.** | **WAN** | |
| 6. | PPP | |
| 7. | PPPoE | |
| **8.** | **IP Service** | |
| 8.1. | DHCP | DHCP<br>DHCP Relay |
| 8.2. | DNS | |
| 8.3. | NAT | |
| **9.** | **Security** | |
| 9.1. | SSH | |
| 9.2. | AAA | |
| 9.3. | TACACS+ | |
| 9.4. | RADIUS | |
| 9.5. | SNMPv3 | |
| 9.6. | Packet Filtering | |
| **10.** | **IP Unicast Routing** | |
| 10.1. | Static Route | |
| 10.2. | OSPFv2 | |
| 10.3. | IPv4 IS-IS | |
| 10.4. | BGP | |
| 10.5. | PBR (Policy based routing) | |
| 10.6. | VRRP | |
| 10.7. | Единовременная работа loopback интерфейсов | не менее 30 |
| **11.** | **IP Multicast** | |
| 11.1. | IGMP | |
| 11.2. | IGMP Snooping | |
| **12.** | **MPLS** | |
| 12.1. | Static LSP | |
| 12.2. | MPLS LDP | |
| 12.3. | MPLS TE | |
| 12.4. | PW3E | |
| **13.** | **VPN** | |
| 13.1. | L2TP | |
| 13.2. | L2TPv3 | |
| 13.3. | GRE | |
| 13.4. | IPSec | |
| 13.5. | VLL | |
| 13.6. | PWE3 | |
| **14.** | **QoS** | |
| 14.1. | Priority Mapping | |
| 14.2. | Traffic Policing and Traffic Shaping | |

| Требования к маршрутизаторам Ethernet (не хуже, не менее) | | |
|---|---|---|
| 14.3. | Congestion Management and Congestion Avoidance | |
| 14.4. | ACL-based Simplified Traffic Policy | |
| 14.5. | Packet Filtering | |
| 14.6. | Priority Re-marking | |
| 14.7. | Bandwidth Management | |
| 14.8. | Application Control Management | |
| 14.9. | Hierarchical QoS | |
| **15.** | **Port mirroring** | |
| 15.1. | SPAN | |
| 15.2. | RSPAN | |
| **16.** | **BFD** | |
| 16.1. | OSPF BFD failover | |
| 16.2. | BGP BFD failover | |
| **17.** | **IP SLA** | |
| 17.1. | Static route tracking | |
| **18.** | **Security** | |
| 18.1. | Security | Remote SSH Login<br>Encrypted Authentication Through SNMPv3<br>AAA<br>TACACS+<br>RADIUS<br>MAC Table Searching Based on VLAN + MAC<br>Port Isolation<br>Packet Filtering<br>Dynamic ARP Inspection |
| **19.** | **Производительность** | |
| 19.1. | Router Performance | 2 Mpps |
| 19.2. | Router Forwarding<br>(LAN -> WAN + WAN -> LAN;<br>NAT + ACL + QoS) | 10 Gbps |
| 19.3. | CPU | 8 core<br>2,2 GHz |
| 19.4. | Memory | RAM: 8 GB<br>Flash: 2 GB |
| **20.** | **Управление** | |
| 20.1. | SNMP | v3 |
| 20.2. | MIB | |
| 20.3. | SYSLOG | |
| 20.4. | CLI | Полнофункциональное управление через CLI |
| 20.5. | Console/SSH | SSHv2 |
| 20.6. | NETCONF/YANG | |

### 4.2.3 Технические требования к коммутаторам Ethernet с POE

Таблица 4.11 – Технические требования к коммутаторам Ethernet с POE

| Требования к коммутаторамEthernetc POE(не хуже, не менее) | | |
|---|---|---|
| **1.** | **Интерфейсы** | |
| 1.1. | 10/100/1000BASE-T (RJ-45) | 8 портов |
| 1.2. | 10/100/1000BASE-T/1000BASE- X/100BASE-FX Combo | 2 порта |
| 1.3. | Консольныйпорт RS-232 (RJ-45) | 1 порт |
| **2.** | **Производительность** | |
| 2.1. | Пропускная способность – 20 Гбит/с | |
| 2.2. | Производительность на пакетах длиной 64 байта - 14,7 MPPS | |
| 2.3. | Объем буферной памяти - 1,5 Мбайт | |
| 2.4. | Объем ОЗУ (DDR3) - 512 Мбайт | |

| Требования к коммутаторамEthernetc POE(не хуже, не менее) | | |
|---|---|---|
| 2.5. | Объем ПЗУ (RAW NAND) - 512 Мбайт | |
| 2.6. | Таблица MAC-адресов - 16384 | |
| 2.7. | Количество ARP-записей - 820 | |
| 2.8. | Таблица VLAN - 4094 | |
| 2.9. | Количество L2 Multicast-групп - 2047 | |
| 2.10. | Количество правил SQinQ - 958 (ingress/egress) | |
| 2.11. | Количество правил ACL - 958 | |
| 2.12. | Количество маршрутов L3 IPv4 Unicast - 818 | |
| 2.13. | Количество маршрутов L3 IPv6 Unicast - 210 | |
| 2.14. | Количество маршрутов L3 IPv4 Multicast (IGMP Proxy, PIM) - 412 | |
| 2.15. | Количество маршрутов L3 IPv6 Multicast (IGMP Proxy, PIM) - 103 | |
| 2.16. | Количество VRRP-маршрутизаторов - 255 | |
| 2.17. | Максимальный размер ECMP групп - 8 | |
| 2.18. | Количество VRF - 16 (включая VRF по умолчанию) | |
| 2.19. | Количество L3-интерфейсов - 130 | |
| 2.20. | Link Aggregation Groups (LAG) - 48, до 8 портовводном LAG | |
| 2.21. | Качество обслуживания QoS - 8 выходных очередей для каждого порта | |
| 2.22. | Размер Jumbo-фреймов - Максимальный размер пакетов 10240 байт | |
| 2.23. | Стекирование - 8 устройств | |
| **3.** | **Функции интерфейсов** | |
| 3.1. | Защита от блокировки очереди (HOL) | |
| 3.2. | Поддержка обратного давления (BackPressure) | |
| 3.3. | Поддержка Auto MDI/MDIX | |
| 3.4. | Поддержка сверхдлинных кадров (JumboFrames) | |
| 3.5. | Управление потоком (IEEE 802.3X) | |
| 3.6. | Зеркалирование портов (SPAN, RSPAN) | |
| 3.7. | Стекирование | |
| **4.** | **Функции при работе с MAC-адресами** | |
| 4.1. | Независимый режим обучения в каждой VLAN | |
| 4.2. | Поддержка многоадресной рассылки (MACMulticastSupport) | |
| 4.3. | Регулируемое время хранения MAC-адресов | |
| 4.4. | Статические записи MAC (Static MAC Entries) | |
| 4.5. | Логирование событий MAC Flapping | |
| **5.** | **Поддержка VLAN** | |
| 5.1. | Поддержка Voice VLAN | |
| 5.2. | Поддержка 802.1Q | |
| 5.3. | Поддержка Q-in-Q | |
| 5.4. | Поддержка Selective Q-in-Q | |
| 5.5. | Поддержка GVRP | |
| **6.** | **Функции L2 Multicast** | |
| 6.1. | Поддержкапрофилей Multicast | |
| 6.2. | Поддержкастатических Multicast-групп | |
| 6.3. | Поддержка IGMP Snooping v1,2,3 | |
| 6.4. | Поддержка IGMPSnoopingFastLeave на основе порта/хоста | |
| 6.5. | Поддержка Pim-Snooping | |
| 6.6. | Поддержка функции IGMPproxy-report | |
| 6.7. | Поддержка авторизации IGMP через RADIUS | |
| 6.8. | Поддержка MLD Snooping v1,2 | |
| 6.9. | Поддержка IGMP Querier | |
| 6.10. | Поддержка MVR | |
| **7.** | **Функции L2** | |

| Требования к коммутаторамEthernetc POE(не хуже, не менее) | | |
|---|---|---|
| 7.1. | Поддержка протокола STP (Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1d) | |
| 7.2. | Поддержка RSTP (Rapid Spaning Tree protocol, IEEE 802.1w) | |
| 7.3. | Поддержка MSTP (Multiple Spanning Tree, IEEE 802.1s) | |
| 7.4. | Поддержка STP Multiprocess | |
| 7.5. | Поддержка PVSTP+ | |
| 7.6. | Поддержка RPVSTP+ | |
| 7.7. | Поддержка Spanning Tree Fast Link option | |
| 7.8. | Поддержка STP RootGuard | |
| 7.9. | Поддержка STP LoopGuard | |
| 7.10. | Поддержка BPDU Filtering | |
| 7.11. | Поддержка STP BPDU Guard | |
| 7.12. | Поддержка LoopbackDetection (LBD) на основе VLAN | |
| 7.13. | Поддержка ERPS (G.8032v2) | |
| 7.14. | Поддержка Flex-link | |
| 7.15. | Поддержка Private VLAN, Private VLAN Trunk | |
| 7.16. | Поддержка Layer 2 Protocol Tunneling (L2PT) | |
| **8.** | **Функции L3** | |
| 8.1. | Статические IP-маршруты | |
| 8.2. | Протоколы динамической маршрутизации RIPv2, OSPFv2, OSPFv3, IS-IS (IPv4 Unicast), BGP4 (IPv4 Unicast, IPv4 Multicast, IPv6 Unicast) | |
| 8.3. | Поддержка протокола BFD (для BGP) | |
| 8.4. | AddressResolutionProtocol (ARP) | |
| 8.5. | Поддержка Proxy ARP | |
| 8.6. | Поддержка маршрутизации на основе политик - Policy-BasedRouting (IPv4) | |
| 8.7. | Поддержка протокола VRRP | |
| 8.8. | Протоколы динамической маршрутизации мультикаста PIM SM, PIM DM, IGMP Proxy, MSDP | |
| 8.9. | Поддержка функции IP Unnumbered | |
| 8.10. | Балансировка нагрузки ECMP | |
| 8.11. | Поддержка VRF | |
| **9.** | **Функции Link Aggregation** | |
| 9.1. | Создание групп LAG | |
| 9.2. | Объединение каналов с использованием LACP | |
| 9.3. | Поддержка LAG BalancingAlgorithm | |
| 9.4. | Поддержка Multi-Switch Link Aggregation Group (MLAG) | |
| **10.** | **Поддержка IPv6** | |
| 10.1. | Функциональность IPv6 Host | |

| Требования к коммутаторамEthernetc POE(не хуже, не менее) | | |
|---|---|---|
| 10.2. | Совместное использование IPv4, IPv6 | |
| **11.** | **Сервисные функции** | |
| 11.1. | Виртуальное тестирование кабеля (VCT) | |
| 11.2. | Диагностика оптического трансивера | |
| 11.3. | GreenEthernet | |
| **12.** | **Функции обеспечения безопасности** | |
| 12.1. | Защита от несанкционированных DHCP-серверов (DHCP Snooping) | |
| 12.2. | Опция 82 протокола DHCP | |
| 12.3. | IP SourceGuard | |
| 12.4. | Dynamic ARP Inspection | |
| 12.5. | FirstHopSecurity | |
| 12.6. | Поддержка sFlow | |
| 12.7. | Проверка подлинности на основе MAC-адреса, ограничение количества MAC адресов, статические MAC-адреса | |
| 12.8. | Проверка подлинности по портам на основе 802.1x | |
| 12.9. | Guest VLAN | |
| 12.10. | Система предотвращения DoS-атак | |
| 12.11. | Сегментация трафика | |
| 12.12. | Фильтрация DHCP-клиентов | |
| 12.13. | Предотвращение атак BPDU | |
| 12.14. | Фильтрация NetBIOS/NetBEUI | |
| 12.15. | PPPoEIntermediateAgent | |
| **13.** | **ACL (Списки управления доступом)** | |
| 13.1. | L2-L3-L4 ACL (Access Control List) | |
| 13.2. | Поддержка Time-Based ACL | |
| 13.3. | IPv6 ACL | |
| 13.4. | ACL на основе:<br>• Порта коммутатора<br>• Приоритета 802.1p<br>• VLAN ID<br>• EtherType<br>• DSCP<br>• Типа протокола<br>• Номера порта TCP/UDP<br>• Содержимого пакета, определяемого пользователем (UserDefinedBytes) | |
| **14.** | **Основные функции качества обслуживания (QoS) и ограничения скорости** | |
| 14.1. | Статистика QoS | |
| 14.2. | Ограничение скорости на портах (shaping, policing) | |

| Требования к коммутаторамEthernetc POE(не хуже, не менее) | | |
|---|---|---|
| 14.3. | Поддержка класса обслуживания 802.1p | |
| 14.4. | Поддержка Storm Control для различного трафика (broadcast, multicast, unknown unicast) | |
| 14.5. | Управление полосой пропускания | |
| 14.6. | Обработка очередей по алгоритмам Strict priority/Weighted Round Robin (WRR) | |
| 14.7. | Три цвета маркировки | |
| 14.8. | Назначение меток CoS/DSCP на основании ACL | |
| 14.9. | Настройка приоритета 802.1p для VLAN управления | |
| 14.10. | Перемаркировка DSCP to CoS, CoS to DSCP | |
| 14.11. | Назначение VLAN на основании ACL | |
| 14.12. | Назначение меток 802.1p, DSCP для протокола IGMP | |
| **15.** | **OAM/CFM** | |
| 15.1. | 802.3ah EthernetLink OAM | |
| 15.2. | DyingGasp | |
| 15.3. | 802.1ag Connectivity Fault Management (CFM) | |
| 15.4. | 802.3ah UnidirectionalLinkDetection (протокол обнаружения однонаправленных линков) | |
| **16.** | **Основные функции управления** | |
| 16.1. | Загрузка и выгрузка конфигурационного файла по TFTP/SCP | |
| 16.2. | Перенаправление вывода команд CLI в произвольный файл на ПЗУ | |
| 16.3. | Протокол SNMP | |
| 16.4. | Интерфейс командной строки (CLI) | |
| 16.5. | Web-интерфейс | |
| 16.6. | Syslog | |
| 16.7. | SNTP (Simple Network Time Protocol) | |
| 16.8. | NTP (NetworkTimeProtocol) | |
| 16.9. | Traceroute | |
| 16.10. | LLDP (802.1ab) + LLDP MED | |
| 16.11. | Возможность обработки трафика управления с двумя заголовками 802.1Q | |
| 16.12. | Поддержка авторизации вводимых команд с помощью сервера TACACS+ | |
| 16.13. | Управление доступом к коммутатору – уровни привилегий для пользователей | |
| 16.14. | Блокировка интерфейса управления | |
| 16.15. | Локальная аутентификация | |
| 16.16. | Фильтрация IP-адресов для SNMP | |

| Требования к коммутаторамEthernetc POE(не хуже, не менее) | | |
|---|---|---|
| 16.17. | Клиент RADIUS, TACACS+ (Terminal Access Controller Access Control System) | |
| 16.18. | Функция Change of Authorization (CoA) | |
| 16.19. | Сервер SSH, сервер Telnet | |
| 16.20. | Клиент SSH, клиент Telnet | |
| 16.21. | Удаленный запуск команд посредством SSH | |
| 16.22. | Поддержка SSL | |
| 16.23. | Поддержка макрокоманд | |
| 16.24. | Журналирование вводимых команд | |
| 16.25. | Системный журнал | |
| 16.26. | Автоматическая настройка DHCP | |
| 16.27. | DHCP Relay (Option 82) | |
| 16.28. | DHCP Option 12 | |
| 16.29. | DHCPv6 Relay, DHCPv6 LDRA (Option 18,37) | |
| 16.30. | Сервер DHCP | |
| 16.31. | Добавление тега PPPoECircuit-ID | |
| 16.32. | Команды отладки | |
| 16.33. | Механизм ограничения трафика в сторону CPU | |
| 16.34. | Шифрование пароля | |
| 16.35. | Восстановление пароля | |
| 16.36. | Ping (поддержка IPv4/IPv6) | |
| 16.37. | Сервер DNS (Resolver) | |
| **17.** | **Функции мониторинга** | |
| 17.1. | Статистика интерфейсов | |
| 17.2. | Удаленный мониторинг RMON/SMON | |
| 17.3. | Поддержка IP SLA | |
| 17.4. | Мониторинг загрузки CPU по задачам и по типу трафика | |
| 17.5. | Мониторинг загрузки оперативной памяти (RAM) | |
| 17.6. | Мониторинг температуры | |
| 17.7. | Мониторинг TCAM | |
| **18.** | **Стандарты MIB/IETF** | |
| 18.1. | RFC 1065, 1066, 1155, 1156, 2578 MIB Structure | |
| 18.2. | RFC 1212 Concise MIB Definitions | |
| 18.3. | RFC 1213 MIB II | |
| 18.4. | RFC 1215 MIB TrapsConvention | |
| 18.5. | RFC 1493, 4188 Bridge MIB | |
| 18.6. | RFC 1157, 2571-2576 SNMP MIB | |
| 18.7. | RFC 1901-1908, 3418, 3636, 1442, 2578 SNMPv2 MIB | |
| 18.8. | RFC 1271,1757, 2819 RMON MIB | |

| Требования к коммутаторамEthernetc POE(не хуже, не менее) | | |
|---|---|---|
| 18.9. | RFC 2465 IPv6 MIB | |
| 18.10. | RFC 2466 ICMPv6 MIB | |
| 18.11. | RFC 2737 Entity MIB | |
| 18.12. | RFC 4293 IPv6 SNMP Mgmt Interface MIB | |
| 18.13. | Private MIB | |
| 18.14. | RFC 3289 DIFFSERV MIB | |
| 18.15. | RFC 2021 RMONv2 MIB | |
| 18.16. | RFC 1398, 1643, 1650, 2358, 2665, 3635 Ether-like MIB | |
| 18.17. | RFC 2668 802.3 MAU MIB | |
| 18.18. | RFC 2674, 4363 802.1p MIB | |
| 18.19. | RFC 2233, 2863 IF MIB | |
| 18.20. | RFC 2618 RADIUS Authentication Client MIB | |
| 18.21. | RFC 4022 MIB для TCP | |
| 18.22. | RFC 4113 MIB для UDP | |
| 18.23. | RFC 2620 RADIUS Accounting Client MIB | |
| 18.24. | RFC 2925 Ping&Traceroute MIB | |
| 18.25. | RFC 768 UDP | |
| 18.26. | RFC 791 IP | |
| 18.27. | RFC 792 ICMPv4 | |
| 18.28. | RFC 2463, 4443 ICMPv6 | |
| 18.29. | RFC 4884 Extended ICMP для поддержки сообщений Multi-Part | |
| 18.30. | RFC 793 TCP | |
| 18.31. | RFC 2474, 3260 Определение поля DS в заголовке IPv4 и IPv6 | |
| 18.32. | RFC 1321, 2284, 2865, 3580, 3748 Extensible Authentication Protocol (EAP) | |
| 18.33. | RFC 2571, RFC2572, RFC2573, RFC2574 SNMP | |
| 18.34. | RFC 826 ARP | |
| 18.35. | RFC 854 Telnet | |
| 18.36. | МЭК 61850 | |

# 5 Электропитание оборудования системы связи

Проектом предусматривается создание системы бесперебойного электропитания оборудования сети передачи данных, размещенного в проектируемых шкафах ШОПД основной, ШОПД резервный и существующих шкафах: шкаф №3 (ПС 220 кВ Западная), шкаф №4 (ПС 220 кВ Западная), шкаф ОИК (ПС 220 кВ Западная), шкаф №12 (ПС 35 кВ Ц), шкаф №3 (ПС 110 кВ 2Р), шкаф ТС02-11 (Артёмовская ТЭЦ).

В соответствии с СТО 56947007-29.240.10.167-2014 электропитание проектируемых систем связи выполняется от системы бесперебойного электропитания. Согласно пункту 5.6.1.4, телекоммуникационное и серверное оборудование относится к особой группе 1-й категории электропитания. Для данной категории не допускаются перерывы в подаче электроэнергии.

Входящие в состав системы устройства, обеспечивающие бесперебойное электропитание, должны иметь построение по модульному принципу с резервированием N+1.

В составе системы электропитания должны быть предусмотрены входные фильтры для защиты оборудования от импульсных перенапряжений и наведенных помех в цепях электропитания.

Проектом предусматривается установка электропитающих установок (ЭПУ) в шкафах ШОПД основной, ШОПД резервный.

На ЭПУ размещенных в шкафах ШОПД основной и ШОПД резервный должно подаваться питание от двух источников:

- основное электропитание переменным напряжением 220 VAC от I (для ЭПУ 1) и I (для ЭПУ 2) секции шин щита собственных нужд (ЩСН 380 VAC/220 VAC);
- резервное электропитание переменным напряжением 220 VAC от II (для ЭПУ 1) и II (для ЭПУ 2) секции шин щита собственных нужд (ЩСН 380VAC/220 VAC).

В нормальном режиме работы ЭПУ получает напряжение 380 VAC на вход устройства автоматического ввода резерва. На выходе устройства автоматического ввода резерва по переменному току поступает напряжение 220 VAC. С выхода автоматического ввода резерва переменное напряжение 220VAC поступает на вход источника бесперебойного питания. С выхода источника бесперебойного питания напряжение поступает на общую шину 220 VAC обеспечивающую гарантированным питанием потребителей.

В аварийном режиме работы, при отказе ЩСН 1, на вход устройства автоматического ввода резерва не поступает напряжение 380 VAC. В этом случае устройства автоматического ввода резерва подключается к ЩСН 2. Схема питания оборудования не меняется.

Дополнительно предусматривается установка не менее двух независимых групп АКБ, обеспечивающие 6 часа работы систем связи и ССПИ в автономном режиме после пропадания вводов питания с ЩСН 1 и ЩСН 2 (по любой причине). АКБ располагаются в проектируемых шкафах ШОПД основной, ШОПД резервный. Ёмкость АКБ VDC должна быть рассчитана на электропитание устройств связи и ССПИ не менее чем шести часов.

Схема электропитания шкафов ШОПД основной, ШОПД резервный, ССПИ представлена на чертеже 339-1.1-ИОС5.ГЧ Лист 10.

## 5.1 ПС 110 кВ Прохладная

### 5.1.1 Расчет электропитания проектируемого оборудования

Расчет энергопотребления проектируемого по настоящему проекту оборудования приведет в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Расчет энергопотребления проектируемого по настоящему проекту оборудования

| **Наименование устройства** | **Кол-во устройств** | **Потребление мощности устройства, Вт (48VDC)** | **Суммарное потребление, Вт (48VDC)** | **Потребление мощности устройства, Вт (220VAC)** | **Суммарное потребление, Вт (220VAC)** | **Примечание** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Шкаф ШОПД основной ПС 110 кВ Прохладная** | | | | | | |
| Маршрутизатор_ №1 | 1 | | | 75 | 75 | |
| Маршрутизатор_ №2 | 1 | | | 75 | 75 | |
| Коммутатор доступа_№1 | 1 | | | 160 | 160 | |
| Коммутатор_№1 | 1 | | | 75 | 75 | |
| Коммутатор_№2 | 1 | | | 75 | 75 | |
| VOIP-ШЛЮЗ_№1 | 1 | | | 85 | 85 | |
| Резервное оборудование ССПИ | 1 | | | 189,3 | 189,3 | |
| **Итого, Вт, АС** | | | | | **734,3** | |
| **Шкаф ШОПД резервный ПС 110 кВ Прохладная** | | | | | | |
| Маршрутизатор_ №2 | 1 | | | 75 | 75 | |
| Маршрутизатор_ №1 | 1 | | | 75 | 75 | |
| Коммутатор доступа_№2 | 1 | | | 160 | 160 | |
| Коммутатор_№2 | 1 | | | 75 | 75 | |
| Коммутатор_№1 | 1 | | | 75 | 75 | |
| VOIP-ШЛЮЗ_№2 | 1 | | | 85 | 85 | |
| **Итого, Вт, АС** | | | | | **545** | |

Расчет выполняется для каждого проектируемого шкафа ШОПД основной, ШОПД резервный:

– ШОПД основной ПС 110 кВ Прохладная

$$P_{220VAC} = 734{,}3 \text{ Вт}$$

– ШОПД резервный ПС 110 кВ Прохладная

$$P_{220VAC} = 545 \text{ Вт}$$

Где $P_{220VAC}$– расчетная проектируемая величина потребления электроэнергии приемниками работающих по переменному току, Вт.

### 5.1.2 Расчет электропитания проектируемого оборудования, с учетом запаса

Расчет энергопотребления проектируемого оборудования с учетом запаса приведен ниже:

$$P_{220VAC_ЗАП} = P_{220VAC} * K_{220VAC}$$

Где $P_{220VAC}$ – расчетная проектируемая величина потребления электроэнергии приемниками работающих по переменному току, Вт;

$K_{220VAC}$– коэффициент запаса для развития:

$$K_{220VAC} = \begin{cases} 1{,}4 \text{ если } P_{220VAC} \leq 6 \text{ кВт} \\ 1{,}3 \text{ если } P_{220VAC} > 6 \text{ кВт} \end{cases}$$

Рассчитаем потребляемую мощность, с учётом запаса на развитие:

– ШОПД основной ПС 110 кВ Прохладная

$$P_{220VAC_зап} = 734{,}3 \quad * 1{,}4 = 1028{,}02 \text{ Вт}$$

В результате, мощность электропитающей установки должна обеспечить нагрузку не менее 1280,22 Вт по переменному току.

– ШОПД резервный ПС 110 кВ Прохладаня

$$P_{220VAC_зап} = 545 \ * 1{,}4 = 763 \ \text{Вт}$$

В результате, мощность электропитающей установки должна обеспечить нагрузку не менее 791Вт по переменному току.

### 5.1.3 Расчет емкости АКБ

Расчёт ёмкости АКБ выполняется на основе уравнения Пейкерта:

$$T = \frac{C * (\frac{C}{R})^{n-1}}{I^n}$$

Где $T$ – время, час ($T$=6);

С – суммарная емкость АКБ, А*ч (в зависимости от выбранного рейтинга ёмкости);

R – рейтинг ёмкости АКБ, час;

*I* – суммарный ток, потребляемый оборудованием, А;

n – экспонента Пейкрета (n=1,1).

Таблица 5.2 – КПД источника бесперебойного питания и ПРП

| **КПД ИБП** | **КПД ПРП** |
|---|---|
| 0,90 | 0,99 |

Потребляемая нагрузка от АКБ с учетом запаса и КПД приведена в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Потребляемая нагрузка от АКБ с учетом запаса и КПД

| **КПД АКБ** | **Потребляемая нагрузка от АКБ с учетом запаса и КПД, Вт (220VAC)** |
|---|---|
| **ШОПД основной ПС 110 кВ Прохладная** | |
| 1 | 1141,1 |
| **ШОПД резервный ПС 110 кВ Прохладная** | |
| 1 | 846,93 |

Максимальный ток, потребляемый оборудованием, приведен в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Максимальный ток, потребляемый оборудованием

| **Потребляемая нагрузка от АКБ с учетом запаса и КПД, Вт (220VAC)** | **Напряжение в сети, В** | **Максимальный ток, потребляемый оборудованием I, А (считаем, как отношение потребляемой нагрузки (220VAC) к напряжению в сети)** |
|---|---|---|
| **ШОПД основной ПС 110 кВ Прохладная** | | |
| 1141,1 | 220 | 5,19 |
| **ШОПД резервный ПС 110 кВ Прохладная** | | |
| 846,93 | 220 | 3,85 |

Время работы и суммарная ёмкость АКБ приведена в таблице 5.5

Таблица 5.5 – Время работы и суммарная ёмкость АКБ

| Время работы АКБ, в зависимости от<br>1. суммарной ёмкости АКБ (С, А·ч);<br>2. цикла разряда (R, ч);<br>3. максимального тока, потребляемого оборудованием (I, А);<br>4. экспоненты Пейкерта (n) | | Требуемая суммарная ёмкость АКБ, в зависимости от<br>1. требуемого времени работы АКБ (С, А·ч);<br>2. цикла разряда (R, ч);<br>3. максимального тока, потребляемого оборудованием (I, А);<br>4. экспоненты Пейкерта (n) |
|---|---|---|
| Начальная формула расчёта времени, ч | Конечная формула (вариант 1) расчёта времени, ч | Конечная формула (вариант 2) расчёта суммарной ёмкости АКБ, А·ч |
| $T = \frac{C \cdot \left(\frac{C}{R}\right)^{n-1}}{I^n}$ | $T = \frac{C^n \cdot R}{I^n \cdot R^n}$ | $C = \left(\frac{T \cdot I^n \cdot R^n}{R}\right)^{1/n}$ |
| **ШОПД основной ПС 110 кВ Прохладная** | | |
| 6 | 6 | 32,62 |
| **ШОПД резервный ПС 110 кВ Прохладная** | | |
| 6 | 6 | 24,2 |

Расчет модулей АКБ приведен в таблицах 5.6 – 5.7

Таблица 5.6 – Расчет модулей АКБ

| Тип шкафа | Ёмкость одной группы АКБ, А·ч | Количество групп АКБ | Цикл разряда R, ч |
|---|---|---|---|
| ИБП основной | 160 | 1 | 10 |
| ИБП резервный | 120 | 1 | 10 |

Таблица 5.7 –Расчет модулей АКБ

| Тип шкафа | Суммарная ёмкость групп АКБ С, А·ч | Требуемое время работы АКБТ, ч | Экспонента Пейкерта, n |
|---|---|---|---|
| ИБП основной | 160 | 6 | 1,10 |
| ИБП резервный | 120 | 6 | 1,10 |

В результате, при требуемом времени работы, равном 6 часам, при потребляемом оборудовании током, равным 5,19 А ШОПД основной и 3,85 А ШОПД резервный, при цикле разряда в 10 часов, требуемая суммарная ёмкость АКБ для шкафа ШОПД основной составляет 32,62 Ач, для шкафа ШОПД резервный требуемая суммарная ёмкость АКБ составляет 24,2 Ач, то есть, необходимо установить 1 группу АКБ по 4 батареи, ёмкость группы АКБ 160 Ач для шкафа ШОПД основной, и 1 группу АКБ по 4 батареи, ёмкость группы АКБ 120 Ач для шкафа ШОПД резервный.

## 5.2 ПС 220 кВ Западная

### 5.2.1 Расчет электропитания существующего и проектируемого оборудования

Таблица 5.10 – Расчет энергопотребления существующего и проектируемого по настоящему проекту оборудования

| Наименование устройства | Кол-во устройств | Потребление мощности устройства | Суммарное потребление | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| **ИБП 1 ПС 220 кВ Западная** | | | | |
| Существующее оборудование | 1 | 900 | 900 | |
| Проектируемый Маршрутизатор_№4 БП №2 | 1 | 75 | 75 | |
| Проектируемый Коммутатор №3, БП №1 | 1 | 75 | 75 | |
| Проектируемый Маршрутизатор_№3 БП №1 | 1 | 75 | 75 | |
| **Итого, Вт** | | | **1125** | |
| **ИБП 2 ПС 220 кВ Западная** | | | | |
| Существующее оборудование | 1 | 900 | 900 | |
| Проектируемый Коммутатор №3, БП №2 | 1 | 75 | 75 | |
| VoIP шлюз FXO_№1 | 1 | 85 | 85 | |
| **Итого, Вт** | | | **1060** | |
| **ИБП 3 шкаф №4 ПС 220 кВ Западная** | | | | |
| Существующее оборудование | 1 | 200 | 200 | |
| VoIP шлюз FXO_№2 | 1 | 85 | 85 | |
| Проектируемый Маршрутизатор _№3 БП №2 | 1 | 75 | 75 | |
| Проектируемый Маршрутизатор _№4 БП №2 | 1 | 75 | 75 | |
| **Итого, Вт** | | | **435** | |

Расчет выполняется для каждого существующего ИБП 1, ИБП 2, ИБП 3:

– ИБП 1 ПС 220 кВ Западная

$$P = 1125 \text{ Вт}$$

– ИБП 2 ПС 220 кВ Западная

$$P = 1060 \text{ Вт}$$

– ИБП 3 ПС 220 кВ Западная

$$P = 435 \text{ Вт}$$

Где $P$ – расчетная проектируемая величина потребления электроэнергии, Вт.

### 5.2.2 Расчет электропитания проектируемого и существующего оборудования, с учетом запаса

Расчет энергопотребления проектируемого и существующего оборудования с учетом запаса приведен ниже:

$$P = P * K$$

Где $P$ – расчетная проектируемая величина потребления электроэнергии приемниками работающих по переменному току, Вт;

$K$– коэффициент запаса для развития:

$$K = \begin{cases} 1{,}4 \text{ если } P \leq 6 \text{ кВт} \\ 1{,}3 \text{ если } P > 6 \text{ кВт} \end{cases}$$

Рассчитаем потребляемую мощность, с учётом запаса на развитие:

– ИБП 1 ПС 220 кВ Западная

$$P = 1125 \ * 1{,}4 = 1575 \text{ Вт}$$

В результате, мощность электропитающей установки должна обеспечить нагрузку не менее 1932 Вт.

– ИБП 2 ПС 220 кВ Западная

$$P = 1060 \ * 1{,}4 = 1484 \text{ Вт}$$

В результате, мощность электропитающей установки должна обеспечить нагрузку не менее 1603 Вт.

– ИБП 3 ПС 220 кВ Западная

$$P = 435 \ * 1{,}4 = 609 \text{ Вт}$$

В результате, мощность электропитающей установки должна обеспечить нагрузку не менее 847 Вт.

### 5.2.3 Расчет емкости АКБ

Расчёт ёмкости АКБ выполняется на основе уравнения Пейкерта:

$$T = \frac{C * (\frac{C}{R})^{n-1}}{I^n}$$

Где $T$ – время, час ($T$=6);

C – суммарная емкость АКБ, А*ч (в зависимости от выбранного рейтинга ёмкости);

R – рейтинг ёмкости АКБ, час;

$I$ – суммарный ток, потребляемый оборудованием, А;

n – экспонента Пейкрета (n=1,1).

Максимальный ток, потребляемый оборудованием, приведен в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Максимальный ток, потребляемый оборудованием

| **Потребляемая нагрузка от АКБ с учетом 20% запаса** | **Напряжение в сети, В** | **Максимальный ток, потребляемый оборудованием I, А (считаем, как отношение потребляемой нагрузки к напряжению в сети)** |
|---|---|---|
| **ИБП 1 ПС 220 кВ Западная** | | |
| 1890 | 220 | 8,59 |
| **ИБП 2 ПС 220 кВ Западная** | | |
| 1780,8 | 220 | 8,09 |

| ИБП 3шкаф №4 ПС 220 кВ Западная | | |
|---|---|---|
| 730,8 | 24 | 30,45 |

Время работы и суммарная ёмкость АКБ приведена в таблице 5.12

Таблица 5.12 – Время работы и суммарная ёмкость АКБ

| Время работы АКБ, в зависимости от<br>1. суммарной ёмкости АКБ (С, А·ч);<br>2. цикла разряда (R, ч);<br>3. максимального тока, потребляемого оборудованием (I, А);<br>4. экспоненты Пейкерта (n) | | Требуемая суммарная ёмкость АКБ, в зависимости от<br>1. требуемого времени работы АКБ (С, А·ч);<br>2. цикла разряда (R, ч);<br>3. максимального тока, потребляемого оборудованием (I, А);<br>4. экспоненты Пейкерта (n) |
|---|---|---|
| Начальная формула расчёта времени, ч | Конечная формула (вариант 1) расчёта времени, ч | Конечная формула (вариант 2) расчёта суммарной ёмкости АКБ, А·ч |
| $T = \frac{C \cdot \left(\frac{C}{R}\right)^{n-1}}{I^n}$ | $T = \frac{C^n \cdot R}{I^n \cdot R^n}$ | $C = \left(\frac{T \cdot I^n \cdot R^n}{R}\right)^{1/n}$ |
| **ИБП 1 ПС 220 кВ Западная** | | |
| 6 | 6 | 53,99 |
| **ИБП 2 ПС 220 кВ Западная** | | |
| 6 | 6 | 68,47 |
| **ИБП 3 шкаф №4 ПС 220 кВ Западная** | | |
| 6 | 6 | 191,38 |

В результате, при требуемом времени работы, равном 6 часам, при потребляемом оборудовании током, равным 8,59 А ИБП 1, 8,09 А ИБП 2 и 30,45 А ИБП 3 шкаф №4, при цикле разряда в 10 часов, требуемая суммарная ёмкость АКБ для шкафа ИБП 1 составляет 53,99 Ач, для шкафа ИБП 2 требуемая суммарная ёмкость АКБ составляет 68,47 Ач, для ИБП 3 шкаф №4 требуемая суммарная ёмкость АКБ составляет 191,38 Ач то есть, , необходимо установить 2 группы АКБ по 3 батареи, ёмкость группы АКБ 150 Ач для шкафа ИБП 1, 2 группы АКБ по 3 батареи, ёмкость группы АКБ 150 Ач для шкафа ИБП 2, и 1 группу АКБ по 2 батареи, ёмкость группы АКБ 200 Ач для ИБП 3 шкаф №4.

## 5.3 ПС 35 кВ Ц

### 5.3.1 Расчет электропитания проектируемого оборудования

Таблица 5.13 – Расчет энергопотребления оборудования

| **Наименование устройства** | **Кол-во устройств** | **Потребление мощности устройства, Вт (48VDC)** | **Суммарное потребление, Вт (48VDC)** | **Потребление мощности устройства, Вт (220VAC)** | **Суммарное потребление, Вт (220VAC)** | **Примечание** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Шкаф №12 ПС 35 кВ Ц** | | | | | | |
| Проектируемый маршрутизатор_№7 | 1 | 0 | 0 | 75 | 75 | |
| **Итого, Вт, АС** | | | **0** | | **75** | |

Расчет выполняется для существующего шкафа №12:

$$P_{220VAC} = 75 \text{ Вт}$$

Где $P_{220VAC}$– расчетная проектируемая величина потребления электроэнергии приемниками работающих по переменному току, Вт.

### 5.3.2 Расчет электропитания проектируемого оборудования, с учетом запаса

Расчет энергопотребления проектируемого оборудования с учетом запаса приведен ниже:

$$P_{220VAC_ЗАП} = P_{220VAC} * K_{220VAC}$$

Где $P_{220VAC}$ – расчетная проектируемая величина потребления электроэнергии приемниками работающих по переменному току, Вт;

$K_{220VAC}$– коэффициент запаса для развития:

$$K_{220VAC} = \begin{cases} 1{,}4 \text{ если } P_{220VAC} \leq 6 \text{ кВт} \\ 1{,}3 \text{ если } P_{220VAC} > 6 \text{ кВт} \end{cases}$$

Рассчитаем потребляемую мощность, с учётом запаса на развитие:

$$P_{220VAC_зап} = 75 \ * 1{,}4 = 105 \text{ Вт}$$

В результате, мощность электропитающей установки должна обеспечить нагрузку не менее 224 Вт по переменному току.

### 5.3.3. Расчет емкости АКБ

Расчёт ёмкости АКБ выполняется на основе уравнения Пейкерта:

$$T = \frac{C * (\frac{C}{R})^{n-1}}{I^n}$$

Где $T$ – время, час ($T$=6);

C – суммарная емкость АКБ, А*ч (в зависимости от выбранного рейтинга ёмкости);

R – рейтинг ёмкости АКБ, час;

$I$ – суммарный ток, потребляемый оборудованием, А;

n – экспонента Пейкрета (n=1,1).

Таблица 5.14 – Потребляемая нагрузка с учетом запаса

| Потребляемая нагрузка с учётом запаса, Вт (48VDC) | Потребляемая нагрузка с учётом запаса, Вт (220VAC) | Потребляемая нагрузка, Вт (220VAC + 48VDC) |
|---|---|---|
| 0 | 105 | 105 |

Таблица 5.15 – КПД выпрямителя

| КПД выпрямителя (вход 220VAC, выход 48VDC) | КПД выпрямителя-инвертора (вход 48VDC, выход 220VAC) | КПД выпрямителя-инвертора (вход 220VAC, выход 220VAC) |
|---|---|---|
| 0,96500 | 0,94000 | 0,96000 |

Потребляемая нагрузка от АКБ с учетом запаса и КПД приведена в таблице 5.16.

Таблица 5.16 – Потребляемая нагрузка от АКБ с учетом запаса и КПД

| КПД АКБ (на нагрузку 48VDC) | Потребляемая нагрузка от АКБ с учётом запаса и КПД, Вт (48VDC) | Потребляемая нагрузка от АКБ с учётом запаса и КПД, Вт (220VAC) |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 119.2 |

Максимальный ток, потребляемый оборудованием, приведен в таблице 5.17.

Таблица 5.17 – Максимальный ток, потребляемый оборудованием

| Потребляемая нагрузка от АКБ с учётом запаса и КПД, Вт (220VAC + 48VDC.) | Напряжение в сети, В (DC) | Максимальный ток, потребляемый оборудованием *I*, А (считаем как отношение потребляемой нагрузки (220VAC + 48VDC) к напряжению (48 V)) |
|---|---|---|
| 119.2 | 220 | 0,55 |

Расчет модулей АКБ, приведен в таблицах 5.18 и 5.19

Таблица 5.18 – Расчет модулей АКБ

| Ёмкость одной группы АКБ, А·ч | Количество групп АКБ | Цикл разряда R, ч |
|---|---|---|
| 150 | 1 | 10 |

Таблица 5.19 – Расчет модулей АКБ

| Суммарная ёмкость групп АКБ С, А·ч | Требуемое время работы АКБ Т, ч | Экспонента Пейкерта, n |
|---|---|---|
| 150 | 6 | 1,10 |

Время работы и суммарная ёмкость АКБ приведена в таблице 5.20

Таблица 5.20 – Время работы и суммарная ёмкость АКБ

| Время работы АКБ, в зависимости от<br>1. суммарной ёмкости АКБ (С, А·ч);<br>2. цикла разряда (R, ч);<br>3. максимального тока, потребляемого оборудованием (I, А);<br>4. экспоненты Пейкерта (n) | | Требуемая суммарная ёмкость АКБ, в зависимости от<br>1. требуемого времени работы АКБ (С, А·ч);<br>2. цикла разряда (R, ч);<br>3. максимального тока, потребляемого оборудованием (I, А);<br>4. экспоненты Пейкерта (n) |
|---|---|---|
| Начальная формула расчёта времени, ч | Конечная формула (вариант 1) расчёта времени, ч | Конечная формула (вариант 2) расчёта суммарной ёмкости АКБ, А·ч |
| $T = \frac{C \cdot \left(\frac{C}{R}\right)^{n-1}}{I^n}$ | $T = \frac{C^n \cdot R}{I^n \cdot R^n}$ | $C = \left(\frac{T \cdot I^n \cdot R^n}{R}\right)^{1/n}$ |

| Время работы АКБ, в зависимости от<br>1. суммарной ёмкости АКБ (С, А·ч);<br>2. цикла разряда (R, ч);<br>3. максимального тока, потребляемого оборудованием (I, А);<br>4. экспоненты Пейкерта (n) | | Требуемая суммарная ёмкость АКБ, в зависимости от<br>1. требуемого времени работы АКБ (С, А·ч);<br>2. цикла разряда (R, ч);<br>3. максимального тока, потребляемого оборудованием (I, А);<br>4. экспоненты Пейкерта (n) |
|---|---|---|
| **шкаф №12 ПС 35 кВ Ц** | | |
| 6 | 6 | 3,46 |

В результате, при требуемом времени работы, равном 6 часам, при потребляемом оборудовании током, равным 0,55 А, при цикле разряда в 10 часов, требуемая суммарная ёмкость АКБ составляет 3,46 Ач, то есть, необходимо установить 1 группу АКБ по 3 батареи, ёмкость группы АКБ для шкафа №12 составляет 150Ач.

### 5.3.4 Расчет мощности источника бесперебойного питания

Таблица 5.21 – Расчеты мощности источника бесперебойного питания

| **Наименование устройства** | **Кол-во устройств** | **Потребление мощности устройства заряда АКБ, Вт(24 VDC)** | **Суммарное потребление мощности устройства заряда АКБ, Вт (24 VDC)** | **Потребление мощности устройства, Вт (220 VAC)** | **Суммарное потребление, Вт (220 VAC)** | **Примечание** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Шкаф №12 ПС 35 кВ Ц** | | | | | | |
| Группа аккумуляторных батарей 150 А.ч | 1 | 360 | 360 | | | |
| Маршрутизатор_№7 | 1 | | | 75 | 75 | |
| **Итого, Вт** | | | **360** | | **75** | |

Таблица 5.22 – Потребляемая нагрузка с учетом запаса и заряда аккумуляторных батарей

| **Потребляемая нагрузка с учетом запаса (30%), Вт (220VAC)** | **Мощность заряда аккумуляторных батарей с учетом запаса(20%), Вт (24 VDC)** | **Суммарная потребляемая нагрузка, Вт (220 VAC + 24 VDC)** |
|---|---|---|
| **Шкаф №12 ПС 35 кВЦ** | | |
| 97,5 | 432 | 529,5 |

На основании полученных результатов источник бесперебойного питания необходимо выбрать не менее 900 Вт.

## 5.4 ПС 110 кВ 2Р

### 5.4.1 Расчет электропитания проектируемого оборудования

Таблица 5.23 – Расчет энергопотребления оборудования

| Наименование устройства | Кол-во устройств | Потребление мощности устройства, Вт (48VDC) | Суммарное потребление, Вт (48VDC) | Потребление мощности устройства, Вт (220VAC) | Суммарное потребление, Вт (220VAC) | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Шкаф №3 ПС 110 кВ 2Р** | | | | | | |
| Проектируемый маршрутизатор_№6 | 1 | 0 | 0 | 75 | 75 | |
| **Итого, Вт, АС** | | | **0** | | **75** | |

Расчет выполняется для существующего шкафа №3:

$$P_{220VAC} = 75 \text{ Вт}$$

Где $P_{220VAC}$– расчетная проектируемая величина потребления электроэнергии приемниками работающих по переменному току, Вт.

### 5.4.2 Расчет электропитания проектируемого оборудования, с учетом запаса

Расчет энергопотребления проектируемого оборудования с учетом запаса приведен ниже:

$$P_{220VAC_ЗАП} = P_{220VAC} * K_{220VAC}$$

Где $P_{220VAC}$ – расчетная проектируемая величина потребления электроэнергии приемниками работающих по переменному току, Вт;

$K_{220VAC}$– коэффициент запаса для развития:

$$K_{220VAC} = \begin{cases} 1{,}4 \text{ если } P_{220VAC} \leq 6 \text{ кВт} \\ 1{,}3 \text{ если } P_{220VAC} > 6 \text{ кВт} \end{cases}$$

Рассчитаем потребляемую мощность, с учётом запаса на развитие:

$$P_{220VAC_зап} = 75 \ * 1{,}4 = 105 \text{ Вт}$$

В результате, мощность электропитающей установки должна обеспечить нагрузку не менее 224 Вт по переменному току.

### 5.4.3 Расчет емкости АКБ

Расчёт ёмкости АКБ выполняется на основе уравнения Пейкерта:

$$T = \frac{C * (\frac{C}{R})^{n-1}}{I^n}$$

Где $T$ – время, час ($T$=6);

C – суммарная емкость АКБ, А*ч (в зависимости от выбранного рейтинга ёмкости);

R – рейтинг ёмкости АКБ, час;

*I* – суммарный ток, потребляемый оборудованием, А;

n – экспонента Пейкрета (n=1,1).

Таблица 5.24 – Потребляемая нагрузка с учетом запаса

| Потребляемая нагрузка с учётом запаса, Вт (48VDC) | Потребляемая нагрузка с учётом запаса, Вт (220VAC) | Потребляемая нагрузка, Вт (220VAC + 48VDC) |
|---|---|---|
| 0 | 105 | 105 |

Таблица 5.25 – КПД выпрямителя

| КПД выпрямителя (вход 220VAC, выход 48VDC) | КПД выпрямителя-инвертора (вход 48VDC, выход 220VAC) | КПД выпрямителя-инвертора (вход 220VAC, выход 220VAC) |
|---|---|---|
| 0,96500 | 0,94000 | 0,96000 |

Потребляемая нагрузка от АКБ с учетом запаса и КПД приведена в таблице 5.26.

Таблица 5.26 – Потребляемая нагрузка от АКБ с учетом запаса и КПД

| КПД АКБ (на нагрузку 48VDC) | Потребляемая нагрузка от АКБ с учётом запаса и КПД, Вт (48VDC) | Потребляемая нагрузка от АКБ с учётом запаса и КПД, Вт (220VAC) |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 119.2 |

Максимальный ток, потребляемый оборудованием, приведен в таблице 5.27.

Таблица 5.27 – Максимальный ток, потребляемый оборудованием

| Потребляемая нагрузка от АКБ с учётом запаса и КПД, Вт (220VAC + 48VDC.) | Напряжение в сети, В (DC) | Максимальный ток, потребляемый оборудованием *I*, А (считаем как отношение потребляемой нагрузки (220VAC + 48VDC) к напряжению (48 V)) |
|---|---|---|
| 119,2 | 220 | 0,55 |

Расчет модулей АКБ, приведен в таблицах 5.28 и 5.29

Таблица 5.28 – Расчет модулей АКБ

| Ёмкость одной группы АКБ, А·ч | Количество групп АКБ | Цикл разряда R, ч |
|---|---|---|
| 150 | 1 | 10 |

Таблица 5.29 – Расчет модулей АКБ

| Суммарная ёмкость групп АКБ C, А·ч | Требуемое время работы АКБ T, ч | Экспонента Пейкерта, n |
|---|---|---|
| 150 | 6 | 1,10 |

Время работы и суммарная ёмкость АКБ приведена в таблице 5.30

Таблица 5.30 – Время работы и суммарная ёмкость АКБ

| Время работы АКБ, в зависимости от<br>1. суммарной ёмкости АКБ (C, А·ч);<br>2. цикла разряда (R, ч);<br>3. максимального тока, потребляемого оборудованием (I, А);<br>4. экспоненты Пейкерта (n) | | Требуемая суммарная ёмкость АКБ, в зависимости от<br>1. требуемого времени работы АКБ (C, А·ч);<br>2. цикла разряда (R, ч);<br>3. максимального тока, потребляемого оборудованием (I, А);<br>4. экспоненты Пейкерта (n) |
|---|---|---|
| Начальная формула расчёта времени, ч | Конечная формула (вариант 1) расчёта времени, ч | Конечная формула (вариант 2) расчёта суммарной ёмкости АКБ, А·ч |
| $T = \frac{C \cdot \left(\frac{C}{R}\right)^{n-1}}{I^n}$ | $T = \frac{C^n \cdot R}{I^n \cdot R^n}$ | $C = \left(\frac{T \cdot I^n \cdot R^n}{R}\right)^{1/n}$ |
| **шкаф №3 ПС 110 кВ 2Р** | | |
| 6 | 6 | 3,46 |

В результате, при требуемом времени работы, равном 6 часам, при потребляемом оборудовании током, равным 4,965 А, при цикле разряда в 10 часов, требуемая суммарная ёмкость АКБ составляет 31,203Ач, то есть, необходимо установить 1 группу АКБ по 3 батареи, ёмкость группы АКБ для шкафа №3 составляет 150Ач.

### 5.4.4 Расчет мощности источника бесперебойного питания

Таблица 5.31 – Расчеты мощности источника бесперебойного питания

| **Наименование устройства** | **Кол-во устройств** | **Потребление мощности устройства заряда АКБ, Вт (24 VDC)** | **Суммарное потребление мощности устройства заряда АКБ, Вт (24 VDC)** | **Потребление мощности устройства, Вт (220 VAC)** | **Суммарное потребление, Вт (220 VAC)** | **Примечание** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Шкаф №3ПС 110 кВ 2Р** | | | | | | |
| Группа аккумуляторных батарей 200 А.ч | 1 | 360 | 360 | | | |
| Маршрутизатор_№6 | 1 | | | 75 | 75 | |
| **Итого, Вт** | | | **360** | | **75** | |

Таблица 5.32 – Потребляемая нагрузка с учетом запаса и заряда аккумуляторных батарей

| **Потребляемая нагрузка с учетом запаса (30%) , Вт (220VAC)** | **Мощность заряда аккумуляторных батарей с учетом запаса(20%), Вт (24 VDC)** | **Суммарная потребляемая нагрузка, Вт (220 VAC + 24 VDC)** |
|---|---|---|
| **Шкаф №3 ПС 110 кВ 2Р** | | |
| 97,5 | 432 | 529,5 |

На основании полученных результатов источник бесперебойного питания необходимо выбрать не менее 900 Вт.

## 5.5 Артёмовская ТЭЦ

### 5.5.1 Расчет электропитания проектируемого оборудования

Таблица 5.33 – Расчет энергопотребления проектируемого по настоящему проекту оборудования

| Наименование устройства | Кол-во устройств | Потребление мощности устройства, Вт (48VDC) | Суммарное потребление, Вт (48VDC) | Потребление мощности устройства, Вт (220VAC) | Суммарное потребление, Вт (220VAC) | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Шкаф ТС02-11 Артёмовская ТЭЦ** | | | | | | |
| Проектируемый коммутатор_№4 | 1 | | | 35 | 35 | |
| Проектируемый маршрутизатор_№5 | 1 | | | 75 | 75 | |
| **Итого, Вт, АС** | | | | | **110** | |

Расчет выполняется для существующего шкафа ТС02-11:

$$P_{220VAC} = 110 \text{ Вт}$$

Где $P_{220VAC}$– расчетная проектируемая величина потребления электроэнергии приемниками работающих по переменному току, Вт;

$P_{48VDC}$– расчетная проектируемая величина потребления электроэнергии приемниками работающих по постоянному току, Вт.

### 5.5.2 Расчет электропитания проектируемого оборудования, с учетом запаса

Расчет энергопотребления проектируемого оборудования с учетом запаса приведен ниже:

$$P_{220VAC_ЗАП} = P_{220VAC} * K_{220VAC}$$

$$P_{48VDC_ЗАП} = P_{48VDC} * K_{48VDC}$$

Где $P_{220VAC}$ – расчетная проектируемая величина потребления электроэнергии приемниками работающих по переменному току, Вт;

$P_{48VDC}$ – расчетная проектируемая величина потребления электроэнергии приемниками работающих по постоянному току, Вт;

$K_{220VAC}$ и $K_{48VDC}$– коэффициент запаса для развития:

$$K_{220VAC} = \begin{cases} 1{,}4 \text{ если } P_{220VAC} \leq 6 \text{ кВт} \\ 1{,}3 \text{ если } P_{220VAC} > 6 \text{ кВт} \end{cases}$$

$$K_{48VDC} = \begin{cases} 1{,}4 \text{ если } P_{48VDC} \leq 6 \text{ кВт} \\ 1{,}3 \text{ если } P_{48VDC} > 6 \text{ кВт} \end{cases}$$

Рассчитаем потребляемую мощность, с учётом запаса на развитие:

$$P_{220VAC_зап} = 110 \ * 1{,}4 = 154 \text{ Вт}$$

В результате, мощность электропитающей установки должна обеспечить нагрузку не менее 991 Вт по переменному току 70 Вт по постоянному току.

### 5.5.3 Расчет емкости АКБ

Расчёт ёмкости АКБ выполняется на основе уравнения Пейкерта:

$$T = \frac{C * (\frac{C}{R})^{n-1}}{I^n}$$

Где $T$ – время, час ($T$=6);
C – суммарная емкость АКБ, А*ч (в зависимости от выбранного рейтинга ёмкости);
R – рейтинг ёмкости АКБ, час;
$I$ – суммарный ток, потребляемый оборудованием, А;
n – экспонента Пейкрета (n=1,1).

Таблица 5.34 – КПД источника бесперебойного питания и ПРП

| **КПД ИБП** | **КПД ПРП** |
|---|---|
| 0,90 | 0,99 |

Потребляемая нагрузка от АКБ с учетом запаса и КПД приведена в таблице 5.3.

Таблица 5.35 – Потребляемая нагрузка от АКБ с учетом запаса и КПД

| **КПД АКБ** | **Потребляемая нагрузка от АКБ с учетом запаса и КПД, Вт (220VAC)** |
|---|---|
| **Шкаф ТС02-11 Артёмовская ТЭЦ** | |
| 1 | 170,94 |

Максимальный ток, потребляемый оборудованием, приведен в таблице 5.4.

Таблица 5.36 – Максимальный ток, потребляемый оборудованием

| **Потребляемая нагрузка от АКБ с учетом запаса и КПД, Вт (220VAC)** | **Напряжение в сети, В** | **Максимальный ток, потребляемый оборудованием I, А (считаем, как отношение потребляемой нагрузки (220VAC) к напряжению в сети)** |
|---|---|---|
| **Шкаф ТС02-11 Артёмовская ТЭЦ** | | |
| 170,94 | 220 | 0,777 |

Время работы и суммарная ёмкость АКБ приведена в таблице 5.5

Таблица 5.37 – Время работы и суммарная ёмкость АКБ

| Время работы АКБ, в зависимости от<br>1. суммарной ёмкости АКБ (С, А·ч);<br>2. цикла разряда (R, ч);<br>3. максимального тока, потребляемого оборудованием (I, А);<br>4. экспоненты Пейкерта (n) | | Требуемая суммарная ёмкость АКБ, в зависимости от<br>1. требуемого времени работы АКБ (С, А·ч);<br>2. цикла разряда (R, ч);<br>3. максимального тока, потребляемого оборудованием (I, А);<br>4. экспоненты Пейкерта (n) |
|---|---|---|
| Начальная формула расчёта времени, ч | Конечная формула (вариант 1) расчёта времени, ч | Конечная формула (вариант 2) расчёта суммарной ёмкости АКБ, А·ч |
| $T = \frac{C \cdot \left(\frac{C}{R}\right)^{n-1}}{I^n}$ | $T = \frac{C^n \cdot R}{I^n \cdot R^n}$ | $C = \left(\frac{T \cdot I^n \cdot R^n}{R}\right)^{1/n}$ |
| **Шкаф ТС02-11 Артёмовская ТЭЦ** | | |
| 6 | 6 | 4,89 |

Расчет модулей АКБ приведен в таблицах 5.6 – 5.7

Таблица 5.38 – Расчет модулей АКБ

| Ёмкость одной группы АКБ, А·ч | Количество групп АКБ | Цикл разряда R, ч |
|---|---|---|
| 160 | 1 | 10 |

Таблица 5.38 –Расчет модулей АКБ

| Суммарная ёмкость групп АКБ С, А·ч | Требуемое время работы АКБТ, ч | Экспонента Пейкерта, n |
|---|---|---|
| 160 | 6 | 1,10 |
| 120 | 6 | 1,10 |

В результате, при требуемом времени работы, равном 6 часам, при потребляемом оборудовании током, равным 0,777 А шкаф ТС02-11, при цикле разряда в 10 часов, требуемая суммарная ёмкость АКБ для шкафа ТС02-11 составляет 4,98 Ач, то есть, необходимо установить 1 группу АКБ по 2батареи, ёмкость группы АКБ для шкафа ТС02-11 составляет 200 Ач.

## 5.6 Состав оборудования электропитания

Состав оборудования электропитания систем связи, устанавливаемом на ПС 110 кВ Прохладная представлен в графической части 339-1.1-ИОС5.ГЧ на чертежах:

- Лист 4 «Общий вид проектируемого шкафа ШОПД основной».
- Лист 5 «Общий вид проектируемого шкафа ШОПД резервный».

Состав оборудования электропитания систем связи, устанавливаемом на ПС 220 кВ Западная представлен в графической части 339-1.1-ИОС5.ГЧ на чертежах:

- Лист 21 «Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №3. Аппаратная связи».

- Лист 23 «Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу ОИК. Аппаратная связи».
- Лист 24 «Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №4. Аппаратная связи».
- Лист 25 «Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу ИБП1. Аппаратная связи».
- Лист 26 «Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу ИБП2. Аппаратная связи»

Состав оборудования электропитания систем связи, устанавливаемом в Приморском РДУ представлен в графической части 339-1.1-ИОС5.ГЧ на чертежах:

- Лист 30 «Схема расположения проектируемого оборудования в стойке №1.4 ОАО «ДРСК».

Состав оборудования электропитания систем связи, устанавливаемом на ПС 35 кВ Ц представлен в графической части 339-1.1-ИОС5.ГЧ на чертежах:

- Лист 34 «Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №11. Помещение ЛАЗ 101/2».
- Лист 35 «Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №12. Помещение ЛАЗ 101/2».

Состав оборудования электропитания систем связи, устанавливаемом на ПС 110 кВ 2Р представлен в графической части 339-1.1-ИОС5.ГЧ на чертежах:

- Лист 38 «Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №3. Помещение комнаты связи».

Состав оборудования электропитания систем связи, устанавливаемого на Артёмовской ТЭЦ представлен в графической части 339-1.1-ИОС5.ГЧ на чертежах:

- Лист 41 «Схема расположения проектируемого оборудования в шкафу ТС02-11 Артёмовской ТЭЦ»

### 5.7 Технические требования к оборудованию электропитания

Технические требования к модулям выпрямителей представлены в таблице 5.41.

Технические требования к модулям выпрямителей-инверторов представлены в таблице 5.42.

Технические требования к СПН представлены в таблице 5.43.

Таблица 5.41 – Технические требования к модулям выпрямителей

| № п/п | Параметр | Значение (не хуже, не менее) |
|---|---|---|
| **1** | **Входные параметры АС** | |
| 1.1 | Номинальное входное напряжение AC/DC, В | от 185 до 275 |
| 1.2 | Максимальный входной ток, при номинальном напряжении на входе и пол ной нагрузке, А | 12,5 |
| 1.3 | Диапазон входной частоты, Гц | от 45 до 66 |
| 1.4 | Коэффициент мощности | 0,99 при 20% нагрузке, неменее |
| 1.5 | Защита на входе | Варисторы для защиты при перепадах |
| | | Предохранители на обеих линиях |
| | | Разъединение при напряжении более 300 В |

| № п/п | Параметр | Значение (не хуже, не менее) |
|---|---|---|
| **2** | **Выходные параметры DC** | |
| 2.1 | Номинальное выходное напряжение, В | 53,5 |
| 2.2 | Диапазон регулировки выходного напряжения, В | от 43.5 до 57.6 |
| 2.3 | Максимальная выходная мощность выпрями- теля при номинальном значении на входе, Вт | 2000 |
| 2.4 | Номинальный выходной ток выпрямителя, А (при 48VDC и номинальном значении на входе) | 41,7 |
| 2.5 | Статическое регулирование напряжения | ± 0,5% при нагрузке от 10% до 100% |
| 2.6 | Динамическое регулирование напряжения | ± 5.0% при 10%-90% или 90%-10% нагрузки<br>Время регулировки 50 мс, не более |
| 2.7 | Колебания и шум, мВ | 100 мВ, 30 МГц пропускная способность |
| 2.8 | | 0,96 мВ RMS псофометрический |
| 2.9 | Защита по выходу | Отключение при перенапряжении |
| | | Экстренное подключение |
| | | Защита откороткого замыкания |
| | | Защита от перегрева |
| **3** | **Общие параметры** | |
| 3.1 | КПД | 92% |
| 3.2 | Изоляция, кВ | 3,0 – навходе и выходе |
| | | 1,5 – вход на заземление |
| | | 0,5 – выход на заземление (DC) |
| 3.3 | Аварийные сигналы | Отключение из-за низкого напряжения электропитания |
| | | Отключение из-за перегрева |
| | | Неисправность выпрямителя |
| | | Скачок напряжения на выходе |
| | | Неисправность вентилятора |
| | | Сигнал о низкомнапряжении |
| | | Неисправность шины CAN |
| 3.4 | Диапазон рабочих температур, °С | отминус 40 доплюс 75 |
| 3.5 | Охлаждение | Вентилятор (от лицевой стороны к тыльной) |
| 3.6 | Вращение вентилятора | Регулируется значениями температуры и силы тока на выходе |
| 3.7 | Среднее время безотказной работы, часов | 200 000 |
| 3.8 | Шумы, дБ | 55 при номинальном значении на входе и полной нагрузке |
| 3.9 | Влажность | Работа: от 5% до 95%<br>Хранение: от 0% до 99% |
| 3.10 | Коммуникационный интерфейс | CAN-шина, собственный протокол |
| **4** | **Соответствие стандартам** | |
| 4.1 | Электрическая защита | IEC 60950-1 /UL 60950-1 / CSA 22.2 |
| 4.2 | Электромагнитная защита | ETSI EN 300 386 V.1.3.2 |
| | | EN 61000-6-1 (imm unity, light indus- try) |
| | | EN 61000-6-2 (imm unity, industry) |
| | | EN 61000-6-3 (emission, light industry) |
| | | EN 61000-6-4 (emission, industry) |
| | | Telcordia NEBS GR1089 CORE |
| 4.3 | Гармоники | EN 61000-3-2 |

Таблица 5.42–Технические требования к модулям выпрямителей-инверторов

| № п/п | Параметр | Значение (не хуже, не менее) |
|---|---|---|
| **1** | **Выход АС** | |

| № п/п | Параметр | Значение (не хуже, не менее) |
|---|---|---|
| 1.1 | Номинальное выходное напряжение, В | 230 |
| 1.2 | Конфигурирование выходного напряжения, В | от 200 до 240 |
| 1.3 | Выходная частота (подстраивается под частоту сети), Гц | 50/60 |
| 1.4 | Выходная мощность, кВт/кВА | 1,2 / 1,5 |
| 1.5 | Максимальный ток, А | 6,5 |
| 1.6 | Перегрузка | 2 кВАдо 15 сек. |
| 1.7 | Максимальный ток перегрузки, А | 7,8 А |
| 1.8 | Эффективность под полной нагрузкой в режиме AC-AC | 96% |
| 1.9 | Эффективность под полной нагрузкой в режиме DC-AC | 94% |
| 1.10 | Коэффициент нелинейных искажений THD | менее 1,5% при активной нагрузке |
| 1.11 | Выходная частота (синхронизированная с электро-сетью), Гц | 50/60 |
| 1.12 | Блок ручного байпаса | да |
| **2** | **Выход DC** | |
| 2.1 | Номинальное выходное напряжение, В | 53,5 |
| 2.2 | Конфигурирование выходного напряжения, В | от 43 до 58 |
| 2.3 | Расширенный диапазон выходного напряжения, В (Без перегрузки на выходе AC, максимальная выходная мощность AC снижается из-за ограничения выходного напряжения) | от 40 до 45 |
| 2.4 | Выходная мощность, кВт (при мощности AC 1,5 кВА/1,2 кВт) | 0,8 |
| 2.5 | Выходная мощность максимальная, кВт (при мощности AC 1 кВА/0,8 кВт) | 1,2 |
| 2.6 | Максимальный ток, А (при напряжении до 48В) | 25 |
| 2.7 | Блок подключения двух групп батарей 48, В | Предохранители или автоматы |
| **3** | **Входные параметры AC и DC** | |
| 3.1 | Диапазон входного напряжения AC, В | от 185 до 275 |
| 3.2 | Входная частота AC, Гц | от 47 до 53<br>от 57 до 63 |
| 3.3 | Входное напряжение DC, В | от 45 до 58 |
| 3.4 | Дополнительный диапазон напряжений DC, (без перегрузки), В | от 40 до 45 |
| 3.5 | Шины для подключения батарей | Болт М8 |
| 3.6 | Шины для подключения DC входа | Болт М8 |
| **4** | **Коммуникационные средства и средства администрирования** | |
| 4.1 | SNMP | v1, v2c, v3 (pending) GET, SET, TRAP |
| 4.2 | Web | Webpower 5.0; XHTML 1, java script, SSL (Optional) |
| 4.3 | Networking | SMTP Client and NTP Client. |
| 4.4 | Порты и слоты | Ethernet<br>10/100 BASE-T<br>HP Auto MDI/MDI-X<br>SD Card<br>CAN Bus (isolated) |
| **5** | **Общиепараметры** | |
| 5.1 | Класс защиты | IP20 |
| 5.2 | Рабочая температура | -10 до +45, при влажности 5-95% без конденсации |
| 5.3 | Соответствие стандартам | |
| 5.4 | Электробезопасность | EN 60950-1, EN 62040-1 |
| 5.5 | Электромагнитная совместимость | ETSI EN 300 386 V.1.6.1<br>EN 61000-6-1 /-2/-3/-4 |

| № п/п | Параметр | Значение (не хуже, не менее) |
|---|---|---|
| 5.6 | Защита окружающей среды | ETSI EN 300 019: 2-1 (Class 1.2), 2-2 (Class 2.3) & 2-3 (Class 3.2) RoHS (2011/65/EU) and WEEE (2002/96/EC) |

Таблица 5.43 - Технические требования к СПН

| № п/п | Параметр | Значение (не хуже, не менее) |
|---|---|---|
| 19. | Число полюсов переключения | 2 |
| 20. | Номинальное напряжение, В | 220 |
| 21. | Номинальная мощность, кВт | 4/8/10/12 |
| 22. | Входные фазы | 1+N |
| 23. | Номинальная частота | 50 |
| 24. | КПД при номинальной мощности | 98%, не менее |
| 25. | Устойчивость к перегрузками: | |
| 25.1. | в течение 10 минут (%) | 125 |
| 25.2. | в течение 1 минуты (%) | 150 |
| 25.3. | в течение 0,6 секунды (%) | 700 |
| 26. | Предохранители | 660 В переменного тока |
| 27. | Диапазон температур, °С | от 0 до 40 |
| 28. | Охлаждение | Принудительное, полностью дублированное |
| 29. | Наличие ручного байпаса | да |
| 30. | Способ переключения | Перекидной контакт с разрывом цепи (без наложения источников) |
| 31. | Время перехода при отказе источника: | |
| 31.1. | наихудшие условия, мс | не более 6 |
| 31.2. | Типичные условия, мс | не более 5 |
| 32. | Дополнительная задержка для переключения в отсутствие синхронизации, мс | 10 ± 2 |
| 33. | Класс защиты | IP21 |
| 34. | Уровень шума, дБА | 45, не более |
| 35. | Средняя наработка на отказ, ч | 800000, не менее |
| 36. | Среднее время восстановления работоспособности | 1 мин., не более |

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Технические условия Филиала АО «ДРСК» №11-03-08/1219 от 10.03.2023

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО**
**«ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ**
**РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ**
**СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ»**
**(АО «ДРСК»)**

ул. Шевченко, 32., г. Благовещенск
Амурская область, Российская Федерация
675004

факс: +7(4162) 397-902; +7(4162) 397-903
тел: +7(4162) 39-73-59

doc@drsk.ru; http://www.drsk.ru

ОКПО 78900638; ОГРН 1052800111308
ИНН/КПП 2801108200/775050001

| | |
|---|---|
| От 10.03.2023 | № 11-03-08/1219 |
| на № 011-339/58 | от 23.01.2023 |

**Главному инженеру ООО**
**«Томскэлектросетьпроект»**
**Ершову Д.В.**
E-mail: info@tomskesp.ru

**К сведению:**

**Первому заместителю директора по производству – главному инженеру филиала АО «ДРСК»**
**«Приморские ЭС»**
**Манакову А.С.**

***Технические условия***

***Уважаемый Дмитрий Владимирович!***

В рамках выполнения работ по титулу «Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ-35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ-35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ-35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ-110 кВ Надеждинская/т – Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т – Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная» направляю Вам в дополнение к ранее выданным ТУ АО «СО ЕЭС» от 22.02.2023 № Р45-в-II-I-19-317 следующие технические требования на организацию каналов связи с ПС 110 кВ Прохладная:

1. Запроектировать организацию основных и резервных цифровых каналов связи, передачи данных и ТМ в направлении диспетчерских пунктов Артемовского РЭС и ЦУС филиала АО «ДРСК» «Приморские электрические сети» по маршрутам ВОЛС, исключающим единую точку отказа.
2. Запроектировать заходы ВОК на ПС Прохладная с установкой оптических кроссов: два захода ВОК от ВОЛС-ВЛ «Западная – Надеждинская тяга», заход ВОК от ВОЛС-ВЛ «Надеждинская – Шмидтовка» и в случае выноса ВЛ 110 кВ Западная – Давыдовка организовать заход ВОК от ВОЛС-ВЛ «Западная – Давыдовка».
3. В проекте предусмотреть подключение проектируемого оборудования ВОЛС к портам ODF АО «ДРСК» на ПС 220 кВ Западная, Артемовской ТЭЦ и подключение проектируемого оборудования к коммутаторам на ПС 110 кВ 2Р и ПС 110 кВ ПС А.

4. Для телефонии применить интерфейсы FXO/FXS в среде передачи Ethernet; для телемеханики – интерфейс Ethernet.
5. Скорость передачи информации по каналам ТМ должна обеспечивать технологические потребности функционирования устройств телемеханики, но не менее 64 Кбит/с по интерфейсу Ethernet – МЭК 60870-5-104.
6. Количество и тип интерфейсов оборудования связи определить проектом.
7. Направления организации каналов связи сформировать в виде таблицы информационных потоков с указанием типа, емкости и назначения организуемых каналов связи и устройств связи.
8. Разработать структурные схемы системам связи, а также общую структурную схему связи с отображением маршрутов прохождения основных и резервных (дублирующих) каналов связи (голос, данные) между объектом и соответствующими пунктами управления филиала АО «ДРСК» «Приморские электрические сети».

***Первый заместитель Генерального директора – главный инженер*** ***А.А. Воробьев***

ДРСК | ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 0A4A837199B5684AA2ED11D197901E7BD2
Владелец: Воробьев Александр Александрович
Действителен: с 19.01.2023 по 19.01.2024

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

## Технические условия Филиала АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ №Р45-в-II-119-317 от 22.02.2023

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

ФИЛИАЛ АО «СО ЕЭС»
«РЕГИОНАЛЬНОЕ ДИСПЕТЧЕРСКОЕ
УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ
ПРИМОРСКОГО КРАЯ»
(Филиал АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ)

Западная ул., д. 29,
г. Владивосток, Приморский край, 690090
Тел. (423) 249-82-15 Факс (423) 249-82-73
E-mail: rdu@prim.so-ups.ru
http://www.so-ups.ru
ОКПО 15247155 ОГРН 1027700201352
ИНН/КПП 7705454461/254002001

22.02.2023 № Р45-в-II-1-19-317

на № 011-339/59 от 15.02.2023

О направлении технических условий

Главному инженеру
ООО «ТЭСП»
Ершову Д.В.

Первому заместителю
директора по производству –
главному инженеру
Филиала АО «ДРСК»
Приморские электрические сети
Манакову А.С.

Уважаемые руководители!

В соответствии с запросом ООО «ТЭСП» направляю технические условия на организацию основного и резервного каналов обмена технологической информацией между ПС 110 кВ Прохладная и Филиалом АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ.

Приложение: Технические условия на 3 л. в 1 экз.

Директор К.А. Бегун

Гордеев Сергей Михайлович
(423) 249-82-91, (731) 33-91

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Филиала АО «СО ЕЭС»
Приморское РДУ
_____ К.А. Бегун
«23» 02 2023 г.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

на организацию основного и резервного каналов обмена технологической информацией между ПС 110 кВ Прохладная и Филиалом АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ

Настоящие технические условия подготовлены на основании запроса ООО «ТЭСП» (письмо от 15.02.2023 № 011-339/59) и определяют требования к организации каналов связи для обмена технологической информацией между ПС 110 кВ Прохладная и Филиалом АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ.

На арендуемых каналах связи, коммутаторах и маршрутизаторах должны поддерживаться механизмы обеспечения качества обслуживания (QoS), обеспечивающие необходимые параметры передачи для всех видов трафика. Настройки параметров передачи данных по пакетным сетям, в том числе настройки маршрутизации и протоколов резервирования оборудования, должны быть согласованы с диспетчерским центром Филиала АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ.

Пропускную способность организуемых каналов связи определить на этапе проектирования.

Схема подключения каждого из двух независимых каналов связи, организованных на базе технологии IP, на стороне ПС 110 кВ Прохладная должна предусматривать подключение к одному из двух резервируемых маршрутизаторов (CE), каждый из которых имеет сетевые подключения к технологической ЛВС двумя интерфейсами посредством двух резервируемых коммутаторов.

Независимость цифровых каналов должна достигаться за счет их организации в разных линиях связи, не имеющих общих линейно-кабельных сооружений, или в разных средах распространения с соответствующим выбором трасс прохождения каналов, использования основного и резервного оборудования связи и оборудования электропитания, исключения возможности одновременного вывода (выхода) цифровых каналов из работы по одной и той же причине.

2

| | |
|---|---|
| 1. Виды информационного обмена по каналам связи с ДЦ | Телеметрическая информация о технологических режимах работы и эксплуатационном состоянии объектов диспетчеризации (телеизмерения (ТИ) и телесигнализация (ТС), в том числе аварийно-предупредительная сигнализация (АПТС)). Информация с регистраторов аварийных событий (РАС). |
| 2. Адреса узлов доступа ДЦ. | Для основного канала:<br>**Узел доступа Филиала АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ:**<br>г. Владивосток, ул. Западная, д. 29, 5 эт., пом. 19.<br><br>Для резервного канала:<br>**Узел доступа Филиала АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ:**<br>г. Владивосток, ул. Западная, д. 29, 5 эт., пом. 19. |
| 3. Оборудование, к которому осуществляется подключение каналов связи, типы интерфейсов, настройки каналов | **Для основного канала:**<br>- 5 этаж, пом. 19, ряд 1, шкаф 4, маршрутизатор Cisco 3945 (vs-prim-c3945-ext-1);<br>- интерфейс: Ethernet (100Base-TX);<br>- настройки канала:<br>✓ **физический уровень** (Layer 1): скорость подключения не менее 100 Мбит/с, полнодуплексный режим работы – определяется проектом;<br>✓ **канальный уровень** (Layer 2): гарантированная пропускная способность, режим работы порта trunk/access (использование тэгов в соответствии со стандартом IEEE 802.1Q) – определяется проектом;<br>✓ **сетевой уровень** (Layer 3): настройки маршрутизации (статическая, BGPv4 RFC4271) – определяется проектом.<br><br>**Для резервного канала:**<br>- 5 этаж, пом. 19, ряд 1, шкаф 4, маршрутизатор Cisco 3945 (vs-prim-c3945-ext-2);<br>- интерфейс: Ethernet (100Base-TX);<br>- настройки канала:<br>✓ **физический уровень** (Layer 1): скорость подключения не менее 100 Мбит/с, полнодуплексный режим работы – определяется проектом;<br>✓ **канальный уровень** (Layer 2): гарантированная пропускная способность, режим работы порта trunk/access (использование тэгов в соответствии со стандартом IEEE 802.1Q) – определяется проектом; |

3

| | |
|---|---|
| | ✓ **сетевой уровень** (Layer 3): настройки маршрутизации (статическая, BGPv4 RFC4271) – определяется проектом. |
| 4. Контактная информация | Гордеев Сергей Михайлович,<br>Тел: (423) 249-82-91, +7-914-704-2015;<br>Моисеенко Роман Викторович,<br>Тел.: (423) 249-82-90, +7-914-792-4361. |
| 5. Срок действия ТУ | 1 год. |

# Таблица регистрации изменений

Таблица регистрации изменений

| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в док. | Номер док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Измененных | заменен-ных | новых | аннулированных | | | | |
| 1 | - | Все | - | - | 65 | 30-23 | | 19.06.23 |
| 2 | - | Все | - | - | 65 | 34-23 | | 03.07.23 |
| 3 | - | Все | - | - | 65 | 755-23 | | 18.09.23 |
| | | | | | | | | |

## Ведомость графической части

| Лист | Наименование | Примечание |
|---|---|---|
| 1 | Ведомость графической части | |
| 2 | Схема организации сервисов и каналов связи по ВОЛС | |
| 3 | Таблица информационных потоков | |
| 4 | Общий вид проектируемого шкафа ШОПД основной | |
| 5 | Общий вид проектируемого шкафа ШОПД резервный | |
| 6 | Схема размещения оборудования и информационных розеток в помещении ОПУ ПС 110 кВ Прохладная | |
| 7 | Схема организации сервисов VoIP\SIPдля диспетчерских переговоров до ЦУС ПЭС и диспетчерского пункта Артемовского РЭС | |
| 8 | Схема организации сервисов ССПИ, РАС до ЦУС ПЭС | |
| 9 | Схема организации сервисов ССПИ, РАС до Приморского РДУ | |
| 10 | Схема электропитания шкафов ШОПД основной, ШОПД резервный, ССПИ | |
| 11 | Схема врезки ВОЛС в существующий ВОЛС-ВЛ | |
| 12 | Структурная схема заходов ВОЛС-ВЛ | |
| 13 | Схема врезки ВОЛС-ВЛ ПС 110 кВ Прохладная в муфту MR¾ | |
| 14 | Схема захода ВОЛС Прохладная – Западная – Давыдовка | |
| 15 | Схема захода и прокладки ВОЛС ПС Прохладная – Западная – Давыдовка | |
| 16 | Схема врезки ВОЛС-ВЛ ПС 110 кВ Прохладная в муфту СМ 1/2 | |
| 17 | Схема захода и прокладки ВОЛС ПС Прохладная – Надеждинская – Шмитдовка | |
| 18 | Скелетная схема ВОЛС-ВЛ 110 кВ Западная – Давыдовка | |
| 19 | Скелетная схема ВОЛС-ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмитдовка | |
| 20 | Схема прокладки патч-корда в аппаратной связи | |
| 21 | Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №3. Аппаратная связи. | |
| 22 | Фасад существующего шкафа №1. Аппаратная связи. | |
| 23 | Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу ОИК. Аппаратная связи. | |
| 24 | Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №4. Аппаратная связи | |
| 25 | Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу ИБП1. Аппаратная связи | |
| 26 | Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу ИБП2. Аппаратная связи | |
| 27 | Структурная схема электропитания шкафов ОИК, №3 и №4 | |
| 28 | Схема размещения шкафов в Приморском РДУ | |
| 29 | Перекомпановка существующего оборудования в стойке №1.4 ОАО «ДРСК» | |
| 30 | Схема расположения проектируемого оборудования в стойке №1.4 ОАО «ДРСК» | |
| 31 | Структурная схема электропитания стойки №1.4 (апп. 1 эт.) АО «ДРСК» | |
| 32 | Схема прокладки патч-корда в помещении ЛАЗ | |
| 33 | Фасад существующего шкафа №1. Помещение ЛАЗ 101 | |
| 34 | Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №11. Помещение ЛАЗ 101/2 | |
| 35 | Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №12. Помещение ЛАЗ 101/2 | |
| 36 | Структурная схема электропитания шкафа №12 помещение ЛАЗ 101/2 | |
| 37 | Схема прокладки патч-кордов в комнате связи | |
| 38 | Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №3. Помещение комнаты связи | |
| 39 | Структурная схема электропитания устройств связи службы СДТУ | |
| 40 | Схема размещения шкафов в помещении ЛАЗ 2 | |
| 41 | Схема расположения проектируемого оборудования в шкафу ТС02-11 АТЭЦ | |
| 42 | Структурная схема электропитания шкафа ТС02-11 АТЭЦ | |
| 43 | Схема организации ТМ РДУ (L3) ПС 110 кВ Прохладная | |
| 44 | Схема организации VoIP диспетчерский пункт Артемовского РЭС (L3) ПС 110 кВ Прохладная | |
| 45 | Схема организации ТМ диспетчерский пункт Артемовского РЭС (L3) ПС 110 кВ Прохладная | |
| 46 | Схема организации ТМ ЦУС ПЭС (L3) ПС 110 кВ Прохладная | |
| 47 | Схема организации VoIP ЦУС ПЭС (L3) ПС 110 кВ Прохладная | |
| 48 | Структурная схема существующей сети передачи данных | |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | – | Зам. | 30-23 | | 19.06.23 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| ГИП | | Ершов | | | 15.05.23 |

# 339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмитдовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмитдовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап

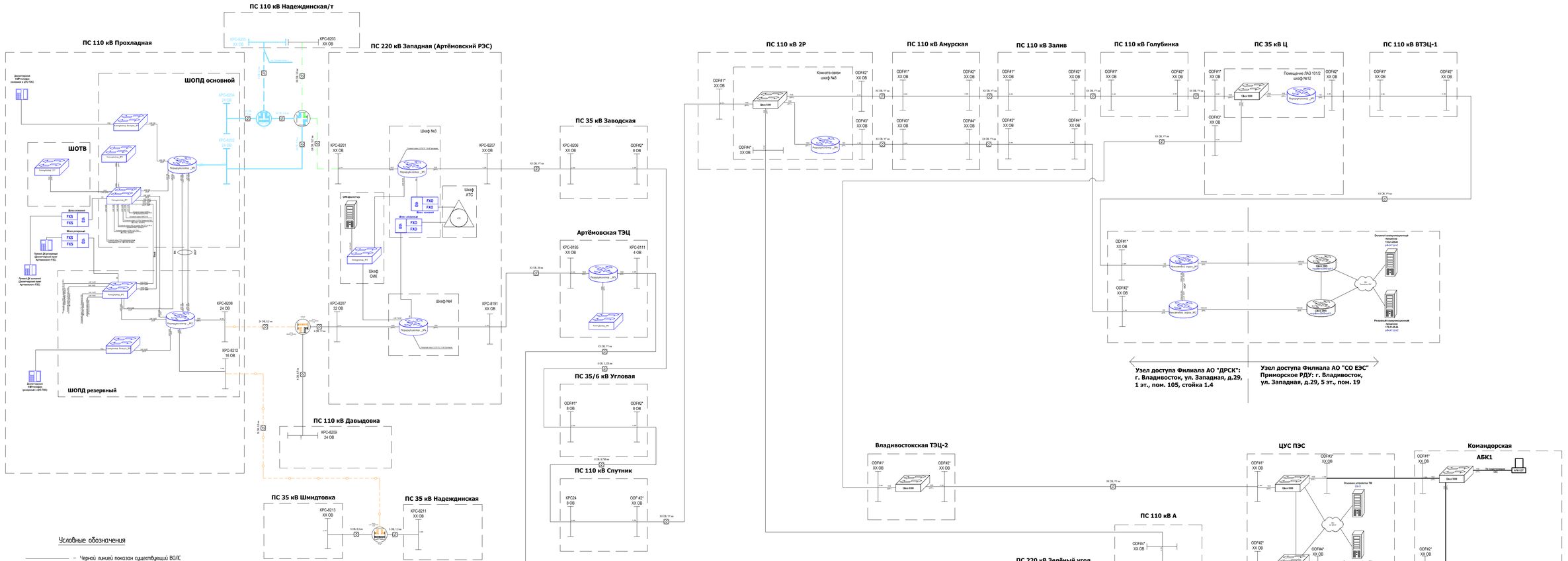
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 1 | 48 |

Ведомость графической части

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А4х3




Условные обозначения

- Черной линией показан существующий ВОЛС
- Оранжевой линией показан проектируемый по данному титулу ВОЛС
- Зеленой линией показан проектируемый ВОЛС по титулу "Реконструкция В/Л 110 кВ "Надеждинская/т – Западная с заменой провода 16,96 км и технологического оборудования"
- X* – Условная нумерация
- Коммутатор – Синим цветом обозначено оборудование и материалы, проектируемые по данному титулу
- Черным цветом обозначено существующее оборудование и материалы
- Коммутатор
- Маршрутизатор
- Телефонный аппарат
- Подключение к линии Надеждинская-тягова – Западная планируется на этапе 2 пускового комплекса

Примечания:

1. Оптический кросс КРС-8205 и ВОЛС от муфты до оптического кросса КРС-8205 (выделена голубой жирной пунктирной линией) требуют дополнительного проектирования и строительства на этапе 2 пускового комплекса.

| Изм. | Колич. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | – | Зам. | 34-23 | | 03.07.23 |
| 1 | – | Зам. | 30-23 | | 19.06.23 |
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов В/Л 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка 9 Р/У 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км каждый сечением 150 кВ.мм, с образованием В/Л 35 кВ Надеждинская – Прохладная и В/Л 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов В/Л 110 кВ Надеждинская/т–Западная 6 Р/У 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кВ.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 2 | |

ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап

Схема организации сервисов и каналов связи по ВОЛС

АО «Сиб.ТЭЭП» г. Новокузнецк

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Инв.№

Формат А3х3

| №№ п/п | Наименование и тип сервиса (канала) | Интерфейс сопряжения | Среда передачи | Кол-во каналов | Скорость передачи | Примечания | ПС 110 кВ Прохладная | ПС 220 кВ Западная (Артемовский РЭС) | ПС 35 кВ Заводская | Артемовская ТЭЦ | ПС 35/6 кВ Угловая | ПС 110 кВ Спутник | ПС 110 кВ 2Р | ПС 110 кВ Амурская | ПС 110 кВ Залив | ПС 110 кВ Голубинка | ПС 110 кВ ВТЭЦ-1 | ПС 35 кВ Ц | Владивостокская ТЭЦ-2 | ПС 220 кВ Зеленый угол | ПС 110 кВ А | ДП ЦУС ПЭС | АО "ДРСК" г. Благовещенск, ул. Шевченко, д.32 | ДЦ Филиала АО "СО ЕЭС" Приморское РДУ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Сервис ССПИ (основной) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | ССПИ | Ethernet | ВОЛС | 1 | 256 кбит/с | ПС 110 кВ Прохладная – – ЦУС ПЭС | ● | ○ | ● | | ● | ● | ○ | ● | ● | ● | | ○ | ● | | | ● | | |
| 2 | ССПИ | Ethernet | ВОЛС | 1 | 128 кбит/с | ПС 110 кВ Прохладная – – Приморское РДУ | ● | ○ | ● | | ● | ● | ○ | ● | ● | | | | | | | | | ● |
| 3 | ССПИ | Ethernet | ВОЛС | 1 | 256 кбит/с | ПС 110 кВ Прохладная – – ДП Артемовского РЭС | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Сервис ССПИ (резервный) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | ССПИ | Ethernet | ВОЛС | 1 | 256 кбит/с | ПС 110 кВ Прохладная – – ЦУС ПЭС | ● | ○ | | ○ | | | | | | | | | | ○ | ○ | ● | | |
| 5 | ССПИ | Ethernet | ВОЛС | 1 | 128 кбит/с | ПС 110 кВ Прохладная – – Приморское РДУ | ● | ○ | | ○ | | | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ● |
| 6 | ССПИ | Ethernet | ВОЛС | 1 | 256 кбит/с | ПС 110 кВ Прохладная – – ДП Артемовского РЭС | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Сервис РАС (основной) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | РАС | Ethernet | ВОЛС | 1 | 128 кбит/с | ПС 110 кВ Прохладная – – ЦУС ПЭС | ● | ○ | ● | | ● | ● | ○ | | | | | | | | ● | | | |
| 8 | РАС | Ethernet | ВОЛС | 1 | 128 кбит/с | ПС 110 кВ Прохладная – – Приморское РДУ | | | | | | | ○ | ● | ● | | | | | | ● | | | ● |
| | Сервис РАС (резервный) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | РАС | Ethernet | ВОЛС | 1 | 128 кбит/с | ПС 110 кВ Прохладная – – ЦУС ПЭС | ● | ○ | | ○ | | | | | | | | | | ○ | ● | | | |
| 10 | РАС | Ethernet | ВОЛС | 1 | 128 кбит/с | ПС 110 кВ Прохладная – – Приморское РДУ | | | | | | | | | | | ○ | ○ | ○ | | ● | ● | | ● |
| | Сервис VoIP\SIP (основной) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | VoIP\SIP | FXO/FXS | ВОЛС | 1 | 156,6 кбит/с | ПС 110 кВ Прохладная – – Артемовский РЭС | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | VoIP\SIP | Ethernet | ВОЛС | 1 | 156,6 кбит/с | ПС 110 кВ Прохладная – – ЦУС ПЭС | ● | ○ | ● | | ● | ● | ○ | ● | ● | ● | | ○ | ● | | | ● | | |
| | Сервис VoIP\SIP (резервный) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | VoIP\SIP | FXO/FXS | ВОЛС | 1 | 156,6 кбит/с | ПС 110 кВ Прохладная – – Артемовский РЭС | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | VoIP\SIP | Ethernet | ВОЛС | 1 | 156,6 кбит/с | ПС 110 кВ Прохладная – – ЦУС ПЭС | ● | ○ | | ○ | | | | | | | | | | ○ | ○ | ● | | |
| | Сервис АИИС КУЭ (основной) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | АИИС КУЭ | Ethernet | ВОЛС | 1 | 64 кбит/с | ПС 110 кВ Прохладная – – ПАО "РусГидро" | ● | ○ | ● | | ● | ● | ○ | | | | | | | | ○ | | ● | |
| | Сервис АИИС КУЭ (резервный) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | АИИС КУЭ | Ethernet/GSM | GSM | 1 | 9,6 кбит/с | ПС 110 кВ Прохладная – – ПАО "РусГидро" | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● | |
| №№ п/п | Наименование и тип сервиса (канала) | Интерфейс сопряжения | Среда передачи | Кол-во каналов | Скорость передачи | Примечания | ПС 110 кВ Прохладная | ПС 220 кВ Западная (Артемовский РЭС) | ПС 35 кВ Заводская | Артемовская ТЭЦ | ПС 35/6 кВ Угловая | ПС 110 кВ Спутник | ПС 110 кВ 2Р | ПС 110 кВ Амурская | ПС 110 кВ Залив | ПС 110 кВ Голубинка | ПС 110 кВ ВТЭЦ-1 | ПС 35 кВ Ц | Владивостокская ТЭЦ-2 | ПС 220 кВ Зеленый уголь | ПС 110 кВ А | ДП ЦУС ПЭС | АО "ДРСК" г. Благовещенск, ул. Шевченко, д.32 | ДЦ Филиала АО "СО ЕЭС" Приморское РДУ |

## Условные обозначения

– Сплошной тонкой линией чёрного цвета показаны существующие сервисы (каналы)

– Сплошной толстой линией чёрного цвета показаны проектируемые по данному проекту сервисы (каналы)

– Планируется на этапе 2 пускового комплекса (ВОЛС-ВЛ Западная – Прохладная – Надеждинская/т). На 1 этапе производится тестовое включение основного канала с использованием оптического волокна, организованного по линии ВОЛС ВЛ Западная - Давыдовка. На 2 этапе строительства данный сервис предусмотреть по разным географически разнесенным трассам.

● – Точка ввода/вывода (терминации) сервиса (канала)

○ – Транзитная точка прохождения сервиса (канала)

⊖ – Транзитная точка прохождения сервиса (канала) с проектируемым оборудованием

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | - | Зам. | 34-23 | | 03.07.23 |
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов В/Л 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием В/Л 35 кВ Надеждинская – Прохладная и В/Л 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов В/Л 110 кВ Надеждинская/т–Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 3 | |

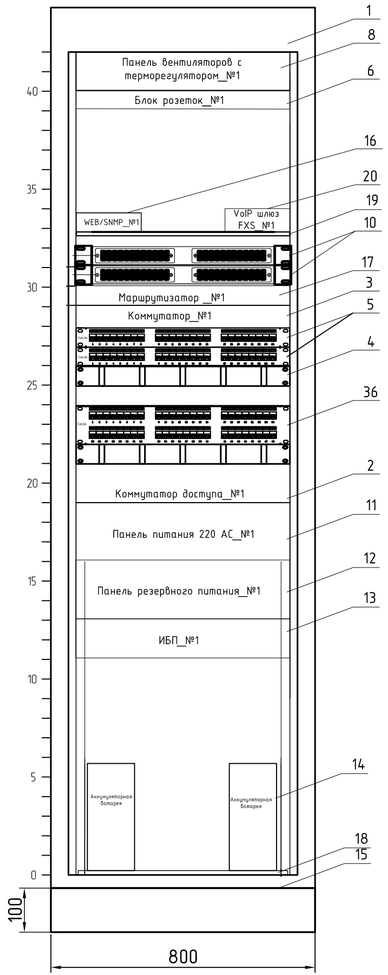
Таблица информационных потоков

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А2

## Общий вид.
## Проектируемый основной шкаф связи ШОПД




## Перечень основного оборудования

| № № п/п | Наименование | Ед. изм. | Кол-во | Примечание | № № п/п | Наименование | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Шкаф телекоммуникационный напольный, 42U, стеклянная дверь, Ш800х2065хГ800. | компл. | 1 | | 24 | Монтажный комплект | компл. | 1 | |
| | | | | | 25 | Комплект для подключения внешних батарей | компл. | 1 | |
| 2 | Ethernet-коммутатор | компл. | 1 | | 26 | Опоры регулируемые для напольных шкафов | компл. | 1 | |
| 2.1 | SFP+ 10GE модуль 3 км, SM, 1 волокно,TX/RX 1310/1310 LC | шт. | 2 | | 27 | Зарядное устройство для АКБ | шт. | 1 | |
| 3 | Коммутатор с модулем питания | компл. | 1 | | 28 | Разборный разъем С14 | шт. | 1 | |
| 4 | Кабельный органайзер | компл. | 2 | | 29 | Патч-корд RJ45 - RJ45 2м категория 5е | шт. | 81 | |
| 5 | Патч-панель 24 входа | компл. | 2 | | 30 | SFP+ 10GE модуль 20 км, SM, 1 волокно, TX/RX 1330/1270 LC | шт. | 1 | |
| 6 | Блок розеток 19", 8 гнезд, с разборным разъемом | компл. | 1 | | 31 | Блок питания маршрутизатора | шт. | 1 | |
| 7 | Патч-корд LC/UPC-LC/UPC-SM-2м simplex | шт. | 2 | | 32 | Блок питания коммутатора | шт. | 2 | |
| 8 | Панель вентеляторов с терморегулятором | шт. | 1 | | 33 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 2м | шт. | 8 | |
| 9 | Монтажный комплект для ИБП | шт. | 1 | | 34 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 5м | шт. | 2 | |
| 10 | Оптический кросс 24 оптических волокон | шт. | 2 | | 35 | Разборный разъем С13 | шт. | 7 | |
| 11 | Панель питания 220 АС | шт. | 1 | | 36 | Патч-панель 48 входов | компл. | 1 | |
| 12 | Панель резервного питания | шт. | 1 | | 37 | Розетка силовая на DIN рейку | компл. | 1 | |
| 13 | Источник бесперебойного питания | шт. | 1 | | | | | | |
| 14 | Аккумуляторная батарея | шт. | 4 | | | | | | |
| 15 | Цоколь 600х800х100 напольный 19" | шт. | 1 | | | | | | |
| 16 | WEB/SNMP | шт. | 1 | | | | | | |
| 17 | Маршрутизатор с модулем питания | шт. | 1 | | | | | | |
| 18 | Полка усиленная 800х800 | шт. | 1 | | | | | | |
| 19 | Полка 800х800 | шт. | 1 | | | | | | |
| 20 | VoIP шлюз FXS с кабелем питания | шт. | 1 | | | | | | |
| 21 | Патч-корд RJ45 - RJ45 2м категория 6 | шт. | 8 | | | | | | |
| 22 | Кабель питания вход - евровилка с заземлением | шт. | 2 | | | | | | |
| 23 | Щеточный ввод для напольных шкафов | шт. | 1 | | | | | | |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | - | Зам. | 30-23 | | 19.06.23 | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата | |
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 | |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 | |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 | |

**339-1.1-ИОС5.ГЧ**

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов В/Л 35 кВ Надеждинская - Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км, каждый сечением 150 кв.мм, с образованием В/Л 35 кВ Надеждинская - Прохладная и В/Л 35 кВ Прохладная - Шмидтовка. Строительство заходов В/Л 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кВ.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная - Прохладная

ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 4 | |

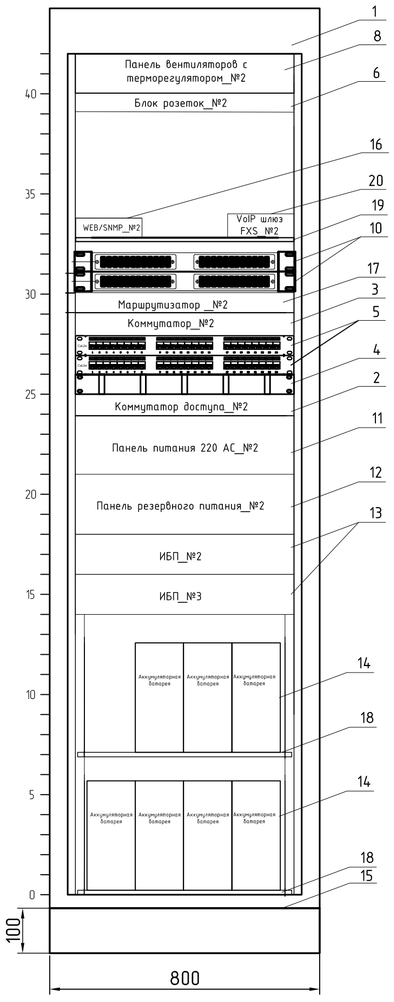
Общий вид проектируемого шкафа ШОПД основной

АО «СиЬ.ТПЭП» г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А4х3

## Общий вид. Проектируемый резервный шкаф связи ШОПД




## Перечень основного оборудования

| № № п/п | Наименование | Ед. изм. | Кол-во | Примечание | № № п/п | Наименование | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Шкаф телекоммуникационный напольный, 42U, стеклянная дверь, Ш800х2065хГ800. | компл. | 1 | | 24 | Монтажный комплект | компл. | 1 | |
| | | | | | 25 | Комплект для подключения внешних батарей | компл. | 2 | |
| 2 | Ethernet-коммутатор | компл. | 1 | | 26 | Опоры регулируемые для напольных шкафов | компл. | 1 | |
| 2.1 | SFP+ 10GE модуль 3 км, SM, 1 волокно, TX/RX 1310/1310 LC | шт. | 3 | | 27 | Зарядное устройство для АКБ | шт. | 2 | |
| 3 | Коммутатор с модулем питания | компл. | 1 | | 28 | Разборный разъем С14 | шт. | 1 | |
| 4 | Кабельный органайзер | компл. | 1 | | 29 | Патч-корд RJ45 - RJ45 2м категория 5е | шт. | 13 | |
| 5 | Патч-панель | компл. | 2 | | 30 | SFP+ 10GE модуль 20 км, SM, 1 волокно,TX/RX 1330/1270 LC | шт. | 2 | |
| 6 | Блок розеток 19", 8 гнезд, с разборным разъемом | компл. | 1 | | 31 | Модуль питания маршрутизатора | шт. | 1 | |
| 7 | Патч-корд LC/UPC-LC/UPC-SM-2м simplex | шт. | 2 | | 32 | Модуль питания коммутатора | шт. | 1 | |
| 8 | Панель вентеляторов с терморегулятором | шт. | 1 | | 33 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 2м | шт. | 11 | |
| 9 | Монтажный комплект для ИБП | шт. | 2 | | 34 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 5м | шт. | 2 | |
| 10 | Оптический кросс 24 оптических волокон | шт. | 2 | | 35 | Разборный разъем С13 | шт. | 5 | |
| 11 | Панель питания 220 АС | шт. | 1 | | 36 | Розетка силовая на DIN рейку | компл. | 1 | |
| 12 | Панель резервного питания | шт. | 1 | | | | | | |
| 13 | Источник бесперебойного питания | шт. | 2 | | | | | | |
| 14 | Аккумуляторная батарея | шт. | 7 | | | | | | |
| 15 | Цоколь 600х800х100 напольный 19" | шт. | 1 | | | | | | |
| 16 | WEB/SNMP | шт. | 2 | | | | | | |
| 17 | Маршрутизатор с модулем питания | шт. | 1 | | | | | | |
| 18 | Полка усиленная 800х800 | шт. | 2 | | | | | | |
| 19 | Полка 800х800 | шт. | 1 | | | | | | |
| 20 | VoIP шлюз FXS с кабелем питания | шт. | 1 | | | | | | |
| 21 | Патч-корд RJ45 - RJ45 2м категория 6 | шт. | 8 | | | | | | |
| 22 | Кабель питания вход - евровилка с заземлением | шт. | 2 | | | | | | |
| 23 | Щеточный ввод для напольных шкафов | шт. | 1 | | | | | | |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

**339-1.1-ИОС5.ГЧ**

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов В/Л 35 кВ Надеждинская - Шмидтовка, Р Рз1 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км, каждый сечением 150 кв.мм, с образованием В/Л 35 кВ Надеждинская - Прохладная и В/Л 35 кВ Прохладная - Шмидтовка. Строительство заходов В/Л 110 кВ Надеждинская/т-Западная В РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная - Прохладная

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 5 | |

ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап

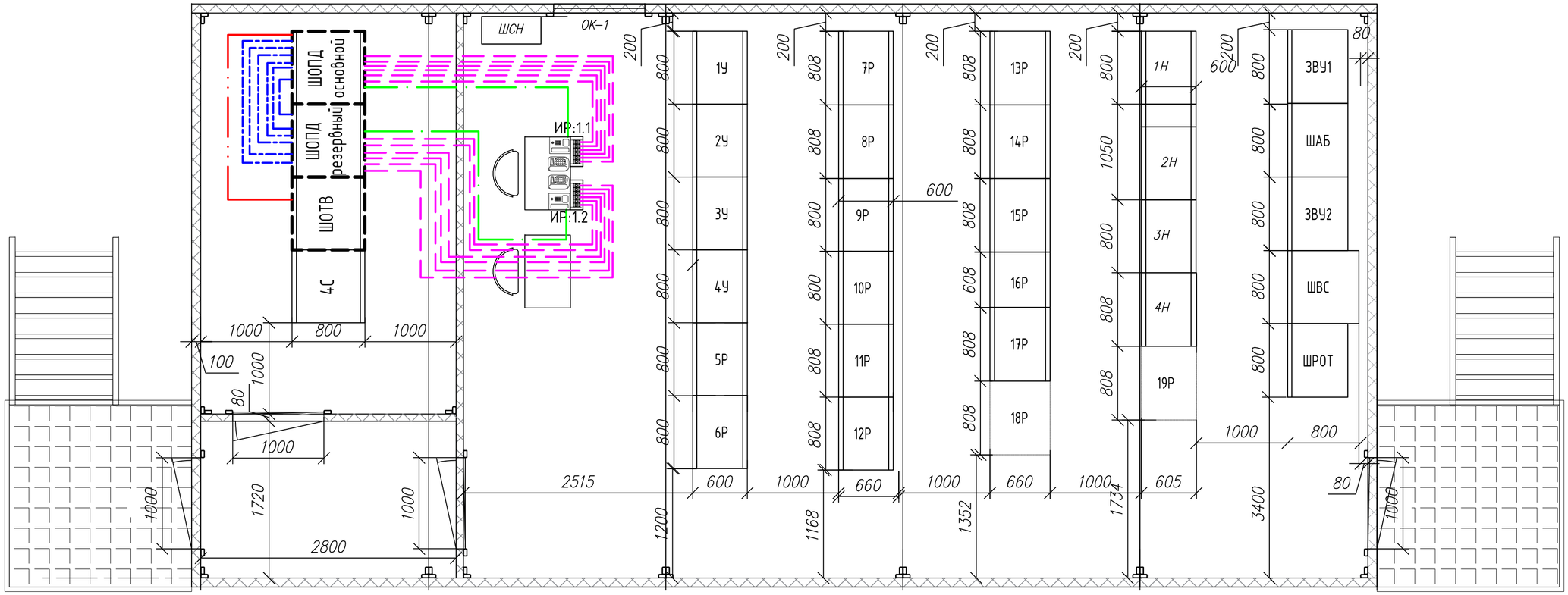
Общий вид проектируемого шкафа ШОПД резервный

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А4х3

| № № п/п | Наименование | Тип, марка | Обозначение | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Кабель Ethernet категории 5е, U/UTP, 110, RJ-45 10м. | | – | шт. | 12 | |
| 2 | Патч-корд Ethernet категории 5е RJ-45 – RJ-45 2м. | | – | шт. | 3 | |
| 3 | Кабель-канал 50х80 | | – | м. | 4 | |
| 4 | Крышка для кабель канала 50х80 | | – | м. | 4 | |
| 5 | Розетка информационая, с супордом | | – | шт. | 12 | |
| 6 | Шкаф ШОПД основной | | – | шт. | 1 | |
| 7 | Шкаф ШОПД резервный | | – | шт. | 1 | |
| 8 | Шкаф ШОТВ | | – | шт. | 1 | |
| 9 | VoIP телефон | | – | шт. | 3 | |
| 10 | Аналоговый телефон | | – | шт. | 2 | |
| 11 | Телефонный кабель RJ11 10м. | | – | шт. | 2 | |
| 12 | Кабель Ethernet категории 6 5м. | | – | шт. | 6 | |
| 13 | Оптический патч корд LC-LC 7м. | | – | шт. | 1 | |




Условные обозначения

– Телефонный кабель JR11 1по ОПУ в фальшполу

– Кабель Ethernet категории 5е, U/UTP, 110, RJ-45 по ОПУ в фальшполу

– Оптический патч корд LC-LC по ОПУ в фильшполу

– Кабель Ethernet категории 6 по ОПУ в фальшполу

– Условное обозначение аналогово телефона

– Условное обозначение VoIP телефона

– Условное обозначение информационной розетки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

# 339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов В/Л 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием В/Л 35 кВ Надеждинская – Прохладная и В/Л 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов В/Л 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 6 | |

Схема размещения оборудования и информационных розеток в помещении ОПУ ПС 110 кВ Прохладная

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Согласовано

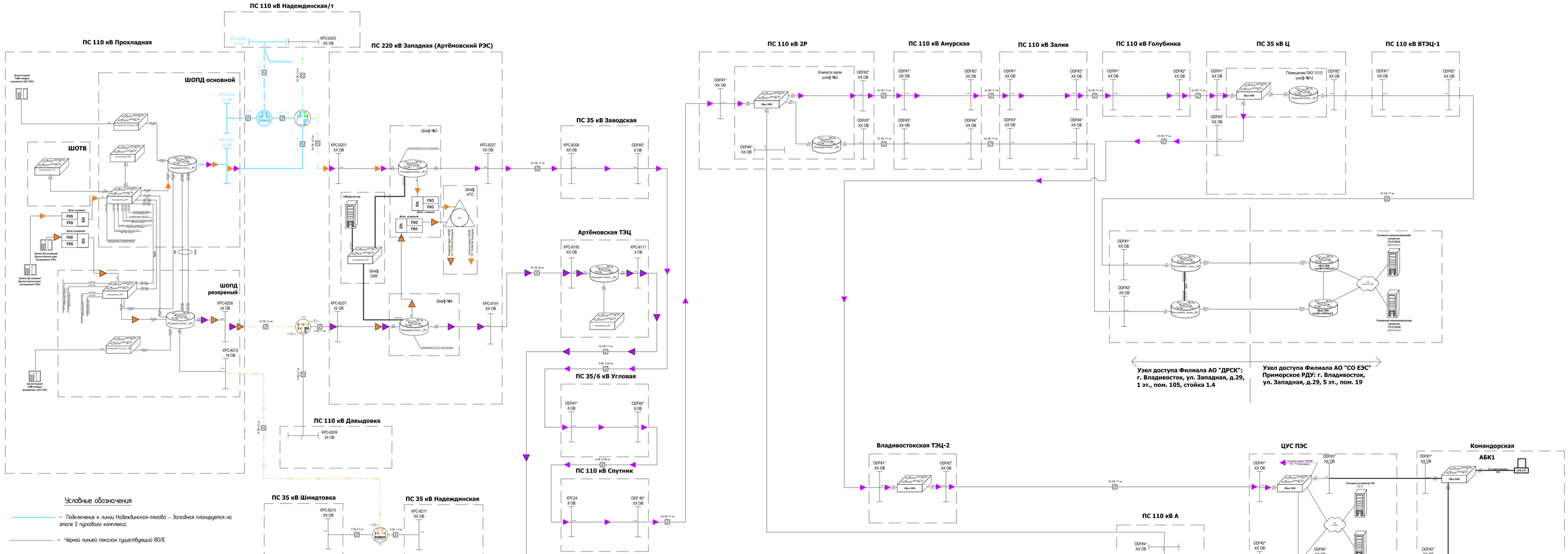
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Инв.№

Формат А2




## Условные обозначения

- – Подключение к линии Надеждинская-тяговая – Западная планируется на этапе 2 пускового комплекса
- – Черной линией показан существующий ВОЛС
- – Оранжевой линией показан проектируемый по данному титулу ВОЛС
- – Зеленой линией показан проектируемый ВОЛС по титулу "Реконструкция ВЛ 110 кВ "Надеждинская/т – Западная с заменой провода 16,96 км и токоограничивающего оборудования"
- X* – Условная нумерация
- – Коммутатор
- – Маршрутизатор
- – Телефонный аппарат
- – Путь и направление прохождения основного сервиса VoIP\SIP до ЦУС ПЭС планируется на этапе 2 пускового комплекса
- – Путь и направление прохождения основного сервиса VoIP\SIP до диспетчерского пункта Артемовского РЭС планируется на этапе 2 пускового комплекса
- – Путь и направление прохождения резервного сервиса VIP\SIP до ЦУС ПЭС планируется на этапе 1 пускового комплекса
- – Путь и направление прохождения резервного сервиса VoIP\SIP до диспетчерского пункта Артемовского РЭС планируется на этапе 1 пускового комплекса

## Примечания:

1. Оптический кросс КРС-8205 и ВОЛС от муфты до оптического кросса КРС-8205 (выделена голубой жирной пунктирной линией) требуют дополнительного проектирования и строительства на этапе 2 пускового комплекса.

| Изм. | Колуч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | – | Зам. | 34-23 | | 03.07.23 |
| 1 | – | Зам. | 30-23 | | 19.06.23 |
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепной кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 7 | |

Схема организации сервисов VoIP\SIP для диспетчерских переговоров до ЦУС ПЭС и диспетчерского пункта Артемовского РЭС

АО «СибТПЭП» г. Новокузнецк

Согласовано

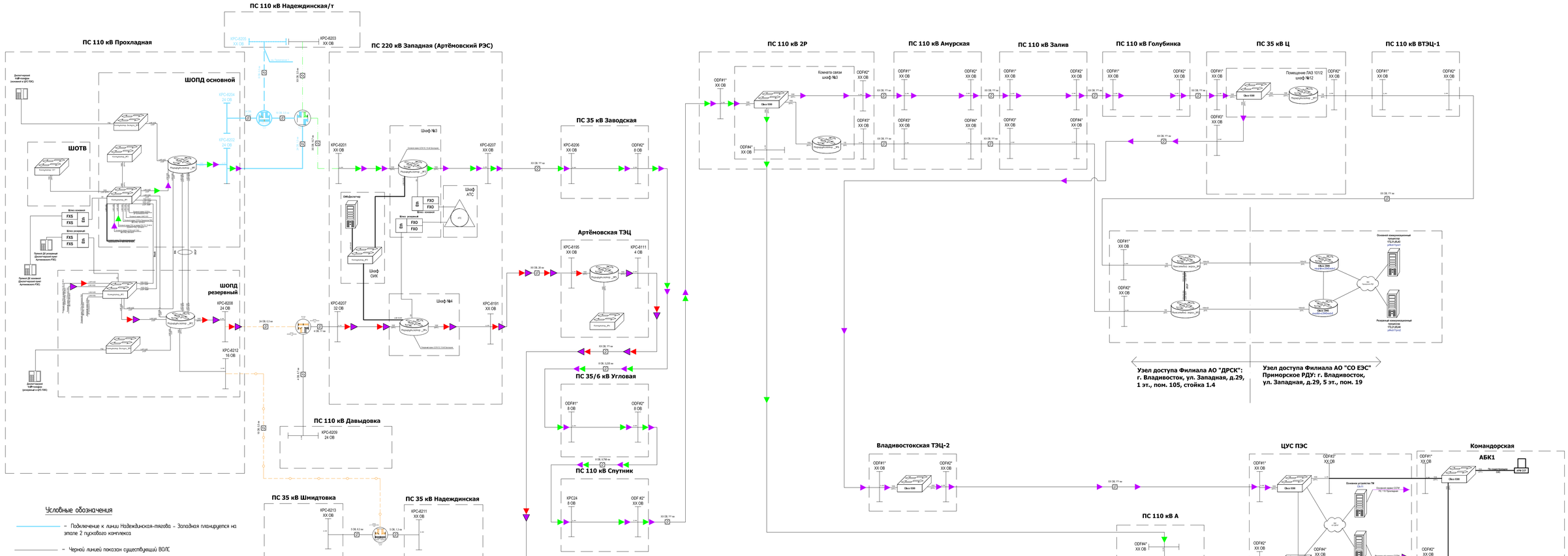
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Инв.№

Формат А3х3




Условные обозначения

– Подключение к линии Надеждинская-тяговая – Западная планируется на этапе 2 пускового комплекса

– Черной линией показан существующий ВОЛС

– Оранжевой линией показан проектируемый по данному титулу ВОЛС

– Зеленой линией показан проектируемый ВОЛС по титулу "Реконструкция ВЛ 110 кВ "Надеждинская/т – Западная с заменой провода 16,96 км и токоограничивающего оборудования"

"Х" – Условная нумерация

– Коммутатор

– Маршрутизатор

– Телефонный аппарат

– Путь и направление прохождения основного сервиса ССПИ до ЦУС ПЭС планируется на этапе 2 пускового комплекса

– Путь и направление прохождения резервного сервиса ССПИ до ЦУС ПЭС планируется на этапе 1 пускового комплекса

– Путь и направление прохождения основного сервиса РАС до ЦУС ПЭС планируется на этапе 2 пускового комплекса

– Путь и направление прохождения резервного сервиса РАС до ЦУС ПЭС планируется на этапе 1 пускового комплекса

Примечания:

1. Оптический кросс КРС-8205 и ВОЛС от муфты до оптического кросса КРС-8205 (выделена голубой жирной пунктирной линией) требует дополнительного проектирования и строительства на этапе 2 пускового комплекса.

| Изм. | Колуч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | – | Зам. | 34-23 | | 13.07.23 |
| 1 | – | Зам. | 30-23 | | 19.06.23 |
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км каждый сечением 150 мм², с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная 1 и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная двухцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап

Схема организации сервисов ССПИ, РАС до ЦУС ПЭС

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 8 | |

АО «СибЭ.ТПЭП»
г. Новокузнецк

Согласовано

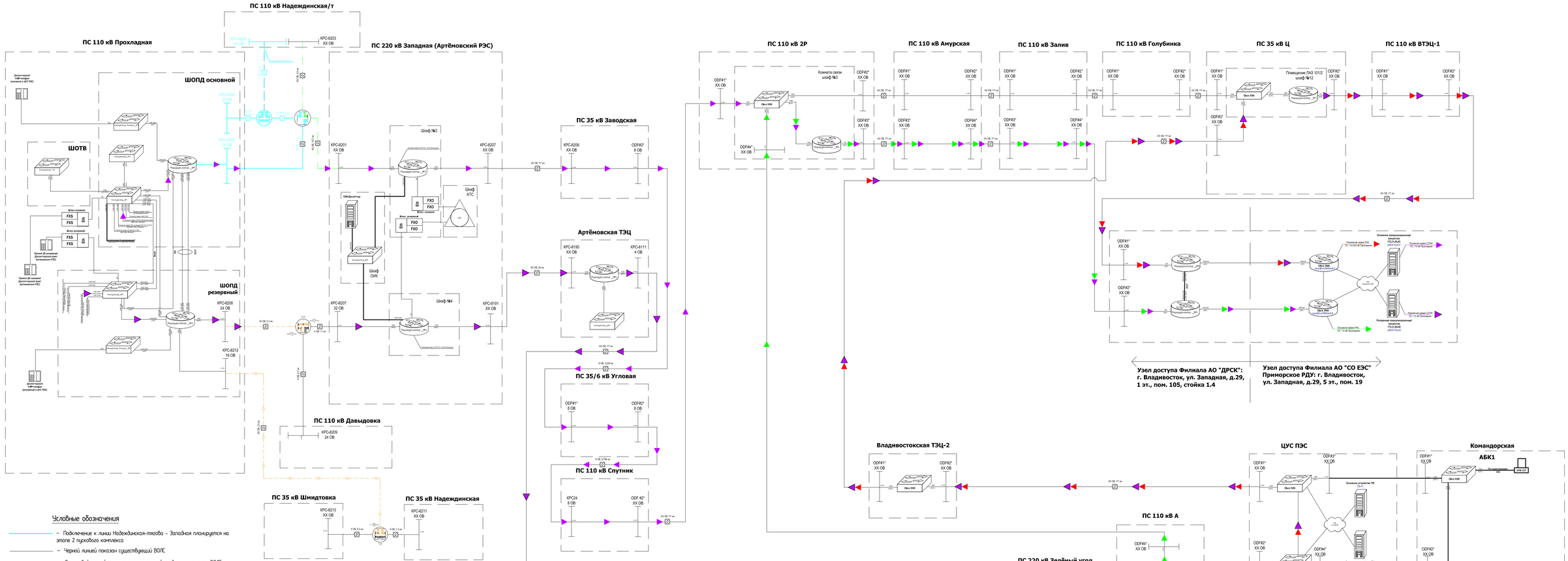
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Инв.№

Формат А3х3




Условные обозначения

- Подключение к линии Надеждинская-тягова – Западная планируется на этапе 2 пускового комплекса
- Черной линией показан существующий ВОЛС
- Оранжевой линией показан проектируемый по данному титулу ВОЛС
- Зеленой линией показан проектируемый ВОЛС по титулу "Реконструкция ВЛ 110 кВ "Надеждинская/т – Западная с заменой провода 16,96 км и токоограничивающего оборудования"
- Условная нумерация
- Коммутатор
- Маршрутизатор
- Телефонный аппарат
- Путь и направление прохождения основного сервиса ССПИ до Приморского РДУ планируется на этапе 2 пускового комплекса
- Путь и направление прохождения основного сервиса РАС до Приморского РДУ планируется на этапе 1 пускового комплекса
- Путь и направление прохождения резервного сервиса ССПИ до Приморского РДУ планируется на этапе 2 пускового комплекса
- Путь и направление прохождения резервного сервиса РАС до Приморского РДУ планируется на этапе 1 пускового комплекса

Примечания:

1. Оптический кросс КРС-8205 и ВОЛС от муфты до оптического кросса КРС-8205 (выделена голубой жирной пунктирной линией) требуют дополнительного проектирования и строительства на этапе 2 пускового комплекса.

| Изм. | Колуч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | – | Зам. | 34-23 | | 03.07.23 |
| 1 | – | Зам. | 30-23 | | 19.06.23 |
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная двухцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 19 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап

Схема организации сервисов ССПИ, РАС до Приморского РДУ

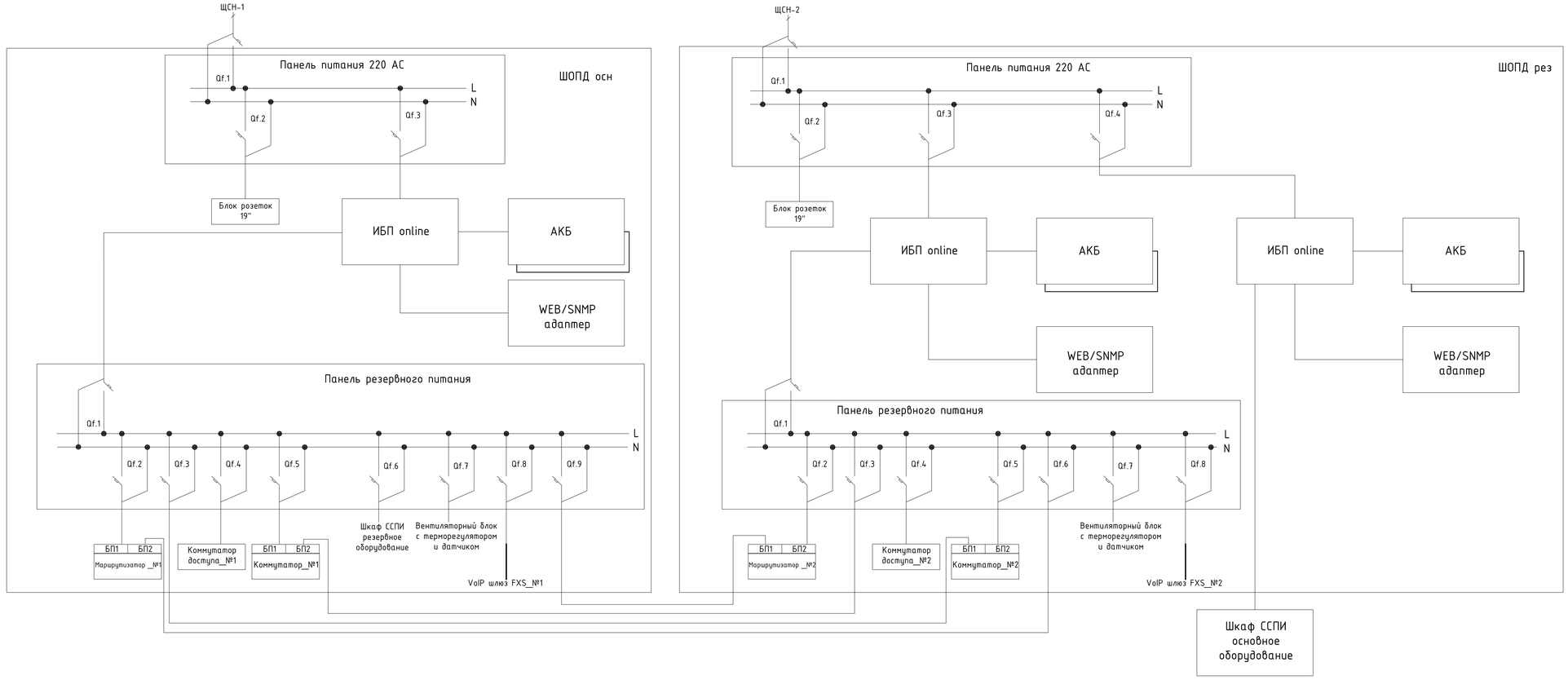
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 9 | |

АО «СибЭ.ТПЭП» г. Новокузнецк

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

Инв.№

Формат А3х3




Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | – | Зам. | 755-23 | | 18.09.23 |
| 1 | – | Зам. | 30-23 | | 19.06.23 |
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

# 339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка 9 РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км, каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская-Западная 6 РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап

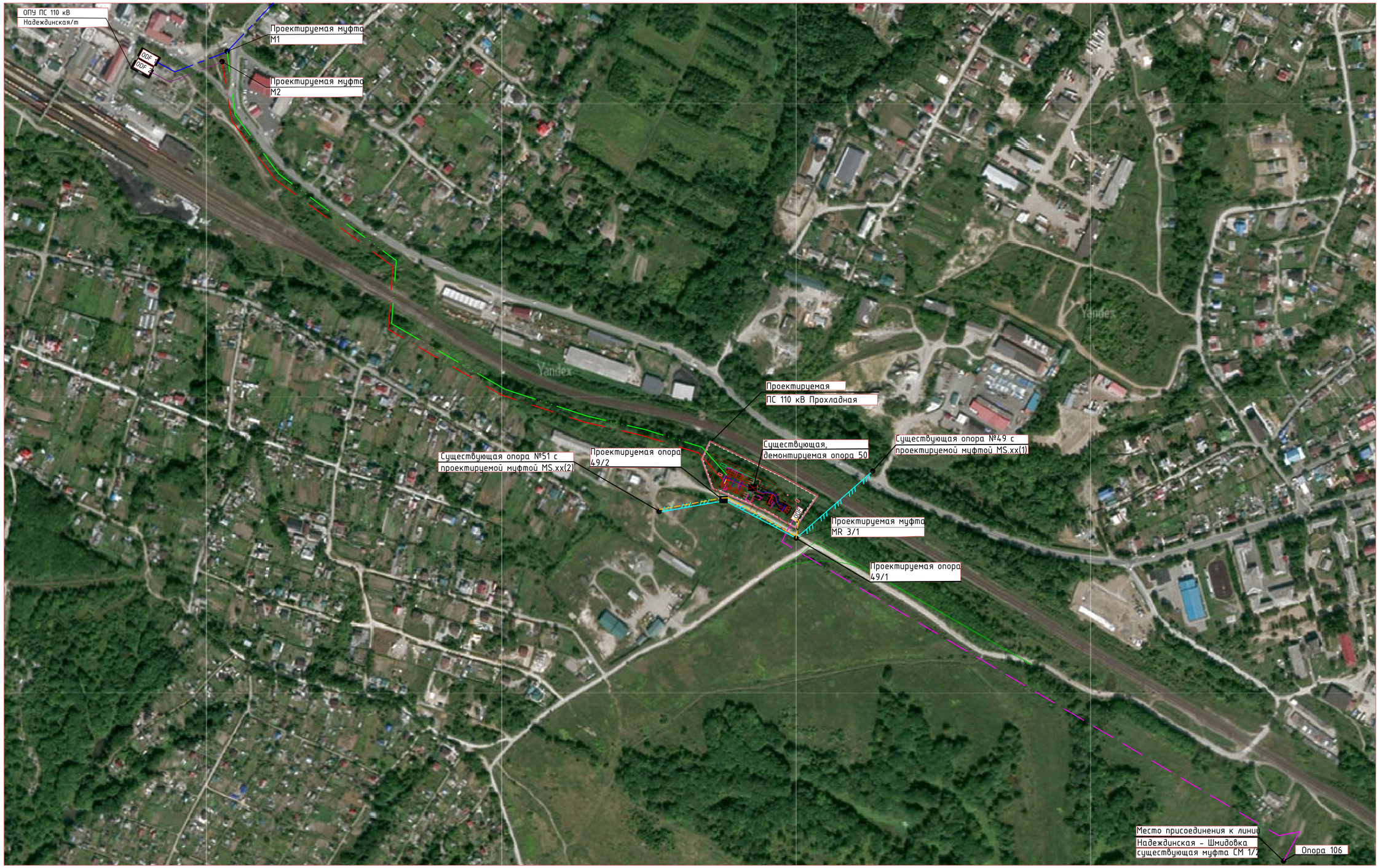
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 10 | |

Схема электропитания шкафов ШОПД основной, ШОПД резервный, ССПИ

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А4х4




## Условные обозначения:

- Проектируемые линии присоединения Надеждинская – Шмидовка в земле, планируется на этапе 1 пускового комплекса
- ВЛ 110 кВ Надеждинская/т – Западная предусмотренная смежным титулом АО Ленгидропроект
- Проектируемые два захода ВОК от ПС 110 кВ Прохладаная в линию Надеждинская-Западная в земле, планируется на этапе 2 пускового комплекса
- Проектируемая вставка в существующий ВОЛС ВЛ ПС Западная – Давыдовка планируется на этапе 1 пускового комплекса
- Проектируемый ВОЛС для обеспечения резервирования систем УПАСК и РЗА, планируется на этапе 2 пускового комплекса
- Проектируемая линия присоединения Западная – Давыдовка планируется на этапе 1 пускового комплекса
- Проектируемая линия захода на ПС 110 кВ Надеждинская/т, планируется на этапе 2 пускового комплекса
- Проектируемая опора
- Проектируемая муфта

## Примечания:

1. Вставку в существующий ВОЛС Западная – Давыдовка выполнить ВОК ОКМС-5/1 Сп-26(2)/6(5) “17 кН”, применяемым на существующем ВОЛС ВЛ;
2. Для обеспечения резервирования систем УПАСК и РЗА между подстанцией ПС 110 кВ Прохладная и ПС 110 кВ Надеждинская/т требуется организовать оптическую линию связи между подстанциями ПС 110 кВ Прохладная и ПС 110 кВ Надеждинская/т.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

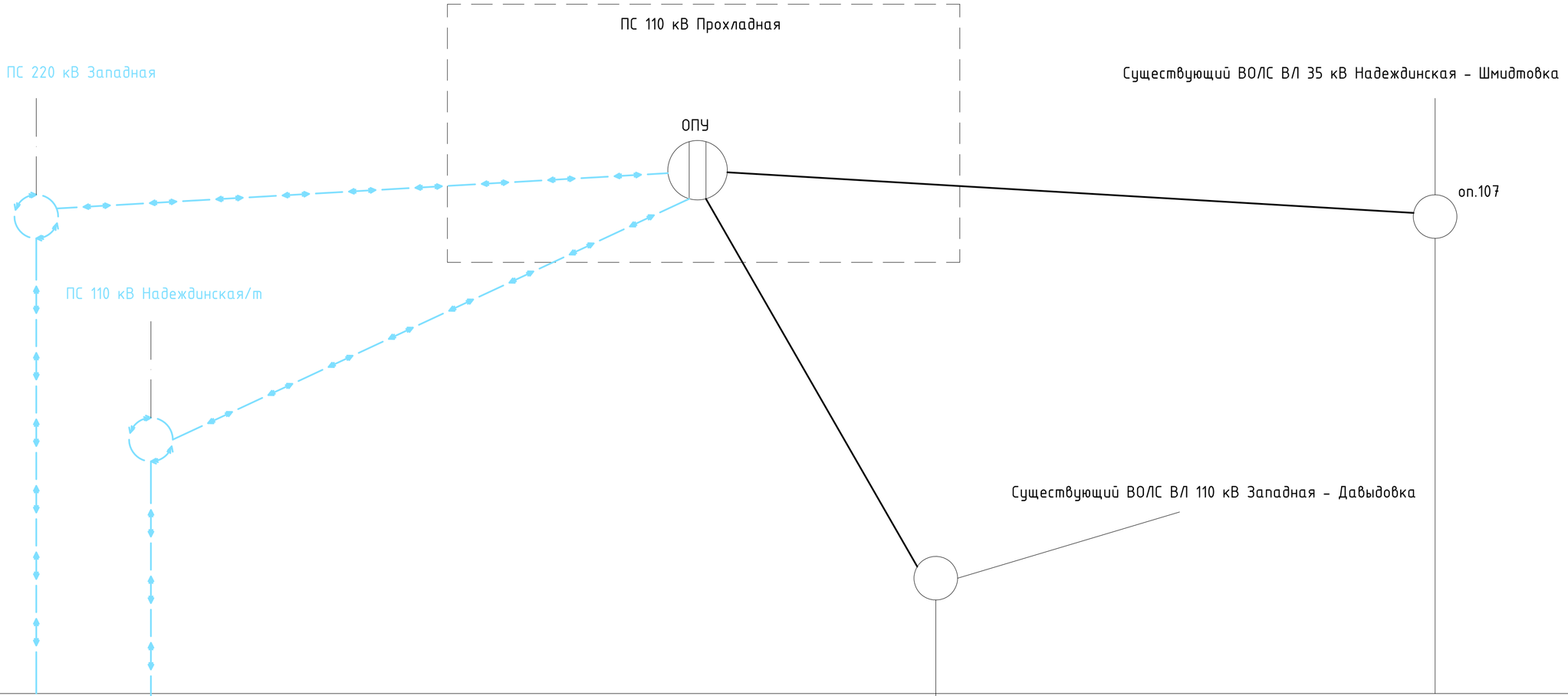
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 339-1.1-ИОС5.ГЧ |
| 2 | – | Зам. | 34-23 | | 03.07.23 | Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидовка 9 РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная 6 РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная однокомплектным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная |
| 1 | – | Зам. | 30-23 | | 19.06.23 | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата | |
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 | ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 | |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 | Схема врезки ВОЛС в существующий ВОЛС-ВЛ |

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 11 | |

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А1




| | | | |
|---|---|---|---|
| Тип кабеля | | ДПД-нг(А)-HF-24У (3х8)-7кН | ДПД-нг(А)-HF-12У (3х4)-7кН |
| Длина, км | | 1,097 км | 0,349 км |
| Принадлежность | | АО "ДРСК" | АО "Вымпелком" |
| Тип кабеля | ДПД-нг(А)-HF-24У (3х8)-7кН | | ДПД-нг(А)-HF-12У (3х4)-7кН |
| Длина, км | 1,097 км | | 1 км |
| Принадлежность | АО "ДРСК" | | Сущ. МТС |

Условные обозначения:

– Подключение к линии Надеждинская/т – Западная планируется на этапе 2 пускового комплекса

– Черной толстой линией показан проектируемый по данному титулу ВОЛС в грунте

– Штрихпунктирной линией показан проектируемый ВОЛС по титулу "Реконструкция ВЛ 110 кВ "Надеждинская/т – Западная с заменой провода 16,96 км и токоограничевающего оборудования

– Черной тонкой линией показан существующий ВОЛС

– Проектируемый конечный пункт

– Оптическая муфта

Согласовано

Взам. инв. №

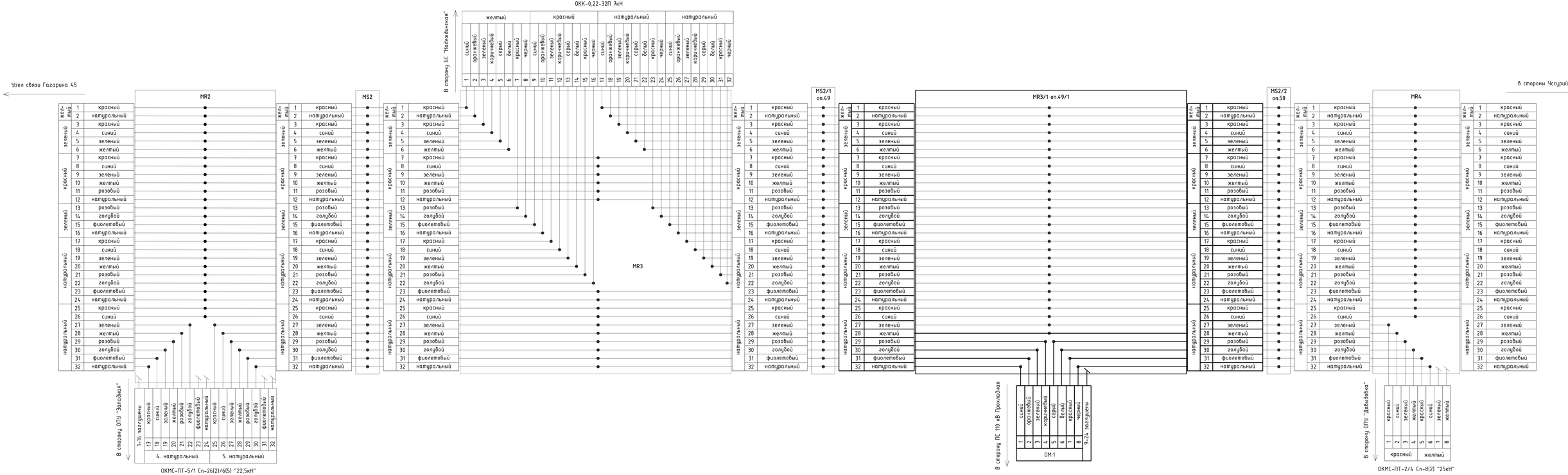
Подп. и дата

Инв. № подл.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 339-1.1-ИОС5.ГЧ | |
| | | | | | | Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная | |
| 2 | – | Зам. | 34-23 | | 03.07.23 | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 | ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап | Стадия: П; Лист: 12; Листов: |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 | | |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 | Структурная схема заходов ВОЛС-ВЛ | АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк |

Инв.№

Формат А2




Условные обозначения:

———— – Черной толстой линией показано проектируемый по данному титулу оборудование

———— – Черной тонкой линией показано существующее оборудование

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 339-1.1-ИОС5.ГЧ | |
| 1 | - | Зам. | 30-23 | | 19.06.23 | Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой 16МВА АТ и монтажом 40 ЯКНО ячейки. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шкотовка 3 Р-и 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 2,5 км каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шкотовка 4 Р-и 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная – Шкотовка, ориентировочной протяженностью 2,5 км каждый. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 110 кВ Прохладная – Партизанская с ответвлением ВЛ 110 кВ Прохладная – Партизанская с ВЛ 110 кВ Прохладная – Партизанская ориентировочной протяженностью 11 км каждая, с образованием ВЛ 110 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 110 кВ Прохладная – Партизанская | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |
| Разраб. | | Сорокина | | | 15.05.23 | Стадия | Лист | Листов |
| Пров. | | Сорокина | | | 15.05.23 | П | 13 | |
| Н.контр. | | Сорокина | | | 15.05.23 | ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап | | |
| | | | | | | Схема врезки ВОЛС-ВЛ ПС 110 кВ Прохладная в муфту МЗ3/1 | АО «СэЗ ТПЭП» г. Новокузнецк | |

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

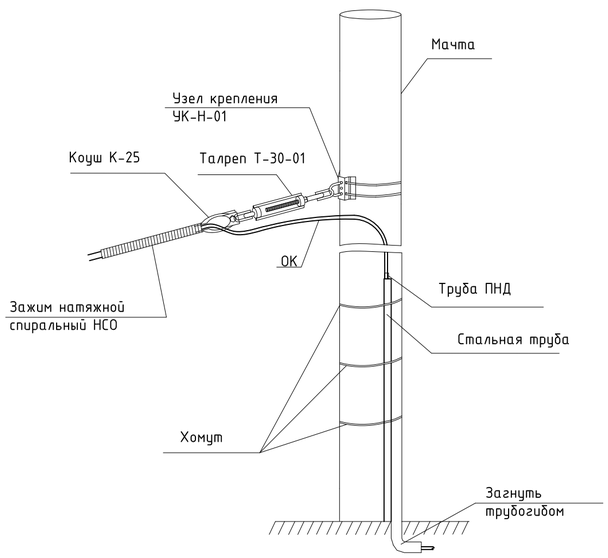
Инв.№ | Формат А2х3

## Перечень основного оборудования и материалов

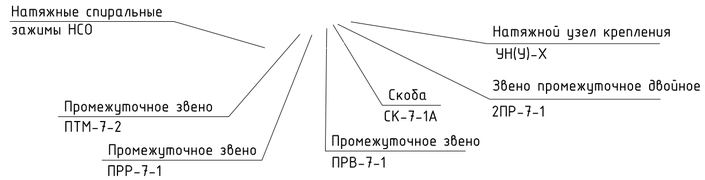
| № № п/п | Наименование | Тип, марка | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Зажим шлейфовый ЗКШ-3-11/14-2 | – | шт. | 10 | |
| 2 | Узел крепления УК-Н-01 | – | шт. | 1 | |
| 3 | Коуш К-25 | – | шт. | 1 | |
| 4 | Талреп Т-30-01 | – | шт. | 1 | |
| 5 | Зажим натяжной спиральный НСО | – | шт. | 4 | |
| 6 | Хомут ленточный (100 шт/уп) | – | уп. | 1 | |
| 7 | Труба металлическая, жёсткая оцинкованная, d=50мм | – | м | 3 | |
| 8 | Натяжной спиральны зажим НСО | – | шт. | 1 | |
| 9 | Промежуточное звено ПТМ-7-2 | – | шт. | 1 | |
| 10 | Промежуточное звено ПРР-7-1 | – | шт. | 1 | |
| 11 | Промежуточное звено ПРВ-7-1 | – | шт. | 1 | |
| 12 | Скоба СК-7-1А | – | шт. | 1 | |
| 13 | Звено промежуточное двойное 2ПР-7-1 | – | шт. | 1 | |
| 14 | Натяжной узел крепления УН(У)-Х | – | шт. | 1 | |

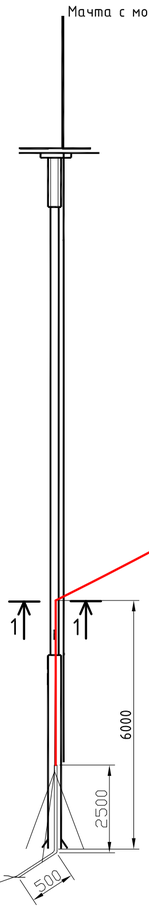
## 1-1

Крепление кабеля на мачте с молниеотводом МПУ-16-В3, со спуском в грунт

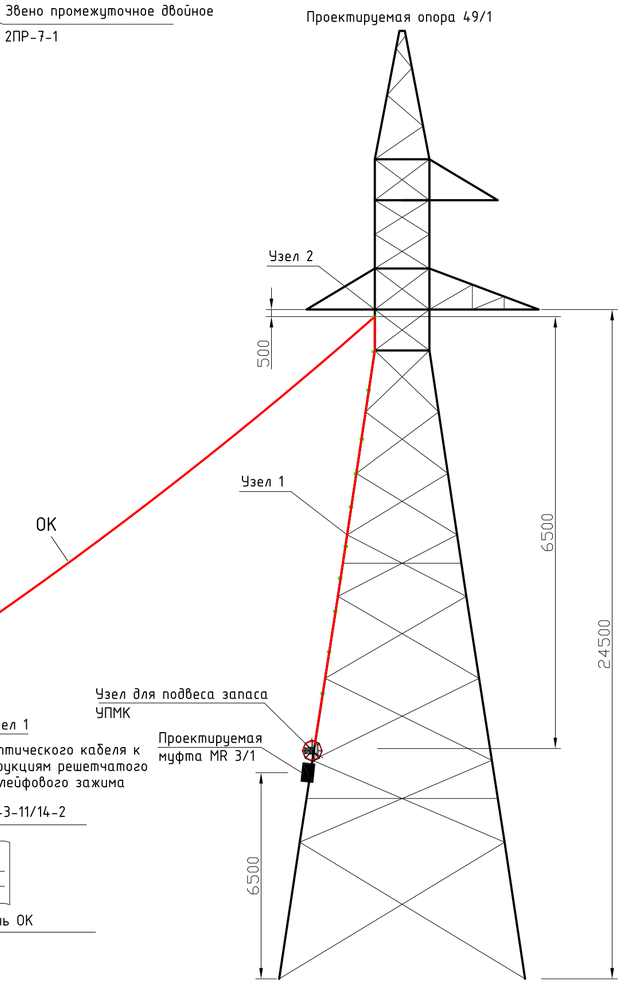



Узел 2



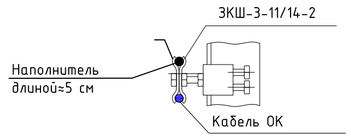




По проектируемой траншее и в кабельном лотке до ОПУ. Шкаф 2С. ШОПД рез.




Узел 1

Крепление одного оптического кабеля к металлическим конструкциям решетчатого типа с помощью шлейфового зажима




Примечание:

– предусмотренный в томе 339-2-ТКР1

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | – | Зам. | 30-23 | | 19.06.23 | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата | |
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 | |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 | |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 | |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

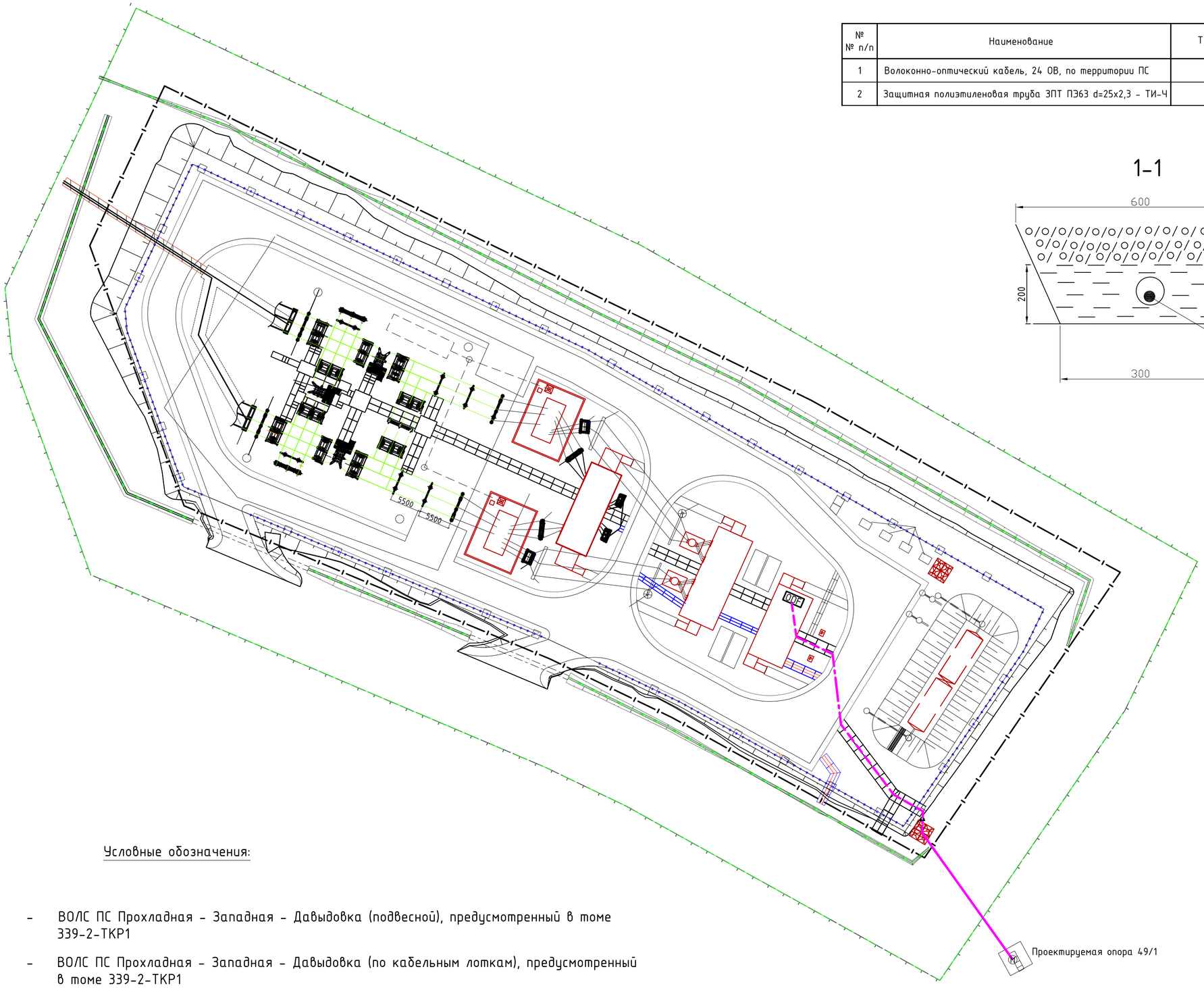
Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Западная в РЧ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

| ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап | Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|---|
| | П | 14 | |
| Схема захода ВОЛС ПС Прохладная – Западная – Давыдовка | АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк | | |

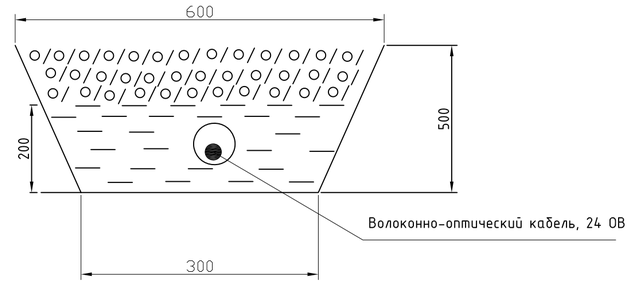
Инв.№

Формат А2

| № № п/п | Наименование | Тип, марка | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Волоконно-оптический кабель, 24 ОВ, по территории ПС | - | м | 190 | |
| 2 | Защитная полиэтиленовая труба ЗПТ ПЭ63 d=25x2,3 - ТИ-Ч | - | м | 60 | |




1-1




Условные обозначения:

- ВОЛС ПС Прохладная - Западная - Давыдовка (подвесной), предусмотренный в томе 339-2-ТКР1
- ВОЛС ПС Прохладная - Западная - Давыдовка (по кабельным лоткам), предусмотренный в томе 339-2-ТКР1
- ВОЛС ПС Прохладная - Западная - Давыдовка (БНД плита), предусмотренный в томе 339-2-ТКР1
- ВОЛС ПС Прохладная - Западная - Давыдовка (труба металлическая), предусмотренный в томе 339-2-ТКР1
- Проектируемая муфта MR 3/1

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | - | Зам. | 30-23 | | 19.06.23 |
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов В/Л 35 кВ Надеждинская - Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием В/Л 35 кВ Надеждинская - Прохладная и В/Л 35 кВ Прохладная - Шмидтовка. Строительство заходов В/Л 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная - Прохладная

ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 15 | |

Схема захода и прокладки ВОЛС ПС Прохладная - Западная - Давыдовк

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Инв.№

Формат А2

на оп. №89 "Шмитдовка"

на оп. 116 "Надеждинская"

| | | | РМ2 | | | | СМ 1/2 оп. №107 | | | | РМ1 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Красный | 1 | красный | ● | Красный | 1 | красный | ● | Красный | 1 | красный | ● | Красный | 1 | красный |
| | 2 | синий | ● | | 2 | синий | ● | | 2 | синий | ● | | 2 | синий |
| | 3 | зеленый | ● | | 3 | зеленый | ● | | 3 | зеленый | ● | | 3 | зеленый |
| | 4 | неокрашенный | ● | | 4 | неокрашенный | ● | | 4 | неокрашенный | ● | | 4 | неокрашенный |
| | 5 | желтый | ● | | 5 | желтый | ● | | 5 | желтый | ● | | 5 | желтый |
| | 6 | розовый | ● | | 6 | розовый | ● | | 6 | розовый | ● | | 6 | розовый |
| | 7 | фиолетовый | ● | | 7 | фиолетовый | ● | | 7 | фиолетовый | ● | | 7 | фиолетовый |
| | 8 | аква | ● | | 8 | аква | ● | | 8 | аква | ● | | 8 | аква |
| Зеленый | 9 | красный | ● | Зеленый | 9 | красный | ● | Зеленый | 9 | красный | ● | Зеленый | 9 | красный |
| | 10 | синий | ● | | 10 | синий | ● | | 10 | синий | ● | | 10 | синий |
| | 11 | зеленый | ● | | 11 | зеленый | ● | | 11 | зеленый | ● | | 11 | зеленый |
| | 12 | неокрашенный | ● | | 12 | неокрашенный | ● | | 12 | неокрашенный | ● | | 12 | неокрашенный |
| | 13 | желтый | ● | | 13 | желтый | ● | | 13 | желтый | ● | | 13 | желтый |
| | 14 | розовый | ● | | 14 | розовый | ● | | 14 | розовый | ● | | 14 | розовый |
| | 15 | фиолетовый | ● | | 15 | фиолетовый | ● | | 15 | фиолетовый | ● | | 15 | фиолетовый |
| | 16 | аква | ● | | 16 | аква | ● | | 16 | аква | ● | | 16 | аква |
| Белый-1 | 17 | красный | ● | Белый-1 | 17 | красный | ● | Белый-1 | 17 | красный | ● | Белый-1 | 17 | красный |
| | 18 | синий | ● | | 18 | синий | ● | | 18 | синий | ● | | 18 | синий |
| | 19 | зеленый | ● | | 19 | зеленый | ● | | 19 | зеленый | ● | | 19 | зеленый |
| | 20 | неокрашенный | ● | | 20 | неокрашенный | ● | | 20 | неокрашенный | ● | | 20 | неокрашенный |
| | 21 | желтый | ● | | 21 | желтый | ● | | 21 | желтый | ● | | 21 | желтый |
| | 22 | розовый | ● | | 22 | розовый | ● | | 22 | розовый | ● | | 22 | розовый |
| | 23 | фиолетовый | ● | | 23 | фиолетовый | ● | | 23 | фиолетовый | ● | | 23 | фиолетовый |
| | 24 | аква | ● | | 24 | аква | ● | | 24 | аква | ● | | 24 | аква |
| Синий | 25 | красный | ● | Синий | 25 | красный | ● | Синий | 25 | красный | ● | Синий | 25 | красный |
| | 26 | синий | ● | | 26 | синий | ● | | 26 | синий | ● | | 26 | синий |
| | 27 | зеленый | ● | | 27 | зеленый | ● | | 27 | зеленый | ● | | 27 | зеленый |
| | 28 | неокрашенный | ● | | 28 | неокрашенный | ● | | 28 | неокрашенный | ● | | 28 | неокрашенный |
| | 29 | желтый | ● | | 29 | желтый | ● | | 29 | желтый | ● | | 29 | желтый |
| | 30 | розовый | ● | | 30 | розовый | ● | | 30 | розовый | ● | | 30 | розовый |
| | 31 | фиолетовый | ● | | 31 | фиолетовый | ● | | 31 | фиолетовый | ● | | 31 | фиолетовый |
| | 32 | аква | ● | | 32 | аква | ● | | 32 | аква | ● | | 32 | аква |
| Белый-2 | 33 | красный | ● | Белый-2 | 33 | красный | ● | Белый-2 | 33 | красный | ● | Белый-2 | 33 | красный |
| | 34 | синий | ● | | 34 | синий | ● | | 34 | синий | ● | | 34 | синий |
| | 35 | зеленый | ● | | 35 | зеленый | ● | | 35 | зеленый | ● | | 35 | зеленый |
| | 36 | неокрашенный | ● | | 36 | неокрашенный | ● | | 36 | неокрашенный | ● | | 36 | неокрашенный |
| | 37 | желтый | ● | | 37 | желтый | ● | | 37 | желтый | ● | | 37 | желтый |
| | 38 | розовый | ● | | 38 | розовый | ● | | 38 | розовый | ● | | 38 | розовый |
| | 39 | фиолетовый | ● | | 39 | фиолетовый | ● | | 39 | фиолетовый | ● | | 39 | фиолетовый |
| | 40 | аква | ● | | 40 | аква | ● | | 40 | аква | ● | | 40 | аква |
| Белый-3 | 41 | красный | ● | Белый-3 | 41 | красный | ● | Белый-3 | 41 | красный | ● | Белый-3 | 41 | красный |
| | 42 | синий | ● | | 42 | синий | ● | | 42 | синий | ● | | 42 | синий |
| | 43 | зеленый | ● | | 43 | зеленый | ● | | 43 | зеленый | ● | | 43 | зеленый |
| | 44 | неокрашенный | ● | | 44 | неокрашенный | ● | | 44 | неокрашенный | ● | | 44 | неокрашенный |
| | 45 | желтый | ● | | 45 | желтый | ● | | 45 | желтый | ● | | 45 | желтый |
| | 46 | розовый | ● | | 46 | розовый | ● | | 46 | розовый | ● | | 46 | розовый |
| | 47 | фиолетовый | ● | | 47 | фиолетовый | ● | | 47 | фиолетовый | ● | | 47 | фиолетовый |
| | 48 | аква | ● | | 48 | аква | ● | | 48 | аква | ● | | 48 | аква |
| Коричневый | 49 | красный | ● | Коричневый | 49 | красный | ● | Коричневый | 49 | красный | ● | Коричневый | 49 | красный |
| | 50 | синий | ● | | 50 | синий | ● | | 50 | синий | ● | | 50 | синий |
| | 51 | зеленый | ● | | 51 | зеленый | ● | | 51 | зеленый | ● | | 51 | зеленый |
| | 52 | неокрашенный | ● | | 52 | неокрашенный | ● | | 52 | неокрашенный | ● | | 52 | неокрашенный |
| | 53 | желтый | ● | | 53 | желтый | ● | | 53 | желтый | ● | | 53 | желтый |
| | 54 | розовый | ● | | 54 | розовый | ● | | 54 | розовый | ● | | 54 | розовый |
| | 55 | фиолетовый | ● | | 55 | фиолетовый | ● | | 55 | фиолетовый | ● | | 55 | фиолетовый |
| | 56 | аква | ● | | 56 | аква | ● | | 56 | аква | ● | | 56 | аква |
| Белый-4 | 57 | красный | ● | Белый-4 | 57 | красный | ● | Белый-4 | 57 | красный | ● | Белый-4 | 57 | красный |
| | 58 | синий | ● | | 58 | синий | ● | | 58 | синий | ● | | 58 | синий |
| | 59 | зеленый | ● | | 59 | зеленый | ● | | 59 | зеленый | ● | | 59 | зеленый |
| | 60 | неокрашенный | ● | | 60 | неокрашенный | ● | | 60 | неокрашенный | ● | | 60 | неокрашенный |
| | 61 | желтый | ● | | 61 | желтый | ● | | 61 | желтый | ● | | 61 | желтый |
| | 62 | розовый | ● | | 62 | розовый | ● | | 62 | розовый | ● | | 62 | розовый |
| | 63 | фиолетовый | ● | | 63 | фиолетовый | ● | | 63 | фиолетовый | ● | | 63 | фиолетовый |
| | 64 | аква | ● | | 64 | аква | ● | | 64 | аква | ● | | 64 | аква |

В сторону ПС 110 кВ Прохладная

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11-16 заглушены |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| синий | оранжевый | зеленый | коричневый | серый | белый | красный | черный | синий | оранжевый | |
| ОМ:1 | | | | | | | | ОМ:2 | | |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

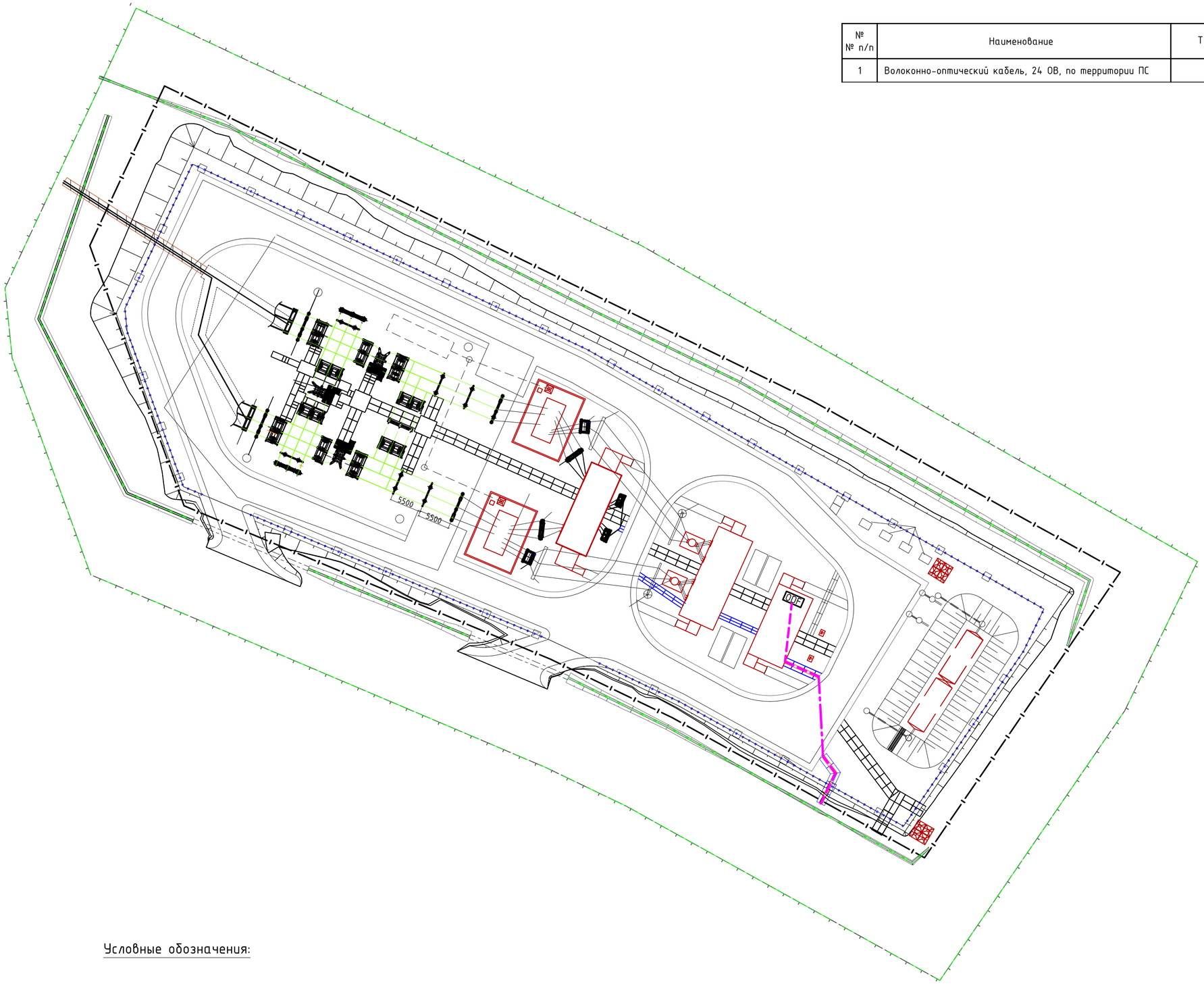
Инв. № подл.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 339-1.1-ИОС5.ГЧ |
| | | | | | | | Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная |
| 1 | – | Зам. | 30-23 | | 19.06.23 | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 | ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап | Стадия: П; Лист: 16; Листов: |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 | | |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 | Схема врезки ВОЛС-ВЛ ПС 110 кВ Прохладная в муфту СМ 1/2 | АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк |

Инв.№

Формат А2

| № № п/п | Наименование | Тип, марка | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Волоконно-оптический кабель, 24 ОВ, по территории ПС | - | м | 40 | |




Условные обозначения:

- ВОЛС ПС Прохладная - Надеждинская - Шмитдовка (в кабельном лотке), предусмотренный в томе 339-3-ТКР

- ВОЛС ПС Прохладная - Надеждинская - Шмитдовка (БНД плита), предусмотренный в томе 339-3-ТКР

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | - | Зам. | 30-23 | | 19.06.23 |
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмитдовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмитдовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап

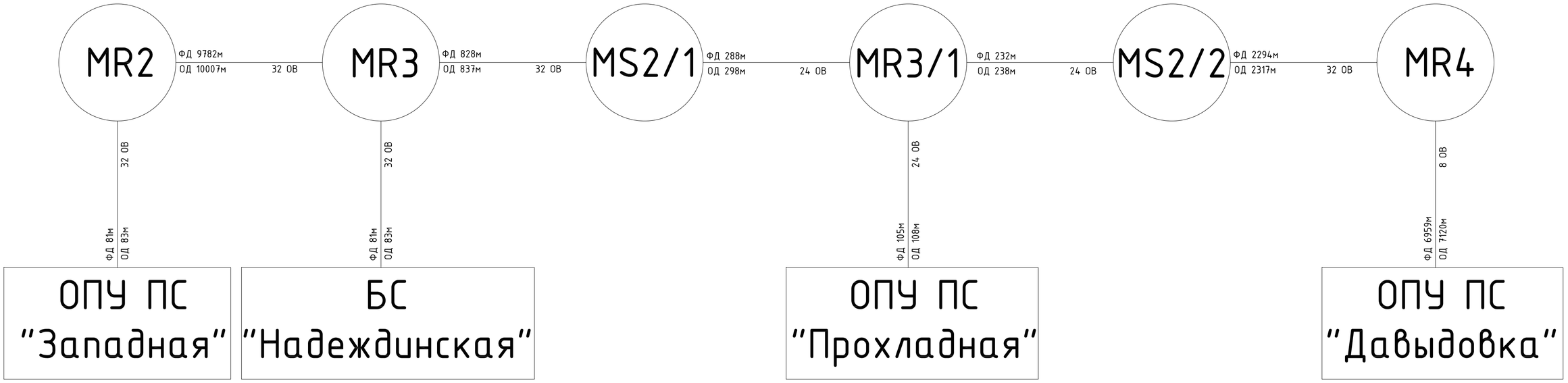
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 17 | |

Схема захода и прокладки ВОЛС ПС Прохладаная – Надеждинская – Шмитдовка

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А2




Условные обозначения:

ФД ВОК – физическая длина волоконно-оптического кабеля

ОД – оптическая длина оптических волокон

(MR) – номер муфты, сущ.муфта

ОВ – количество оптических волокн

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Западная в РЧ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап

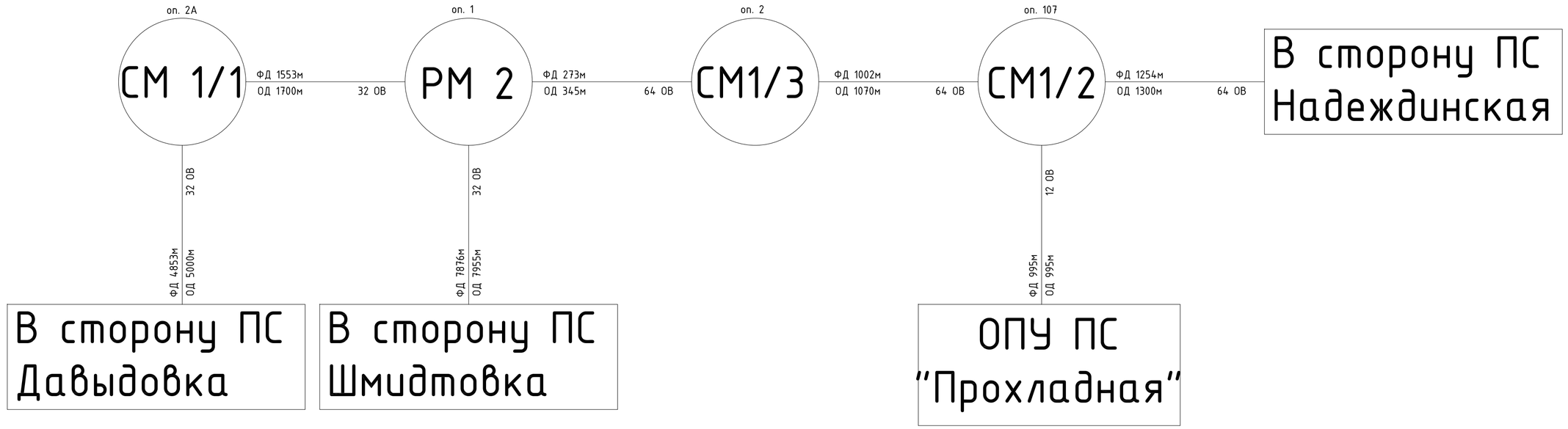
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 18 | |

Скелетная схема ВОЛС–ВЛ 110 кВ Западная–Давыдовка

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А2




Условные обозначения:

ФД ВОК – физическая длина волоконно-оптического кабеля

ОД – оптическая длина оптических волокон

(СМ) – номер муфты, сущ.муфта

ОВ – количество оптических волокн

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Западная в РЧ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 19 | |

ПС 110 кВ Прохладная. 1 этап

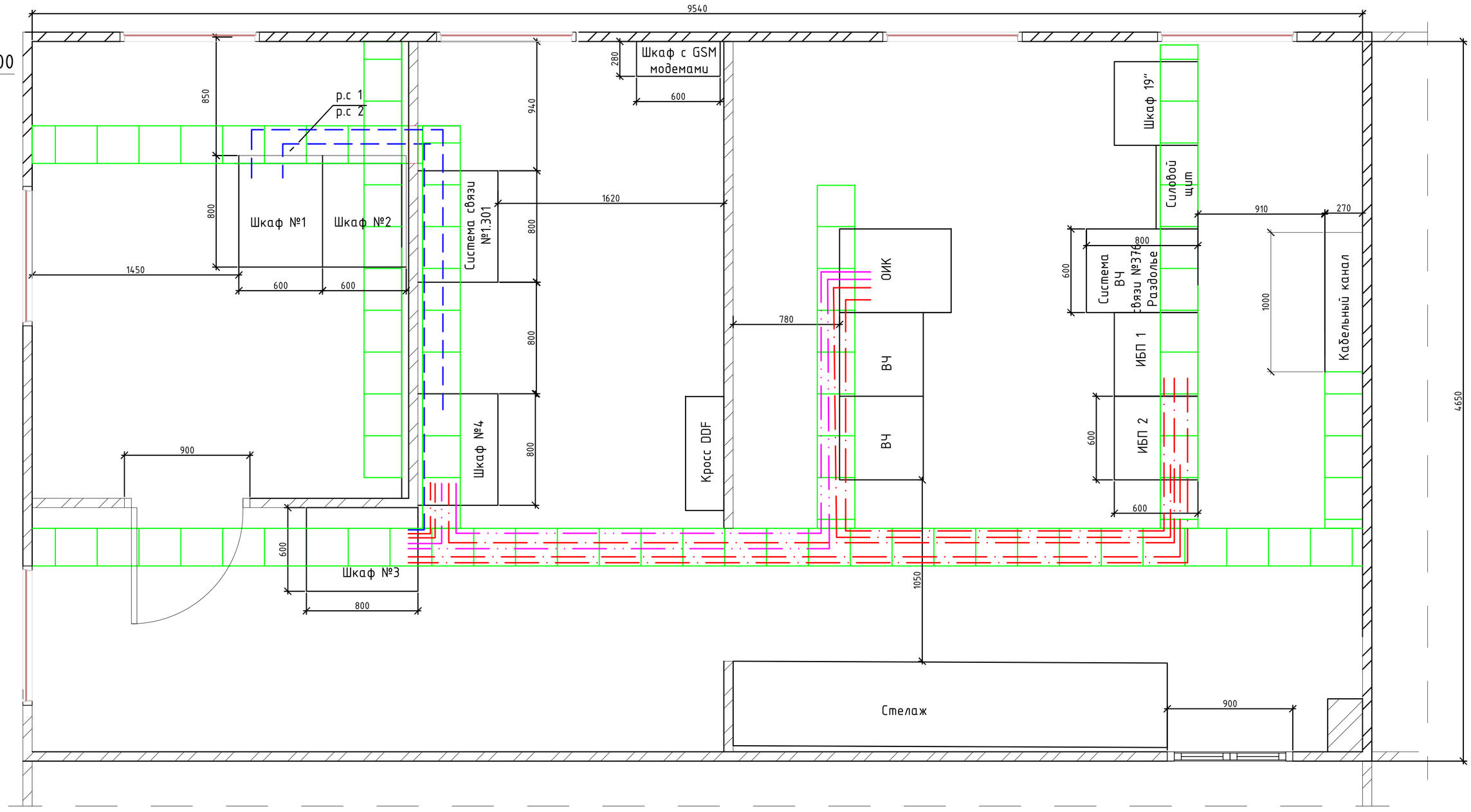
Скелетная схема ВОЛС–ВЛ 35 кВ Надеждинская–Шмитдовка

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А2

М 1:2000




Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## Перечень основного оборудования и материалов

| № № п/п | Наименование | Тип, марка | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Патч-корд категории Cat5.e RJ45-RJ45 10м | - | шт. | 3 | |
| 2 | Дуплексный оптический патч-корд LC-FC 10м | - | шт. | 2 | |
| 3 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 20м | - | шт. | 5 | |
| 4 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 10м | - | шт. | 2 | |
| | | | | | |
| | | | | | |

## Условные обозначения:

- Существующий кабель-канал
- Проектируемый кабель питания
- Проектируемый Электрический патч-корд категории Cat5e
- Проектируемый дуплексный оптический патч-корд LC-FC
- Существующая закладная деталь

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

# 339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов В/Л 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием В/Л 35 кВ Надеждинская – Прохладная и В/Л 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов В/Л 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 220 кВ Западная 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 20 | |

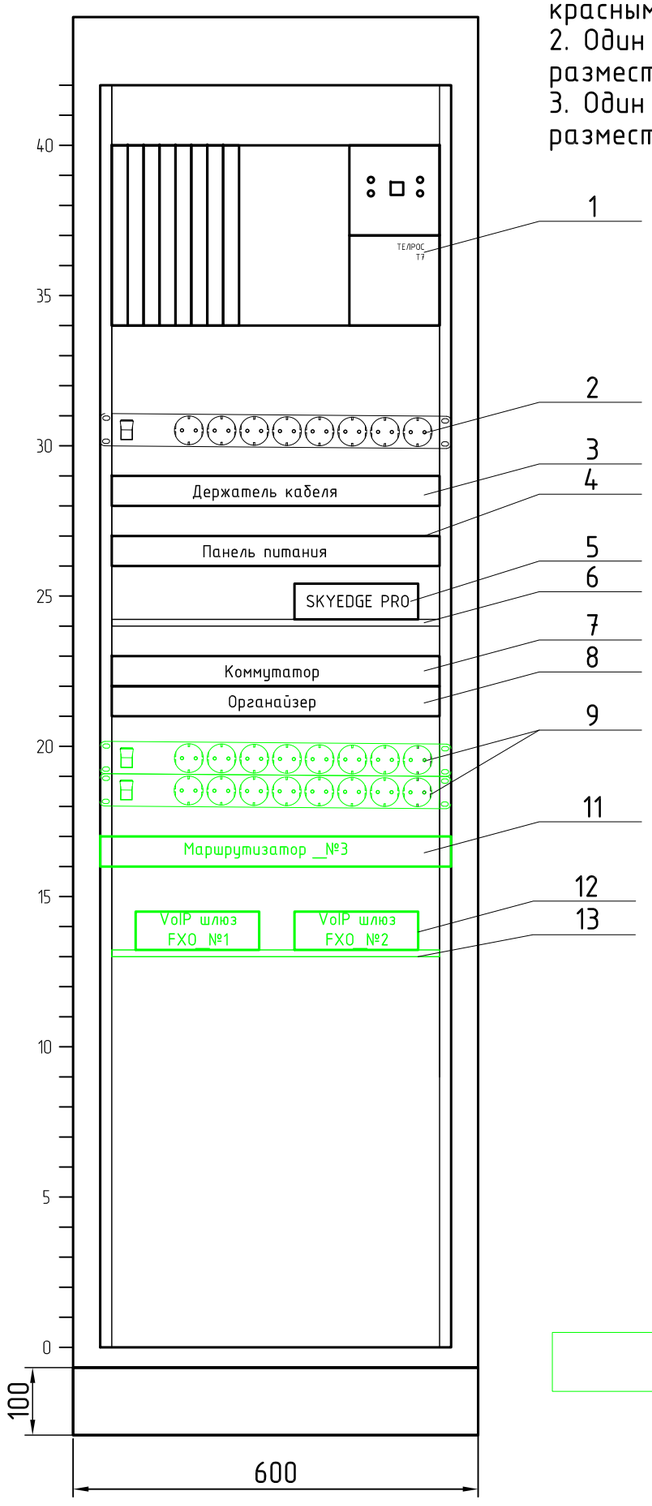
Схема прокладки патч-корда в аппаратной связи

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А2

Общий вид.
Существующий шкаф №3




## Примечания:

1. В спецификации к чертежу, оборудование под позициями №9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20 (выделенное красным цветом), планируется проектом
2. Один трехполюсных автоматических выключателя разместить на шкафу ИБП 2
3. Один трехполюсных автоматических выключателя разместить на шкафу ИБП 1

Условные обозначения:

– Проектируемое оборудование

Спецификация к чертежу

| № № п/п | Наименование | Кол. шт. | Масса |
|---|---|---|---|
| 1 | Телефонная станция АТС Т7 | 1 | |
| 2 | Блок розеток | 1 | |
| 3 | Держатель кабеля | 1 | |
| 4 | Панель питания | 1 | |
| 5 | Спутниковый модем SKYEDGE PRO | 1 | |
| 6 | Полка | 1 | |
| 7 | Коммутатор MES2324P | 1 | |
| 8 | Органайзер | 1 | |
| 9 | Блок электрических розеток 19" на 8 портов | 2 | |
| 10 | Сервисный маршрутизатор с модулем питания | 1 | |
| 11 | Модуль питания маршрутизатора | 1 | |
| 12 | VoIP шлюз 2/FXO с кабелем питания | 2 | |
| 13 | Полка | 1 | |
| 14 | SFP+ 10GE модуль 40 км, SM, 1 волокно, комплект TX/RX 1330/1270 LC, DDM | 1 | |
| 15 | SFP+ 10GE модуль 20 км, SM, 1 волокно, комплект TX/RX 1330/1270 LC, DDM | 1 | |
| 16 | Разборный разъем С13 | 2 | |
| 17 | Патч-корд Ethernet 5e RJ-45 – RJ-45 2м. | 1 | |
| 18 | DIN рейка 40 см | 1 | |
| 19 | Трехполюсный авт. выключатель 16А | 4 | |
| 20 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 2м | 1 | |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов В/Л 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием В/Л 35 кВ Надеждинская – Прохладная и В/Л 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов В/Л 110 кВ Надеждинская/т–Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 220 кВ Западная 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 21 | |

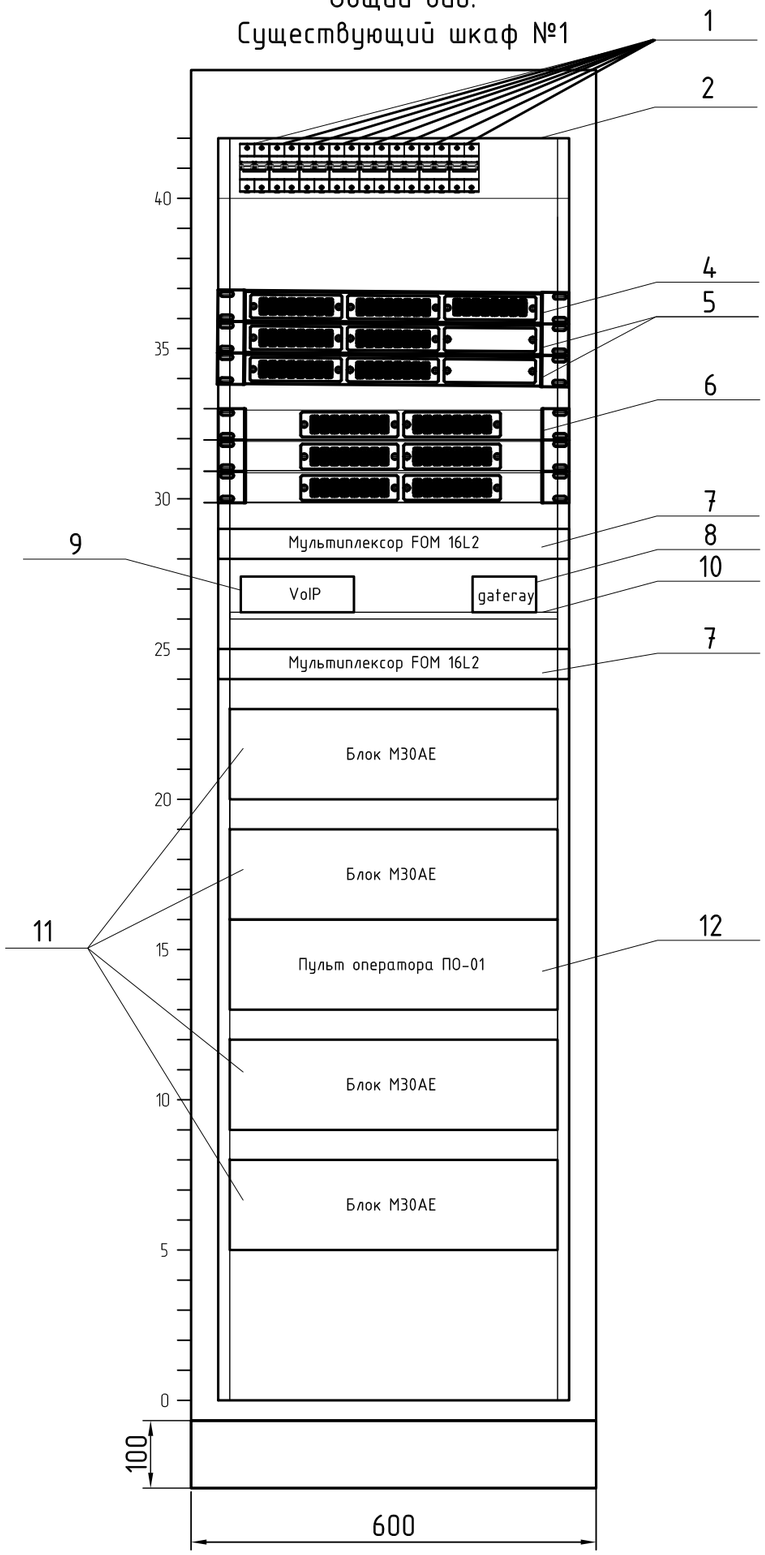
Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №3. Аппаратная связи

АО «Сиб.ТПЭП»
г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А3

Общий вид.
Существующий шкаф №1




Спецификация к чертежу

| № № п/п | Наименование | Кол. шт. | Масса |
|---|---|---|---|
| 1 | Автоматический выключатель | 8 | |
| 2 | Щит распределительный РЩ ШОГМ | 1 | |
| 3 | Блок розеток | 1 | |
| 4 | Оптический кросс 24 порта | 1 | |
| 5 | Оптический кросс 16 портов | 2 | |
| 6 | Оптический кросс 8 портов | 3 | |
| 7 | Мультиплексор FOM 16L2 | 1 | |
| 8 | Медиаконвертер gateray | 1 | |
| 9 | VoIP шлюз | 1 | |
| 10 | Полка | 1 | |
| 11 | Блок M30AE | 1 | |
| 12 | Пульт оператора ПО-01 | 1 | |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

# 339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 220 кВ Западная 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 22 | |

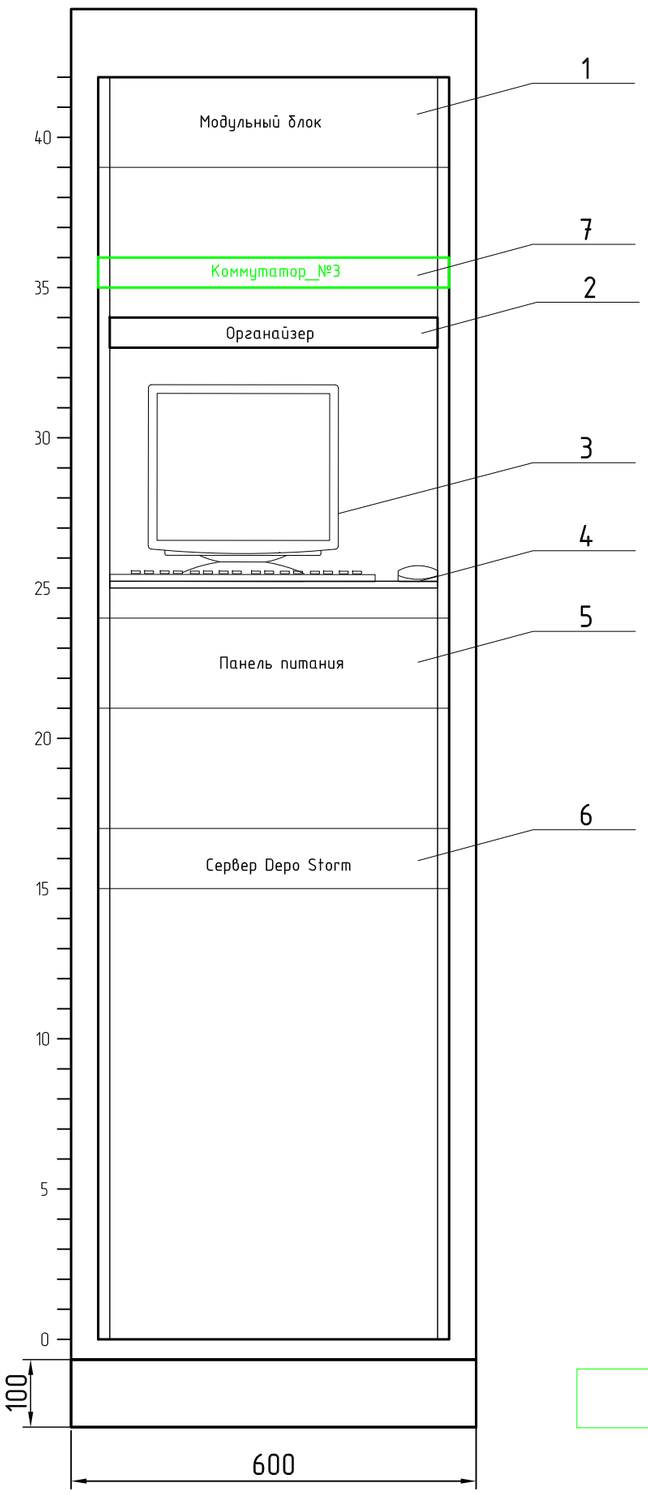
Фасад существующего шкафа №1.
Аппаратная связи

АО «Сиб.ТПЭП»
г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А3

Общий вид.
Существующий шкаф ОИК.




Условные обозначения:

– Проектируемое оборудование

Спецификаия к чертежу

| № № п/п | Наименование | Кол. шт. | Масса |
|---|---|---|---|
| 1 | Модульный блок | 8 | |
| 2 | Органайзер | 1 | |
| 3 | Периферия | 1 | |
| 4 | Полка | 1 | |
| 5 | Панель питания | 1 | |
| 6 | Сервер Depo Storm | 1 | |
| 7 | Коммутатор с модулем питания | 1 | |
| 8 | Модуль питания коммутатора | 1 | |
| 9 | Разборный разъем С13 | 2 | |
| 10 | Трехполюсный авт. выключатель 16А | 2 | |
| | | | |
| | | | |

## Примечания:

1. В спецификации к чертежу, оборудование под позициями №7,8,9,10,11 (выделенное красным цветом), планируется проектом
2. Один трехполюсных автоматических выключателя разместить на шкафу ИБП 2
3. Один трехполюсных автоматических выключателя разместить на шкафу ИБП 1

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 220 кВ Западная 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 23 | |

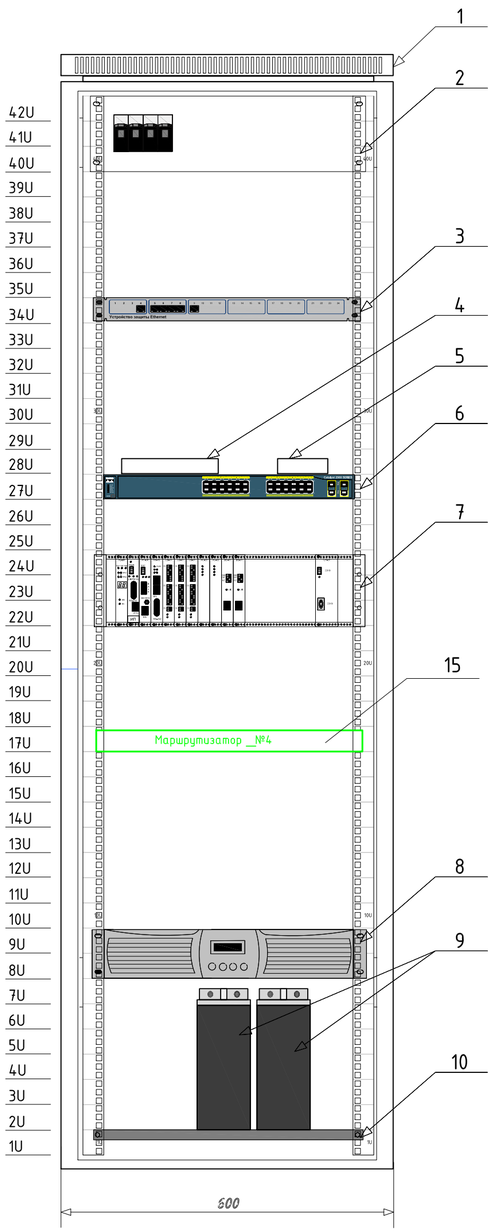
Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу ОИК. Аппаратная связи

АО «Сиб.ТПЭП»
г. Новокузнецк

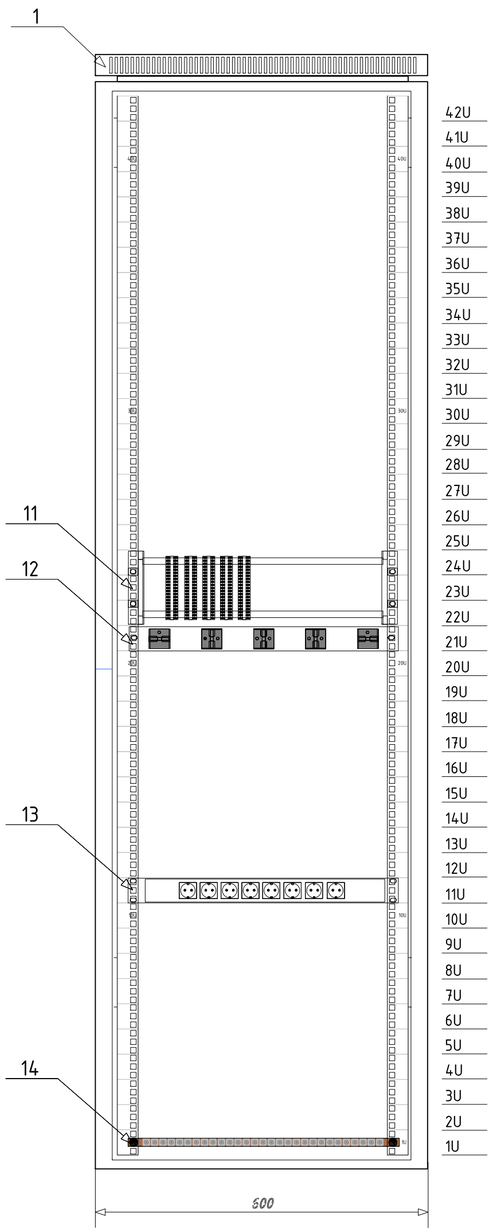
Инв.№

Формат А3

Лицевая сторона шкафа
(дверь не показана)




Тыльная сторона шкафа
(дверь не показана)




| Поз. | Код устройства | Код по каталогу | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ШС.2 | ШТК-М-42.6.8-1ААА | Шкаф 19" напольный 42 U 600*800 | 1 | |
| 2 | PDU#1 | КП-АВ | Панель 19" с DIN-рейкой серии КП | 1 | в комплекте |
| 3 | РГ4GPoE#1 | РГ4GPoE.x-6LSA-220 | Групповой модуль защиты на 6 портов | 1 | в комплекте |
| 4 | FC-TDMoE-8E1B-SA#1 | FlexCON-TDMoE-8E1B-SA, V3 | Модуль настольный для передачи 8xE1 потоков G.703,120 Ом через Ethernet сети | 1 | |
| 5 | FG-ACE-VC-130#1 | FG-ACE-VC-130-1 | Голосовой шлюз Nateks VoiceCom130, 8xFXO, 1xWAN, 4xLAN Switch, SIP | 1 | |
| 6 | C9300L#1 | C9300L-24T-4G | Коммутатор 24-port data, 4x1G | 1 | |
| 7 | M30AE#1 | M30AE | Корзина M30AE с платами | 1 | комплект |
| 8 | UPS#1 | - | ИБП ATS 1000 R-X Rack | 1 | |
| 9 | - | - | Аккумуляторная батарея | 2 | |
| 10 | - | СВ-58У | Полка, перфорированная до 100 кг. | 1 | |
| 11 | DDF#1 | EX09-504 | Рама монтажная для плинтов 19", 3U | 1 | с плинтами |
| 12 | - | ГКО-4.62 | Органайзер кабельный 19" 1U | 1 | |
| 13 | PDU#2 | TLK-RSC08-MTF-01-BK | Блок электрических розеток, 19" | 1 | |
| 14 | - | ПЗ-19-500.200А | Панель заземления 19" 500мм/200А | 1 | |
| 15 | - | - | Маршрутизатор с модулем питания | 1 | |
| 16 | - | - | Модуль питания маршрутизатора | 1 | |
| 17 | - | - | SFP+ 10GE модуль 40 км, SM, 1 волокно, комплект TX/RX 1330/1270 LC, DDM | 1 | |
| 18 | - | - | SFP+ 10GE модуль 20 км, SM, 1 волокно, комплект TX/RX 1330/1270 LC, DDM | 1 | |
| 19 | - | - | Разборный разъем C13 | 2 | |
| 20 | - | - | Зарядное устройство для АКБ | 1 | |
| 21 | - | - | Комплект для подключения внешних АКБ | 1 | |
| 22 | - | - | Разборный разъем C14 | 3 | |
| 23 | - | - | DIN рейка 40 см | 1 | |
| 24 | - | - | Трехполюсный авт. выключатель 16А | 2 | |
| 25 | - | - | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 2м | 2 | |

## Примечания:

1. В спецификации к чертежу, оборудование под позициями №9,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25 (выделенное красным цветом), планируется проектом
2. Один трехполюсных автоматических выключателя разместить на шкафу ИБП 1

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кВмм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кВмм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 220 кВ Западная 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 24 | |

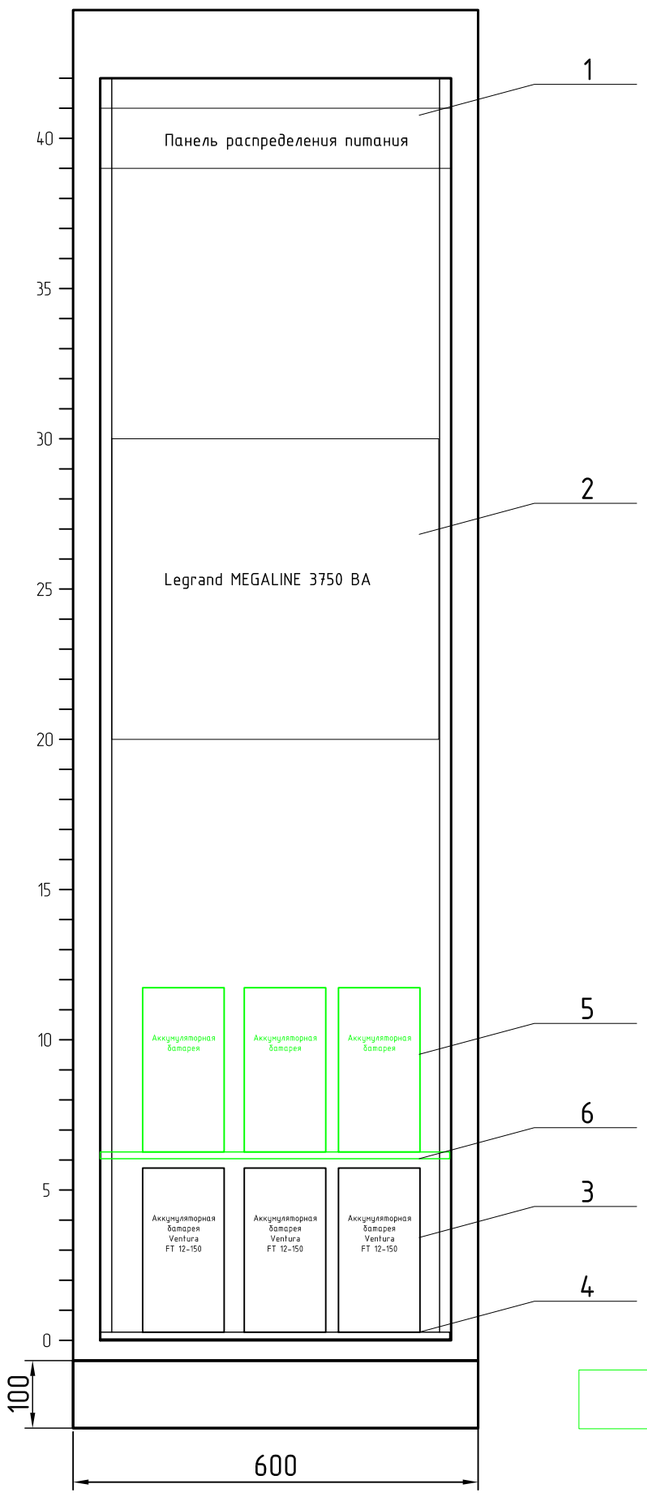
Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №4. Аппаратная связи

АО «Сиб.ТПЭП»
г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А2

Общий вид.
Существующий шкаф ИБП1.




Спецификация к чертежу

| № № п/п | Наименование | Кол. шт. | Масса |
|---|---|---|---|
| 1 | 19" панель с DIN-рейкой | 1 | |
| 2 | ИБП Legrand MEGALINE 3750 BA | 1 | |
| 3 | Аккумуляторная батарея Ventura FT 12-150 | 3 | |
| 4 | Полка усиленная | 1 | |
| 5 | Аккумуляторная батарея | 3 | |
| 6 | Комплект для подключения АКБ | 1 | |
| 7 | Полка усиленная | 1 | |

## Примечания:

1. В спецификации к чертежу, оборудование под позициями №5,6,7 (выделенное красным цветом), планируется проектом

Условные обозначения:

– Проектируемое оборудование

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 220 кВ Западная 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 25 | |

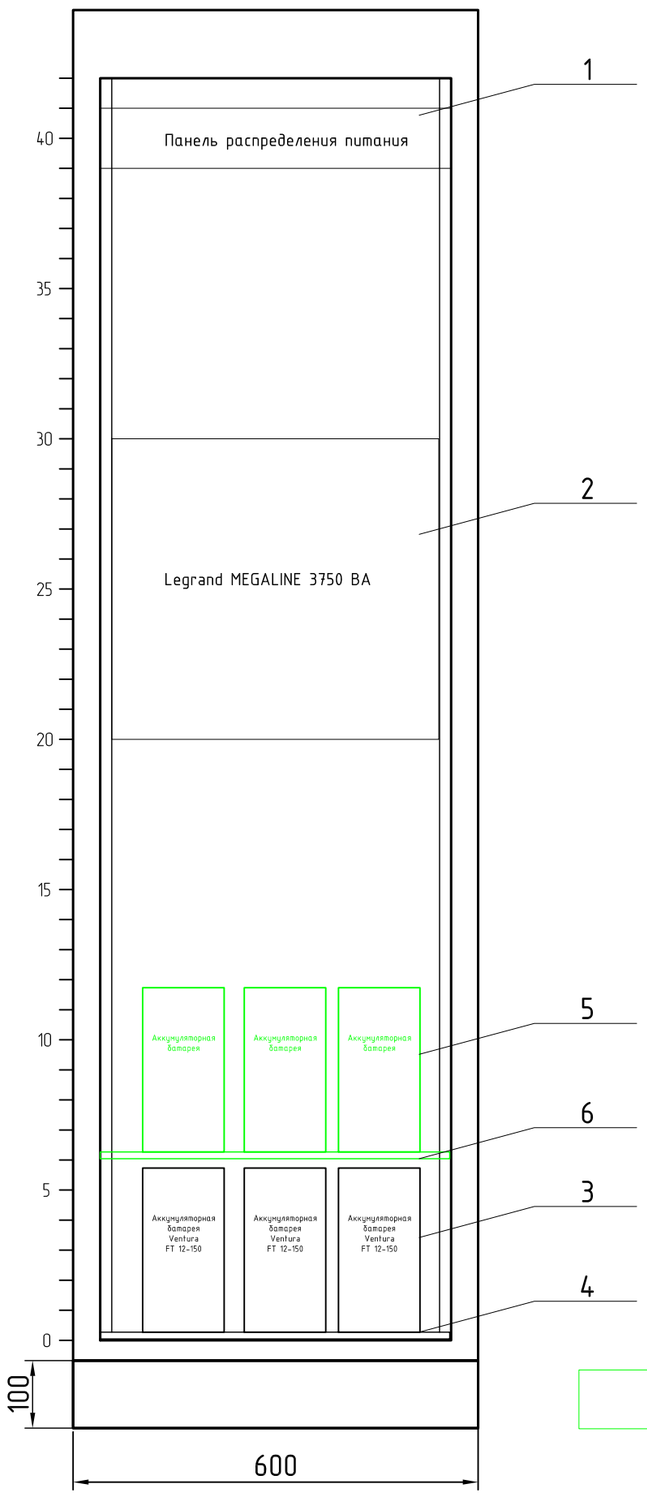
Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу ИБП1. Аппаратная связи

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А3

Общий вид.
Существующий шкаф ИБП2.




Условные обозначения:

– Проектируемое оборудование

Спецификация к чертежу

| № № п/п | Наименование | Кол. шт. | Масса |
|---|---|---|---|
| 1 | 19" панель с DIN-рейкой | 1 | |
| 2 | ИБП Legrand MEGALINE 3750 BA | 1 | |
| 3 | Аккумуляторная батарея Ventura FT 12-150 | 3 | |
| 4 | Полка усиленная | 1 | |
| 5 | Аккумуляторная батарея | 3 | |
| 6 | Комплект для подключения АКБ | 1 | |
| 7 | Полка усиленная | 1 | |

## Примечания:

1. В спецификации к чертежу, оборудование под позициями №5,6,7 (выделенное красным цветом), планируется проектом

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 220 кВ Западная 1 этап

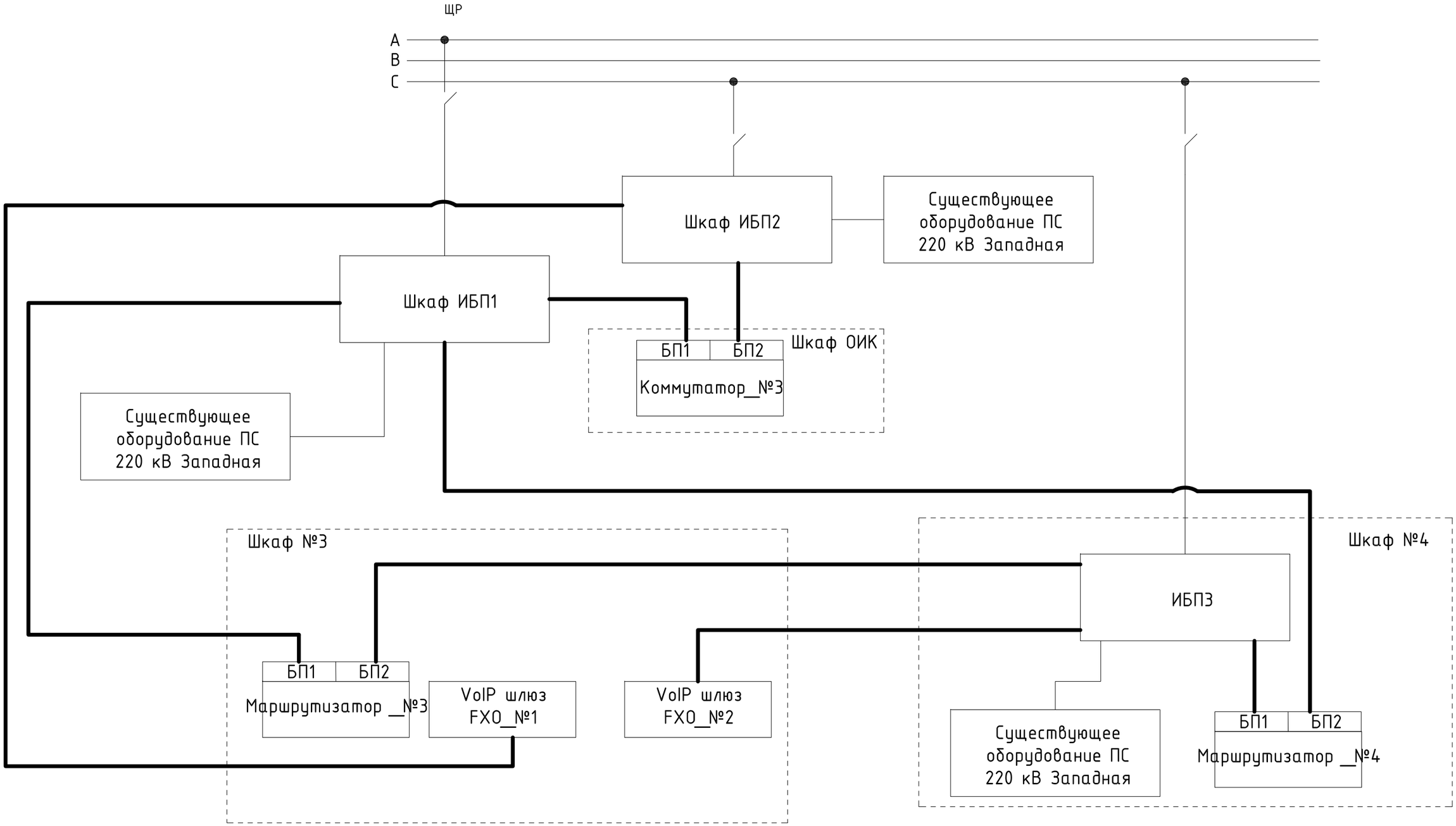
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 26 | |

Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу ИБП2. Аппаратная связи

АО «Сиб.ТПЭП»
г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А3




Условные обозначения:

– Толстой черной линией обозначено проектируемое оборудование и подключения

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

# 339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

| ПС 220 кВ Западная 1 этап | Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|---|
| | П | 27 | |
| Структурная схема электропитания шкафов ОИК, №3 и №4 | АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк | | |

Согласовано

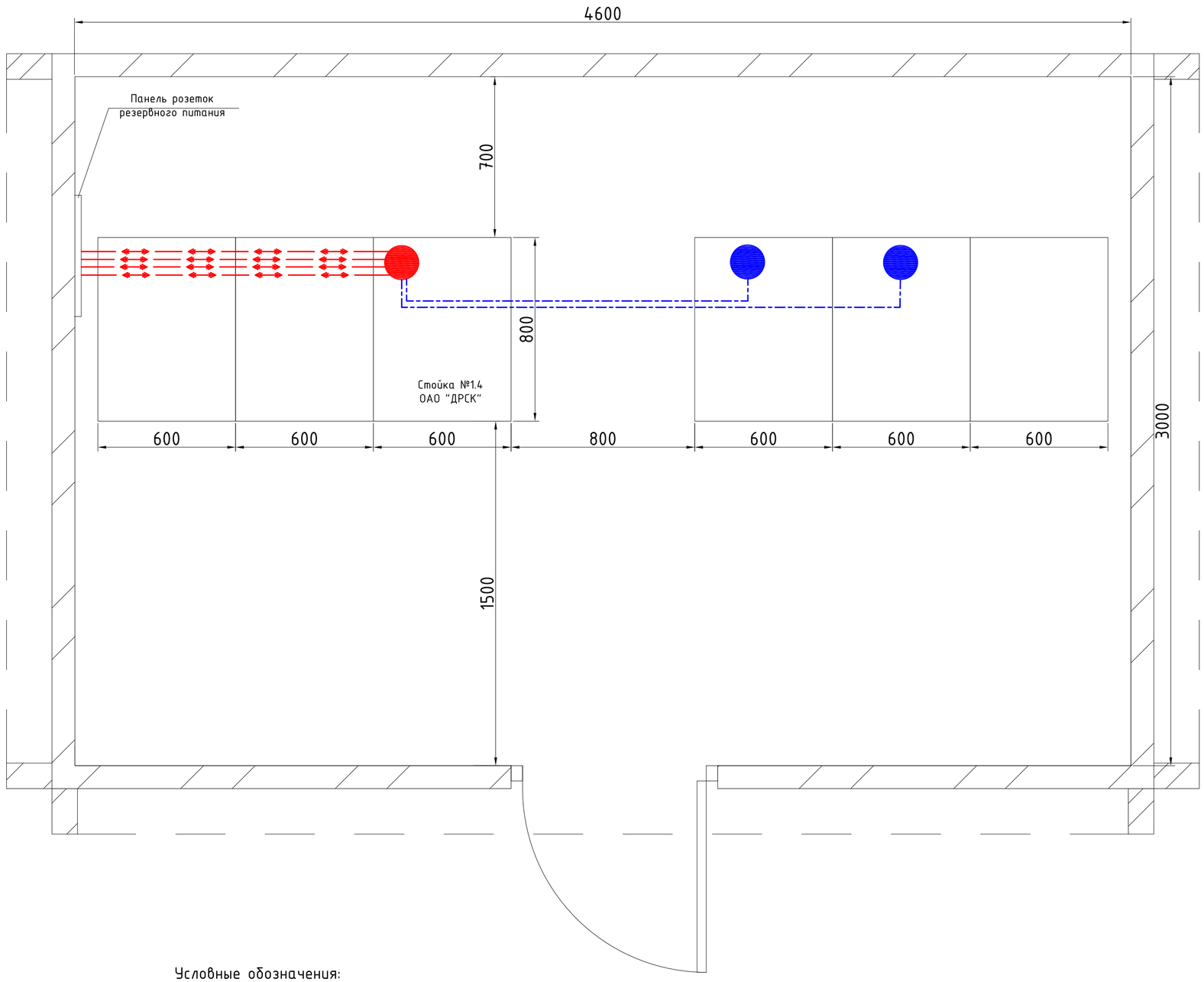
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Инв.№

Формат А3




Спецификация к чертежу

| № № п/п | Наименование | Кол. шт. | Масса |
|---|---|---|---|
| 1 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1.5 (5 метров) | 4 | |
| 2 | Вилка угловая с заземлением 16А 2Р+Е IP44 | 4 | |
| 3 | Патч-корд дуплексный FC-LC, L=10 (м) | 2 | |

Условные обозначения:

- Точка вывода кабелей питания (Стойка №1.4 ОАО "ДРСК")
- Прокладка проектируемого кабеля питания ВВГнг(А)-FRLS 3х1.5
- Прокладка проектируемого патч-корда FC-LC
- Точка ввода патч-кордов FC-LC

Примечания:

1. Кабель питания ВВГнг(А)-FRLS 3х1.5 проложить от стойки №1.4 ОАО "ДРСК" до панелей розеток резервного питания. Прокладку кабеля выполнить под шкафами.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов В/Л 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием В/Л 35 кВ Надеждинская – Прохладная и В/Л 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов В/Л 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

Фрагмент здания Приморское РДУ 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 28 | |

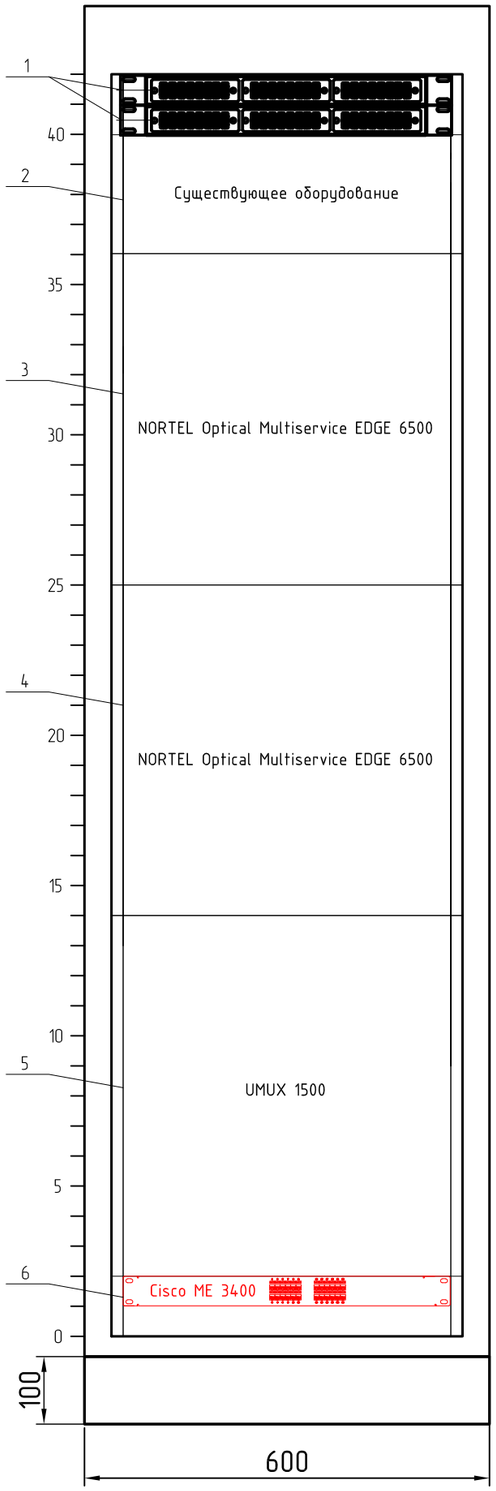
Схема размещения шкафов в Приморском РДУ

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

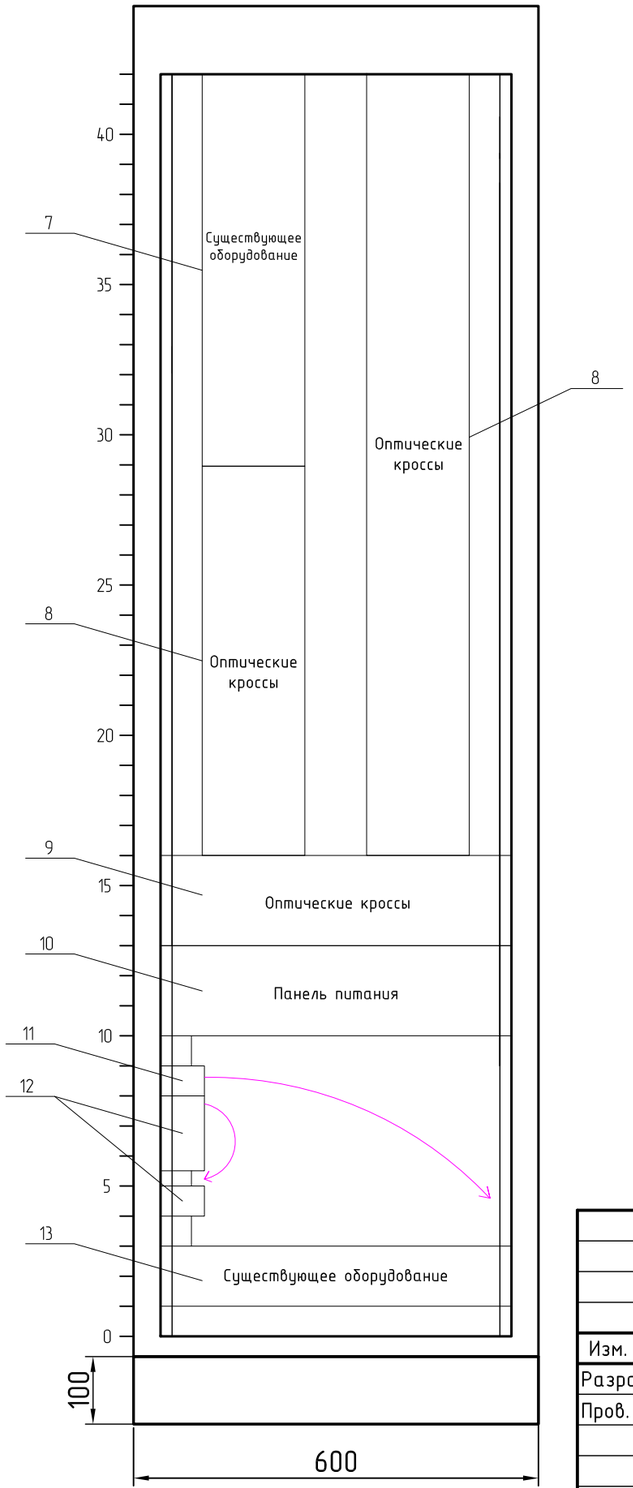
Инв.№

Формат А2

Общий вид фасада.
Существующая стойка №1.4
ОАО "ДРСК" (пом. 105)




Общий вид тыльной стороны.
Существующая стойка №1.4
ОАО "ДРСК" (пом. 105)




Спецификация к чертежу

| № № п/п | Наименование | Кол. шт. | Масса |
|---|---|---|---|
| | Существующее оборудование | | |
| 1 | Оптический кросс 24 порта | 2 | |
| 2 | Существующее оборудование | 3 | |
| 3 | NORTEL Optical Multiservice EDGE 6500 | 1 | |
| 4 | NORTEL Optical Multiservice EDGE 6500 | 1 | |
| 5 | UMUX 1500 | 1 | |
| 6 | Cisco ME 3400 | 1 | |
| 7 | Существующее оборудование | 1 | |
| 8 | Оптические кроссы | 2 | блока |
| 9 | Оптические кроссы | 9 | |
| 10 | Панель питания | 1 | |
| 11 | Клеммы PE | 1 | |
| 12 | Автоматические выключатели | 4 | |
| 13 | Существующее оборудование | 1 | |

Примечания:

1. Клеммы PE перенести на противоположную сторону и установить на проектируемой DIN-рейке.
2. Автоматические выключатели переместить ниже "вплотную".

Условные обозначения:

- Демонтируемое оборудование

- Направление перемещения существующего оборудования

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

Приморское РДУ пом. 105 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 29 | |

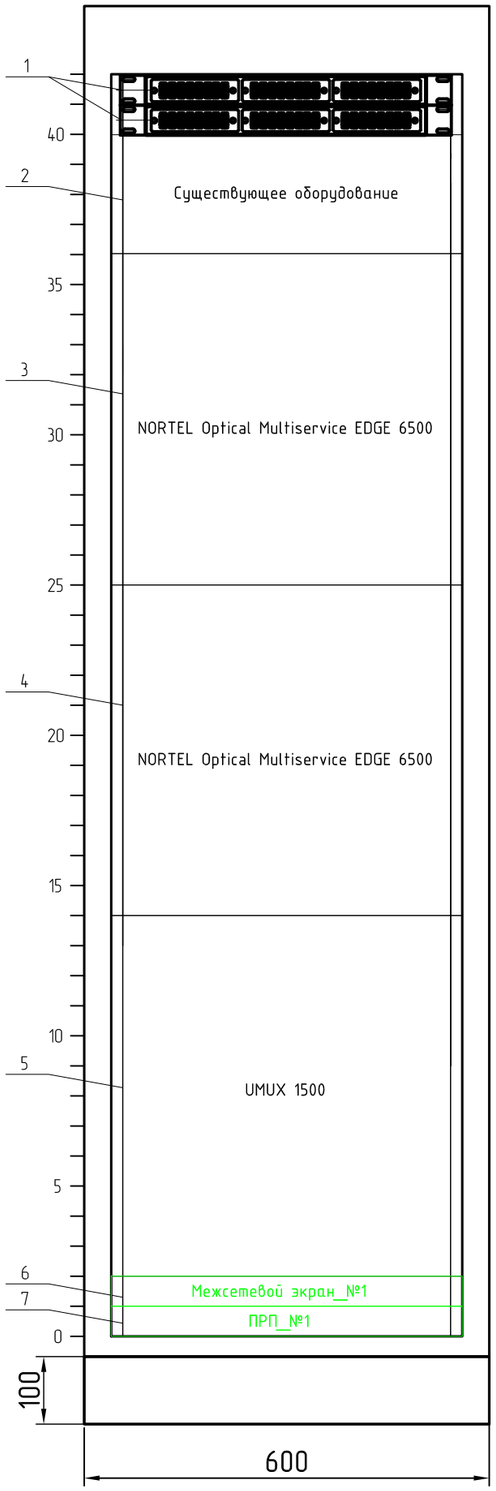
Перекомпановка существующего оборудования в стойке №1.4 ОАО "ДРСК"

АО «Сиб.ТПЭП»
г. Новокузнецк

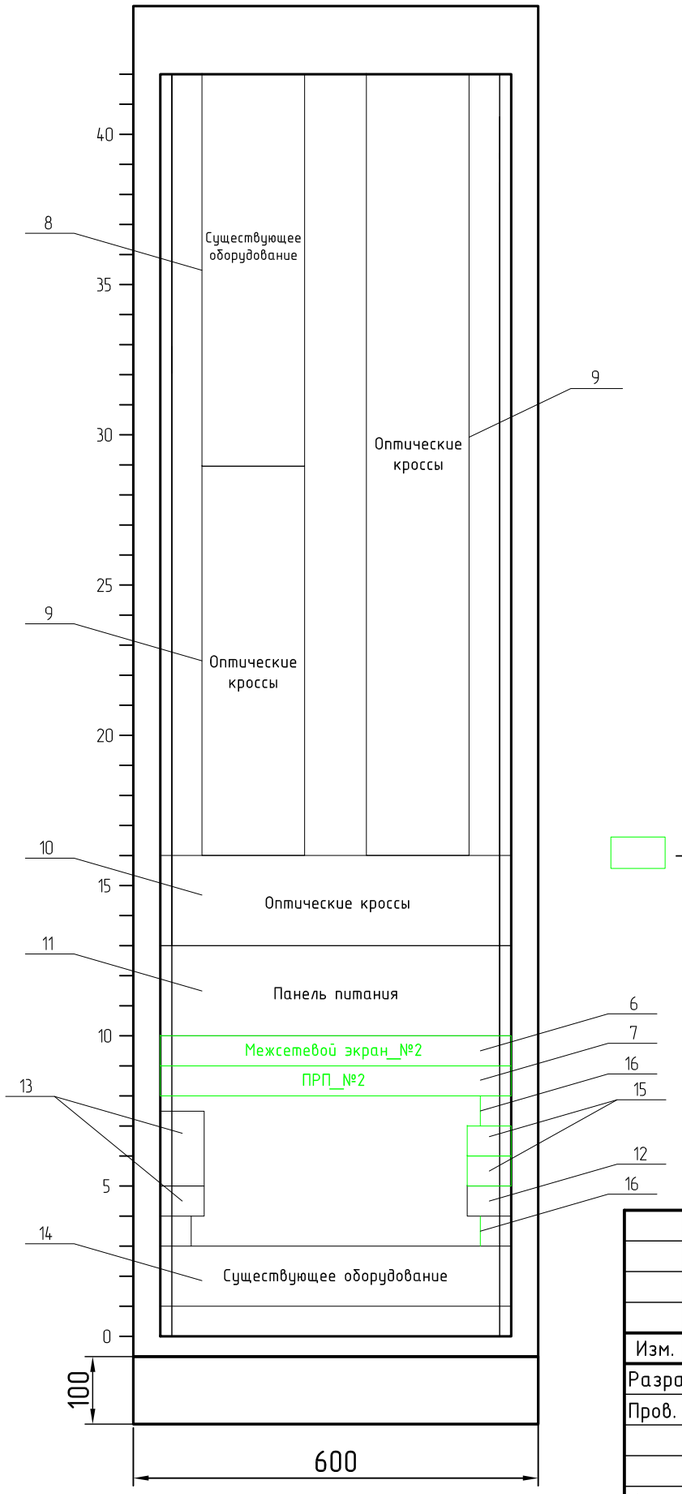
Инв.№

Формат А3

Общий вид фасада.
Существующая стойка №1.4
ОАО "ДРСК" (пом. 105)




Общий вид тыльной стороны.
Существующая стойка №1.4
ОАО "ДРСК" (пом. 105)




Условные обозначения:

– Проектируемое оборудование

Спецификация к чертежу

| № п/п | Наименование | Кол. шт. | Масса |
|---|---|---|---|
| | Существующее оборудование | | |
| 1 | Оптический кросс 24 порта | 2 | |
| 2 | Существующее оборудование | 3 | |
| 3 | NORTEL Optical Multiservice EDGE 6500 | 1 | |
| 4 | NORTEL Optical Multiservice EDGE 6500 | 1 | |
| 5 | UMUX 1500 | 1 | |
| 8 | Существующее оборудование | 1 | |
| 9 | Оптические кроссы | 2 | блока |
| 10 | Оптические кроссы | 9 | |
| 11 | Панель питания | 1 | |
| 12 | Клеммы PE | 1 | |
| 13 | Автоматические выключатели | 4 | |
| 14 | Существующее оборудование | 1 | |
| | Проектируемое оборудование | | |
| 6 | Межсетевой экран | 2 | |
| 7 | ПРП | 2 | |
| 15 | Трехполюсный автоматический выключатель 16А | 4 | |
| 16 | Din-рейка 40 см | 1 | |
| 17 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1.5 (2 метра) | 6 | |
| 18 | Разборный разъем С13 | 2 | |
| 19 | SFP модуль многомодовый, 100 Мбит/с, одноканальный Rx/Tx, 2 км | 4 | |
| 20 | Патч-корд категории Cat5.e RJ45-RJ45 2м | 3 | |
| 21 | Разборный разъем С19 | 4 | |
| 22 | Разборный разъем С20 | 2 | |
| 23 | WEB/SNMP ПРП | 2 | |
| | | | |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

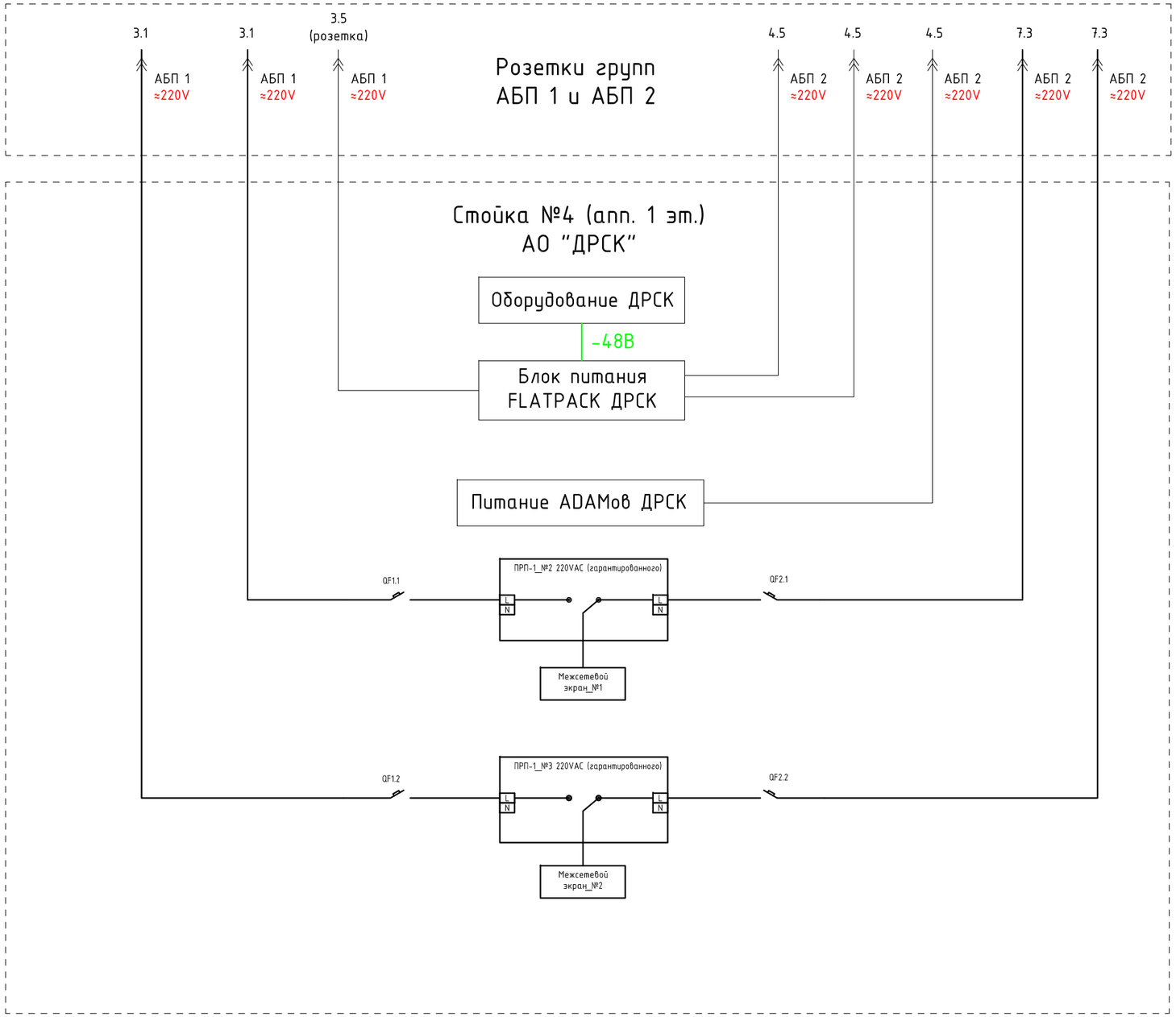
# 339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

| Приморское РДУ пом. 105 1 этап | Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|---|
| | П | 30 | |
| Схема расположения проектируемого оборудования в стойке №1.4 ОАО "ДРСК" | АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк | | |

Инв.№

Формат А3




Условные обозначения:

———————— – Толстой черной линией обозначено проектируемое оборудование и подключения

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

# 339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

Приморское РДУ пом. 105 1 этап

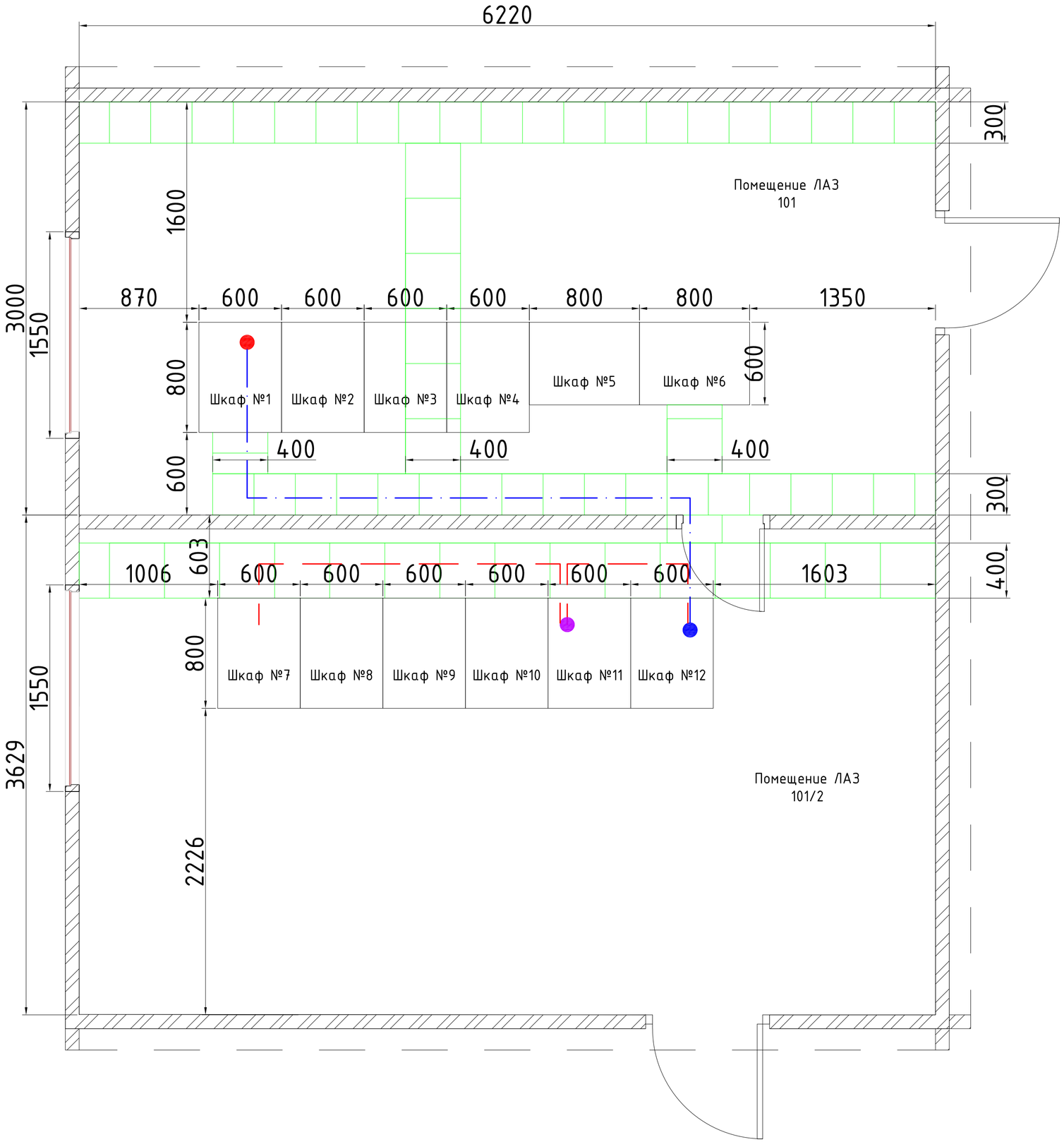
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 31 | |

Структурная схема электропитания стойки №1.4 (апп. 1 эт.) АО "ДРСК"

АО «Сиб.ТПЭП»
г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А3




Спецификация к чертежу

| № № п/п | Наименование | Кол. | Масса |
|---|---|---|---|
| 1 | Дуплексный патч-корд LC-FC 7м. | 1 | |
| 2 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1.5 6м | 1 | |
| 3 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1.5 9м | 1 | |

Условные обозначения:

- Существующий кабель-канал

- Точка вывода патч-корда (Шкаф №1, оптический кросс 24 порта, порт №4)

- Точка ввода патч-корда (Шкаф №12, проектируемый маршрутизатор)

- Точка подключения кабеля питания к резервному источнику (Шкаф №11, проектируемый ИБП)

- Прокладка проектируемого патч-корда LC-FC

- Прокладка проектируемого кабеля питания ВВГнг(А)-FRLS 3х1.5

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прокладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прокладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км, каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прокладная и ВЛ 35 кВ Прокладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РЧ 110 кВ ПС 110 кВ Прокладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прокладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прокладная

Фрагмент здания ПС 35 кВ Ц 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 32 | |

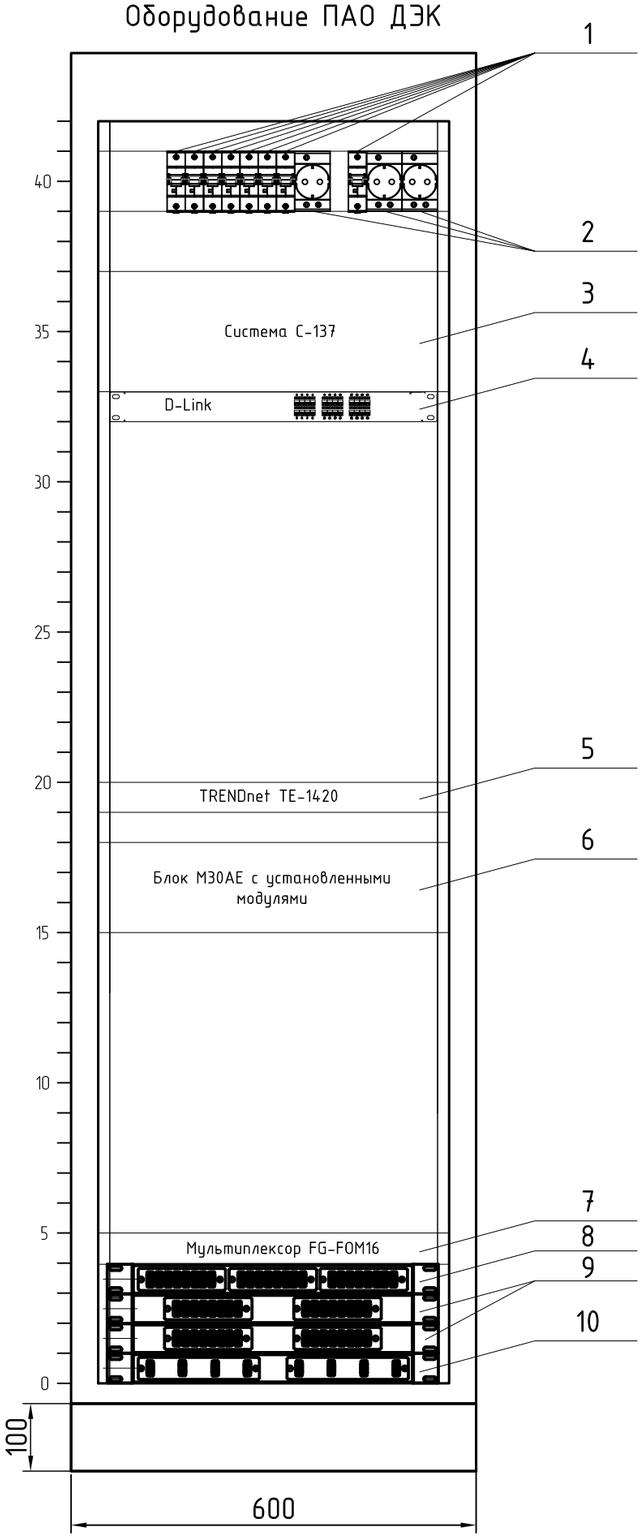
Схема прокладки патч-корда в помещении ЛАЗ

АО «Сиб.ТПЭП»
г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А2

Общий вид.
Существующий шкаф №1.
Оборудование ПАО ДЭК




Спецификация к чертежу

| № № п/п | Наименование | Кол. шт. | Масса |
|---|---|---|---|
| 1 | Автоматический выключатель | 8 | |
| 2 | Силовая розетка | 3 | |
| 3 | Система С-137 | 1 | |
| 4 | Коммутатор D-Link | 1 | |
| 5 | Концентратор TRENDnet TE-1420 | 1 | |
| 6 | Блок М30АЕ с устан. модулями | 1 | |
| 7 | Мультиплексор FG-FOM16 | 1 | |
| 8 | Оптический кросс 24 порта | 1 | |
| 9 | Оптический кросс 16 портов | 2 | |
| 10 | Оптический кросс 8 портов | 1 | |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

# 339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 35 кВ Ц 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 33 | |

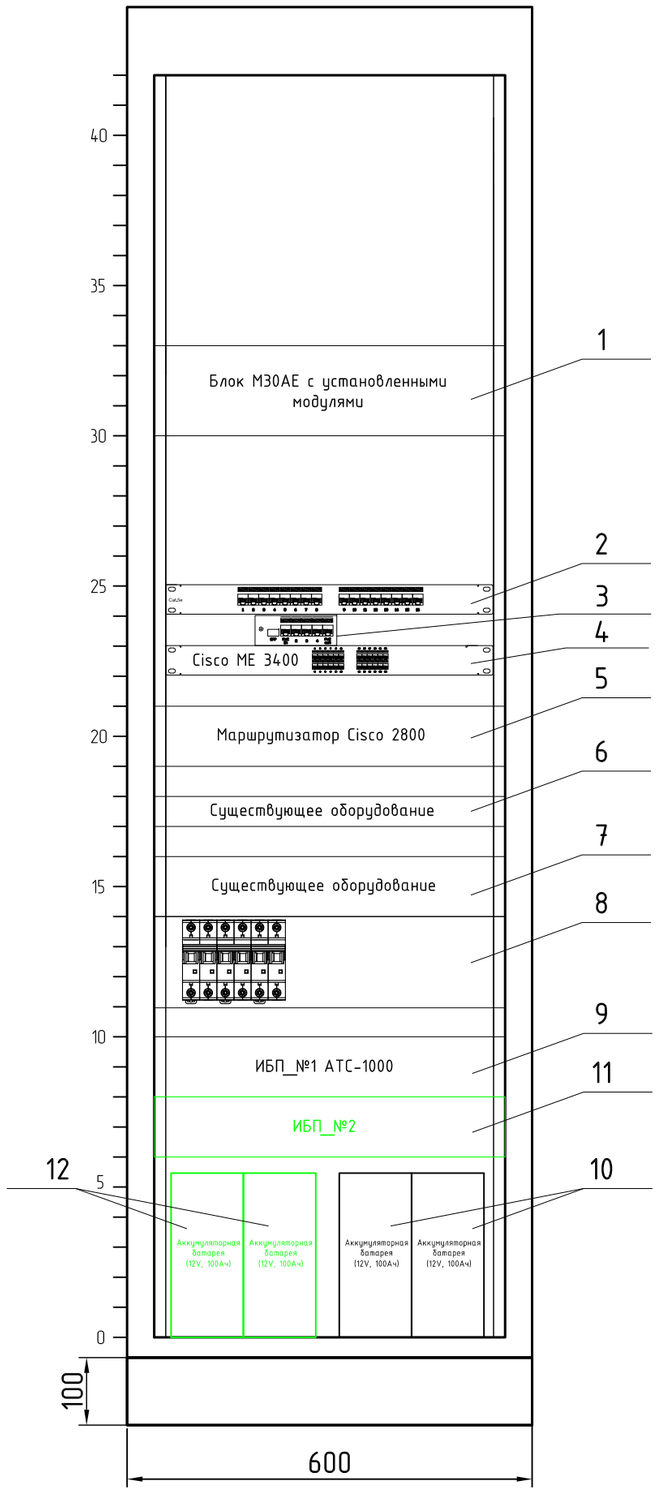
Фасад существующего шкафа №1.
Помещение ЛАЗ 101

АО «Сиб.ТПЭП»
г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А3

Общий вид.
Существующий шкаф №11.




Спецификация к чертежу

| № № п/п | Наименование | Кол. шт. | Масса |
|---|---|---|---|
| 1 | Блок М30АЕ с устан. подулями | 1 | |
| 2 | Патч-панель | 1 | |
| 3 | Маршрутизатор MikroTik hEX S | 1 | |
| 4 | Коммутатор Cisco ME 3400 | 1 | |
| 5 | Маршрутизатор Cisco 2800 | 1 | |
| 6 | Существующее оборудование | 1 | |
| 7 | Существующее оборудование | 1 | |
| 8 | Сдвоенный автоматический выключатель | 3 | |
| 9 | АТС-1000 | 1 | |
| 10 | АКБ (12V, 100Ач) | 2 | |
| | Проектируемое оборудование и материалы | | |
| 11 | Источник бесперебойного питания | 1 | |
| 12 | Аккумуляторная батарея, 12 V, 50 Ач | 3 | |
| 13 | Комплект для монтажа ИБП | 1 | |
| 14 | Комплект для подключения АКБ | 1 | |
| 15 | Разборный разъем С13 | 1 | |
| 16 | Разборный разъем С14 | 1 | |
| 17 | WEB/SNMP | 1 | |
| 18 | Патч-корд cat.5e RJ45-RJ45 (2м) | 1 | |
| 19 | Трехполюсный авт. выключатель 16А | 1 | |

Примечания:
1. Трехполюсный автоматический выключатель установить в Шкафу №7

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

# 339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 35 кВ Ц 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 34 | |

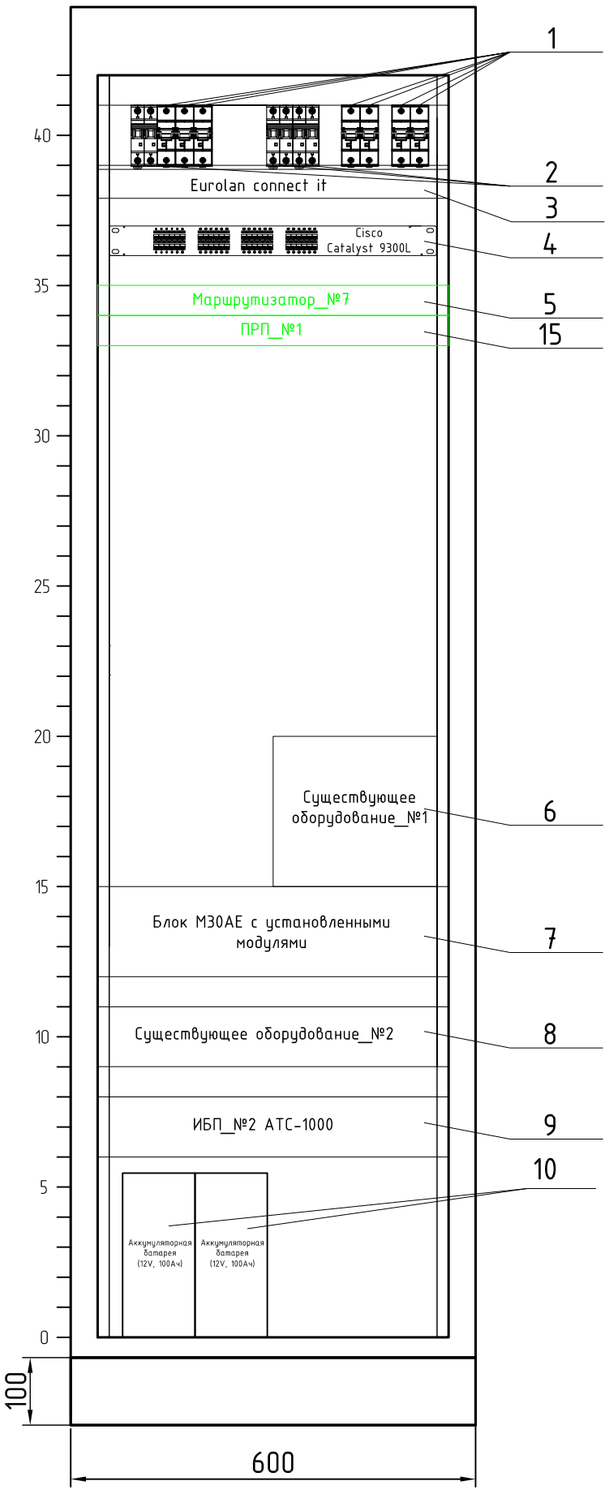
Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №11. Помещение ЛАЗ 101/2

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А3

Общий вид.
Существующий шкаф №12.




Спецификация к чертежу

| № № п/п | Наименование | Кол. шт. | Масса |
|---|---|---|---|
| | Существующее оборудование | | |
| 1 | Автоматический выключатель | 7 | |
| 2 | Сдвоенный автоматический выключатель | 3 | |
| 3 | Eurolan connect it | 1 | |
| 4 | Коммутатор Cisco Catalyst 9300L | 1 | |
| 6 | Существующее оборудование | 1 | |
| 7 | Блок М30АЕ с установленными модулями | 1 | |
| 8 | Существующее оборудование | 1 | |
| 9 | АТС-1000 | 1 | |
| 10 | АКБ (12V, 100Ач) | 2 | |
| 11 | Дуплексный патч-корд LC-LC (2 метра) | 1 | |
| | Проектируемое оборудование и материалы | | |
| 5 | Сервисный маршрутизатор в комплекте с модулем питания, 220VAC, 160W | 1 | |
| 12 | Модуль питания, 220VAC, 160W | 1 | |
| 13 | SFP+ модуль 3 км, SM, 1 вол, 1310/1310 LC | 4 | |
| 14 | SFP+ модуль 40 км, SM, 1 вол, 1330/1270 LC | 2 | |
| 15 | ПРП | 1 | |
| 16 | ВВГнг(А)-FRLS 3х1.5 2м | 3 | |
| 17 | Din-рейка 40 см | 1 | |
| 18 | Трехполюсный автоматический выключатель, 16 А | 2 | |
| 19 | Разборный разъем С19 | 2 | |
| 20 | Разборный разъем С13 | 1 | |
| 21 | Разборный разъем С20 | 1 | |
| 22 | Разборный разъем С14 | 1 | |

Спецификация к чертежу

| № № п/п | Наименование | Кол. шт. | Масса |
|---|---|---|---|
| | Проектируемое оборудование и материалы | | |
| 23 | WEB/SNMP ПРП | 1 | |
| 24 | Патч-корд cat.5e RJ45-RJ45 (2м) | 1 | |
| 25 | Дуплексный оптический патч-корд LC (2м) | 1 | |

Примечания:
1. Длину SFP модуля уточнить на стадии рабочей документации

Условные обозначения:

– Проектируемое оборудование

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 35 кВ Ц 1 этап

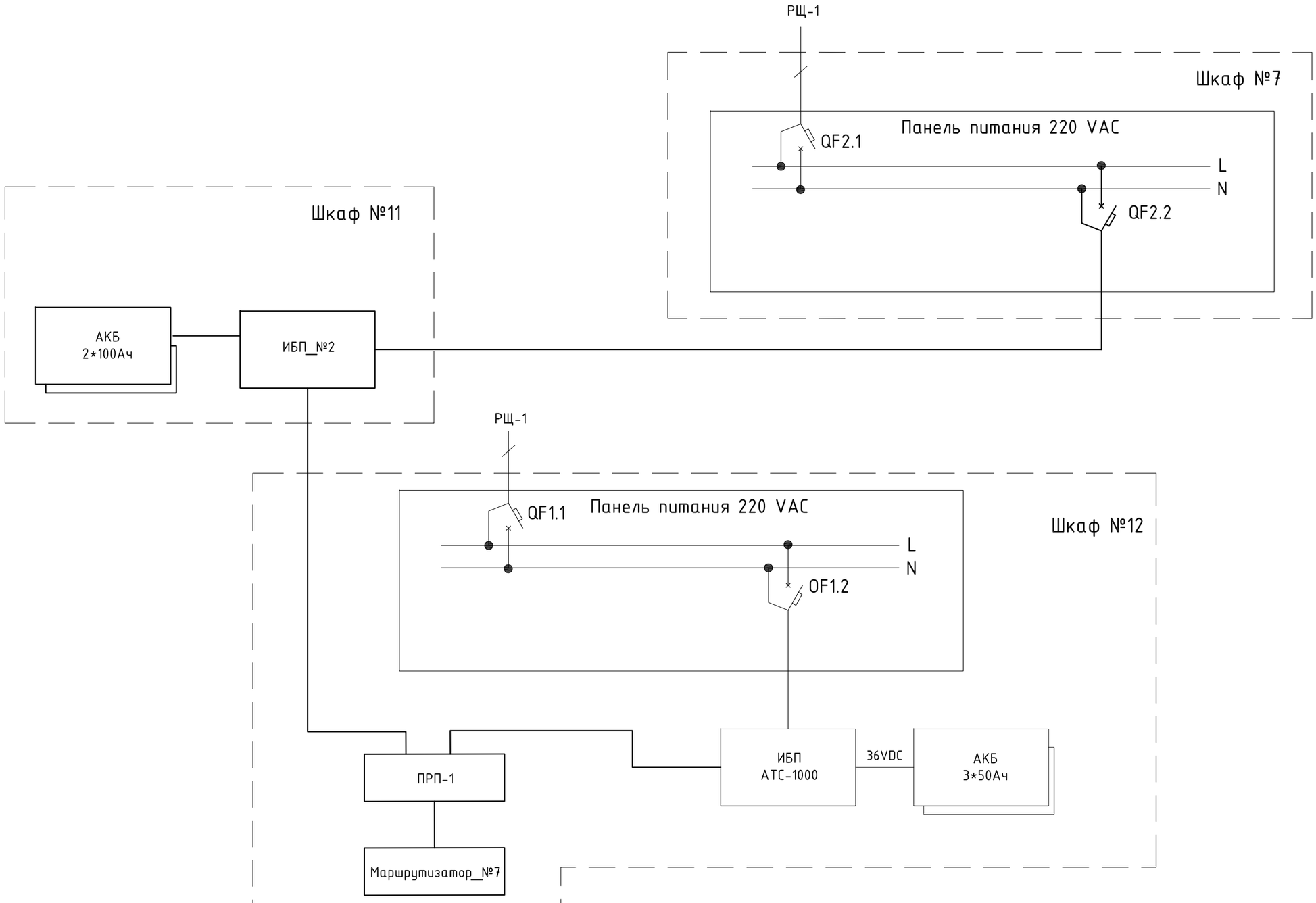
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 35 | |

Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №12. Помещение ЛАЗ 101/2

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А3




Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

# 339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 35 кВ Ц

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 36 | |

Структурная схема электропитания шкафа №12 помещение ЛАЗ 101/2

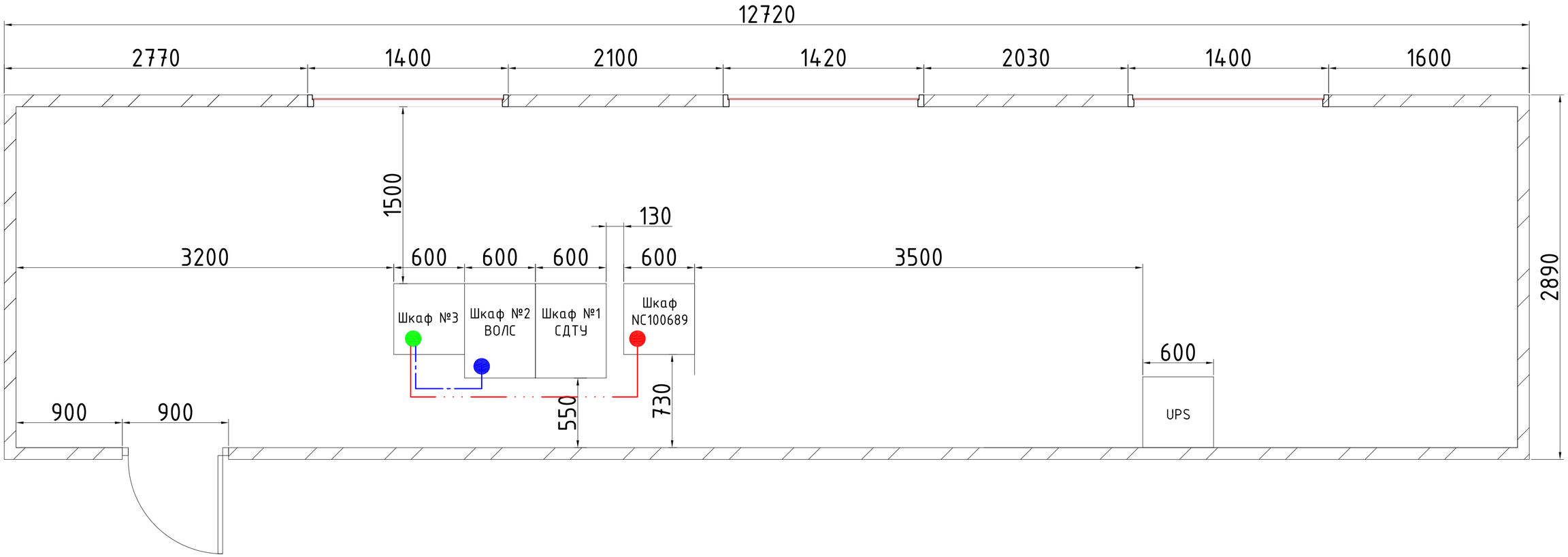
АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А3

Спецификация к чертежу

| № № п/п | Наименование | Кол. | Масса |
|---|---|---|---|
| 1 | Дуплексный патч-корд LC-FC 5м. | 1 | |
| 2 | Дуплексный патч-корд LC-FC 10м. | 1 | |
| 3 | ВВГнг(А)-FRLS 3х1.5 10м | 2 | |




Условные обозначения:

- Точка вывода патч-кордов (Шкаф №3)
- Точка ввода патч-корда на Приморское РДУ (Шкаф №2)
- Точка ввода патч-корда (Шкаф NC100689)
- Прокладка проектируемого патч-корда LC-LC
- Прокладка проектируемого патч-корда LC-FC

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т–Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

Фрагмент здания ПС 110 кВ 2Р 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 37 | |

Схема прокладки патч-кордов в комнате связи

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Согласовано

Взам. инв. №

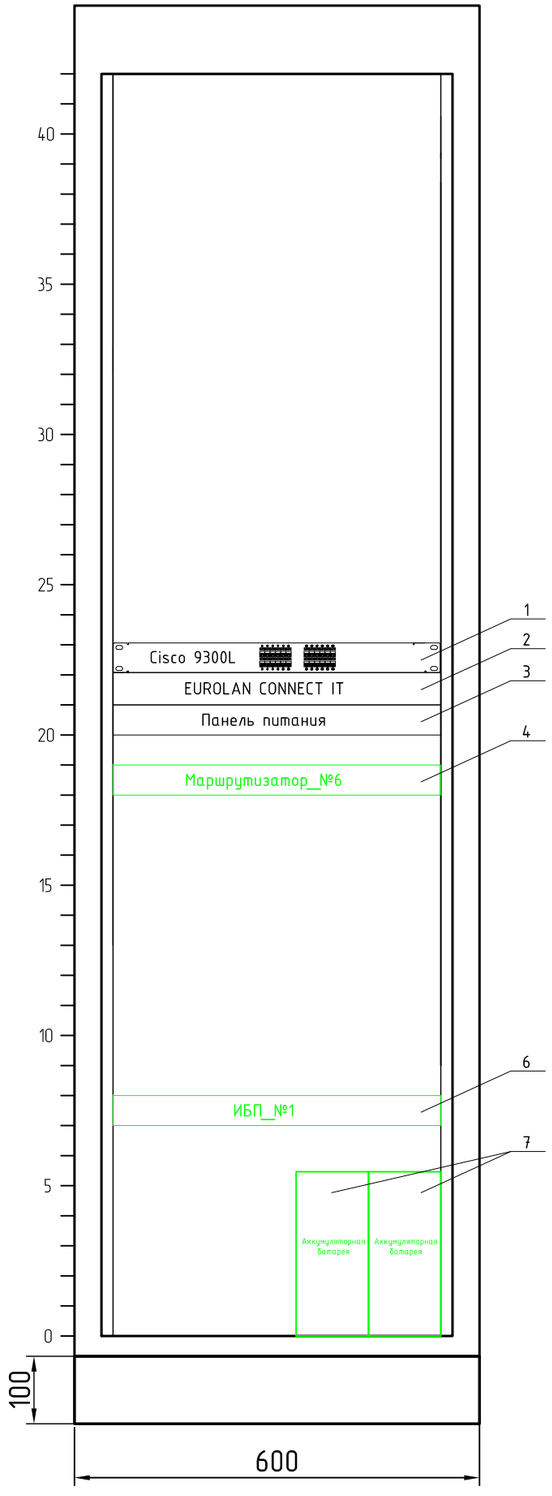
Подп. и дата

Инв. № подл.

Инв.№

Формат А2

Общий вид.
Существующий шкаф №3.
Комната связи




Примечания:

1. Длину SFP модуля уточнить на стадии рабочей документации
2. По одному трехполюсному автоматическому выключателю установить в ЩП ЛАЗ ПС 2Р и ИБП UPS

Условные обозначения:

– Проектируемое оборудование

Спецификация к чертежу

| № № п/п | Наименование | Кол. шт. | Масса |
|---|---|---|---|
| | Существующее оборудование | | |
| 1 | Cisco Catalyst 9300L | 1 | |
| 2 | EUROLAN CONNECT IT | 1 | |
| 3 | Панель питания | 1 | |
| | Проектируемое оборудование | | |
| 4 | Сервисный маршрутизатор в комплекте с модулем питания, 220VAC, 160W | 1 | |
| 5 | Модуль питания, 220VAC, 160W | 1 | |
| 6 | Источник бесперебойного питания | 1 | |
| 7 | АКБ 50 А.ч 12В | 3 | |
| 8 | WEB/SNMP | 1 | |
| 9 | SFP+ 3 км, 1 вол., TX/RX 1310/1310 LC | 2 | |
| 10 | SFP 80 км, 1 вол., TX/RX 1490/1550 LC | 2 | |
| 11 | Трехполюсный автоматический выключатель 16А | 3 | |
| 12 | DIN-рейка 20 см | 1 | |
| 13 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1.5 (2 м.) | 2 | |
| 14 | Разборный разъем С13 | 3 | |
| 15 | Комплект для подключения внешних аккумуляторных батарей | 1 | |
| 16 | Комплект для подключения ИБП | 1 | |
| 17 | Разборный разъем С14 | 1 | |
| 18 | Патч-корд cat.5e RJ45-RJ45 | 1 | |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

# 339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 110 кВ 2Р 1 этап

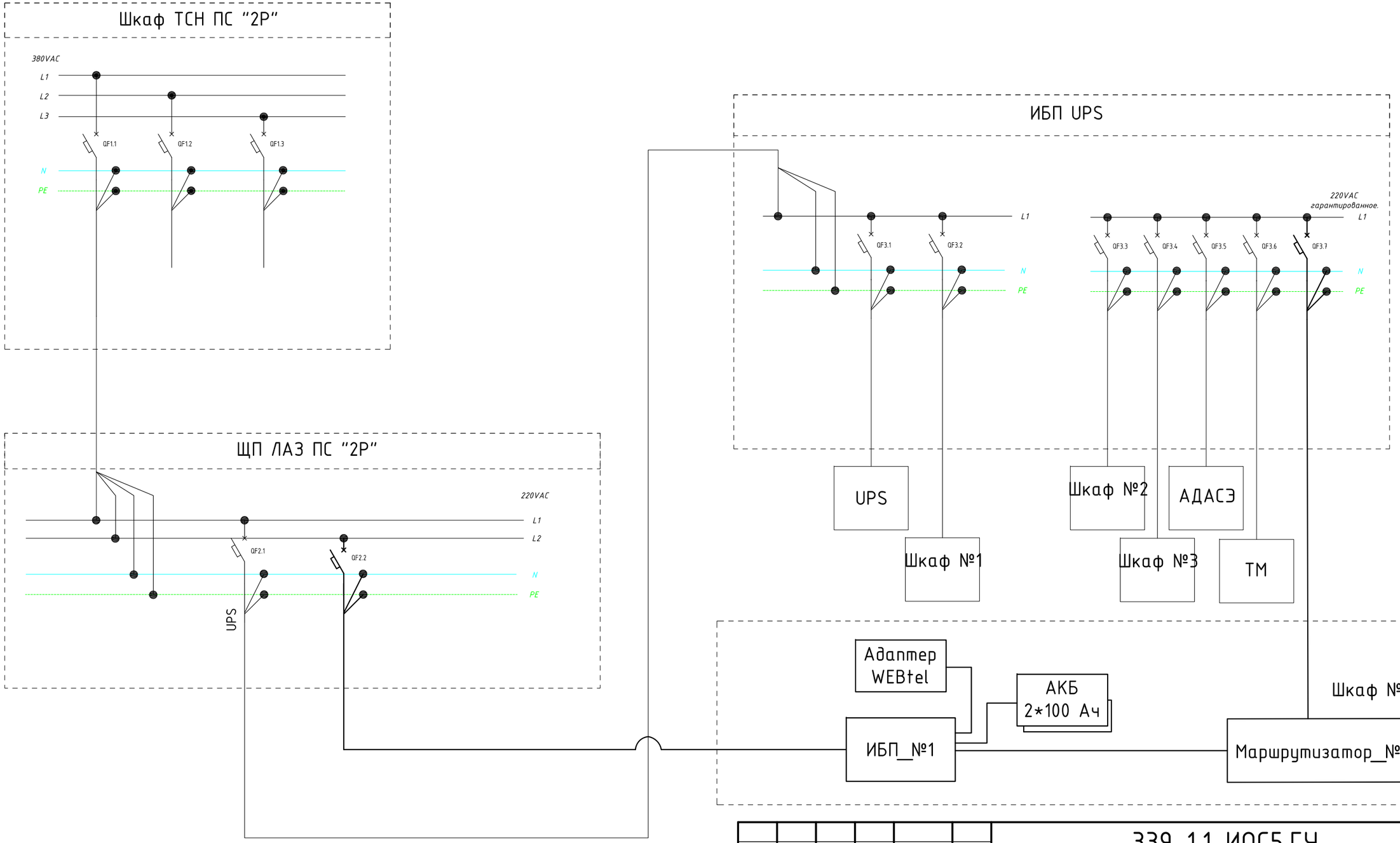
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 38 | |

Схема расположения проектируемого оборудования в существующем шкафу №3. Помещение комнаты связи

АО «Сиб.ТПЭП»
г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А3




Условные обозначения:

——— – Толстой черной линией обозначено проектируемое оборудование

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

# 339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 110 кВ 2Р 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 39 | |

Структурная схема электропитания устройств связи службы СДТУ

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Согласовано

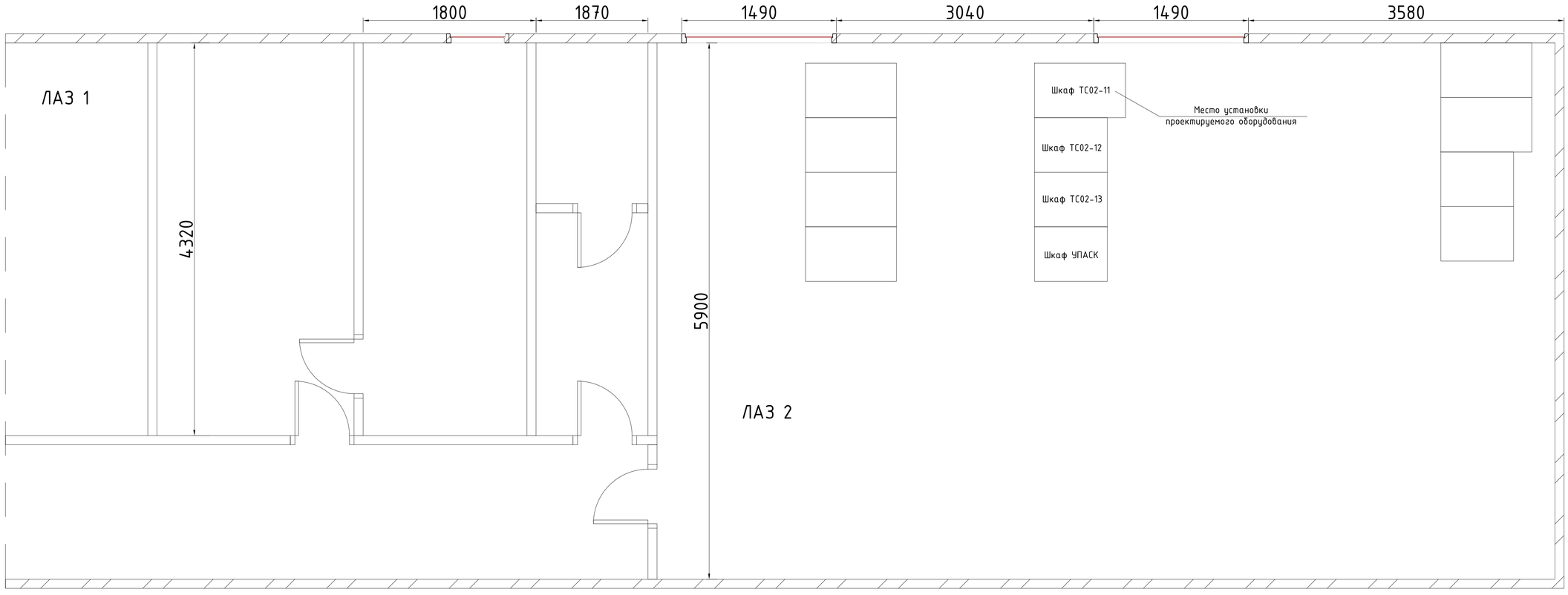
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Инв.№

Формат А3




Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | – | Зам. | 34-23 | | 03.07.23 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка 9 РЗ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская-Западная 6 РЗ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

Фрагмент здания Артёмовская ТЭЦ 1 этап

Схема размещения шкафов в помещение ЛАЗ 2

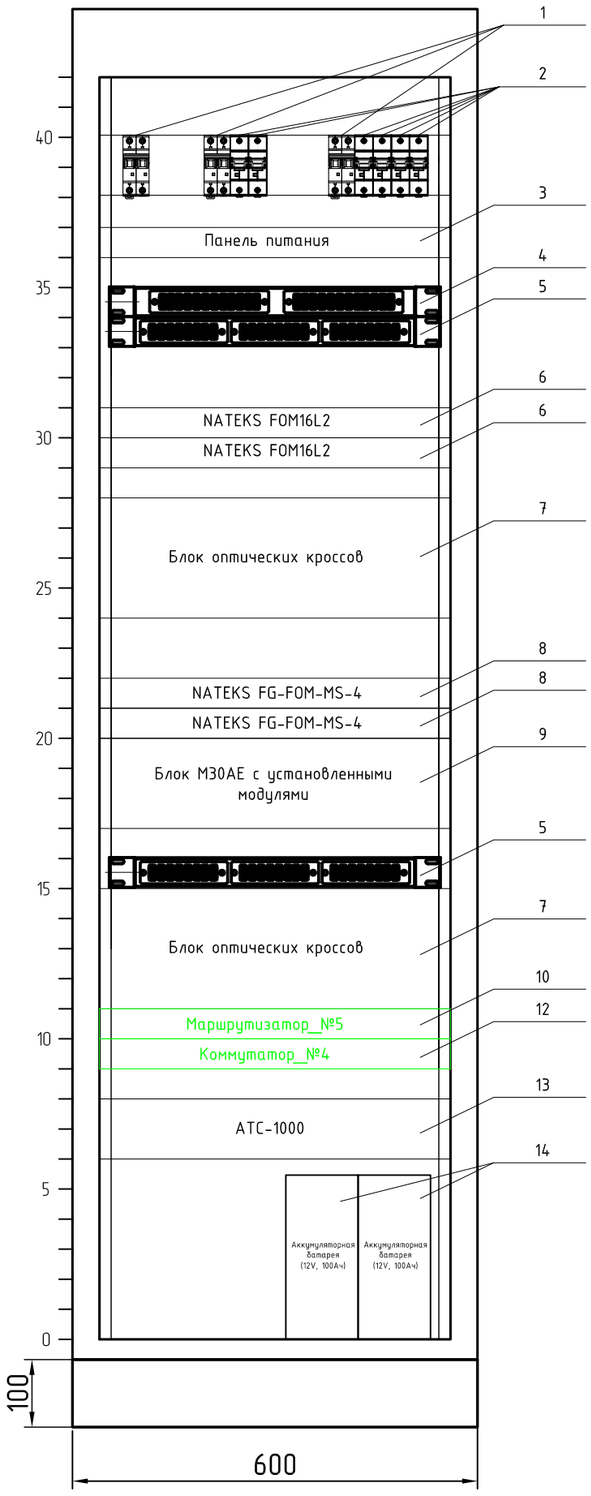
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 40 | |

АО «Сиб.ТПЭП»
г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А1

## Общий вид фасада.
## Существующий шкаф ТС02-11
## Помещение ЛАЗ 2




Условные обозначения:

– Проектируемое оборудование

Спецификаия к чертежу

| № № п/п | Наименование | Кол. шт. | Масса |
|---|---|---|---|
| | Существующее оборудование | | |
| 1 | Двухполюсный автоматический выключатель | 3 | |
| 2 | Однополюсный автоматический выключатель | 6 | |
| 3 | Панель питания | 1 | |
| 4 | Оптический кросс 24 порта | 1 | |
| 5 | Оптический кросс 24 порта | 2 | |
| 6 | NATEKS FOM16L2 | 2 | |
| 7 | Блок оптических кроссов | 2 | |
| 8 | NATEKS FG-FOM-MS-4 | 2 | |
| 9 | Блок M30AE с установленными модулями | 1 | |
| 13 | ИБП АТС-1000 | 1 | |
| 14 | АКБ | 2 | |
| | Проектируемое оборудование | | |
| 10 | Сервисный маршрутизатор в комплекте с модулем питания, 48VDC, 160W | 1 | |
| 11 | Модуль питания, W160-48/12 | 1 | |
| 12 | Коммутатор в комплекте с модулем питания W100-48/12 | 1 | |
| 15 | SFP+ 3 км, 1 волокно, TX/RX 1310/1310 LC | 2 | |
| 16 | SFP+ 40 км, 1 волокно, TX/RX 1330/1270 LC | 1 | |
| 17 | SFP+ 80 км, 1 волокно, TX/RX 1490/1550 LC | 1 | |
| 18 | Дуплексный патч-корд SM LC-FC, L=5 (м) | 1 | |
| 19 | Патч-корд SM LC-LC, L=5 (м) | 1 | |
| 20 | Комплект для подключения АКБ к ИБП АТС – 1000 | 1 | |
| 21 | Модуль питания W100-48/12 | 1 | |
| 22 | Трехполюсный автоматический выключатель 16А | 4 | |
| 23 | DIN-рейка 40 см | 1 | |
| 24 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1.5 (2 м.) | 6 | |
| 25 | Разборный разъем С14 | 2 | |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | – | Зам. | 34-23 | | 03.07.23 |
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

# 339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

Артёмовская ТЭЦ 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 41 | |

Схема расположения проектируемого оборудования в шкафу ТС02-11 АТЭЦ

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А3

Шкаф АВР
ТитанЭнергоРесурс

Счетчик
Меркурий 230

Основной ввод
Резервный ввод

АВР

A
B
C
N

Шк. ТС 202-12 NE12105301 - UMUX1500

220VAC
N
QF1.2
QF1.3
Блок
розеток

220VAC
N
QF1.5
QF1.1

220VAC
N
FA1
FA2
FA3

Quint Power QS40
220VAC/48VDC

+48
-48
QF2.1
QF2.1
UMUX
PS1

Выпрямитель NTX200
220VAC/48VDC
+48
-48
FA11
FA8
FA7
FA6
FA4

CISCO 3400 #1
CISCO 3400 #2
АКБ
4*50Ач

QF3.4
+48
-48
QF3.6
QF3.5
QF3.7

+48
-48
QF2.2
QF2.1
QF2.5
QF2.6
QF2.7
QF2.8

UMUX
PS1
Вентил.
Сигнал
МОХА
SNMP

ПКУС

UMUX 1500

Шк. ТС 202-11
FOM16, Опт. кроссы

от Шк. ТС 202-12
NE12105301 -UMUX1500,
выпрямитель NTX200

+48
-48
QF3.4
QF3.5

220VAC
N
QF3.2
QF3.3

БП
220/48
БП
220/48

FOM 16
на АРЭС
FOM 16
Свинокомплекс

АКБ
2*100 Ач

Маршрутизатор_№5
220VAC
24VDC

Коммутатор
агрегации_№4
220VAC
ИБП
АТС-1000

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | - | Зам. | 755-23 | | 18.09.23 |
| 2 | - | Зам. | 34-23 | | 03.07.23 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

# 339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

Артёмовская ТЭЦ 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 42 | |

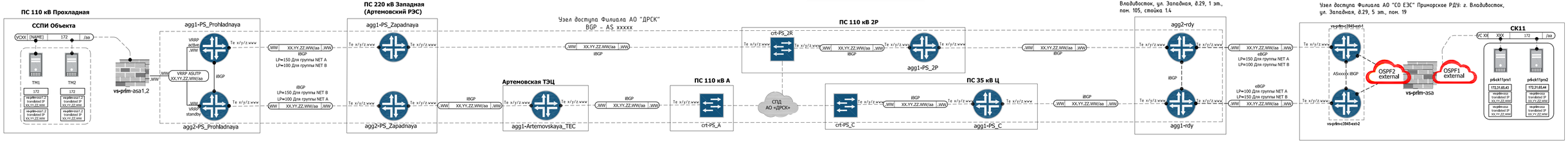
Структурная схема электропитания шкафа ТС02-11 АТЭЦ

АО «Сиб.ТПЭП»
г. Новокузнецк

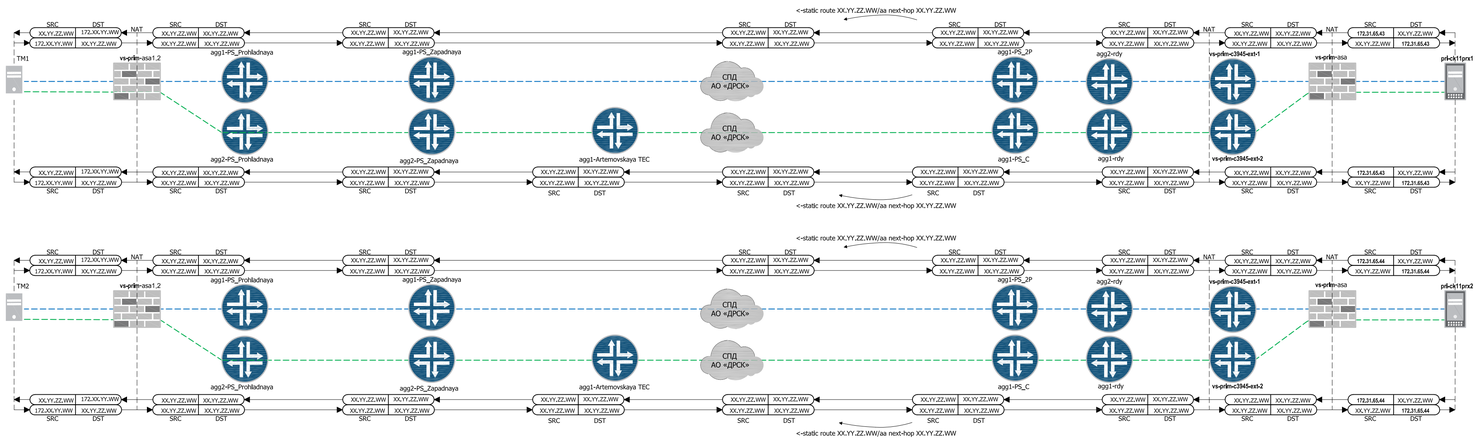
Инв.№

Формат А3

## Схема сетевого взаимодействия




## Схема сетевых трансляций




## Примечания:

1. XX.YY в IP адресах определяют сеть, к которой принадлежит устройство, ZZ.WW в IP адресах определяют конкретное устройство в этой сети.
2. aa – маска подсети
3. Внутри одной AS (автономная система) используются протоколы iBGP (протокол маршрутизации, который используется внутри AS) которые обеспечивают надежную и эффективную маршрутизацию внутри AS
4. Между разными AS используется протокол межДоменного маршрутизации eBGP (протокол маршрутизации между AS), для соединения двух AS напрямую
5. VC XX – идентификатор виртуального канала
6. Указанные значения приоритетов (LP) является предварительным. Они могут быть уточнены на последующих этапах реализации проекта и по окончанию реализации.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Te x/y/z.www | x – слот устройства<br>y – номер линейки (или модуля)<br>z – порт на этом модуле<br>w – номер VLAN | | Ethernet-коммутатор с указанием Hostname. |
| | Серверное оборудование | | Ethernet-маршрутизатор с указанием hostname |
| **VC12** v500_64-0000P0_F174-PG5:M20-PRU P-PG5-2:ODU=CSPA | Наименование канала или VC-12 в системе мониторинга и управления | | Межсетевой экран с указанием hostname или модели |

Для передачи одной и той же информации одновременно по двум логическим соединениям, организуемым по независимым каналам связи (дублированный режим передачи информации) настройками сетевого оборудования обеспечивается взаимная доступность оконечных устройств независимо через каждый из каналов связи. С целью решения данной задачи для каждого устройства назначается два IP Адреса: один из группы NET A, другой из группы NET B. доступны по резервному каналу

| Устройство | IP адрес NET A | IP адрес NET B |
|---|---|---|
| Sysname-1 | XX.YY.ZZ.WW | XX.YY.ZZ.WW |
| Sysname-2 | XX.YY.ZZ.WW | XX.YY.ZZ.WW |
| pri-ck11prx1 | XX.YY.ZZ.WW | XX.YY.ZZ.WW |
| pri-ck11prx2 | XX.YY.ZZ.WW | XX.YY.ZZ.WW |

| | |
|---|---|
| | Основной канал связи |
| | Резервный канал связи |

| Изм. | Колуч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмаковка в РЗ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0.5 км каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмаковка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/п.-Западная в РЗ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1.9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/п.-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 110 кВ Прохладная 1 этап

Схема организации ТМ РДУ (L.3) ПС 110 кВ Прохладная

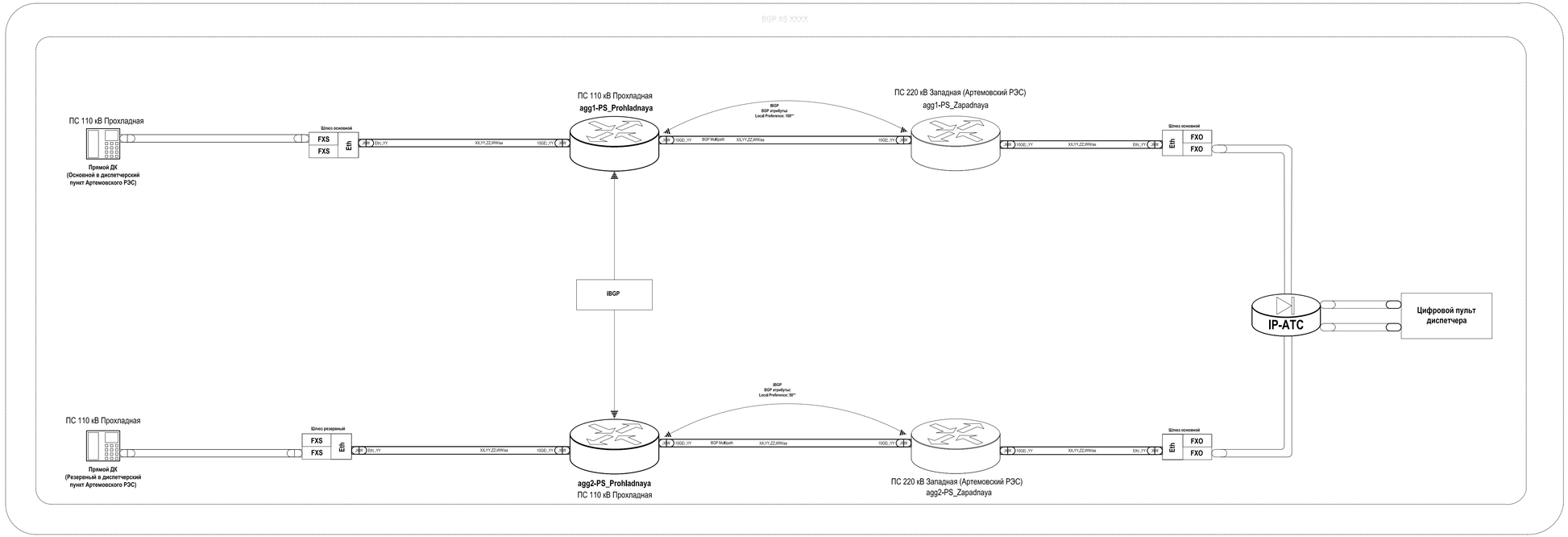
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 43 | |

АО «СибЭ.ТПЭП» г. Новокузнецк

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

Инв.№

Формат А3х3




## Условные обозначения

- – Коммутатор
- – Маршрутизатор
- – Последний октет IP-адреса
- – IP-АТС
- 10GE1.YY – Название и номер интерфейса (подинтерфейса)
- BGP Multipath – Функция протокола BGP
- XX.YY.ZZ.WW/xx – IP-адрес/подсеть элемента сети
- iBGP – BGP-сессия

## Примечания

1. При составлении схемы применено упрощение: не указан коммутатор объекта, к которым будет выполняться физическое подключение внешних объектов.
2. Порты подключения, IP-адреса маршрутизаторов объектов, требуют уточнения на этапе выполнения рабочей документации.
3. " – Указанные значения BGP-атрибутов являются предварительными. Они могут быть уточнены на последующих этапах реализации проекта и по окончанию реализации.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Колуч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка Б РЭ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная 1 и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/п.-Западная Б РЭ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/п.-Прохладная 1 и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 110 кВ Прохладная 1 этап

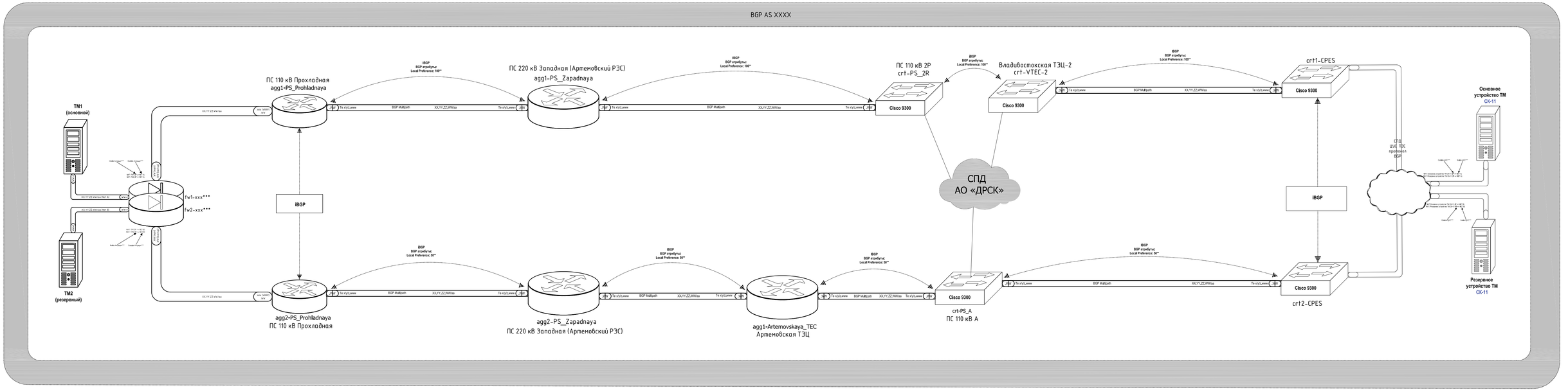
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 44 | |

Схема организации VoIP диспетчерский пункт Артемовского РЭС (L.3) ПС 110 кВ Прохладная

АО «СиЭ.ТПЭП» г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А3х3




## Условные обозначения

- Коммутатор
- Маршрутизатор (CE)
- .WW – Последний октет IP-адреса
- Межсетевой экран (FW)

- Te x/y/z.www – x – слот устройства, y – номер линейки (или модуля), z – порт на этом модуле, w – номер VLAN
- BGP Multipath – функция протокола BGP
- XX.YY.ZZ.WW/aa – IP-адрес/подсеть сегмента сети
- xBGP – BGP-сессия между маршрутизаторами

## Примечания

1. При составлении схемы применено упрощение: не указан коммутатор узла СПД, не указан коммутатор объекта, к которым будет выполняться физическое подключение внешних объектов.

2. Терминация VLAN осуществляется на маршрутизаторах ЦС СПД и маршрутизаторах подключаемых объектов.

3. ** – Указанные значения BGP-атрибутов является предварительным. Они могут быть уточнены на последующих этапах реализации проекта и по окончанию реализации

4. *** – Межсетевые экраны работают в режиме Active/Standby. Приоритеты «основной» и «резервный» не определены.

5. **** – Смотри таблицу NAT.

**Таблица NAT**

| ПП 110 кВ Прохладная | Inside ПП 110 кВ Прохладная | Outside ПП 110 кВ Прохладная | Outside ЦУС ПЭС | Inside ЦУС ПЭС | ЦУС ПЭС |
|---|---|---|---|---|---|
| ТМ1 (основной) | XX.YY.ZZ.WW | XX.YY.ZZ.WW | IP-адресация **ЦУС ПЭС** (out) | IP NET A srv1 | **Основное устройство ТМ** СК-11 |
| ТМ1 (резервный) | XX.YY.ZZ.WW | XX.YY.ZZ.WW | IP-адресация **ЦУС ПЭС** (out) | IP NET A srv2 | **Резервное устройство ТМ** СК-11 |
| ТМ2 (основной) | XX.YY.ZZ.WW | XX.YY.ZZ.WW | IP-адресация **ЦУС ПЭС** (out) | IP NET B srv1 | **Основное устройство ТМ** СК-11 |
| ТМ2 (резервный) | XX.YY.ZZ.WW | XX.YY.ZZ.WW | IP-адресация **ЦУС ПЭС** (out) | IP NET B srv2 | **Резервное устройство ТМ** СК-11 |

| Изм. | Колуч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмаковка 6 РЧ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км каждый сечением 150 мм², с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная 1 и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмаковка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/п.-Западная 6 РЧ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладной одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/п.-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 110 кВ Прохладная 1 этап

Схема организации ТМ ЦУС ПЭС (L.3)
ПС 110 кВ Прохладная

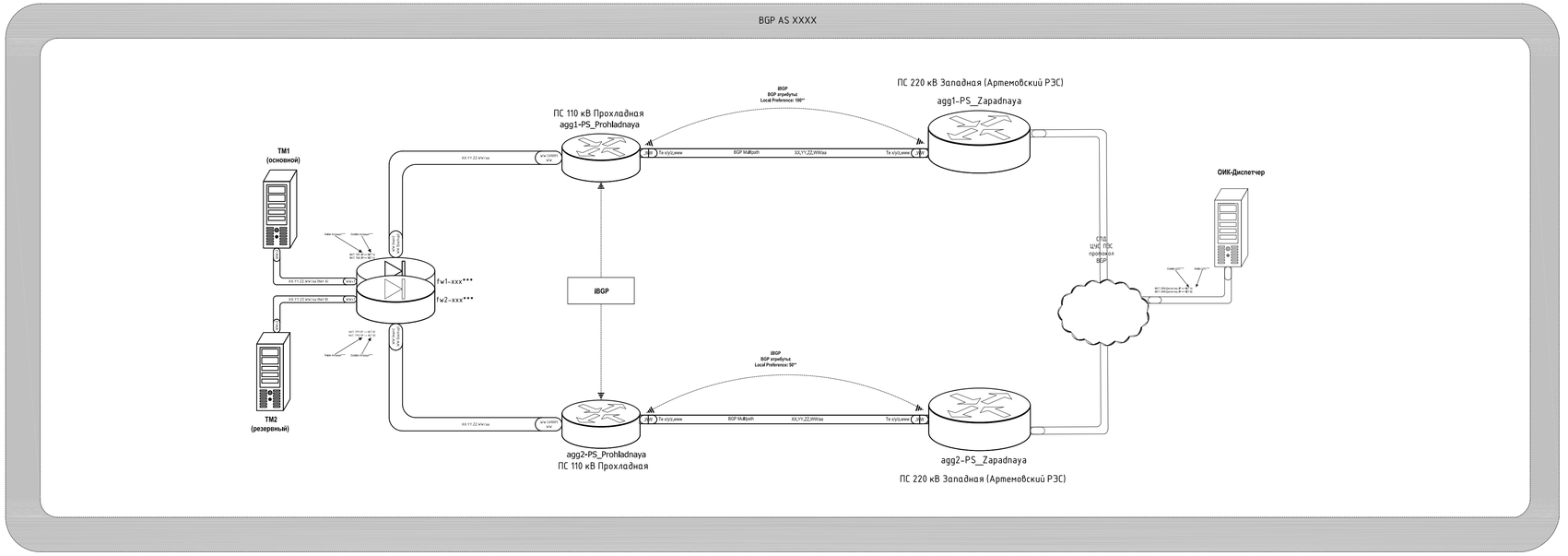
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 45 | |

АО «СибЭТПЭП»
г. Новокузнецк

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

Инв.№

Формат А3х3




## Условные обозначения

- Коммутатор
- Маршрутизатор (CE)
- ww – Последний октет IP-адреса
- Межсетевой экран (FW)

- Te x/y/z.www – x – слот устройства, y – номер линейки (или модуля), z – порт на этом модуле, w – номер VLAN
- BGP Multipath – функция протокола BGP
- XX.YY.ZZ.WW/aa – IP-адрес/подсеть сегмента сети
- xBGP – BGP-сессия между маршрутизаторами

## Примечания

1. При составлении схемы применено упрощение: не указан коммутатор узла СПД, не указан коммутатор объекта, к которым будет выполняться физическое подключение внешних объектов.

2. Терминация VLAN осуществляется на маршрутизаторах УС СПД и маршрутизаторах подключаемых объектов.

3. ** – Указанные значения BGP-атрибутов является предварительным. Они могут быть уточнены на последующих этапах реализации проекта и по окончании реализации

4. *** – Межсетевые экраны работают в режиме Active/Standby. Приоритеты «основной» и «резервный» не определены.

5. **** – Смотри таблицу NAT.

**Таблица NAT**

| ПП 110 кВ Прохладная | **Inside** ПП 110 кВ Прохладная | **Outside** ПП 110 кВ Прохладная | **Outside** ПС 220 кВ Западная | **Inside** ПС 220 кВ Западная | **ЦУС** ПС 220 кВ Западная |
|---|---|---|---|---|---|
| TM1 | XX.YY.ZZ.WW | XX.YY.ZZ.WW | IP-адресация ПС 220 кВ Западная (out) | IP NET A srv1 | **ОИК-Диспетчер** |
| TM2 | XX.YY.ZZ.WW | XX.YY.ZZ.WW | IP-адресация ПС 220 кВ Западная (out) | IP NET B srv1 | **ОИК-Диспетчер** |

| Изм. | Колуч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка Б РЭ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/п-Западная Б РЭ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладной одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кВ.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/п-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 110 кВ Прохладная 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 46 | |

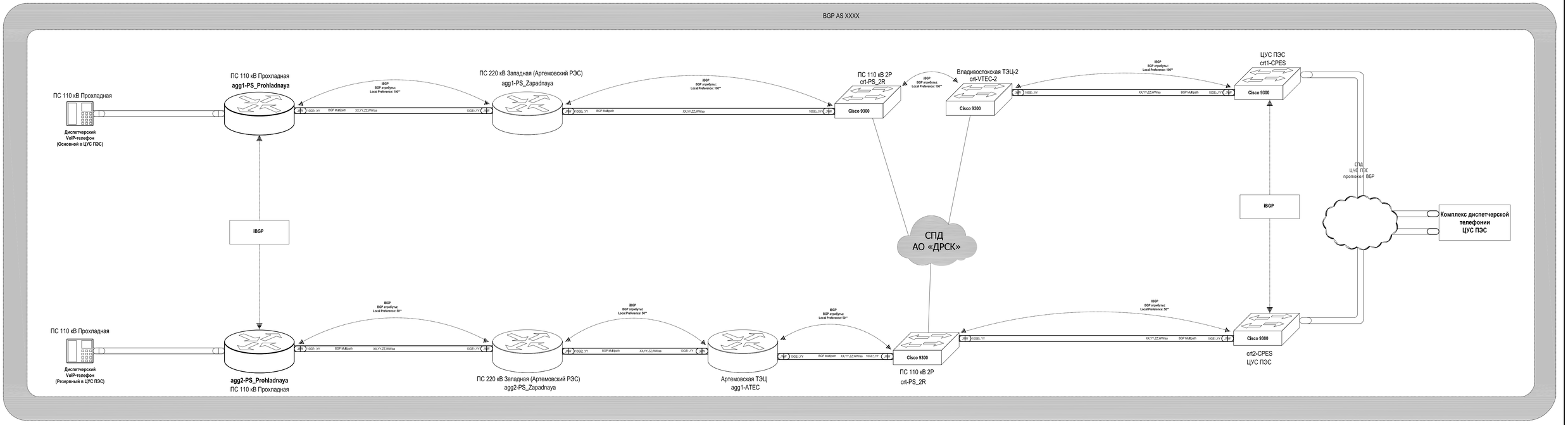
Схема организации ТМ диспетчерский пункт Артемовского РЭС (L.3) ПС 110 кВ Прохладная

АО «СибЭ.ТПЭП» г. Новокузнецк

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

Инв.№

Формат А3х3




## Условные обозначения

- – Коммутатор
- – Маршрутизатор
- – Последний октет IP-адреса
- 10GE: YY – Название и номер интерфейса (подинтерфейса)
- BGP Multipath – Функция протокола BGP
- XX.YY.ZZ.WW/aa – IP-адрес/подсеть сегмента сети
- iBGP – BGP-сессия

## Примечания

1. При составлении схемы применено упрощение: не указан коммутатор объекта, к которым будет выполняться физическое подключение внешних объектов.
2. Порты подключения, IP-адреса маршрутизаторов объектов, требуют уточнения на этапе выполнения рабочей документации.
3. "*" – Указанные значения BGP-атрибутов являются предварительными. Они могут быть уточнены на последующих этапах реализации проекта и по окончанию реализации.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Попов | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка 5 РЗ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная 1 и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/в-Западная 5 РЗ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/в-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 110 кВ Прохладная 1 этап

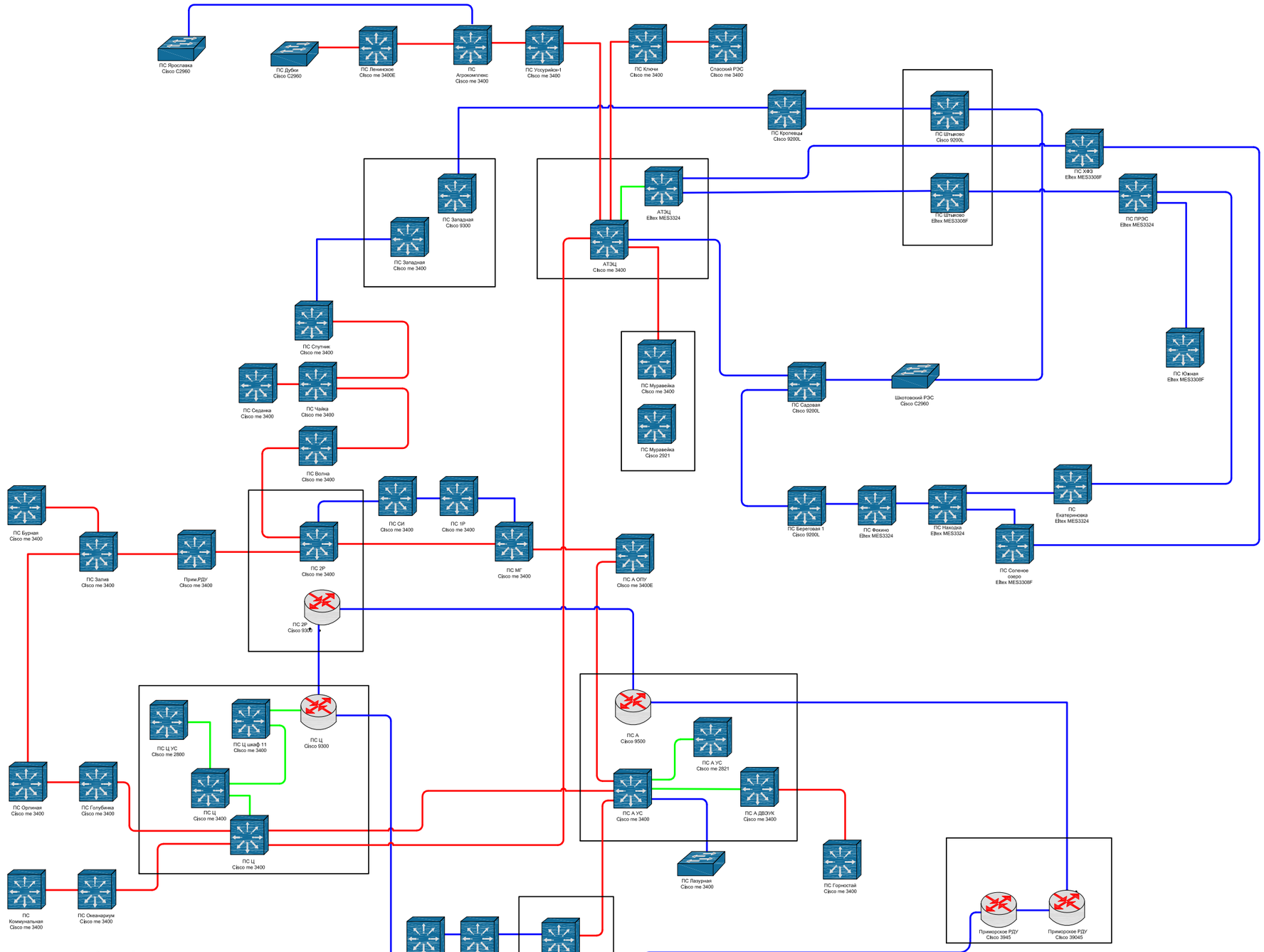
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 47 | |

Схема организации VoIP ЦУС ПЭС (L3) ПС 110 кВ Прохладная

АО «СибЭ.ТПЭП» г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А3х3




Условные обозначения:

- Соединение ч/з оптические мультиплексоры
- Прямое соединение ч/з оптические волокна
- Прямое медное соединение по витой паре
- Коммутатор (L.2)
- Коммутатор (L.3)
- Маршрутизатор

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Пров. | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н.контр. | | Саранцева | | | 15.05.23 |

# 339-1.1-ИОС5.ГЧ

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВ Надеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВ Надеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одножильным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 кВ Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 110 кВ Прохладная 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 48 | |

Структурная схема существующей сети передачи данных

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

Инв.№

Формат А3

| Позиция | Наименование и техническая характеристика | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Код оборудования, изделия, материала | Завод-изготовитель | Единица измерения | Количество | Масса единицы, кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | Оборудование | | | | | | | |
| 1 | Шкаф телекоммуникационный напольный, 42U, стеклянная дверь, 800х2065х800. Базовая комплектация. | | | | Шт | 2 | | |
| 2 | Ethernet-коммутатор, 20 портов 10/100/1000BASE-T, 4 порта 10/100/1000BASE-T/ 1000BASE-X/100BASE-FX Combo, 4 порта 10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP), 1 порт 10/100/1000BASE-T (OOB), 1 консольный порт RS-232 (RJ-45) | | | | Шт | 2 | | |
| 3 | Коммутатор доступа, 8х10/100/1000BASE-T (RJ-45) PoE/PoE+ , 2х10/100/1000BASE-T (RJ-45), 2х1000BASE-X (SFP), 1хКонсольный порт RS-232 (RJ-45) в комплекте с модулем питнаия | | | | Шт | 3 | | |
| 4 | Кабельный органайзер 19", 1U, глубина колец 60мм, металлический, с отверстиями в опорной планке, черный, уп-ка 2шт. | | | | Шт | 3 | | |
| 5 | Патч-панель 19, 1U, категория 6, 250МГц, RJ45/8P8C, 110/KRONE, полный экран, с органайзером, металлик - гарантия: 5 лет расширенная / 25 лет системная | | | | Шт | 4 | | |
| 6 | Блок розеток 19", 8 гнезд "евророзетка", макс. нагрузка 10 А, без шнура питания, вход С14, с фильтром и предохранителем, металлический корпус, макс. мощность 2500 Вт | | | | Шт | 4 | | |
| 7 | Панель вентиляторов, 4 вентилятора, без шнура питания, черный | | | | Шт | 2 | | |
| 8 | Панель с терморегулятором и датчиком, 19", 1U, Г90мм, без шнура питания, черная | | | | Шт | 2 | | |
| 9 | Оптический кросс ШКОС-М -1U/2 -24 -LC ~24 -LC/SM ~24 -LC/UPC | | | | Шт | 4 | | |
| 10 | Панель питания 220 АС | | | | Шт | 2 | | |
| 11 | Панель резервного питания | | | | Шт | 2 | | |
| 12 | Источник бесперебойного питания 2000 Вт | | | | Шт | 2 | | |
| 13 | Источник бесперебойного питания 1000 Вт | | | | Шт | 3 | | |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | - | Зам. | 34-23 | | 03.07.23 |
| 1 | - | Зам. | 30-23 | | 19.06.23 |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| Разработал | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| Проверил | | Саранцев | | | 15.05.23 |
| Н. контроль | | Саранцева | | | 15.05.23 |
| ГИП | | Ершов | | | 15.05.23 |

339-1.1-ИОС5.СО

Строительство ПС 110 кВ Прохладная с установкой двух трансформаторов 110/35/6 кВ мощностью 40 МВА каждый. Строительство заходов ВЛ 35 кВНадеждинская – Шмидтовка в РУ 35 кВ ПС 110 кВ Прохладная, ориентировочной протяженностью 0,5 км. каждый сечением 150 кв.мм, с образованием ВЛ 35 кВНадеждинская – Прохладная и ВЛ 35 кВ Прохладная – Шмидтовка. Строительство заходов ВЛ 110 кВНадеждинская/т-Западная в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Прохладная одноцепным кабелем с сечением жил не менее 800 кв.мм, ориентировочной протяженностью 1,9 км каждый, с образованием КВЛ 110 Надеждинская/т-Прохладная и КВЛ 110 кВ Западная – Прохладная

ПС 110 кВ Прохладная 1 этап

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 1 | 6 |

Спецификация оборудования, изделий и материалов

АО «Сиб.ТПЭП» г. Новокузнецк

| Позиция | Наименование и техническая характеристика | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Код оборудования, изделия, материала | Завод-изготовитель | Единица измерения | Количество | Масса единицы, кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 14 | Аккумуляторная батарея 200 А.ч | | | | Шт | 2 | | |
| 15 | Аккумуляторная батарея 160 А.ч | | | | Шт | 4 | | |
| 16 | Аккумуляторная батарея 150 А.ч | | | | Шт | 6 | | |
| 17 | Аккумуляторная батарея 120 А.ч | | | | Шт | 4 | | |
| 18 | Аккумуляторная батарея 100 А.ч | | | | Шт | 3 | | |
| 19 | Аккумуляторная батарея 50 А.ч | | | | Шт | 6 | | |
| 20 | Цоколь 800х800х100 напольный 19" | | | | Шт | 2 | | |
| 21 | WEB/SNMP ИБП | | | | Шт | 5 | | |
| 22 | WEB/SNMP ПРП | | | | Шт | 3 | | |
| 23 | Маршрутизатор, 24xEthernet 10/100/1000BASE-T, 2x10GBASE-R SFP+/1000BASE-X SFP, 1xConsole (RJ-45), 2xUSB 2.0, 1 слот для SD-карт, с модулем питания PM160-220/12, 220V AC, 160W | | | | Шт | 2 | | |
| 24 | Полка фронтальная, усиленная, 19"800х800 | | | | Шт | 3 | | |
| 25 | Полка фронтальная, усиленная, 19"600х600 | | | | Шт | 2 | | |
| 26 | Полка фронтальная,19"800х800 | | | | Шт | 2 | | |
| 27 | Полка фронтальная,19"600х800 | | | | Шт | 1 | | |
| 28 | VoIP шлюз FXS с кабелем питания, 1 x WAN, 4 x LAN, 4 x FXS | | | | Шт | 2 | | |
| 29 | Щеточный ввод для напольных шкафов | | | | Шт | 2 | | |
| 30 | Зарядное устройство АКБ для ИБП 2000 Вт | | | | Шт | 2 | | |
| 31 | Зарядное устройство АКБ для ИБП 1000 Вт | | | | Шт | 2 | | |
| 32 | SFP+ 10 GE модуль 1310/1550 нм LC 20 км | | | | Шт | 2 | | |
| 33 | SFP+ 10GE модуль 3 км, SM, 1 волокно, комплект TX/RX 1310/1310 LC, DDM | | | | Шт | 12 | | |
| 34 | SFP+ 10GE модуль 20 км, SM, 1 волокно, комплект TX/RX 1330/1270 LC, DDM | | | | Шт | 5 | | |
| 35 | SFP+ 10GE модуль 40 км, SM, 1 волокно, комплект TX/RX 1330/1270 LC, DDM | | | | Шт | 4 | | |
| 36 | SFP модуль многомодовый, 100 Мбит/с, одноканальный Rx/Tx, 2 км | | | | Шт | 4 | | |
| 37 | SFP 1,25 GE модуль 80 км, SM, 1 волокно, комплект TX/RX 1490/1550 LC, DDM | | | | Шт | 1 | | |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Позиция | Наименование и техническая характеристика | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Код оборудования, изделия, материала | Завод-изготовитель | Единица измерения | Количество | Масса единицы, кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 38 | SFP+ 10GE модуль 80 км, SM, 1 волокно, комплект TX/RX 1490/1550 LC, DDM | | | | Шт | 1 | | |
| 39 | Модуль питания PM160-220/12, 220V AC, 160W | | | | Шт | 9 | | |
| 40 | Модуль питания PM160-48/12, 48V DC, 160W | | | | Шт | 1 | | |
| 41 | Модуль питания PM100-48/12, 48V DC, 100W | | | | Шт | 1 | | |
| 42 | VoIP телефон,ЖК монохромный дисплей 132x48, 1 SIP аккаунт, 3 XML программируемые клавиши, разъем RJ9, EHS для гарнитуры, порты 2x10/100 Мбит/с, поддержка PoE, локальная записная книжка на 1000 записей, 3-х сторонняя конференцсвязь | | | | Шт | 3 | | |
| 43 | Аналоговый телефон, функция FLASH, мс 100/300/600, режим набора PULSE/TONE, исполнение настольное / настенное | | | | Шт | 2 | | |
| 44 | Маршрутизатор, 4xCombo 10/100/1000BASE-T/ 1000BASE-XSFP (LAN/WAN), 4xEthernet 10/100/1000BASE-T (LAN/WAN), 4x10GBASE-RSFP+/1000BASE-XSFP (LAN/WAN), 1xOOB, 1xConsole (RJ-45), 2xUSB 2.0, 1 слот для SD-карт, с модулем питания PM160-220/12, 220V AC, 160W | | | | Шт | 4 | | |
| 45 | Маршрутизатор, 4xCombo 10/100/1000BASE-T/ 1000BASE-XSFP (LAN/WAN), 4xEthernet 10/100/1000BASE-T (LAN/WAN), 4x10GBASE-RSFP+/1000BASE-XSFP (LAN/WAN), 1xOOB, 1xConsole (RJ-45), 2xUSB 2.0, 1 слот для SD-карт, с модулем питания PM160-48/12, 48V DC, 160W | | | | Шт | 1 | | |
| 46 | VoIP шлюз FXO с кабелем питания, 1 x WAN, 4 x LAN, 4 x FXS | | | | Шт | 1 | | |
| 47 | Межсетевойэкран, 8xEthernet 10/100/1000BASE-T, 4xEthernet 10/100/1000BASE-X, 3xSerial (RS-232), 1xUSB2.0, 1xUSB3.0, Console (RJ-45) | | | | Шт | 2 | | |
| 48 | ПРП | | | | Шт | 3 | | |
| 49 | Коммутатор агрегации,12 портов 1000BASE-X/100BASE-FX (SFP), 4 порта 10/100/1000BASE-T/ 1000BASE-X/100BASE-FX Combo, 4 порта 10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP), 1 порт 10/100/1000BASE-T (OOB), 1 консольный порт RS-232 (RJ-45), с модулем питания PM100-48/12, 48V DC, 100W | | | | Шт | 1 | | |
| 50 | Патч-панель 19, 2U, категория 5e, 48 портов ,250МГц, RJ45/8P8C, 110/KRONE, полный экран, с органайзером, металлик - гарантия: 5 лет расширенная / 25 лет системная | | | | Шт | 1 | | |
| | | | | | | | | |
| | Материалы | | | | | | | |
| 51 | Монтажный комплект для установки ИБП 2000 Вт | | | | Шт | 2 | | |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 339-1.1-ИОС5.СО | Лист 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| Позиция | Наименование и техническая характеристика | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Код оборудования, изделия, материала | Завод-изготовитель | Единица измерения | Количество | Масса единицы, кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 52 | Монтажный комплект для установки ИБП 1000 Вт | | | | Шт | 3 | | |
| 53 | Монтажный комплект для установки напольного шкафа 800х2065х800 | | | | Шт | 2 | | |
| 54 | Монтажный комплект для подключения АКБ 160 А.ч к ИБП 2000 Вт | | | | Шт | 1 | | |
| 55 | Монтажный комплект для подключения АКБ 120 А.ч к ИБП 2000 Вт | | | | Шт | 1 | | |
| 56 | Монтажный комплект для подключения АКБ 200 А.ч к существующему ИБП ATS 1000 R-X Rack | | | | Шт | 2 | | |
| 57 | Монтажный комплект для подключения АКБ 100 А.ч к ИБП 1000 Вт | | | | Шт | 1 | | |
| 58 | Монтажный комплект для подключения АКБ 150 А.ч к существующему ИБПLegrand MEGALINE | | | | Шт | 2 | | |
| 59 | Монтажный комплект для подключения АКБ 50 А.ч к ИБП 1000 Вт | | | | Шт | 2 | | |
| 60 | Опоры регулируемые для напольных шкафов | | | | Компл | 2 | | |
| 61 | Разборный разъем С14 | | | | Шт | 10 | | |
| 62 | Разборный разъем С13 | | | | Шт | 25 | | |
| 63 | Разборный разъем С19 | | | | Шт | 6 | | |
| 64 | Разборный разъем С20 | | | | Шт | 3 | | |
| 65 | Кабель канал 50х80 | | | | м | 4 | | |
| 66 | Крышка для кабель канала 50х80 | | | | м | 4 | | |
| 67 | Розетка информационая, с супордом | | | | Шт | 12 | | |
| 68 | Зажим шлейфовый ЗКШ-3-11/14-2 | | | | Шт | 8 | | |
| 69 | Узел крепления УК-Н-01 | | | | Шт | 1 | | |
| 70 | Коуш К-25 | | | | Шт | 4 | | |
| 71 | Талреп Т-30-01 | | | | Шт | 4 | | |
| 72 | Зажим натяжной спиральный НСО | | | | Шт | 4 | | |
| 73 | Хомут ленточный (100 шт/уп) | | | | уп | 1 | | |
| 74 | Промежуточное звено ПТМ-7-2 | | | | Шт | 1 | | |
| 75 | Промежуточное звено ПРР-7-1 | | | | Шт | 1 | | |
| 76 | Промежуточное звено ПРВ-7-1 | | | | Шт | 1 | | |
| 77 | Скоба СК-7-1А | | | | Шт | 1 | | |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

| Позиция | Наименование и техническая характеристика | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Код оборудования, изделия, материала | Завод-изготовитель | Единица измерения | Количество | Масса единицы, кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 78 | Звено промежуточное двойное 2ПР-7-1 | | | | Шт | 1 | | |
| 79 | Натяжной узел крепления УН(У)-Х | | | | Шт | 1 | | |
| 80 | Зажим шлейфовый ЗКШ-3-11/14-2 | | | | Шт | 10 | | |
| 81 | Труба металлическая, жёсткая оцинкованная, d=50 | | | | м | 3 | | |
| 82 | Защитная полиэтиленовая труба d=25х2,3 | | | | м | 60 | | |
| 83 | DIN рейка 40 см | | | | Шт | 5 | | |
| 84 | DIN рейка 20 см | | | | Шт | 1 | | |
| 85 | Трехполюсный авт. выключатель 16А | | | | Шт | 22 | | |
| 86 | Вилка угловая с заземлением 16А 2Р+Е IP44 | | | | Шт | 4 | | |
| 87 | 4-* парный разъем 110 типа Cat.6 | | | | шт | 6 | | |
| 88 | Коммутационный коннектор 110 типа Cat 5e 4 пары | | | | шт | 12 | | |
| 89 | Разъём RJ-45 UTP для кабеля категории 5Е | | | | шт | 12 | | |
| 90 | Разъем RJ45 UTP для кабеля категории 6 | | | | шт | 6 | | |
| 91 | Розетка силовая на DIN рейку | | | | шт | 2 | | |
| | | | | | | | | |
| | Кабельная продукция | | | | | | | |
| 90 | Патч-корд LC/UPC-LC/UPC-SM-2м simplex | | | | Шт | 4 | | |
| 91 | Патч-корд LC/UPC-LC/UPC-SM-7м simplex | | | | Шт | 1 | | |
| 92 | Дуплексный оптический патч-корд LC-FC 10м | | | | Шт | 5 | | |
| 93 | Дуплексный оптический патч-корд LC-FC 7м | | | | Шт | 1 | | |
| 94 | Дуплексный оптический патч-корд LC-FC 5м | | | | Шт | 2 | | |
| 95 | Дуплексный оптический патч-корд LC-LC 5м | | | | Шт | 1 | | |
| 96 | Дуплексный оптический патч-корд LC-LC 2м | | | | Шт | 1 | | |
| 97 | Патч-корд RJ45 - RJ45 2м категория 6 | | | | Шт | 16 | | |
| 98 | Кабель Ethernet категории 6 5м. | | | | Шт | 6 | | |
| 99 | Кабель питания вход - евровилка с заземлением 2м | | | | Шт | 4 | | |
| 100 | Кабель ВВГнг(А)-FRLS 3х1,5 | | | | м | 265 | | |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

| Позиция | Наименование и техническая характеристика | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Код оборудования, изделия, материала | Завод-изготовитель | Единица измерения | Количество | Масса единицы, кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 101 | Патч-корд RJ45 - RJ45 2м категория 5е | | | | Шт | 104 | | |
| 102 | Кабель Ethernet категории 5е, 10м. | | | | Шт | 12 | | |
| 103 | Патч-корд категории Cat5.e RJ45-RJ45 10м | | | | Шт | 3 | | |
| 104 | Телефонный кабель RJ1110м. | | | | Шт | 2 | | |
| 105 | | | | | | | | |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 339-1.1-ИОС5.СО | Лист 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|