

Общество с ограниченной ответственностью

«Альтернатива»

Заказчик – АО «Тюменьэнерго» «Урайские электрические сети»

**Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Лазаревская,
ПС 110/35/6 кВ Яхлинская, ПС 110/10 кВ Советская,
ПС 110/10 кВ Шаим
(замена защит на микропроцессорные устройства РЗА)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ОТЧЕТ

о предпроектном обследовании

289.00-18-ПШО

Изм.	№Док.	Подп.	Дата
1	22-18		05.18

г. Екатеринбург, 2018

**Общество с ограниченной ответственностью
«Альтернатива»**

Заказчик – АО «Тюменьэнерго» «Урайские электрические сети»

**Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Лазаревская,
ПС 110/35/6 кВ Яхлинская, ПС 110/10 кВ Советская,
ПС 110/10 кВ Шаим
(замена защит на микропроцессорные устройства РЗА)**

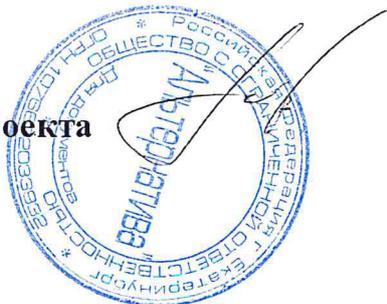
ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ОТЧЕТ

о предпроектном обследовании

289.00-18-ШО

Главный инженер проекта



Г.М. Сагдеев

г. Екатеринбург, 2018

Содержание

Аннотация.....3

1. Цель проводимого обследования4

2. Состав работ. Исполнители.....5

3. Методы проведения обследования.....6

4. Обследование строительных конструкций.....7

5. Обследование ПС 110/35/6 кВ Лазаревская.....8

6. Обследование ПС 110/35/6 кВ Яхлинская.....20

7. Обследование ПС 110/10 Советская.....30

8. Обследование ПС 110/10 кВ Шанм.....40

9. Условные обозначения.....49

10. Приложение 1. Задание на проектирование.....50

11. Приложение 2. Схемы подстанций.....64

12. Приложение 3. Планы подстанций.....68

13. Приложение 4 Планы ОПУ подстанций.....72

14. Приложение 5 Схемы ВЧ - каналов.....76

15. Приложение 6 Карты уставок.....80

16. Приложение 7 Схема расположения ПС и ВЛ.....84

17. Приложение 8 Транспортная схема.....85

Согласовано

Инд. № подл.	
Подп. И дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО.С

Инд. № подл.	
ГИП	Сагдеев
Н.контр.	Чугаева
Разраб.	Штейдле

Содержание

Стадия	Лист	Листов
П	1	82
 АЛЬТЕРНАТИВА <small>Проектно-конструкторское бюро</small>		

Копировал:

Формат

Аннотация

Обследование на территории ПС 110/35/6 кВ Лазаревская, ПС 110/35/6 кВ Яхлинская, ПС 110/10 Советская, ПС 110/10 кВ Шаим, проводились в январе 2018 года, на основании и в соответствии с заданием на проектирование, выданным АО "Тюменьэнерго" (приложение А).

В настоящем отчете приведены данные о предпроектном обследовании существующих ПС 110/35/6 кВ Лазаревская, ПС 110/35/6 кВ Яхлинская, ПС 110/10 Советская, ПС 110/10 кВ Шаим, ОПУ, системы существующей релейной защиты и автоматики (РЗА), щита управления (ЩУ), щита собственных нужд (ЩСН), системы оперативного постоянного тока (СОПТ), устройств РЗА трансформаторов.

В соответствии с техническим заданием на подстанциях производится модернизация устройств и комплексов РЗА. На ПС 110/35/6 Лазаревская производится замена ДФЗ-201 на микропроцессорные устройства РЗА ВЛ 110кВ Новая-Лазаревская-1, ВЛ 110кВ Новая-Лазаревская-2. На ПС 110/35/6 Яхлинская производится замена защиты ЭПЗ-1636 и АУВ В-110 на микропроцессорные устройства РЗА ВЛ-110кВ Хора – Яхлинская, ВЛ 110кВ Лазаревская – Яхлинская. На ПС 110/10 Советская производится замена основных и резервных защит на микропроцессорные устройства РЗА ВЛ 110кВ Новая-Советская, ВЛ 110кВ Карпотья – Советская. На подстанции 110/10 Шаим производится замена ДФЗ-201 на микропроцессорные устройства РЗА ВЛ 110кВ Сотник – Шаим, ВЛ 110кВ Шаим – Урай.

Модернизация производится в рамках инвестиционной программы АО «Тюменьэнерго».

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

1. Цель проводимого обследования

Предпроектное обследование в рамках договора «Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Лазаревская, ПС 110/35/6 кВ Яхлинская, ПС 110/10 Советская, ПС 110/10 кВ Шаим (замена защит на микропроцессорные устройства РЗА)» проводится в соответствии с заданием на проектирование, с целью определить:

- Состав, размещение, срок эксплуатации и техническое состояние существующих устройств РЗ, сетевой автоматики, ПА, режимной автоматики, регистрации аварийных событий и процессов в сети, прилегающей к объекту проектирования;
- Состояние и возможность дальнейшей эксплуатации существующих элементов ВЧ тракта;
- Объемы и места реализации управляющих воздействий (отключение нагрузки, оборудования и т.п.) от устройств и комплексов ПА и РА;
- Произвести оценку состояния электромагнитной обстановки на объекте проектирования.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	289.00-18-ППО	Лист

2. Состав работ. Исполнители.

Предпроектное обследование ПС 110/35/6 кВ Лазаревская, ПС 110/35/6 кВ Яхлинская, ПС 110/10 Советская, ПС 110/10 кВ Шаим выполнено специалистами ООО «Альтернатива» в соответствии с утвержденной программой в следующем объеме:

- Получение технической и эксплуатационной документации;
- Анализ документации (проектной, исполнительной, эксплуатационной) предоставленной обслуживающим персоналом ПС 110/35/6 кВ Лазаревская, ПС 110/35/6 кВ Яхлинская, ПС 110/10 Советская, ПС 110/10 кВ Шаим;
- Предварительное (визуальное) обследование;

Предпроектное обследование ПС 110/35/6 кВ Лазаревская, ПС 110/35/6 кВ Яхлинская, ПС 110/10 Советская, ПС 110/10 кВ Шаим проводили следующие специалисты ООО «Альтернатива»:

№ п/п	Ф.И.О.	Должность	Примечания
1	Сагдеев Г.М.	ГИП	
2	Штейдле О.Р.	Ведущий специалист проектного отдела	

Инва. № подл. Подп. и дата. Взаи. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Лист

3

3. Методы проведения обследования.

При проведении предпроектного обследования использованы следующие методы:

- Опрос;
- Изучение и анализ документации;
- Визуальное обследование;
- Фотосъемка;
- Обмеры помещений и оборудования.

Отключения (переключения) цепей, находящихся в работе под напряжением, не производились.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	289.00-18-ППО	Лист

4. Обследование строительных конструкций.

Обследование строительных конструкций и фундаментов под оборудование выполнялось с использованием следующих приборов и оборудования:

- Штангенциркуль;
- Лазерный дальномер;
- Фотоаппарат Canon Power Shot SX20IS.

С целью выявления видимых деструктивных явлений: дефектов, механических повреждений, трещин, коррозионного и эрозийного износа был проведен визуальный контроль конструктивных элементов зданий и сооружений. Состояние строительных конструкций оценивалось согласно требованиям технического задания на выполнение предпроектного обследования и требованиям нормативной литературы СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» и ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

Визуальное обследование строительных конструкций выявило, что основными видимыми дефектами являются небольшие трещины с наружной стороны, а так же фрагментарное отслоение защитного бетонного покрытия. Выполнение инструментального обследования в данном случае не требуется.

Строительные конструкции зданий ОПУ подстанций были обследованы визуально на предмет обнаружения видимых дефектов. Обследуемые здания выполнены из сборных металлических сэндвич-панелей на свайном основании. С наружной стороны здания, ограждающие конструкции покрыты лакокрасочным покрытием, внутри помещений несущие конструкции покрыты лакокрасочным покрытием. Основными видимыми дефектами строительных конструкций является проявление коррозии. Строительные конструкции в процессе эксплуатации не деформированы. Выполнение инструментального обследования в данном случае не требуется.

По результатам обследования сооружения подстанций находятся в исправном состоянии.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Лист

5

5. Обследование ПС 110/35/6 кВ Лазаревская.

ПС 110/35/6кВ Лазаревская, расположена в Тюменской области Хмао-Югра. Габариты подстанции (ориентировочно): 110 х 100 м. По конструктивному исполнению ПС 110/35/6 кВ Лазаревская представляет собой двухтрансформаторную подстанцию с открытым распределительным устройством 110кВ, открытым распределительным устройством 35кВ, закрытым распределительным устройством РУ-6кВ (ЗРУ) и ОПУ.

Тип силовых трансформаторов, установленных на ОРУ 110кВ ПС 110/35/6 Лазаревская - ТДТН-16000/110/35/6-80ХЛ. Силовые трансформаторы обладают встроенными трансформаторами тока. Установлены трансформаторы тока и трансформаторы напряжения 110 кВ, выполненные в виде отдельных аппаратов.

По стороне 110кВ применена схема - две рабочие и одна обходная системы шин. Количество линий подключаемых к ОРУ 110кВ -4шт. Тип выключателей – ВМТ – 110 – 25 с приводом ППрК-1400ХЛ1.

По стороне 35 кВ применена схема - одна рабочая, секционированная выключателем, система шин. Количество линий подключаемых к ОРУ 35кВ - 4шт. Тип выключателей, установленных на ОРУ 35кВ ПС 110/35/6 Лазаревская – С-35М-630-10Б с приводом ШПЭ-12.

Контрольные кабели к оборудованию ОРУ проложены в наземных железобетонных лотках, подвесных металлических лотках и непосредственно в земле.

Рис.4.1: Общий вид узла силовых трансформаторов ПС 110/35/6 Лазаревская



Инва. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Рис.4.2: Общий вид открытого распределительного устройства 110кВ ПС 110/35/6 Лазаревская



Рис.4.3: Общий вид открытого распределительного устройства 35кВ ПС 110/35/6 Лазаревская



Взаи. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Лист

7

Копировал:

Формат А4А4

Питание потребителей собственных нужд осуществляется с существующего щита собственных нужд 0,4кВ, который запитан от двух трансформаторов собственных нужд типа ТМ-250-6/0,4 и состоит из двух секций с секционным автоматическим выключателем.

Рис.4.4: Щит собственных нужд



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Для питания цепей оперативного тока организована система оперативного постоянного тока 220В, которая состоит из аккумуляторной батареи, двух зарядных устройств и щита постоянного тока.

Рис.4.5: Щит постоянного тока



Щиты собственных нужд и оперативного постоянного тока расположены в отапливаемом здании ОПУ.

Рис.4.6: ОПУ. Щиты СОПТ и ЩСН



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Существующая система РЗА располагается в модульном отопляемом здании ОПУ.

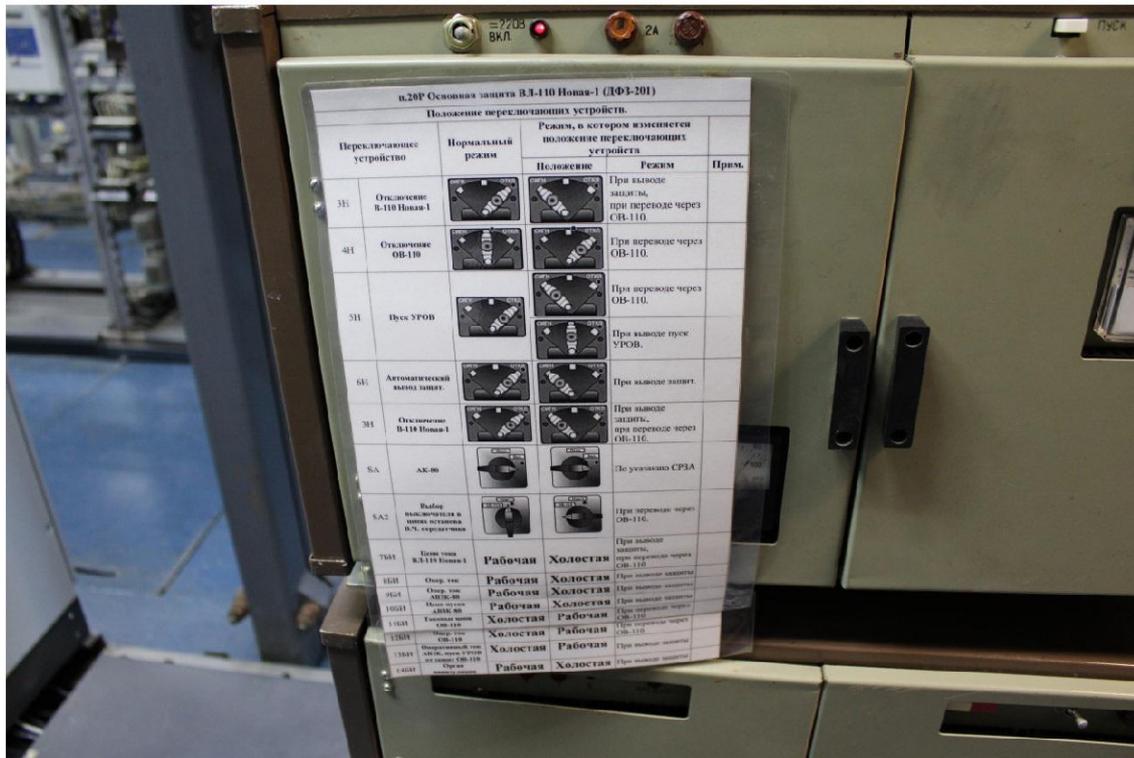
Комплекс основной защиты присоединений ВЛ 110кВ Новая -1, Новая -2 выполнен на электромеханической элементной базе ДФЗ-201.

Комплекс защит, реализующий функции ДЗ, ТО, ТНЗНП, УРОВ, АПВ выполнен на микропроцессорной базе.

Рис.4.7 Панель основной защиты ВЛ-110 Новая-1



Рис.4.8 Панель основной защиты ВЛ-110 Новая-1



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Рис.4.9 Панель резервной защиты ВЛ-110 Новая-1



Комплекс основных и резервных защиты присоединений ВЛ 110кВ Яхлинская, Хорда выполнен на микропроцессорной элементной базе ЭКРА и реализует функции ДЗ, МФТО, ТНЗНЦ, УРОВ и АПВ.

Рис.4.10 Панель основной защиты ВЛ-110 Хора



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Рис.4.11 Панель резервной защиты ВЛ-110 Яхлинская



Объемы и места реализации управляющих воздействий от устройств РЗА см. Приложение 6.

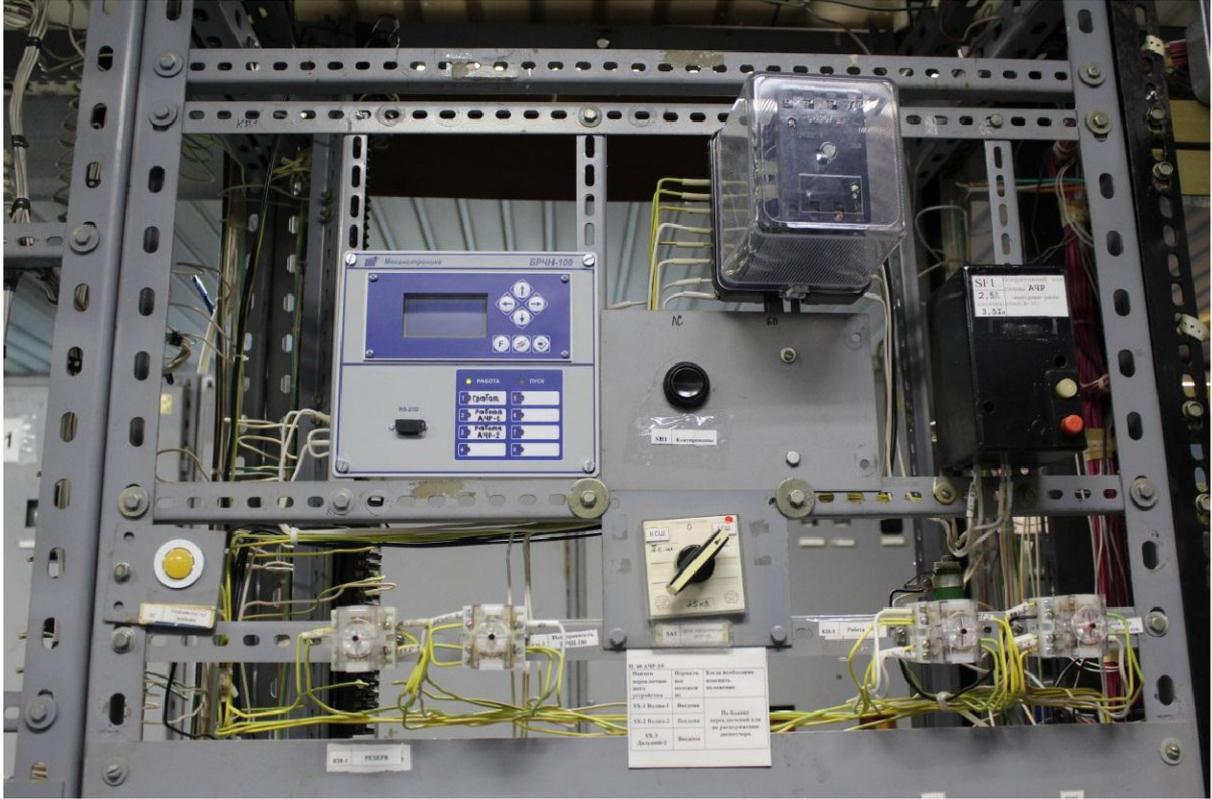
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Комплекс АЧР 35 кВ размещен на панели №40Р и выполнен на базе МП-терминала БРЧН-100.

Рис.4.12 Панель АЧР-35



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Микропроцессорные блоки защит подключаются к существующим устройствам РАС и АСУТП. Комплекс РАС на ПС 110кВ Лазаревская выполнен на базе устройств TOP 100-ЛОК – комплектное реле определения места повреждения воздушных линий электропередач.

Рис.4.13 Регистрация аварийных событий



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

В настоящее время на ПС 110кВ Лазаревская установлены следующие каналы связи:

- ВЛ 110кВ Новая-1 ВЧ канал ДФЗ (АВЗК-80 275кГц) по фазе «А»
- ВЛ 110кВ Новая-2 ВЧ канал ДФЗ (АВЗК-80 275кГц) по фазе «С»
- ВЛ 110кВ Новая-2 ВЧ канал АКСТ-ЗУ (412-424/196-208) по фазе «А»

Рис.4.14 Панель НВЧЗ



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Обследование электромагнитной обстановки ПС 110 кВ Лазаревская с целью обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) микропроцессорной аппаратуры (МПА), установленной на ПС 110 кВ Лазаревская проводилось компанией Альфа ЭМС в 2015г.

В ходе обследования выполнено экспериментально-расчетное определение электромагнитной обстановки (ЭМО) подстанции: рассчитано влияние на МПА помех при коротких замыканиях (КЗ), помех при ударах молнии, проведены замеры магнитных полей, электростатических разрядов, полей радиочастотного диапазона, а также выполнен расчет магнитных полей и мониторинг питания вторичной аппаратуры постоянным и переменным током. На основании полученных результатов составлен отчет, в котором представлены следующие выводы:

- Нагрев экранов контрольных кабелей при КЗ на ОРУ не превысит допустимого.
- Напряжения на изоляции контрольных кабелей и входах аппаратуры при КЗ на ОРУ не превышают допустимые уровни.
- Импульсные помехи, вызванные высокочастотной составляющей тока КЗ, не превышают допустимые значения (при использовании экранированных кабелей с двухсторонним заземлением экрана).
- Импульсные потенциалы на заземлителях молниеприемников, возникающие при ударе молнии в молниеприемник М4, создают опасность перекрытия с заземлителями на кабели вторичных цепей.
- Напряженности непрерывного магнитного поля и кратковременного магнитного поля промышленной частоты, а также напряженность импульсного магнитного поля не превышают допустимых значений.
- Напряженность электромагнитного поля радиочастотного диапазона не превышает допустимый уровень (при условии использования портативных раций не ближе 2 м от вторичной аппаратуры).
- Электростатические потенциалы в помещениях с микропроцессорной аппаратурой не представляют опасности.
- Мониторинг качества питания переменным и постоянным током не выявил опасных для микропроцессорной аппаратуры отклонений параметров питания.
- Необходимые уровни помехоустойчивости вторичной аппаратуры не превышают уровней, установленных ГОСТ Р 51317.6.5-2006 для технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Уровни помехоустойчивости, указанные производителями вторичной аппаратуры, соответствуют требованиям электромагнитной обстановки.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Лист

16

На основании данных, полученных при проведении предпроектного обследования, а также в соответствии с Заданием на проектирование, можно заключить следующие выводы:

- Требуется замена основной защиты ВЛ 110кВ Новая-, выполненной на электромеханической базе ДФЗ-201 на микропроцессорные устройства
- Ввиду превышения срока эксплуатации, физического и морального устаревания ВЧ тракта и существующих элементов ВЧ связи (фильтр присоединения, РК кабель, приёмопередатчик) ДФЗ-201 ВЛ-110 Новая-1 и ВЛ-110 Новая-2, не рекомендуется их дальнейшая эксплуатация. Требуется замена.
- Установленная на ПС 110кВ Лазаревская система автономного РАС обеспечивает возможность передачи аварийных записей в виде телеизмерений в ЦУС АО «Тюменьэнерго». Модернизация не требуется.
- Системы оперативного постоянного тока и собственных нужд находятся в работоспособном состоянии. Реконструкции не подлежат.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №							Лист
			289.00-18-ППО						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			Формат А4А4	

6. Обследование ПС 110/35/6 кВ Яхлинская.

ПС 110/35/6кВ Яхлинская, расположена в Тюменской области ХМАО-Югра. Габариты подстанции (ориентировочно): 43 x 76 м. По конструктивному исполнению ПС 110/35/6 кВ Яхлинская представляет собой двухтрансформаторную подстанцию с открытым распределительным устройством 110кВ, открытым распределительным устройством 35кВ, закрытым распределительным устройством РУ-6кВ (ЗРУ), ОПУ-1, ОПУ-2.

Тип силовых трансформаторов, установленных на ОРУ 110кВ ПС 110/35/6 Яхлинская - ТДТН-25000/110/35/6-79У1. Силовые трансформаторы обладают встроенными трансформаторами тока.

По стороне 110кВ применена схема - Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий. Количество линий подключаемых к ОРУ 110кВ - 2шт. Тип выключателей - ВМТ - 110Б - 25/1250 с приводом ППрК-1400ХЛ1.

По стороне 35 кВ применена схема - две рабочие, секционированные выключателем, системы шин. Количество линий подключаемых к ОРУ 35кВ - 4шт. Тип выключателей, установленных на ОРУ 35кВ ПС 110/35/6 Яхлинская - С-35М-630-10Б с приводом ШПЭ-12.

Контрольные кабели к оборудованию ОРУ проложены в наземных железобетонных лотках и подвесных металлических лотках.

Рис. 5.1: Общий вид открытого распределительного устройства 110кВ ПС 110/35/6 Яхлинская



Взаи. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Лист

18

Рис.5.2: Помещение ОПУ-2 ПС 110/35/6 Яхлинская



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Лист

19

Копировал:

Формат А4А4

Питание потребителей собственных нужд осуществляется с существующего щита собственных нужд 0,4кВ, который запитан от двух трансформаторов собственных нужд типа: ТМ-160-6/0,4 и ТМ-250-6/0,4 состоит из двух секций с секционным автоматическим выключателем.

Рис. 5.3: Щит собственных нужд



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Для питания цепей оперативного тока организована система оперативного постоянного тока 220В, которая состоит из аккумуляторной батареи и ШОТЭ.

Рис.5.4: Шкаф оперативного тока



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Щиты собственных нужд и оперативного постоянного тока расположены в отапливаемом здании ОПУ.

Рис. 5.5: ОПУ-1 общий вид



Существующая система РЗА располагается в модульном отапливаемом здании ОПУ.

Комплекс основных защит присоединений ВЛ 110кВ Хора, ВЛ 110кВ Лазаревская выполнен на микропроцессорной базе Элма.

Комплекс резервных защит ВЛ 110кВ Хора, ВЛ 110кВ Лазаревская, выполнен на электромеханической базе ЭПЗ-1636.

Рис. 5.6 Панель резервной защиты ВЛ-110 Хора

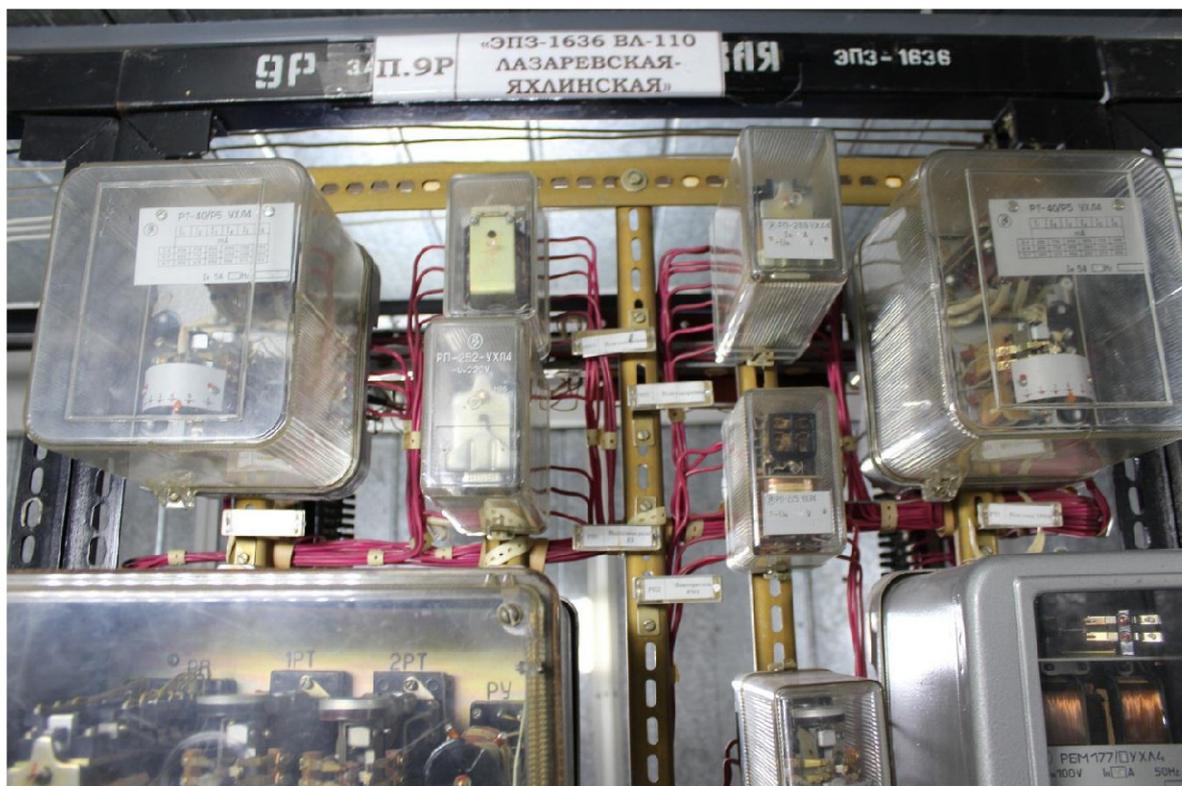


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Рис. 5.7 Панель резервной защиты ВЛ-110 Лазаревская



Микропроцессорные блоки защит подключаются к существующим устройствам РАС и АСУТП. Комплекс РАС на ПС 110кВ Яхлинская выполнен на базе устройств TOP 100-ЛОК – комплектное реле определения места повреждения воздушных линий электропередач.

Рис. 5.8 Регистрация аварийных событий



Объемы и места реализации управляющих воздействий от устройств РЗА см. Приложение 6

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Комплекс АЧР 35 кВ размещен на панели №41 выполнен на электромеханической базе.

Рис.5.9 Панель АЧР-35



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

В настоящее время на ПС 110кВ Яхлинская установлены следующие каналы связи:

- ВЛ 110кВ Лазаревская - Яхлинская ВЧ канал НВЧЗ (280кГц) по фазе «А»
- ВЛ 110кВ Яхлинская - Хора ВЧ канал НВЧЗ (495кГц) по фазе «С»
- ВЛ 110кВ Лазаревская - Яхлинская ВЧ канал АВС-1 (812-816/876-880) по фазе «В»

Рис.5.10 Панель НВЧЗ



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Обследование электромагнитной обстановки ПС 110 кВ Яхлинская с целью обеспечения электромагнитной совместимости установленной микропроцессорной аппаратуры проводилось компанией Альфа ЭМС в 2015г.

В ходе обследования выполнено экспериментально-расчетное определение электромагнитной обстановки (ЭМО) подстанции: проведено обследование заземляющего устройства (ЗУ) и составлена фактическая схема ЗУ, рассчитано влияние на МПА помех при коротких замыканиях (КЗ), помех при ударах молнии, проведены замеры магнитных полей, электростатических разрядов, полей радиочастотного диапазона, а также выполнен расчет магнитных полей и мониторинг питания вторичной аппаратуры постоянным и переменным током. На основании полученных результатов составлен отчет, в котором представлены следующие выводы:

- Сопротивление ЗУ подстанции в наиболее неблагоприятный период составляет 0,45 Ом, что не превышает предусмотренное ПУЭ значение 0,5 Ом.
- Напряжение на заземляющем устройстве при КЗ на шинах для наиболее неблагоприятных условий составляет 1,48 кВ, что не превышает допустимое 5 кВ.
- Коррозионный износ элементов ЗУ не превышает 5 %.
- Сечения заземлителей и заземляющих спусков соответствуют условию термической стойкости.
- Сетка заземления подстанции в целом находится в удовлетворительном состоянии, однако недостаточна связь между ОРУ-110 кВ и ОРУ-35 кВ, отсутствует замкнутый контур заземления вокруг здания ОПУ-2. Ограда присоединена к заземляющему устройству ПС.
- Выявлено оборудование с неудовлетворительным сопротивлением металlosвязи с заземляющим устройством.
- Напряжение прикосновения не превышает допустимые значения. Нагрев экранов контрольных кабелей при КЗ на ОРУ превысит допустимый.
- Напряжения на изоляции контрольных кабелей и входах аппаратуры при КЗ на ОРУ не превышают допустимые уровни.
- Импульсные помехи, вызванные высокочастотной составляющей тока КЗ, не превышают допустимые значения (при использовании экранированных кабелей с двухсторонним заземлением экрана).
- Импульсные потенциалы на заземлителях молниеприемников, возникающие при ударе молнии в молниеприемник, не создают опасности перекрытия с заземлителями на кабели вторичных цепей.
- Напряженности непрерывного магнитного поля и кратковременного магнитного поля промышленной частоты, а также напряженность импульсного магнитного поля не превышают допустимых значений.
- Напряженность электромагнитного поля радиочастотного диапазона не превышает допустимый уровень (при условии использования портативных раций не ближе 2 м от вторичной аппаратуры).
- Электростатические потенциалы в помещениях с микропроцессорной аппаратурой не представляют опасности.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Лист

26

– Мониторинг качества питания переменным и постоянным током не выявил опасных для микропроцессорной аппаратуры отклонений параметров питания.

– Необходимые уровни помехоустойчивости вторичной аппаратуры не превышают уровней, установленных ГОСТ Р 51317.6.5-2006 для технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Уровни помехоустойчивости, указанные производителями вторичной аппаратуры, соответствуют требованиям электромагнитной обстановки.

На основании данных, полученных при проведении предпроектного обследования, а также в соответствии с Заданием на проектирование, можно заключить следующие выводы:

- Требуется замена основной защиты ВЛ 110кВ Хора, ВЛ 110кВ Лазаревская, выполненной на электромеханической базе ДФЗ-201 на микропроцессорные устройства
- Ввиду удовлетворительного состояния ВЧ тракта и существующих элементов ВЧ связи, возможна их дальнейшая эксплуатация. Замена не требуется.
- Установленная на ПС 110кВ Яхлинская система автономного РАС обеспечивает возможность передачи аварийных записей в виде телеизмерений в ЦУС АО «Тюменьэнерго». Модернизация не требуется.
- Системы оперативного постоянного тока и собственных нужд находятся в работоспособном состоянии. Реконструкции не подлежат.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №							Лист
			289.00-18-ППО						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			Формат А4А4	

7. Обследование ПС 110/10 Советская.

ПС 110/10кВ Советская, расположена в Тюменской области Хмао-Югра. Габариты подстанции (ориентировочно): 71 х 73 м. По конструктивному исполнению ПС 110/10 кВ Советская представляет собой двухтрансформаторную подстанцию с открытым распределительным устройством 110кВ, закрытым распределительным устройством РУ-10кВ (ЗРУ) и ОПУ.

Тип силовых трансформаторов, установленных на ОРУ 110кВ ПС 110/10 Советская - ТДТН-10000/110-79УХЛ1 и ТРНДЦН-40000/25000/110-У1. Силовые трансформаторы обладают встроенными трансформаторами тока.

По стороне 110кВ применена схема - мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий. Количество линий подключаемых к ОРУ 110кВ -2шт., тип выключателей – ВМТ – 110 – 25 с приводом ППрК-1400ХЛ1.

По стороне 10 кВ применена схема - четыре рабочие, секционированные выключателем, системы шин. Количество линий подключаемых к ЗРУ 10кВ - 6шт. Тип выключателей, установленных в ЗРУ 10кВ ПС 110/10кВ Советская – ВКЭ-10-630-20У2.

Контрольные кабели к оборудованию ОРУ проложены в наземных железобетонных лотках и подвесных металлических лотках.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Питание потребителей собственных нужд осуществляется с существующего щита собственных нужд 0,4кВ, который запитан от двух трансформаторов собственных нужд типа ТМГ-250-10/0,4 и ТМ-160-10/0,4 состоит из двух секций с секционным автоматическим выключателем.

Рис. 6.1: Щит собственных нужд



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Лист

29

Для питания цепей оперативного тока организована система оперативного постоянного тока 220В, которая состоит из аккумуляторной батареи, двух зарядных устройств и щита постоянного тока.

Рис. 6.2: Щит постоянного тока



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Лист

30

Щиты собственных нужд и оперативного постоянного тока расположены в отапливаемом здании ОПУ.

Рис.6.3: ОПУ. Щиты СОПТ и ЩСН



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Существующая система РЗА располагается в модульном отопляемом здании ОПУ.

Комплексы основных и резервных защит присоединений ВЛ 110кВ Новая, Картопля выполнены на микроэлектронной элементной базе ПДЭ2802 и ШДЭ-2802, реализующих функции ДЗ, МФО, ТНЗП, АПВ.

Рис.6.4 Панель резервной защиты ВЛ-110 Новая



Инва. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Рис.6.5 Панель основной защиты ВЛ-110 Картопя



Объемы и места реализации управляющих воздействий от устройств РЗА см.Приложение 6

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Микропроцессорные блоки защит подключаются к существующим устройствам РАС и АСУТП. Комплекс РАС на ПС 110кВ Советская выполнен на базе устройств TOP 100-ЛОК – комплектное реле определения места повреждения воздушных линий электропередач.

Рис. 6.6 Регистрация аварийных событий



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Лист

34

Копировал:

Формат А4А4

В настоящее время на ПС 110кВ Советская установлены следующие каналы связи:

- ВЛ 110кВ Новая ВЧ канал НВЧЗ (ПДЭ2802 74кГц) по фазе «С»
- ВЛ 110кВ Картопя ВЧ канал НВЧЗ (ПДЭ2802 289кГц) по фазе «С»
- ВЛ 110кВ Картопя ВЧ канал УОН Кедр (328-332кГц) по фазе «С»
- ВЛ 110кВ Картопя ВЧ канал ССТМ (992-996/936-940кГц) по фазе «А»

Рис.6.7 Панель НВЧЗ



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Обследование заземляющего устройства и электромагнитной обстановки ПС 110 кВ Советская с целью обеспечения электромагнитной совместимости установленной микропроцессорной аппаратуры проводилось компанией АльфаЭМС в 2015.

В ходе обследования выполнено экспериментально-расчетное определение электромагнитной обстановки (ЭМО) подстанции: проведено обследование заземляющего устройства (ЗУ) и составлена фактическая схема ЗУ, рассчитано влияние на МПА помех при коротких замыканиях (КЗ), помех при ударах молнии, проведены замеры магнитных полей, электростатических разрядов, полей радиочастотного диапазона, а также выполнен расчет магнитных полей и мониторинг питания вторичной аппаратуры постоянным и переменным током. На основании полученных результатов составлен отчет, в котором представлены следующие выводы:

- Сопротивление ЗУ подстанции в наиболее неблагоприятный период составляет 1,48 Ом.
- Подстанция запроектирована по норме на допустимое напряжение прикосновения.
- Напряжение на заземляющем устройстве при КЗ на шинах для наиболее неблагоприятных условий составляет 6,9 кВ, что не превышает допустимое 10 кВ, но должны быть предусмотрены меры по защите изоляции отходящих кабелей связи и телемеханики и по предотвращению выноса опасных потенциалов за пределы электроустановки (п. 1.7.89 ПУЭ 7).
- Коррозионный износ элементов ЗУ не превышает 5 %.
- Сечения заземлителей и заземляющих спусков соответствуют условию термической стойкости.
- Сетка заземления подстанции в целом находится в удовлетворительном состоянии, однако отсутствует замкнутый контур заземления вокруг здания ОПУ и ЗРУ.
- Ограда присоединена к заземляющему устройству ПС.
- Всё оборудование ПС имеет удовлетворительное сопротивление металlosвязи с заземляющим устройством.
- Напряжение прикосновения не превышает допустимые значения.
- Нагрев экранов контрольных кабелей при КЗ на ОРУ превысит допустимый.
- Напряжения на изоляции контрольных кабелей и входах аппаратуры при КЗ на ОРУ не превышают допустимые уровни.
- Импульсные помехи, вызванные высокочастотной составляющей тока КЗ, не превышают допустимые значения (при использовании экранированных кабелей с двухсторонним заземлением экрана).
- Импульсные потенциалы на заземлителях молниеприемников, возникающие при ударе молнии в молниеприемник, создают опасность перекрытия с заземлителями на кабели вторичных цепей.
- Напряженности непрерывного магнитного поля и кратковременного магнитного поля промышленной частоты, а также напряженность импульсного магнитного поля не превышают допустимых значений.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	289.00-18-ППО	

- Напряженность электромагнитного поля радиочастотного диапазона не превышает допустимый уровень (при условии использования портативных раций не ближе 2 м от вторичной аппаратуры).
- Электростатические потенциалы в помещениях с микропроцессорной аппаратурой не представляют опасности.
- Мониторинг качества питания переменным и постоянным током не выявил опасных для микропроцессорной аппаратуры отклонений параметров питания.
- Необходимые уровни помехоустойчивости вторичной аппаратуры не превышают уровней, установленных ГОСТ Р 51317.6.5-2006 для технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Уровни помехоустойчивости, указанные производителями вторичной аппаратуры, соответствуют требованиям электромагнитной обстановки

На основании данных, полученных при проведении предпроектного обследования, а также в соответствии с Заданием на проектирование, можно заключить следующие выводы:

- Требуется замена основной и резервной защиты ВЛ 110кВ Новая - Советская, ВЛ 110кВ Картопя – Советская на микропроцессорные устройства.
- Ввиду превышения срока эксплуатации, физического и морального устаревания ВЧ тракта и существующих элементов ВЧ (НВЧЗ-201) ВЛ-110 Картопя, не рекомендуется их дальнейшая эксплуатация. Требуется замена.
- Установленная на ПС 110кВ Советская система автономного РАС обеспечивает возможность передачи аварийных записей в виде телеизмерений в ЦУС АО «Тюменьэнерго». Модернизация не требуется.
- Системы оперативного постоянного тока и собственных нужд находятся в работоспособном состоянии. Реконструкции не подлежат.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №							Лист
			289.00-18-ППО						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			Формат А4А4	

8. Обследование ПС 110/10 кВ Шаим.

ПС 110/10кВ Шаим, расположена в Тюменской области Хмао-Югра. Габариты подстанции (ориентировочно): 45 х 66 м.

По конструктивному исполнению ПС 110/10 кВ Шаим представляет собой двухтрансформаторную подстанцию с открытым распределительным устройством 110кВ, закрытыми распределительными устройствами ЗРУ-10кВ НПС Шаим-2, ЗРУ-10кВ НПС Шаим-3, КРУН-10кВ, ОПУ-1, ОПУ-2.

Тип силовых трансформаторов, установленных на ОРУ 110кВ ПС 110/10 Шаим - ТДН-10000/110/10-82ХЛ1. Силовые трансформаторы 110 кВ обладают встроенными трансформаторами тока.

По стороне 110кВ применена схема - мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий. Количество линий подключаемых к ОРУ 110кВ -2шт. Тип выключателей – ВГТЗ – 110 – П-40/3150 с приводом ППрК-2400С УХЛ1.

По стороне 10 кВ в ЗРУ НПС Шаим-2 и в ЗРУ НПС Шаим-3 применена схема –две рабочие, секционированные выключателем, системы шин, в КРУН-10кВ две рабочие системы шин. Количество линий подключаемых к каждому ЗРУ 10кВ - 2шт. Тип выключателей, установленных в ЗРУ 10кВ ПС 110/10кВ Шаим – ВКЭ-10-1000-20У2.

Контрольные кабели к оборудованию ОРУ проложены в наземных железобетонных лотках и непосредственно в земле.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Рис. 7.1: Общий вид ОРУ 110кВ ПС 110/10 Шаим



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №				289.00-18-ППО	Лист		
			Изм.	Кол.уч	Лист		№ док.	Подп.	Дата
Копировал:						Формат А4А4			

Питание потребителей собственных нужд осуществляется с существующего щита собственных нужд 0,4кВ, который запитан от двух трансформаторов собственных нужд типа ТМ-160-10/0,4 и состоит из двух секций с секционным автоматическим выключателем.

Рис. 7.2: Щит собственных нужд



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Лист

40

Для питания цепей оперативного тока организована система оперативного постоянного тока 220В, которая состоит из аккумуляторной батареи и ШОТ (шкаф оперативного тока).

Рис. 7.3: Шкаф оперативного тока



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Щиты собственных нужд и оперативного постоянного тока расположены в отапливаемом здании ОПУ.

Рис.7.4: ОПУ-1



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Лист

42

Копировал:

Формат А4А4