

Существующая система РЗА располагается в модульном отопливаемом здании ОПУ.

Комплексы основных защит присоединений ВЛ 110кВ Сотня, ВЛ 110кВ Урай выполнены на электромеханической элементной базе ДФЗ-201, комплекс резервных защит выполнен на микропроцессорной базе ЭКРА и реализует функции ДЗ, МФТО, ТНЗНП, АПВ.

Рис.7.5 Панель основной защиты ВЛ-110 Урай



Рис.7.6 Панель резервной защиты ВЛ-110 Сотник



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 Шаим выполнен на базе устройств TOP 100-ЛОК – комплектное реле определения места повреждения воздушных линий электропередач.

Рис. 7.7 Регистрация аварийных событий



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

- ВЛ 110кВ Урай ВЧ канал ДФЗ (481 кГц) по фазе «С»
- ВЛ 110кВ Урай ВЧ канал АВС-1 (696-700/792-796 кГц) по фазе «С»
- ВЧ обход канала связи ССТМ (212-224/172-186кГц)
- ВЛ 110кВ Сотник ВЧ канал ДФЗ (44 кГц) по фазе «А»

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Лист

44

Обследование заземляющего устройства и электромагнитной обстановки ПС 110/10 кВ Шаим 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.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

289.00-18-ППО

Лист

45

- 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 защиты ВЛ 110кВ Сотник, ВЛ 110кВ Урай, выполненной на электромеханической базе ДФЗ-201 на микропроцессорные устройства.
- Ввиду превышения срока эксплуатации, физического и морального устаревания ВЧ тракта и существующих элементов ВЧ связи канала (фильтр присоединения, РК кабель, приёмопередатчик) ДФЗ-201 ВЛ-110 Урай и ВЛ-110 Сотник, не рекомендуется их дальнейшая эксплуатация. Требуется замена.
- Установленная на ПС 110кВ Шаим 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
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	289.00-18-ППО	Лист

## 9. Условные обозначения.

ВЛ: Воздушная линия

КЗ: Короткое замыкание

КРУН: Комплектное распределительное устройство наружной установки

ОРУ: Открытое распределительное устройство

ПС: Подстанция

РУ: Распределительное устройство

СН: Собственные нужды

ТСН: Трансформатор собственных нужд

ЗУ: Заземляющее устройство

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

**УТВЕРЖДАЮ:**  
**Первый заместитель генерального директора –**  
**главный инженер АО «Тюменьэнерго»**



\_\_\_\_\_  
**А. А. Брагин**  
«10» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Задание на проектирование**  
**«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)»**

**1. Основание для проектирования.**

1.1. Инвестиционная программа АО «Тюменьэнерго».

1.2. Программа по модернизации устройств и комплексов РЗА АО «Тюменьэнерго» от 28.03.2017.

**2. Нормативно-технические документы (НТД), определяющие требования к оформлению и содержанию проектной и рабочей документации:**

**2.1. Нормативные акты федерального уровня:**

2.1.1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 №136-ФЗ (действующая редакция);

2.1.2. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 №200-ФЗ (действующая редакция);

2.1.3. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 №74-ФЗ (действующая редакция);

2.1.4. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №190-ФЗ (действующая редакция);

2.1.5. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

2.1.6. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 №102-ФЗ (действующая редакция);

2.1.7. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 №184-ФЗ (действующая редакция);

2.1.8. Федеральный закон «О связи» от 07.07.2003 №126-ФЗ (действующая редакция);

2.1.9. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7 (действующая редакция);

2.1.10. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 №96 (действующая редакция);

2.1.11. Федеральный закон от 14.03.1995 №33-ФЗ «Об особо охраняемых территориях»;

2.1.12. Федеральный закон от 24.04.1995 №52-ФЗ «О животном мире»;

2.1.13. Постановление Правительства РФ от 23.02.1994 №140 «О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы»;

2.1.14. Федеральный закон от 21.07.2011 №256-ФЗ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса»;

2.1.15. Постановление Правительства РФ от 15.02.2011 №73 «О некоторых мерах по совершенствованию подготовки проектной документации в части противодействия террористическим актам»;

2.1.16. Постановление Правительства РФ от 13.08.1996 №997 «Об утверждении Требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей.

трубопроводов, линий связи и электропередачи»;

2.1.17. Постановление Правительства РФ от 05.05.2012 №458 «Об утверждении Правил по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности объектов топливно-энергетического комплекса»;

2.1.18. Федеральный закон от 23.11.2009 №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

2.1.19. Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

2.1.20. Постановление Правительства Российской Федерации от 19.09.2015 № 993 «Об утверждении требований к обеспечению безопасности линейных объектов топливно-энергетического комплекса»;

2.1.21. ГОСТ Р 8.596-2002 «Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;

2.1.22. ГОСТ Р 21.1101-2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации».

## **2.2. Отраслевые НТД:**

2.2.1. Правила устройства электроустановок (действующее издание);

2.2.2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей (действующее издание);

2.2.3. Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утверждённые Постановлением Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 №390;

2.2.4. Методические указания по устойчивости энергосистем, утвержденные приказом Минэнерго России от 30.06.2003 №277;

2.2.5. Методические рекомендации по проектированию развития энергосистем, утвержденные приказом Минэнерго России от 30.06.2003 №281;

2.2.6. Договор о присоединении к торговой системе оптового рынка электроэнергии, Регламенты оптового рынка электроэнергии, Положение о порядке получения статуса субъектов оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка с приложениями (в действующей редакции).

2.2.7. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 55105-2012 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования»;

2.2.8. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 55438-2013 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Взаимодействие субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии при создании (модернизации) и эксплуатации».

2.2.9. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 56302-2014 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Диспетчерские наименования объектов электроэнергетики и оборудования объектов электроэнергетики. Общие требования»;

2.2.10. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 57382-2017 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Электроэнергетические системы. Стандартный ряд номинальных и наибольших рабочих напряжений»;

2.2.11. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 57114-2016 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Электроэнергетические энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике и оперативно-технологическое управление. Термины и определения».

**2.3. ОРД и НТД ПАО «Россети», ОАО РАО «ЕЭС России», АО «Тюменьэнерго», ПАО «ФСК ЕЭС», АО «СО ЕЭС»:**

2.3.1. Положение ОАО «Россети» о единой технической политике в электросетевом комплексе от 23.10.2013 №138;

2.3.2. Стандарт организации АО «СО ЕЭС» «Релейная защита. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Микропроцессорные устройства автоматической частотной разгрузки. Нормы и требования» СТО 59012820.29.020.003-2016;

2.3.3. Стандарт «Методические указания по проектированию строительства, реконструкции и технического перевооружения ВЛ 35–220 кВ на севере Западной Сибири с учётом существующих климатических, геотехнических и геокриологических условий региона», СТ-ИА-30.2-2.1-27-01-2016;

2.3.4. Правила обеспечения антитеррористической защищённости объектов АО «Тюменьэнерго», ПР-ИА-2.2-7-23/2-01-2015.

2.3.5. Программа мероприятий по повышению уровня пожарной безопасности объектов электросетевого комплекса ПАО «Россети» утвержденная распоряжением ПАО «Россети» от 07.10.2015 №493р;

2.3.6. Стандарт. «Техническая политика. Системы учета электрической энергии с удаленным сбором данных оптового и розничных рынков электрической энергии на объектах ОАО «Тюменьэнерго», СТ-ИА-40.13.11-06-2014;

2.3.7. Методические рекомендации по организации защиты объектов ДХО ОАО «Россети», которым категория опасности не присвоена, от актов незаконного вмешательства, утвержденные распоряжением ОАО «Россети» от 12.02.2015 №71р;

2.3.8. Приказ ОАО РАО «ЕЭС России» от 11.02.2006 №57 «Об организации взаимодействия ДЗО ОАО РАО «ЕЭС России» при создании или модернизации систем технологического управления в ЕЭС России, выполняемых в ходе нового строительства, технического перевооружения, реконструкции объектов электроэнергетики;

2.3.9. Распоряжение ОАО «ФСК ЕЭС» от 05.05.2010 №236р «Порядок организации оперативной блокировки на подстанциях нового поколения»;

2.3.10. Общие требования к системам противоаварийной и режимной автоматики, релейной защиты и автоматики. Телеметрической информации, технологической связи в ЕЭС России, утвержденные приказом ОАО РАО «ЕЭС России» от 11.02.2008 №57;

2.3.11. Информационное письмо ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» «О предотвращении формирования ложных сигналов на входе МЭ, МП устройств РЗ, ПА» от 20.02.2007 №54/72;

2.3.12. Методические рекомендации по реализации информационного обмена энергообъектов с корпоративной информационной системой ОАО «СО ЕЭС» по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;

2.3.13. Дополнительное соглашение №3 к Соглашению о технологическом взаимодействии между ОАО «СО ЕЭС» и ОАО «Тюменьэнерго» в целях обеспечения надежности функционирования ЕЭС России от 01.02.2011 № СДУ-11/2010 от 23.04.2015;

2.3.14. Технические требования по организации обмена информацией с диспетчерскими центрами к дополнительному соглашению №3 к Соглашению о технологическом взаимодействии между ОАО «СО ЕЭС» и ОАО «Тюменьэнерго» в целях обеспечения надежности функционирования ЕЭС России от 01.02.2011 №СДУ-11/2010 от 23.04.2015;

2.3.15. Приложение к настоящему Заданию на проектирование «Требования, предъявляемые к инженерно-техническим средствам охраны»;

2.3.16. Приложение к настоящему Заданию на проектирование «Требования к содержанию раздела «Эффективность инвестиций»;

2.3.17. Приложение к настоящему Заданию на проектирование Технические условия на технологическое присоединение к электрическим сетям ОАО «ФСК ЕЭС» (при их наличии);

2.3.18. «Реестр нормативно-технических документов в области технического регулирования ПАО «Россети» и ДЗО ПАО «Россети» (Единый реестр), размещённый на сайте АО «Тюменьэнерго» в разделе «Инвестиции и инновации», подраздел «Стандартизация»;

2.3.19. Требования к встроенным средствам защиты информации автоматизированных систем технологического управления электросетевого комплекса Группы компаний «Россети» от 29.06.2017 №360;

2.3.20. Федеральный закон от 26.07.2017 N 187-ФЗ "О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации";

2.3.21. Стандарт информационной безопасности АСТУ ОАО «Тюменьэнерго», СТО 05770629.23/2.01-2013;

2.3.22. Требования к обеспечению информационной безопасности АСТУ АО «Тюменьэнерго» от 26 мая 2016 г. № 249.

Данный список НТД не является полным и окончательным. При проектировании необходимо руководствоваться последними редакциями документов, необходимых и действующих на момент разработки документации.

### 3. Вид строительства и этапы разработки проектной и рабочей документации.

#### 3.1. Вид строительства:

– ПС 110/35/6 Лазаревская: Замена ДФЗ-201 на микропроцессорное устройство РЗА ВЛ 110кВ Новая – Лазаревская-1, ВЛ 110 кВ Новая – Лазаревская-2;

– ПС 110/35/6 Яхлинская: Замена защиты ЭПЗ-1636 и АУВ В-110 на микропроцессорные устройства РЗА ВЛ 110 кВ Хора – Яхлинская, ВЛ 110 кВ Лазаревская – Яхлинская;

– ПС 110/10 Советская: Замена основных и резервных защит на микропроцессорные устройства РЗА ВЛ 110 кВ Новая – Советская, ВЛ 110 кВ Картопля – Советская;

– ПС 110/10 Шаим: Замена ДФЗ-201 на микропроцессорное устройство РЗА ВЛ 110 кВ Сотник – Шаим, ВЛ 110 кВ Шаим – Урай.

#### 3.2. Этапы разработки документации:

I этап - разработка и согласование с Заказчиком, Филиалом АО «СО ЕЭС» Тюменское РДУ и другими заинтересованными организациями (владельцами смежных объектов) проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

II этап - разработка и согласование с Заказчиком, Филиалом АО «СО ЕЭС» Тюменское РДУ и другими заинтересованными организациями (владельцами смежных объектов) рабочей документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

### 4. Основные характеристики проектируемого объекта.

#### 4.1. В части ПС 110/35/6 Лазаревская.

№п/п	Показатель	Значение / Заданные характеристики*
4.1.1.	Место расположения объекта	Тюменская область, ХМАО-Югра, ПС 110/35/6 кВ Лазаревская
4.1.2.	Номинальные напряжения	110/35/6кВ
4.1.3.	Конструктивное исполнение ПС и РУ (открытое, закрытое, КТП, КРУЭ и т.д.)	110-13. ОРУ-110кВ, ОРУ-35 – открытое исполнение, РУ-6 – закрытое распределительное устройство (ЗРУ), ОПУ.
4.1.4.	Количество линий, подключаемых к подстанции, по каждому РУ	ОРУ-110 – 4 линии; ОРУ-35 – 4 линии.
4.1.5.	Количество резервных ячеек по каждому РУ	Нет
4.1.6.	Тип и привод выключателей каждого РУ	ОРУ-110 - выключатель ВМТ-110Б-25/1250 с приводом ППрК-1400ХЛ1; ОРУ-35 – выключатель С-35М-630-10Б приводом ШПЭ-12.
4.1.7.	Количество и мощность	2х16МВА

№п/п	Показатель		Значение / Заданные характеристики*
	силовых трансформаторов		
4.1.8.	Тип, количество и мощность средств компенсации емкостных токов замыкания на землю		Нет
4.1.9.	Тип, количество и мощность средств компенсации реактивной мощности (СКРМ)		Нет
4.1.10.	Система собственных нужд		4.1.10.1. Источники питания: два ТСН типа ТМ-250-6/0,4 по стороне бкВ силовых трансформаторов. 4.1.10.2. Схема на стороне 0,4 кВ – две секции 0,4 кВ с секционным АВ-0,4 кВ. Реконструкция не требуется.
4.1.11.	Система оперативного тока (СОТ)		4.1.11.1. Постоянный 220 В. 4.1.11.2. СОПТ состоит из АВ и ЩПТ, ЗВУ 2 шт. 4.1.11.3. Реконструкция не требуется
4.1.12.	Релейная защита и автоматика (РЗА)		4.1.12.1. Частичная модернизация. 4.1.12.2. Основные защиты ВЛ 110 кВ Новая – Лазаревская-1, ВЛ 110 кВ Новая – Лазаревская-2 выполнены на электромеханической элементной базе (ДФЗ-201).
4.1.13.	Противоаварийная автоматика (ПА)		4.1.13.1. АЧР-35 на базе терминала БРЧН-100 4.1.13.2. Реконструкция не требуется.
4.1.14.	Регистрация аварийных событий и процессов (РАС, СМПР, ОМП)		4.1.14.1. Устройства ТОР 100-ЛЮК 61 (Комплектное реле определения места повреждения воздушных линий электропередач) ВЛ 110 кВ Новая – Лазаревская-1, ВЛ 110 кВ Новая – Лазаревская-2, ВЛ 110 кВ Лазаревская – Яхлинская, ВЛ 110 кВ Лазаревская – Хора, ОВ-110. РЭС-3. 4.1.14.2. Реконструкция не требуется.
4.1.15.	Средства связи	ВЧ-связь	4.1.15.1. ВЧ канал ДФЗ (АВЗК-80 275 кГц) по фазе «А» ВЛ 110 кВ Новая – Лазаревская-1; 4.1.15.2. ВЧ канал ДФЗ (АВЗК-80 230 кГц) по фазе «С» ВЛ 110 кВ Новая – Лазаревская-2; 4.1.15.3. ВЧ канал АКСТ-3У (412-424/196-208) по фазе «А» ВЛ 110 кВ Новая – Лазаревская-2
4.1.16.	Требования по структуре оперативно-диспетчерского и оперативно-технологического управления ПС		4.1.16.1. Способ организации оперативного обслуживания ПС - постоянный оперативный персонал.

#### 4.2. ПС 110/35/6кВ Яхлинская.

№п/п	Показатель	Значение / Заданные характеристики*
4.2.1.	Место расположения объекта	Тюменская область, ХМАО-Югра, ПС 110/35/6 Яхлинская
4.2.2.	Номинальные напряжения	110/35/6кВ
4.2.3.	Конструктивное исполнение ПС и РУ (открытое, закрытое,	110-5Н. ОРУ-110кВ, ОРУ-35 – открытое исполнение, РУ-6 – закрытое

	КТП, КРУЭ и т.д.)		распределительное устройство (ЗРУ), ОПУ.
4.2.4.	Количество линий, подключаемых к подстанции, по каждому РУ		ОРУ-110 – 2 линии; ОРУ-35 – 4 линии.
4.2.5.	Количество резервных ячеек по каждому РУ		Нет
4.2.6.	Тип и привод выключателей каждого РУ		ОРУ-110 - выключатель ВМТ-110Б-25/1250 с приводом ППрК-1400ХЛ1; ОРУ-35 – выключатель С-35М-630-10Б приводом ШПЭ-12.
4.2.7.	Количество и мощность силовых трансформаторов		2х25МВА
4.2.8.	Тип, количество и мощность средств компенсации емкостных токов замыкания на землю		Нет
4.2.9.	Тип, количество и мощность средств компенсации реактивной мощности (СКРМ)		Нет
4.2.10.	Система собственных нужд		4.2.10.1. Источники питания: 1ТСН типа ТМ-160-6/0,4, 2ТСН типа ТМ-250-6/0,4 по стороне 6кВ силовых трансформаторов. 4.2.10.2. Схема на стороне 0,4 кВ – две секции 0,4 кВ с секционным АВ-0,4 кВ. Реконструкция не требуется.
4.2.11.	Система оперативного тока (СОТ)		4.2.11.1. Постоянный 220 В. 4.2.11.2. СОПТ состоит из АВ и ШОТЭ. 4.2.11.3. Реконструкция не требуется
4.2.12.	Релейная защита и автоматика (РЗА)		4.2.12.1. Частичная модернизация. 4.2.12.2. Резервные защиты и автоматика управления выключателями ВЛ 110 кВ Яхлинская – Хора, ВЛ 110 кВ Лазаревская – Яхлинская выполнены на электромеханической элементной базе.
4.2.13.	Противоаварийная автоматика (ПА)		4.2.13.1. Реконструкция не требуется.
4.2.14.	Регистрация аварийных событий и процессов (РАС, СМНР, ОМП)		4.2.14.1. Устройства ТОР 100-ЛОК 61 (Комплектное реле определения места повреждения воздушных линий электропередач) ВЛ 110 кВ Яхлинская – Хора, ВЛ 110 кВ Лазаревская – Яхлинская. 4.2.14.2. Реконструкция не требуется.
4.2.15.	Средства связи	ВЧ-связь	4.2.15.1. ВЧ канал НВЧЗ (280 кГц) по фазе «А» ВЛ 110 кВ Лазаревская – Яхлинская; 4.2.15.2. ВЧ канал НВЧЗ (495 кГц) по фазе «С» ВЛ 110 кВ Яхлинская – Хора; 4.2.15.3. ВЧ канал связи АВС-1 (812-816/876-880) по фазе «В» ВЛ 110 кВ Лазаревская – Яхлинская.
4.2.16.	Требования по структуре оперативно-диспетчерского и оперативно-технологического управления ПС		4.2.16.1. Способ организации оперативного обслуживания ПС - постоянный оперативный персонал.

## 4.3. ПС 110/10кВ Советская.

№п/п	Показатель	Значение / Заданные характеристики*
4.3.1.	Место расположения объекта	Тюменская область, ХМАО-Югра, ПС 110/10 Советская
4.3.2.	Номинальные напряжения	110/10
4.3.3.	Конструктивное исполнение ПС и РУ (открытое, закрытое, КТП, КРУЭ и т.д.)	110-5Н. ОРУ-110 кВ – открытое исполнение, РУ-10 кВ – закрытое распределительное устройство. ЗРУ.
4.3.4.	Количество линий, подключаемых к подстанции, по каждому РУ	ОРУ-110 – 2 линии; РУ-10 – 6 линий.
4.3.5.	Количество резервных ячеек по каждому РУ	РУ-10 - 14
4.3.6.	Тип и привод выключателей каждого РУ	ОРУ-110: выключатель ВМТ-110Б-25/1250 с приводом ППрК-1400ХЛ1; ЗРУ-10: ВКЭ-10-630-20У2.
4.3.7.	Количество и мощность силовых трансформаторов	1Т: ТРНДЦН-40000/25000/110-У1; 2Т: ТДТН-10000/110-79 УХЛ1
4.3.8.	Тип, количество и мощность средств компенсации емкостных токов замыкания на землю	Нет
4.3.9.	Тип, количество и мощность средств компенсации реактивной мощности (СКРМ)	Нет
4.3.10.	Система собственных нужд	4.3.10.1. Источники питания: 1ТСН типа ТМ-160-10/0,4, 2ТСН типа ТМГ-250-10/0,4 (нормально отключён); 4.3.10.2. Схема на стороне 0,4 кВ – две секции 0,4 кВ с секционным АВ-0,4 кВ; 4.3.10.3. Реконструкция не требуется.
4.3.11.	Система оперативного тока (СОТ)	4.3.11.1. Постоянный 220 В. 4.3.11.2. СОПТ состоит из АВ и ЩПТ, ЗВУ 2 шт. 4.3.11.3. Реконструкция не требуется
4.3.12.	Релейная защита и автоматика (РЗА)	4.3.12.1. Частичная модернизация. 4.3.12.2. Основные и резервные защиты ВЛ 110 кВ Новая – Советская, ВЛ 110 кВ Картопля – Советская выполнены на микроэлектронной элементной базе (ПДЭ2802, ЩДЭ-2802).
4.3.13.	Противоаварийная автоматика (ПА)	4.3.13.1. Реконструкция не требуется.
4.3.14.	Регистрация аварийных событий и процессов (РАС, СМНР, ОМП)	4.3.14.1. Устройства ТОР 100-ЛОК 61 (Комплектное реле определения места повреждения воздушных линий электропередач) ВЛ 110 кВ Новая – Советская, ВЛ 110 кВ Картопля – Советская; 4.3.14.2. Реконструкция не требуется.

4.3.15.	Средства связи	ВЧ-связь	4.3.15.1. ВЧ канал НВЧЗ ПДЭ2802 (74 кГц) по фазе «С» ВЛ 110 кВ Новая – Советская; 4.3.15.2. ВЧ канал НВЧЗ ПДЭ2802 (289 кГц) по фазе «С» ВЛ 110 кВ Картопля – Советская; 4.3.15.3. ВЧ канал УОН Кедр (328-332 кГц) по фазе «С» ВЛ 110 кВ Картопля – Советская; 4.3.15.4. ВЧ канал связи ССТМ (992-996/936-940) по фазе «А» ВЛ 110 кВ Картопля – Советская.
4.3.16.	Требования по структуре оперативно-диспетчерского и оперативно-технологического управления ПС		4.3.16.1. Способ организации оперативного обслуживания ПС - постоянный оперативный персонал.

#### 4.4. ПС 110/10 Шаим.

№п/п	Показатель	Значение / Заданные характеристики*
4.4.1.	Место расположения объекта	Тюменская область, ХМАО-Югра, ПС 110/10 Шаим
4.4.2.	Номинальные напряжения	110/10кВ
4.4.3.	Конструктивное исполнение ПС и РУ (открытое, закрытое, КТП, КРУЭ и т.д.)	110-5Н. ОРУ-110кВ – открытое исполнение, КРУН-10 – закрытое распределительное устройство (ЗРУ), ОПУ.
4.4.4.	Количество линий, подключаемых к подстанции, по каждому РУ	ОРУ-110 – 2 линии; КРУН-10 – 2 линии.
4.4.5.	Количество резервных ячеек по каждому РУ	Нет
4.4.6.	Тип и привод выключателей каждого РУ	ОРУ-110: выключатель ВГТЗ-110-II-40/3150 с приводом ППрК-2400С_УХЛ1; КРУН-10: КВЭ/TEL 10-20/1000.
4.4.7.	Количество и мощность силовых трансформаторов	2x10МВА
4.4.8.	Тип, количество и мощность средств компенсации емкостных токов замыкания на землю	Нет
4.4.9.	Тип, количество и мощность средств компенсации реактивной мощности (СКРМ)	БСК10: УКЛ57-10,5-1200 У3 – 2 шт.
4.4.10.	Система собственных нужд	4.4.10.1. Источники питания: ТСН типа ТМ160-10/0,4 по стороне 6кВ силовых трансформаторов-2 шт. 4.4.10.2. Схема на стороне 0,4 кВ – две секции 0,4 кВ с секционным АВ-0,4 кВ. 4.4.10.3. Реконструкция не требуется.
4.4.11.	Система оперативного тока (СОТ)	4.4.11.1. Постоянный 220 В. 4.4.11.2. СОПТ состоит из АВ и ШОТЭ. 4.4.11.3. Реконструкция не требуется
4.4.12.	Релейная защита и автоматика (РЗА)	4.4.12.1. Частичная модернизация. 4.4.12.2. Основные защиты ВЛ 110 кВ Сотник – Шаим, ВЛ 110 кВ Шаим – Урай выполнены на электромеханической элементной базе (ДФЗ-201).

4.4.13.	Противоаварийная автоматика (ПА)		4.4.13.1. Реконструкция не требуется.
4.4.14.	Регистрация аварийных событий и процессов (РАС, СМНР, ОМП)		4.4.14.1. Устройства ТОР 100-ЛОК 61 (Комплектное реле определения места повреждения воздушных линий электропередач) ВЛ 110 кВ Сотник – Шаим. 4.4.14.2. Реконструкция не требуется.
4.4.15.	Средства связи	ВЧ-связь	4.4.15.1. ВЧ канал ДФЗ (481 кГц) по фазе «С» ВЛ 110 кВ Шаим – Урай; 4.4.15.2. ВЧ канал связи АВС-1 (696-700/792-796 кГц) по фазе «С» ВЛ 110 кВ Шаим – Урай; 4.4.15.3. ВЧ обход канала связи ССТМ (212-224/172-186 кГц); 4.4.15.4. ВЧ канал ДФЗ (44 кГц) по фазе «А» ВЛ 110 кВ Сотник – Шаим.
4.4.16.		Требования по структуре оперативно-диспетчерского и оперативно-технологического управления ПС	4.4.16.1. Способ организации оперативного обслуживания ПС - постоянный оперативный персонал.

**4.5.** В части линии электропередачи: Реконструкции не требуется.

**4.6.** Реконструкция:

ПС 110/35/6 Лазаревская

№п/п	Наименование	Значение / Заданные характеристики*
4.6.1.	Строительная часть	Реконструкция не требуется.
4.6.2.	Релейная защита и автоматика (РЗА)	4.6.2.1. Замена ДФЗ-201 на микропроцессорное устройство РЗА ВЛ 110 кВ Новая – Лазаревская-1, ВЛ 110 кВ Новая – Лазаревская-2.

ПС 110/35/6 Яхлинская

4.6.3.	Строительная часть	4.6.3.1. Реконструкция не требуется.
4.6.4.	Релейная защита и автоматика (РЗА)	4.6.4.1. Замена защиты ЭПЗ-1636 и АУВ В-110 на микропроцессорные устройства РЗА ВЛ 110 кВ Яхлинская – Хора, ВЛ 110 кВ Лазаревская – Яхлинская.

ПС 110/10 Советская

4.6.5.	Строительная часть	4.6.5.1. Реконструкция не требуется.
4.6.6.	Релейная защита и автоматика (РЗА)	4.6.6.1. Замена основных и резервных защит на микропроцессорные устройства РЗА ВЛ 110 кВ Новая – Советская, ВЛ 110 кВ Картопя – Советская.

ПС 110/10 Шаим:

4.6.7.	Строительная часть	4.6.7.1. Реконструкция не требуется.
4.6.8.	Релейная защита и автоматика (РЗА)	4.6.8.1. Замена ДФЗ-201 на микропроцессорное устройство РЗА ВЛ 110 кВ Сотник – Шаим, ВЛ 110 кВ Шаим – Урай.

**5. Требования к оформлению и содержанию проектной и рабочей документации.**

**5.1. Предпроектные обследования.**

Перед началом проектирования выполнить предпроектное обследование (далее – ППО), (если разработка такового не производилась), в том числе обследование существующих фундаментов под оборудование и строительных конструкций. Результаты обследования изложить в отчете о ППО и оформить отдельным томом в соответствии с требованиями раздела 11 СП-102-2003.

При предпроектном обследовании систем ИТС и связи совместно с филиалом АО «Тюменьэнерго» Урайские электрические сети:

5.1.1. Определить:

5.1.1.1. Состав, размещение, срок эксплуатации и техническое состояние существующих устройств РЗ, сетевой автоматики, ПА, режимной автоматики (РА), регистрации аварийных событий и процессов (РАСП) в сети, прилегающей к объекту проектирования;

5.1.1.2. Состояние и возможность дальнейшей эксплуатации существующих элементов ВЧ тракта,

5.1.1.3. Объемы и места реализации управляющих воздействий (отключение нагрузки, оборудования и т.п.) от устройств и комплексов ПА и РА;

5.1.2. Произвести оценку состояния электромагнитной обстановки на объекте проектирования.

## **5.2. II этап разработки документации: «Разработка, согласование проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов».**

На этапе разработки проектной документации разработать перечни, применяемого иностранного/импортного<sup>1</sup> оборудования, материалов, комплектующих и программного обеспечения со сравнительным технико-экономическим анализом показателей отечественной продукцией эквивалентной по техническим характеристикам, в том числе производимой предприятиями оборона промышленного комплекса, с учётом информации об отечественной продукции, размещённой на портале ГИС-Промышленности.

В проектных решениях не допускается применение импортного оборудования имеющего эквивалентный по техническим характеристикам аналог отечественной продукции без технико-экономического обоснования.

Разработку проектной документации выполнить в соответствии с нормативными требованиями, в том числе в соответствии с требованиями Постановления Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

На этапе разработки проектной документации разработать таблицы с техническими характеристиками оборудования в соответствии с приложением № 1 к настоящему заданию на проектирование, согласовать с заказчиком.

Выполнить технико-экономическое сравнение не менее 3-х вариантов основного электротехнического оборудования. Результаты сравнения и выбор оборудования согласовать с Заказчиком.

Провести сравнение вариантов сооружения, реконструкции объектов с применением традиционных и инновационных решений из «Реестра инновационных решений», размещённого на сайте ПАО «Россети» в разделе «Инвестиции и инновации», подраздел «Внедрение инновационных решений» - «Реестр инновационных решений».

**5.2.1. В том числе для ПС определить:**

5.2.1.1. Тип кабельных каналов;

5.2.1.2. Решения по обеспечению ЭМС устройств РЗА;

5.2.1.3. Схему размещения устройств РЗА на объекте реконструкции и в прилегающей сети с отражением используемых каналов связи (ВЧ) для передачи сигналов и команд РЗА;

5.2.1.4. Проект демонтажных работ, подготовки территории строительства;

<sup>1</sup> Иностранная/импортная продукция - продукция, не являющаяся отечественной. Отечественная продукция - товары, работы, услуги, а также программное обеспечение, которые полностью произведены или подвергнуты достаточной обработке (переработке) на территории Российской Федерации. При определении продукции, произведённой на территории Российской Федерации, рекомендуется руководствоваться, в том числе, требованиями к промышленной продукции, предъявляемыми в целях ее отнесения к продукции, произведённой в Российской Федерации, утверждёнными Постановлением Правительства Российской Федерации от 17.07.2015 № 719, а также официальными отраслевыми реестрами отечественной продукции, которые ведутся федеральными органами исполнительной власти.

- 5.2.1.5. Компоновку, генеральный план ПС;
  - 5.2.1.6. Проект инженерных коммуникаций;
  - 5.2.1.7. Решения по зданиям и сооружениям;
  - 5.2.1.8. Конструктивные решения в соответствии с видами выбранного электрооборудования;
  - 5.2.1.9. Технические требования к основному электротехническому оборудованию (устройства релейной защиты), в том числе на основе вида обслуживания объекта;
  - 5.2.1.10. Прочие разделы проектной документации.
  - 5.2.2. **В том числе для ВЛ определить:**
    - 5.2.2.1. Основные решения по организации ВЧ-каналов связи, включая линейные и структурные схемы организации связи;
    - 5.2.2.2. Проект демонтажных работ;
    - 5.2.2.3. Прочие разделы проектной документации.
  - 5.2.3. В части технических решений по релейной защите, сетевой автоматике, ПА объекта проектирования и прилегающей сети с использованием микропроцессорных устройств, необходимо определить в т.ч.:
    - 5.2.3.1. Схему размещения устройств РЗА на объекте реконструкции и в прилегающей сети.
    - 5.2.3.2. Совмещенную схему распределения по ТТ и ТН устройств РЗА, РАС, ОМП, АСУ ТП, АИИС КУЭ/СУЭ РРЭ, мониторинга оборудования.
    - 5.2.3.3. Схемы организации цепей переменного напряжения на объекте проектирования.
    - 5.2.3.4. Схему организации передачи сигналов и команд РЗА (ВЧ каналы).
    - 5.2.3.5. Принципиальные электрические и структурно-функциональные схемы устройств РЗА с указанием: входных цепей; выходных цепей; переключающих устройств (испытательных блоков, переключателей и т.п.), необходимых для оперативного ввода/вывода из работы устройств релейной защиты, отдельных функций и цепей; сигналов, отображаемых с помощью светодиодов и передаваемых в АСУ ТП ПС.
    - 5.2.3.6. Обеспечить аппаратную и функциональную совместимость проектируемой ВЧ аппаратуры с существующим оборудованием смежных объектов.
    - 5.2.3.7. Расчет параметров срабатывания устройств РЗА, для подтверждения принципов выполнения и уточнения количественного состава устройств.
    - 5.2.3.8. Решения по удаленному доступу к изменению конфигураций и уставок терминалов РЗА.
    - 5.2.3.9. Обоснование (ориентировочные расчеты) требуемых номинальных первичных и вторичных токов ТТ, а также количества и номинальной мощности вторичных обмоток ТТ и ТН на основании обосновывающих расчетов с учетом видов устройств РЗА (дифференциальная защита шин, продольная дифференциальная, дифференциально-фазная защита линии, ступенчатые защиты линий и т.д.), их потребления, ориентировочных длин кабелей, значений токов КЗ и допустимой погрешности для каждого вида РЗА при КЗ в месте их установки и в других точках сети, постоянной времени сети соответствующего напряжения и т.п.).
    - 5.2.3.10. Технические решения по устройствам РЗА оформить отдельными томами (разделами).
  - 5.2.4. Решения по электромагнитной совместимости устройств РЗА, обеспечивающих их нормальную работу, с отражением в отдельном разделе.
  - 5.2.5. Привести предварительный расчет объема кабельной продукции.
  - 5.2.6. Раздел «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности».
- Раздел оформить отдельным томом, согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». Противопожарные мероприятия разрабатываются в соответствии с действующими федеральными законами, правилами пожарной безопасности РФ и отраслевыми правилами пожарной безопасности для энергетических

объектов.

**5.2.7. Пояснительная записка (ПЗ).**

Раздел оформить отдельным томом в соответствии с требованиями «Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87.

В ПЗ должны быть проработаны решения:

В части РЗА:

5.2.7.1. Взаимодействия вновь устанавливаемых устройств РЗА с существующими на ПС устройствами.

**5.2.8. Проект организации строительства (ПОС).**

Раздел оформить отдельным томом в соответствии с требованиями «Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87.

ПОС выполнить с определением сроков выполнения строительно-монтажных работ, включая график поставки и схему транспортировки оборудования и т.д., в том числе при необходимости с учетом этапов строительства (реконструкции) и/или пусковых комплексов.

**5.2.9. Сметная документация.**

5.2.9.1. Сметную документацию выполнить в соответствии с требованиями «Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87.

5.2.9.2. Сметную документацию составить в соответствии с «Исходными данными для составления сметной документации на строительство и реконструкцию объектов капитального строительства АО «Тюменьэнерго» (действующее издание)» (Приложение № 2 к настоящему заданию на проектирование).

5.2.10. Отдельным томом в проектной документации разработать «Состав проекта».

**5.3. III этап разработки документации: «Разработка и согласование рабочей документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов».**

5.3.1. Разработать РД на основании согласованной ПД.

5.3.1.1. Разработать РД в объеме, необходимом для выполнения строительно-монтажных работ на проектируемом объекте.

5.3.1.2. По всем разделам выполнить необходимые рабочие чертежи и схемы, полный пакет документов достаточный для выполнения строительно-монтажных работ Подрядчиком, а также для проверки работ Техническим надзором и, при необходимости, другими заинтересованными лицами.

5.3.1.3. Разработать сметную документацию по рабочим чертежам включая сводный сметный расчет стоимости строительства.

5.3.2. Отдельным томом в рабочей документации разработать «Ведомость полного комплекта рабочих чертежей».

**6. Особые условия.**

6.1. При выполнении ПИР необходимо применять оборудование и материалы, соответствующие Российским стандартам, сертифицированные в установленном порядке.

6.2. При новом строительстве и реконструкции электросетевых объектов ПАО «Россети» должно применяться рекомендованное по результатам аттестации оборудование, технологии, материалы и системы (информация о перечне аттестованного оборудования размещена на сайте ПАО «Россети»).

6.3. При формировании проектных решений минимизировать использование импортного оборудования и материалов, стоимость которых зависит от валютных курсов, в случае применения импортного оборудования предоставить соответствующее обоснование. Выполнить сравнительный анализ технико-экономических показателей предлагаемого к применению импортного оборудования и отечественных аналогов (показатели производительности, показатели качества, показатели потребления ресурсов, показатели надежности и режима обслуживания и т.д.).

**6.4.** Применяемое при проектировании силовое оборудование, устройства РЗА, АСУ ТП и связи, АИИС КУЭ/СУЭ РРЭ, АСДТУ, систем диагностики должны быть согласованы производителями оборудования и устройств на предмет возможности реализации принятых технических решений, совместимости отдельных составных частей оборудования и устройств, соответствия выполняемых функции устройств их назначениям.

**6.5.** При выполнении проектной документации учесть «Типовые требования к корпоративному стилю оформления объектов принадлежащих АО «Тюменьэнерго».

**6.6.** На рассмотрение и согласование проектную и рабочую документацию в полном объеме предоставить заказчику (в соответствии с этапами проектирования по календарному плану) в двух экземплярах в электронном виде на CD или DVD (1 экземпляр направляется в филиал – держатель договора, 1 экземпляр – в исполнительный аппарат АО «Тюменьэнерго»), на бумажном носителе предоставить в исполнительный аппарат АО «Тюменьэнерго» в 1 экземпляре сметную документацию (СД).

**6.7.** После устранения всех замечаний откорректированная проектно-сметная документация, скомплектованная с учетом всех изменений, предоставляется:

– в филиал–держатель договора – 3 экземпляра на бумажном носителе, 1 экземпляр в электронном виде на CD или DVD;

– в исполнительный аппарат – 1 экземпляр в электронном виде на CD или DVD; на бумажном носителе предоставляется в 1 экземпляре сметная документация (СД), проект организации строительства (ПОС), пояснительная записка (ПЗ).

**6.8.** Проектно-сметная документация предоставляется в следующих форматах:

6.8.1. Текстовая информация - в формате MS Word;

6.8.2. Графическая информация - в формате MS Visio;

6.8.3. Сметная документация - в формате программы «Гранд Смета», MS Excel;

6.8.4. Дополнительно вся документация должна быть предоставлена в формате PDF, в соответствии с требованиями:

6.8.4.1. Описательная часть в виде текстовых данных с возможностью поиска и копирования по содержанию;

6.8.4.2. Схемы в виде векторной графики;

6.8.4.3. Каждый том выполняется одним файлом.

**6.9.** Разработанная проектная и рабочая документация является собственностью Заказчика и передача ее третьим лицам без его согласия запрещается.

**6.10.** Получить все необходимые согласования и заключения.

**6.11.** При необходимости, по запросу подрядной организации, выполняющей разработку проектной документации, Заказчик предоставляет доверенность на получение технических условий или сбор исходных данных и иных документов, необходимых для выполнения проектных работ и работ по выбору и утверждению трассы (площадки строительства).

**6.12.** В случае выявления, на этапе выполнения строительно-монтажных и пуско-наладочных работ, ошибок проектирования подрядная организация обеспечивает безвозмездную корректировку проектных решений с устранением несоответствий. Доработка проектных решений не должна приводить к переносу срока ввода объекта.

**6.13.** При выполнении работ по проектированию объекта нового строительства или реконструкции применять конструктивно-строительные решения, выбор состава оборудования, позволяющие реализовать строительство или реконструкцию объекта в пределах стоимости указанной в инвестиционной программе Общества (далее ИПР). В случае превышения стоимости технических решений по отношению к установленной в ИПР Общества на объекте проектирования, заблаговременно (до выхода рабочей документации) информировать заказчика о превышении стоимости реализации проекта по отношению к установленной ИПР с направлением анализа причин увеличения стоимости и предложения вариантов применения оборудования или материалов с более низкими

стоимостными характеристиками (обоснование: стоимости применяемого оборудования, отсутствия возможности применения аналогов с более низкими стоимостными характеристиками, применения тех или иных конструктивно-строительных решений) для принятия решения Заказчиком. В случае принятия решения Заказчиком в пользу варианта с более высокими стоимостными характеристиками, в составе рабочей документации предоставлять отдельным томом технические и экономические обоснования выбора с приложением подтверждающих документов (прайс листы, письма заводов изготовителей и т.д.).

**7. Исходные данные для разработки проектной документации.**

Получение исходных данных подрядной организацией выполняется с выездом на объекты. Заказчик обеспечивает организационную поддержку доступа представителей подрядной организации для получения информации.

Приложения:

1. Технические требования к оборудованию (пример).
2. Исходные данные для составления сметной документации по объектам капитального строительства и реконструкции АО «Тюменьэнерго» в 2017 году.

Заместитель директора – главный инженер  
филиала АО «Тюменьэнерго»  
Урайские электрические сети

И. В. Смышляев

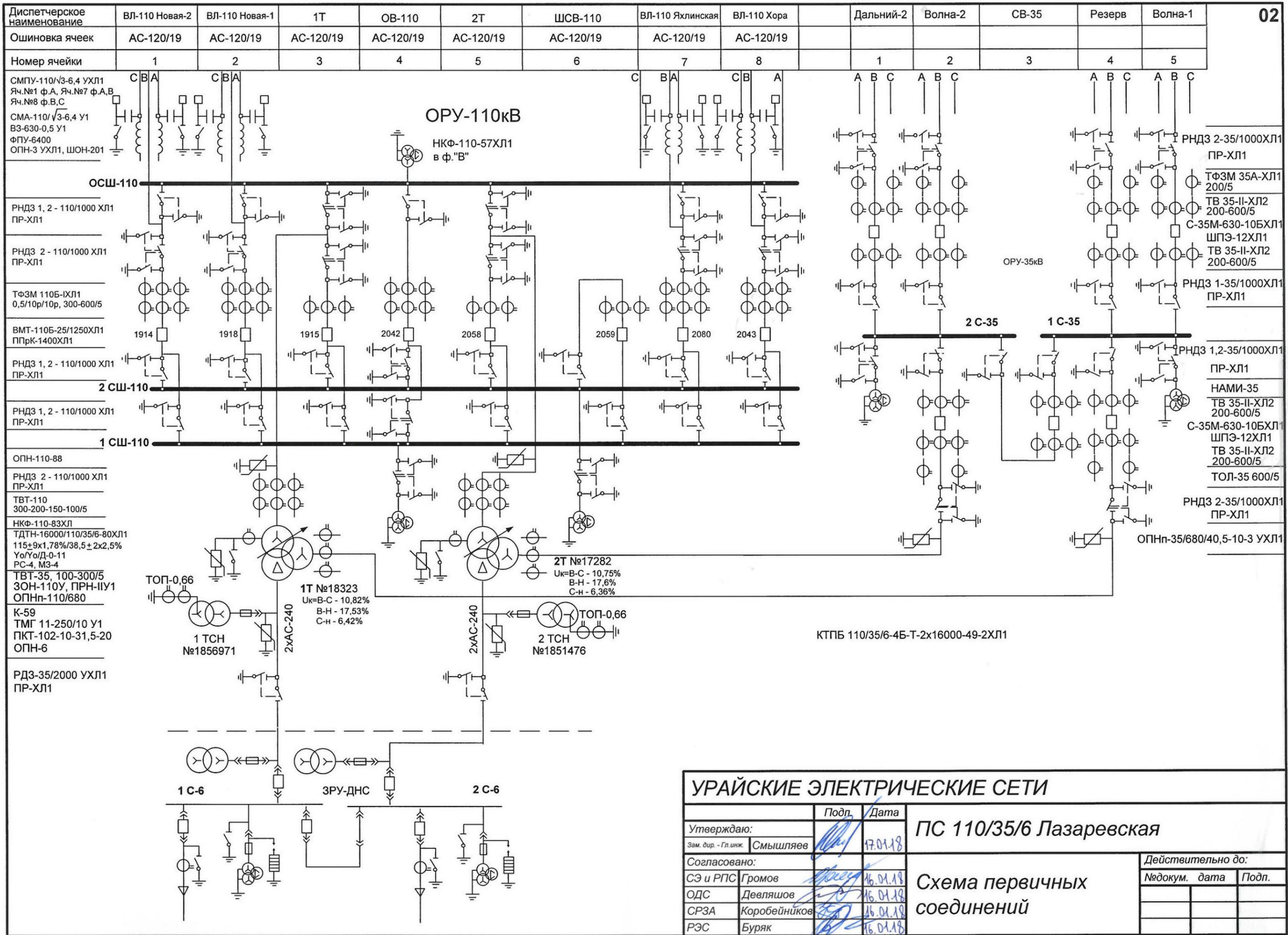
Согласовано:

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



А. В. Бойко

2017 г.



УРАЙСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ		
Подп.	Дата	
Утверждаю:		ПС 110/35/6 Лазаревская
Зам. дир. - Гл. инж.	Смышляев	
Согласовано:		Схема первичных соединений
СЭ и РПС	Громов	
ОДС	Девляшов	
СРЗА	Коробейников	
РЭС	Буряк	
Действительно до:		
Недокум.	дата	Подп.

СМПУ-110/ $\sqrt{3}$ -6,4 УХЛ1  
ВЗ-630-0,5У  
РВО-10/400  
ФПУ

АС-120

РНДЗ 2-110/1000 ХЛ1  
ПР-90/180 АП ХЛ1

ТФЗМ-110Б-ИХЛ1 300-600/5,  
0,5/10р/10р

ВМТ-110Б-25/1250 УХЛ1  
ППрК-1400

ТФЗМ-110Б-ИХЛ1 300-600/5,  
0,5/10р/10р

РНДЗ 2-110/1000 ХЛ1  
ПР-ХЛ1

НКФ-110-57ХЛ1

РНДЗ 1-110/1000 ХЛ1  
ПР-ХЛ1

ОПН-А-110/100

ТВТ-110  
200-600/5

ТРНДЦН-40000/25000/110-У1  
115 ± 9х1,78%/10,5-10,5 кВ  
Уо/Д-Д-11-11  
РС-9, МЗ-4

ОПН-10  
ПКТ-101-10-31,5-20  
ТМ-160/10/0,4  
У/З-12

ТШН-0,66УТЗ, 300/5

НАМИ-10, ПК-10,  
РВО-10

ТОЛ-10

ВКЭ-10-630-20У2

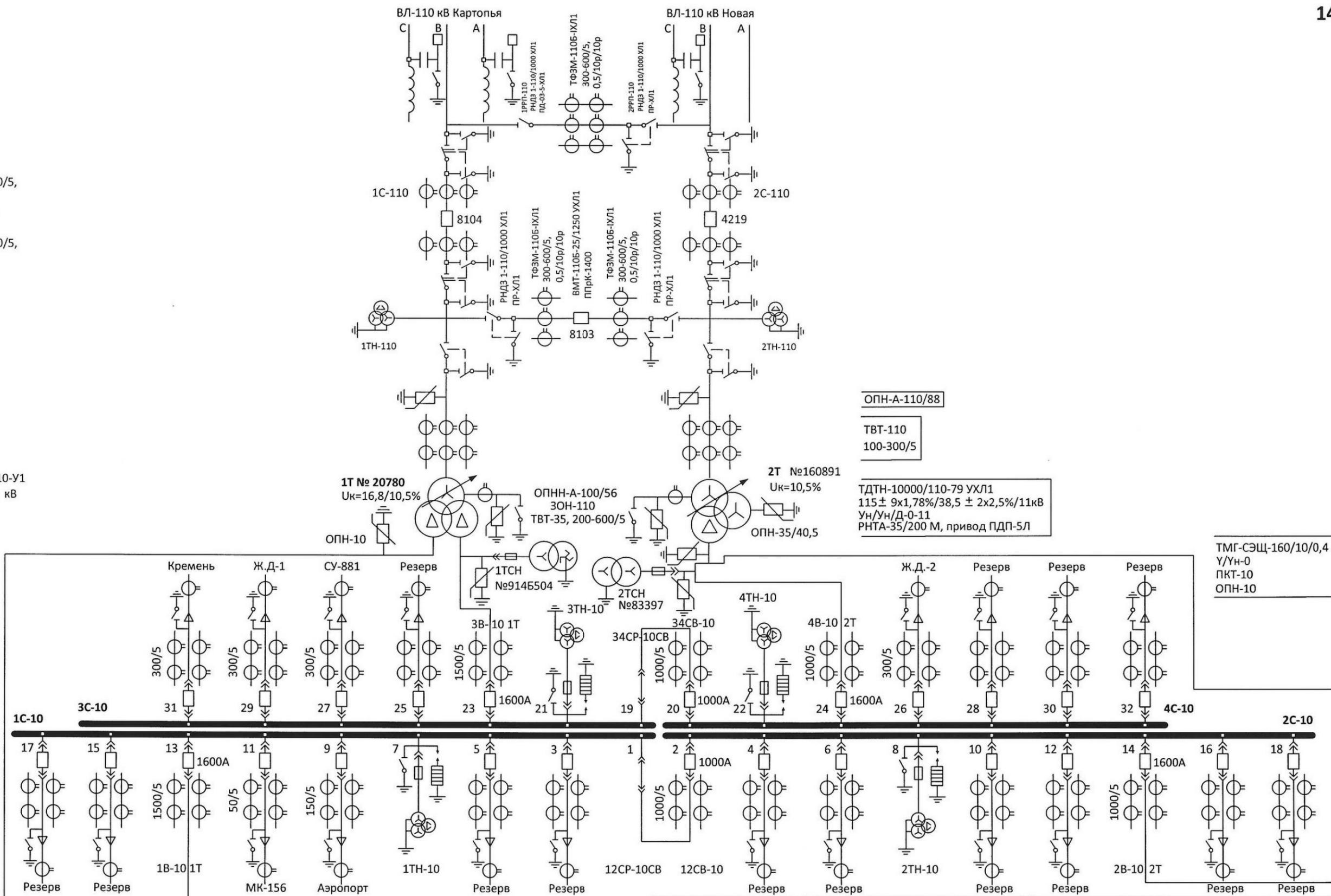
ЗРУ-10, яч. к-104

ВКЭ-10-630-20У2

ТОЛ-10

НАМИ-10, ПН-10,  
РВО-10

ТШН-0,66УТЗ, 300/5



ОПН-А-110/88

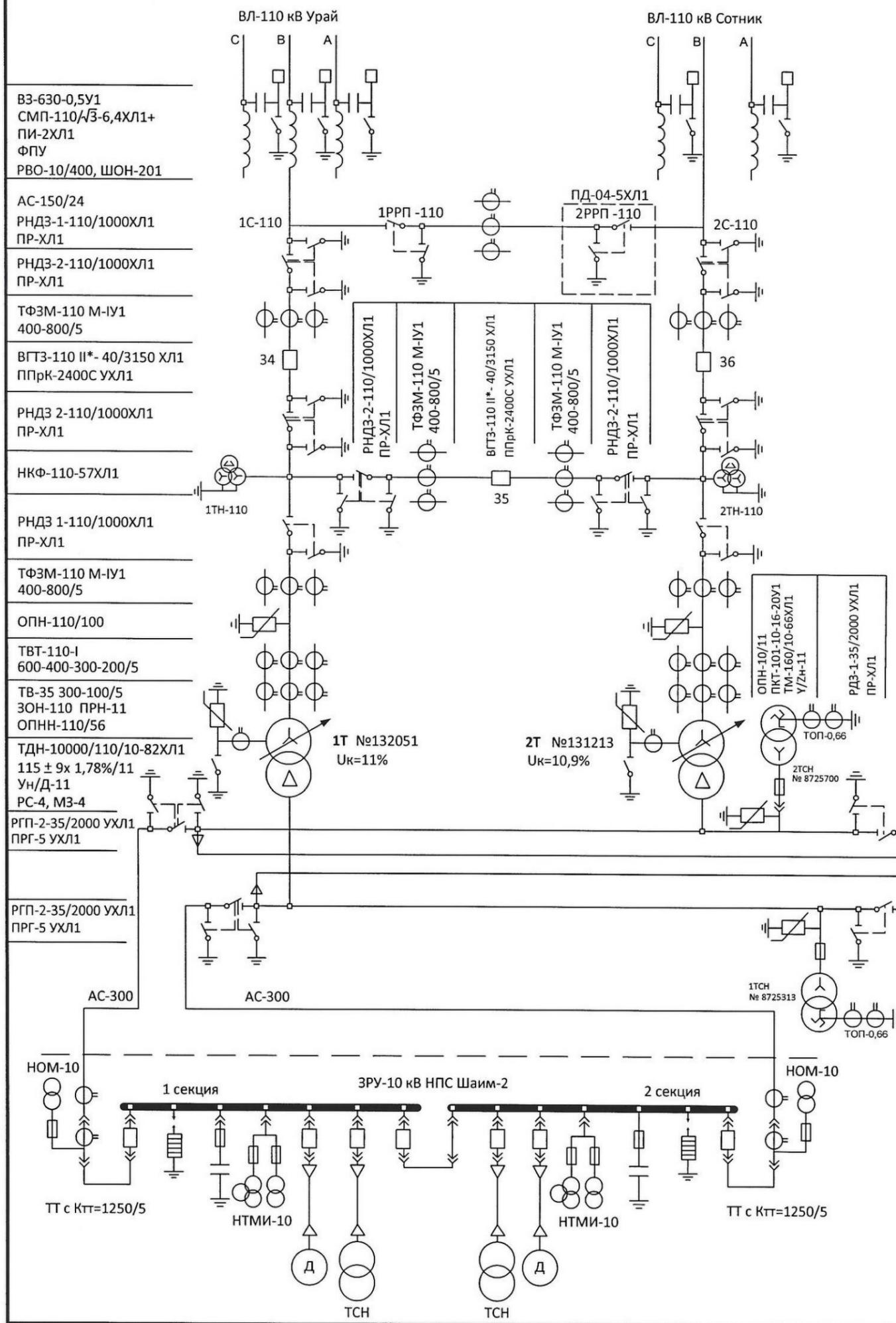
ТВТ-110  
100-300/5

ТДТН-10000/110-79 УХЛ1  
115 ± 9х1,78%/38,5 ± 2х2,5%/11кВ  
Ун/Ун/Д-0-11  
РНТА-35/200 М, привод ПДП-5Л

ТМГ-СЭЩ-160/10/0,4  
У/Ун-0  
ПКТ-10  
ОПН-10

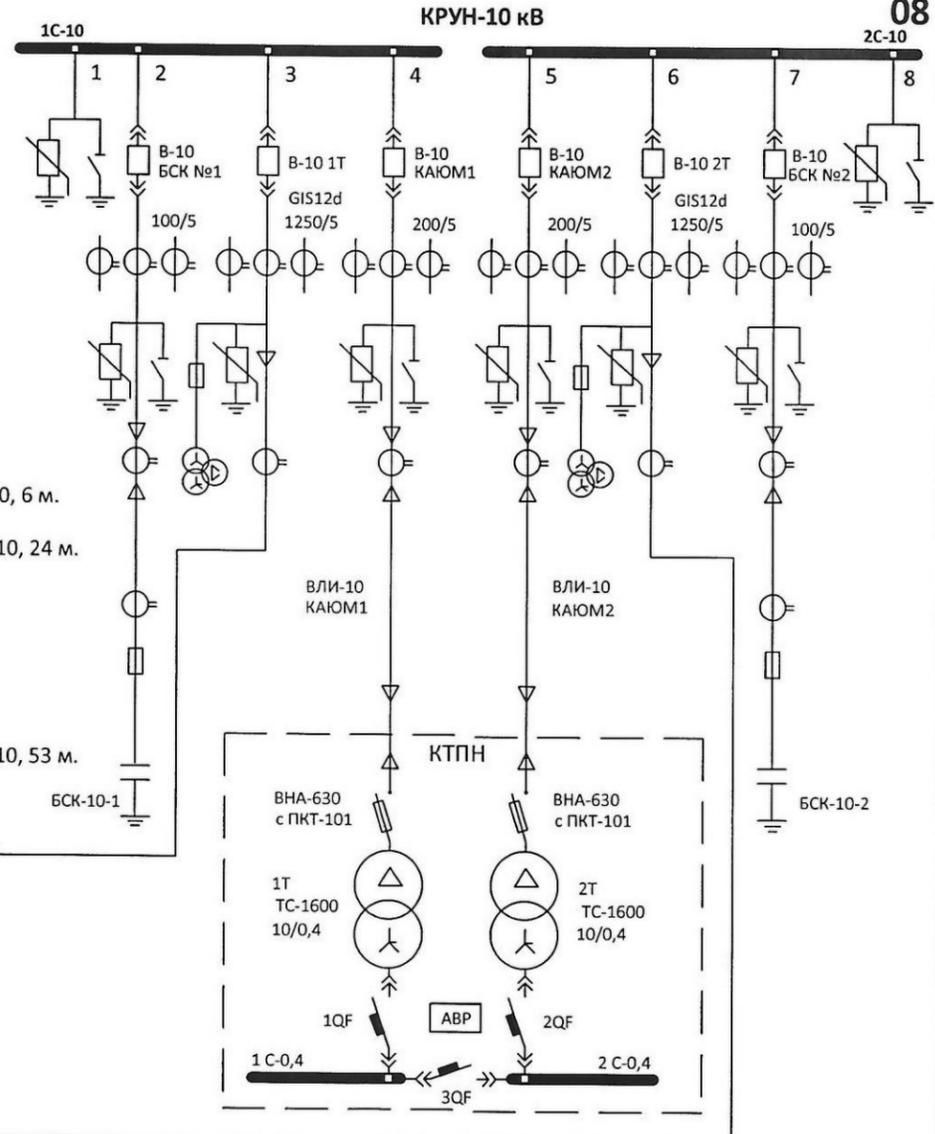
**УРАЙСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ**

Утверждаю:		Подп.	Дата	ПС 110/10 кВ Советская		
Зам. дир. - Гл. инж. СМЫШЛЯЕВ			17.01.18			
Согласовано:				Схема первичных соединений		
СЭ и РПС	Громов		16.01.18			
ОДС	Девляшов		16.01.18			
СРЗА	Коробейников		16.01.18			
РЭС	Афанасьев		16.01.18	Действительно до:		
				Недокум.	дата	Подп.



- ВЗ-630-0,5У1
- СМП-110/√3-6,4ХЛ1+
- ПИ-2ХЛ1
- ФПУ
- РВО-10/400, ШОН-201
- АС-150/24
- РНДЗ-1-110/1000ХЛ1
- ПР-ХЛ1
- РНДЗ-2-110/1000ХЛ1
- ПР-ХЛ1
- ТФЭМ-110 М-ИУ1
- 400-800/5
- ВГТЗ-110 II\*- 40/3150 ХЛ1
- ППРК-2400С УХЛ1
- РНДЗ 2-110/1000ХЛ1
- ПР-ХЛ1
- НКФ-110-57ХЛ1
- РНДЗ 1-110/1000ХЛ1
- ПР-ХЛ1
- ТФЭМ-110 М-ИУ1
- 400-800/5
- ОПН-110/100
- ТВТ-110-1
- 600-400-300-200/5
- ТВ-35 300-100/5
- ЗОН-110 ПРН-11
- ОПНН-110/56
- ТДН-10000/110/10-82ХЛ1
- 115 ± 9х 1,78%/11
- Ун/Д-11
- РС-4, МЗ-4
- РГП-2-35/2000 УХЛ1
- ПРГ-5 УХЛ1
- РГП-2-35/2000 УХЛ1
- ПРГ-5 УХЛ1

- Ячейки КСО-211
- Ячейки 1,8 КСО-393
- КВЭ/ТЕЛ 10-20/1000
- ОПН РТ/ТЕЛ 10/11,5
- ТОЛ-10
- ОПН РТ/ТЕЛ 10/11,5
- ЗНОЛП-10
- ТЗЛМ-1
- КУ- ПвВнг(В)-LS 3х50/25-10, 6 м.
- ВЛ - ПвВнг(В)-LS 1х70/50-10, 24 м.
- ТОЛ-10 ф. ВС 100/5
- 3хПКЭ108-10-80-31,5 У2
- 3хПКЭ107-10-40-31,5 У2
- 2х-цепная ВЛИ-10кВ
- 2х3х(СИП 3 1х70)
- ВЛ - ПвВнг(В)-LS 1х70/50-10, 53 м.
- УКЛ57-10,5- 1200У3

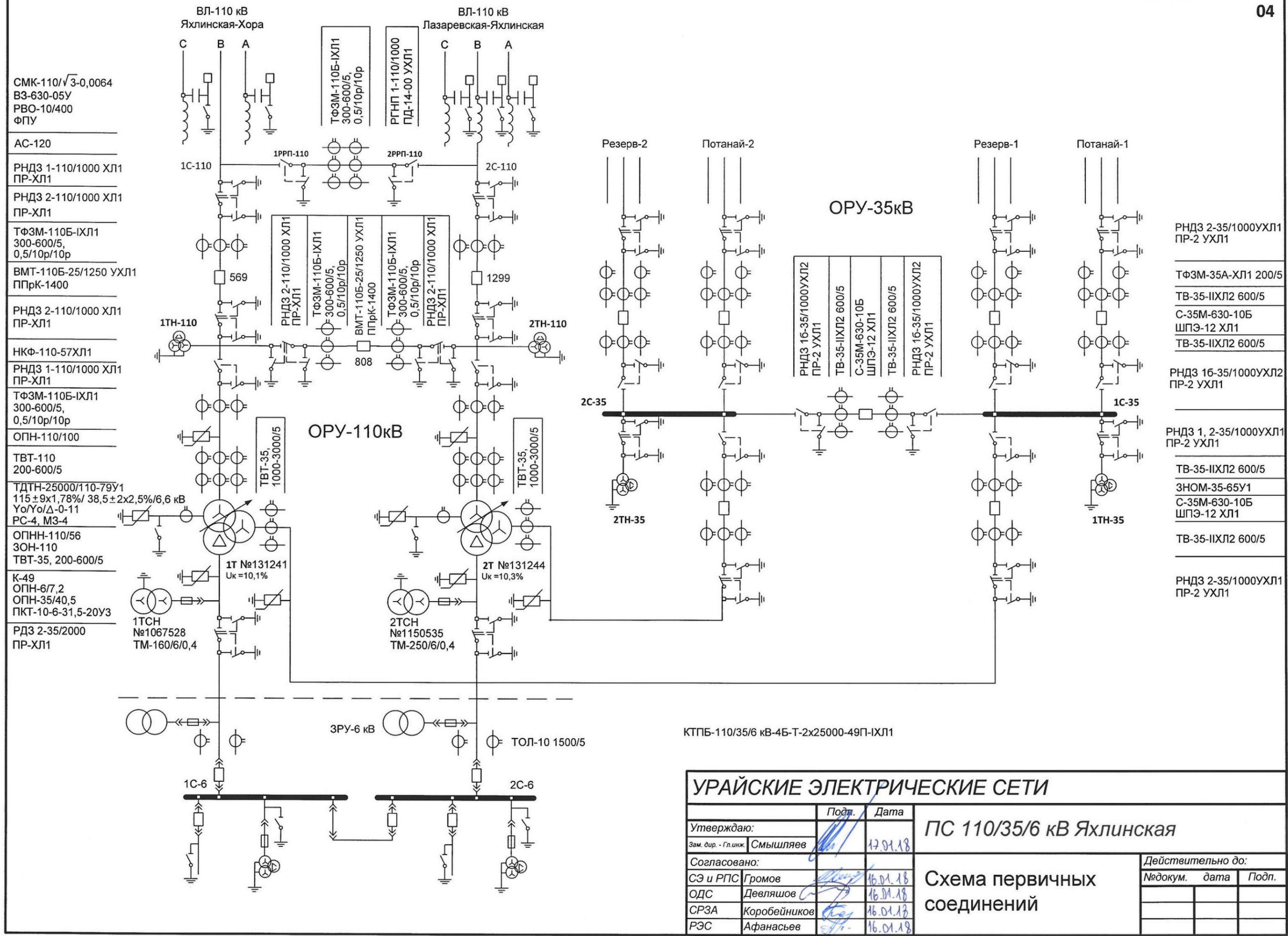


3х(ПвВнг(В)-LS 1х70/50-10), 45 м.

3х(ПвВнг(В)-LS 1х70/50-10), 40 м.

### УРАЙСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ

Утверждаю:	Подп.	Дата	ПС 110/10 кВ Шаим	Действительно до:		
Зам. дир.- Гл.инж. Смышляев	<i>[Signature]</i>	17.01.18		Недокум.	дата	Подп.
Согласовано:			Схема первичных соединений			
СЭ и РПС Громов	<i>[Signature]</i>	16.01.18				
ОДС Девляшов	<i>[Signature]</i>	16.01.18				
СРЗА Коробейников	<i>[Signature]</i>	16.01.18				
РЭС Буряк	<i>[Signature]</i>	16.01.18				



- СМК-110/√3-0,0064
- ВЗ-630-05У
- РВО-10/400
- ФПУ

---

- АС-120

---

- РНДЗ 1-110/1000 ХЛ1
- ПР-ХЛ1

---

- РНДЗ 2-110/1000 ХЛ1
- ПР-ХЛ1

---

- ТФЗМ-110Б-ІХЛ1
- 300-600/5,
- 0,5/10р/10р

---

- ВМТ-110Б-25/1250 УХЛ1
- ППрК-1400

---

- РНДЗ 2-110/1000 ХЛ1
- ПР-ХЛ1

---

- НКФ-110-57ХЛ1

---

- РНДЗ 1-110/1000 ХЛ1
- ПР-ХЛ1

---

- ТФЗМ-110Б-ІХЛ1
- 300-600/5,
- 0,5/10р/10р

---

- ОПН-110/100

---

- ТВТ-110
- 200-600/5

---

- ТДТН-25000/110-79У1
- 115±9х1,78%/ 38,5±2х2,5%/6,6 кВ
- Yo/Yo/Δ-0-11
- РС-4, МЗ-4

---

- ОПНН-110/56
- ЗОН-110
- ТВТ-35, 200-600/5

---

- К-49
- ОПН-6/7,2
- ОПН-35/40,5
- ПКТ-10-6-31,5-20У3

---

- РДЗ 2-35/2000
- ПР-ХЛ1

- РНДЗ 2-35/1000УХЛ1
- ПР-2 УХЛ1

---

- ТФЗМ-35А-ХЛ1 200/5
- ТВ-35-ІІХЛ2 600/5
- С-35М-630-10Б
- ШПЭ-12 ХЛ1
- ТВ-35-ІІХЛ2 600/5

---

- РНДЗ 16-35/1000УХЛ2
- ПР-2 УХЛ1

---

- РНДЗ 1, 2-35/1000УХЛ1
- ПР-2 УХЛ1

---

- ТВ-35-ІІХЛ2 600/5
- ЗНОМ-35-65У1
- С-35М-630-10Б
- ШПЭ-12 ХЛ1

---

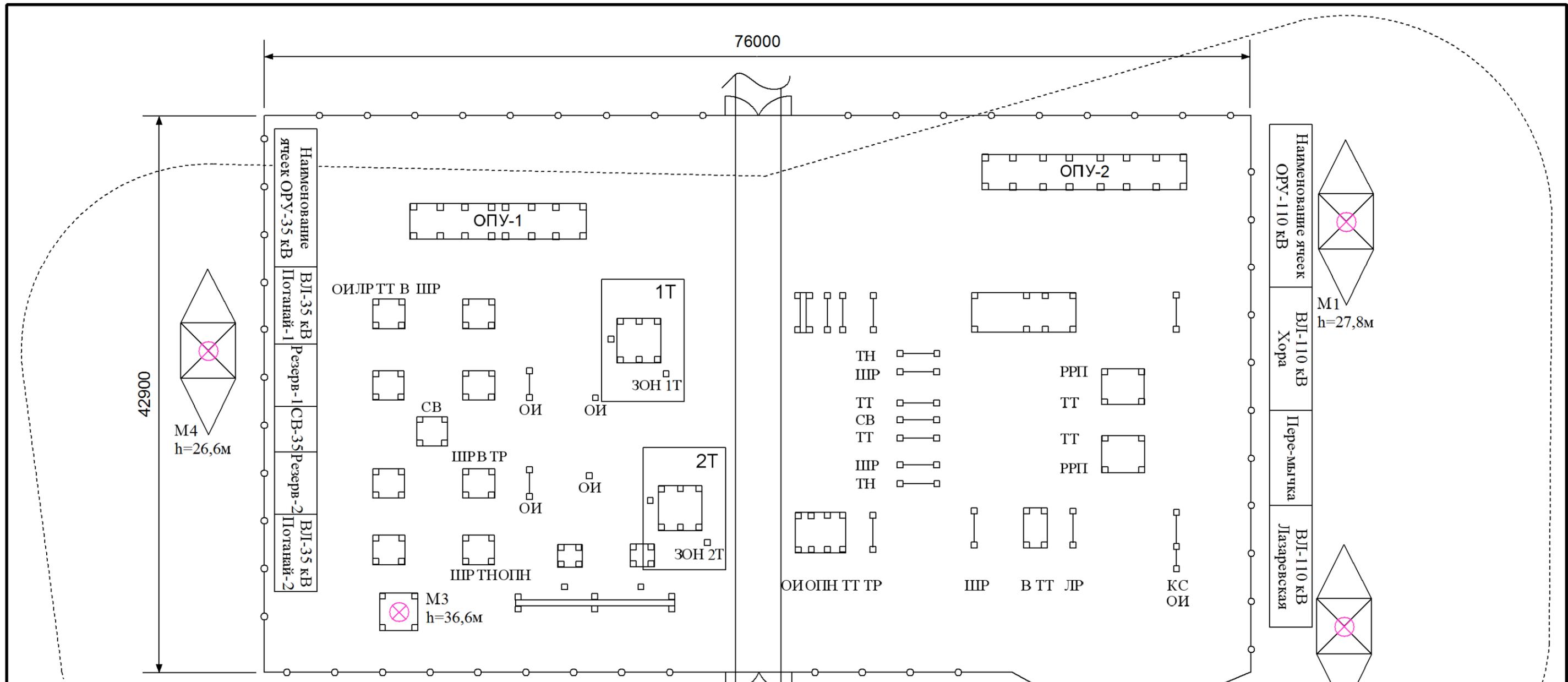
- ТВ-35-ІІХЛ2 600/5

---

- РНДЗ 2-35/1000УХЛ1
- ПР-2 УХЛ1

КТПБ-110/35/6 кВ-4Б-Т-2х25000-49П-ІХЛ1

<b>УРАЙСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ</b>		
	Подп.	Дата
Утверждаю:		
Зам. дир. - Гл. инж. <b>Смышляев</b>	<i>[Signature]</i>	17.01.18
Согласовано:		
СЭ и РПС <b>Громов</b>	<i>[Signature]</i>	16.01.18
ОДС <b>Девляшов</b>	<i>[Signature]</i>	16.01.18
СРЗА <b>Коробейников</b>	<i>[Signature]</i>	16.01.18
РЭС <b>Афанасьев</b>	<i>[Signature]</i>	16.01.18
<b>ПС 110/35/6 кВ Яхлинская</b>		<b>Схема первичных соединений</b>
		<b>Действительно до:</b>



ПС Яхлинская 110/35/6 кВ

**1. ОРУ-110**

- 1.1 ОРУ-110 выполнено с двумя постоянно включенными ВЛ-110 кВ
- 1.2 Длина защищенного тросом подхода ВЛ-110 равна 51,49 км
- 1.3 Для защиты оборудования ОРУ-110 установлены ограничители перенапряжения типа ОПНп-110/680/100-10 III УХЛ1.
- 1.4 Расстояния по ошиновке между защитными аппаратами РУ и защищаемым оборудованием:

ОПН-110 1Т -	1Т	15м
ОПН-110 2Т -	2Т	11м
ОПН-110 1Т -	КС-110	46м
ОПН-110 2Т -	КС-110	42м

**2. ОРУ-35**

- 2.1 РУ-35 выполнено с двумя постоянно включенными ВЛ-35 кВ
- 2.2 Длина защищенного тросом подхода ВЛ-35 равна м
- 2.3 Для защиты оборудования ОРУ-35 установлены ограничители перенапряжения типа ОПНп-35/630/40,5-10 III УХЛ1
- 2.4 Расстояния по ошиновке между защитными аппаратами РУ и защищаемым оборудованием:

ОПН-35 1Т -	1Т	13м
ОПН-35 2Т -	2Т	16м

3. Проводимость грунта территории РУ:  $10 \cdot 10^4 \text{ Ом} \cdot \text{см}$

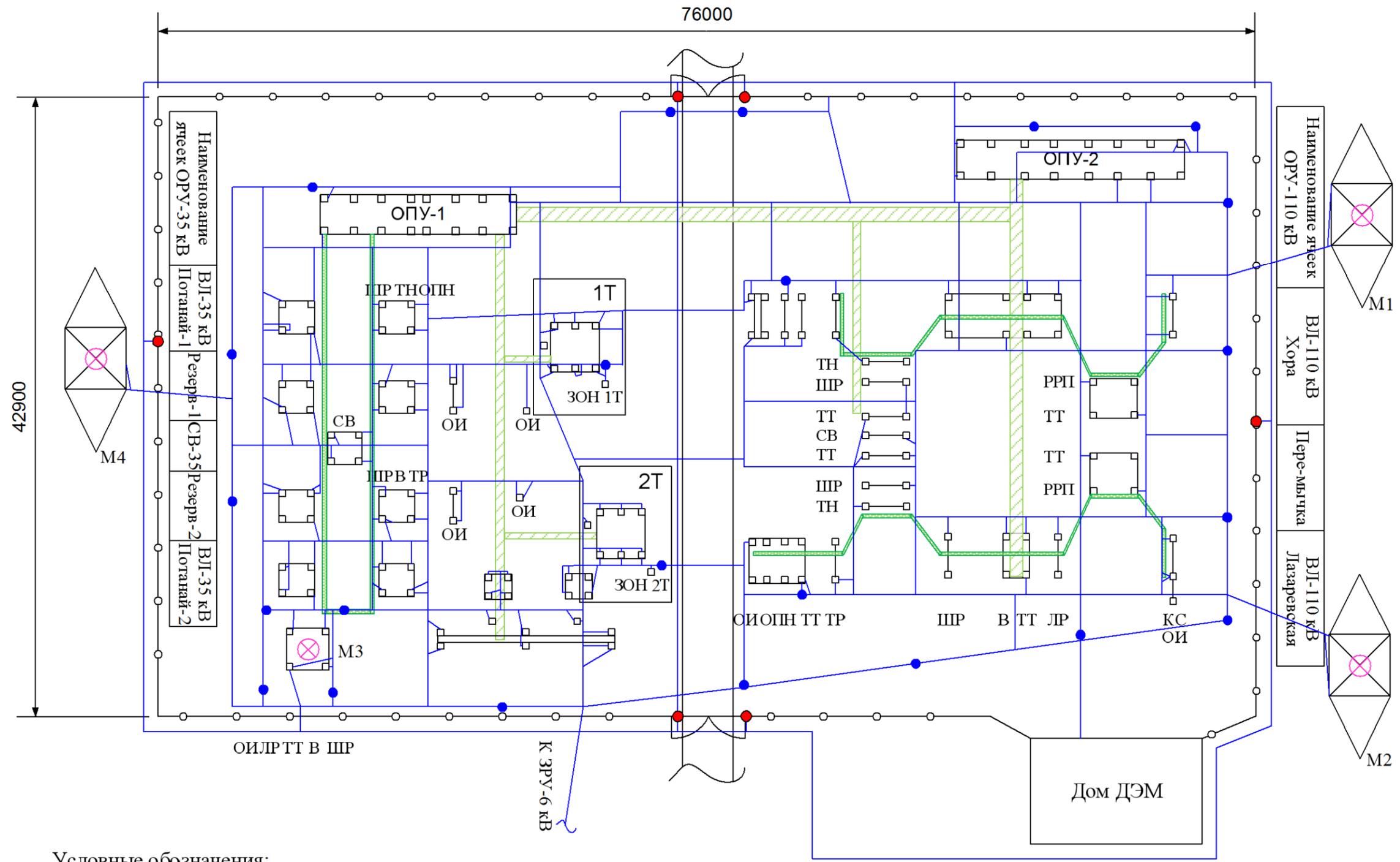
Высота защищаемой зоны  $H_x = 12,4 \text{ м}$ .

**Условные обозначения:**

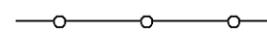
- Ограда подстанции
- Молниеприемники
- Зона защиты от прямых ударов молнии

Дом ДЭМ

<b>УТВЕРЖДАЮ</b>			<b>Урайские электрические сети</b>	
Зам.дирек.	Смышляев И.В.		ПС 110/35/6 кВ Яхлинская Исполнительная схема молниезащиты подстанции	
Нач.СИЗП	Упоров И.П.			
Выполнил	Родин М.А.			
			М	

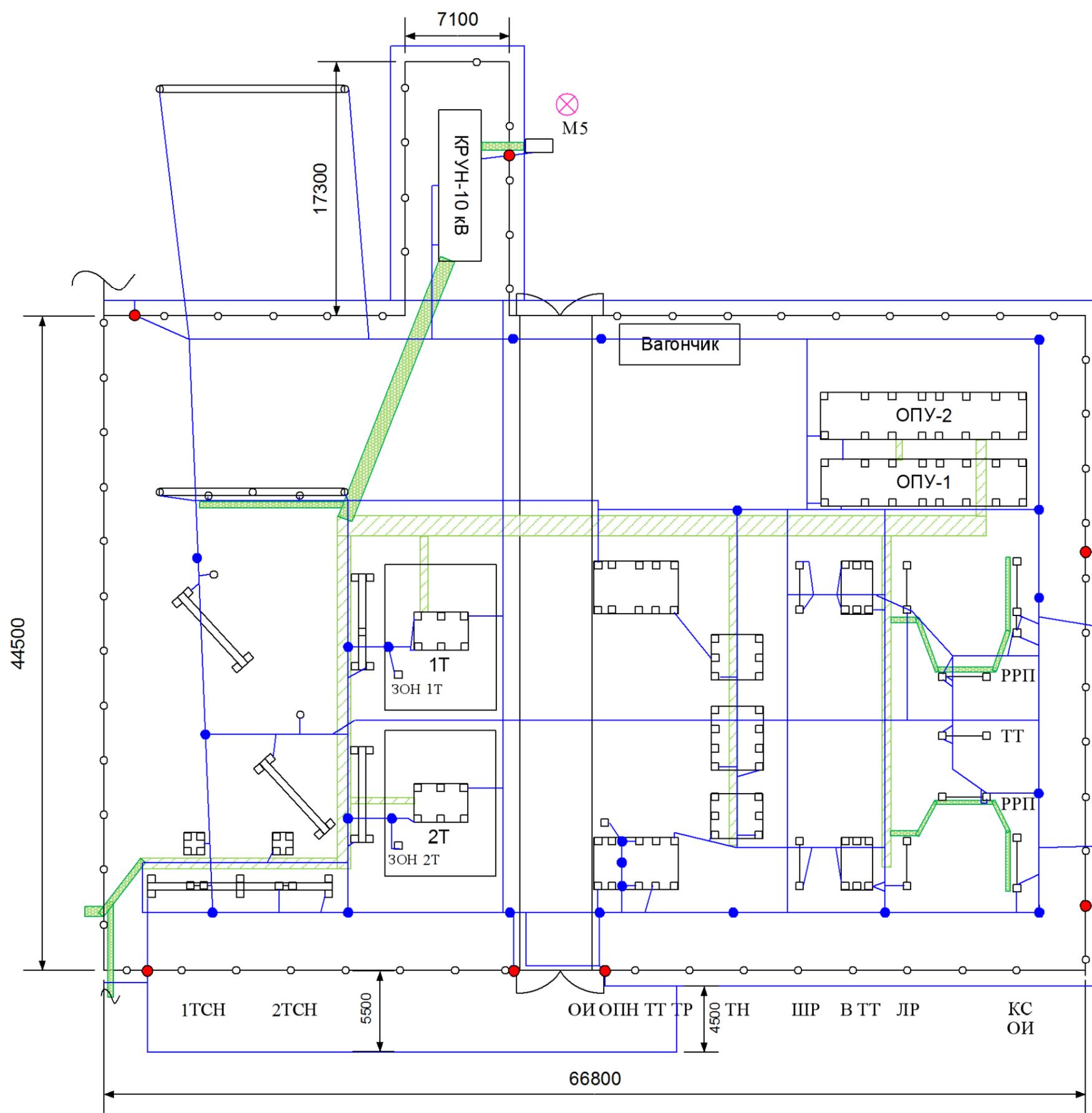


Условные обозначения:

-  Ограда подстанции
-  Подвесной кабельный лоток
-  Кабельный лоток
-  Место заземления ограды
-  Заземляющий проводник
-  Вертикальный заземлитель

<b>УТВЕРЖДАЮ</b>			<b>Урайские электрические сети</b>	
Зам. дирек.	Смышляев И.В.		<i>ПС 110/35/6 кВ Яхлинская</i> <i>Исполнительная схема заземления подстанции</i>	
Нач. СИЗП	Упоров И.П.			
Выполнил	Родин М.А.			
			М	





- Условные обозначения:
- Ограда подстанции
  - Подвесной кабельный лоток
  - Кабельный лоток
  - Место заземления ограды
  - Заземляющий проводник
  - Вертикальный заземлитель

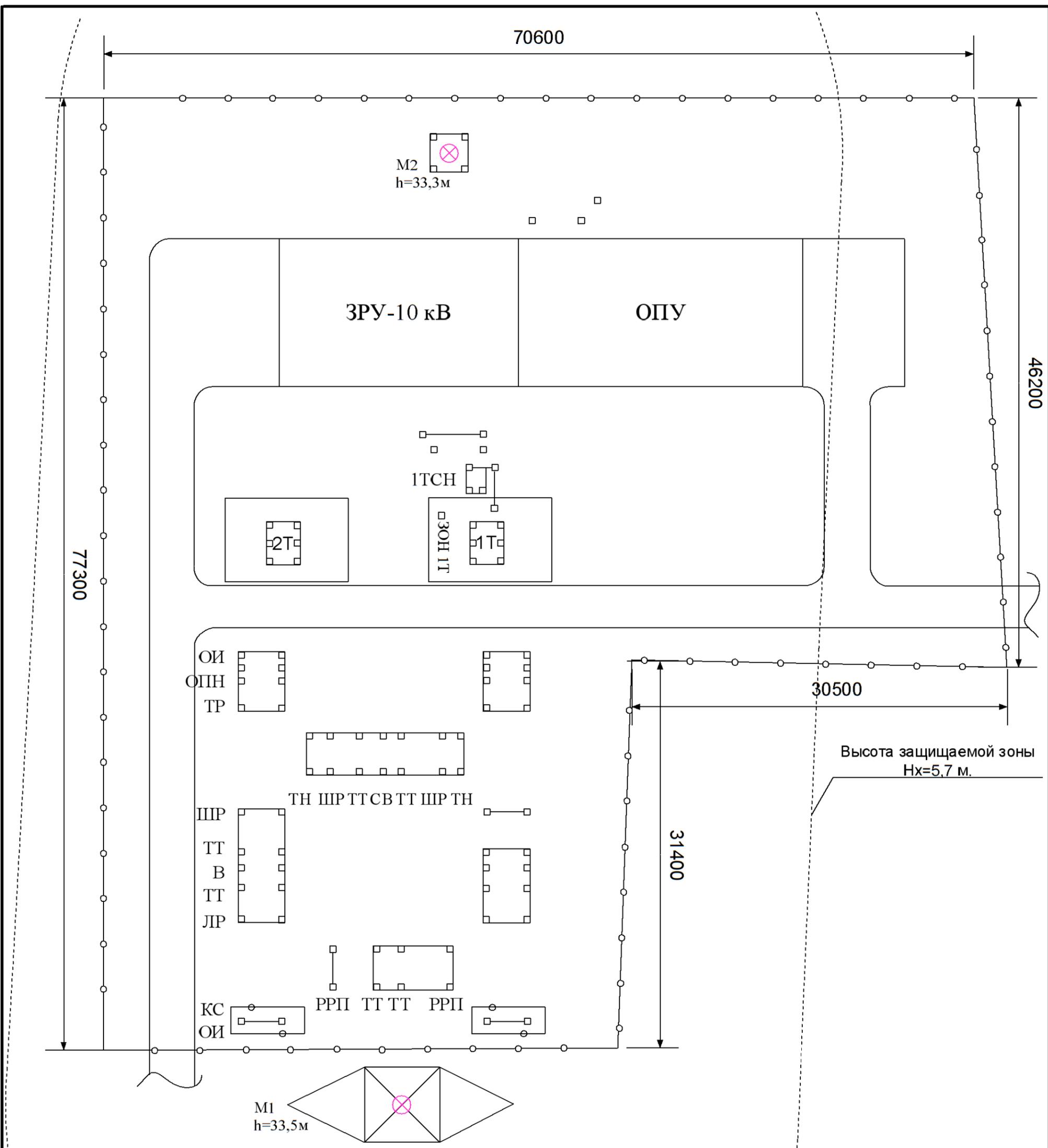
Наименование ячеек	ВЛ-110 кВ Урай	СВ-110	ВЛ-110 кВ Сотник
--------------------	-------------------	--------	---------------------

M4

M3

<b>УТВЕРЖДАЮ</b>	
Зам. дирек.	Смышляев И.В.
Нач. СИЗП	Упоров И.П.
Выполнил	Родин М.А.

Урайские электрические сети	
ПС 110/10 кВ Шайм	
Исполнительная схема заземления подстанции	
M	



Наименование ячеек ОРУ-110	ВЛ-110 кВ Новая	Перемычка	ВЛ-110 кВ Каргопя
-------------------------------	--------------------	-----------	----------------------

Условные обозначения:

- Ограда подстанции
- Молниеприемники
- Зона защиты от прямых ударов молнии

ПС Советская 110/10кВ

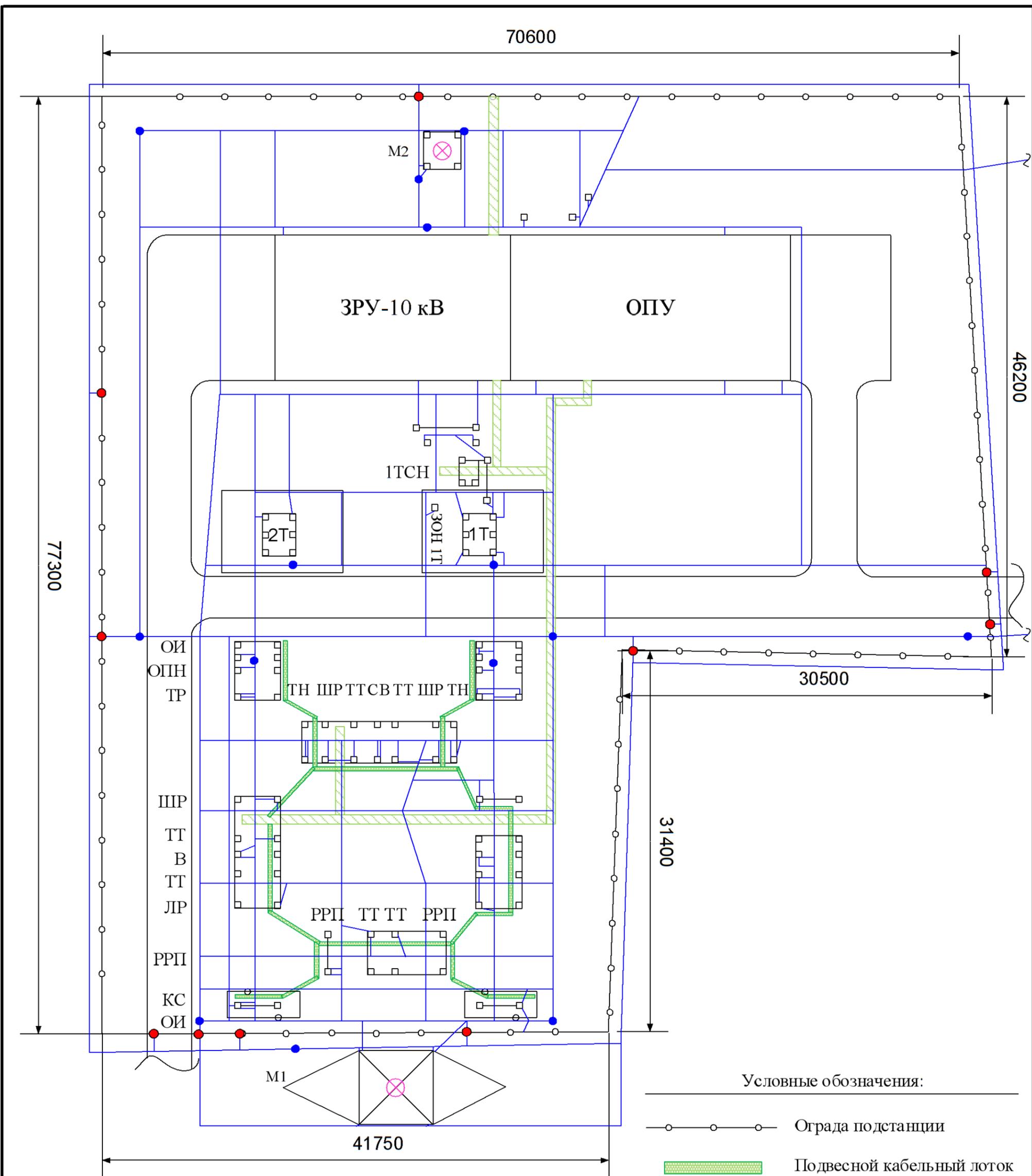
1. ОРУ-110

- 1.1 ОРУ-110 выполнено с двумя постоянно включенными ВЛ-110 кВ
- 1.2 Длина защищенного тросом подхода ВЛ-110 равна 107,46 км
- 1.3 Для защиты оборудования ОРУ-110 установлены ограничители перенапряжений типа ОПН-А-110/100-10/250 (I) 2 УХЛ1
- 1.4 Расстояния по ошиновке между защитными аппаратами РУ и защищаемым оборудованием:

ОПН-110 1Т - 1Т 12м

2. Проводимость грунта территории РУ:  
10\*10 Ом\*см

УТВЕРЖДАЮ				Урайские электрические сети	
Зам. дирек.	Смышляев И.В.			ПС 110/10 кВ Советская Исполнительная схема молниезащиты подстанции	
Нач. СИЗП	Упоров И.П.				
Выполнил	Родин М.А.				
				М	



Наименование ячеек ОРУ-110	ВЛ-110 кВ Новая	Перемычка	ВЛ-110 кВ Каргопя
-------------------------------	--------------------	-----------	----------------------

- Условные обозначения:
- Ограда подстанции
  - Подвесной кабельный лоток
  - Кабельный лоток
  - Место заземления ограды
  - Заземляющий проводник
  - Вертикальный заземлитель

<b>УТВЕРЖДАЮ</b>			<b>Урайские электрические сети</b>	
Зам.дирек.	Смышляев И.В.		ПС 110/10 кВ Советская Исполнительная схема заземления подстанции	
Нач.СИЗП	Упоров И.П.			
Выполнил	Родин М.А.			
				М

ПС Лазаревская 110/35/6кВ

**1. ОРУ-110**

1.1 ОРУ-110 выполнено с четырьмя постоянно включенными ВЛ-110 кВ

1.2 Длина защищенного тросом подхода ВЛ-110 равна 45,85 км

1.3 Для защиты оборудования ОРУ-110 установлены ограничители перенапряжений типа ОПН-А-110/100-10/250.

1.4 Расстояния по ошиновке между защитными аппаратами РУ и защищаемым оборудованием:

ОПН-110 1Т -	1Т	25м
ОПН-110 2Т -	2Т	22м
ОПН-110 1Т -	КС-110	70м
ОПН-110 2Т -	КС-110	70м

**2. ОРУ-35**

2.1 РУ-35 выполнено с четырьмя постоянно включенными ВЛ-35 кВ

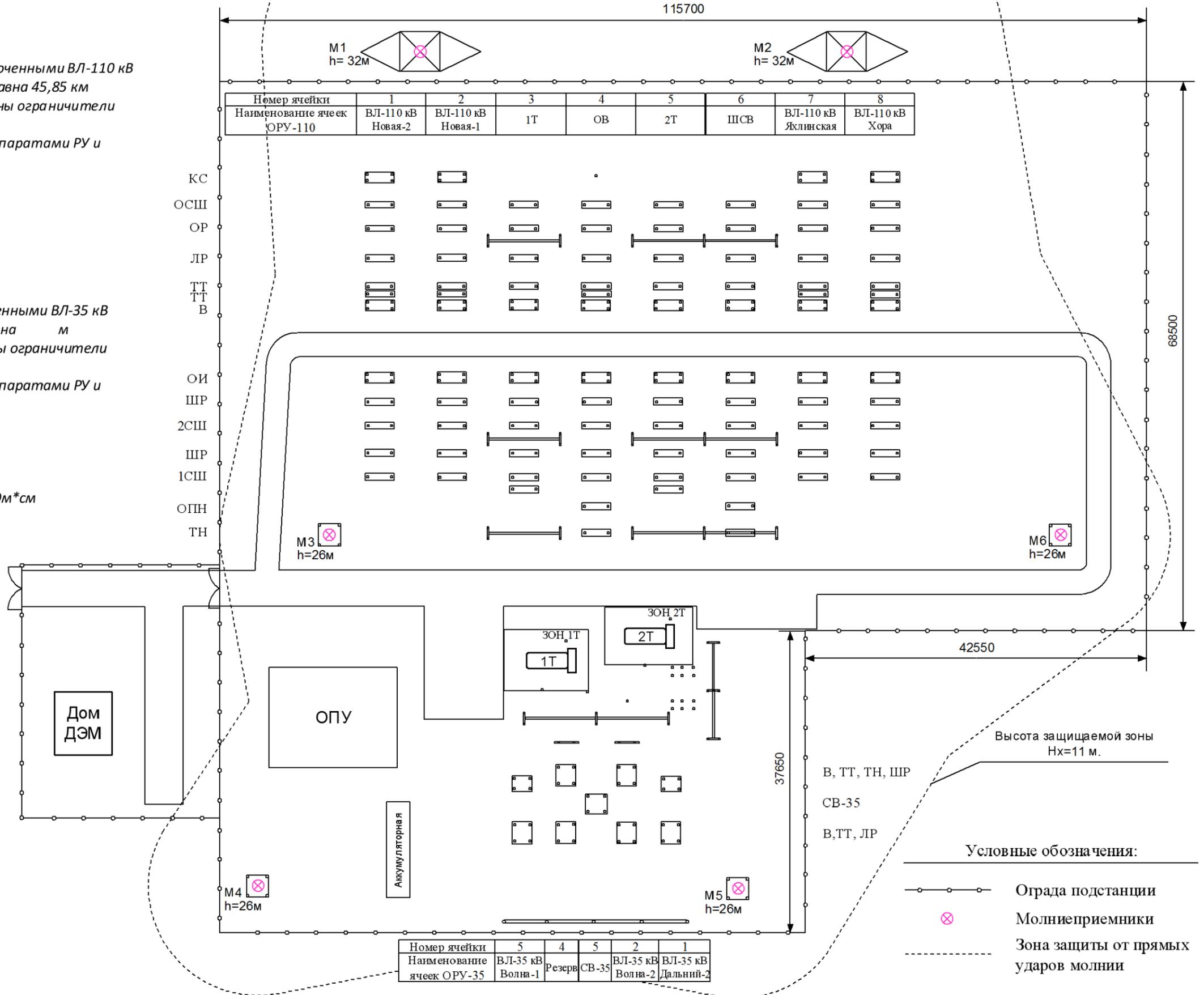
2.2 Длина защищенного тросом подхода ВЛ-35 равна м

2.3 Для защиты оборудования ОРУ-35 установлены ограничители перенапряжений типа ОПНп-35/40,5.

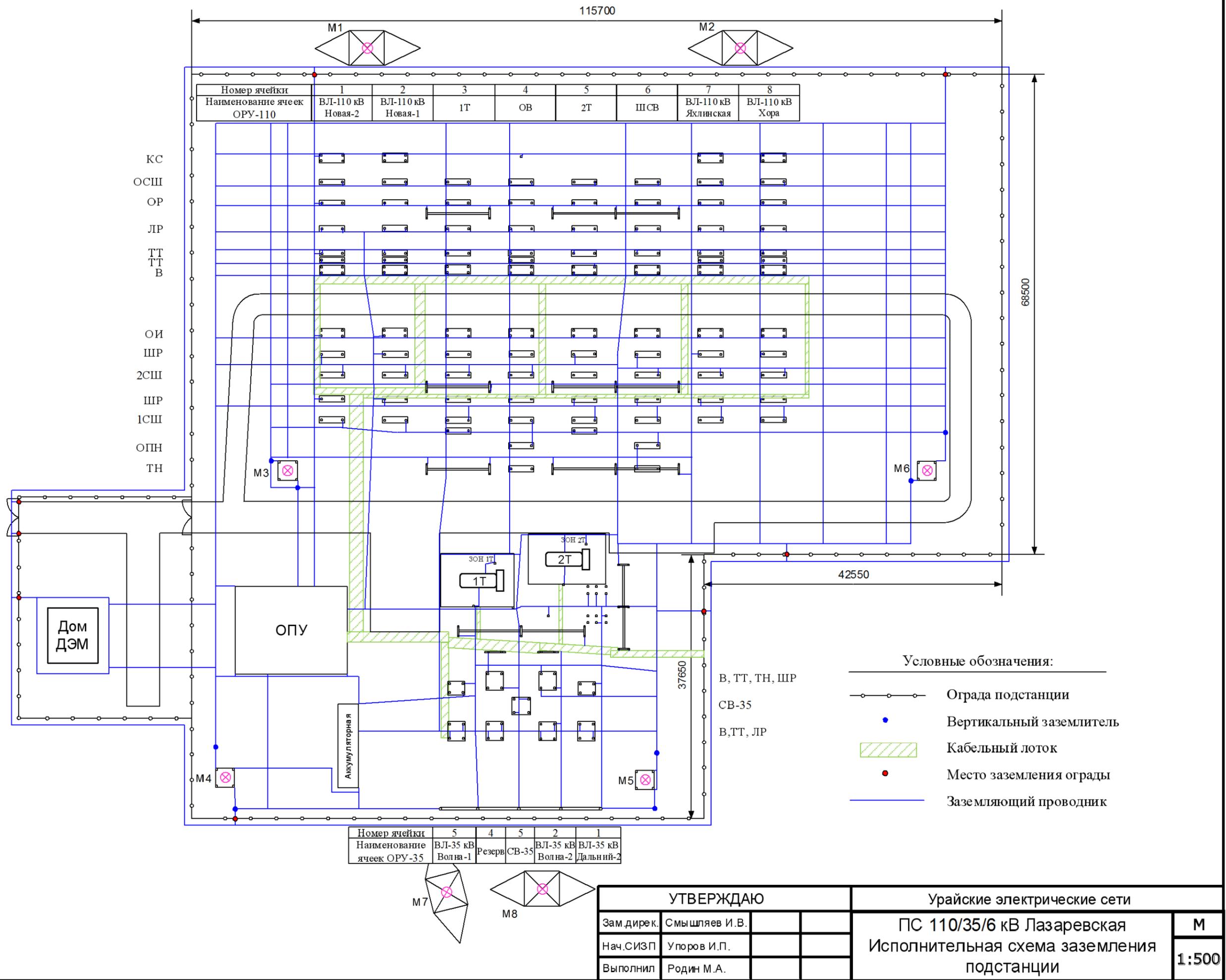
2.4 Расстояния по ошиновке между защитными аппаратами РУ и защищаемым оборудованием:

ОПН-35 1Т -	1Т	12м
ОПН-35 2Т -	2Т	4м

3. Проводимость грунта территории РУ:  $10 \cdot 10^4$  Ом\*см



<b>УТВЕРЖДАЮ</b>			Урайские электрические сети	
Зам. дирек.	Смышляев И.В.		ПС 110/35/6 кВ Лазаревская Исполнительная схема молниезащиты подстанции	
Нач. СИЗП	Упоров И.П.			
Выполнил	Родин М.А.			
			<b>М</b>	<b>1:500</b>



Номер ячейки	1	2	3	4	5	6	7	8
Наименование ячеек ОРУ-110	ВЛ-110 кВ Новая-2	ВЛ-110 кВ Новая-1	1Т	ОВ	2Т	ШСВ	ВЛ-110 кВ Яхлинская	ВЛ-110 кВ Хора

КС  
ОСШ  
ОР  
ЛР  
ТТ  
ТТ  
В  
  
ОИ  
ШР  
2СШ  
ШР  
1СШ  
ОПН  
ТН

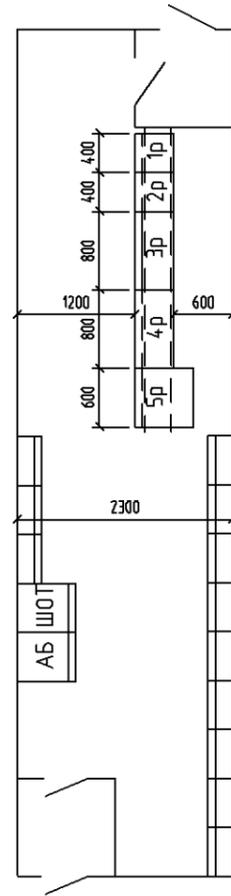
Номер ячейки	5	4	5	2	1
Наименование ячеек ОРУ-35	ВЛ-35 кВ Волна-1	Резерв	СВ-35	ВЛ-35 кВ Волна-2	ВЛ-35 кВ Дальний-2

- Условные обозначения:
- Ограда подстанции
  - Вертикальный заземлитель
  - Кабельный лоток
  - Место заземления ограды
  - Заземляющий проводник

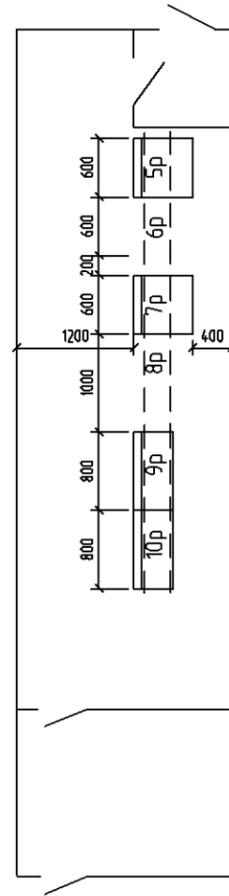
<b>УТВЕРЖДАЮ</b>			Урайские электрические сети	
Зам. дирек.	Смышляев И.В.		ПС 110/35/6 кВ Лазаревская Исполнительная схема заземления подстанции	
Нач. СИЗП	Упоров И.П.			
Выполнил	Родин М.А.			
			М	1:500

Планы ОПУ ПС 110/10 кВ Шаим.

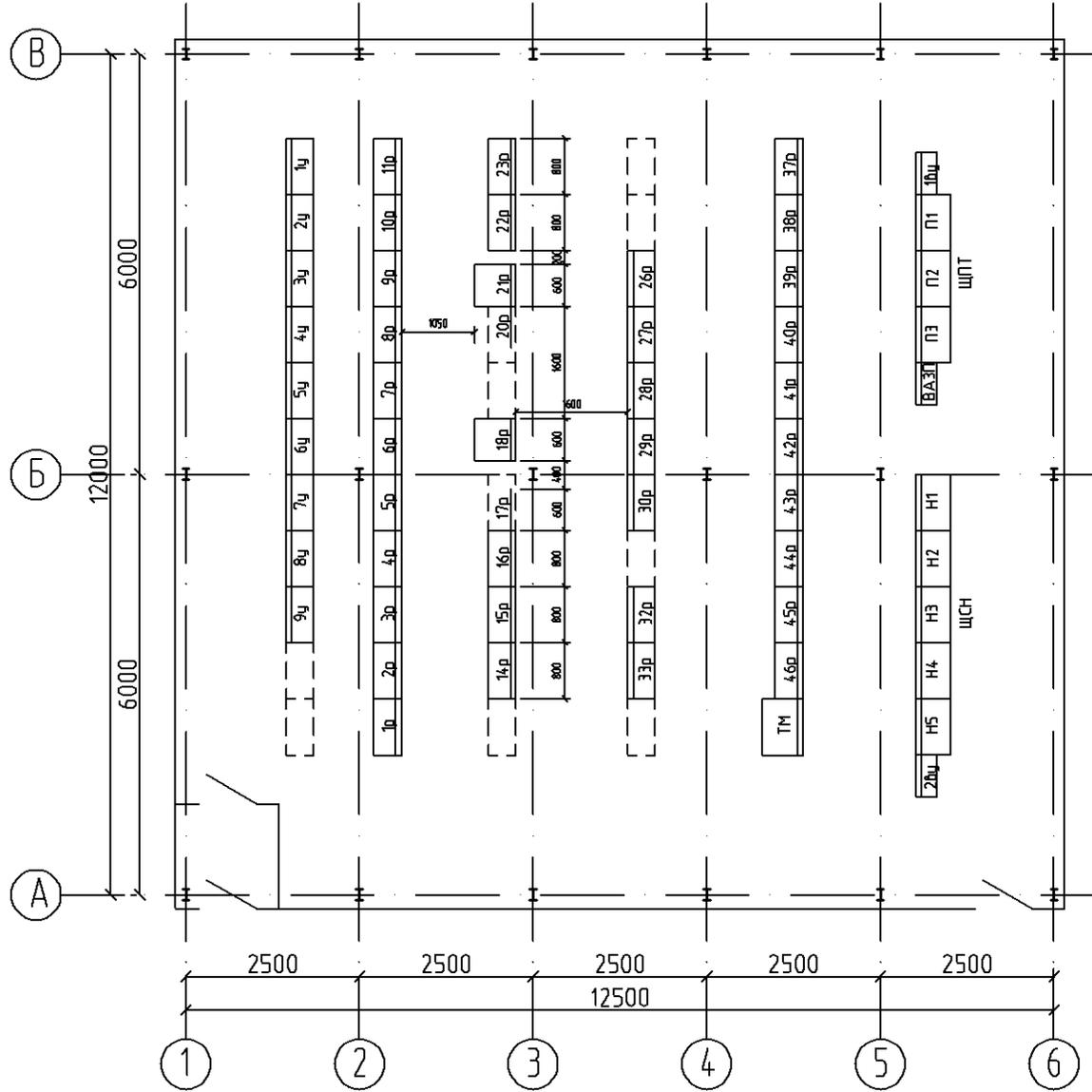
План ОПУ-1:



План ОПУ-2:

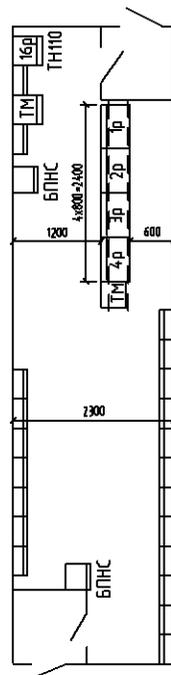


План ОПУ ПС 110/35/6 кВ Лазаревская.

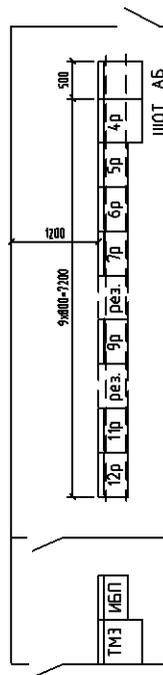


Планы ОПУ ПС 110/35/6 кВ Яхлинская.

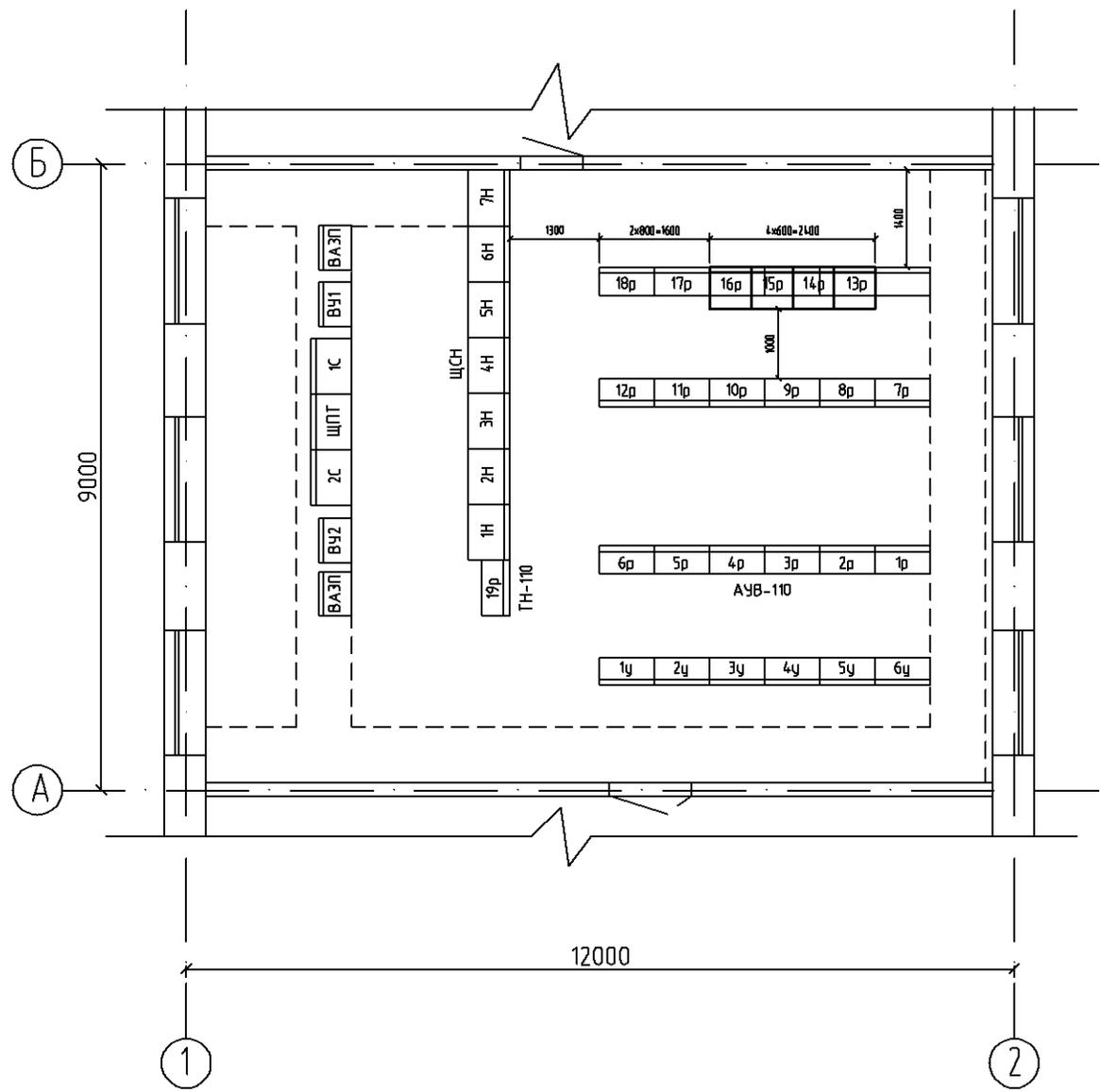
План ОПУ-1:

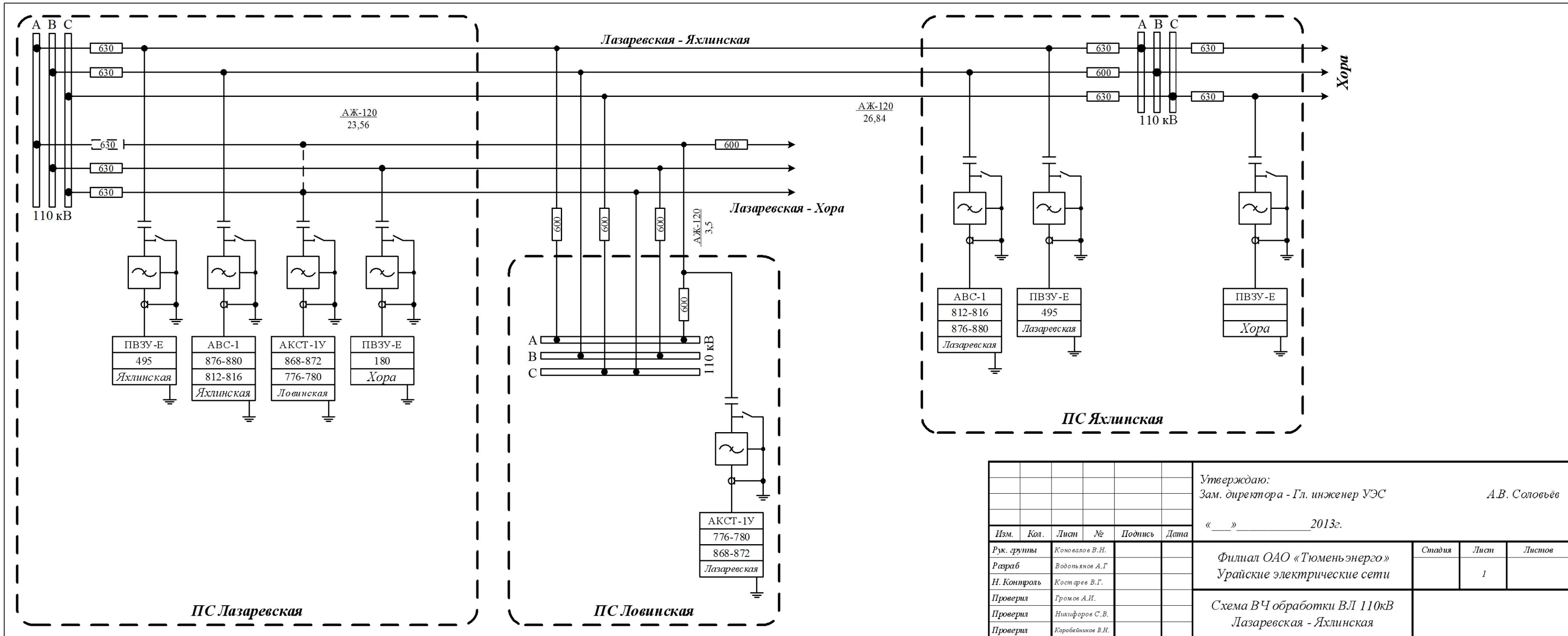


План ОПУ-2:

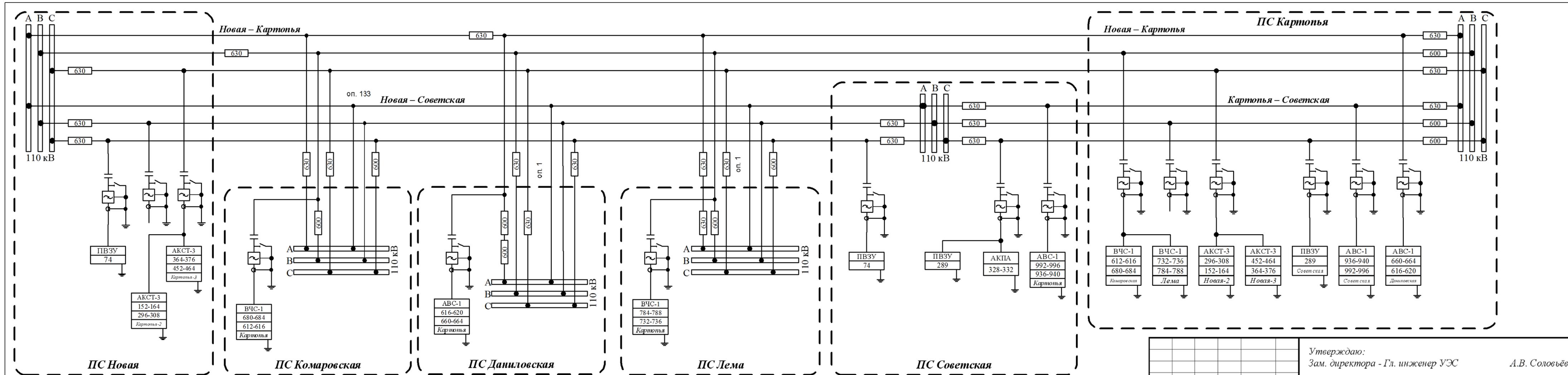


План ОПУ ПС 110/10 кВ Советская.



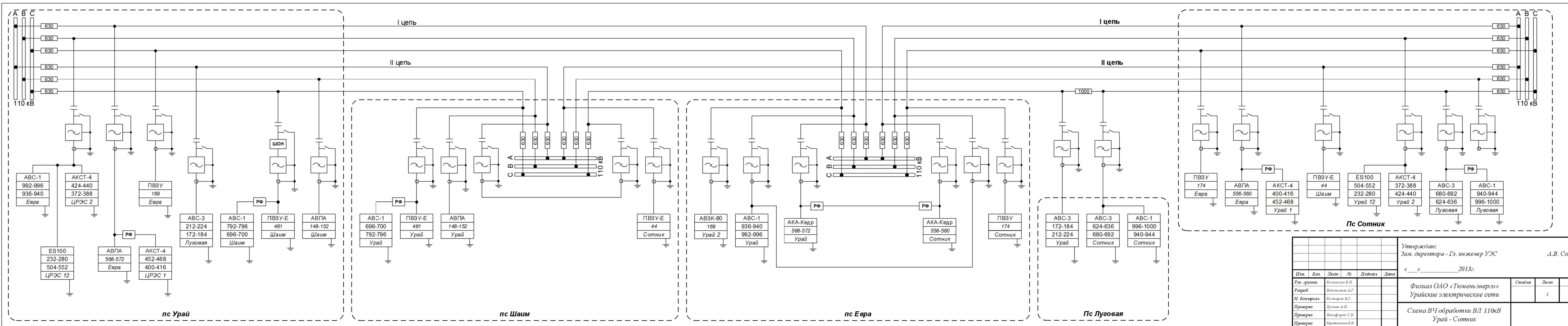


						Утверждаю: Зам. директора - Гл. инженер УЭС А.В. Соловьёв			
						«__» _____ 2013г.			
Изм.	Кол.	Лист	№	Подпись	Дата	Филиал ОАО «Тюменьэнерго» Урайские электрические сети	Стадия	Лист	Листов
Рук. группы								1	
Разраб									
Н. Контроль									
Проверил									
Проверил						Схема ВЧ обработки ВЛ 110кВ Лазаревская - Яхлинская			
Проверил									



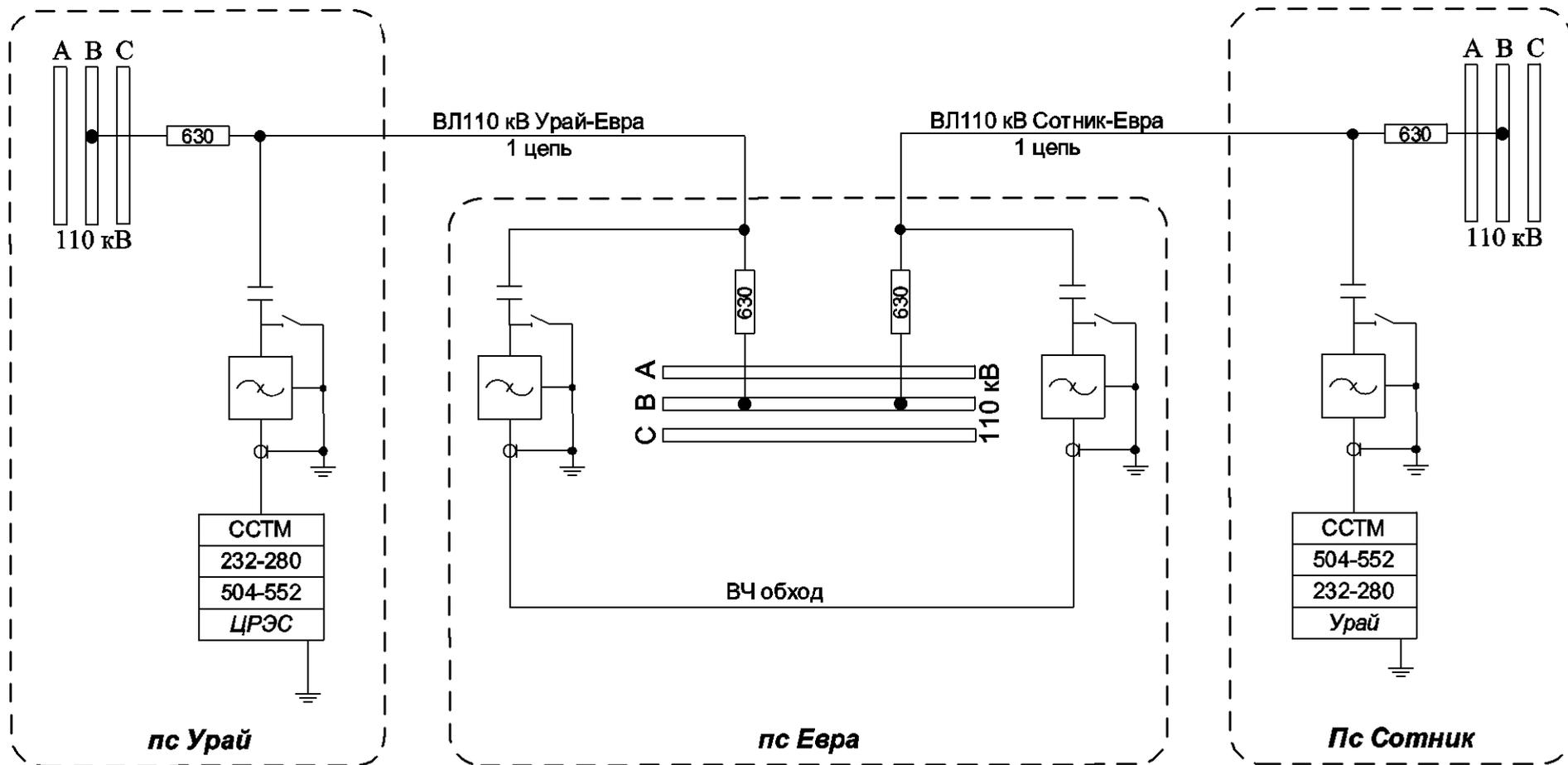
						Утверждаю: Зам. директора - Гл. инженер УЭС А.В. Соловьёв		
						19.12.2016		
Изм.	Кол.	Лист	№	Подпись	Дата	Филиал ОАО «Тюменьэнерго» Урайские электрические сети		
Рук. группы		Коновалов В.Н.				Страница	Лист	Листов
Разраб		Водопьянов А.Г.					1	
Н. Контроль		Костарев В.Г.				Схема ВЧ обработки ВЛ 110кВ Новая - Картонья		
Проверил		Громов А.И.						
Проверил		Никифоров С.В.						
Проверил		Коробейников В.Н.						





					Утверждаю: Зам. директора - Гл. инженер УЭС		А.В. Соловьёв			
					«...» 2013г.					
Изм.	Кол.	Лист	№	Подпись	Дата					
Рук. группы	Коновалов В.Н.									
Разраб	Водопьянов А.Г.									
Н. Контроль	Костарев В.Г.									
Проверил	Громов А.И.									
Проверил	Никифоров С.В.									
Проверил	Коровячкин В.Н.									
						Филиал ОАО «Тюменьэнерго» Урайские электрические сети		Страница	Лист	Листов
						Схема ВЧ обработки ВЛ 110кВ Урай - Сотник			1	

### Схема организации канала Урай - Сотник





ВЛ-110 Новая-2	
1	Xл=18,13/R=9,93 Ом; t=0,1"; БК6, БНН Хв=1,98/R=1,08 Ом; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10°
2	Xл=41,69/R=22,84 Ом; t=3,6"; БК6, БНН Хв=4,55/R=2,49 Ом; t=2,0"; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10° φ=105°; ОУ-0,4"; АУ-0,1"
3	Xл=216,66/R=78,19 Ом; t=3,6"; БНН и БК Хв=23,63/R=8,53 Ом; φ=80°; φ <sub>н</sub> =45°; φ <sub>н</sub> =105° Откл. В-110 с запретом АПВ
БК	D <sub>1(устой)</sub> =0,2А; D <sub>1(устой)</sub> =0,4А D <sub>2(устой)</sub> =0,6А; D <sub>2(устой)</sub> =1,2А; U <sub>устой</sub> =40В I <sub>устой</sub> =0,4 А; t <sub>устой</sub> =9,0"
ТО	I <sub>ср</sub> = 5200/43,3А; t=0,1"
ТН9НП	1 1250/10,41А; t=0,1"; РНМр 2 700/5,83А; t=0,8"; РНМр 3 245/2,04А; t=2,0"; РНМр; АУ(ОУ) = 0,4" 4 110/0,92А; t=2,8"; РНМр или РНМ6
Scp	РНМр I=0,4А; U=1,5В РНМ6 I=0,4А; U=1,5В
УРОВ	I <sub>ср</sub> = 1200,5А; t=0,3"
АПВ	Н+Ош; Н+С; Нш+О* Ушн=0,7Уном; Уош=0,4Уном; Ушн=0,15А; КС=40°; 0,25тц; t=1,5"
ДФЗ-201	1-ПР1-2ПР=0,5/1,0 А 1-ПР1-2ПР=650/1120 А
Клмт=600/5	Ушн=5-9В; φн=52°; К=10
АВЗК-80	Z <sub>ср</sub> =50 Ом/ф; φм=80°+5; смещение в 3 квadrант не используется.
F=230кГц	
Ф. С	

ВЛ-110 Новая-1	
1	Xл=18,13/R=9,93 Ом; t=0,1"; БК6, БНН Хв=1,98/R=1,08 Ом; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10°
2	Xл=41,69/R=22,84 Ом; t=3,6"; БК6, БНН Хв=4,55/R=2,49 Ом; t=2,0"; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10° φ=105°; ОУ-0,4"; АУ-0,1"
3	Xл=216,66/R=78,19 Ом; t=3,6"; БНН и БК Хв=23,63/R=8,53 Ом; φ=80°; φ <sub>н</sub> =45°; φ <sub>н</sub> =105° Откл. В-110 с запретом АПВ
БК	D <sub>1(устой)</sub> =0,2А; D <sub>1(устой)</sub> =0,4А D <sub>2(устой)</sub> =0,6А; D <sub>2(устой)</sub> =1,2А; U <sub>устой</sub> =40В I <sub>устой</sub> =0,4 А; t <sub>устой</sub> =9,0"
ТО	I <sub>ср</sub> = 5200/43,3А; t=0,1"
ТН9НП	1 1250/10,41А; t=0,1"; РНМр 2 700/5,83А; t=0,8"; РНМр 3 245/2,04А; t=2,0"; РНМр; АУ(ОУ) = 0,4" 4 110/0,92А; t=2,8"; РНМр или РНМ6
Scp	РНМр I=0,4А; U=1,5В РНМ6 I=0,4А; U=1,5В
УРОВ	I <sub>ср</sub> = 1200,5А; t=0,3"
АПВ	Н+Ош; Н+С; Нш+О* Ушн=0,7Уном; Уош=0,4Уном; Ушн=0,15А; КС=40°; 0,25тц; t=1,0"
ДФЗ-201	1-ПР1-2ПР=0,5/1,0 А 1-ПР1-2ПР=650/1120 А
Клмт=600/5	Ушн=5-9В; φн=52°; К=10
АВЗК-80	Z <sub>ср</sub> =50 Ом/ф; φм=80°+5; смещение в 3 квadrант не используется.
F=257кГц	
Ф. А	

ОВ-110					
Уставки защит при резервировании присоединений					
	ВЛ-110 Новая-1	ВЛ-110 Новая-2	ВЛ-110 Хора	ВЛ-110 Яхлинская	Для всех ВЛ
1	Xл=18,13/R=9,93 Ом; t=0,1"; БК6, БНН Хв=1,98/R=1,08 Ом; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10°	Xл=18,13/R=9,93 Ом; t=0,1"; БК6, БНН Хв=1,98/R=1,08 Ом; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10°	Xл=34,44/R=18,87 Ом; t=0,1"; БК6, БНН Хв=3,76/R=2,06 Ом; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10°	Xл=19,03/R=10,43 Ом; t=0,1"; БК6, БНН Хв=2,08/R=1,14 Ом; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10°	φ=65° φ <sub>н</sub> =10°
2	Xл=41,69/R=22,84 Ом; t=3,6"; БК6, БНН Хв=4,55/R=2,49 Ом; t=2,0"; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10° φ=105°; ОУ-0,4"; АУ-0,1"	Xл=41,69/R=22,84 Ом; t=3,6"; БК6, БНН Хв=4,55/R=2,49 Ом; t=2,0"; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10° φ=105°; ОУ-0,4"; АУ-0,1"	Xл=50,75/R=27,81 Ом; t=2,4/3,0"; БК6/БКМ Хв=5,56/R=3,03 Ом; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10°; φ <sub>н</sub> =105° ОУ-0,4"; АУ-0,1"; БНН	Xл=32,63/R=17,87 Ом; t=0,8/2,0"; БК6/БКМ Хв=3,56/R=1,95 Ом; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10°; φ <sub>н</sub> =105° ОУ-0,4"; АУ-0,1"; БНН	φ=65° φ <sub>н</sub> =105° φ <sub>н</sub> =10°
3	Xл=216,66/R=78,19 Ом; t=3,6"; БНН и БК Хв=23,63/R=8,53 Ом; φ=80°; φ <sub>н</sub> =45°; φ <sub>н</sub> =105° Откл. В-110 с запретом АПВ	Xл=216,66/R=78,19 Ом; t=3,6"; БНН и БК Хв=23,63/R=8,53 Ом; φ=80°; φ <sub>н</sub> =45°; φ <sub>н</sub> =105° Откл. В-110 с запретом АПВ	Xл=177,27/R=63,97 Ом; t=4,5"; БНН и БК Хв=25,78/R=9,3 Ом; φ=80°; φ <sub>н</sub> =45°; φ <sub>н</sub> =105° Откл. В-110 с запретом АПВ	Xл=236,35/R=85,3 Ом; t=4,5"; БНН и БК Хв=25,78/R=9,3 Ом; φ=80°; φ <sub>н</sub> =45°; φ <sub>н</sub> =105° Откл. В-110 с запретом АПВ	φ=80° φ <sub>н</sub> =105° φ <sub>н</sub> =45°
БК	D <sub>1(устой)</sub> =0,2А; D <sub>1(устой)</sub> =0,4А D <sub>2(устой)</sub> =0,6А; D <sub>2(устой)</sub> =1,2А; U <sub>устой</sub> =40В I <sub>устой</sub> =0,4 А; t <sub>устой</sub> =9,0"	D <sub>1(устой)</sub> =0,2А; D <sub>1(устой)</sub> =0,4А D <sub>2(устой)</sub> =0,6А; D <sub>2(устой)</sub> =1,2А; U <sub>устой</sub> =40В I <sub>устой</sub> =0,4 А; t <sub>устой</sub> =9,0"	D <sub>1(устой)</sub> =0,2А; D <sub>1(устой)</sub> =0,4А D <sub>2(устой)</sub> =0,6А; D <sub>2(устой)</sub> =1,2А; U <sub>устой</sub> =40В I <sub>устой</sub> =0,4 А; t <sub>устой</sub> =9,0"	D <sub>1(устой)</sub> =0,2А; D <sub>1(устой)</sub> =0,4А D <sub>2(устой)</sub> =0,6А; D <sub>2(устой)</sub> =1,2А; U <sub>устой</sub> =40В I <sub>устой</sub> =0,4 А; t <sub>устой</sub> =9,0"	U <sub>устой</sub> =40В I <sub>устой</sub> =0,4 А; t <sub>устой</sub> =9,0"
МФТО	I <sub>ср</sub> = 5200/43,3А; t=0,1"	I <sub>ср</sub> = 5200/43,3А; t=0,1"	I <sub>ср</sub> = 4400/36,6А; t=0,1"	I <sub>ср</sub> = 5900/49,19А; t=0,1"	
ТН9НП	1 1250/10,41А; t=0,1"; РНМр 2 700/5,83А; t=0,8"; РНМр 3 245/2,04А; t=2,0"; РНМр или РНМ6 4 110/0,92А; t=2,8"; РНМр или РНМ6	1 1250/10,41А; t=0,1"; РНМр 2 700/5,83А; t=0,8"; РНМр 3 245/2,04А; t=2,0"; РНМр или РНМ6 4 110/0,92А; t=2,8"; РНМр или РНМ6	1 1250/10,41А; t=0,1"; РНМр 2 700/5,83А; t=0,8"; РНМр 3 245/2,04А; t=2,0"; РНМр или РНМ6 4 110/0,92А; t=2,8"; РНМр или РНМ6	1 1500/12,5А; t=0,1"; РНМр 2 520/4,33А; t=1,3"; РНМр 3 290/2,42А; t=2,2"; РНМр или РНМ6 АУ(ОУ) = 0,4" 4 800/67А; t=2,6"; РНМр или РНМ6	АУ(ОУ)=0,4"
Scp	РНМр I=0,4А; U=1,5В РНМ6 I=0,4А; U=1,5В	РНМр I=0,4А; U=1,5В РНМ6 I=0,4А; U=1,5В	РНМр I=0,8А; U=1,5В РНМ6 I=0,4А; U=1,0В	РНМр I=0,8А; U=1,5В РНМ6 I=0,4А; U=1,0В	
УРОВ	I <sub>ср</sub> = 1200,5А; t=0,3"				
АПВ	Н+Ош; Н+С; Нш+О* Ушн=0,7Уном; Уош=0,4Уном; Ушн=0,15А; КС=40°; 0,25тц; t=1,0"	Н+Ош; Н+С; Нш+О* Ушн=0,7Уном; Уош=0,4Уном; Ушн=0,15А; КС=40°; 0,25тц; t=1,0"	Н+Ош; Н+С; Нш+О* Ушн=0,7Уном; Уош=0,4Уном; Ушн=0,15А; КС=40°; 0,25тц; t=2,5"	Н+Ош; Н+С; Нш+О* Ушн=0,7Уном; Уош=0,4Уном; Ушн=0,15А; КС=40°; 0,25тц; t=2,5"	

ВЛ-110 Яхлинская	
1	Xл=19,03/R=10,43 Ом; t=0,1"; БК6, БНН Хв=2,08/R=1,14 Ом; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10°
2	Xл=32,63/R=17,87 Ом; t=0,8/2,0"; БК6/БКМ Хв=3,56/R=1,95 Ом; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10°; φ <sub>н</sub> =105° ОУ-0,4"; АУ-0,1"; БНН
3	Xл=236,35/R=85,3 Ом; t=4,5"; БНН и БК Хв=25,78/R=9,3 Ом; φ=80°; φ <sub>н</sub> =45°; φ <sub>н</sub> =105° Откл. В-110 с запретом АПВ
БК	D <sub>1(устой)</sub> =0,2А; D <sub>1(устой)</sub> =0,4А D <sub>2(устой)</sub> =0,6А; D <sub>2(устой)</sub> =1,2А; U <sub>устой</sub> =40В I <sub>устой</sub> =0,4 А; t <sub>устой</sub> =9,0"
МФТО	I <sub>ср</sub> = 5900/49,19А; t=0,1"
ТН9НП	1 1500/12,5А; t=0,1"; РНМр 2 520/4,33А; t=1,3"; РНМр 3 290/2,42А; t=2,2"; РНМр или РНМ6 АУ(ОУ) = 0,4" 4 800/67А; t=2,6"; РНМр или РНМ6
Scp	РНМр I=0,8А; U=1,5В РНМ6 I=0,4А; U=1,0В
УРОВ	I <sub>ср</sub> = 1200,5А; t=0,3"
АПВ	Н+Ош; Н+С; Нш+О* Ушн=0,7Уном; Уош=0,4Уном; Ушн=0,15А; КС=40°; 0,25тц; t=2,5"

ВЛ-110 Хора	
1	Xл=34,44/R=18,87 Ом; t=0,1"; БК6, БНН Хв=3,76/R=2,06 Ом; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10°
2	Xл=50,75/R=27,81 Ом; t=2,4/3,0"; БК6/БКМ Хв=5,56/R=3,03 Ом; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10°; φ <sub>н</sub> =105° ОУ-0,4"; АУ-0,1"; БНН
3	Xл=177,27/R=63,97 Ом; t=4,5"; БНН и БК Хв=25,78/R=9,3 Ом; φ=80°; φ <sub>н</sub> =45°; φ <sub>н</sub> =105° Откл. В-110 с запретом АПВ
БК	D <sub>1(устой)</sub> =0,2А; D <sub>1(устой)</sub> =0,4А D <sub>2(устой)</sub> =0,6А; D <sub>2(устой)</sub> =1,2А; U <sub>устой</sub> =40В I <sub>устой</sub> =0,4 А; t <sub>устой</sub> =9,0"
ТО	I <sub>ср</sub> = 4400/36,6А; t=0,1"
ТН9НП	1 1250/10,41А; t=0,1"; РНМр 2 340/2,83А; t=1,2"; РНМр 3 140/1,17А; t=2,4"; РНМр или РНМ-6 АУ(ОУ) = 0,4" 4 800/67А; t=3,4"; НН
Scp	РНМр I=0,8А; U=1,0В РНМ-6 I=0,4А; U=1,0В
УРОВ	I <sub>ср</sub> = 1200,5А; t=0,3"
АПВ	Нш+О; Н+С; Нш+О* Ушн=0,7Уном; Уош=0,4Уном; Ушн=0,15А; КС=40°; 0,25тц; t=2,5"

ВЛ-110 Хора	
1	Xл=34,44/R=18,87 Ом; t=0,1"; БК6, БНН Хв=3,76/R=2,06 Ом; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10°
2	Xл=50,75/R=27,81 Ом; t=2,4/3,0"; БК6/БКМ Хв=5,56/R=3,03 Ом; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10°; φ <sub>н</sub> =105° ОУ-0,4"; АУ-0,1"; БНН
3	Xл=177,27/R=63,97 Ом; t=4,5"; БНН и БК Хв=25,78/R=9,3 Ом; φ=80°; φ <sub>н</sub> =45°; φ <sub>н</sub> =105° Откл. В-110 с запретом АПВ
БК	D <sub>1(устой)</sub> =0,2А; D <sub>1(устой)</sub> =0,4А D <sub>2(устой)</sub> =0,6А; D <sub>2(устой)</sub> =1,2А; U <sub>устой</sub> =40В I <sub>устой</sub> =0,4 А; t <sub>устой</sub> =9,0"
ТО	I <sub>ср</sub> = 4400/36,6А; t=0,1"
ТН9НП	1 1250/10,41А; t=0,1"; РНМр 2 340/2,83А; t=1,2"; РНМр 3 140/1,17А; t=2,4"; РНМр или РНМ-6 АУ(ОУ) = 0,4" 4 800/67А; t=3,4"; НН
Scp	РНМр I=0,8А; U=1,0В РНМ-6 I=0,4А; U=1,0В
УРОВ	I <sub>ср</sub> = 1200,5А; t=0,3"
АПВ	Нш+О; Н+С; Нш+О* Ушн=0,7Уном; Уош=0,4Уном; Ушн=0,15А; КС=40°; 0,25тц; t=2,5"

ВЛ-110 Хора	
1	Xл=34,44/R=18,87 Ом; t=0,1"; БК6, БНН Хв=3,76/R=2,06 Ом; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10°
2	Xл=50,75/R=27,81 Ом; t=2,4/3,0"; БК6/БКМ Хв=5,56/R=3,03 Ом; φ=65°; φ <sub>н</sub> =10°; φ <sub>н</sub> =105° ОУ-0,4"; АУ-0,1"; БНН
3	Xл=177,27/R=63,97 Ом; t=4,5"; БНН и БК Хв=25,78/R=9,3 Ом; φ=80°; φ <sub>н</sub> =45°; φ <sub>н</sub> =105° Откл. В-110 с запретом АПВ
БК	D <sub>1(устой)</sub> =0,2А; D <sub>1(устой)</sub> =0,4А D <sub>2(устой)</sub> =0,6А; D <sub>2(устой)</sub> =1,2А; U <sub>устой</sub> =40В I <sub>устой</sub> =0,4 А; t <sub>устой</sub> =9,0"
ТО	I <sub>ср</sub> = 4400/36,6А; t=0,1"
ТН9НП	1 1250/10,41А; t=0,1"; РНМр 2 340/2,83А; t=1,2"; РНМр 3 140/1,17А; t=2,4"; РНМр или РНМ-6 АУ(ОУ) = 0,4" 4 800/67А; t=3,4"; НН
Scp	РНМр I=0,8А; U=1,0В РНМ-6 I=0,4А; U=1,0В
УРОВ	I <sub>ср</sub> = 1200,5А; t=0,3"
АПВ	Нш+О; Н+С; Нш+О* Ушн=0,7Уном; Уош=0,4Уном; Ушн=0,15А; КС=40°; 0,25тц; t=2,5"

Условные обозначения:	
НН - неаправленная ступень земляной защиты	
РНМр - ступень земляной защиты направл. от разрез. реле направл. мощи.	
РНМ6 - ступень земляной защиты направл. от блокир. реле направл. мощи.	
БК - установка блокировки при качаниях	
БНН - установка блокировки неаправленности напряжения	
БКМ - зона ДЗ блокируется от медленности действия канала блокир. при качаниях	
РНМр - разрешающее реле направления мощности	
РНМ6 - блокирующее реле направления мощности	
АУ - автоматическое ускорение	
ОУ - оперативное ускорение	
φ - АПВ в ремонтных режимах	

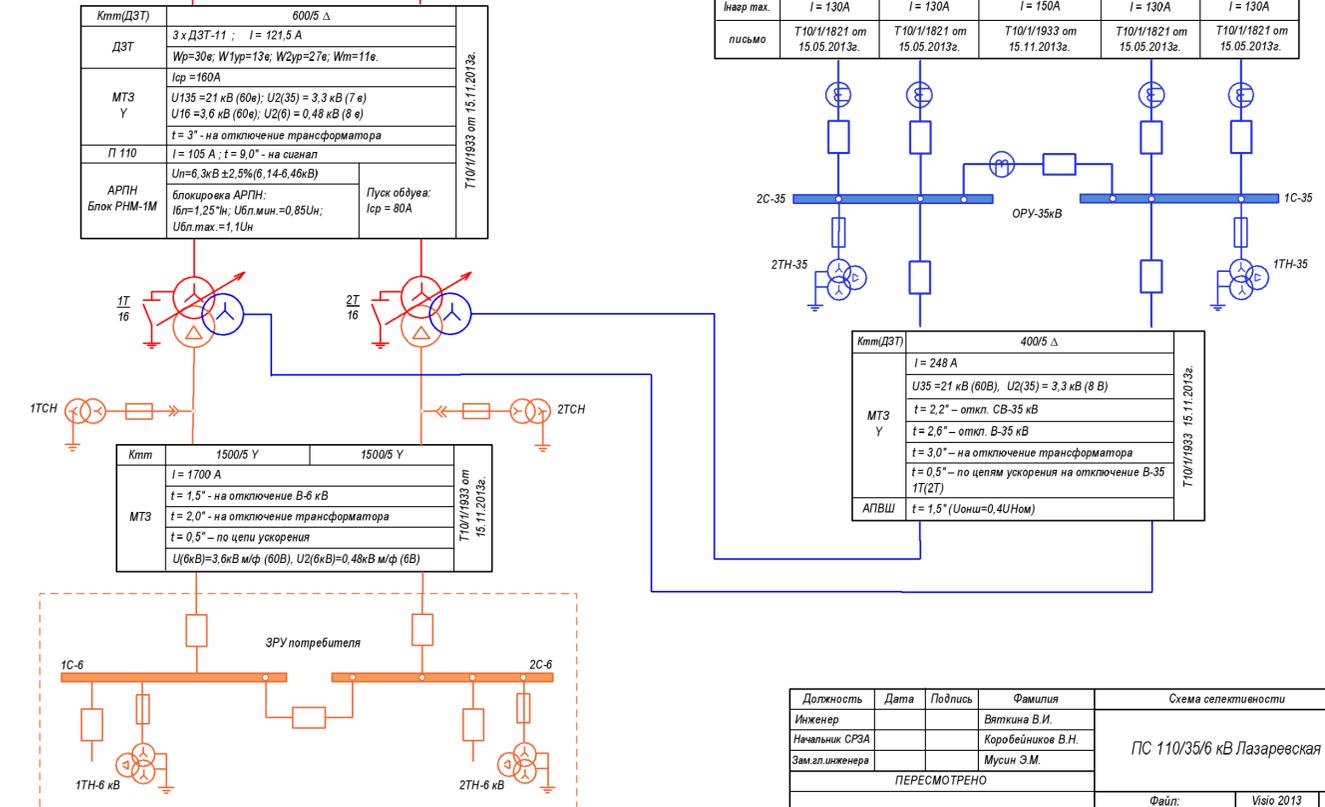
УРОВ-110	
На реле РТ-40Р5 I <sub>ср</sub> =0,5 А вторичных	КК/ТЭ92
Время действия УРОВ-0,4" (на контактах	04.04.2014г.
выходных реле ДЗШ-110);	
PВ1 = 9,0"; PВ2 = 0,4"; PВ3, PВ4 = 4,0"	

ДЗШ-110 кВ Клмт = 600/5	
W <sub>1ур</sub> = 15 витков, R = 10 Ом	
I <sub>рпн</sub> (1-9)=800А	
I <sub>ср</sub> ч.р. РТ 40/10=460А	
У.р.к. нш 44кВмф.н. (40В на реле)	
У.р.к. нш 12,7кВн.н. (20В на реле)	
I <sub>ср</sub> ктц (РТ40Р-5)=0,85А ат.	
t=9,0"- контроль истр. ток и опер. целей	
t=0,4"- ограничение времени снятия	
опер. тока с защиты при опробовании	
t=4,0"- время ввода чувствительного	
комплекта на самостоятельную	
работу	

ЗНКФ (2) ТН-110, ТН-110 ОСШ	
Уставка напряжения срабатывания реле	70,0В
контроля фазных напряжений	
Уставка реле контроля напряжения 3U <sub>0</sub> в цепи	6,0В
разомкнутого треугольника	
Уставка на реле контроля напряжения на ОСШ	120,0В
1. Защита (2) ТН-110 действует на отключение	
1/2) СШ-110 через выходные реле ДЗШ-110	
2. Защита ТН-110 ОСШ действует на отключение	
ОВ-110.	

ШСВ-110	
МТЗ	1 ст. 600 А t=0,1" нн 2 ст. 300 А t=0,5" нн
3.3.	1 ст. 600 А t=0,1" нн 2 ст. 400 А t=0,5" нн 3 ст. 200 А t=1,0" нн
АПВ	Нш1 + С t=1,0" Ушн=0,7Уном КС=40°

ячейка	Дальний-2	Волна-2	СВ-35	Дальний-1	Волна-1
Клмт(защ)	200/5	200/5	600/5	200/5	200/5
ТО	I <sub>с.з.</sub> =1900А, t=0"	I <sub>с.з.</sub> =1300А, t=0"	—	I <sub>с.з.</sub> =1900А, t=0"	I <sub>с.з.</sub> =1300А, t=0"
МТЗ	I <sub>с.з.</sub> =200А, t=1,8"	I <sub>с.з.</sub> =200А, t=1,8"	I <sub>с.з.</sub> =225А, t=2,2"; АУ=0,5"	I <sub>с.з.</sub> =200А, t=1,8"	I <sub>с.з.</sub> =200А, t=1,8"
Пуск по	—	—	U35=17,5 кВ (50В) U2(35)=2,8 кВ (8В)	—	—
АПВ	t=2,0"	t=2,0"	НШ1+ОШ2; НШ2+ОШ1, t=2,0"	t=2,0"	t=2,0"
Ивар. ток.	I=130А	I=130А	I=150А	I=130А	I=130А
письмо	T10/1/1821 от 15.05.2013г.	T10/1/1821 от 15.05.2013г.	T10/1/1933 от 15.11.2013г.	T10/1/1821 от 15.05.2013г.	T10/1/1821 от 15.05.2013г.



Должность	Дата	Подпись	Фамилия	Схема селективности
Инженер			Виткина В.И.	ПС 110/35/6 кВ Лазаревская
Начальник СРЗА			Коробиников В.И.	
Зам.дл.инженера			Мусин Э.М.	
ПЕРЕСМОТРЕНО				
Файл:				Visio 2013
				Лист
				Листов
				1
				1

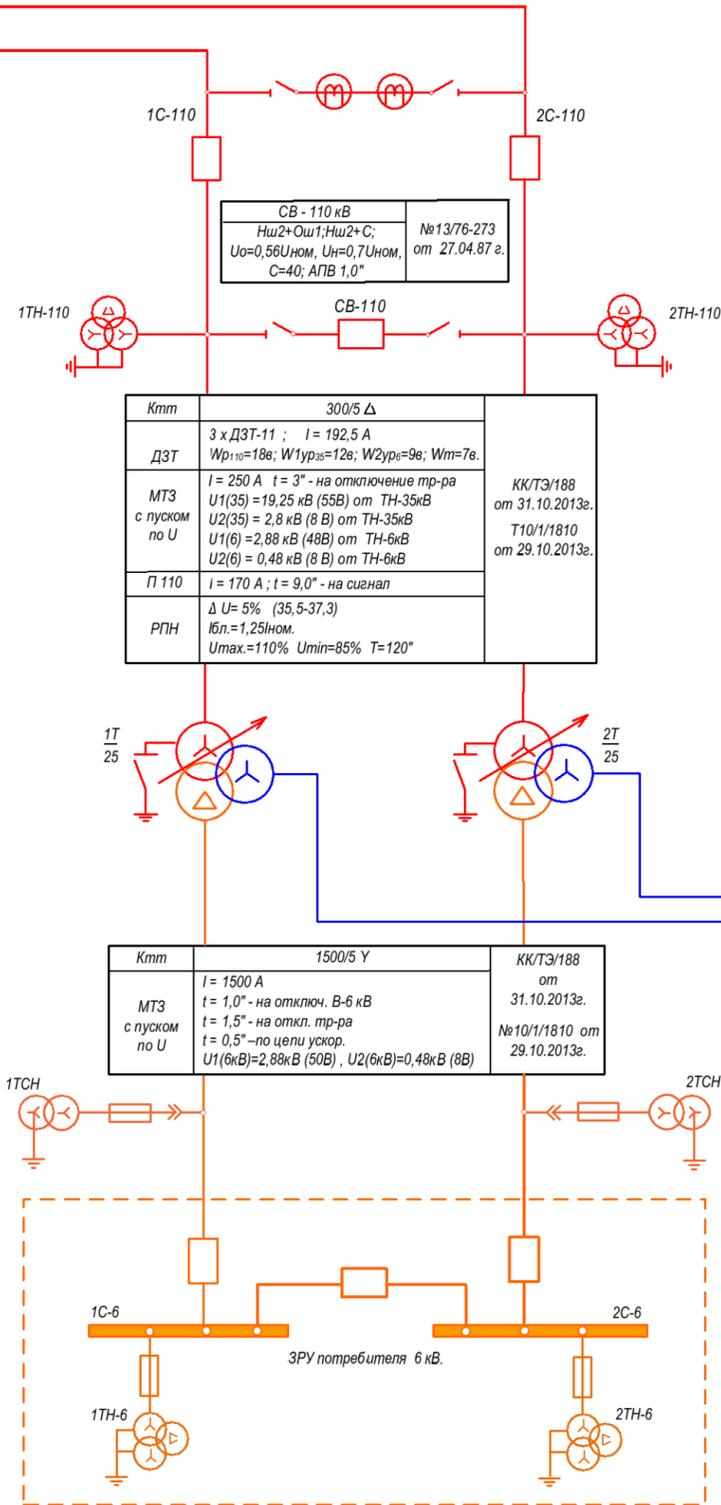
ВЛ-110 Хора			
Ктт = 600/5			
ЭПЗ-1636	ДЗ	1з. 18 Ом/ф $t=0,1^* \text{ бл. } \phi_{мч}=65^\circ$	
		2з. 27 Ом/ф $t=1,2^* \text{ бл.; } А.У.=0,2^*; О.У.=0,4^* \phi_{мч}=65^\circ$	
		3з. 95 Ом/ф $t=4,5^* \text{ без смещ. } \phi_{мч}=80^\circ$	
	МФТО	750 А 0,1" (КУ,АПВ)	
ТНЗНП	1 ст.	1350 А 0,1" нн	
	2 ст.	690 А 0,9" РНМ-р	
	3 ст.	380 А 1,8" РНМ-р А.У.-О.У.=0,4"	
	4 ст.	140 А 3,7" нн	
РМБл=3,0 ВА РМр=3,5 ВА			
ШЗ2607 031 Ктт = 1100	Пусковые органы в ч. переадресации	Ненаправленный пуск от реле тока и напряжения обратной последовательности	I2бл=30 А первичных обратной последовательности(0,05н.о.) U2бл=2,0 В вторичных обратной последовательности
		Направленный пуск от реле сопротивления блокирующего	Zбл= 80 Ом/ф первичных $\phi 1=65^\circ$ Хбл= 72,51 Ом/фпервичных Рбл=39,72 Ом/ф первичных
	Пуск цепей отключения	Отключающее реле тока и напряжения обратной последовательности	I2от=60 А первичных обратной последовательности U2от=3,5 В вторичных обратной последовательности
		Отключающее реле тока обратной последовательности с торможением	I2т=120 А первичных обратной последовательности; Кторм=7,5%
		Реле сопротивления отключающее	Zот= 40 Ом/ф первичных; Хот= 36,25 Ом/фпервичных Рот=19,86 Ом/ф первичных $\phi 1=65^\circ \phi 2=15^\circ \phi 3=105^\circ$
		Реле сопротивления дополнительное	Zдоп= 40 Ом/ф первичных; $\phi 1=65^\circ$ Хдоп= 36,25 Ом/фпервичных Рдоп=19,86 Ом/ф первичных
Реле тока нулевой последовательности	3I0=120 А первичных нулевой последовательности		
Блокировка при качаниях	Пусковое реле тока обратной последовательности с торможением	I2'=45А первичных обратной последовательности; Кторм.=7,5%	
	Пусковое реле, контролирующее скорость изменения токов	$\Delta I16л/\Delta I1от=96А / 192А \text{ перв.}$ $\Delta I26л/\Delta I2от=24А / 48А \text{ перв.}$	
АПВ $t=2,0^*$	НШ + О; Н+С; Уш=0,7 Уном.; Уо=0,56Ун.; С=40	13/76-385 09.06.2013г.	

ДЗО-110	13/76-273
Ктт=600/5	09.06.2013г.
РНТ-565 Icp.-400А	
W1Yp=30 витков R=10 Ом	

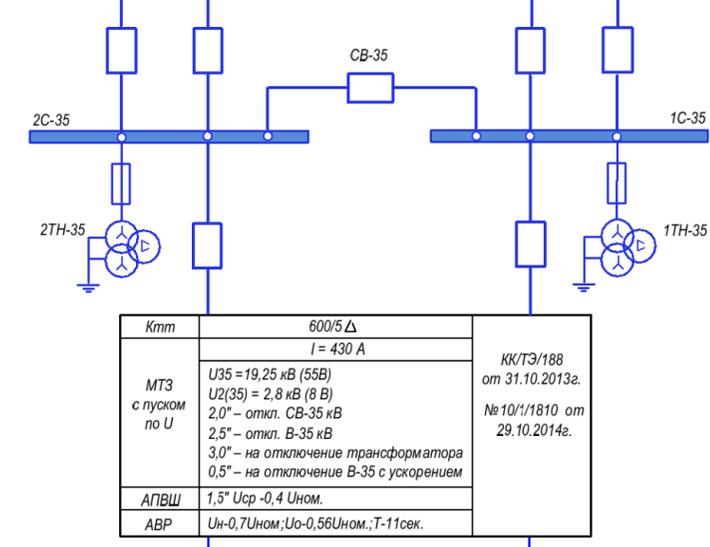
УРОВ - 110 кВ	13/76-273
t=0,4"в полной схеме	09.06.2013г.
РТ - 40/Р5=1,0 А.	

ВЛ-110 "Лазаревская"			
Ктт = 600/5			
ЭПЗ-1636	ДЗ	1з. 21 Ом/ф $t=0,1^* \text{ бл.}$	
		2з. 39 Ом/ф $t=0,8^* \text{ бл.; } О.У.=0,4^* \phi_{мч}=65^\circ$	
		3з. 142 Ом/ф $t=3,4^* \text{ нбл } \epsilon=0,8 \text{ без смещ. } \phi_{мч}=80^\circ$ Запрет АПВ	
	МФТО	750 А 0,1"(КУ,АПВ)	
ТНЗНП	1 ст.	1350 А 0,1" РНМ-р	
	2 ст.	530 А 0,8" РНМ-р	
	3 ст.	290 А 2,4" О.У.=0,4"А.У.0,4 РНМ-р	
	4 ст.	80 А 4,1" нн	
РМр=2,0-2,3 ВА			
ШЗ2607 031 Ктт = 1100	Пусковые органы в ч. переадресации	Ненаправленный пуск от реле тока и напряжения обратной последовательности	I2бл=30 А первичных обратной последовательности(0,05 н.о.) U2бл=1,0 В вторичных обратной последовательности
		Направленный пуск от реле сопротивления блокирующего	Zбл= 80 Ом/ф первичных $\phi 1=65^\circ$ Хбл= 72,51 Ом/фпервичных Рбл=39,72 Ом/ф первичных
	Пуск цепей отключения	Отключающее реле тока и напряжения обратной последовательности	I2от=60 А первичных обратной последовательности(0,1н.о.) U2от=2,0 В вторичных обратной последовательности
		Отключающее реле тока обратной последовательности с торможением	I2т=90 А первичных обратной последовательности (0,15н.о); Кторм=7,5%.
		Реле сопротивления отключающее	Zот= 75 Ом/ф первичных; Хот= 67,97 Ом/фпервичных Рот=37,24 Ом/ф первичных $\phi 1=65^\circ \phi 2=15^\circ \phi 3=105^\circ$
		Реле сопротивления дополнительное	Zдоп= 75 Ом/ф первичных $\phi 1=65^\circ$ Рдоп=37,24 Ом/ф первичных Хдоп= 67,97 Ом/фпервичных
Реле тока нулевой последовательности	3I0=180 первичных нулевой последовательности (0,3н.о)		
Блокировка при качаниях	Пусковое реле тока обратной последовательности с торможением	I2'=25А первичных обратной последовательности (0,042н.о); Кторм.=7,5%	
Пусковое реле, контролирующее скорость изменения токов	$\Delta I16л/\Delta I1от=96А / 192А \text{ перв.}$ $\Delta I26л/\Delta I2от=24А / 48А \text{ перв.}$		
АПВ $t=1,5^*$	Н + ОШ; Н+С; Уш=0,7 Уном.; Уо=0,56Ун.; С=40	13/75-385 09.06.2013г.	

1(2)ТЧН-160 кВА 10/0,4 кВ	
АВ-0,4 кВ	A3794 In.=400А Iраб=0,5н.о. МТЗ: Icp.=6Iраб.1200А tcp=4,0" ТО: Icp.=8Iраб.1600А tcp=0,2" 33: Icp.=115А tcp=1,0"
САВ-0,4 кВ	A3794 In.=250А Iраб=0,5н.о. МТЗ: Icp.=6Iраб.750А tcp=4,0" ТО: Icp.=8Iраб.1000А tcp=0" 33: Icp.=115А tcp=0,5"



Ячейка	Резерв	Потанай-2 БЭ2502А01	СВ-35 БЭ2502А02	Потанай-1 БЭ2502А01	Резерв
Ктт	400/5	600/5	600/5	600/5	400/5
ТО		1000 А - 0,0"		1000 А - 0,0"	
МТЗ		320А - 1,5"	390 А - 2,0" U35=19,25 кВ (55В) U2(35)= 2,8 кВ (8 В)	320А - 1,5"	
АПВ		t = 2,5"		t = 2,5"	
Ускорение		t = 0,7"	t = 0,5"	t = 0,7"	
УРОВ		120 А - 0,4"	120 А - 0,4"	120 А - 0,4"	
Письмо		№709 от 17.07.03 г.	№10/1/1810 от 29.10.2014г.	№709 от 17.07.03 г.	



Условные обозначения:

нл - ненаправленная ступень земляной защиты  
 нл - ступень земляной защиты направл. от разврш. реле направл.мощн.  
 нбл - ступень земляной защиты направл. от блокир. реле направл.мощн.  
 бл - зона ДЗ блокируется при качаниях  
 нбл - зона ДЗ не блокируется при качаниях  
 блб - зона ДЗ блокируется от быстродейств. канала блокир. при качаниях  
 блм - зона ДЗ блокируется от медленнейств. канала блок. при кач-ях  
 РМр - разрешающее реле направления мощности  
 РМб - блокирующее реле направления мощности  
 \* - автоматическое ускорение - АУ  
 \*\* - оперативное ускорение - ОУ  
 ( ) - АПВ в ремонтных режимах

Должность	Дата	Подпись	Фамилия	Схема селективности
Инженер			Вяткина В.И.	ПС 110/35/6кВ Яхлинская
Нач. СРЗА			Коробейников В.Н.	
Гл.инженер			Смышляев И.В.	
ПЕРЕСМОТРЕНО				
Файл:				Visio 2013
				Лист Листов
				1 1

ВЛ-110кВ Картопля	
ШДЭ-2802	
Ктт = 600/5	
ДЗ	1з. Z=30 Ом; t=0,8" бл «Б»
	2з. Z=50 Ом; t=1,2" бл «Б» t = - бл «М» О.У. = 0,4" b/a = 0,6
	3з. Z=120 Ом; t=2,4" бл «М»
	Наклон правой боковой стороны 47°+5° Пуск сигнала АНКА—не используется Автоматическое ускорение(АУ) при включении выключателя с контролем отсутствия напряжения на линии 2 зоны используется. Время АУ-2,0", АУ-0,4" ПОБ: I=0,4А «Б»=0,4 «М»=9,0" Возврат-9,0"
МФТО	Иср = 580А t = 0,1" по цепи АУ при вкл. В-110 от КУ или АПВ с контролем ОНП
ТНЗНП	1 ст. 730 А 0,8" РМр
	2 ст. 490 А 1,3" РМр
	3 ст. 250 А 2,6" РМр и РМбл А.У.-0,4" с к.о.И О.У.=0,4"
	4 ст. 60 А 5,9" НН
Дополнительные функции: Реле направления мощности разрешающее (РМр) Иср = 0,4 А Иср = 1,0 В I смещ.-не исп. Реле направления мощности блокирующее (РМб) Иср = 0,4 А Иср = 1,5 В	
ПДЭ-2802	I2бл=0,25 А вт.обр.посл. U2бл=1,0 В вт.обр.посл. Zбл=140 Ом/ф смещ. в 1 кв. 0,1Zуст. фмч.=240° е-0,7 I2от=0,75А вт.обр.посл. U2от=3,0 В вт.обр.посл. I2от=4,0А вт.обр. посл. Кторм=7,5% Zот=70 Ом/ф фмч.=60° Zдоп=70 Ом/ф смещ. в 3 кв.0,05 Zуст. фмч.=60° е-0,7 Zл=0,5 А вт.
	I2м.пуск=0,375 А вт. обр. посл. Кторм=7,5% Время ввода БК-0,4с Время возврата 9,0"
	Н + ОШ ; Н+С; НШ+О*
	Ин = 0,7 Ун. ; Уо = 0,56Ун. С=40°

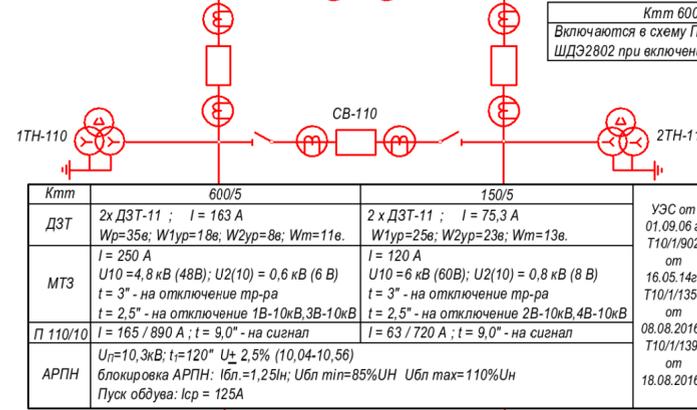
№13/76-44 от 07.02.94 г.  
№13/76-172 от 01.09.04 г.  
Р57-61-И-169-1387 от 09.04.12  
Р57-61-И-9-1573 от 07.05.14 г.  
Р57-61-И-14-170 от 20.01.12 г.  
Р57-61-И-2-19-915 от 07.03.17 г.

АВ-0,4 ТСН	АВ-0,4 СВ ТСН	АВ-0,4 Резерв
ВА55-41 In=630А Iраб=0,5хI ном МТЗ: I с.з.=6хI ном I=1890А t=4,0"	ВА55-41 In=1000А Iраб=0,4хI ном МТЗ: I с.з.=6хI ном I=2400А t=4,0"	ВА55-41 In=630А Iраб=0,5хI ном МТЗ: I с.з.=6хI ном I=1890А t=4,0"
ТО : I с.з.=4храб., 1260А t=0,2"	ТО : I с.з.=4храб., 1600А t=0,2"	ТО : I с.з.=4храб., 1260А t=0,2"

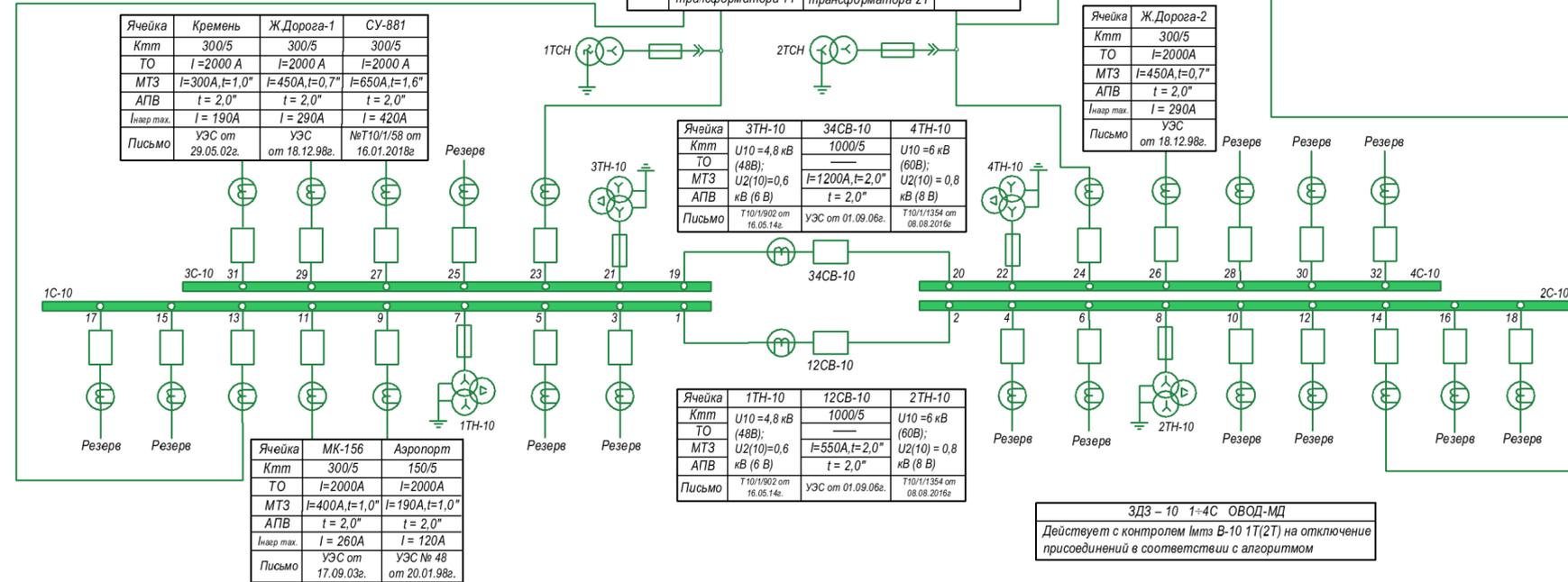
ВЛ-110кВ Картопля

ВЛ-110кВ Новая

Уставки ЗНKF	
Уставка напряжения срабатывания реле контроля фазных напряжений	70В
Уставка реле контроля напряжения 3Уо в цепи разомкнутого треугольника	6В
Выдержка времени	20"



ДЗО - 110 кВ	
Ктт = 600/5	W1ур=18В I = 660 А
R = 10 Ом	
УРОВ - 110 кВ	
РТ-40/Р5 I=1А t=0,4"	
t=6,0"(контроль исправн.)	
АПВ СВ-110 кВ t-1,0"	
НШ+ОШ;НШ+ОШ;Н+С	



ЗДЗ - 10 1-4С ОВОД-МД  
Действует с контролем Imтз В-10 1Т(2Т) на отключение присоединений в соответствии с алгоритмом

ВЛ-110 кВ Новая	
ШДЭ-2802	
Ктт = 600/5	
ДЗ	1з. Z=41 Ом; t=0,1" бл «Б»
	2з. Z=68 Ом; t=0,8" бл «Б» / 2,0" бл «М» О.У.=0,4" наклон в/a=0,6
	3з. Z=230 Ом; t=3,9" бл «М»
	Наклон правой боковой стороны 47°+5° Пуск сигнала АНКА—не используется Автоматическое ускорение(АУ) при включении выключателя с контролем отсутствия напряжения на линии 2 зоны используется. Время АУ-2,0", АУ-0,4" ПОБ: I=0,4А «Б»=0,4" «М»=9,0" Возврат-9,0"
МФТО	Иср = 1600А t = 0,1"
ТНЗНП	1 ст. 1100 А 0,1" РМр
	2 ст. 520 А 0,8" РМр
	3 ст. 340 А 2,0" РМр и РМбл А.У.-0,4" с к.о.И О.У.=0,4"
	4 ст. 60 А 5,4" РМр и РМб
Дополнительные функции: Реле направления мощности разрешающее (РМр) Иср = 0,4 А Иср = 2,25В I смещ.-не исп. Реле направления мощности блокирующее (РМб) Иср = 0,4 А Иср = 1,5 В	
ПДЭ-2802	I2бл=0,25 А вт. обр. посл. U2бл=1,0 В вт. обр. посл. Zбл=900 Ом/ф смещ. в 1 кв.0,1Zуст. фмч.=240° е-0,7 I2от=0,5А вт. обр. посл. U2от=2,0 В вт. обр. посл. I2от=0,5А вт. обр. посл. Кторм=10% Zот=97 Ом/ф фмч.=60° е-0,7 Zдоп=97 Ом/ф смещ. в 3 кв.0,05 Zуст. фмч.=60° е-0,7
	I2м.пуск=0,375 А вт. обр. посл. Кторм=10% Время ввода БК-0,4" Время возврата 9,0"
	Н + ОШ ; Н+С; НШ+О*
	Ин = 0,7 Ун. ; Уо = 0,56Ун. С=40°

Примечание:  
1. В режимах одностороннего питания с любой из сторон ВЛ – защита сохраняется в работе.  
2. При включении РП-110 - НВЧЗ ВЛ 110кВ Новая – Советская и ВЛ 110кВ Картопля – Советская – сохраняются в работе.

Должность	Дата	Подпись	Фамилия	Схема селективности
Инженер			Вяткина В.И.	ПС 110/10/10кВ Советская
Начальник СРЗА			Коробейников В.Н.	
Зам.гл.инж.			Мусин Э.М.	
ПЕРЕСМОТРЕНО				
Файл:				Visio 2003
				Лист 1
				Листов 1

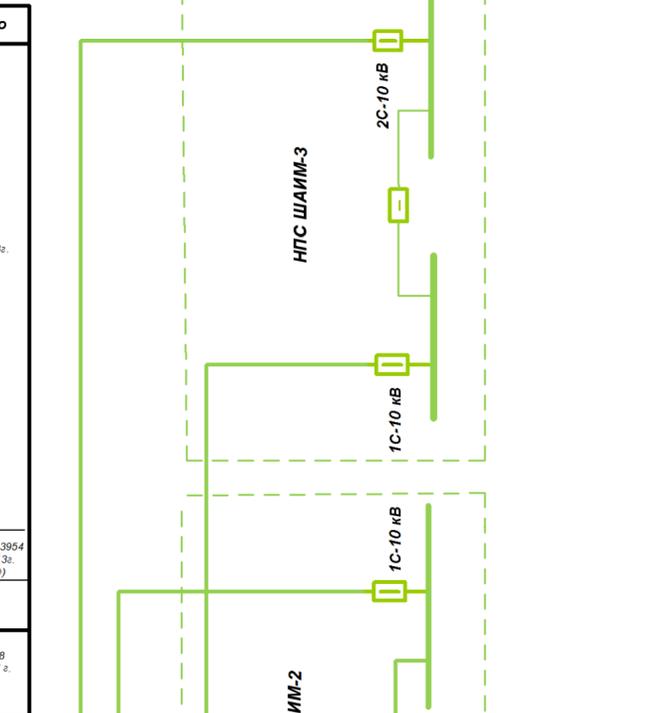
ВЛ-110кВ Шаим-Урай		Письмо
ДЗ	1	<p>Уставки защиты от выключений (действует на сигнал)</p> <p>Уставка напряжения срабатывания реле контроля фазных напряжений</p> <p>Уставка реле контроля напряжения <math>U_{\text{н}}</math>, в цепи разомкнутого треугольника</p> <p>Выдержка времени</p>
	2	
	3	
КРБ	<p><math>I_{2(\text{чуст})}=0,2 \text{ A}</math> / <math>I_{1(\text{чуст})}=0,4 \text{ A}</math></p> <p><math>I_{2(\text{ср})}=0,6 \text{ A}</math> / <math>I_{1(\text{ср})}=1,2 \text{ A}</math></p> <p><math>U_{\text{ср(мин)}}=40 \text{ В}</math></p> <p><math>t_{\text{выстр}}=0,4 \text{ с}</math> / <math>t_{\text{выстр}}=8,0 \text{ с}</math></p>	
	<p>Автомат вывод направленности при срабатывании ТНЗНП не предусмотрен</p> <p>Автомат вывод направленности в режиме ускорения - не предусмотрен</p>	
ТЭНП	1	<p>№ ЕС-1658 от 13.03.2013г.</p>
	2	
	3	
	4	
Сср	<p>РНМ-6 0,4 А 1,5 В</p> <p>РНМ-р 0,4 А 1,5 В</p>	
	<p>РНМ-6 0,4 А 1,5 В</p> <p>РНМ-р 0,4 А 1,5 В</p>	
МФО	<p><math>I=1800/22,5 \text{ A}</math> <math>t=0,1''</math> при (КУ, АПВ)</p> <p>УРОВ <math>I=0,5 \text{ A}</math> <math>t=0,3''</math> контр. кас.</p>	
	<p>РНМ-6 0,4 А 1,5 В</p> <p>РНМ-р 0,4 А 1,5 В</p>	
АПВ	<p><math>H_{ш2+O_{ш1}+H+C, H+O_{ш}^*}</math> <math>t=1,5</math> <math>t_{\text{отм}}=15''</math></p> <p><math>H=70; O=40; C=40^{\circ}/O,25</math></p>	
	<p><math>I_2</math> 1-1ПР/1-2ПР=0,5/1,0 А 1-1ПР/1-2ПР=770/1100 А</p> <p><math>Z_{ср}=40 \text{ Ом/ф}</math>, смещение в 3 кв. испол.</p> <p><math>U_{\text{лм}}=5-7 \text{ В}</math>, <math>\text{фбл}=52^{\circ}</math>, <math>\text{фмч}=70\pm 5^{\circ}</math></p> <p><math>K=8</math></p>	

ВЛ-110 Урай		Письмо
ДЗ	<p>Уставки защиты от выключений (действует на сигнал)</p> <p>Уставка напряжения срабатывания реле контроля фазных напряжений</p> <p>Уставка реле контроля напряжения <math>U_{\text{н}}</math>, в цепи разомкнутого треугольника</p> <p>Выдержка времени</p>	
	<p>Уставка реле контроля напряжения <math>U_{\text{н}}</math>, в цепи разомкнутого треугольника</p> <p>Выдержка времени</p>	
	<p>Уставка реле контроля напряжения <math>U_{\text{н}}</math>, в цепи разомкнутого треугольника</p> <p>Выдержка времени</p>	
КРБ	<p><math>I_{2(\text{чуст})}=0,2 \text{ A}</math> / <math>I_{1(\text{чуст})}=0,4 \text{ A}</math></p> <p><math>I_{2(\text{ср})}=0,6 \text{ A}</math> / <math>I_{1(\text{ср})}=1,2 \text{ A}</math></p> <p><math>U_{\text{ср(мин)}}=40 \text{ В}</math></p> <p><math>t_{\text{выстр}}=0,4 \text{ с}</math> / <math>t_{\text{выстр}}=8,0 \text{ с}</math></p>	
	<p>Автомат вывод направленности при срабатывании ТНЗНП не предусмотрен</p> <p>Автомат вывод направленности в режиме ускорения - не предусмотрен</p>	
ТЭНП	<p>№ Т10/1/1877 от 08.11.2013 г.</p>	
	<p>№ Т10/1/1877 от 08.11.2013 г.</p>	
	<p>№ Т10/1/1877 от 08.11.2013 г.</p>	
	<p>№ Т10/1/1877 от 08.11.2013 г.</p>	
Сср	<p>РНМ-6 0,4 А 1,5 В</p> <p>РНМ-р 0,4 А 1,5 В</p>	
	<p>РНМ-6 0,4 А 1,5 В</p> <p>РНМ-р 0,4 А 1,5 В</p>	
МФО	<p><math>I=1800/22,5 \text{ A}</math> <math>t=0,1''</math> при (КУ, АПВ)</p> <p>УРОВ <math>I=0,5 \text{ A}</math> <math>t=0,3''</math> контр. кас.</p>	
	<p>РНМ-6 0,4 А 1,5 В</p> <p>РНМ-р 0,4 А 1,5 В</p>	
АПВ	<p><math>H_{ш2+O_{ш1}+H+C, H+O_{ш}^*}</math> <math>t=1,5</math> <math>t_{\text{отм}}=15''</math></p> <p><math>H=70; O=40; C=40^{\circ}/O,25</math></p>	
	<p><math>I_2</math> 1-1ПР/1-2ПР=0,5/1,0 А 1-1ПР/1-2ПР=770/1100 А</p> <p><math>Z_{ср}=40 \text{ Ом/ф}</math>, смещение в 3 кв. испол.</p> <p><math>U_{\text{лм}}=5-7 \text{ В}</math>, <math>\text{фбл}=52^{\circ}</math>, <math>\text{фмч}=70\pm 5^{\circ}</math></p> <p><math>K=8</math></p>	

ВЛ-110 Сотник		Письмо
ДЗ	<p>Уставки защиты от выключений (действует на сигнал)</p> <p>Уставка напряжения срабатывания реле контроля фазных напряжений</p> <p>Уставка реле контроля напряжения <math>U_{\text{н}}</math>, в цепи разомкнутого треугольника</p> <p>Выдержка времени</p>	
	<p>Уставка реле контроля напряжения <math>U_{\text{н}}</math>, в цепи разомкнутого треугольника</p> <p>Выдержка времени</p>	
	<p>Уставка реле контроля напряжения <math>U_{\text{н}}</math>, в цепи разомкнутого треугольника</p> <p>Выдержка времени</p>	
КРБ	<p><math>I_{2(\text{чуст})}=0,2 \text{ A}</math> / <math>I_{1(\text{чуст})}=0,4 \text{ A}</math></p> <p><math>I_{2(\text{ср})}=0,6 \text{ A}</math> / <math>I_{1(\text{ср})}=1,2 \text{ A}</math></p> <p><math>U_{\text{ср(мин)}}=40 \text{ В}</math></p> <p><math>t_{\text{выстр}}=0,4 \text{ с}</math> / <math>t_{\text{выстр}}=8,0 \text{ с}</math></p>	
	<p>Автомат вывод направленности при срабатывании ТНЗНП не предусмотрен</p> <p>Автомат вывод направленности в режиме ускорения - не предусмотрен</p>	
ТЭНП	<p>№ Т10/1/1877 от 08.11.2013 г.</p>	
	<p>№ Т10/1/1877 от 08.11.2013 г.</p>	
	<p>№ Т10/1/1877 от 08.11.2013 г.</p>	
	<p>№ Т10/1/1877 от 08.11.2013 г.</p>	
Сср	<p>РНМ-6 0,4 А 1,5 В</p> <p>РНМ-р 0,4 А 1,5 В</p>	
	<p>РНМ-6 0,4 А 1,5 В</p> <p>РНМ-р 0,4 А 1,5 В</p>	
МФО	<p><math>I=1800/22,5 \text{ A}</math> <math>t=0,1''</math> при (КУ, АПВ)</p> <p>УРОВ <math>I=0,5 \text{ A}</math> <math>t=0,3''</math> контр. кас.</p>	
	<p>РНМ-6 0,4 А 1,5 В</p> <p>РНМ-р 0,4 А 1,5 В</p>	
АПВ	<p><math>H_{ш2+O_{ш1}+H+C, H+O_{ш}^*}</math> <math>t=1,5</math> <math>t_{\text{отм}}=15''</math></p> <p><math>H=70; O=40; C=40^{\circ}/O,25</math></p>	
	<p><math>I_2</math> 1-1ПР/1-2ПР=0,5/1,0 А 1-1ПР/1-2ПР=770/1100 А</p> <p><math>Z_{ср}=40 \text{ Ом/ф}</math>, смещение в 3 кв. испол.</p> <p><math>U_{\text{лм}}=5-7 \text{ В}</math>, <math>\text{фбл}=52^{\circ}</math>, <math>\text{фмч}=70\pm 5^{\circ}</math></p> <p><math>K=8</math></p>	

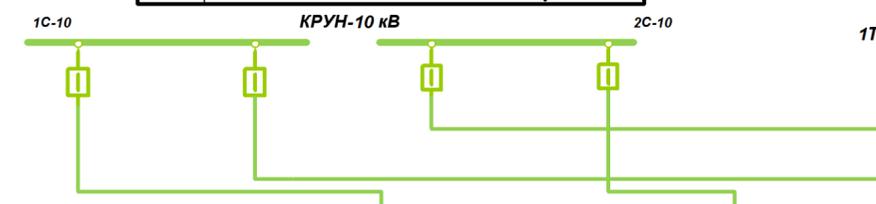
ВЛ-110кВ Шаим-Сотник		Письмо
ДЗ	<p>Уставки защиты от выключений (действует на сигнал)</p> <p>Уставка напряжения срабатывания реле контроля фазных напряжений</p> <p>Уставка реле контроля напряжения <math>U_{\text{н}}</math>, в цепи разомкнутого треугольника</p> <p>Выдержка времени</p>	
	<p>Уставка реле контроля напряжения <math>U_{\text{н}}</math>, в цепи разомкнутого треугольника</p> <p>Выдержка времени</p>	
	<p>Уставка реле контроля напряжения <math>U_{\text{н}}</math>, в цепи разомкнутого треугольника</p> <p>Выдержка времени</p>	
КРБ	<p><math>I_{2(\text{чуст})}=0,2 \text{ A}</math> / <math>I_{1(\text{чуст})}=0,4 \text{ A}</math></p> <p><math>I_{2(\text{ср})}=0,6 \text{ A}</math> / <math>I_{1(\text{ср})}=1,2 \text{ A}</math></p> <p><math>U_{\text{ср(мин)}}=40 \text{ В}</math></p> <p><math>t_{\text{выстр}}=0,4 \text{ с}</math> / <math>t_{\text{выстр}}=8,0 \text{ с}</math></p>	
	<p>Автомат вывод направленности при срабатывании ТНЗНП не предусмотрен</p> <p>Автомат вывод направленности в режиме ускорения - не предусмотрен</p>	
ТЭНП	<p>№ Т10/1/1877 от 08.11.2013 г.</p>	
	<p>№ Т10/1/1877 от 08.11.2013 г.</p>	
	<p>№ Т10/1/1877 от 08.11.2013 г.</p>	
	<p>№ Т10/1/1877 от 08.11.2013 г.</p>	
Сср	<p>РНМ-6 0,4 А 1,5 В</p> <p>РНМ-р 0,4 А 1,5 В</p>	
	<p>РНМ-6 0,4 А 1,5 В</p> <p>РНМ-р 0,4 А 1,5 В</p>	
МФО	<p><math>I=1800/22,5 \text{ A}</math> <math>t=0,1''</math> при (КУ, АПВ)</p> <p>УРОВ <math>I=0,5 \text{ A}</math> <math>t=0,3''</math> контр. кас.</p>	
	<p>РНМ-6 0,4 А 1,5 В</p> <p>РНМ-р 0,4 А 1,5 В</p>	
АПВ	<p><math>H_{ш2+O_{ш1}+H+C, H+O_{ш}^*}</math> <math>t=1,5</math> <math>t_{\text{отм}}=15''</math></p> <p><math>H=70; O=40; C=40^{\circ}/O,25</math></p>	
	<p><math>I_2</math> 1-1ПР/1-2ПР=0,5/1,0 А 1-1ПР/1-2ПР=770/1100 А</p> <p><math>Z_{ср}=40 \text{ Ом/ф}</math>, смещение в 3 кв. испол.</p> <p><math>U_{\text{лм}}=5-7 \text{ В}</math>, <math>\text{фбл}=52^{\circ}</math>, <math>\text{фмч}=70\pm 5^{\circ}</math></p> <p><math>K=8</math></p>	

ВЛ-110кВ Шаим-Сотник		Письмо
ДЗ	<p>Уставки защиты от выключений (действует на сигнал)</p> <p>Уставка напряжения срабатывания реле контроля фазных напряжений</p> <p>Уставка реле контроля напряжения <math>U_{\text{н}}</math>, в цепи разомкнутого треугольника</p> <p>Выдержка времени</p>	
	<p>Уставка реле контроля напряжения <math>U_{\text{н}}</math>, в цепи разомкнутого треугольника</p> <p>Выдержка времени</p>	
	<p>Уставка реле контроля напряжения <math>U_{\text{н}}</math>, в цепи разомкнутого треугольника</p> <p>Выдержка времени</p>	
КРБ	<p><math>I_{2(\text{чуст})}=0,2 \text{ A}</math> / <math>I_{1(\text{чуст})}=0,4 \text{ A}</math></p> <p><math>I_{2(\text{ср})}=0,6 \text{ A}</math> / <math>I_{1(\text{ср})}=1,2 \text{ A}</math></p> <p><math>U_{\text{ср(мин)}}=40 \text{ В}</math></p> <p><math>t_{\text{выстр}}=0,4 \text{ с}</math> / <math>t_{\text{выстр}}=8,0 \text{ с}</math></p>	
	<p>Автомат вывод направленности при срабатывании ТНЗНП не предусмотрен</p> <p>Автомат вывод направленности в режиме ускорения - не предусмотрен</p>	
ТЭНП	<p>№ Т10/1/1877 от 08.11.2013 г.</p>	
	<p>№ Т10/1/1877 от 08.11.2013 г.</p>	
	<p>№ Т10/1/1877 от 08.11.2013 г.</p>	
	<p>№ Т10/1/1877 от 08.11.2013 г.</p>	
Сср	<p>РНМ-6 0,4 А 1,5 В</p> <p>РНМ-р 0,4 А 1,5 В</p>	
	<p>РНМ-6 0,4 А 1,5 В</p> <p>РНМ-р 0,4 А 1,5 В</p>	
МФО	<p><math>I=1800/22,5 \text{ A}</math> <math>t=0,1''</math> при (КУ, АПВ)</p> <p>УРОВ <math>I=0,5 \text{ A}</math> <math>t=0,3''</math> контр. кас.</p>	
	<p>РНМ-6 0,4 А 1,5 В</p> <p>РНМ-р 0,4 А 1,5 В</p>	
АПВ	<p><math>H_{ш2+O_{ш1}+H+C, H+O_{ш}^*}</math> <math>t=1,5</math> <math>t_{\text{отм}}=15''</math></p> <p><math>H=70; O=40; C=40^{\circ}/O,25</math></p>	
	<p><math>I_2</math> 1-1ПР/1-2ПР=0,5/1,0 А 1-1ПР/1-2ПР=770/1100 А</p> <p><math>Z_{ср}=40 \text{ Ом/ф}</math>, смещение в 3 кв. испол.</p> <p><math>U_{\text{лм}}=5-7 \text{ В}</math>, <math>\text{фбл}=52^{\circ}</math>, <math>\text{фмч}=70\pm 5^{\circ}</math></p> <p><math>K=8</math></p>	



1ТСН-160 кВА 10/0,4 кВ	
АВ-0,4 кВ	<p><math>I_{\text{раб}}=0,5 \text{ кА/ном.}</math></p> <p>МТЗ: <math>I_{\text{ср.}}=6 \text{ кА}</math> <math>I_{\text{раб.}}=1200 \text{ А}</math> <math>t_{\text{ср}}=4,0''</math></p> <p>ТО: <math>I_{\text{ср.}}=8 \text{ кА}</math> <math>I_{\text{раб.}}=1600 \text{ А}</math> <math>t_{\text{ср}}=0,2''</math></p> <p>ЗЗ: <math>I_{\text{ср.}}=115 \text{ А}</math> <math>t_{\text{ср}}=1,0''</math></p>
СВ-0,4 кВ	<p><math>I_{\text{раб}}=0,5 \text{ кА/ном.}</math></p> <p>МТЗ: <math>I_{\text{ср.}}=6 \text{ кА}</math> <math>I_{\text{раб.}}=750 \text{ А}</math> <math>t_{\text{ср}}=4,0''</math></p> <p>ТО: <math>I_{\text{ср.}}=8 \text{ кА}</math> <math>I_{\text{раб.}}=1000 \text{ А}</math> <math>t_{\text{ср}}=0''</math></p> <p>ЗЗ: <math>I_{\text{ср.}}=115 \text{ А}</math> <math>t_{\text{ср}}=0,5''</math></p>

2ТСН-160 кВА 10/0,4 кВ	
АВ-0,4 кВ	<p><math>I_{\text{раб}}=0,5 \text{ кА/ном.}</math></p> <p>МТЗ: <math>I_{\text{ср.}}=6 \text{ кА}</math> <math>I_{\text{раб.}}=1200 \text{ А}</math> <math>t_{\text{ср}}=4,0''</math></p> <p>ТО: <math>I_{\text{ср.}}=8 \text{ кА}</math> <math>I_{\text{раб.}}=1600 \text{ А}</math> <math>t_{\text{ср}}=0,2''</math></p> <p>ЗЗ: <math>I_{\text{ср.}}=115 \text{ А}</math> <math>t_{\text{ср}}=1,0''</math></p>



Ввод-10кВ 1Т(2Т)	В-10 КАЮМ-1	БВ1-10	В-10 КАЮМ-2	Письмо
Ктт 1250/5	200/5	200/5	200/5	№ Т10/1/2368 от 19.12.12 г.
МТЗ 1см.	Не используется	$I_{\text{с.з.}}=1185 \text{ А}$ $t=0''$	Не используется	
МТЗ 2см.	$I_{\text{с.з.}}=250 \text{ А}$ $AV-0,5''$ $t=1,5$ на откл. ввода	$I_{\text{с.з.}}=250 \text{ А}$ $AV-0,5''$ $t=0,3''$	$I_{\text{с.з.}}=250 \text{ А}$ $AV-0,5''$ $t=1,5$ на откл. ввода	
МТЗ 3см.	$I_{\text{с.з.}}=250 \text{ А}$ $t=2,0''$ на откл. тр-ра	—	$I_{\text{с.з.}}=250 \text{ А}$ $t=2,0''$ на откл. тр-ра	
ЗЗ	—	$I_{\text{с.з.}}=1 \text{ А}$ (сигнал)	$I_{\text{с.з.}}=1 \text{ А}$ (сигнал)	
ЛЗШ	$t=0,2''$	—	$t=0,2''$	
УРОВ	$t=0,2''$	$t=0,2''$	$t=0,2''$	
АПВ	—	$t=1,0''$	—	
Дуг.з.	$t=0''$	$t=0''$ на свой В $t=0,25''$ на откл. ввода	$t=0''$ на свой В $t=0,25''$ на откл. ввода	

Ктт (ДЗТ)	1250/5	Письмо
МТЗ	$I=780 \text{ А}$	№ Т10/1/1877 от 08.11.2013 г.
Ктт-400/5	<p><math>t=1,5''</math> - на отключ. В-10 кВ</p> <p><math>t=2,0''</math> - на откл. трансформатора</p> <p><math>U(10кВ)=5,5 \text{ кВ м/ф (55В)}</math>, <math>U(10кВ)=0,8 \text{ кВ м/ф (8В)}</math></p>	
АПВ	$t=2,5''$	

Питающая ПС	Объект	Уставки					
		АЧР-1		АЧР-2		ЧАПВ	
ПС 110/10кВ Шаим	КРУН-10кВ	Гц	с	Гц	с	Гц	с
Письмо		48,4	0,3	48,9	22	49,8	35

Зам.гл.инженера	Дата	Подпись	Фамилия
Начальник СРЗА			Мусин Э.М.
Составила			Коробейников В.И.
			Кувалдина В.И.

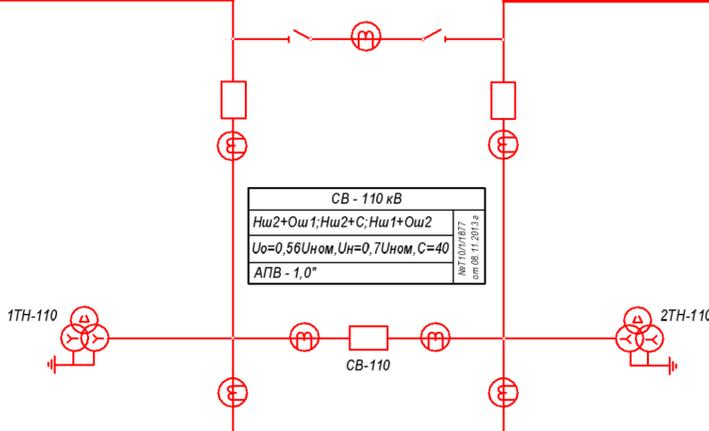
Карта Уставок РЗА	
<b>ПС 110/10 кВ ШАИМ</b>	
Файл:	Visio 2003
	Лист 1



ВЛ-110 Урай

ВЛ-110 Сотник

ВЛ-110кВ Шайм-Урай	
ШЗ2607 011 К <sub>ТТ</sub> = 400/5	
ДЗ	1 X <sub>л</sub> =14,15/R=7,94 Ом φ <sub>л</sub> =65° φ <sub>н</sub> =-10° t-1,2° X <sub>е</sub> =1,05/R=0,58 Ом БК-6 БНН-запрет
	2 X <sub>л</sub> =22,66/R=12,41 Ом φ <sub>л</sub> =65° φ <sub>н</sub> =105° φ <sub>з</sub> =-10° X <sub>е</sub> =1,65/R=0,9 Ом t-2,0° БК-6 БНН-запрет о.у.-1,2° а.у.-0,1°
	3 X <sub>л</sub> =167,42/R=60,42 Ом φ <sub>л</sub> =80° φ <sub>н</sub> =105° φ <sub>з</sub> =45° X <sub>е</sub> =12,18/R=4,39 Ом t-6,3° БНН Запрет АПВ
КРБ	I <sub>2чуст</sub> =0,2А / I <sub>1чуст</sub> =0,4А I <sub>2ару</sub> =0,6А / I <sub>1ару</sub> =1,2А U <sub>сп(мин)</sub> =40 В t <sub>выстр</sub> =0,4" / t <sub>выдт</sub> =8,0"
ТЗНП	Автомат. вывед. направленности при срабатывании ТЗНП-не предусмотрен
	Автомат. вывед. направленности в режиме ускорения - не предусмотрен
	1 520/6,5 А t-1,2" РНМ-р
	2 410/5,13 А t-1,6" РНМ-р
Ср	РНМ-р 0,4 А 1,5 В
	РНМ-р 0,4 А 1,5 В
МФТО	I-1800/22,5А, t-0,1" при (КУ,АПВ) УРОВ I-0,5А, t-0,3" контр. кас.
	АПВ Нш1+О, Н+С, Н+Ош* t-1,5", t <sub>зот</sub> -15" H=70; O=40; C-40°/0,25
ДФЗ-201	K <sub>тм</sub> =400/5 K <sub>тнм</sub> =5/3,33 f-481кГц, φ, «С» I2 1-ПР/1-2ПР=0,5/1,0 А 1-1Р/1-2РТ=770/1100 А Z <sub>ср</sub> =40 Ом/ф, смещение в 3 кв. испол. U <sub>лм</sub> =5-7 В, φ <sub>л</sub> =52°, K=8, φ <sub>мч</sub> =70±5°
	№ ЕС-1658 от 13.03.2013г.
	№ 13/76-658 от 21.10.87г.

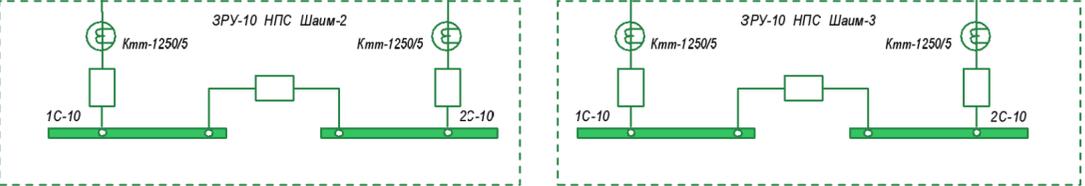


К <sub>тм</sub> (ДЗТ) 200/5	
ДЗТ	W <sub>р</sub> =30в; W <sub>у</sub> р=31в; W <sub>т</sub> =13в. 2X ДЗТ-11 ис.з.-77А
МТЗ	I-100 А, t-2,0" - на откл. трансформатора U (10кВ)=5,5кВ м/ф (55В), U <sub>2</sub> (10кВ)=0,8кВ м/ф (8В)
П 110	ис.з.-66 А, t-9,0" (сигнал)
РПН	бл.=1,25/ном. U <sub>н</sub> =5% (10,14-10,66) U <sub>мин</sub> =85% U <sub>мак</sub> =110% T1=120°

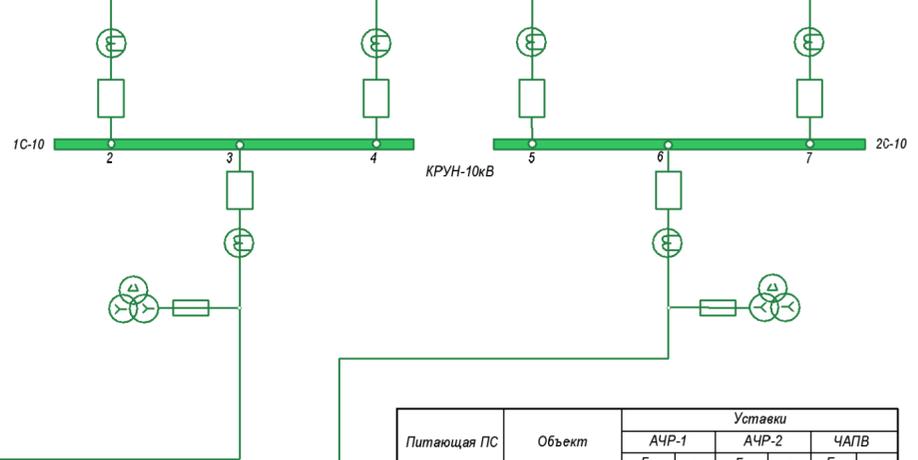
ВЛ-110кВ Шайм-Сотник	
ШЗ2607 011 К <sub>ТТ</sub> = 400/5	
ДЗ	1 X <sub>л</sub> =31,72/R=17,38 Ом φ <sub>л</sub> =65° φ <sub>н</sub> =-10° X <sub>е</sub> =2,31/R=1,26 Ом t-0,1" БК-6 БНН-запрет
	2 X <sub>л</sub> =51,66/R=28,3 Ом φ <sub>л</sub> =65° φ <sub>н</sub> =105° φ <sub>з</sub> =-10° а.у.-0,2° X <sub>е</sub> =3,76/R=2,06 Ом, t-0,8" БК-6 о.у.-0,4" БНН-запрет
	3 X <sub>л</sub> =315,14/R=113,73 Ом φ <sub>л</sub> =80° φ <sub>н</sub> =105° φ <sub>з</sub> =45° X <sub>е</sub> =22,92/R=8,27 Ом t-4,3" БНН Запрет АПВ
КРБ	I <sub>2чуст</sub> =0,2 А / I <sub>1чуст</sub> =0,4 А, I <sub>2ару</sub> =0,6 А / I <sub>1ару</sub> =1,2 А U <sub>сп(мин)</sub> =40В, t <sub>выстр</sub> =0,5 с / t <sub>выдт</sub> =8,0 с
ТЗНП	Автомат. вывед. направленности при срабатывании ТЗНП-предусмотрен
	Автомат. вывед. направленности в режиме ускорения - предусмотрен
Ср	1 900/11,25 А t-0,1" РНМ-р
	2 660/8,25 А t-0,8" РНМ-р
	3 100/1,25 А t-2,0" РНМ-р А.У.-0,4" О.У.-1,4"
	4 280/3,5 А t-3,6" РНМ-р
МФТО	I-4000/50А, t-0,1" УРОВ I-0,5А, t-0,3" контр. кас.
	АПВ H+Oш2, H+C t-2,0" t <sub>зот</sub> -15" H=70; O=40; C-40°/0,25
ДФЗ-201	K <sub>тм</sub> =400/5 φ <sub>мч</sub> =70° φ, «А» f-44кГц I2 1ПР/1-2ПР=0,75/1,5 А 3I0 1-1ПР/1-2ПР=0,75/1,5 А Z <sub>ср</sub> =65 Ом/ф, смещение в 3 кв. испол. U <sub>лм</sub> =5-7 В, φ <sub>л</sub> =52°, K=8 φ <sub>мч</sub> =70±5°
	№ ЕС-1658 от 13.03.2013г.

К <sub>тм</sub> (ДЗТ) 1250/5	
МТЗ	I-780 А
К <sub>тм</sub> -400/5	t-1,5" - на отключ. В-10 кВ t-2,0" - на откл. трансформатора t-0,5" - по цепи ускорения U (10кВ)=5,5кВ м/ф (55В), U <sub>2</sub> (10кВ)=0,8кВ м/ф (8В)
АПВ	2,5"
ЗМН-10 от ТН-110	

ДЗ0 - 110 кВ		
РНТ-565 ис.з.=660 А φ <sub>кз</sub> =10 Ом	№ Т10/11877 от 08.11.2013 г.	
K <sub>тм</sub> = 400/5 W <sub>1ур</sub> =12В		
K <sub>тн</sub> = 200/5 W <sub>2ур</sub> =6В		
УРОВ- 110кВ СВ-110 1Т,2Т	Уставки защиты от витковых замыканий (действует на сигнал)	
РТ-40/5 1,0 А		Уставка на напряжения срабатывания реле контроля фазных напряжений 70В
КТ 1 Дейст.-0,4" КТ 2 Треле контр.-4,0"		Уставка реле контроля напряжения 3U <sub>0</sub> в цепи разомкнутого треугольника 6В
Выдержка времени 20"		



Ячейка	БСК1-10	Ввод-10кВ 1Т	В-10 КАЮМ-1	В-10 КАЮМ-2	Ввод-10кВ 2Т	БСК2-10
К <sub>тм</sub>	100/5	1250/5	200/5	200/5	1250/5	100/5
МТЗ 1ст.	ис.з.-1250А t-0"	не используется	ис.з.-4200А, t-0"	ис.з.-4200А, t-0"	не используется	ис.з.-1250А t-0"
МТЗ 2ст.	ис.з.-110А, t-0,5"	ис.з.-250А АУ-0,5" t-1,5" на откл. ввода	ис.з.-150А, t-0,5"	ис.з.-150А, t-0,5"	ис.з.-250А, АУ-0,5" t-1,5" на откл. ввода	ис.з.-110А, t-0,5"
ОЗЗ	ис.з.-1А (сигн), t-0,5"	---	ис.з.-6А; tс-0,3" (откл.) К <sub>тн</sub> 25/1	ис.з.-3А; tс-0,3" (откл.) К <sub>тн</sub> 25/1	---	ис.з.-1А (сигн), t-0,5"
ЛЗШ	t-0,2"	t-0,2"	---	---	t-0,2"	t-0,2"
УРОВ	t-0,3"	t-0,2"	t-0,2"	t-0,2"	t-0,2"	t-0,3"
АПВ	---	---	t-1,0"	t-1,0"	---	---
ЗДЗ	t-0" на своей В t-0,25" на откл. ввода	t-0"	t-0" на своей В t-0,25" на откл. ввода	t-0" на своей В t-0,25" на откл. ввода	t-0"	t-0" на своей В t-0,25" на откл. ввода
Инар тах.	I-70А	I-160А	I-100А	I-100А	I-160А	I-70А
Письмо	Т10/12368 от 19.12.2012г.	Т10/12368 от 19.12.2012г.	Т10/1363 от 01.03.2016г. Т10/1566 от 30.03.2017г.	Т10/1363 от 01.03.2016г. Т10/1566 от 30.03.2017г.	Т10/12368 от 19.12.2012г.	Т10/12368 от 19.12.2012г.



Питающая ПС	Объект	Уставки					
		АЧР-1		АЧР-2		ЧАПВ	
		Г <sub>ц</sub>	с	Г <sub>ц</sub>	с	Г <sub>ц</sub>	с
ПС 110/10кВ Шайм	КРУН-10кВ В-10 КАЮМ-1, В-10 КАЮМ-2	48,4	0,3	48,9	22	49,8	35
Р57-62-Ш-2-19-5704 от 26.12.2012г.							

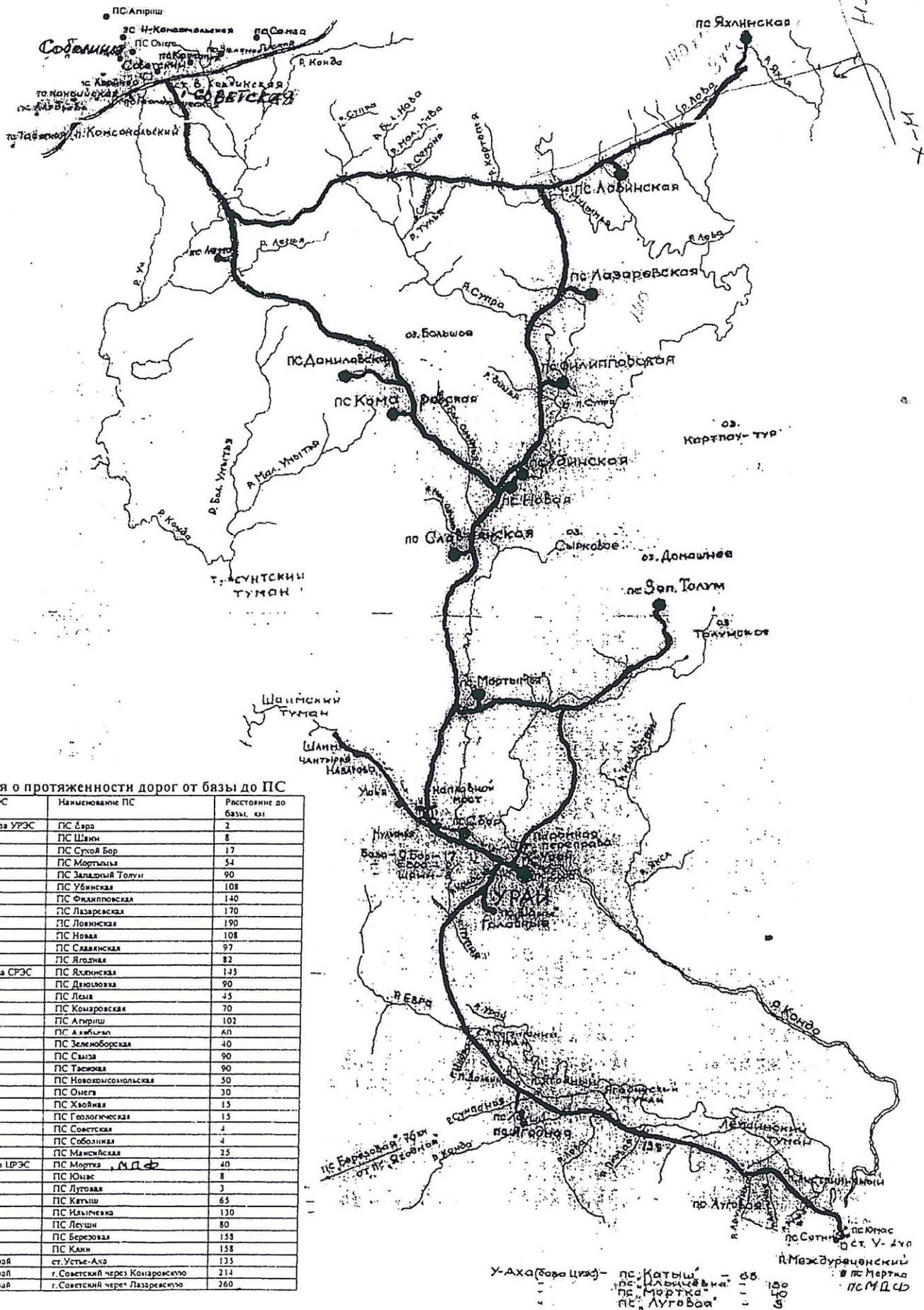
Примечание:  
1.ТТ-10кВ НПС Шайм-2, Шайм-3 и КРУН-10кВ с К<sub>тм</sub> 1250/5 подключены к схеме ДЗТ 1Т(2Т) ПС 110/10 Шайм.  
2.Контроль напряжения для АРПН 1Т(2Т) ПС 110/10 Шайм от ТН-10 НПС Шайм-2(3) через схему АВР цепей напряжения ОПУ-1.  
3.МФТО В-110 Урай нормально выведена из работы.

Должность	Дата	Подпись	Фамилия	Схема селективности
Инженер			Вяткина В.И.	ПС 110/10кВ Шайм
Начальник СРЗА			Коробейников В.Н.	
Зам.гл.инженера			Мусин Э.М.	
ПЕРЕСМОТРЕНО				
Файл:				Visio 2003
				Лист 1
				Листов 1





# ТРАНСПОРТНАЯ СХЕМА СЕТЕЛИ ЖИВАНИИ ПОДСТАНЦИЙ У Э С



Сведения о протяженности дорог от базы до ПС

№ п/п	РЭС	Наименование ПС	Расстояние до базы, км
1	База УРЭС	ПС Эвара	2
2		ПС Шанин	8
3		ПС Сухой Бор	17
4		ПС Морткыль	54
5		ПС Западный Толун	90
6		ПС Убинская	108
7		ПС Филипповская	140
8		ПС Лазаевская	170
9		ПС Лавинская	190
10		ПС Новая	108
11		ПС Славянская	97
12		ПС Ягодная	82
13	База СРЭС	ПС Яхинская	145
14		ПС Демидовка	90
15		ПС Лева	45
16		ПС Комаровская	70
17		ПС Агирши	102
18		ПС Акабыло	60
19		ПС Зеленоборская	40
20		ПС Салза	90
21		ПС Тасюва	90
22		ПС Новокомсомольская	50
23		ПС Онега	30
24		ПС Хойна	15
25		ПС Геологическая	15
26		ПС Советская	4
27		ПС Собольная	4
28		ПС Мансийская	25
29	База ЛРЭС	ПС Мортка	40
30		ПС Юнас	8
31		ПС Лутова	3
32		ПС Кветыш	65
33		ПС Ильинская	130
34		ПС Лешки	80
35		ПС Березовка	158
36		ПС Клин	158
37	г. Урай	ст. Устье-Ала	135
38	г. Урал	г. Советский через Комаровское	214
39	г. Урай	г. Советский через Лазаевское	260

У-Аха (Бова Цха) - ПС Катый - 65  
 ПС Мортка - 150  
 ПС Луговая - 5  
 ПС Сетни - 150  
 ПС Юнас - 150  
 ПС Мортка - 150  
 ПС М.П.Ф.