

ООО «ПРОЕКТ-СЕРВИС «ЭНЕРГИЯ»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ  
№157/2014

«Реконструкция ВЛ-10кВ №3 «Макарово» ПС 110/10кВ «Дружба»,  
со строительством отпайки ВЛ-10кВ и установкой РЛК-10кВ;  
Строительство ТП 10/0,4кВ;  
Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1 ТП-222 ВЛ-10кВ №3 «Макарово»  
ПС 110/10кВ «Дружба», с заменой провода и опор, увеличением длины  
линии и переводом нагрузки»

Ярославская область, Даниловский район, у д.Мошково и д.Узодье

ТЗ №35-КЭ

(Заказчик : ОАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»)

Главный инженер проекта



Бондарчук Д.С.

Ярославль 2014г.

**«Утверждаю»**  
Заместитель главного инженера по  
оперативно-технологическому управлению  
Начальник центра управления сетями  
Р.В.Трубин

«27» \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2014г.

### **ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №35-КЭ(10-0,4кВ)**

для выполнения комплекса работ по проектированию строительства (реконструкции) сетей внешнего электроснабжения объектов в Даниловском районе Ярославской области.

#### **1. Основные объемы работ.**

##### **1.1. Выполнить проектирование строительства (реконструкции)**

###### **1.1.1. Наименование основного средства:**

Реконструкция ВЛ-10КВ ФЗ ПС ДРУЖБА (инв.№ 3000743)\*;

Строительство ТП 10/0,4 кВ\*;

Реконструкция ВЛ-0,4КВ ФЗ ПС ДРУЖБА 15.7КМ (инв.№ 3001071)\*.

**\* Примечание:**

Данное название необходимо указывать в титуле проекта при выполнении ПИР

1) Реконструкция ВЛ-10 кВ №3 «Макарово» ПС 110/10 кВ «Дружба» со строительством отпайки ВЛ-10 кВ и установкой РЛК-10;

2) Строительство ТП 10/0,4 кВ;

3) Реконструкция ВЛ-0,4 кВ №12 ТП 222 ВЛ-10 кВ №3 «Макарово» ПС 110/10 кВ «Дружба», с заменой провода и опор, увеличением длины линии и переводом нагрузки,  
расположенной в:

Табл.1			
Область	Район	Город, село, деревня	Адрес
Ярославская	Даниловский	д.Мошково д.Угодье	

1.2. Выполнить согласование проектно-сметной документации с Заказчиком и провести ее экспертизу (при необходимости), в том числе экологическую, в надзорных органах; согласовать прохождение трассы ответвлений ЛЭП; оформить акт выбора земельного участка, при необходимости провести согласование с владельцами автомобильных дорог, на которых возложено управление автомобильными дорогами и(или) осуществление функции по содержанию дорог; провести межевание, выделяемых под строительство (реконструкцию) земельных участков с постановкой на кадастровый учет; заключить от имени филиала ОАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго» договор аренды земельного участка, выделяемого под проектирование и строительство (реконструкцию), оформить градостроительный план земельного участка (ГПЗУ), оформить разрешение на строительство.

#### **2. Обоснование для проектирования реконструкции/строительства.**

Инвестиционная программа Филиала ОАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго» (Реконструкция ВЛЭП 10-0,4кВ с внедрением мероприятий по качеству эл.энергии).

#### **3. Основные нормативно-технические документы (НТД), определяющие требования к проекту:**

– постановление правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

– Положение ОАО «Россети» о единой технической политике в электросетевом комплексе, утвержденное приказом ОАО «МРСК Центра» №22-ЦА от 28.01.2014г.

– ПУЭ (действующее издание);

- ПТЭ (действующее издание);
- методические указания по защите распределительных сетей напряжением 0,4-10кВ от грозовых перенапряжений;
- руководство по изысканиям трасс и площадок для электросетевых объектов напряжением 0,4-20кВ.

#### 4. Стадийность проектирования.

Проектно-сметная документация выполняется в соответствии с настоящим техническим заданием поэтапно:

- проведение изыскательских работ и выбор места строительства;
- разработка проектной и рабочей (при необходимости) документации;
- согласование проектно-сметной документации в надзорных органах и со сторонними организациями;
- межевание земельных участков и постановка их на кадастровый учет;
- выполнение проекта освоения лесов (при строительстве объекта в лесопарковой полосе);
- заключение от имени филиала ОАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго» договора аренды земельного участка, выделяемого под строительство/реконструкцию;
- получение ГПЗУ.
- получение разрешения на строительство;

#### 5. Основные характеристики ответвления ВЛ/КЛ 10кВ:

Табл.2

Напряжение ВЛ/КЛ, кВ	10
Протяженность, км (ориентировочно)	0,8
Тип провода (кабеля)	АС, СИП-3 (кабель с изоляцией СПЭ)
Тип новых ж/б стоек	СВ
Изгибающий момент ж/б стоек (не менее), кНм	50
Линейная изоляция	Стеклянная или фарфоровая

5.1. Марку и производителя провода (кабеля), опор и линейной арматуры определить проектом и согласовать на стадии проектирования в соответствии с Табл.2.

5.2. Предусмотреть проектом реконструкцию ВЛ-10 кВ №3 «Макарово» ПС 110/10 кВ «Дружба» со строительством отпайки ВЛ-10 кВ от места в районе опоры №185 ВЛ-10 кВ №3 «Макарово» ПС 110/10 кВ «Дружба» до вновь монтируемой ТП 10/0,4 кВ, протяженностью (~800 м).

5.3. Точку присоединения уточнить при проектировании и согласовать с Даниловским РЭС.

5.4. Провод принять марки АС, при прохождении трассы ВЛ 10 кВ в населённой местности или лесопарковой зоне применить провод марки СИП-3.

5.5. В случае применения кабеля, проектом предусмотреть одножильный с изоляцией из сшитого полиэтилена.

5.6. Основные технические требования к конструкции кабеля:

- Жила - алюминиевая;
- Изоляция - из сшитого полиэтилена, номинальной толщины на заданный класс напряжения;
- Экран - из медных проволок, устойчивых к току короткого замыкания;
- Оболочка - из полиэтилена толщиной не менее 6мм; повышенной твердости при прокладке в грунте; не распространяющая горение (из пластификатора с малым газовыделением, индекс LS) при прокладке в коллекторах и других кабельных сооружениях; усиленная бронепроволоками из немагнитного материала при подводной прокладке.

Материалы, применяемые для кабельной полимерной арматуры, должны быть устойчивыми к воздействию солнечной радиации, обладать высокими диэлектрическими свойствами, предназначенными для прокладки в любых климатических и производственных условиях.

5.7. Выбор сечения кабеля запроектировать по величине длительно допустимого тока в нормальном режиме с учетом поправок на количество кабелей, допустимую перегрузку в

послеаварийном режиме, температуру и тепловое сопротивление грунта согласно стандарту на используемый силовой кабель. При этом необходимо рассчитать кабель и его экран на термическую стойкость при коротком замыкании и, при необходимости, на потери и отклонение напряжения в линии. Сечение кабеля выбирается из условия роста электрических нагрузок потребителей на срок не менее 20 лет.

5.8. Необходимо применять кабельные муфты, выполненные по технологии поперечно-сшитых полимеров с пластичной памятью формы.

5.9. Для защиты КЛ 6–10кВ, проложенных в земле, в качестве защиты от механических повреждений преимущественно применять полимерную плиту марок ПКЗ 24х48 и ПКЗ 36х48.

5.10. Проектом предусмотреть установку устройств защиты изоляции проводов ВЛЗ 10кВ при грозовых перенапряжениях типа РДИП.

5.11. В начале и в конце ВЛЗ 10кВ на всех проводах запроектировать зажимы для присоединения приборов контроля напряжения и переносных заземлений.

5.12. Предусмотреть проектом и выполнить установку опор с изгибающим моментом ж/б стойки типа СВ не менее 50кНм.

5.13. Проектом предусмотреть установку разъединителя РЛК-10 на отпаечной опоре в районе опоры №185 ВЛ-10 кВ №3 «Макарово» ПС 110/10 кВ «Дружба».

5.14. Проектом предусмотреть установку разъединителя РЛК-10 и комплекта предохранителей 10 кВ перед вновь монтируемой СТП 10/0,4 кВ.

5.15. Предусмотреть проектом установку ТП 10/0,4 кВ столбового типа в районе опор №31-32 ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 222 ВЛ-10 кВ №3 «Макарово» ПС 110/10 кВ «Дружба».

5.16. Силовой трансформатор принять герметичный масляный с гарантированным количеством циклов сжатия–растяжения 50 тысяч и сроком службы не менее 30 лет, или заполненный жидким негорючим диэлектриком с уменьшенными удельными техническими потерями электроэнергии и массогабаритными параметрами. Схема соединения обмоток  $\Delta/Y_H$  или  $Y/Z_H$ .

5.17. Мощность силового трансформатора определить проектом согласно существующей, заявленной и перспективной мощности.

5.18. Спуск с ВЛ 10кВ на силовой трансформатор предусмотреть проводом марки СИП-3.

5.19. Крепление трансформатора к опоре выполнить на навесной конструкции, без установки подставки и подъемно-опускных устройств под трансформатор. Навесная конструкция трансформатора должна крепиться к опоре хомутами, без сверления опоры.

5.20. Расположение выводов 0,4 кВ трансформатора относительно вводов 10кВ–ближе к опоре.

5.21. Рассчитать необходимый объем грозозащиты СТП 10/0,4 кВ, защиту выполнить с помощью ОПН и ДИР.

5.22. Заземление опоры с установленным трансформатором выполнить в соответствии с требованиями к заземлению КТП 6-10/0,4 кВ (ПУЭ).

5.23. Крепление провода ВЛ 10кВ к высоковольтному вводу трансформатора осуществить через соединение шпилька-гильза.

5.24. Контактные соединения 10кВ изолировать ПВХ трубкой путем термоусадки.

5.25. Разъемы для подключения переносного заземления при работах на СТП со стороны 10кВ выполнить на соседних опорах от опоры с трансформатором.

5.26. Прокалывающие разъемы для переносных заземлений напряжением 0,4 кВ установить вблизи ОПН 0,4 кВ.

5.27. Фазные и нулевой выводы 0,4 кВ выполнить герметичными.

5.28. Защиту трансформатора на выводе НН трансформатора осуществить 3-х фазным мачтовым рубильником с предохранителями 0,4 кВ или 3-х фазным автоматическим выключателем 0,4 кВ. Выбор аппарата защиты производить исходя из необходимости установки на опоре СТП устройств УСПД для системы АИСКУЭ. Для СТП необорудованных УСПД, преимущественно применяется мачтовый рубильник с предохранителями.

5.28.1. Мачтовые рубильники с предохранителями до 160 А, 400 В должны соответствовать IEC 60947-3/EN 60947-3, и рассчитаны на плавкие вставки класса 00 от 6 до 160 А (IEC 60269-2A);

5.28.2. Мачтовые рубильники должны быть укомплектованы необходимыми аппаратными зажимами, перечень зажимов должен быть определен проектом;

- 5.28.3. Управление рубильниками производится с земли при помощи изолирующей штанги, необходимость включения оперативных штанг в спецификацию должно быть согласовано с заказчиком;
- 5.28.4. Трехфазный автоматический выключатель должен соответствовать стандарту IEC 947-2;
- 5.28.5. Автоматический выключатель должен быть размещен в щите 0,4 кВ на опоре.
- 5.28.6. Шкаф должен быть выполнен по ГОСТ 15150-69, предназначен для установки на открытом воздухе и должен иметь степень защиты IP54 по ГОСТ 14 254-96. Конструкция шкафа должна представлять собой два отсека с отдельными дверками для попадания внутрь и отдельными запирающими устройствами. Внутренняя перегородка должна делать отсеки полностью отдельными. Шкаф должен соответствовать обязательным требованиям ГОСТ Р 51321.1-2000 «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично», а также ГОСТ Р 51321.5-99 «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 5. Дополнительные требования». Конструкция должна соответствовать требованиям Концепции.
- 5.29. Предусмотреть прокладку спуска 0,4 кВ от трансформатора до щита 0,4 кВ проводом СИП 4 в металлоорукаве с ПВХ покрытием и с применением соответствующих дистанционных бандажей, предназначенных для прокладки СИП по опорам.
- 5.30. На присоединения потребителей 0,23-0,4 кВ защитные автоматы в составе СТП не предусматриваются.
- 5.31. Защиту ответвлений 0,4 кВ предусмотреть в шкафах выносного учета установленных у потребителя, защиты потребителей согласовать с заявленными нагрузками и номинальной нагрузкой трансформатора, при необходимости использовать многоступенчатые ограничители мощности. Состав оборудования выносного шкафа учета должен соответствовать требованиям Технической политики ОАО «МРСК Центра».
- 5.32. В составе проекта предусмотреть решения по уличному освещению. В проектируемых ТП 10/0,4 кВ выполнить установку ШУ УО, номинальные параметры определить исходя из существующей и перспективной подключаемой нагрузки.
- 5.33. ВЛИ от СТП предусмотреть проводом СИП-2, (с изолированной несущей нулевой жилой из сплава), изготовленный в соответствии с национальным стандартом РФ ГОСТ Р 52373-2005, сечение определить проектом.
- 5.34. Произвести расчет используемых под установку СТП 10/0,4 кВ стоек, с определением допустимых к использованию стоек в зависимости от мощности (массы) трансформатора. При выборе стоек учесть двойной подвес провода ВЛ 0,4-10 кВ и размещение на опоре аппаратов защиты.
- 5.35. Проектом предусмотреть двойной подвес к опорам ВЛ 10кВ и ВЛИ 0,4кВ (ответвление к потребителям).
- 5.36. Требования к выносным шкафам учета принять в соответствии с Технической политикой ОАО «МРСК Центра» и Концепцией.
- 5.37. Предусмотреть проектом покраску проектируемой ТП в корпоративные цвета. Краска полимерная порошковая по грунтовке, цвет согласовать дополнительно. На дверцах нанести знаки безопасности и логотип филиала ОАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго».
- 5.38. В РУ НН ТП 10/0,4 кВ предусмотреть проектом и выполнить учет электрической энергии с соблюдением следующих требований:
1. К пункту учета непосредственно:
    - тип применяемого счетчика электроэнергии и трансформаторов тока должен быть утвержден федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию и метрологии и внесен в государственный реестр средств измерений;
    - счетчики и трансформаторы тока должны иметь действующее свидетельство о поверке, выданной организацией, аккредитованной в установленном порядке в области обеспечения единства измерений, а трансформаторы тока разборной конструкции – должны иметь пломбы госповерки;
    - измерительные трансформаторы тока в сетях 0,4 кВ должны устанавливаться в случаях, когда измеряемый ток превышает 60 А, а присоединенная мощность – более 25 кВт;

- класс точности применяемого счетчика электроэнергии и трансформаторов тока должен быть 0,5 или выше;
- коэффициент трансформации и нагрузки вторичных обмоток измерительных трансформаторов тока должны соответствовать требованиям ПУЭ (п.1.5.17, п.1.5.19);
- межповерочный интервал для счетчика должен быть не менее 10 лет, для измерительных трансформаторов тока не менее 6 лет

Прибор учета должен обеспечивать:

- хранение профиля нагрузки с 30-минутным интервалом, показаний активной и реактивной электроэнергии на начало суток на глубину не менее 45 суток, показаний на начало месяца на глубину не менее 3-х лет;
- функцию ведения журнала событий с привязкой ко времени (не менее 1000 записей) и функцию самодиагностики;
- защиту от несанкционированного доступа на аппаратном и программном уровнях;
- передачу данных по нескольким цифровым интерфейсам, обязательно: оптопорт, RS-485, встроенный GSM/GPRS-модем, опционно Ethernet;
- работу в диапазоне температур от -40 °С до +60 °С.
- К установке пункта учета:
- Размещение, монтаж прибора учета и электропроводку к нему выполнить в соответствии с ПУЭ (п.1.5.23, п.1.5.27, п.1.5.30, п.1.5.31, п.1.5.35, п.1.5.36) и типовыми техническими решениями, принятыми в ОАО «МРСК Центра». Применение в измерительных цепях алюминиевых проводников запрещается.

5.39. Определить номинальный ток трансформаторов тока (ТТ) яч. 10 кВ №3 ПС 110/10 кВ «Дружба», с учетом подключаемой нагрузки, а так же роста перспективной, при необходимости установить ТТ с другим коэффициентом трансформации. Выполнить расчет токов короткого замыкания, выбрать уставки устройств релейной защиты яч. 10 кВ №3 ПС 110/10 кВ «Дружба». Выполнить проверку чувствительности защит и проверку ТТ на 10% погрешность

## 6. Основные характеристики ответвления ВЛ 0,4 кВ:

Табл.3

Напряжение ВЛИ, кВ	0,4
Протяженность, км (ориентировочно)	3,0
Тип провода	СИП-2
Тип новых ж/б стоек	СВ
Изгибающий момент стоек (не менее), кНм	30

6.1. Марку и производителя провода, опор и линейной арматуры определить проектом и согласовать на стадии проектирования в соответствии с Табл.3.

6.2. Предусмотреть проектом реконструкцию существующей ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 222 ВЛ-10 кВ №3 «Макарово» ПС 110/10 кВ «Дружба», с заменой существующего провода в пролете опор №12-62 на провод марки СИП-2 (протяжённостью ~2100м)

6.3. Предусмотреть проектом реконструкцию существующей ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 222 ВЛ-10 кВ №3 «Макарово» ПС 110/10 кВ «Дружба» с заменой деревянных опор №12-62 на ж/б типа СВ.

6.4. Предусмотреть проектом реконструкцию существующей ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 222 ВЛ-10 кВ №3 «Макарово» ПС 110/10 кВ «Дружба», с демонтажем ВЛ-0,4 кВ от РУ-0,4 кВ в пролете опор №1-12,30-31 (протяжённостью ~500м)

6.5. Предусмотреть проектом реконструкция ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 222 ВЛ-10 кВ №3 «Макарово» ПС 110/10 кВ «Дружба» с разделением на две линии, увеличением длины линии от опоры №30,31 до вновь монтируемой ТП 10/0,4 кВ (протяжённостью ~100м) и переводом нагрузки с опор №12-30, №31-62 на вновь монтируемую ТП 10/0,4 кВ.

6.6. Предусмотреть проектом реконструкцию существующей ВЛ-0,4 кВ №2 ТП 222 ВЛ-10 кВ №3 «Макарово» ПС 110/10 кВ «Дружба», с заменой существующего провода от РУ-0,4 кВ в пролете опор №1-19 на провод марки СИП-2 (протяжённостью ~800м)

6.7. Предусмотреть проектом реконструкцию существующей ВЛ-0,4 кВ №2 ТП 222 ВЛ-10 кВ №3 «Макарово» ПС 110/10 кВ «Дружба» с заменой деревянных опор №1-19 на ж/б типа СВ.

6.8. Провод на магистрали или линейном ответвлении ВЛИ 0,4кВ принять марки СИП-2 (5 жильный для подключения уличного освещения) с изолированной несущей жилой из сплава изготовленный в соответствии с национальным стандартом РФ ГОСТ Р 52373-2005.

6.9. При наличии ответвлений к вводам в здания на реконструируемом участке ВЛ 0,4кВ, выполненных проводом марок А, АПВ и аналогичных, предусмотреть проектом и выполнить их замену на провод марки СИП-4.

6.10. Предусмотреть проектом равномерное распределение нагрузок по фазам.

6.11. В начале и в конце ВЛИ 0,4кВ на всех проводах предусмотреть проектом зажимы для присоединения приборов контроля напряжения и переносных заземлений.

6.12. Запроектировать грозозащиту и заземление электроустановок.

6.13. Обеспечить надежность и качество электроэнергии по ГОСТ 13109-97.

#### **7. Основные требования к выполнению работ.**

7.1. Состав разделов проектной документации должен соответствовать требованиям действующего Постановления Правительства Российской Федерации №87 от 16.02.2008г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

В проектной документации выделить отдельными разделами объемы реконструкции и нового строительства по каждому из объектов.

В ведомости объемов работ учесть строительные длины строительства/реконструкции линий с их соответствием объемам плана трассы и сметному расчету.

7.2. Выполнение проектно-изыскательских работ на месте строительства/реконструкции линии с выбором оптимального варианта, с точки зрения, технического и экономического обоснования (с учетом затрат по земле).

Экономическое обоснование необходимо предоставить для согласования в Филиал ОАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго» до момента начала выполнения проекта.

7.3. При проектировании строительства ТП в первоочередном порядке учесть применение Концепции построения распределительной сети 0,4 - 10 кВ с переносом пунктов трансформации электроэнергии к потребителю (письмо № ЦА/25/518 от 11.05.2011г.) и обосновывающие материалы по отступлению от нее.

7.4. При проектировании ТП учитывать, что при необходимости использования тр-ра мощностью 63 кВА и менее – устанавливать СТТ, при необходимости использования тр-ра мощностью 100 кВА и выше – устанавливать ТП киоскового типа.

7.5. В проекте применять ПРВТ или разъединитель в соответствии с «Инструкцией по установке в распредсетях 6-10 кВ ПРВТ». (запросить в ОПР ЦУПА при проектировании).

7.6. При применении тр-ров мощностью более 250 кВА использовать тр-ры 12 серии.

7.7. Учет электроэнергии выполнять в соответствии с «Требованиям к организации учета» (запросить в ОПР ЦУПА при проектировании). Установку/замену прибора учета выполнить в ТП 10/0,4 кВ, только при ее реконструкции или новом строительстве, а так же при необходимости организации учета на границе балансовой принадлежности.

7.8. Сечение проводов на магистралях должно быть не менее 70мм<sup>2</sup>, сечение провода на ответвлениях выбирать с учетом расчетов нагрузки, токов К.З., потери напряжения.

7.9. При проектировании ВЛ-0,4кВ максимально использовать СИП-2.

7.10. Опоры 0,4 кВ принять с изгибающим моментом ж/б стойки типа СВ не менее 30кНм.

7.11. При проектировании ВЛ-6/10кВ в населенных и лесопарковых зонах использовать СИП-3.

7.12. Опоры 6-10 кВ принять с изгибающим моментом ж/б стойки типа СВ не менее 50кНм.

7.13. При применении кабеля - использовать с применением фазной изоляции и наружного покрова из ПВХ пластика, а также броней из стальных не оцинкованных лент с применением термоусаживаемых соединительных муфт.

7.14. При проектировании выполнить расчеты измерений удельного сопротивления грунта на планируемых трассах ВЛ, с пересчетом на период наибольшего пересыхания грунта. Чертежи с указанием величин удельного сопротивления грунта выполнить без ссылок на типовые проекты или типовые чертежи.

7.15. При выполнении проекта учесть следующие требования к чертежам ЗУ: при проектировании заземляющих устройств с применением вертикальных электродов, длина каждого из них должна составлять не более 3 м, в виде исключения – до 5м.

7.16. Проект организации строительства (ПОС) с определением сроков выполнения монтажных работ, график поставки оборудования и т.д.

7.17. Выполнить раздел «Эффективность инвестиций», где указать экономический эффект от предложенного проектного решения по сравнению с альтернативным. При проектировании максимально применять новое энергоэффективное оборудование и материалы, в т.ч. не используемые ранее.

7.18. Выполнить заказные спецификации на оборудование и материалы, необходимые для строительства/реконструкции и ЗИП.

7.19. Выполнить согласование проектно-сметной документации и прохождение ее вневедомственной и экологической экспертиз. Необходимость прохождения экспертизы определить исходя из существующей нормативно-правовой базы с ссылками на конкретные нормы НПА при отсутствии необходимости ее прохождения.

7.20. Грозозащиту и заземление электроустановок выполнить в соответствии с ПУЭ.

7.21. В проекте отразить сведения о земельных участках, изымаемых во временное (на период строительства) и (или) постоянное пользование, обоснование размеров изымаемого земельного участка, если такие размеры не установлены нормами отвода земель для конкретных видов деятельности, или правилами землепользования и застройки, или проектами планировки, межевания территории, - при необходимости изъятия земельного участка; сведения о категории земель, на которых располагается (будет располагаться) объект капитального строительства; сведения о размере средств, требующихся для возмещения убытков правообладателям земельных участков, - в случае их изъятия во временное и (или) постоянное пользование.

7.22. При составлении сметного расчета стоимости строительства необходимо включать основные виды прочих работ и затрат, в том числе как:

- оформление земельного участка и разбивочные работы;
- Затраты по отводу земельного участка, выдаче архитектурно-планировочного задания и выделению красных линий застройки;
- плата за землю при изъятии (выкупе) земельного участка для строительства, а также выплата земельного налога (аренды) в период строительства;
- плата за аренду земельного участка, предоставляемого на период проектирования и строительства объекта;
- затраты, связанные с компенсацией за сносимые строения, садово-огородные насаждения, посев, вспашку и другие сельскохозяйственные работы, ущерба, наносимого природной среде, возмещением убытков и потерь, по переносу зданий и сооружений (или строительству новых зданий и сооружений взамен сносимых), и т.д.

7.23. Необходимо предусматривать проведение следующих видов землеустроительных, кадастровых и оценочных работ:

- обоснование размеров земельных участков, подлежащих изъятию, в том числе путем выкупа, для размещения объекта капитального строительства;
- сбор сведений о собственниках и правообладателях земельных участков, на которых предполагается размещение объекта капитального строительства;
- сбор сведений о категории, разрешенном использовании и градостроительных регламентах в отношении земельных участков, на которых предполагается размещение объекта капитального строительства;
- разработка и утверждение в установленном порядке схемы расположения земельных участков на кадастровых картах или планах соответствующих территорий;



- оформление акта о выборе земельного участка для строительства (реконструкции) объекта капитального строительства с приложением к нему утвержденных в установленном порядке схем расположения каждого земельного участка в соответствии с возможными вариантами их выбора;

- получение в установленном порядке решения о предварительном согласовании места размещения объекта капитального строительства, утверждающее акт о выборе земельных участков;

- получение Постановления о выделении земельных участков;

- проведение межевания земельных участков, выделяемых по строительству/реконструкцию и постановка на государственный кадастровый учет;

- заключение от имени филиала ОАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго» договора аренды земельного участка, выделяемого под строительство/реконструкцию;

- получение ГПЗУ;

- выполнение проекта освоения лесов (при строительстве объекта в лесопарковой полосе);

- выполнение проекта рекультивации земель сельскохозяйственного назначения без перевода земель сельскохозяйственного назначения в земли иных категорий, согласно п.2 ст.78 ЗК РФ;

- заключение от имени филиала ОАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго» договора аренды лесного участка, находящегося в государственной собственности;

- получение разрешения на строительство;

- подготовка в установленном законодательством РФ порядке расчетов убытков собственников земельных участков, землепользователей, землевладельцев, арендаторов земельных участков, связанных с изъятием, в том числе путем выкупа, или временным занятием указанных земельных участков для целей строительства (реконструкции) объекта капитального строительства;

- подготовка проектов соглашений с собственниками земельных участков, землепользователей, землевладельцев, арендаторов земельных участков, связанных с изъятием, в том числе путем выкупа, или временным занятием указанных земельных участков для целей строительства (реконструкции) объекта капитального строительства;

- подготовка в письменной форме согласия землепользователей, землевладельцев, арендаторов, залогодержателей земельных участков, из которых при разделе, объединении, перераспределении или выделе образуются земельные участки, необходимые для размещения объекта капитального строительства;

- подготовка документов и материалов, необходимых для перевода земельного участка из одной категории в другую в соответствии с ФЗ от 21.12.2004 г. № 172-ФЗ.

7.24. В соответствии со ст.42,43 Градостроительного кодекса РФ выполнить Проект планировки и проект межевания территории с предоставлением в филиал для согласования до получения ГПЗУ.

7.25. Сметную стоимость строительства/реконструкции рассчитать в двух уровнях цен: в базисном по состоянию на 01.01.2000 и текущем, сложившемся ко времени составления смет. В сметную документацию включить затраты на проведение работ по согласованию со всеми заинтересованными сторонами; налоги и другие обязательные платежи в соответствии с действующим законодательством, все транспортные, командировочные и страховые расходы, без НДС; утилизацию порубочных остатков; обрезку крон деревьев и кустов для обеспечения расстояния от проводов до деревьев и кустов при наибольшей стреле провеса проводов и наибольшем их отклонении; электротехнические измерения; постановку на государственный кадастровый учет земельных участков для эксплуатации объекта после завершения строительства/реконструкции, переводу земель в категорию земли промышленности, по проекту рекультивации земель.

7.26. Документацию по проекту представить в 3 экземплярах на бумажном носителе и в электронном виде в 1 экземпляре на CD носителе, при этом текстовую и графическую информацию представить в стандартных форматах MS Office, AutoCAD, а сметную

документацию в формате MS Excel, либо в другом числовом формате, совместимого с MS Excel, позволяющем вести накопительные ведомости по локальным сметам.

Проектная документация на бумажном носителе предоставляется в сброшюрованном виде.

7.27. Предусмотреть проектом оформление строящихся ТП в соответствии с типовыми требованиями к корпоративному стилю оформления объектов и техники производственного назначения, принадлежащих филиалу ОАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго».

7.28. Предусмотреть проектом нанесение диспетчерских наименований (установка табличек) – по согласованию с Заказчиком.

7.29. Предусмотреть проектом установку информационных знаков охранных зон на опорах ВЛ 10-0,4кВ.

7.30. Подрядчик и привлекаемые им субподрядчики должны иметь свидетельство о допуске к данному виду работ, выданное зарегистрированной СРО. Выбор Субподрядчиков согласовывается с Заказчиком.

#### **8. Требования к линейной арматуре и проводу.**

8.1. Линейная арматура ВЛЗ должна быть сертифицирована в России, соответствовать Европейскому стандарту CENELEC CS, а также иметь заключение от отраслевой испытательной лаборатории, подтверждающее возможность совместного использования с СИП российского производства, выполненному по стандарту РФ ГОСТ Р 52373-2005.

8.2. Заявленный срок службы линейной арматуры и провода не менее 40 лет.

8.3. Проектом предусмотреть использование новых строительных конструкций и материалов, с целью снижения затрат и времени монтажа линии.

#### **9. Требования к проектной организации.**

- обладание необходимыми профессиональными знаниями и опытом при выполнении аналогичных проектных работ;

- наличие свидетельства о допуске к работам по разработке проектной документации для объектов капитального строительства, оформленного в соответствии с требованиями действующего законодательства РФ и устава СРО;

- привлечение субподрядчика, а также выбор оборудования, материалов и заводов изготовителей производится по согласованию с Заказчиком.

#### **10. Проектная организация вправе.**

- запрашивать необходимые для проектных работ данные по параметрам строящегося объекта, присоединяемых потребителей и конфигурации питающей сети в районе строительства;

- вести авторский надзор за строительством/реконструкцией объекта и соответствием выполняемых работ проектной документации.

**11. Профессиональная ответственность проектной организации должна быть застрахована.**

#### **12. Оплата и финансирование.**

Расчеты за выполненные работы производятся в течение 30 (тридцати) рабочих дней с момента подписания сторонами актов выполненных работ.

#### **13. Экология и природоохранные мероприятия.**

Выполнение работ произвести в соответствии с разделом проекта «Охрана окружающей среды».

**14. Сроки выполнения проектных работ:** в течение 8-ми недель с момента заключения договора.

**15. Разработанная проектно-сметная документация является собственностью Заказчика, и передача ее третьим лицам без его согласия запрещается.**

Начальник ОПР

С.Б.Шамин

А.Ю. Логанова





Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц,  
осуществляющих подготовку проектной документации,  
некоммерческое партнерство  
**«СОЮЗ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ»**

156005, г. Кострома, ул. Ивана Сусанина, д. 50  
Регистрационный номер в государственном реестре  
саморегулируемых организаций: СРО-П-102-23122009

## СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к работам, которые оказывают влияние на безопасность  
объектов капитального строительства

г. Кострома

№ 79-П

15 июня 2012 г.

Выдано члену саморегулируемой организации Обществу  
(полное наименование)

с ограниченной ответственностью «Проект-сервис «Энергия»  
юридического лица, ИНН, ОГРН, адрес местонахождения, фамилия, имя отчество индивидуального

ИНН 4401063608, ОГРН 1064401028658, 156019, г. Кострома, ул. Зеленая, д. 5  
предпринимателя, ИНН, ОГРН, место жительства, дата рождения индивидуального предпринимателя)

Основание выдачи Свидетельства Решение Совета НП «Союз  
(наименование органа управления саморегулируемой

Проектировщиков Верхней Волги» протокол № 6 от 15 июня 2012 г.  
организации, номер протокола, дата заседания)

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в  
приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на  
безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с 15 июня 2012 г.

Свидетельство без приложения не действительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного: 79-П от 20 апреля 2011 г.

Председатель Совета  
НП «Союз Проектировщиков  
Верхней Волги»



С.Н. Волков

№ 000288



## ПРИЛОЖЕНИЕ

к Свидетельству №79-П от 15 июня 2012г.  
о допуске к работам, которые  
оказывают влияние на безопасность  
объектов капитального строительства

### Перечень

разрешенных видов работ по подготовке проектной документации, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член саморегулируемой организации некоммерческого партнерства «Союз Проектировщиков Верхней Волги» Общество с ограниченной ответственностью «Проект-сервис «Энергия» имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
1.	Работы по подготовке схемы планировочной организации земельного участка:
1.1.	Работы по подготовке генерального плана земельного участка
1.2.	Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта
1.3.	Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения
2.	Работы по подготовке архитектурных решений
3.	Работы по подготовке конструктивных решений
4.	Работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий:
4.3.	Работы по подготовке проектов внутренних систем электроснабжения*
4.4.	Работы по подготовке проектов внутренних слаботочных систем*
4.5.	Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами
5.	Работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий:
5.3.	Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений
5.4.	Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения не более 110 кВ включительно и их сооружений
5.6.	Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботочных систем
9.	Работы по подготовке проектов мероприятий по охране окружающей среды

Общество с ограниченной ответственностью «Проект-сервис «Энергия» вправе заключать договоры по осуществлению организации работ по подготовке проектной документации для объектов капитального строительства, стоимость которых по одному договору не превышает (составляет) 5.000.000 (пять миллионов) рублей.

Директор исполнительной дирекции  
НП «Союз Проектировщиков  
Верхней Волги»



О.В. Шепелев

## Содержание проекта



Обозначение	Наименование	Примечание
	Свидетельство о допуске к работам.	
	Техническое задание №35-КЭ,	
	выданное филиалом ОАО «МРСК Центра» -	
	«Ярэнерго»	
157/14-ПЗ	Пояснительная записка	
157/14-ЭС	Электроснабжение	
157/14-ТП	Трансформаторная подстанция	
157/14-РЗА	Релейная защита и автоматика	
157/14-ООС	Охрана окружающей среды	

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта



Бондарчук Д.С.

					<b>157/2014</b>		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Бондарчук Д.С.			<div> <div>«Реконструкция ВЛ-10кВ №3 «Макарова» ПС 110/10кВ «Дружба» со строительством отпайки ВЛ-10кВ и установкой Р/К-10кВ: Строительство ТП 10/0,4кВ:</div> <div>Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1 ТП-222 ВЛ-10кВ №3 «Макарова» ПС 110/10кВ «Дружба», с заменой провода и опор, увеличением длины линии и переводом нагрузки»</div> <div>Ярославская область, Даниловский район, у д.Машиково и д.Угожье</div> </div>		
Провер.		Малинов Д.А.					
					Лит.	Лист	Листов
						2	
					ООО «ПРОЕКТ-СЕРВИС «ЭНЕРГИЯ»		



ООО «ПРОЕКТ-СЕРВИС «ЭНЕРГИЯ»

Пояснительная записка  
№157/2014-ПЗ

«Реконструкция ВЛ-10кВ №3 «Макарово» ПС 110/10кВ «Дружба»,  
со строительством отпайки ВЛ-10кВ и установкой РЛК-10кВ;  
Строительство ТП 10/0,4кВ;  
Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1 ТП-222 ВЛ-10кВ №3 «Макарово»  
ПС 110/10кВ «Дружба», с заменой провода и опор, увеличением длины  
линии и переводом нагрузки»

Ярославская область, Даниловский район, у д.Мошково и д.Уздье

ТЗ №35-КЭ

(Заказчик : ОАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»)

Главный инженер проекта



Бондарчук Д.С.

Ярославль 2014г.

## Содержание

№№ п/п	Наименование	Примечание
	Содержание	
	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	
1	Общие положения	
2	Сведения о районе строительства	
3	Обоснование выбранного варианта трассы	
4	Сведения об объекте	
5	Технико-экономическая характеристика объекта	
6	Описание технических решений	
7	Заземление (зануление), защитные меры безопасности	
8	Организация строительства	
9	Охрана труда	
10	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
11	Эффективность инвестиций	
12	Инженерно-технические мероприятия ГОиЧС	

## Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
	Техническое задание,	
	выданное филиалом ОАО «МРСК Центра» -	
	«Ярэнерго»	
	Техническая политика ОАО «МРСК Центра»	
ГОСТ 21.614-88	Изображения условные графические	
	электрооборудования и проводок на планах	
ПТЭ	Правила технической эксплуатации	
	электроустановок	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	
СП 31-110-2003	Проектирование и монтаж электроустановок	
	жилых и общественных зданий	
СНИП 12-01-2004	Организация строительного производства	
СНИП 12-03-2001	Безопасность труда в строительстве. Часть 1.	
СНИП 12-04-2002	Безопасность труда в строительстве. Часть 2.	



## 1. Общие положения

«Реконструкция ВЛ-10кВ №3 «Макарово» ПС 110/10кВ «Дружба», со строительством отпайки ВЛ-10кВ и установкой РЛК-10кВ; Строительство ТП 10/0,4кВ; Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1 ТП-222 ВЛ-10кВ №3 «Макарово» ПС 110/10кВ «Дружба», с заменой провода и опор, увеличением длины линии и переводом нагрузки», по адресу Ярославская область, Даниловский район, у д.Мошково и д.Узодье. Проект разработан согласно техническим условиям для присоединения к электрическим сетям выданным ОАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго».

## 2. Сведения о районе строительства

Объект возводится в населенной местности:

- район по толщине стенки гололеда - II;
- район по ветровому давлению - I;
- район по среднегодовой продолжительности гроз до 40;
- рельеф площадки под строительства ровный.
- удельное сопротивление грунта - 100 Ом\*м.

## 3. Обоснование выбранного варианта трассы

Реконструируемая трасса ВЛ-10 кВ, ВЛ-0,4кВ и ТП, проходит в населенной местности. Место прохождения выбрано, исходя из минимальных затрат на строительство, с учетом соблюдения интересов собственников и обеспечения заказчиков электроэнергией соответствующего качества по ГОСТ 13109-97.

## 4. Сведения об объекте

Реконструируемая ВЛ-10 кВ, ВЛ-0,4кВ и ТП, служит для передачи электроэнергии потребителям в д.Мошково и д.Узодье. Реконструкция выполняется для повышения надежности электроснабжения и качества электроэнергии.

## 5. Технико-экономическая характеристика объекта.

- 5.1. Категория надежности электроснабжения потребителей - III.
- 5.2. Расчетная мощность д.Мошково: 21кВт  
Расчетная мощность д.Узодье: 28кВт
- 5.3. Строительная длина:
  - строительства ВЛ-10кВ - 896м.
  - строительства ВЛ-0,4кВ №1 ТП - 891м. (из них 665м — совместный подвес)
  - строительства ВЛ-0,4кВ №2 ТП - 1223м.
- 5.4. Строительная длина демонтированного участка ВЛ-0,4кВ №1 КТП-63кВА Салово:
  - провод сечения 3А-50 - 883м (21 пролетов)
  - провод сечения 2А-50 - 767м (16 пролетов)
  - провод сечения 2А-25 - 830м (24 пролетов)
- 5.5. Проектируемая ВЛ-0,4кВ предусмотрена на ж/б опорах марки СВ95-3,
- 5.6. Проектируемая ВЛ-10кВ предусмотрена на ж/б опорах марки СВ110-5.

					157/2014-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

- 5.7. Линия ВЛИ-0,4кВ запроектирована изолированным проводом СИП-2 3х70+1х70+1х16, согласно технической политике ОАО «МРСК Центра».
- 5.8. Линия ВЛЗ-10кВ запроектирована изолированным проводом СИП-3 1х70, согласно технической политике ОАО «МРСК Центра».
- 5.9. Мощность проектируемой ТП 10/0,4кВ - 63кВА (столбового типа) .
- 5.10. Для защиты оборудования от атмосферных перенапряжений устанавливаются комплекты ОПН 0,4 в ТП 10/0,4кВ и линии.

Таблица 1 - Характеристики ВЛИ-0,4кВ №1

№	Наименование	Пр. фидер
1	Раб. ток проектируемой линии	I=32 А
2	Ток однофазного короткого замыкания на конце проектируемой линии	I=385 А
3	$\Delta U\%$ на конце проектируемой линии	$\Delta U=2,56\%$

В ТП на отходящую линию №1 установить автоматический выключатель  $I_n=63A$ , который защищает потребителя и линию от однофазного короткого замыкания в конце проектируемой линии.

Проверка:  $I_n \times 3 = 63 \times 3 = 189 < I_{кз} = 385$  А.

Таблица 2 - Характеристики ВЛИ-0,4кВ №2

№	Наименование	Пр. фидер
1	Раб. ток проектируемой линии	I=42 А
2	Ток однофазного короткого замыкания на конце проектируемой линии	I=201 А
3	$\Delta U\%$ на конце проектируемой линии	$\Delta U=3,97\%$

В ТП на отходящую линию №2 установить автоматический выключатель  $I_n=63A$ , который защищает потребителя и линию от однофазного короткого замыкания в конце проектируемой линии.

Проверка:  $I_n \times 3 = 63 \times 3 = 189 < I_{кз} = 201$  А.

**Вывод:** выбранная марка и сечение провода СИП-2 3х70+1х70+1х16 удовлетворяет требованиям технической политики ОАО «МРСК-Центр».

## 6. Описание технических решений.

### 6.1. Строительство ТП 10/0,4кВ

6.1.1. Установка ТП 10/0,4кВ столбового типа мощностью 63кВА в районе опоры №18СП.

6.1.2. На проектируемой опоре №23СП ВЛ-10кВ установить РЛК-10кВ (1б), (см. опросный лист).

6.1.3. В ТП на отходящие линии установить автоматический выключатель ф.1 -  $I_n=63A$ , ф.2 -  $I_n=63A$ , который защищает потребителя и линию от однофазного короткого замыкания в конце проектируемой линии.

6.1.4. Подключение прибора учета выполнить через испытательный блок Б3179.

6.1.5. В шкафу учета предусмотрена розетка РА Р10-3-ОП 10А для подключения ноутбука.

6.1.6. Покраска устанавливаемой ТП 10/0,4кВ в корпоративные цвета.

6.1.7. Для защиты оборудования от атмосферных перенапряжений устанавливаются комплекты ОПН на 10 кВ в КТП 10/0,4кВ.

6.1.8. Спуск с ВЛ-10 кВ на силовой трансформатор выполнить СИП-3 1х70.

					157/2014-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

- 6.1.9. Расположение выводов 0,4 кВ трансформатора относительно вводов 10 кВ ближе к опоре.
- 6.1.10. Крепление провода ВЛ-10 кВ к высоковольтному вводу трансформатора осуществить через соединение шпилька-гильза.
- 6.1.11. Контактные соединения 10 кВ заизолировать ПВХ трубкой путем термоусадки. Диаметр ТУТ 35мм.
- 6.1.12. Шкаф выполнен по ГОСТ 15150-69 и климатическое исполнение соответствует местности.
- 6.1.13. Общий учёт электроэнергии выполнить счетчиком типа ПСЧ-4ТМ.05МК16.01 с трансформаторами тока 100/5.

#### Выбор трансформатора тока:

Трансформаторы тока для присоединения счетчиков, по которым ведется денежные расчеты, должны иметь класс точности 0,5.

Расчетные данные	Условия выбора	Каталожные данные
$U_{уст}=0,4 \text{ кВ}$	$U_{уст} \leq U_{ном}$	$U_{ном}=0,66 \text{ кВ}$
$I_{раб,мах}=63/(0,4*\sqrt{3})= 90\text{А}$	$I_{раб,мах} \leq I_{пер,ном}$	$I_{пер,ном}=100 \text{ А}$

**Вывод:** принимает трансформатор тока марки Т-0,66-100/5.

#### Выбор мощности силового трансформатора:

$$P_{расчет.} = \sum P_{зд.} \cdot K_M = (21+28) \cdot 0,9 = 44,1 \text{ кВт}$$

где  $P_{расчет}$  - расчетная нагрузка, кВт

$P_{зд.}$  - расчетная нагрузка всех потребителей, кВт

$K_M$  - коэффициент несовпадения максимумов - 0,9 (см. табл. 6.13. «СП 31-110-2003»)

$$S_{тр} = P_{расчет} / \cos\phi = 44,1 / 0,95 = 47,9 \text{ кВА}$$

где  $S_{тр}$  - расчетная мощность трансформатора, кВА

$\cos\phi$  - коэффициент мощности - 0,95

$$S_{сущ,тр} \geq S_{тр}, \quad 63 \text{ кВА} \geq 47,9 \text{ кВА},$$

**Вывод:** устанавливаем силовой масляный трансформатор ТМГ-63кВА.

#### 6.2. Строительство ВЛ-10 кВ.

6.2.1. Выполнить реконструкцию ВЛ 10кВ №3 ПС Дружба, со строительством ответвления ВЛ-10кВ от опоры №122А, проводом марки СИП-3 1х70, протяженностью 896м;

6.2.2. На опоре №1 проектируемой ВЛ-10 кВ установить РЛК-10кВ (1а). (см. опросный лист).

6.2.3. Марка провода принята СИП-3 1х70, согласно положения о технической политике в распределительном электросетевом комплексе. Сечение провода проверено по допустимой величине падения напряжения и на термическую стойкость к действию токов однофазного короткого замыкания (см раздел 157/2014-РЗА).

6.2.4. Выполнена проверка марки и сечения провода существующей ВЛ-10кВ №6 ПС Дружба на пропуск нагрузки по ним. (см раздел 157/2014-РЗА).

					157/2014-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

6.2.5. В начале и в конце ВЛ 10кВ на всех проводах запроектированы зажимы для присоединения приборов контроля напряжения и переносных заземлений типа SE20.3.

6.1. Проектируемая ВЛ 10кВ принята на ж/б стойках СВ 110-5, с использованием арматуры ООО «НИЛЕД».

6.2. Для защиты проектируемой ВЛЗ-10кВ от грозовых перенапряжений, на линию устанавливается разрядник длинно-искровой петлевой РДИП.

### 6.3. Строительство ВЛИ-0,4 кВ.

6.3.1. Выполнить строительство ВЛИ-0,4кВ №1 от РЧ-0,4кВ проектируемой ТП 10/0,4кВ, проводом марки СИП-2 3х70+1х70+1х16, протяженностью 891м.

6.3.2. Выполнить строительство ВЛИ-0,4кВ №2 от РЧ-0,4кВ проектируемой ТП 10/0,4кВ, проводом марки СИП-2 3х70+1х70+1х16, протяженностью 1223м.

6.3.3. Проектируемая ВЛИ-0,4кВ №1 выполнить совместным подвесом с проектируемой ВЛЗ-10кВ от РЧ-0,4кВ в пролете опор №5СП- №23СП (665м).

6.3.4. В местах прохождения проектируемой ВЛ по зарослям кустарника и деревьев, выполнить расчистку просеки шириной 10м.

6.3.5. Ответвления к домам от основной магистрали ВЛИ-0,4кВ, выполнить проводом марки СИП-4 2х16 (25м на одно ответвление).

6.3.6. На отпайке к дому, предусмотреть установку прибора ограничения мощности, марки PF 16 «НИЛЕД»

6.3.7. Выполнить переподключение существующих светильников к проектируемой ВЛ.

6.3.8. Выполнить заземляющие устройства на опорах ВЛ-0,4кВ.

6.3.9. Проектируемая ВЛ-0,4 кВ проходит по новым ж/б опорам, стойки приняты ж/б СВ 95-3 с изгибающим моментом 30 кН\*м, и СВ 110-5 с изгибающим моментом 50 кН\*м, с использованием арматуры ООО «НИЛЕД». Конструкции опор, способ установки, пролеты опор ВЛ-0,4 кВ приняты по типовым проектам №25.0017 ОАО «РОСЭП», и отражены в рабочих чертежах.

6.3.10. Марка провода принята СИП-2 3х70+1х70+1х16, согласно положения о технической политике в распределительном электросетевом комплексе.

6.3.11. На конце и в начале линии ВЛ-0,4кВ установить зажимы РС481 для подключения переносного заземления.

### 6.4. Демонтаж ВЛ-0,4 кВ.

6.4.1. Выполнить демонтаж провода существующей ВЛ-0,4кВ №1 КТП-63кВА Салово ВЛ-10кВ №3 ПС Макарово, от РЧ-0,4кВ и в пролете опор №1-№62, общей протяженностью 2480м

6.4.2. Выполнить демонтаж деревянных опор существующей ВЛ-0,4кВ №1 КТП-63кВА Салово ВЛ-10кВ №3 ПС Макарово, в пролете опор №1-№62.

6.4.3. Выполнить демонтаж ответвлений к домам проводом сечения 2А-16, с последующей заменой на провод марки СИП-4.

## 7. Заземление (зануление), защитные меры безопасности.

7.1. Монтаж заземляющих устройств опор ВЛ-10 кВ произвести в соответствии с типовым проектом серия 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 35 кВ», строительными нормами и правилами по ГОСТ 12.1.030-81. Сечения элементов заземлителя выбраны из требований,

					157/2014-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

предъявляемых к их механической прочности и коррозионной устойчивости.

Эквивалентное удельное сопротивление грунта в расчетах принято - до 100 Ом\*м.

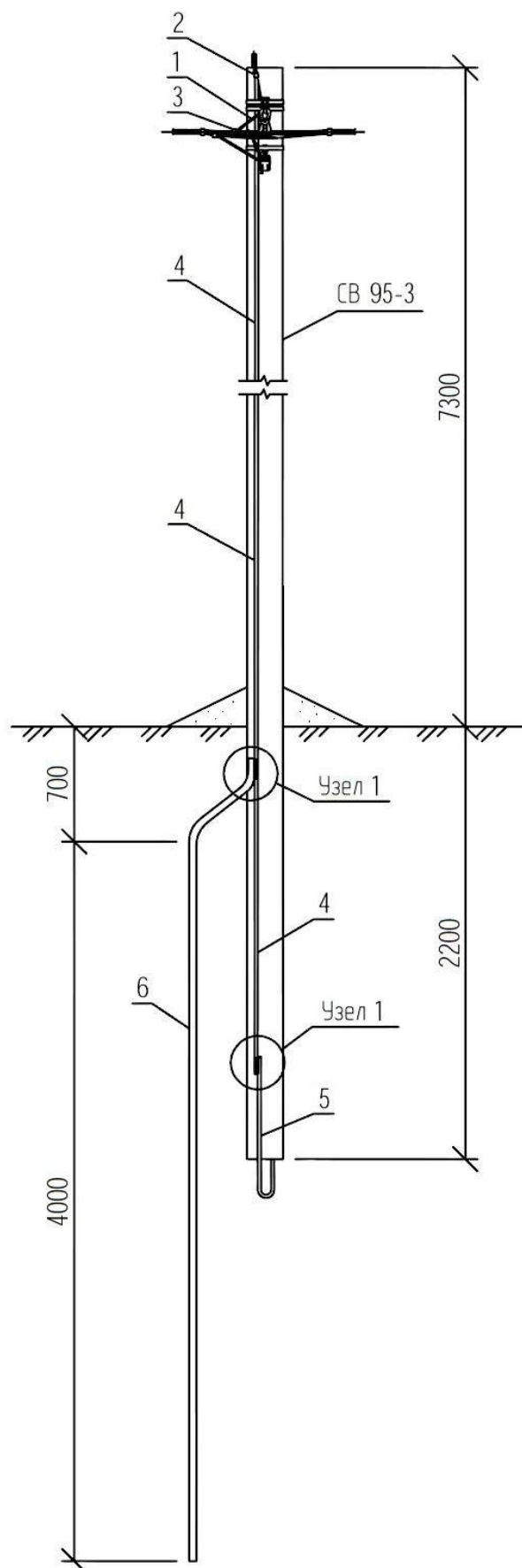
7.2. При монтаже заземлителей следует соблюдать действующие требования строительных норм и правил и ГОСТ 12.1.030-81. Погружение вертикальных электродов производится с тем расчетом, чтобы верх их был на 20 см выше дна траншеи. Затем прокладываются горизонтальные заземлители. Соединение заземлителей между собой следует выполнять сваркой в нахлестку. При этом длина нахлестки должна быть равна шести диаметрам заземлителя (100 мм). Сварку следует выполнять по всему периметру нахлестки. Места сварных соединений покрыть битумным лаком. После монтажа заземляющего устройства производится замер сопротивления. В случае если сопротивление превышает нормируемое значение, добавляются вертикальные заземлители для получения требуемой величины сопротивления. Электробезопасность людей обеспечивается: изоляцией проводников, защитой от короткого замыкания и перенапряжений, заземлением металлических конструкций, применением типовых конструкций.

7.3. Проектом предусмотрена защита от перенапряжений, перегрузки и токов кз автоматическим выключением и защитным заземлением.

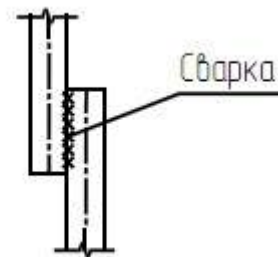
7.4. Для защиты оборудования от атмосферных перенапряжений устанавливаются комплекты ОПН на шинах 0,4 кВ и 10 кВ в КТП 10/0,4кВ.

					157/2014-ПЗ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

7.5. Расчет сопротивления контура заземления опоры ВЛИ-0,4кВ



Узел 1



Обозначения:

- 1 - Заземляющий проводник ЗП6, 0,3м.
- 2 - Зажим ПС-1-1, 1шт.
- 3 - Зажим Р72 для ЗП6, 1шт.
- 4 - Заземляющий проводник  $d=12\text{мм}$ , 8м.
- 5 - Заземляющий выпуск опоры.
- 6 - Вертикальный заземляющий электрод  $d=18\text{мм}$ , 4м

Примечания:

1. Устройство заземления опор выполнить в соответствии со СНиП 3.05.06-96 и типовым проектом серии 3.407-150.
2. Все соединения заземляющего устройства выполнить электросваркой внахлест, длина сварного шва - 6 диаметров круглой стали.
3. Глубина заложения вертикального электрода не менее 0,7м от поверхности земли.
4. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 30 Ом в любое время года.
5. Места расстановки ЗУ приведены на поопорной схеме;
6. Ввиду отсутствия замеров удельного сопротивления грунта и невозможности вследствие этого выполнения точного расчёта - устройство заземления выполнить по чертежам 3.407-150-13 и 3.407-150-37, а затем провести замер сопротивления растеканию тока. При неудовлетворительных результатах измерений - забить дополнительные заземлители.
7. Приведённое количество материала соответствует сопротивлению грунта 100 Ом.

• Исходные данные:

Расчетное удельное сопротивление грунта  $P_{расч} = 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$

Диаметр вертикального электрода  $d=18\text{мм}$

Длина вертикального электрода  $L=4\text{м}$

Глубина заложения вертикального электрода  $h=0.7\text{м}$

Средняя глубина заложения вертикального электрода  $t=h+L/2=2,35\text{м}$

• Определяем сопротивление одного вертикального заземлителя:

$$R_B = \frac{0.366 \times P_{расч}}{L} \times \lg \frac{2 \times L}{d} + \frac{1}{2} \times \lg \frac{4 \times t + L}{4 \times t - L}$$

$$R_B = \frac{0.366 \times 100}{4} \times \lg \frac{2 \times 4}{0,018} + \frac{1}{2} \times \lg \frac{4 \times 2,35 + 4}{4 \times 2,35 - 4} = 28,44 \text{ Ом}$$

где  $L$  - длина стержня, м;

$P_{расч}$  - расчетное сопротивление грунта, Ом·м;

$d$  - диаметр стержня, м;

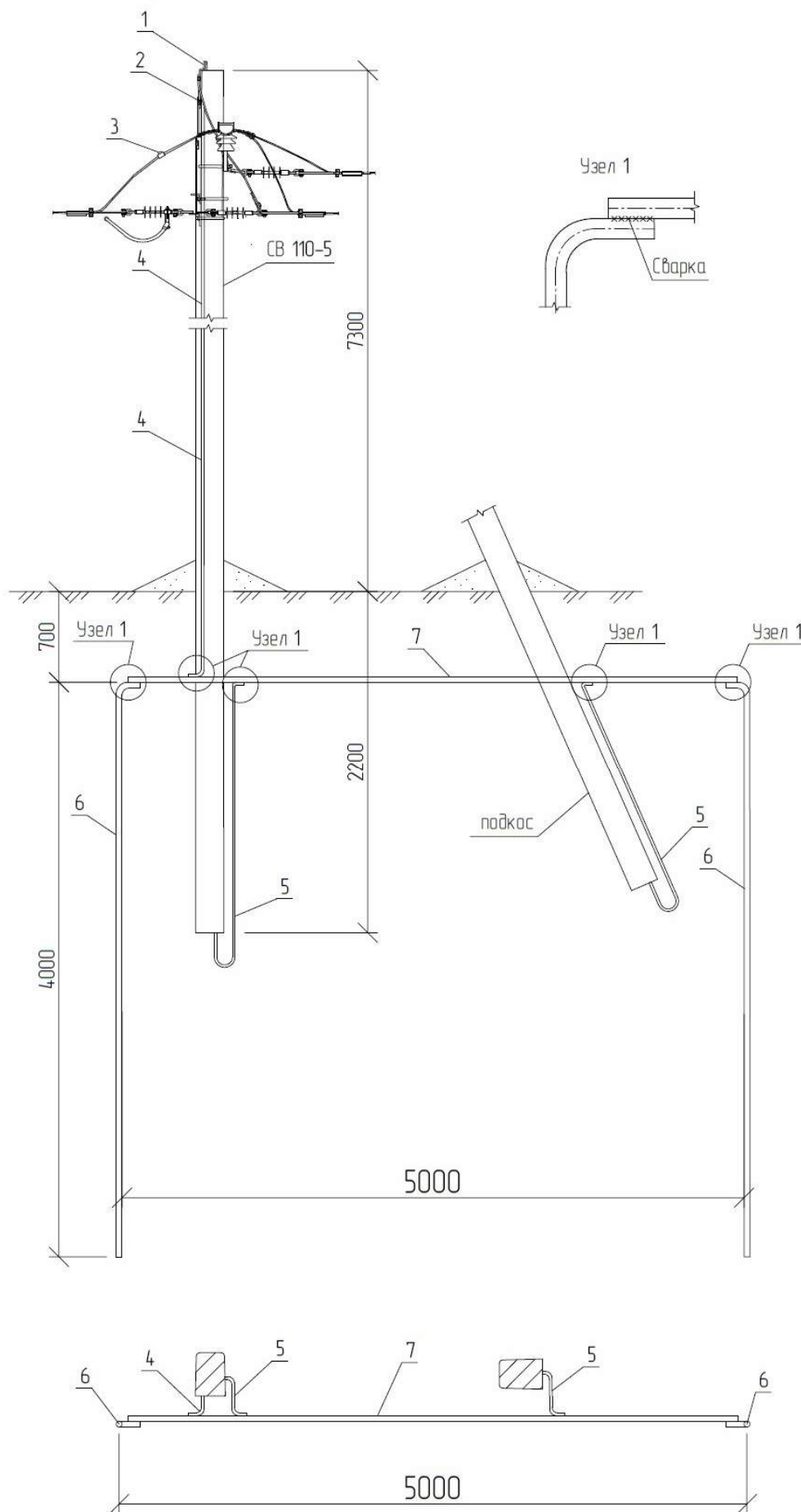
$t$  - средняя глубина заложения, м.

- **Вывод:** Сопротивление заземляющего устройства контура заземления В/Л-0,4кВ должно быть не более 30 Ом. Следовательно одного вертикального электрода длиной 4м и диаметром 18мм достаточно для выполнения данного условия.

Таблица 1 - Спецификация стальных деталей заземления на одну опору В/Л-0,4кВ

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
	Вертикальный заземлитель		
1	Круг $\varnothing 18 \text{ мм}^2$ ГОСТ 2590-88	4	м
	Заземляющий проводник		
2	Круг $\varnothing 12 \text{ мм}^2$ ГОСТ 2590-88	8	м

7.6. Расчет сопротивления контура заземления опоры В/13-10кВ



					157/2014-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10



Обозначения:

- 1 - Заземляющий проводник ЗП6, 0,3м.
- 2 - Зажим ПС-1-1, 1шт.
- 3 - Зажим Р72 для ЗП6, 1шт.
- 4 - Заземляющий проводник d=12мм, 8м.
- 5 - Заземляющий выпуск опоры.
- 6 - Вертикальный заземляющий электрод d=18мм, 4м
- 7 - Горизонтальный заземляющий электрод d=12мм, 5м

Примечания:

1. Устройство заземления опор выполнить в соответствии со СНиП 3.05.06-96 и типовым проектом серии 3.407-150.
2. Все соединения заземляющего устройства выполнить электросваркой внахлест, длина сварного шва - 6 диаметров круглой стали.
3. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 10 Ом в любое время года.
4. Ввиду отсутствия замеров удельного сопротивления грунта и невозможности вследствие этого выполнения точного расчёта - устройство заземления выполнить по чертежам 3.407-150-13 и 3.407-150-37, а затем провести замер сопротивления растеканию тока.
- При неудовлетворительных результатах измерений - забить дополнительные заземлители.
5. Приведённое количество материала соответствует сопротивлению грунта 100 Ом.

• Исходные данные:

Расчетное удельное сопротивление грунта  $P_{расч} = 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$   
Диаметр вертикального электрода  $d=18\text{мм}$   
Длина вертикального электрода  $L=4\text{м}$   
Глубина заложения вертикального электрода  $h=0.7\text{м}$   
Средняя глубина заложения вертикального электрода  $t=h+L/2=2,35\text{м}$   
Диаметр горизонтального электрода  $d_r = 12\text{мм}$   
Длина горизонтального электрода  $L_r = 5\text{м}$   
Глубина заложения горизонтального электрода  $t_r = 0.7\text{м}$   
Значение сопротивления заземляющего устройства  $R_3=4 \text{ Ом}$

• Определяем сопротивление горизонтального заземлителя:

$$R_r = \frac{0.366 \times P_{расч}}{L_r} \times g \frac{2 \times L_r^2}{d_r \times t_r}$$
$$R_r = \frac{0.366 \times 100}{5} \times g \frac{2 \times 5^2}{0,012 \times 0,7} = 27.63 \text{ Ом}$$

где  $L_r$  - длина стержня горизонтального стержня, м;  
 $P_{расч}$  - расчетное сопротивление грунта, Ом·м;  
 $d_r$  - диаметр горизонтального стержня, м;  
 $t_r$  - средняя глубина заложения горизонтального стержня, м.

					157/2014-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

- Определяем сопротивление всех вертикальных заземлителей:

$$r_B = \frac{R_{\Gamma} \times R_3}{R_{\Gamma} - R_3} = \frac{27,63 \times 10}{27,63 - 10} = 15,67 \text{ Ом}$$

- Определяем сопротивление одного вертикального заземлителя:

$$R_B = \frac{0.366 \times P_{\text{расч}}}{L} \times \lg \frac{2 \times L}{d} + \frac{1}{2} \times \lg \frac{4 \times t + L}{4 \times t - L}$$

$$R_B = \frac{0.366 \times 100}{4} \times \lg \frac{2 \times 4}{0,018} + \frac{1}{2} \times \lg \frac{4 \times 2,35 + 4}{4 \times 2,35 - 4} = 28,44 \text{ Ом}$$

где L - длина стержня, м;  
 $P_{\text{расч}}$  - расчетное сопротивление грунта, Ом·м;  
d - диаметр стержня, м;  
t - средняя глубина заложения, м.

- Определяем необходимое количество вертикальных заземлителей:

$$n_B = \frac{R_B}{r_B} = \frac{28.44}{15.67} = 1.8$$

- **Вывод:** Сопротивление заземляющего устройства контура заземления В/13-10кВ должно быть не более 10 Ом. Следовательно двух вертикальных электродов длиной 4м диаметром 18мм и горизонтального заземлителя длиной 5м диаметром 12мм, достаточно для выполнения данного условия.

Таблица 2 - Спецификация стальных деталей заземления на одну опору В/13-10кВ

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
	Вертикальный заземлитель		
1	Круг $\text{AE} 18 \text{ мм}^2$ ГОСТ 2590-88	8	м
	Горизонтальный заземлитель		
2	Круг $\text{AE} 12 \text{ мм}^2$ ГОСТ 2590-88	5	м
	Заземляющий проводник		
3	Круг $\text{AE} 12 \text{ мм}^2$ ГОСТ 2590-88	8	м

## 8. Организация строительства

8.1. Раздел составлен на основании:

- СНиП 3.01.01-85 - «Организация строительного производства»;
- СНиП 1.04.03-85 - «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

8.2. Потребность в строительных материалах, конструкциях, оборудовании на весь объект строительства приведены в комплекте рабочих чертежей.

- 8.3. Все необходимые данные для выполнения СМР приведены на чертежах. Местные строительные материалы для строительства ВЛ не используются
- 8.4. Нормативная продолжительность строительства в соответствии с СНиП-1.04.03-85 составляет 1 месяц, в том числе подготовительный период 0,5 месяца. С учетом прохождения трассы в условиях, затрудняющих строительство продолжительность составит-1,5 месяца.
- 8.5. Доставка конструкций, материалов и оборудования от мест поставки осуществляется автотранспортом.
- 8.6. Все работы выполняются с использованием строительных машин в соответствии с табелем машин и механизмов строительной организации.
- 8.7. Работы должны выполняться по технологическим картам.
- 8.8. До начала строительства ВЛ необходимо выполнить следующие работы:
- подъездные дороги к площадкам временной стоянки строительной техники;
  - устройство площадок временного складирования материалов и площадок стоянки строительной техники;

## 9. Охрана труда.

- 9.1. Охрана труда и техника безопасности при строительстве и эксплуатации ВЛ-10 кВ и ВЛ-0,4 кВ обеспечивается принятием проектных решений в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ).
- 9.2. К строительно-монтажным работам могут быть допущены лица не моложе 18 лет прошедшие обязательные предварительные при поступлении на работу медицинские осмотры, имеющие профессиональные навыки, прошедшие курсовое обучение безопасным методам и приемам работ по типовым программам, сдавшие экзамены и имеющие удостоверения установленной формы.
- 9.3. Строительство участков электрических сетей в охранной зоне действующих ВЛ, находящихся под напряжением, должно выполняться на основании полученного от эксплуатирующей организации разрешения на производство работ и в строгом соответствии с «Правилами безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ» РД 153-34.3-03.285-2002, «Межотраслевых правил по охране труда» ПОТРМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 и эксплуатации электроустановок РД 153-34.0-03.125-2002 с соблюдением нормируемых расстояний от проводов до работающих машин и механизмов, их надлежащего заземления и других мероприятий по обеспечению безопасности ведения работ.
- 9.4. Для обеспечения охраны труда и техники безопасности необходимо также, чтобы строительные, монтажные, наладочные работы, эксплуатация электроустановок производились в соответствии с ПТЭЭП, ПОТРМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00, РД 153-34.0-03.125-2002, СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002.

## 10. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

- 10.1. Пожарная безопасность объекта обеспечивается безопасными (согласно ПУЭ) расстояниями между проектируемой ВЛ-0,4 кВ, пересекаемыми и находящимися в непосредственной близости объектами (деревьями, кустарниками, строениями).

					157/2014-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

10.2. Пожарная безопасность объекта обеспечивается применением негорючих конструкций, заземлением всех токопроводящих частей, установкой автоматической защиты.

11. Эффективность инвестиций.

11.1. Эффективность инвестиций данного проекта выражается в преимуществе эксплуатации, надежности, безопасности данной электроустановки, снижении технических и коммерческих потерь. После реконструкции, окупаемость вложенных средств будет выполнена за счет:

- Высокой надежности в обеспечении электрической энергией в связи с низкой удельной повреждаемостью.
- Сокращение объемов и времени аварийно-восстановительных работ.

					157/2014-ПЗ	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ООО «ПРОЕКТ-СЕРВИС «ЭНЕРГИЯ»

Электроснабжение  
№157/2014-ЭС

«Реконструкция ВЛ-10кВ №3 «Макарово» ПС 110/10кВ «Дружба»,  
со строительством отпайки ВЛ-10кВ и установкой РЛК-10кВ;  
Строительство ТП 10/0,4кВ;  
Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1 ТП-222 ВЛ-10кВ №3 «Макарово»  
ПС 110/10кВ «Дружба», с заменой провода и опор, увеличением длины  
линии и переводом нагрузки»

Ярославская область, Даниловский район, у д.Мошково и д.Узодье

ТЗ №35-КЭ

(Заказчик : ОАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»)

Главный инженер проекта

Бондарчук Д.С.

Ярославль 2014г.

## Содержание

№ п/п	Наименование	Примечание
1	Содержание	
2	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	
3	Монтаж линии	
4	Ведомость опор	
5	Ведомость арматуры	
6	Ведомость объемов работ	
7	Спецификация оборудования и материалов	
8	Ситуационный план (чертежи)	

## Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Прилагаемые документы</u>	
	<u>Ссылочные документы</u>	
Типовой проект 3.407-150	Заземляющие устройства опор воздушных	
	ЛЭП 0,38-35 кВ	
25.0017 ОАО «РОСЭП»	Одноцепные, двухцепные и переходные ж/б опоры	
	ВЛИ 0,38 кВ с СИП-2а с линейной арматурой	
	ООО «НИЛЕД»	
Л56-97	Одноцепные ж/б опоры со стойками СВ110, С112,	
	СВ105 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами	

## Монтаж линии.

Подвеску фазного провода линии 0,4кВ и 10кВ по новым железобетонным опорам осуществлять по типовому проекту /156-97, 21.0017 ОАО "РОСЭП".

Заземление опор выполнить по типовому проекту 3.407-150 "Заземляющие устройства опор воздушных ЛЭП 0,38-35 кВ".

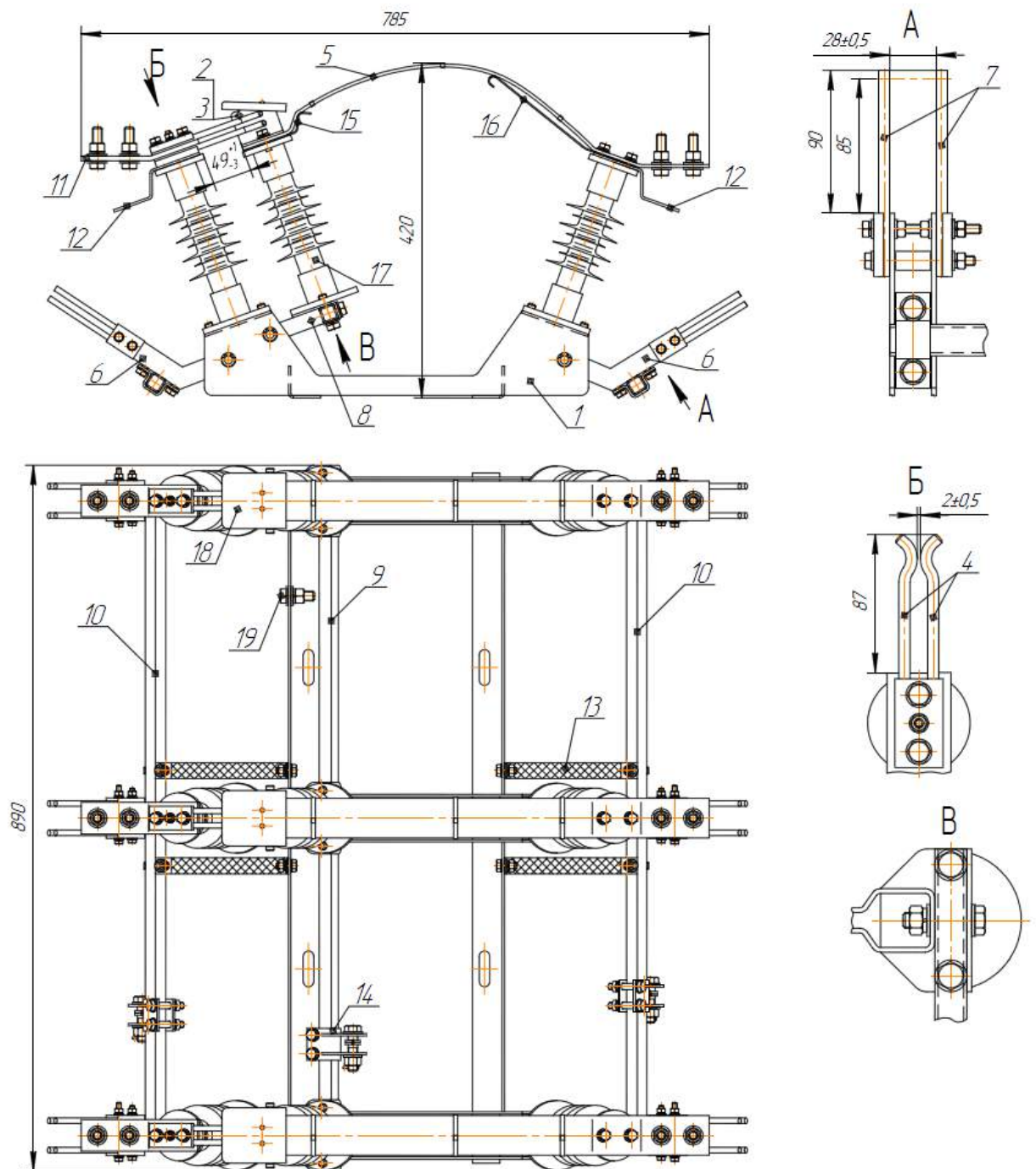
Величину стрелы провеса провода выполнить в соответствии с монтажными таблицами с учетом температуры окружающей среды на момент монтажа. Все кронштейны и металлоконструкции должны быть заземлены.

По окончании электромонтажных и пусконаладочных работ для ввода смонтированного оборудования вызываются представители энергоснабжающей организации и Ростехнадзора.

					157/2014-ПЗ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



## Установка разъединителя серии Р/К 10кВ



1- рама ; 2 , 3 - главный нож ; 4 - главный пальчиковый контакт ; 5 - гибкая связь главной контактной части ; 6- заземлитель ; 7 - пальчиковый контакт заземлителя ; 8 - кронштейн подвижных изоляторов ; 9- вал главных ножей ; 10 - вал заземлителя ; 11 - контакт ; 12 - контакт заземления ; 13 - гибкая связь ; 14 - рычаг ; 15 , 16 - направляющие ; 17 - изолятор ; 18 - козырек ; 19 - болт заземления .

Рисунок 1 - Размерный эскиз Р/К-10кВ

### Назначение

Разъединитель Р/К СЭЩ предназначен для включения и отключения обесточенных участков электрической цепи высокого напряжения, токов холостого хода трансформаторов, зарядных токов воздушных линий, а также заземления отключенных участков цепи при помощи встроенных заземлителей.

### Конструкция

Общий вид Р/К СЭЩ и его габаритные размеры в зависимости от варианта исполнения представлены на рисунке. Разъединитель выполнен качающегося типа в трёхполюсном исполнении.

Разъединитель состоит из рамы, изоляции, токоведущей системы и заземляющего контура.

Каждый полюс имеет две неподвижные колонки, установленные на раме, и одну подвижную, установленную на подвижном кронштейне и имеющую возможность качаться в направлении продольной оси разъединителя.

Рама 1 Р/К СЭЩ (рис.) представляет собой сварную конструкцию, имеет покрытие «горячий цинк». На раме устанавливаются неподвижные изоляторы и крепятся кронштейны подвижных изоляторов и

заземлители. Изоляция каждого полюса Р/К СЭЩ® состоит из трех (двух неподвижных и одного подвижного) полимерных изоляторов типа ИОСК.

Управление главными и заземляющими ножами осуществляется приводом ПР СЭЩ-02 УХЛ1.

### Технические характеристики

Номинальное напряжение, кВ 10

Наибольшее рабочее напряжение, кВ. 12

Номинальный ток, I<sub>ном</sub>, А 400 630

Номинальный кратковременный выдерживаемый ток (ток термической стойкости), I<sub>T</sub>, кА. 10

Наибольший пик номинального кратковременного тока (ток электродинамической стойкости), I<sub>д</sub>, кА 25

Сопротивление постоянному току главного токоведущего контура, Ом, не более 100x10<sup>-6</sup>

Допустимая механическая нагрузка на выводы от присоединяемых проводов с учетом влияния ветровых нагрузок (скорость ветра до 15 м/с) и образования льда

(толщина корки льда до 20 мм), Н, не более 200

Механический ресурс для главной цепи, циклов В-О. 10000

Толщина корки льда при оперировании разъединителем, не более, мм 20

					157/2014-ЭС	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### Ведомость опор ВЛЗ-10кВ

№ опор	Обозначение	Наименование	Кол-во стоек	Примечание
ВЛЗ-10кВ				
1	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Анкерная одноцепная опора А-20 (стойка СВ110-5)	2	Проектируемая
2	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
3	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
4	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
5СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Угловая анкерная опора УА-20 (стойка СВ110-5)	3	Проектируемая (подкосы СВ95-3)
6СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
7СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
8СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
9СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Угловая промежуточная опора УП-20 (стойка СВ110-5)	2	Проектируемая (подкос СВ95-3)
10СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
11СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
12СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
13СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
14СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
15СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
16СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
17СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
18СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
19СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
20СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
21СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
22СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
23СП	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Анкерная одноцепная опора А-20 (стойка СВ110-5)	2	Проектируемая (подкос СВ95-3)
		Итого:	28	24шт. СВ110-5 4шт. СВ95-3

**Ведомость опор ВЛИ-0,4кВ №1**

№ опор	Обозначение	Наименование	Кол-во стоек	Примечание
<b>ВЛИ-0,4 кВ №1</b>				
1-1	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая СВ110-5
2-1	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая СВ110-5
3-1	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая СВ110-5
4-1	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Угловая промежуточная одноцепная опора УА23 (стойка СВ95-3)	2	Проектируемая с подкосом
4-2	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Анкерная (концевая) одноцепная опора А23 (стойка СВ95-3)	2	Проектируемая с подкосом
5-1	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
5-2	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Анкерная (концевая) одноцепная опора А23 (стойка СВ95-3)	2	Проектируемая с подкосом
		<b>Итого:</b>	10	3шт. СВ110-5 7шт. СВ95-3

**Ведомость опор ВЛИ-0,4кВ №2**

№ опор	Обозначение	Наименование	Кол-во стоек	Примечание
<b>ВЛИ-0,4 кВ №2</b>				
1	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Анкерная (концевая) одноцепная опора А23 (стойка СВ95-3)	2	Проектируемая с подкосом
2	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
3	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
4	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
5	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
6	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
7	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
8	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
9	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
10	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
11	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
12	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
13	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
14	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
15	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
16	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Анкерная угловая одноцепная опора УА23 (стойка СВ95-3)	3	Проектируемая с подкос
17	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
18	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
19	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
20	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
21	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
22	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая

					<i>157/2014-ЭС</i>		<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			<i>8</i>

№ опор	Обозначение	Наименование	Кол-во стоек	Примечание
ВЛИ-0,4 кВ №2				
23	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
24	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Анкерная ответвительная опора ОА23 (стойка СВ95-3)	2	Проектируемая с подкосом
25	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
26	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Анкерная ответвительная опора ОА23 (стойка СВ95-3)	2	Проектируемая с подкосом
27	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
28	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Угловая промежуточная одноцепная опора УА23 (стойка СВ95-3)	2	Проектируемая с подкосом
29	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Анкерная (концевая) одноцепная опора А23 (стойка СВ95-3)	2	Проектируемая с подкосом
1-1	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Анкерная (концевая) одноцепная опора А23 (стойка СВ95-3)	2	Проектируемая с подкосом
2-1	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
2-2	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
2-3	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Анкерная (концевая) одноцепная опора А23 (стойка СВ95-3)	2	Проектируемая с подкосом
3-1	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
3-2	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Анкерная (концевая) одноцепная опора А23 (стойка СВ95-3)	2	Проектируемая с подкосом
		Итого:	45	

Таблица 1 — Поопорная ведомость арматуры ВЛ-0,4кВ №1

Обозначение	Опоры													
	23СП	22СП	21СП	20СП	19СП	18СП	17СП	16СП	15СП	14СП	13СП	12СП	11СП	10СП
Кронштейн У4														
Заземляющий проводник ЗП6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Металлическая лента F207, l=1м	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3
Бугель NB20	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3
Комплект промеж. подвески ES1500E		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1
Анкерный кронштейн СА16										1	1	1	1	1
Анкерный кронштейн CS10.3	2					2		1	1					
Натяжной зажим РА1500	3					3		1	1					
Натяжной зажим DN123										4	2	2	2	4
Анкерный кронштейн СВ600										2	1	1	1	2
Зажим Р72	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Зажим плашечный CD35	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2
Стяжной хомут Е778	3	2	2	2	2	3	2	3	3	4	3	3	3	4
Колпачек СЕ25.150	4					4		4	4					
Колпачек СЕ6.35	1					1		1	1	4	2	2	2	4
Отвечительный зажим CD153N+BI	4					4		4	4					
Отвечительный зажим Р645	1					1		1	1	4	2	2	2	4
Отвечительный зажим Р4										4	2	2	2	4
Зажим для впр. заземления РС481	5													
Ограничитель перенапр. ОР 600/50	4													

Продолжение таблицы 1

Обозначение	Опоры												Всего
	9СП	8СП	7СП	6СП	5СП	1-1	2-1	3-1	4-1	4-2	5-1	5-2	
Кронштейн У4									1	1		1	3
Заземляющий проводник ЗП6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
Металлическая лента F207, l=1м	3	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	67
Бугель NB20	3	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	67
Комплект промеж. подвески ES1500E	1	1	1	1					1		1		18
Анкерный кронштейн СА16						1	1	1		1		1	10
Анкерный кронштейн CS10.3	1				1	1	1	1		1		1	13
Натяжной зажим РА1500	1				2	1	1	1		1		1	16
Натяжной зажим DN123						2	2	2		2		2	24
Анкерный кронштейн СВ600						1	1	1		1		1	12
Зажим Р72	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	27
Зажим плашечный CD35	2	1	1	1	2	3	3	4	1	3	1	3	48
Стяжной хомут Е778	3	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	69
Колпачек СЕ25.150	4					4	4	4		4		4	40
Колпачек СЕ6.35	1					3	3	3		3		3	34
Отвечительный зажим CD153N+BI	4												20
Отвечительный зажим Р645	1					2	2	2		2		2	29
Отвечительный зажим Р4						2	2	2		2		2	24
Зажим для впр. заземления РС481						5	5	5		5		5	30
Ограничитель перенапр. ОР 600/50						4	4	4		4		4	24

Лист

157/2014-ЭС

10

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Таблица 2 – Поопорная ведомость арматуры ВЛ-0,4кВ №2

[illegible]

Продолжение таблицы 2

Обозначение	Опоры														Всего:
	22	23	24	25	26	27	28	29	1-1	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	
Кронштейн У4			1		1		1	1	1			1		1	10
Заземляющий проводник ЗП6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36
Металлическая лента F207, l=1м	3	3	5	2	5	3	2	3	3	2	3	3	2	3	90
Бузель NB20	3	3	5	2	5	3	2	3	3	2	3	3	2	3	90
Комплект промеж. подвески ES1500E	1	1	1	1	1	1	1			1	1		1		29
Анкерный кронштейн СА16	1	1	1		1	1		1	1		1	1		1	14
Анкерный кронштейн СS10.3					1			1	1			1		1	10
Натяжной зажим РА1500			1		1			1	1			1		1	11
Натяжной зажим DN123	2	2	4		4	2		2	2		2	2		2	32
Анкерный кронштейн СВ600	1	1	2		2	1		1	1		1	1		1	16
Зажим Р72	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35
Зажим плашечный CD35	2	2	3	1	3	2	1	3	3	1	2	3	1	3	57
Стяжной хомут Е778	3	3	5	2	5	3	2	3	3	2	3	3	2	3	89
Колпачек СЕ25.150			4		4			4	4			4		4	32
Колпачек СЕ6.35	2	2	5		5	2		3	3		2	3		3	40
Ответвительный зажим CD153N+BI															4
Ответвительный зажим Р645	2	2	4		4	2		2	2		2	2		2	33
Ответвительный зажим Р4	2	2	4		4	2		2	2		2	2		2	32
Зажим для вв. заземления РС481								5	5			5		5	25
Ограничитель перенапр. ОР 600/50								4	4			4		4	20



Таблица 3 — Поопорная ведомость арматуры ВЛ-10 кВ

Обозначение	Опоры												
	122	1	2	3	4	5СП	6СП	7СП	8СП	9СП	10СП	11СП	12СП
Траверса ТМ1													
Траверса ТМ2		2											
Траверса ТМ9	1												
Траверса ТМ73ш		1											
Накладка ОГ2		1											
Оголовок ОГs56			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Хомут Х51	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Заземляющий проводник ЗП1	1	1											
Штыревой изолятор ШФ20УО	2	7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Колпачок К9	2	7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Спиральная вязка СВ70	4	14	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Подвесной изолятор SML70/20Г		6											
Соединитель UU 7-16		6											
Анкерный захим PAZ-2		6											
Плосечный захим CD35	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Крепление подкоса Ч52		1				2				1			
Отвечивательный захим CD153N+BI	3												
Захим для впр. заземления SE20.3		3											

Продолжение таблицы 3

Обозначение	Опоры											Всего:
	13СП	14СП	15СП	16СП	17СП	18СП	19СП	20СП	21СП	22СП	23СП	
Траверса ТМ1												-
Траверса ТМ2											2	4
Траверса ТМ9												1
Траверса ТМ73ш						1					1	3
Накладка ОГ2						1					1	3
Оголовок ОГs56	1	1	1	1	1		1	1	1	1		20
Хомут Х51	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
Заземляющий проводник ЗП1						1					1	4
Штыревой изолятор ШФ20УО	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	7	77
Колпачок К9	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	7	77
Спиральная вязка СВ70	6	6	6	6	6	2	6	6	6	6	14	154
Подвесной изолятор SML70/20Г						6					6	18
Соединитель UU 7-16						6					6	18
Анкерный захим PAZ-2						6					6	18
Плосечный захим CD35	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	27
Крепление подкоса Ч52						1					1	6
Отвечивательный захим CD153N+BI												3
Захим для впр. заземления SE20.3											3	6

Таблица 4 - Ведомость объемов работ (Строительство ТП 10/0,4кВ)

Код работ	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Ед. изм.	Всего	Примечание
	Развозка материалов	т	1	
	Монтаж ТП (столбового типа)	шт	1	
	Монтаж силового трансформатора ТМГ	шт	1	
	Монтаж автоматических выключателей	шт	2	
	Монтаж трансформаторов тока	шт	3	
	Монтаж предохранителей ПКТ	шт	3	
	Монтаж ОПН 10кВ	шт	3	
	Монтаж ОПН 0,4кВ	шт	3	
	Монтаж счетчика	шт	1	
	Покраска ТП в корпоративные цвета	м <sup>2</sup>	2	
	Устройство контура заземления	комп.	1	
	Монтаж Р/ЛК-10кВ	шт	1	

Таблица 5 - Ведомость объемов работ (Строительство ВЛЗ-10кВ)

Код работ	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Ед. изм.	Всего	Примечание
	Разбивка трассы	км	0,896	
	Монтаж ж/б опор одностоечных	шт	18	
	Монтаж ж/б опор двухстоечных	шт	4	
	Монтаж ж/б опор трехстоечных	шт	1	
	Подвеска провода СИП-3 1х70	км	0,896	В 3 провода
	Устройство заземления опор	комп.	23	
	Нумерация опор	шт	23	
	Вырубка кустарника	га	0,156	156м x 10м
	Вырубка деревьев диаметром от 20мм	шт	58	
	Уборка порубочных остатков (сжигание или вывоз)	т	24	
	Монтаж зажимов для временного заземления	шт	6	
	Монтаж Р/ЛК-10кВ	шт	1	
	Монтаж РДИП-10кВ	шт	23	

Таблица 6 - Ведомость объемов работ (Строительство ВЛ-0,4кВ)

Код работ	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Ед. изм.	ВЛ-0,4кВ №1	ВЛ-0,4кВ №2	Всего	Примечание
	Разбивка трассы	км	0,891	1,223	2,114	
	Монтаж ж/б опор одностоечных	шт	4	26	30	
	Монтаж ж/б опор двухстоечных	шт	3	8	11	
	Монтаж ж/б опор трехстоечных	шт	-	1	1	
	Подвеска провода СИП-2 3х70+1х70+1х16	км	0,891	1,223	2,114	
	Подключение ответвлений к домам	отв.	12	16	28	
	Устройство заземления опор	конт.	5	12	17	
	Нумерация опор	шт	7	40	47	
	Монтаж ОПН (низковольтных) на линии	шт	24	20	44	
	Монтаж зажимов для временного заземления	шт	30	25	55	

Таблица 7 - Ведомость объемов работ (Демонтаж ВЛ-0,4кВ)

Код работ	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Ед. изм.	Всего	Примечание
	Демонтаж одностоечной деревянной опоры	шт	39	
	Демонтаж двухстоечной деревянной опоры	шт	10	
	Демонтаж одностоечной ж/б опоры	шт	9	
	Демонтаж двухстоечной ж/б опоры	шт	3	
	Демонтаж провода 3А-50 (строительная длина)	км	0,883	21 пролетов
	Демонтаж провода 2А-50 (строительная длина)	км	0,767	16 пролетов
	Демонтаж провода 2А-25 (строительная длина)	км	0,830	24 пролетов
	Демонтаж ответвлений к домам	отв.	28	
	Вывоз демонтированного материала	т	39	

Таблица 8 — Спецификация (Строительство ВЛ-0,4кВ)

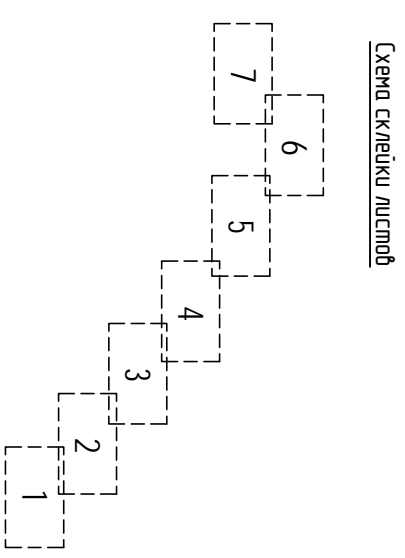
Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Единица измерения	ВЛ-0,4кВ №1	ВЛ-0,4кВ №2	Всего:	Примечание
Строительство ВЛ-0,4кВ							
1	Провод самонесущий изолированный	СИП-2 3x70+1x70+1x16	км	0,891	1,223	2,210	2,114+4,5%
2	Провод самонесущий изолированный	СИП-4 2x16	км	0,300	0,400	0,7	
3	Кронштейн	У4	шт	3	10	13	
4	Заземляющий проводник	ЗП6	м	26	36	62	
5	Металлическая лента I=1м	F207	шт	67	90	157	
6	Бугель	NB20	шт	67	90	157	
7	Комплект промежуточной подвески	ES1500E	шт	18	29	47	
8	Анкерный кронштейн	CA16	шт	10	14	24	
9	Анкерный кронштейн	CS10.3	шт	13	10	23	
10	Натяжной зажим	PA1500	шт	16	11	27	
11	Натяжной зажим	DN123	шт	24	32	56	
12	Анкерный кронштейн	CB600	шт	12	16	28	
13	Зажим	P72	шт	27	35	62	
14	Зажим пласечный	CD35	шт	48	57	105	
15	Стяжной хомут	E778	шт	69	89	158	
16	Колпачек	CE25.150	шт	40	32	72	
17	Колпачек	CE6.35	шт	34	40	74	
18	Отвечительный зажим	CD153N+BI	шт	20	4	24	
19	Отвечительный зажим	P645	шт	29	33	62	
20	Отвечительный зажим	P4	шт	24	32	56	
21	Зажим для вр. заземления	PC481	комп.	30	25	55	
22	Ограничитель перенапр.	OP600/50	шт	24	20	44	
23	Съемный предохранитель	FG-116 (16A)	шт	12	16	28	
24	Корпус предохранителя	PF-16	шт	12	16	28	
25	Стойка железобетонная, длиной 9,5	CB95-3	шт	7	45	52	
26	Стойка железобетонная, длиной 11,0	CB110-5	шт	3	-	3	
27	Сталь круглая d=18 мм	ГОСТ 2590-88	м	20	48	68	x4м
28	Сталь круглая d=12 мм	ГОСТ 2590-88	м	40	96	136	x8м

Таблица 9 — Спецификация (Строительство ТП 10/0,4кВ)

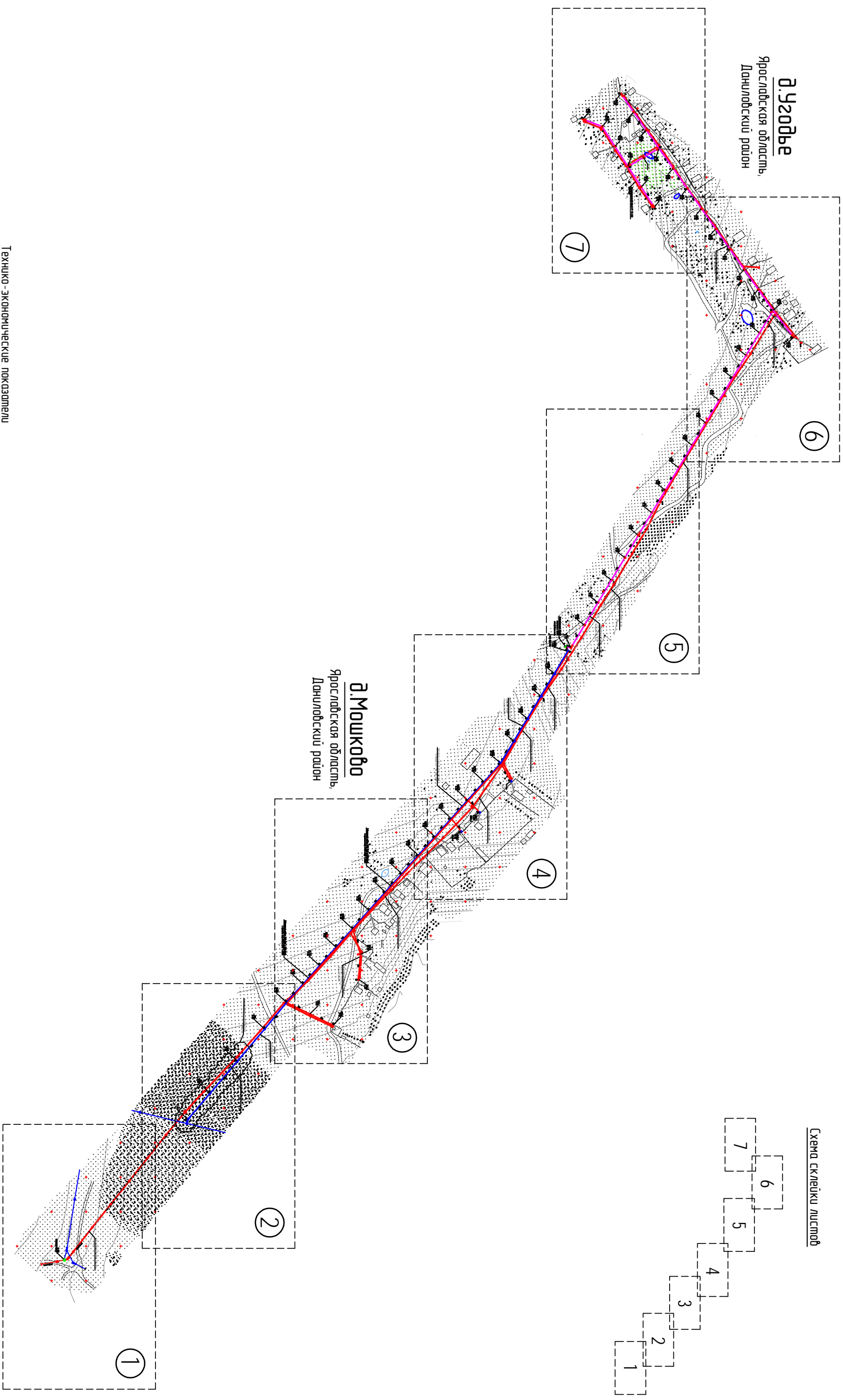
Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Единица измерения	Всего:	Примечание
29	Трансформаторная подстанция	СТП-63 10/0,4	комп.	1	см. опр.лист
30	Силовой трансформатор	ТМГ-63 10/0,4	шт.	1	см. опр.лист
31	Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК16.01	шт.	1	
32	Предохранитель	ПКТ 101-10 УЗ (10А)	шт.	3	
33	Блок испытательный	Б3179	шт.	1	
34	Розетка	РА Р10-3-ОП 10А	шт.	1	
35	DIN рейка	5x15	м	1	
36	Провод	ПВ 1x2,50	м	35	
37	Кабель	ВВГ 4x2,5	м	3	
38	Автоматические выключатели	ВА57-35 63А	шт.	2	
39	Ограничитель перенапр. 10 кВ	ОПН-КР/TEL-10/12	шт.	3	
40	Ограничитель перенапр. 0,4кВ	ОПН-КР/TEL-0,4	шт.	3	
41	Трансформатор тока	ТТ-0,66 100/5	шт.	3	
42	ПВХ термоусадочная трубка	ТУТ 35	м	2	
43	Металлическая лента l=1м	F207	шт.	2	
44	Бугель NB20	NB20	шт.	2	
45	Анкерный кронштейн CS10.3	CS10.3	шт.	1	
46	Натяжной зажим PA1500	PA1500	шт.	1	
47	Зажим плашечный CD35	CD35	шт.	2	
48	Стяжной хомут E778	E778	шт.	1	
49	Хомут X51	X51	шт.	1	
50	Штыревой изолятор	ШФ20У0	шт.	3	
51	Колпачок K9	K9	шт.	3	
52	Спиральная вязка СВ70	СВ70	шт.	6	
53	Наконечник СРТАUR70	СРТАUR70	шт.	12	
54	Круг $\text{AE } 18 \text{ мм}^2$	ГОСТ 2590-88	м	44	
55	Круг $\text{AE } 12 \text{ мм}^2$	ГОСТ 2590-88	м	26	
56	Стойка железобетонная, длиной 11,0 м	СВ110-5	шт.	1	
57	Разъединитель	Р/К-10кВ(1б)	шт.	1	см. опр.лист

Таблица 10 — Спецификация (Строительство ВЛ3-10кВ)

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Единица измерения	ВЛ-0,4кВ №1	Примечание
58	Провод самонесущий изолированный	СИП-3 1х70	км	2,809	896х3х4.5%
59	Траверса	ТМ2	шт.	4	
60	Траверса	ТМ9	шт.	1	
61	Траверса	ТМ73ш	шт.	3	
62	Накладка	ОГ2	шт.	3	
63	Оголовок	ОГs56	шт.	20	
64	Хомут Х51	Х51	шт.	24	
65	Заземляющий проводник ЗП1	ЗП1	м	4	
66	Штыревой изолятор	ШФ20У0	шт.	77	
67	Колпачок К9	К9	шт.	77	
68	Спиральная вязка СВ70	СВ70	шт.	154	
69	Подвесной изолятор SML70/20Г	SML70/20Г	шт.	18	
70	Соединитель UU 7-16	UU 7-16	шт.	18	
71	Анкерный зажим PAZ-2	PAZ-2	шт.	18	
72	Плащечный зажим CD35	CD35	шт.	27	
73	Крепление подкоса Ч52	Ч52	шт.	6	
74	Отвечивательный зажим CD153N+BI	CD153N+BI	шт.	3	
75	Зажим для вр. заземления	SE20.3	шт.	6	
76	Стойка железобетонная, длиной 9,5 м	СВ95-3	шт.	4	
77	Стойка железобетонная, длиной 11,0 м	СВ110-5	шт.	25	
78	Круг $\text{AE} 18 \text{ мм}^2$	ГОСТ 2590-88	м	184	х8м
79	Круг $\text{AE} 12 \text{ мм}^2$	ГОСТ 2590-88	м	299	х13м
80	Наконечник алюминиевый	ТА150-12-17	шт.	6	
81	Разрядник	РДИП-10кВ	шт.	23	
82	Разъединитель	РЛК-10кВ (1а)	шт.	1	см. опр.лист



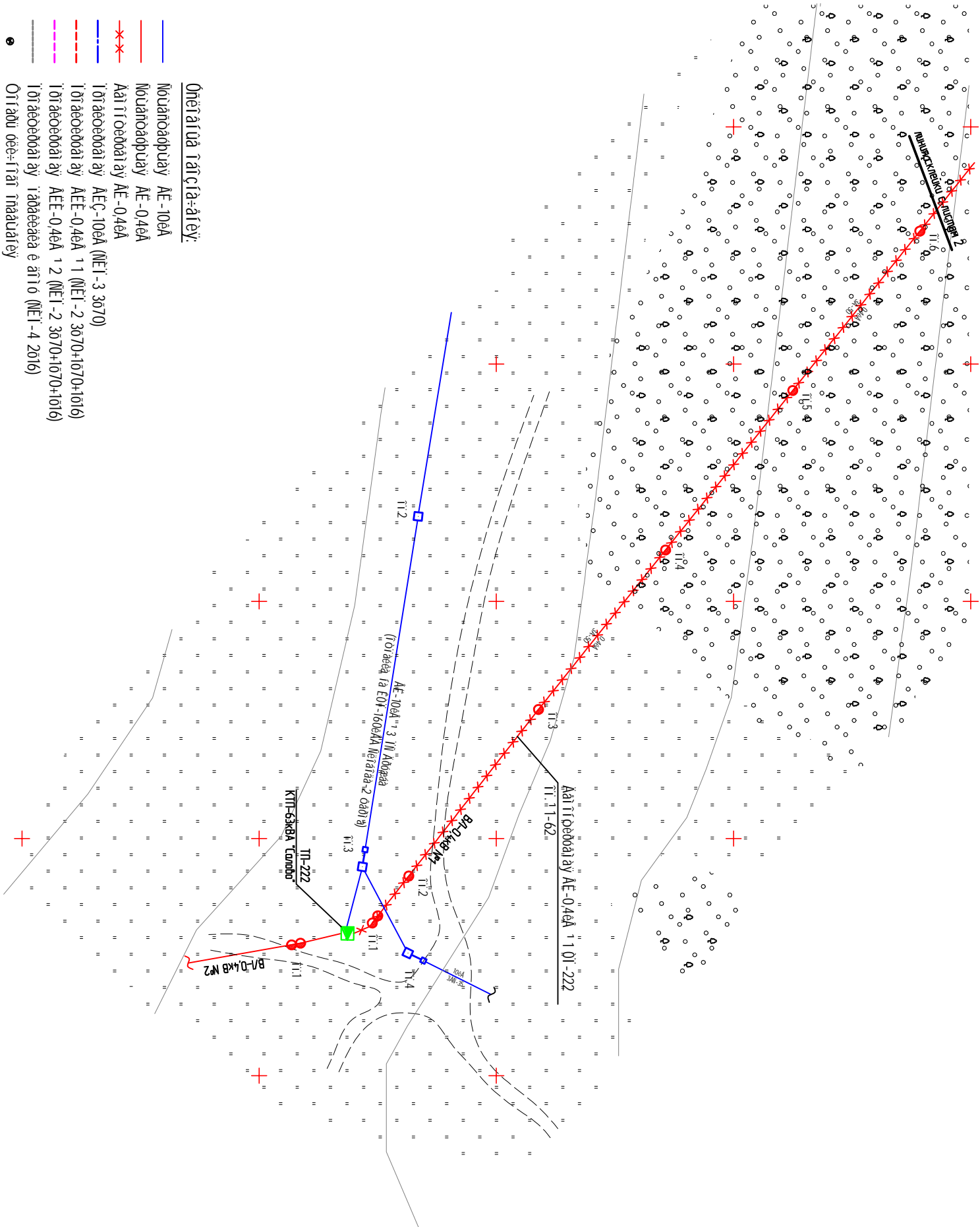
## Схема крайку нисмоћ



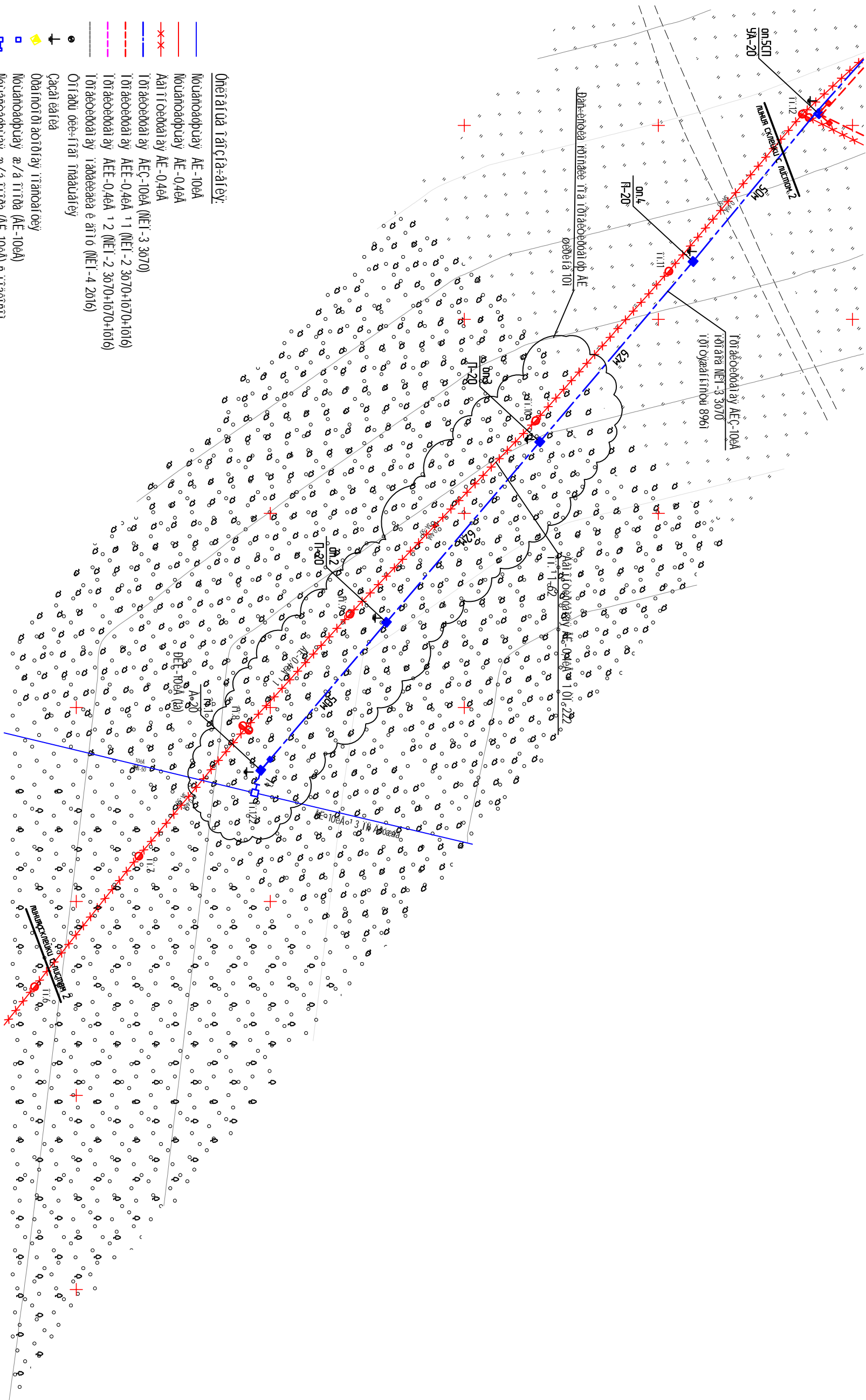
Илоритеэ МА 95-3. өө.	56
Илоритеэ МА 110-5. өө.	28
Илората 1 аабе НЕI -2 3070+1070+1016, 1	2114
Илората 1 аабе НЕI -3 1070 (а 310гараа) 1	896
Илората 1 аабе НЕI -4 2016, 1	700
Багчыафее БАЕI -10ЕА. өө.	23
Баццатафееау БЕЕ-10ЕА. (1а) өө.	1
Баццатафееау БЕЕ-10ЕА. (1а) өө.	1
Одарионий аортой илоратафее 63ЕАА (нонгаран ое'а). өө.	1

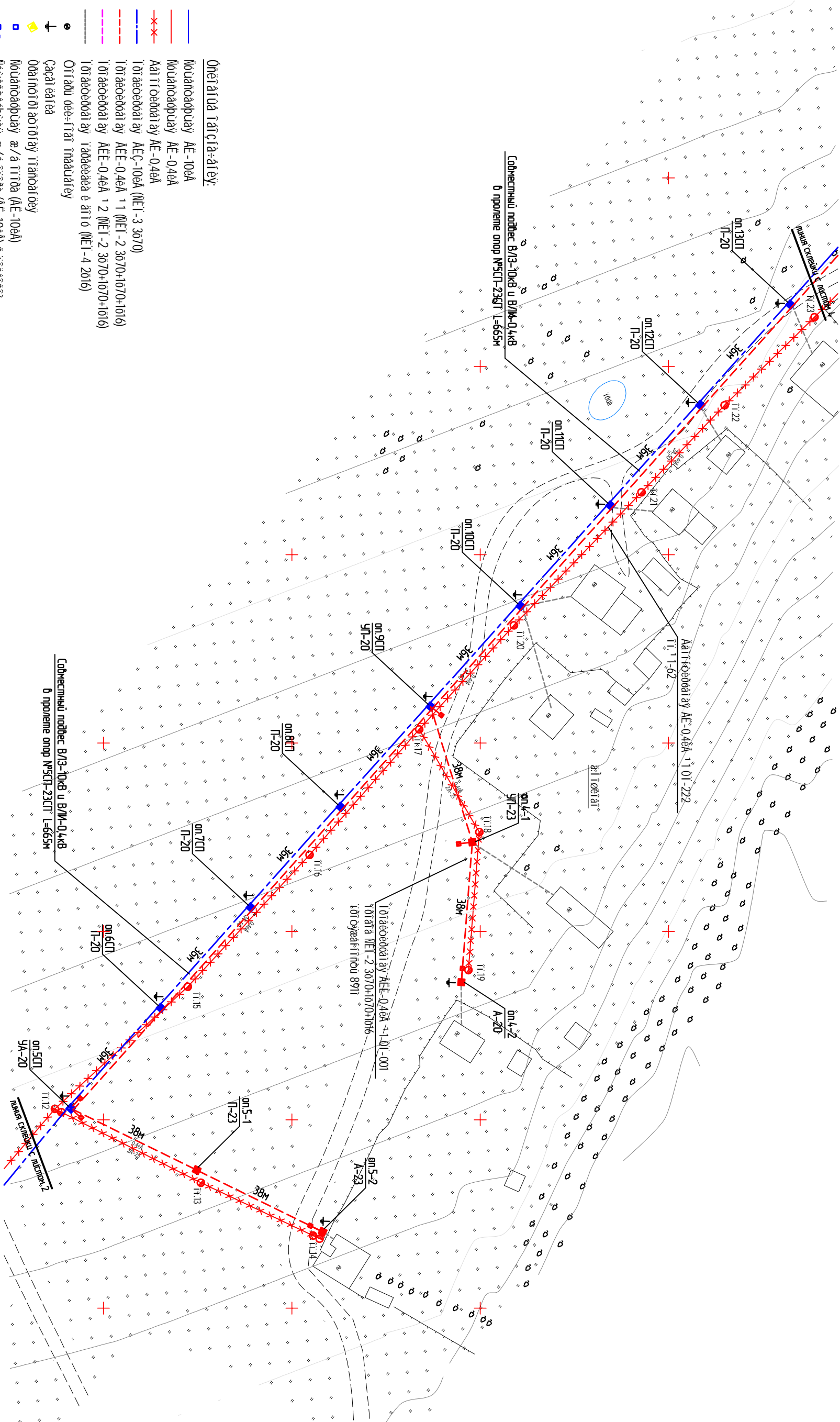
Инв. N подл	Подпись и дата	Взам. инв N

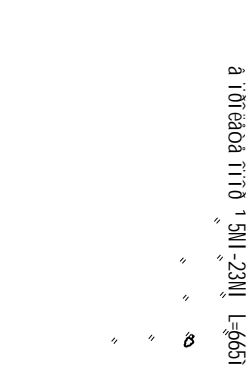
[illegible]

[illegible]


























[illegible]

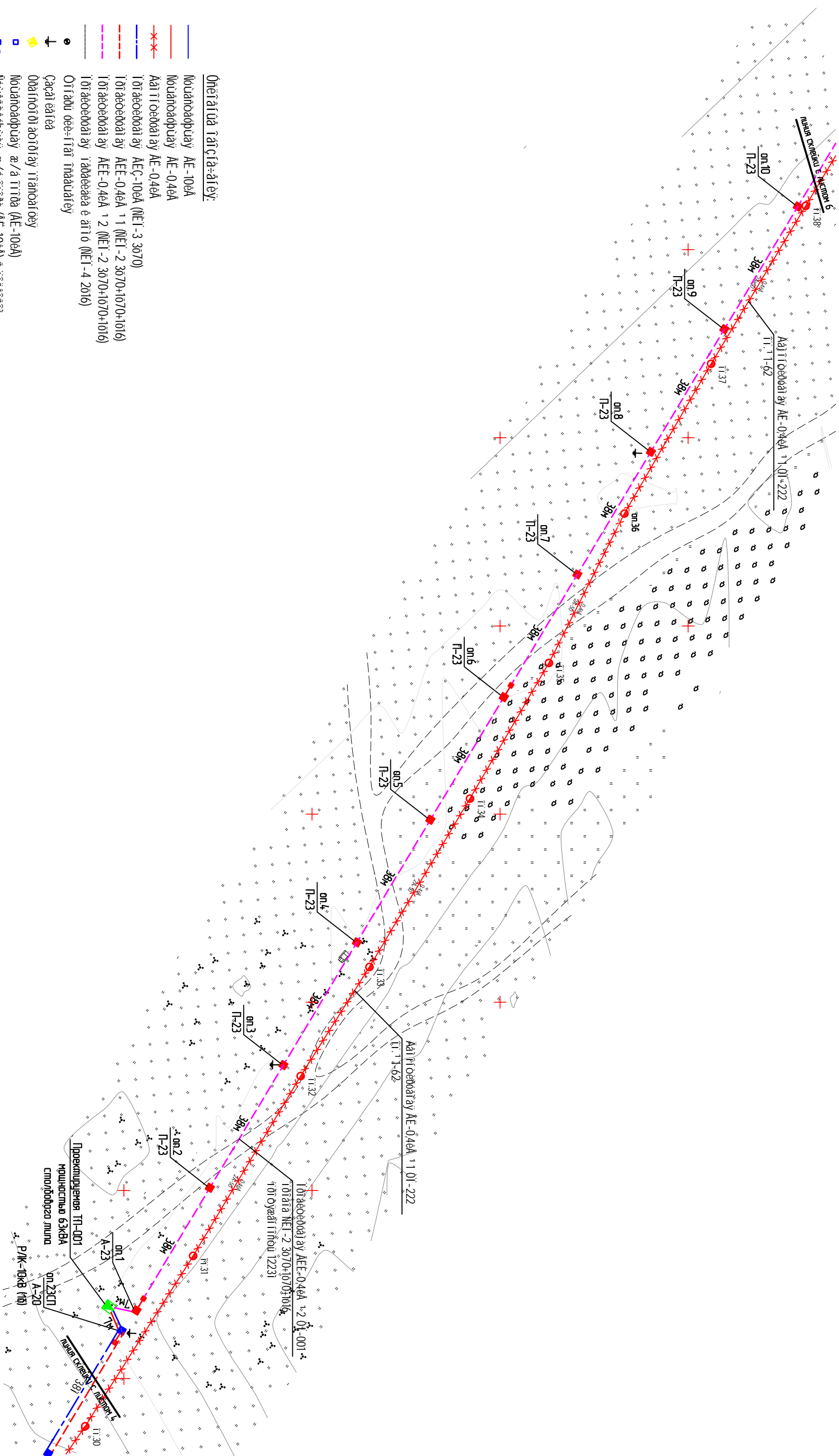
[illegible]

[illegible]

Oněĩáiũa ĩấợả÷ảỷ:

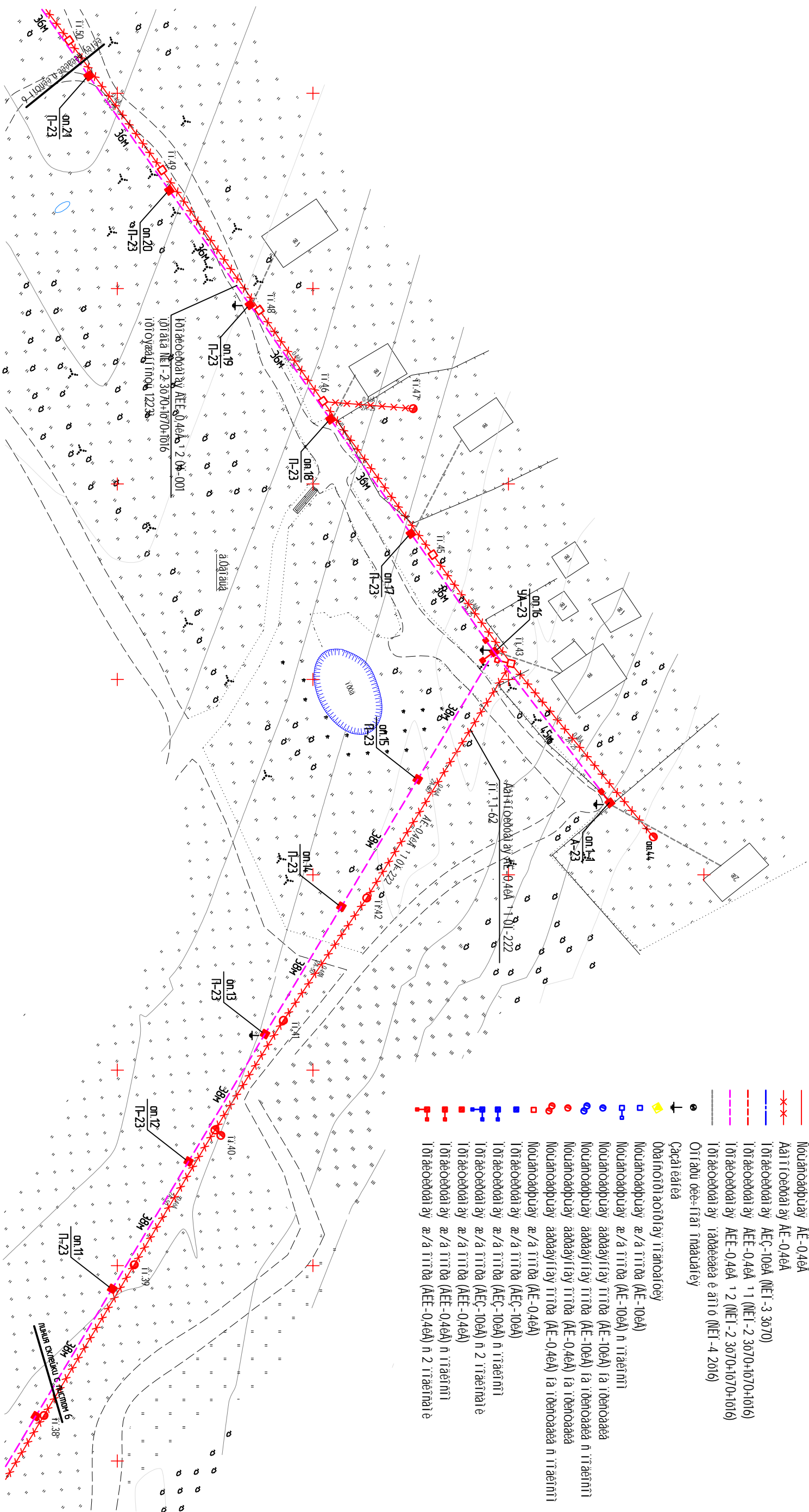
- |   |                                      |  |  |
|---|--------------------------------------|--|--|
|  | Novuanoapuvay                        | AE - 10eA                                    |  |
|  | Novuanoapuvay                        | AE - 0,4eA                                   |  |
|  | Äai i'i oedöai äy                    | ÄE - 0,4eÄ                                   |  |
|  | i'öi äeoeoöai äy                     | AEÇ - 10eÄ (NEi - 3 3o70)                    |  |
|  | i'öi äeoeoöai äy                     | AEÇ - 0,4eÄ * 1 (NEi - 2 3o70+1o70+1o1o)     |  |
|  | i'öi äeoeoöai äy                     | AEÇ - 0,4eÄ * 2 (NEi - 2 3o70+1o70+1o1o)     |  |
|  | i'öi äeoeoöai äy                     | i'ädeeeäeä eä äi'i ö (NEi - 4 2o1o)          |  |
|  | O'i ääu ödeä-i'äi i'ääuäe'y          |  |  |
|  | Çaçäi eä'ieä                         |  |  |
|  | öba'i'no'i'äi äo'i'öäy i'ä'änoä'öe'y |  |  |
|  | Novuanoapuvay                        | æ / ä i'iröä (AEÇ - 10eÄ)                    |  |
|  | Novuanoapuvay                        | æ / ä i'iröä (AEÇ - 10eÄ) n i'äeä'i'ni       |  |
|  | Novuanoapuvay                        | äädäy'i'äy i'iröä (AEÇ - 10eÄ) i'ä i'öeno    |  |
|  | Novuanoapuvay                        | äädäy'i'äy i'iröä (AEÇ - 0,4eÄ) i'ä i'öeno   |  |
|  | Novuanoapuvay                        | äädäy'i'äy i'iröä (AEÇ - 0,4eÄ) i'ä i'öeno   |  |
|  | i'öi äeoeoöai äy                     | æ / ä i'iröä (AEÇ - 10eÄ)                    |  |
|  | i'öi äeoeoöai äy                     | æ / ä i'iröä (AEÇ - 10eÄ) n i'äeä'i'ni       |  |
|  | i'öi äeoeoöai äy                     | æ / ä i'iröä (AEÇ - 10eÄ) i'ä i'öeno         |  |
|  | i'öi äeoeoöai äy                     | æ / ä i'iröä (AEÇ - 0,4eÄ) i'ä i'öeno        |  |
|  | i'öi äeoeoöai äy                     | æ / ä i'iröä (AEÇ - 0,4eÄ) i'ä i'öeno        |  |
|  | i'öi äeoeoöai äy                     | æ / ä i'iröä (AEÇ - 0,4eÄ) n 2 i'äeä'i'ni    |  |
|  | i'öi äeoeoöai äy                     | æ / ä i'iröä (AEÇ - 0,4eÄ) n i'äeä'i'ni      |  |
|  | i'öi äeoeoöai äy                     | æ / ä i'iröä (AEÇ - 0,4eÄ) n 2 i'äeä'i'ni eä |  |





Инв. N подл	Подпись и дата	Взам. инв N

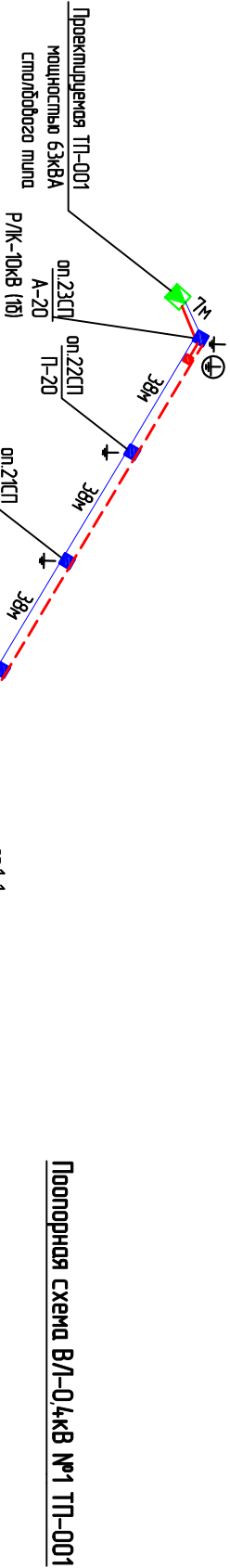
[illegible]

[illegible]

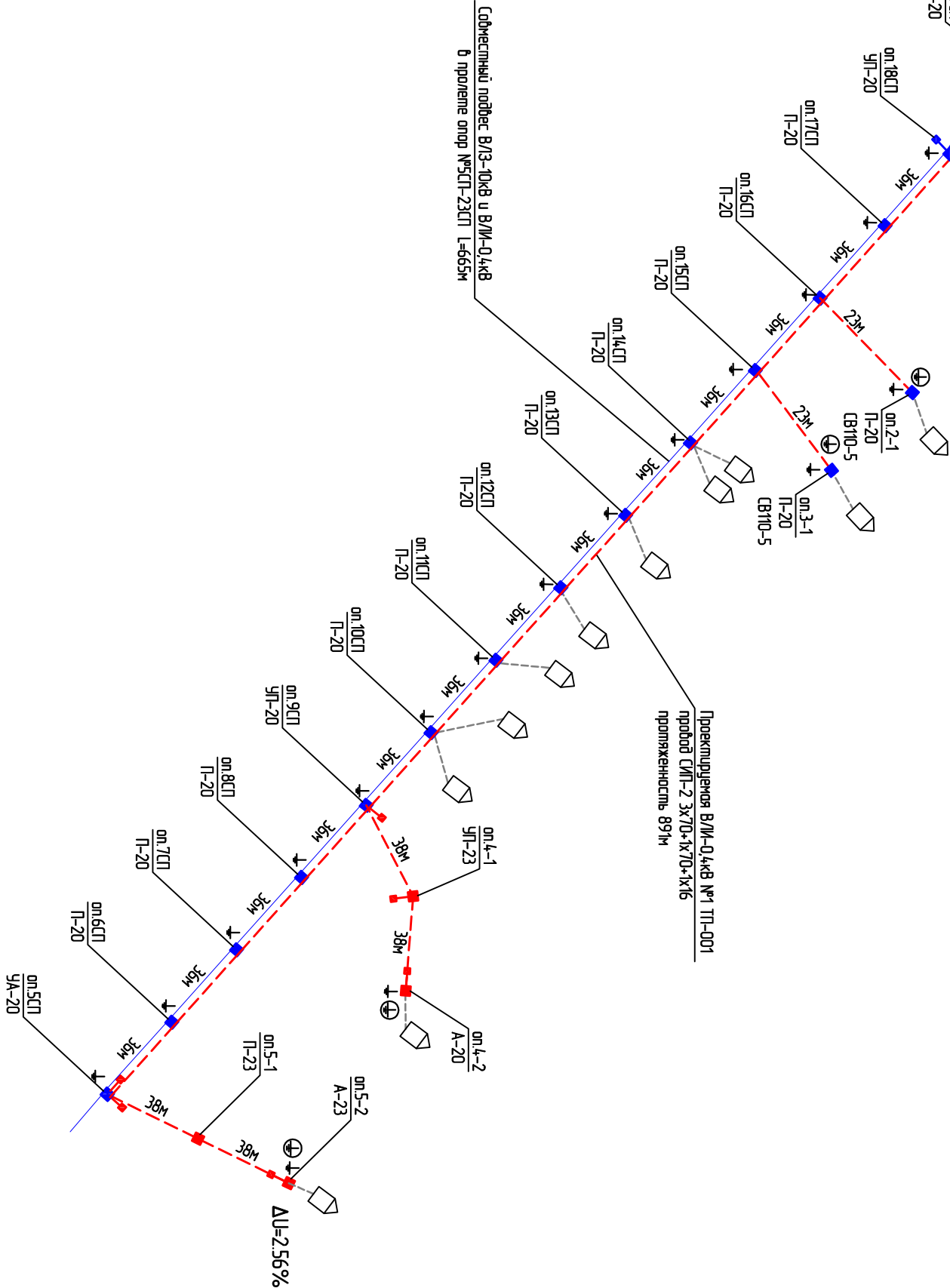
- [illegible]

[illegible]





Поперечная схема ВЛ-0,4кВ №1 ТП-001



Объект - устьище гидротехнического АЕ-0,4кВ 11 01-001	МА 05-3	МА 110-5
Мощность, кВт.	7	3
Идентификационный номер	НЕИ-2 3070+1070+1016	
Модельный номер	8911	
Идентификационный номер	НЕИ-4 2016	
Модельный номер	1200.0251 =3001	

Условные обозначения:

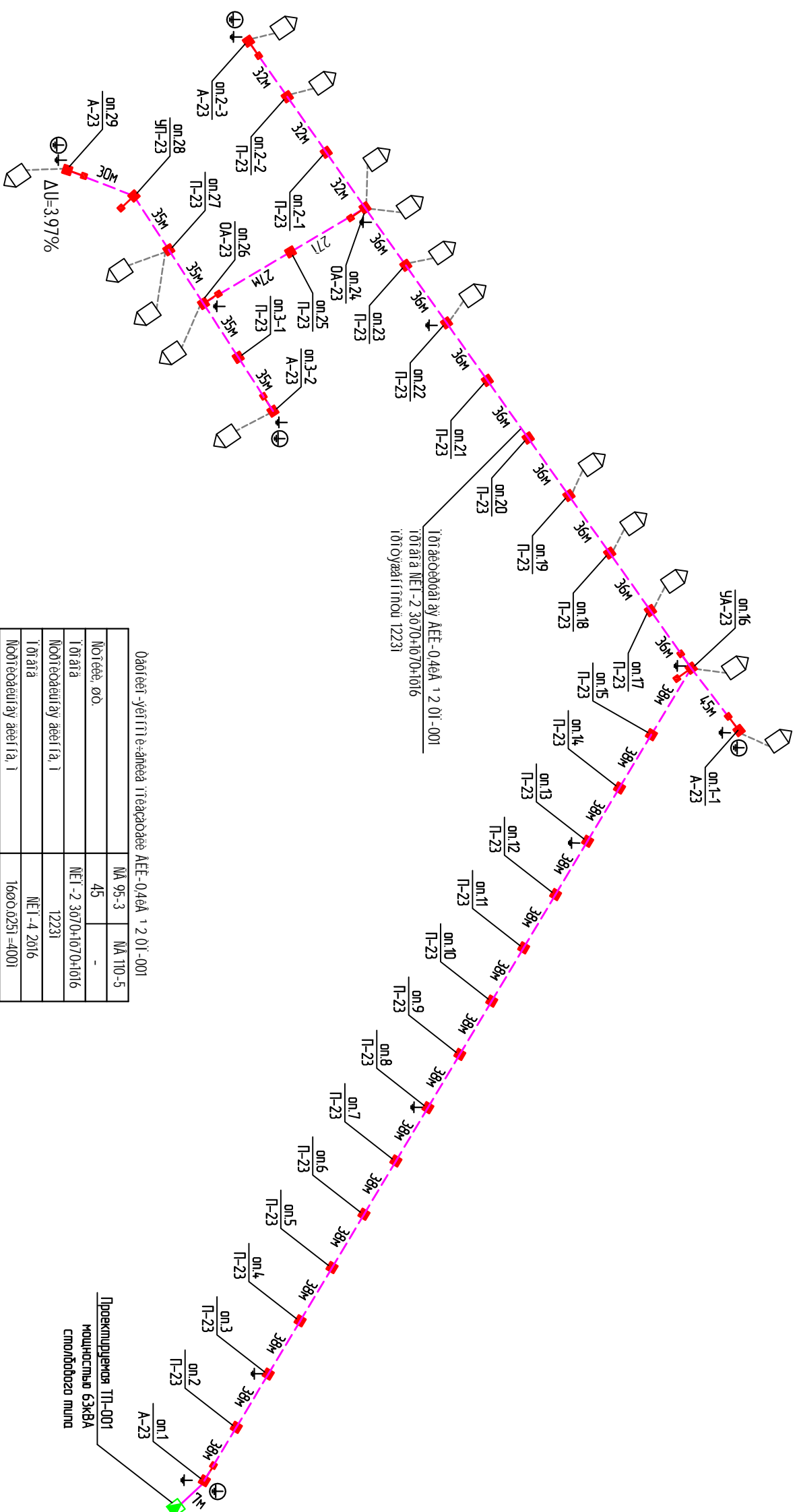
- Проектируемая линия АЕ-0,4кВ 11 01-001
- Идентификационный номер АЕ-0,4кВ 11 01-001
- Мощность АЕ-0,4кВ 11 01-001
- Идентификационный номер АЕ-0,4кВ 11 01-001
- Модельный номер АЕ-0,4кВ 11 01-001
- Идентификационный номер АЕ-0,4кВ 11 01-001
- Модельный номер АЕ-0,4кВ 11 01-001

Инв. N подл	Подпись и дата	Взам. инв N






157/2014-УИ									
Проектируемая АЕ-0,4кВ 11 01-001, мощность АЕ-0,4кВ 11 01-001, модельный номер АЕ-0,4кВ 11 01-001									
Проектируемая АЕ-0,4кВ 11 01-001, мощность АЕ-0,4кВ 11 01-001, модельный номер АЕ-0,4кВ 11 01-001									
Проектируемая АЕ-0,4кВ 11 01-001, мощность АЕ-0,4кВ 11 01-001, модельный номер АЕ-0,4кВ 11 01-001									
Проектируемая АЕ-0,4кВ 11 01-001, мощность АЕ-0,4кВ 11 01-001, модельный номер АЕ-0,4кВ 11 01-001									
Проектируемая АЕ-0,4кВ 11 01-001, мощность АЕ-0,4кВ 11 01-001, модельный номер АЕ-0,4кВ 11 01-001									
Проектируемая АЕ-0,4кВ 11 01-001, мощность АЕ-0,4кВ 11 01-001, модельный номер АЕ-0,4кВ 11 01-001									
Проектируемая АЕ-0,4кВ 11 01-001, мощность АЕ-0,4кВ 11 01-001, модельный номер АЕ-0,4кВ 11 01-001									
Проектируемая АЕ-0,4кВ 11 01-001, мощность АЕ-0,4кВ 11 01-001, модельный номер АЕ-0,4кВ 11 01-001									
Проектируемая АЕ-0,4кВ 11 01-001, мощность АЕ-0,4кВ 11 01-001, модельный номер АЕ-0,4кВ 11 01-001									







Условные обозначения:

- 




- i'ōi'āeōēōōāi'āy    ĀĒĒ-0.4ĒĀ    1. 2. i'ōi'āi'ā ĒĒi-3 3ō70+1ō70+1ō6  
 i'ōi'āeōēōōāi'āy    i'āōāēēēā, i'ōi'āi'ā ĒĒi-4 2ō6  
 Çāçāi'ēāi'ēā  
 Çāçēi'ū āēy āōōāi'āi'āi'ā çāçāi'ēāi'ēā  
 ōōāi'ōi'ōi'āōi'ōi'āy    i'āhāōāi'ōēy  
 i'ōi'āeōēōōāi'āy    æ/ā i'īi'ōā (ĀĒ-0.4ĒĀ)  
 i'ōi'āeōēōōāi'āy    æ/ā i'īi'ōā (ĀĒ-0.4ĒĀ)    n i'āēēi'īi  
 i'ōi'āeōēōōāi'āy    æ/ā i'īi'ōā (ĀĒ-0.4ĒĀ)    n 2 i'āēēi'āi'ē

	MA 95-3	MA 110-5
Mo'teeē, 00.	45	-
i'tā'ā	ME' 2-30/0+10/0+10/6	
Mo'tee'du'ay aet'ā, i	12231	
i'tā'ā	ME' 4-2016	
Mo'tee'du'ay aet'ā, i	1600.0251=4001	

Инв. N подл	Подпись и дата	Взам. инв N

[illegible]











ООО «ПРОЕКТ-СЕРВИС «ЭНЕРГИЯ»

Трансформаторная подстанция  
№157/2014-ТП

«Реконструкция ВЛ-10кВ №3 «Макарово» ПС 110/10кВ «Дружба»,  
со строительством отпайки ВЛ-10кВ и установкой РЛК-10кВ;  
Строительство ТП 10/0,4кВ;  
Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1 ТП-222 ВЛ-10кВ №3 «Макарово»  
ПС 110/10кВ «Дружба», с заменой провода и опор, увеличением длины  
линии и переводом нагрузки»

Ярославская область, Даниловский район, у д.Мошково и д.Угожье

ТЗ №35-КЭ

(Заказчик : ОАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»)

Главный инженер проекта

Бондарчук Д.С.

Ярославль 2014г.

**Комплектная трансформаторная подстанция напряжением 10/0,4 кВ  
столбового типа мощностью 63 кВА**

**1. Введение.**

Столбовая трансформаторная подстанция предназначена для приема электрической энергии трехфазного переменного тока напряжением 10(6) кВ промышленной частоты, преобразования ее и питания потребителей небольшой мощности.

**2. Условия эксплуатации.**

- категория исполнения по ГОСТ 15150-69 - У1;
- высота над уровнем моря - не более 1000м;
- температура окружающего воздуха от -45<sup>А</sup>С до +40<sup>А</sup>С;
- степень загрязненности атмосферы согласно РД.34.51.101-90 - I-III;
- внешняя изоляция по ГОСТ 9920-75 - категория "А";
- район по ветру и гололеду I-III.

**3. Технические данные.**

- мощность силового трансформатора, кВА 63;
- номинальное напряжение на стороне ВН, кВ 10;
- номинальное напряжение на стороне НН, кВ 0,4;
- уровень изоляция по ГОСТ 1516.1-76 : нормальная, изоляция;
- уровень внешней изоляции : нормальная, категория "А";
- способ выполнения нейтрал

ВН изолированная

НН глухозаземленная;

**4. Схема электрических соединений**

На стороне 10 кВ силовой трансформатор присоединяется к линии 10 кВ по тупиковой схеме через разъединитель и предохранители.

**5. Конструкция**

Столбовая ТП 10/0,4 кВ монтируется на железобетонной стойке В/Л 10 кВ типа СВ 110 с применением металлических конструкций. На опоре СТП устанавливаются: силовой трансформатор, предохранители, ОПН, низковольтный распределительный шкаф, контейнеры с изоляторами для подключения линий 10кВ.

Шкаф РУ 0,4 кВ устанавливается на стойке, на высоте удобной для обслуживания (1,2 м от уровня земли).

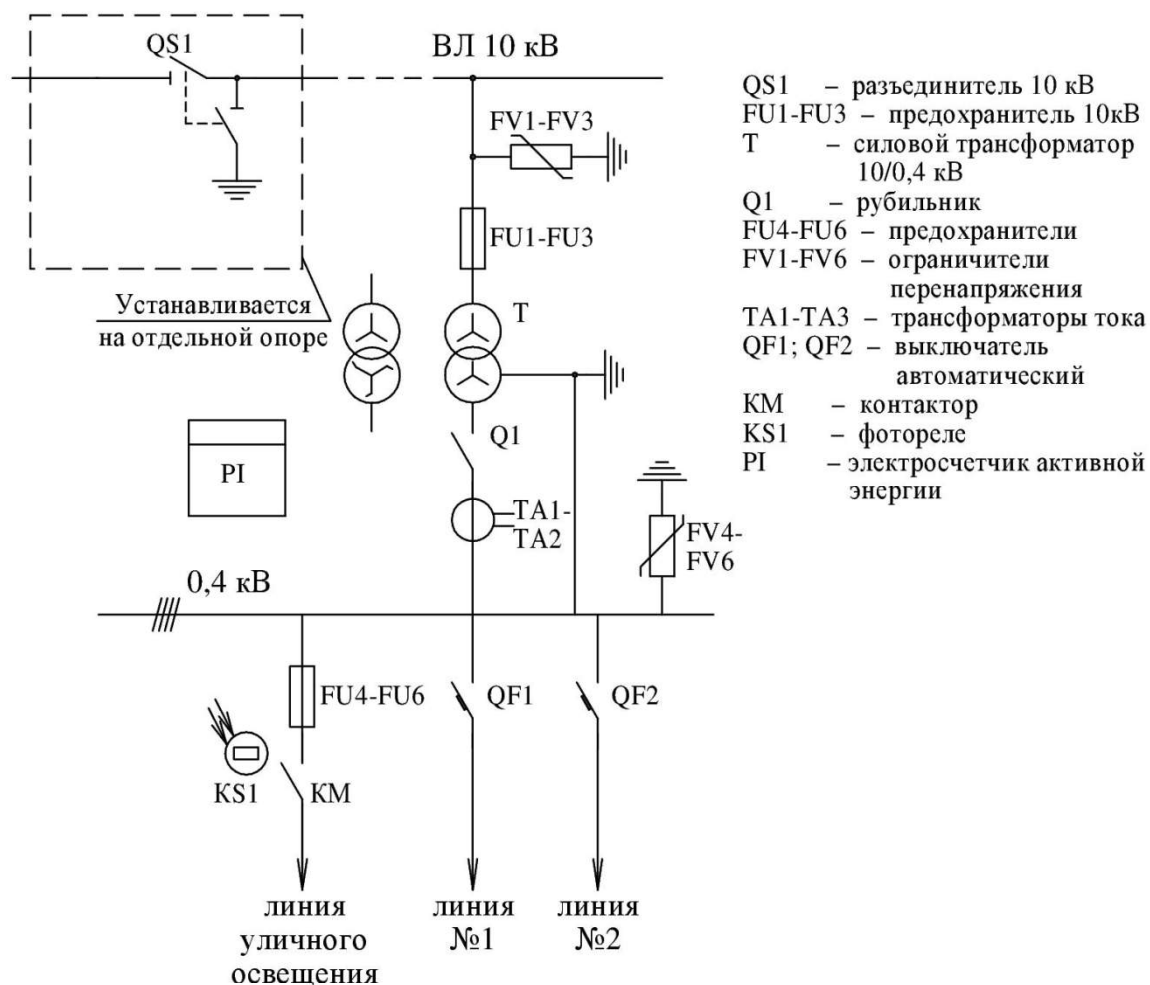
Выводы от силового трансформатора и ввод линии 0,4 кВ из шкафа РУ соединяются кабельной перемычкой крепящейся к опоре с помощью хомутов.

Разъединитель 10 кВ устанавливается отдельно на концевой опоре В/Л 10 кВ.

Закрепление в грунте ж/б стойки ТП 10/0,4 кВ, а также концевой опоры с разъединителем 10 кВ, должно осуществляться аналогично закреплению стоек стойки опоры проектируемой для данного проекта В/Л 10кВ.

					157/2014-ТП	Лист
						1
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

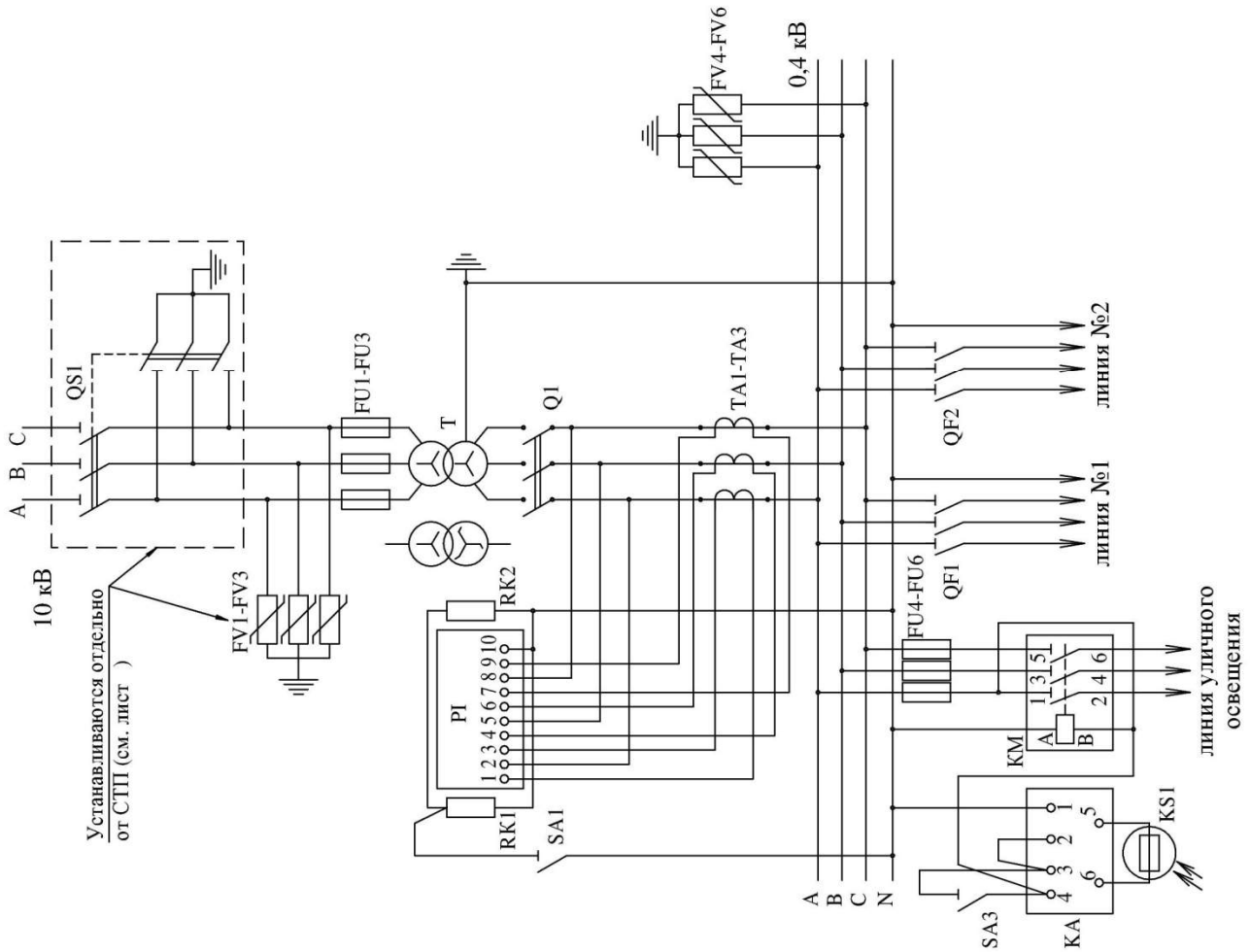
## Схема главных электрических цепей



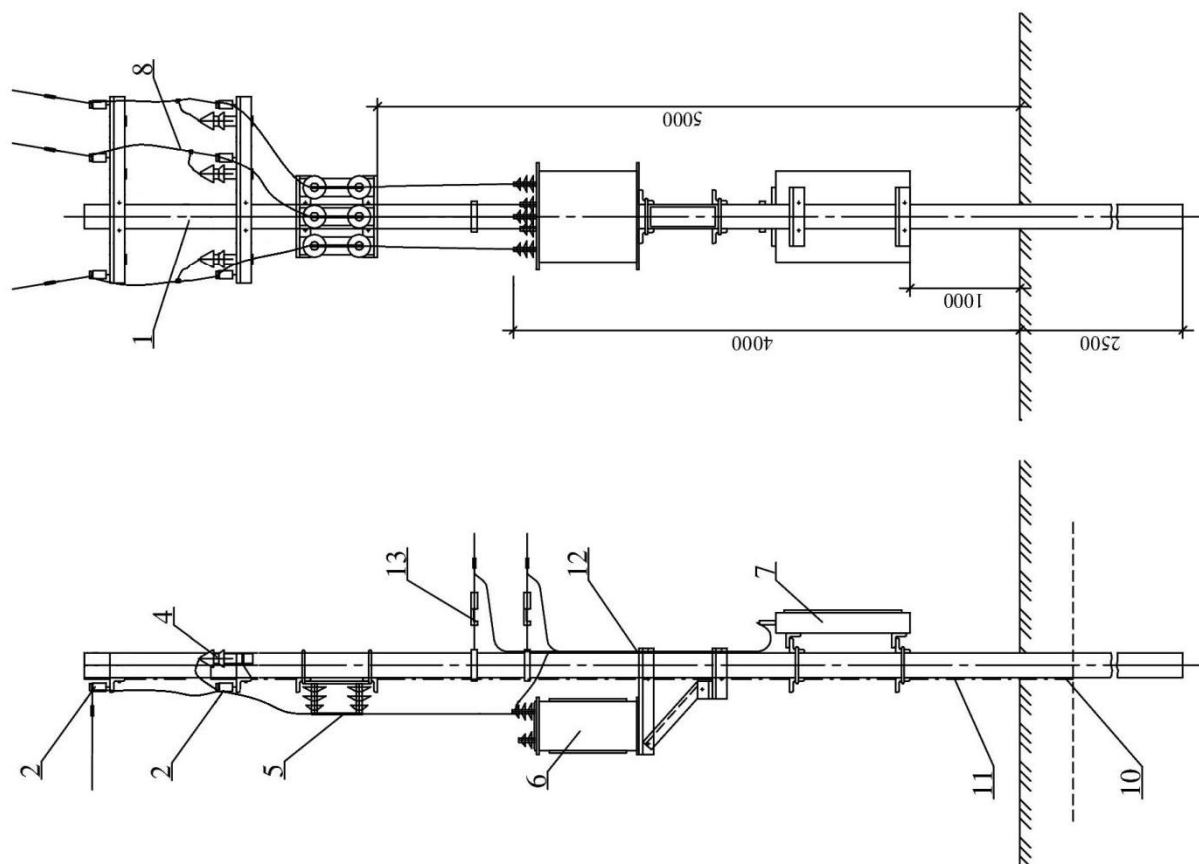
**Таблица выбора аппаратуры**

Номинальная мощность трансформатора, кВА	Номинальный ток трансформатора, А	Номинальный ток расцепителя автоматов, А		Ток плавкой вставки предохранителя ПРС-25, А	Ток плавкой вставки предохранителя ПКТ-10, А	Коэффициент трансформации трансформаторов тока ТОП-0,66
		Линия №1	Линия №2	Линия уличного освещения		
25	36	25	25	25	5	40/5
40	58	25	40	25	8	75/5
63	91	40	63	25	10	100/5

Поз. обозначение	Наименование	Кол.
FU1-FU3	Предохранители ПКТ 101-10 УЗ ТУ 16-521.194-81 (см. таблицу)	3
FU4-FU6	Плавкая вставка ПРС-25/380 УЗ	3
QF1; QF2	Выключатель автоматический (см. таблицу)	2
FV1-FV3	Ограничитель перенапряжения ОПН-П1-10П УХЛП	3
FV4-FV6	Ограничитель перенапряжения ОПН-П-0,38 УХЛП	3
КМ	Пускатель магнитный ПМЛ-21000, 4В; 220 В; УЗ ТУ 16-844-001-83	1
КА	Фотореле ФР-75 УЗ ТУ54-1051-75	1
QS1	Разъединитель	1
Q1	Переключатель врубной ВР32-37В-71250-32 УХЛ3 ТУ 16-642.033-85	1
PJ	Счетчик активной энергии 380/220 В 5 А ТУ25-01.172-75	1
RK1; RK2	Резистор ПЭ-75-680 Ом±10 % ОЖО.467.514	2
SA1... SA3	Выключатель ПВП 14-27 400201 УЗ ТУ16-526.517-83	3
EL	Лампа накаливания В 220-230-25 ГОСТ 2239-79	1
TA1-TA3	Трансформатор тока ТОП-0,66 УЗ ТУ16-717.031-83 (см. таблицу)	3
T	Трансформатор силовой ТМ-10/0,4 У/Ун-О ТУ16-672.160.87	1

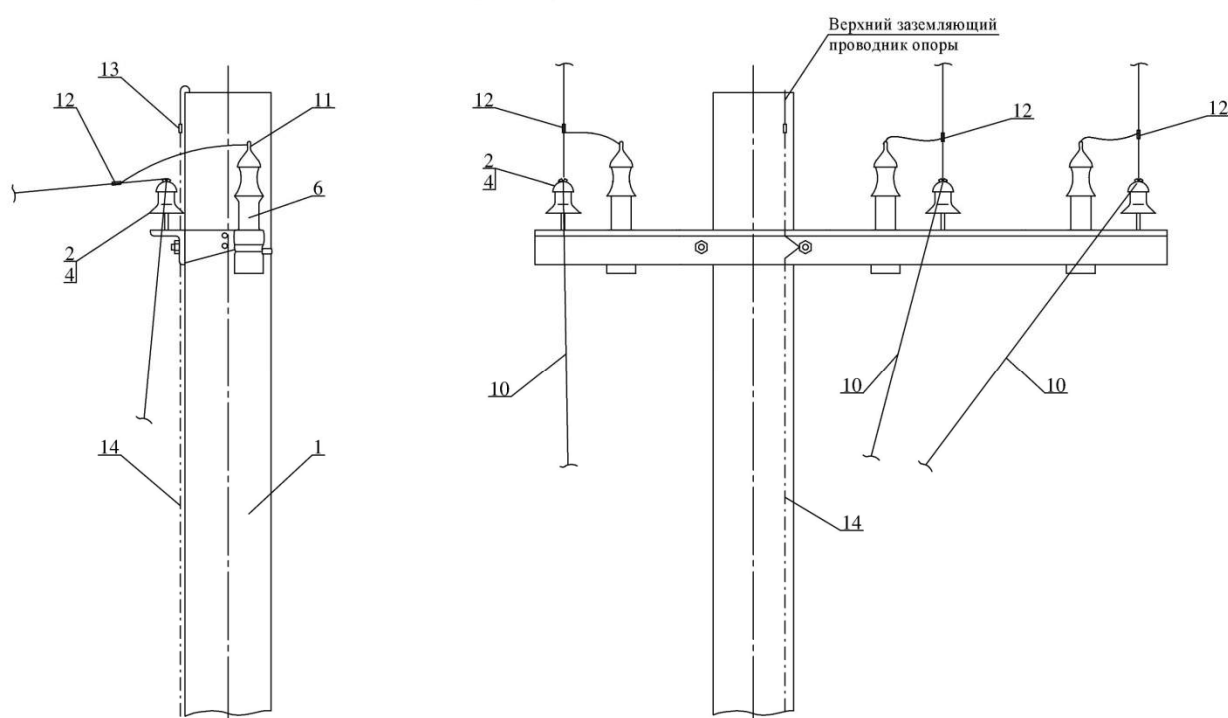




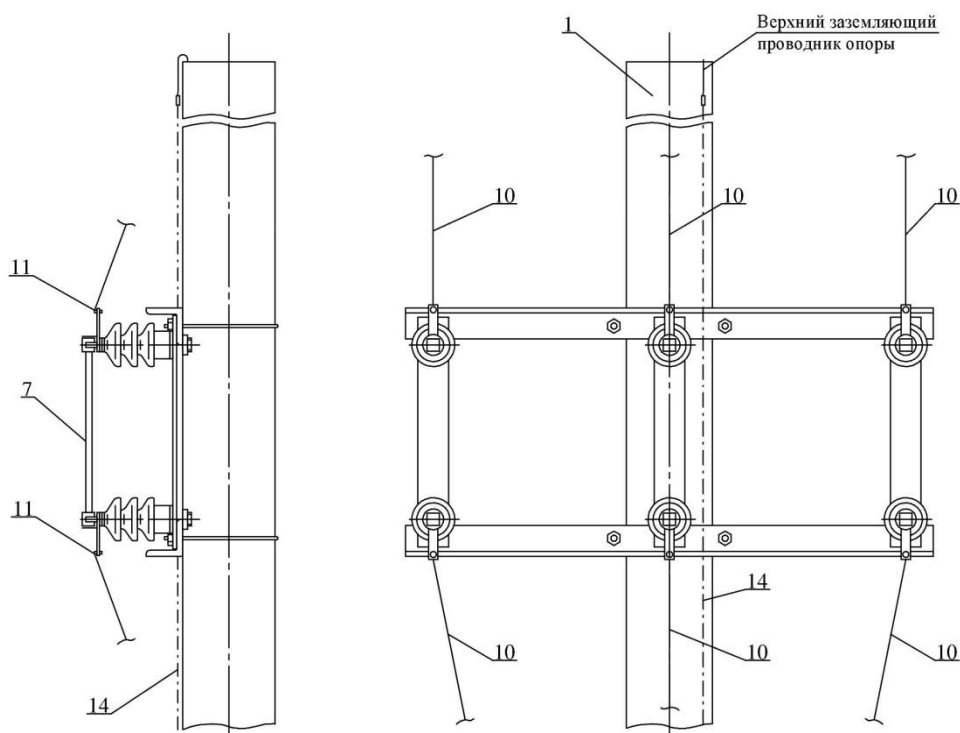


Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг
1	3.407.1-143.17	Опора подстанции	1		
2	ТУ 34-13-11214-87	Изолятор ШФ20-Г	3	3,5	10,5
3	ГОСТ 18380-80	Колпачок К-6	3	0,02	0,06
4	ТУ 3414-00300468-683-93	Ограничитель перенапряжения ОПН-П1-10П	3	5,4	16,2
5	ТУ 16-521194-81	Предохранитель ПКТ 101-10	3	4,9	14,7
6	ТУ 16.672.160-87	Трансформатор ТМ-10/0,4	1		
7	ТУ3409	Шкаф РУНН	1		
8	ГОСТ 839-80	Ошиновка (провод ВЛ 10 кВ)	15 м		
9	ТУ 34-13-11438-89	Зажим аппаратный А-1А; А-2А	9		
10	ЧЭМЗ.674810.074 лист 46	Проводник ЗП1 (Ø10 мм)	1	3,5	3,5
11	ЧЭМЗ.674810.074	Проводник ЗП2 (Ø10 мм)	1	3,78	3,78
12		СИП			
13		Зажим натяжной			

## Установка ОНП-10кВ и линейных изоляторов ВЛ-10кВ



## Установка предохранителей 10кВ



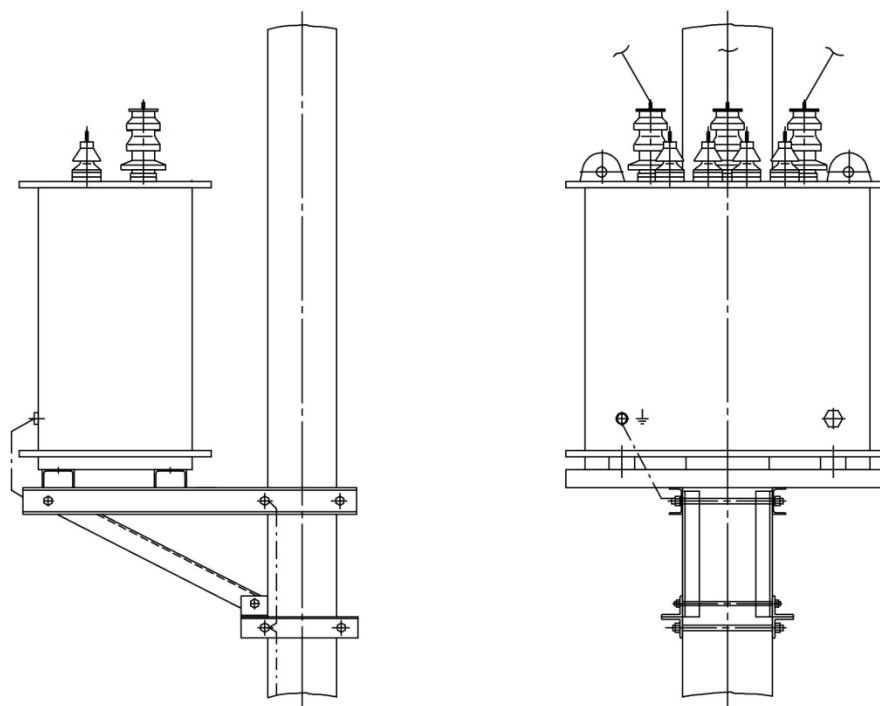
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

157/2014-ТП

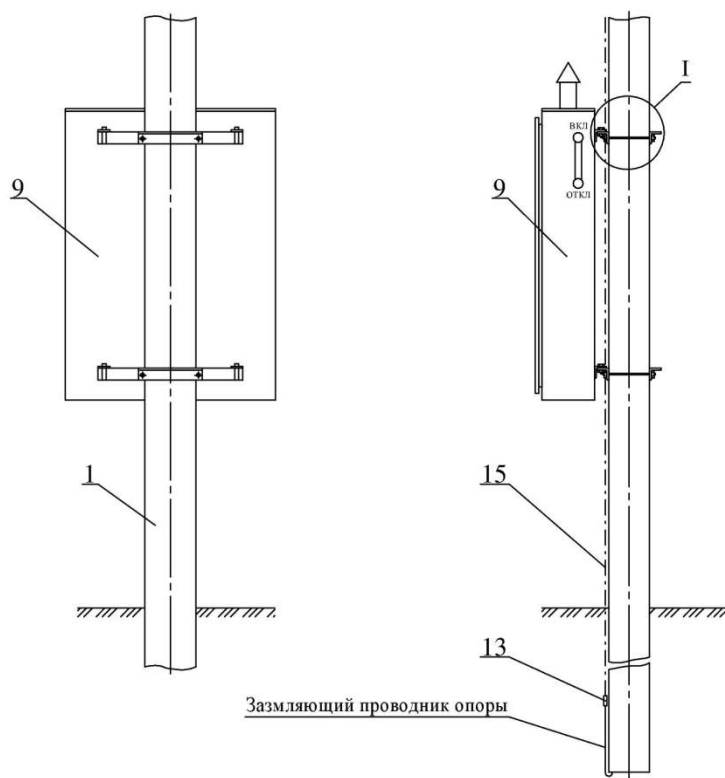
Лист

5

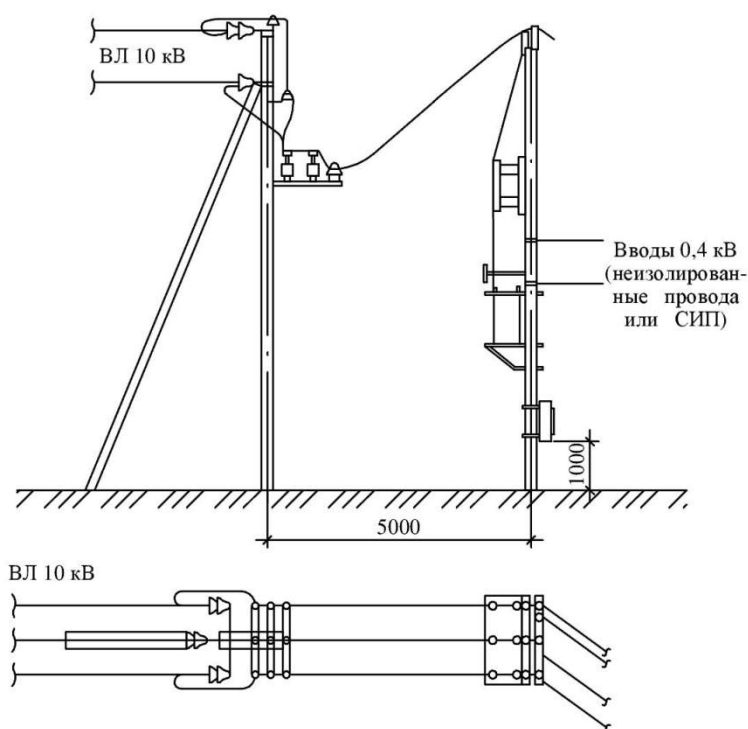
## Установка силового трансформатора



## Установка низковольтного шкафа

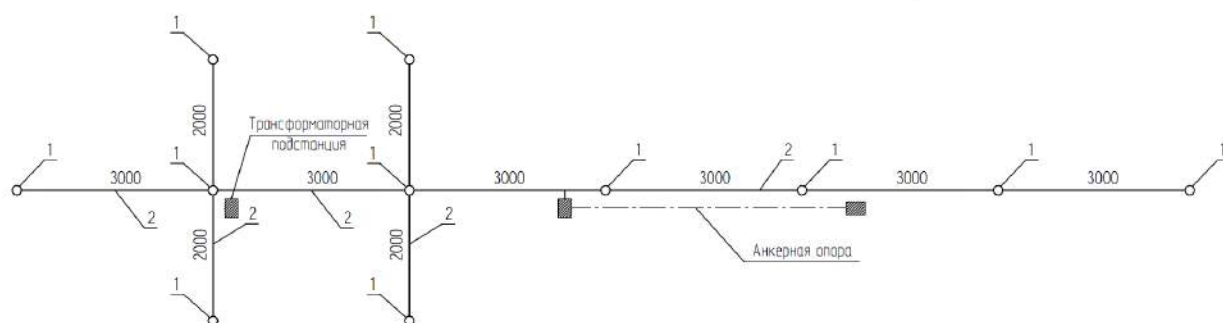


# Схема подключения тупиковой столбовой подстанции к ВЛ-10кВ и ВЛ-0,4кВ



1. Расстояние от неизолированных токоведущих частей напряжением 6–10 кВ до земли должно быть не менее 4,5 м и напряжением 0,38 кВ – не менее 3,5 м. При этом должны быть приняты меры, исключающие возможность проезда транспорта в пролетах между СТП и концевыми опорами ВЛ.
2. При монтаже проводов ВЛ 10 кВ в пролете между СТП и концевой опорой должны быть обеспечены стрелы провеса, равные :
  - при пролете 5 м – 0,2 м;
  - при пролете 7 м – 0,4 м.

## Устройство заземления и расчет сопротивления контура заземления ТП



- 1 - Вертикальный заземляющий электрод  $d=18\text{мм}$ , 4м  
2 - Горизонтальный заземляющий электрод  $d=12\text{мм}$ ,

Рисунок 1 - Схема заземления столбовой трансформаторной подстанции

Таблица 1 - Спецификация стальных деталей заземления ТП столбового типа

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
	Вертикальный заземлитель		
1	Круг $\text{AE} 18 \text{ мм}^2$ ГОСТ 2590-88	44	м
	Горизонтальный заземлитель		
2	Круг $\text{AE} 12 \text{ мм}^2$ ГОСТ 2590-88	26	м

### Примечания:

- Устройство заземления опор выполнить в соответствии со СНиП 3.05.06-96 и типовым проектом серии 3.407-150.
- Все соединения заземляющего устройства выполнить электросваркой внахлест, длина сварного шва - 6 диаметров круглой стали.
- Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом в любое время года.
- Ввиду отсутствия замеров удельного сопротивления грунта и невозможности вследствие этого выполнения точного расчёта - устройство заземления выполнить по чертежам 3.407-150-13 и 3.407-150-37, а затем провести замер сопротивления растеканию тока.
- При неудовлетворительных результатах измерений - забить дополнительные заземлители.
- Приведённое количество материала соответствует сопротивлению грунта 100 Ом.

### Исходные данные:

Расчетное удельное сопротивление грунта  $\rho_{\text{расч}} = 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$   
 Диаметр вертикального электрода  $d=18\text{мм}$   
 Длина вертикального электрода  $L=4\text{м}$   
 Глубина заложения вертикального электрода  $h=0.7\text{м}$   
 Средняя глубина заложения вертикального электрода  $t=h+L/2=2,35\text{м}$   
 Диаметр горизонтального электрода  $d_f=12\text{мм}$   
 Длина горизонтального электрода  $L_f=26\text{м}$   
 Глубина заложения горизонтального электрода  $t_f=0.7\text{м}$   
 Значение сопротивления заземляющего устройства  $R_3=4 \text{ Ом}$

- Определяем сопротивление горизонтального заземлителя:

$$R_{\Gamma} = \frac{0.366 \times P_{\text{расч}}}{L_{\Gamma}} \times \lg \frac{2 \times L_{\Gamma}^2}{d_{\Gamma} \times t_{\Gamma}}$$

$$R_{\Gamma} = \frac{0.366 \times 100}{26} \times \lg \frac{2 \times 26^2}{0,012 \times 0,7} = 7.32 \text{ Ом}$$

где  $L_{\Gamma}$  - длина стержня горизонтального стержня, м;  
 $P_{\text{расч}}$  - расчетное сопротивление грунта, Ом·м;  
 $d_{\Gamma}$  - диаметр горизонтального стержня, м;  
 $t_{\Gamma}$  - средняя глубина заложения горизонтального стержня, м.

- Определяем сопротивление горизонтального заземлителя с учетом коэффициента использования соединительной полосы в контуре из 10 вертикальных электродов (табл.7,4)

$$R_{\Gamma} = \frac{R_{\Gamma}}{h_{\Gamma}} = \frac{7,32}{0,34} = 21.5 \text{ Ом}$$

- Определяем сопротивление всех вертикальных заземлителей:

$$r_B = \frac{R_{\Gamma} \times R_3}{R_{\Gamma} - R_3} = \frac{21.5 \times 4}{21.5 - 4} = 4.9 \text{ Ом}$$

- Определяем сопротивление одного вертикального заземлителя:

$$R_B = \frac{0.366 \times P_{\text{расч}}}{L} \times \lg \frac{2 \times L}{d} + \frac{1}{2} \times \lg \frac{4 \times L + L_0}{4 \times L - L_0}$$

$$R_B = \frac{0.366 \times 100}{4} \times \lg \frac{2 \times 4}{0,018} + \frac{1}{2} \times \lg \frac{4 \times 2,35 + 4}{4 \times 2,35 - 4} = 28,44 \text{ Ом}$$

где  $L$  - длина стержня, м;  
 $P_{\text{расч}}$  - расчетное сопротивление грунта, Ом·м;  
 $d$  - диаметр стержня, м;  
 $t$  - средняя глубина заложения, м.

- Определяем необходимое количество вертикальных заземлителей:

$$n_B = \frac{R_B}{r_B \times h} = \frac{28.4}{4.9 \times 0.58} = 10 \text{ шт.}$$

- **Вывод:** Сопротивление заземляющего устройства контура заземления В/13-10кВ должно быть не более 4 Ом. Следовательно 10 вертикальных электродов длиной 4м диаметром 18мм и горизонтального заземлителя длиной 26м диаметром 12мм, достаточно для выполнения данного условия.

ООО «ПРОЕКТ-СЕРВИС «ЭНЕРГИЯ»

Релейная защита и автоматика  
№157/2014-РЗА

«Реконструкция ВЛ-10кВ №3 «Макарово» ПС 110/10кВ «Дружба»,  
со строительством отпайки ВЛ-10кВ и установкой РЛК-10кВ;  
Строительство ТП 10/0,4кВ;  
Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1 ТП-222 ВЛ-10кВ №3 «Макарово»  
ПС 110/10кВ «Дружба», с заменой провода и опор, увеличением длины  
линии и переводом нагрузки»

Ярославская область, Даниловский район, у д.Мошково и д.Угожье

ТЗ №35-КЭ

(Заказчик : ОАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»)

Главный инженер проекта



Бондарчук Д.С.

Ярославль 2014г.

### Исходные данные.

- 1) Реактансы на шинах 10 кВ ПС 110/10 кВ «Дружба»:
  - $X_{\text{макс}} = 0,84 \text{ Ом/ф,}$
  - $X_{\text{мин}} = 1,04 \text{ Ом/ф.}$
- 2) Максимальный ток нагрузки на фид. 10 кВ № 3 – 104 А.
- 3) Суммарная мощность ТП на фид. № 3 – 3047 кВА.
- 4) Существующие уставки РЗА фид. № 3 ПС 110/10 кВ «Дружба»:
  - $K_{\text{тт}} = 150/5, \text{ РТ-40}$
  - $\text{МТЗ} - I_{\text{сз}} = 180 \text{ А } T_{\text{сз}} = 0,5 \text{ сек.}$
  - $\text{МТО} - I_{\text{со}} = 720 \text{ А } T_{\text{со}} = 0,1 \text{ сек}$

### РАСЧЕТ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

Подстанция: Дружба  
 Линия: Дружба-фид. № 3  
 Номинальное напряжение (кВ): 10.5  
 Номинальная мощность нагрузки (кВА):  
 Максимальный ток КЗ на шинах ПС(кА): 7262  
 Минимальный ток КЗ на шинах ПС(кА): 5815

Н	К	Марка	L(кМ)	Zуд(Ом/кМ)	Z(Ом)	I3кз	I2кзMin
0	1	A3X70	0.14	0.4287	0.0600	6782.7	4761.7
1	2	A-35	1.1	0.9862	1.1448	3066.0	2400.2
2	3	A-50	4.2	0.7281	4.2028	1204.8	1000.9
3	4	A-50	2.35	0.7281	5.9138	899.3	754.7
4	5	A-35	0.24	0.9862	6.1505	868.9	729.9
5	6	A-35	2.2	0.9862	8.3200	663.0	560.7
6	7	A-35	1.28	0.9862	9.5823	582.6	494.1
7	8	A-35	1.22	0.9862	10.785	522.3	443.9
8	9	СИП-70	0.8	0.4930	11.179	505.2	429.5



# ПРОТОКОЛ РАСЧЕТА ЛИНИИ № 3

Подстанция: Дружба  
 Линия: фид. № 3  
 Напряжение линии (кВ): 10.5  
 Макс.ток КЗ на шинах подстанции (А): 7262  
 Мин.ток КЗ на шинах подстанции (А): 5815  
 Мин.ток КЗ в конце линии (А): 429.5

## Защита выключателя ввода 10 кВ Т-1(2):

Тип МТЗ: РТ-40 Характеристика независимая  
 Ток срабатывания МТЗ (А): 3000  
 Время срабатывания МТЗ (С): 2.3

## Защита секционного выключателя 10 кВ:

Тип МТЗ: РТ-40 Характеристика независимая  
 Ток срабатывания МТЗ (А): 470  
 Время срабатывания МТЗ (С): 1.8

## Оборудование ячейки линии № 3:

Тип МТЗ: РТ-40 Характеристика независимая  
 Тип МТО: РТ-40  
 Тип трансформаторов тока:  
 Тр-ры тока и коэф.схемы: 150/ 5 1.00

## Данные нагрузки линии № 3:

Вид нагрузки: Бытовая  
 Установленная мощность нагрузки (кВА): 3110  
 Эксплуатационный ток нагрузки (А): 107.4

## Расчетные данные защиты линии № 3:

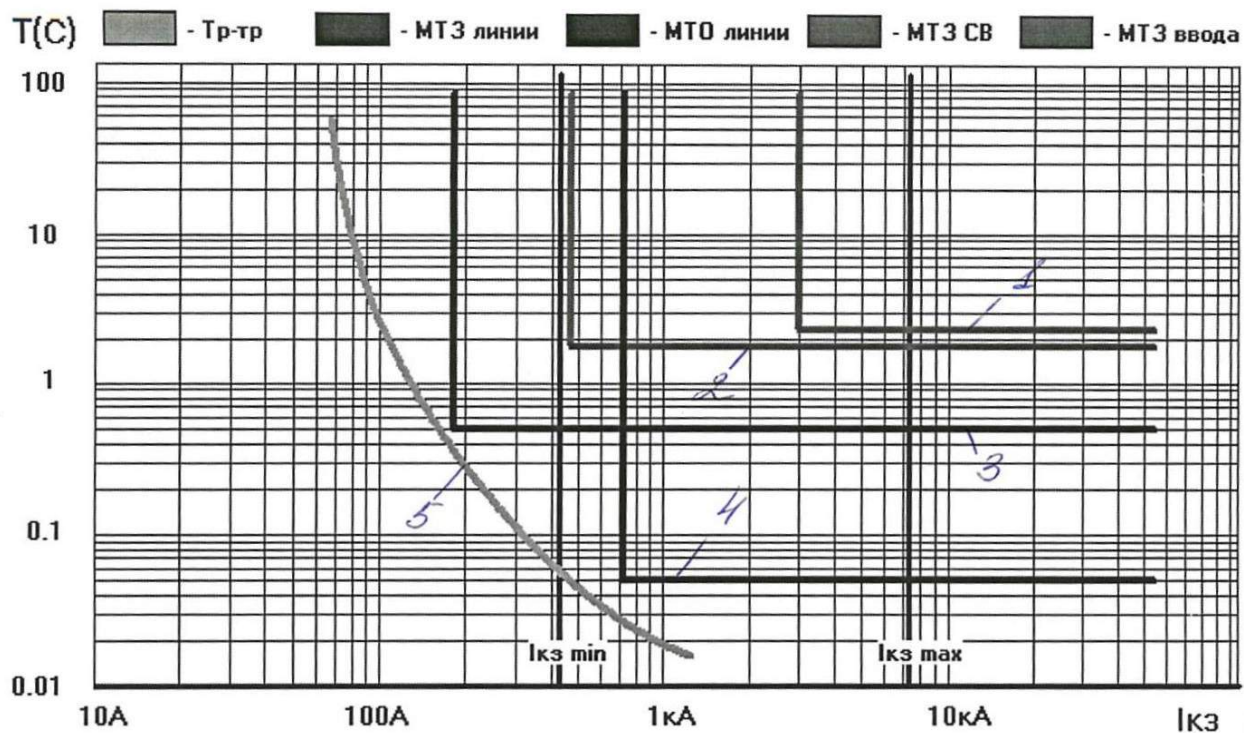
Ток срабатывания МТЗ (А): 180/ 6.00  
 Время срабатывания МТЗ (С): 0.5  
 Коэффициент чувствительности МТЗ: 2.39  
 Ток срабатывания МТО (А): 720/24.00  
 Время срабатывания МТО (С): 0.05  
 Коэффициент чувствительности МТО: 7.00

Расчетные данные:

Подстанция		110/10 кВ «Дружба»	
№ ячейки		3	
№ точки к.з.		К1	К2
$I^{(3)}$ кз макс. А		7262	505,2
$I^{(2)}$ кз мин. А		5030	429,5
Снагрузки кВА		3110	
Инагрузки А		107,4	
Тр-ры тока		ТОЛ-10	
$n_{тт}$		30	
Тип реле		РТ-40	
Максимальная токовая защита	Коэф. схемы Ксх.	1	
	Коэф. самозап. Ксзп	1,1	
	Коэф. надежн. Кн	1,2	
	Коэф. возв. Кв	0,8	
	$I_{сз}$ расч. А	166,4	
	$I_{сз}$ А	180	
	$i_{ср}$ А	6	
	$T_{сз}$ , сек	0,5	
	Коэф. чувств. Кч	2,39	
Максимальная токовая отсечка	Коэф. надежн. Кно	1,2	
	Коэф. отстр. Котс.	1,2	
	$I_{со}$ расч. А	392,9	
	$I_{со}$ А	720	
	$i_{со}$ А	24	
	Коэф. чувств. Кч	7,0	

Заключение: Замена существующих трансформаторов тока и изменение существующих уставок РЗА ВЛ 10 кВ № 3 ПС 110/10 кВ «Дружба» не требуется.

# Карта селективности



- 1 – Ввод 10 кВ Т-1(2): МТЗ  $I_{сз}= 3000\ A$ ,  $T_{сз}= 2,3\ сек.$
- 2 - СВ 10 кВ : МТЗ  $I_{сз}= 470\ A$ ,  $T_{сз}= 1,8\ сек.$
- 3 - фид. 10 кВ № 3: МТЗ  $I_{сз}= 180\ A$ ,  $T_{сз}= 0,5\ сек.$
- 4 - фид. 10 кВ № 3: МТО  $I_{со}= 720\ A$ ,  $T_{со}= 0,1\ сек.$
- 5 – Предохранитель тр-ра 630 кВА:  $I_{пл.}= 75\ A$ .

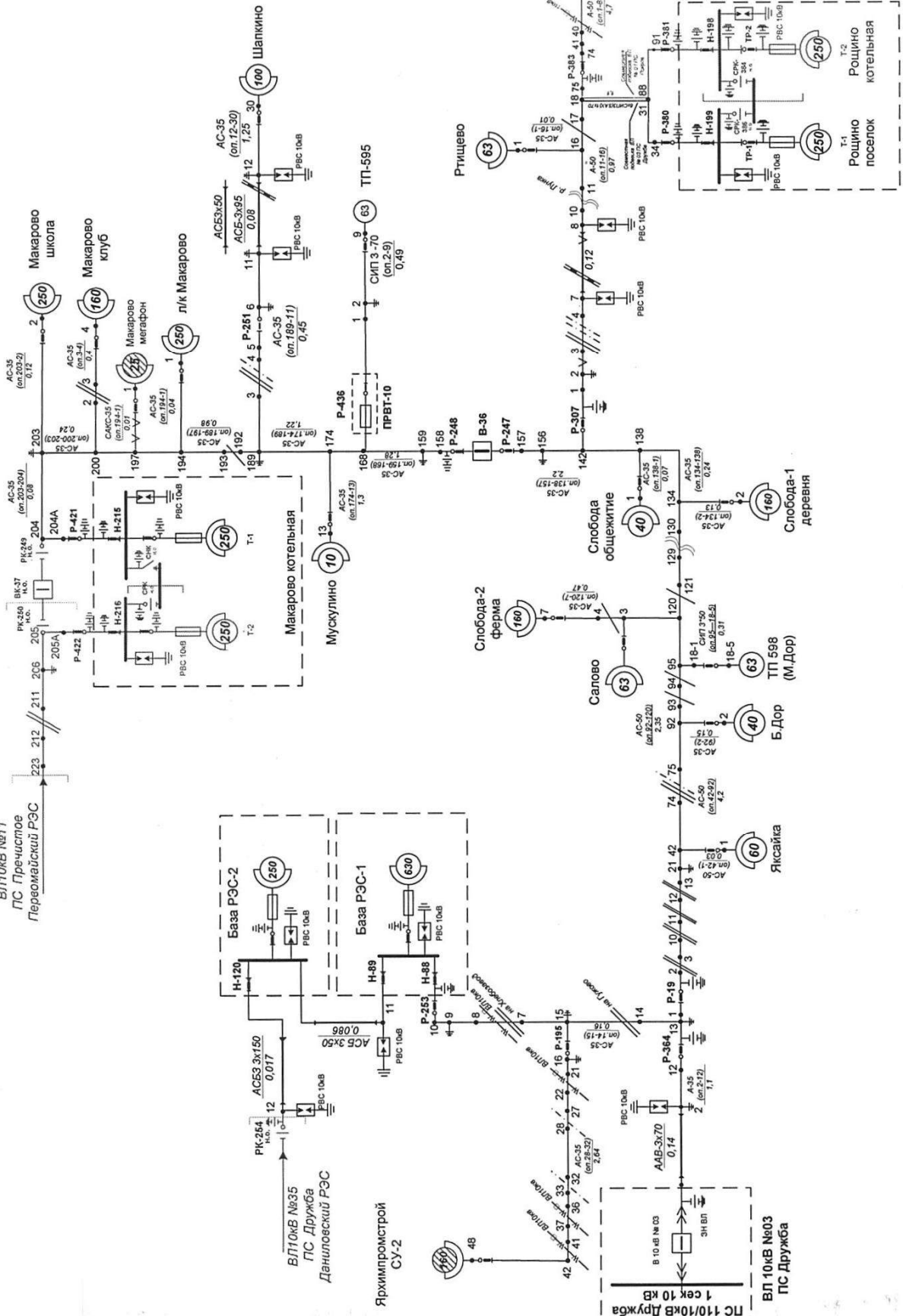
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

157/2014-РЗuA

Лист

4

ВЛ 10кВ №11  
ПС Пречистое  
Переомайский РЭС



ООО «ПРОЕКТ-СЕРВИС «ЭНЕРГИЯ»

Охрана окружающей среды  
№157/2014-ООС

«Реконструкция ВЛ-10кВ №3 «Макарово» ПС 110/10кВ «Дружба»,  
со строительством отпайки ВЛ-10кВ и установкой РЛК-10кВ;  
Строительство ТП 10/0,4кВ;  
Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1 ТП-222 ВЛ-10кВ №3 «Макарово»  
ПС 110/10кВ «Дружба», с заменой провода и опор, увеличением длины  
линии и переводом нагрузки»

Ярославская область, Даниловский район, у д.Мошково и д.Угожье

ТЗ №35-КЭ

(Заказчик : ОАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»)

Главный инженер проекта



Бондарчук Д.С.

Ярославль 2014г.

## Содержание

№№ п/п	Наименование	Примечание
1	Содержание	
2	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	
3	Мероприятия по охране окружающей среды	

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

## Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
	Санитарные нормы и правила защиты	
	населения от воздействия электрического	
	поля, создаваемого воздушными линиями	
	электропередачи переменного тока	
	промышленной частоты	

					157/2014-00С	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## Мероприятия по охране окружающей среды

Проект разработан с учетом требований законодательства об охране природы и основ земельного законодательства Российской Федерации.

Проектируемая ВЛ сооружается для передачи электроэнергии напряжением 0,4 и 10 кВ. Указанный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду (как воздушную так и водную). Производственный шум и вибрация отсутствуют. Проектируемая ВЛ монтируется на железобетонных опорах. В связи с этим проведение воздушно-водоохраных мероприятий и мероприятий по снижению производственного шума и вибрации настоящим проектом не предусматривается.

В соответствии с "Санитарными нормами и правилами защиты населения от воздействия электрического поля ...", защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого электрооборудованием ВЛ переменного тока промышленной частоты напряжением 0,4 и 10 кВ, не требуется.

После монтажа ВЛ земельные участки, временно используемые при строительстве, должны быть приведены в первоначальное состояние. Площадь земель, отводимых под постоянное пользование для воздушной линии согласовывается со всеми заинтересованными землепользователями. После монтажа ВЛ за ней закрепляется охранная зона.

Воздушная линия 0,4 и 10 кВ, а также оборудование и материалы используемые в настоящем проекте имеют все необходимые сертификаты на территории Российской Федерации, выброс вредных веществ отсутствует.

					157/2014-ООС	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		





Минский электротехнический завод  
им. В.И.Козлова

Отдел маркетинга и торговли:  
Тел./Факс: +375 17 230-30-71, 246-16-50  
e-mail: [omt@metz.by](mailto:omt@metz.by)

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ**  
**на трансформаторные подстанции**  
**столбового типа**

**1. Технические характеристики:**

1.1 Мощность СТП	<input type="text" value="63"/>	кВА
1.2 Климатическое исполнение и категория размещения	У1	
1.3 Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	<input type="checkbox"/> 6 <input checked="" type="checkbox"/> 10	
1.4 Тип трансформатора	ТМГ	
1.5 Схема и группа соединения силового трансформатора	<input checked="" type="checkbox"/> Д/У-0 <input type="checkbox"/> У/З-0	
1.6 Тип аппарата защиты от атмосферных перенапряжений на стороне ВН	<input type="checkbox"/> РВО <input checked="" type="checkbox"/> ОПН <input type="checkbox"/> нет	
1.7 Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4	
1.8 Выводы на стороне НН	<input checked="" type="checkbox"/> воздушный <input type="checkbox"/> кабельный <input type="checkbox"/> воздушно-кабельный	
1.9 Тип вводного аппарата на стороне НН	<input checked="" type="checkbox"/> рубильник <input type="checkbox"/> автоматический выключатель	
1.10 Тип аппаратов на отходящих линиях 0,4кВ	<input checked="" type="checkbox"/> автоматические выключатели <input type="checkbox"/> рубильники-предохранители	
1.11 Количество и номинальные токи отходящих линий	1 - 63 2 - 63	3 - 4 -
1.12 Наличие и ток фидера уличного освещения	<input checked="" type="checkbox"/> да (16А; 25А) <input type="checkbox"/> нет	
1.13 Наличие учета электроэнергии	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> активной энергии <input checked="" type="checkbox"/> активной и реактивной энергии	
1.15 Дополнительные требования: - Автоматический выключатель ВА57-35 (63А-2шт.) - Предохранители ПКТ 101-10 УЗ (10А) (3шт.) - Счетчик ПСЧ-4ТМ.05МК16.01 - Блок испытательный Б3179 - Розетка РА Р10-3-ОП 10А - Ограничитель перенапряжения ОПН-КР/TEL-10/12 - Ограничитель перенапряжения ОПН-КР/TEL-0,4 - Трансформаторы тока ТТ-0,66 100/5 (3шт.)		

**2. Контактное лицо для проведения переговоров:**

Ф.И.О.:

Тел.:

**3. Страна (город) поставки трансформатора: г.Ярославль**



Минский электротехнический завод  
им. В.И.Козлова

Отдел маркетинга и торговли:  
Тел./Факс: +375 17 230-30-71, 245-53-03  
e-mail: [omt@metz.by](mailto:omt@metz.by)

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ**  
**для заказа силового масляного трансформатора**

**1. Технические характеристики:**

1.1 Тип трансформатора (ТМГ, ТМЭГ, ТМБГ и т.п)	ТМГ		
1.2 Номинальная частота	<input type="text" value="50"/>	Гц	
1.3 Номинальная мощность	<input type="text" value="63"/>	кВА	
1.4 Номинальное напряжение стороны ВН (в режиме холостого хода)	<input type="text" value="10"/>	кВ	
1.5 Номинальное напряжение стороны НН (в режиме холостого хода)	<input type="text" value="0,4"/>	кВ	
1.6 Способ, диапазон и ступени регулирования напряжения на стороне ВН ПБВ (если иное, то указать в п. примечании)	<input type="text" value="5"/>	%	
1.7 Напряжение короткого замыкания при 75°C ( $\pm 10\%$ ) (указывается при отличии от стандартного)	<input type="text"/>	%	
1.8 Потери холостого хода (+15%) (указываются при отличии от стандартного)	<input type="text"/>	Вт	
1.9 Потери короткого замыкания при 75°C (+10%) (указываются при отличии от стандартного)	<input type="text"/>	Вт	
1.10 Схема и группа соединения обмоток (первый символ относится к стороне высшего напряжения (ВН))	$\Delta/Y-0$		
1.11 Климатическое исполнение и категория размещения (У1, ХЛ1, УХЛ1, Т1 и т.д.)	У1		
1.12 Степень защиты (указывается если отлично от IP00)	<input type="text"/>		
1.13 Габаритные размеры (max) (при отличии от указанных в каталоге продукции):			
длина	<input type="text"/>	мм	ширина <input type="text"/> мм
высота	<input type="text"/>	мм	
1.14 Масса трансформатора (+10%) (в случае ограничения)	<input type="text"/>	кг	
1.15 Конструктивные особенности:			
Примечания:			

**2. Контактное лицо для проведения переговоров:**

Ф.И.О.:

Тел.:

**3. Страна (город) поставки трансформатора:**

**Опросный лист № \_\_\_\_\_**  
**на разъединители серии РЛК(В,-С) - 10 УХЛ1**

Почтовый адрес и реквизиты покупателя:

Заказчик \_\_\_\_\_

код города/телефон \_\_\_\_\_

Факс \_\_\_\_\_

Ф.И.О. руководителя предприятия \_\_\_\_\_

Предполагаемое место установки \_\_\_\_\_

Изготовитель: **ЗАО «ЗЭТО»**

182100 Псковская область,

г. Великие Луки, пр. Октябрьский, 79

Телефон (81153) 6-38-10; 6-37-77

Факс (81153) 6-38-45, 6-37-80

Разъединители качающегося типа. Тип изоляции - полимерная (степень загрязнения изоляции IV по ГОСТ 9920). При заказе комплекта монтажных частей поставляются кронштейны для установки на железобетонной опоре разъединителя и привода, соединительные тяги от разъединителя к приводу без применения сварочных работ.

Работоспособность разъединителей обеспечивается в условиях:

- высота над уровнем моря - не более 1000 м;
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха - плюс 40°C;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха - минус 60°C;
- скорость ветра:
  - для разъединителей общего назначения (РЛК) не более 40 м/с без гололеда и не более 15 м/с при гололеде толщиной 20 мм;
  - для разъединителей специального назначения (РЛКВ-С) не более 25 м/с без гололеда и не более 15 м/с при гололеде толщиной 10 мм.

Ток отключения (коммутационная способность), А

- нагрузки ( $\cos \varphi \geq 0,7$ )
- индуктивный ( $\cos \varphi \geq 0,15$ )
- емкостный ( $\cos \varphi \geq 0,15$ )

РЛК	РЛКВ-С
3,5	50
1	10
1	10

	Параметры	Варианты исполнения	Значение заказа
1	Тип разъединителя	Общего назначения (РЛК)	X
		Специального назначения - повышенной коммутационной способности (РЛКВ-С)	
	Номинальное / наибольшее рабочее напряжение	10кВ / 12кВ	
	Номинальный ток / Ток термической стойкости / Ток электродинамической стойкости	400А / 10кА / 25кА	400А
2	Тип разъединителя по количеству полюсов	Двухполюсный	
		Трёхполюсный	X
3	Наличие заземлителей	2	
		1а (со стороны неподвижного контакта)	X
		1б (со стороны подвижного контакта с гибкой связью)	
		Отсутствуют	
	Тип привода	Ручной ПР-7	X
		Электродвигательный ПДЖ	
4	Тип установки	Горизонтальная	X
		вертикальная (В)	
5	Комплект монтажных частей по заказу (кронштейны для установки на железобетонной опоре разъединителя и привода, соединительные тяги от разъединителя к приводу) для высоты установки разъединителя	6200мм	
		6500мм	X
		6800мм	
		указать высоту	
6	Дополнительные требования к разъединителю		
7	Количество разъединителей заказа		1

**Опросный лист № \_\_\_\_\_**  
**на разъединители серии РЛК(В,-С) - 10 УХЛ1**

Почтовый адрес и реквизиты покупателя:

Заказчик \_\_\_\_\_

код города/телефон \_\_\_\_\_

Факс \_\_\_\_\_

Ф.И.О. руководителя предприятия \_\_\_\_\_

Предполагаемое место установки \_\_\_\_\_

Изготовитель: **ЗАО «ЗЭТО»**  
 182100 Псковская область,  
 г. Великие Луки, пр. Октябрьский, 79  
 Телефон (81153) 6-38-10; 6-37-77  
 Факс (81153) 6-38-45, 6-37-80

Разъединители качающегося типа. Тип изоляции - полимерная (степень загрязнения изоляции IV по ГОСТ 9920). При заказе комплекта монтажных частей поставляются кронштейны для установки на железобетонной опоре разъединителя и привода, соединительные тяги от разъединителя к приводу без применения сварочных работ.

Работоспособность разъединителей обеспечивается в условиях:

- высота над уровнем моря - не более 1000 м;
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха - плюс 40°C;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха - минус 60°C;
- скорость ветра:
  - для разъединителей общего назначения (РЛК) не более 40 м/с без гололеда и не более 15 м/с при гололеде толщиной 20 мм;
  - для разъединителей специального назначения (РЛКВ-С) не более 25 м/с без гололеда и не более 15 м/с при гололеде толщиной 10 мм.

Ток отключения (коммутационная способность), А

- нагрузки ( $\cos \varphi \geq 0,7$ )
- индуктивный ( $\cos \varphi \geq 0,15$ )
- емкостный ( $\cos \varphi \geq 0,15$ )

РЛК	РЛКВ-С
3,5	50
1	10
1	10

	Параметры	Варианты исполнения	Значение заказа
1	Тип разъединителя	Общего назначения (РЛК)	X
		Специального назначения - повышенной коммутационной способности (РЛКВ-С)	
	Номинальное / наибольшее рабочее напряжение	10кВ / 12кВ	
	Номинальный ток / Ток термической стойкости / Ток электродинамической стойкости	400А / 10кА / 25кА	400А
2	Тип разъединителя по количеству полюсов	Двухполюсный	
		Трёхполюсный	X
3	Наличие заземлителей	2	
		1а (со стороны неподвижного контакта)	
		1б (со стороны подвижного контакта с гибкой связью)	X
		Отсутствуют	
	Тип привода	Ручной ПР-7	X
		Электродвигательный ПДЖ	
4	Тип установки	Горизонтальная	X
		вертикальная (В)	
5	Комплект монтажных частей по заказу (кронштейны для установки на железобетонной опоре разъединителя и привода, соединительные тяги от разъединителя к приводу) для высоты установки разъединителя	6200мм	
		6500мм	X
		6800мм	
		указать высоту	
6	Дополнительные требования к разъединителю		
7	Количество разъединителей заказа		1