

ООО «АЛВИК»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ
№02-012/2015

«Реконструкция ВЛ 10 кВ №6 ПС 35/10 кВ Ватолуно»
«Строительство ТП 989»
«Строительство ВЛ 0,4 кВ №1 ТП 989»
«Строительство ВЛ 0,4 кВ №2 ТП 989»
«Реконструкция ВЛ 0,4 кВ №1 ЗТП 400 кВА «п/л Орленок»

Ярославская область, Ярославский район, д.Ишманово

ТЗ №21-КЭ

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

Главный инженер проекта



Малинов Д.А.

Ярославль 2015г.



МРСК ЦЕНТРА
ФИЛИАЛ «ЯРЭНЕРГО»

ФИЛИАЛ ОТКРЫТОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ ЦЕНТРА» - «ЯРЭНЕРГО»

ЯРОСЛАВСКИЙ РАЙОН ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ (ЯРОСЛАВСКИЙ РЭС)
Ул. Стачек, д. 60а, г. Ярославль, 150002
Тел./факс: 8(4852) 45-73-97,
прямая линия энергетиков 8-800-50-50-115, телефон доверия: 8-800-100-9000
e-mail: yar-res-yar@mrsk-1.ru, http://www.mrsk-1.ru
ОГРН 1046900099498, ИНН 6901067107

13. 01 2015 № МРСК-ЯР/РБ-1/7

Инженеру-проектировщику
ООО «Алвик»
Д. А. Малинову
тел./факс: (4942) 648-842
e-mail: alvik07@inbox.ru

О предоставлении информации

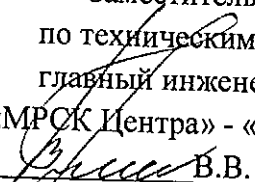
Довожу до Вашего сведения, что наименованиями основных средств являются:

ТЗ №21-КЭ (д. Ишманово)

- реконструкция ВЛ10КВ Ф6 ПС ВАТОЛИНО (инв: 3000904)
- реконструкция ВЛ0,4КВ Ф1 ПС ВАТОЛИНО (инв: 3000920)
- строительство ТП 989

Главный инженер Ярославского РЭС

А. Е. Сметанин

«Утверждаю»
Заместитель директора
по техническим вопросам
главный инженер филиала
ОАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго»

В.В. Григорьев
«23» _____ 05 _____ 2014г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №21-КЭ(10-0,4кВ)

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

1. Основные объемы работ.

1.1. Выполнить проектирование строительства (реконструкции)

1.1.1. Наименование основного средства:

Реконструкция ВЛ10КВ Ф6 ПС ВАТОЛИНО (инв.№ 3000904)*;

Строительство ТП 10/0,4 кВ*;

Реконструкция ВЛ04КВ Ф1 ПС ВАТОЛИНО (инв.№ 3000920)*

* Примечание:

Данное название необходимо указывать в титуле проекта при выполнении ПИР

1) Реконструкция ВЛ-10 кВ №06 ПС 35/10 кВ «Ватолино» со строительством отпайки ВЛ/КЛ-10 кВ и установкой РЛК-10;

2) Строительство ТП 10/0,4 кВ;

3) Реконструкция ВЛ-0,4 кВ №1 КТП 400 кВА «П/л Орленок» ВЛ-10 кВ №06 ПС 35/10 кВ «Ватолино», с заменой провода и опор, с переводом нагрузки, увеличением длины линии, расположенной в:

Табл.1			
Область	Район	Город, село, деревня	Адрес
Ярославская	Ярославский	д.Ишманово	

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 грозových 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:

Напряжение ВЛ/КЛ, кВ	10
Протяженность, км (ориентировочно)	1,2
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	Стеклоанная или фарфоровая

Табл.2

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 №06 ПС 35/10 кВ «Ватолино» со строительством отпайки ВЛ/КЛ-10 кВ от места в районе опоры № 392 ВЛ-10 кВ №06 ПС 35/10 кВ «Ватолино» до вновь монтируемой ТП 10/0,4 кВ, протяженностью (~1200 м).

5.3. Точку присоединения уточнить при проектировании и согласовать с Ярославским 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. Выполнить установку разъединителя РЛК-10 на первой опоре строящейся отпайки, в районе опоры № 392 ВЛ-10 кВ №06 ПС 35/10 кВ «Ватолино».

5.14. Предусмотреть проектом установку ТП 10/0,4 кВ киоскового типа в центре нагрузок д. Ишманово в районе опоры № 10 ВЛ-0,4 кВ №1 КТП 400 кВА «П/л Орленок» ВЛ-10 кВ №06 ПС 35/10 кВ «Ватолино».

5.15. 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 Δ/Y_n или Y/Z_n .

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

5.17. Основные требования к ТП 10/0,4кВ киоскового типа:

- срок службы ТП установленный заводом изготовителем должен составлять не менее 30 лет;

- высокая заводская готовность ТП, обеспечивающая монтаж и ввод в эксплуатацию в короткие сроки;

- возможность модернизации-замены силового трансформатора на силовой трансформатор большей мощности, расширение РУ-0,4кВ, расширение одното трансформаторной до двухтрансформаторной посредством установки дополнительных унифицированных модулей без проведения строительных работ;

- высокая устойчивость к коррозии корпуса ТП (высокое качество лакокрасочного покрытия, использование оцинкованной стали, горячекатаного металла, неметаллов) толщина металла должна быть не менее 2,5мм, гарантийный срок службы по коррозионной стойкости корпуса не менее 15-20 лет;

- для удобства замены и ремонта трансформатора крыша трансформаторного отсека ТП должна быть выполнена в съемном исполнении, или трансформаторный отсек должен иметь специальное выкатное устройство;

- крепление дверей РУ должно быть выполнено на внутренних петлях, замки на дверях должны иметь простую и надежную конструкцию и быть выполнены во внутреннем исполнении;

- в качестве уплотнителей на дверцах ТП использование долговечных материалов устойчивых к атмосферным воздействиям (диапазон рабочей температуры от +40°C до -45°C);

- обязательно наличие над дверьми отливов, козырьков, исключающих попадание атмосферных осадков внутрь ТП;

- конструкция крыши должна исключать сток воды с крыши на стены ТП;

- в новых конструкциях ТП с воздушным вводом следует по возможности избегать применения проходных изоляторов, ввод в ТП выполнять изолированным проводом. В случае применения конструкции с проходными изоляторами в профиле корпуса ТП предусматривать специальные приливы (возвышения) для исключения попадания влаги под изолятор;

- трансформаторы должны соответствовать требованиям ГОСТ 11677–85;

- применение гибкой связи трансформатора с РУ-0,4кВ, что облегчает замену трансформатора и коммутационной аппаратуры;
- электрические соединения выполнять преимущественно на аппаратных зажимах с минимальным количеством резьбовых соединений;
- для защиты от грозовых перенапряжений необходимо использовать взрывобезопасные ограничители перенапряжений (ОПН) с повышенной энергоемкостью.

5.18. В РУ-0,4кВ проектируемой ТП 10/0,4 кВ предусмотреть проектом установку автоматических выключателей на отходящих линиях 0,4кВ. Номинальный ток теплового расцепителя определить расчётом. Марку и производителя автоматического выключателя согласовать на стадии проектирования.

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

5.20. 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.

5.21. Предусмотреть проектом покраску проектируемой ТП 10/0,4 кВ в корпоративные цвета. Краска полимерная порошковая по грунтовке, цвет согласовать дополнительно. На дверцах нанести знаки безопасности и логотип филиал ОАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго».

5.22. 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, опционально 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.

5.23. Определить номинальный ток трансформаторов тока (ТТ) яч. 10 кВ №06 ПС 35/10 кВ «Ватолино», 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 №06 ПС 35/10 кВ «Ватолино». Выполнить проверку чувствительности защит и проверку ТТ на 10% погрешность.

6. Основные характеристики ответвления ВЛ/КЛ 0,4кВ:

Напряжение ВЛИ, кВ	0,4	Табл.3
Протяженность, км (ориентировочно)	0,95	
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 КТП 400 кВА «П/л Орленок» ВЛ-10 кВ №06 ПС 35/10 кВ «Ватолино», с заменой существующего провода в пролете опор №10-33 на провод марки СИП-2 (протяжённостью ~900м)

6.3. Предусмотреть проектом реконструкцию существующей ВЛ-0,4 кВ №1 КТП 400 кВА «П/л Орленок» ВЛ-10 кВ №06 ПС 35/10 кВ «Ватолино» с заменой деревянных опор №10-33 на ж/б типа СВ. (25 шт.)

6.4. Предусмотреть проектом реконструкцию существующей ВЛ-0,4 кВ №1 КТП 400 кВА «П/л Орленок» ВЛ-10 кВ №06 ПС 35/10 кВ «Ватолино», с демонтажем ВЛ-0,4 кВ от РУ-0,4 кВ до опоры №10, (протяжённостью ~400м) и переводом части линии от опоры №10 до опоры №33 на вновь монтируемую ТП 10/0,4 кВ.

6.5. Предусмотреть проектом реконструкцию существующей ВЛ-0,4 кВ №1 КТП 400 кВА «П/л Орленок» ВЛ-10 кВ №06 ПС 35/10 кВ «Ватолино» с удлинением линии до РУ-0,4 кВ вновь монтируемой ТП 10/0,4 кВ (общей протяженностью ~50 м).

6.6. 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.

6.7. 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.

6.8. Предусмотреть проектом равномерное распределение нагрузок по фазам.

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

6.10. Запроектировать грозозащиту и заземление электроустановок.

6.11. Обеспечить надежность и качество электроэнергетики 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 СТП, 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^2 , 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.

И.о. начальника ОПР



В.В.Пименов

А.Ю. Логанова





Саморегулируемая организация
Основанная на членстве лиц, осуществляющих проектирование
(вид саморегулируемой организации)

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОЕКТИРОВЩИКОВ «СтройПроект»**

191028, Россия, г. Санкт-Петербург, улица Гагаринская, дом 25, литера А,
помещение 6Н

www.sroproject.ru

№ СРО-П-170-16032012

Санкт - Петербург
(место выдачи Свидательства)

«17» сентября 2013г.
(дата выдачи Свидательства)

СВИДЕТЕЛЬСТВО

**о допуске к работам по подготовке проектной документации,
которые оказывают влияние на безопасность объектов
капитального строительства**

№ 1049

Выдано члену саморегулируемой организации

Общество с ограниченной ответственностью «Алвик»,

ОГРН 1024400530626, ИНН 4443005608,

156003, г. Кострома, пос. Волжский, квартал 6, дом № 18-1

Основание выдачи Свидательства : решение Контрольно-дисциплинарного комитета
(наименование органа управления саморегулируемой организации).

СРО проектировщиков «СтройПроект» № 17КДК от 17 сентября 2013г.
(номер протокола, дата заседания)

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

Начало действия с «17» сентября 2013г.

Свидательство без приложения не действительно.

Свидательство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Свидательство выдано взамен ранее выданного -----

(дата выдачи, номер Свидательства)

Генеральный директор
НП СРО проектировщиков
«СтройПроект»
(должность уполномоченного лица)

(подпись)

Ульянов П.В.
(инициалы, фамилия)



Содержание проекта




Обозначение	Наименование	Примечание
	Свидетельство о допуске к работам.	
	Техническое задание №21-КЭ,	
	выданное филиалом ОАО «МРСК Центра» -	
	«Ярэнерга»	
02-012/2015-ПЗ	Пояснительная записка	
02-012/2015-ЭС	Электроснабжение	
02-012/2015-ТП	Трансформаторная подстанция	
02-012/2015-РЗА	Релейная защита и автоматика	
02-012/2015-ООС	Охрана окружающей среды	

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

Главный инженер проекта



Малинов Д.А.

					02-012/2014				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<p>«Реконструкция В/Л-10кВ Ф.6 ПС Ватолина (инв.№30000904)» «Строительство ТП 10/0,4кВ» «Реконструкция В/Л-0,4кВ Ф.1 ПС Ватолина (инв.№3000920)» Ярославская область, Ярославский район, д.Ишманово</p>	Лит.	Лист	Листов	
Разраб.		Малинов Д.А.						2	
									
Провер.		Малинов Д.А.				ООО А/ВВИК»			

ООО «АЛВИК»

Пояснительная записка
№02-012/2015-ПЗ

«Реконструкция ВЛ 10 кВ №6 ПС 35/10 кВ Ватолуно»
«Строительство ТП 989»
«Строительство ВЛ 0,4 кВ №1 ТП 989»
«Строительство ВЛ 0,4 кВ №2 ТП 989»
«Реконструкция ВЛ 0,4 кВ №1 ЗТП 400 кВА «п/л Орленок»

Ярославская область, Ярославский район, д.Ишманово

ТЗ №21-КЭ

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

Главный инженер проекта



Малинов Д.А.

Ярославль 2015г.

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 №06 ПС 35/10кВ «Ватолино» со строительством отпайки ВЛ-10кВ и установкой РЛК-10кВ; Строительство ТП 10/0,4кВ; Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1 КТП-400кВА «п/л Орленок» ВЛ-10кВ №06 ПС 35/10кВ «Ватолино», с заменой провода и опор, с переводом нагрузки, увеличением длины линии» по адресу Ярославская область, Ярославский район, д.Ишманово. 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 ненаселенной 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.Ишманово 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:
 - ВЛИ-0,4кВ №1 - 72кВт
 - ВЛИ-0,4кВ №2 - 16кВт
- 5.3. Строительная длина:
 - строительства ВЛ-10кВ - 959м.
 - строительства ВЛИ-0,4кВ №1 ТП - 244м.
 - строительства ВЛИ-0,4кВ №2 ТП - 227м.
- 5.4. Проектируемая ВЛИ-0,4кВ предусмотрена на ж/б опорах марки СВ95-3,
- 5.5. Проектируемая ВЛ-10кВ предусмотрена на ж/б опорах марки СВ110-5.
- 5.6. Линия ВЛИ-0,4кВ запроектирована изолированным проводом СИП-2 3х70+1х70+1х16, согласно технической политике ОАО «МРСК Центра».
- 5.7. Линия ВЛ-10кВ запроектирована изолированным проводом СИП-3 1х70, согласно технической политике ОАО «МРСК Центра».

					02-012/2014-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

- 5.8. Мощность проектируемой ТП 10/0,4кВ - 100кВА (киоскового типа) .
- 5.9. Для защиты оборудования от атмосферных перенапряжений устанавливаются комплекты ОПН 0,4 в ТП 10/0,4кВ и линии.

Таблица 1 - Характеристики В/Л-0,4кВ №1

№	Наименование	Пр. фидер
1	Раб. ток проектируемой линии	I=109 А
2	Ток однофазного короткого замыкания на конце проектируемой линии	I=606 А
3	$\Delta U\%$ на конце проектируемой линии	$\Delta U=3,8\%$

В ТП на отходящую линию №1 установить автоматический выключатель $I_n=125A$, который защищает потребителя и линию от однофазного короткого замыкания в конце проектируемой линии.

Проверка: $I_n \times 3 = 125 \times 3 = 375 < I_{кз} = 606 \text{ А}$.

Таблица 2 - Характеристики В/Л-0,4кВ №2

№	Наименование	Пр. фидер
1	Раб. ток проектируемой линии	I=24 А
2	Ток однофазного короткого замыкания на конце проектируемой линии	I=1207 А
3	$\Delta U\%$ на конце проектируемой линии	$\Delta U=0,6\%$

В ТП на отходящую линию №2 установить автоматический выключатель $I_n=80A$, который защищает потребителя и линию от однофазного короткого замыкания в конце проектируемой линии.

Проверка: $I_n \times 3 = 80 \times 3 = 240 < I_{кз} = 1207 \text{ А}$.

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 киоскового типа мощностью 100кВА в районе опоры №17 проектируемой ВЛ-10кВ.

6.1.2. На проектируемой опоре №16 ВЛ-10кВ установить РЛК-10кВ (1б), (см. опросный лист).

6.1.3. В ТП на отходящие линии установить автоматический выключатель ф.1 - $I_n=125A$, ф.2 - $I_n=80A$, который защищает потребителя и линию от однофазного короткого замыкания в конце проектируемой линии.

6.1.4. Подключение прибора учета выполнить через испытательный блок БЗ179.

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.

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.

					02-012/2014-ПЗ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- 6.1.11. Контактные соединения 10 кВ изолировать 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 марки KNUM-2023 с УСПД марки DC-1000/SL-K (в комплекте с GSN-модемом и антенной), с трансформаторами тока 150/5.

Выбор трансформатора тока:

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

Расчетные данные	Условия выбора	Каталожные данные
$U_{уст}=0,4 \text{ кВ}$	$U_{уст} \leq U_{ном}$	$U_{ном}=0,66 \text{ кВ}$
$I_{раб,мах}=100/(0,4*\sqrt{3})= 144\text{А}$	$I_{раб,мах} \leq I_{пер,ном}$	$I_{пер,ном}=150 \text{ А}$

Вывод: принимает трансформатор тока марки Т-0,66-150/5.

Выбор мощности силового трансформатора:

$$P_{расчет.} = \sum P_{зд.} \times K_m = (72+16) \times 0,9 = 79,2 \text{ кВт}$$

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»)

$$S_{тр} = P_{расчет.} / \cos\phi = 79,2 / 0,95 = 83,3 \text{ кВА}$$

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

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

$$S_{сущ.тр} \geq S_{тр}, 100 \text{ кВА} \geq 83,3 \text{ кВА},$$

Вывод: устанавливаем силовой масляный трансформатор ТМГ-100кВА.

6.2. Строительство ВЛ-10 кВ.

6.2.1. Выполнить реконструкцию ВЛ 10кВ №6 ПС Ватолино, со строительством ответвления ВЛ-10кВ от опоры №291а, проводом марки СИП-3 1х70, протяженностью 959м;

6.2.2. Установить опору №291а в пролете опор №291-292 существующей ВЛ-10кВ №6 ПС Ватолино.

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

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

6.2.5. 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 02-012/2015-РЗА).

					02-012/2014-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

6.2.6. Выполнена проверка марки и сечения провода существующей ВЛ-10кВ №6 ПС Ватолино на пропуск нагрузки по нум. (см раздел 02-012/2015-РЗА).

6.2.7. 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 ВЛ-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 РУ-0,4кВ проектируемой ТП-989, проводом марки СИП-2 3х70+1х70+1х16, протяженностью 244м.

6.3.2. Выполнить строительство ВЛИ-0,4кВ №2 от РУ-0,4кВ проектируемой ТП-989, проводом марки СИП-2 3х70+1х70+1х16, протяженностью 227м.

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

6.3.4. 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.

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

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

7. Заземление (зануление), защитные меры безопасности.

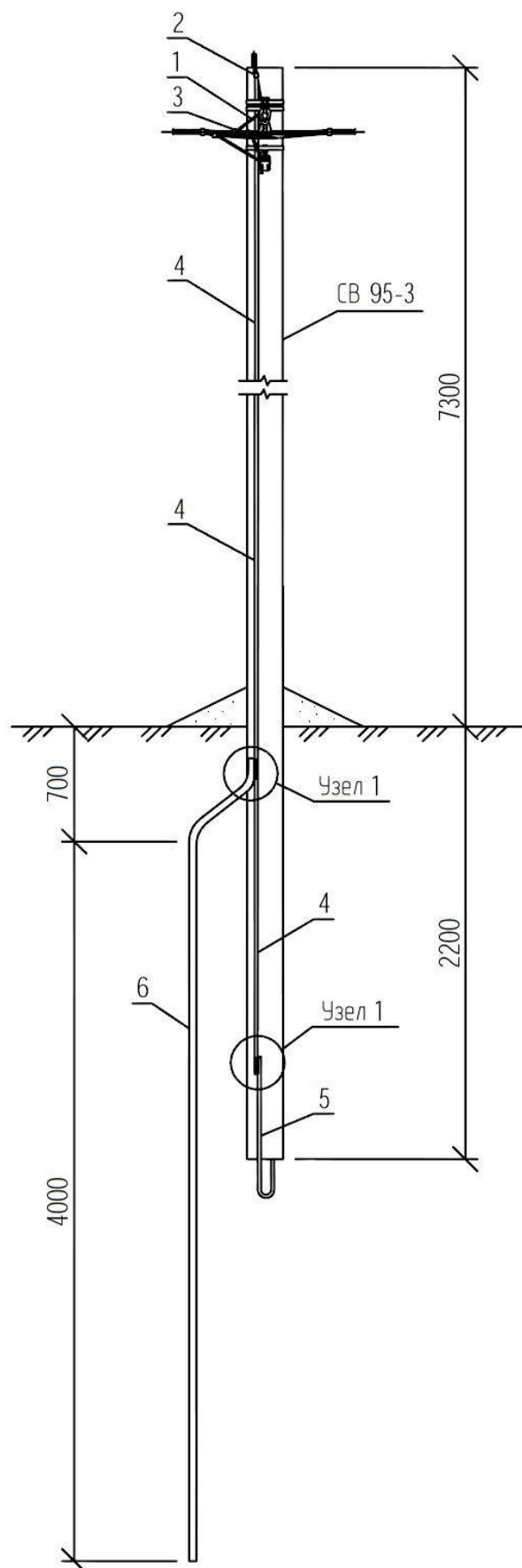
7.1. Монтаж заземляющих устройств опор ВЛ-10 кВ произвести в соответствии с типовым проектом серия 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 35 кВ», строительными нормами и правилами по ГОСТ 12.1.030-81. Сечения элементов заземлителя выбраны из требований,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

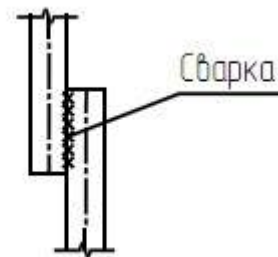
7.3. Проектом предусмотрена защита от перенапряжений, перегрузки и токов кз автоматическим выключением и защитным заземлением.

					02-012/2014-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

7.4. 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.

					02-012/2014-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

• 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;

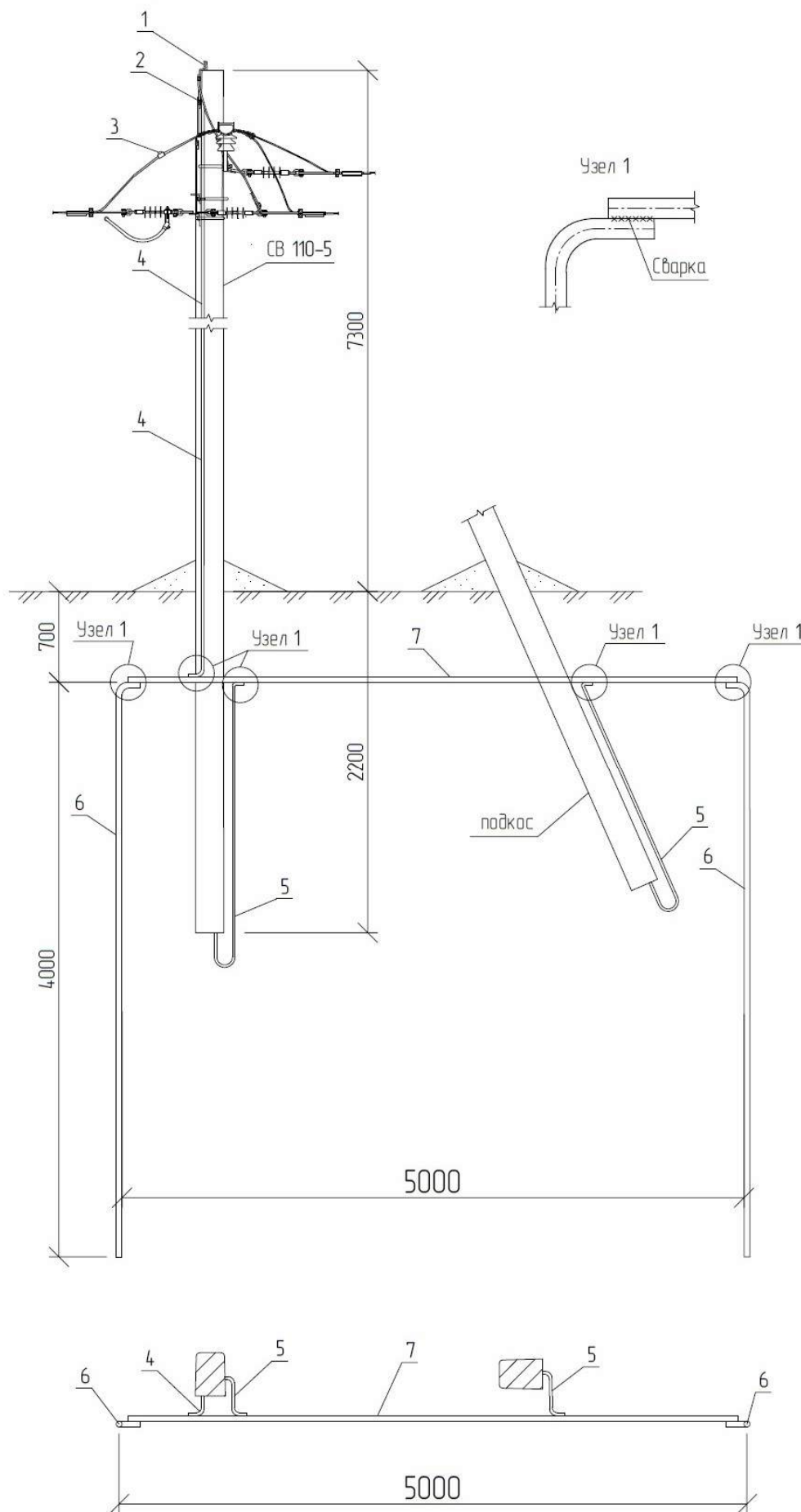
t - средняя глубина заложения, м.

- **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 $\text{AE} 18 \text{ мм}^2$ ГОСТ 2590-88	4	м
	Заземляющий проводник		
2	Круг $\text{AE} 12 \text{ мм}^2$ ГОСТ 2590-88	8	м

7.5. Расчет сопротивления контура заземления опоры В/ЛЗ-10кВ



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.

					02-012/2014-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

- Определяем сопротивление всех вертикальных заземлителей:

$$r_B = \frac{R_\Gamma \cdot R_3}{R_\Gamma - R_3} = \frac{27,63 \cdot 10}{27,63 - 10} = 15,67 \text{ O}_M$$

- Определяем сопротивление одного вертикального заземлителя:

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

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

где L – длина стержня, м;

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

d – диаметр стержня, м;

t - средняя глубина заложения, м.

- Определяем необходимое количество вертикальных заземлителей:

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

- **Вывод:** Сопротивление заземляющего устройства контура заземления В/3-10кВ 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 ВЛ3-10кВ

№ 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 учётом 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).

10.2. Пожарная безопасность объекта обеспечивается применением несгораемых 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.

					02-012/2014-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

ООО «АЛВИК»

Электроснабжение
№02-012/2015-ЭС

«Реконструкция ВЛ 10 кВ №6 ПС 35/10 кВ Ватolino»
«Строительство ТП 989»
«Строительство ВЛ 0,4 кВ №1 ТП 989»
«Строительство ВЛ 0,4 кВ №2 ТП 989»
«Реконструкция ВЛ 0,4 кВ №1 ЗТП 400 кВА «п/л Орленок»

Ярославская область, Ярославский район, д.Ишманово

ТЗ №21-КЭ

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

Главный инженер проекта



Малинов Д.А.

Ярославль 2015г.

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".

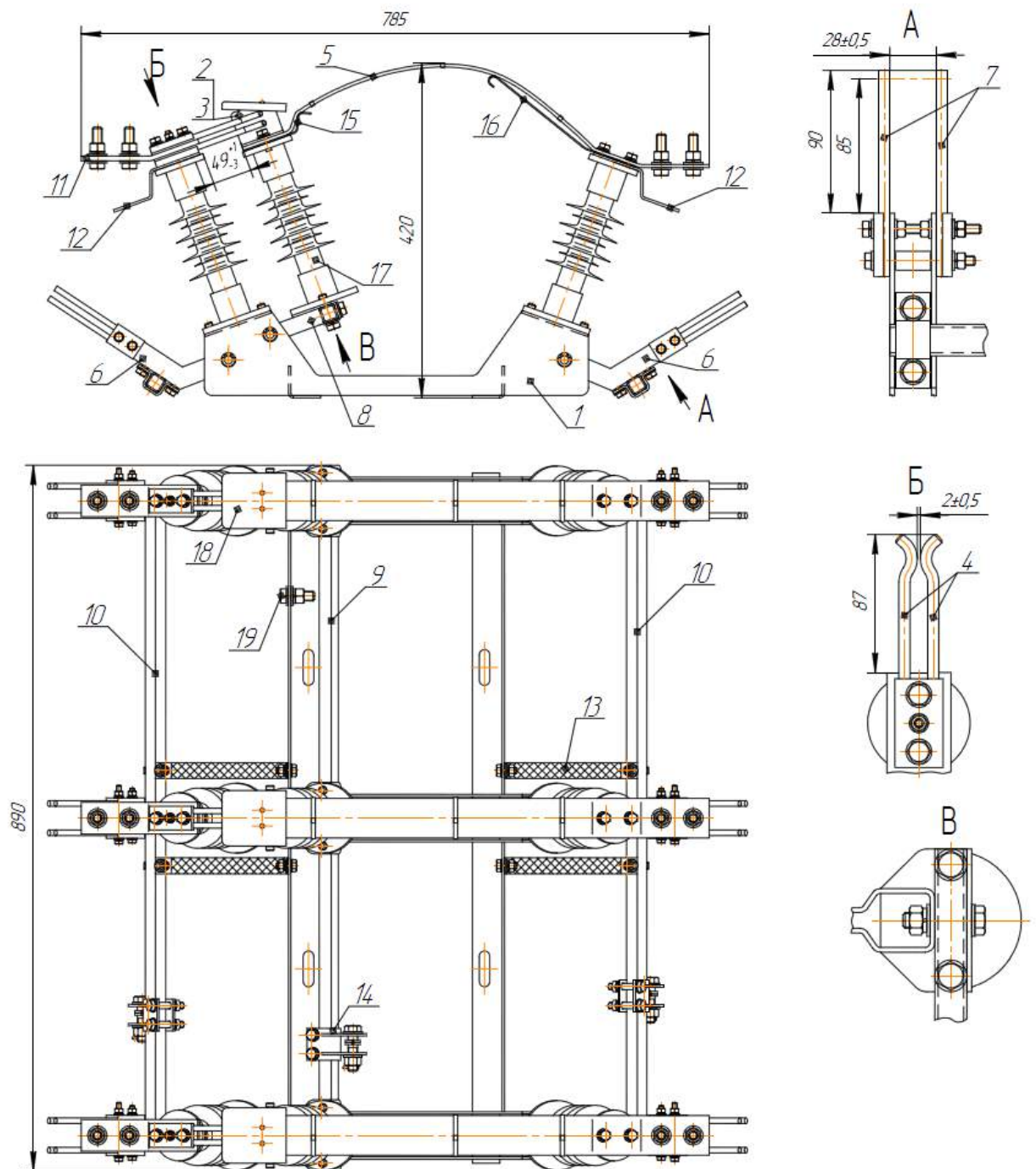
Заземление опор выполнить по типовому проекту 3.407-150 "Заземляющие устройства опор воздушных ЛЭП 0,38-35 кВ".

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.

					02-012/2014-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

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_{ном}, А 400 630

Номинальный кратковременный выдерживаемый ток (ток термической стойкости), I_T, кА. 10

Наибольший пик номинального кратковременного тока (ток электродинамической стойкости), I_д, кА 25

Сопротивление постоянному току главного токоведущего контура, Ом, не более 100x10⁻⁶

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

					02-012/2014-ЭС	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Ведомость опор ВЛЗ-10кВ

№ опор	Обозначение	Наименование	Кол-во стоек	Примечание
ВЛЗ-10кВ				
291а	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
1	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Анкерная одноцепная опора А-20 (стойка СВ110-5)	2	Проектируемая
2	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная переходная одноцепная опора ПП-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая +надставка
3	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Узловая анкерная опора УА-20 (стойка СВ110-5)	3	Проектируемая
4	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная переходная одноцепная опора ПП-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая +надставка
5	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная переходная одноцепная опора ПП-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая +надставка
6	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Узловая анкерная опора УА-20 (стойка СВ110-5)	3	Проектируемая
7	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
8	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Узловая анкерная опора УА-20 (стойка СВ110-5)	3	Проектируемая
9	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
10	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Анкерная одноцепная опора А-20 (стойка СВ110-5)	2	Проектируемая
11	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Узловая анкерная опора УА-20 (стойка СВ110-5)	3	Проектируемая
12	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
13	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
14	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
15	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П-20 (стойка СВ110-5)	1	Проектируемая
16	27.0002 ОАО «РОСЭП»	Анкерная одноцепная опора А-20 (стойка СВ110-5)	2	Проектируемая
		Итого:	28	

Ведомость опор ВЛИ-0,4кВ №1

№ опор	Обозначение	Наименование	Кол-во стоек	Примечание
ВЛИ-0,4 кВ №1				
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»	Анкерная угловая одноцепная опора УА23 (стойка СВ95-3)	3	Проектируемая с подкос
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
2-1	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Анкерная (концевая) одноцепная опора А23 (стойка СВ95-3)	2	Проектируемая с подкосом
2-2	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
2-3	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Анкерная угловая одноцепная опора УА23 (стойка СВ95-3)	3	Проектируемая с подкос
		Итого:	16	

Ведомость опор ВЛИ-0,4кВ №2

№ опор	Обозначение	Наименование	Кол-во стоек	Примечание
ВЛИ-0,4 кВ №2				
1	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Анкерная (концевая) одноцепная опора А23 (стойка СВ95-3)	2	Проектируемая с подкосом
2	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Анкерная угловая одноцепная опора УА23 (стойка СВ95-3)	3	Проектируемая с подкос
3	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая
4	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Угловая промежуточная одноцепная опора П23 (стойка СВ95-3)	1	Проектируемая СВ110-5
7	25.0017 ОАО «РОСЭП»	Анкерная (концевая) одноцепная опора А23 (стойка СВ95-3)	2	Проектируемая с подкосом
		Итого:	9	СВ110-5 1шт. СВ95-3 8шт.

					02-012/2014-ЭС	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

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

Обозначение	Опоры												Всего
	1	2	3	6	7	8	9	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	
Кронштейн У4	1		2					1		2			6
Заземляющий проводник ЗП6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Металлическая лента F207, l=1м	2	3	4	3	3	4	3	2	3	4	2	2	35
Бугель NB20	2	3	4	3	3	4	3	2	3	4	2	2	35
Комплект промеж. подвески ES1500E		1		1	1	1	1		1		1		7
Анкерный кронштейн СА16		1	1	2	2	2	2		1	1			12
Анкерный кронштейн CS10.3	1		2			1		1		2		1	8
Натяжной зажим PA1500	2		2			1		2		2		2	11
Натяжной зажим DN123		2	4	4	4	4	6		2	4			30
Анкерный кронштейн CB600		1	2	2	2	2	3		1	2			15
Зажим P72	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	16
Зажим плашечный CD35	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	1	2	27
Стяжной хомут E778	2	3	4	4	4	4	5	2	3	4	2	2	39
Колпачек CE25.150			4			4				4			12
Колпачек CE6.35		2	5	4	4	5	6		2	5			33
Отвечивательный зажим CD153N+BI			4			4				4			12
Отвечивательный зажим P645		2	5	4	4	5	6		2	5			33
Отвечивательный зажим P616			1	1		1				1			4
Отвечивательный зажим P4		2	4	4	4	4	6		2	4			30
Зажим для впр. заземления PC481	5											5	10
Ограничитель перенапр. ОР 600/50	4											4	8
Провод ПВС 3x2,5			4,5	4,5		4,5				4,5			18

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

Обозначение	Опоры								Всего
	1	2	3	4	5	6	7	1-1	
Кронштейн У4	1	2							3
Заземляющий проводник ЗП6	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Металлическая лента F207, l=1м	2	2	2	3	4	3	3	3	22
Бугель NB20	2	2	2	3	4	3	3	3	22
Комплект промеж. подвески ES1500E			1	1		1			3
Анкерный кронштейн СА16					1		1	1	3
Анкерный кронштейн CS10.3	1	2		1	2	1	1	1	9
Натяжной зажим PA1500	2	2		1	2	1	1	1	10
Натяжной зажим DN123					2		2	2	6
Анкерный кронштейн СВ600					1		1	1	3
Зажим Р72	1	1	1	1	2	1	2	1	10
Зажим плашечный CD35	2	2	1	2	3	1	3	2	16
Стяжной хомут E778	2	2	2	3	3	2	3	3	20
Колпачек CE25.150						4	4	4	12
Колпачек CE6.35					2	1	3	3	9
Отвечивательный зажим CD153N+BI						4			4
Отвечивательный зажим Р645					2	1	2	2	7
Отвечивательный зажим Р616					1		1		2
Отвечивательный зажим Р4					2		2	2	6
Зажим для впр. заземления РС481	5						5		10
Ограничитель перенапр. ОР 600/50	4						4		8
Провод ПВС 3х2,5					4,5		4,5		9

Таблица 3 — Поопорная ведомость арматуры В/Л-10 кВ

Обозначение	Опоры												
	291	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Траверса ТМ1	1												
Траверса ТМ9	1												
Траверса ТМ73ш		1		1			1		1		1	1	
Накладка ОГ2		1		1			1		1		1	1	
Оголовок ОГs56			1		1	1		1		1			1
Хомут Х51	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Заземляющий проводник ЗП1	1	1		1			1		1		1	1	
Штыревой изолятор ШФ20У0	5	1	3	1	3	3	1	3	1	3	1	1	3
Колпачок К9	5	1	3	1	3	3	1	3	1	3	1	1	3
Спиральная вязка СВ70	10	2	6	2	6	6	2	6	2	6	2	2	6
Подвесной изолятор SML70/20Г		3		6			6		6		6	6	
Соединитель UU 7-16		3		6			6		6		6	6	
Анкерный зажим PAZ-2		3		6			6		6		6	6	
Плашечный зажим CD35	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1
Крепление подкоса У52		1		2			2		2		1	2	
Ответвительный зажим CD153N+BI	3												
Зажим для впр. заземления SE20.3		3											

Продолжение таблицы 3

Обозначение	Опоры				Всего:
	13	14	15	16	
Траверса ТМ1					1
Траверса ТМ9					1
Траверса ТМ73ш				1	7
Накладка ОГ2				1	7
Оголовок ОГ556	1	1	1		9
Хомут Х51	1	1	1	1	18
Заземляющий проводник ЗП1				1	8
Штыревой изолятор ШФ20У0	3	3	3	1	39
Колпачок К9	3	3	3	1	39
Спиральная вязка СВ70	6	6	6	2	78
Подвесной изолятор SML70/20Г				3	36
Соединитель UU 7-16				3	36
Анкерный зажим PAZ-2				3	36
Плашечный зажим CD35	1	1	1	2	24
Крепление подкоса Ч52				1	11
Ответвительный зажим CD153N+BI					3
Зажим для впр. заземления SE20.3				3	6

Ведомости объёмов работ

					02-012/2014-ЭС	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 4 - Ведомость объемов работ «Реконструкция ВЛ-10кВ Ф.6 ПС Ватolino (инв.№30000904)»

Код работ	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Ед. изм.	Всего	Примечание
	Разбивка трассы	км	0,959	
	Монтаж ж/б опор одностоечных	шт	10	
	Монтаж ж/б опор двухстоечных	шт	3	
	Монтаж ж/б опор трехстоечных	шт	4	
	Подвеска провода СИП-3 1х70	км	0,959	В 3 провода
	Устройство заземления опор	конт.	17	
	Нумерация опор	шт	17	
	Вырубка кустарника	га	0,531	390+141м x 10м
	Вырубка деревьев диаметром до 20мм	шт	112	
	Уборка порубочных остатков (сжигание или вывоз)	т	36	
	Устройство перехода через реку	шт	1	
	Монтаж зажимов для временного заземления	шт	6	
	Монтаж РЛК-10кВ	шт	1	
	Монтаж РДИП-10кВ	шт	17	

Таблица 5 - 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 (киоскового типа)	шт	1	
	Устройство фундамента под ТП (киоскового 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	м²	2	
	Устройство контура заземления	комп.	1	
	Монтаж Р/К-10кВ	шт	1	

Таблица 6 - Ведомость объемов работ «Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф.1 ПС Ватолино (инв.№3000920)»

Код работ	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Ед. изм.	ВЛ-0,4кВ №1	ВЛ-0,4кВ №2	Всего	Примечание
Строительство ВЛИ-0,4кВ						
	Разбивка трассы	км	0,244	0,227	0,471	
	Монтаж ж/б опор одноствоечных	шт	6	2	8	
	Монтаж ж/б опор двухствоечных	шт	2	2	4	
	Монтаж ж/б опор трехствоечных	шт	2	1	3	
	Подвеска провода СИП-2 3х70+1х70+1х16	км	0,244	0,227	0,471	
	Устройство заземления опор	конт.	5	2	7	
	Подключение ответвлений к домам	отв.	9	3	12	
	Подключение светильников	шт	4	2	6	
	Нумерация опор	шт	10	5	15	
	Монтаж ОПН (низковольтных) на линии	шт	8	8	16	
	Монтаж зажимов для временного заземления	шт	10	10	20	
Демонтажные работы						
	Демонтаж одноствоечной деревянной опоры	шт			12	
	Демонтаж двухствоечной деревянной опоры	шт			6	
	Демонтаж одноствоечной ж/б опоры	шт			7	
	Демонтаж двухствоечной ж/б опоры	шт			2	
	Демонтаж провода 4А-50	км			0,877	21 пролетов
	Демонтаж провода 2А-50	км			0,281	7 пролетов
	Демонтаж ответвлений к домам	отв.			12	
	Демонтаж светильников	шт			6	
	Демонтаж voltageдобавочного трансформатора	шт			1	
	Вывоз демонтированного материала	т			32	

Спецификации оборудования и материалов

					02-012/2014-ЭС	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 7 — Спецификация «Реконструкция ВЛ-10кВ Ф.6 ПС Ватolino (инв.№30000904)»

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Единица измерения	ВЛ-10кВ	Примечание
1	Провод самонесущий изолированный	СИП-3 1х70	км	3,007	959х3х4.5%
2	Траверса	ТМ1	шт.	1	
3	Траверса	ТМ9	шт.	1	
4	Траверса	ТМ73ш	шт.	7	
5	Накладка	ОГ2	шт.	7	
6	Оголовок	ОГs56	шт.	9	
7	Хомут Х51	Х51	шт.	18	
8	Заземляющий проводник ЗП1	ЗП1	м	8	
9	Штыревой изолятор	ШФ20У0	шт.	39	
10	Колпачок К9	К9	шт.	39	
11	Спиральная вязка СВ70	СВ70	шт.	78	
12	Подвесной изолятор SML70/20Г	SML70/20Г	шт.	36	
13	Соединитель UU 7-16	UU 7-16	шт.	36	
14	Анкерный зажим PAZ-2	PAZ-2	шт.	36	
15	Плассечный зажим CD35	CD35	шт.	24	
16	Крепление подкоса Ч52	Ч52	шт.	11	
17	Отвешительный зажим CD153N+BI	CD153N+BI	шт.	3	
18	Зажим для вр. заземления	SE20.3	шт.	6	
19	Стойка железобетонная, длиной 11,0 м	СВ110-5	шт.	28	
20	Круг $\text{AE} 18 \text{ мм}^2$	ГОСТ 2590-88	м	136	х8м
21	Круг $\text{AE} 12 \text{ мм}^2$	ГОСТ 2590-88	м	221	х13м
22	Наконечник алюминиевый	ТА150-12-17	шт.	3	
23	Разрядник	РДИП-10кВ	шт.	17	
27	Разъединитель	РЛК-10кВ (1а)	шт.	1	см. опр.лист

Таблица 8 — Спецификация «Строительство ТП 10/0,4кВ»

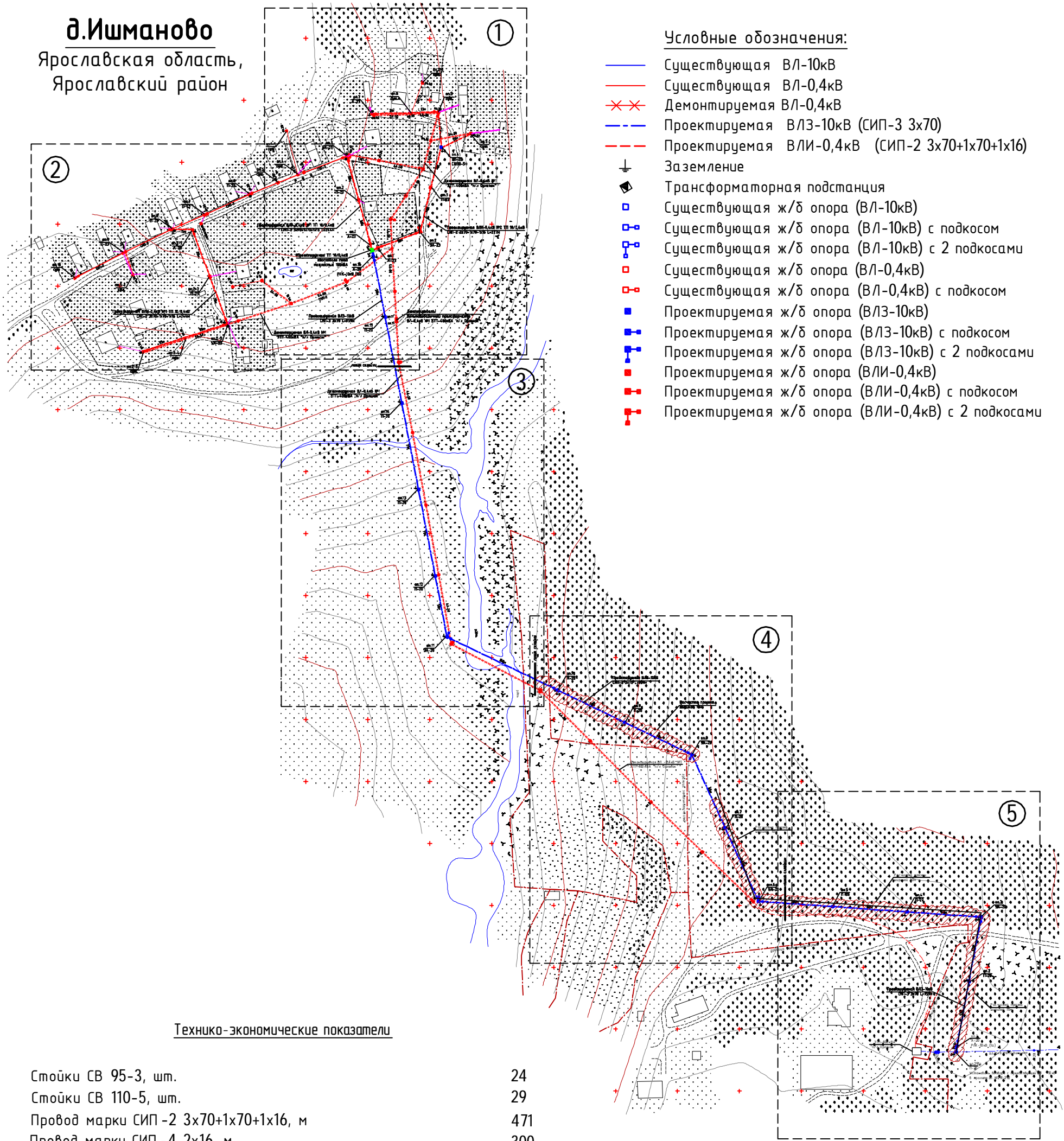
Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Единица измерения	Всего:	Примечание
1	Трансформаторная подстанция	КТП-100 10/0,4	комп.	1	см. опр.лист
2	Силовой трансформатор	ТМГ-100 10/0,4	шт.	1	см. опр.лист
3	Счетчик	KNUM-2023	шт.	1	
4	УСПД с GSM-модемом и антенной	DC-1000/SL-K	шт.	1	
5	Автоматический выключатель	ВА 57-35 125А	шт	1	
6	Автоматический выключатель	ВА 57-35 80А	шт	1	
7	Блок испытательный	Б3179	шт.	1	
8	Розетка	РА Р10-3-ОП 10А	шт.	1	
9	DIN рейка	5x15	м	1	
10	Провод	ПВ 1x2,50	м	35	
11	Кабель	ВВГ 4x2,5	м	6	
12	Предохранитель	ПКТ-101 (16А)	шт.	3	
13	Ограничитель перенапр. 10 кВ	ОПН-КР/TEL-10/12	шт.	3	
14	Ограничитель перенапр. 0,4кВ	ОПН-КР/TEL-0,4	шт.	3	
15	Трансформатор тока	ТТ-0,66 150/5	шт.	3	
16	ПВХ термоусадочная трубка	ТУТ 35	м	2	
17	Натяжной зажим РА1500	РА1500	шт.	2	
18	Зажим пласечный CD35	CD35	шт.	2	
19	Стяжной хомут E778	E778	шт.	2	
20	Штыревой изолятор	ШФ20У0	шт.	3	
21	Колпачок К9	К9	шт.	3	
22	Спиральная вязка СВ70	СВ70	шт.	6	
23	Наконечник	СРТАUR70	шт.	6	
24	Ж/б блок	ФБС 12.4.6	шт	8	
25	Круг АЕ 18 мм²	ГОСТ 2590-88	м	26	
26	Круг АЕ 12 мм²	ГОСТ 2590-88	м	40	
27	Сталь полосовая 4x40	ГОСТ 103-76	м	10	
28	Щебень, гравий		м³	1	
29	Разъединитель	Р/К-10кВ(1б)	шт.	1	см. опр.лист

					02-012/2014-ЭС	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

Таблица 9 - Спецификация «Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф.1 ПС Ватолино (инв.№3000920)»

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Ед. Изм.	В/М-0,4кВ №1	В/М-0,4кВ №2	Всего:	Примечание
1	Провод самонесущий изолированный	СИП-2 3x70+1x70+1x16	км	0,244	0,227	0,495	0,471+4,5%
2	Провод самонесущий изолированный	СИП-4 2x16	км	0,225	0,075	0,3	
3	Кронштейн	У4	шт	6	3	9	
4	Заземляющий проводник	ЗП6	м	12	8	20	
5	Металлическая лента l=1м	F207	шт	35	22	57	
6	Бугель	NB20	шт	35	22	57	
7	Комплект промежуточной подвески	ES1500E	шт	7	3	10	
8	Анкерный кронштейн	CA16	шт	12	3	15	
9	Анкерный кронштейн	CS10.3	шт	8	9	17	
10	Натяжной зажим	PA1500	шт	11	10	21	
11	Натяжной зажим	DN123	шт	30	6	36	
12	Анкерный кронштейн	CB600	шт	15	3	18	
13	Зажим	P72	шт	16	10	26	
14	Зажим пласечный	CD35	шт	27	16	43	
15	Стяжной хомут	E778	шт	39	20	59	
16	Колпачек	CE25.150	шт	12	12	24	
17	Колпачек	CE6.35	шт	33	9	42	
18	Ответвительный зажим	CD153N+BI	шт	12	4	16	
19	Ответвительный зажим	P645	шт	33	7	40	
20	Ответвительный зажим	P616	шт	4	2	6	
21	Ответвительный зажим	P4	шт	30	6	36	
22	Зажим для вр. заземления	PC481	комп.	10	10	20	
23	Ограничитель перенапр.	OP600/50	шт	8	8	16	
24	Провод	ПВС3x2,5	м	18	9	27	
25	Съемный предохранитель	FG-116 (16A)	шт	9	3	12	
26	Корпус предохранителя	PF-16	шт	9	3	12	
27	Стойка железобетонная, длиной 9,5	CB95-3	шт	16	8	24	
28	Стойка железобетонная, длиной 11	CB110-5	шт	-	1	1	
29	Сталь круглая d=18 мм	ГОСТ 2590-88	м	20	8	28	x4м
30	Сталь круглая d=12 мм	ГОСТ 2590-88	м	40	16	56	x8м

д.Ишманово
Ярославская область,
Ярославский район

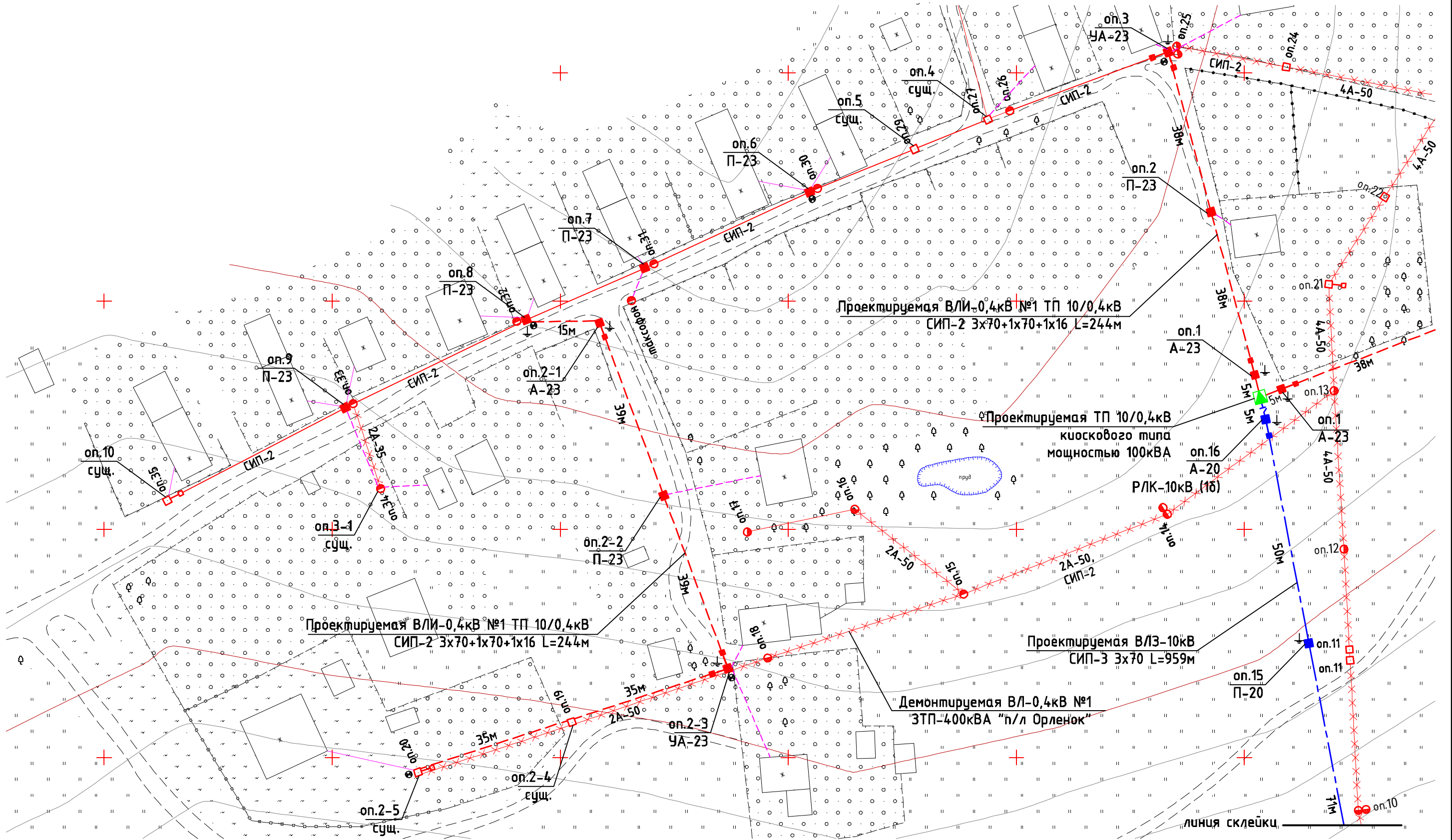


Технико-экономические показатели

Стойки СВ 95-3, шт.	24
Стойки СВ 110-5, шт.	29
Провод марки СИП -2 3х70+1х70+1х16, м	471
Провод марки СИП -4 2х16, м	300
Провод марки СИП -3 1х70, м	959
Разъединитель РЛК -10кВ, (1а) шт.	1
Разъединитель РЛК -10кВ, (1б) шт.	1
Трансформаторная подстанция 100кВА (киоскового типа), шт.	1

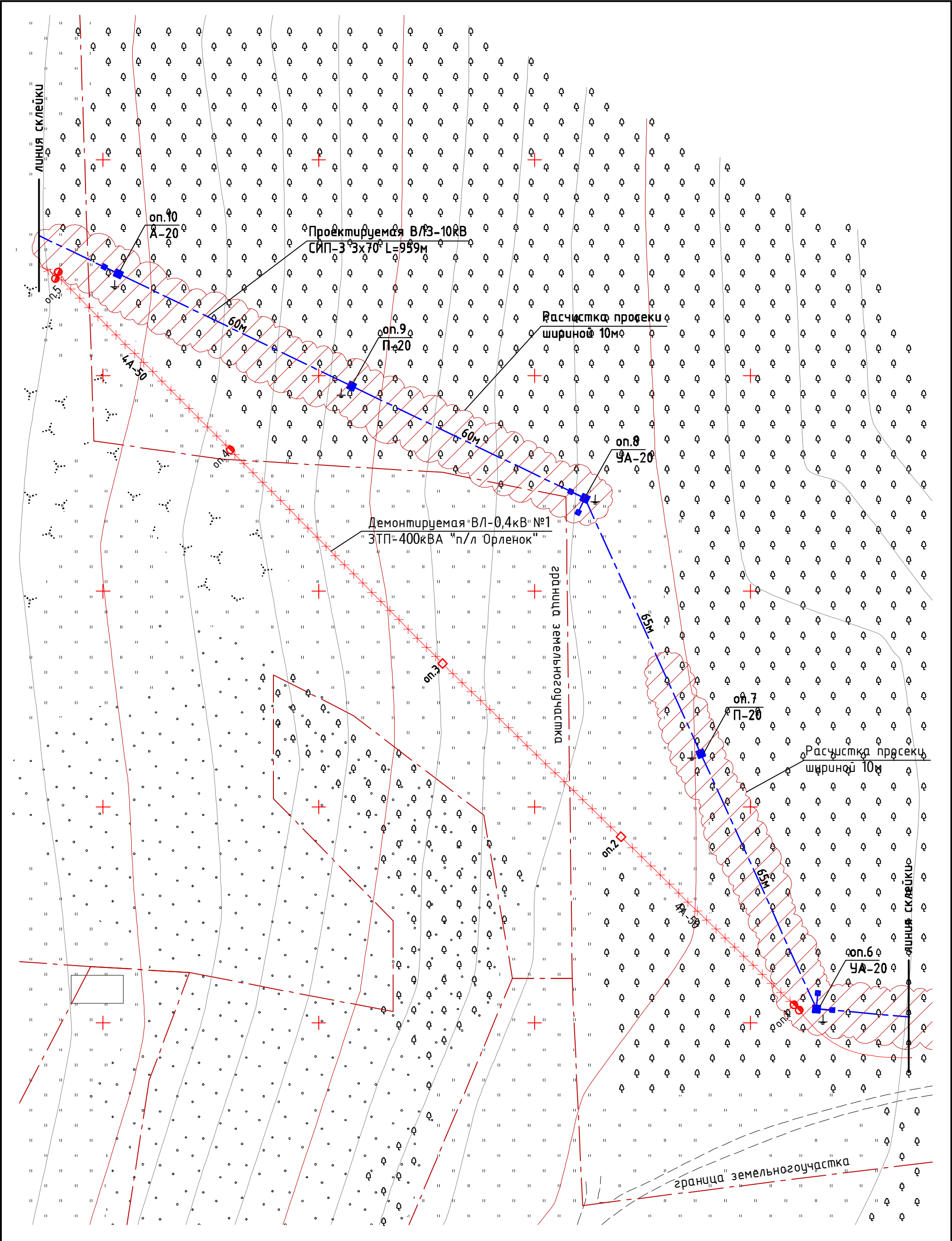
						02-012/2015-ЭС			
						"Реконструкция ВЛ-10кВ Ф.6 ПС Ватolino (инв.№30000904)" "Строительство ТП 10/0,4кВ" "Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф.1 ПС Ватolino (инв.№30000920)" Ярославская область, Ярославский район, д.Ишманово			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Электротехническая часть	Станд.	Лист	Листов
Проверил							Р	1	10
Разраб. Малинов									
						Ситуационный план	ООО«АЛВИК»		

Инв. N подл	
Подпись и дата	
Взам. инв N	

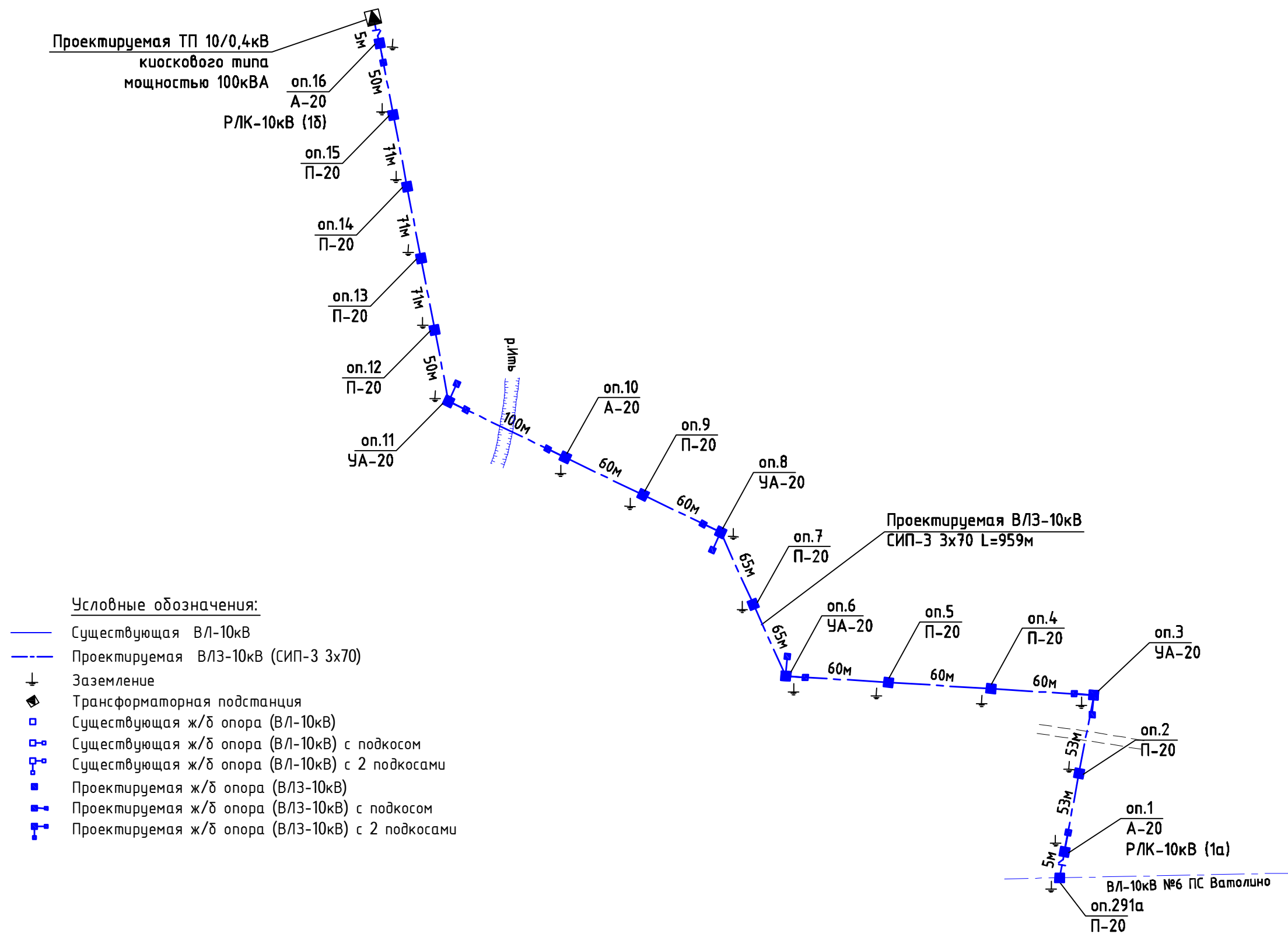


						02-012/2015-ЭС		
						"Реконструкция ВЛ-10кВ Ф.6 ПС Ватolino (инв.№30000904)" "Строительство ТП 10/0,4кВ" "Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф.1 ПС Ватolino (инв.№3000920)" Ярославская область, Ярославский район, д.Ишманово		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехническая часть	Стад.	Лист
Проверил							Р	3
Разраб.	Малинов							10
						ЛИСТ 2	ООО«АЛВИК»	

Инв. N подл	
Подпись и дата	
Взам. инв N	



						02-012/2015-ЭС			
						"Реконструкция ВЛ-10кВ Ф.6 ПС Ватolino (инв.№30000904)" "Строительство ТП 10/0,4кВ" "Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф.1 ПС Ватolino (инв.№30000920)" Ярославская область, Ярославский район, д.Ишманово			
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехническая часть	Стад.	Лист	Листов
Проверил							Р	5	10
Разраб.	Малинов					ЛИСТ 4		ООО«АЛВИК»	

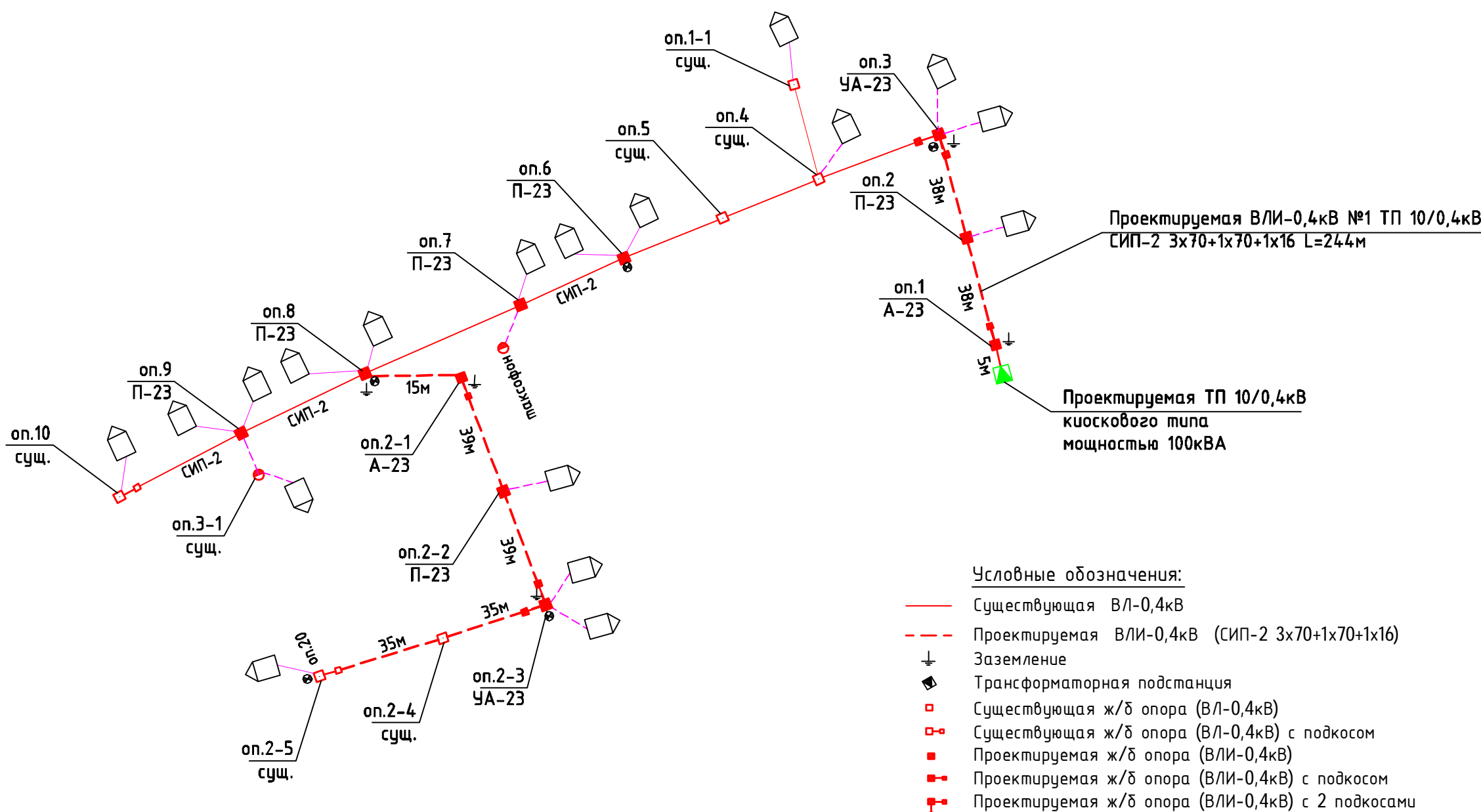


- Условные обозначения:
- Существующая ВЛ-10кВ
 - - - Проектируемая ВЛ-10кВ (СИП-3 3х70)
 - ⬇ Заземление
 - ⬆ Трансформаторная подстанция
 - Существующая ж/д опора (ВЛ-10кВ)
 - Существующая ж/д опора (ВЛ-10кВ) с подкосом
 - Существующая ж/д опора (ВЛ-10кВ) с 2 подкосами
 - Проектируемая ж/д опора (ВЛ-10кВ)
 - Проектируемая ж/д опора (ВЛ-10кВ) с подкосом
 - Проектируемая ж/д опора (ВЛ-10кВ) с 2 подкосами

Технико-экономические показатели

Стойки СВ 110-5, шт.	28
Провод марки СИП -3 3Х70, м	959
Разъединитель РЛК -10кВ, (1а) шт.	1
Разъединитель РЛК -10кВ, (1б) шт.	1
Трансформаторная подстанция 100кВА (киоскового типа), шт.	1

						02-012/2015-ЭС			
						"Реконструкция ВЛ-10кВ Ф.6 ПС Ватolino (инв.№30000904)"			
						"Строительство ТП 10/0,4кВ"			
						"Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф.1 ПС Ватolino (инв.№30000920)"			
						Ярославская область, Ярославский район, д.Ишманово			
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехническая часть	Стад.	Лист	Листов
Проверил							Р	7	10
Разраб.	Малинов					Поопорная схема ВЛЗ-10кВ	ООО«АЛВИК»		



- Условные обозначения:
- Существующая ВЛ-0,4кВ
 - - - Проектируемая ВЛИ-0,4кВ (СИП-2 3х70+1х70+1х16)
 - ⊥ Заземление
 - ⬢ Трансформаторная подстанция
 - Существующая ж/д опора (ВЛ-0,4кВ)
 - с подкосом Существующая ж/д опора (ВЛ-0,4кВ) с подкосом
 - Проектируемая ж/д опора (ВЛИ-0,4кВ)
 - с подкосом Проектируемая ж/д опора (ВЛИ-0,4кВ) с подкосом
 - с 2 подкосами Проектируемая ж/д опора (ВЛИ-0,4кВ) с 2 подкосами

Технико-экономические показатели

Стойки СВ 95-3, шт.	16
Стойки СВ 110-5, шт.	-
Провод марки СИП-2 3х70+1х70+1х16, м	244
Провод марки СИП-4 2х16, м	9шт. x 25м=225м

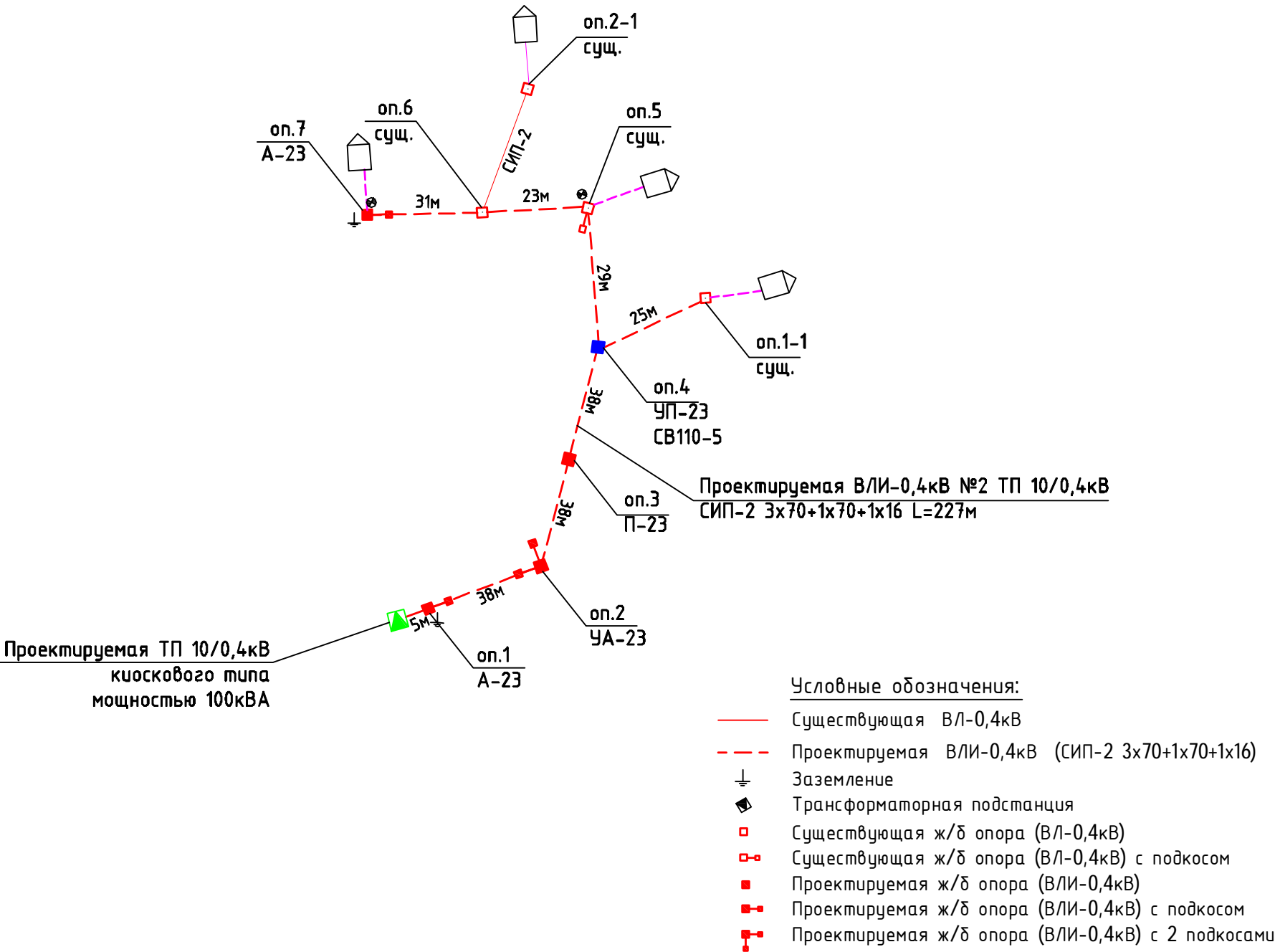
						02-012/2015-ЭС				
						"Реконструкция ВЛ-10кВ Ф.6 ПС Ватolino (инв.№30000904)"				
						"Строительство ТП 10/0,4кВ"				
						"Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф.1 ПС Ватolino (инв.№3000920)"				
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Ярославская область, Ярославский район, д.Ишманово				
						Электротехническая часть		Станд.	Лист	Листов
Проверил								Р	8	10
Разраб.	Малинов					Поопорная схема ВЛИ-0,4кВ №1		ООО«АЛВИК»		

Инв. N подл.	Взам. инв N
Подпись и дата	

Инв. N подл.	Взам. инв. N
Подпись и дата	

Стойки СВ 95-3, шт.	8
Стойки СВ 110-5, шт.	1
Провод марки СИП-2 3х70+1х70+1х16, м	227
Провод марки СИП-4 2х16, м	3шт. x 25м=75м

Технико-экономические показатели



						02-012/2015-ЭС			
						"Реконструкция ВЛ-10кВ Ф.6 ПС Ватolino (инв.№30000904)"			
						"Строительство ТП 10/0,4кВ"			
						"Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф.1 ПС Ватolino (инв.№3000920)"			
						Ярославская область, Ярославский район, д.Ишманово			
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехническая часть	Смад.	Лист	Листов
Проверил							Р	9	10
Разраб.	Малинов								
						Поопорная схема ВЛИ-0,4кВ №2	ООО«АЛВИК»		

Ярославская область, Ярославский район



						02-012/2015-ЭС			
						"Реконструкция ВЛ-10кВ Ф.6 ПС Ватolino (инв.№30000904)"			
						"Строительство ТП 10/0,4кВ"			
						"Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф.1 ПС Ватolino (инв.№30000920)"			
						Ярославская область, Ярославский район, д.Ишманово			
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электротехническая часть	Стад.	Лист	Листов
Проверил							Р	10	10
Разраб.	Малинов					Схема проезда	ООО«АЛВИК»		

Инв. N подл	
Подпись и дата	
Взам. инв N	

ООО «АЛВИК»

Трасформаторная подстанция
№02-012/2015-ТП

«Реконструкция ВЛ 10 кВ №6 ПС 35/10 кВ Ватолуно»
«Строительство ТП 989»
«Строительство ВЛ 0,4 кВ №1 ТП 989»
«Строительство ВЛ 0,4 кВ №2 ТП 989»
«Реконструкция ВЛ 0,4 кВ №1 ЗТП 400 кВА «п/л Орленок»

Ярославская область, Ярославский район, д.Ишманово

ТЗ №21-КЭ

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

Главный инженер проекта



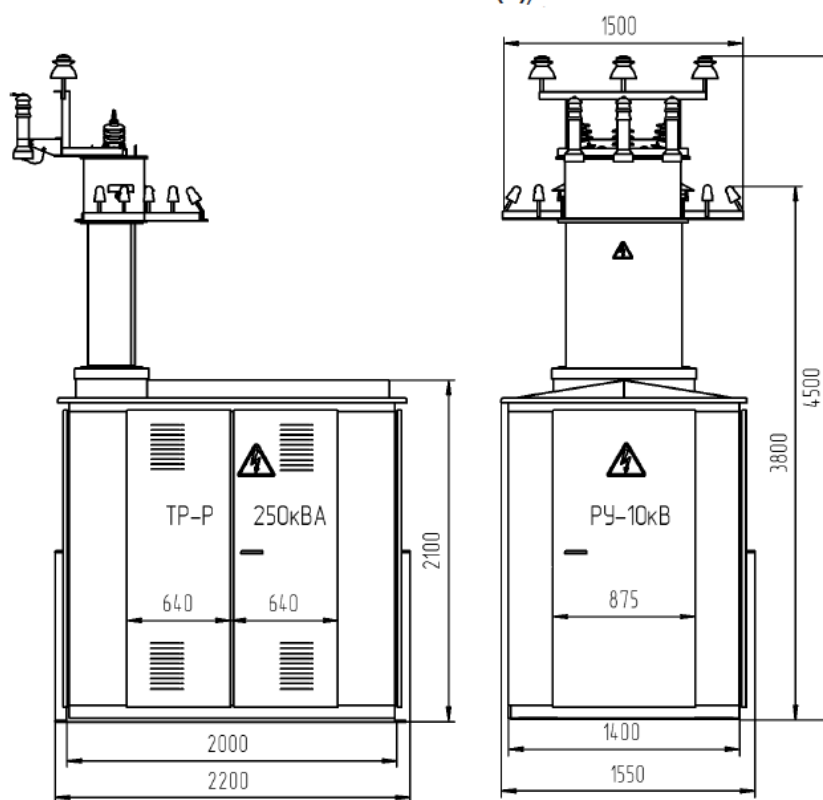
Малинов Д.А.

Ярославль 2015г.

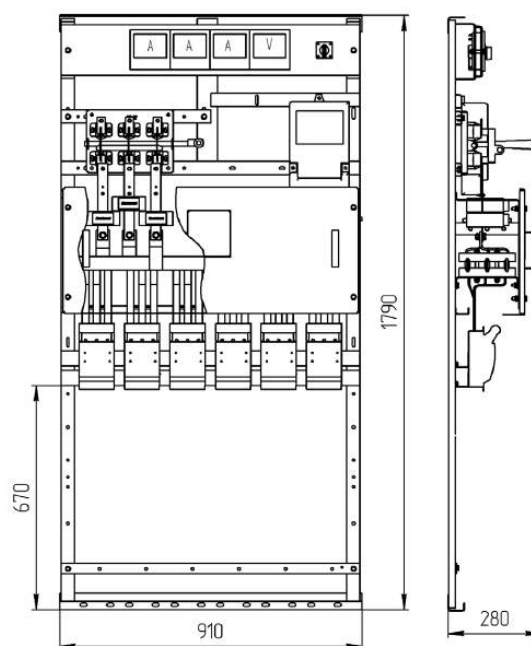
Проектом предусмотрено КТП (тупиковая) киоскового типа 100 кВА.

Габаритные размеры и масса КТП

КТП-ВВ -25...250-10(6)/0.4-УХЛ1



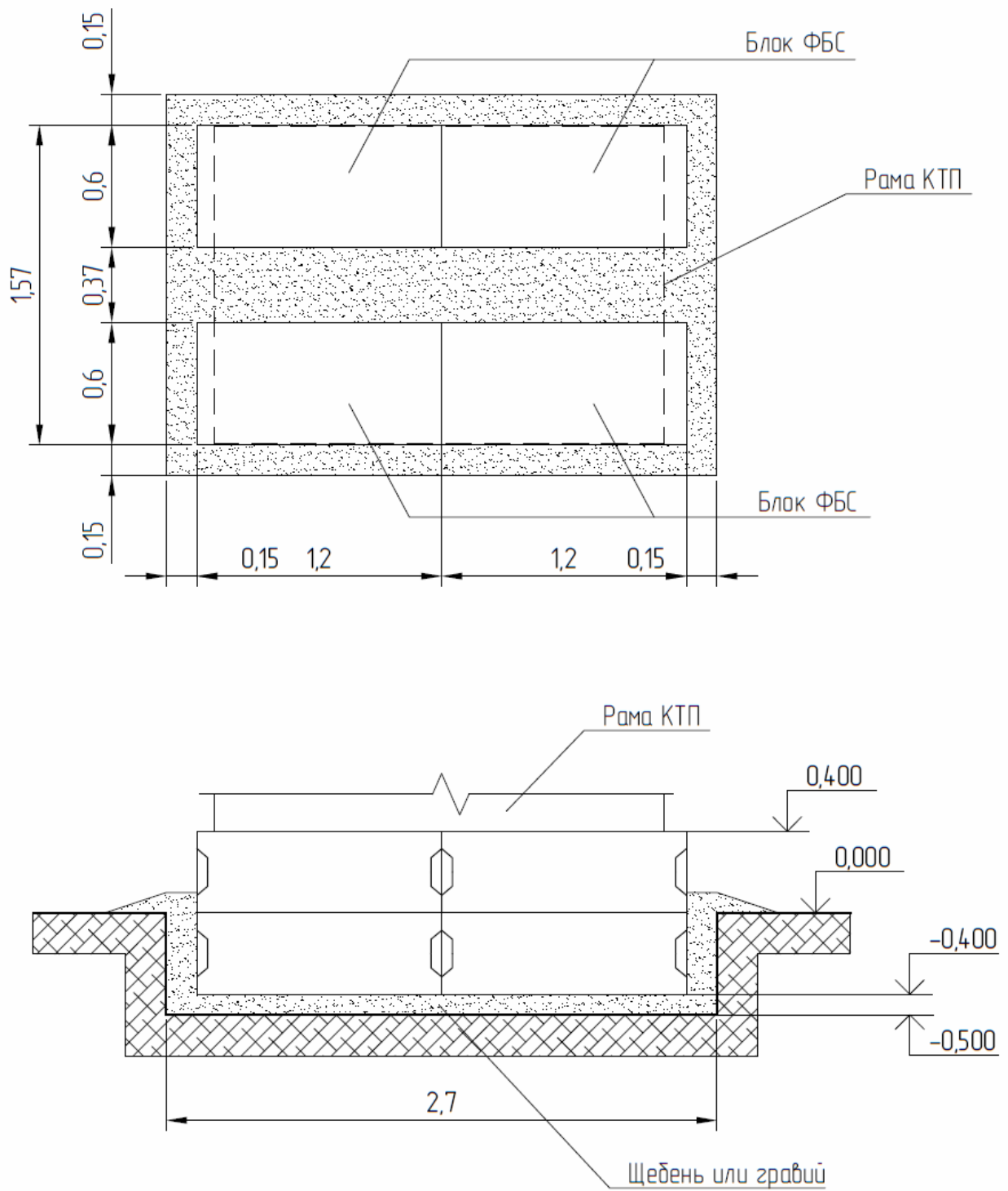
РУНН КТП- 25...250-10(6)/0.4-УХЛ1



Щит рубильника РБ условно не показан

					02-012/2014-ТП	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		1

Фундамент заглубленного типа



Примечание:

Фундамент КТП заглубить не менее чем на 50 см.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

02-012/2014-ТП

Лист

3

Фундамент заглубленного типа. Спецификация.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Приме- чение
1.	ГОСТ 13579-78	<u>Бетонные изделия</u> Блоки ФБС 12.4.6-Т	8	310,0	
2.	ГОСТ 3362-75	<u>Материалы</u> Труба 80х4 l = 2500	5	21	
3.		Полоса <u>4х40-В ГОСТ 103-76</u>	8	0,2	
4.		<u>C245 ГОСТ 27772-88</u> Щебень, гравий, м ³	0,6		

Примечание:

1. Электроды для сварки Э42 ГОСТ 9467-75.
2. Фундамент рекомендуется для площадок, сложенных грунтами с нормативными значениями прочностных и деформативных характеристик, приведенных в табл. 1 и 2 приложения 1 СНиП 2.02.01-83, за исключением сильнопучинистых грунтов, к которым могут быть отнесены супеси, суглинки и глины с показателем консистенции $I_L > 0,5$ на площадках, для которых разница расстояния от поверхности планировки до уровня грунтовых вод и расчетной глубиной промерзания менее 1, 5 м.

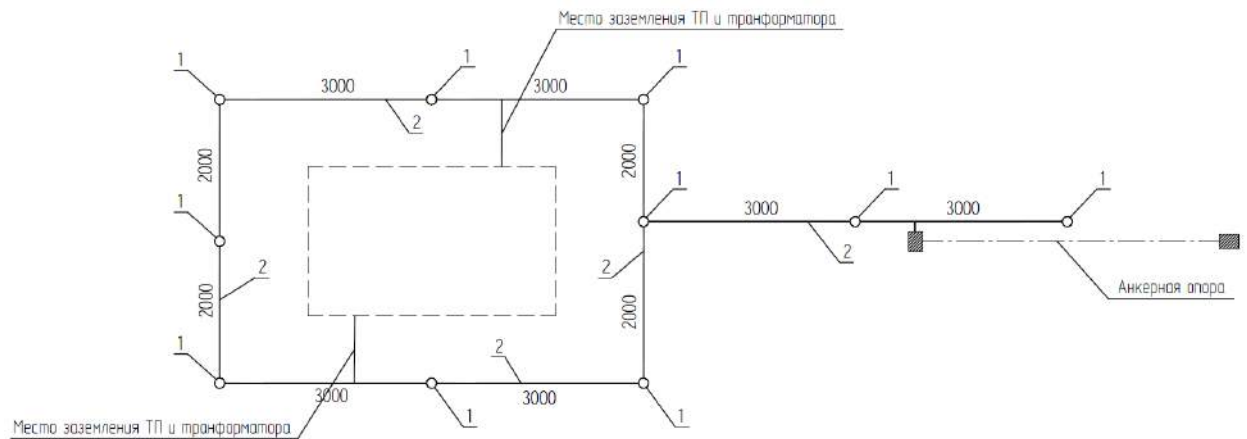
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

02-012/2014-ТП

Лист

4

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 киосковой трансформаторной подстанции

Таблица 1 - Спецификация стальных деталей заземления ТП киоскового типа

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
	Вертикальный заземлитель		
1	Круг $\text{AE} 18 \text{ мм}^2$ ГОСТ 2590-88	40	м
	Горизонтальный заземлитель		
2	Круг $\text{AE} 12 \text{ мм}^2$ ГОСТ 2590-88	26	м

Примечания:

1. Устройство заземления КТП 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 4 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 - задать дополнительные заземлители.
5. 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 $d_r=12\text{мм}$

Длина горизонтального электрода $L_r=26\text{м}$

Глубина заложения горизонтального электрода $t_r=0.7\text{м}$

Значение сопротивления заземляющего устройства $R_3=4 \text{ Ом}$

					02-012/2014-ТП	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

- 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_{Γ} - длина стержня горизонтального стержня, м;
 $P_{\text{расч}}$ - расчетное сопротивление грунта, Ом·м;
 d_{Γ} - диаметр горизонтального стержня, м;
 t_{Γ} - 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:

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

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

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:

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

- **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 «АЛВИК»

Релейная защита и автоматика
№02-012/2015-РЗА

«Реконструкция ВЛ 10 кВ №6 ПС 35/10 кВ Ватolino»
«Строительство ТП 989»
«Строительство ВЛ 0,4 кВ №1 ТП 989»
«Строительство ВЛ 0,4 кВ №2 ТП 989»
«Реконструкция ВЛ 0,4 кВ №1 ЗТП 400 кВА «п/л Орленок»

Ярославская область, Ярославский район, д.Ишманово

ТЗ №21-КЭ

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

Главный инженер проекта



Малинов Д.А.

Ярославль 2015г.

Исходные данные.

- 1) Реактансы на шинах 10 кВ ПС 35/10 кВ «Ватолино»:
 - $X_{\text{макс}} = 2,84 \text{ Ом}$,
 - $X_{\text{мин}} = 6,69 \text{ Ом}$.
- 2) Максимальный ток нагрузки на фид. 10 кВ № 6 – 65 А.
- 3) Суммарная мощность ТП на фид. № 6 – 2236 кВА.
- 4) Существующие уставки РЗА фид. № 6 ПС 35/10 кВ «Ватолино»:
 - $K_{\text{тт}} = 75/5$, РТ-85
 - МТЗ – $I_{\text{сз}} = 150 \text{ А}$ $T_{\text{сз}} = 0,5 \text{ сек}$.
 - МТО – $I_{\text{со}} = 450 \text{ А}$ $T_{\text{со}} = 0,1 \text{ сек}$.

РАСЧЕТ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

Подстанция: Ватолино
 Линия: Ватолино-фид. № 6
 Номинальное напряжение (кВ): 10.5
 Номинальная мощность нагрузки (кВА):
 Максимальный ток КЗ на шинах ПС(кА): 2138
 Минимальный ток КЗ на шинах ПС(кА): 906

Н	К	Марка	L(кМ)	Zуд(Ом/кМ)	Z(Ом)	I3кз	I2кзMin
0	1	A-50	1.44	0.7281	1.0485	1562.7	678.3
1	2	A-50	2.4	0.7281	2.7959	1077.8	553.4
2	3	A-50	0.24	0.7281	2.9706	1045.3	543.4
3	4	A-50	0.08	0.7281	3.0289	1034.9	540.1
4	5	A-50	0.64	0.7281	3.4949	958.8	515.4
5	6	A-50	0.64	0.7281	3.9608	893.0	492.9
6	7	A-50	0.24	0.7281	4.1356	870.6	484.9
7	8	A-50	1.6	0.7281	5.3005	746.0	437.8
8	9	A-50	0.56	0.7281	5.7083	710.4	423.4
9	10	A-50	0.64	0.7281	6.1743	673.6	408.1
10	11	A-50	0.48	0.7281	6.5237	648.5	397.3
11	12	A-50	3.36	0.7281	8.9702	514.1	335.2
12	13	A-70	0.24	0.5757	9.1083	508.2	332.3
13	14	A-35	0.64	0.9862	9.7395	482.7	319.5
14	15	A-35	0.24	0.9862	9.9761	473.7	315.0
15	16	A-35	0.88	0.9862	10.843	443.7	299.4
16	17	СИП-70	1.2	0.4930	11.435	425.3	289.6

ПРОТОКОЛ РАСЧЕТА ЛИНИИ № 6

Подстанция: Ватолино
 Линия: фид. № 6
 Напряжение линии (кВ): 10.5
 Макс.ток КЗ на шинах подстанции (А): 2138
 Мин.ток КЗ на шинах подстанции (А): 906
 Мин.ток КЗ в конце линии (А): 289.6

Защита выключателя ввода:

Тип МТЗ: РТ-80 Характеристика пологая
 Ток срабатывания МТЗ (А): 480
 Время срабатывания МТЗ (С): 1.2

Оборудование ячейки линии:

Тип МТЗ: РТ-80 Характеристика пологая
 Тип МТО: РТ-80
 Тип трансформаторов тока:
 Тр-ры тока и коэф.схемы: 75/ 5 1.00

Данные нагрузки линии:

Вид нагрузки: Бытовая
 Установленная мощность нагрузки (кВА): 2336
 Эксплуатационный ток нагрузки (А): 70.5

Расчетные данные защиты линии:

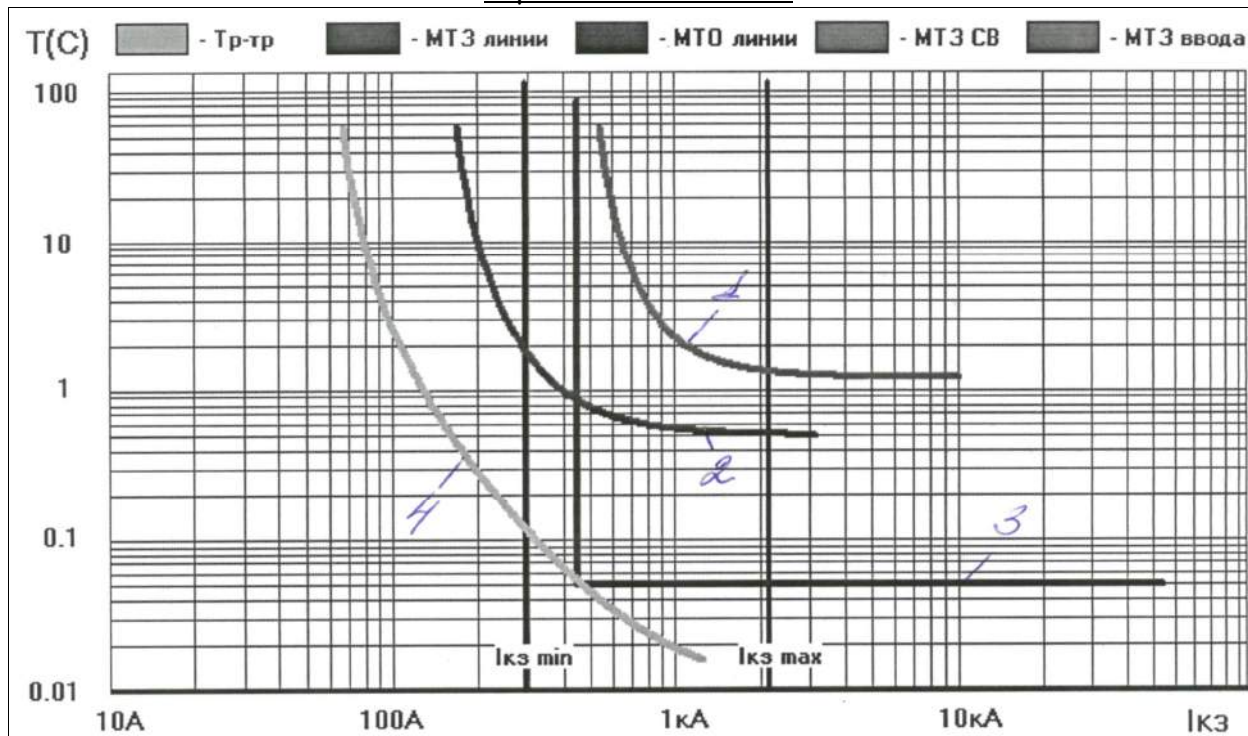
Ток срабатывания МТЗ (А): 150/10.00
 Время срабатывания МТЗ (С): 0.5
 Коэффициент чувствительности МТЗ: 1.93
 Ток срабатывания МТО (А): 450/30.00
 Время срабатывания МТО (С): 0.05
 Коэффициент чувствительности МТО: 1.75

Расчетные данные:

Подстанция		35/10 кВ «Ватолино»	
№ ячейки		6 "Нестерово"	
№ точки к.з.		К1	К2
$I^{(3)}$ кз макс. А		2138	425,3
$I^{(2)}$ кз мин. А		784	289,6
Снагрузки кВА		2336	
Инагрузки А		70,5	
Тр-ры тока		ТВЛМ-10	
$n_{ТТ}$		15	
Тип реле		РТ-85	
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	116,3	
	$I_{сз}$ А	150	
	$i_{ср}$ А	10	
	$T_{сз}$, сек	0,5	
	Коэф. чувств. Кч	1,93	
	Коэф. надежн. Кно	1,5	
Максимальная токовая отсечка	Коэф. отстр. Котс.	1,2	
	$I_{со}$ расч. А	330,2	
	$I_{со}$ А	450	
	$i_{со}$ А	30	
	$T_{со}$, сек	0,05	
	Коэф. чувств. Кч	1,75	

Заключение: Замена существующих трансформаторов тока и уставок РЗА ВЛ 10 кВ № 6 ПС 35/10 кВ «Ватолино» не требуется.

Карта селективности



- 1 – Ввод 10 кВ Т-1(2): МТЗ $I_{сз}=480\ A$, $T_{сз}=1,2\ сек.$
 2 – фид. 10 кВ № 6: МТЗ $I_{сз}=150\ A$, $T_{сз}=0,5\ сек.$
 3 - фид. 10 кВ № 6: МТО $I_{со}=450\ A$, $T_{со}=0,05\ сек.$
 4 – Предохранитель тр-ра 630 кВА: $I_{пл.}=75\ A$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

02-012/2015-РЗuA

Лист

4

ООО «АЛВИК»

Охрана окружающей среды
№02-012/2015-ООС

«Реконструкция ВЛ 10 кВ №6 ПС 35/10 кВ Ватolino»
«Строительство ТП 989»
«Строительство ВЛ 0,4 кВ №1 ТП 989»
«Строительство ВЛ 0,4 кВ №2 ТП 989»
«Реконструкция ВЛ 0,4 кВ №1 ЗТП 400 кВА «п/л Орленок»

Ярославская область, Ярославский район, д.Ишманово

ТЗ №21-КЭ

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

Главный инженер проекта



Малинов Д.А.

Ярославль 2015г.

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.

					02-012/2014-00С	Лист
						1
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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	

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.

					02-012/2014-ООС	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

Опросный лист

для заявки на однострансформаторные подстанции киоскового типа наружной установки

1	Тип КТП	киосковая		Заполняется заказчиком
		тупиковая, проходная		тупиковая
2	Мощность КТП, кВА	100; 160; 250; 400; 630		100кВА
3	Климатическое исполнение	У1		У1
4	Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6, 10		10кВ
5	Тип трансформатора	ТМГ, ТМГ-12		ТМГ
6	Схема и группа соединения силового трансформатора	Y/Zn-0 Δ/Yн-11		Δ/Yн-11
7	Кол-во силовых трансформаторов	один		один
8	Ввод на стороне ВН	воздушный, кабельный		воздушный
9	Тип вводного аппарата на стороне ВН *	разъединитель, выключатель нагрузки		разъединитель на опоре РЛК
10	Тип линейных аппаратов на стороне ВН (для проходных КТП)	выключатели нагрузки, разъединители		-
11	Наличие разрядников / ограничителей перенапряжений на стороне ВН (для КТП с воздушным вводом)	вентильные разрядники, ограничители перенапряжений		ОПН-КР/TEL-10/12
12	Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4		0,4
13	Тип вводного аппарата на стороне НН *	рубильник, автоматический выключатель		рубильник вводной – ВР 32-31 (160А)
14	Вывод на стороне НН	воздушный; кабельный; воздушно- кабельный		воздушный
15	Исполнение аппаратов на отходящих линиях 0,4кВ	автоматические выключатели; рубильники-предохранители		автоматические выключатели - ВА
16	Номинальные токи отходящих линий, А (в серийных КТП 25-400 кВА - до 6-ти, КТП 630,1000 кВА – до 10-ти)	1 – 125А	5 - _____	
		2 – 80А	6 - _____	
		3 - _____	7 - _____	
		4 - _____	8 - _____	
17	Наличие и ток фидера уличного освещения	да (16А; 25А; 32 А) нет		Да – 16А
18	Наличие защиты от однофазных к.з. на воздушных линиях 0,4кВ (для КТП с воздушным выводом)	да/нет		Да
19	Наличие ограничителей перенапряжений на стороне НН (для КТП с воздушным выводом НН обязательны)	да/нет		ОПН-КР/TEL-0,4
20	Наличие учета электроэнергии (электронный счетчик с трансформаторами тока) *	нет		-
		активной энергии/ активной и реактивной энергии		Активной и реактивной энергии
21	Наличие аппаратуры обогрева отсека РУНН	да/нет		Нет
22	Основа КТП	бетон, сэндвич, металл, контейнер		Металл
23	Конструктивные особенности и дополнительные требования	- Предохранители ПКТ 101-10 УЗ (16А) (3шт.) - Счетчик KNUM-2023(+ УСПД DC-1000/SL-K с GSM-модемом и антенной) - Блок испытательный Б3179 - Трасформаторы тока ТТ-0,66 150/5 (3шт.) - Вольтметр и амперметры на вводе РУНН		

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