

ООО «Компания ЯрЭнергоРемонт»

## РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

№316.11/ЯР

«Реконструкция ВЛ–10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ–10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ–0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ–10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ–0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ–0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ–10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор»

Ярославская область, Переславский р-н, д. Троицкое, ТЗ №316–КЭ

(Заказчик: ПАО «МРСК Центра»–«Ярэнерго»)

Главный инженер проекта



Смирнов А.М.

Ярославль 2018г.

## Состав проекта

Обозначение	Наименование	Примечание
	Свидетельство о допуске к работам.	
	Техническое задание №316-КЭ,	
	выданное филиалом ПАО «МРСК Центра» –	
	«Ярэнерго»	
316.11/ЯР Раздел 1 ВЛ-10кВ		
316.11/ЯР-ПЗ Раздел 1	Пояснительная записка	
316.11/ЯР-РЗА Раздел 1	Релейная защита и автоматика	
316.11/ЯР-ЭС Раздел 1	Электроснабжение	
316.11/ЯР Раздел 2 ТП 10/0,4кВ		
316.11/ЯР-ЭС Раздел 2	Электроснабжение	
316.11/ЯР Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ		
316.11/ЯР-ПЗ Раздел 3	Пояснительная записка	
316.11/ЯР-ЭС Раздел 3	Электроснабжение	
316.11/ЯР-ООС	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.

Главный инженер проекта



Смирнов А.М.

					316.11/ЯР			СП
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата				
Нконтр.								Стадия
Утв								Р
Проверил	Смирнов А.В.	Смирнов	11.18					Лист
Разраб.	Кучун Е.В.	Кучун	11.18					Листов
								1
								1
								000
								"Компания ЯрЭнергоРемонт"



Саморегулируемая организация,  
основанная на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации  
**Ассоциация саморегулируемая организация**  
**"Верхне-Волжское проектно-строительное объединение"**  
150054, г. Ярославль, ул. Щапова, д. 20, офис 213, [www.vv-pso.ru](http://www.vv-pso.ru)  
Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций  
СРО-П-079-14122009

г. Ярославль

«30» июня 2017 г.

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые  
оказывают влияние на безопасность объектов капитального  
строительства

**№ П-079-14122009-6950207950-168**

Выдано члену саморегулируемой организации:

**Обществу с ограниченной ответственностью**

**"Компания ЯрЭнергоРемонт"**

ОГРН 1176952010454, ИНН 6950207950

170001, Тверская область, г. Тверь, бульвар Ногина, д. 4, корпус 2, оф. 14

Основание выдачи Свидетельства: Решение Совета Ассоциации, протокол № 06/29-1 от  
«29» июня 2017 г.

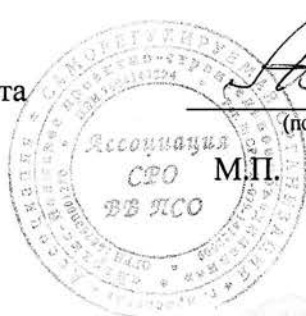
Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в  
приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность  
объектов капитального строительства.

Начало действия с «30» июня 2017 г.

Свидетельство без приложения не действительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Председатель Совета



(подпись)

А.В.Лукашев



Приложение  
к Свидетельству о допуске к определенному  
виду или видам работ, которые оказывают  
влияние на безопасность объектов капитального  
строительства  
от «30» июня 2017 г.  
№ П-079-14122009-6950207950-168

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член Ассоциации саморегулируемой организации "Верхне-Волжское проектно-строительное объединение" Общество с ограниченной ответственностью "Компания ЯрЭнергоРемонт" имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
1.	1. Работы по подготовке схемы планировочной организации земельного участка: 1.1. Работы по подготовке генерального плана земельного участка 1.2. Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта 1.3. Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения
2.	2. Работы по подготовке архитектурных решений
3.	3. Работы по подготовке конструктивных решений
4.	4. Работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий: 4.3. Работы по подготовке проектов внутренних систем электроснабжения 4.4. Работы по подготовке проектов внутренних слаботочных систем 4.5. Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами
5.	5. Работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий: 5.3. Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений 5.4. Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения не более 110 кВ включительно и их сооружений 5.6. Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботочных систем
6.	13. Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком)

Общество с ограниченной ответственностью "Компания ЯрЭнергоРемонт" вправе заключать договоры по осуществлению организации работ по подготовке проектной документации для объектов капитального строительства, стоимость которых по одному договору не превышает 25 000 000 (двадцать пять миллионов) рублей

Председатель Совета



(подпись)

М.П.

А.В.Лукашев

«Утверждаю»  
Первый заместитель директора –  
Главный инженер филиала  
ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго»  
\_\_\_\_\_ А.Н.Павлов

«31» \_\_\_\_\_ 07 \_\_\_\_\_ 2018г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №316-КЭ(10-0,4кВ)**

по инвестиционному проекту (код ЯР-2730)

«Строительство ВЛ 10 кВ ф.5 ПС 35/10 кВ Красное для подключения строящейся ТП 10/0,4 кВ в рамках мероприятий по качеству э/снабжения потребителей д.Троицкое Переславский район (протяженность 0,2 км)»

на выполнение работ по проектированию  
реконструкции ВЛ 10кВ № 05 ПС Красное (инв.№ 3002172)  
по инвестиционному проекту (код ЯР-2731)

«Строительство ТП 10/0,4 кВ ф.5 ПС 35/10 кВ Красное в рамках мероприятий по качеству э/снабжения потребителей д. Троицкое Переславский район (трансформаторная мощность 0,250 МВА)»

на выполнение работ по проектированию  
строительства ТП 253

по инвестиционному проекту (код ЯР-2765)

«Строительство ВЛ 0,4 кВ №№1,2,3,4 от строящейся ТП 10/0,4 кВ ф.5 ПС 35/10 кВ Красное в рамках мероприятий по качеству э/снабжения потребителей д.Троицкое Переславский район (протяженность 1,05 км)»

на выполнение работ по проектированию строительства

ВЛ 0,4кВ №1 ТП 253,

ВЛ 0,4кВ №2 ТП 253,

ВЛ 0,4кВ №3 ТП 253,

ВЛ 0,4кВ №4 ТП 253,

по инвестиционному проекту (код ЯР-2784)

«Реконструкция ВЛ 0,4 кВ №№1,2 ТП 015 Троицкое ф.5 ПС 35/10 кВ Красное с заменой провода и опор (8 шт) в рамках мероприятий по качеству э/снабжения потребителей д.Троицкое Переславский район (протяженность 0,4 км)»

на выполнение работ по проектированию  
реконструкции ВЛ-0,4 кВ ф 5 пс Красное (инв. №3002348)  
строительства защитного ограждения ТП 253

**1. Общие требования.**

1.1 Разработать проектно-сметную документацию для реконструкции/нового строительства объектов расположенных в

Область	Район
Ярославская	Переславский

руководствуясь постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 №87 (ред. от 26.03.2014) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» и в соответствии с положением ПАО «Россети» «О единой технической политике в распределительном сетевом комплексе».

1.2 Выполнить согласование проекта с Заказчиком, заинтересованными сторонами и надзорными органами (при необходимости).

## **2. Исходные данные на проектирование.**

2.1. Основные объемы работ приведены в Приложении №1 к настоящему ТЗ.

## **3. Обоснование для проектирования.**

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

## **4. Требования к проектированию.**

### **4.1. Техническая часть проекта в составе:**

#### **4.1.1. Пояснительная записка:**

- исходные данные для проектирования;
- сведения о климатической и географической характеристике района, на территории которого предполагается осуществлять строительство линейного объекта;
- сведения о линейном объекте с указанием наименования, назначения и месторасположения начального и конечного пунктов линейного объекта, его категории и классе;
- технико-экономическую характеристику проектируемого линейного объекта (категория, протяженность, проектная мощность, пропускная способность и др.).

#### **4.1.2. Проект полосы отвода:**

- *Привести в текстовой части*
  - характеристику земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства;
  - обоснование планировочной организации земельного участка;
  - расчет размеров земельных участков, необходимых для размещения линейного и площадного объекта электросетевого комплекса, полоса отвода;
  - получение решения о предварительном согласовании места размещения объекта строительства;
- *Привести в графической части*
  - схему планировочной организации земельного участка, план трассы на действующем топоматериале с указанием сведений об углах поворота, длине прямых и криволинейных участков и мест размещения проектируемых объектов электросетевого комплекса, надземных и подземных коммуникаций, пересекаемых в процессе строительства и попадающих в пятно застройки.

#### **4.1.3. Конструктивные решения:**

- *Привести в текстовой части*
  - сведения о категории и классе линейного и площадного объекта электросетевого комплекса;
  - описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость объекта капитального строительства в целом, а также отдельных конструктивных элементов (мероприятий по антиобледенению, системы молниезащиты, а также мер по защите конструкций от коррозии и др.);
  - описание типов и размеров стоек (промежуточные, угловые, анкерные), конструкций опор;
  - описание конструкций фундаментов, опор;
  - описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений объекта капитального строительства;

- сведения о проектной мощности (пропускной способности и др.) линейного объекта;

- *Привести в графической части*

- чертежи конструктивных решений и отдельных элементов опор, описанных в пояснительной записке;

- схемы устройства кабельных переходов через железные и автомобильные (шоссейные, грунтовые) дороги, а также через водные преграды;

- схемы крепления опор и мачт оттяжками;

- схемы узлов перехода с подземной линии на воздушную линию;

- схемы заземлений (занулений) и молниезащиты и др.

#### 4.1.4. Проект организации строительства:

- *Привести в текстовой части*

- характеристику трассы линейного объекта, района его строительства, описание полосы отвода;

- сведения о размерах земельных участков, временно отводимых на период строительства;

- сведения об объемах и трудоемкости основных строительных и монтажных работ по участкам трассы;

- перечень основных видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций;

- *Привести в графической части*

- организационно-технологические схемы, отражающие оптимальную последовательность возведения линейного объекта с указанием технологической последовательности работ.

#### 4.1.5. Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта.

(Включается в состав проектной документации при необходимости сноса (демонтажа) линейного объекта или его части).

#### 4.1.6. Мероприятия по охране окружающей среды.

#### 4.1.7. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

#### 4.2. Стадийность проектирования:

- проведение изыскательских работ и выбор места строительства (для площадных объектов)/полосы отвода (линейные объекты);

- разработка проектно-сметной документации (ПСД);

- согласование ПСД с Заказчиком и в надзорных органах (при необходимости).

#### 4.3. Требования к оформлению проектной документации:

- оформить предварительное размещение объекта строительства, с согласованием местоположения со всеми землепользователями, отвод земельного участка на период строительства;

- получить ТУ, при пересечении проектируемой трассы ЛЭП инженерных коммуникаций и прохождении в их охранных зонах, у организаций, в ведении которых они находятся, и выполнить проект согласно выданных ТУ;

- выполнить заказные спецификации на основное и вторичное электротехническое оборудование, ЗИП, материалы и инструменты согласовав их с Заказчиком.

Согласованную Заказчиком и, при необходимости, надзорными органами проектную документацию предоставить в 4 экземплярах на бумажном носителе и в электронном виде в 2 экземплярах на USB - носителе: один в формате PDF, второй – в стандартных форматах MS Office, AutoCAD.

## **5. Требования к сметной документации:**

- выполнить текстовую часть в формате пояснительной записки к сметной документации;
- при формировании стоимости СМР и ПНР руководствоваться «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории РФ» МДС 81-35.2004 и утв. территориальной сметно-нормативной базой ТЕР 2001 Ярославской области;
- сметная документация, должна быть составлена в двух уровнях цен: в базисном уровне цен, определяемом на основе действующих сметных норм и цен по состоянию на 01.01.2000 г. и в текущем уровне цен, сложившемся ко времени составления смет, с применением метода пересчета базисного уровня цен в текущий, с помощью индексов изменения сметной стоимости, разработанных к сметно-нормативной базе 2001.
- для оценки стоимости инновационных решений относительно общей сметной стоимости, в сметной документации должна быть представлена отдельная локальная смета, включающая позиции инновационного оборудования, связанные с ним работы по монтажу, поставке, пуско-наладке и т.п.;

Согласованную Заказчиком сметную документацию представить в 4 экземплярах на бумажном носителе и в электронном виде в 2 экземплярах на USB - носителе: один в формате PDF, а второй в формате ГРАНД-Смета, либо в другом числовом формате, совместимым с ГРАНД-Смета, позволяющем вести накопительные ведомости по локальным сметам (совместно с проектной документацией);

(Разработанная ПСД является собственностью Заказчика, и передача ее третьим лицам без его согласия запрещается.)

## **6. Требования к проектной организации:**

- обладать необходимыми профессиональными знаниями и опытом при выполнении аналогичных проектных и строительных работ;
- иметь свидетельство о допуске на данный вид деятельности, оформленного в соответствии с требованиями действующего законодательства РФ и устава СРО, а так же опыт проектирования аналогичных объектов не менее 3 лет;
- привлекать специализированные Субподрядные организации, по согласованию с Заказчиком;
- выбор типа оборудования и заводов изготовителей производить по согласованию с Заказчиком.

## **7. Требования к применяемым техническим решениям.**

### **7.1. Общие требования:**

- всё применяемое электротехническое оборудование и материалы отечественного и зарубежного производства должны соответствовать требованиям технической политики ПАО «Россети», а также пройти процедуру аттестации в ПАО «Россети» (при условии наличия в перечнях оборудования и материалов, подлежащих аттестации);
- провести мониторинг рынка новой техники и технологий с оценкой возможности их применения в проекте. Тип, марку и завод-изготовитель оборудования, провода, сцепной линейной арматуры определить проектом и согласовать с филиалом ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго» на стадии проектирования. Инновационные решения оформить отдельным разделом проекта.
- для российских производителей – наличие положительного заключения МВК, ТУ, или иные документы, подтверждающие соответствие техническим требованиям;
- для импортного оборудования, а так же для отечественного оборудования, выпускаемого для других отраслей и ведомств – наличие сертификатов соответствия функциональных и технических показателей оборудования условиям эксплуатации и действующим отраслевым требованиям;

## 7.2. Основные требования к проектируемым ЛЭП.

Тип провода ВЛ 10 кВ	СИП-3
Способ защиты ВЛЗ 10 кВ от перегрева проводов	ОПН с искровым промежутком или разрядники мультикамерные
Тип провода магистрали ВЛ – 0,4 кВ	СИП-2
Тип провода ответвления ВЛ – 0,4 кВ	СИП-4
Совместная подвеска	Нет
Материал промежуточных опор 10 кВ	Бетон
Материал анкерных опор 10 кВ	Бетон
Материал промежуточных опор 0,4 кВ	Бетон
Материал анкерных опор 0,4 кВ	Бетон/металл
Дополнительные жилы для уличного освещения для ЛЭП 0,4 кВ	Да
Изгибающий момент стоек для ВЛ 10 кВ (не менее), кН·м	50
Изгибающий момент стоек для ВЛ 0,4 кВ (не менее), кН·м	30
Линейная изоляция	Стекло/фарфор
Заходы на ТП	Воздушный

– при новом строительстве и реконструкции ВЛ-0,4 кВ применять стальные многогранные опоры (согласно выполненной ПАО "МРСК Центра" опытно-конструкторской работе, патент № 138695 от 20.02.2014) вместо трехстоечных железобетонных или деревянных опор. Вместо двухстоечных железобетонных или деревянных опор применять СМО при соответствующем обосновании (при соблюдении удельных стоимостных показателей строительства, в случае проблем с выделением земельных участков и т.д.) в соответствии с ОУ-05-2014 от 02.12.2014".

– при прохождении ВЛ 6 (10) кВ в труднодоступной, населенной местности рекомендуется применение высоконадежных опорных полимерных/фарфоровых изоляторов, в том числе изолирующих траверс высокой заводской готовности на их основе (в случае применения защищенного провода 6-10 кВ);

– сечение провода на магистрали ВЛИ 0,4 кВ должно быть не менее 50 мм<sup>2</sup>, сечение провода на магистрали ВЛ 6-10 кВ должно быть не менее 70 мм<sup>2</sup>;

– в начале и в конце ВЛИ-0,4 кВ на всех проводах установить зажимы для присоединения приборов контроля напряжения и переносных заземлений;

– ответвления к вводам 0,4 кВ потребителей выполнить проводом СИП-4 сечением не менее 16 мм<sup>2</sup>;

– провод СИП должен соответствовать ГОСТ Р 52373-2005.

Требования к линейной арматуре для ВЛИ-0,4 кВ:

– линейная арматура 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;

– анкерные зажимы для магистральных проводов должны быть изготовлены из алюминиевого сплава, устойчивого к коррозии, с минимальной разрушающей нагрузкой 1500 кг для несущей нулевой жилы сечением 50-70 мм<sup>2</sup>;

– для ответвления к вводу должны применяться зажимы с отдельной затяжкой болта, позволяющие многократно подключать и отключать абонентов, а также менять сечение ответвительного провода, не снимая зажим с магистрали;

- ответвительные зажимы должны быть снабжены срывной головкой в сторону магистрального провода, выполненной из алюминиевого антикоррозийного сплава;
- подвесной зажим должен состоять из элемента ограниченной прочности, обеспечивающего защиту магистральной линии от механических повреждений;

### 7.3. Основные требования к проектируемым КТП 10/0,4 кВ.

Наименование		Параметры
Конструктивное исполнение		
Тип КТП		тупиковая
Конструктивное исполнение КТП		киосковая
Климатическое исполнение и категория размещения		УХЛ1
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96, не менее		не менее IP 23
Высота установки над уровнем моря, м, не более		1000
Трансформатор в комплекте поставки		да
Количество трансформаторов		1
Тип ввода ВН		воздушный
Тип ввода НН		воздушный
Коридор обслуживания	в РУВН	нет
	в РУНН	нет
Силовой трансформатор		
Тип трансформатора		масляный герметичный
Номинальная мощность, кВА		250
Частота, Гц		50
Номинальное напряжение обмоток, кВ:	ВН	10
	НН	0,4
Потери ХХ, Вт, не более		425
Потери КЗ, Вт, не более		3250
Схема и группа соединения обмоток		Y/Zn ( $\Delta/Y_n$ )
Способ и диапазон регулирования на стороне ВН		ПБВ $\pm 2 \times 2,5\%$
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150		У3
Требования к электрической прочности		ГОСТ 1516.1
Защита от перегрузки		нет/да
Срок эксплуатации до первого ремонта, не менее лет		12
Срок службы, лет		30
РУ ВН		
Число отходящих линий		по проекту
Тип защитного аппарата		Предохранитель и разъединитель
Номинальный ток, А		по проекту
Номинальный ток отключения, кА		по проекту
Ток термической стойкости, кА, не менее		по проекту
Ток электродинамической стойкости, кА, не менее		по проекту
Секционирование РУВН		нет

Защита от перенапряжений		ОПН						
РУ НН								
Число отходящих линий		по проекту						
Тип вводного коммутационного аппарата		Автоматический выключатель и рубильник						
Номинальный ток водного аппарата, А		по проекту						
Тип коммутационного аппарата отходящих линий		автоматический выключатель						
Отходящие линии	Номер линии	1	2	3	4	5	6	7
	Номинальный ток , А	по проекту						
Учёт в РУНН (ввод, отходящие линии)		да						
Контроль напряжения на шинах 0,4 кВ		нет						
Шкаф уличного освещения		да						
Тип счётчика		микропроцессорный (акт., реакт.)						
Номинал трансформаторов тока		по проекту						
Амперметры на вводе		нет						
Блок собственных нужд		нет						
Наличие АВР		нет						
Наличие автоматического управления фидером уличного освещения		нет						
Секционирование по РУНН		нет						
Защита от перенапряжений		ОПН						

– схема  $Y/Y_n$  допускается при соответствующем обосновании, например, замена вышедшего из строя трансформатора на двухтрансформаторной ТП, если оставшийся в работе тр-р имеет схему  $Y/Y_n$ . Схема  $Y/Z_n$  применяется при преобладании однофазной (бытовой) нагрузки или при наличии технико-экономического обоснования;

– выбор типов КТП осуществлять в соответствии с оперативным указанием ПАО «МРСК Центра» № ОУ-05-2014 от 02.12.2014 «О применении оборудования для распределительных сетей 10(6)/0,4 кВ»;

– крепление створок ворот и дверей должно быть выполнено на внутренних петлях. Замки на дверях - внутреннего исполнения, должны иметь простую и надежную конструкцию и открываться одним ключом. Двери и створки ворот должны иметь фиксацию в крайних положениях. Двери, жалюзи и замки должны иметь противовандальное исполнение. Предусмотреть петли для навесных замков;

– корпус (для исполнения киоск и контейнер) – коррозионностойкая эмаль по грунтовке/грунт-эмаль, двери – краска полимерная порошковая, цвета в соответствии с корпоративным стандартом ПАО «МРСК Центра»;

– отсеки силовых трансформаторов в КТП должны иметь защитные барьеры.

– токоведущие части 0,4 кВ, находящиеся под напряжением должны быть изолированы.

– в качестве уплотнителей на дверях, использовать долговечные материалы устойчивые к атмосферным воздействиям (диапазон рабочей температуры от + 40° С до –45° С);

– конструкция крыши должна исключать сток воды с крыши на стены;

– необходимо наличие блокировок: привода заземлителя и выключателя нагрузки, дверцы предохранителей высоковольтного отсека, главных и заземляющих ножей разъединителя и др.;

– окраску КТП выполнить в соответствии с утвержденными корпоративными цветами ПАО «МРСК Центра», на дверях КТП нанести диспетчерские наименования, знаки безопасности, логотип ПАО «МРСК Центра» и телефон.

#### **7.4. Требования безопасности электроустановок:**

По периметру КТП предусмотреть установку ограждений:

- высота ограждения должна составлять не менее 1,8 м.
- расстояние от ограждения до КТП должно быть не менее 2 м.
- предусмотреть в ограждении дверь шириной 0,8 м. Оборудовать дверь запирающим устройством, использующимся в КТП (для возможности открытия одним ключом)
- предусмотреть съемную(разборную) часть ограждения со стороны двери трансформаторного отсека.

Полотно просматриваемого ограждения может быть изготовлено из:

- сварной металлической (стальной) сетки или решетки с диаметром прута не менее 5 мм, имеющей антикоррозийную защиту;
- сварной решетки, изготовленной из прямоугольного профиля сечением от 25х25 до 30х30 мм;
- композиции двух элементов (сварная сетчатая панель и плоская АКЛ).

В комплексе охранной системы должны применяться только стандартные, серийно выпускаемые и надлежащим образом сертифицированные аппаратные средства.

Структура комплекса сигнализации должна включать в себя:

- систему охранной сигнализации с выводом сигнала на диспетчерский пункт путем отправки SMS сообщения по сети GSM, с использованием ревунов.

#### **8. Сроки выполнения работ и условия оплаты.**

8.1. Сроки выполнения работ: начало – с момента подписания договора, окончание - в течение 3 месяцев с момента подписания договора.

Проектные работы выполняются в соответствии с согласованным с Заказчиком графиком выполнения работ.

8.2. Оплата производится в течение 30 (тридцати) рабочих дней с момента подписания сторонами актов приема работ.

#### **9. Основные нормативно-технические документы, определяющие требования к проекту.**

- Градостроительный кодекс РФ;
- Земельный кодекс РФ;
- ПУЭ (действующее издание);
- ПТЭ (действующее издание);
- Постановление правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- ГОСТ Р 21.1101-2009. Основные требования к проектной и рабочей документации;
- Положение ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе», принятое к руководству приказом ПАО «МРСК Центра» № 22-ЦА от 28.01.2014 г.;
- Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ, № 14278. Утверждены Минтопэнерго 20.05.1994 г.;
- Альбом фирменного стиля ПАО «МРСК Центра», утвержденный приказом № 314 – ЦА от 04.08.2015 «Об использовании корпоративной символики ПАО «МРСК Центра» в действующей редакции;
- Оперативное указание ПАО «МРСК Центра» № ОУ-01-2013 от 27.08.2014 «О выполнении пересечений КЛ 0,4-10 кВ с объектами транспортной инфраструктуры»;

- Оперативное указание ПАО «МРСК Центра» № ОУ-02-2013 от 18.09.2013 «О применении кабелей с индексом НГ-LS»;
- Оперативное указание ПАО «МРСК Центра» № ОУ-05-2014 от 02.12.2014 «О применении оборудования для распределительных сетей 10(6)/0,4 кВ»;
- «Методические указания по защите распределительных сетей напряжением 0,4-10 кВ от грозových перенапряжений», СТО 56947007-29.240.02.001-2008;
- «Руководство по изысканиям трасс и площадок для электросетевых объектов напряжением 0,4-20 кВ».
- При проектировании использовать региональные карты климатического районирования по ветру, гололеду и ветровой нагрузке при гололеде в Ярославской области утвержденные приказом ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго» от 20.01.2016 №12-ЦА.
- Распоряжение № ЦА/25/97-р от 02.06.2015 «О реализации политики инновационного развития, энергосбережения и повышения энергетической эффективности»

Гусарина А.Ю.

Начальник УТР

Заместитель директора  
по капитальному строительству

Заместитель директора по безопасности

Р.В. Трубин

С.Н. Гущин

А.В. Бугров

Г.В. Ширшаков

**И.М. Андреева**

Приложение №1 к №316-КЭ(10-0,4кВ)

- 1.1. Предусмотреть проектом реконструкцию ВЛ-10 кВ №05 ПС 35/10 кВ «Красное», с монтажом участка ВЛ-10 кВ от опоры №3-1 проводом марки СИП-3 (протяженностью ~ 0,2 км)
- 1.2. Выполнить установку разъединителя типа РЛР на первой отпаечной опоре ВЛ-10 кВ №05 ПС 35/10 кВ «Красное» (1 шт.)
- 1.3. Проектом предусмотреть строительство ТП 253 в центре нагрузок, в районе опоры №3 ВЛ-0,4 кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10 кВ №05 ПС 35/10 кВ «Красное» киоскового типа, мощность тр-ра 250 кВА, со строительством защитного ограждения.
- 1.4. Проектом предусмотреть реконструкцию ВЛ-0,4 кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10 кВ №05 ПС 35/10 кВ «Красное» с разделением на 4 линии ВЛ-0,4 кВ №1,2,3,4 ТП 253, с дальнейшем переводом нагрузки с опор №(3-1)-(5-1)-(1-1)-(2-5) на ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 253, с опор №(3-1)-(3-7)-(3-2) на ВЛ-0,4 кВ №2 ТП 253, с опор №(3-1)-(11-7)-(11-2-3) на ВЛ-0,4 кВ №3 ТП 253, с опор №(3-1)-(9-3)-(10-2) на ВЛ-0,4 кВ №4 ТП 253 (протяженностью ~ 1,05 км)
- 1.5. Проектом предусмотреть реконструкцию ВЛ-0,4 кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10 кВ №05 ПС 35/10 кВ «Красное» с заменой опор на ж/б (количество опор ориентировочно - 8 шт.)
- 1.6. Проектом предусмотреть реконструкцию ВЛ-0,4 кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10 кВ №05 ПС 35/10 кВ «Красное», с заменой провода от РУ-0,4 кВ в пролете опор №1-14 на провод марки СИП-2 (протяженностью ориентировочно ~ 0,4 км)

Начальник УТР



Гусарина А.К

Р.В. Трубин

ООО «Компания ЯрЭнергоРемонт»

## РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

№316.11/ЯР

«Реконструкция ВЛ–10кВ №05 ПС 35/10кВ “Красное” (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ–10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ–0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ–10кВ №05 ПС 35/10кВ “Красное” с разделением на 4 линии ВЛ–0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ–0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ–10кВ ПС 35/10кВ “Красное”, с заменой провода и опор»

Раздел 1 ВЛ–10кВ

Ярославская область, Переславский р-н, д. Троицкое, ТЗ №316–КЭ

(Заказчик: ПАО «МРСК Центра»–«Ярэнерго»)

Главный инженер проекта

Смирнов А.М.

Ярославль 2018г.



## Состав раздела

Обозначение	Наименование	Примечание
316.11/ЯР-ПЗ	Пояснительная записка	
316.11/ЯР-РЗА	Релейная защита и автоматика	
316.11/ЯР-ЭС	Электроснабжение	

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

Главный инженер проекта

Смирнов А.М.

					316.11/ЯР			СП
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Нконтр.								
Утв								
Проверил	Смирнов А.М.		11.18					
Разраб.	Кучун Е.В.		11.18					
					Стадия			Лист
					Р			1
					Листов			1
					ООО			
					«Компания ЯрЭнергоРемонт»			

# ООО «Компания ЯрЭнергоРемонт»

## Пояснительная записка

№316.11/ЯР-ПЗ

«Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор»

Раздел 1 ВЛ-10кВ


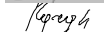
Ярославская область, Переславский р-н, д. Троицкое, ТЗ №316-КЭ

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

Ярославль 2018г.

# 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	

					316.11/ЯР –ПЗ Раздел 1 ВЛ-10кВ			
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата				
					Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Нконтр						Р	1	9
Утв						ООО		
Проверил	Смирнов А.М.		11.18			«Компания ЯрЭнергоРемонт»		
Разраб	Кучун Е.В.		11.18					

# Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
	Техническое задание,	
	выданное филиалом ПАО «МРСК Центра» –	
	«Ярэнерго»	
	Техническая политика ПАО «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 12–01–2005	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 №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.» Раздел 1 ТЗ №316-КЭ. Проект разработан согласно техническому заданию для присоединения к электрическим сетям, выданным ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго».

## 2. Сведения о районе строительства

Объект возводится в населенной местности:

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

## 3. Обоснование выбранного варианта трассы

Проектируемая трасса ВЛ3-10кВ находится в населенной местности. Место прохождения выбрано исходя из минимальных затрат на строительство, с учетом соблюдения интересов собственников и обеспечения заказчиков электроэнергией соответствующего качества по ГОСТ 32144-2013.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 24 февраля 2009 г. № 160 устанавливаются следующие охранные зоны для ВЛ3-6(10)кВ:

- воздушная линия, выполненная изолированным проводником ВЛ3-6(10)кВ в границах населенного пункта – 5 м от крайнего провода в обе стороны.

## 4. Сведения об объекте

Проектируемая ВЛ3-10кВ служит для передачи электроэнергии потребителям по адресу: Ярославская область, Переславский р-н, д. Троицкое.

## 5. Технико-экономическая характеристика объекта

- 5.1. Категория надежности электроснабжения потребителей – III.
- 5.2. Длина нового строительства ВЛ3-10кВ — 122м.
- 5.4. Проектируемая ВЛ3-10кВ предусмотрена на ж/б опорах на стойках СВ 110-5
- 5.5. Линия запроектирована изолированным проводом СИП-3 1х70мм<sup>2</sup> согласно технической политике ПАО «МРСК Центра».

					316.11/ЯР -ПЗ Раздел 1 ВЛ-10кВ	Лист
						3
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

## 6. Описание технических решений

### 6.1 ВЛ-10кВ

Проектом предусмотрено:

– Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ «Красное», с монтажом участка ВЛ-10кВ от опоры, устанавливаемой в пролет существующей ВЛ-10кВ, до проектируемой ТП 253.

– Монтаж разъединителя Р/Р на концевой опоре проектируемой ВЛ-10кВ.

Марка провода принята СИП-3 1х70 согласно положению 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.

Проектируемая ВЛ-10кВ принята на ж/б стойках СВ 110-5 с изгибающим моментом 50кН\*м, с использованием арматуры ООО «Нилед».

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

7.1. Монтаж заземляющих устройств опор ВЛ-6/10кВ 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.

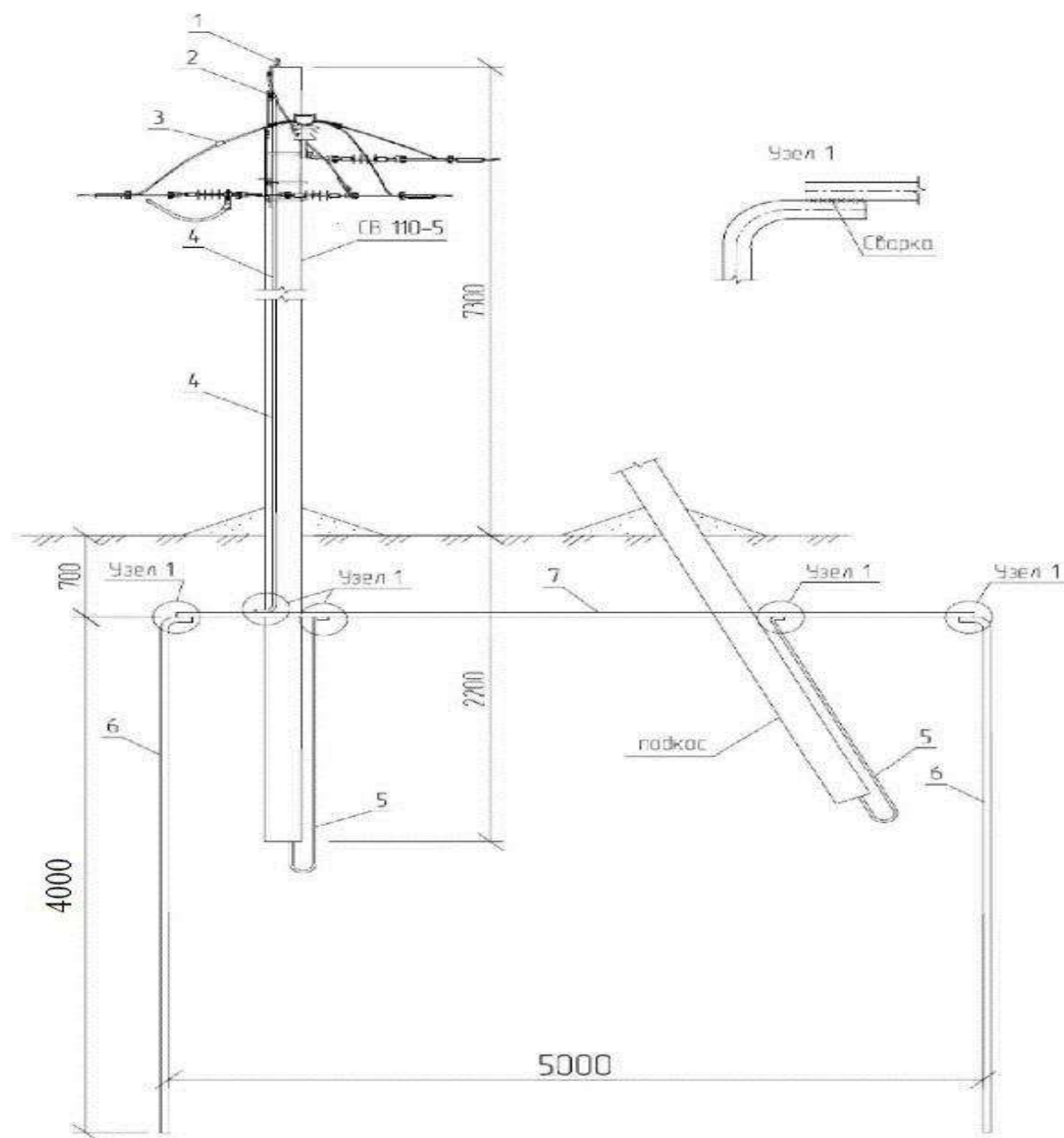
7.2. При монтаже заземлителей следует соблюдать действующие требования строительных норм и правил и ГОСТ 12.1.030-81. Позружение вертикальных электродов производится с тем расчетом, чтобы верх их был на 20 см выше дна траншей. Затем прокладываются горизонтальные заземлители. Соединение заземлителей между 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, перезрузки и токов кз автоматическим выключением и защитным заземлением.

7.4. Для обеспечения заземления многогранных опор металлических фундаменты не окрашиваются на расстояние 250мм от основания. Если этого недостаточно, тогда в косынке каждой опоры и фундамента имеется отверстие  $\varnothing=18\text{мм}$  для болтового присоединения дополнительного заземлителя.

7.5. Расчет сопротивления контура заземления опоры ВЛ-6/10 кВ

					316.11/ЯР -ПЗ Раздел 1 ВЛ-10кВ	Лист
						4
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		



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.

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

316.11/ЯР -ПЗ Раздел 1 ВЛ-10кВ

Лис  
5

Обозначения:

- 1 – Заземляющий проводник ЗП6, 1,0м.
- 2 – Зажим ПС-2-1, 4шт.
- 3 – Зажим для ЗП6, 1шт.
- 4 – Заземляющий проводник d=10мм, 10м.
- 5 – Заземляющий выпуск опоры.
- 6 – Вертикальный заземляющий электрод d=16мм, 4м
- 7 – Горизонтальный заземляющий электрод d=12мм, 5м

Исходные данные:

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

Диаметр вертикального электрода  $d=16\text{мм}$

Длина вертикального электрода  $L=4,0\text{м}$

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  $L_r = 5\text{м}$

Определяем сопротивление всех вертикальных заземлителей:

$$r_B = \frac{R_r \cdot R_3}{R_r + R_3} = \frac{27,63 \cdot 10}{27,63 + 10} = 15,67 \text{ Ом}$$

Определяем сопротивление одного вертикального заземлителя:

$$R_B = \frac{0,366 \cdot P_{расч}}{L} \cdot \left( \lg \frac{2 \cdot L}{d} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot t + L}{4 \cdot t - L} \right)$$
$$R_B = \frac{0,366 \cdot 100}{4} \cdot \left( \lg \frac{2 \cdot 4}{0,018} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot 2,35 + 4}{4 \cdot 2,35 - 4} \right) = 28,44 \text{ Ом}$$

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

Определяем необходимое количество вертикальных заземлителей:

$$n_B = \frac{R_B}{r_B \cdot \eta} = \frac{28,44}{15,67 \cdot 1} = 1,8$$

Глубина заложения горизонтального электрода  $t_r = 0,7\text{м}$

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

Определяем сопротивление горизонтального заземлителя:

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

					316.11/ЯР -ПЗ Раздел 1 ВЛ-10кВ	Лист
						6
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

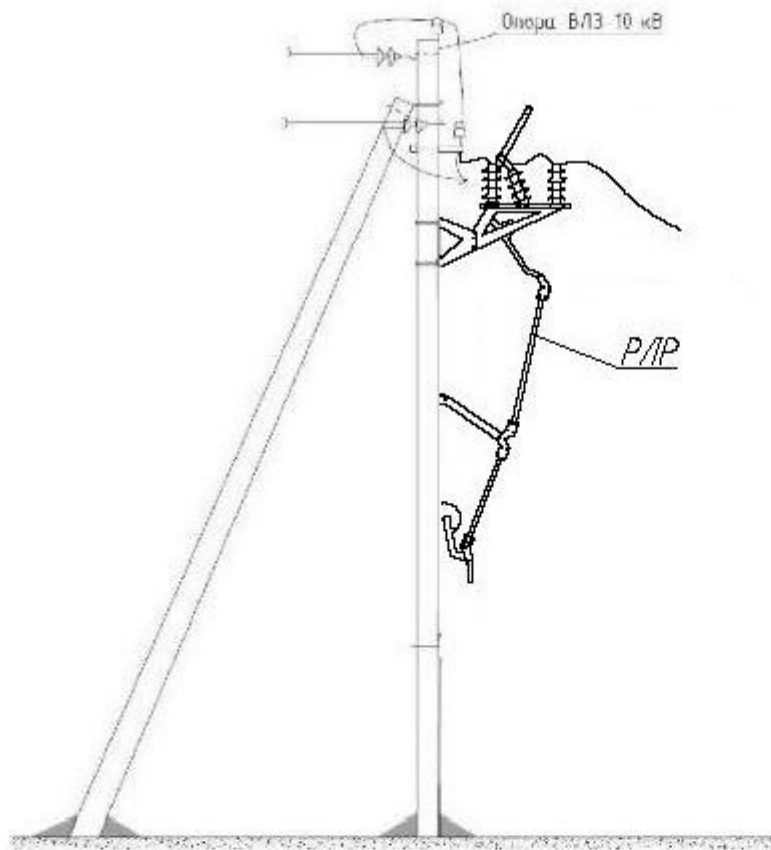
$$R_{\Gamma} = \frac{0.366 \cdot P_{расч}}{L_{\Gamma}} \cdot \lg \frac{2 \cdot L_{\Gamma}^2}{d_{\Gamma} \cdot t_{\Gamma}}$$

$$R_{\Gamma} = \frac{0.366 \cdot 100}{5} \cdot \lg \frac{2 \cdot 5^2}{0,012 \cdot 0,7} = 27.63 \text{ Ом}$$

**Вывод:** Сопротивление заземляющего устройства контура заземления ВЛ3-10кВ должно быть не более 10 Ом. Следовательно двух вертикальных электродов длиной 4м диаметром 16мм и горизонтального заземлителя длиной 5м диаметром 12мм, достаточно для выполнения данного условия.

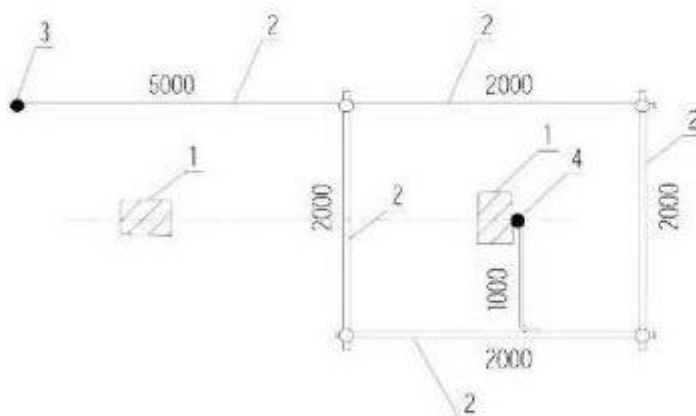
Таблица 1 – Спецификация стальных деталей заземления на одну опору ВЛ3-6/10кВ

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
	Вертикальный заземлитель		
1	Круж d=16 мм <sup>2</sup> ГОСТ 2590-88	8	м
	Горизонтальный заземлитель		
2	Круж d=12 мм <sup>2</sup> ГОСТ 2590-88	5	м
	Заземляющий проводник		
3	Круж d=10 мм <sup>2</sup> ГОСТ 2590-88	10	м



#### 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 4 Ом в любое время года.



#### Обозначения:

- 1 – Стойка
- 2 – Горизонтальный заземлитель d=12мм
- 3 – Вертикальный заземлитель d=16 мм
- 4 – Заземляющий проводник d=10мм

Таблица 2 – Спецификация стальных деталей заземления на одну опору ВЛЗ-10кВ

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
	Вертикальный заземлитель		
1	Круг Ø 16 мм <sup>2</sup> ГОСТ 2590-88	14	м
	Горизонтальный заземлитель		
2	Круг Ø 12 мм <sup>2</sup> ГОСТ 2590-88	5	м
	Заземляющий проводник		
3	Круг Ø 10 мм <sup>2</sup> ГОСТ 2590-88	10	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 таблицей 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-6 кВ обеспечивается принятием проектных решений в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ).

9.2. К строительным 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 022-Д-34.3-03.285-2002, с «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013г. №328н об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок), 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, РД 022-Д-34.0-03.125-2002, СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002.

					316.11/ЯР -ПЗ Раздел 1 ВЛ-10кВ	Лист
						9
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

## 10. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

10.1. Пожарная безопасность объекта обеспечивается безопасными (согласно ПУЭ) расстояниями между проектируемой ВЛ/13–10кВ и 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 выложенных средств будет выполнена за счет:

- Высокой надежности в обеспечении электрической энергией в связи с низкой удельной повреждаемостью.

- Сокращения объемов и времени аварийно-восстановительных работ.

					316.11/ЯР –ПЗ Раздел 1 ВЛ–10кВ	Лист
						10
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

ООО «Компания ЯрЭнергоРемонт»

## **Релейная защита и автоматика**

№316.11/ЯР-РЗА

«Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор»

Ярославская область, Переславский р-н, д. Троицкое, ТЗ №316-КЭ

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

Ярославль 2018г.



## Релейная защита и автоматика

### 1.1. Расчеты режимов, токов КЗ.

#### 1.1.1. Характеристика электрической сети 10кВ.

Проектируемая ВЛЗ-10кВ и ТП 253 является элементом ВЛ-10кВ №5 Ям и распределительной сети, находящимся на балансе Филиала ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго».

Основным источником электроснабжения рассматриваемого района является ПС 35/10кВ Красное, находящаяся на балансе Филиала ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго».

#### 1.1.2. Расчет токов короткого замыкания ВЛ 10кВ №5 Ям и проектируемой ТП

Исходные данные	
Сопротивление на шинах 10кВ ПС 35/10кВ Красное (максимальный режим), Ом	$Z_{\max}=0,17+j2,76$
Сопротивление на шинах 10кВ ПС 35/10кВ Красное (минимальный режим), Ом	$Z_{\min}=0,28+j2,93$
ЭДС на шинах 10кВ ПС 35/10кВ Красное (максимальный режим), кВ	$E_{\max}=11,2$
ЭДС на шинах 10кВ ПС 35/10кВ Красное (минимальный режим), кВ	$E_{\min}=9,95$
Максимальный рабочий ток, А	$I_{\max.раб.}=82$

#### Токи короткого замыкания:

Обозначение узла	$Z1$ Ом	$I_{\text{кз}}^3$ , кА	$I_{\text{кз}}^2$ , кА	Режим
Шины 10кВ ПС 35/10кВ Красное	$0,17+j2,76$	2,34	2,02	Максимальный
Шины 10кВ проектируемой ТП	$2,93+j4,84$	1,14	0,986	
Шины 0,4кВ проектируемой ТП (приведен к 10кВ)	$8,88+j22,81$	0,266	0,230	
Шины 10кВ СКЗ-34	$5,1+j5,82$	0,833	0,721	
Шины 10кВ ТП-57	$5,68+j6,45$	0,749	0,649	
Шины 10кВ ТП-1251	$4,73+j6,06$	0,838	0,726	
Шины 10кВ ТП База РЭС	$6,36+j6,86$	0,688	0,596	
Шины 0,4кВ ТП База РЭС (приведен к 10кВ)	$8,25+j14,0$	0,396	0,343	
Шины 10кВ ПС 35/10кВ Красное	$0,28+j2,93$	1,95	1,69	Минимальный
Шины 10кВ проектируемой ТП	$3,04+j5,01$	0,978	0,847	
Шины 0,4кВ проектируемой ТП (приведен к 10кВ)	$8,94+j23,0$	0,233	0,202	
Шины 10кВ СКЗ-34	$5,21+j5,98$	0,722	0,625	
Шины 10кВ ТП-57	$5,79+j6,62$	0,651	0,564	
Шины 10кВ ТП-1251	$4,84+j6,23$	0,726	0,629	
Шины 10кВ ТП База РЭС	$6,46+j7,03$	0,599	0,519	
Шины 0,4кВ ТП База РЭС (приведен к 10кВ)	$8,37+j14,2$	0,349	0,302	



## 1.2. Расчет уставок защит

### 1.2.1. Общие положения

В соответствие с заданием на проектирование предполагается расчет уставок существующих защит ВЛ-10кВ №5 Ям ПС 35/10 Красное.

### 1.2.2. Расчет параметров защит В-10кВ №5 Ям

Существующие защиты выключателя В-10кВ №5 Ям выполнены на микропроцессорном терминале Сириус-2-МЛ, с подпиткой цепей управления и питания терминала от токовых цепей.

Рассчитаем ток срабатывания максимальной токовой защиты (МТЗ) выключателя В-10кВ №5 Ям:

$$I_{с.з.} = \frac{K_{отс} * K_{сзп}}{K_{в}} * I_{max.раб},$$

где  $K_{отс}$  – коэффициент отстройки, зависит от исполнения защиты,  $K_{отс} = 1,2$ ;

$K_{сзп}$  – коэффициент самозапуска, зависит от количества двигательной нагрузки,  $K_{сзп} = 1,1 \div 1,5$ , так как отсутствует двигательная нагрузка;

$K_{в}$  – коэффициент возврата, зависит от исполнения защиты  $K_{в} = 0,95$ ;

$I_{max.раб}$  – максимальный рабочий ток присоединения, А.

Максимальный рабочий ток представляет сумму токов максимального рабочего тока ВЛ-10кВ №5 Ям и номинального тока трансформатора проектируемой ТП.

Номинальный ток трансформатора проектируемой ТП 253.

$$I_{ном.т.} = \frac{S_{ном.т.}}{\sqrt{3} * U_{ном.т.} * (1 - \Delta U_{рпн})} = \frac{250}{\sqrt{3} * 10 * (1 - 0,05)} = 15,2 \text{ А.}$$

$$I_{с.з.} = \frac{1,2 * 1,5}{0,95} * (82 + 15,2) = 184,16 \text{ А.}$$

Принимаем МТЗ равную 200А, так как защита выполнена с подпиткой цепей управления и питания терминала от токовых цепей и для уверенной работы уставка срабатывания реле должна быть не менее 6 А. Проверяем по чувствительности к двухфазным коротким замыканиям в минимальном режиме.

$$K_{ч} = \frac{I_{кз.мин}^2}{I_{с.з.}^2},$$

где  $K_{ч}$  – коэффициент чувствительности защиты, должен быть для основной защиты не менее 1,5; для резервной не менее 1,2;

$I_{кз.мин}^2$  – минимальный ток двухфазного короткого замыкания в конце защищаемого присоединения, А;

$I_{с.з.}$  – принятая уставка по току МТЗ, А.

$$K_{ч} = \frac{519}{200} = 2,59$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{302}{200} = 1,51$$

Уставка МТЗ обеспечивает необходимую чувствительность как основной защиты, так и резервной защиты за наиболее близким мощным трансформатором.

Время срабатывания МТЗ выключателя ВЛ-10кВ №5 Ям принимаем 0,5сек., и проверяем на селективность с защитами ввода В-10кВ ПС 35/10кВ Красное.

Рассчитаем ток срабатывания токовой осечки (ТО) выключателя В-10кВ ВЛ-10кВ №5 Ям:

$$I_{\text{с.з.}} = K_{\text{отс}} * I_{\text{кз.мах}}^3$$

где  $K_{\text{отс}}$  – коэффициент отстройки,  $K_{\text{отс}} = 1,3$ ;

$I_{\text{кз.мах}}^3$  – максимальный ток трехфазного короткого замыкания в конце защищаемого присоединения, А.

$$I_{\text{с.з.}} = 1,3 * 688 = 894,4\text{А.}$$

Ток срабатывания отстраивается так же от броска тока намагничивания трансформаторов, питающихся от ВЛ-10кВ №5 Ям:

$$I_{\text{с.з.}} = K_{\text{отс}} * \sum I_{\text{ном.т.}}$$

где  $K_{\text{отс}}$  – коэффициент отстройки,  $K_{\text{отс}} = 3 \div 4$ ;

$\sum I_{\text{ном.т.}}$  – сумма номинальных токов всех трансформаторов, питающихся от ВЛ-10кВ №5 Ям, А.

$$I_{\text{с.з.}} = 4 * 178 = 712 \text{ А.}$$

Принимаем токовую отсечку равную 900А со временем срабатывания 0с.

### 1.2.3. Проверка трансформаторов тока

#### Проверка трансформаторов тока ТОЛ-10

Ток односекундной термической стойкости существующего трансформатора составляет от 10–40кА, ток короткого замыкания на шинах ПС 35/10кВ Красное составляет 2343А, трансформаторы тока проходят по термической стойкости.

Ток электродинамической стойкости существующего трансформатора составляет от 25–100кА, ударный ток короткого замыкания на шинах ПС 35/10кВ Красное составляет 6000А, трансформаторы тока проходят по электродинамической стойкости.

**Трансформаторы тока должны быть установлены с  $K_{\text{тт}}$  не менее 30/5.**

На ВЛ-10кВ №5 Ям установлены трансформаторы тока типа ТОЛ-10 с коэффициентом трансформации 100/5.

Значение номинальной предельной кратности  $K_{10\text{н}} = 10$ ;

Значение номинальной мощности релейной обмотки 10Р – 15ВА;

Значение сопротивления вторичной обмотки  $-Z_2 = 0,190\text{м}$ ;

Значение номинальной мощности токовых входов Сириус-2-МЛ – 5ВА.

Ток существующей и проектируемой нагрузки составляет 97,2А.

Так как ток существующей и проектируемой нагрузки не превышает номинального тока трансформатора, трансформатор тока будет работать без превышения 10% погрешности.

Определим максимальную кратность тока при КЗ:

$$K_{\text{макс}} = \frac{I_{\text{КЗ}}^3}{I_{\text{н.ТТ}}^3} = \frac{2343}{100} = 23,43$$

Определим номинальное сопротивление нагрузки:

$$Z_{\text{н}} = \frac{S}{I_{\text{н.ВТ}}^2} = \frac{15}{5^2} = 0,6 \text{ Ом.}$$

Определим номинальное сопротивление токовых входов Сириус-2-МЛ:

$$Z_{\text{н}} = \frac{S}{I_{\text{н.ВТ}}^2} = \frac{5}{5^2} = 0,2 \text{ Ом.}$$

Сопротивление соединительных проводов (при сечении 2,5 и длине 10м) примем 0,07 Ом.

Определим допустимую кратность предельную кратность:

$$K_{10\text{доп}} = K_{\text{н}} * \frac{Z_{\text{н}} + Z_2}{Z_{\text{ф.н}} + Z_2} = 12 * \frac{0,6 + 0,19}{(0,2 + 0,07) + 0,19} = 17,17$$

Максимальная кратность тока превышает номинальную предельную кратность и допустимую предельную кратность трансформатора тока, трансформатор тока будет работать с превышением 10% погрешности только при близких коротких замыканиях.

#### **1.2.4. Расчет параметров защит проектируемой ТП**

Проектируемая ТП с трансформатором мощностью 250кВ будет защищаться высоковольтными предохранителями типа ПКТ с плавкими вставками 40А.

Выбранные предохранители обеспечивают защиту трансформатора также при коротком замыкании на стороне низшего напряжения (0,4кВ). При токе 2-х фазного короткого замыкания равного 202А (приведенном к 10кВ), время перегорания вставок составит около 1,0 секунд.

Защита ввода 0,4кВ может быть выполнена на автоматическом выключателе ВА-53-41 с блоком МРТ-2.

$$I_{\text{н}} = 400 \text{ А}$$

$$I_{\text{р}} = 1 * I_{\text{н}} = 400 \text{ А}$$

$$T_{\text{п}} = 4 \text{ с при перегрузке } 6 * I_{\text{р}}.$$

$$I_{\text{к}} = 6 * I_{\text{р}} = 2400 \text{ А для согласования при защите ПКТ } 40 \text{ А}$$

$$T_{\text{к}} = 0,15 \text{ с при коротком замыкании для согласования при защите ПКТ } 40 \text{ А}$$

Карта селективности защит представлена на рисунке 3.

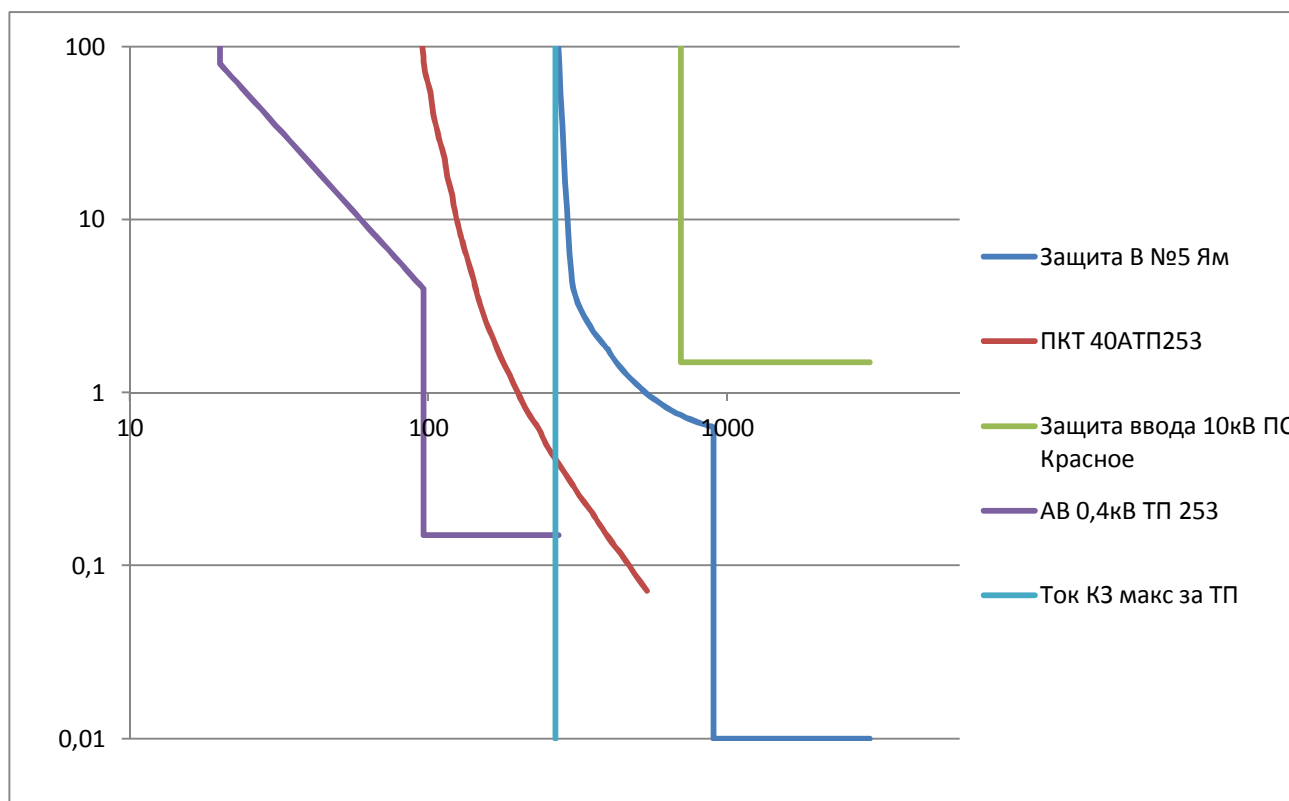


Рисунок 3. Карта селективности защит.

### 1.3 Выводы.

Существующая защита с выбранными уставками:

Защиты ВЛ-10кВ №5 Ям ПС 35/10кВ Красное:

- МТЗ  $I_{с.з.} = 200\text{A}$ , время срабатывания 0,5 с. (хар-ка РТ-80)
- ТО  $I_{с.з.} = 900\text{A}$ , время срабатывания 0,0 с.

обеспечивают надежное отключение ВЛ-10кВ №5 Ям при различных междуфазных замыканиях с требуемой чувствительностью.

ООО «Компания ЯрЭнергоРемонт»

## Электроснабжение

№316.11/ЯР-ЭС

«Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор»

Раздел 1 ВЛ-10кВ


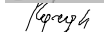
Ярославская область, Переславский р-н, д. Троицкое, ТЗ №316-КЭ

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

Ярославль 2018г.

## Содержание

№ п/п	Наименование	Примечание
1	Содержание	
2	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	
3	Монтаж линии	
5	Ведомость объемов работ	
6	Ситуационный план	
7	Поопорная схема ВЛЗ-10кВ	
8	Ведомость опор, арматуры ВЛЗ-10кВ	
9	Спецификация оборудования и материалов	

					316.11/ЯР-ЭС Раздел 1 ВЛ-10кВ			
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата				
					Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Исполн						Р	1	
Утв						ООО «Компания ЯрЭнергоРемонт»		
Проверил	Смирнов А.В.		11.18					
Разраб	Кучун Е.В.		11.18					

# Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Прилагаемые документы	
	Ссылочные документы	
Типовой проект 3.407-150	Заземляющие устройства опор воздушных	
	ЛЭП 0,38-35 кВ	
27.0002 ОАО «РОСЭП»	Одноцепные ж/д опоры	
	ВЛ 6-20кВ с защищенными проводами	
	ООО «НИ/ЕД»	
3.407.1-143	Ж/д опоры ВЛ-10кВ	

Подвеску фазного провода линии 0,4кВ по новым железобетонным опорам осуществлять по типовому проекту 156-97, 21.0017 ОАО "РОСЭП". Подвеску фазного провода линии 6/10кВ по новым железобетонным опорам осуществлять по типовому проекту 27.0002 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.

Установка разъединителя серии РЛР (разъединитель линейный рубящего типа)

#### Назначение

Разъединитель РЛР 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.

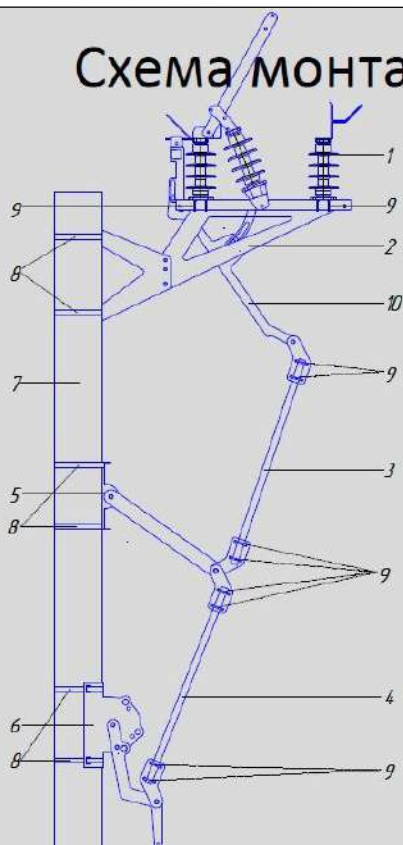
### Основные технические параметры РЛР Тесла

Наименование параметра	Норма параметра	
	РЛР Тесла 10	РЛР Тесла 20
1. Номинальное напряжение, кВ	10	<del>20</del>
2. Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12	<del>24</del>
3. Номинальный ток, А	400, 630	<del>630</del>
4. Ток термической стойкости, кА	10	<del>16</del>
5. Ток электродинамической стойкости, кА	25	<del>40</del>
6. Время протекания тока термической стойкости, сек	5	<del>4</del>
7. Индуктивный ток отключения ( $\cos \varphi = 0,15$ ), А	1	
8. Емкостный ток отключения ( $\cos \varphi = 0,15$ ), А	1	
9. Сопротивление постоянному току главного токоведущего контура, Ом, не более	98x10 <sup>-6</sup>	<del>97x10<sup>-6</sup></del>
10. 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	175	<del>178</del>
11. Толщина корки льда при оперировании разъединителем, не более, мм	20	
12. Наибольшее усилие, прикладываемое к рукоятке привода, не более, Н	215	<del>225</del>
13. Габаритные размеры, мм, не более		
Длина	800	<del>1100</del>
Ширина	900	<del>1100</del>
Высота	800	<del>1000</del>
14. Масса, кг, не более	38	<del>65</del>

Все технические параметры разъединителей соответствуют ГОСТ Р 52.726-2007 и ГОСТ 1516.3-96. Механический ресурс – не менее 15.000 циклов.

Испытания в климатической камере проводили самостоятельно, корка льда, толщиной до 35 мм без проблем срезалась ножами разъединителя РЛР Тесла.

## Схема монтажа РЛР Тесла на опоре



1. Разъединитель
2. Монтажная рама
3. Тяга
4. Тяга
5. Промежуточный элемент
6. Привод
7. Опора
8. Бандажная лента (хомуты)
9. П-образные хомуты крепления
10. Рычаг

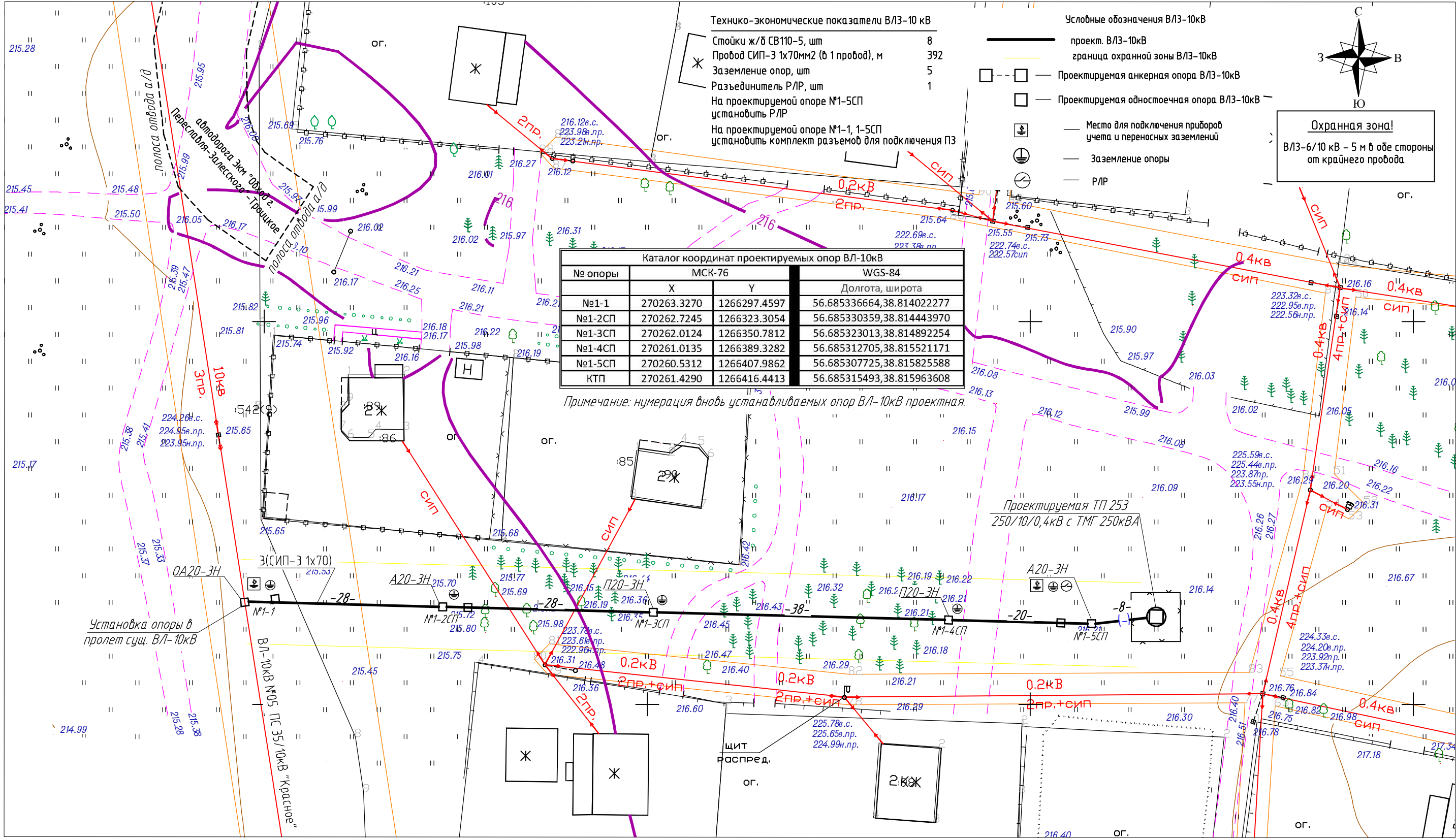
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

# Ведомость объемов работ

Раздел 1 В/Л-10кВ

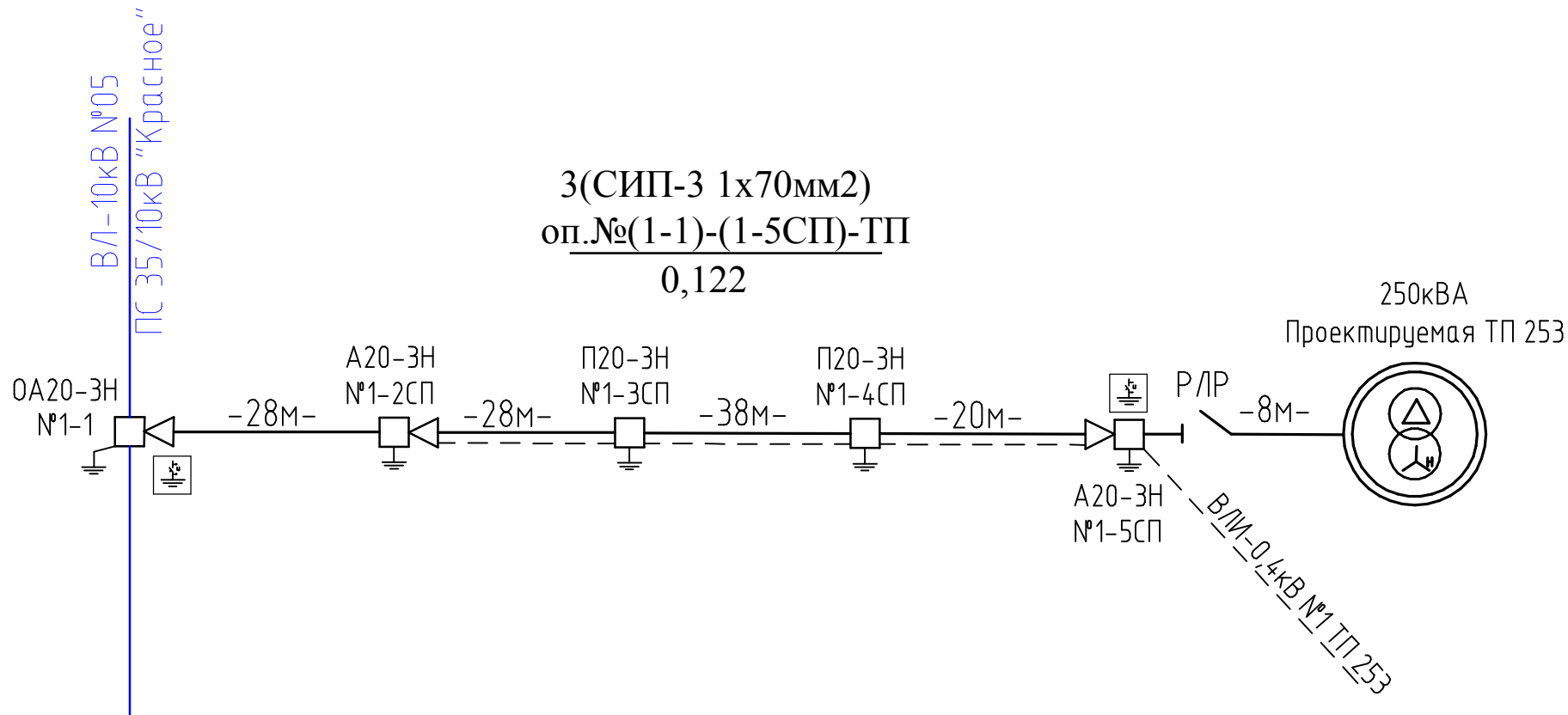
Код работ	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Ед. изм.	Всего	Примечание
1	Разбивка трассы	м	122	
2	Монтаж ж/б опор, из них:	шт	5	
-	Монтаж ж/б опор одностоечных без приставок	шт	2	
-	Монтаж ж/б опор двухстоечных на приставках	шт	-	
-	Монтаж ж/б опор двухстоечных без приставок	шт	3	
-	Монтаж ж/б опор трехстоечных на приставках	шт	-	
-	Монтаж ж/б опор трехстоечных без приставок	шт	-	
3	Подвеска провода СИП-3 1х70	м	392	В 1 провод, с учетом расхода на КТП 9м
4	Устройство заземления опор	конт.	5	
5	Нумерация опор	шт	5	
6	Монтаж разъединителя типа Р/Р	шт	1	
7	Монтаж разрядников	шт	3	
8	Монтаж устройств для подключения ПЗ	шт	6	
9	Вырубка ДКР	м2	-	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подпись	Дата	Согласовано
					Должность



316.11/ЯР-ЭС Раздел 1 ВЛ/10кВ			
Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
Н.контр			
Утв.			
Проверил	Смирнов А.М.	11.18	
Разработал	Кучин Е.В.	11.18	
Электроснабжение			
Ситуационный план М1:500			
Стадия			
Лист			
Листов			
Р 6			
000			
"Компания ЯрЭнергоРемонт"			

Согласовано		Должность		Подпись		Дата	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Фамилия		Подпись	Дата	



Условные обозначения ВЛЗ-10кВ



Место для подключения приборов учета и переносных заземлений



ж/б опора одностоечная



ж/б опора одностоечная с одним укосом



ж/б опора одностоечная с двумя укосами



Сущ. ВЛ-10кВ



существующая ж/б опора



Проектируемая ВЛЗ-10кВ



Проектируемая ВЛИ-0,4кВ

Примечания:

- На оп. №1-5СП установлен разъединитель Р/ЛР.
- Все опоры ВЛЗ-10 кВ имеют повторный заземляющий спуск.
- ВЛЗ-10 кВ выполнена проводом СИП-3 1x70 мм2.

					316.11/ЯР-ЭС Раздел 1 ВЛЗ-10кВ			
					Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
						Р	7	
Н.контр					Поопорная схема проектируемой ВЛЗ 10кВ	ООО "Компания ЯрЭнергоРемонт"		
Утв.								
Проверил Смирнов А.М.								
Разработал Кучун Е.В.								

Согласовано

Должность

Подпись

Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ведомость линейной арматуры ВЛ3–6/10 кВ фирмы Нулед

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	№ опоры																										Прим.	Итого
				1-1	1-2СП	1-3СП	1-4СП	1-5СП																							
	Магистральная линия																														
1	Траверса	TM63	шт		1	1	1																							3	
2	Траверса	TM65	шт	1				1																						2	
3	Траверса	TM66	шт					1																						1	
4	Траверса	TM67	шт	1																										1	
5	Траверса	TM73	шт	1																										1	
6	Траверса	TM74	шт	1																										1	
7	Хомут	X51	шт	2	1	1	1																							5	
8	Проводник заземляющий	ЗП1	м	3				1																						4	
9	Гайка	M20	шт	1				3																						4	
10	Болт	M20	шт	2				2																						4	
11	Крепление подкоса	У52	шт	1	1			1																						3	
12	Изолятор штыревой	ШС-20У0	шт	8	3	3	3	1																						18	
13	Колпачок	КП22	шт	8	3	3	3	1																						18	
14	Вязка спиральная	СВ70	шт	16	6	6	6	2																						36	
15	Зажим плашечный	СД 150	шт	4	1	1	1	3																						10	
16	Подвесной изолятор	SML70/10	шт	3				3																						6	
17	Соединитель	УУ7-16	шт	3				3																						6	
18	Анкерный зажим	PAZ 3	шт	3				3																						6	
19	Разрядник мультикамерный	РМК-20-IV-УХ/11	шт		1	1	1																							3	
20	Разъединитель	Р/Р	шт					1																						1	
21	Зажим ответвительный	PRN 150	шт	3																										3	
22	Устройство для наложения защитного заз.	СЗ 3	шт	3				3																						6	
23	Траверса	TM10	шт	1																										1	
24	Накладка	ОГ9	шт	2																										2	
24	Хомут	X42	шт	1																										1	
25			шт																												
26			шт																												
27			шт																												
28			шт																												

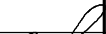

Ведомость вновь установленных опор

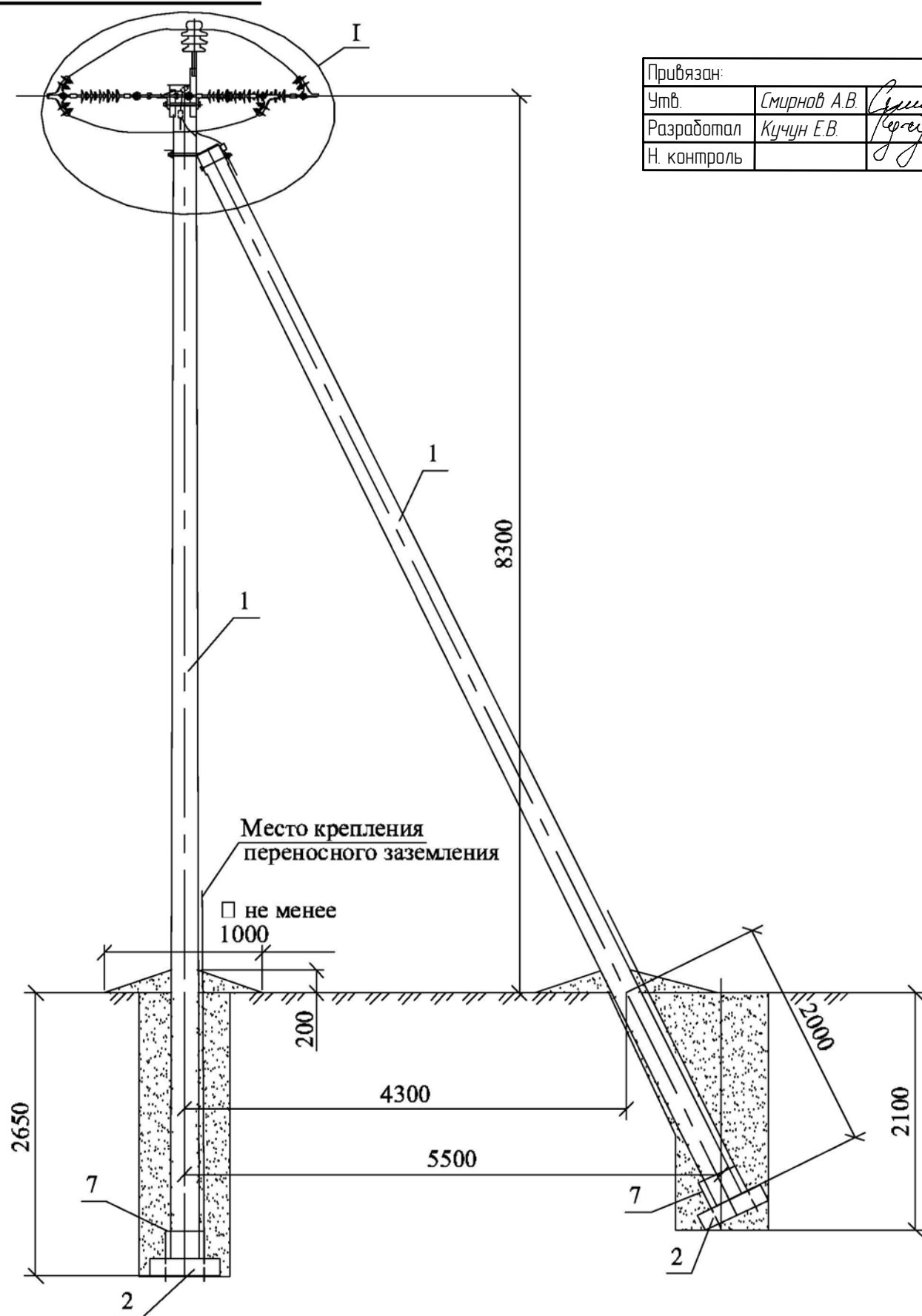
№ опоры	Наименование	Обозначение	Тип опоры	Кол-во стоек	Типовой проект
1–2СП, 1–5СП	Анкерная	Стойка СВ 110–5	А20–3Н	4	27.0002
1–1	Анкерная	Стойка СВ 110–5	ОА20–3Н	2	27.0002
1–3СП, 1–4СП	Промежуточная	Стойка СВ 110–5	П20–3Н	2	27.0002
Итого		Стойка СВ 110–5		8	

					316.11/ЯР–ЭС Раздел 1 ВЛ3–10кВ
					Реконструкция ВЛ–10кВ №05 ПС 35/10кВ “Красное” (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ–10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ–0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ–10кВ №05 ПС 35/10кВ “Красное” с разделением на 4 линии ВЛ–0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ–0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ–10кВ ПС 35/10кВ “Красное”, с заменой провода и опор.
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
					Электроснабжение
Н.контр					Р
Утв.					Лист
Проверил	Смирнов А.М.			11.18	8
Разработал	Кучун Е.В.			11.18	Листов
					Ведомость опор, спецификация оборудования по опорам ВЛ3–10кВ
					ООО “Компания ЯрЭнергоРемонт”

Согласовано	Должность	Фамилия	Подпись	Дата
Взам. инв. N	Подп.	и дата	Инв. N подп.	



					316.11/ЯР-ЭС Раздел 1 ВЛЗ-10кВ				
					Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
							Р	1	
Н.контр					Приложение		ООО "Компания ЯрЭнергоРемонт"		
Утв.									
Проверил	Смирнов А.М.			11.18					
Разработал	Кучун Е.В.			11.18					



Привязан:			
Утв.	Смирнов А.В.		
Разработал	Кучун Е.В.		
Н. контроль			

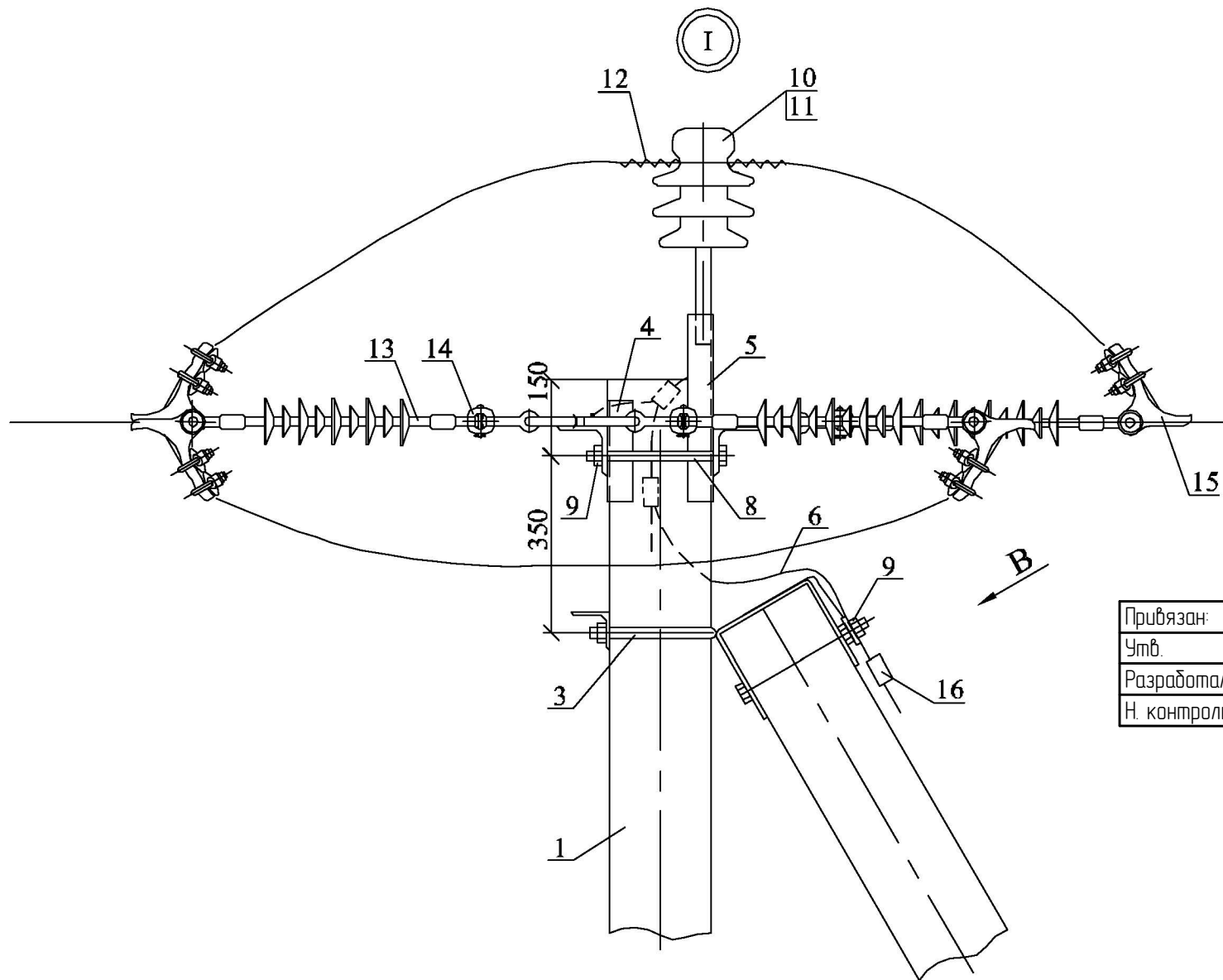
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
<u>Железобетонные элементы</u>					
1	ТУ 5863-007-00113557-94	Стойка СВ110-5	2	1125	
<u>Стальные конструкции</u>					
<del>2</del>	<del>27.0002-45</del>	<del>Плита П-3и</del>	<del>2</del>	<del>110</del>	
3	27.0002-41	Крепление подкоса У52	1	7,1	
4	27.0002-30	Траверса ТМ65	1	18,8	
5	27.0002-31	Траверса ТМ66	1	6,7	
6	27.0002-43	Заземляющий проводник ЗП1	1,0м		
<del>7</del>	<del>27.0002-44</del>	<del>Стяжка Г1</del>	<del>2</del>	<del>5,85</del>	
<u>Стандартные изделия</u>					
8	ГОСТ 7798-70	Болт М20х260**	2	0,71	
9	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	3	0,063	
<u>Линейная арматура</u>					
10		Штыревой изолятор ИФ27 или ИФ20	1		НИЛЕД-ТД
11		Колпачок К9	1		НИЛЕД-ТД
12		Спиральная вязка СВ*	2		НИЛЕД-ТД
13		Подвесной изолятор SML 70/20Г	6		НИЛЕД-ТД
14		Соединитель УУ 7-16	6		НИЛЕД-ТД
15		Анкерный зажим РАЗ***	6		НИЛЕД-ТД
16		Плащечный зажим CD35	3		НИЛЕД-ТД

						27.0002-11			
						Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами с линейной арматурой ООО "НИЛЕД-ТД"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
						Анкерная (концевая) опора А20-3Н	Р	1	2
ГИП		Ударов					Общий вид Спецификация	Филиал ОАО "НТЦ электроэнергетики". РОСЭП	
Н. контр.		Амелина							
Пров.		Гореленко							
Разраб.		Смирнова							

\*Спиральные вязки СВ35 применять для закрепления проводов сечением 35-50мм<sup>2</sup>, СВ70 для проводов сечением 70-95мм<sup>2</sup>, СВ120 - для проводов сечением 120-150мм<sup>2</sup>.

\*\*Болт поз.8 отличается от болта М20 по ГОСТ 7798-70 только длиной нарезки ( l нарезки = 70мм).

\*\*\* Анкерный зажим РАЗ 1 применять для крепления проводов сечением 50мм<sup>2</sup>, РАЗ 2 - для проводов сечением 70-120мм<sup>2</sup>.



Привязан:			
Утв.	Смирнов А.В.		
Разработал	Кучун Е.В.		
Н. контроль			

Таблица 1

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Район по ветру	Местность
А20-3Н	СВ110-5	I-IV	I-IV	ненаселенная, населенная

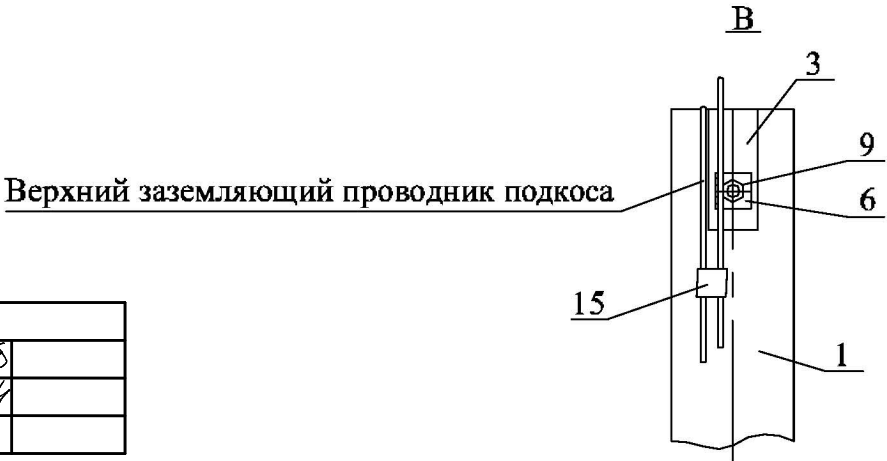


Схема 1 установки на ВЛЗ А20-3Н в качестве анкерной опоры

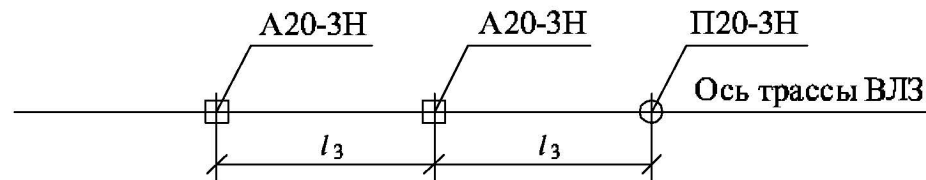
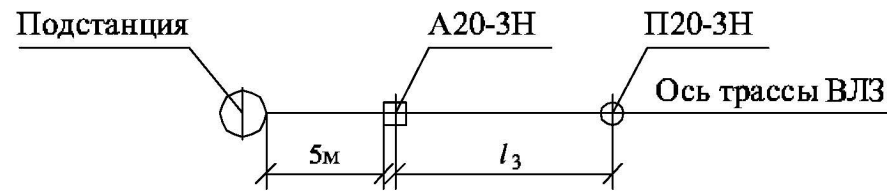
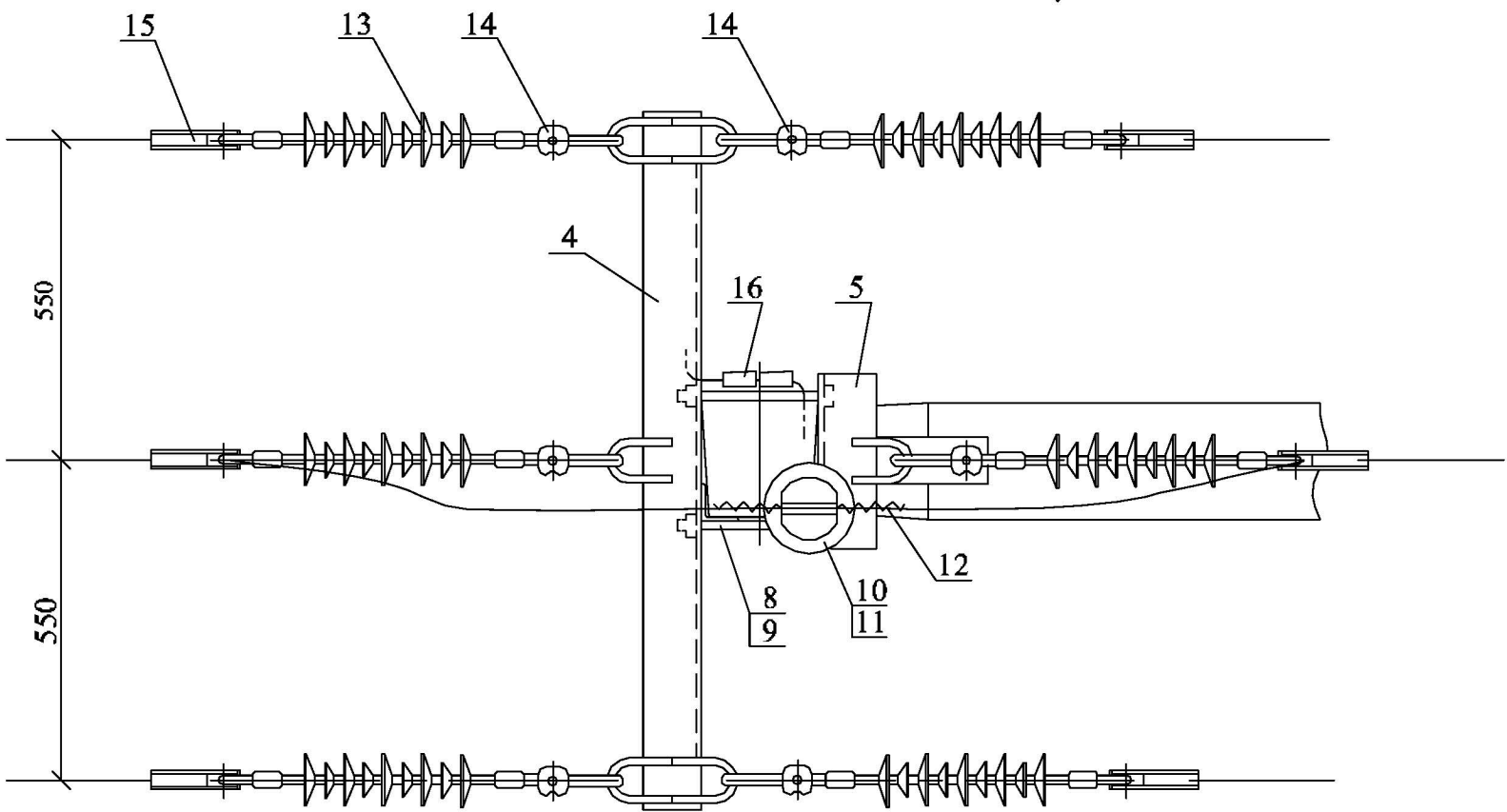
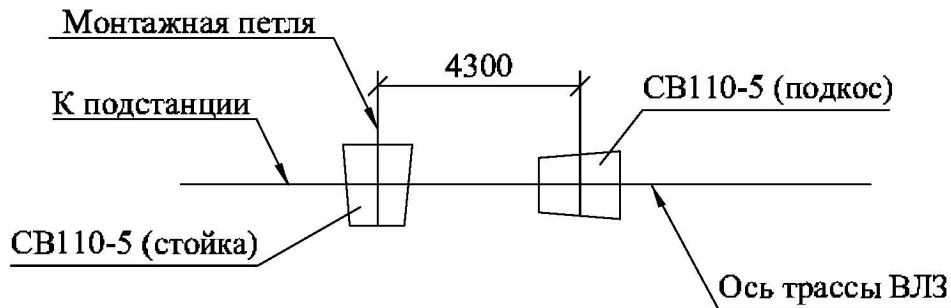


Схема 2 установки на ВЛЗ А20-3Н в качестве концевой опоры



Пролеты  $l_3$  см. пояснительную записку

Схема установки стоек

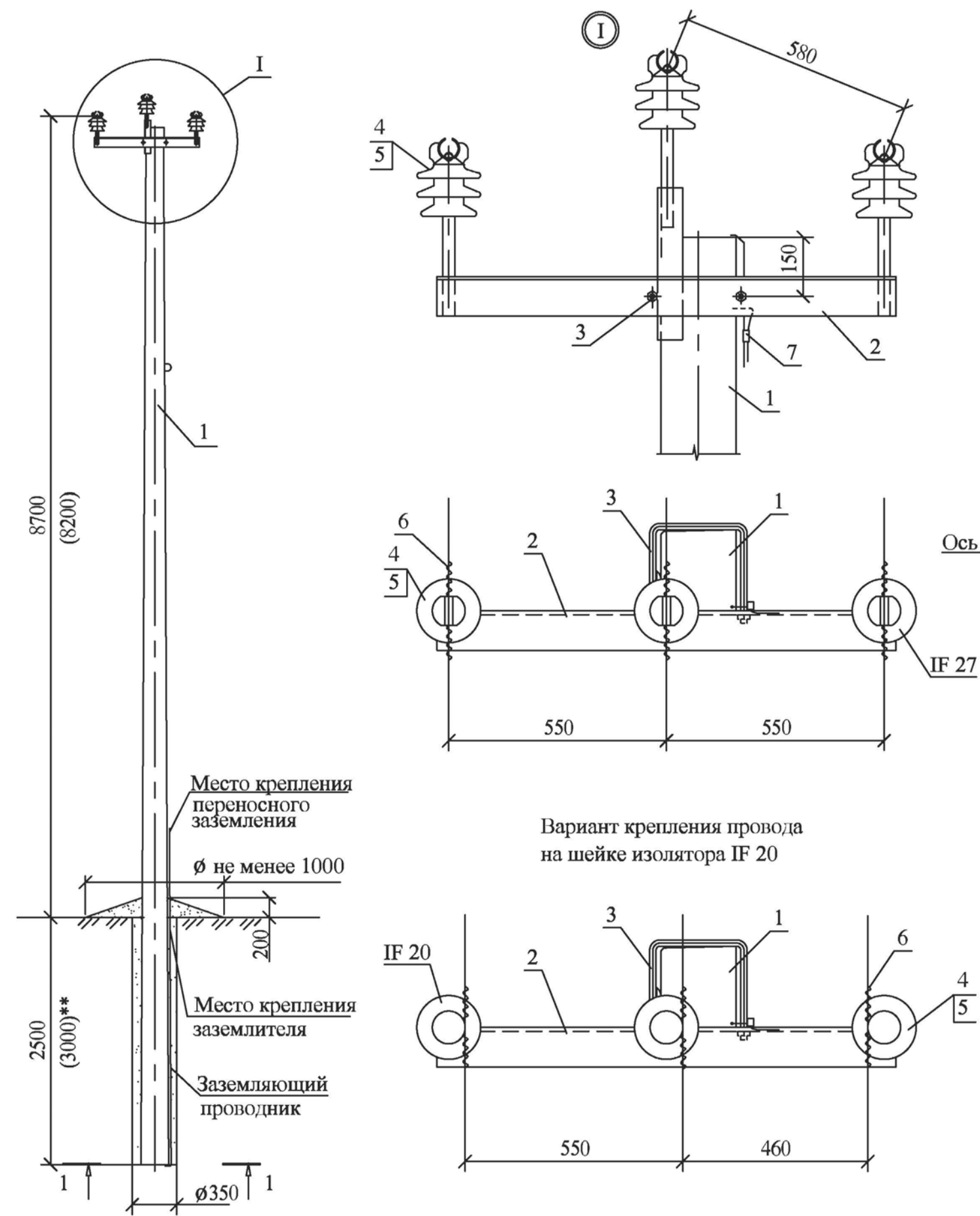


Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

27.0002-11

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

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



\*Спиральные вязки СВ35 применять для закрепления проводов сечением 35-50мм<sup>2</sup>, СВ70 для проводов сечением 70-95мм<sup>2</sup>, СВ120 - для проводов сечением 120-150мм<sup>2</sup>, при этом для варианта крепления провода на изоляторе IF 20 количество вязок в ненаселенной местности 3 штуки, в населенной 6 штук.

\*\* См. пояснительную записку.

Таблица 1

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Район по ветру	Местность
П20-3Н	СВ110-5	I-IV	I-IV	ненаселенная, населенная

Схема установки стойки опоры

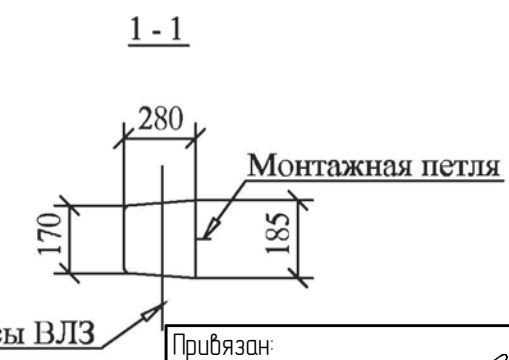
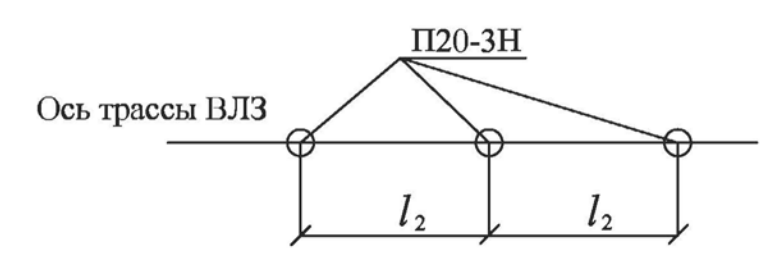


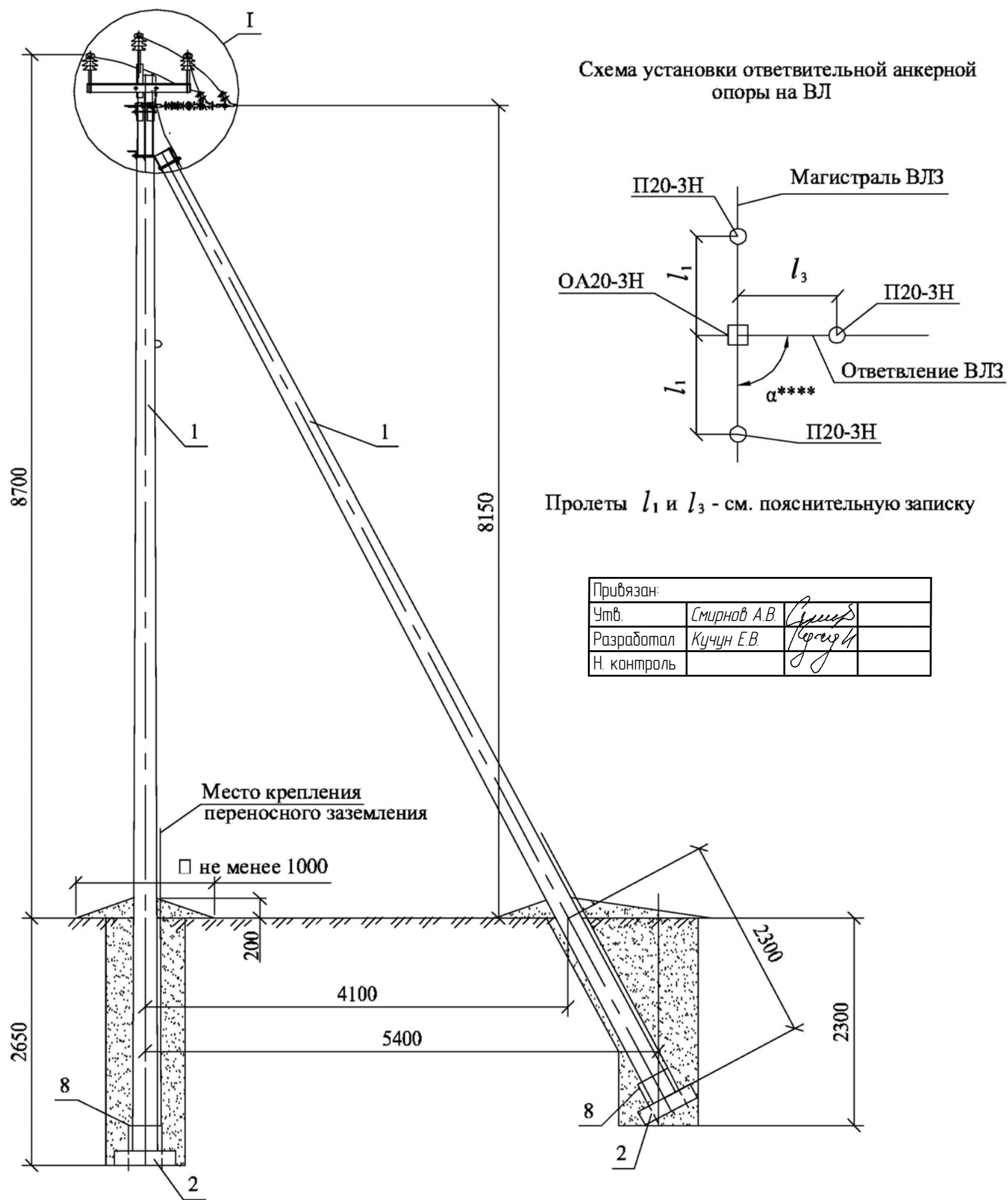
Схема установки промежуточных опор на ВЛ



Прибавлен:	
Утв.	Смирнов А.В.
Разработал	Кучун Е.В.
Н. контроль	

Пролеты  $l_2$  - см. пояснительную записку

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чение
		<u>Железобетонные элементы</u>			
1	ТУ 5863-007-00113557-94	Стойка СВ110-5	1	1125	
		<u>Стальные конструкции</u>			
2	27.0002-28	Траверса ТМ63	1	22,3	
3	27.0002-42	Хомут Х51	1	1,9	
		<u>Линейная арматура</u>			
4		Штыревой изолятор IF27 или IF 20	3		НИЛЕД-ТД
5		Колпачок К9	3		НИЛЕД-ТД
6		Спиральная вязка типа СВ*	3(6)		НИЛЕД-ТД
7		Плащечный зажим CD35	1		НИЛЕД-ТД
		27.0002-09			
		Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами с линейной арматурой ООО "НИЛЕД-ТД"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП	Ударов				
Н. контр.	Амелина				
Пров.	Гореленко				
Разраб.	Смирнова				
		Промежуточная опора П20-3Н	Стадия	Лист	Листов
			Р		1
		Общий вид Спецификация	Филиал ОАО "НТЦ электроэнергетики"- РОСЭП		



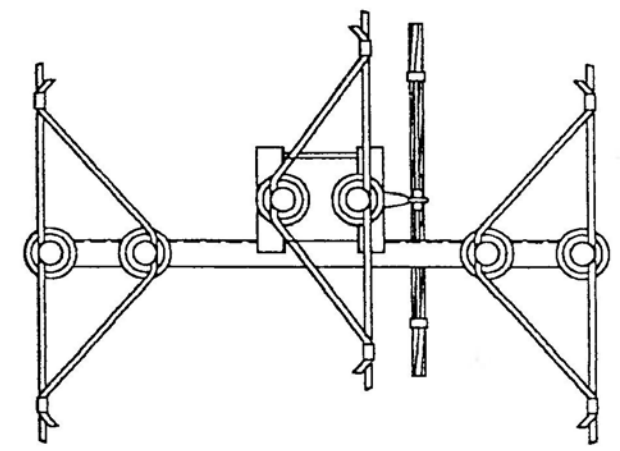
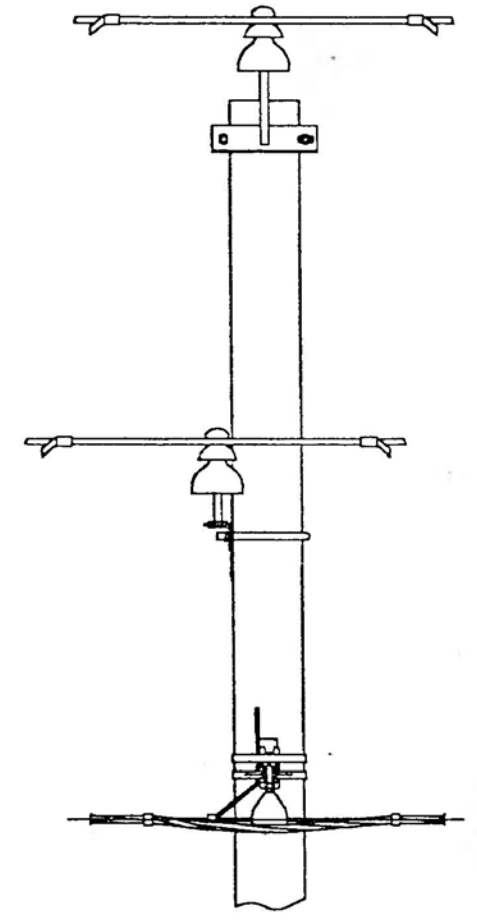
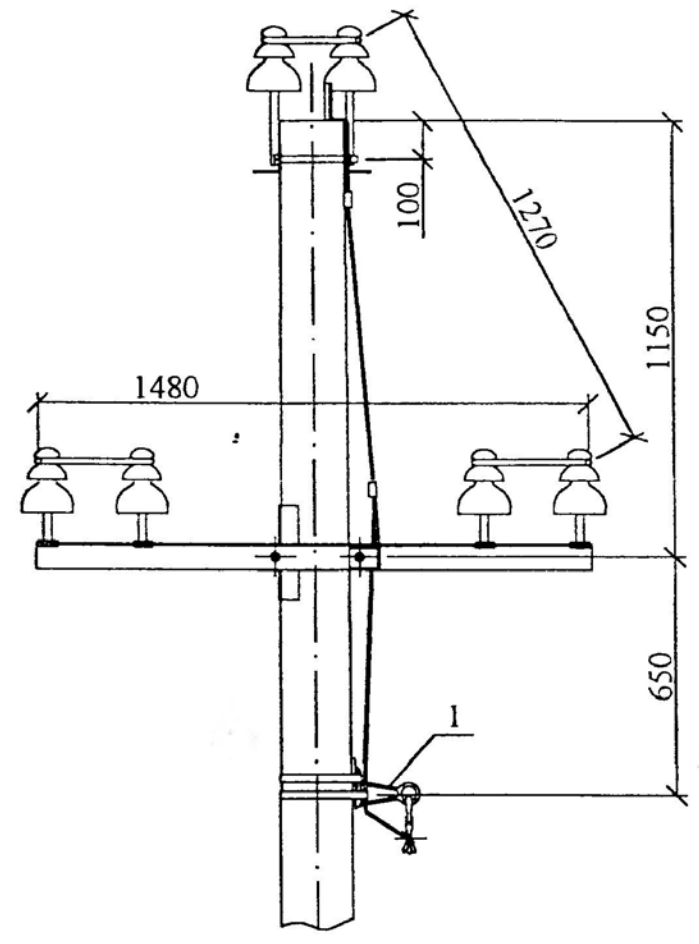
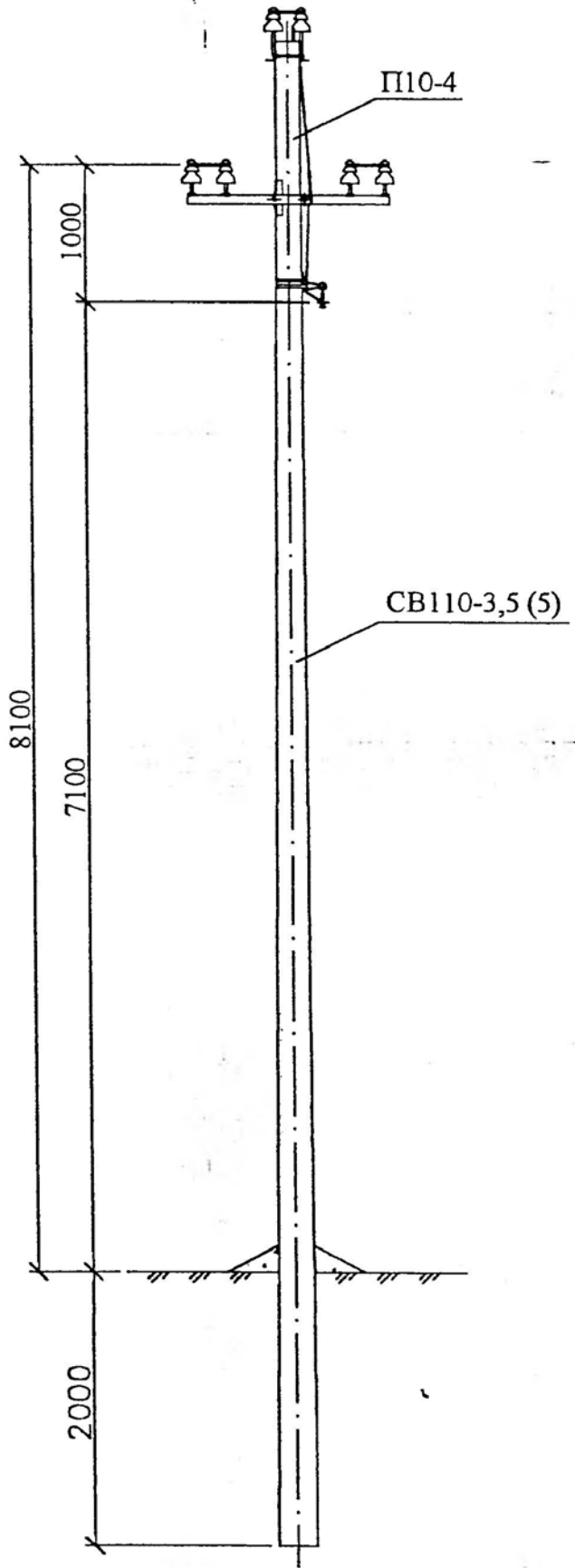
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
Железобетонные элементы					
1	ТУ 5863-007-00113557-94	Стойка СВ110-5	2	1125	
Стальные конструкции					
<del>2</del>	<del>27.0002-45</del>	<del>Плита П-3и</del>	<del>2</del>	<del>110</del>	
3	27.0002-41	Крепление подкоса У52	1	7,1	
4	27.0002-28	Траверса ТМ63	1	22,3	
5	27.0002-30	Траверса ТМ65	1	18,8	
6	27.0002-32	Траверса ТМ67	1	3,9	
7	27.0002-42	Хомут Х51	1	1,9	
<del>8</del>	<del>27.0002-44</del>	<del>Стяжка Г1</del>	<del>1</del>	<del>5,85</del>	
9	27.0002-43	Заземляющий проводник ЗП1		1,0м	
Стандартные изделия					
10	ГОСТ 7798-70	Болт М20х260**	2	0,71	
11	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	3	0,063	
Линейная арматура					
12		Штыревой изолятор ПР27 или ПР20	3		НИЛЕД-ТД
13		Колпачок К9	3		НИЛЕД-ТД
14		Спиральная вязка СВ*	6		НИЛЕД-ТД
15		Подвесной изолятор SML 70/20Г	3		НИЛЕД-ТД
16		Соединитель UU 7-16	3		НИЛЕД-ТД
17		Анкерный зажим РАЗ***	3		НИЛЕД-ТД
18		Ответвительный зажим РР150	3		НИЛЕД-ТД
19		Плащечный зажим СД35	4		НИЛЕД-ТД

27.0002-13					
Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами с линейной арматурой ООО "НИЛЕД-ТД"					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Ответвительная анкерная опора ОА20-3Н				Стадия	Лист
Общий вид Спецификация				Р	1
Филиал ОАО "НТЦ электроэнергетики"- РОСЭП				Листов	2
ГИП	Ударов				
Н. контр.	Амелина				
Пров.	Гореленко				
Разраб.	Смирнова				

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

\*Спиральные вязки СВ35 применять для закрепления проводов сечением 35-50мм<sup>2</sup>, СВ70 для проводов сечением 70-95мм<sup>2</sup>, СВ120 - для проводов сечением 120-150мм<sup>2</sup>.  
\*\*Болт поз.10 отличается от болта М20 по ГОСТ 7798-70 только длиной нарезки (l нарезки = 70мм).  
\*\*\*Анкерный зажим РАЗ 1 применять для крепления проводов сечением 50мм<sup>2</sup>, РАЗ 2 - для проводов сечением 70-120мм<sup>2</sup>.  
\*\*\*\*Для ВЛ 6-10 кВ угол 75 ≤ α < 105°. Подкос устанавливать на оси ответвления ВЛЗ.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №



Привязан:			
Утв.	Смирнов А.В.	<i>Смирнов</i>	
Разработал	Кучун Е.В.	<i>Кучун</i>	
Н. контроль			

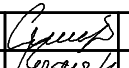
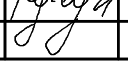
- 1. Опору П10-4 см. серия 3.407.1-143 выпуск 2.
- 2. Поз. 1 см. подвеску СИП в арх. № 21.0003.

						22.0100-02		
						Железобетонные опоры для совместной подвески ВЛ 10 кВ и ВЛИ 0,38 кВ.		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Промежуточная опора П104. Схема расположения	Стадия	Лист
							Р	1
						ОАО "РОСЭП"	Листов	
ГИП		Ударов		<i>Ударов</i>	10.12			
Н. контр.		Амелина		<i>Амелина</i>	10.12			
Пров.		Инякин		<i>Инякин</i>	10.12			
Разраб.		Калабашкин А.		<i>Калабашкин</i>	10.12			

Таблица 4 - Расчетные пролеты  $l_2$ , м, для промежуточных железобетонных опор ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами, рассчитанные по ПУЭ 7 издания по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 25 лет (для ненаселенной и населенной местности)

Сечение защищенного провода СИП-3, мм <sup>2</sup>	Опора П20-3Н на стойке СВ110-5															
	Район по ветру, нормативное ветровое давление W <sub>0</sub> , Па															
	I - 400				II - 500				III - 650				IV - 800			
	Район по гололеду, нормативная толщина стенки гололеда b <sub>г</sub> , мм															
	I-10	II-15	III-20	IV-25	I-10	II-15	III-20	IV-25	I-10	II-15	III-20	IV-25	I-10	II-15	III-20	IV-25
Габаритные пролеты для ненаселенной местности при заглублении опоры на 2,5 м*																
50	120	100	85	75	120	100	85	75	120	100	85	75	120	100	85	75
70	120	100	85	75	120	100	85	75	120	100	85	75	120	100	85	75
95	115	100	85	75	115	100	85	75	115	100	85	75	115	100	85	75
120	110	95	85	75	110	95	85	75	110	95	85	75	110	95	85	75
Габаритные пролеты для населенной местности при заглублении опоры на 2,5 м*																
50	100	85	70	65	100	85	70	65	100	85	70	65	100	85	70	65
70	100	85	70	65	100	85	70	65	100	85	70	65	100	85	70	65
95	95	85	70	65	95	85	70	65	95	85	70	65	95	85	70	65
120	90	80	70	65	90	80	70	65	90	80	70	65	90	80	70	65
Ветровые пролеты для ненаселенной и населенной местности																
50	124	87	67	53	124	87	67	53	98	87	67	53	61	61	61	53
70	117	83	64	52	117	83	64	52	84	83	64	52	54	54	54	52
95	111	80	62	50	111	80	62	50	75	75	62	50	48	48	48	48
120	106	77	60	49	106	77	60	49	68	68	60	49	44	44	44	44

\*При заглублении опоры П20-3Н на 3 м габаритные пролеты принять равными  $l_1$  (см. таблицу 3).

Прибылан:			
Утв.	Смирнов А.В.		
Разработал	Кучун Е.В.		
Н. контроль			

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

27.0002-ПЗ

Таблица 5 - Расчетные пролеты  $l_3$ , м, для опор анкерного типа ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами, рассчитанные по ПУЭ 7 издания по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 25 лет (для ненаселенной и населенной местности)

Сечение защищенного провода СИП-3, мм <sup>2</sup>	Опоры УП20-1Н, УП20-3Н, А20-1Н, А20-3Н, УА20-1Н, УА20-3Н, ОА20-1Н, ОА20-3Н, УОА20-1Н, УОА20-3Н															
	Район по ветру, нормативное ветровое давление W <sub>о</sub> , Па															
	I - 400				II - 500				III - 650				IV - 800			
	Район по гололеду, нормативная толщина стенки гололеда b <sub>г</sub> , мм															
	I-10	II-15	III-20	IV-25	I-10	II-15	III-20	IV-25	I-10	II-15	III-20	IV-25	I-10	II-15	III-20	IV-25
для ненаселенной местности																
50	90	75	65	53	90	75	65	53	90	75	65	53	61	61	61	53
70	90	75	64	52	90	75	64	52	84	75	64	52	54	54	54	52
95	85	75	62	50	85	75	62	50	75	75	62	50	48	48	48	48
120	80	70	60	49	80	70	60	49	68	68	60	49	44	44	44	44
для населенной местности																
50	60	55	50	45	60	55	50	45	60	55	50	45	60	55	50	45
70	60	55	50	45	60	55	50	45	60	55	50	45	54	54	50	45
95	60	55	50	45	60	55	50	45	60	55	50	45	48	48	48	45
120	55	50	45	40	55	50	45	40	55	50	45	40	44	44	44	40

Изм. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

Привязан:  
 Утв. Смирнов А.В.  
 Разработал Кучун Е.В.  
 Н. контроль

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

27.0002 - ПЗ

Лист  
6

## Опросный лист на разъединители типа РЛР Тесла 6/10 кВ

### 1. ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

№ п/п	Параметры	Вариант исполнения	Значения заказа
1	Номинальный ток, А	400	+
		630	
2	Наличие заземлителей	0	
		1	+
		(доступна к заказу с 07.2017г.) 2	
3	Тип установки	Горизонтальный	+
		(доступна к заказу с 07.2017г.) Вертикальный	
4	Тип опоры	Бетонная	+
		Деревянная	
5	Вариант исполнение крепления каркаса	Хомуты	+
		Лента нержавеющей	
6	Монтажный размер разъединителя	стандарт – 6800 мм и менее	+
		спецзаказ - указать высоту в мм (более 6800 мм, регулируется за счет длины тяг разъединителя)	
7	Дополнительная траверса (Рис.1), поставляется БЕЗ изоляторов	Тип изоляторов, планируемых к использованию	
		Количество, шт.	
8	Кабельный зажим (Рис.2)	Тип кабеля, планируемого к использованию	
		Количество, шт.	
9	Количество разъединителей, шт.	1	
10	Доставка (в соответствии с Инкотермс 2010)	Указать нужное в соответствии с <a href="http://incoterms.iccwbo.ru/pravila-incoterms-inkoterms">incoterms.iccwbo.ru/pravila-incoterms-inkoterms</a>	
11	Дополнительные требования к разъединителю		

Лицо, ответственное за заказ:

Должность	
ФИО	
Телефон	+7 ( )
E-mail	
Дата	
Подпись	

**Перечень документов** для выставления счета и заключения договора:

1. Карточка предприятия
2. Копия ИНН и ОГРН

Согласовано

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Проверил		Смирнов		<i>Смирнов</i>	
Разраб.		Кичин		<i>Кичин</i>	

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
20.	Анкерный зажим	PAZ 3		Нилед	шт	6		
21.	Разрядник мульткамерный	PMK-20-IV			шт	3		
22.	Зажим ответвительный	PRN 150		Нилед	шт	3		
23.	Устройство наложения защитного заземления	CE 3		Нилед	шт	6		
24.	Траверса	TM10			шт	1		
25.	Накладка	ОГ9			шт	2		
26.	Хомут	X42			шт	1		
	<u>Заземление и зануление опор В/ЛЗ-10кВ</u>							
27.	Сталь круглая d=10 мм (заземляющий проводник с антикоррозионным покрытием) (видимый заземляющий спуск)				м	50		
28.	Сталь круглая d=12 мм (горизонтальный заземлитель)				м	25		
29.	Сталь круглая d=16 мм (вертикальный заземлитель)				м	40		
30.	Бандажная лента	F207		Нилед	м	20		
31.	Скрепка	NC20		Нилед	шт	15		
32.	Зажим	ПС-2-1		Нилед	шт	20		
	<u>Разъединитель</u>							
	Разъединитель линейный рубящего типа	Р/ЛР Тесла -10/400 УХЛ1			шт	1		см. опросный лист
	<u>Заземление опор с Р/ЛР</u>							
	Сталь круглая (горизонтальный заземлитель)	Д12			м	5		
	Сталь круглая (вертикальный заземлитель)	Д16			м	14		
	Сталь круглая (заземляющий проводник с антикоррозионным покрытием) (видимый заземляющий спуск)	Д10			м	10		

Изм.

Кол.уч

Лист

№ док.

Подп.

Дата

316.11/ЯР-ЭС Раздел 1 В/Л-10кВ

Лист

2

ООО «Компания ЯрЭнергоРемонт»

## **Трансформаторная подстанция**

№316.11/ЯР-ТП

«Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор»

Раздел 2 ТП 10/0,4кВ

Ярославская область, Переславский р-н, д. Троицкое, ТЗ №316-КЭ

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

Ярославль 2018г.

Проектом предусмотрено строительство ТП 250/10/0,4 кВ киоскового типа с трансформатором мощностью 250 кВА, с установкой защитного ограждения.

### 1. Введение

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

### 2. Условия эксплуатации

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

### 3. Технические данные

- мощность силового трансформатора, кВА 250;
- схема и группа соединения обмоток Д/Ун;
- класс энергоэффективности не ниже D (EN 50464-1:2007) ;
- номинальное напряжение на стороне ВН, кВ 10;
- номинальное напряжение на стороне НН, кВ 0,4;
- уровень изоляции по ГОСТ 1516.1-76 : нормальная, изоляция;
- уровень внешней изоляции : нормальная, категория "А";
- способ выполнения нейтрали ВН изолированная, НН глухозаземленная;

### 4. Схема электрических соединений

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

### 5. Конструкция

Проектируемая КТП имеет воздушный ввод. КТП-ТВ 10/0,4 кВ устанавливается на фундаменте из винтовых свай и рамы для винтовых свай. КТП и оборудование поставляются комплектно, трансформатор ТМГ-250/10/0,4 кВ в комплект поставки не входит. Трансформаторная подстанция оснащена ограничителями перенапряжения 10 кВ и 0,4 кВ.

### 6. Охранная система

В комплексе охранной системы должны применяться только стандартные, серийно выпускаемые и надлежащим образом сертифицированные аппаратные средства.

Структура комплекса сигнализации должна включать в себя систему охранной сигнализации с выводом сигнала на диспетчерский пункт путем отправки SMS сообщения по сети GSM, с использованием ревунов.

### 7. Расчет автоматического выключателя 0,4кВ, устанавливаемого в ТП

Выбираем автоматический выключатель:

#### 7.1. По току нагрузки:

- ф.1  $P_{расч.}=50кВт$ ,  $I_{нагр}=83А$  ВА 57-35 ЗР 100А
- ф.2  $P_{расч.}=65кВт$ ,  $I_{нагр}=107А$  ВА 57-35 ЗР 125А
- ф.3  $P_{расч.}=48кВт$ ,  $I_{нагр}=79А$  ВА 57-35 ЗР 100А
- ф.4  $P_{расч.}=52кВт$ ,  $I_{нагр}=86А$  ВА 57-35 ЗР 100А

#### 7.2. Расчет по длительному допустимому току

$$I_{доп.в.л.} \geq I_{ном}$$

где :  $I_{доп.в.л.}$  – допустимый длительный ток СИП-2 3х70+1х70+1х16 А;

$I_{ном}$  – номинальный ток АВ-0,4кВ А;

Для СИП-2 3х70+1х70+1х16  $I_{доп.в.л.}=240А$

$240 \geq 100А$ ,  $240 \geq 125А$  условие выполнено.

Согласовано	Дата	Подпись
	Должность	Фамилия
	Взам. инв. N	Подп. и дата
Инв. N подл.		

316.11/ЯР-ЭС Раздел 2 ТП 10/0,4кВ

### 7.3. Оценка чувствительности защиты от однофазных замыканий:

ф.1 ВА 57-35 ЗР 100А

$I_{\text{зоз}} \geq 1,3 \times I_{\text{то}}$ ,  $I_{\text{то}}$  – ток срабатывания токовой отсечки

$I_{\text{то}} \geq K_n \times I_{\text{раб.мах}}$ ,  $K_n=1,5$  (коэффициент надежности),  $I_{\text{раб.мах}}$  – максимальный рабочий ток

$I_{\text{зоз}} \geq 1,3 \times 1,5 \times I_{\text{раб.мах}}$

$K_{\text{ч}} = I_{\text{к.з.}(1)} / I_{\text{зоз}}$ ;  $I_{\text{к.з.мин}}$  – минимальный ток короткого замыкания;

Коэффициент чувствительности для основной зоны  $K_{\text{ч}} \geq 1,5$ ;

$K_{\text{ч}} = 333 / 1,3 \times 1,5 \times 100 = 1,7 > 1,5$

ф.2 ВА 57-35 ЗР 125А

$I_{\text{зоз}} \geq 1,3 \times I_{\text{то}}$ ,  $I_{\text{то}}$  – ток срабатывания токовой отсечки

$I_{\text{то}} \geq K_n \times I_{\text{раб.мах}}$ ,  $K_n=1,5$  (коэффициент надежности),  $I_{\text{раб.мах}}$  – максимальный рабочий ток

$I_{\text{зоз}} \geq 1,3 \times 1,5 \times I_{\text{раб.мах}}$

$K_{\text{ч}} = I_{\text{к.з.}(1)} / I_{\text{зоз}}$ ;  $I_{\text{к.з.мин}}$  – минимальный ток короткого замыкания;

Коэффициент чувствительности для основной зоны  $K_{\text{ч}} \geq 1,5$ ;

$K_{\text{ч}} = 398 / 1,3 \times 1,5 \times 125 = 1,6 > 1,5$

ф.3 ВА 57-35 ЗР 100А

$I_{\text{зоз}} \geq 1,3 \times I_{\text{то}}$ ,  $I_{\text{то}}$  – ток срабатывания токовой отсечки

$I_{\text{то}} \geq K_n \times I_{\text{раб.мах}}$ ,  $K_n=1,5$  (коэффициент надежности),  $I_{\text{раб.мах}}$  – максимальный рабочий ток

$I_{\text{зоз}} \geq 1,3 \times 1,5 \times I_{\text{раб.мах}}$

$K_{\text{ч}} = I_{\text{к.з.}(1)} / I_{\text{зоз}}$ ;  $I_{\text{к.з.мин}}$  – минимальный ток короткого замыкания;

Коэффициент чувствительности для основной зоны  $K_{\text{ч}} \geq 1,5$ ;

$K_{\text{ч}} = 402 / 1,3 \times 1,5 \times 100 = 3,09 > 1,5$

ф.4 ВА 57-35 ЗР 100А

$I_{\text{зоз}} \geq 1,3 \times I_{\text{то}}$ ,  $I_{\text{то}}$  – ток срабатывания токовой отсечки

$I_{\text{то}} \geq K_n \times I_{\text{раб.мах}}$ ,  $K_n=1,5$  (коэффициент надежности),  $I_{\text{раб.мах}}$  – максимальный рабочий ток

$I_{\text{зоз}} \geq 1,3 \times 1,5 \times I_{\text{раб.мах}}$

$K_{\text{ч}} = I_{\text{к.з.}(1)} / I_{\text{зоз}}$ ;  $I_{\text{к.з.мин}}$  – минимальный ток короткого замыкания;

Коэффициент чувствительности для основной зоны  $K_{\text{ч}} \geq 1,5$ ;

$K_{\text{ч}} = 381 / 1,3 \times 1,5 \times 100 = 2,9 > 1,5$

Оценка чувствительности защиты от однофазных замыканий ВА 57-39 ЗР 400А:

$I_{\text{зоз}} \geq 1,3 \times I_{\text{то}}$ ,  $I_{\text{то}}$  – ток срабатывания токовой отсечки

$I_{\text{то}} \geq K_n \times I_{\text{раб.мах}}$ ,  $K_n=1,5$  (коэффициент надежности),  $I_{\text{раб.мах}}$  – максимальный рабочий ток

$I_{\text{зоз}} \geq 1,3 \times 1,5 \times I_{\text{раб.мах}}$

$K_{\text{ч}} = I_{\text{к.з.}(1)} / I_{\text{зоз}}$ ;  $I_{\text{к.з.мин}}$  – минимальный ток короткого замыкания;

Коэффициент чувствительности для основной зоны  $K_{\text{ч}} \geq 1,5$ ;

$K_{\text{ч}} = 2200 / 1,3 \times 1,5 \times 400 = 2,8 > 1,5$

8. Расчет номинального тока предохранителей 10кВ.

$I_{\text{ном. пр.}} \approx 2 I_{\text{ном. тр.}}$

$I_{\text{ном. тр.}} = 250 / 10 / 1,73 / 0,95 = 15,2 \text{ А}$

$2 I_{\text{ном. тр.}} = 30,4 \text{ А}$

Выбираем предохранитель ПКТ101-10 31,5А

Вниманию производителя работ

При производстве строительных и монтажных работ строго соблюдать требования "Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок" (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013г. №328н об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок).

При монтаже проводов под действующей линией электропередачи необходимо выполнить мероприятия для предупреждения подхлестывания монтируемых проводов.

При производстве работ строго соблюдать "Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ" РД153-34.3-03.285-2008.

На ТП должно быть нанесено:

- принадлежность ТП;
- номер телефона обслуживающей организации
- класс напряжения.

Согласовано	Должность	Подпись	Дата
	Фамилия		
Взам. инв. N	Инв. N подл.	Подп. и дата	

316.11/ЯР-ЭС Раздел 2 ТП 10/0,4кВ

Согласовано	Должность	Подпись	Дата
	Фамилия		
	Имя		
	Взам. инв. N		
Инд. N подп.	Подп. и дата		

Воздушный ввод 10 кВ	Источник питания
	Разъединитель Р/Р
КТП-250/10/0,4	Ограничитель перенапряжения ОПН-10
	Предохранитель
	Трансформатор ТМГ 12 250/10/0,4
	Аппарат на вводе: тип; ток, А
	Перекидной рубильник, тип, ток, А
	Вводной автомат, тип, ток, А
	Учет электроэнергии: тип тр-ра тока, коэф. трансформации, марка счетчика электроэнергии Ограничитель перенапряжения
	Выключатель автоматический или предохранитель: тип, ток расцепителя или плавкой вставки, А
Маркировка	
Марка, сечение проводника, мм2-способ прокладки	

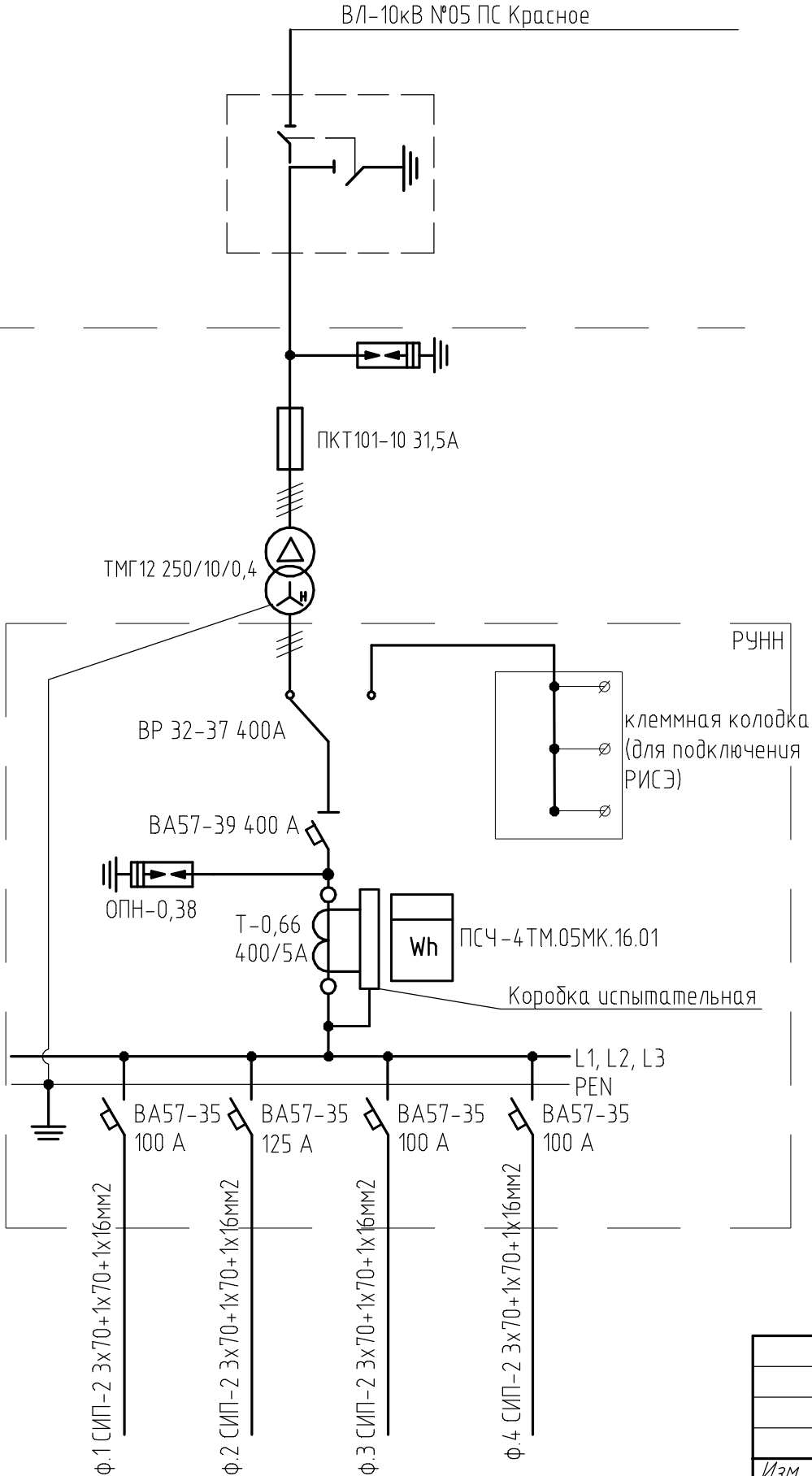
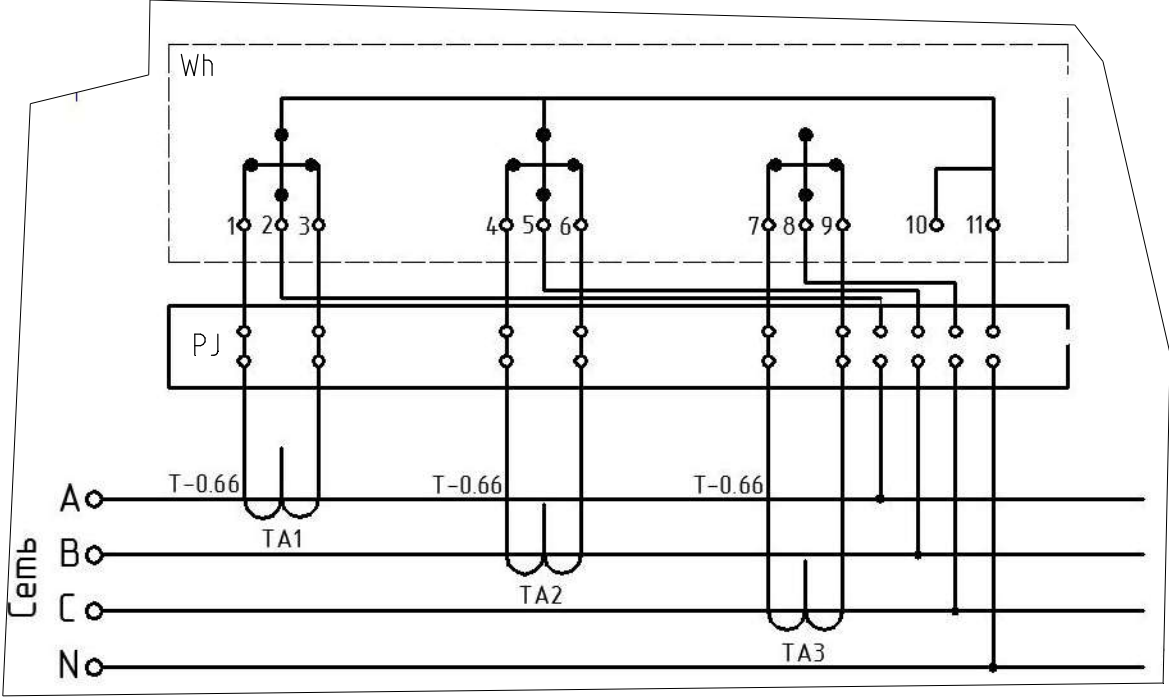
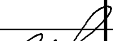
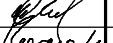


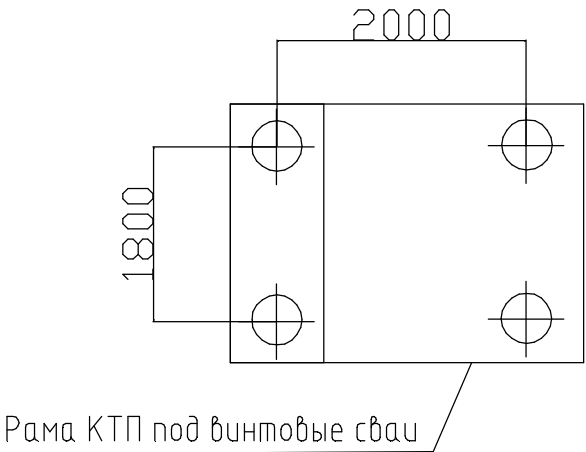
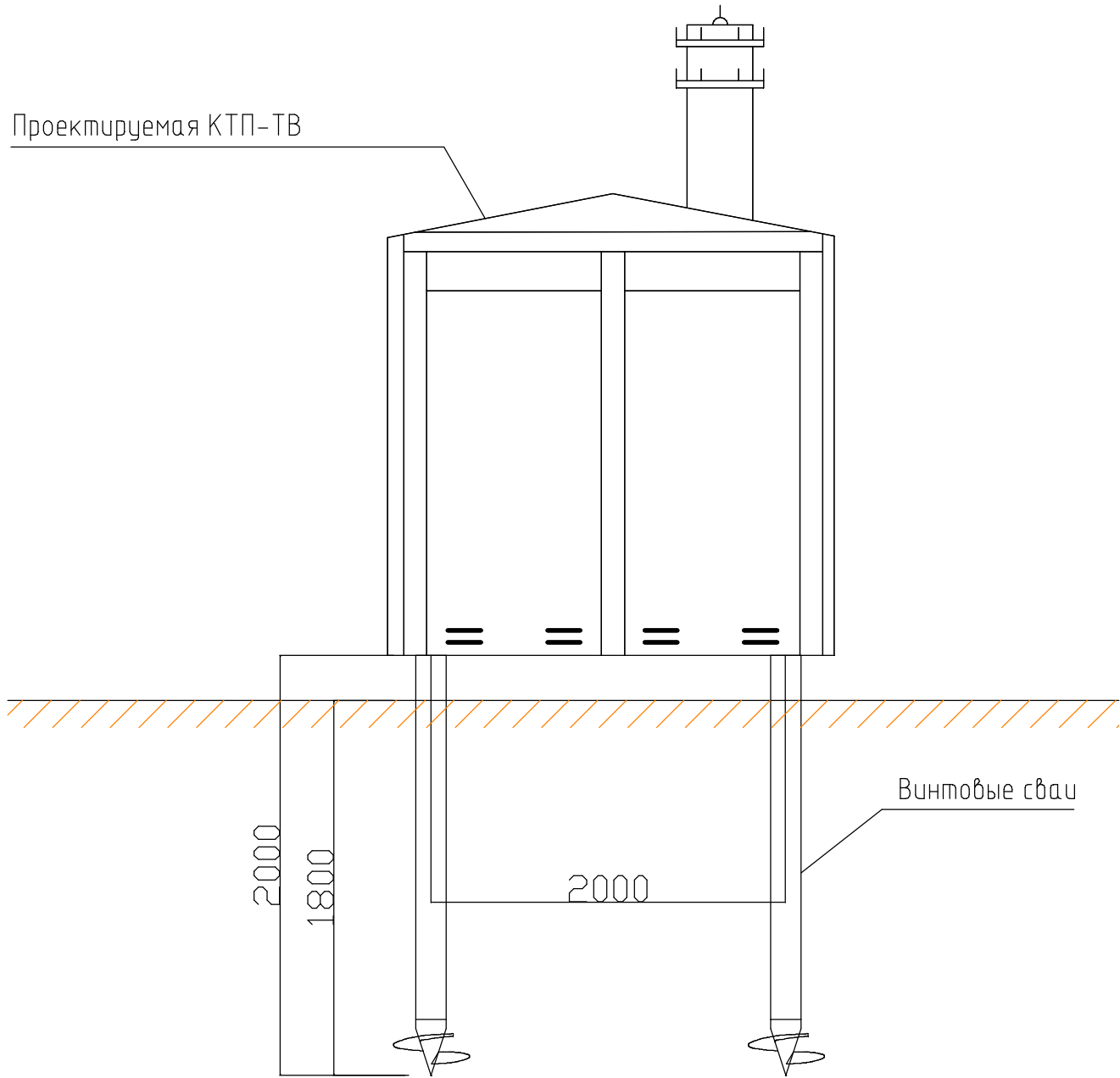
Схема подключения счетчика



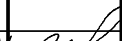
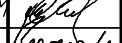
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во
TA1..TA3	Трансформатор тока	Т-0.66 УЗ ТУ 16-717.031-83 400/5А	3
PJ	Коробка испытательная	КИ-10	1
Wh	Счетчик	ПСЧ-4 ТМ.05МК.16.01	1

					316.11/ЯР-ЭС Раздел 2 ТП 10/0,4кВ			
					Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
					Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
						Р	3	
Н.контр					Однолинейная схема ТП 10/0,4кВ	000 "Компания ЯрЭнергоРемонт"		
Утв.								
Проверил	Смирнов А.М.		11.18					
Разработал	Кучун Е.В.		11.18					

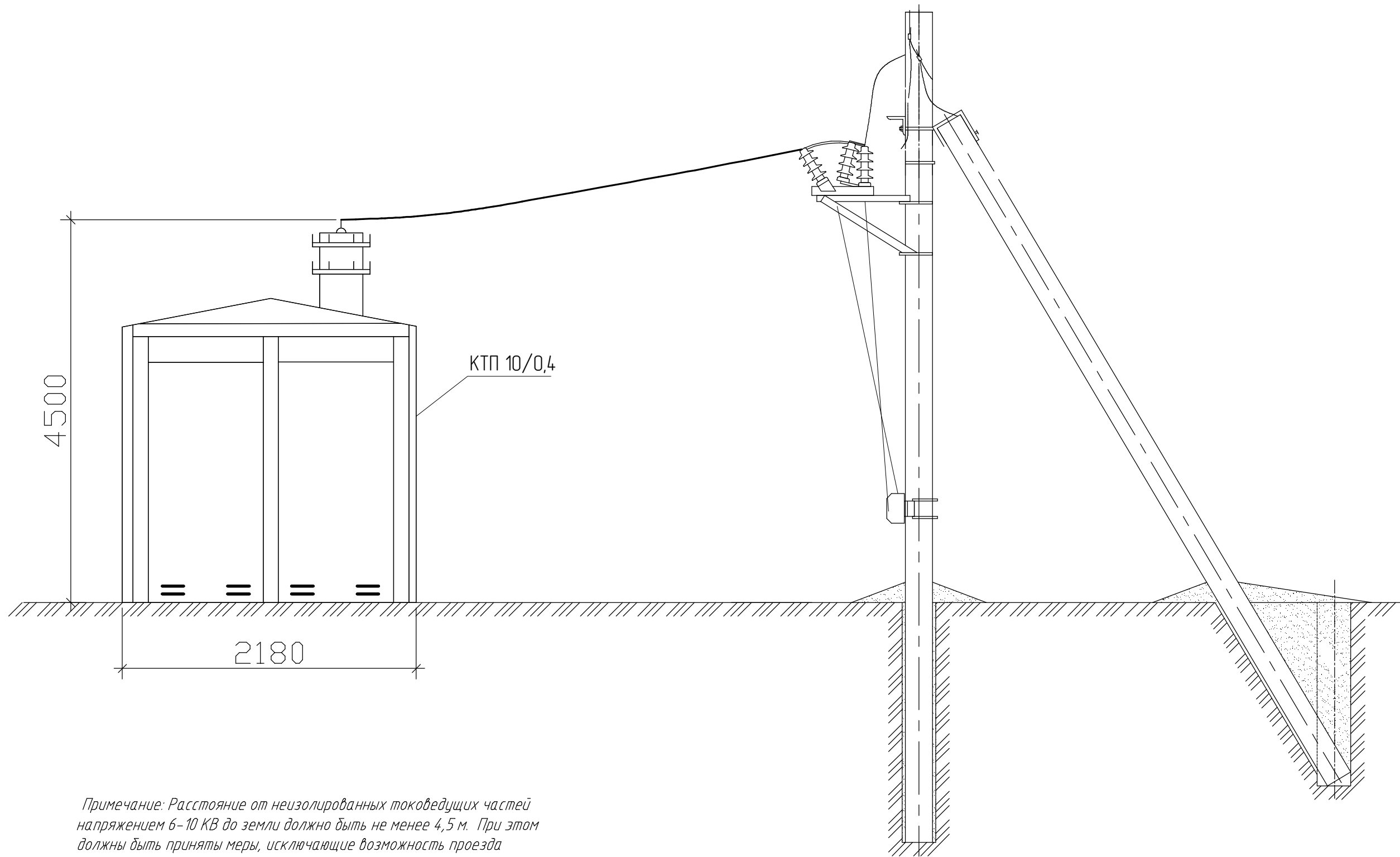
Согласовано	Подпись	Дата
	Должность	Фамилия
	Взам. инв. N	
	Подп. и дата	
Инв. N подл.		



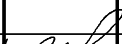
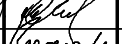
Фундаменты разработаны согласно данных инженерно-геологических изысканий по требованиям СНиП 2.02.01-83 "Основания зданий и сооружений", г. Москва 1985 г. и СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты", г. Москва 1985 г.

					316.11/ЯР-ЭС Раздел 2 ТП 10/0,4кВ			
					Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов
						Р	4	
Н.контр					Устройство фундамента под КТП	ООО "Компания ЯрЭнергоРемонт"		
Утв.								
Проверил	Смирнов А.М.		11.18					
Разработал	Кучун Е.В.		11.18					

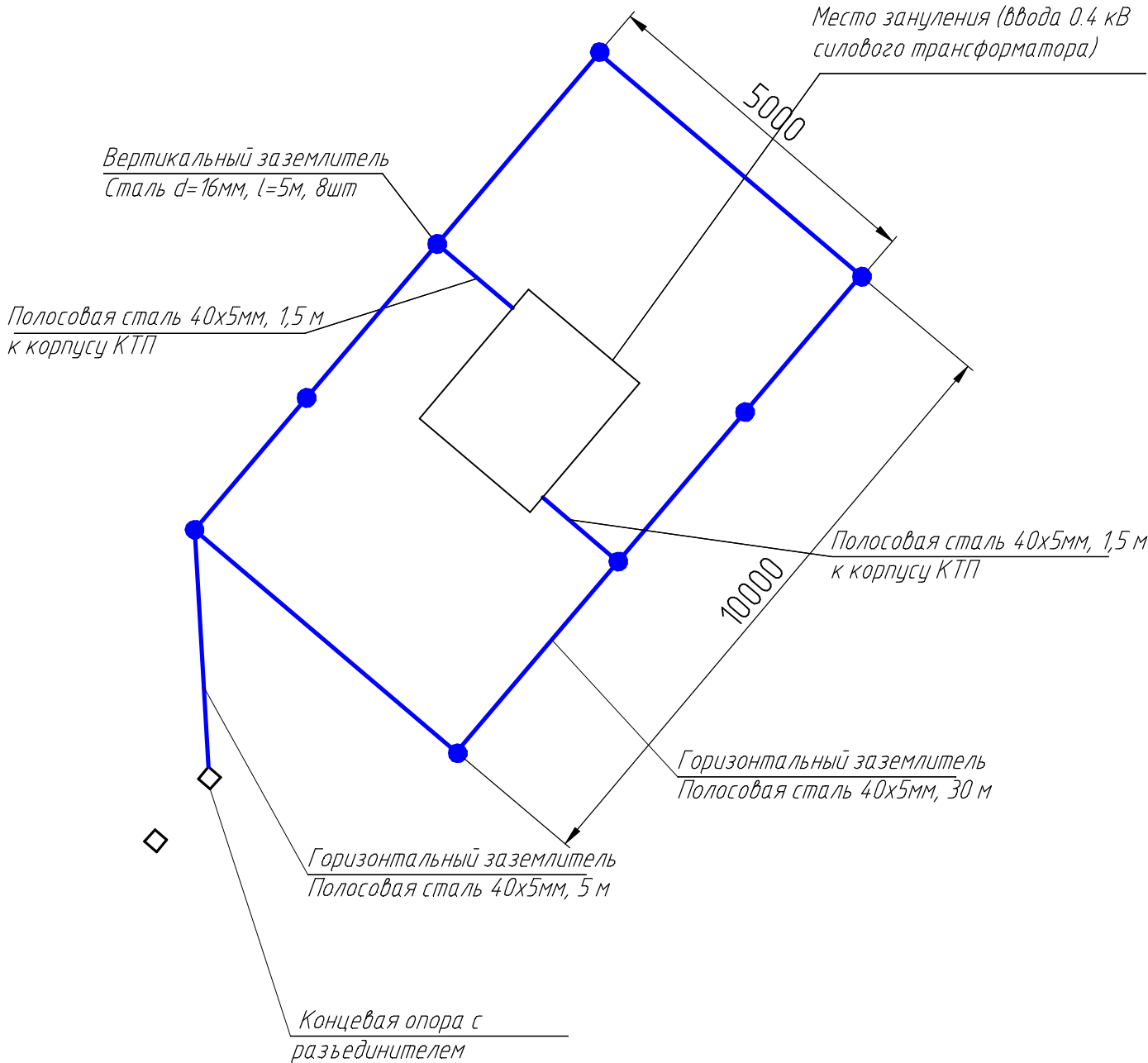
Согласовано	Подпись	Дата
	Должность	Фамилия
	Взам. инв. N	Подп. и дата
	Инв. N подл.	



Примечание: Расстояние от неизолированных токоведущих частей напряжением 6-10 КВ до земли должно быть не менее 4,5 м. При этом должны быть приняты меры, исключающие возможность проезда транспорта в пролетах между КТП и концевыми опорами ВЛ

					316.11/ЯР-ЭС Раздел 2 ТП 10/0,4кВ			
					Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов
						Р	5	
Н.контр					Схема подключения КТП-ТВ к ВЛ-6/10 кВ	ООО "Компания ЯрЭнергоРемонт"		
Утв.								
Проверил	Смирнов А.М.			11.18				
Разработал	Кучун Е.В.			11.18				

Согласовано	Подпись	Дата
	Должность	
	Фамилия	
Взам. инв. N	Взам. инв. N	
Подп. и дата	Подп. и дата	
Инв. N подп.	Инв. N подп.	



- 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 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 – задить дополнительные заземлители.
  5. Приведённое количество материала соответствует сопротивлению грунта 100 Ом.

- Исходные данные:
- Расчетное удельное сопротивление грунта  $R_{расч} = 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$
  - Диаметр вертикального электрода  $d=16\text{мм}$
  - Длина вертикального электрода  $L=5\text{м}$
  - Глубина заложения вертикального электрода  $h=0.7\text{м}$
  - Средняя глубина заложения вертикального электрода  $t=h+L/2=2,85\text{м}$
  - Сечение горизонтального электрода  $S_г = 200\text{мм}^2$
  - Длина горизонтального электрода  $L_г = 30\text{м}$
  - Глубина заложения горизонтального электрода  $t_г = 0.7\text{м}$
  - Значение сопротивления заземляющего устройства  $R_з = 4 \text{ Ом}$

Сопротивление горизонтального заземлителя

$$R_г = \frac{0,366 \times R_{расч}}{L_г} \times \lg \frac{L_г^2 \times \sqrt{\pi}}{t_г \times \sqrt{S}}$$

где  $L_г$  – длина стержня горизонтального стержня, м;  
 $R_{расч}$  – расчетное сопротивление грунта, Ом·м;  
 $S$  – сечение горизонтального заземлителя, м;  
 $t_г$  – средняя глубина заложения горизонтального стержня, м.

$$R_г = \frac{0,366 \times 100}{30} \times \lg \frac{30^2 \times \sqrt{3,14}}{0,7 \times \sqrt{0,0002}} = 6,41 \text{ Ом}$$

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

$$R_г = \frac{R_г}{\eta_г} = \frac{6,41}{0,34} = 18,6 \text{ Ом}$$

Сопротивление всех вертикальных заземлителей

$$R_в = \frac{R_г \times R_з}{R_г - R_з} = \frac{18,6 \times 4}{18,6 - 4} = 5,1 \text{ Ом}$$

Сопротивление одного вертикального заземлителя

$$R_{в1} = \frac{0,366 \times R_{расч}}{L} \times \left( \lg \frac{2 \times L}{d} + \frac{1}{2} \times \lg \frac{4 \times t + L}{4 \times t - L} \right)$$

где  $L$  – длина стержня, м;  
 $R_{расч}$  – расчетное сопротивление грунта, Ом·м;  
 $d$  – диаметр стержня, м;  
 $t$  – средняя глубина заложения, м.

$$R_{в1} = \frac{0,366 \times 100}{5} \times \left( \lg \frac{2 \times 5}{0,016} + \frac{1}{2} \times \lg \frac{4 \times 2,85 + 5}{4 \times 2,85 - 5} \right) = 22 \text{ Ом}$$

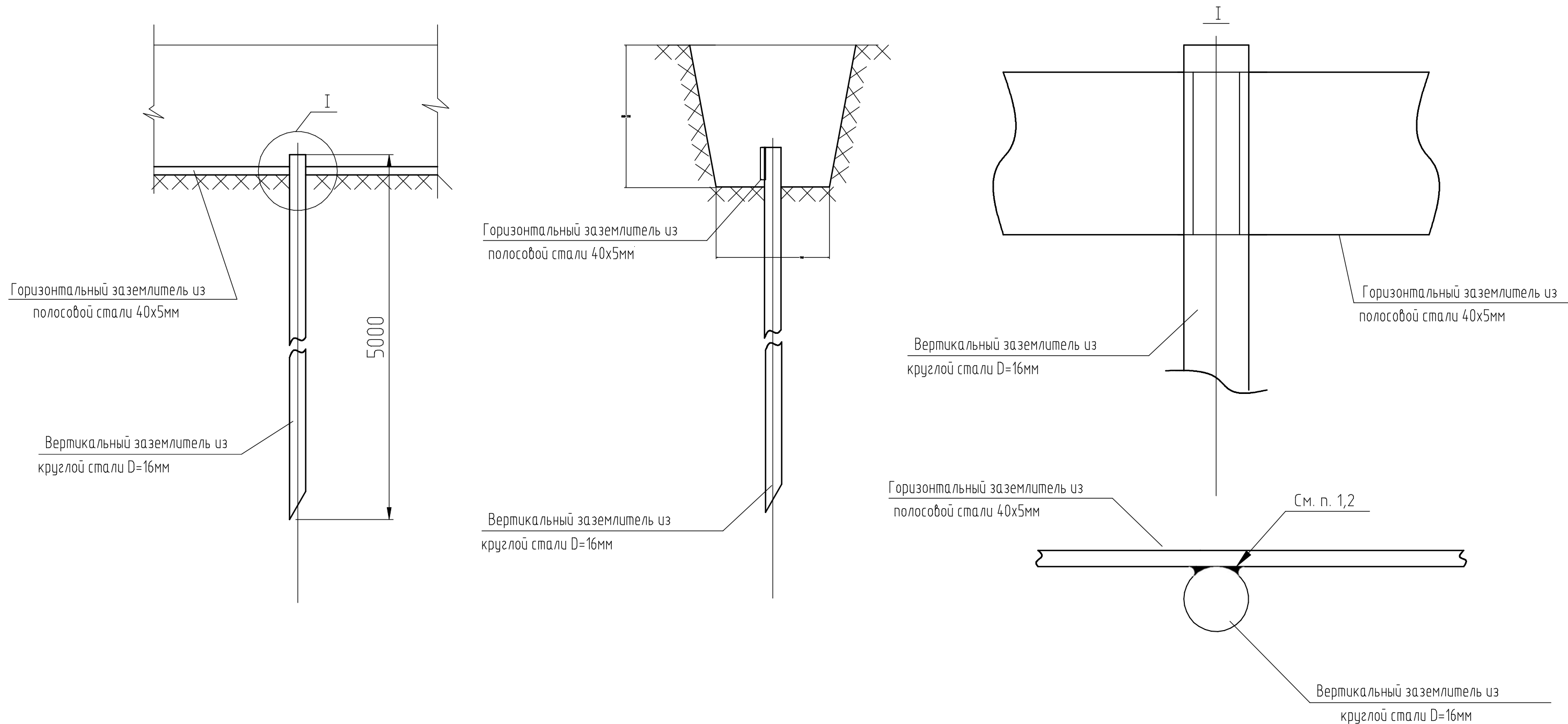
Необходимое количество заземлителей

$$\eta_в = \frac{R_{в1}}{R_в \times \eta} = \frac{22}{5,1 \times 0,58} = 7,43 \quad (\text{принимаем } 8 \text{ шт})$$

Вывод: Сопротивление заземляющего устройства контура заземления ВЛ-10кВ должно быть не более 4 Ом. Следовательно 10 вертикальных электродов длиной 4м диаметром 16 мм и горизонтального заземлителя длиной 26м диаметром 12мм, достаточно для выполнения данного условия.

					316.11/ЯР-ЭС Раздел 2 ТП 10/0,4кВ		
					Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
					Трансформаторная подстанция		Стадия
							Лист
							Листов
Н.контр					Р		6
Утв.							
Проверил					Контур заземления КТП-ТВ		000
Разработал							"Компания ЯрЭнергоРемонт"

Согласовано	Подпись	Дата
	Должность	Фамилия
	Взам. инв. N	Подп. и дата
	Инв. N подл.	



1. Длина сварного шва должна быть не менее 6d, для круглой стали и не менее 10 см для полосовой
2. Сварные швы покрывают битумным лаком для защиты от коррозии.
3. Траншеи для заземлителей следует засыпать однородным грунтом, не содержащим камней, щебня и строительного мусора. Засыпка должна производиться с утрамбовкой грунта.

					316.11/ЯР-ЭС Раздел 2 ТП 10/0,4кВ			
					Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов
						Р	7	
Н.контр					Устройство заземлений из полосовой и круглой стали	ООО "Компания ЯрЭнергоРемонт"		
Утв.								
Проверил	Смирнов А.М.			11.18				
Разработал	Кучун Е.В.			11.18				

# Ведомость объемов работ

## Раздел 2 КТП 250/10/0,4кВ

Код работ	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Ед. изм.	Всего	Примечание
1	Развозка материалов	м	1	
2	Монтаж ТП 250/10/0,4кВ (киоскового типа)	шт	1	
3	Монтаж силового трансформатора ТМГ12-250 кВА	шт	1	
4	Покраска ТП в корпоративные цвета	м <sup>2</sup>	13,7	
5	Устройство контура заземления	комп.	1	
6	Нанесение диспетчерских наименований на ТП	Комп.	1	
7	Монтаж защитного ограждения	шт	1	
8	Монтаж комплекса охранной системы	Комп.	1	

ООО «Компания ЯрЭнергоРемонт»

№316.11/ЯР-ТП

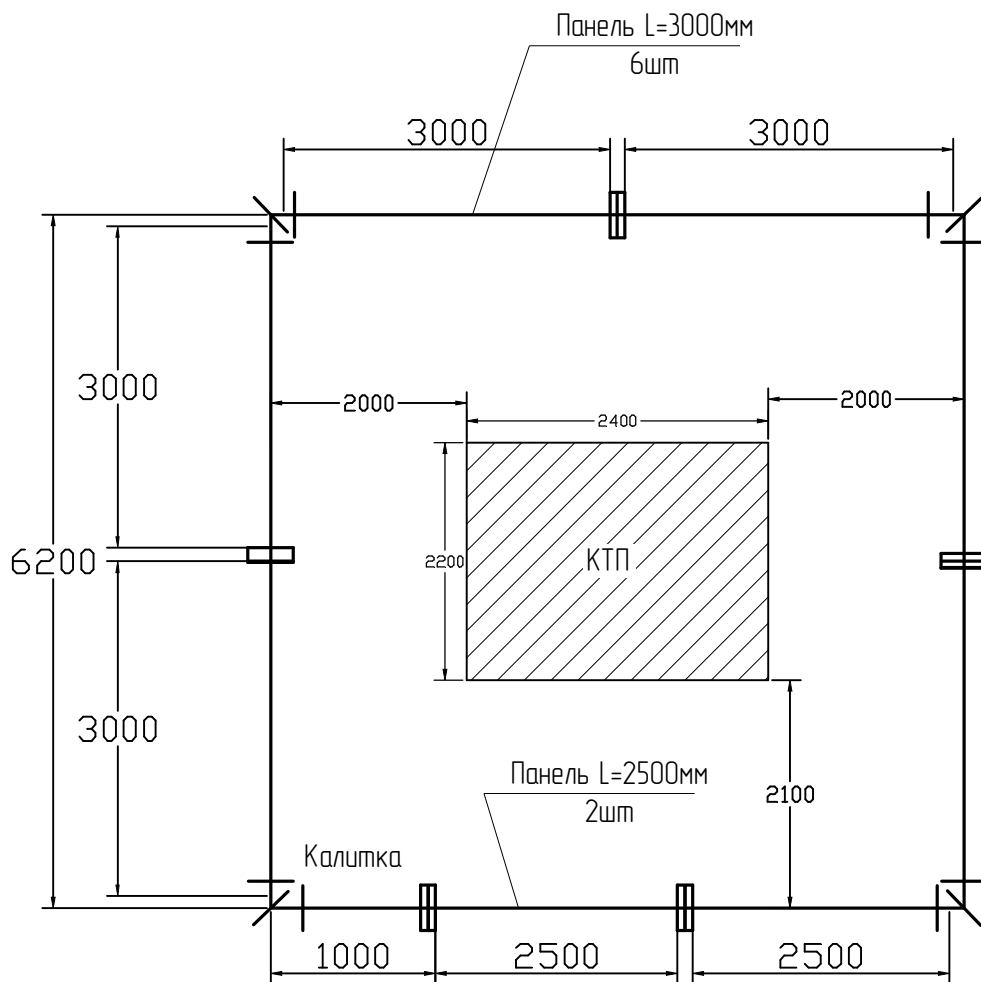
Раздел 2 ТП 10/0,4кВ

Установка защитного  
ограждения

Ярославль 2018г.

Согласовано	Должность	Фамилия	Подпись	Дата
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		

					316.11/ЯР-ЭС Раздел 2 ТП 10/0,4кВ	Лист 1
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



#### Примечания.

1. Металлический прозрачный универсальный забор.

Стандартный тип ограждения, поставляемый ООО "Системы ограждений Фенсис".

Основное достоинство – оптимальное сочетание цена/качество. В отличие от забора сетки-рабицы панельное ограждение не требует рамки, специальных устройств по растягиванию на объекте и является жесткой конструкцией (за счет наличия изгибов). В отличие от бетонных заборов, ограждение не требует спецтехники для установки и в то же время является адекватной преградой для проникновения на объект. Достоинством панельного ограждения по сравнению с наиболее популярным ограждением из профлиста является наиболее удачное сочетание надежности и эстетики.

2. Панели ограждения крепятся к опорным столбам с помощью скоб, столбы монтируются на предварительно установленные винтовые сваи.

3. Для замены трансформатора есть возможность быстро демонтировать любую из панелей (какую будет удобнее) и после установки трансформатора легко вернуть на место снятую панель.

Согласовано	Должность	Подпись	Дата
	Фамилия		
Взам. инв. N	Взам. инв. N		
	Подп. и дата		
Инв. N подл.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

316.11/ЯР-ЭС Раздел 2 ТП 10/0,4кВ

Лист  
2

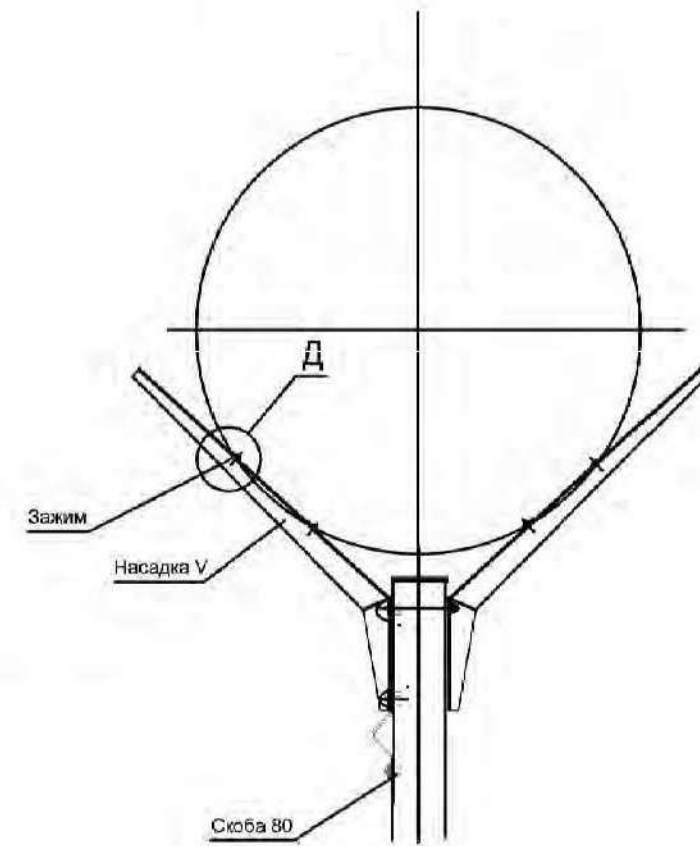
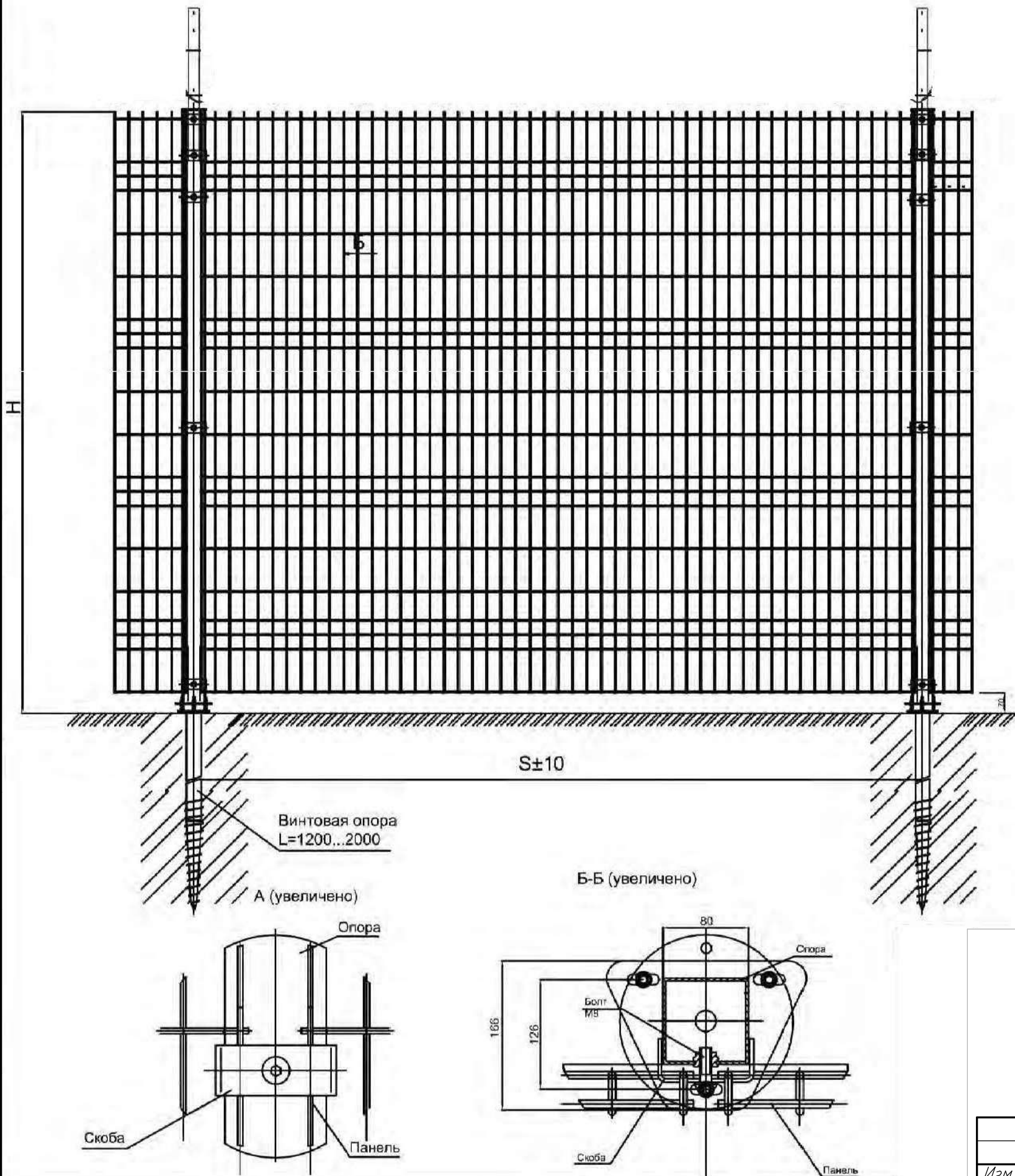
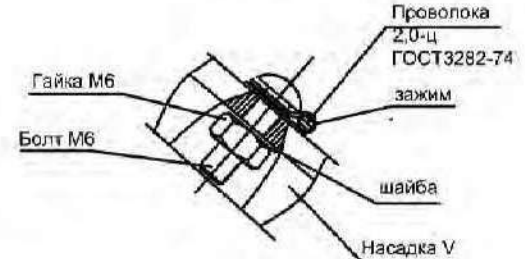


схема установки опоры



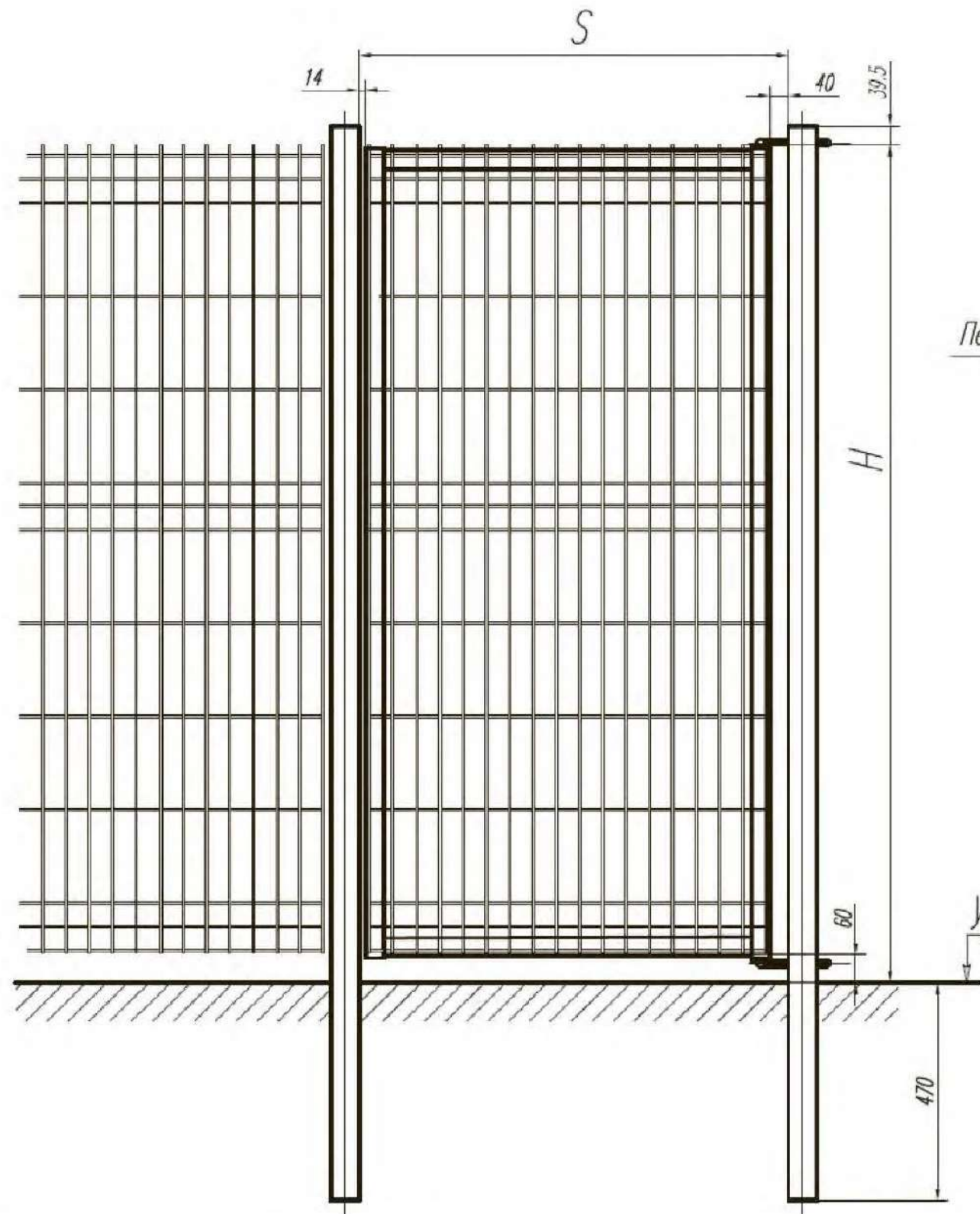
Д (увеличено)



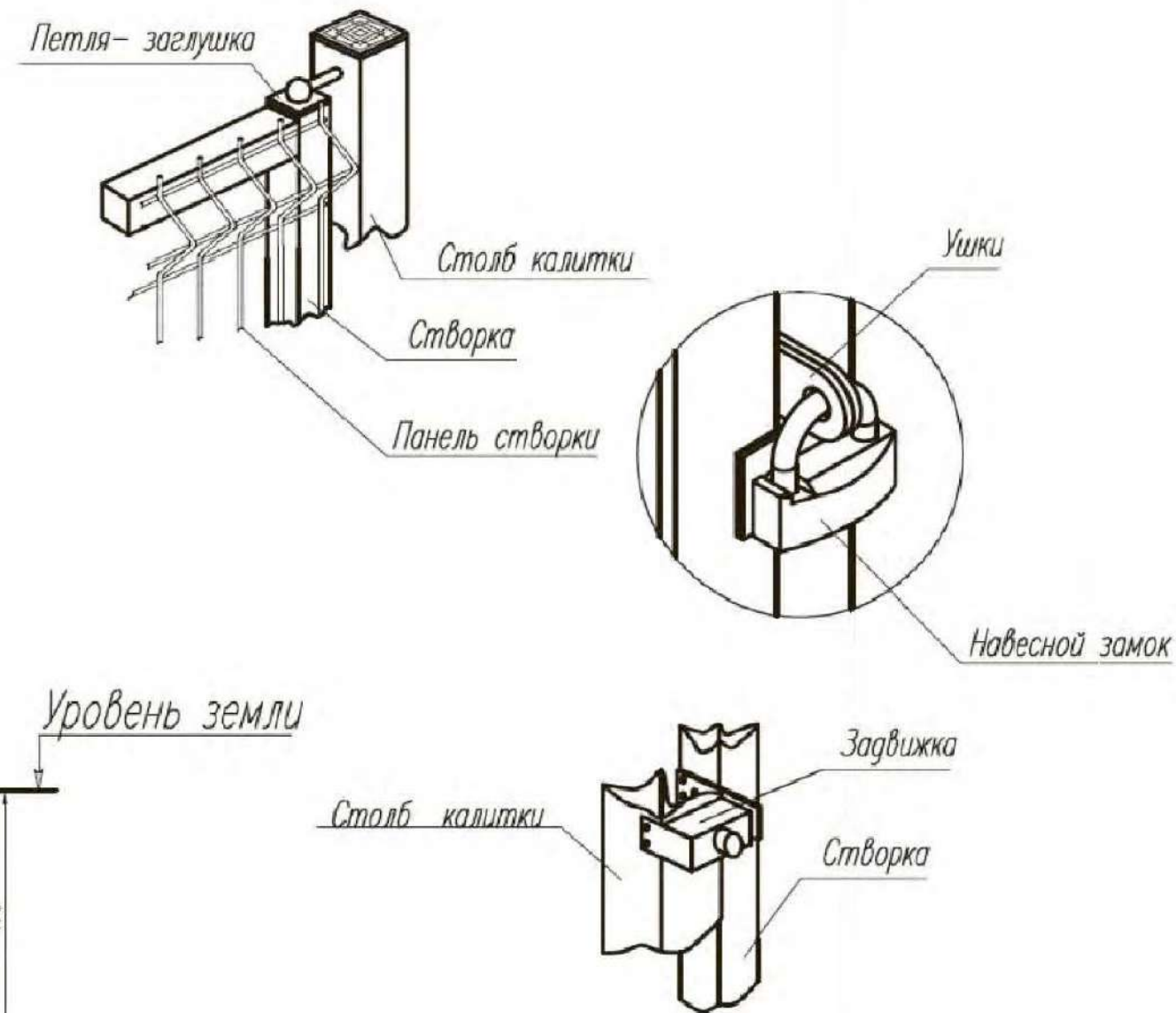
Н, мм	Высота панели, мм	Н, мм	Высота панели, мм
500	"430"	2200	"2130"
600	"530"	2300	"2230"
700	"630"	2400	"2330"
800	"730"	2500	"2430"
900	"830"	2600	"2530"
1000	"930"	2700	"2630"
1100	"1030"	2800	"2730"
1200	"1130"	2900	"2830"
1300	"1230"	3000	"2930"
1400	"1330"	3100	"3030"
1500	"1430"	3200	"3130"
1600	"1530"	3300	"3230"
1700	"1630"	3400	"3330"
1800	"1730"	3300	"2030"+"1230"
1900	"1830"	3500	"2030"+"1530"
2000	"1930"	3800	"2030"+"1730"
2100	"2030"	4000	"2030"+"1930"

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Должность/Фамилия	Подпись/Дата

Согласовано



Ширина, $S$	900
Высота, $H$	1600; 1800; 2100.



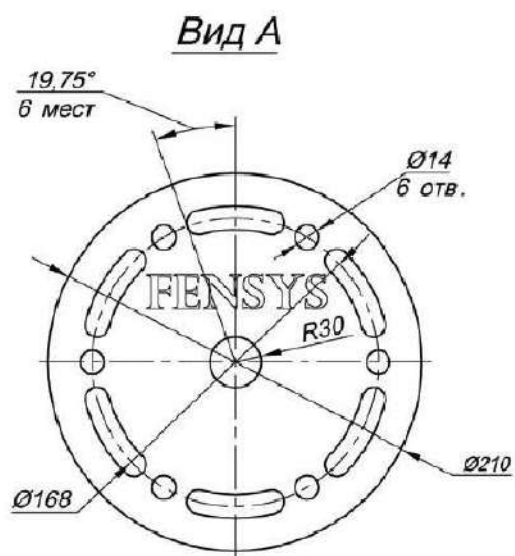
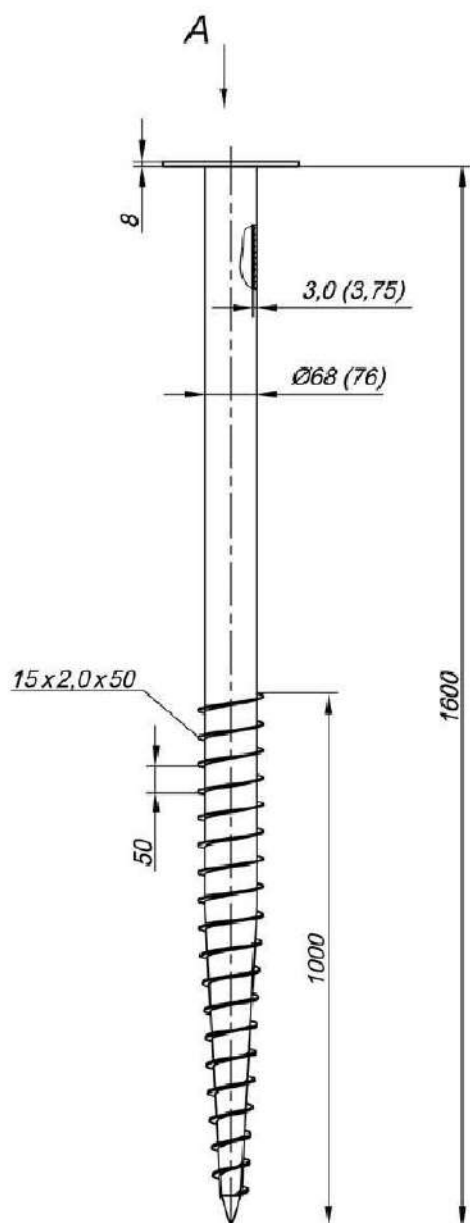
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					4

Согласовано			
Должность/Фамилия			
Подпись			Дата

Взам. инв. N	
--------------	--

Подп. и дата	
--------------	--

Инв. № подл.



Примечание:

1. **Материал:** сталь ISO 630 Fe 360.
2. **Покрытие:** горячее цинкование DIN EN ISO 1461.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

**Опросный лист для заказа КТП киоскового типа тупикового исполнения  
производства ЗАО "Вологодский ЭМЗ"**

**ТЗ 316-КЭ, Ярославская область, Переславский район, д. Троицкое**

Параметры КТП		Стандартная комплектация изготовителя							Комплектация по требованию заказчика (ненужное зачеркнуть и проставить значения)								
Мощность КТП		25	40	63	100	160	250	400	630	40	63	100	160	250	400	630	
Номинальное напряжение по стороне ВН		6кВ				10кВ								10 кВ			
Исполнение ввода УВН		Воздушный (В)				Кабельный(К)								<u>В</u>			
Исполнение вывода линий УНН		Воздушный (В)				Кабельный(К)								<u>В</u>			
Трансформатор силовой масляный		Нет											<u>нет</u>				
РУНН		1	1	2	4	4	4	4	4								
РПС-1 100 А		1	1	2	3	3	1										
РПС-2 250 А					1	1	2	2									
Перекидной рубильник ВР 32-37 400А							1	2	4					1			
РУНН вариант. Автоматические выключатели серии ВА на вводе, на отходящих линиях, в т.ч.		2	2	2	4	4	4	4	4					5			
25 А		1	1														
40 А		1															
63 А			1														
80 А					2	1	1										
100 А (линейный)				2	2	2	1	2						3			
125 А (линейный)						1	1							1			
250 А							1	2	4								
400 А (вводной)														1			
630 А																	
Коммутационные аппараты УВН																	
1. Линейные аппараты																	
вариант 1. ВНА-2шт		да	да	да	да	да	да	да	да								
вариант 2. ВНР-2шт.		по заказу															
2. Трансформаторный аппарат																	
Защита трансформатора осуществляется предохранителем. ПКТ 101, 102, 103	РВЗ	да	да	да	да	да	да	да	по заказу								
	ВНАп	по заказу							да								
	ВНРп	по заказу															
Комплект ОПН-10кВ, ОПН-0,4кВ для КТП с воздушным вводом		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет					да			
Разъединитель РЛНДМ1.-10/400УХЛ1 для КТП с воздушным вводом-2 шт.		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет					<u>нет</u>			
Учет электроэнергии (А-активная, Р-реактивная, АР-полный учет)		АР	АР	АР	АР	АР	АР	АР	АР					<u>АР</u>			
Марка сетчатка		Меркурий 230 ART-03C(R)N								<u>ПСЧ-4ТМ.05МК.16.01</u>							
Линия уличного освещения 25А (да, нет)		да	да	да	да	да	да	да	да					<u>да</u>			
Фотореле для линии уличного освещения		да	да	да	да	да	да	да	да					<u>да</u>			
Приборы контроля напряжения и тока		да	да	да	да	да	да	да	да					<u>нет</u>			
Пол в трансформаторном отсеке		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет					<u>да</u>			
Пол во всех отсеках		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет					<u>да</u>			
Количество заказываемых КТП														1			

**Примечание:**

Предохранители ПКТ 101-10 УЗ (31,5А) 3шт

Трансформаторы тока ТТ-0,66 400/5 класс точности 0,5 - 3шт

Клеммная колодка 1шт

ПСЧ-4ТМ.05МК.16.01 со встроенным GSM-модемом

**Охранный система КТП**

Структура комплекса сигнализации должна включать в себя систему охранной сигнализации с выводом сигнала на диспетчерский пункт путем отправки SMS сообщения по сети GSM, с использованием ревунов.

**Дополнительные требования:**

- Пинцеты предохранителей ПКТ выполнить на застёжках
- На дверях КТП нанести соответствующие обозначения «РУ 10(6) кВ», «РУ 0,4кВ», «Т1», «Т2» размером не менее 120 мм в высоту
- На всех дверях выполнить металлические знаки электробезопасности - молния в желтом треугольнике, размер стороны треугольника 300 мм) и «Не влезай, убьёт» (череп с костями 220х220).
- В трансформаторном отсеке выполнить деревянный барьер красного цвета с табличкой «Стоять! Напряжение», размером 150х300

5. Отсеки КТП изолировать друг от друга металлическими перегородками, исключающими возможность доступа к токоведущим частям другого отсека
6. Шины окрасить в соответствующие цвета, размер окрашенной части шины не менее 200 мм
7. На камерах КСО выполнить таблички на клепках с указанием типа КСО и однолинейной схемой ячейки
8. На всех коммутационных аппаратах выполнить обозначения «ВКЛ» и «ОТКЛ»
9. Для каждого автоматического выключателя собственных нужд указать его назначение
10. Для розеток указать напряжение и рабочий ток
11. Все наружные двери КТП выполнить с уплотнителями
12. Для всех ячеек КСО и в РУ-0,4 кВ выполнить неокрашенную заземляющую шину для подключения переносных заземлений
13. Распределительное устройство 0,4кВ оборудовать испытательным клеммником КИ-10



РФ, 142324, Московская область, Чеховский район,  
д. Люторецкое, ул. Производственная, вл.1  
тел. (495) 787-39-33, факс (495) 787-39-35, ktp@elektro-shield.ru  
ИНН 5048081818, КПП 504801001, ОГРН 1025006392828

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА ТРАНСФОРМАТОР**  
**ТЗ 316-КЭ, Ярославская область, Переславский район**

1	Тип (ТСЛ, ТСЗЛ, ТМ, ТМГ, ТМПН, ТМПНГ, ОМ, ОМП)	ТМГэ-12
2	Номинальная частота	50 (Гц)
3	Номинальная мощность	250(кВ А)
4	Номинальное напряжение стороны ВН (в режиме холостого хода)	10(кВ)
5	Номинальное напряжение стороны НН (в режиме холостого хода)	0,4(кВ)
6	Диапазон и ступени регулирования напряжения на стороне ВН .....ПБВ (если иное, указать в примечании)	$\pm 2 \times 2,5$ (%)
7	Напряжение короткого замыкания при 75°C ( $\pm 10\%$ ) (указывается при отличии от стандартного)	(%)
8	Потери холостого хода (+ 15%) (указывается при отличии от стандартного)	Не более 425
9	Потери короткого замыкания при 75°C (+10%) (указывается при отличии от стандартного)	Не более 3250
10	Схема и группа соединения обмоток (Д/У, У/У, У/З, или нестандарт.) (первый символ относится к стороне высшего напряжения (ВН))	Д/Ун
11	Климатическое исполнение и категория размещения Масляный:(У1, УХЛ1) Сухой:(УЗ, УХЛЗ)	
12	Степень защиты (указывается при отличии от IP00)	
13	Конструктивное исполнение выводов ВН и НН (Вверх, левое, правое, вниз (для ТСЗЛ, ТСЗЛФ); (если иное, то указать в примечании)	
14	Габаритные размеры (тах): (при отличии от указанных в каталоге продукции) длина: ширина: высота:	(мм) (мм) (мм)
15	Масса трансформатора (+10%) (в случае ограничения)	(кг)
16	Съемные транспортные катки (для ТСЛ в комплекте от 100 кВа. , для ТМ, ТМГ в комплекте от 400 кВа.)	
17	Виброгасящие опоры	
18	Вентиляторы принудительного охлаждения (для ТСЛ, ТСЗЛ) (3/6 шт. +25%/+40% к мощности при пиковых нагрузках.)	
19	Шкаф тепловой защиты	
20	Контрольно-измерительные приборы(_____)	

Примечания: \_\_\_\_\_

Контактное лицо: \_\_\_\_\_ Организация: \_\_\_\_\_

Телефон: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, e-mail: \_\_\_\_\_

Страна(город) поставки трансформатора \_\_\_\_\_

Согласовано				

						316.11/ЯР-ЭС Раздел 2 ТП-10/0,4кВ				СО		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Спецификация оборудования и материалов электроснабжения				Стадия	Лист	Листов
										Р	9	1
Проверил		Смирнов			11.18							
Разраб.		Кучун			11.18							



ООО «Компания ЯрЭнергоРемонт»

## РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

№316.11/ЯР

«Реконструкция ВЛ–10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ–10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ–0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ–10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ–0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ–0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ–10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор»

Раздел 3 ВЛИ–0,4кВ

Ярославская область, Переславский р-н, д. Троицкое, ТЗ №316–КЭ

(Заказчик: ПАО «МРСК Центра»–«Ярэнерго»)

Главный инженер проекта

Смирнов А.М.

Ярославль 2018г.

## Состав раздела

Обозначение	Наименование	Примечание
316.11/ЯР-ПЗ	Пояснительная записка	
316.11/ЯР-ЭС	Электроснабжение	

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

Главный инженер проекта

Смирнов А.М.

					316.11/ЯР				Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ				СП	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата										
					Состав раздела				Стадия	Лист	Листов			
Нконтр.									Р	1	1			
Утв.									ООО					
Проверил	Смирнов А.М.		11.18						«Компания ЯрЭнергоРемонт»					
Разраб.	Кучун Е.В.		11.18											

ООО «Компания ЯрЭнергоРемонт»

## Пояснительная записка

№316.11/ЯР-ПЗ

«Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор»

Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ

Ярославская область, Переславский р-н, д. Троицкое, ТЗ №316-КЭ

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

Ярославль 2018г.

# 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	Инновационный решения	
13	Расчёт отклонения напряжения в сети 0,4 кВ	
14	Расчёт токов короткого замыкания в сети 0,4 кВ	

					316.11/ЯР-ПЗ Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата				
					Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Нконтр						Р	1	9
Утв						ООО		
Проверил	Смирнов А.М.		11.18			«Компания ЯрЭнергоРемонт»		
Разраб.	Кучун Е.В.		11.18					

# Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
	Техническое задание,	
	выданное филиалом ПАО «МРСК Центра» –	
	«Ярэнерго»	
	Техническая политика ПАО «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 12–01–2005	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 №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор» Раздел 3 ТЗ №316-КЭ. Проект разработан согласно техническому заданию для присоединения к электрическим сетям, выданным ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго».

## 2. Сведения о районе строительства

Объект возводится в населенной местности:

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

## 3. Обоснование выбранного варианта трассы

Проектируемая трасса ВЛИ-0,4кВ находится в населенной местности. Место прохождения выбрано исходя из минимальных затрат на строительство, с учетом соблюдения интересов собственников и обеспечения заказчиков электроэнергией соответствующего качества по ГОСТ 32144-2013.

## 4. Сведения об объекте

Проектируемая ВЛИ-0,4кВ служит для передачи электроэнергии потребителям, участки которых расположены в д. Троицкое Ярославской области Переславского района.

## 5. Техничко-экономическая характеристика объекта

5.1. Категория надежности электроснабжения потребителей – III.

5.2. Длина нового строительства ВЛИ-0,4кВ — 1253м.

5.4. Проектируемая ВЛИ 0,4кВ предусмотрена на ж/б опорах на стойках СВ95-3, СВ 110-5, на стальных многогранных опорах.

5.5. Линия запроектирована изолированным проводом СИП-2 3х70+1х70+1х16мм<sup>2</sup>, СИП-2 3х35+1х54,6+1х16мм<sup>2</sup> согласно технической политике ПАО «МРСК Центра».

Таблица 1- Характеристики ВЛИ-0,4 кВ

№	Наименование	Пр. фидер
1	Потери напряжения на участке ВЛИ 0,4 №1 ТП 253 оп.№№1-9	dU=0,97%
2	Потери напряжения на участке ВЛИ 0,4 №1 ТП 253 оп.№№1-5-6/15	dU=1,16%
3	Потери напряжения на участке ВЛИ 0,4 №1 ТП 253 оп.№№1-3/4	dU=0,52%
4	Потери напряжения на участке ВЛИ 0,4 №2 ТП 253 оп.№№1-7	dU=0,38%
5	Потери напряжения на участке ВЛИ 0,4 №2 ТП 253 оп.№№1-2-2/5	dU=3,92%
6	Потери напряжения на участке ВЛИ 0,4 №2 ТП 253 оп.№№1-4-1/5	dU=1,95%
7	Потери напряжения на участке ВЛИ 0,4 №3 ТП 253 оп.№№1-16	dU=1,04 %
8	Потери напряжения на участке ВЛИ 0,4 №3 ТП 253 оп.№№1-13-1/5	dU=1,78%
9	Потери напряжения на участке ВЛИ 0,4 №4 ТП 253 оп.№№1-21	dU=5,06%

Выбранная марка и сечение провода СИП-2 3х70+1х70+1х16мм<sup>2</sup>, СИП-2 3х35+1х54,6+1х16 удовлетворяет требованиям технической политики ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго».

					316.11/ЯР-ПЗ Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		3

## 6. Описание технических решений

### 6.1 ВЛ-0,4 кВ.

6.1.1 Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ «Красное» с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253, с дальнейшим переводом нагрузки с опор №(3-1)-(5-1)-(1-1)-(2-5) на ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 253, с опор №(3-1)-(3-7)-(3-2) на ВЛ-0,4 кВ №2 ТП 253, с опор №(3-1)-(11-7)-(11-2-3) на ВЛ-0,4 кВ №3 ТП 253, с опор №(3-1)-(9-3)-(10-2) на ВЛ-0,4 кВ №4 ТП 253.

6.2.1. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ «Красное» с заменой опор на ж/б, с заменой провода на СИП-2 3х70+1х70+1х16мм<sup>2</sup>, СИП-2 3х35+1х54,6+1х16мм<sup>2</sup>. Существующие н/в ввода заменить на провод марки СИП-4 2х16, СИП-4 4х16. Н/в ввода к домам подключить к проектируемой ВЛ-0,4кВ с чередованием фаз.

6.2.2. Проектом предусмотрен перенос существующих светильников с демонтируемых опор на проектируемые опоры. Светильники с недемонтируемых опор переподключить к проектируемой ВЛ-0,4кВ.

6.1.2. Проектируемая ВЛ-0,4кВ проходит по новым ж/б опорам на стойках СВ 95-3 с изгибающим моментом 30кН\*м, СВ 110-5 с изгибающим моментом 50кН\*м, по стальным многогранным опорам типа УМз04-7-90 с изгибающим моментом 10,1тс/м с использованием арматуры ООО «Нилед».

6.2.3. Конструкции опор, способ установки, пролеты опор ВЛ-0,4кВ приняты по типовым проектам 25.0017, 21.0112, КД 11 211 8 согласно пособию по проектированию ВЛ напряжением 0,38кВ с использованием арматуры фирмы Нилед и отображены в рабочих чертежах.

6.2.4. Марка провода принята СИП-2 3х70+1х70+1х16мм<sup>2</sup>, согласно положению о технической политике в распределительном электросетевом комплексе.

6.2.5. На конце и в начале проектируемой линии ВЛ-0,4кВ установить зажимы РС 481 для подключения переносного заземления.

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

7.1. Монтаж заземляющих устройств опор ВЛ-0,4 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 траншей. Затем прокладываются горизонтальные заземлители. Соединение заземлителей между собой следует выполнять сваркой в нахлестку. При этом длина нахлестки должна быть равна шести диаметрам заземлителя (100 мм). Сварку следует выполнять по всему периметру нахлестки. Места сварных соединений покрыть битумным лаком. После монтажа заземляющего устройства производится замер сопротивления. В случае если сопротивление превышает нормируемое значение, добавляются вертикальные заземлители для получения требуемой величины сопротивления. Электробезопасность людей обеспечивается изоляцией проводников, защитой от короткого замыкания и перенапряжений, заземлением металлических конструкций, применением типовых конструкций.

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

7.4. Для обеспечения заземления многогранных опор металлических фундаменты не окрашиваются на расстояние 250мм от основания. Если этого недостаточно, тогда в косынке каждой опоры и фундамента имеется отверстие  $\varnothing=18\text{мм}$  для болтового присоединения дополнительного заземлителя.

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

					316.11/ЯР-ПЗ Раздел 3 ВЛ-0,4кВ	Лис 4
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

Исходные данные:

Расчетное удельное сопротивление грунта  $\rho_{расч} = 100 \text{ Ом}$

Диаметр вертикального электрода  $d = 16 \text{ мм}$

Длина вертикального электрода  $L = 2,5 \text{ м}$

Глубина заложения вертикального электрода  $n = 0,7 \text{ м}$

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

Определяем сопротивление одного вертикального заземлителя:

$$R_B = \frac{0.366 \cdot \rho_{расч}}{L} \cdot \left( \lg \frac{2 \cdot L}{d} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot t + L}{4 \cdot t - L} \right)$$
$$R_B = \frac{0.366 \cdot 100}{2,5} \cdot \left( \lg \frac{2 \cdot 2,5}{0,016} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot 2,35 + 2,5}{4 \cdot 2,35 - 2,5} \right) = 28,44 \text{ Ом}$$

где  $L$  – длина стержня, м;

$\rho_{расч}$  – расчетное сопротивление грунта, Ом·м;

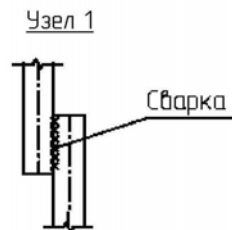
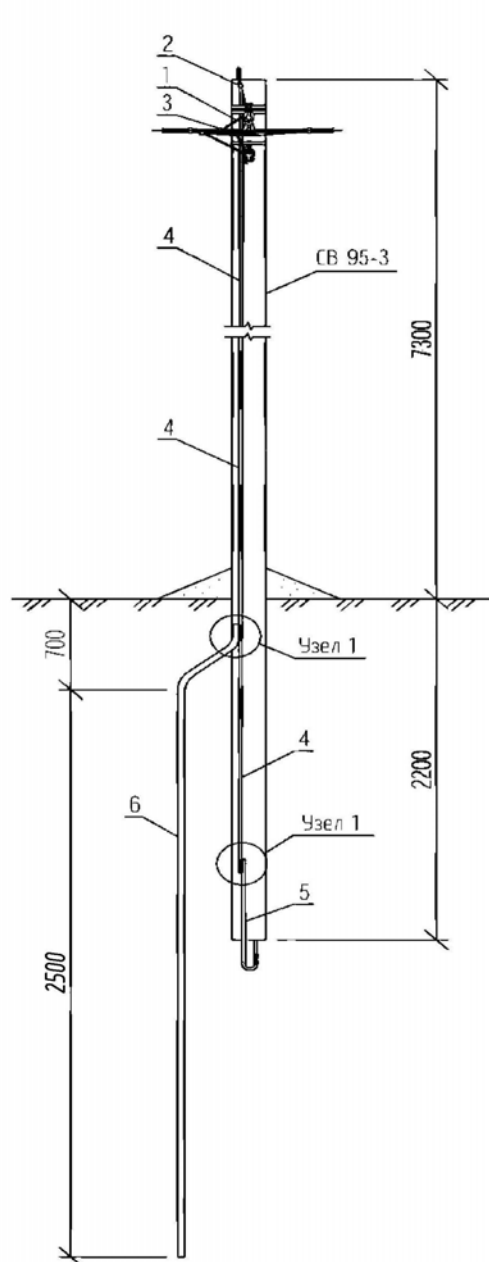
$d$  – диаметр стержня, м;

$t$  – средняя глубина заложения, м.

**Вывод:** Сопротивление заземляющего устройства контура заземления ВЛИ-0,4кВ должно быть не более 30 Ом. Следовательно одного вертикального электрода длиной 2,5м и диаметром 16мм достаточно для выполнения данного условия.

Таблица 1 – Спецификация стальных деталей заземления на одну опору ВЛИ-0,4 кВ

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
	Вертикальный заземлитель		
1	Круг $d = 16 \text{ мм}^2$ ГОСТ 2590-88	2,5	м
	Заземляющий проводник		
2	Круг $d = 8 \text{ мм}^2$ ГОСТ 2590-88	9	м



#### Обозначения:

- 1 – Заземляющий проводник ЗП6, 0,3м.
- 2 – Зажим ПС-1-1, 1шт.
- 3 – Зажим для ЗП6, 1шт.
- 4 – Заземляющий проводник  $d=8$  мм, 8м.
- 5 – Заземляющий выпуск опоры.
- 6 – Вертикальный заземляющий электрод  $d=16$  мм, 2,5м

#### 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. 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 – задать дополнительные заземлители.
7. Приведённое количество материала соответствует сопротивлению грунта 100 Ом.

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

316.11/ЯР-ПЗ Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ

Лис  
6

## 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 таблицей 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-0,4 кВ обеспечивается принятием проектных решений в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ).

9.2. К строительным 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 022-Д-34.3-03.285-2002, с «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013г. №328н об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок), 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, РД 022-Д-34.0-03.125-2002, СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002.

					316.11/ЯР-ПЗ Раздел 3 ВЛ-0,4кВ	Лист
						7
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

## 10. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

10.1. Пожарная безопасность объекта обеспечивается безопасными (согласно ПУЭ) расстояниями между проектируемой ВЛИ-0,4 кВ и 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 выложенных средств будет выполнена за счет:

- Высокой надежности в обеспечении электрической энергией в связи с низкой удельной повреждаемостью.

- Сокращения объемов и времени аварийно-восстановительных работ.

## 12. Инновационные решения

В проекте применены следующие инновационные решение:

- Стальные многогранные опоры (СМО), выполненные по патенту на полезную модель №138695 «Опора линии электропередач», патентообладатель — ПАО «МРСК Центра». Опоры СМО надежнее и долговечнее железобетонных или деревянных опор. Срок службы ж/б опор — 30лет, срок службы деревянных опор — 25лет, срок службы СМО-50лет. Конструктивные особенности СМО позволяют значительно увеличить скорость монтажа. СМО пожаробезопасны и устойчивы к гололедно-ветровым нагрузкам, оснащены узлами крепления для шкафов выносного учета, для траверс под неизолированные провода, для светильников уличного освещения и кабельных концевых муфт. Применение СМО способствует снижению технологических нарушений на воздушных линиях и повышают надежность электроснабжения.

13. Расчёт отклонения напряжения в сети 0,4 кВ

Таблица 1 - Расчёт отклонения напряжения в сети 0,4 кВ.

Н	К	Исходные данные							Результаты расчётов		
		Марка	S (мм²)	ΔU (%/кВт*км)	№ узл.	L уч. (км)	S уст. (кВт)	п ввод (шт.)	S узл. (кВт)	P нагр. (кВт)	ΔU (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
В/ЛИ 0,4 №1 ТП 253 оп.№№1-9											
1	9	СИП 2	3х70+1х70	0,196	1	0,25	2	6	12	12	0,97
Н	К	Исходные данные							Результаты расчётов		
		Марка	S (мм²)	ΔU (%/кВт*км)	№ узл.	L уч. (км)	S уст. (кВт)	п ввод (шт.)	S узл. (кВт)	P нагр. (кВт)	ΔU (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
В/ЛИ 0,4 №1 ТП 253 оп.№№1-5-6/15											
1	6/15	СИП 2	3х70+1х70	0,196	1	0,6	2	3	6	6	1,16
Н	К	Исходные данные							Результаты расчётов		
		Марка	S (мм²)	ΔU (%/кВт*км)	№ узл.	L уч. (км)	S уст. (кВт)	п ввод (шт.)	S узл. (кВт)	P нагр. (кВт)	ΔU (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
В/ЛИ 0,4 №1 ТП 253 оп.№№1-1/2СП											
1	1/2СП	СИП 2	3х70+1х70 3х35+1х50	0,196 0,443	1	0,1	2	4	8	8	0,52
Н	К	Исходные данные							Результаты расчётов		
		Марка	S (мм²)	ΔU (%/кВт*км)	№ узл.	L уч. (км)	S уст. (кВт)	п ввод (шт.)	S узл. (кВт)	P нагр. (кВт)	ΔU (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
В/ЛИ 0,4 №2 ТП 253 оп.№№1-7											
1	7	СИП 2	3х70+1х70	0,196	1	0,2	2	3	6	6	0,38
Н	К	Исходные данные							Результаты расчётов		
		Марка	S (мм²)	ΔU (%/кВт*км)	№ узл.	L уч. (км)	S уст. (кВт)	п ввод (шт.)	S узл. (кВт)	P нагр. (кВт)	ΔU (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
В/ЛИ 0,4 №2 ТП 253 оп.№№1-2-2/5											
1	2/5	СИП 2	3х70+1х70	0,196	1	0,55	2	11	22	22	3,92

316.11/ЯР-ПЗ Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ

						316.11/ЯР-ПЗ Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
						Расчеты	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Кучун Е.В.			2018			10	
							ООО «Компания ЯрЭнергоРемонт»		
Проверил		Смирнов А.М.			2018				

Н	К	Исходные данные							Результаты расчётов		
		Марка	S (мм²)	ΔU (%/кВт*км)	№ узел.	L уч. (км)	S уст. (кВт)	п ввод (шт.)	S узл. (кВт)	P нагр. (кВт)	ΔU (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ВЛИ 0,4 №2 ТП 253 оп.№№1-4-1/5											
1	1/5	СИП 2	3x70+1x70	0,196	1	0,3	2	10	20	20	1,95
Н	К	Исходные данные							Результаты расчётов		
		Марка	S (мм²)	ΔU (%/кВт*км)	№ узел.	L уч. (км)	S уст. (кВт)	п ввод (шт.)	S узл. (кВт)	P нагр. (кВт)	ΔU (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ВЛИ 0,4 №3 ТП 253 оп.№№1-16											
1	16	СИП 2	3x70+1x70	0,196	1	0,4	2	4	8	8	1,04
Н	К	Исходные данные							Результаты расчётов		
		Марка	S (мм²)	ΔU (%/кВт*км)	№ узел.	L уч. (км)	S уст. (кВт)	п ввод (шт.)	S узл. (кВт)	P нагр. (кВт)	ΔU (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ВЛИ 0,4 №3 ТП 253 оп.№№1-13-1/5											
1	1/5	СИП 2	3x70+1x70	0,196	1	0,55	2	5	10	19	1,78
Н	К	Исходные данные							Результаты расчётов		
		Марка	S (мм²)	ΔU (%/кВт*км)	№ узел.	L уч. (км)	S уст. (кВт)	п ввод (шт.)	S узл. (кВт)	P нагр. (кВт)	ΔU (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ВЛИ 0,4 №4 ТП 253 оп.№№1-21											
1	21	СИП 2	3x70+1x70	0,196	1	0,6	2	13	26	26	5,06

Расчет потерь напряжения производился по следующей формуле:

$$\Delta U\% = \Delta U_{уд} * L * P,$$

где: ΔU<sub>уд</sub> – удельное падение напряжения для провода данного сечения, %/кВт\*км;

L – длина участка ВЛИ, км;

P – расчетная мощность на участке ВЛИ, кВт.

Выбор сечения проводов производился по допустимому току нагрузки, допустимой потере напряжения, и проверено на термическую устойчивость к действию токов КЗ.

Потери напряжения ΔU% от ТП до конца ВЛИ не превышают предельно допустимые 10%.

Потери напряжения $\Delta U\%$ от III до конца ВЛИ не превышают предельно допустимые 10%.					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
316.11/ЯР-ПЗ Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ					
Лист					
2					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

#### 14. Расчёт токов короткого замыкания в сети 0,4 кВ

Н	К	Фазный провод		Нулевой провод		L (кМ)	Z <sup>1</sup> уд. (Ом\кМ)	Z <sup>3</sup> уд. (Ом\кМ)	I <sup>1</sup> кЗ (А)	I <sup>3</sup> кЗ (А)
		Марка	Z.уд. (Ом\кМ)	Марка	Z.уд. (Ом\кМ)					
ТП 253		3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	0	шины					0,10	0,03	2200	7574
1	6-15	СИП-70	0,443	СИП-70	0,493	0,60	0,66	0,29	333	745
1	2-5	СИП-70	0,443	СИП-70	0,493	0,55	0,61	0,27	398	806
1	1-5	СИП-70	0,443	СИП-70	0,493	0,52	0,59	0,26	402	847
1	21	СИП-70	0,443	СИП-70	0,493	0,61	0,58	0,25	381	862

Таблица 2 – Расчёт токов короткого замыкания в сети 0,4 кВ

Расчет тока однофазного короткого замыкания на самом удаленном участке ВЛ

$$I_{кз}^1 = \frac{U_{\phi}}{Z_{\phi-0}} = \frac{U_{\phi}}{\sum((Z_{уд. \text{ фазы}} + Z_{уд. \text{ нуля}}) * L) + Z_{н. \text{ посл.}}},$$

где: U<sub>ф</sub> – фазное напряжение;

Z<sub>ф-0</sub> – полное сопротивление петли фаза-ноль, равное сумме сопротивлений фазного и нулевого проводов, а также сопротивлению обмоток трансформатора току нулевой последовательности, Ом.

Значение тока короткого замыкания не превышает допустимое значение 6,5 кА для провода СИП-2 3х70+1х70+1х16.

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

						316.11/ЯР-ПЗ Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

ООО «Компания ЯрЭнергоРемонт»

## Электроснабжение

№316.11/ЯР-ЭС

«Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор»

Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ

Ярославская область, Переславский р-н, д. Троицкое, ТЗ №316-КЭ

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

Ярославль 2018г.

## Содержание

№ п/п	Наименование	Примечание
1	Содержание	
2	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	
3	Монтаж линии	
4,5	Ведомость объемов работ	
6	Ситуационный план	
7	Схема демонтажных работ	
8,9,10	Ситуационный план М 1:500	
11	Каталог координат вновь устанавливаемых опор ВЛИ-0,4кВ	
12,13	Поопорная схема проектируемой ВЛИ-0,4кВ	
14,15,16	Ведомость опор, арматуры ВЛИ-0,4кВ	
17	Расчет заборов пересечения	
18	СМО	
19	Фундамент трудный	
20	Концевая опора ВЛИ-0,4кВ	
21	Перенос сущ. ЩУ (ВЛИ 0,23/0,4кВ)	
22	Спецификация оборудования и материалов	

					316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ			
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата				
					Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Нконтр.						Р	1	
Утв						ООО		
Проверил	Смирнов А.М.		11.18	«Компания ЯрЭнергоРемонт»				
Разраб	Кучун Е.В.		11.18					

# Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Прилагаемые документы	
	Ссылочные документы	
Типовой проект 3.407-150	Заземляющие устройства опор воздушных	
	ЛЭП 0,38-35 кВ	
25.0017 ОАО «РОСЭП»	Одноцепные, двухцепные и переходные ж/д опоры	
	ВЛИ 0,38 кВ с СИП-2а с линейной арматурой	
	ООО «Нилед»	
Л56-97	Одноцепные ж/д опоры со стойками СВ110, С112,	
	СВ105 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами	
21.0112	Угловые опоры ВЛИ 0,4кВ одностоечной конструкции на стойках типа СВ105 и СВ110	
Л56-97	Одноцепные ж/д опоры со стойками СВ110, С112, СВ105 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами	
КД 11 211 8	Стальные многогранные опоры ВЛИ-0,4кВ.	

Изм.	Лист	№ докум.	Лист	Дата

316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ

Лист  
2

## Монтаж линии

Подвеску фазного провода линии 0,4кВ по новым железобетонным опорам осуществлять по типовому проекту Л56-97, 21.0017 ОАО "РОСЭП", 21.0112.

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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ

Лист  
3

# Ведомость объемов работ

## «Строительство ВЛ-0,4кВ №1 ТП 253»

Таблица №1

Код работ	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Ед. изм.	Всего	Примечание
1	Разбивка трассы	м	469	
	СИП-2 3х70+1х70+1х16мм <sup>2</sup>	м	279	
	СИП-2 3х35+1х54,6+1х16мм <sup>2</sup>	м	96	
	СИП-4 4х16мм <sup>2</sup>	м	64	
	СИП-4 2х16мм <sup>2</sup>	м	10	
	СИП-4 2х25+1х16мм <sup>2</sup>	м	20	
2	Установка новых опор, из них:	шт	8	
	-ж/б опора одноствоечная на стойке СВ 95-3	шт	4	
	-ж/б опора двустоечная на стойках СВ 95-3	шт	2	
	-стальная многогранная опора L=7м	шт	1	
3	Монтаж фундамента для СМО	шт	1	
4	Подвеска провода СИП-2 3х70+1х70+1х16мм <sup>2</sup>	м	297	С учетом расхода на ТП 5м
5	Подвеска провода СИП-2 3х35+1х54,6+1х16мм <sup>2</sup>	м	101	Магистраль
6	Подвеска провода СИП-4 4х16мм <sup>2</sup>	м	67	Магистраль
7	Подвеска провода СИП-4 2х16мм <sup>2</sup>	м	11	Магистраль
8	Подвеска провода СИП-4 2х25+1х16мм <sup>2</sup>	м	21	Магистраль
9	Подвеска провода СИП-4 2х16мм <sup>2</sup>	м	90	Н/в ввода 3х25м+15м(ШУ)
10	Устройство заземления опор	Конт.	8	
11	Нумерация опор	шт	17	
12	Установка доп. укоса:	шт	1	
	-СВ 95-3	шт	1	
13	Переподвес сущ. ЩУ	шт	1	
14	Монтаж разъёмов для ПЗ	шт	20	
15	Монтаж ОПН-0,38кВ	шт	16	

## «Строительство ВЛ-0,4кВ №2 ТП 253»

Таблица №2

Код работ	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Ед. изм.	Всего	Примечание
1	Разбивка трассы	м	210	
	СИП-2 3х70+1х70+1х16мм <sup>2</sup>	м	185	
	СИП-4 2х16мм <sup>2</sup>	м	25	
2	Установка новых опор, из них:	шт	3	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ

	- ж/д опора одностоечная на стойке СВ 95-3	шт	2	
	- ж/д опора двустоечная на стойках СВ 95-3	шт	1	
3	Подвеска провода СИП-2 3х70+1х70+1х16мм2	м	199	С учетом расхода на ТП 5м
4	Подвеска провода СИП-4 2х16мм2	м	26	Магистраль
5	Подвеска провода СИП-4 2х16мм2	м	25	Н/в ввода 3х25м+15м(ШУ)
6	Устройство заземления опор	Конт.	3	
7	Нумерация опор	шт	10	
8	Монтаж разъёмов для ПЗ	шт	10	
9	Монтаж ОПН-0,38кВ	шт	8	

### Строительство ВЛ-0,4кВ №3 ТП 253»

Таблица №3

Код работ	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Ед. изм.	Всего	Примечание
1	Разбивка трассы	м	406	
	СИП-2 3х70+1х70+1х16мм2	м	406	
2	Установка новых опор, из них:	шт	6	
	- ж/д опора одностоечная на стойке СВ 95-3	шт	5	
	- ж/д опора двустоечная на стойках СВ 95-3	шт	1	
3	Подвеска провода СИП-2 3х70+1х70+1х16мм2	м	430	С учетом расхода на ТП 5м
4	Устройство заземления опор	Конт.	13	
5	Нумерация опор	шт	21	
6	Монтаж разъёмов для ПЗ	шт	15	
7	Монтаж ОПН-0,38кВ	шт	12	

### Строительство ВЛ-0,4кВ №4 ТП 253»

Таблица №4

Код работ	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Ед. изм.	Всего	Примечание
1	Разбивка трассы	м	62	
	СИП-2 3х70+1х70+1х16мм2	м	62	
2	Подвеска провода СИП-2 3х70+1х70+1х16мм2	м	70	С учетом расхода на ТП 5м
3	Нумерация опор	шт	2	
4	Монтаж разъёмов для ПЗ	шт	5	
5	Монтаж ОПН-0,38кВ	шт	4	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛ-0,4кВ

Лист  
5

**«Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое)»**

Таблица №5

Код работ	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Ед. изм.	Всего	Примечание
1	Разбивка трассы	м	106	
	СИП-2 3х70+1х70+1х16мм <sup>2</sup>	м	81	
	СИП-4 2х16мм <sup>2</sup>	м	25	
2	Установка новых опор, из них:	шт	4	
	-ж/б опора одностоечная на стойке СВ 95-3	шт	3	
	-ж/б опора двустоечная на стойках СВ 95-3	шт	1	
3	Подвеска провода СИП-2 3х70+1х70+1х16мм <sup>2</sup>	м	85	
4	Подвеска провода СИП-4 2х16мм <sup>2</sup>	м	26	Магистраль
5	Подвеска провода СИП-4 2х16мм <sup>2</sup>	м	25	Н/в ввода 1х25м
6	Устройство заземления опор	Комп.	1	
7	Переопвес существующих светильников на вновь устанавливаемые опоры	шт	1	
8	Демонтаж сущ. деревянных опор, из них:	шт	8	
	-одностоечные	шт	4	
	-двустоечные	шт	4	
9	Демонтаж сущ. ж/б опор, из них:	шт	2	
	-одностоечные	шт	1	
	-двустоечные	шт	1	
10	Демонтаж сущ. неизолированного магистрального провода марки А-16:	м	540	
11	Демонтаж сущ. изолированного магистрального провода марки СИП 4х70	м	455	
12	Демонтаж сущ. изолированного магистрального провода марки СИП 4х35	м	280	
13	Демонтаж сущ. изолированного магистрального провода марки СИП 4х16	м	70	
14	Демонтаж сущ. изолированного магистрального провода марки СИП 2х16	м	100	
15	Демонтаж сущ. неизолированных проводов н/в вводов к зданиям: А-16	м	100	3шт 0,23кВ
16	Демонтаж сущ. изолированных проводов н/в вводов к зданиям: СИП-4 2х16мм <sup>2</sup>	м	60	2шт 0,23кВ
17	Переопключение сущ. н/в вводов к проект. ВЛИ-0,4кВ	шт	12	
18	Установка доп. укоса: -СВ 110-5	шт шт	1 1	
19	Монтаж разъемов для ПЗ	шт	5	
20	Монтаж ОПН-0,38кВ	шт	4	
21	Подрезка ветвей деревьев, вырубка кустарников	м <sup>2</sup>	400	


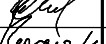
Изм.	Лист	№ докум.	Лист	Дата

316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ

Лист  
6

Согласовано	Должность	Фамилия	Подпись	Дата
Взам. инв. N				
Подп. и дата				
Инв. N подл.				





					316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛ-0,4кВ				
					Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
					Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
							Р	6	
Н.контр					Ситуационный план		ООО "Компания ЯрЭнергоРемонт"		
Утв.									
Проверил	Смирнов А.М.			11.18					
Разработал	Кучун Е.В.			11.18					

Демонтаж сущ. магистральных неизолированных проводов			
№ опор	Провод	Длина, м	Длина в 1 провод, м
3-3/2	4А-16	55	220
3-4/2	2А-16	100	200
6/2-6/4	2А-16	60	120
Общий демонтаж (длина в 1 провод) L=540м			

Демонтаж сущ. магистральных изолированных проводов			
№ опор	Провод	Длина, м	Длина в 1 провод, м
ВЛ-0,4кВ №1			
ТП-1-3	2(СИП-2 4х70)	125	250
3-3/2-6/2	СИП-2 4х70	100	100
1-1/1, 2-1/1	СИП-4 4х16	70	70
3-4/2	СИП-4 2х16	100	100
ВЛ-0,4кВ №2			
7/4-11/2	СИП-2 4х70	65	65
11/2-11/2/3	СИП-2 4х35	100	100
11/4-11/6	СИП-2 4х35	80	80
ВЛ-0,4кВ №3			
ТП-1-3	СИП-2 4х35	100	100
ВЛ-0,4кВ №4			
ТП-1-2	СИП-2 4х70	40	40
Общий демонтаж (длина в 1 провод):			
	СИП-2 4х70		455
	СИП-2 4х35		280
	СИП-4 4х16		70
	СИП-4 2х16		100

- Проектом предусмотрено:
- Замена существующих проводов на провод марки СИП-2.
  - Замена существующих деревянных и части ж/б опор на новые ж/б опоры.
  - Замена проводов ответвлений к домам на провод СИП-4.

						316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ			
						Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	7	
Н.контр						Схема демонтажных работ	ООО "Компания ЯрЭнергоРемонт"		
Утв.									
Проверил	Смирнов А.М.			11.18					
Разработал	Кучун Е.В.			11.18					

Демонтаж сущ. н/в вводов	
0,23кВ	0,4кВ
5шт	-шт
Всего: 5шт	

Демонтаж проводов сущ. н/в вводов			
2А-16	4А-16	СИП 2х16	СИП 4х16
50м	-м	60м	-м
Всего: 100м	Всего: -м	Всего: 60м	Всего: -м

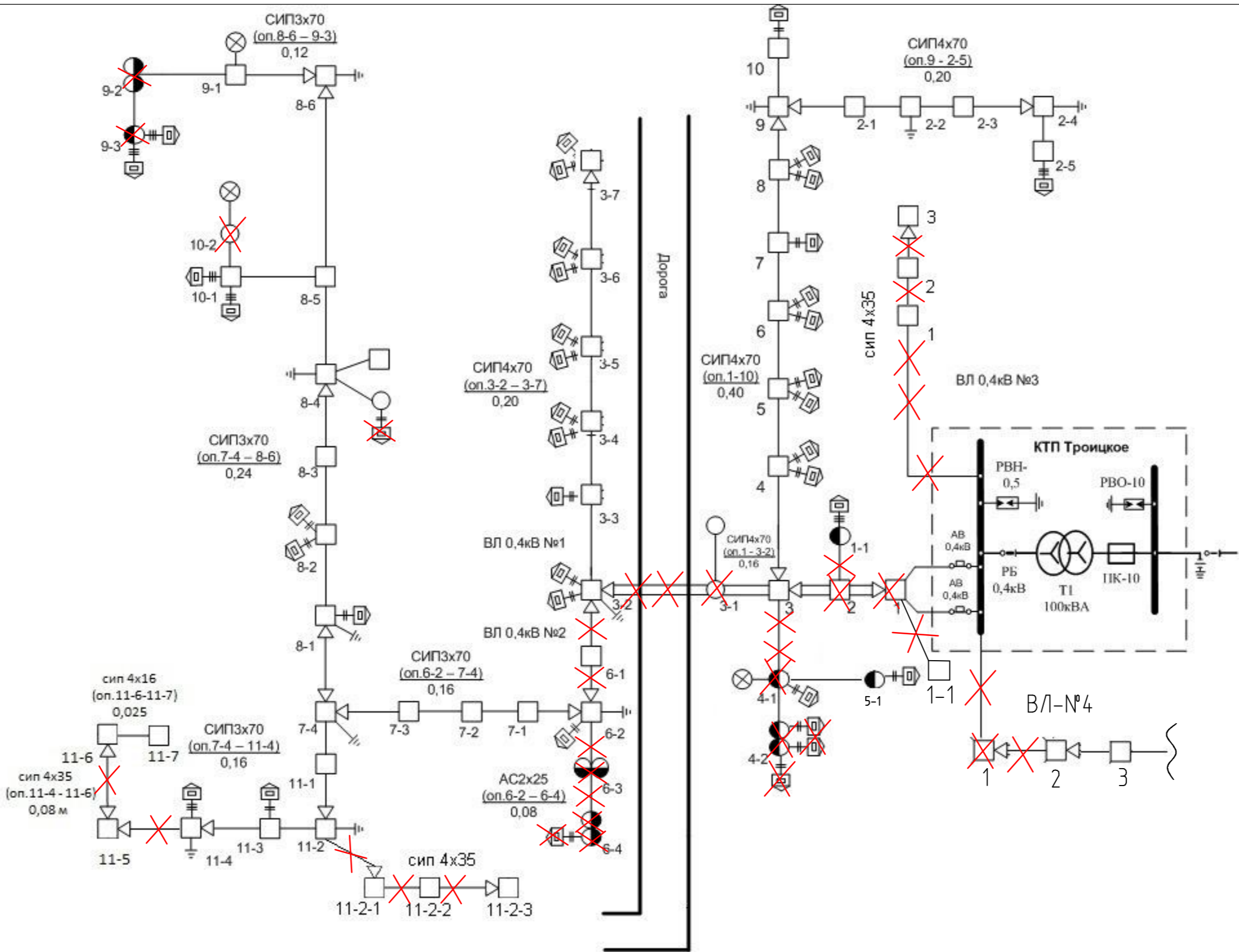
Демонтаж сущ. деревянных опор		
Одностоечные	Двухстоечные	Трехстоечные
4шт	4шт	-шт
Всего: 8шт		

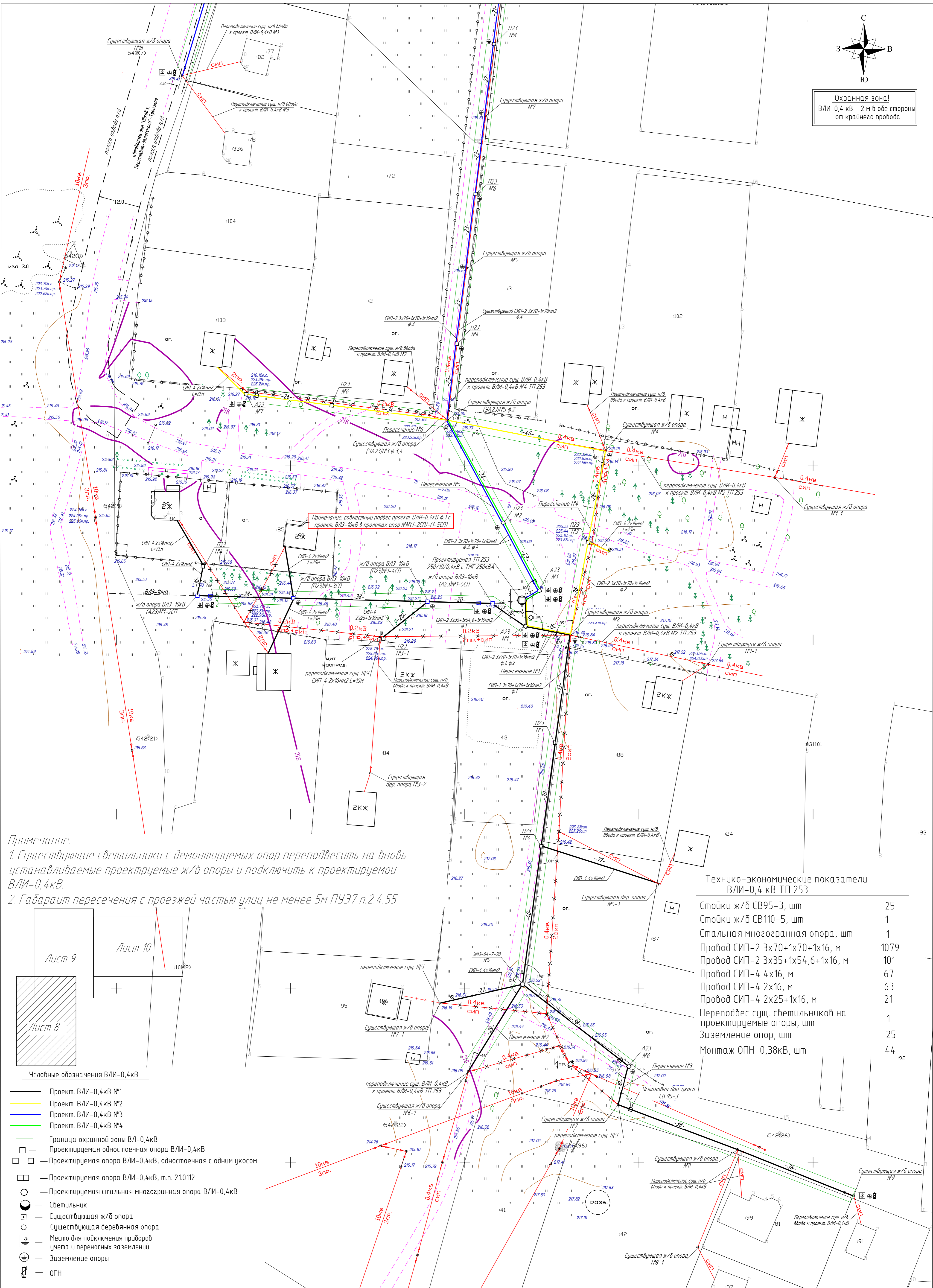
Демонтаж сущ. ж/б опор		
Одностоечные	Двухстоечные	Трехстоечные
1шт	1шт	-шт
Всего: 2шт		

Переподключение сущ. н/в вводов к проект.

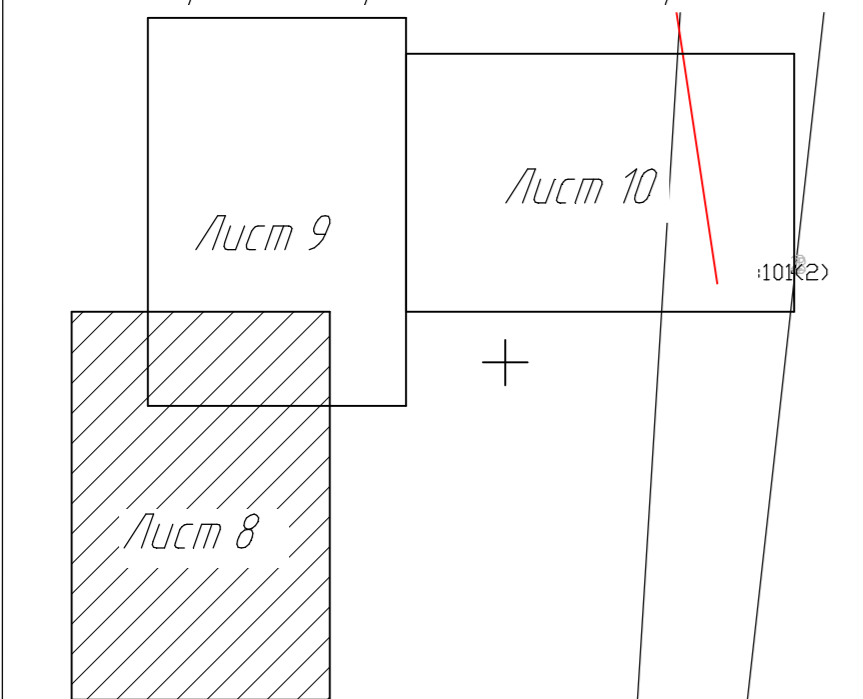
ВЛИ-0,4кВ: 12шт

Демонтаж/монтаж сущ. светильников: 1шт.



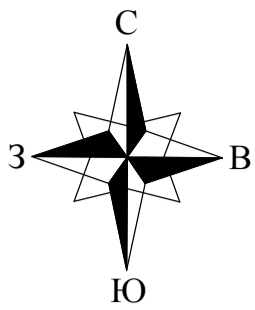


Примечание:  
1. Существующие светильники с демонтируемых опор переподвесить на вновь устанавливаемые проектируемые ж/б опоры и подключить к проектируемой ВЛИ-0,4кВ  
2. Габарит пересечения с проезжей частью улиц не менее 5м ПУЭ7 п.2.4.55



- Условные обозначения ВЛИ-0,4кВ
- Проект. ВЛИ-0,4кВ №1
  - Проект. ВЛИ-0,4кВ №2
  - Проект. ВЛИ-0,4кВ №3
  - Проект. ВЛИ-0,4кВ №4
  - Граница охранной зоны ВЛИ-0,4кВ
  - — Проектируемая одностоечная опора ВЛИ-0,4кВ
  - — Проектируемая опора ВЛИ-0,4кВ, одностоечная с одним укосом
  - — Проектируемая опора ВЛИ-0,4кВ, т.п. 21.0112
  - — Проектируемая стальная многогранная опора ВЛИ-0,4кВ
  - — Светильник
  - — Существующая ж/б опора
  - — Существующая деревянная опора
  - — Место для подключения прибор учета и переносных заземлений
  - ⊕ — Заземление опоры
  - ⊕ — ОПН

Технико-экономические показатели ВЛИ-0,4 кВ ТП 253	
Стойки ж/б СВ95-3, шт	25
Стойки ж/б СВ110-5, шт	1
Стальная многогранная опора, шт	1
Провод СИП-2 3х70+1х70+1х16, м	1079
Провод СИП-2 3х35+1х54,6+1х16, м	101
Провод СИП-4 4х16, м	67
Провод СИП-4 2х16, м	63
Провод СИП-4 2х25+1х16, м	21
Переподвес сущ. светильников на проектируемые опоры, шт	1
Заземление опор, шт	25
Монтаж ОПН-0,38кВ, шт	44



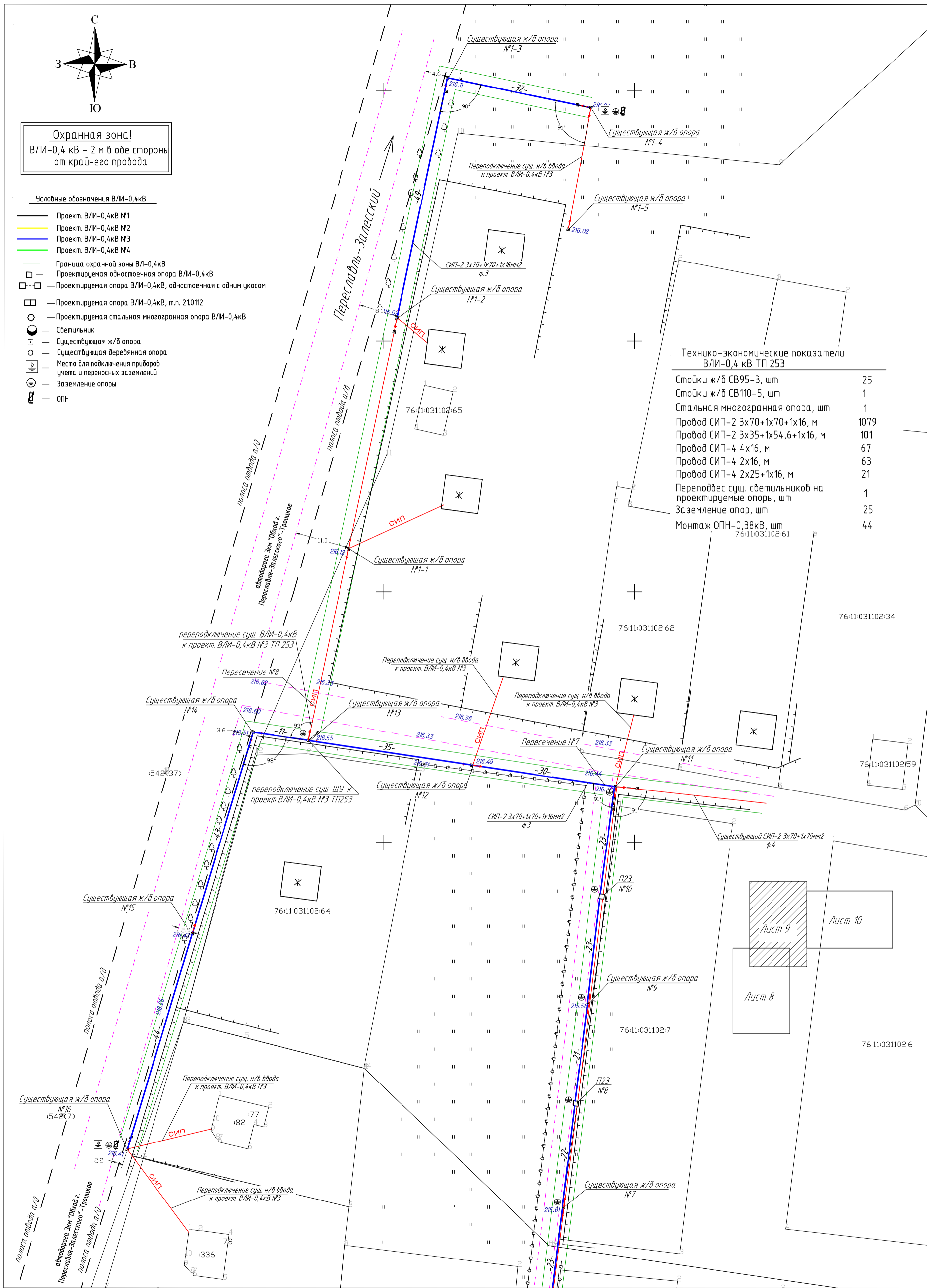
Охранная зона!  
ВЛИ-0,4 кВ – 2 м в обе стороны  
от крайнего провода

Условные обозначения ВЛИ-0,4кВ



- Проект. ВЛИ-0,4кВ №1
- Проект. ВЛИ-0,4кВ №2
- Проект. ВЛИ-0,4кВ №3
- Проект. ВЛИ-0,4кВ №4
- Граница охранной зоны ВЛИ-0,4кВ
- Проектируемая одноствоечная опора ВЛИ-0,4кВ
- — Проектируемая опора ВЛИ-0,4кВ, одноствоечная с одним укосом
- — Проектируемая опора ВЛИ-0,4кВ, т.п. 210112
- — Проектируемая стальная многогранная опора ВЛИ-0,4кВ
- — Светильник
- — Существующая ж/б опора
- — Существующая деревянная опора
- — Место для подключения приборов учета и переносных заземлений
- ⊕ — Заземление опоры
- ОПН

Технико-экономические показатели  
ВЛИ-0,4 кВ ТП 253

Стойки ж/б СВ95-3, шт	25
Стойки ж/б СВ110-5, шт	1
Стальная многогранная опора, шт	1
Провод СИП-2 3х70+1х70+1х16, м	1079
Провод СИП-2 3х35+1х54,6+1х16, м	101
Провод СИП-4 4х16, м	67
Провод СИП-4 2х16, м	63
Провод СИП-4 2х25+1х16, м	21
Переподрес сущ. светильников на проектируемые опоры, шт	1
Заземление опор, шт	25
Монтаж ОПН-0,38кВ, шт	44



Лист 9  
Лист 10  
Лист 8

					316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ			
					Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ (строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой проводов и опор.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Стадия	Лист	Листов
					Электроснабжение	Р	9	
Н.контр								
Утв.					Ситуационный план М1:500	ООО "Компания ЯрЭнергоРемонт"		
Проверил		Смирнов А.М.		11.18				
Разработал		Кучун Е.В.		11.18				



Каталог координат проектируемых опор ВЛИ-0,4кВ №1 ТП 253			
№ опоры	МСК-76		WGS-84
	X	Y	Широта, долгота
1	270253,9385	1266417,447	55.098583983,18.972654778
3	270220,4924	1266425,979	55.087270828,18.906893516
4	270190,7615	1266421,964	55.093677029,18.946772651
5	270151,1215	1266416,609	55.077487390,18.852431443
6	270127,5253	1266447,086	55.087299002,18.912154387
3-1	270250,3791	1266376,6436	56.685217646,38.815313523
4-1	270271,146	1266324,832	55.075846152,18.836133756
Каталог координат проектируемых опор ВЛИ-0,4кВ №2 ТП 253			
3	270278,0429	1266435,39	55.076608671,18.840280050
6	270317,409	1266361,836	55.076888748,18.839815786
7	270320,5876	1266337,282	55.090474399,18.920521977
Каталог координат проектируемых опор ВЛИ-0,4кВ №3 ТП 253			
1	270264,147	1266421,446	55.075789448,18.836178868
2	270283,6735	1266411,044	55.092287332,18.933370633
4	270335,1169	1266397,744	55.078929131,18.850955133
6	270378,0986	1266403,124	55.078838188,18.848067619
8	270421,19	1266408,424	55.076798809,18.833608970
10	270462,4817	1266413,558	55.089052894,18.904266999
Каталог координат проектируемых опор ВЛИ-0,4кВ №4 ТП 253			
18	270499,5309	1266659,307	55.090584681,18.911373599
20	270555,5215	1266666,223	55.090825587,18.909743143
21	270575,8741	1266668,386	55.099718064,18.961749299
6-1	270579,6206	1266639,284	55.093482504,18.924277561

Согласовано	Подпись	Дата
	Должность	Фамилия
	Взам. инв. N	
	Подп. и дата	
Инв. N подл.	Н.контр	
	Утв.	
	Проверил	Смирнов А.М.
	Разработал	Кучун Е.В.

316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ				
Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Электроснабжение			Стадия	Лист
			Р	11
Каталог координат опор ВЛИ-0,4кВ ТП 253			ООО "Компания ЯрЭнергоРемонт"	

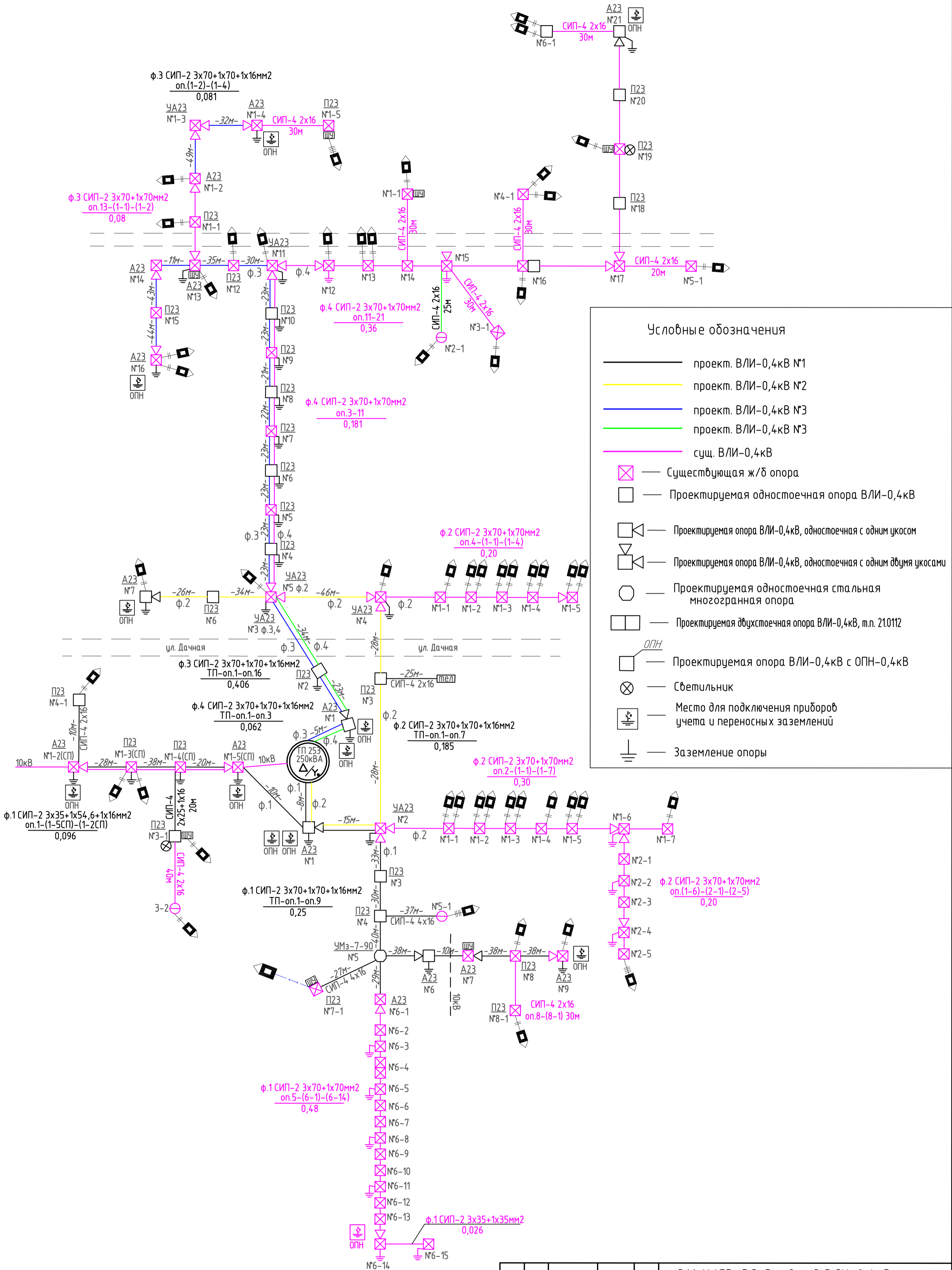
Инв. ? првпр.Подп. и дат.

Согласовано

Директор филиала

Подпись

Дата



Условные обозначения

проект. ВЛИ-0,4кВ №1

проект. ВЛИ-0,4кВ №2

проект. ВЛИ-0,4кВ №3

проект. ВЛИ-0,4кВ №3

сущ. ВЛИ-0,4кВ

Существующая ж/б опора

Проектируемая одностоечная опора ВЛИ-0,4кВ

Проектируемая опора ВЛИ-0,4кВ, одностоечная с одним укосом

Проектируемая опора ВЛИ-0,4кВ, одностоечная с одним двумя укосами

Проектируемая одностоечная стальная многогранная опора

Проектируемая двухстоечная опора ВЛИ-0,4кВ, т.п. 21.0112

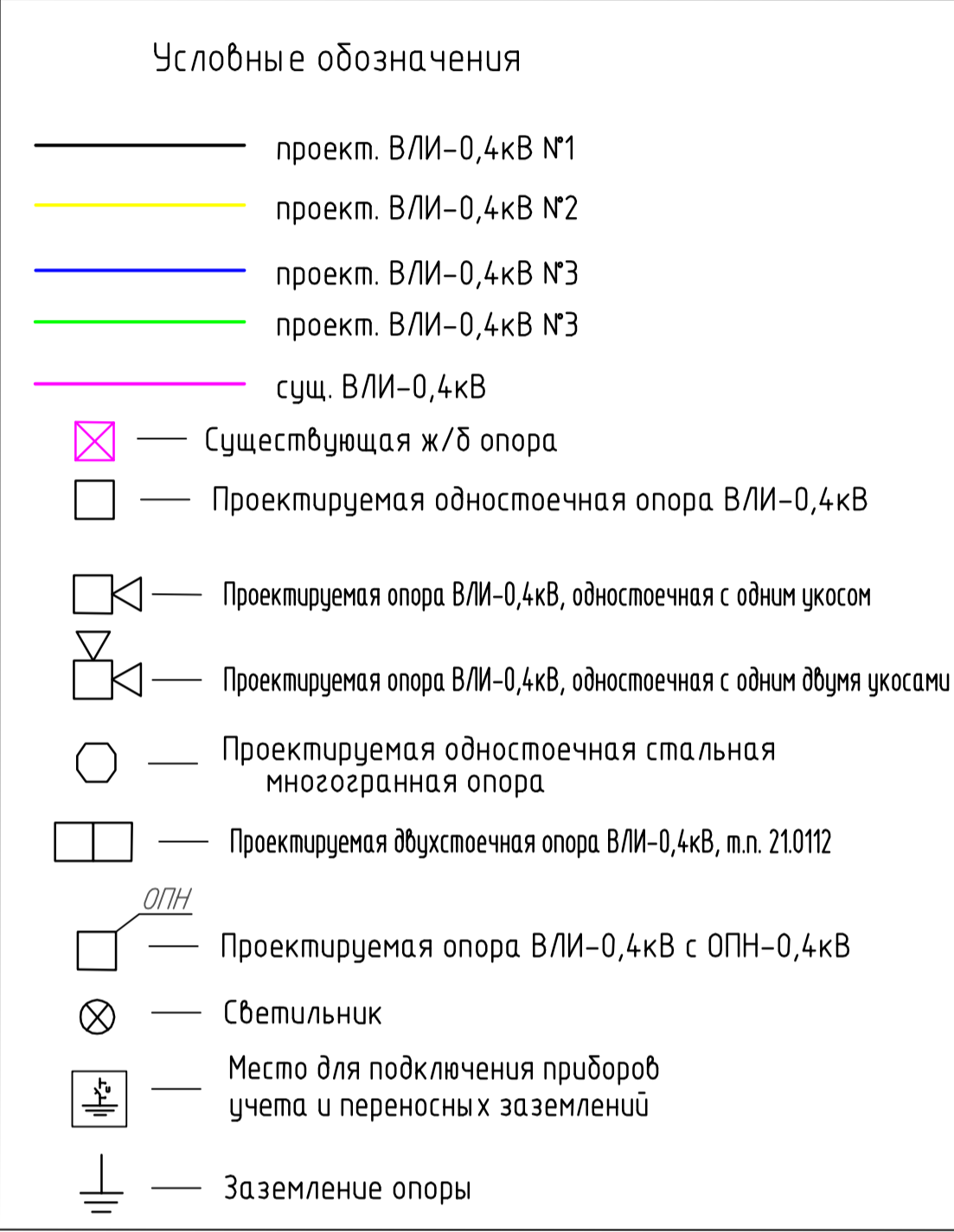
Проектируемая опора ВЛИ-0,4кВ с ОПН-0,4кВ

Светильник

Место для подключения приборов учета и переносных заземлений

Заземление опоры

					316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ		
					Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инф. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Электроснабжение	Страница	Листов
						Р	12
Н.контр	Утв.				Поопорная схема проектируемой ВЛИ-0,4кВ ТП 253		
Проверил	Смирнов А.М.			11.18	ООО "Компания ЯрЭнергоРемонт"		
Разработал	Кучун Е.В.			11.18			

[illegible]

# Ведомость вновь установленных опор

№ опоры	Наименование	Обозначение	Тип опоры	Кол-во стоек	Типовой проект
ВЛИ-0,4кВ №1 ТП 253					
1, 6	Анкерная	Стойка СВ 95-3	A23	2	25.0017
	Подкос	Стойка СВ 95-3		2	25.0017
3, 4, 3-1, 4-1	Промежуточная	Стойка СВ 95-3	П23	4	25.0017
7	Анкерная (существующая)	Стойка СВ 95-3	доп. укос	1	25.0017
5	СМО	L=7м	УМзО4-7-90	1	КД 11 211 8
ВЛИ-0,4кВ №2 ТП 253					
7	Анкерная	Стойка СВ 95-3	A23	1	25.0017
	Подкос	Стойка СВ 95-3		1	25.0017
3, 6	Промежуточная	Стойка СВ 95-3	П23	2	25.0017
ВЛИ-0,4кВ №3 ТП 253					
1	Анкерная	Стойка СВ 95-3	A23	1	25.0017
	Подкос	Стойка СВ 95-3		1	25.0017
2, 4, 6, 8, 10	Промежуточная	Стойка СВ 95-3	П23	5	25.0017
ВЛИ-0,4кВ №4 ТП 253					
21	Анкерная	Стойка СВ 95-3	A23	1	25.0017
	Подкос	Стойка СВ 95-3		1	25.0017
18, 20, 6-1	Промежуточная	Стойка СВ 95-3	П23	3	25.0017
16	Узловая анкерная (существующая)	Стойка СВ 110-5	доп. укос	1	21.0112
Итого		Стойка СВ 95-3		25	
		Стойка СВ 110-5		1	
		СМО L=7м		1	

Согласовано	Должность	Подпись	Дата
	Фамилия		

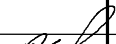
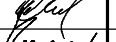
Взам. инв. №
--------------

Подп. и дата
--------------

Инв. № подл.
--------------



						316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ		
						Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Электроснабжение		
						Стадия	Лист	Листов
						Р	14	
Н.контр						Ведомость вновь устанавливаемых опор ВЛИ-0,4кВ № ТП 253		
Утв.								
Проверил	Смирнов А.М.			11.18				
Разработал	Кучун Е.В.			11.18		000 "Компания ЯрЭнергоРемонт"		

Согласовано			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Должность
			Фамилия
			Подпись
			Дата

						316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ			
						Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			Стандия	Лист	Листов
					Электроснабжение		Р	15	
Н.контр									
Утв.									
Проверил	Смирнов А.М.			11.18	Спецификация оборудования по опорам	000 "Компания ЯрЭнергоРемонт"			
Разработал	Кучун Е.В.			11.18					

Ведомость линейной арматуры ВЛИ-0,4кВ фирмы Нилед

[illegible]

					316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ			
					Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
					Электроснабжение	Страница	Лист	Листов
						Р	16	
Н.контр					Спецификация оборудования по опорам  000 "Компания ЯрЭнергоРемонт"			
Утв.								
Проверил	Смирнов А.М.		11.18					
Разработал	Кучун Е.В.		11.18					

Согласовано  
Должность  
Подпись  
Дата  
Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

№ пересечения	N опор		Пересекаемый объект		Пересекающая ВЛ							Расстояние X, м	Максимальная стрела провиса f <sub>max</sub> , м	Стрела провиса в месте пересечения Y, м	Расчетный габарит пересечения C, м	Нормативный габарит пересечения, м	Примечание
			Наименование	Высота h, м	Тип опоры	Высота подвеса провода Н1, м	Тип опоры	Высота подвеса провода Н2, м	Δ Н, м	Марка провода	Пролет l, м						
	Ф.1																
1	1	2	дорога	0,0	A23	6,8	Существующая	6,8	0,0	2(СИП-2 3х70+1х70+1х16)	15	10	1,29	1,14	5,66	5	
2	5	6-1	дорога	0,0	УМз-7-90	7,0	Существующая	6,8	0,2	СИП-2 3х70+1х70+1х16	29	17	1,45	1,52	5,48	5	
3	6	7	ВЛ-10кВ	8,7	A23	7,0	Существующая	6,8	0,2	СИП-2 3х70+1х70+1х16	10	5	1,0	1,1	2,6	2	
	Ф.2																
4	3	4	дорога	0,0	П23	7,0	Существующая	6,8	0,2	СИП-2 3х70+1х70+1х16	28	5	1,45	1,2	5,8	5	
	Ф.3																
5	2	3	дорога	0,0	П23	6,8	Существующая	6,8	0,0	2(СИП-2 3х70+1х70+1х16)	34	5	1,5	0,75	6,05	5	
	Ф.2																
6	5	6	дорога	0,0	Существующая	6,8	П23	7,0	0,2	СИП-2 3х70+1х70+1х16	34	5	1,5	0,78	6,22	5	
	Ф.3																
7	11	12	дорога	0,0	Существующая	6,8	Существующая	6,8	0,0	СИП-2 3х70+1х70+1х16	30	5	1,45	0,83	5,97	5	
8	13	1-1	дорога	0,0	Существующая	6,8	Существующая	6,8	0,0	СИП-2 3х70+1х70+1х16	30	5	1,45	0,83	5,97	5	
	Ф.4																
9	15	16	дорога	0,0	Существующая	6,8	Существующая	6,8	0,0	СИП-2 3х70+1х70+1х16	30	5	1,45	0,83	5,97	5	

Профиль пересечения №1

Профиль пересечения №2

Профиль пересечения №3

Профиль пересечения №4

Профиль пересечения №5

Профиль пересечения №6

Профиль пересечения №7

Профиль пересечения №8

Профиль пересечения №9

Габариты пересечений

Нормативные габариты пересечений ВЛ с инженерными сооружениями, естественными презградами и между собой (согласно ПУЭ 7-ое издание):

1. Расстояние по вертикали от проводов ВЛИ-0,4кВ до проезжей части дороги – не менее 5,0м (п.2.4.55)

2. Расстояние по вертикали между проводами ВЛИ-0,4кВ и ВЛ3-10кВ – не менее 2м (п.2.5.227)

316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ

Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Н.контр				
Утв.				
Проверил	Смирнов А.М.			11.18
Разработал	Кучун Е.В.			11.18

Электроснабжение

Расчет габаритов пересечения

Стадия	Лист	Листов
Р	17	

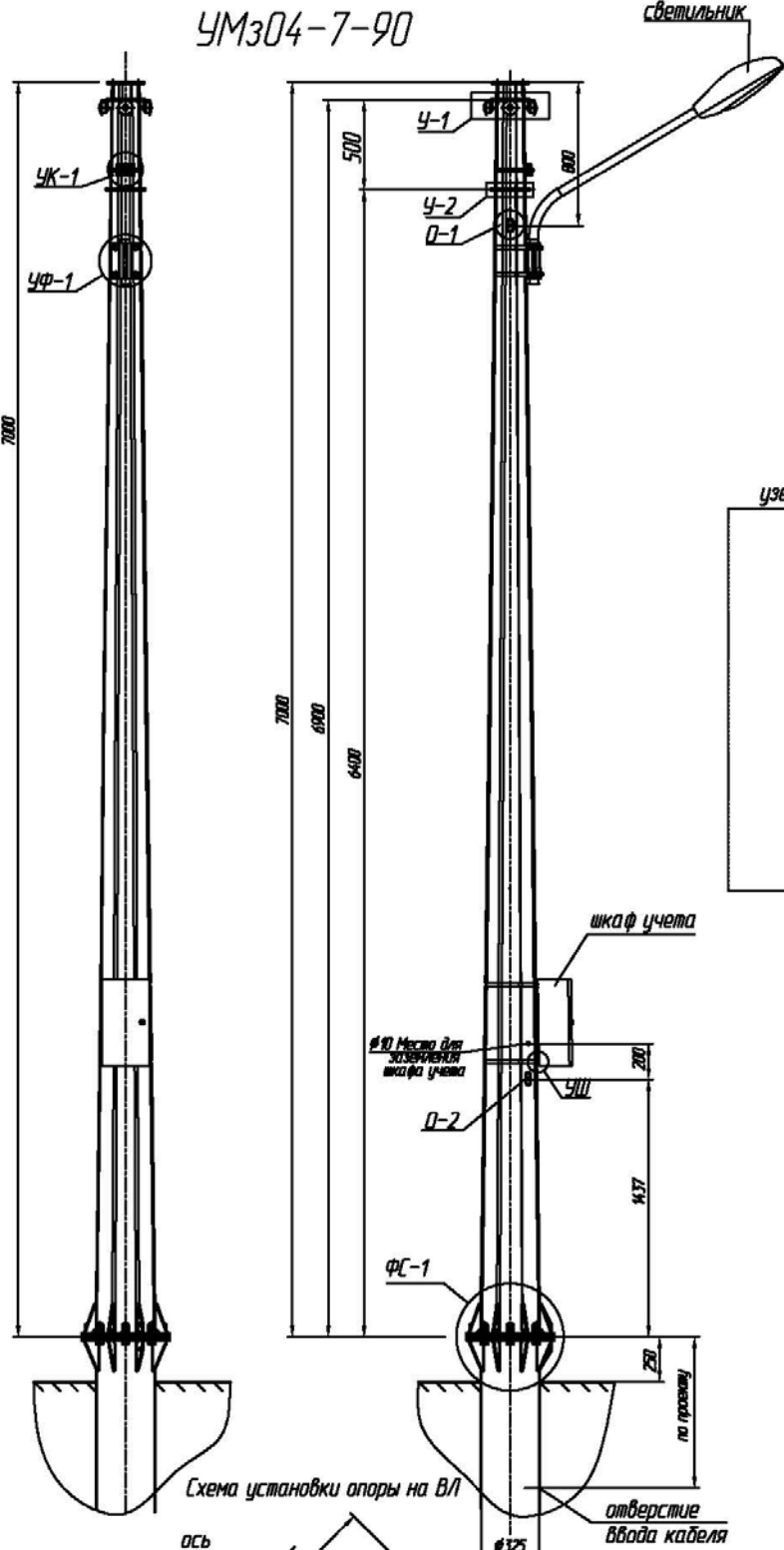
ООО "Компания ЯрЭнергоРемонт"

C – расчетный габарит пересечения  
f<sub>max</sub> – макс. стрела провиса (табл. данные)  
Y – расчетная стрела провиса  
H1 – точка подвеса провода  
H2 – точка подвеса провода  
H<sub>макс</sub> – высшая точка подвеса провода  
ΔH – разность высот подвеса провода  
h – высота пересекаемого объекта  
L – длина пролета ВЛ  
X – расстояние от опоры с высшей точкой до пересечения

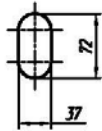
$$Y = X/L(\Delta H + 4f_{max}(1 - X/L))$$
$$\Delta H = H1 - H2$$
$$C = H_{max} - (h + Y)$$

Габариты пересечений рассчитываются при нормативной температуре:  
- при пересечении с автодорогами, линиями связи, трубопроводами при +40°C  
- при пересечении ВЛ между собой при +15°C

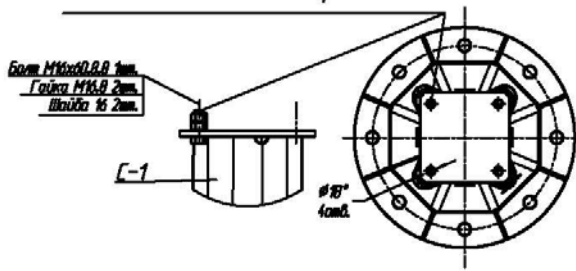
УМ304-7-90



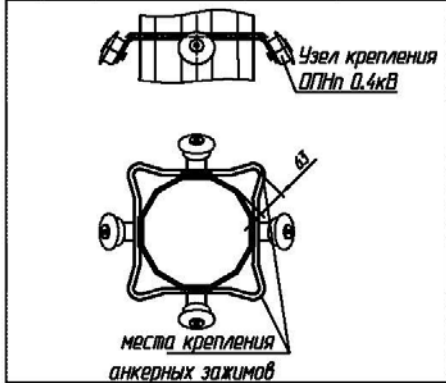
О-1 (1:5)  
отв. ввода  
силового кабеля



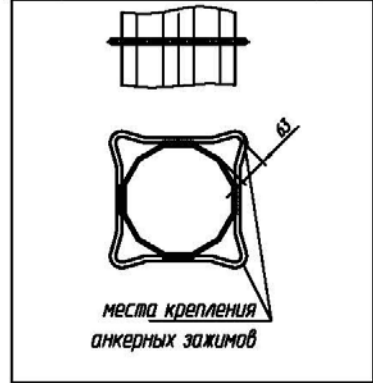
Заземление нолевого провода СИП



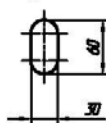
У-1 (1:10)  
узел крепления магистральных проводов



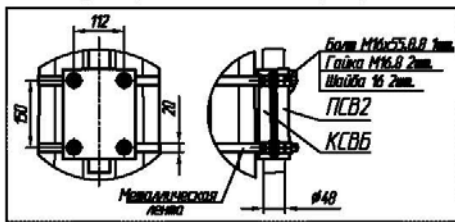
У-2 (1:10)  
узел крепления ответвительных проводов



О-2 (1:5)  
отв. ввода кабеля  
освещения и  
запитки шкафа учета



УФ-1 (1:10)  
узел крепления бокового фонаря



Сводная ведомость при заказе узла крепления бокового фонаря.				
Кол.	Наименование	мм.	Масса	
			на 1 шт.	на изделие
1	КФ-40/Кронштейн фонаря	1	2.89	2.89
1	ЛР-40/Линия	1	1.68	1.68
1	ТФ-1 Труба фонаря	1	3.62	3.62
2	Металлическая лента 20х2,7х600мм F 207	2	0.078	
2	Скобы CF 20	2	0.02	
7	Итого	7	8.288	8.288
Сводная ведомость поставок на изделие				
N°	Наименование	мм.	Масса	
			на 1 шт.	на изделие
1	Болт М 16 х 55 ГОСТ 7798-70	4	0.126	0.504
2	Гайка М 16 5 ГОСТ 5915-70	8	0.038	0.301
3	Шайба 16 ГОСТ 11371-78	8	0.011	0.088
4	Итого	20		0.893

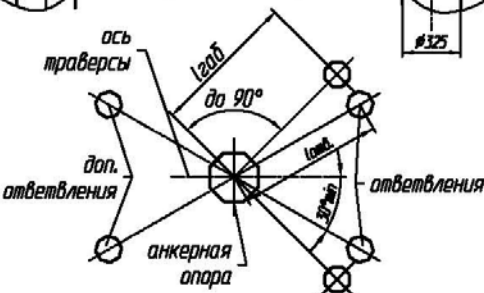
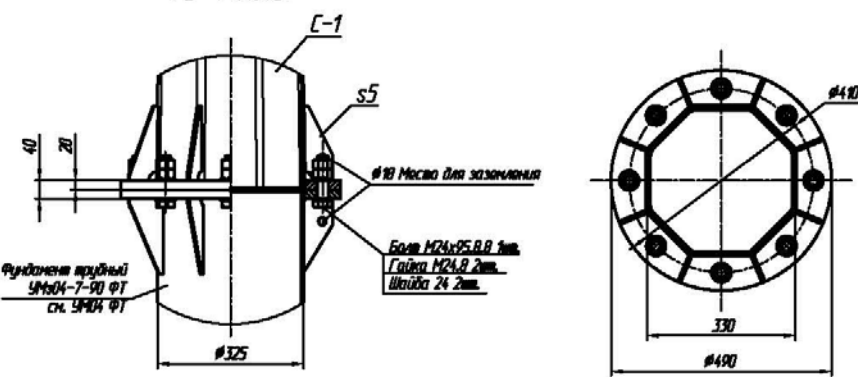
Расчётные пролёты магистрального провода, в метрах.

Район по ветру	Допустимые напряжения в нулевой несущей жиле в соответствии с ПУЭ 7 составляют $\sigma_{\text{н}}/\sigma_{\text{с}}/\sigma_{\text{сн}}$ , МПа,	I-IV $W_0=400-800$ Па			
		Район по гололёду, нормативная толщина стенки гололёда, дз, мм			
Марка провода		I. 10	II. 15	III. 20	IV. 25
СИП-2А 3х70+1х70+2х16	70.3/70.3/70	51	46	40	36
СИП-2А 3х70+1х54.6+1х16	90.1/90.1/85	54	48	42	38
СИП-2А 3х70+1х54.6	90.1/90.1/85	55	50	42	38
СИП-2А 3х50+1х54.6+2х16	90.1/90.1/85	55	50	42	38
СИП-2А 3х50+1х54.6	90.1/90.1/85	59	52	44	40
СИП-2А 3х35+1х54.6	90.1/90.1/85	63	56	46	40

Силовые факторы на уровне фланца для опоры УМ304-7-90 с углами поворота 90°, 60° и 30°

Угол ВЛ	ПС	N	Q	M
90	I	0.397	1.57	10.107
	II	0.334	1.215	7.808
	III	0.334	1.194	7.741
60	I	0.397	1.351	8.708
	II	0.334	1.039	6.698
	III	0.334	1.039	6.698
30	I	0.397	1.096	6.988
	II	0.334	0.843	5.376
	III	0.334	0.843	5.376

ФС-1 (1:10)



316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛ-0,4кВ

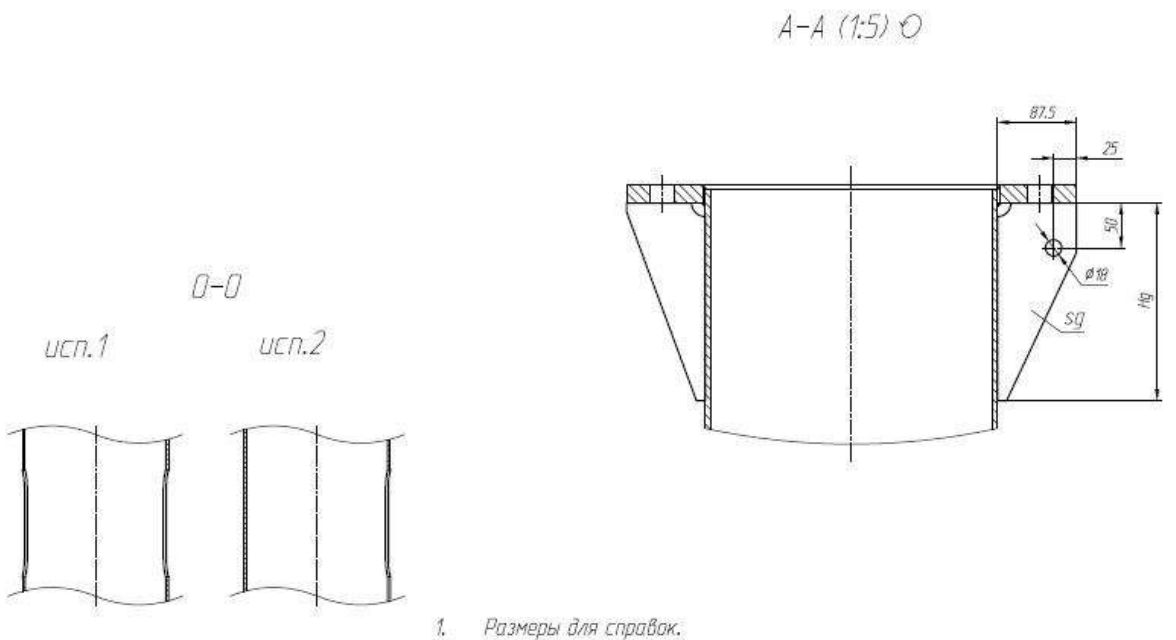
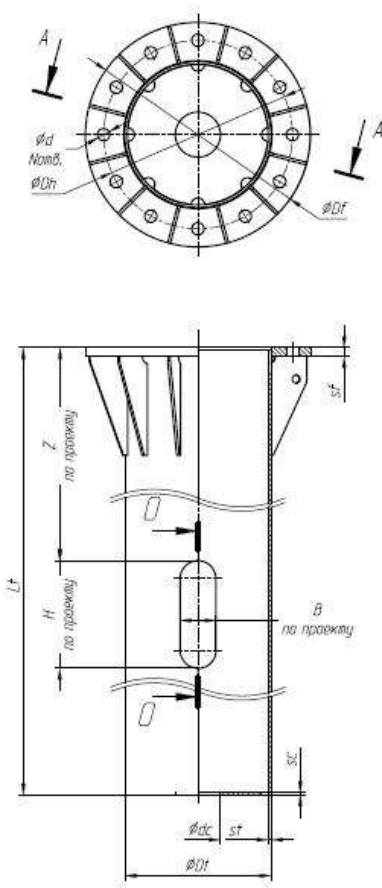
Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Электроснабжение		
					Р	18	
Н.контр					УМ304-7-90		
Утв.							
Проверил							
Разработал					УМ304-7-90		
					ООО "Компания ЯрЭнергоРемонт"		

Привязан:	
Утв.	Смирнов А.В.
Разработал	Кучун Е.В.
Н. контроль	

Согласовано  
Должность  
Подпись  
Дата  
Инв. № подл.  
Подп. и дата  
Взам. инв. №

Обозначение	Труба			Фланец		Отверстия			Ребра		Крышка		Отв. ввода кабеля				Масса		
	От	ст	Л	От	ст	Н	д	От	сг	Нг	дс	сг	З	В	Н	исп.	оголовок	вкл. трубы	кг
УМз04-7-90 ФТ	325	5	3000	490	20	8	27	410	5	205	100	5	-	-	-	-	29.87	39.46	139.37
УМз04-10 ФТ -90	325	5	3000	490	20	8	27	410	5	205	100	5	-	-	-	-	29.87	39.46	139.37
-60	325	6	3000	520	25	8	27	440	6	245	100	6	-	-	-	-	43.86	47.20	172.72
-90	325	7	3000	600	25	8	33	500	7	345	100	7	-	-	-	-	72.41	54.90	216.80
УМз04-2-7 ФТ -90	325	7	3000	570	20	12	27	470	6	310	100	6	-	-	-	-	73.41	55.90	222.66
УМз04-2-10 ФТ -90	325	6	3000	500	20	12	27	420	6	220	100	6	-	-	-	-	36.79	47.20	167.06
-60	426	6	3000	590	20	12	27	510	6	205	100	6	-	-	-	-	43.89	62.15	216.36
-90	426	7	3000	650	25	12	33	550	6	280	100	6	-	-	-	-	71.75	72.33	266.68

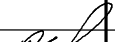
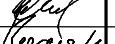


1. Размеры для справок.

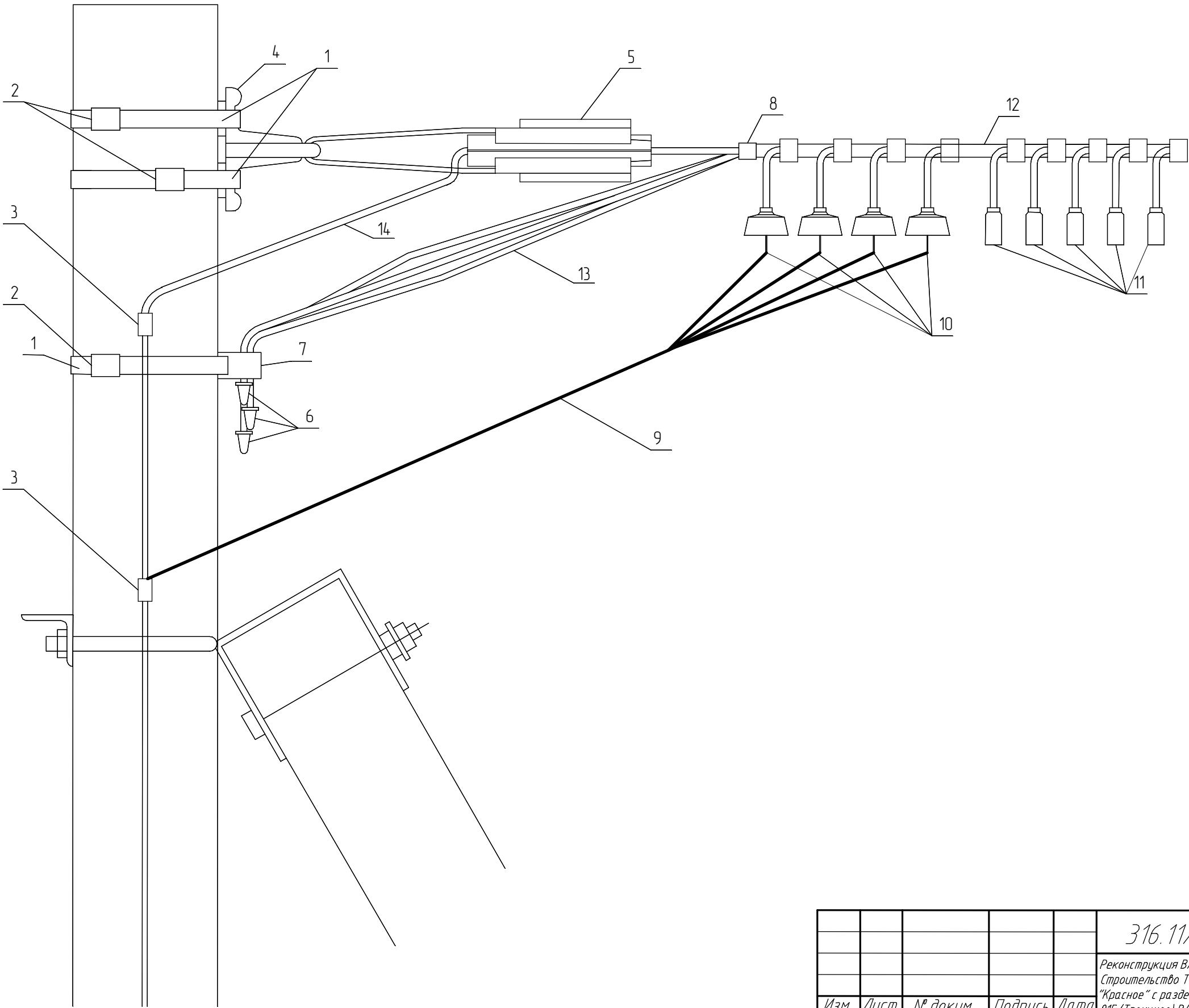
Длина трубного фундамента d-325мм

Номер опоры	Обозначение	Наименование грунта	Длина фундамента, м
№5 ВЛИ-0,4кВ №1 ТП 253	УМз04-7-90	Супесь, суглинки	3,5

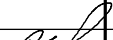
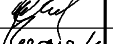
Привязан:			
Утв.	Смирнов А.В.		
Разработал	Кучун Е.В.		
Н. контроль			

					316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ			
					Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
						Р	19	
Н.контр					Фундамент трубный	000 "Компания ЯрЭнергоРемонт"		
Утв.								
Проверил	Смирнов А.М.		11.18					
Разработал	Кучун Е.В.		11.18					

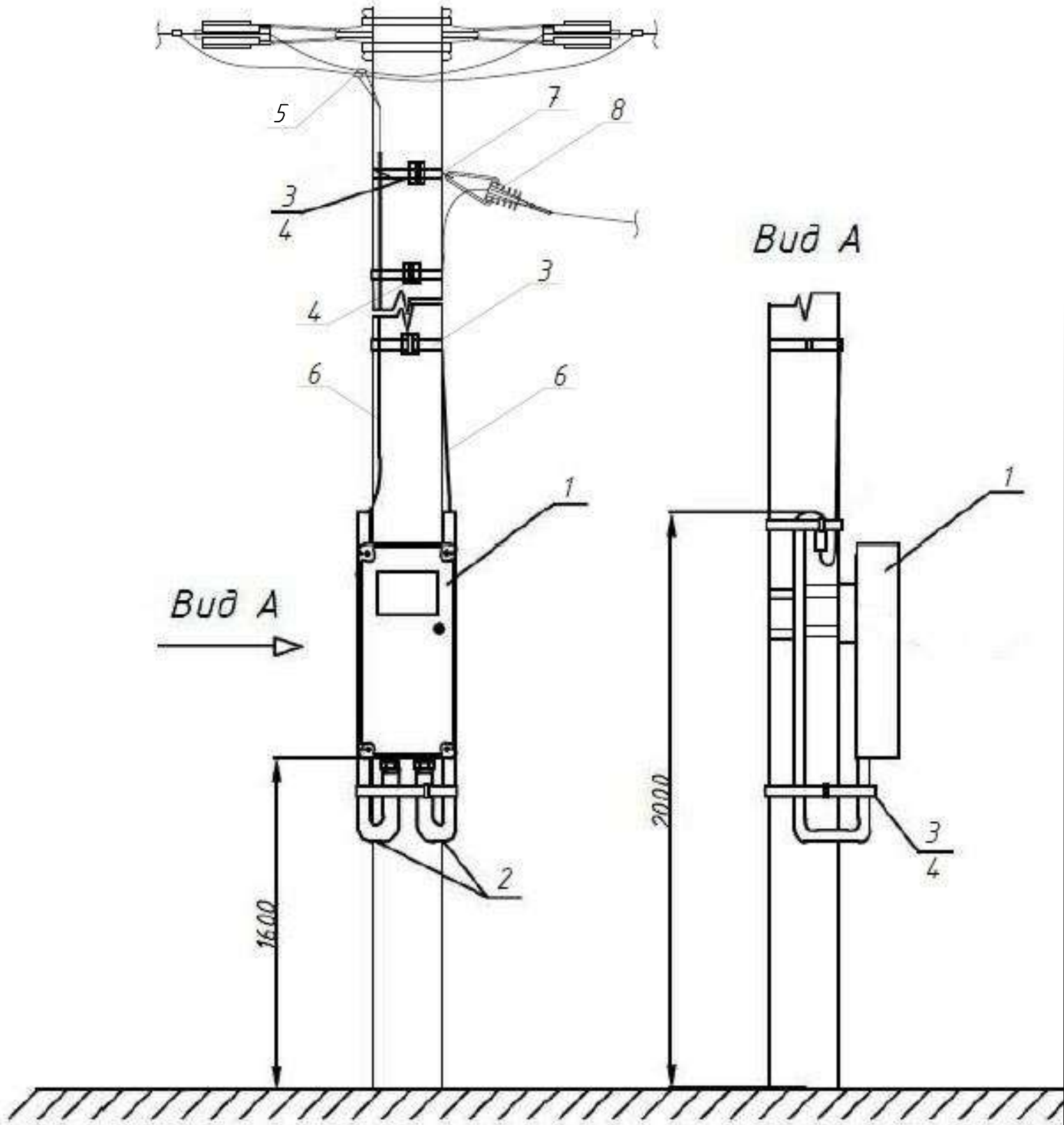
Поз.	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	
1	F 207	Лента	м	
2	NC 20	Скрепа	шт	
3	CD 150	Плассечный зажим	шт	
4	CS 10.3	Анкерный кронштейн	шт	
5	PA 1500	Натяжной зажим	шт	
6	CE 25-150	Защитный колпачок	шт	
7	Віс 15.50	Дистанционный бандаж	шт	
8	E 260	Бандаж	шт	
9	ЗП6	Зеземляющий проводник	м	
10	ОР 600/66	Органичит. перенапряжен.	шт	
11	РС 481	Комплект для подключения переносных заземлений	шт	
12		СИП 0,4кВ		
13		Фазные жилы СИП		
14		Нулевая жила СИП		



Согласовано	Должность	Фамилия	Подпись	Дата
Взам. инв. N				
Подп. и дата				
Инв. N подл.				

					316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ				
					Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
					Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
							Р	20	
Н.контр					Концевая опора ВЛИ-0,4кВ		000 "Компания ЯрЭнергоРемонт"		
Утв.									
Проверил	Смирнов А.М.		11.18						
Разработал	Кучун Е.В.		11.18						

Согласовано	Должность	Фамилия	Подпись	Дата
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		



№	Наименование	Количество
1	Щит учёта	1
2	Труба гофрированная d=40мм	15м
3	Лента F 207	5м
4	Скрепа NC 20	5м
5	Ответительный зажим P72	2
6	Провод СИП-4 2x16/4x16мм2	15м
7	Анкерный кронштейн СА 16	1
8	Зажим натяжной DN123	1

					316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ
					Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор.
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
					Электроснабжение
Н.контр					Р
Утв.					21
Проверил	Смирнов А.М.			11.18	Перенос сущ. ЩУ (ВЛИ-023/0,4кВ)
Разработал	Кучун Е.В.			11.18	ООО "Компания ЯрЭнергоРемонт"

Таблица 12 - Расчётные пролёты, м, для одноцепных опор ВЛИ 0,4 кВ на базе железобетонных стоек СВ95-3, СВ95-3с, рассчитанные по ПУЭ 7 издания

Застроенная местность (В),  $K_w = 0,65$

Район по ветру	I, $W_0 = 400\text{Па}$				II, $W_0 = 500\text{Па}$				III, $W_0 = 650\text{Па}$				IV, $W_0 = 800\text{Па}$			
Марка провода	Район по гололёду, нормативная толщина стенки гололёда, $b_s$ , мм															
	I, 10	II, 15	III, 20	IV, 25	I, 10	II, 15	III, 20	IV, 25	I, 10	II, 15	III, 20	IV, 25	I, 10	II, 15	III, 20	IV, 25
СИП-2 3×35+1х54,6+2х16	42	42	36	32	42	42	36	32	42	42	36	32	42	42	36	32
СИП-2 3×50+1х54,6+2х16	42	40	35	31	42	40	35	31	42	40	35	31	42	40	35	31
СИП-2 3×70+1х54,6+2х16	41	38	34	30	41	38	34	30	41	38	34	30	41	38	34	30
СИП-2 3×95+1х70+2х16	39	35	31	28	41	38	35	33	41	38	35	33	41	38	35	33
СИП-2 3×95+1х95+2х16	40	35	32	29	40	35	32	29	40	35	32	29	40	35	32	29
СИП-2 3×120+1х95+2х16	38	34	31	28	38	34	31	28	38	34	31	28	38	34	31	28

Таблица 13 - Расчётные пролёты, м, для одноцепных опор ВЛИ 0,4 кВ на базе железобетонных стоек СВ95-3, СВ95-3с, рассчитанные по ПУЭ 7 издания

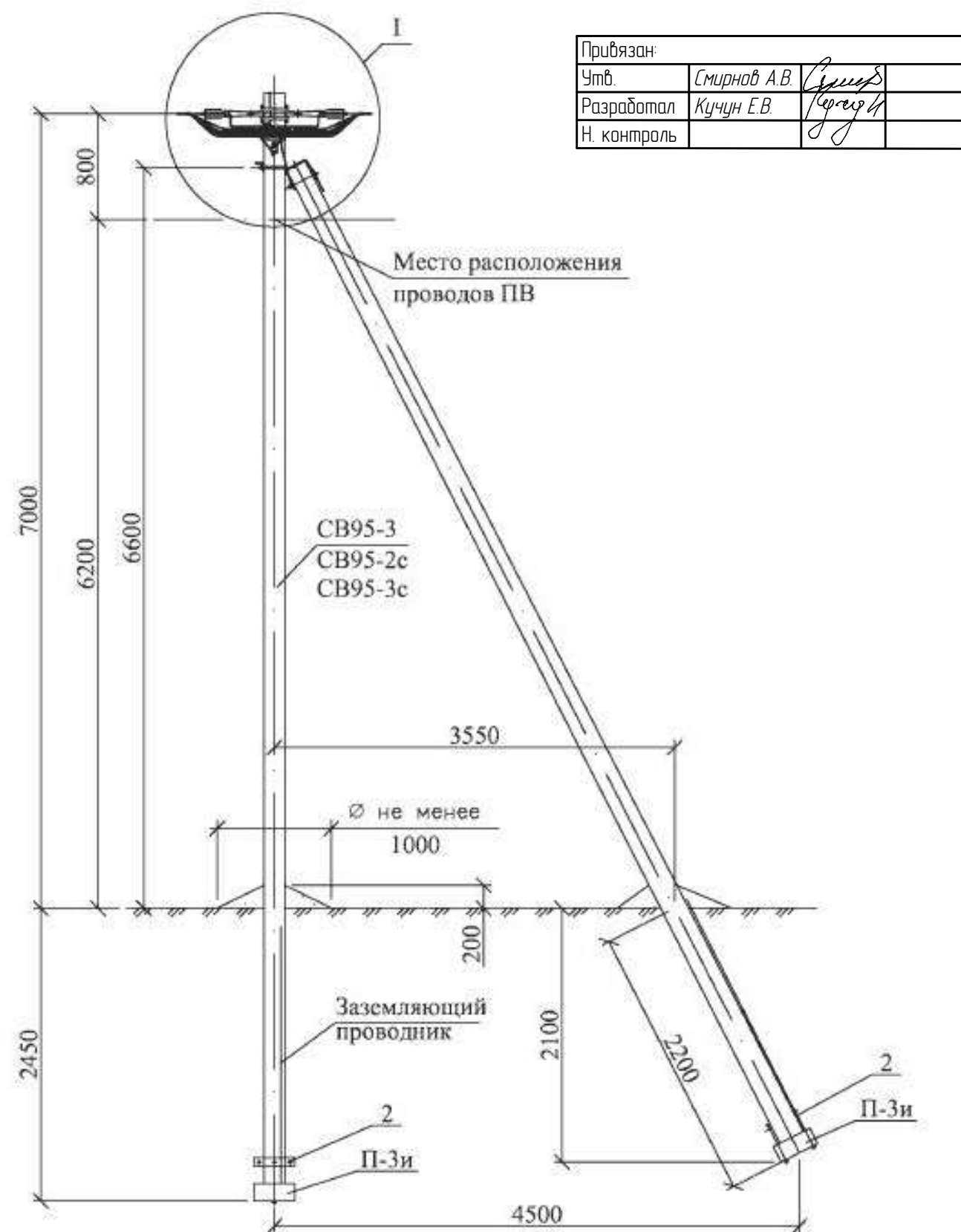
Незастроенная местность (А),  $K_w = 1$

Район по ветру	I, $W_0 = 400\text{Па}$				II, $W_0 = 500\text{Па}$				III, $W_0 = 650\text{Па}$				IV, $W_0 = 800\text{Па}$			
Марка провода	Район по гололёду, нормативная толщина стенки гололёда, $b_s$ , мм															
	I, 10	II, 15	III, 20	IV, 25	I, 10	II, 15	III, 20	IV, 25	I, 10	II, 15	III, 20	IV, 25	I, 10	II, 15	III, 20	IV, 25
СИП-2 3×35+1х54,6+2х16	42	42	36	32	42	42	36	32	42	42	36	32	42	42	36	32
СИП-2 3×50+1х54,6+2х16	42	40	35	31	42	40	35	31	42	40	35	31	42	40	35	31
СИП-2 3×70+1х54,6+2х16	41	38	34	30	41	38	34	30	41	38	34	30	41	38	34	30
СИП-2 3×95+1х70+2х16	39	35	31	28	39	35	31	28	39	35	31	28	39	35	31	28
СИП-2 3×95+1х95+2х16	40	35	32	29	40	35	32	29	40	35	32	29	40	35	32	29
СИП-2 3×120+1х95+2х16	37	34	31	28	37	34	31	28	37	34	31	28	37	34	31	28

Привязан:	
Утв.	Смирнов А.В.
Разработал	Кучин Е.В.
Н. контроль	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

25.0017 - ПЗ



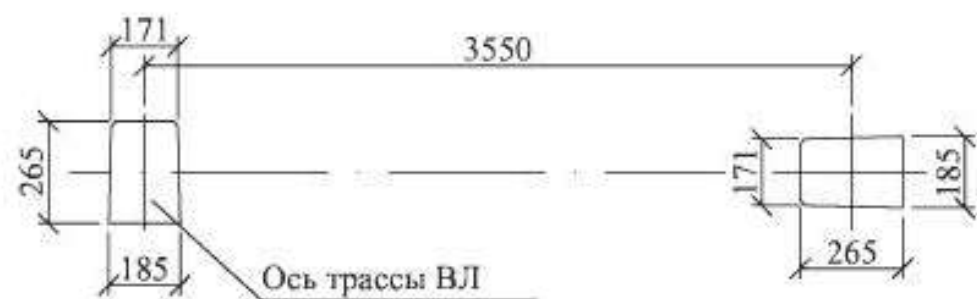
Марка поз.	Наименование обозначение	Кол. на опору при ответвлении						Масса ед., кг	Приме- чание	
		без отв.	в одну сторону			в две стороны				
			2	4	2x2	2	4			2x2
	<u>Железобетонные элементы</u>									
СВ95*	Стойка СВ95 см. проект шифр 20.0139	2	2			2		900		
<del>П-3и**</del>	<del>Опорно-анкерная плита П-3и см. 25.0017-31</del>	<del>2</del>	<del>2</del>			<del>2</del>		<del>110</del>		
	<u>Стальные конструкции</u>									
1	Кронштейн У4 см. 25.0017-36	1	1			1		6,8		
<del>2</del>	<del>Стяжка Г11 см. 25.0017-34</del>	<del>2</del>	<del>2</del>			<del>2</del>		<del>7,7</del>		
3	Заземляющий проводник ЗП6 см. 25.0017-43	0,65	0,65			1,2		0,5	м	
	<u>Линейная арматура</u>									
4	Металлическая лента 20x0,7x1000 мм F207	2	3			4		0,078		
5	Скрепка NC20	2	3			4		0,02		
6	Анкерный кронштейн CS10.3	2	2			2		0,3		
<del>7</del>	<del>Анкерный кронштейн СА 16***</del>	<del>-</del>	<del>1</del>	<del>1</del>	<del>2</del>	<del>2</del>	<del>2</del>	<del>4</del>	<del>0,1</del>	
8	Натяжной зажим РА1500 для СИП с сечением нулевой жилы 50-70 мм <sup>2</sup>	2	2			2			0,46	
	Натяжной зажим РА2200 для СИП с сечением нулевой жилы 95 мм <sup>2</sup>								0,58	
9	Натяжной зажим DN 123 для СИП 2x16 - 2x25	-	1	-	2	2	-	4	0,11	
	Натяжной зажим DN123 для СИП 4x16 - 4x25	-	-	1	-	-	2	-	0,11	
<del>10</del>	<del>Натяжной зажим РА1500 для СИП 3x35+1x54,6; 3x50+1x54,6; 3x70+1x54,6</del>	<del>-</del>	<del>-</del>	<del>1</del>	<del>-</del>	<del>-</del>	<del>2</del>	<del>-</del>	<del>0,46</del>	
10	Зажим Р 71 для ответвления жилы СИП сечением 16, 25 и 35 мм <sup>2</sup>	-	2	4	4	4	8	8	0,125	
	Зажим Р 70 для ответвления жилы СИП сечением 50 и 70 мм <sup>2</sup>								0,18	
11	Зажим Р 72 для ЗП6	1	1			1			0,1	
12	Зажим Р70 для фазных жил СИП ****	4	4			4			0,1	
13	Зажим Р70 для нулевой жилы СИП ****	1	1			1			0,1	
14	Плащечный зажим CD35	2	3			3			0,13	
15	Стяжной комут Е778, для фазных жил сечением больше 70 мм <sup>2</sup> Е260	2	3	3	4	4	4	6	0,015	

\* Область применения стоек СВ 95-3, СВ95-3с и СВ 95-2с см. ПЗ.

\*\* Применение плиты П-3и см. ПЗ.

\*\*\* При использовании натяжного зажима РА 1500 поз. 9 и для ответвления 2x2, кронштейн СА 16 следует заменить на кронштейн CS 10.3 с добавлением скрепы поз. 5 и одного метра металлической ленты поз. 4.

\*\*\*\* Зажимы поз. 12 и 13 устанавливаются в случае разрезания провода на опоре.



1. Кронштейн CS10.3 устанавливается на "флажок" верхнего заземляющего проводника стойки, а кронштейны СА16 должны устанавливаться на "флажки" заземляющего проводника ЗП6.

2. Чертеж выполнен на 2х листах.

Узел I см. лист 2.

						25.0017-08		
						Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с СИП-2 с линейной арматурой ООО "НИЛЕД"		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Анкерная (концевая) одноцепная опора А23	Стадия	Лист
							Р	1
ГИП	Ударов				31.05	Общий вид Схема установки стойки Спецификация	ОАО "РОСЭП"	Листов
Н. контр.	Амелина				31.05			
Пров.	Гореленко				31.05			
Разраб.	Катабашкин А				31.05			

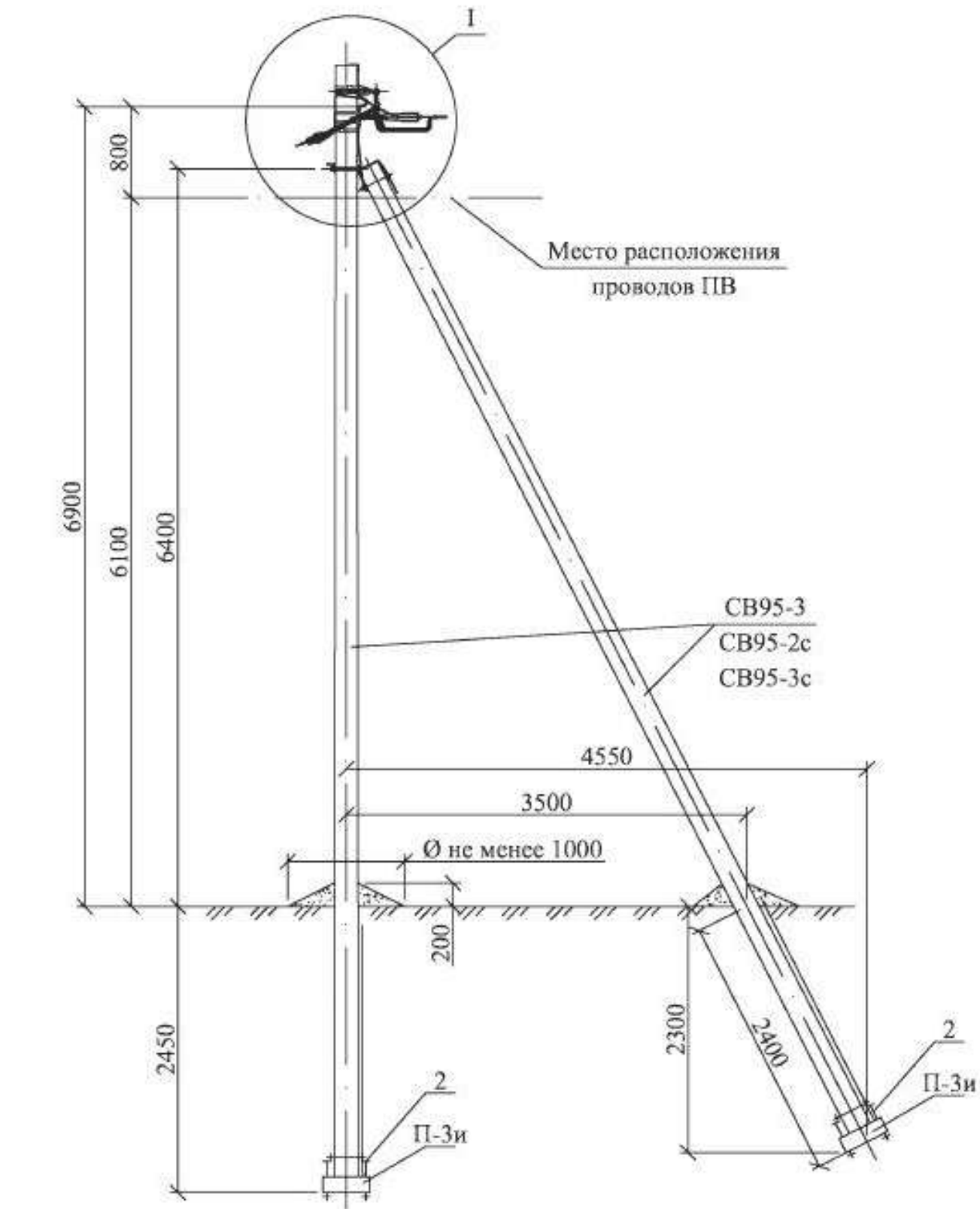
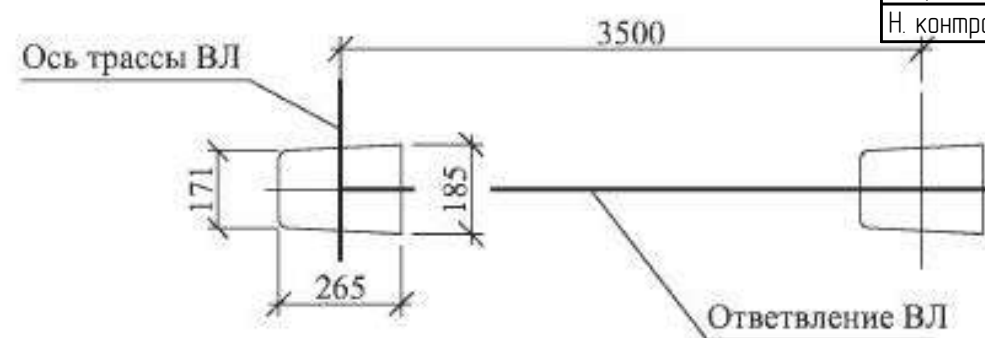


Схема установки стоек опоры



Приблизно:			
Учтв.	Смирнов А.В.		
Разработал	Кучин Е.В.		
Н. контроль			

1. Комплект промежуточной подвески устанавливается на "флажок" верхнего заземляющего проводника стойки, а кронштейны CS10.3 и CA16 на "флажки" заземляющего проводника ЗП6.  
2. Чертеж выполнен на 2х листах. Узел I см. лист 2.

Марка поз.	Наименование обозначение	Кол. на опору при ответвлении						Масса ед., кг	Приме- чение	
		без отв.	в одну сторону			в две стороны				
			2	4	2х2	2	4			2х2
	<u>Железобетонные элементы</u>									
СВ95*	Стойка СВ95 см. проект шифр 20.0139	2	2		2			900		
<del>П-3и**</del>	<del>Опорно-анкерная плита П-3и см. 25.0017-31</del>	<del>2</del>	<del>2</del>		<del>2</del>			<del>110</del>		
	<u>Стальные конструкции</u>									
1	Кронштейн У4 см. 25.0017-36	1	1		1			6,8		
<del>2</del>	<del>Стяжка Г11 см. 25.0017-34</del>	<del>2</del>	<del>2</del>		<del>2</del>			<del>7,7</del>		
3	Заземляющий проводник ЗП6 см. 25.0017-43	1,5	2,0		2,0			0,5	м	
	<u>Линейная арматура</u>									
4	Металлическая лента 20х0,7х1000 мм F207	4	5		6			0,078		
5	Скрепка NC20	4	5		6			0,02		
6	Комплект промежуточной подвески ES 1500 E	1	1		1			0,65		
7	Анкерный кронштейн CS10.3	1	1		1			0,3		
8	Анкерный кронштейн СА 16***	–	1	1	2	2	2	4	0,1	
9	Натяжной зажим РА1500 для СИП с сечением нулевой жилы 50-70 мм²	1	1		1			0,46		
<del>10</del>	<del>Натяжной зажим РА2200 для СИП с сечением нулевой жилы 95 мм²</del>	<del>1</del>	<del>1</del>		<del>1</del>			<del>0,58</del>		
10	Натяжной зажим DN 123 для СИП 2х16 - 2х25	–	1	–	2	2	–	4	0,11	
	Натяжной зажим DN123 для СИП 4х16 - 4х25	–	–	1	–	–	2	–	0,11	
<del>11</del>	<del>Натяжной зажим РА1500 для СИП 3х35+1х54,6; 3х50+1х54,6; 3х70+1х54,6</del>	<del>1</del>	<del>1</del>		<del>1</del>			<del>0,46</del>		
11	Зажим Р 71 для ответвления жилы СИП сечением 16, 25 и 35 мм²	–	2	4	4	4	8	8	0,125	
	Зажим Р 70 для ответвления жилы СИП сечением 50 и 70 мм²	–	2	4	4	4	8	8	0,18	
12	Зажим Р 72 для ЗП6	1	1		1			0,1		
13	Плашечный зажим CD35	2	3		3			0,13		
14	Стяжной хомут Е778, для фазных жил сечением больше 70 мм² Е260	3	4	4	5	5	5	7	0,015	

\* Область применения стоек СВ 95-3, СВ95-2с и СВ 95-3с см. ПЗ.  
\*\* Необходимость установки плит см. ПЗ.  
\*\*\* При использовании натяжного зажима РА 1500 поз. 10 и для ответвления 2x2, кронштейн СА 16 следует заменить на кронштейн CS 10.3 с добавлением скрепы поз. 5 и одного метра металлической ленты поз. 4.

						25.0017-16				
						Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с СИП-2 с линейной арматурой ООО "НИЛЕД"				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			Стадия	Лист	Листов
						Ответвительная анкерная одноцепная опора АО23		Р	1	2
ГИП		Ударов			31.05	Общий вид Схема установки стойки Спецификация		ОАО "РОСЭП"		
Н. контр.		Амелина			31.05					
Пров.		Гореленко			31.05					
Разраб.		Калабахикин А			31.05					

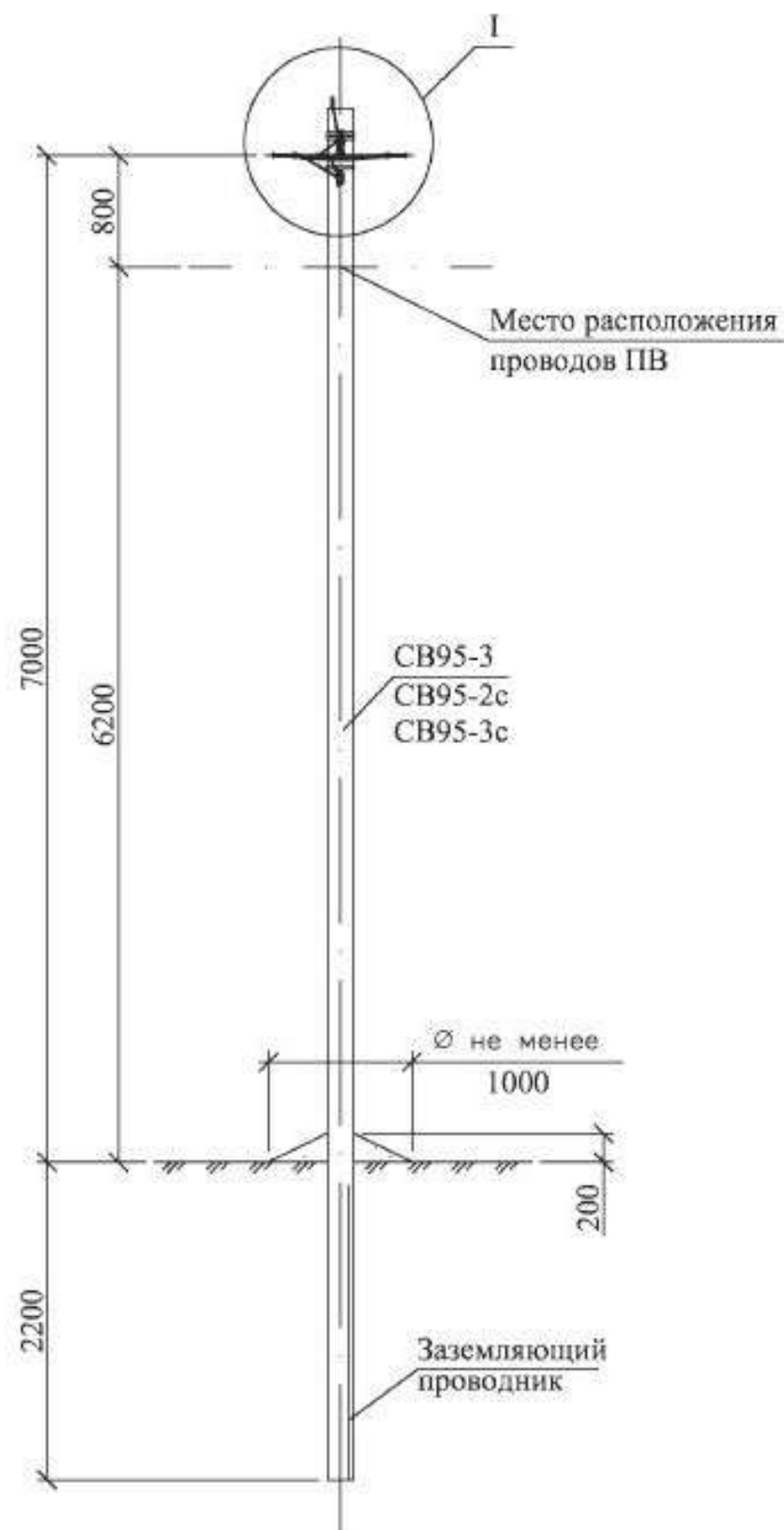
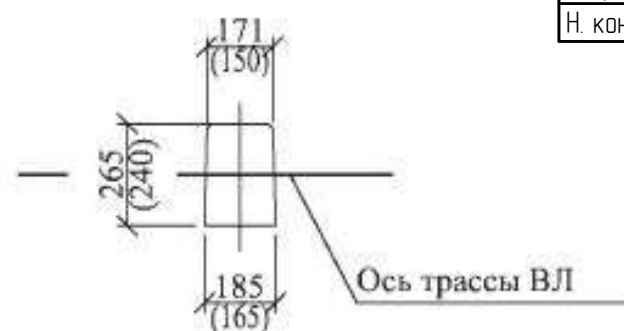


Схема установки стойки  
СВ95-3 (СВ95-2с, СВ95-3с)



Марка поз.	Наименование обозначение	Кол. на опору при ответвлении						Масса ед., кг	Приме- чание	
		без отв.	в одну сторону			в две стороны				
			2	4	2x2	2	4			2x2
	<u>Железобетонные элементы</u>									
СВ95*	Стойка СВ95 см. проект шифр 20.0139	1	1			1			900	
	<u>Стальные конструкции</u>									
1	Заземляющий проводник ЗП6 см. 25.0017-43	0,3	0,65			1,2			0,5	м
	<u>Линейная арматура</u>									
2	Металлическая лента 20x0,7x1000 мм F207	2	3			4			0,078	
3	Скрепа NC20	2	3			4			0,01	
4	Комплект промежуточной подвески ES 1500 E	1	1			1			0,65	
<del>5</del>	<del>Кронштейн анкерный СА 16**</del>	<del>—</del>	<del>1</del>	<del>1</del>	<del>2</del>	<del>2</del>	<del>2</del>	<del>4</del>	<del>0,1</del>	
6	Натяжной зажим DN 123 для СИП 2x16 - 2x25	—	1	—	2	2	—	4	0,11	
	Натяжной зажим DN123 для СИП 4x16 - 4x25	—	—	1	—	—	2	—	0,11	
<del>7</del>	<del>Натяжной зажим PA1500 для СИП 3x35+1x54,6; 3x50+1x54,6; 3x70+1x54,6</del>	<del>—</del>	<del>—</del>	<del>1</del>	<del>—</del>	<del>—</del>	<del>2</del>	<del>—</del>	<del>0,46</del>	
7	Зажим Р 71 для ответвления жилы СИП сечением 16, 25 и 35 мм <sup>2</sup>	—	2	4	4	4	8	8	0,125	
	Зажим Р 70 для ответвления жилы СИП сечением 50 и 70 мм <sup>2</sup>	—							0,18	
8	Зажим Р 72 для ЗП6	1	1			1			0,1	
9	Плашечный зажим CD35	1	1			1			0,13	
10	Стяжной комут Е778, для фазных жил сечением больше 70 мм <sup>2</sup> Е260	2	3	3	4	4	4	6	0,015	

\* Область применения стоек СВ95-3, СВ95-3с и СВ95-2с см. ПЗ.

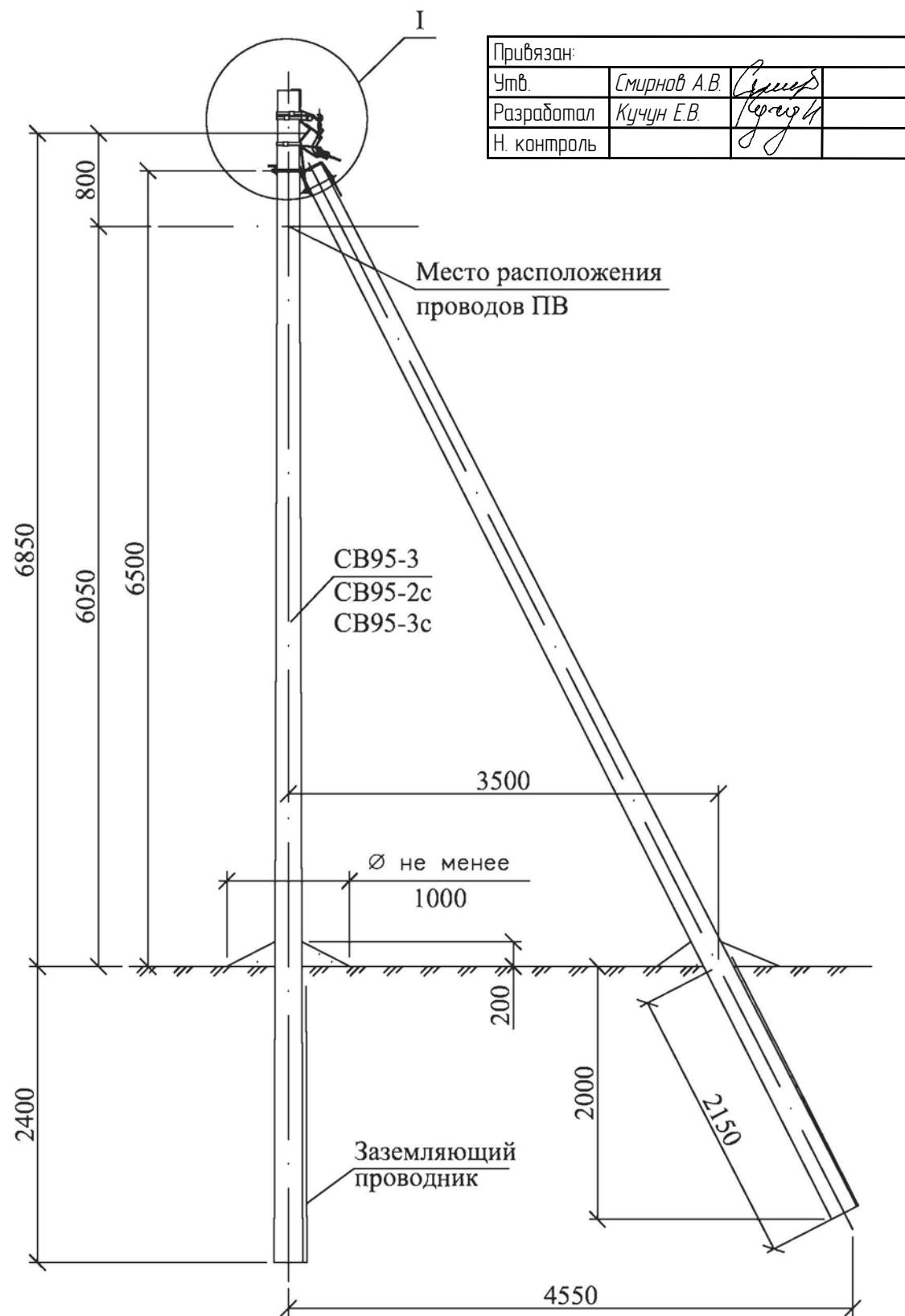
\*\* При использовании натяжного зажима PA 1500 и для ответвления 2x2, кронштейн СА 16 следует заменить на кронштейн CS 10.3 с добавлением скрепы поз. 3 и одного метра металлической ленты поз. 2.

1. Комплект промежуточной подвески ES 1500 E устанавливается на "флажок" верхнего заземляющего проводника стойки, а кронштейны СА16 должны устанавливаться на "флажки" заземляющего проводника ЗП6.

2. Чертеж выполнен на 2х листах. Узел I см. лист 2.

Привязан:			
Утв.	Смирнов А.В.	<i>Смирнов</i>	
Разработал	Кучин Е.В.	<i>Кучин</i>	
Н. контроль			

						25.0017-02				
						Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с СИП-2 с линейной арматурой ООО "НИЛЕД"				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			Стадия	Лист	Листов
						Промежуточная одноцепная опора П23		Р	1	2
ГМП		Ударов		<i>Ударов</i>	31.05	Общий вид Схема установки стойки Спецификация		ОАО "РОСЭП"		
Н. контр.		Амелина		<i>Амелина</i>	31.05					
Пров.		Гореленко		<i>Гореленко</i>	31.05					
Разраб.		Калабашкин А.		<i>Калабашкин</i>	31.05					



Привязан:		
Утв.	Смирнов А.В.	<i>Смирнов</i>
Разработал	Кучун Е.В.	<i>Кучун</i>
Н. контроль		

Марка поз.	Наименование обозначение	Кол. на опору при ответвлении						Масса ед., кг	Приме- чение	
		без отв.	в одну сторону			в две стороны				
			2	4	2x2	2	4			2x2
	<u>Железобетонные элементы</u>									
СВ95*	Стойка СВ95 см. проект шифр 20.0139	2	2			2			900	
	<u>Стальные конструкции</u>									
1	Кронштейн У4 см. 25.0017-36	1	1			1			6,8	
2	Заземляющий проводник ЗП6 см. 25.0017-43	0,3	0,65			1,2			0,5	м
	<u>Линейная арматура</u>									
3	Металлическая лента 20x0,7x1000 мм F207	2	3			4			0,078	
4	Скрепка NC20	2	3			4			0,01	
5	Комплект промежуточной подвески ES 1500 E	1	1			1			0,65	
6	Кронштейн анкерный СА 16**	—	1	1	2	2	2	4	0,1	
7	Натяжной зажим DN 123 для СИП 2x16 - 2x25	—	1	—	2	2	—	4	0,11	
	Натяжной зажим DN123 для СИП 4x16 - 4x25								0,11	
	Натяжной зажим PA1500 для СИП 3x35+1x54,6; 3x50+1x54,6; 3x70+1x54,6		—	—	1	—	—	2	—	0,46
8	Зажим Р 71 для ответвления жилы СИП сечением 16, 25 и 35 мм <sup>2</sup>	—								0,125
	Зажим Р 70 для ответвления жилы СИП сечением 50 и 70 мм <sup>2</sup>	—	2	4	4	4	8	8		0,18
9	Зажим Р 72 для ЗП6	1	1			1			0,1	
10	Плащечный зажим CD35	1	1			2			0,13	
11	Стяжной хомут Е778, для фазных жил сечением больше 70 мм <sup>2</sup> Е260	2	3	3	4	4	4	6	0,015	

\* Область применения стоек СВ 95-3, СВ95-3с и СВ 95-2с см. ПЗ.

\*\* При использовании натяжного зажима РА 1500 и для ответвления 2x2, кронштейн СА 16 следует заменить на кронштейн CS 10.3 с добавлением скрепы поз. 4 и одного метра металлической ленты поз. 3.

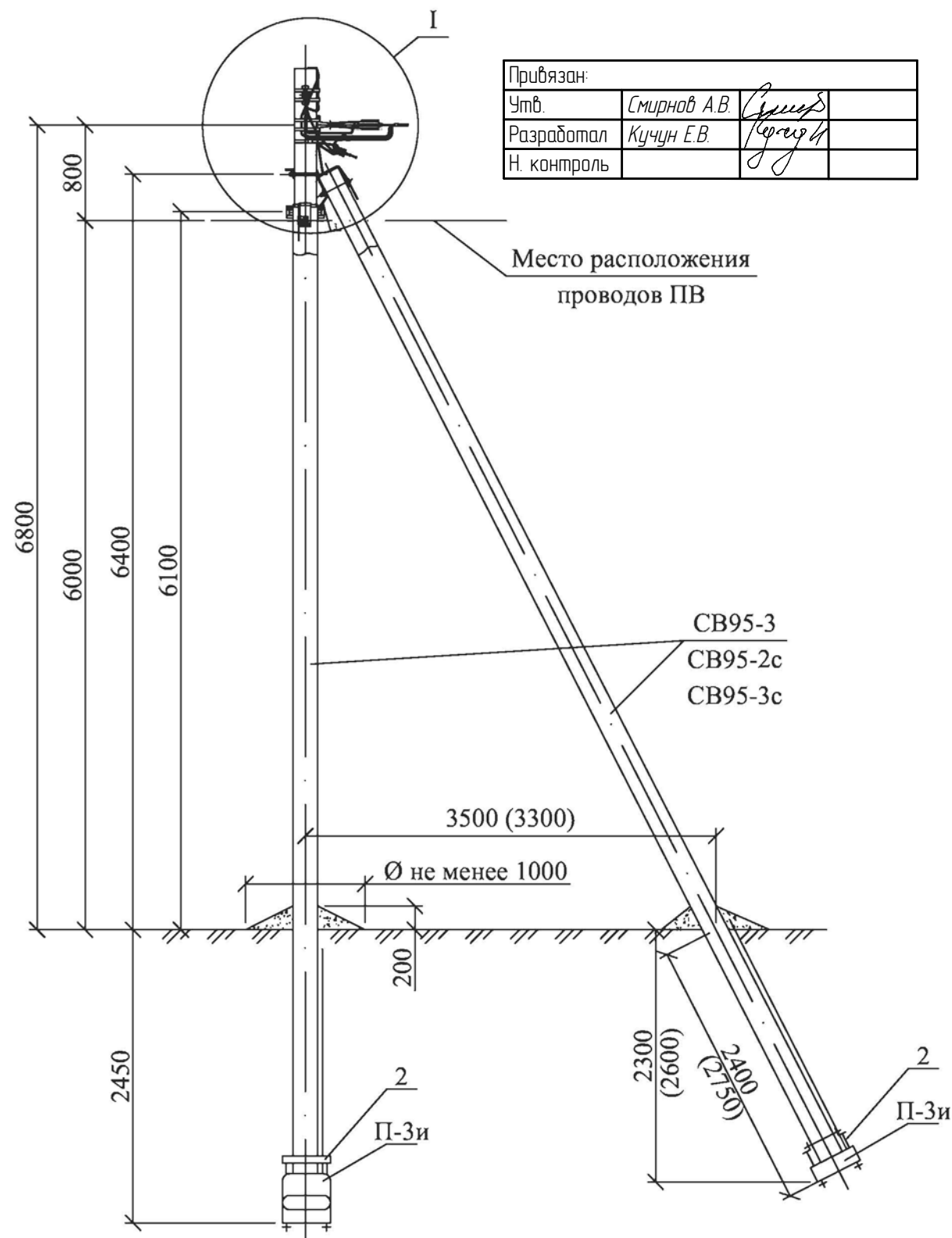
1. Комплект промежуточной подвески устанавливается на "флажок" верхнего заземляющего проводника стойки, а кронштейны CS10.3 и СА16 на "флажки" заземляющего проводника ЗП6.

2. Максимально допустимый угол (α) поворота ВЛ до 30°.

3. Чертеж выполнен на 2х листах. Узел I см. лист 2.



						25.0017-06				
						Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с СИП-2 с линейной арматурой ООО "НИЛЕД"				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
						Угловая промежуточная одноцепная опора УП23		Стадия	Лист	Листов
								Р	1	2
ГИП		Ударов		<i>Ударов</i>	31.05	Общий вид Схема установки стойки Спецификация		ОАО "РОСЭП"		
Н. контр.		Амелина		<i>Амелина</i>	31.05					
Пров.		Гореленко		<i>Гореленко</i>	31.05					
Разраб.		Калабашкин А		<i>Калабашкин А</i>	31.05					



Марка поз.	Наименование обозначение	Кол. на опору при ответвлении						Масса ед., кг	Приме- чение			
		без отв.	в одну сторону			в две стороны						
			2	4	2x2	2	4			2x2		
	<u>Железобетонные элементы</u>											
СВ95*	Стойка СВ95 см. проект шифр 20.0139	3	3			3		900				
<del>П-3и**</del>	<del>Опорно-анкерная плита П-3и см. 25.0017-31</del>	<del>3</del>	<del>3</del>			<del>3</del>		<del>110</del>				
	<u>Стальные конструкции</u>											
1	Кронштейн У4 см. 25.0017-36	2	2			2		6,8				
<del>2</del>	<del>Стяжка Г11 см. 25.0017-34</del>	<del>3</del>	<del>3</del>			<del>3</del>		<del>7,7</del>				
3	Заземляющий проводник ЗП6 см. 25.0017-43	1,0	2,0			2,0		0,5	м			
	<u>Линейная арматура</u>											
4	Металлическая лента 20x0,7x1000 мм F207	4	5			6		0,078				
5	Скрепа NC20	4	5			6		0,02				
6	Анкерный кронштейн CS10.3	2	2			2		0,3				
7	Анкерный кронштейн СА 16***	—	1	1	2	2	2	4	0,1			
8	Натяжной зажим РА1500 для СИП с сечением нулевой жилы 50-70 мм²	2	2			2			0,46			
<del>8</del>	<del>Натяжной зажим РА2200 для СИП с сечением нулевой жилы 95 мм²</del>		<del>2</del>			<del>2</del>			<del>0,58</del>			
9	Натяжной зажим DN 123 для СИП 2x16 - 2x25	—	1	—	2	2	—	4	0,11			
	Натяжной зажим DN123 для СИП 4x16 - 4x25	—	—	1	—	—	2	—	0,11			
<del>10</del>	<del>Натяжной зажим РА1500 для СИП 3x35+1x54,6; 3x50+1x54,6; 3x70+1x54,6</del>	<del>—</del>			<del>1</del>	<del>—</del>	<del>2</del>	<del>—</del>	<del>0,46</del>			
<del>10</del>	<del>Зажим Р 71 для ответвления жилы СИП сечением 16, 25 и 35 мм²</del>	<del>—</del>			<del>2</del>	<del>4</del>	<del>4</del>	<del>4</del>	<del>8</del>	<del>8</del>	0,125	
	Зажим Р 70 для ответвления жилы СИП сечением 50 и 70 мм²	—	2	4	4	4	8	8			0,18	
11	Зажим Р 72 для ЗП6	1	1			1					0,1	
<del>12</del>	<del>Зажим Р70 для фазных жил СИП ****</del>	4	4			4					0,18	
<del>13</del>	<del>Зажим Р70 для нулевой жилы СИП ****</del>	1	1			1					0,18	
14	Плащечный зажим CD35	2	3			3					0,13	
15	Стяжной хомут Е778, для фазных жил сечением больше 70 мм² Е260	2	3	3	4	4	4	6			0,015	

\* Область применения стоек СВ 95-3, СВ 95-2с и СВ 95-3с см. ПЗ.

\*\* Необходимость установки плит см. ПЗ.

\*\*\* При использовании натяжного зажима РА 1500 поз. 9 и для ответвления 2x2, кронштейн СА 16 следует заменить на кронштейн CS 10.3 с добавлением скрепы поз. 5 и одного метра металлической ленты поз. 4.

\*\*\*\* Зажимы поз. 12 и 13 устанавливаются в случае разрезания провода на опоре.



1. Верхний кронштейн CS10.3 устанавливается на "флажок" верхнего заземляющего проводника стойки, а нижний кронштейн CS10.3 и кронштейны СА16 устанавливаются на "флажки" заземляющего проводника ЗП6.

2. Максимально допустимый угол ( $\alpha$ ) поворота трассы ВЛ до 90°.

3. Размеры в скобках даны для подкоса 2.

4. Чертеж выполнен на 2х листах. Узел I см. лист 2.

						25.0017-12			
						Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с СИП-2 с линейной арматурой ООО "НИЛЕД"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Угловая анкерная одноцепная опора УА23	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	2
ГИП		Ударов			31.05	Общий вид Схема установки стойки Спецификация	ОАО "РОСЭП"		
Н. контр.		Амелина			31.05				
Пров.		Гореленко			31.05				
Разраб.		Калабашкин А			31.05				

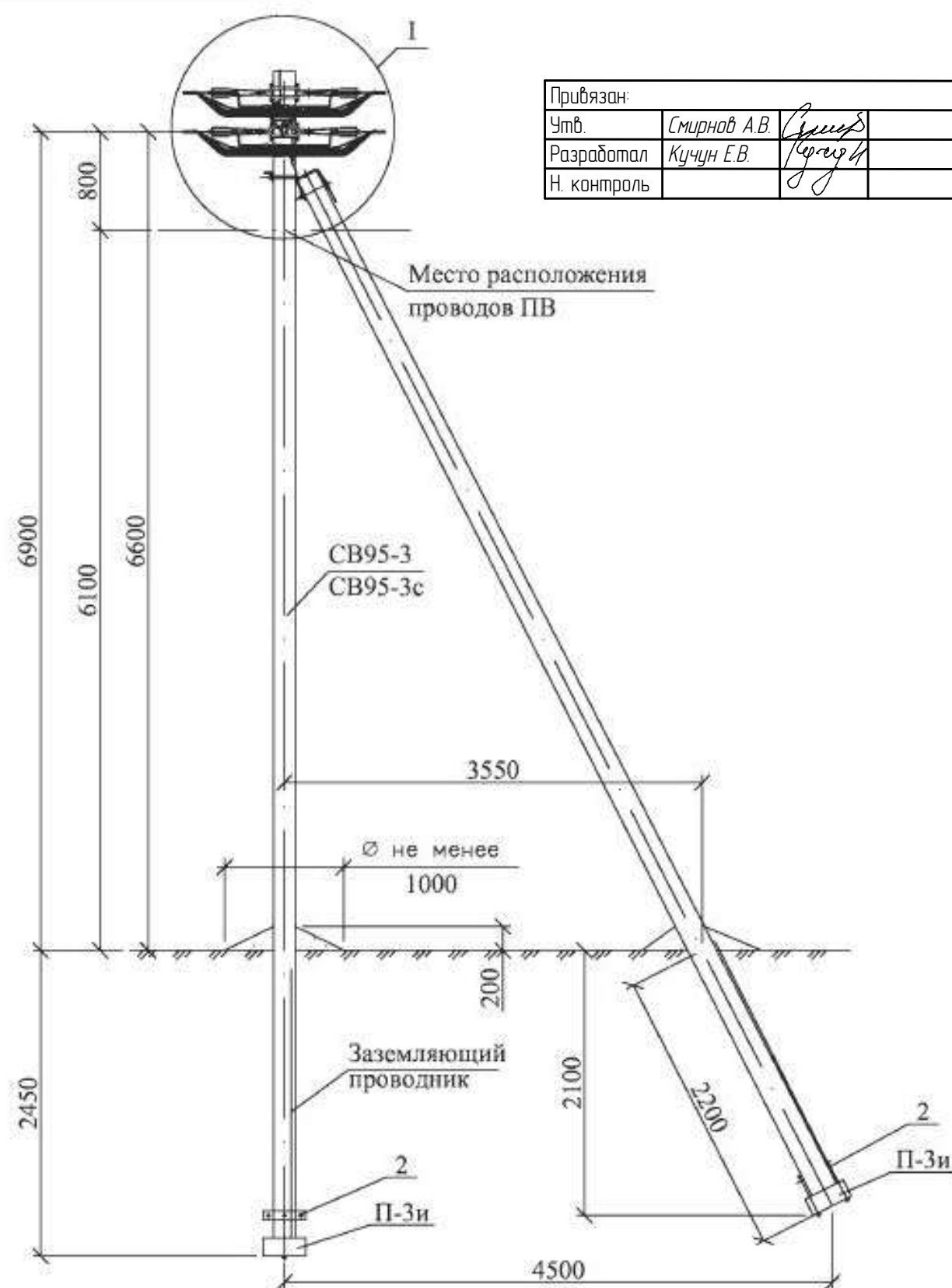
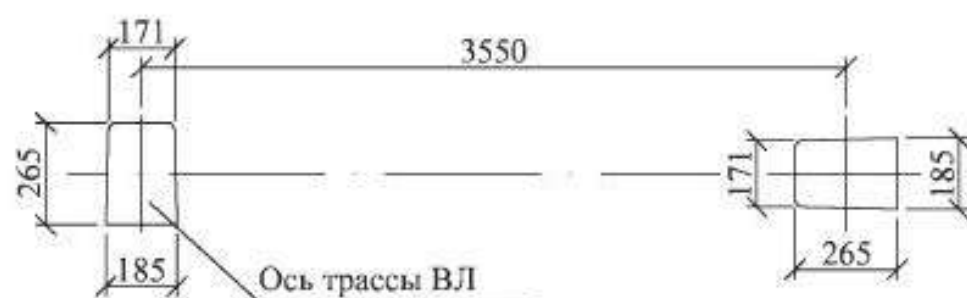


Схема установки стойки  
СВ95-3 (СВ95-3с)



Привязан:		
Утв.	Смирнов А.В.	<i>Смирнов</i>
Разработал	Кучун Е.В.	<i>Кучун</i>
Н. контроль		

Марка поз.	Наименование обозначение	Кол. на опору при ответвлении						Масса ед., кг	Приме- чение	
		без отв.	в одну сторону			в две стороны				
			2	4	2х2	2	4			2х2
	<u>Железобетонные элементы</u>									
СВ95*	Стойка СВ95 см. проект шифр 20.0139	2	2		2			900		
<del>П-3и**</del>	<del>Опорно-анкерная плита П-3и см. 25.0017-31</del>	<del>2</del>	<del>2</del>		<del>2</del>			<del>110</del>		
	<u>Стальные конструкции</u>									
1	Кронштейн У4 см. 25.0017-36	1	1		1			6,8		
<del>2</del>	<del>Стяжка Г11 см. 25.0017-34</del>	<del>2</del>	<del>2</del>		<del>2</del>			<del>7,7</del>		
3	Заземляющий проводник ЗП6 см. 25.0017-43	0,65	1,2		1,5			0,5	м	
	<u>Линейная арматура</u>									
4	Металлическая лента 20х0,7х1000 мм F207	4	5		6			0,078		
5	Скрепка NC20	4	5		6			0,02		
6	Анкерный кронштейн CS10.3	4	4		4			0,3		
<del>7</del>	<del>Анкерный кронштейн СА 16***</del>	<del>-</del>	<del>1</del>	<del>1</del>	<del>2</del>	<del>2</del>	<del>4</del>	<del>0,1</del>		
8	Натяжной зажим РА1500 для СИП с сечением нулевой жилы 50-70 мм²	4	4			4			0,46	
	Натяжной зажим РА2200 для СИП с сечением нулевой жилы 95 мм²								0,58	
9	Натяжной зажим DN 123 для СИП 2х16 - 2х25	-	1	-	2	2	-	4	0,11	
	Натяжной зажим DN123 для СИП 4х16 - 4х25	-	-	1	-	-	2	-	0,11	
<del></del>	<del>Натяжной зажим РА1500 для СИП 3х35+1х54,6; 3х50+1х54,6; 3х70+1х54,6</del>	<del>-</del>	<del>-</del>	<del>1</del>	<del>-</del>	<del>-</del>	<del>2</del>	<del>-</del>	<del>0,46</del>	
10	Зажим Р 71 для ответвления жилы СИП сечением 16, 25 и 35 мм²	-	2	4	4	4	8	8	0,125	
	Зажим Р 70 для ответвления жилы СИП сечением 50 и 70 мм²								0,18	
11	Зажим Р 72 для ЗП6	2	2			2			0,1	
12	Зажим Р70 для фазных жил СИП ****	8	8			8			0,18	
13	Зажим Р70 для нулевой жилы СИП ****	2	2			2			0,18	
14	Плащечный зажим CD35	2	3			3			0,13	
15	Стяжной хомут Е778, для фазных жил сечением больше 70 мм² Е260	4	5	5	6	6	6	8	0,015	

\* Область применения стоек СВ 95-3 и СВ 95-3с см. ПЗ.

\*\* Применение плиты П-3и см. ПЗ.

\*\*\* При использовании натяжного зажима РА 1500 поз. 9 и для ответвления 2x2, кронштейн СА 16 следует заменить на кронштейн CS 10.3 с добавлением скрепы поз. 5 и одного метра металлической ленты поз. 4.

\*\*\*\* Жажимы поз. 12 и 13 устанавливаются в случае разрезания провода на опоре.

						25.0017-09					
						Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с СИП-2 с линейной арматурой ООО "НИЛЕД"					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Анкерная (концевая) двухцепная опора А24			Стадия	Лист	Листов
									Р	1	2
ГИП		Ударов		<i>Ударов</i>	31.05	Общий вид Схема установки стойки Спецификация			ОАО "РОСЭП"		
Н. контр.		Амелина		<i>Амелина</i>	31.05						
Пров.		Гореленко		<i>Гореленко</i>	31.05						
Разраб.		Катабашикин А.		<i>Катабашикин А.</i>	31.05						

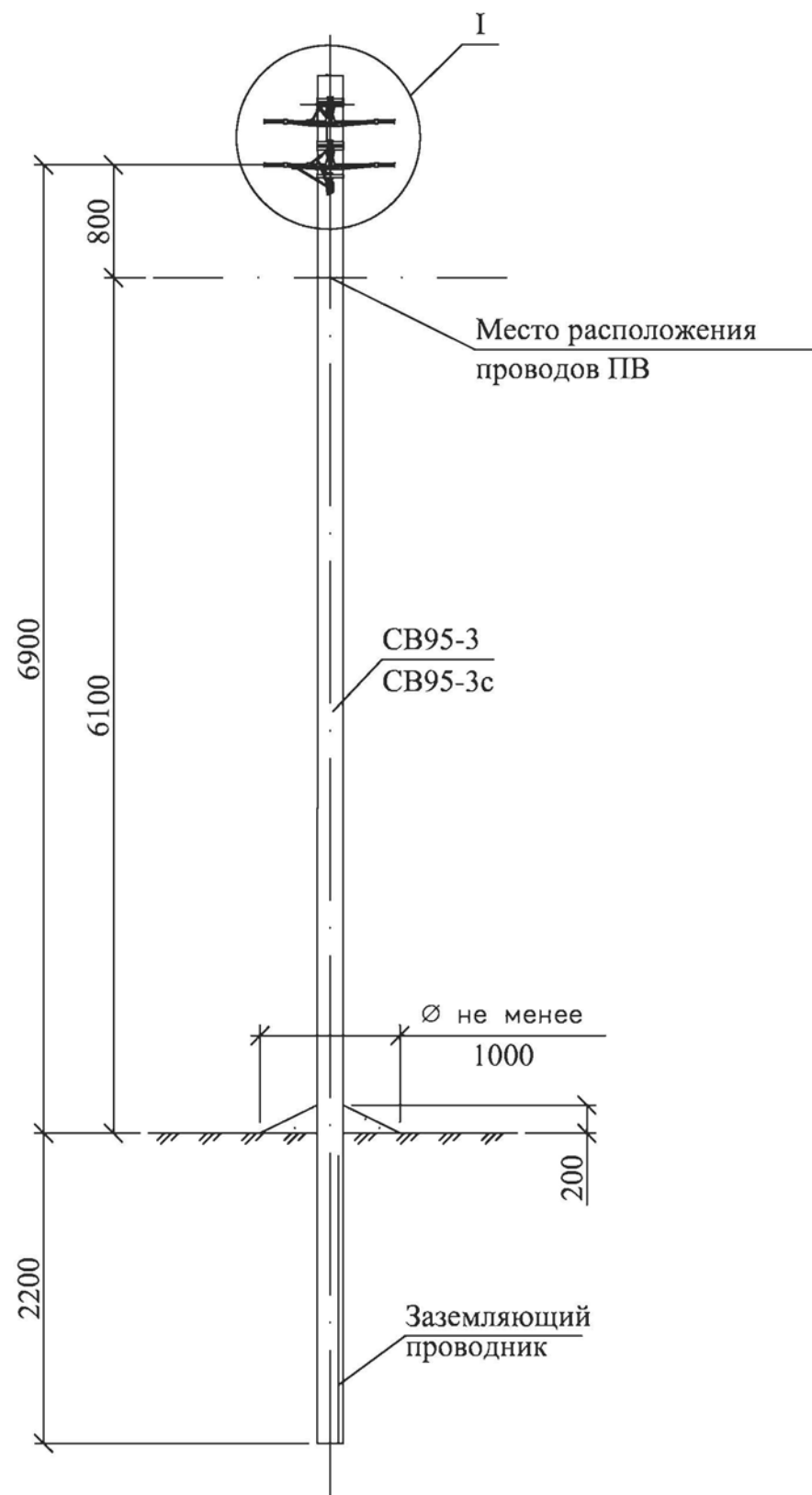
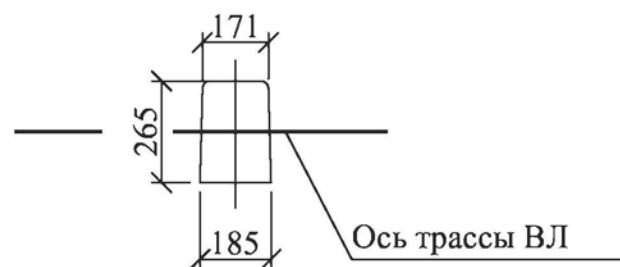


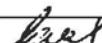



Схема установки стойки СВ95-3 (СВ95-3с)

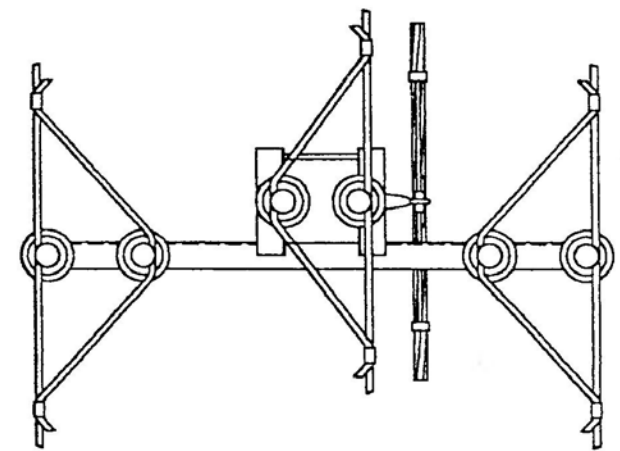
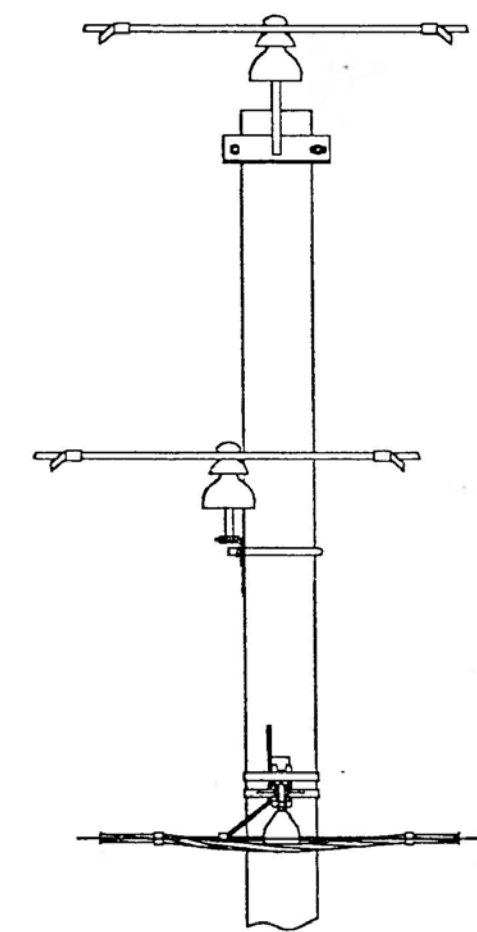
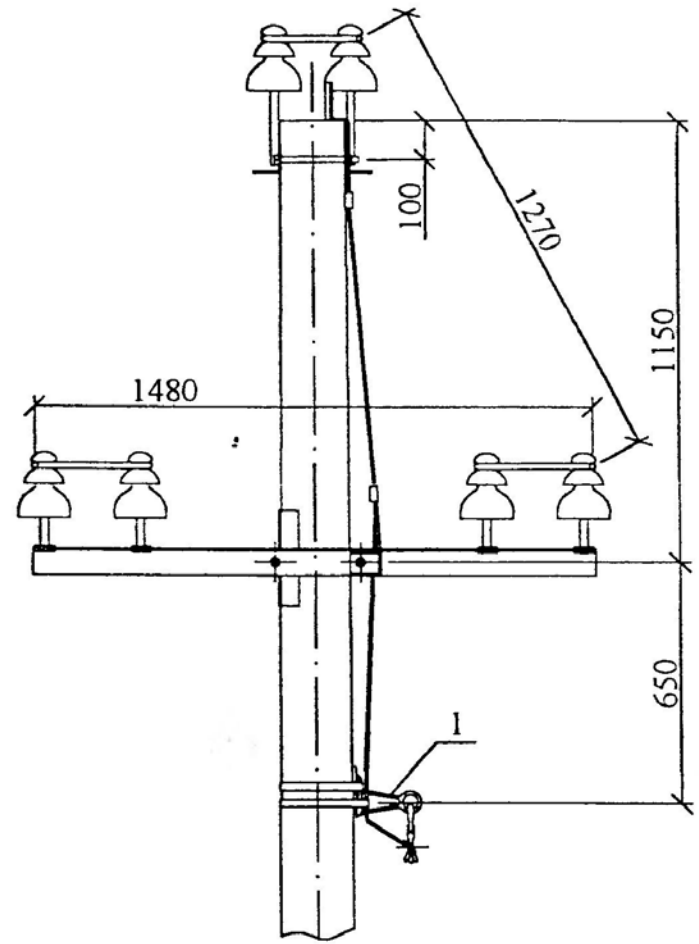
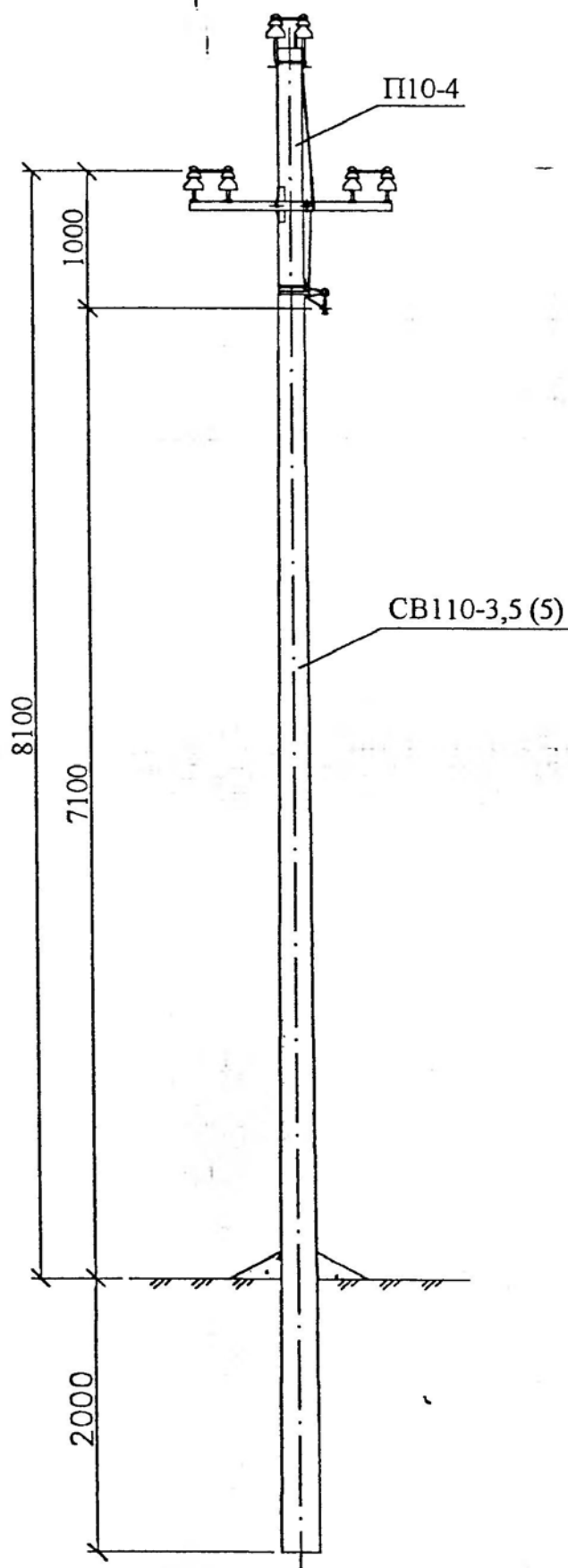


Марка поз.	Наименование обозначение	Кол. на опору при ответвлении						Масса ед., кг	Примечание	
		без отв.	в одну сторону			в две стороны				
			2	4	2x2	2	4			2x2
	<u>Железобетонные элементы</u>									
СВ95*	Стойка СВ95 см. проект шифр 20.139	1	1			1			900	
	<u>Стальные конструкции</u>									
1	Заземляющий проводник ЗП6 см. 25.0017-43	0,5	1,1			1,65			0,5	м
	<u>Линейная арматура</u>									
2	Металлическая лента 20x0,7x1000 мм F207	4	5			6			0,078	
3	Скрепа NC20	4	5			6			0,01	
4	Комплект промежуточной подвески ES 1500 E	2	2			2			0,65	
<del>5</del>	<del>Кронштейн анкерный СА 16**</del>	<del>—</del>	<del>1</del>	<del>1</del>	<del>2</del>	<del>2</del>	<del>2</del>	<del>4</del>	<del>0,1</del>	
6	Натяжной зажим DN 123 для СИП 2x16 - 2x25	—	1	—	2	2	—	4	0,11	
	Натяжной зажим DN123 для СИП 4x16 - 4x25	—	—	1	—	—	2	—	0,11	
<del>X</del>	<del>Натяжной зажим РА1500 для СИП 3x35+1x54,6; 3x50+1x54,6; 3x70+1x54,6</del>	<del>—</del>	<del>—</del>	<del>1</del>	<del>—</del>	<del>—</del>	<del>2</del>	<del>—</del>	<del>0,46</del>	
7	Зажим Р 71 для ответвления жилы СИП сечением 16, 25 и 35 мм <sup>2</sup>	—	2	4	4	4	8	8	0,125	
	Зажим Р 70 для ответвления жилы СИП сечением 50 и 70 мм <sup>2</sup>								0,18	
8	Зажим Р 72 для ЗП6	2	2			2			0,1	
9	Плассечный зажим CD35	1	2			3			0,13	
10	Стяжной хомут Е778, для фазных жил сечением больше 70 мм <sup>2</sup> Е260	4	5	5	6	6	6	8	0,015	

Привязан:			
Утв.	Смирнов А.В.		
Разработал	Кучун Е.В.		
Н. контроль			

- \* Область применения стоек СВ 95-3 и СВ 95-3с см. ПЗ.
- \*\* При использовании натяжного зажима РА 1500 и для ответвления 2x2, кронштейн СА 16 следуеи заменить на кронштейн CS 10.3 с добавлением скрепы поз. 3 и одного метра металлической ленты поз. 2.
1. Верхний комплект промежуточной подвески ES 1500 E устанавливается на "флажок" верхнего заземляющего проводника стойки, а нижний комплект и кронштейны СА16 должны устанавливаться на "флажки" заземляющего проводника ЗП6.
- 2.Чертеж выполнен на 2х листах. Узел I см. лист 2.

						25.0017-03			
						Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с СИП-2 с линейной арматурой ООО "НИЛЕД"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Промежуточная двухцепная опора П24	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	2
ГИП		Ударов			31.05				
Н. контр.		Амелина			31.05				
Пров.		Гореленко			31.05				
Разраб.		Калабашкин А			31.05				
						Общий вид Схема установки стойки Спецификация			
						ОАО "РОСЭП"			



1. Опору П10-4 см. серия 3.407.1-143 выпуск 2.
2. Поз. 1 см. подвеску СИП в арх. № 21.0003.

Привязан:			
Утв.	Смирнов А.В.	<i>Смирнов</i>	
Разработал	Кучин Е.В.	<i>Кучин</i>	
Н. контроль			

						22.0100-02			
						Железобетонные опоры для совместной подвески ВЛ 10 кВ и ВЛИ 0,38 кВ.			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Промежуточная опора П104 Схема расположения	Стадия	Лист	Листов
							Р		1
ГИП		Ударов		<i>Ударов</i>	10.12		ОАО "РОСЭП"		
Н. контр.		Амелина		<i>Амелина</i>	10.12				
Пров.		Инякин		<i>Инякин</i>	10.12				
Разраб.		Калабашкин А		<i>Калабашкин А</i>	10.12				

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

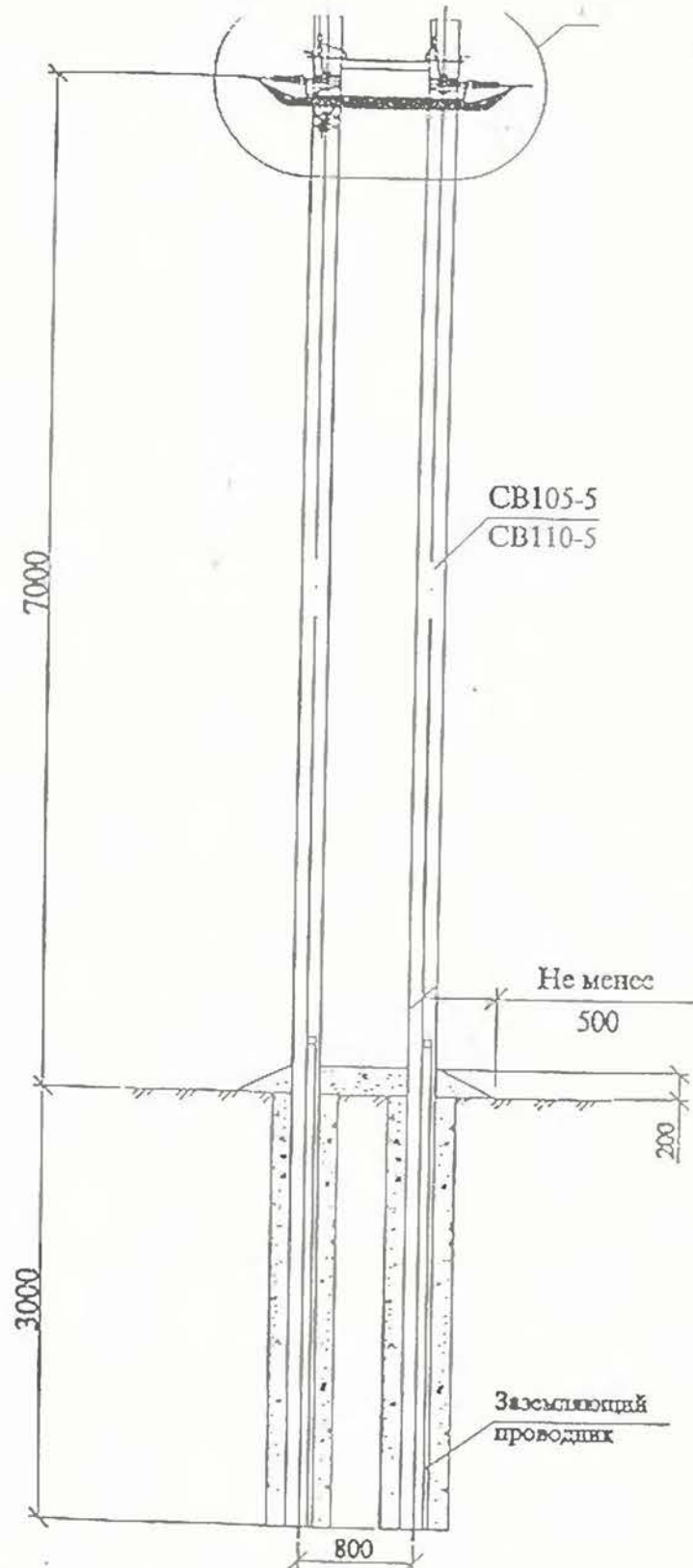
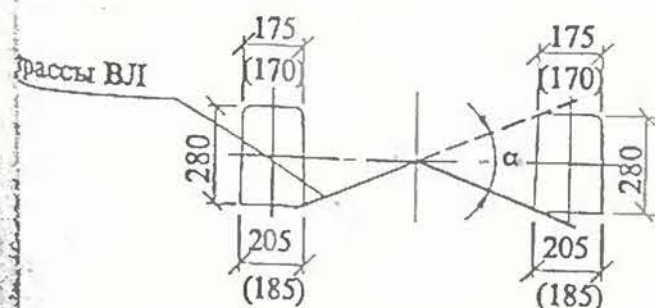


Схема установки стоек опоры



Марка, поз.	Наименование и обозначение	Кол. на опору при ответвлении						Масса ед., кг	Примечание
		в одну сторону			в две стороны				
		2	4	2х2	2	4	2х2		
	Железобетонные элементы								
СВ105-5	Стойка СВ105-5 см. проект ЛЭП00.10	2			2			1175	
СВ110-5	Стойка СВ110-5 см. проект ЛЭП00.10							1125	
	Стальные конструкции								
1	Стяжка Х89 см. 21.0112-15	1			1			10,6	
	Литейная арматура вариант 1-руссийская								
<del>2</del>	<del>Траверса ГН27 см. 21.0112-14</del>	<del>3</del>			<del>3</del>			<del>2,0</del>	
<del>3</del>	<del>Хомут Х12 см. 21.0112-17</del>	<del>3</del>			<del>3</del>			<del>1,3</del>	
<del>5</del>	<del>Зажим натяжной НЦ25...95</del>	<del>2</del>			<del>2</del>			<del>0,3</del>	
<del>6</del>	<del>Зажим натяжной ОК2</del>	<del>1</del>	<del>-</del>	<del>2</del>	<del>2</del>	<del>-</del>	<del>4</del>	<del>0,07</del>	
	Зажим натяжной ОК4	-	1	-	-	2	-	0,1	
<del>7</del>	<del>Зажим ответвления фазы ОК1-2</del>	<del>1</del>	<del>3</del>	<del>2</del>	<del>2</del>	<del>6</del>	<del>4</del>	<del>0,15</del>	
<del>8</del>	<del>Зажим ответвления фазы ОК2-1, ОК3-2</del>	<del>2</del>	<del>2</del>	<del>3</del>	<del>3</del>	<del>3</del>	<del>5</del>	<del>0,127</del>	
<del>9</del>	<del>Зажим соединительный СНСА25...95 для нулевой жилы</del>	<del>1</del>			<del>1</del>				
<del>10</del>	<del>Зажим соединительный СФ25...95 для фазных проводов</del>	<del>4</del>			<del>4</del>				
<del>11</del>	<del>Заземляющий проводник ЗП16 см. 21.0112-20</del>	<del>0,8</del>			<del>1,6</del>			<del>0,9</del>	<del>м</del>
<del>12</del>	<del>Зажим ПС-1 по ТУ34-13-10273-88</del>	<del>5</del>			<del>5</del>			<del>0,37</del>	

\* При использовании стойки СВ110-5 заземляющий проводник принимать на 2 м длиннее.  
 \*\* Бандаж производить самоклеющейся лентой СЭЛА (ТУ6-19-155-80).

Привязан:	
Утв.	Смирнов А.В.
Разработал	Кучун Е.В.
Н. контроль	

1. Чертеж выполнен на 5 листах.  
 Спецификацию литейной арматуры вариант 2 (финская) и вариант 3 (французская) см. лист 2.  
 Узел I см. листы 3 и 4.  
 Схемы ответвлений см. лист 5.
2. Размеры в скобках для стойки СВ110-5.
3. Максимально допустимый угол ( $\alpha$ ) поворота трассы ВЛ до  $90^\circ$ .

21.0112-09					
Угловые опоры ВЛИ 0,4 кВ одностоечной конструкции на стойках типа СВ105 и СВ110.					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дат.
Гип.	Удков				
Н. контр.	Амелина				
Пров.	Ильин				
Разраб.	Калыбалин В				
Угловая анкерная опора УА23				Стальная	Лист
				Р	1
Общий вид				Листов	5
Схема установки стоек				АООТ "РОСЭП"	



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
19.	Кронштейн (крепление укоса)	У4		Нилед	шт	3		
20.	Заземляющий проводник	ЗП6		Нилед	м	30		
21.	Зажим плашечный	СД 150		Нилед	шт	30		
22.	Концевые колпачки для защиты СИП	СЕ 25-150		Нилед	шт	13		
23.	Разъем для подключения ПЗ	РС 481		Нилед	шт	20		
24.	Ограничитель перенапряжения	ОР 600/66		Нилед	шт	16		
25.	Наконечники изолированные для СИП	СРТАУ 70			шт	4		
26.	Заземление и зануление опор ВЛИ-0,4кВ							
27.	Сталь круглая d=8 мм (заземляющий проводник с антикоррозийным покрытием)				м	80		
28.	Сталь круглая d=16 мм				м	20		
29.	Бандажная лента	F207		Нилед	м	32		
30.	Скрепа	НС20		Нилед	шт	24		
31.	Зажим	ПС-2-1		Нилед	шт	32		
	Ответвления к вводам в здания							
32.	Провод	СИП-4 2х16мм2			м	90		
33.	Анкерный кронштейн	СА 16		Нилед	шт	16		
34.	Зажим натяжной	DN 123		Нилед	шт	16		
35.	Лента	F 207		Нилед	м	22		
36.	Скрепа	НС 20		Нилед	шт	22		
37.	Зажим ответвительный	P 72		Нилед	шт	46		
	Перенос сущ. ЩУ							
38.	Труба гофрированная d=40				м	15		
39.	Бандажная лента	F207		Нилед	м	5		
40.	Скрепа	НС20		Нилед	шт	5		
						316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ		Лист
								2

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	«Строительство ВЛ-0,4кВ №2 ТП 253»							
	<u>ВЛИ-0,4кВ</u>							
41.	Стойка железобетонная	СВ 95-3			шт	4		
42.	Провод	СИП-2 3х70+1х70+1х16мм2			м	199		
43.	Провод	СИП-4 2х16мм2			м	26		
44.	Анкерный кронштейн	СS 103		Нилед	шт	7		
45.	Зажим натяжной	РА 1500		Нилед	шт	7		
46.	Комплект промежуточной подвески	ES 1500.E		Нилед	шт	3		
47.	Зажим ответвительный	P 72		Нилед	шт	7		
48.	Зажим ответвительный	P 70		Нилед	шт	10		
49.	Лента	F 207		Нилед	м	18		
50.	Скрепа	NC 20		Нилед	шт	18		
51.	Бандаж	E 260		Нилед	шт	32		
52.	Дистанционный бандаж	Вic 15.50		Нилед	шт	1		
53.	Кронштейн (крепление укоса)	У4		Нилед	шт	1		
54.	Заземляющий проводник	ЗП6		Нилед	м	13		
55.	Зажим плашечный	CD 150		Нилед	шт	13		
56.	Концевые колпачки для защиты СИП	CE 25-150		Нилед	шт	5		
57.	Разъем для подключения ПЗ	РС 481		Нилед	шт	10		
58.	Ограничитель перенапряжения	ОР 600/66		Нилед	шт	8		
59.	Наконечники изолированные для СИП	СРТАУ 70			шт	4		
	<u>Заземление и зануление опор ВЛИ-0,4кВ</u>							
60.	Сталь круглая d=8 мм (заземляющий проводник с антикоррозионным покрытием)				м	30		
61.	Сталь круглая d=16 мм				м	7,5		
62.	Бандажная лента	F207		Нилед	м	12		
63.	Скрепа	NC20		Нилед	шт	9		
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.
								Дата
							316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ	
							Лист	
							3	

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
64.	Зажим	ПС-2-1		Нилед	шт	12		
	Ответвления к вводам в здания							
65.	Провод	СИП-4 2х16мм2			м	25		
66.	Анкерный кронштейн	СА 16		Нилед	шт	6		
67.	Зажим натяжной	DN 123		Нилед	шт	6		
68.	Лента	F 207		Нилед	м	6		
69.	Скрепка	НС 20		Нилед	шт	6		
70.	Зажим ответвительный	P 72		Нилед	шт	12		
	«Строительство ВЛ-0,4кВ №3 ТП 253»							
	ВЛИ-0,4кВ							
71.	Стойка железобетонная	СВ 95-3			шт	7		
72.	Провод	СИП-2 3х70+1х70+1х16мм2			м	430		
73.	Анкерный кронштейн	CS 10.3		Нилед	шт	10		
74.	Зажим натяжной	РА 1500		Нилед	шт	10		
75.	Комплект промежуточной подвески	ES 1500.E		Нилед	шт	15		
76.	Зажим ответвительный	P 72		Нилед	шт	21		
77.	Зажим ответвительный	P 70		Нилед	шт	15		
78.	Лента	F 207		Нилед	м	44		
79.	Скрепка	НС 20		Нилед	шт	44		
80.	Бандаж	E 260		Нилед	шт	88		
81.	Дистанционный бандаж	Вис 15.50		Нилед	шт	1		
82.	Кронштейн (крепление укоса)	У4		Нилед	шт	1		
83.	Заземляющий проводник	ЗП6		Нилед	м	27		
84.	Зажим плащечный	CD 150		Нилед	шт	27		
85.	Концевые колпачки для защиты СИП	СЕ 25-150		Нилед	шт	5		
86.	Разъем для подключения ПЗ	РС 481		Нилед	шт	15		
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.
								Дата
							316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ	
							Лист 4	

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
87.	Ограничитель перенапряжения	ОР 600/66		Нилед	шт	12		
88.	Наконечники изолированные для СИП	СРТАУ 70			шт	4		
	Заземление и зануление опор ВЛИ-0,4кВ							
89.	Сталь круглая d=8 мм (заземляющий проводник с антикоррозийным покрытием)				м	130		
90.	Сталь круглая d=16 мм				м	32,5		
91.	Бандажная лента	F207		Нилед	м	52		
92.	Скрепа	NC20		Нилед	шт	39		
93.	Зажим	ПС-2-1		Нилед	шт	52		
94.								
	Ответвления к вводам в здания							
95.	Анкерный кронштейн	СА 16		Нилед	шт	2		
96.	Зажим натяжной	DN 123		Нилед	шт	2		
97.	Лента	F 207		Нилед	м	2		
98.	Скрепа	NC 20		Нилед	шт	2		
99.	Зажим ответвительный	P 72		Нилед	шт	4		
	«Строительство ВЛ-0,4кВ №4 ТП 253»							
	ВЛИ-0,4кВ							
100.	Провод	СИП-2 3х70+1х70+1х16мм2			м	70		
101.	Анкерный кронштейн	CS 10.3		Нилед	шт	3		
102.	Зажим натяжной	РА 1500		Нилед	шт	3		
103.	Комплект промежуточной подвески	ES 1500.E		Нилед	шт	1		
104.	Зажим ответвительный	P 72		Нилед	шт	3		
105.	Зажим ответвительный	P 70		Нилед	шт	5		
106.	Лента	F 207		Нилед	м	6		
107.	Скрепа	NC 20		Нилед	шт	6		
108.	Бандаж	E 260		Нилед	шт	12		
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.
								Дата
							316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ	
							Лист 5	

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
109.	Заземляющий проводник	ЗП6		Нилед	м	6		
110.	Зажим плашечный	CD 150		Нилед	шт	6		
111.	Разъем для подключения ПЗ	РС 481		Нилед	шт	5		
112.	Ограничитель перенапряжения	ОР 600/66		Нилед	шт	4		
113.	Наконечники изолированные для СИП	СРТАУ 70			шт	4		
	«Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое)»							
	<u>ВЛИ-0,4кВ</u>							
114.	Стойка железобетонная	СВ 95-3			шт	5		
115.	Стойка железобетонная	СВ 110-5			шт	1		
116.	Провод	СИП-2 3х70+1х70+1х16мм2			м	85		
117.	Провод	СИП-4 2х16мм2			м	26		
118.	Анкерный кронштейн	КС 10.3		Нилед	шт	8		
119.	Зажим натяжной	РА 1500		Нилед	шт	8		
120.	Комплект промежуточной подвески	ЕС 1500.Е		Нилед	шт	2		
121.	Зажим ответвительный	Р 72		Нилед	шт	10		
122.	Лента	F 207		Нилед	м	18		
123.	Скрепка	НС 20		Нилед	шт	18		
124.	Бандаж	Е 260		Нилед	шт	28		
125.	Дистанционный бандаж	Вис 15.50		Нилед	шт	3		
126.	Кронштейн (крепление укоса)	У4		Нилед	шт	1		
127.	Стяжка	Х89			шт	1		
128.	Заземляющий проводник	ЗП6		Нилед	м	16		
129.	Зажим плашечный	CD 150		Нилед	шт	16		
130.	Концевые колпачки для защиты СИП	СЕ 25-150		Нилед	шт	10		
131.	Разъем для подключения ПЗ	РС 481		Нилед	шт	5		
132.	Ограничитель перенапряжения	ОР 600/66		Нилед	шт	4		
	<u>Заземление и зануление опор ВЛИ-0,4кВ</u>							
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.
								Дата
							316.11/ЯР-ЭС Раздел 3 ВЛИ-0,4кВ	
							6	

Согласовано			
Инов.№ подл.	Взам. инв. №		
	Подпись и дата		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
133.	Сталь круглая d=8 мм (заземляющий проводник с антикоррозийным покрытием)				м	10		
134.	Сталь круглая d=16 мм				м	2,5		
135.	Бандажная лента	F207		Нилед	м	4		
136.	Скрепка	NC20		Нилед	шт	3		
137.	Зажим	ПС-2-1		Нилед	шт	4		
138.								
	<u>Ответвления к вводам в здания</u>							
139.	Провод	СИП-4 2х16мм2			м	25		
140.	Анкерный кронштейн	СА 16		Нилед	шт	10		
141.	Зажим натяжной	DN 123		Нилед	шт	10		
142.	Лента	F 207		Нилед	м	12		
143.	Скрепка	NC 20		Нилед	шт	12		
144.	Зажим ответвительный	P 72		Нилед	шт	36		
	<u>Переподключение существующих светильников</u>							
145.	Кронштейн	КН-1-Т			шт	1		
146.	Бандажная лента	F207		Нилед	м	2		
147.	Скрепка	NC20		Нилед	шт	2		
148.	Зажим прокалывающий	SLIW 11.1			шт	2		
149.	Заземляющий проводник	ЗП6		Нилед	м	2		
150.	Зажим ответвительный	P72		Нилед	шт	1		
151.	Провод	ПВС 3х1,5мм2			м	5		5м на 1 свет.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Компания ЯрЭнергоРемонт»

## Мероприятия по охране окружающей среды

№316.11/ЯР-ООС

«Реконструкция ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" (инв. №3002172), с монтажом участка ВЛ-10кВ. Строительство ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ №05 ПС 35/10кВ "Красное" с разделением на 4 линии ВЛ-0,4кВ №1,2,3,4 ТП 253. Реконструкция ВЛ-0,4кВ №1,2 ТП 015 (Троицкое) ВЛ-10кВ ПС 35/10кВ "Красное", с заменой провода и опор»

Ярославская область, Переславский р-н, д. Троицкое, ТЗ №316-КЭ

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

Ярославль 2018г.

## Содержание

№ стр.	Наименование	Примечание
1	Содержание	
2	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	
3	Результаты оценки воздействия на окружающую природную среду	
5	Перечень мероприятий по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду	
9	Программа производственного экологического контроля (мониторинга) за характером изменения всех компонентов экосистемы	
10	Конструктивные решения и защитные устройства, предотвращающие попадание животных на территорию подстанций, а так же под транспортные средства и в работающие механизмы	

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.

					316.11/ЯР-00С			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
					Охрана окружающей среды	Стадия	Лист	Листов
Нконтр.						Р	1	
Утв						ООО "Компания ЯрЭнерго-Ремонт"		
Проверил	Смирнов А.М.		11.18					
Разраб.	Кучун Е.В.		11.18					

# Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
ГОСТ 21393-75	Автомобили с дизелями. Дымность отработанных газов. Нормы и методы измерений. Требования безопасности	
СанПиН 2.2.3.1384-03	«Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ»	
СНиП 12.01.2004	«Организация строительства»	
ГОСТ Р 51232-98	«Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества»	
СанПиН 2.1.4.1074-01	«Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству питьевой воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»	

## Результаты оценки воздействия на окружающую природную среду

Воздействие рассматриваемого объекта в период проведения строительно-монтажных работ на землю и грунт проявится, в основном в виде:

– временной дополнительной нагрузки на почву за счет отсыпки и уплотнения грунта при:

- работе строительной техники;
- организации площадок расходных складов строительных материалов;
- организации специальных мест для временного хранения бытовых и производственных отходов.
- отчуждения земель для размещения опор;
- незначительного изменения условий поверхностного стока;
- изменения микрорельефа местности при выполнении планировочных и земляных работ;
- механического повреждения растительности и почвенного покрова в ходе проведения строительных работ;
- проникновения загрязняющих веществ в почвенные слои, обусловленного оседающими (сmyваемыми) атмосферными выбросами от автотранспорта;

В процессе проведения подготовительных и строительных работ дополнительная техногенная нагрузка на почву и геологическую среду будет минимальной и в основном связана с перемещением земляных масс и с временной нагрузкой на почву за счет минимальных планировочных работ связанных с выравниванием территории механизированным способом и уплотнением земли.

Учитывая, что указанная техногенная нагрузка не значительна и кратковременна можно считать, что намечаемая деятельность не приведет к крупномасштабному воздействию на почву и геологическую среду.

Возможными причинами загрязнения почвы на участке строительства являются:

- аварийные ситуации, связанные с проливами топлива и ГСМ;
- движение технически неисправной строительной техники;
- проведение локальных ремонтных работ и моек автотранспортных средств;
- замусоривание территории бытовыми и промышленными отходами.

В период эксплуатации ВЛ-0,4кВ, ВЛ-10кВ загрязнение атмосферного воздуха проектируемыми объектами не прогнозируется.

Намечаемая к реализации деятельность будет сопровождаться негативным воздействием на атмосферный воздух прилегающей территории только во время реконструкции линии электропередачи. Загрязнение атмосферного воздуха в период строительства будет происходить в результате работы двигателей внутреннего сгорания строительных машин, при проведении земляных и сварочных работ, в частности:

- работа дорожной и строительной техники;
- разработка и перемещение грунта;
- сварочные работы;
- лакокрасочные работы.

Работа ДВС сопровождается выбросом в атмосферу серы диоксида, азота диоксида, азота оксида, углерод оксида, углеводородов (по керосину), углерода (сажи).

Проведение земляных работ (выемка грунта) сопровождается выбросом в атмосферу неорганической пыли.

					316.11/ЯР-ООС	Лист
						3
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

Заправка топливом и техническое обслуживание автотранспорта производится на близко-расположенных заправочных станциях. Выбросы от данных процессов не учитываются.

При производстве буровых, а так же погрузочно-разгрузочных работ (ссыпке и перемещении сыпучих строительных материалов — грунт и песчано гравийная смесь) выделяется неорганическая пыль с содержанием оксида кремния. При проведении сварочных работ в атмосферу поступают железо оксид, марганец и его соединения, фториды газообразные.

Выполнение работ по реконструкции ВЛ осуществляется поточно-скоростным методом специализированными потоками с широким внедрением новых высокопроизводительных машин и механизмов.

Максимальные приземные концентрации с учетом максимального количества одновременно работающей техники, по всем загрязняющим веществам во всем поле расчетного прямоугольника не превышают 1ПДК. Поэтому на период строительства выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от работающей техники можно классифицировать как предельно-допустимые (ПДВ).

Анализ выявленных воздействий на атмосферный воздух при осуществлении демонтажных и строительных работ на рассматриваемой территории показал, что они будут локальными и после завершения указанной деятельности прекратятся.

					316.11/ЯР-ООС	Лист
						4
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

# Перечень мероприятий по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду

## Охрана атмосферного воздуха

С целью минимизации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в процессе реконструкции трассы ВЛ-0,4кВ, ВЛ-10кВ предусмотрено:

- проведение контроля за точным соблюдением технологии производства работ;
- выключение дорожно-строительной техники при перерывах в работе;
- транспортировка пылящих строительных материалов в упаковках, ящиках, контейнерах (при возможности);
- рассредоточение во время работы строительных машин и механизмов, не задействованных в едином технологическом процессе;
- проведение профилактического ремонта механизмов;
- регулярное проведение работ по контролю токсичности отработанных газов в соответствии с ГОСТ 21393-75\*;
- при проведении технического обслуживания машин и механизмов особое внимание уделять контрольным и регулировочным работам по системе питания, зажигания и газораспределительному механизму двигателя. Эти меры обеспечивают полное сгорание топлива, снижают его расход, значительно уменьшают выброс в атмосферу токсичных веществ;
- применение электроэнергии вместо жидкого топлива для технических нужд (по возможности).

В процессе выполнения работ, связанных с прокладкой линии электропередач, выделение загрязняющих веществ происходит в основном за счет использования ДВС машин и механизмов, задействованных в строительстве.

Ежегодный контроль за работой двигателей строительной техники и автотранспорта осуществляется работниками технических служб и ГИБДД при техническом осмотре, дополнительных мероприятий не требуется.

## Охрана земельных ресурсов и почвенного покрова

Основное воздействие на геологическую среду на стадии реконструкции ВЛ будет связано с выполнением работ по инженерной подготовке территории. Наиболее значимыми среди них являются:

- производства планировочных работ на площадках строительства (перемещение грунта);
- регулирование поверхностного стока на всей территории строительства;
- организация временных строительных дорог и строительной инфраструктуры.

При оценке воздействий на экзогенные процессы в период реконструкции следует учитывать также динамические нагрузки от работы строительной техники.

Техногенная планировка поверхности земли и нарушение условий поверхностного стока могут привести к концентрированию потоков дождевых вод и значительному усилению их эрозионной активности.

При надлежащем и своевременном выполнении специальных мероприятий интенсивное неконтролируемое развитие процессов водной эрозии в штатной ситуации не прогнозируется.

При проведении строительных работ должны быть соблюдены требования СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ», а именно:

- места накопления отходов надежно ограждаются. Не допускается сжигать строительный мусор.

					316.11/ЯР-ООС	Лис
						5
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

- сбор и удаление отходов, содержащих токсические вещества, следует осуществлять в закрытые контейнеры или плотные мешки, исключая ручную погрузку.
- отходы планируется собирать в местах образования в металлический контейнер на специально отведенной площадке.
- по мере накопления осуществлять своевременный вывоз по договору на лицензированное предприятие по переработке, размещению строительных отходов.
- после завершения строительства будет убран весь строительный мусор.

Проектом предусматриваются минимальные планировочные работы на отдельных участках, которые не повлияют на изменение рельефа территории. После завершения строительно-монтажных работ предполагается работы по восстановлению нарушенных в процессе строительства природных условий.

Основные работы выполняются по типовым технологическим картам с учетом требований СНиП 12.01.2004 «Организация строительства». Таким образом, при выполнении предусмотренных проектом мероприятий и соблюдении гигиенических требований по организации строительного производства ожидаемое воздействие от намечаемой хозяйственной деятельности на состояние почвенного покрова и грунтов территории можно оценить как допустимое.

Согласно п 4.6 Пособия к СНиП 11-01-95 в соответствии с «Земельным кодексом РФ» предприятия, учреждения и организации при проведении строительных и других работ обязаны:

- после окончания работ за свой счет привести нарушаемые земли и занимаемые земельные участки в состояние, пригодное для дальнейшего использования их по назначению;
- возместить землепользователям убытки и потери, связанные с изъятием земель для проектируемого объекта;

### Рациональное использование водных биоресурсов

В период строительства и демонтажных работ линии электропередач отсутствует забор воды из поверхностных водных объектов и из подземных вод. Обеспечение строителей водой решается за счёт привозной воды. Питьевая вода бутылированная. Потребляемая вода соответствует ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества», СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству питьевой воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Чистка и стирка спецодежды рабочих на территории строительной площадки не предусматривается. Стирка используемых комплектов спецодежды не реже двух раз в месяц осуществляется в централизованных прачечных. Питание организуется в помещении приема пищи с возможностью разогрева. Отвод хозяйственных стоков осуществляется в накопительные емкости мобильных туалетных кабин, устанавливаемых на территории ведения строительных работ.

Чистка кабины производится обычной ассенизационной машиной, при этом отсутствует контакт с почвой, что исключает её последующее загрязнение и попадание стоков в воду. Вывоз сточных вод, образующихся в период демонтажных и строительных работ, производится специализированным транспортом на очистные сооружения в соответствии с предварительно заключёнными до начала строительно-монтажных работ договорами между подрядной организацией и собственниками сети хозяйственной канализации.

Сточные воды, поступающие на очистные сооружения, должны иметь концентрацию не больше максимальной концентрации для биологической очистки, что соответствует «Методическим рекомендациям по расчёту количества и качества принимаемых сточных вод и загрязняющих веществ в системы канализации населённых пунктов» МДКЗ-01.2001.

					316.11/ЯР-ООС	Лис
						6
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

На площадке строительства отсутствуют объекты, эксплуатация, которых может привести к загрязнению подземных вод. Забор воды непосредственно из поверхностных и подземных источников для нужд строительства не предусматривается.

Таким образом, строительство и эксплуатация объектов не окажут негативного воздействия на состояние поверхностных и подземных вод.

В период реконструкции водоснабжение временных объектов строительства предусматривается при-возной водой. Забор воды предусмотрен из централизованной системы водоснабжения ближайшего на-селенного пункта, по договору, который будет заключен подрядной строительной организацией. Вода для технологических нужд подвозится поливочными машинами из ближайших пунктов набора воды.

### Снижение шумового воздействия

Для минимизации шумового воздействия предлагаются следующие мероприятия:

1. Проведение работ только в дневное время суток и на ограниченных участках, связанных непосред-ственно со строительством линии электропередач.
2. Рассредоточение строительной техники по участку.
3. Выключение двигателей строительных машин при технологических перерывах в работе.
4. По возможности ограничение время функционирования наиболее шумных строительных машин и ме-ханизмов.
5. По возможности исключение одновременной работы техники.
6. Проведение профилактического ремонта механизмов.
7. Ограничение скорости движения автомашин по стройплощадке.

### Снижение негативного воздействия при обращении с отходами

Для минимизации воздействия при обращении с отходами предлагаются следующие мероприятия:

1. Необходимые строительные материалы должны размещаться в специально отведенных зонах.
2. На стройплощадке должны быть установлены контейнеры для сбора строительного и бытового му-сора, а также биотуалеты.
3. Вывоз контейнеров с бытовым мусором и строительным мусором должен осуществляться своевре-менно с исключением переполнения контейнеров.
4. Строителями используются здания и сооружения передвижного и контейнерного типов, не требую-щие устройства заглубленных вглубь фундаментов.
5. Централизованная поставка растворов и бетонов, а также необходимых инертных материалов спе-циализированным транспортом.

### Охрана растительного и животного мира

Естественная растительность в пределах реконструируемой ВЛ сохранилась частично. Видовая и це-нотическая структура этих растительных сообществ претерпела различные изменения, многолетней хозяйственной деятельности. Практически во всех сообществах наблюдается примесь сорных видов. Малые размеры и изменившаяся структура естественных растительных сообществ делают их слабо устойчивыми к различным воздействиям.

					316.11/ЯР-ООС	Лист
						7
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

Занесённых в Красные книги видов древесно-кустарниковой растительности на обследуемом участке не выявлено (в пределах границ временного земельного отвода реконструируемой ВЛ).

Эксплуатация ВЛ-0,4кВ, ВЛ-6кВ не несет в себе угрозы растительному и животному миру.

Непосредственно процесс реконструкции ЛЭП может повлечь за собой лишь кратковременное воздействие на животных, вызванное, прежде всего, уровнем шума. Учитывая факт проведения работ на уже существующей ЛЭП, можно предполагать, что среда обитания и пути миграции животных и птиц не подвергнутся изменению или нарушению после реконструкции. Разрубка новых просек в естественных высокоствольных лесах, служащих местами обитания диких животных и птиц для реализации проекта не потребуются. Принимая во внимание условия обитания представителей фауны в измененной антропогенными факторами среде, необходимо предусмотреть лишь базовые мероприятия по сохранности животного мира. К ним следует отнести:

1. Хранение жидких материалов (лаков, красок и др.) в закрытых емкостях в специально отведенных помещениях.
2. Предотвращение попадания животных на территории подстанций путем контроля целостности ограждений и режима открывания дверей, калиток, ворот.
3. Исключить оставление без присмотра работающие электроприборы и механизмы.
4. Утилизация промышленных отходов (отработанные электроды, емкости из под жидких материалов и др.).
5. Недопущение разлива топлива, масел и других агрессивных средств.

					316.11/ЯР-ООС	Лис
						8
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

## Программа производственного экологического контроля (мониторинга) за характером изменения всех компонентов экосистемы

С целью уточнения характера воздействия и оценки влияния процесса строительства на окружающую природную среду и прогнозирования изменений ее состояния предложены работы по экологическому мониторингу. Мониторинг осуществляется на всей отведенной территории с целью подтверждения того, что принимаемые природоохранные меры эффективны.

В процессе выполнения работ, связанных с возведением линии электропередач выделение загрязняющих веществ происходит в основном за счет использования машин и механизмов, задействованных в строительстве. Все источники выбросов загрязняющих веществ являются неорганизованными.

Ежегодный контроль за работой двигателей строительной техники и автотранспорта осуществляется работниками технических служб при техническом осмотре. Технически исправные строительные машины и механизмы, автотранспорт не требуют дополнительного систематического контроля за содержанием в выхлопных газах загрязняющих веществ и за уровнем шума.

Мониторинг за состоянием земель, грунтами и грунтовыми водами производится визуально. Контролируются случаи возникновения аварийных ситуаций, связанных с утечками ГСМ и нефтепродуктов от строительной техники и автотранспортных средств. В случае их возникновения применяются срочные меры по их локализации.

Мониторинг растительного мира производится чисто визуальный и заключается в контроле за повреждением зеленых насаждений при производстве работ и подъезде грузового автотранспорта. При необходимости контроль осуществляется с привлечением сотрудников специализированной организации.

Процесс реконструкции ВЛ и ее дальнейшая эксплуатация не подвержены воздействию опасных природных процессов.

					316.11/ЯР-ООС	Лист
						9
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		

## Конструктивные решения и защитные устройства, предотвращающие попадание животных на территорию подстанций, а так же под транспортные средства и в работающие механизмы

Доступ на вновь устанавливаемые подстанции для животных ограничен ограждениями.

Работа строительной техники, задействованная на объекте, сопряжена со значительным уровнем шума. Дополнительные мероприятия, направленные на предотвращение попадания животных под транспортные средства не требуется, т. к. шумовое воздействие само по себе отпугивает представителей животного мира.

					316.11/ЯР-ООС	Лист
						10
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		