

*ООО «Контакт»*

*Реконструкция ВЛ 10кВ №134 ПС Новое Село (инв. №3004338),  
с монтажом участка ВЛ–10 кВ.*

*Строительство ТП 328 (Токариново).*

*Реконструкция ВЛ–0,4кВ фидер 134 п/ст Новое село (инв. №3004371),  
с монтажом участка ВЛ–0,4 кВ, заменой провода и опор.*

*Большесельский РЭС  
Филиал ПАО «МРСК Центра»–«Ярэнерго»*

*ТЗ №302–КЭ Ярославская область, Большесельский район, д. Токариново.*

*Ярославль  
2017*

ООО «Контакт»

Реконструкция ВЛ 10кВ №134 ПС Новое Село (инв. №3004338),  
с монтажом участка ВЛ-10 кВ.

Строительство ТП 328 (Токариново).

Реконструкция ВЛ-0,4кВ фидер 134 п/ст Новое село (инв. №3004371),  
с монтажом участка ВЛ-0,4 кВ, заменой провода и опор.

Большесельский РЭС  
Филиал ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»

ТЗ №302-КЭ Ярославская область, Большесельский район, д. Токариново.

№01-83-ЯР/17

Главный инженер проекта



Смирнов Р.В.

Ярославль  
2017

# Содержание проекта

Обозначение	Наименование	Примечание
	Свидетельство о допуске к работам серия	
	№СРО-П-174-01102012 №1055 от 07.10.2014 г.	
	Техническое задание №302-КЭ выданное 26.04.2017	
	филиалом ПАО «МРСК Центра» – «Ярэнерго».	
01-83-ЯР/17-ПЗ	Пояснительная записка	
01-83-ЯР/17-ЭС	Электроснабжение	
01-83-ЯР/17-ЭМ	Комплектная трансформаторная подстанция КТП	
01-83-ЯР/17-РЗА	Релейная защита и автоматика	
01-83-ЯР/17-ООС	Охрана окружающей среды	

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

Инв. № подл.								01-83-ЯР/17.С		
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Содержание проекта		
		Разработал	Смирнов							
							Стадия	Лист	Листов	
							РП	1	1	
							ООО «Контакт»			



КОПИЯ



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

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО**  
**«Национальный альянс проектировщиков «ГлавПроект»**  
109341, г. Москва, ул. Братиславская, д. 23, офис 1  
сроглавпроект.рф  
№ CPO-П-174-01102012

г. Москва  
(место выдачи Свидетельства)

«07» октября 2014г.  
(дата выдачи Свидетельства)

### СВИДЕТЕЛЬСТВО

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

№ 1055

Выдано члену саморегулируемой организации

Общество с ограниченной ответственностью

«КОНТАКТ»,

ОГРН 1144401007123, ИНН 4401154051.

156003, Кострома, пос. Волжский, квартал 1, дом № 2, кв.10

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

НП «Национальный альянс проектировщиков «ГлавПроект» № 7КДК от 07 октября  
2014г.  
(номер протокола, дата заседания)

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

Начало действия с «07» октября 2014г.

Свидетельство без приложения не действительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного \_\_\_\_\_  
(дата выдачи, номер Свидетельства)

Генеральный директор  
НП «Национальный альянс  
проектировщиков «ГлавПроект»  
(должность уполномоченного лица)

(подпись)

Синцов Ю. Г.  
(инициалы, фамилия)



«Утверждаю»  
Первый заместитель директора –  
Главный инженер филиала  
ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго»  
Р.В.Трубин

«26» \_\_\_\_\_ 04 \_\_\_\_\_ 2017г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №302-КЭ(10-0,4кВ)**

на выполнение работ по проектированию строительства/реконструкции ЛЭП (6-10 кВ) и  
распределительной сети 6-10/0,4 кВ.

**1. Общие требования.**

1.1 Разработать проектно-сметную документацию для реконструкции/нового строительства:

- Реконструкция ВЛ 10кВ № 134 ПС Новое Село (инв. № 3004338), с монтажом участка ВЛ-10 кВ;
- Строительство ТП 328 (Токариново);
- Реконструкция ВЛ-0,4кв фидер 134 п/ст Новое село (инв.№ 3004371), с монтажом участка ВЛ-0,4 кВ, заменой провода и опор;  
расположенной

Область	Район
Ярославская	Большесельский

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*

Привести в графической части схему планировочной организации земельного участка, схема расположения земельного участка на кадастровом плане территории, план трассы на действующем топоматериале на бумажном носителе в масштабе 1:500 и в электронном виде 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 быть новыми (дата изготовления не более полугода), ранее не использованными, соответствовать требованиям технической политики ПАО «Россети», а также пройти процедуру аттестации в ПАО «Россети» (при условии наличия в перечнях оборудования и материалов, подлежащих аттестации);
- 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;
- 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.
- на ВЛ 10 (6) кВ применить разъединители 10 кВ рубящего типа. Все стальные части разъединителя, в том числе и крепеж, должны иметь стойкое антикоррозийное покрытие на весь срок службы;
- защиту КТП/СТП 10(6)/0,4 кВ от перенапряжений осуществить ограничителями перенапряжений 6 (10) кВ и 0,4 кВ в соответствии с СТО 56947007-29.240.02.001-2008;
- Выполнить проверку ТТ на 10 % погрешность с учетом существующей и перспективной мощности. Выполнить расчет токов к.з., предусмотреть проверку чувствительности защит. В случае необходимости справочно представить в проекте предложение о замене оборудования.

##### **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	да



Материал промежуточных опор 10 кВ	Бетон/ композит - на основании ТЭО
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 10 кВ в труднодоступной, населенной местности необходимо применение высоконадежных опорных полимерных/фарфоровых изоляторов, в том числе изолирующих траверс высокой заводской готовности на их основе (в случае применения защищенного провода 10 кВ);

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

– для присоединения измерительных приборов контроля качества электроэнергии в ТП (КТП/СТП) выполнить монтаж испытательной коробки с втычными контактами, а также в начале и в конце ВЛ-0,4 кВ на всех проводах установить зажимы для 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 31946-2012.

Требования к линейной арматуре для ВЛ-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 алюминийевого 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 раздельной 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 алюминийевого антикоррозийного сплава;

– подвесной зажим должен состоять из элемента ограниченной прочности, обеспечивающего защиту магистральной линии от механических повреждений;

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

Наименование	Параметры
Тип трансформатора	масляный герметичный
Номинальная мощность, кВА	63

Число фаз / частота Гц		3/50
Номинальное напряжение обмоток, кВ:	ВН	10
	НН	0,4
Потери ХХ, Вт, не более		220
Потери КЗ, Вт, не более		1350
Схема и группа соединения обмоток		Y/Z <sub>н</sub> (Δ/Y <sub>н</sub> )
Способ и диапазон регулирования на стороне ВН		ПВВ ±2х2,5%
Удельная длина пути утечки внешней изоляции по ГОСТ 9920-89, см/кВ, не менее		по проекту
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ15150		УХЛ1
Срок эксплуатации до первого ремонта, не менее лет		12
Срок службы, лет		30
Учёт в РУНН (ввод/ отходящие линии)		да
Тип счётчика		многофункциональный (акт., реакт.) со встроенным GSM-модемом
Наличие УСПД		нет

- гофрированный бак трансформатора несущей конструкции, без гофры на задней, прилегающей к телу опоры, стенке трансформатора, с увеличенными ребрами трех оставшихся гофрированных стенок бака для обеспечения необходимого уровня охлаждения (в соответствии с тепловым расчетом);

- СТП должна быть выполнена в соответствии с патентами ПАО «МРСК Центра» № 101278 от 10.01.2011; № 133982 от 27.10.2013 г.; № 146463 от 10.09.2014;

- трансформатор должен быть оснащен навесной системой крепления на опоре (без устройства дополнительной площадки);

- высоковольтные вводы 10 кВ и выводы 0,4 кВ трансформатора должны быть закрыты и защищены от коррозии и окисления термоусаживаемыми муфтами (герметичные выводы 10 и 0,4 кВ с использованием втулки с резьбой с покрытием термоусаживаемой трубкой).

- выводы 0,4 кВ трансформатора относительно вводов 10 (6) кВ должны быть расположены ближе к опоре;

- спуск 10 (6) кВ выполнить проводом СИП-3, выполнить изоляцию контактных соединений высоковольтных вводов 10 кВ и выводов 0,4 кВ термоусаживаемыми материалами;

- защиту обмотки НН трансформатора осуществить 3-х фазным мачтовым рубильником с предохранителями 0,4 кВ или автоматическим выключателем стационарного исполнения на вводе 0,4 кВ, монтируемый в шкафу на одной опоре с СТП.

- на присоединения потребителей 0,23-0,4 кВ защитные автоматы в составе СТП не предусматриваются;

- разъемы для подключения переносного заземления при работах на СТП со стороны 10 кВ выполнить на соседней опоре от опоры с трансформатором;

- присоединение силового трансформатора к ВЛЗ 10 (6) кВ выполнить через блок предохранителей 10 (6) кВ, монтируемые на отдельной опоре. Разъединитель качающегося типа 10 кВ установить в начале отпайки при групповом применении СТП, у СТП на отдельной опоре – при подключении одной СТП.

## 8. Сроки выполнения работ и условия оплаты.

8.1. Сроки выполнения работ: начало – с момента подписания договора, окончание – в течение 8 недель 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».

Начальник УПР

С.Б.Шамин

В части сроков выполнения работ согласованно:  
Начальник УКС

*М.В. А.Э. Дунов*

Приложение №1 к ТЗ №302-КЭ(10-0,4кВ)

на выполнение работ по проектированию строительства/реконструкции

- Реконструкция ВЛ 10кВ № 134 ПС Новое Село (инв. № 3004338), с монтажом участка ВЛ-10 кВ;
- Строительство ТП 328 (Токариново);
- Реконструкция ВЛ-0,4кВ фидер 134 п/ст Новое село (инв. № 3004371), с монтажом участка ВЛ-0,4 кВ, заменой провода и опор;

- 1.1. Предусмотреть проектом реконструкцию ВЛ-10 кВ №134 «Высоковский» ПС 35/10 кВ «Новое Село», с монтажом участка ВЛ-10 кВ от опоры №162 до места установки ТП 10/0,4 кВ в центре нагрузок д. Токариново (протяженностью ~ 0,2 км)
- 1.2. Проектом предусмотреть установку разъединителя РЛР-10 на отпаечной опоре (1 шт.)
- 1.3. Установка на опоре перед ТП 328 (Токариново) разъединителя РЛР-10 и комплекта предохранителей. (1 шт.)
- 1.4. Проектом предусмотреть строительство ТП 328 (Токариново) в центре нагрузок д. Токариново столбового типа, мощность тр-ра 63 кВА. (1 шт.)
- 1.5. Предусмотреть проектом реконструкцию ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 183 «Мошнино» ВЛ-10 кВ №134 «Высоковский» ПС 35/10 кВ «Новое Село», с демонтажем участка ВЛ-0,4 кВ в пролете опор №1-12 (протяженностью ~ 0,6 км)
- 1.6. Предусмотреть проектом реконструкцию ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 183 «Мошнино» ВЛ-10 кВ №134 «Высоковский» ПС 35/10 кВ «Новое Село», с заменой провода в пролете опор №13-19 на провод марки СИП-2 (протяженностью ~ 0,350 км)
- 1.7. Предусмотреть проектом реконструкцию ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 183 «Мошнино» ВЛ-10 кВ №134 «Высоковский» ПС 35/10 кВ «Новое Село», с заменой опор на ж/б опоры типа СВ (количество опор - 10 шт.)
- 1.8. Предусмотреть проектом реконструкцию ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 183 «Мошнино» ВЛ-10 кВ №134 «Высоковский» ПС 35/10 кВ «Новое Село», с заменой ответвлений к домам и зданиям проводом марки СИП-4. (8 шт.)
- 1.9. Предусмотреть проектом реконструкцию ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 183 «Мошнино» ВЛ-10 кВ №134 «Высоковский» ПС 35/10 кВ «Новое Село» с монтажом участка ВЛ-0,4 кВ от ближайшей опоры до РУ-0,4кВ вновь монтируемой ТП 328 (Токариново). (протяженностью ~ 0,04 км)

Начальник УПР

С.Б.Шамин

ООО «Контакт»

Реконструкция ВЛ 10кВ №134 ПС Новое Село (инв. №3004338),  
с монтажом участка ВЛ-10 кВ.

Строительство ТП 328 (Токариново).

Реконструкция ВЛ-0,4кВ фидер 134 п/ст Новое село (инв. №3004371),  
с монтажом участка ВЛ-0,4 кВ, заменой провода и опор.

Большесельский РЭС  
Филиал ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»

ТЗ №302-КЭ Ярославская область, Большесельский район, д. Токариново.

Пояснительная записка

01-83-ЯР/17-ПЗ

Главный инженер проекта



Смирнов Р.В.

Ярославль  
2017



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		Сведения о земельных участках, изымаемых во временное (на период																							
		строительства) и (или) постоянное пользование																							
7		Описание технических решений																							
8		Заземление (зануление), защитные меры безопасности																							
9		Организация строительства																							
10		Охрана труда																							
11		Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности																							
12		Эффективность инвестиций																							
13		Инженерно-технические мероприятия ГО и ЧС																							
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взамен инв. №		<div>01-83-ЯР/17-ПЗ</div> <div>Пояснительная записка</div> <div> <div>Стадия</div> <div>Лист</div> <div>Листов</div> <div>РП</div> <div>1</div> <div>9</div> <div>ООО «Контакт»</div> </div>																			
Изм.		Кол.уч.		Лист									№ док.		Подпись		Дата								
Разработал		Смирнов																							

*Ведомость ссылочных и прилагаемых документов*

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
	Техническое задание №302-КЭ выданное 26.04.2017	
	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 12-01-2004	Организация строительного производства	
СНиП 12-03-2001	Безопасность труда в строительстве. Часть 1.	
СНиП 12-04-2002	Безопасность труда в строительстве. Часть 2.	

[illegible]

## 1. Общие положения

Проект разработан согласно технического задания №302-КЭ на реконструкцию ВЛ 10кВ №134 ПС Новое Село, с монтажом участка ВЛ-10 кВ, строительство ТП 328 (Токариново), а также реконструкцию ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 183 (Мошино), с монтажом участка ВЛ-0,4 кВ, заменой провода и опор.

(Ярославская обл, Большесельский р-он, д. Токариново).

## 2. Сведения о районе строительства

Объект возводится в населенной местности:

- район по толщине стенки гололеда – II;
- район по ветровому давлению – I;
- район по среднегодовой продолжительности гроз – до 40;
- рельеф площадки под строительство – ровный.
- расчетное удельное сопротивление грунта  $R_{расч} = 100 \text{ Омм}$

## 3. Обоснование выбранного варианта трассы

Проектируемая трасса ВЛ-10 кВ и ВЛ-0,4 кВ проходит в населенной местности по новым ж/б опорам, с учетом соблюдения интересов собственников и обеспечения заказчиков электроэнергией соответствующего качества.

Установка ТП 328 мощностью 63 кВА предусмотрена, с учетом соблюдения интересов собственников и обеспечения заказчиков электроэнергией соответствующего качества.

## 4. Сведения об объекте

Проектируемая ВЛ-10 кВ и ТП 328, а также реконструируемая ВЛ-0,4 кВ служат для улучшения качества электроэнергии в д. Токариново.

## 5. Технико-экономическая характеристика объекта

- 5.1 Категория надежности электроснабжения потребителей – III.
- 5.2 Расчетная мощность подключаемых потребителей – 35 кВт (по СП 31-110-2003).
- 5.3 Длина ВЛ-10 кВ – 137 м.
- 5.4 Проектируемая ВЛ-10 кВ проходит от существующей ж/б опоры №162 ВЛ-10 кВ №134 ПС 35/10 кВ «Новое село» по проектируемым опорам №№19-1 – 19-4 до новой ТП 328 столбового исполнения. Линия запроектирована проводом СИП-3 1х70.
- 5.5 Мощность новой ТП 328 столбового исполнения – 63 кВА.
- 5.6 Длина проектируемой ВЛ-0,4 кВ №1 – 230 м.
- 5.7 Проектируемая ВЛ-0,4 кВ предусмотрена на ж/б опорах №№1 – 8. Линия запроектирована изолированным проводом СИП-2 3х70+1х70+1х16, согласно технической политике ПАО «МРСК Центра».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №								Лист 3
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

01-83-ЯР/17-ПЗ

## 5.8. Расчетная часть

Таблица 1 – Расчетные данные

Исходные данные		ВЛ-0,4 кВ №1
Количество потребителей	$N$	8
Мощность линии, кВт	$P$	35
Расчетный ток линии, А	$I_{расч}=P/(N \cdot 3 \cdot U_n \cdot \cos \varphi)$	55,39
Длина линии, м	$L$	230
Коэффициент мощности	$\cos \varphi$	0,96
Тип провода		СИП-2 3х70+1х70+1х16
Удельное сопротивление фазного провода, Ом/км	$r_0$	0,443
Удельное сопротивление нулевого провода, Ом/км	$x_0$	0,493
Длительный допустимый ток	$I_{дл}$	260

### Расчет токов КЗ в сети 0,4 кВ

ТП 10/0,4 кВ: №328

ВЛ-0,4 кВ: №1

Стр, кВА: 63

$Z_{пр. посл.}$ , Ом: 0,114

$Z_{н. посл.}$ , Ом: 0,12

Таблица 2 – Расчет токов КЗ

Н	К	Фазный провод		Нулевой провод		Длина участка $L$ , км	$Z^1_{уд}$ , Ом/км	$Z^3_{уд}$ , Ом/км	$I^1_{кз}$ , А	$I^3_{кз}$ , А
		Марка	$Z_{уд}$ , Ом/км	Марка	$Z_{уд}$ , Ом/км					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	0	шины					0,12	0,114	1833	1927
1	8	СИП-70	0,443	СИП-70	0,493	0,230	0,34	0,22	565	1017

Таблица 3 – Расчет потерь напряжения ВЛ-0,4кВ

№п.п.	Участок	Длина участка, м	Сечение провода, мм	Установленная мощность, кВт	$k_o$	Расчетная мощность, кВт	$\Delta U$ на участке
1	ТП – 1 – 8	230	70	35	1	35	2,61
							$\Sigma 2,61$

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

6. Сведения о земельных участках, изымаемых во временное (на период строительства) и (или) постоянное пользование.

6.1. В постоянное пользование земельные участки не изымаются.

6.2. Площадь земельных участков изымаемых во временное пользование – 2100 м<sup>2</sup>.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №							Лист	
									01-83-ЯР/17-ПЗ	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	4	

## 7. Описание технических решений

### 7.1. Реконструкция ВЛ-10 кВ №134 ПС 35/10 кВ «Новое село» с монтажом участка ВЛ-10 кВ.

7.1.1. Проектом предусмотрено строительство ответвления ВЛ-10 кВ от существующей ж/б опоры №162 ВЛ-10 кВ №134 ПС 35/10 кВ «Новое село» по проектируемым ж/б опорам СВ 110-5 №№19-1 – 19-4 до новой ТП 328 столбового исполнения подвесить фазный провод СИП-3 1х70.

7.1.3. Для защиты воздушной линии электропередач напряжением 10кВ трехфазного переменного тока с защищенными проводами от индуцированных грозовых перенапряжений и их последствий, выполнить установку разрядника РМК-20-IV-УХЛ1. Разрядники устанавливаются по одному на опору с чередованием фаз, аналогично РДИП-10.

7.1.4. На опорах №19-1 и №19-3 установить разъединители РЛР-10.

7.1.5. На опоре №19-4 установить предохранители ПКТ-10.

7.1.6. Конструкция опор и способы установки новых опор ВЛ-10 кВ приняты по проекту 25.0001 «Пособие по проектированию ВЛ 10 кВ с линейной арматурой компании ENSTO», а также по типовому проекту 27.0002 «Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами с линейной арматурой ООО «Нилед-ТД».

7.1.7. На опорах №№19-1 и 19-3 установить зажимы для подключения переносного заземления SE20.3.

### 7.2. Строительство ТП 328 – 63 кВА

7.2.1. Новую столбовую ТП 328 – 63 кВА установить согласно ситуационного плана.

7.2.2. В новую ТП на отходящие линии установить автоматические выключатели ВА 57-35 с  $I_n=63$  А, которые защищают потребителя и линию от однофазного короткого замыкания.

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

7.2.4. Общий учёт электроэнергии выполнить счетчиком Landis E550 ZMG 405 CR4 020b.07 + GPRS-модем с трансформаторами тока 100/5.

7.2.5. Подключение прибора учета выполнить через испытательный блок БЗ179.

7.2.6. В шкафу учета предусмотрена розетка РА Р10-3-ОП 10А для подключения ноутбука. Выбор трансформаторов тока:

Трансформаторы тока для присоединения счетчиков, по которым ведутся денежные расчеты, должны иметь класс точности 0,5 с межповерочным интервалом не менее 6 лет.

Расчетные данные	Условия выбора	Каталожные данные
$U_{уст}=0,4$ кВ	$U_{уст} \leq U_{ном}$	$U_{ном}=0,66$ кВ
$I_{раб,мах}=63/(0,4 \cdot \sqrt{3})=91$ А	$I_{раб,мах} \leq I_{пер,ном}$	$I_{пер,ном}=100$ А

Принимает трансформатор тока марки Т-0,66-0,5-100/5 УЗ.

### 7.3. Реконструкция ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 183 «Мошнина».

7.3.1. Проектом предусмотрена реконструкция ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 183 «Мошнина» с заменой провода и опор, переводом нагрузки, демонтажем участка ВЛ-0,4 кВ и монтажом участка ВЛ-0,4 кВ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №							Лист
									5
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ПЗ

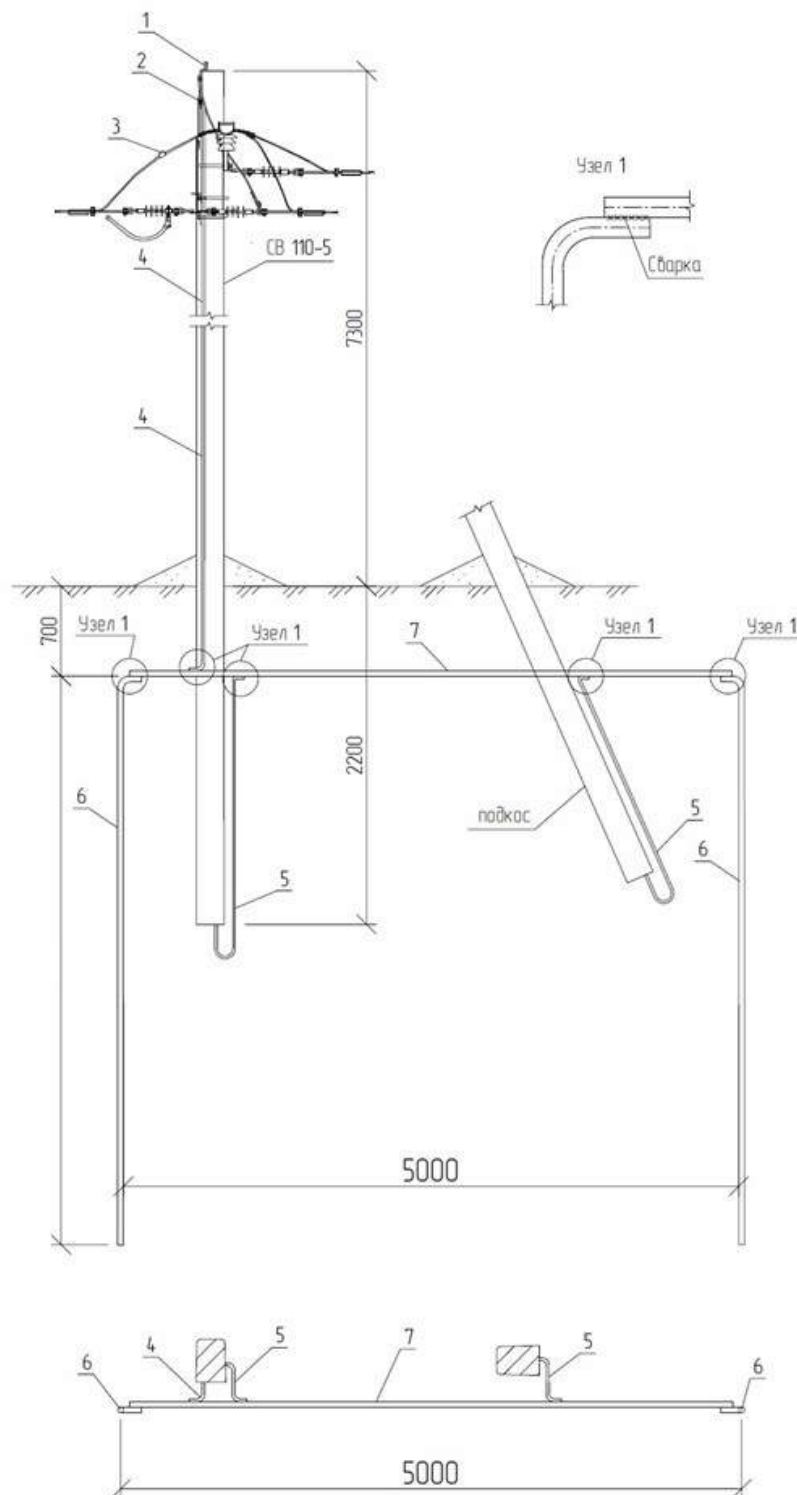




8.5. Проектом предусмотрена защита от перенапряжений, перегрузки и токов КЗ – автоматическим выключением и защитным заземлением.

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

Расчет сопротивления контура заземления опоры В/13-10 кВ



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



- Определяем сопротивление всех вертикальных заземлителей:

$$r_B = \frac{R_{\Gamma} \cdot R_3}{R_{\Gamma} - R_3} = \frac{28,18 \cdot 10}{28,18 - 10} = 15,50 \text{ Ом}$$

- Определяем сопротивление одного вертикального заземлителя:

$$R_B = \frac{0.366 \cdot P_{\text{расч}}}{L} \cdot \left( \lg \frac{2 \cdot L}{d} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot t + L}{4 \cdot t - L} \right)$$

$$R_B = \frac{0.366 \cdot 100}{2,5} \cdot \left( \lg \frac{2 \cdot 2,5}{0,016} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot 1,6 + 2,5}{4 \cdot 1,6 - 2,5} \right) = 39,09 \text{ Ом}$$

где  $L$  – длина стержня, м;

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

$d$  – диаметр стержня, м;

$t$  – средняя глубина заложения, м.

- Определяем необходимое количество вертикальных заземлителей:

$$n_B = \frac{R_B}{r_B \cdot \eta} = \frac{39,09}{15,5 \cdot 1} = 2,5$$

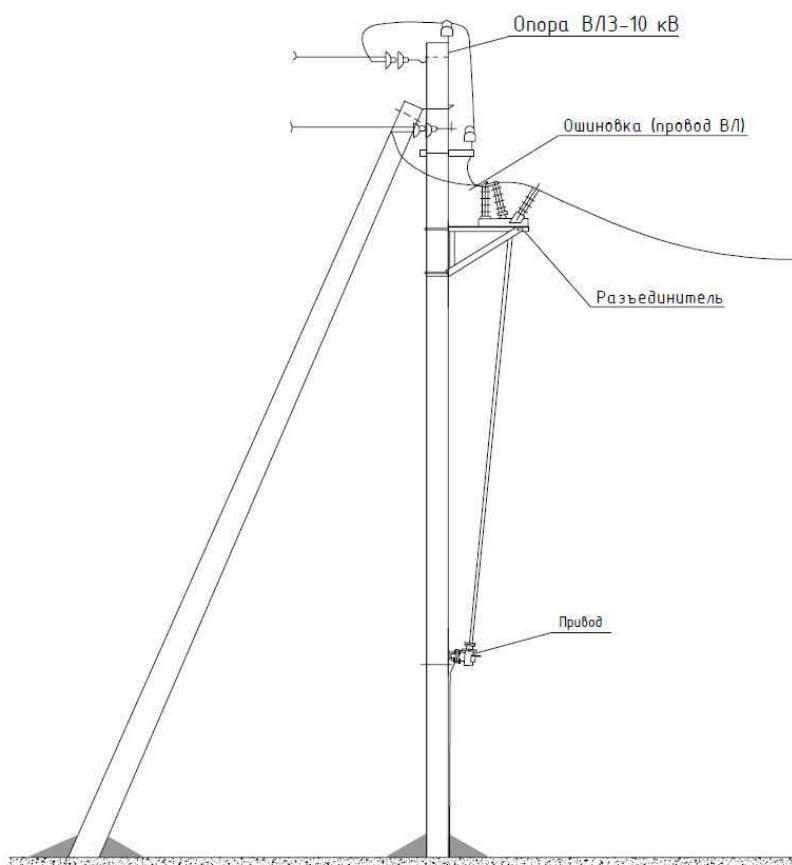
- **Вывод:** Сопротивление заземляющего устройства контура заземления В/13–10кВ должно быть не более 10 Ом. Следовательно двух вертикальных электродов длиной 2,5 м диаметром 16 мм и горизонтального заземлителя длиной 5 м диаметром 10 мм, достаточно для выполнения данного условия.

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №							Лист
									9
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ПЗ

*Схема заземления опоры с разъединителем:*



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. Глубина укладки  
горизонтальных  
заземлителей – 0,5 м.

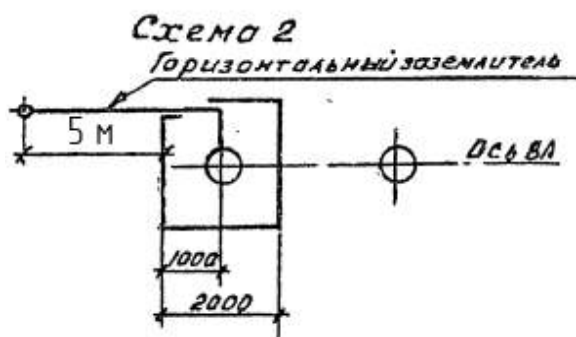


Таблица 2 – Спецификация стальных деталей заземления на одну опору В/Л-10 кВ

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
	Вертикальный заземлитель		
1	Круг Ø 16 мм² ГОСТ 2590-88	5	м
	Горизонтальный заземлитель		
2	Круг Ø 10 мм² ГОСТ 2590-88	15	м

Взамен инв. №		<table><tr><td>№ п/п</td><td>Наименование</td><td>Кол.</td><td>Примечание</td></tr><tr><td></td><td>Вертикальный заземлитель</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>Круг Ø 16 мм² ГОСТ 2590-88</td><td>5</td><td>м</td></tr><tr><td></td><td>Горизонтальный заземлитель</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>Круг Ø 10 мм² ГОСТ 2590-88</td><td>15</td><td>м</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание		Вертикальный заземлитель			1	Круг Ø 16 мм² ГОСТ 2590-88	5	м		Горизонтальный заземлитель			2	Круг Ø 10 мм² ГОСТ 2590-88	15	м				
		№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание																										
			Вертикальный заземлитель																												
		1	Круг Ø 16 мм² ГОСТ 2590-88	5	м																										
			Горизонтальный заземлитель																												
		2	Круг Ø 10 мм² ГОСТ 2590-88	15	м																										
Подп. и дата																															
Инв. № подл.																															
						01-83-ЯР/17-ПЗ		Лист																							
								10																							



The diagram shows a horizontal power line with several vertical branches. On the left, there is a transformer station labeled "Трансформаторная подстанция" with a shaded square icon. The line has segments of 3000 units and vertical branches of 2000 units. There are two guyed poles, represented by shaded squares, with a dashed line between them labeled "Анкерная опора". The line continues to the right with more 3000-unit segments and vertical branches.

2 – Горизонтальный заземляющий электрод  $d=12\text{мм}$ ,

Таблица 2 – Спецификация стальных деталей заземления ТП столбового типа

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
	Вертикальный заземлитель		
1	Круг Ø 16 мм <sup>2</sup> ГОСТ 2590-88	44	м
	Горизонтальный заземлитель		
2	Круг Ø 10 мм <sup>2</sup> ГОСТ 2590-88	26	м

1. Устройство заземления опор выполнить в соответствии со СНиП 3.05.06-96 и типовым проектом серии 3407-150.

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 – забить дополнительные заземлители.

5. Приведённое количество материала соответствует сопротивлению грунта 100 Ом.

Расчетное удельное сопротивление грунта  $R_{расч} = 100 \text{ Омм}$

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

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

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

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

Диаметр горизонтального электрода  $d_r = 10 \text{ мм}$

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

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

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

[illegible]

- *Определяем сопротивление горизонтального заземлителя:*

$$R_f = \frac{0.366 \cdot P_{расч}}{L_f} \cdot \lg \frac{2 \cdot L_f^2}{d_f \cdot t_f}$$

$$R_f = \frac{0.366 \cdot 100}{26} \cdot \lg \frac{2 \cdot 26^2}{0.01 \cdot 0.7} = 7.32 O_M$$

где  $L_f$  – длина стержня горизонтального стержня, м;  
 $R_{расч}$  – расчетное сопротивление грунта, Омм;  
 $d_f$  – диаметр горизонтального стержня, м;  
 $t_f$  – средняя глубина заложения горизонтального стержня, м.

- Определяем сопротивление горизонтального заземлителя с учетом коэффициента использования соединительной полосы в контуре из 10 вертикальных электродов (табл. 7.4)

$$R_F = \frac{R_F}{\eta_F} = \frac{7,32}{0,34} = 21.5 O_M$$

- Определяем сопротивление всех вертикальных заземлителей:

$$r_B = \frac{R_F \cdot R_3}{R_F - R_3} = \frac{21.5 \cdot 4}{21.5 - 4} = 4.9 O_M$$

- *Определяем сопротивление одного вертикального заземлителя:*

$$R_B = \frac{0.366 \cdot P_{pac}}{L} \cdot \left( \lg \frac{2 \cdot L}{d} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot t + L}{4 \cdot t - L} \right)$$

$$R_B = \frac{0.366 \cdot 100}{4} \cdot \left( \lg \frac{2 \cdot 4}{0,016} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot 2,35 + 4}{4 \cdot 2,35 - 4} \right) = 28,44 O_M$$

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

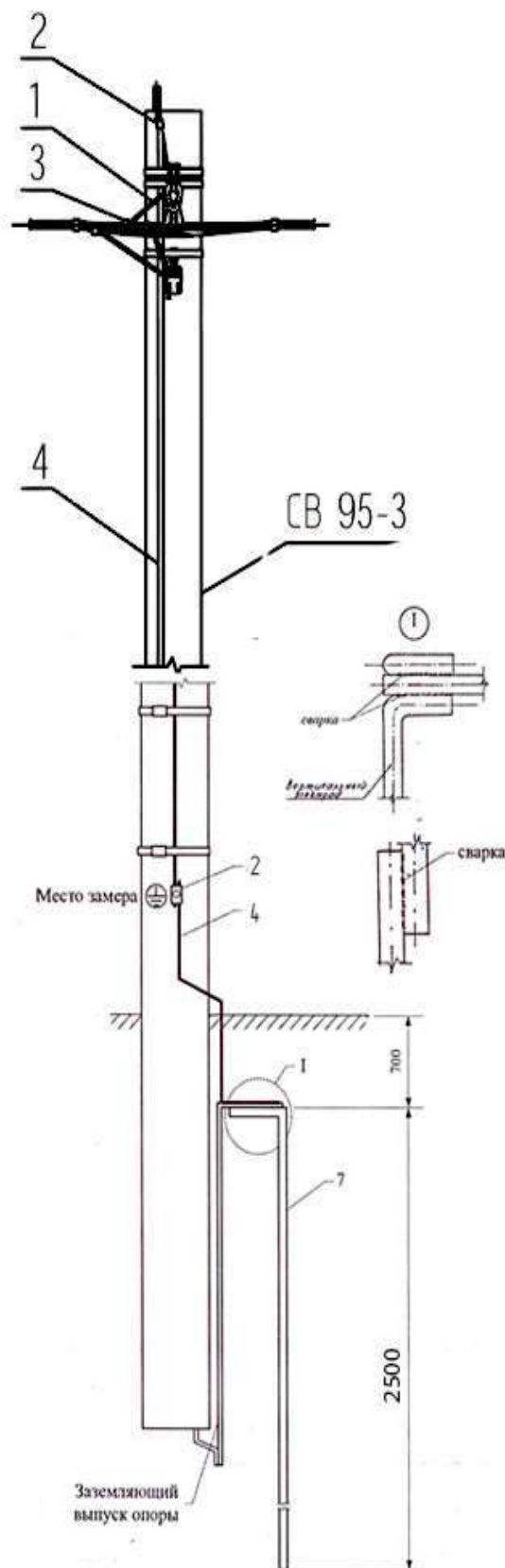
- *Определяем необходимое количество вертикальных заземлителей:*

$$n_B = \frac{R_B}{r_B \cdot \eta} = \frac{28.4}{4.9 \cdot 0.58} = 10 \mu m.$$

- Вывод: Сопротивление заземляющего устройства контура заземления В/13-10кВ должно быть не более 4 Ом. Следовательно 10 вертикальных электродов длиной 4м диаметром 16мм и горизонтального заземлителя длиной 26м диаметром 10мм, достаточно для выполнения данного условия.

Взамен инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		<div>01-83-ЯР/17-ПЗ</div> <div>12</div>

# Расчет сопротивления контура заземления опоры ВЛИ-0,4кВ

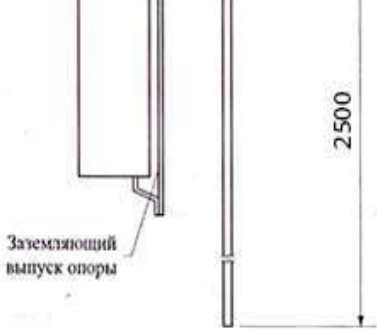


## Обозначения:

- 1 - Заземляющий проводник ЗП6, 0,5 м.
- 2 - Зажим ПС-1-1, 1шт.
- 3 - Зажим Р72 для ЗП6, 1шт.
- 4 - Заземляющий проводник d=6 мм, 8м.
- 5 - Заземляющий выпуск опоры.
- 7 - Вертикальный заземляющий электрод d=16мм, 2,5 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. 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 выполнения точного расчёта - устройство заземления выполнить по чертежам 3.407-150-13 и 3.407-150-37, а затем провести замер сопротивления растеканию тока.
- При неудовлетворительных результатах измерений - забить дополнительные заземлители.
7. Приведённое количество материала соответствует сопротивлению грунта 100 Ом.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ПЗ	Лист
							13

- *Исходные данные:*

Расчетное удельное сопротивление грунта  $R_{расч} = 100 \text{ ОММ}$

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

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

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

Средняя глубина заложения вертикального электрода  $t=h+L/2=16$  м

- *Определяем сопротивление одного вертикального заземлителя:*

$$R_B = \frac{0.366 \cdot P_{pacu}}{L} \cdot \left( \lg \frac{2 \cdot L}{d} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot t + L}{4 \cdot t - L} \right)$$

$$R_B = \frac{0.366 \cdot 100}{2,5} \cdot \left( \lg \frac{2 \cdot 2,5}{0,016} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot 1,6 + 2,5}{4 \cdot 1,6 - 2,5} \right) = 21,74 O_M$$

где  $L$  – длина стержня, м;

$R_{расч}$  – расчетное сопротивление грунта, Ом;

$d$  – диаметр стержня, м;

$t$  – средняя глубина заложения, м.

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

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

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
	Вертикальный заземлитель		
1	Круг Ø 16 мм <sup>2</sup> ГОСТ 2590-88	2,5	м
	Заземляющий проводник		
2	Круг Ø 6 мм <sup>2</sup> ГОСТ 2590-88	8	м

## 9. Организация строительства

9.1. 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».

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

9.3. Все необходимые данные для выполнения СМР приведены на чертежах. Местные строительные материалы для строительства ВЛ не используются

9.4. Нормативная продолжительность строительства в соответствии с СНиП-1.04.03-85 составляет 1 месяц, в том числе подготовительный период 0,5 месяца. С учётом

Взамен инв. №		7. Организация строительства							
Подп. и дата		<p>9.1. Раздел составлен на основании:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- СНиП 3.01.01-85 – «Организация строительного производства»;</li><li>- СНиП 1.04.03-85 – «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».</li></ul> <p>9.2. Потребность в строительных материалах, конструкциях, оборудовании на весь объект строительства приведены в комплекте рабочих чертежей.</p> <p>9.3. Все необходимые данные для выполнения СМР приведены на чертежах. Местные строительные материалы для строительства ВЛ не используются</p> <p>9.4. Нормативная продолжительность строительства в соответствии с СНиП-1.04.03-85 составляет 1 месяц, в том числе подготовительный период 0,5 месяца. С учётом</p>							
Инв. № подл.								01-83-ЯР/17-ПЗ	Лист
									14
		Изм.	Кол.чч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

прохождения трассы в условиях, затрудняющих строительство продолжительность составит-1,5 месяца.

9.5. Доставка конструкций, материалов и оборудования от мест поставки осуществляется автотранспортом.

9.6. Все работы выполняются с использованием строительных машин в соответствии с табелем машин и механизмов строительной организации.

9.7. Работы должны выполняться по технологическим картам.

9.8. 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;

9.9. При производстве всего комплекса строительно-монтажных работ должно быть обеспечено выполнение мероприятий по организации безопасной работы с применением механизмов, грузоподъемных машин, транспортных средств, работ на высоте и других технологических операций в соответствии со СНиП II-4-80,

“Правил безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ” РД 34.03.285-97, “Рекомендации по строительству ВЛ 0,38кВ с самонесущими изолированными проводами” (РУМ, сентябрь 1997 г. “Рекомендации по электробезопасности при вводе в эксплуатацию ВЛИ 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами” (РУМ, сентябрь 1997 г.).

9.10. На опорах нанести надписи согласно СТО БП 10.3/01-01/2009

#### 10. Охрана труда

10.1. Охрана труда и техника безопасности при строительстве и эксплуатации ВЛ-0,4 кВ обеспечивается принятием проектных решений в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ).

10.2. Для обеспечения охраны труда и техники безопасности проектом предусмотрено:

- использование технически совершенных изделий;
- размещение конструкций опор, обеспечивающих их свободное обслуживание;
- монтаж заземляющих устройств элементов электроустановок с нормированным ПУЭ величиной сопротивления и конструкцией, соответствующей требованиям СНиП 3.05.06-85 «Монтаж электротехнических устройств»;

10.3. К строительно-монтажным работам могут быть допущены лица не моложе 18 лет прошедшие обязательные предварительные при поступлении на работу медицинские осмотры, имеющие профессиональные навыки, прошедшие курсовое обучение безопасным методам и приемам работ по типовым программам, сдавшие экзамены и имеющие удостоверения установленной формы.

10.4. Строительство участков электрических сетей в охранной зоне действующих ВЛ, находящихся под напряжением, должно выполняться на основании полученного от эксплуатирующей организации разрешения на производство работ и в строгом соответствии с «Правилами безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ» РД 153-34.3-03.285-2002, эксплуатации электроустановок РД 153-34.0-03.125-2002 с соблюдением нормируемых расстояний от проводов до работающих машин и механизмов, их надлежащего заземления и других мероприятий по обеспечению безопасности ведения работ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №							01-83-ЯР/17-ПЗ		Лист
											15
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

10.5. В тех случаях, когда при производстве электромонтажных работ расстояние от находящихся под напряжением элементов действующих электроустановок до работающих механизмов выполнить невозможно, необходимо отключить и заземлить эти электроустановки.

10.6. Для обеспечения охраны труда и техники безопасности необходимо также, чтобы строительные, монтажные, наладочные работы, эксплуатация электроустановок производились в соответствии с ПТЭЭП, РД 153-34.0-03.125-2002, СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002.

#### 11. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

11.1. Пожарная безопасность объекта обеспечивается безопасными (согласно ПУЭ) расстояниями между существующей ВЛ, пересекаемыми и находящимися в непосредственной близости объектами (деревьями, кустарниками, строениями).

11.2. Пожарная безопасность объекта обеспечивается применением негорюдых конструкций, заземлением всех токопроводящих частей, установкой автоматической защиты.

#### 12. Эффективность инвестиций.

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

- Высокой надежности в обеспечении электрической энергией в связи с низкой удельной повреждаемостью.
  - Сокращение объемов и времени аварийно-восстановительных работ.
  - Снижение эксплуатационных затрат.
  - Адаптация к изменению режима и развитию сети.
  - Снижение технических потерь электрической энергии.
  - Снижение потерь напряжения как основного показателя качества электрической энергии.
- После реконструкции ВЛ должна обеспечивать передачу электрической энергии, качество и параметры которой должны соответствовать ГОСТ 13109-97.

#### 13. Инженерно-технические мероприятия ГО и ЧС.

13.1. Для обслуживания электроустановки имеется постоянное присутствие ремонтного персонала, соответственно ИТМ ГО и ЧС не требуется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ПЗ			16

ООО «Контакт»

Реконструкция ВЛ 10кВ №134 ПС Новое Село (инв. №3004338),  
с монтажом участка ВЛ-10 кВ.

Строительство ТП 328 (Токариново).

Реконструкция ВЛ-0,4кВ фидер 134 п/ст Новое село (инв. №3004371),  
с монтажом участка ВЛ-0,4 кВ, заменой провода и опор.

Большесельский РЭС  
Филиал ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»

ТЗ №302-КЭ Ярославская область, Большесельский район, д. Токариново.

Электроснабжение

01-83-ЯР/17-ЭС

Главный инженер проекта



Смирнов Р.В.

Ярославль  
2017

Содержание																							
№№ п/п		Наименование						Примечание															
1		Содержание																					
2		Ведомость ссылочных и прилагаемых документов																					
3		Монтаж линии																					
4		Ситуационный план																					
5		Ведомость опор																					
6		Ведомость арматуры																					
7		Ведомость объемов работ																					
8		Спецификация оборудования и материалов																					
Взамен инв. №																							
Подп. и дата																							
Инв. № подл.								01-83-ЯР/17-ЭС															
		Лист	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электроснабжение															
								Стадия	Лист	Листов													
								РП	1	15													
								ООО «Контакт»															



*Ведомость ссылаемых и прилагаемых документов*

<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Примечание</i>
	<u>Прилагаемые документы</u>	
	<u>Ссылаемые документы</u>	
Типовой проект 3.407-150	Заземляющие устройства опор воздушных	
	ЛЭП 0,38-35 кВ	
ОТП.С.03.61.36(и)	Трансформаторная подстанция напряжением	
	напряжением 10/0,4кВ мощностью от 25 до 63 кВА	
	столбового типа.	
Л56-97	Одноцепные железобетонные со стойками СВ110,	
	С112, СВ105 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами.	
25.0001 ОАО «РОСЭП»	Пособие по проектированию ВЛЗ 10 кВ с линейной	
	арматурой компании ENSTO.	
27.0002 ОАО «РОСЭП»	Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ	
	с защищенными проводами с линейной арматурой	
	ООО «Нилед-ТД»	
11.0014 ОАО «РОСЭП»	Одноцепные, двухцепные и переходные	
	железобетонные опоры ВЛИ 0,38 кВ с СИП-2	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ЭС	Лист
							2

### *Монтаж линии.*

*Монтаж воздушной линии 10 кВ по проектируемым железобетонным опорам осуществлять по типовому проекту 156-97 ОАО «РОСЭП» и проекту 27.0002 ОАО «РОСЭП».*

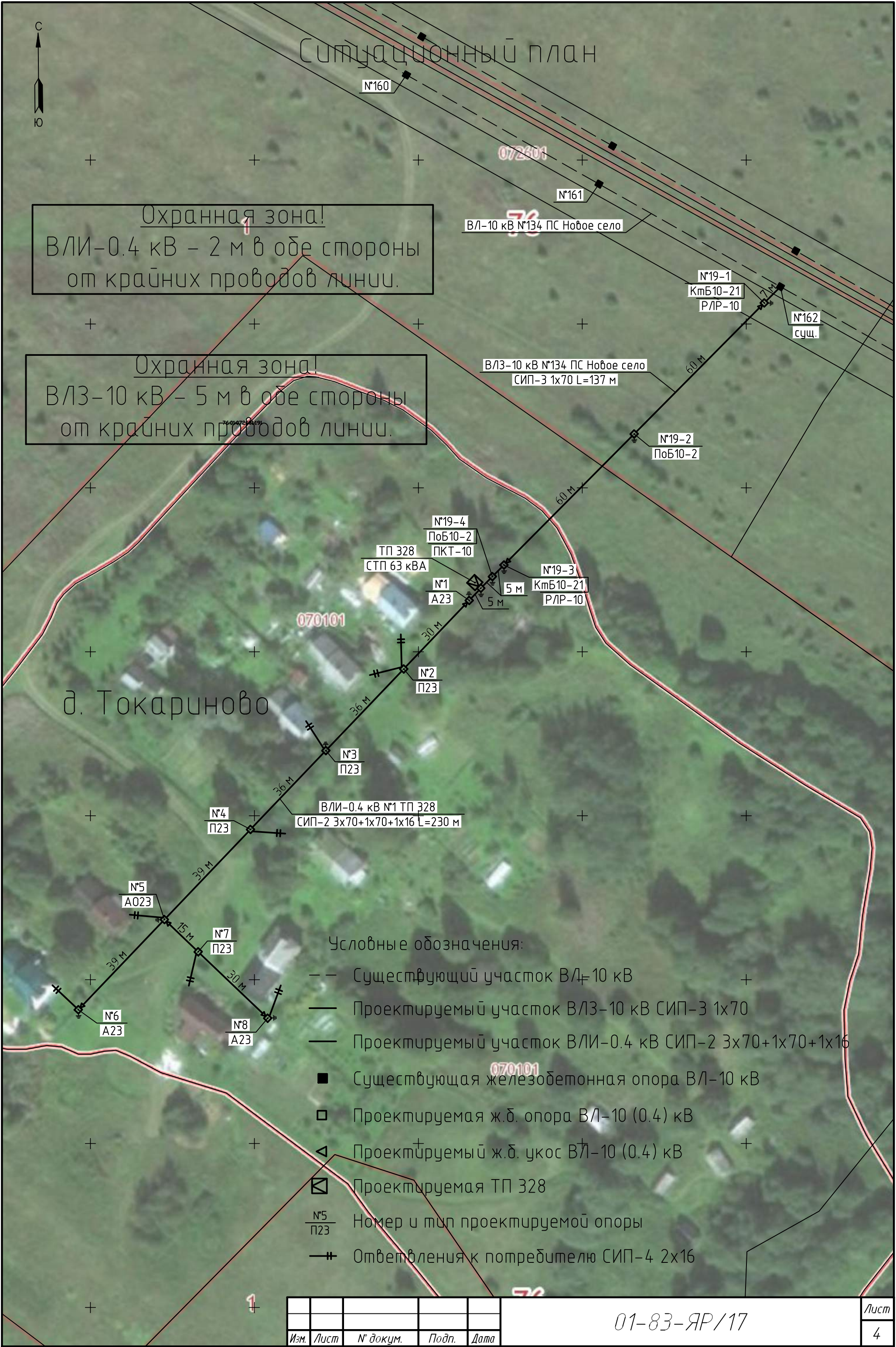
*Монтаж воздушной линии 0,4 кВ по проектируемым железобетонным опорам осуществлять по типовому проекту 11.0014 ОАО «РОСЭП».*

*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.*

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ЭС			3











Ситуационный план  
Демонтаж. Фрагмент №1.

Схема расположения  
листов

1.

2.

д. Токариново

Демонтаж провода 2А-16  
(ТП 183-оп.1-оп.19) L=882 км

№16  
демонтаж

№15  
демонтаж

№14  
демонтаж

№2-2  
демонтаж

№1-1  
демонтаж

№13  
демонтаж

№12  
демонтаж

№11  
демонтаж

Демонтаж провода 2А-16  
(ТП 183-оп.1-оп.19) L=882 км

№10  
демонтаж

№9  
демонтаж

№8  
демонтаж

№7  
демонтаж

Демонтаж провода 2А-16  
(ТП 183-оп.1-оп.19) L=882 км

Условные обозначения:

- Демонтируемый участок ВЛ-0.4 кВ
- Демонтируемые деревянные опоры ВЛ-0.4 кВ
- Демонтируемые ответвления к потребителям
- №5  
П23  
Номер и тип проектируемой опоры

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

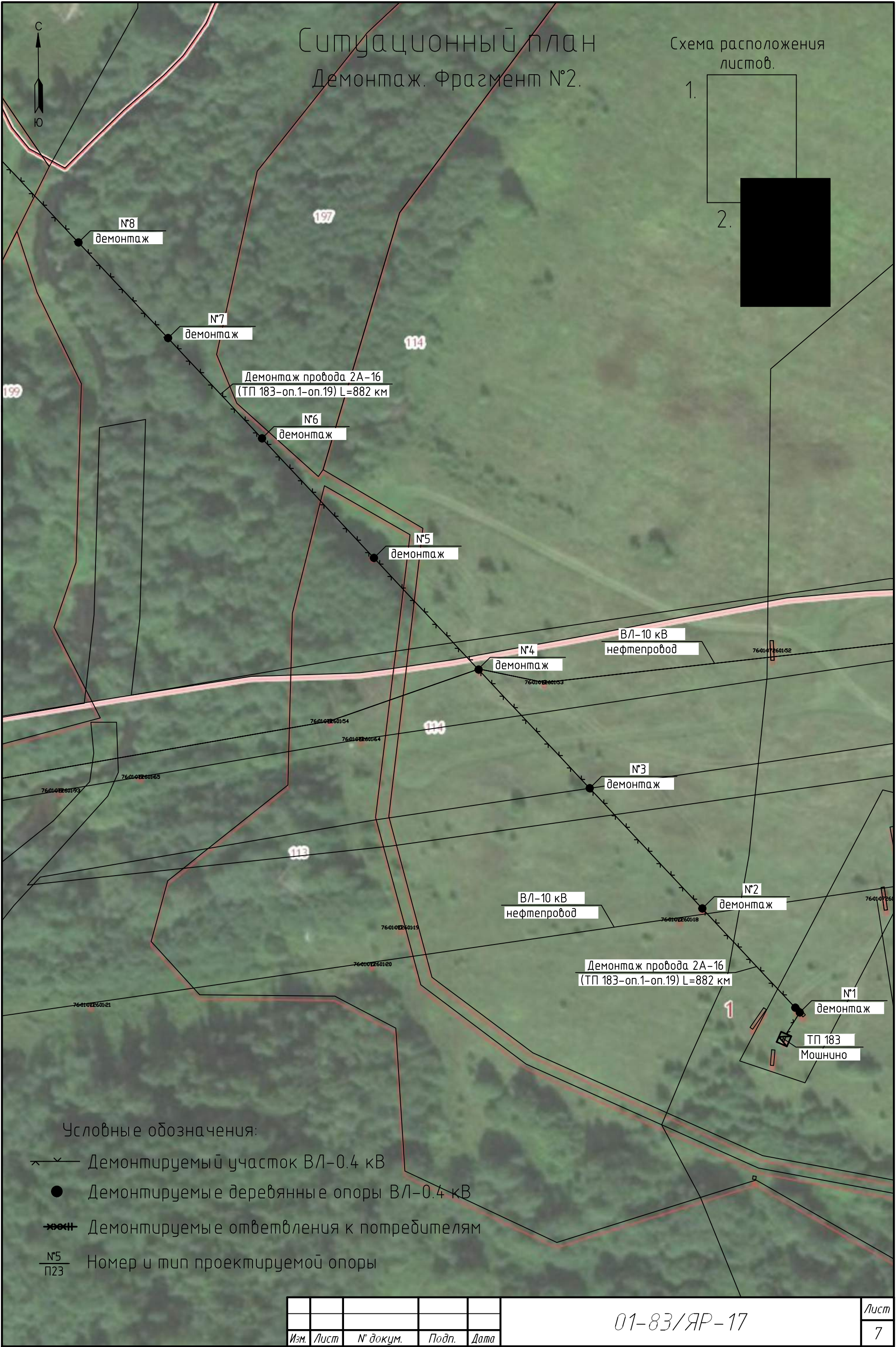
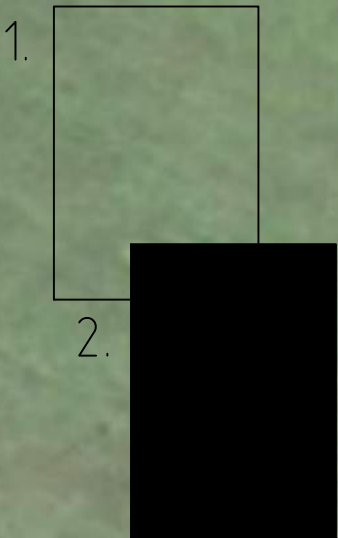
01-83/ЯР-17

Лист  
6



Ситуационный план  
Демонтаж. Фрагмент №2.

Схема расположения  
листов.



Условные обозначения:

- Демонтируемый участок ВЛ-0.4 кВ
- Демонтируемые деревянные опоры ВЛ-0.4 кВ
- Демонтируемые ответвления к потребителям
- №5  
П23 Номер и тип проектируемой опоры

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

01-83/ЯР-17

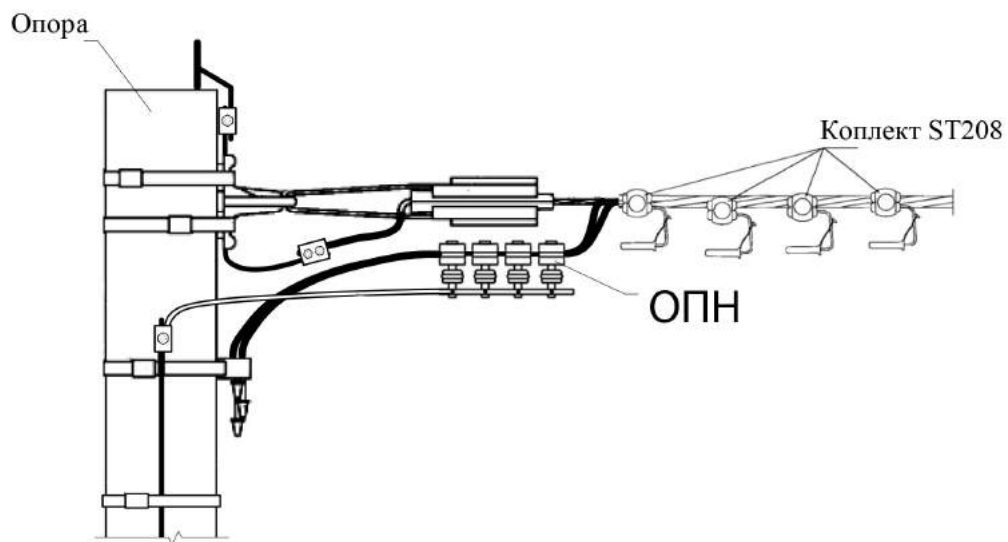
Лист  
7







# Схема монтажа переносного заземления и ОПН



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ЭС		Лист
								10



*Ведомость опор В/13-10 кВ*

<i>№№ опор</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол-во стоек</i>	<i>Примечание</i>
162	существующая	существующая		существующая
19-1	156-97 ОАО «РОСЭП»	Концевая опора КтБ10-21 (стойка СВ 110-5)	2	Монтаж Р/ПР-10
19-2	156-97 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная опора ПбБ10-2 (стойка СВ 110-5)	1	
19-3	156-97 ОАО «РОСЭП»	Концевая опора КтБ10-21 (стойка СВ 110-5)	2	Монтаж Р/ПР-10
19-4	156-97 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная опора ПбБ10-2 (стойка СВ 110-5)	1	Монтаж ПКТ-10

*Ведомость опор В/II-0,4 кВ №1*

<i>№№ опор</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол-во стоек</i>	<i>Примечание</i>
1, 6, 8	11.0014 ОАО «РОСЭП»	Анкерная (концевая) опора А23 (стойка СВ 95-3)	2	
2, 3, 4, 7	11.0014 ОАО «РОСЭП»	Промежуточная опора П23 (стойка СВ 95-3)	1	
5	11.0014 ОАО «РОСЭП»	Анкерная ответвительная опора АО23 (стойка СД 95-3)	2	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №							Лист	
									11	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ЭС	

*Ведомость арматуры В/ЛЗ-10 кВ*

Обозначение	Опоры								
	162	19-1	19-2	19-3					Σ
Стойка СВ 110-5	-	2	1	2					5
Заземляющий проводник ЗП1	-	1	-	1					2
Крепление подкоса У52	-	1	-	1					2
Оголовок ОГ56	-	-	1	-					1
Траверса ТМ73ш	1	1	-	1					3
Накладка ОГ2	-	1	-	1					2
Траверса ТМ2	-	1	-	1					2
Хомут Х51	1	2	1	2					6
Штыревой изолятор ШФ20У0	1	4	3	4					12
Колпачок К9	1	4	3	4					12
Спиральная вязка СВ70	2	8	6	8					24
Подвесной изолятор SML 70/20Г	3	6	-	6					15
Соединитель UU 7-16	3	6	-	6					15
Анкерный зажим PAZ-2	3	6	-	6					15
Плассечный зажим CD35	2	4	3	4					13
Отвешительный зажим RP150	3	6	-	6					15
Отвешительный зажим CD153N+BI	3	-	-	-					3
Зажим временного заземления SE20.3	-	3	-	3					6
Аппаратный зажим А2А-70	-	9	-	9					18
Разрядник РМК-20-IV-УХЛ1	-	1	1	1					3
Круг Ø 10 мм <sup>2</sup> ГОСТ 2590-88	-	25	13	25					63
Круг Ø 16 мм <sup>2</sup> ГОСТ 2590-88	-	8	4	8					20
Р/ЛР-10	-	1	-	1					2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №							Лист
									12
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ЭС

*Ведомость арматуры ВЛИ-0,4 кВ №1 ТП 328.*

Обозначение		Опоры										
		ТП	1	2	3	4	5	6	7	8		Σ
Стойка СВ 95-3		-	2	1	1	1	2	2	1	2		12
Заземляющий проводник ЗП6		1	1	1	1	1	1,5	1	1	1		10
Кронштейн У4		-	1	-	-	-	1	1	-	1		4
Металлическая лента F207, l=1м		2	8	4	8	3	10	8	3	8		54
Скрепка NC20		2	8	4	8	3	10	8	3	8		54
Анкерный кронштейн CS10.3		1	2	-	-	-	1	1	-	1		6
Натяжной зажим PA1500		1	2	-	-	-	1	1	-	1		6
Комплект пром. подвески ES1500E		-	-	1	1	1	1	-	1	-		5
Зажим P71		1	1	1	1	1	1	1	1	1		9
Зажим P70		5	-	-	-	-	5	-	-	-		10
Плассечный зажим CD35		2	4	2	3	2	4	4	2	4		27
Стяжной хомут E778		1	2	6	4	4	6	4	4	4		35
Круг Ø 6 мм <sup>2</sup> ГОСТ 2590-88		-	8	-	8	-	8	8	-	8		40
Круг Ø 16 мм <sup>2</sup> ГОСТ 2590-88		-	4	-	4	-	4	4	-	4		20
Комплект для перенос. заземления ST208		-	5	-	-	-	-	5	-	5		15
Ограничитель перенапряжения ОР 600/50		-	4	-	-	-	-	4	-	4		12
Герметичный колпачок CE25.150		4	-	-	-	-	4	4	-	4		16
Герметичный колпачок CE6.35		1	-	8	4	4	5	5	4	5		36
Наконечник CPTAUR70		4	-	-	-	-	-	-	-	-		4
Наконечник CPTAUR25		1	-	-	-	-	-	-	-	-		1
Анкерный кронштейн СА16	Взамен инв. №	-	-	4	2	2	2	2	2	2		16
Натяжной зажим DN1		-	-	4	2	2	2	2	2	2		16
Зажим P616R		-	-	8	4	4	4	4	4	4		32
СИП-4 2x16	Подп. и дата	-	-	50	25	25	25	25	25	25		200
СИП-2 3x70+1x70+1x16												230
	Инв. № подл.											
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ЭС						Лист
												13

Ведомость объемов работ

Код работ	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	<b><u>Реконструкция ВЛ-10 кВ.</u></b>			
	Разбивка трассы	км	0,137	
	Расчистка площадей от кустарников и мелколесья при средней поросли	га	0,07	Просека 10 м
	Валка деревьев мягких пород с корня, диаметр стволов до 16 см	100шт	0,39	Просека 10 м
	Монтаж ж/б опор одностоечных СВ 110-5	шт	1	
	Монтаж ж/б опор двухстоечных СВ 110-5	шт	2	
	Подвеска провода СИП-3 1х70	км	0,411	3х0,137
	Монтаж РМК-20-IV-УХЛ1	шт	3	
	Монтаж РЛР	шт	2	
	Устройство заземления опор	шт	3	
	Измерение сопротивления заземляющих устройств	1 изм	3	
	Монтаж зажимов временного заземления	шт	6	
	Нанесение диспетчерских наименований	шт	3	
2	<b><u>Строительство ТП 328.</u></b>			
	Монтаж ж/б опор одностоечных СВ 110-5	шт	2	
	Монтаж предохранителей ПКТ (на отдельной опоре)	компл.	1	
	Монтаж ТП (столбового типа)	шт	1	
	Монтаж силового трансформатора ТМГС	шт	1	
	Монтаж автоматических выключателей	шт	1	
	Монтаж ОПН 10 кВ	шт	3	
	Монтаж ОПН 0,4 кВ	шт	3	
	Монтаж счетчика	шт	1	
	Монтаж трансформаторов тока	шт	3	
	Устройство контура заземления СТП	конт.	1	
	Устройство заземления опор	шт	1	
	Покраска ТП в корпоративный цвет	м <sup>2</sup>	8	
	Пусконаладочные работы	шт	1	
	Измерение сопротивления заземляющих устройств	1 изм	2	

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

<i>Код работ</i>	<i>Наименование и характеристика строительных работ и конструкций</i>	<i>Ед. изм.</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Примечание</i>
3	<u>Строительство ВЛИ-0,4 кВ №1 ТП 328.</u>			
	Демонтаж одностоечных деревянных опор на ж/б приставках	шт	19	
	Демонтаж двухстоечных деревянных опор на ж/б приставках	шт	3	
	Демонтаж провода 2А-16 (оп. 1 – 19) (в один провод)	км	1,764	2х0,882
	Демонтаж ответвлений к потребителям	км	0,200	8х0,025
	Разбивка трассы	км	0,073	
	Валка деревьев мягких пород с корня, диаметр стволов до 16 см	100шт	0,13	Просека 4 м
	Разбивка трассы	км	0,230	
	Монтаж ж/б опор одностоечных	шт	4	
	Монтаж ж/б опор двухстоечных	шт	4	
	Подвеска провода СИП-2 3х70+1х70+1х16	км	0,230	
	Устройство заземления опор	шт	4	
	Измерение сопротивления заземляющих устройств	1 изм	4	
	Монтаж зажимов временного заземления	шт	15	
	Монтаж линейных ограничителей перенапряжения	шт	12	
	Нанесение диспетчерских наименований	шт	8	
	Переподключение ответвлений потребителей	шт	8	
	Подвеска провода СИП-4 2х16	км	0,200	8х0,025

Взамен инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
									15
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ЭС

Поз.		Наименование и техническая характеристика			Тип, марка, обозначение документа, опросного листа			Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание				
В/13-10 кВ															
1		Стойка железобетонная, длиной 11 м			СВ 110-5			шт	5						
2		Заземляющий проводник			ЗП1			м	2						
3		Крепление подкоса			У52			шт	2						
4		Оголовок			ОГ56			шт	1						
5		Траверса			ТМ73ш			шт	3						
6		Накладка			ОГ2			шт	2						
7		Траверса			ТМ2			шт	2						
8		Хомут			Х51			шт	6						
9		Штыревой изолятор			ШФ20У0			шт	12						
10		Колпачок			К9			шт	12						
Взамен инв. №	11		Спиральная вязка			СВ70			шт	24					
	12		Подвесной изолятор			SML 70/20Г			шт	15					
	13		Соединитель			UU 7-16			шт	15					
Подп. и дата	14		Анкерный зажим			PAZ-2			шт	15					
	15		Плассечный зажим			CD35			шт	13					
Инв. № подл.											01-83-ЯР/17-ЭС.СО				
										000 «Контакт»					
				Спецификация оборудования и материалов						Стадия					
										РП					
										Лист					
										1					
										Листов					
										5					

[illegible]

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание																
Оборудование СТП 10/0,4 кВ																						
1	Стойка железобетонная, длиной 11 м	СВ 110-5	шт	2		СТП и ПКТ																
2	Силовой трансформатор	ТМГС-63/10/0,4 Y/Z <sub>H</sub> -11	шт	1		В ком-те с креплением к опоре																
3	Крепление столбового трансформатора		шт	1		В ком-те с трансформатором ТМГС																
4	Металлорукав	РЗ-ЦХ-38	м	7																		
5	Провод изолированный	СИП-2 3х70+1х70	км	0,010																		
6	Шкаф РУНН		шт	1		Учен в отдельной спецификации																
7	Дистанционный бандаж	SO 79.1	шт	20		Ensto																
8	Стяжной ремешок	PER 15	шт	3		Ensto																
9	Зажим соединительный	P70	шт	11		Niled																
10	Зажим соединительный	N70	шт	3		Niled																
Взамен инв. №	11	Плашечный зажим	SL 4.25	шт	12	Ensto																
	12	Кожух защитный	SP 15	шт	12	Ensto																
	13	Хомут	X51	шт	7																	
Подп. и дата	14	Траверса	TM2	шт	3																	
	15	Штыревой изолятор	ШФ2040	шт	9																	
	16	Колпачок	K9	шт	9																	
	17	Спиральная вязка	СВ70	шт	18																	
Инв. № подл.	18	Круг Ø 10 мм²	ГОСТ 2590-88	м	45																	
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>												Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	<table><tr><td>01-83-ЯР/17-ЭС.СО</td><td>Лист</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr></table>	01-83-ЯР/17-ЭС.СО	Лист		3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата																	
01-83-ЯР/17-ЭС.СО	Лист																					
	3																					



Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
Оборудование СТП 10/0,4 кВ (продолжение).						
19	Провод самонесущий изолированный	СИП-3 1х70	км	0,03		
20	Зажим ответвительный	RP150	шт	6		Niled
21	Ограничитель перенапряжения	ОПНн-10/12,7/10/550 III УХЛ1-А	шт	3		ТУ 34.14-001-594.32500-2006
22	Уголок 80х80х6, L=850 мм	ГОСТ 8509-93	шт	1		
23	Заземляющий проводник	ЗП21	м	5		
24	Подвесной изолятор	SML 70/20Г	шт	3		
25	Соединитель	UU 7-16	шт	3		
26	Анкерный зажим	PAZ-2	шт	3		
27	Траверса	TM73	шт	1		
28	Металлическая лента 20х0,7х1000 мм	F207	шт	4		Niled
29	Скрепка	NC20	шт	4		Niled
30	Анкерный кронштейн	CS10.3	шт	1		Niled
31	Кабельный наконечник	SAL127	шт	7		Ensto
32	Болт М8х30	ГОСТ 7798-70	шт	2		
33	Гайка М8	ГОСТ 5915-70	шт	2		
34	Шайба Ф8	ГОСТ 11371-68	шт	4		
35	Натяжной зажим	PA1500	шт	1		Niled
36	Предохранители	ПКТ 101/10А	шт	3		

Изм.

Колуч.

Лист

№ док.

Подпись

Дата

01-83-ЯР/17-ЭС.СО

Лист

4

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
Оборудование СТП 10/0,4 кВ (окончание).						
37	Аппаратный зажим	A2A-70	шт	12		
38	Наконечник	СРТАУ 70	шт	4		
39	Термоусаживаемая трубка	ТТм 45/12	м	7		
40	Круг Ø 10 мм²	ГОСТ 2590-88	м	39		Заземление
41	Круг Ø 16 мм²	ГОСТ 2590-88	м	52		Заземление
Металлоконструкции щита РЧНН						
1	Шкаф	CS-108/300, арт. 111715, IP55	шт	1		ООО «Мозиллер Электрик»
2	Набор уголков	WFB-SET-CS, арт. 112639	шт	1		ООО «Мозиллер Электрик»
3	Вентиляционная панель	LVP-20V12-CS, арт. 112907	шт	1		ООО «Мозиллер Электрик»
4	Нижняя панель	AFP-8-CS, арт. 112918	шт	1		ООО «Мозиллер Электрик»
5	Сальниковая панель	F3A-12, арт. 76555	шт	1		ООО «Мозиллер Электрик»
6	Сальниковая панель	F3A-KTD, арт. 83674	шт	2		ООО «Мозиллер Электрик»
7	Крышка от дождя	CNP-8/300-CS, арт. 112904	шт	1		ООО «Мозиллер Электрик»
8	Замки со вставками	LCM3-CS, арт. 112911	шт	2		ООО «Мозиллер Электрик»
9	Набор заземления для двери	BFZ-DES, арт. 101665	шт	1		ООО «Мозиллер Электрик»
10	Болт М5х25	ГОСТ 7798-70	шт	20		
11	Гайка М5	ГОСТ 5915-70	шт	20		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ЭС.СО	Лист
							5

Взамен инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
Металлоконструкции щита РУНН (окончание)						
12	Шайба Ф5	ГОСТ 11371-68	шт	40		
13	Хомут	Х41	шт	2		
14	Уголок 63х63х5, L=820 мм	ГОСТ 8509-93	шт	2		
15	Болт М8х30	ГОСТ 7798-70	шт	4		
16	Гайка М8	ГОСТ 5915-70	шт	4		
17	Шайба Ф8	ГОСТ 11371-68	шт	8		
Оборудование щита РУНН						
1	Счетчик	Landis E550 ZMG 405 CR4.020b.07+GPRS	шт	1		
3	Выключатель автоматический	ВА 57-35-340010-20 УХЛ3, ток РТ - 125 А, ток РЗ - 500А	шт	1		Вводной
4	Выключатель автоматический	ВА 57-35-340010-20 УХЛ3, ток РТ - 63 А, ток РЗ - 500А	шт	1		ВЛ-0,4 №1
5	Выключатель автоматический	ВА 57-35-340010-20 УХЛ3, ток РТ - 25 А, ток РЗ - 500А	шт	1		Ул. освещение
6	Выключатель автоматический	ВА 47-29 1р 16А	шт	1		На розетку
7	Ограничители перенапряжения 0.4 кВ	ОПН-0,38 УХЛ1	шт	3		
8	Трансформаторы тока	Т-0,66-0,5-100/5 У3	шт	3		
9	Розетка штепсельная 16А		шт	1		
						Лист
01-83-ЯР/17-ЭС.СО						6
Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата						

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
Оборудование щита РУНН (окончание)						
10	Провод установочный медный	ПВ1х2,5	м	35		
11	Провод установочный медный	ПВ1х16	м	4		
12	Болт М8х30	ГОСТ 7798-70	шт	15		
13	Болт М5х25	ГОСТ 7798-70	шт	20		
14	Гайка М8	ГОСТ 5915-70	шт	30		
15	Гайка М5	ГОСТ 5915-70	шт	40		
16	Шайба Ф8	ГОСТ 11371-68	шт	15		
17	Шайба Ф5	ГОСТ 11371-68	шт	20		
18	Шина АД0 4х30х300	ГОСТ 15176-89	шт	1		
19	Наконечник	СРТАУ 70	шт	3		
20	Наконечник	СРТАУ 95	шт	1		
21	Наконечник	СРТАУ 25	шт	1		
22	Наконечник	НШВИ(2) 2,5-10	шт	20		
23	Наконечник	НШВИ(2) 2,5-8	шт	20		
24	Кабель	FTP 4Cat 6e	м	2		
25	DIN рейка	35х15	м	1		
26	Нейлоновая стяжка 20 мм		шт	40		
27	Испытательная коробка	КИ-10	шт	1		

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ЭС.СО	Лист
							7

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание																					
ВЛ-0,4 кВ №1																											
1	Стойка железобетонная, длиной 9,5 м	СВ 95-3	шт	12																							
2	Кронштейн	У4	шт	4																							
3	Заземляющий проводник	ЗП6	шт	10																							
4	Металлическая лента 20x0,7x1000 мм	F207	шт	54																							
5	Скрепа	NC20	шт	54																							
6	Анкерный кронштейн	CS10.3	шт	6																							
7	Натяжной зажим	PA1500	шт	6																							
8	Комплект промежуточной подвески	ES1500E	шт	5																							
9	Зажим	P71	шт	9																							
10	Зажим	P70	шт	10																							
11	Плашечный зажим	CD35	шт	27																							
12	Стяжной хомут	E778	шт	35																							
13	Круг Ø 6 мм²	ГОСТ 2590-88	м	40																							
14	Круг Ø 16 мм²	ГОСТ 2590-88	м	20																							
15	Комплект для переносного заземления	ST208	шт	15																							
16	Ограничитель перенапряжения 0,4 кВ	ОР 600/50	шт	12																							
17	Герметичный колпачок	CE25.150	шт	16																							
18	Герметичный колпачок	CE6.35	шт	36																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">01-83-ЯР/17-ЭС.СО</td><td>Лист</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>8</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Колуч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>													01-83-ЯР/17-ЭС.СО	Лист							8	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
						01-83-ЯР/17-ЭС.СО	Лист																				
							8																				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата																						

[illegible]

ООО «Контакт»

Реконструкция ВЛ 10кВ №134 ПС Новое Село (инв. №3004338),  
с монтажом участка ВЛ-10 кВ.

Строительство ТП 328 (Токариново).

Реконструкция ВЛ-0,4кВ фидер 134 п/ст Новое село (инв. №3004371),  
с монтажом участка ВЛ-0,4 кВ, заменой провода и опор.

Большесельский РЭС  
Филиал ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»

ТЗ №302-КЭ Ярославская область, Большесельский район, д. Токариново.

Инновационные решения

01-83-ЯР/17-ПЗ

Главный инженер проекта



Смирнов Р.В.

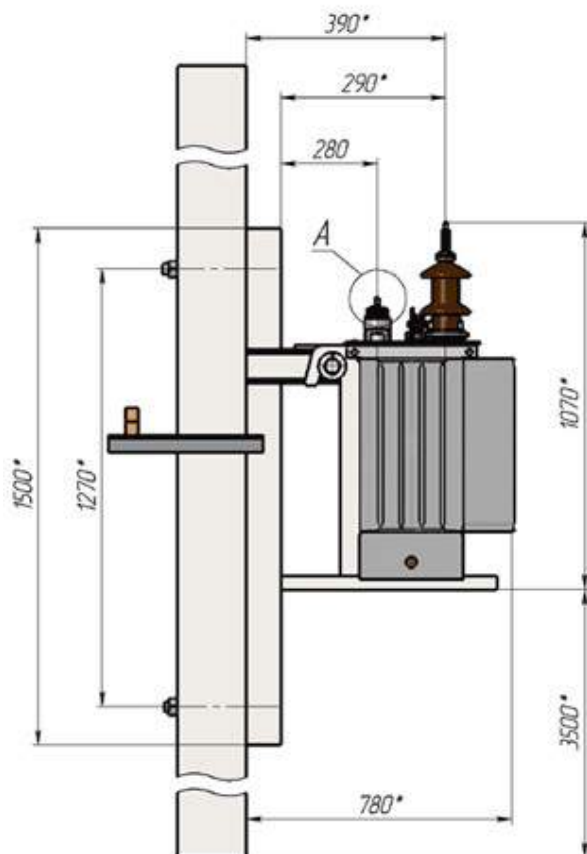
Ярославль  
2017

## 1.1. Трансформаторная подстанция

1.1.1. Для повышения надежности и наблюдаемости электрических сетей, а так же уменьшение числа отказов и аварий, применять столбовые трансформаторные подстанции содержащие силовой трансформатор (серии ТМГС), высоковольтные вводы которого связаны с самонесущими изолированными проводами воздушной линии, закрепленными на вертикально ориентированной опоре, упомянутый трансформатор выполнен с несущим корпусом, который также закреплен на вертикально ориентированной опоре с помощью захватывающего элемента, особая система крепления обеспечивают надежное и устойчивое размещение трансформатора на столбовой опоре.

### Преимущества:

- экономия на строительстве подстанции;
- снижение потерь электроэнергии за счет размещения рядом с потребителем;
- недосягаемость для посторонних лиц;
- простота монтажа;
- устойчивость к воздействию климатических факторов (пыль, дождь, влажность и др.)

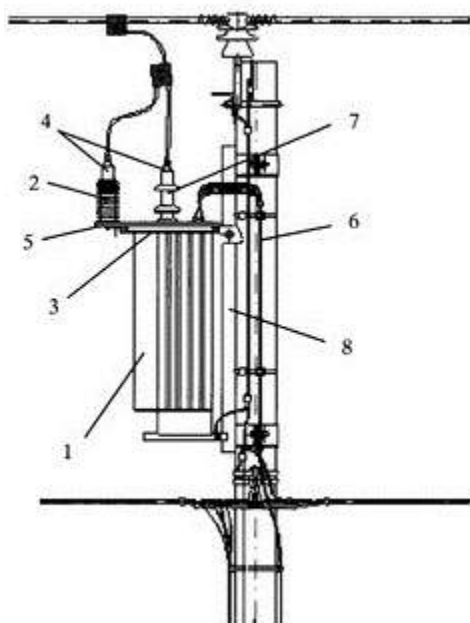


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
01-83-ЯР/17-ПЗ							Листа	
							2	



1.1.2. Для повышения надежности электроснабжения потребителей, обеспечения защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений, устанавливаются ОПН 10кВ непосредственно на крышку силового трансформатора СТП. Для чего на крышке несущего корпуса выполнены установочные выступы с отверстиями, через которые крепятся ОПН, имеющие защитные колпачки, причем обмотки силового трансформатора соединены с выходными контактами ОПН с помощью коротких перемычек, а другие выходы ОПН соединены через перемычку с заземляющим контуром грозозащитного спуска.

Техническим результатом является сведение к минимуму влияния переходных сопротивлений длинных соединительных перемычек, исключение влияния сопротивлений грозозащитных спусков, заземляющих контуров, сварочных и болтовых соединений.



Силовой трансформатор 1, обмотка которого подключена при помощи коротких перемычек к выходным контактам ОПН 2, установленным на крышке 3 несущего корпуса, на которой выполнены установочные выступы с отверстиями. ОПН 2 снабжены защитными изолирующими колпачками 4. Другие выходы ОПН 2 соединены через перемычку 5 с заземляющим контуром посредством грозозащитного спуска 6. Высоковольтные вводы 7 силового трансформатора 1 связаны самонесущими изолированными проводами с проводами воздушной линии, закрепленными на траверсе, установленной на вертикально ориентированной опоре 8.

1.1.3. Для снижения технологических потерь электроэнергии использовать силовые трансформаторы 6–10 кВ с допустимыми значениями потерь:

Мощность трансформатора, кВА	Значение потерь холостого хода, Вт, не более	Значение нагрузочных потерь, Вт, не более
25	115	600
40	155	1000
63	220	1350
100	270	2000
160 (СТП)	350	2900
160	320	2350
250	425	3250
400	610	4600
630	860	6750
1000	1100	10500
1250	1350	13500
1600	1750	17000
2500	2500	26500

1.2. В/Л-10кВ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №							Листа
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ПЗ			3

1.2.1. Для защиты воздушной линии электропередач напряжением 10кВ трехфазного переменного тока с защищенными проводами от индуктированных грозовых перенапряжений и их последствий, выполнить установку разрядника РМК-20-IV-УХЛ1

Разрядники устанавливаются по одному на опору с чередованием фаз, аналогично РДИП-10.

#### Преимущества:

- В первую очередь □ это размер. РМК в три раза легче, чем РДИП и меньше по габаритам (см. сравнительную таблицу), что является огромным плюсом при транспортировке, складировании.
- Массогабаритные характеристики и конструкция изделия обеспечивают легкий и быстрый монтаж, даже под напряжением, при использовании специальных кронштейна крепления и зажима на проводе (на ВЛ 6 кВ с неизолированным проводом □ без зажима).
- Возможность эксплуатации на ВЛ 6 кВ, 10 кВ, 15 кВ и 20 кВ.
- Многократно снижены ветровые и гололедные нагрузки, исключена возможность посадки птиц на изделие, что могло привести к нарушению искрового промежутка.
- Лучшая координация с изолятором даже при нарушении воздушного промежутка.
- Гашение сопровождающего тока до 1,2 кА;
- Сопоставимая с другими изделиями стоимость.

#### Технические характеристики

Класс напряжения	6-10 кВ
Число электродов МКС	40
Внешний искровой промежуток, мм	40-60
Импульсное разрядное напряжение, не более, кВ	85
Выдерживаемое напряжение промышленной частоты:	
В сухом состоянии, не менее, кВ	30
Под дождем, не менее, кВ	20
Выдерживаемый импульсный ток 8/50 мкс, не менее, кА	20
Масса изделия, кг	1,0
Возможность использования на ВЛ с СИП или голым проводом	да
Возможность монтажа под напряжением	да
Возможность монтажа на всех видах опор	да
Возможность монтажа на всех видах изоляции	да
Степень загрязнения по ГОСТ 9920	IV
Гарантийный срок, лет	5
Срок службы, лет	30

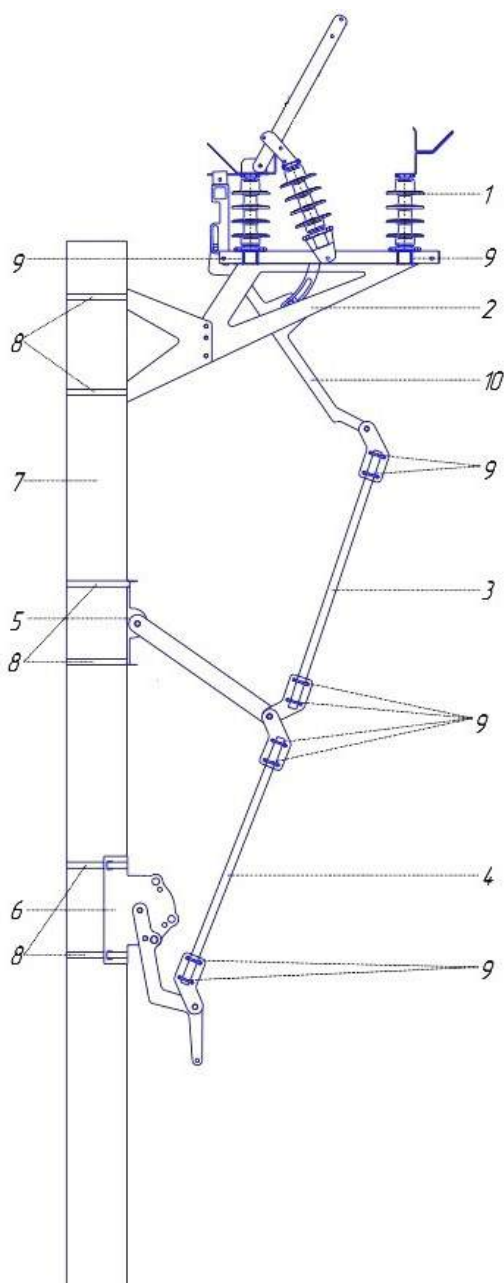
1.2.2. Для уменьшения числа ошибок оперативного персонала, а следовательно отказов и аварий, улучшение условий и возможностей обслуживания, использовать разъединители линейные рубящего типа для наружной установки РЛР Тесла 10 кВ.

#### Преимущества:

- Рама сборная – повышенная жесткость, полная ремонтпригодность.
- Жесткая рубящая шина – не боится механического воздействия (лед, вода).
- Рубящие главные контакты и контактная группа заземлителей подпружинена – идеальное плоскостное прилегание с ножом.
- Все подвижные элементы заземлены (8 точек заземления) – максимальная безопасность.
- Одна тяга вместо двух.
- Все блокировки на самом разъединителе – антивандалная конструкция, абсолютная безопасность.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №							Листа
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ПЗ			4

- ### Схема монтажа РЛР Тесла 10кВ 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

### Технические данные РЛР Тесла 10кВ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №
Технические данные Р/Р Тесла 10кВ		

Наименование параметра	Норма параметра	
1. Номинальное напряжение, кВ	10	20
2. Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12	24
3. Номинальный ток, А	400, 630	
4. Ток термической стойкости, кА	10	16
5. Ток электродинамической стойкости, кА	25	40
6. Время протекания тока термической стойкости, с	5	4
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	$100 \times 10^{-6}$	
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	200	
11. Толщина корки льда при оперировании разъединителем, не более, мм	20	
12. Наибольшее усилие, прикладываемое к рукоятке привода, не более, Н	245	
13. Габаритные размеры, мм, не более		
Длина	800	1100
Ширина	900	1100
Высота	800	1000
14. Масса, кг, не более	45	65

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №							Листа	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ПЗ				6

ООО «Контакт»

Реконструкция ВЛ 10кВ №134 ПС Новое Село (инв. №3004338),  
с монтажом участка ВЛ-10 кВ.

Строительство ТП 328 (Токариново).

Реконструкция ВЛ-0,4кВ фидер 134 п/ст Новое село (инв. №3004371),  
с монтажом участка ВЛ-0,4 кВ, заменой провода и опор.

Большесельский РЭС  
Филиал ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»

ТЗ №302-КЭ Ярославская область, Большесельский район, д. Токариново.

Комплектная трансформаторная подстанция КТП

01-83-ЯР/17-ЭМ

Главный инженер проекта



Смирнов Р.В.

Ярославль  
2017

*Проектом предусмотрена установка новой ТП 328  
напряжением 10/0,4 кВ столбового типа мощностью 63 кВА.*

*1. Введение.*

*Столбовая трансформаторная подстанция предназначена для приема электрической энергии трехфазного переменного тока напряжением 10 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°С до +40°С;*
- степень загрязненности атмосферы согласно РД 34.51.101-90 – I-III;*
- внешняя изоляция по ГОСТ 9920-75 – категория "А"; – район по ветру и гололеду II-IV.*

*3. Технические данные.*

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

*4. Схема электрических соединений*

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

*5. Конструкция*

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

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

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

*Разъединитель 10 кВ устанавливается отдельно на концевой опоре ВЛ 10 кВ.*

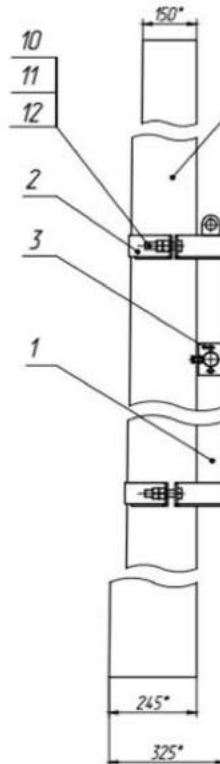
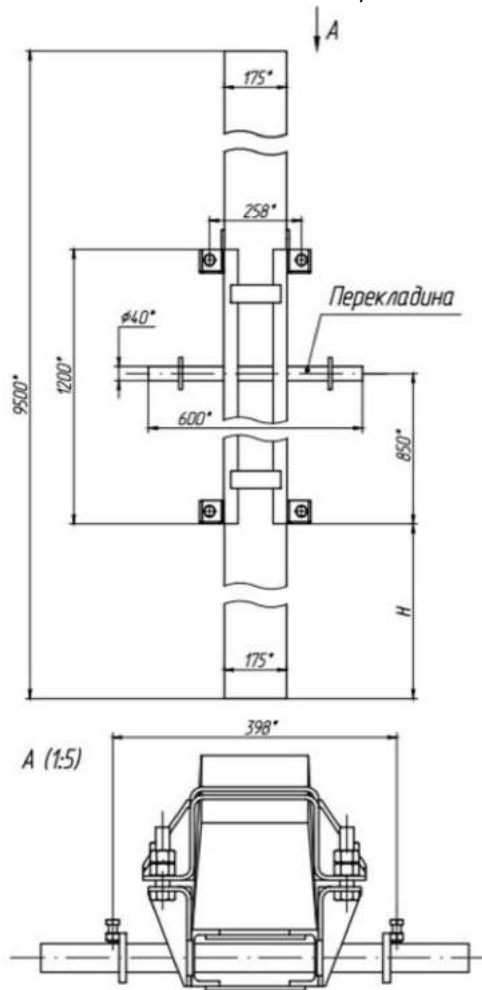
*Предохранители типа ПКТ-10 устанавливаются на отдельной промежуточной опоре после концевой опоры с разъединителем и, соответственно, перед СТП.*

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

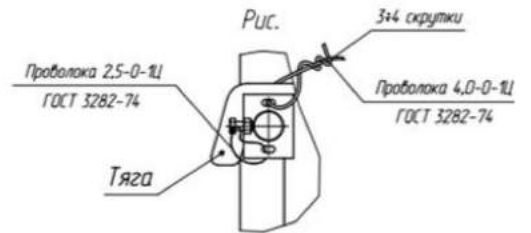
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							01-83-ЯР/17-ЭМ		Листа
											2
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			



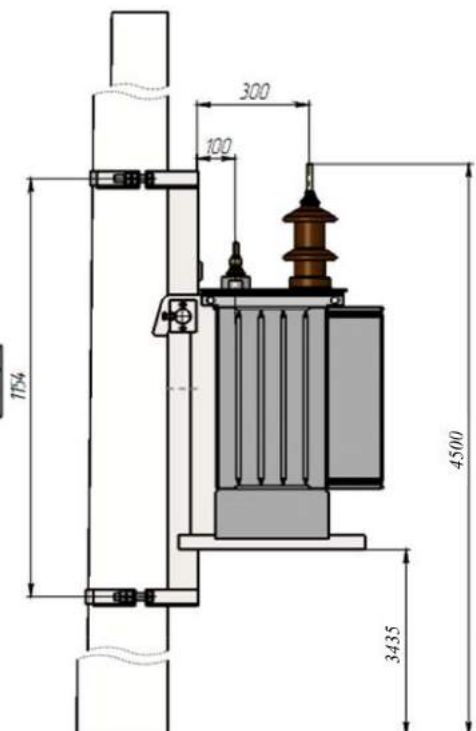
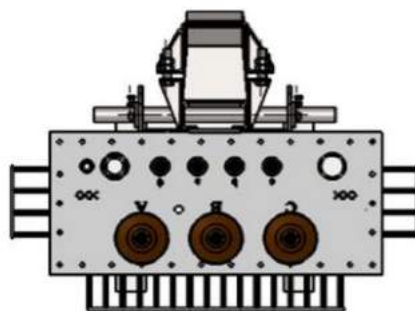
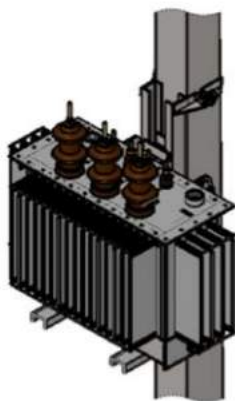
# Каркас для навески трансформатора ТМГС



Стойка железобетонная



1. Закрепить между собой Каркас (поз.1) и Прижим (поз.2), болтовым соединением на высоте H. Высота H определяется согласно пункту 2.
2. Трансформатор должен быть установлен на высоте не менее 4,5 м, считая от земли до токоведущих частей.
3. Законтрить болтовое соединение дополнительной гайкой. Затяжку производить с Мкр 196 Н·м
4. После подвеса трансформатора на столб, установить Стопор (поз.3); болт Стопора затянуть к Перекладине. Затяжку производить с Мкр 40 Н·м
5. Контрить Стопор (поз.3) с Тягой трансформатора, проволокой согласно рисунку.
6. Максимальная масса столбового трансформатора (ТМГС) не должна превышать 550 кг.
7. Масса каркаса без учета столба 34 кг.



Взамеч. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата

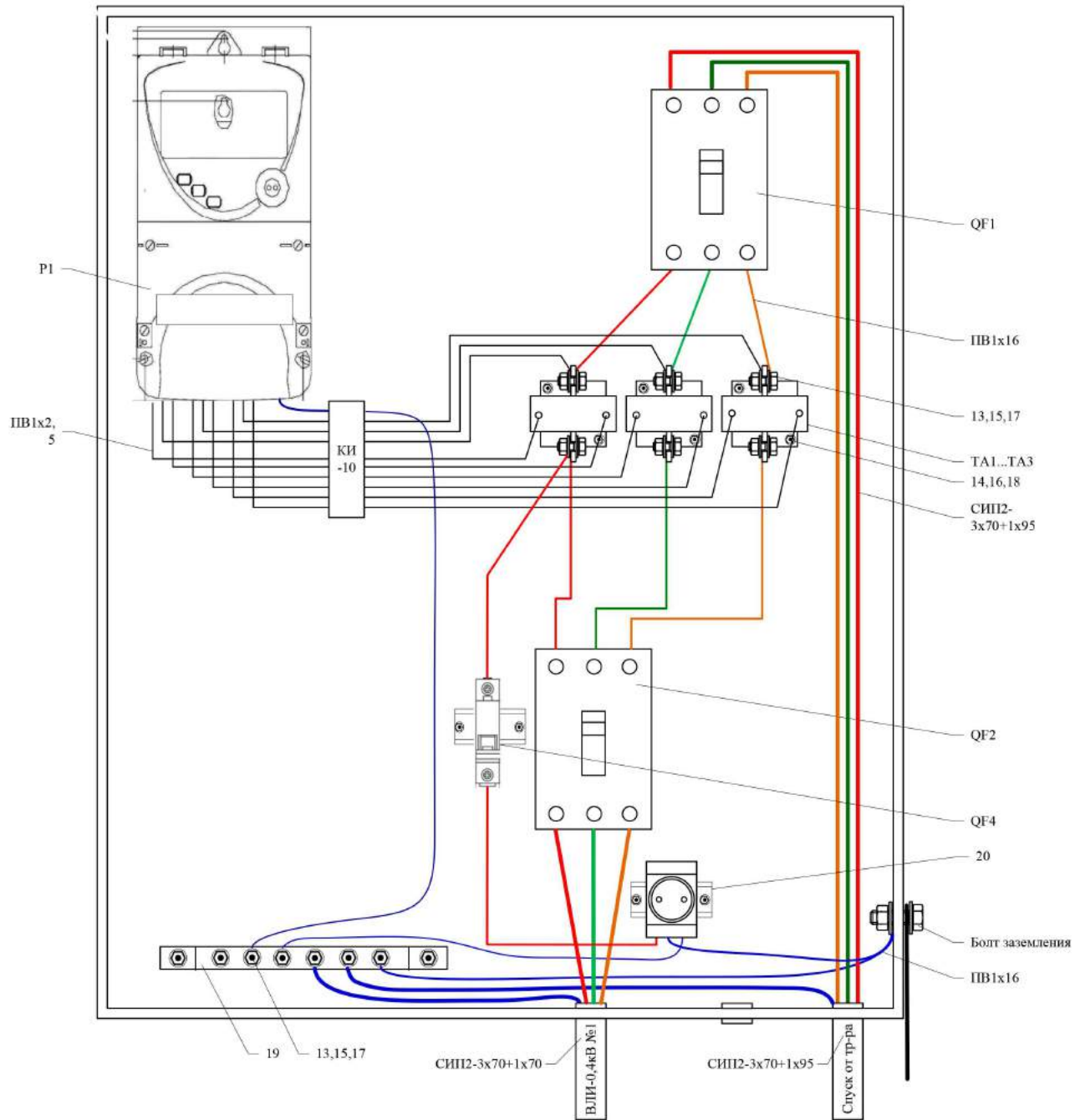
01-83-ЯР/17-ЭМ

Листа

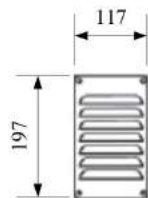
4



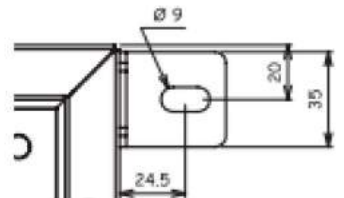
# Монтажная схема щита РУНН



Поз.3. Вентиляционная решетка



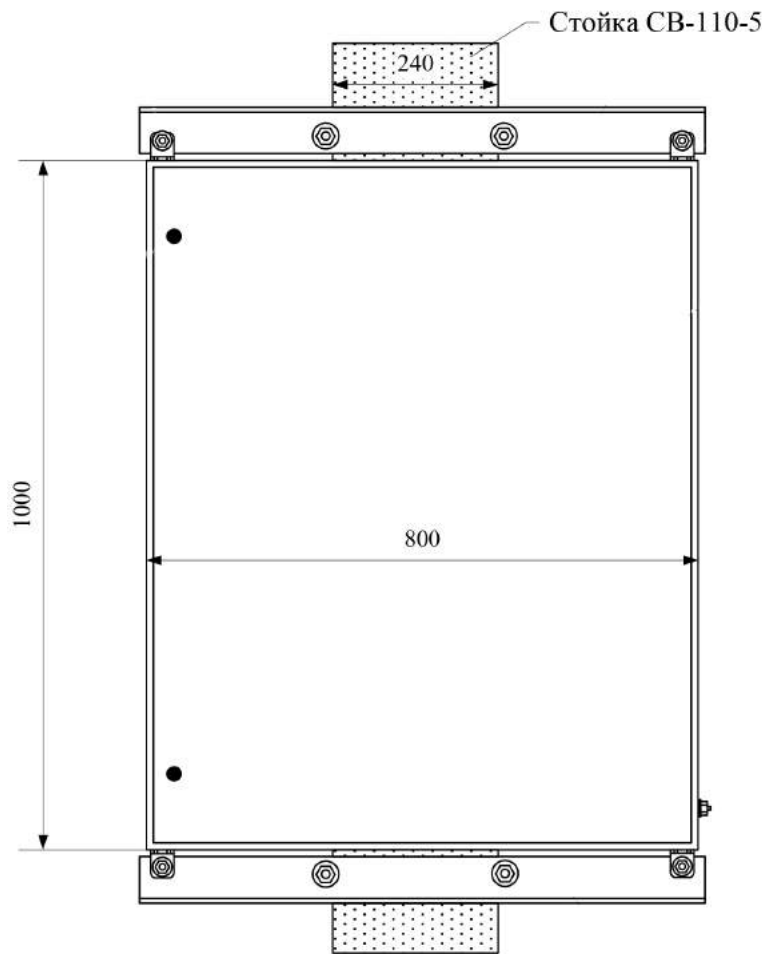
Поз.2. Уголок WFB-SET-CS



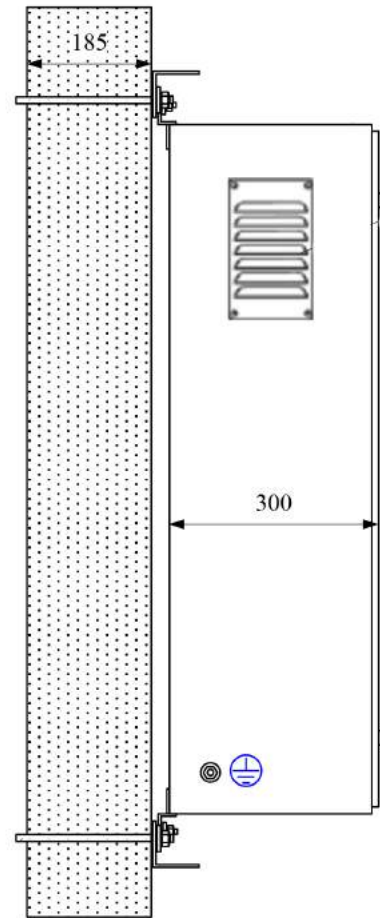
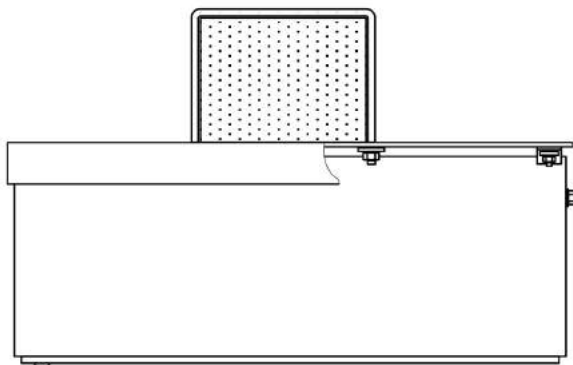
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

01-83-ЯР/17-ЭМ

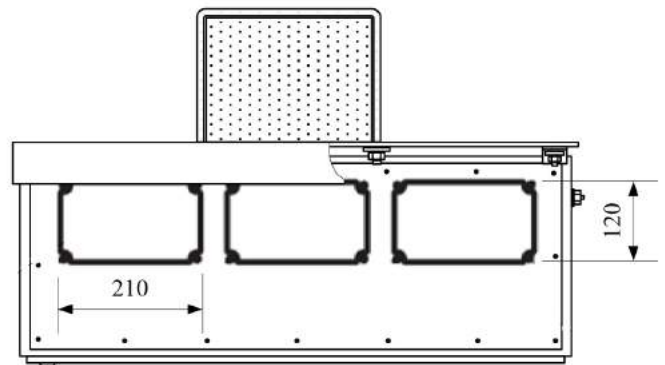
# Монтаж щита РУНН на опоре



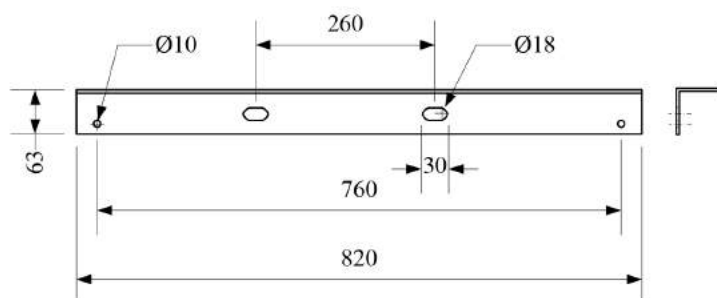
Вид сверху



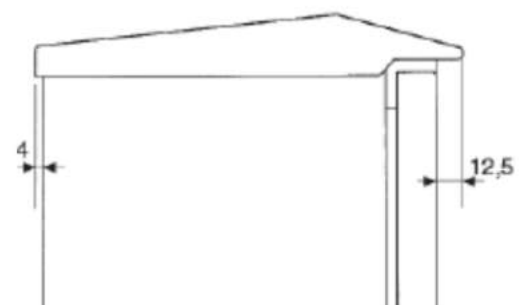
Вид снизу



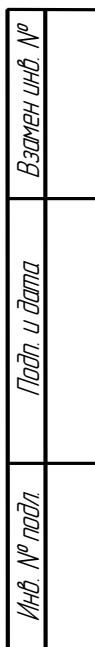
Уголок 63х63х5



Крышка защиты от дождя



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ЭМ
						Листа 6



# ОПРОСНЫЙ ЛИСТ КТП

Заказчик: \_\_\_\_\_  
Адрес: \_\_\_\_\_  
Телефоны: \_\_\_\_\_

№	Параметры	Значение параметров	
1	Исполнение подстанции	Тупиковая, столбового типа	
		Однотрансформаторная	
2	Мощность подстанции, кВА	63	
3	Класс напряжения по ВН	10 кВ	
4	Наличие ОПН по стороне ВН	Да	
5	Марка силового трансформатора	ТМГС 11 серии	
6	Схема и группа соединений ТМГ	Y/Z <sub>n</sub> -11	
7	Исполнение ввода УВН	воздушный	
8	Коммутационный аппарат на вводе ВН	ПКТ-10 (10 А)	
9	Исполнение вывода	воздушный	
10	Исполнение РУНН:		
11	Коммутационный аппарат на вводе НН	ВА57-35 125 А	
12	Наличие ОПН по стороне НН	да	
13	Количество отход. линий (фидеров)	1	
14	Коммутационные аппараты отходящих линий РУНН	ВА57-35 63 А	
15	Трансформаторы тока	Т-0,66-0,5-100/5 УЗ	
16	Наличие уличного освещения	Да, 25 А	
17	Наличие АВР	нет	
18	Наличие РЛК	да	
19	Учет электроэнергии	Активно-реактивная	
20	Марка счетчика	Landis E550 ZMG 405 CR4 020b.07+GPRS модем	
21	Климатическое исполнение	Простое	
22	Примечания	Потери холостого хода не более 220Вт, нагрузочные потери не более 1350Вт. ОПН 10 кВ на крышке ТМГС	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Листа
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ЭМ			8

## Опросный лист на разъединители типа РЛР Тесла 10 кВ

ООО "Тесла Инжиниринг", ИНН 3123206977, ОГРН 1093123018163  
308012, РФ, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Губкина, д.4  
info@teslaengineering.ru, teslaengineering.ru, +7 (499) 346-64-63

№ п/п	Параметры	Вариант исполнения	Значения заказа
1	Номинальный ток, А	400	X
		630	
2	Наличие заземлителей	0	
		1	X
		(доступна к заказу с 07.2017г.) 2	
3	Тип установки	Горизонтальный	X
		(доступна к заказу с 07.2017г.) Вертикальный	
4	Тип опоры	Бетонная	X
		Деревянная	
5	Вариант исполнение крепления каркаса	Хомуты	X
		Лента нержавеющей	
6	Монтажный размер разъединителя	стандарт – 6800 мм и менее	X
		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.	2	
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	Винтовые замки (цвет красный) 2 шт	

Лицо, ответственное за заказ:

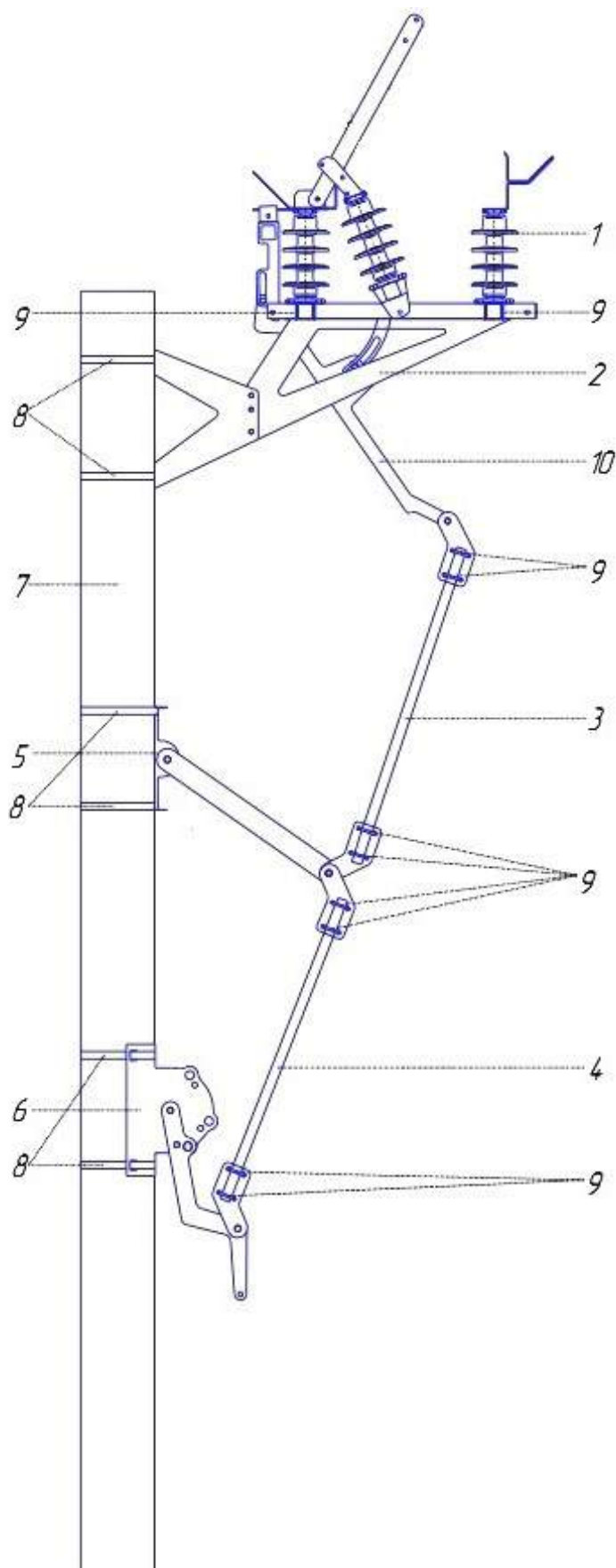
Должность	
ФИО	
Телефон	+7 ( )
E-mail	
Дата	
Подпись	

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

1. Карточка предприятия
2. Копия ИНН и ОГРН
3. Документ, удостоверяющий право подписи (приказ на руководителя / решение учредителя)

						01-83-ЯР/17-ЭМ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		9

# Схема монтажа РЛР Тесла 10кВ 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

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01-83-ЯР/17-ЭМ

ООО «Контакт»

Реконструкция ВЛ 10кВ №134 ПС Новое Село (инв. №3004338),  
с монтажом участка ВЛ-10 кВ.

Строительство ТП 328 (Токариново).

Реконструкция ВЛ-0,4кВ фидер 134 п/ст Новое село (инв. №3004371),  
с монтажом участка ВЛ-0,4 кВ, заменой провода и опор.

Большесельский РЭС  
Филиал ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»

ТЗ №302-КЭ Ярославская область, Большесельский район, д. Токариново.

Релейная защита и автоматика

01-83-ЯР/17-РЗА

Главный инженер проекта



Смирнов Р.В.

Ярославль  
2017







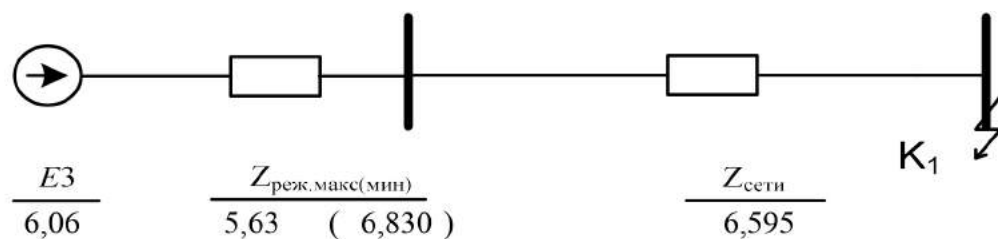


Рис. 3.1. Приведенная схема замещения участка электрической сети.

$$I_{K1, \text{МИН}}^{(2)} = 391 \text{ A}$$

$$K_q = \frac{391}{100} = 3,9$$

Расчеты показывают, что действие защиты будет эффективно и при двух фазном КЗ в точке  $K_1$  (см. рисунок 3.1.).

На ВЛ- 10 кВ проверка трансформаторов тока на 10 % погрешность производится по максимальному току КЗ  $I_{\text{макс}} = 1,2 \times I_{\text{с.з.}}$ , то

$$K_{\text{расч.}} = \frac{1.1 \cdot I_{\text{max}}}{0.8 \cdot I_{\text{ном.тт}}} \quad (2)$$

Из выражения (2) и приведенных выше расчетов следует, что при изменении участка электрической сети значение  $I_{\text{max}}$  (максимальное значение тока через защиту) не изменится. Следовательно, ввод в эксплуатацию проектируемого участка не повлияет на значение погрешности трансформаторов тока.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-РЗА		Листа
								3

ВЛ № 134

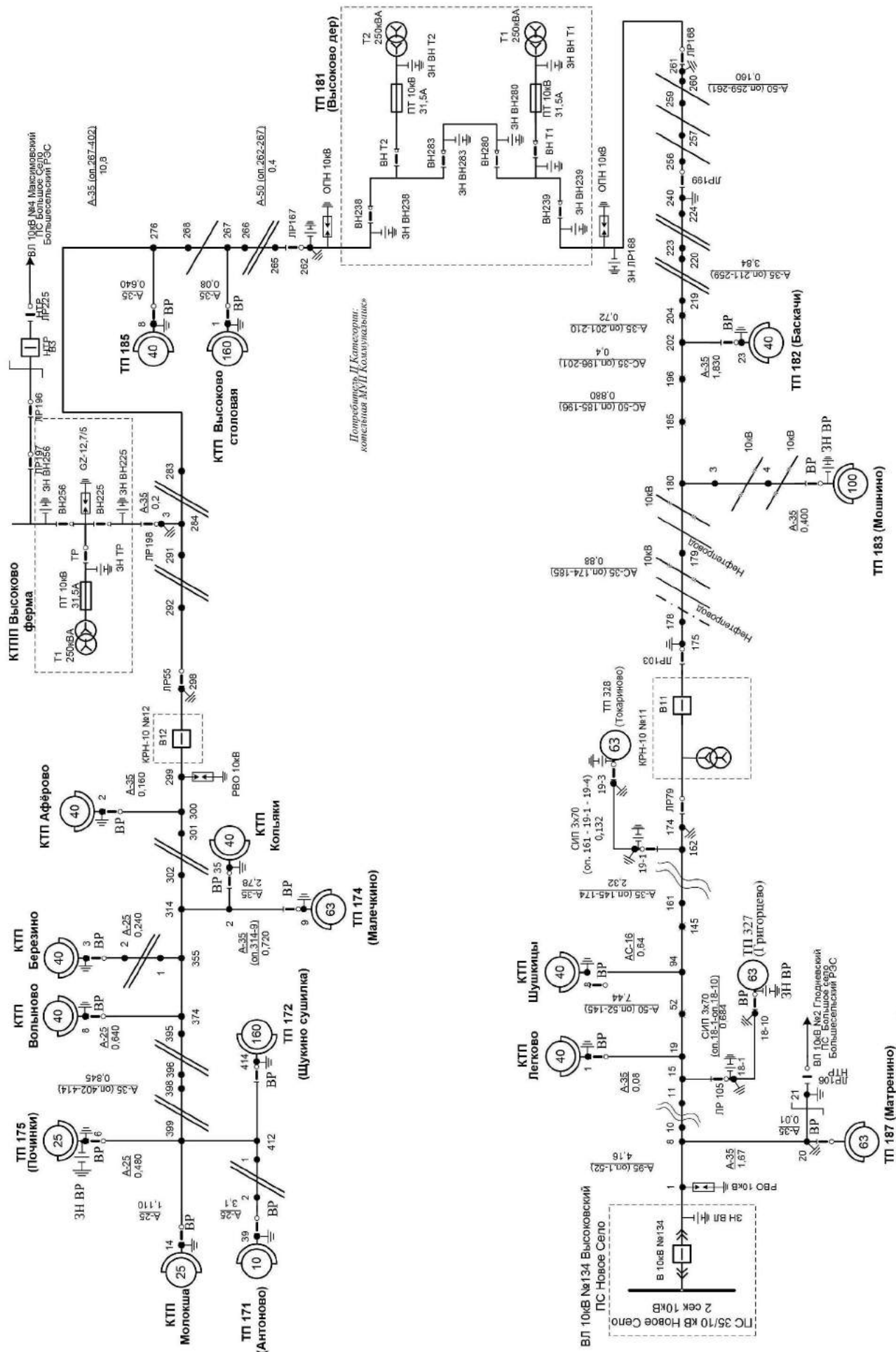
Н	К	Исходные данные					Результаты расчётов			
		Мар-ка	S (мм²)	Зуд. (Ом\кМ)	L уч. (кМ)	Зучаст. (Ом)	Zmin (Ом)	Zmax (Ом)	I² кЗ (А)	I³ кЗ (А)
1	2	3	4	5	7	7	8	9	10	11
		шины ПС					6,830	5,630	769	1078
0	52	A	95	0,311	4,16	1,294	8,124	6,924	646	877
52	145	A	50	0,578	7,44	4,300	12,424	11,224	423	541
145	162	A	35	0,835	1,02	0,852	13,276	12,076	395	503
19-1	19-4	СИПЗ	70	0,493	0,132	0,065	13,425	12,225	391	496
Итого:						6,595			391	496

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-РЗА	Листа

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



01-83-ЯР/17-РЗА

ООО «Контакт»

Реконструкция ВЛ 10кВ №134 ПС Новое Село (инв. №3004338),  
с монтажом участка ВЛ-10 кВ.

Строительство ТП 328 (Токариново).

Реконструкция ВЛ-0,4кВ фидер 134 п/ст Новое село (инв. №3004371),  
с монтажом участка ВЛ-0,4 кВ, заменой провода и опор.

Большесельский РЭС  
Филиал ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»

ТЗ №302-КЭ Ярославская область, Большесельский район, д. Токариново.

Охрана окружающей среды

01-83-ЯР/17-00С

Главный инженер проекта



Смирнов Р.В.

Ярославль  
2017

Содержание											
№№ п/п		Наименование						Примечание			
1		Содержание									
2		Ведомость ссылочных и прилагаемых документов									
3		Мероприятия по охране окружающей среды									
<p>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.</p>											
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №							01-83-ЯР/17-00С		
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Охрана окружающей среды		
			Разработал	Смирнов							
									Стадия	Лист	Листов
									РП	1	3
									ООО «Контакт»		

*Ведомость ссылочных и прилагаемых документов*

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №							Лист 2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-00С			

## Мероприятия по охране окружающей среды

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

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

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

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №							Лист
									3
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

01-83-ЯР/17-00С