

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»*

ТЭ №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»*

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

№01-83-ЯР/17

Главный инженер проекта



Смирнов Р.В.

*Ярославль
2017*

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
с/роглавпроект.рф
№ СРО-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 организацией)

ИП «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.

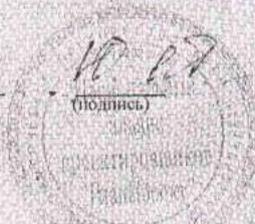
Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

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

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

10.07
(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 топографическом материале 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 применение защищенного провода 10 кВ);

– сечение провода на магистрали ВЛ 0,4-10 кВ должно быть не менее 70 мм²;

– 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 мм²;

– 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 мм²;

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

– ответвительные зажимы должны быть снабжены срывной головкой в сторону магистрального провода, выполненной из 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 _н (Δ/Y _н)
Способ и диапазон регулирования на стороне ВН		ПБВ ±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 вводы 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 УТР

С.Б.Шамин

В части сроков выполнения работ согласованно:
Начальник УКС

М.В. А.Э. Дуринов
М.В. А.Э. Дуринов

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»*

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

Пояснительная записка

01-83-ЯР/17-ПЗ

Главный инженер проекта



Смирнов Р.В.

*Ярославль
2017*

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 (Мошина), 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 ВЛ3-10 кВ и ВЛН-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. Техника-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 ВЛ3-10 кВ – 137 м.
- 5.4 Проектируемая ВЛ3-10 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 ВЛН-0,4 кВ №1 – 230 м.
- 5.7 Проектируемая ВЛН-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».

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

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	$I_{расч} = P / (N \cdot U_n \cdot \cos\varphi)$	55,39
Длина линии, м	L	230
Коэффициент мощности	$\cos\varphi$	0,96
Тип провода		СИП-2 3x70+1x70+1x16
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	$I_{кз}$, 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_0	Расчетная мощность, кВт	ΔU на участке
1	ТП - 1 - 8	230	70	35	1	35	2,61
							$\Sigma 2,61$

Вывод: выбранная марка и сечение провода СИП-2 3x70+1x70+1x16 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 м².

Взамен инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ПЗ	Лист 4

7. Описание технических решений

7.1. 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 ВЛ3-10 кВ от существующей ж/д опоры №162 ВЛ-10 кВ №134 ПС 35/10 кВ «Новое село» по проектируемым ж/д 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 индуктированных грозových 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 ВЛ3-10 кВ приняты по проекту 25.0001 «Пособие по проектированию ВЛ3 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 In=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
$U_{уст} = 0,4 \text{ кВ}$	$U_{уст} \leq U_{ном}$	$U_{ном} = 0,66 \text{ кВ}$
$I_{раб, макс} = 63 / (0,4 * \sqrt{3}) = 91 \text{ А}$	$I_{раб, макс} \leq I_{пер, ном}$	$I_{пер, ном} = 100 \text{ А}$

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

7.3. **Реконструкция ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 183 «Мошнино».**

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

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

- 7.3.2. Проектом предусмотрен демонтаж (ликвидация) участка ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 183 «Мошнино» в пролете опор №№1 – 12 с демонтажем провода 2А-16 и деревянных опор на ж/б приставках №№1-12.
- 7.3.3. Проектом предусмотрена реконструкция ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 183 «Мошнино» в пролете опор №№13 – 19, с заменой провода и опор на проектируемые ж/б опоры №№1 – 8 СВ 95-3 с арматурой ООО «Нилед» и проводом СИП-2 3х70+1х70+1х16.
- 7.3.4. Проектом предусмотрен демонтаж существующих деревянных опор на ж/б приставках №№13 – 19, включая опоры 1-1, 2-2, 3-3 ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 183 «Мошнино».
- 7.3.5. Проектом предусмотрен демонтаж провода 2А-16 в пролетах опор №13 – 19, включая опоры 1-1, 2-2, 3-3.
- 7.3.6. Проектом предусмотрена замена ответвлений к 8 потребителям на изолированный провод СИП-4 2х16.
- 7.3.7. Проектом предусмотрен перевод нагрузки с ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 183 «Мошнино» на проектируемую ТП 328 со строительством участка ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 328 в пролете опор №№ТП – 1.
- 7.3.8. Конструкция опор и способы установки новых опор ВЛИ-0,4 кВ приняты по типовым проектам 11.0014 «Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,38 кВ с СИП-2 с линейной арматурой ООО «Нилед»».
- 7.3.9. Нанести диспетчерские наименования на опоры.
- 7.3.10. В начале (опора №1) и конце (опора №8) предусмотрены зажимы для подключения переносного заземления.
- 7.3.11. В начале (опора №1) и конце (опора №8) предусмотрены линейные ограничители перенапряжения ОП 600/50.

8. Заземление (зануление), защитные меры безопасности.

8.1. Заземление крюков, кронштейнов, арматуры ВЛИ-0,4 кВ выполнить путем присоединения к заземляющим устройствам опор.

8.2. Монтаж заземляющих устройств опор ВЛ3-10 кВ, произвести в соответствии с типовым проектом серия 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 35 кВ», строительными нормами и правилами по ГОСТ 12.1.030-81. Сечения элементов заземлителя выбраны из требований, предъявляемых к их механической прочности и коррозионной устойчивости. Эквивалентное удельное сопротивление грунта в расчетах принято – до 100 Ом.м.

8.3. Заземляющее устройство опор ВЛ3-10 кВ должно иметь сопротивление не более 10 Ом в любое время года.

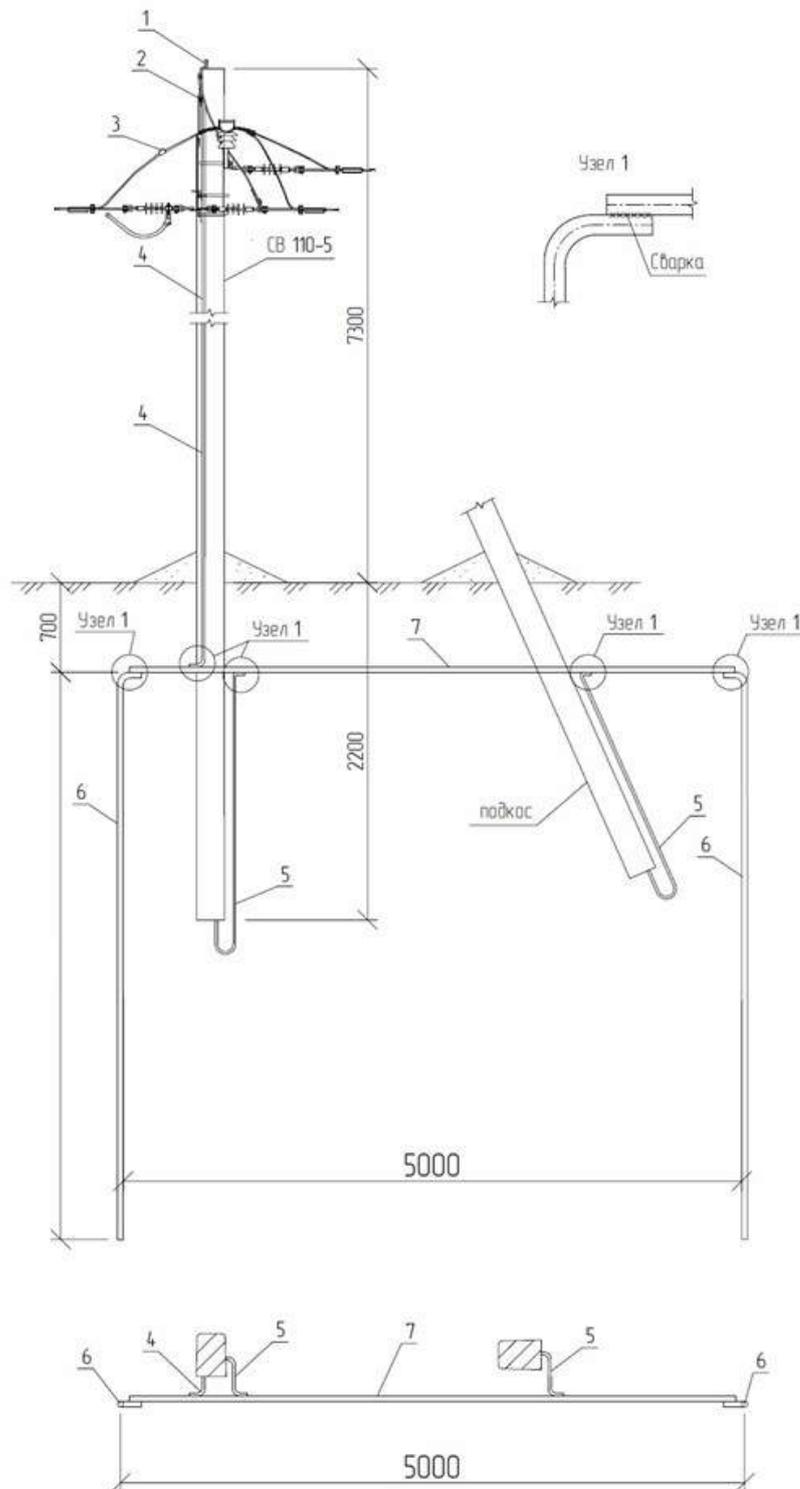
8.4. При монтаже заземлителей следует соблюдать действующие требования строительных норм и правил и ГОСТ 12.1.030-81. Погружение вертикальных электродов производится с тем расчетом, чтобы верх их был на 20 см выше дна траншеи. Затем прокладываются горизонтальные заземлители. Соединение заземлителей между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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №							Лист
									6
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



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01-83-ЯР/17-ПЗ

Лист

7

Обозначения:

- 1 – Заземляющий проводник ЗПб, 0,3м.
- 2 – Зажим ПС-1-1, 1шт.
- 3 – Зажим Р72 для ЗПб, 1шт.
- 4 – Заземляющий проводник $d=10$ мм, 8м.
- 5 – Заземляющий выпуск опоры.
- 6 – Вертикальный заземляющий электрод $d=16$ мм, 2,5м
- 7 – Горизонтальный заземляющий электрод $d=10$ мм, 5м

Примечания:

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

• Исходные данные:

Расчетное удельное сопротивление грунта $P_{расч} = 38$ Омм

Диаметр вертикального электрода $d=16$ мм

Длина вертикального электрода $L=2,5$ м

Глубина заложения вертикального электрода $h=0,7$ м

Средняя глубина заложения вертикального электрода $t=h+L/2=1,6$ м

Диаметр горизонтального электрода $d_Г = 10$ мм

Длина горизонтального электрода $L_Г = 5$ м

Глубина заложения горизонтального электрода $t_Г = 0,7$ м

Значение сопротивления заземляющего устройства $R_З=4$ Ом

• Определяем сопротивление горизонтального заземлителя:

$$R_Г = \frac{0.366 \cdot P_{расч}}{L_Г} \cdot \lg \frac{2 \cdot L_Г^2}{d_Г \cdot t_Г}$$
$$R_Г = \frac{0.366 \cdot 100}{5} \cdot \lg \frac{2 \cdot 5^2}{0,01 \cdot 0,7} = 28.18 \text{ Ом}$$

где $L_Г$ – длина стержня горизонтального стержня, м;

$P_{расч}$ – расчетное сопротивление грунта, Омм;

$d_Г$ – диаметр горизонтального стержня, м;

$t_Г$ – средняя глубина заложения горизонтального стержня, м.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ПЗ	Лист
							8

- Определяем сопротивление всех вертикальных заземлителей:

$$r_B = \frac{R_r \cdot R_3}{R_r - R_3} = \frac{28,18 \cdot 10}{28,18 - 10} = 15,5 \text{ Ом}$$

- Определяем сопротивление одного вертикального заземлителя:

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

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

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

- Определяем необходимое количество вертикальных заземлителей:

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

- **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.

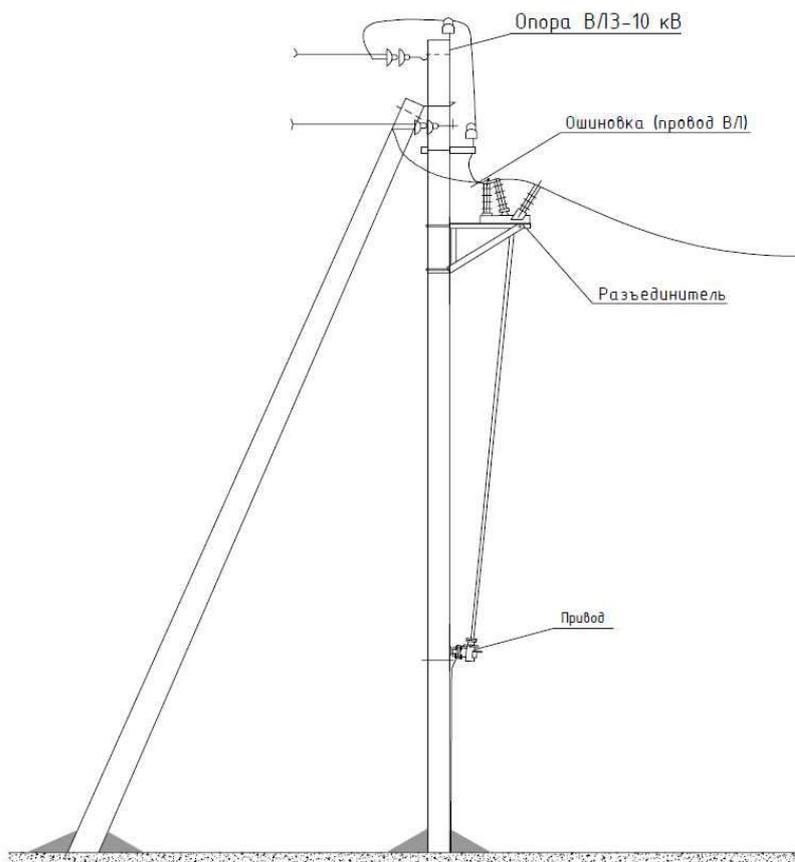
Таблица 2 - Спецификация стальных деталей заземления на одну опору В/13-10кВ

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ПЗ	Лист 9
------	---------	------	--------	---------	------	----------------	-----------

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.

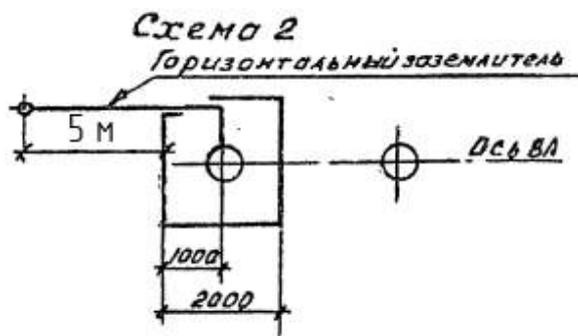


Таблица 2 - Спецификация стальных деталей заземления на одну опору ВЛ3-10 кВ

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

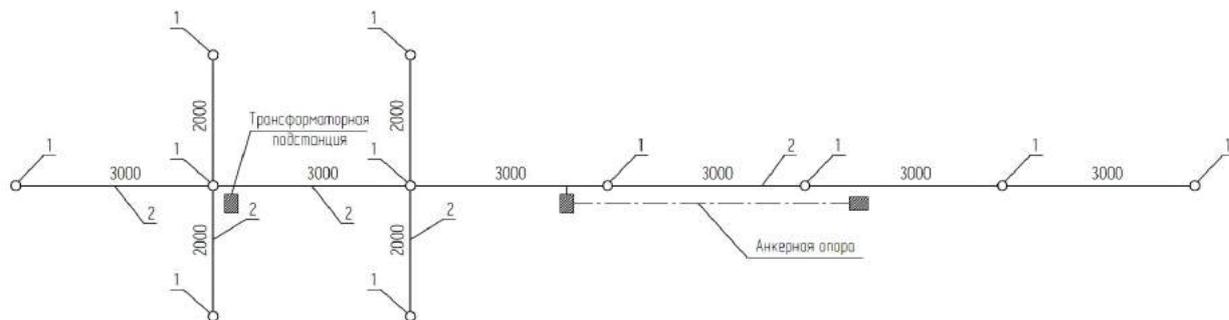
Взамен инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

01-83-ЯР/17-ПЗ

Лист
10

Расчет сопротивления контура заземления ТП



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

Рисунок 2 – Схема заземления столбовой трансформаторной подстанции

Таблица 2 – Спецификация стальных деталей заземления ТП столбового типа

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
	<i>Вертикальный заземлитель</i>		
1	Круг $\varnothing 16\text{ мм}^2$ ГОСТ 2590-88	44	М
	<i>Горизонтальный заземлитель</i>		
2	Круг $\varnothing 10\text{ мм}^2$ ГОСТ 2590-88	26	М

Примечания:

1. Устройство заземления опор выполнить в соответствии со СНиП 3.05.06-96 и типовым проектом серии 3.407-150.
 2. Все соединения заземляющего устройства выполнить электросваркой внахлест, длина сварного шва – 6 диаметров круглой стали.
 3. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом в любое время года.
 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.
 5. При неудовлетворительных результатах измерений – задить дополнительные заземлители.
5. Приведённое количество материала соответствует сопротивлению грунта 100 Ом.

- Исходные данные:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Взамен инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ПЗ	Лист 11

- Определяем сопротивление горизонтального заземлителя:

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

$$R_{\Gamma} = \frac{0.366 \cdot 100}{26} \cdot \lg \frac{2 \cdot 26^2}{0,01 \cdot 0,7} = 7,32 \text{ Ом}$$

где L_{Γ} – длина стержня горизонтального стержня, м;
 $P_{\text{расч}}$ – расчетное сопротивление грунта, Омм;
 d_{Γ} – диаметр горизонтального стержня, м;
 t_{Γ} – средняя глубина заложения горизонтального стержня, м.

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

$$R_{\Gamma} = \frac{R_{\Gamma}}{\eta_{\Gamma}} = \frac{7,32}{0,34} = 21,5 \text{ Ом}$$

- Определяем сопротивление всех вертикальных заземлителей:

$$r_{\text{в}} = \frac{R_{\Gamma} \cdot R_3}{R_{\Gamma} - R_3} = \frac{21,5 \cdot 4}{21,5 - 4} = 4,9 \text{ Ом}$$

- Определяем сопротивление одного вертикального заземлителя:

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

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

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

- Определяем необходимое количество вертикальных заземлителей:

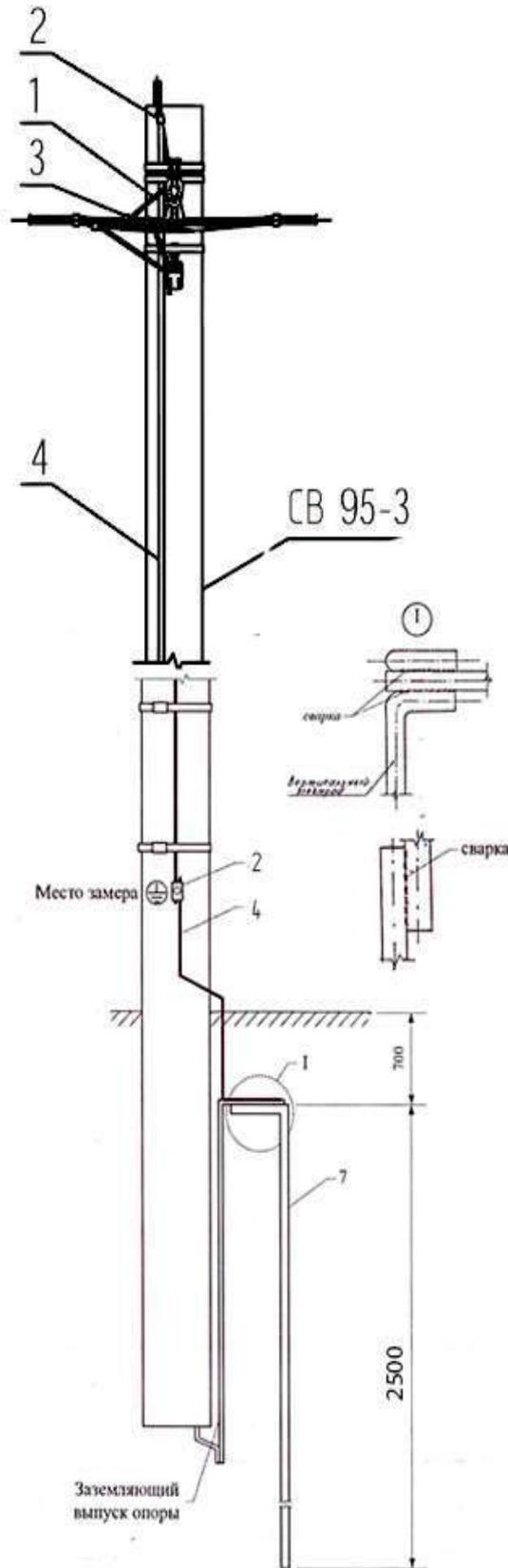
$$n_{\text{в}} = \frac{R_{\text{в}}}{r_{\text{в}} \cdot \eta} = \frac{28,4}{4,9 \cdot 0,58} = 10 \text{ шт.}$$

- **Вывод:** Сопротивление заземляющего устройства контура заземления В/ЛЗ-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.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-83-ЯР/17-ПЗ	Лист
							12

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 $d=16$ мм, 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.	Взамен инв. №
Подл. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01-83-ЯР/17-ПЗ

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 негорюемых 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 выложенных 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
			01-83-ЯР/17-ПЗ						16
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

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»*

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

Электроснабжение

01-83-ЯР/17-ЭС

Главный инженер проекта



Смирнов Р.В.

*Ярославль
2017*

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

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

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
------	--------	------	-------	---------	------

01-83-ЯР/17-ЭС

Лист

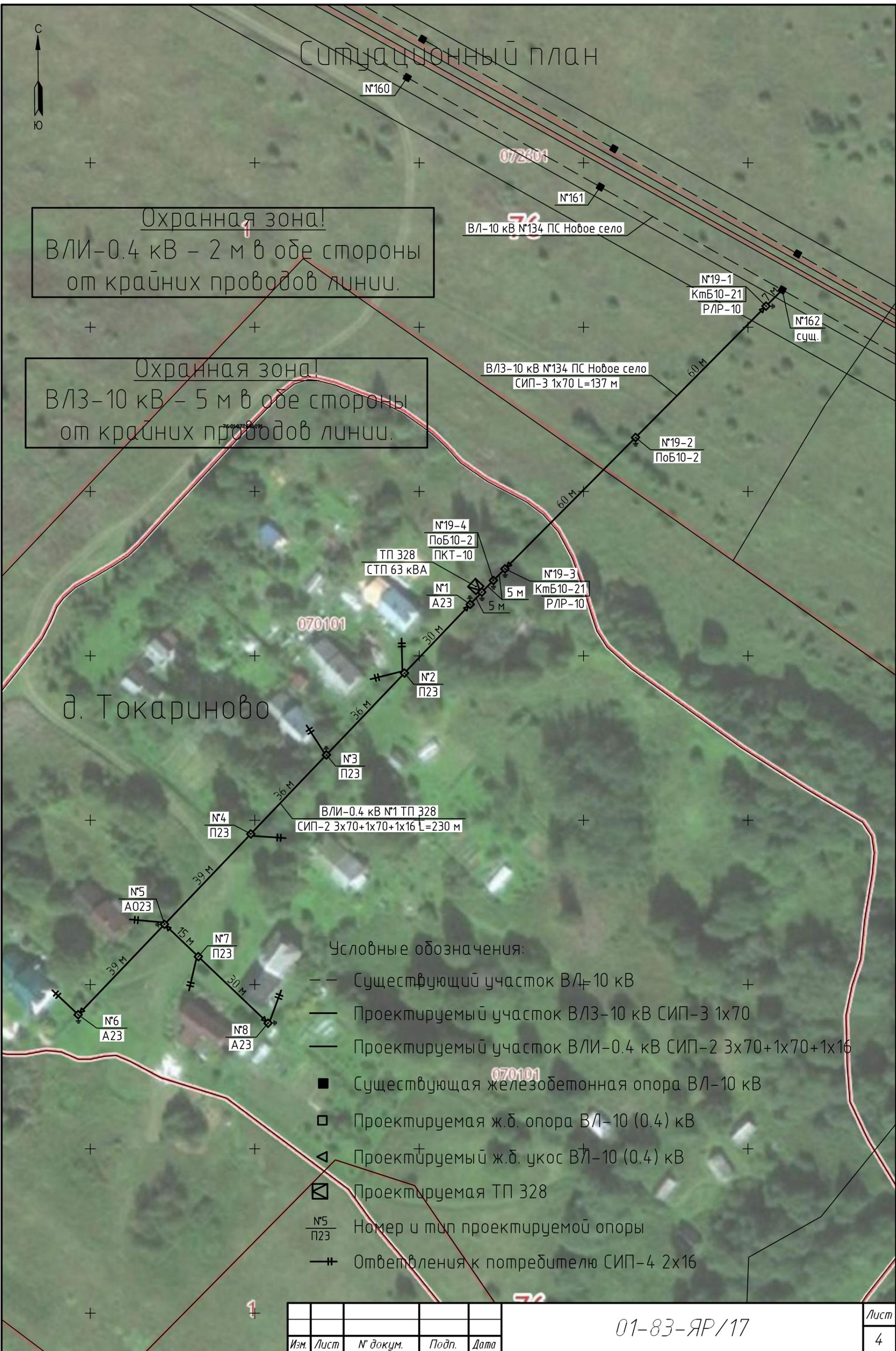
2

Ситуационный план



Охранная зона!
ВЛИ-0.4 кВ – 2 м в обе стороны от крайних проводов линии.

Охранная зона!
ВЛЗ-10 кВ – 5 м в обе стороны от крайних проводов линии.

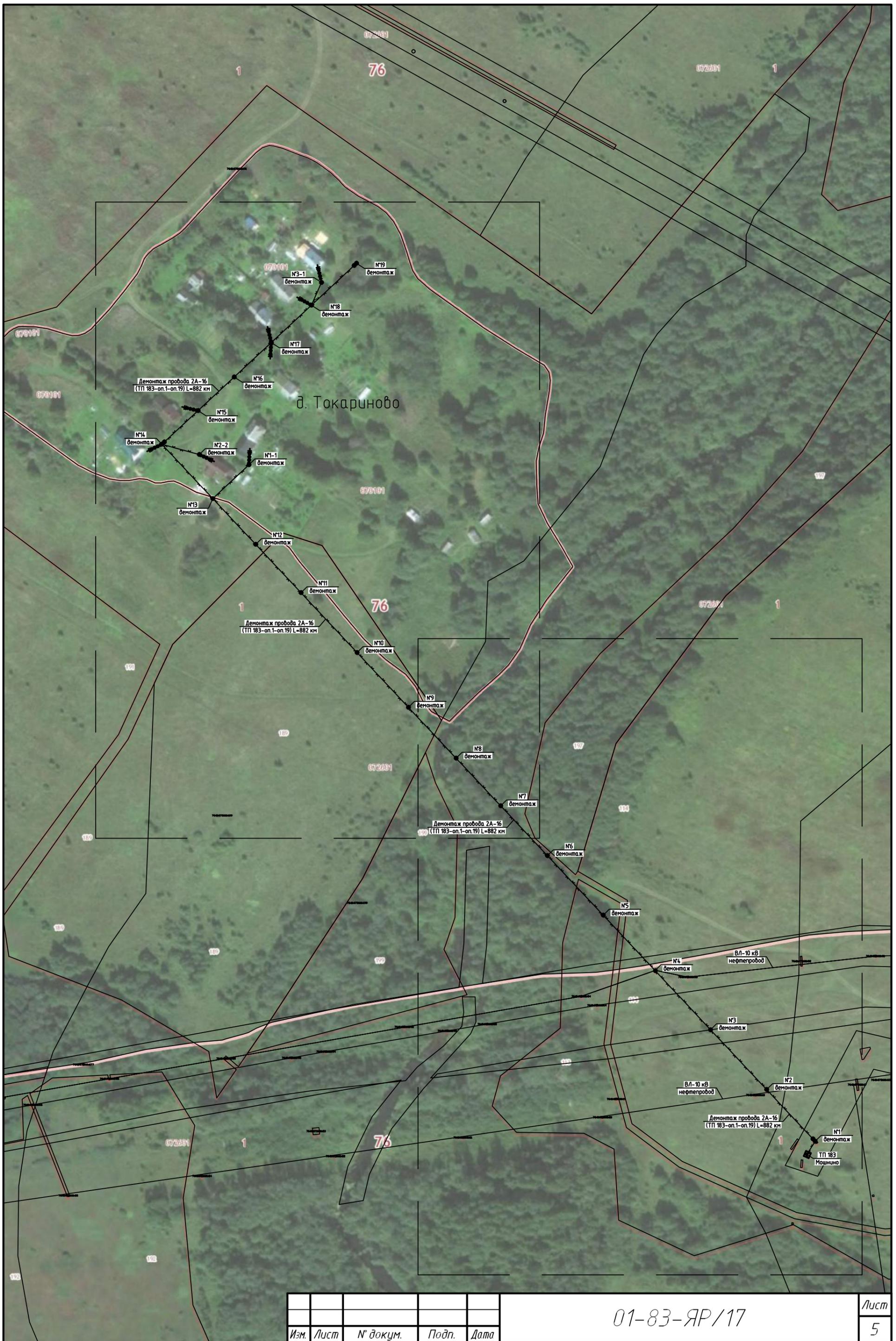


Условные обозначения:

- — Существующий участок ВЛ≠10 кВ
- — Проектируемый участок ВЛЗ-10 кВ СИП-3 1x70
- — Проектируемый участок ВЛИ-0.4 кВ СИП-2 3x70+1x70+1x16
- Существующая железобетонная опора ВЛ-10 кВ
- Проектируемая ж.д. опора ВЛ-10 (0.4) кВ
- ◁ Проектируемый ж.д. укос ВЛ-10 (0.4) кВ
- ▣ Проектируемая ТП 328
- №5 / П23 Номер и тип проектируемой опоры
- + Ответвления к потребителю СИП-4 2x16

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

01-83-ЯР/17



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

01-83-ЯР/17

Лист
5

Копировал

Формат

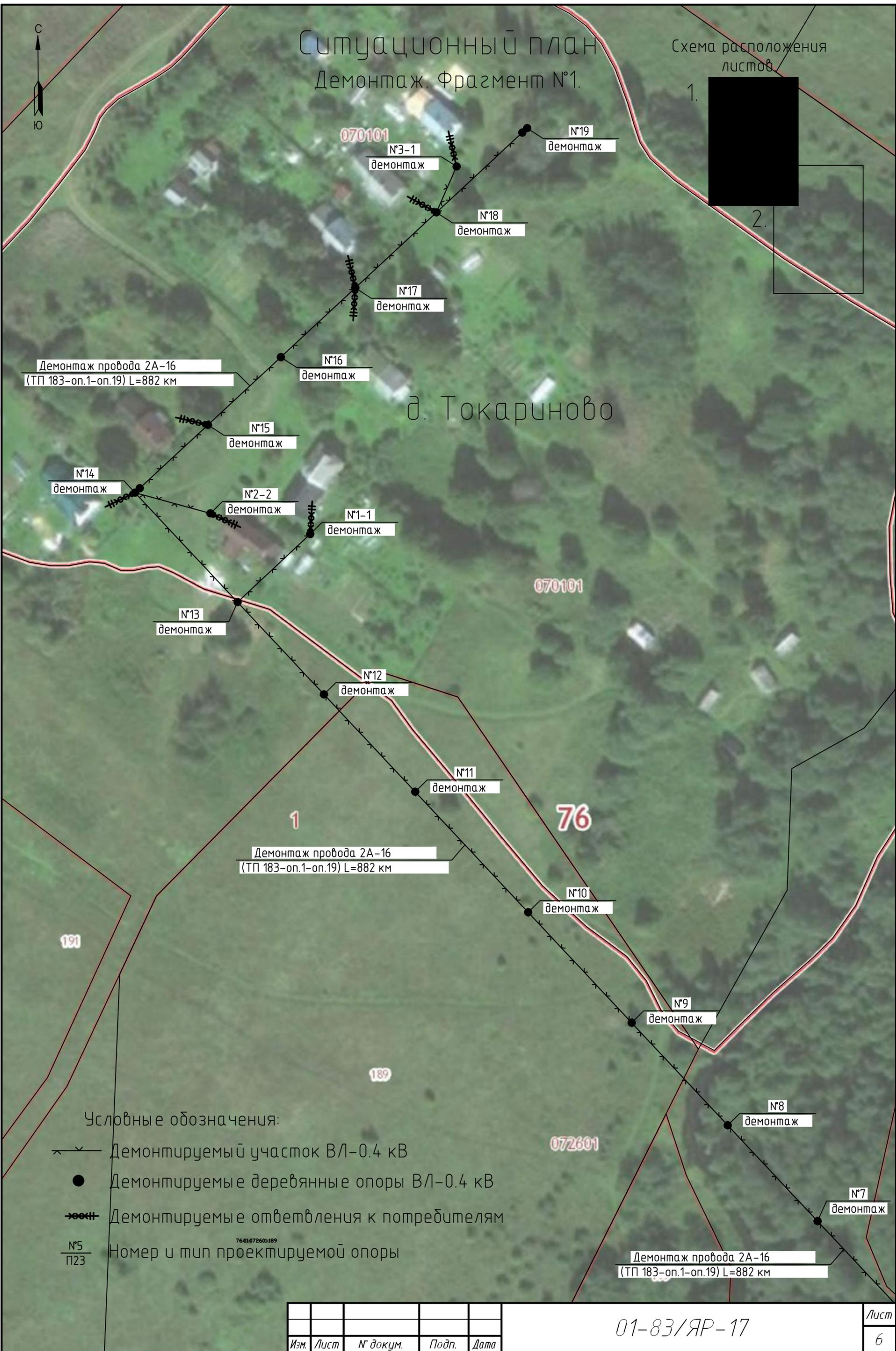
A3

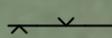
Ситуационный план Демонтаж. Фрагмент №1.

Схема расположения листов

1.

2.



-  Демонтируемый участок ВЛ-0.4 кВ
-  Демонтируемые деревянные опоры ВЛ-0.4 кВ
-  Демонтируемые ответвления к потребителям
-  Номер и тип проектируемой опоры

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

01-83/ЯР-17

Лист

6

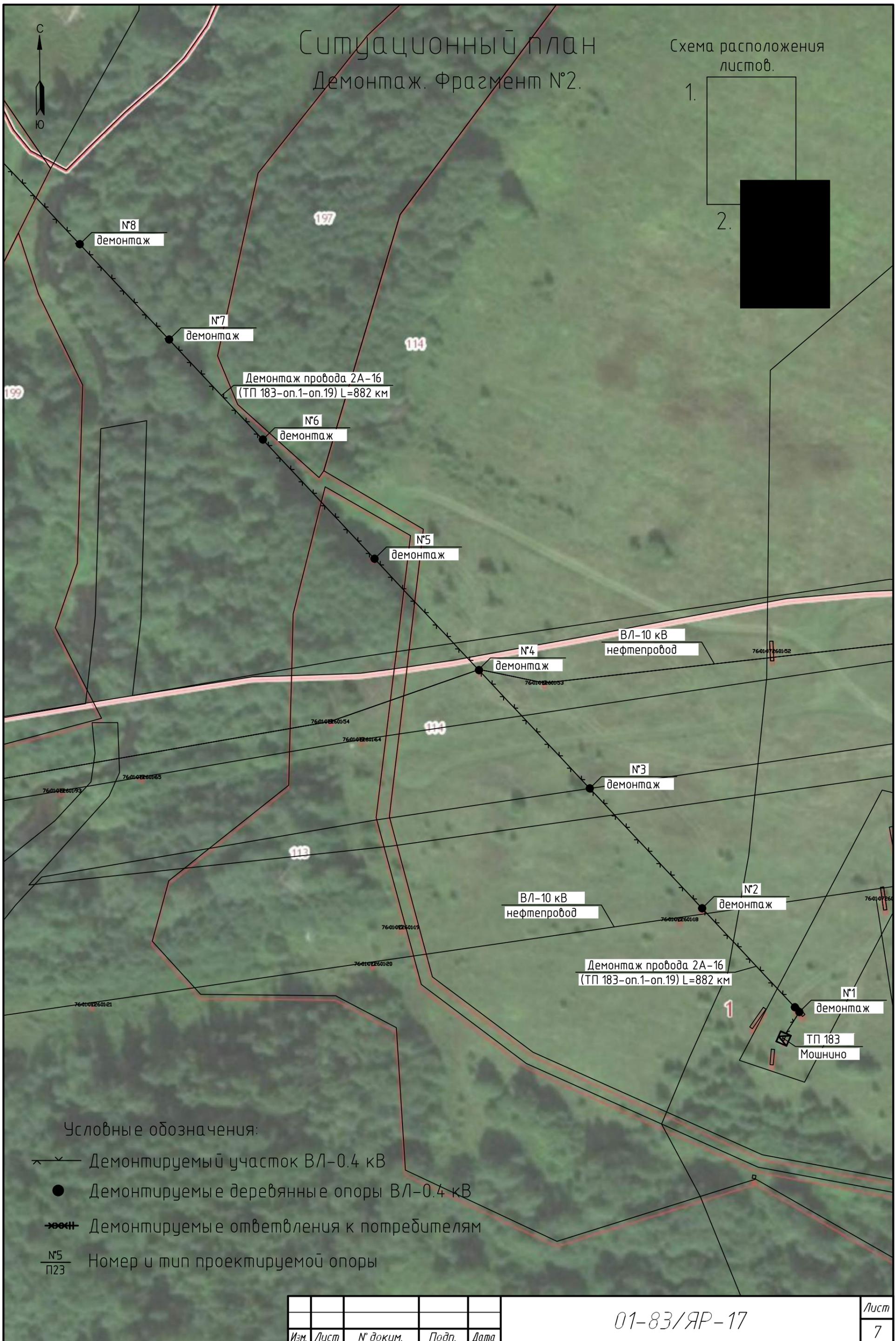
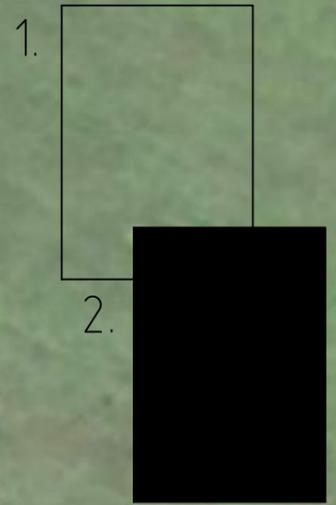
Копировал

Формат

A3

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
-  Номер и тип проектируемой опоры

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

01-83/ЯР-17

Лист
7

Копировал

Формат

A3

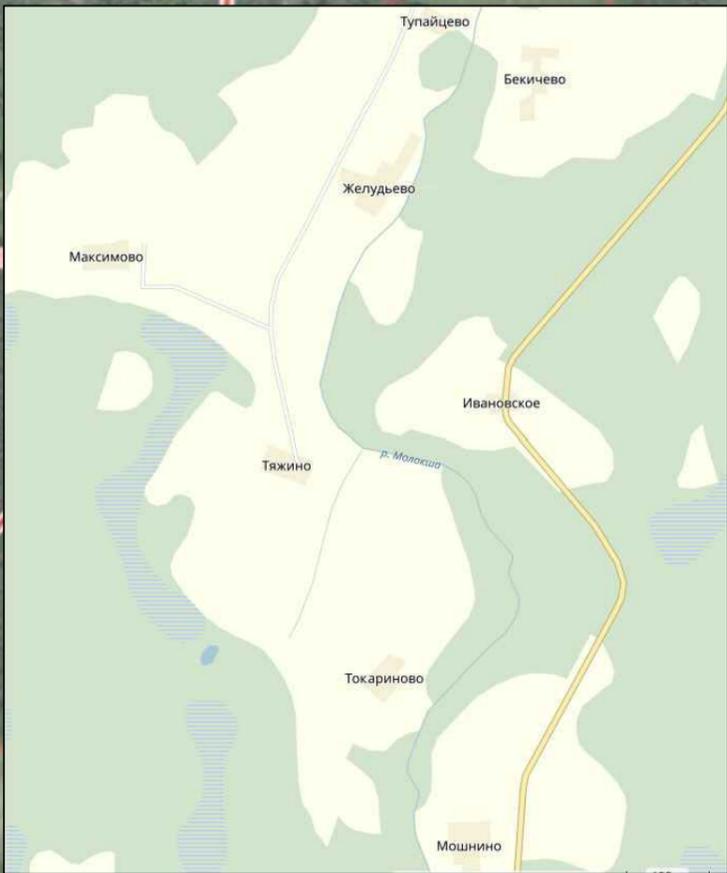


д. Тяжино

д. Токариново

д. Мошино

----- Труднопроходимый автомобильный подъезд к д. Токариново



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

01-83/ЯР-17

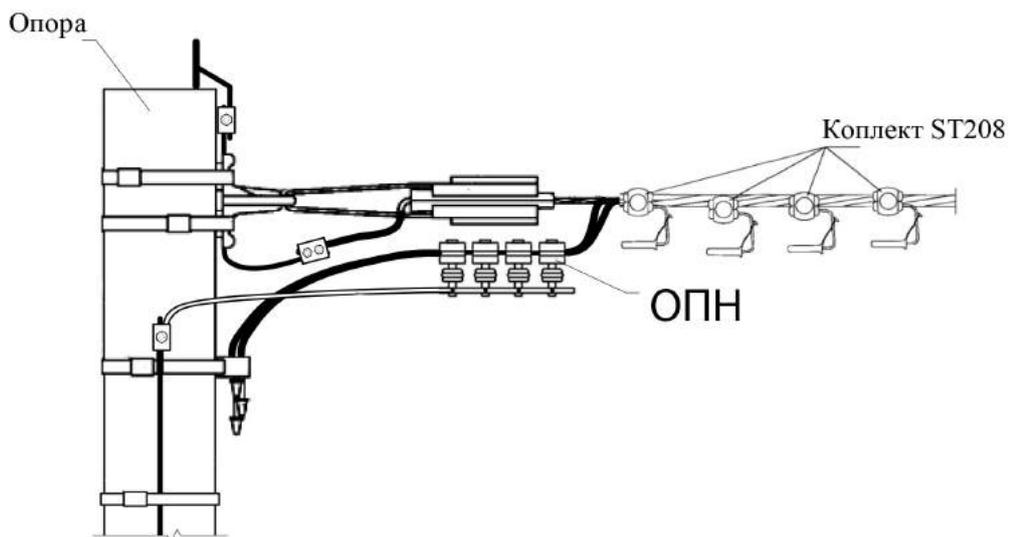
Лист
8

Копировал

Формат

A3

Схема монтажа переносного заземления и ОПН



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01-83-ЯР/17-ЭС

Лист

10

Ведомость опор В/ЛЗ-10 кВ

<i>№№ опор</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол-во стоек</i>	<i>Примечание</i>
162	<i>существующая</i>	<i>существующая</i>		<i>существующая</i>
19-1	<i>Л56-97 ОАО «РОСЭП»</i>	<i>Концевая опора КтБ10-21 (стойка СВ 110-5)</i>	2	<i>Монтаж РЛР-10</i>
19-2	<i>Л56-97 ОАО «РОСЭП»</i>	<i>Промежуточная опора ПбБ10-2 (стойка СВ 110-5)</i>	1	
19-3	<i>Л56-97 ОАО «РОСЭП»</i>	<i>Концевая опора КтБ10-21 (стойка СВ 110-5)</i>	2	<i>Монтаж РЛР-10</i>
19-4	<i>Л56-97 ОАО «РОСЭП»</i>	<i>Промежуточная опора ПбБ10-2 (стойка СВ 110-5)</i>	1	<i>Монтаж ПКТ-10</i>

Ведомость опор В/ЛН-0,4 кВ №1

<i>№№ опор</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол-во стоек</i>	<i>Примечание</i>
1, 6, 8	<i>11.0014 ОАО «РОСЭП»</i>	<i>Анкерная (концевая) опора А23 (стойка СВ 95-3)</i>	2	
2, 3, 4, 7	<i>11.0014 ОАО «РОСЭП»</i>	<i>Промежуточная опора П23 (стойка СВ 95-3)</i>	1	
5	<i>11.0014 ОАО «РОСЭП»</i>	<i>Анкерная ответвительная опора А023 (стойка СД 95-3)</i>	2	

<i>Взамен инв. №</i>	
<i>Подп. и дата</i>	
<i>Инв. № подл.</i>	

						<i>01-83-ЯР/17-ЭС</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Колуч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		11

Ведомость объемов работ

<i>Код работ</i>	<i>Наименование и характеристика строительных работ и конструкций</i>	<i>Ед. изм.</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Примечание</i>
1	<u>Реконструкция ВЛ-10 кВ.</u>			
	<i>Разбивка трассы</i>	км	0,137	
	<i>Расчистка площадей от кустарников и мелколесья при средней поросли</i>	га	0,07	Просека 10 м
	<i>Валка деревьев мягких пород с корня, диаметр стволов до 16 см</i>	100шт	0,39	Просека 10 м
	<i>Монтаж ж/б опор одностоечных СВ 110-5</i>	шт	1	
	<i>Монтаж ж/б опор двухстоечных СВ 110-5</i>	шт	2	
	<i>Подвеска провода СИП-3 1x70</i>	км	0,411	3x0,137
	<i>Монтаж РМК-20-IV-УХЛ1</i>	шт	3	
	<i>Монтаж РЛР</i>	шт	2	
	<i>Устройство заземления опор</i>	шт	3	
	<i>Измерение сопротивления заземляющих устройств</i>	1 изм	3	
	<i>Монтаж зажимов временного заземления</i>	шт	6	
	<i>Нанесение диспетчерских наименований</i>	шт	3	
2	<u>Строительство ТП 328.</u>			
	<i>Монтаж ж/б опор одностоечных СВ 110-5</i>	шт	2	
	<i>Монтаж предохранителей ПКТ (на отдельной опоре)</i>	комп.	1	
	<i>Монтаж ТП (столбового типа)</i>	шт	1	
	<i>Монтаж силового трансформатора ТМГС</i>	шт	1	
	<i>Монтаж автоматических выключателей</i>	шт	1	
	<i>Монтаж ОПН 10 кВ</i>	шт	3	
	<i>Монтаж ОПН 0,4 кВ</i>	шт	3	
	<i>Монтаж счетчика</i>	шт	1	
	<i>Монтаж трансформаторов тока</i>	шт	3	
	<i>Устройство контура заземления СТП</i>	конт.	1	
	<i>Устройство заземления опор</i>	шт	1	
	<i>Покраска ТП в корпоративный цвет</i>	м ²	8	
	<i>Пусконаладочные работы</i>	шт	1	
	<i>Измерение сопротивления заземляющих устройств</i>	1 изм	2	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №							Лист
									14
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата			01-83-ЯР/17-ЭС	

<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>			
	<i>Демонтаж одностоечных деревянных опор на ж/б приставках</i>	<i>шт</i>	19	
	<i>Демонтаж двухстоечных деревянных опор на ж/б приставках</i>	<i>шт</i>	3	
	<i>Демонтаж провода 2А-16 (оп. 1 - 19) (в один провод)</i>	<i>км</i>	1,764	2x0,882
	<i>Демонтаж ответвлений к потребителям</i>	<i>км</i>	0,200	8x0,025
	<i>Разбивка трассы</i>	<i>км</i>	0,073	
	<i>Валка деревьев мягких пород с корня, диаметр стволов до 16 см</i>	<i>100шт</i>	0,13	Просека 4 м
	<i>Разбивка трассы</i>	<i>км</i>	0,230	
	<i>Монтаж ж/б опор одностоечных</i>	<i>шт</i>	4	
	<i>Монтаж ж/б опор двухстоечных</i>	<i>шт</i>	4	
	<i>Подвеска провода СИП-2 3x70+1x70+1x16</i>	<i>км</i>	0,230	
	<i>Устройство заземления опор</i>	<i>шт</i>	4	
	<i>Измерение сопротивления заземляющих устройств</i>	<i>1 изм</i>	4	
	<i>Монтаж зажимов временного заземления</i>	<i>шт</i>	15	
	<i>Монтаж линейных ограничителей перенапряжения</i>	<i>шт</i>	12	
	<i>Нанесение диспетчерских наименований</i>	<i>шт</i>	8	
	<i>Переподключение ответвлений потребителей</i>	<i>шт</i>	8	
	<i>Подвеска провода СИП-4 2x16</i>	<i>км</i>	0,200	8x0,025

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
<i>ВЛ3-10 кВ</i>						
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		
11	Спиральная вязка	СВ70	шт	24		
12	Подвесной изолятор	SML 70/20Г	шт	15		
13	Соединитель	УУ 7-16	шт	15		
14	Анкерный зажим	РАЗ-2	шт	15		
15	Плашечный зажим	СД35	шт	13		

Взамен инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Смирнов				

01-83-ЯР/17-ЭС.СО

Спецификация оборудования
и материалов

Стадия	Лист	Листов
РП	1	5

ООО «Контакт»

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
<i>Оборудование СТП 10/0,4 кВ</i>						
1	Стойка железобетонная, длиной 11 м	СВ 110-5	шт	2		СТП и ПКТ
2	Силовой трансформатор	ТМГС-63/10/0,4 Y/Z _H -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 3x70+1x70	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
11	Плашечный зажим	SL 4.25	шт	12		Ensto
12	Кожух защитный	SP 15	шт	12		Ensto
13	Хомут	X51	шт	7		
14	Траверса	TM2	шт	3		
15	Штыревой изолятор	ШФ2040	шт	9		
16	Колпачок	K9	шт	9		
17	Спиральная вязка	СВ70	шт	18		
18	Круг Ø 10 мм ²	ГОСТ 2590-88	м	45		

Взамен инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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	
<i>Оборудование СТП 10/0,4 кВ (продолжение).</i>							
19	Провод самонесущий изолированный	СИП-3 1x70	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 80x80x6, L=850 мм	ГОСТ 8509-93	шт	1			
23	Заземляющий проводник	ЗП21	м	5			
24	Подвесной изолятор	SML 70/20Г	шт	3			
25	Соединитель	УУ 7-16	шт	3			
26	Анкерный зажим	PAZ-2	шт	3			
27	Траверса	TM73	шт	1			
28	Металлическая лента 20x0,7x1000 мм	F207	шт	4		Niled	
29	Скрепа	NC20	шт	4		Niled	
30	Анкерный кронштейн	CS10.3	шт	1		Niled	
31	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт	7		Ensto	
32	Болт М8x30	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			
						01-83-ЯР/17-ЭС.СО	
						Лист	
						4	
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

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
<i>Оборудование щита РУНН (окончание)</i>						
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 АДО 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		

Взамен инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	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
<i>ВЛ-0,4 кВ №1</i>						
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	Скрепка	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 мм ²	ГОСТ 2590-88	м	40		
14	Круг Ø 16 мм ²	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		

Взамен инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01-83-ЯР/17-ЭС.СО

Лист

8

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.

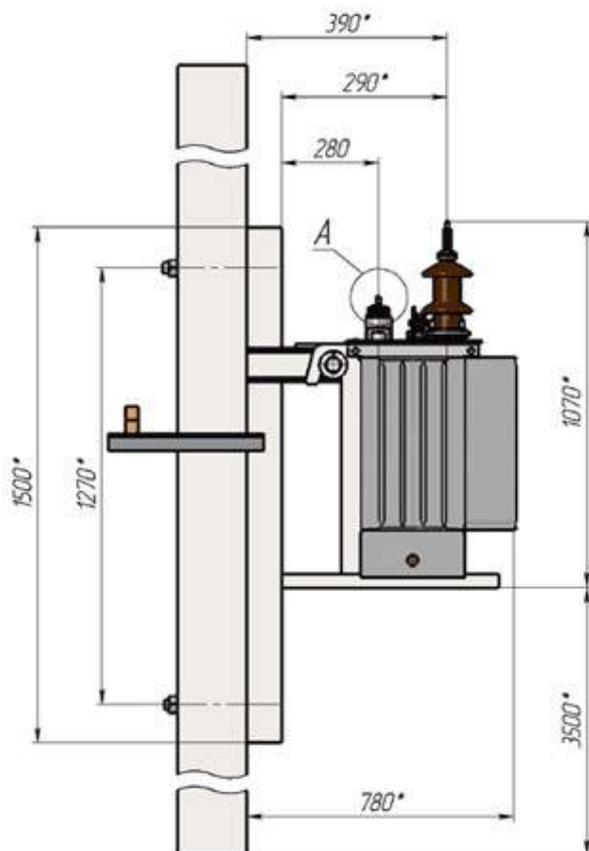
*Ярославль
2017*

1.1. Трансформаторная подстанция

1.1.1. Для повышение 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;
- недосыгаемость для посторонних лиц;
- простота монтажа;
- устойчивость к воздействию климатических факторов (пыль, дождь, влажность и др.)



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

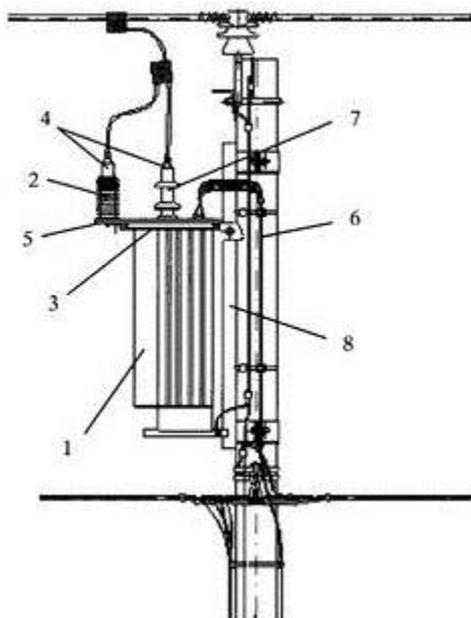
01-83-ЯР/17-ПЗ

Лист

2

1.1.2. Для повышения надежности электроснабжения потребителей, обеспечения защиты от грозовых и коммункационных 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. ВЛ-10кВ

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

01-83-ЯР/17-ПЗ

Листа

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 уменьшение 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.

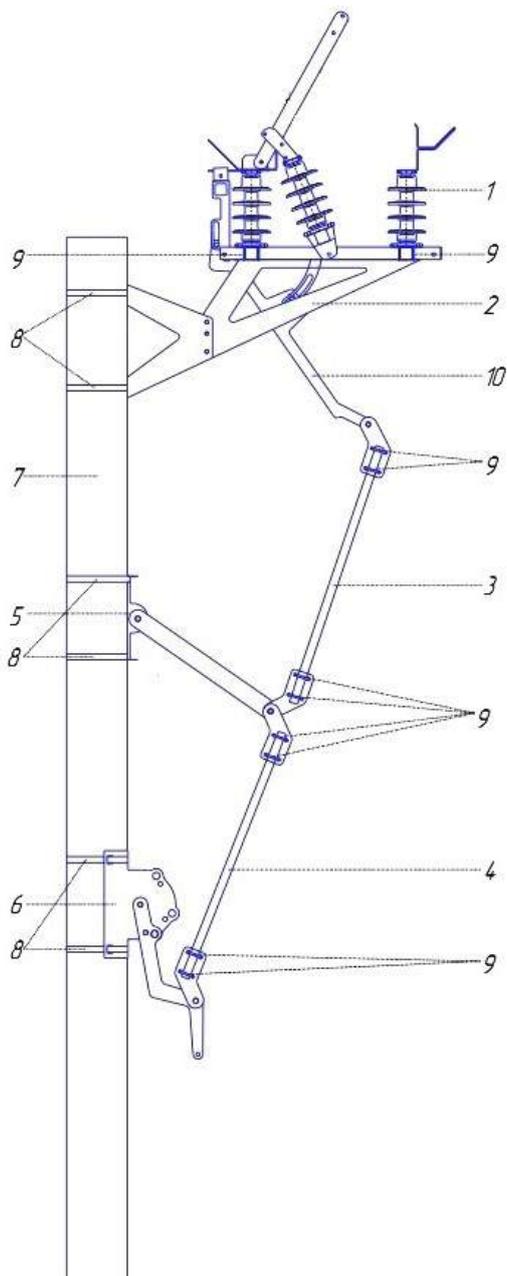
Преимущества:

- 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.

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

- Оригинальный каркас и крепление на опоре (используется высокопрочная нержавеющая бандажная лента) – высокая скорость установки. Возможен и классический способ монтажа на хомут. Монтаж может выполняться одним специалистом.
- Одна модификация, вместо двух (нет А и Б).
- Отсутствие регулировок.
- Гарантия – 5 лет.

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01-83-ЯР/17-ПЗ

<i>Наименование параметра</i>	<i>Норма параметра</i>	
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	100×10^{-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
			01-83-ЯР/17-ПЗ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			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 -45С до +40С;*
- 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).

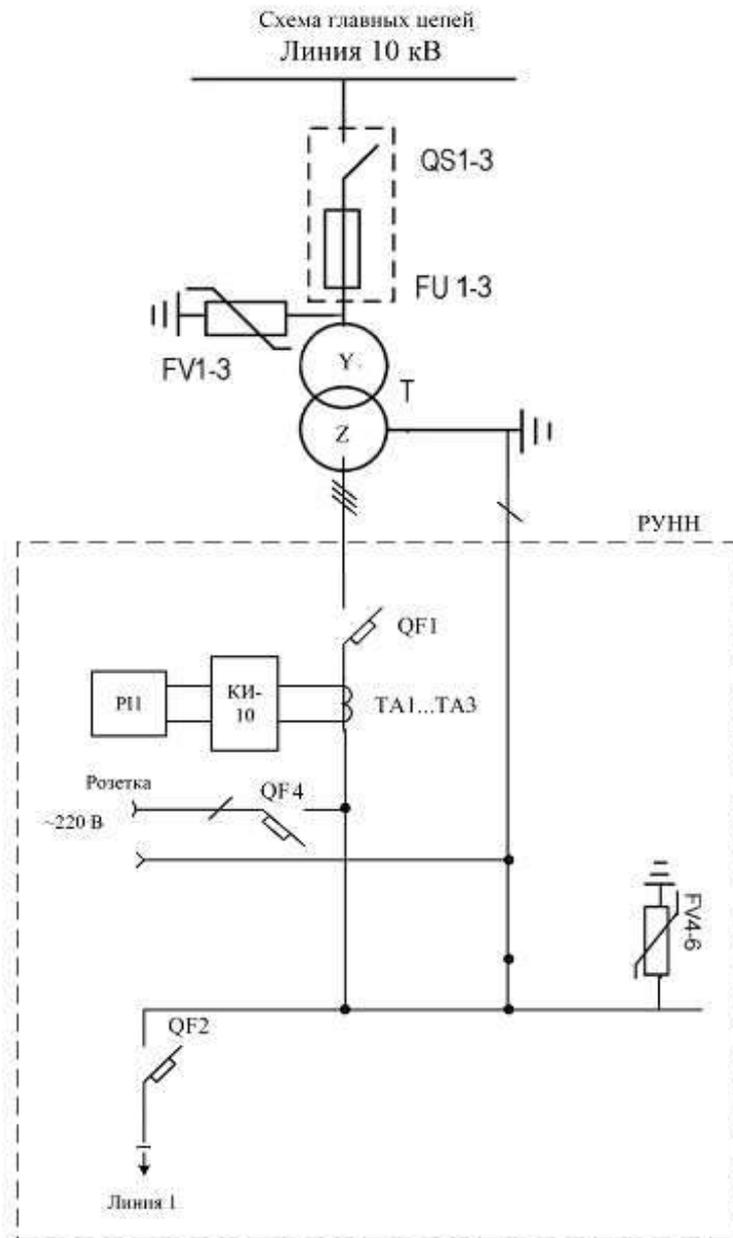
Выводы от силового трансформатора и ввод линии 0,4 кВ из шкафа РУ соединяются кабельной перемычкой крепящейся к опоре с помощью хомутов.

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 креплению стоек стойки опоры проектируемой для данного проекта ВЛ 10 кВ.

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



Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечания
FV1-3	Ограничитель перенапряжения ОПНп-10/12,5/10/550 III УХЛ1-А	3	
QS1-3	РЛР-10	1	
FU1-3	ПКТ-101/10А	3	
Т	Трансформатор силовой ТМГС-63/10/0,4 Y/Z _n -11	1	
PI	Счетчик Landis E550 ZMG 405 CR4.020b.07+GPRS	1	
KB-10	Испытательная коробка KI-10	1	
TA1-3	Трансформатор тока Т-0,66-0,5-100/5 УЗ	1	
QF1	Выключатель автоматический ВА57-35-340010-20 УХЛЗ, РТ-125А, РЭ-500А	1	Вводной
QF2	Выключатель автоматический ВА57-35-340010-20 УХЛЗ, РТ-63А, РЭ-500А	1	Линия 1
QF3	Выключатель автоматический ВА57-35-340010-20 УХЛЗ, РТ-25А, РЭ-500А	1	Ул. освещение
QF4	Выключатель автоматический ВА47-29 I _p 16А	1	На розетку
FV4-6	ОПНп-0,38	3	
Розетка	Розетка штепсельная 16А	1	

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

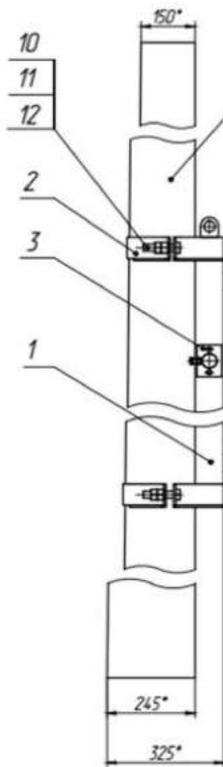
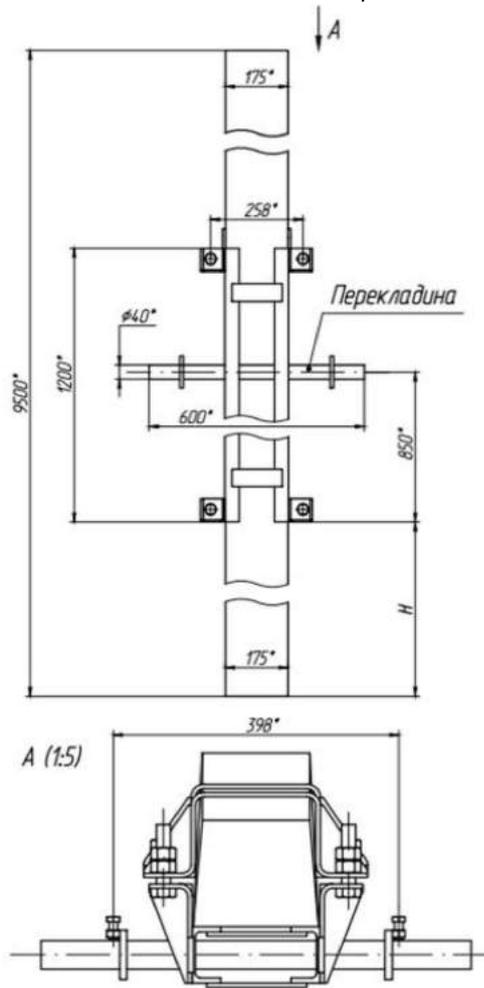
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01-83-ЯР/17-ЭМ

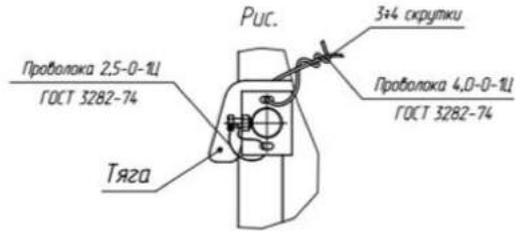
Листа

3

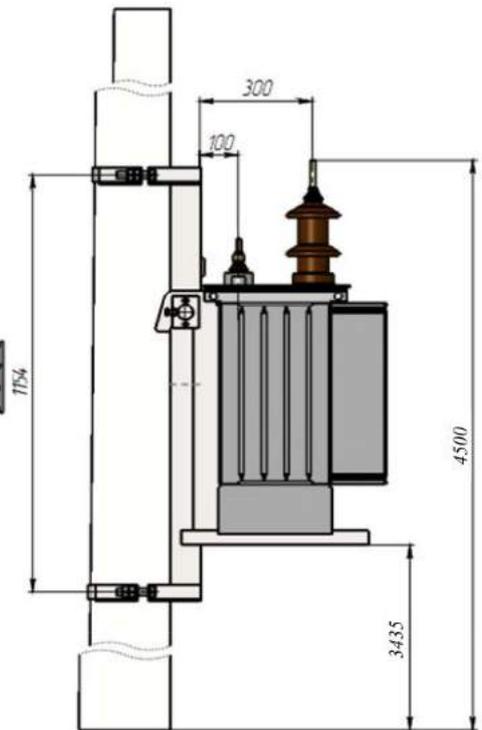
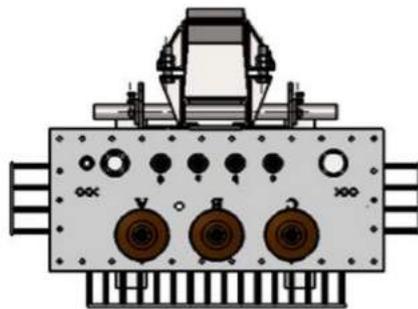
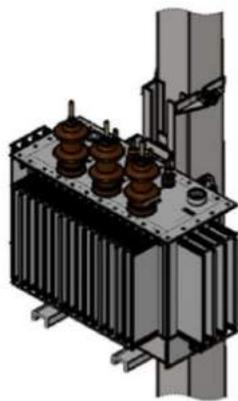
Каркас для навески трансформатора ТМГС



Стойка железобетонная



1. Закрепить между собой Каркас (поз.1) и Прижим (поз.2), долотовым 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 долотовое соединение дополнительной гайкой. Затяжку производить с Мкр 196 Н-м
4. После подвеса трансформатора на столб, установить Стопар (поз.3); болт Стопара затянуть к Перекладине. Затяжку производить с Мкр 40 Н-м
5. Контрить Стопар (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. №

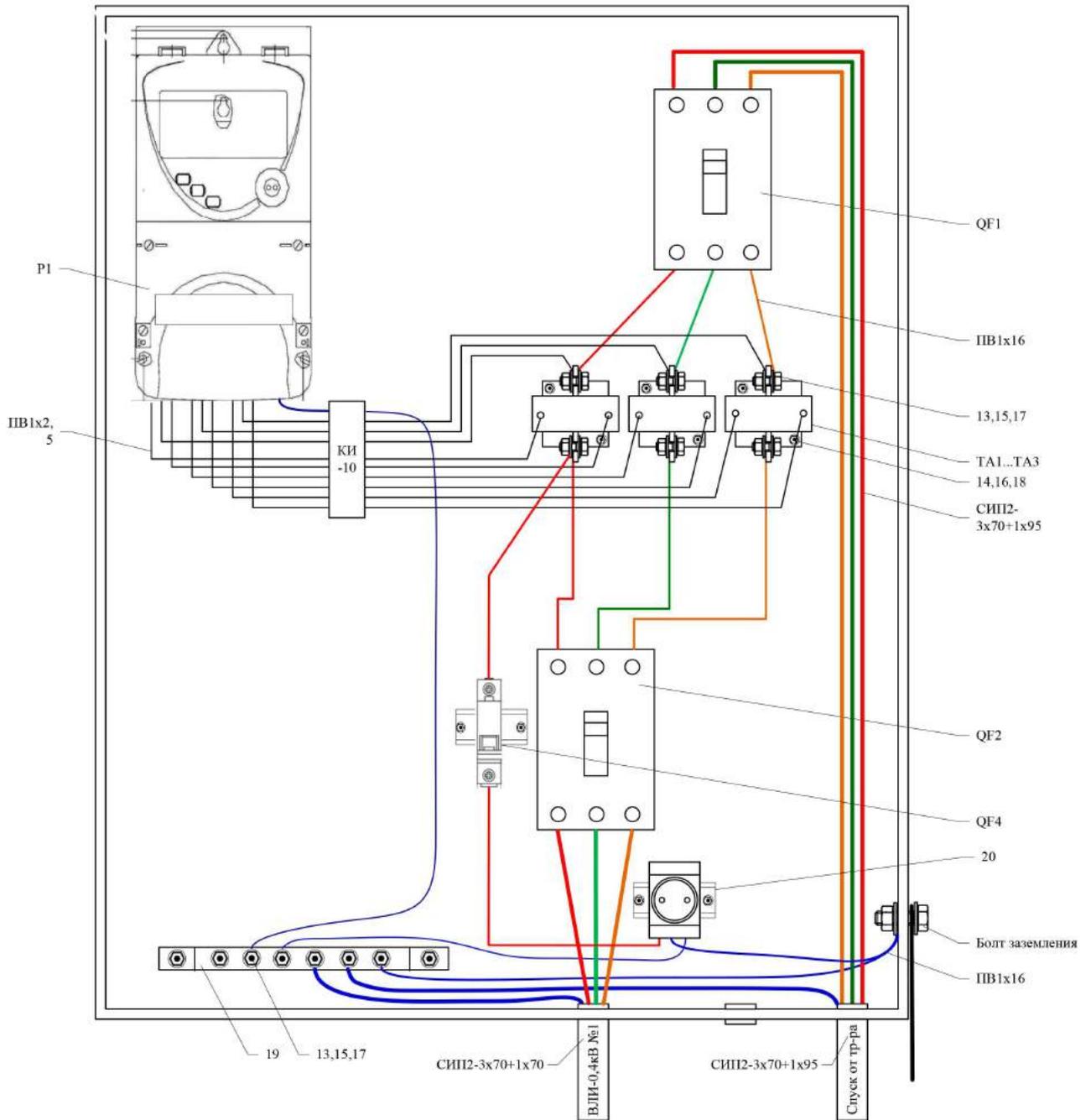
Подл. и дата

Инв. № подл.

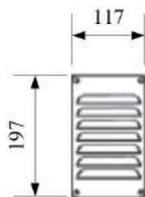
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата

01-83-ЯР/17-ЭМ

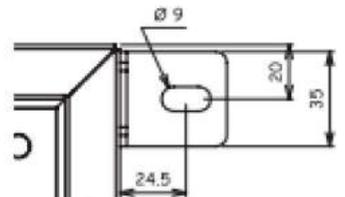
Монтажная схема щита РУНН



Поз.3. Вентиляционная решетка



Поз.2. Уголок WFB-SET-CS



Взамеч. инв. №

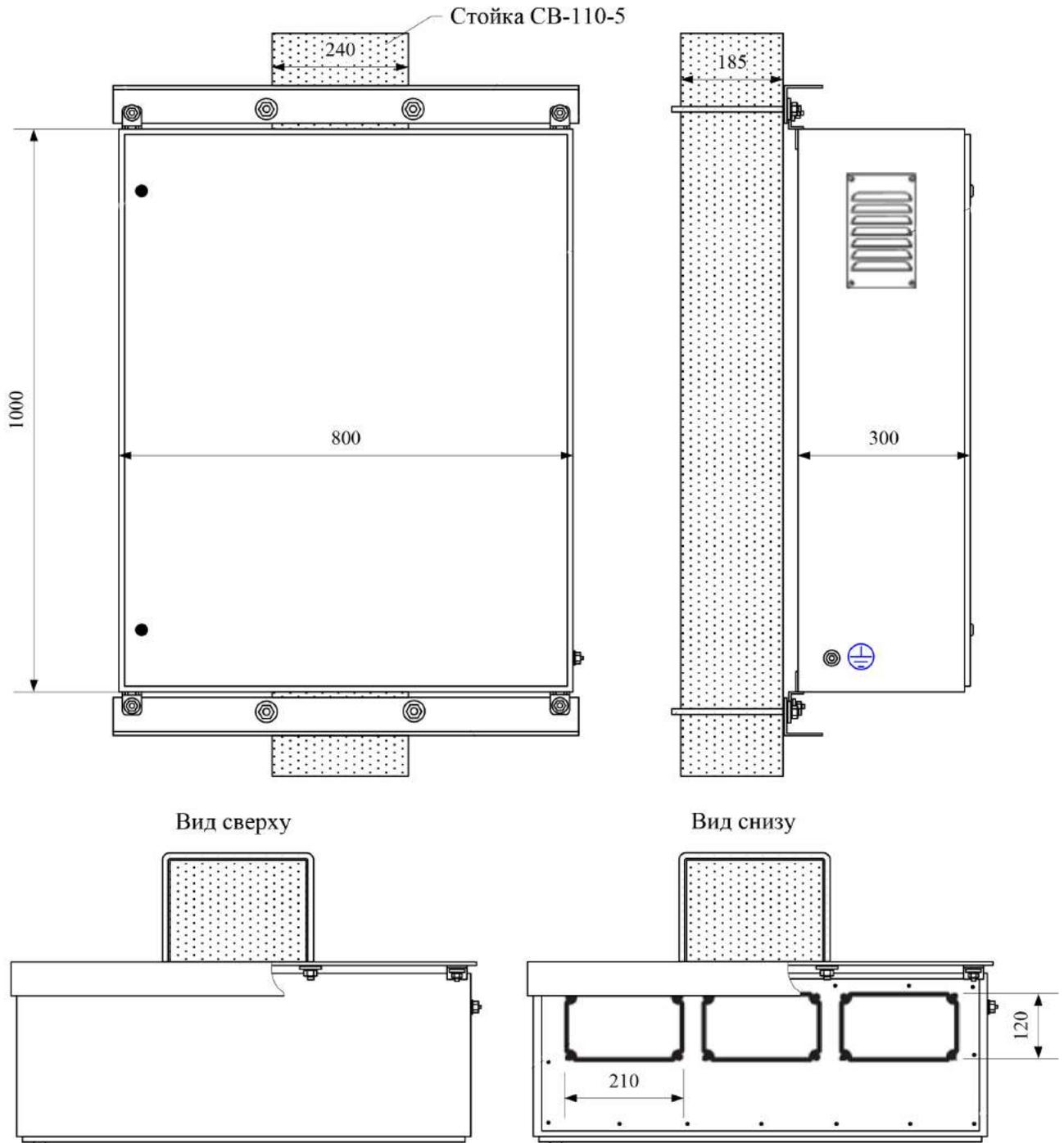
Подл. и дата

Инв. № подл.

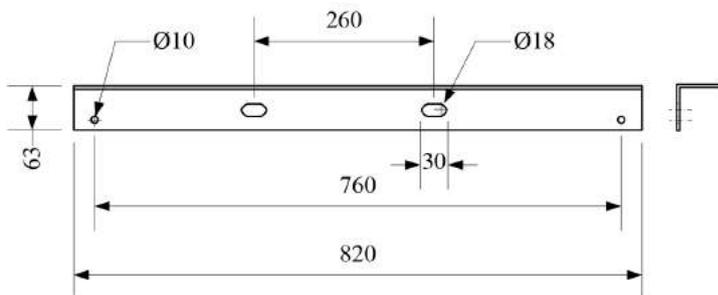
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата

01-83-ЯР/17-ЭМ

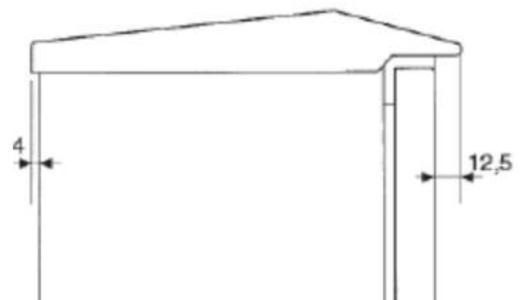
Монтаж щита РУНН на опоре



Уголок 63x63x5



Крышка защиты от дождя



Взамени №

Подл. и дата

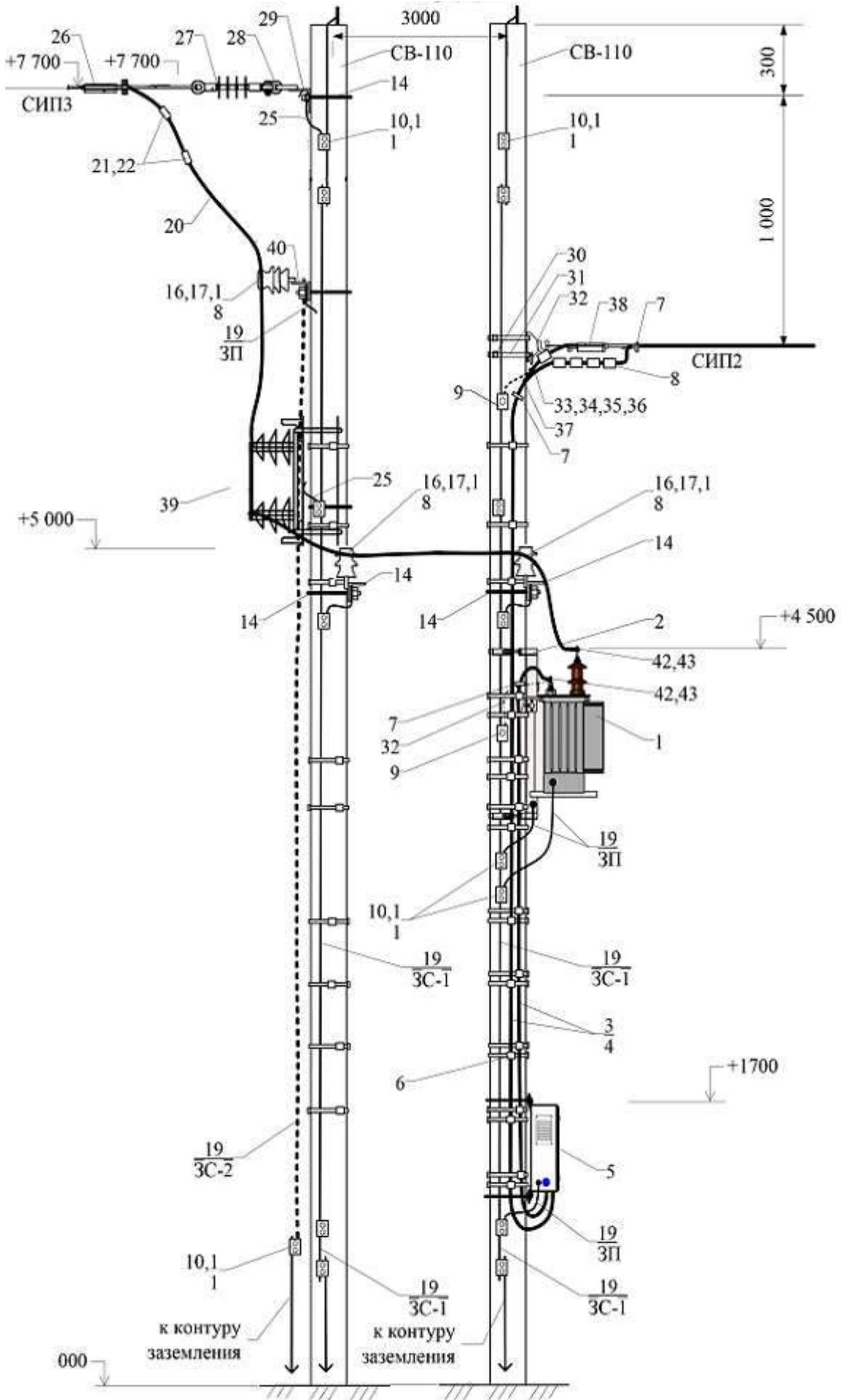
Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01-83-ЯР/17-ЭМ

Листа

6



Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата

01-83-ЯР/17-ЭМ

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 _n -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 У3	
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	

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01-83-ЯР/17-ЭМ

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 incoterms.iccwbo.ru/pravila-incoterms-inkoterms	
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)

Взамен инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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*

Первичная информация для ВЛ 10 кВ № 134 ПС Новое Село 35/
 - ТТ 100 / 5 м ;
 - МТЗ $I_{мтз} = 100$ А, $t_{мтз} = 0,5$ с;
 - ТО $I_{то} = 400$ А;
 - $I_{нагр} = 41$ А; - $Z_{рез.мин} = 6,83$ Ом
 - $I_{прот} = 64$ А; - $Z_{рез.макс} = 5,63$ Ом
 - $S_{тр-ра} = 63$ кВа.

- измерительный орган защиты выполнен на базе **цифровых** элементов
 Нагрузка на отпайке к **СТП-63** кВА **ТП 328** составляет:

$$I_{нагр} = \frac{S_{тр-ра}}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{63}{18,19} = 3,5 \text{ А}$$

где S – мощность трансформаторов на линии, кВА.
 Общая нагрузка на ВЛ составит

$$I_{нагр} = 41 + 3,5 = 44,5 \text{ А}$$

На ВЛ установлены трансформаторы тока с $I_{ном_вт} = 100$ А, которые удовлетворяют
 прохождению максимального рабочего тока $I_{раб} = 44,5$ А

Рост нагрузки участка электрической сети может привести к ложному срабатыванию исполнительного органа защиты, поэтому произведена проверка отстройки тока срабатывания защиты в режиме без КЗ (табл 3.1).

Таблица 3.1. Проверка защиты ВЛ 10 кВ № 134

Параметр срабатывания	Задаваемые функции	Общее расчетное условие	Расчетное выражение	Значение К
$I_{расч}$	Несрабатывание в режиме без КЗ	Устойчивый возврат измерительного органа защиты в исходное состояние после откл. внешнего КЗ	$I_{расч} \geq \frac{K_{отс} \cdot K_{зап}}{K_B} \cdot I_{МАХ.РАБ}^1$	(1) К _{зап} = 1,10 для цифровых К _в = 0,96 К _{отс} = 1,10 для эл.механ. К _в = 0,85 К _{отс} = 1,20

$$I_{расч.} = \frac{1,10 \cdot 1,1}{0,96} \times 44,5 = 56,0 \text{ А};$$

$$I_{расч.} = 56,0 \text{ А} < I_{с.з.мтз} = 100 \text{ А},$$

Эффективность функционирования защиты оценивается по коэффициенту чувствительности

$$K_q = \frac{I_{к1.мин}^{(2)}}{I_{с.з}} \geq 1,5$$

- ток 2-х фазного КЗ протекающий через защиту при минимальном режиме работы системы.

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

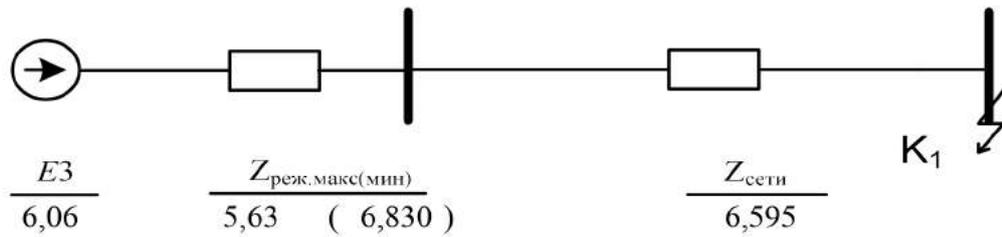


Рис. 3.1. Приведенная схема замещения участка электрической сети.

$$I_{K1. \text{МИН}}^{(2)} = 391 \text{ А}$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{391}{100} = 3,9$$

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_{max} (максимальное значение тока через защиту) не изменится. Следовательно, ввод в эксплуатацию проектируемого участка не повлияет на значение погрешности трансформаторов тока.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

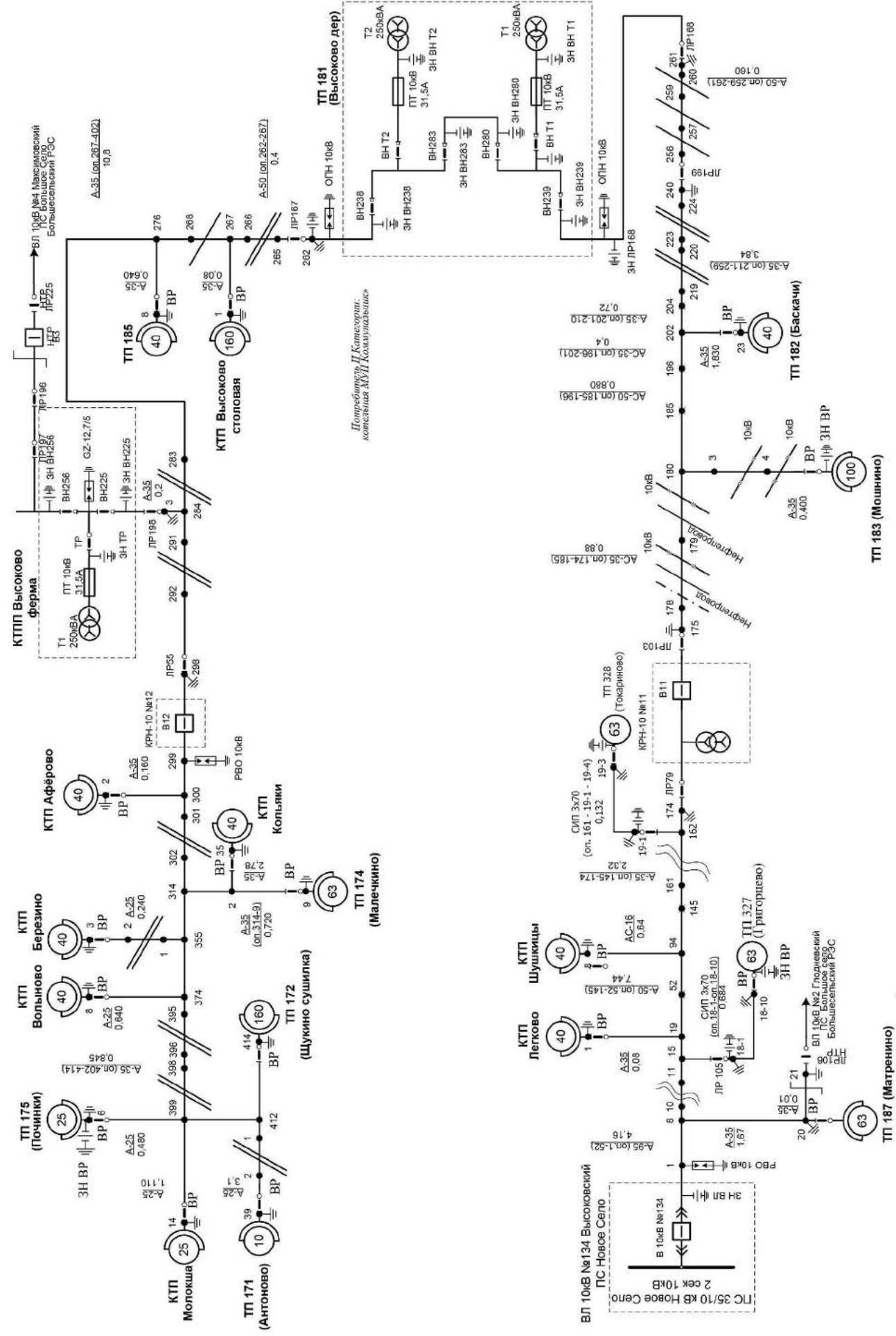
01-83-ЯР/17-РЗА

Листа

3

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

Изм.	Колуч.	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»*

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

Охрана окружающей среды

01-83-ЯР/17-00С

Главный инженер проекта



Смирнов Р.В.

*Ярославль
2017*

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

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

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взамен инв. №</i>							<i>Лист</i>
			<i>01-83-ЯР/17-00С</i>						<i>2</i>
<i>Изм.</i>	<i>Колуч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				

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-водоохранных 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
			01-83-ЯР/17-00С						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				3