

ООО «СК СТРОЙ-ИНВЕСТ»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

№222-КЭ/ТП (10-0,4кВ)

**«Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф5 ПС Горинская 13.42
КМ (инв.№3001321), с заменой провода.**

**Реконструкция ТП 086 (Брыкатино)
(инв.№11002048), с заменой на новую ТП 10/0.4кВ»**

Ярославская область, Даниловский район

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

Главный инженер проекта

Долганов О.Е.

Ярославль 2016г.

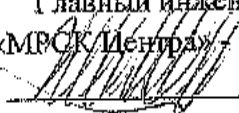
Состав проекта

Обозначение	Наименование	Примечание
	Свидетельство о допуске к работам.	
	Техническое задание ,	
	выданное филиалом ПАО «МРСК Центра»	
	«Ярэнерго»	
222-КЭ/ТП(10-0,4кВ)-ПЗ	Пояснительная записка	
222-КЭ/ТП(10-0,4кВ)-ЭС	Электроснабжение	
222-КЭ/ТП(10-0,4кВ)-ТП	Трансформаторная подстанция	
222-КЭ/ТП(10-0,4кВ)-ООС	Охрана окружающей среды	

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

Главный инженер проекта

					222-КЭ/ТП(10-0,4кВ)			
Из	Лист	№ докум..	Подп.	Дата				
					Состав подраздела	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.						РП	1	1
Утв.						ООО «СК СТРОЙ-ИНВЕСТ»		
Прове-	Долганов							
Разраб.	Плутарь							

«Утверждаю»
Первый заместитель директора –
Главный инженер филиала
ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго»

Р.В.Трубин

«31» _____ 05 _____ 2016г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №222-КЭ/ТП(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:

- 1560 - Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф5 ПС ГОРИНСКАЯ 13,42 КМ (инв.№ 3001321), с заменой
провода:
-1632 - Реконструкция ТП 086 (Брыкатино) (инв.№ 11002048), с заменой на новую ТП 10/0,4 кВ
расположенной

Область	Район
Ярославская	Даниловский

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»

4. Требования к проектированию.

4.1. Техническая часть проекта в составе:

4.1.1. Пояснительная записка:

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

4.1.2. Проект полосы отвода:

- Привести в текстовой части

- характеристику земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства;
- обоснование планировочной организации земельного участка;
- расчет размеров земельных участков, необходимых для размещения линейного и площадного объекта электросетевого комплекса, полоса отвода;
- получение решения о предварительном согласовании места размещения объекта строительства;

- *Привести в графической части*

- схему планировочной организации земельного участка, план трассы на действующем топографическом материале с указанием сведений об углах поворота, длине прямых и криволинейных участков и мест размещения проектируемых объектов электросетевого комплекса, надземных и подземных коммуникаций, пересекаемых в процессе строительства и попадающих в пятно застройки.

4.1.3. Конструктивные решения:

- *Привести в текстовой части*

- сведения о категории и классе линейного и площадного объекта электросетевого комплекса;

- описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость объекта капитального строительства в целом, а также отдельных конструктивных элементов (мероприятий по антиобледенению, системы молниезащиты, а также мер по защите конструкций от коррозии и др.);

- описание типов и размеров стоек (промежуточные, угловые, анкерные), конструкций опор;

- описание конструкций фундаментов, опор;

- описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений объекта капитального строительства;

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

- *Привести в графической части*

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

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

- схемы крепления опор и мачт оттяжками;

- схемы узлов перехода с подземной линии на воздушную линию;

- схемы заземлений (занулений) и молниезащиты и др.

4.1.4. Проект организации строительства:

- *Привести в текстовой части*

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

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

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

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

- *Привести в графической части*

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

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

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

4.1.6. Мероприятия по охране окружающей среды.

4.1.7. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

4.2. Стадийность проектирования:

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

– разработка проектно-сметной документации (ПСД);

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

4.3. Требования к оформлению проектной документации:

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

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

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

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

5. Требования к сметной документации:

– выполнить текстовую часть в формате пояснительной записки к сметной документации;

– при формировании стоимости СМР и ПНР руководствоваться «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории РФ» МДС 81-35.2004 и утв. территориальной сметно-нормативной базой ТЕР 2001 Ярославской области;

– сметная документация, должна быть составлена в двух уровнях цен: в базисном уровне цен, определяемом на основе действующих сметных норм и цен по состоянию на 01.01.2000 г. и в текущем уровне цен, сложившемся ко времени составления смет, с применением метода пересчета базисного уровня цен в текущий, с помощью индексов изменения сметной стоимости, разработанных к сметно-нормативной базе 2001.

– для оценки стоимости инновационных решений относительно общей сметной стоимости, в сметной документации должна быть представлена отдельная локальная смета, включающая позиции инновационного оборудования, связанные с ним работы по монтажу, поставке, пуско-наладке и т.п.;

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

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

6. Требования к проектной организации:

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

7. Требования к применяемым техническим решениям.

7.1. Общие требования:

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

7.2. Основные требования к проектируемым ЛЭП.

Тип провода магистрали ВЛ – 0,4 кВ	СИП-2
Тип провода ответвления ВЛ – 0,4 кВ	СИП-4
Дополнительные жилы для уличного освещения для ЛЭП 0,4 кВ	да

- в начале и в конце ВЛИ-0,4 кВ на всех проводах установить зажимы для присоединения приборов контроля напряжения и переносных заземлений;
- ответвления к вводам 0,4 кВ потребителей выполнить проводом СИП-4 сечением не менее 16 мм²;
- провод СИП должен соответствовать ГОСТ Р 52373-2005.

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

- линейная арматура должна быть сертифицирована в России, соответствовать Европейскому стандарту CENELEC CS, а также иметь заключение от отраслевой испытательной лаборатории, подтверждающее возможность совместного использования с СИП российского производства, выполненному по стандарту РФ ГОСТ Р 52373-2005;
- анкерные зажимы для магистральных проводов должны быть изготовлены из алюминиевого сплава, устойчивого к коррозии, с минимальной разрушающей нагрузкой 1500 кг для несущей нулевой жилы сечением 50-70 мм²;
- 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 алюминиевого 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		200
Потери КЗ, Вт, не более		1500
Схема и группа соединения обмоток		$\Delta/Y_n (Y/Z_n)$
Способ и диапазон регулирования на стороне ВН		ПБВ $\pm 2 \times 2,5\%$
Удельная длина пути утечки внешней изоляции по ГОСТ 9920-89, см/кВ, не менее		по проекту
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150		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

– 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 3 месяцев с момента подписания договора.

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

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

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

- Градостроительный кодекс РФ;
- Земельный кодекс РФ;
- ПУЭ (действующее издание);
- ПТЭ (действующее издание);
- Постановление правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- ГОСТ Р 21.1101-2009. Основные требования к проектной и рабочей документации;
- Положение ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе», принятое к руководству приказом ПАО «МРСК Центра» № 22-ЦА от 28.01.2014 г.;
- Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ, № 14278. Утверждены Минтопэнерго 20.05.1994 г.;
- Альбом фирменного стиля ПАО «МРСК Центра», утвержденный приказом № 314 — ЦА от 04.08.2015 «Об использовании корпоративной символики ПАО «МРСК Центра» в действующей редакции;
- Оперативное указание ПАО «МРСК Центра» № ОУ-01-2013 от 27.08.2014 «О выполнении пересечений КЛ 0,4-10 кВ с объектами транспортной инфраструктуры»;
- Оперативное указание ПАО «МРСК Центра» № ОУ-02-2013 от 18.09.2013 «О применении кабелей с индексом НГ-LS»;
- Оперативное указание ПАО «МРСК Центра» № ОУ-05-2014 от 02.12.2014 «О применении оборудования для распределительных сетей 10(6)/0,4 кВ»;
- «Методические указания по защите распределительных сетей напряжением 0,4-10 кВ от грозových перенапряжений», СТО 56947007-29.240.02.001-2008;
- «Руководство по изысканиям трасс и площадок для электросетевых объектов напряжением 0,4-20 кВ».
- При проектировании использовать региональные карты климатического районирования по ветру, гололеду и ветровой нагрузке при гололеде в Ярославской области утвержденные приказом ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго» от 20.01.2016 №12-ЦА.

Начальник УПР

С.Б.Шамин

В части сроков выполнения работ согласованно:
Начальник УКС



А.А.Чутунов

А.Ю.Игнатова

А.Ю.Игнатова

Приложение №1 к ТЗ №222-КЭ(10-0,4кВ)

на выполнение работ по проектированию строительства/реконструкции

- Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф5 ПС ГОРИНСКАЯ 13,42 КМ (инв. № 3001321), с заменой провода:
- Реконструкция ТП 086 (Брыкатино) (инв. № 11002048), с заменой на новую ТП 10/0,4 кВ

- 1.1. Предусмотреть проектом реконструкцию ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 086 (Брыкатино) ВЛ 10 кВ №05 Ключково ПС 35/10 кВ Горинская с заменой провода от РУ-0,4 кВ в пролете опор №1-7 на провод марки СИП-2 (протяжённостью ~0,6 км)
- 1.2. Предусмотреть проектом реконструкцию существующей реконструкцию ВЛ-0,4 кВ №1 ТП 086 (Брыкатино) ВЛ 10 кВ №05 Ключково ПС 35/10 кВ Горинская с заменой ответвлений к домам и зданиям проводом марки СИП-4 (12 шт).
- 1.3. Проектом предусмотреть замену ТП 086 (Брыкатино) ВЛ 10 кВ №05 Ключково ПС 35/10 кВ Горинская, с установкой ТП 10/0,4 кВ столбового типа, мощность трансформатора 63 кВА

Начальник УПР

С.Б.Шамин

ООО «СК СТРОЙ-ИНВЕСТ»

Пояснительная записка

№222-КЭ/ТП (10-0,4кВ)-ПЗ

***«Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф5 ПС Горинская 13.42
КМ (инв.№3001321), с заменой провода.***

***Реконструкция ТП 086 (Брыкатино)
(инв.№11002048), с заменой на новую ТП 10/0.4кВ»***

Ярославская область, Даниловский район

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

Главный инженер проекта

Долганов О.Е.

Ярославль 2016г.

Содержание

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

					222-КЭ/ТП(10-0,4кВ)-ПЗ			
Из	Лист	№ докум..	Подп.	Дата				
					Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.						РП	1	11
Утв.						ООО «СК СТРОЙ-ИНВЕСТ»		
Пров.	Долганов							
Разраб.	Плутарь							

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
	Техническое задание,	
	выданное филиалом ПАО «МРСК Центра» -	
	«Ярэнерго»	
	Техническая политика ПАО «МРСК Центра»	
ГОСТ 21.614-88	Изображения условные графические	
	электрооборудования и проводок на планах	
ПТЭ	Правила технической эксплуатации	
	электроустановок	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	
СП 31-110-2003	Проектирование и монтаж электроустановок	
	жилых и общественных зданий	
СНИП 12-01-2005	Организация строительного производства	
СНИП 12-03-2001	Безопасность труда в строительстве. Часть 1.	
СНИП 12-04-2002	Безопасность труда в строительстве. Часть 2.	

1. Общие положения

«Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф5 ПС Горинская 13.42 КМ (инв.№3001321), с заменой провода. Реконструкция ТП 086 (Брыкатино) (инв.№11002048), с заменой на новую ТП 10/0.4кВ» Ярославская область, Даниловский район» проект разработан согласно техническому заданию для присоединения к электрическим сетям, выданному ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго».

2. Сведения о районе строительства

Объект возводится в населенной местности:

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

3. Обоснование выбранного варианта трассы

Проектируемая трасса ВЛИ-0.4кВ, устанавливаемая ТП находится в населенной местности. Место прохождения выбрано исходя из минимальных затрат на строительство, с учетом соблюдения интересов собственников и обеспечения заказчиков электроэнергией соответствующего качества по ГОСТ 54149-2010.

4. Сведения об объекте

Проектируемая ВЛ служит для передачи электроэнергии потребителям в Ярославской области, Даниловский район

5. Технико-экономическая характеристика объекта

5.1 Длина нового строительства ВЛИ-0.4кВ — 323 м.

5.2. Проектируемая ВЛИ — 0.4кВ предусмотрена на ж/б опорах СВ95-5.

5.3. Линия запроектирована изолированным проводом СИП-2 3 x70+1x70 +1x16мм², согласно технической политике ПАО «МРСК Центра».

5.4 Мощность проектируемой ТП 10/0,4кВ 63 кВА (столбового типа тупиковая с воздушным вводом).

6. Описание технических решений

6.1. **СТП 10/0,4кВ**

6.1.1. Установка СТП-ТВ 10/0,4кВ столбового типа мощностью 63 кВА.

6.1.2. Подключение прибора учета выполнить через испытательный блок Б3179.

6.1.3. Покраска устанавливаемой СТП 10/0,4 кВ в корпоративные цвета.

6.1.4. Для защиты оборудования от атмосферных перенапряжений устанавливаются комплекты ОПН на 10 кВ .

					222-КЭ/ТП(10-0,4кВ)-ПЗ	Лист 3
Из	Лис	Недокум.	Подп	Дат		

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

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

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

6.1.8. Контактные соединения 10 кВ изолировать ПВХ трубкой путем термоусадки. Диаметр ТУТ 35мм.

6.1.9. Общий учёт электроэнергии выполнить счетчиком типа ПСЧ-4ТМ.05МК.16.01 и трансформаторами тока 100/5.

6.1.10. Выбор трансформатора тока:

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

Расчетные данные	Условия выбора	Каталожные данные
$U_{уст} = 0,4 \text{ кВ}$	$U_{уст} \leq U_{ном}$	$U_{ном} = 0,66 \text{ кВ}$
$I_{раб.мах} = 63 / (0,38 \cdot \sqrt{3}) = 96 \text{ А}$	$I_{раб.мах} \leq I_{пер.ном}$	$I_{пер.ном} = 96 \text{ А}$

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

Устанавливаем силовой масляный трансформатор ТМГС-63 кВА.

6.2. **ВЛ-0,4 кВ.**

6.2.1. Выполнить реконструкцию ВЛ-0,4 кВ с монтажом участка ВЛ-0,4кВ проводом марки СИП-2 3х70+1х70+1х16 мм² протяженностью 323 м.

6.2.2. Проектируемая ВЛИ-0,4кВ проходит по существующим, новой ж/б опоре на стойках СВ95-5 с изгибающим моментом 50кН*м с использованием арматуры ООО «Энсто».

6.2.3. Конструкции опор, способ установки, пролеты опор ВЛ-0,4кВ приняты по типовым проектам №25.0017 ОАО «РОСЭП», 21.0112 и отображены в рабочих чертежах.

6.2.4. Марка провода принята СИП-2 3х70+1х70+1х16 мм², согласно положению о технической политике в распределительном электросетевом комплексе.

6.2.5. На конце и в начале проектируемой линии ВЛИ-0,4кВ установить зажимы SE 40 для подключения переносного заземления.

Заземление (зануление), защитные меры безопасности

7.1. Монтаж заземляющих устройств опор ВЛ-0,4 кВ произвести в соответствии с типовым проектом серия 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 35 кВ», строительными нормами и правилами по ГОСТ 12.1.030-81. Сечения элементов заземлителя выбраны из требований, предъявляемых к их механической прочности и коррозионной устойчивости. Эквивалентное удельное сопротивление грунта в расчетах принято - до 100 Ом*м.

7.2. При монтаже заземлителей следует соблюдать действующие требования строительных норм и правил и ГОСТ 12.1.030-81. Погружение вертикальных электродов производится с тем расчетом, чтобы верх их был на 20 см выше дна траншей. Затем прокладываются горизонтальные заземлители. Соединение заземлителей между собой следует выполнять свар-

					222-КЭ/ТП(10-0,4кВ)-ПЗ	Лис
Из	Лис	Недокум.	Подп	Лат		4

кой в нахлестку. При этом длина нахлестки должна быть равна шести диаметрам заземлителя (100 мм). Сварку следует выполнять по всему периметру нахлестки. Места сварных соединений покрыть битумным лаком. После монтажа заземляющего устройства производится замер сопротивления. В случае если сопротивление превышает нормируемое значение, добавляются вертикальные заземлители для получения требуемой величины сопротивления. Электробезопасность людей обеспечивается: изоляцией проводников, защитой от короткого замыкания и перенапряжений, заземлением металлических конструкций, применением типовых конструкций.

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

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

Исходные данные:

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

Диаметр вертикального электрода $d = 18$ мм

Длина вертикального электрода $L = 2,5$ м

Глубина заложения вертикального электрода $p = 0,7$ м Средняя глубина заложения вертикального электрода $t = h + L/2 = 2,35$ м

Определяем сопротивление одного вертикального заземлителя:

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

$$R_B = \frac{0.366 \cdot 100}{4} \cdot \left(\lg \frac{2 \cdot 4}{0,018} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot 2,35 + 4}{4 \cdot 2,35 - 4} \right) = 28,44 \text{ Ом}$$

где L – длина стержня, м;

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

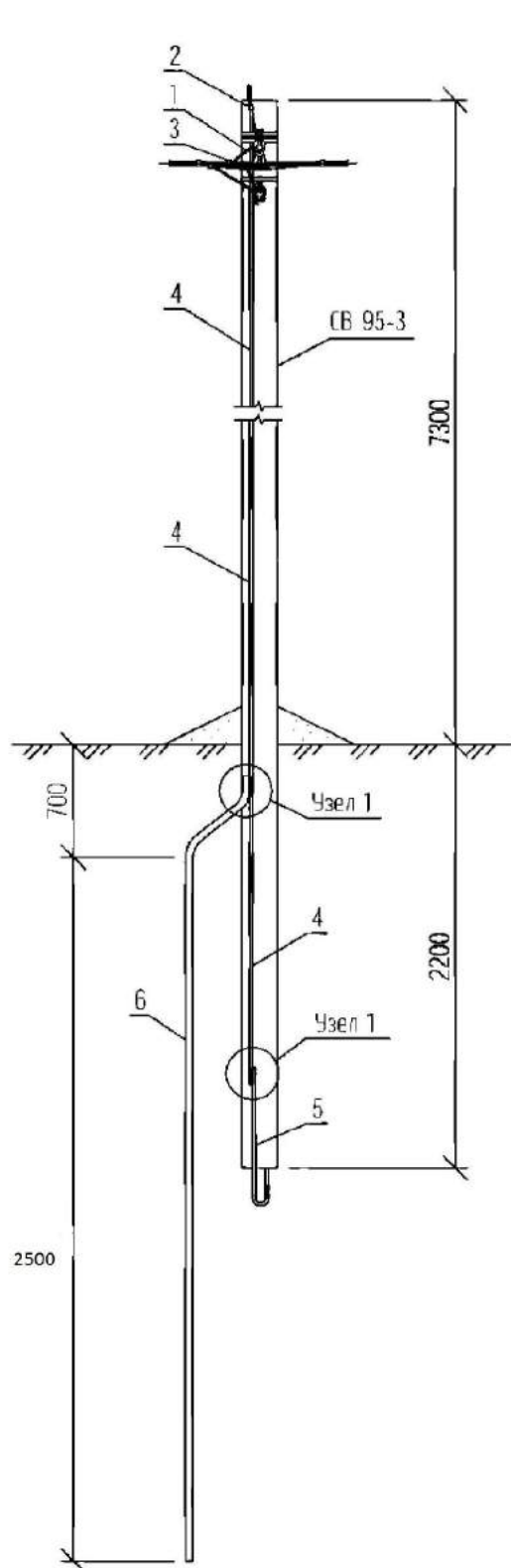
d – диаметр стержня, м;

t – средняя глубина заложения, м.

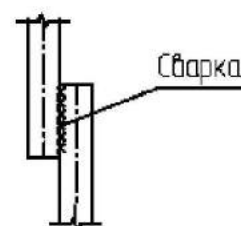
Вывод: Сопротивление заземляющего устройства контура заземления ВЛИ-0,4кВ должно быть не более 30 Ом. Следовательно одного вертикального электрода длиной 2.5м и диаметром 18мм достаточно для выполнения данного условия.

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

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
	Вертикальный заземлитель		
1	Круг $d = 18$ мм ² ГОСТ 2590-88	2,5	м
	Заземляющий проводник		
2	Круг $d = 12$ мм ² ГОСТ 2590-88	8	м



Узел 1



Обозначения:

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

Примечания:

1. Устройство заземления опор выполнить в соответствии со СНиП 3.05.06-96 и типовым проектом серии 3.407-150.
2. Все соединения заземляющего устройства выполнить электросваркой внахлест, длина сварного шва – 6 диаметров круглой стали.
3. Глубина заложения вертикального электрода не менее 0,7м от поверхности земли.
4. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 30 Ом в любое время года.
5. Места расстановки ЗУ приведены на поопорной схеме.
6. Ввиду отсутствия замеров удельного сопротивления грунта и невозможности вследствие этого выполнения точного расчета – 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. Приведенное количество материала соответствует сопротивлению грунта 100 Ом.

Из	Лис	№ док.	Подп	Дат
----	-----	--------	------	-----

222-КЭ/ТП(10-0,4кВ)-ПЗ

Лис
6

8. Организация строительства

8.1. Раздел составлен на основании:

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

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

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

8.4. Нормативная продолжительность строительства в соответствии с СНиП-1.04.03-85 составляет 1 месяц, в том числе подготовительный период 0,5 месяца. С учётом прохождения трассы в условиях, затрудняющих строительство продолжительность составит-1,5 месяца.

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

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

8.7. Работы должны выполняться по технологическим картам.

8.8. До начала строительства ВЛ необходимо выполнить следующие работы:

- подъездные дороги к площадкам временной стоянки строительной техники;
- устройство площадок временного складирования материалов и площадок стоянки строительной техники;

9. Охрана труда

9.1. Охрана труда и техника безопасности при строительстве и эксплуатации ВЛ-10 кВ и ВЛ-0,4 кВ обеспечивается принятием проектных решений в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ).

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

9.3. Строительство участков электрических сетей в охранной зоне действующих ВЛ, находящихся под напряжением, должно выполняться на основании полученного от эксплуатирующей организации разрешения на производство работ и в строгом соответствии с «Правилами безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ» РД 022-Д-34.3-03.285-2002, ПОТЭЭ (2014), РД 022-Д-34.0-03.150-00 и эксплуатации электроустановок РД 022-Д-34.0-03.125-2002 с соблюдением нормируемых расстояний от проводов до работающих машин и механизмов, их надлежащего заземления и других мероприятий по обеспечению безопасности ведения работ.

9.4. Для обеспечения охраны труда и техники безопасности необходимо также, чтобы строительные, монтажные, наладочные работы, эксплуатация электроустановок производились в соответствии с ПТЭЭП, ПОТЭЭ (2014), РД 022-Д-34.0-03.150-00, РД 022-Д-34.0-03.125-2002, СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002.

					222-КЭ/ТП(10-0,4кВ)-ПЗ	Лис 7
Из	Лис	Недокум.	Подп	Лит		

10. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

10.1. Пожарная безопасность объекта обеспечивается безопасными (согласно ПУЭ) расстояниями между проектируемой ВЛЗ-10 кВ, пересекаемыми и находящимися в непосредственной близости объектами (деревьями, кустарниками, строениями).

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

11. Эффективность инвестиций

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

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

					222-КЭ/ТП(10-0,4кВ)-ПЗ	Лис
						8
Из	Лис	№ док.м.	Подп	Дат		

ООО «СК СТРОЙ-ИНВЕСТ»

Электроснабжение

№222-КЭ/ТП (10-0,4кВ)-ЭС

**«Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф5 ПС Горинская 13.42
КМ (инв.№3001321), с заменой провода.**

**Реконструкция ТП 086 (Брыкатино)
(инв.№11002048), с заменой на новую ТП 10/0.4кВ»**

Ярославская область, Даниловский район

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

Главный инженер проекта

Долганов О.Е.

Ярославль 2016г.

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	

					222-КЭ/ТП (10-0,4кВ)-ЭС			
Из	Лист	№ докум..	Подп.	Дата				
					Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.						РП	1	
Утв.						ООО «СК СТРОЙ-ИНВЕСТ»		
Пров.	Долганов							
Разраб.	Плутарь							

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

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

					222-КЭ/ТП (10-0,4кВ)-ЭС	Лис
Из	Лис	№ док.м.	Подп	Дата		2

Монтаж линии

Подвеску фазного провода линии 10кВ по новым железобетонным опорам осуществлять по типовому проекту 27.0002 ОАО "РОСЭП".

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

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

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

Таблица 1 - Ведомость объемов работ «Реконструкция ВЛ-0.4 кВ »

Код работ	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Ед. изм.	Всего	Примечание
	Разбивка трассы	км	0,476	
	Монтаж ж/б опор двухстоечных	шт	1	
	Подвеска провода СИП-2 3x70+1x70+1x16мм ²	км	0,323	
	Подвеска провода СИП-4 2x16мм ²	км	0,153	
	Устройство заземления опор	конт.	8	
	Нумерация опор	шт	8	
	Монтаж разъемов для ПЗ	шт	15	
	Монтаж ОПН-0,38кВ	шт	12	
	Демонтаж провода А-35мм ²	км	0,969	
	Демонтаж провода А-16мм ²	км	0,306	
	Подключение перекидок к жилым домам	шт	12	
	Демонтаж деревянных опор двухстоечных	шт	1	
	Демонтаж пунктов учета (ЩУ, СИП, арматура)	шт	12	
	Монтаж пунктов учета (ЩУ, СИП, арматура)	шт	12	

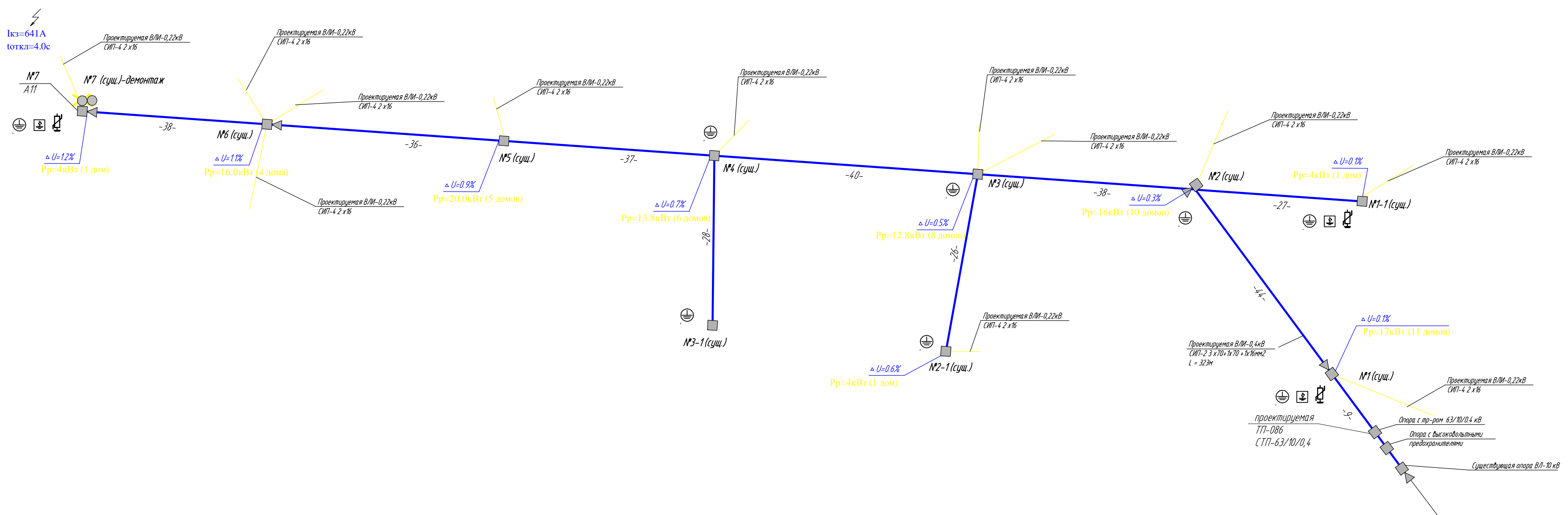
Таблица 2 - Ведомость объемов работ «Строительство ТП»

Код работ	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Ед. изм.	Всего	Примечание
	Демонтаж существующего силового тр-ра	шт	1	
	Демонтаж существующей рамы КТП шкафного типа	шт	1	

					222-КЭ/ТП (10-0,4кВ)-ЭС	Лис 3
Из	Лис	Недокум.	Подп	Дата		

	Демонтаж опорных пасанков	шт	4	
	Развозка материалов	т	1	
	Монтаж ТП (столбового типа)	шт	1	
	Монтаж силового трансформатора ТМГС-63 кВА	шт	1	
	Монтаж автоматических выключателей	шт	1	
	Монтаж трансформаторов тока	шт	3	
	Монтаж предохранителей ПКТ	шт	3	
	Монтаж ОПН 10кВ	шт	3	
	Монтаж ОПН-0,4кВ	шт	3	
	Монтаж счетчика	шт	1	
	Покраска ТП в корпоративные цвета	м ²	2	
	Устройство контура заземления	комп.	1	

					222-КЭ/ТП (10-0,4кВ)-ЭС	Лис
Из	Лис	№ док.м.	Подп	Дата		4



- Опора СМО
- Опора ж/б одностоечная
- Опора ж/б одностоечная с укосом
- Номер и тип опоры
- Место для подключения приборов учета и переносных заземлений
- Контур заземления
- Ограничители перенапряжения ОПН

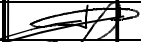
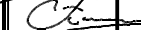
					222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)-ЭС			
					Реконструкция ВЛ-0.4кВ Ф5 ПС Горинская 13.42 КМ (инв.№3001321), с заменой провода. Реконструкция ТП 086 (Брыкатино) (инв.№1002048), с заменой на новую ТП 10/0.4кВ.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
						Р	10	
Н.контр					Поопорная схема ВЛИ	ООО "СК СТРОЙ-ИНВЕСТ"		
Утв.								
Проверил	Долганов							
Разработал	Плутарь							

Ведомость линейной арматуры фирмы Ensto

Поз	Наименование	Марка	Ед. изм.	N опоры																												Примечание	Итого
				1	1-1	2	2-1	3	3-1	4	5	6	7																				
													A11																				
	Магистральная линия																																
1	Зажим поддерживающий	S069,95	шт	1		1		1		1																					Крепление на опоре	4	
2	Зажим соединительный	SLIP 22.12	шт	4	4	3	4	3	4	3	1	1	4																		--/--	31	
3	Заземляющий проводник	ЗП6	шт	1	1	1	1	1	1	1			1																		--/--	8	
4	Зажим плашечный	SL37.2	шт	1	1	1	1	1	1	1			1																		--/--	8	
5	Кожух защитный	SP15	шт	1	1	1	1	1	1	1			1																		--/--	8	
6	Кронштейн	У4	шт										1																		--/--	1	
7	Скрепа	COT36	шт	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2																		--/--	18	
8	Бандажная лента	COT37	м	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2			5.2																		--/--	41.6	
9	Крюк	SOT29.10	шт	3	1	2	1	2	1	2			1																		--/--	13	
10	Зажим соединительный	SLIP22.1	шт	4	4	5	4	5	4	5	1	1	4																		--/--	37	
11	Кабельный наконечник	SAL1.27	шт	3	3	2	3	2	3	2			3																		--/--	21	
12	комплект промежуточной подвески	SO 260	шт								1	1																			--/--	2	
13	Зажим натяжной	SO 250.01	шт	2	1	1	1	1	1	1			1																		--/--	9	
14	Крюк	SOT39	шт																														
15	Бандаж	PER15	шт																														
16	Стяжка	X89	шт																														
	Ответвление																																
17	Кронштейн	S0260.2	шт					1				1																			--/--	2	
18	Зажим натяжной	S0157.1	шт	1	1	1	1	2		1	1	3	1																		--/--	12	
19	Зажим	SLIP22.1	шт	4	4	4	4	8		4	4	12	4																		--/--	48	
20	Бандаж	PER15	шт	5	5	5	5	8		5	5	11	5																		--/--	54	
21	Кронштейн	SA16	шт																														
22	Зажим соединительный	SLIP11.1	шт																														
23	Скрепа	COT36	шт	2	2	2	2			2	2		2																		--/--	14	
24	Бандажная лента	COT37	м	2,6	2,6	2,6	2,6			2,6	2,6		2,6																		--/--	18.2	
25	Крюк	SOT29.10	шт	1	1	1	1			1	1		1																		--/--	7	
26	Кабельный наконечник	SAL 1.27	шт	1	1	1	1			1	1		1																		--/--	7	
27	Зажим	SLIP22.12	шт																														
28	Зажим натяжной	S0158.1	шт																														
29	Зажим натяжной	SO 250.01	шт	1	1	1	1	2		1	1	3	1																		--/--	12	
30	Крюк	SO 253	шт	1	1	1	1	2		1	1	3	1																		--/--	12	
31	Разъем для подключения ПЗ	SE40	шт	5	5								5																		--/--	15	
32	Ограничитель перенапряжения	SE45	шт	4	4								4																		--/--	12	

Ведомость вновь установленных опор

№ опоры	Наименование	Обозначение	Тип опоры	Кол-во стоек	Типовой проект
7	Анкерная концевая	Стойка СВ 95-5	A11	1	АРХ№ЛЭП98.08
	Подкос	Стойка СВ 95-5		1	
Итого				2	

					222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)-ЗС			
					Реконструкция ВЛ-0,4кВ ф5 ПС Горинская 13.42 КМ (инв.№3001321)), с заменой провода. Реконструкция ТП 086 (Брыкатино) (инв.№11002048), с заменой на новую ТП 10/0.4кВ.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
					Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
						Р	10	
Н.контр								
Утв.								
Проверил	Долганов				Ведомость арматуры ВЛИ-0,4 кВ	ООО "СК СТРОЙ-ИНВЕСТ"		
Разработал	Плутарь							

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
	Линия 0.4кВ							
	Стойка железобетонная	СВ95-3.5			шт	2		
	Провод	СИП-2 3 x70+1x70 +1x16мм2			м	343		l стр.+5м (ТП)+4.5%
	Провод	СИП-4 2 x16			м	160		l стр.+4.5%
	Магистральная линия							
	Зажим поддерживающий	SO69,95			шт	4		
	Зажим соединительный	SLIP 22.12			шт	31		
	Заземляющий проводник	ЗП6			шт	8		
	Зажим плашечный	SL37.2			шт	8		
	Кожух защитный	SP15			шт	8		
	Кронштейн	У4			шт	4		
	Скрепа	COT36			шт	18		
	Бандажная лента	COT37			м	41.6		
	Крюк	SOT29.10			шт	13		
	Зажим соединительный	SLIP22.1			шт	37		
	Кабельный наконечник	SAL127			шт	21		
	Комплект промежуточной подвески	SO 260			шт	2		
	Зажим натяжной	SO 250.01			шт	9		
	Крюк	SOT39			шт			
	Бандаж	PER15			шт			
	Стяжка	X89			шт			
	Ответвление							
	Кронштейн	SO260.2			шт	2		
	Зажим натяжной	SO157.1			шт	12		
	Зажим	SLIP22.1			шт	48		
	Бандаж	PER15			шт	54		
	Кронштейн	SA16			шт			
	Зажим соединительный	SLIP11.1			шт			
	Скрепа	COT36			шт	14		
	Бандажная лента	COT37			м			
	Крюк	SOT29.10			шт	7		
	Кабельный наконечник	SAL 1.27			шт	7		
	Зажим	SLIP22.12			шт			
	Зажим натяжной	SO158.1			шт			
	Зажим натяжной	SO 250.01			шт	12		
	Крюк	SO 253			шт	12		
	Разъем для подключения ПЗ	SE40			шт	15		
	Ограничитель перенапряжения	SE45			шт	12		

					222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)-ЭС			
					Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф5 ПС Горинская 13.42 КМ (инв.№3001321), с заменой провода. Реконструкция ТП 086 (Брыкатино) (инв.№11002048), с заменой на новую ТП 10/0.4кВ.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов
						Р	5	
Н.контр								
Утв.					Спецификация оборудования, изделий и материалов	ООО "СК СТРОЙ-ИНВЕСТ"		
Проверил	Долганов							
Разработал	Плутарь							

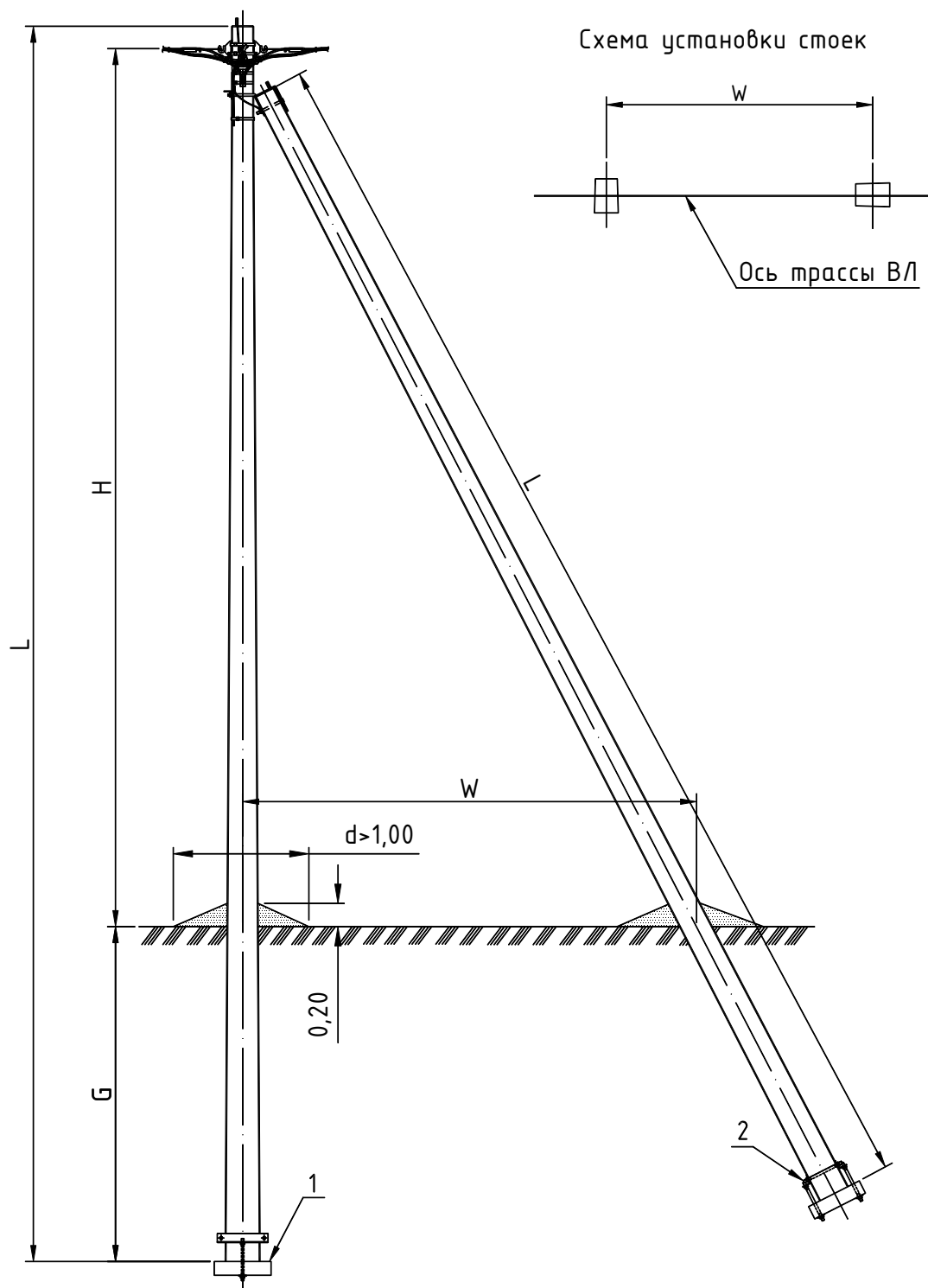
18. Одговори

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)-ЭС

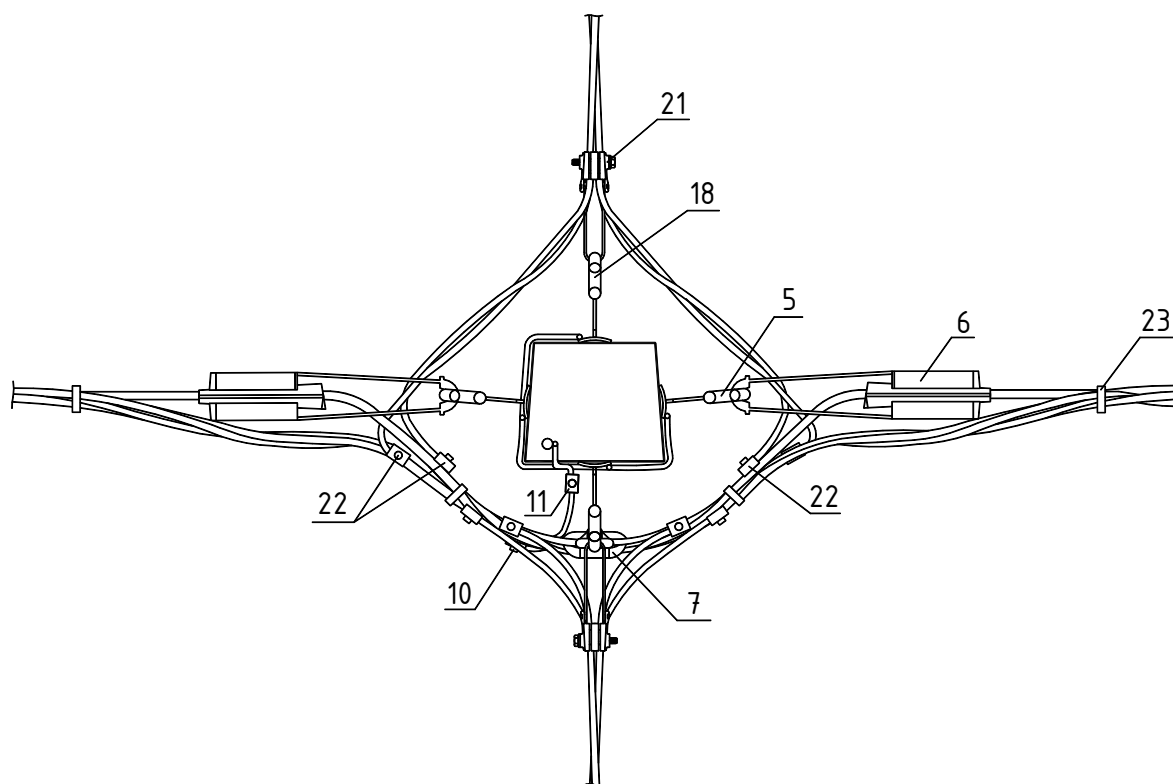
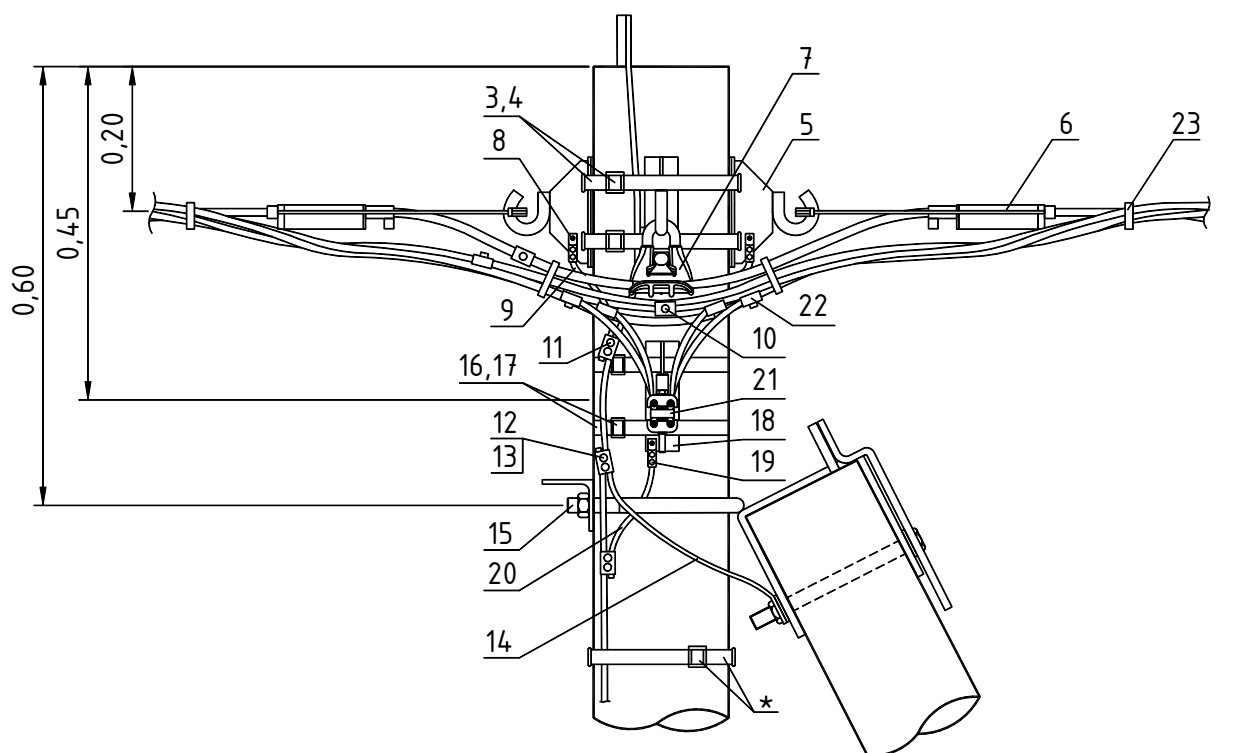
Лист
6

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



Подкос устанавливается со стороны большего тяжения.

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H	G	W	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L м	Кол. шт.						
A11	CB95-2с	9,5	2	2,0	7,0	2,2	3,5	93	ЛЭП98.08
	CB95-3			3,0					
	CB95-3с			3,0					
ПА7	CB105-3,6	10,5	2	3,6	8,15	2,15	4,1	93	19.0022.1
	CB110-3,5	11,0		3,5	8,65		4,3		



* Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно, выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

**Формат предоставления опросного листа для подготовки ТЗ на закупку оборудования
(трансформаторной подстанции)**

Наименование		Параметры (пример)
Конструктивное исполнение		
Тип ТП		<i>тупиковая</i>
Конструктивное исполнение ТП		<i>столбовая</i>
Климатическое исполнение и категория размещения		<i>УХЛП</i>
Высота установки над уровнем моря, м, не более		<i>1000</i>
Трансформатор в комплекте поставки		<i>да</i>
Количество трансформаторов		<i>1</i>
Тип ввода ВН		<i>воздушный</i>
Тип ввода НН		<i>воздушный</i>
Коридор обслуживания	в РУВН	<i>нет</i>
	в РУНН	<i>нет</i>
Маслоприемник		<i>нет</i>
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более*		
Силовой трансформатор		
Тип трансформатора		<i>масляный герметичный</i>
Номинальная мощность, кВА		<i>63</i>
Частота, Гц		<i>50</i>
Номинальное напряжение обмоток, кВ:	В	<i>10</i>
	Н	
	Н	<i>0,4</i>
	Н	
Потери ХХ, Вт, не более		<i>200</i>
Потери КЗ, Вт, не более		<i>1500</i>
Схема и группа соединения обмоток		<i>Y / Z н – 11</i>
Способ и диапазон регулирования на стороне ВН		<i>ПБВ ±2х2,5%</i>
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ15150		<i>У3</i>
Требования к электрической прочности		<i>ГОСТ 1516.1</i>
Защита от перегрузки		<i>нет</i>
Срок эксплуатации до первого ремонта, не менее лет		<i>12</i>
Срок службы, лет		<i>30</i>
РУ ВН		
Число отходящих линий:		

•вводные, шт. (Предохранители ПКТ-101 10А-3шт)		1							
•линейные, шт. (выключатель нагрузки ВНА)		-							
•трансформаторные, шт. (вакуумный выключатель)		-							
Характеристики вакуумного выключателя:									
номинальное напряжение, кВ		-							
наибольшее рабочее напряжение, кВ		-							
номинальная частота, Гц		-							
время протекания тока термической стойкости, с, не менее		-							
механический ресурс, циклов «В-О», не менее		-							
ресурс по коммутационной стойкости:									
- количество циклов «В - О» I ном., не менее		-							
-количество операций «О» I ном. откл., не менее		-							
срок службы, лет, не менее		-							
гарантийный срок, лет		-							
тип привода		-							
включение от ручного управления		-							
чувствительность к просадкам напряжения		-							
•секционная (выключатель нагрузки ВНА), шт.		-							
Тип защитного аппарата		-							
Номинальный ток, А		-							
Секционирование РУВН		-							
Защита от перенапряжений		-							
РУ НН									
Число отходящих линий		2							
Тип вводного коммутационного аппарата		BA57-35							
Номинальный ток вводного аппарата, А		100А							
Номинальный ток секционирующего аппарата, А (выключатель-разъединитель Interpact INV2500 трехполосный)		-							
Тип коммутационного аппарата отходящих линий		автоматический выключатель							
Отходящие линии	Номер линии	1	2	3	4	5	6	7	8
	Номинальный ток , А	40 А – 1 шт, 63 А – 1 шт. (16А-1шт. на розетку)							
Учёт в РУНН (ввод, собственные нужды)		ввод							
Контроль напряжения на шинах 0,4 кВ		нет							
Шкаф уличного освещения		нет							
Тип счётчика (ввод)		ПСЧ-4ТМ.05МК.16.01							
Тип счётчика (собственные нужды)		-							
Номинал трансформаторов тока		100/5							

Амперметры на вводе	<i>нет</i>
Блок собственных нужд	<i>нет</i>
Наличие АВР (щит АВР ШСН)	<i>нет</i>
Наличие автоматического управления фидером уличного освещения	<i>нет</i>
Секционирование по РУНН	<i>нет</i>
Защита от перенапряжений	<i>да</i>

Главный инженер РЭС

(подпись)

ФИО

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Количество							Стр.
				Без отв.	Число ответвлений						
					в одну стор.			в две стор.			
					1х1ф	1х3ф	2х1ф	2х1ф	2х3ф	4х1ф	
	Металлоконструкции										
1	Плита	П-3и	шт.	2	2	2	2	2	2	2	235
2	Стяжка	SH702 (SH703)	шт.	2	2	2	2	2	2	2	236 (237)
	Арматура магистрали										
3	Скрепа	COT36	шт.	2	2	2	2	2	2	2	246
4	Бандажная лента	COT37	м	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	246
5	Крюк*	SOT29.10	шт.	3	3	3	3	3	3	3	246
6	Зажим натяжной	S0250.01 (S0251.01) (S0252.01)	шт.	2	2	2	2	2	2	2	240
7	Зажим поддерживающий	S069.95	шт.	1	1	1	1	1	1	1	241
8	Кабельный наконечник***	SAL1.27	шт.	3	3	3	3	3	3	3	248
9	Провод изолированный****	СИП-2	м	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
10	Зажим соединительный	SLIP22.1 (SLIW54) (SLIW57)	шт.	1(4)**	1(4)	1(4)	1(4)	1(4)	1(4)	1(4)	249
11	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	4	4	4	4	4	4	4	249
12	Зажим плащечный	SL37.2	шт.	1	1	1	1	1	1	1	248
13	Кожух защитный	SP15	шт.	1	1	1	1	1	1	1	249
14	Заземляющий проводник	ЗП6	шт.	1	1	1	1	1	1	1	233
15	Кронштейн*****	У4 (У1)	шт.	1	1	1	1	1	1	1	232
	Арматура ответвлений										
16	Скрепа	COT36	шт.	-	2	2	2	2	2	2	246
17	Бандажная лента	COT37	м	-	2,6	2,6	2,6	5,2	5,2	5,2	246
18	Крюк	SOT29.10	шт.	-	1	1	1	2	2	2	246
19	Кабельный наконечник***	SAL1.27	шт.	-	1	1	1	2	2	2	248
20	Провод изолированный****	СИП-2	м	-	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	
21	Зажим натяжной	S0157.1	шт.	-	1	-	2	2	-	4	241
		S0158.1	шт.	-	-	1	-	-	2	-	241
22	Зажим ответвительный	SLIP22.1 (SLIW50) (SLIW54)	шт.	-	2	4	4	4	8	8	249
23	Бандаж	PER15	шт.	2	5	7	8	8	12	14	246

Примечание:

* Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка.

** В скобках указано количество элементов, которые могут потребоваться при определенных условиях.

*** Крепежные элементы (болты, шайбы) для крепления наконечника к крюку SOT29.10 в спецификации не указаны.

**** Сечение изолированного провода СИП-2 определяется в соответствии с п.2.4.48 и п.1.7.126 ПУЭ 7 издания [1].

***** Кронштейн У4 для стоек СВ95 и СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

ООО «СК СТРОЙ-ИНВЕСТ»

Трансформаторная подстанция

№222-КЭ/ТП (10-0,4кВ)-ТП

**«Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф5 ПС Горинская 13.42
КМ (инв.№3001321), с заменой провода.**

**Реконструкция ТП 086 (Брыкатино)
(инв.№11002048), с заменой на новую ТП 10/0.4кВ»**

Ярославская область, Даниловский район

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

Главный инженер проекта

Долганов О.Е.

Ярославль 2016г.

Проектом предусмотрена установка новой ТП 086 напряжением 10/0,4 кВ столбового типа мощностью 63 кВА

1. Введение

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

2. Условия эксплуатации

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

3. Технические данные

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

4. Схема электрических соединений

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

5. Конструкция

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

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

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

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

Закрепление в грунте ж/б стойки ТП 10/0,4кВ, а так же концевой опоры с разъединителем 10кВ должно осуществляться аналогично креплению стоек опор, проектируемых для данного проекта ВЛ-10кВ.

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

					222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)-ТП	Лист 1
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Схема главных электрических цепей

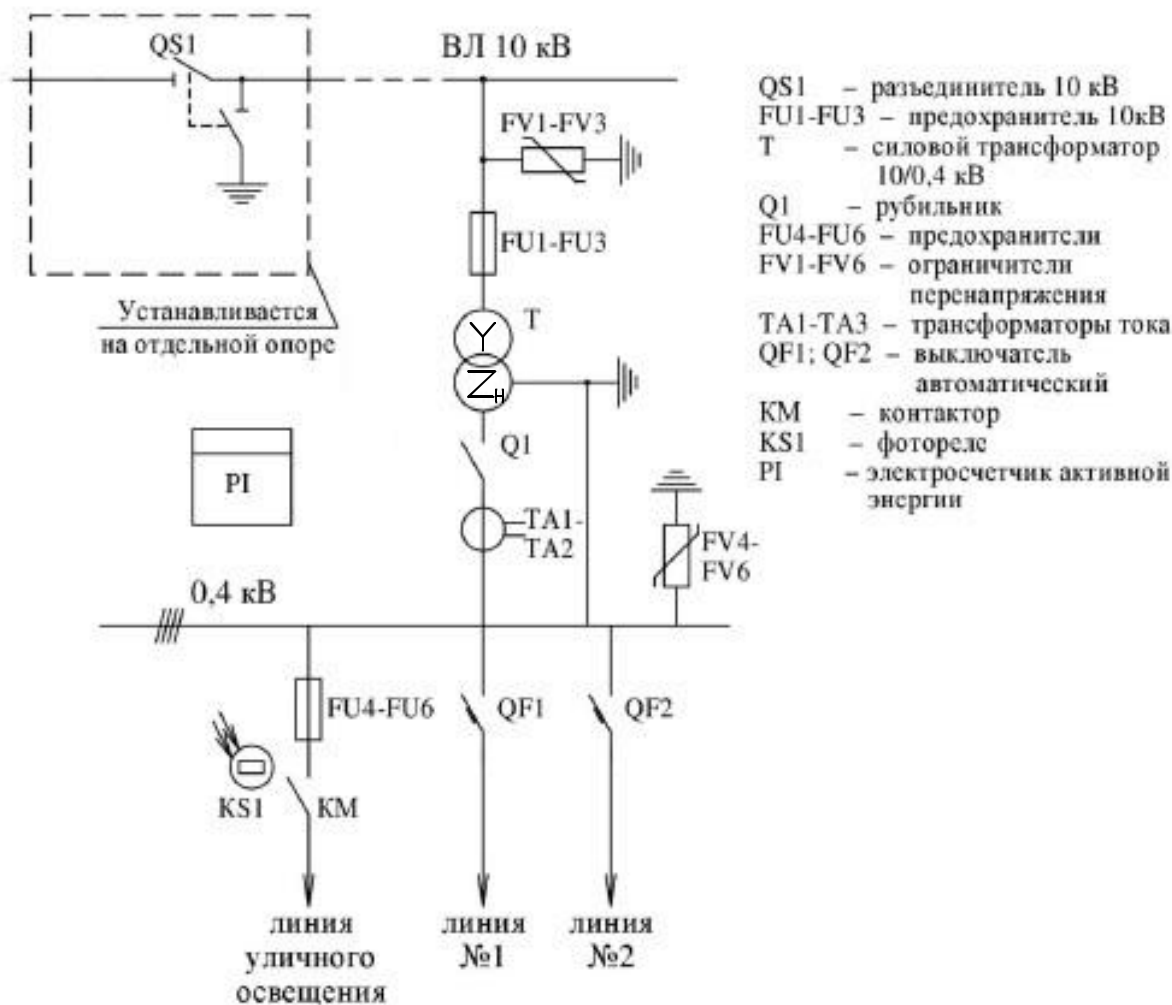


Таблица выбора аппаратуры

Номи- нальная мощность трансфор- матора, кВА	Номи- нальный ток трансфор- матора, А	Номинальный ток расцепителя автоматов, А		Ток плавкой вставки предохра- нителя ПРС-25, А	Ток плавкой вставки предохра- нителя ПКТ-10, А	Кoeffи- циент трансфор- мации трансфор- маторов тока ТОП-0,66
		Линия №1	Линия №2	Линия уличного освещения		
25	36	25	25	25	5	40/5
40	58	25	40	25	8	75/5
63	96	40	63	25	10	100/5

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

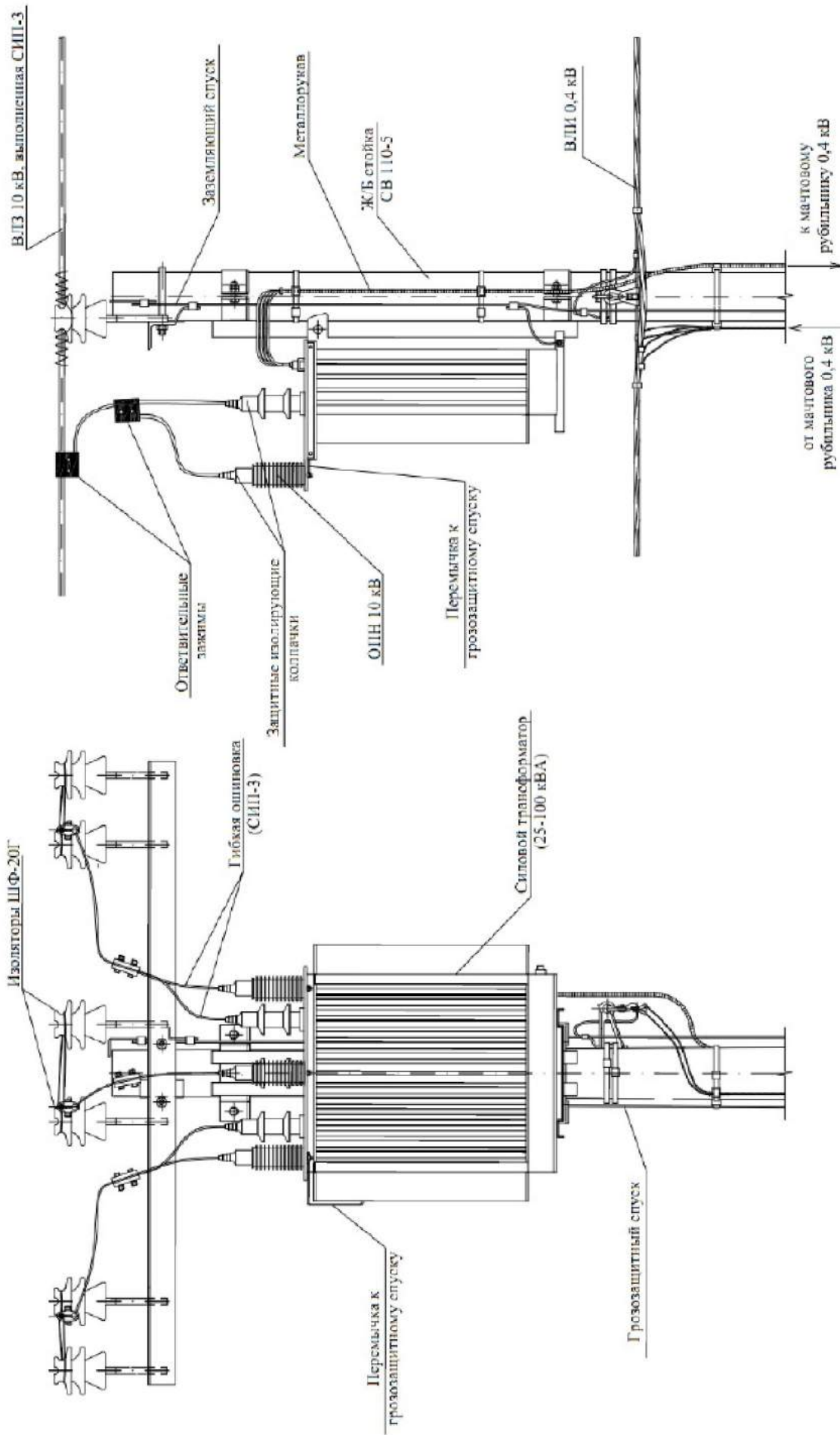
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)-ТП

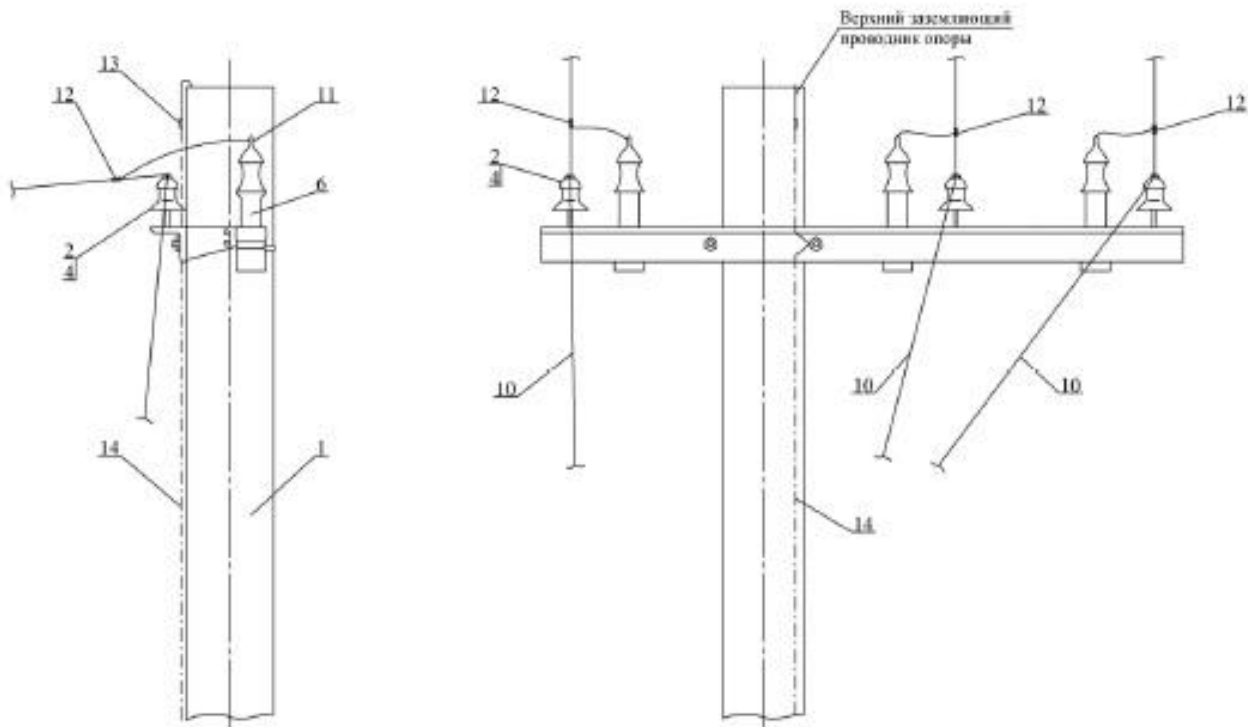
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Согласовано	
			Должность	Подпись Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

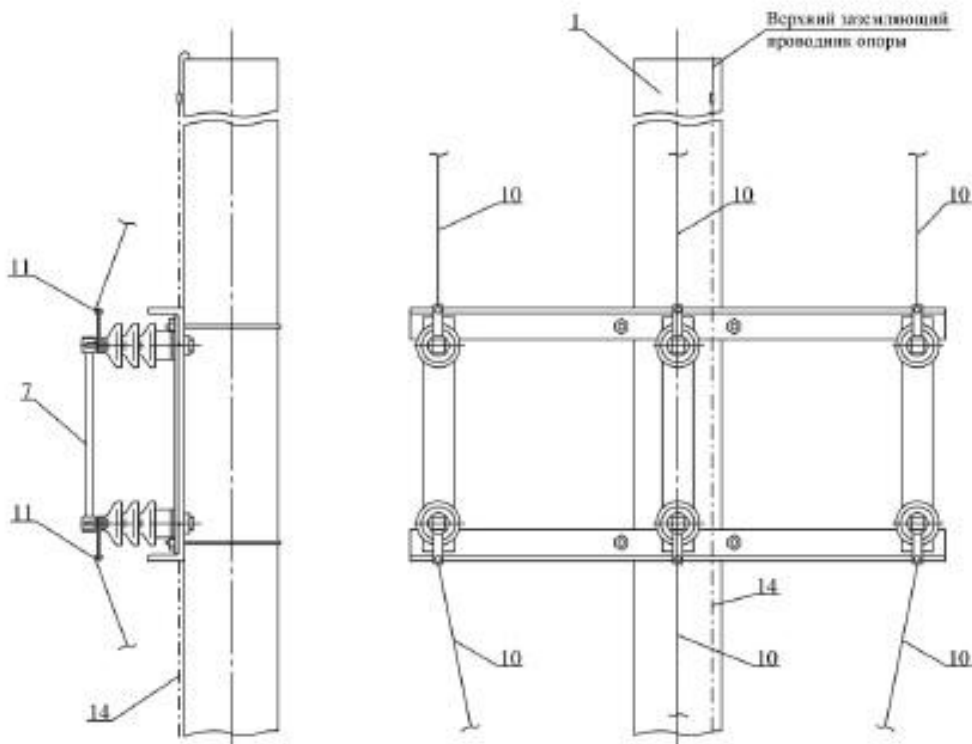
222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)-ТП



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



Установка предохранителей 10кВ



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)-ТП

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

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

222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)-ТП

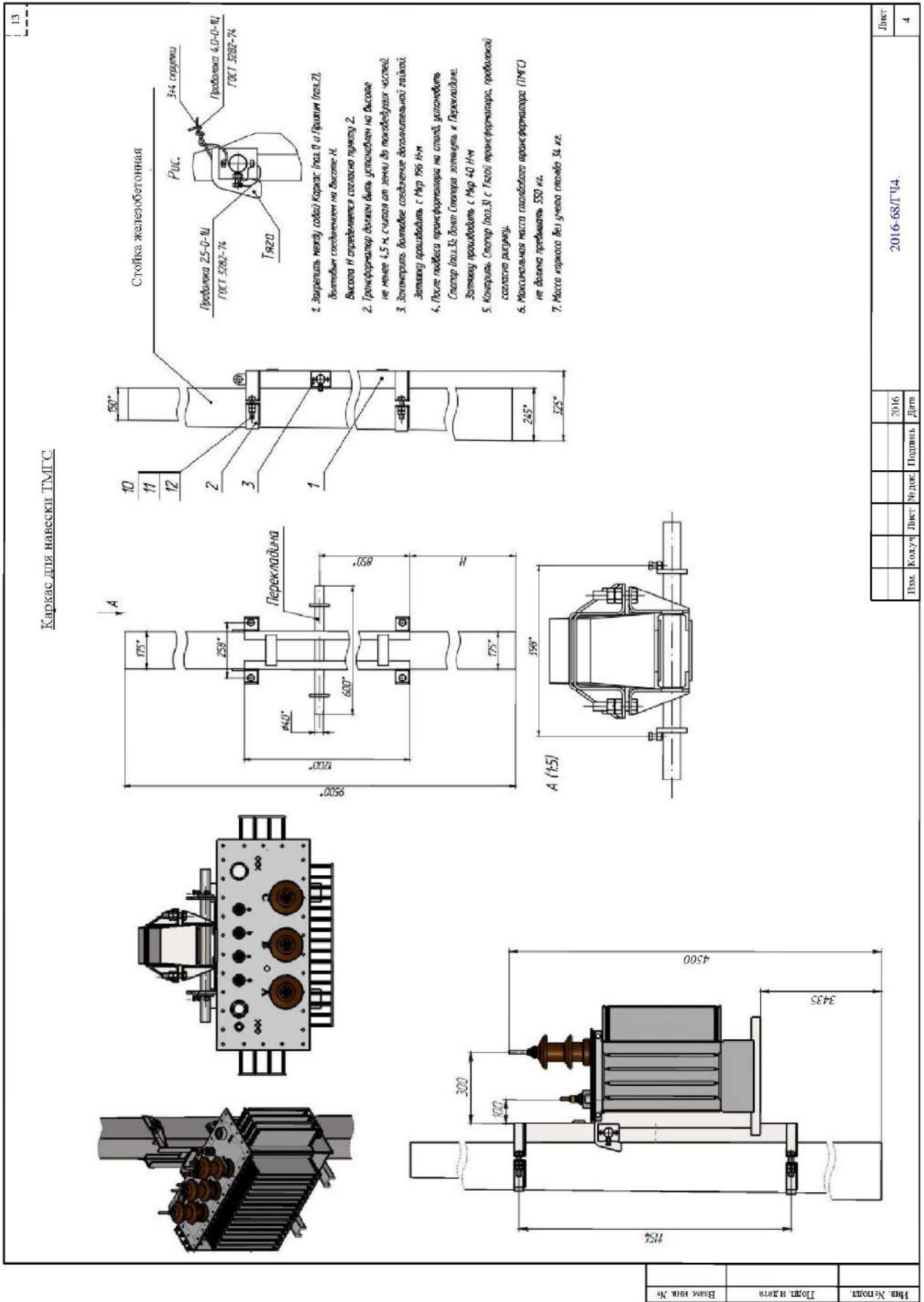
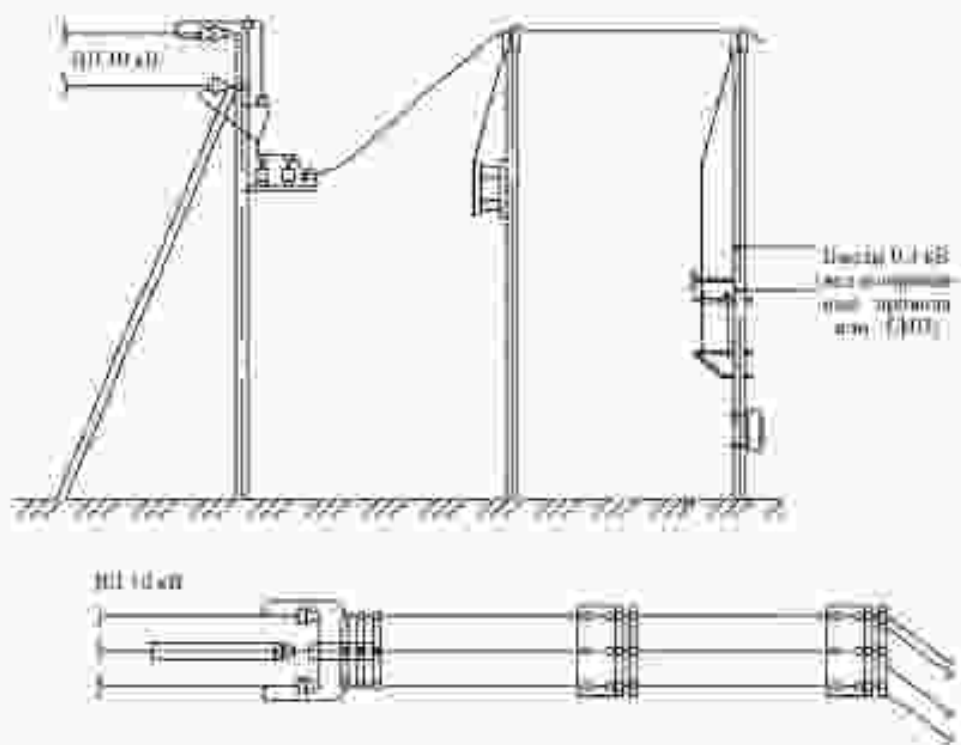


Схема подключения тупиковых линий электропередачи подстанции 10/0,4 кВ (ЭЛ-0,4кВ)



1. Расстояние от нейтральных точек ступенчатых трансформаторов 6-10 кВ до земли должно быть не менее 4,3 м и напряжением 0,38 кВ – не менее 3,5 м. При этом должны быть приняты меры, исключающие возможность проезда транспорта в пролетах между СТП и внешними опорами ВЛ.
2. При монтаже проводов ВЛ 10 кВ в пролете между СТП и конечной опорой должны быть обеспечены стрелы провеса, равные:
 - при пролете 5 м – 1,2 м;
 - при пролете 7 м – 0,8 м.

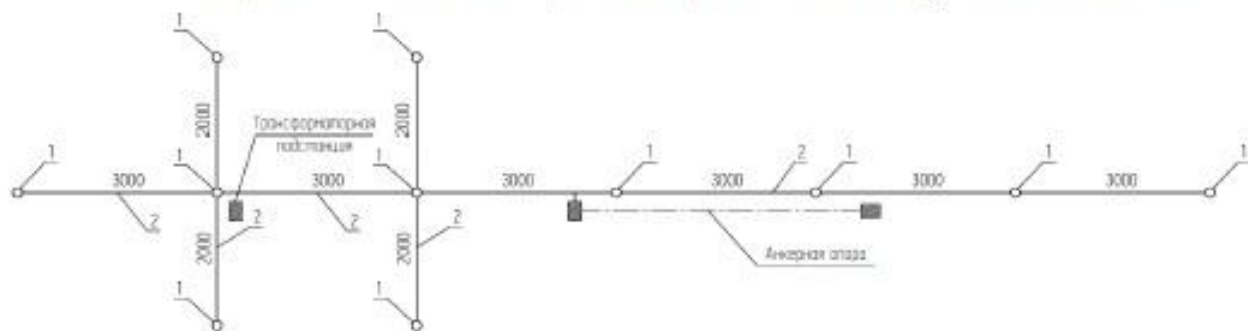
Согласовано	Должность	Фамилия	Подпись	Дата

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

Изм.	Лист	N° докум.	Подпись	Дата

222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)- ТП

Устройства заземления и расчет сопротивления контура заземления ТП



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

Рисунок 1 – Схема заземления столбовой трансформаторной подстанции

Таблица 1 – Спецификация стальных деталей заземления ТП столбового типа

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

Примечания:

1. Устройства 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 расчета – 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 – забить дополнительные заземлители.
- При приведенном количестве материала соответствует сопротивлению грунта 100 Ом.

Исходные данные:

- Расчетное удельное сопротивление грунта $R_{\text{расч}} = 100\text{ Ом}\cdot\text{м}$
- Диаметр вертикального электрода $d=18\text{ мм}$
- Длина вертикального электрода $L=4\text{ м}$
- Глубина заложения вертикального электрода $h=0.7\text{ м}$
- Средняя глубина заложения вертикального электрода $t=h+L/2=2,35\text{ м}$
- Диаметр горизонтального электрода $d_r=12\text{ мм}$
- Длина горизонтального электрода $L_r=26\text{ м}$
- Глубина заложения горизонтального электрода $t_r=0.7\text{ м}$
- Значение сопротивления заземляющего устройства $R_z=4\text{ Ом}$

222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)-ТП

Лист

8

Согласовано	Подпись	Дата
	Должность	Фамилия
Взам. инв. Н	Подп. и дата	Изм.
	Изм.	Лист
Инв. Н подл.	Изм.	Лист
	Изм.	Лист

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

- Определяем сопротивление горизонтального заземлителя:

$$R_r = \frac{0.366 \cdot P_{расч}}{L_r} \cdot \lg \frac{2 \cdot L_r^2}{d_r \cdot t_r}$$

$$R_r = \frac{0.366 \cdot 100}{26} \cdot \lg \frac{2 \cdot 26^2}{0,012 \cdot 0,7} = 7.32 \text{ Ом}$$

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

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

$$R_r = \frac{R_r}{\eta_r} = \frac{7,32}{0,34} = 21.5 \text{ Ом}$$

- Определяем сопротивление всех вертикальных заземлителей:

$$r_B = \frac{R_r \cdot R_3}{R_r - R_3} = \frac{21.5 \cdot 4}{21.5 - 4} = 4.9 \text{ Ом}$$

- Определяем сопротивление одного вертикального заземлителя:

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

$$R_B = \frac{0.366 \cdot 100}{4} \cdot \left(\lg \frac{2 \cdot 4}{0,018} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot 2,35 + 4}{4 \cdot 2,35 - 4} \right) = 28,44 \text{ Ом}$$

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

- Определяем необходимое количество вертикальных заземлителей:

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

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

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

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

222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)-ТП

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«СК СТРОЙ-ИНВЕСТ»

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
для заказа силового масляного трансформатора 10 кВ, 63 кВА
производства «Производственная группа «Трансформер»»

1.1 Тип трансформатора (ТМГС)	ТМГС-63							
1.2 Номинальная частота	50	Гц						
1.3 Номинальная мощность	63	кВА						
1.4 Номинальное напряжение стороны ВН (в режиме холостого хода)	10	кВ						
1.5 Номинальное напряжение стороны НН (в режиме холостого хода)	0,4	кВ						
1.6 Способ, диапазон и ступени регулирования напряжения на стороне ВН ПБВ (если иное, то указать в п. примечании)	2*2,5	%						
1.7 Напряжение короткого замыкания при 75°C (±10%) (указывается при отличии от стандартного)	4,5	%						
1.8 Потери холостого хода (+15%) (указываются при отличии от стандартного)	200	Вт						
1.9 Потери короткого замыкания при 75°C (+10%) (указываются при отличии от стандартного)	1280	Вт						
1.10 Схема и группа соединения обмоток (первый символ относится к стороне высшего напряжения (ВН))	Y / Z _Н – 11							
1.11 Климатическое исполнение и категория размещения (У1, ХЛ1, УХЛ1, Т1 и т.д.)	У1							
1.12 Степень защиты (указывается если отлично от IP00)	-							
1.13 Габаритные размеры (max) (при отличии от указанных в каталоге продукции):								
длина	1100	мм	ширина	550	мм	высота	1070	мм
1.14 Масса трансформатора (+10%) (в случае ограничения)	420	кг						
1.15 Конструктивные особенности:								
Примечания: Количество 1 шт.								

ООО «СК СТРОЙ-ИНВЕСТ»

Охрана окружающей среды

№222-КЭ/ТП (10-0,4кВ)-ООС

**«Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф5 ПС Горинская 13.42
КМ (инв.№3001321), с заменой провода.**

**Реконструкция ТП 086 (Брыкатино)
(инв.№11002048), с заменой на новую ТП 10/0.4кВ»**

Ярославская область, Даниловский район

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

Главный инженер проекта

Долганов О.Е.

Ярославль 2016г.

Содержание

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

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

Главный инженер проекта

					222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)-ООС			
Изм.	Лист	№ докум..	Подп.	Дата				
					Охрана окружающей среды	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.						РП	1	3
Утв.						ООО «СК СТРОЙ-ИНВЕСТ»		
Прове-	Долганов							
Разраб.	Плутарь							

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

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

					222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)-ООС	Лист
						2
Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дат		

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 0,4 и 10 кВ, не требуется.

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

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

					222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)-ООС	Лис
						3
Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дат		

ООО «СК СТРОЙ-ИНВЕСТ»

Релейная защита и автоматика

№222-КЭ/ТП (10-0,4кВ)-РЗА

**«Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф5 ПС Горинская 13.42
КМ (инв.№3001321), с заменой провода.**

**Реконструкция ТП 086 (Брыкатино)
(инв.№11002048), с заменой на новую ТП 10/0.4кВ»**

Ярославская область, Даниловский район

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

Главный инженер проекта

Долганов О.Е.

Ярославль 2016г.

1 Расчет мощности потребителя.

Расчетный ток на шинах РУ-0,4кВ составит:

$$I_{\text{расч}} = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_{\text{л}} \times \cos\mu}$$

где P – установленная (заявленная), кВт;

U_л – линейное напряжение, U_л = 0,4 кВ;

$$I_{\text{расч}} = \frac{43,8}{\sqrt{3} \times 0,38 \times 0,9} = 75 \text{ A}$$

3 Расчёт отклонения напряжения в сети 0,4 кВ

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

Н	К	Исходные данные							Результаты расчётов		
		Марка	S (мм²)	ΔU (%/кВт*км)	№ узл.	L уч. (км)	S уст. (кВт)	n ввод (шт.)	S узл. (кВт)	P нагр. (кВт)	ΔU (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
КЛ,ВЛ №-1											
1	2	СИП 2	3x70+1x70	0,329	1	0,325	43,1	1,0	43,1	43,1	4,61
Итого:						0,325					4,61

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

222/КЭ/ТП-ЭС.РР

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Плутарь Д.С.			2016
Проверил		Долганов О.Е.			2016

Расчеты

Стадия	Лист	Листов
	1	2
ООО «СК СТРОЙ-ИНВЕСТ»		

Расчет потерь напряжения производился по следующей формуле:

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

где: $\Delta U_{уд}$ – удельное падение напряжения для провода данного сечения, %/кВт*км;

L – длина участка ВЛИ, км;

P – расчетная мощность на участке ВЛИ, кВт.

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

Потери напряжения $\Delta U\%$ от ТП до конца ВЛИ не превышают нормально допустимые 5%.

4 Расчёт токов короткого замыкания в сети 0,4 кВ

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

Н	К	Фазный провод		Нулевой провод		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					0,26	0,07	846	3138
1	2	СИП-70	0,493	СИП-70	0,493	0,325	0,32	0,16	687	1371

Расчет тока однофазного короткого замыкания на самом удаленном участке ВЛ

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

где: U_{ϕ} – фазное напряжение;

$Z_{\phi-0}$ – полное сопротивление петли фаза-ноль, равное сумме сопротивлений фазного и нулевого проводов, а также сопротивлению обмоток трансформатора току нулевой последовательности, Ом.

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

РАСЧЕТ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

Подстанция: Горинское
Линия: Горинское-фид. № 5
Номинальное напряжение (кВ): 10.5
Номинальная мощность нагрузки (кВА):
Максимальный ток КЗ на шинах ПС(кА): 1285
Минимальный ток КЗ на шинах ПС(кА): 841


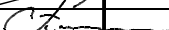
Н	К	Марка	L(кМ)	Zуд(Ом/кМ)	Z(Ом)	I3кз	I2кзMin
0	1	A-70	4.6	0.5757	2.6482	824.0	532.6
1	2	A-25	2.85	1.3288	6.4353	544.2	384.8
2	3	A-35	1.22	0.9862	7.6385	491.2	353.6
3	4	A-70	2.08	0.9862	9.6898	421.3	310.7

					222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)-РЗА			
					Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф5 ПС Горинская 13.42 КМ (инв.№3001321), с заменой провода. Реконструкция ТП 086 (Брыкадино) (инв.№11002048), с заменой на новую ТП 10/0.4кВ.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
						Р	2	
Н.контр						РЗА		
Утв.								
Проверил	Долганов							
Разработал	Плутарь					ООО «СК СТРОЙ-ИНВЕСТ»		

Исходные данные.

- 1) ТКЗ на шинах 10 кВ ПС 35/10 кВ Горинское:
 - $I(3)_{\text{макс}} = 1285 \text{ А}$,
 - $I(2)_{\text{мин}} = 728 \text{ А}$.
- 2) Максимальный ток нагрузки на фид. 10 кВ № 5 – 12 А.
- 3) Суммарная мощность ТП на фид. № 5 – 1286 кВА.
- 4) Существующие уставки РЗА фид. № 5:
 - $K_{\text{тт}} = 100/5$, РТ-85
 - МТЗ – $I_{\text{сз}} = 120 \text{ А}$ $T_{\text{сз}} = 0,5 \text{ сек}$.
 - МТО – $I_{\text{со}} = 400 \text{ А}$ $T_{\text{сз}} = 0 \text{ сек}$.

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

					222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)-РЗА			
					Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф5 ПС Горинская 13.42 КМ (инв.№3001321), с заменой провода. Реконструкция ТП 086 (Брыкатино) (инв.№11002048), с заменой на новую ТП 10/0.4кВ.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
						Р	3	
Н.контр					РЗА	ООО «СК СТРОЙ-ИНВЕСТ»		
Утв.								
Проверил	Долганов							
Разработал	Плутарь							

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

ПРОТОКОЛ РАСЧЕТА ЛИНИИ № 5

Подстанция: Горинское
Линия: фид. № 5
Напряжение линии (кВ): 10.5
Макс.ток КЗ на шинах подстанции (А): 1285
Мин.ток КЗ на шинах подстанции (А): 841
Мин.ток КЗ в конце линии (А): 310.7

Защита выключателя ввода:

Тип МТЗ: РТ-40 Характеристика независимая
Ток срабатывания МТЗ (А): 470
Время срабатывания МТЗ (С): 1.3

Оборудование ячейки линии:

Тип МТЗ: РТ-80 Характеристика пологая
Тип МТО: РТ-80
Тип трансформаторов тока:
Тр-ры тока и коэф.схемы: 100/ 5 1.00

Данные нагрузки линии:

Вид нагрузки: Бытовая
Установленная мощность нагрузки (кВА): 1324
Эксплуатационный ток нагрузки (А): 14

Расчетные данные защиты линии:

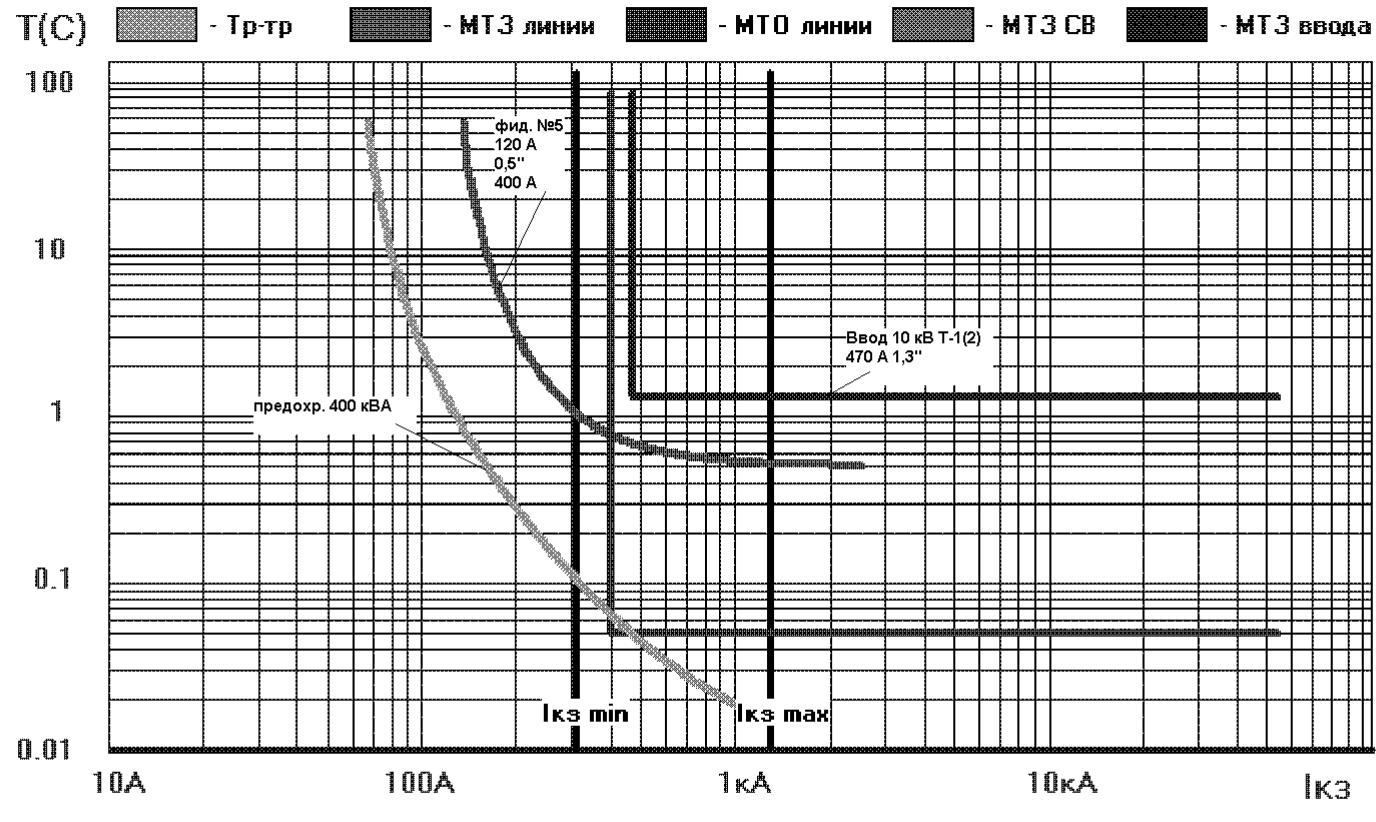
Ток срабатывания МТЗ (А): 120/ 6.00
Время срабатывания МТЗ (С): 0.5
Коэффициент чувствительности МТЗ: 2.59
Ток срабатывания МТО (А): 400 /20.00
Время срабатывания МТО (С): 0.05
Коэффициент чувствительности МТО: 1.82

Заключение: замена существующих ТТ и уставок РЗА не требуется.

					222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)-РЗА			
					Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф5 ПС Горинская 13.42 КМ (инв.№3001321), с заменой провода. Реконструкция ТП 086 (Брыкатино) (инв.№11002048), с заменой на новую ТП 10/0.4кВ.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
					Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
						Р	4	
Н.контр					РЗА	ООО «СК СТРОЙ-ИНВЕСТ»		
Утв.								
Проверил	Долганов							
Разработал	Плутарь							

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

Расчет токов КЗ Оборудование МТЗ МТО Карта селективности Архив Отчет 0



					222-КЭ/ТП(10-0.4кВ)-РЗА		
					Реконструкция ВЛ-0,4кВ Ф5 ПС Горинская 13.42 КМ (инв.№3001321), с заменой провода. Реконструкция ТП 086 (Брыкатино) (инв.№11002048), с заменой на новую ТП 10/0.4кВ.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
					Релейная защита и автоматика		
Н.контр					Р	5	
Утв.							
Проверил	Долганов				РЗА		
Разработал	Плутарь				ООО «СК СТРОЙ-ИНВЕСТ»		