

ООО "Компания Энергогрупп"

Заказчик: Филиал ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»

Адрес: Ярославская обл., г. Тутаев, ул. Строителей, д.11

Заявитель: Шувалов Владимир Александрович

Рабочий проект

№ 128-4703-19

Строительство КЛ-10 кВ №7.
Реконструкция ЦРП (22ячейки КСО) (инв.№27005951-00)
с установкой ячейки и заменой ТТ

2019г.

ООО "Компания Энергогрупп"

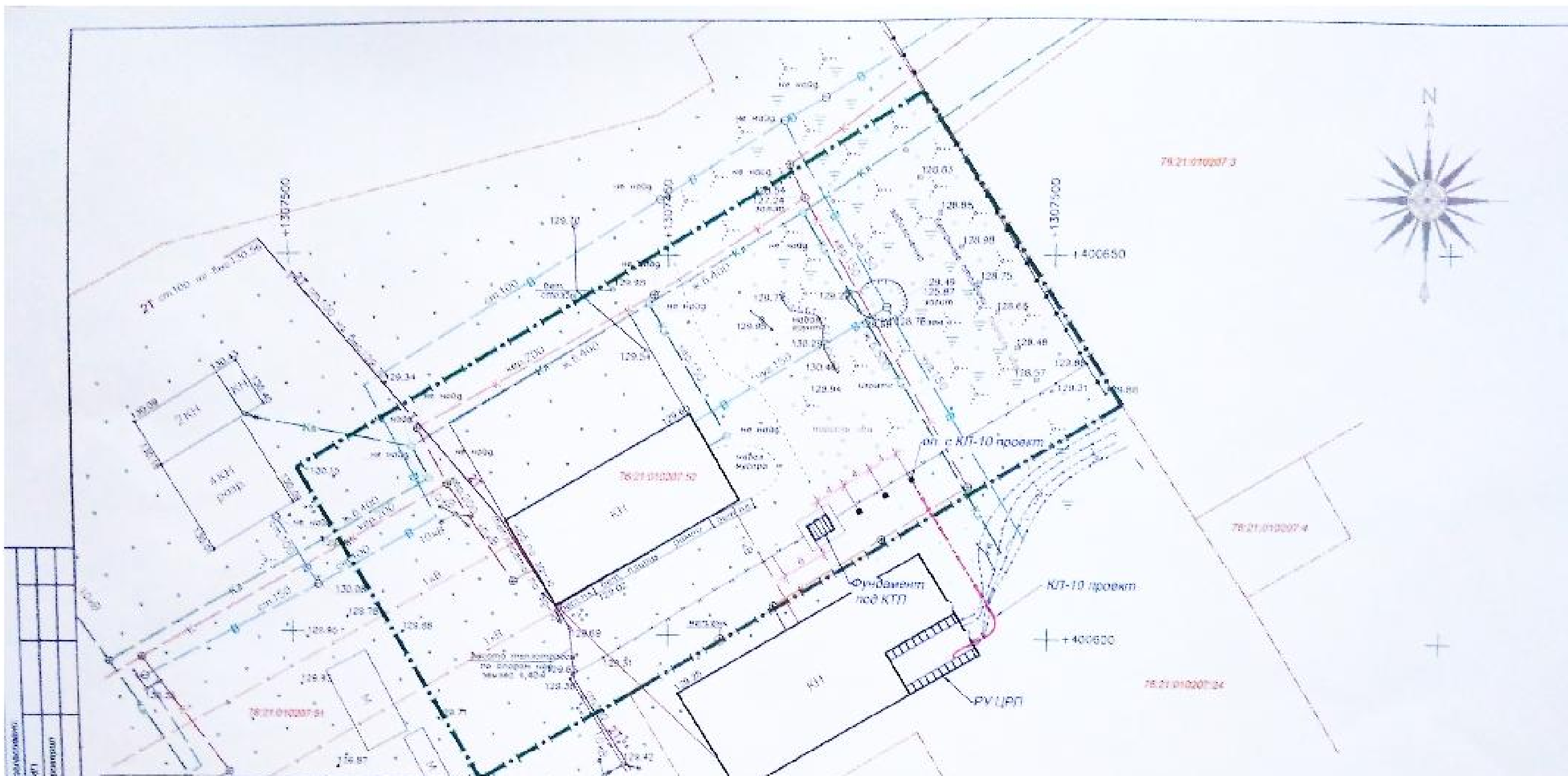
Рабочий проект

№ 128-4703-19

*Строительство КЛ -10 кВ №7.
Реконструкция ЦРП (22ячейки КСО) (инв.№27005951-00)
с установкой ячейки и заменой ТТ*

Главный инженер проекта _____ Горюнов В.А.






Лист согласований


Настоящим согласовывается трасса для строительства ЛЭП

76:21:010207:52

Согласовано

 09.07.2019

Текст согласования, Дата, подпись Ф.И.О.

76:21:010207:24

Согласовано директор ООО "Ресурс"

 Сазонов А.В. 10.07.2019

Текст согласования, Дата, должность, подпись Ф.И.О.

Таблица 1.4.1: Технические характеристики проектируемой ЛЭП

№/№	Наименование характеристики	ТЗХ
1	Строительство КТП-10 кВ №07 (м.)	45
2	Реконструкция ЦРП, 22 ячейки КСО, (шт.)	1

						128-4703-19-ЭС2		
						Ярославская обл., г. Тутаев, ул. Строителей, д.11		
Изм.	Кол.	Лист	Масштаб	Подпись	Дата	Строительство КТП-10 кВ №7. Реконструкция ЦРП (22 ячейки КСО) (инв. №27002901-03) с установкой ячеек и заменой ТТ	Стадия	Лист
Разработал	Горюнов В.А.						РП	1
Проверил	Горюнов В.А.					Схема размещения объекта формат А3, масштаб 1:500		
Н. контроль								
						ООО "Компания Энергосервис"		

«Утверждаю»
Первый заместитель директора
- главный инженер
филиала ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго»
_____ А.Н. Павлов

« 29 » _____ 08 _____ 2018г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №4703
на выполнение работ «под ключ» по проектированию и
строительству КЛ-10 кВ №7
(строительство КЛ 10кВ №7 ЦРП-1 КЛ 10кВ №37 ПС 220/110/10кВ Тутаев)
реконструкции Центральный распределительный пункт (22ячейки КСО) (инв.№27005951-
00)
(реконструкция ЦРП-1 КЛ 10кВ №37 ПС 220/110/10кВ Тутаев)

1. Общие требования.

Работы выполнить в два этапа:

1-й этап:

1.1 Разработать проектно-сметную документацию (ПСД) для реконструкции/нового строительства ЛЭП 10 (6) кВ и объектов распределительной сети 10 (6)/0,4 кВ, расположенных в

Область	Район
Ярославская	Тутаевский

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-й этап: Выполнение строительно-монтажных (СМР) и пусконаладочных работ (ПНР).

2. Исходные данные для проектирования и проведения СМР и ПНР.

Ориентировочные объемы работ указаны в Приложении №1 к данному техническому заданию (ТЗ).

3. Требования к проектированию.

3.1 Техническая часть проекта в составе:

3.1.1 Пояснительная записка:

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

3.1.2 Проект полосы отвода:

Предоставить в адрес Заказчика пакет документов по исполнительной документации, в т.ч. в обязательном порядке геодезическую исполнительную съемку построенного/реконструируемого объекта, согласованный со всеми заинтересованными лицами.

- *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, схему расположения земельного участка на кадастровом плане территории, план трассы на действующем топоматериале на бумажном носителе в масштабе 1:500 и в электронном виде с указанием сведений об углах поворота, длине прямых и криволинейных участков и мест размещения проектируемых объектов электросетевого комплекса, надземных и подземных коммуникаций, пересекаемых в процессе строительства и попадающих в пятно застройки.

3.1.3 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.

3.1.4 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 и площадного объекта с указанием технологической последовательности работ.

3.1.5 Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта (включается в состав проектной документации при необходимости сноса (демонтажа) линейного объекта или его части)

3.1.6 Мероприятия по охране окружающей среды;

3.1.7 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности;

3.2. 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).

3.3. Требования к оформлению проектной документации.

- проектную документацию и спецификацию по строительству/реконструкции объектов электросетевого хозяйства оформить отдельными разделами для каждого мероприятия в соответствии с Приложением №1 ТЗ и указанием кода СПП-элемента (отдельный раздел ПСД для каждого мероприятия);

- 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.

4. 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.

- сметную документацию необходимо выполнять отдельными разделами для каждого мероприятия в соответствии с Приложением №1 ТЗ и указанием кода СПП-элемента.

- 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.;

– проектно-сметная документация должна включать в себя отчет о технико-экономическом сравнении вариантов импортного и отечественного оборудования, при включении в проектные решения оборудования импортного производства;

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 проектно-сметная документация (далее ПСД) является собственностью Заказчика, и передача ее третьим лицам без его согласия запрещается.)

5. Требования к проведению СМР и ПНР.

5.1. Этапность проведения работ:

– подготовительные работы;

– проведение СМР (при необходимости на данном этапе произвести комплекс работ по благоустройству);

– определение координат опор воздушных линий электропередач, трансформаторных подстанций полученных в результате оцифровки данных дистанционного зондирования (по спутниковым фотографиям) в общедоступных сервисах Google, Яндекс, Bing при условии возможности однозначной идентификации опор на спутниковой фотографии, либо по результатам обхода с применением оборудования GPS/ГЛОНАСС и предоставление данных координат в составе исполнительной документации.

Полученные данные должны удовлетворять следующим требованиям:

- на одну опору должна приходиться одна точка;
- система координат WGS84 (World Geodetic System 1984) (предоставить дополнением в формате Microsoft Excel);
- формат – градусы и десятичные доли градуса, например: N55,7698, E37,6418, где N – градусы северной широты, E – градусы восточной долготы;
- точность измерения – не менее 0,000001 градусов;
- при проведении измерений координат с использованием оборудования GPS/ГЛОНАСС точка измерений должна располагаться на расстоянии не более 5 метров от тела опоры в любую сторону.

– проведение ПНР.

5.2. Основные требования к Подрядчику при производстве работ:

– осуществлять землеустроительные работы на период строительства;

– осуществлять страхование рисков и рисков, в том числе причинения ущерба 3 стороне, производимые организацией;

– осуществлять комплектацию работ всеми материалами, необходимыми для строительства, в строгом соответствии с технологической последовательностью СМР и в сроки, установленные календарным планом и графиком строительства согласованным Заказчиком;

– комплекс СМР и ПНР производить согласно утверждённой в производство работ заказчиком ПСД, нормативных документов регламентирующих производство общестроительных работ, а так же работ производимых на объектах электросетевого комплекса;

– закупать и поставлять оборудование и материалы установленные проектом и утвержденные Заказчиком строительства, необходимые для производства СМР и ПНР (изменение номенклатуры поставляемых материалов должно быть согласовано с Заказчиком и проектной организацией без изменения сметной стоимости);

- оформлять разрешение на производство земляных работ при строительстве объектов и нести полную ответственность при нарушении производства работ;
- самостоятельно выполнять все необходимые согласования, возникающие в процессе строительства, с шефмонтажными и со сторонними организациями;
- выполнять все технические условия, выданные заинтересованными предприятиями и организациями и осуществить в соответствии с проектными решениями;
- согласовывать с филиалом ПАО «МРСК Центра» все изменения проектных решений, возникающие в процессе строительства;
- применять материалы, имеющие паспорта и сертификаты РФ;
- вести исполнительную документацию на протяжении всего периода производства СМР в соответствии с СНиП, передать ее Заказчику для утверждения в полном объеме по завершению очереди строительства (реконструкции) или полного завершения строительства (реконструкции) объекта;
- представлять необходимые документы для оформления ввода объекта в эксплуатацию Заказчиком по завершении работ.

6. Требования к подрядной организации:

- обладать необходимыми профессиональными знаниями и опытом при выполнении аналогичных проектных и строительно-монтажных 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.
- отсутствие случаев травматизма персонала при проведении строительно-монтажных работ.

7. Правила контроля и приемки работ.

Контроль и приемка работ осуществляется в соответствии с условиями договора подряда и действующим законодательством и действующими регламентами.

8. Требования к оборудованию и материалам.

8.1. Общие требования:

- выбор оборудования импортного производства необходимо производить на основании технико-экономического сравнения с отечественными аналогами;
- всё применяемое электротехническое оборудование и материалы отечественного и импортного 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.

– по всем видам оборудования Подрядчик должен предоставить полный комплект технической и эксплуатационной документации на русском языке, подготовленной в соответствии с ГОСТ 34.003-90, ГОСТ 34.201 –89, ГОСТ 27300-87, ГОСТ 2.601 по монтажу, наладке, пуску, сдаче в эксплуатацию, обеспечению правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания поставляемого оборудования;

– оборудование и материалы должны функционировать в непрерывном режиме круглосуточно в течение установленного срока службы (до списания), который (при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию) должен быть не менее 30 лет.

8.2. Требования к ячейке 10 кВ:

Тип камер	Определить проектом
Высота камер, мм	Определить проектом
Номинальное напряжение, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток главных цепей шкафов, А	1000
Номинальный ток сборных шин, А	1000
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Ток термической стойкости, кА	20
Время протекания тока термической стойкости, с	
- для главных цепей	3
- для заземляющего разъединителя	1
Исполнение	
Разделение отсеков камеры	да
Наличие смотровых окошек для всех коммутационных аппаратов	да
Уровень изоляции	Нормальная изоляция, уровень «б»
Вид изоляции (наружная)	Комбинированная (воздушная, твердая)
Наличие изоляции токоведущих шин	С неизолированными шинами
Наличие выкатных элементов	без выкатных элементов
Вид линейных высоковольтных присоединений	Кабельные
Расположение шин	Верхнее
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254	IP30
Вид управления	Местное
Устойчивость к внешним воздействиям	
Климатическое исполнение по ГОСТ 16150	У
Категория размещения по ГОСТ 15150	3
Рабочий диапазон температур, °С	- 25...+40
Высота установки над уровнем моря (не более), м	1000
Тип атмосферы по ГОСТ 15150	II
Сейсмостойкость по шкале MSK-64, балл	до 9
Изоляция	
Номинальное напряжение, кВ	10
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	ГОСТ 1516.3-96
Испытательное переменное напряжение промышленной частоты, кВ	
Величина сопротивления изоляции, МОм, не менее	1000

Требования к нагреву при длительной работе	
Температура нагрева частей оболочки, к которым можно прикасаться при эксплуатации, °С, не более	50
Верхнее значение температуры контактных соединений при эксплуатации, °С, не более	75
Требования к вспомогательным цепям	
Номинальное напряжение вспомогательных цепей переменного тока, В, не более	220
Исполнение схем вспомогательных соединений КСО	На микропроцессорных устройствах
Локализационная способность	
Разделение ячейки внутренними перегородками на отсеки	да
Наличие дуговой защиты	Определить проектом
Тип датчика дуговой защиты	Определить проектом
Наличие клапанов сброса давления	Определить проектом
Предел локализации	Определить проектом
Требования к безопасности	
Наличие сертификата соответствия требованиям безопасности	да
Наличие механических блокировок	да
Наличие электрических блокировок вводных ячеек	да
Наличие заземлителя «быстрого действия» с пружинным механизмом	нет
Требования к комплектующим	
Выключатель	
Тип внутренней изоляции	Вакуум
Номинальное напряжение	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток, А	1000
Номинальный ток отключения, кА	20
Номинальный ток электродинамической стойкости, кА	51
Ток термической стойкости, кА	20
Время протекания тока термической стойкости, с	3
Испытательное кратковременное (одноминутное) напряжение промышленной частоты, кВ	42
Нормированные коммутационные циклы в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52565-2006	O-0,3с-BO-180с-BO O-0,3-BO-20с-BO O-180с-BO-180с-BO
Собственное время отключения, с, не более	
Полное время отключения, мс, не более	25
Собственное время включения, мс, не более	70
Ресурс по коммутационной стойкости:	
- при номинальном токе, циклов «ВО», не менее	50000
- при номинальном токе отключения, операций «О», не менее	100
- при номинальном токе отключения, циклов «ВО», не менее	50
Тип привода	Пружинный
Номинальное напряжение цепей управления переменного тока, В	220

Включение от ручного управления	да
Чувствительность к просадкам напряжения	нет
Компоновка выключателя (размещение полюсов)	
Горизонтальное (вертикальное)	Типовое для РЭС (согласовать с РЭС на стадии проектирования)
Компоновка выключатель - привод	совместное/раздельное
Решения в части учета электроэнергии	<ul style="list-style-type: none"> • выполнить установку интервального прибора учета э/э, обеспечивающего учет активной и реактивной электроэнергии, классом точности 0,5 или выше; • выполнить подключение прибора учета к отдельной обмотке 0,2 ТТ с соблюдением требований защиты вторичных цепей от несанкционированного доступа, включение каких-либо других измерительных приборов, а также средств РЗА и ПА не допускается; • для обеспечения возможности замены прибора учета и подключения эталонного ПУ, предусмотреть подключение цепей тока и напряжения к прибору учета через испытательный блок с возможностью последующего его пломбирования.

8.2.1. Технические требования к ТТ 10 кВ.

Наименование параметра		Значение
Тип трансформаторов		опорный
Номинальное напряжение, кВ		10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ		12
Номинальный первичный ток, А		200
Номинальный вторичный ток, А		5
Ток термической стойкости кА, не менее		По проекту
Время протекания тока термической стойкости, с, не менее		По проекту
Ток электродинамической стойкости, кА не менее		По проекту
Частота, Гц		50
Число вторичных обмоток	учета, шт.	По проекту
	измерений, шт.	По проекту
	защиты, шт.	По проекту
Мощность вторичных обмоток, ВА, не менее	учета	По проекту
	измерений	По проекту
	защиты	По проекту
Класс точности вторичных обмоток, не ниже	учета	0,2
	измерений	0,5 S
	защиты	10P
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150		УХЛ2
Высота установки над уровнем моря, не более		1000
Вид внутренней изоляции		литая
Тип внешней изоляции		полимер
Требования к изоляции по ГОСТ 1516.3-96		нормальная, уровень «б»/«а»
Класс нагревостойкости изоляции по ГОСТ 8865-93, не менее		«В»

8.3. Основные требования к проектируемым КЛ 10 кВ.

Материал изоляции кабеля 10 кВ при новом строительстве и реконструкции.	Сшитый полиэтилен
---	-------------------

Пожаробезопасное исполнение КЛ 10 кВ	Нет
Покрытие, не распространяющее горение, на участке КЛ при входе в РУ 10 кВ ПС, РП (РТП) или КТП	Да

– прокладку КЛ 0,4-10 кВ в местах пересечения с объектами транспортной и иной инфраструктуры осуществлять согласно ПУЭ, с учетом требований Оперативного указания ПАО «МРСК Центра» № ОУ-01-2013 от 27.08.2014 «О выполнении пересечений КЛ 0,4-10 кВ с объектами транспортной инфраструктуры»;

– Трубы для прокладки КЛ методом горизонтально-направленного бурения должны быть изготовлены в соответствии с действующими нормативными документами (ГОСТ или ТУ);

– Трубы должны быть выполнены из полимерных материалов, обеспечивающих повышенную термостойкость к температуре внешней оболочки кабеля, определяемой расчетным способом для различных режимов работы КЛ:

- при температурах токопроводящих жил кабеля до 90°C, характерных для длительного нормального режима (не менее 30 лет);
- при температурах токопроводящих жил кабеля до 130°C в режиме перегрузки (не более 8 ч в сутки и не более 1000 ч за срок службы);
- при температурах токопроводящих жил кабеля до 250°C, связанных с перегревом кабеля токами короткого замыкания.

– Трубы должны обладать повышенной теплопроводностью – не менее 0,5 Вт/мК для обеспечения эффективного отвода тепла от кабельной линии.

– В трубах должна отсутствовать адгезия внутренней поверхности трубы к оболочке кабеля при нагреве токопроводящих жил кабеля до 250°C для исключения слипания кабеля с трубой при коротких замыканиях.

– Внутренняя поверхность труб, контактирующая с кабелем, должна не распространять горение.

– Трубы должны обладать характеристиками, которые позволили бы беспрепятственно монтировать их с применением технологии ГНБ:

- труба должна быть в достаточной степени гибкой – минимальный радиус изгиба трубы должен быть не менее 20 внешних диаметров трубы;
- труба должна иметь защитную оболочку повышенной прочности (твердость поверхности по Шору D не менее 60) для исключения истирания поверхности трубы и обеспечения сохранения кольцевой жесткости при длинных проколах;
- труба должна быть стойкой к растяжению;
- труба должна подвергаться контактной (стыковой) сварке для организации сплошных проколов большой длины;
- концевая труба должна быть оборудована воронкой для исключения перетирания оболочки кабеля;
- в качестве трубопроводов (защитных футляров) при прокладке высоковольтного кабеля следует по возможности применять трубы диаметром не менее 1,5D, где D – внешний диаметр кабеля. Использование стальных труб для пофазной прокладки одножильных кабелей не допускается.

– Трубы должны обеспечивать возможность извлечения кабеля с целью его ремонта или замены.

– В комплекте с трубами должны поставляться уплотнители для обеспечения герметизации пространства между кабелем и трубой, капы заводского производства для герметизации резервных труб.

– Трубы должны иметь гладкую наружную и внутреннюю поверхности. На трубах допускаются незначительные продольные полосы и волнистость, не выводящие толщину стенки трубы за пределы допускаемых отклонений. Не допускаются на наружной, внутренней и торцевой поверхности пузыри, трещины, раковины, посторонние включения.

– Трубы должны допускать эксплуатацию при температуре окружающей среды от 50°C до +50°C.

– Срок службы труб должен составлять не менее 30 лет.

– Трубы должны иметь:

- все необходимые сертификаты соответствия, сертификаты пожарной безопасности, протоколы испытаний и т.д.;
- документы, подтверждающие положительный опыт эксплуатации данной продукции при проведении электромонтажных работ;
- рекомендательное письмо от заводов-изготовителей кабеля.

- Производитель труб должен предоставить:

- расчет понижающего коэффициента по теплопроводности;

– места производства земляных работ должны быть ограждены щитами, имеющими светоотражающее покрытие, с указанием наименования организации, производящей работы, и номера телефона, обозначаться сигнальными огнями, указателями объездов и пешеходных переходов. Ограждения должны иметь высоту не менее 2 метров. В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

– выполнить мероприятия по восстановлению благоустройства территории после проведения земляных работ.

9. Гарантийные обязательства:

– гарантия на оборудование и материалы должна распространяться не менее чем на 60 месяцев. Время начала исчисления гарантийного срока – с момента ввода в эксплуатацию;

– подрядчик должен за свой счет и в сроки, согласованные с Заказчиком, устранять любые дефекты в оборудовании, материалах и выполняемых работах, выявленные в период гарантийного срока. В случае выхода из строя оборудования Подрядчик обязан направить своего представителя для участия в составлении акта, фиксирующего дефекты, согласования порядка и сроков их устранения не позднее 10 дней со дня получения письменного извещения Заказчика. Гарантийный срок в этом случае продлевается соответственно на период устранения дефектов.

10. Сроки выполнения работ и условия оплаты.

10.1. Срок выполнения работ: до 16.08.2019

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

11. Основные НТД, определяющие требования к работам:

– Постановление Правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

– ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС «Требования к проектной и рабочей документации».

– Положение ПАО «Россети» о единой технической политике в электросетевом комплексе, утвержденное советом директоров ПАО «Россети» (протокол от 22.02.2017 № 252);

– Руководство по использованию фирменного стиля ПАО «МРСК Центра» (РК БС 8/11-01/2015) , утверждённое приказом № 853-ЯР от 18.11.2015 г. «О принятии к исполнению нормативных документов ПАО «МРСК Центра» в филиале ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго»»;

– 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»;

– ПУЭ (действующее издание);

– ПТЭ (действующее издание);

– «Методические указания по защите распределительных сетей напряжением 0,4-10 кВ от грозových перенапряжений», СТО 56947007-29.240.02.001-2008;

– «Трансформаторы силовые распределительные 6-10 кВ мощностью 63-2500 кВА. Требования к уровню потерь холостого хода и короткого замыкания», СТО 34.01-3.2-011-2017

– «Руководство по изысканиям трасс и площадок для электросетевых объектов напряжением 0,4-20 кВ»;

– СНиП 12-01-2004 «Организация строительного производства»;

– СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», часть 1 «Общие требования»;

– СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», часть 2 «Строительное производство»;

– ГОСТ 12.3.032-84 ССТБ «Работы электромонтажные. Общие требования безопасности»;

– ГОСТ 31946-2012 «Провода самонесущие изолированные и защищенные для воздушных линий электропередачи. Общие технические условия»;

– ГОСТ 13276 – 79 «Арматура линейная. Общие технические условия»;

– ГОСТ 10434 – 82 «Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования»;

– ГОСТ Р 52082 –2003 «Изоляторы полимерные опорные наружной установки на напряжение 6-220 кВ. Общие технические условия»;

– ГОСТ Р 52725-2007 «Ограничители перенапряжений нелинейные для электроустановок переменного тока напряжением от 3 до 750 кВ»;

– ГОСТ 15543.1-89 «Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам»;

– ГОСТ 14695-80 «Подстанции трансформаторные комплектные мощностью от 25 до 2500 кВА на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия»;

– ГОСТ 30830-2002 (МЭК 60076-1-93) «Трансформаторы силовые. Общие положения. Часть 1»;

– ГОСТ 11677-85 (1999) «Трансформаторы силовые. Общие технические условия»;

– ГОСТ Р 52726 – 2007 «Разъединители и заземлители переменного тока на напряжение свыше 1 кВ и приводы к ним. Общие технические условия».

– При проектировании использовать региональные карты климатического районирования по ветру, гололеду и ветровой нагрузке при гололеде в Ярославской области, утвержденные приказом ПАО «МРСК Центра» от 20.01.2016 №12-ЦА

– Распоряжение № ЦА/25/97-р от 02.06.2015 «О реализации политики инновационного развития, энергосбережения и повышения энергетической эффективности»

Начальник УТР

Р.В. Трубин

Заместитель директора
по капитальному строительству

А.В. Бугров

Приложение №1 к техническому заданию № 4703

№ п/п	Наименование заявителя по договору тех.присоединения	Категория (льготная/нелюготная)	Наименование присоединяемого объекта	Реквизиты договора тех.присоединения SAP	Присоединяемая мощность, кВт	Срок подключения заявителя	Код СПП-элемента	Наименование внепланового лота с расшифровкой перечня работ в рамках укрупненного сметного расчета, с указанием инвентарного номера и наименования основного средства	РЭС	Адрес
1	Шувалов Владимир Александрович ИП	Нел	КТП 10/0,4 кВ для электроснабжения цеха металлообработки	41656297 /ТП-18	500	16.08.2019	1. Z76-TP41656297.01 2. Z76-TP41656297.02	1. Строительство КЛ-10 кВ №7 (протяженностью ~ 0,08 км). 2. Реконструкция Центральный распределительный пункт (22ячейки КСО) (инв.№27005951-00) с установкой ячейки (1 шт.) и заменой ТТ (1 комплект).	Тугаевский	г. Тугаев, ул. Строителей, д. 11, кадастровый номер земельного участка 76:21:010207:52

Начальник УТР

Р.В. Трубин

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ (СОДЕРЖАНИЕ)

№ тома	Обозначение	Наименование	
	128-4703-19-ПЗ	Пояснительная записка	
	128-4703-19-ППО	Проект полосы отвода	
	128-4703-19-ТКР	Конструктивные решения	
	128-4703-19-ПОС	Проект организации строительства	
	128-4703-19-ООС	Мероприятия по охране окружающей среды	
	128-4703-19-ПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
	128-4703-19-СПД	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	
	128-4703-19-ВРЧ	Ведомость рабочих чертежей и основных комплектов	
	128-4703-19-СМ	Спецификация материалов	
	128-4703-19-ЭС	Графическая часть	

СПРАВКА ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА ПРОЕКТА

Технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части, принятые в рабочем проекте, соответствуют требованиям взрывопожарной безопасности согласно ГОСТ, «Правил устройства электроустановок», «Правил пожарной безопасности в РФ ППБ01-03», «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» и других норм, действующих (на дату выпуска проекта) на территории РФ и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта, при соблюдении предусмотренных рабочим проектом мероприятий.

Главный инженер проекта _____ Горюнов В.А.

128-4703-19-ПЗ

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Пояснительная записка ООО "Компания Энергогрупп"		
Разработал	Горюнов В.А.							
Проверил	Горюнов В.А.							
Н. контроль								
						Стадия	Лист	Листов
						РП	1	2

Согласовано:

ГИП

Проверил

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Исходные данные и обоснование для проектирования

Проект разработан на основании:

технического задания на проектирование;

материалов инженерных изысканий;

действующих нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации электрических сетей;

положения ПАО «Россети» о единой технической политике в электросетевом комплексе.

В целях сокращения объема проектной документации в проекте приведены только те материалы, которые необходимы для выполнения строительно-монтажных работ. Основные расчёты электрических нагрузок, выбор марок и сечений проводов, потерь напряжения в сети, токов короткого замыкания выполнены на ЭВМ.

На основании "Постановлений Правительства РФ от 29.12.2007 N 970, от 07.11.2008 N 821), а также, согласно статьи 49 «Градостроительного кодекса РФ»: "Государственная экспертиза проектной документации не проводится в отношении проектной документации объектов капитального строительства, ранее получившей положительное заключение государственной экспертизы проектной документации и применяемой повторно (типовая проектная документация)". Данный проект выполнен на основании типовой проектной документации, указанной ниже в ссылочных документах.

1.2. Географическая, климатическая, инженерно-геологическая характеристика района

По климатическим условиям район принадлежит к умеренному широтному поясу средней полосы России и в соответствии со СНиП-23-01-99 «Строительная климатология», СТО 36554501-015-208 «Нагрузки и воздействие» и ПУЭ (издание седьмое) относится к климатическому району II-B:

Нормативная толщина стенки гололёда - 15мм (второй район);

Нормативный скоростной напор ветра - 40кг/м² (первый район);

Число грозových часов в году - 40-60;

Нормативная глубина промерзания грунта - 160см.

Инженерно-геологические условия по трассе ВЛ в соответствии с приложением Б СП 11-105-97 оцениваются как простые (I категория сложности).

Грунты до глубины заложения фундаментов не обладают агрессивными свойствами по отношению к бетону и к арматуре железобетонных конструкций. Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой стали низкая.

Эквивалентное удельное сопротивление грунта - до 100 Ом*м.

1.3. Описание обоснование маршрута прохождения трассы ЛЭП

Место прохождения трассы ЛЭП выбрано, исходя из конфигурации жилой застройки, расположения точки присоединения к существующей ЛЭП, минимальных затрат на строительство, с учетом соблюдения интересов собственников строящегося (реконструируемого) объекта, собственников земельных участков, по которым проходит трасса ЛЭП, и обеспечения заказчиков электроэнергией соответствующего качества.

Трасса ЛЭП проходит вдоль границ существующих земельных участков.

1.4. . Основные технико-экономические характеристики линейного объекта

Основные технические характеристики приведены в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1: Технические характеристики проектируемой ЛЭП

№№	Наименование характеристики	ТЭХ
1	Строительство КЛ - 10 кВ №07 (м.)	45
2	Реконструкция ЦРП, 22 ячейки КСО, (шт.)	1

Разработал	Горюнов В.А.				
Проверил	Горюнов В.А.				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

128-4703-19-ПЗ

Лист

2. ПРОЕКТ ПОЛОСЫ ОТВОДА

2.1. Характеристика земельного участка

Выбранный земельный участок относится к землям населенных пунктов и землям сельскохозяйственного назначения.

Участок соответствует государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам.

Рельеф площадки под строительство - ровный. Перепад высот по длине ЛЭП не значительный. Растительность по трассе - травяной покров.

2.2. Обоснование планировочной организации земельного участка

Обоснование схемы планировочной организации земельного участка определяются градостроительные и иные условия использования соответствующей территории в ее границах для утверждения и выдачи схем расположения земельных участков на кадастровом плане соответствующей территории для строительства линейных объектов.

Планирование земельного участка под строительство ЛЭП выполнено по данным топографической съемки, где указываются расположение границ земельного участка и основные данные по проектируемым и существующим на момент составления плана объекты. Кроме проектируемых объектов, на схеме нанесены - существующие капитальные постройки, подъезды и подходы к объектам, подземные коммуникации.

Проектируемые объекты привязываются к уже существующим на участке с соблюдением расстояний, предусмотренных требованиями санитарных и противопожарных норм.

Линии 0,4-10 кВ не включены в санитарную классификацию предприятий согласно СанПин 2.2.1./2.1.1.1200-03 и размер нормативной санитарно-защитной зоны для них не регламентирован.

2.3. Расчет размеров земельных участков

Нормы отвода земли приняты согласно «Правилам определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети (утв. постановлением Правительства РФ от 11 августа 2003 г. N 486).

Земельные участки (части земельных участков), используемые хозяйствующими субъектами в период ремонта воздушных линий электропередачи, представляют собой полосу земли по всей длине воздушной линии электропередачи, ширина которой превышает расстояние между осями крайних фаз на 2 метра с каждой стороны.



Согласно требованиям «Норм отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ» №14278мм-т1 ширина полосы земли, предоставляемых на период строительства воздушных линий электропередачи, сооружаемых на унифицированных и типовых опорах, для ВЛ-0,38-20 кВ должна быть не более 8 метров.

Принимаем ширину полосы земли, предоставляемую на период строительства 4 метра.

Длина трассы КЛ-0,4 кВ (в земле) - 45 м.;

Общая площадь земельных участков, временно отводимых на период строительства 180 м².

В постоянное пользование земельные участки не изымаются.

						128-4703-19-ППО			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Проект полосы отвода	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Горюнов В.А.					РП	1	1
Проверил		Горюнов В.А.					ООО "Компания Энергогрупп"		
Н. контроль									

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

3.1. Описание технических решений

Строительство КЛ-10 кВ №7.

Проектируемую кабельную линию выполнить по типовым проектам шифр А5-92 «Прокладка кабельных линий напряжением до 35 кВ», Л3006 «Прокладка кабельных линий напряжением до 35 кВ». До монтажа, кабеля через фундамент РП, нужно просверлить отверстие диаметром 100мм., вставить пластиковую трубу.

На переходе через коммуникации - кабель проложить в полиэтиленовой трубе. Разработку траншей следует производить вручную.

Растительный и минеральный слой грунта при рытье траншеи складывать в отдельные отвалы с последующей обратной засыпкой после прокладки кабеля.

Глубина заложения кабельных линий от планировочной отметки должна быть 1 м.

Сигнальная лента должна укладываться в траншею над кабелями на расстоянии 250 мм от их наружных покровов. При расположении в траншее одного кабеля лента должна укладываться по оси кабеля, при большем количестве кабелей - края ленты должны выступать за крайние кабели не менее чем на 50 мм.

Минимальный радиус изгиба для проектного кабеля составляет 15 наружных диаметров. Кабельная линия должна иметь свой номер или наименование. На кабелях, проложенных в кабельных траншеях, бирки должны располагаться по длине не реже чем через каждые 50 м.

Охранные зоны кабельных линий, проложенных в земле в незастроенной местности, должны быть обозначены информационными знаками. Информационные знаки следует устанавливать не реже чем через 500 м, а также в местах изменения направления кабельных линий. На информационных знаках должны быть указаны ширина охранных зон кабельных линий и номера телефонов владельцев кабельных линий.

По окончании работ провести электротехнические измерения, с предоставлением в РЭС протоколов испытаний и измерений.

Реконструкция ЦРП (22ячейки КСО) (инв.№27005951-00) с установкой ячейки

Существующую, не комплектную ячейку КСО 266, заменить на КСО 298t, завода "Талан".

Тип оборудования, применяемого в КСО:

- Вакуумный выключатель ISM15_LD_1 (48), АО "Таврида электрик";
- Трансформаторы напряжения ЗНОЛП-НТЗ-10, ООО "НТЗ Волхов";
- Трансформаторы тока ТПЛ-НТЗ-10, ООО "НТЗ Волхов";
- Разъединители РВФЗ-10 с приводами ПР-10, АО "Завод Интеграл";
- Заземлители ЗР-10, АО "Завод Интеграл";
- Трансформатор собственных нужд ОЛСП-1,25;
- Релейная защита, коммерческий учёт.

Перед монтажом должны быть завершены отделочные работы, после демонтажа старой ячейки (при необходимости). Удалён строительный мусор, приняты меры, предотвращающие попадание влаги на КСО. Выполнить проверку работы всех узлов и механизмов.

При размещении КСО необходимо выдерживать расстояния регламентируемые ПУЭ. Камеры устанавливаются к стене таким образом, что бы не было доступа к задней стороне. При этом расстояние до стены должно быть не менее 10 см.

Соединить камеру с соседними камерами - болтовым соединением. Окончательное закрепление камер проводится путём сварки с закладными деталями, заземляющей магистралью, как по фасаду, так и по задним частям камер.

По окончании установки камеры присоединить к шинному мосту и к кабельной линии.

Замену выполнить, после снятия напряжения со всей секции, порядок установки и регулировки указан в "Руководстве по эксплуатации".

Согласовано :

ГИП


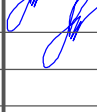
Проверил

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

128-4703-19-ТКР

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Разработал		Горюнов В.А.			
Проверил		Горюнов В.А.			
Н. контроль					

**Технологические и
конструктивные решения
линейного объекта**

Стадия	Лист	Листов
РП	1	2
ООО "Компания Энергогрупп"		

3.2. Защита от перенапряжения, заземление

Кабели с металлическими оболочками или броней, а также кабельные конструкции, на которых прокладываются кабели, должны быть заземлены или занулены в соответствии с требованиями, приведенными в гл. 1.7. ПУЭ-7



При заземлении или занулении металлических оболочек силовых кабелей оболочка и броня должны быть соединены гибким медным проводом между собой и с корпусами муфт (концевых, соединительных и др.). На кабелях с алюминиевыми оболочками заземление оболочки и брони должно выполняться отдельными проводниками.

Применять заземляющие или нулевые защитные проводники с проводимостью, большей, чем проводимость оболочек кабелей, не требуется, однако сечение во всех случаях должно быть не менее 6 мм².

Присоединение заземляющих проводников к частям оборудования КСО, подлежащим заземлению, должно быть выполнено сваркой или болтовым соединением. Присоединение должно быть доступно для осмотра. Для болтового присоединения должны быть предусмотрены меры против ослабления и коррозии контактного соединения.

3.3. Надежность электроснабжения

Для электроприемников III категории электроснабжение может выполняться от одного источника питания при условии, что перерывы электроснабжения, необходимые для ремонта или замены поврежденного элемента системы электроснабжения, не превышают 1 сут.

Инв. № подл.	Взам. инв. №		Подп. и дата						
Разработал		Горюнов В. А.						128-4703-19-ТКР	Лист
Проверил		Горюнов В. А.							
Изм.	Коп. уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				
									2

4. ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1. Характеристика трассы линейного объекта, района его строительства

Объект строительства находится в зоне умеренно континентального климата с холодными зимами и теплым летом, в климатическом районе II-B.

Трасса проходит по землям населенных пунктов. Факторов усложняющих строительство ЛЭП нет.

Линии электропередачи (ЛЭП) напряжением 0,38-10 кВ относятся к категории объектов «несложных» и «средней сложности» (терминология СНиП 3.01.01-85).

4.2. Организация строительства

Производство всего комплекса строительно-монтажных работ должно быть выполнено согласно СНиП 3.01.01-85 - «Организация строительного производства».

Получение разрешения на строительство не требуется в соответствии с пп.8 п. 1 ст. 13

Закона ЯО от 11.10.2006 №66-з (ред. от 28.12.2015 г.)

До начала строительства необходимо выполнить следующие работ:

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

Разбивку центров необходимо производить согласно координат, указанных на плане трассы ЛЭП. Детали ландшафта на плане трассы ЛЭП (заборы, ограждения, дороги, ВЛ и т.д.) не являются основанием для привязки центров опор.

При разбивке центров опор необходимо вызывать представителей всех заинтересованных владельцев подземных и наземных коммуникаций.

Нормативная продолжительность строительства в соответствии с СНиП 1.04.03.85 составляет - 1 месяц.

Завоз материалов и оборудования на место производства работ производится в соответствии с транспортной схемой. Погрузочно-разгрузочные работы на складе материалов и оборудования, развозка оборудования, материалов и конструкций по месту работ осуществляется механизмами и транспортными средствами подрядчика. Для выполнения проекта местные строительные материалы не используются.

Все строительно-монтажные работы должны выполняться в соответствии со «Схемами по производству работ стреловыми самоходными кранами при строительстве линий электропередачи напряжением 0,38-35 кВ и трансформаторных подстанций напряжением 35/10 кВ», разработанными институтом, а также по технологическим картам.

Производство строительных и других работ по данному объекту осуществляется вблизи объектов, находящихся под высоким напряжением, в том числе в охранной зоне действующей воздушной линии электропередач.

4.3. Основные строительно-монтажные работы

Основные объёмы работ приведены в ведомости объемов СМР.

Согласовано :

ГИП


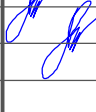
Проверил

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

128-4703-19-ПОС

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата
Разработал		Горюнов В.А.			
Проверил		Горюнов В.А.			
Н. контроль					



**Проект организации
строительства**

Стадия	Лист	Листов
РП	1	3
ООО "Компания Энергогрупп"		

Ведомость строительно - монтажных работ **кабельной линии 10 кВ**

Обоснование	Наименование	Ед.изм.	Кол-во	Примечание
	Подготовка территория строительства			
	Погрузочные работы при авто .перевозках	1 тонна	0,5	
	Разгрузочные работы при авто . перевозках	1 тонна	0,5	
	Перевозка материалов на строй. площадку на расстояние 50 км.	1 тонна	0,5	
	Монтажные работы			
	Строительная длина кабеля , ВСЕГО	м.	45	
	в т.ч. - прокладка по опоре (креплен . скобами)	м.	7	
	в т.ч. - прокладка по опоре (защита уголком)	м.	3	
	в т.ч. - прокладка в готовых траншеях	м.	21	Всего в траншее 27м.
	в т.ч. - прокладка в готовых траншеях , в трубе	м.	6	
	в т.ч. - прокладка в каналах ТП	м.	8	
	Разработка грунта в ручную на край траншеи	м³.	20.25	Объем земляных работ
	Погрузка песка с отвала на автомобили - самосвалы экскаваторами , с ковшом 0,5 м³	м³.	2.43	
	Перевозка песка автомобилями -самосвалами , грузопод. до 10 т., на расстояние 30км.	м³.	2.43	
	Устройство постели кабеля	м³.	2.43	
	Обратная засыпка траншеи грунтом	м³.	17.82	
	Покрытие кабелей сигнальной лентой	м.	27	
	Планировка площадей механизированным способом	м²	54	
	Сверление фундамента , D=110мм.	м.	0,7	Ввод КЛ в РП
	Снятие с кабеля верхнего покрова	м.	2	
	Заделки концевые , термоусаживающиеся	комп.	2	
	Уплотнение кабельных проходов и труб	шт.	6	Трубы ч/з канализ., КЛ-10 кВ, ввод в РП
	Присоединение к зажимам жил кабеля	шт.	6	
	Заземлитель горизонтальный из стали полосовой сечением 160 мм², L = 6 м.	шт.	1	Сопротивление контура заземления оп. №1 - 10 Ом.
	Заземлитель вертикальный из круглой стали диаметром 16 мм, длиной 3м.	шт.	4	
	Пуско-наладочные работы			
	Измерение сопротивления мегаомметром	1 измр.	3	
	Фазировка	1 измр.	3	

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

Разработал	Горюнов В.А.		
Проверил	Горюнов В.А.		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.
		Подпись	Дата



128-4703-19-ПОС

Лист

Ведомость строительно - монтажных **реконструкция ЦРП (22ячейки КСО) (инв.№27005951-00)**
с установкой ячейки

Обоснование	Наименование	Ед.изм.	Кол-во	Примечание
	Подготовка территория строительства			
	Погрузочные работы при авто .перевозках	1 тонна	1	
	Разгрузочные работы при авто . перевозках	1 тонна	1	
	Перевозка материалов на строй. площадку на расстояние 190 км.	1 тонна	1	Иваново-Тутаев
	Демонтажные работы			
	Демонтаж ячейки КСО 266	шт.	1	
	Монтажные работы			
	Монтаж ячейки КСО 298t	шт.	1	
	Пуско-наладочные работы			
	Измерение сопрот. мегаомметром шин	1 измр.	3	
	Испытание сборных и соединительных шин	1 исп.	3	
	Измерения сопротивления растеканию тока	1 измр.	1	
	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземляющими элементами	100 точ.	0,2	
	Измерение сопротивления мегаомметром	1 измр.	3	
	Фазировка электрической линии или трансформатора	1 фаз-ка	1	
	Релейная защита	Комп.	1	
	Учёт электроэнергии	Комп.	1	

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

Разработал	Горюнов В.А.		
Проверил	Горюнов В.А.		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.
		Подпись	Дата

128-4703-19-ПОС

Лист

5. Мероприятия по охране окружающей среды

Проектируемая электроустановка сооружается для передачи и распределения электроэнергии. Указанный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую природную среду (как воздушную, так и водную). Производственный шум и вибрация отсутствуют.

В связи с этим проведение воздушно- водоохраных мероприятий и мероприятий по снижению производственного шума и вибрации проектом не предусматривается.

В связи с тем, что на данном строительстве не отмечается сверх допустимое выделение вредных веществ в атмосферу и почву, специальных мероприятий по охране окружающей природной среды не предусматривается.

После окончания работ земельные участки временно используемые при строительстве, должны быть приведены в первоначальное состояние.

Объект реконструкции не расположен на землях особо охраняемых природных территорий, поэтому, согласно статьи 12 Федерального закона «Об экологической экспертизе», проведение государственной экологической экспертизы не требуется.

6. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Пожарная безопасность при строительстве и эксплуатации проектируемой электроустановки обеспечивается принятием всех проектных решений в соответствии с «ПУЭ седьмое издание 2006г.», «СНиП 1-4-80 - Техника безопасности в строительстве», «ППБ 01-03 - Правила пожарной безопасности в Российской Федерации», «ВППБ 01-02-95* (РД-153.-34.0-03.301-00) - Правилами пожарной безопасности для энергетических предприятий» «РД.34.03.285-97 - Правилами безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ» - требования которых, учитывают условия предупреждения пожаров.

Пожарная безопасность проектируемой ЛЭП обеспечивается применением несгораемых конструкций, опор, свойством нераспространения горения проводов, их заземлением, автоматическим отключением ЛЭП от токов короткого замыкания, соблюдением безопасных по сближению расстояний между проводами разных фаз.

При сжигании порубочных отходов строительная организация должна предусмотреть мероприятия пожарной безопасности.

После окончания строительно-монтажных работ должна быть проведена приемка в соответствии с требованиями ВСН 123-90.

Согласовано :

ГИП



Проверил

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

128-4703-19-ООС и ПБ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Разработал		Горюнов В.А.			
Проверил		Горюнов В.А.			
Н. контроль					

Мероприятия по охране окружающей среды и пожарной безопасности

Стадия	Лист	Листов
РП	1	1
ООО "Компания Энергогрупп"		



7. Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
	Техническое задание	
ПУЭ	Правила устройств электроустановок . Издание 7, Москва "Издательство НЦ ЭНАС " 2007 г	
ПТЭ	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации , СО 153-34.20.501-2003, ОРГРЭС	
	Положение ПАО «Россети» о единой технической политике в электросетевом комплексе	
ОАО «РОСЭП» Шифр 25.0017	Одноцепные , двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с проводами СИП -2 с линейной арматурой ООО «НИЛЕД»	
A5-92 Л3006	Прокладка кабельных линий напряжением до 35 кВ	
Серия 3.407.1-150	Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ	
Шифр А 10-93	Защитное заземление и зануление электрооборудования	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
	Спецификации	

8. Ведомость рабочих чертежей основных комплектов

Обозначение	Наименование	Примечание
128-4703-19-ЭС2	Схема размещения объекта	
128-4703-19-ЭС3	Опора №1 с КЛ 10 кВ	
128-4703-19-ЭС4	Траншея для кабельной линии	
128-4703-19-ЭС5	Ввод кабельной линии в ТП или кабельное сооружение	
128-4703-19-ЭС6	Внешний вид КСО 298t	

128-4703-19-ВПД и ПЧ

						128-4703-19-ВПД и ПЧ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата				
Разработал		Горюнов В. А.				Стадия		Лист	Листов
Проверил		Горюнов В. А.				РП		1	1
Н. контроль						ООО "Компания Энергогрупп"			

Согласовано :

ГИП

Проверил

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Спецификация материалов **кабельной линии 10 кВ**

Поз.	Наименование	Обозначение, марка, тип	Ед. изм.	Всего	Масса (ед./кг.)	Примеч.
	Опора	СВ-110-5	шт.	1		
	Уголок (установка ОПН)	80х80х6, L=1100 мм	шт.	1	8.10	
	Хомут (креп. уголка к опоре)	X 1	шт.	1	2.00	
	Ограничитель перенапряжения	ОПНп-10\12,5/10/550 III УХЛ1	шт.	3	2.00	
	Шина алюминиевая	АД31Т1 8х60, L=35см.	шт.	3	0.10	
	Болт	M10х40, ГОСТ 7798-70	шт.	9	0.40	
	Гайка	M10, ГОСТ 5915-70	шт.	9	0.01	
	Шайба	D10, ГОСТ 11371-68	шт.	18	0.001	
	Изолированные наконечник	СРТАУ 70	шт.	6	0.10	
	Дистанционный фиксатор	ВКС-50.90	шт.	5	0.33	
	Металлическая лента	F207	м.	10	0.11	
	Скреп	NC20	шт.	10	0.01	
	Кабель	АПвБПг 3х70(16), 10кВ	м.	50	0.79	
	Муфта концевая для 3-х жильного кабеля из сшитого полиэтилена, наружной установки	ЗПКНТп-10-70/120-Б	комп.	1		
	Муфта концевая для 3-х жильного кабеля из сшитого полиэтилена, внутренней установки	ЗПКВТп-10-70/120-Б	комп.	1	1.00	
	Уголок (защита КЛ на опоре)	100х100х5, L=3000 мм	шт.	1		
	Труба полиэтиленовая	ПНД ПЭ-80 SDR11-110	м.	6	3,10	
	Зажим плашечный	CD150	шт.	3	0.13	
	Заземляющий проводник	ЗП21	м.	2	0.90	
	Сталь круглая	D=10мм.	м.	20	0.62	
	Песок природный для строительных работ	ГОСТ 8736-93	м³	2.4	1600	
	Лента сигнальная «ОСТОРОЖНО КАБЕЛЬ»	ЛСЭ 150	1м.	27.00		
	Уплотнитель кабельных проходов	УКПТ-175/55	шт.	6		
	Сталь полосовая	Сечением 160 мм², 40х40	1м.	6		
	Сталь круглая	Диаметр 16 мм, длина 3м.	шт.	4		

Согласовано:

ГИП

Проверил

Взам. инв. №

Подп. и дата



Инв. № подл.

128-4703-19-С

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	<p>Спецификация материалов кабельной линии 10 кВ</p>		
Разработал	Горюнов В.А.							
Проверил	Горюнов В.А.					<p>Стадия Лист Листов</p> <p>РП 1 1</p> <p>ООО "Компания Энергогрупп"</p>		
Н. контроль								

Спецификация материалов **реконструкция ЦРП (22ячейки КСО) (инв.№27005951-00) с установкой ячейки**

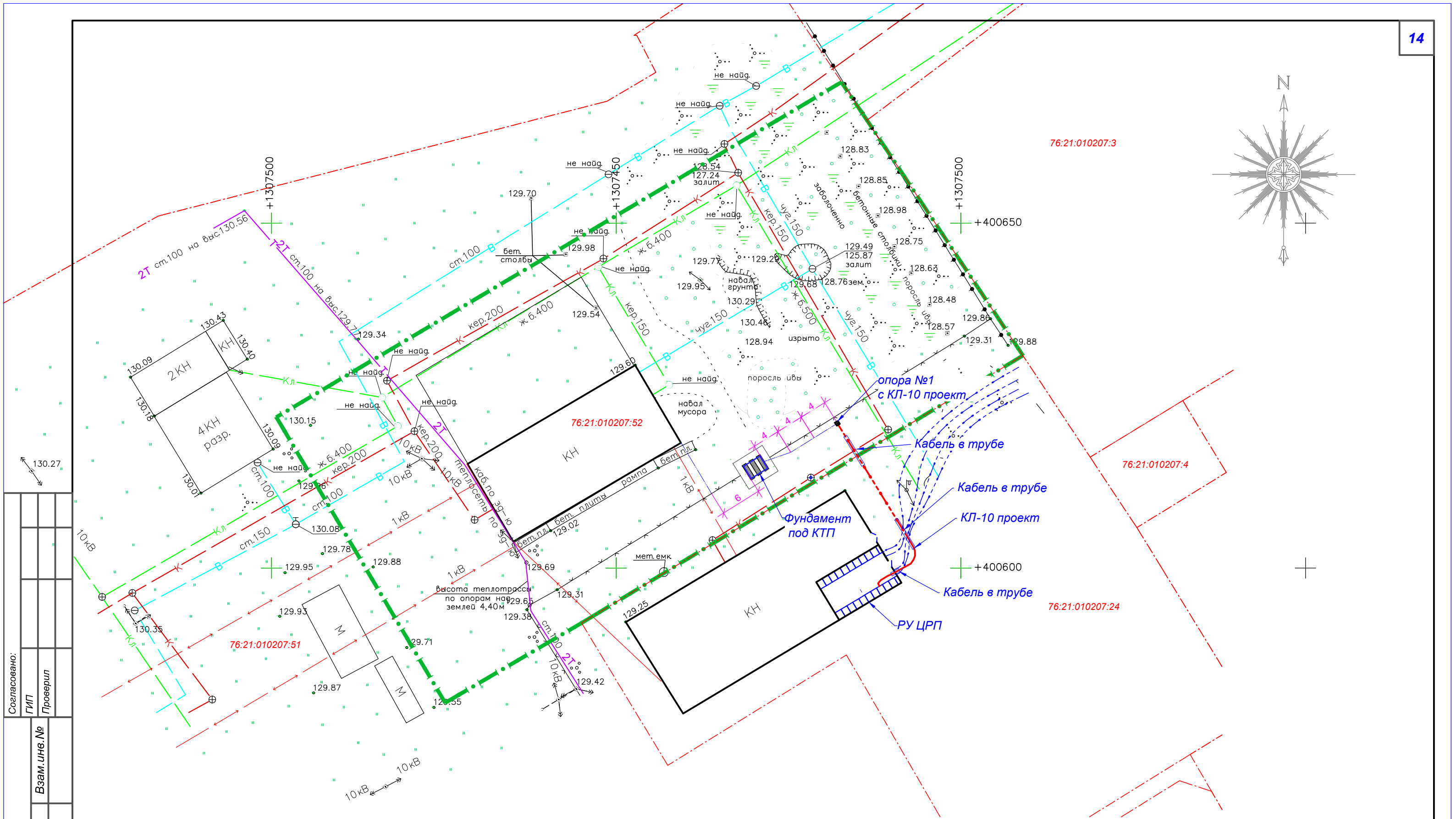
Поз.	Наименование	Обозначение , марка, тип	Ед. изм.	Всего	Масса (ед./кг.)	Примеч.
	Ячейка КСО 298t	см. опросный лист	КОМП.	1		

						128-4703-19-С		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата			
Разработал		Горюнов В.А.				Стадия	Лист	Листов
Проверил		Горюнов В.А.				РП	1	1
Н. контроль						ООО "Компания Энергогрупп"		

Согласовано :

ГИП	
Проверил	

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

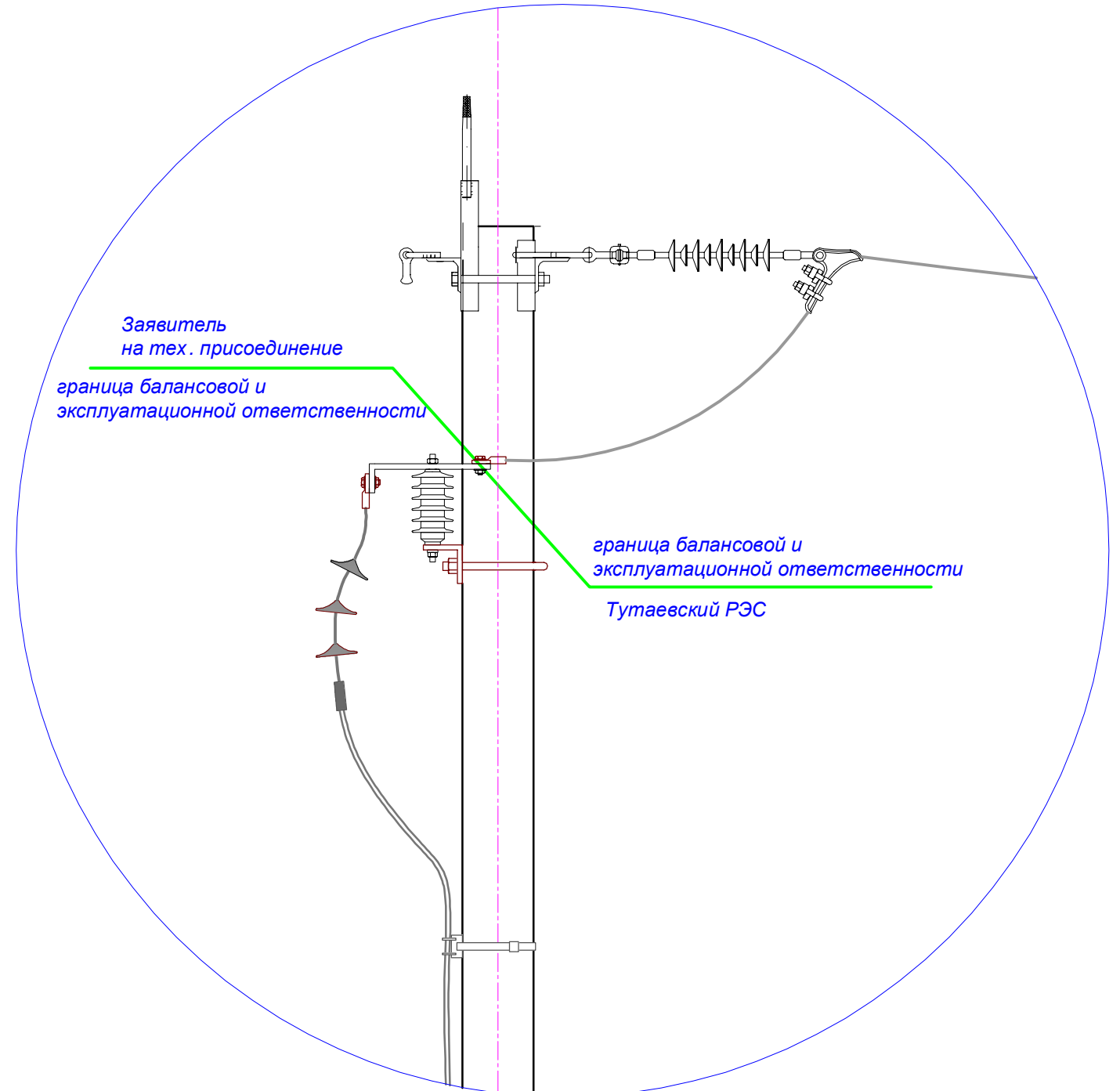
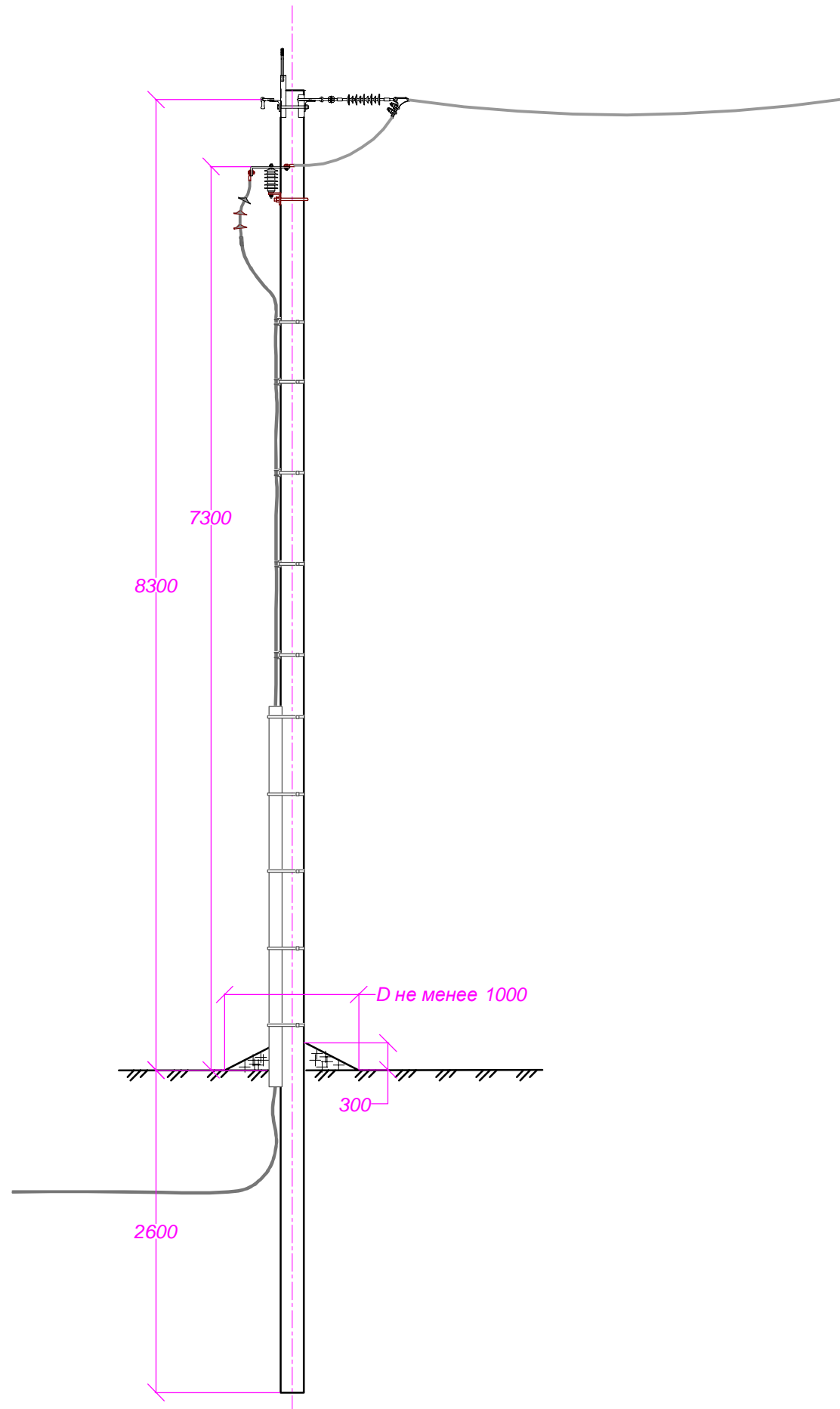


Согласовано:		
	ГИП	Проверил
Име. № подл.		
	Взам. инв. №	Подп. и дата

Таблица 1.4.1: Технические характеристики проектируемой ЛЭП

№№	Наименование характеристики	ТЭХ
1	Строительство КЛ-10 кВ №07 (м.)	45
2	Реконструкция ЦРП, 22 ячейки КСО, (шт.)	1

						128-4703-19-ЭС2		
						Ярославская обл., г. Тутаев, ул. Строителей, д.11		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство КЛ-10 кВ №7. Реконструкция ЦРП (22ячейки КСО) (инв.№27005951-00) с установкой ячейки и заменой ТТ	Стадия	Лист
Разработал		Горюнов В.А.					РП	1
Проверил		Горюнов В.А.				Схема размещения объекта формат А3, масштаб 1 : 500	ООО "Компания Энергогрупп"	
Н. контроль								

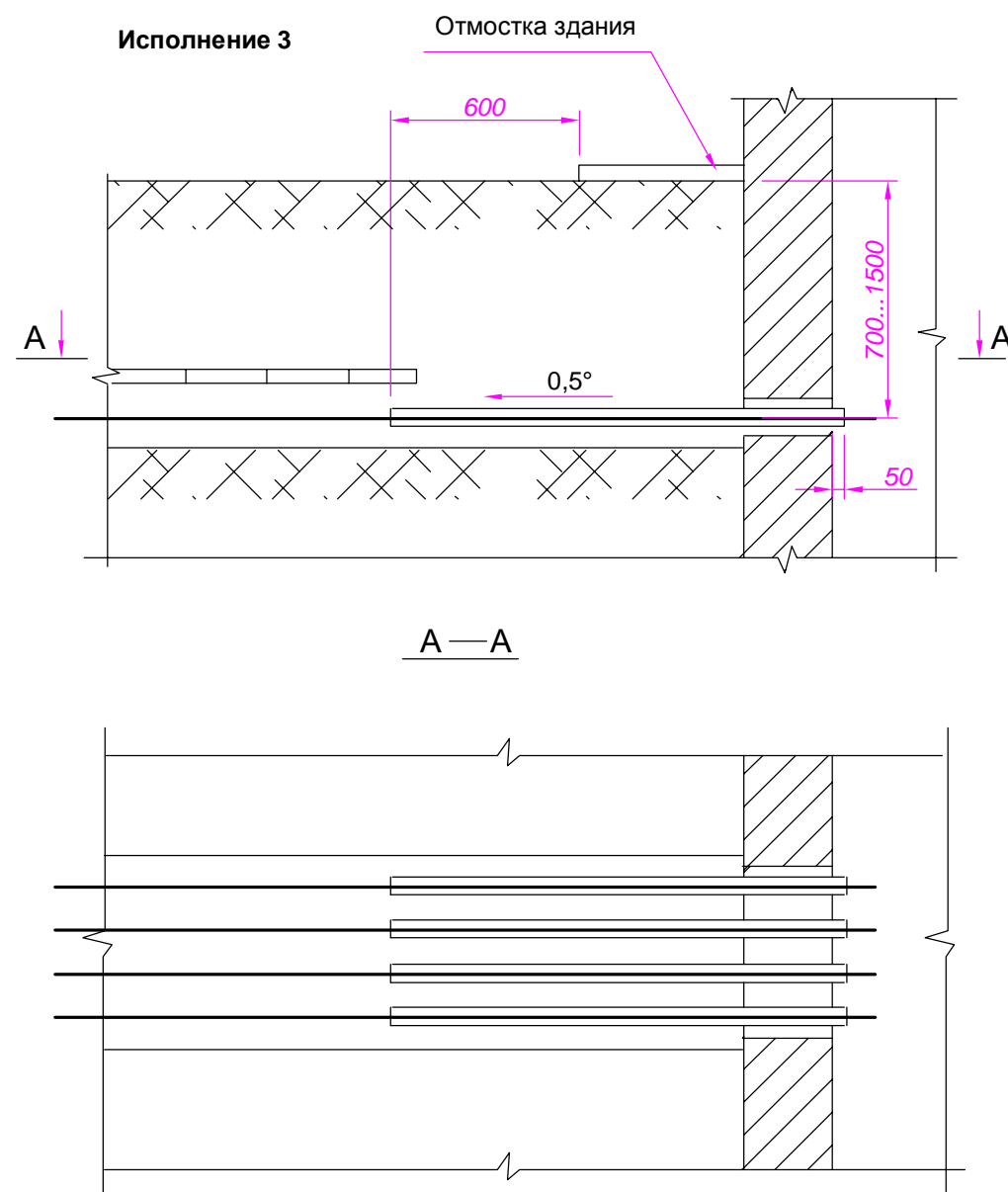


Согласовано:		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
ГИП							
Проверил							

						128-4703-19-ЭСЗ			
						Ярославская обл., г. Тутаев, ул. Строителей, д.11			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство ЛЭП 10 кВ, ПКУ 10 кВ, КТП-630-10/0,4 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Горюнов В.А.					РП	1	1
Проверил		Горюнов В.А.							
Н. контроль						Опора №1 с КЛ 10 кВ	ООО "Компания Энергогрупп"		



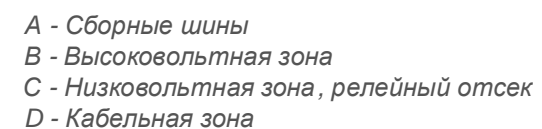
						128-4703-19-ЭС4			
						Ярославская обл., г. Тутаев, ул. Строителей, д.11			
Изм.	Кол.	Лист	Нядок.	Подпись	Дата				
Разработал		Горюнов В.А.				Строительство КЛ -10 кВ №7. Реконструкция ЦРП (22ячейки КСО) (инв.№27005951-00) с установкой ячейки и заменой ТТ	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Горюнов В.А.					РП	1	1
Н. контроль						Траншея кабельной линии	ООО "Компания Энергогрупп"		




1. Вводы кабелей в здания, кабельные сооружения и другие помещения должны быть выполнены в трубах или в отфактурованных отверстиях железобетонных конструкций.
2. После ввода труб в здание или кабельное сооружение необходимо восстановить гидроизоляцию стен.
3. Кабели в трубах уплотнить с обоих концов труб на длину в 300мм джутовыми шнурами пропитанными водонепроницаемой (мятой) глиной

Согласовано:				
ГИП				
Проверил				

						128-4703-19-ЭС5		
						Ярославская обл., г. Тутаев, ул. Строителей, д.11		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство КЛ -10 кВ №7. Реконструкция ЦРП (22ячейки КСО) (инв.№27005951-00) с установкой ячейки и заменой ТТ	Стадия	Лист
Разработал	Горюнов В.А.						РП	1
Проверил	Горюнов В.А.					Ввод кабельной линии в ТП или кабельное сооружение	ООО "Компания Энергогрупп"	
Н. контроль								



- 1 - Сборные шины
- 2 - Фазный разъединитель
- 3 - Экран сборных шин
- 4 - Выключатель вакуумный
- 5 - Трансформатор собственных нужд
- 6 - Трансформатор тока
- 7 - Линейный разъединитель
- 8 - Привод заземляющих ножей
- 9 - Привод главных ножей
- 10 - Клеммный ряд
- 11 - Трансформатор тока нулевой последовательности

						128-4703-19-ЭСб			
						Ярославская обл., г. Тутаев, ул. Строителей, д.11			
Изм.	Кол.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				
Копировал	Горюнов В.А.					Строительство КЛ - 10 кВ №7. Реконструкция ЦРП (22ячейки КСО) (инв.№27005951-00) с установкой ячейки и заменой ТТ	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Горюнов В.А.						РП	1	1
Н. контроль									
						Внешний вид КСО 298т			
						 <div>ТАЛАН</div> <div>www.ktp-talan.ru</div>			

Заказчик _____

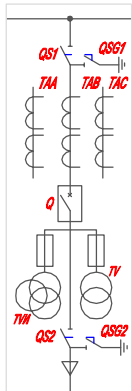
Должность _____

Ф.И.О. _____

Дата _____

М.П.

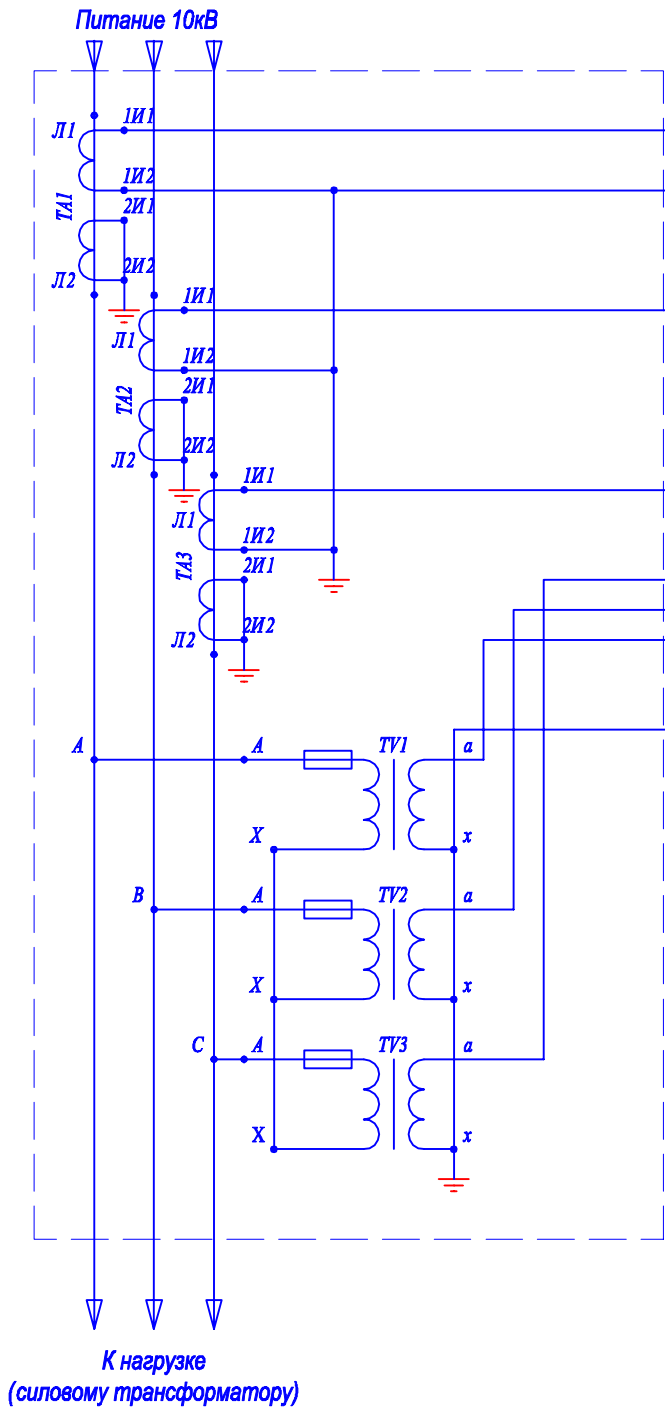
Опросный лист КСО

Опросный параметр	Типовое исполнение подстанции	Примечание
Схема главных цепей		
Номинальное напряжение , кВ	10	
Номинальный ток сборных шин , А	1000	
Род оперативного тока	220	
Разъединитель шинный	да	
Разъединитель линейный	да	
Вакуумный выключатель	BB/TEL, ISM15_LD_1 (48)	АО "Таврида электрик "
Блок управления	BU05+BP02	
Трансформатор тока	ТПЛ-10-50/5, к.т. 0,2/10P	
Трансформатор напряжения	Намт-10	или три ЗНОЛП -10 У2
Трансформатор собственных нужд	ОЛСП-1,25	
Блок индикации напряжения	ИВН-10	
Элементы электромагн . блокировки	ВП-19, ЗБ-1М	
Счетчик учета электрической энергии	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	5-7.5А 100В 2т
Клемник испытательный	да	
Микропроцессорная защита	Сириус 2Л	

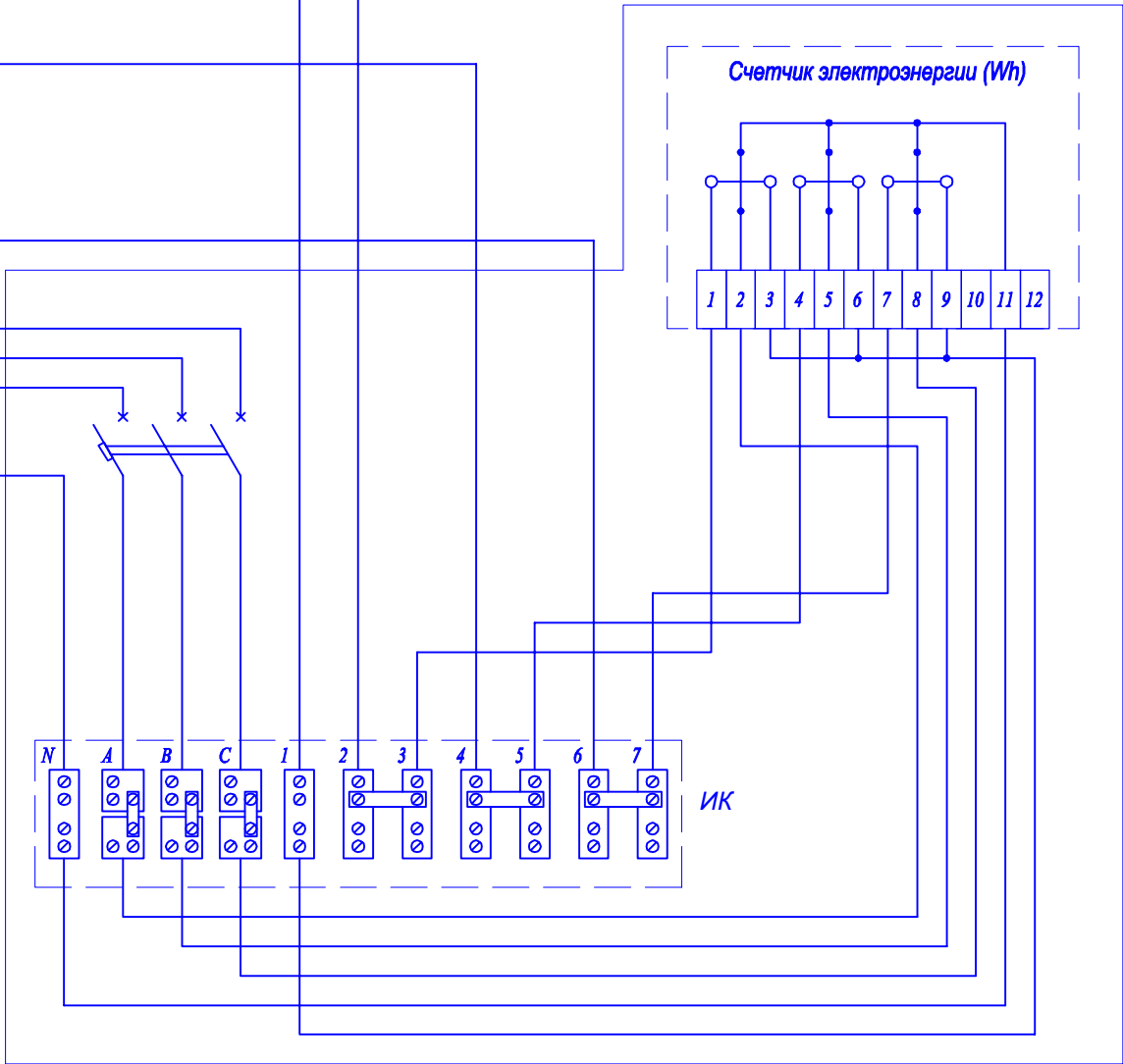
[illegible]

Согласовано:			Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.
ГИП					
Проверил					

Высоковольтный модуль учета 10кВ:



Низковольтный модуль учета:



По ПУЭ 1.5.23. в цепи учета устанавливается испытательный блок или колодка ИКК.
Наличие испытательной колодки (блока) позволяет выполнять закорачивание вторичных обмоток трансформаторов тока, подключать образцовый (эталонный) счетчик, не снимая нагрузки, а также производить замену счетчика путем отключения всех его цепей в испытательном блоке.
Конструкция ИКК должна обеспечивать возможность её пломбирования!

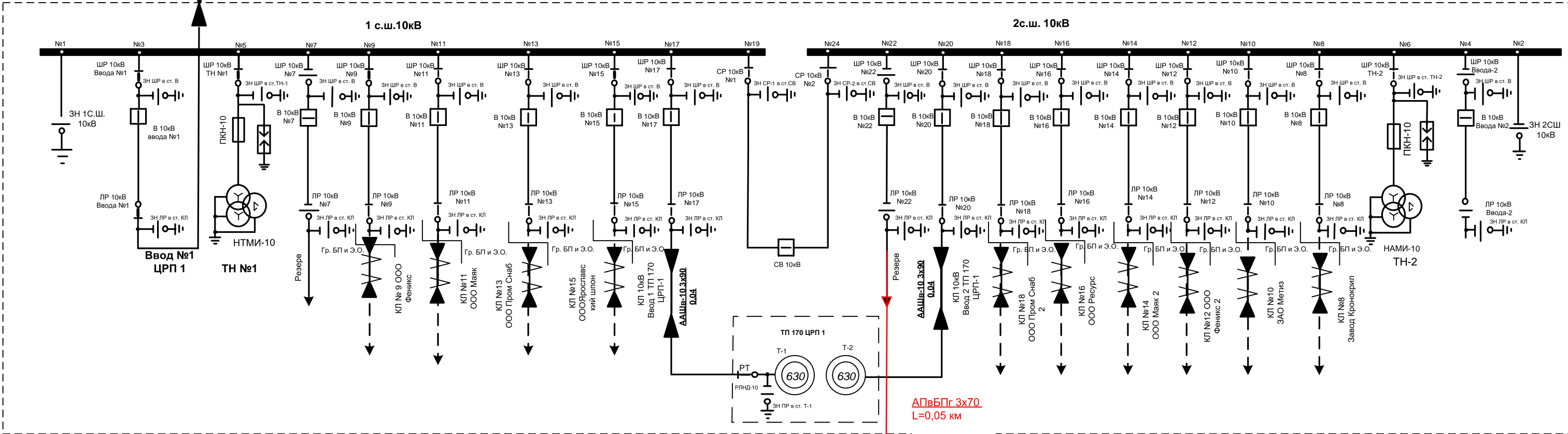
						128-4703-19-ЭС7		
						Ярославская обл., г. Тутаев, ул. Строителей, д.11		
Изм.	Кол.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Строительство КЛ-10 кВ №7. Реконструкция ЦРП (22ячейки КСО) (инв.№27005951-00) с установкой ячейки и заменой ТТ	Стадия	Лист
Разработал	Горюнов В.А.						РП	1
Проверил	Горюнов В.А.					Подключение счётчика	ООО "Компания Энергогрупп"	
Н. контроль								

	Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Схема переутверждена на период с _____ по _____	Главный инженер РЭС Тутаевского РЭС	Е.М. Вавилов		
Схема переутверждена на период с _____ по _____	Главный инженер РЭС Тутаевского РЭС	Е.М. Вавилов		

КЛ 10кВ №37 ЦРП 1
ПС Тутаев

ТКЗ на СШ НН ПС Тутаев 220 кВ :
Мах- 19 кА;
Min – 18,5 кА;
Данные по ячейке №37
КТТ=600/5
Тип реле РТ-40
Iср=1000А Тср= 1 сек Туск=0,5 сек

ЦРП 1



№ п/п	Уставки РЗ и А	
	Оборудование	Значения
1	МВ Ввода №1	МТЗ АЛВ 180А 0,5 с
2		
3		

№ п/п	Дата внесения изменений	Краткое содержание изменения	Номер, дата распоряжительного документа	Должность, ФИО лица, внесшего изменения	Подпись
1					
2					
3					

Номер фидера	КЛ 10кВ №37	№5	№7	№9	№11	№13	№15	№17	№19 и №24	№ 22	№ 20	№ 18	№ 16	№ 14	№ 12	№ 10	№ 8	№6	№4
Оперативное наименование	Ввод-1 ЦРП-1	ТН №1	Резерв	ООО Феникс	ООО Маяк	ООО Пром Снаб	ОООЯрославский шпон	Ввод 1 ТП 170 ЦРП	СВ 10кВ	Резерв	Ввод 2 ТП 170 ЦРП	ООО Пром Снаб 2	ООО Ресурс	ООО Маяк 2	ООО Феникс 2	ЗАО Метиз	Завод Кронокрин	ТН №1	Ввод 2 ЦРП 1
Тип выключателя	ВМГ-10	—	ВМГ-10	ВМГ-10	ВМГ-10	ВМГ-10	ВМГ-10	ВМГ-10	ВМГ-10	ВМГ-10	ВМГ-10	ВМГ-10	ВМГ-10	ВМГ-10	ВМГ-10	ВМГ-10	ВМГ-10	—	ВМГ-10
Тип привода выключателя	ПП-67К	—	ПП-67К	ПП-67К	ПП-67К	ПП-67К	ПП-67К	ПП-67К	ПП-67К	ПП-67К	ПП-67К	ПП-67К	ПП-67К	ПП-67К	ПП-67К	ПП-67К	ПП-67К	—	ПП-67К
Тип разъединителя	РВЗ-1-10/400	РВЗ-1-10/400	РВЗ-1-10/400	РВЗ-1-10/400	РВЗ-1-10/400	РВЗ-1-10/400	РВЗ-1-10/400	РВЗ-1-10/400	РВЗ-1-10/400	РВЗ-1-10/400	РВЗ-1-10/400	РВЗ-1-10/400	РВЗ-1-10/400	РВЗ-1-10/400	РВЗ-1-10/400	РВЗ-1-10/400	РВЗ-1-10/400	РВЗ-1-10/400	РВЗ-1-10/400
Тип привода разъединителя	ПР- -10	ПР- -10	ПР- -10	ПР- -10	ПР- -10	ПР- -10	ПР- -10	ПР- -10	ПР- -10	ПР- -10	ПР- -10	ПР- -10	ПР- -10	ПР- -10	ПР- -10	ПР- -10	ПР- -10	ПР- -10	ПР- -10
Тип трансформатора	ТВК-10	НТМИ 10	ТВК-10	ТВК-10	ТВК-10	ТВК-10	ТВК-10	ТВК-10	ТВК-10	ТВК-10	ТВК-10	ТВК-10	ТВК-10	ТВК-10	ТВК-10	ТВК-10	ТВК-10	НТМИ 10	ТВК-10
Козф. Трансформации тр-ра	100/5	—	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	100/5	—	100/5
Тип Ячейки	КРН-IV-10	КРН-IV-10	КРН-IV-10	КРН-IV-10	КРН-IV-10	КРН-IV-10	КРН-IV-10	КРН-IV-10	КРН-IV-10	КРН-IV-10	КРН-IV-10	КРН-IV-10	КРН-IV-10	КРН-IV-10	КРН-IV-10	КРН-IV-10	КРН-IV-10	КРН-IV-10	КРН-IV-10

	Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата	Нормальная схема ЦРП 1 КЛ 10кВ №37 ЦРП 1 ПС 220/110/10 кВ Тутаев		
Утвердил	Главный инженер Тутаевского РЭС	Е.М. Вавилов		20.05.2019			
Согласовал	Начальник ОТГ Тутаевского РЭС	М.Л.Панов		20.05.2019			
Проверил	Мастер бригады по эксплуатации ВЛ	С.Л.Цветков		20.05.2019	Схема №	Экземпляр №	Филиал ПАО «МРСК Централ» - «Ядроэнерго» Тутаевского РЭС
Выполнил	Начальник ОТГ Тутаевского РЭС	М.Л.Панов		20.05.2019			

- ТТ 600 / 5 м ;
- МТЗ $I_{MT3} = 1000$ А, $t_{MT3} = 1,0$ с;
- ТО $I_{TO} =$ А;
- $I_{нагр} = 180$ А;
- $I_{проп} =$ А;
- $S_{тр-ра} = 630$ кВа.
- $Z_{реж.мин} = 0,284$ Ом
- $Z_{реж.макс} = 0,319$ Ом

- измерительный орган защиты выполнен на базе эл.механических элементов

Нагрузка на отпайках к ТП составляет:

$$I_{нагр} = \frac{S_{тр-ра}}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{630}{18,19} = 34,6 \text{ А}$$

где S – мощность трансформаторов на линии, кВА.

Общая нагрузка на ВЛ составит

$$I_{нагр} = 180 + 34,6 = 214,6 \text{ А}$$

На ВЛ установлены трансформаторы тока с $I_{ном_вн} = 600$ А, которые удовлетворяют прохождению максимального рабочего тока $I_{раб} = 214,6$ 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 № 37

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	$I_{расч} \geq \frac{K_{отс} \cdot K_{зап}}{K_B} \cdot I_{MAX.РАБ}^I$	(1)	$K_{зап} = 1,10$ для цифровых $K_B = 0,96$ $K_{отс} = 1,10$ для эл.механ. $K_B = 0,85$ $K_{отс} = 1,20$

$$I_{расч.} = \frac{1,20 \cdot 1,1}{0,85} \times 214,6 = 333,3 \text{ А};$$

$$I_{расч.} = 333,3 \text{ А} < I_{с.з.МТЗ} = 1000 \text{ А},$$

Эффективность функционирования защиты оценивается по коэффициенту чувствительности

то $K_q = \frac{I_{К1.МИН}^{(2)}}{I_{с.з}} \geq 1,5$

$I_{К1.МИН}^{(2)}$ - ток 2-х фазного КЗ протекающий через защиту при минимальном режиме работы системы.

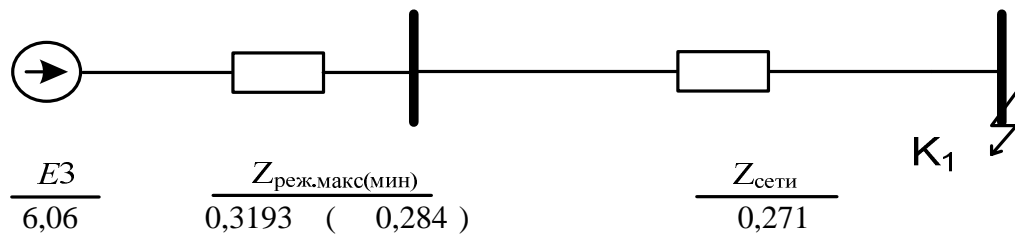


Рис. 3.1. Приведенная схема замещения участка электрической сети.

$$I_{K1. \text{мин}}^{(2)} = 9465 \text{ A}$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{9465}{1000} = 9,5$$

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

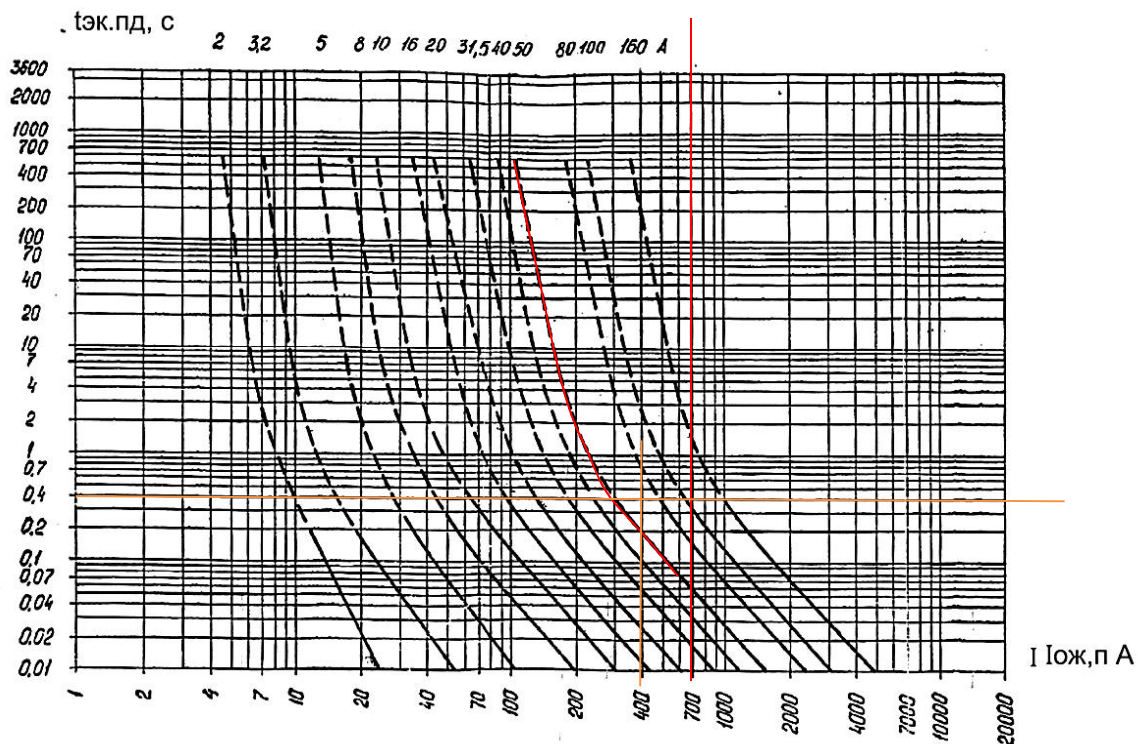
$$K_{\text{расч.}} = \frac{1.1 \cdot I_{\text{макс}}}{0.8 \cdot I_{\text{ном.тт}}} \quad (2)$$

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

Н	К	Исходные данные					Результаты расчётов			
		Мар-ка	S (мм²)	Зуд. (Ом\кМ)	L уч. (кМ)	Зучаст. (Ом)	Zmin (Ом)	Zmax (Ом)	I² кЗ (А)	I³ кЗ (А)
1	2	3	4	5	7	7	8	9	10	11
		шины ПС					0,284	0,319	18486	19008
0	РП	А	240	0,125	2,00	0,250	0,534	0,569	9831	10661
РП	ТП	А	70	0,413	0,05	0,021	0,555	0,590	9465	10288
Итого:						0,271			9465	19008

Н	К	Исходные данные					Результаты расчётов			
		Мар-ка	S (мм ²)	Зуд. (Ом\кМ)	L уч. (кМ)	Зучаст. (Ом)	Zmin (Ом)	Zmax (Ом)	I ² КЗ (А)	I ³ КЗ (А)
1	2	3	4	5	7	7	8	9	10	11
		шины ПС					0,284	0,319	18486	19008
0	РП	А	240	0,125	2,00	0,250	0,534	0,569	9831	10661
РП	ТП	А	70	0,413	0,05	0,021	0,555	0,590	9465	10288
		ТМГ-630					8,730	8,730	601	695
Итого:						0,271			601	19008

Времятоковые характеристики плавления и
 характеристики предельно допустимых перегрузок
 предохранителей на номинальные токи 2-160 А,
 номинальное напряжение - 10 кВ, 20 кВ и 35 кВ.



tэк.п.д – эквивалентное преддуговое время, с;

Iож,п – времятоковая характеристика плавления, А

Ток в сети 10 кВ при КЗ за трансформатором 630 кВА составляет 700 А

На проектируемой ячейке выбираем защиту

$I_{мтз} = 400 \text{ А}$ $T_{сп.} = 0,4 \text{ с}$ $T_{уст.} = 0,2 \text{ с}$

Заявленная мощность 500 кВт, на вводе 0,4 кВ выбраны предохранители 750А (защита от КЗ, ограничение мощности). Номинальные ток на стороне 10 кВ 30А (по заявленной мощности 500кВт).

Для селективной работы предохранителей на КТП потребителя и возможности отстройки защит яч.22 - по стороне 10 кВ выбраны предохранители на 50А.