

# ООО «АЭЛИТА»

ЭКЗ. № \_\_\_\_\_

*Некоммерческое партнерство  
«Объединение инженеров проектировщиков»  
Регистрационный номер в государственном реестре  
Свидетельство № П.037.50.1297.12.2012 от 13.декабря 2012г.  
Свидетельство выдано без ограничения срока действия и  
действительно на всей территории Российской Федерации.*

*142204, Московская область, г. Протвино,  
Ул. Молодежный пр-д., д.8, кв.20  
ИНН 5037040129, ОГРН 1025004860605*

*Строительство КЛ-10кВ, КТП-1000-10/0,4кВ, КЛ-0,4кВ  
для наружного электроснабжения ООО "Старко", в п. Оболенск Серпуховского р-на  
М.О кадастровый номер земельного участка 50:32:0020113:193,*

*2/1710-17.ЭС*

*Рабочая документация*

*Протвино 2017 г.*

«СОГЛАСОВАНО»

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017г

## ООО «АЭЛИТА»

*Некоммерческое партнерство  
«Объединение инженеров проектировщиков»  
Регистрационный номер в государственном реестре  
Свидетельство № П.037.50.1297.12.2012 от 13.декабря 2012г.  
Свидетельство выдано без ограничения срока действия и  
действительно на всей территории Российской Федерации.*

*142204, Московская область, г. Протвино,  
Ул. Молодежный пр-д., д.8, кв.20  
ИНН 5037040129, ОГРН 1025004860605*

*Строительство КЛ-10кВ, КТП-1000-10/0,4кВ, КЛ-0,4кВ  
для наружного электроснабжения ООО "Старко", в п. Оболенск Серпуховского р-на  
М.О кадастровый номер земельного участка 50:32:0020113:193,*

*2/1710-17.ЭС*

*Рабочая документация*

*Директор ООО «Аэлиита» \_\_\_\_\_ Григорьев А.А.*

## Техническое задание на проектирование

№	Наименование	Описание
1.	Цель	Строительство ВЛИ-0,4кВ
2.	Стадия	Рабочий Проект
3.	Наименование проекта	Строительство КЛ-10кВ, КТП-1000-10/0,4кВ, КЛ-0,4кВ для наружного электроснабжения ООО "Старко",
4.	Место реализации проекта	Московская область, Серпуховской р-н пгт. Оболенск кадастровый номер земельного участка 50:32:0020113:193,
5.	Границы проектирования	От точки подключения РУ-10кВ Проектируемой РП-10кВ до аппарата ввода ВРУ корпуса №88
6.	Концепция, принятая для проектирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>– КЛ-10кВ в земле, в траншее Т-1 протяженность, конфигурацию трассы, сечение кабеля определить проектом</li> <li>– Счетчик электроэнергии устанавливается в РУ-10кВ согласно проекта СРС-14-3053-ЭС.ПТ ООО «Бизнес-Инвестпром»</li> <li>– Счетчик электроэнергии (технологический учет) Меркурий 230 установить в РУ-0,4кВ проектируемой КТП</li> <li>– Трансформаторы тока марку определить проектом</li> <li>– КЛ-0,4кВ, проложить в земле, от проектируемой до ВРУ корпуса №88. Сечение кабеля определить проектом</li> <li>– Пересечение с автомобильной дорогой, выполнить согласно типового проекта А11-2011, в толстостенной стальной трубе</li> </ul>
7.	Ограничения	Ограничений нет
8.	Объем проектных работ в рамках задания	Текстовая часть Графическая часть Спецификация оборудования
9.	Исходные данные	
10.	Проектная организация	ООО «Аэлита»
11.	Контактные данные лица, ответственного за разработку со стороны заказчика	Ф.И.О.
		Телефон

Разработал

= \_\_\_\_\_ =

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

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_ = Григорьев А.И. =

**Ведомость полного комплекта проектной документации**

обозначение	Наименование чертежей	примечание
2/0710-14.ЭС.ПЗ	ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ	
2/0710-14.ЭС	ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
2/0710-14.ЭС.С	СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ	

**Содержание текстовой части**

№	Наименование	лист	примечание
1.	ПАСПОРТ ПРОЕКТА		
2.	ОБЩАЯ ЧАСТЬ		
3.	НАДЕЖНОСТЬ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ		
4.	КЛ-10КВ И КЛ-0,4КВ		
5.	КТП-1000-10/0,4КВ		
6.	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА		
7.	ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА		
8.	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ		
9.	РЕШЕНИЯ ПО ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.		
10.	РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ		
	ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ СЕЧЕНИЯ ЖИЛ КАБЕЛЯ 10КВ.		
	РАСЧЕТ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ И РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ		
	ЗАЗЕМЛЕНИЕ		
	УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ		

**Ведомость комплекта рабочих чертежей**

№	Наименование	примечание
1.	План расположения системы наружного электроснабжения	
2.	Схема электрическая принципиальная системы наружного электроснабжения	

**Ведомость комплекта прилагаемых документов**

№	Наименование	примечание
1.	Спецификация оборудования, материалов и изделий	
2.	Габариты кабельных траншей и объемы земляных работ КЛ-0,4кВ и КЛ-10кВ	Приложение 1
3.	Ввод КЛ-10 и КЛ-0,4кВ в здания и сооружения	Приложение 2
4.	Уплотнение кабеля в трубе по типовому проекту А11-2011.43	Приложение 3
5.	Прокладка кабельной линии по отношению к деревьям и кустарникам по ТП А11-2011.27	Приложение 4
6.	Прокладка кабельной линии параллельно фундаментам по ТП А11-2011.28	Приложение 5
7.	Прокладка КЛ способом прокола при пересечении с АД по ТП А11-2011.39-02	Приложение 6
8.	Габаритные размеры КТП-1000-10/0,4кВ	Приложение 7
9.	Габаритные установочные размеры КТП-1000-10/0,4кВ	Приложение 8
10.	Габаритные установочные размеры КТП-1000-10/0,4кВ	Приложение 9
11.	Схема электрическая принципиальная КТП-1000-10/0,4кВ	Приложение 10
12.	Вариант расположения ФБС блоков фундамента КТП-1000-10/0,4кВ	Приложение 11
13.	Схема собственных нужд КТП	Приложение 12
14.	План расположения системы освещения КТП	Приложение 13
15.	Заземление КТП-1000-10/0,4кВ	Приложение 14
16.	Блокировки КТП	Приложение 15

2/1710-17.ЭС.ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Головко			Строительство наружного электро-снабжения ООО "Старко", в п. Оболенск Серпуховского р-на М.О к№ 3У 50:32:0020113:193, <b>ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ</b>	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Григорьев					1.1	3
Реценз.						ООО «Аэлита»		
Н. Контр.								
Утверд.		Григорьев						

# 1. ПАСПОРТ ПРОЕКТА

Строительство КЛ-10кВ, КТП-1000-10/0,4кВ, КЛ-0,4кВ для наружного электроснабжения ООО "Старко", в п. Оболенск Серпуховского р-на М.О кадастровый номер земельного участка 50:32:0020113:193,

НАИМЕНОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		ПОКАЗАТЕЛЬ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ПОДКЛЮЧЕНИЕ		ТУ №И17-00-938694/125		
ВИД СТРОИТЕЛЬСТВА (новое строительство, реконструкция)		Новое строительство		
НОРМАТИВНЫЙ СРОК ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА мес.		2,0		
РАЙОН КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ		2/4		
- ПО ГЛОЛЕДУ мм.		5		
- ПО ВЕТРУ м/с		24		
ЧИСЛО ГРОЗОВЫХ ЧАСОВ В ГОДУ час.		102		
СТЕПЕНЬ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ АТМОСФЕРЫ		I-II		
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ		ПОКАЗАТЕЛИ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
		КЛ-10кВ	ТП	КЛ-0,4кВ
1. ПРОТЯЖЕННОСТЬ ВЛИ, ВСЕГО км		0,3	-	0,05
В Т.Ч. ВЗАМЕН ПРИШЕДШИХ В НЕГОДНОСТЬ км		-	-	-
2. КОЛИЧЕСТВО ОПОР	ПРОМЕЖУТОЧНЫХ шт.	-	-	-
	СЛОЖНЫХ шт.	-	-	-
3. КОЛИЧЕСТВО ПЕРЕСЕЧЕНИЙ		3	-	-
4. РАСХОД ЖЕЛЕЗБЕТОНА	- всего	-	-	-
	- на 1 км.	-	-	-
5. РАСХОД МЕТАЛЛА	- НА КОНСТРУКЦИИ (кг)	660,0	-	-
	- НА ЗАЕМЛЕНИЕ (кг)	-	-	30,0
6. РАСХОД Провода (кабеля) Всего		300,0	-	800,0
1. Кабель ААБЛ-10-3х95		300,0	-	-
2. Кабель АВВГ-1-1х150		-	-	800,0

## 2. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Наружное электроснабжение площадки для хранения и сушки кормов ЗАО "ВИФИТЕХ" М.О. Серпуховской р-н пгт. Оболенск разработан на основании:

- ТУ №И17-00-938694/125 выданного ПАО «МОЭСК»
- задания на проектирование,
- Топографической съёмки выполненной в сентябре 2017г.;
- действующих нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации электрических сетей;
- указаний по обеспечению нормативных уровней надёжности электроснабжения потребителей.

Проектом предусматривается

Блок Проектируемая РП-10кВ – проектируемая КЛ-10кВ – проектируемая КТП-1000-10/0,4кВ-Проектируемая КЛ-0,4кВ- Проектируемое ВРУ корпуса №88

Точка подключения согласно проекта СРС-14-3053-ЭС.ПТ ООО «Бизнес-Инвестпром» яч.№18/10 проектируемой РП-10кВ

Нагрузки потребителей приняты по данным заказчика.

Основные расчеты электрических нагрузок, выбор марок и сечений проводов, токов короткого замыкания выполнены по инструкциям ГОСТам и другим руководящим документам.

## 3. НАДЕЖНОСТЬ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Потребители относятся к II категории по надежности электроснабжения, второй ввод, существующий от ТП-930.

Надежность электроснабжения обеспечивается выполнением решений, принятых в проекте.

## 4. КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ 10КВ И 0,4КВ

Кабельные линии 10 и 0,4кВ проложить в земле, КЛ-10кВ – в траншее Т-2, для КЛ-0,4кВ – в траншее Т-9. КЛ-10кВ выполнить кабелем ААБЛ-10-3х95. Трасса КЛ-10кВ на всём протяжении имеет 3 (три) пересечения, КЛ-

					2/1710-17.ЭС.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

0,4кВ выполнить кабелем АВВГ-1-1х150.. по 4 (четыре) кабеля на фазу КЛ-0,4кВ на пути своего следования пересечений не имеет. В помещении электрощитовой кабель проложить в кабельном прямике

1. Пересечение с существующей пешеходной дорожкой выполнить в двустенной ПНД трубе. Перед началом работ оградить участок на котором будут производиться работы. Работы выполнить в следующем порядке
  - Существующую бетонную плиту поднять при помощи крана,
  - Копку траншеи выполнить ручным способом.
  - Устроить постель.
  - Уложить трубу. С таким учётом, чтобы по обе стороны дорожки труба выступала на 2,0 метра
  - Проложить кабель в трубе
  - После прокладки кабеля трубу загерметизировать с обоих концов.
  - Засыпать траншею слоем просеянной земли
  - Уложить дорожную плиту на прежнее место
2. Пересечение с автомобильной дорогой выполнить стальной толстостенной трубой  $\varnothing 108$ мм с толщиной стенки 5,0мм, способом прокола. Перед началом работ оградить участок на котором будут производиться работы. Устройство прокола при пересечении автодороги выполнить в следующем порядке:
  - Выкопать прямки по обе стороны дороги
  - Проложить стальную трубу под дорогой
  - Проложить кабель в трубе
  - Загерметизировать трубу с обоих концов
  - Засыпать траншею

## 5. КТП-1000-10/0,4кВ

Принимаем трансформаторная подстанция 1000 кВ·А

Коэффициент участия в максимуме нагрузки – 0,9

Номинальная мощность трансформаторов – 1000 кВ·А \* 0,9 = 900,0 кВ·А

Комплектная трансформаторная подстанция для данного проекта выбрана КТП-ТК-к/к-1000-10/0,4 тупикового типа с трансформатором ТМГ-1000кВА

Состоит из

1. РУ-10кВ с предохранитель ПКТ-103-10-100А
2. Отсек РУ 0,4кВ
1. Рубильник РЕ19-43-31110-00УЗ 1600А
2. Трансформаторы тока ТТИ-125 1500/5А
3. Автоматические выключатели ВА07 212 1250А

КТП имеет следующие механические блокировки:

- ✓ Блокировка привода главных ножей разъединителя 10 кВ и рубильника ввода РУ 0,4 кВ, препятствующая отключению разъединителя при включенной нагрузке со стороны 0,4 кВ.
- ✓ Блокировка привода главных ножей разъединителя с приводом заземляющих ножей, не допускающая включения главных ножей при включенных ножах заземления и наоборот.
- ✓ Блокировка сетчатой двери отсека ЧВН (с силовым трансформатором и с предохранителями 10 кВ), не допускающая ее открывания при невключенном заземляющем ноже разъединителя 10 кВ и наоборот.

## 6. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

При выполнении раздела использовались следующие материалы:

- ✓ СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»;
- ✓ СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства зданий и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» раздел 1, Электроэнергетика;
- ✓ СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- ✓ СНиП 23-01-99\* «Строительная климатология»;- СНиП 21-01-97\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- ✓ СНиП 12-03-01, часть I «Безопасность труда в строительстве. Общие требования»;
- ✓ СНиП 12-04-02, часть II «Безопасность труда в строительстве. Строительное производство»;

									Лист
									13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2/1710-17.ЭС.ПЗ				







## **Земляные работы**

Комплекс земляных работ включает:

- ✓ снятие и сохранение растительного слоя с площади разрабатываемых выемок;
- ✓ разработка выемок;
- ✓ устройство насыпей;
- ✓ рытье траншей

При выполнении всех видов земляных работ учитываются затраты, предусматриваемые пунктом 1.13 «Технической части» и таблицей № 01-015 ГЭСН-2001-01 и связанные с ремонтом и содержанием грунтовых землевозных дорог в пределах строительной площадки, не имеющей твердого покрытия.

### **Подготовка трассы для прокладки кабеля**

Перед началом прокладки кабеля трасса (участок) должна быть принята от строительно-монтажной организации по акту. Приемку трассы должны производить представители Заказчика, монтажной и иной организации, осуществляющей надзор за прокладкой.

Состав механизмов и приспособлений:

- ✓ автомашины;
- ✓ лебедки для протяжки кабеля с устройством контроля усиления натяжения;
- ✓ тележки для перевозки кабельных барабанов;
- ✓ домкраты для установки кабельных барабанов;
- ✓ приспособления для монтажа кабелей и инвентарь для монтажа муфт.

### **Требования к приемке трассы под прокладку**

До прокладки кабеля должны быть выполнены тщательно спланированы площадки для установки барабанов с кабелем и тяговой лебедки. Барабаны с кабелем и лебедка должны устанавливаться, по возможности, соосно с крайними частями трассы (участка трассы). При установке стоек под барабаны и лебедки требуется неукоснительно следовать соответствующим инструкциям по работе со стойками и по работе с кабелепрокладочной лебедкой.

Используемое во время прокладки оборудование должно быть исправно. Тяговая лебедка должна иметь исправно работающее пишущее устройство, позволяющее оценивать усилие тяжения кабеля, устройства, автоматически отключающее лебедку при превышении усилия тяжения допустимого значения.

### **Подготовительные работы перед прокладкой кабеля**

В первую очередь произвести внешний осмотр барабанов с кабелем, подлежащих прокладке. Убедиться в том, что обшивка барабанов не нарушена и не повреждена механическая защита внешнего конца кабеля.

Затем, привести и установить на трассе барабаны с кабелем, механизмы и приспособления для прокладки.

Барабаны с кабелем установить на стойки так, чтобы при размотке конец кабеля сходил сверху барабана. Закладные втулки барабанов должны быть плотно посажены (закреплены) в теле барабана.

- ✓ на участке трассы между барабанами и лебедкой установить ролики так, чтобы при протяжке кабель не провисал и не касался подсыпки. Расстояние между роликами на прямолинейных участках должно быть не более 4м. На поворотах трассы должны быть установлены угловые ролики, обеспечивающие плавный поворот кабеля с радиусом изгиба не менее  $15 D$ , где  $D$  – наружный диаметр кабеля. Ролики не должны иметь острых граней и заусенцев, которые могут повредить наружный покров кабеля. В местах поворота трассы установить и надежно закрепить угловые ролики. Оси роликов должны быть тщательно смазаны, ролики должны свободно и легко вращаться.
- ✓ для обеспечения плавного спуска кабеля у барабана установить направляющие ролики, ширина первого из них должна быть не менее ширины барабана.
- ✓ на торце асбоцементных, полиэтиленовых труб в переходах установить входные воронки или специальные направляющие ролики. Для предотвращения образования острых кромок от прохода троса на выходах из труб установить специальные направляющие ролики.
- ✓ установить тяговое устройство (лебедку) у конца трассы.
- ✓ установить телефонную или УКВ связь между местами расположения барабанов, лебедки, поворотов, перегородок и переходов трассы.
- ✓ установить барабан с кабелем на стойки, снять обшивку, вытащить из щек барабанов звезды и скобы, которые могут повредить кабель при протяжке.
- ✓ проверить крепление нижнего (внутреннего) конца кабеля и, при необходимости, закрепить его дополнительно.
- ✓ установить тормозное устройство для регулирования скорости вращения барабана при протяжке (для предотвращения инерционного раскручивания барабана).

					2/1710-17.ЭС.ПЗ	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



В акте прокладки привести индивидуальный номер кабеля.

По окончании всех работ по укладке кабельной линии производится установка реперов с обозначением марки, напряжения, сечения, номера линии, размеров ее охранной зоны и направления охранной зоны. Для кабелей напряжением 10 кВ охранный радиус устанавливается в размере площади над кабелем ограниченной расстоянием по 1 м с каждой стороны от крайних кабелей. Реперы устанавливаются согласно ПУЭ через каждые 50 метров и в местах изменения направления линии.

### **Монтаж муфт**

По окончании прокладки кабеля и последующего испытания оболочки проводится монтаж всех видов муфт, предусмотренных проектом. Для производства работ по монтажу муфт проектом предусматривается запас кабеля длиной 1,5–2,0 м.

## **7. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА**

Охрана труда и техника безопасности в строительстве и эксплуатации обеспечены принятием всех проектных решений в строгом соответствии со СНиП III-4-80, требования которых учитывают условия безопасности труда, Производственного травматизма, профессиональных заболеваний, пожаров и взрывов.

Для обеспечения охраны труда и техники безопасности проектом предусмотрено:

- ✓ использование технически совершенного оборудования,
- ✓ размещение оборудования, обеспечивающее его безопасное обслуживание;
- ✓ выполнение заземляющих устройств элементов электроустановок с нормируемой ПУЭ величиной сопротивления, соответствующей требованиям СНиП 3.05.06-85 " Монтаж электротехнических устройств ";
- ✓ использование при выполнении строительно-монтажных работ машин и механизмов, конструкции которых обеспечивают безопасные условия их эксплуатации;
- ✓ высокая степень механизации строительно-монтажных работ;
- ✓ выполнение строительно-монтажных работ в соответствии с типовыми технологическими картами.

При невозможности обеспечения нормируемых "Правилами техники безопасности ..." расстояний от работающих механизмов до находящихся под напряжением электроустановок, последние необходимо отключить и заземлить. Количество, продолжительность и время таких отключений должны быть указаны в проекте производства работ и согласованы энергоснабжающей организацией.

Взаимное расположение проектируемых линий и находящихся вблизи действующих электроустановок, а также мероприятия по технике безопасности приведены на чертеже плана трассы.

Пожарная безопасность обеспечивается применением негорючих конструкций, автоматическим отключением тока короткого замыкания, заземлением опор, соблюдением безопасных по сближению расстояний между проводами разных фаз.

## **8. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

### **Охрана окружающей среды при строительстве**

При выполнении всех строительно-монтажных работ необходимо строго соблюдать требования защиты окружающей природной среды, сохранения ее устойчивого экологического равновесия и не нарушать условия землепользования, установленные законодательством об охране природы.

Сам процесс сооружения КЛ-0,4кВ не оказывает значительного влияния на уровень загрязнения воздушного и водного пространства и не является постоянным фактором, определяющим экологическую обстановку в районе строительства. Поэтому выполнение строительно-монтажных работ не вызовет каких-либо значительных изменений в природе и не приведет к опасным воздействиям на нее.

Мероприятия по сохранению окружающей природной среды должны обеспечиваться в соответствии со СНиП 12-01-2004 "Организация строительного производства" и ГОСТ 17.5.3.05-84 "Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию".

При выборе методов и средств механизации для производства работ следует соблюдать условия, обеспечивающие получение минимума отходов при выполнении технологических процессов.

### **Охрана окружающего воздуха**

Проектируемые линии при их эксплуатации не выделяют вещества, приводящие к загрязнению атмосферного воздуха. В связи с этим проведение воздухоохраных мероприятий не предусматривается.

									Лист
									18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

2/1710-17.ЭС.ПЗ

## **Охрана и рациональное использование земельных ресурсов и почвенного покрова**

Сооружение электросетевых объектов приводит к отчуждению и сокращению площади земель других землепользователей в процессе их строительства и эксплуатации.

Площадь отчуждаемых для строительства земель определяется по плану трассы проектируемых КЛ-0,4кВ в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 11 августа 2003 г. №486 "Об утверждении Правил определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети".

Для охраны земель при строительстве КЛ-0,4кВ приняты следующие проектные решения:

– трассы КЛ-0,4кВ не проходят по землям, занятым ценными сельскохозяйственными культурами, проходят вне курортных зон и зон отдыха, историко-культурных заповедников, районов обитания редких птиц и животных, района залегания полезных ископаемых;

– уменьшение размеров площадок для хранения строительных материалов и оборудования за счет доставки грузов в строгом соответствии с графиком производства работ;

Не допускается складирование материалов на не отведенных площадях. Использование земельных участков под трассами КЛ-0,4кВ должно осуществляться строго по целевому назначению.

При проведении работ по ликвидации аварий или их последствий предусматривается, что владельцы КЛ-0,4кВ должны привести земельные участки в состояние, пригодное для их использования по целевому назначению, а также возместить причиненные убытки.

При производстве земляных работ следует соблюдать требования "Земельного кодекса РФ" и ГОСТ 17.4.3.02-85 "Охрана природы. Почва. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ" в части охраны плодородного слоя почвы.

## **Охрана водных объектов**

Трасса проектируемых КЛ-0,4кВ не имеет пересечений с водными объектами. Также в процессе строительства не производится строительных, дноуглубительных, взрывных, буровых и других работ, связанных с изменением дна и берегов водных объектов, в их водоохранных зонах и в границах особо ценных водно-болотных угодий, а также не используются водные объекты для забора (изъятия) водных ресурсов. В связи с этим проведение водоохранных мероприятий не предусматривается.

## **9. РЕШЕНИЯ ПО ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.**

### **Общие данные.**

Раздел энергосбережения выполнен на основе нормативных материалов и действующих правил на территории РФ.

1. Федеральный Закон «Об энергосбережении» 3 апреля 1996 г. №23-ФЗ
2. Федеральная целевая программа « Энергосбережение России» Минэнерго РФ 1998 г.
3. Постановление правительства РФ «О Федеральной целевой программе «Энергосбережение России» на 1998–2005гг
4. Постановление Правительства РФ « О дополнительных мерах по стимулированию энергосбережения в России» от 15 июня 1998г. №558.
5. ГОСТ Р51541-99. Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей.
6. ГОСТ Р51338-99. Энергосбережение. Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения.
7. ГОСТ Р51387-99. Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение.

### **Энергетическая эффективность проектных решений по электротехнической части.**

В целях экономии электроэнергии приняты следующие решения:

- выбраны оптимальные, по расчёту падения напряжения и потерь электроэнергии, сечения кабелей

										Лист
										19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2/1710-17.ЭС.ПЗ					

## 10. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

### ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ СЕЧЕНИЯ ЖИЛ КАБЕЛЯ 10кВ.

Согласно заданию на проектирование, расчетная мощность составит 733,6 кВт при расчетном  $\cos\varphi=0,94$ .  
Полная мощность будет равна 780,4кВА

#### Выбор кабеля 10кВ

Длительный ток в послеаварийном режиме:

$$I_{П/А} = \frac{S_{ТР}}{U \cdot \sqrt{3}} ;$$

$$I_{П/А} = \frac{780,4}{10 \cdot \sqrt{3}} = 45,1 \text{ А.}$$

Согласно расчетным данным выбираем кабель ААБл-10-3х95 проложенный в земле. По ПУЭ таб. 1.3.16 длительно допустимый ток для ААБл-10-3х95 при прокладке в земле равен 165А.

**Вывод:** для проектируемой кабельной линии 10кВ выбираем кабель ААБл-10-3х95

#### Выбор кабеля 0,4кВ

Длительный ток в послеаварийном режиме:

$$I_{П/А} = \frac{S_{ТР}}{U \cdot \sqrt{3}} ;$$

$$I_{П/А} = \frac{780,4}{0,4 \cdot \sqrt{3}} = 1127,7 \text{ А.}$$

Согласно расчетным данным выбираем кабель 4АВВГ-1-4х(1х150) проложенный в земле. По ПУЭ таб. 1.3.7 длительно допустимый ток для кабеля при прокладке в земле равен 1360,0А.

**Вывод:** для проектируемой кабельной линии 0,4кВ выбираем кабель 4АВВГ-1-4х(1х150)

#### Проверка линии на потери напряжения

Потеря напряжения рассчитывается по формуле

$$\Delta U_p = \frac{\sqrt{3} \cdot I_p \cdot L (R_0 \cdot \cos\varphi + X_0 \cdot \sin\varphi) \cdot 100}{n \cdot U_{ном}}$$

где

$I_p$  – расчетный ток линии, А;

$L$  – длина линии, м;

$R_0$  – удельное активное сопротивление линии, мОм/м;

$X_0$  – удельное индуктивное сопротивление линии, мОм/м;

$\cos\varphi$  – коэффициент мощности нагрузки;

$n$  – число параллельно проложенных проводников;

$U_{ном}$  – номинальное напряжение сети, В.

После проведения расчетов получаем:

$$\Delta U_{КЛ-10кВ} = 0,14 \%$$

$$\Delta U_{КЛ-0,4кВ} = 1,03 \%$$

**Вывод:** Выбранные КЛ-10кВ (кабель ААБл-10-3х95) и КЛ-0,4кВ (кабель 4АВВГ-1-4х(1х150)) по потери напряжения допускаются к прокладке

#### Проверка кабеля по экономической плотности тока

##### Проверка кабеля 10кВ

Определяем максимальный ток, протекающий по кабелю ААБл-10-3х95 в рабочем режиме

$$I_{\max} = \frac{S_{\max}}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{780,4}{\sqrt{3} \cdot 10} = 45,1 \text{ А}$$

где  $S_{\max}$  – максимальная полная мощность, потребляемая объектом;

Определяем экономическое сечение кабеля:

$$F_{\text{эк}} = \frac{I_{\max}}{I_{\text{эк}}} = \frac{45,1}{1,2} = 37,6 \text{ мм}^2$$

									Лист
									1.10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2/1710-17.ЭС.ПЗ				

где  $I_{\max}$  – максимальный ток, протекающий по выбираемому кабелю;

$I_{\text{эк}}$  – экономическая плотность тока; принимаем  $I_{\text{эк}} = 1,2$ , т.к.  $T_{\max} > 5000$  часов [ПУЭ, табл. 13.36]  
Выбираем кабель ААБл-10-3х95  $I_{\text{доп}} = 165$  А [ПУЭ, табл. 13.16]

Условия нагрева в нормальном режиме

$$I_{\text{доп}} > I_{\text{макс.ав}} \Rightarrow 190 \text{ А} > 37,6 \text{ А} - \text{выполняется}$$

Условие выбора по нагреву выполняется.

Принимаем кабель для установки ААБл-10-3х95

### Проверка кабеля 0,4кВ

Определяем максимальный ток, протекающий по кабелю 4АВВГ-1-4х(1х150) в рабочем режиме

$$I_{\text{max}} = \frac{S_{\text{max}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{н}}} = \frac{780,4}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 1127,7 \text{ А}$$

где  $S_{\text{max}}$  – максимальная полная мощность, потребляемая объектом;

Определяем экономическое сечение кабеля:

$$F_{\text{эк}} = \frac{I_{\text{max}}}{I_{\text{эк}}} = \frac{1127,7}{1,2} = 939,7 \text{ мм}^2$$

где  $I_{\text{max}}$  – максимальный ток, протекающий по выбираемому кабелю;

$I_{\text{эк}}$  – экономическая плотность тока; принимаем  $I_{\text{эк}} = 1,2$ , т.к.  $T_{\max} > 5000$  часов [ПУЭ, табл. 13.36]  
Выбираем кабель 4АВВГ-1-4х(1х150)  $I_{\text{доп}} = 1360,0$  А [ПУЭ, табл. 13.7]

Условия нагрева в нормальном режиме

$$I_{\text{доп}} > I_{\text{макс.ав}} \Rightarrow 1360,0 \text{ А} > 939,7 \text{ А} - \text{выполняется}$$

Условие выбора по нагреву выполняется.

Принимаем кабель для установки 4АВВГ-1-4х(1х150)

					<i>2/1710-17.ЭС.ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		1.11

## РАСЧЕТ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ И РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ

### Исходные данные:

Полная расчетная потребляемая мощность потребителей составляет  $S_p=780,4\text{кВА}$ , при  $\cos\varphi=0,94$ , принимаем к установке трансформатор со следующими характеристиками.

Технические данные трансформатора:

Номинальная мощность  $S_{ном} = 1000\text{кВА}$

Напряжение короткого замыкания  $U_k\% = 4,5\%$

Потери трансформатора  $\Delta P=3,7\text{кВт}$

Номинальное напряжение обмотки высокого напряжения  $U_{вв} = 10,5\text{кВ}$

Номинальное напряжение обмотки низкого напряжения  $U_{нн} = 0,4\text{кВ}$

### Расчет тока КЗ:

Полное сопротивление системы равно:

$$X_c = \frac{U_{\text{баз}}}{\sqrt{3} \cdot I_{\text{КЗ}}^{(3)}}$$

Полное сопротивление участка цепи равно:

$$Z_1 = \sqrt{R_1^2 + X_1^2}$$

Для расчета тока короткого замыкания можно пользоваться формулой:

$$I_{\text{КЗ}}^{(3)} = \frac{U_{\text{баз}}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{[(R_{\text{СУММ}}^2) + (X_{\text{СУММ}}^2)]}}$$

Где

$I_{\text{КЗ}}^{(3)}$  – ток трёхфазного короткого замыкания

$U_{\text{баз}}$  – базисное напряжение

Реактивное сопротивление фазной обмотки трансформатора, Ом, –

$$X_T = \frac{U_{\text{КЗ}} \cdot U_{\text{НОМ}}^2}{100 \cdot S_{\text{НОМ}}}$$

Активным сопротивлением фазной обмотки трансформатора пренебрежем.

$X_T$  – Сопротивление трансформатора

$S_{\text{НОМ}}$  – Номинальная мощность

$U_{\text{КЗ}}$  – Напряжение короткого замыкания в процентах

$U_{\text{НОМ}}$  – Номинальное напряжение

Так при 2-х фазном коротком замыкании, кА найден по формуле

$$I_{\text{КЗ}}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I_{\text{КЗ}}^{(3)}$$

Ударный ток короткого замыкания равен

$$i_{\text{уд}} = \sqrt{2} \cdot k_{\text{уд}} \cdot I_{\text{КЗ}}^{(3)} = 2,55 \cdot I_{\text{КЗ}}^{(3)}$$

Для расчетов токов КЗ примем ряд условий:

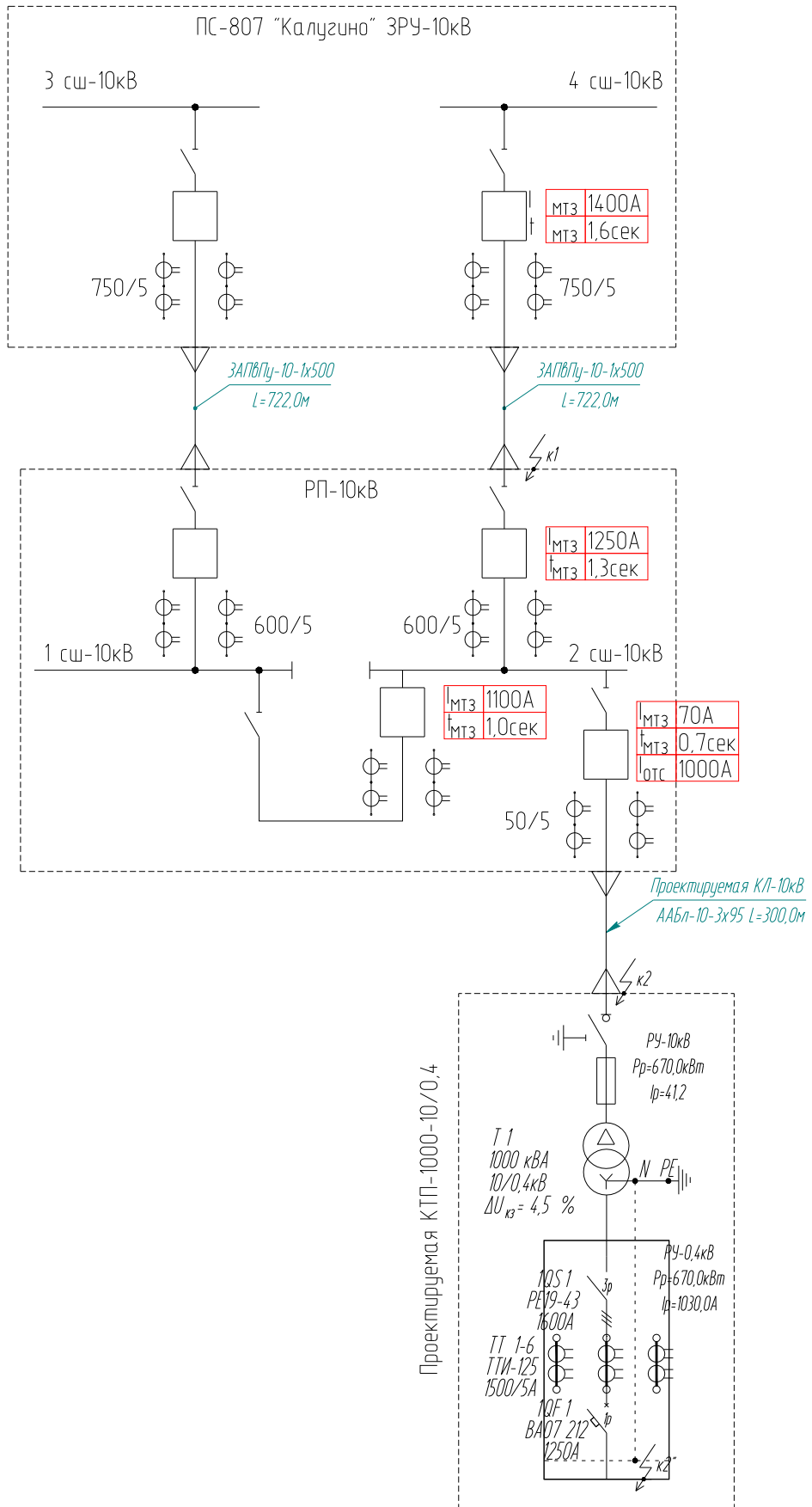
1. Токи короткого замыкания рассчитаем для нормальной схемы электроснабжения, когда проектируемая КТП-1000 кВА получает электроснабжение с ЗСШ проектируемой РП-10кВ яч.18. В расчет чувствительности защит принимаем минимальный (двухфазный) ток короткого замыкания. В расчет выбора оборудования соответственно максимальный – трехфазный.

2. Мощность энергосистемы примем как бесконечно большую, независимую от коротких замыканий, включенную на реактивное сопротивление системы  $X_c$ .

3. Вследствие малого активного сопротивления трансформаторов, по сравнению с реактивным, примем  $X_{\text{ТР}} = Z_{\text{ТР}}$ .

4. Базисное напряжение примем равным  $U_{\text{баз}} = 10\text{кВ}$ .

									Лист
									1.12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2/1710-17.ЭС.ПЗ				



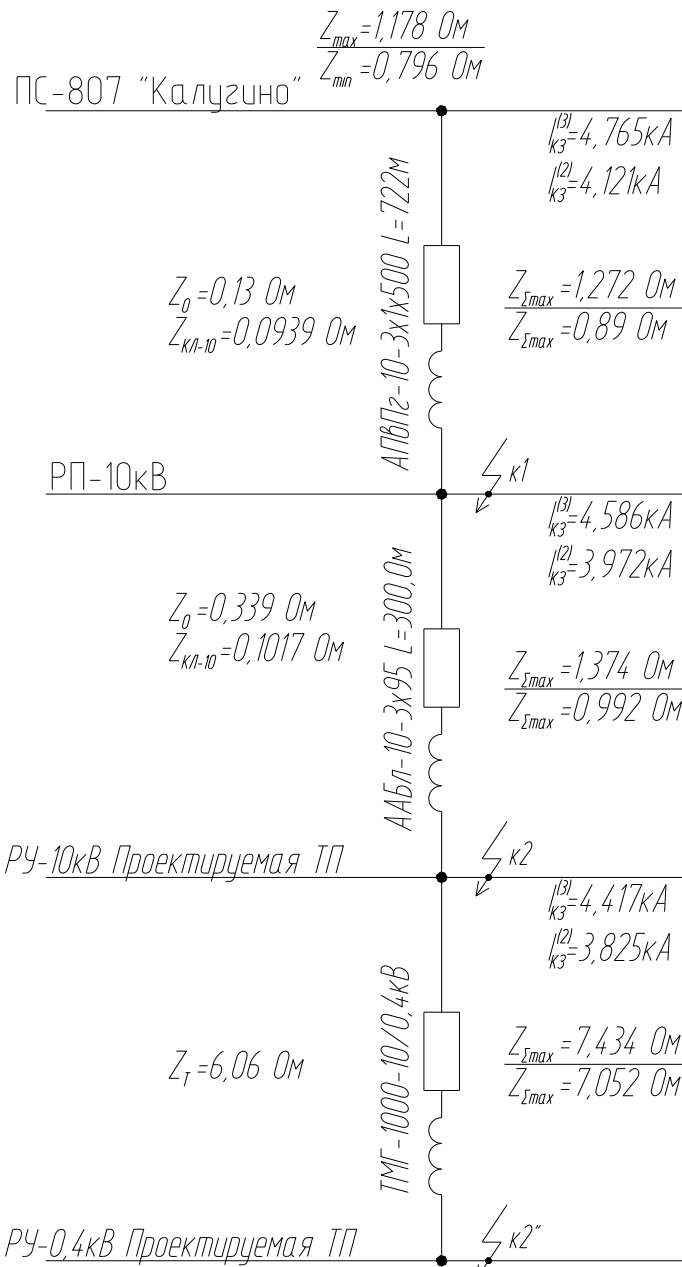
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2/1710-17.ЭС.ПЗ

Лист

1.13





$I_{k3max}^{(13)} = 0,816 \text{ кА}$	$I_{k3max}^{(13)} = 21,42 \text{ кА}$
$I_{k3min}^{(13)} = 0,861 \text{ кА}$	$I_{k3min}^{(13)} = 22,601 \text{ кА}$
$I_{k3max}^{(12)} = 0,707 \text{ кА}$	$I_{k3max}^{(12)} = 18,559 \text{ кА}$
$I_{k3min}^{(12)} = 0,746 \text{ кА}$	$I_{k3min}^{(12)} = 19,583 \text{ кА}$
$I_{удmax}^{(13)} = 2,081 \text{ кА}$	$I_{удmax}^{(13)} = 54,626 \text{ кА}$
$I_{удmax}^{(12)} = 2,196 \text{ кА}$	$I_{удmax}^{(12)} = 57,645 \text{ кА}$

Расчет уставок РЗА по фид. № 33 (36) с ПС №807 «Калузина» в связи с включением от проектируемой РП-10кВ КТП-1000-10/0,4кВв ООО «Старко»

Присоединение	Тип защиты	$I_{\text{max}}$ по перф. Оборуд А	$K_{\text{IT}}$	$I_{\text{ср}}$ А	$I_{\text{ср}}$ с	При I А	Ц <sub>р</sub> В	К.ч. осн (ЕКЗ)	К.ч. рез. (ТКЗ)	Примечание
Фидер яч. №33 (36) с ПС-807 №Калузина»	МТЗ ТОР-200 Перезрузка ТОР-200	750	750/5	1400 360	1,6 9,0	-	-	2,9 (к1) наб. РП-10кВ	2,8 (к2) Проектируемая КТП-1000-10/0,4	На сигнал
Ввод в РП-10	МТЗ МПТ	600	600/5	1250	1,3	-	-	3,2 (к2) наб. РП-10кВ	-	
СВ РП-10кВ	МТЗ МПТ	600	600/5	1100	1,0	-	-	3,6 (к2) наб. РП-10кВ	3,5 (к2) За трансформатором Проектируемой КТП-1000-10/0,4	
Ввод в проектируемую КТП-1000-10/0,4	МТЗ «Орион-РТЗ» ТО №Орион-РТЗ» Перезрузка «Орион-РТЗ»	42,5	50/5	70 1000 108	0,7 0 9,0	-	-	54,6 (к2) наб. РП-10кВ 5,3(к2)	10,1 (к2) За трансформатором Проектируемой КТП-1000-10/0,4	На сигнал

2/1710-17.ЭС.ПЗ

Лист

1.15

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

## Заземление

Удельный расчетный коэффициент сопротивления грунта:

$$\rho = \frac{(\rho_1 k_1 \rho_2 L)}{(\rho_1 k_1 (L - H + t_{\text{полосы}}) + \rho_2 (H - t_{\text{полосы}}))} \text{ Ом} \cdot \text{ м}$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
$\rho_1$	удельное сопротивление верхнего слоя грунта		100
$\rho_2$	удельное сопротивление нижнего слоя грунта		100
$k_1$	климатический коэффициент для вертикальных электродов		1,4
$L$	длина вертикального заземлителя	м	3
$H$	толщина верхнего слоя грунта	м	0,7
$t_{\text{полосы}}$	глубина заложения горизонтального заземлителя	м	0,5

Получаем  $\rho = 48,8 \text{ Ом} \cdot \text{ м}$

Сопротивление одного вертикального заземлителя из уголкового стали:

$$r_6 = \frac{0.366 \rho}{L} \left( \lg \frac{2L}{0,95b} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t + L}{4t - L} \right)$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
$b$	ширина полки уголка	м	50
$t$	расстояние от поверхности земли до середины заземлителя	м	2,2

Получили  $r_6 = 13,4 \text{ Ом}$

Предполагаемое количество вертикальных заземлителей:

$$n_{\text{вр}} = \frac{r_6}{R_H \cdot \eta_6}$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
$R_H$	нормируемое сопротивление растеканию тока в землю	Ом	4
$\eta_6$	коэффициент использования вертикальных заземлителей		0,7

Результат  $n_{\text{вр}} = 5,79 \text{ шт}$ , округляем  $n_{\text{вр}} = 6 \text{ шт}$

Предполагаемая длина горизонтального заземлителя при расположении электродов в ряд:

$$l_z = (n_{\text{вр}} - 1)h$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
$h$	расстояние между заземлителями	м	4,5

В результате  $l_z = 15,00 \text{ м}$

Сопротивление горизонтального заземлителя с учетом коэффициента использования:

$$r_z = \frac{0.366 k_2 \rho_1}{l_z \eta_z} \cdot \lg \frac{l_z^2}{bt_{\text{полосы}}}$$

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
<i>b</i>	<i>ширина стальной полосы</i>	<i>мм</i>	<i>40</i>
<i>k2</i>	<i>климатический коэффициент для горизонтальных электродов</i>		<i>3,5</i>
<i>h2</i>	<i>коэффициент использования горизонтальных электродов</i>		<i>0,36</i>

*Результат  $g2=96,1 \text{ Ом}$*

*Полное сопротивление заземлителей:*

$$R = \frac{R_n r_2}{r_2 - R_n}$$

*R = 4,06 Ом*

*Уточненное количество вертикальных заземлителей с учетом соединительной полосы:*

$$n = \frac{r_6}{R \eta_6}$$

*n = 5,71 шт*

*Принимаем к установке 8 электродов длиной 3,0м, тогда полное сопротивление заземлителей равняется 3,86 Ом*

*После проведения монтажных работ, обязательно произвести измерение сопротивления растеканию тока заземляющего устройства, в случае если величина сопротивления превысит допустимые параметры, дополнительно установить необходимое количество вертикальных заземлителей со схожими характеристиками*

## УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Для целей коммерческого учета установить счетчик электроэнергии «Меркурий» 230 ARTM-00 SN трансформаторного подключения с трансформаторами тока Т0Л-10- 50/5А

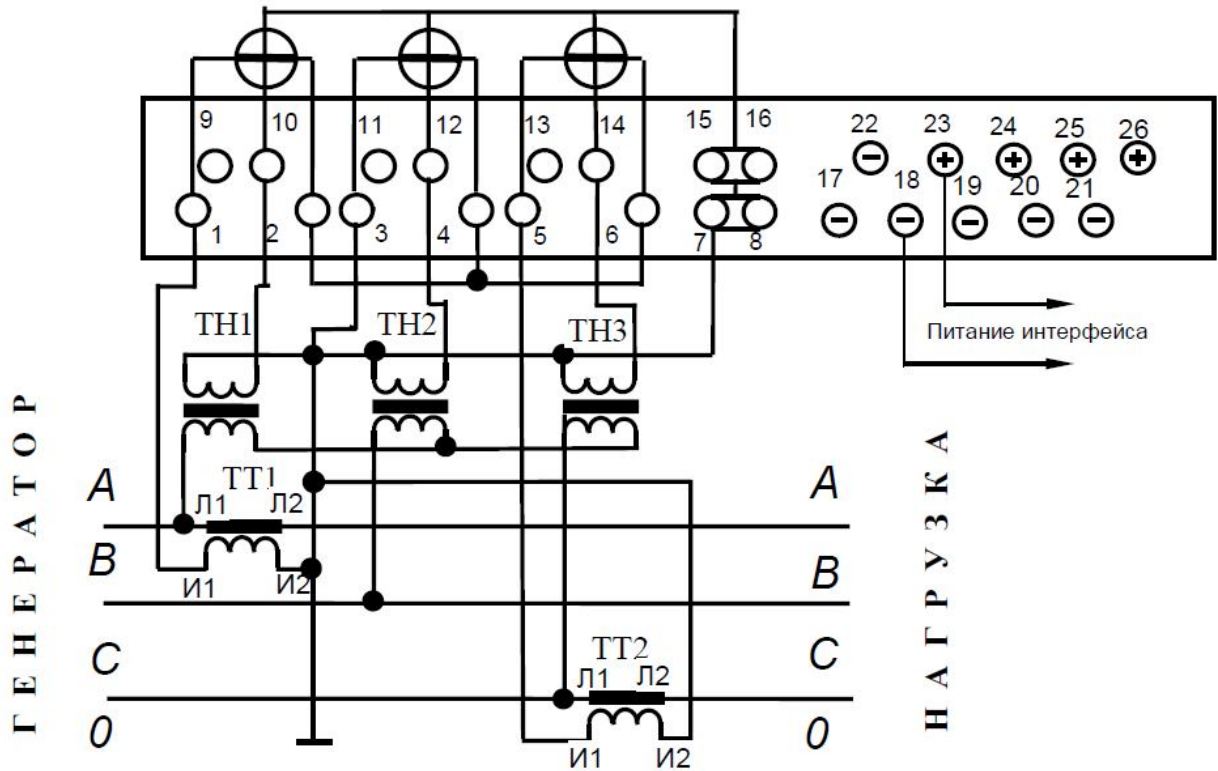


Схема подключения счётчика трансформаторного подключения

Требования к расчетным счетчикам:

1. Каждый установленный счетчик должен иметь на винтах, крепящих кожух счетчика, пломбы с клеймом госповерителя, а на зажимной крышке – пломбу энергоснабжающей организации.
2. Установка счетчиков и электропроводка к ним:
  - В электропроводке к счетчику наличие паяк не допускается.
  - Для безопасной замены трансформаторов тока, установить коммутационный аппарат для снятия напряжения со всех фаз.

Цепи учета должны быть выполнены гибким медным проводом сечением не менее 2,5мм<sup>2</sup>, промаркированы, проложены единым жгутом в трубе и не иметь разрывов. В жгуте проложить два дополнительных резервных проводника. Цепи учета должны быть защищены от механических повреждений

### Расчета тока для учета электроэнергии

Произведем расчёт для ВРУ-1

$$S_P = \frac{P_P}{\cos \varphi} = 733,6 \text{ kVA}$$

$$I_{P.MAX} = \frac{S_{P.MAX}}{\sqrt{3} \cdot U} = 42,5 \text{ A}$$

$$S_{P.min} = \frac{P_{P.min}}{\cos \varphi} = 300,0 \text{ kVA}$$

$$I_{P.MIN} = \frac{S_{P.MIN}}{\sqrt{3} \cdot U} = 17,3 \text{ A}$$

### ВЫБОР КОЭФФИЦИЕНТА ТРАНСФОРМАЦИИ

					2/1710-17.ЭС.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		1.18

Коэффициент трансформации трансформаторов тока должен выбираться по расчетному току присоединения. Величина расчетного тока присоединения не должна превышать номинальный ток трансформатора тока.

Завышенным по коэффициенту трансформации считается такой трансформатор тока, у которого при минимальной расчетной токовой нагрузке присоединения ток во вторичной обмотке менее:

– для индукционных счетчиков –  $I_{P.МИН} = 0,25A$  (см. ПУЭ п.1.5.17)

– для электронных счетчиков –  $I_{P.МИН} = 0,1A$

Проверка проводится по следующей формуле:

$$\frac{I_{P.МИН}}{K_{ТТ}} \phi I_{МИН}$$

где:

$I_{P.МИН}$  – минимальный расчетный ток присоединения, А.

$K_{ТТ}$  – коэффициент трансформации выбранного трансформатора тока.

$I_{МИН}$  – минимальный ток счетчика, при котором он не выходит из класса точности.

В резервируемых схемах, когда ток аварийного режима проходит через один из счетчиков, коэффициент трансформации трансформаторов тока должен выбираться по току аварийного режима с учетом допустимой 20% перегрузки трансформаторов тока в аварийном режиме

### ПРОВЕРКА ПО РАСЧЕТНОЙ ВТОРИЧНОЙ НАГРУЗКЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА

$$Z_{Втор.Н} \phi Z_{НАГР}$$

Где

$Z_{Втор.Н}$  – вторичная номинальная нагрузка трансформатора тока ОМ, (ВА) для трансформатора тока ТП/А-10 составляет 5 ВА или 0,2 ОМ

$Z_{НАГР}$  – суммарная нагрузка приборов и проводов и контактов

$$Z_{НАГР} = R_{ПРИБ} + R_{ПР} + R_{КОНТ}$$

$R_{ПРИБ}$  – Номинальная нагрузка прибора учета электроэнергии. Для счётчика «Меркурий 230 ART03 составляет 0,1ВА или 0,004 Ом

$R_{ПР}$  – Номинальная нагрузка проводника согласно требованиям РТМ-2559 п. 5.16 выбираем сечение проводника по механической прочности, а именно ПВ 1-2,5мм<sup>2</sup>

$$R_{ПР} = \frac{l}{\gamma S}$$

где  $l$  – Длина прямого провода =12,0м

$\gamma$  – удельная проводимость, 57 м/Ом·мм<sup>2</sup> (для медного проводника)

$S$  – сечение провода 2,5мм<sup>2</sup>

$R_{КОНТ}$  – Переходное сопротивление контактов 0,015Ом на первый прибор и 0,005 Ом на каждый последующий прибор

Тогда получаем

$$Z_{НАГР} = 0,004 + 0,08 + 0,015 + (2 * 0,005) = 0,109 \quad 0,2 > 0,109$$

Условия выполняются

### ПРОВЕРКА ВЫБОРА СЕЧЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ ВТОРИЧНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ

Максимальное сопротивление провода при данной схеме составит

$$R_{ПР.МАХ} = Z_{НАГР} - R_{ПР} - R_{КОНТ}$$

Где

$$Z_{ВТОР.Н} = Z_{НАГР} = 0,20M$$

$$R_{ПР.МАХ} = 0,171 Ом$$

Тогда минимальное сечение провода составит

									Лист
									1.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2/1710-17.ЭС.ПЗ				

$$S_{\min} = \frac{I}{\gamma R_{\text{пр}}}$$

$$S_{\min} = 1,23 \text{ мм}^2$$

### ПРОВЕРКА ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА

#### Проверка трансформаторов тока ВРУ

Наименование	Результат расчета	Наименование	Результат расчета
Максимальная расчетная мощность, кВА ( $S_{\text{макс}}$ )	733,6	Минимальная расчетная мощность, кВА ( $S_{\text{мин}}$ )	300
Максимальный расчетный ток, А ( $I_{\text{макс.р}}$ )	42,5	Минимальный расчетный ток, А ( $I_{\text{мин.р}}$ )	17,3
Номинальный ток счетчика, А ( $I_{\text{ном.сч.}}$ )	5	Номинальный ток счетчика, А ( $I_{\text{ном.сч.}}$ )	5
Номинал трансформатора тока, А	50/5	Номинал трансформатора тока, А	50/5
Коэффициент трансформации $K_{\text{тт}}$	10	Коэффициент трансформации $K_{\text{тт}}$	10
Обеспечение точности учета согласно ПУЭ			
$(I_{\text{макс.р}} * 100) / (K_{\text{тт}} * I_{\text{ном.сч.}}) > 40\%$		$(I_{\text{мин.р}} * 100) / (K_{\text{тт}} * I_{\text{ном.сч.}}) > 5\%$	
$(42,5 * 100) / (10 * 5) = 85,0\%$		$(17,3 * 100) / (10 * 5) = 34,6\%$	

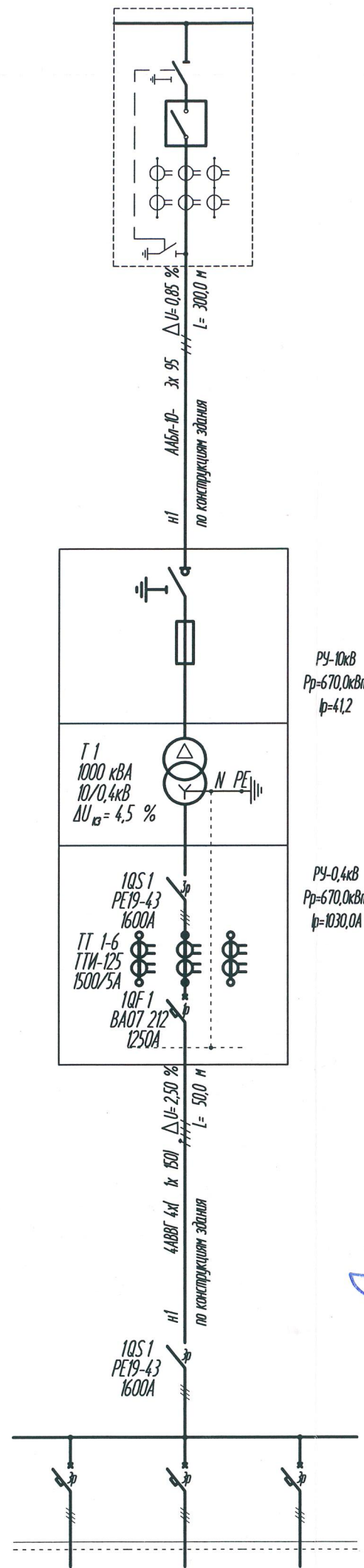
Согласно ПУЭ 1.5.17 трансформатор тока Т01-10 50/5 допускается к установке

					2/1710-17.ЭС.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		120









27.11.2017 рег. № 933966/172  
 Южные электрические сети -  
 филиал ПАО «Московская объединенная  
 электросетевая компания»  
 Московская обл., г. Подольск, ул. Кирова, д. 65  
 согласован

Согласовано:

г.п. инженер  
ООО «Старко»

«Старко»  
 ПОДСКОЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ • П. СТАРЬВИНСКАЯ  
 ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

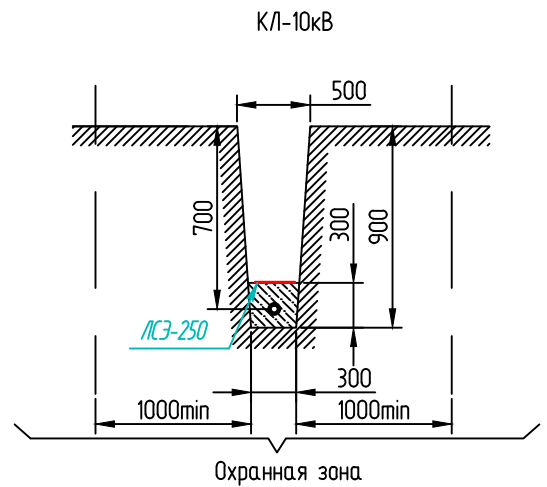
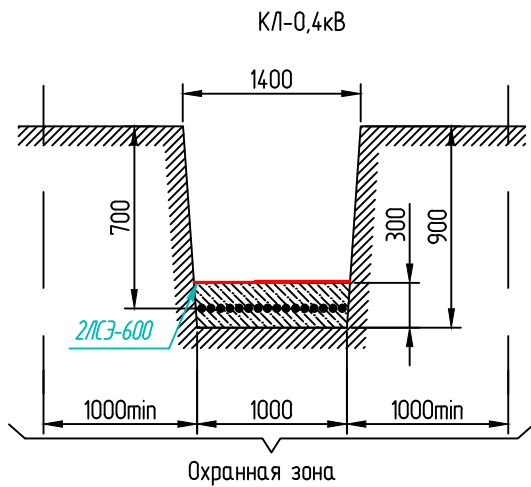
Согласовано  
 Руководитель администрации  
 г.п. Оболенск С.Т. Гусарков

Центральное управление Ростехнадзора  
 Проект электроснабжения рег. № 01-2003 от 20.01.18  
 наружное электроснабжение  
 КЭП-1000-10/0,4  
 (назначение электроустановки)  
 рассмотрен на соответствие техническим регламентам и требованиям  
 действующих Правил и НТД по вопросам электробезопасности  
 г.п. инженер  
 02 2018 г.

						2/1710-17.ЭС			
						Строительство КЛ-10кВ, КТП-1000-10/0,4кВ, КЛ-0,4кВ для наружного электроснабжения ООО "Старко", в п. Оболенск Серпуховского р-на МО кадастровый номер земельного участка 50:32:0020113:193,			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Водитель	Дата	Система наружного электроснабжения ООО "Старко"	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Головако			X			P	3	3
Проверил	Григорьев			X					
ГИП									
Н.контр.						Схема электрическая принципиальная системы наружного электроснабжения	000 "Аэлима" 2017г		

№ докум. и дата  
 № докум. и дата  
 № докум. и дата

Габариты кабельных траншей и объёмы земляных работ



Тип траншеи	Размеры, мм.			Объём земляных работ на 100м траншеи, м³			Глубина прокладки кабелей
	Н	В	В1	Рытьё	Песок	Засыпка	
T-1	900	200	400	36,0	6,0	30,0	700
T-2		300	500	45,0	9,0	36,0	
T-3		400	650	59,0	12,0	47,0	
T-4		500	750	68,0	15,0	53,0	
T-5		600	900	81,0	18,0	63,0	
T-6		700	1000	90,0	21,0	69,0	
T-7		800	1100	99,0	24,0	75,0	
T-8		900	1300	117,0	27,0	90,0	
T-9		1000	1400	126,0	30,0	96,0	

Примечание

- Глубина траншеи задана от поверхности земли окончательно спланированной территории.
- Охранная зона выделяется для кабельных линий напряжением 1кВ. и выше, в пределах которой запрещается сбрасывать большие тяжести, выливать кислоты и щёлочи, устраивать различные свалки (в том числе свалки шлака или снега).  
В пределах охранной зоны укладка других коммуникаций без согласования с организацией, эксплуатирующей кабельную линию, не допускается.

Согласовано:

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

2/1710-17.ЭС Приложение 1

Строительство КЛ-10кВ, КТП-1000-10/0,4кВ, КЛ-0,4кВ для наружного электроснабжения ООО "Старко", в п. Оболенск Серпуховского р-на М.О кадастровый номер земельного участка 50:32:0020113:193,

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разработал		Головко			X
Проверил		Григорьев			X
ГИП					
Н.контр.					

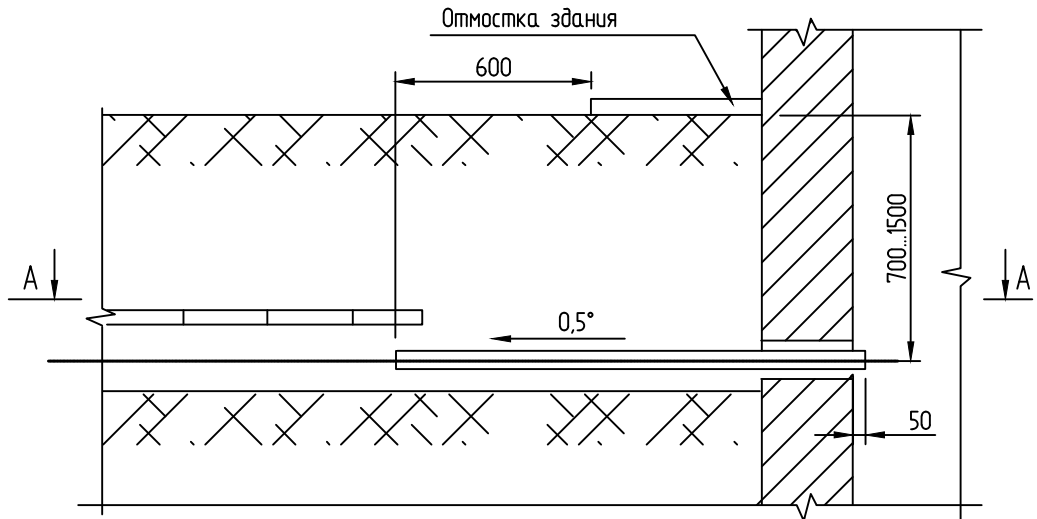
Система наружного электроснабжения ООО "Старко"

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

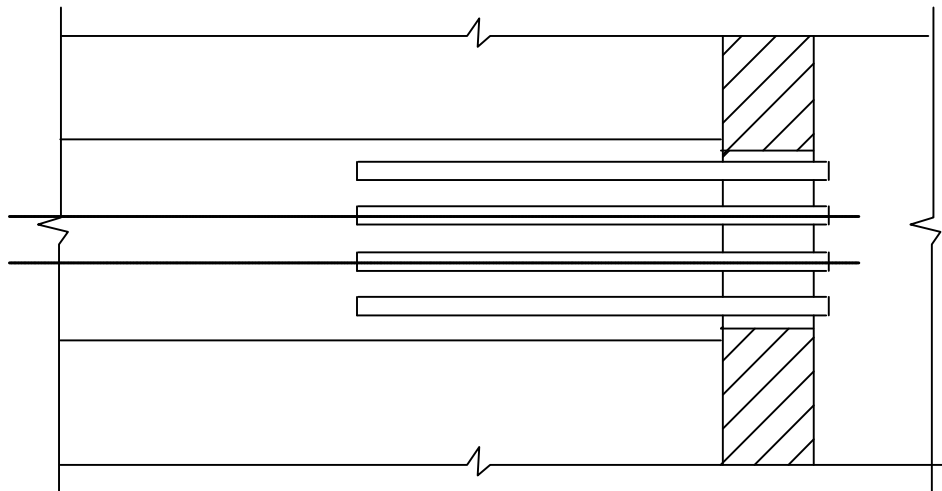
Габариты кабельных траншей и объёмы земляных работ КЛ-0,4кВ и КЛ-10кВ

ООО "Аэлита" 2017г

Ввод в здание



A-A



1. Вводы кабелей в здания, кабельные сооружения и другие помещения должны быть выполнены в асбестоцементных 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:				

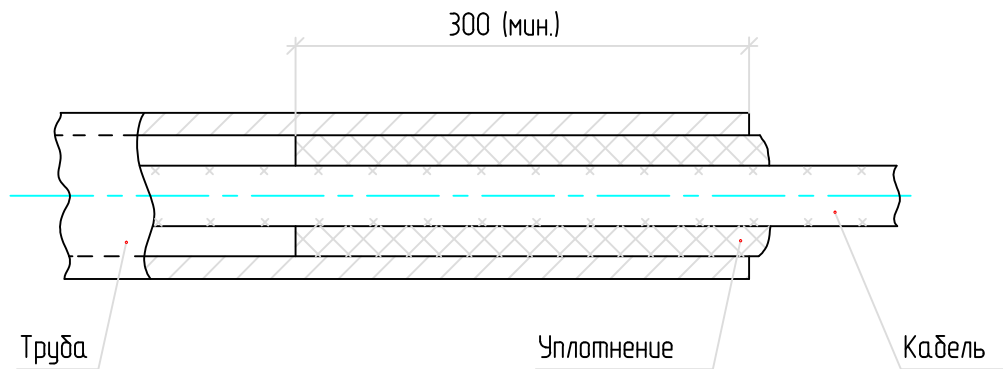
Взам.инв. N	
-------------	--

Подпись и дата	
Инв. N подл.	

						2/1710-17.ЭС Приложение 1		
						Строительство КЛ-10кВ, КТП-1000-10/0,4кВ, КЛ-0,4кВ для наружного электроснабжения ООО "Старко", в п. Оболенск Серпуховского р-на М.О кадастровый номер земельного участка 50:32:0020113:193,		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Система наружного электроснабжения ООО "Старко"		
Разработал		Головко			X			
Проверил		Григорьев			X	Р	1	1
ГИП						000 "Аэлима" 2017г		
Н.контр.								
Ввод КЛ-10 и КЛ-0,4кВ в здания и сооружения								

## Вариант 1

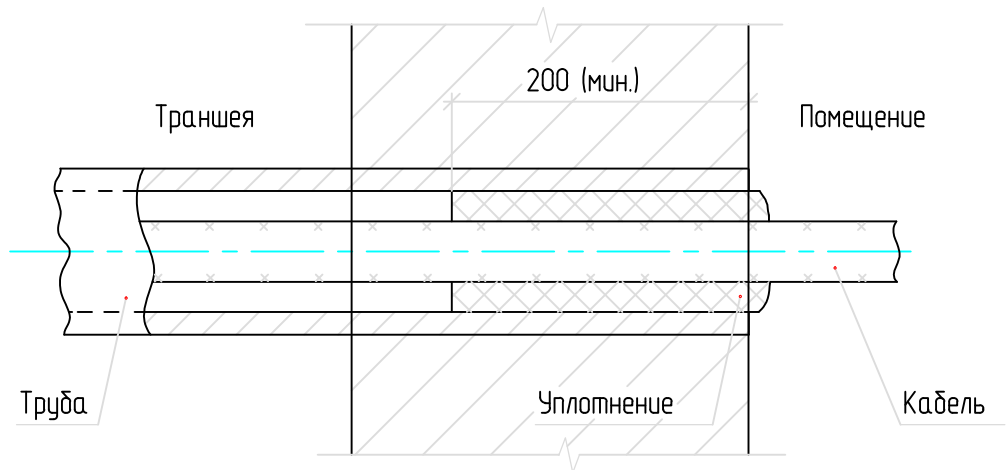
(при прокладке в земле)



Уплотнение трубы выполнить из джутовых переплетенных шнуров покрытых водонепроницаемой (мятой) глиной.

## Вариант 2

(ввод в здание)



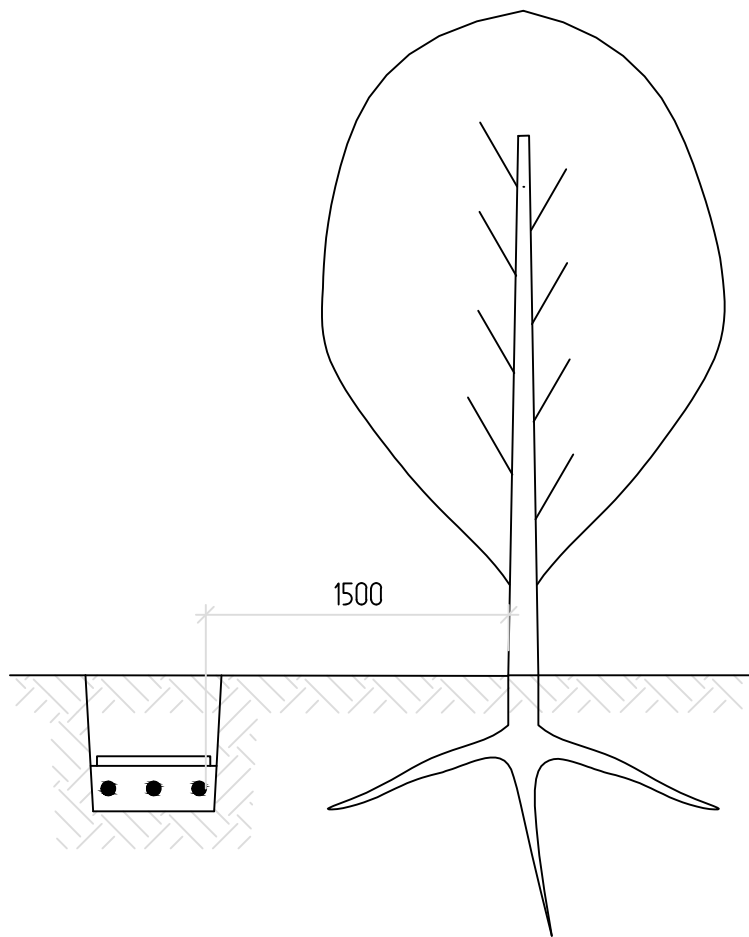
Уплотнение трубы выполнить однокомпонентной огнестойкой пеной DF1201 ЗАО "ДКС".

Согласовано:			

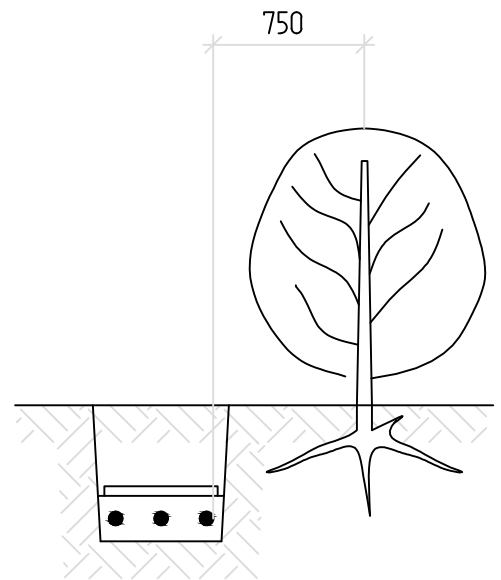
Инв.№ подл.	Взам.инв. №	
	Подпись и дата	

						2/1710-17.ЭС Приложение 1		
						Строительство КЛ-10кВ, КТП-1000-10/0,4кВ, КЛ-0,4кВ для наружного электроснабжения ООО "Старко", в п. Оболенск Серпуховского р-на М.О кадастровый номер земельного участка 50:32:0020113:193,		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Система наружного электроснабжения ООО "Старко"		
Разработал		Головко			X			
Проверил		Григорьев			X	Р	1	1
ГИП						000 "Аэлита" 2017г		
Н.контр.								
Уплотнение кабеля в трубе по типовому проекту А11-2011.43								

Дерево



Кустарник



1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Допускается уменьшение расстояния от кабельной линии до стволов деревьев по согласованию с организацией, в ведении которой находятся зеленые насаждения.

При этом кабели прокладываются в двустенных трубах ЗАО "ДКС" путем подкопа. Кабели в трубах следует уплотнить по чертежу А11-2011.43, вариант 1.

Согласовано:

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

2/1710-17.ЭС Приложение 1

Строительство КЛ-10кВ, КТП-1000-10/0,4кВ, КЛ-0,4кВ для наружного электроснабжения ООО "Старко", в п. Оболенск Серпуховского р-на М.О кадастровый номер земельного участка 50:32:0020113:193,

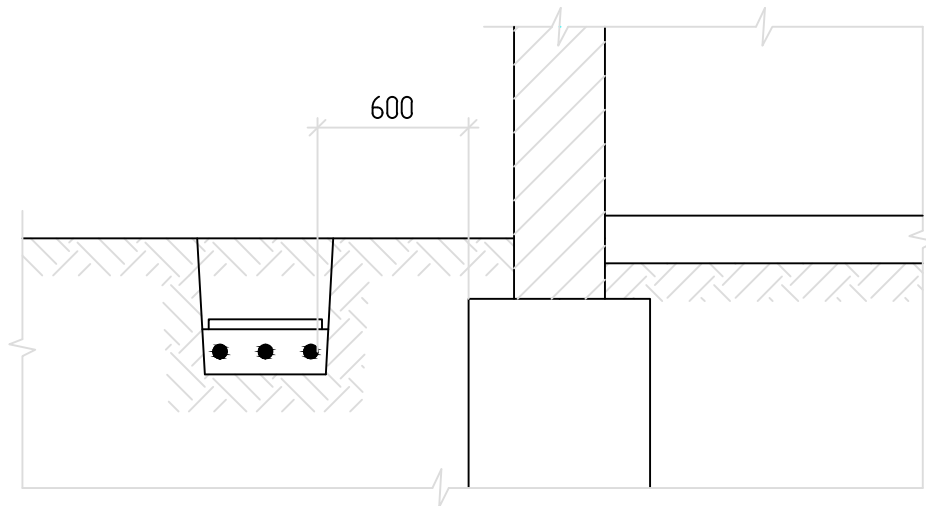
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разработал		Головко			X
Проверил		Григорьев			X
ГИП					
Н.контр.					

Система наружного электроснабжения  
ООО "Старко"

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Прокладка кабельной линии  
по отношению к деревьям и кустарникам  
по типовому проекту А11-2011.27

ООО "Аэлита" 2017г



1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Прокладка кабелей непосредственно в земле под фундаментами зданий и сооружений не допускается.

Согласовано:


Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

2/1710-17.ЭС Приложение 1

Строительство КЛ-10кВ, КТП-1000-10/0,4кВ, КЛ-0,4кВ для наружного электроснабжения ООО "Старко", в п. Оболенск Серпуховского р-на М.О кадастровый номер земельного участка 50:32:0020113:193,

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разработал		Головко			X
Проверил		Григорьев			X
ГИП					
Н.контр.					

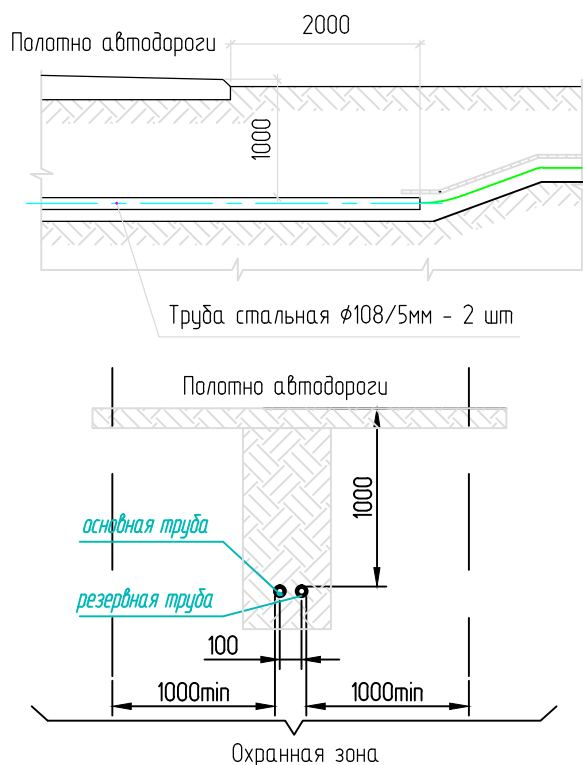
Система наружного электроснабжения  
ООО "Старко"

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Прокладка кабельной линии  
параллельно фундаментам зданий и сооружений  
по типовому проекту А11-2011.28

ООО "Аэлима" 2017г

Пересечение с автодорогой  
 При отсутствии зоны отчуждения,  
 при отсутствии водоотводной канавы



1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Кабели в трубах уплотнить с двух сторон по чертежу

А11-2011/3, Вариант 1

2/1710-17.ЭС Приложение 1

Строительство КЛ-10кВ, КТП-1000-10/0,4кВ, КЛ-0,4кВ для наружного электроснабжения  
 ООО "Старко", в п. Оболенск Серпуховского р-на М.О кадастровый номер земельного  
 участка 50:32:0020113:193,

Система наружного электроснабжения  
 ООО "Старко"

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Прокладка кабельной линии  
 способом прокола при пересечении с автодорогой  
 по типовому проекту А11-2011.39-02

ООО "Аэлита" 2017г

Согласовано:

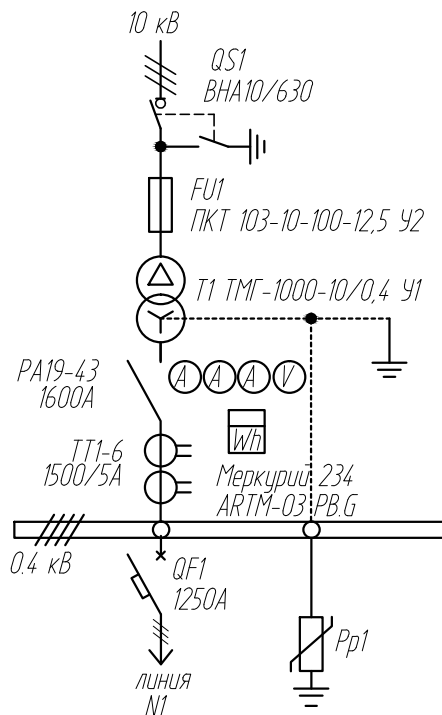
Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разработал		Головко			X
Проверил		Григорьев			X
ГИП					
Н.контр.					

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ  
Схема главных цепей



N п/п	Наименование, характеристика, назначение	
	Исполнение подстанции: тупиковая, наружная, шкафового типа, киоскового типа, однотрансформаторная	киоскового
1	Мощность подстанции	1000 кВА
2	Номинальное напряжение сети на стороне ВН, кВ (6 или 10)	10
3	Исполнение вводов ВН-НН: воздух-воздух (ВВ), воздух-кабель (ВК), кабель-кабель (КК), кабель-воздух (КВ)	КК
4	Соединение обмоток трансформатора	Δ/У-0

РУВН

5	Разъединитель РЛНД-1-10/200 У1	нет
6	Выключатель ВНА-10/630	да
7	Предохранитель ПКТ-103-10-100-12,5 У2	да
8	Трансформатор силовой ТМГ-1000-10/0,4 У1	да

РУНН

9	Количество отходящих линий	1
10	Ограничитель перенапряжения ОПН-0,38УХЛ1	да
11	Трансформатор тока ТТИ-125-0,5-1500/5 У3	6
12	Счетчик электроэнергии Меркурий 234 ARTM-03 PB.G (ввод)	да
13	Автоматический выключатель 1250А	1
14	Фидер уличного освещения (да, нет)	нет

Взам.инв. N

15	Фотореле для фидера уличного освещения (да, нет)	нет
16	Приборы контроля напряжения и тока (да, нет)	да
17		
18		
19		

Подпись и дата

Данный лист читать совместно с листами 18, 19, 22 типового проекта ОТП.С.03.61.16					
					2/1710-17.ЭС ЛО
					Строительство КЛ-10кВ, КТП-1000-10/0,4кВ, КЛ-0,4кВ для наружного электроснабжения ООО "Старко", в п. Оболенск Серпуховского р-на МО кадастровый номер земельного участка 50:32:0020113:193,
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
		Головки			X
Разработал		Григорьев			X

Инв. N подл.

Проверил					Система наружного электроснабжения ООО "Старко"	Стадия	Лист	Листов
ГИП						P	1	1
Н.контр.					Опросный лист заказа КТП-1000-10/0,4кВ	ООО "Аэлита" 2017г		



Позиция	Наименование техническая характеристика	Тип, марка, обозначение N опросного листа	Код оборудования	Завод изготовитель	Единица	Количество	Масса ед.,	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Трансформаторная подстанция КТП-1000-10/0,4кВ	2/1710-17.ЭС.10			шт.	1		
	<u>КАБЕЛЬНАЯ ТРАССА 10кВ</u>							
2	Кабель силовой с алюминиевыми жилами	ААБл-10-3х95			м	300,0		
3	Концевая термоусаживаемая кабельная муфта со срывными болтами	ЭКВтп-10-70/120		(ПЗЭМИ)	к-т	2		
	<u>КАБЕЛЬНАЯ ТРАССА 0,4кВ</u>							
4	Кабель силовой с алюминиевыми жилами	АВВГ-1-1х150			м	800,0		
5	Концевая термоусаживаемая кабельная муфта со срывными болтами	1ПКТ-1-150/240(Б) нз-LS		(КВТ)	к-т	32		
	<u>МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ</u>							
6	Металлоконструкции установки и заземления КТП-ТК-к/к-1000-10/0,4				кз	150,0		
	<u>ПРОЧИЕ ИЗДЕЛИЯ</u>							
7	Песок карьерный				м <sup>3</sup>	8,0		
8	Гравий				м <sup>3</sup>	8,0		
9	Лента сигнальная	ЛСЗ-250			рул	3		
10	Лента сигнальная	ЛСЗ-600			рул	1		
11	ПНД труба Ø110мм				м	10,0		
12	Термоусаживаемый уплотнитель кабельного прохода	УКПТ-130/28			к-т	6		
13	Заглушка для ПНД трубы Ø110мм				шт.	2		
14	Стальная труба Ø108-5мм				м	46,0	660,0	
15	Пена монтажная				бал.	2		
	<u>ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ</u>							
16	Разработка грунта				м <sup>3</sup>	220,0		
17	Устройство постели				м <sup>3</sup>	47,0		
18	Засыпка траншеи				м <sup>3</sup>	173,0		

Согласовано:


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

						2/1710-17.ЭС.С				
						Строительство КЛ-10кВ, КТП-1000-10/0,4кВ, КЛ-0,4кВ для наружного электроснабжения ООО "Старко", в п. Оболенск Серпуховского р-на М.О кадастровый номер земельного участка 50:32:0020113:193,				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Система наружного электроснабжения ООО "Старко"		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Головко			X			Р	1	1
Проверил		Григорьев			X	Спецификация применяемого оборудования материалов и изделий		000 "Аэлима" 2017г		
ГИП										
Н.контр.										