

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ЛИПЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ

ООО ИК "ВОСХОД"

г.Елец, ул.Коммунаров д.14Э, кв.48

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Тех. присоединение КТП-10/0,4кВ 630кВА  
для электроснабжения промышленной площадки  
(ООО "Автобан-Мостотрест-Сервис")  
в Елецком р-не, у д. Екатериновка  
зем.уч. №48:07:1510401:206  
(ТЗ№5671615/ТУ№5671615)

ЛЭП-10кВ

Э/З77-ПИР-ЭС

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Заказчик: ПАО "МРСК Центра" – "Липецкэнерго"

г. Елец, 2017г.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ЛИПЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ

ООО ИК "ВОСХОД"

г.Елец, ул.Коммунаров д.14З, кв.48

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Тех. присоединение КТП-10/0,4кВ 630кВА  
для электроснабжения промышленной площадки  
(ООО "Автобан-Мостотрест-Сервис")  
в Елецком р-не, у д. Екатериновка  
зем.уч. №48:07:1510401:206  
(ТЗ№5671615/ТУ№5671615)

ЛЭП-10кВ

Э/З77-ПИР-ЭС

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Заказчик: ПАО "МРСК Центра" – "Липецкэнерго"

Начальник ОП



А.Ю. Кривоносов

г. Елец, 2017г.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №

## СОДЕРЖАНИЕ

Э/377-ПИР-ЭС.ПЗ	Пояснительная записка.
Э/377-ПИР-ЭС.ПП	Паспорт проекта ЛЭП-10кВ.
Э/377-ПИР-ЭС.В01	Ведомость объёмов строительных и монтажных работ по сооружению ВЛЗ-10кВ.
Э/377-ПИР-ЭС.В02	Ведомость объёмов строительных и монтажных работ по сооружению КЛ-10кВ.
Э/377-ПИР-ЭС.С1	Спецификация оборудования, изделий и материалов для сооружения ВЛЗ-10кВ.
Э/377-ПИР-ЭС.С2	Спецификация оборудования, изделий и материалов для сооружения КЛ-10кВ.
Э/377-ПИР-ЭС	Рабочие чертежи.

## СОСТАВ ПРОЕКТА

Э/377-ПИР-ЭС	Пояснительная записка. Рабочие чертежи.
Э/377-ПИР-ЭС	Сметы.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Э/377-ПИР-ЭС.СП

Тех. присоединение КТП-10/0,4кВ 630кВА для эл-ния пром. площадки  
(ООО "Автодан-Мостотрест-Сервис") в Елецком р-не, у д. Екатериновка  
(ТЗ №5671615)

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Н. контр.		Кривоносов			
Нач. ОП		Кривоносов			
Проверил		Кривоносов			
Разработал		Подколзин			

Заказчик: ПАО "МРСК Центра" - "Липецкэнерго"

Стадия	Лист	Листов
Р.	1	1

СОДЕРЖАНИЕ  
СОСТАВ ПРОЕКТА.

ООО ИК "Восход" г. Елец

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Исходные данные.	Лист 2
2. Электротехнические решения.	Лист 2
3. Строительные решения.	Лист 3
4. Охрана окружающей среды	Лист 4
5. Охрана труда и техника безопасности.	Лист 5
Противопожарные мероприятия и пожарная защита.	
6. Вопросы организации строительства.	Лист 6
7. Ведомость отвода земли под опоры проектируемой ЛЭП-10кВ в постоянное пользование.	Лист 7
8. Схема расположения земельного участка на кадастровом плане территории. Решение об использовании земельного участка.	Лист 8
9. Расчёт уставок и наладка релейной защиты.	Лист 9
<u>Приложение:</u>	
1. Техническое задание №5671615.	11 листов

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №								
							Э/З77-ПИР-ЭС.ПЗ			

## 1. Исходные данные

Проект технологического присоединения КТП-10/0,4кВ 630кВА для электроснабжения промышленной площадки (ООО "Автобан-Мостотрест-Сервис") в Елецком р-не, у д. Екатериновка, зем.уч. №48:07:1510401:206 выполнен на основании ТЗ№5671615 и ТУ№5671615, выданных ПАО "МРСК Центра" – "Липецкэнерго", материалов изысканий трасс и обследования потребителей.

## 2. Электротехнические решения

Данным проектом предусматриваются:

Новое строительство и расширение:

- воздушные линии электропередач ВЛ3-10кВ – изолированным проводом;
- кабельная линия КЛ-10кВ кабелем из сшитого полиэтилена.

Заземляющие устройства опор выполняются по типовой документации серии 3.407-150 "Заземляющие устройства воздушных линий электропередачи напряжением 0,38, 6-10, 20-35 кВ".

В проекте ВЛ выполнены следующие расчёты:

- выбор сечения провода, определение числа фазных жил, обеспечивающих необходимую пропускную способность сети и требуемое качество электрической энергии;
- расчет по потере напряжения и проверка на допустимые отклонения напряжения от номинального у потребителей электроэнергии;
- определение длительных электрических нагрузок по условиям нагрева в нормальном и в послеаварийном режимах;
- проверка по условиям срабатывания защиты (автоматы в КТП-10/0,4кВ) при однофазных и междуфазных КЗ;
- проверка по условиям нагрева при КЗ и на термическую стойкость.

Выполненные расчёты и проверки показали, что выбранные сечения провода, удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым ПУЭ 7 изд., в т.ч. по термической устойчивости и по условию нагрева при КЗ. Принятые марки и сечения проводов указаны на плане трассы ЛЭП-10кВ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Э/З77-ПИР-ЭС.ПЗ			2

### 3. Строительные решения

#### Ситуационный план



Трасса проектируемой ЛЭП-10кВ намечалась камерально на картографическом материале М1:1000 и уточнена на местности путём детального обследования и визуального трассирования с привязкой к местным ориентирам. Привязка выполнена с использованием системы координат Яндекс карт WGS84. Выбранный и изысканный вариант трасс согласован с заинтересованными организациями.

На основании уточнённых региональных карт нормативных и ветровых нагрузок на территории Липецкой области, опыта эксплуатации действующих ВЛ и особенности микрорельефа расчётные климатические условия (повторяемость 1 раз в 25 лет) населенного пункта, по которому проходят проектируемые ЛЭП следующие:

Наименование показателя	Единица измерения	Показатель
Район по гололёду		II
Нормативная толщина стенки гололёда	мм	15
Район по ветру		III
Нормативная скорость ветра	м/с	32
Ветровое давление	Па	650
Среднегодовая продолжительность гроз	час	80-100

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Э/377-ПИР-ЭС.ПЗ			3

#### 4. Охрана окружающей среды

Технические характеристики, подлежащей строительству ЛЭП–10кВ приведены в паспорте проекта. Проектируемый объект сооружается для передачи и распределения электроэнергии на напряжение 10кВ. Указанный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду (как воздушную, так и водную).

Производственный шум и вибрации отсутствуют. В связи с этим проведение воздухо-водохранных мероприятий и мероприятий по снижению производственного шума и вибрации настоящим проектом не предусматривается.

Размеры обособленных земельных участков, используемых для установки опор ВЛ определяются согласно постановления правительства РФ №486 от 11.08.2003г., и могут быть учтены в государственном кадастре одного объекта недвижимого имущества (единого землепользования) при сдаче объекта. Земельная площадь, занимаемая под опоры ВЛ, подлежит отчуждению.

При выборе оптимального варианта трассы ЛЭП учитывались предполагаемые убытки землепользователя, связанные с изъятием участков земли под опоры в постоянное пользование и полосы земли вдоль ВЛ на период её строительства во временное пользование.

Трасса выбрана с учётом обеспечения и рационального использования земельных угодий. Затраты на покрытие убытков, связанных с изъятием земли у землепользователя, предусмотрены сметой на строительство ЛЭП.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Э/З77-ПИР-ЭС.ПЗ			4

## 5. Охрана труда и техника безопасности.

### Противопожарные мероприятия и пожарная защита

Охрана труда и техника безопасности при строительстве и эксплуатации проектируемых объектов обеспечены принятием всех проектных решений в строгом соответствии с ПУЭ 7 изд., требования которых учитывают условия безопасности труда, предупреждение производственного травматизма, профессиональных заболеваний, пожаров и взрывов.

Для обеспечения охраны труда и техники безопасности необходимо, чтобы строительные, монтажные и наладочные работы и эксплуатация электроустановок производились в соответствии с ПЭЭП электрооборудования и ПОТРМ-016-01.

Для обеспечения охраны труда и техники безопасности проектом предусмотрено:

- использование технически совершенных изделий;
- размещение оборудования, обеспечивающего его свободное обслуживание;
- монтаж заземляющих устройств элементов электроустановок с нормированной ПУЭ 7 изд. величиной сопротивления;
- применение типовых конструкций опор линий электропередачи;
- использование при выполнении строительно-монтажных работ машин и механизмов, в конструкции которых заложены принципы охраны труда;
- высокая СМР в соответствии с типовыми технологическими картами.

Для обеспечения охраны труда и техники безопасности необходимо также, чтобы строительные, монтажные и наладочные работы и эксплуатации электроустановок производились в соответствии с ПТБ, ПТЭ и СНиП III-4-80 электроустановок и ПТБ при производстве работ на объектах Минэнерго. Строительство участков ВЛИ вблизи действующих ВЛ, находящихся под напряжением, должно выполняться в соответствии с ПТБ, ПТЭ электроустановок и ПТБ при производстве работ на объектах Минэнерго с соблюдением нормируемых расстояний от проводов до работающих машин и механизмов, их надлежащего заземления и других мероприятий по обеспечению безопасности ведения работ.

Продолжительность отключения действующих ВЛ для выполнения отключения должна быть указана в проекте производства работ и согласована с энергоснабжающей организацией.

Пожарная безопасность ЛЭП-10кВ и подстанции обеспечивается применением негорючих конструкций, автоматическим отключением  $I_{кз}$ , заземлением опор, соблюдением безопасных расстояний между проводами разных фаз и соблюдением расстояний от зданий и сооружений согласно ПУЭ 7 изд.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №							Э/З77-ПИР-ЭС.ПЗ	Лист 5
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					



## 6. Вопросы организации строительства

Проектируемые линии, как объект строительства, не имеют сложной и неосвоенной технологии и по классификации, принятой "Инструкцией по разработке проектов строительства (электроэнергетика)" ВСН 33-82, относятся к несложным объектам.

Сметная стоимость строительства, потребности в строительных конструкциях, основных материалах и оборудовании на весь период строительства приведены в паспорте проекта.

Все необходимые данные для выполнения строительно-монтажных работ приведены в рабочих чертежах.

Чертёж "План трассы ЛЭП-10кВ" является для проектируемой ЛЭП стройгенпланом.

Строительно-монтажные работы по сооружению ЛЭП-10кВ предусматривается выполнять силами специализированного строительно-монтажного предприятия, оснащённого необходимыми строительными механизмами для производства работ.

В соответствии со СНиП 10.04.01-85 нормативная продолжительность строительства 1 месяц.

Доставка материалов, конструкций и оборудования с центральной базы строительной организации осуществляется автотранспортом, расстояние от которой до объекта строительства составляет 70км.

Проект производства работ по сооружению ЛЭП разрабатывается подрядчиком.

Перед началом строительства должны быть выполнены работы по подготовке территории к строительству: убраны деревья с трассы, обрезаны мешающие ветки, переустроены помещения, мешающие строительству, демонтированы действующие непригодные к дальнейшей эксплуатации линии.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Э/377-ПИР-ЭС.ПЗ			6

7. Ведомость отвода земли под опоры  
проектируемой ЛЭП-10кВ в постоянное пользование

Землепользователь	Количество опор, шт			Площадь отвода земли на 1 опору, м <sup>2</sup>			Площадь отвода земли м <sup>2</sup> , в том числе:			
	промежут.	угловая анкерная	анкерная концевая	промежут.	угловая анкерная	анкерная концевая	пашня	луг	выгон	всего:
Муниципальные земли общего пользования	1			0,051						0,051
			2			0,102				0,204
		2			0,153					0,306
Итого, м <sup>2</sup>										0,561

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Э/377-ПИР-ЭС.ПЗ			7

**Решение об использовании земельного участка**  
**Администрации с/п Большеизвальский сельсовет Елецкого района**  
**Липецкой области Российской Федерации**

Рассмотрев обращение начальника Елецкого РЭС филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго», руководствуясь подпунктом 6 пункта 1 статьи 39.33, пунктом 3 статьи 39.36 Земельного кодекса Российской Федерации, Федеральным законом от 25.10.2001 №137-ФЗ «О введении в действие Земельного кодекса Российской Федерации», Федеральным законом от 06.10.2003 №131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», Законом Липецкой области от 01.07.2015 №426-ОЗ «Об установлении на территории Липецкой области случаев, при которых не требуется получение разрешения на строительство», Порядком и условиями размещения объектов на землях или земельных участках, находящихся в государственной или муниципальной собственности, без предоставления земельных участков и установления сервитутов на территории Липецкой области, утверждёнными постановлением администрации Липецкой области от 01.06.2015 №280, утверждает:

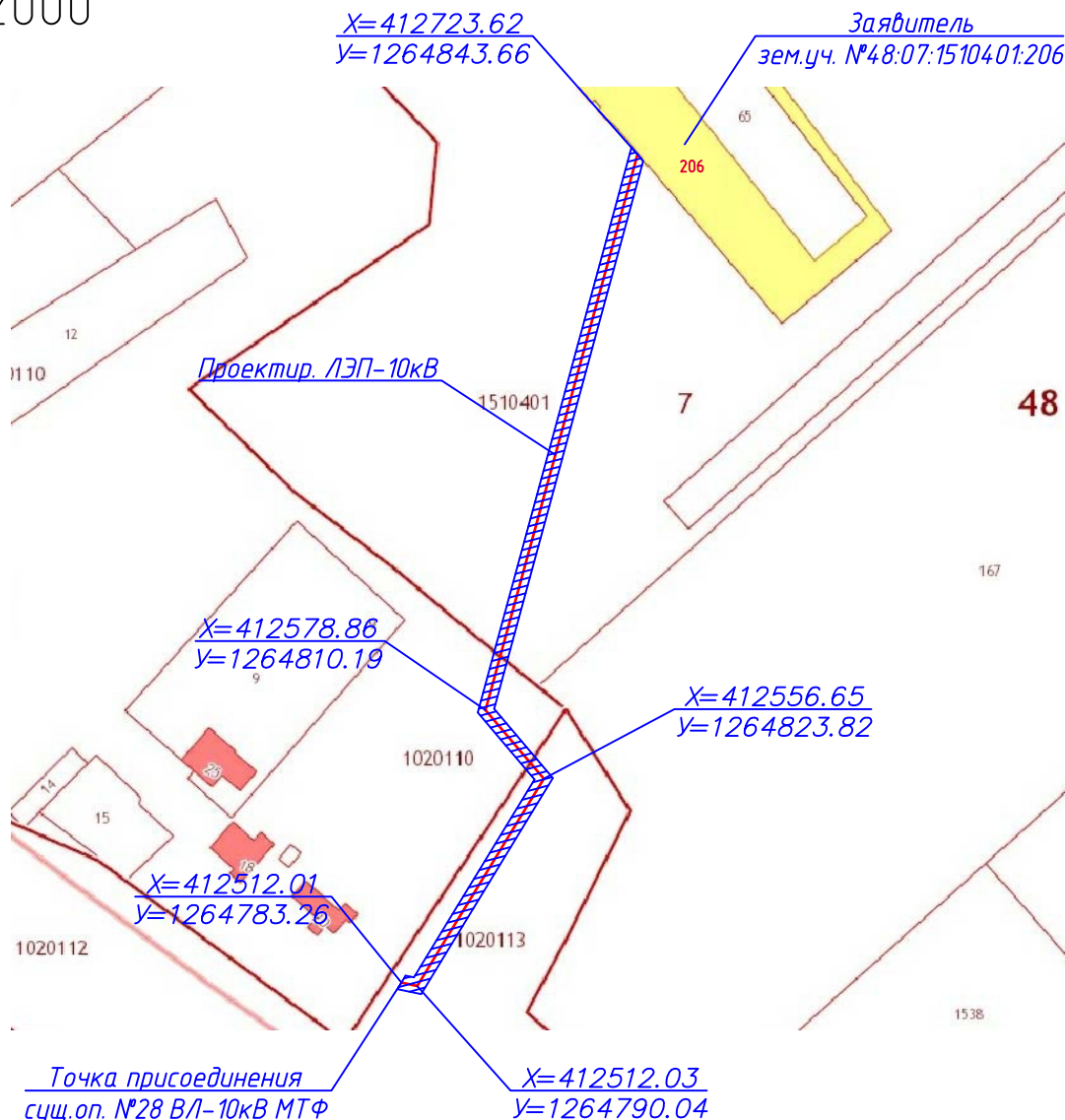
1. Разрешить ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго» использование земель, государственная собственность на которые не разграничена, относящихся к категории земель «земли населённых пунктов», площадью 1000 кв.м, местоположение: Российская Федерация, Липецкая область, Елецкий район, с/п Большеизвальский сельсовет, у д. Екатериновка (между автодорогой М-4 «Дон» и промышленной площадкой ООО «Автобан-Мостотрест-Сервис»), сроком на 2 года для размещения линии электропередачи ЛЭП-10кВ в целях технологического присоединения объекта (КТП-10/0,4кВ для электроснабжения промышленной площадки) по адресу: Российская Федерация, Липецкая область, Елецкий район, с/п Большеизвальский сельсовет, у д. Екатериновка (зем.уч. №48:07:1510401:206), согласно границ предполагаемых к использованию земель на кадастровом плане территории (прилагается).

2. ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго» в случае, если использование земель, указанных в пункте 1, приведёт к порче либо уничтожению плодородного слоя почвы:

- привести земли в соответствие, пригодное для их использования в соответствии с разрешённым использованием;
- выполнить необходимые работы по рекультивации земель.

Схема расположения земельного участка на кадастровом плане территории. Решение об использовании земельного участка

М 1:2000



Площадь земель, предполагаемых к использованию ~ 1000м²

Условные обозначения



– границы использования земель



– граница кадастрового деления

48:07:1510401

– кадастровый квартал

Согласовано  
 Начальник районного земельного участка  
 Подпись: [Signature]  
 18.12.2014

Взам. инв. №

Подп. и дата

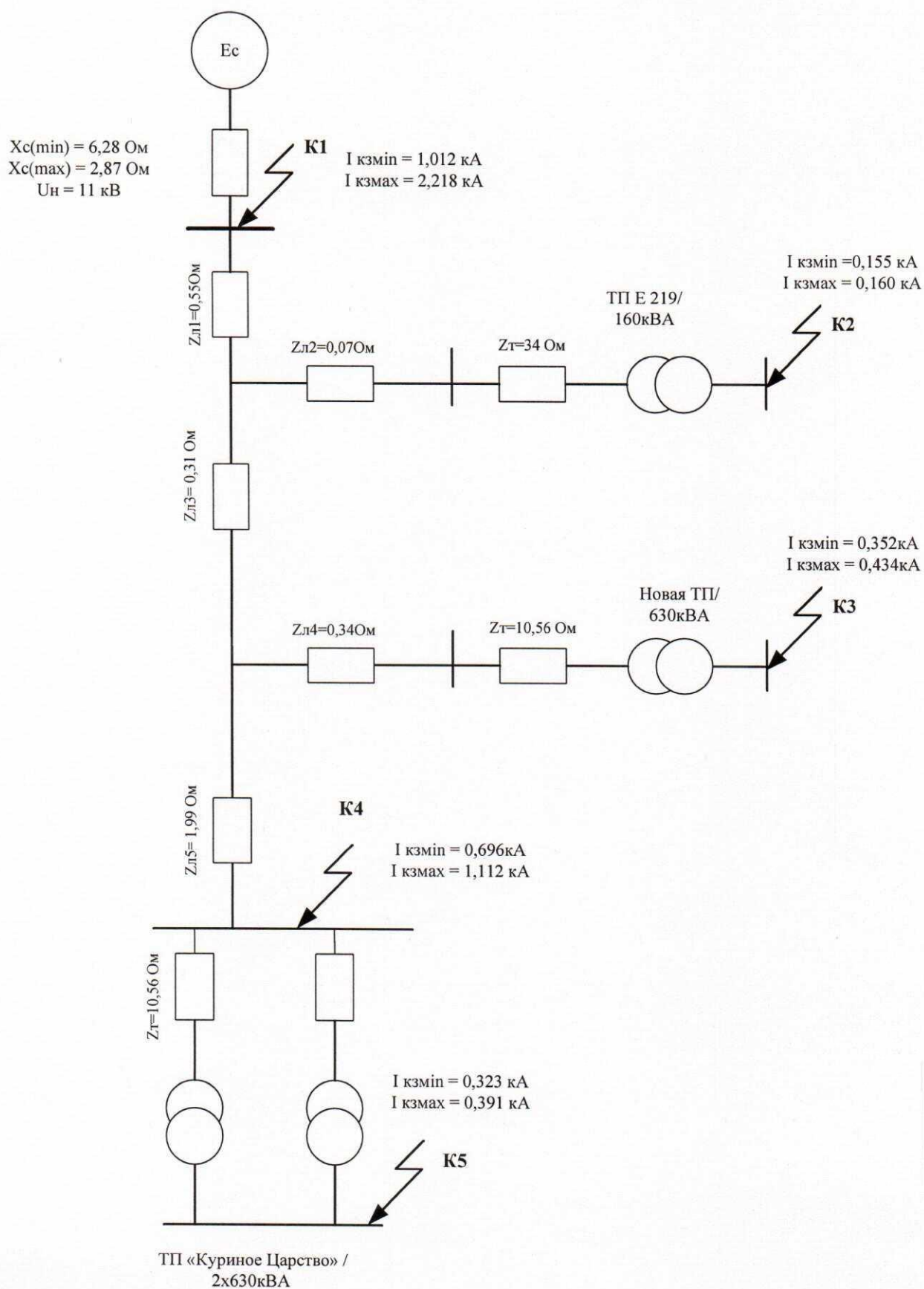
Инв. № подл.

						Э/377-ПИР-ЭС.ПЗ		
						Тех. присоединение КТП-10/0,4кВ 630кВА для эл-ния пром. площадки (ООО "Автодан-Мостотрест-Сервис") в Елецком р-не, у д. Екатериновка (ТЗ №5671615)		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Заказчик: ПАО "МРСК Центра" - "Липецкэнерго"	Стадия	Лист
Н. контр.		Кривоносов		[Signature]			Р.	8
Нач. ОП		Кривоносов		[Signature]		Схема расположения земельного участка на кадастровом плане территории. Решение об использовании земельного участка.	ООО ИК "Восход" г. Елец	
Проверил		Кривоносов		[Signature]				
Разработал		Подколзин		[Signature]				

9. Расчёт уставок и наладка релейной защиты

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №							Э/З77-ПИР-ЭС.ПЗ	Лист
										9
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

# Схема замещения электрической сети яч.№10 ПС 35/10кВ «Авангард»



Изм.	Кол. ун.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Э/377-ПИР-ЭС

Лист



№ п/п	Наименование		Обозначение и расчетная формула	Ед. изм.	Числовое значение
1	Данные системы ПС 35/10 Авангард	ЭДС системы	$E_c$		
2		Ток КЗ min на шинах 10 кВ	$I_{k3(min)}$	кА	1,012
		Ток КЗ max на шинах 10 кВ	$I_{k3(max)}$	кА	2,218
3	Номинальное напряжение		$U_n$	кВ	11
4	Сопротивление системы min режим		$Z_{C(min)}=X_C=\frac{U_n}{\sqrt{3} I_{k3(min)}}$	Ом	6,28
	Сопротивление системы max режим		$Z_{C(max)}=X_C=\frac{U_n}{\sqrt{3} I_{k3(max)}}$	Ом	2,87
5	Сопротивление линий				
	Z1	АС 50 0,75 км		Ом	0,55
	Z2	АС 50 0,1 км		Ом	0,07
	Z3	АС 50 0,42 км		Ом	0,31
	Z4	АС 50 0,47 км		Ом	0,34
	Z5	СИПЗ 1х 70 3,8 км		Ом	1,99
6	Сопротивление трансформаторов $Z_{тр} = \frac{10 \cdot U_{ном}^2 \cdot U_k}{S_{ном}}$				
	ТП Е 219 /160кВА			Ом	34,00
	ТП Кур.Цар /630кВА			Ом	10,56
	Новая ТП /630кВА			Ом	10,56
7	Полное сопротивление до точки К2 min режим		$Z1(min)=Zc(min)+Zл1+Zл2+Z_T$	Ом	40,9
	Полное сопротивление до точки К2 max режим		$Z1(max)=Zc(max)+Zл1+Zл2+Z_T$	Ом	37,49
8	Трехфазное КЗ в точке К2 min		$I_{K3}^{(3)} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} \cdot Z_1}$	кА	0,155
	Трехфазное КЗ в точке К2 max		$I_{K3}^{(3)} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} \cdot Z_1}$	кА	0,160
9	Двухфазное КЗ в точке К2 min		$I_{K3}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} I_{K3}^3$	кА	0,134
	Двухфазное КЗ в точке К2 max		$I_{K3}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} I_{K3}^3$	кА	0,137
10	Полное сопротивление до точки К3 min режим		$Z2(min)=Zc(min)+Zл1+Zл3+Z4+Z_T$	Ом	18,04
	Полное сопротивление до точки К3 max режим		$Z2(max)=Zc(max)+Zл1+Zл3+Z4+Z_T$	Ом	14,63
11	Трехфазное КЗ в точке К3 min		$I_{K3}^{(3)} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} \cdot Z_2}$	кА	0,352
	Трехфазное КЗ в точке К3 max		$I_{K3}^{(3)} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} \cdot Z_2}$	кА	0,434
12	Двухфазное КЗ в точке К3 min		$I_{K3}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} I_{K3}^3$	кА	0,303
	Двухфазное КЗ в точке К3 max		$I_{K3}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} I_{K3}^3$	кА	0,373
Э/377-ПИР-ЭС					Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подписи	Дата

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



**Таблица №1. Расчет токов короткого замыкания (продолжение)**

№ п/п	Наименование	Обозначение и расчетная формула	Ед. изм.	Числовое значение
13	Полное сопротивление до точки К4 min режим	$Z3(min)=Zc(min)+Zл1+Zл3+Z5$	Ом	9,13
	Полное сопротивление до точки К4 max режим	$Z3(max)=Zc(max)+Zл1+Zл3+Z5$	Ом	5,72
14	Трехфазное КЗ в точке К4 min	$I_{КЗ}^{(3)} = \frac{U_{НОМ}}{\sqrt{3} \cdot Z_2}$	кА	0,696
	Трехфазное КЗ в точке К4 max	$I_{КЗ}^{(3)} = \frac{U_{НОМ}}{\sqrt{3} \cdot Z_2}$	кА	1,112
15	Двухфазное КЗ в точке К4 min	$I_{КЗ}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} I_{КЗ}^3$	кА	0,599
	Двухфазное КЗ в точке К4 max	$I_{КЗ}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} I_{КЗ}^3$	кА	0,956
16	Полное сопротивление до точки К5 min режим	$Z4(min)=Zc(min)+Zл1+Zл3+Zл5+Zт$	Ом	19,69
	Полное сопротивление до точки К5 max режим	$Z4(max)=Zc(max)+Zл1+Zл3+Zл5+Zт$	Ом	16,28
17	Трехфазное КЗ в точке К5 min	$I_{КЗ}^{(3)} = \frac{U_{НОМ}}{\sqrt{3} \cdot Z_3}$	кА	0,323
	Трехфазное КЗ в точке К5 max	$I_{КЗ}^{(3)} = \frac{U_{НОМ}}{\sqrt{3} \cdot Z_3}$	кА	0,391
18	Двухфазное КЗ в точке К5 min	$I_{КЗ}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} I_{КЗ}^3$	кА	0,278
	Двухфазное КЗ в точке К5 max	$I_{КЗ}^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} I_{КЗ}^3$	кА	0,336

**Выбор параметров конфигурации яч. №10**

**ПС 35/10 «Авангард»**

Для защиты отходящей линии 10 кВ яч. №10 предусмотрено микропроцессорное устройство

Сириус 2 МЛ

С учетом увеличения нагрузки согласно ТЗ №5671615 от 08.08.2017 максимальная суммарная мощность рассматриваемого присоединения составит S=2050кВА.

**1. Выбор уставок максимальной токовой защиты**

$$I_{с.з.} = \frac{k_H \cdot k_{с.з.п.}}{k_\epsilon} \cdot I_{макс. раб} = \frac{1,1 \cdot 1,2}{0,96} \cdot 107 = 147 A$$

Принимаем  $I_{с.з.}=150 A$

Определяем ток срабатывания реле:

$$I_{ср} = \frac{I_{с.з.} \cdot k_{сх}}{n_{тТ}} = \frac{150 \cdot 1}{20} = 7,5 A$$

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

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

Э/377-ПИР-ЭС

Лист



Проверяем коэффициент чувствительности:

Ток 2-х фазного к/з К2 составляет  $I_{к/з} = 134 \text{ А}$

Ток 2-х фазного к/з К3 составляет  $I_{к/з} = 303 \text{ А}$

Ток 2-х фазного к/з К4 составляет  $I_{к/з} = 599 \text{ А}$

Ток 2-х фазного к/з К5 составляет  $I_{к/з} = 278 \text{ А}$

$$k_{\text{чувст.}} = \frac{I_{\text{КЗ}}^{(2)}}{I_{\text{С.З.}}} = \frac{134}{150} = 0,9 \leq 1,2$$

$$k_{\text{чувст.}} = \frac{I_{\text{КЗ}}^{(2)}}{I_{\text{С.З.}}} = \frac{303}{150} = 2,02 \geq 1,2$$

$$k_{\text{чувст.}} = \frac{I_{\text{КЗ}}^{(2)}}{I_{\text{С.З.}}} = \frac{278}{150} = 1,85 \geq 1,2$$

$$k_{\text{чувст.}} = \frac{I_{\text{КЗ}}^{(2)}}{I_{\text{С.З.}}} = \frac{599}{150} = 3,99 \geq 1,5$$

Выбираем время срабатывания защиты:

Принимаем  $T_{\text{ср.}} = 0,5 \text{ сек.}$

$$T_{\text{ср}} = t_{\text{ср. МТЗ Ввода}} - \Delta t = 1 - 0,5 = 0,5 \text{ с}$$

## 2. Выбор токовой отсечки

С учетом увеличения нагрузки согласно ТЗ №5671615 от 08.08.2017 максимальная суммарная мощность рассматриваемого присоединения составит  $S=2050 \text{ кВа.}$

Отстройка токовой отсечки от ее несрабатывания при бросках тока намагничивания.

$$I_{\text{раб. макс.}} = \frac{S_{\Sigma}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{НОМ}}} = \frac{2050}{\sqrt{3} \cdot 11} = 107 \text{ А}$$

$$I_{\text{С.О.}} \geq k_{\text{н}} \cdot \sum I_{\text{НОМ. ТТр}} = 4 \cdot 107 = 428 \text{ А}$$

Принимаем  $I_{\text{с.о.}} = 430 \text{ А, } T_{\text{ср.}} = 0,0 \text{ сек.}$

Отстройка токовой отсечки от тока короткого замыкания за ближайшим мощным трансформатором в сети 10 кВ.

$$I_{\text{С.О.}} = k_{\text{н}} \cdot I_{\text{3кз. макс}} = 1,3 \cdot \frac{U_{\text{НОМ.}}}{\sqrt{3} \cdot Z_3} = 1,3 \cdot \frac{11000}{1,73 \cdot 14,63} = 564 \text{ А}$$

Принимаем  $I_{\text{с.о.}} = 580 \text{ А, } T_{\text{ср.}} = 0,0 \text{ сек.}$

Окончательно принимаем  $I_{\text{с.о.}} = 700 \text{ А, } T_{\text{ср.}} = 0,0 \text{ сек.}$

Определяем ток срабатывания реле:

$$I_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{С.З.}} \cdot k_{\text{сх}}}{n_{\text{ТТ}}} = \frac{700 \cdot 1}{20} = 35 \text{ А}$$

Проверяем коэффициент чувствительности:

$$k_{\text{чувст.}} = \frac{I_{\text{КЗ}}^{(2)}}{I_{\text{С.З.}}} = \frac{870}{700} = 1,24 \geq 1,2$$

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

### 3. Выбор уставки по факту превышения допустимой нагрузки

Согласно техническим условиям №5671615 от 08.08.2017, мощность объекта присоединения яч. № 10 ПС 35/10кВ «Авангард» составляет S= 1750кВт.

$$I_{\text{раб. макс.}} = \frac{P_{\text{ном}}}{\sqrt{3} * U_{\text{НОМ}} * \cos \gamma} = \frac{1750}{\sqrt{3} * 11 * 0.85} = 108 \text{ A}$$

$$I_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{с.з.}} \cdot k_{\text{сх}}}{n_{\text{ТТ}}} = \frac{110 \cdot 1}{20} = 5,5 \text{ A}$$

Принимаем  $I_{\text{с.з.}} = 110 \text{ A}$ ,  
Окончательно принимаем  $I_{\text{с.з.}} = 110 \text{ A}$   $T_{\text{ср.}} = 9 \text{ сек.}$

Результаты расчета уставок релейной защиты сведены в Таблицу.

Номер ячейки	Вид защиты	Расчетный ток срабатывания, А		Принятый ток срабатывания, А		Выдержка времени	Действие
		Первичный	Вторичный	Первичный	Вторичный	T сз, с	
10	МТЗ-1	564	28,2	700	35	0	Отключение
	МТЗ-2	147	7,35	150	7,5	0,5	Отключение
	МТЗ-3	108	5,4	110	5,5	9,0	Сигнал

1. В связи с присоединением новых ТП 630кВА к ВЛ-10 кВ яч.№10 ПС 35/10 кВ «Авангард» по ТЗ 5671615 от 08.08.2017, для электроснабжения промышленной площадки (ООО «АВТОБАН-МОСТООРЕСТ-СЕРВИС»), был произведен расчет уставок защиты линии:

2. Максимальная токовая защита чувствительна в конце линии, чувствительна за ТП. Выдержка времени МТЗ 0,5 сек. обеспечивает согласование по времени с предохранителями, установленными на стороне 10 кВ ТП.

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

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

Э/377-ПИР-ЭС

Лист



**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый заместитель директора – главный инженер  
филиала ПАО «МРСК Центра» – «Липецкэнерго»

В.А. Тихонов

«08» 08 2017 г.

### **ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №5671615**

на выполнение работ «под ключ» по проектированию и строительству/реконструкции ЛЭП (6-10 кВ) и объектов распределительной сети 6-10/0,4 кВ.

#### **1. Общие требования.**

Работы выполнить в два этапа:

##### 1-й этап:

1.1. Провести предпроектное обследование с предоставлением отчёта. Получить исходно-разрешительную документацию на проектирование по согласованному варианту, провести изыскательские работы (геодезические, при необходимости геологические) на месте выполнения работ. Разработать проектно-сметную документацию (ПСД) для реконструкции/нового строительства ЛЭП 10 (6) кВ и объектов распределительной сети 10 (6)/0,4 кВ для присоединения *КТП 10/0,4 кВ 630 кВА для электроснабжения промышленной площадки (ООО «АВТОБАН-МОСТОТРЕСТ-СЕРВИС»)*, расположенного по адресу: *Липецкая обл., Елецкий район, у д. Екатериновка, кадастровый (или условный) номер земельного участка: 48:07:1510401:206 (590 кВт, 10 кВ, категория надежности - 3)*, 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 электросетевом комплексе»;

1.2. Выполнить согласование проекта с Заказчиком, и со всеми заинтересованными сторонами и надзорными органами (при необходимости).

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

#### **2. Состав работ:**

##### 2.1. Новое строительство и расширение:

2.1.1. От опоры №28 ВЛ 10 кВ МТФ ПС 35/10 кВ Авангард построить ЛЭП 10 кВ ориентировочной протяженностью 260 м (участок КЛ 10 кВ протяженностью 50 м (Z48-ТР41484375.02), участок ВЛ 10 кВ протяженностью 210 м (Z48-ТР41484375.01)) до границы земельного участка Заявителя. В месте перехода ВЛ 10 кВ в КЛ 10 кВ установить линейный разъединитель. Произвести реконструкцию на опоре №28 ВЛ 10 кВ МТФ ПС 35/10 кВ Авангард в части монтажа ответвительной арматуры в сторону проектируемой ЛЭП 10 кВ

2.1.2. Произвести расчет параметров и настройку устройств релейной защиты для линейной ячейки №10 РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Авангард (Z48-ТР41484375.03)

#### **3. Исходные данные для проектирования и проведения СМР и ПНР.**

Договор на технологическое присоединение №41484375 (5671615) от 01.08.2017 г.

#### **4. Требования к проектированию.**

##### **4.1. Техническая часть проекта в составе:**

##### **4.1.1. Пояснительная записка:**

- исходные данные для проектирования;
- сведения о климатической и географической характеристике района, на территории которого предполагается осуществлять строительство линейного объекта; климатические условия для объекта проектирования по ветру, гололеду и ветровой нагрузке уточняются по картам

районирования Липецкой области, утверждённые приказом «МРСК Центра» №12-ЦА от 20.01.2016г. и при необходимости согласовываются с филиалом «МРСК Центра – «Липецкэнерго».

- сведения о линейном объекте с указанием наименования, назначения и месторасположения начального и конечного пунктов линейного объекта, его категории и классе;
- сведения о примененных инновационных решениях. В разделе необходимо дать предложения по применению оборудования, материалов или технологий из реестра инновационных решений ПАО «Россети», размещенного на официальном сайте компании;
- технико-экономическую характеристику проектируемого линейного объекта (категория, протяженность, проектная мощность, пропускная способность и др.);
- разделение ведомостей объемов работ и спецификаций материалов в составе проектной документации отдельно на:

- 1) новое строительство и расширение,
  - 2) тех. перевооружение и реконструкцию,
- в соответствии с составом работ, указанным в п.2.

– сведения о земельных участках, изымаемых во временное (на период строительства) и (или) постоянное пользование обоснование размеров изымаемого земельного участка, если такие размеры не установлены нормами отвода земель для конкретных видов деятельности, или правилами землепользования и застройки, или проектами планировки, межевания территории, при необходимости изъятия земельного участка;

– сведения о категории земель, на которых располагается (будет располагаться) объект капитального строительства;

– сведения о размере средств, требующихся для возмещения убытков правообладателям земельных участков, в случае их изъятия во временное и (или) постоянное пользование;

– ТУ на пересечение линейного объекта с инженерными коммуникациями;

– проект освоения лесов (в случае необходимости), по окончании работ подача лесной декларации в Управление лесного хозяйства.

#### 4.1.2. Проект полосы отвода:

- *Привести в текстовой части*

– характеристику земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства;

– обоснование планировочной организации земельного участка;

– расчет размеров земельных участков, необходимых для размещения линейного и площадного объекта электросетевого комплекса, полоса отвода;

– решение об использовании земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, согласно Постановлению администрации Липецкой области от 01.06.2015 г. №280 (или акт выбора земельного участка), согласованные с собственниками земельных участков и смежными землепользователями;

– сведения о собственниках и правообладателях земельных участках, на которых предполагается размещение объекта капитального строительства;

– сведения о категории, разрешенном использовании и градостроительных регламентах в отношении земельных участков, на которых предполагается размещения объекта капитального строительства;

– кадастровые выписки о земельных участках, подлежащих выкупу или временному занятию при строительстве объекта капитального строительства;

– разработка и утверждение в установленном порядке схемы расположения земельных участков на кадастровых картах или планах соответствующих территорий;

– подготовка в письменной форме согласия землепользователей, землевладельцев, арендаторов, залогодержателей земельных участков, из которых при разделе, объединении, перераспределении или выделе образуются земельные участки, необходимые для размещения объекта капитального строительства.

- *Привести в графической части*

– акт выбора земельного участка на действующем топоматериале, с указанием надземных и подземных коммуникаций, пересекаемых в процессе строительства и попадающих в

пятно застройки (акт выбора должен отражать оптимальный вариант трассы линейного объекта, «посадки» площадного объекта);

- схему планировочной организации земельного участка, план трассы на действующем топоматериале с указанием сведений об углах поворота, длине прямых и криволинейных участков и мест размещения проектируемых объектов электросетевого комплекса.

#### 4.1.3. Конструктивные решения:

- *Привести в текстовой части*

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

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

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

- описание конструкций фундаментов, опор;

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

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

- *Привести в графической части*

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

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

- схемы крепления опор и мачт оттяжками;

- схемы узлов перехода с подземной линии на воздушную линию;

- схемы заземлений (занулений) и молниезащиты и др.

#### 4.1.4. Проект организации строительства:

- *Привести в текстовой части*

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

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

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

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

- *Привести в графической части*

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

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

4.1.6. Мероприятия по охране окружающей среды.

4.1.7. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

4.1.8. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности.

#### 4.2. Стадийность проектирования.

- получение исходно - разрешительной документации;

- проведение изыскательских работ и выбор места строительства (для площадных объектов)/полосы отвода (линейные объекты);
- разработка проектно-сметной документации (ПСД);
- согласование ПСД с Заказчиком и в надзорных органах (при необходимости).

#### **4.3. Требования к оформлению проектной документации.**

- оформить предварительное размещение объекта строительства, с согласованием местоположения со всеми землепользователями, отвод земельного участка на период строительства;
- в случае невозможности размещения объекта строительства согласно представленного в ТЗ варианта предоставить альтернативный вариант размещения объекта 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;
- для применяемых оборудования и материалов в спецификации должны быть указаны номера позиции №SAP из РЦ или ТКП.

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.

Трассу прохождения ЛЭП 10(6)-0,4 кВ и мест расположения ТП 10/0,4 кВ представить в формате .kmz с названием, соответствующим шифру проекта.

#### **5. Требования к сметной документации.**

- выполнить текстовую часть в формате пояснительной записки к сметной документации;
- при формировании стоимости СМР и ПНР руководствоваться «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории РФ» МДС 81-35.2004 и базисному уровню цен ФЕР-2001, утвержденных приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 30.01.2014 №31/пр «О введении в действие новых государственных сметных нормативов» (в редакции приказа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 07.02.2014 №39/пр) и включенных в федеральный реестр сметных нормативов;
- 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 индекса на СМР, сообщаемого ежеквартально Минстроем РФ для Липецкой области, с применением метода пересчета базисного уровня цен в текущий, с помощью индексов изменения сметной стоимости, разработанных к сметно-нормативной базе 2001;
- стоимость оборудования и материалов в сметной документации должна соответствовать реестру плановых цен на оборудование и материалы филиала ПАО «МРСК Центра-«Липецкэнерго» (РЦ), при отсутствии данных стоимость определяются по средней стоимости технико-коммерческих предложения от производителей (ТКП);

В случае применения инновационных решений, приведенных в Реестре инновационных решений ПАО «Россети», Подрядчиком должна быть составлена отдельная локальная смета, включающая позиции инновационного оборудования, связанные с ним работы по монтажу, поставке, пусконаладке.

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 Excel и 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.

## **6. Требования к проведению СМР и ПНР.**

### **6.1. Этапность проведения работ:**

- подготовительные работы;
- проведение СМР (при необходимости на данном этапе произвести комплекс работ по благоустройству);

- проведение ПНР.

### **6.2. Основные требования к Подрядчику при производстве работ:**

- оформлять землеустроительные работы на период строительства;
- осуществлять страхование 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.

## **7. 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.

## **8. Правила контроля и приемки работ.**

Контроль и приемка работ осуществляется в соответствии с условиями договора подряда (приложения к конкурсной документации) и действующим законодательством и действующими регламентами.

## **9. Требования к оборудованию и материалам.**

### **9.1. Общие требования.**

– всё применяемое электротехническое оборудование и материалы отечественного и зарубежного производства должны быть новыми (дата изготовления не более полугода), ранее не использованными, соответствовать требованиям технической политики ПАО «Россети», а также пройти процедуру аттестации в ПАО «Россети» (при условии наличия в перечнях оборудования и материалов, подлежащих аттестации);

– для российских производителей – наличие положительного заключения МВК, ТУ, или иные документы, подтверждающие соответствие техническим требованиям;

– для импортного оборудования, а так же для отечественного оборудования, выпускаемого для других отраслей и ведомств – наличие сертификатов соответствия функциональных и технических показателей оборудования условиям эксплуатации и действующим отраслевым требованиям;

– тип, марку и завод-изготовитель оборудования, провода, сцепной линейной арматуры определить проектом и согласовать с филиалом ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» на стадии проектирования;

– на ВЛ 10 (6) кВ применить высоконадежные разъединители 10 кВ рубящего или качающегося типа. Все стальные части разъединителя, в том числе и крепеж, должны иметь стойкое антикоррозийное покрытие на весь срок службы;

– выполнить проверку ТТ в ячейке(-ах) 6-10 кВ ПС, к которым подключены указанные в данном ТЗ объекты реконструкции (нового строительства), на 10 % погрешность с учетом существующей и перспективной мощности. Выполнить расчет токов к.з., предусмотреть проверку чувствительности защит. В случае необходимости справочно представить в проекте предложение о замене оборудования;

– защиту КТП/СТП 10(6)/0,4 кВ от перенапряжений осуществить ограничителями перенапряжений 6 (10) кВ и 0,4 кВ в соответствии с СТО 56947007-29.240.02.001-2008;

– 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.

## 9.2. Основные требования к проектируемым ЛЭП (при наличии строительства ВЛ/ВЛИ/ВЛЗ/КЛ-10(6)/0,4 кВ).

Тип провода ВЛ -6-10 кВ	АС / СИП-3
Способ защиты ВЛЗ 6-10 кВ от перегрева проводов	ОПН с искровым промежутком или разрядники мультикамерные
Тип провода магистрали ВЛ – 0,4 кВ	СИП-2
Тип провода ответвления ВЛ – 0,4 кВ	СИП-4
Тип самонесущего кабеля (системы «земля-воздух-вода»)	Определить при проектировании
Совместная подвеска	Да, тип линии совместной подвески / Нет
Материал изоляции кабеля 6-10 кВ при новом строительстве и реконструкции (за исключением замены дефектного участка КЛ)	Сшитый полиэтилен
Пожаробезопасное исполнение КЛ 6-10/0,4 кВ	Нет
Покрытие, не распространяющее горение, на участке КЛ при входе в РУ 6-10 кВ ПС, РП (РТП) или КТП	Да
Материал промежуточных опор 6-10 кВ	Бетон / дерево/композит
Материал анкерных опор 6-10 кВ	Бетон / металл
Материал промежуточных опор 0,4 кВ	Бетон / дерево
Материал анкерных опор 0,4 кВ	Бетон / металл
Дополнительные жилы для уличного освещения для ЛЭП	Да / нет



0,4 кВ	
Изгибающий момент стоек для ВЛ 6-10 кВ (не менее), кН·м	50
Изгибающий момент стоек для ВЛ 0,4 кВ (не менее), кН·м	30
Линейная изоляция	Стекло/полимер/фарфор
Заходы на ПС и ТП	Кабельный / воздушный

- применять при новом строительстве и реконструкции ВЛ-0,4 кВ применять стальные многогранные опоры (согласно выполненной ПАО «МРСК Центра» опытно-конструкторской работе, патент №138695 от 20.02.2014 г.) вместо трехстоечных железобетонных или деревянных опор. Вместо двухстоечных железобетонных или деревянных опор применять СМО при соответствующем обосновании (при соблюдении удельных стоимостных показателей строительства, в случае проблем с выделением земельных участков и т.д.) в соответствии с ОУ-05-2014 от 02.12.2014 г.;

– металлические анкерные опоры ВЛИ 0,4 кВ должны иметь одностоечное исполнение, с возможностью крепления светильников, концевых муфт, шкафов выносного учета;

– при прохождении ВЛ 6 (10) кВ в труднодоступной, населенной местности рекомендуется применение высоконадежных опорных полимерных/фарфоровых изоляторов, в том числе изолирующих траверс высокой заводской готовности на их основе (в случае применения защищенного провода 6-10 кВ);

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

– сечение провода на магистрали ВЛИ 0,4 кВ должно быть не менее 50 мм<sup>2</sup>, сечение провода на магистрали ВЛ 6-10 кВ должно быть не менее 70 мм<sup>2</sup>;

– в начале и в конце ВЛИ-0,4 кВ на всех проводах установить зажимы для присоединения приборов контроля напряжения и переносных заземлений;

– ответвления к вводам 0,4 кВ потребителей (в случае необходимости) выполнить проводом СИП-4 сечением не менее 16 мм<sup>2</sup>;

– в конце и начале ВЛИ-0,4 кВ установить зажимы для присоединения приборов контроля напряжения и переносного заземления;

– провод СИП должен соответствовать ГОСТ Р 52373-2005.

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

– линейная арматура должна быть сертифицирована в России, соответствовать Европейскому стандарту CENELEC CS, а также иметь заключение от отраслевой испытательной лаборатории, подтверждающее возможность совместного использования с СИП российского производства, выполненному по стандарту РФ ГОСТ Р 52373-2005;

– анкерные зажимы для магистральных проводов должны быть изготовлены из алюминиевого сплава, устойчивого к коррозии, с минимальной разрушающей нагрузкой 1500 кг для несущей нулевой жилы сечением 50-70 мм<sup>2</sup>;

– ответвительные зажимы должны быть снабжены срывной головкой в сторону магистрального провода, выполненной из алюминиевого антикоррозийного сплава;

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

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

– заявленный срок службы линейной арматуры и провода не менее 40 лет.

**9.3. Основные требования к оборудованию, применяемому при проектировании прочих электросетевых объектов (при необходимости применения).**

**9.3.1. Приборы учета электроэнергии должны:**

- все приборы учёта электрической энергии, средства измерения, должны входить в перечень средств измерения, внесённых в Государственный реестр и допущенных к применению в Российской Федерации, и иметь действующие свидетельства о поверке и установленные пломбы лица, имеющего аккредитацию на право поверки средств измерений;

- соответствовать требованиям ГОСТ 52322-2005, ГОСТ 52323-2005 «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока» (для реактивной энергии - по ГОСТ 26035-83);

- иметь класс точности не ниже 1,0;

- обеспечивать функции хранения профиля нагрузки и измерений по зонам суток с глубиной хранения данных не менее 90 суток;

- иметь пломбы государственной поверки на трехфазных счетчиках с давностью не более 12 месяцев;

- каналобразующая аппаратура, должна обеспечивать передачу информации в действующую систему АСКУЭ филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго» со скоростью не ниже 9600 б/с.

### **9.3.2. Измерительные трансформаторы тока должны:**

- при новом строительстве и реконструкции энергообъектов соответствовать ГОСТ 7746-2001.

- входить в перечень средств измерений, внесенных в Государственный реестр и иметь действующее свидетельство о поверке.

- иметь класс точности измерительных обмоток не ниже 0,5S.

- соответствовать по классу напряжения, электродинамической и термической стойкости, климатическому исполнению.

- в электрических сетях с заземленной нейтралью устанавливаться в каждую фазу.

- исключается применение промежуточных трансформаторов тока.

- выводы измерительных обмоток трансформаторов должны иметь защиту от несанкционированного доступа.

Применяемые в системах учёта измерительные вторичные цепи должны:

- предусматривать возможность замены электросчётчика и подключения образцового счетчика без отключения присоединения (установка испытательных коробок, блоков).

- быть защищены от несанкционированного доступа.

- не допускается подключение в измерительную обмотку трансформаторов тока используемую для учёта электроэнергии посторонних измерительных приборов.

### **10. 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.

### **11. Сроки выполнения работ и условия оплаты.**

11.1. Сроки выполнения работ определяются договором.

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

### **12. 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»;

- Положение ПАО «Россети» о единой технической политике в электросетевом комплексе, утвержденное советом директоров ПАО «Россети» (протокол № 138 от 23.10.2013 года);

- Альбом фирменного стиля ОАО «МРСК Центра» (приложение № 1), Руководство «Применение символики ОАО «МРСК Центра» РК БС 8/03-02/2014 (приложение № 2), утвержденные приказом № 108 - ЦА от 07.04.2014 «Об использовании корпоративной символики ОАО «МРСК Центра»;
- Распоряжение № ЦА/25/97-р от 02.06.2015 «О реализации политики инновационного развития, энергосбережения и повышения энергетической эффективности»;
- Регламент управления фирменным стилем ПАО «МРСК Центра», утв. Советом Директоров ПАО «МРСК Центра» (Протокол от 16.10.2015 № 21/15);
- 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»;
- Распоряжение «МРСК-Центра» № ЦА-28/80-р от 15.05.2014 г. «Об оснащении воздушных ЛЭП 6-10кВ птицевоздушными устройствами»;
- Распоряжение «МРСК-Центра» № ЦА-28/167-р от 16.09.2011 г. «О регулировании деятельности по обращению с отходами»;
- Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 N 136-ФЗ;
- "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ;
- "Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 N 200-ФЗ;
- Постановление Правительства РФ от 11.08.2003 N 486 "Об утверждении Правил определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети";
- Постановление Правительства РФ от 03.12.2014 N 1300 "Об утверждении перечня видов объектов, размещение которых может осуществляться на землях или земельных участках, находящихся в государственной или муниципальной собственности, без предоставления земельных участков и установления сервитутов";
- ПУЭ (действующее издание);
- ПТЭ (действующее издание);
- «Методические указания по защите распределительных сетей напряжением 0,4-10 кВ от грозных перенапряжений», СТО 56947007-29.240.02.001-2008;
- «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 Р 52373-2005 «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 13015-2003 «Изделия железобетонные и бетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения»;

- ГОСТ 26633-91 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия»;
- 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».

Заместитель главного инженера  
по управлению производственными  
активами и развитию



Э.Ю. Кусиньш

Начальник управления  
перспективного развития



О.А. Середкин

Начальник службы РЗАИиМ

*согласовано по  
электрической схеме.*

А.А. Внуков

Исп. Ушканец А.А.



# План расположения энергопринимающих устройств



**СЛУЖЕБНАЯ ЗАПИСКА**

27.12.2017 № ЛП/17-1/2018-сл/SC  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

об удельной стоимости ПСД №Э/377-ПИР-ЭС

Начальнику  
Управления инвестиций  
филиала ОАО «МРСК Центра -  
«Липецкэнерго»  
**А. В. Свинарёву**

Уважаемый Александр Викторович!

Прошу Вас согласовать увеличение удельной стоимости строительства объекта № Э/377-ПИР-ЭС «АВТОБАН-МОСТОТРЕСТ-СЕРВИС») в Елецком р-не, у д. Екатериновка, зем. уч. №48:07:1510401:206 ТЗ№5671615».

Причины превышения удельной стоимости строительства ВЛ3-10кВ:

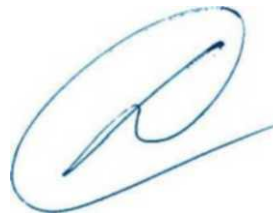
- не большая относительная строительная длина (фактическая 0,22км).
- применение увеличенного количества анкерных двух- и трёхстоечных опор (4 шт.) из-за большого количества углов поворота трассы линии в связи с наличием стеснённых условий прохождения.

Прошу учесть данную информацию при расчете удельных показателей.

Приложение:

Копия письма ООО «ИК Восход» №87 от 27.12.2017 г.

Начальник управления  
перспективного развития






О.А. Серёдкин

[illegible]

№ п/п	Наименование характеристики	Тип, марка	Ед. изм.	Количество	Примечание
	<u>Строительство ВЛЗ-10кВ</u>				
1	Строительная длина линии:		км	0,22	
2	Установка ж.б. опоры:				
2,1	- анкерная (концевая)	A20-3H с РЛК	шт	2	2-стоечная
2,2	- промежуточная	П20-3Н	шт	1	1-стоечная
2,3	- анкерная (угловая)	УА20-3Н	шт	2	3-стоечная
	Всего опор		шт	5	
3	Монтаж опорно-анкерной плиты	П-3и	шт	10	
4	Монтаж самонесущего изолированного провода с изолированной несущей жилой,				
	числом жил и сечением: 3(1х70)мм <sup>2</sup>	СИП-3	км	0,22	
5	Монтаж разъединителя на опоре	РЛК-1а-10.200-У1	шт	2	
6	Изоляторы штыревые	IF27	шт	11	
7	Траверсы		кг	158	
8	Монтаж заземлителя Ø18мм вертик.	L=5м	шт	5	
9	Вывоз навала мусора		м <sup>3</sup>	100	
10	Вырубка		шт/дер.	30	
11	Расчистка трассы от поросли		га	0,2	
12	Вывоз и утилизация порубоч. остатков		га	0,2	
13	<u>Состав электротехнических измерений для линии ВЛЗ-10кВ</u>				
13,1	Испытания переменным напряжением 30кВ в течение 15 мин.		изм	3	
13,2	Испытание постоянным напряжением 10кВ в течение 1 мин.		изм	3	
13,3	Измерение растеканию тока контура с диагональю до 20м		изм	5	
	(11-010-2, РД 43-28.2)				
Э/377-ПИР-ЭС.В01					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Н. контр.	Кривоногов				
Нач. ОП	Кривоногов				
Проверил	Кривоногов				
Разработал	Подколзин				
Ведомость объёмов строительных и монтажных работ по сооружению ВЛЗ-10кВ.				Стадия Р.	Лист 1
				Листов 1	
ООО ИК "Восход" г. Елец					







Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
			Э/З77-ПИР-ЭС.В02					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
			Н. контр.	Кривоносов				
			Нач. ОП	Кривоносов				
			Проверил	Кривоносов				
			Разработал	Подколзин				
			<div> <div>Ведомость объёмов</div> <div>строительных и монтажных</div> <div>работ по сооружению КЛ-10кВ.</div> </div>					
			Стадия	Лист	Листов			
			Р.	1	1			
			ООО ИК "Восход" г. Елец					

[illegible]



[illegible]

						Э/З77-ПИР-ЭС.С2		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Н. контр.		Кривоносов				Стадия	Лист	Листов
						Р.	1	1
Нач. ОП		Кривоносов				000 ИК "Восход" г. Елец		
Проверил		Кривоносов						
Разработал		Подколзин						
Спецификация оборудования, изделий и материалов для сооружения КЛ-10кВ.								

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта ЭС

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные.	
2	План трассы ЛЭП-10кВ.	

Основные показатели проекта

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Примечание
1	Напряжение питания	кВ	10
2	Категория электроснабжения (согласно ТЗ)	-	III
3	Расчётная мощность	кВт	590
4	Количество/мощность подстанции	шт/кВА	-
5	Строительная длина ВЛЗ-10кВ	км	0,22
6	Строительная длина ВЛИ-0,4кВ	км	-
7	Строительная длина кабельной линии КЛ-10кВ	км	0,05
8	Строительная длина кабельной линии КЛ-0,4кВ	км	-

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

Начальник ОП

И.О. Подпись

/ Кривоносов А.Ю./

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ (7-е издание)	Правила устройства электроустановок.	
3.407-150	Заземляющие устройства опор ВЛ-0,4, 6, 10, 35кВ.	
27.0002	Одноцепные железобетонные опоры ВЛ6-20кВ с защищёнными проводами с линейной арматурой	
	ООО "Нилед-ТД".	
A5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в траншеях.	
	Прилагаемые документы	

Э/З77-ПИР-ЭС

Тех. присоединение КТП-10/0,4кВ 630кВА для эл-ния пром. площадки (ООО "Автобан-Мостотрест-Сервис") в Елецком р-не, у д. Екатериновка (ТЗ№5671615)

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Н. контр.	Кривоносов				
Нач. ОП	Кривоносов				
Проверил	Кривоносов				
Разработал	Подколзин				

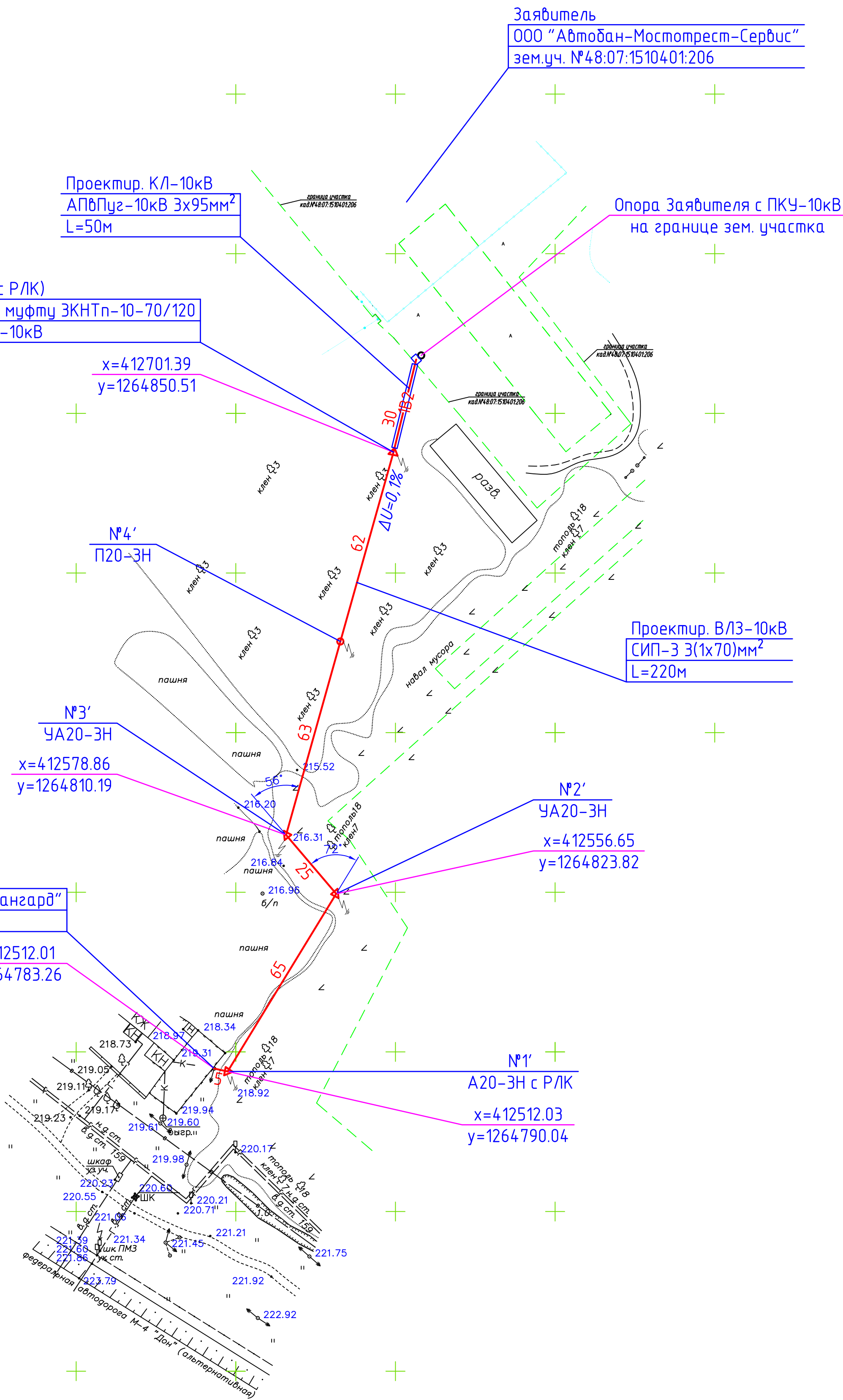
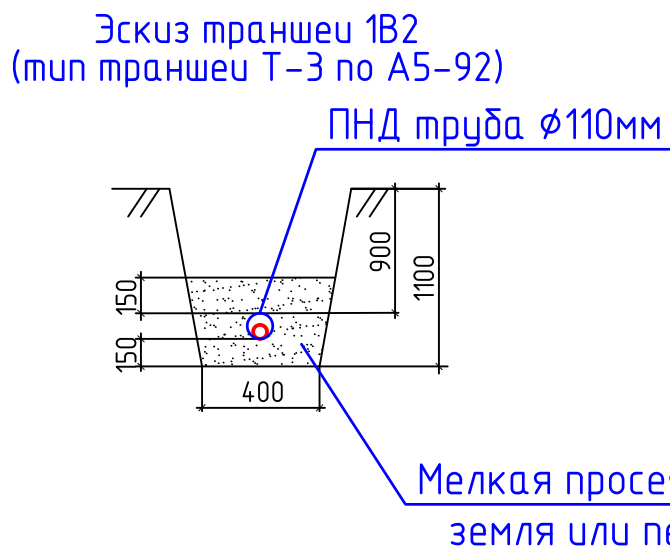
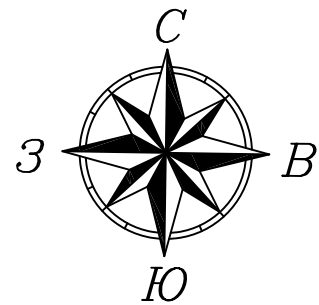
Заказчик: ПАО "МРСК Центра" - "Липецкэнерго"

Общие данные.

СтадияЛистЛистовР.12

ООО ИК "Восход" г. Елец

РКУ Гололёд/Ветер II/III  
М 1:1000  
Елецкий р-он, у д. Екатериновка  
зем.уч. №48:07:1510401:206  
КТП-10/0,4кВ 630кВА для электроснабжения промышленной  
площадки (ООО "Автомобан-Мостотрест-Сервис")  
ТЗ№5671615



1. В проектир. пролёте опор №1'-5' выполнить расчистку трассы от поросли в объёме 0,2га!!!
2. В проектир. пролёте опор №1'-5' выполнить вырубку в объёме 30 шт/дер.!!!
3. Выполнить вывоз навала мусора!!!

Ведомость опор

Шифр опоры	№ чертежа типовой серии	Тип ж.б. стойки	Кол-во стоек на 1 опору	Заглуб- ление в грунт, м	Высота подвеса провода, м	Номер опоры на плане	Кол. опор
В/ЛЗ-10кВ							Лстр.=0,22 км
А20-ЗН с Р/К	27.0002-11	СВ110-5	2	2,65	8,3	1', 5'	2
П20-ЗН	27.0002-09	СВ110-5	1	2,5	8,7	4'	1
ЧА20-ЗН	27.0002-12	СВ110-5	3	2,65	8,25	2', 3'	2

Ведомость объёмов строительных и монтажных работ

№ строки	Наименование	Ед. изм.	Кол-во Т-3
Строительные работы			
1	Рытьё траншеи в грунте	м <sup>3</sup>	10,8
2	Обратная засыпка траншеи песком	м <sup>3</sup>	3,6
3	Укладка кирпича в траншею	шт	-
4	Обратная засыпка траншеи обычным грунтом	м <sup>3</sup>	7,2
Монтажные работы			
1	Укладка кабеля в траншею	м	30
2	Установка концевой муфты	шт	2
3	Прокладка кабеля в ПНД трубе $\phi 110\text{мм}$	м	30
4	Прокладка кабеля по опоре	шт/м	2/10

Прокладка кабеля в траншею

Поз.	Наименование	Кол. на траншею	
		ТК-3	
1В2	Тип Т-3 (длина, м)	30	А5-92-14

Кабельный журнал 10кВ

Обозначение	Наименование		Кабель		
	Начало	Конец	Марка	Кол-во кабелей, число и сечение жил	Длина, м
1В2	Проектир.оп. №5' (А20-ЗН с Р/К)	Опора Заявителя с ПКУ- 10кВ на границе зем. участка	АПбПуг-10кВ	3х95мм <sup>2</sup>	50

Внимание производителя работ!!!

1. При производстве работ необходимо с представителем заказчика уточнить расположение существующих подземных коммуникаций (водопровод, канализация, газ, и пр.) возможных на начало строительства.
2. Работы производятся в стесненных условиях.
3. При необходимости перед началом производства работ вызвать представителей.

Для защиты изоляции проводов В/ЛЗ-10кВ при гроздовых перекрытиях на каждой опоре В/ЛЗ установить устройства защиты по т.с. 27.0002-46.

Заземляющие устройства всех опор В/ЛЗ-10кВ в населенной местности сопротивление которых не должно превышать 10 Ом, выполняется по чертежу 3.407-150-ЗС-08 (схема 1) комбинированный заземлитель в виде горизонтального луча из круглой стали  $\phi 12\text{мм}$  L=10м и 2-х вертикальных электродов из круглой стали  $\phi 18\text{мм}$  L=5м, для опоры с разьединителем предусмотрен комбинированный заземлитель сопротивлением не более 10 Ом.

1. Прокладку кабеля и пересечения выполнять в соответствии с типовым проектом А5-92.
2. Во избежании аварии необходимо до начала производства земляных работ в присутствии представителей местных служб по эксплуатации сетей определить фактическое положение подземных инженерных сетей и принять меры по их защите.
3. Пересечения проектируемой К/Л-10кВ с инженерными коммуникациями выполнять в ПНД трубе  $\phi 110\text{мм}$ .
4. По завершении работ выполнить восстановление асфальто-бетонного покрытия.

ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ КУЛЬТУРНЫЙ СЛОЙ НЕ ЗАТРАГИВАЕТСЯ!!!

ВНИМАНИЕ! Кабель сажать  
работы без предоставления  
Затверждается!  
Выполнить по адресу:  
г. Елец, ул. Кожухова, 70  
телефоны: (47467) 2-34-24 (47462) 381-108

Тип прокладки работ  
Видов работ не должно быть  
Финансирование работ  
7.88-103 14.11.2024  
(подпись)

СОВЕТОВАНО

Администрация Елецкого муниципального района

Генеральный директор

Подпись

14.11.2024

14.11.2024

14.11.2024

14.11.2024

14.11.2024

14.11.2024

14.11.2024

14.11.2024

14.11.2024

14.11.2024

14.11.2024

14.11.2024

14.11.2024

14.11.2024

14.11.2024

14.11.2024

14.11.2024

14.11.2024