



**МРСК  
СИБИРИ  
АЛТАЙЭНЕРГО**



*Строительство ТП-10/0,4 кВ и реконструкция ВЛ-10 кВ  
от оп. №65-6 Л-51-9 до границ земельного участка  
Заявителя, расположенного по адресу в 5 км от ориентира  
на ЮЗ. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район,  
КН 22:47:180403:133*

### *ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

*Раздел 3 "Технологические и конструктивные решения  
линейного объекта. Искусственные сооружения"*

*11000332935.ТКР*

*Том 3*

<i>Изм.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>
<i>1</i>			
<i>2</i>			
<i>3</i>			



**МРСК  
СИБИРИ  
АЛТАЙЭНЕРГО**



*Строительство ТП-10/0,4 кВ и реконструкция ВЛ-10 кВ  
от оп. №65-6 Л-51-9 до границ земельного участка  
Заявителя, расположенного по адресу в 5 км от ориентира  
на ЮЗ. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район,  
КН 22:47:180403:133*

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

*Раздел 3 "Технологические и конструктивные решения  
линейного объекта. Искусственные сооружения"*

*11000332935.ТКР*

*Том 3*

*Заместитель директора  
по техническим вопросам,  
главный инженер филиала  
ПАО «МРСК Сибири»-«Алтайэнерго»*

*В.Н. Каканов*

*Начальник управления проектирования*

*С.В. Залипукин*

## СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Номер страницы
11000332935.ТКР .С	Содержание	1
11000332935.ТКР .СП	Состав проектной документации	2
11000332935.ТКР .ТЧ	Текстовая часть	
	Общие указания	3
	1. Основные нормативные документы, использованные при проектировании	5
	2. Исходные данные для проектирования	7
	3. Электротехнические решения	8
	4. Заземление	9
	5. Строительные решения	10
	6. Потребность в кадрах	12
	7. Организация работ по содержанию линий ВЛ	13
11000332935.ТКР .ГЧ	Графическая часть	
	Поопорная ведомость опор и оборудования ВЛ3-10 кВ	1-6
	Заземлитель комбинированный для ж/б опор ВЛ3-10 кВ	7
	Эскиз пересечения ВЛ3-10 кВ с автодорогой	8
	Схема установки РДИП-10 УХЛ1	9
	Устройство заземления ТП-10/0,4 кВ	10
	Заземление опор ВЛ-10 кВ с разъединителем	11
	Установка разъединителя на опоре ВЛ-10 кВ	12
	Общий вид и габаритные размеры КМТП-1-В-25-10/0,4 УХЛ1	13
	Исполнение РУНН	14
	Схема электрическая принципиальная КМТП-1-В-25-10/0,4 УХЛ1	15
	Опросный лист КМТП-1-В-25-10/0,4 УХЛ1	16
	Однолинейная схема сети, расчет сопротивления линии, тока КЗ и проверка условия чувствительности срабатывания защиты	17
	Монтажные таблицы	18
	Ведомость строительно-монтажных работ	19
11000332935.ТКР .ЭС	Ведомость отвода земли	1
11000332935.ТКР .ЭС.С	Спецификация оборудования, строительных изделий и материалов	1

Взам. инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

11000332935.ТКР.С

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата			
Разраб.		Братухин				стадия	лист	листов
Провер.		Патраков				П	1	
Нач УП		Залипукин				СОДЕРЖАНИЕ ПАО «МРСК Сибири»- «Алтайэнерго»		





В соответствии с п.7 статьи 4 «Федерального закона от 23.12.2009 №384-ФЗ» и согласно п. 11 статьи 48.1 «Градостроительного кодекса РФ» по уровню ответственности зданий и сооружений данный объект относится к нормальному уровню.

Работы по сооружению ВЛ следует производить с соблюдением РД 153-34.3-03.285-2002 «Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электро-монтажных работ».

Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании опор, которые находятся в пределах ИГЭ-1 суглинок лёгкий мягкопластичный желто-бурый с прослойками супеси и песка с низким содержанием органического вещества в соответствии с отчетом по результатам инженерно-геологических изысканий выполненный ООО «Сибгеострой» 1721-ИГИ.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№						11000332935. ТКР. ТЧ	Лист
									4
Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.	Дата					

## 1 Основные нормативные документы, использованные при проектировании

Настоящий раздел проекта по «Строительству ТП-10/0,4 кВ и реконструкции ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51-9 до границ земельного участка Заявителя, расположенного по адресу в 5 км от ориентира на ЮЗ. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:180403:133» выполнен на основании следующих положений и исходных данных:

- договора №20.2200.336.17 от 20.02.2017 г. между ПАО «МРСК Сибири» и заявителя Чикулаева Сергея Васильевича на разработку проектно-изыскательских работ по «Строительству ТП-10/0,4 кВ и реконструкции ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51-9 до границ земельного участка Заявителя, расположенного по адресу в 5 км от ориентира на ЮЗ. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:180403:133»;
- технического задания на проектирование, утверждённым начальником службы взаимодействия с клиентами филиала ПАО «МРСК Сибири»-«Алтайэнерго» Шипиловым Д.А.;
- материалов инженерно-геодезических изысканий, выполненных филиалом ПАО «МРСК Сибири»-«Алтайэнерго» (11000332935ИГДИ);
- материалов инженерно-геологических изысканий, выполненных организацией ООО «Сибгеострой» (1721-ИГИ);
- материалов инженерно-экологических изысканий, выполненных организацией ООО «Алтайприрода» (11000332935.ИИЗ);
- действующих нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации электрических сетей

### 1.1 Нормативные акты федерального уровня

- Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 №136-ФЗ (действующая редакция);
- Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 №102-ФЗ (действующая редакция);
- Федеральный закон от 24.04.1995 №52-ФЗ "О животном мире";
- Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 №200-ФЗ (действующая редакция);
- Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 №200-ФЗ (действующая редакция);
- Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 №74-ФЗ (действующая редакция);
- Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №190-ФЗ (действующая редакция);

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

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

11000332935.ТКР						Лист
						5

- Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

- Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 №102-ФЗ (действующая редакция);

- Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 №184-ФЗ (действующая редакция);

- Федеральный закон «О связи» от 07.07.2003 №126-ФЗ (действующая редакция);

- Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7 (действующая редакция);

- Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 №96 (действующая редакция);

- Федеральный закон от 14.03.1995 №33-ФЗ "Об особо охраняемых территориях";

- Федеральный закон от 24.04.1995 №52-ФЗ "О животном мире";

- Постановление Правительства РФ от 23.02.1994 №140 "О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы".

### **1.2 Отраслевые НТД**

- Правила устройства электроустановок (действующее издание);

- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей (действующее издание);

- Методические указания по устойчивости энергосистем, утвержденные приказом Минэнерго России от 30.06.2003 №277;

- Методические рекомендации по проектированию развития энергосистем, утвержденные приказом Минэнерго России от 30.06.2003 №281.

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

Изм	Кол.уч	Лист	№.докум	Подпись	Дата	11000332935. ТКР	Лист 6



## 2 Исходные данные для проектирования

Основанием для выполнения проектной документации послужили следующие документы:

- договора №20.2200.336.17 от 20.02.2017 г. между ПАО «МРСК Сибири» и заявителя Чичулаева Сергея Васильевича на разработку проектно-изыскательских работ по «Строительству ТП-10/0,4 кВ и реконструкции ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51-9 до границ земельного участка Заявителя, расположенного по адресу в 5 км от ориентира на ЮЗ. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:180403:133»;
- технического задания на проектирование, утверждённым начальником службы взаимодействия с клиентами филиала ПАО «МРСК Сибири»-«Алтайэнерго» Шипиловым Д.А.;
- материалов инженерно-геодезических изысканий, выполненных филиалом ПАО «МРСК Сибири»-«Алтайэнерго» (11000332935ИГДИ);
- материалов инженерно-геологических изысканий, выполненных организацией ООО «Сибгеострой» (1721-ИГИ);
- материалов инженерно-экологических изысканий, выполненных организацией ООО «Алтайприрода» (11000332935.ИИЗ);

В настоящем томе рассматриваются общие решения и условия их применения для всех участков объекта.

Реконструируемая ВЛ-10 кВ Л-51-92 сооружается для передачи электроэнергии до границ участка заявителя:

- заявленная нагрузка составляет 15 кВт;
- мощность силового трансформатора составляет 25 кВА.

Указанный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду, как воздушную, так и водную.

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

Изм	Кол.уч	Лист	№.докум	Подпись	Дата	11000332935.ТКР	Лист
							7

### 3 Электротехнические решения

#### 3.1 Провода ВЛ – 10 кВ

Исходя из расчета по экономической плотности тока, нагрузок, климатических условий и по условию механической прочности, согласно технического задания по объекту «Строительству ТП-10/0,4 кВ и реконструкции ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51-9 до границ земельного участка Заявителя, расположенного по адресу в 5 км от ориентира на ЮЗ. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:180403:133» (Приложение А ТОМ-1 11000332935.ПЗ) проектом принимается сечение провода СИП-3 1х50. Провод самонесущий, изолированный.

Соединение проводов в шлейфах анкерно-угловых опор осуществляется плашечным зажимом ПА-1-1.

#### 3.2 Изоляция и линейная арматура

Реконструируемый участок ВЛ 10 кВ расположен в районе с первой степенью загрязнения, в чистой местности, в районе без каких-либо промышленных источниках загрязнений, с числом 40-60 грозовых часов в году, удельная нормированная длина пути утечки составляет 1,9 см/кВ, максимальное рабочее напряжение - 12 кВ, разрушающая механическая нагрузка на изоляторы – поддерживающий изолятор ШФ20Г1 (фарфоровый изолятор) на штыревом креплении - 13 кН, натяжные гирлянды 2х ПС70Е (стеклянный изолятор) - 70 кН.

Крепление проводов на промежуточных опорах ВЛ-10 кВ предусмотрено на крюках КВ-22 в соответствии с типовым 3.407-85.3 с применением изолятора марки ШФ20Г1.

На опорах анкерного типа ВЛ – 10 кВ применяется анкерное крепление проводов с помощью натяжных подвесок, состоящих из ПС70Е изоляторов в соответствии с типовым Л56-97.00.1

Коэффициенты надёжности по материалу и коэффициенты условий работы принимаются в соответствии с главой 2.5 ПУЭ (7-е изд.) п. 2.5.100, 2.5.101.

Прочность заделки проводов в соединительных и натяжных зажимах должно составлять не менее 90% от разрывного проводов при растяжении.

#### 3.3 Защита от перенапряжений

Реконструируемая ВЛ размещена на территории со среднегодовой продолжительностью гроз от 40 до 60 часов.

Защита от обратных перекрытий, обеспечивающая расчётное число грозовых отключений линии в год, предусматривает выполнение заземляющих устройств опор в

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

Изм	Кол.уч	Лист	№.докум	Подпись	Дата	11000332935.ТКР	Лист
							8

соответствии с требованиями ПУЭ и установку ограничителей перенапряжений, а также РДИП-10 на анкерных и угловых-промежуточных опорах №210-213 на подходе к ТП-10/0,4 кВ и 3х ОПН-10 по высокой стороне трансформатора.

#### 4 Заземление

Грунты по трассам ВЛ - 10 кВ представлены суглинком лёгким мягкопластичным желто-бурым с прослойками супеси и песка с низким содержанием органического вещества с эквивалентным удельным сопротивлением 100 Ом\*м.

Заземление ВЛ выполняется в соответствии с требованиями главы ПУЭ 7-е издание. Величина сопротивлений заземляющих устройств опор ВЛ – 10 кВ с эквивалентным удельным сопротивлением 100 Ом\*м. должна быть не более 10 ( $R_z \leq 10 \text{ Ом}$ ).

Заземление железобетонных анкерных и промежуточных опор выполняется комбинированным заземлителем 2-мя горизонтальными электродами длиной по 5 м, диаметром 12 мм и 2-мя вертикальными электродами длиной по 5 метров, диаметром 20 мм (типовой 3.407-150). Искусственные заземлители изготавливаются из стали круглой горячекатаной диаметром 20 мм по ГОСТ 2590-88. Глубина прокладки в грунте – 0,5 м.

Заземление деревянных промежуточных опор не предусматривается согласно ПУЭ-7.

Заземлители анкерных и промежуточных опор крепятся к опорам к нижнему заземляющему выпуску опоры сваркой.

Величины сопротивлений заземления должны быть проверены путем замера и при необходимости доведены до требуемых нормами.

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

Изм	Кол.уч	Лист	№.докум	Подпись	Дата	11000332935. ТКР	Лист 9

## 5 Строительные решения

Трассы проектируемых ВЛ с расстановкой опор нанесены на топооснове, на основании топосъемки М 1 : 1000, разработанной инженерго-геодезической службой УП ДКС филиала ПАО «МРСК Сибири»-«Алтайэнерго» в период проведения топографо-геодезических работ.

Предусмотренная проектом трасса ВЛ-10 кВ проложена полностью в новом створе по пересеченной местности и без дорог, поэтому демонтаж не предусматривается. Выбор коридора трассы обусловлен прохождением по землям лесного фонда без вырубki леса и с возможностью перевозки строительных изделий и материалов по трассе на строительной технике с колесной базой. Ведомость машин и оборудования приведены в разделе ПОС.

Ведомость для временного отвода земли посчитана в разделе ППО.

Расчетные климатические условия повторяемостью 1 раз в 25 лет в соответствии с ПУЭ седьмого издания приняты следующие:

- толщина стенки гололеда 15 мм;
- нормативная скорость ветра 29 м/с;
- скорость ветра при гололеде 18 м/с;
- абсолютный максимум температуры воздуха +35°;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью -0,92 - 46 °С;
- среднегодовая температура -8 °С;
- температура при гололеде -5 °С;
- число грозových часов в году 40-60

На всём протяжении реконструируемого участка ВЛ-10 кВ Л-51-9 применены промежуточные деревянные опоры (серия 3.407-85.3) на приставках ПТ-60, кроме 2х железобетонных опор без приставок (Л56-97) на возвышенном участке перед участком заявителя. Анкерные опоры и угловые промежуточные применены железобетонные (типовая серия Л56-97, 20.0027) на приставках ПТ-60 (крепление стяжкой СТ51 согласно типовой серии 21.0050).

Закрепление опор в грунте определялось на основании расчета увеличения глубины заложения свайных фундаментов с целью усиления заземления свай в грунте ниже глубины сезонного промерзания согласно СП 22.13330.2011 см. Прил. В том-1 11000332935.ПЗ. Произведя расчет увеличения глубины заложения свайных фундаментов с целью усиления заземления свай (сильнопучинистый грунт с интенсивностью пучения в год 9,1 % см. отчет 1721-ИГИ

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

Изм	Кол.уч	Лист	№.докум	Подпись	Дата	11000332935.ТКР	Лист
							10

ООО «Сибгеострой») ниже глубины сезонного промерзания получили на глубине 4,3 м от абсолютной отметки уровня земли.

### **5.1 Материалы железобетонных и стальных конструкций**

Марка бетона для всех железобетонных конструкций по морозостойкости не ниже F 200, по водонепроницаемости W 4.

Нормируемая отпускная прочность бетона (в процентах от класса бетона по прочности на сжатие) для конструкций линий применяется в теплый период года 70 %, в холодный 90 % согласно ГОСТ 13015.0-83 "Конструкции и изделия железобетонные сборные".

Марки стали для изготовления металлических деталей опор применяются следующие:

Для сварных и болтовых элементов опор - сталь марки С255 ГОСТ 27772-88\*;

Болты - нормальной точности по ГОСТ 7798-70\* или ГОСТ 7796-70\* (или грубой точности по ГОСТ 15589-70\* или ГОСТ 1559-82\*) класса прочности 4,6 из стали марки Ст. 20 по ГОСТ 1050-88\* с механическими свойствами и испытаниями в соответствии с ГОСТ 1759.4-87\*.

Допускается применение болтов класса прочности 4.8 из стали марки Ст. 10 или 10 кп по ГОСТ 10702-78\* с механическими испытаниями по ГОСТ 1759.4-87\*.

Гайки - нормальной точности по ГОСТ 5915-70\* или грубой точности по ГОСТ 15526-70\* исполнения I, класса прочности 4 по ГОСТ 1759.5-87\*, изготовленные из стали марки В Ст. 3 сп3 по ГОСТ 380-88\*.

Шайбы круглые - по ГОСТ 11371-78\* исполнения I, изготовленные из стали марки С235 по ГОСТ 27772-88\*.

Шайбы пружинные нормальные - по ГОСТ 6402-70\* изготовленные из стали марки 65Г по ГОСТ 14959-79\*.

Метизы защищаются от коррозии в заводских условиях горячим цинкованием толщиной до 40 мкм (толщина покрытия в резьбе не должна превышать плюсовых допусков).

Сварку конструкций из стали С255 выполнять электродами Э42, Э346 по ГОСТ 9467-75\* любой марки этих типов.

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

Изм	Кол.уч	Лист	№.докум	Подпись	Дата	11000332935.ТКР	Лист 11
-----	--------	------	---------	---------	------	-----------------	------------

### **6 Потребность в кадрах**

Расчёт потребности в кадрах по отдельным категориям для различных участков приведён в соответствующих таблицах и графике строительства раздела ПОС. Численность работников для разных участков составляет до **8** человек.

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

Изм	Кол.уч	Лист	№.докум	Подпись	Дата

11000332935.ТКР

Лист

12

### **7 Организация работ по содержанию линий ВЛ**

Конструкция ВЛ обеспечивает возможность обслуживания сетей с применением автокранов, гидроподъемников, телескопических вышек.

Предусмотренная блокировка оборудования обеспечивает исключение ошибочных действий персонала при производстве оперативных переключений.

Пожарная безопасность ВЛ обеспечивается применением негорючих конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания, заземлением опор.

Эксплуатация и обслуживание воздушных линий электропередач и подстанций должна осуществляться организацией, имеющей свидетельство о допуске к данным видам работ, выдаваемой членам соответствующих СРО, осуществляющих деятельность согласно ПТЭЭП, ПТБЭЭП, РДПр 34-38-030-92, РД 34.03.603, РД 153-34.0-03150-00, РД 34.20.501-95, РД 153-34.3-03.285-2002, РД 153-34.3-35.613-00, РД 153-34.3-20.671-97, других нормативных документов и актов Министерства энергетики РФ. К данному виду работ могут допускаться только аттестованные специалисты с соответствующими квалификационными группами.

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

Изм	Кол.уч	Лист	№.докум	Подпись	Дата	11000332935. ТКР	Лист
							13

Номер опоры	Типы опор	Стойка СВ-105-5	Стойка деревянная (d=24см, L=9,5м)	Проволока (вязка присавак) d=6мм, м	Стяжка СТ51	Присавака ПТ-60	Сталь круглая D18мм L=5м ГОСТ 2590-88 (Вертикальный заземлитель)	Сталь круглая D12мм L=5м ГОСТ 2590-88 (Горизонтальный заземлитель)	Крепление подкоса У1	Крепление подкоса У52	Траверса ТМ3	Траверса ТМ0а	Накладка ОГ52	Оголовок ОГ59	Траверса ТМ3	Траверса ТМ0а	Оголовок ОГ55	Хомут Х1	Хомут Х51	Хомут Х8	Хомут Х7	Кронштейн РА-1	Кронштейн РА-2	Кронштейн РА-5	Вал привода РА-3	Кронштейн РА-4	Разъединитель Р/ЛНДП-10/400 У1	Привод ПРНЗ-10 У1	Болт М16х220.46	Ошновка провода, м	Метизы, кг	Заземляющий проводник ЗП	Заземляющий проводник ЗП6	КВ-22	Зажим аппаратный А2А	ШФ20Г	Колпачек К1	Крепление провода ВШ-1	Крепление провода КИ	Зажим ПС-2	Зажим ПА-2	Изолятор подвесной ПС-Т0Е	Ушко однолапчатое У1-7-16	Звено промежуточное трехлапчатое ПРТ-7	Зажим натяжной НБ-2-6	РДМП-10	Спиральная вязка СО35							
1	АмБ10-26	2		8	4	2	2	1	1	1	1							2																2		2	2						3											
	КР-1																			1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	6,0	5	##			6	4	4	1			3													8
2	П10-7ДБ		1	20	1																														3		3	3													6			
3	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3												6		
4	УАмБ10-26	3		12	6	2	2	2		1	1	1						2																			3	3		1	4	3	12	6	8	6					6			
5	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3												6		
6	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
7	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
8	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
9	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
10	УПоБ10-26	2		8	4	2	2	1						1																							3		3			2								6				
11	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
12	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
13	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
14	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
15	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
16	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
17	УПоБ10-26	2		8	4	2	2	1						1																								3		3			2								6			
18	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
19	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
20	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
21	УАмБ10-26	3		12	6	2	2	2		1	1	1						2																				3	3		1	4	3	12	6	8	6				6			
22	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
23	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
24	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
25	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
26	УАмБ10-26	3		12	6	2	2	2		1	1	1						2																				3	3		1	4	3	12	6	8	6				6			
27	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
28	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
29	П10-7ДБ		1	20	1																																3		3	3											6			
30	УПоБ10-26	2		8	4	2	2	1						1																								3		3			2								6			


11000332935.ТКР.ГЧ

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Братухин			02.17
Провер.		Коновалов Н.			02.17
Нач. УП		Залипукин			02.17

Строительство ТП-10/0,4 кВ и реконструкция ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51-до границ земельного участка заявителя, расположенного по адресу участок в 5 км о. ориентира на Ю-З. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:180403:13

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

Поопорная ведомость  
опор и оборудования ВЛЗ-10 кВ











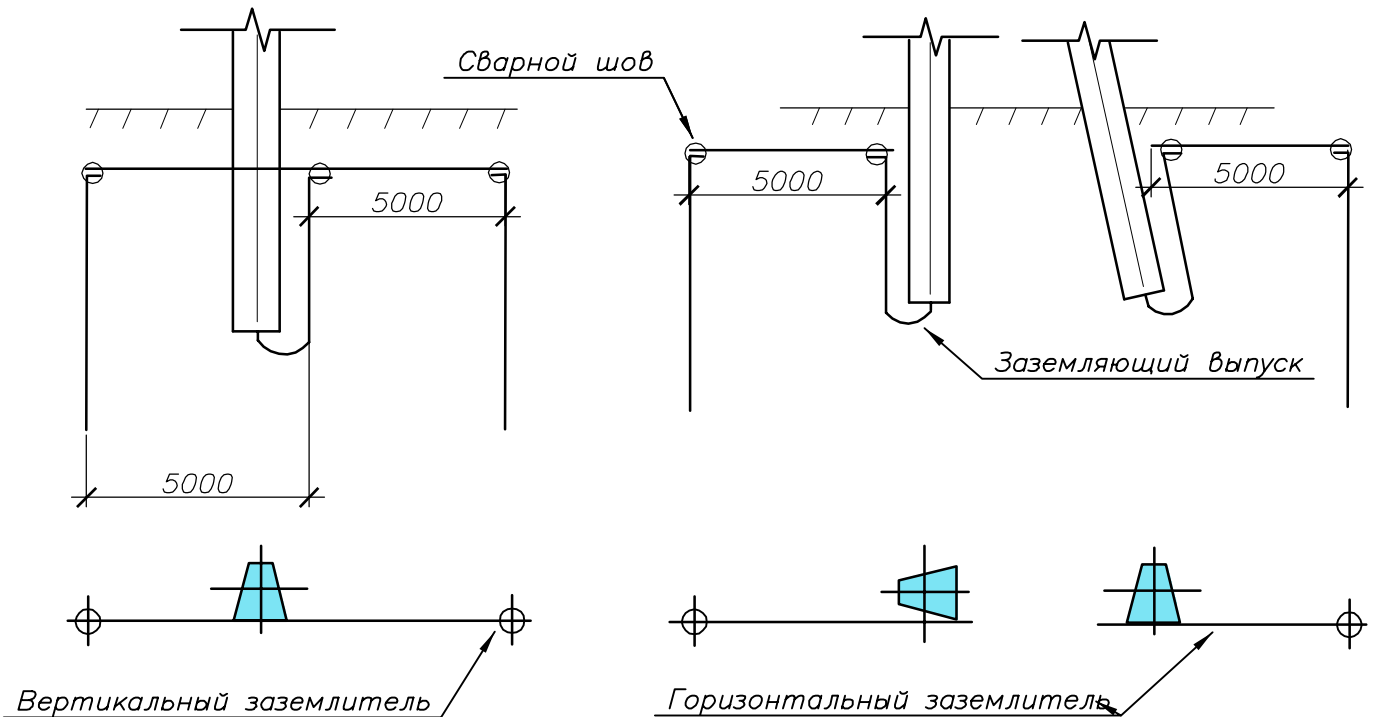




Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_{\text{з}}$ , Ом*м	Вертикальные электроды, D=18 мм		Расстояние между вертикальными электродами, м	Горизонтальные заземлители, D=12 мм		Расход стали на 1 заземление		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом
		Кол-во шт.	Длина, м		Кол-во шт.	Длина, м	D=18мм шт. / кг	D=12мм м / кг	
Заземление опор ВЛ3 – 10 кВ в населенной местности									
	100	2	5	5	2	5	2/16,0	10/6,2	10

### Одностоечные опоры

### Опоры с подкосом




- 1 Присоединение заземлителей к опоре, соединения заземлителей между собой выполнить по чертежу 3.407-150 ЭС-37.
- 2 Глубина укладки протяженных заземлителей – 0,5 м.
- 3 Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе 3.407-150 ЭС-42.

#### Ведомость заземляющих устройств

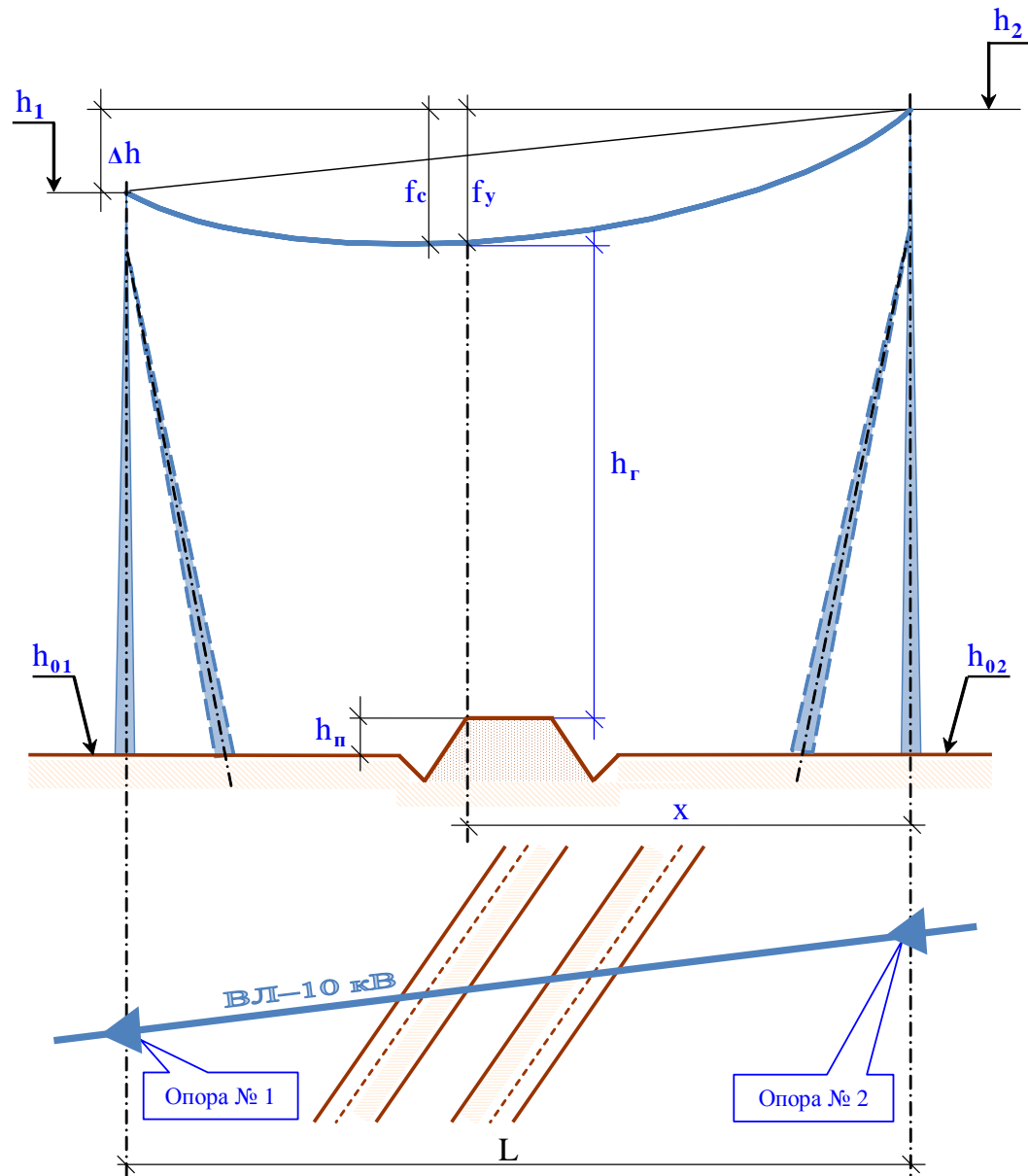
Заземляемые конструкции	Удельное сопротивление грунта, $\rho_{\text{з}}$ , Ом*м	Сопротивление заземления, Ом	Тип заземляющего устройства	Кол-во заземлений
Опоры ВЛ – 10 кВ в населенной местности.	100	10	Комбинированный (на данном чертеже)	39

#### Примечание

- 1 По данному чертежу выполняется заземление всех опор ВЛ – 10 кВ без оборудования, заземление разъединительных пунктов выполняется дополнительным заземляющим спуском.

<b>11000332935.ТКР.ГЧ</b>					
Строительство ТП-10/0,4 кВ и реконструкция ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51-до границ земельного участка заявителя, расположенного по адресу участок в 5 км о. ориентира на Ю-3. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:180403:13					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Братухин			02.17
Провер.		Коновалов Н.			02.17
Нач. УП		Залипукин			02.17
			Внешние электрические сети		
			Заемлитель комбинированный для ж/б опор ВЛ-10 кВ		
					

### Эскиз пересечения



Номер перехода	Характеристика проектируемой ВЛ-10 кВ								Характеристика пересечения			Габарит пересечения по ПУЭ, (м) п. 2.5.213 табл. 2.5.22			
	Отметки мест установки опор		Марка провода	Длина пролета L, (м)	Отметка крепления нижнего провода		Стрела провеса провода при равной высоте точек подвеса провода в середине пролета.	Стрела провеса провода в точке пересечения fy (м)	Шифр опор		Высота поверхности дорожного полотна (м).		Расстояние от нижней точки провеса провода над рекой до ближайшей опоры ВЛ 3-10 кВ x (м)	Габарит пересечения hг (м)	
	№ 1	№ 2			На опоре № 1 h1(м)	На опоре № 2 h2(м)			№ 1	№ 2					
	Пересечение 1		131,02	131,2	СИП-3 1x50	63	138,52	138,7	1,51	1,47	№5 П10-7ДБ		№6 П10-7ДБ	130,82	23

### Указания.

- Для обеспечения охраны труда и техники безопасности необходимо, чтобы строительномонтажные работы производились в строгом соблюдении указаний СНиП 12-03-99 "Безопасность труда в строительстве", Правил безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ" - РД34.03.285-97 и "Правил техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах РАО "ЕЭС России".
- В связи с тем, что места установки опор не привязаны к местности (к зданиям и сооружениям), в реальных условиях пересечения выполнить по данному эскизу с учетом конкретных условий с обязательным соблюдением указанных габаритов.

Расчеты проведены по формулам:  $h_g = h_2 - f_y - f_n$

$$f_y = \frac{x}{L} \times \frac{e}{e} (Dh + h_{02} - h_{01}) + 4 \times f_c \times \left(1 - \frac{x}{L}\right) \frac{e}{e}$$

$h_g$  - габарит пересечения

$f_y$  - стрела провеса провода в точке пересечения

$f_c$  - стрела провеса провода при одинаковой высоте точек подвеса провода в середине пролета

$h_n$  - высота полотна автодороги


$h_1, h_2$  - отметка нижнего провода ВЛ-10 кВ на опоре №1, №2

$h_{01}, h_{02}$  - отметка места установки опоры ВЛ-10 кВ №1, №2

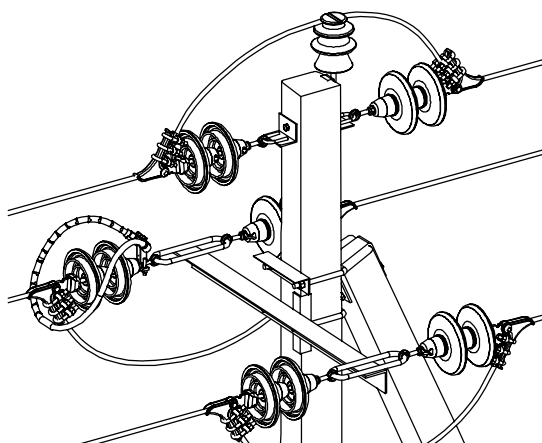
$Dh$  - разность высот точек подвеса проводов на опорах ВЛ-10 кВ

$x$  - расстояние от низшей точки провеса провода над дорогой до ближайшей опоры ВЛ-10 кВ

$L$  - длина пролета проектируемой ВЛ-10 кВ

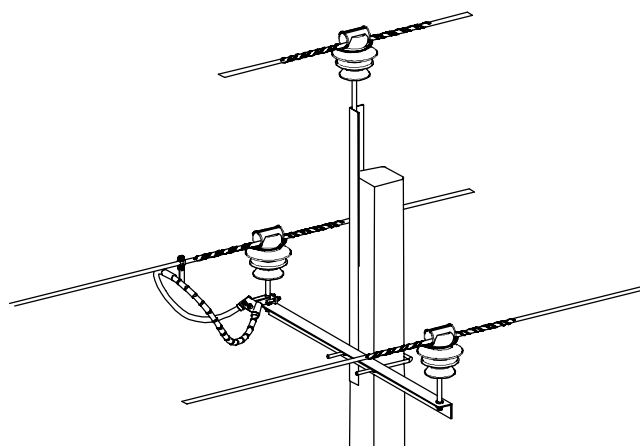
						<b>11000332935.ТКР.ГЧ</b>			
						Строительство ТП-10/0,4 кВ и реконструкция ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51-до границ земельного участка заявителя, расположенного по адресу участок в 5 км о. ориентира на Ю-З. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:180403:13			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<b>Внешние электрические сети</b>	Стадия	Лист	Листов
Разраб.					02.17		Р	8	
Провер.					02.17				
Нач. УП					02.17				
Эскиз пересечения ВЛ-10 кВ с автодорогой									

## Схемы установки разрядника РДИП-10




Установка разрядника на анкерной опоре с натяжной изоляцией

Примечание: РДИП-10 устанавливается на опоре 213



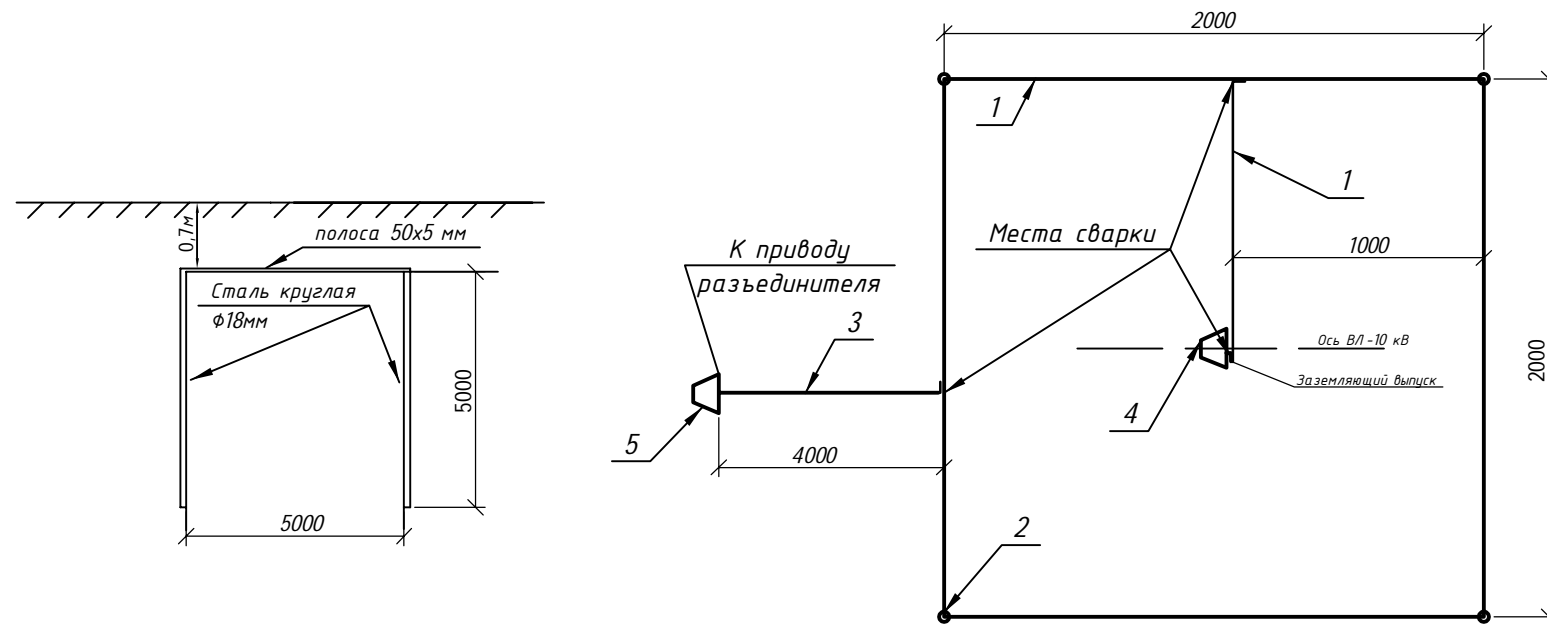
Установка разрядника со штыревыми изоляторами на промежуточной опоре

Примечание: РДИП-10 устанавливаются на опорах 211, 212

						11000332935.ТКР.ГЧ		
						Строительство ТП-10/0,4 кВ и реконструкция ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51-до границ земельного участка заявителя, расположенного по адресу участок в 5 км о. ориентира на Ю-3. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:180403:13		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.	Братухин				02.17	Стадия	Лист	Листов
Провер.	Коновалов Н.				02.17	Внешние электрические сети		
Нач. УП	Залипукин				02.17			
						Схема установки РДИП 10-4-УХЛ1		
								



## Устройство заземления КМТП-10/0,4кВ



1. В соответствии с ПУЭ п.1.7.54 для электроустановок в первую очередь должны быть использованы естественные заземлители.
2. Заземляющее устройство КМТП принято общим для напряжений 10 и 0.4 кВ. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом в любое время года. Заземляющее устройство представляет собой замкнутый контур из полосовой стали 50х5 мм, прокладываемый вокруг стойки КМТП на глубине 0,7 м и соединяющий между собой 4 вертикальных электродов.
3. Все соединения заземляющего контура выполнить электросваркой внахлестку, согласно ГОСТ 5264-80\*.
4. Контур заземления КИП должен быть соединен с повторным заземляющим устройством концевой опоры ВЛ-10 кВ, с которой производится подключения КТП.
5. Если в случае измерения сопротивления контура заземления оно составит более 4 Ом - забить дополнительные вертикальные заземлители.

Количество вертикальных заземлителей и длина лучей уточняется на стадии строительства, после проведения измерений

№	Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Горизонтальный заземлитель, сталь полосовая 50х5мм	ГОСТ 103-76	м	10	
2	Вертикальный заземлитель, сталь круглая φ18мм, L=5м	ГОСТ 103-76	шт	4	
3	Соединительный проводник, сталь круглая φ12мм	ГОСТ 103-76	м	5	
4	Стойка подстанции КМТП-10/0,4 кВ				
5	Концевая опора ВЛ-10 кВ с разъединителем				

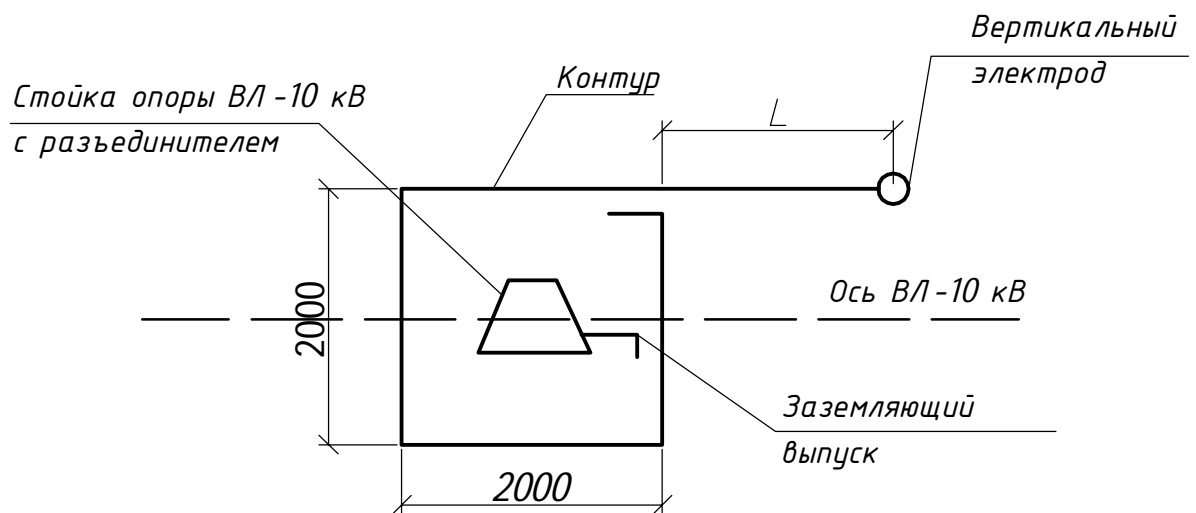
<b>11000332935.ТКР.ГЧ</b>					
Строительство ТП-10/0,4 кВ и реконструкция ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51-до границ земельного участка заявителя, расположенного по адресу участок в 5 км о. ориентира на Ю-З. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:1804.03:13					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Братухин				02.17
Провер.	Коновалов Н.				02.17
Нач. УП	Залипукин				02.17
Устройство заземления ТП-10/0,4 кВ					Внешние электрические сети
					Стадия
					Лист
					Листов
					Р
					10
					Листов
					Листов



№ схемы	Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_{\Sigma}$ , Ом*м	Контур $\phi 10$ мм		Вертикальный электрод $\phi 18$ мм		Горизонтальный заземлитель $\phi 12$ мм		Расход стали, м		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом
		Ширина, м	Длина, м	Кол-во, шт	Длина, м	Кол-во, шт	Длина, м	$\phi 12$ мм	$\phi 18$ мм	
Заземление опор ВЛ -10 кВ с разъединительным пунктом в населенной местности										
2	50...100	2x2	2x2	1	5	1	10	10	5	10
Всего опор ВЛ -10 кВ 1шт		2x2	2x2	1	5	1	10	10	5	

При необходимости довести сопротивление заземляющего устройства до требуемой величины путём забивки дополнительных заземлителей.


Схема комбинированного заземлителя для разъединительных пунктов ВЛ -10 кВ (проектируемая опора №213 от сущ. оп. № Л-51-9)



Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей между собой выполнить по листу ЭС 38 типовой серии 3.407-150.

Глубина укладки горизонтальных заземлителей составляет 0,5м.

Объемы земляных работ по прокладке горизонтальных заземлителей приведены на листе ЭС 42.

<b>11000332935.ТКР.ГЧ</b>					
Строительство ТП-10/0,4 кВ и реконструкция ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51- до границ земельного участка заявителя, расположенного по адресу участок в 5 км о. ориентира на Ю-3. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:180403:13					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Братухин			02.17
Провер.		Коновалов Н.			02.17
Нач. УП		Залипукин			02.17
Внешние электрические сети					
Заземление опор ВЛ-10 кВ с разъединителем					
			Стадия	Лист	Листов
			Р	11	
					

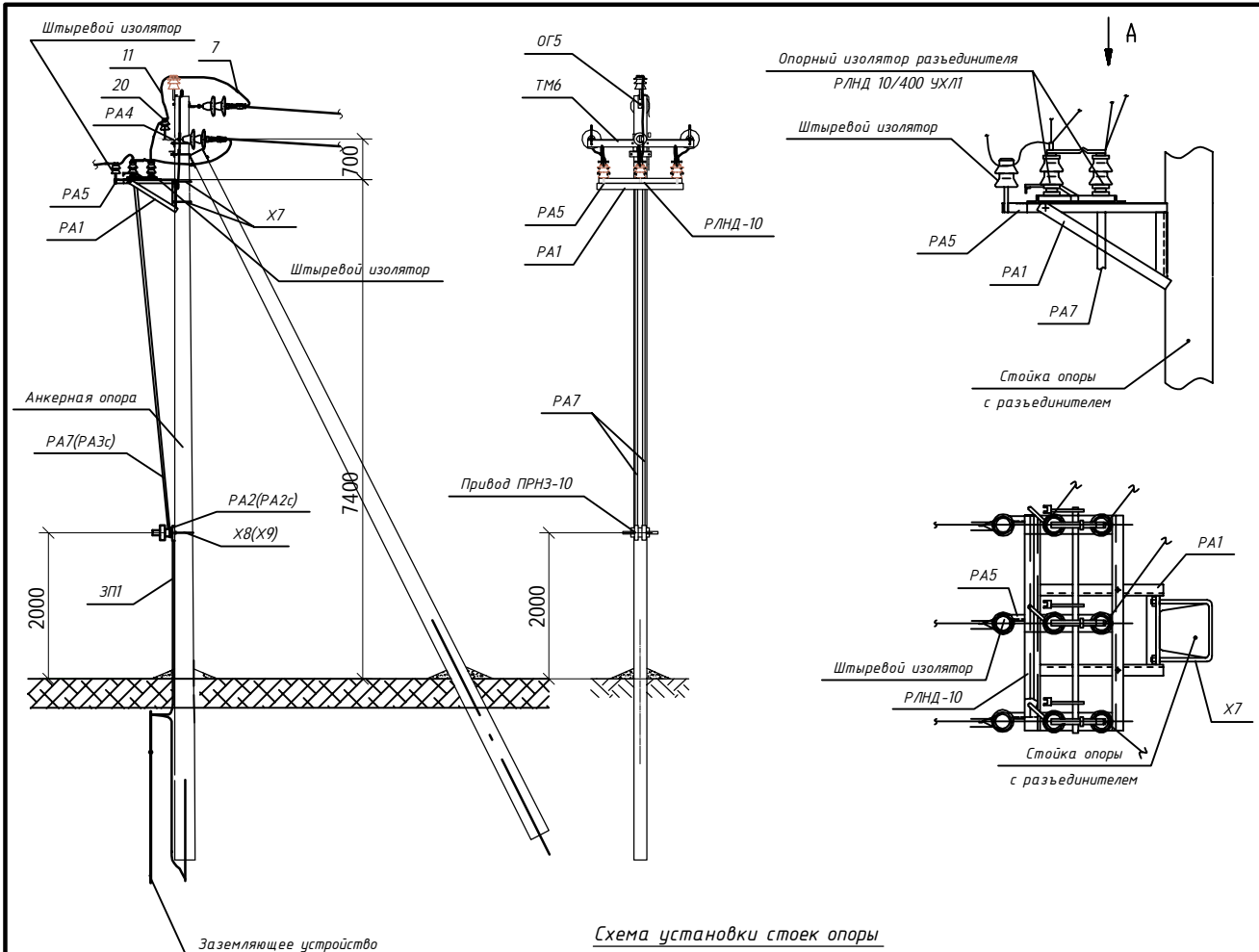


Схема установки стоек опоры

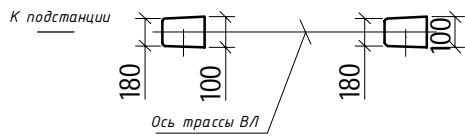
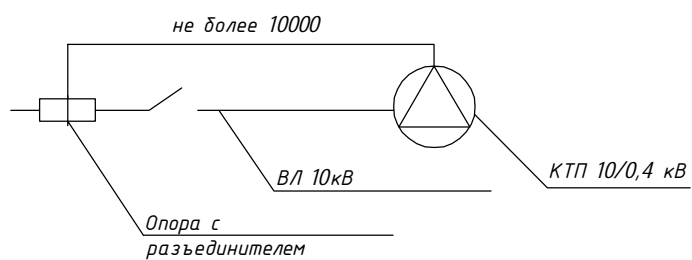



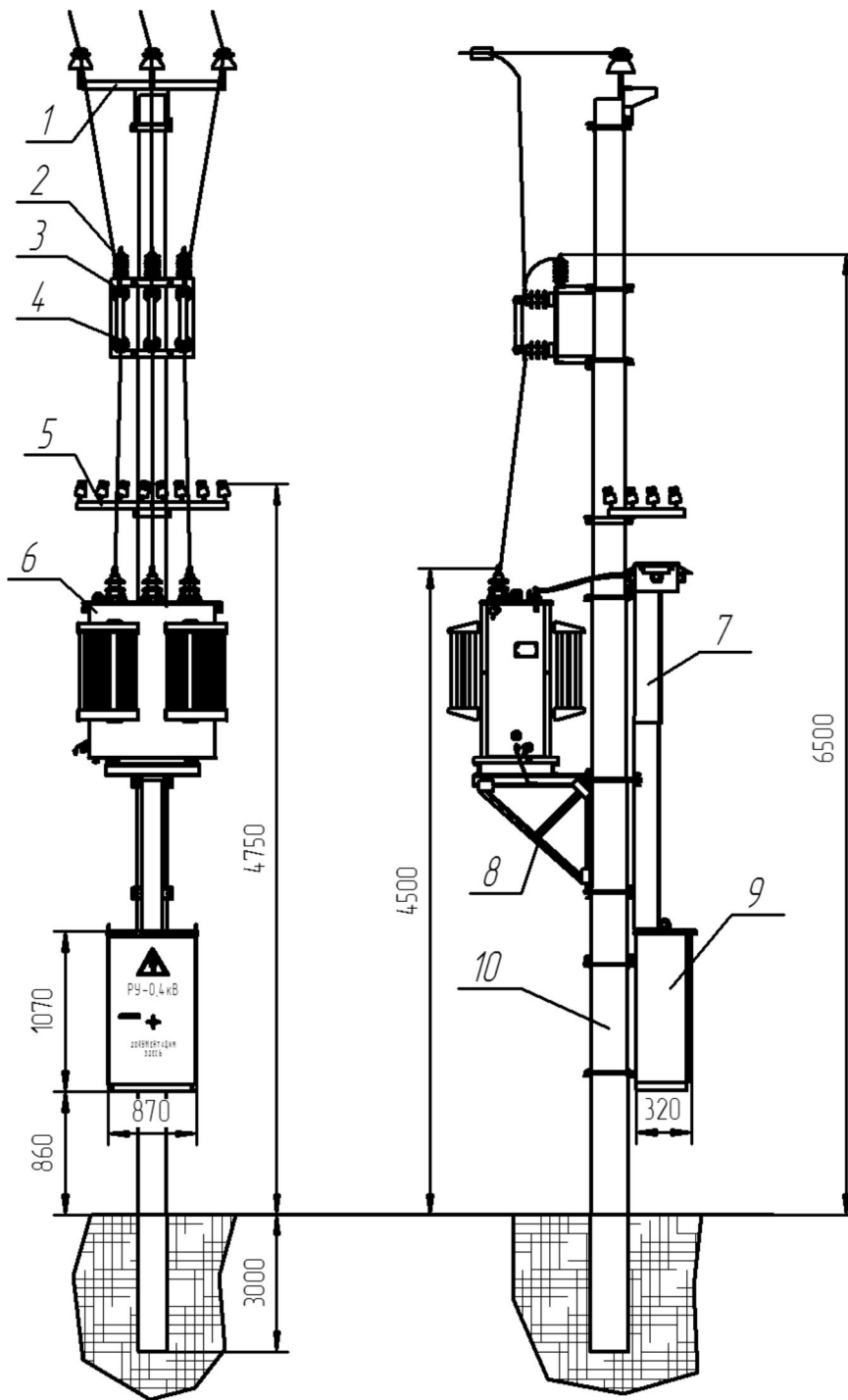
Схема установки опоры на ВЛ




**Примечание**

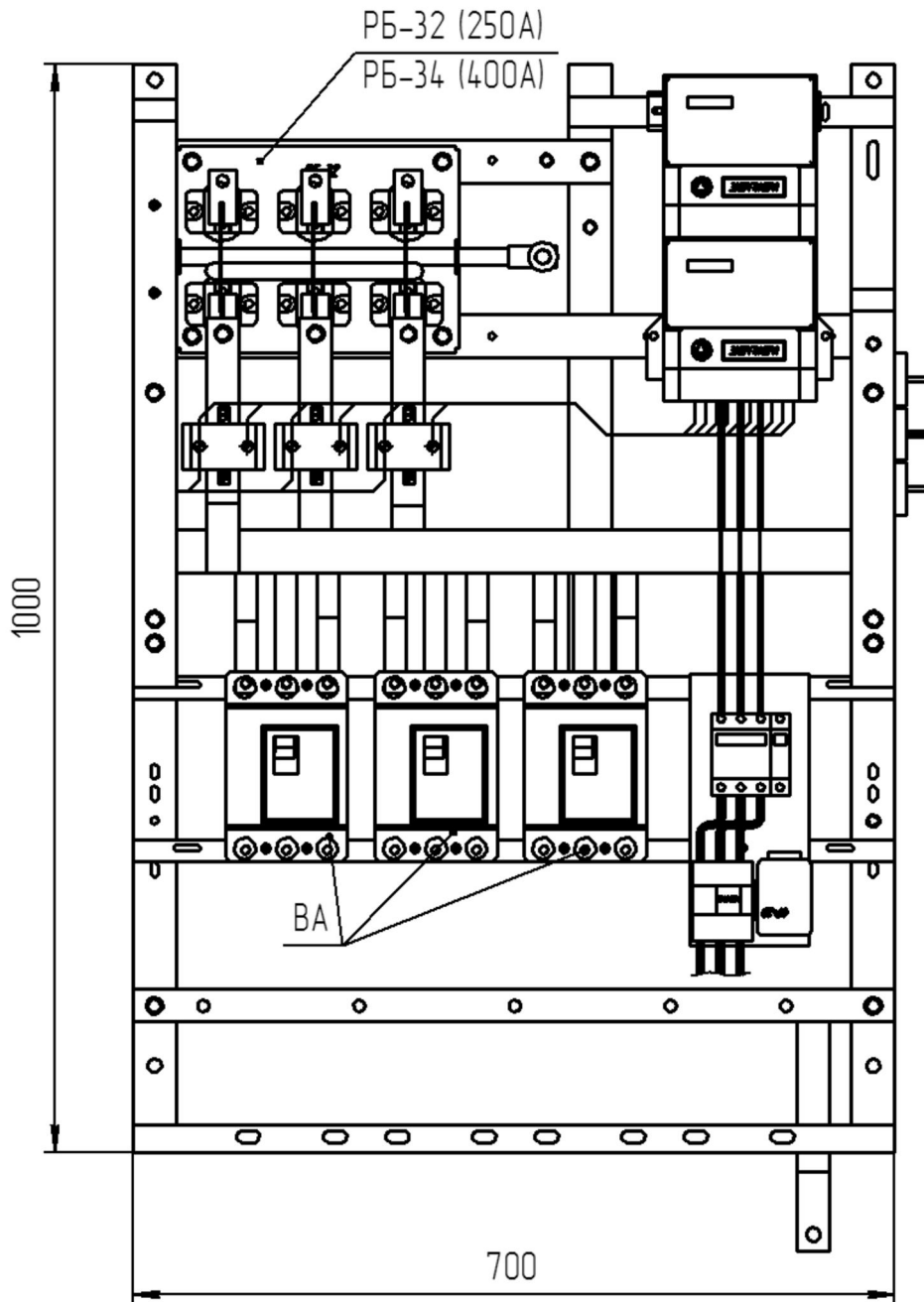
- 1 Все кронштейны и вал привода заземлить проводником ЗП 1.
- 2 На приводе разъединителя предусмотреть возможность установки замка.
- 3 Заземляющее устройство опоры соединить с заземляющим контуром КТП 10/0,4 кВ.
- 4 Все размеры указаны в мм.

<b>11000332935. ТКР.ГЧ</b>					
Строительство ТП-10/0,4 кВ и реконструкция ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51-до границ земельного участка заявителя, расположенного по адресу участок в 5 км о. ориентира на Ю-3. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:180403:13					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Братухин			02.17
Провер.		Коновалов Н.			02.17
Нач. УП		Залипукин			02.17
				Внешние электрические сети	
				Установка разъединителя на опоре ВЛ-10 кВ	
			Стадия	Лист	Листов
			Р	12	
					



1. Приемный портал ВН;
2. Разрядник (ОПН);
3. Кронштейн предохранителей;
4. Предохранители ВН;
5. Кронштейн НН отходящих линий;
6. Трансформатор;
7. Кожух НН;
8. Кронштейн трансформатора;
9. Шкаф РЧНН;
10. Опора СВ-110.

<b>11000332935.ТКР.ГЧ</b>					
<i>Строительство ТП-10/0,4 кВ и реконструкция ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51-до границ земельного участка заявителя, расположенного по адресу участок в 5 км о. ориентира на Ю-3. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:180403:13</i>					
<i>Изм.</i>	<i>Кол. уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Братухин</i>			<i>02.17</i>
<i>Провер.</i>		<i>Коновалов Н.</i>			<i>02.17</i>
<i>Нач. УП</i>		<i>Залипукин</i>			<i>02.17</i>
<i>Внешние электрические сети</i>					
<i>Общий вид и габаритные размеры</i>					
<i>КМТП-1-В-25-10/0,4 ЧХЛ1</i>					
		<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
		<i>Р</i>	<i>13</i>		
					



11000332935.ТКР.ГЧ

Строительство ТП-10/0,4 кВ и реконструкция ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51- до границ земельного участка заявителя, расположенного по адресу участок в 5 км о. ориентира на Ю-3. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:180403:13

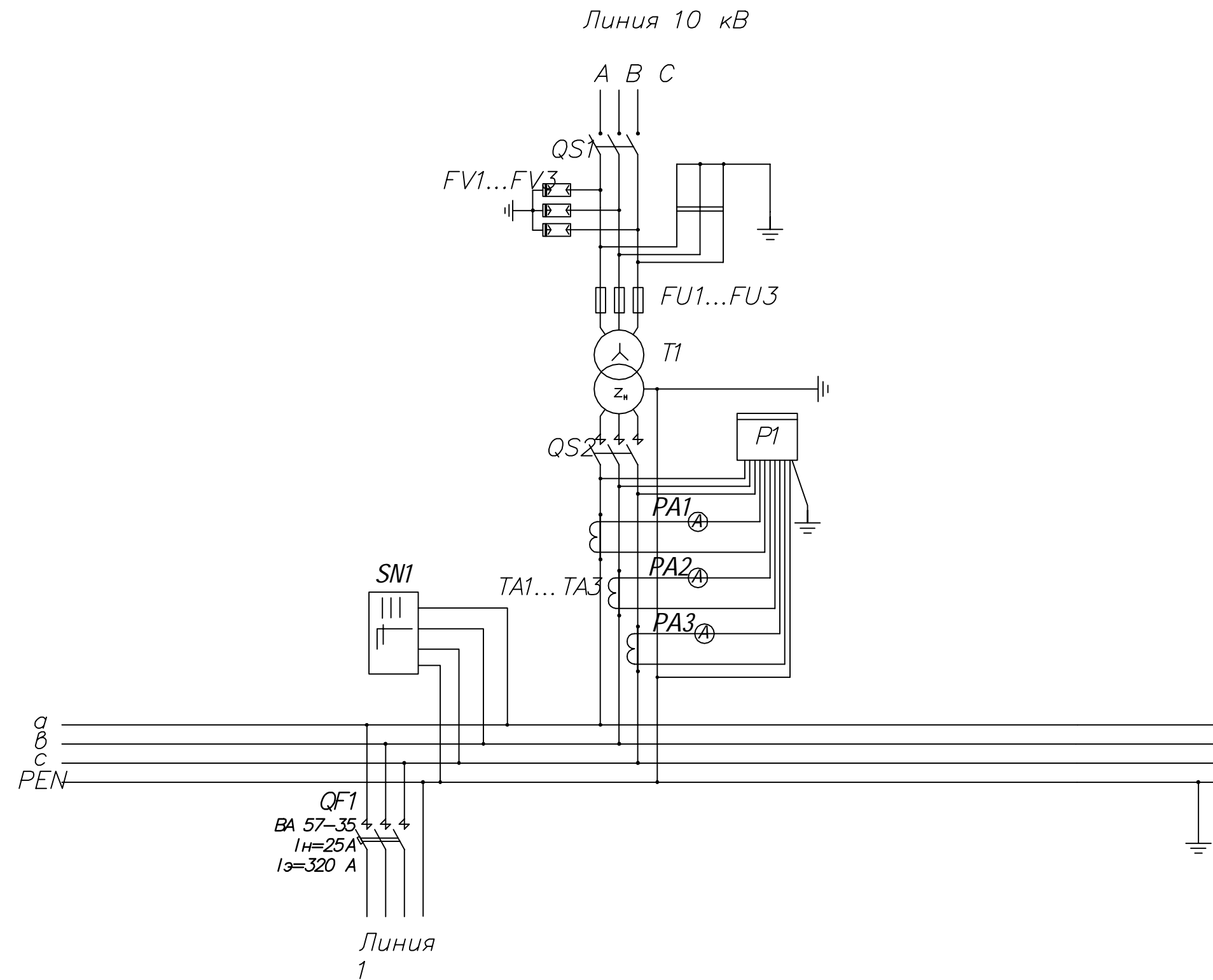
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Братухин			02.17
Провер.		Коновалов Н.			02.17
Нач. УП		Залипукин			02.17

Внешние электрические сети


Стадия	Лист	Листов
Р	14	

Исполнение РУНН






Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
E1	Лампа накаливания	1	
FU1...FU3	Предохранители плавкие	3	
FV1...FV3	ОПН-П-10	3	
QF1	Выключатели автоматические отходящих линий	1	
SN1	Переключатель универсальный	1	
PA1...PA3	Амперметр	3	
PV1	Вольтметр	1	
QS2	Рубильник	1	
P1	Счетчик электроэнергии (полный учет: активный и реактивный) Меркурий 230 AR-00 C(R), кл. точн. 0,5	1	
TA1...TA3	Трансформатор тока Т0П -0,66/5 150/5	3	
QS1	Разъединитель	1	
T	Распределительный трансформатор (ТМГ -25-10/0,4 кВ)	1	

						<b>11000332935.ТКР.ГЧ</b>			
						Строительство ТП-10/0,4 кВ и реконструкция ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51-до границ земельного участка заявителя, расположенного по адресу участок в 5 км о. ориентира на Ю-З. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:180403:13			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Внешние электрические сети	Стадия	Лист	Листов
Разраб.					02.17		Р	15	
Провер.					02.17				
Нач. УП					02.17				
						Схема электрическая принципиальная КМТП-1-В-25-10/0,4 УХЛ1			
									

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ на СТОЛБОВЫЕ комплекты трансформаторные подстанции ТУПИКОВОГО исполнения.		
№п/п	Наименование, характеристика, назначение	Стандартная комплектация ОАО "Алтранс"
1	Мощность подстанции	25
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)	ВВ
4	Комплект РВО 6, 10 кВ (Р, нет)	нет
4	Комплект ОПН 6, 10 кВ (О*, нет)	О
5	Линейный разьединитель РЛК-10И/400 УХЛ1 (да, нет)	нет
6	Линейный разьединитель РЛНДМ1-10-400 (да, нет)	Да
6	Тяги-валы для РЛНД (Да - указать длину в метрах, Нет)	5,6
7	Выключатель ВНА-10/630 -(В) или разьединитель РВЗ 10/630 -(Р) внутренней установки	нет
8	Номинальный ток плавкой вставки предохранителей ВН, А	6 кВ 10 кВ
8		5
9	Трансформатор силовой масляный (нет: при положительном ответе необходимо указать тип трансформатора (ТМ или ТМГ) и группу соединений обмоток (У/Ун-0; У/Зн-11; Д/Ун-11))	Да ТМГ У/Зн-11
10	Ввод РУНН, вводной коммутационный аппарат:	
	- Рубильник РБ-32 250А (для КТП мощностью 25-160кВА)	да
	- Рубильник РБ-34 400А (для КТП мощностью 250кВА)	
	- Разьединитель РЕ 19-41 1000 А (для КТП мощностью 400-630кВА)	
	- Разьединитель РЕ 19-43 1600 А (для КТП мощностью 1000кВА)	
	- Выключатель-разьединитель-предохранитель ВРП-37-400А (для КТП мощностью 25-250кВА)	
	- Выключатель-разьединитель ВРР-35-250А (ВНК-35-250) (для КТП мощностью 25-160кВА)	
	- Выключатель-разьединитель ВРР-37-400А (ВНК-37-400) (для КТП мощностью 250кВА)	
	- Выключатель-разьединитель ВРР-39-630А (ВНК-39-630) (для КТП мощностью 250кВА)	
	- Авт. выключатель ВА57-35 40А (для КТП мощностью 25кВА)	
	- Авт. выключатель ВА57-35 63А (для КТП мощностью 40кВА)	
	- Авт. выключатель ВА57-35 100А (для КТП мощностью 63кВА)	
	- Авт. выключатель ВА57-35 160А (для КТП мощностью 100кВА)	
	- Авт. выключатель ВА57-39 250А (для КТП мощностью 160кВА)	
- Авт. выключатель ВА57-39 400А (для КТП мощностью 250кВА)		
- Авт. выключатель ВА57-39 630А (для КТП мощностью 400кВА)		
- Авт. выключатель ВА55-41 1000А (для КТП мощностью 630кВА)		
- Авт. выключатель ВА55-43 1600А (для КТП мощностью 1000кВА)		
11	Отходящие линии РУНН 0,4 кВ, общее количество:	до 1
	- РПС-1 100 А с ПН2	
	- РПС-2 250 А с ПН2	
	- РПС-4 400 А с ПН2	
	- РПС-6 630 А с ПН2	
	Отходящие линии РУНН 0,4 кВ, общее количество:	до 1
	- RBK(ARS) 80 А с ППН	
	- RBK(ARS) 100 А с ППН	
	- RBK(ARS) 160 А с ППН	
	- RBK(ARS) 250 А с ППН	
	- RBK(ARS) 400 А с ППН	
	- RBK(ARS) 630 А с ППН	
	- Автоматический выключатель ВА57-31 31.5А	
	- Автоматический выключатель ВА57-31 40А	
- Автоматический выключатель ВА57-31 63А		
- Автоматический выключатель ВА57-31 80А		
- Автоматический выключатель ВА57-31 100А	1	
- Автоматический выключатель ВА57-35 160А		
- Автоматический выключатель ВА57-35 250А		
- Автоматический выключатель ВА57-39 400А		
- Автоматический выключатель ВА57-39 630А		
- Автоматический выключатель ВА55-41 1000А		
12	Комплектация защитой от перенапряжения (О-ОПН 0,4 кВ Р-РВО-0,5 кВ, нет)	О
13	Учет эл.энергии, электронный (А-активной, Р-реактивной, АР-полный учет, нет)	АР
14	Обогрев счётчика (А-автоматический обогрев, Р- обогрев с ручным регулированием, нет)	нет
15	Фидер уличного освещения (ФР - с фотореле, РВ - с реле времени, Р-ручное управление, нет)	нет
16	Приборы контроля напряжения и тока (Да, Нет)	нет
17	Вывод НН для исп. ВВ, КВ (СИП-провод СИП, АС-неизолированный сталеалюминиевый провод)	СИП
18	Комплектация КТП проводом АПВ в отходящих линиях 0,4кВ для исп.ВВ, КВ: (да, нет)	нет
19	Штепсельный разьём СШЩ-4*60 (Количество, Нет)	нет
20	Блокировка между РУНН и РУВН (Да, Нет)	нет
21	Замки "Гендмана" для механической блокировки между РУ ВН и РЛНД (Да, Нет)	нет
22	Тамбур для обслуживания РУНН (Да, Нет)	нет
23	Салазки (Да, Нет)	нет
24	Количество заявленных КТП, шт	1
<b>ПРИМЕЧАНИЯ:</b>		
1. Если по комплектации КТП, требуемой Покупателем, сумма значений номинальных токов линейных аппаратов 0,4 кВ превысит данный показатель при стандартной комплектации, ОАО "Алтранс" снимает с себя ответственность за последствия возможного перегруза силового оборудования во время эксплуатации подстанции.		
2. По требованию Покупателя возможны изменения уставок по току срабатывания электромагнитных расцепителей автоматических выключателей, устанавливаемых как на вводе РУНН, так и на отходящих линиях.		
3. При исполнении ВВ или КВ не более 4-х линий могут иметь воздушное исполнение вывода, остальные выводы - кабельные. При этом необходимо учесть, что максимальный ток в линии, выведенной воздухом, не превышает 250А и что фидер уличного освещения по умолчанию выводится воздухом.		
4. По габаритам линейный автомат серии ВА57-39 и ВА55-41 занимает два монтажных места по отношению к автомату серии ВА57-35.		
5. Трансформаторы мощностью 630 - 1000кВА изготавливаются с группой соединения обмоток У/Ун-0; Д/Ун-11, при этом трансформатор 1000кВА имеет исполнение только ТМГ.		
6. О* - по умолчанию 1 класс пропускной способности (300А), опционально 2 класс(680А) оговаривается при заказе.		
ОАО "Алтранс"		А.А. Карлов

11000332935.ТКР.ГЧ

Строительство ТП-10/0,4 кВ и реконструкция ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51-до границ земельного участка заявителя, расположенного по адресу участок в 5 км о. ориентира на Ю-З. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:4:7:180403:13

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Братухин			02.17	Внешние электрические сети	Р	16
Провер.		Коновалов Н.			02.17			
Нач. УП		Залипукин			02.17			
Опросный лист КМТП-1-В-25-10/0,4 УХЛ1								

№ п/п	Наименование расчётных данных	Обозначения и расчётные формулы	Ед.изм.	Точки к.з.		
				К1	К2	К3
1	Номинальное напряжение	$U_n$	кВ	10,50	10,50	0,40
2	Заданное значение незатухающей периодической составляющей тока к.з.	$I_\infty$	кА	0,94		
		$S_{к.з.сист.} = U_{ср.ВН}^2 / X_c$	МВА	17,08		
3	Реактивное сопротивление системы	$X_c = U_n / (\sqrt{3} * I_\infty)$	Ом	6,46		
4	Результатирующее сопротивление до точки К.З.	активное	$R_\Sigma$		21,94	
5		реактивное	$X_\Sigma$		9,56	
6		полное	$Z = \sqrt{R_\Sigma^2 + X_\Sigma^2}$	Ом	23,93	-
7	Ток К.З. в точке	3-х фазное	$I_{кз}^{(3)} = U_n / (\sqrt{3} * Z)$	кА	0,25	-
8		2-х фазное	$I_{кз}^{(2)} = \sqrt{3} / 2 * I_{кз}^{(3)}$	кА	0,22	-
9		расчетный ток	$I_{расч}^{(2)} = I_{кз}^{(2)} * K_n$	кА	0,18	-
10	Ударный ток	амплитуда	$I_{уд}^{(3)} = \sqrt{2} * I_{кз}^{(3)} * K_{уд}$	кА	0,36	-
11		ударный коэффициент	$K_{уд} = 1 + e^{-0,01/T_a}$		1,00	-
12		постоянная времени	$T_a = X_\Sigma / (\omega * R_\Sigma)$	с	0,0014	-
13	Термическая стойкость проводника	тепловой импульс	$V_k = V_{к.п.} + V_{к.а.}$	МА <sup>2</sup> с	0,10	-
14		периодическая сост.	$V_{к.п.} = I_{кз}^{(2)2} * t_{отк.}$	МА <sup>2</sup> с	0,10	-
15		апериодическая сост.	$V_{к.а.} = I_{кз}^{(2)2} * T_a (1 - e^{-2t_{отк.}/T_a})$	МА <sup>2</sup> с	0,00	-
16		время отключения	$t_{отк.} = t_{с.з.} + t_b$	с	1,63	0,10
17		Значение параметра Ст	Ст	А*с <sup>1/2</sup> /мм <sup>2</sup>	90,00	
18	минимальное сечение пров.	$S = \sqrt{V_k / Ст}$	мм <sup>2</sup>	3,60	-	

ПС 35/10 кВ Зайцевская

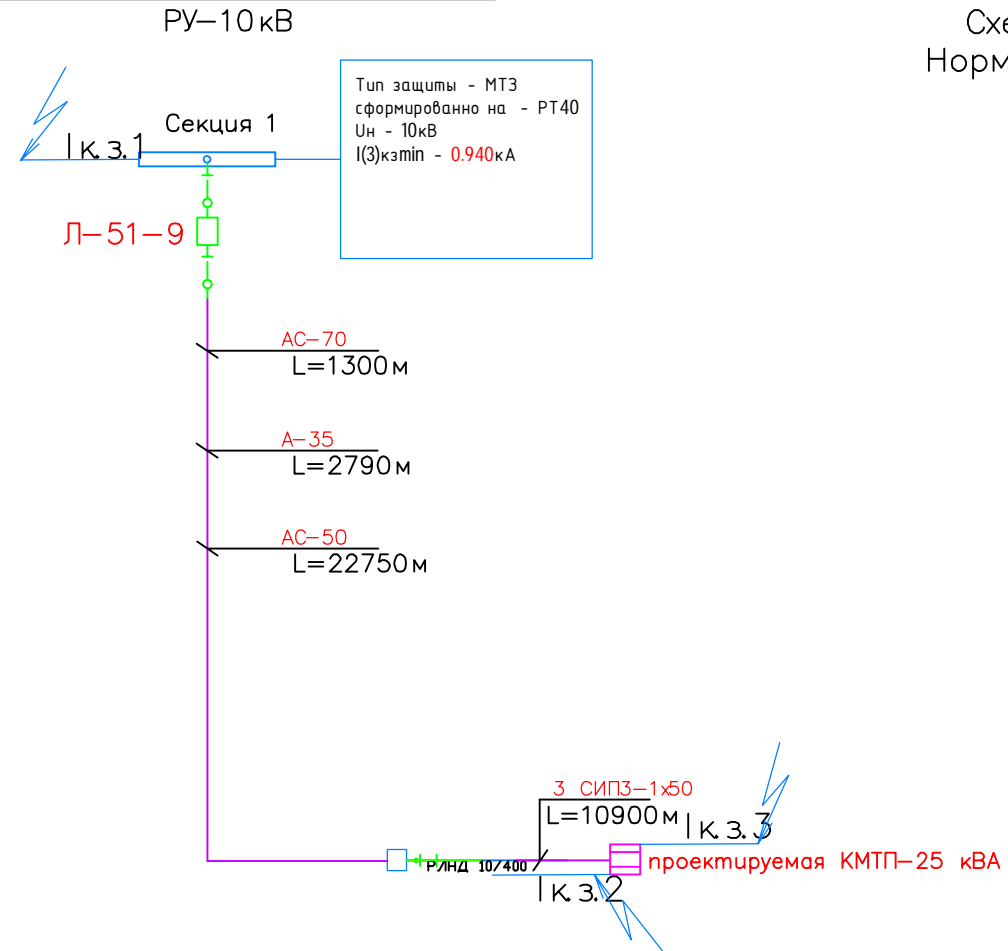
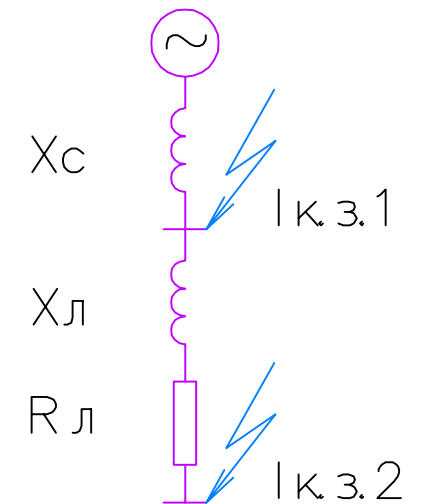


Схема замещения сети  
Нормальный режим работы



№п/п	Наименование участка	Марка и сечение участка	Длина участка, км	Уд. акт.сопр. прям. посл. R <sub>уд1</sub> , Ом/км	Акт.сопр.прям. м. посл. R <sub>1= R<sub>уд1</sub> * L</sub> , Ом	Суммарное Акт.сопр.прям. посл. R <sub>1= R<sub>уд1</sub> * L</sub> , Ом	Уд. реак.сопр. прям. посл. X <sub>уд1</sub> , Ом/км	Реак.сопр.прям. м. посл. X <sub>1= X<sub>уд1</sub> * L</sub> , Ом	Суммарное Реак.сопр.прям. посл. X <sub>1= X<sub>уд1</sub> * L</sub> , Ом
1	ПС 35/10 №51 Зайцевская Л-51-9 до оп. №22	АС-70	1,3	0,480	0,624	0,624	0,340	0,442	0,442
2	оп. №22-64	A-35	2,79	0,950	2,651	3,275	0,312	0,870	1,312
3	оп. №64-350 (P-51-9-4)	АС-50	22,75	0,670	15,243	18,517	0,292	6,643	7,955
4	от P-51-9-4 до оп. №65-6	АС-50	4,55	0,670	3,049	21,566	0,292	1,329	9,284
5	оп №65-6 до проект. КМТП-25 кВА	3 СИП3-1x50	0,923	0,405	0,374	21,939	0,299	0,276	9,560
	ИТОГО:				21,939	65,920		9,560	28,554

Проверим чувствительность защиты по высокой стороне проектируемой ТП при первой ступени МТЗ-10 1  
 $I_{2фкз} / I_{уст} = 220 / 180 = 1,22 < 1,5$  при первой ступени защиты МТЗ отключение фидера в ПС №51 Зайцевская не произойдет ( $t_b = 0,6$  сек)  
при второй ступени МТЗ-10 2  
 $I_{2фкз} / I_{уст} = 220 / 100 = 2,2 > 1,5$ , поэтому при второй ступени защиты МТЗ произойдет отключение фидера в ПС №51 Зайцевская с выдержкой времени  $t_b = (0,6 + 1) = 1,6$  сек.

Исходные данные	100	$I_{сз}$ - ток срабатывания защиты, А, (вторая ступень);
	1,6	$t_{сз}$ - время срабатывания защиты, с, (для второй ступени);
	0,03	$t_b$ - 0.03 с - собственное время отключения выключателя;
	0,94	$I_{кз min}$ - максимальный ток К.З., кА;
	150	$I_{тт}$ - первичный ток трансформаторов тока, А;
	13	$I_{рм}$ - минимальный рабочий ток фидера; + ток проектируемой КТП, А;

						11000332935. ТКР.ГЧ			
						Строительство ТП-10/0,4 кВ и реконструкция ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51- до границ земельного участка заявителя, расположенного по адресу участок в 5 км о. ориентира на Ю-З. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:180403:13			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Братухин			02.17	Внешние электрические сети	Стадия	Лист	Листов
Провер.		Коновалов Н.			02.17		Р	17	
Нач. УП		Залипукин			02.17				
						Однолинейная схема сети, расчет сопротивления линии, тока КЗ и проверка условия чувствительности срабатывания защиты			




**Монтажные таблицы самонесущих изолированных проводов ВЛЗ-10 кВ**

Марка провода: СИП-3 1х50

Нормативное ветровое давление: I - IV район

Толщина стенки гололеда: II район

Пролет, м	Режим	Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С <sup>0</sup>								Стрелы провеса провода, м, при температуре, С <sup>0</sup>					
		ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
30	СГ	86,1	71,1	72,1	94,5	69,2	45,0	29,3	15,0	0,06	0,08	0,13	0,19	0,38	0,37
35	СГ	92,2	75,0	76,2	93,7	68,7	45,0	30,1	16,6	0,08	0,11	0,17	0,26	0,47	0,48
40	СГ	98,0	78,9	80,1	92,9	68,1	45,0	31,0	18,1	0,11	0,15	0,23	0,33	0,56	0,60
45	СГ	103,6	82,6	84,0	92,0	67,4	45,0	31,7	19,5	0,14	0,19	0,29	0,40	0,66	0,72
50	СГ	108,9	86,1	87,7	90,9	66,7	45,0	32,5	20,8	0,17	0,24	0,35	0,49	0,76	0,85
55	ВГ	109,1	84,1	86,2	79,6	56,6	37,8	26,1	19,8	0,24	0,34	0,51	0,74	0,97	1,05
60	ВГ	109,1	82,2	84,9	67,6	46,9	32,2	25,4	19,1	0,34	0,49	0,71	0,90	1,20	1,27
65	ВГ	109,1	80,5	83,8	56,0	38,9	28,2	23,4	18,6	0,48	0,69	0,95	1,14	1,44	1,51
70	ВГ	109,1	79,0	82,9	46,0	33,1	25,6	22,0	18,2	0,67	0,94	1,21	1,41	1,71	1,77
75	ВГ	109,1	77,7	82,2	38,4	29,2	23,7	21,0	17,9	0,93	1,22	1,50	1,70	1,99	2,05
80	ВГ	109,1	76,5	81,6	33,0	26,5	22,4	20,3	17,7	1,23	1,53	1,81	2,00	2,29	2,35
85	ВГ	109,1	75,5	81,2	29,4	24,7	21,5	19,7	17,5	1,56	1,86	2,13	2,32	2,61	2,67
90	ВГ	109,1	74,6	80,9	26,9	23,3	20,8	19,3	17,4	1,91	2,20	2,47	2,66	2,95	3,00


						<b>11000332935.ТКР.ГЧ</b>		
						<i>Строительство ТП-10/0,4 кВ и реконструкция ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51-до границ земельного участка заявителя, расположенного по адресу участок в 5 км о. ориентира на Ю-З. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:180403:13</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Кол. уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>	<i>Братухин</i>				<i>02.17</i>			
<i>Провер.</i>	<i>Коновалов Н.</i>				<i>02.17</i>	<i>Внешние электрические сети</i>		
<i>Нач. УП</i>	<i>Залипукин</i>				<i>02.17</i>	<i>Р</i>	<i>18</i>	
						<i>Монтажные таблицы</i>		
								

### Ведомость строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Марка, тип	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
<b>Монтаж ВЛ 10 кВ</b>					
1	Строительная длина ВЛ-10 кВ	ВЛ-10 кВ	км	10,893	
2	Подвеска проводов ВЛ-10 кВ при количестве опор на 1 км до 30, в населенной местности.	СИП-3 1x50	км	34,313	+5% на провис
3	Установка железобетонных опор 10 кВ без приставок		шт	213	
4	в том числе	одностоечных		шт	176
		с подкосом		шт	16
		с двумя подкосами		шт	21
5	Установка разъединителя РЛНД	РЛНД-10	шт	1	
6	Нанесение кольцевых меток		шт	213	
7	Устройство вертикальных заземлителей L= до 5 м.	Сталь Ø 18 мм	шт / т	4/ 0,060	
8	Устройство горизонтальных заземлителей L= до 5 м.	Сталь Ø 12 мм	шт / т	4/0,032	
<b>Монтаж ТП 10/0.4 кВ</b>					
9	Установка одностоечной железобетонных опоры 10 кВ	СВ-110-5	шт.	1	
10	Установка КМТП-10/0.4 кВ	КМТП-1-В-25-10/0.4	кмпл.	1	см. опросный лист
11	Устройство горизонтального заземлителя сталь полосовая	Сталь Ø 12 мм	м	10	
12	Устройство горизонтального соединительного проводника	Сталь Ø 12 мм	м / т	5/0.015	
13	Устройство вертикальных заземлителей L= до 5 м.	Сталь Ø 18 мм	шт / т	4/ 0.07	
14	Установка разъединителя РЛНД	РЛНД-10	шт	1	

**11000332935.ТКР.ГЧ**

Строительство ТП-10/0,4 кВ и реконструкция ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51- до границ земельного участка заявителя, расположенного по адресу участок в 5 км о. ориентира на Ю-3. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:180403:13

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Братухин			02.17	<b>Внешние электрические сети</b>	Стадия	Лист	Листов
Провер.		Коновалов Н.			02.17		Р	19	
Нач. УП		Залипукин			02.17				
						<b>Ведомость строительно-монтажных работ</b>			


Классификация угоний	Длина участка трассы, км	Тип опоры	Кол-во опор, шт	Постоянный отвод		Временный отвод земли
				Одна опора, м <sup>2</sup>	Всего, м <sup>2</sup> / га	Вдоль трассы, га
<b>ВЛ – 10 кВ</b>						
Территория ненаселенного пункта	10,893	П10-7ДБ, ПоБ10-5	176	0,80	140,80	22,8753
		АтБ10-26, УПоБ10-26, КтБ10-26	16	4,90	78,40	
		УАтБ10-26, УАБ10/0,4-16	21	12,00	252,00	
Итого:	10,893				471,20 0,0471	22,8753
Всего:	10,893				471,20 0,0471	22,8753

Площади постоянного и временного отвода земель под опоры и вдоль трассы определены на основании «Правил определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети», утверждён

**1. Отчуждение земли под комплектную трансформаторную подстанцию КМТП-1В-10/0,4кВ.**

Площадь земельного участка, отводимого под проектируемые подстанции маркой КМТП-1В-63-10/0,4 УХЛ1, рассчитывается из суммы площадей: основания подстанции (стойка опоры) и полосы вокруг контура подстанции шириной в 1м.

Отвод земли под подстанции принят на основании «Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750кВ» пункт 3.1.  
Мачтовые и комплектные (КТП) подстанции 35/0,38 кВ требуют отвода земельных участка в 50 м2.


<b>11000332935.ТКР.ГЧ</b>					
<b>Строительство ТП-10/0,4 кВ и реконструкция ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51-до границ земельного участка заявителя, расположенного по адресу участок в 5 км о. ориентира на Ю-3. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:180403:13</b>					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Братухин			02.17
Провер.		Коновалов Н.			02.17
Нач. УП		Залипукин			02.17
<b>Внешние электрические сети</b>					
<b>Ведомость отвода земли</b>					
			Стадия	Лист	Листов
			Р	1	
					

**Спецификация оборудования, строительных изделий и материалов**

№ п/п	Обозначения	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
<b>Железобетонные элементы</b>						
1	d=24см, L=9,5м	Деревянная стойка d=24см, L=9,5м	шт.	174	330	
2	СВ-110-5	Стойка СВ-110-5	шт.	97	1175	
3	ПТ-60	Приставка ПТ-60	шт.	360	675	
<b>Стальные конструкции</b>						
4	У1	Крепление подкоса У1	шт.	54	14,6	
5	У52	Крепление подкоса У52	шт.	4	14	
6	СТ51	Стяжка СТ51	шт.	372	42,6	
7	Вертикальный заземлитель	Сталь круглая D18мм L=5м ГОСТ 2590-88 (Вертикальный заземлитель)	шт.	74		
8	Горизонтальный заземлитель	Сталь круглая D18мм L=5м ГОСТ 2590-88 (Горизонтальный заземлитель)	шт.	74		
9	d=6мм	Проволока (вязка приставок) d=6мм	м.	3480		
10	ТМ73	Траверса ТМ73	шт.	21	23,5	
11	ТМ60а	Траверса ТМ60а	шт.	21	4,8	
12	ОГ52	Накладка ОГ52	шт.	21	1,52	
13	ОГ59	Оголовок ОГ59	шт.	14	21,6	
14	ТМ73	Траверса ТМ73	шт.	2	19,7	
15	ТМ80а	Траверса ТМ80а	шт.	2	3,7	
16	ОГ55	Оголовок ОГ55	шт.	2	15	
17	Х1	Хомут Х1	шт.	42	2,4	
18	Х51	Хомут Х51	шт.	4	2,2	
19	Х8	Хомут Х8	шт.	2	0,8	
20	Х7	Хомут Х7	шт.	6	0,7	
21	М16х220.46	Болт М16х220.46	шт.	4	0,76	
22	ЗП76	Заземляющий проводник ЗП76	шт.	2		
23	ЗП1	Проводник ЗП1	м.	9		
24	РА-1	Кронштейн РА-1	шт.	2	13,8	
25	РА-2	Кронштейн РА-2	шт.	2	2	
26	РА-5	Кронштейн РА-5	шт.	2	1,5	
27	РА-3	Вал привода РА-3	шт.	2	12	отпайка
28	РА-4	Кронштейн РА-4	шт.	2	1,5	

**11000332935. ТКР.ЭС.С**

Строительство ТП-10/0,4 кВ и реконструкция ВЛ-10 кВ от оп. №65-6 Л-51-до границ земельного участка заявителя, расположенного по адресу участок в 5 км о. ориентира на Ю-3. Ориентир: Алтайский край, Тальменский район, КН 22:47:180403:13

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Братухин			02.17	Внешние электрические сети	Стадия	Лист	Листов
Провер.		Коновалов Н.			02.17		Р	1	
Нач. УП		Залипукин			02.17				
						Спецификация оборудования, строительных изделий и материалов			

**Спецификация оборудования, строительных изделий и материалов**

№ п/п	Обозначения	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
<b>Линейная арматура</b>						
29	ПС-1-1	Зажим ПС-1-1	шт.	24		
30	КВ-22	Крюк КВ-22	шт.	524	1,7	
31	ШФ20Г1	Изолятор ШФ20Г1	шт.	641	3,8	
32	К7	Колпачок К7	шт.	641		
33	КИ1	Крепление провода КИ1	шт.	19		
34	ВШ-1	Проволочная вязка ВШ-1	м.	2		
35	ПС-2	Зажим ПС-2	шт.	112		
36	ПА-2	Зажим ПА-2	шт.	78		
37	ПС-70Е	Изолятор подвесной ПС-70Е	шт.	270	3,5	
38	У1-7-16	Ушко однолапчатое У1-7-16	шт.	135	1,1	
39	ПРТ-7	Звено промежуточное трехлапчатое ПРТ-7	шт.	173	0,5	
40	НБ-2-6	Зажим натяжной болтовой НБ-2-6	шт.	135	1,5	
41	РДИП-10	РДИП-10	шт.	3		
42	РЛНД1-10/400 У1	Разъединитель РЛНД1-10/400 У1	шт.	1	65	отпайка
43	ПРНЗ-10У1	Привод ПРНЗ-10У1	шт.	1	10	отпайка
44	ОПН-10	Спиральная вязка СО35	шт.	1278		
45	А2А	Зажим аппаратный А2А	шт.	12		
46	АС	Ошиновка (провод АС)	м.	12		
47	Метизы	Метизы	кг.	10		
<b>Провод</b>						
48	СИП-3 1х50	Провод самонесущий изолированный СИП-3 1х50	км.	34,313	215	+5%
<b>КМТП-10/0,4 кВ</b>						
49	КМТП-1-В-25-10/0,4 УХЛ1	Комплектная трансформаторная подстанция КМТП-10/0,4 кВ в комплекте с РЛНД-10/400У1 и привода ПРНЗ-10У1	шт.	1	700	
50	РАЗ	Вал привода РАЗ	шт.	2	13,5	

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

Изм.	Кол. ич.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

11000332935. ТКР.ЭС.С