

Ярославский РЭС

Заявители: Галустян Т.В.
Заказчик: ПАО «МРСК-Центра» - «Ярэнерго»

Ярославская область, Ярославский район, с.Устье

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Реконструкция ВЛ-0,4кВ №5 ТП 264 с монтажом
участка ВЛ-0,4кВ Строительство КЛ-0,4кВ №5 ТП 264

76-011-17/ЭС

Главный инженер проекта _____ М.Ю. Плахов

**г. Ярославль
2017 г.**

2											
№ тома		Обозначение			Наименование				Примечание		
1		76-011-17.С			Содержание				2		
					Справка главного инженера				3		
		76-011-17-ПЗ			Пояснительная записка				4		
					1 Общая часть				4		
					2 Сведения о районе строительства				4		
					3 Обоснование выбранного варианта трассы				4		
					4 Сведения об объекте				5		
					5 Сведения о земельных участках, изымаемых во временное (на период строительства и (или) постоянное пользование				5		
					6 Конструктивные решения				6		
					7 Надежность электроснабжения				9		
					8 Защита от перенапряжения, заземление				9		
					9 Охрана окружающей среды				10		
					10 Противопожарные мероприятия				10		
					11 Охрана труда				10		
					12 Эффективность инвестиций				11		
					13 Организация строительства				11		
		76-011-17.ВС			Ведомость спецификаций				12		
		76-011-17-С1...С3			Спецификации				13-15		
		76-011-17- ВРЧ			Ведомость рабочих чертежей основного комплекта				16		
		76-011-17-Ч1...Ч5			Чертежи				17-23		
		76-011-17-ВСД			Ведомость ссылочных и прилагаемых документов				24		
					Прилагаемые документы				25		
2					Сметная документация						
						76-011-17.С					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
Разработал		Плахов М.Ю.			2017	Содержание			Стадия	Лист	Листов
										1	1
ГИП		Плахов М.Ю.			2017				Ярославский РЭС		

Справка главного инженера проекта

В настоящем проекте все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию, и технологической части приняты и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила пожарной безопасности.

При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности, эксплуатация сооружений по данному проекту безопасна.

Главный инженер проекта

М.Ю. Плахов

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

1 Общая часть

Рабочий проект: «Реконструкция ВЛ-0,4кВ №5 ТП 264 с монтажом участка ВЛ-0,4кВ Строительство КЛ-0,4кВ №5 ТП 264»

в Ярославском районе Ярославской области для нужд ПАО "МРСК Центра" - "Ярэнерго" разработан на основании:

- задания на проектирование;
- материалов инженерных изысканий;
- действующих нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации электрических сетей;
- положения о технической политике в распределительном сетевом комплексе, утверждённым ПАО "МРСК Центра" от 27.01.2010г. №15-ЦА;

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

2 Сведения о районе строительства

Объект возводится в населенной местности.

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

3 Обоснование выбранного варианта трассы

Проектируемая ВЛИ/КЛ-0,4кВ проходит в населенной местности по проектируемым опорам и реконструируемым. Место прохождения ВЛИ/КЛ-0,4кВ выбрано, исходя из минимальных затрат на строительство, с учетом соблюдения интересов собственников и обеспечения заказчиков электроэнергией соответствующего качества.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	электроэнергией соответствующего качества.							
									76-011-17-ПЗ	
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
					</					

4 Сведения об объекте

Реконструируемая ВЛИ/КЛ-0,4кВ служит для передачи электроэнергии потребителям в с.Устье Ярославского района Ярославской области

5 Сведения о земельных участках, изымаемых во временное (на период строительства и (или) постоянное пользование.

В постоянное пользование земельные участки не изымаются.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					76-011-17-ПЗ	Лист
								2
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Подп.

6 Конструктивные решения

Выполнить реконструкцию ВЛ-0,4кВ №5 от РУ-0,4 кВ ТП 630 до оп.№9 с заменой провода на СИП-2 3х70+1х70+1х16 и заменой деревянных опор на ж/б, опора в опору. Выполнить строительство ВЛИ-0,4кВ №5 от оп.№9 ВЛИ-0,4кВ №1 ТП 630 согласно плана трассы по проектируемым опорам. Строительство КЛ-0,4кВ выполнить от проектируемой оп. №9-9 до существующей опоры №11-11 согласно плана трассы.

Выполнить демонтаж провода и опор в пролетах оп. №11/1 – оп. №11/10.

На опорах №1, №9-9 установить комплекты РС481 и ОПН-ы с прокалывающими зажимами.

Провод магистрали ВЛИ-0,4кВ принять марки СИП-2 3х70+1х70+1х16.

Провод магистрали КЛ-0,4кВ принять марки АВБбШв 4х70. Трасса проектируемой КЛ-0,4 кВ проходит в один кабель в одной траншее от опоры №5-2 до опоры №5-3 согласно координат, указанных на плане трассы.

Трасса проектируемой КЛ-0,4 кВ выполнена прокол методом ГНБ осуществляется от условной точки Т1 с выходом к условной точке Т2. Прокол состоит из одной скважины (Ø380мм). В скважину прокола закладывается одна полиэтиленовая труба диаметром 160 мм. Восстановить почвенно растительный грунт в полосе отвода и придорожной полосе. Группа грунтов - 2

Кабельные линии должны выполняться так, чтобы в процессе монтажа и эксплуатации было исключено возникновение в них опасных механических напряжений и повреждений, для чего кабели должны быть уложены с запасом по длине 1-2%, достаточным для компенсации возможных смещений почвы и температурной деформации самих кабелей и конструкций, по которым они проложены; укладывать запас в виде колец (витков) запрещается.

При прокладке кабелей рядом с другими кабелями, находящимися в эксплуатации, должны быть приняты меры для предотвращения повреждения последних

Расположение пересекаемых инженерных коммуникаций уточнить при проведении земляных работ.

Радиус изгиба кабеля при прокладке должен быть: не менее 15D (D - наружный диаметр кабеля) для кабеля АВБбШв 4х70 D=35,9 мм.

ВЛИ-0,4кВ выполнить по типовому проекту 25.0017 и «Пособия по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38-20кВ с самонесущими изолированными и защищенными проводами (книга 2, ред.2)». Проектирование прокладки КЛ-0,4 кВ выполнено по типовому проекту А 5-92.

К установке на проектируемой ВЛИ-0,4 кВ приняты: железобетонные опоры СВ 95-3 с изгибающим моментом 30кН*м, железобетонные опоры СВ 110-5 с изгибающим моментом 50кН*м.

Сечение провода проверено по допустимой потере напряжения и на термическую стойкость к действию токов короткого замыкания.

В начале и конце участка ВЛИ-0,4кВ на проводах установить зажимы для присоединения приборов контроля напряжения и переносных заземлений. Места установки зажимов для контроля напряжения и переносных заземлений ВЛИ-0,4кВ приведены на поопорной схеме.

Все необходимые данные (тип опор, расчётные пролёты и т.п.) для выполнения строительно-монтажных работ приводятся на планах трасс, проектируемых ВЛ, в спецификациях, ведомостях опор и ведомостях объемов работ.

Схема и количество нормируемых заземлений приведено на поопорной схеме ВЛИ.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	К установке на проектируемой ВЛИ-0,4 кВ приняты: железобетонные опоры СВ 95-3 с изгибающим моментом 30кН*м, железобетонные опоры СВ 110-5 с изгибающим моментом 50кН*м.						
			Сечение провода проверено по допустимой потере напряжения и на термическую стойкость к действию токов короткого замыкания.						
			В начале и конце участка ВЛИ-0,4кВ на проводах установить зажимы для присоединения приборов контроля напряжения и переносных заземлений. Места установки зажимов для контроля напряжения и переносных заземлений ВЛИ-0,4кВ приведены на поопорной схеме.						
			Все необходимые данные (тип опор, расчётные пролёты и т.п.) для выполнения строительно-монтажных работ приводятся на планах трасс, проектируемых ВЛ, в спецификациях, ведомостях опор и ведомостях объемов работ.						
Схема и количество нормируемых заземлений приведено на поопорной схеме ВЛИ.									
При разбивке центров опор вызвать представителей всех заинтересованных владельцев подземных и наземных коммуникаций.									
						76-011-17-ПЗ			Лист
									3
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Перед началом работ выполнить расчистку просеки от деревьев и мелколесья с утилизацией порубочных остатков.

7

На опорах ВЛ должны быть установлены (нанесены) информационные знаки с указанием диспетчерского наименования, ширины охранной зоны и номера телефонов владельцев ВЛ. Информационные знаки следует устанавливать на концевых опорах, переходных опорах, на первых опорах ответвлений от магистрали ВЛ и не реже, чем через 500м по магистрали в ненаселенной местности и 250м в населенной местности. Нумерацию нанести на каждую опору.

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

Сечение проводов выбрано по допустимой токовой нагрузке, потере напряжения и проверено на термическую устойчивость к действию токов КЗ.

Таблица 1 – Техническая характеристика ВЛ/КЛ-0,4кВ №1 «Проект»

Наименование характеристики	ТЭХ
ВЛИ/КЛ-0,4кВ №1 «Проект»	
Строительная длина, м	475,5
Марка провода магистрали	СИП-2 3x70+1x70+1x16
Строительная длина, м	122
Марка провода магистрали	АВБбШв 4x70
Ток однофазного КЗ (опора 11-11), А	389
Отклонение напряжения (опора 11-11), %	4,00

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

						76-011-17-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		4

7 Надежность электроснабжения

Потребители относятся к 3 категории надёжности. Для электроприёмников третьей категории электроснабжение выполняется от одного источника питания. Перерывы электроснабжения, необходимые для ремонта или замены повреждённого элемента системы электроснабжения, не превышают одних суток. Надёжность электроснабжения и качество электроэнергии по ГОСТ Р 54149-2010 обеспечивается выполнением решений, принятых в проекте.

7.1 Учет электроэнергии

Общий учёт электроэнергии выполнить в РУНН существующим счётчиком типа с существующими трансформаторами тока. Средства учёта, на момент приёмки ВЛ, должны иметь действующие "Свидетельства о государственной приёмке". В соответствии с ПУЭ гл.1.5. "Учёт электроэнергии" на вновь устанавливаемых трёхфазных счётчиков должны иметь пломбы (голографические клейма) государственной проверки с давностью не более 12 месяцев.

8 Защита от перенапряжения, заземление

На опорах ВЛ-0,4 кВ выполнить заземляющие устройства, предназначенные для повторного заземления установленного оборудования и проводов, для защиты от грозовых перенапряжений, заземления электрооборудования, установленного на опорах ВЛ. На железобетонных опорах PEN-проводник присоединить к арматуре железобетонных стоек и подкосов опор. Крюки, штыри и арматуру опор ВЛ напряжением до 1 кВ - заземлить.

Для обеспечения заземления многогранных опор металлические фундаменты не окрашиваются на расстоянии 250мм от основания.

Для линии ВЛИ-0,4кВ от перенапряжения установить ограничители перенапряжения РС481 и ОПН-ы ОР600, устанавливаемые на опорах ВЛ для защиты от грозовых перенапряжений, должны быть присоединены к заземлителю отдельным спуском.

На опорах ВЛ при переходе в кабельную линию заземляющий проводник присоединить к PEN-проводнику ВЛ и к металлической оболочке кабеля.

Сопротивление заземляющего устройства контура заземления ВЛИ-0,4кВ принять не более 30 Ом.

Заземляющие устройства на ВЛИ-0,4кВ выполнить по чертежам типового проекта 3.407.1-150.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									5
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	76-011-17-ПЗ

9 Охрана окружающей среды

Проектируемая электроустановка сооружается для передачи и распределения электроэнергии напряжением 0,4кВ. Указанный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую природную среду (как воздушную, так и водную).

Производственный шум и вибрация отсутствуют.

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

В соответствии с «Санитарными нормами и правилами защиты населения от воздействия электрического поля...», защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого электрооборудованием 10кВ, не требуется.

Для проектируемой электроустановки произвести отвод земель в установленном порядке. После окончания работ земельные участки, временно используемые при строительстве, должны быть приведены в первоначальное состояние.

10 Противопожарные мероприятия

Пожарная безопасность проектируемой ВЛ обеспечивается применением несгораемых конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания, заземлением опор, соблюдением безопасных по схлестыванию расстояний между проводами разных фаз.

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

11 Охрана труда

Охрана труда и техника безопасности при строительстве и эксплуатации проектируемой электроустановки обеспечивается принятием всех проектных решений в соответствии с «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Минтруда России от 24 июля 2013 г. N 328н », «ПУЭ седьмое издание 2006г.», «СНиП 1-4-80 - Техника безопасности в строительстве», «РД.34.03.285-97 - Правилами безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ» - требования которых, учитывают условия безопасности труда, предупреждения травматизма, пожаров.

Строительство участков линий вблизи действующих ВЛ должно выполняться в соответствии с правилами техники безопасности, указанных выше, с соблюдением нормируемых расстояний от проводов до работающих машин и механизмов, их надежного заземления и других мероприятий по обеспечению безопасности ведения работ.

В тех случаях, когда требования ПТБ и ПТЭ в части расстояния от находящихся под напряжением элементов действующих ВЛ до работающих механизмов выполнить по тем или иным причинам нельзя, необходимо отключать и заземлять эти участки ВЛ. Количество, продолжительность и время таких отключений должны быть указаны в проекте производства работ и согласованы энергоснабжающей организацией.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									76-011-17-ПЗ	
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	6	

12 Эффективность инвестиций

Эффективность инвестиции данного проекта выражается в преимуществе эксплуатации, надёжности, безопасности данной электроустановки, снижении технических и коммерческих потерь.

После строительства, окупаемость вложенных средств будет выполнена за счёт:

Высокой надёжности в обеспечении электрической энергией в связи с низкой удельной повреждаемостью;

Сокращения объемов и времени аварийно-восстановительных работ;

Снижения эксплуатационных затрат;

Адаптации к изменению режима и развитию сети;

Снижения потерь напряжения, как основного показателя качества электрической энергии.

После строительства электроустановка должна обеспечивать передачу электрической энергии, качество и параметры которой должны соответствовать ГОСТ Р 54149-2010.

13 Организация строительства

Раздел составлен на основании:

- СНиП 3.01-85 – «Организация строительного производства»;

- ВСН 33-82 "Инструкция по разработке проектов организации строительства".

Проектом предусмотрена строительство ВЛИ-0,4 кВ. План трассы является стройгенпланом. Потребность в строительных материалах, конструкциях, оборудовании на весь объект строительства приведены в ведомости на материалы и в комплекте рабочих чертежей. Ведомости основных объёмов и все необходимые данные для выполнения СМР приведены на чертежах. Местные строительные материалы для строительства ВЛ не используются. Все работы выполняются с использованием строительных машин в соответствии с табелем машин и механизмов строительной организации.

Работы должны выполняться по технологическим картам, разработанным институтом "Сельэнергопроект":

- ВЛ на железобетонных опорах ТК-1-1-10 ÷ ТК-1-4-10;

- ВЛ на ж/б переходных опорах длиной 16,4м ТК-1-11-6\20 ÷ ТК-1-4-П-6\20;

- вырубка просек К-6-5-1 ÷ К-6-5-10;

- заземляющие устройства ТК-ГЗУ, ВЗУ, КЗУ 0,38-35;

- демонтажные работы ТК-СПО, ТК-Д 0,38-10.

До начала строительства выполнить следующие работы: устройство площадок временного складирования материалов и площадок стоянки строительной техники.

При производстве всего комплекса строительно-монтажных работ должно быть обеспечено выполнение мероприятий по организации безопасной работы с применением механизмов, грузоподъемных машин, транспортных средств, работ на высоте и других технологических операций в соответствии со СНиП II-4-80.

В ведомостях объёмов работ представлены виды строительно-монтажных работ при строительстве ВЛИ-0,4 кВ.

Доставка железобетонных опор будет происходить из г. Рыбинск Ярославской области.

Сцепная арматура, провод – с «Севкабель» г. Санкт-Петербург. Доставка грузов осуществляется автотранспортом. Железобетонные опоры автотранспортом доставляются непосредственно на пикеты опор реконструируемой ВЛ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>До начала строительства выполнить следующие работы: устройство площадок временного складирования материалов и площадок стоянки строительной техники.</p> <p>При производстве всего комплекса строительно-монтажных работ должно быть обеспечено выполнение мероприятий по организации безопасной работы с применением механизмов, грузоподъемных машин, транспортных средств, работ на высоте и других технологических операций в соответствии со СНиП II-4-80.</p> <p>В ведомостях объёмов работ представлены виды строительно-монтажных работ при строительстве ВЛИ-0,4 кВ.</p> <p>Доставка железобетонных опор будет происходить из г. Рыбинск Ярославской области.</p> <p>Сцепная арматура, провод – с «Севкабель» г. Санкт-Петербург. Доставка грузов осуществляется автотранспортом. Железобетонные опоры автотранспортом доставляются непосредственно на пикеты опор реконструируемой ВЛ.</p>					
			76-011-17-ПЗ					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист		
						7		

Таблица 2 – Ведомость объемов работ

		Подготовка территории					
		Расчистка от кустарника	га	0,02	Кустарник, овраги		
		Вынос в натуру угловых точек границ земельных участков (с использованием геодезического оборудования)	1 угловая точка	4			
		Монтажные работы					
		Вывозка материалов на строительную площадку на расстояние 30км	т	19,7			
		Установка железобетонных опор ВЛ-0,4кВ одностоечных с одним подкосом (тип стоек СВ-95-3)	опор	7			
		Установка железобетонных опор ВЛ-0,4кВ одностоечных с одним подкосом (тип стоек СВ-95-3)	опор	5			
		Установка железобетонных опор ВЛ-0,4кВ одностоечных (тип стоек СВ-110-5)	опор	1			
		Установка железобетонных опор ВЛ-0,4кВ одностоечных с двумя подкосами (тип стоек СВ-95-3)	опор	1			
		Подвеска изолированных проводов ВЛИ-0,4 кВ (СИП2-3х70+1х70+1х16)	км	0,4755			
		Подвеска изолированных проводов ВЛИ-0,4 кВ (СИП2-3х50+1х50) (б/у)	км	0,04			
		Подвеска неизолированных проводов ВЛ 0,38 кВ (4 провода) б/у	км.	0,04			
		Устройство заземления опор ВЛ	1 контур	7			
		Нанесение нумерации опор и диспетчерских наименований	шт	14			
		Монтаж комплектов для подключения ПЗ: РС481	1 комплект	2			
		Монтаж ОПН с прокалывающим зажимом ОР600	Компл-4шт	2			
		Пусконаладочные работы					
		Измерение сопротивлений заземлителей	1 изм.	7			
		Измерение сопротивления изоляции	1 изм.	4			
		Фазировка электрической линии	1 фаз.	4			
		КЛ-0,4 кВ					
		Монтажные работы					
		Вывозка материалов на строительную площадку на расстояние 30км	т	0,82			
		Спуск кабеля с опоры					
		Кабель до 35 кВ в проложенных трубах, блоках и коробах, масса 1 м кабеля до 2 кг	100 м кабеля	0,16			
		Установка муфты концевой термоусаживаемой до 250 мм²	1 комп.	2			
		Устройство кабеля методом ГНБ					
		Устройство переходов подземных методом горизонтального прокола (минимальный диаметр буровой скважины 380мм)	1прокол (100 м)	1,22			
		Прокладка кабеля в ПВХ трубе (Труба ПЭ 160 , SDR 17 – 160 х 9.1)	м	122			
		Установка термоусаживаемой манжеты УКПТ	шт.	2			
		Разработка грунта вручную, группа грунтов 2	100 м³	0,48	(рабочий и приемный котлован)		
		Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов 2	100 м³ уплотненного грунта	0,48	(рабочий и приемный котлован)		
		Демонтажные работы					
		Демонтаж деревянных опор ВЛ-0,4кВ с приставками одностоечных	1 опора	4			
		Демонтаж деревянных опор ВЛ-0,4кВ с приставками с одним подкосом	1 опора	1			
		неизолированных проводов ВЛ 0,38 кВ (4 провода)	1 опора	5			
		Демонтаж железобетонных опор ВЛ-0,4кВ одностоечных с двумя подкосами (тип стоек СВ-95-3)	опор	1			
		Демонтаж железобетонных опор ВЛ-0,4кВ одностоечных с одним подкосом (тип стоек СВ-95-3)	опор	3			
		Демонтаж железобетонных опор ВЛ-0,4кВ одностоечных (тип стоек СВ-95-3)	опор	6			
		Демонтаж изолированных проводов ВЛИ-0,4 кВ (СИП2-3х70+1х70+1х16)	опор	9			
		Демонтаж изолированных проводов ВЛИ-0,4 кВ (СИП4-4х25)	опор	1			
		Демонтаж изолированных проводов ВЛИ-0,4 кВ (СИП2-3х50+1х50)	опор	5			
Инв. № подл.						Лист	
							76-011-17-ПЗ
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Ведомость спецификаций

Обозначение	Наименование	Примечание
76-011-17-С1	Спецификация элементов опор ВЛИ-0,4кВ	1 лист
76-011-17-С2	Спецификация заземления ВЛИ	1 лист
76-011-17-С3	Спецификация материалов КЛ-0,4кВ	1 лист

Согласовано			

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

						76-011-17-ВС			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Плахов М.Ю.			2017	Реконструкция ВЛ-0,4кВ №5 ТП 264 с монтажом участка ВЛ-0,4кВ Строительство КЛ-0,4кВ №5 ТП 264	Стадия	Лист	Листов
								1	1
							Ярославский РЭС		
ГИП		Плахов М.Ю.			2017				

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

Поз.	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	на 1 един.	Кол.	Всего	Масса ед., кг	Примеч.
Заземляющий контур опор ВЛ 0,4кВ								
	ГОСТ 2590-88	Сталь круглая d16	м	2,5	5	12,5	1,58	Вертикальный электрод
	ГОСТ 2590-88	Сталь круглая d10	м	4	5	20	0,616	
Заземляющий контур опор с ОПН-0,4кВ с отдельным заземляющим спуском по опоре к заземляющему контуру из круглой стали d=10 мм								
	ГОСТ 2590-88	Сталь круглая d16	м	2,5	2	5	1,58	Вертикальный электрод
	ГОСТ 2590-88	Сталь круглая d10	м	14	2	28	0,616	
	ГОСТ 3282-74	Проволока оцинкованная Ду=6мм	м	3	2	6	0,222	от ОПН к заземляющему спуску
	Каталог Niled	Зажим плашечный CD 150	шт	2	2	4	0,13	
	Каталог Niled	Бандажная стальн. лента F207	м	10,5	2	21	0,078	
	Каталог Niled	Скрепка NC20	шт	7	2	14	0,01	
<p>Примечания</p> <p>1. Устройство заземления опор выполнить в соответствии со СНиП 3.05.06-96 и типовым проектом серии 3.407-150;</p> <p>2. Все соединения заземляющего устройства выполнить электросваркой внахлест, длина сварочного шва - 6 диаметров круглой стали;</p> <p>3. Сопротивление заземляющего устройства для ВЛИ-0,4 кВ должно быть не более 30 Ом.</p> <p>4. Места расстановки ЗУ приведены на поопорной схеме;</p> <p>5. Ввиду отсутствия замеров удельного сопротивления грунта и невозможности вследствие этого выполнения точного расчёта - устройство заземления выполнить по чертежам 3.407-150-13 и 3.407-150-37, а затем провести замер сопротивления растеканию тока.</p> <p>При неудовлетворительных результатах измерений - забить дополнительные заземлители.</p> <p>6. Приведённое количество материала соответствует сопротивлению грунта 100 Ом.</p>								
						76-011-17-C2		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разраб		Плахов М.Ю.			2017	Стадия	Лист	Листов
							1	1
ГИП		Плахов М.Ю.			2017	Ярославский РЭС		

Спецификация элементов КЛ-0,4 кВ

Наименование	Марка	ед. изм.	Всего по проекту	Масса (кг.)		Примечание
				един.	всего	
Кабель 1 кВ	АВБбШв 4х70	км	0,153	1776,00	272,3	С учетом подъема и спуска кабеля по опорам и с учетом % на прокладку, петли кабеля на опоре
Полиэтиленовая труба	ПЭ80 SDR17,6 - 160 x 9,1	м.	122	4,35	530,7	
Уплотнитель кабельных проходов термоусаживаемый	УКПТ-175/50	шт.	2	0,26	0,5	
Концевая кабельная муфта	4ПКНТп(б)-1-70/120	шт.	2	0,20	0,4	
Зажим соединительный	P70	шт.	8	0,14	1,2	
Металл. лента 20x0,7x1000 мм	F207	м.	22,0	0,08	1,7	Для подъема и спуска кабеля по опоре
Скрепка	NC20	шт.	14	0,01	0,1	Для подъема и спуска кабеля по опоре
Дистанционный бандаж (Niled)	BIC 15.50	шт.	8	0,022	0,176	Для подъема и спуска кабеля по опоре
Защитный профиль	GPC 60x60 L2750	шт.	6	1,9	11,4	Для подъема и спуска кабеля по опоре

ВСЕГО: 818,5

						76-011-17-С3			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Спецификация материалов КЛ-0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб		Плахов М.Ю.			2017			1	1
							Ярославский РЭС		
ГИП		Плахов М.Ю.			2017				

Ведомость чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
76-011-17-ГЧ1.	Генплан трассы строительства ВЛ/КЛ-0,4кВ	1 лист
76-011-17-ГЧ2.	План трассы строительства ВЛ/КЛ-0,4кВ	1 лист
76-011-17-ГЧ3.	Поопорная схема ВЛ/КЛ-0,4кВ	1 лист
76-011-17-ГЧ4.	Обзорный план трассы КЛ-0,4кВ	1 лист
76-011-17-ГЧ5.	Контур заземления опоры ВЛИ-0,4кВ с ОПН	1 лист

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.

Кол.уч

Лист

№ док.

Подпись

Дата

76-011-17-ВЧ

Разраб.

Плахов М.Ю.

2017

Реконструкция ВЛ-0,4кВ №5 ТП 264 с монтажом участка ВЛ-0,4кВ

Стадия

Лист

Листов

ГИП

Плахов М.Ю.

2017

Строительство КЛ-0,4кВ №5 ТП 264

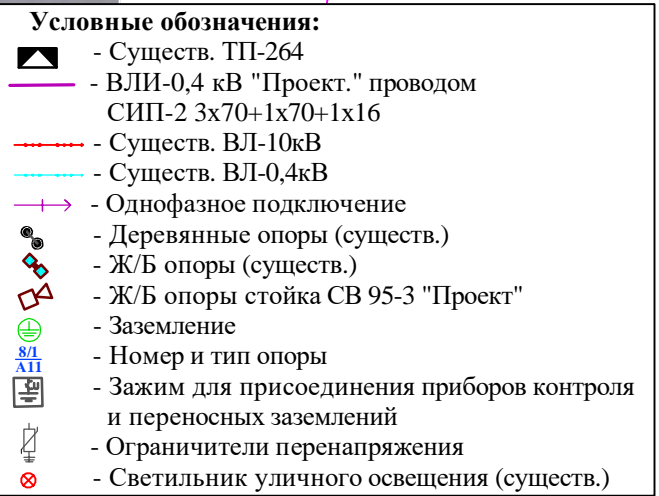
1

1

Ярославский РЭС

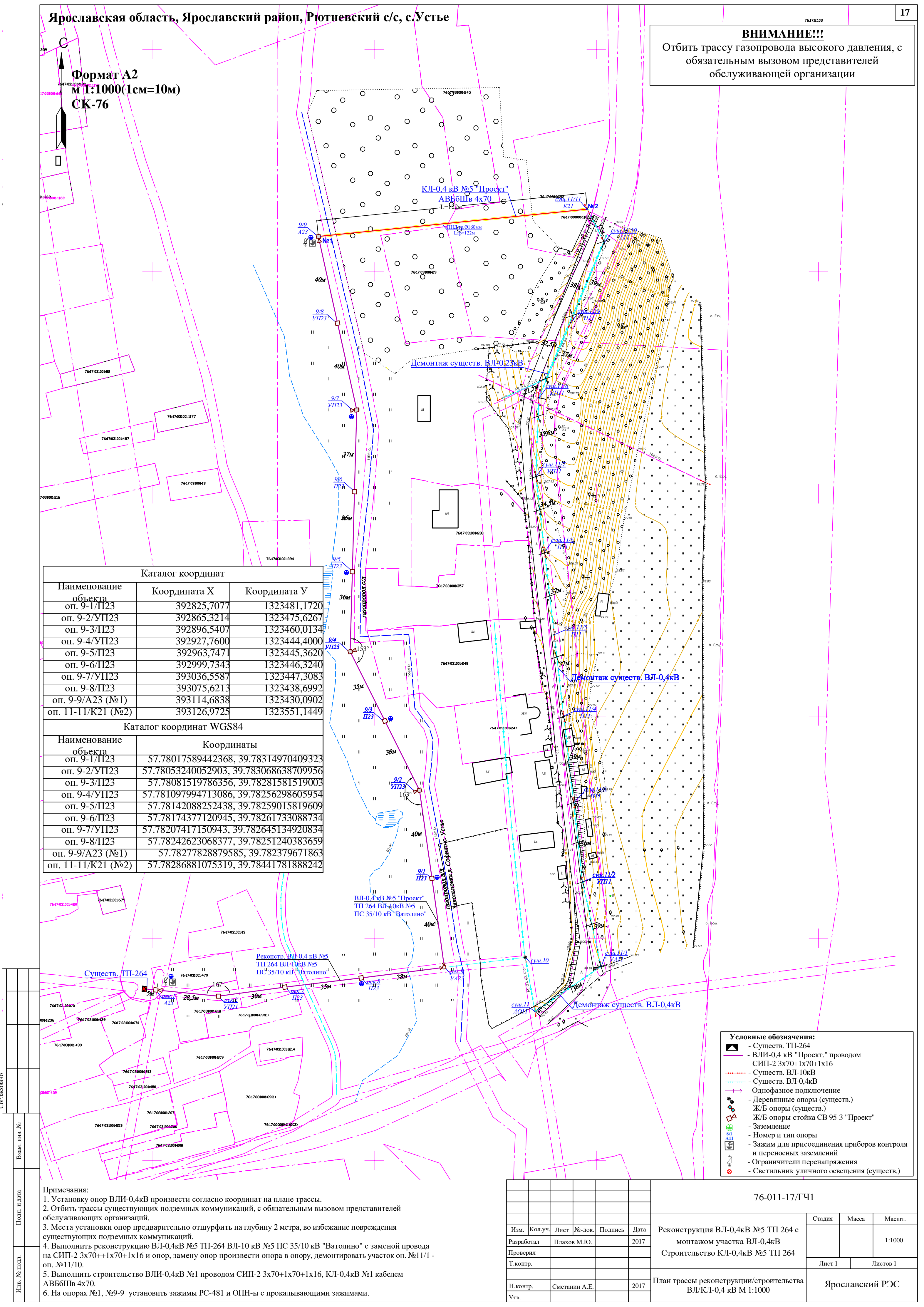
Отбить трассу газопровода высокого давления, с
обязательным вызовом представителей
обслуживающей организации

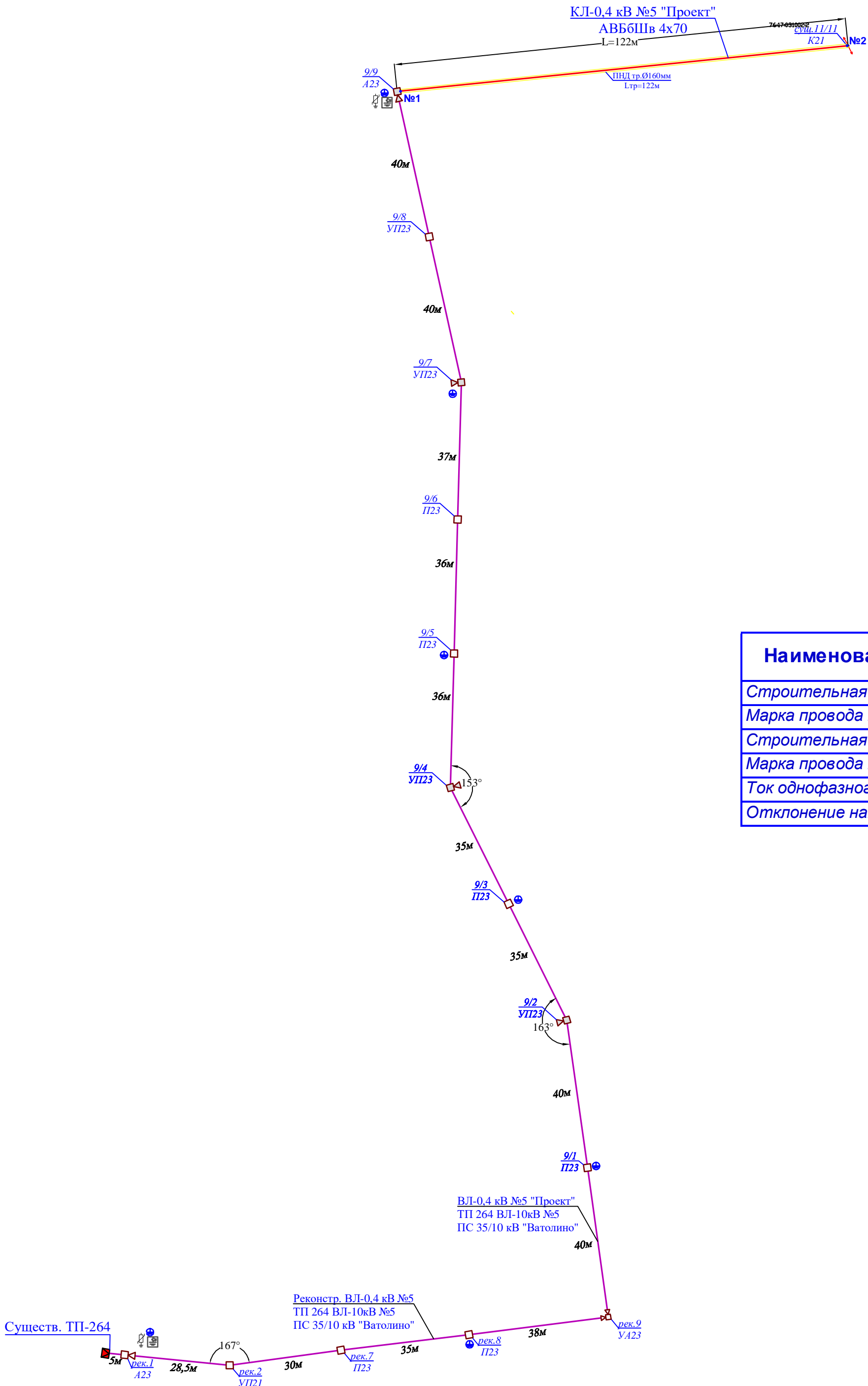
M 1:1000(1cm=10M)
CK-76



6. На опорах №1, №9-9 установить зажимы РС-481 и ОПН-ы с прокалывающими зажимами.

						76-011-17/ТЧ1			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№-док.	Подпись	Дата	Реконструкция ВЛ-0,4кВ №5 ТП 264 с монтажом участка ВЛ-0,4кВ Строительство КЛ-0,4кВ №5 ТП 264	Стадия	Масса	Масшт.
Разработал		Плахов М.Ю.			2017				1:1000
Проверил									
Т.контр.							Лист 1	Листов 1	
Н.контр.		Сметанин А.Е.			2017	Генплан трассы реконструкции/ строительства ВЛ/КЛ-0,4 кВ М 1:1000	Ярославский РЭС		
Утр.									





Наименование характеристики	ТЭХ
Строительная длина, м	475,5
Марка провода магистрали	СИП-2 3х70+1х70+1х16
Строительная длина, м	122
Марка провода магистрали	АВБбШв 4х70
Ток однофазного КЗ (опора 11-11), А	389
Отклонение напряжения (опора 11-11), %	4

Таблица: Ведомость опор ВЛИ-0,4 кВ №5 "Реконстр." ТП-264								
№оп.	Наименование и шифр опор	Типовой проект	Стойки		Пролёты		Марка провода	Прим.
			Тип	Кол-во	№ - №	Длина (м.)		
1	Анкерная опора А23	Шифр 25.0017	СВ-95-3	2	1 - 2	5,00	СИП-2 3х70+1х70+1х16	ЗУ, ПЗ,ОПН
2	Угловая промежуточная УП21	Проект 21.0112	СВ-110-5	1	2 - 7	28,50	СИП-2 3х70+1х70+1х16	
7	Промежуточная опора П11	Шифр 25.0017	СВ-95-3	1	7 - 8	30,00	СИП-2 3х70+1х70+1х16	
8	Промежуточная опора П11	Шифр 25.0017	СВ-95-3	1	8 - 9	35,00	СИП-2 3х70+1х70+1х16	ЗУ
9	Угловая анкерная опора УА23	Шифр 25.0017	СВ-95-3	3	9 - 9-1	38,00	СИП-2 3х70+1х70+1х16	
9/1	Промежуточная опора П11	Шифр 25.0017	СВ-95-3	1	9-1 - 9-2	40,00	СИП-2 3х70+1х70+1х16	ЗУ
9/2	Угловая промежуточная УП23	Шифр 25.0017	СВ-95-3	2	9-2 - 9-3	40,00	СИП-2 3х70+1х70+1х16	
9/3	Промежуточная опора П11	Шифр 25.0017	СВ-95-3	1	9-3 - 9-4	35,00	СИП-2 3х70+1х70+1х16	ЗУ
9/4	Угловая промежуточная УП23	Шифр 25.0017	СВ-95-3	2	9-4 - 9-5	35,00	СИП-2 3х70+1х70+1х16	
9/5	Промежуточная опора П11	Шифр 25.0017	СВ-95-3	1	9-5 - 9-6	36,00	СИП-2 3х70+1х70+1х16	ЗУ
9/6	Промежуточная опора П11	Шифр 25.0017	СВ-95-3	1	9-6 - 9-7	36,00	СИП-2 3х70+1х70+1х16	
9/7	Угловая промежуточная УП23	Шифр 25.0017	СВ-95-3	2	9-7 - 9-8	37,00	СИП-2 3х70+1х70+1х16	ЗУ
9/8	Промежуточная опора П11	Шифр 25.0017	СВ-95-3	1	9-8 - 9-9	40,00	СИП-2 3х70+1х70+1х16	
9/9	Анкерная опора А23	Шифр 25.0017	СВ-95-3	2	9-9 - 11-11	40,00	СИП-2 3х70+1х70+1х16	ЗУ, ПЗ,ОПН
11/11	Концевая опора К21	Проект 21.0112	СВ-110-5	0		122,00	АВБбШв 4х70	
			ВСЕГО:	21		597,50		
Примечание: нумерация опор проектная.								

Примечание: нумерация опор проектная.

Условные обозначения:	
	- Сущест. ТП-264
	- ВЛИ-0,4 кВ "Проект." проводом СИП-2 3х70+1х70+1х16
	- Сущест. ВЛ-10кВ
	- Сущест. ВЛ-0,4кВ
	- Однофазное подключение
	- Деревянные опоры (сущест.)
	- Ж/Б опоры (сущест.)
	- Ж/Б опоры стойка СВ 95-3 "Проект"
	- Заземление
	- Номер и тип опоры
	- Зажим для присоединения приборов контроля и переносных заземлений
	- Ограничители перенапряжения
	- Светильник уличного освещения (сущест.)

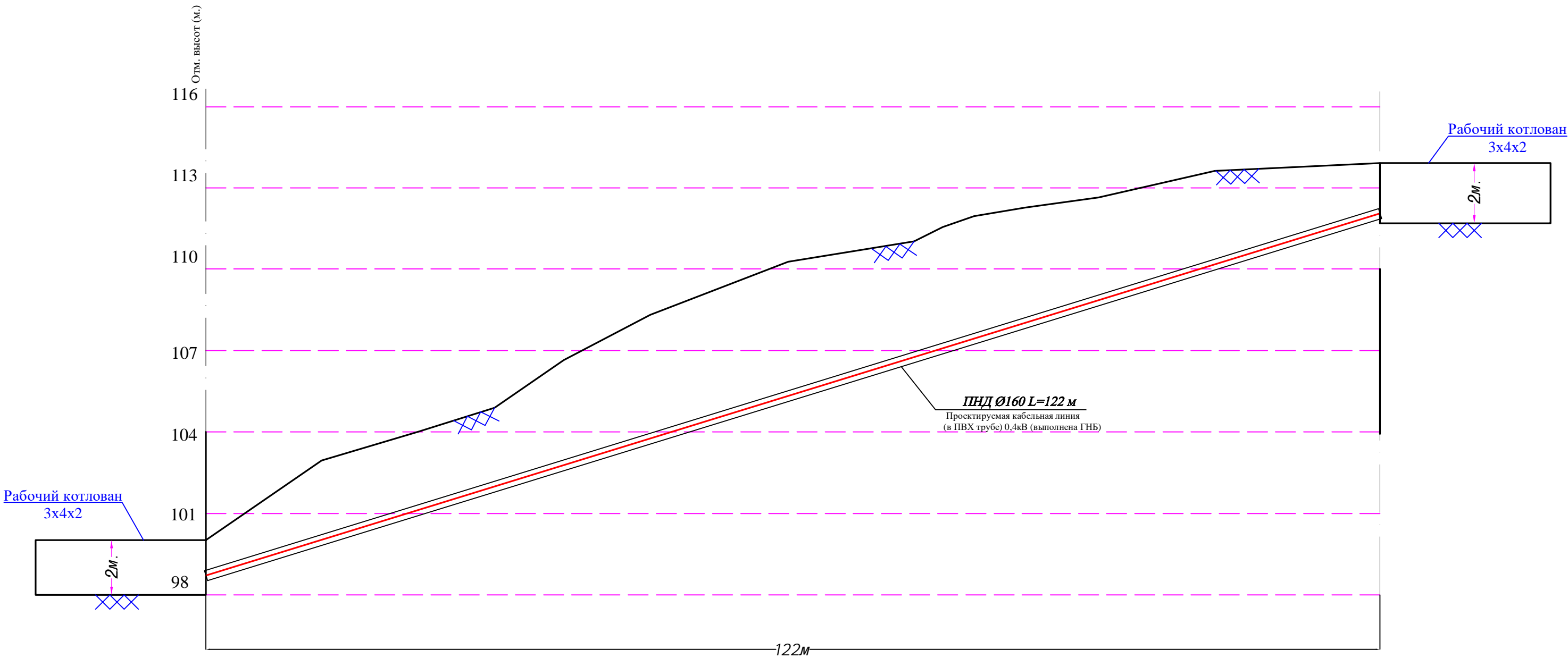
Согласовано			
Взам. инв. №			
Иив. № подл.			

Примечания:
1. Установку опор ВЛИ-0,4кВ произвести согласно координат на плане трассы.
2. Отбить трассы существующих подземных коммуникаций, с обязательным вызовом представителей обслуживающих организаций.
3. Места установки опор предварительно отшурфить на глубину 2 метра, во избежание повреждения существующих подземных коммуникаций.
4. Выполнить реконструкцию ВЛ-0,4кВ №5 ТП-264 ВЛ-10 кВ №5 ПС 35/10 кВ "Ватолино" с заменой провода на СИП-2 3х70++1х70+1х16 и опор, замену опор произвести опора в опору, демонтировать участок оп. №11/1 - оп. №11/10.
5. Выполнить строительство ВЛИ-0,4кВ №1 проводом СИП-2 3х70+1х70+1х16, КЛ-0,4кВ №1 кабелем АВБбШв 4х70.
6. На опорах №1, №9-9 установить зажимы РС-481 и ОПН-ы с прокалывающими зажимами.

						76-011-17/ГЧ1				
						Реконструкция ВЛ-0,4кВ №5 ТП 264 с монтажом участка ВЛ-0,4кВ Строительство КЛ-0,4кВ №5 ТП 264	Стадия	Масса	Масшт.	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№-док.	Подпись	Дата				1:1000	
Разработал		Плахов М.Ю.			2017					
Проверил										
Т.контр.							Лист 1	Листов 1		
Н.контр.	Сметанин А.Е.				2017	Поопорная схема реконструкции/ строительства ВЛ/КЛ-0,4 кВ М 1:1000	Ярославский РЭС			
Утв.										

Обзорный план проектируемой КЛ-0,4кВ

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



Разработал		Плахов М.Ю.				76-011-17/ГЧ4	Лис
							1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№-док.	Подпись	Дата		

Примечание: на время производства работ пригласить представителей пересекаемых коммуникаций.

Расчет заземления

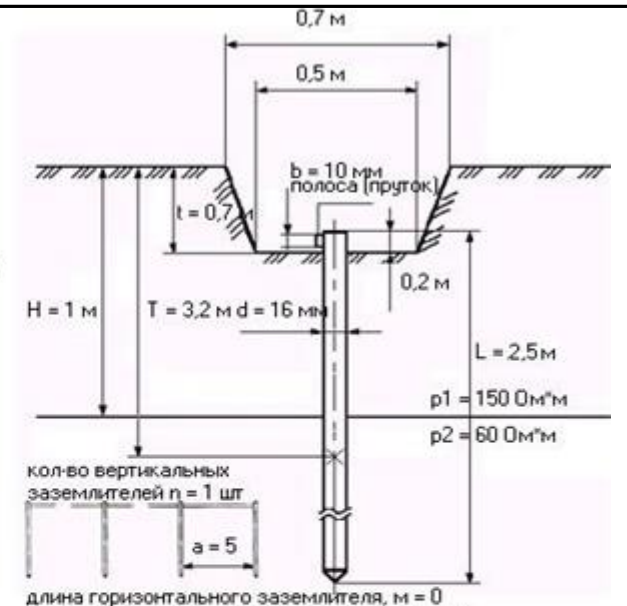
Исходные данные

Длина вертикального заземлителя L, м = 2,5
Расстояние между вертикальными заземлителями 1хL a = 2,5 м
Диаметр (ширина) вертикального заземлителя d, мм = 16
Заглубление вертикального заземлителя t, м = 0,7
Толщина верхнего слоя грунта H, м = 1
Ширина (диаметр) горизонтального заземлителя b, мм = 10
Расстояние от центра вертикального заземлителя до поверхности земли T, м = 3,2
Сезонный климатический коэффициент-вертикального заземлителя, C_v = 3,5
Сезонный климатический коэффициент-горизонтальной заземлителя, C_g = 3,5
Удельное сопротивление верхнего слоя грунта ρ₁, Ом*м = 150
Удельное сопротивление нижнего слоя грунта ρ₂, Ом*м = 100
Материал вертикального заземлителя: пруток
Материал горизонтального заземлителя: пруток
Расположение заземлителей: в ряд

Нормируемое сопротивление при U= 380/220В, Ом = 30
Коэффициент использования вертикального заземлителя = 0,78
Коэффициент использования горизонтального заземлителя = 0,77

Расчет

Эквивалентное удельное сопротивление, Ом*м = 63,37
Сопротивление одиночного вертикального заземлителя, Ом = 13,82
Коэффициент заземления при R экз.кв. менее 100 Ом*м = 1
Нормируемое сопротивление, при этом, составляет, Ом = 30
Сопротивление растеканию горизонтального заземлителя, Ом = 76,94
Сопротивление растекания искусственного заземления, Ом = 21,58
Количество вертикальных заземлителей, шт = 1
Длина горизонтального заземлителя, м = 0



$$\rho_{\text{экв}} = \Psi \rho_1 \rho_2 L / [\rho_1 \Psi (L - H + t) + \rho_2 (H - t)]$$
$$R_0 = [\rho_{\text{экв}} / 2\pi L] [\ln(2L / D) + 0,5 \ln((4T + L) / (4T - L))]$$

$$R_{\text{норм}} = R_n \rho_{\text{экв}} / 100 \text{ при } \rho_{\text{экв}} > 100 \text{ Ом*м}$$

$$R_n = 0,366 (\rho_{\text{экв}} \Psi / L_n \eta_n) \lg(2L_n^2 / bt)$$

$$R_b = (R_n R_0) / (R_n - R_0)$$

$$n = R_0 / R_b \eta_c$$

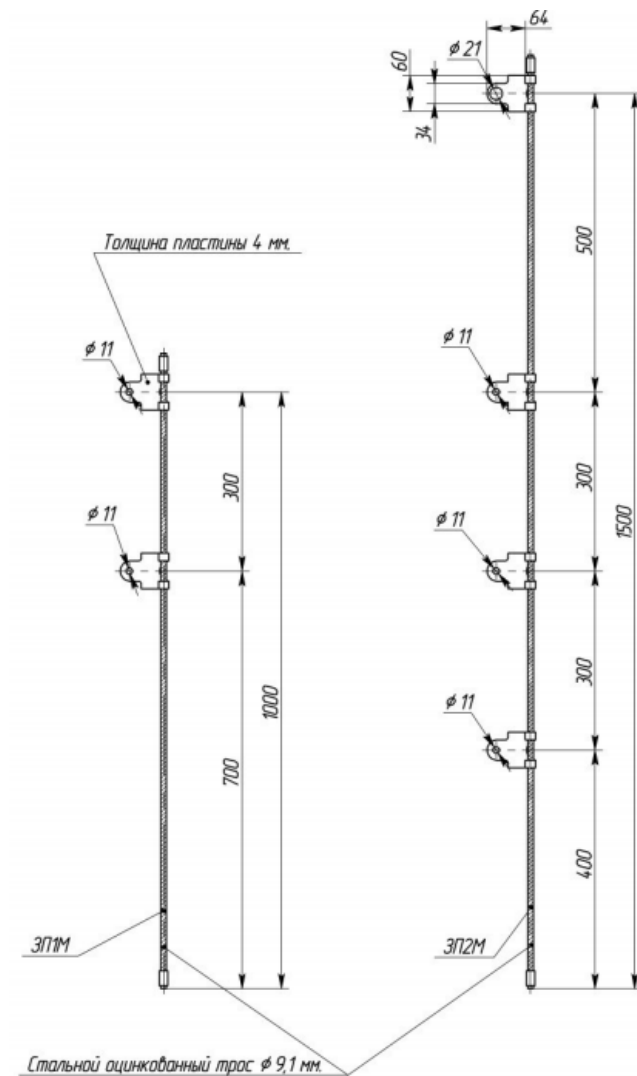
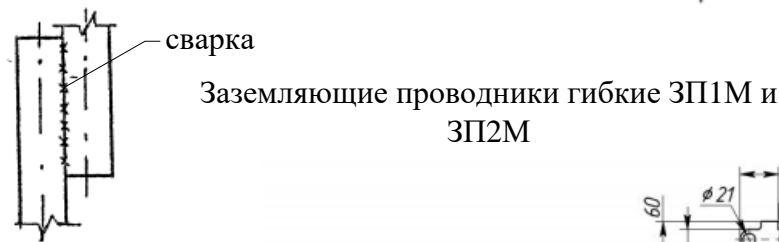
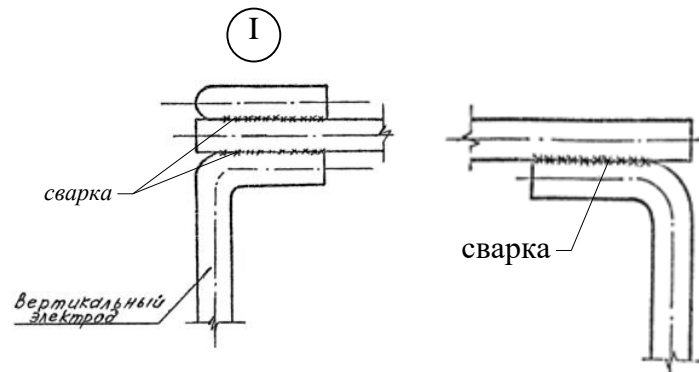
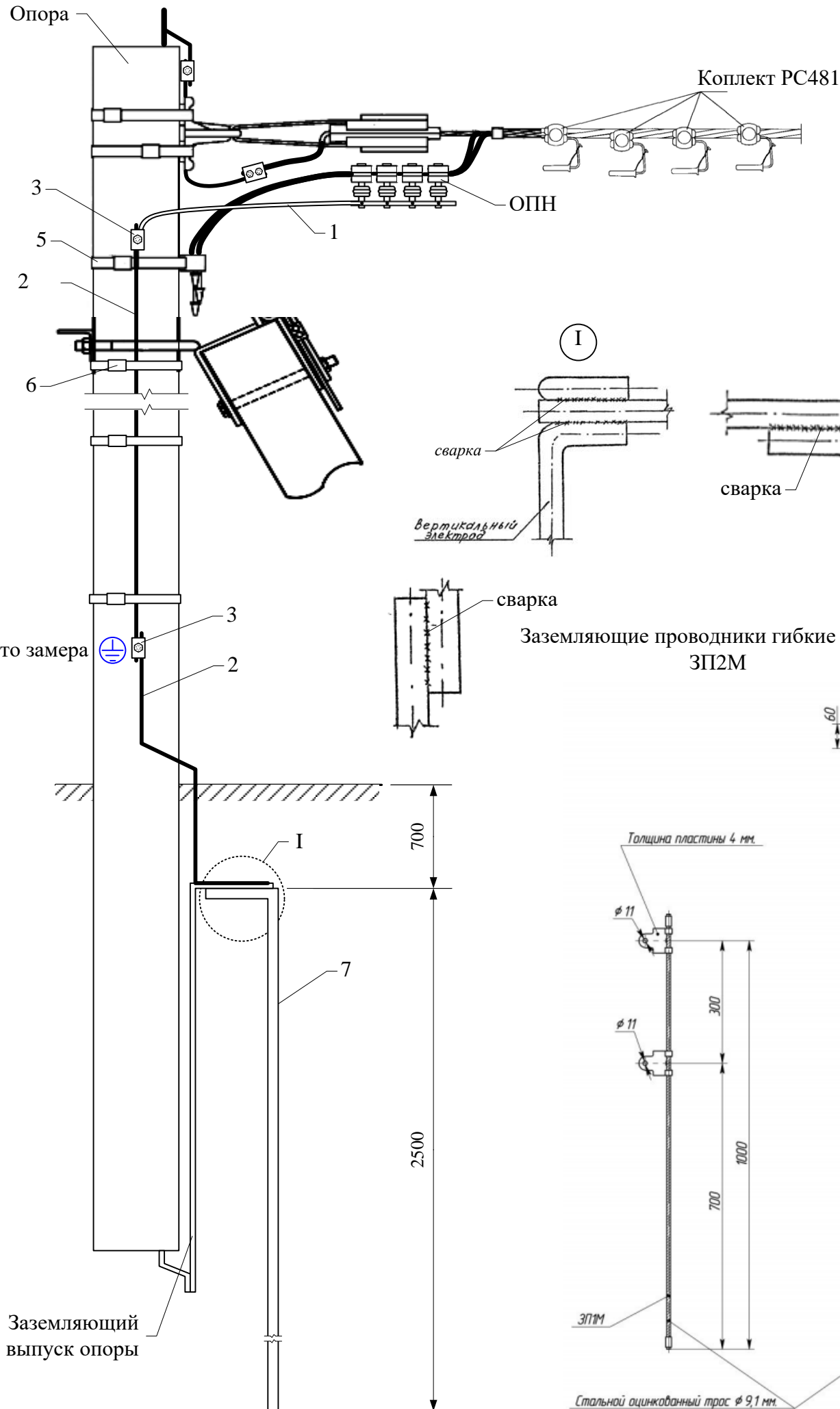
$$L_n = a(n - 1) \text{ в ряд, } L_n = a(n) \text{ по контуру}$$

Поз.	Обозначение	Наименование	Ко л.	Масс а ед.,	Примеч .
1	Шифр 26.0085-45	Заземляющий проводник ЗП2М	1	1,6	
2	ГОСТ 2590-88	Сталь круглая d10 (заземляющий спуск)	10	0,616	м
3	Каталог NILED	Зажим плащечный CD 35	2	0,06	
5	Каталог NILED	Бандажная стальн. лента F 207	12	0,115	м
6	Каталог NILED	Скрепа NC 20	8	0,015	
7	ГОСТ 2590-88	Сталь круглая d16 (вертикальный электрод)	2,5	1,58	м

Примечания

1. Устройство заземления опор выполнить в соответствии со СНиП 3.05.06-96
2. Все соединения заземляющего устройства выполнить электросваркой внахлест, длина сварочного шва - 6 диаметров круглой стали.
3. Глубина заложения вертикального электрода не менее 0,7 м от поверхности земли.
4. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 30 Ом в любое время года.

						76-011-17/ГЧ7			
						Реконструкция ВЛ-0,4кВ №5 ТП 264 с монтажом участка ВЛ-0,4кВ Строительство КЛ-0,4кВ №5 ТП 264			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Плахов М.Ю.			2017		Р	1	1
						Заземление ОПН на ВЛИ-0,4кВ	Ярославский РЭС		
ГИП		Плахов М.Ю.			2017				



Ведомость ссылочных документов

Ведомость прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Техническое задание	
ПУЭ	Правила устройств электроустановок. Издание 7, Москва "Издательство НЦ ЭНАС" 2006г.	Нормативная база
ПТЭ	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Москва.	Действующее издание
	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Минтруда России от 24 июля 2013 г. N 328н	
Приказ №15- ЦА от 27.01.2010г.	Положение о технической политике в распред. сетевом комплексе ОАО "МРСК-Центра"	
ГОСТ Р 21.1101-2009	Основные требования к проектной и рабочей документации	
Серия 3.407.1-143	Железобетонные опоры ВЛ-0,4кВ для пересечений с инженерными сооружениями	Выпуск 5
Шифр 25.0017	Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4кВ с СИП-2 и линейной арматурой ООО «НИЛЕД»	
Шифр объекта 21.0112	Угловые опоры ВЛИ 0,4 кВ одностоечной конструкции на стойках типа СВ105 и СВ110	
A5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях	
Шифр 19.0157		Альбом 1
Серия 3.407.1-150	Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ	
Шифр 21.003	Подвеска самонесущих изолированных проводов ВЛИ 0,4кВ на существующих железобетонных опорах ВЛ 0,4кВ с неизолированными проводами	

Обозначение	Наименование	Примечание
76-011-17.PP	Расчёт отклонения напряжения 0,4кВ	1 лист
76-011-17.PP	Расчёт токов КЗ 0,4кВ	1 лист
76-011-17.PP	Выводы по проведённым расчётам	1 лист

Согласовано			

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

						76-011-17-ВСД			
						Реконструкция ВЛ-0,4кВ №5 ТП 264 с монтажом участка ВЛ-0,4кВ Строительство КЛ-0,4кВ №5 ТП 264			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Плахов М.Ю.			2017	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
								1	1
Н.Контр.		Плахов М.Ю.			2017	Ведомости ссылочных и прилагаемых документов	Ярославский РЭС		

Расчёт токов КЗ в сети 0,4 кВ

ПС-35/10 кВ	Ватолино
ВЛ-10 кВ №	5
КТП-10/0,4 кВ	264
ВЛ-0,4 кВ №	5
S тр. кВА	250
I нн. А	362
Z пр.посл. Ом	0,029
Z н.посл. Ом	0,1

Таблица 2 - Расчёт токов КЗ в сети 0,4 кВ

Н	К	Фазный провод		Нулевой провод		Длина участка L, км	$Z_{уд}^1$, Ом/кМ	$Z_{уд}^3$, Ом/кМ	$I_{кз}^1$, А	$I_{кз}^3$, А
		Марка	$Z_{уд}$, Ом/кМ	Марка	$Z_{уд}$, Ом/кМ					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	0	шины					0,1	0,029	2200	7574
1	9-9	СИП-70	0,443	СИП-70	0,363	0,4755	0,48	0,24	455	917
9-9	11-11	АВБШв 70	0,340	АВБШв 70	0,340	0,122	0,57	0,28	389	781
Итого:						0,5975			389	781

Расчет тока однофазного короткого замыкания на самом удаленном участке ВЛ производился по формуле:

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

где: U_{ϕ} - фазное напряжение, В;

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

Изм.	Кол.у	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
								</						

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>L .-длина участка ВЛИ, км; P .-расчетная мощность на участке ВЛИ, кВт.</p> <p>Выбор сечения проводов производился по допустимому току нагрузки, допустимой потере напряжения, и проверено на термическую устойчивость к действию токов КЗ.</p> <p>Потери напряжения $\Delta U\%$ от ТП до конца ВЛИ не превышают нормально допустимые 5%.</p>						
			<div>76-011-17.PP</div>						Лист
									2
Изм.	Кол.у	Лист	№ док.	Подпись	Дата				