



Реконструкция сетей электроснабжения для нужд ООО
ВОЛМА-Воскресенск

Рабочая документация

шифр: 8891

Том 2

Директор

Силков А.В.

Главный инженер проекта

Курнышов М.В.

г. Воскресенск 2020г.

**ВОСТОЧНЫЕ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ**
Публичного акционерного общества
**"МОСКОВСКАЯ ОБЪЕДИНЕННАЯ
ЭЛЕКТРОСЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ"**
142400, Ногинск, ул. Радченко, 13
тел (251) 5167-3-23
Факс 702-95-51

Рабочий проект ООО "ФАБИ"

Реконструкция сетей электроснабжения для нужд ООО ВОЛМА-Воскресенск

ЛИСТ согласования документации

Службы	Дата		Должность, Ф.И.О., подпись	Наличие замечаний
	Получено	Рассмотрено		
РЭС				
СРС				
УТЭЭ				
ОКС				
ПТО				
Земле- пользователи:				
Администрация				
РосТехНадзор				

Примечание: Замечания по проекту приложить на отдельном листе.

Начальник производственно-
технической службы

Ю.А. Масленкин

Состав проекта

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	8891 - ИГИ. Том 1	Технический отчет об инженерно-геодезических изысканиях	
2	8891 - ЭС.ПЗ. Том 2	Пояснительная записка	
2	8891 - ЭС.ПП. Том 2	Паспорт рабочего проекта	
2	8891 - ЭС. Том 2	Комплект рабочих чертежей. Реконструкция сетей электроснабжения для нужд ООО ВОЛМА-Воскресенск	
	8891 - ЭС.ВР. Том 2	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	
3	8891 - ЭС.СД Том 3	Сметная документация	

Согласовано

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

8891 - ЭС.СП

Изм.	Кол.уч.	Лист	Индок.	Подпись	Дата
ГИП		Курнышов			
Нач. ПО		Киреев			
Разработал		Маслов			

8891 - ЭС.СП

Состав проекта

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1



Содержание тома 2

Лист	Наименование	Стр.
СП	Состав проекта	2
С	Содержание тома	3
ПЗ	Пояснительная записка	4-10
ЭС.П	Паспорт рабочего проекта	11
<u>Комплект рабочих чертежей марки ЭС</u>		
1	Общие данные	12 - 14
2	Схема питающей сети 6кВ	15
3	Схема электрическая однолинейная электроснабжения	16
4	Обзорный план	17
5	План трассы КЛ-6кВ, КТПП-630/6/0,4кВ	18, 19
6	Ведомость проводов 6кВ	20
7	Ведомость заземляющих и грозозащитных устройств	21
8	Расчёт сетей 6кВ	22, 23
9	Расчёт мощности силового трансформатора	24
10	Установка трансформаторной подстанции КТПП-630/6/0,4кВ	25, 26
11	Заземляющее устройство КТПП	27
12	Кабельная эстакада.	28
<u>Прилагаемые документы</u>		
ЭС.СО1	Спецификация оборудования, изделий и материалов КЛ 6кВ	29, 30
ЭС.СО2	Спецификация оборудования, изделий и материалов КТПП-630/6/0,4кВ	31, 32
ЭС.ЛО1	Опросный лист для заказа трансформаторной подстанции	33
ЭС.ЛО2	Опросный лист для заказа силового трансформатора	34
ЭС.ВР	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	35, 36


Лист	Наименование	Стр.
<u>Ссылочные документы</u>		
27.0002	.15 - Устройство отвления	
27.0002	.09 - Промежуточная опора П20-3Н	
27.0002	.11 - Анкерная/концевая опора А20-3Н	
27.0002	.10 - Узловая промежуточная опора УП20-3Н	
27.0002	.12 - Узловая анкерная опора УА20-3Н	
21.0050	Переходные железобетонные опоры 10кВ с защищенными проводами	
23.0067	02,03 - Установка РМК-20 на опоре ВЛЗ 6(10) кВ. Схемы крепления Р1..Р8	
24.0066	Листы 8,15 - Расчётные пролёты для ж/б опор ВЛ10кВ с защищёнными проводами	
3.407.1-143.2.4	л.1,2 - Спецификация элементов установки электрооборудования на опору	
3.407.1-143.2.3	л.1,2 - Спецификация элементов опор	
3.407-150	ЭС15 - Заземлитель комбинированный для разъединительных пунктов ВЛ 10кВ	
25.0017	-08 - Анкерная одноцепная опора А23	
25.0017	-27 - Установка переносного заземления на концевой опоре	
3У-0003	Типовое заземление железобетонных опор, обеспечивающее нормируемое сопротивление заземляющего устройства не более 30 Ом	
3У-0001	Типовое заземление железобетонных опор, обеспечивающее нормируемое сопротивление заземляющего устройства не более 10 Ом	
ТМП-24.0029	л.7 - Установка разъединителя РЛК на анкерной опоре	
ТМП-24.0029	л.4 - Спецификация разъединителя РЛК	

Согласовано

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

8891 - ЭС.С						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата	
ГИП		Курнышов				
Нач. ПО		Киреев				
Разработал		Маслов				
Содержание тома				Стадия	Лист	Листов
				Р	1	1
 2020г.						

Состав пояснительной записки

Лист	Наименование	стр.
1	Состав пояснительной записки	4
2	Основание для разработки	5
2	Общие сведения	5
2	Архитектурно-строительная часть ТП	5
2	Оборудование 6кВ. Схема электрическая принципиальная.	5
3	Оборудование 0,4кВ. Схема электрическая принципиальная.	6
3	Линия 6кВ	6
3	Линия 0,4кВ	6
3	Учёт электроэнергии.	6
3	Заземление.	6
3	Строительные решения.	6
4	Охрана окружающей среды.	7
4	Охрана труда и техника безопасности.	7
5	Противопожарные мероприятия	8
6	Организация строительства	9
7	Схема доставки оборудования и материалов	10
8	Схема вывоза оборудования и материалов	10

Создано

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ивок.	Подпись	Дата

8891 - ЭС.ПЗ

ГИП	Курнышов			Пояснительная записка
Нач. ПО	Киреев			
Разработал	Маслов			

Стадия	Лист	Листов
Р	1	7



1. Основание для разработки

Настоящий проект разработан на основании следующих данных:

1. Реконструкция сетей электроснабжения для нужд ООО ВОЛМА-Воскресенск.
2. Технического задания.
3. Топографический план М 1:500;
4. Натурное обследование объекта.

Основные показатели

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во, хар-ка		Примечание
			ТП	-	
1	Мощность силового трансформатора	кВА	630	-	
2	Номинальное напряжение на высокой стороне	кВ	6	-	
3	Номинальное напряжение на низкой стороне	кВ	0,4	-	
4	Тип ТП (киосковая)		проходная		
5	Выполнение ввода (вывода):				
6	на стороне ВН		КЛ	-	
7	на стороне НН		КЛ	-	
8	Категория электроснабжения		II	-	
9	Расчётная нагрузка потребителя	кВт	500	-	
10	из них:				
11	- уличное освещение	кВт	0,00	-	
12	- электроснабжение производственных зданий	кВт	500	-	

2. Общие сведения

Настоящим проектом предусматривается Реконструкция сетей электроснабжения для нужд ООО ВОЛМА-Воскресенск, согласно ТЗ заказчика.

Технические решения, принятые в данном проекте разработаны в соответствии с нормативно-техническими документами действующими на территории РФ на момент выпуска проекта.

Технико-экономические показатели приведены в паспорте проекта.

3. Архитектурно-строительная часть ТП

Проектируемая ТП 6/0,4кВ представляет собой однотрансформаторную проходную подстанцию киоскового типа наружной установки, с установленным на неё трансформатором 630кВА (в соответствии с техническим заданием).

Климатическое исполнение - У1.

Категория электроснабжения - II.

Категория размещения по ГОСТ 15150 - районы с умеренным климатом, при температуре окружающего воздуха от -45°C до +40°C и высотой над уровнем моря не более 1000 м.

Конструктивно КТПП представляет собой совокупность комплектно поставляемого оборудования с узлами крепления, предназначенного для монтажа на фундаменте из железобетонных плит и блоков (ФБС).

Вводы ВН - кабельные, выходы НН - кабельные.

4. Оборудование 6кВ. Схема электрическая принципиальная.

Присоединение проектируемой КТПП к электросети 6кВ производится от существующей КЛ-6кВ яч. 35 III с.ш. ПС-737 "Неверово", а также от существующей КЛ-6кВ от яч. 58а IV с.ш. ПС-737 "Неверово" для чего проектом предусматривается строительство 2х КЛ-6кВ до места установки проектируемой КТПП.

Также проектом предусмотрено строительство КЛ-6кВ от проектируемой КТПП до сущ. ТП-146.

Создано
Взам. инв. N
Подпись и дата
Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата	8891 - ЭС.ПЗ	Лист
							2

5. Оборудование 0,4 кВ. Схема электрическая принципиальная.

Защита отходящих от РУ-0,4кВ проектируемой КТПП фидеров 0,4кВ выполняется посредством автоматических выключателей. На шинах НН проектируемой КТПП предусматривается установка разрядника ОПН-0,5 для защиты от атмосферных перенапряжений.

6. Линия 6кВ

Проектируемые питающие и отходящая линии 6кВ предусмотрены кабельными. Длина проектируемой КЛ-6кВ составляет 480м (горизонтальная прокладка - 470м, спуск к КТПП - 4м, спуск к ТП-146 - 6м).

Отходящая от проектируемой ТП кабельная линия прокладывается вначале по проектируемой эстакаде, затем по проектируемой кабельной трассе (кабельному лотку), проходящей по стене существующего здания. Отходящая от КТПП кабельная линия состоит из 3х одножильных кабелей из сшитого полиэтилена марки АПвПу2гж-10 расчетного сечения, соединенных в треугольник при помощи нейлоновых хомутов, которые накладываются через 1м по всей длине кабельной линии.

Сечения кабелей выбраны в соответствии с ТУ и проверены по токам короткого замыкания, по допустимой потере напряжения и экономической плотности тока.

Ввиду большой протяженности линии для соединения отрезков кабеля между собой предусмотрена установка 6 соединительных кабельных муфт (2 комплекта). На концах участков проектируемых кабельных линий предусмотрены муфты внутренней установки в количестве 6 шт (2 комплекта).

Подходящие кабельные линии к проектируемой КТПП выполнены существующими кабелями марки АСБ 3х150мм² путем их обрезки и снятия с существующей эстакады с последующей прокладкой по новой кабельной трассе и заводом в проектируемую ТП.

7. Линия 0,38 кВ

Настоящим техническим заданием на разработку проекта не предусматривается строительство КЛ-0,38кВ. Строительство КЛ-0,38кВ разрабатывается отдельным проектом.

8. Учёт электроэнергии

В соответствии с заданием на разработку проекта контрольный учёт электроэнергии на КТП предусматривается выполнить в РУНН на базе трёхфазного электронного счётчика трансформаторного включения марки Меркурий 234 ARTM-03 РВ.Г 3х230/400В, 5(10)А, кл.т. 0,5s/1,0 подключенного через трансформаторы тока Т-0,66 кл.т. 0,5s.

Подключение электросчётчиков выполнять согласно паспорта. Цепи учёта должны быть выполнены без разрывов кабелем марки КВВГ с жилами сечением не менее 2,5 мм².

9. Заземление

Заземляющее устройство проектируемой КТПП-630/6/0,4кВ является общим для напряжения 6кВ и 0,4кВ. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 40м в любое время года.

Заземляющее устройство выполняется углублёнными заземлителями из полосовой стали 40х4мм, укладываемой на глубине 0,7м по периметру подстанции и вертикальных заземлителей из угловой стали 50х50х5мм.

Вертикальные заземлители заглублять таким образом, чтобы верхний конец располагался на глубине 0,5м от поверхности земли. Заглубленные в грунт уголки соединяются между собой стальной полосой сваркой.

К контуру заземления в соответствии с ПУЭ-7 должны быть присоединены:

- нейтраль трансформатора на стороне 0,4кВ;
- корпус трансформатора;
- открытые проводящие части электроустановки напряжением 6/0,4кВ
- сторонние проводящие части.

Защиту КТПП от прямых ударов молнии выполнить путём присоединения её металлического корпуса к наружному контуру заземления.

10. Строительные решения

Трасса проектируемых линий КЛ-6кВ намечалась камерально на плане 1:500 и уточнена на местности путём детального рекогносцировочного обследования и визуального трассирования.

Выбранный вариант каждой трассы согласован с заинтересованными организациями.

Климатические условия в районе прохождения проектируемой линии определены согласно "Региональных карт нормативных гололёдных и ветровых нагрузок на территории Московской области" и приведены ниже:

Район по гололёду	II
Толщина стенки гололёда	15мм
Район по ветру	II
Скорость ветра	29 м/сек
Среднегодовая продолжительность гроз	40-60ч

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата	8891 - ЭС.ПЗ	Лист
							3

11. Охрана окружающей среды

При производстве работ должны соблюдаться требования охраны окружающей среды.

До начала производства работ рабочие и инженерно-технический персонал должны пройти инструктаж по соблюдению требований охраны окружающей среды при выполнении предусмотренных проектом работ.

Складирование и хранение материалов, движение машин и механизмов разрешается только в местах, установленных ППР.

Охрана окружающей среды в период работ обязывает монтажную организацию, кроме обязательного выполнения проектных решений, осуществлять ряд мероприятий, направленных на сохранность окружающей среды и нанесения ей минимального ущерба во время строительства.

После окончания строительно-монтажных работ, земельные участки, временно используемые при строительстве, должны быть приведены в состояние, пригодное для проведения с/х работ.

Каждая проектируемая воздушная и/или кабельная линия сооружается для передачи электрической энергии. Указанный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую природную среду (как воздушную так и водную), а уровень шума и вибрации, которые могут создаваться оборудованием, не превышает допустимые по СНиП П-12-77 величин.

В связи с этим проведение воздушно-, почво- и водоохраных мероприятий настоящим проектом не предусматривается.

12. Охрана труда и техника безопасности

Охрана труда и техника безопасности в строительстве и эксплуатации проектируемых объектов обеспечиваются принятием всех проектных решений в строгом соответствии с "Правилами устройства электроустановок" 7 изд. 2003г и СНиП 111-4-80 "Техника безопасности в строительстве", требования которых учитывают условия безопасности труда, предупреждение производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Для обеспечения охраны труда и техники безопасности проектом предусмотрено:

- использование техники совершенного оборудования;
- размещение оборудования, обеспечивающее его свободное обслуживание;
- выполнение заземляющих устройств элементов электроустановок с

нормированной по ПУЭ величиной сопротивления конструкций, соответствующих требованиям СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства";

- применение типовых конструкций опор линий электропередач;
- использование при выполнении строительно-монтажных работ машин и механизмов, в которых заложены принципы охраны труда;
- выполнение строительно-монтажных работ в соответствии с типовыми технологическими картами;

- для обеспечения охраны труда и техники безопасности необходимо также, чтобы строительные, монтажные, наладочные работы и эксплуатация электроустановок производилась в соответствии с "Межотраслевыми Правилами по охране труда", "Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок", утвержденными Министерством труда и социального развития РФ с 01.07.2001 на объектах Минэнерго СССР" М.1984.

Строительство участков линии вблизи действующих, находящихся под напряжением линий должно выполняться в соответствии с "Правилами по охране труда", "Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок", и при строгом соблюдении нормируемых расстояний от проводов до работающих машин и механизмов, их надлежащего заземления и других мероприятий по обеспечению безопасности ведения работ.

При монтаже проводов под действующими линиями электропередач, находящимися под напряжением необходимо выполнять мероприятия по предупреждению подхлестывания монтируемых проводов.

В тех случаях, когда требования "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок" и "Правил техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР", в части соблюдения расстояния от находящихся под напряжением элементов, действующих электроустановок до работающих механизмов выполнить нельзя, эти электроустановки необходимо отключить и заземлить.

Количество, продолжительность и время таких отключений должны быть указаны в проекте производства работ и согласованы с электроснабжающей организацией.

Взаимное расположение проектируемых линий и находящихся поблизости действующих электроустановок с указанием расстояний между ними и ситуации, а также мероприятия по технике безопасности приведены на чертежах планов ВЛ и пересечений.

Пожарная безопасность обеспечивается применением несгораемых конструкций, автоматическим отключением сверхтоков, заземлением опор и КТП, соблюдением мероприятий по защите от перенапряжений, соблюдением безопасных по схлестыванию расстояний между проводами разных фаз.

Согласовано					
Взам. инв. N					
Подпись и дата					
Инв. N подл.					

Изм.	Кол.уч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата

13. Противопожарные мероприятия

Пожарная безопасность объекта строительства обеспечивается применением несгораемых конструкций, автоматическим отключением сверхтоков, соблюдением мероприятий по защите от перенапряжений, заземлением опор и оборудования, соблюдением безопасных по сближению расстояний между проводами разных фаз.

На открытой площадке, где размещены временные здания и сооружения, устанавливаются первичные средства пожаротушения. Машины и механизмы, работающие на трассе оснащаются противопожарными комплектами, согласно табелю оснащённости и периодически должны проверяться на исправность и пригодность. Весь автотранспорт должен быть оснащён огнетушителями.

Наибольшую взрывоопасность представляет тара от использованных нефтепродуктов. Её тщательно очищают, плотно закрывают пробками и хранят в специально отведённых местах. Во время заправки техники запрещается курить и пользоваться открытым огнём. В случае воспламенения горючесмазочных материалов их тушение производится огнетушителями, землёй, песком.

При организации строительного производства необходимо соблюдение требований нормативных документов с целью сохранения окружающей среды или нанесения ей минимального ущерба во время строительства.

Производя монтажные работы в условиях действующего предприятия, Заказчик и Подрядчик должны согласовывать объёмы, технологическую последовательность, сроки выполнения монтажных работ, определить порядок оперативного руководства, включая действия подрядчиков и эксплуатационников при возникновении аварийных ситуаций. Подрядчик должен иметь мобильную связь с соответствующими эксплуатационными службами.

Все монтажные работы необходимо проводить, строго руководствуясь требованиями, изложенными в технологических картах, а также в ПУЭ-7.

В период организационно-технической подготовки работ, генподрядная организация должна разработать на основе проекта и согласовать с Заказчиком и заинтересованными службами:

- проектную документацию на весь период строительства;
- программу материально-технического обеспечения строительства.

Перед началом работ необходимо согласовать со службой эксплуатации места прохода и проезда автотранспорта к площадке реконструкции, складирование материалов и оборудования.

Подвозка и складирование материалов и конструкций на временную площадку складирования производится согласно графика поступления и монтажа с соблюдением технологической последовательности.

Согласовано					
Взам. инв. N					
Подпись и дата					
Инв. N подл.					

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата

8891 - ЭС.ПЗ

Лист

5

14. Организация строительства.

14.1. Общие положения

Данный раздел разработан на основании утвержденного технического задания на разработку проекта в соответствии со следующими нормативно-техническими документами:

- СНиП 3.01.01-85 (2002) "Организация строительного производства";
- СНиП 12-01-2004 "Организация строительства".

Основные показатели строительства приведены в паспорте проекта (ПП).

План трассы М 1:500 является строительным планом.

Проект производства работ (ППР) разрабатывается подрядной организацией.

14.2. Условия строительства

Проектируемый объект строительства не предполагает при производстве строительно-монтажных работ применение сложной, неосвоенной технологии и, по принятой в ВСН 33-82 классификации, относится к "несложным" объектам.

14.3. Организация доставки строительных материалов и конструкций

Доставка строительных материалов и оборудования до строительной площадки, погрузка-разгрузка осуществляется транспортными средствами строительной организации. Местные строительные материалы для строительства объекта не используются.

Временное складирование материалов и конструкций на объекте производится на специально предусмотренных площадках (см. план трасс).

14.4. Подготовительные работы

Перед началом работ, приказом по генподрядной организации производящей строительно-монтажные работы, назначается ответственный за производство работ из числа инженерно-технических работников (руководитель работ).

До начала строительства необходимо выполнить следующие мероприятия:

- получить все необходимые согласования, разрешительные документы на строительство, акты-допуски на работу в охранных зонах, вызвать представителей заинтересованных организаций (при необходимости);
- разработать и согласовать с эксплуатирующей организацией график отключений электроэнергетики (в составе ППР).

Разбивку трассы ВЛ производят от реперов и угловых знаков, по плану трассы в полном соответствии с проектом. Все данные по разбивке линии (номера, тип, размеры опор, длина пикетажа) заносятся в километровый журнал разбивки.

14.5. Производство строительно-монтажных работ

Строительно-монтажные работы по сооружению проектируемого объекта выполнять по типовым технологическим картам в строгом соответствии с правилами охраны труда и техники безопасности.

По окончании работ выполнить мероприятия по уборке и восстановлению земель в технологическом коридоре, предусмотренные разделом "Охрана окружающей среды".

В процессе работ необходимо произвести проверку активного сопротивления изоляции провода/кабеля. Число измерений зависит от количества провода/кабеля на катушке (для кабеля АПвПу2гж-10-1х240/50 - 230м). Исходя из этого количество измерений составит - 8шт.

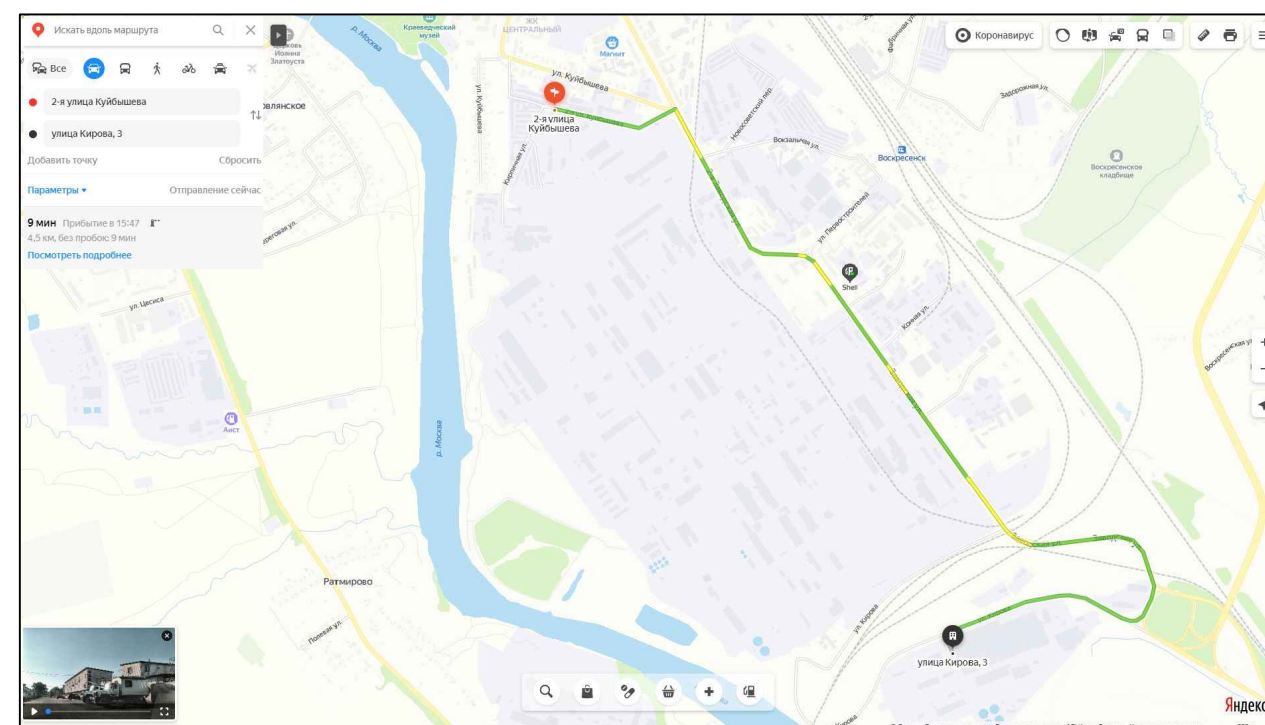
После прокладки кабельной линии необходимо произвести фазировку жил кабелей в кол-ве 1 шт.

14.6. Ведомость потребности в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах

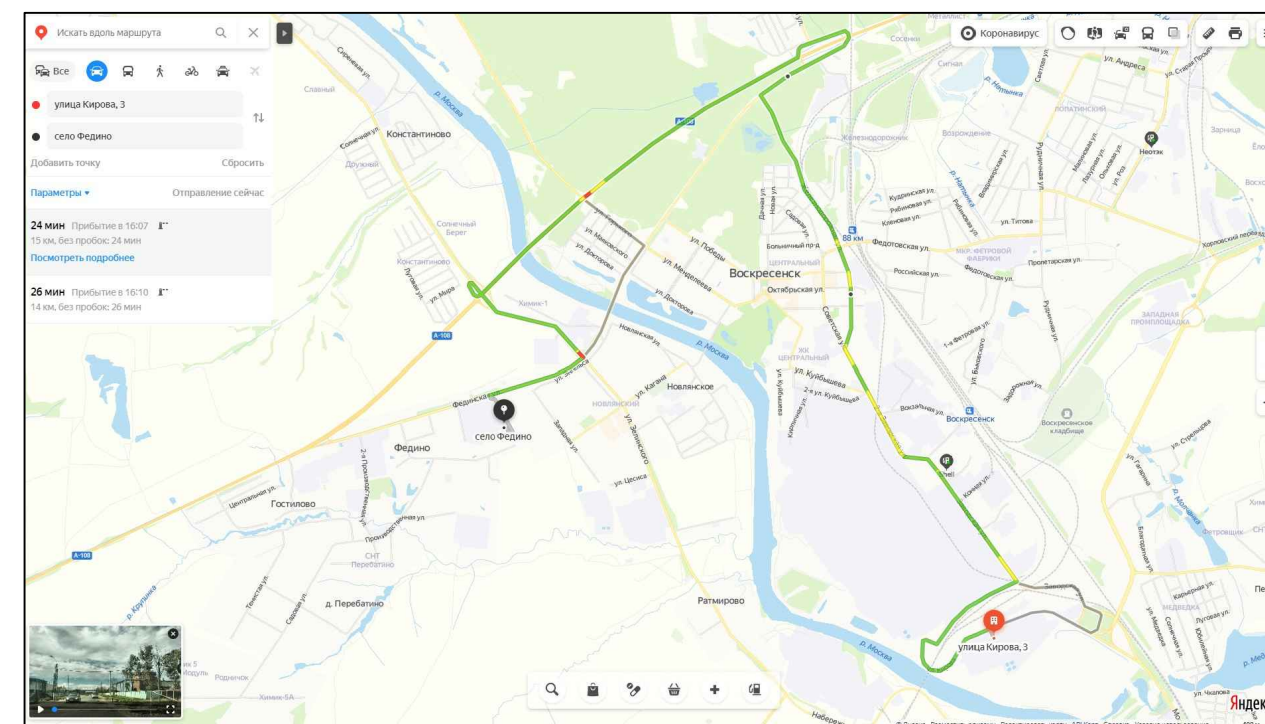
№ п.п.	Наименование работ	Тип используемых основных строительных машин, механизмов и транспортных средств	Мощность, л.с./кВт	Г.п., т
1	Развозка конструкций и материалов по трассе (ж/д стойки)	КАМАЗ-43118-637023 СЗАП-9327 (п/прицеп) КС45717К-ЗР КАМАЗ-43118 (а/кран)	280,16/206 - 224,4/165	10,15 21,00 25,00
2	Развозка конструкций и материалов опор по трассе (м/констр., изоляторы и л/арматура)	КАМАЗ-43118-637023 СЗАП-9327 (п/прицеп)	280,16/206 -	10,15 21,00
3	Забивка вертикальных заземлителей	ГАЗ-2735-0000010-03 (а/м вахтовый) Агрегат сварочный (ток 250-400А) Компрессор передвижной (до 7 атм.)	117/86,2 - -	1,2 - -
4	Прокладка горизонтальных заземлителей	ГАЗ-2735-0000010-03 (а/м вахтовый) Агрегат сварочный (ток 250-400А) Компрессор передвижной (до 7 атм.)	117/86,2 - -	1,2 - -
5	Установка подстанций мачтового типа	КАМАЗ-54112 (а/м бортовой) БКМ-317-01 ГАЗ-33081 КС45717К-ЗР КАМАЗ-43118 (а/кран) ГАЗ-2735-0000010-03 (а/м вахтовый)	220/116,76 117/86,2 224,4/165 117/86,2	11,325 1,25 25,00 1,2
6	Установка подстанций киоскового типа на блочном фундаменте	КАМАЗ-54112 (а/м бортовой) КС45717К-ЗР КАМАЗ-43118 (а/кран) ГАЗ-2735-0000010-03 (а/м вахтовый)	220/116,76 224,4/165 117/86,2	11,325 25,00 1,2
7	Установка фундамента подстанции	КАМАЗ-54112 (а/м бортовой) КС45717К-ЗР КАМАЗ-43118 (а/кран)	220/116,76 224,4/165	11,325 25,00
8	Установка разъединителей типа РЛР без использования автогидроподъемника	КС45717К-ЗР КАМАЗ-43118 (а/кран) ГАЗ-2735-0000010-03 (а/м вахтовый)	224,4/165 117/86,2	25,00 1,2
9	Прокладка КЛ (рытье траншеи и обратная засыпка), рытье котлованов для прокладки КЛ	Экскаватор-погрузчик Беларус (МТЗ) ЭП-Ф-Б (объем погр. ковша 1,1м3 экскаваторного - 0,18/0,25м3)	60/81	1,3
10	Разработка, рыхление, перемещение грунта, планировка территории	Бульдозер ДТ 75Н (СМД-18Н)	95/70	-

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата	8891 - ЭС.ПЗ	Лист
							6

14.7. Схема доставки оборудования и материалов



14.8. Схема вывоза оборудования и материалов



Расчет маршрута выполнен с помощью сервиса "Яндекс. Карты" с учетом возможности проезда грузового транспорта.

Создано	
Взам. инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата

8891 - ЭС.ПЗ

Ведомость чертежей основного комплекта.

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Схема питающей сети 6кВ	
3	Схема электрическая однолинейная электроснабжения	
4	Обзорный план	
5	План трассы КЛ-6кВ, КТПП-630/6/0,4кВ	
6	Ведомость проводов 6кВ	
7	Ведомость заземляющих и грозозащитных устройств	
8	Расчёт сетей 6кВ	
9	Расчёт мощности силового трансформатора	
10	Установка трансформаторной подстанции КТПП-630/6/0,4кВ	
11	Заземляющее устройство КТПП	
12	Кабельная эстакада.	

Согласовано

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

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

Главный инженер проекта

Курнышов М.В.

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов (начало)

12

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
ПУЭ - 7 изд.	Правила устройства электроустановок	
ГОСТ Р 21.1101-2009	Основные требования к проектной и рабочей документации	
ГОСТ Р 52373-2005	Провода самонесущие изолированные и защищённые для воздушных линий электропередачи. Общие технические условия.	
СТО 56947007-29.240.02.001-2008 (№ регистрации 24.0086)	Методические указания по защите распределительных электрических сетей напряжением 0,4-10 кВ от грозозависимых перенапряжений	
ПП РФ от 16.02.2009 №87	О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.	
ПП РФ от 24.02.2009 №160	О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон.	
ПП РФ от 11.08.03г. №486	"Об утверждении Правил определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети"	
ВСН. №14278 мм-м1.	Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-10кВ	
	(продолжение см. лист 1.2)	

8891 - ЭС

Московская область, Воскресенский р-н, г. Воскресенск

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Маслов					Р	1.1	12

Реконструкция сетей электроснабжения для нужд
ООО ВОЛМА-Воскресенск

Общие данные



Ведомость ссылочных и прилагаемых документов (продолжение)

Обозначение	Наименование	Примечание
	(начало см. лист 1.1)	
27.0002	Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6-20кВ с защищенными проводами с линейной арматурой ООО "НИЛЕД-ТД"	
21.0050	Переходные железобетонные опоры ВЛ-10кВ с защищенными проводами.	
23.0067	Установка длинно-искровых разрядников типа РМК-20 на опорах ВЛ 6(10) кВ с защищенными проводами	
24.0066	Расчётные пролёты для железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по ПУЭ 7 издания (дополнение к проектам опор ВЛ)	
ТМП 24.0029	Установка разъединителей РЛК в электрических распределительных сетях напряжением 10кВ. Выпуск 2	
25.0017	Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,38 кВ с СИП-2А с линейной арматурой ООО "НИЛЕД".	
3У-0003	Типовое заземление железобетонный опор, обеспечивающее сопротивление заземляющего устройства не более 30 Ом. Заземление ж/б опор ВЛ/ВЛИ 0,38кВ.	
3У-0001	Типовое заземление железобетонных опор, обеспечивающее нормируемое сопротивление заземляющего устройства не более 10 Ом	
РД 153-34.0-20.527-98	Руководящие указания по расчёту токов короткого замыкания и выбору электрооборудования	
ГОСТ 13109-97	Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов (окончание)

Обозначение	Наименование	Примечание
4.407-253	Закрепление в грунтах железобетонных опор и деревянных опор на железобетонных приставках ВЛ 0,4 - 20 кВ.	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
8891 - ЭС.СО1	Спецификация оборудования, изделий и материалов КЛ-6кВ №1	
8891 - ЭС.СО2	Спецификация оборудования, изделий и материалов КЛ-6кВ №2	
8891 - ЭС.СО3	Спецификация оборудования, изделий и материалов КТПП-630/6/0,4кВ	
8891 - ЭС.ЛО1	Опросный лист для заказа трансформаторной подстанции	
8891 - ЭС.ЛО2	Опросный лист для заказа силового трансформатора	
8891 - ЭС.ВР1	Ведомость объемов строительных и монтажных работ КЛ-6кВ №1	
8891 - ЭС.ВР2	Ведомость объемов строительных и монтажных работ КЛ-6кВ №2	
8891 - ЭС.ВР3	Ведомость объемов строительных и монтажных работ КТПП-630/6/0,4кВ	

Согласовано

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

																		8891 - ЭС	Лист
																			1.2
																			Формат А3

Подпись Дата

Общие указания

Данный раздел проекта разработан на основании задания на разработку проекта по титулу: "Реконструкция сетей электроснабжения для нужд ООО ВОЛМА-Воскресенск".

Рабочие чертежи выполнены в соответствии с государственными стандартами, нормами и правилами, действующими на территории РФ на момент выпуска проекта.









Расчётные климатические условия по трассе:

- район по гололёду - II (15 мм)
- район по ветру - II (29 м/с)
- среднегодовая продолжительность гроз - 40-60 ч

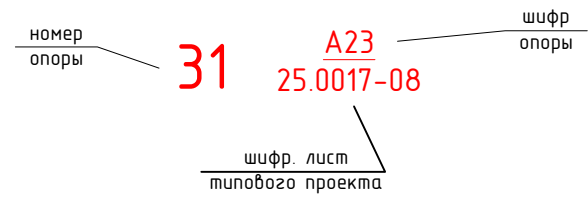
Настоящим проектом предусматривается:

- строительство КЛ-6кВ от существующей КЛ-6кВ от яч.35 ПС-737 "Неверово" до проектируемой КТПП.
- строительство КЛ-6кВ от существующей КЛ-6кВ от яч.58а ПС-737 "Неверово" до проектируемой КТПП.
- строительство КТПП 630кВА-6/0,4кВ.
- строительство 2-х КЛ-6кВ от проектируемой КТПП до сущ. КТП-146.

Условные графические обозначения на плане трассы наружной сети:

-  - проектируемая ж/б опора ВЛ3-10кВ одноствоечная
-  - проектируемая ж/б опора ВЛ3-10кВ двухствоечная
-  - проектируемая ж/б опора ВЛ3-10кВ одноствоечная с ЛР
-  - зажим переносного заземления SE20.3
-  - проектируемая ж/б опора ВЛИ-0,38кВ одноствоечная
-  - проектируемая ж/б опора ВЛИ-0,38кВ двухствоечная
-  - заземляющее устройство опор ВЛИ-0,38кВ
-  - проектируемые провода ВЛИ-0,38кВ
- 13** - номер опоры
- 24** - строительная длина пролета, м

Структура обозначения проектируемых опор:



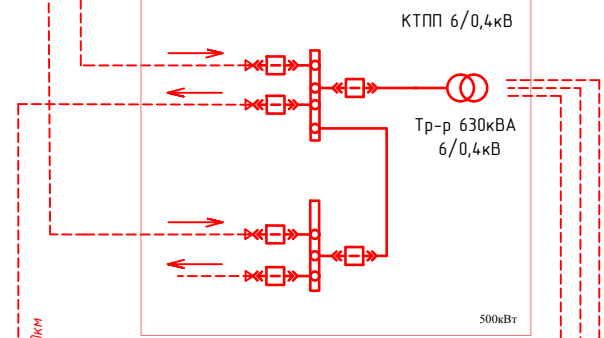
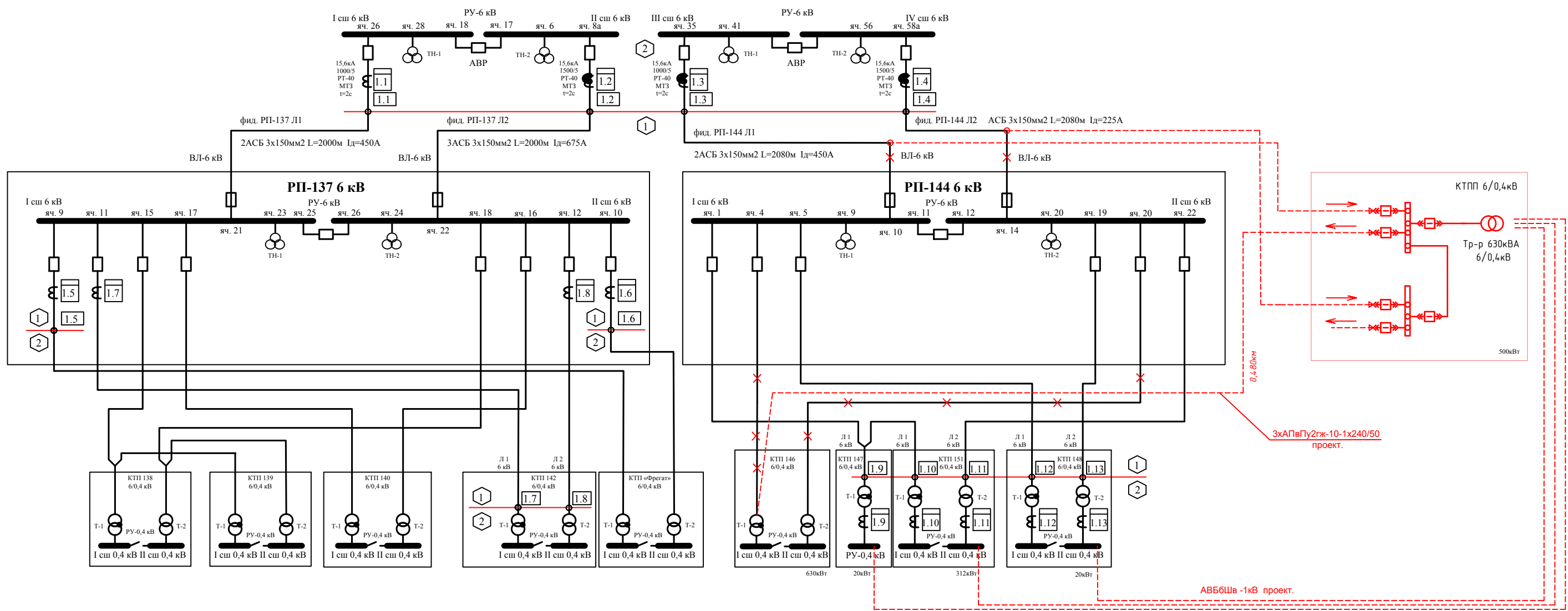
Основные показатели проекта приведены в паспорте проекта (см. 8891 - ЭС.ПП).

*В соответствии с п.4.3.1 ГОСТ Р 21.1101 - в общих данных по рабочим чертежам приводятся условные обозначения, не установленные национальными стандартами, и значения которых не указаны на других листах основного комплекта рабочих чертежей.

Согласовано				
Взам. инв. N				
Подпись и дата				
Инв. N подл.				

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата	8891 - ЭС	Лист
							1.3

ПС №737 «Неверово» 110/6/6 кВ



3хАПвПу2гж-10-1х240/50 проект.

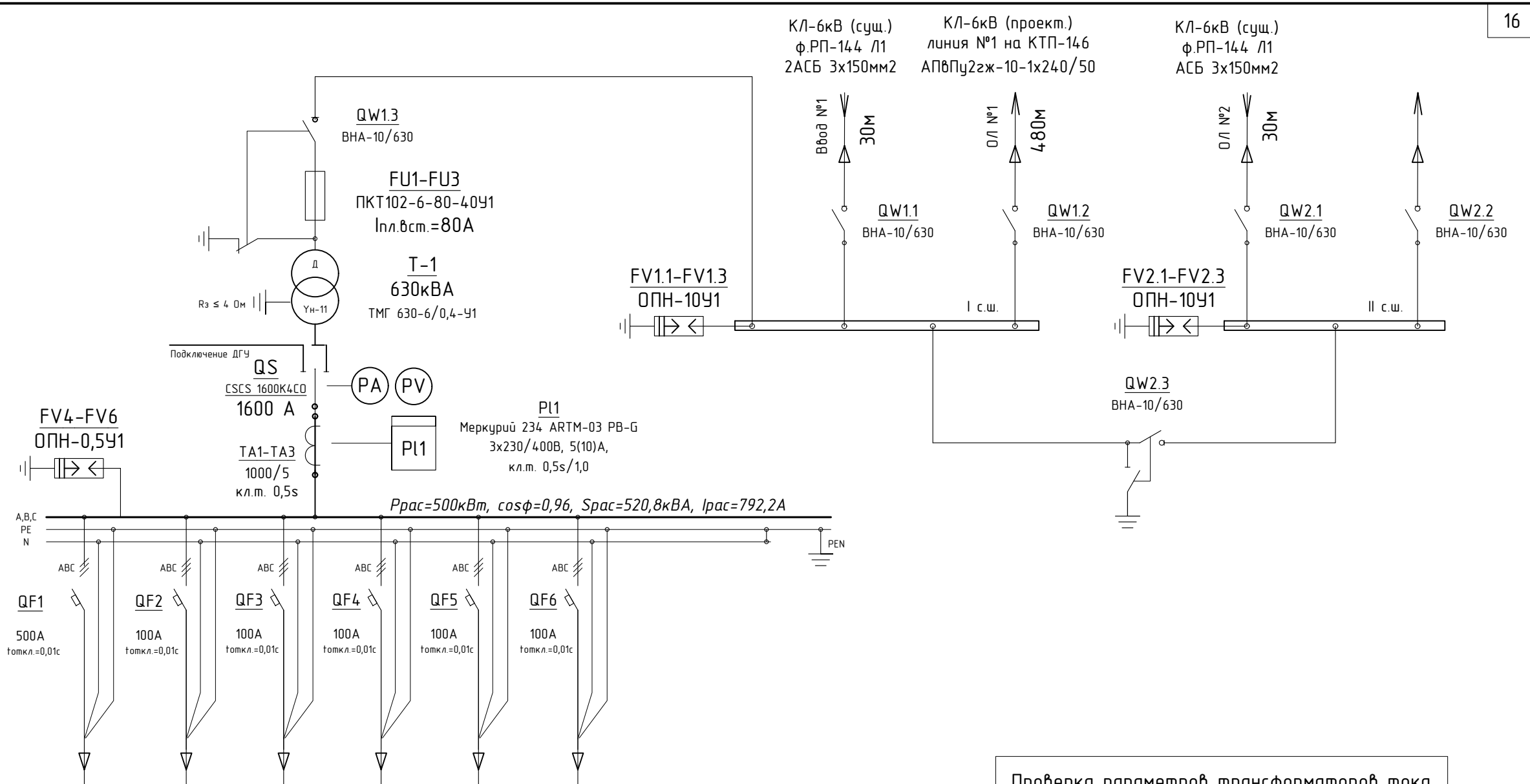
АВБ6Шв -1кВ проект.

	Граница балансовой принадлежности		Счетчик		Сети ООО «Волма-Воскресенск»
	Точка поставки		Точка измерения (счетчик, трансформатор тока)		Сети ОАО «Воскресенские минеральные удобрения»

					8891-ЭС			
					Московская область, Воскресенский р-н, г. Воскресенск			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
		Маслов				Реконструкция сетей электроснабжения для нужд ООО ВОЛМА -Воскресенск	Р	2 / 12
						Схема питающей сети 6 кВ		2020г.

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

Данные питающей сети
Разъединительный пункт
Защитный аппарат на вводе Тип I _p или I _{пл.вст.} , А
Трансформатор Тип Напряжение, кВ/кВ Мощность, кВА



Распределительный пункт	Коммутационный аппарат на вводе Тип, I _p или I _{пл.вст.} , А
	Измерительные приборы
	Силовые шины 0,4/0,22 кВ
	Защитный аппарат отходящих линий Тип ном.ток тепл.расц. / уставка эл.маг.расц. А

Тип шкафа	РУНН (компл.)					
Номер линии	фид.1	фид.2	фид.3	фид.4	фид.5	фид.6
Марка кабеля, провода, кол. жил и сечение, мм ²	АВБбШв 2х(4х240)	АВБбШв 4х70	АВБбШв 4х70	АВБбШв 4х70	Резерв	Резерв
Расчётная длина участка сети, км	0,265	0,230	0,090	0,220		
Расчётная мощность, P _р , кВт	312	20	63	20	Резерв	Резерв
Расчётный ток, I _р , А	494,37	31,69	99,83	31,69		
Ток короткого замыкания, I _{кз} , кА	4,32	0,94	2,20	0,98	Резерв	Резерв
Потеря напряжения, ΔU, %	4,09	1,56	1,92	1,49		

Проверка параметров трансформаторов тока

$$I = \frac{I_p \cdot 0,1}{K_{тм}} = \frac{792,2 \cdot 0,1}{1000/5} = 0,396 > 0,05$$

Принимаем трансформаторы 1000/5 с кл. кочности 0,5s

Примечание:
ВНИМАНИЕ! Приведенные в расчётных схемах и таблицах длины (участков, петель Ф-Н и пр.) являются расчётными и/или приведёнными значениями, поэтому не могут быть использованы для заказа и нарезки кабельно-проводниковой продукции. Заказ кабельно-проводниковой продукции производить по спецификации.

Наименование потребителя	Заявитель ООО "Волма-Воскресенск"
--------------------------	--------------------------------------

						8891 - ЭС		
						Московская область, Воскресенский р-н, г. Воскресенск		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата	Реконструкция сетей электроснабжения для нужд ООО ВОЛМА-Воскресенск		
Разработал	Маслов					Стадия	Лист	Листов
						Р	3	12
						Схема электрическая однолинейная электроснабжения		
						 2020г.		

данная свободная таблица содержит конечные результаты расчётов, приведённых на соответствующих листах основного комплекта

Согласовано

Взам. инв. N

Подпись и дата


Инв. N подл.

г. Воскресенск



ООО "Волма-Воскресенск"
 N: 55.294631 E: 38.704985

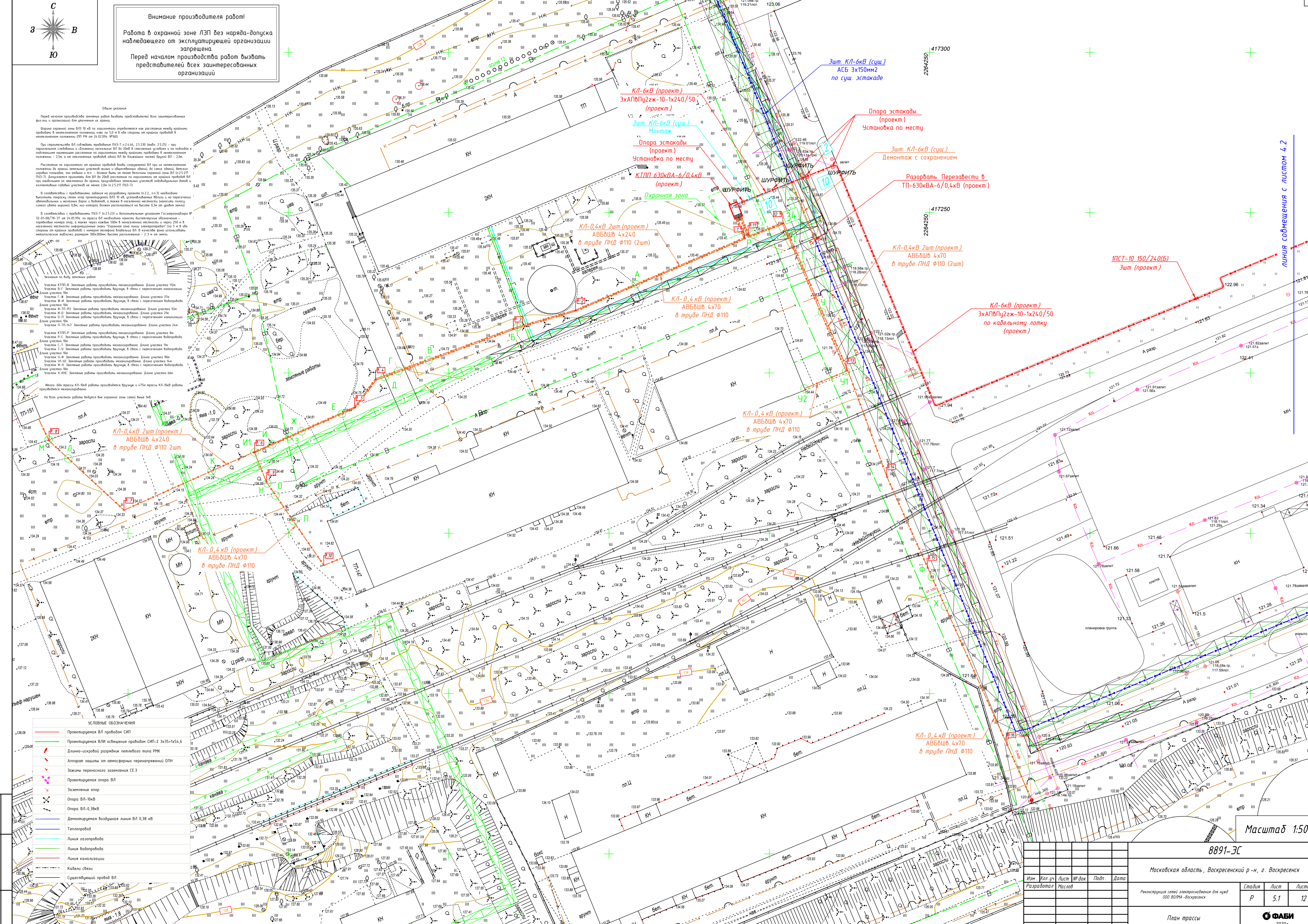
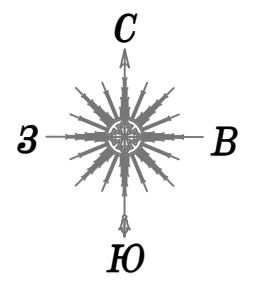
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

						8891-ЭС			
						Московская область, Воскресенский р-н, г. Воскресенск			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Реконструкция сетей электроснабжения для нужд ООО ВОЛМА - Воскресенск	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Маслов						Р	4	12
						Обзорный план	 2020г.		

Внимание производителя работ!

Работа в охранной зоне ЛЭП без наряда-допуска наблюдающего от эксплуатирующей организации запрещена.

Перед началом производства работ вызывать представителей всех заинтересованных организаций.



СВЕДЕНИЯ ОБ ОБОЗНАЧЕНИЯХ

	Проектируемая ВЛ проводом СИП
	Проектируемая ВЛИ освещения проводом СИП-2 3x35-1x54,6
	Длино-скачковый разрядник петлевого типа РМК
	Аппарат защиты от атмосферных перенапряжений ОПН
	Защиты переносного заземления СЕЗ
	Проектируемая опора ВЛ
	Заземление опор
	Опора ВЛ-0,38кВ
	Демонстрируемая воздушная линия ВЛ 0,38 кВ
	Теплопровод
	Линия газопровода
	Линия водопровода
	Линия канализации
	Кабели связи
	Существующий провод ВЛ

Линия сообщения с листом 4.2

Масштаб 1:500

8891-ЭС

Московская область, Воскресенский р-н, г. Воскресенск

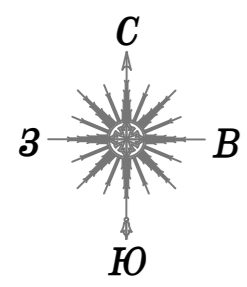
Реконструкция сетей электроснабжения для нужд ООО ВОЛМА-Воскресенск

План трассы

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
		5.1			

Стадия	Лист	Листов
Р	5.1	12





УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	Проектируемая ВЛ проводом СИП
	Проектируемая ВЛИ освещения проводом СИП-2 3x35+1x54,6
	Длинно-искровой разрядник петлевого типа РМК
	Аппарат защиты от атмосферных перенапряжений ОПН
	Защиты переносного заземления СЕЗ
	Проектируемая опора ВЛ
	Заземление опор
	Опора ВЛ-10кВ
	Опора ВЛ-0,38кВ
	Демонтируемая воздушная линия ВЛ 0,38 кВ
	Теплопровод
	Линия газопровода
	Линия водопровода
	Линия канализации
	Кабели связи
	Существующий провод ВЛ

ЛИНИЯ СОВМЕЩЕНИЯ С ЛИСТОМ 4.1

КЛ-6кВ (проект)
3хАПВПу2гж-10-1х240/50
по кабельному лотку
(проект)

1ПСТ-10 150/240(Б)
3шт (проект)

1ПСТ-10 150/240(Б)
3шт (проект)

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Маслов				

8891-ЭС		
Московская область, Воскресенский р-н, г. Воскресенск		
Реконструкция сетей электроснабжения для нужд ООО ВОЛМА-Воскресенск		
Стадия	Лист	Листов
Р	5.2	12
План трассы		
2019г.		

Масштаб 1:500

Ведомость проводов и кабелей 6(10)кВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	СИП-3	СИП-3	ЭкАПвПу2
				1х70	1х95	1х240/50
				304кг/км	383кг/км	1533кг/км
1	ЭкАПвПу2гж-10-1х240/50	Кабель алюминиевый бронированный**, км	1,498			2296,43
	кл №1	Строительная длина кабеля, км	0,480			
2	ЭкАПвПу2гж-10-1х240/50	Кабель алюминиевый бронированный**, км	-			-
	кл №2	Строительная длина кабеля, км	-			


Согласовано

*Длины проводов СИП-3 проектируемой ВЛЗ приняты с учётом 4,5% на провис и нормативные отходы.
 **Длина кабеля проектируемой КЛ принята с учётом 2% +2 % на укладку "змейкой" и нормативные отходы
 ***Ведомость проводов ВЛЗ не учитывает расход проводов на ошиновку электрооборудования.
 ****Суммарная длина проводов для заказа указана в спецификации оборудования, изделий и материалов (ЭС.СО1).

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

						8891 - ЭС			
						Московская область, Воскресенский р-н, г. Воскресенск			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата				
Разработал	Маслов					Реконструкция сетей электроснабжения для нужд ООО ВОЛМА-Воскресенск	Стадия	Лист	Листов
							Р	6	12
						Ведомость проводов и кабелей 6кВ			
						 2020г.			

Ведомость заземляющих устройств

№ п.п.	Тип, назначение заземляющего устройства	Удельное эквивалентное сопротивление грунта ρ _о , Ом·м	Значение нормируемого сопротивления заземляющего устройства R _{норм} , Ом·м	Чертеж заземляющего устройства	Количество заземляющих устройств, шт	Место установки заземляющего устройства. (номер опоры по плану)	Расход стали, м/кг						Примечания
							Уголок 50x50x5мм		Полоса 40x4мм		Круг Ø10мм		
							на ед.	всего	на ед.	всего	на ед.	всего	
	<u>ВЛЗ 6кВ</u>												
1	Заземление разъединительных пунктов, предохранителей, кабельных муфт на опорах, устанавливаемых в линии и у ТП	≤ 100	≤ 10	3.407-150 ЭС 15 схема 2 тип 2	-	-	5,0/18,85		13,5/17,01		-	-	
2	Заземление железобетонных опор ВЛЗ 6кВ	≤ 100	≤ 10	ЗУ-0001 (на осн. 3.407-150 ЭС 01 тип 6)	-	-	10,0/37,7		5,5/6,93		1,5/0,924		
3	Заземление железобетонных опор ВЛЗ 6кВ	≤ 100	≤ 30	ЗУ-0001 (на осн. 3.407-150 ЭС 01 тип 6)	-	-	5,0/18,85	-	-	-	-	-	
	<u>ТП 6/0,4кВ (типа КТП)</u>												
4	Заземление киосковой подстанции 6/0,4кВ	≤ 100	≤ 4	8891 - ЭС лист 13	1	ТП (типа КТПП)	30,0/113,1	30,0/113,1	30,0/37,8	30,0/37,8	-	-	металл для заземления учтен в спецификации 8891 - ЭС.СОЗ
	<u>ВЛИ 0,38 кВ</u>												
5	Заземление железобетонных опор ВЛ/ВЛИ 0,38 кВ	≤ 100	≤ 30	ЗУ-0003 (на осн. 3.407-150 ЭС 01 тип 6)	-	-	5,0/18,85	-	-	-	1,5/0,924	-	
ИТОГО:					1		65,0/245,05		60,0/75,6		4,5/2,772		

Согласовано

Взам. инв. N

Подпись и дата


Инв. N подл.

Ведомость установки грозозащитного оборудования на ж/б опорах ВЛЗ-10кВ

№ п.п.	Оборудование			Место установки оборудования (номер опоры по плану)	Кол., шт	Примечание
	Обозначение	Наименование	Чертеж установки			
1	<u>РМК-20</u>	Разрядник мультикамерный	23.0067-02	-	-	
2	<u>ОПН-10</u>	Ограничитель перенапряжения		-	-	

Примечание:

- На каждой железобетонной опоре проектируемой ВЛЗ-10кВ устанавливается по одному разряднику РМК-20 с чередованием фаз (на первой опоре на фазе А, на второй - В, на третьей - С, на четвертой - А, на пятой - В, и т.д. (см. схему размещения 23.0067 01)) но не менее 3-х на линию (не менее 1 на каждой фазе).
- Схемы крепления РМК-20 см. 23.0067.
- Разрядники РМК-20 учтены в спецификации оборудования и материалов - ЭС. СО1.

						8891 - ЭС		
						Московская область, Воскресенский р-н, г. Воскресенск		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата			
Разработал	Маслов					Реконструкция сетей электроснабжения для нужд ООО ВОЛМА-Воскресенск		
						Р	7	12
						Ведомость заземляющих и грозозащитных устройств		
								

Сводная таблица расчёта сети 6кВ

Участок сети	ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСЧЁТНОЙ СХЕМЫ										РАСЧЕТ ПО ДОПУСТИМОЙ ПОТЕРЕ НАПРЯЖЕНИЯ					РАСЧЁТ ПО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ ТОКА				РАСЧЁТ ТОКОВ К.З.			РАСЧЁТ ПО ТЕРМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ					
	Длина расчётная L, км	Марка проводника	Сечение проводника s, мм²	Мощность полная номинальная Sn, кВА	Кэф. загрузки Kз	Мощность полная расчётная Sp, кВА	Кэф. мощности cosφ	Напряжение номинальное сети Un, кВ	Напряжение расчётное ступени Up, кВ	Ток расчётный Ip, А	Отклонение напряжения на питающем центре		С учётом индуктивности линии При одинаковом соэф для всех нагрузок			Число использованной максимума нагрузки Тм, час	Нормированное значение экономической плотности тока jэ, А/мм²	Кэф. увеличения экономической плотности тока кэ	Сечение экономически целесообразное Sэ, мм²	Заданный ток к.з. Ikз, кА	Сопротивление системы Zс=Хс, Ом	Ток трёхфазного короткого замыкания в точке Iкз, кА	Постоянная от конечной t ³ нагрева жил С	Выдержка времени МТЗ t1, сек	Собственное время отключающего аппарата t2, сек	Действительное время tд, сек	Фиктивное время вычисленное для данного сечения tф, сек	Сечение, обеспечивающее термическую устойчивость F, мм²
											При максимальной нагрузке 100% (+5/+10) ΔUг ¹⁰⁰ , %	При минимальной нагрузке 25% (+5/0) ΔUг ²⁵ , %	Потеря напряжения на участке ΔUуч, %	Потеря напряжения в точке абсол. ΔU ¹⁰⁰ , %	Потеря напряжения в точке факт. ΔU ²⁵ , %													
ПС-737 "Неверово" яч.35	0,020	АСБ	3х 300	4671	1,00	4671	0,92	6	6,3	450,00	0	0	0,03	0,03	0,03	3400	1,4	1	321,43	15,600	0,233	15,49	83	2	0,5	2,5	2,583	295,14
ПС-737 - ООО Волма	1,518	АСБ	3х 300	4671	1,00	4671	0,92	6	6,3	450,00	0	0	2,51	2,54	2,54	3400	1,4	1	321,43	15,600	0,233	9,31	83	2	0,5	2,5	7,150	177,39
ООО Волма - ТП-144 проект.	0,033	АСБ	3х 300	4671	1,00	4671	0,92	6	6,3	450,00	0	0	0,05	2,60	2,60	3400	1,4	1	321,43	15,600	0,233	9,22	83	2	0,5	2,5	7,292	175,66
ТП-144 - ТП-146	0,489	АПвПу2гж	3х 240	4041	1,00	4041	0,92	6	6,3	389,31	0	0	0,83	3,43	3,43	3400	1,4	1	278,08	15,600	0,233	7,94	83	1	0,5	1,5	6,301	117,10
ПС-737 "Неверово" яч.58а	0,020	АСБ	3х 300	2336	1,00	2336	0,92	6	6,3	225,00	0	0	0,02	0,02	0,02	3400	1,4	1	160,71	15,600	0,233	15,49	83	2	0,5	2,5	2,583	295,14
ПС-737 - ООО Волма	1,518	АСБ	3х 150	2336	1,00	2336	0,92	6	6,3	225,00	0	0	2,20	2,22	2,22	3400	1,4	1	160,71	15,600	0,233	7,61	83	2	0,5	2,5	2,674	145,02
ООО Волма - ТП-144 проект.	0,033	АСБ	3х 150	2336	1,00	2336	0,92	6	6,3	225,00	0	0	0,05	2,26	2,26	3400	1,4	1	160,71	15,600	0,233	7,51	83	2	0,5	2,5	2,749	143,04
ТП-144 - ТП-146	0,489	АПвПу2гж	3х 240	1706	1,00	1706	0,92	6	6,3	164,31	0	0	0,35	2,61	2,61	3400	1,4	1	117,36	15,600	0,233	6,54	83	1	0,5	1,5	9,289	96,44

Примечания:

- Расчёты выполнены на основании данных предоставленных представителем Заказчика ООО "Гарант-Энерго":
 - схемы сетей 6кВ ООО "Гарант-Энерго" ПС -737 "Неверово" в нормальном режиме;
 - натурного обследования трассы;
 - выписки из журнала уставок ООО "Гарант-Энерго".
- В расчётах приняты следующие коэффициенты и допущения:
 - длины проектируемых участков КЛ-6кВ приняты с нормируемым коэффициентом k=1,04; длины существующих участков приняты по нормальной схеме (k=1);
 - рабочая нагрузка на фидере взята с учётом перспективного развития и принята по текущему значению тока в аварийном режиме;
 - надбавка напряжения на питающем центре постоянная и составляет 5%;
 - коэффициент системы тока - α2 = 0,001 (для 10 кВ);
 - напряжение ступени для расчёта тока к.з. принимается на 5% больше номинального.
- Использовались методики расчётов и справочные данные приведённые в следующих документах:
 - Правила устройства электроустановок, 7 издание;
 - РД 153-34.0+20.527-98 "Руководящие указания по расчёту токов короткого замыкания и выбору электрооборудования";
 - Карпов Ф.Ф., Козлов В.Н. "Справочник по расчёту проводов и кабелей", М., "Энезрия", 1969г.;
 - Будзко И.А., Лещинская Т.Б., Сукманов В.И. "Электроснабжение сельского хозяйства", М., "Колос", 2000г.
- В рамках текущего строительства предполагается дополнение нормальной оперативной схемы Озерского РЭС. Изменение параметров существующей структуры защиты не требуется.
- Марка и сечение кабелей проектируемых участков КЛ-6кВ (АПвПу2гж-10) приняты согласно технического задания.

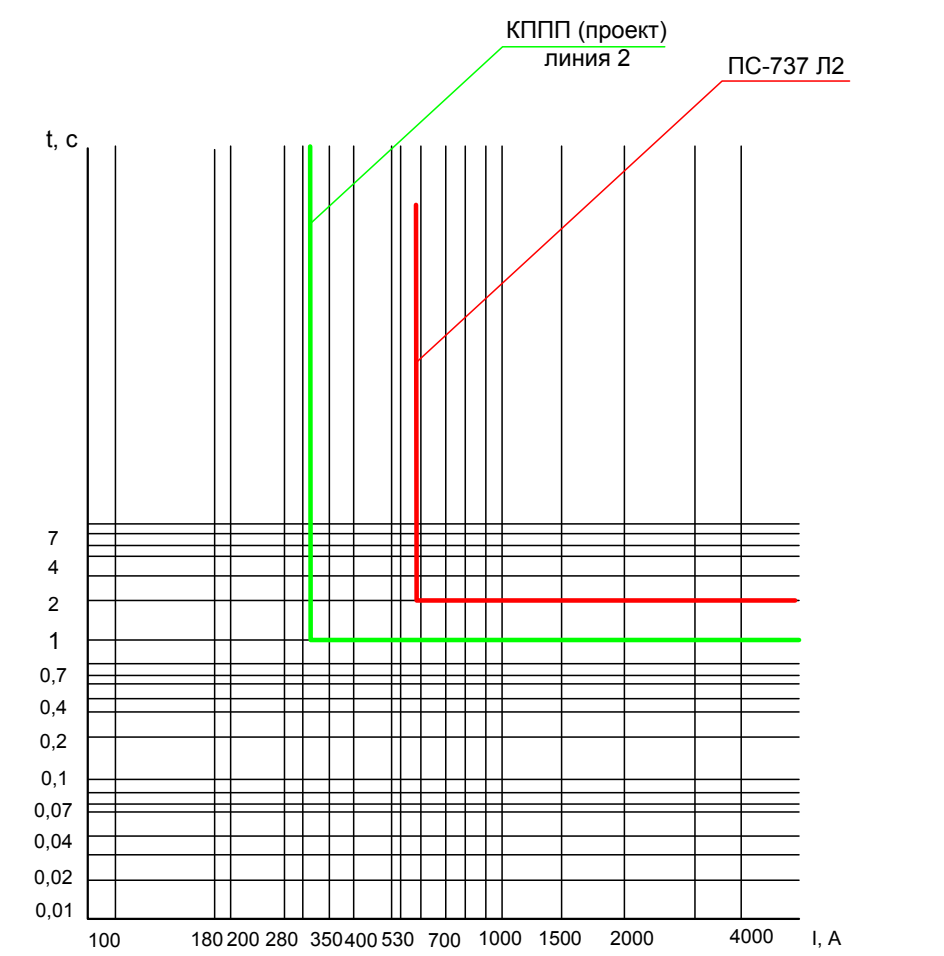
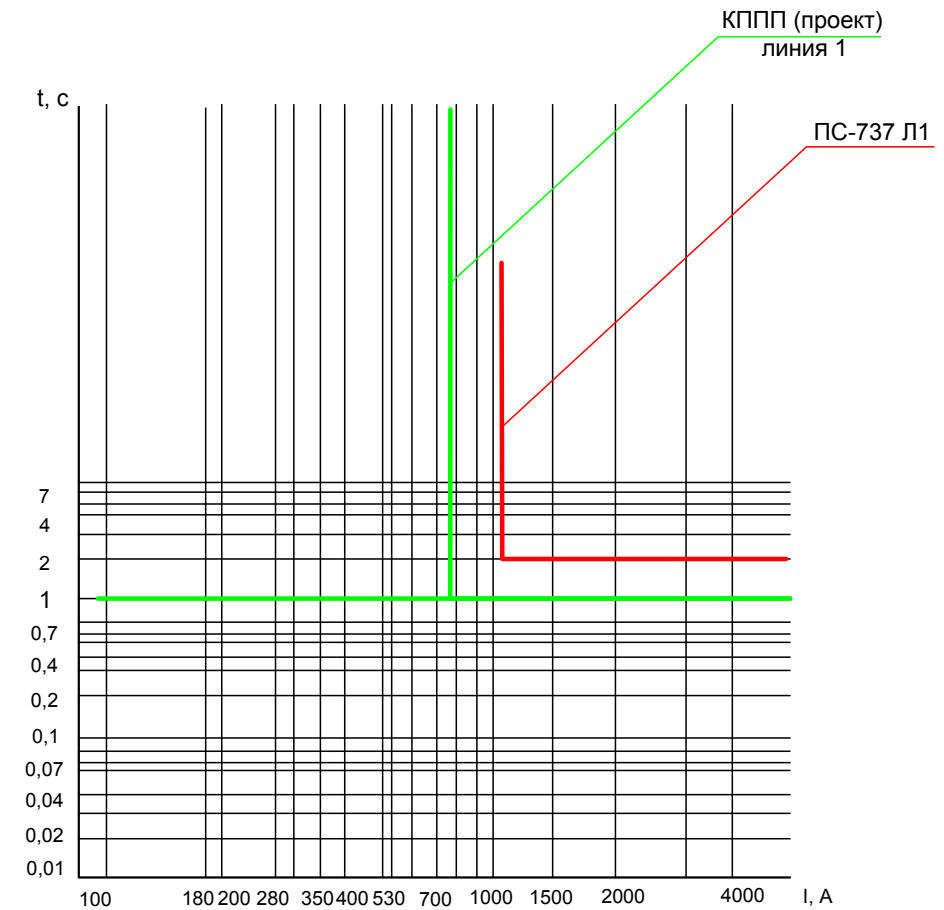
Исходные данные	
Ток к. з. на шинах 6кВ ПС-737	I ⁽³⁾ _{кз} = 15,6кА
Тип защиты фид. РП-144 Л1/Л2 на ПС-737	МТЗ
Фид. РП-144 Л1:	
Трансформаторы тока	1000/5
Уставка защиты	20 А
Время срабатывания защиты	2,0сек
Тип защиты	РТ-40
Фид. РП-144 Л2:	
Трансформаторы тока	1500/5
Уставка защиты	14 А
Время срабатывания защиты	2,0сек
Тип защиты	РТ-40

Создано
Взам. инв. N
Подпись и дата
Инв. N подл.

						8891 - ЭС		
						Московская область, Воскресенский р-н, г. Воскресенск		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата			
Разработал Маслов						Реконструкция сетей электроснабжения для нужд ООО ВОЛМА-Воскресенск		
						Стадия	Лист	Листов
						Р	8.1	12
Расчёт сетей 6кВ								

Расчёт параметров релейной защиты и выбор трансформаторов тока

Наименование	Обозначение и расчётная формула	№ ячейки/фидера						
		ПС-737 от яч.35 РП-144 Л1	КТПП(проект.) линия 1	Тр-р 630кВА линия 1	ПС-737 от яч.58а РП-144 Л2	КТПП(проект.) линия 2	Тр-р 630кВА линия 2	
Исходные данные	Рабочий ток в нормальном/аварийном режиме, А	In/Ip.max	450,0	389,31	60,69	225,0	164,31	60,69
	Коэффициент загрузки	Kз	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Мощность в нормальном/аварийном режиме, кВА	Sp	4671	4041	630	2336	1706	630
	Коэффициент трансформации ТТ	nm	1000/5	500/5	80/5	1500/5	500/5	80/5
	Ток 3ф к.з. в зоне защиты, кА	⁽³⁾ Ikз	9,22	7,94	9,22	7,51	6,54	7,51
	Тип защиты		РТ-40	РС-80МР	РС-80МР	РТ-40	РС-80МР	РС-80МР
Расчётные коэффициенты	надёжности	Kн	1,2	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1
	самозапуска нагрузки	Kсзп	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	возврата реле	Kв	0,8	0,96	0,96	0,8	0,96	0,96
	доп. длительной перегрузки	Kп	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	надёжности согласования	Kн.с.	1,2	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1
	токораспределения	Kр	1	1	1	1	1	1
	схемы	⁽³⁾ Kсх	1	1	1	1	1	1
МТЗ	по условию несрабатывания вышестоящей защиты при сверхтоках (откл. предыдущ. ступ.)	$I_{с.з.} = \frac{K_n \cdot K_{сзп} \cdot I_n \cdot K_p}{K_v}$	1134,0	749,42	116,83	567,0	316,29	116,83
	с учётом коэффициента схемы и трансформации трансформатора тока (уставка по току)	$I_{с.р.} = \frac{I_{с.з.} \cdot K_{сх}^{(3)}}{n_m}$	5,67 (1134А)	7,49 (750А)	7,30 (117А)	1,89 (567А)	3,16 (317А)	7,30 (117А)
	Коэффициент чувствительности защиты	$K_{чув.} = \frac{\sqrt{3} \cdot I_{кз}^{(3)}}{2 \cdot I_{с.р.} \cdot n_m}$	7,04	9,18	68,36	11,47	17,92	55,68
Проверка Kчув по ПУЭ	Kчув.осн > Kчув.min	7,04 > 1,5	9,18 > 1,5	68,36 > 1,5	11,47 > 1,5	17,92 > 1,5	55,68 > 1,5	
Уставка времени защиты, сек	t	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	



Создано
Взам. инв. N
Подпись и дата
Инв. N подл.

Примечание:
* - проверка Kчув производится в основной и резервной зоне
В расчётах существующие уставки РЗА, предоставленные сетевой организацией, приняты как исходные и не подлежащие изменению.
Коэффициент надёжности по условию максимального тока к.з. - kn = 1,1...1,15.
Коэффициент надёжности по условию несрабатывания при БНТ - kn ≥ 3...4 при to=0,1с и ≥ 5 при to=0,0с.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндоп.	Подпись	Дата
------	---------	------	-------	---------	------

Расчёт нагрузок. Основные показатели.

№п/п	Наименование	Значение
	ТП-630/6/0,4 кВ (тип КТПП)	
1	Количество заявленных абонентов (собственников) - n _а , шт	1
2	Расчётная (единовременная) мощность потребителя - P _{рас.} = P _{ед.} , кВт	500
3	Удельная нагрузка потребителя P _{уд.д.} = P _{рас.} = P _{ед.} кВт/погр.	500
4	Суммарная расчётная нагрузка на шинах 0,4кВ P _{рас.ш.} =P _{уд.} *n _а , кВт	500
5	Количество светильников наружного освещения n _{н.о.} , шт	-
6	Номинальная мощность одного светильника P _{ном.н.о.} , кВт	-
7	Расчётная мощность фид. наружного освещения P _{рас.н.о.} =P _{ном.н.о.} *1,1*n _{н.о.} , кВт	-
8	Суммарная расчётная нагрузка на шинах 0,4кВ P _{рас.ш.} =P _{рас.ш.д.} +P _{рас.н.о.} , кВт	500
9	Коэффициент запаса на перспективный рост нагрузок k _з	1,1
10	Суммарная расчётная нагрузка с учётом перспективы P _{рас.ш.} =P _{рас.ш.} *k _з , кВт	550
11	Средневзвешанный коэффициент мощности, cosφ	0,96
12	Полная расчётная мощность на шинах 0,4кВ: S _{рас.ш.} =P _{рас.ш.} /cosφ, кВА	572,9
13	Номинальная мощность силового трансформатора S _{ном.тр.} , кВА	630
14	Коэффициент загрузки трансформатора k _т =S _{рас.ш.} /S _{ном.тр.}	0,91

Согласовано
Взам. инв. N
Подпись и дата
Инв. N подл.

Проверка экрана кабеля АПвПу2гж 1х240/50 на термическую стойкость:

Условие термической стойкости экрана: I_{дз} кз > I_{2ф(кз)}

где I_{дз} кз - допустимый ток медного экрана
I_{2ф(кз)} - 2 фазный ток короткого замыкания

I_{2ф(кз)}=I_{3ф(кз)}*√3/2, где I_{3ф(кз)} - ток КЗ на шинах КТПП

I_{дз} кз=0,191*S_э*1/√t, где S_э- сечение экрана, t- время срабатывания защиты.

фид. РП-144 Л1: I_{3ф(кз)}=9,22кА

I_{дз} кз=0,191*50*1/√1 = 9,55

I_{2ф(кз)}=I_{3ф(кз)}*√3/2 = 7,98

9,55 > 7,98 - условие выполняется.

фид. РП-144 Л2: I_{3ф(кз)}=7,51кА


I_{дз} кз=0,191*70*1/√1 = 9,55

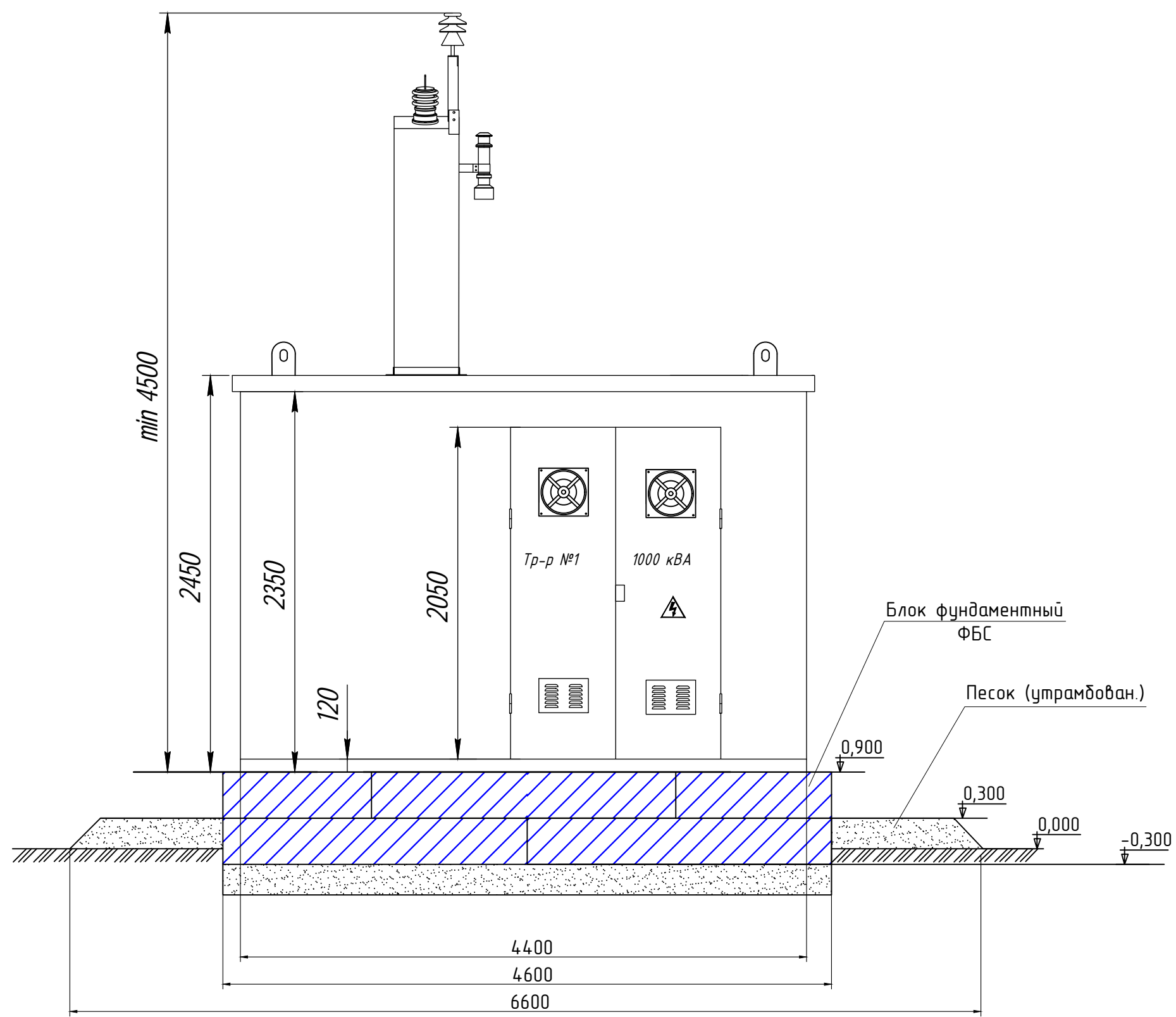
I_{2ф(кз)}=I_{3ф(кз)}*√3/2 = 6,503

9,55 > 6,503 - условие выполняется

Примечание:

1. Расчеты для кабеля АПвПу2гж 1х240/50 выполнены для времени срабатывания защиты равном 1с. При его увеличении расчеты необходимо произвести заново.
2. Расчёты выполнены на основании следующих документов:
 - РД 34.20.185-94 "Инструкция по проектированию городских электрических сетей" (с изм. и доп. от 29.06.99г.);
 - СП 31-110-2003 "Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий";
 - Будзко И.А., Лещинская Т.Б., Сукманов В.И. "Электроснабжение сельского хозяйства", М., "Колос", 2000г.;
 - техническое задание.
3. В расчётах приняты следующие основные коэффициенты и допущения:
 - усредненный коэффициент мощности (cosφ) принят по СП 31-110-2003 согласно типу нагрузки;
 - коэффициент k_з, учитывающий перспективный рост нагрузок - 1,1;
 - расчётная мощность потребителей по ТУ заявителя.
4. Мощность (номинальная) силового трансформатора проектируемой КТПП принята согласно задания на разработку проекта и технического задания Заказчика.


						8891 - ЭС		
						Московская область, Воскресенский р-н, г. Воскресенск		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата			
Разработал	Маслов					Реконструкция сетей электроснабжения для нужд ООО ВОЛМА-Воскресенск		
						Стадия	Лист	Листов
						Р	9	12
						Расчёт мощности силового трансформатора		
								



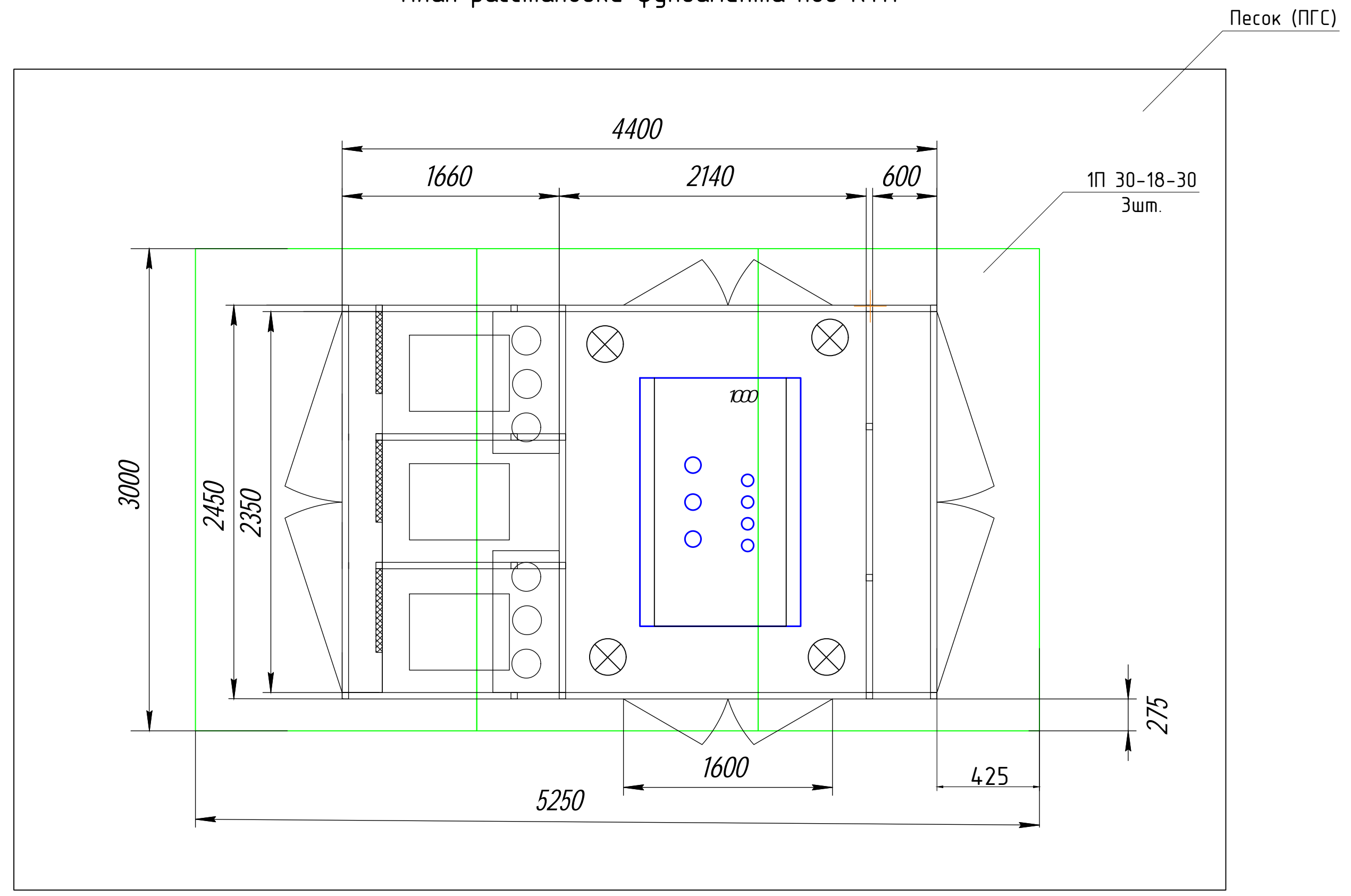
Примечание

КТП монтируется на железобетонных блоках ФБС, устанавливаемых на песчаный фундамент (тщательно утрамбованный слой влажного песка или песчано-гравийной смеси толщиной не менее 300мм с выступом за габариты устанавливаемых блоков/плит не менее 1000мм).

Создано	
Взам. инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

						8891 - ЭС			
						Московская область, Воскресенский р-н, г. Воскресенск			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ивок.	Подпись	Дата	Реконструкция сетей электроснабжения для нужд ООО ВОЛМА-Воскресенск	Стадия	Лист	Листов
							Р	10.1	12
Разработал						Маслов	Установка трансформаторной подстанции КТПП 6/0,4 кВ		
						 2020г.			

План расстановки фундамента под КТП

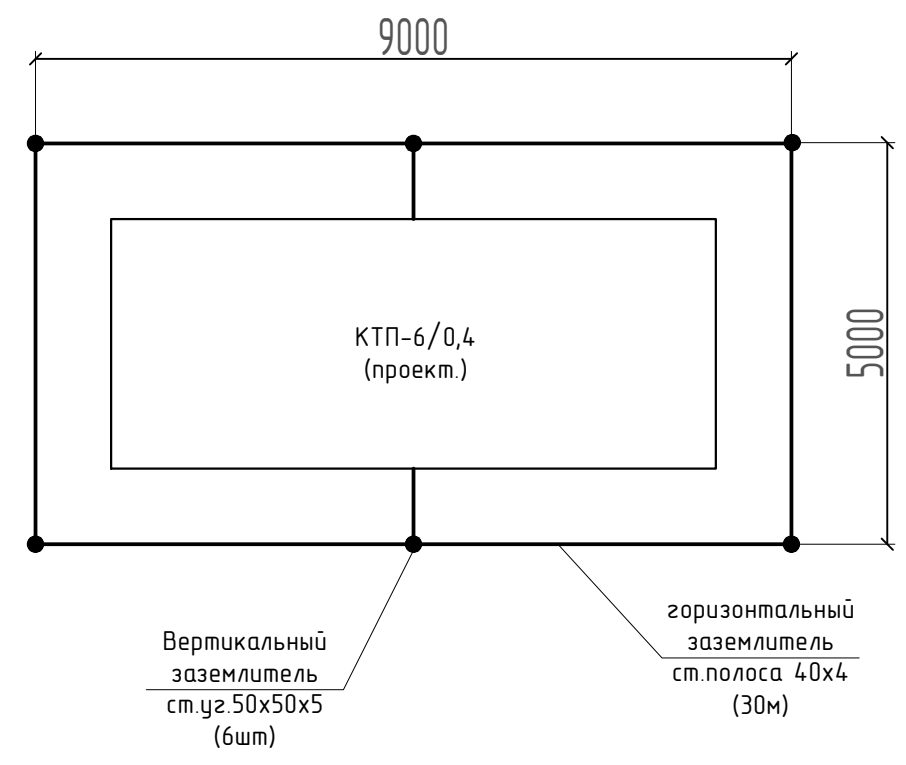


Создано					
Взам. инв. N					
Подпись и дата					
Инв. N подл.					

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата

8891 - ЭС

СХЕМА ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

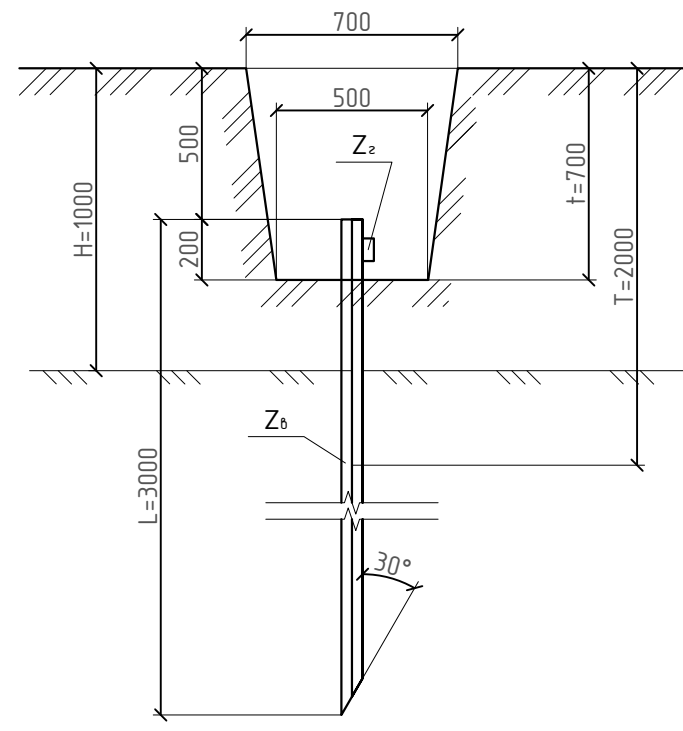


РАСЧЕТ КОНТУРА ЗАЗЕМЛЕНИЯ

ρ	Удельное сопротивление грунта	100	Ом*м
η_v	Коэффициент использования вертикальных заземлителей	0,8	
η_z	Коэффициент использования горизонтальных заземлителей	0,5	
R_n	Нормируемое сопротивление растеканию заземляющего устройства	4..10	Ом
R_v	Сопротивление одного вертикального заземлителя:	18,4	Ом
	$\frac{0,366 \cdot \rho}{L} \left\{ \lg \left(\frac{2L}{d} \right) + \frac{1}{2} \lg \left(\frac{4t+L}{4t-L} \right) \right\}$		
R_v	Сопротивление шести вертикальных заземлителей с учётом экранирования:	3,83	Ом
R_z	Сопротивление горизонтального заземлителя:	5,87	Ом
	$\frac{0,366 \cdot \rho}{L} \lg \left(\frac{2L^2}{b \cdot t} \right)$		
R_z	Общее сопротивление стальной полосы с учётом экранирования:	11,73	Ом
R_{Σ}	Общее сопротивление комбинированного заземлителя:	2,6	Ом
	$\frac{R_v \cdot R_z}{R_v + R_z}$		

Расход металла на заземляющее устройство.

№	Наименование	Расход металла	
		шт/м	кг
1	Вертикальный заземлитель: сталь угловая 50x50x5мм, L=5м, ГОСТ 8509-79	6/30,0	113,1
2	Горизонтальный заземлитель: сталь полосовая 40x4мм, ГОСТ 103-76	-/30,0	37,8
3	Всего:		150,9



Примечания:

Заземляющее устройство (ЗУ) КТП разработано в соответствии с требованиями ПУЭ 7изд., рекомендациями завода изготовителя, на основании и с использованием типовых проектов 26.0013 и 3.4.07-150. Сопротивление заземляющего устройства должно в любое время года быть не более 40м.

Заземляющее устройство выполняется горизонтальными заземлителями из полосовой стали 40x4мм, укладываемой на глубине 0,5м и вертикального заземлителя из угловой стали 50x50x5 длиной 5м.

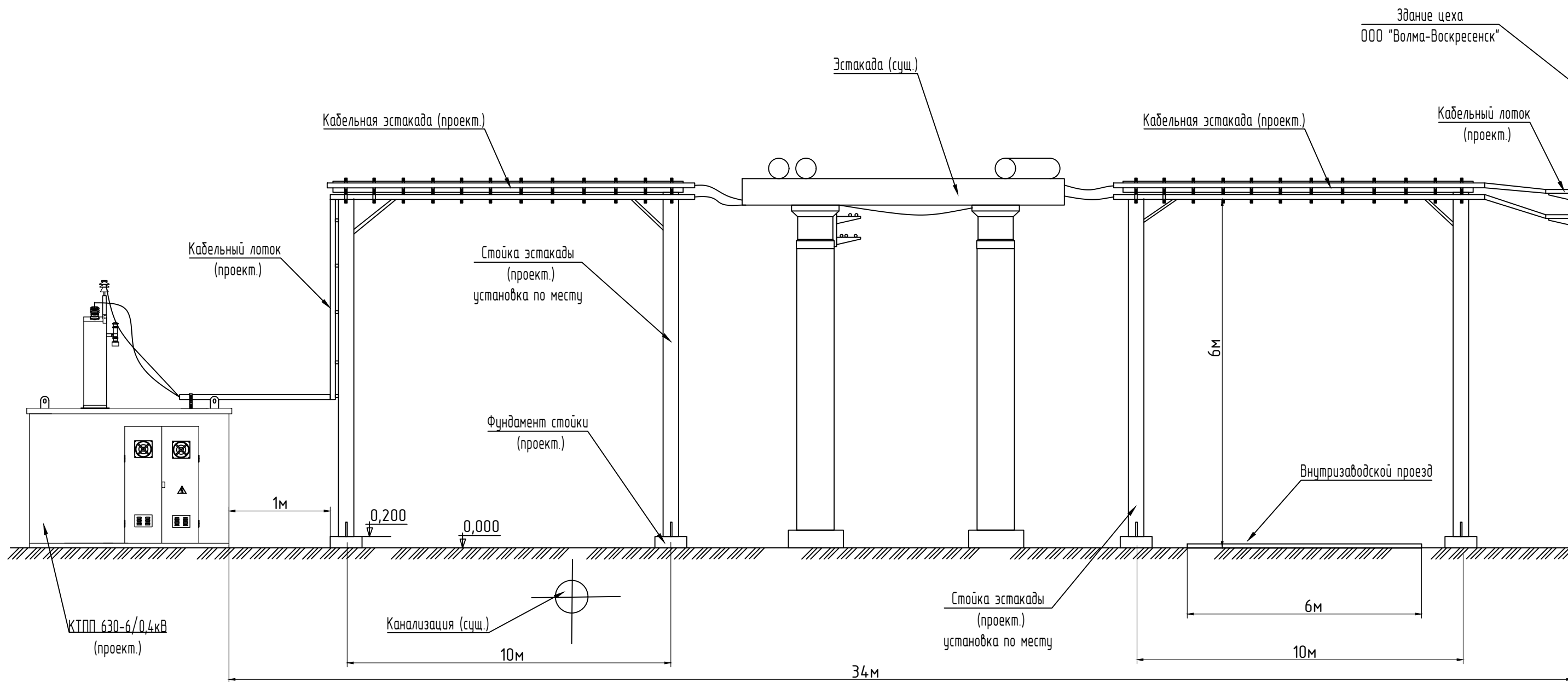
Соединения элементов заземляющего устройства в земле предусматривается сваркой.

Обозначение	Наименование
H	Толщина верхнего слоя грунта
L	Длина одиночного заземлителя (верт.)
T	Заглубление заземлителя (расстояние от поверхности земли до середины электрода)
t	Глубина траншеи (заглубление соединительной полосы)
Z_v	Вертикальный заземлитель (электрод). Ст. уголок ГОСТ 8509-79 50x50x5
Z_z	Горизонтальный заземлитель (полоса связи). Ст. полоса ГОСТ 103-76 40x4

Создано
Взам. инв. N
Подпись и дата
Инв. N подл.

						8891 - ЭС			
						Московская область, Воскресенский р-н, г. Воскресенск			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата				
Разработал	Маслов					Реконструкция сетей электроснабжения для нужд ООО ВОЛМА-Воскресенск	Стадия	Лист	Листов
							Р	11	12
						Заземляющее устройство КТП			

Кабельная эстакада. Схема структурная.



Примечание

Места крепления кабелей уточняются по месту.

При монтаже одножильных кабелей минимальный радиус изгиба кабеля должен быть равен 15 Dнар, с использованием специального шаблона допускается минимальный радиус изгиба кабеля 7,5 Dнар.

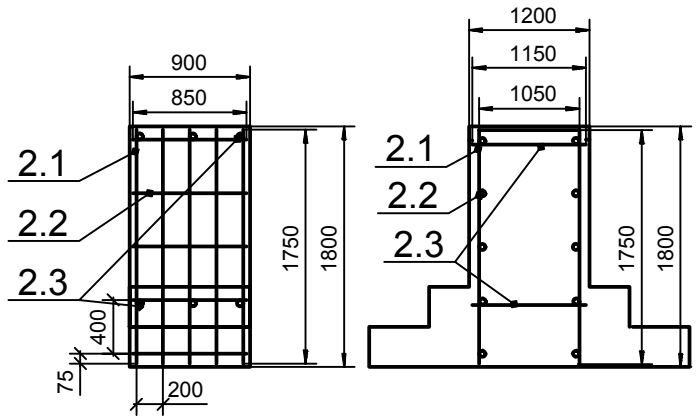
Кабели в однофазном исполнении (не связанные в треугольник) должны прокладываться так, чтобы вокруг каждого из них не было замкнутых металлических контуров из магнитных материалов. В связи с этим запрещается использование магнитных материалов для бандажей, крепежных или иных изделий (скоб, хомутов, манжет, экранов), охватывающих кабель по замкнутому контуру. Запрещается прокладывать отдельные кабели внутри труб из магнитных материалов (например, стальных или чугунных). Бирки на кабель рекомендуется крепить капроновыми, пластмассовыми нитями или проволоками из немагнитных металлов (например из меди). Между кабелем и стальной скобой в качестве прокладки из эластичного материала можно использовать ремонтную манжету CRSM143/36-1500/239, которую нарезать на куски шириной 50мм на месте монтажа, или применять ленту для ремонта RULLE.

						8891 - ЭС		
						Московская область, Воскресенский р-н, г. Воскресенск		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата			
Разработал	Маслов					Реконструкция сетей электроснабжения для нужд ООО ВОЛМА-Воскресенск		
						Стадия	Лист	Листов
						Р	12.1	12
						Кабельная эстакада.		

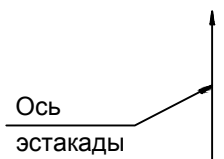
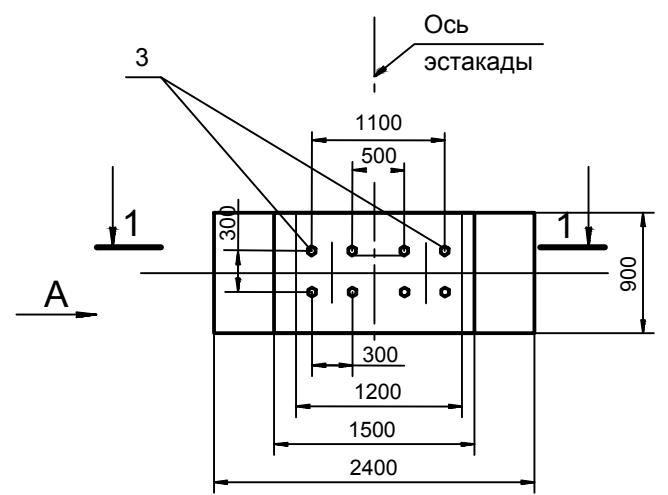
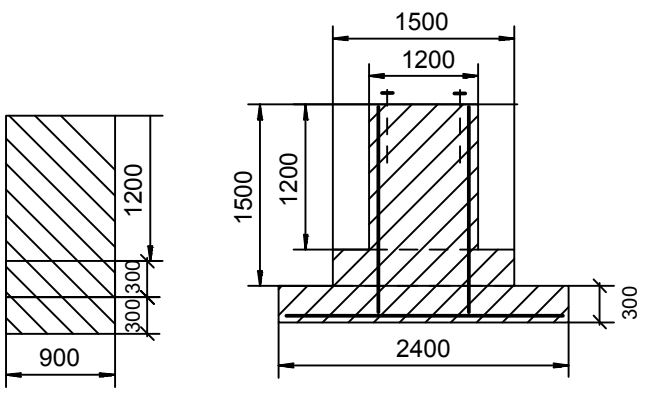
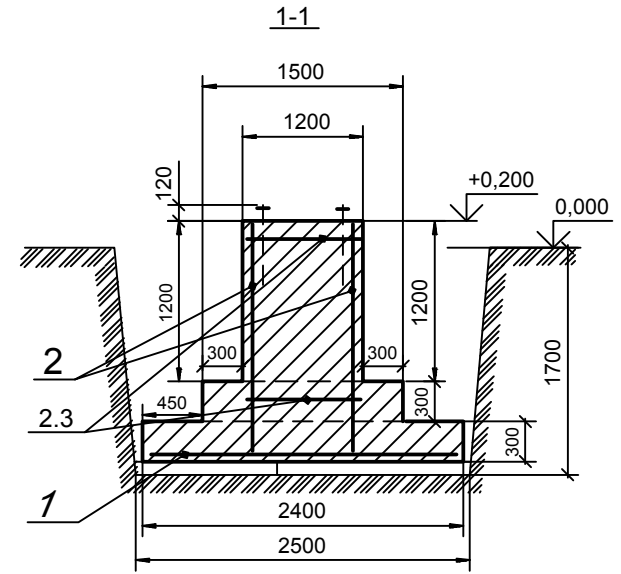
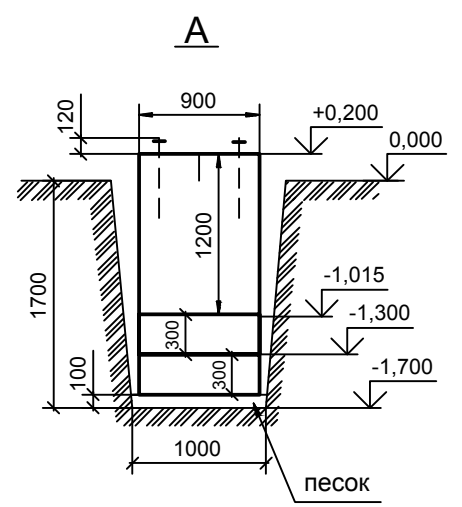
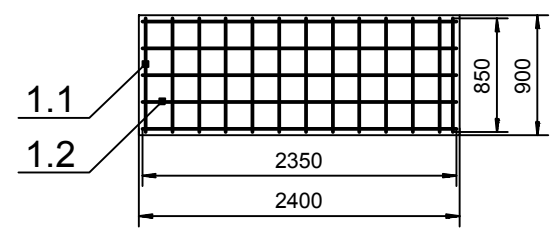
Создано
Взам. инв. N
Подпись и дата
Инв. N подл.

Фундамент колонн для эстакады.

Каркас плоский вертикальный (поэ. 2)



Сетка арматурная (поэ. 1)



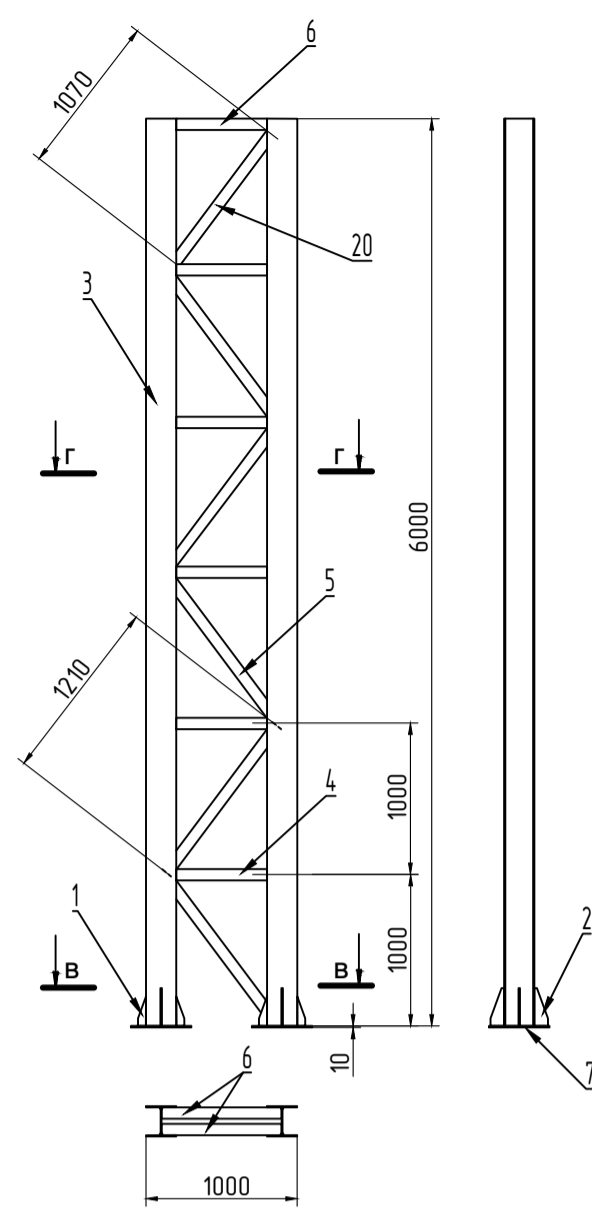
Создано
Взам. инв. N
Подпись и дата
Инв. N подл.

Примечание

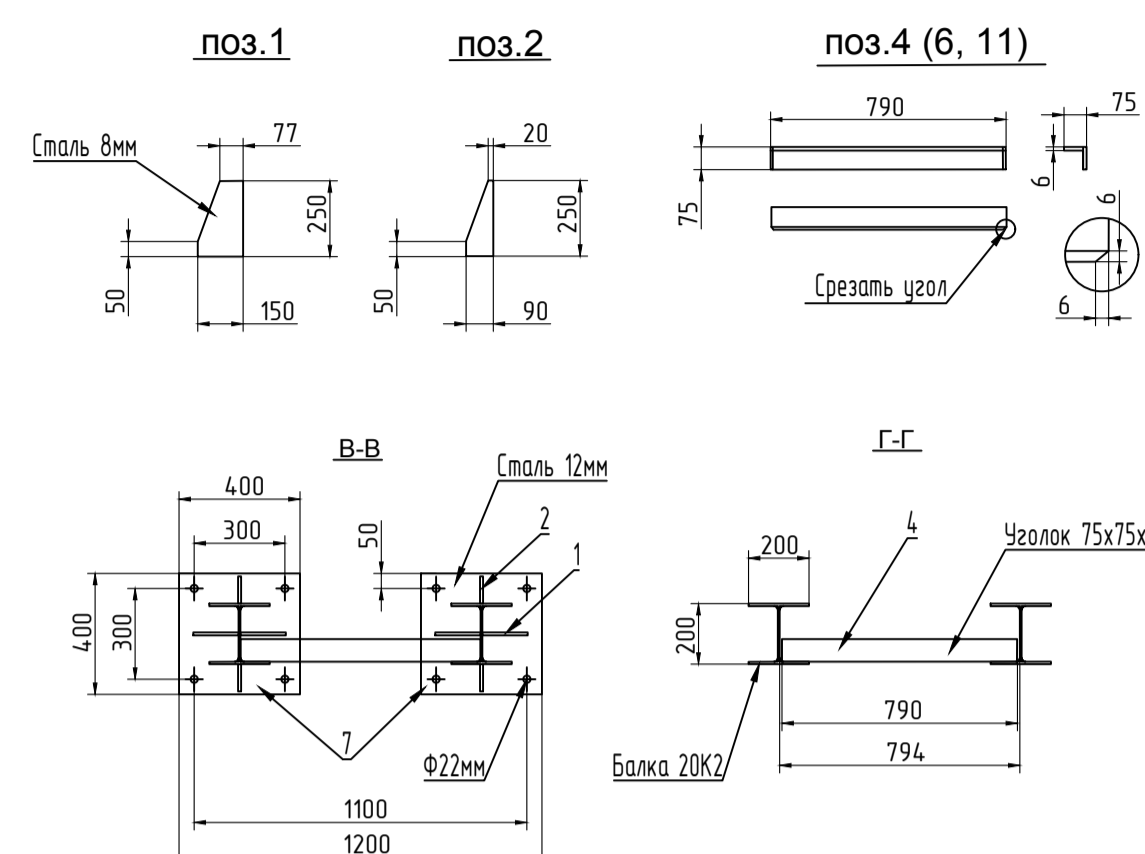
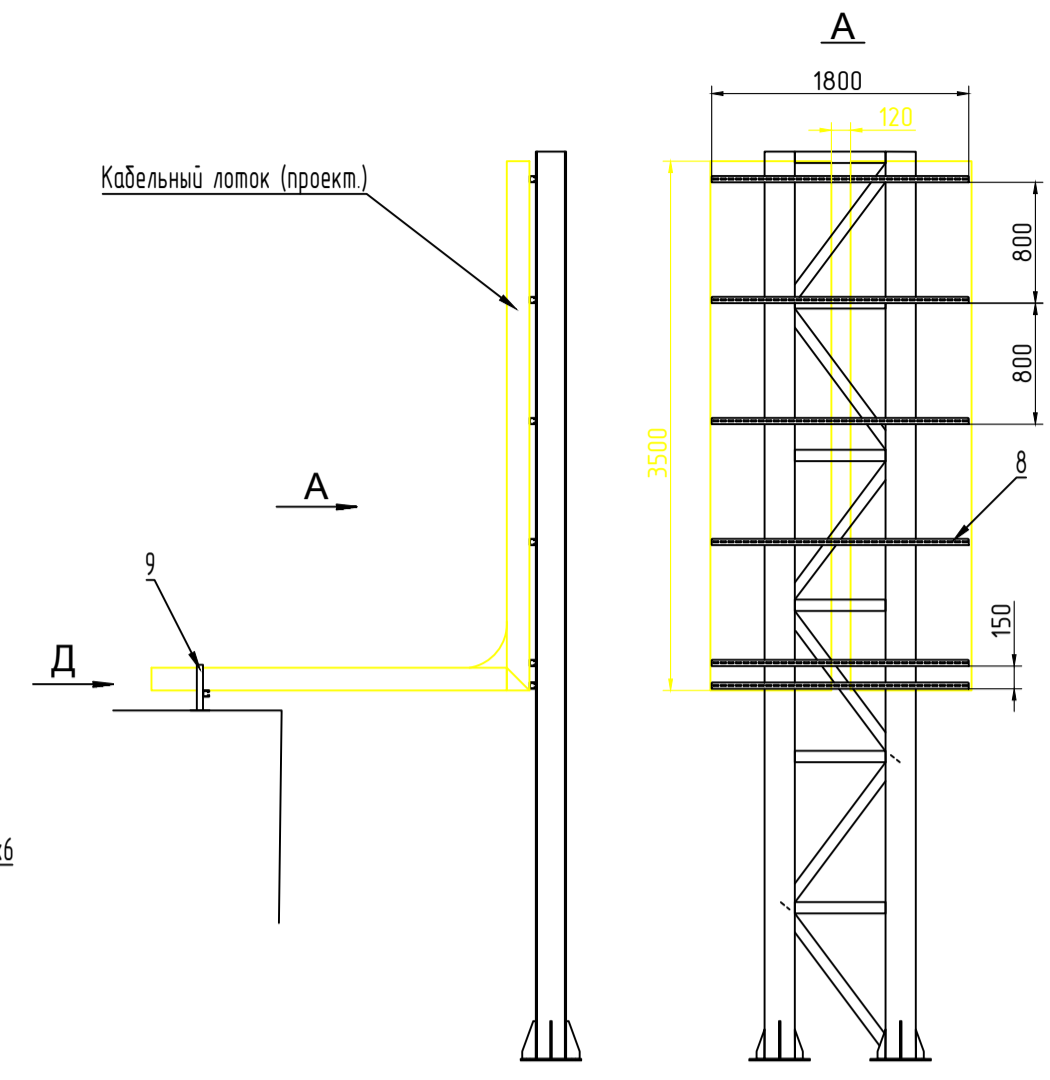
- В грунте вырыть котлован под фундамент эстакадной колонны размером 2400*1000 мм, глубиной 1700 мм.
- Выполнить устройство подстилающего слоя из песка с разравниванием и трамбовкой толщиной 100мм.
- На песчаное основание в котлован укладывается предварительно сваренная арматурная конструкция в составе:
 - горизонтальная арматурная сетка (поэ. 1) из арматуры АIII Ш12мм, с шагом 200 мм,
 - два вертикальных каркаса (поэ. 2), состоящая из длинных стержней арматуры АIII Ш12мм (длиной 1750 мм) - с шагом 200 мм, и коротких стержней - арматура АIII Ш6мм длиной 850мм с шагом 400мм,
 - горизонтальные связи между 2 вертикальными каркасами - 6 стержней арматуры АIII Ш6мм длиной 0,85 (поэ. 2.3)
- Из досок толщиной 40мм изготавливается квадрат размером 980*980мм, в котором закрепляются фундаментные изогнутые болты 1.1 М20*600 Ст3пс (поэ. 3), участок болтов, который должен в будущем находиться поверх фундамента должен быть 120мм (учесть толщину дощатого квадрата)
- После монтажа трехъярусной опалубки арматура заливается бетоном марки В 15: 1-ый ярус - 2400*900 толщиной 300мм, 2-й ярус - 1500*900мм толщиной 300мм, 3-й ярус - 900*900мм высотой 1200мм
- Опалубка накрывается квадратом из досок с фундаментными болтами, которые утапливаются нижними участками в бетоне
- На готовом фундаменте перед монтажом колонны произвести стяжку цементом марки 200 толщиной 40мм.
- Произвести засыпку оставшегося котлована грунтом, с послойной утрамбовкой.

№ поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса за ед., кг	Масса, кг	Примечание
1		Сетка арматурная в составе	1			
1.1	ГОСТ 5781-82	Сталь круглая А III Ш 12мм, L=850 мм	13	0,888	9,812	11,05м
1.2	ГОСТ 5781-82	Сталь круглая А III Ш 12мм, L=2350 мм	8	0,888	16,694	18,8м
2		Каркас плоский	2		17,43	2*8,714=17,43
2.1	ГОСТ 5781-82	Сталь круглая А III Ш 12мм, L=1750 мм	5	0,888	7,77	8,75м
2.2	ГОСТ 5781-82	Сталь круглая А III Ш 6мм, L=850 мм	5	0,222	0,944	4,25м
2.3	ГОСТ 5781-82	Сталь круглая А III Ш 6мм, L=850 мм	6	0,222	1,132	5,1м. между каркасами плоскими
3	ГОСТ 24379.1-2012	Болт 1.1 М20*600 Ст3пс	8	1,81	14,48	фундаментный изогнутый, х(2 гаюки+1 шайба)
					68,262	Всего металла
4	ГОСТ 7473-94	Бетон класса В15	2,38	м³	2200/м³	0,9*2,4*0,3+0,9*1,5*0,3+0,9*1,2*1,2=2,35 (К=0,15)
5	ГОСТ 8736-93	Песок строительный	0,3	м³	1400/м³	2,5*1,0*0,1=0,25 (К=1,2)
		Цементный раствор марки 200	0,044	м³	2100/м³	0,9*1,2*0,04 (К=1,02)
		Доска обрезная 150x40 длиной 6м	12	0,036 м³		для опалубки на 1 фундамент
		Гвозди строительные длиной 100мм	1,0 кг			

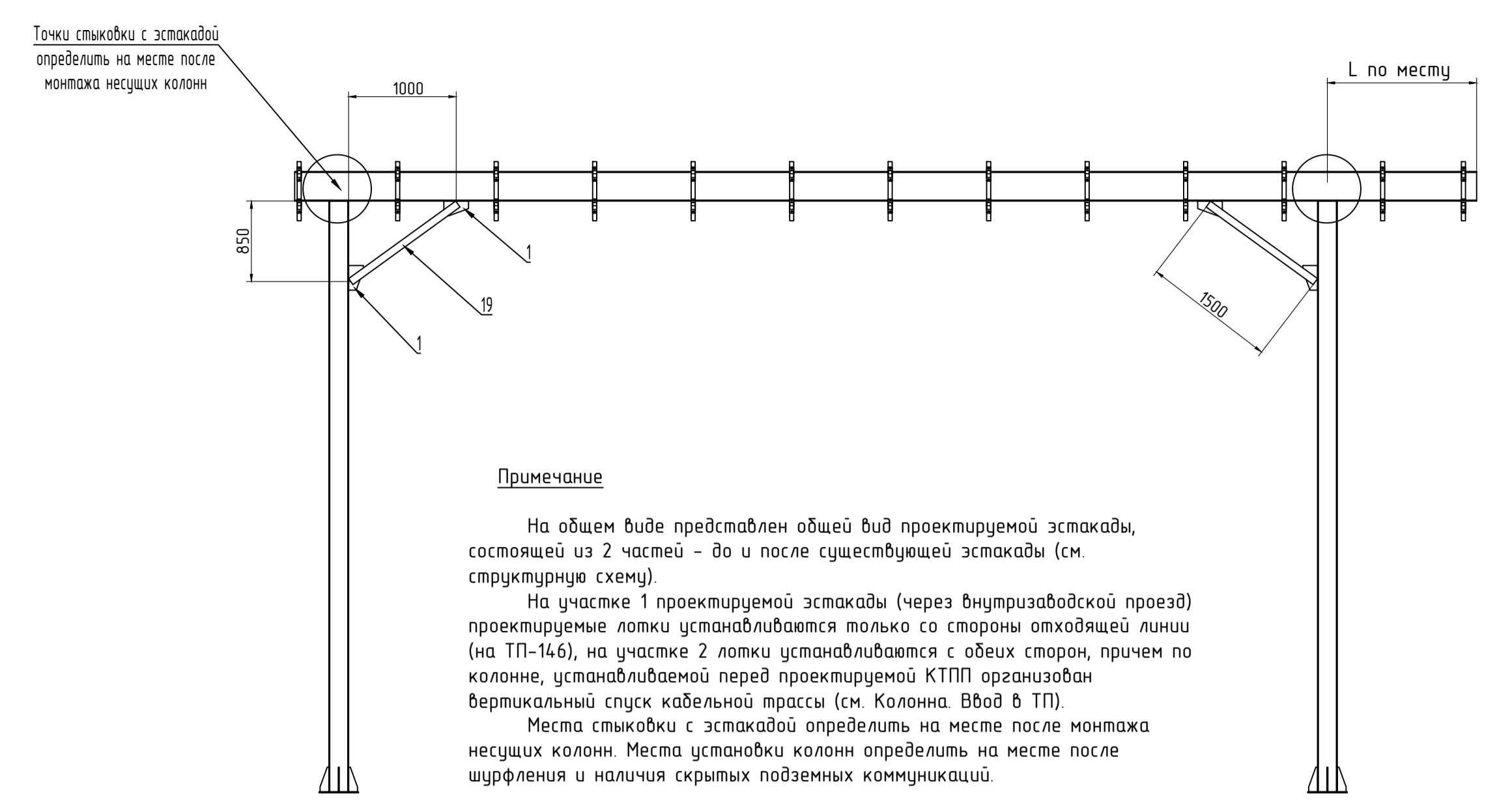
Колонна



Колонна (ввод в ТП)

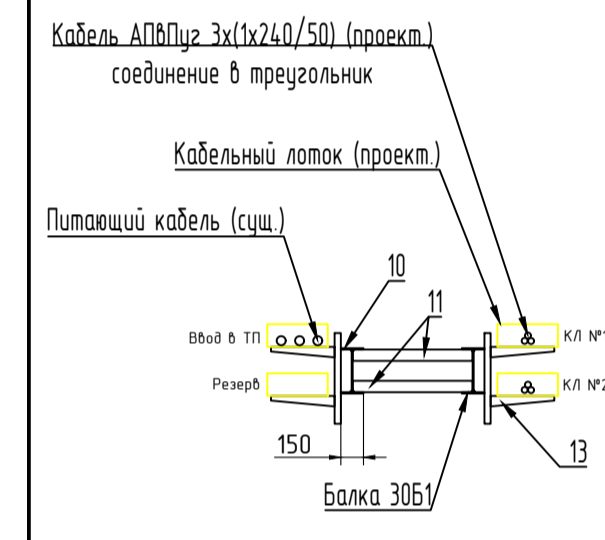


Кабельная эстакада (общий вид)

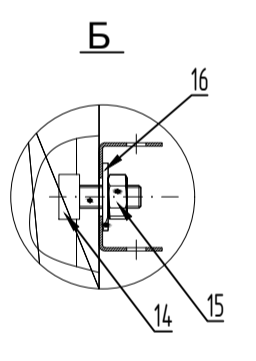
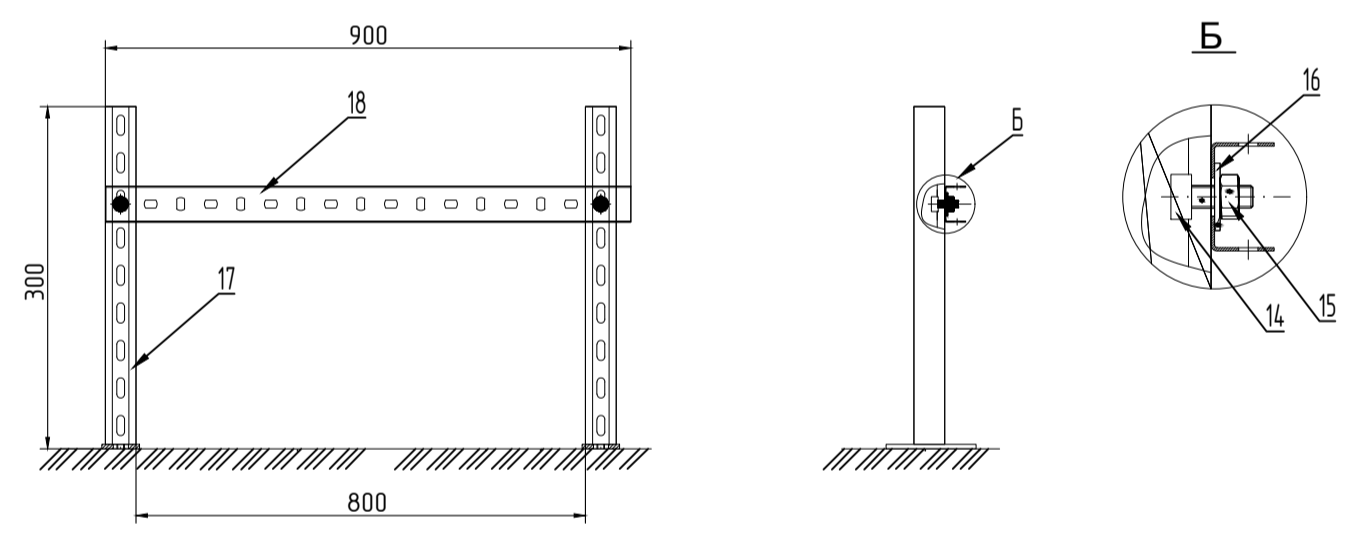


Примечание
 На общем виде представлен общий вид проектируемой эстакады, состоящей из 2 частей - до и после существующей эстакады (см. структурную схему).
 На участке 1 проектируемой эстакады (через внутризаводской проезд) проектируемые лотки устанавливаются только со стороны отходящей линии (на ТП-146), на участке 2 лотки устанавливаются с обеих сторон, причем по колонне, устанавливаемой перед проектируемой КТПП организован вертикальный спуск кабельной трассы (см. Колонна. Ввод в ТП).
 Места стыковки с эстакадой определить на месте после монтажа несущих колонн. Места установки колонн определить на месте после шурфления и наличия скрытых подземных коммуникаций.

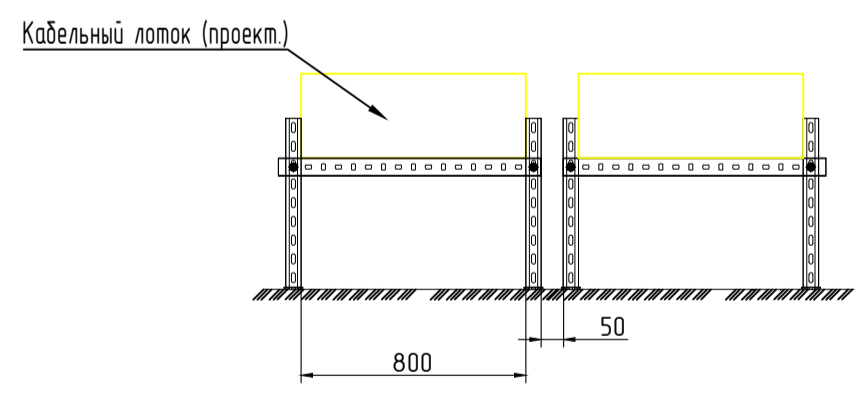
Кабельная эстакада. Ригель



поз.9



Д



Пояснение к чертежу:
 Все соединения при сборке кабельной эстакады выполнять сваркой сплошным швом, кроме соединения между собой модульных оцинкованных элементов (консоли с кабельной полкой, кабельной полки с лотком), осуществляемых посредством болтового соединения.
 При сборке колонн связи из уголка 75х75х6мм (поз.4 и поз.5) располагаются по одной стороне балки 20К2, поз.6 состоит из 2 уголков.
 При сборке ригеля эстакады, состоящего из балок 30Б1 учитывать, что горизонтальные связи (поз.11) выполнены 2 уголками сваркой к верхней и нижней полке соответственно.
 Вначале на подготовленный фундамент устанавливаются собранные колонны (4шт.) проектируемой кабельной эстакады. На них сверху укладываются подготовленные ригели и соединяются сваркой. Места крепления выбираются по месту. На завершающем этапе прибиваются раскосы (поз.19), состоящие из 2 уголков 75х75х6мм.

Кабельная эстакада. Сварные металлоконструкции

№ поз	Обозначение	Кол-во	Масса за ед., кг	Масса, кг	Примечание
Колонна эстакады (1шт.)					
1	Косынка лаз 1 лист стальной 8мм 0,0302м2	4	1,89	7,59	0,1208м2 (62,8кг/м2)
2	Косынка лаз 2 лист стальной 8мм 0,0155м2	4	0,97	3,89	0,062м2 (62,8кг/м2)
3	Балка 20К2 стальная, двутавр, 6м	2	299,4	598,8	12м (49,9кг/м)
4	Стальной уголок 75х75х6мм L=790мм	5	5,44	27,22	3,95м (6,89кг/м)
5	Стальной уголок 75х75х6мм L=1210мм	5	8,34	41,68	6,05м (6,89кг/м)
6	Стальной уголок 75х75х6мм L=790мм	2	5,44	10,89	1,58м (6,89кг/м)
7	Листок лаз 1 лист стальной 12мм 0,16м2	2	15,07	30,14	0,32м2 (96,2кг/м2)
20	Стальной уголок 75х75х6мм L=1070мм	1	7,37	7,37	1,07м (6,89кг/м)
				727,58	
Раскос эстакады (1шт.)					
1	Косынка лаз 1 лист стальной 8мм 0,0302м2	2	1,89	3,78	0,0604м2 (62,8кг/м2)
19	Стальной уголок 75х75х6мм L=1500мм	2	10,34	20,67	3,0м (6,89кг/м)
				24,45	
Ригель (1шт.)					
10	Балка 30Б1 стальная, двутавр, 12м	2	384,0	768,0	24м (32,0кг/м)
11	Стальной уголок 75х75х6мм L=790мм	16	5,44	87,09	12,64м (6,89кг/м)
12	Профиль ВРМ-41 горячеоцинкован L=600мм	26	0,504	13,10	15,6м (0,84кг/м)
				868,19	
Спуск по колонне (осн. лотки)					
8	Профиль ВРМ-51 горячеоцинкован L=1800мм	6	6,68	40,08	10,6м (3,71кг/м)

Кабельная эстакада. Модульные элементы

№ поз	Обозначение	Кол-во	Масса за ед., кг	Масса, кг	Примечание
Кабельные полки (1шт.)					
13	Консоль ВВН-70 (узеловая) горячеоцинкован L=400мм	52	1,38	71,76	(1,38кг/шт)
14	Винт для крепления к профилю М10х30 СМ041030	52	0,04	2,08	(0,04кг/шт)
15	Гайка шестигранная М10 DIN934 СМ101000	52	0,02	1,04	(0,02кг/шт)
16	Шайба М10 DIN9021 СМ121000	52	0,01	0,52	(0,01кг/шт)
Вспора/рама на пол. Поз.9 (1шт.)					
17	Консоль ВВР-41 (одиночная 4х4х1) горячеоцинкован L=300мм	2	1,18	2,36	(1,18кг/шт)
18	Профиль ВРМ-41 горячеоцинкован L=900мм	1	0,756	0,756	0,9м (0,84кг/м)
14	Винт для крепления к профилю М10х30 СМ041030	2	0,04	0,08	(0,04кг/шт)
15	Гайка шестигранная М10 DIN934 СМ101000	2	0,02	0,04	(0,02кг/шт)
16	Шайба М10 DIN9021 СМ121000	2	0,01	0,02	(0,01кг/шт)



ПРИЛОЖЕНИЯ

шифр: 8891

Том 2