

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "Компания связьэнергомонтаж МО"

*Свидетельство от 04.02.2011г.
регистрационный номер
№ 02-П-0016
выдана некоммерческим партнерством
дорожных проектных организаций
"РОДОС"*

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

№68-006-6800/02873/12

**Проектирование замены ТП-10/0,4кВ и строительство ВЛИ-0,4кВ
для технологического присоединения семейной молочной
животноводческой фермы на 100 дойных коров, расположенной по адресу:
Тамбовская область, Сампурский район, с. Верхоценье
(заявитель - ИП глава КФХ Семина М.Н.)**

ВЛИ-0,4кВ, КТП-10/0,4кВ - 250кВА

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. дата

Инв. № подл.

г. Москва
2012г.

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "Компания связьэнергомонтаж МО"

*Свидетельство от 04.02.2011г.
регистрационный номер
№ 02-П-0016
выдана некоммерческим партнерством
дорожных проектных организаций
"РОДОС"*

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

№68-006-6800/02873/12

**Проектирование замены ТП-10/0,4кВ и строительство ВЛИ-0,4кВ
для технологического присоединения семейной молочной
животноводческой фермы на 100 дойных коров, расположенной по адресу:
Тамбовская область, Сямпурский район, с. Верхоценье
(заявитель - ИП глава КФХ Семина М.Н.)**

ВЛИ-0,4кВ, КТП-10/0,4кВ - 250кВА

Начальник проектного бюро

А.А. Чакин

ГИП

С.Г. Стрыгин

г. Москва
2012г.

Взам. Инв. №	
Подп. дата	
Инв. № подл.	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ №68-006-6800/02873/12

Проектирование замены ТП-10/0,4кВ и строительство ВЛИ-0,4кВ для технологическое присоединение семейной молочной животноводческой фермы на 100 дойных коров, расположенной по адресу: Тамбовская область, Сямпурский район, с. Верхоценье (заявитель – ИП глва КФХ Семина М.Н.)

(наименование объекта)

<i>Должность</i>	<i>Дата и подпись</i>	<i>Ф.И.О.</i>
<i>Заместитель директора по техническим вопросам – главный инженер филиала ОАО "МРСК Центра" – "Тамбовэнерго"</i>		<i>Заматай А.М.</i>

<i>Должность</i>	<i>Дата и подпись</i>	<i>Ф.И.О.</i>
<i>Заместитель главного инженера – начальник УРС филиала ОАО "МРСК Центра" – "Тамбовэнерго"</i>		<i>Рябцев П.А.</i>
<i>Начальник отдела перспективного развития филиала ОАО "МРСК Центра" – "Тамбовэнерго"</i>		<i>Мечев В.Н.</i>
<i>Начальник Сямпурского РЭС филиала ОАО "МРСК Центра" – "Тамбовэнерго"</i>		<i>Чиж В.П.</i>
<i>Начальник управления инвестиций филиала ОАО "МРСК Центра" – "Тамбовэнерго"</i>		<i>Крапивникова Е.П.</i>
<i>Начальник управления капитального строительства филиала ОАО "МРСК Центра" – "Тамбовэнерго"</i>		<i>Свирин К.А.</i>

СОДЕРЖАНИЕ

№№/пп	Наименование	Обозначен. листа	№ страниц
1	2	3	4
1	Титульный лист		
2	Содержание	68-006-6800/02873/1211С	
3	Исходные данные		
3.1	Технические условия №20163306 от 15.12.2011г.		
3.2	Техническое задание от 17.01.2012г.		
4	Раздел 1 Пояснительная записка	68-006-6800/02873/12ПЗ	
5	Раздел 2 Технологические и конструктивные решения линейного объекта	68-006/6800/02873/12ЭС	
6	Раздел 3 Сметная документация	68-006-6800/02873/12СМ	

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

Главный инженер проекта _____/ С.Г. Сtryгин/

68-006-6800/02873/12 С

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
ГИП		Стрыгин			06.12	СОДЕРЖАНИЕ	Стадия	Лист
Разработал		Хабаров			06.12		ПД	1
Проверил		Чеглов			06.12		ООО "Компания связьэнергомонтаж МО" 2012г	
Утвердил		Чакин			06.12			

Раздел 1 Общая пояснительная записка

1.1 Исходные данные

1.1.1 Рабочий проект на замену ТП-10/0,4кВ и строительство ВЛИ-0,4кВ для технологического присоединения семейной молочной животноводческой фермы на 100 дойных коров, расположенной по адресу: Тамбовская область, Сампурский район, с. Верхоценье (заявитель – ИП глава КФХ Семина М.Н.), выполнен на основании:

а) технических условий №20163306 от 15.12.2011г., выданных филиалом ОАО "МРСК-Центра" - "Тамбовэнерго";

б) технического задания от 17.01.2012г., выданных филиалом ОАО «МРСК-Центра» - «Тамбовэнерго»;

в) материалов энерго - экономического обследования, выполненного в мае месяце 2012г.

г) правил устройства электроустановок, норм технологического проектирования электрических сетей НТПС-88, директивных и руководящих материалов.

1.1.2 В объем рабочего проекта входит разработка проектно - сметной документации на замену ТП-10/0,4кВ и строительство ВЛИ-0,4кВ для технологического присоединения семейной молочной животноводческой фермы на 100 дойных коров, расположенной по адресу: Тамбовская область, Сампурский район, с. Верхоценье.

1.1.3 Источник питания – ПС35/10кВ «Верхоценская», ВЛ-10кВ фидер №1, опора №234.

1.1.4 По надёжности электроснабжения потребители относятся к III категории. Электроснабжение потребителей III категории предусмотрено в соответствии с ПУЭ глава 1.2.

1.2 Электротехнические решения

1.2.1 Линия электропередачи напряжением 380/220В принята воздушной с глухозаземленной нейтралью трансформатора.

Согласовано							68-006-6800/02873/12ПЗ		
Взам. Инв. №							Изм.	Кол.уч.	Лист
							№ док.	Подпись	Дата
							ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА		
Подп. дата							Стадия	Лист	Листов
							ПД	1	5
							ООО "Компания связьэнергомонтаж МО" 2012г		
Инв. № подл.							ГИП	Стрыгин	06.12
							Разработал	Хабаров	06.12
							Проверил	Чеглов	06.12
							Утвердил	Чакин	06.12

Сечение провода выбрано согласно нагрузкам по минимуму приведённых затрат и проверены по допустимым потерям напряжения в линии, исходя из нормированных отклонений напряжения у потребителей и отключающей способности защитных аппаратов при токах короткого замыкания. Значение тока короткого замыкания и потерь напряжения см. на чертежах №68-006.02-6800/02873/12ЭС и №68-006.05-6800/02873/12ЭС. На ВЛИ-0,4кВ применена арматура финской компании ENSTO.

Эквивалентное сопротивление грунта принято в расчетах – 65 Ом*м.

1.2.4 Значение тока короткого замыкания и потери напряжения см. на чертеже "План трассы".

1.3.1 Трасса проектируемой ВЛИ-0,4кВ намечалась камерально на плане местности с. Верхоценье и уточнялась путём детального рекогносцировочного обследования и визуального трассирования.

1.3.2 Климатические условия в районе трассы ВЛИ-0,4кВ приняты на основании карт климатического районирования по гололеду и ветру (III район по гололеду и III район по ветру). Грунты по трассе ВЛИ-0,4кВ в основном суглинки с примесью чернозёма.

1.3.3 Сооружение ВЛИ-0,4кВ предусматривается по типовым проектам ЛЭП98.08, 21.0112, 19.0022.1 производства ОАО "РОСЭП", с применением стоек СВ95-3 и СВ110-5.

1.3.4 Расстановка опор ВЛИ-0,4кВ и их типы показаны на чертеже "План трассы". Расчётные пролёты приняты исходя из района климатических условий и наиболее рациональных переходов инженерных сетей.

1.3.5 Выбор закрепления опор в грунте произведён с учётом геологических характеристик грунтов в соответствии с рекомендациями типовых проектов.

Формат А4

Глубина заложения опор:

П11 - 2,2м

А11 - 2,2м

К21 - 3,0м

ПУА7 - 2,3м

1.4 Охрана окружающей природной среды

1.4.1 Проектируемый объект сооружается для передачи и распределения энергии на напряжение 0,4кВ.

1.4.2 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 допустимых по СНиП II-12-77 величин.

1.5 Охрана труда и техника безопасности

1.5.1 Для обеспечения охраны труда и техники безопасности проектом предусмотрено:

- применение типовых конструкций опор линий электропередач;
- выполнение заземляющих устройств элементов электроустановок с нормируемой величиной сопротивления и конструкцией, соответствующей СНиП 3.05.06-85 "Монтаж электротехнических устройств.
- выполнение строительно - монтажных работ в соответствии с типовыми технологическими картами.
- высокая степень механизации строительно - монтажных работ.
- размещение оборудования, обеспечивающее его свободное обслуживание.

1.5.2 Для обеспечения охраны труда и техники безопасности необходимо, чтобы строительно-монтажные, наладочные работы и эксплуатация электроустановок производилась в соответствии с "Техникой безопасности в строительстве", СНиП III-4-80 "Правил техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР".

Взам. Инв. №	
Подп. дата	
Инв. № подл.	

изм.	кол.уч.	лист	№ док.	подпись	дата

68-006-6800/02873/12ПЗ					

лист
3

1.6 Перечень примененных типовых проектов

1.7 Перечень нормативно-технической документации

1.7.2 Электрическая энергия. Нормы качества электрической энергии у ее приемников, присоединяемых к электрическим сетям общего назначения. ГОСТ 13109-87.

68-006-6800/02873/12ПЗ

1.7.3 Региональные карты нормативных гололедных и ветровых нагрузок на территории Тамбовской области.

1.7.4 ЭСП N-14278тм-т.1. Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0.38-750 кВ.

1.7.5 Правила устройства электроустановок. М.,1985.

1.7.6 СНиП III-4-80. Техника безопасности в строительстве.

1.7.7 СНиП 3.05.06-85. Монтаж электротехнических устройств.

1.7.8 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

1.7.9 Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР. М.,1984.

Инв. № подл.	Подп. дата	Взам. Инв. №							68-006-6800/02873/12 ПЗ	лист
										5
			изм.	кол.уч.	лист	№ док.	подпись	дата		

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	68-006.01-6800/02873/112ЭС
2	План трассы М1:1000	68-006.02-6800/02873/112ЭС
3	Заземление опор ВЛИ-0,4кВ	68-006.03-6800/02873/112ЭС
4	Заземление КТП-10/0,4кВ	68-006.04-6800/02873/112ЭС
5	Схема электрическая КТП-10/0,4кВ	68-006.05-6800/02873/112ЭС

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ЛЭП98.08	Одноцепные железобетонные опоры ВЛ-0,4кВ	
	с самонесущими изолированными проводниками	
№21.0112	Угловые опоры ВЛИ-0,4кВ одностоечной	
	конструкции на стойках типа СВ105 и СВ110	
№19.0022.1	Переходные железобетонные опоры ВЛИ-0,4кВ	
	с самонесущими изолированными проводниками	
3.407-150	Заземляющие устройства опор ВЛ-0,4-35кВ	
ПУЭ, изд. 2007г., гл. 2.4, 2.5	Правила устройства электроустановок.	
	Прилагаемые документы	
	Ведомость основных объемов строительных,	
	монтажных работ	
	Ведомость опор	
	Спецификация строительных изделий,	
	материалов и оборудования.	


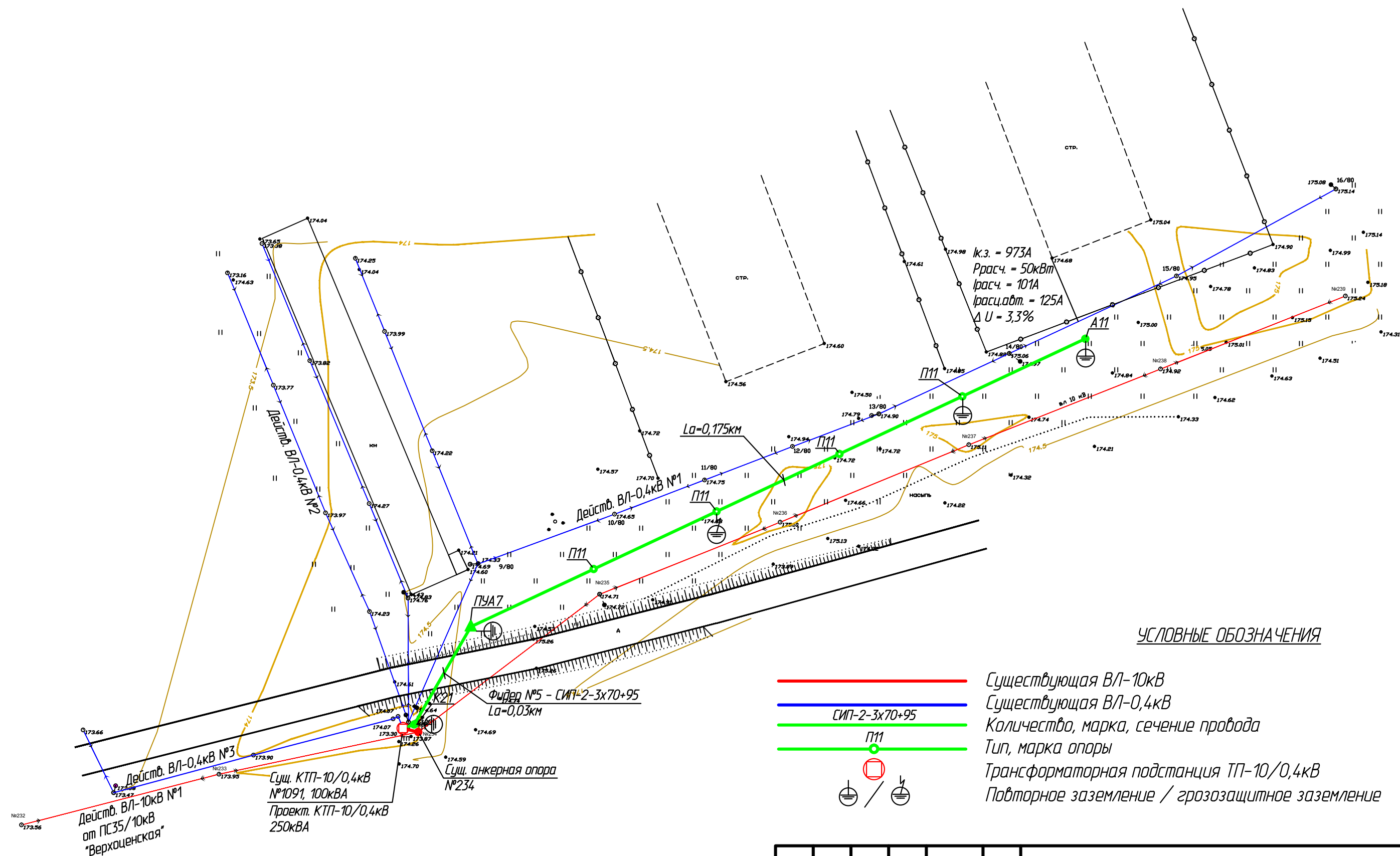
Общие указания

1. Уровень напряжения потребителя - 0,4кВ.
2. Категория электроснабжения потребителя - III.
3. Максимальная мощность потребителя - 50кВт.
4. Источник электроснабжения - ПС35/10кВ "Верхоценская", ВЛ-10кВ №1, КТП-10/0,4кВ мощностью 250кВА.

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

Гл. инженер проекта_____С.Г. Стрыгин

						68-006.01-6800/02873/12ЭС			
						Проектирование замены ТП-10/0,4кВ и строительство ВЛИ-0,4кВ для технологического присоединения семейной молочной животноводческой фермы на 100 дойных коров, расположенной по адресу: Тамбовская область, Сампурский район, д. Верхоценье			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	ВЛИ-0,4кВ, КТП-10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Стрыгин			06.12		ПД		1
Разработал		Хадаров			06.12				
Проверил		Чеглов			06.12				
Утвердил		Чакин			06.12				
						Общие данные			
						ООО "Компания связь-энергомонтаж МО" 2012г.			

[illegible]

Существующая ВЛ-10кВ
Существующая ВЛ-0,4кВ
Количество, марка, сечение провода
Тип, марка опоры
Трансформаторная подстанция ТП-10/0,4кВ
Повторное заземление / грозозащитное заземление

						68-006.02-6800/02873/12ЭС		
						Проектирование замены ТП-10/0,4кВ и строительство ВЛИ-0,4кВ для технологического присоединения семейной молочной животноводческой фермы на 100 дойных коров, расположенной по адресу: Тамбовская область, Сампурский район, д. Верхочеенье		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата			
ГИП		Стрыгин			06.12	ВЛИ-0,4кВ, КТП-10/0,4кВ	Стадия	Лист
Разработал		Хабаров			06.12		ПД	1
Проверил		Чеглов			06.12			
Утвердил		Чакин			06.12	План трассы М1:1000	ООО "Компания связьэнергомонтаж МО" 2012г.	

Проектирование замены ТП-10/0,4кВ и строительство ВЛИ-0,4кВ для технологического присоединения семейной молочной животноводческой фермы на 100 дойных коров, расположенной по адресу: Тамбовская область, Сямпурский район, д. Верхочестье

Изм.	Кол.ч	Лист	№ Док.	Подпись	Дат
ГИП		Стрыгин			06.1
Разработал		Хабаров			06.1
Проверил		Чеглов			06.1
Утвердил		Чакин			06.1

ВЛИ-0,4кВ, КТП-10/0,4кВ

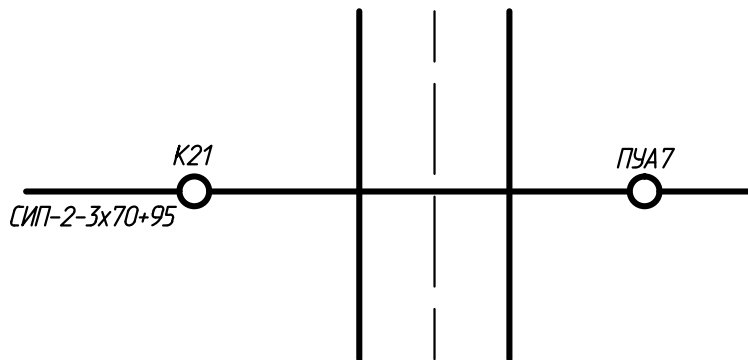
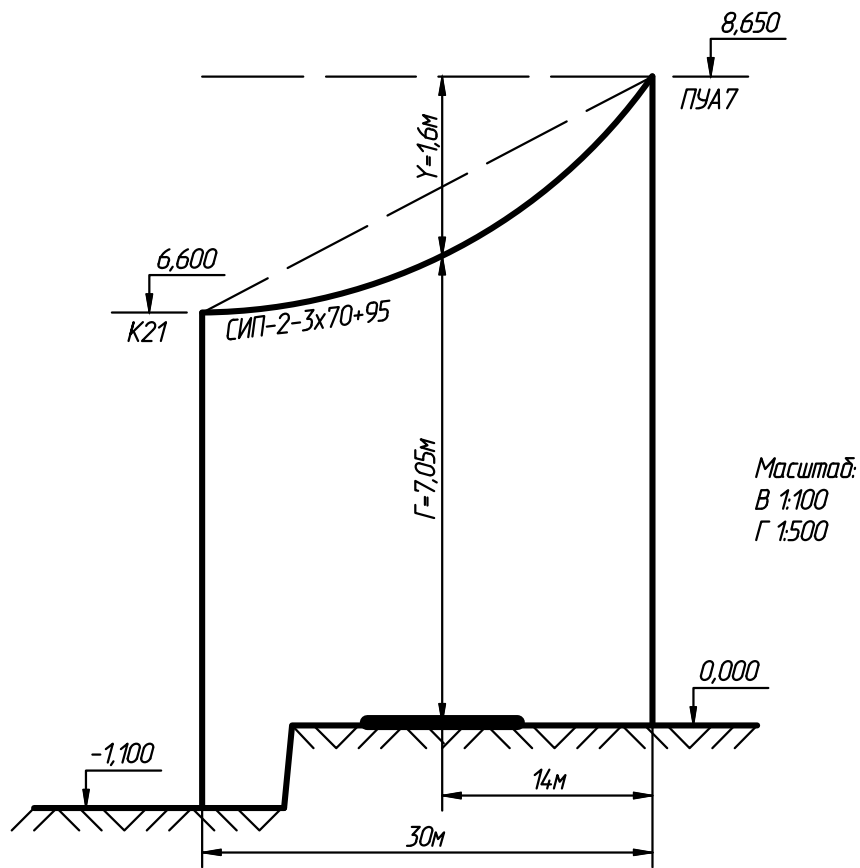
План трассы М1:1000

Стадия	Лист	Листов
ПД	1	2

ООО "Компания
связьэнергомонтаж МО"
2012г

Формат А3

План перехода через автомобильную дорогу



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата

68-006.02-6800/02873/12ЭС

Расчет заземляющего устройства опор ВЛИ-0,4кВ (повторное заземление нулевого провода)

Согласно ПУЭ, сопротивление заземления в населенной и ненаселенной местности не должно превышать 10 Ом. Рекомендуемое для расчетов сопротивление грунта в месте сооружения заземления (суглинок с примесью чернозема) составляет 65 Ом*м. Повышающие коэффициенты к для 3-ей климатической зоны принимаются равными 2,2 для горизонтальных электродов при глубине заложения 0,6 м и 1,5 для вертикальных электродов длиной 2-3 м при глубине заложения их верхнего конца 0,5-0,8 м.

Расчетные удельные сопротивления грунта:

для горизонтальных электродов $\rho_{расч.г.} = 2,2 \times 65 = 143 \text{ Ом*м}$;

для вертикальных электродов $\rho_{расч.в.} = 1,5 \times 65 = 97,5 \text{ Ом*м}$.

При расчете заземляющих устройств использованы следующие обозначения:

l — длина заземлителя, м;

d — диаметр стержня, м;

t — глубина заложения от поверхности земли до середины длины стержня, м;

n — число вертикальных электродов;

η — коэффициент использования вертикального электрода с учетом экранирования.

Определяем сопротивление растеканию одного стержня вертикального заземлителя диаметром 18 мм, длиной 3 м при погружении ниже уровня земли на 0,6 м по следующей формуле:

$$R_{в.} = \frac{\rho_{расч.в.}}{2\pi l} \left(Ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} Ln \frac{4t+l}{4t-l} \right) = \frac{97,5}{2\pi l} \times 2,3 \left(lg \frac{2 \times 3}{0,018} + 0,5 lg \frac{4 \times 2,1 + 3}{4 \times 2,1 - 3} \right) = 31,9 \text{ Ом}$$

Суммарное сопротивление вертикальных заземлителей с учетом экранирования:

$\eta_{в.} = 0,65$, при $n = 4$ шт.,

$$R_{г.} = \frac{31,9}{4 \times 0,65} = 12,28 \text{ Ом}$$

Определяем сопротивление растеканию горизонтального заземлителя из круглой стали диаметром 12 мм, приваренного к верхним концам вертикальных стержней ниже уровня земли на 0,6 м по следующей формуле:

$$R_{в.} = \frac{\rho_{расч.г.}}{\eta_{г.}} \times Ln \frac{l^2}{d \times t};$$

$\eta_{г.} = 0,77$, длина горизонтального заземлителя $l = 4,0 \text{ м.}$,

$$R_{г.} = \frac{143}{0,77 \times 2\pi \times 4} \times 2,3 lg \frac{4^2}{0,012 \times 0,6} = 56,9 \text{ Ом}$$

Определяем полное сопротивление растеканию заземляющего устройства:

$$R = \frac{R_{и} \times R_{г.}}{R_{и} + R_{г.}} = \frac{12,28 \times 56,9}{12,28 + 56,9} = 10 \text{ Ом}$$

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

68-006.03-6800/02873/12ЭС

Проектирование замены ТП-10/0,4кВ и строительство ВЛИ-10кВ для технологического присоединения семейной молочной животноводческой фермы на 100 дойных коров, расположенной по адресу: Тамбовская область, Сампурский район, д. Верхоньене

ВЛИ-0,4кВ, КТП-10/0,4кВ

Заземление опор ВЛИ-0,4кВ

Изм. Кол.уч. Лист №Док. Подпись Дата

ГИП Стрыгин 06.12

Разработал Хабаров 06.12

Проверил Чеглов 06.12

Утвердил Чакин 06.12

Стадия Лист Листов

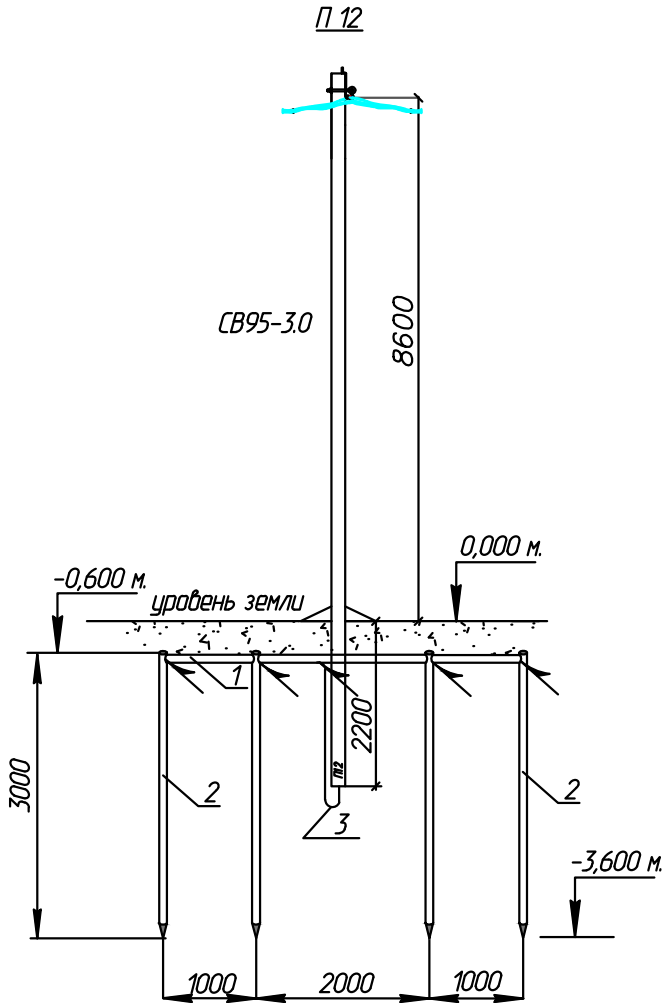
ПД 1 4

ООО "Компания
связьэнергомонтаж МО"
2012г.

Повторное заземление нулевого провода ВЛИ-0,4кВ.

Удельное сопротивление земли (эквивалентное), Ом*	Нормативное сопротивление ЗУ, Ом	Расход металла (сталь круглая)				Всего
		Горизонтальный заземляющий проводник Ø 12 мм		Вертикальный заземлитель диаметром Ø 18 мм		
ρ _з ≤ 65	10	м	кг	м	кг	кг
		4,0	3,55	12,0	24,0	27,55

- 1. Горизонтальный заземляющий проводник Ø 12 мм.
- 2. Вертикальный заземлитель диаметром Ø 18 мм.
- 3. Заземляющий выпуск, сталь круглая Ø 12 мм.



Примечание:

После монтажа заземляющих устройств опор ВЛИ-0,4 кВ произвести контрольные замеры их сопротивления. В случае превышения результатов измерений значения 10 Ом, необходимо увеличить количество вертикальных заземлителей и произвести повторные замеры сопротивления заземляющих устройств.

Взам. Инв. №	
Подп. дата	
Инв. № подл.	

изм.	кол.уч.	лист	№ док.	подпись	дата

68-006.03-6800/02873/123С

Расчет заземляющего устройства опор ВЛИ-0,4кВ (грозозащитное заземление).

Согласно ПУЭ, сопротивление заземления в ненаселенной местности не должно превышать 30 Ом. Рекомендуемое для расчетов сопротивление грунта в месте сооружения заземления (суглинок с примесью чернозема) составляет 65 Ом*м. Подышающие коэффициенты k для 3-ей климатической зоны принимаются равными 2,2 для горизонтальных электродов при глубине заложения 0,6 м и 1,5 для вертикальных электродов длиной 2-3 м при глубине заложения их верхнего конца 0,5-0,8 м.

Расчетные удельные сопротивления грунта:
для горизонтальных электродов $\rho_{расч.г.} = 2,2 \times 65 = 143 \text{ Ом*м}$;
для вертикальных электродов $\rho_{расч.в.} = 1,5 \times 65 = 97,5 \text{ Ом*м}$.

При расчете заземляющих устройств использованы следующие обозначения:
 l - длина заземлителя, м;
 d - диаметр стержня, м;
 t - глубина заложения от поверхности земли до середины длины стержня, м;
 n - число вертикальных электродов;
 η - коэффициент использования вертикального электрода с учетом экранирования.

Определяем сопротивление растеканию одного стержня вертикального заземлителя диаметром 18 мм, длиной 3 м при погружении ниже уровня земли на 0,6 м по следующей формуле:

$$R_v = \frac{\rho_{расч.в.}}{2\pi l} \left(L_n \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} L_n \frac{4t+l}{4t-l} \right) = \frac{97,5}{2\pi l} \times 2,3 \left(l g \frac{2 \times 3}{0,018} + 0,5 l g \frac{4 \times 2,1+3}{4 \times 2,1-3} \right) = 31,9 \text{ Ом}$$

Суммарное сопротивление вертикальных заземлителей с учетом экранирования:

$\eta_v = 0,65$, при $n=2$ шт.,

$$R_g = \frac{31,9}{2 \times 0,65} = 24,54 \text{ Ом}$$

Определяем сопротивление растеканию горизонтального заземлителя из круглой стали диаметром 12 мм, приваренного к верхним концам вертикальных стержней ниже уровня земли на 0,6 м по следующей формуле:

$$R_r = \frac{\rho_{расч.г.}}{\eta_r} \times L_n \frac{l^2}{d \times t};$$

$\eta_r = 0,77$, длина горизонтального заземлителя $l=2,0$ м,

$$R_r = \frac{143}{0,77 \times 2\pi \times 2} \times 2,3 l g \frac{2^2}{0,012 \times 0,6} = 93,32 \text{ Ом}$$

Определяем полное сопротивление растеканию заземляющего устройства:

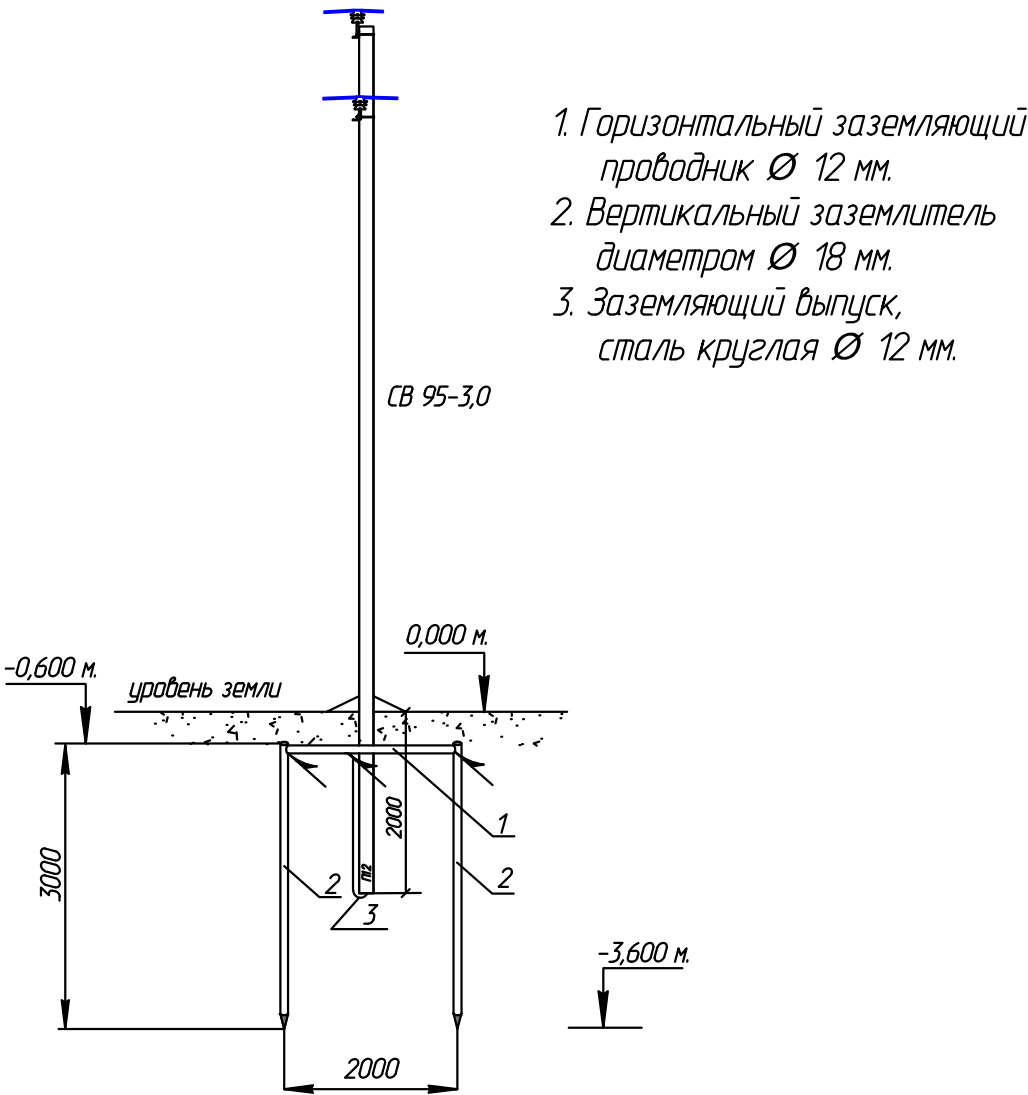
$$R = \frac{R_i \times R_g}{R_i + R_g} = \frac{24,54 \times 93,32}{24,54 + 93,32} = 19,43 \text{ Ом}$$

Взам. Инв. №	Подп. дата	Инв. № подл.							Лист 3
изм.	кол.уч.	лист	№ док.	подпись	дата	68-006.03-6800/02873/12ЭС			

Грозозащитное заземление опор ВЛИ-0,4кВ.

Удельное сопротивление земли (эквивалентное), Ом*м	Нормативное сопротивление ЗУ, Ом	Расход металла (сталь круглая)				Всего
		Горизонтальный заземляющий проводник Ø 12 мм		Вертикальный заземлитель диаметром Ø 18 мм		
ρз≤65	30	м	кг	м	кг	кг
		2,0	1,78	6,0	12,0	13,78

М 1 : 100



Примечание:
После монтажа заземляющих устройств опор ВЛИ-0,4 кВ произвести контрольные замеры их сопротивления. В случае превышения результатов измерений значения 30 Ом, необходимо увеличить количество вертикальных заземлителей и произвести повторные замеры сопротивления заземляющих устройств.

Взам. Инв. №						
Подп. дата						
Инв. № подл.						
изм.	кол.уч.	лист	№ док.	подпись	дата	
68-006.03-6800/02873/12ЭС						Лист 4

Расчет заземляющего устройства ТП совместно с РП

Согласно ПУЭ сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом. Рекомендуемое для расчетов сопротивление грунта в месте сооружения заземления (суглинок с примесью чернозема) составляет 65 Ом*м. Повышающие коэффициенты к для 3-ей климатической зоны принимаются равными 2,2 для горизонтальных электродов при глубине заложения 0,6 м и 1,5 для вертикальных электродов длиной 2-3 м при глубине заложения их верхнего конца 0,5-0,8 м.

Расчетные удельные сопротивления грунта:
для горизонтальных электродов $\rho_{расч.г.} = 2,2 \times 65 = 143 \text{ Ом*м}$;
для вертикальных электродов $\rho_{расч.в.} = 1,5 \times 65 = 97,5 \text{ Ом*м}$.

При расчете заземляющих устройств использованы следующие обозначения:
l – длина заземлителя, м;
d – диаметр стержня, м;
t – глубина заложения от поверхности земли до середины длины стержня, м;
n – число вертикальных электродов;
 η – коэффициент использования вертикального электрода с учетом экранирования.

Определяем сопротивление растеканию одного стержня вертикального заземлителя диаметром 18 мм, длиной 3 м при погружении ниже уровня земли на 0,6 м по следующей формуле:

$$R_0 = \frac{\rho_{расч.в.}}{2\pi l} \left(L_n \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} L_n \frac{4t+l}{4t-l} \right) = \frac{97,5}{2\pi l} \times 2,3 \lg \frac{2 \times 3}{0,018} + 0,5 \lg \frac{4 \times 2,1 + 3}{4 \times 2,1 - 3} = 31,9 \text{ Ом}$$

Суммарное сопротивление вертикальных заземлителей с учетом экранирования:

$\eta = 0,58$, при $n=10$ шт., отношении расстояния к длине как 2/3

$$R_g = \frac{31,9}{10 \times 0,58} = 5,5 \text{ Ом}$$

Определяем сопротивление растеканию горизонтального заземлителя из круглой стали диаметром 12 мм, приваренного к верхним концам вертикальных стержней ниже уровня земли на 0,6 м по следующей формуле:

$$R_0 = \frac{\rho_{расч.г.}}{\eta_2} \times L_n \frac{l^2}{d \times t};$$

$\eta_2 = 0,62$, длина горизонтального заземлителя $l = 30$ м,

$$R_z = \frac{143}{0,62 \times 2\pi \times 30} \times 2,3 \lg \frac{30^2}{0,012 \times 0,6} = 7,3476 \text{ Ом}$$

Определяем полное сопротивление растеканию заземляющего устройства:

$$R = \frac{R_i \times R_g}{R_i + R_g} = \frac{5,5 \times 7,35}{5,5 + 7,35} = 3,16 \text{ Ом}$$

Согласовано				
Взаим. инд. №				
Подп. и дата				
Инв. №подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ Док.
	ГИП		Стрыгин	06.12
	Разработал		Хабаров	06.12
	Проверил		Чеглов	06.12
	Утвердил		Чакин	06.12

68-006.04-6800/02873/12ЭС

Проектирование замены ТП-10/0,4кВ и строительство ВЛИ-0,4кВ для технологического присоединения семейной молочной животноводческой фермы на 100 дойных коров, расположенной по адресу: Тамбовская область, Сампурский район, д. Верхонцы

ВЛИ-0,4кВ, КТП-10/0,4кВ

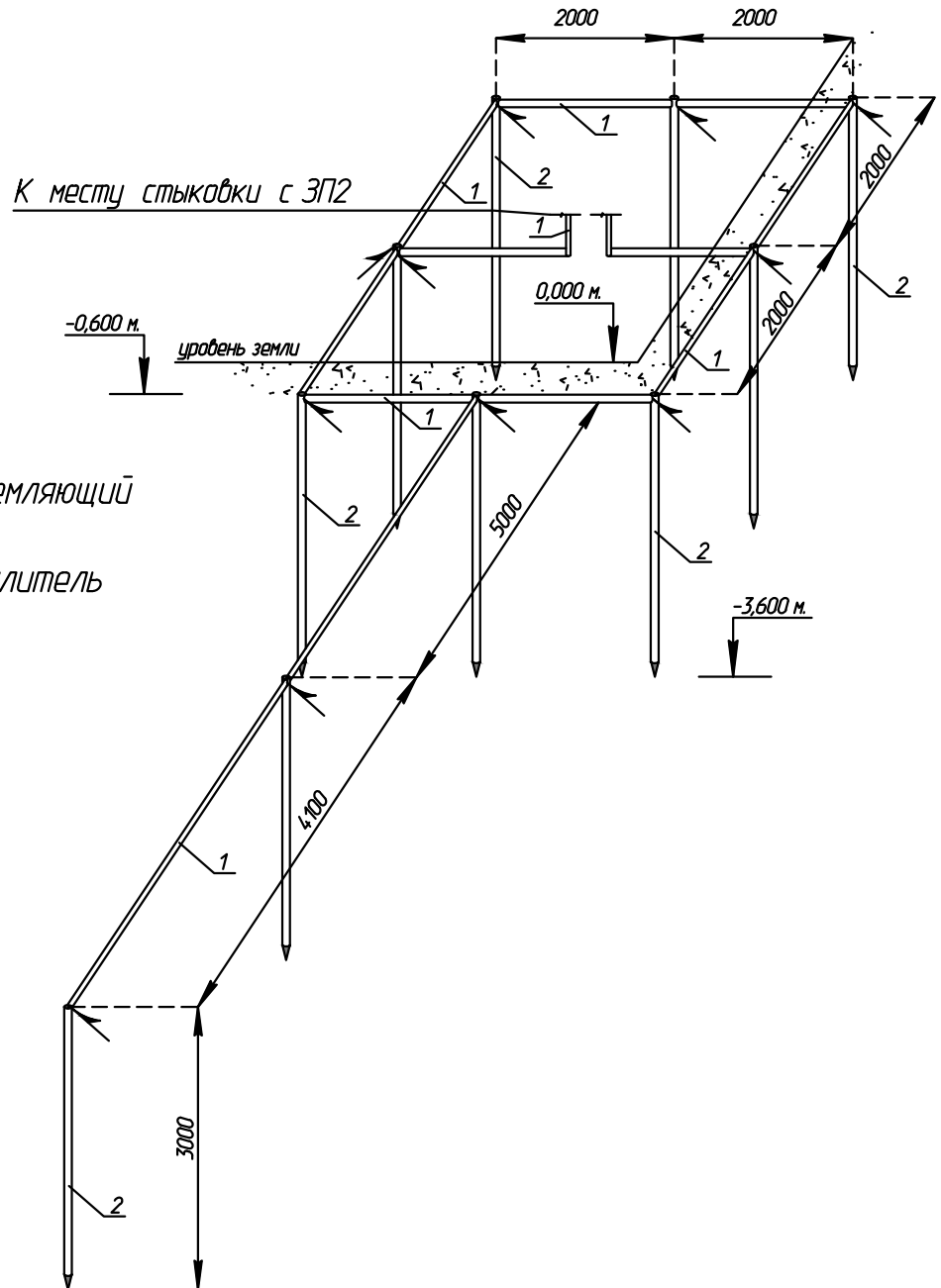
Схема заземления КТП-10/0,4кВ

Стадия	Лист	Листов
ПД	1	2

ООО "Компания
связьэнергомонтаж МО"
2012г.

Узел заземления I

Удельное сопротивление земли (эквивалентное), Ом*м	Нормативное сопротивление ЗУ, Ом	Расход металла (сталь круглая)				Всего
		Горизонтальный заземляющий проводник Ø 12 мм		Вертикальный заземлитель диаметром Ø 18 мм		
ρ ≤ 65	4	м	кг	м	кг	кг
		30,0	26,64	30,0	60,0	86,64



1. Горизонтальный заземляющий проводник Ø 12 мм
2. Вертикальный заземлитель диаметром Ø 18 мм

Примечание:

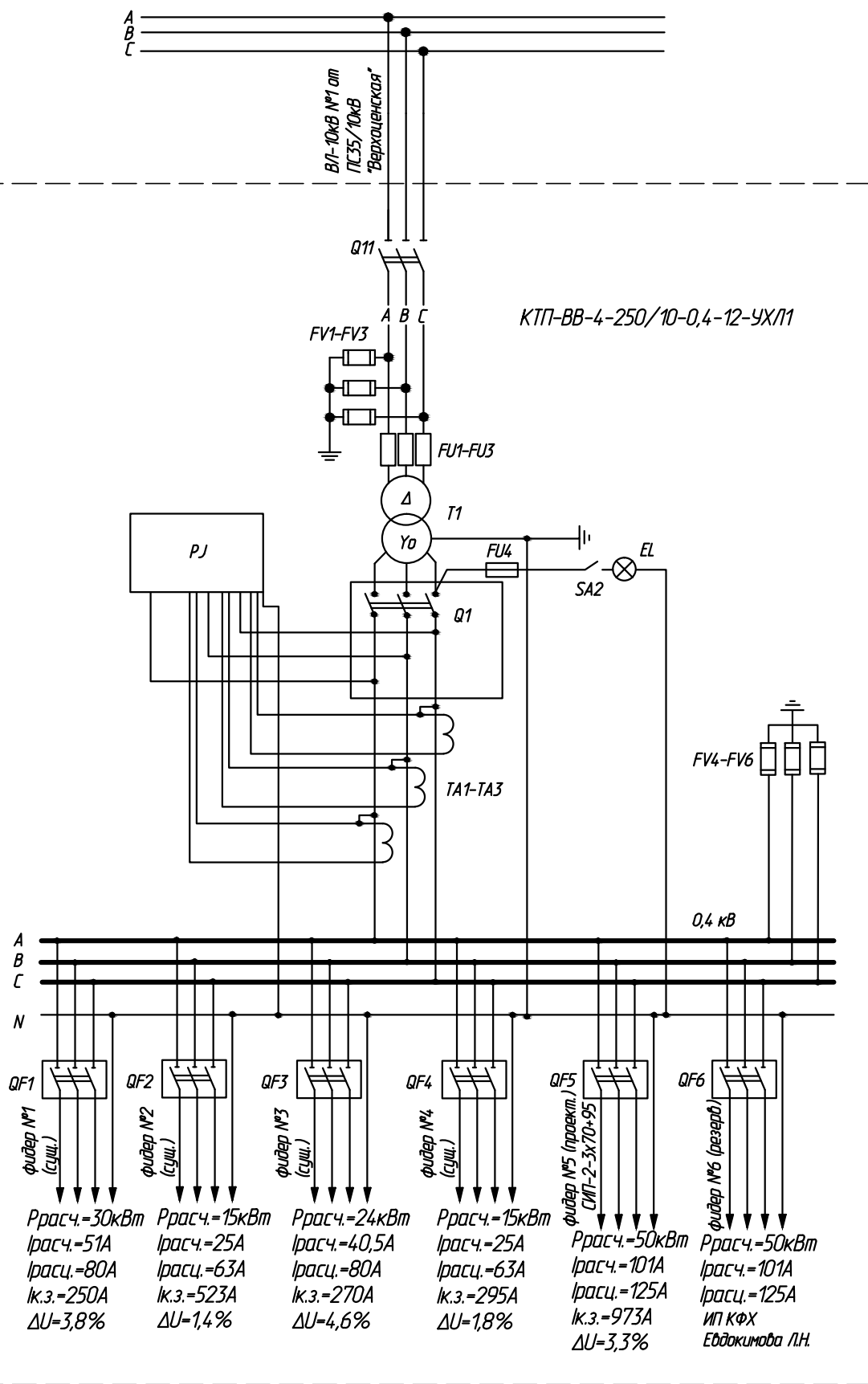
1. Заземляющее устройство ТП должно иметь сопротивление 4 Ом в любое время года. Заземлению подлежат нейтраль и корпус трансформатора, разрядники 10 и 0,4 кВ, а также все другие металлические части, которые могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции.
2. В местах стыковки ЗП2, вводного короба и кронштейна выполнить сварку для обеспечения электрического контакта заземления.

Взам. инв. №		Лист
Подп. и дата		2
Инв. №подл.		
Изм.	Колуч.	Лист
№Док.	Подпись	Дата
68-006.04-6800/02873/123С		

Перечень аппаратуры применяемой в КТП-10/0,4кВ

Q11 - разъединитель РЛКВ.1δ-С-10
FU1-FU3 - предохранители ПКТ-10, 31А
FU4 - предохранитель ПРС-6У3-П
QF1-QF6 - автоматические выключатели ВА57Ф35 отходящих линий
FV1-FV3 - ограничители перенапряжения ОПН-10/12/10/400УХЛ1
FV4-FV6 - ограничители перенапряжения ОПН-0,4/300УХЛ1
Q1 - выключатель автоматический вводной ВА57-39, 400А
PJ - счётчик активной энергии ЦЭ6803М, 5-7,5А
SA2 - выключатель ПВП 14-27 400201 У3, ТУ16-526.517-83
EL - лампа накаливания В 220-230 25 ГОСТ2239-79
Т1 - трансформатор силовой ТМГ-10/0,4кВ, 250кВА
ТА1-ТА3 - трансформатор тока Т-0,66

Номинальная мощность трансформатора кВА	Номинальный ток трансформатора А	Номинальный ток автоматического выключателя ВА57Ф35						Ток плавкой вставки предох- ранителя ПКТ-10 А	Коэффициент трансформации трансформаторов тока Т-0,66
		Фидер №1	Фидер №2	Фидер №3	Фидер №4	Фидер №5	Фидер №6		
250	360	80	63	80	63	125	125	31,5	500/5



						68-006.05-6800/02873/123С			
						Проектирование замены ТП-10/0,4кВ и строительство ВЛИ-0,4кВ для технологического присоединения семейной молочной животноводческой фермы на 100 дойных коров, расположенной по адресу: Тамбовская область, Сампурский район, д. Верхоценье			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	ВЛИ-0,4кВ, КТП-10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Стрыгин			06.12		ПД		1
Разработал		Хадаров			06.12				
Проверил		Чеглов			06.12				
Утвердил		Чакун			06.12	Схема электрическая КТП-10/0,4кВ		ООО "Компания связьэнергомонтаж МО" 2012г.	

				Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Примечание			
					РКУ: гололёд / ветер	р-н	3/3				
					Удельное сопротивление грунта	Ом*м	65				
					ВЛИ-0,4кВ						
				1	Строительная длина	км	0,225				
				2	Установка железобетонных опор на стойках СВ95-3						
				2.1	Промежуточных П11	шт	4	ЛЭП98.08			
				2.2	Анкерных (концевых) А11	шт	1	ЛЭП98.08			
				2.3	Концевых К21	шт	1	21.0112			
				2.4	Переходных угловых анкерных ПУА7	шт	1	19.0022.1			
				3	Подвеска провода СИП-2-3х70+95 в населённой местности:	км	0,21	ГОСТ839-80Е			
				4	Замена выходов от КТП-10/0,4кВ до первых опор (L=5м, 3шт)	км	0,015	ГОСТ839-80Е			
				5	Устройство повторного заземления опор в населённой	шт	4	3.407-150			
					местности 4б.э.Х3м + 1г.э.Х4м						
				5.1	Нормир. сопротивление заземляющих устройств в насел. местн.	Ом	10				
				6	Устройство грозазащитного заземления опор в населённой	шт	1	3.407-150			
					местности 2б.э.Х3м + 1г.э.Х2м						
				6.1	Нормир. сопротивление заземляющих устройств в насел. местн.	Ом	30				
					КТП-10/0,4кВ						
Согласовано				1	Монтаж трансформаторной подстанции напряжением 10/0,4кВ	шт	1	АКТП250001.20001РЭ			
					мощностью 250кВА на 4-х фундаментных блоках ФБС24.4.6.Т						
				2	Монтаж разъединительного пункта РЛКВ.1Б-С-10-IV/400УХЛ1	шт	1				
					с приводом ПР-06-7УХЛ1						
				3	Устройство контура заземления 10б.э.Х3м + 30м г.э.	шт	1				
				4	Нормир. сопротивление заземляющих устройств	Ом	4				
					Демонтажные работы						
				1	Демонтаж КТП-10/0,4кВ №1091 мощностью 100кВА	шт	1	АКТП250001.20001РЭ			
				2	Демонтаж разъединительного пункта РЛНД на опоре №234	шт	1				
				3	Демонтаж провода:						
	Взам. инв. №			3.1	ЗАС-35/6,2	м	5				
				3.2	4А-25	м	5				
				3.3	8А-25	м	5				
	Подп. и дата							68-006-6800/02873/12ЭС			
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		
				Гип		Стрыгин			06.12		
				Разработал		Хабаров			06.12		
				Проверил		Чеглов			06.12		
				Утвердил		Чакин			06.12		
	Инв. № подл.							ВЛИ-0,4кВ, КТП-10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
								ПД		1	
				Ведомость				ООО "Компания			
				строительно-монтажных работ				связьэнергомонтаж МО"			
				2012г.							

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
			1 Строительство ВЛИ-0,4кВ									
			1.1 Железобетонные элементы									
		1	Стойка вибрированная	СВ95-3 ТУ5863-007-001113557-94			шт/м³	6/2,16	750			
		2	Стойка вибрированная	СВ110-5 ТУ5863-007-001113557-94			шт/м³	4/1,8	1125			
			1.2 Стальные конструкции									
		1	Кронштейн	У4			шт/кг	3/19,5	6,5			
		2	Заземляющий проводник (круг Ø6 мм)	ЗП6			шт/кг	4/1,84	0,46			
			1.3 Линейная арматура									
		1	Крюк	SOT21.16			шт	5	0,78			
		2	Крюк	SOT21.116			шт	1	0,84			
		3	Крюк	SOT29			шт	5	0,61			
		4	Зажим поддерживающий	SO69.95			шт	4	0,23			
		5	Зажим натяжной	SO251.01			шт	13	0,47			
		6	Зажим ответвительный	SLIP22.12			шт	7	0,113			
		7	Зажим соединительный	SLIP22.1			шт	6	0,113			
		8	Бандаж	PER15			шт	13	-			
		9	Зажим плашечный	SL37.2			шт	3	0,1			
		10	Кожух защитный	SP15			шт	3	0,03			
		11	Скрепа	COT36			шт	8	0,015			
		12	Бандажная лента	COT37			м	10,4	0,115			
Согласовано							68-006-6800/02873/12СО					
							Проектирование замены ТП-10/0,4кВ и строительство ВЛИ-0,4кВ для технологического присоединения семейной молочной животноводческой фермы на 100 дойных коров, расположенной по адресу: Тамбовская область, Сампурский район, д. Верхоценье					
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	ВЛИ-0,4кВ, КТП-10/0,4кВ		Стадия	Лист	Листов
		ГИП		Стрыгин			06.12			ПД	1	4
		Разработал		Хабаров			06.12					
Взам. инв. №		Проверил		Чеглов			06.12	Спецификация оборудования, изделий и материалов		ООО "Компания связь-энергомонтаж МО" 2012г.		
		Утвердил		Чакин			06.12					
Подп. и дата												
Инв. № подл.												

Формат А3

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	Крюк навешивающийся	PD2.3			шт	1	0,44	
14	Разъем для подключения переносного заземления	SE40			шт	6	-	
15	Концевой колпачок	PK99.095			шт	16	-	
	1.4 Провода							
1	Провод самонесущий изолированный	СИП-2-3х70+95 ТУ16.К71-268-98			км	0,24		
	1.5 Металл для заземления							
1	Сталь круглая	φ12 ГОСТ 2590-88			м/кг	12/10,66	0,888	
2	Сталь круглая	φ18 ГОСТ 2590-88			м/кг	54/108	2,0	
	2 Монтаж разъединительного пункта на опоре №234							
	2.1 Стальные конструкции							
1	Кронштейн	РА4 т.п. 3.407.1-143.8.66			шт/кг	1/1,5	1,5	
2	Кронштейн	ВИЛЕ.745515.002			шт/кг	1/7,6	7,6	комплектно с РЛКВС
3	Хомут	Х7 т.п. 3.407.1-143.8.68			шт/кг	3/2,1	0,7	
4	Проводник	ЗП1 т.п. 3.407.1-143.8.54			м/кг	5/4,44	0,888	
5	Гайка	М16.6Н.5.ТД.Ц9 ГОСТ5915-70			шт/кг	8/0,032	0,004	комплектно с РЛКВС
6	Шайба	16.65Г.ТД.Ц9 ГОСТ6402-70			шт/кг	8/0,008	0,001	комплектно с РЛКВС
7	Шайба	А16х1.02.019 ГОСТ11371-78			шт/кг	8/0,008	0,001	комплектно с РЛКВС
8	Хомут	ВИЛЕ.746714.029			шт/кг	2/1,7	0,85	комплектно с РЛКВС
9	Хомут	ВИЛЕ.746714.029-01			шт/кг	2/1,992	0,996	комплектно с РЛКВС
10	Ключ	ВИЛЕ.715613.011			шт/кг	1/0,1	0,1	комплектно с РЛКВС
11	Рукоятка	МИЖК.303658.002			шт/кг	1/1	1	комплектно с РЛКВС
12	Тяга	ВИЛЕ.304591.300-05			шт/кг	1/7,08	7,08	комплектно с РЛКВС
13	Тяга	ВИЛЕ.304591.300-09			шт/кг	1/8,17	8,17	комплектно с РЛКВС
14	Тяга	ВИЛЕ.304591.300-08			шт/кг	2/15,82	7,91	комплектно с РЛКВС
					68-006-6800/02873/12СО			Лист
								2
					Изм.	Кол.лч.	Лист	№Док.
					Подпись	Дата		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	Муфта	ВИЛЕ.713161.042			шт/кг	2/1,2	0,6	комплектно с РЛКВС
16	Контргайка	32Ц ГОСТ8968-75			шт/кг	2/0,21	0,105	комплектно с РЛКВС
	2.2 Линейная арматура и электрооборудование							
1	Разъединитель	РЛКВ.1б-С-10.IV/400УХЛ1 ИВЕЖ.674212.066-01			шт/кг	1/57,1	57,1	комплектно с РЛКВС
2	Привод	ПР-06-7УХЛ1 ИВЕЖ.303333.021-02			шт/кг	1/12	12	комплектно с РЛКВС
3	Ограничитель перенапряжений	ОПНп-10УХЛ2 ТУ34 14-004-31911579-2007			шт	3	1,4	
4	Изолятор	ШФ20Г ГОСТ22863-77			шт	3	3,4	
5	Колпачок	К6 ГОСТ18380-80			шт	3	0,02	
6	Зажим	ПА-2 ГОСТ4261-82			шт	6	0,37	
7	Зажим аппаратный	А2А-50 ГОСТ23065-78			шт	6	0,131	
	2.3 Провода							
1	Провод сталеалюминиевый	АС-50/8 ГОСТ839-80			м/кг	16/3,12	0,195	
2	Вязка спиральная	ПВС-35/50-20			шт	3		
	3 КТП-10/0,4кВ							
	3.1 Железобетонные элементы							
1	Фундаментный блок	ФБС24.4.6Т ГОСТ28737-90			шт/м³	4/2,16	1300	
	3.2 Электрооборудование							
1	Подстанция комплектная трансформаторная на напряжение 10/0,4кВ, мощностью 250кВА. ОАО "Алтранс"	КТП-ВВ-4-250/10-0,4-12УХЛ1			шт	1		

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Трансформатор силовой напряжением 10/0,4кВ, мощностью 250кВА. ОАО "Алтранс"	ТМГ-250/10/0,4-У1			шт	1		
	3.3 Линейная арматура							
1	Изолятор	ШФ20Г ГОСТ22863-77			шт	3	3,4	
2	Колпачок	К6 ГОСТ18380-80			шт	3	0,02	
3	Зажим	ПС-2 ГОСТ4261-82			шт	1	0,5	
4	Зажим	ПА-2 ГОСТ4261-82			шт	3	0,37	
5	Зажим аппаратный	А2А-50 ГОСТ23065-78			шт	6	0,131	
	3.4 Провода							
1	Проволока вязальная				м/кг	6,6/0,18	0,027	
	3.5 Металл для заземления							
1	Сталь круглая	φ12 ГОСТ 2590-88			м/кг	30/26,64	0,888	
2	Сталь круглая	φ18 ГОСТ 2590-88			м/кг	30/60	2,0	

Изм.	Кол-во	Лист	№ Док.	Подпись	Дата	68-006-6800/02873/12С0	Лист
							4