

ООО «СтройЭнергоСервис»

Член СРО НП «МОПО «ОборонСтройПроект»

СРО-П-118-18012010

Свидетельство СРО на проектирование:
№ П-02-0300-4710028255-2012 от 09 апреля 2012г.

Проектный отдел

Рабочий проект

4710028255-012-ЭС

Строительство КЛ 0,4кВ
от КТП «Наплатинская» до врезки в ВЛ 0,4кВ ТП№46,
по адресу: Ленинградская область, г. Луга,
ул. Наплатинская, пер. Наплатинский.

г. Луга
2014 год

ООО «СтройЭнергоСервис»

Член СРО НП «МОПО «ОборонСтройПроект»

СРО-П-118-18012010

Свидетельство СРО на проектирование № П-020300-4710028255-2012 от 09 апреля 2012г.

Проектный отдел

Рабочий проект

4710028255-012-ЭС

Строительство КЛ 0,4кВ
от КТП «Наплатинская» до врезки в ВЛ 0,4кВ ТП№46,
по адресу: Ленинградская область, г. Луга,
ул. Наплатинская, пер. Наплатинский.

Руководитель проекта _____ А.А. Иноземцев

Согласовано:

Представитель «Заказчика»

г. Луга
2014 год

Принятые технические решения соответствуют требованиям действующих на дату выпуска проекта законодательных актов, стандартов, норм и правил Российской Федерации по взрывопожарной и экологической безопасности, охране труда и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей, эксплуатацию объектов и сооружений при соблюдении мероприятий, предусмотренных данной проектной документацией при эксплуатации электрических сетей 0,38-10кВ.

Настоящий документ является интеллектуальной собственностью ООО "СтройЭнергоСервис" и без согласования с ним не подлежит размножению и передаче другим организациям и лицам.

*Начальник проектного отдела
(главный инженер проекта)
ООО «СтройЭнергоСервис»*

_____ *А.А.Иноземцев*

Опись документов

Номер докум. п/п	Формат	Обозначение	Наименование	Номер листа п/п	Общее кол-во листов	Примечание
		4 710028255-012-ЭС	<i>Рабочий проект</i> Строительство КЛ 0,4кВ от КТП «Наплатинская», до врезки в ВЛ 0,4кВ ТП№46, по адресу: Ленинградская область, г.Луга, ул. Наплатинская, пер.Наплатинский		52	
	A4		<i>Титульный лист</i>		1	
	A4		<i>Лист согласований проекта</i>		1	
	A4	4 710028255-012-ЭС-ОД	<i>Опись документов.</i>	1	1	
1	A4		<i>Свидетельство о допуске к определённому виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства</i> №П-02-0300-4 710028255-2012 от 09 апреля 2012 г., выданное СРО НП «МОПО «ОбдорСтройПроект»		4	
2	A4		<i>Техническое задание выданное ОАО «ЛОЭСК» по объекту строительства: КЛ 0,4кВ от КТП «Наплатинская», до врезки в ВЛ 0,4кВ ТП№46 по адресу: Ленинградская область, г.Луга, ул. Наплатинская, пер. Наплатинский.</i>		1	
3	A3		<i>Выкопировка из плана землепользования Лужского ГП к Акту обследования и выбора земельного участка от 02 апреля 2014г. под проектирование и строительство линии КЛ 0,4кВ от КТП «Наплатинская» до врезки в ВЛ 0,4кВ ТП№46, по адресу: Ленинградская обл., г.Луга, ул. Наплатинская, пер. Наплатинский</i>		1	
			<i>Состав проекта</i>			
4	A4	4 710028255-012-ЭС-ПЗ	<i>Пояснительная записка</i>	1-23	23	
5	A4	4 710028255-012-ЭС-ПЗ	<i>Перечень листов графического материала (основной комплект рабочих чертежей).</i>	23	1	
6	A3, A4	4 710028255-012-ЭС-ГМ	<i>Графический материал (основной комплект рабочих чертежей).</i>	1-17	17	
7	A3	4 710028255-012-ЭС-СО	<i>Спецификация оборудования и материалов</i>	1-2	2	

					4 710028255-012-ЭС-ОД			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разработал</i>		Тцкалкин В.В.			Строительство КЛ 0,4кВ от КТП «Наплатинская», до врезки в ВЛ 0,4кВ ТП№46, по адресу: Лен. обл., г.Луга, ул. Наплатинская, пер. Наплатинский Опись документов	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Проверил</i>		Семёнов Г.В.					1	1
<i>Рецензир.</i>						ООО «СтройЭнергоСервис»		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Утвердил</i>		Иноземцев А.А.						

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание

1. Общие положения	2
1.1. Заказчик проекта.....	2
1.2. Исполнитель проекта.....	2
1.3. Объект проектирования.....	2
1.4. Основания для разработки рабочего проекта и исходные данные.....	2
1.5. Перечень используемых нормативно-технических документов.....	2
2. Назначение и условия эксплуатации КЛ	3
2.1. Назначение КЛ.....	3
2.2. Условия эксплуатации КЛ.....	3
2.3. Технические характеристики КЛ.....	3
2.4. Характеристика объекта энергоснабжения.....	4
2.5. Расчёт мощности нагрузок на ВЛ №1.....	4
2.6. Расчёт токов ВЛ №1 и выбор аппарат защиты.....	5
3. Схема электрических соединений	6
4. Расчётная часть	7-13
4.1. Общие положения.....	7
4.2. Исходные данные и результаты расчётов.....	7
4.2.1. Исходные данные.....	7
4.2.2. Расчёт токов короткого замыкания.....	7
4.2.3. Расчёт токов короткого замыкания для линий до 1000В.....	8
4.2.4. Расчёт и выбор сечения кабелей для строительства врезки в ВЛ -0,4кВ №1.....	11
5. Технологические и строительные решения КЛ	14-17
6. Заказ оборудования, материалов и конструкций	18
7. Мероприятия по технике безопасности и противопожарной технике ...18	
8. Ведомость объёма работ при строительстве КЛ	19
9. Примерный перечень Актов на скрытые работы, составляемые после завершения строительно-монтажных работ на КЛ	20
10. Используемая литература и ссылочные материалы	21-22
11. Перечень листов графического материала основного комплекта чертежей ...23	

					4 710028255-012-ЭС-ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Строительство КЛ 0,4кВ от КТП «Наплатинская», до врезки в ВЛ 0,4кВ ТПН№46, по адресу: Лен. обл., г.Луга, ул. Наплатинская, пер. Наплатинский Пояснительная записка	Лит.	Лист	Листов
Разработ.	Тукалкин В.В.					1	23	
Проверил	Семенов Г.В.							
Рецензир.								
Н. Контр.								
Утвердил	Иноземцев А.А.				ООО «СтройЭнергоСервис»			

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;
 ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы;
 ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам;
 ГОСТ 2.120-73 ЕСКД. Технический проект;
 ГОСТ 2.601-95 ЕСКД. Эксплуатационные документы;
 ГОСТ 27.001-81 Надежность в технике. Основные положения;
 ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения;
 ГОСТ 13109-97 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения
 общего назначения;
 ГОСТ 19431-84 Энергетика и электрификация. Термины и определения;
 РД 34.45 - 51.300-97 Объем и нормы испытаний электрооборудования;
 РД 153-34.0-03.150-00 (ПОТ Р М-016-2001) Межотраслевые правила по охране труда
 (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок;
 Правила устройств электроустановок (ПУЭ). Санкт-Петербург, ДЕАН, 2001.-928 с.;
 Правила эксплуатации электроустановок потребителей. Санкт-Петербург, ДЕАН,
 2002.-320 с.

2. Назначение и условия эксплуатации КЛ

2.1 Назначение кабельной линии

Кабельная линия (далее КЛ) предназначена для:
 - передачи электрической энергии трёхфазного, переменного тока частоты 50Гц,
 напряжением 0,4 кВ, посредством врезки в существующую и реконструируемую
 воздушную линию ВЛ-0,4кВ ТП №46 от вновь строящейся КТП «Наплатинская» ;
 - электроснабжения потребителей в г. Луга Ленинградской области, в районе с
 умеренным климатом.

2.2 Условия эксплуатации КЛ

Категория исполнения (ввод в КТП) по ГОСТ 15150-69.....У1.
 Высота над уровнем моряне более 1000м.
 Температура окружающего воздуха.....от -45°С до +45°С.
 Степень загрязнённости атмосферы согласно инструкции РД.34.51.101-90.....I-III.
 Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли,
 агрессивных газов и паров в концентрациях, снижающих параметры при вводе в КТП в
 недопустимых пределах.
 Местность прокладки КЛ лесистая.
 Блуждающие токи отсутствуют.
 Грунт в районе строительства супесь.
 Коррозионная активность низкая.
 Относительная влажность окружающего воздуха не более 80% при температуре 20°С.
 КЛ не предназначена для работы в условиях тряски и вибрации.

2.3 Технические характеристики КЛ

№п/п	Наименование параметра	Показатель
	1	2
1	Количество и мощность силовых трансформаторов КТП, кВА	1×400

						4 710028255-012-ЭС-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			3

2	Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	10,0
3	Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4
4	Схема и группа соединений обмоток силовых трансформаторов подключаемых КТП	$\Delta/Y-11$
5	Номинальный или расчётный ток на стороне 10кВ, А	31,0
6	Номинальный или расчётный ток на стороне 0,4кВ, А Электроснабжение домов Уличное освещение	114,4 16,2
7	Марка и сечение кабельной линии	АСБ2л Силовой: $4 \times 95 \text{мм}^2$ Ул. осв.: $3 \times 25 \text{мм}^2$
8	Протяжённость кабельной линии, м	48,0
9	Способ прокладки кабельной линии	В траншее

2.4 Характеристика объекта электроснабжения

Электроснабжение жилого массива по адресу: Ленинградская область, г. Луга, ул. Наплатинская, проезд Наплатинский и переулок Песочный на момент выполнения проекта осуществляется от двух ТП: ТП-49 и ТП-76. По окончании реконструкции кабельных линий 10кВ и 0,4кВ, а также строительства новой проектируемой проходной КТП «Наплатинская», нагрузки рассматриваемого жилого массива, в соответствии с принятыми техническими решениями, будут переключены на проектируемую КТП. Схема электроснабжения по надёжности соответствует III категории.

2.5. Расчет мощности нагрузок на ВЛ №1.

Расчёт мощности нагрузок на линию №1, отходящую от КТП «Наплатинская» г. Луга, производится на основании плана сетей воздушных линий электропередачи 0,4кВ (ВЛЭП), представленного в Рабочем проекте реконструкции участка ВЛ-0,4кВ от ТП №46 (инв. №3442) в г. Луга Ленинградской области шифр ГС-010424-043-ЭС.Т1 разработанном ООО «СтройЭнергоСервис». План реконструируемой ВЛ-0,4кВ представлен на листе №1 графического материала.

В результате анализа плана ВЛЭП получены следующие данные по количеству потребителей и уровням питающих напряжений:

- 24 жилых домов подключено к электросети 220В;
- 5 жилых домов подключено к электросети 380/220В.

В дальнейшем расчёт ведётся на основании:

- Нормативов для определения расчётных электрических нагрузок зданий (квартир), коттеджей, микрорайонов (кварталов) застройки и элементов городской распределительной сети. Раздел 2. «Расчётные электрические нагрузки» Инструкция по проектированию городских электрических сетей РД 34.20.185-94;

- Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий. СП 31-110-2003.

В соответствии с РД 34.20.185-94 рекомендуется принимать расчётный $\cos \varphi = 0,96$ для квартир с плитами на природном, газообразном или твердом топливе и $\cos \varphi = 0,8$ для хозяйственных насосов и т.п. Для расчета принимаем усредненный $\cos \varphi = 0,92$.

Расчёт суммарной мощности, всех потребителей, получающих электропитание от линии №1 от КТП «Наплатинская», на дату: июль 2014г., производится на основании

						4 710028255-012-ЭС-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			4

данных приведённых в РД 34.20.185-94, таблица 2.1.1. дополнительная. «Удельная расчётная электрическая нагрузка электроприёмников коттеджей», кВт/коттедж. При условии подключения на указанную линию:

- существующих 24 жилых домов, при удельной активной мощности

$P_{акт.} = 3,3 \text{ кВт/коттедж}$, $\cos \varphi = 0,92$, однофазном вводе полная удельная расчётная мощность на жилой дом составит:

$$2.1. \quad S_{расч.1} = \frac{P_{расч.1}}{\cos \varphi} = \frac{3,3}{0,92} = 3,6 \text{ кВА};$$

Общая расчётная удельная мощность нагрузки от домов с однофазной нагрузкой:

$$2.1.1. \quad S_{д\ddot{a}н-1} = S_{д\ddot{a}н-1} \times n_1 = 3,6 \times 24 = 86,4 \text{ кВА.}$$

- существующих 5 жилых домов, при удельной активной мощности

$P_{акт.} = 8,6 \text{ кВт/коттедж}$, $\cos \varphi = 0,92$, трёхфазном вводе полная удельная расчётная мощность на жилой дом составит:

$$2.2. \quad S_{расч.3} = \frac{P_{расч.3}}{\cos \varphi} = \frac{8,6}{0,92} = 9,4 \text{ кВА};$$

Общая расчётная удельная мощность нагрузки от домов с трёхфазной нагрузкой:

$$2.2.1. \quad S_{д\ddot{a}н-3} = S_{д\ddot{a}н-3} \times n_3 = 9,4 \times 5 = 47 \text{ кВА.}$$

Расчётная нагрузка на шинах РУ-0,4кВ КТП «Наплатинская» от воздушной линии (ВЛ) №1 определяется с учётом K_0 –коэффициента одновременности. В данном случае согласно РД 34.20.185-94 :

- для 24-х жилых домов с однофазными вводами подключения от линии №1 коэффициент одновременности составит: $K_{01} = 0,33$;

- для 5-ти жилых домов с трёхфазными вводами подключения от линии №1 коэффициент одновременности составит: $K_{03} = 1$.

Тогда расчётная нагрузка на шинах РУ-0,4кВ КТП «Наплатинская» от силовой части воздушной линии №1 составит:

$$2.3. \quad S_{д\ddot{a}н-э} = S_{д\ddot{a}н-1} \times \hat{E}_{i1} + S_{д\ddot{a}н-3} \times \hat{E}_{i3} = 86,4 \times 0,33 + 47 \times 1 = 75,5 \text{ ê\AA}.$$

Расчётная мощность нагрузки от уличного освещения (светильников уличного освещения установленных на опорах указанной ВЛ-0,4кВ) составит:

$$2.4. \quad S_{д\ddot{a}н-ó} = \hat{E}_{\text{л\ddot{a}}} \times n_{\text{л\ddot{a}}} / \cos \varphi = 0,250 \times 7 / 0,85 = 2,1 \text{ ê\AA};$$

где: $P_{св.} = 250 \text{ Вт}$ – мощность лампы выбранного к применению уличного светильника РКУ;

$n_{св.} = 7$ – количество выбранных к установке уличных светильников;

$\cos \varphi = 0,85$ – минимальный коэффициент мощности выбранного к установке уличного светильника марки РКУ при номинальном напряжении сети 220В.

Соответственно общая расчётная нагрузка на шины 0,4кВ КТП «Наплатинская» от ВЛ №1 составит:

$$2.5. \quad S_{общ.л1} = S_{расч.л} + S_{расч.УО} = 75,5 + 2,1 = 77,6 \text{ кВА.}$$

2.6. Расчет токов ВЛ №1 и выбор аппаратов защиты.

Как указывалось выше ВЛ №1 состоит из 2-х частей: силовая линия обеспечивающая электроснабжение жилых домов и линия уличного освещения. Соответственно расчёт токов ведётся для каждой из этих частей отдельно.

Расчётный ток линии электроснабжения:

$$2.6. \quad I_{д\ddot{a}н-э} = \frac{S_{д\ddot{a}н-э}}{\sqrt{3} \times U_{\text{л\ddot{a}}}} = \frac{75,5}{\sqrt{3} \times 0,38} = 114,4 \text{ \AA}.$$

Выбираем вставку для предохранителя, предназначенного для защиты этой линии из условия:

					4 710028255-012-ЭС-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

2.7. $I_{расч.вст.} = 1,1 \times I_{расч.л} = 1,1 \times 114,4 = 125,9А.$

Ближайшим большим в ряду номинальных значений вставок выбранного типа является вставка с номинальным током $I_{н.вст.} = 160А$, которая и принимается к установке на данный момент времени при существующих нагрузках. Окончательно марка выбранного плавкого предохранителя серии ППНИ имеет обозначение: ППНИ-35, габарит 1, 160А.

Не лишним будет отметить следующее:

В рабочем проекте реконструкции участка ВЛ-0,4кВ шифр ГС-010424-043-ЭС.Т1, выполненном ООО «СтройЭнергоСервис» проведено расчётное определение тока однофазного короткого замыкания для указанной линии $I_{кз}^{(1)} = 998А$.

Коэффициент чувствительности аппарата защиты должен соответствовать соотношению:

2.8. $K_{ч} = I_{кз}^{(1)} / I_{н.вст.} = 998 / 160 = 6,2 > 3$, что удовлетворяет требованиям ПУЭ.

Расчетный ток линии уличного освещения:

2.9. $I_{расч.УО} = \frac{S_{расч.УО}}{U_{ном.}} = \frac{2,1}{0,13} = 16,2А.$

Однако учитывая значительное отличие пусковых токов при включении ламп марки ДНаТ (для ламп мощностью 250Вт $I_{раб.} = 2,13А$ и $I_{пуск.} = 4,5А$), определяем пусковой ток линии освещения равным:

2.10. $I_{пуск. УО} = I_{пуск. лампы} \times n_{лампы} = 4,5 \times 7 = 31,5А.$

Выбираем вставку для предохранителя, предназначенного для защиты линии уличного освещения из условия:

2.11. $I_{расч.вст.} = 1,1 \times I_{пуск. УО} = 1,1 \times 31,5 = 34,7А.$

Ближайшим большим в ряду номинальных значений вставок выбранного типа является вставка с номинальным током $I_{н.вст.} = 40А$, которая и принимается к установке на данный момент времени при существующих нагрузках. Окончательно марка выбранного плавкого предохранителя серии ППНИ имеет обозначение: ППНИ-33, габарит 0, 40А.

3. Схема электрических соединений

На листе 2 графического материала проекта показана однолинейная схема электрических соединений КТП «Наплатинская». Электроснабжение ВЛ-0,4кВ №1 осуществляется от РУ-0,4кВ указанной КТП. Присоединение ВЛ-0,4кВ №1 к коммутирующим и защитным аппаратам РУ-0,4кВ указанной КТП, осуществляется посредством проектируемых кабельных вставок. С другого конца кабельные вставки присоединяются к ВЛ-0,4кВ №1 на опоре №1 в начале пер. Наплатинский (см. листы 1 и 2 графического материала настоящего проекта шифр: 4710028255-012-ЭС).

Линии 0,4кВ присоединяются к сборным шинам через соответствующие рубильники ПСР-2 и плавкие предохранители ППНИ, установленные в ЩО70№2 РУ-0,4кВ КТП. Расчёты и выбор сечения шин РУ-0,4кВ КТП, приведены в проекте шифр: 4710028255-010-ЭС-Т1.

Линии уличного освещения подключаются к контактам магнитного пускателя дистанционного включения освещения улиц по сигналам управления от средств автоматического контроля. На линиях уличного освещения организован отдельный учёт потребляемой электроэнергии.

										4710028255-012-ЭС-ПЗ	Лист
											6
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата							