

*Общество с ограниченной ответственностью
«ГорЭнергоСервис»*

*НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
«Межрегиональное объединение проектировщиков (СРО)»
регистрационный номер от 21 сентября 2016 г.
СРО-П-081-6454074043-00131-6*

*Реконструкция ВЛ-0,4 кВ ТП-115 по адресу:
г. Саратов, ул. Соколова; Мурманский проезд; ул. 3-я Выселочная;
ул. 4-я Выселочная; пер-к Пичугинский*

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

04-17-46ЭС

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
«Межрегиональное объединение проектировщиков (СРО)»
регистрационный номер от 21 сентября 2016 г.
СРО-П-081-6454074043-00131-6

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

04-17-46JC

Главный инженер



И. В. Гаврилов

2017

Содержание тома

Копия свидетельства	2
Содержание тома	3
Состав проекта	4
Техническое задание	5
Раздел 1 Пояснительная записка	6-12
Раздел 2 Рабочая документация	13-18
Раздел 3 Спецификация оборудования, изделий и материалов	19-21

Согласовано

Инв. № подл.	Гл. инженер	Гаврилов	Бечко	Бескаев	Бобринская	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЗАО "СПГЭС" 04-17-46ЭС					
												Реконструкция ВЛ-0,4 кВ ТП-115 по адресу: г. Саратов, ул. Соколова; Мурманский проезд; ул. 3-я Выселочная; ул. 4-я Выселочная; пер-к Пичугинский					
														Воздушная линия 0,4 кВ	Стадия	Лист	Листов
															Р	1	1
															Содержание тома		ООО "ГорЭнергоСервис"

Состав рабочей документации

4

№ раздела	Обозначение	Наименование
1	04-17-46ЭС.ПЗ	Пояснительная записка
2	04-17-46ЭС	Рабочая документация
3	04-17-46ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов

В настоящем рабочем проекте все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части приняты и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила пожаро-, взрывобезопасности. При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности и пожаро-, взрывобезопасности эксплуатация сооружений по данному проекту безопасна.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ЗАО "СПГЭС"

04-17-46ЭС

Строительство ВЛИ-0,4 кВ от РУ-0,4 кВ КТП-725 до границы земельного участка заявителя с кадастровым номером 64:48:030107:59 по адресу: г. Саратов, 2-й Аграрный проезд, з/у №5

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
Разработал	Бобринская	1	04-17-46ЭС	16.10.14		Воздушная линия 0,4 кВ	Р	1	1
Проверил	Бескаев	1	04-17-46ЭС	16.10.14					
ГИП	Бечко	1	04-17-46ЭС	16.10.14					
Гл. инженер	Гаврилов	1	04-17-46ЭС	16.10.14					
						Состав рабочей документации			000 "ГорЭнергоСервис"

1 Общие указания

Проект разработан на основании следующих исходных документов:

1.1 Технического задания выданного ЗАО "СПГЭС";

ТП-115 ЗАО "СПГЭС", расположена по адресу: г. Саратов, Мурманский проезд (во дворе дома ЭГ).

2 Основные технические решения

2.1 Проектом предусматривается:

- реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-115 с заменой сущ. опор, а также заменой сущ. голых проводов на провод

СИП2: Линия Л-1 - (от опоры №1-00/11 - до опоры №1-02/6 (новая нумерация)) по ул. 3-я и 4-я Выселочная; (от опоры №1-00/12 - до опоры №1-06/2 (новая нумерация) - до опоры №1-00/21 по Пичугинскому переулку);

Линия Л-2 - (от опоры №2-00/1 - до опоры №2-00/10) по Мурманскому проезду;

Линия Л-3 - (от опоры №1-00/1 - до опоры №1-01/3) по Мурманскому проезду;

- замена вводов в жилые дома на СИП-2, СИП-4;

- установка приборов учета на фасадах малоэтажных домов (ж/д 2Б, №3Г, №3В, №4Г, №4Б, №4В, №3Б, №3А, №6А по Мурманскому проезду, ж/д №239 по ул. Б. Садовая); насосная.

Объем работ:

2.1.1 Линия Л-1:

Смонтировать СИП 2-(3х50+1х54,6) мм², l=100 м - (от опоры №1-00/11 - до опоры №1-02/3) в 3-х пролетах;

- СИП 2-(3х35+1х54,6) мм², l=90 м - (от опоры №1-02/3 - до опоры №1-02/6(новая нумерация)) в 3-х пролетах;

- СИП 2-(3х35+1х54,6) мм², l=25 м - (от опоры №1-02/1 - до опоры №1-03/1) в одном пролете;

- СИП 2-(3х35+1х54,6) мм², l=37 м - (от опоры №1-00/14 - до опоры №1-05/1) в одном пролете;

- СИП 2-(3х35+1х54,6) мм², l=16 м - (от опоры №1-00/16 - до опоры №1-04/1) в одном пролете;

- СИП 2-(3х35+1х54,6) мм², l=60 м - (от опоры №1-00/18 - до опоры №1-06/2) в 2-х пролетах, согласно рабочей документации, лист ЭС 3.

2.1.2 Линия Л-2:

Смонтировать СИП 2-(3х50+1х54,6) мм², l= 270 м - (от опоры №2-00/1 - до опоры №2-00/10) - в 9-ти пролетах

- СИП 2-(3х35+1х54,6) мм², l=30 м - (от опоры №2-00/9 - до опоры №2-01/1) в одном пролете;

- СИП 2-(3х35+1х54,6) мм², l=77 м - (от опоры №2-00/1 - до опоры №2-03/2 - №2-03/3) в 3-х пролетах;

- СИП 2-(3х35+1х54,6) мм², l=25 м -(ввод в ж/д №6А);

- СИП 2-(3х35+1х54,6) мм², l=25 м -(ввод в ж/д №2Б);

- СИП 4-(2х16) мм², l=28 м - (от опоры №2-00/6 - до опоры №2-02/1 в одном пролете;

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ЗАО "СПГЭС"

04-17-46ЭС.ПЗ

Реконструкция ВЛ-0,4 кВ ТП-115 по адресу: г. Саратов, ул. Соколова; Мурманский проезд; ул. 3-я Выселочная; ул. 4-я Выселочная; пер-к Пичугинский

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Бобринская				26.10.14
Проверил	Бескаев				
ГИП	Бечко				
Гл. инженер	Гаврилов				

Воздушная линия 0,4 кВ

Стадия	Лист	Листов
Р	1	7

Раздел 1 Пояснительная записка

ООО "ГорЭнергоСервис"

2.1.7 На опорах ВЛИ-0,4 кВ ТП-115 №2-00/1, №2-00/10, №1-01/3, №1-02/6, 1-06/2- установить на проводах зажимы для присоединения приборов контроля напряжения и переносного заземления.

2.1.8 На каждой опоре выполнить повторное заземление PEN-проводника;

Ввиду отсутствия замеров удельного сопротивления грунта и невозможности вследствие этого выполнения точного расчета сопротивления устройства заземления рекомендуется после монтажа произвести замер сопротивления растеканию тока. При неудовлетворительных результатах измерений сопротивления растеканию тока выполнить дополнительные заземлители.

2.1.13 Монтаж провода СИП-2 ведется в застроенной части города, в стесненных условиях.

3 Учет электроэнергии

3.1 Для учета электроэнергии, потребляемой абонентами малоэтажных домов необходимо установить счетчики электрической энергии.

Для однофазных потребителей установить счетчики типа - МИРТЕК-12-РЧ-SP1-A1R1-230-5-60A-S-RF2400/3-KMOQ1V3.

Для трехфазных потребителей установить счетчики типа - МИРТЕК-32-РЧ-SP31-A1R1-230-5-100A-T-RF2400/3-KMOQ1V3.

Счетчики установить в бокс (корпус) G-303-RF111-F-1-IP54 монтируемый на фасадах малоэтажных домов при помощи специального крепления, (см. лист ЭС-6). Так же согласно ПУЭ гл. 1.5.36 в боксах (корпусах) предусмотрена установка выключателей автоматических:

Для однофазных потребителей установить автоматический выключатель типа - OptiDin BM63-2C63-УХЛ3;

Для трехфазных потребителей установить автоматический выключатель типа - OptiDin BM125-4NC100-8In-УХЛ3.

Количество боксов (корпусов), устанавливаемых на фасадах домов, определяется согласно таблице (см. лист ЭС-2 рабочей документации).

На ж/д №239 по ул. Б. Садовая бокс (корпус) установить над существующей Р/К. Подключить Р/К от устанавливаемого бокса (корпуса) используя провод СИП-2-(3х35+1х54,6) мм², l=3 м.

После установки боксов (корпусов), вторую часть ввода завести на счетчик. При необходимости кабель нарастить. Место и высоту монтажа боксов (корпусов) уточнить по месту.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЗАО "СПГЭС"		04-17-46ЭС.ПЗ	3

4 Проверка пропускной способности проводов ВЛИ-0,4 кВ ТП-115 на допустимую величину падения напряжения в конце линии и срабатывание защиты от ОКЗ

Проверка Л1

ВЛИ-0,4кВ выполнена:

АСБ-1-4х120; $l = 20$ м

СИП-2-(3х120+1х95), $l =$ м;

СИП-2-(3х50+1х54,6), $l = 100$ м;

СИП-2-(3х35+1х54,6), $l = 216$ м;

В ТП-115 установлен силовой трансформатор ТМГ-320-10/0,4.

Существующая мощность протекающая по данной ВЛИ-0,4кВ, $P_{сущ.} = 39,8$ кВт;

Расчетная мощность протекающая по данной ВЛИ $P_r = P_{сущ}$ подключаемой

ВЛИ-0,4кВ

$P_r = 39,8$ кВт

$I_r = P_r / (\sqrt{3} * U * \cos\varphi) = 61,7$ А, где

$\cos\varphi = 0,98$ – коэффициент мощности

Допустимый длительный ток для СИП-2-3х35+1х54,6 : $I_{дл.доп} = 160$ А

($I_{дл.доп} = 160$ А) > ($I_r = 61,7$ А), данный провод проходит по условиям нагрева.

Значение потери напряжения воздушной линии (в % от номинала).

$\Delta U = M / (C * q)$

где M – момент нагрузки рассчитанный по формуле $M = l * P$;

P – расчётная мощность, кВт;

C – коэффициент зависящий от напряжения сети, рода проводникового материала и числа фаз в линии. (табл. 3-48 [8]);

l – длина линии, м; q – сечение проводника, мм².

$\Delta U = 4,9$ %

$\Delta U_{доп.} = 5,0$ % $\geq \Delta U = 4,9$ % – ВЛИ удовлетворяет условиям максимально допустимой потери напряжения.

Значение тока однофазного к.з. рассчитывается по формуле:

$I(1)к = (U_{ф.с.} / z_n) * k$

где $U_{ф.с.}$ – фазное напряжение сети;

z_n – полное сопротивление петли "фаза – ноль";

$I(1)к1 = 692,83$ А

В РУ-0,4кВ ТП-115 применить для защиты ВЛИ-0,4кВ от токов короткого замыкания комплект из трёх предохранителей ПН 2-250, с током плавкой вставки $I_B = 160$ А.

Согласно (1), в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземлённой нейтралью, при однофазных к.з., при защите плавкими предохранителями, должно соблюдаться условие:

$I(1)к \geq 3I_B$, где

($I(1)к1 = 693$ А) > ($3I_B = 480$ А) данная ВЛИ удовлетворяет условию срабатывания защиты при ОКЗ.

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЗАО "СПГЭС"

04-17-46ЭС.ПЗ

Лист

4

5 Проверка пропускной способности проводов ВЛИ-0,4 кВ ТП-115 на допустимую величину падения напряжения в конце линии и срабатывание защиты от ОКЗ
Проверка Л2

ВЛИ-0,4кВ выполнена:

ААБ-1-3х150; $l = 30$ м

СИП-2-(3х50+1х54,6), $l = 270$ м;

СИП-2-(3х35+1х54,6), $l = 110$ м;

В ТП-115 установлен силовой трансформатор ТМГ-320-10/0,4.

Существующая мощность протекающая по данной ВЛИ-0,4кВ, $P_{сущ.} = 74,36$ кВт;

Расчетная мощность протекающая по данной ВЛИ $P_p = P_{сущ}$ подключаемой

ВЛИ-04,кВ

$P_p = 74,36$ кВт

$I_p = P_p / (\sqrt{3} * U * \cos \varphi) = 115,2$ А, где

$\cos \varphi = 0,98$ - коэффициент мощности

Допустимый длительный ток для СИП-2-3х35+1х54,6 : $I_{дл.доп} = 160$ А

($I_{дл.доп} = 160$ А) > ($I_p = 115,2$ А), данный провод проходит по условиям нагрева.

Значение потери напряжения воздушной линии (в % от номинала).

$\Delta U = M / (C * q)$

где M - момент нагрузки рассчитанный по формуле $M = l * P$;

P - расчётная мощность, кВт;

C - коэффициент зависящий от напряжения сети, рода проводникового материала и числа фаз в линии. (табл. 3-48 [8]);

l - длина линии, м; q - сечение проводника, мм².

$\Delta U = 4,9$ %

$\Delta U_{доп.} = 5,0$ % $\geq \Delta U = 4,9$ % - ВЛИ удовлетворяет условиям максимально допустимой потери напряжения.

Значение тока однофазного к.з. рассчитывается по формуле:

$I(1)к = (U_{ф.с.} / z_n) * k$

где $U_{ф.с.}$ - фазное напряжение сети;

z_n - полное сопротивление петли "фаза - ноль";

$I(1)к1 = 467$ А

В РУ-0,4кВ ТП-115 применить для защиты ВЛИ-0,4кВ от токов короткого замыкания комплект из трёх предохранителей ПН 2-250, с током плавкой вставки $I_b = 125$ А.

Согласно (1), в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземлённой нейтралью, при однофазных к.з., при защите плавкими предохранителями, должно соблюдаться условие:

$I(1)к \geq 3I_b$, где

($I(1)к1 = 467$ А) > ($3I_b = 375$ А) данная ВЛИ удовлетворяет условию срабатывания защиты при ОКЗ.

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЗАО "СПГЭС"

04-17-46ЭС.ПЗ

Лист

5

6 Проверка пропускной способности проводов ВЛИ-0,4 кВ ТП-115 на допустимую величину падения напряжения в конце линии и срабатывание защиты от ОКЗ
Проверка ЛЗ

ВЛИ-0,4кВ выполнена:

АСБ-1-4х120, $l = 25$ м;

СИП-2-(3х50+1х54,6), $l = 155$ м;

В ТП-115 установлен силовой трансформатор ТМГ-320-10/0,4.

Существующая мощность протекающая по данной ВЛИ-0,4кВ, $P_{сущ.} = 44,6$ кВт;

Расчетная мощность протекающая по данной ВЛИ $P_r = P_{сущ}$ подключаемой

ВЛИ-0,4кВ

$P_r = 44,6$ кВт

$I_r = P_r / (\sqrt{3} * U * \cos\varphi) = 69,1$ А, где

$\cos\varphi = 0,98$ - коэффициент мощности

Допустимый длительный ток для СИП-2-3х50+1х54,6 : $I_{дл.доп} = 160$ А.

($I_{дл.доп} = 195$ А) > ($I_r = 69,1$ А); данный провод проходит по условиям нагрева.

Значение потери напряжения воздушной линии (в % от номинала).

$\Delta U = M / (C * q)$

где M - момент нагрузки рассчитанный по формуле $M = l * P$;

P - расчётная мощность, кВт;

C - коэффициент зависящий от напряжения сети, рода проводникового материала и числа фаз в линии. (табл. 3-48 [8]);

l - длина линии, м; q - сечение проводника, мм².

$\Delta U = 4,9$ %

$\Delta U_{доп.} = 5,0$ % $\geq \Delta U = 4,9$ % - ВЛИ удовлетворяет условиям максимально допустимой потери напряжения.

Значение тока однофазного к.з. рассчитывается по формуле:

$I(1)к = (U_{ф.с.} / z_n) * k$

где $U_{ф.с.}$ - фазное напряжение сети;

z_n - полное сопротивление петли "фаза - ноль";

$I(1)к1 = 673,7$ А

В РУ-0,4кВ ТП-115 применить для защиты ВЛИ-0,4кВ от токов короткого замыкания комплект из трёх предохранителей ПН2-250, с током плавкой вставки $I_b = 160$ А.

Согласно (1), в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземлённой нейтралью, при однофазных к.з., при защите плавкими предохранителями, должно соблюдаться условие:

$I(1)к \geq 3I_b$, где

($I(1)к1 = 673,7$ А) > ($3I_b = 480$ А) данная ВЛИ удовлетворяет условию срабатывания защиты при ОКЗ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЗАО "СПГЭС"		04-17-46ЭС.ПЗ	6

Противопожарные мероприятия и пожарная защита

Охрана труда и техника безопасности в строительстве и эксплуатации проектируемых объектов обеспечиваются принятием всех проектных решений в строгом соответствии с [1], требования которых учитывают условия безопасности труда, предупреждения производственного травматизма, профессиональных заболеваний, пожаров и взрывов.

В тех случаях, когда требования [1], [4] в части расстояния от находящихся под напряжением элементов действующих электроустановок до работающих механизмов выполнить нельзя, необходимо отключать и заземлять эти установки

8 Охрана окружающей среды

Технический процесс передачи и распределения электроэнергии на напряжении 0,4 кВ 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 П-12-77 величин.

В связи с этим проведение природоохранных мероприятий и мероприятий по снижению уровня шума и вибрации настоящим проектом не предусматривается.

9 Ссылочные документы

1. Правила устройства электроустановок, изд. 6 и 7.
2. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей. Постановление Минтруда РФ №3 от 05.01.2001 г.
3. РД 34.20.185-94. Инструкция по проектированию городских электрических сетей. Минтопэнерго РФ.
4. Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго РФ. М., 1994 г.
5. ГОСТ 21-614-88. Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах.
6. Проектирование электрооборудования зданий и сооружений.-С.-Пб.: ОАО "ЛЕННИИПРОЕКТ"
7. СП 31-110-2003. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий.
8. Справочник по проектированию электроснабжения линий электропередачи и сетей. Под ред. Я. М. Большама, В. И. Круповича, М. Л. Самовера.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЗАО "СПГЭС"		04-17-46ЭС.ПЗ	7