

Общество с ограниченной ответственностью  
«ГорЭнергоСервис»  
ОГРН 1056405417463 ИНН 6454074043  
410048, г. Саратов, Ново-Астраханское шоссе, д.119

*Заказчик - ЗАО "СПГЭС"*

*Установка ШРС-1 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район,  
Вишневый проезд, д.10". КЛ-0,4 кВ от РУ-0,4 кВ ТП-1376  
до вновь установленного ШРС-1.*

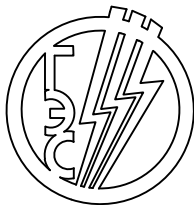
*Установка ШРС-2 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район,  
Вишневый проезд, д.8". КЛ-0,4 кВ от вновь установленного  
ШРС-1 до вновь установленного ШРС-2.*

*Установка ШРС-3 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район,  
Вишневый проезд, д.6". КЛ-0,4 кВ от вновь установленного  
ШРС-2 до вновь установленного ШРС-3*

### *РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

*Электроснабжение*

*06-20-58-ЭС*



Общество с ограниченной ответственностью  
«ГорЭнергоСервис»  
ОГРН 1056405417463 ИНН 6454074043  
410048, г. Саратов, Ново-Астраханское шоссе, д.119

Заказчик - ЗАО "СПГЭС"

Установка ШРС-1 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.10". КЛ-0,4 кВ от РУ-0,4 кВ ТП-1376 до вновь установленного ШРС-1.

Установка ШРС-2 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.8". КЛ-0,4 кВ от вновь установленного ШРС-1 до вновь установленного ШРС-2.

Установка ШРС-3 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.6". КЛ-0,4 кВ от вновь установленного ШРС-2 до вновь установленного ШРС-3

### РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электроснабжение

06-20-58-ЭС

Директор

Главный инженер



А. Н. Куликов

С. В. Мищенко

Согласовано					Сутягин
					Нач. ПС СПГЭС
Име. № подл.	Взамен име. №				
	Подп. и дата				

2

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Страница
06-20-58- ЭС	Содержание	2
06-20-58- ЭС	Общие данные	3
Лист 4	План трассы КЛ-0,4 кВ. М 1:500	6
Лист 5	Однолинейная расчетная схема сети 0,4 кВ	7
Лист 6	План заземляющего устройства ШРС-1. М 1:50	8
Лист 7	План заземляющего устройства ШРС-2. М 1:50	9
Лист 8	План заземляющего устройства ШРС-3. М 1:50	10
	Прилагаемые документы	
06-20-58- ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	11
06-20-58- ЭС.Р	Расчет КЛ-0,4 кВ	12
Приложение А	Копия технического задания выданного ЗАО "СПГЭС "	13

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1-3	Общие данные	
4	План трассы КЛ-0,4 кВ. М 1:500	
5	Однолинейная расчетная схема сети 0,4 кВ	
6	План заземляющего устройства ШРС-1. М 1:50	
7	План заземляющего устройства ШРС-2. М 1:50	
8	План заземляющего устройства ШРС-3. М 1:50	




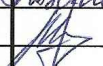
Условные обозначения

Ранее запроектированные	Проектируемые	Существующие	Наименование
			Кабель силовой подземный в / в
			Кабель силовой подземный н / в
			Кабель силовой воздушный в / в
			Кабель силовой воздушный н / в
			Кабель связи
			Водопровод
			Газопровод
			Канализация хоз. фекальная
			Канализация ливневая
			Теплотрасса
			Трансформаторная подстанция
			Забор бетонный
			Забор металлический
			Демонтировать

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

3

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок седьмого издания	
ГОСТ 21.210-2014	Система проектной документации для	
	строительства. Условные графические изображения	
	электрооборудования и проводок на планах	
СП 4.9.13330.2010	"Безопасность труда в строительстве"	
СП 76.13330.2016	Монтаж электротехнических устройств.	
СП 256.1325800.2016	Электрооборудование жилых и общественных зданий.	
	Правила по охране труда при эксплуатации	
	электроустановок от 24.06.2013 г. №328 н (ред. 15.11.2013 г.)	
	Прилагаемые документы	
06-20-58-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов.	
06-20-58-ЭС.Р	Расчет КЛ-0,4 кВ	
Приложение А	Копия технического задания выданного ЗАО "СПГЭС"	

						ЗАО "СПГЭС"		06-20-58-ЭС				
						Установка ШРС-1 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.10". КЛ-0,4 кВ от РУ-0,4 кВ ТП-1376 до вновь установленного ШРС-1. Установка ШРС-2 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.8". КЛ-0,4 кВ от вновь установленного ШРС-1 до вновь установленного ШРС-2. Установка ШРС-3 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.6". КЛ-0,4 кВ от вновь установленного ШРС-2 до вновь установленного ШРС-3						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Кабельная линия 0,4 кВ		Стадия	Лист	Листов		
Разработал	Заика				06.2020			Р	1	3		
Проверил	Бескаев				06.2020							
ГИП	Бечко				06.2020							
Гл. инженер	Мищенко				06.2020	Общие данные		ООО "ГорЭнергоСервис"				

## 1 Исходные данные

Проект разработан на основе технического задания, выданное ЗАО "СПГЭС".

## 2 Проектные решения

### 2.1 Проектом предусмотрено

- установить три шкафа ШРС (места установки представлен 6 листе данной рабочей документации) на уровне +0,300 от уровня земли на цоколе 700х350х300, сваренном из равнополочного ст. уголка 36х4. Для защиты вводимых кабелей от механических воздействий на подъеме в шкаф ШРС на фронтальной и боковых стенках опорного цоколя установить съемный кожух из ст. листа толщиной 2 мм;
- в качестве ШРС использовать шкаф силовой распределительный типа ШРС-1-57УЗ, рассчитанный на номинальный ток 400 А, номинальное напряжение 380 В 50Гц, с защитой отходящих линий 7-ю комплектами предохранителей: ПН-2/250 в количестве 2 комплектов и ПН-2/100 в количестве 5 комплектов. Шкаф имеет габариты 700х350х1600;
- для устанавливаемых ШРС выполнить заземляющее устройство, состоящее из горизонтальных и вертикальных заземлителей. Горизонтальный заземлитель представляет собой полосу сталь 50х5 мм на глубине 0,7 м от поверхности земли. Вертикальный заземлитель - сталь круглую  $\Phi 20$  мм, L = 2 м, 3 шт. Соединения заземляющего устройства выполнить сваркой внахлест. План заземляющих устройств приведены 9 и 10 листе данной рабочей документации;
- для вывода КЛ-0,4 кВ из РУ-0,4 кВ ТП-1376 заложить одну новую асбестоцементную трубу;
- прокладка (W1) КЛ-0,4 кВ АПВБДШв-1-4х185 от РУ-0,4 кВ ТП-1376 до вновь установленного ШРС-1, суммарной длиной 105 м. Тип траншеи и способ прокладки КЛ указан на листе 6 рабочей документации;
- прокладка (W2) КЛ-0,4 кВ АПВБДШв-1-4х120 от установленного ШРС-1 до вновь установленного ШРС-2, суммарной длиной 60 м. Тип траншеи и способ прокладки КЛ указан на листе 6 рабочей документации;
- прокладка (W3) КЛ-0,4 кВ АПВБДШв-1-4х120 от установленного ШРС-2 до вновь установленного ШРС-3, суммарной длиной 85 м. Тип траншеи и способ прокладки КЛ указан на листе 6 рабочей документации;

2.3 Пересечения проектируемых КЛ (см. лист 6 данной рабочей документации) с коммуникациями выполнить по типовому проекту А5-92 в полиэтиленовых трубах;

2.4 Работы ведутся в застроенной части города, в стесненных условиях, вблизи действующих воздушных и подземных коммуникаций;

2.5 Перед началом земляных работ точное место залегания пересекаемых коммуникаций определить методом ручного шурфования. После производства земляных работ восстановить асфальтобетонное покрытие, где в ходе прокладки КЛ проходило вскрытие этого покрытия, и выполнить работы по благоустройству территории, на которой происходило строительство;

2.6 Пересечение с инженерными сооружениями и коммуникациями выполнить в соответствии с гл.2.3 и 2.4 ПУЭ-7-го издания и действующих норм и требований соответствующих правил [1];

2.7 Кабели уплотнить на вводе в ТП-1376 согласно А2-92-45;

2.8 Для обеспечения безопасности пешеходов и движения транспорта оградить место производства работ;

2.9 В местах прохода КЛ-0,4 кВ через огнестойкие перегородки, а также кабельные муфты обозначить бирками.

Инв. N подл.	Подл. и дата	Взамен инв. N	<p>2.5 Перед началом земляных работ точное место залегания пересекаемых коммуникаций определить методом ручного шурфования. После производства земляных работ восстановить асфальтобетонное покрытие, где в ходе прокладки КЛ проходило вскрытие этого покрытия, и выполнить работы по благоустройству территории, на которой происходило строительство;</p> <p>2.6 Пересечение с инженерными сооружениями и коммуникациями выполнить в соответствии с гл.2.3 и 2.4 ПУЭ –7- го издания и действующих норм и требований соответствующих правил [1];</p> <p>2.7 Кабели уплотнить на вводе в ТП-1376 согласно А 2-92-45;</p> <p>2.8 Для обеспечения безопасности пешеходов и движения транспорта оградить место производства работ;</p> <p>2.9 В местах прохода КЛ-0,4 кВ через огнестойкие перегородки, а также кабельные муфты обозначить бирками.</p>						Лист	
						ЗАО "СПГЭС" 06-20-58-ЭС		2		
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата					

2.10 После прокладки кабеля свободное пространство вводов заделать негорючим легкоудаляемым материалом.

2.11 Установить в РУ-0,4 кВ ТП-1376 в панели 7 следующий комплект предохранителей ПН-2/400 с током плавкой вставки 400 А;

### 3 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 [1] и [7], требования которых учитывают условия безопасности труда, предупреждения производственного травматизма, профессиональных заболеваний, пожаров и взрывов.

В тех случаях, когда требования в части расстояния от находящихся под напряжением элементов действующих электроустановок до работающих механизмов выполнить нельзя, необходимо отключить и заземлить эти установки.

### 4 Охрана окружающей среды

Технический процесс передачи, распределения и трансформации 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 величин по СП 51.13330.2011.

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

### 5 Ссылочные документы

1 Правила устройства электроустановок, изд. 6 и 7.

2 РД 34.20.185-94. Инструкция по проектированию городских электрических сетей. Минтопэнерго РФ.

3 СП 256.1325800.2016 "Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа"

4 ГОСТ 21.210-2014 «Система проектной документации для строительства.

Условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах».

5 "Проектирование электрооборудования зданий и сооружений", М., 2005 г. А. А. Строганов

6 ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

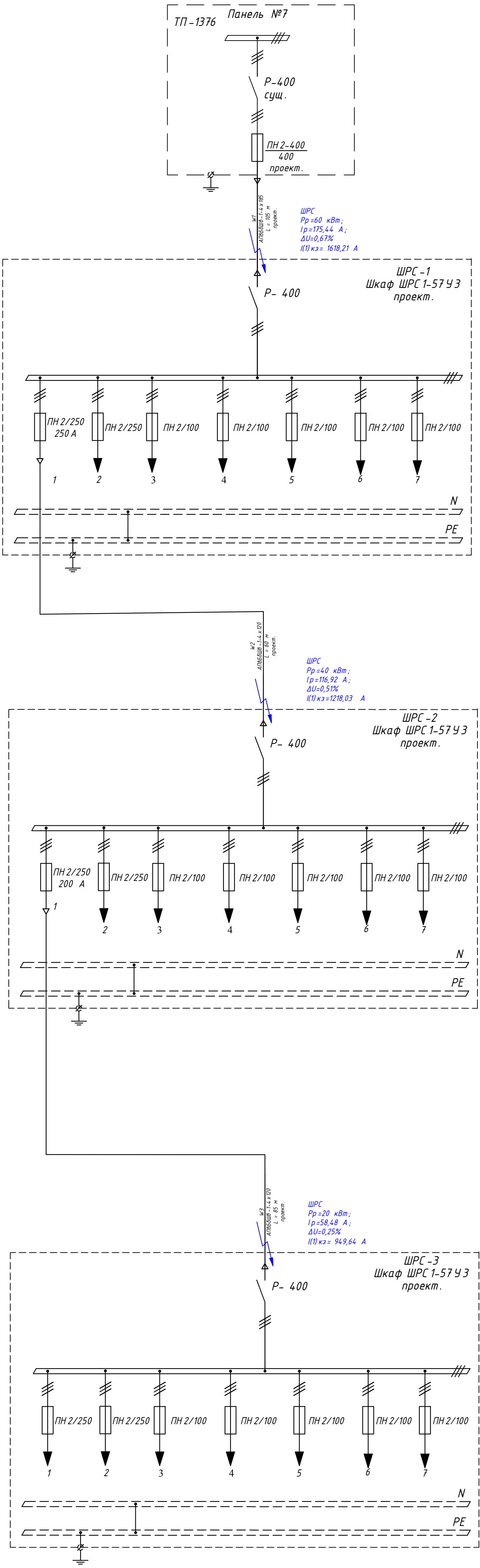
7 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок от 24.06.2013 г. №328н (ред. 15.11.2013 г.)

Инв. N подл.	Подл. и дата	Взамен инв. N							Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	ЗАО "СПГЭС"		06-20-58-ЭС	3













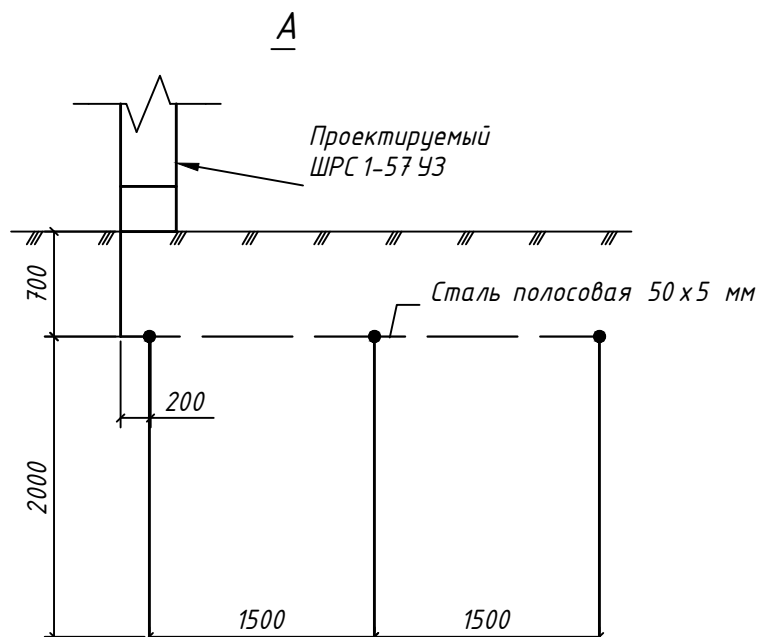
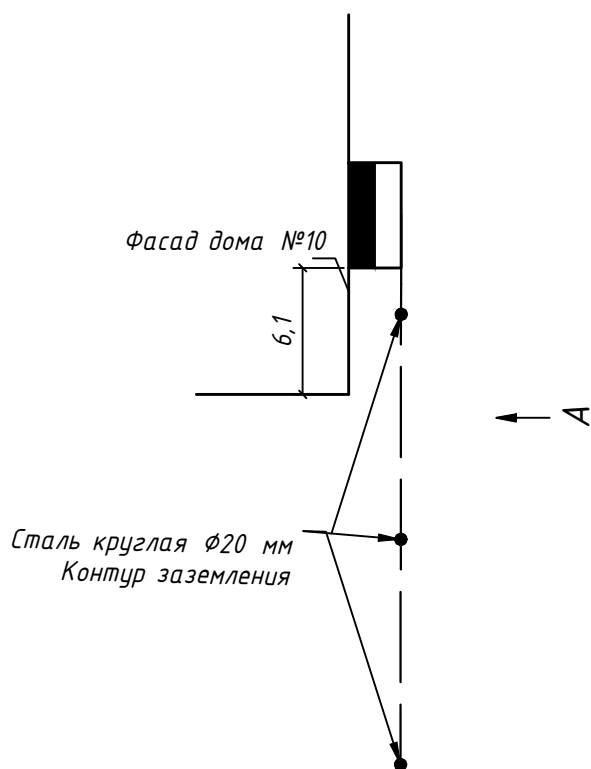
Примечания:

1) Данный проект выполнен на основе технического здания, выданного ЗАО "СПГЭС";

2) Длину кабеля уточнить на месте монтажа.

						ЗАО "СПГЭС"		06-20-58-ЭС			
						Установка ЩРС-1 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.10". КЛ-0,4 кВ от РУ-0,4 кВ ТП-1376 до вводы установленного ЩРС-1. Установка ЩРС-2 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.8". КЛ-0,4 кВ от вводы установленного ЩРС-1 до вводы установленного ЩРС-2. Установка ЩРС-3 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.6". КЛ-0,4 кВ от вводы установленного ЩРС-2 до вводы установленного ЩРС-3.					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Кабельная линия 0,4 кВ			Стадия	Лист	Листов
Разработал	Заика				06.2020				Р	5	
Проверил	Бескаев				06.2020						
ГИП	Бечко				06.2020						
Гл. инженер	Мищенко				06.2020	Однолинейная расчетная схема сети 0,4 кВ			000 "ГорЭнергоСервис"		





ЗАО "СПГЭС"

06-20-58-ЭС

Установка ШРС-1 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.10". КЛ-0,4 кВ от РЧ-0,4 кВ ТП-1376 до вводы установленного ШРС-1. Установка ШРС-2 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.8". КЛ-0,4 кВ от вводы установленного ШРС-1 до вводы установленного ШРС-2. Установка ШРС-3 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.6". КЛ-0,4 кВ от вводы установленного ШРС-2 до вводы установленного ШРС-3

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Заика				06.2020
Проверил	Бескаев				06.2020
ГИП	Бечко				06.2020
Гл. инженер	Мищенко				06.2020

Кабельная линия 0,4 кВ

План заземляющего устройства ШРС-1.  
М 1:50

Стадия	Лист	Листов
Р	6	

ООО "ГорЭнергоСервис"

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Фасад дома №8

1,7

A

Сталь круглая  $\Phi 20$  мм  
 Контур заземления  
 проложить по дну  
 траншеи кабельной линии

A

Проектируемый  
 ШРС 1-57 УЗ

700

Сталь полосовая 50x5 мм

200

2000

1500

1500

ЗАО "СПГЭС"

06-20-58-ЭС

Установка ШРС-1 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.10". КЛ-0,4 кВ от РЧ-0,4 кВ ТП-1376 до вводы установленного ШРС-1. Установка ШРС-2 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.8". КЛ-0,4 кВ от вводы установленного ШРС-1 до вводы установленного ШРС-2. Установка ШРС-3 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.6". КЛ-0,4 кВ от вводы установленного ШРС-2 до вводы установленного ШРС-3

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Заика		<i>Сергей</i>	06.2020
Проверил		Бескаев		<i>Бескаев</i>	06.2020
ГИП		Бечко		<i>Бечко</i>	06.2020
Гл. инженер		Мищенко		<i>Мищенко</i>	06.2020

Кабельная линия 0,4 кВ

План заземляющего устройства ШРС-2.  
 М 1:50

Стадия	Лист	Листов
Р	7	

ООО "ГорЭнергоСервис"

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.









## Расчет тока нагрузки

Расчётный ток на проектируемой КЛ

$$I_{расч.} = \frac{P_{макс.}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi}, \text{ А} \quad (1)$$

где  $P_{макс.}$  – максимальная установленная мощность электроприемников заявителя  
 $\cos \phi = 0,9$  [5].

Для КЛ (W1)

$$I_{расч.} = \frac{60}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 175,44 \text{ А.}$$

Допустимый длительный ток нагрузки для кабеля АПВБДШВ – 4 x 185 с учетом поправочных коэффициентов составляет  $I_{дл. допуст.} = 363 \text{ А}$ . Сечения удовлетворяют условию  $I_{дл. допуст.} > I_{расч.}$ .

Для КЛ (W2)

$$I_{расч.} = \frac{40}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 116,92 \text{ А.}$$

Допустимый длительный ток нагрузки для кабеля АПВБДШВ – 4 x 120 с учетом поправочных коэффициентов составляет  $I_{дл. допуст.} = 237 \text{ А}$ . Сечения удовлетворяют условию  $I_{дл. допуст.} > I_{расч.}$ .

Для КЛ (W3)

$$I_{расч.} = \frac{20}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 58,48 \text{ А.}$$

Допустимый длительный ток нагрузки для кабеля АПВБДШВ – 4 x 120 с учетом поправочных коэффициентов составляет  $I_{дл. допуст.} = 237 \text{ А}$ . Сечения удовлетворяют условию  $I_{дл. допуст.} > I_{расч.}$ .

## Расчет падения напряжения

Значение потери напряжения на проектируемом участке линии определяется согласно выражению [5]

$$\Delta U = \Sigma M / (C \cdot q), \quad (2)$$

где  $M$  – момент нагрузки рассчитанный по формуле  $M = L \cdot x \cdot P$ ;

$P$  – расчетная мощность, кВт;

$C$  – коэффициент зависящий от напряжения сети, рода проводникового материала и числа фаз в линии. (5);

$L$  – длина линии, м;

$q$  – сечение проводника, мм<sup>2</sup>.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ЗАО "СПГЭС"						06-20-58-ЭС.Р		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Заика				06.2020	Р	1	2
Проверил	Бескаев				06.2020	Расчет КЛ-0,4 кВ		
ГИП	Бечко				06.2020			
Гл. инженер	Мищенко				06.2020			
						ООО "ГорЭнергоСервис"		

Длина W1 АПВБШВ - 4 x 185-105 м;

Длина W2 АПВБШВ - 4 x 120-60 м;

Длина W3 АПВБШВ - 4 x 120-85 м;

Для КЛ (W1)

$$\Delta U = \frac{(60-105)}{(185-46)} = 0,67 \%$$

Для КЛ (W2)

$$\Delta U = \frac{(40-60)}{(120-46)} = 0,51 \%$$

Для КЛ (W3)

$$\Delta U = \frac{(20-85)}{(120-46)} = 0,25 \%$$

Расчет линии на срабатывание защиты при ОКЗ

В ТП-1376 установлены ТМ-400-10/0,4 кВ

Значение тока ОКЗ в конце линии рассчитывается согласно формуле:

$$I_{кз2(1)} = \frac{1,05 \cdot U \cdot 1000}{(z_{уч.} + z_{тр./3} + z_{нк})}, \text{ А} \quad (3)$$

где  $z_{уч.}$  - сопротивление петли фаза-нуль [3];

$z_{тр./3}$  - сопротивление трансформатора при ОКЗ на стороне 0,38 кВ [3];

$z_{нк.}$  - сопротивление переходных контактов.

Согласно [1], в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью, при ОКЗ при защите плавкими предохранителями, должно соблюдаться условие:

$$I_{кз2(1)} > 3 \cdot I_{пл. вст.} \quad (4)$$

Для КЛ (W1)

$$I_{кз2(1)} = \frac{1,05 \cdot 220 \cdot 1000}{42,79+65+15} = 1618,21 \text{ А}$$

$$1618,21 \text{ А} > (3 \cdot 400 \text{ А} = 1200 \text{ А})$$

Вывод: установить в панели № 7 ТП-1376 следующий комплект предохранителей ПН-2/400 с током плавкой вставки 400 А, что удовлетворяет условию.

Для КЛ (W2)

$$I_{кз2(1)} = \frac{1,05 \cdot 220 \cdot 1000}{89,65+65+15} = 1218,03 \text{ А}$$

$$1572,5 \text{ А} > (3 \cdot 250 \text{ А} = 750 \text{ А})$$

Вывод: установить в ШРС-1 следующей комплект плавких вставок 250 А, что удовлетворяет условию.

Для КЛ (W3)

$$I_{кз2(1)} = \frac{1,05 \cdot 220 \cdot 1000}{143,25+65+15} = 949,64 \text{ А}$$

$$1503,91 \text{ А} > (3 \cdot 250 \text{ А} = 750 \text{ А})$$

Вывод: установить в ШРС-2 следующей комплект плавких вставок 250 А, что удовлетворяет условию.

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЗАО "СПГЭС"	06-20-58-ЭС.Р	Лист
								2