



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.12". 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, ул. Деловая, д.7". КЛ-0,4 кВ от вновь установленного ШРС -1 до вновь установленного ШРС -2*

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электроснабжение

06-20-57-ЭС

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 ШРС-1	
6	Однолинейная расчетная схема сети 0,4 кВ ШРС-2	
7	План заземляющего устройства ШРС-1. М 1:50	
8	План заземляющего устройства ШРС-2. М 1:50	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

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 49.13330.2010	"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	
06-20-57-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов.	
06-20-57-ЭС.Р	Расчет КЛ-0,4 кВ	
Приложение А	Копия технического задания выданного ЗАО "СПГЭС"	

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

ЗАО "СПГЭС"						06-20-57-ЭС			
Установка ШРС-1 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.12". 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, ул. Деловая, д.7". КЛ-0,4 кВ от вновь установленного ШРС-1 до вновь установленного ШРС-2						Стадия	Лист	Листов	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Кабельная линия 0,4 кВ	Р	1	3
Разработал				Заика	06.2020				
Проверил				Бескаев	06.2020				
ГИП				Бечко	06.2020				
Гл. инженер				Мищенко	06.2020	Общие данные		ООО "ГорЭнергоСервис"	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1 Исходные данные

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

2 Проектные решения

2.1 Проектом предусмотрено

- установить два шкафа ШРС (места установки представлено в листе данной рабочей документации) на уровне +0,300 от уровня земли на цоколе 700x350x300, сваренном из равнополочного ст. уголка 36x4. 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 700x350x1600;
- для устанавливаемых ШРС выполнить заземляющее устройство, состоящее из горизонтальных и вертикальных заземлителей. Горизонтальный заземлитель представляет собой полосу стальной 50x5 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 в 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-1-4x185 от РУ-0,4 кВ ТП-1376 до вновь установленного ШРС-1, суммарной длиной 100 м. Тип траншеи и способ прокладки КЛ указан на листе 6 рабочей документации;
- прокладка (W2) КЛ-0,4 кВ АПВБДШв-1-4x120 от установленного ШРС-1 до вновь установленного ШРС-2, суммарной длиной 90 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-730 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.

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;

Взамен инв. N							Лист
Подл. и дата							2
Инв. N подл.							Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	ЗАО "СПГЭС" 06-20-57-ЭС	
Копировал							Формат А4

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

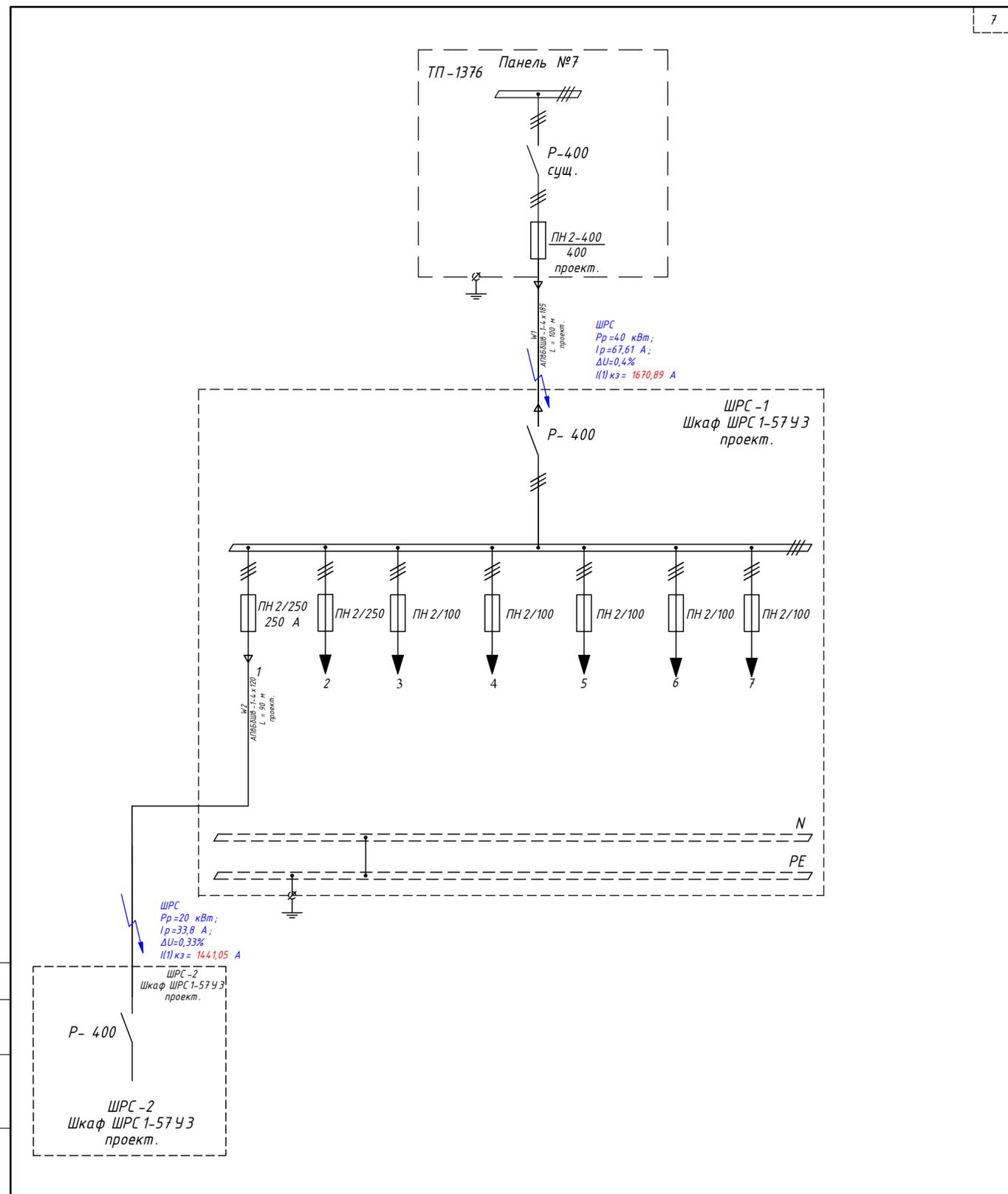
Технический процесс передачи, распределения и трансформации электроэнергии на напряжении 0,4 кВ является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую природную среду (как воздушную, так и водную), а уровень шума и вибрации, которые могут создаваться оборудованием, не превышает допустимых 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. №328 н (ред. 15.11.2013 г.)

Инв. N подл.	Подл. и дата	Взамен инв. N							Лист
									3
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	ЗАО "СПГЭС" 06-20-57-ЭС			
Копировал						Формат А4			

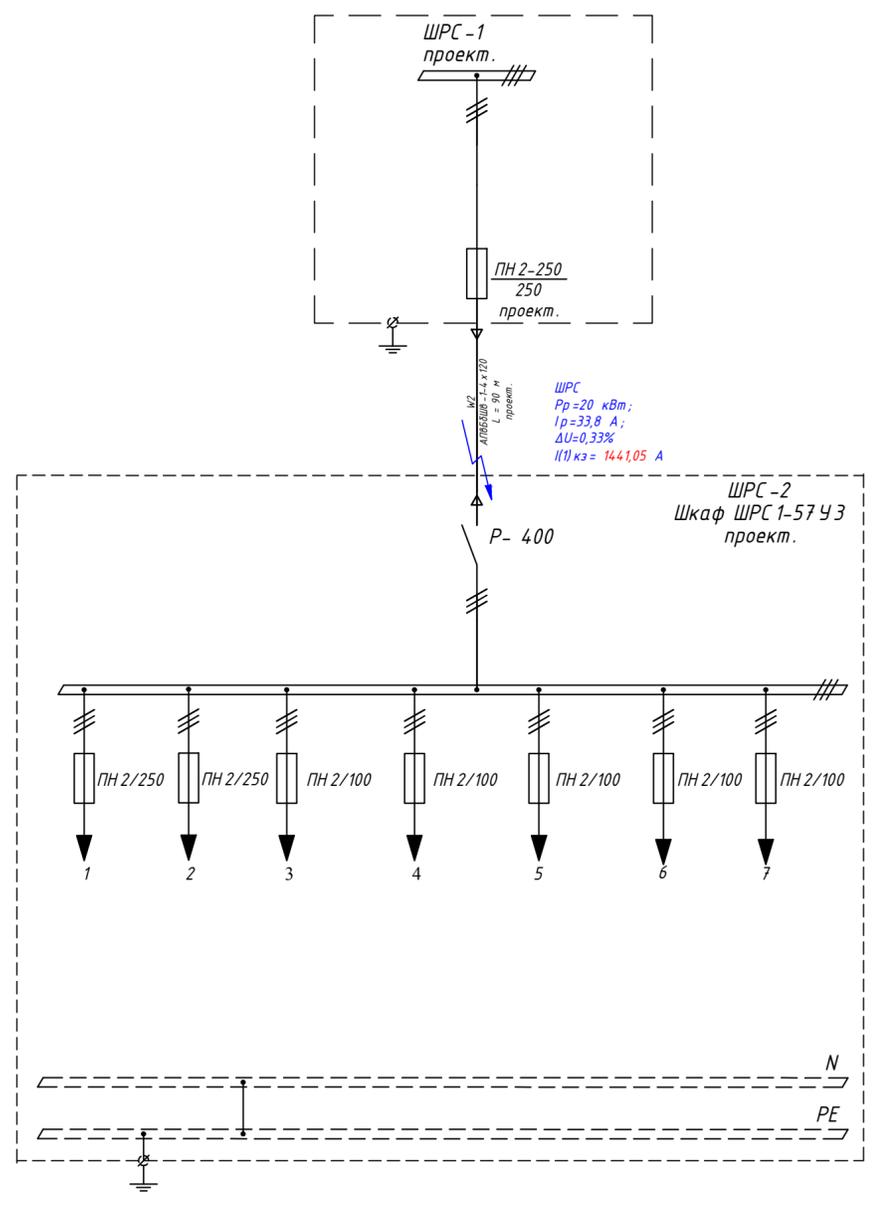


Согласовано

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

- Примечания:
 1) Данный проект выполнен на основании технического задания, выданного ЗАО "СПГЭС";
 2) Длину кабеля уточнить на месте монтажа.

ЗАО "СПГЭС"					06-20-57-ЭС			
Установка ЩРС-1 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.12". КЛ-0,4 кВ от РУ-0,4 кВ ТП-1376 до внодь установленного ЩРС-1. Установка ЩРС-2 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, ул. Деловая, д.7". КЛ-0,4 кВ от внодь установленного ЩРС-1 до внодь установленного ЩРС-2								
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Заика				06.2020	Кабельная линия 0,4 кВ	Р	5
Проверил	Бескаев				06.2020			
ГИП	Бечко				06.2020			
Гл. инженер	Мищенко				06.2020	Однолинейная расчетная схема сети 0,4 кВ ЩРС-1		000 "ГорЭнергоСервис"



ШРС
 Pp=20 кВт;
 Ip=33,8 А;
 ΔU=0,33%
 I(I)кз = 1441,05 А

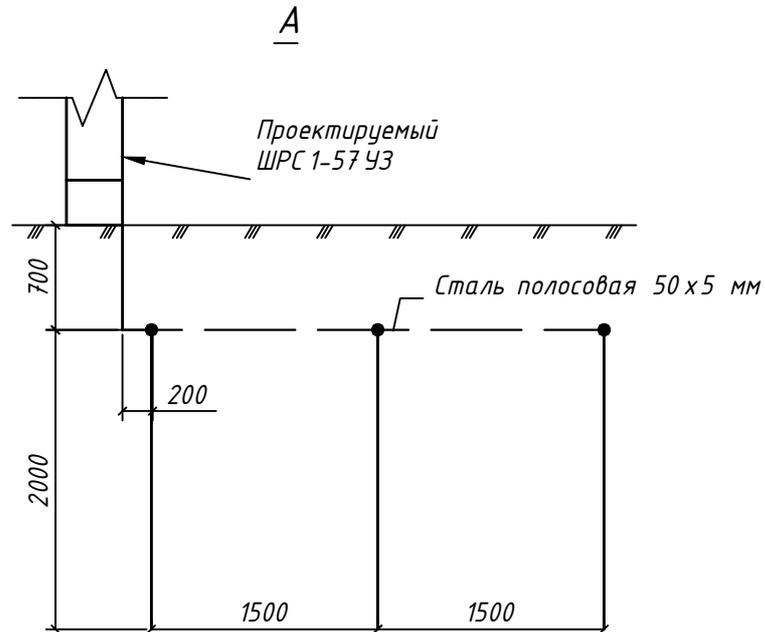
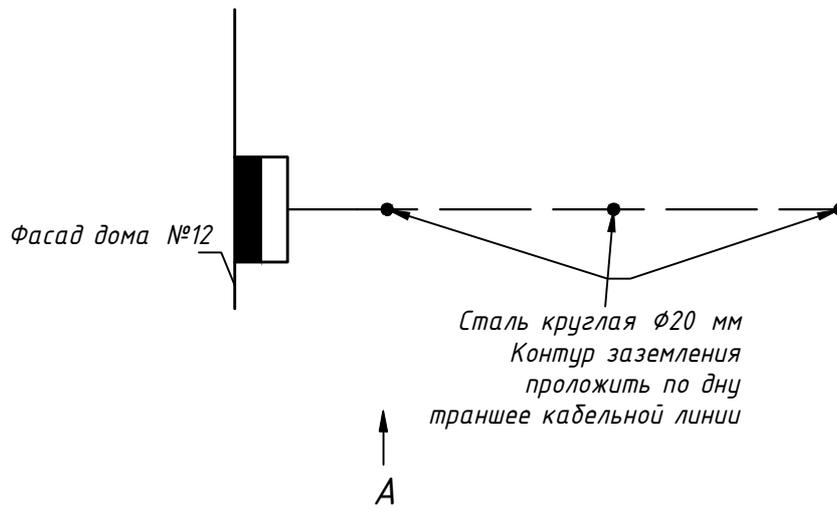
ШРС-2
 Шкаф ШРС 1-57УЗ
 проект.

Примечания:

- 1) Данный проект выполнен на основе технического задания, выданного ЗАО "СПГЭС";
- 2) Длину кабеля уточнить на месте монтажа.

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

ЗАО "СПГЭС"					06-20-57-ЭС			
Установка ШРС-1 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.12". КЛ-0,4 кВ от РУ-0,4 кВ ТП-1376 до внодь установленного ШРС-1. Установка ШРС-2 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, ул. Деловая, д.7". КЛ-0,4 кВ от внодь установленного ШРС-1 до внодь установленного ШРС-2								
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разработал					06.2020	Р	6	
Проверил					06.2020			
Гип					06.2020			
Гл. инженер					06.2020	Однoliniейная расчетная схема сети 0,4 кВ ШРС-2		000 "ГорЭнергоСервис"



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Заика		<i>Заика</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

ЗАО "СПГЭС" 06-20-57-ЭС

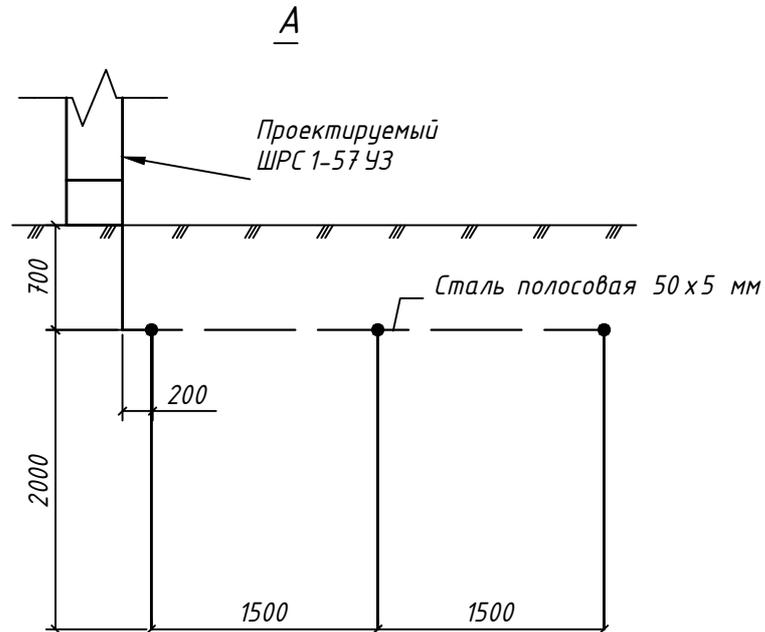
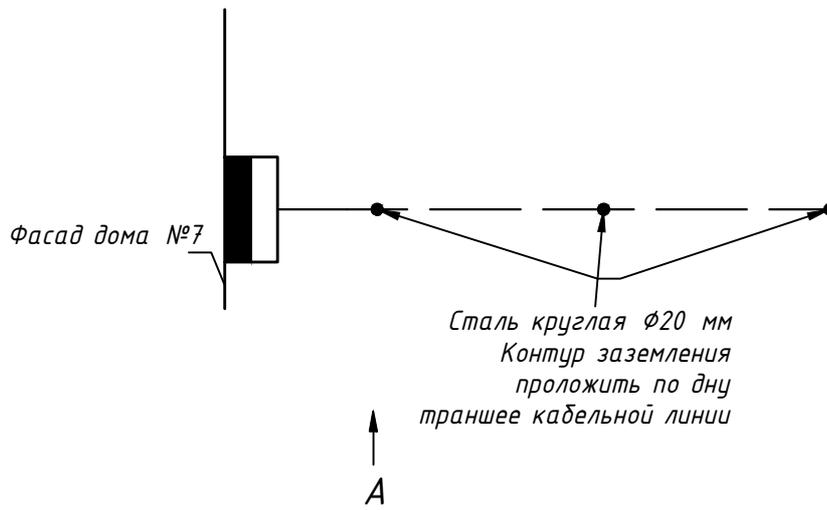
Установка ШРС-1 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.12". КЛ-0,4 кВ от РУ-0,4 кВ ТП-1376 до вновь установленного ШРС-1. Установка ШРС-2 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, ул. Деловая, д.7". КЛ-0,4 кВ от вновь установленного ШРС-1 до вновь установленного ШРС-2

Кабельная линия 0,4 кВ

Стадия	Лист	Листов
Р	7	

План заземляющего устройства ШРС-1.
М 1:50

ООО "ГорЭнергоСервис"



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Заика		<i>Заика</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

ЗАО "СПГЭС" 06-20-57-ЭС

Установка ШРС-1 по адресу: "г. Саратов, Ленинский район, Вишневый проезд, д.12". 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, ул. Деловая, д.7". КЛ-0,4 кВ от вновь установленного ШРС-1 до вновь установленного ШРС-2

Кабельная линия 0,4 кВ

Стадия	Лист	Листов
Р	8	

План заземляющего устройства ШРС-2.
М 1:50

ООО "ГорЭнергоСервис"

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Электрооборудование									
1	Шкаф распределительный силовой, Un=380В, In=400А, 7 отходящих линий, 700x350x1600	ШРС1-57У3			шт.	2		Привод правый	
2	Предохранитель керамический, с плавкой вставки 400 А	ПН-2 400/400 А			шт.	3			
Кабель и провода									
1	Кабель с алюминиевыми жилами, сшитого полиэтилена	АПВБбШв -4 x 185			м.	100		с учетом 5 %	
1	Кабель с алюминиевыми жилами, сшитого полиэтилена	АПВБбШв -4 x 120			м.	90		с учетом 5 %	
Материалы									
1	Муфта концевая для внутренней установки	4 ПКВНтпБ -В 150/240			шт.	2			
2	Муфта концевая для внутренней установки	4 ПКВНтпБ -В 70/120			шт.	2			
3	Труба полиэтиленовая	ПНД 110 Т -110 x 3			м	50			
4	Песок				м ³	12			
5	Красный кирпич				шт.	1050			
6	Труба хризотилцементная	l = 1500 мм			шт.	1			
7	Сталь угловая равнополочная 35 x 35 x 4				кг	40			
8	Сталь листовая горячекатанная 2 мм 700 x 300 мм				м/кг	1,0/14			
9	Сталь листовая горячекатанная 2 мм 350 x 300 мм				м/кг	1,0/14			
10	Полоса прокатная сталь 50 x 5				м	12			
11	Сталь круглая Ø20 мм				м	12			

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

ЗАО "СПГЭС"

06-20-57-ЭС

Спецификация оборудования,
изделий и материалов

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "ГорЭнергоСервис"

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)

$$I_{расч.} = \frac{40}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 67,61 \text{ А.}$$

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

Для КЛ (W1)

$$I_{расч.} = \frac{20}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 33,8 \text{ А.}$$

Допустимый длительный ток нагрузки для кабеля АПВБДШВ –4 х 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, мм².

Длина W1 АПВБДШВ –4 х 185–100 м;

Длина W2 АПВБДШВ –4 х 120–90 м;

Для КЛ (W1)

$$\Delta U = \frac{(40 \cdot 100)}{(185 \cdot 46)} = 0,4 \%$$

Для КЛ (W2)

$$\Delta U = \frac{(20 \cdot 90)}{(185 \cdot 46)} = 0,33 \%$$

ЗАО "СПГЭС"

06-20-57-ЭС.Р

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Разработал	Заика		06.2020
Проверил	Бескаев		06.2020
ГИП	Бечко		06.2020
Гл. инженер	Мищенко		06.2020

Расчет КЛ –0,4 кВ

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ООО "ГорЭнергоСервис"

Согласовано

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 изохозаземленной нейтралью, при ОКЗ при защите плавкими предохранителями, должно соблюдаться условие:

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

Для КЛ (W1)

$$I_{кз2(1)} = \frac{1,05 \cdot 220 \cdot 1000}{38,25 + 65 + 15} = 1670,89 \text{ А}$$

$$1670,89 \text{ А} > (3 \cdot 400 \text{ А} = 1200 \text{ А})$$

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)

$$I_{кз2(1)} = \frac{1,05 \cdot 220 \cdot 1000}{60,3 + 65 + 15} = 1441,05 \text{ А}$$

$$1441,05 \text{ А} > (3 \cdot 250 \text{ А} = 750 \text{ А})$$

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЗАО "СПГЭС"		06-20-57-ЭС.Р	