

Общество с ограниченной ответственностью «ГорЭнергоСервис»

ОГРН 1056405417463 ИНН 6454074043410048, г. Саратов, Ново-Астраханское шоссе, д. 119

Заказчик - ЗАО "СПГЭС"

Реконструкция ТП-918 с заменой трансформатора мощностью 250 кВА на трансформатор мощностью 400 кВА, расположенной по адресу:
г.Саратов, ул. Заречная, 2.

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электроснабжение

04-21-41-ЭС

Согласовано				07.2021
Начальник ПС				Сутягин
Взамен инв. N				
Подл. и дата				
Инв. N подл.				

Директор

Главный инженер





А. Н. Куликов



С. В. Мищенко

Содержание рабочей документации



Обозначение	Наименование	Примечание
04-21-41-ЭС-С	Содержание	стр. 2
04-21-41-ЭС	Общие данные	стр. 3
	План ТП-918	стр. 5
	Однолинейная схема 6/0,4 кВ КТП-981	стр. 6
04-21-41-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	стр. 7
	Техническое задание ЗАО "СПГЭС"	стр. 8
	Технические условия ЗАО "СПГЭС"	стр. 10
	Выписка из реестра членов саморегулируемой организации	стр. 12

Согласовано:

Взамен инв. N

Подл. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Городченко				07.2021
Проверил	Бескаев				07.2021
ГИП	Бечко				07.2021
Гл. инженер	Мищенко				07.2021

ЗАО "СПГЭС"

04-21-41-ЭС-С

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "ГорЭнергоСервис"

Копировал

Формат А4

Согласовано				
Взят инв. №				
Подл. и дата				
Инв. № подл.				

Общие данные

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1,2	Общие данные:	стр. 3,4
3	План ТП-918	стр. 5
4	Однолинейная схема 6/0,4 кВ ТП-918	стр. 6
5	Однолинейная схема 0,4 кВ ТП-918 (II секция)	стр. 7

В настоящем рабочей документации 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 данной документации безопасна.

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
Ссылочные документы		
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	[1]
5.407-11	Заземление и зануление	[2]
СНиП 12.03.2001	Безопасность труда в строительстве	[3]
СП 76.13330.2016	Электротехнические устройства	[4]
ГОСТ Р 50571.1-2009	Электроустановки низковольтный.	[5]
СП 112.13330.2011	Пожарная безопасность зданий и сооружений	[6]
РД 34.20.185-94	Инструкция по проектированию городской электрических сетей. Минэнерго РФ.	[7]
ГОСТ 21.210-2014	Система проектной документации для строительства (СПДС). Условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах	[8]
СП 256.132.58.00.2016	Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий	[9]
	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок от 15.12.2020 г. №903н	[10]
Прилагаемые документы		
04-21-41-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
04-21-41-ЭС.РЗ	Расчет релейной защиты питающе сети КТП-981	
Приложение А	Техническое задание ЗАО "СПГЭС"	
Приложение Б	Технические условия ЗАО "СПГЭС"	
Приложение В	Выписка из реестра членов саморегулируемой организации	

						ЗАО "СПГЭС "			04-21-42-ЭС			
						Реконструкция ТП-918 с заменой трансформатора мощностью 250 кВА на трансформатор мощностью 400 кВА , расположенной по адресу: г.Саратов, ул. Заречная, 2.						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	Электроснабжение			Стадия	Лист	Листов	
Разработал		Городченко			07.2021				Р	1	2	
Проверил		Бескаев			07.2021							
ГИП		Бечко			07.2021							
Гл. инженер		Мищенко			07.2021	Общие данные			ООО "ГорЭнергоСервис"			

1. Исходные данные.

Рабочая документация разработана на основании:
-технического задания, выданное ЗАО "СПГЭС".

2. Проектные решения.

Рабочей документацией предусматривается реконструкция ТП-918 с заменой трансформатора мощностью 250 кВА на трансформатор мощностью 400 кВА с комплектом ПК-10.

Для реконструкции ТП-918 необходимо:

2.1 В камеру трансформатора Т-2 ТП-918 установить силовой трансформатор ТМГ-400-6/0,4 в замен трансформатора ТМГ-250-6/0,4.

2.2 При установке трансформатора выполнить демонтаж и монтаж заземления.

2.3 Номинальный ток трансформатора 400 кВА со стороны НН составляет 577 А, в аварийном режиме составляет 808 А. Допустимый длительный ток для алюминиевых шин прямоугольного сечения 60х6 – 870 А, а расположенных плашмя – на 5% меньше и составляет 826,5 А. Существующее сечение шин проходит по допустимому длительному току.

2.4 Расстояние от наиболее выступающих частей устанавливаемого трансформатора ТМГ-400-6/0,4 до стен камеры трансформатора указано на листе 3 рабочей документации проекта и соответствует допустимым расстояниям указанным в ПУЭ 7-е издание п. 4.2.217.

2.5. Существующую кабельную перемычку ВБШВ 4х120 мм² трансформатора ТМГ-400-6/0,4 со стороны НН заменить двумя проводами под один зажим в каждой фазе (2 ВВГнг 1х150 мм² в фазе 880 А, ПУЭ, 7-е издание, табл. 1.3.6).

2.6 В камере трансформатора установить направляющие трансформатора под установочные размеры трансформатора ТМГ-400/6 с восстановлением полов. Направляющие выполнить из швеллера №18.

2.7 В РУ-6 кВ в ячейку трансформатора №2 установить комплект предохранителей ПКТ-102-6-80-20 УЗ взамен предохранителей меньшего номинала и комплект ПК-держателей.

2.8 В РУ-0,4 кВ в водной панели №5 установить предохранители ПН2-630 взамен аппаратов меньшего номинала.

2.9 Нумерация панелей РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ соответствует нумерации панелей приведенных на схеме электрических соединений 6/0,4 ТП-918.

Остальное оборудование в ТП-918 не подлежит замене, так как оно соответствует увеличиваемой нагрузке и не указано в ТЗ ЗАО «СПГЭС» согласно которой выполнен проект.

3. Охрана труда и техника безопасности.

Противопожарные мероприятия и пожарная защита.

3.1 Охрана труда и техника безопасности в строительстве и эксплуатации проектируемых объектов обеспечиваются принятием всех проектных решений в строгом соответствии с (1), (8) требования которых учитывают условия безопасности труда, предупреждения производственного травматизма, профессиональных заболеваний, пожаров и взрывов.

3.2 Строительство участков линий вблизи действующих, находящихся под напряжением ЛЭП, должно выполняться в соответствии с (1), (8) с соблюдением нормируемых расстояний от проводов и кабелей до работающих машин и механизмов, их надлежащего заземления и других мероприятий по обеспечению безопасности ведения работ.

В тех случаях, когда требования (1) в части расстояния от находящихся под напряжением элементов действующих электроустановок до работающих механизмов выполнить нельзя, необходимо отключать и заземлять эти электроустановки.

3.3 Пожарная безопасность ВЛ обеспечивается применением негорючих конструкций, материалов пониженной горючести, автоматическим отключением токов короткого замыкания и защитным заземлением.

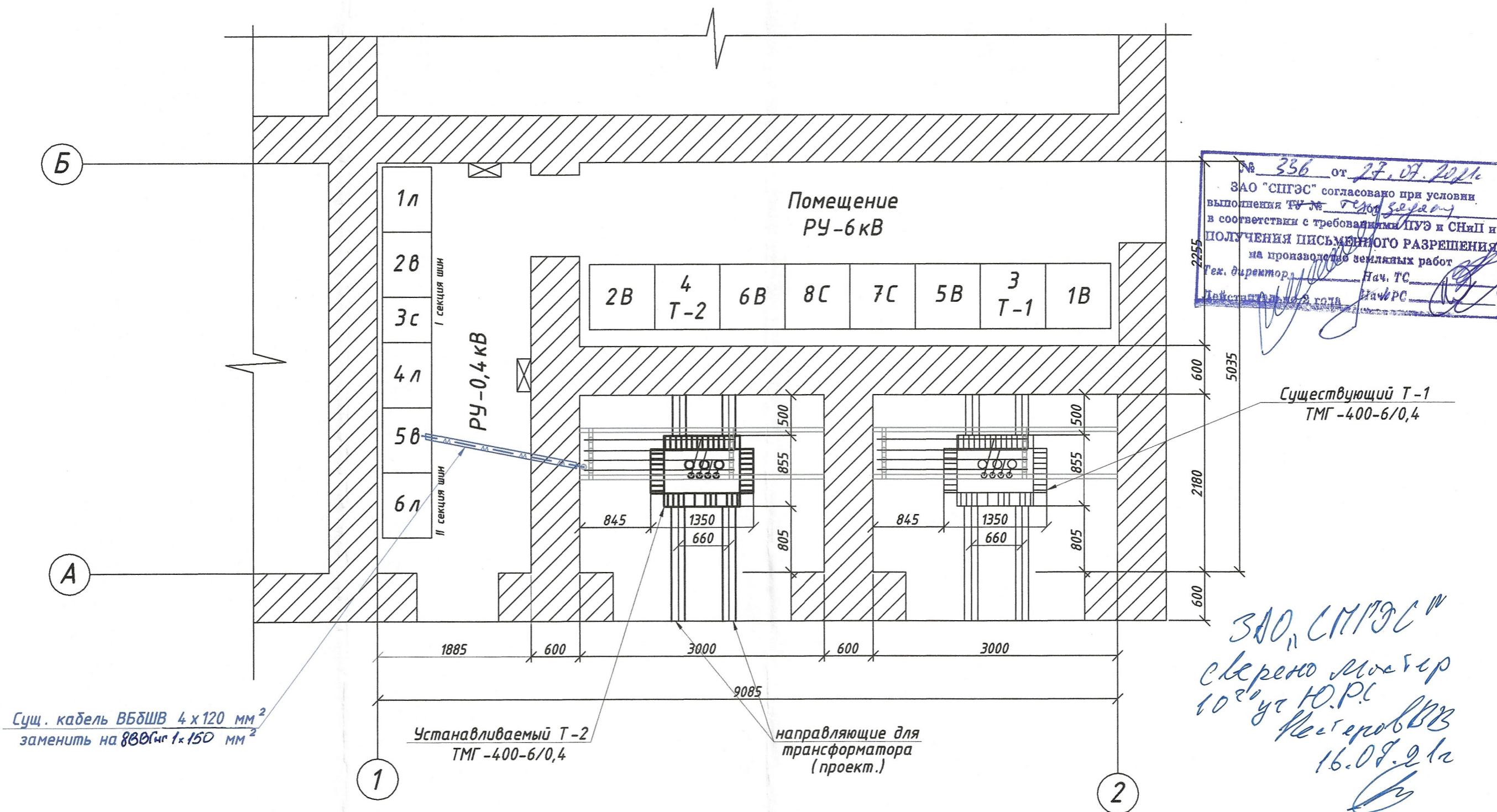
4. Охрана окружающей среды.

4.1 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 СП 51.13330.2011 величин.

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

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

						ЗАО "СПГЭС"	04-21-41-ЭС	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			2



Примечание:

1. Рабочая документация выполнена на основании технического задания, выданного ЗАО "СПГЭС".
2. В камере трансформатора Т-2 установить направляющие трансформатора под устанавливаемые размеры трансформатора ТМГ-400/6 с восстановлением полов.
3. Габаритные размеры устанавливаемого трансформатора ТМГ-400-6/0,4 L=1350 мм, B=855 мм. Возможно использование ТМГ-400-6/0,4 с другими габаритными размерами, но не превышающими следующие величины: L=1600 мм, B=1510 мм, где L - длина трансформатора, B - ширина трансформатора.
4. Существующую кабельную перемычку 4x120 мм² трансформатора ТМГ-400-6/0,4 со стороны НН заменить двумя проводами под один зажим в каждой фазе (2 ВБбШВ 1x150 мм² в фазе 880 А, ПУЭ, 7-е издание, табл. 1.3.6).

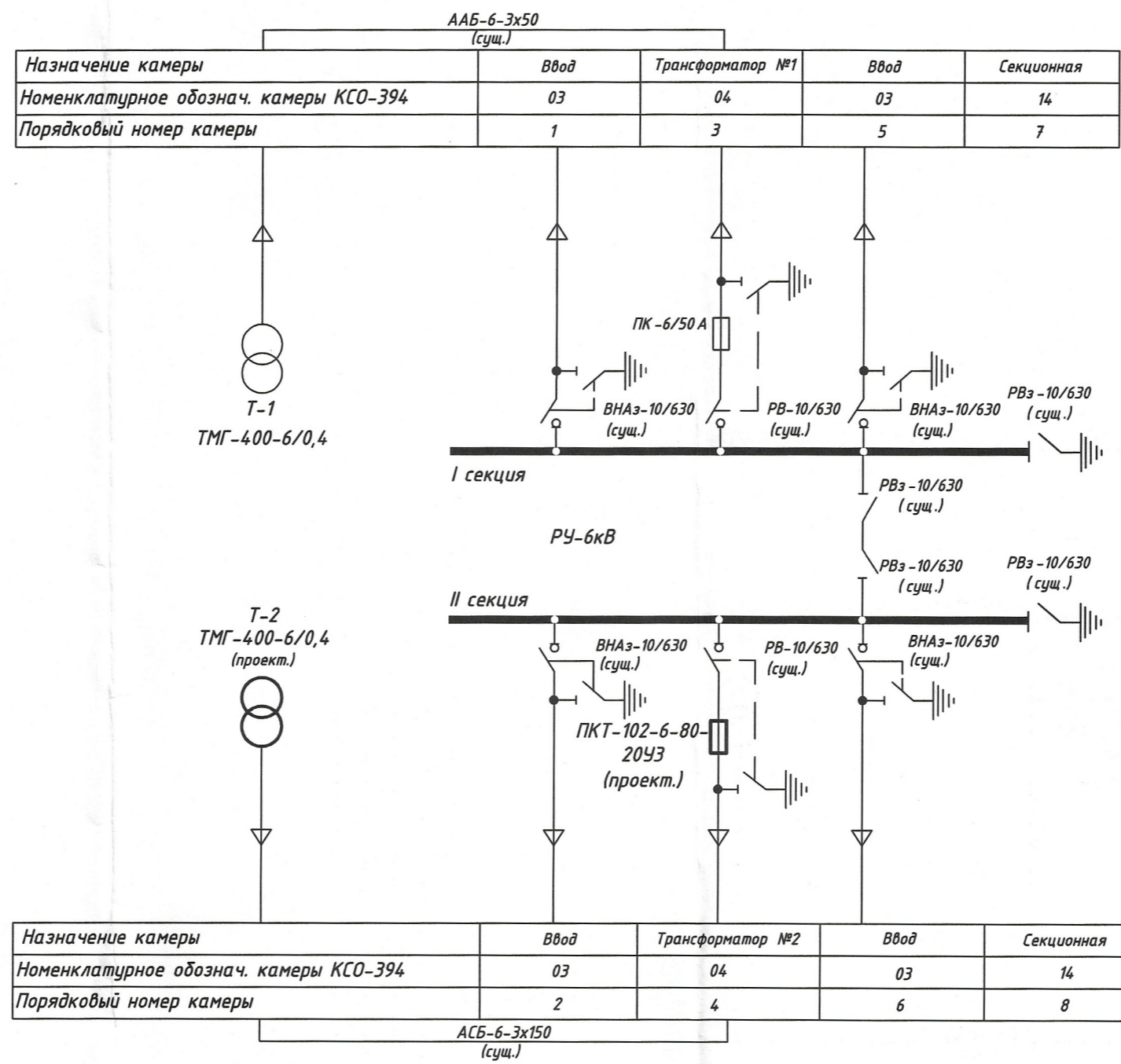
ЗАО "СПГЭС"						04-21-41-ЭС		
Реконструкция ТП-918 с заменой трансформатора мощностью 250 кВА на трансформатор мощностью 400 кВА, расположенной по адресу: г.Саратов, ул. Заречная, 2.						Стадия	Лист	Листов
Электроснабжение						Р	3	
План ТП-918. М 1:50						ООО "ГорЭнергоСервис"		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал	Горобченко				07.2021			
Проверил	Бескаев				07.2021			
ГИП	Бечко				07.2021			
Гл. инженер	Мищенко				07.2021			

Согласовано

Взамен инв. N

Подл. и дата

Инв. N подл.



Примечание:

1) Данная рабочая документация выполнена на основании технического задания, выданных ЗАО "СПГЭС";

2) Нумерация камер КСО на схеме электрических соединений соответствует нумерации камер на плане РУ-6кВ (см. лист 3 рабочей документации проекта).

Согласовано		Взам. инв. N	Подл. и дата	Инв. N подл.

						ЗАО "СПГЭС"			04-21-41-ЭС			
						Реконструкция ТП-918 с заменой трансформатора мощностью 250 кВА на трансформатор мощностью 400 кВА , расположенной по адресу: г.Саратов, ул. Заречная, 2.						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	Электроснабжение			Стадия	Лист	Листов	
Разработал	Городченко				07.2021				Р	4		
Проверил	Бескаев				07.2021							
ГИП	Бечко				07.2021							
Гл. инженер	Мищенко				07.2021	Однолинейная схема 6 кВ ТП-918			ООО "ГорЭнергоСервис"			

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Ед. измерения	Кол-во	Масса 1 ед. кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Электрооборудование</u>							
1	Трансформатор силовой трехфазный масляный герметичный, $S_n=400$ кВА, $U_{вн}=6$ кВ, $U_{нн}=0,4$ кВ, Y/Yo	ТМГ-400-6/0,4			шт.	1		
2	Предохранитель кварцевый	ПКТ-102-6-80-20 УЗ			шт.	3		в комплекте с ПК-держателем
3	Предохранитель кварцевый, с 1 плавкой вставки 630 А	ПН2-630			шт.	3		
	<u>Кабельные изделия</u>							
4	Провод с медной жилой в изоляции из поливинилхлоридного пластика, ВВГнг(А)-1х150 мм ²				м	68		
	<u>Изделия и материалы</u>							
5	Швеллер №18, L=2,71 м	ГОСТ 8240-97			шт.	2		
6	Песок	ГОСТ 8267-93			м ³	0,65		
7	Щебень	ГОСТ 8267-93			м ³	0,65		
8	Бетон	ГОСТ 18105-2010			м ³	0,78		
9	Краска для пола серая				кг	3,25		
10	ПН-держатель				шт.	3		
11	Наконечник медный кабельный сечением 150 мм ²				шт.	16		
12	Переходная пластина	МА 60х8 УХЛ1			шт.	4		

						ЗАО "СПГЭС"			04-21-41-ЭС.С			
						Реконструкция ТП-918 с заменой трансформатора мощностью 250 кВА на трансформатор мощностью 400 кВА , расположенной по адресу: г.Саратов, ул. Заречная, 2.						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение			Стадия	Лист	Листов	
Разработал	Городченко				07.2021				Р	1	1	
Проверил	Бескаев				07.2021							
ГИП	Бечко				07.2021							
Гл. инженер	Мищенко				07.2021	Спецификация оборудования, изделий и материалов			ООО "ГорЭнергоСервис"			

Исходные данные

Табл.1. Параметры кабельных линий питающей сети ТП-918 (от п/ст ГПЗ II с.ш. 6 кВ, Т-2, ф.612):

№-ого уч-ка сети	Направление питающей сети	Марка кабеля на i-ом участке сети	U ном.р., кВ	R _{oi} , Ом/км	X _{oi} , Ом/км	I _{ад} , А	L _i , м (длина i-ого уч-ка сети)	Сопротивление X системы min, Ом	Сопротивление X системы max, Ом	Макс. ток КЗ на шинах питающей сети I ² max, кА	Мин. ток КЗ на шинах питающей сети I ² min, кА
1	РП-Азинский II с.ш.	ААШВ-6-3х240	6	0,130	0,071	390	1748	0,242	0,242	—	—
2	РП-Азинский II с.ш. - ТП-918-II	АСБ-6-3х120		0,130	0,075	260	499				

Табл.2. Коэффициенты расчета МТЗ:

K _n (коэффициент надёжности)	1,1
K _c (коэффициент самозапуска)	1,2
K _b (коэффициент возврата)	0,92

Табл.3. Уставки релейной защиты питающей сети ф.612 п/ст ГПЗ II с.ш. 6 кВ:

№ фидера	I _{с.з.} , А - ток срабатывания защиты	t _{с.з.} , сек. - выдержка времени сраб.-ия	Характеристика срабатывания	I _{т.о.} , А - ток сраб. - тывания токовой отсечки	t _{т.о.} , сек. - выдержка по вре-мени сраб.-ия токов. отсечки
612	600	1,0	изг.	1,8А	изг.

13.04.2021г
 А.П. Тишогин
 инженер п.и.ст. РЗА Т

ЗАО "СПГЭС"

04-21-41-ЭС.РЗ

Реконструкция ТП-918 с заменой трансформатора мощностью 250 кВА на трансформатор мощностью 400 кВА, расположенной по адресу: г.Саратов, ул. Заречная, 2.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подл.	Дата
Разработал	Городченко				07.2021
Проверил	Бескаев				07.2021
ГИП	Бечко				07.2021
Гл.инженер	Мищенко				07.2021

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	1	4

Расчет релейной защиты питающей сети ТП-918

ООО "ГорЭнергоСервис"

Копировал

Формат А4

Согласовано

Взамен инв. N

Подл. и дата

Инв. N подл.

Табл.4 Результаты электрического расчета сети

$I^3_{кз},$ кА	$Z_{сумм},$ Ом	$I_{ср.заш.},$	Выдержка вр.,с	$I_{т.о.},$	Выдержка вр.,с	К _ч	Проверка на термич. стойкость $S_{min} < 120 \text{ мм}^2$
		расчетн.		расчетн.			
		приним.		приним.			
6,898	0,502	373,04	1,0	7,6	мгн.	16,1	58,1
		300		7,0			

$I^3_{кз}$ – трехфазный ток КЗ на шинах трансформаторов 6/0,4 кВ ТП-918;
 $Z_{сумм}$ – полное сопротивление питающей сети ТП-918;
 $I_{с.з.}$ – ток срабатывания МТЗ;
 $I_{т.о.}$ –расчетный ток срабатывания ТО;
 $К_ч$ – коэффициент чувствительности защиты;
 S_{min} – минимально допустимое сечение питающих кабелей.

В качестве устройства релейной защиты применим реле серии РТ-80, с характеристикой срабатывания – независимая.

Для трансформатора $S_{ном}=400 \text{ кВА}$, $U=6 \text{ кВ}$ принимаем предохранители типа ПКТ 102-6-80-20 УЗ (согласно п.1.4.20 ПУЭ-7 предохранители выбраны по отключающей способности).

Проверка существующего кабеля между камерой КСО-394 и вновь устанавливаемым силовым трансформатором ТМГ-400-6/0,4;

$S_{тр-ра}=400 \text{ кВА}$, следовательно $I_{ном}=38,5 \text{ А}$

Сущ. кабель – АСБ-6-3х150, $I_{дл.доп.}=275 \text{ А}$

Вывод: существующий кабель АСБ-6-3х150 удовлетворяет условию по длительно допустимому току с учетом увеличения мощности трансформатора.

Карта селективности релейных защит питающей сети ТП-918 – см. лист 3.

Согласовано:

Взамен инв. N

Подл. и дата

Инв. N подл.

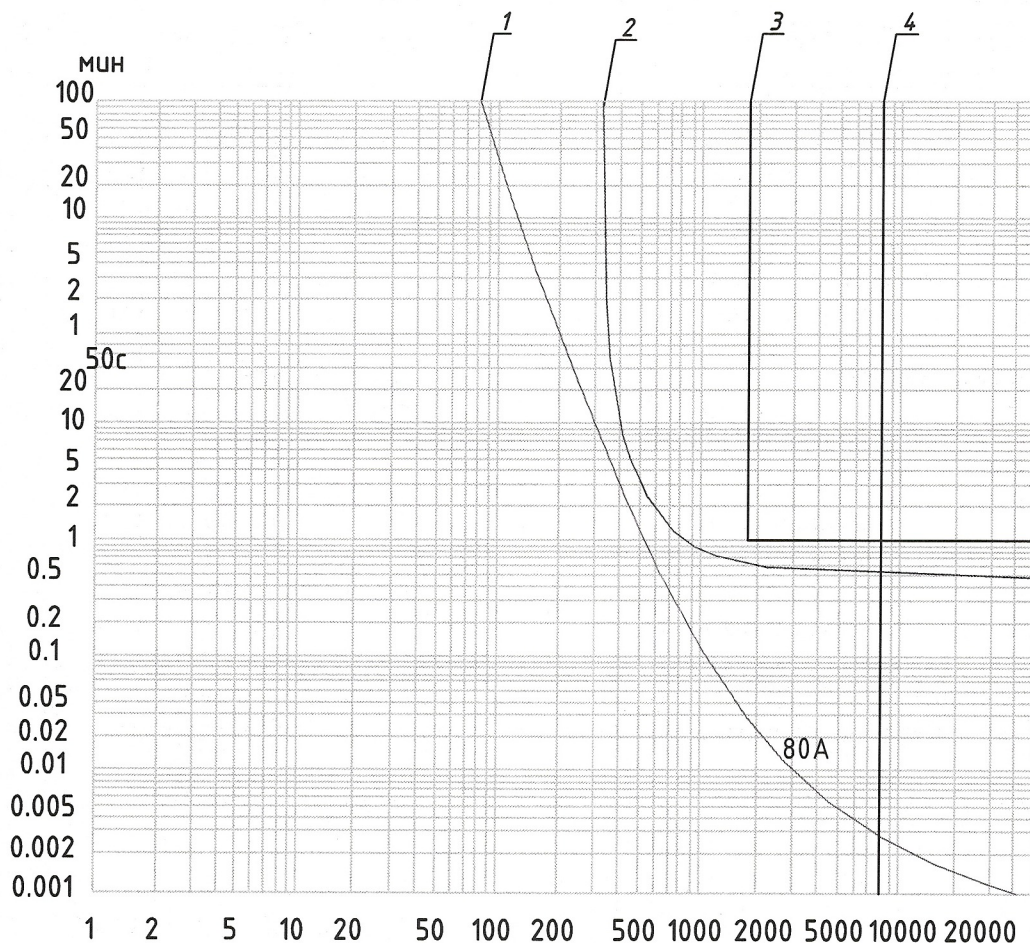
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

ЗАО "СПГЭС"

04-21-41-ЭС.РЗ

Лист
2

Карта селективности питающей сети ТП-918



PT-80
Ty-0,5c

№	Наименование
1	Хар-ка срабатывания ПКТ 102-6-80-20 УЗ
2	МТЗ направление к ТП-918
3	МТЗ ф.612
4	ТО направление к ТП-918

Согласовано:

Взамен инв. N

Подл. и дата

Инв. N подл.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

ЗАО "СПГЭС"

04-21-41-ЭС.РЗ

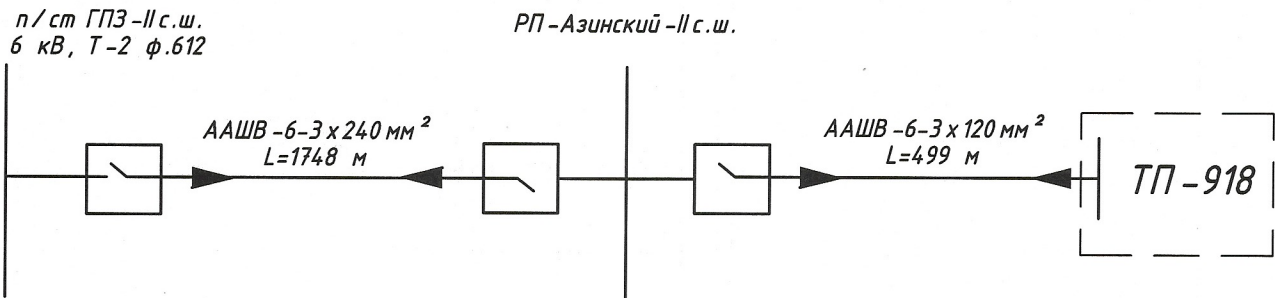
Копировал

Формат А4

Лист

3

Расчетная схема питающей сети ТП-918



Вывод: расчет релейной защиты (РЗ) заключается в выборе параметров срабатывания (рабочих уставок) отдельных реле и многофункциональных устройств защиты. Для обеспечения селективности РЗ рабочие уставки защит на смежных элементах (линиях, трансформаторах) должны быть согласованы между собой.

Согласно карте селективности защит питающей сети ТП-918 максимальная токовая защита (характеристика 2) вводится с выдержкой времени большей, чем у защиты предыдущего элемента сети (защита трансформатора плавкими вставками предохранителей), чем обеспечивается замедленное действие защиты с целью селективности действия защиты последующего элемента по отношению к защитами предыдущих элементов.

Таким образом, согласно расчету РЗ питающей сети ТП-918, рабочие уставки применяемых защит (на проверяемом участке сети ф.612) согласованы, селективность соблюдена.

Согласовано:					
Инв. N подл.	Подл. и дата	Взамен инв. N			

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	ЗАО "СПГЭС"	04-21-41-ЭС.РЗ	Лист
								4

СОГЛАСОВАНО

Директор ООО «ГорЭнергоСервис»

А.Н. Куликов

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора ЗАО «СПГЭС»

Е.Н. Стрелин

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение проектных работ

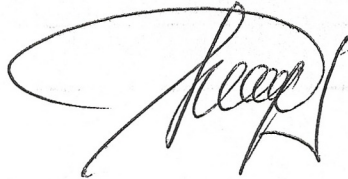
Основание для проектирования	Инвестиционная программа ЗАО «СПГЭС» на 2021 год пункт 4.2.
Заказчик	ЗАО «Саратовское предприятие городских электрических сетей».
Наименование и месторасположения объекта проектирования	ТП-918 по адресу: г. Саратов, ул. Заречная, 2.
Вид капитального строительства	Реконструкция.
Стадии проектирования	Подготовка рабочей документации.
Перечень и объем проектных работ	1.Проектирование реконструкции ТП-918: - замена одного существующего силового трансформатора мощностью 250кВА на трансформатор мощностью 400кВА с заменой шин, ПН и ПК – держателей и с заменой направляющих. 2.Согласование рабочей документации в установленном порядке.
Сроки выполнения работ	С 27.04.2021 года по 28.06.2021 года.
Исходные данные	Предоставляются Заказчиком: -Техническая характеристика существующих электрических сетей.
Состав рабочей документации	Документы, содержащие архитектурные, технические и технологические решения в отношении объекта капитального строительства в текстовой форме, рабочие чертежи, спецификации оборудования и изделий.
Требования к рабочей документации	Рабочая документация должна быть выполнена на высоком техническом уровне с соблюдением ГОСТ Р 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства «Основные требования к проектной и рабочей документации», ПУЭ, РД 34.20.185-94 «Инструкция по проектированию городских электрических сетей», Постановления Правительства РФ от 16.02.2008 года №87 «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию».
Особые условия и требования к работам	Получение необходимых согласований выполняет Подрядчик. Сроки согласования входят в календарные сроки выполнения работ.
Требования к проектной организации	Проектная организация должна обладать: 1.Квалифицированными кадровыми ресурсами. 2.Действующим членством в СРО в области архитектурно-строительного проектирования. Предоставляется выписка из реестра членов СРО в соответствии с Приказом Федеральной службы по экономическому, технологическому и атомному надзору от 04.03.2019 год №86 «Об утверждении формы выписки из реестра членов саморегулируемой организации».
Результат работ	1.Рабочая документация, выполненная в бумажной форме – в 2 (двух) экземплярах; выполненная в электронной форме в формате «pdf» в 1 (одном) экземпляре и в формате «dwg» – в 1 (одном) экземпляре. 2.Сметная документация на СМР, выполненная в бумажной форме (на бумажном носителе) - в 2 (двух) экземплярах.

Порядок сдачи
результатов работ

Подрядчик представляет Заказчику:

- результаты работ в бумажной форме и в электронной форме - в количестве экземпляров, указанном в разделе «Результат работ»;
- акт о приемке выполненных работ по форме КС-2 - в 2 (двух) экземплярах;
- справку о стоимости выполненных работ и затрат по форме КС-3 - в 2 (двух) экземплярах.

Заместитель генерального директора по
техническим вопросам



А.А. Тарасов