

ОГРН 1056405417463 ИНН 6454074043 410048, г. Саратов, Ново-Астраханское шоссе, д. 119

Реконструкция ТП-1223, расположенной по адресу:
г. Саратов, ул. Большая Садовая, 175/183

Трансформаторная подстанция 6/0,4 кВ

04-21-45-3C

№ 247 от 24.06.2012
 ЗАО "СПГЭС" согласовано при условии
 выполнения ТУ № _____ от _____
 в соответствии с требованиями ПУЭ и СНиП и
 ПОЛУЧЕНИЯ ПИСЬМЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ
 на производство земляных работ
 Тех. директор _____ Нач. ТС _____
 Действительно в _____ году Нач. РС _____

Директор

А. Н. Куликов

Главный инженер

С. В. Мищенко



Содержание рабочей документации

2

Обозначение	Наименование	Примечание
04-21-45-ЭС-С	Содержание	стр. 2
04-21-45-ЭС	Общие данные	стр. 3
	План установки силового трансформатора. М1:50	стр. 5
	Однолинейная схема электрических	
	соединений 0,4 кВ II с.ш.	стр. 6
	Однолинейная схема электрических	
	соединений 6 кВ II с.ш.	стр. 7
	Приложения:	
04-21-45-ЭС.РР	Расчет релейной защиты	стр. 8
04-21-45-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	стр. 12
	Техническое задание, ЗАО "СПГЭС"	стр. 13
	Выписка из реестра членов саморегулируемой организации	стр. 14

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Бобринская				06.2021
Проверил	Бескаев				06.2021
ГИП	Бечко				06.2021
Гл. инженер	Мищенко				06.2021

ЗАО "СПГЭС"

04-21-45-ЭС

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

ООО "ГорЭнергоСервис"

Формат А4

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

3

Лист	Наименование	Примечание
ЭС 1,2	Общие данные:	на 2-х листах
ЭС 3	План установки силового трансформатора. М1:50	
ЭС 4	Однолинейная схема электрических соединений 0,4 кВ II с.ш.	
ЭС 5	Однолинейная схема электрических соединений 6 кВ II с.ш.	

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
[1]	ПУЭ	Правила устройства электроустановок
[2]	5.407-11	Заземление и зануление
[3]	СНиП 12.03.2001	Безопасность труда в строительстве
[4]	СП 76.13330.2016	Электрические устройства
[5]	СП 112.13330.2011	Пожарная безопасность зданий и сооружений
[6]	ГОСТ 21.210-2014	Система проектной документации для строительства
	(СПДС). Условные графические изображения	
	электрооборудования и проводок на планах	
[7]	СП 256.132.58.00.2016	Проектирование и монтаж электроустановок
	жилых и общественных зданий	
[8]		Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
	от 15.12.2020 г. №903н	
[9]	СП 51.13330.2011	Защита от шума
	Прилагаемые документы	
04-21-45-ЭС.РР	Расчет релейной защиты	стр. 8
04-21-45-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	стр. 12
Приложение А	Техническое задание, ЗАО "СПГЭС"	стр. 13
Приложение Б	Выписка из реестра членов саморегулируемой организации	стр. 14





Согласно

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

В настоящей 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 данному проекту безопасна.

						ЗАО "СПГЭС"		04-21-45-ЭС				
						Реконструкция ТП-1223, расположенной по адресу: г. Саратов, ул. Большая Садовая, 175/183						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция 6/0,4 кВ		Стадия	Лист	Листов		
Разработал	Бобринская				06.2021			Р	1	5		
Проверил	Бескаев				06.2021							
ГИП	Бечко				06.2021							
Гл. инженер	Мищенко				06.2021	Общие данные		ООО "ГорЭнергоСервис"				

1 Исходные данные

Рабочая документация разработана на основании технического задания выданного ЗАО "СПГЭС";
ТП-1223 ЗАО "СПГЭС", типовая, двухтрансформаторная, расположенная по адресу: г. Саратов,
ул. Большая Садовая, 175/183 (угол ул. Московской).

2 Проектные решения

2.1 Камера трансформатора Т-2

Объем работ:

2.1.1 Установить силовой трансформатор ТМГ-400 с номинальным напряжением первичной обмотки 6 кВ и вторичной обмотки 0,4 кВ в замен существующего трансформатора ТМ-250/6.

Расстояние от наиболее выступающих частей устанавливаемого трансформатора до стен камеры трансформатора указано на листе ЭС 3 рабочей документации и соответствует допустимым расстояниям, согласно [1 п. 4.2.217];

2.1.2 Заменить направляющие под установочные размеры трансформатора ТМГ-400 с восстановлением пола. Направляющие выполнить из швеллера №18;

2.1.3 Устанавливаемый силовой трансформатор соединить с РУ-0,4 кВ с помощью существующего шинного моста, выполненного шинами: фазные (одна полоса в фазе) АД31Т 80х8, нулевая АД31Т 80х8.

2.1.4 Опуски от шинного моста к устанавливаемому трансформатору Т-2 выполнить шинами АД31Т 80х8, взамен шин меньшего сечения;

2.1.5 Выполнить отключение и подключение заземляющего устройства устанавливаемого трансформатора;

2.2 РУ-0,4 кВ ТП-1223

Объем работ:

2.2.1 В панели №5 установить вводной рубильник РС-6-630.

Нумерация панелей РУ-0,4 кВ соответствует нумерации панелей, приведенных на однолинейной схеме электрических соединений 0,4 кВ II с.ш., ЭС 4;

2.2.2 Установить сборные шины прямоугольного сечения АД31Т 60х6 (одна полоса в фазе) взамен шин меньшего сечения.

Номинальный ток трансформатора 400 кВа со стороны НН составляет 577,4 А. Длительно допустимый ток для алюминиевых шин прямоугольного сечения 60х6 - 870 А, а расположенных плашмя-на 5% меньше и составляет 826,5 А (ПУЭ 7-е изд.,табл. 1.3.31).

Выбранное сечение шин проходит и соответствует материалам типового проекта для ТП с силовым трансформатором на 400 кВА.

2.3 РУ-6 кВ ТП-1223

Объем работ:

2.3.1 В камере №9 установить предохранители ПКТ102-6-80-20УЗ с ПК-держателем, взамен существующих меньшего номинала. Нумерация камер РУ-6 кВ соответствует нумерации камер, приведенных на однолинейной схеме электрических соединений 6 кВ II с.ш., ЭС 5;

Остальное оборудование в ТП-1223 не подлежит замене, так как оно соответствует увеличиваемой нагрузке и не указано в ТЗ ЗАО «СПГЭС» согласно которого выполнен проект.

3 Охрана труда и техника безопасности.

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.

Строительство участков линий вблизи действующих, находящихся под напряжением ЛЭП, должно выполняться в соответствии с [1] и [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] и [2] в части расстояния от находящихся под напряжением элементов действующих электроустановок до работающих механизмов выполнить нельзя, необходимо отключать и заземлять эти установки.

4 Охрана окружающей среды

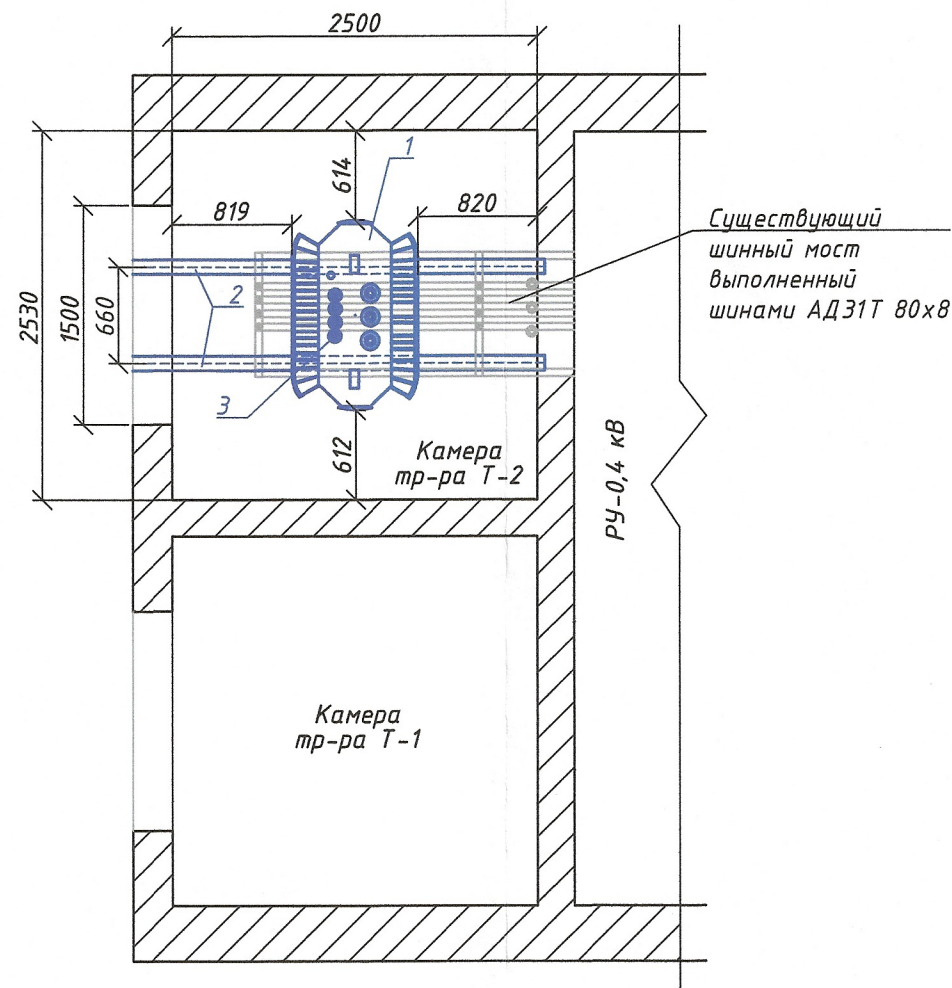
Технический процесс передачи и распределения электроэнергии на напряжении 0,4 кВ является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую природную среду (как воздушную, так и водную), а уровень шума и вибрации, которые могут создаваться оборудованием, не превышает допустимых величин, согласно [9].

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

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





План установки силового трансформатора Т-2
ТП-1223

Марка поз.	Наименование
1	Трансформатор силовой
	ТМГ-400-6/0,4 кВ, (LxBxH), 1300x860x1350 мм
2	Направляющие трансформатора,
	швеллер $\Phi 18$ мм, L=2,8 м
3	Шина алюминиевая АД31Т 80x8 (опуски)

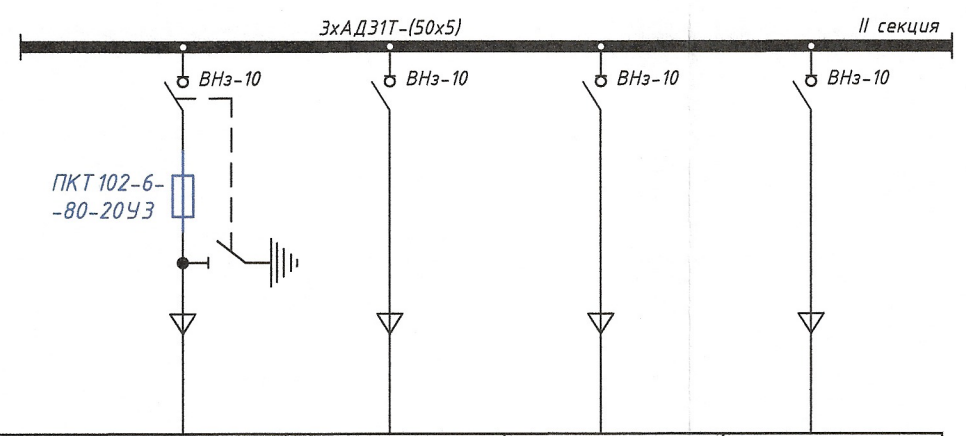


ЗАО «СПГЭС»
«Сверено»
22.06.2021 г.
Подпись: [Signature]

- Примечания:
- 1 Данная рабочая документация выполнена на основании ТЗ выданного ЗАО "СПГЭС"
- 2 _____ - проектируемые элементы
_____ - существующие элементы

ЗАО "СПГЭС"						04-21-45-ЭС		
Реконструкция ТП-1223, расположенной по адресу: г. Саратов, ул. Большая Садовая, 175/183								
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Бобринская				06.2021	Р	3	
Проверил	Бескаев				06.2021			
ГИП	Бечко				06.2021			
Гл. инженер	Мищенко				06.2021			
Трансформаторная подстанция 6/0,4 кВ								
План установки силового трансформатора. М1:50						ООО "ГорЭнергоСервис"		

Однолинейная схема электрических соединений 6 кВ



Назначение камеры	Тр-р №2	Отходящая линия	Отходящая линия	Отходящая линия
Тип камеры	КСО-366	КСО-366	КСО-366	КСО-366
Номенклатурное обознач. камеры				
Порядковый номер камеры	9	8	7	6

Высоковольтные предохранители в цепи силовых трансформаторов





Мощность трансформатора кВА	Напряжение 6 кВ
	Тип предохранителя
400	ПКТ 102-6-80-20УЗ

Согласовано

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

Примечания:

- 1 Данная рабочая документация выполнена на основании ТЗ выданного ЗАО "СПГЭС"
- 2 _____ - проектируемые элементы
_____ - существующие элементы

						ЗАО "СПГЭС"			04-21-45-ЭС			
						Реконструкция ТП-1223, расположенной по адресу: г. Саратов, ул. Большая Садовая, 175/183						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Трансформаторная подстанция 6/0,4 кВ			Стадия	Лист	Листов	
Разработал		Бобринская			06.2021				Р	5		
Проверил		Бескаев			06.2021							
ГИП		Бечко			06.2021							
Гл. инженер		Мищенко			06.2021	Однолинейная схема электрических соединений 6 кВ II с.ш.			ООО "ГорЭнергоСервис"			

Исходные данные

Таблица 1 Параметры кабельных линий питающей сети ТП -1223
(от п/ст Западная, II с.ш. 6 кВ

№ уч. сети	Направление питающей сети	Марка кабеля на i-ом участке сети	Uном.ср., кВ	Roi, Ом/км	Xoi, Ом/км	Iаб, А	Li, м (длина i-ого уч-ка сети)	Сопротивление системы min, Ом	Сопротивление системы max, Ом	Ток КЗ 3-х фазн. min, на ПС головн. уч. сети, кА	Ток КЗ 3-х фазн. max, на ПС головн. уч. сети, кА
1	п/ст Западная II с.ш - РП-Завокзальный-II	"А" АСБ-6-3х185	6,3	0,169	0,073	348	921	0,3	0,29	12,3	12,7
		"Б" АСБ-6-3х185					931				
2	РП-Завокзальный-II - ТП-1223-II	АСБ-6-3х120		0,261	0,081	240	765				9,09

Таблица 2 Коэффициент расчета МТЗ:

K _n (коэффициент надёжности)	1,1-1,2
K _c (коэффициент самозапуска)	1,2-1,3
K _b (коэффициент возврата)	0,8-0,85

Таблица 3
Уставки релейной защиты
питающей сети от п/ст Западная
II с.ш. 6 кВ, ф. 608

I _{сз} , А - ток срабатывания защиты	t _{сз} , сек. - выдержка времени сраб.-ия	Характеристика срабатывания	I _{то} , кА - ток срабатывания токовой отсечки	t _{то} , сек. - выдержка по времени сраб.-ия токов. отсечки
700А	1,0с	изув.	9кА	Мин

Исходные данные выданы службой
РЗАИТ ЗАО "СПГЭС"

инженер И.с. РЗАИТ
А.П. Тимоченко

ЗАО "СПГЭС"

04-21-45-ЭС.РР

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Бобринская	5007	06.2021		
Проверил	Бескаев	5007	06.2021		
ГИП	Бечко	5007	06.2021		
Гл. инженер	Мищенко	5007	06.2021		

Расчет релейной защиты

Стадия	Лист	Листов
Р	1	4

ООО "ГорЭнергоСервис"

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Таблица 4 Результаты электрического расчета сети

№ фидера	Трехфазный ток КЗ на шинах трансформатора $6/0,4 \text{ кВ } I_{\text{кз}}^3, \text{ кА}$	Полное сопротивление питающей сети $Z_{\text{сум}}, \text{ Ом}$	Ток срабатывания МТЗ $I_{\text{ср. защ.}}, \text{ А}$	Выдержка времени срабатывания МТЗ, сек.	Ток срабатывания ТО $I_{\text{т.о.}}, \text{ кА}$	Выдержка времени срабатывания ТО, сек.	Коэффициент чувствительности защиты $K_{\text{ч}} > 1,5$	Проверка питающей сети на термическую стойкость: $S_{\text{min}}, \text{ мм}^2 < 120 \text{ мм}^2$	Проверка питающей сети по экономической плотности тока: $S_{\text{min}}, \text{ мм}^2 < 120 \text{ мм}^2$
			расчетн.		расчетн.				
608	5,094	0,71	432	1,0	6,113	мгн.	10,3	91,2	63,1
			400		6				

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

Для трансформаторов $S_{\text{ном.}} = 400 \text{ кВА}$, $U = 6 \text{ кВ}$ применяем предохранители ПКТ102-6-80-20УЗ, согласно п. 1.4.20 ПУЭ-7, предохранители выбраны по отключающей способности.

Карта селективности релейных защит питающей сети ТП -1223 показана на листе 3, стр. 10

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

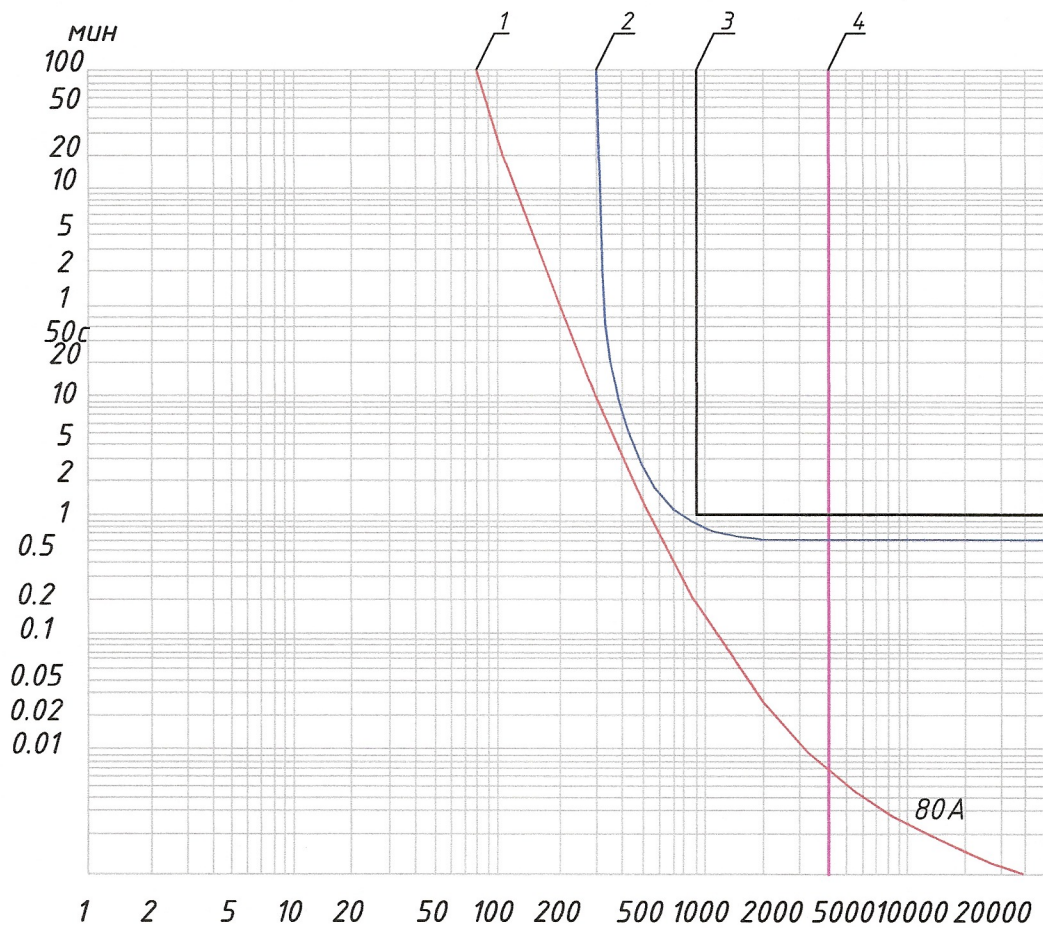
ЗАО "СПГЭС"

04-21-45-ЭС.РР

Лист

2

Карта селективности питающей сети ТП-1223 (II с.ш.)



№	Наименование
1	Характеристика срабатывания ПКТ102-6-80-20УЗ
2	МТЗ направление к ТП-1223-II
3	МТЗ н/ст Западная, II с.ш.
4	ТО направление к ТП-1223-II

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

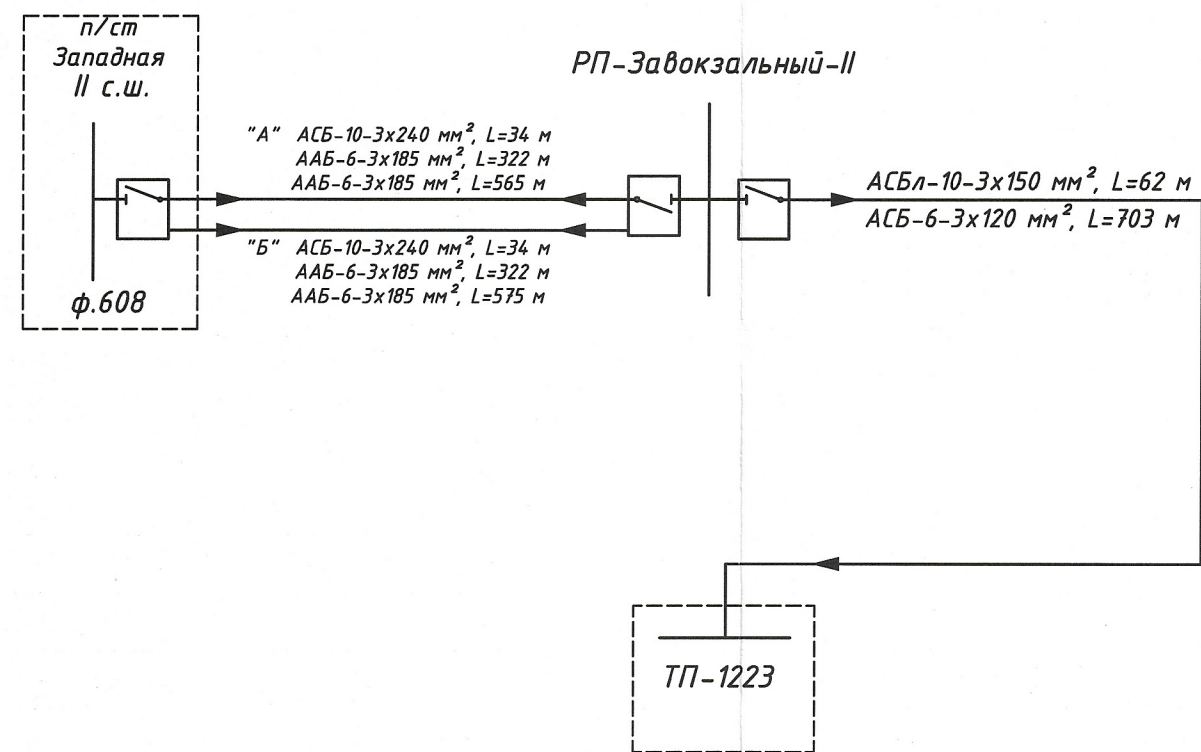
ЗАО "СПГЭС"

04-21-45-ЭС.РР

Лист

3

Расчётная схема питающей сети ТП-1223



Вывод:

Расчёт 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-1223 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.

При приближении точки короткого замыкания (КЗ) к источнику питания значение токов КЗ увеличивается и время отключения КЗ ускоряется – смотри характеристику 4 токовой отсечки с мгновенным временем срабатывания.

Характеристика 3 МТЗ Западная, II с.ш. находится ближе к источнику питания, чем защиты с характеристикой 1 и 2, но с разницей в выдержки времени срабатывания по отношению к защите с характеристикой 4 в 1,0 секунду.

Таким образом, согласно расчёту релейной защиты питающей сети ТП-1223, рабочие уставки применяемых защит (на проверяемых участках сети ф.608) согласованы, селективность соблюдена.

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЗАО "СПГЭС"	04-21-45-ЭС.РР	Лист
								4

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Электрооборудование</u>							
1	Трансформатор силовой трёхфазный масляный, герметичный							
	SN=400 кВА, Uвн=6 кВ, Унн=0,4 кВ	ТМГ-400/6-У1(ХЛ1)			шт.	1		
2	Рубильник, I=630 А	РС-6-630			шт.	1		левый привод
3	Предохранитель высоковольтный с кварцевым наполнителем	ПКТ102-6-80-20У3			шт.	3		В комплекте с ПК-держателем
	<u>Изделия и материалы</u>							
1	Шина алюминиевая	АД31Т 80х8	ГОСТ 15176-89		м	6		
2	Шина алюминиевая	АД31Т 60х6	ГОСТ 15176-89		м	14		
3	Швеллер стальной горячекатаный №18, L=2,8 м		ГОСТ 8240-97		шт.	2		
4	Бетон		ГОСТ 18105-2010		м³	0,76		
5	Песок		ГОСТ 8736-93		м³	0,64		
6	Щебень		ГОСТ 8267-93		м³	0,64		
7	Краска серая	ПФ-115			кг	1,6		

						ЗАО "СПГЭС"	04-21-45-ЭС.С		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Спецификация оборудования, изделий и материалов	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Бобринская				06.2021		Р	1	2
Проверил	Бескаев				06.2021				
ГИП	Бечко				06.2021				
Гл. инженер	Мищенко				06.2021				
							000 "ГорЭнергоСервис"		

СОГЛАСОВАНО

Директор ООО «ГорЭнергоСервис»

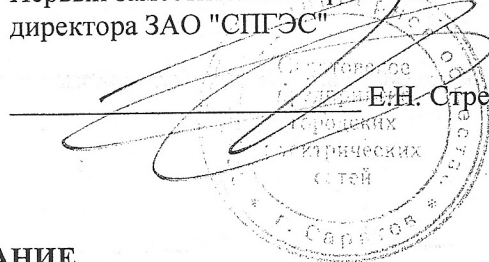
А.Н. Куликов



УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора ЗАО «СПГЭС»

Е.Н. Стрелин



ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение проектных работ

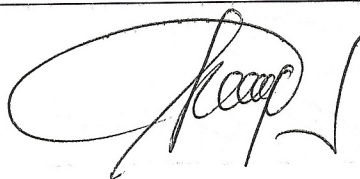
Основание для проектирования	Инвестиционная программа ЗАО «СПГЭС» на 2021 год пункт 4.3.
Заказчик	ЗАО «Саратовское предприятие городских электрических сетей».
Наименование и месторасположения объекта проектирования	ТП-1223 по адресу: г. Саратов, ул. Большая Садовая, 175/183.
Вид капитального строительства	Реконструкция.
Стадии проектирования	Подготовка рабочей документации.
Перечень и объем проектных работ	1.Проектирование реконструкции ТП-1223: - 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 13.04.2021 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