

Общество с ограниченной ответственностью
«Энерго-С»

410056, РФ, Саратов, ул. им. Т. Шевченко, д. 2А, офис 105,
тел. 8 (8452) 23-77-92, E-mail: energo_s_64@mail.ru

Регистрационный номер члена в реестре членов Ассоциации Саморегулируемой организации
«Национальное объединение научно-исследовательских и проектно-изыскательских организаций»
(Ассоциация СРО "ЦЕНТРСТРОЙПРОЕКТ") – №1563 от 19.10.2020г.

Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
СРО-П-029-25092009

Заказчик: ЗАО "СПГЭС"

Реконструкция ТП-733 с заменой силового трансформатора
по адресу: г. Саратов, 3-й Динамовский проезд.

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Внешнее электроснабжение

Электроустановки

031-23-ЭС

Саратов 2023

410056, РФ, Саратов, ул. им. Т. Шевченко, д. 2А, офис 105,
тел. 8 (8452) 23-77-92, E-mail: energo с 64@mail.ru

Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
СРО-П-029-25092009

Реконструкция ТП-733 с заменой силового трансформатора
по адресу: г. Саратов, 3-й Динамовский проезд.

031-23-ЭС

С.К. Айтмухамбетов

Саратов 2023

Согласовано

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

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Общие данные (продолжение)	
3	Общие данные (окончание)	
4	План ТП-733. М 1:50	
5	Однолинейная схема 6 кВ	
6	Однолинейная схема 0,4 кВ	

Проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие охрану окружающей среды, взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации электроустановок .

Главный инженер проекта
Войнов В.

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

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ-2000, ПУЭ-2003	Правила устройства электроустановок седьмого издания	
ГОСТ 21.210-2014	Условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах.	
СНиП12-03-2001,СНиП12-04-2002	“Безопасность труда в строительстве”	
Приказ №903н от 15 декабря 2020 г.	Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок	
СП 76.13330.2016	Электротехнические устройства	
СП 256.1325800.2016	Электрооборудование жилых и общественных зданий.	
	Прилагаемые документы	
031-23-ЭС.РЗ	Расчет релейной защиты питающей сети	
031-23-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов.	
	Техническое задание ЗАО «СПГЭС»	
	Выпуска из реестра членов СРО	

						ЗАО “СПГЭС” 031-23-ЭС			
						Реконструкция ТП-733 с заменой силового трансформатора по адресу: г. Саратов, 3-й Динамовский проезд.			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Директор		Айтмухамбетов			03.23	Электроустановки	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Войнов			03.23		Р	1	6
Разработал		Обчинников			03.23	Общие данные	000 “Энерго-С” 2023г.		

1. Общая пояснительная записка

1.1. Исходные данные

Настоящий проект разработан на основании следующих документов :

- 1.1.1. Техническое задание на проектирование, выданное ЗАО "СПГЭС";
и в соответствии с действующими на территории РФ нормативными документами :
- Правила устройства электроустановок седьмого издания ,
- СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве"
- СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства.

2. Проектные решения

Трансформаторная подстанция ТП-733 ЗАО "СПГЭС", расположена по адресу г. Саратов, 3-й Динамовский проезд, тип К31400, однотрансформаторная.

В ТП-733 установлен один силовой трансформатор: ТМ-250/6.

РУ-6 кВ односекционное, укомплектовано тремя камерами КСО-3.

РУ-0,4 кВ односекционное, укомплектовано тремя панелями ЩО-70.

2.2. Электротехническая часть

2.2.1. В ТП-733 установить силовой трансформатор ТМГ-400-6/0,4 взамен существующего трансформатора ТМ-250-6/0,4.

План расположения и расстояния от наиболее выступающих частей устанавливаемого трансформатора до стен камер трансформаторов показан на листе 4 рабочей документации, и соответствуют допустимым расстояниям, указанным в ПУЭ 7-е изд. п. 4.2.217.

2.2.2. Устанавливаемый силовой трансформатор соединен с РУ-0,4 кВ с помощью существующего шинного моста, выполненного шинами: фазные (одна полоса в фазе) АД31Т 50х5, нулевая АД31Т 50х5.

Номинальный ток силового трансформатора мощностью 400 кВА со стороны НН составляет 577,6 А. Допустимый длительный ток для алюминиевых шин прямоугольного сечения 50х5 мм – 670 А, а расположенных плашмя – на 5% меньше и составляет 665 А (ПУЭ, 7-е изд., табл. 1.3.31).

Данное сечение шин удовлетворяет номинальному току трансформатора мощностью 400 кВА.

При замене силового трансформатора выполнить замену опусков от шинного моста в трансформаторных камерах в соответствии с габаритными размерами устанавливаемого трансформатора.

2.2.3. В РУ-0,4 кВ во вводной панели №2 установить ПН-предохранители 630 А ПН-2/600 взамен аппаратов меньшего номинала.

2.2.4. В РУ-6 кВ в камере №3 заменить существующие предохранители с ПК-держателями на ПКТ-102-6-80-20УЗ.

Замена сборных шин в РУ-6 кВ не требуется.

2.2.5. Остальное оборудование в ТП-733 не подлежит замене, так как оно соответствует увеличиваемой нагрузке и не указано в ТЗ ЗАО "СПГЭС", согласно которому выполнена рабочая документация.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									2	
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЗАО "СПГЭС" 031-23-ЭС	

3. Заземление.

Для магистрали заземления используются все металлоконструкции. Для этой цели все опорные металлоконструкции в местах стыков и торцах должны быть соединены электросваркой между собой сталью сечением 50х5мм.

4. Охрана окружающей природной среды.

Технологический процесс передачи и распределения электроэнергии на напряжении 0,38–10 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, работающим на государственной промышленной частоте 50 Гц, не превышает допустимых по СП 51.13330.2011 величин.

5. Охрана труда и техника безопасности.

Противопожарные мероприятия и пожарная защита.

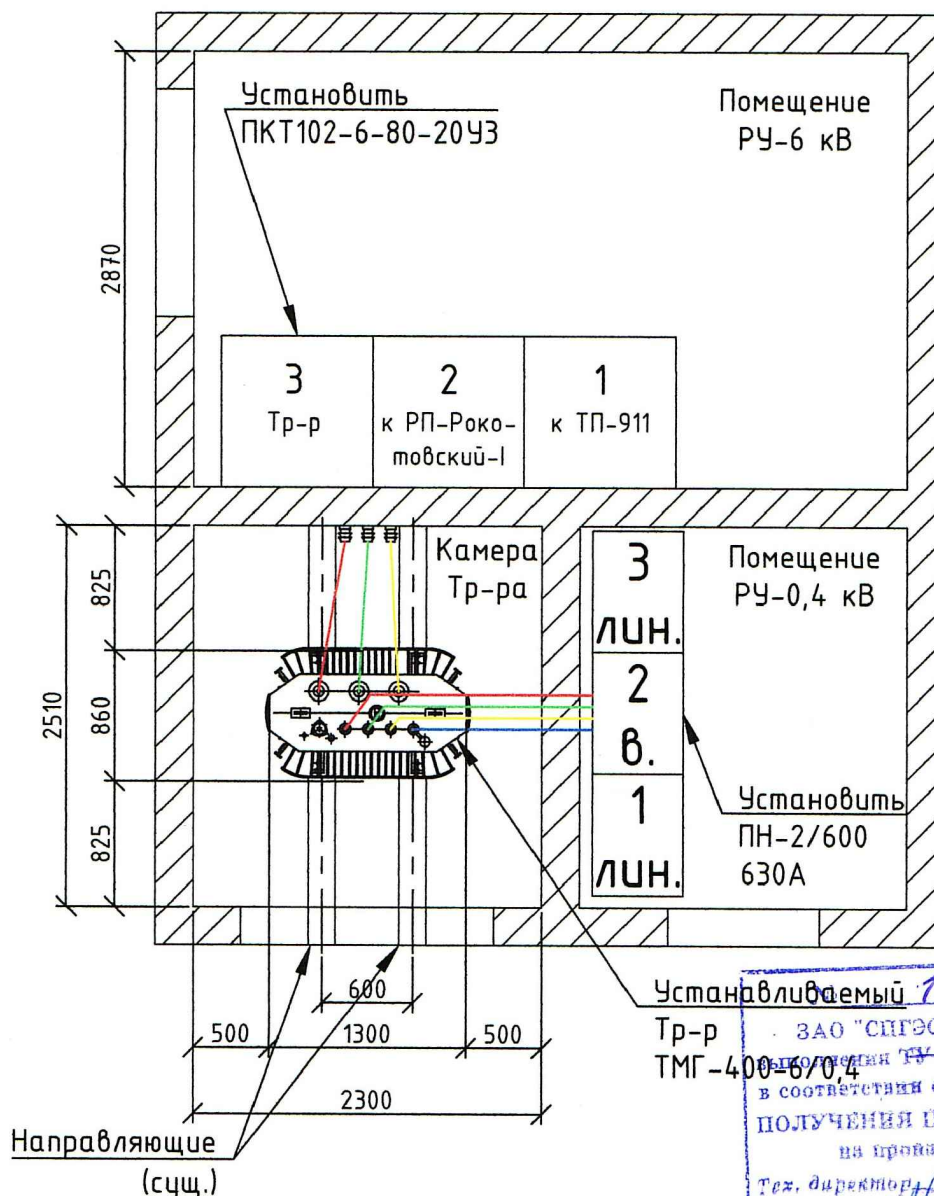
Охрана труда и техника безопасности в строительстве и эксплуатации проектируемых объектов обеспечиваются принятием всех проектных решений в строгом соответствии с Приказом №903н от 15 декабря 2020 г. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, 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 правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (1) и межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей (2) 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), (2) в части расстояния от находящихся под напряжением элементов действующих электроустановок до работающих механизмов выполнить нельзя, необходимо отключать и заземлять эти установки.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЗАО "СПГЭС"		031-23-ЭС	3



Примечание:

Габаритные размеры устанавливаемого силового трансформатора ТМГ-400-6/0,4 L=1300мм, B=860мм. Возможно использование трансформаторов с другими габаритными размерами, но не превышающими следующие величины: L=1800мм, B=1610мм, где L – длина трансформатора, B – ширина трансформатора.

Данный проект выполнен на основании технического задания, д/н, д/д, выданного ЗАО "СПГЭС".

Сверено ЗАО "СПГЭС" с. 10.05.2023

Тех. директор

Нач. ТС

Нач. КС

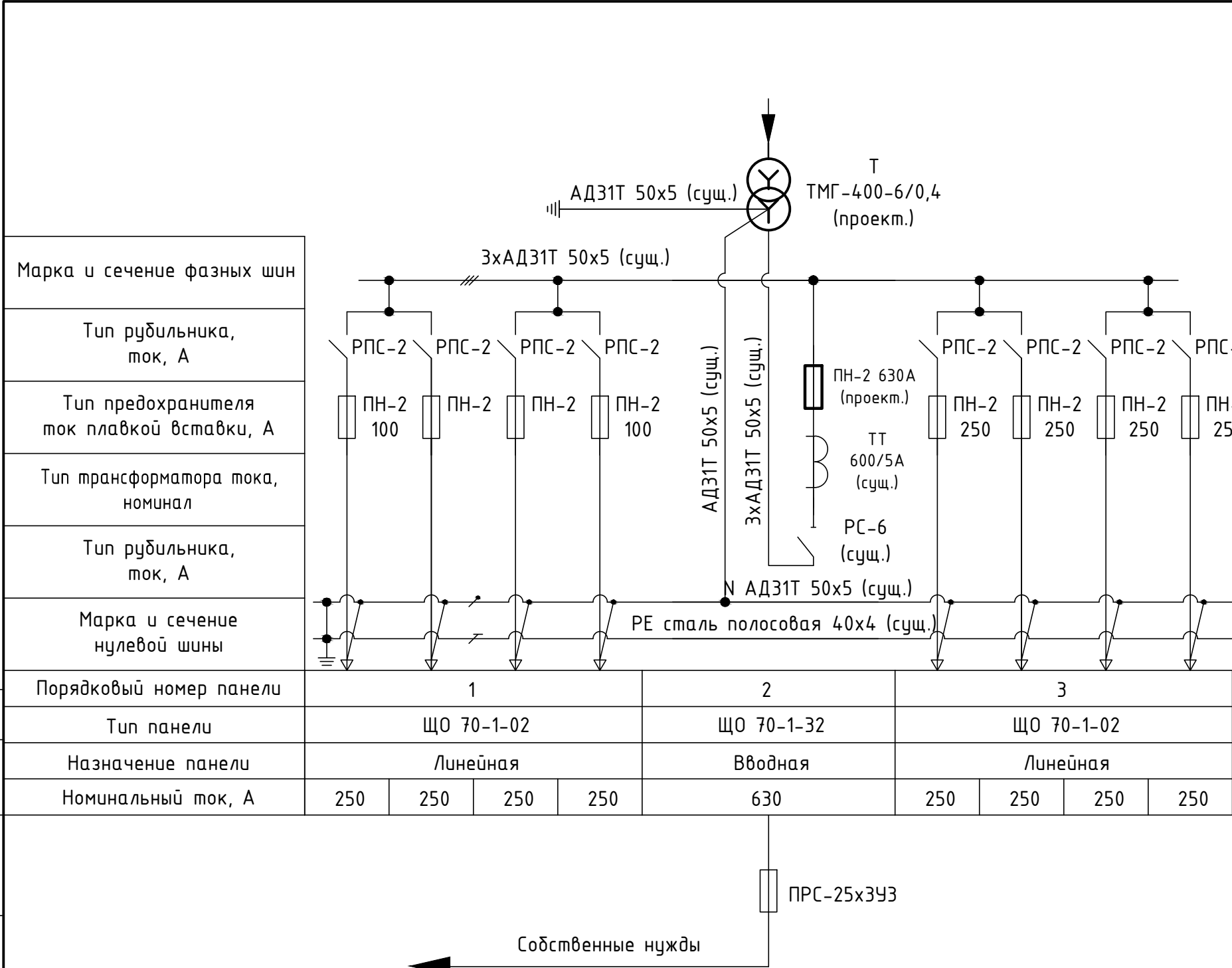
11.05.23

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						ЗАО "СПГЭС"031-23-ЭС			
						Реконструкция ТП-733 с заменой силового трансформатора по адресу: г. Саратов, 3-й Динамовский проезд.			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроустановки	Стадия	Лист	Листов
Директор	Айтмухамбетов				03.23		Р	4	6
ГИП	Войнов				03.23				
Разработал	Овчинников				03.23	План КТП-733. М 1:50	000 "Энерго-С" 2023г.		



Порядковый номер панели	1				2	3			
Тип панели	ЩО 70-1-02				ЩО 70-1-32	ЩО 70-1-02			
Назначение панели	Линейная				Вводная	Линейная			
Номинальный ток, А	250	250	250	250	630	250	250	250	250

Данный проект выполнен на основании технического задания, д/н, д/д, выданного ЗАО "СПГЭС".

						ЗАО "СПГЭС" 031-23-ЭС			
						Реконструкция ТП-733 с заменой силового трансформатора по адресу: г. Саратов, 3-й Динамовский проезд.			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Директор		Айтмухамбетов			03.23	Электроустановки	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Войнов			03.23		Р	6	6
Разработал		Овчинников			03.23	Однолинейная схема 0,4 кВ	000 "Энерго-С" 2023г.		

Расчет релейной защиты питающей сети ТП-733

8

Исходные данные:

Табл. 1. Параметры кабельных линий питающей сети ТП-733 (от ПС Станок, I с.ш., 6 кВ, Т-1, ф.611):

№ i-ого уч-ка сети	Направление питающей сети	Марка кабеля	U ном. ср., 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 ³ _{max} , кА	Мин. ток КЗ на шинах питающей сети I ³ _{min} , кА	Макс. ток КЗ на шинах центра питания I ³ _{max} , кА	Мин. ток КЗ на шинах центра питания I ³ _{min} , кА
1	ПС Станок - I - РП-Рокотовский - I	"А" ААШВ-6-3х185 - 1220 м СБ-10-3х150 - 400 м АСБ-10-3х240 - 504 м "Б" ААШВ-6-3х185 - 1220 м СБ-10-3х150 - 400 м АСБ-10-3х240 - 502 м	6,3	0,167	0,073	340	2124	0,29	0,29	12,8	12,8	9,197	9,197
2	РП-Рокотовский - I - ТП-733	ААШВ-6-3х120 - 430 м АСБ-6-3х150 - 293 м		0,258	0,076	260	723						


Табл. 2. Коэффициенты расчета МТЗ:


K _n (коэффициент надежности)	1,2
K _c (коэффициент самозапуска)	1,2
K _в (коэффициент возврата)	0,8

Табл. 3. Уставки релейной защиты питающей сети ПС Станок, I с.ш., ф.611:

Ток срабатывания защиты I _{с.з.} , А	Выдержка времени срабатывания t _{с.з.} , сек.	Характеристика срабатывания	Ток срабатывания токовой отсечки I _{т.о.} , кА	Выдержка времени срабатывания токовой отсечки t _{т.о.} , сек.	Трансформаторы тока
1200	1,0	шув	-	-	600/5

Исходные данные выданы службой РЗАИТ ЗАО "СПГЭС" инженером 1 категории Тильтигиным А.П.

 28.03.2023
подпись, дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							инженером 1 категории Тильтигиным А.П.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
									 28.03.2023																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
									подпись, дата																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
									ЗАО "СПГЭС" 031-23-ЭС.РЗ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
									Реконструкция ТП-733 с заменой силового трансформатора по адресу: г. Саратов, 3-й Динамовский пр-д.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Копировал

Формат А4

Табл. 4 Результаты электрического расчета сети

$I^3_{кз}$, кА	$Z_{сумм}$, Ом	Иср.заш., А	Выдержка в.р., с	$I_{м.о.}$, кА	Выдержка в.р., с	Кч	Проверка на термич. стойкость $S_{min} < 120 \text{ мм}^2$	Проверка по эконом. плотности тока $S_{min} < 120 \text{ мм}^2$
		расчетн. прим.		расчетн. прим.				
6,794	0,535	405	0,5	8,15	0,1	14,5	92,3	40,4
		400		8,0				

$I^3_{кз}$ – трехфазный ток КЗ на шинах трансформаторов 6/0,4кВ ТП-733;

$Z_{сумм}$ – полное сопротивление питающей сети ТП-733;

Ис.з. – ток срабатывания МТЗ;

$I_{м.о.}$ – расчетный ток срабатывания ТО;

Кч – коэффициент чувствительности защиты;

S_{min} – минимально допустимое сечение питающих кабелей.

Выбор предохранителей в цепях вновь устанавливаемого силового трансформатора.

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

Для трансформатора $S_{ном}=400 \text{ кВА}$, $U=6 \text{ кВ}$ принимаем предохранители типа ПКТ102-6-80-20УЗ (согласно типового проекта 407-3-517.88-ЭС и рекомендациям М.А. Шабад. Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей, табл.1-7.).

Проверка существующего кабеля между камерой и вновь устанавливаемым силовым трансформатором.

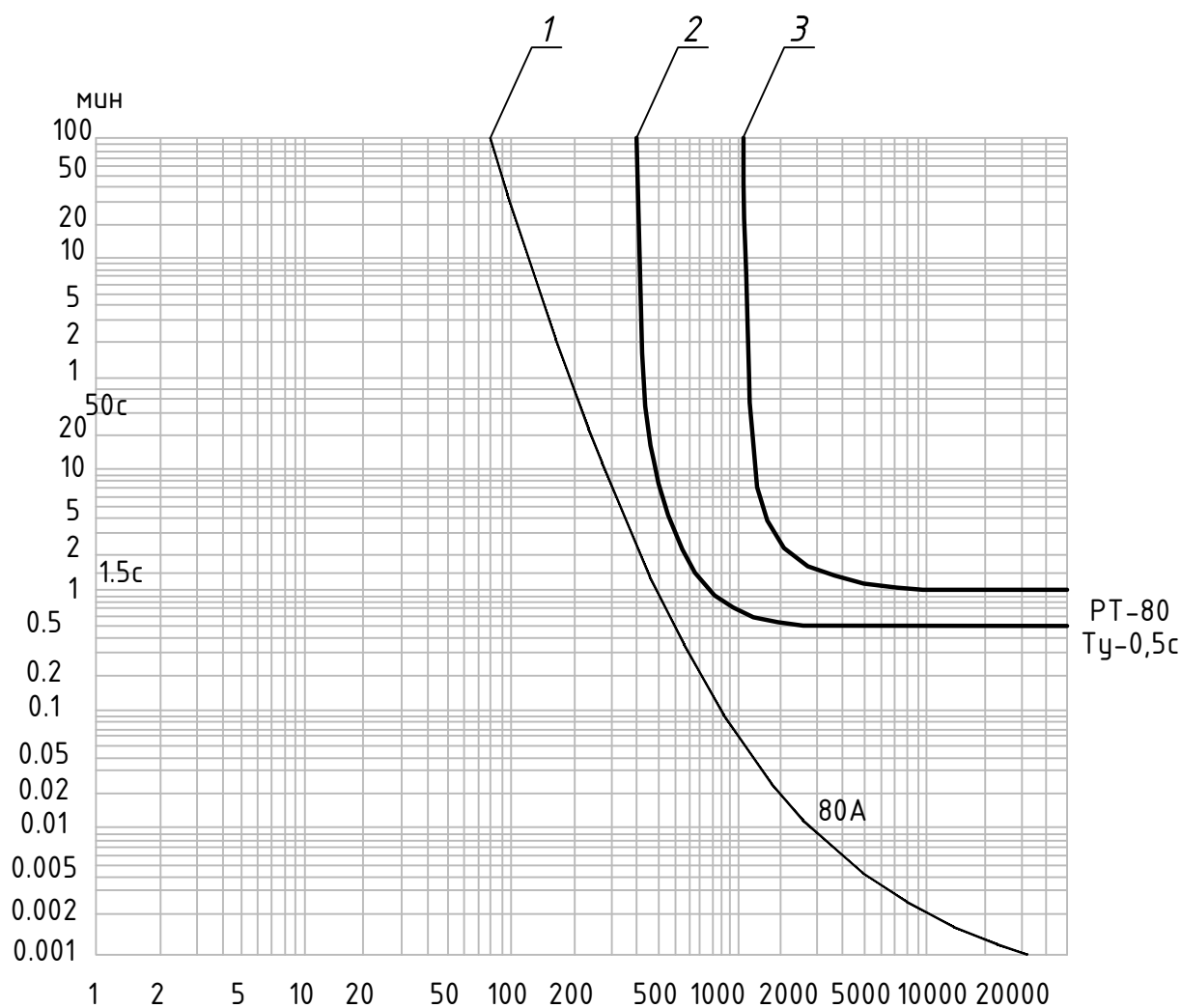
$S_{тр-ра}=400 \text{ кВА}$, следовательно ток на высокой стороне $I_{ном}=38,49 \text{ А}$.

Сущ. кабель – АСБ-6-3х70мм², $I_{дл.доп.}=178 \text{ А}$.

Вывод: существующий кабель АСБ-6-3х70мм² удовлетворяет условию по длительно допустимому току с учетом увеличения мощности трансформатора.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЗАО "СПГЭС"		031-23-ЭС.РЗ	2

Карта селективности питающей сети ТП-733

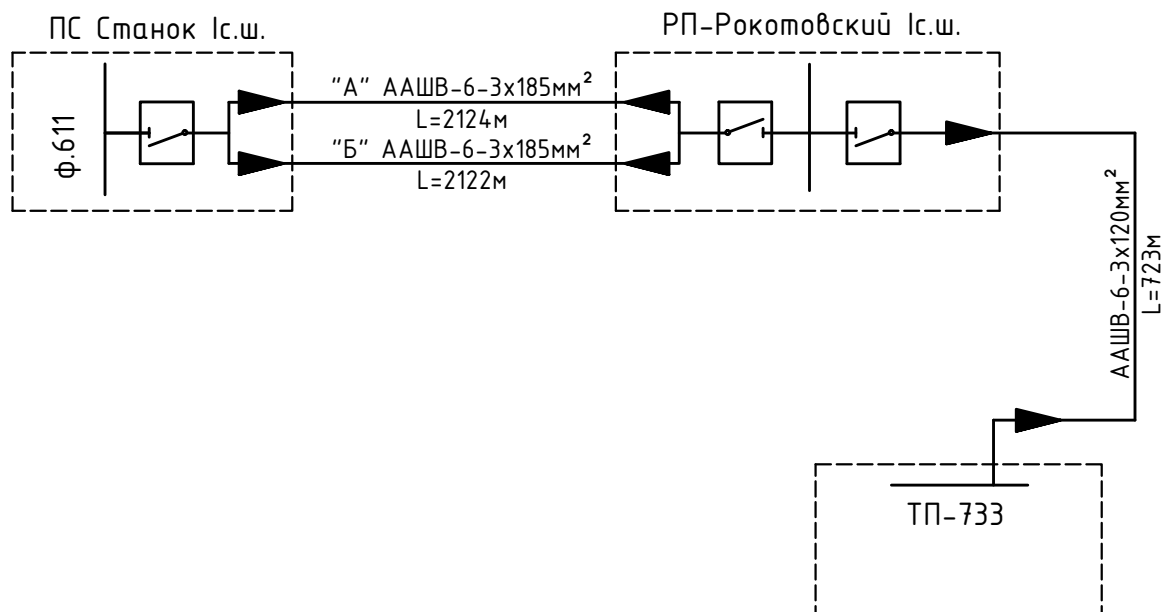


№	Наименование
1	Хар-ка срабатывания ПКТ102-6-80-20У3
2	МТЗ направление к ТП-733
3	МТЗ ПС Станок I с.ш. ф.611

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЗАО "СПГЭС"	031-23-ЭС.РЗ	Лист
								3

Расчетная схема питающей сети ТП-733



Вывод:

Расчет релейной защиты 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-733 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 релейной защиты питающей сети ТП-733, рабочие уставки применяемых защит (на проверяемом участке сети ф.611 ПС Станок, Ис.ш.) согласованы, селективность соблюдена.

Инв. №	подл.	Подп.	и дата	Взам. инв. №	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ЗАО "СПГЭС"					031-23-ЭС.РЗ
					Лист
					4

[illegible]

СОГЛАСОВАНО

Подрядчик

Директор ООО «ГорЭнергоСервис»

А.Н. Куликов

« » 20 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заказчик

Первый заместитель генерального директора
ЗАО «СПГЭС»

Е.Н. Стрелин

« » 20 г.

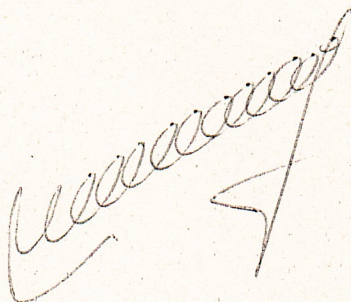
ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение проектных работ

№ п/п	Показатель	Содержание
1. Цель и основания проектирования		
1.1.	Цель проектирования	Подготовка рабочей и сметной документации для реконструкции ТП-733 с заменой силового трансформатора.
1.2.	Основания для проектирования	Инвестиционная программа ЗАО «СПГЭС» на 2023 год пункт 4.5.
2. Общие требования		
2.1.	Наименование проектируемых объектов (титульный перечень)	Реконструкция ТП-733 с заменой силового трансформатора по адресу: г. Саратов, 3-й Динамовский проезд.
2.2.	Объем проектируемых мероприятий	1. Проектирование реконструкции ТП-733: - замена существующего силового трансформатора мощностью 250кВА на трансформатор мощностью 400кВА с заменой шин, ПН и ПК – держателей, при необходимости с заменой направляющих, с учетом объема строительных работ необходимых при замене трансформатора (замена полов, монтаж контура заземления и т.д.)..
2.3.	Этапы выполнения работ	1. Разработка рабочей документации. 2. Разработка сметной документации. 3. Согласование рабочей и сметной документации с Заказчиком, заинтересованными лицами и органами (при необходимости). Сроки согласования входят в календарные сроки выполнения работ. Заказчик оказывает содействие Подрядчику в получении необходимых согласований.
2.4.	Сроки выполнения работ	С «11» апреля 2023 года по «15» мая 2023 года.
3. Исходные данные		
3.1.	Исходные данные, предоставляемые Заказчиком	Предоставляются Заказчиком: -Техническая характеристика существующих электрических сетей.
4. Результат работ		
4.1.	Результат работ	1. Рабочая документация в бумажной форме в 2 (двух) экземплярах; в электронной форме: в формате «pdf» в 1 (одном) экземпляре, в формате «dwg» в 1 (одном) экземпляре. 2. Сметная документация на строительно-монтажные работы: в бумажной форме в 2 (двух) экземплярах; в электронной форме: в формате «pdf» в 1 (одном) экземпляре.
4.2.	Требования к содержанию рабочей документации	Рабочая документация представляет собой документацию, содержащую материалы в текстовой и графической формах, в соответствии с которой осуществляется модернизация, дооборудование, техническое перевооружение, реконструкция проектируемых объектов. Рабочая документация содержит архитектурные, технические и технологические решения в отношении проектируемых объектов, спецификации оборудования и изделий.
4.3.	Требования к оформлению результата работ	1. Документацию, являющуюся результатом работ оформить в соответствии с действующими нормативными документами, указанными в п. 6.1 настоящего Технического задания. 2. В наименовании документации титульный перечень проектируемых объектов указать в строгом соответствии с п. 2.1 настоящего Технического задания. 3. Рабочую документацию, завизировать подлинными подписями лиц, разработавших данную документацию и ответственных за нормоконтроль. 4. Рабочую документацию в бумажной форме укомплектовать в отдельные тома. Рабочую документацию в электронной форме укомплектовать в отдельные

		файлы, наименование которых должно содержать краткое наименование документации в бумажной форме (не более 40 символов в имени файла). Формирование рабочей документации в формате «pdf» с пофайловым разделением страниц не допускается.
5. Требования к Подрядчику		
5.1.	Членство в СРО	Подрядчик должен обладать 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 года №86 «Об утверждении формы выписки из реестра членов саморегулируемой организации».
5.2.	Кадровые ресурсы	Подрядчик должен обладать квалифицированными кадровыми ресурсами.
6. Нормативные документы		
6.1.	Перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнить работы	1. Градостроительный кодекс Российской Федерации; 2. Градостроительный кодекс Российской Федерации; 3. Земельный кодекс Российской Федерации; 4. Водный кодекс Российской Федерации; 5. Воздушный кодекс Российской Федерации; 6. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ; 7. Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 № 384-ФЗ; 8. Федеральный закон от 25 июня 2002 г. № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» 9. Правила устройства электроустановок (действующее издание); 10. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, утвержденные приказом Минэнерго России от 19.06. 2003 № 229; 11. ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации; 12. РД 34.20.185-94 «Инструкция по проектированию городских электрических сетей»; 13. СНиП, нормы в области охраны окружающей среды и иные, относящиеся к данной сфере нормы.
7. Сдача работ		
7.1.	Порядок сдачи работ	В сроки, установленные Договором, Подрядчик представляет Заказчику: -документы, являющиеся Результатом работ в бумажной и электронной форме в количестве экземпляров, указанном в п. 4.1 настоящего Технического задания; -акт (акты) о приемке выполненных работ по форме КС-2 в 2 (двух) экземплярах; -справку (справки) о стоимости выполненных работ и затрат по форме КС-3 в 2 (двух) экземплярах.

Главный инженер



А.В. Войнов