



ООО «СК РЭС»

Свидетельство № П.037.50.7187.02.2016 от 24.02.2016г.
Заказчик : Филиала ПАО "МРСК Центра"- "Белгородэнерго"

Реконструкция ТП-102/2х630 кВА г.Белгород

Рабочая документация

31-083/16-РЭС

Главный Инженер проекта



Александрова А.С.

Начальник проектного управления

Петрук И.И.

2016



ООО «СК РЭС»

Свидетельство № П.037.50.7187.02.2016 от 24.02.2016г.
Заказчик : Филиала ПАО "МРСК Центра"- "Белгородэнерго"

Реконструкция ТП-102/2х630 кВА г.Белгород

Рабочая документация

Пояснительная записка

31-083/16-РЭС

Главный Инженер проекта



Александрова А.С.

Начальник проектного управления

Петрук И.И.


Содержание пояснительной записки:

1. Исходные данные
2. Паспорт проекта
3. Краткая характеристика объекта
4. Охрана окружающей природной среды
5. Инновационные решения

В настоящем рабочем проекте все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технической 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 так же требований техники безопасности и пожаро-взрывобезопасности, эксплуатация сооружений по данному проекту безопасна.

Проект разработан на основе применения утверждённых типовых конструкций и оборудования серийного заводского изготовления и не содержит охраноспособных технических решений, в связи с этим проверка проекта на патентную чистоту и патентоспособность не проводилась.

						31-083/16-РЭС.ПЗ			
						Реконструкция ТП-102/2х630 кВА г.Белгород			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработ.	Шубин	06.16				Реконструкция	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Александрова	06.16					Р	1	9
Н. Контр	Кабаков	06.16							
ГИП	Александрова	06.16				Пояснительная записка		 ООО "СК РЭС"	

Раздел 1. Исходные данные

№ п/п	Наименование характеристики	Код	Показатели характеристики	
			Новое строительство	Реконструкция
1	2	3	4	5
1. Исходные данные				
1.1	Задание на проектирование		№ б/н	от 15 апреля 2016 г
1.2	Заказчик проекта		Филиал ОАО "МРСК Центра" - "Белгородэнерго"	
1.3	Строительная организация		По тендеру	
1.4	Эксплуатационная организация		БЭС	
1.5	Тип воспроизводства		Реконструкция	
1.6	Адрес строительства		Белгородская область,г. Белгород	
1.7	Год строительства		2016 г.	
1.8	Дата выполнения проекта		2016 г.	
2. Электротехнические решения				
2.1	Напряжение		6/0,4	-
2.2	Расчетные электрические нагрузки, кВт		-	-
2.3	Допустимые потери напряжения, %		4,8	-
2.4	Допустимые отклонения напряжения, %		± 5,0	-
2.5	Устройство заземляющих устройств выполняется по т. п. 3-407-150, Ом		≤ 10	-

Раздел 2. Паспорт проекта

№ п/п	Наименование характеристики	Код	Показатели характеристики	
			Новое строительство	Реконструкция
1	2	3	4	5
1	Напряжение		-	0,4
1	Материал опор		-	-
2	Климатические условия: по гололеду		-	3
	по ветру		-	2
3	Нормативная стенка гололеда, мм		-	20
4	Нормативная скорость ветра, м/с		-	29
5	Тип провода, кабеля: марка длина марка длина марка длина		-	АД31.Т 80х6 40 АПвП-1х120/25-10 70 ПуГВ 1х50 4
7	Стойка:		-	-
8	Взамен пришедших в негодность		-	-
9	С совместной подвеской провода 0.38 и 10 кВ		-	-
10	Количество опор: промежуточных, шт. с анкерным креплением, шт. промежуточно-угловых, шт. повышенных, шт Всего, шт.		- - - - -	- - - - -
11	Всего по сводному расчету, т. руб.			
12	Строительно-монтажные работы, т. руб.			
13	Оборудование, т. руб.			
14	Прочие затраты, т. руб.			
15	Заработная плата, т. руб.			
16	Проектно-изыскательные работы: проектные работы, руб. изыскательные работы, руб. прочие, руб.			
17	Трудоемкость, т. руб.			

Раздел 3. Краткая характеристика объекта

Существующая ЗТП10/0,4 №102 предназначена для передачи и распределения электроэнергии потребителей 2-й категории, в г. Белгород, Белгородского района.

Выполняется реконструкция РУВН ТП-102 с заменой сущ. ячеек на проектируемые ячейки КСО-393.

Выполняется замена существующих трансформаторов.

Трансформаторы приняты масляные герметичного исполнения марки ТМГ 630/6/0,4 мощностью 630 кВА со схемой соединения обмоток Δ/Y_N -11.

Снаружи здания производится покраска фасадов и мет. изделий в корпоративные цвета филиала ПАО "МРСК Центра" - "Белгородэнерго"

						31-083/16-РЭС.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		4

4. Охрана окружающей среды

4.1. Общие данные

Раздел проекта «Охрана окружающей среды» разработан в соответствии с:

- Законом Российской Федерации «О Санитарно-эпидемиологическом благополучии населения от 19.04.91г.»
- Земельным Кодексом Российской Федерации от 25.04.91г.
- Законом Российской Федерации «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации» от 26.06.92г.
- Законом Российской Федерации «О плате за землю».
- Законом Российской Федерации «Об окружающей природной среде» от 19.12.91г.
- Законом Российской Федерации «О недрах» от 21.02.92г,
- СНиПом 02.01.82г. «Строительная климатология и геофизика».
- ГОСТом 17.2.3.02-78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями!
- СанПиНом 2.2.1/2.1.1.567-96 «Санитарные защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».
- ОНД-90 «Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы» ВНИИ охраны природы и заповедного дела Министерства природопользования и охраны окружающей среды 1991г. выпуск 1,2.
- Справочно-информационными материалами Главного управления государственной экологической экспертизы, Москва 1997г.
- Рекомендациями по основным вопросам воздушно-охранной деятельности. Москва 1995г.
- РД51-100-85 «Руководство по нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на объектах транспорта и хранения газа».

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

31-083/16-РЭС.ПЗ

Лист

5

4.2. Оценка воздействия на окружающую среду технологических процессов.

4.2.1. Краткая характеристика физико-географических и климатических условий района строительства

Проектируемая трасса КЛ расположено в пределах Средне-Русской возвышенности, которая представляет собой пологоволнистую, большей частью открытую равнину расчлененную на отдельных участках балками и оврагами.

Вследствие большой удаленности от морей и океанов, климат района прохождения трассы характеризуется значительной континентальностью, солнечным продолжительным летом и относительно холодной зимой.

Средняя годовая температура воздуха равна 5° С.

Наиболее холодным месяцем в году является январь, средняя температура его минус 25° С, абсолютная минимальная температура понижалась до -38°С. Наиболее теплый месяц в году - июль, средняя температура его 23°С, абсолютная максимальная температура повышалась до 38° С.

Снежный покров устанавливается в середине первой декады декабря, максимальная высота снега за зиму достигается 41 см.

Средняя месячная скорость ветра изменяется в пределах 3-5 м/с, при этом зимой и в переходные периоды скорость ветра увеличивается, летом - уменьшается. Скорость ветра повторяемостью один раз в 25лет- 29 м/с.

Грозовая деятельность района характеризуется числом дней с грозой 40 и средней продолжительностью гроз, равной 80-100 часа.

4.2.2. Оценка природохозяйственной ценности территории в зоне строительства

Выбор трассы КЛ произведен в соответствии с «Положением о порядке возбуждения и рассмотрения ходатайств о предоставлении земельных участков для государственных и общественных нужд». При выборе оптимального варианта трассы КЛ учитывались предполагаемые убытки землепользователей, связанных с:

- изъятием участков земли под опоры в постоянное пользование;
- изъятием полос земли вдоль трассы КЛ на период ее строительства(во временное пользование).

Характеристика угодий, по которым проходит трасса КЛ, приведена в ведомости отвода земли в постоянное и временное пользование.

4.2.3 Оценка воздействия на окружающую воздушную среду.

Технологический процесс передачи и распределения электроэнергии является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду. В связи с этим, воздушно-охранных мероприятий настоящим проектом не предусматривается.

4.2.4 Оценка воздействия на окружающую среду водопользователя.

Учитывая сказанное в п.4.2.3, технологический процесс не сопровождается выбросами и в водную среду. В связи с этим, водоохраных мероприятия настоящим проектом не предусматривается.

4.2.5 Оценка воздействия на окружающую среду землепользователя.

Трасса проектируемой КЛ не пересекает зарегистрированных месторождений полезных ископаемых, не проходит по территориям природоохранительного назначения.

Во временное пользование, на период строительства, для монтажа опор и проводов предусмотрен отвод земли общей площадью га. После сооружения КЛ земельные участки, временно используемые при строительстве, должны быть приведены в состояние, пригодное для проведения сельскохозяйственных работ.

Площадь плодородных земель (пашня, сенокос, пастбище), отводимых в постоянное пользование для установки опор, определена в соответствии с «Нормами отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750кВ (14278тм-т1)» и составляет га.

В процессе укладки кабеля, снимается плодородный слой с земельных участков, который использовался для строительства, он должен быть применен для рекультивации нарушенных земель согласно ГОСТ 17.4.3.02.-85 (Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земельных работ).

Специальной площадки для хранения плодородного слоя не предусматривается из-за небольшого объема (расстояние между опорами 30 м и менее, площадь земли под стойку опоры составляет 1кв.м.).

После сооружения КЛ земельные участки, временно используемые при строительстве, должны быть приведены в состояние, пригодное для проведения сельскохозяйственных работ (в первоначальное состояние при строительстве в черте населенного пункта).

Затраты на освоение земли, взамен изымаемой в постоянное и временное пользование, учтены сметой в соответствии с «Нормами стоимости освоения новых земель, изымаемых для сельскохозяйственных нужд и о порядке использования средств, предназначенных для возмещения потерь с/х производства, утвержденными постановлением Совета Министров Правительства Российской Федерации от 28 января 1993г. N 77. г.Москва».

5. Инновационные решения

С целью экономии природных ресурсов, исключения человеческого труда, повышения уровня безопасности людей, создание более комфортны условий для работы, повышения уровня комфорта в жилых домах, в данном проекте введены следующие инновационные решения:

Энергоэффективные трансформаторы марки ТМГ

Основные преимущества энергоэффективных трансформаторов ТМГ:

- Потери холостого хода и короткого замыкания в данной серии трансформаторов полностью соответствуют европейским нормам в области энергоэффективности распределительных трансформаторов.
- улучшены шумовые характеристики оборудования

Сравнительная таблица параметров трансфоматоров серии ТМГ и энергоэффективных трансформаторов серии ТМГ:

Характеристики	Тип трансформатора	
	ТМГ-100	ТМГ-100 энергоэффективный
Потери холостого хода, Вт	270	250
Потери короткого замыкания, Вт	1970	1750
Экономия электроэнергии в год, кВт*ч		657*
	ТМГ-160	ТМГ-160 энергоэффективный
	Потери холостого хода, Вт	400
Потери холостого хода, Вт	400	300
Потери короткого замыкания, Вт	2700	2350
Экономия электроэнергии в год, кВт*ч		1643*
	ТМГ-250	ТМГ-250 энергоэффективный
	Потери холостого хода, Вт	540
Потери холостого хода, Вт	540	425
Потери короткого замыкания, Вт	3700	3250
Экономия электроэнергии в год, кВт*ч		1993*
	ТМГ-400	ТМГ-400 энергоэффективный
	Потери холостого хода, Вт	770
Потери холостого хода, Вт	770	610
Потери короткого замыкания, Вт	5600	4600
Экономия электроэнергии в год, кВт*ч		3592*
	ТМГ-630	ТМГ-630 энергоэффективный
	Потери холостого хода, Вт	1050
Потери холостого хода, Вт	1050	800
Потери короткого замыкания, Вт	7600	6750
Экономия электроэнергии в год, кВт*ч		4052*
	ТМГ-1000	ТМГ-1000 энергоэффективный
	Потери холостого хода, Вт	1550
Потери холостого хода, Вт	1550	1100
Потери короткого замыкания, Вт	10500	10500
Экономия электроэнергии в год, кВт*ч		3942*

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

31-083/16-РЭС.ПЗ

Лист
9



ООО «СК РЭС»

Свидетельство № П.037.50.7187.02.2016 от 24.02.2016г.
Заказчик : Филиала ПАО "МРСК Центра"- "Белгородэнерго"

Реконструкция ТП-102/2х630 кВА г.Белгород

Рабочая документация

Комплект рабочих чертежей

31-083/16-РЭС

Главный Инженер проекта



Александрова А.С.

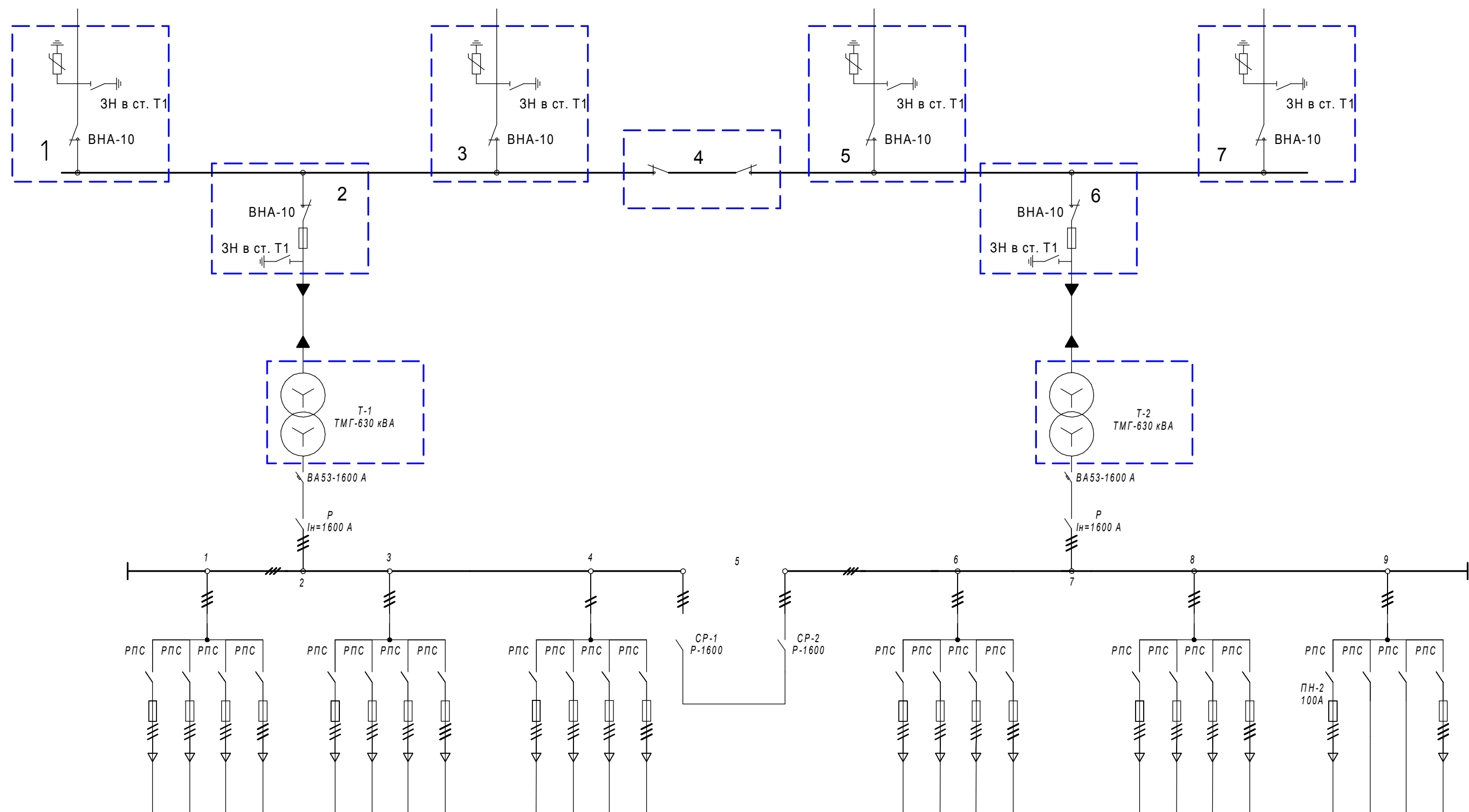
Начальник проектного управления

Петрук И.И.


Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	2	3
1	Общие данные	
2	Однолинейная принципиальная схема ЗТП-102	
3-5	План расположения оборудования ЗТП-102	
6	Ведомость отделки Колористическое решение фасадов	
7	Ведомость отделки помещений; Экспликация полов; План на отм. +0,00	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Прим.
Ссылочные документы		
ПУЭ 7-ое издание	Правила устройства электроустановок	
ПУЭ 7-ое издание	Правила устройства электроустановок (гл.1.7 - Заземление и защитные меры электробезопасности)	
СНиП III-4-80	Техника безопасности в строительстве	
РД 34.20.185-94	Инструкция по проектированию городских электрических сетей	
Прилагаемые документы		
31-083/16-РЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
31-083/16-РЭС.ВР	Ведомость объемов основных строительных и монтажных работ	
31-083/16-РЭС.РР	Электротехнические расчеты	
31-083/16-РЭС.ОЛ1	Опросный лист для заказа РУВН	
31-083/16-РЭС.ОЛ2	Опросный лист для заказа трансформаторов	

						31-083/16-РЭС			
						Реконструкция ТП-102/2х630 кВА г.Белгород			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Реконструкция	Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Шубин				06.16		Р	1	7
Проверил	Александрова				06.16				
Н. Контр	Кабаков				06.16				
ГИП	Александрова				06.16	Общие данные	 ООО "СК РЭС"		



1. Устанавливаемое оборудование выделено штриховой линией

						31-083/16-РЭС			
						Реконструкция ТП-102/2х630 кВА г.Белгород			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция	Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Шубин	06.16					Р	2	
Проверил	Александрова	06.16							
Н. Контр	Кабаков	06.16							
ГИП	Александрова	06.16				Однолинейная принципиальная схема ЗТП-102		 ООО "СК РЭС"	

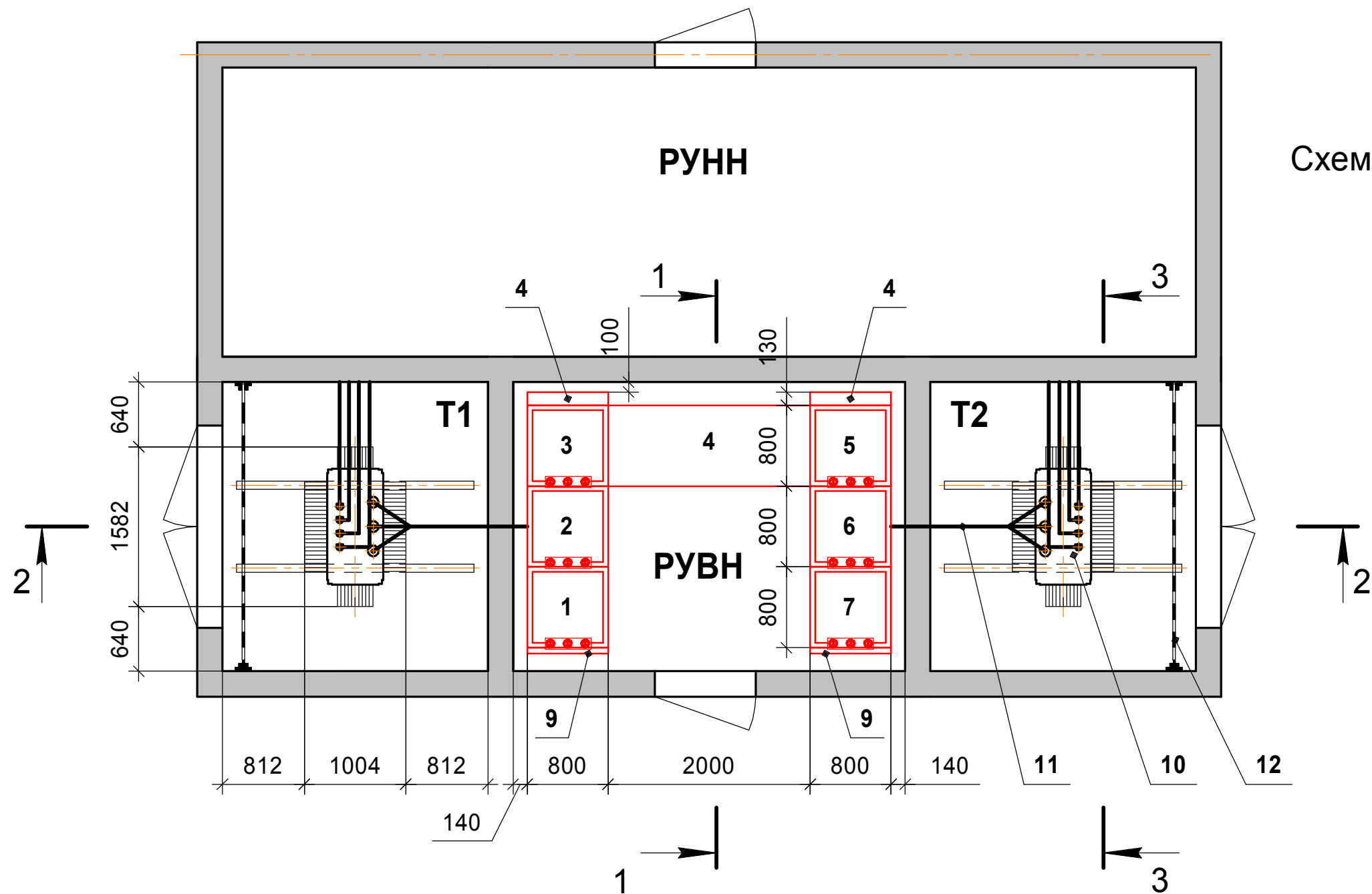
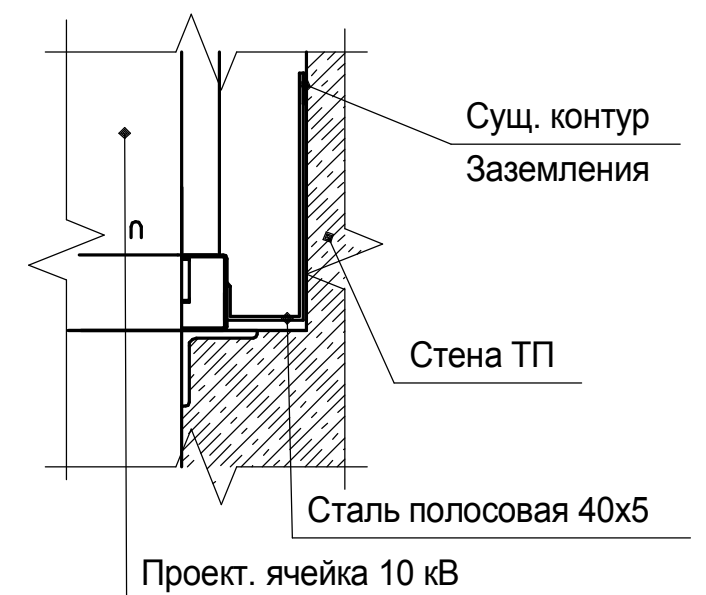







Схема подключения проект. ячеек к заземлению ТП-102

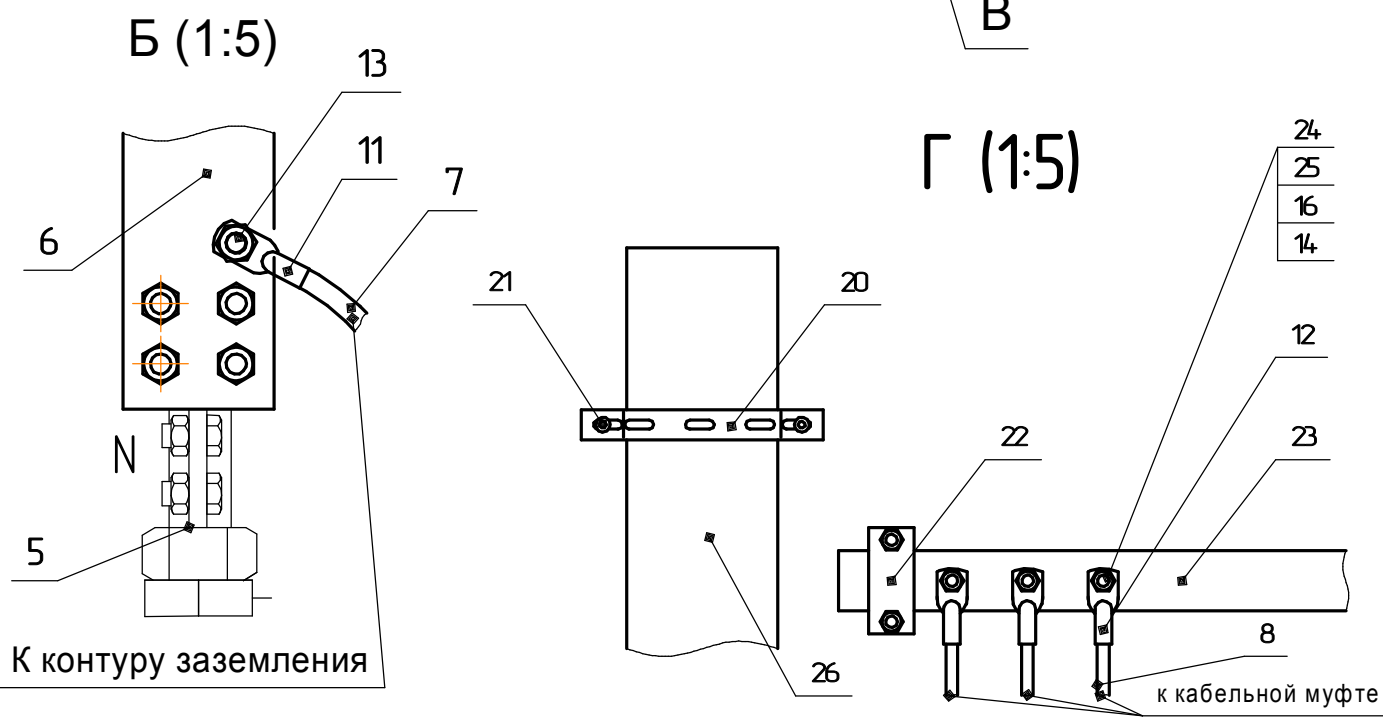
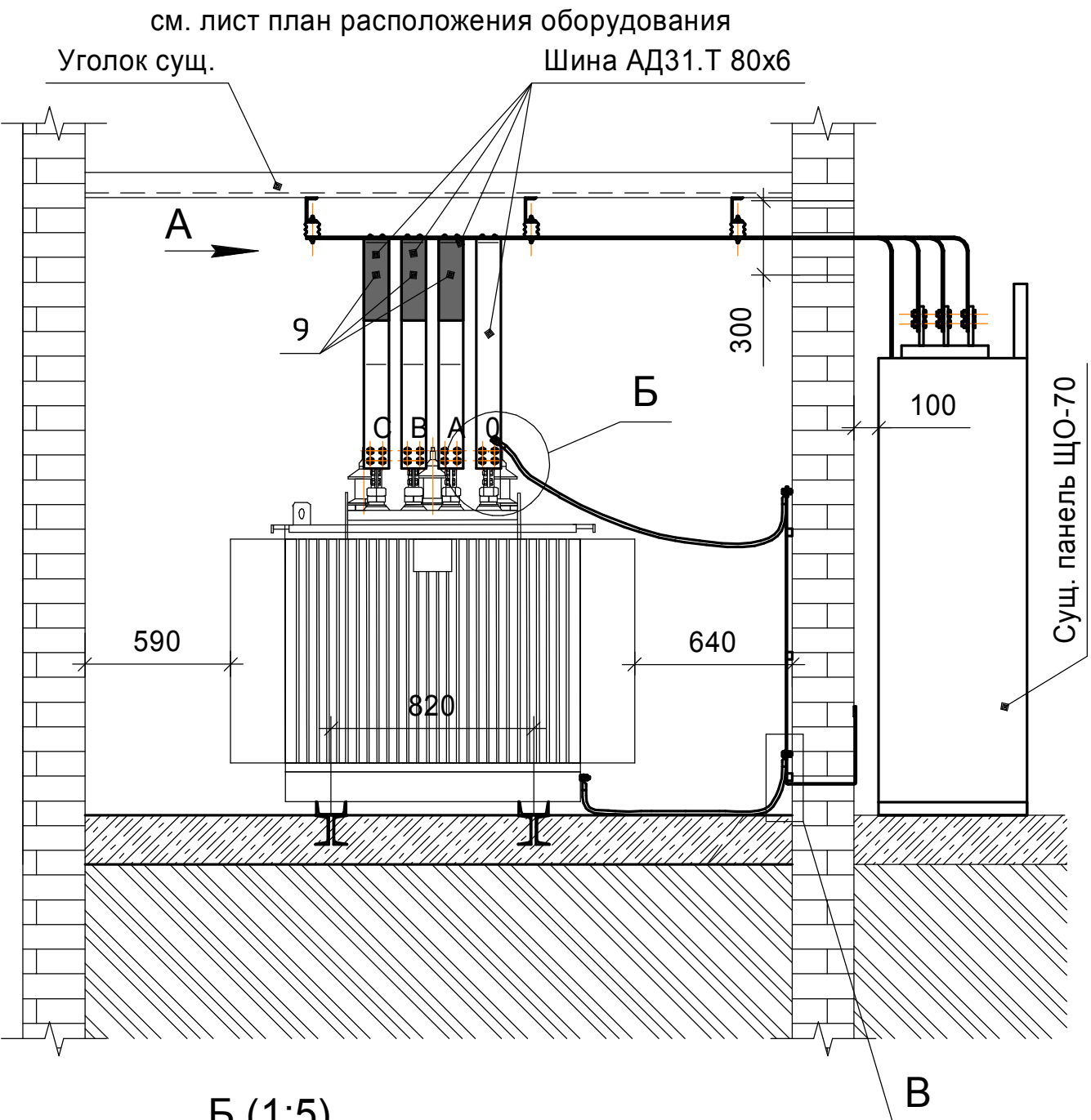


№ по плану	Назначение	Тип	Кол
РУВН			
1,7	Ввод №1,2	КСО 393-08-630	2
2,6	Линия к трансформатору №1,2	КСО 393-04-630	2
3,5	Отходящая линия	КСО 393-08-630	2
4	Шинный мост с разъединителями	КСО 393-ШРМ-630	1
9	Торцевая панель		2
Отсек трансформаторов			
10	Трансформатор силовой	ТМГ-630/6/0,4 кВ	2
11	Кабель АПвПу 3(1x120/25-10)		
12	Деревянный барьер		2






1. Установить деревянный барьер в отсек трансформатора.

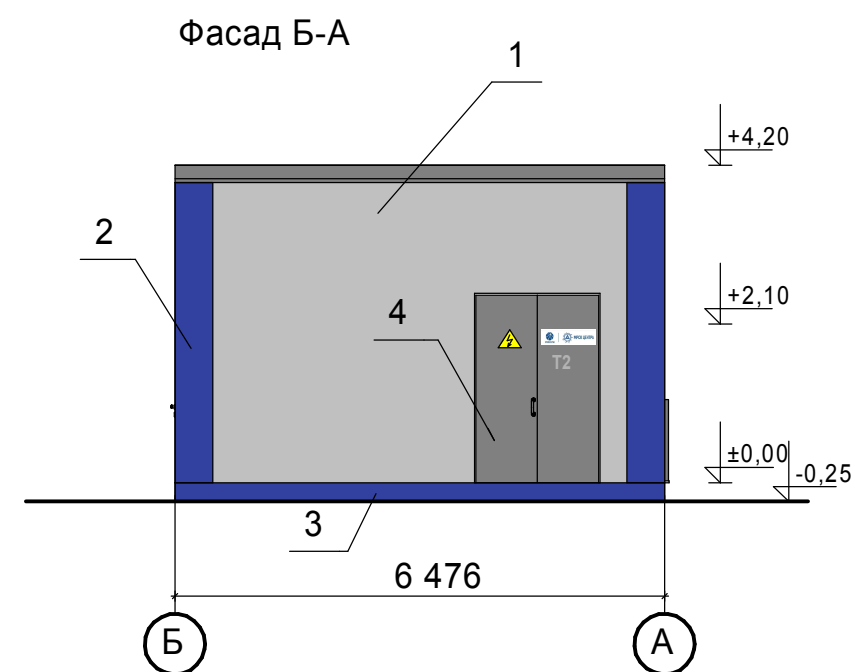
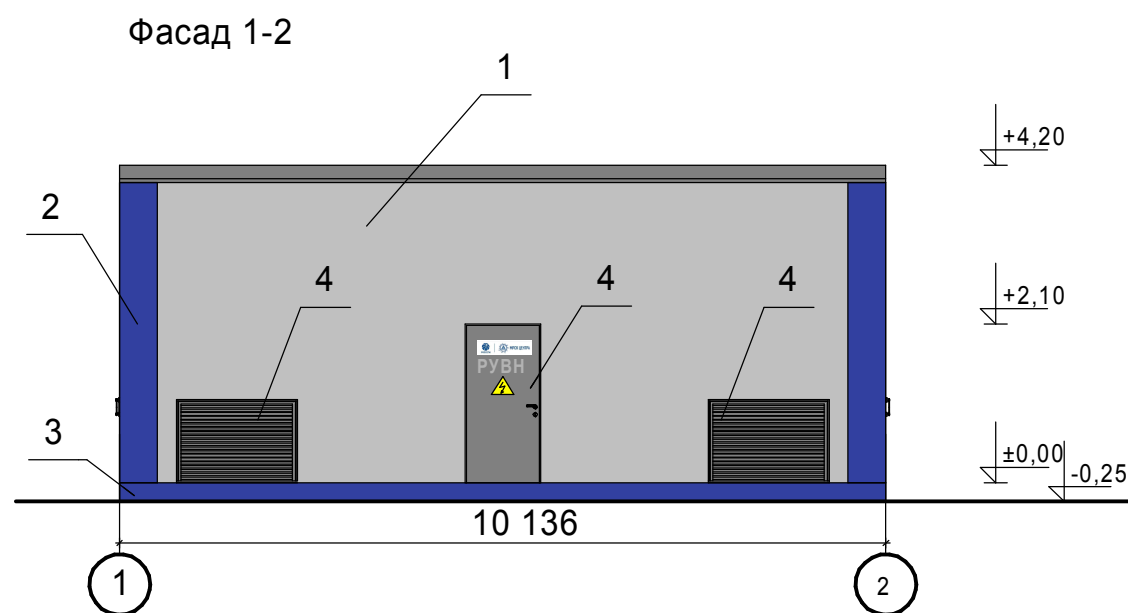
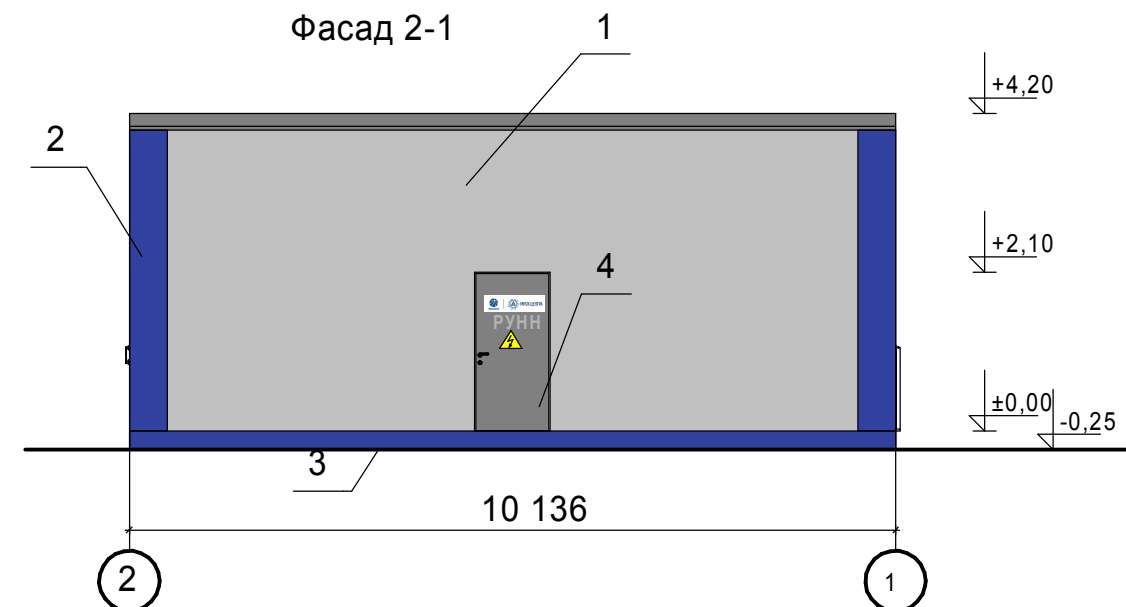
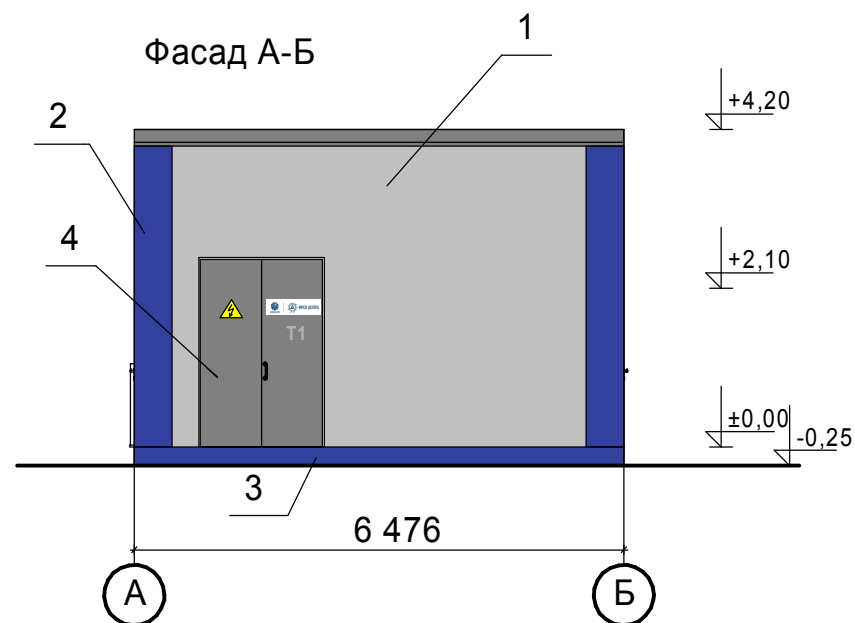
						31-083/16-РЭС			
						Реконструкция ТП-102/2х630 кВА г.Белгород			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Реконструкция	Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Шубин				06.16		Р	3	
Проверил	Александрова				06.16				
Н. Контр	Кабаков				06.16				
ГИП	Александрова				06.16				
						План расположения оборудования ЗТП-102 (начало)	 ООО "СК РЭС"		

3-3








Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Электрооборудование					
1		Трансформатор силовой ТМГ-630 кВА	2		
2		Муфта концевая термоусаживаемая	6		
3	ТУ 3493-003-53962489-2004	Изолятор опорный СА-3 М10	24		
4		Зажим АШМ-12-1	6		
5		Зажим АШМ-27-1	8		
6	ГОСТ21631-76	Шина АД31.Т 80х6	40		м
Кабельная арматура					
7		Провод МГ 1х50	7		м
8		Провод МГ 1х25	10		м
9		Кабель АПвП 1х120/25-10	70		м
10		Трубка ТУТ 150/75	2		м
11		Наконечник ТМЛ-50-12-11	8		
12		Наконечник ТМЛ-25-10-8	12		
Стальные конструкции					
13	ГОСТ 7798-70	Болт М12х30	136		
14	ГОСТ 5915-70	Гайка М10	60		
15	ГОСТ 5915-70	Гайка М12	136		
16	ГОСТ 6402-70	Шайба 10Г	60		
17	ГОСТ 6402-70	Шайба 12Г	136		
18	ГОСТ 8240-97	Швеллер 10П	6	16,35	L=1500мм
19	ГОСТ 11371-78	Шайба 12	16		
20		Перфополоса 20х2	2,4		м
21		Дюбель-гвоздь металлический 4,5х40	12		
22		Держатель проводника ДП-45ГЦ	14		
23		Сталь полосовая 40х5	11,5		м
24		Болт М10х30	12		
25		Шайба 10	24		
26	ТУ 3449-006-04714038-96	Короб элетктротехнический КП-0,1/0,1	6	23,28	м

						31-083/16-РЭС			
						Реконструкция ТП-102/2х630 кВА г.Белгород			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Реконструкция	Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Шубин				06.16		Р	4	
Проверил	Александрова				06.16				
Н. Контр	Кабаков				06.16				
ГИП	Александрова				06.16				
						План расположения оборудования ЗТП-102 (продолжение)	 ООО "СК РЭС"		

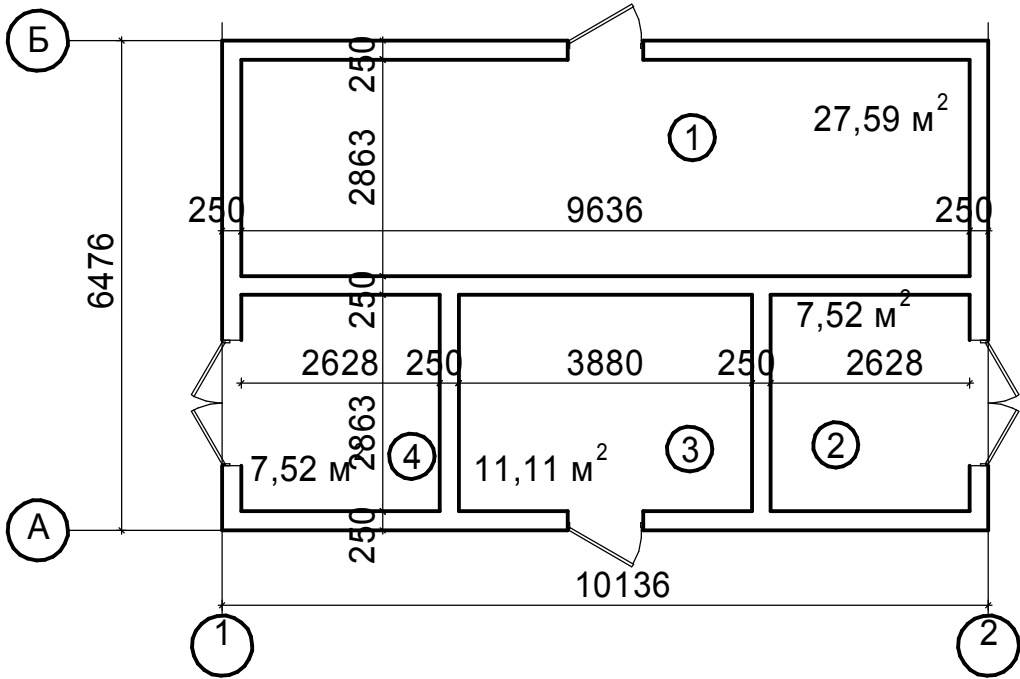


Ведомость отделки.

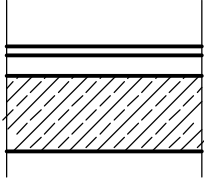
Поз.	Наименование поверхности	Материал	Тип отделки	№ колера	Цвет.	Площадь, м ²
1	2	3	4	5	6	7
1	Стена	Силикатный кирпич	Штукатурка цементно-песчаная окраска фасадной краской	RAL 7047		101.27
2	Стена	Силикатный кирпич	Штукатурка цементно-песчаная окраска фасадной краской	RAL 5005		19
3	Цоколь	Бетон	Штукатурка цементно-песчаная окраска фасадной краской	RAL 5005		8.31
4	Двери,	Металл	Порошковая окраска	RAL 7016		48.5

						31-083/16-РЭС			
						Реконструкция ТП-102/2х630 кВА г.Белгород			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция	Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Шубин				06.16		Р	6	
Проверил	Александрова				06.16				
Н. Контр	Кабаков				06.16				
ГИП	Александрова				06.16	Ведомость отделки Колористическое решение фасадов	 ООО "СК РЭС"		

План на отм. 0,00 М1:100



Экспликация полов

№ помещения	Тип пола по проекту	Схема пола или номер узла по серии	Элементы пола и их толщина	Площадь пола, м²
1, 2, 3, 4	1		Окраска краской для пола по бетону Стяжка цементно песчаный раствор М-250-40мм Существующий бетонный пол	53,74


Ведомость отделки помещений

Номер помещения	Наименование	Вид отделки элементов интерьера					
		Потолок	Площадь, м2/	Стены	Площадь, м2/	Тип пола	Площадь, м2
1	2	3	6	7	8	9	10
1, 2, 3, 4.	РУНН РУВН ТП 1 ТП 2	Штукатурка, окраска фасадной краской	53,74	Штукатурка, окраска фасадной краской	229	1 Тип	53,74

Экспликация помещений

Поз.	Наименование	Площадь, м²	Прим.
1	РУНН	27,59	
2	Т 2	7,52	
3	РУВН	11,11	
4	Т 1	7,52	
	Всего	53,74	

Вокруг здания выполнить бетонную отмостку шириной 1 м. по щебеночному основанию.
Бетон В-25- 3,7 м³3. Щебень по ГОСТ 8736-93- 5,56 м³

						31-083/16-РЭС			
						Реконструкция ТП-102/2х630 кВА г.Белгород			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Реконструкция	Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Шубин				06.16		Р	7	
Проверил	Александрова				06.16				
Н. Контр	Кабаков				06.16				
ГИП	Александрова				06.16	Ведомость отделки помещений; Экспликация полов; План на отм. +0,00		 ООО "СК РЭС"	



ООО «СК РЭС»

Свидетельство № П.037.50.7187.02.2016 от 24.02.2016г.
Заказчик : Филиала ПАО "МРСК Центра"- "Белгородэнерго"

Реконструкция ТП-102/2х630 кВА г.Белгород

Рабочая документация

Прилагаемые документы

31-083/16-РЭС

Главный Инженер проекта

Начальник проектного управления



Александрова А.С.

Петрук И.И.

2016

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Заземление</u>							
	Сталь полосовая	40x5			м	12,5		
	Держатель проводника	ДП 45 ГЦ			шт.	14		
	<u>Кабельно-проводниковая продукция</u>							
	Шина	АД31.Т 80x6			м	40		
	Кабель силовой	АПвП-1x120/25-10			м	70		
	Провод	МГ 1x50			м	7		
	Провод	МГ 1x25			м	10		
	<u>Кабельная арматура</u>							
	Муфта концевая термоусаживаемая внутренней установки	1ПКнТ-10-70/120(Б)			шт.	12		
	Наконечник	ТМЛ-50-12-11			шт.	8		
	Наконечник	ТМЛ-25-10-8			шт.	12		
	<u>Материалы</u>							
	Трубка ТУТ 150/75				м	2		
	Краска				кг	131,39		
	Цементно-песчаный раствор	М-250			м3	2,15		
	Бетон				м3	3,7		
	Щебень				м3	5,56		
	Грунтовка	ГФ-21			кг	78,83		

Изм.

Кол.уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата


31-083/16-РЭС.С

Лист

2

Наименование работ						Ед. изм.	Объем строительно-монтажных работ			
Реконструкция ЗТП-102										
Демонтаж трансформатора ТМ-630/6						шт.	2			
Установка трансформатора ТМГ-630/6						шт.	2			
Демонтаж ячейка КСО-366						шт.	6			
Установка ячеек КСО-393						шт.	6			
Монтаж шин от трансформатора к РУНН						м	40			
Реконструкция внутреннего контура заземления						м	12,5			
Покраска фасадов КТП						м²	177,08			
Покраска стен КТП						м²	229			
Покраска пола КТП						м²	53,74			
Покраска потолка КТП						м²	53,74			
Монтаж концевых кабельных муфт						шт.	12			
Устройство бетонной отмостки						м³	3,7			
Устройство стяжки полов толщиной 40 мм						м²	53,74			

Номер по плану		2	3	4	5	6	7	8
Напряжение, материал, номинальный ток и сечение сборных шин	6 КВ, AL АД31.Т							
	630 А							
	80x6							
Схема главных цепей								
Назначение		Отходящая линия ТП-514	Линия к тр. №1	Отходящая линия ТП-167 каб. Б	Шинный мост с разъединителями.	Отходящая линия ТП-167 каб. А	Линия к тр. №2	Резерв
Обозначение		КСО 393-08-630	КСО 393-04-630	КСО 393-08-630	ШМР-1	КСО 393-08-630	КСО 393-04-630	КСО 393-08-630
Трансформаторы напряжения								
Ограничители перенапряжения		ОПН-6		ОПН-6		ОПН-6		ОПН-6
Предохранители			ПКТ 103-6-160				ПКТ 103-6-160	
Выключатель		ВНА-10/400-20	ВНА-10/400-20	ВНА-10/400-20		ВНА-10/400-20	ВНА-10/400-20	ВНА-10/400-20
Трансформаторы тока нулевой последовательности								
Номинальный ток камеры		630 А	630 А	630 А	630 А	630 А	630 А	630 А
Комплект телемеханики МТК-40.КП.2341.С2	Датчик							
	ТИ							
	ТУ							
	ТС							
Дуговая защита								
Счетчик								

						31-083/16-РЭС.ОЛ1		
						Реконструкция ТП-102/2х630 кВА г.Белгород		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Реконструкция	Стадия	Лист
Разработ.	Шубин				06.16		Р	1
Проверил	Александрова				06.16			
Н. Контр	Кабаков				06.16			
ГИП	Александрова				06.16	Опросный лист на изготовление РУВН	 ООО "СК РЭС"	


Опросный лист для заказа силовых трансформаторов

№ п/п	Опрос параметров	Параметры
1	Тип	ТМГ
2	Номинальная частота, Гц	50
3	Номинальная мощность, кВА	630
4	Номинальное напряжение стороны ВН, кВ	
	(в режиме холостого хода)	10
5	Номинальное напряжение стороны НН, кВ	
	(в режиме холостого хода)	0,4
6	Напряжение короткого замыкания при 75° С	Стандартное значение
7	Потери холостого хода, не более, Вт	860
8	Максимальное значение нагрузочных потерь, Вт	6750
9	Схема и группа соединения обмоток	$\Delta/Y_H - 11$
10	Климатическое исполнение и категория размещения	У1
11	Габаритные размеры, мм (max):	
	- длина	1635
	- ширина	940
	- высота	1407
12	Масса трансформатора, кг (полная):	1804
	Конструктивные особенности	нет

Дополнительные требования:

- Предусмотреть установку на шпильках 0,4кВ трансформатора зажимов АШМ.
- Укомплектовать трансформатор маслоуказателем давления, термометром, клапаном сброса давления.

Количество одноступенчатых трансформаторов.....2 шт.

						31-083/16-РЭС.ОЛ2			
						Реконструкция ТП-102/2х630 кВА г.Белгород			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция	Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Шубин				08.16		Р	1	1
Проверил	Александрова				06.16				
Н. Контр	Кабаков				06.16				
ГИП	Александрова				06.16	Опросный лист для заказа трансформатора 630 кВА		ООО "СК РЭС"	

Расчет токов короткого замыкания КЛ-6кВ от РП-3 ПС-110кВ Белгород.**Расчет токов короткого замыкания РП-3 ПС-110кВ Белгород.**

Исходные данные.

Токи КЗ на шинах 6 кВ ПС-110кВ Белгород в максимальном и минимальном режимах сети.

Присоединение	$I_{\text{макс}}, \text{А}$	$I_{\text{мин}}, \text{А}$
с.ш. 6 кВ	17500	15700

Расчет тока короткого замыкания на шинах 6кВ РП-3.

В максимальном режиме: с.ш.-6кВ РП-3

№ п/п	Марка провода, кабеля	Длина. км.	X, Ом.	R, Ом.	X сис.макс. Ом.	Ikз.макс. кА.
1.	ААБл -3*240	2,35	0,083	0,1516	0,208	11,083

В минимальном режиме: с.ш.-6кВ РП-3

№ п/п	Марка провода, кабеля	Длина. км.	X, Ом.	R, Ом.	X сис.мин. Ом.	Ikз.мин.(2) кА.
1.	ААБл -3*240	2,35	0,083	0,1516	0,232	9,023



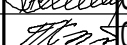
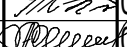

Расчет тока короткого замыкания КЛ-6кВ от РП-3.

В максимальном режиме:

№ п/п	Марка провода, кабеля	Длина. км.	X, Ом.	R, Ом.	X сис.макс. Ом.	Ikз.макс. кА.
1.	ААБл -3*240	0,71	0,05	0,0916	0,329	7,167
2.	ААБл -3*185	0,25	0,018	0,042		
3.	ААБл -3*120	0,5	0,076	0,258		

В минимальном режиме:

№ п/п	Марка провода, кабеля	Длина. км.	X, Ом.	R, Ом.	X сис.мин. Ом.	Ikз.мин.(2) кА.
1.	ААБл -3*240	0,71	0,05	0,0916	0,351	5,99
2.	ААБл -3*185	0,25	0,018	0,042		
3.	ААБл -3*120	0,5	0,076	0,258		

						31-083/16-РЭС.РР				
						Реконструкция ТП-102/2х630 кВА г.Белгород				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция		Стадия	Лист	Листов
Разработ.		Шубин			06.16			Р	1	7
Проверил		Александрова			06.16					
Н. Контр		Кабаков			06.16					
ГИП		Александрова			06.16					
						Электротехнические расчеты		 ООО "СК РЭС"		

Расчет токов короткого замыкания за КТП-102/2*630кВА.

В максимальном режиме.

№ п/п	Марка провода, кабеля	Длина. км.	X, Ом.	R, Ом.	X сис.макс. Ом.	Ikз.макс. за тр-ом Ка.	Ikз.макс. за тр-ом (привед к 0,4кВ) Ка.
1.	ААБЛ -3*240	0,71	0,05	0,0916	0,329	0,942	14,84
2.	ААБЛ -3*185	0,25	0,018	0,042			

В минимальном режиме.

№ п/п	Марка провода, кабеля	Длина. км.	X, Ом.	R, Ом.	X сис.мин. Ом.	Ikз.мин. за тр-ом кА.	Ikз.мин. за тр-ом (привед к 0,4кВ) кА.
1.	ААБЛ -3*240	0,71	0,05	0,0916	0,351	0,937	14,76
2.	ААБЛ -3*185	0,25	0,018	0,042			

Расчет уставок защит КЛ-6кВ от РП-3.

Выбор уставки токовой отсечки:

1. производится из условия отстройки от тока трехфазного КЗ в конце линии в максимальном режиме:

$$I_{сз} \geq K_{отс} * I_{кз},$$

где $K_{отс}=1,1$ коэффициент отстройки;

$I_{кз}$ ток КЗ в конце линии в максимальном режиме.

$$I_{сз} \geq 1,1 * 7167 = 7884 \text{ А.}$$

2. производится из условия отстройки от бросков тока намагничивания силовых трансформаторов подключенных к данной линии.

$$I_{сз} \geq (4 \div 5) \sum I_{\text{ном. тр}},$$

$$\sum I_{\text{ном тр}} = \sum S_{\text{ном. тр.}} / (\sqrt{3} * U_{\text{ном}})$$

$\sum S_{\text{ном. тр}}$ - сумма номинальных мощностей всех тр-ов питающихся от кабельной линии -6кВ.

$$\sum I_{\text{ном тр}} = 2520 / (\sqrt{3} * 6,3) = 231 \text{ А.}$$

$$I_{сз} \geq 5 * 231 \text{ А} = 1155 \text{ А.}$$

3. производится из условия отстройки от максимального тока короткого замыкания за самым мощным тр-ом.

$$I_{сз} \geq K_{отс} * I_{кз},$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

31-083/16-РЭС.РР

Лист

2

где $K_{отс}=1,3$ коэффициент отстройки;
 $I_{кз}$ ток КЗ за самым мощным тр-ом в максимальном режиме.

$$I_{сз} \geq 1,3 * 942 = 1225 \text{ А.}$$

Выбор уставки МТЗ производится из условия отстройки от суммарного номинального тока всех трансформаторов, подключенных к данной линии:

$$I_{сз} \geq K_{отс} * K_{сз} * I_{ном \text{ тр-ов}} / K_{в},$$

где $K_{отс}$ коэффициент отстройки, принимаем $K_{отс}$ равным 1,1;
 $K_{сз}$ коэффициент самозапуска двигательной нагрузки, т.к. характер нагрузки неизвестен, принимаем $K_{сз}$ равным 1,25;
 $K_{в}$ коэффициент возврата реле типа Сириус принимаем $K_{в}=0,95$;
 $I_{ном.тр-ов}$ номинального тока всех трансформаторов.

$$I_{сз} \geq 1,1 * 1,25 * 231 / 0,95 = 335 \text{ А.}$$

Определяем коэффициенты чувствительности для ТО и МТЗ.

Чувствительность для токовой отсечки, оценивается при трехфазном КЗ в месте установки защиты в максимальном режиме.

$$K_{ч \text{ ТО}} = I_{кз \text{ макс}}(3) / I_{сз},$$

где $I_{кз \text{ макс}}$ ток (3) КЗ в максимальном режиме на шинах-6кВ РП-3 ;
 $I_{сз}$ выбранная уставка защиты.

$$K_{ч \text{ ТО}} = 11083 / 1300 = 8,5 > 1,2$$

Чувствительность для МТЗ оценивается в конце защищаемой линии.

$$K_{ч \text{ МТЗ}} = I_{кз \text{ мин}}(2) / I_{сз},$$

где $I_{кз \text{ мин}}$ ток двухфазного КЗ в минимальном режиме;
 $I_{сз}$ выбранная уставка защиты.

$$K_{ч \text{ МТЗ}} = 5990 / 335 = 17 > 1,5$$

По результатам расчетов и оценке чувствительности, а также согласно карты селективности на линии КЛ-6кВ от РП-3 принимаем уставки

МТЗ = 570А. $t=0,6$ с. ТО = 1300А.

$$K_{ч \text{ МТЗ}} = 5990 / 570 = 10,5 > 1,5$$

						31-083/16-РЭС.РР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		3

Выбор предохранителей 6кВ на КТП-102/2*630.

Высоковольтные предохранители предназначены для защиты силовых трансформаторов при коротких замыканиях. Выбор предохранителей 10 кВ для защиты трансформаторов осуществляется по следующим критериям:

-По номинальному напряжению: номинальное напряжение предохранителя должно соответствовать номинальному напряжению сети.

-По номинальному току: номинальный ток предохранителей (плавких вставок) выбирается из условий несрабатывания при допустимых перегрузках трансформатора и при работе трансформатора в режиме холостого хода (отстройка от бросков тока намагничивания, которые в течение небольшого промежутка времени могут в несколько раз превосходить номинальный ток трансформатора), а также из условий селективности по отношению к другим защитным аппаратам и их между собой и из условия обеспечения необходимой чувствительности к токам КЗ в основной зоне и в зонах дальнего резервирования. На основании многолетнего опыта обслуживания электроустановок директивные материалы Минэнерго СССР рекомендуют выбирать номинальные токи предохранителей (плавких вставок) следующими: номинальный ток предохранителя должен быть больше максимального тока нагрузки трансформатора:

$$I_{ном} = 2 \cdot I_{ном \text{ тр}}$$

Предохранители на стороне ВН защищают трансформатор только от КЗ на его выводах ВН и частично от внутренних повреждений. Рекомендуемые значения номинальных токов плавких предохранителей для защиты трансформаторов 10/0,4 кВ приведены в табл. При выбранных по этой таблице номинальных токах обеспечиваются все условия выбора плавких предохранителей.

Рекомендуемые значения номинальных токов плавких предохранителей для защиты трехфазных силовых трансформаторов 6,10/0,4 кВ.

U _{ном} защищаемого трансформатора, кВ А	U _{ном} , трансформатора на стороне			предохранителя на стороне		
	0,4 кВ	6 кВ	10 кВ	0,4 кВ	6 кВ	10 кВ
25	36	2,4	1,44	40	8	5
40	58	3,83	2,3	60	10	8
63	91	6,05	3,64	100	16	10
100	145	9,6	5,8	150	20	16
160	231	15,4	9,25	250	31,5	20
250	360	24	14,4	400	50	40 (31,5)
400	580	38,3	23,1	600	80	50
630	910	60,5	36,4	1000	160	80

Согласно, первого критерия принимается предохранитель типа ПКТ, согласно второго критерия:

Выбор предохранителей КТП с тр-ом 630кВА

$$I_{ном \text{ тр}} = 630 / (\sqrt{3} \cdot 6,3) = 57,8.$$

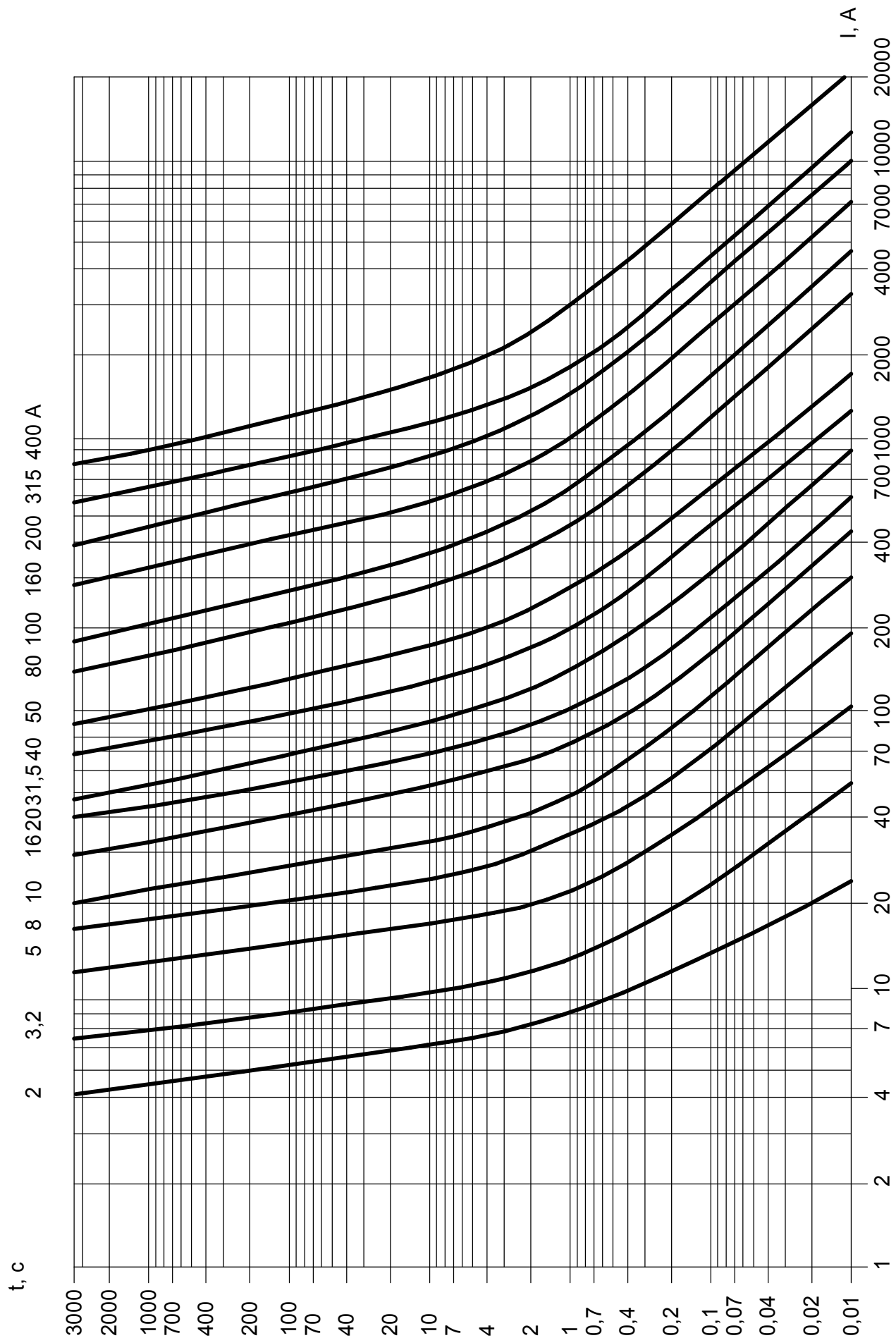
$$I_{ном \text{ пред}} = 1,4 \cdot 57,8 = 80,92 \text{ А.}$$

Согласно расчетам, необходимо использование предохранителя ПКТ-101-6-80-У3.

Проверка выбранного предохранителя по времятоковым характеристикам

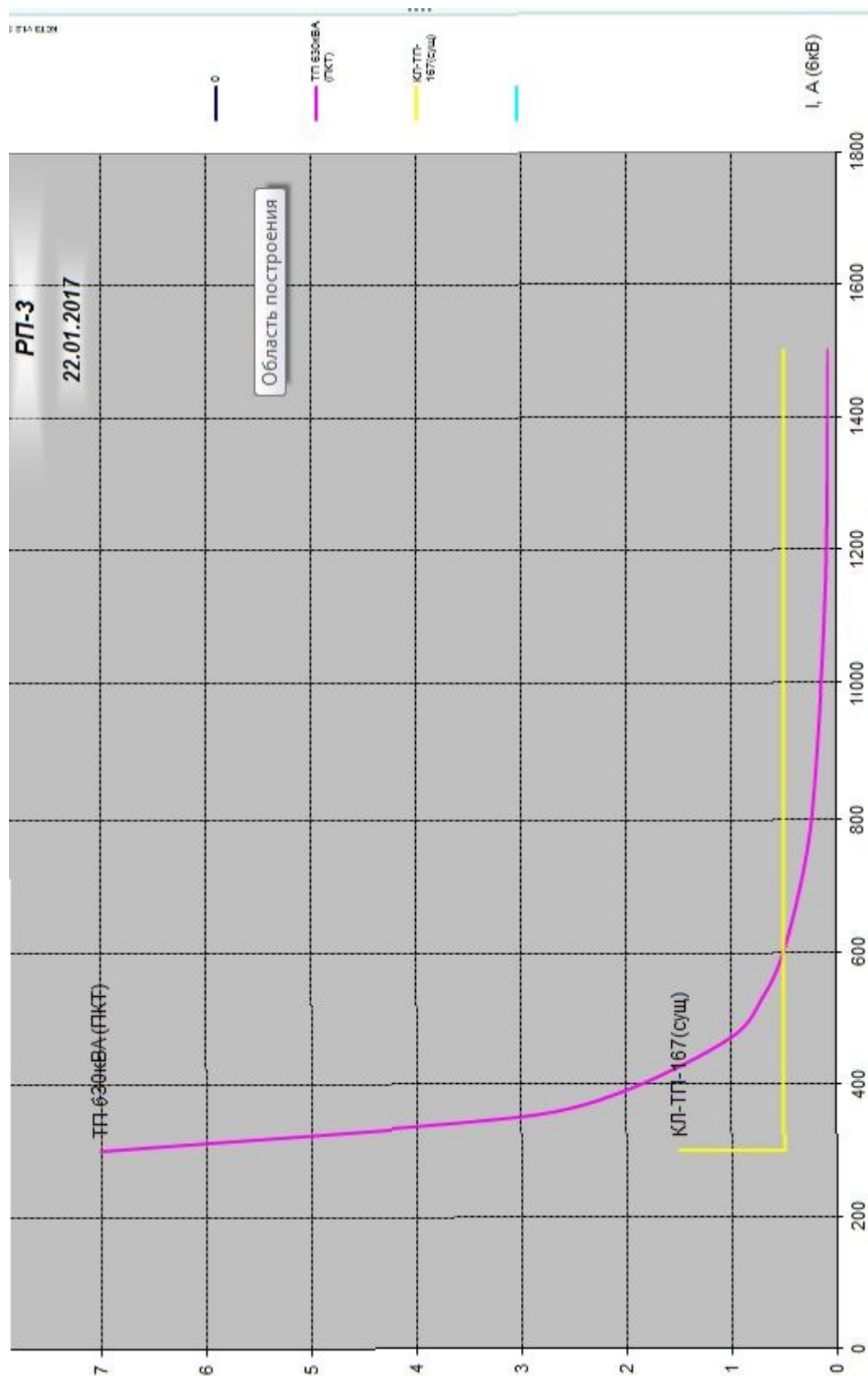
						31-083/16-РЭС.РР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		4

Проверка выбранного предохранителя по времятоковым характеристикам



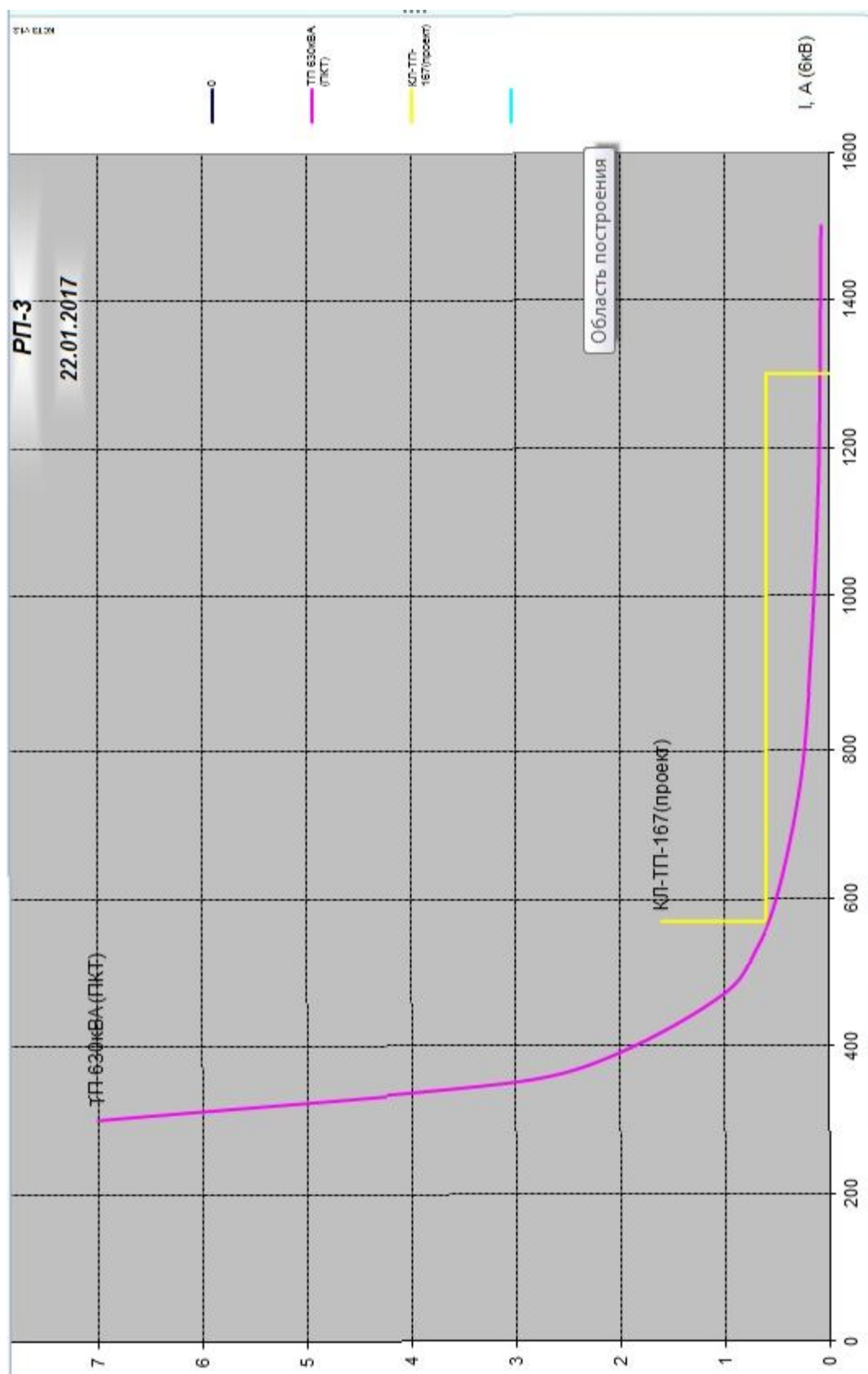
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

31-083/16-РЭС.РР



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

31-083/16-РЭС.РР



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

31-083/16-РЭС.РР

Лист
7