



Общество с ограниченной ответственностью
"Энергия Севера"

ОАО "Рыбинская городская электросеть"

Реконструкция ТП-372 с заменой оборудования РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ
и переводом нагрузок

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
ТОМ 1

Электротехнические решения

Основной комплект рабочих чертежей

РГС-004-2024-ЭС
Изм.1

2024 год



Общество с ограниченной ответственностью
"Энергия Севера"

ОАО "Рыбинская городская электросеть"

Реконструкция ТП-372 с заменой оборудования РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ
и переводом нагрузок

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
ТОМ 1

Электротехнические решения

Основной комплект рабочих чертежей

РГС-004-2024-ЭС
Изм.1

Директор

А.В.Кавардин

Главный инженер проекта

А.П. Зинченко

2024 год

Иув. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

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

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей		
Обозначение	Наименование	Примечание
РГС-004-2024-ЭС	Электротехнические решения	
РГС-004-2024-СМ	Сметная документация	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки "ЭС"		
Лист	Наименование	Примечание
1–3	Общие данные	
4	Однолинейная схема РУ–6 кВ	
5	Однолинейная схема РУ–0,4 кВ	
6	План установки оборудования ТП	
7	Камера силового трансформатора	
8	План освещения, розеточной и силовой сети ТП	
9	Схема общая собственных нужд ТП	
10	Схема электрическая принципиальная межблочных связей	
11,12	Кабельный журнал	
13	Внутренний контур заземления	
14	Контур наружного заземления	
15	Расчет контура наружного заземления	

						РГС-004-2024-ЭС			
						ОАО «Рыбинская городская электросеть»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Реконструкция ТП-372 с заменой оборудования РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ и переводом нагрузок	Стадия	Лист	Листов
ГПП				Зинченко			Р	1	
Н.контр.				Зинченко					
Разраб.				Свекольников		Общие данные		ООО "Энергия Севера"	

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

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Прилагаемые документы</u>	
РГС-004-2024-ЭС.ОЛ1	ОЛ на РУ-6 кВ	
РГС-004-2024-ЭС.ОЛ2	ОЛ на РУ-0,4 кВ	
РГС-004-2024-ЭС.С	Спецификация	
	<u>Схемы вторичных цепей КСО-393, шкафов</u>	
ЛТ.10.ВН-600.ВНА/ТЕ-10/630.	РУ-6 кВ. Вторичные цепи КСО-393. Линия к	
000-ЭЗ (л.1- л.3)	Тр-ру 1(2), яч. 2(6). Схема электрическая	
	принципиальная	
10.1ВН-600.ВНА/ТЕ-10/630.	РУ-6 кВ. Вторичные цепи КСО-393, яч. 1.	
000-ЭЗ (л.1- л.3)	Схема электрическая принципиальная	
10.1ВН-600.ВНА/ТЕ-10/630.	РУ-6 кВ. Вторичные цепи КСО-393, яч. 3.	
000-ЭЗ (л.1- л.3)	Схема электрическая принципиальная	
СР-630.РВЗ-10/630-III.000-ЭЗ	РУ-6 кВ. Вторичные цепи КСО-393. СР, яч. 4.	
(л.1- л.3)	Схема электрическая принципиальная	
10.1ВН-600.ВНА/ТЕ-10/630.	РУ-6 кВ. Вторичные цепи КСО-393, яч. 5.	
000-ЭЗ (л.1- л.3)	Схема электрическая принципиальная	
10.1ВН-600.ВНА/ТЕ-10/630.	РУ-6 кВ. Вторичные цепи КСО-393, яч. 7.	
000-ЭЗ (л.1- л.3)	Схема электрическая принципиальная	
МЯС.000-ЭЗ (л.1)	РУ-6 кВ. Вторичные цепи КСО-393.	
	Схема межъячеечных связей	
(л.1- л.2)	Перечень элементов КСО-393.	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
ВВ.ВА50-43Про.1000.000-ЭЗ	РУ-0,4 кВ. Вторичные цепи камер НКУ-Щ070,	
(л.1- л.15)	шкафа учета. Схема электрическая	
	принципиальная	
(л.1- л.3)	Перечень элементов НКУ/ЩО-70.	
(л.1)	Перечень элементов шкафа учета.	
ЯСН.100.1.3.10.000-ЭЗ	РУ-0,4 кВ. Вторичные цепи ящика собственных	
(л.1- л.7)	нужд. Схема электрическая принципиальная	
(л.1)	Перечень элементов ЯСН.	
	<u>Ссылочные документы</u>	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок 7	
	издание	

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

Общие указания

В соответствии с ТЗ выполняется реконструкция трансформаторной подстанции N372 с заменой оборудования и переводом нагрузок по адресу г. Рыбинск, ул. Глеба Успенского, д.2А
Проектируемое оборудование устанавливается внутри существующего здания ТП–372 в соответствии с планом размещения.
Пол ТП–372 бетонный. В полу имеются кабельный канал для прокладки и ввода кабелей в ячейки КСО, НКУ.

РУВН

На напряжение 6 кВ принята одинарная секционированная разъединителем на две секции система сборных шин. К каждой секции присоединена одна питающая линия, одна отходящая линия и одна отходящая линия к силовому трансформатору, ограничители перенапряжения. Пропускная способность сборных шин и питающих линий –630А. На стороне 6 кВ принимаются камеры КСО–393 с выключателями нагрузки с номинальным током термической стойкости –20кА и номинальным током электродинамической стойкости 52кА. Для защиты силовых трансформаторов установлены предохранители.

РУНН

РУНН состоит из камер НКУ–ЩО70. На вводах установлены автоматические выключатели выкатного исполнения. Отходящие линии защищаются предохранителями.
Для питания собственных нужд ТП кВ предназначен ЯСН (оперативные цепи РУ–6кВ, освещение ТП, розеточной сети ТП). ЯСН установлен в помещении РУНН. ЯСН имеет аппаратуру АВР.

Силовые трансформаторы

Предусматривается установка силовых масляных герметичных трансформаторов ТМГ–400кВА 6/0,4кВ – 1 шт. Трансформаторы предоставляются для монтажа Заказчиком.

Освещение и силовая сеть

Освещение выполнено светодиодными лампами. Подключение переносного инструмента выполняется к розеткам 220В. Обогрев помещений ТП не предусмотрен.

Заземление и защита от грозовых перенапряжений

Наружное заземляющее устройство ТП принято общим для сети 6 и 0,4 кВ. Сопротивление заземляющего устройства должно быть в любое время года не более 4 Ом. До начала проведения работ по монтажу нового оборудования выполнить обследование и проверку заземляющего устройства, при необходимости выполнить ремонт или монтаж нового. Наружное заземляющее устройство выполнено из вертикальных и горизонтальных заземлителей по периметру здания ТП. Проектом предусматривается выполнение нового внутреннего контура заземления полосой 40х5. В качестве магистралей заземления используются все металлоконструкции, на которых устанавливается электрооборудование.

Для защиты от прямых ударов молнии на крыше выполняется молниеприемник в виде сетки из прутка катанки диаметром 8мм в стяжке кровли. Устройство молниеприемника предусмотрено в сторительной части проекта. Молниеприемник присоединяется к наружному контуру заземления в двух местах

Мероприятия по технике безопасности.
Мероприятия предусмотрены в объеме действующих правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Для предотвращения неправильных операций при проведении ремонта и обслуживания оборудования предусмотрены мероприятия:
– механическая и электрическая блокировка от ошибочных операций в пределах каждой камеры КСО–393;
– предупредительная окраска ручек приводов заземляющих ножей разъединителей.
Предусмотрен комплект основных защитных средств. Дополнительные защитные средства должны быть установлены в ТП в соответствии с местными инструкциями.

Средства индивидуальной защиты ТП:

– настил диэлектрический (ПИ) 520х700 – 4 шт.

Перевод нагрузок для замены оборудования

Проектом предусматривается перевод нагрузок с существующей ТП–372 на подменную КТП на время проведения работ по замене оборудования ТП–372 и обратный перевод нагрузок после замены оборудования ТП–372.

Материалы для перевода нагрузок приведены ниже.

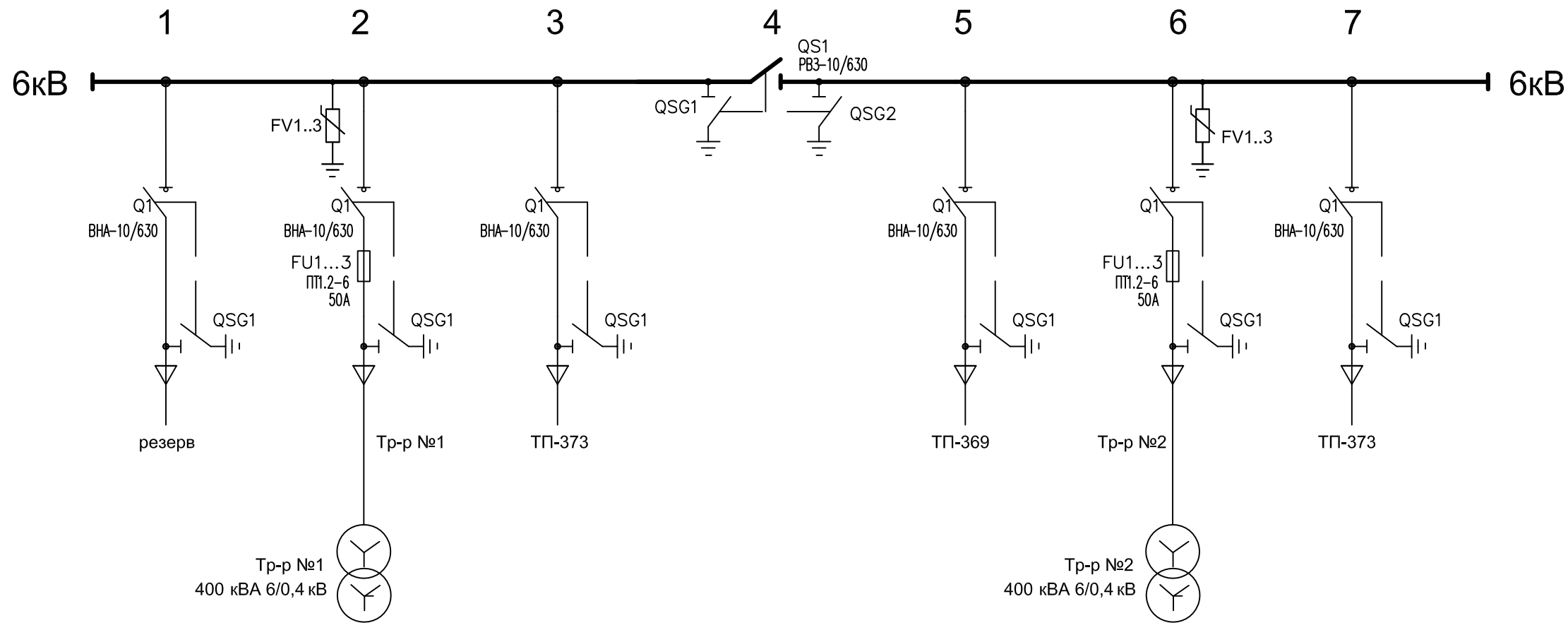
ТП-372			
1	Кабель ААБл-10 3х120	м	180
2	Муфта 6 кВ ЗСТП-10 (70-120) М	шт	6
3	Муфта 6 кВ ЗКНТП-10 (70-120) М	шт	6
4	Кабель АВБбШв-1 4х16	м	80
5	Кабель АВБбШв-1 4х70	м	40
6	Кабель АВБбШв-1 4х120	м	350
7	Кабель АВБбШв-1 4х185	м	100
8	Муфта 0,4 кВ 4КНТП-1 (16-25) М	шт	2
9	Муфта 0,4 кВ 4СТП-1 (16-25) М	шт	2
10	Муфта 0,4 кВ 4КНТП-1 (70-120) М	шт	24
11	Муфта 0,4 кВ 4СТП-1 (70-120) М	шт	24
12	Муфта 0,4 кВ 4КНТП-1 (150-240) М	шт	4
13	Муфта 0,4 кВ 4СТП-1 (150-240) М	шт	4
14	Песок речной	м³	25
15	Гравий	м³	5
16	Лента оградительная	м	200
17	Лента сигнальная	м	100
18	Болт оцинкованный (полная резьба) М10х50	шт	174
19	Гайка оцинкованная М10	шт	174
20	Шайба увеличенная оцинкованная 10	шт	348
21	Труба ПЭ100	м	48
22	Изолента	шт	40

Технологические решения, принятые в проекте соответствуют требованиям экологических, санитарно–гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий

Главный инженер проекта  Зинченко А.П.

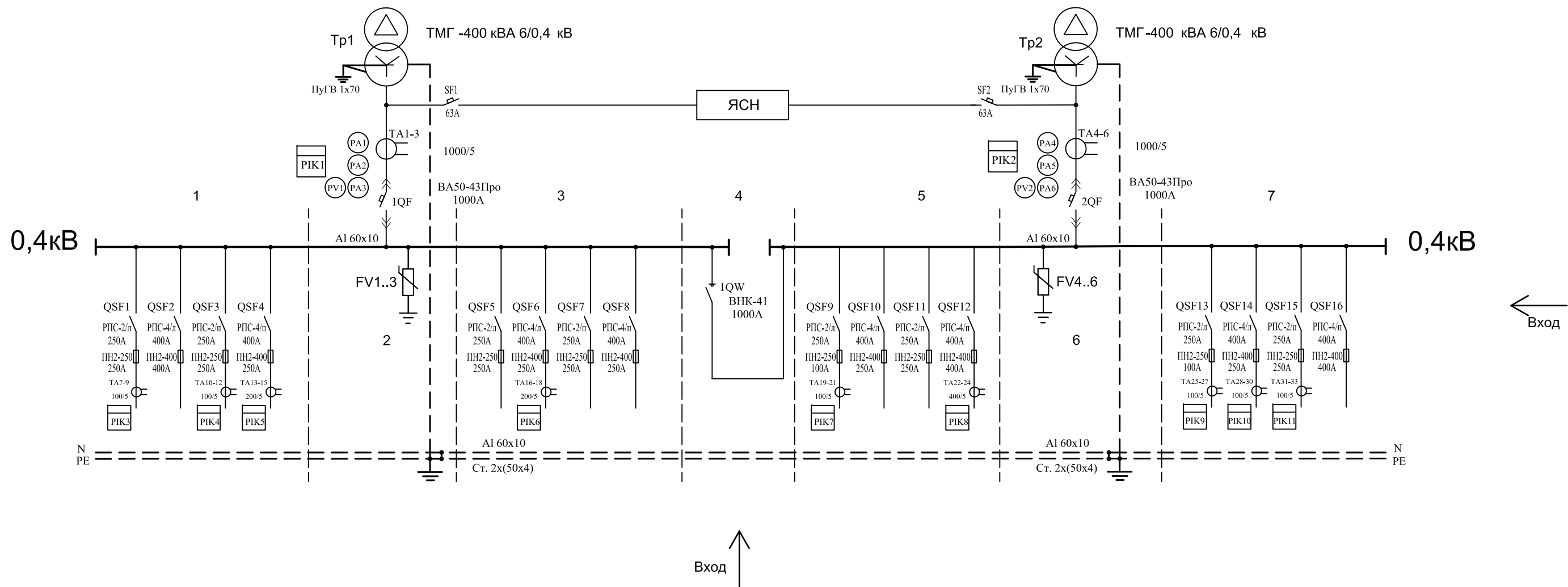
						РГС–004–2024–ЭС	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата		

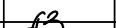
Инв. N подл.	Согласовано		
	Взам. инв. N		
	Погр. и дата		
	Взам. инв. N		



РГС-004-2024-ЭС					
ОАО «Рыбинская городская электросеть»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата
Гип	Зинченко				
Н.контр.	Зинченко				
Разраб.	Свекольников				
Реконструкция ТП-372 с заменой оборудования РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ и переводом нагрузок				Стадия	Лист
Однолинейная схема РУ-6 кВ				Р	4
				Листов	
				ООО "Энергия Севера"	

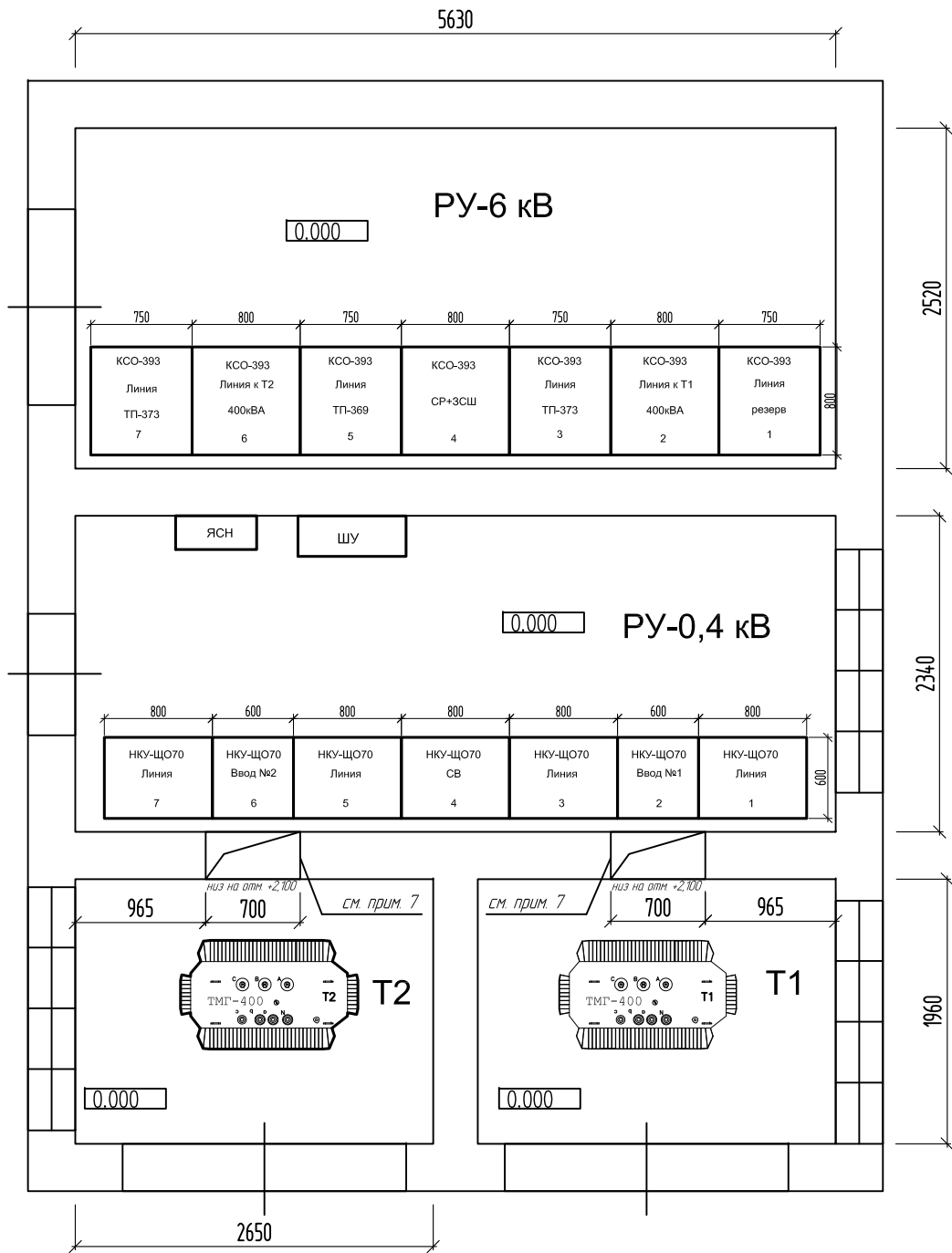
Согласовано			
Инв. N подл.	Взам. инв. N	Погр. и дата	



						РГС-004-2024-ЭС			
						ОАО «Рыбинская городская электросеть»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Реконструкция ТП-372 с заменой оборудования РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ и переводом нагрузок	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Зинченко					Р	5	
Н.контр.		Зинченко							
Разраб.		Свекольников				Однолинейная схема РУ-0,4 кВ	ООО "Энергия Севера"		

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

- За отм. 0.000 взят уровень чистого пола ТП.
- Устанавливаемое оборудование показано утолщенными линиями, существующее – тонкими;
- Толщина стен показана условно;
- Размеры со знаком * уточнить по месту;
- Выполнить прокладку новых кабелей 6кВ от РУ-6кВ к силовым трансформаторам. Прокладку выполнить в новых трубах ПЭ;
- Выполнить монтаж новой ошиновки 0,4кВ от РУ-0,4кВ к силовым трансформаторам.
- В строительной части проекта выполнить новые отверстия для прохода шин 0,4кВ в камеры трансформаторов. Размер отверстий 700х400 мм, низ отверстий на отм. +2,100 от уровня чистого пола РУ-0,4кВ.
- Силовой трансформатор Т1 – существующий, Т2 – заменяется на новый (давальческое оборудование Заказчика).

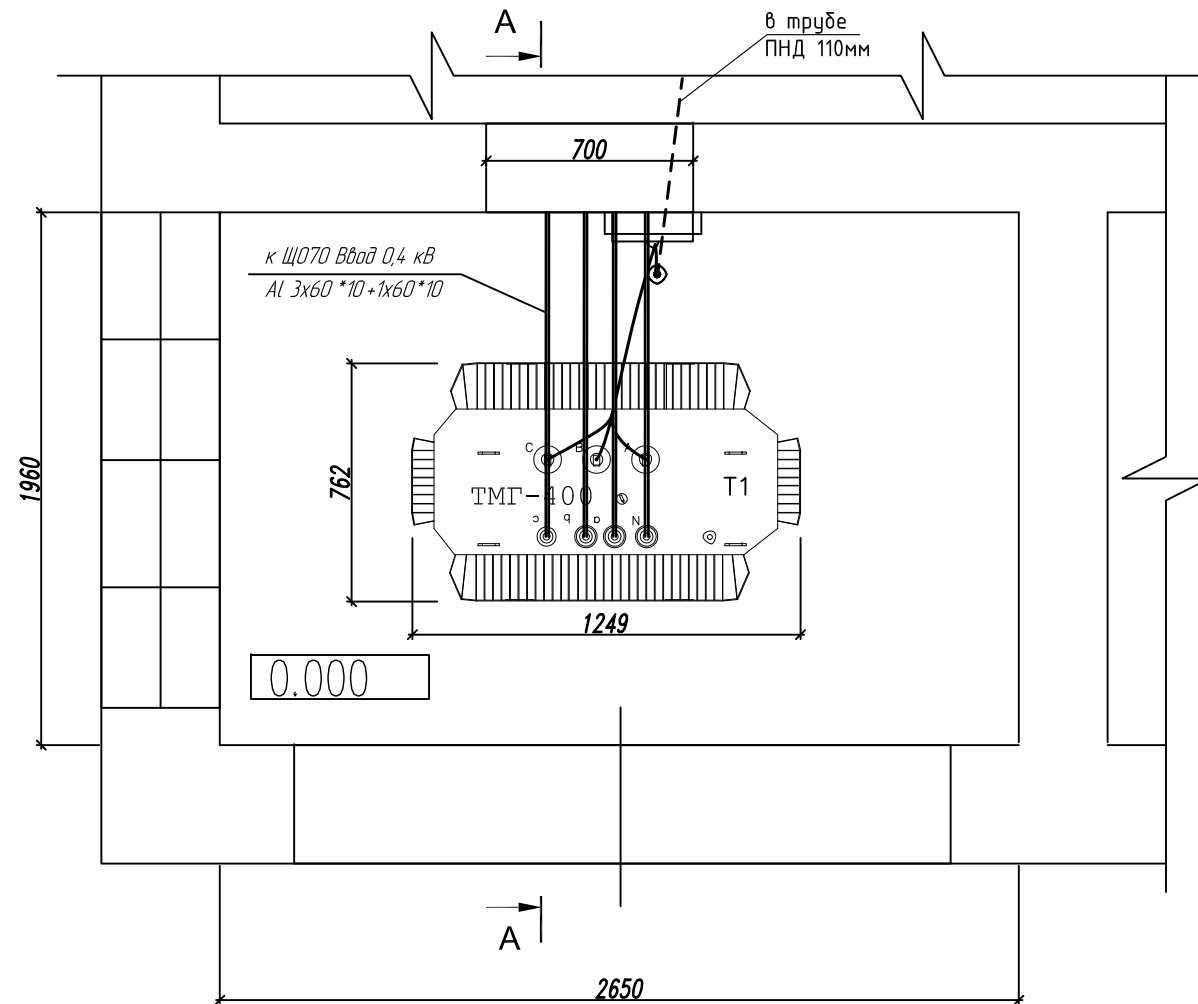


Перечень элементов

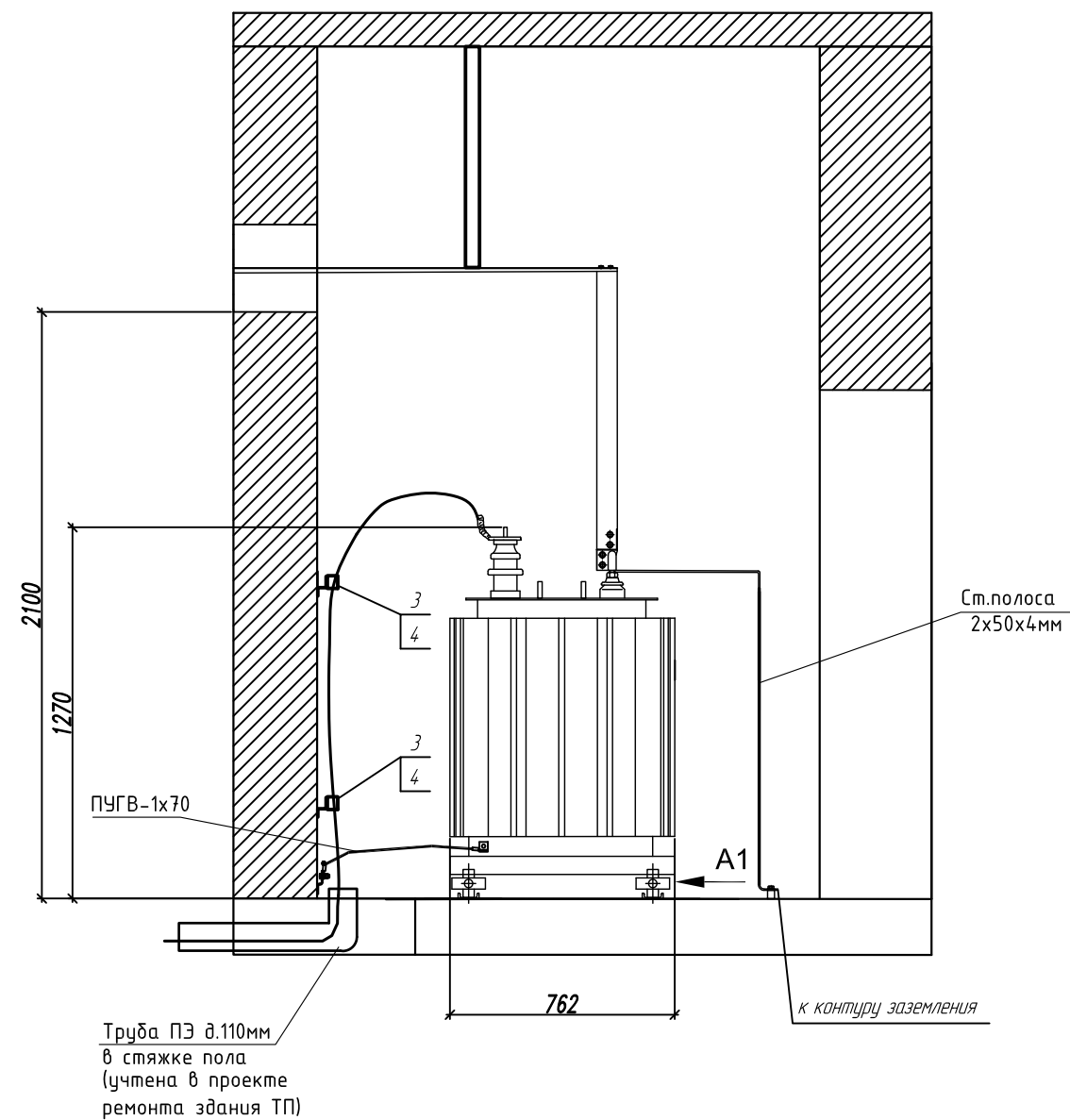
Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1	Распределительное устройство ВН	КСО-393	7	
2	Распределительное устройство НН	НКУ-ЩО70	7	
3	Силовой трансформатор	400 кВА, 6 кВ	1	Давальческое оборудование Заказчика
4	Шкаф учета	ЩУ	1	
5	Ящик собственных нужд	ЯСН	1	
6				
7				

						РГС-004-2024-ЭС				
						ОАО «Рыбинская городская электросеть»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Реконструкция ТП-372 с заменой оборудования РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ и переводом нагрузок		Стадия	Лист	Листов
ГИП	Зинченко							Р	6	
Н.контр.	Зинченко									
Разраб.	Свекольников					План установки оборудования ТП		YZ GROUP ООО "Энергия Севера"		

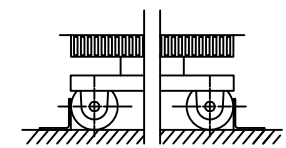
Камера Т1
М1:25



Разрез А-А
М1:25

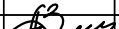


Вид А1

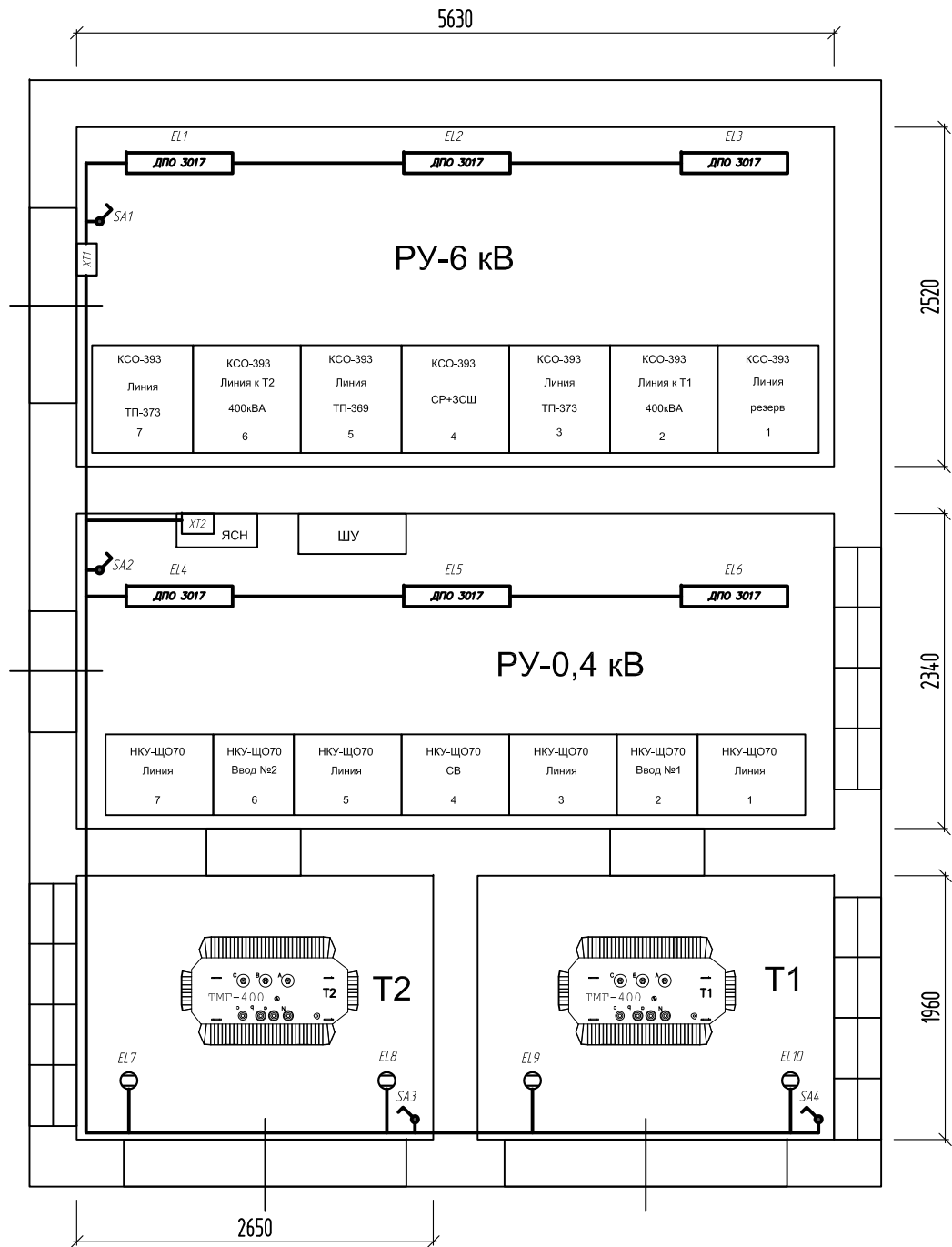


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
1		Муфта концевая ЗКВТп-10 (70-120)	4	шт.
2		Шина алюминиевая АДЗ1 60х10	30	м
3		Профиль зетовый перфорированный К238 УТ1,5 оцинк. L=500мм	4	шт.
4		Зажим кабельный КЗ6-52	4	шт.

1. За отм. 0.000 взят уровень чистого пола ТП.
2. Положение катков трансформатора зафиксировать стопорными башмаками.
3. Кабели к силовым трансформаторам учтены в Кабельном журнале д.12, провод ПУГВ 1х70и полоса 50х4 учтены на д.13.

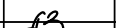
						РГС-004-2024-ЭС			
						ОАО «Рыбинская городская электросеть»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата				
						Реконструкция ТП-372 с заменой оборудования РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ и переводом нагрузок		Страница	Лист
ГИП		Зинченко						Р	7
Н.контр.		Зинченко							
						Камера силового трансформатора		 ООО "Энергия Севера"	
Разраб.		Свекольников							

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

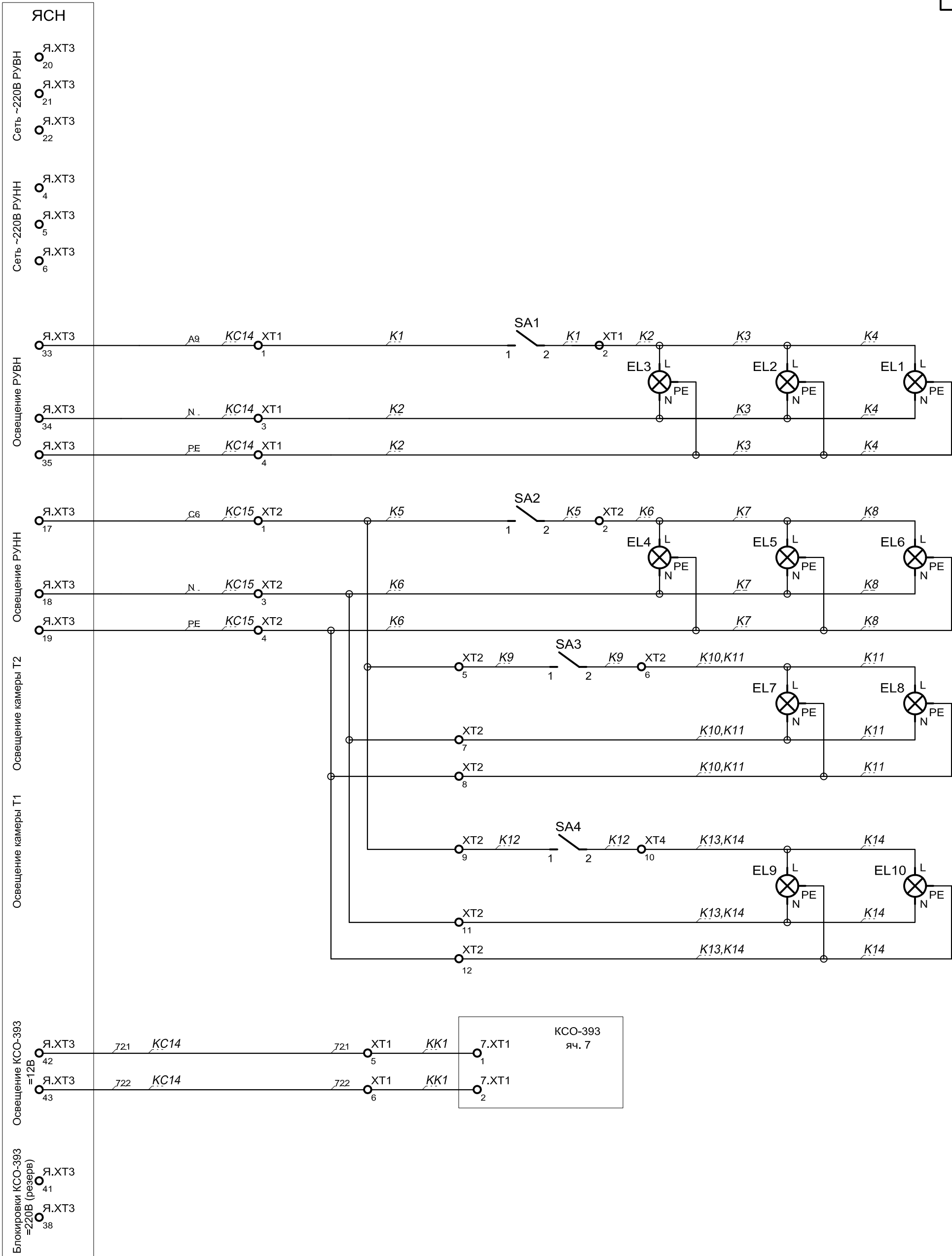


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
		Освещение, розеточная и силовая сеть		
SA1...SA4		Выключатель 1-кл. открытой установки IP54	4	шт.
EL1...EL6		Светодиодный светильник 2x18 Вт, 6500К, 220В	6	шт.
EL7...EL10		Светильник белый/овал 60 Вт IP54	4	шт.
EL7...EL10		Светодиодная лампа 11Вт, 220В, E27	4	шт.
XT1,XT2		4-проводная проходная клемма, серая	20	шт.
XT1,XT2		Коробка КМ41245 распаячная для о/п IP44 RAL7035 (10 вводов)	2	шт.
		Лоток проволочный 100х60 L3000	5	шт.
		Кабельный канал 40х25х2000	10	шт.

- Освещение, розеточную и иловую сеть монтировать после проведения ремонтных работ в здании ТП;
- Кабели проложить в кабельных каналах
- Кабели учета (маркировка КУ по кабельному журналу) проложить отдельно от остальных кабелей.
- Светильники EL1...EL10 установить на стенах на высоте не менее 2,5м от пола (уточнить по месту).

						РГС-004-2024-ЭС						
						ОАО «Рыбинская городская электросеть»						
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Реконструкция ТП-372 с заменой оборудования РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ и переводом нагрузок			Стадия	Лист	Листов	
ГИП		Зинченко							Р	8		
Н.контр.		Зинченко										
Разраб.		Свекольников				План освещения, розеточной и силовой сети ТП			 ООО "Энергия Севера"			

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

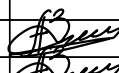


						РГС-004-2024-ЭС			
						ОАО «Рыбинская городская электросеть»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Погнись	Дата	Реконструкция ТП-372 с заменой оборудования РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ и переводом нагрузок	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Зинченко					Р	9	
Н.контр.		Зинченко				Схема общая собственных нужд ТП	ООО "Энергия Севера"		
Разраб.		Свекольников							

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

ХТ1						
Я.ХТ3:33		1	A9			SA1:1
SA1:2		2	A91			EL3:L
Я.ХТ3:34		3	N			EL3:N
Я.ХТ3:35		4	PE			EL3:PE
Я.ХТ3:40		5	721			7.ХТ1:1
Я.ХТ3:41		6	722			7.ХТ1:2
		7				
		8				

ХТ2						
Я.ХТ3:15	ХТ2:5	1	C6			SA2:1
SA2:2		2	C61			EL4:L
Я.ХТ3:16	EL4:N	3	N		ХТ2:7	
Я.ХТ3:17	EL4:PE	4	PE		ХТ2:8	
ХТ2:9	ХТ2:1	5	C6			SA3:1
SA3:2	EL8:L	6	C62			EL7:L
ХТ2:11	EL8:N	7	N		ХТ2:3	EL7:N
ХТ2:12	EL8:PE	8	PE		ХТ2:4	EL7:PE
ХТ2:5		9	C6			SA4:1
SA4:2	EL10:L	10	C63			EL9:L
ХТ2:7	EL10:N	11	N			EL9:N
ХТ2:8	EL10:PE	12	PE			EL9:PE

						РГС-004-2024-ЭС				
						ОАО «Рыбинская городская электросеть»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Реконструкция ТП-372 с заменой оборудования РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ и переводом нагрузок		Стадия	Лист	Листов
ГИП	Зинченко				Р			10		
Н.контр.	Зинченко									
Разраб.	Свекольников					Схема электрическая принципиальная межблочных связей		YZ GROUP ООО "Энергия Севера"		

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

Обозначение	Трасса		Кабель						Примечание
	Начало	Конец	По проекту			Проложено			
			Марка	Количество кабелей, число и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей, число и сечение жил, напряжение	Длина, м	
К 1	ХТ1	СА1	ВВГнг-LS	3 х 1,5	3				
К 2	ХТ1	ЕЛ3	ВВГнг-LS	3 х 1,5	3				
К 3	ЕЛ3	ЕЛ2	ВВГнг-LS	3 х 1,5	2				
К 4	ЕЛ2	ЕЛ1	ВВГнг-LS	3 х 1,5	2				
К 5	ХТ2	СА2	ВВГнг-LS	3 х 1,5	3				
К 6	ХТ2	ЕЛ4	ВВГнг-LS	3 х 1,5	3				
К 7	ЕЛ4	ЕЛ5	ВВГнг-LS	3 х 1,5	2				
К 8	ЕЛ5	ЕЛ6	ВВГнг-LS	3 х 1,5	2				
К 9	ХТ2	СА3	ВВГнг-LS	3 х 1,5	10				
К 10	ХТ2	ЕЛ 7	ВВГнг-LS	3 х 1,5	9				
К 11	ХТ2	ЕЛ8	ВВГнг-LS	3 х 1,5	11				
К 12	ХТ2	СА4	ВВГнг-LS	3 х 1,5	13				
К 13	ХТ2	ЕЛ9	ВВГнг-LS	3 х 1,5	12				
К 14	ХТ2	ЕЛ10	ВВГнг-LS	3 х 1,5	14				
КУ 1.1	НКУ/УЗ ЩО-70 Ввод 1, пан. 6	ШУ, S1	ВВГнг-LS	4 х 1,5	10				
КУ 1.2	НКУ/УЗ ЩО-70 Ввод 1, пан. 6	ШУ, S1	ВВГнг-LS	7 х 2,5	10				
КУ 2.1	НКУ/УЗ ЩО-70 Ввод 2, пан. 2	ШУ, S2	ВВГнг-LS	4 х 1,5	10				
КУ 2.2	НКУ/УЗ ЩО-70 Ввод 2, пан. 2	ШУ, S2	ВВГнг-LS	7 х 2,5	10				
КУ 3	НКУ/УЗ ЩО-70 Линия, пан. 1	ШУ, S3	ВВГнг-LS	7 х 2,5	10				
КУ 4	НКУ/УЗ ЩО-70 Линия, пан. 3	ШУ, S4	ВВГнг-LS	7 х 2,5	10				
КУ 5	НКУ/УЗ ЩО-70 Линия, пан. 5	ШУ, S5	ВВГнг-LS	7 х 2,5	10				
КУ 6	НКУ/УЗ ЩО-70 Линия, пан. 7	ШУ, S6	ВВГнг-LS	7 х 2,5	10				

Кабельный журнал не является основанием для нарезки кабелей.
Кабель нарезается по фактически промеренной трассе.

						РГС-004-2024-ЭС			
						ОАО «Рыбинская городская электросеть»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Реконструкция ТП-372 с заменой оборудования РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ и переводом нагрузок	Стадия	Лист	Листов
Гип				Зинченко			Р	11	
Н.контр.				Зинченко					
Разраб.				Свекольников		Кабельный журнал	YZ GROUP	ООО "Энергия Севера"	

Инв. N подл.

Погр. и дата

Взам. инв. N

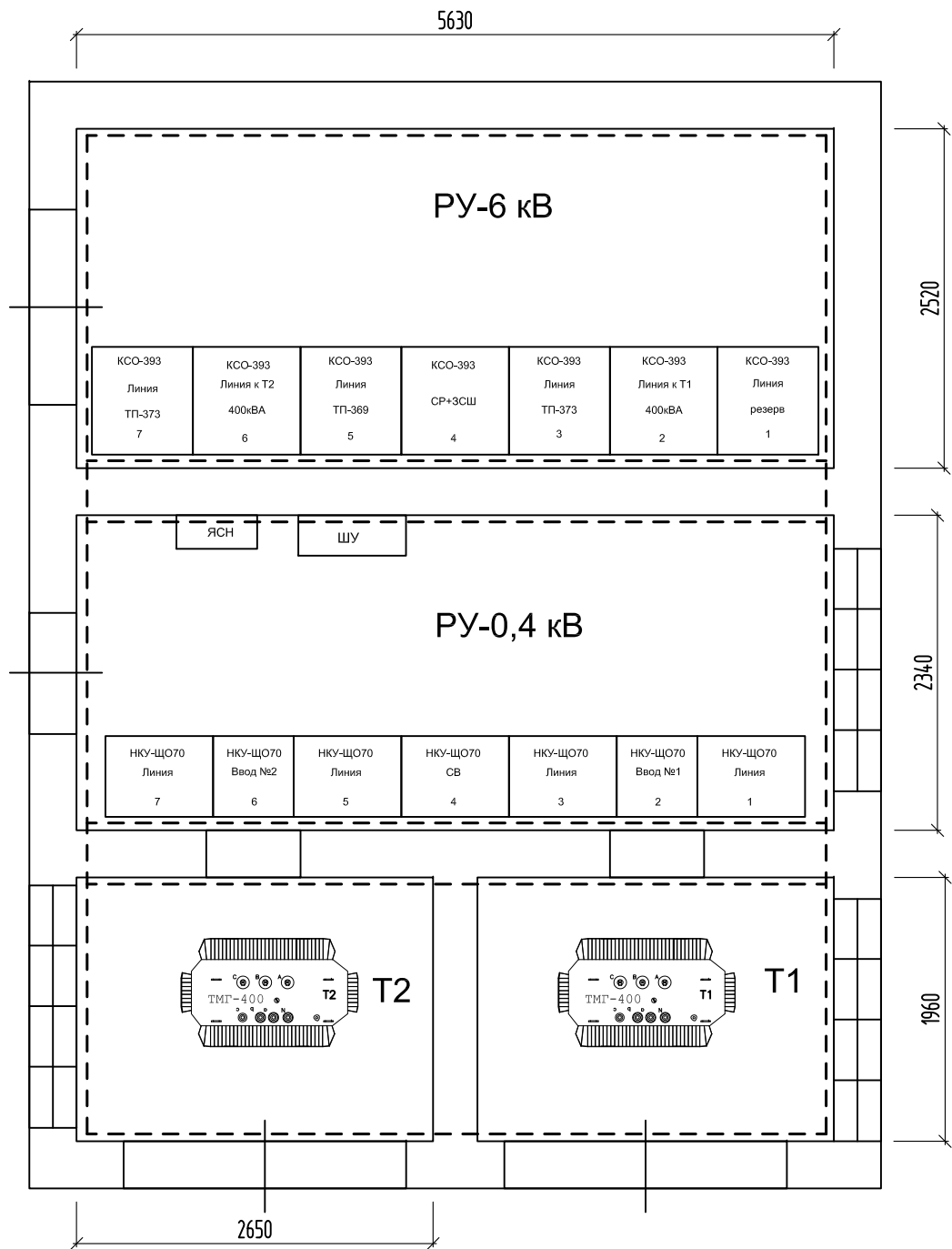
Согласовано

Обозначение	Трасса		Кабель						Примечание
	Начало	Конец	По проекту			Проложено			
			Марка	Количество кабелей, число и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей, число и сечение жил, напряжение	Длина, м	
КУ 7	НКУ / YZ ЩО - 70 Линия, пан. 1	ШУ, S7	ВВГнг -LS	7 x 2,5	10				
КУ 8	НКУ / YZ ЩО - 70 Линия, пан. 3	ШУ, S8	ВВГнг -LS	7 x 2,5	10				
КУ 9	НКУ / YZ ЩО - 70 Линия, пан. 5	ШУ, S9	ВВГнг -LS	7 x 2,5	10				
КУ 10	НКУ / YZ ЩО - 70 Линия, пан. 7	ШУ, S10	ВВГнг -LS	7 x 2,5	10				
КУ 11	НКУ / YZ ЩО - 70 Линия, пан. 7	ШУ, S11	ВВГнг -LS	7 x 2,5	10				
КС 1	Тр -р Т 1	КСО -393 Линия к Тр -ру Т 1, яч. 2	АСБ -10	3 x 70	15				
КС 2	Тр -р Т 2	КСО -393 Линия к Тр -ру Т 2, яч. 6	АСБ -10	3 x 70	15				
КС 10	НКУ / YZ ЩО - 70 Ввод 1, пан. 6	ЯСН	ВВГнг -LS	5 x 10,0	10				
КС 11	НКУ / YZ ЩО - 70 Ввод 2, пан. 2	ЯСН	ВВГнг -LS	5 x 10,0	10				
КС 15	ЯСН	ХТ2	ВВГнг -LS	3 x 1,5	3				
КК 1	ХТ1	КСО -393, яч. 7	ВВГнг -LS	3 x 1,5	10				

Суммарная потребность кабеля

Тип кабеля	Длина, м
АСБ - 10 3 x 70	30
ВВГнг - LS 5 x 10	20
ВВГнг - LS 7 x 2,5	110
ВВГнг - LS 4 x 1,5	20
ВВГнг - LS 3 x 1,5	102

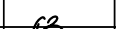
Согласовано				
Инв. N подл.	Взам. инв. N			
	Погр. и дата			



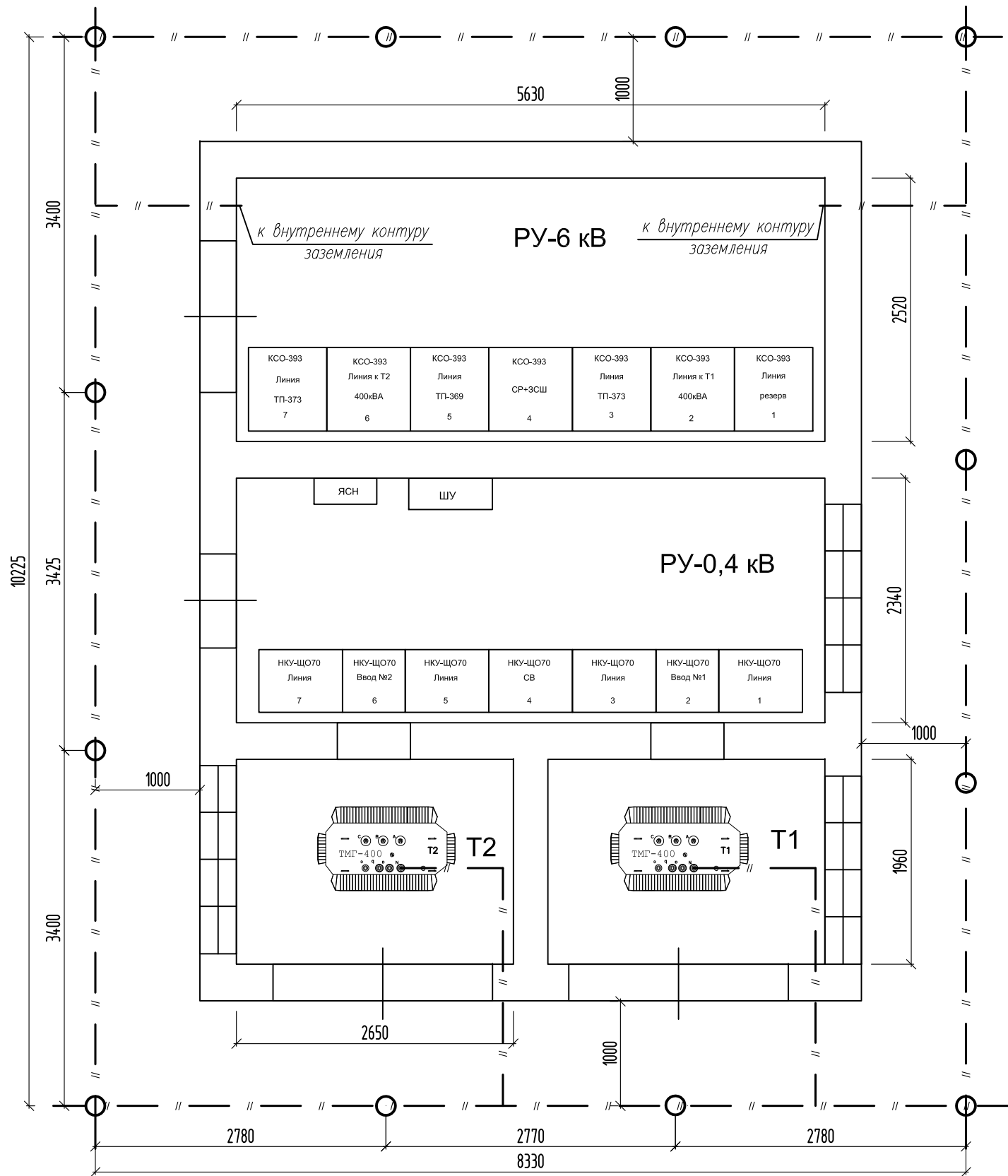
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
		Заземление		
1	ГОСТ 103-76	Полоса ст. 40x5	1,57 кг/м	60 м
2	ГОСТ 2590-2006	Провод ПУГВ 25 мм ²	10	м
3	ГОСТ 2590-2006	Провод ПУГВ 70 мм ²	5	м
4	ГОСТ 103-76	Полоса ст. 25x4	12	м

--- Заземляющий проводник (ст. 40x5)

1. Контур внутреннего заземления выполнить для ТП–372 после выполнения ремонтных работ здания.
2. Полосу (поз.1) прокладывать по стене на высоте 0,4 м от пола.
3. При проведении монтажа контура заземления сварку вести внахлест. Места стыков покрыть битумной мастикой.
4. Внутренний заземляющий контур присоединяется к наружному контуру заземления в двух местах (болтовые соединения для ревизии).
5. В качестве магистралей заземления используются все металлоконструкции, на которых устанавливается электрооборудование. Указанные металлоконструкции присоединяются к внутреннему контуру заземления полосой 40x5мм сваркой.
6. Оборудование РУ–6кВ, РУ–0,4кВ, силовые трансформаторы, ЯСН, ШУ, ЩУО присоединяются к внутреннему контуру заземления. Также должны быть заземлены металлоконструкции дверей здания, жалюзиных решеток, обкладки дверных проемов и кабельных каналов. Полотна дверей подключаются к магистрали заземления изолированным гибким медным проводником сечением 25 мм², корпуса силовых трансформаторов – изолированным гибким медным проводником сечением 70 мм², остальные металлоконструкции полосовой сталью 25x4 сваркой.

						РГС-004-2024-ЭС			
						ОАО «Рыбинская городская электросеть»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Реконструкция ТП-372 с заменой оборудования РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ и переводом нагрузок	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Зинченко					Р	13	
Н.контр.		Зинченко							
Разраб.		Свекольников				Внутренний контур заземления		ООО "Энергия Севера"	

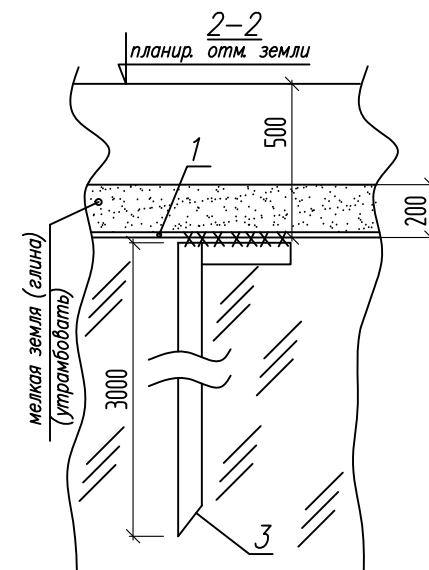
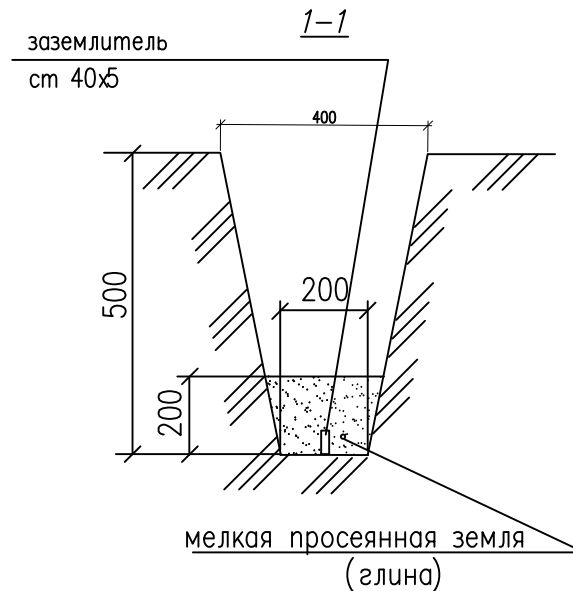
Инв. N подл.	Погр. и дата	Взам. инв. N	Согласовано	



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
		Заземление		
1	ГОСТ 103-76	Полоса ст. 40x5	1,57 кг/м	48 м
2	ГОСТ 8509-93	Круг Ст3 d 20 L=3000	2,98 кг/м	12 шт (36 м)
3	ГОСТ 8509-93	Круг Ст3 d 16	1,74 кг/м	4 м
4		Труба ст. 3/4"	2	м

— // — // — Горизонтальный заземлитель (ст. 40x5)

○ Вертикальный заземлитель (D=20, L=3000)



1. Контур наружного заземления выполнить для ТП-372.
2. При проведении монтажа контура заземления сварку вести внахлест. Места стыков покрыть битумной мастикой.
3. Засыпку траншеи после монтажа заземляющего контура выполнить глиной с послойной трамбовкой и поливом водой.
4. При сопротивлении заземляющего контура более 4,0 Ом – забить дополнительные вертикальные электроды и проложить горизонтальные заземлители.
5. Выполнить два выпуска от наружного контура заземления на высоту 0,5м от уровня земли с креплением к зданию ТП для присоединения к молниезащите.
6. Присоединение контура наружного заземления к внутреннему выполнить через металлическую гильзу (поз.4) трубой (поз.3).

РГС-004-2024-ЭС					
ОАО «Рыбинская городская электросеть»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата
Реконструкция ТП-372 с заменой оборудования РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ и переводом нагрузок				Стадия	Лист
Контур наружного заземления				Р	14
ГИП				Листов	
Н.контр.				14	
Разраб.				000	
Свекольников				"Энергия Севера"	

Для проведения расчетов используется книга В.И.Бенерман и Н.Н. Ловцкий "Проектирование силового электрооборудования промышленных предприятий" "Энергия", Ленинградское отделение, 1967 г.				
параграф 9-5 "Расчет искусственных заземлителей"				

R _{B 0} =	29,08	OM
--------------------	-------	----

Rr n=	4,00	OM
-------	------	----

$$R_B = \frac{R_{B0}}{n^* \eta_B}$$

$$Rr = \frac{Rr_n}{\eta_r}$$

$$\text{Risk} = \frac{R_f + R_B}{R_f + R_B}$$

Риск=	3,3	Ом
-------	-----	----

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

						РГС-004-2024-ЭС				
						ОАО «Рыбинская городская электросеть»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата					
ГИП		Зинченко				Реконструкция ТП-372 с заменой оборудования РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ и переводом нагрузок		Стадия	Лист	Листов
Н.контр.		Зинченко						Р	15	
Разраб.		Свекольников				Расчет контура наружного заземления		ООО "Энергия Севера"		

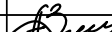
Номер заказа		Спецификация	
1		Номер камеры КСО393 в РУ-6кВ	
2		Номинальное напряжение 6 кВ	
3		Номинальный ток сборных шин 630 А	
4		Род тока вспомогательных цепей переменный 220В	
5		Схема главных цепей	
6		Назначение камеры	
7		Назначение фидера	
8		Номер схемы главных цепей обозначение	
9		модификация (1,2 и 3)	
10		Номер схемы вспомогательных цепей	
11		Габаритные размеры камеры (HxBxL)	
12		Выключатель ISM15_LD_1 (Таврида)	
13		Блок управления	
14		Трансформатор тока ТЛО -10 класс точности	
15		коэфф.трансформации	
16		Трансформатор напряжения, тип, коэфф. трансформации	
17		Тр-р собственных нужд, тип, мощность, напряжение ВН/НН	
18		Шинный (секционный) разъединитель (выключатель)	
19		Линейный разъединитель	
20		Выключатель нагрузки	
21		Предохранители, тип, ток плавкой вставки	
22		Тр-р тока нулевой последовательности тип	
23		кол-во	
24		Ограничители перенапряжений, тип	
25		Элементы электромагнитной блокировки МП	
26		ЗБ-1М	
27		Наличие коммерческого учета (да/нет)	
28		Тип счетчиков:Меркурий 234 ART-00P (да/нет)	
29		Обогрев счетчиков (да/нет)	
30		ТО	
31		MTЗ	
32		Перегрузка	
33		ЗЗН	
34		тип	
35		Микропроцессорная РЗиА блок питания	
36		функции защит в кодах ANSI	
37		Марка и сечение кабелей	
38		Количество кабелей	
39		Наличие обогрева релейного отсека (да/нет)	
40		Устройства индикации напряжения (да/нет)	
41		Розетка ACSFDZ BULK, XLR5 для первого включения (да/нет)	
42		Дуговая защита (да/нет)	
1		резерв	
2		Линия к тр-ру	
3		ТП-р №1	
4		ТР-р №2	
5		Линия к тр-ру	
6		ТП-р №3	
7		Линия к тр-ру	
8		ТП-р №4	
9		Линия к тр-ру	
10		ТП-р №5	
11		Линия к тр-ру	
12		ТП-р №6	
13		Линия к тр-ру	
14		ТП-р №7	
15		Линия к тр-ру	
16		ТП-р №8	
17		Линия к тр-ру	
18		ТП-р №9	
19		Линия к тр-ру	
20		ТП-р №10	
21		Линия к тр-ру	
22		ТП-р №11	
23		Линия к тр-ру	
24		ТП-р №12	
25		Линия к тр-ру	
26		ТП-р №13	
27		Линия к тр-ру	
28		ТП-р №14	
29		Линия к тр-ру	
30		ТП-р №15	
31		Линия к тр-ру	
32		ТП-р №16	
33		Линия к тр-ру	
34		ТП-р №17	
35		Линия к тр-ру	
36		ТП-р №18	
37		Линия к тр-ру	
38		ТП-р №19	
39		Линия к тр-ру	
40		ТП-р №20	
41		Линия к тр-ру	
42		ТП-р №21	
43		Линия к тр-ру	
44		ТП-р №22	
45		Линия к тр-ру	
46		ТП-р №23	
47		Линия к тр-ру	
48		ТП-р №24	
49		Линия к тр-ру	
50		ТП-р №25	
51		Линия к тр-ру	
52		ТП-р №26	
53		Линия к тр-ру	
54		ТП-р №27	
55		Линия к тр-ру	
56		ТП-р №28	
57		Линия к тр-ру	
58		ТП-р №29	
59		Линия к тр-ру	
60		ТП-р №30	
61		Линия к тр-ру	
62		ТП-р №31	
63		Линия к тр-ру	
64		ТП-р №32	
65		Линия к тр-ру	
66		ТП-р №33	
67		Линия к тр-ру	
68		ТП-р №34	
69		Линия к тр-ру	
70		ТП-р №35	
71		Линия к тр-ру	
72		ТП-р №36	
73		Линия к тр-ру	
74		ТП-р №37	
75		Линия к тр-ру	
76		ТП-р №38	
77		Линия к тр-ру	
78		ТП-р №39	
79		Линия к тр-ру	
80		ТП-р №40	
81		Линия к тр-ру	
82		ТП-р №41	
83		Линия к тр-ру	
84		ТП-р №42	
85		Линия к тр-ру	
86		ТП-р №43	
87		Линия к тр-ру	
88		ТП-р №44	
89		Линия к тр-ру	
90		ТП-р №45	
91		Линия к тр-ру	
92		ТП-р №46	
93		Линия к тр-ру	
94		ТП-р №47	
95		Линия к тр-ру	
96		ТП-р №48	
97		Линия к тр-ру	
98		ТП-р	

КСО-393 резерв	КСО-393 Линия к Т1	КСО-393 ТП-373	КСО-393 СР+ЗСШ	КСО-393 ТП-369	КСО-393 Линия к Т2	КСО-393 ТП-373	800
1	2	3	4	5	6	7	
750	800	750	800	750	800	750	

Фасад

Требования к РУ-6,0 кВ камеры одностороннего обслуживания КСО-393:

- Конструкция РУ-6,0 кВ сборная, корпус оцинкованный;
- В ячейках 1, 3, 5, 7 – спуски выполнить шиной АДЗ1Т с использованием опорных изоляторов.
- Крепление камер к металлической рамке кабельных каналов сваркой;
- Клеммный короб с открывающейся дверцей вверх;
- Окраска фасадных частей, дверей, торцевых панелей выполнить порошковой краской;
- Расположение сборных шин горизонтально;
- Смотровые окна сборных шин, кабельного отсека и отсека с коммутационным аппаратом;
- Оцинкованные привода с цветовой маркировкой;
- Порошковая покраска тяг к коммутационным аппаратам с цветовой маркировкой;
- Заземление силового оборудования и вторичных цепей на сборные элементы камеры заземляемые при установке;
- Выносное заземление для ПЗ на фасаде камеры;
- Выполнение внутреннего контура заземления ячеек медной шиной;
- Выполнить внутреннюю обвязку контура заземления полосой;
- Укомплектовать РУ изолирующими подставками типа ЗЭП.

						РГС-004-2024-ЭС.0Л1				
						ОАО «Рыбинская городская электросеть»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата					
						Реконструкция ТП-372 с заменой оборудования РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ и переводом нагрузок		Страница	Лист	Листов
ГИП		Зинченко						Р	1	1
Н.контр.		Зинченко								
						Опросный лист на РУ-6 кВ		ООО "Энергия Севера"		
Разраб.		Свекольников								

Согласовано

Взам. инв. N

Погр. и дата

Инв. N подл.

Заказ:	Спецификация:			
Опросный лист панели ЩО70				
Ток сборных шин	1000 А			
Сш	Al			
Схема главных цепей				
Система заземления				
TN-C	TN-S			
Назначение панели	Линия			
Номер панели	1			
Название фидера	школа №3 освещ.			
Конструктивное исполнение (К, Ш)	К			
Ток фидера расчетный, А				
Защитно-комму.ташюные аппараты	Высключатель, тип	ВА50-43Про		
	Номинальный ток, А	1000		
	Расцепитель, тип	MPT-43про		
	Ток расцепителя, А	1000		
	Предохранитель, тип	ПН2-250 ПН2-400 ПН2-250 ПН2-400		
	Ток пл. оставая, А	250 400 250 250		
Трансформатор тока, тип	ТТ 0,4кВ	ТТ 0,4кВ		
	Кол-во, шт.	3		
Козф. трансформации	100/5	100/5		
Класс точности	0,5	0,5		
Амперметр		1000/5		
Вольтметр		Да		
Счетчик Меркурий 234 ART2-03 PBR.R (дв/нет)	Да Нет	Да Да		
АВР (да/нет)				
РМН (да/нет)	Нет	Нет		
ЗЗН (да/нет)	Нет	Нет		
ОПНп-0,4/300/0,45 УХЛ2 (да/нет)				

Объект:	Реконструкция ТП-372 с заменой оборудования РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ и переводом нагрузок	Шинный мост:	-- шт.	ЩУО:	-- шт.	1. Внутренние замки под универсальный ключ организации заказчика.
Заказчик:	ОАО "Рыбинская городская электросеть"	Торцевая панель:	2 шт.	ШУ:	1 шт.	2. В ШУ установить блок GSM «Меркурий 228» и обязать ПУ по интерфейсу RS-485.
Проектный институт:		Шкаф ЯСН:	1 шт.			3. В ШУ установить концентраторы «Меркурий 225.11» (3 шт., на каждую фазу по одному).

Требования к РУ-0,4 кВ:

- сборная конструкция;
- конструкция РУ-0,4 кВ сборная, корпус оцинкованный;
- окраску фасадных частей, дверей, панелей торцевых выполнить порошковой краской;
- крепление панелей к металлической рамке кабельного канала сваркой;
- расположение сборных шин горизонтально;
- клемный короб с открывающейся дверцей вверх;
- предусмотреть места для возможности безопасного и удобного наложения переносных заземлений на шины секций 0,4 кВ, с маркировкой таких мест на фасаде соответствующих шкафов;
- заземление внутри камеры выполнить медной шиной. Силовое оборудование, вторичные цепи, подлежащие заземлению, и заземление для ПЗ подключаются к медной шине непосредственно. В стенках камер обязательно наличие отверстия для объединения заземления в единый контур;
- одностороннее обслуживание;
- вся маркировка должна быть выполнена в виде металлизированных табличек;
- обеспечить возможность одностороннего демонтажа любого оборудования и токоведущих частей, т.е. крепление должно быть выполнено на шпильках с резьбой в «теле» ячейки или с использованием других аналогичных технических решений;
- не допускается конструкций крепления дверей метизами;
- изоляционные материалы клеммников, аппаратуры и кабельных конструкций должны удовлетворять требованиям нераспространения горения (самозатухания) и не создавать задымленности. Указанные свойства материалов должны быть подтверждены сертификатами. Применяемые кабели и провода должны быть изготовлены по ГОСТ 31565-2012, ГОСТ 31996-2012 и иметь исполнение не ниже «нг(А)-LS»;
- изоляцию фаз распределительных и сборных шин друг от друга, места соединений и подключения к изоляторам выполнить специализированными, сертифицированными материалами. Указанные свойства материалов должны быть подтверждены сертификатами;
- маркировка токоведущих частей согласно ПУЭ (Ж, З, К). При этом маркировка главных цепей выполняется с применением термоусадочной трубки или аналогичных решений, а маркировка вспомогательных цепей (токовых цепей, цепей напряжения и т.п.) выполняется с применением цветной изоляции монтажных проводов;
- все болтовые соединения магистральных и распределительных шин выполнить с применением тарельчатых шайб. При этом обязательна маркировка затянутого положения болтового соединения в виде четкой риски шириной не более 2 мм, проходящей через подвижные и неподвижные элементы соединения;
- для подключения проводов цепей управления и сигнализации необходимо применить клеммы с креплением на DIN-рейку, с пружинным подключением проводников производства Weidmuller, Wago или клеммы других производителей эквивалентных по качеству и техническим характеристикам.

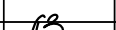
НКУ-ЩО70 Линия 1	НКУ-ЩО70 Ввод №1 2	НКУ-ЩО70 Линия 3	НКУ-ЩО70 СВ 4	НКУ-ЩО70 Линия 5	НКУ-ЩО70 Ввод №2 6	НКУ-ЩО70 Линия 7
800	600	800	800	800	600	800

Фасад

						РГС-004-2024-ЭС.0П2			
						ОАО «Рыбинская городская электросеть»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Погнись	Дата				
ГИП	Зинченко					Реконструкция ТП-372 с заменой оборудования РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ и переводом нагрузок		Стагрия	Лист
Н.контр.	Зинченко							Р	1
Разраб.	Свекольников					Опросный лист на РУ-0,4 кВ		ООО "Энергия Севера"	

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

Позиция	Наименование и технические характеристики	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерен.	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<u>Оборудование</u>							
11	Распределительное устройство РУ-6кВ для ТП-372 в т.ч.:	РГС-004-2024-ЭС.0/1		000 "ЯЭТЗ"	к-м	1		
	- КСО-393 -7 шт.;							
12	Распределительное устройство РУ-0,4кВ для ТП-372 в т.ч.:	РГС-004-2024-ЭС.0/2		000 "ЯЭТЗ"	к-м	1		
	- НКУ-Щ070 -7 шт.;							
	- ЯСН -1 шт.							
	- ШУ -1 шт.							
13	Трансформатор силовой масляный ТМГ-400кВА 6/0,4кВ				шт.	1		давальческое оборудование Заказчика
14	Настил диэлектрический (ПИ) 520x700				шт.	4		
2	<u>Материалы</u>							
21	Выключатель 1-кл. открытой установки IP54, Вуокса	EVA10-K03-10-54		IEK	шт	4		или аналог
22	Светильник светодиодный 2x18 Вт, 6500К, 220В	5028852		Jazzway	шт	6		или аналог
23	Светильник ЛОН белый/овал 60 Вт IP54	ЛОН 94 800 NBL-01-60-E27/WH		Navigator	шт	4		или аналог
24	Светодиодная лампа GLDEN-WA60-11-230-E27-4500				шт	4		или аналог
25	4-проводная клемма, серая	2002-6401		Wago	шт	20		или аналог
26	Коробка распаячная ,IP44, 10 вводов	KM41245			шт	2		или аналог
27	Кабель-канал 40x25мм, белый				м	30		
28	Лоток проволочный 100x60 L3000				шт	5		
29	Соединитель лотка проволочного				шт	10		
210	Консоль для лотка осн .200мм				шт	12		

						РГС-004-2024-ЭС.С				
						ОАО «Рыбинская городская электросеть»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата					
ГИП		Зинченко				Реконструкция ТП-372 с заменой оборудования РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ и переводом нагрузок		Стадия	Лист	Листов
Н.контр.		Зинченко						Р	1	3
Разраб.		Свекольников				Спецификация оборудования, изделий и материалов		 ООО "Энергия Севера"		

