

Строительство ЛЭП 10кВ от ЗРУ-10кВ ПС 220кВ "Неро" и РП 10кВ для электроснабжения завода пластиковой тары ООО "Индустриальный альянс" по адресу г.Ростов, Ярославская обл.

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ.
ВНУТРИПЛОЩАДОЧНЫЕ СЕТИ.**

ПСК.080-11-2020-ЭС1

Екатеринбург – 2020

Строительство ЛЭП 10кВ от ЗРУ-10кВ ПС 220кВ "Неро" и РП 10кВ для электроснабжения завода пластиковой тары ООО "Индустриальный альянс" по адресу г.Ростов, Ярославская обл.

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ.
ВНУТРИПЛОЩАДОЧНЫЕ СЕТИ.**

ПСК.080-11-2020-ЭС1

Главный инженер проекта

Попов А.А.

Екатеринбург – 2020

5.12 При рытье траншей для обеспечения безопасности движения пешеходов и транспорта установить ограждения с предупредительными надписями, в ночное время огражденные места должны быть освещены.

5.13 При необходимости обеспечить безопасный переход для пешеходов через траншеи путем устройства переходных мостиков.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ПСК.080-11-2020-ЭС 1

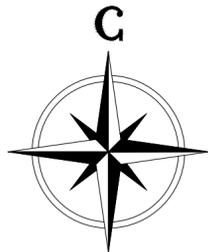
Лист

1.5

ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Наименование характеристики	Ед. изм.	Количество
Строительная длина ЛЭП 10 кВ:	м	840
Длина кабеля 10 кВ:	м	954
Присоединяемая нагрузка	мВт	4
Всего линий ЛЭП 10кВ - взаимнорезервируемые	шт.	4
Кабель АПВБВнг(А)-LS 3х70	км	954
Длина траншеи (1200 мм)	м	210
Рытье траншеи	м ³	226
Песок для устройства подушки траншеи	м ³	75,6
Обратная засыпка грунтом	м ³	151,2
Трансформаторные подстанции 2КТП-1000кВА	шт	4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
			ПСК.080-11-2020-ЭС 1				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



Проектируемый
въезд на
производственную
площадку

X=329149.44
Y=1302842.23

76:19:020104:75

ТП-1

ТП-2

Разрез 1

Проектируемая
автодорога

Разрез 2

РП 10кВ

X=329032.31
Y=1302980.94

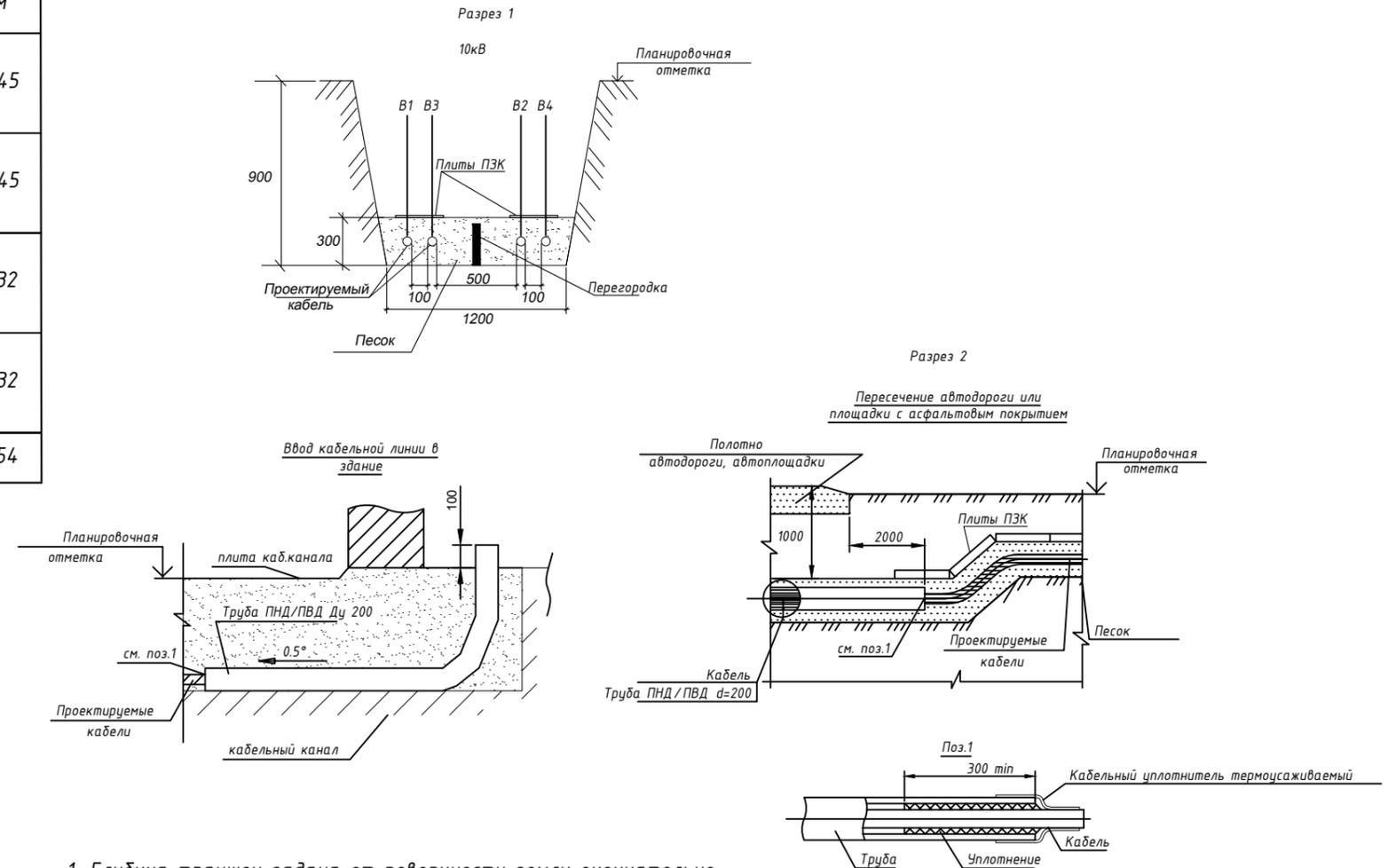
Согласовано			
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

ПСК.080-11-2020-ЭС1									
Строительство ЛЭП 10кВ от ЗРУ-10кВ ПС 220кВ "Неро" и РП 10кВ для электроснабжения завода пластиковой тары ООО "Индустриальный альянс" по адресу г.Ростов, Ярославская обл.									
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение. Внутриплощадочные сети	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Смолянинов		<i>[Signature]</i>	08.20		Р	2	
Провер.		Попов		<i>[Signature]</i>	08.20				
Н.контр.		Горкунов		<i>[Signature]</i>	08.20				
План прокладки КЛ 10кВ М1500							ООО "Пышминская сбытовая компания"		
Формат							A2		

КАБЕЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ

Наименование	Начало	Конец	Тип и способ прокладки	Марка, сечение	Длина, км
В1	1 С.Ш. яч. 10кВ №2 РП-10кВ новая	1 С.Ш. ТП №1 ввод1	траншея Т-6 с перегородкой из кирпича в земле в трубе	АПВБВнг(А)-LS 3x70	0,245
В2	2 С.Ш. яч. 10кВ №10 РП-10кВ новая	2 С.Ш. ТП №1 ввод2		АПВБВнг(А)-LS 3x70	0,245
В3	1 С.Ш. яч. 10кВ №3 РП-10кВ новая	1 С.Ш. ТП №2 ввод1	траншея Т-6 с перегородкой из кирпича в земле в трубе	АПВБВнг(А)-LS 3x70	0,232
В4	2 С.Ш. яч. 10кВ №11 РП-10кВ новая	2 С.Ш. ТП №2 ввод2		АПВБВнг(А)-LS 3x70	0,232
Итого:					0,954

ЭСКИЗЫ КАБЕЛЬНЫХ ТРАНШЕЙ



Ведомость строительных объемов

№ строки	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
	Строительные работы		
1	Рытьё траншей	м ³	226,8
2	Обратная засыпка траншей песком	м ³	75,6
3	Обратная засыпка траншей обычным грунтом	м ³	151,2
	Защита кабеля:		
1	Плита защиты кабеля ПЗК 480x240x16	шт.	875
2	ПНД/ПВД 150 - Труба жесткая двустенная гофрированная из материала ПНД/ПВД диаметр 200 мм	м	80
3	УКПТ 175/55 - Уплотнитель кабельного прохода термоусаживаемый	шт.	8
4	Кирпич полнотелый (несгораемая перегородка между взаимно резервируемыми кабелями)	шт.	1751

1. Глубина траншеи задана от поверхности земли окончательно спланированной территории.
2. Охранная зона выделяется для кабельных линий напряжением 10 кВ, в пределах которой запрещается сбрасывать большие тяжести, выливать кислоты и щёлочи, устраивать различные свалки (в том числе свалки шлака или снега). В пределах охранной зоны укладка других коммуникаций без согласования с организацией, эксплуатирующей кабельную линию, не допускается.
3. Вводы кабелей в здания, кабельные сооружения и другие помещения должны быть выполнены в полиэтиленовых трубах.
4. После ввода труб в здание или кабельное сооружение необходимо восстановить гидроизоляцию стен.
5. Кабели в трубах уплотнить с обоих концов труб уплотнителями кабельных проходов термоусаживаемыми типа УКПТ-175/55

ПСК.080-11-2020-ЭС1					
Строительство ЛЭП 10кВ от ЗРУ-10кВ ПС 220кВ "Неро" и РП 10кВ для электроснабжения завода пластиковой тары ООО "Индустриальный альянс" по адресу г.Ростов, Ярославская обл.					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Смолянинов		<i>[Signature]</i>	08.20
Провер.		Попов		<i>[Signature]</i>	08.20
Н.контр.		Горкунов		<i>[Signature]</i>	08.20
Кабельный журнал. Эскизы кабельных траншей					000 "Пышминская сбытовая компания"

Согласовано

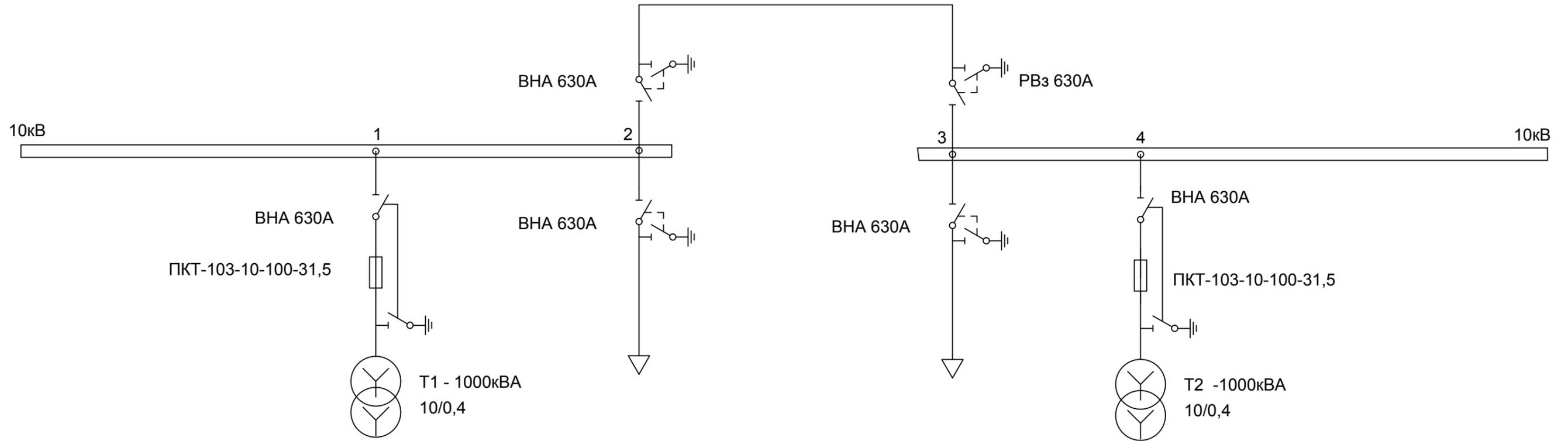
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2КТП-1000кВА новая №1

РУ 10кВ



Согласовано

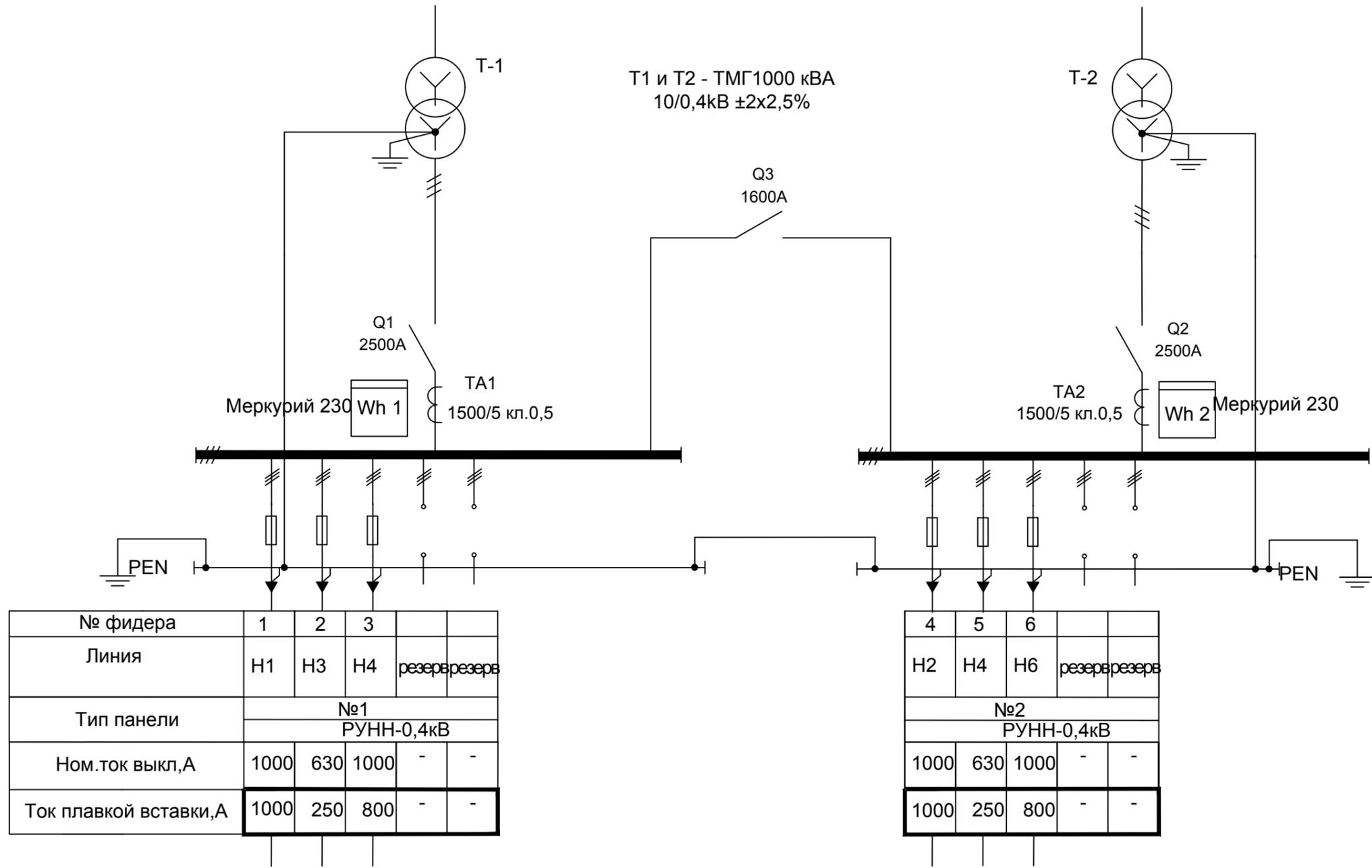
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						ПСК.080-11-2020-ЭС1					
						Строительство ЛЭП 10кВ от ЗРУ-10кВ ПС 220кВ "Неро" и РП 10кВ для электроснабжения завода пластиковой тары ООО "Индустриальный альянс" по адресу г.Ростов, Ярославская обл.					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение. Внутриплощадочные сети	Стадия	Лист	Листов		
Разраб.		Смолянинов		<i>[Signature]</i>	11.20		Р	5			
Провер.		Попов		<i>[Signature]</i>	11.20						
Н.контр.		Горкунов		<i>[Signature]</i>	11.20						
						Схема РУ 10кВ, 2КТП-1000кВА, ТП №1			ООО "Пышминская сбытовая компания"		

2КТПНов. №1



№ фидера	1	2	3		
Линия	H1	H3	H4	резерв	резерв
Тип панели	№1 РУНН-0,4кВ				
Ном.ток выкл,А	1000	630	1000	-	-
Ток плавкой вставки,А	1000	250	800	-	-

	4	5	6		
	H2	H4	H6	резерв	резерв
	№2 РУНН-0,4кВ				
	1000	630	1000	-	-
	1000	250	800	-	-

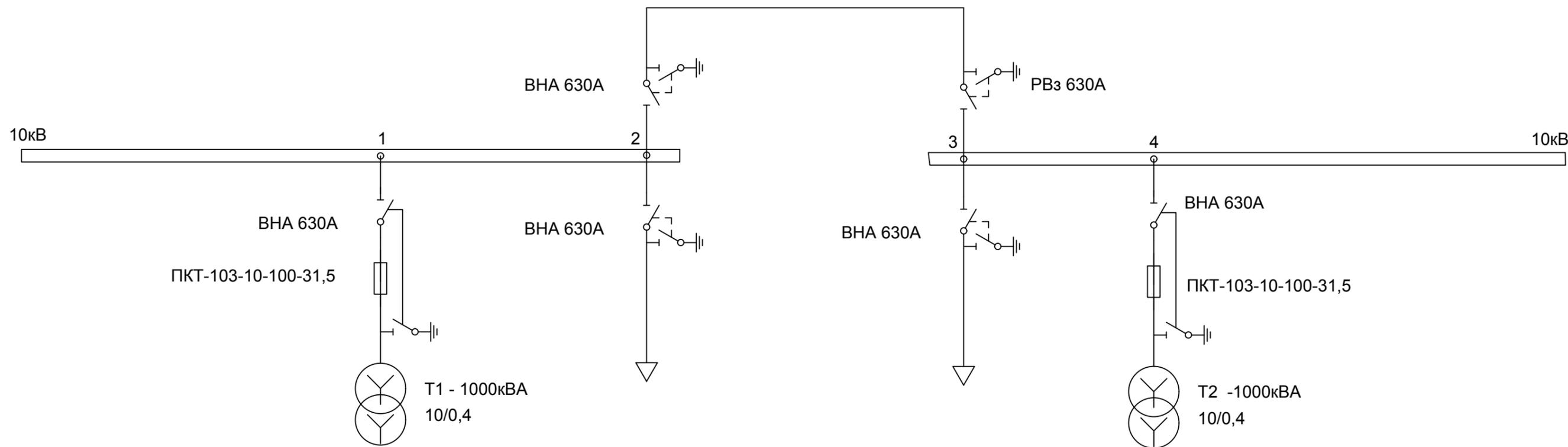
Согласовано

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

ПСК.080-11-2020-ЭС1					
Строительство ЛЭП 10кВ от ЗРУ-10кВ ПС 220кВ "Неро" и РП 10кВ для электроснабжения завода пластиковой тары ООО "Индустриальный альянс" по адресу г.Ростов, Ярославская обл.					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Смолянинов		<i>[Signature]</i>	11.20
Провер.		Попов		<i>[Signature]</i>	11.20
Н.контр.		Горкунов		<i>[Signature]</i>	11.20
Электроснабжение. Внутриплощадочные сети					
			Стадия	Лист	Листов
			Р	6	
Схема РУ 0,4кВкВ, 2КТП-1000кВА, ТП №1					
ООО "Пышминская сбытовая компания"					

2КТП-1000кВА новая №2

РУ 10кВ

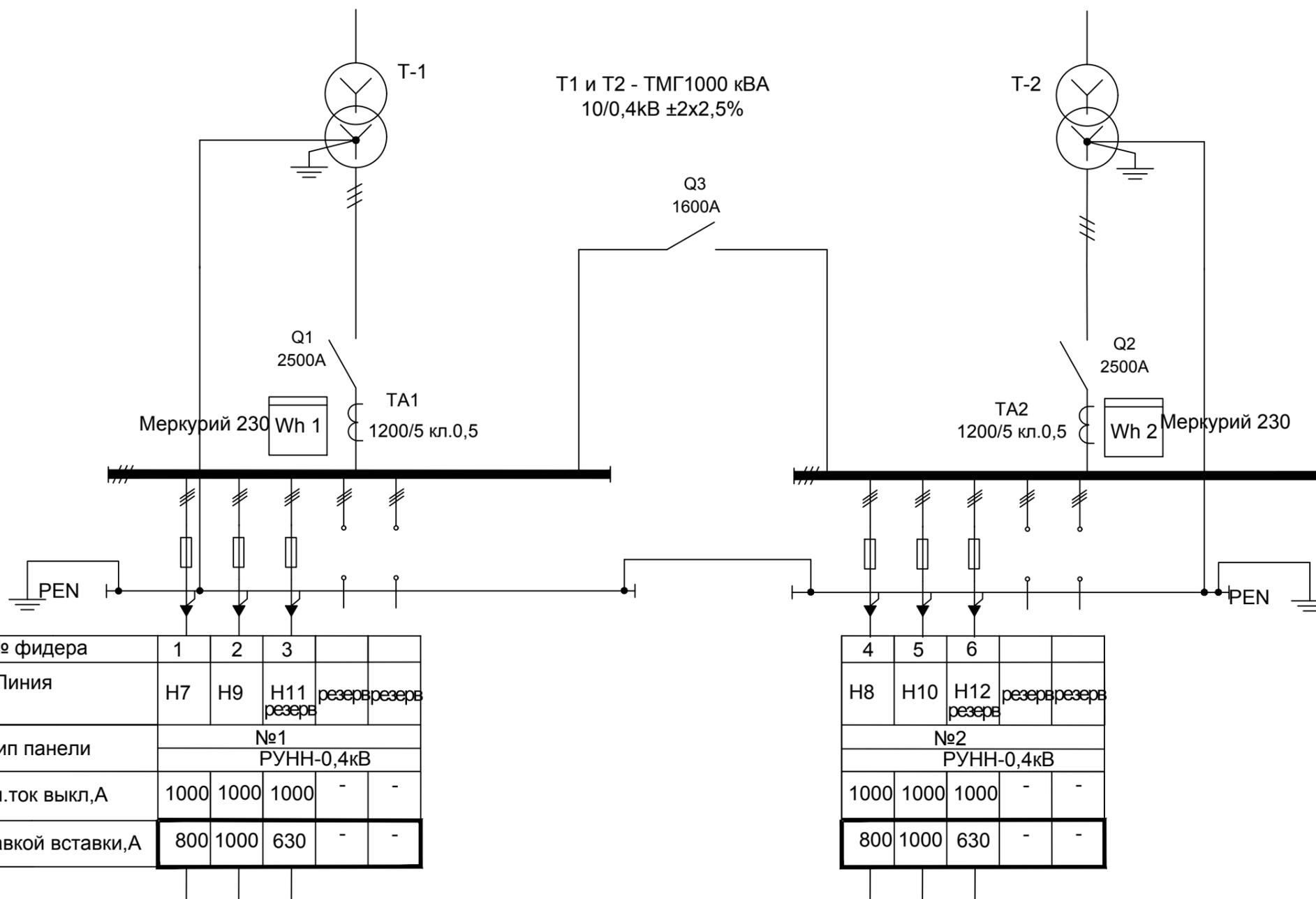


Согласовано

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

ПСК.080-11-2020-ЭС1					
Строительство ЛЭП 10кВ от ЗРУ-10кВ ПС 220кВ "Неро" и РП 10кВ для электроснабжения завода пластиковой тары ООО "Индустриальный альянс" по адресу г.Ростов, Ярославская обл.					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Смолянинов		<i>[Signature]</i>	11.20
Провер.		Попов		<i>[Signature]</i>	11.20
Н.контр.		Горкунов		<i>[Signature]</i>	11.20
Электроснабжение. Внутривозрадные сети					
Стadia				Лист	Листов
Р				7	
Схема РУ 10кВ, 2КТП-1000кВА, ТП №2					
ООО "Пышминская сбытовая компания"					

2КТПнов. №2



Согласовано

Взам. инб. №

Подп. и дата

Инб. № подл.

ПСК.080-11-2020-ЭС1

Строительство ЛЭП 10кВ от ЗРУ-10кВ ПС 220кВ "Неро" и РП 10кВ для электроснабжения завода пластиковой тары ООО "Индустриальный альянс" по адресу г.Ростов, Ярославская обл.

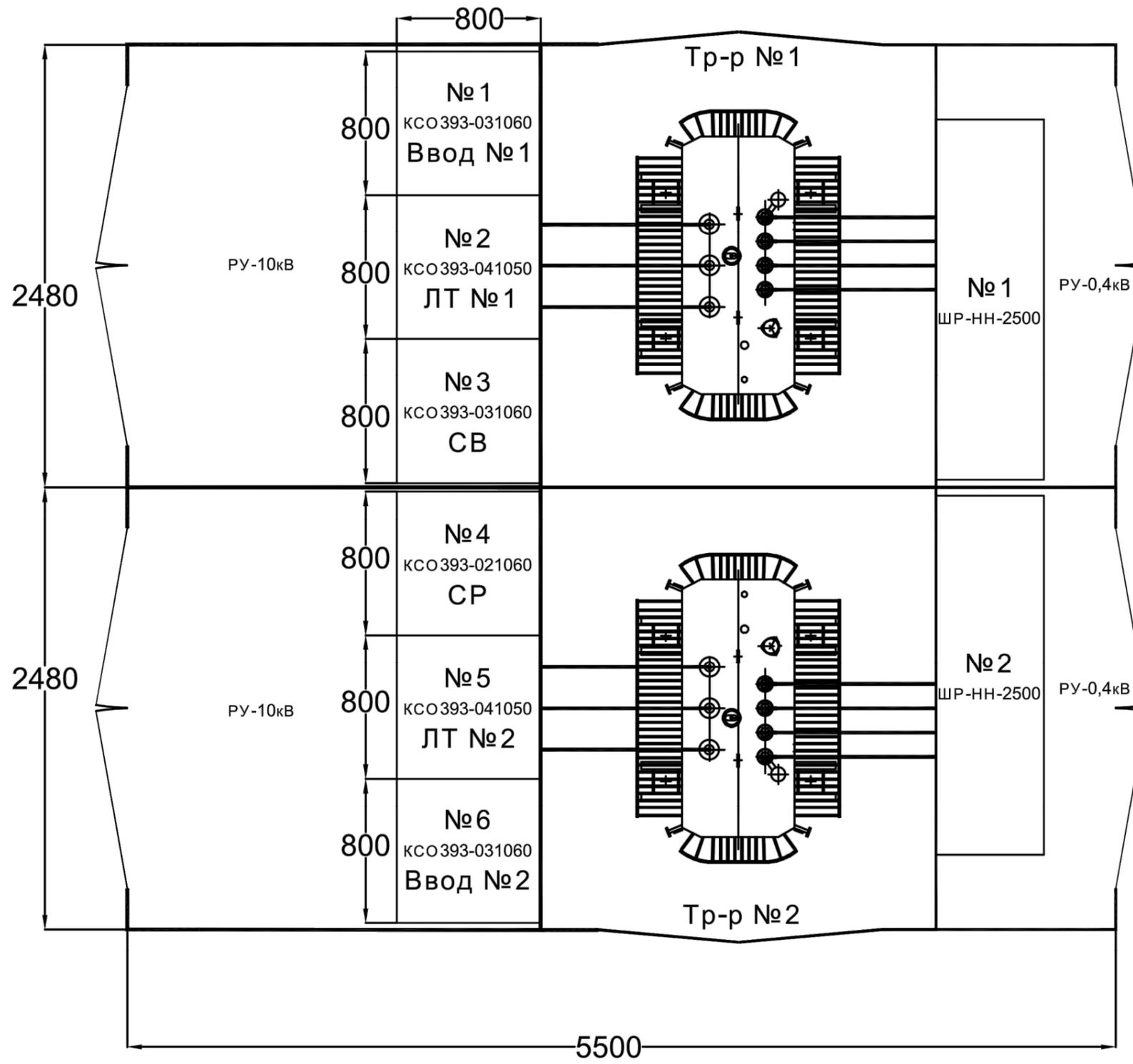
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Смолянинов		<i>[Signature]</i>	11.20
Провер.		Попов		<i>[Signature]</i>	11.20
Н.контр.		Горкунов		<i>[Signature]</i>	11.20

Электроснабжение. Внутриплощадочные сети

Стадия	Лист	Листов
Р	8	

Схема РУ 0,4кВкВ,
2КТП-1000кВА, ТП №2

ООО "Пышминская сбытовая компания"

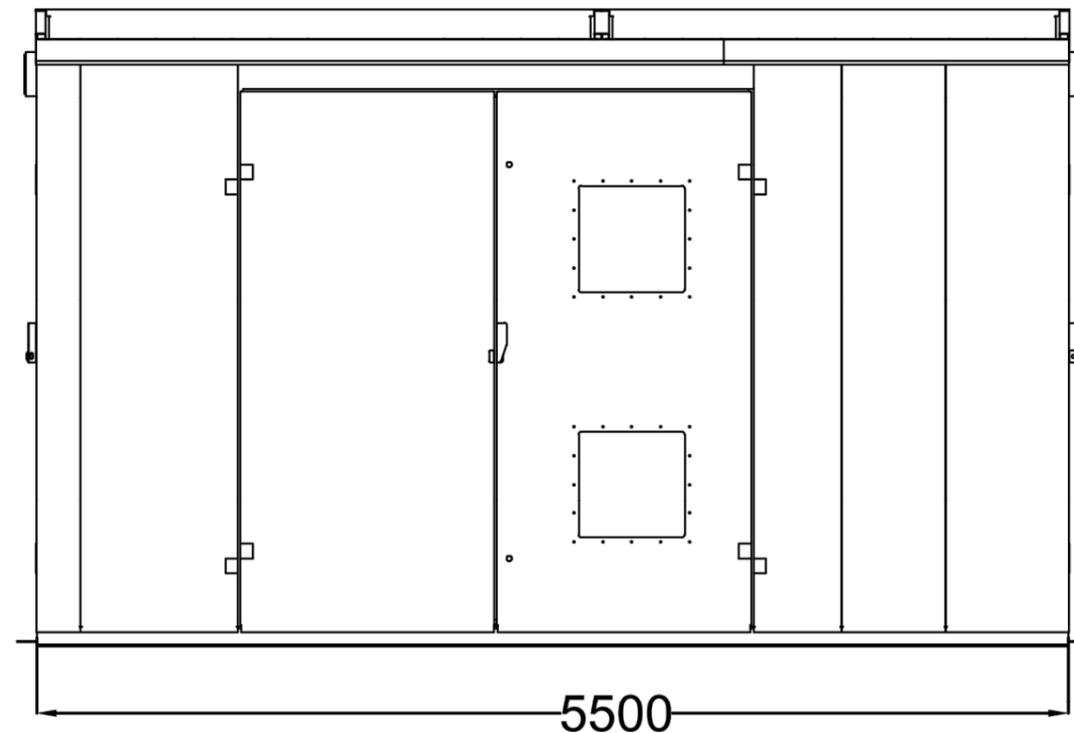
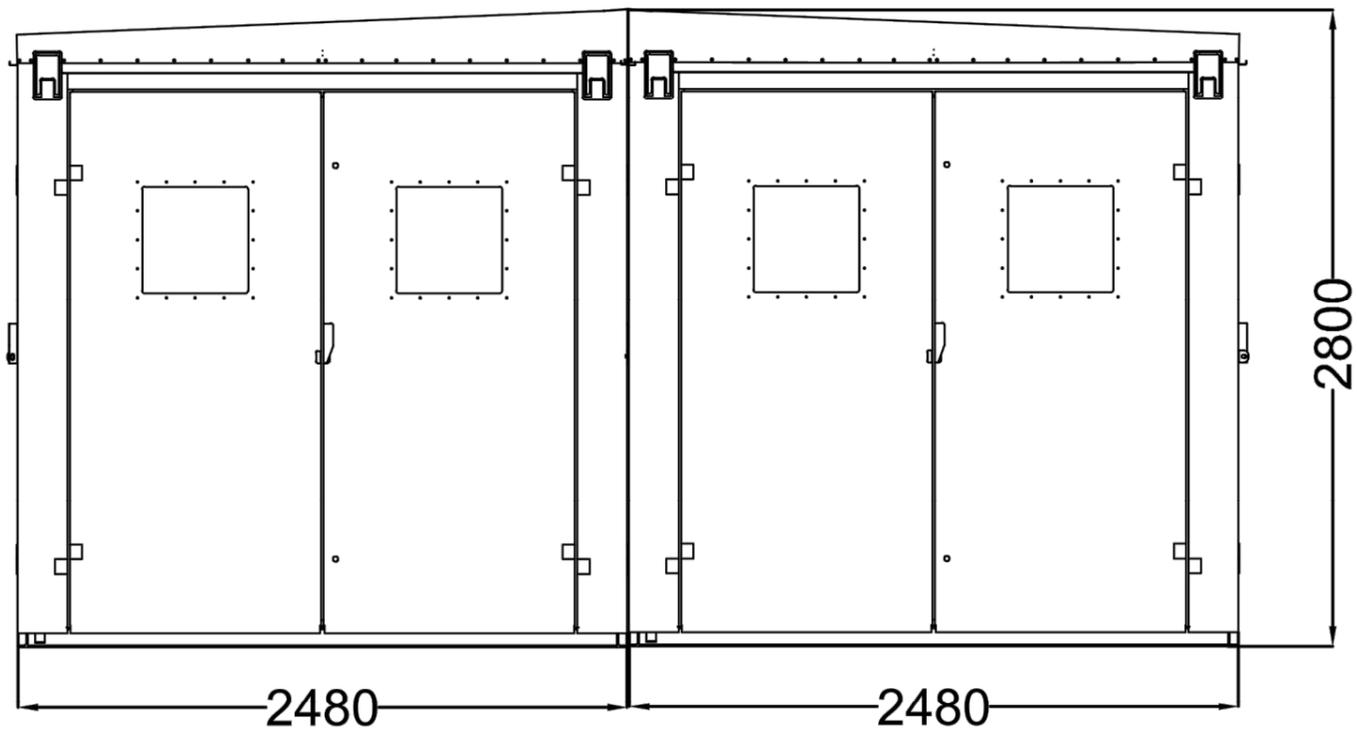


Согласовано

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

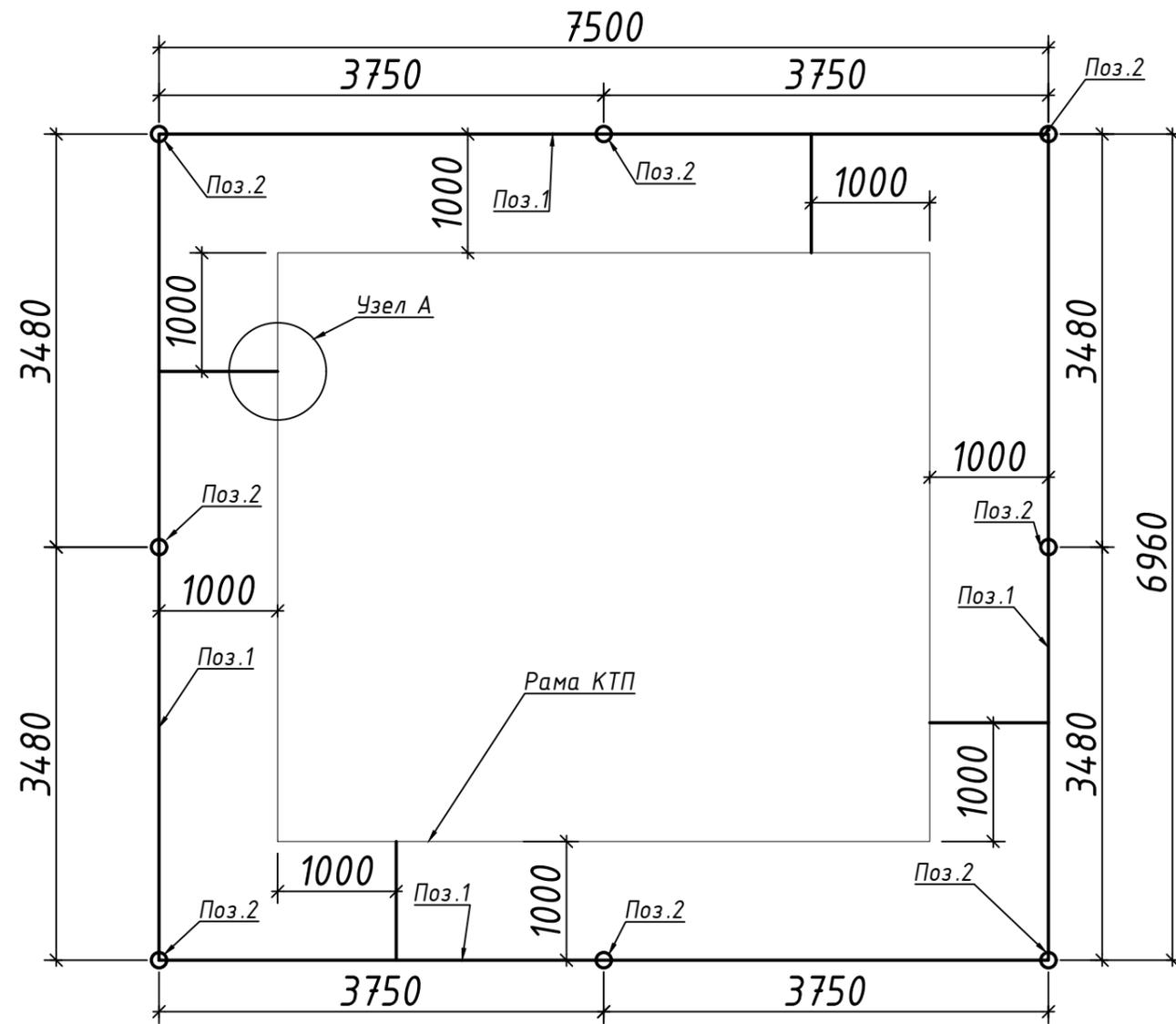
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.					11.20
Провер.					11.20
Н.контр.					11.20

ПСК.080-11-2020-ЭС1		
Строительство ЛЭП 10кВ от ЗРУ-10кВ ПС 220кВ "Неро" и РП 10кВ для электроснабжения завода пластиковой тары ООО "Индустриальный альянс" по адресу г.Ростов, Ярославская обл.		
Электроснабжение. Внутриплощадочные сети	Стадия	Лист
	Р	8
Компоновка, 2КТП-1000кВА	ООО "Пышминская сбытовая компания"	



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

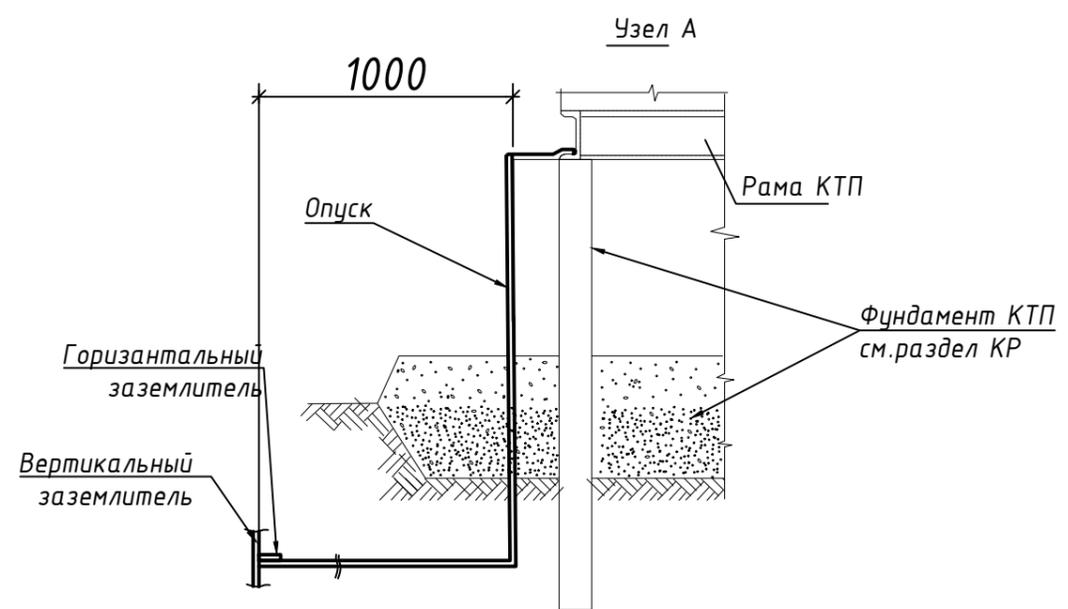
						ПСК.080-11-2020-ЭС1				
						Строительство ЛЭП 10кВ от ЗРУ-10кВ ПС 220кВ "Неро" и РП 10кВ для электроснабжения завода пластиковой тары ООО "Индустриальный альянс" по адресу г.Ростов, Ярославская обл.				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение. Внутриплощадочные сети	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Смолянинов		<i>[Signature]</i>	11.20		Р	8		
Провер.		Попов		<i>[Signature]</i>	11.20					
Н.контр.		Горкунов		<i>[Signature]</i>	11.20					
						Внешний вид, 2КТП-1000кВА		ООО "Пышминская сбытовая компания"		



Ведомость материалов КТП-4нов / КТП-28нов

№ поз.	Наименование	Обозначение	Количество, шт.	Масса ед., кг	Примечание
Материалы					
1	Полоса стальная 5x50		39		м
2	Круг 18, L= 3000 мм		8		

1. Опуски внешнего контура заземления приварить к раме КТП.
2. Электроды для сварки Э42 ГОСТ 9467-75*.
3. Опуски окрасить черной краской стойкой к УФ излучению.
4. Места сварки обработать грунтовой краской.
5. Сопротивление заземляющего устройства КТП, к которому присоединена нейтраль трансформатора, не должно превышать 4 Ома, которое обеспечивается суммарным сопротивлением заземляющих устройств контура КТП и естественных заземлителей.
6. Устройство наружного контура заземления укладывать в соответствии с ПУЭ 7изд.
7. В случае несоответствия устройства заземления нормируемой величине сопротивления 4 Ом, выполнить дополнительные вертикальные заземлители.



ПСК.080-11-2020-ЭС1					
Строительство ЛЭП 10кВ от ЗРУ-10кВ ПС 220кВ "Неро" и РП 10кВ для электроснабжения завода пластиковой тары ООО "Индустриальный альянс" по адресу г.Ростов, Ярославская обл.					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Смолянинов		<i>[Signature]</i>	11.20
Провер.		Попов		<i>[Signature]</i>	11.20
Н.контр.		Горкунов		<i>[Signature]</i>	11.20
Наружный контур заземления 2КТП-1000кВА					000 "Пышминская сбытовая компания"

Согласовано

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

Таблица 1

Расчет нагрузок на шинах РУ 0,4кВ КТПнов -№1

Трансформатор 1		1000 кВА					
N п/п	Название линии	Cosφ	tgφ	Pp, кВт	Qp, кВар	Ip, А	Sp, кВА
1	ВРУ1, ввод1	0,95	0,33	427,60	140,55	649,67	450,11
2	ВРУ2, ввод1	0,95	0,33	98,05	32,23	148,97	103,21
3	ВРУ3, ввод1	0,95	0,33	351,00	115,37	533,29	369,47
Итого:				876,65	288,14	1331,93	922,79
Коэффициент загрузки трансформатора 1:							0,92
Ток на с. ш. РУ-0,4кВ, А							1331,93

Трансформатор 2		1000 кВА					
N п/п	Название линии	Cosφ	tgφ	Pp, кВт	Qp, кВар	Ip, А	Sp, кВА
1	ВРУ1, ввод2	0,95	0,33	521,00	171,24	791,58	548,42
2	ВРУ2, ввод2	0,95	0,33	74,34	24,43	112,95	78,25
3	ВРУ3, ввод2	0,95	0,33	351,00	115,37	533,29	369,47
Итого:				946,34	311,05	1437,81	996,15
Коэффициент загрузки трансформатора 2:							1,00
Ток на с. ш. РУ-0,4кВ, А							1437,81

Аварийный режим трансформатора		1000 кВА					
N п/п	Название линии	Cosφ	tgφ	Pp, кВт	Qp, кВар	Ip, А	Sp, кВА
1	Корпус 1, ВРУ1	0,95	0,33	438,00	143,96	665,47	461,05
2	Корпус 2, ВРУ1	0,95	0,33	188,52	61,96	286,43	198,44
3	Корпус 3, ВРУ1	0,95	0,33	351,00	115,37	533,29	369,47
Итого:				977,52	321,30	1485,19	1028,97
Коэффициент загрузки трансформатора:							1,03
Ток на с. ш. РУ-0,4кВ, А							1485,19

Таблица 2. Выбор трансформаторов тока

Место установки ТТ	Sm, кВА	Расчетный ток, I, А	mm	Кэф. загр. расч., КЗ	Условие проверки КЗ>40%
РУ-0,4 Секция 1	922,79	1331,93	1500 /5	0,89	0,89 >0,4

Место установки ТТ	Sm, кВА	Расчетный ток, I, А	mm	Кэф. загр. расч., КЗ	Условие проверки КЗ>40%
РУ-0,4 Секция 2	996,15	1437,81	1500 /5	0,96	0,96 >0,4

Аварийный режим

Место установки ТТ	Sm, кВА	Расчетный ток, I, А	mm	Кэф. загр. расч., КЗ	Условие проверки КЗ>40%
РУ-0,4	1028,97	1485,19	1500 /5	0,99	0,99 >0,4

Согласовано

Взам. инб. №

Подп. и дата

Инб. № подл.

ПСК.080-11-2020-ЭС1

Строительство ЛЭП 10кВ от ЗРУ-10кВ ПС 220кВ "Неро" и РП 10кВ для электроснабжения завода пластиковой тары ООО "Индустриальный альянс" по адресу г.Ростов, Ярославская обл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Смолянинов			11.20
Провер.		Попов			11.20
Н.контр.		Горкунов			11.20

Электроснабжение. Внутриплощадочные сети

Стадия	Лист	Листов
Р	12	

Расчет загрузки трансформаторов 2КТП-1000кВА №1. Выбор ТТ

ООО "Пышминская сбытовая компания"

Таблица 1

Расчет нагрузок на шинах РУ 0,4кВ КТПнов -№2

Трансформатор 1		1000 кВА					
N n/n	Название линии	Cosφ	tgφ	Pp, кВт	Qp, кВар	Ip, А	Sp, кВА
1	ВРУ4, ввод1	0,94	0,36	322,00	116,87	489,23	342,55
2	ВРУ5, ввод1	0,94	0,36	400,00	145,18	607,74	425,53

Итого: 722,00 262,05 1096,97 768,09

Коэффициент загрузки трансформатора 1: 0,77

Ток на с. ш. РУ-0,4кВ, А 1108,64

Трансформатор 2		1000 кВА					
N n/n	Название линии	Cosφ	tgφ	Pp, кВт	Qp, кВар	Ip, А	Sp, кВА
1	ВРУ4, ввод2	0,94	0,36	322,00	116,87	489,23	342,55
2	ВРУ5, ввод2	0,94	0,36	400,00	145,18	607,74	425,53

Итого: 722,00 262,05 1096,97 768,09

Коэффициент загрузки трансформатора 2: 0,77

Ток на с. ш. РУ-0,4кВ, А 1108,64

Аварийный режим трансформатора		1000 кВА					
N n/n	Название линии	Cosφ	tgφ	Pp, кВт	Qp, кВар	Ip, А	Sp, кВА
1	Корпус 1, ВРУ1	0,94	0,36	322,00	116,87	489,23	342,55
2	Корпус 2, ВРУ1	0,94	0,36	400,00	145,18	607,74	425,53

Итого: 722,00 262,05 1096,97 768,09

Коэффициент загрузки трансформатора: 0,77

Ток на с. ш. РУ-0,4кВ, А 1108,64

Таблица 2. Выбор трансформаторов тока

Место установки ТТ	Sm, кВА	Расчетный ток, I, А	птм	Кэф. загр. расч., КЗ	Условие проверки КЗ>40%
РУ-0,4 Секция 1	768,09	1108,64	1200 /5	0,92	0,92 >0,4

Место установки ТТ	Sm, кВА	Расчетный ток, I, А	птм	Кэф. загр. расч., КЗ	Условие проверки КЗ>40%
РУ-0,4 Секция 2	768,09	1108,64	1200 /5	0,92	0,92 >0,4

Аварийный режим

Место установки ТТ	Sm, кВА	Расчетный ток, I, А	птм	Кэф. загр. расч., КЗ	Условие проверки КЗ>40%
РУ-0,4	768,09	1108,64	1200 /5	0,92	0,92 >0,4

Согласовано

Взам. инб. №

Подп. и дата

Инб. № подл.

ПСК.080-11-2020-ЭС1

Строительство ЛЭП 10кВ от ЗРУ-10кВ ПС 220кВ "Неро" и РП 10кВ для электроснабжения завода пластиковой тары ООО "Индустриальный альянс" по адресу г.Ростов, Ярославская обл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение. Внутриплощадочные сети	Стадия	Лист	Листов
Разраб.				Смолянинов	11.20		Р	12	
Провер.				Попов	11.20				
Н.контр.				Горкунов	11.20				

Расчет загрузки трансформаторов 2КТП-1000кВА №2. Выбор ТТ

ООО "Пышминская сбытовая компания"

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Ед. изм.	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Электротехнические изделия</u>							
	Комплектная трансформаторная подстанция	КТП-1000 кВА, 10/0,4 кВ		ООО "ЭТР", г.Тула	шт.	2		
	<u>Кабельно-проводниковая продукция</u>							
	Кабель с изоляцией из сшитого полиэтилена 10 кВ	АПВБВнг(А)-LS-3x70		Камкабель	км.	0,954		
	Муфта концевая 10 кВ, 70-95 мм ²	1ПКВТ-10-70/95(Б)		Россия	шт.	8		
	Кирпич полнотелый красный				шт.	1751		
	<u>Материалы</u>							
	Песок				м ³	75		
	Кирпич полнотелый красный				шт.	1751		
	Труба D=200 мм, для КЛ 10 кВ	ПНД / ПВД			м	400		
	Плита для защиты кабеля 480x240x16	ПЗК			м	1219		
	Уплотнитель кабельного прохода термоусаживаемый	УКПТ 235/35			м	36		
	Полоса стальная 5x50				м	39		
	Круг стальной 8 мм				м	24		

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

						ПСК.080-11-2020-ЭС 1.С		
						Строительство ЛЭП 10 кВ от ЗРУ-10 кВ ПС 220 кВ "Неро" и РП 10 кВ для электроснабжения завода пластиковой тары ООО "Индустриальный альянс" по адресу г.Ростов, Ярославская обл.		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата			
						Электроснабжение. Внутриплощадочные сети		
						Стадия	Лист	Листов
						Р	1	1
Н. контр	Горкунов				08.20	000 "Пышминская сбытовая компания"		
Проверил	Попов				08.20			
Разработал	Молозинов				08.20			

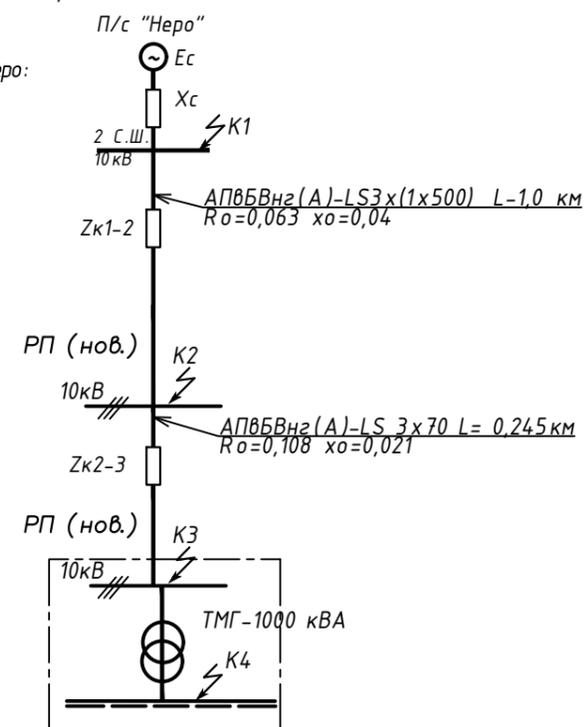
Копировал

Формат А3

Наименование	Обозначение и расчетная формула	Единица измерения	Численное значение в точках				
			К1	К2	К3	К4	
			Ikтах	Ikтах	Ikтах	Ikтах	
Номинальное напряжение, кВ	U_n	кВ	10	10	10	10	
Ток 3 ф. к.з системы	$I_{k.c.}$	кА	12,851				
Реактивное сопротивление системы	$X_c = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot I_k}$	Ом	0,450				
Линия	Способ прокладки						
	Материал жилы			АI	АI		
	Изоляция кабеля			СПЭ	СПЭ		
	Сечение кабеля		мм ²	500	70		
	Кол. линий		шт	2	2		
	Длина линии	L	км	1	0,245		
	реактивное сопротивление	на 1 км	X_1	Ом	0,044	0,086	
		на L км	$X_L = X_1 \cdot L$	Ом	0,044	0,021	
активное сопротивление	на 1 км	R_1	Ом	0,063	0,440		
	на L км	$R_L = R_1 \cdot L$	Ом	0,063	0,108		
Номи-нальные данные трансформатора (при номинальном напряжении)	Мощность	S_n	МВА			1,00	
	ток	$I_n = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_n}$	А			57,80	
	реактивное сопротивление	$e_k = (e = x\%)$	%			5,5	
	сопротивление фазы	$X_m = \frac{e_k \cdot U_n^2}{100 S_n}$	Ом			5,50	
Результирующее сопротивление до места к.з	реактивное	$X_{ред} = \sum X$	Ом	0,494	0,515	6,509	
	активное	R_L	Ом	0,063	0,108	0,171	
	полное	$Z = \sqrt{R^2 + X^2_{ред}}$	Ом	0,498	0,526	6,5109	
Периодическая слагающая в месте к.з	$I_k = I'' = I_{02} = I_{\infty} = \frac{I_n}{\sqrt{3 \cdot 2 \cdot (R_L + X_m)}}$	кА		11.612	10.989	0.888	
	X/R			7,8267	4,7761	38,0865	
Ударный коэффициент	$K_y = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-\frac{3}{R/L}}$			1,69	1,54	1,93	
Амплитуда ударного тока к.з.	$I_y = K_y \cdot \sqrt{2} \cdot I_k$	кА	36,3481	27,72	23,98	2,42	
Мощность к.з.	$S = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot I_k$	МВА	222,5858	201,12	190,33	15,38	

По данным Валдайского ПМЭС:
Ток трехфазного к.з на шинах 1С.Ш. и 1С. 10кВ ПС Неро:
Ikтах=12851А

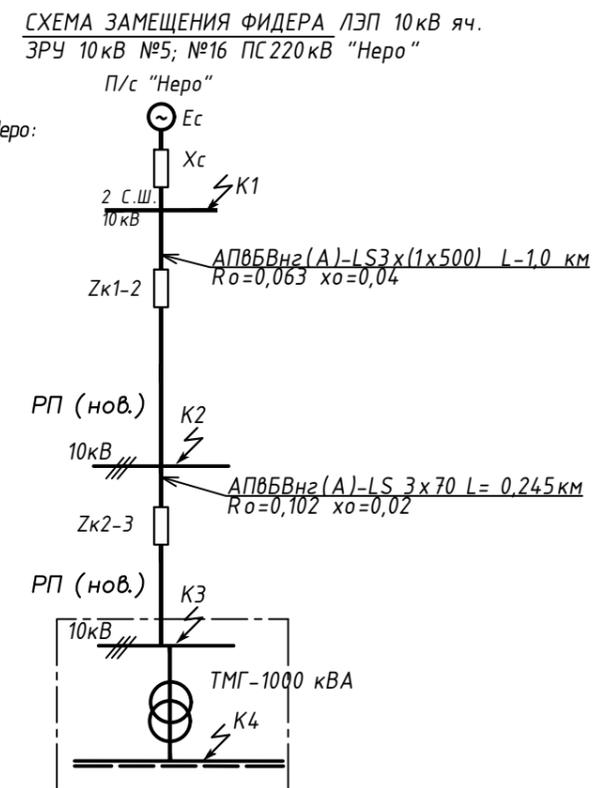
СХЕМА ЗАМЕЩЕНИЯ ФИДЕРА
ЛЭП 10кВ яч. ЗРУ 10кВ №5; №16 ПС 220кВ "Неро"



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПСК.080-11-2020-ЭС1.РР1			
Разраб.	Смолянинов				08.20	Строительство ЛЭП 10кВ от ЗРУ-10кВ ПС 220кВ "Неро" и РП 10кВ для электроснабжения завода пластиковой тары ООО "Индустриальный альянс" по адресу г.Ростов, Ярославская обл.			
Провер.	Попов				08.20	Электроснабжение. Внутриплощадочные сети	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Горкунов				08.20		Р	1	
						Расчет токов короткого замыкания ЛЭП В1, В2 яч.10 кВ №2, №10 РП-10кВ новая	ООО "Пышминская сбытовая компания"		

Наименование	Обозначение и расчетная формула	Единица измерения	Численное значение в точках				
			К1	К2	К3	К4	
			Ikmax	Ikmax	Ikmax	Ikmax	
Номинальное напряжение, кВ	U_n	кВ	10	10	10	10	
Ток 3 ф. к.з системы	$I_{k.c.}$	кА	12,851				
Реактивное сопротивление системы	$X_c = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot I_k}$	Ом	0,450				
Линия	Способ прокладки						
	Материал жилы			А1	А1		
	Изоляция кабеля			СПЗ	СПЗ		
	Сечение кабеля		мм ²	500	70		
	Кол. линий		шт	2	2		
	Длина линии	L	км	1	0,232		
	реактивное сопротивление	на 1 км	X_1	Ом	0,044	0,086	
		на L км	$X_L = X_1 \cdot L$	Ом	0,044	0,020	
активное сопротивление	на 1 км	R_1	Ом	0,063	0,440		
	на L км	$R_L = R_1 \cdot L$	Ом	0,063	0,102		
Номинальные данные трансформатора (при номинальном напряжении)	Мощность	S_n	МВА			1,00	
	ток	$I_n = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_n}$	А			57,80	
	реактивное сопротивление	$e_x = (e-x\%)$	%			5,5	
	сопротивление фазы	$X_m = \frac{e_x \cdot U_n^2}{100 S_n}$	Ом			5,50	
Результирующее сопротивление в месте к.з	реактивное	$X_{рез.} = \sum X$	Ом	0,494	0,514	6,508	
	активное	R_L	Ом	0,063	0,102	0,165	
	полное	$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$	Ом	0,498	0,524	6,5096	
Периодическая слагающая в месте к.з	$I_k = I'' = I_02 = I_0 = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{(и\lambda\Sigma X)}}$	кА		11.612	11.036	0.888	
	X/R			7,8267	5,0328	39,3987	
Ударный коэффициент	$K_y = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-\frac{3}{(X/R)}}$			1,69	1,56	1,93	
Амплитуда ударного тока к.з.	$I_y = K_y \cdot \sqrt{2} \cdot I_k$	кА	36,3481	27,72	24,35	2,42	
Мощность к.з.	$S = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot I_k$	МВА	222,5858	201,12	191,14	15,38	

По данным Валдайского ПМЭС:
Ток трехфазного к.з на шинах 1С.Ш. и 1С. 10кВ ПС Неро:
Ikmax=12851А



Согласовано

Взам. инб. №

Подп. и дата

Инб. № подл.

ПСК.080-11-2020-ЭС1.РР2					
Строительство ЛЭП 10кВ от ЗРУ-10кВ ПС 220кВ "Неро" и РП 10кВ для электроснабжения завода пластиковой тары ООО "Индустриальный альянс" по адресу г.Ростов, Ярославская обл.					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Смолянинов			08.20
Провер.		Попов			08.20
Н.контр.		Горкунов			08.20
Электроснабжение. Внутриплощадочные сети					Стадия
					Лист
					Листов
Расчет токов короткого замыкания ЛЭП ВЗ, В4 яч.10 кВ №3, №11 РП-10кВ новая					Р
					1
					000 "Пышминская сбытовая компания"

Таблица 1 - Расчет уставок устройств РЗА яч. №2,3,10,11, РП 10кВ новая

Место установки	Тип защиты	Наименование расчетного параметра	Расчетная формула	Числовое значение	
яч.№2,3,10,11 РП 10 кВ новая		Коэффициент трансформации ТТ:	$K_{тт}$	$150/5 = 30$	
		Тип реле защиты:		Сириус 2-Л	
	МТЗ	Ток срабатывания защиты:			
		- по отстройке от максимального тока нагрузки, А	$I_{сз} \geq K_n \times K_{сз} \times I_{нагр.мах} / K_B$	$1,1 \times 1,2 \times 115 / 0,95 = 160$	
		- по согласованию с защитами (защитными устройствами) предыдущих элементов, А	$I_{сз} \geq K_{н.с} \times \Sigma I_{сз.пред}$	$1,4 \times 150 = 210$	
		Принятый ток срабатывания защиты, А:		400	
		Ток срабатывания реле, А:	$I_{ср} = K_{сх} \times I_{сз} / K_{тт}$	$1 \times 400 / 30 = 13,3$	
		Коэффициент чувствительности при КЗ в конце зоны действия защиты:	$K_{ч} = I_{кз.min2} / I_{сз} \geq 1,5$	$10989 / 400 = 27,5$	
		Времятоковая характеристика реле	В целях принятия минимальной выдержки времени при обеспечении селективности с зависимой защитной характеристикой реле Сириус 2-В, и ее резервирования во всем диапазоне токов срабатывания - принята <u>зависимая характеристика реле Сириус 2-Л</u>		
		Выдержка времени срабатывания:			
		- расчетный ток, А	$I_{расч} = 0,8 \times I_{кз.min2}$	$0,8 \times 10989 = 8791$	
		- время срабатывания Сириус-2Л, с	t_n	0,3	
		- время срабатывания, с	$t_{сз} = t_n + \Delta t$	$0,3 + 0,15 = 0,45$	
		Кратность расчетного тока:	$I^* = 0,8 \times I_{кз.min2} / I_{сз}$	$0,8 \times 8791 / 400 = 17,5$	
		Тип времятоковой характеристики:	Стандарт МЭК: "Нормально инверсная" - СИТ, коэфф.: $\alpha = 0,02$; $\beta = 0,14$		
Коэффициент К времятоковой хар-ки	$K = t_{сз} \times (I^* - 1) / \beta \alpha$	$0,45 \times (17,5^{0,02} - 1) / 0,14 = 0,19$			
Принятый коэффициент времятоковой характеристики		0,5			

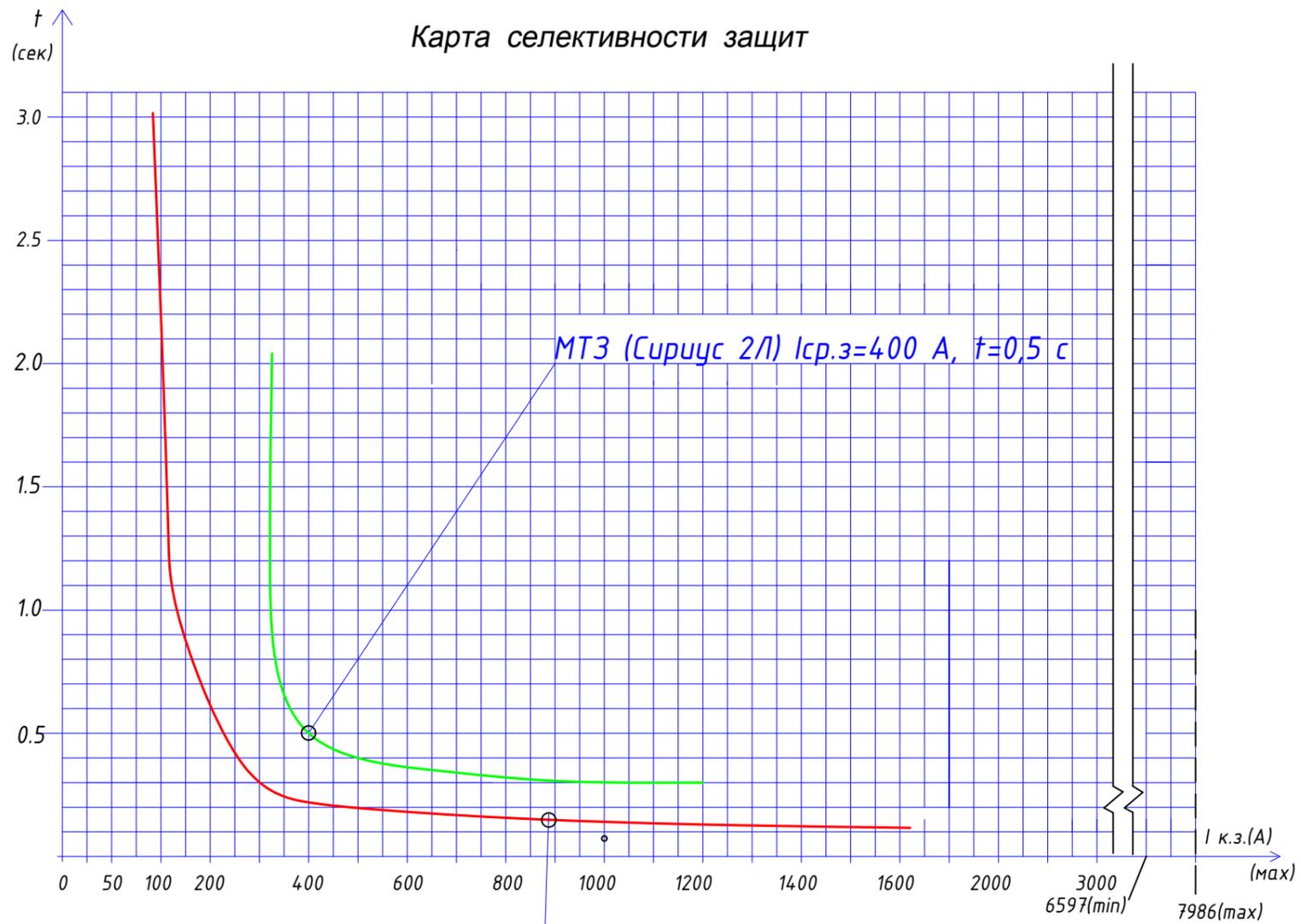
Согласовано

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

ПСК.080-11-2020-ЭС1.РРЗ					
Строительство ЛЭП 10кВ от ЗРУ-10кВ ПС 220кВ "Неро" и РП 10кВ для электроснабжения завода пластиковой тары ООО "Индустриальный альянс" по адресу г.Ростов, Ярославская обл.					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Смолянинов			08.20
Провер.		Попов			08.20
Н.контр.		Горкунов			08.20
Электроснабжение. Внутриплощадочные сети					
Расчет уставок РЗА			Стадия	Лист	Листов
			Р	1	
ООО "Пышминская сбытовая компания"					

Согласовано

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



ПКТ-103-10-100 А-31,5
срабатывание плавкой вставки в ТП-1(ТП-2)
 $I_{кз.тр.}=888 \text{ А}, t=0,19 \text{ с}$

ПСК.080-11-2020-ЭС1.РР4											
Строительство ЛЭП 10кВ от ЗРУ-10кВ ПС 220кВ "Неро" и РП 10кВ для электроснабжения завода пластиковой тары ООО "Индустриальный альянс" по адресу г.Ростов, Ярославская обл.											
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
Разраб.		Смолянинов		<i>[Signature]</i>	08.20						
Провер.		Попов		<i>[Signature]</i>	08.20						
Н.контр.		Горкунов		<i>[Signature]</i>	08.20						
Карта селективности защит					<table border="1"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Р</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </table>	Стадия	Лист	Листов	Р	1	
Стадия	Лист	Листов									
Р	1										
					ООО "Пышминская сбытовая компания"						

**Опросный лист для заказа комплектной трансформаторной подстанции
ТП - 1**

1. Тип подстанции	√ Двухтрансформаторная тупиковая (2КТП-Т)							
	Однотрансформаторная проходная (КТП П)							
	Однотрансформаторная тупиковая (КТП Т)							
	Однотрансформаторная столбовая (до 250 кВА)							
2. Мощность КТП, кВА	25	40	63	100	160	250	400	1000
3. Ввод на стороне ВН	Воздух						Кабель	
4. Вывод на стороне НН	Воздух						Кабель	
5. Ном. рабочее напряжение, кВ	6						√ 10	

Распределительное устройство высшего напряжения (РУВН)

6. Наличие разрядников	РВО	ОПН	Нет
7. Наличие ВНА на стороне ВН каждой секции РУ 10кВ - Ввода - Трансформаторы силовые - Секционный	Да	Да	Нет
8. Наличие РВЗ на стороне ВН - Секционный	Да	Да	Нет
9. Наличие РЛНД на стороне ВН	Да	Да	Нет
10. Наличие силового трансформатора ТМГ 10/0,4 кВ, Y/Y-0	Да	Да	Нет

Распределительное устройство низшего напряжения, 0,4 кВ (РУНН)

11. Вводное устройство	Разъединитель РЕ-19-45 (2500А)	Авт. Выключатель 2000А	
11.1 Секционирование	Разъединитель РЕ-19-43 (1600А)	Авт. Выключатель 1600А	
11.2 АВР	Да	Нет	
12. Наличие разрядников: РВН или ОПН	РВО	ОПН	
13. Счетчики учета электроэнергии	Индукционный	Активный	Реактивный
	Электронный	√ Активный	√ Реактивный
14. Приборы контроля	√ Вольтметр	√ 3 амперметра	
15. Уличное освещение, 3×16А	Да	Нет	
16. Коммутирующий аппарат на отходящих линиях	Автоматический выключатель (тип ВА)	Разъединитель предохранитель	
	Номинальный ток аппарата, А		Ток вставки плавкой (ППН), А
		I секц.	II секц.
	Линия 1	1000	800
	Линия 2	630	250
	Линия 3	1000	800
	Резерв	место	
	Резерв	место	
	Линия 4	1000	800
	Линия 5	630	250
	Линия 6	1000	800
	Резерв	место	
	Резерв	место	

- Примечание:** 1. Опросный лист заполняется на основании технического задания на проектирование и представленных исходных данных.
2. При заполнении опросного листа нужное выделить.

Дополнительные требования:

1. Предусмотреть коридоры обслуживания;
2. Сборные шины алюминиевые;
3. Вентиляция естественная;
4. Цвет фасада _____.

**Опросный лист для заказа комплектной трансформаторной подстанции
ТП - 2**

1. Тип подстанции	√ Двухтрансформаторная тупиковая (2КТП-Т)							
	Однотрансформаторная проходная (КТП П)							
	Однотрансформаторная тупиковая (КТП Т)							
	Однотрансформаторная столбовая (до 250 кВА)							
2. Мощность КТП, кВА	25	40	63	100	160	250	400	1000
3. Ввод на стороне ВН	Воздух						Кабель	
4. Вывод на стороне НН	Воздух						Кабель	
5. Ном. рабочее напряжение, кВ	6						√ 10	

Распределительное устройство высшего напряжения (РУВН)

6. Наличие разрядников	РВО	ОПН	Нет
7. Наличие ВНА на стороне ВН каждой секции РУ 10кВ - Ввода - Трансформаторы силовые - Секционный	Да	Да	Да
8. Наличие РВЗ на стороне ВН - Секционный	Да	Нет	Нет
9. Наличие РЛНД на стороне ВН	Да	Нет	Нет
10. Наличие силового трансформатора ТМГ 10/0,4 кВ, Y/Y-0	Да	Нет	Нет

Распределительное устройство низшего напряжения, 0.4 кВ (РУНН)

11. Вводное устройство	Разъединитель РЕ-19-45 (2500А)	Авт. Выключатель 2000А		
11.1 Секционирование	Разъединитель РЕ-19-43 (1600А)	Авт. Выключатель 1600А		
11.2 АВР	Да	Нет		
12. Наличие разрядников: РВН или ОПН	РВО	ОПН		
13. Счетчики учета электроэнергии	Индукционный	Активный	Реактивный	
	Электронный	√ Активный	√ Реактивный	
14. Приборы контроля	√ Вольтметр	√ 3 амперметра		
15. Уличное освещение, 3×16А	Да	Нет		
16. Коммутирующий аппарат на отходящих линиях	Автоматический выключатель (тип ВА)	Разъединитель предохранитель		
	Номинальный ток аппарата, А		Ток вставки плавкой (ППН), А	
		I секц.	II секц.	
	Линия 1	1000	800	
	Линия 2	1000	1000	
	Линия 3	1000	630	
	Резерв	место		
	Резерв	место		
	Линия 4		1000	800
	Линия 5		1000	1000
	Линия 6		1000	630
	Резерв		место	
	Резерв		место	

- Примечание:** 1. Опросный лист заполняется на основании технического задания на проектирование и представленных исходных данных.
2. При заполнении опросного листа нужное выделить.

Дополнительные требования:

1. Предусмотреть коридоры обслуживания;
2. Сборные шины алюминиевые;
3. Вентиляция естественная;
4. Цвет фасада _____.