

Спецификация контура заземления КТП.

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Контур заземления КТП-П (КК)-160/6/0,4		
4.1	Вертикальный электрод- уголок оцинкованный L=3000 мм. 50x5 ГОСТ 9.307-89	12	
4.2	Горизонтальный электрод - полоса оцинкованная -40x5мм ГОСТ 9.307-89	39	М

Условные обозначения

N по п.п.	Наименование	Обозначение
1	Проектируемая магистраль заземления с указанием отметки	
2	Электрод заземления	

1. Все соединения выполнить качественной сваркой.

Расчет контура заземления трансформаторной подстанции:
1. Область применения.

Одна из защитных мер электробезопасности - наличие контура заземления, который обеспечивает электробезопасность людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции и срабатывании цепей защиты, а также отвода в землю зарядов статического электричества.

Контур заземляющего устройства состоит из совокупности заземлителей и заземляющих проводников. Заземлители металлически соединены между собой и находятся в соприкосновении с землей. Заземляющий проводник соединяет заземляющую часть с заземлителем. Сопротивление заземляющего проводника обычно ничтожно мало по сравнению с сопротивлением заземлителя. Сопротивление заземлителя определяется расчетом.

2. Выбор конструкции заземлителя.
По расположению в грунте заземлители подразделяются на вертикальные, горизонтальные и комбинированные. Длина забиваемых электродов - заземлителей из угловой стали 50x50x5 принимается равной 3м. Верхний конец электрода заглубляется на 0,7м. от поверхности земли. Горизонтальные электроды из полосовой стали 40x5мм. укладываются на глубине 0,8м. от поверхности земли.

Для обеспечения сопротивления заземляющего устройства 4 Ом выбирается схема контура комбинированных заземлителей.

Исходные данные для расчета сопротивления заземлителя:

- L-длина полосы горизонтальных электродов, где ширина полосы b=0,04м;
- n-количество вертикальных электродов из угловой стали, где сторона уголка - 0,05м;
- l= 3м - длина вертикальных электродов;
- t= 2,2м.-расстояние от поверхности земли до середины вертикальных электродов.
- t'=0,8м.-расстояние от поверхности земли до горизонтального электрода;
- p=100 Ом/м - рекомендуемое для расчетов значение удельного сопротивления грунта (для суглинков).
- k=1,65 - поправочный коэффициент использования вертикальных электродов размещенных по контуру.
- nb= 0,56-коэффициент использования соединительной полосы в контуре электродов.
- nr= 0,33 - коэффициент использования соединительной полосы в контуре электродов.

3. Расчет сопротивления заземлителя.

Полное сопротивление Rз растеканию заземлителя.

$$R_z = R_{z.v} \cdot R_{z.z} / (R_{z.v} + R_{z.z}), \text{ где}$$

Суммарное сопротивление Rз.в. в части заземлителя, состоящий из вертикальных электродов, электрически связанных между собой, без учета соединяющей их полосы

$$R_{z.v} = R_v / (n \cdot n_b) = [k \cdot 0,366 \cdot p / (l \cdot n \cdot n_b)] \cdot [l_g (2 \cdot l / 0,95b) + 0,5 \cdot l_g ((4t+1) / (4t-1))] \quad (\text{формула 7.9})$$

Суммарное сопротивление Rз.з. растеканию горизонтально проложенной полосы, связывающей вертикальные электроды между собой с учетом экранирования.

$$R_{z.z} = R_r / n_r = [k \cdot 0,366 \cdot p / (L \cdot n_r)] \cdot [l_g (2 \cdot L \cdot L / (b \cdot t'))] \quad (\text{формула 7.9})$$

Расчет контура заземления трансформаторной подстанции:

$$L=30\text{м}, n=12\text{шт}$$

$$R_{z.v} = [1,65 \cdot 0,366 \cdot 100 / (3 \cdot 12 \cdot 0,56)] \cdot [l_g (2 \cdot 3 / (0,95 \cdot 0,05)) + 0,5 \cdot l_g ((4 \cdot 2,2 + 3) / (4 \cdot 2,2 - 3))] = 4,43 \text{ Ом}$$

$$R_{z.z} = 1,65 \cdot 0,366 \cdot 100 / (30 \cdot 0,33) \cdot [l_g (2 \cdot 30 \cdot 30 / (0,04 \cdot 0,8))] = 28,976 \text{ Ом}$$

$$R_z = 4,43 \cdot 28,976 / (4,43 + 28,976) = 3,84 \text{ Ом}$$

Согласно ПУЭ, сопротивление контура заземления должно составлять не более 4 Ом.

Тогда: Rз=3,84 Ом < Rпр.з.=4 Ом.

Перечень нормативно-технической документации.

1. ПУЭ, Москва, Энергоатомиздат, 1998г.
 2. Справочник по проектированию электрических сетей и электрооборудования, Москва.
- После монтажа контура заземления величину полного сопротивления уточнить методом измерения, при необходимости количество вертикальных электродов увеличить.

Заказчик: ЗАО "ПГЭС"						Заявитель: Лухачев		
Код: 2021-00620-ТП						Шифр: 51-04-22		
Технологическое присоединение ВРУ с ЛЭП объекта незавершенного строительства кадастровым номером 58:29:005001:682 в границах земельного участка с кадастровым номером 58:29:04005001:57, г. Пенза, ул. Гладкова/Плеханова, д. 10-7.								
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
КТП 160/6/0,4 кВ						Стадия	Лист	Ли
						РД	5	
Проверил	Ходаковский					План устройства заземления КТП-П (КК)-160/6/0,4.		
Исполнил	Напалков							
						ПГЭС		

Запрашиваемые данные		1		2	
1	Порядковый номер панели				
2	Номинальное напряжение	380	В		
3	Номинальный ток, материал и сечение сборных шин	480	А		
		АДЗ1Т-40x4	мм		
4	Схема первичных соединений				
5	Сечение нулевой жилы	АДЗ1Т-40x4	мм		
6	Тип панели	Щ070-01-02 УЗ		Щ070-01-32 УЗ	
7	Высота панели (с козырьком) 2000 мм				
8	Назначение панели	Отходящие линии		Ввод	
9	Тип коммутирующе-защитного аппарата	Автомат, пускатель	Тип	ВА57-39-344630, 320А с эл. приводом	
10		Рубильник	РПС2	РПС2	РПС2
11			250	250	250
12	Разъединитель			РЕ 19-39-31160, 630А	
13	Номинальный ток максимального расцепителя автомата или предохранителя, А			320	
14	Пределы уставок по току расцепителей автомата АВМ	Замедленного срабатывания			
15		Мгновенного срабатывания			
16	Выдержка времени защиты от тока короткого замыкания, сек.				
17	Ток плавкой вставки, А	250	250	250	250
18	Трансформатор тока	ТШП-0,66-10ВА-0,5с		400/5	
19		Отходящей линии ТШП-0,66-10ВА-0,5с		250/5	
20	ЭНМВ-1-6/3R-220 А1				
21	Автоматический выключатель собственных нужд 3 пол. ВА47-29С25, 25А				
22	Прибор учета Меркурий 234 ARTM-03 DPBR.G				
23	Прибор учета Меркурий-234 ART-03 DPR		+		
24	Количество панелей (в том числе торцевых)		3(1)		

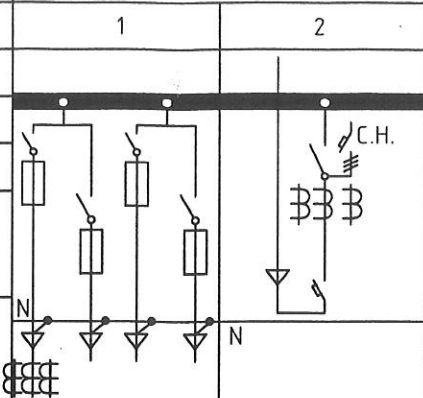
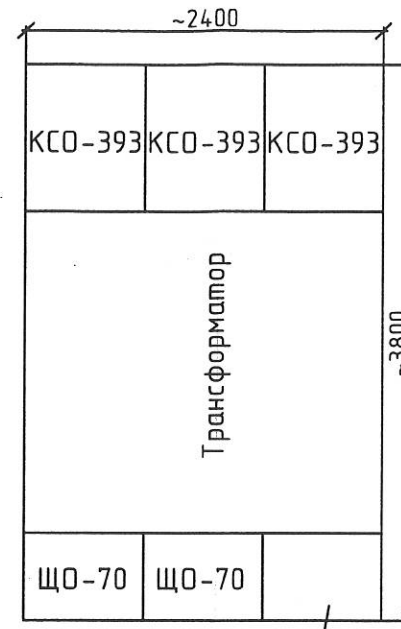


Схема компоновки КТП



Резервное место под ЩО70 (на перспективу)

Запрашиваемые данные		1		2		3	
1	Сборные шины	Напряжение, В	6000				
		Ток, А	665				
		Материал и сеч.	АД-31Т 50x5				
2	Схема первичных соединений (с указанием количества кабелей)						
3	Номер камеры по плану		1	2	3		
4	Назначение камеры		Линейная	Трансформатор ТМГ-160/6/0,4	Линейная		
5	Номенклатурное обозначение камеры по каталогу	номер камеры	КСО393 03	КСО393 04	КСО393 0		
6		номер схемы вторичных соединений					
7	Номинальный ток камеры, А		630	630	630		
8	Выключатель		ВНА-10/630	ВНАп-10/630	ВНА-10/63		
9	Прибор выключателя	Тип и номер схемы исполнения					
		Пределы уставок РТМ, А					
		Пределы уставок РТВ, А					
		Напряжение и род тока включения и отключения электромагнита					
10	Предохранитель, плавкая вставка		ПТ-101-6-31,5-20-У3				
11	Трансформатор тока, тип, класс точности, коэффициент трансформации						
12	Трансформатор напряжения						
13	Разрядник						
14	Количество трансформаторов тока ТЗЛ						
15	Реле, требующие уточнения характеристик по заказу						
16							
17							
18							
19							
20	Наименование объекта и его место нахождения		Проект. КТП 160/6/0,4кВ				
21							
22	Наименование заказчика и его адрес		ЗАО "ПГЭС" г. Пенза, ул. Московская, 82				
23	Наименование проектной организ. и ее адрес		ЗАО "ПГЭС" г. Пенза, ул. Московская, 82				

I	Наименование объекта	Проектируемая КТП в районе ул. Гладкова/Плеханова, д. 10-7.	
II	Наименование заказчика, его адрес	ЗАО "ПГЭС" г. Пенза, ул. Московская, 82 В	
III	Наименование проектной организации и адрес	ЗАО "ПГЭС" г. Пенза, ул. Московская, 82 В	

Заказчик: ЗАО "ПГЭС"		Заявитель: Лихачев В.И.	
Код: 2021-00620-ТП		Шифр: 51-04-22-ЭС	
Технологическое присоединение ВРУ с ЛЭП объекта незавершенного строительства кадастровым номером 58:29:4005001:682 в границах земельного участка с кадастровым номером 58:29:04005001:57, г. Пенза, ул. Гладкова/Плеханова, д. 10-7.			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.
Тех. директор	Репин		
Нач. УАП/П/ВТ	Савчихин		
Нач. УПЭ	Зацепин		
Нач. цеха	Кармишин		
Проверил	Ходаковский		
Исполнил	Напалков		
КТП 160/6/0,4 кВ		Стадия	Лист
		РД	4
Опросный лист на камеры КСО-393 и панели ЩО-70 в проектируемой КТП-160/6/0,4.		ПГЭС	