



ООО «ЭКОЛАЙН»

Свидетельство о допуске к работам, которые оказывают влияние на
безопасность объектов капитального строительства № 0511-2014-
6321078095-II-85 от 23 апреля 2014г.

**«Реконструкция РНС-4 Комсомольского района с заменой насосного и
электросилового оборудования с установкой плавного пуска в г.Тольятти.
Корректировка»**

Трансформаторная подстанция

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Силовое электрооборудование

ВоКС/ИП-2014/183-К-ЭМ1

Том 14

Тольятти 2015 г.



ООО «ЭКОЛАЙН»

Свидетельство о допуске к работам, которые оказывают влияние на
безопасность объектов капитального строительства № 0511-2014-
6321078095-II-85 от 23 апреля 2014г.

**«Реконструкция РНС-4 Комсомольского района с заменой насосного и
электросилового оборудования с установкой плавного пуска в г.Тольятти.
Корректировка»**

Здание РНС-4

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Силовое электрооборудование

ВоКС/ИП-2014/183-К-ЭМ1

Том 14

ГИП

Каныгин А.А.

Тольятти 2015 г.

СОСТАВ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

по объекту: «Реконструкция РНС-4 Комсомольского района с заменой насосного и электросилового оборудования с установкой плавного пуска в г.Тольятти. Корректировка»

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
Площадка РНС-4			
6	ВоКС/ИП-2014/183-К-СМ	Сметы	
Здание РНС-4			
10	ВоКС/ИП-2014/183-К-ЭМ	Силовое электрооборудование	
11	ВоКС/ИП-2014/183-К-ТХ	Технологические решения.	
12	ВоКС/ИП-2014/183-К-АТХ	Автоматизация технологических процессов	
Трансформаторная подстанция			
13	ВоКС/ИП-2014/183-К-КЖ1	Фундаменты. Конструкции железобетонные.	
14	ВоКС/ИП-2014/183-К-ЭМ1	Силовое электрооборудование	

Технические 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 объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта



Каныгин А.А.

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

Инф.Испод.

Взаим.инф.В

Подпись дата

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта.

Лист

Наименование

Примечание

1.

Общие данные

2.

Схема электрическая принципиальная ТП

3.

Компоновка оборудования (начало)

4.

Компоновка оборудования (окончание)

5.

Расчет мощности ТП

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение

Наименование

Примечание

Ссылочные документы

Прилагаемые документы

ВоКС/ИП–2014/183–К–ЭМ1.С

Спецификация оборудования

ВоКС/ИП–2014/183–К–ЭМ1.О1

Опросной лист на комплект камер КСО 190

ВоКС/ИП–2014/183–К–ЭМ1.О1/2

Опросный лист 2БКТП 1000кВА

ВоКС/ИП–2014/183–К–ЭМ1.О1/3

Панель ЩО70. Опросный лист

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Примечание:
Монтажные работы вести в соответствии с документацией на оборудование.

Исходные данные

Настоящий проект комплектных трансформаторных подстанций 10(6)/0,4 кВ выполнен на основании задания на проектирование.
Проект предназначен для заказа трансформаторных подстанций напряжением 6/0,4 кВ, мощностью до 2 х 1000 кВА закрытого типа. Проект разработан для применения в районах со следующими природно- климатическими условиями (в соответствии со СНиП 11–03–2001, прил. Б, п. 4):
– расчетная зимняя температура наружного воздуха – минус 45 °С;
– нормативное значение ветрового давления – 0,23 кПа (23 кгс/м2);
– нормативное значение веса снегового покрова – 1 кПа (100 кгс/м2);
– высота над уровнем моря – не более 1000 м;
– сейсмичность – не выше 6 баллов;
– окружающая среда небезопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию, атмосфера типов I и II по ГОСТ 15543.1и ГОСТ15150;
– рельеф местности спокойный;
– грунты основания – мелкие пески, непучинистые, непросадочные со следующими нормативными значениями характеристик:
fn = 28°; E = 18 МПа (180 кгс/м2); р = 1,8 т/м; Yg = 1,0
– грунтовые воды отсутствуют.

Общие сведения

КТПБ напряжением до 20кВ представляет собой один или несколько модульных железобетонных зданий, которые делятся на 3 составные части: крыша, изготавливаемая с одним или двумя скатами, имеющая капельники для предотвращения проникновения осадков в стыках между крышей и корпусом; корпус и кабельный полужтаж, которые представляют собой объемные монолитные железобетонные блоки из четырех стен с полом.
Бетонный корпус с крышей устанавливается на кабельный полужтаж, который углубляется в землю с полностью смонтированными в пределах блока(блоков) электрическими соединениями. Под установку КТПБ изготавливают специальную подготовленную фундаментную площадку.
Железобетонное здание служит защитной оболочкой для установленных внутри него основных элементов КТП, внутри которого поддерживаются все необходимые условия для эксплуатации КТП.
Блок изготавливаются из тяжелого мелкозернистого бетона класса В30.Ф300.У8 марки бетона М400 и армирующего каркаса. Каркас представляет собой монолитную конструкцию из арматурных сеток с двойным армированием. Внутренний защитный слой бетона составляет не менее 15мм, внешний не менее 30мм. Толщина стен и перекрытий 100мм. Для увеличения прочности конструкции предусмотрено дополнительное армирование проемов, углов и отверстий из арматурных прутков сечением равному расчетному сечению исходя из проектов по расчету нагрузок. Двери, ворота и жалюзийные решетки блока являются частью армирующего каркаса, что придает дополнительную прочность их крепления.
Крыша имеет 2 слоя гидроизоляции – нанесенный предварительно нижний слой битумной мастики и верхний слой, состоящий из кровельного гидроизоляционного наплаваемого материала, который позволяет иметь высокий уровень гидроизоляции путем растекания по всем неровностям кровельного ковра. Наружные стенки и основание кабельного приямка , а так же основание корпуса, полностью покрыто гидроизоляционным материалом.
Крыша соединяется с корпусом при помощи специальных анкер-рельс и Т-образных болтов болтовым соединением. В стыках между крышей и корпусом для предотвращения попадания осадков по всей площади соприкосновения укладывается резиновый уплотнитель, стык герметизируется полиуретановым герметиком. Герметизация стыков и соединение между корпусом и кабельным приямком выполняется аналогично.
Все проемы КТП на основе модульных железобетонных зданий располагаются на расстоянии не менее рекомендуемых от стен/друг друга. Возможные размеры проемов уточняются у завода изготовителя. При стыковке блоков по короткой стороне, когда несколько блоков соединяется в одно электротехническое помещение, расстояние от места стыка блоков до начала проема должно быть не менее 200мм.
Проемы в стенках кабельного полужтажа выполнены специальными проемобразователями, которые оставляют после себя стенку без армирования толщиной 10мм. Данная стенка легко пробивается на месте монтажа для ввода кабеля. Количество проемов определяется исходя из требований заказчика.
Рабочее освещение
Рабочее освещение может быть выполнено светильниками с лампами накаливания или люминесцентными лампами на напряжение 220В. Количество светильников выбирается исходя из расчета освещенности и типа отсека КТПБ. Светильники располагаются равномерно по площади, нос учетом расположения оборудования. Наружное освещение устанавливается на фасаде близ дверей в отсеки РУ на месте монтажа. В кабельных полужтажах предусмотрено освещение на безопасное напряжение 24В. Питается данная сеть при помощи понижающего трансформатора 220/24В,расположенного либо в щите собственных нужд, либо в отдельном ящике близ ЩСН. Так же в каждом отсеке предусмотрена розеточная сеть на безопасное напряжение 24В согласно Гост 14695–80 п.3.22.
Аварийное освещение
В КТП на основе модульных железобетонных зданий возможна по заказу установка светильников аварийного освещения типа БС, с состав которого входит встроенный аккумулятор, работающий в аварийном режиме 2 часа.
Принудительная вентиляция
Принудительная вентиляция выполняется осевыми вентиляторами типа ВО, которые устанавливаются на жалюзийные решетки, находящиеся на дверях или ворота КТПБ. Мощность и количество вентиляторов выбирается исходя из теплового расчета, выполняемого индивидуально для каждой компоновки, и зависит от мощности силового трансформатора.
Обогрев
Для обогрева КТПБ применяются конвекционные панели Noigot Spot E–3 со встроенным термостатом, что обеспечивает поддержание необходимой температуры внутри блока. Количество и мощность обогревателей выбирается исходя из теплового расчета.
Конвекционные панели устанавливаются на специальные крепления на стенах КТПБ в соответствии с чертежом установки электроприборов. Питание конвекционных панелей выполняется с помощью трех прободной розеточной сети, расположенной в местах установки электроприборов согласно чертежу. Под обогрев выделяется отдельный автоматический выключатель(и) в щите собственных нужд КТПБ.

Специальных мер по молниезащите подстанции не требуется, так как металлическая арматура каркаса железобетонных блоков подземной и наземной части 2КТПБ имеет жесткую металлическую связь с внутренним контуром заземления, что соответствует РД 34.21.122–87 “Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений” Минэнерго РФ.

Изм.

Кор.

Лист

№ док

Подпись

Дата

Разработ.

Нач.отдела

ГИП

Н.контр.

Решетников

Саврин

Каныгин

Уланова

Решетников

Саврин

Каныгин

Уланова

Решетников

Саврин

Каныгин

Уланова

ВоКС/ИП–2014/183–К–ЭМ1

Реконструкция РНС–4 Комсомольского района с заменой насосного оборудования с установкой плавного пуска в г. Тольятти. Корректировка.

Трансформаторная подстанция. Силовое электрооборудование

Общие данные

Стадия

Лист

Листов

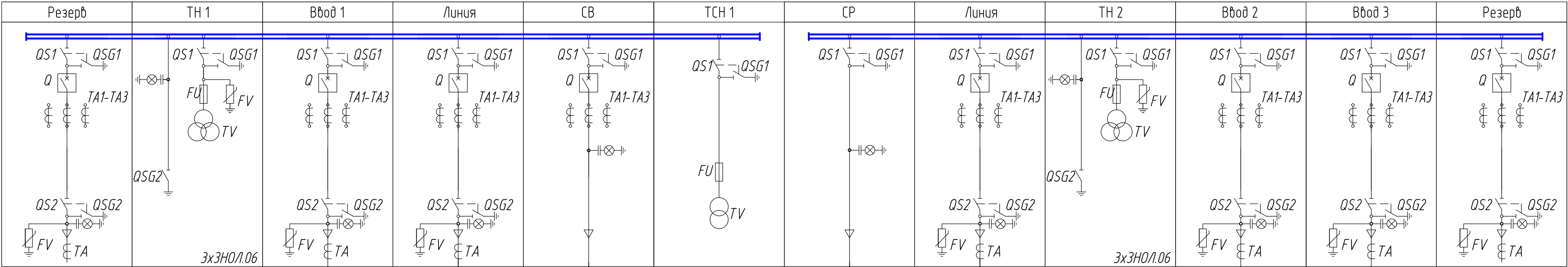
Р

1

5

000 “ЭКОЛАЙН”

формат А4х3



секция 1

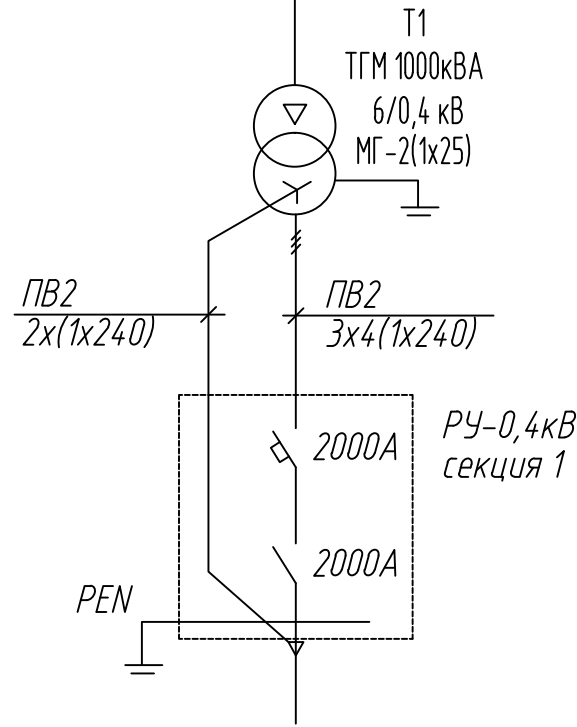
Рн. = 552,8 кВт
Ррасч. = 354,1 кВт
Iрасч. = 642,7 А
Iрасч. (с КРМ) = 570,0 А
cos f (с КРМ) = 0,94

секция 2

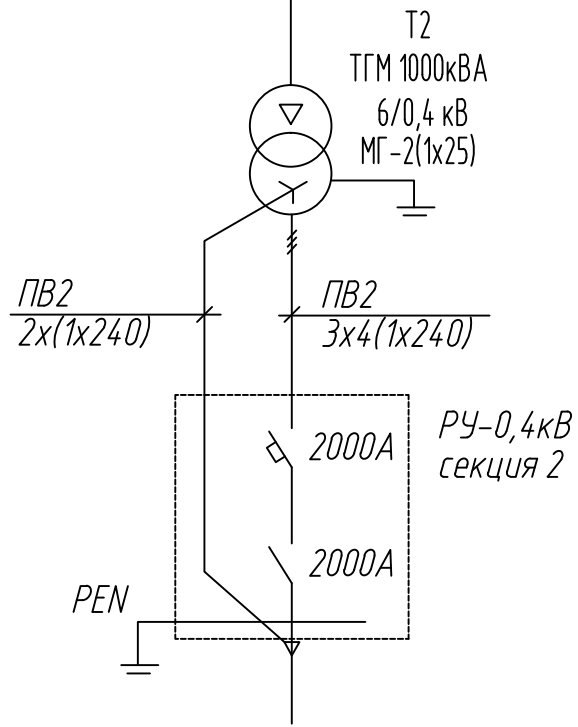
Рн. = 564,5 кВт
Ррасч. = 344,3 кВт
Iрасч. = 615,0 А
Iрасч. (с КРМ) = 554,0 А
cos f (с КРМ) = 0,94

Аварийный режим

Рн. = 1117,3 кВт
Ррасч. = 698,4 кВт
Iрасч. = 1258,5 А
Iрасч. (с КРМ) = 1124,2 А
cos f (с КРМ) = 0,94







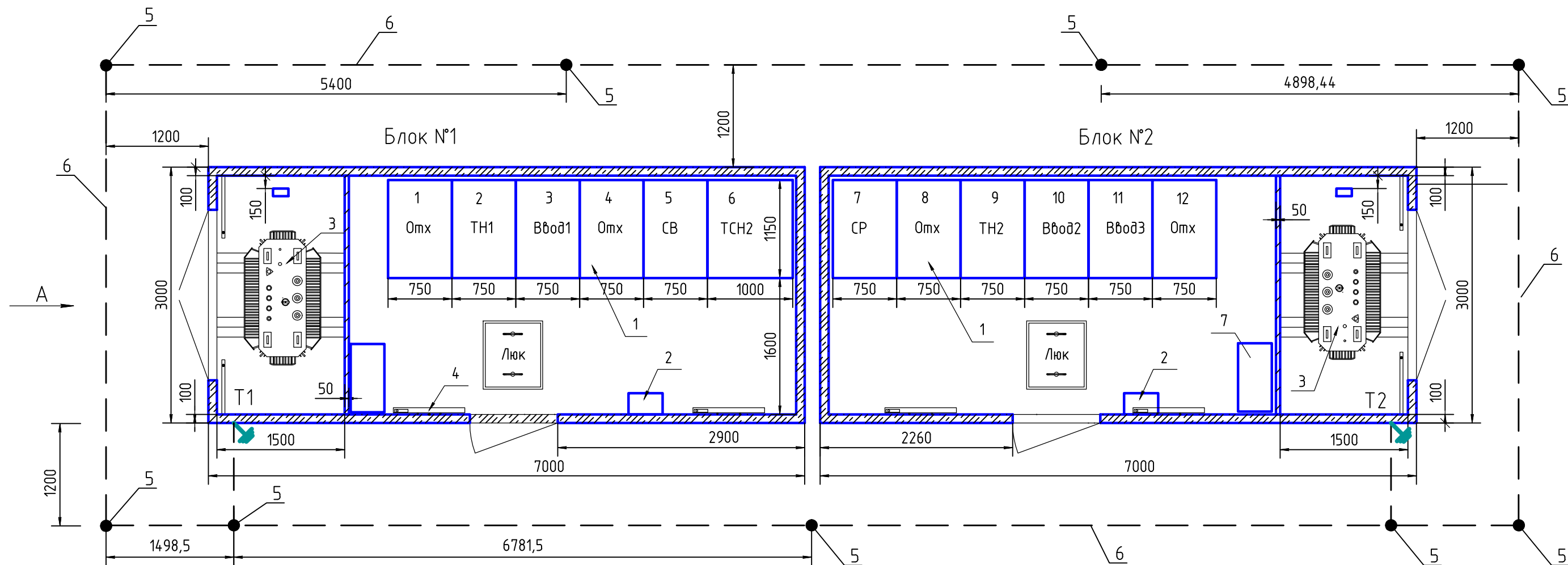
РУ-0,4кВ
секция 1



РУ-0,4кВ
секция 2

Тип панели	ЩО70м-1-44	ЩО70м-1-44
Номер фидера	Ввод1	Ввод1
Номинальный ток, А	2000	2000
Ток расцепителя, А	1500	1500
Тип автом. выклю	ВА55-43	ВА55-43
Назначение фидера		
Марка и сечение кабеля	4х(4х185)	4х(4х185)

						ВоКС/ИП-2014/183-К-ЭМ1			
						Реконструкция РНС-4 Комсомольского района с заменой насосного оборудования с установкой плавного пуска в г. Тольятти. Корректировка.			
Изм.	Кол. уц.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Трансформаторная подстанция. Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Разработ.		Решетников					Р	2	
Нач.отдела		Саврин							
		Каныгин							
						Схема электрическая принципиальная ТП	ООО "ЭКОЛАЙН"		
Н.контр.		Уланова							



Заземляющее устройство.
Тип электроустановки: напряжением до 1 кВ с заземленной нейтралью.
Линейное напряжение источника тока: $U_{\text{лин.}} = 380/220 \text{ В}$.
Удельное сопротивление грунта: $\rho = 100 \text{ Ом м}$.
Требуемое сопротивление растеканию рассчитываемого заземляющего устройства: $R_{\text{треб.}} = 4 \text{ Ом}$.
Грунт в месте расположения заземляющего устройства:
– поверхностные слои: суглинок; удельное сопротивление $\rho_{\text{г}} = 80 \text{ Ом м}$; поправочный коэффициент 1,4; с учетом поправочного коэффициента $\rho_{\text{г}} = 80 \cdot 1,4 = 112 \text{ Ом м}$;
– глубинные слои: суглинок; удельное сопротивление $\rho_{\text{г}} = 80 \text{ Ом м}$; поправочный коэффициент 1,1; с учетом поправочного коэффициента $\rho_{\text{г}} = 80 \cdot 1,1 = 88 \text{ Ом м}$.
Вертикальный стержень – сталь круглая диаметром $D_{\text{в}} = 0,018 \text{ м}$; горизонтальный заземлитель – сталь полосовая $0,05 \times 0,004 \text{ м}$ с шириной полосы $B = 0,05 \text{ м}$, что соответствует диаметру $D_{\text{г}} = 0,5 \cdot B = 0,025 \text{ м}$.
Длина вертикального стержня: $L_{\text{в}} = 5 \text{ м}$.
Глубина заложения заземляющего устройства: $T_{\text{о}} = 0,7 \text{ м}$.
Глубина заложения вертикального стержня: $T_{\text{в}} = T_{\text{о}} + L_{\text{в}} / 2 = 0,7 + 5 / 2 = 3,2 \text{ м}$.
Сопротивление одного вертикального стержня:
 $R_{\text{в}} = \rho_{\text{г}} / 2 \cdot \pi \cdot L_{\text{в}} \cdot [\ln(2 \cdot L_{\text{в}} / D_{\text{в}}) + 1/2 \cdot \ln((4 \cdot T_{\text{в}} + L_{\text{в}}) / (4 \cdot T_{\text{в}} - L_{\text{в}}))]$;
 $R_{\text{в}} = 88 / 2 \cdot 3,14 / 5 \cdot [\ln(2 \cdot 5 / 0,018) + 1/2 \cdot \ln((4 \cdot 3,2 + 5) / (4 \cdot 3,2 - 5))]$ = 18,86 Ом.
Количество вертикальных заземлителей: $N_{\text{в}} = 9$. Они располагаются в замкнутом контуре. При этом коэффициент их использования: $h_{\text{в}} = 0,57$.
Общее сопротивление вертикальных стержней:
 $R_{\text{в}} = \rho_{\text{г}} / N_{\text{в}} / h_{\text{в}}$;
 $R_{\text{в}} = 18,86 / 9 / 0,57 = 3,68 \text{ Ом}$.
Расстояние между стержнями: $s \sim 5 \text{ м}$.
Длина горизонтального заземлителя: $L_{\text{г}} = N_{\text{в}} \cdot s = 9 \cdot 5 = 45 \text{ м}$.
Коэффициент использования горизонтального заземлителя: $h_{\text{г}} = 0,36$.
Сопротивление только горизонтального заземлителя:
 $R_{\text{г}} = \rho_{\text{г}} / 2 \cdot \pi \cdot L_{\text{г}} \cdot \ln(L_{\text{г}} 2 / D_{\text{г}} / T_{\text{о}})$;
 $R_{\text{г}} = 112 / 2 \cdot 3,14 / 45 \cdot \ln(45 2 / 0,05 \times 0,004 / 0,7) = 4,62 \text{ Ом}$.
Сопротивление горизонтального заземлителя с учетом влияния вертикальных стержней:
 $R_{\text{г}} = R_{\text{г}} / h_{\text{г}}$;
 $R_{\text{г}} = 4,62 / 0,36 = 12,83 \text{ Ом}$.
Общее сопротивление устройства заземления:
 $R_{\text{з}} = R_{\text{в}} \cdot R_{\text{г}} / (R_{\text{в}} + R_{\text{г}})$;
 $R_{\text{з}} = 3,68 \cdot 12,83 / (3,68 + 12,83) = 2,86 \text{ Ом}$.
Так как $R \leq R_{\text{треб.}}$, то сложный заземлитель можно использовать в качестве заземляющего устройства.




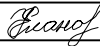
Примечание:
Виды А и Б см. лист 4

Дополнительная комплектация

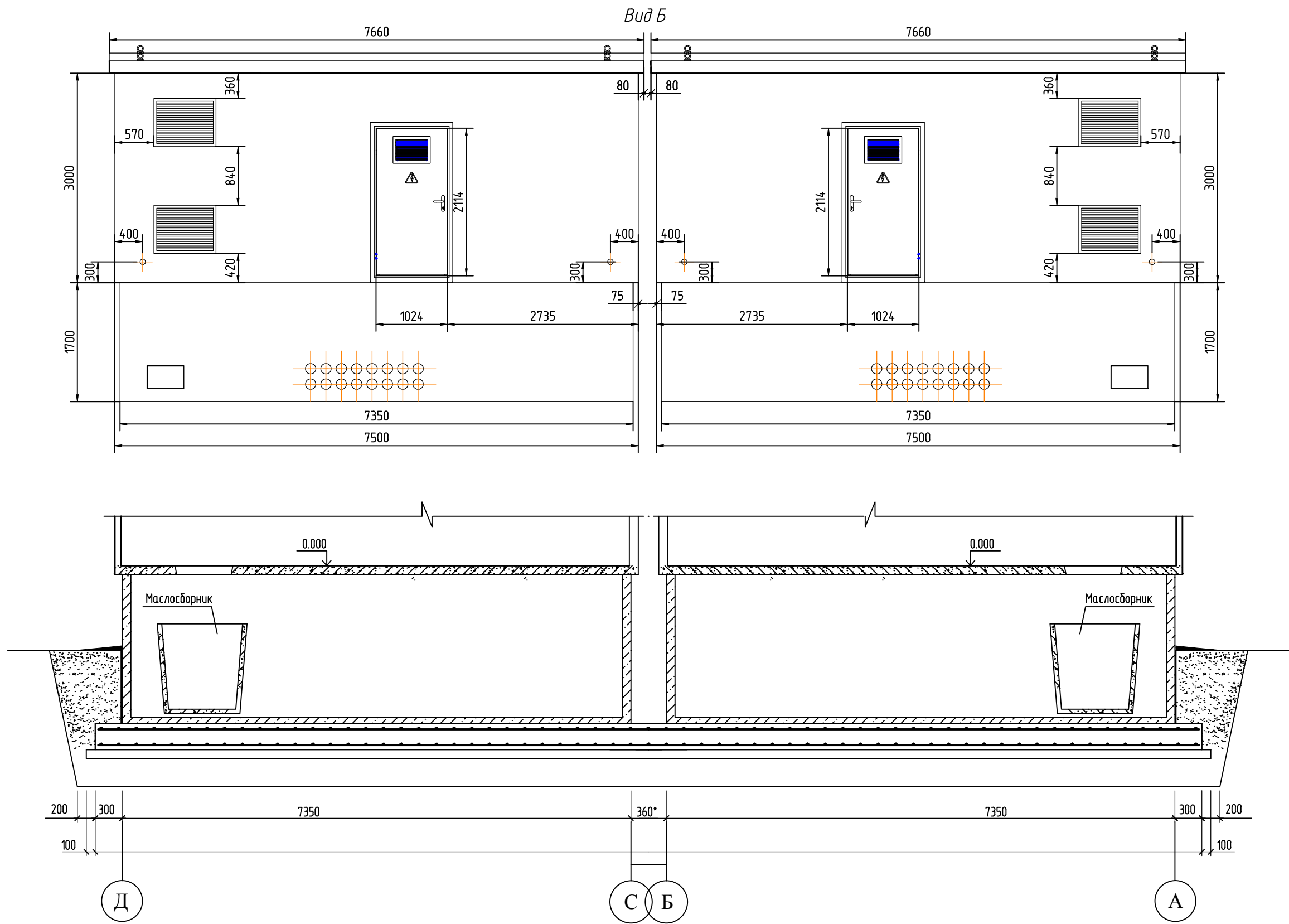
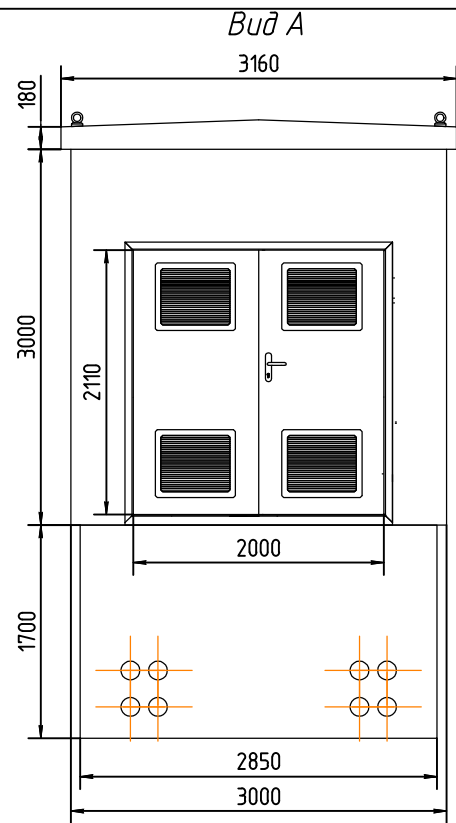
Система обогрева и освещения*	да
Комплект электрозащитных средств и первичных средств пожаротушения	1




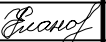
* светильники условно не показаны

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
1	РУ-6 кВ Камера КСО-298;	12	
2	Щит собственных нужд (ЩСН)	2	
3	Трансформатор силовой ТМГ-1000/6/0,4 кВА;	2	
4	Электроконвектор 2кВт.		
5	Сталь круглая оцинкованная $\phi 18 \text{ мм}$, $L=5 \text{ м}$	9	
6	Сталь прокатная полосовая оцинкованная 5×40	50	м
7	РУ-0,4кВ	2	

						ВоКС/ИП-2014/183-К-ЭМ1			
						Реконструкция РНС-4 Комсомольского района с заменой насосного оборудования с установкой плавного пуска в г. Тольятти. Корректировка.			
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Трансформаторная подстанция. Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Разработ.		Решетников					Р	3	
Нач.отдела		Саврин							
ГИП		Каныгин							
Н.контр.		Уланова				Компоновка оборудования (начало)	ООО "ЭКОЛАЙН"		

Инв.№под.	Подпись дата	Взам.инв.№



						ВоКС/ИП-2014/183-К-ЭМ1			
						Реконструкция РНС-4 Комсомольского района с заменой насосного оборудования с установкой плавного пуска в г. Тольятти. Корректировка.			
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Трансформаторная подстанция. Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Разработ.		Решетников					Р	4	
Нач.отдела		Саврин							
ГИП		Каныгин							
						Компоновка оборудования (окончание)	ООО "ЭКОЛАЙН"		
Н.контр.		Уланова							

Исходные данные						Расчетные величины			Эффективно е число ЭП**	Кoeffицие нт	Расчетная мощность			Расчетный ток, А
по заданию технологов				по справочным данным		$K_u P_n$	$K_u P_n \cos \varphi$	$n^2 P_n^2$	$n_s = (\sum P_n)^2 / \sum n^2 P_n^2$	расчетной нагрузки K_p	активная, кВт $P_p = K_p \sum K_u P_n$	реактивная, квар** $Q_p = 1,1 \sum K_u P_n \sin \varphi$ при $n_s \leq 10$; $Q_p = \sum K_u P_n \tan \varphi$ при $n_s > 10$	полная, кВ. А $S_p = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2}$	$I_p = S_p / (\sqrt{3} U_n)$
Наименование ЭП	Количество ЭП, шт.* n	Номинальная (установленная) мощность, кВт*		коэффициен т использован ия K_u	коэффициен т реактивной мощности $\cos \varphi$ $\tan \varphi$									
		одного ЭП P_n	общая $P_n = n P_n$											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Насосы	2,00	170,00	340,00	1,00	0,87	340,00	192,69	231200,00	0,50	1,00	340,00	211,96	400,66	608,73
					0,57									
Вентиляторы	1,00	1,50	1,50	1,00	0,78	1,50	1,20	2,25	1,00	1,00	1,50	1,32	2,00	3,04
					0,80									
ЩО	1,00	5,75	5,75	0,80	0,87	4,60	2,61	33,06	1,00	1,00	4,60	2,87	5,42	8,24
					0,57									
К/балка	1,00	8,00	8,00	1,00	0,50	8,00	13,86	64,00	1,00	1,00	8,00	15,24	17,21	26,15
					1,73									
					0,84									
					0,65					итого	354,10	231,39	423,00	642,68
КРМ 0.4кВ					1,00							107,45	107,45	163,26
					0,94					с КРМ	354,10	123,94	375,16	570,00
					0,35									
Насосы	2,00	170,00	340,00	1,00	0,87	340,00	192,69	231200,00	0,50	1,00	340,00	211,96	400,66	608,73
					0,57									
Дрен. Насос	1,00	3,70	3,70	1,00	0,92	3,70	1,58	13,69	1,00	1,00	3,70	1,73	4,09	6,21
					0,43									
АЩО	1,00	0,60	0,60	1,00	0,92	0,60	0,26	0,36	1,00	1,00	0,60	0,28	0,66	1,01
					0,43									
					0,85									
					0,62					итого	344,30	213,97	405,37	615,90
КРМ 0.4кВ					1,00							93,47	93,47	142,01
					0,94					с КРМ	344,30	120,51	364,78	554,22
					0,35									
панель1	1,00	354,10	354,10	1,00	0,84	354,10	231,39	125386,81	1,00	1,00	354,10	231,39		
					0,65									
панель2	1,00	344,30	344,30	1,00	0,00	344,30	292,43	118542,49	1,00	1,00	344,30	213,97		
					0,85									
					0,84						698,40	445,36	828,32	1258,50
					0,64									
с КРМ														
панель1	1,00	354,10	354,10	1,00	0,94	354,10	123,94	125386,81	1,00	1,00	354,10	123,94		
					0,35									
панель2	1,00	344,30	344,30	1,00	0,94	344,30	120,51	118542,49	1,00	1,00	344,30	120,51		
					0,35									
					0,94						698,40	244,44	739,94	1124,22
					0,35									

Расчетная мощность в послеаварийном режиме:
S = 740кВА
Принята трансформаторная подстанция 2хБКТП 6/0,4, 2х1000кВА

коэффициент загрузки в нормальном режиме

K = 0,375 для трансформатора N1
K = 0,365 для трансформатора N2

коэффициент загрузки в послеаварийном режиме:



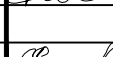

Ka = 0,74

Мощность трансформаторной подстанции принята по заданию заказчика.

Взам.инв.№

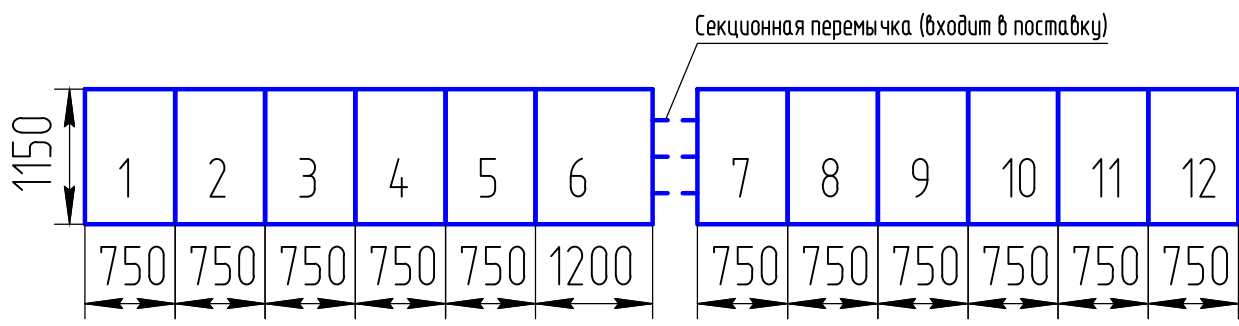
Подпись дата

Инв.№под.

						ВоКС/ИП-2014/183-К-ЭМ1			
						Реконструкция РНС-4 Комсомольского района с заменой насосного оборудования с установкой плавного пуска в г. Тольятти. Корректировка.			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Трансформаторная подстанция. Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Решетников						Р	5	
Нач.отдела	Саврин								
ГИП	Каныгин					Расчет мощности ТП	000 "ЭКОЛАЙН"		
Н.контр.	Уланова								

Опросный лист на КСО-298 "СТАНДАРТ"												
1 Порядковый номер камеры по плану			1 Резерв	2 ТН 1	3 Ввод 1	4 Линия	5 СВ	6 ТЧН 1	7 СР	8 Линия	9 ТН 2	
2 Назначение камеры			Резерв	ТН 1	Ввод 1	Линия	СВ	ТЧН 1	СР	Линия	ТН 2	
3 Диспетчерское наименование			Резерв	ТН 1	Ввод 1	Линия	СВ	ТЧН 1	СР	Линия	ТН 2	
4 Номер схемы главных цепей			Базовое обозначение	КСО-298-5-007.2-06-5	КСО-298-5-013.1-06-0	КСО-298-5-007.2-06-5	КСО-298-5-007.2-06-5	КСО-298-5-005.0-06-5	КСО-298-5-115.0-06-0	КСО-298-5-024.0-06-0	КСО-298-5-007.2-06-5	КСО-298-5-013.1-06-0
5 Номинальное напряжение, кВ			Дополнительное обозначение	2231-005	2420-100	2231-005	2231-005	2061-003	2000-040	2001-000	2231-005	2420-100
6 Номинальный ток сборных шин, А			■ 6 □ 10									
7 Блокировка (М-механическая, Э-электрохимическая, Н-нет)			М □ Э ■ Н □									
8 Взаимная блокировка с РУНН КТП на замках Гинодмана			□ ДА ■ НЕТ									
9 Схема главных цепей												
10 Размеры камеры, мм (ШхВхГ)			750x2150x1150									
11 Коммутационный аппарат (тип, напряжение, ток отключения, номинальный ток)			EVOLIS-10-25/630									
12 Шинный разъединитель			РВФ3-10/630									
13 Линейный разъединитель			РВ3-10/630									
14 Трансформатор напряжения (тип)			3хЗНОЛ.06									
15 Трансформатор собственных нужд (тип, мощность)			ТСКС-40									
16 Предохранитель (тип, ток плавкой вставки)			ПКН-001-10									
17 Ограничители перенапряжения (тип, напряжение)			ОПН-РТ/TEL-6/7,2									
18 Трансформатор тока			Т/П-10, /5									
19 Класс точности обмоток			0,5/10P									
20 Номер схемы вспомогательных цепей РЗА. КТЦФ												
21 Устройство защиты			Серам 10А									
22 Вид учета (К - коммерческий, Т* - технический, Н-нет)			Н									
23 Условное обозначение прибора учета			Меркурий 234АТМ-00 РВ.Г									
24 Место установки (Д - дверь, ШУ - шкаф учета)			Д									
25 Комплектная поставка (ДА, НЕТ)			Нет									
26 Присоединяемый кабель (количество, марка и сечение)			1, СШ-120									
27 Трансформатор тока нулевой последовательности (количество, тип)			1, СШ-120									
28 Дополнительные параметры для всех камер			* - параметры стандартной конфигурации									
29 Измерительные преобразователи и многофункциональные приборы			Аналоговый* ■ Цифровой □ НЕТ □ Другой □									
30 Род тока вспомогательных цепей			пер. 220В* ■ пост. 110В □ пост. 220В □									
31 РЗА. Дополнительные защиты			ЛЗШ □ УРОВ □ АЧР □ Другое □									
32 Автоматический ввод резерва (АВР)			НЕТ ■ Между вводами и СВ* □ По алгоритму заказчика □									
33 Дуговая защита			НЕТ* ■ Тип □									
34 Телемеханика			НЕТ* ■ По отдельному опросному листу □									
35 Центральная сигнализация			НЕТ* □ СХ-105 ■ Другой □									
36 Устройство индикации напряжения			НЕТ* □ ИН-3-10-02 ■ ИН-3-10Р-00 □ Другой □									
37 Способ поставки			По одной □ Группами до 3шт* ■ Другое □ В составе КТП □									
38 Упаковка			Стандарт ■ Другое □									
39 Дополнительные требования:			В комплект поставки включить боковой экран левый - 2 шт., и боковой экран правый - 2 шт.									
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												
61												
62												
63												
64												
65												
66												
67												
68												
69												
70												
71												
72												
73												
74												
75												
76												
77												
78												
79												
80												
81												
82												
83												
84												
85												
86												
87												
88												
89												
90												
91												
92												
93												
94												
95												
96												
97												
98												
99												
100												
101												
102												
103												
104												
105												
106												
107												
108												
109												
110												
111												
112												
113												
114												
115												
116												
117												
118												
119												
120												
121												
122												
123												
124												
125												
126												
127												
128												
129												
130												
131												
132												
133												
134												
135												
136												
137												
138												
139												
140												
141												
142												
143												
144												
145												
146												
147												
148												
149												
150												
151												
152												
153												
154												
155												
156												
157												
158												
159												
160												
161												
162												
163												
164												
165												
166												
167												
168												
169												
170												
171												
172												
173												
174												
175												
176												
177												
178												
179												
180												
181												
182												
183												
184												
185												
186												
187												
188												
189												
190												
191												
192												
193												
194												
195												
196												
197												
198												
199												
200												
201												
202												
203												
204												
205												
206												
207												
208												
209												
210												
211												
212												
213												
214												
215												
216												
217												
218												
219												
220												
221												
222												
223												
224												
225												
226												
227												
228												
229												
230												
231												
232												
233												
234												
235												
236												
237												
238												
239												
240												
241												
242												
243												
244												
245												
246												
247												
248												
249												
250												
251												
252												
253												
254												
255												
256												
257												
258												
259												
260												
261												
262												
263												
264												
265												
266												
267												
268												
269												
270												
271												
272												
273												
274												
275												
276												
277												
278												
279												
280												
281												
282												
283												
284												
285												
286												
287												
288												
289												
290												
291												
292												
293												
294												
295												
296												
297												
298												
299												
300												
301												
302												
303												
304												
305												
306												
307												
308												
309												
310												
311												
312												
313												
314												
315												
316												
317												
318												
319												
320												
321												
322												
323												
324												
325												
326												
327												
328												
329												
330												
331												
332												
333												
334												
335												
336												
337												
338												
339												
340												
341												
342												
343												
344												
345												
346												
347												
348												
349												
350												
351												
352												
353												
354												
355												
356												
357												
358												
359												
360												
361												
362												
363												
364												
365												
366												
367												
368												
369												
370												
371												
372												
373												
374												
375												
376												
377												
378												
379												
380												
381												
382												
383												
384												
385												
386												
387												
388												
389												
390												
391												
392												
393												
394												
395												
396												
397												
398												
399												
400												
401												
402												
403												
404												
405												
406												
407												
408												
409												
410												
411												
412												
413												
414												
415												
416												
417												
418												
419												
420												
421												
422												
423												
424												
425												
426												
427												
428												
429												
430												
431												
432												
433												
434												
435												
436												
437												
438												
439												
440												
441												
442												
443												
444												
445												
446												
447												
448												
449												
450												
451												
452												
453												
454												
455												
456												
457												
458												
459												
460												
461												
462												
463												
464												
465												
466												
467												
468												
469												
470												
471												
472												
473												
474												
475												
476												
477												
478												
479												
480												
481												
482												
483												
484												
485												
486												
487												
488												
489												
490												
491												
492												
493												

Опросный лист на КСО-298 "СТАНДАРТ"			Продолжение		
1	Порядковый номер камеры по плану		10	11	12
2	Назначение камеры		Ввод 2	Ввод 3	Резерв
3	Диспетчерское наименование		Ввод 2	Ввод 3	Резерв
4	Номер схемы главных цепей	Базовое обозначение	КСО-298-5-007.2-06-5	КСО-298-5-007.2-06-5	КСО-298-5-007.2-06-5
5		Дополнительное обозначение	2231-005	2231-005	2231-005
6	Номинальное напряжение, кВ		<input type="checkbox"/> 6	<input checked="" type="checkbox"/> 10	
7	Номинальный ток сборных шин, А		<input checked="" type="checkbox"/> 630А	<input type="checkbox"/> 1000А	
8	Блокировка (М-механическая, Э-электрохимическая, Н-нет)		М <input type="checkbox"/> Э <input checked="" type="checkbox"/> Н <input type="checkbox"/>		
9	Взаимная блокировка с РЧНН КТП на замках Гинодмана		<input type="checkbox"/> ДА	<input checked="" type="checkbox"/> НЕТ	
10	Схема главных цепей				
11	Размеры камеры, мм (ШхВхГ)		750x2150x1150	750x2150x1150	750x2150x1150
12	Коммутационный аппарат (тип, напряжение, ток отключения, номинальный ток)		EVOLIS-10-25/630	EVOLIS-10-25/630	EVOLIS-10-25/630
13	Шинный разъединитель		PBФ3-10/630	PBФ3-10/630	PBФ3-10/630
14	Линейный разъединитель		PB3-10/630	PB3-10/630	PB3-10/630
15	Трансформатор напряжения (тип)				
16	Трансформатор собственных нужд (тип, мощность)				
17	Предохранитель (тип, ток плавкой вставки)				
18	Ограничители перенапряжения (тип, напряжение)		ОПН-РТ/TEL-6/7,2	ОПН-РТ/TEL-6/7,2	ОПН-РТ/TEL-6/7,2
19	Трансформатор тока	Тип, коэффициент трансформации	ТЛП-10, /5	ТЛП-10, /5	ТЛП-10, /5
20		Класс точности обмоток	0,5/10P	0,5/10P	0,5/10P
21	Номер схемы вспомогательных цепей РЗА. КТЦФ				
22	Устройство защиты	Тип	Seram 10A	Seram 10A	Seram 10A
23		Функции защиты в кодах ANSI			
24		Дополнительно			
25					
26	Учет электроэнергии	Вид учета (К - коммерческий, Т* - технический, Н-нет)	К	К	Н
27		Условное обозначение прибора учета	Меркурий 234ARTM-00 PB.G	Меркурий 234ARTM-00 PB.G	
28		Место установки (Д - дверь, ШУ - шкаф учета)	Д	Д	
29		Комплектная поставка (ДА, НЕТ)	Нет	Нет	
30	Присоединяемый кабель (количество, марка и сечение)				
31	Трансформатор тока нулевой последовательности (количество, тип)		1, CSH-120	1, CSH-120	1, CSH-120



Взам.инв.Н	
Подпись дата	
Инв.Нпод.	

ВоКС/ИП-2014/183-К-ЭМ1.01					
Реконструкция РНС-4 Комсомольского района с заменой насосного оборудования с установкой плавного пуска в г. Тольятти. Корректировка.					
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработ.	Решетников				
Нач.отдела	Саврин				
ГИП	Каныгин				
Н.контр.	Уланова				
Трансформаторная подстанция. Силовое электрооборудование				Стадия	Лист
				Р	2
Т.П. Опросный лист				000 "ЭКОЛАЙН"	

ВоКС/ИП-2014/183-К-ЭМ1.ОЛ2

**Опросный лист
на комплектную блочно-модульную трансформаторную
подстанцию 2КТПБ 6/0,4кВ 2х1000кВ*А**

[illegible]

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

Вопросы	Ответы
1. Общие данные	
1.1 Заказчик	
1.2 Наименование объекта	
1.3 Наименование оборудования	Комплектная блочно-модульная трансформаторная подстанция 2КТПБ 6/0,4кВ 2х1000кВ*А
2. Основные технические характеристики трансформаторной подстанции	
2.1 Исполнение трансформаторной подстанции	Блочно-модульное, полной заводской готовности на основе железобетонных зданий
2.2 Степень огнестойкости	II
2.4 Выкат трансформатора	Да
2.5 Маслоприемник	Да
2.6 Стойка воздушного ввода	Нет
2.10 Система водослива(уклон крыши)	Да
2.11 Система охрано-пожарной сигнализации / с ПКП	Да
2.12 Климатические характеристики района размещения КТП:	
- среднее из абсолютных максимумов	+40С
- средний из абсолютных минимумов	-45С
Температурный режим в помещении КТП;	Холодный период года (не менее) +10 °С,
2.13 Сейсмичность	< 6 баллов
2.14 Климатическое исполнение	У1
2.15 Внутреннее освещение	Люминесцентное
2.16 Наружное освещение	Светильник над входом
2.17 Исполнение подстанции	Однорядная, тупиковая
2.18 Ввод	Кабельный
2.19 Способ установки	Фундамент-монолитная железобетонная плита, на кабельных полуэтажах
2.20 Оперативный ток	220В АС
2.21 АВР по стороне 0,4 кВ	отсутствует
2.22 Режим управления обогревом	Автоматический
2.23Телесигнализация	Нет
2.24 Телеизмерения	Нет
2.25 Телеуправление	Нет
3. Силовой трансформатор	
3.1 Трансформатор, шт.	2
3.2 Мощность кВА	1000
3.3 Тип трансформатора	Масляный ТМГ-1000 кВА, 6+-2х2,5% /0,4 кВ.D/Yн-11

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<div>ВоКС/ИП-2014/183-К-ЭМ1.ОЛ2</div> <div>Лист 2</div>

Взаи. инв. №		5.8. Подвод входящих/отходящих кабелей		сверху / снизу					
		5.9. Номинальный ток АВ		2000 А					
		5.10. Габариты (ДхВхГ)		Согласно ОЛ					
		5.11. Количество секций РУНН		2 отдельно-стоящих щита (см. ОЛ)					
		6. Состав ЗИП							
Подп. и дата		6.1 Коврик диэлектрический 500х500мм		4					
		6.2 Штанга оперативная до 10кВ, ШО-10/3, шт.		1					
		6.3 Комплект плакатов (7шт.), компл.		2					
		Оборудование поставляемое в комплекте с КТП							
		ЯСН		2					
		Обогрев: электрические конвекторы с термостатом, шт,		4					
		РУ-6кВ с ячейками КСО-298, комплект (по		1					
Инв. № подл.							ВоКС/ИП-2014/183-К-ЭМ1.ОЛ2	Лист	3
		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.		Дата	

3.4 Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6
3.5 Уровень изоляции, кВ	7,2 кВ для 6 кВ;
3.6 Частота, Гц	50
3.7 Макс. температура окружающей среды, °С	40
3.8 Вторичное напряжение, В	400 В
3.9 Схема и группа соединения обмоток	D/Yн-11
3.10 Наличие воздушного ввода ВН	Нет
3.11 Исполнение вводов ВН	Кабельное
4. Основные технические требования к РУ 6кВ	
4.1. Номинальное напряжение, кВ	6
4.2. Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2
4.3. Номинальная частота переменного тока, Гц	50
4.4. Номинальный ток главных цепей шкафов, А	630
4.5. Номинальный ток сборных шин, А	630
4.6. Ток термической стойкости, не менее, кА	25
4.7. Ток электродинамической стойкости, кА	63
4.8. Система заземления	с изолированной нейтралью
4.9. Вид изоляции главных цепей (воздушная, твердая, комбинированная)	воздушная
4.10. Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей (да, нет)	с неизолированными шинами
5. Основные технические требования к РУ 0,4 кВ	
5.1. Номинальное напряжение, кВ	380 В
5.2. Номинальная частота переменного тока, Гц	50
5.3. Номинальный ток главных цепей шкафов, А	2000
5.4. Номинальный ток сборных шин, А	2000
5.5.Обслуживание РУНН	одностороннее
5.6. Расположение РУНН	однорядное
5.7. Система заземления	с изолированной нейтралью
5.8. Подвод входящих/отходящих кабелей	сверху / снизу
5.9. Номинальный ток АВ	2000 А
5.10. Габариты (ДхВхГ)	Согласно ОЛ
5.11. Количество секций РУНН	2 отдельно-стоящих щита (см. ОЛ)
6. Состав ЗИП	
6.1 Коврик диэлектрический 500х500мм	4
6.2 Штанга оперативная до 10кВ, ШО-10/3, шт.	1
6.3 Комплект плакатов (7шт.), компл.	2
Оборудование поставляемое в комплекте с КТП	
ЯСН	2
Обогрев: электрические конвекторы с термостатом, шт,	4
РУ-6кВ с ячейками КСО-298, комплект (по	1

Опросному листу на РУ 6кВ)	
Силовой трансформатор ТМГ-1000 6/0,4 кВ., шт.	2
Приложения	
Приложение 1	Требования к конструктиву комплектной трансформаторной подстанции на основе модульных железобетонных зданий
Приложение 2	Технические требования к вакуумным выключателям
Приложение 3	Опросный лист РУ 6 кВ
Приложение 4	Опросный лист РУНН 0,4кВ
Приложение 5	Технические требования к РУНН 0,4 кВ

Примечание:

В комплекте должны поставляться паспорта, сертификаты, эксплуатационная документация, принципиальные электрические схемы.

СОГЛАСОВАНО

Главный энергетик _____ / _____ /
(подпись) (Ф.И.О.)

Ведущий инженер _____ / _____ /
(подпись) (Ф.И.О.)

Должность ответственного лица, подпись, дата, фамилия, инициалы:

Исполнитель _____ / _____ /
(Должность) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Нач. ОЭП _____ / _____ /
(Должность) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Ив. № подл.	Взаи. инв. №
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ВоКС/ИП-2014/183-К-ЭМ1.ОЛ2

Лист
4

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Требования к конструктиву комплектной трансформаторной подстанции на основе модульных железобетонных зданий

1. Климатическое исполнение У1 (температура окружающего воздуха от +40 до -45, высота над уровнем моря не более 1000м, Среднегодовое значение относительной влажности воздуха 75% при плюс 15 градусов Цельсия, тип атмосферы – II по ГОСТ 15150-69, КТПБ должны соответствовать классу М39 по ГОСТ 17516.1-90 в части стойкости к механическим воздействиям).
2. Режим работы – непрерывный.
3. Уровень изоляции по ГОСТ 1416.1 с масляным трансформатором – нормальная, облегченная.
4. Степень защиты по ГОСТ 14254 – не ниже IP34.
5. Масса маслосборника КТПБ – не более 1000 кг.
6. КТПБ должна состоять из двух блоков (первый блок: ширина от 2950 до 3000 мм, длина от 6950 до 7000 мм, высота от 4850мм до 4900мм, второй блок: ширина от 2950 до 3000мм, длина от 6950 до 7000мм, высота от 4850мм до 4900мм).
7. Каждый блок должен состоять 3 частей: крыша с двумя скатами, корпус и кабельный полуэтаж. Крыша должна быть отделима и иметь капельники, для предотвращения проникновения осадков в стыках. Корпус литой (пол и стены неразделимы).
8. Каждый блок должен быть изготовлен из тяжелого мелкозернистого бетона класса В30.Ф300.В8 марки бетона М400 и армирующего каркаса. Каркас должен представлять собой монолитную конструкцию из арматурных сеток с двойным армированием. Внутренний защитный слой бетона должен составлять не менее 15мм, внешний не менее 30мм. Толщина стен и перекрытий не менее 100мм. Двойное армирование. Для увеличения прочности конструкции должно быть предусмотрено дополнительное армирование проемов, углов и отверстий из арматурных прутков сечением равному расчетному сечению исходя из проектов по расчету нагрузок. Двери, ворота и жалюзийные решетки блока должны являться частью армирующего каркаса.
9. Конструкция крыши должна быть облегченной. Крыша должна иметь не менее двух слоев гидроизоляции.
10. Наружные стенки и основание кабельного приямка, а также основание корпуса должны быть полностью покрыты гидроизоляционным материалом.

11. Крыша должна соединяться с корпусом при помощи анкер-рельс и Т-образных болтов болтовым соединением. Стыки должны быть герметизированы.
12. Проемы в стенках кабельного полуэтажа должны быть выполнены специальными проемообразователями, которые оставляют после себя стенку без армирования толщиной 10мм.
13. Бетонная оболочка должна относиться ко II степени огнестойкости по ГОСТ 12.1.004-91.
14. Замки дверей и ворот КТПБ должны быть выполнены в противопожарном исполнении согласно ГОСТ Р 52750-2007.
15. КТПБ должны иметь двери для обслуживания встроенного оборудования, а также ворота для обслуживания, ремонта и установки силовых трансформаторов. В дверях и воротах должны быть предусмотрены жалюзийные решетки для обеспечения естественной вентиляции воздуха в летний период. В зимний период должны быть возможность закрыть жалюзийные решетки.
16. КТПБ должна быть спроектирована с учетом всех требований ПУЭ.
17. Каждый блок КТПБ должен быть оснащен люком с крышкой для доступа в кабельный полуэтаж и лестницей.
18. КТПБ должна быть оборудована освещением, отоплением, внутренним контуром заземления и принудительной вентиляцией.
19. Все предоставленные данные должны быть подкреплены соответствующими подтверждающими документами (ТУ, сертификаты).
20. К КТПБ должен быть приложен следующий комплект документации:
 - опросный лист,
 - руководство по эксплуатации,
 - паспорт на изделие,
 - схемы электрические принципиальные,
 - схемы электрические соединений,
 - комплектовочная ведомость,
 - ведомость эксплуатационных документов,
 - чертежи и спецификации на демонтируемые узлы (при наличии),
 - комплект паспортов и инструкций по эксплуатации на основное -
 - комплектующее оборудование, встроенное в КТПБ, согласно ведомости эксплуатационных документов.
21. Поставщик должен являться производителем корпусов БКТП, что должно подтверждаться соответствующими документами.

ОКП 34 1410

Группа E72

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

Вакуумные выключатели на напряжение 6, 10, 20 кВ

Общие технические требования

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
060ТУ				

2012г.

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1.	Общие сведения	3
2.	Технические требования	3
2.1	Основные требования к конструкции выключателя	3
2.2	Требования к техническим параметрам вакуумных выключателей.....	4
2.3	Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам.....	7
2.4	Требования к электрической прочности изоляции.....	8
2.5	Требования по нагреву	8
3.	Требования безопасности	8
4.	Требования к сырью, материалам, покупным изделиям	9
5.	Требования к маркировке	9
6.	Требования к упаковке	10
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	12

Инв. № подл. 060ТУ	Подпись и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата		
Лит.		Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разработал						Вакуумные выключатели на напряжение 6, 10, 20 кВ Технические требования			
Пров.									
Н. контр.									
Лит.		Лист	Листов						
			2		12				

1. Общие сведения

В настоящем документе представлены общие технические требования к вакуумным выключателям, устанавливаемым в распределительных ячейках КСО и КРУ и предназначенным для защиты и управления распределительными и промышленными сетями трёхфазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением 6, 10, 20 кВ. Настоящие технические требования разработаны с учетом требований ГОСТ Р 52565-2006 и МЭК 62271-100.

2. Технические требования

2.1 Основные требования к конструкции выключателя

2.1.1 Выключатели должны соответствовать требованиям ТУ предприятия-изготовителя и ГОСТ Р 52565-2006.

2.1.2 Среда гашения дуги – вакуум. В выключателях должна использоваться технология осевого магнитного поля, создаваемого при помощи конструктивных элементов дугогасительной камеры. Технология должна обеспечивать поддержание дуги в диффузионной фазе в процессе ее гашения и должна обеспечивать максимально возможную в данном типе выключателей «мягкость» гашения дуги даже при высоких значениях отключаемого тока.

2.1.3 Выключатели должны иметь ресурс в соответствии с п.6.4.13 ГОСТ Р 52565-2006.

2.1.4 Выключатели должны работать со всеми современными типами устройств релейной защиты и автоматики в т.ч. и микропроцессорными.

2.1.5 По конструктивной и функциональной связи между полюсами выключатели должны иметь трехполюсное исполнение с общим приводом на три полюса для обеспечения минимального значения разновременности работы полюсов.

2.1.6 Выключатели должны иметь пружинно-моторный привод с возможностью дистанционного управления. Пружинно-моторный привод должен позволять производить ручное включение/выключение выключателя при отсутствии оперативного питания без использования дополнительных внешних устройств.

2.1.7 Пружинно-моторный привод не должен требовать регулировки в течение всего срока службы выключателя.

2.1.7 Для ручного управления выключатель должен комплектоваться кнопкой включения и кнопкой отключения. Кнопки ручного управления должны располагаться на лицевой панели выключателя. Также должна быть предусмотрена защита или блокировка от несанкционированного управления выключателем с лицевой панели.

2.1.8 Для ручного взвода пружин выключатель должен комплектоваться рукояткой взвода пружин. Рукоятка взвода должна быть несъемной. Рукоятка взвода должна располагаться на лицевой панели выключателя.

2.1.9 Для дистанционного управления выключатель должен комплектоваться мотор-редуктором и всеми необходимыми электромагнитами включения и отключения. Мотор-редуктор должен обеспечивать автоматический взвод пружин за время не более 7 секунд.

2.1.10 Мотор-редуктор должен осуществлять автоматический взвод пружин накопления энергии с момента включения выключателя. Этот механизм должен обеспечивать

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
					Лист				
					3				

выполнение повторного включения без выдержки времени после отключения. При однократном заводе пружины привода выключатель должен выполнять цикл операций «ВО». После включения выключателя и повторном взводе пружины привода выключатель должен выполнять цикл операций «О-В-О».

2.1.11 Выключатели должны быть пригодны для работы при автоматическом повторном включении (АПВ) и обеспечивать полный цикл АПВ согласно ГОСТ Р 52565-2006 с минимальной бестоковой паузой 0,3 с.

2.1.12 Мотор-редуктор в стандартном исполнении должен оснащаться концевым контактом, который сигнализирует о взведенном положении механизма («пружины взведены») для четкой идентификации состояния привода выключателя.

2.1.13 Выключатель должен иметь счетчик числа коммутаций, который должен располагаться на лицевой панели

2.1.14 Выключатель должен иметь указатель включенного и отключенного положений выключателя, указатель состояния пружин: «Взведены» / «Разряжены».

2.1.15 Выключатель должен иметь электрическую блокировку против повторения операции включения и отключения выключателя, когда команда на включение продолжает оставаться поданной после автоматического отключения выключателя.

2.1.16 Выключатель должен иметь не менее 12 коммутирующих контактов для внешних вспомогательных цепей.

2.1.17 Во всех резьбовых соединениях выключателя должны быть предусмотрены меры против самоотвинчивания.

2.1.18 Контактная площадка около болта заземления должна иметь металлическое покрытие и быть очищенной от следов краски и других загрязнений.

2.1.19 Выключатель должен иметь два варианта исполнения: стационарное и выкатное. Выключатель в выкатном исполнении должен быть оборудован полным набором комплектующих для установки в качестве выкатного коммутационного аппарата в распределительных ячейках КРУ. Он должен встраиваться в ячейку без дополнительных операций регулировки и подгонки, для чего требуется только механически закрепить его.

2.2 Требования к техническим параметрам вакуумных выключателей

2.2.1 Вакуумные выключатели на номинальное напряжение 6, 10 кВ должны иметь характеристики, соответствующие или превосходящие значения, приведенные в таблице 1.

2.2.2 Вакуумные выключатели на номинальное напряжение 20 кВ должны иметь характеристики, соответствующие или превосходящие значения, приведенные в таблице 2.

2.2.3 Пружинно-моторный привод с возможностью дистанционного управления должен иметь характеристики, соответствующие или превосходящие значения, приведенные в таблице 3.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
					Лист				
					4				

Таблица 1 - Технические характеристики вакуумных выключателей на напряжение 6, 10 кВ

Наименование показателя	Значение							
Номинальное напряжение, кВ	6				10			
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2				12			
Номинальный ток, А	630; 1250; 1600; 2500; 3150				630; 1250; 1600; 2500; 3150			
Номинальный ток отключения, кА	25	31,5	40	50	25	31,5	40	50
Нормированные параметры сквозного тока короткого замыкания при 50 Гц: - номинальный кратковременный выдерживаемый ток (ток термической стойкости), кА - наибольший пик номинального кратковременного выдерживаемого тока (ток электродинамической стойкости), кА - время протекания номинального кратковременного выдерживаемого тока, с	25	31,5	40	50	25	31,5	40	50
	64	80	102	125	64	80	102	125
	3	3	3	3	3	3	3	3
Нормированные параметры тока включения: - наибольший пик, кА - начальное действующее значение периодической составляющей, кА	64	80	102	125	64	80	102	125
	25	31,5	40	50	25	31,5	40	50
Нормированное процентное содержание аperiodической составляющей, %	30							
Минимальная бестоковая пауза при АПВ, с	0,3							
Ресурс по коммутационной стойкости: - при номинальном токе, циклов «ВО» - при номинальном токе отключения, операций «О»	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
	100	50	30	30	100	50	30	30
Механический ресурс, циклов «ВО»	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Номинальные циклы АПВ	О – 0,3 с – ВО – 15 с – ВО О – 0,3 с – ВО – 3 мин – ВО О – 3 мин – ВО – 3 мин – ВО							
Собственное время отключения, мс, не более	50							
Собственное время включения, мс, не более	65							
Полное время отключения, мс, не более	60							
Разновременность замыкания и размыкания контактов, мс, не более	1,5							
Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	32				42			
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	60				75			
Отключающая способность емкостного тока (класс): - ненагруженных кабелей - одиночных конденсаторных батарей								
	C2							
	C1							
Срок службы до списания, лет	30							
Сохраняемость выключателя в упаковке изготовителя, лет, не менее	3							

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Подпись и дата

Интв.№ дубл.

Взам.интв.№

Подпись и дата

Интв.№ подл.

Лист

5

Таблица 2 - Технические характеристики вакуумных выключателей на напряжение 20 кВ

Наименование показателя					Значение						
Тип исполнения					Фронтальное расположение фаз		Продольное расположение фаз				
Номинальное напряжение, кВ					20						
Наибольшее рабочее напряжение, кВ					24						
Номинальный ток, А					630; 1250; 2000; 2500		630; 1250				
Номинальный ток отключения, кА					16	25	31,5	12,5	16	20	25
Нормированные параметры сквозного тока короткого замыкания при 50 Гц: - номинальный кратковременно выдерживаемый ток (ток термической стойкости), кА - наибольший пик номинального кратковременно выдерживаемого тока (ток электродинамической стойкости), кА - время протекания номинального кратковременно выдерживаемого тока, с					16	25	31,5	12,5	16	20	25
					40	64	80	31	40	50	64
					3	3	3	3	3	3	3
Нормированные параметры тока включения: - наибольший пик, кА - начальное действующее значение периодической составляющей, кА					40	64	80	31	40	50	64
					16	25	31,5	12,5	16	20	25
Нормированное процентное содержание апериодической составляющей, %					30						
Минимальная бестоковая пауза при АПВ, с					0,3						
Ресурс по коммутационной стойкости: - при номинальном токе, циклов «ВО» - при номинальном токе отключения, операций «О»					10000						
					100						
Номинальные циклы АПВ					О – 0,3 с – ВО – 15 с – ВО О – 0,3 с – ВО – 3 мин – ВО О – 3 мин – ВО – 3 мин – ВО						
Собственное время отключения, мс, не более					50						
Собственное время включения, мс, не более					70						
Полное время отключения, мс, не более					65						
Разновременность замыкания и размыкания контактов, мс, не более					1,5						
Электрическое сопротивление: - главной цепи полюса стационарного выключателя мкОм, не более - главной цепи полюса выкатного выключателя мкОм, не более					55	45	30	55	55	45	45
					80	70	35	-	-	-	-
Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ					65						
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ					125						
Возможность отключения емкостных токов (класс)					C1-C2						
Срок службы до списания, лет					30						
Сохраняемость выключателя в упаковке изготовителя, лет, не менее					3						
											Лист
											6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

Таблица 3 - Технические характеристики пружинно-моторного привода

Наименование показателя	Значение
Номинальное напряжение цепей управления при переменном, постоянном и выпрямленном токе, В	24; 48; 110; 220
Диапазон напряжения питания, % от $U_{ном}$: - электромагнитов включения/отключения - электромагнитов отключения - мотор-редуктора	85 – 110 при переменном токе 70 – 110 при постоянном токе 85 – 110
Время заводки включающих пружин мотор-редуктором, с, не более	7
Потребляемый (пусковой) ток электромагнитов включения/отключения, А, не более, при напряжении питания: - 24В - 48 В - 110 В - 220 В	9 4 2 1
Потребляемый ток двигателя для завода пружины, А, не более, при напряжении питания: - 48 В - 110 В - 220 В	6 2 1
Коммутационная способность блок-контактов выключателя: - минимальная нагрузка - максимальная при 240/380 В переменного тока - максимальная при 250 В постоянного тока	100мА/24В 10 А 3 А

2.3 Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам.

2.3.1 Выключатели должны сохранять свои параметры в пределах норм и требований, установленных в таблицах 1, 2, 3 настоящего документа, а при отсутствии каких-либо параметров в данных таблицах, в пределах норм и требований, установленных в соответствующих ТУ завода-производителя выключателя, в процессе и после воздействия следующих внешних климатических факторов окружающей среды:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации 40°C;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации минус 25°C;
- относительная влажность воздуха: среднемесячное значение 90% при 20°C.

2.3.2 Выключатели должны сохранять свои параметры в пределах норм и требований, установленных в таблицах 1, 2, 3 настоящего документа, а при отсутствии каких-либо параметров в данных таблицах, в пределах норм и требований, установленных в соответствующих ТУ завода-производителя выключателя, после воздействия внешних климатических факторов окружающей среды при транспортировании и хранении:

- верхнее значение температуры воздуха 70°C;
- нижнее значение температуры воздуха минус 40°C;
- смена температур: от верхнего значения 70°C до нижнего значения минус 40°C;
- относительная влажность воздуха: среднемесячное значение 90% при 20°C.
- верхнее значение относительной влажности: 98% при 25°C.

2.3.3 Условия транспортирования выключателей в части воздействия механических факторов должны соответствовать группе Ж по ГОСТ 23216-78.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					7

2.3.4 Выключатели должны сохранять свои параметры в пределах норм и требований, установленных в таблицах 1, 2, 3 настоящего документа, а при отсутствии каких-либо параметров в данных таблицах, в пределах норм и требований, установленных в соответствующих ТУ завода-производителя выключателя при работе на высоте до 1000 м над уровнем моря.

2.3.5 Выключатели должны быть стойкими к воздействию механических факторов окружающей среды по ГОСТ 17516.1.

2.4 Требования к электрической прочности изоляции

2.4.1 Изоляция главной цепи выключателя на напряжение 10 кВ, не бывшего в эксплуатации (внешняя и внутренняя) должна соответствовать ГОСТ 1516.3 и выдерживать испытательное переменное напряжение промышленной частоты 50 Гц величиной 42 кВ в течение 1 мин., изоляция главной цепи выключателя на напряжение 20 кВ при тех же условиях – 65 кВ в течение 1 мин.

2.4.2 Изоляция главной цепи выключателя на напряжение 10 кВ, не бывшего в эксплуатации (внешняя и внутренняя) в нормальных климатических условиях должна выдерживать испытательное напряжение полного грозового импульса 75 кВ, изоляция главной цепи выключателя на напряжение 20 кВ при тех же условиях – 125 кВ.

2.4.3 Изоляция главной цепи выключателя должна выдерживать в течение всего срока эксплуатации в нормальных климатических условиях испытательное переменное напряжение промышленной частоты 50 Гц величиной 38 кВ в течение 1 мин.

2.4.4 Изоляция цепей вторичной коммутации должна выдерживать испытательное переменное напряжение 2 кВ частотой 50 Гц в течение 1 мин.

2.4.5 Сопротивление изоляции главной цепи выключателя и цепей вторичной коммутации при нормальных климатических факторах должно быть не менее 1000 МОм и 20 МОм соответственно, а при воздействии критических климатических факторов 50 МОм и 1 МОм соответственно.

2.5 Требования по нагреву

2.5.1 В продолжительном режиме работы превышение температуры нагрева главных цепей выключателей при номинальном токе должны быть не выше значений согласно ГОСТ 8024. При этом нормы нагрева по ГОСТ 8024 не распространяются на части аппаратов, находящихся в вакууме.

2.5.2 Обмотки включающего и отключающего электромагнитов и других элементов цепей управления выключателей должны иметь температуру нагрева не более 105°C после десятикратного срабатывания при питающем напряжении 1,1 Уп и временным интервалом не более 0,3 с.

3. Требования безопасности

3.1 Выключатели должны соответствовать требованиям безопасности, установленным ГОСТ 12.2.007.3 с дополнениями и уточнениями, изложенными в настоящем разделе.

3.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током выключатели относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата					Лист
									8
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.3 Выключатели должны иметь контактную площадку, обозначенную по ГОСТ 21130, и болт М12 для присоединения заземляющего проводника, соответствующий ГОСТ 12.2.007.0.

3.4 Установки, на которых производятся испытания выключателей на соответствие требованиям настоящего документа и соответствующих ТУ завода-изготовителя, должны соответствовать действующим нормативным документам: «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», 2003г., «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» РД 153-34.0-03.150-00, 2001г., а также «Санитарные правила работы с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения» при испытании электрической прочности изоляции главных цепей.

3.5 При номинальном и наибольшем рабочем напряжениях выключатели не являются источником рентгеновского излучения, поэтому выключатели изготавливаются без защитных экранов. При испытании электрической прочности изоляции главных цепей выключатели становятся источником неиспользуемого рентгеновского излучения, для защиты персонала от которого должен устанавливаться защитный экран на расстоянии не менее 0,5 м от главных цепей выключателя. Защитный экран должен быть выполнен из свинцового листа толщиной 1,5 мм или стального листа, толщиной не менее 3 мм. Мощность экспозиционной дозы за пределами экрана на расстоянии 5 см должна быть не более 7,74·10⁻¹² А/кг (0,03 мкР/с).

3.6 После испытания электрической прочности изоляции главных цепей необходимо снять остаточный заряд с выводов полюсов и с наружного кольца центрального экрана, находящегося в средней части керамического корпуса вакуумной камеры, разрядной штангой.

4. Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

4.1 Материалы и покупные изделия, приобретаемые для изготовления выключателей, должны соответствовать требованиям действующих нормативных и технических документов и обеспечивать изготовление изделий, соответствующих техническим условиям предприятия-изготовителя.

4.2 Материалы и покупные изделия, приобретаемые для изготовления выключателей, в том числе материалы зарубежного производства, должны иметь сертификаты соответствия или другие документы, подтверждающие их качество и безопасность.

5. Требования к маркировке

5.1 Маркировка выключателей должна соответствовать ГОСТ 18620.

5.2 Выключатель должен иметь маркировку, согласно конструкторской документации, с указанием:

- товарного знака предприятия-изготовителя;
- наименования «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ»;
- типоразмера выключателя, обозначения климатического исполнения и категории размещения по ГОСТ 15150;
- номинального напряжения в киловольтах;
- номинального тока в амперах;
- номинального тока отключения в килоамперах;
- даты изготовления;

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата					Лист
									9
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- массы выключателя в килограммах;
- заводского номера;
- знака соответствия сертификатам (при наличии сертификатов).

5.3 Маркировка упаковки должна производиться по ГОСТ 14192.

5.4 На транспортную тару должны быть нанесены следующие манипуляционные знаки и предупредительные надписи:

- знак, имеющий наименование «Хрупкое. Осторожно»;
- знак, имеющий наименование «Беречь от влаги»;
- знак, имеющий наименование «Верх»;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение выключателя;
- надпись «Брутто кг, Нетто кг».

6. Требования к упаковке

6.1 Упаковка выключателей должна соответствовать ГОСТ 23216.

6.2 Конструкция упаковки должна допускать возможность переупаковки выключателя. Упаковка должна исключить возможность механических повреждений выключателя, а также обеспечивать его защиту от воздействия среды при транспортировании.

6.3 К упакованному выключателю во внутреннюю упаковку вкладывают эксплуатационные документы.

6.4 Тара с упакованным выключателем должна быть опечатана или опломбирована предприятием-изготовителем.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
					Лист				
					10				

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Лист регистрации изменений

[illegible]

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

						Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1. Распределительное устройство низкого напряжения (РУНН-0,4кВ)

Низковольтные распределительные устройства переменного тока, аппаратура управления и шинопровод эксплуатируются в отдельном закрытом помещении, вне взрывоопасной зоны, если иное не указано в заявочной документации.

Расчетная температура в помещениях от +5 С до +40 С, относительная влажность воздуха не более 80%. Высота размещения оборудования над уровнем моря не превышает 1000м если не указано иное. Сейсмостойкость оборудования должна быть не ниже 6 баллов по шкале MSK-64. Если иное не указано в закупочной документации. Оборудование должно быть рассчитано на непрерывную работу и промышленное применение

1.1. Общие требования

Комплектное низковольтное распределительное устройство должно соответствовать ГОСТ Р 51321.1 (МЭК 60439-1) и 17516.1-90 и иметь подтвержденный экспертизой допуск к использованию на территории РФ на промышленных объектах в части стойкости к воздействию максимального расчетного землетрясения (МРЗ) не менее 6 баллов. Аппаратура распределения и управления должна соответствовать ГОСТ Р 50030(МЭК60947).

Охлаждение всех устройств заводского изготовления должно обеспечиваться естественным путем, если не указано иное. О любых специальных мерах предосторожности, необходимых для обеспечения надлежащего охлаждения должно быть сообщено Заказчику.

Координация последовательно включенных аппаратов защиты и управления должна обеспечивать максимальную селективность для обеспечения бесперебойности электроснабжения потребителя.

Низковольтные комплектные устройства должны относиться к оборудованию, прошедшему типовые испытания и соответствовать ГОСТ Р 51321.1 - 2000 (МЭК 60439-1).

В низковольтных комплектных устройствах должен быть исключен свободный доступ к незащищенным токоведущим частям, как при открытой двери, так и при снятой защитной лицевой панелей.

Если указано в закупочной документации, сборка низковольтных комплектных устройств должна иметь модульную конструкцию, позволяющую изменять схему щита (добавлять аппараты защиты, управления, измерения и диспетчеризации), сохраняя при этом гарантии производителя, обеспечивать возможность замены выключателя без снятия напряжения с секций. Низковольтные комплектные устройства должны соответствовать требованиям ГОСТ

В низковольтных комплектных устройствах должно быть предусмотрено не менее 15% оборудованных резервных фидеров.

1.2. Номинальные параметры

Номинальные электрические параметры низковольтных распределительных устройств и аппаратуры управления (номинальное напряжение, номинальный ток, номинальный кратковременно выдерживаемый ток и тд,) указываются в заявочной документации.

Номинальные параметры являются фактическими значениями рабочих параметров, которые должны обеспечиваться при заданных условиях эксплуатации низковольтных распределительных устройств и аппаратуры управления без использования охлаждающих вентиляторов и в непрерывном режиме работы, с учетом всех источников тепла, расположенных внутри корпуса.

Номинальные технические характеристики всех аппаратов и оборудования в составе устройств заводского изготовления должны соответствовать параметрам главных цепей.

Параллельная работа коммутационных аппаратов для достижения заданных параметров не допускается.

1.3. Требования к автоматическим выключателям.

Общие требования к автоматическим выключателям.

Все автоматические выключатели в рамках РУНН-0,4кВ должны быть одного производителя;

Технические характеристики должны обеспечивать полную селективность работы как при стандартном выборе аппаратов (когда I_{cu} всех автоматических выключателей $> I_{kz}$ ожид.), так и при использовании принципа «Резервная защита» (когда I_{cu} автоматических выключателей, установленных за токоограничивающими аппаратами, может быть $< I_{kz}$ ожид. МЭК 60947.2).

Все пределы селективности (предельные токи селективности) должны быть документально гарантированы производителем.

Эксплуатация выключателей должна предполагать минимальное техническое обслуживание и длительный срок эксплуатации. Количество рабочих циклов включения-отключения при номинальном токе нагрузки - не менее 10000 циклов при номинальном токе до 1 600 А, 6 000 циклов при номинальном токе 2000 А и 1500 циклов при токах свыше 4000 А.

Периметр безопасности должен быть нулевым для выкатного исполнения выключателей (выключатель в шасси). Для выключателей фиксированного исполнения (без шасси) должен предусматриваться периметр безопасности выше дугогасительных камер выключателя, равный 150 мм.

Механизм управления должен обеспечивать быстрый цикл отключение-включение-отключение с помощью накопления энергии силовой пружиной привода, время включения - не более 70 мс.

Главные контакты выключателей должны быть смонтированы в прочном корпусе из полиэстера, обеспечивающем двойную изоляцию передней панели выключателя.

Главные контакты автоматического выключателя:

- не должны требовать никакого обслуживания в нормальных условиях эксплуатации.
- Должны быть оснащены визуальным индикатором износа, доступным при изъятии камер гашения дуги, что позволяет непосредственно наблюдать процесс износа контактов, не применяя для оценки степени износа ни измерений, ни какого-либо инструмента.

Камеры гашения дуги должны быть оснащены металлическими фильтрами для снижения возможных выбросов в процессе разрыва дуги при отключении тока.

Автоматические выключатели должны обеспечивать три возможных положения выкатного модуля выключателя в его фиксированной части (шасси):

- 1 – положение вкачено – основные цепи и цепи управления находятся в рабочем положении
- 2 – положение тест – все первичные цепи отключены, все цепи управления в рабочем положении
- 3 – положение выкачено или ремонтное положение – все цепи отключены.

Должна быть обеспечена возможность перевода аппарат в положение выкачено, не открывая двери щита.

Все вспомогательные электрические устройства, включая двигатель-редуктор завода пружины привода, должны иметь возможность установки непосредственно на месте без какой-либо специализированной регулировки.

Вспомогательные цепи в нормальных условиях эксплуатации не должны вступать в электрический контакт с основными (главными токоведущими цепями).

Установка дополнительных опций и вспомогательных цепей не должна повлечь за собой увеличения объема выключателя.

Должна быть предусмотрена возможность подключения любой вспомогательной цепи (цепи управления) проводами со стороны передней панели отключенного выключателя; эти провода подключаются с помощью клемм-разъемов таким образом, что они могут быть впоследствии легко отключены и изолированы от цепей выключателя.

Блоки защиты, управления и контроля выключателей должны быть взаимозаменяемы непосредственно на объекте при модификациях электроустановки.

Должны использоваться датчики тока без магнитного сердечника («тор Роговского») для точного измерения токов в диапазоне вплоть до значения номинальной отключающей способности выключателя (I_{cs}).

Блоки защиты, управления и контроля выключателей должны измерять реальное действующее значение тока.

Блоки защиты, управления и контроля выключателей должны обладать тепловой памятью, реализованной на основе запоминания предшествующего режима, что позволяет избежать риска избыточного подъёма температуры в случае часто повторяющейся кратковременной перегрузки по току или кратковременного замыкания на землю.

В стандартном исполнении выключатели должны иметь следующий набор защит:

- Защита от перегрузки по току с возможностью регулировки уставки по току и выдержки времени;
- Защита от токов короткого замыкания с возможностью регулировки тока срабатывания и выдержки времени;
- Мгновенная токовая отсечка с регулировкой уставки срабатывания и возможностью вывода из работы (положение «OFF»).

Должна быть возможность добавления защиты от замыкания на землю (или от повреждения изоляции) с регулируемыми уставками срабатывания по току и выдержкой времени, если требуется.

Передача данных

Как опция, автоматические выключатели должны по шине передачи данных передавать:

- состояние выключателя (отключен/включен, вкачен/выкачен/тест, отключен по аварии, готов к включению);
- регулировки блока защиты, управления и контроля;
- причины аварийных отключений;
- измерения, выполняемые блоком защиты, управления и контроля : ток, напряжение, частота, мощность, качество энергии.

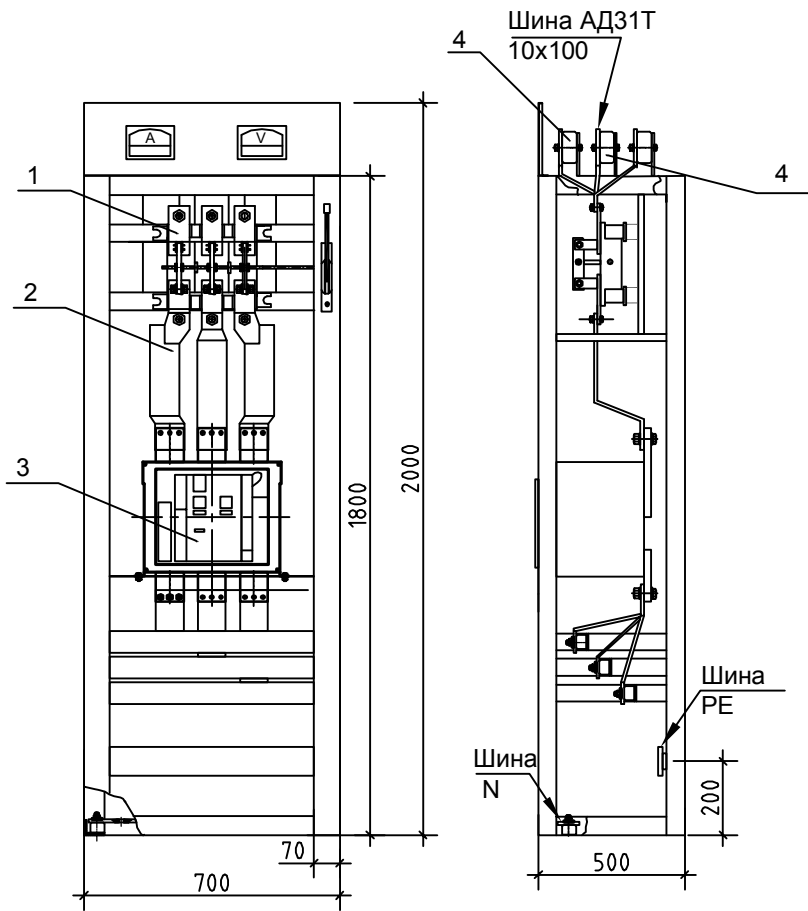
Должна быть предусмотрена возможность управлять выключателем по шине передачи данных, дистанционно изменять настройки блока защиты, управления и контроля:

- регулировку уставок в пределах не выше значений, установленных переключателями на передней панели блока защиты, управления и контроля;
- регулировку настроек защиты и аварийно-предупредительной сигнализации.

Работоспособность функции передачи данных должна быть независима от работоспособности блока защиты, управления и контроля.

Должна присутствовать защита от аварийных режимов (электронный блок защиты, управления и контроля с учетом энергии и измерением мощности).

		2500	
Сборные шины, номинальный ток I _ш , А			
Измерительные приборы устанавливаемые по месту	Ток	QS1	QF1
	Напряжение		
	Мощность		
	cosφ		
	Частота		
	Таймер нагрузки		
	Выносн.рукоятка		
Учет э/энергии			
Тип счетчика			
Щитовой индикатор			
Автоматический выключатель			
Расцепитель			
Номинальный ток выключателя I _н , А		2000	2000
Номинальный ток расцепителя I _н , А		2000	2000
Исполнение автоматического выключателя	стационарный	Да	Да
	втычной	-	-
	выкатной	-	-
Отключающая способность автоматического выключателя, кА			
Номер шкафа		1	
Конструктивное исполнение панели			
Тип шкафа			
Схема шкафа			
Интеллектуальное исполнение			
Марка и сечение проводника		-	ВВШВнз(А)-LS 4х(4х185)
Количество подключаемых кабелей		-	-
Ток линии	I _р , А	-	1125А
	I _{пуск} , А	-	-
Ввод кабелей	сверху	-	-
	снизу	-	+
Наименование линии		Ввод от Тр-ра 1	Ввод 1 ШУН



Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение.	Наименование	Кол.
1	2000А	Выключатель-разъединитель	1шт.
2	10х100	Шина алюминиевая	5 м
3	ВА Iном. 2000А	Выключатель автоматический	1шт.
4	РО 1	Изолятор опорный 0,4 кВ.	8 шт.
5	СТ 20	Изоляционная подставка стеклотекстолитовая	2шт.
6	ТОП-0,66	Трансформаторы тока	3шт.

				ВоКС/ИП-2014/183-К-ЭМ1.ОЛЗ				
				2БКТП-1000				
Изм.	Кол.	N док	Дата	Комплектная трансформаторная подстанция в ж/б объемном корпусе.		Стадия	Лист	Листов
Инж.	Решетников	Решетников						
Согл.				Панель Щ070 Опросный лист		000 "Энергощит"		
Умб.	Каныгин							