



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ГИПРОКОММУНВОДОКАНАЛ
САНКТ - ПЕТЕРБУРГ

г. САМАРА

РЕКОНСТРУКЦИЯ ВОЗДУХОДУВНОЙ СТАНЦИИ ГОКС

ЭТАП II

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»

Подраздел 1 «Система электроснабжения»

Книга 2
Воздуходувная станция. Релейная защита и автоматика

630102-II-6-1-56-1-ИОС1.2

Том 5.1.2



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ГИПРОКОММУНВОДОКАНАЛ
САНКТ - ПЕТЕРБУРГ

г. САМАРА

РЕКОНСТРУКЦИЯ ВОЗДУХОДУВНОЙ СТАНЦИИ ГОКС

ЭТАП II

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»

Подраздел 1
«Система электроснабжения»

Книга 2
Воздуходувная станция. Релейная защита и автоматика

630102-II-6-1-56-1-ИОС1.2

Том 5.1.2

Директор

М.И. Рочев

Главный инженер проекта

И.Г. Звонарев

Санкт-Петербург
2014

Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

г. САМАРА

РЕКОНСТРУКЦИЯ ВОЗДУХОДУВНОЙ СТАНЦИИ ГОКС

ЭТАП II

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»

Подраздел 1 «Система электроснабжения»

Книга 2 Воздуходувная станция. Релейная защита и автоматика

630102-II-6-1-56-1-ИОС1.2

Том 5.1.2

Зам. генерального директора
Главный инженер проекта

Соколов Д.Г.
Поротов В.А.

Санкт-Петербург
2014 г.

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, техническими условиями и требованиями Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".




Главный инженер проекта



Поротов В.А.

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

[illegible]

Взам. инв. №													
Подпись и дата							630102-II-6-1-56-1-ИОС1.2.C						
	Изм	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	г. Самара Реконструкция воздухоудвнвой станции ГОКС						
Инв. № Подл.							Воздухоудвнвая станция. Релейная защита и автоматика			Стадия	Лист	Листов	
	Разработал	Иглов			07.14	П				1			
	Н. контр.	Крестелев			07.14	Содержание тома			ЗАО "Эра-Инжиниринг"				
	ГИП	Яблоков			07.14								

Состав проектной документации

№ тома	Шифр	Наименование	Примечание
Раздел 1. Пояснительная записка			
1.1	630102-П-6-1-ПЗ1	Часть 1. Пояснительная записка	
1.2	630102-П-6-1-ПЗ2	Часть 2. Исходно-разрешительная документация	
Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка			
2	630102-П-6-1-ПЗУ	Схема планировочной организации земельного участка	
Раздел 3. Архитектурные решения			
3	630102-П-6-1-56-1-АР	Архитектурные решения	
Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения			
4	630102-П-6-1-56-1-КР	Воздуходувная станция	
Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений.			
Подраздел. 1. Система электроснабжения			
5.1	630102-П-6-1-56-1-ИОС1.1	Книга 1. Воздуходувная станция. Воздуходувный агрегат № 6. Система электроснабжения	
5.2	630102-П-6-1-56-1-ИОС1.2	Книга 2. Воздуходувная станция. Релейная защита и автоматика	
Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети			
5.4	630102-П-6-1-56-1-ИОС4	Воздуходувная станция	
Подраздел. 5 Сети связи			
5.5	630102-П-6-1-56-1-ИОС5	Воздуходувная станция	
Подраздел. 6 Технологические решения			
5.6.1	630102-П-6-1-56-1-ИОС6.1	Книга 1. Воздуходувная станция	
5.6.2	630102-П-6-1-56-1-ИОС6.2	Книга 2. Воздуходувная станция. Воздуходувный агрегат №6. Административно-бытовой комплекс. (Автоматизация и диспетчеризация)	
Раздел. 6 Проект организации строительства			
6	630102-П-6-1-ПОС	Проект организации строительства	
Раздел 8 Перечень мероприятий по охране окружающей среды			
8	630102-П-6-1-ООС	Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
Раздел 9 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности			
9	630102-П-6-1-ПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
Раздел 10.1 Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов			
10.1	630102-П-6-1-МЭЭ	Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	
Раздел 11 Смета на строительство объектов капитального строительства			
11	630102-П-6-1-СМ	Сметная документация	
Раздел 11.1. Требования по обеспечению безопасности и эксплуатации объектов капитального строительства			
11.1	630102-П-6-1-ТОБ	Требования по обеспечению безопасности и эксплуатации объектов капитального строительства	

630102-П -6-1-СП

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал		Звонарев			05.14
ГИП		Звонарев			05.14
Норм. контр.		Смирнова			05.14

Реконструкция воздуходувной
станции ГОКС

ЭТАП II

Стадия	Лист	Листов
П	1	1


**ГИПРОКОММУНВОДОКАНАЛ
САНКТ - ПЕТЕРБУРГ**

Содержание

1	Общие положения	2
2	Расчет токов короткого замыкания для выбора уставок защит.....	2
3	Расчет уставок РЗА для агрегатных ячеек №7, 8 и №17, 18.....	4
4	Расчет уставок РЗА для агрегатных яч. №5, 6 и №19, 20.....	6
5	Расчет уставок РЗА для яч. №9, 16 ТСН	9
6	Расчет уставок РЗА для №1, 23 ОЛ к ТП-1	10
7	Расчет уставок РЗА для яч. №12 СВ.....	12
8	Расчет уставок во вводных яч. №10, 15	13
9	Результаты расчетов уставок РЗА.....	13
10	Расчетная проверка ТТ на 10%-ю погрешность	14
	Приложение А	17

Согласован			

Взам. инв.	Подпись и	Изм	Кол.уч	Лис	№ док	Подпись	Дата	630102-II-6-1-56-1-ИОС1.2.ПЗ		
								г. Самара Реконструкция воздухоудвнй станции ГОКС		
Инв. №		Воздухоудвнй станция. Релейная защита и автоматика						Стадия	Лист	Листов
		Разработал						П	1	17
		Н.контр.						Текстовая часть		
		Иглов						ЗАО "Эра-Инжиниринг"		

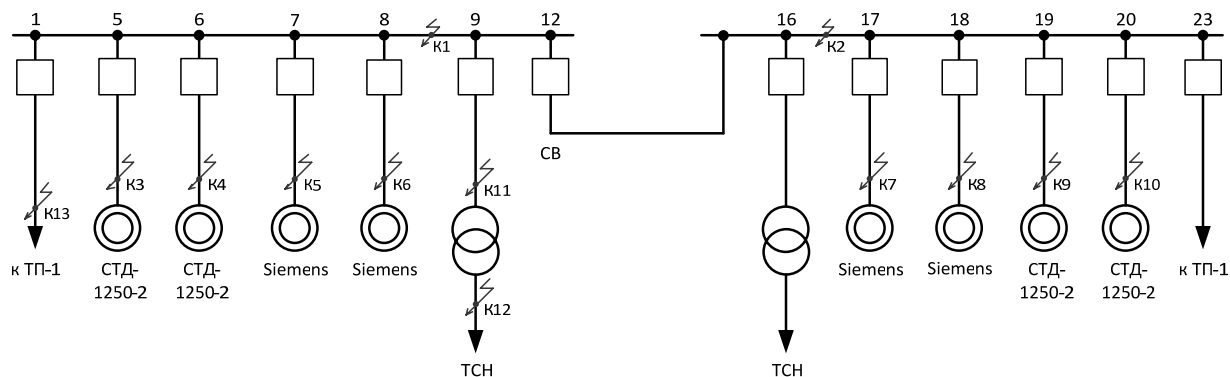


Рис. 2.1 – Поясняющая схема расстановки точек КЗ

Таблица 2.1 – Токи КЗ в максимальном режиме

Номер точки	Место КЗ	U _{ном} , кВ	I _{к3} , А
K1	РУ 6 кВ – на секции шин №1	6,3	12360
K2	РУ 6 кВ – на секции шин №2	6,3	12338
K3	Яч. №5 – на выводах агрегата №1	6,3	11801
K4	Яч. №6 – на выводах агрегата №2	6,3	11759
K5	Яч. №7 – на выводах агрегата №3	6,3	11717
K6	Яч. №8 – на выводах агрегата №4	6,3	11635
K7	Яч. №17 – на выводах агрегата №5	6,3	11595
K8	Яч. №18 – на выводах агрегата №6	6,3	11595
K9	Яч. №19 – на выводах агрегата №7	6,3	11554
K10	Яч. №20 – на выводах агрегата №8	6,3	11514
K11	Яч. №9 – на выводах ВН ТСН Т-1	6,3	11928
K12	Яч. №9 – на выводах НН ТСН Т-1	0,4	583*
K13	Яч. №1 – на секции шин 6 кВ ТП-1	6,3	9872

Таблица 2.2 – Токи КЗ в минимальном режиме

Номер точки	Место КЗ	U _{ном} , кВ	I _{к3} , А
K1	РУ 6 кВ – на секции шин №1	6,3	12160
K2	РУ 6 кВ – на секции шин №2	6,3	11880
K3	Яч. №5 – на выводах агрегата №1	6,3	11359
K4	Яч. №6 – на выводах агрегата №2	6,3	11320

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Интв. №	Подпись и	Взам. инв.

630102-I-6-1-56-1-ИОС1.2.ПЗ

Лист
3

K5	Яч. №7 – на выводах агрегата №3	6,3	11281
K6	Яч. №8 – на выводах агрегата №4	6,3	11205
K7	Яч. №17 – на выводах агрегата №5	6,3	11168
K8	Яч. №18 – на выводах агрегата №6	6,3	11130
K9	Яч. №19 – на выводах агрегата №7	6,3	11130
K10	Яч. №20 – на выводах агрегата №8	6,3	11093
K11	Яч. №9 – на выводах ВН ТСН Т-1	6,3	11476
K12	Яч. №9 – на выводах НН ТСН Т-1	0,42	580*
K13	Яч. №1 – на секции шин 6 кВ ТП-1	6,3	9561

* - при пересчете на сторону 6 кВ

При расчетах токов КЗ использовался программный комплекс EnergyCS ТКЗ (ЗАО «СиСофт»).

3 Расчет уставок РЗА для агрегатных ячеек №7, 8 и №17, 18

МТЗ

Защиту двигательных агрегатов целесообразно выполнить двухступенчатой. Первая ступень – токовая отсечка – вводится для защиты от многофазных КЗ и действует без выдержки времени.

Токовая отсечка

Ток срабатывания выбирается исходя из условия:

$$I_{с.з} = k_{отс} \cdot I_{пуск.дв}, \text{ где}$$

$k_{отс}$ - коэффициент отстройки, для цифровых реле принимается 1,1;

$I_{пуск.дв}$ - пусковой ток двигателя, определяемый выражением $I_{пуск.дв} = k_{п} \cdot I_{ном}$.

В связи с отсутствием точных характеристик применяемого двигателя Siemens (известна только активная мощность), для расчета можно принять средние параметры двигателей аналогичной мощности:

Номинальная мощность: $P_{ном} = 1050$ кВт;

Номинальное напряжение: $U_{ном} = 6$ кВ;

Кратность пускового тока: $k_{п} = 7$;

Коэффициент полезного действия (КПД): $\eta = 0,95$;

Коэффициент мощности $\cos\varphi = 0,87$.

Исходя из перечисленных параметров, находим номинальный ток установки:

Ив. №	Подпись и	Взам. инв.
Изм	Кол.уч	Лист
№ док.	Подпись	Дата

630102-I-6-1-56-1-ИОС1.2.ПЗ

Лист
4

$$I_{\text{ном}} = \frac{P_{\text{ном}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot \cos \varphi \cdot \eta} = \frac{1050}{\sqrt{3} \cdot 6 \cdot 0,87 \cdot 0,95} = 122 \text{ А}$$

Пусковой ток:

$$I_{\text{пуск.дв}} = 7 \cdot 122 = 854 \text{ А}$$

Окончательная уставка для терминала защит:

$$I_{\text{с.з}} = k_{\text{отс}} \cdot I_{\text{пуск.дв}} = 1,1 \cdot 854 = 940 \text{ А.}$$

Чувствительность проверяется по току двухфазного КЗ на выводах агрегата №6 в минимальном режиме (ток КЗ на выводах данного агрегата минимальный, следовательно, условие справедливо и для остальных):

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{К8min}}^{(2)}}{I_{\text{с.з}}} = \frac{(\sqrt{3}/2) \cdot I_{\text{К8min}}^{(3)}}{I_{\text{с.з}}} = \frac{(\sqrt{3}/2) \cdot 11130}{940} = 10,26, \text{ что удовлетворяет условию } k_{\text{ч}} \geq 2.$$

Время работы данной ступени отстраивается только от броска пускового тока $t_{\text{с.з}} = 0,1$.

Защита от перегрузки

Ток срабатывания защиты от перегрузок выбирается из условия:

$$I_{\text{с.з}}^{\text{МТЗ}} = \frac{k_{\text{н}}}{k_{\text{в}}} \cdot I_{\text{ном}}, \text{ где}$$

$k_{\text{н}}$ - коэффициент надежности несрабатывания защиты, 1,1;

$k_{\text{в}}$ - коэффициент возврата, 0,96.

$$I_{\text{с.з}} = \frac{k_{\text{н}}}{k_{\text{в}}} \cdot I_{\text{ном}} = \frac{1,1}{0,96} \cdot 122 = 140 \text{ А}$$

Несрабатывание защиты в нормальных режимах пуска и самозапуска обеспечивается выбором выдержки времени $t_{\text{с.з}} = 10 \text{ с}$. Характеристика срабатывания – независимая.

ЗОЗЗ

Так сеть 6 кВ – компенсированная, и количество высших гармоник в токе ОЗЗ не известно, уставку выбираем по основной гармонике тока для случая вывода компенсирующего устройства по каким-либо причинам из работы.

$$I_{\text{0с.з}} = k_{\text{отс}} \cdot k_{\text{бр}} \cdot I_{\text{с}}, \text{ где}$$

$k_{\text{отс}}$ - коэффициент отстройки, учитывающий погрешности и запас, 1,3;

$k_{\text{бр}}$ - коэффициент, учитывающий увеличение действующего значения $I_{\text{с}}$ при дуговых перемежающихся ОЗЗ, 2,5;

$I_{\text{с}}$ берем из таблицы удельных значений емкостных токов, полученных экспериментальным путем. Для расчета возьмем длину КЛ яч. №17,18 ($L=0,09 \text{ км}$).

Ив. №	Подпись и	Взам. инв.
Изм	Кол.уч	Лист
№ док.	Подпись	Дата

630102-I-6-1-56-1-ИОС1.2.ПЗ

Лист
5

$$I_C = L \cdot I_{C.уд} = 0,09 \cdot 1,18 = 0,11 \text{ A}$$

$$I_{0с.з} = k_{отс} \cdot k_{бр} \cdot I_C = 1,3 \cdot 2,5 \cdot 0,11 = 0,36 \text{ A}$$

Защита выполняется без выдержки времени $t_{0с.з} = 0$ и действует на сигнал.

ЗМН

Защита отключает электродвигатели агрегатов во избежание длительного самозапуска, который недопустим по технологическим требованиям или по условиям безопасности.

Уставка по напряжению в таких случаях принимается на уровне 40-50%.

$$U_{с.з} = 0,5 \cdot U_{ном} = 0,5 \cdot 6000 = 3000 \text{ В}$$

Уставка по времени - $t_{с.з} = 10 \text{ с}$.

В случае если среди электродвигателей будет выделена группа ответственных, для неответственных электродвигателей следует принимать следующие значения уставок:

$$U_{с.з} = 0,7 \cdot U_{ном} = 0,7 \cdot 6000 = 4200 \text{ В}$$

Уставка по времени в данном случае отстраивается от времени действия быстродействующих защит от многофазных КЗ на других присоединениях:

$$t_{с.з} = 1 \text{ с}$$

УРОВ

Уставку по току принимаем исходя из значения 10% от номинального первичного тока трансформатора (отстройка от емкостных токов), т.е. $I_{уров} = 0,1 \cdot I_{ном} = 0,1 \times 150 = 15 \text{ A}$.

$$t_{0с.з} = 0,25 \text{ с}$$

4 Расчет уставок РЗА для агрегатных яч. №5, 6 и №19, 20.

МТЗ

Защиту двигательных агрегатов выполняем двухступенчатой. Первая ступень – токовая отсечка – вводится для защиты от многофазных КЗ и действует без выдержки времени.

Токовая отсечка

Ток срабатывания выбирается исходя из условия:

$$I_{с.з} = k_{отс} \cdot I_{пуск.дв}, \text{ где}$$

$k_{отс}$ - коэффициент отстройки, для цифровых реле принимается 1,1;

$I_{пуск.дв}$ - пусковой ток двигателя, определяемый выражением $I_{пуск.дв} = k_{п} \cdot I_{ном}$.

Инов. №	Подпись и	Взам. инв.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

630102-I-6-1-56-1-ИОС1.2.ПЗ

Лист
6

Параметры двигателя СТД-1250-2:

Номинальная мощность: $S_{ном} = 1450 \text{ кВт}$;

Номинальное напряжение: $U_{ном} = 6 \text{ кВ}$;

Кратность пускового тока: $k_{п} = 7$;

Коэффициент полезного действия (КПД): $\eta = 0,97$;

Находим номинальный ток установки:

$$I_{ном} = \frac{S_{ном}}{\sqrt{3} \cdot U_{ном} \cdot \eta} = \frac{1450}{\sqrt{3} \cdot 6 \cdot 0,97} = 144 \text{ А}.$$

Пусковой ток:

$$I_{пуск.дв} = 7 \cdot 144 = 1008 \text{ А}.$$

Окончательная уставка для терминала защит:

$$I_{с.з} = k_{отс} \cdot I_{пуск.дв} = 1,1 \cdot 1008 = 1109 \text{ А}.$$

Чувствительность проверяется по току двухфазного КЗ на выводах агрегата №8 в минимальном режиме (ток КЗ на выводах данного агрегата минимальный, следовательно, условие справедливо и для остальных):

$$k_{ч} = \frac{I_{К10\min}^{(2)}}{I_{с.з}} = \frac{(\sqrt{3}/2) \cdot I_{К10\min}^{(3)}}{I_{с.з}} = \frac{(\sqrt{3}/2) \cdot 11093}{1109} = 8,66, \text{ что удовлетворяет условию } k_{ч} \geq 2.$$

Время работы данной ступени отстраивается от броска пускового тока $t_{с.з} = 0,1 \text{ с}$.

Защита от перегрузки

Ток срабатывания защиты от перегрузок выбирается из условия:

$$I_{с.з}^{МТЗ} = \frac{k_{н}}{k_{в}} \cdot I_{ном}, \text{ где}$$

$k_{н}$ - коэффициент надежности несрабатывания защиты, 1,1;

$k_{в}$ - коэффициент возврата, 0,96.

$$I_{с.з} = \frac{k_{н}}{k_{в}} \cdot I_{ном} = \frac{1,1}{0,96} \cdot 144 = 165 \text{ А}.$$

Выдержки времени $t_{с.з} = 10 \text{ с}$. Характеристика срабатывания – независимая.

3033

Инов. №	Подпись и	Взам. инв.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

630102-I-6-1-56-1-ИОС1.2.ПЗ

Лист
7

Уставку выбираем по основной гармонике тока для случая вывода компенсирующего устройства по каким-либо причинам из работы.

$$I_{0c.3} = k_{omc} \cdot k_{op} \cdot I_C, \text{ где}$$

k_{omc} - коэффициент отстройки, учитывающий погрешности и запас, 1,3;

k_{op} - коэффициент, учитывающий увеличение действующего значения I_C при дуговых перемежающихся ОЗЗ, 2,5;

I_C берем из таблицы удельных значений емкостных токов, полученных экспериментальным путем. Для расчета возьмем длину КЛ яч. №20 ($L=0,09$ км).

$$I_C = L \cdot I_{C.y0} = 0,1 \cdot 1,18 = 0,12 \text{ А}.$$

$$I_{0c.3} = k_{omc} \cdot k_{op} \cdot I_C = 1,3 \cdot 2,5 \cdot 0,12 = 0,39 \text{ А}.$$

Защита выполняется без выдержки времени $t_{0c.3} = 0$ и действует на сигнал.

ЗМН

Защита отключает электродвигатели агрегатов во избежание длительного самозапуска, который недопустим по технологическим требованиям или по условиям безопасности.

Уставка по напряжению в таких случаях принимается на уровне 40-50%.

$$U_{c.3} = 0,5 \cdot U_{ном} = 0,5 \cdot 6000 = 3000 \text{ В}.$$

Уставка по времени - $t_{c.3} = 10 \text{ с}.$

В случае, если среди электродвигателей будет выделена группа ответственных, для неответственных электродвигателей следует принимать следующие значения уставок защиты:

$$U_{c.3} = 0,7 \cdot U_{ном} = 0,7 \cdot 6000 = 4200 \text{ В}.$$

Уставка по времени в данном случае отстраивается от времени действия быстродействующих защит от многофазных КЗ на других присоединениях:

$$t_{c.3} = 1 \text{ с}.$$

УРОВ

Уставку по току принимаем исходя из значения 10% от номинального первичного тока трансформатора:

$$I_{уров} = 0,1 \cdot I_{ном} = 0,1 \cdot 150 = 15 \text{ А}.$$

$$t_{0c.3} = 0,25 \text{ с}.$$

Изм.	Подпись и	Взам. инв.
Изм.	Подпись и	Взам. инв.
Изм.	Подпись и	Взам. инв.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

630102-I-6-1-56-1-ИОС1.2.ПЗ

Лист
8

5 Расчет уставок РЗА для яч. №9, 16 ТСН

МТЗ

МТЗ выполняется двухступенчатой. Первая ступень представляет собой токовую отсечку, срабатывающую при КЗ в кабеле, на выводах ВН трансформатора, в самом трансформаторе, однако не действующую при КЗ на выводах НН трансформатора. Таким образом, выполняется без выдержки времени. Вторая ступень – максимальная токовая защита – действует при КЗ на выводах НН трансформатора, а также на шинах РУ 0,4 кВ и выполняется с выдержкой времени для обеспечения селективности.

Токовая отсечка

$$I_{с.з} \geq k_n \cdot I_{K12 \max}^{(3)} = 1,15 \cdot 583 = 670 \text{ А, где}$$

k_n - коэффициент надежности, 1,15.

$$k_q = \frac{(\sqrt{3}/2) \cdot I_{K11 \min}^{(3)}}{I_{с.з}} = \frac{(\sqrt{3}/2) \cdot 11476}{670} = 14,83, \text{ что удовлетворяет условию } k_q \geq 2.$$

Максимальная токовая защита

$$I_{с.з} = \frac{k_n \cdot k_{сзн}}{k_g} I_{\text{раб. макс}}, \text{ где}$$

$k_{сзн}$ - коэффициент самозапуска, 1,3.

Максимальный рабочий ток присоединения определяем исходя из мощности трансформатора:

$$I_{\text{раб. макс}} = \frac{S_{\text{ном}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}}} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 6} = 38,5 \text{ А,}$$

$$I_{с.з} = \frac{1,1 \cdot 1,3}{0,96} \cdot 38,5 = 57 \text{ А.}$$

Чувствительность проверяется по току за трансформатором в минимальном режиме:

$$k_q = \frac{I_{K12 \min}^{(2)}}{I_{с.з}} = \frac{(\sqrt{3}/2) \cdot I_{K12 \min}^{(3)}}{I_{с.з}} = \frac{(\sqrt{3}/2) \cdot 580}{57} = 8,81, \text{ что удовлетворяет условию } k_q \geq 1,5.$$

Проверим защиту на чувствительность к току однофазного КЗ за трансформатором:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

630102-I-6-1-56-1-ИОС1.2.ПЗ

Лист
9

$$k_q = \frac{I_{K12min}^{(1)}}{I_{с.з}} = \frac{I_{K12min}^{(3)} / \sqrt{3}}{I_{с.з}} = \frac{580 / \sqrt{3}}{57} = 5,87, \text{ что также удовлетворяет условию } k_q \geq 1,5. \text{ Это}$$

означает, что на стороне 0,4 кВ не нужно устанавливать дополнительную защиту от ОЗЗ.

Уставка по времени должна отстраиваться от времени работы быстродействующих защит на стороне 0,4 кВ. Принимаем её с запасом равной $t_{0с.з} = 0,4 \text{ с}$.

ЗОЗЗ

Уставку выбираем по основной гармонике тока для случая вывода компенсирующего устройства по каким-либо причинам из работы.

$$I_{0с.з} = k_{омс} \cdot k_{бр} \cdot I_C, \text{ где}$$

$k_{омс}$ - коэффициент отстройки, учитывающий погрешности и запас, 1,3;

$k_{бр}$ - коэффициент, учитывающий увеличение действующего значения I_C при дуговых перемежающихся ОЗЗ, 2,5;

I_C берем из таблицы удельных значений емкостных токов, полученных экспериментальным путем.

Длина КЛ составляет $L=0,05 \text{ км}$.

$$I_C = L \cdot I_{C.уд} = 0,09 \cdot 1,18 = 0,059 \text{ А}.$$

$$I_{0с.з} = k_{омс} \cdot k_{бр} \cdot I_C = 1,3 \cdot 2,5 \cdot 0,059 = 0,19 \text{ А}.$$

Защита выполняется без выдержки времени $t_{0с.з} = 0$ и действует на сигнал.

УРОВ

Уставку по току принимаем исходя из значения 10% от номинального первичного тока трансформатора:

$$I_{УРОВ} = 0,1 \cdot I_{ном} = 0,1 \times 100 = 10 \text{ А}.$$

$$t_{0с.з} = 0,25 \text{ с}.$$

6 Расчет уставок РЗА для №1, 23 ОЛ к ТП-1

МТЗ

Токовая отсечка

Инд. №	Подпись и	Взам. инв.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

630102-I-6-1-56-1-ИОС1.2.ПЗ

Лист
10

Уставка по току отстраивается от максимально возможного тока КЗ в конце защищаемого участка (в конце линии):

$$I_{с.з} \geq k_n \cdot I_{К13 \max}^{(3)} = 1,15 \cdot 9872 = 11352 \text{ А}.$$

Чувствительность определяется по току двухфазного КЗ в месте установки защиты, при этом k_q должен быть не менее или равен 1,2.

$$k_q = \frac{(\sqrt{3}/2) \cdot I_{К13 \min}^{(3)}}{I_{с.з}} = \frac{(\sqrt{3}/2) \cdot 9561}{11352} = 0,91, \text{ что не удовлетворяет условию } k_q \geq 1,2$$

Данная защита в работу не вводится.

Максимальная токовая защита

$$I_{с.з} = \frac{k_n \cdot k_{сзн}}{k_g} I_{\text{раб. макс.}}$$

$$I_{\text{раб. макс.}} = \frac{S_{\text{ном}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}}} = \frac{1250}{\sqrt{3} \cdot 6} = 120 \text{ А},$$

$$I_{с.з} = \frac{1,1 \cdot 1,3}{0,96} \cdot 120 = 179 \text{ А}.$$

Чувствительность проверяется по току в конце линии:

$$k_q = \frac{I_{К13 \min}^{(2)}}{I_{с.з}} = \frac{(\sqrt{3}/2) \cdot I_{К13 \min}^{(3)}}{I_{с.з}} = \frac{(\sqrt{3}/2) \cdot 9561}{179} = 46,25, \text{ что удовлетворяет условию } k_q \geq 1,5.$$

Уставка по времени должна отстраиваться от времени работы защиты на вводе в ТП-1. Время работы данной защиты не известно, однако не должно быть велико в связи с тем, что она отстраивается от быстродействующих защит 0,4 кВ и составляет обычно не более 0,4 с. В связи с этим на данном этапе выбираем уставку по времени равной $t_{с.з} = 0,7 \text{ с}$, однако рекомендуем проверить её (скоординировать защиты) при вводе в эксплуатацию.

3033

Уставку выбираем по основной гармонике тока для случая вывода компенсирующего устройства по каким-либо причинам из работы.

$$I_{0с.з} = k_{отс} \cdot k_{отр} \cdot I_C, \text{ где}$$

$k_{отс}$ - коэффициент отстройки, учитывающий погрешности и запас, 1,3;

Инов. №	Подпись и	Взам. инв.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

630102-I-6-1-56-1-ИОС1.2.ПЗ

Лист
11

$k_{\partial p}$ - коэффициент, учитывающий увеличение действующего значения I_C при дуговых перемежающихся ОЗЗ, 2,5;

I_C берем из таблицы удельных значений емкостных токов, полученных экспериментальным путем.

Длина КЛ составляет $L=0,34$ км.

$$I_C = L \cdot I_{C, \text{уд}} = 0,34 \cdot 1,18 = 0,4 \text{ А}.$$

$$I_{0c.3} = k_{omc} \cdot k_{\partial p} \cdot I_C = 1,3 \cdot 2,5 \cdot 0,4 = 1,3 \text{ А}.$$

Защита выполняется без выдержки времени $t_{0c.3} = 0$ и действует на сигнал.

УРОВ

Уставку по току принимаем исходя из значения 10% от номинального первичного тока трансформатора:

$$I_{\text{УРОВ}} = 0,1 \cdot I_{\text{ном}} = 0,1 \cdot 150 = 15 \text{ А}.$$

Уставка по времени складывается из времени работы выходных контактов терминала РЗА и времени отключения выключателя, с запасом принимается $t_{0c.3} = 0,25$ с.

7 Расчет уставок РЗА для яч. №12 СВ

ЛЗШ

Для определения уставки по току подсчитаем, на какой секции суммарный ток присоединений больше и отстроимся от него.

$$\sum I_{\text{раб. max 1}} = I_{\text{яч.1}} + I_{\text{яч.7}} + I_{\text{яч.8}} + I_{\text{яч.9}} = 120 + 122 + 122 + 38,5 = 402,5 \text{ А},$$

$$\sum I_{\text{раб. max 2}} = I_{\text{яч.23}} + I_{\text{яч.17}} + I_{\text{яч.16}} = 120 + 122 + 38,5 = 280,5 \text{ А}.$$

$$I_{c.3} = \frac{k_n \cdot k_{\text{сп}}}{k_b} \cdot \sum I_{\text{раб. max 1}} = \frac{1,1 \cdot 5}{0,96} \cdot 402,5 = 2306 \text{ А}.$$

Защита проверяется на чувствительность к минимально возможному току КЗ на шинах, т.е. в точке К2:

$$k_q = \frac{(\sqrt{3}/2) \cdot I_{\text{К2 min}}^{(3)}}{I_{c.3}} = \frac{(\sqrt{3}/2) \cdot 11880}{2306} = 4,46, \text{ что удовлетворяет условию } k_q \geq 1,2.$$

Уставку по времени задаем исходя из времени работы пускового органа защит ОЛ и ТСН, учитывая некоторый запас $t_{c.3} = 0,15$.

Инов. №	Подпись и	Взам. инв.
Изм	Кол.уч	Лист
№ док.	Подпись	Дата

630102-I-6-1-56-1-ИОС1.2.ПЗ

Лист
12

УРОВ

Уставку по току принимаем исходя из значения 10% от номинального первичного тока трансформатора:

$$I_{\text{УРОВ}} = 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} = 0,1 \times 800 = 80 \text{ А}.$$

$$t_{0\text{с.з}} = 0,25 \text{ с}.$$

8 Расчет уставок во вводных яч. №10, 15**ЛЗШ**

Уставку по току принимаем аналогично СВ: $I_{\text{с.з}} = 2306 \text{ А}$.

Уставку по времени отстраиваем на 0,15 с от уставки на СВ $t_{\text{с.з}} = 0,3$.

ЗННП

В общем случае уставка по напряжению определяется погрешностями ТН и смещением нейтрали сети, обусловленном несимметрией емкостей фаз сети на землю. Однако в кабельных сетях смещение практически равно нулю в связи с тем, что кабели расположены симметрично относительно заземленной брони.

Погрешность при симметричном режиме работы сети не превышает 1%, т.е. 60 В. Уставку принимаем по минимальной границе уставок терминала РЗА $U_{0\text{с.з}} = 300 \text{ В}$. Защита работает без выдержки времени $t_{0\text{с.з}} = 0 \text{ с}$ на сигнал.

ЗМН

Вводится для работы АВР.

Уставка по напряжению выбирается на уровне $0,4 \cdot U_{\text{НОМ}}$:

$$U_{\text{с.з}} = 0,4 \cdot U_{\text{НОМ}} = 0,4 \cdot 6000 = 2400 \text{ В}.$$

Уставка по времени отстраивается от времени действия быстродействующих защит от многофазных КЗ на отходящих ячейках: $t_{\text{с.з}} = 1 \text{ с}$.

9 Результаты расчетов уставок РЗА

Результаты расчетов уставок РЗА в первичных и во вторичных значениях представлены в табличной форме ниже.

Инов. №	Подпись и	Взам. инв.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

630102-I-6-1-56-1-ИОС1.2.ПЗ

Лист
13

Таблица 9.1. Уставки РЗА

№ присоединения	Наименование защиты	Уставка в первичных значениях	Уставка во вторичных значениях	Уставка по времени
Яч. №5,6,19,20	ТО	940 А	31,33 А	0,1 с
	МТЗ	140 А	4,67 А	10 с
	ОЗЗ	0,36 А	0,015 А	-
	ЗМН	3000 В	50 В	10 с
	УРОВ	15 А	0,5 А	0,25 с
Яч. №7,8,17,18	ТО	1109 А	36,97 А	0,1 с
	МТЗ	165 А	5,5 А	10 с
	ОЗЗ	0,39 А	0,015 А	-
	ЗМН	3000 В	50 В	10 с
	УРОВ	15 А	0,5 А	0,25 с
Яч. №9,16 ТСН	ТО	670 А	33,5 А	-
	МТЗ	57 А	2,85 А	0,4 с
	ОЗЗ	0,19 А	0,008 А	-
	УРОВ	10 А	0,5 А	0,25 с
Яч. №1,23 ОЛ к ТП-1	МТЗ	179 А	5,97 А	0,7 с
	ОЗЗ	1,3 А	0,052 А	-
	УРОВ	15 А	0,5 А	0,25 с
Яч. №12 СВ	ЛЗШ (МТЗ)	2306 А	14,41 А	0,15 с
	УРОВ	80 А	0,5 А	0,25 с
Яч. ввода №10,15	ЛЗШ (МТЗ)	2306 А	11,53 А	0,3 с
	ЗМН	2400 В	40 В	1 с

10 Расчетная проверка ТТ на 10%-ю погрешность

Проверка производится по паспортным данным трансформаторов тока.

При расчете используются следующие величины:

$I_{с.з.}$, А – ток срабатывания защиты (токовой отсечки);

I_1 , А – номинальный первичный ток ТТ;

I_2 , А – номинальный вторичный ток ТТ;

k_n – номинальная предельная кратность вторичной обмотки ТТ для защиты;

z_2 , Ом – полное сопротивление вторичной обмотки ТТ;

S_n , В·А – номинальная мощность обмотки ТТ для защиты;

$L_{пр}$, м – максимальная длина соединительных проводов от ТТ до терминала РЗА;

$S_{пр}$, мм² – сечение жил соединительных проводов;

ρ_m , Ом·м – удельное сопротивление проводника (медь);

S_t , В·А – мощность токового входа терминала РЗА;

z_t , Ом – сопротивление токового входа терминала защит;

$z_{пер}$, Ом – общее переходное сопротивление контактов;

$z_{пр}$, Ом – сопротивление контрольного кабеля.

Исходные данные для расчета представлены в табличной форме ниже.

Ив. №	Подпись и	Взам. инв.
Изм	Кол.уч	Лист
№ док.	Подпись	Дата

630102-I-6-1-56-1-ИОС1.2.ПЗ

Лист
14

Таблица 10.1. Исходные данные для расчетной проверки на 10%-ю погрешность

Параметр	Яч. №7, 8,17,18	Яч. №5, 6,19,20	Яч. №9,16 ТСН	Яч. №1,23 ОЛ к ТП-1	Яч. №12 СВ	Яч. ввода №10,15
$I_{с.з}, A$	939,4	1109	670	179	2306	2306
I_1, A	150	150	100	150	800	1000
I_2, A	5	5	5	5	5	5
k_n	13	13	13	13	15	17
$z_2, \text{Ом}$	0,21	0,21	0,169	0,21	0,38	0,41
$S_n, \text{В} \cdot \text{А}$	15	15	15	15	15	15
$L_{пр}, \text{м}$	3	3	3	3	3	3
$S_{пр}, \text{мм}^2$	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
$\rho_m, \text{Ом} \cdot \text{м}$	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175
$S_T, \text{В} \cdot \text{А}$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
$z_{пер}, \text{Ом}$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Определим сопротивление контрольного кабеля:

$$z_{пр} = \frac{\rho_m \cdot L_{пр}}{S_{пр}} = \frac{0,0175 \cdot 3}{2,5} = 0,021 \text{ Ом}.$$

Сопротивление токового входа терминала РЗА:

$$z_T = \frac{S_T}{I_2^2} = \frac{0,5}{5^2} = 0,02 \text{ Ом}.$$

Полное расчетное сопротивление вторичной нагрузки (без учета сопротивления обмотки):

$$z_{расч} = z_{пр} + z_T + z_{пер} = 0,021 + 0,02 + 0,05 = 0,091 \text{ Ом}.$$

Номинальное сопротивление нагрузки вторичной обмотки ТТ для защиты:

$$z_n = \frac{S_n}{I_2^2} = \frac{15}{5^2} = 0,6 \text{ Ом}.$$

Расчетный ток, т.е. ток, при котором должна быть обеспечена правильная работа ТТ с $\varepsilon \geq 10\%$, определяется по формуле:

$$I_{Iрасч} = 1,1 \cdot I_{с.з}.$$

Далее вычисляется значение коэффициента предельной кратности для данного расчетного тока:

$$k_{10} = \frac{I_{Iрасч}}{I_1}.$$

Инов. №	Подпись и	Взам. инв.
Изм	Кол.уч	Лист
№ док.	Подпись	Дата

630102-I-6-1-56-1-ИОС1.2.ПЗ

Лист
15

Полученное значение сравниваем с предельно допустимым значением КПК, которое определяем по формуле, приведенной ниже. Трансформаторы тока подходят для релейной защиты, если выполняется условие $k_{10} \leq k_{10\text{доп}}$.

$$k_{10\text{доп}} = k_n \cdot \frac{Z_2 + Z_n}{Z_2 + Z_{\text{расч}}}$$

Результаты расчетов сведены в единую таблицу.



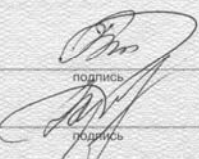
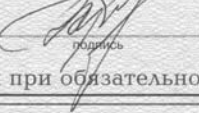
Таблица 10.2. Результаты расчетной проверки на 10%-ю погрешность

№ присоединения	$K_{10\text{доп}}$	\leq	K_{10}	Вывод
Яч. №7,8,17,18	35	>	6,89	ТТ пригодны
Яч. №5,6,19,20	35	>	8,13	ТТ пригодны
Яч. №9,16 ТСН	38,45	>	7,37	ТТ пригодны
Яч. №1,23 ОЛ к ТП-1	35	>	1,31	ТТ пригодны
Яч. №12 СВ	31,21	>	3,17	ТТ пригодны
Яч. ввода №10,15	34,27	>	2,54	ТТ пригодны

Вывод: все трансформаторы тока пригодны для использования в цепях РЗА.

Инв. №	Подпись и	Взам. инв.							Лист 16
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	630102-I-6-1-56-1-ИОС1.2.ПЗ			

Приложение А

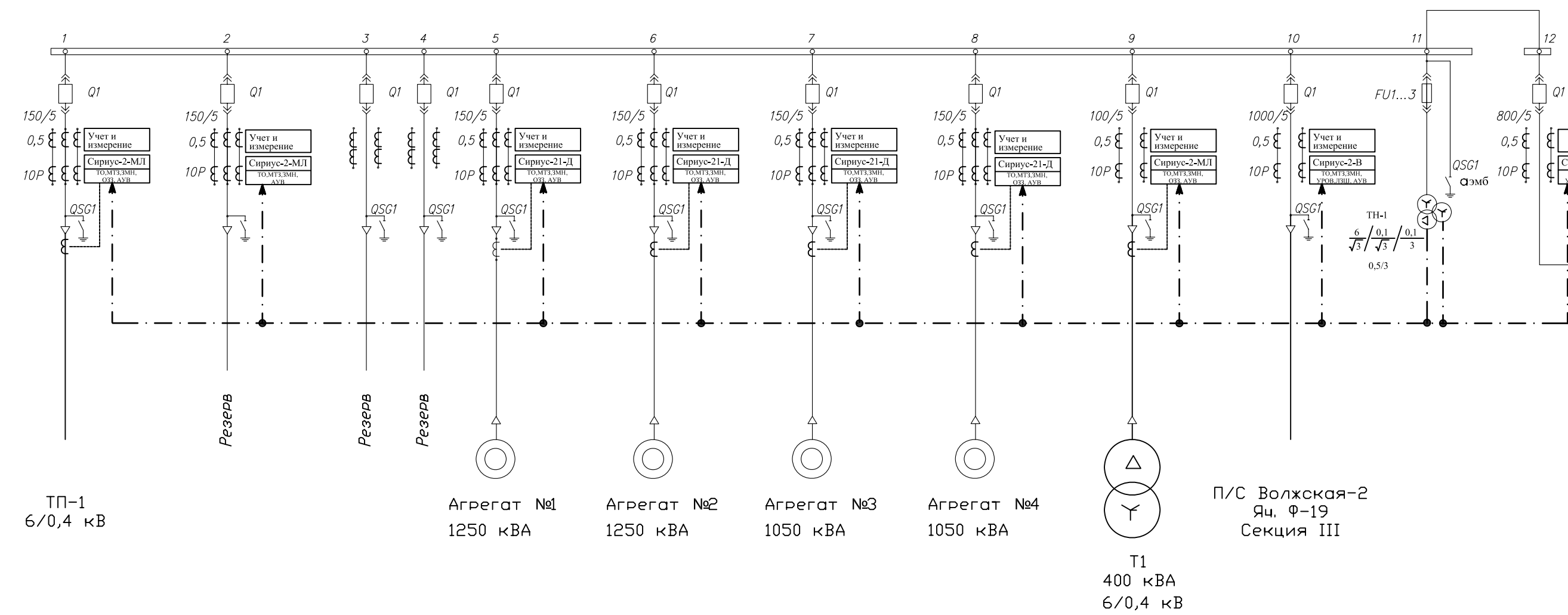
СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ	
	СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
№	РОСС RU.СП15.Н00601
Срок действия с	25.03.2013 по 24.03.2015
	№ 0896156
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ	РОСС RU.0001.11СП15
ООО ЦСПС. Орган по сертификации программной продукции в строительстве 125057, г. Москва, Ленинградский просп., д. 63, тел./факс (499) 157-46-71	
ПРОДУКЦИЯ	Программа EnergyCS ТКЗ для расчета установившихся ТКЗов сложных электрических сетей
	код ОК 005 (ОКП): 50 4100
<i>программные средства для общетехнических расчетов, серийный выпуск</i> СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ	
	код ТН ВЭД России:
ГОСТ Р 52735-2007, ГОСТ Р 52736-2007, ГОСТ Р ИСО 9127-94, ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ	ЗАО "СиСофт Девелопмент" ИНН 7722570620, Россия, 121170, г. Москва, Кутузовский просп., д. 41, оф. 7, тел. (495) 363-67-90, факс (495) 958-49-90
СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ЗАО "СиСофт Девелопмент", Россия, 121170, г. Москва, Кутузовский просп., д. 41, оф. 7, тел. (495) 363-67-90, факс (495) 958-49-90	
НА ОСНОВАНИИ Заключения ООО ЦСПС от 25 марта 2013 г.	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации № 3. Без заверенного печатью приложения на 2-х стр. настоящий сертификат не действителен.	
	*Руководитель органа  подпись Т.Н.Бубнова инициалы, фамилия *Эксперт  подпись Ю.К.Родендорф инициалы, фамилия
Сертификат не применяется при обязательной сертификации	
Бланк разработан ЗАО "ОПЭКОМ", www.opcom.ru, лицензия № 05-05-05/003 ФНС РФ (ИНН 77-07-00174), г. Москва, 2011 г.	

Ив. №	Взам. инв.
Изм	Подпись и
Кол.уч	
Лист	
№ док.	
Подпись	
Дата	

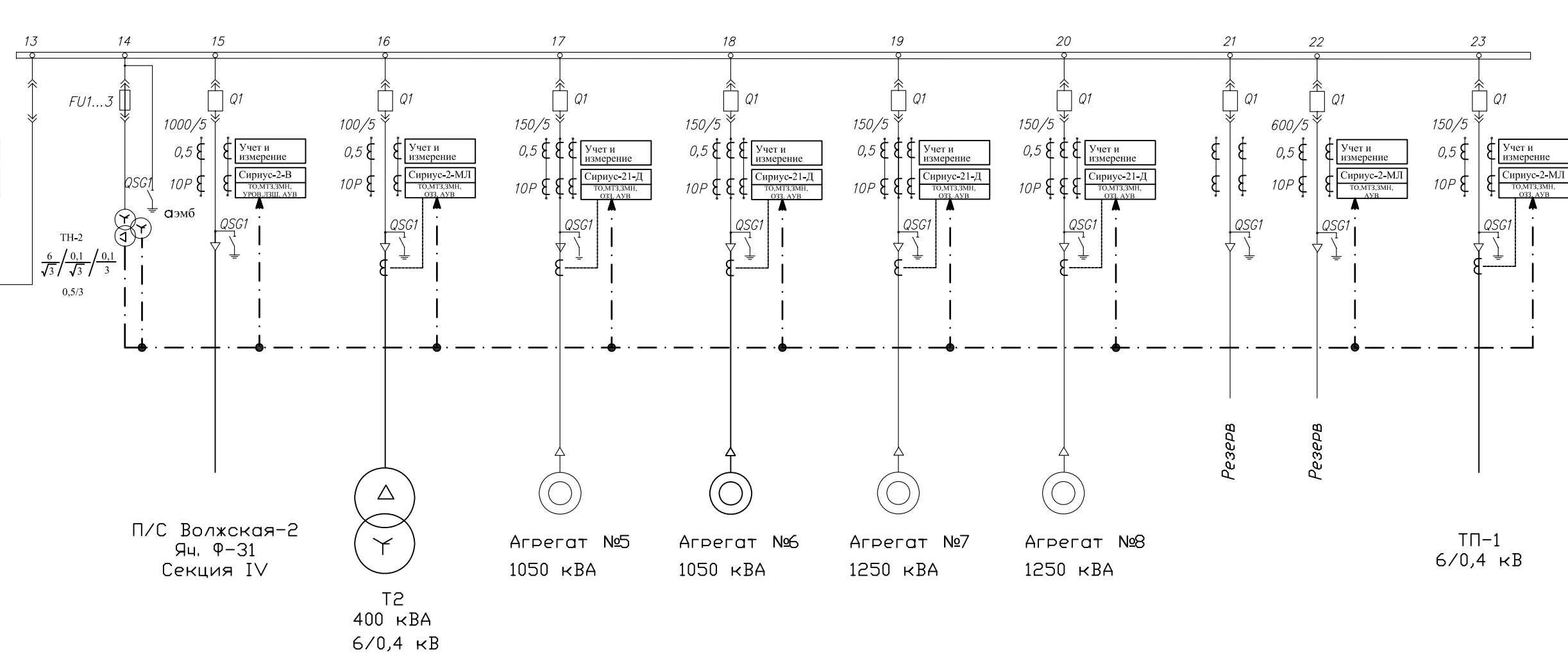
630102-I-6-1-56-1-ИОС1.2.ПЗ

Лист
17

РУ-6кВ Секция сборных шин N°1



РУ-6кВ Секция сборных шин N°2



- Условные обозначения на схеме:
- Сириус-2-В Микропроцессорный блок релейной защиты и автоматики, управления, сигнализации вводной ячейки напряжением 6 кВ.
 - Сириус-21-С Микропроцессорный блок релейной защиты и автоматики, управления, сигнализации секционной ячейки напряжением 6 кВ.
 - Сириус-2-МЛ Микропроцессорный блок релейной защиты и автоматики, управления, сигнализации ячейки отходящей линии напряжением 6 кВ.
 - Сириус-21-Д Микропроцессорный блок релейной защиты и автоматики, управления, сигнализации ячейки отходящей к двигателю напряжением 6 кВ.
 - Учет Учет электроэнергии.
 - АЭМБ Электромагнитная блокировка.
 - Измерительные цепи трансформаторов тока.
 - Цепи напряжения TV 6 кВ.

Схема распределения устройств ИТС по обмоткам ТТ и ТН разработана на основании чертежа 002_630102-II-6-1-56-1-ИОС1_л.1 Схема электроснабжения 6 кВ

							630102-II-6-1-56-1-ИОС1.2			
							г. Самара Реконструкция воздухоподводяной станции ГОКС			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Воздухоподводяная станция. Релейная защита и автоматика		Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Кустов				07.14			П	1	
Проверил	Моховиков				07.14	Схема распределения ИТС по обмоткам ТТ и ТН		ЗАО «Зра-Инжиниринг»		
Н. контр.	Крестелев				07.14					

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ*

На изготовление, шеф-монтаж и пуско-наладочные работы устройства дуговой защиты «ОВОД-МД» («ОВОД-Л»)

1. Организация/подстанция: _____ ГОКС Воздуходувная станция

2. Ф.И.О., должность, конт. тел., эл. почта: _____

3. Вид распределительного устройства**: _____, РУ-6 кВ, 1 секция

4. Количество ячеек в секции: всего 9, в т.ч.

№ п/п	Назначение	Тип ячейки	Тип выключателя	Примечание
1.	Ячейка ввода	КРУ-2-10	ВМП-10	
2.	Ячейка СВ	КРУ-2-10	ВМП-10	
3.	Ячейка ОЛ	КРУ-2-10	ВВУ-СЭЦ-ЭЗ-10	
		КРУ-2-10	ВМП-10	
3.	Ячейка ОЛ	КРУ-2-10	ВВУ-СЭЦ-ЭЗ-10	
		КРУ-2-10	ВМП-10	
4.	Ячейка двигателя	КРУ-2-10	ВВУ-СЭЦ-ЭЗ-10	
5.	Ячейка ТН			

5. Величина тока КЗ: 12,36 кА

6. Напряжение и вид оперативного тока: = 220 В
(постоянный, переменный, выпрямительный)

7. Первичная электрическая схема ПС:

Раздел Т_5.1 Система электроснабжения - чертеж № 002_630102-II-6-1-56-1-ИОС1.1_л.1
Схема электроснабжения 6 кВ

8. План расположения секций (с размерами) и место установки шкафа УДЗ «ОВОД-МД».

Т_5.1 Система электроснабжения - чертеж № 014_630102-II-6-1-56-1-ИОС1.1_л.13,14_
Прокладки

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № Подл.

630102-II-6-1-56-1-ИОС1.2.ОЛ1

г. Самара

Реконструкция воздуходувной станции ГОКС

Изм	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разработал	Иглов				07.14
Н. контр.	Крестелев				07.14
ГИП	Яблоков				07.14

Воздуходувная станция.
Релейная защита и автоматика
Опросный лист на ОВОД-МД.
1 секция РУ-6 кВ

Стадия	Лист	Листов
П	2.1	2
ЗАО "Эра-Инжиниринг"		

9. Логика работы устройства ***:

	Место возникновения электрической дуги	Блокировка от МТЗ или ЗМН	Отключение выключателя	Наличие дополнительных сигналов (запрет АПВ, запрет АВР)
1.	Рабочий ввод	+	+	+
2.	Резервный ввод			
3.	Секционный выключатель	+	+	+
4.	Линейные ячейки, сборные шины			

10. Особые условия ****: _____

11. Проведение шеф-монтажных и пуско-наладочных работ:

поставка – Исполнитель;

МОНТАЖ – Заказчик;

шеф-монтаж – Исполнитель;

пуско-наладка – Исполнитель.

* - Опросный лист заполняется на каждую секцию отдельно.

** - По возможности предоставлять конструктивные чертежи ячеек.

*** - Окончательная логика работы согласовывается в процессе работы.

**** - Конструктивные особенности выполнения секции (изгибы в сборных шинах и место их расположения, и т.д.).

ООО НПП «ПРОЭЛ»

**Адрес для переписки: 190005, г. Санкт-Петербург,
наб. Обводного канала, д. 118а, лит. Л**

Телефон, факс (812) 331 50 33, т 331 50 34

e-mail: info@proel.spb.ru, proel-2001@mail.ru

[illegible]

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ*

На изготовление, шеф-монтаж и пуско-наладочные работы устройства дуговой защиты «ОВОД-МД» («ОВОД-Л»)

1. Организация/подстанция: _____ ГОКС Воздуходувная станция

2. Ф.И.О., должность, конт. тел., эл. почта: _____

3. Вид распределительного устройства**: _____, РУ-6 кВ, 2 секция

4. Количество ячеек в секции: всего 9, в т.ч.

№ п/п	Назначение	Тип ячейки	Тип выключателя	Примечание
1.	Ячейка ввода	КРУ-2-10	ВМП-10	
2.	Ячейка СВ	КРУ-2-10	ВМП-10	
3.	Ячейка ОЛ	КРУ-2-10	ВВУ-СЭЦ-ЭЗ-10	
		КРУ-2-10	ВМП-10	
3.	Ячейка ОЛ	КРУ-2-10	ВВУ-СЭЦ-ЭЗ-10	
		КРУ-2-10	ВМП-10	
4.	Ячейка двигателя	КРУ-2-10	ВВУ-СЭЦ-ЭЗ-10	
5.	Ячейка ТН			

5. Величина тока КЗ: 12,36 кА

6. Напряжение и вид оперативного тока: = 220 В
(постоянный, переменный, выпрямительный)

7. Первичная электрическая схема ПС:

Раздел Т_5.1 Система электроснабжения - чертеж № 002_630102-II-6-1-56-1-ИОС1.1_л.1
Схема электроснабжения 6 кВ

8. План расположения секций (с размерами) и место установки шкафа УДЗ «ОВОД-МД».

Т_5.1 Система электроснабжения - чертеж № 014_630102-II-6-1-56-1-ИОС1.1_л.13,14_
Прокладки

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № Подл.

630102-II-6-1-56-1-ИОС1.2.ОЛ2

г. Самара

Реконструкция воздуходувной станции ГОКС

Изм	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разработал	Иглов				07.14
Н. контр.	Крестелев				07.14
ГИП	Яблоков				07.14

Воздуходувная станция.
Релейная защита и автоматика

Опросный лист на ОВОД-МД.
2 секция РУ-6 кВ

Стадия	Лист	Листов
П	3.1	2
ЗАО "Эра-Инжиниринг"		

9. Логика работы устройства ***:

	Место возникновения электрической дуги	Блокировка от МТЗ или ЗМН	Отключение выключателя	Наличие дополнительных сигналов (запрет АПВ, запрет АВР)
1.	Рабочий ввод	+	+	+
2.	Резервный ввод			
3.	Секционный выключатель	+	+	+
4.	Линейные ячейки, сборные шины			

10. Особые условия ****: _____

11. Проведение шеф-монтажных и пуско-наладочных работ:

поставка – Исполнитель;

МОНТАЖ – Заказчик;

шеф-монтаж – Исполнитель;

пуско-наладка – Исполнитель.

* - Опросный лист заполняется на каждую секцию отдельно.

** - По возможности предоставлять конструктивные чертежи ячеек.

*** - Окончательная логика работы согласовывается в процессе работы.

**** - Конструктивные особенности выполнения секции (изгибы в сборных шинах и место их расположения, и т.д.).

ООО НПП «ПРОЭЛ»

**Адрес для переписки: 190005, г. Санкт-Петербург,
наб. Обводного канала, д. 118а, лит. Л**

Телефон, факс (812) 331 50 33, т 331 50 34

e-mail: info@proel.spb.ru, proel-2001@mail.ru

Инв. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	ООО НПП «ПРОЭЛ»							
			Адрес для переписки: 190005, г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, д. 118а, лит. Л							
			Телефон, факс (812) 331 50 33, т 331 50 34 e-mail: <u>info@proel.spb.ru, proel-2001@mail.ru</u>							
						630102-II-6-1-56-1-ИОС1.2.ОЛ2				Лист
										3.2
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

Ведомость объемов работ в части РЗА.

№ пп	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Работы по демонтажу оборудования			
1.	Демонтаж оборудования релейного отсека ячейки РУ-6 кВ	шт.	17	
	Работы по монтажу нового оборудования			
2.	Перемонтаж цепей внутри релейного отсека ячейки	шт.	17	
2.	Установка и разводка цепей оборудования в соответствии с принципиальной электрической схемой.	шт.	17	
3.	Пуско-наладочные работы	шт.	17	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № Подл.

630102-II-6-1-56-1-ИОС1.2.С

г. Самара

Реконструкция воздухоудвнй станции ГОКС

Изм	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата
Разработал	Иглов				07.14
Н. контр.	Крестелев				07.14
ГИП	Яблоков				07.14

Воздухоудвнй станция.
Релейная защита и автоматика

Ведомость объемов работ

Стадия	Лист	Листов
П	4	
ЗАО "Эра-Инжиниринг"		



Форма Свидетельства утверждена приказом
Ростехнадзора от 05 июля 2011 года № 356

**САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, ОСНОВАННАЯ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ,
ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОДГОТОВКУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО "САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ" ОБЪЕДИНЕННЫЕ РАЗРАБОТЧИКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ"**

190103, С-Петербург, ул. Дровяная (ул. 10-я Красноармейская, 26/6), 6/26, сайт: www.npp-sro.ru

Регистрационный номер в государственном реестре
саморегулируемых организаций СРО-П-099-23122009

Санкт-Петербург

14 июня 2012 года

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к работам, которые оказывают влияние на
безопасность объектов капитального строительства

№ 0528.01.2012-7805585740-П-099

выдано члену саморегулируемой организации

**Общество с ограниченной ответственностью
"Гипрокоммунводоканал. Санкт-Петербург"**

ОГРН 1127847216507, ИНН 7805585740

198096, Санкт-Петербург, ул. Кронштадтская, д. 8

Основание выдачи Свидетельства: решение Правления саморегулируемой организации — некоммерческого партнерства "Саморегулируемая организация "Объединенные разработчики проектной документации", протокол № 315 от 14 июня 2012 года.

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам по подготовке проектной документации, указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

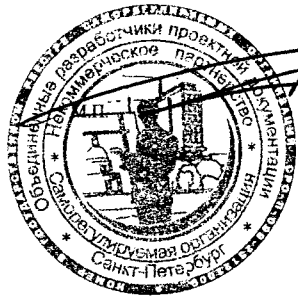
Начало действия Свидетельства с 15 июня 2012 года.

Свидетельство без приложения на 2 (двух) листах не действительно.

Свидетельство действительно без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано впервые.

Директор



Петушков А.С.

Подделка Свидетельства преследуется по закону

ПРИЛОЖЕНИЕ
к Свидетельству о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства от 14 июня 2012 года № 0528.01.2012-7805585740-П-099

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии), Свидетельство о допуске к которым имеет член некоммерческого партнерства "Саморегулируемая организация "Объединенные разработчики проектной документации"

Общество с ограниченной ответственностью "Гипрокоммунводоканал. Санкт-Петербург"

№ п/п	Наименование видов работ (в соответствии с Перечнем, утвержденным приказом Министерства регионального развития Российской Федерации № 624 от 30 декабря 2009 года), к выполнению которых предприятие допущено
1.	2.
1.	1. РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ СХЕМЫ ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА 1.1 Работы по подготовке генерального плана земельного участка 1.2 Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта 1.3 Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения
2.	2. РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ
3.	3. РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ
4.	4. РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ СВЕДЕНИЙ О ВНУТРЕННЕМ ИНЖЕНЕРНОМ ОБОРУДОВАНИИ, ВНУТРЕННИХ СЕТЯХ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, О ПЕРЕЧНЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ 4.1 Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования, противодымной вентиляции, теплоснабжения и холодоснабжения 4.2 Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем водоснабжения и канализации 4.5 Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами
5.	5. РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ СВЕДЕНИЙ О НАРУЖНЫХ СЕТЯХ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, О ПЕРЕЧНЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ 5.1 Работы по подготовке проектов наружных сетей теплоснабжения и их сооружений 5.2 Работы по подготовке проектов наружных сетей водоснабжения и канализации и их сооружений 5.3 Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений 5.6 Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботочных систем
6.	6. РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ 6.3 Работы по подготовке технологических решений производственных зданий и сооружений и их комплексов 6.5 Работы по подготовке технологических решений гидротехнических сооружений и их комплексов 6.9 Работы по подготовке технологических решений объектов сбора, обработки, хранения, переработки и утилизации отходов и их комплексов 6.12 Работы по подготовке технологических решений объектов очистных сооружений и их комплексов
7.	7. РАБОТЫ ПО РАЗРАБОТКЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ 7.1 Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне 7.2 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
8.	9. РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ ПРОЕКТОВ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
9.	10. РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ ПРОЕКТОВ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
10.	12. РАБОТЫ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

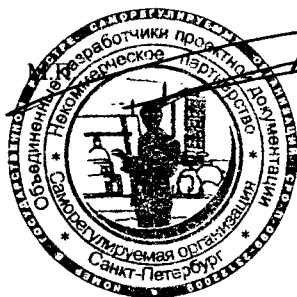
Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ
к Свидетельству о допуске к определенному виду или видам работ, которые
оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства
от 14 июня 2012 года № 0528.01.2012-7805585740-П-099

продолжение табл.

1.	2.
11.	13. РАБОТЫ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, ПРИВЛЕКАЕМЫМ ЗАСТРОЙЩИКОМ ИЛИ ЗАКАЗЧИКОМ НА ОСНОВАНИИ ДОГОВОРА ЮРИДИЧЕСКИМ ЛИЦОМ ИЛИ ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕМ (ГЕНЕРАЛЬНЫМ ПРОЕКТИРОВЩИКОМ)

Общество с ограниченной ответственностью "Гипрокоммунводоканал. Санкт-Петербург" вправе заключать договоры по осуществлению организации работ по подготовке проектной документации для объектов капитального строительства, стоимость которых по одному договору не превышает (составляет) 25 000 000 (двадцать пять миллионов) рублей.

Директор



Петушков А.С.

Саморегулируемая организация,
основанная на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
«Балтийское объединение проектировщиков»
190103, Рижский пр., д. 3, лит. Б, г. Санкт-Петербург, info@srobop.ru
Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
СРО-П-042-05112009

г. Санкт-Петербург

«24» декабря 2013 г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на
безопасность объектов капитального строительства

№ 0200-2013-7811405770-04

Выдано члену саморегулируемой организации:

Закрытому акционерному обществу «Эра-Инжиниринг»,
ИНН 7811405770, ОГРН 1089847177750, адрес местонахождения: 192012, Обуховской обороны пр-кт, д.
271, г. Санкт-Петербург.

Основание выдачи Свидетельства: **Решение Совета некоммерческого партнерства
«Балтийское объединение проектировщиков», протокол № 467-СП/П/13 от «24»
декабря 2013 года.**

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему
Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с «24» декабря 2013 г.

Свидетельство без приложения недействительно.

Свидетельство действительно без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного № 0200-2011-7811405770-03 от 22.12.2011 г.

Первый зам. директора



(подпись)

Серов В.А.
фамилия, инициалы

002967

ПРИЛОЖЕНИЕ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ

к Свидетельству о допуске к
определенному виду или видам работ,
которые оказывают влияние на безопасность
объектов капитального строительства
от «24» декабря 2013 г.
№ 0200-2013-7811405770-04

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства, объекты использования атомной энергии

и о допуске к которым член Некоммерческого партнерства «Балтийское объединение проектировщиков» Закрытое акционерное общество «Эра-Инжиниринг» имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
1.	Нет

вправе заключать договоры по осуществлению организации работ по подготовке проектной документации объектов капитального строительства, стоимость которых по одному договору не превышает (составляет)

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)

и о допуске к которым член Некоммерческого партнерства «Балтийское объединение проектировщиков» Закрытое акционерное общество «Эра-Инжиниринг» имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
1.	1. Работы по подготовке схемы планировочной организации земельного участка: 1.1. Работы по подготовке генерального плана земельного участка 1.2. Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта 1.3. Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения
2.	2. Работы по подготовке архитектурных решений
3.	3. Работы по подготовке конструктивных решений
4.	4. Работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий: 4.3. Работы по подготовке проектов внутренних систем электроснабжения* 4.4. Работы по подготовке проектов внутренних слаботочных систем* 4.5. Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами
5.	5. Работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий:

003945

Приложение стр. 1 из 3

	5.3. Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений
	5.4. Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения не более 110 кВ включительно и их сооружений
	5.5. Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения 110 кВ и более и их сооружений
	5.6. Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботочных систем
6.	6. Работы по подготовке технологических решений: 6.3. Работы по подготовке технологических решений производственных зданий и сооружений и их комплексов 6.7. Работы по подготовке технологических решений объектов специального назначения и их комплексов
7.	8. Работы по подготовке проектов организации строительства, сносу и демонтажу зданий и сооружений, продлению срока эксплуатации и консервации*
8.	10. Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению пожарной безопасности
9.	12. Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений
10.	13. Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком), по договорам, стоимость которых по одному договору не превышает 25 000 000 (двадцати пяти миллионов) рублей

Закрытое акционерное общество «Эра-Инжиниринг»

вправе заключать договоры по осуществлению организации работ по подготовке проектной документации объектов капитального строительства, стоимость которых по одному договору не превышает

25 000 000 (Двадцати пяти миллионов) рублей

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии)

и о допуске к которым член Некоммерческого партнерства «Балтийское объединение проектировщиков» Закрытое акционерное общество «Эра-Инжиниринг» имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
1.	1. Работы по подготовке схемы планировочной организации земельного участка: 1.1. Работы по подготовке генерального плана земельного участка 1.2. Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта 1.3. Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения
2.	2. Работы по подготовке архитектурных решений
3.	3. Работы по подготовке конструктивных решений
4.	4. Работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий: 4.5. Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами
5.	5. Работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий: 5.3. Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений

ПРИЛОЖЕНИЕ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ

	5.4. Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения не более 110 кВ включительно и их сооружений
	5.5. Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения 110 кВ и более и их сооружений
	5.6. Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботочных систем
6.	6. Работы по подготовке технологических решений: 6.3. Работы по подготовке технологических решений производственных зданий и сооружений и их комплексов 6.7. Работы по подготовке технологических решений объектов специального назначения и их комплексов
7.	9. Работы по подготовке проектов мероприятий по охране окружающей среды
8.	10. Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению пожарной безопасности
9.	12. Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений
10.	13. Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком), по договорам, стоимость которых по одному договору не превышает 25 000 000 (двадцати пяти миллионов) рублей

Закрытое акционерное общество «Эра-Инжиниринг»

вправе заключать договоры по осуществлению организации работ по подготовке проектной документации объектов капитального строительства, стоимость которых по одному договору не превышает

25 000 000 (Двадцати пяти миллионов) рублей

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность уникальных объектов капитального строительства

и о допуске к которым член Некоммерческого партнерства «Балтийское объединение проектировщиков» Закрытое акционерное общество «Эра-Инжиниринг» имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
1.	4. Работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий: 4.3. Работы по подготовке проектов внутренних систем электроснабжения* 4.4. Работы по подготовке проектов внутренних слаботочных систем*

вправе заключать договоры по осуществлению организации работ по подготовке проектной документации объектов капитального строительства, стоимость которых по одному договору не превышает (составляет)

Первый зам. директора



(подпись)

Серов В.А.
фамилия, инициалы

003946

Приложение стр. 3 из 3

В настоящем приложении прошито и пронумеровано 2 (два) листа.
Первый зам. директора Н. «БОП»

В.А. Серов

