

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Кафедра «Электроснабжение»

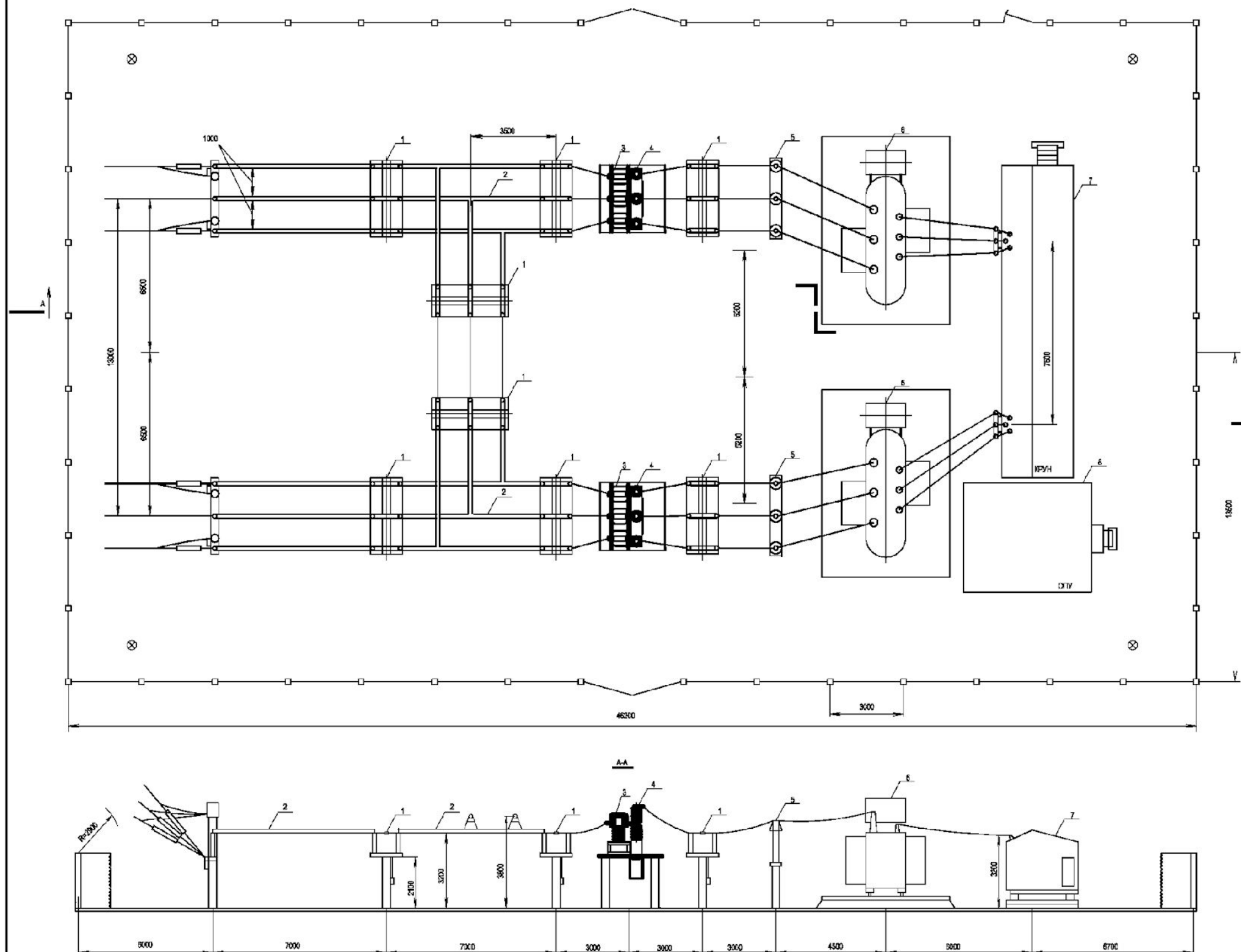
Тема ВКР

**Реконструкция подстанции 35/10 кВ «Песочная» филиала ПАО «МРСК Центра» -
«Орелэнерго» с разработкой релейной защиты отходящей ВЛ 10 кВ**

Студент: Шелобаев Александр Валерьевич

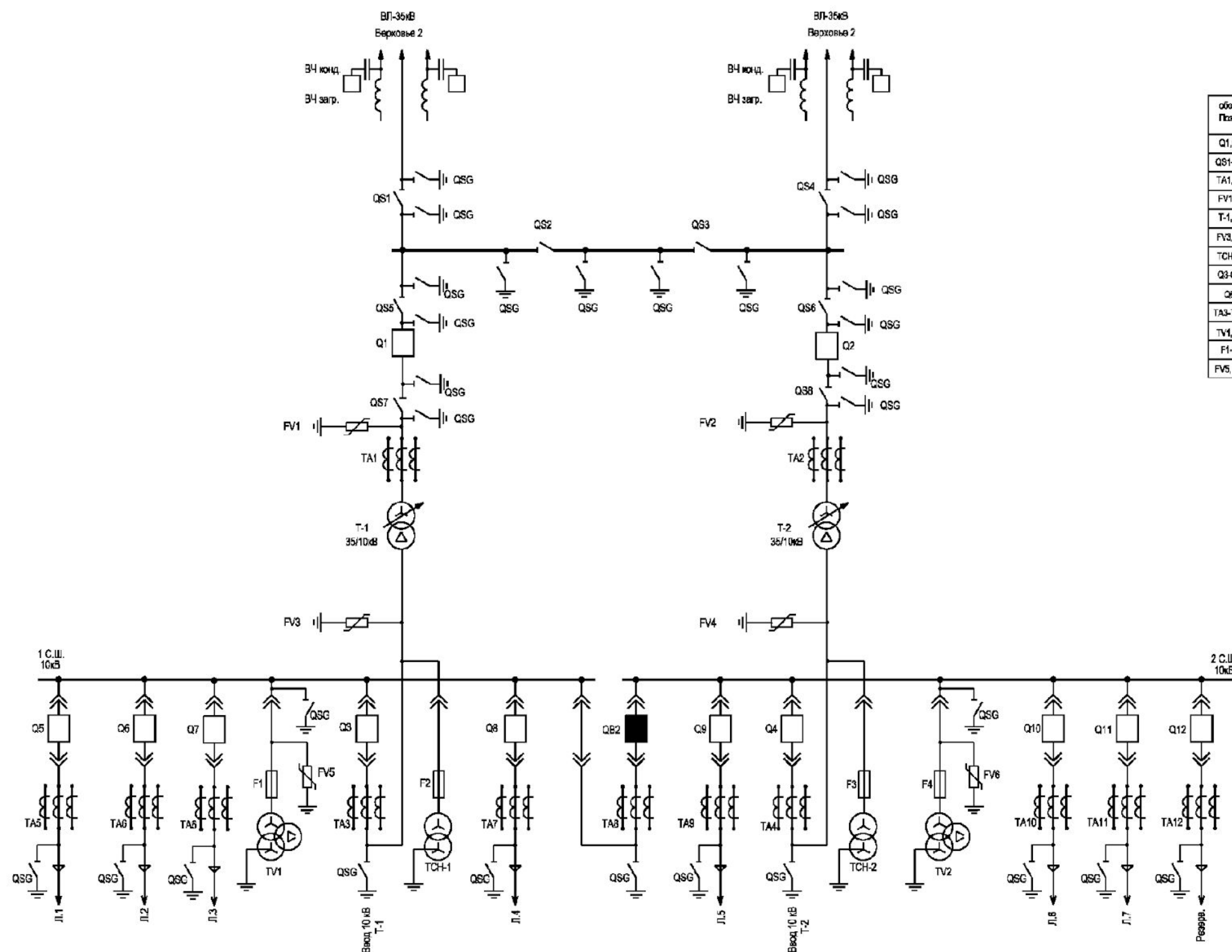
Руководители ВКР : к.т.н., доцент Балабин А.А.

Орел 2020



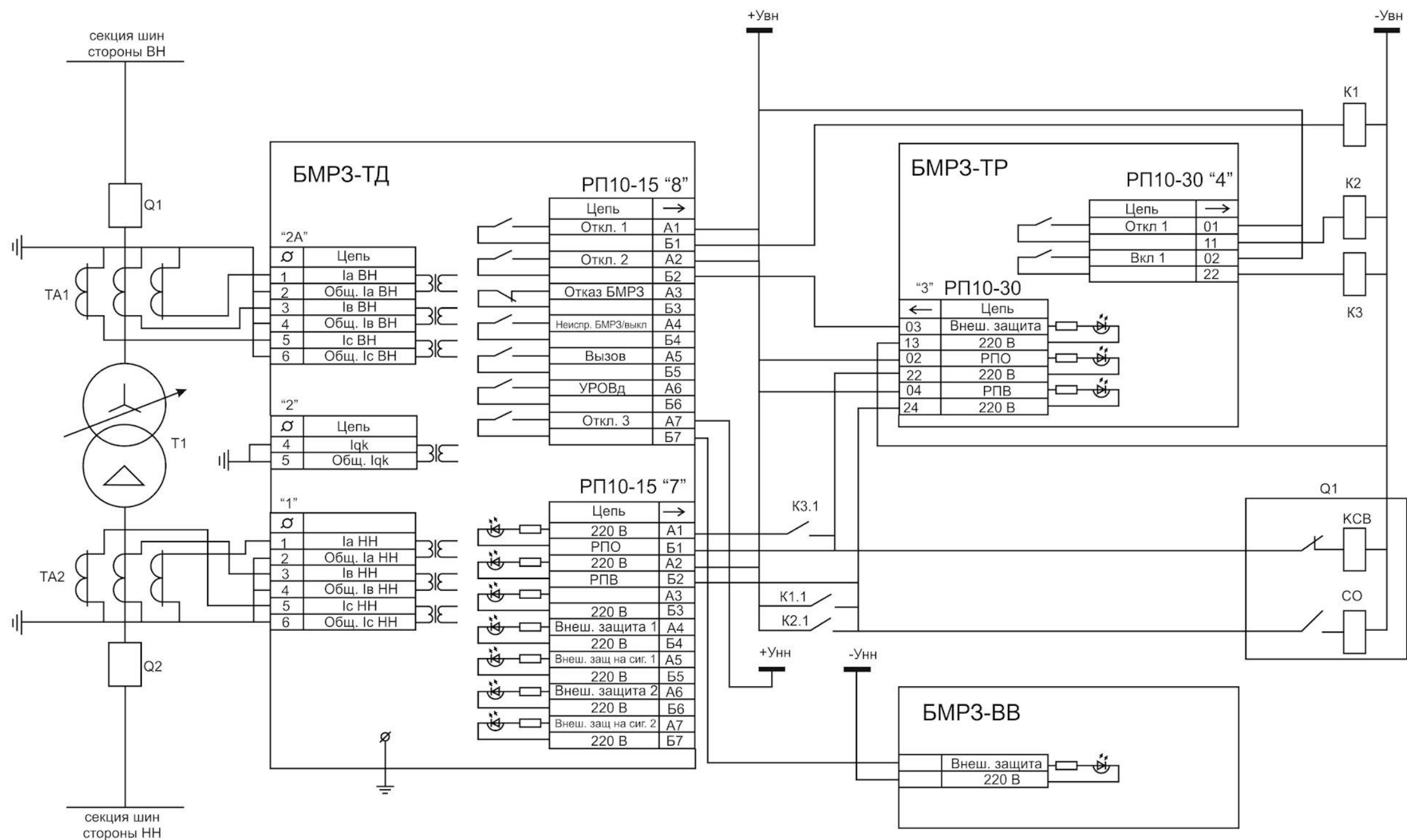
№	Наименование
1	Разъединитель трехполюсный РПТ 2-35/1000УХЛ1
2	Алюминиевые шины трубчатого сечения
3	Трансформатор тока ТПЛ 35-11-УХЛ1
4	Выключатель вакуумный ВР35-ПТ-35-25/1500 УХЛ1
5	Ограничитель перенапряжения ОПН-УТБЛ 35/41 УХЛ1
6	Силовой трансформатор ТМН-1600/35/10
7	КРУН
8	Общеподстанционный пункт управления (ОПУ)

						ДП.18.13.03.02.120284.001.Э7		
						Реконструкция подстанции 35/10 кВ «Песочная» филиала ПАО «МРСК Центра» - «Орелэнерго» с разработкой релейной защиты отходящей ВЛ 10 кВ		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 35/10кВ «Песочная»	Стадия	Лист
Разраб.			Шелобаев					1
Руковод.			Балабин					6
						План и разрез ПС 35/10кВ «Песочная» (М 1:75)		
Н. контр.			Сорокин			ФГБОУ ВО Орловский ГАУ		
Утверд.			Севостьянов					



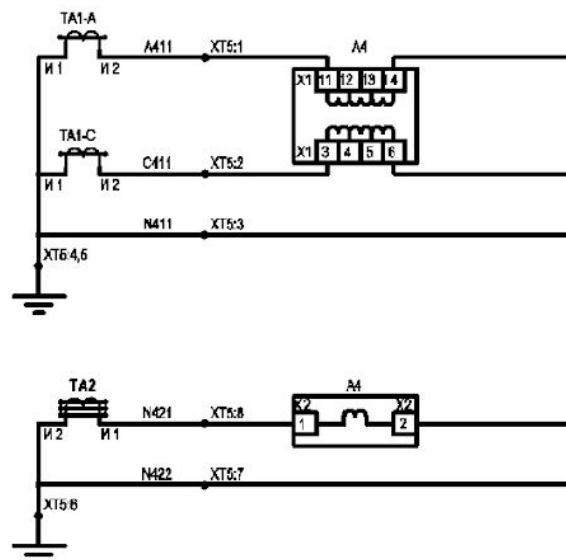
Обозн. Позиц.	Наименование	Кол.	Примечание
Q1, Q2	Выключатель вакуумный ВР35НТ-35-25/1600 УХЛ1	2	
Q3-Q8	Разъединитель трехполюсный РПТ12-35/1000 УХЛ1	6	
TA1, TA2	Трансформатор тока ТОО-35Б-1-УХЛ1	2	
FV1, FV2	Ограничитель перенапряжения ОПН-УТЕЛ 35/41 УХЛ1	2	
T-1, T-2	Силовой трансформатор ТМН-2500/35/10	2	
FV3, FV4	Ограничитель перенапряжения ОПН-РС/ТЕЛ 10/12,7 УХЛ1	2	
TCH-1(2)	Трансформатор собственных нужд ТМГ-25/10	2	
Q3-Q12	Выключатель вакуумный ВВ/ТЕЛ-10-20/630/2	8	
Q82	Секционный вакуумный выключатель ВВ/ТЕЛ-10-20/630/2	1	
TA3-TA12	Трансформатор тока ТОО 10/2	10	
TV1, TV2	Трансформатор напряжения НАМИТ-10/УХЛ2	2	
F1-F4	Предохранитель ПКТ102	4	
FV5, FV6	Ограничитель перенапряжения ОПН-КС/ТЕЛ 10/10,5 УХЛ2	2	

						ДП.18.13.03.02.120284.002.ЭЗ			
						Реконструкция подстанции 35/10 кВ «Песочная» филиала ПАО «МРСК Центра» -«Орелэнерго» с разработкой релейной защиты отходящей ВЛ 10 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 35/10кВ «Песочная»	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Шелобаев						2	6
Руковод.		Балабин							
						Схема электрическая принципиальная ПС 35/10кВ «Песочная»	ФГБОУ ВО Орловский ГАУ		
Н. контр.		Сорокин							
Утверд.		Севостьянов							



						ДП.18.13.03.02.120284.003.Э5		
						Реконструкция подстанции 35/10 кВ «Песочная» филиала ПАО «МРСК Центра» -«Орелэнерго» с разработкой релейной защиты отходящей ВЛ 10 кВ		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПС 35/10 кВ «Песочная»	Стадия	Лист
Разработ.	Шелобаев							3
Руковод.	Балабин							6
Н.контр.	Сорокин					Схема включения блока БМР3-ТД	ФГБОУ ВО Орловский ГАУ	
Утверд.	Севостьянов							

Поясняющая схема



Токовые цепи
токовой отсечки,
максимальной
токовой защиты,
ЛЗШ и изморозий

Токовые цепи
защиты от
замыкания на
землю (ЗНЗ)

Примечания:

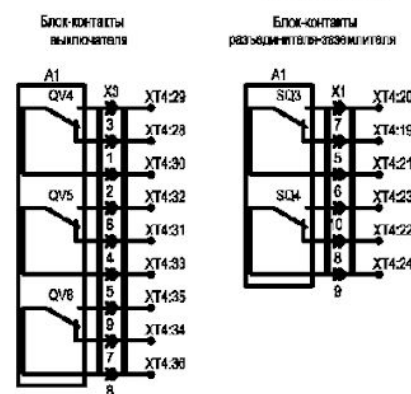
1. Таблица срабатывания вспомогательных контактов разъединителя заземлителя.

Вспомогательные контакты	Состояние привода		
	Включен	Неопределенное	Отключен
SQ3 (8-7)	X		
SQ4 (8-10)			X
SQ5	X		
SQ6			X

X - замыкает состояние контактов

2. Положение контактов SQ1, SQ2 показано при опущенной рукоятке доступа (привод управления разъединителя - заземлителя закрыты)

Резервные контакты



Вх.1 - функция включенного положения выключателя;

Вх.2 - входная цепь отключения при АЧР и пуска ЧАПВ при возврате АЧР.

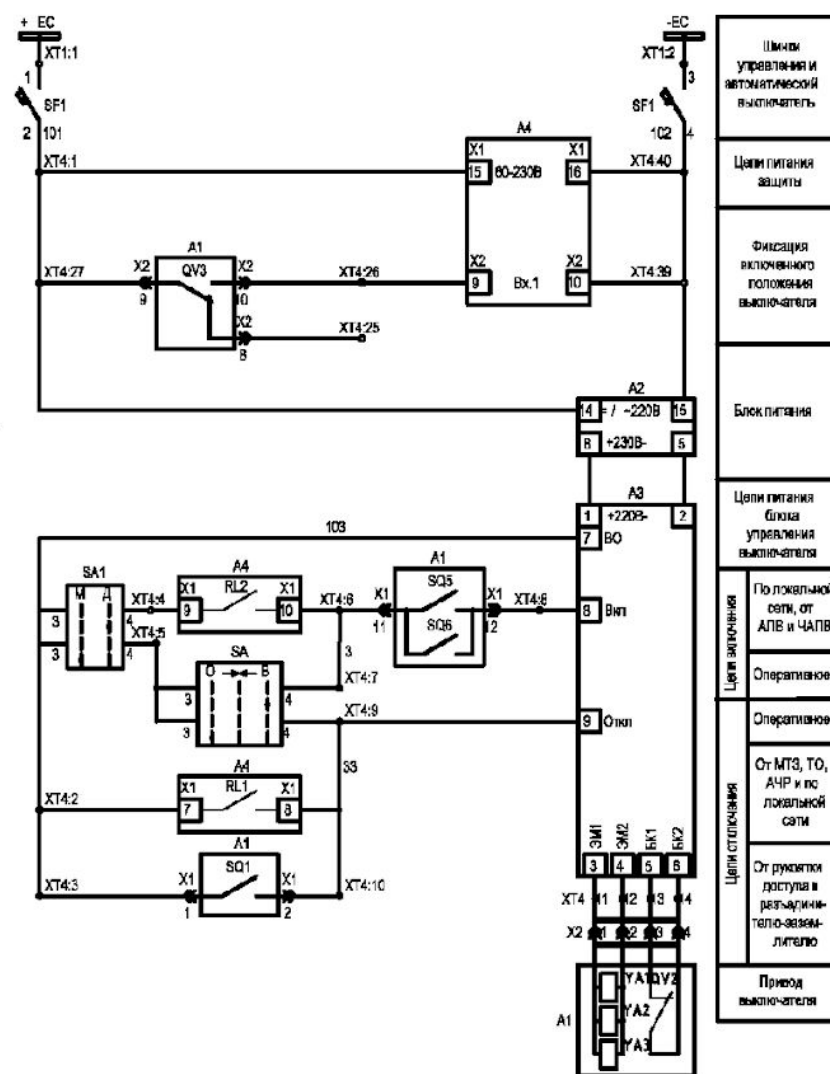
Функции выходных цепей реле УЗА-10

RL1 - отключение от максимальной токовой защиты, токовой отсечки, АЧР и по локальной сети;

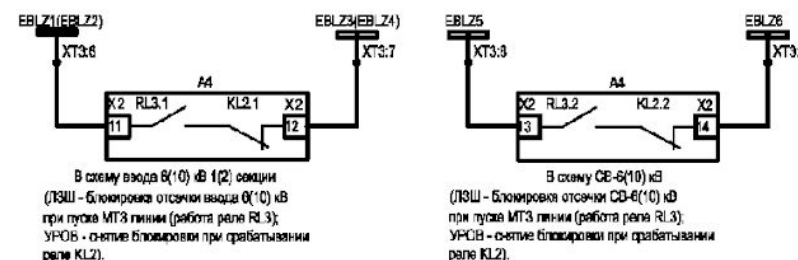
RL2 - включение по локальной сети, от АПВ и ЧАПВ;

RL3 - выход пускового органа МТЗ;

KL2 - повторитель реле RL1, сигнализация аварийного отключения.



Контакты, используемые в других цепях



В схему ввода 6(10) кВ 1(2) секции (ЛЗШ - блокировка отсечки ввода 6(10) кВ при пуске МТЗ линии (работа реле RL3); УРОБ - сечение блокировки при срабатывании реле KL2).

В схему СВ-6(10) кВ (ЛЗШ - блокировка отсечки СВ-6(10) кВ при пуске МТЗ линии (работа реле RL3); УРОБ - сечение блокировки при срабатывании реле KL2).

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
A1	Привод выключателя и разъединителя-заземлителя	1	
A2	Блок питания БУТЕЛ-220-02А	1	
A3	Блок управления БУТЕЛ-220-05А	1	
A4	Реле защиты УЗА-10А однофазное	1	
QV1 - QV6	Блок-контакты привода выключателя БУТЕЛ	6	
SQ1, SQ2	Блок-контакты рукоятки доступа к разъединителю-заземлителю	2	
SQ3 - SQ6	Блок-контакты привода разъединителя-заземлителя	4	
SF1	Автоматический выключатель АБВ S282 UC K1,6A с Бх	1	
HLR	Лампа накаливания АБВ ВАР; арматура SK 616 003-A+КСВН-00; красная линза KL1-100G	1	230 В, 5 мА, 2 Вт
HLG	Лампа накаливания АБВ ВАР; арматура SK 616 003-A+КСВН-00; зеленая линза KL1-100G	1	230 В, 5 мА, 2 Вт
X1, X2, X3	Соединители: штырь WAGO 2 31 612/019-000, линза WAGO 231-112037-000	3	
TA2	Трансформатор тока	1	
TA1-A, TA1-C	Трансформатор тока	2	
SA1	Переключатель АБВ на два фиксированных положения	1	
SA	Переключатель АБВ на три положения с возвратом в среднее	1	
XT1, XT3(1-13)	Клеммы колоды WAGO 280-522	15	
XT4(1-40)	Клеммы колоды WAGO 279-521	40	
XT5(1,2,8)	Клеммы колоды WAGO 282-151	3	
XT5(5,6)	Клеммы колоды WAGO 282-136	2	
XT6(3,4,7)	Клеммы колоды WAGO 282-138	3	
XT4(41)	Клеммы колоды WAGO 279-567	1	

ДП.18.13.03.02.120284.004.35

Реконструкция подстанции 35/10 кВ «Песочная» филиала ПАО «МРСК Центра» - «Орелэнерго» с разработкой релейной защиты отходящей ВЛ 10 кВ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Шелобаев			
Руковод.		Балабин			
Н. контр.		Сорокин			
Утверд.		Севостьянов			

ПС 35/10кВ «Песочная»

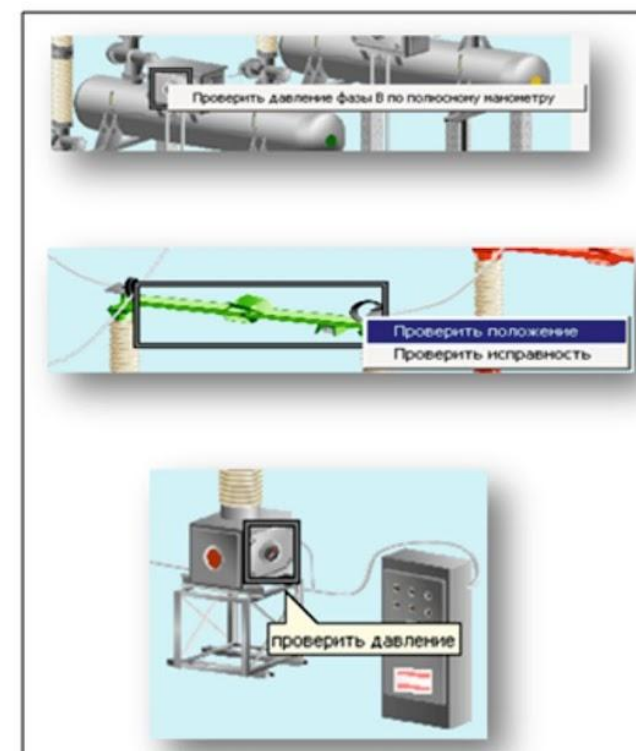
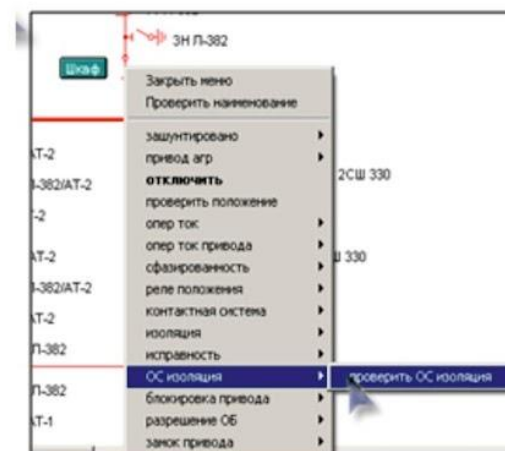
Релейная защита установленная на отходящей ВЛ 10 кВ

Стадия	Лист	Листов
	4	6

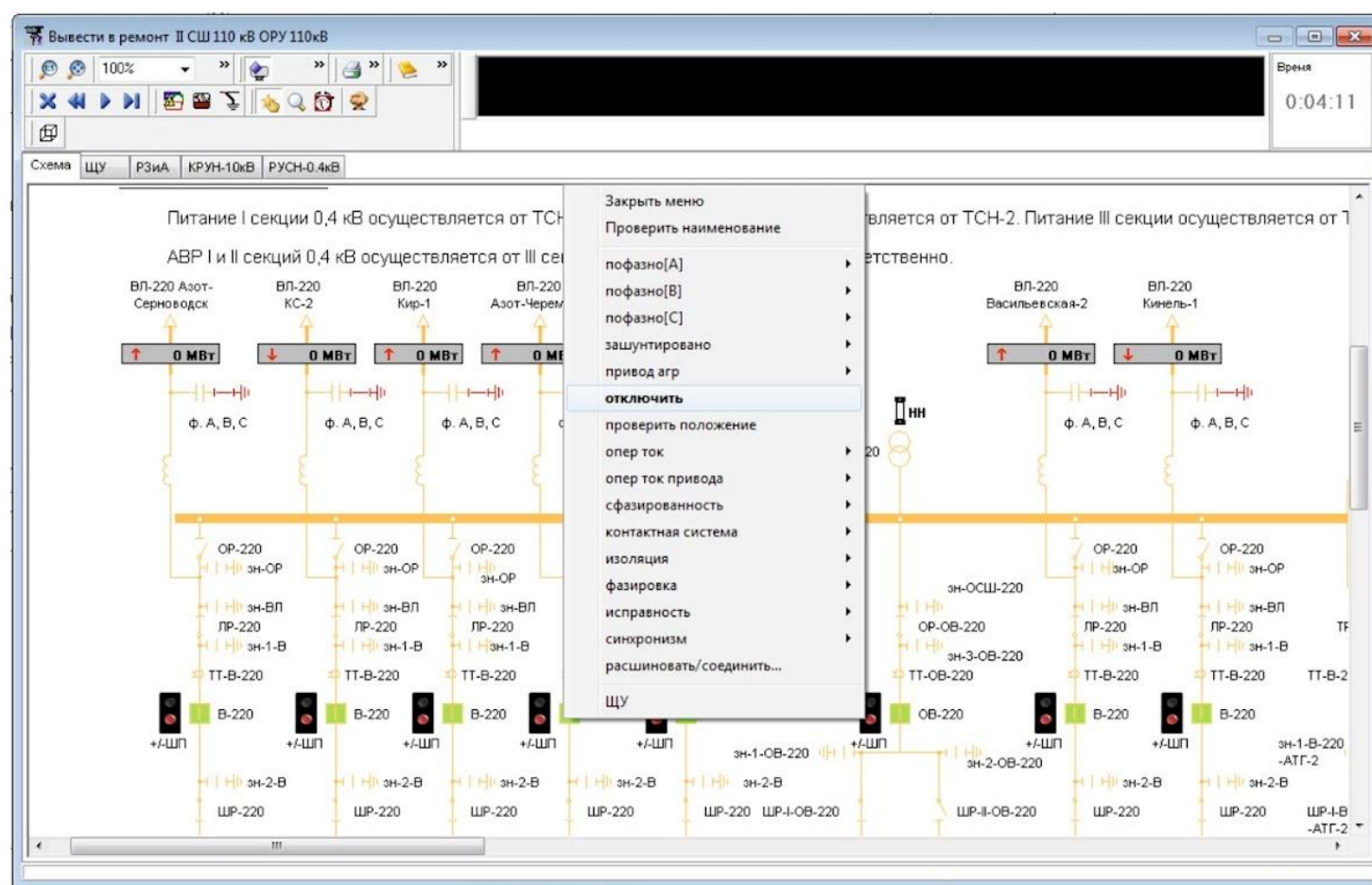
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

1	Значения
Капитальные вложения, тыс. руб.	258,4
Эксплуатационные издержки, тыс. руб.	35,04
Приведенные затраты, тыс.руб.	66,1
Годовой экономический эффект, тыс.руб.	61,47
Срок окупаемости капитальных вложений, лет	4,2
Коэффициент эффективности капитальных вложений	0,23

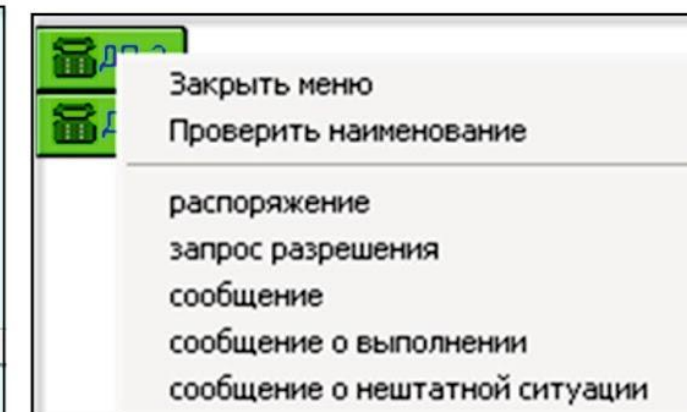
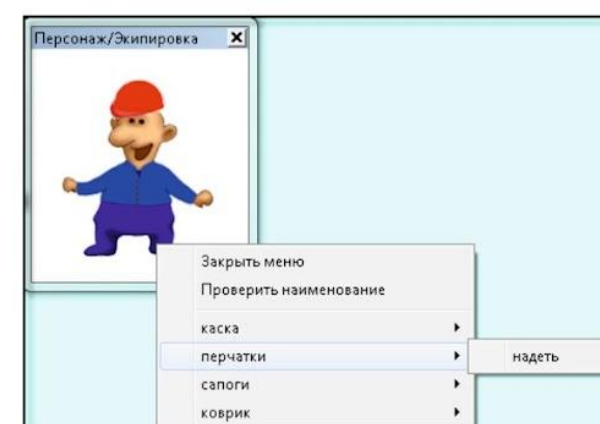
						ДП.18.13.03.02.120284.005.ТБ			
						Реконструкция подстанции 35/10 кВ «Песочная» филиала ПАО «МРСК Центра» -«Орелэнерго» с разработкой релейной защиты отходящей ВЛ 10 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недоп.	Подп.	Дата	ПС 35/10 кВ “Песочная”	Стадия	Лист	Листов
Разработ.		Шелобаев						5	6
Руковод.		Балабин				Экономические показатели проекта	ФГБОУ ВО Орловский ГАУ		
Консульт.		Бородин							
Н.контр.		Сорокин							
Утверд.		Севостьянов							



Проверка текущего состояния оборудования и значений приборов



Проведение операций с коммутационным оборудованием



Экипировка и оперативные переговоры

						ДП.18.13.03.02.120284.006.ВО			
						Реконструкция подстанции 35/10 кВ «Песочная» филиала ПАО «МРСК Центра» -«Орелэнерго» с разработкой релейной защиты отходящей ВЛ 10 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	ПС 35/10 кВ “Песочная”	Стадия	Лист	Листов
Разработ.		Шелобаев							
Руковод.		Балабин				Безопасность жизнедеятельности на производстве		6	6
Консульт.		Семенов					ФГБОУ ВО Орловский ГАУ		
Н.контр.		Сорокин							
Утверд.		Севостьянов							

Спасибо за внимание !!!