

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

Университетский колледж

дипломный проект

Выпускная квалификационная работа

**«Разработка проекта электроснабжения и внутреннего электрооборудования
котельной»**

Проект выполнил - студент специальности «Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

Студент: Овчинников П.Н.

Руководитель — Сенченко О.В.

Калининград

2022

Цель дипломного проекта: выполнить разработку проекта электроснабжения и внутреннего электрооборудования котельной.

Для достижения поставленной цели были выделены следующие **8 задач разработки проекта:**

1. Определить характеристики объекта;
2. Произвести светотехнический расчет;
3. Выполнить расчёт электрических нагрузок;
4. Обеспечить требуемую надёжность электроснабжения;
5. Выбор кабельной продукции и способа прокладки;
6. Выбрать защиту сетей с проверкой по току однофазного короткого замыкания;
7. Выполнить молниезащиту дымоходной трубы и рассчитать заземляющее устройство;
8. Разработка чертежей.

1. Характеристики объекта

1. Основные потребители
2. Категория электроснабжения
3. Характеристики здания

Наименование	P_n кВт	Рабочее напряжение В	Количество электроприёмников n
Насосы контура отопления	1,5	380	2
Установка умягчения воды	4,2	380	1
Подмешивающие насосы	0,15	220	2
Циркуляционные насосы	0,2	220	2

2. Светотехнический расчет

Освещение	Количество светильников	Требуемый уровень освещённости	Расчётная освещённость
Рабочее	4	75	82
Резервное	2	22,5	41

ДБП 170x100 12Вт 850лм
6500К IP65



3. Расчёт электрических нагрузок

Группа №	ед.	P_H одного ЭП	nP_H общая	$K_{и}$	$\cos\phi$	$tg\phi$	$K_{иP_H}$	$K_{иP_H} * t_{г\phi}$	nP_H^2	$n_{э}$	K_p	P_p кВт	Q кВар	S кВа	I_A
n5															
Насосы контура отопления	2	1,5	3	0,7	0,8	0,75	2,10	1,58	4,50	2	1,14	2,39	1,98	3,10	4,72
n6															
Установка умягчения	1	4,2	4,2	0,8	0,9	0,12	3,36	0,39	17,6	1	1,14	3,83	0,49	3,86	5,87
n4															
Подмешивавших насосов	2	0,45	0,9	0,7	0,8	0,75	0,63	0,47	0,41						
Циркуляционный насос	2	0,6	1,2	0,7	0,8	0,75	0,84	0,63	0,72						
Итого	4		2,1	0,7	0,8	0,75	1,47	1,10	1,13	4	1,14	1,68	1,38	2,17	3,30
N1															
Светильники рабочие	4	0,036	0,144	1	0,95	0,33	0,14	0,05	0,01	4	1	0,14	0,05	0,15	0,23
N1э															
Светильники аварийные	2	0,036	0,072	1	0,95	0,33	0,07	0,02	0,01	2	1	0,07	0,03	0,08	0,12
N3															
ЯТП	1	0,75	0,75	1	0,65	1,17	0,75	0,88	0,56	1	1	0,75	0,96	1,22	1,86
N2															
Розетки	2	1,5	3	0,5	0,9	0,48	1,5	0,73	4,5	2	1,6	2,4	1,28	2,72	4,14
n0															
Вводные кабельные линии	16		13,266	0,71	0,71	0,99	9,4	4,74	28,3	6,21	1	9,4	4,74	10,5	16,01

4. Выбор ДГУ

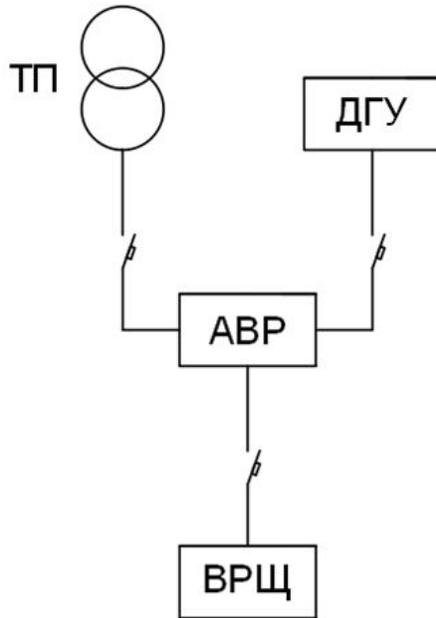


Рисунок 1 Схема подключения ДГУ

Модель	ТСС АД-12С-Т400-1РМ11
Номинальная мощность на выходных клеммах генератора, кВА/кВт	12/15
Номинальное выходное напряжение, В	230/400
Частота, Гц	50
Количество фаз	3
Степень автоматизации	2 - автозапуск
Коэффициент мощности $\cos\varphi$	0,8

5. Выбор марки расчёт сечения кабелей

Наименование линии и номер участка	Марка и размер кабеля	I_n А	$I_{доп}$ А	$\cos\varphi$	x_0	L м	ΔU %
ТП – ВРУ н0	АВБШв 4x16	16	82	0,71	0,0675	40	4,7
ДГУ – ВРУ н01	АВБШв 4x16	15,1	82	0,7	0,0675	5	1
ВРУ – Насосы контура отопления н5	ВВГнг 5x1,5	4,72	19	0,8	0,126	5,5	0,5
ВРУ – Установка умягчение воды н6	ВВГнг 5x1,5	5,87	19	0,9	0,126	2,5	0,2
ВРУ - Подмешивающие и циркуляционные насосы н4	ВВГнг 3x1,5	3,3	23	0,8	0,126	7	1,5
ВРУ - Рабочее освещение N1	ВВГнг 3x1,5	0,23	23	0,95	0,126	7	0,06
ВРУ - Резервное освещение N1э	ВВГнг(A)-FRLS 3x1,5	0,12	23	0,95	0,126	5	0,04
ВРУ - ЯТП N3	ВВГнг 3x1,5	1,86	23	0,65	0,126	1,5	0,24
ВРУ – Розетки N2	ВВГнг 3x1,5	4,14	23	0,9	0,126	4	0,8

6. Выбор аппаратов защиты с проверкой по токам КЗ

Обозначение на схеме	Защищаемая Группа	Тип выключателя	Номинальный ток выключателя, А	Токи КЗ кА
QFD1	Насосы контура отопления п5	ABB DS204 AC-C10/0,03 4P 6кА	10А	2,5
QF2	Установка умягчение воды п6	ABB BMS414 4P C10 4,5кА	10А	3,26
QFD3	Подмешивающие и циркуляционные насосы п4	ABB BMR 1P+N C10 30мА, AC 4,5кА	10А	1,29
QF4	Рабочее освещение N1	ABB S201 1P+N 6А (C) 6кА	6А	1,29
QF5	Резервное освещение N1э	ABB S201 1P+N 6А (C) 6кА	6А	1,49
QF6	ЯТП N3	ABB S201 1P, 6А (C) 4.5кА	6А	2,08
QFD7	Розетки N2	ABB BMR 1P+N C10 30мА, AC 4,5кА	10А	1,65
QF0	ТП – ВРУ н0	ABB BSM 3P, 40А, C, 6кА	40А	4,34

ABB DS204 AC-C10/0,03
4P 6кА

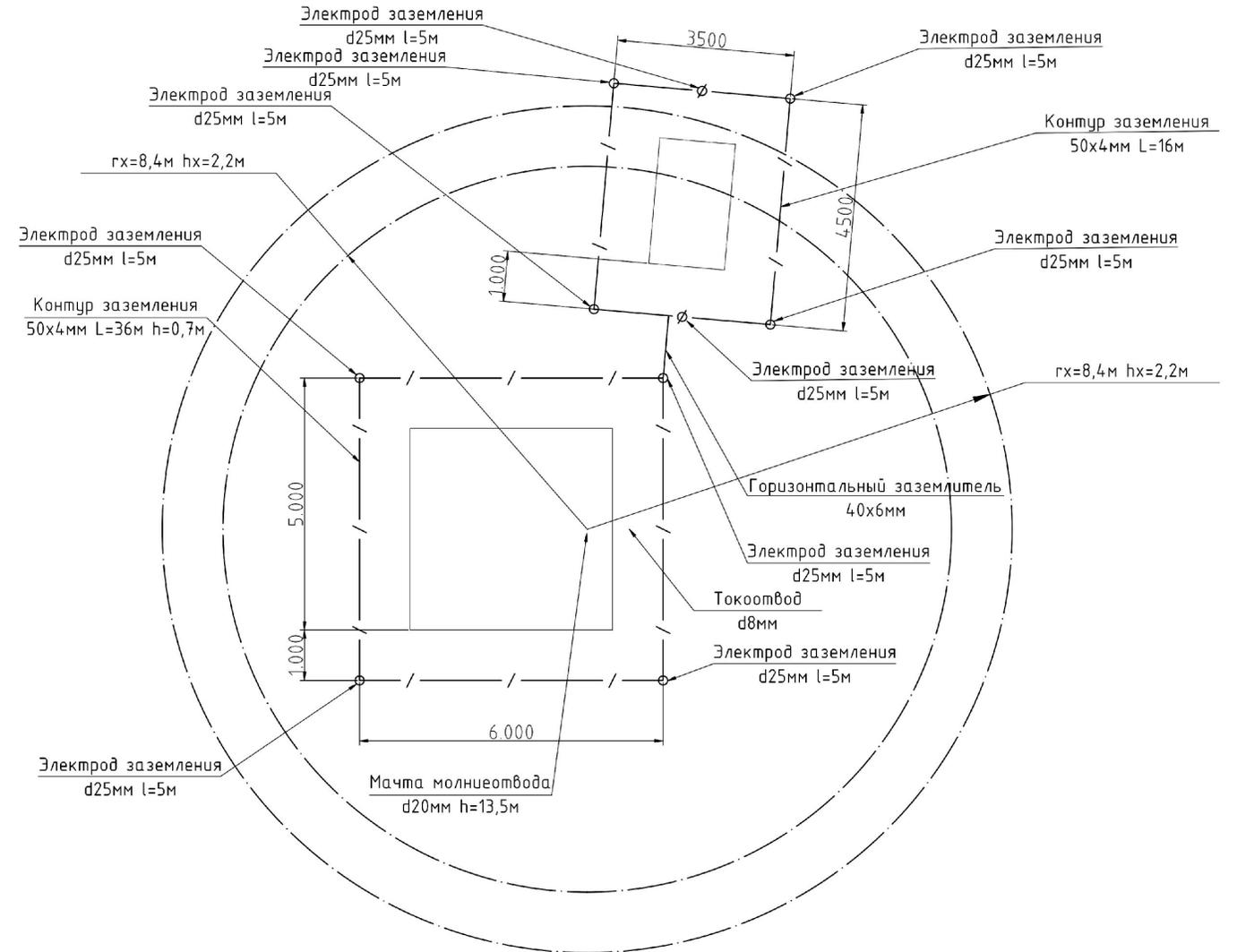


ABB BMR 1P+N C10
30мА, AC 4,5кА



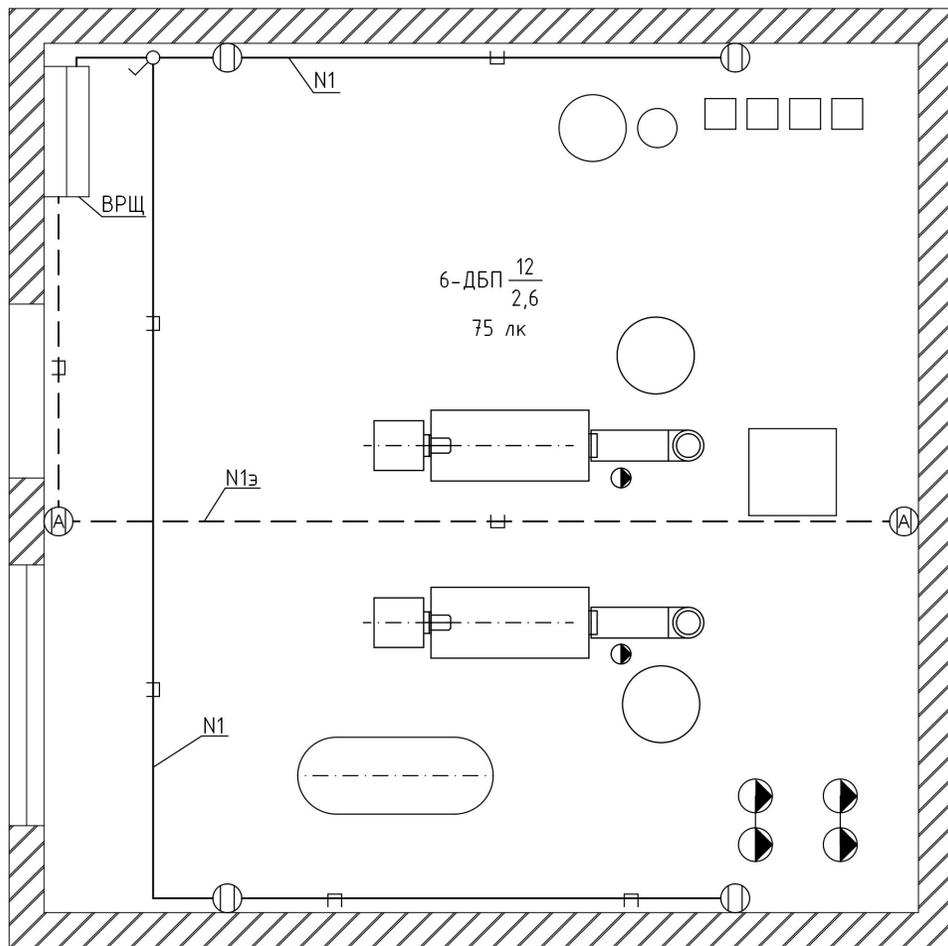
7. Молниезащита и заземление

Наименование	Значение
Высота молниеотвода	13,5
Высота конуса защиты	10,8
Высота ДГУ	2,2
Высота котельной	3,6
Радиус зоны на уровне земли	10,8
Радиус зоны на уровне высоты ДГУ	8,4
Радиус зоны на уровне высоты Котельной	7,2



8. Чертежи

План осветительной сети



План электросиловой сети

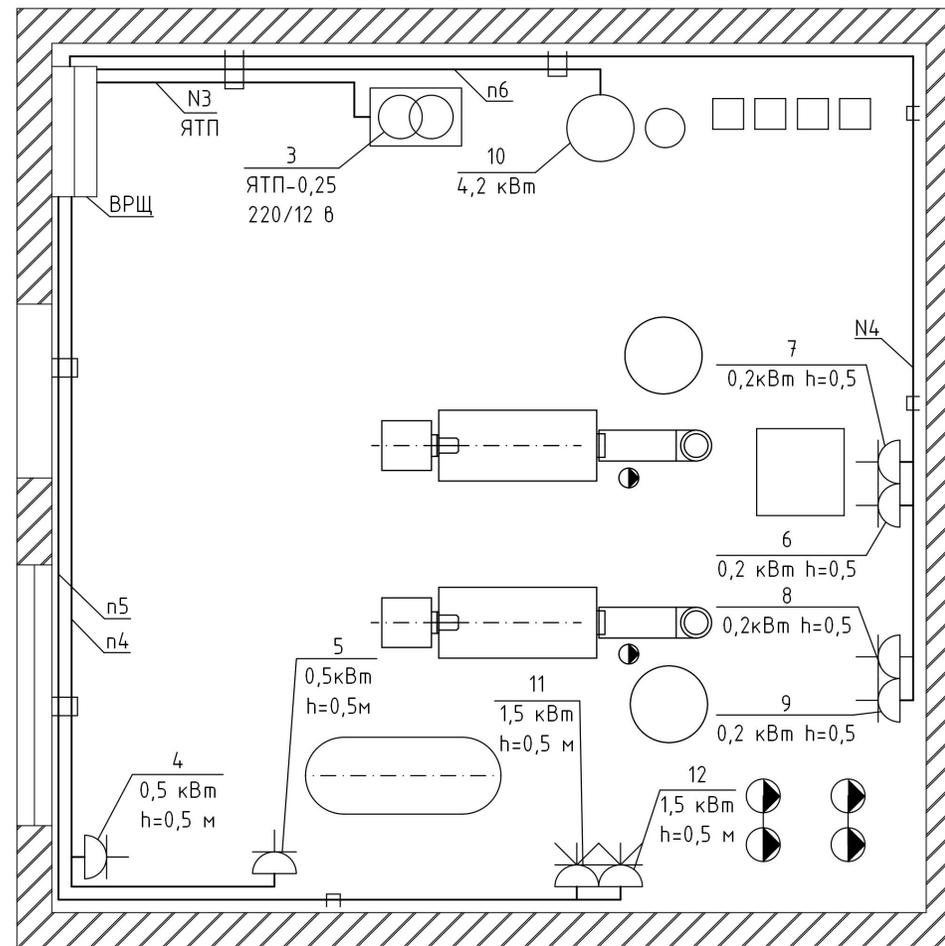
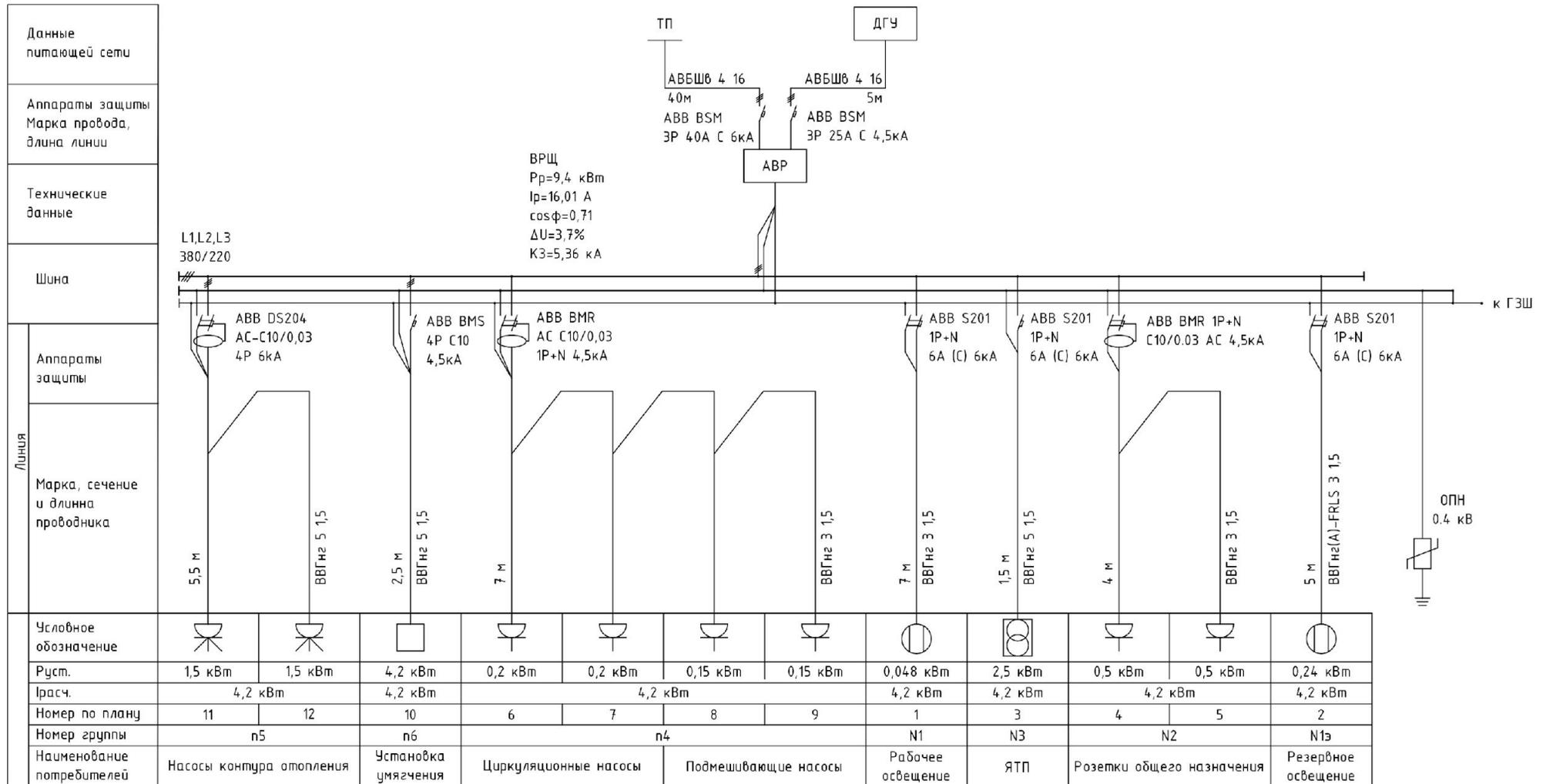
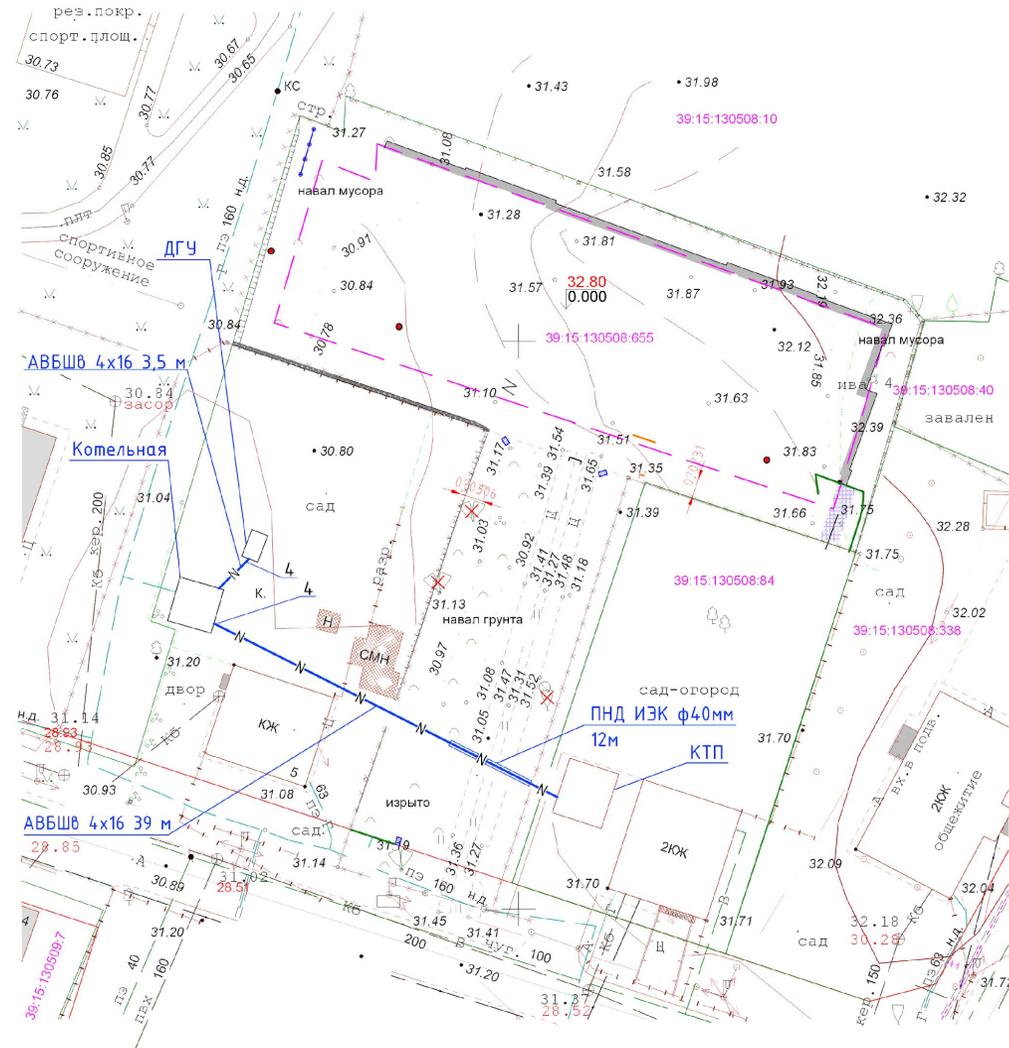


Схема ВРЩ



Трасса кабельной линии



Ведомость узлов прокладки кабеля

Позиция	Обозначение	Наименование	Колч.	ед. изм.	Примечание
1	A5-92-13	Траншея кабельная тип Т-1	43,5	м	2 участка 40м, 3,5м
2	A5-92-40	Пересечение с автодорогой	-	-	
3	A5-92-45	Уплотнение кабеля в трубе	2	шт	
4	A5-92-48	Ввод кабеля в здание	2	шт	с ДГУ, с КТП

План молниезащиты и заземления

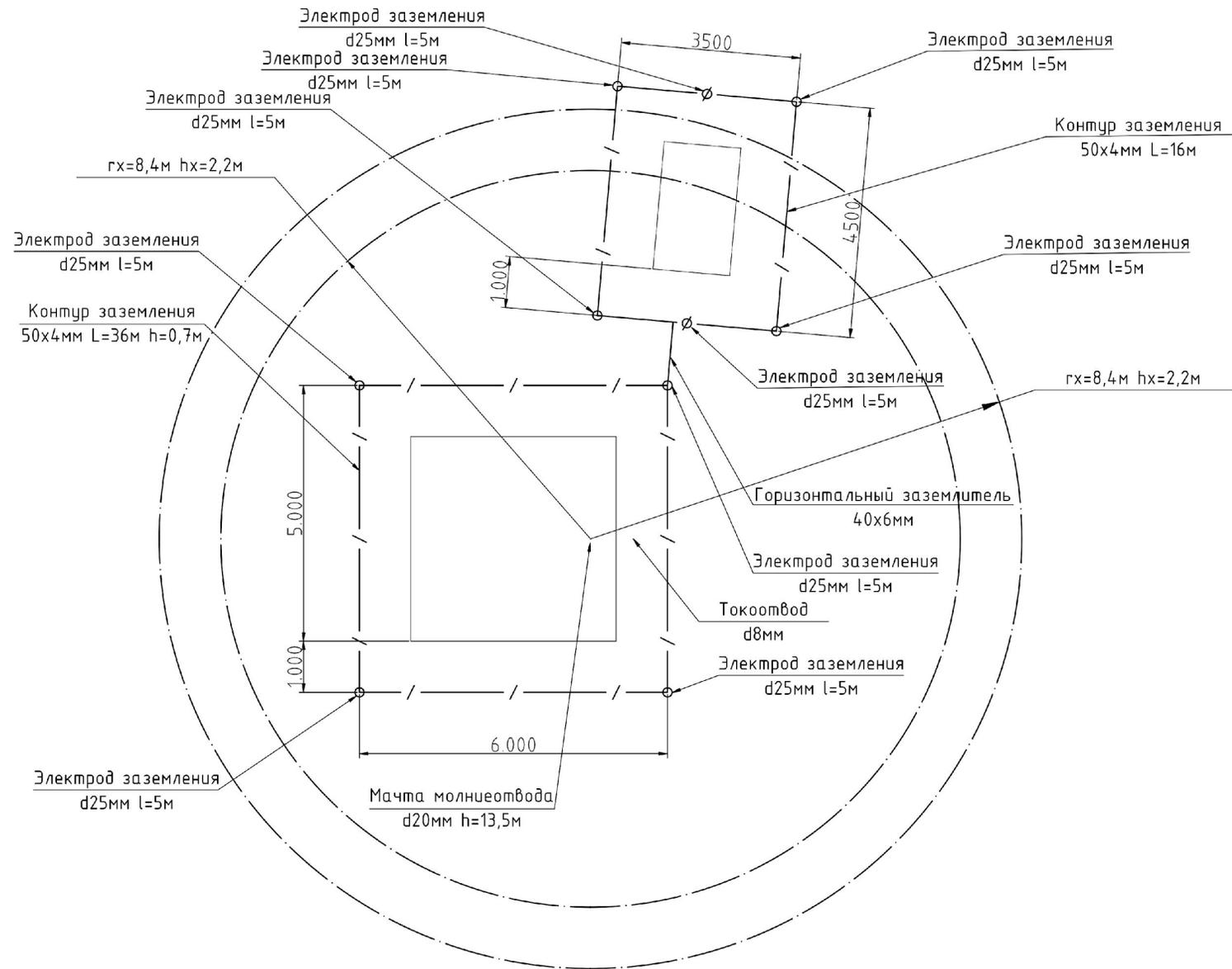
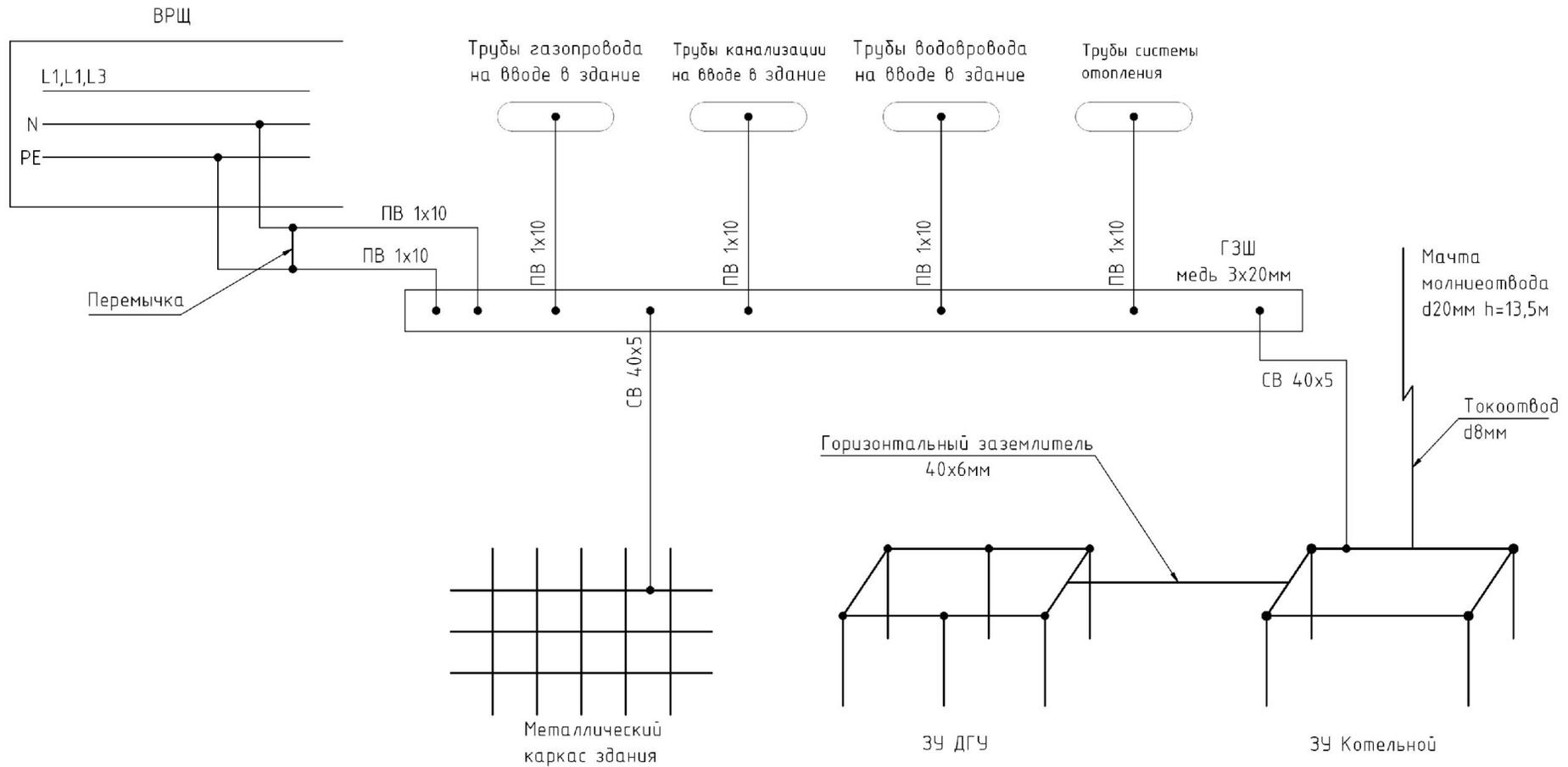


Схема уравнивания потенциалов



Представление дипломного проекта электроснабжение и электрооборудование котельной закончено.

Спасибо за внимание.