

**ВЫПУСКНАЯ**  
**КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**на тему:**

**«Проектирование электроснабжения  
комплекса томатного сока  
предприятия пищевой  
промышленности**

Студент: Доблер Артем Эргартович

Руководитель: Бовтрикова Елена  
Владиславовна

- **Цель работы:**

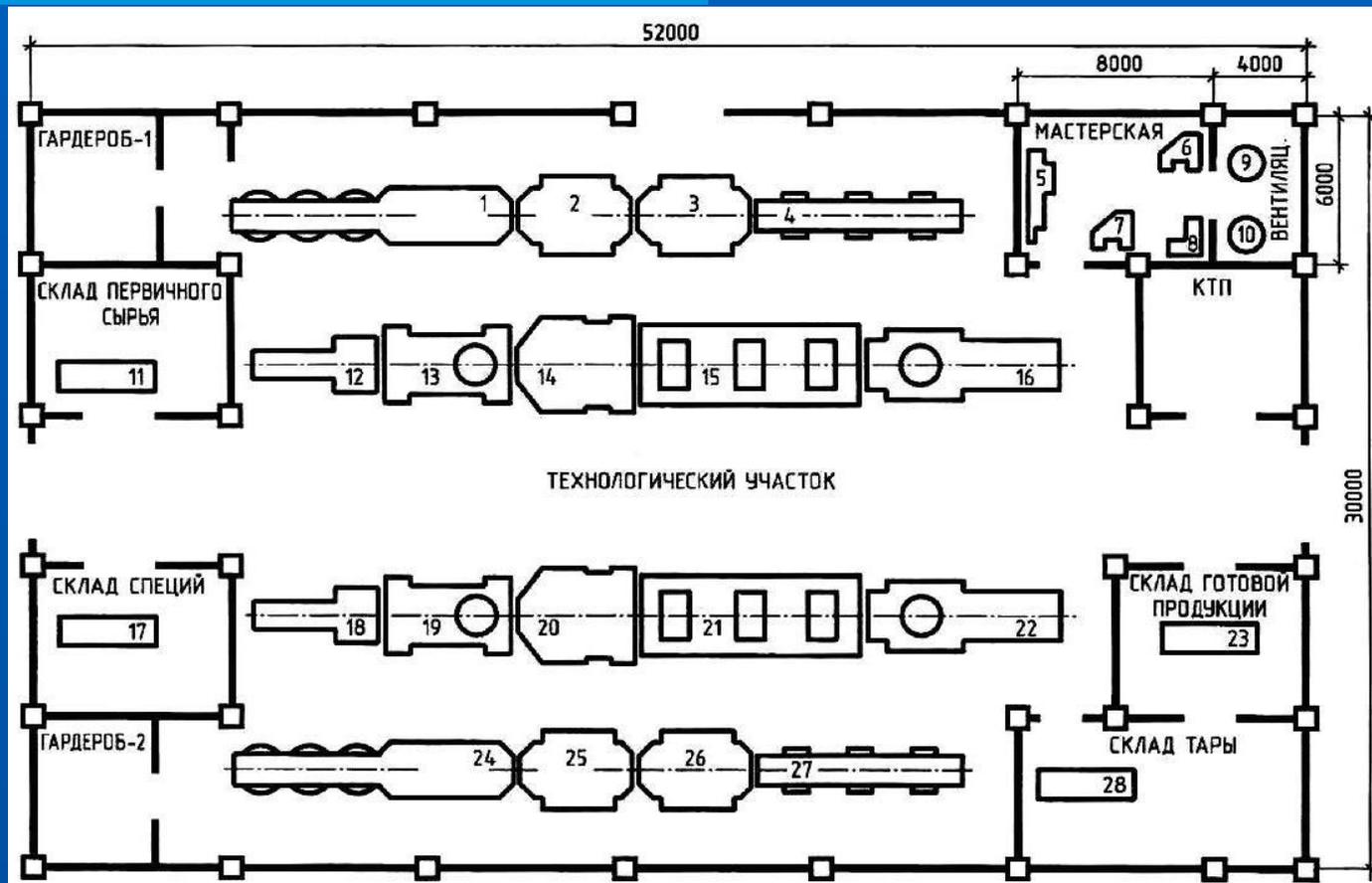
- Разработать проект системы электроснабжения комплекса томатного сока предприятия пищевой промышленности

- **Задачи:**

- - Расчет электрических нагрузок цеха;
- - Выбор силовых трансформаторов и компенсирующих устройств цеха ;
- - Расчет освещения производственных помещений;
- - Разработка вопросов организации производства;
- - Расчет экономической части
- - Разработка мероприятий по охране труда.

# Исходные данные

- 1. план расположения оборудования.



# Исходные данные

- 2. Ведомость электрических нагрузок цеха.

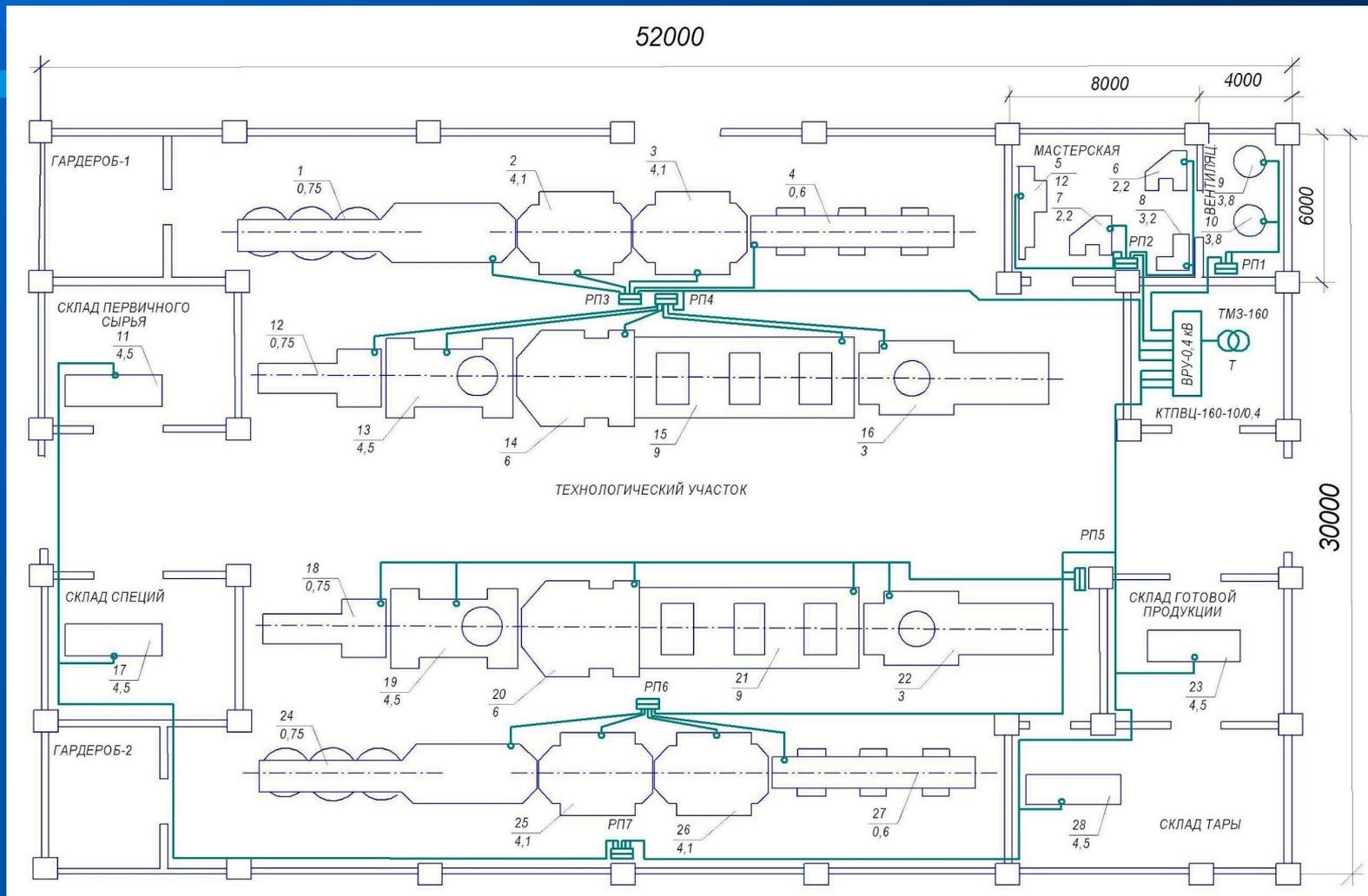
№	Наименование электрооборудования	Мощность P, кВт	Примечание
1,24	Конвейеры ленточные сортировочные	0,75	
2,3,25,26	Унифицированные вентиляторные моечные машины	4,1	
4,27	Конвейеры роликовые сортировочные	0,6	
5	Станок токарный	12	
6,7	Станок шлифовальный	2,2	
8	Станок сверлильный	3,2	1-фазный
9,10	Вентиляторы	3,8	
11,17,23, 28	Электрические подъемники передвижные	4,5	
12,18	Элеваторы подачи томатов в дробилку	0,75	
13,19	Установки дробления томатов	4,5	
14,20	Подогреватели дробленой томатной пасты	6	
15,21	Установки экстракторные	9	
16,22	Установки разлива сока с подогревателем	3	

# Исходные данные

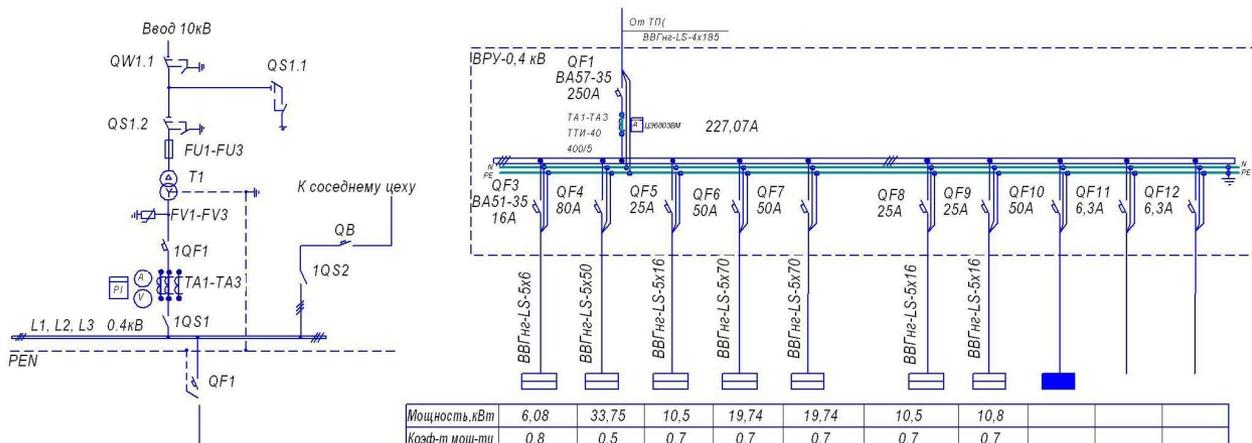
- 3.Сведения о категории по электроснабжению (вторая).
- 4.Сведения о грунте местности (глина с температурой  $+15^{\circ}\text{C}$  )
- 5.Количество рабочих смен – 3 (круглосуточно).

- На первом чертеже изображен план питающей и распределительной сети комплекса томатного сока.
- Кабели проложены в кабельных каналах, в полу в трубе и открыто .
- Для открытой прокладки использованы полки, которые крепятся непосредственно к стене или к стойкам, если крепление осуществляется к перекрытию. На полки укладываются лотки, а в лотках укладывается кабель.

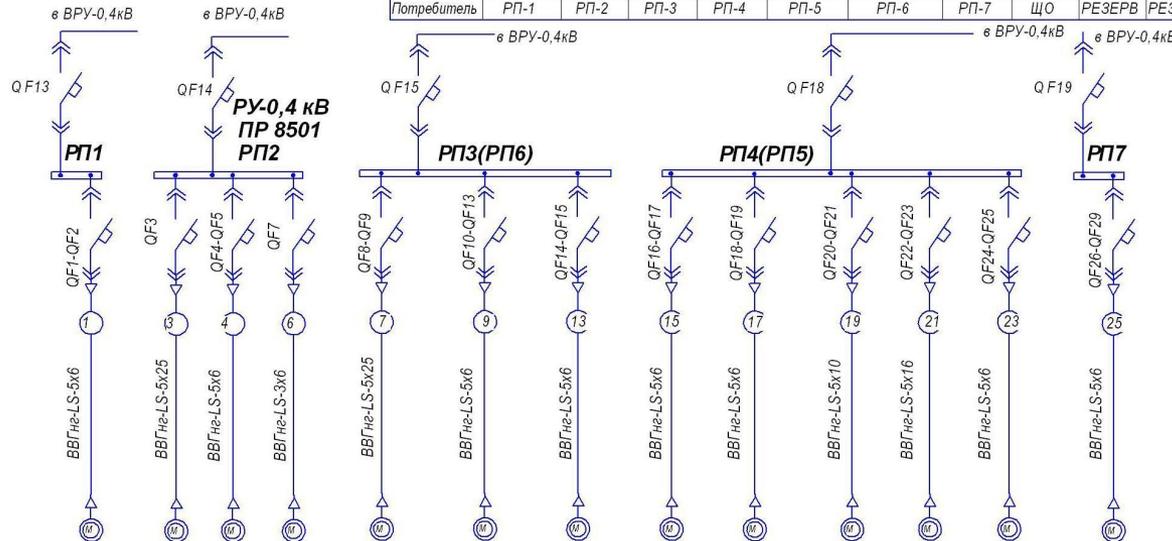
# план питающей и распределительной сети комплекса томатного сока



# схема электрическая электроснабжения цеха



Мощность, кВт	6,08	33,75	10,5	19,74	19,74	10,5	10,8			
Коеф-т мощ-ти	0,8	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7			
Расчетный ток, А	11,56	72,02	22,5	41,7	41,7	22,5	20,5			
Потребитель	РП-1	РП-2	РП-3	РП-4	РП-5	РП-6	РП-7	ЩО	РЕЗЕРВ	РЕЗЕРВ



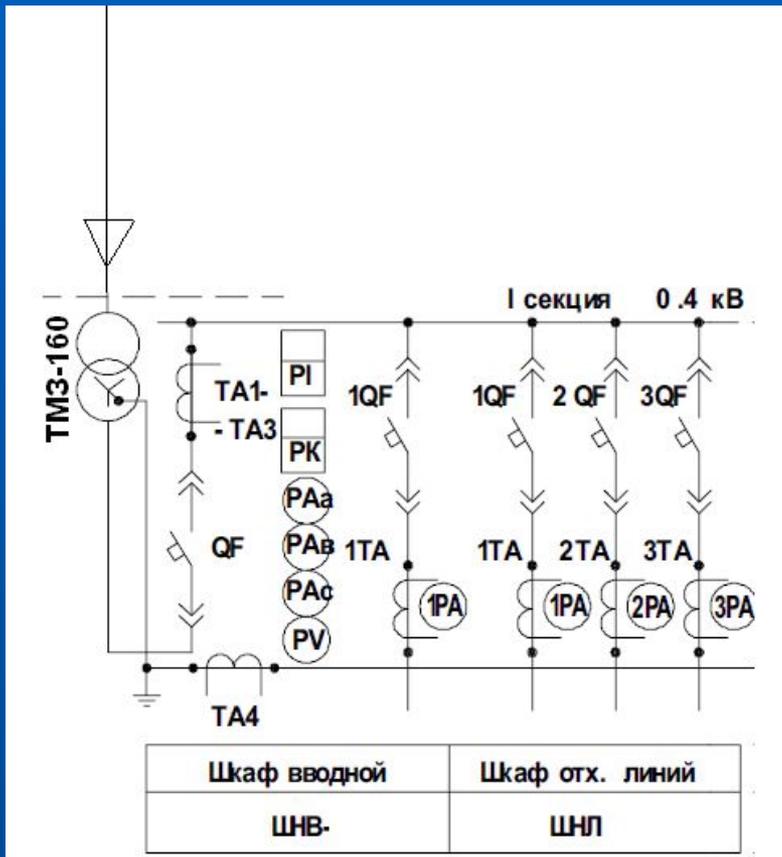
Обозначение на плане	9(10)	5	6(7)	8	1(24)	2(3,25,26)	4(27)	12(18)	13(19)	14(20)	15(21)	16(22)	11(17,23,28)
Мощность, кВт	3,8	12	2,2	3,2	0,75	4,1	0,6	0,75	4,5	6	9	3	4,5
Коеф-т мощ-ти	0,8	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8
Расчетный ток, А	7,6	29	6,7	29	1,63	9	1,3	1,6	9,77	13	19,55	6,5	8,5
Потребитель	Вентилятор	Станок токарный	Станок шлифовальный	Станок сверлильный	Конвейер ленточный сортировочный	Унифицированные вентиляционные машины	Конвейер роликовый сортировочный	Элеватор подачи томатов в дробилку	Установка дробления томатов	Подсортеватели дробленной томатной пасты	Установка экстракционная	Установка разлива сока с подсортевателем	Электрический подъемник передвижной

## схема электрическая электроснабжения цеха

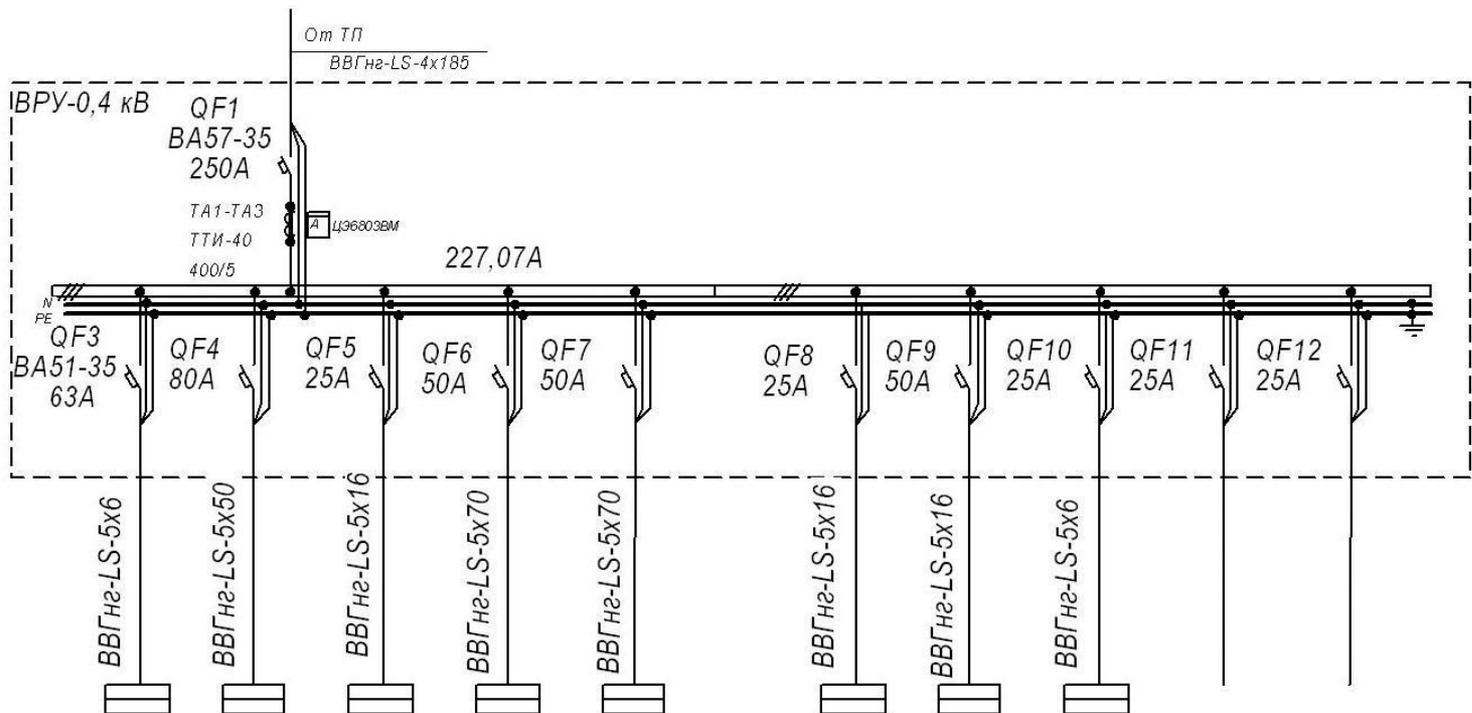
- После расчета электрических нагрузок комплекса томатного сока была выбрана однострансформаторная внутрицеховая подстанция типа КТПВЦ-160/10/0,4 (Россия, г. Тула).
- Подстанция запитана по радиальной схеме, поэтому выбираем схему глухого подключения кабельной линии 10 кВ к трансформатору.

# состав КТП

- В состав КТП входят:
- – устройство ввода со стороны высшего напряжения (УВН);
- – силовой трансформатор;
- – распределительное устройство со стороны низшего напряжения (РУНН).



# схема электрическая ВРУ -0,4 кВ



Мощность, кВт	6,08	33,75	10,5	19,74	19,74	10,5	10,8	18,4		
Кэф-т мощ-ти	0,8	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,65		
Расчетный ток, А	11,56	72,02	22,5	41,7	41,7	22,5	20,8	32,38		
Потребитель	РП-1	РП-2	РП-3	РП-4	РП-5	РП-6	РП-7	ЩО	Резерв	Резерв

## Проектирование электрического освещения цеха

- Для основного освещения применены ртутные газоразрядные лампы низкого давления с трубчатой колбой MASTER TL-D Xtreme (Производитель: **Philips** (Нидерланды)). (1 лампа MASTER TL-D Xtreme в сравнении с 4 стандартными лампами T8
- **Области применения:**
- Производство пищевых продуктов и напитков, фармацевтическая промышленность.
- Подходят для открытых и закрытых светильников благодаря термоустойчивому покрытию

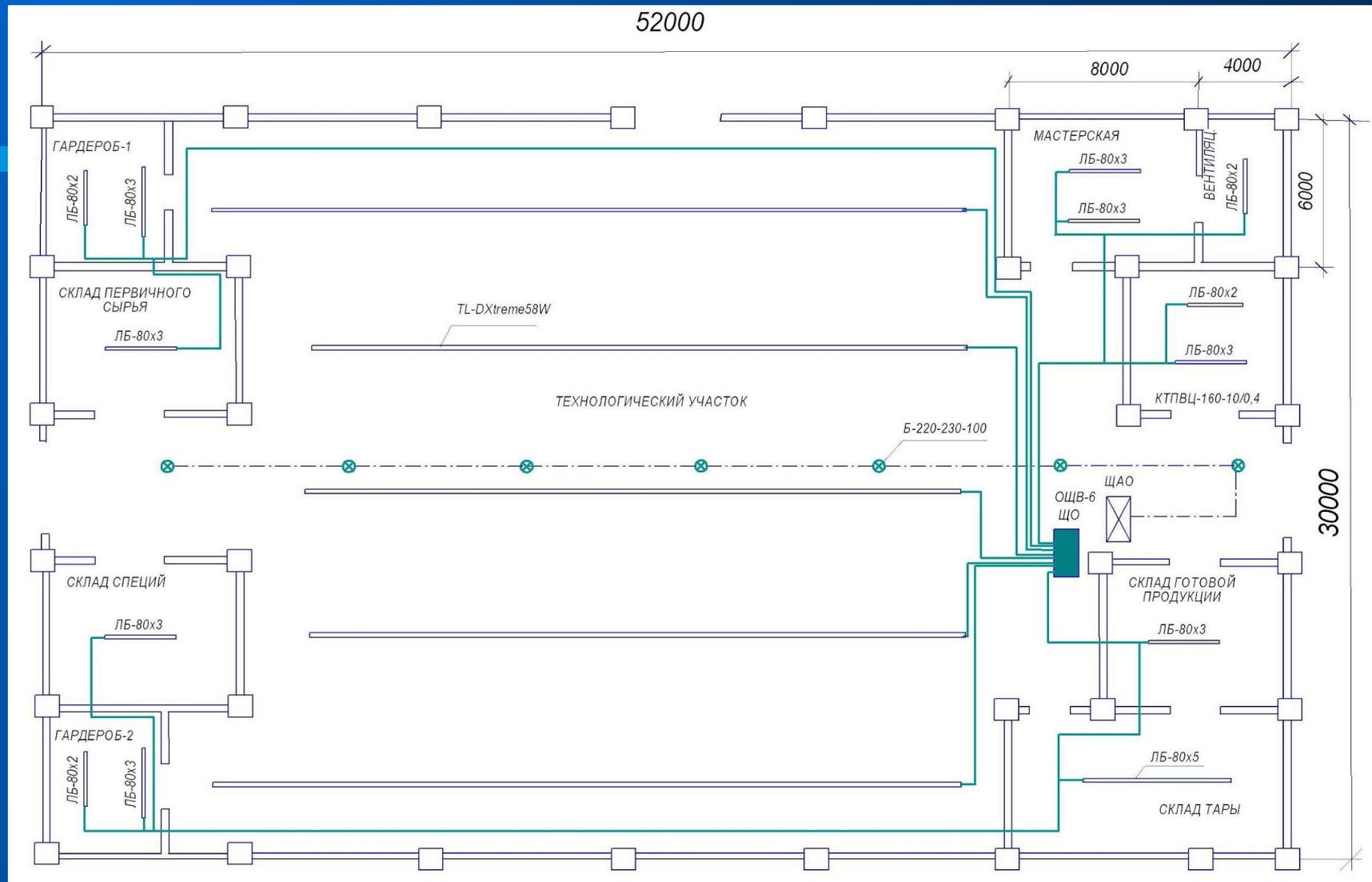


# Светильник Tetrix TTX150 582 2x2xTL-D58W HFS



- Магистральные секции Tetrix имеют длину 1.5 м.
- Модули оснащаются комплектами аварийного освещения.

# ПЛАН ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ СЕТИ



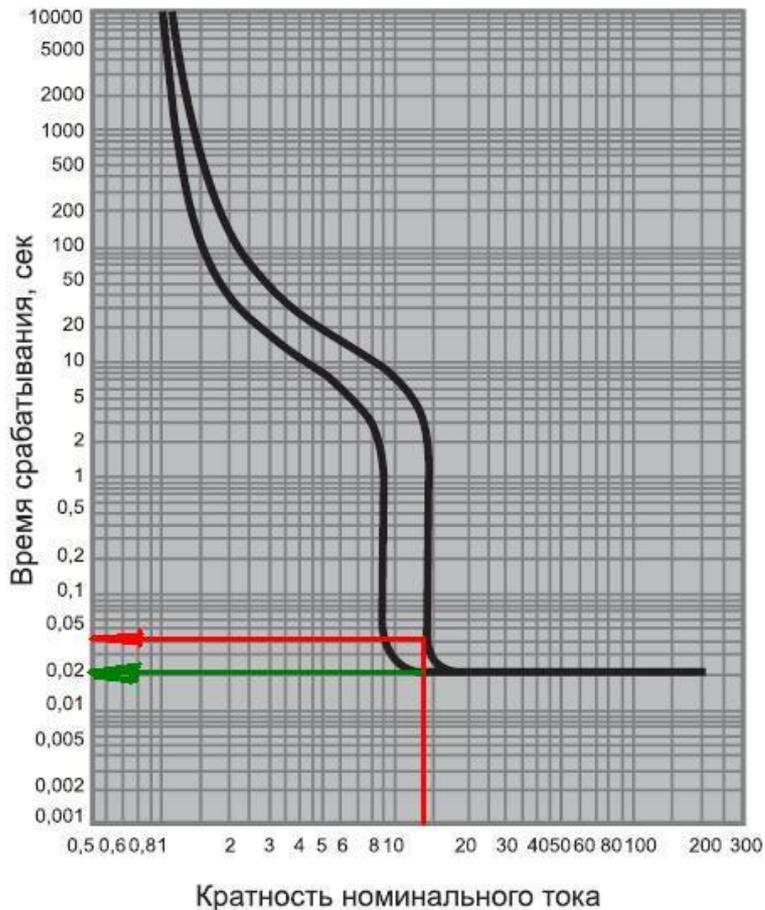


## схема защиты блока линия-трансформатор

- Установлены защиты, обеспечивающие выявление повреждений в линии и в трансформаторе:
  - – токовая отсечка для выявления междуфазных замыканий на линии и в трансформаторе;
  - – МТЗ для выявления повреждений вне зоны действия токовой отсечки;
  - – газовая защита с действием на сигнал для выявления повреждений внутри трансформатора;
  - – МТЗ для выявления внешних КЗ, сопровождающихся недопустимыми для трансформатора токами;
  - – МТЗ от перегрузок.

# схема защиты блока линия-трансформатор

ВА-99М/250



- Произведена отстройка МТЗ блока от защиты на автоматическом выключателе 0,4 кВ подстанции типа
- ВА-99М/250 .
- МТЗ блока линия-трансформатор должна сработать на ступень селективности больше, а именно за 0,5 с.

# Экономическая часть

Наименование показателей	Ед. изм.	Значение показателей
1. Сметная стоимость комплекса работ в ценах 2001 г	руб	1849270,37
2. Индекс к базисным ценам	-	3,36
3. Сметная стоимость комплекса работ в текущих ценах	руб	6141040,87
4. Нормативный срок выполнения комплекса работ	дни	40
5. Средний процент выполнения норм выработки	%	112
6. Плановый срок выполнения комплекса работ	дни	36
7. Численный состав бригады	чел	3
8. Сметная себестоимость ЭМР в текущих ценах	руб	6039152,98
9. Планируемый процент снижения себестоимости	%	6,5
10. Снижение себестоимости ЭМР	руб	399167,66
11. Среднемесячная выработка одного рабочего	руб	1137229,8
12. Фонд оплаты труда в текущих ценах	руб	156750,61
13. Среднемесячная з/п одного рабочего	руб	29027,8
14. Плановая прибыль, полученная бригадой	руб	501055,55
15. Уровень рентабельности	%	8,16

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- В выпускной квалификационной работе спроектированы следующие вопросы.
- **Расчётная часть:**
- - выполнен расчёт силовой и осветительной нагрузки КТС по РП, ЩО и по КТС в целом;
- - выполнен расчёт компенсирующего устройства и выбраны две установки типа АУКРМ мощностью по 25 квар;
- - произведен выбор трансформатора мощностью 160 кВА и трансформаторной подстанции КТПВЦ с трансформатором типа ТМЗ;
- - выбраны кабели марки ВВГнг-LS, распределительные устройства типа ПР, аппараты защиты ВА;
- - выполнен расчёт тока короткого замыкания;
- -выбрана питающая линия 10 кВ марки ВВГнгLS 4x185;
- -рассчитаны уставки релейной защиты линии 10 кВ;
- - выбрана конструкция заземляющего устройства и выполнен расчёт его элементов.