

Проектирование внутрицехового электрообеспечения

Выбор схемы цеховой электрической сети

Этапы проектирования

- Расчет электрической нагрузки цеха
- Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов
- Выбор схемы цеховой электрической сети
- Выбор способов прокладки силовых линий цеховой сети
- Выбор силовых распределительных пунктов
- Выбор сечений силовых линий цеховой сети
- Выбор защитной аппаратуры
- Расчет токов короткого замыкания
- Проверка правильности выбора защитной аппаратуры

Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов

Так как нагрузка цеха меньше 400 кВА, то экономически нецелесообразна установка собственной КТП. В связи с этим объединяем нагрузку цеха с нагрузкой двух соседних цехов для питания их от общей КТП.

Нагрузка цеха №1: $P_{p1}=120$ кВт, $Q_{p1}=80$ кВА;

Нагрузка цеха №2: $P_{p1}=100$ кВт, $Q_{p1}=115$ кВА.

Определяем полную нагрузку КТП:

$$S_p = \sqrt{(\sum P_p^2) + (\sum Q_p^2)} = \sqrt{(221,1 + 120 + 100)^2 + (135,8 + 80 + 115)^2} = 551,4 \text{ кВА}$$

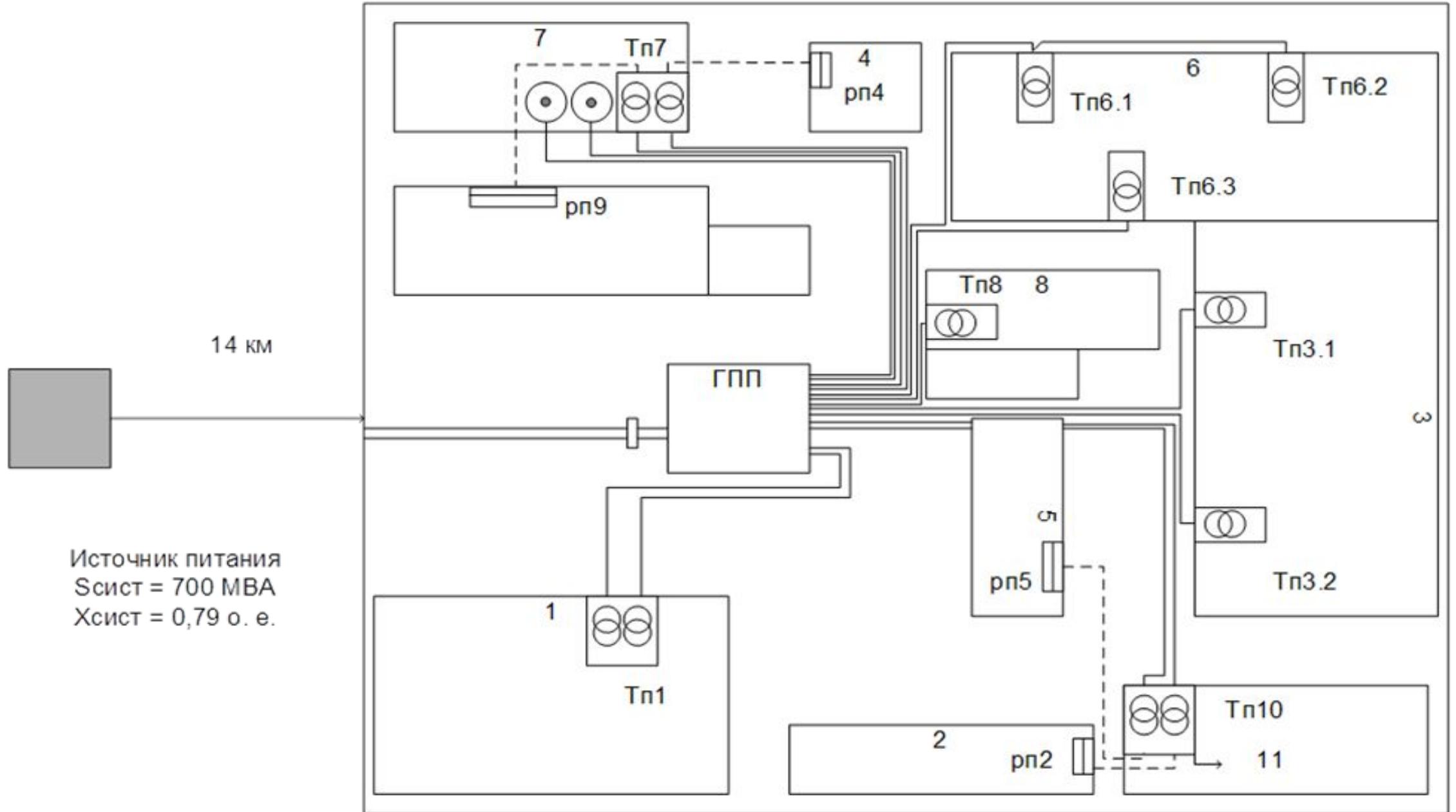
Выбираем двухтрансформаторную КТП, т.к. в цехах преобладают потребители I и II категорий по надежности электроснабжения.

Определяем мощность трансформатора по формуле:

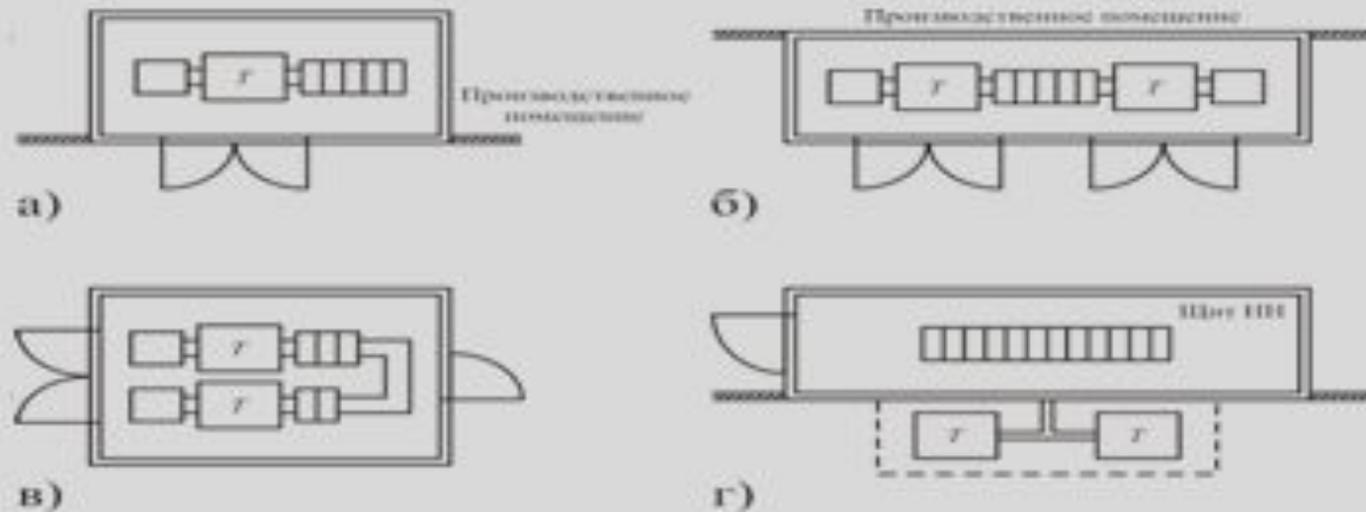
$$S_{нт} = \frac{S_p}{2K_3} = \frac{551,4}{2 \cdot 0,7} = 393,9 \text{ кВА}$$

Выбираем трансформатор с $S_{нт}=400$ кВА.

Генплан предприятия



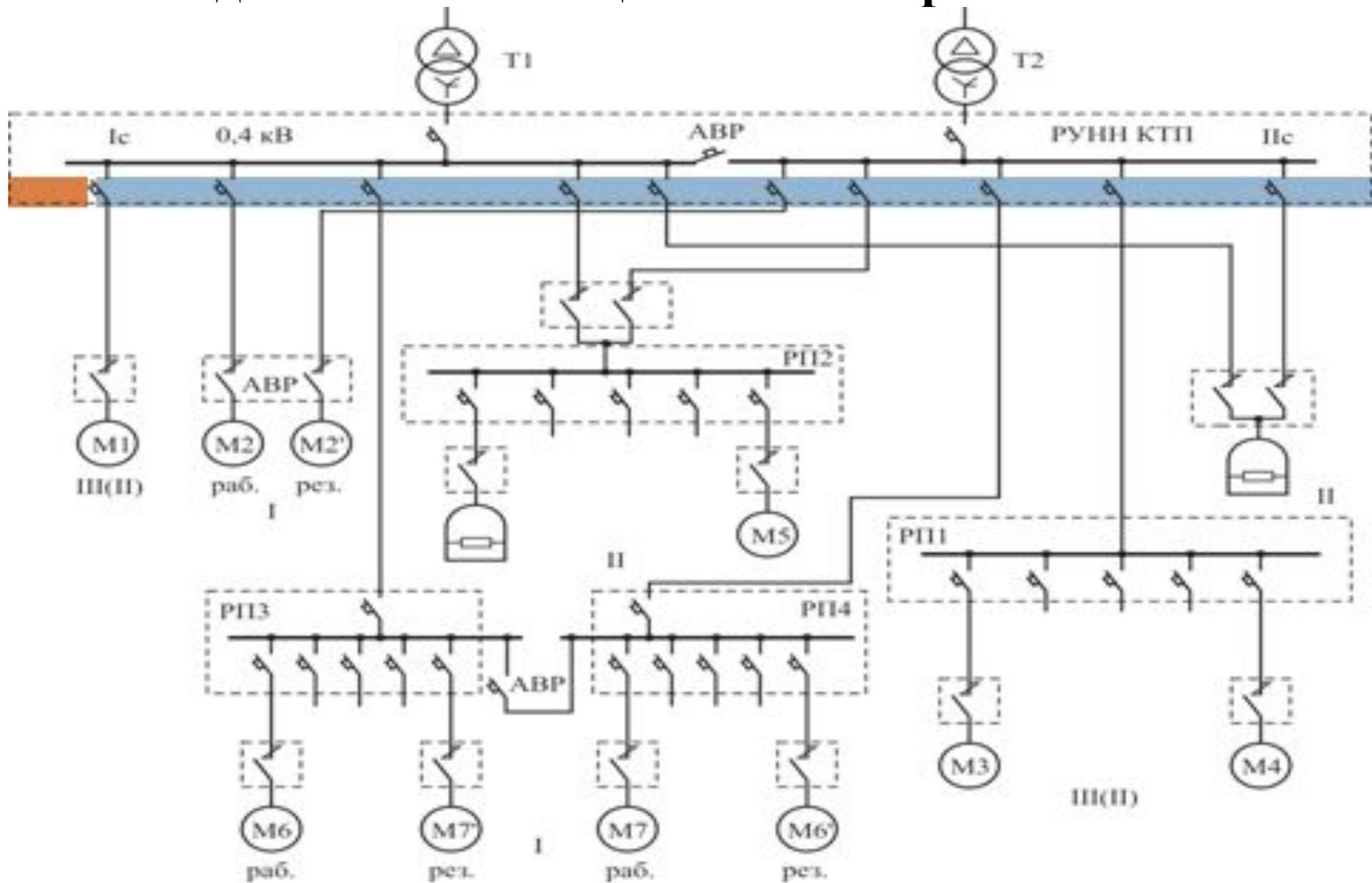
Варианты расположения цеховых КТП



Варианты размещения цеховых КТП и их компоновки:

- а – однитрансформаторная КТП встроенного типа;
- б – двухтрансформаторная КТП пристроенного типа однорядного исполнения;
- в – двухтрансформаторная КТП отдельно стоящая двухрядного исполнения;
- г – КТП с наружной установкой трансформаторов

Радиальная схема цеховой электрической сети

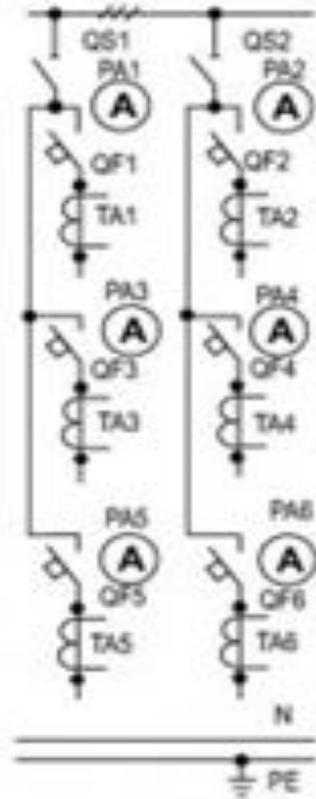
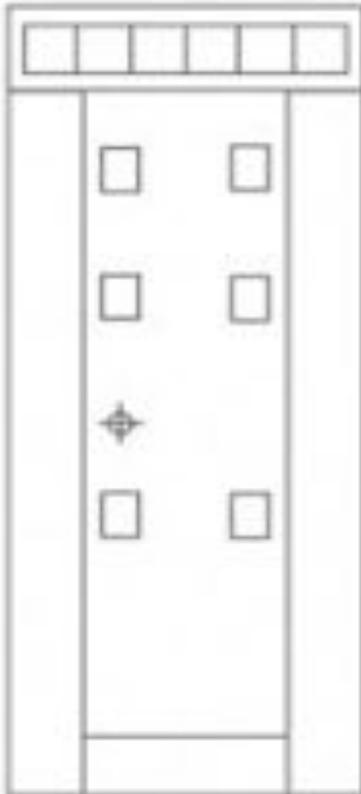


Выбор схемы цеховой сети

- Две группы электроприемников:
- **1 группа – запитаны от шин КТП непосредственно.**
- **2 группа – запитаны от источника питания (КТП) через промежуточные узлы питания – силовые РП.**

Выбор схемы цеховой сети

Примеры схем линейных панелей



| Элементы схемы | |
|---|---|
| QS1, QS2 | Рубильник Р 43, 400 А |
| QF1, ..., QF6 | Автоматический выключатель ВА 57-35-340010, Ин.р. 100 А |
| TA1, ..., TA6 | Трансформатор тока Т-0,66 100/5 |
| PA1, ..., PA6 | Амперметр Э365, 100/5 А |
| N | Нулевая шина |
| PE | Нулевая защитная шина |
| Номинальный ток вводного аппарата 6х100 | |

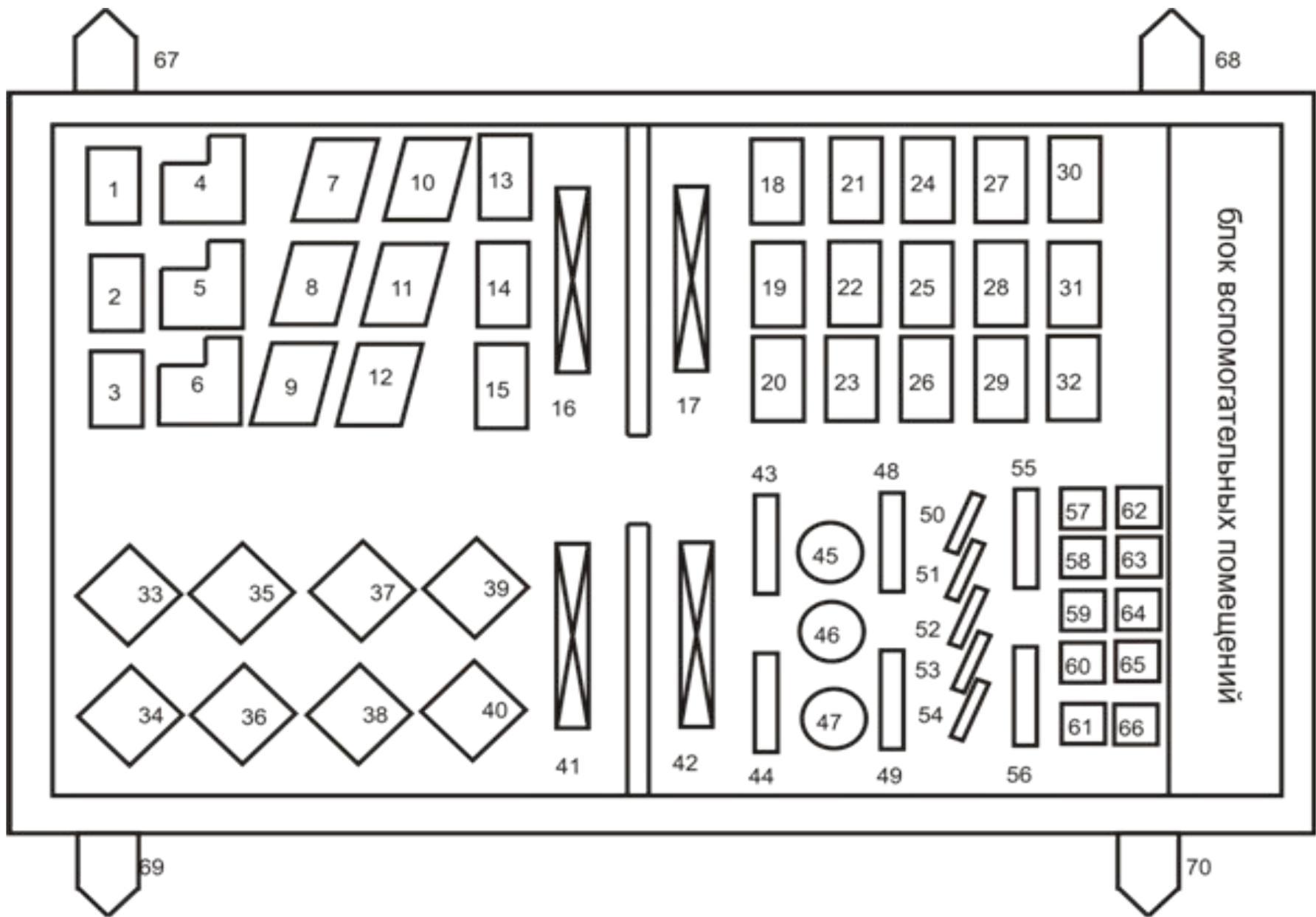
Распределительный пункт и распределительный щит



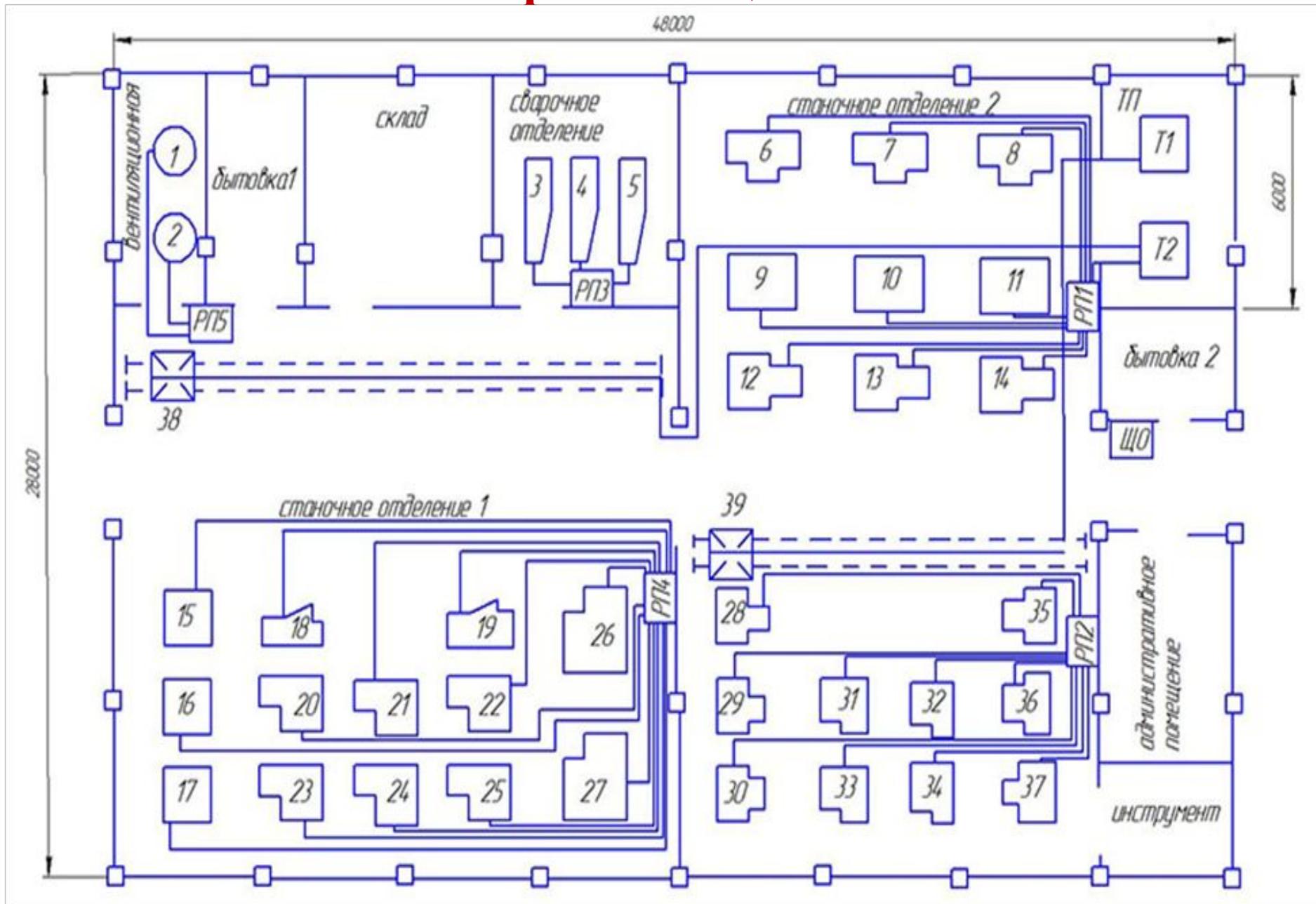
Выбор схемы цеховой сети

- Распределение ЭП по группам.
- За расчетную нагрузку линии, питающей одиночный ЭП принимается номинальный ток этого ЭП.
- Если $I_n > 250$ А, то только от шин КТП;
- Если $I_n \leq 80$ А, то только через РП;
- Если $80 \text{ А} < I_n \leq 250 \text{ А}$, то есть альтернатива выбора: либо от шин КТП непосредственно, либо через РП.

Выбор схемы цеховой сети



Выбор схемы цеховой сети



Выбор схемы цеховой сети

- Определить число РП;
- Рассчитать нагрузку РП;
- Распределить нагрузку цеха между секциями шин: отдельные ЭП и РП;
- Начертить схему цеховой сети;
- Рассчитать нагрузку секций шин;
- Рассчитать потери напряжения во вторичных обмотках цеховых трансформаторов.