

# Схемы цеховых подстанций

**Цеховые трансформаторные подстанции (ЦТП)** предназначены для приема электрической энергии на напряжении 6–35 кВ, понижения напряжения до 0,4 - 0,69 кВ и распределения электроэнергии между потребителями энергии (ПЭ) и электроприемниками (ЭП).

# Схемы цеховых подстанций

- Все ЦТП в зависимости от конструкции и степени защиты от окружающей среды делят на **стационарные**, монтируемые на месте строительства, и **комплектные**, которые полностью изготавливаются на заводах и крупными блоками монтируются на промышленных предприятиях.
- **По месту нахождения на территории цеха** подстанции классифицируются следующим образом:
- **внутрицеховые**, расположенные внутри производственных зданий с размещением электрооборудования в производственном или отдельном закрытом помещении с выкаткой оборудования в цех;

# Схемы цеховых подстанций

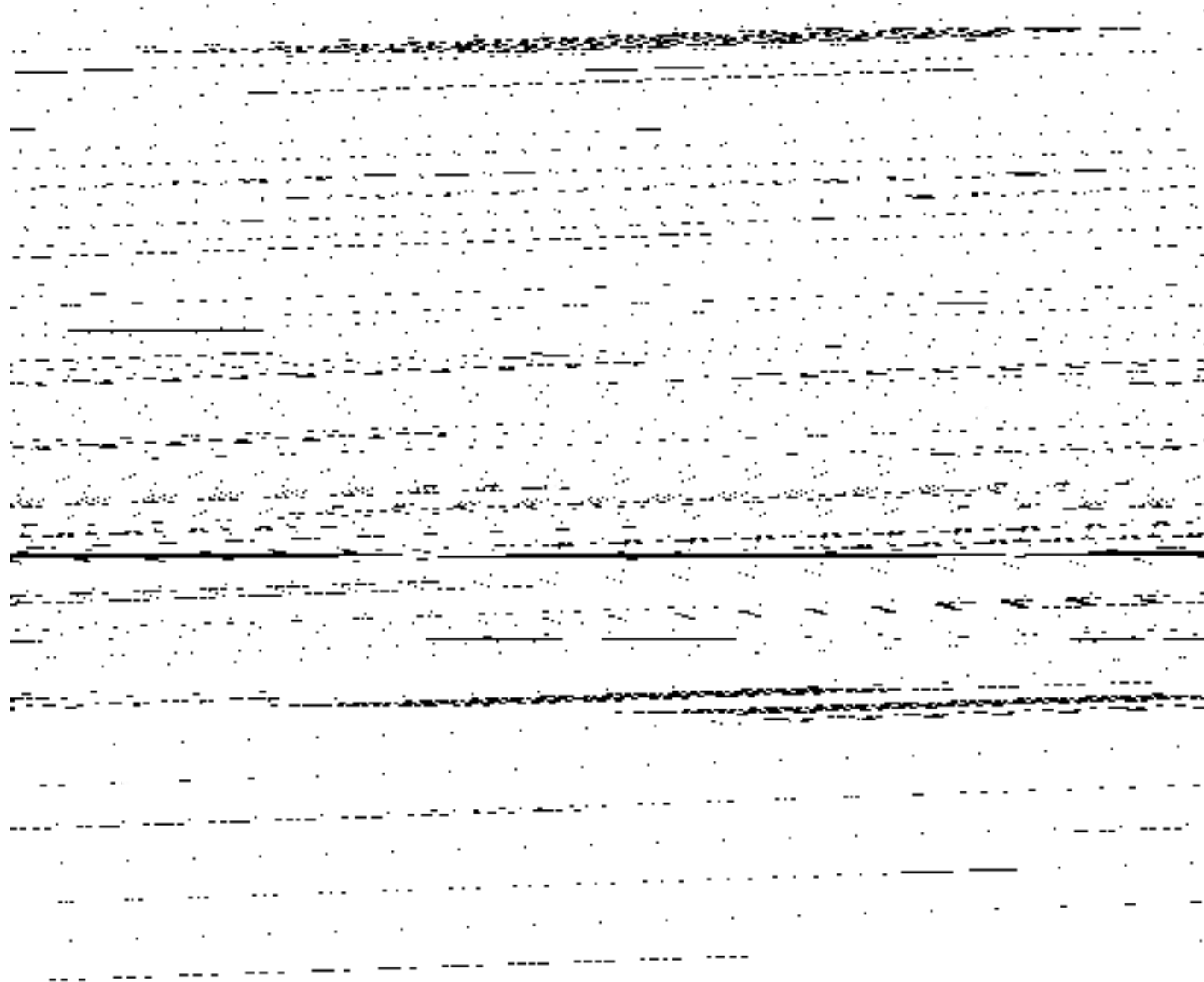
- **встроенные**, находящиеся в отдельных помещениях, вписанных в контур цеха, но с выкаткой трансформаторов и выключателей наружу;
- **пристроенные**, непосредственно примыкающие к цеху;
- **отдельностоящие** на расстоянии от цеха.
- Комплектные трансформаторные подстанции выполняют для **внутренней (КТП)** и **наружной установки (КТПН)**. При проектировании следует отдавать предпочтение комплектным трансформаторным подстанциям, обеспечивающим большую надежность и сокращение сроков строительства. КТП комплектуют автоматическими воздушными выключателями,

# Схемы цеховых подстанций

- установленными на выкатных тележках или стационарно в отсеках.
- На стороне высшего напряжения устанавливают:
- высоковольтные выключатели с разъединителями;
- выключатели нагрузки с предохранителями;
- разъединители с предохранителями.
- На стороне низшего напряжения: автоматические выключатели различных типов и производителей или предохранители с рубильниками (разъединителями).

# Схемы цеховых подстанций

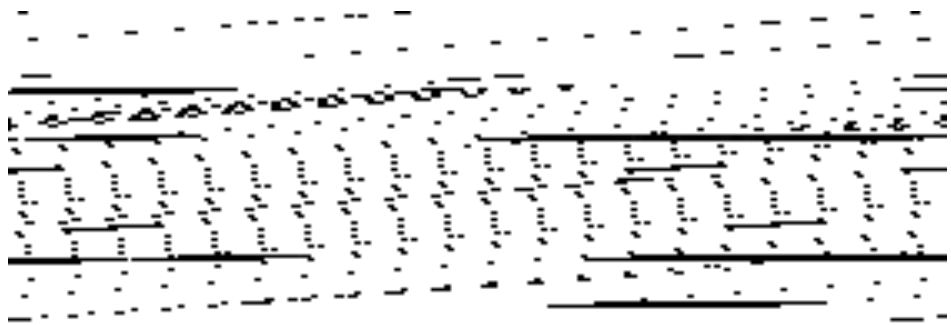
- **Компоновка КТП** бывает в:
  - однотрансформаторном исполнении;
  - двухтрансформаторном исполнении;
  - многотрансформаторном исполнении.
- КТП комплектуются трехфазными силовыми трансформаторами с номинальными мощностями: 63, 100, 160, 250, 400, 630, 1000, 1600 и 2500 кВА, с первичным напряжением 6-10 кВ и вторичным напряжением 0,4-0,69 кВ.



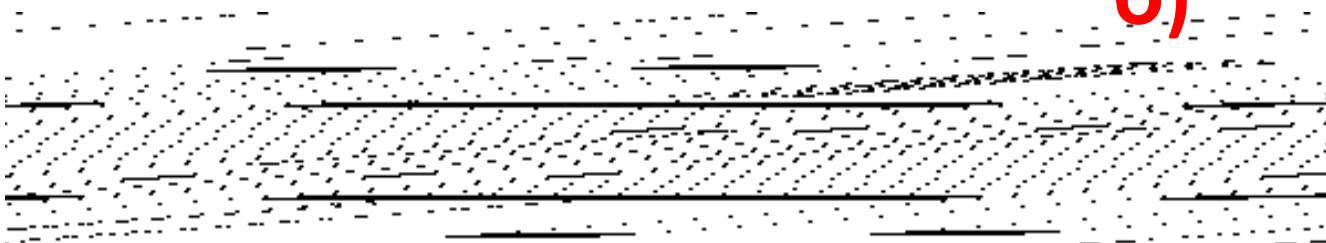
**Принципиальная однолинейная схема  
через КТП**



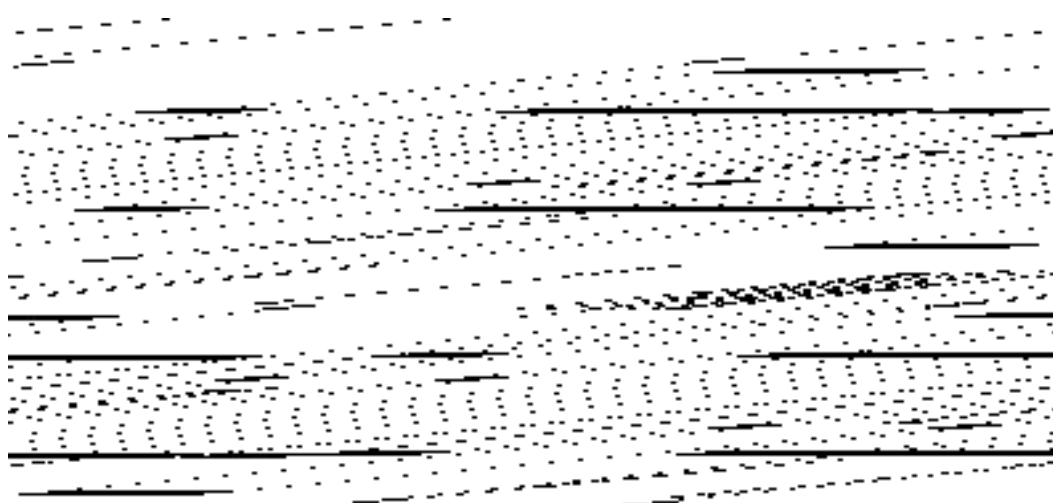
**Цеховая подстанция с двумя трансформаторами и секционным выключателем и линейным расположением шкафов**



**а)**



**б)**



**в)**

**Варианты возможной компоновки КТ**  
**а** – с одним трансформатором  
и линейным размещением шкафов;  
**б** – с двумя трансформаторами  
и линейным размещением шкафов;  
**в** – с двумя трансформаторами  
и П-образным размещением шкафов  
**1** – шкаф ввода высокого напряжения  
**2** – шкаф ввода в РУ-0,4 кВ;  
**3** – шкаф с секционным выключателем  
**4** – шкаф (стойка) с отходящими  
линиями;  
**Т1, Т2** – силовые трансформаторы





**Цеховая подстанция с одним**



**Цеховая подстанция с двумя трансформаторами и секционным выключателем и П-образным расположением**

# Схемы цеховых подстанций

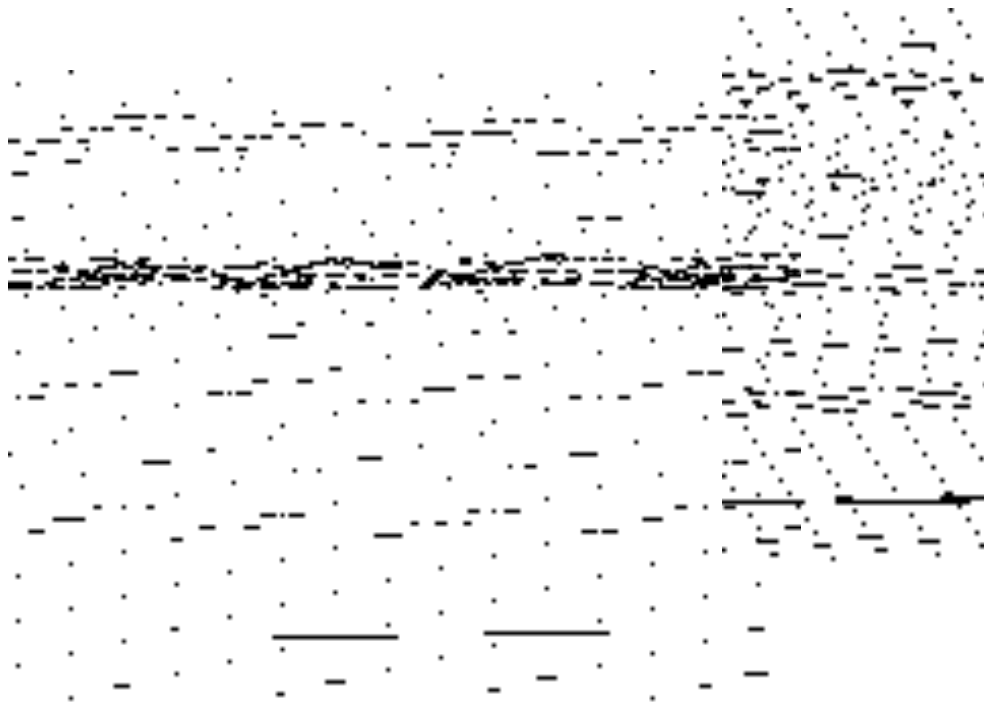
- **Однотрансформаторные подстанции применяются:**
- для питания потребителей III категории по надежности электроснабжения;
- электропитания части потребителей II категории, допускающих перегрев ЭС на время замены трансформатора;
- могут применяться при наличии складского резерва для питания потребителей всех категорий надежности, даже I категории, если их нагрузка не превышает 15-20 % общей нагрузки, а быстрое резервирование обеспечено автоматическим включением резервных переключателей на вторичном напряжении. Эти переключатели могут использоваться для питания в период минимального

# Схемы цеховых подстанций

- режима при отключении одного из трансформаторов.
- **Двухтрансформаторные подстанции:**
- применяются независимо от категории потребителей при неравномерном графике нагрузки, когда выгодно уменьшить число включенных трансформаторов при длительном снижении нагрузки;
- применяются для питания потребителей I и II категории, требующих резервирования питания, на стороне низшего напряжения устанавливается секционный выключатель с автоматическим включением резерва, замыкающий секции 1 и 2 РУНН при аварийном отключении одного из трансформаторов;

# Схемы цеховых подстанций

- применяются для питания отдельностоящих объектов общезаводского назначения (например, компрессорные и насосные станции).
- **Многотрансформаторные подстанции применяются:**
  - для случаев, когда отдельному потребителю необходим индивидуальный трансформатор;
  - когда в цеху используется 2 уровня вторичного напряжения (например 660В и 380В);
  - при установке дополнительного оборудования.



**Основные схемы подключения цеховых ТП:**

**а – глухое присоединение;**

**б, в, г – присоединение ТП через коммутационные аппараты**

**(ВН – выключатель нагрузки, Р – разъединитель,**

# Схемы цеховых подстанций

- Размещают ЦТП на первых этажах. Размещение на других этажах должно подтверждаться технико-экономическим расчетом. В многопролетных цехах большой ширины ЦТП располагают у колонн или возле вспомогательных цеховых помещений так, чтобы не занимать площадей, обслуживаемых кранами. При шаге колонн, недостаточном для размещения между ними подстанций, допускается нахождение одной из колонн в пределах помещения подстанции. При равномерном распределении ЭП с большими нагрузками и насыщенности цеха технологическим оборудованием целесообразно выделять специальный пролет для размещения ЦТП. Их размещают с наибольшим приближением к центру питаемой нагрузки со

# Схемы цеховых подстанций

- смещением в сторону источника питания.
- Трансформаторы для ЦТП рекомендуется применять с масляным заполнением. При наличии ограничений, регламентируемых Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), принимают трансформаторы: сухие – для установки на испытательных станциях, в лабораториях, электромашинных помещениях, производственных помещениях с пожароопасными зонами, при установке ниже уровня первого и выше второго этажа, а также в тех случаях, когда недопустима установка масляных трансформаторов по пожарной безопасности;



# Схемы цеховых подстанций

- с негорючим жидким диэлектриком – при недопустимости открытого установки масляных трансформаторов по пожарной безопасности и не могут быть установлены сухие трансформаторы, а мест для сооружения помещений подстанций нет.