

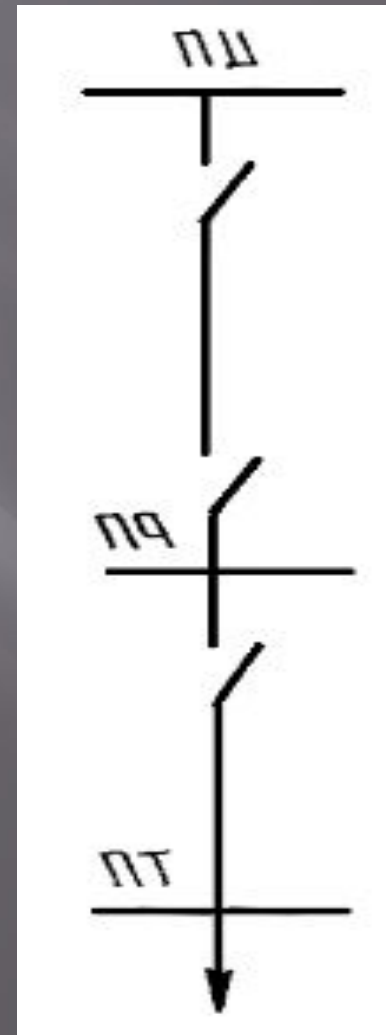
ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА

Радиальная тупиковая схема электроснабжения

Наиболее дешевой и простой схемой электроснабжения электроприемников третьей категории является радиальная тупиковая (рис. 1), однако она ненадежна, так как при повреждении любого элемента системы электроснабжения (линии, оборудования) электроприемники будут оставаться без электроэнергии при ремонте или замене этого элемента. Эту схему электроснабжения городских электроприемников применять не рекомендуется.

Рисунок 1

Тупиковая схема
электроснабжения



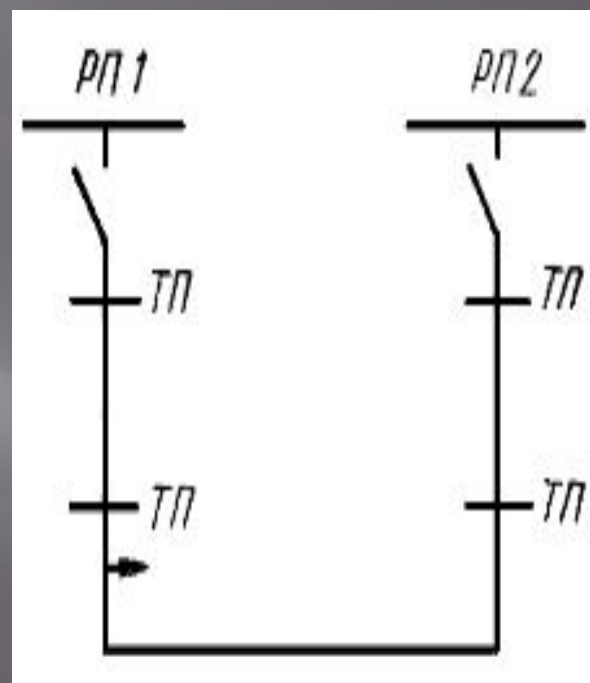
Кольцевая схема электроснабжения

Для электроприемников второй и третьей категории может быть использована кольцевая схема электроснабжения, показанная на рис. 2. При повреждении любой из распределительных линий электроснабжение электроприемников восстанавливают ручным отключением поврежденной линии и включением резервной. В кольцевой схеме электроснабжения имеются места деления (разрывы) сети, в которых постоянно отключены разъединители или выключатели.

Их включают при необходимости подачи электроэнергии от резервной линии в случае повреждения основной линии или отключения ее для производства на ней работ. Перерыв в электроснабжении при этой схеме допускается на время, необходимое для отключения поврежденного участка и производства переключений (примерно 2 ч). Более надежными являются схемы электроснабжения электроприемников, в которых предусматривается параллельная работа питающих линий или автоматическое включение резервного питания (АВР).

Рисунок 2

Кольцевая схема электроснабжения. Стрелкой обозначено место деления (разрыва) сети



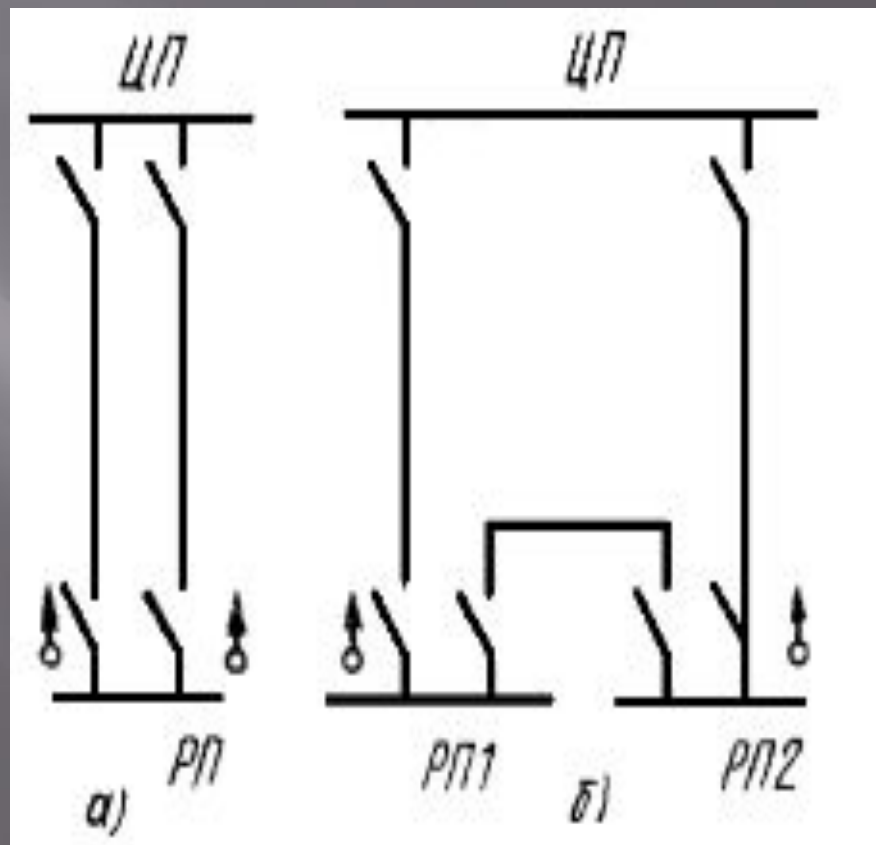
Схемы электроснабжения РП с двумя параллельно работающими питающими линиями и направленной МТЗ

На рис. 3, а, б показаны схемы электроснабжения РП с двумя параллельно работающими питающими линиями и направленной МТЗ. Поврежденная линия отключается с двух сторон выключателями, а питание ЭП продолжатся бесперебойно по другой питающей линии. Такую схему применяют для электроснабжения ЭП второй категории, т.к. при выходе из строя питающего центра электроснабжение будет нарушено

Рисунок 3

Схема питающей сети с направленной МТЗ: а - одного РП, б - двух РП с линией связи между РП.

Стрелками обозначено наличие направленной защиты

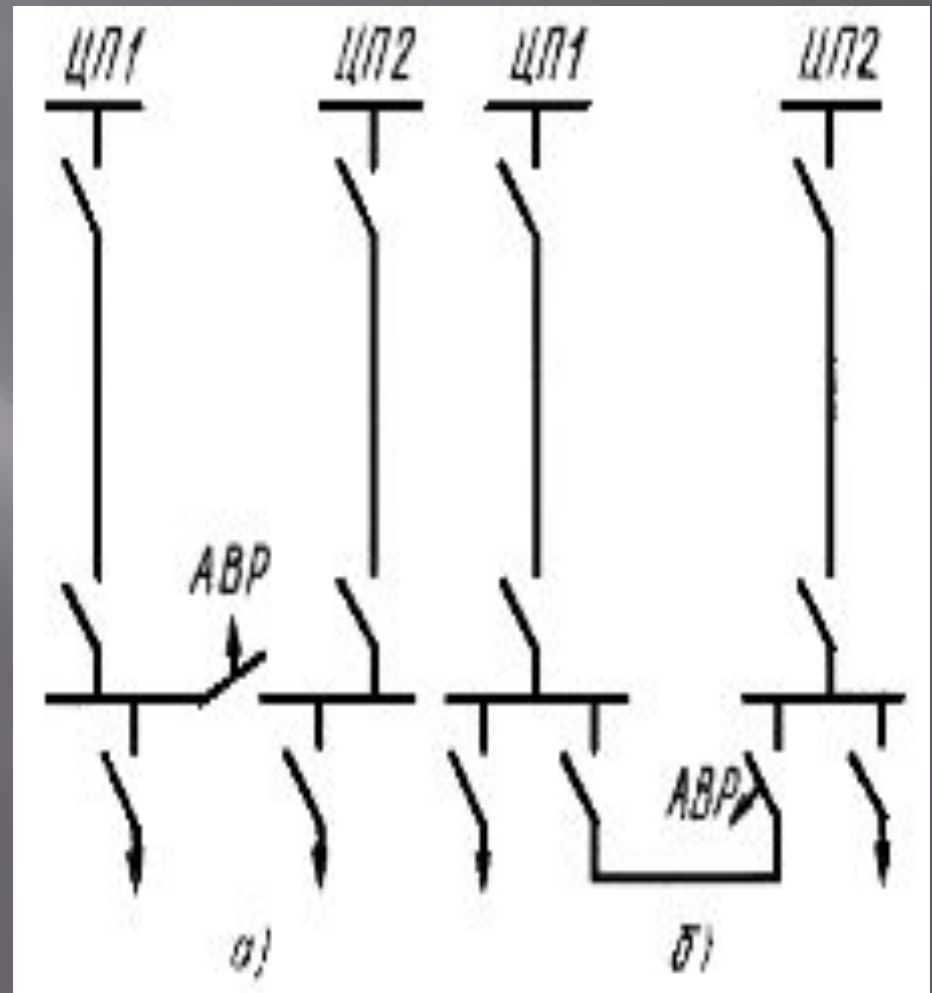


Схемы электроснабжения ЭП с применением АВР.

Для потребителей I категории используют схемы, в которых ЭП получают электроэнергию от двух различных центров питания. На рис. 4, а, б показаны схемы электроснабжения ЭП от двух центров питания с одним или двумя РП и с применением АВР. При повреждении одной из питающих линий она от действия защиты и автоматики отключается с двух сторон выключателями, после чего включается выключатель резерва и восстанавливается питание электроприемников.

Рисунок 4

Схемы питающей сети с автоматическим включением резервного питания: а - с секционным АВР, б - с АВР на линии СВЯЗИ



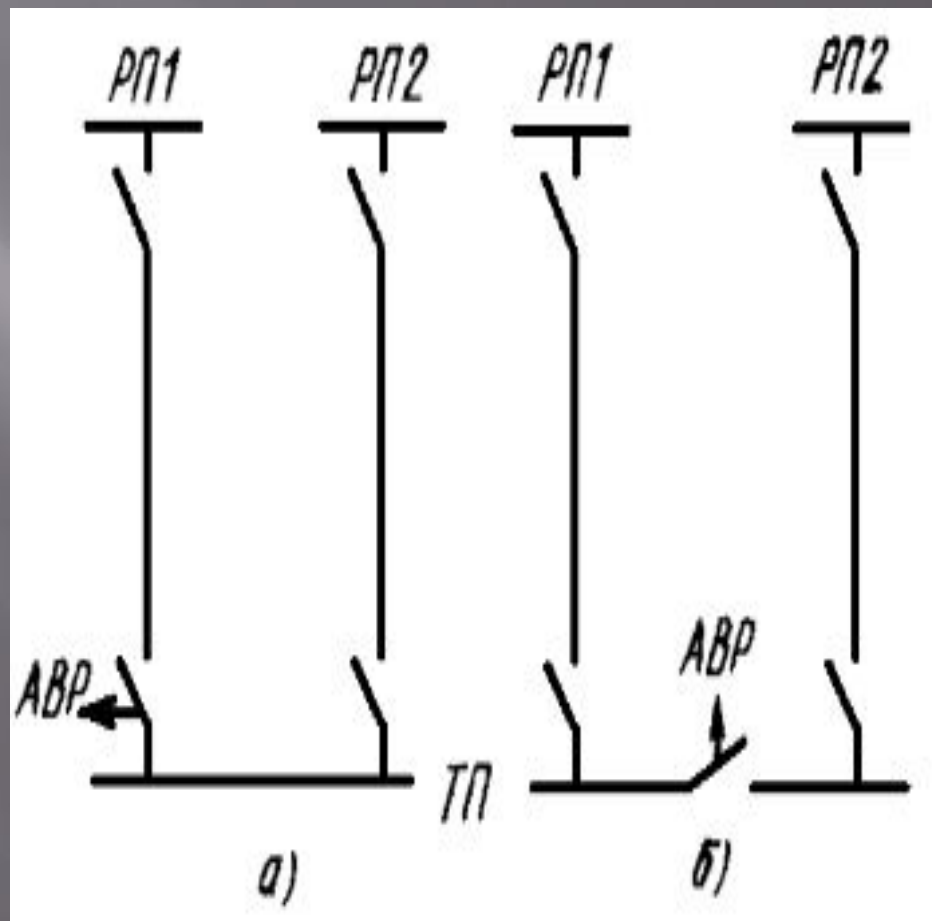
Схемы, показанные на рис. 3 и 4, применяют для электроснабжения ЭП II категории, если капитальные затраты для их осуществления не увеличиваются более чем на 5 % по сравнению с затратами для осуществления схем ручного ввода резерва. Нагрузка каждой питающей линии в этих схемах должна быть в таких пределах, чтобы при выходе из строя одной из них другая линия могла принять на себя с учетом кратковременной перегрузки нагрузку поврежденной

Эти нагрузки определяются расчетом и составляют примерно 65 % длительно допустимых. При построении схем распределительных сетей для электроснабжения ЭП I и II категорий применяют схемы трансформаторной подстанции с АВР на стороне напряжения 6-10 кВ и двухлучевые схемы с АВР на стороне напряжения до 1000 В.

Схемы электроснабжения ТП с АВР на стороне напряжения 6 - 10 кВ показаны на рис. 5, а, б. Если повреждается линия, отходящая от РП2, то от действия защиты и автоматики она отключается с двух сторон выключателями, после чего автоматически включается выключатель АВР. Такую схему чаще всего используют для электроснабжения промышленных предприятий.

Рисунок 5

Схемы
электропитания
трансформаторной
подстанции с АВР
на стороне
напряжения 6-10
кВ: а - на
выключателе
линии, б - на
секционном
выключателе



Двухлучевая схема электрооснабжения

Двухлучевая схема (рис. 6) предусматривает питание одной ТП двумя линиями. Каждая из них питает свой трансформатор (лучи А и Б), на котором со стороны напряжения до 1000 В установлены контакторы, автоматически переключающие нагрузку с одного трансформатора на другой при исчезновении напряжения на каком-либо из них. Двухлучевая схема широко применяется для электрооснабжения жилых кварталов сплошной застройки крупных городов и используется также в сочетании со схемой АВР в автоматизированной распределительной сети (рис. 7).

Рисунок 6

Двухлучевая схема распределительной сети

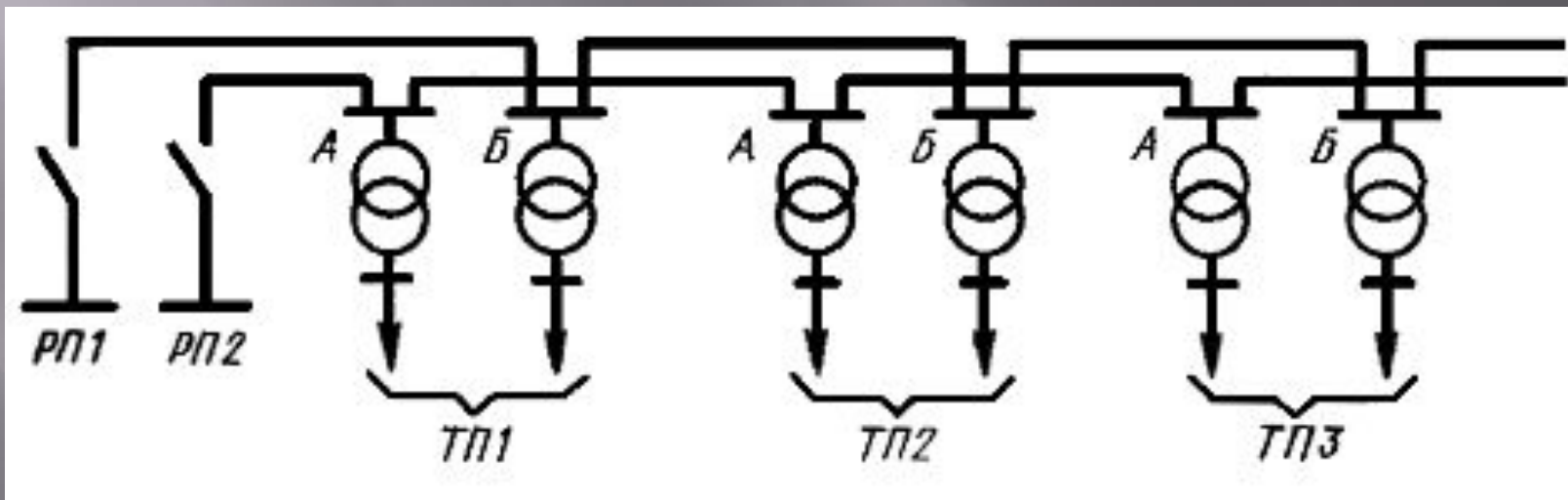
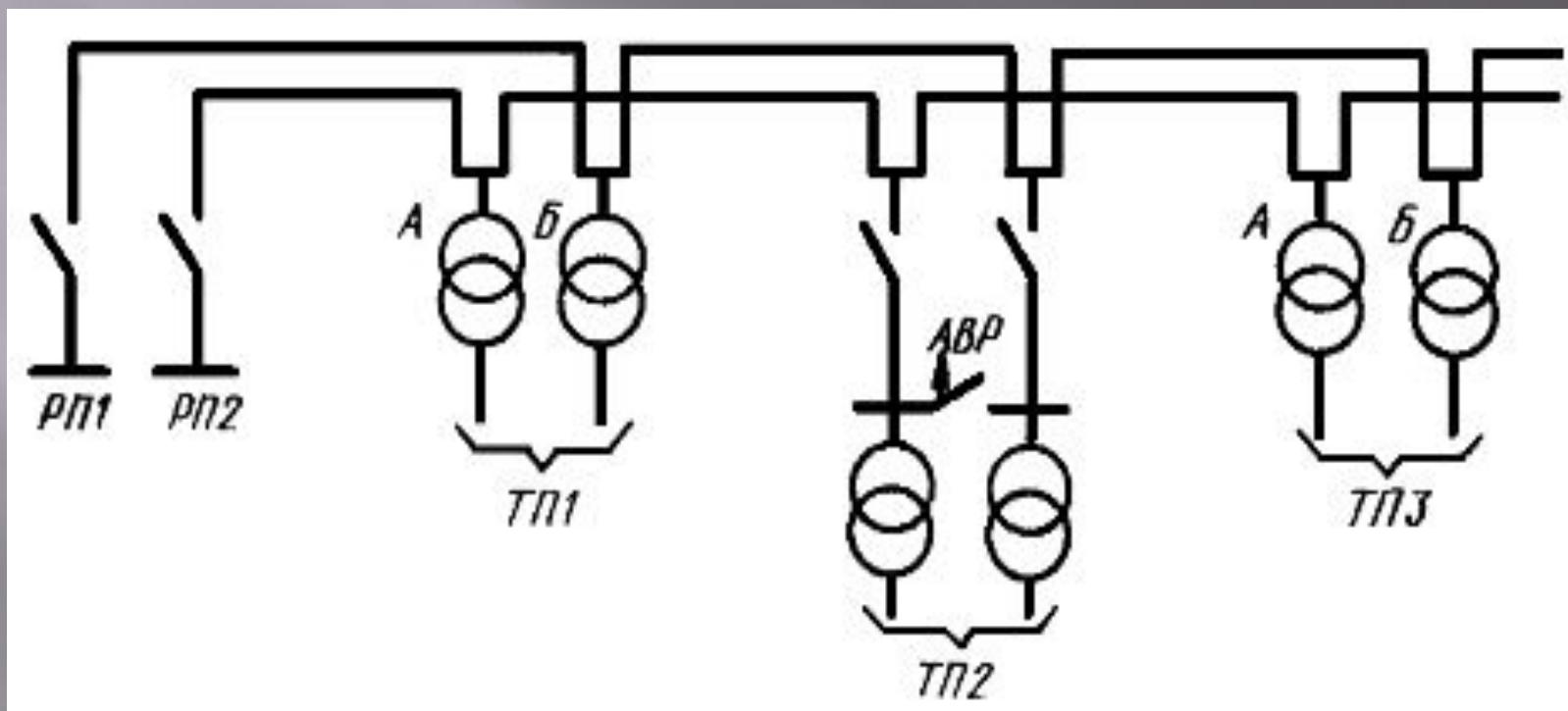


Рисунок 7

Схема автоматизированной распределительной сети



Типы схем.

Схемы сетей напряжением до 1000 В выполняют тупиковыми, петлевыми (кольцевыми) или замкнутыми. Наиболее распространены петлевые схемы. В этом случае к вводному устройству подходят две линии, каждая из которых обеспечивает электроэнергией электроприемников при повреждении одной из них.

Для электроприемников первой категории выполняют автоматику АВР на вводно-распределительных устройствах или в распределительных сетях, отходящих от вводно-распределительных устройств, и в этом случае электроснабжение осуществляется несколькими (не менее двух) линиями напряжением до 1 кВ от различных трансформаторов.

В замкнутых кабельных сетях все кабельные линии напряжением до 1000 В включены параллельно (замкнуты), а в трансформаторных подстанциях на силовых трансформаторах со стороны напряжения до 1000 В установлены автоматы обратной мощности, отключающие трансформаторы от сети при повреждении распределительных кабелей напряжением выше 1000 В, или специальные предохранители, обеспечивающие селективное отключение поврежденного участка.

Замкнутые сети напряжением до 1000 В предусматривают питание от нескольких трансформаторных подстанций, получающих электроэнергию от различных источников электроснабжения, и наличие разветвленной кабельной сети с кабелями достаточного сечения.

Эти сети обеспечивают надежное электроснабжение потребителей, поскольку при отключении участка сети 6-10 кВ напряжение у потребителей сохраняется, но из-за сложности защиты от коротких замыканий в нашей стране применяются редко.

В настоящее время автоматизированные схемы электроснабжения широко используют в городских электросетях, что приводит их к полной автоматизации. В этом случае любое повреждение в сети 6-10 кВ и самих трансформаторов не приводит к прекращению электроснабжения потребителей и может оставаться длительное время незамеченным для персонала электросети. Поэтому в городских электросетях применяют устройства телемеханики, подающие сигнал на соответствующий диспетчерский пункт об изменении положения в РП указателей сигнализации замыканий на землю, положения выключателей и позволяющие производить измерения нагрузки и напряжения контролируемых объектов, а также телеуправление выключателями.

Такие устройства устанавливаются в ЦП, РП и ТП. При использовании установки телемеханики улучшаются технико-экономические показатели электросети, поскольку можно отказаться от постоянного дежурного персонала на телемеханизированных объектах, сократить время ликвидации повреждений и т. п.