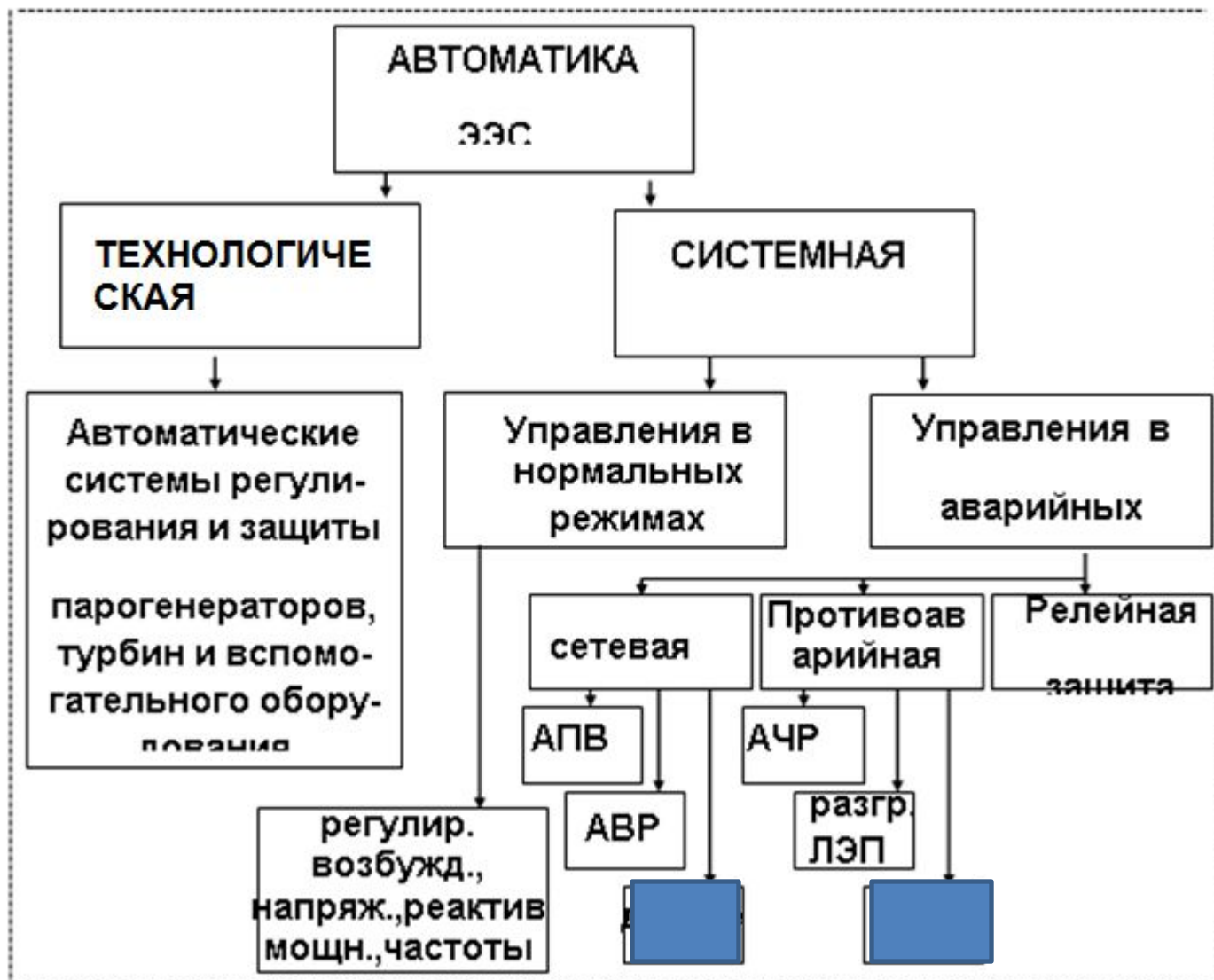


РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

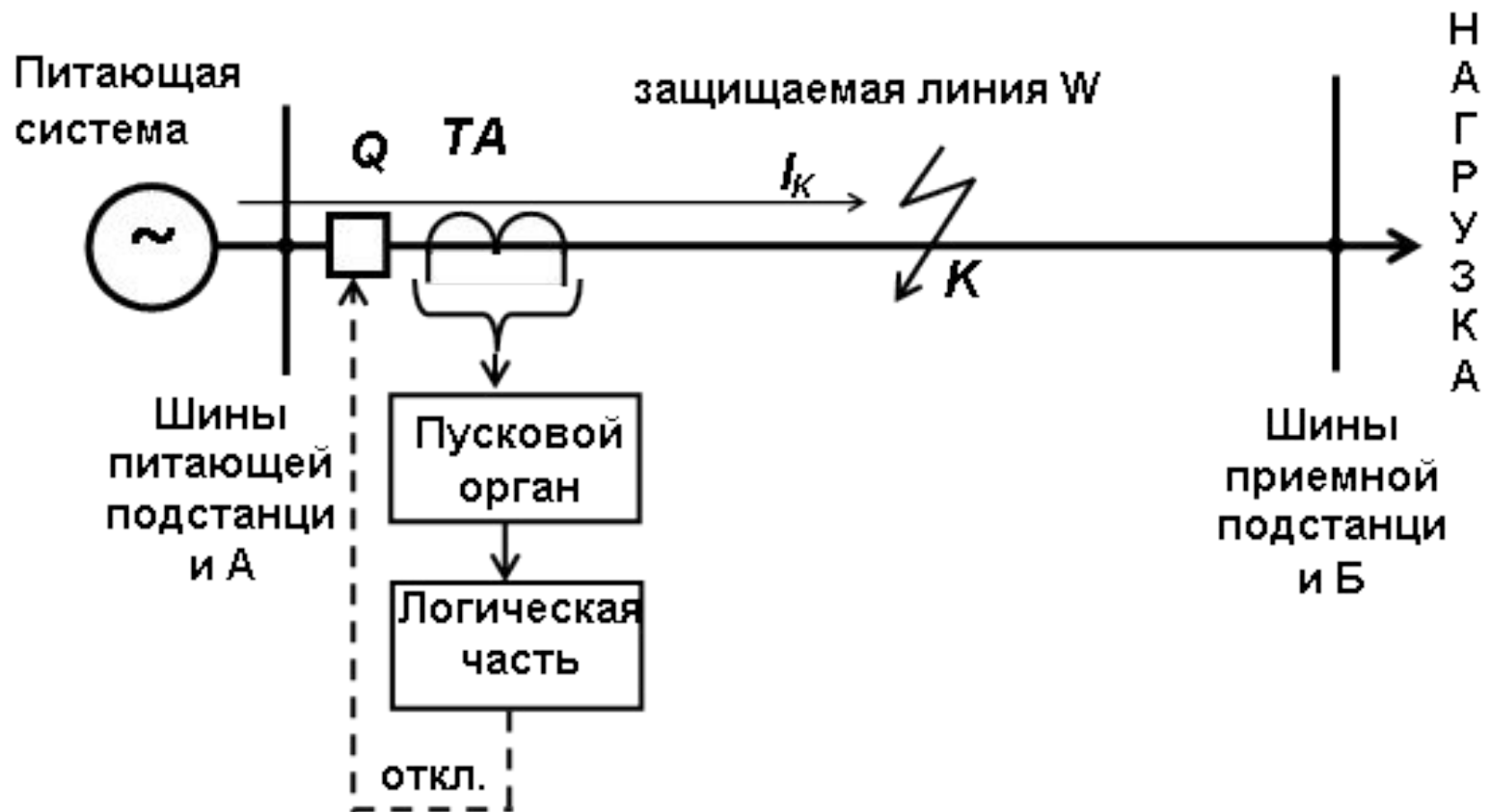
ТЕМА 1

ВВЕДЕНИЕ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

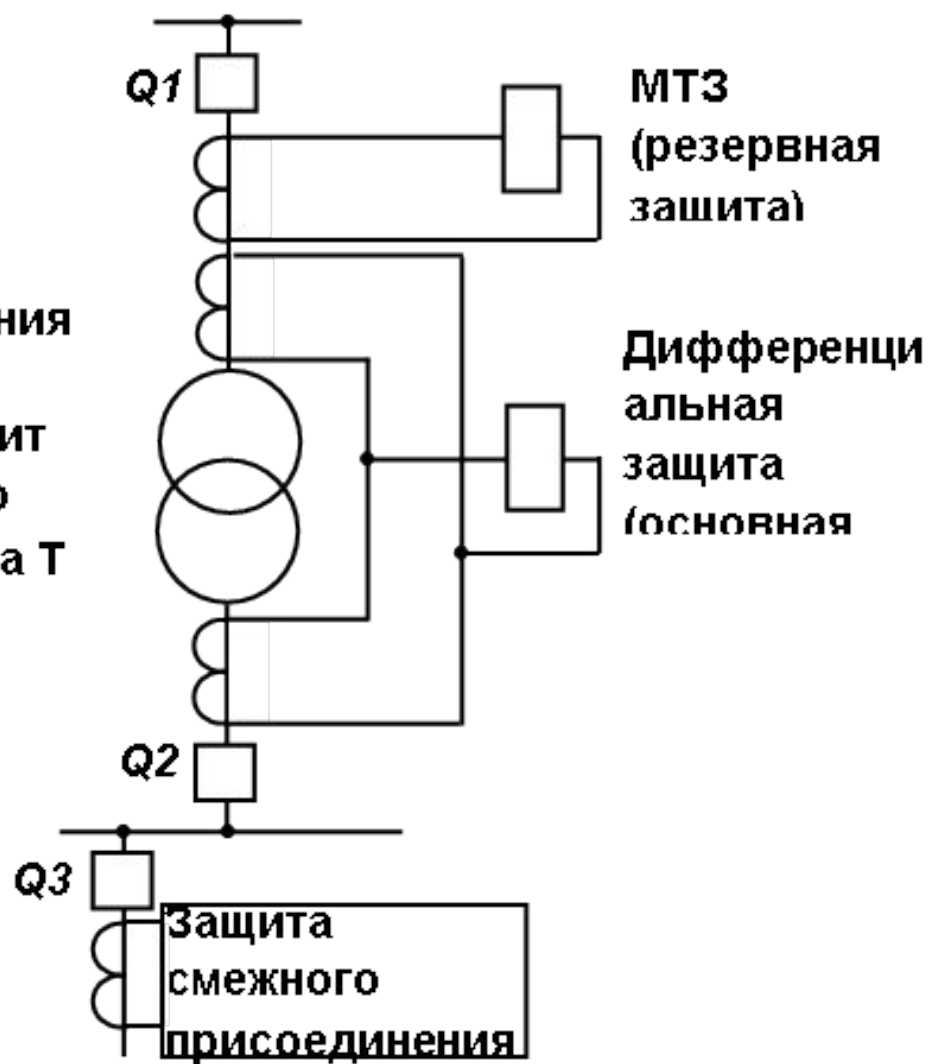
КЛАССИФИКАЦИЯ АВТОМАТИКИ ЭЭС



УПРОЩЕННЫЙ СТРУКТУРНЫЙ СОСТАВ РЗА



Пример включения
основной и
резервной защит
понижающего
трансформатора Т

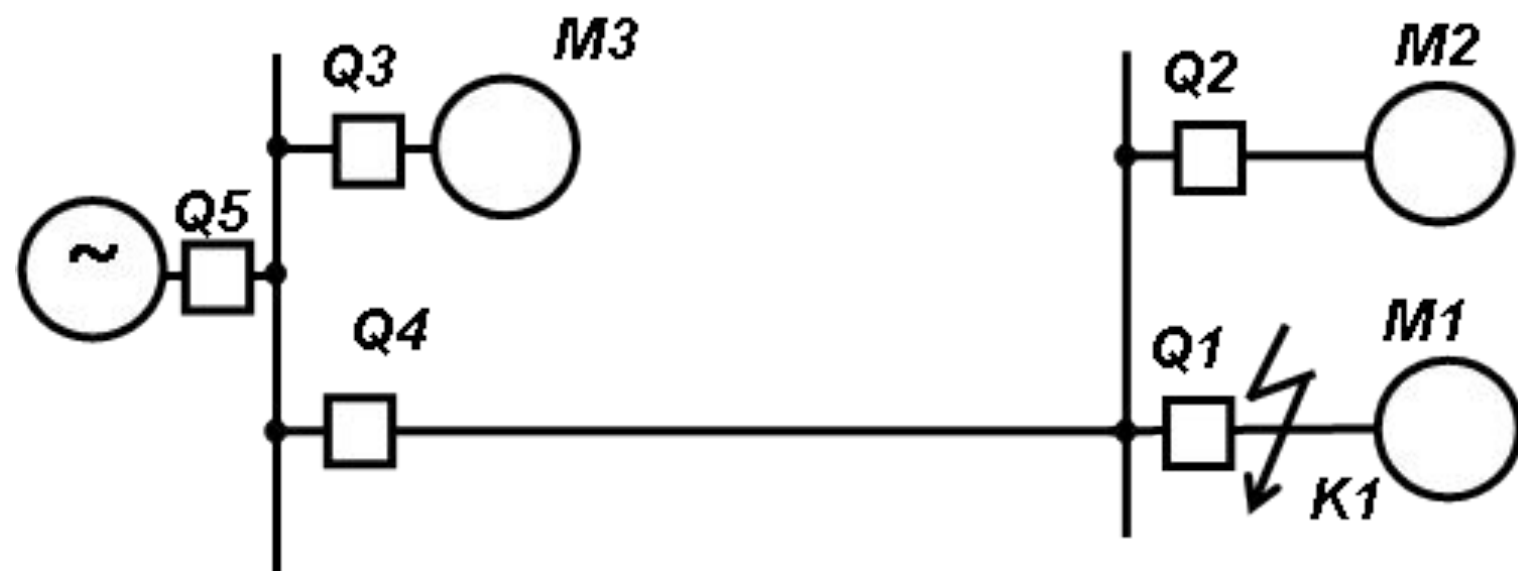


Функции релейной защиты

- срабатывании при внутренних повреждениях (в пределах заданной зоны);
- несрабатывании при внешних повреждениях (за пределами защищаемого объекта), а также в нормальных и ненормальных режимах работы электрической системы при отсутствии в ней повреждений.

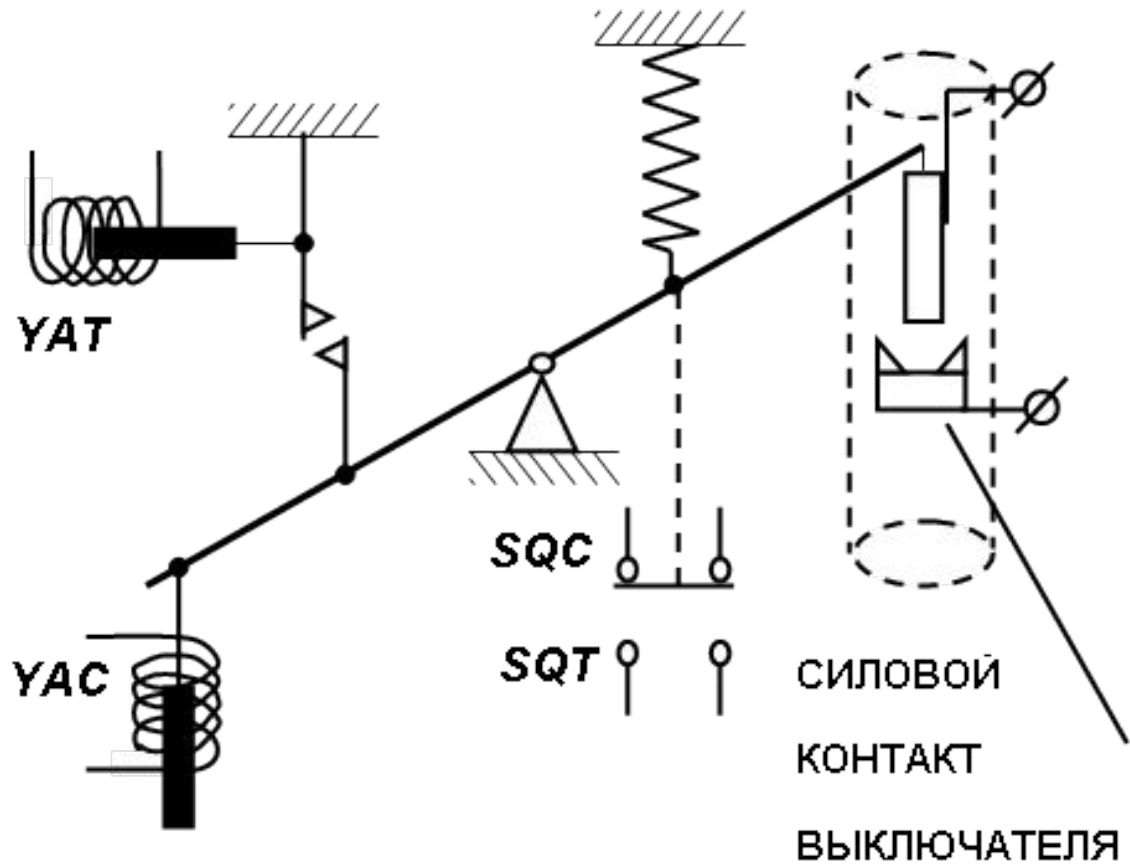
Требования к релейной защите

Быстродейств
ие
Селективность
(избирательность)
Чувствительнос
ть
Надежност
ь

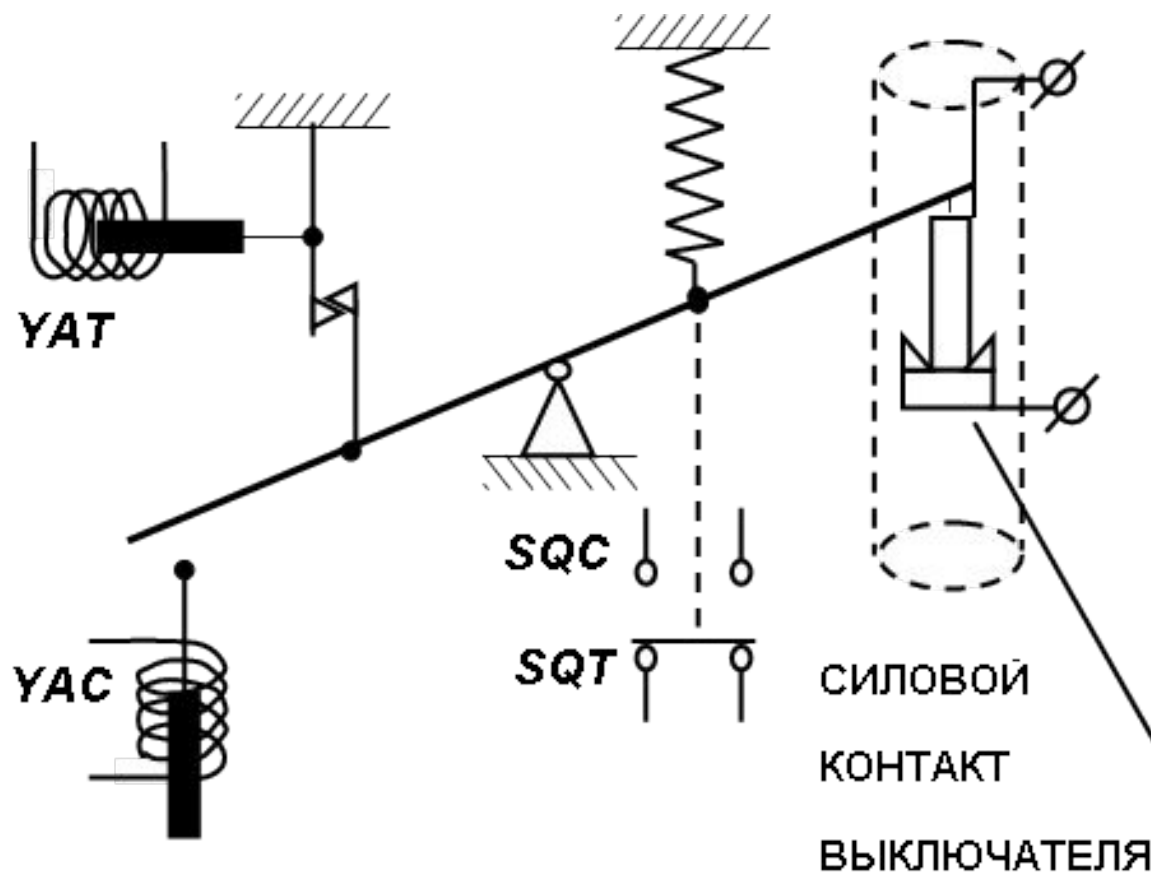


**Схема участка сети для пояснения
требования селективности**

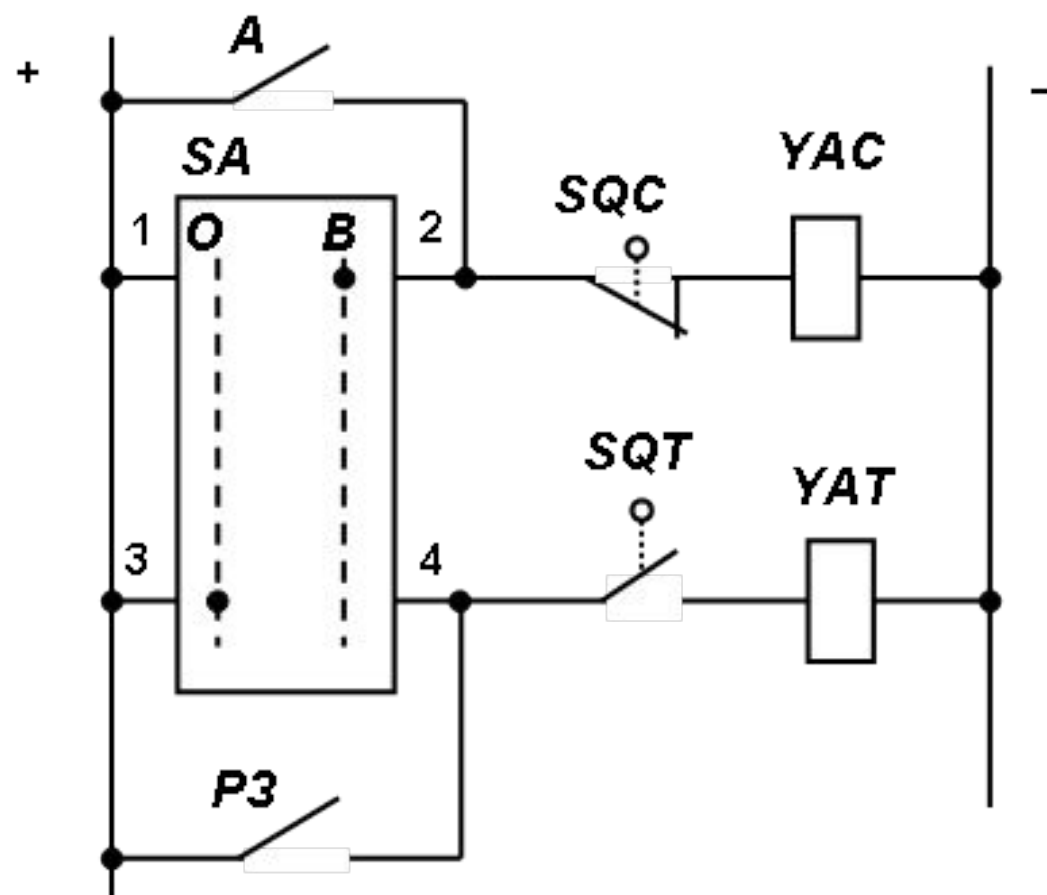
Краткие сведения о выключателях и их схемах управления



Краткие сведения о выключателях и их схемах управления



УПРОЩЕННАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПРИВОДОМ



Основные виды повреждений и ненормальных режимов работы в электроустановках

Для упрощения расчетов и анализа поведения РЗ принимаются следующие допущения:

- переходное сопротивление в месте к.з. отсутствует;
- не учитываются токи намагничивания силовых трансформаторов;
- не учитываются емкостные токи ЛЭП до 330 кВ;
- сопротивления всех трех фаз принимаются одинаковыми.

Трехфазное короткое замыкание

Трехфазное к.з. является симметричным, т.е. токи и напряжения во всех фазах одинаковы.

1. Повреждение симметричное (токи во всех фазах равны и сдвинуты на 120град.). В токах и напряжениях имеются составляющие только прямой последовательности.
2. Ток к.з. во много раз превышает ток нормального режима работы.
3. Напряжение в начале линии меньше, чем в нормальном режиме. Чем ближе к.з. к шинам, тем меньше напряжение.
4. Сдвиг между током и напряжением в месте установки защиты определяется только параметрами линии и не зависит от удаленности к.з.
5. Вероятность трехфазного к.з. – 5 %, но является наиболее тяжелым.
6. РЗ может отличить режим трехфазного к.з. от нормального режима по изменению величины тока, величины напряжения и угла между ними.

Двухфазное к.з.

1. Повреждение несимметричное. В токах и напряжениях имеются составляющие прямой и обратной последовательности.
2. Ток в поврежденных фазах намного превышает ток в нормальном режиме (на 15 % меньше тока трехфазного к.з.).
3. Напряжение здоровой фазы не изменяется. Напряжения поврежденных фаз в месте к.з. равны половине фазного напряжения в нормальном режиме. В начале линии, т.е. в месте установки защиты, они увеличиваются, но не достигают нормальных значений и треугольник линейных напряжений искажен.
4. Фазовые сдвиги между током к.з. и напряжением этой фазы в месте установки защиты резко различны.
5. Вероятность двухфазных и двойных замыканий – 20-25 %.
6. На устойчивость параллельной работы генераторов и на работу электродвигателей оказывает значительно меньшее влияние, чем трехфазное.
7. Двухфазное к.з. от нормального режима можно отличить по величине тока, напряжения, углу между ними и обратной последовательности. От трехфазного к.з. отличается несколько меньшим током и наличием обратной последовательности.

Двухфазное к.з. на землю

В сети с изолированной нейтралью не отличается от двухфазного к.з.

1. Повреждение несимметричное. Имеют место составляющие всех последовательностей.
2. Напряжение здоровой фазы без изменений. Напряжения поврежденных фаз в месте к.з. равны нулю. В месте установки защиты (начало линии) они меньше нормальных и треугольник линейных напряжений искажен.
3. Угол между током к.з. и напряжением в начале линии 90 град.

Однофазное к.з.

Наиболее частый вид повреждения в сетях с глухозаземленной нейтралью (110 кВ и выше).

1. Повреждение несимметричное. Имеют место составляющие всех трех последовательностей.
2. Ток в поврежденной фазе во много раз превышает ток в нормальном режиме (может быть больше тока трехфазного к.з.).
3. Напряжение в месте к.з. равно нулю. В начале линии (в месте защиты) оно выше, но нормального значения не принимает. Треугольник линейных напряжений искажен.
4. Ток в поврежденной фазе отстает от напряжения в этой фазе на 90 град..
5. Вероятность этого вида к.з. 65-70%.
6. Менее опасно, чем трехфазное к.з.