



Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем

Лекция № 7

Дистанционная защита линий.

Составил: Пономарев Е.А.,
ассистент каф. ЭСС ЭНИН

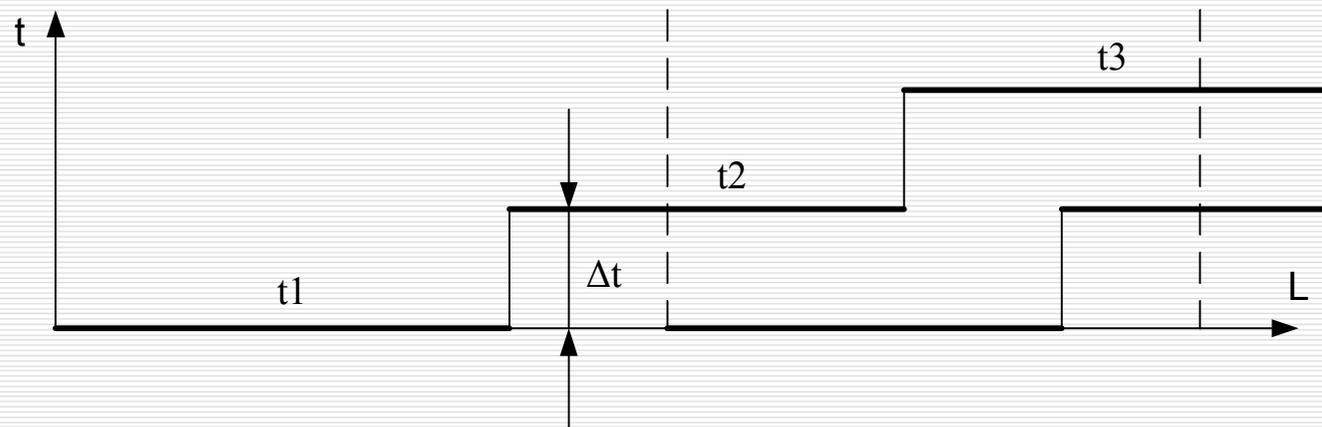
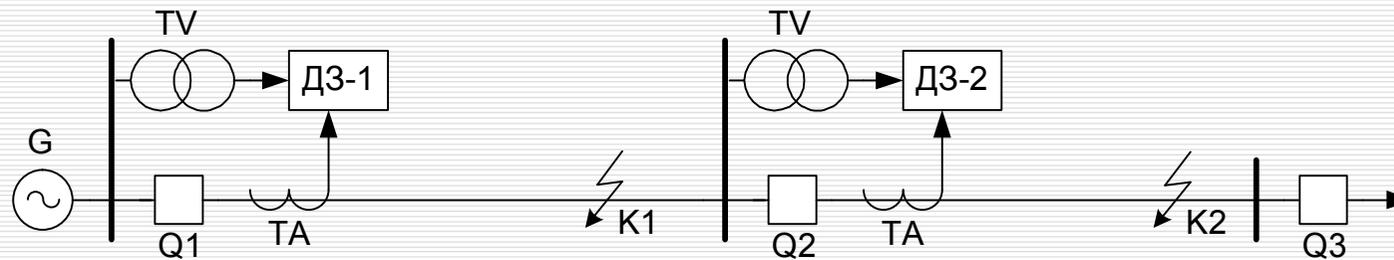
Область применения

В сетях сложной конфигурации с несколькими источниками питания МТЗН не обеспечивает селективности действия. В этом случае применяют *дистанционную защиту*.

Дистанционной называют защиту, выдержка времени которой автоматически изменяется в зависимости от удаленности места КЗ от места установки защиты.

Основным элементом дистанционной защиты является дистанционный орган, определяющий удаленность КЗ от места установки защиты. В качестве такого органа используется реле сопротивления.

Пояснение к принципу действия дистанционной защиты



$$Z_{\text{НОМ}} = \frac{U_{\text{НОМ}}}{I_{\text{НОМ}}}; \quad Z_{\text{КЗ}} = \frac{U_{\text{КЗ}}}{I_{\text{КЗ}}}; \quad Z_{\text{КЗ}} \leq Z_{\text{НОМ}}$$

Составил: Пономарев Е.А.,
ассистент каф. ЭСС ЭНИН

Принцип выполнения дистанционной защиты

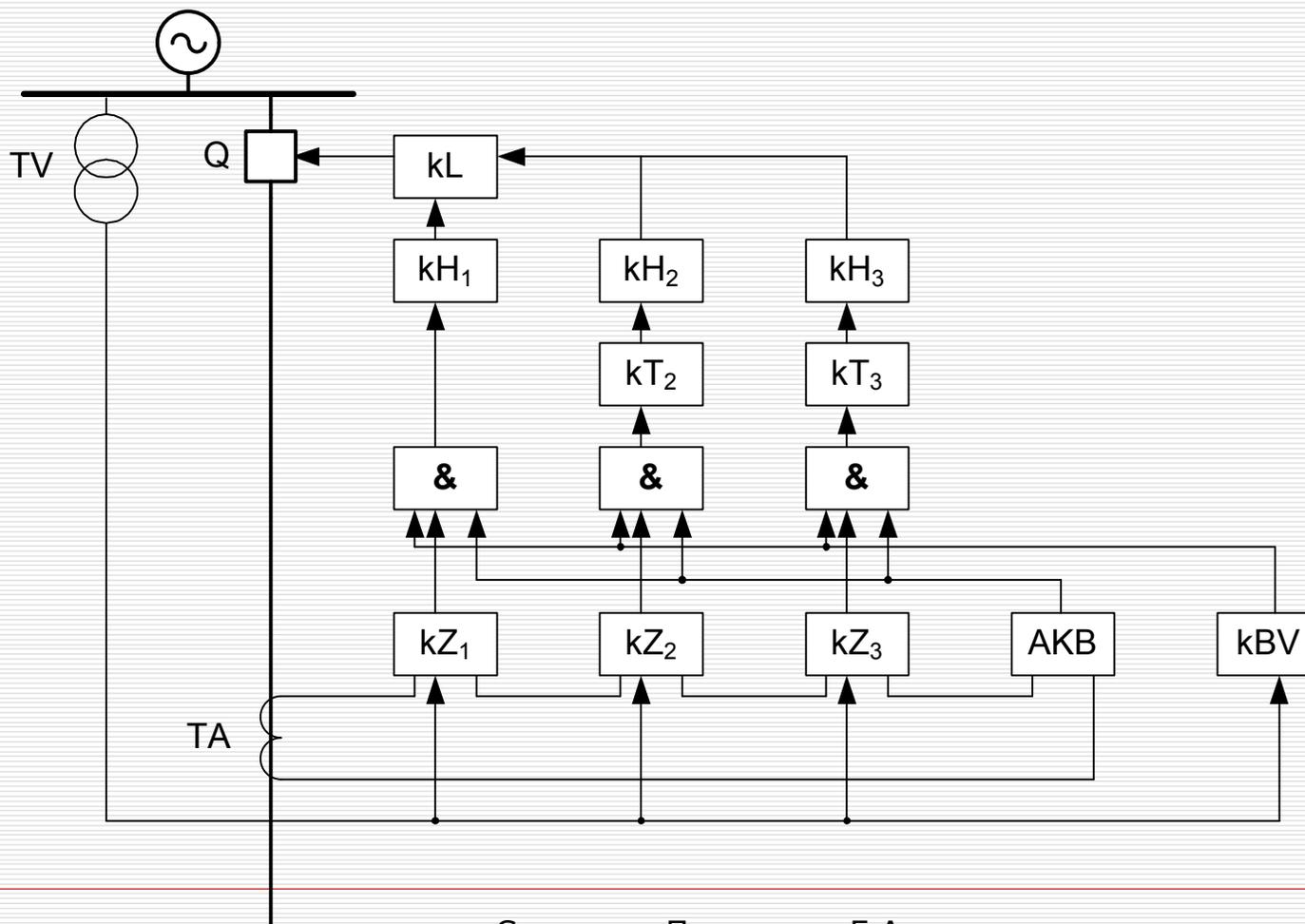
Обычно дистанционная защита выполняется в виде
трех ступеней:

1-ступень охватывает около 85 % линии;

2-ступень выбирается из условия надежного охвата
защищаемой линии;

3-ступень выполняет задачи ближнего и дальнего
резервирования.

Структурная схема дистанционной защиты



Составил: Понамарев Е.А.,
ассистент каф. ЭСС ЭНИН

Основные элементы дистанционной защиты:

kZ1, kZ2, kZ3 – реле сопротивления, соответственно 1-ой, 2-ой и 3-ей ступеней защиты соответственно;

AKB – блокировка от качаний;

kBV – блокировка от обрыва цепей напряжения;

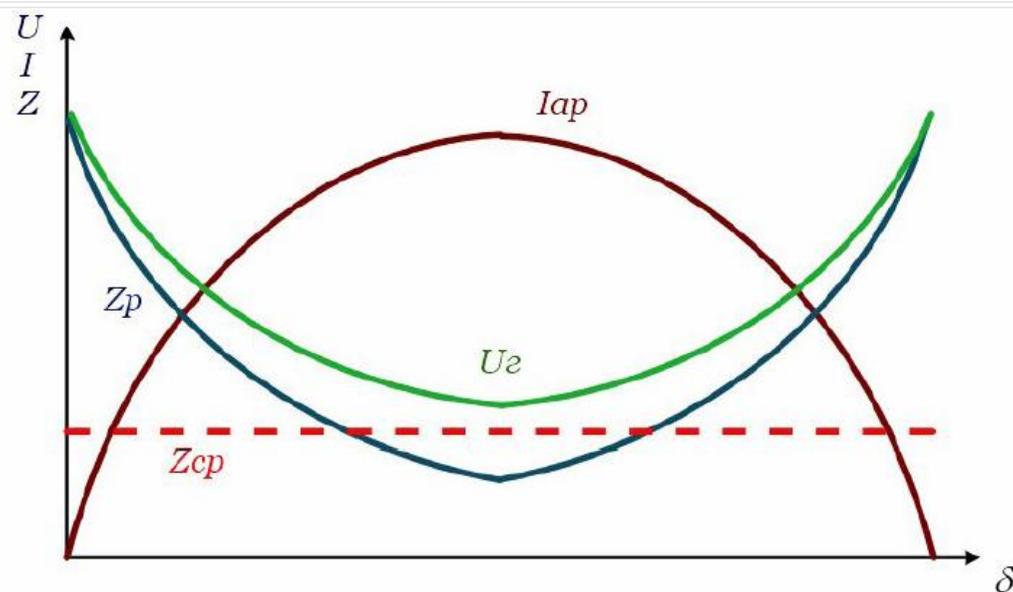
& - логический элемент «И». Срабатывает, когда все три условия, подводимые к нему, выполняются;

kT2, kT3 – выдержки времени второй и третьей ступени соответственно;

kH1, kH2, kH3 – сигнальные реле 1-ой, 2-ой и 3-ей ступеней защиты соответственно.

Принцип выполнения блокировки от качаний

При нарушении параллельной работы энергосистемы нарушается синхронная работа электростанций и возникает асинхронный ход, сопровождающийся периодическими изменениями (качаниями) тока и напряжения.



Принцип выполнения блокировки от качаний

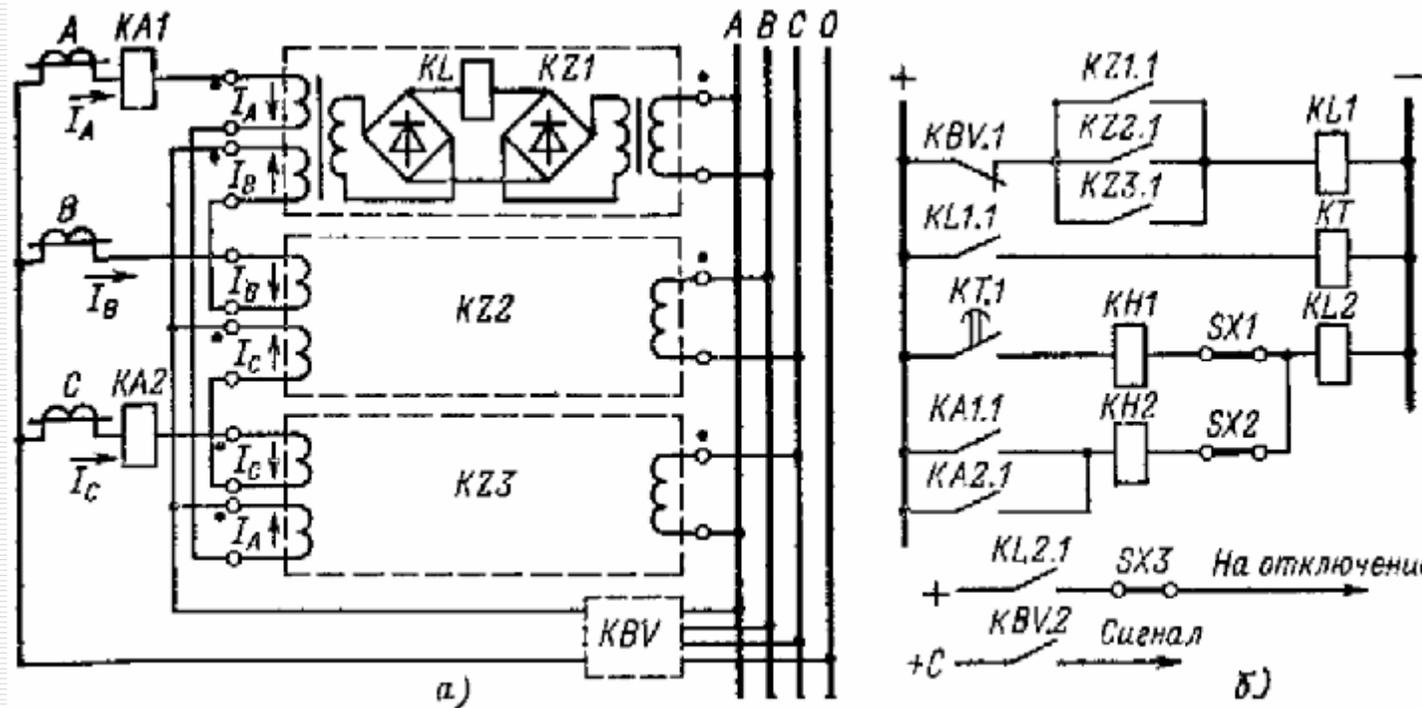
По принципу действия блокировки от качаний могут быть разделены на две группы:

1. Короткие замыкания и качания различают по хотя бы кратковременному наличию аварийных составляющих, например, токов обратной последовательности.
2. Короткие замыкания и качания различают по скорости изменения токов и напряжений.

Блокировка защиты от нарушения цепей напряжения

При отключении автоматических выключателей (либо перегорании предохранителей), установленных в цепях трансформаторов напряжения, напряжение, подводимое к реле сопротивления, может оказаться значительно ниже нормального, а ток останется прежним. При этом отношение пониженного напряжения к току нагрузки может оказаться меньше сопротивления срабатывания и реле срабатывает ложно. Для предотвращения таких ложных действий защиты предусмотрена блокировка **kBV**, которая при указанных нарушениях выводит защиту из работы.

Принципиальная схема одноступенчатой трехсистемной дистанционной защиты в сочетании с токовой отсечкой



а) схема цепей тока и напряжения; б) схема цепей постоянного оперативного тока