
Ненаправленная защита от замыканий на землю в сетях 6-35 кВ

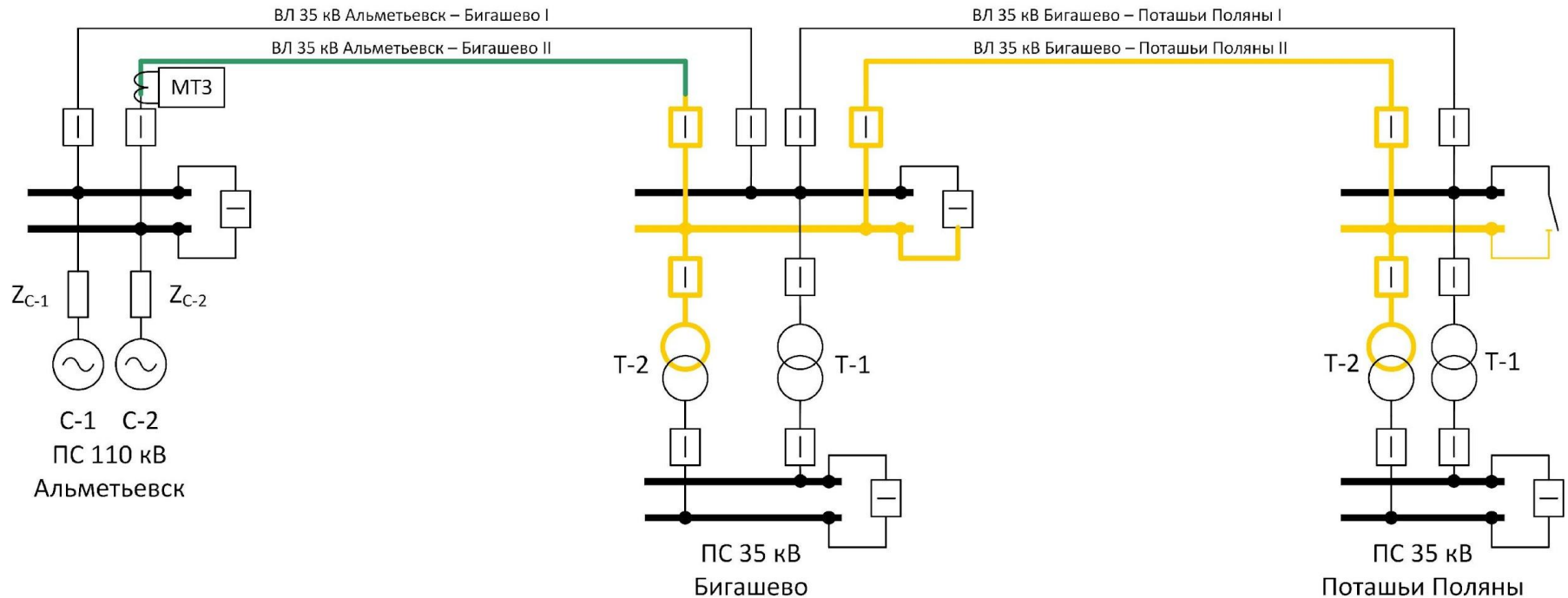
Цель работы

1) расчет уставок срабатывания ступенчатых защит линии 35 кВ.

2) Исследование процессов недокомпенсации/перекомпенсации в сетях среднего напряжения с нейтралью заземленной через дугогасящий реактор.

3) создание ненаправленной защиты от замыканий на землю в сетях среднего напряжения с нейтралью заземленной через дугогасящий реактор и в сетях с комбинированным заземлением нейтрали.

Расчет МТЗ ЛЭП 6-35 кВ



МТЗ-1 – не используется, $K_{ch} < 1.2$;

МТЗ-2 – 1200 А, $T_{ср} = 2,5$ сек;

МТЗ-3 – 630 А; $T_{ср} = 8$ сек.

Способы заземления нейтралей в сетях 6-35 кВ и их перспективы

Различают следующие способы заземления нейтралей в сетях среднего напряжения:

- 1) Изолированная нейтраль;
- 2) Нейтраль заземленная через дугогасящий реактор;
- 3) Нейтраль заземленная через резистор (высокоомный или низкоомный);
- 4) Комбинированное заземление нейтрали.

Варианты реализации защит от замыканий на землю

При комбинированном заземлении нейтрали или нейтрали заземленной через дугогасящий реактор селективное определение поврежденного присоединения возможно следующими способами:

1) Использование защит с наложенным током (с частотой отличной от промышленной).

Для реализации данной защиты требуется генератор наложенного тока соответствующей частоты и устройство обнаружения поврежденного фидера.

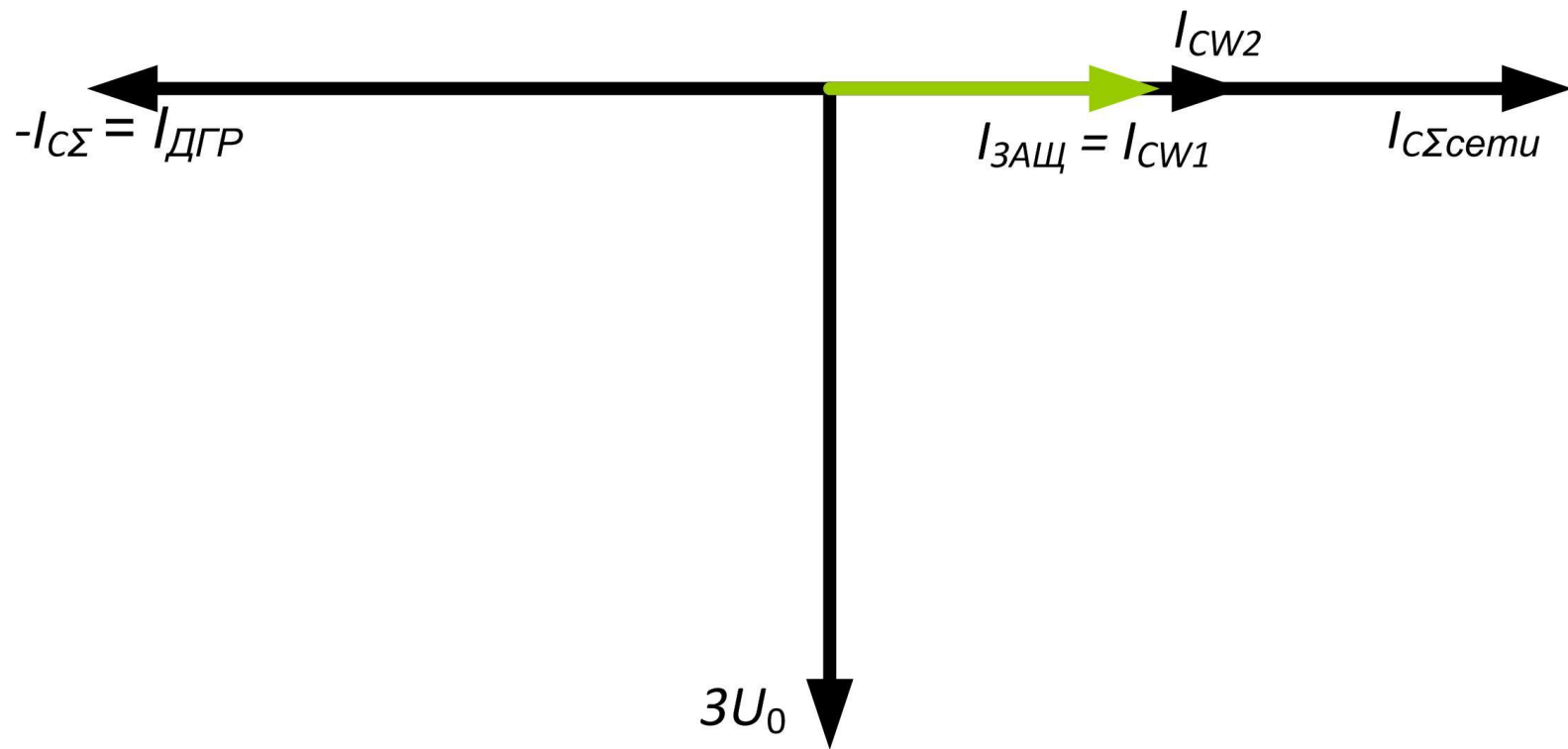
2) Использование режимов недокомпенсации/перекомпенсации емкостного тока.

Обнаружение поврежденного присоединения осуществляется при помощи направленной защиты от замыканий на землю в терминале защиты присоединения.

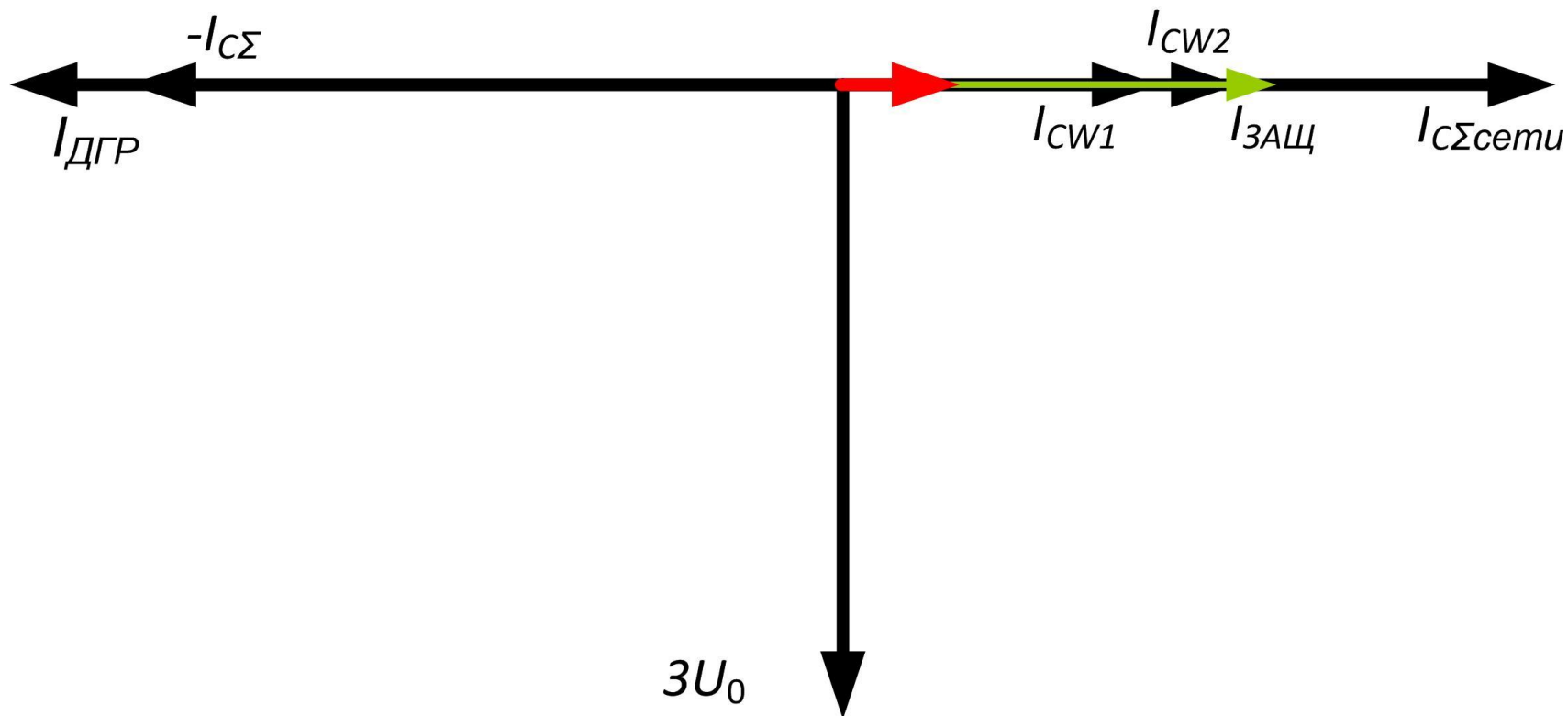
3) Использование защиты, реагирующей на активную составляющую тока замыкания на землю.

Активная составляющая тока ОЗЗ обусловлена включением резистора параллельно дугогасящему реактору.

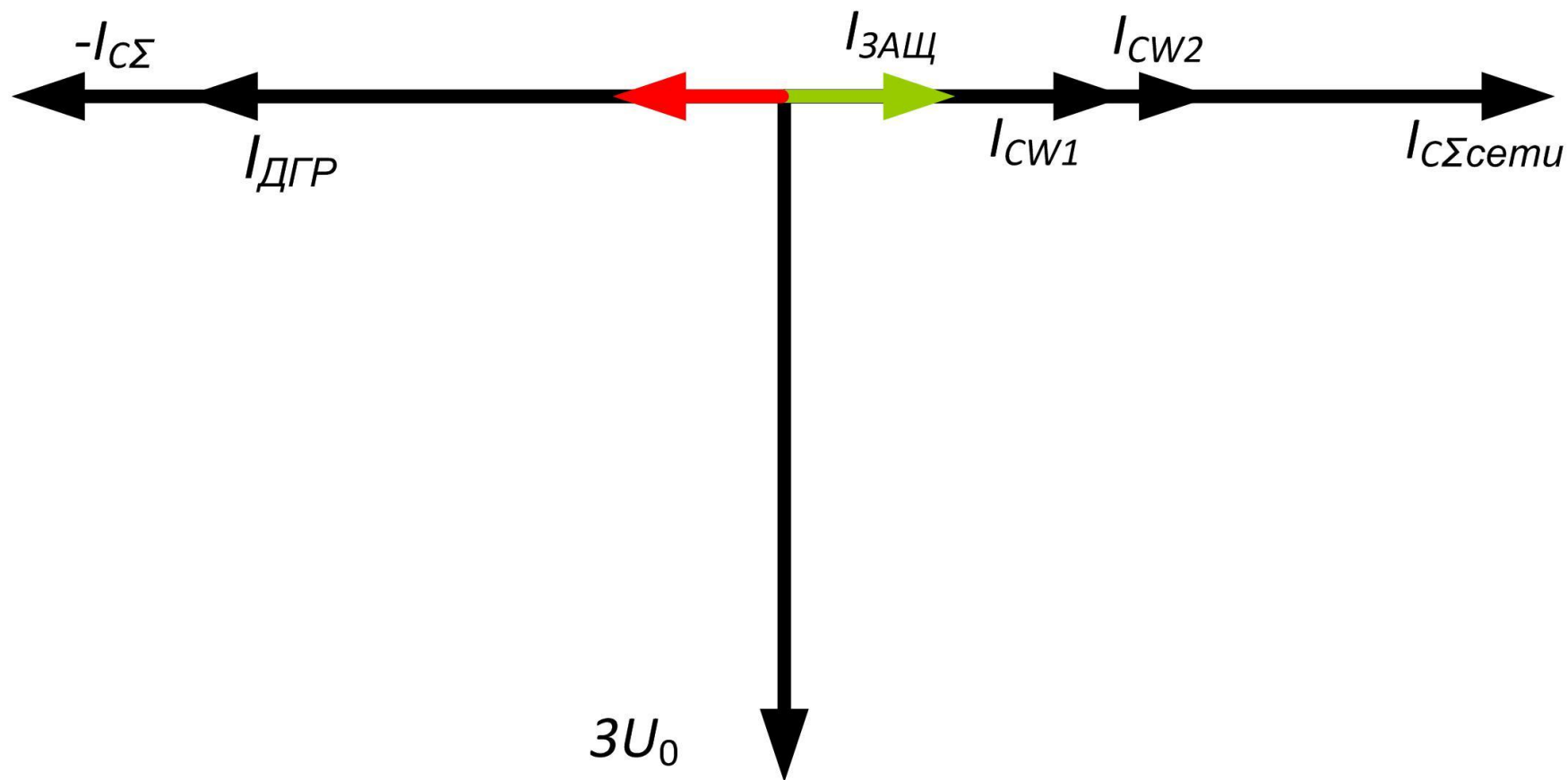
Векторная диаграмма при ОЗЗ и полной компенсации емкостного тока



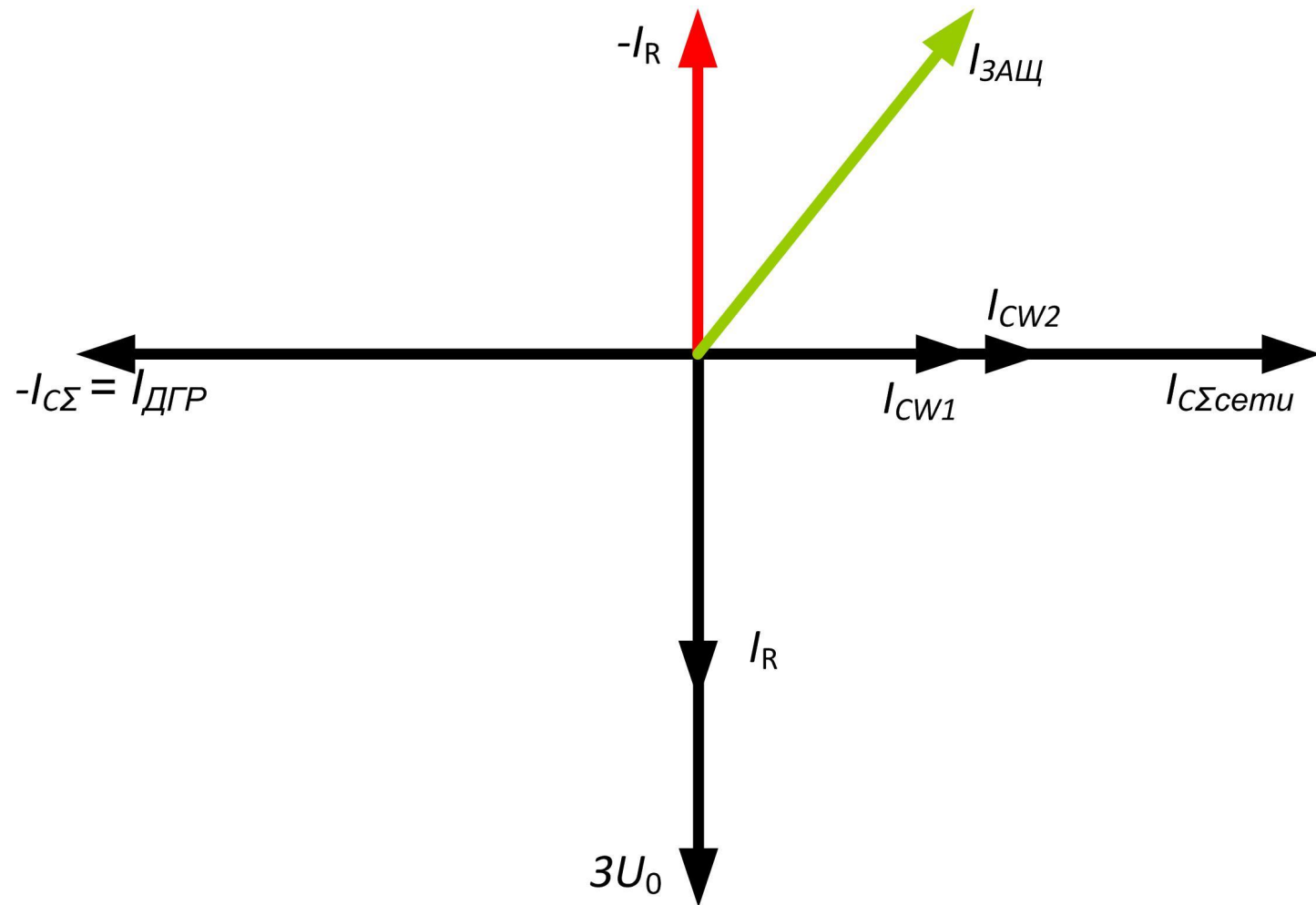
Использование перекомпенсации емкостного тока



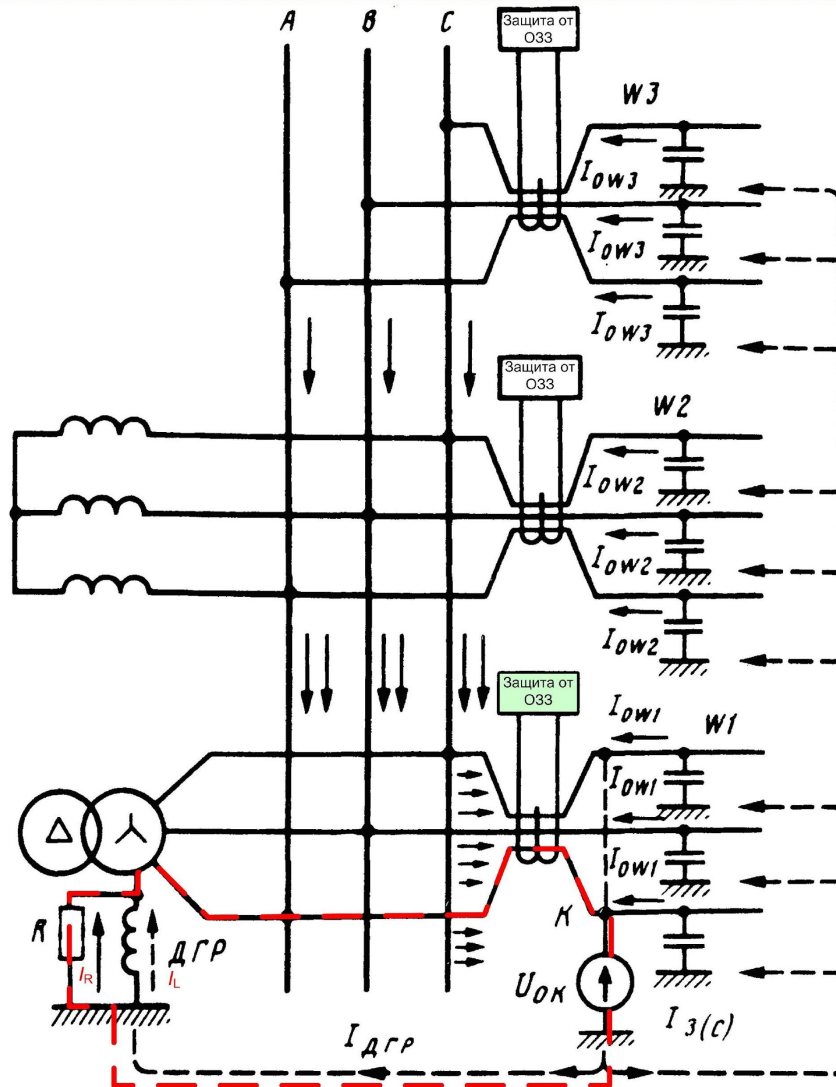
Использование недокомпенсации емкостного тока



Векторная диаграмма при ОЗЗ в сетях комбинированной нейтралью



Реализация ненаправленной защиты от ОЗЗ по активной составляющей тока



Высокоомные резисторы для комбинированного заземления нейтрали

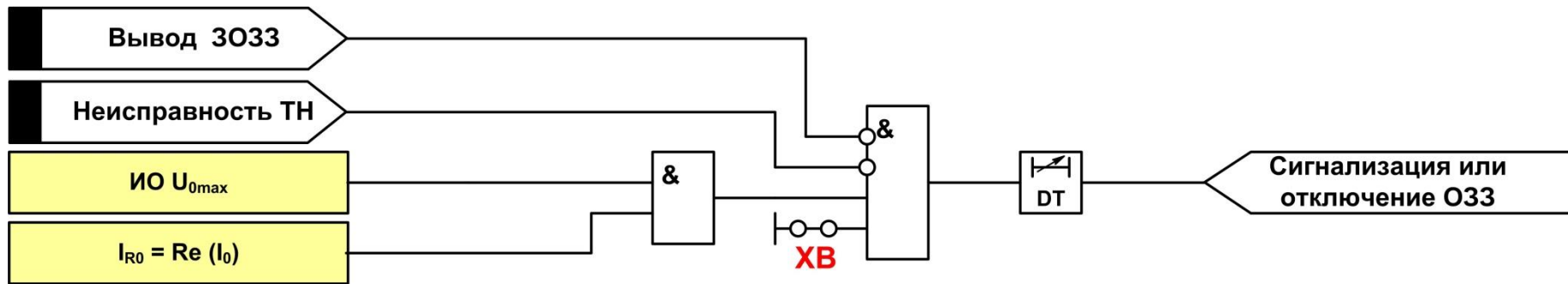


Реализация ненаправленной защиты от ОЗЗ по активной составляющей тока

При активной составляющей тока замыкания на землю порядка **5 А** требуется установка следующих резисторов:

№	Тип резистора	Номинальное напряжение, кВ	Сопротивление, Ом	Рассеиваемая мощность, кВт
1	РЗ-630-34-6,3-УХЛ1	6,3	630	34
2	РЗ-1000-34-10-УХЛ1	10	1000	34
3	РЗ-3750-34-35-УХЛ1	35	3750	34

Функциональная логическая схема защиты, реагирующей на активную составляющую тока замыкания на землю



ХВ – 3ОЗЗ по активной составляющей тока НП (0 – не предусмотрена; 1 – предусмотрена)

DT – Выдержка времени на срабатывание 3ОЗЗ по активной составляющей тока НП

Выводы

При использовании высокоомных резисторов, включенных параллельно дугогасящему реактору, по поврежденному фидеру начинает протекать активная составляющая тока замыкания на землю. В неповрежденных фидерах протекает только емкостная составляющая тока замыкания на землю.

При помощи программного выделения действительной части тока замыкания на землю возможна реализация ненаправленной селективной защиты от замыканий на землю в сетях с комбинированной нейтралью. Действие защиты можно выполнить как на сигнализацию, так и на отключение.