

---

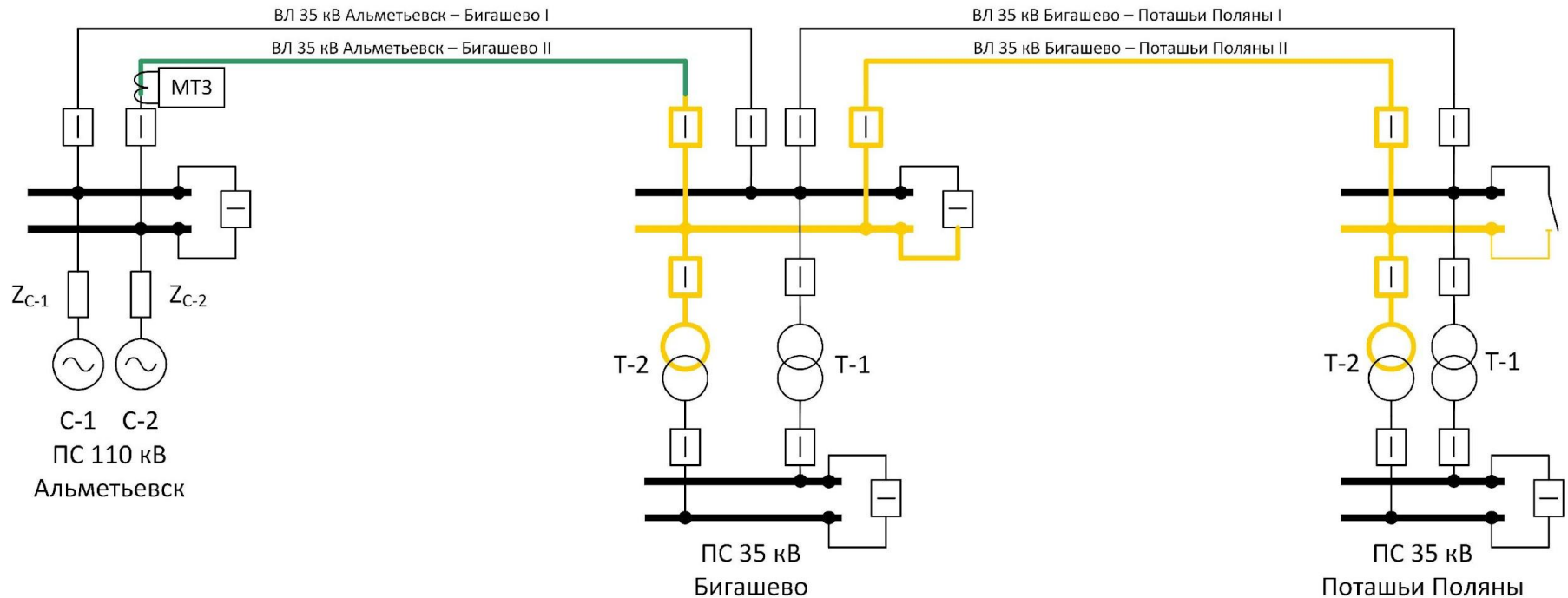
Ненаправленная защита от  
замыканий на землю в сетях  
6-35 кВ

# 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,  $K_{ч} < 1.2$ ;**

**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.

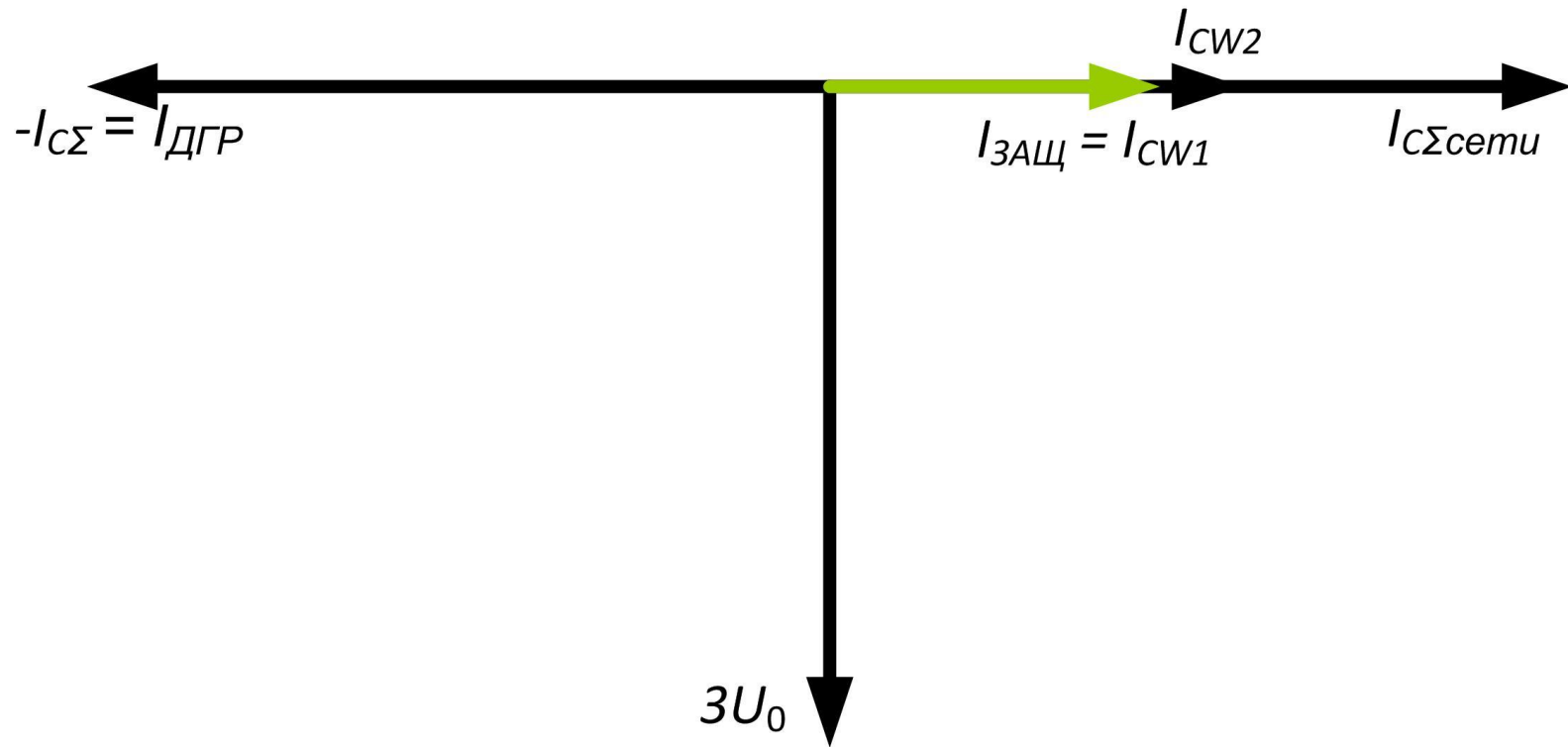
2) Использование режимов недокомпенсации/перекомпенсации емкостного тока.

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

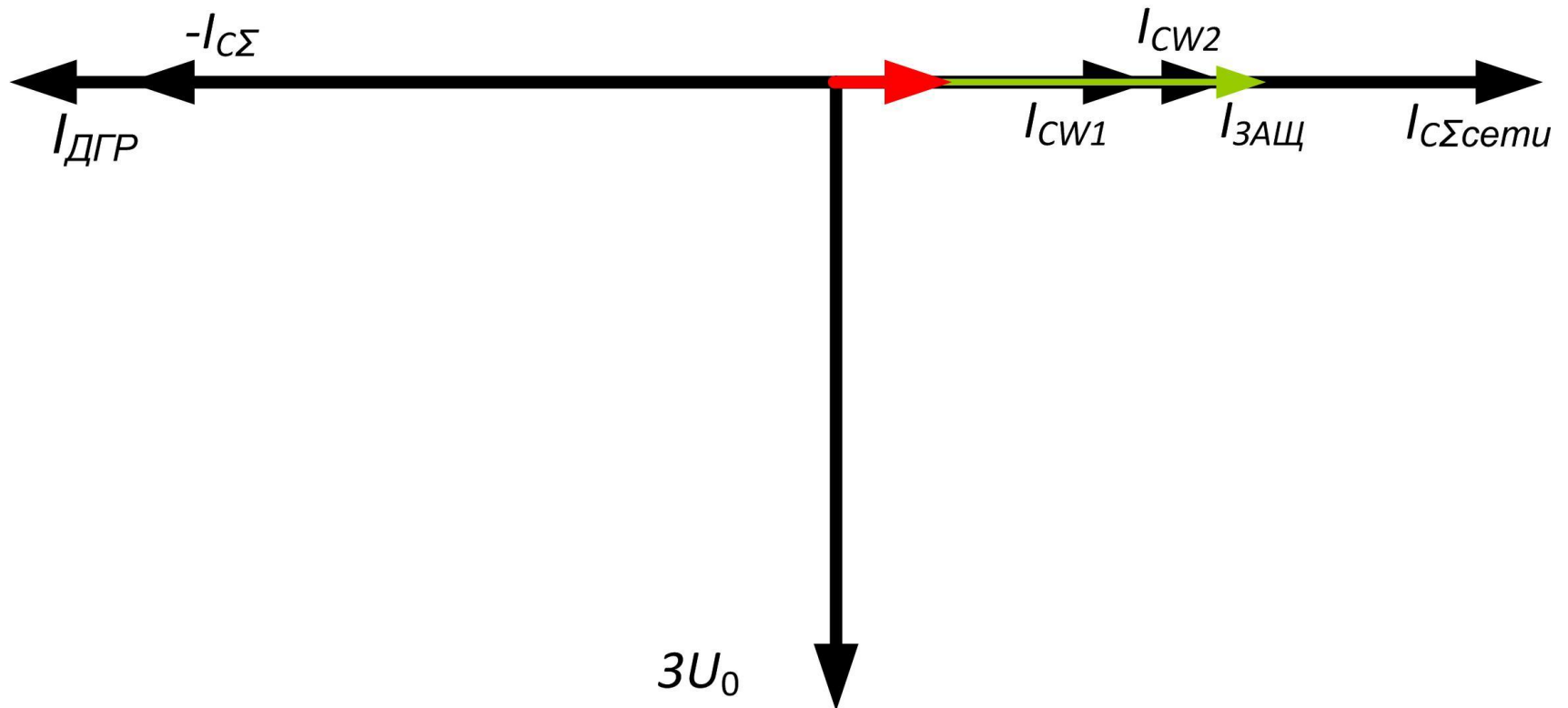
3) Использование защиты, реагирующей на активную составляющую тока замыкания на землю.

Активная составляющая тока ОЗЗ обусловлена включением резистора параллельно дугогасящему реактору.

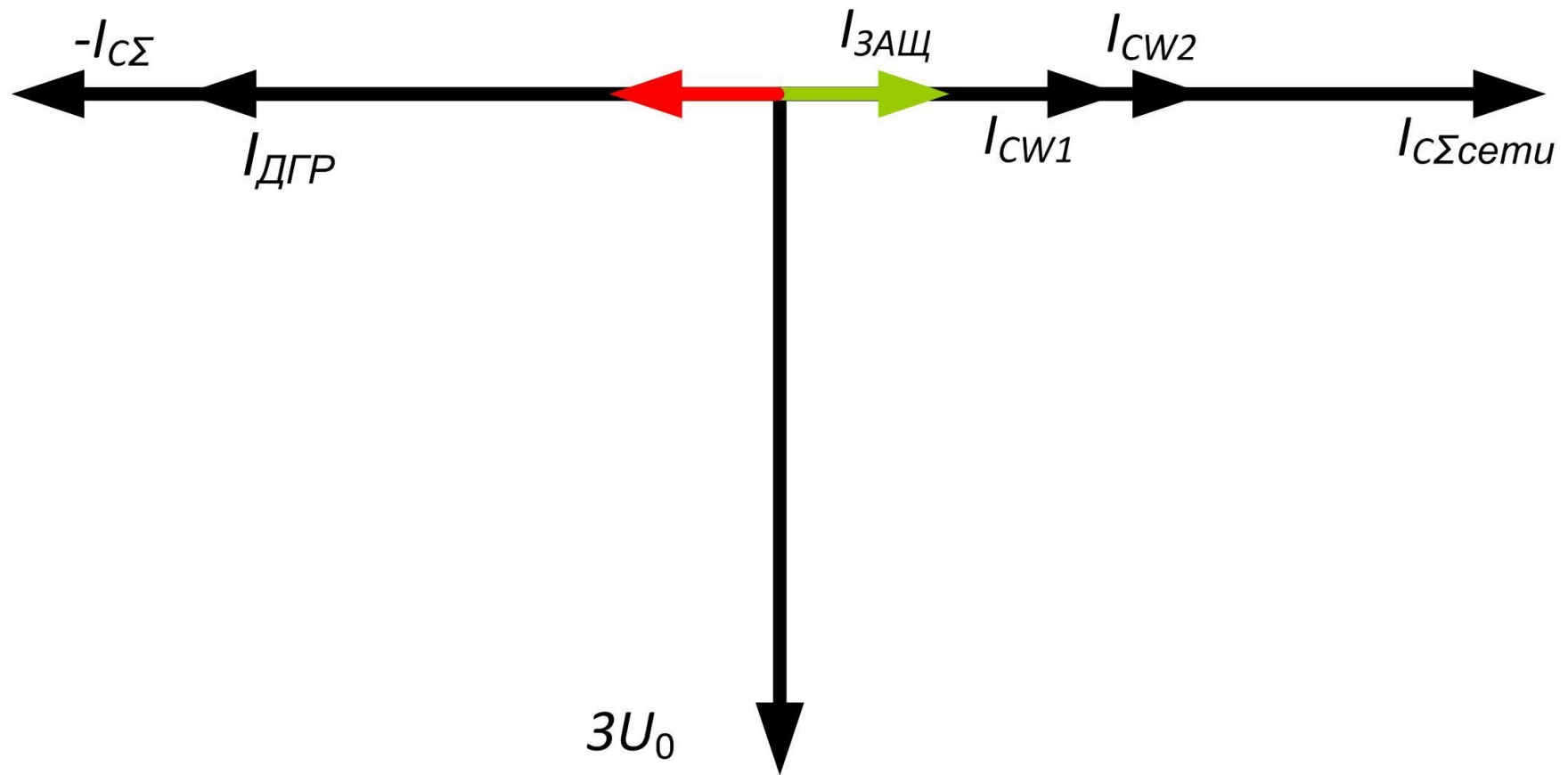
# Векторная диаграмма при ОЗЗ и полной компенсации емкостного тока



# Использование перекompенсации емкостного тока



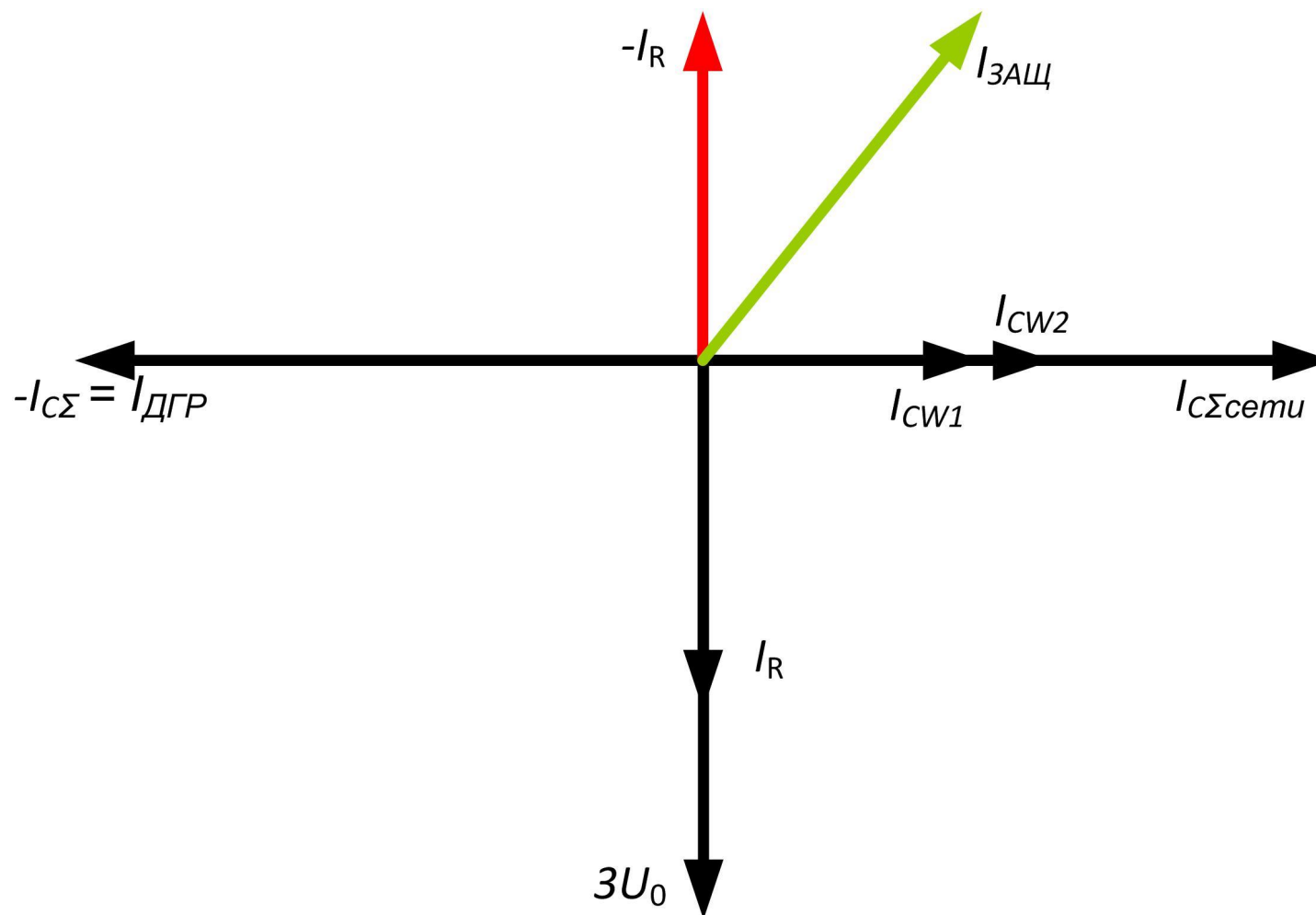
# Использование недокомпенсации емкостного тока



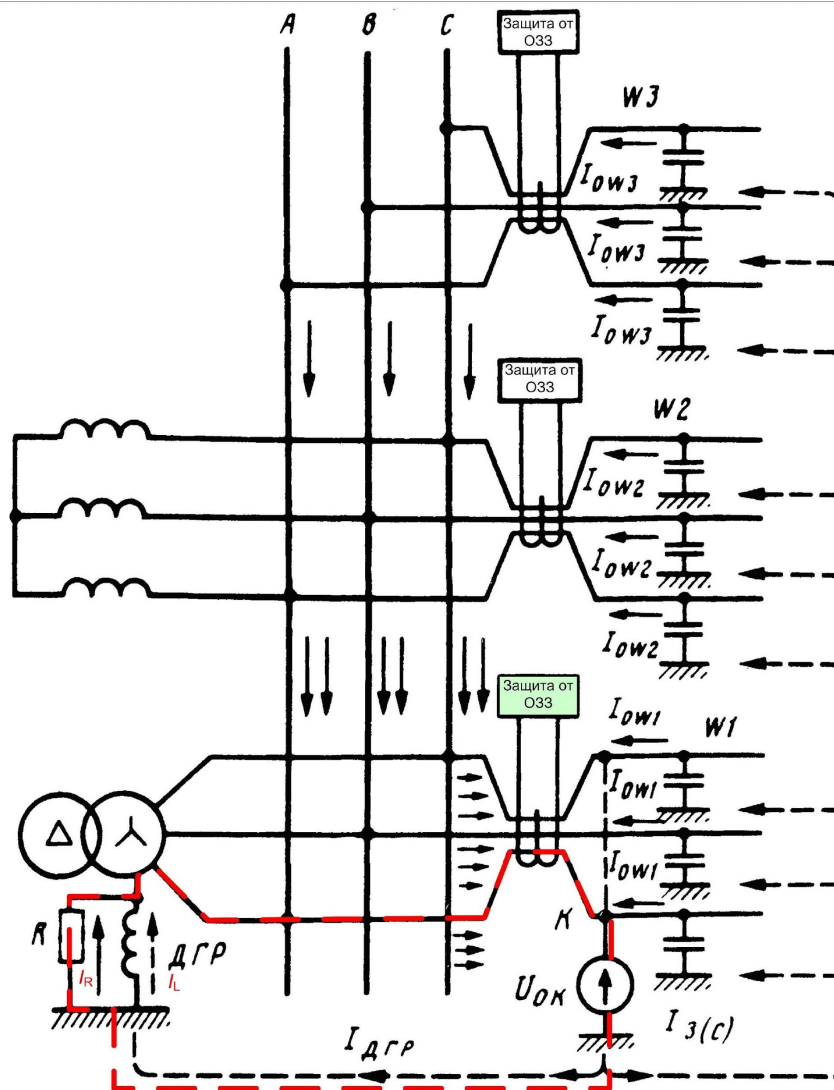


# Векторная диаграмма при ОЗЗ в сетях комбинированной нейтралью

---



# Реализация ненаправленной защиты от ОЗЗ по активной составляющей тока



# Высокоомные резисторы для комбинированного заземления нейтрали

---



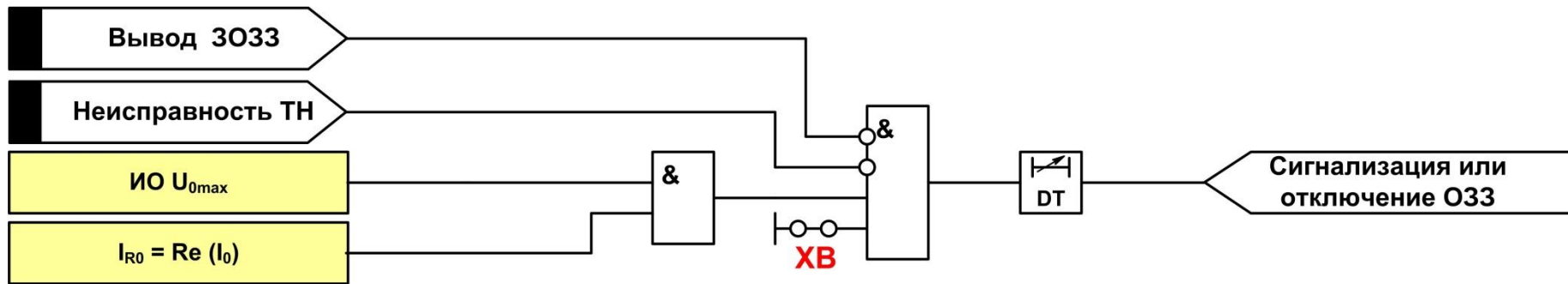
# Реализация ненаправленной защиты от ОЗЗ по активной составляющей тока

---

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.