



Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем

Лекция № 10

Дифференциально-фазная высокочастотная защита линий

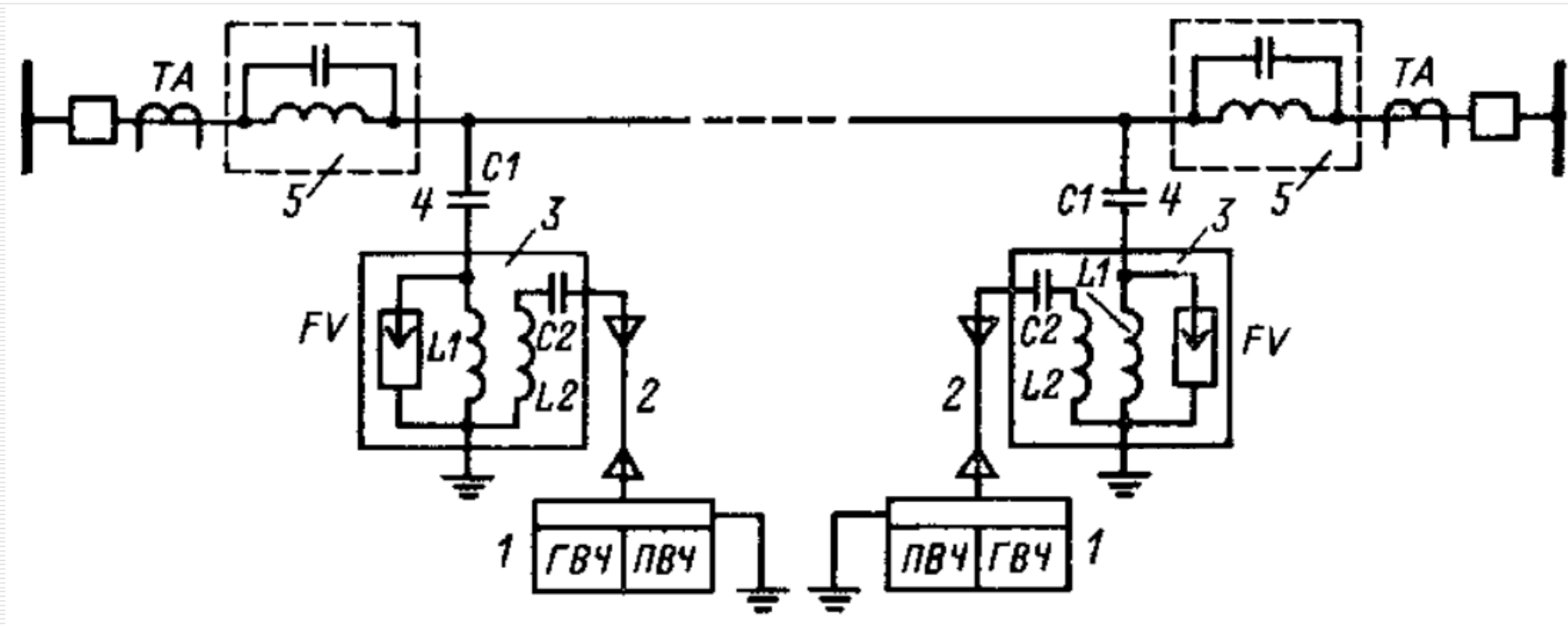
Составил: Пономарев Е.А.,
ассистент каф. ЭСС ЭНИН

Назначение защиты

Применяется на линиях электропередачи напряжением 110 кВ и выше средней и большой длины (несколько десятков и даже сотен километров).

В защите обмен информацией между комплектами, установленными по концам защищаемой линии, осуществляется с помощью организованного по ней специального *высокочастотного канала*.

Принципиальная схема высокочастотного канала



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

Обозначения на схеме ВЧ канала

На каждом конце ЛЭП устанавливаются высокочастотные аппараты (**ВЧА** – на рис. позиция 1), состоящие из:

ГВЧ – генератор высокочастотный (30-500 кГц);

ПВЧ – приемник высокочастотный.

Далее на рис. обозначены:

2 – высокочастотный кабель;

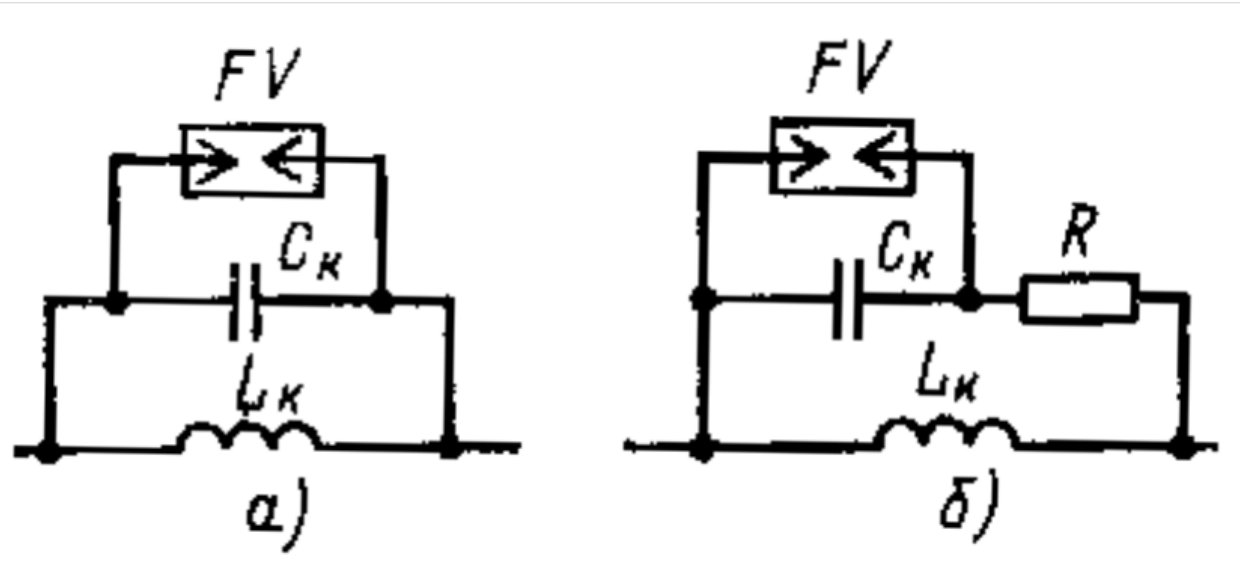
3 – фильтр присоединения;

4 – конденсатор связи;

5 – высокочастотный заградитель.

Структура и назначение высокочастотного заградителя

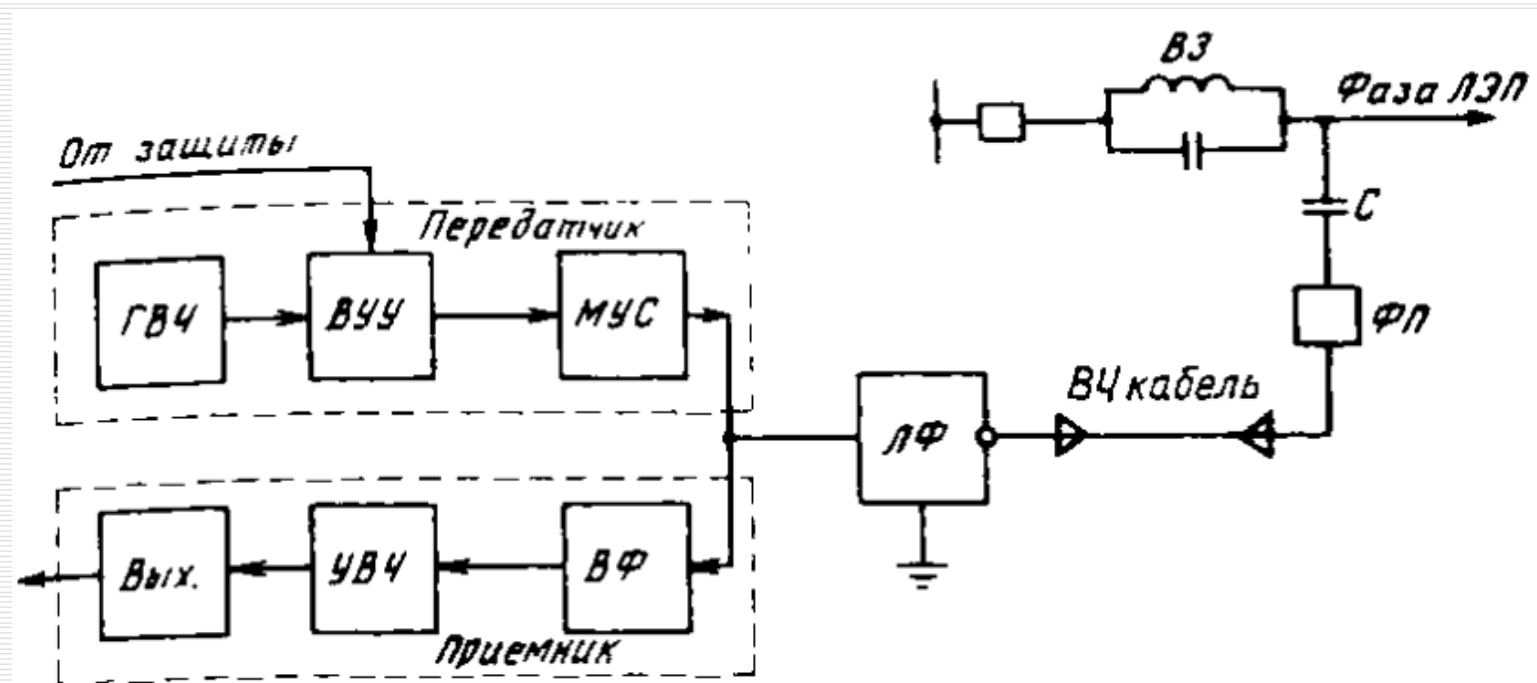
Высокочастотный заградитель представляет собой резонансный контур **L-C**.



а) резонансный (одночастотный);

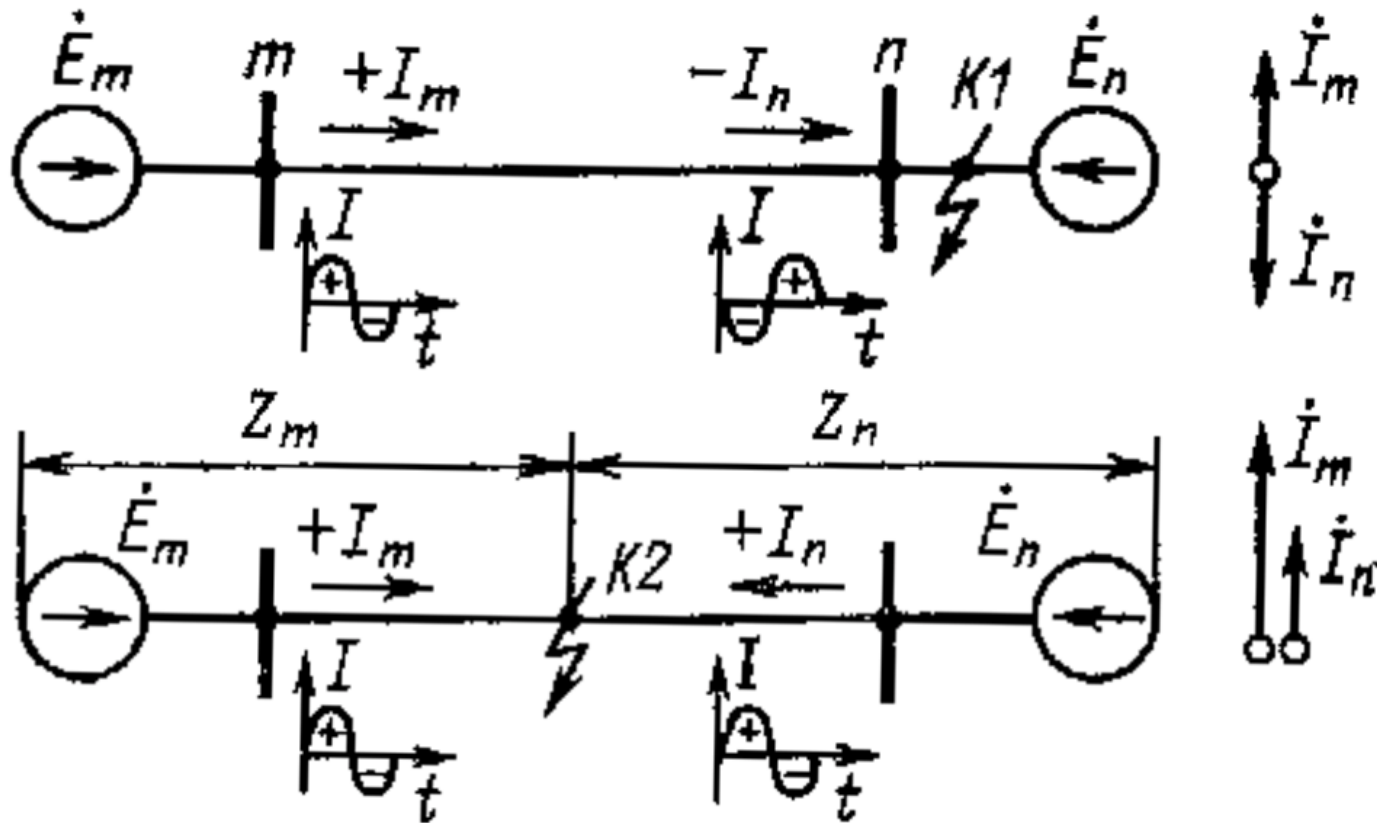
б) широкополосный

Структурная схема ВЧА



ВУУ – вспомогательный управляющий усилитель;
МУС – усилитель мощности ВЧ-сигнала; **ЛФ** – линейный фильтр; **ВФ** – входные фильтры; **УВЧ** – усилитель ВЧ-сигнала.

Принцип действия дифференциально-фазной высокочастотной защиты



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

Принцип действия дифференциально-фазной высокочастотной защиты

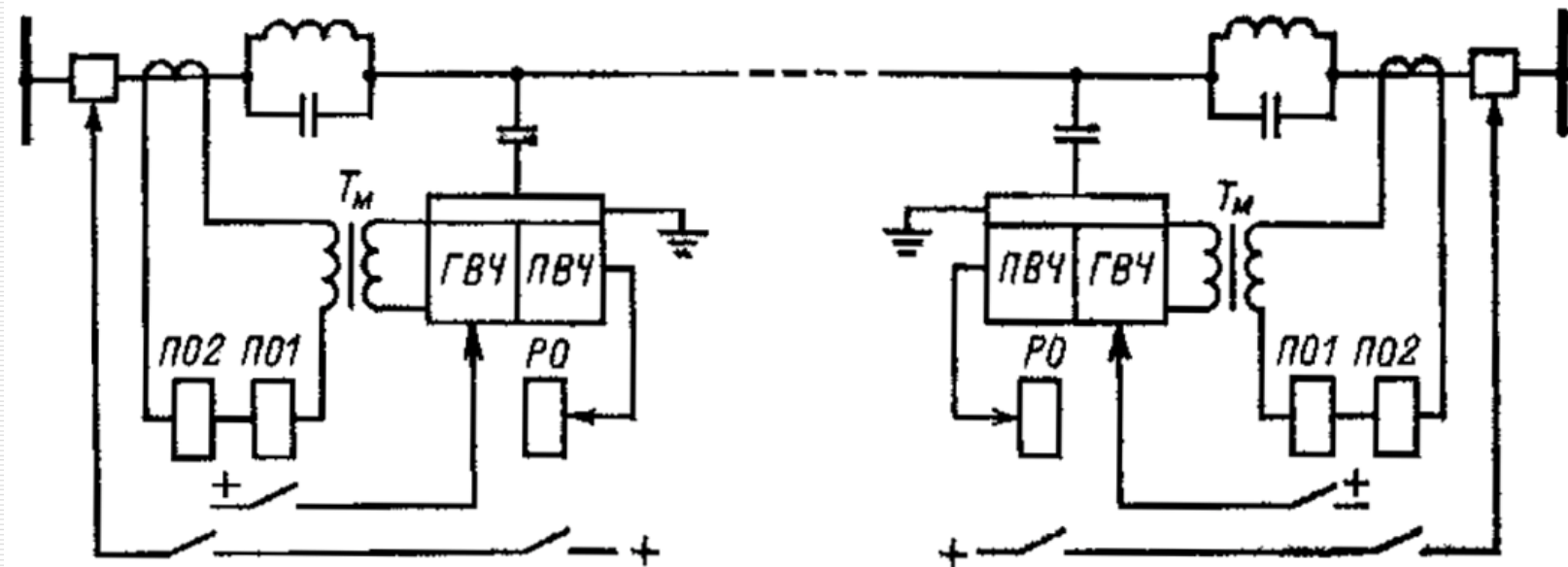
Принцип действия ДФЗ основан на сравнении фаз токов по концам защищаемой линии.

За положительное принимается направление от шин в линию:

- при *внешнем КЗ* токи по концам линии сдвинуты друг относительно друга на 180^0 ;
- при *внутреннем КЗ* (в зоне действия защиты) – совпадают.

(сдвигом по фазе между векторами ЭДС по концам линии пренебрегаем)

Структурная схема дифференциально-фазной высокочастотной защиты

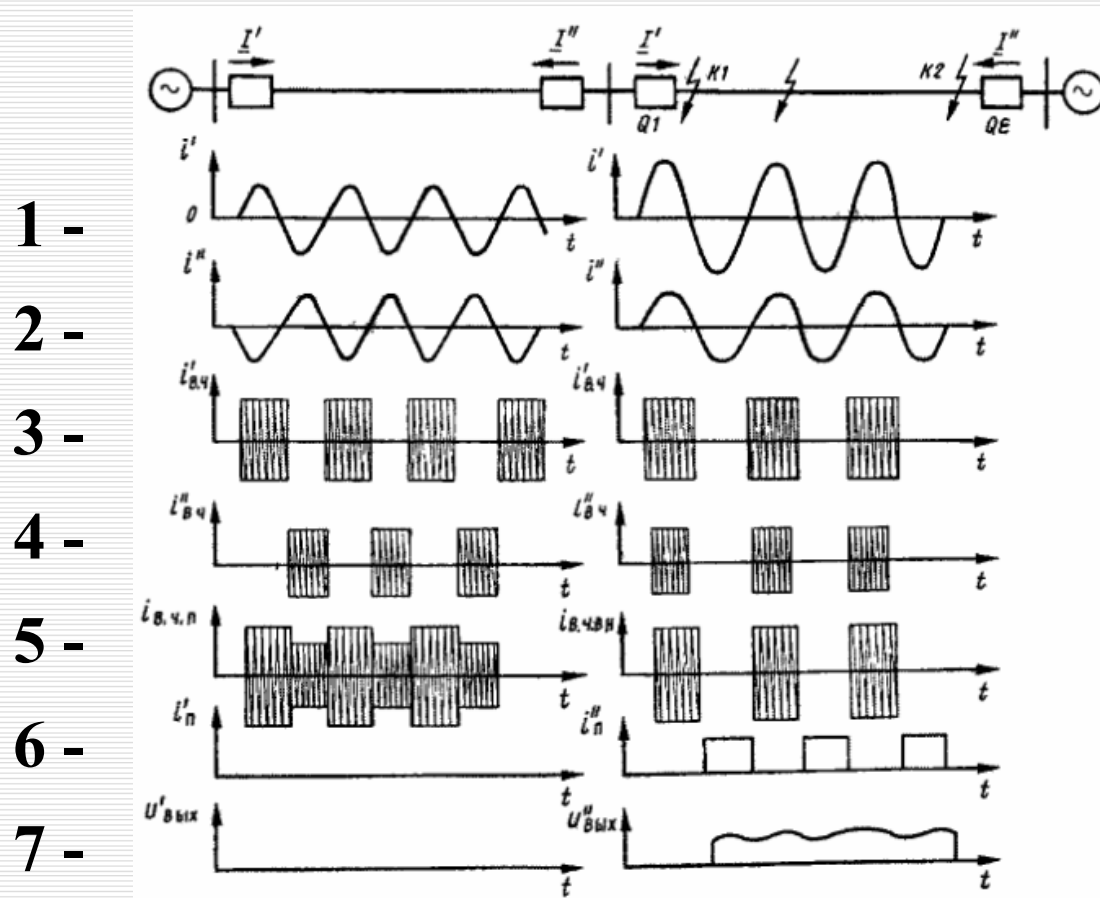


РО – реле отключения;

ПО1 – пусковое реле (осуществляет запуск ГВЧ);

ПО2 – пусковое реле (замыкает цепь отключения).

Диаграмма токов ДФЗ



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

Диаграмма токов ДФЗ

- 1 – ток в начале линии;
- 2 – ток в конце линии;
- 3 – ВЧ импульсы от защиты в начале линии;
- 4 – ВЧ импульсы от защиты в конце линии;
- 5 – ВЧ импульсы в линии (на входе приемников);
- 6 – ток в выходной цепи приемника;
- 7 – ток в реле РО.

Оценка защиты

Достоинства:

1. КЗ может быть ликвидировано практически без выдержки времени в любой точке линии (0,02-0,03 сек.);
2. Обладает абсолютной селективностью в сетях любой конфигурации с любым числом источников питания.

Недостатки:

1. Высокая стоимость;
2. Сложность конфигурации и наладки.

Область применения: для защиты линий напряжением 110 кВ и выше.