



5-я Международная научно-техническая конференция

Современные направления развития систем релейной защиты и автоматики энергосистем



**Секция 1.3: «Современные системы РЗА. Идеология
построения и концептуальные вопросы развития»**

С.1.3-11. Комплексный подход к решению проблемы селективной защиты распределительных кабельных сетей среднего напряжения

Докладчик: Винокурова Татьяна,
аспирант ИГЭУ

Сочи, 1-5 июня 2015



Введение

- Основная часть электрической энергии в системах городского и промышленного электроснабжения распределяется потребителям через кабельные сети 6-10 кВ
- Основной вид повреждений (70-90%) - однофазные замыкания на землю (ОЗЗ)
- Опыт эксплуатации защит от ОЗЗ кабельных сетей 6-10 кВ показал их низкое техническое совершенство (селективность и устойчивость функционирования)



Объективные причины трудностей создания защит от ОЗЗ, обладающих высоким техническим совершенством



различие режимов заземления нейтрали кабельных сетей 6–10 кВ

сложность конфигурации и режимов работы кабельных сетей систем промышленного и городского электроснабжения

высокая вероятность возникновения неустойчивых ОЗЗ (в отличие от КЗ)

ограниченные возможности применявшейся ранее электромеханической и микроэлектронной элементной базы



Субъективные причины трудностей создания защит от ОЗЗ, обладающих высоким техническим совершенством



существующий подход к повышению технического совершенства защиты от ОЗЗ;

неполнота знаний особенностей переходных процессов при ОЗЗ.



Многофункциональная защита от ОЗЗ (МФЗЗ)



– защита, применяющая два или более способа определения поврежденного присоединения, основанных на использовании электрических величин как установившегося, так и переходного режима ОЗЗ.



Возможные варианты состава функций МФ33



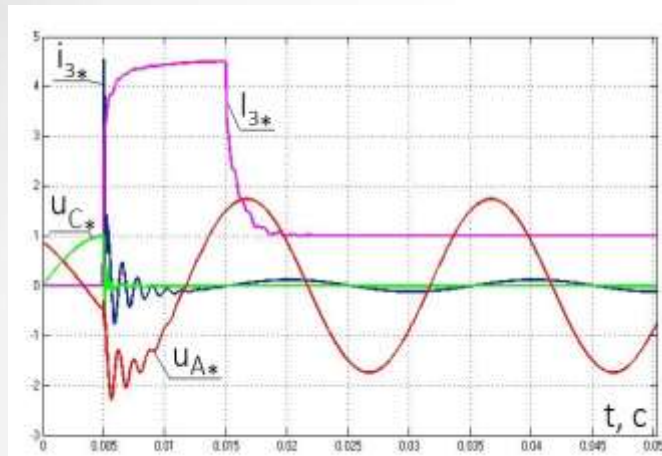
Для сетей
с изолированной
нейтралью

- ТЗНП;
- ТНЗНП;
- направленная защита
на основе ПП

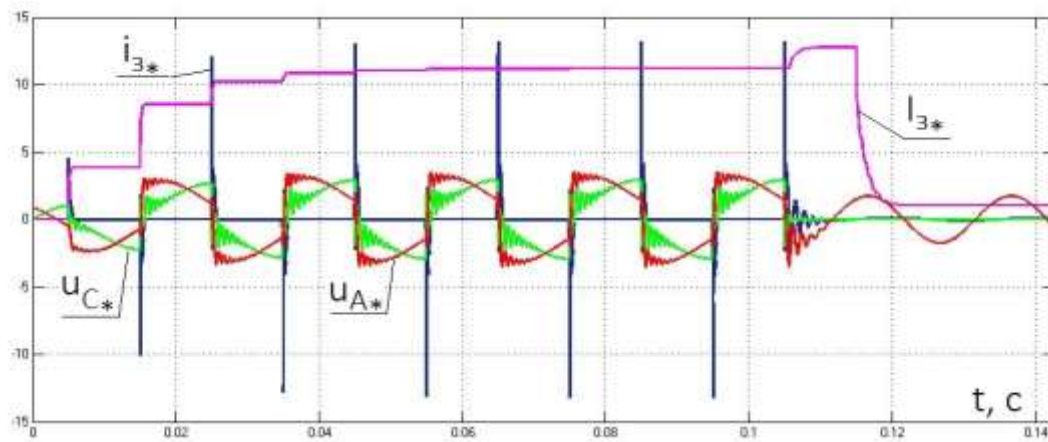
Для
компенсированных
сетей

- ТЗНП ВГ;
- ТНЗНП ВГ;
- направленная защита
на основе ПП

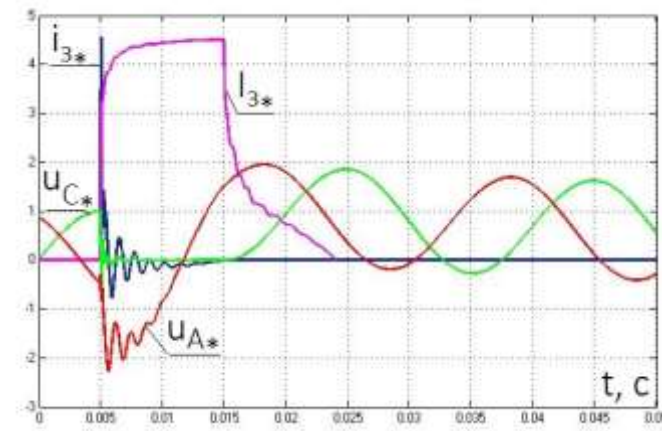
Разновидности ОЗЗ



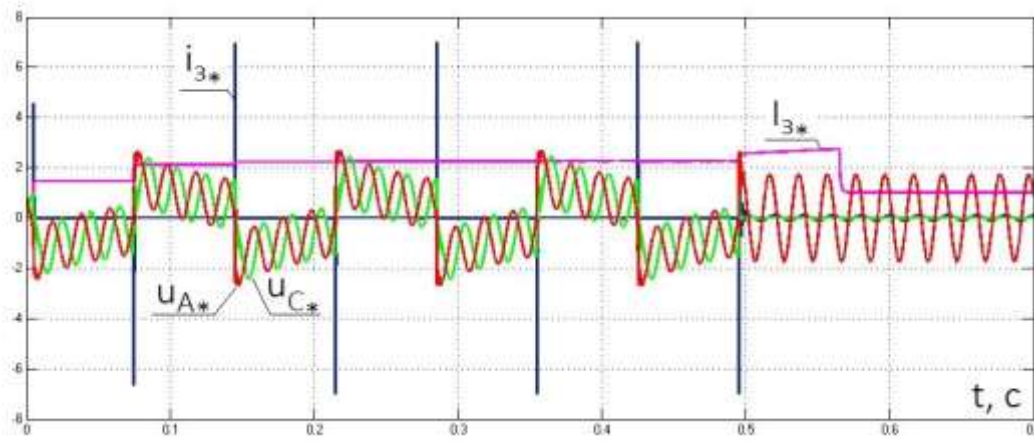
Устойчивое ОЗЗ (УОЗЗ)



Дуговое перемежающееся ОЗЗ (ДПОЗЗ)



Кратковременное ОЗЗ (КрОЗЗ)



Дуговое прерывистое ОЗЗ (ДПрОЗЗ)



Требования к выполнению комплексной МФЗЗ кабельных сетей 6–10 кВ



селективность и устойчивость функционирования при всех режимах заземления нейтрали кабельных сетей 6–10 кВ

селективность и устойчивость функционирования при всех возможных в кабельных сетях 6–10 кВ разновидностях ОЗЗ

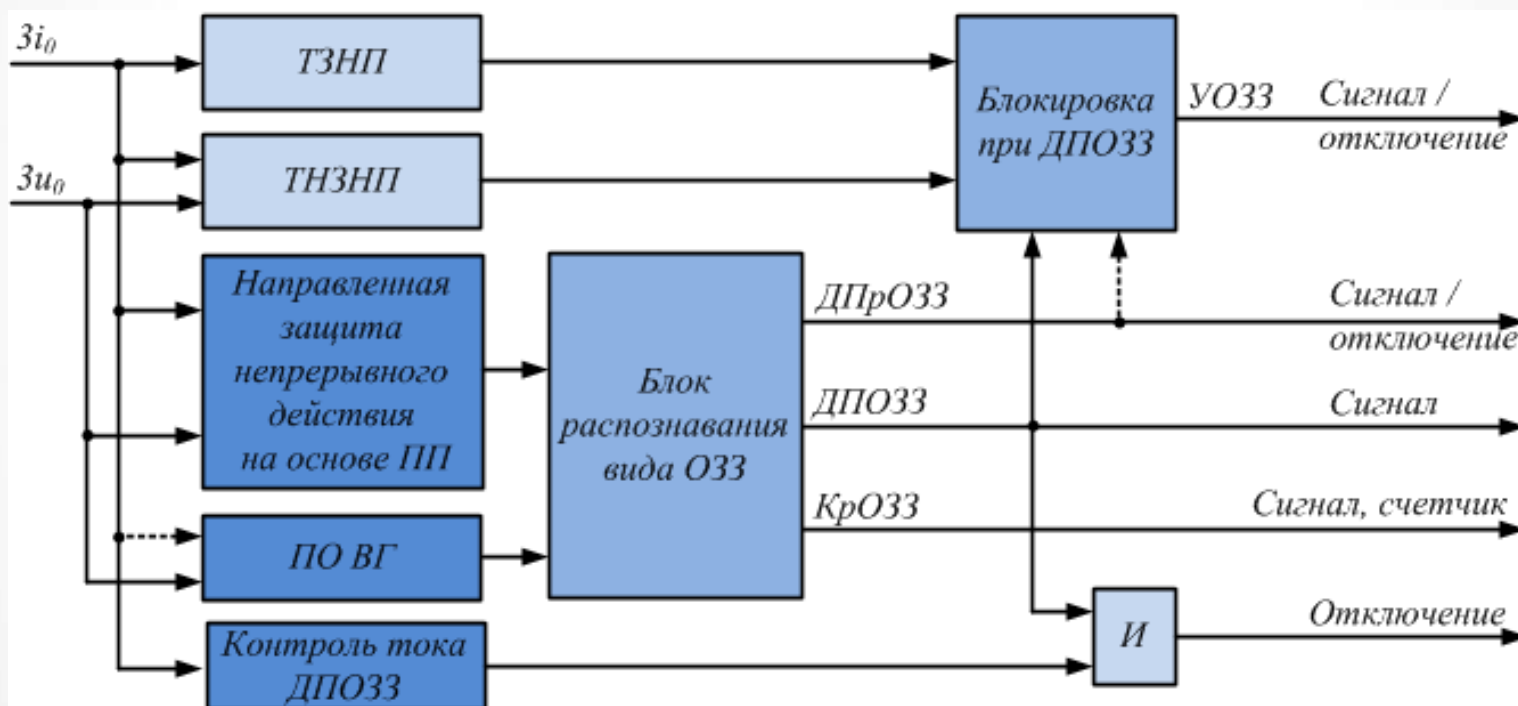
распознавание разновидностей ОЗЗ для автоматической оценки степени опасности повреждения и выбора способа действия защиты (сигнал или отключение)

возможность применения на всех типах объектов кабельных сетей 6–10 кВ (ЦП, РП, ТП), на которых требуется применение селективной защиты от ОЗЗ

наличие функции определения зоны повреждения

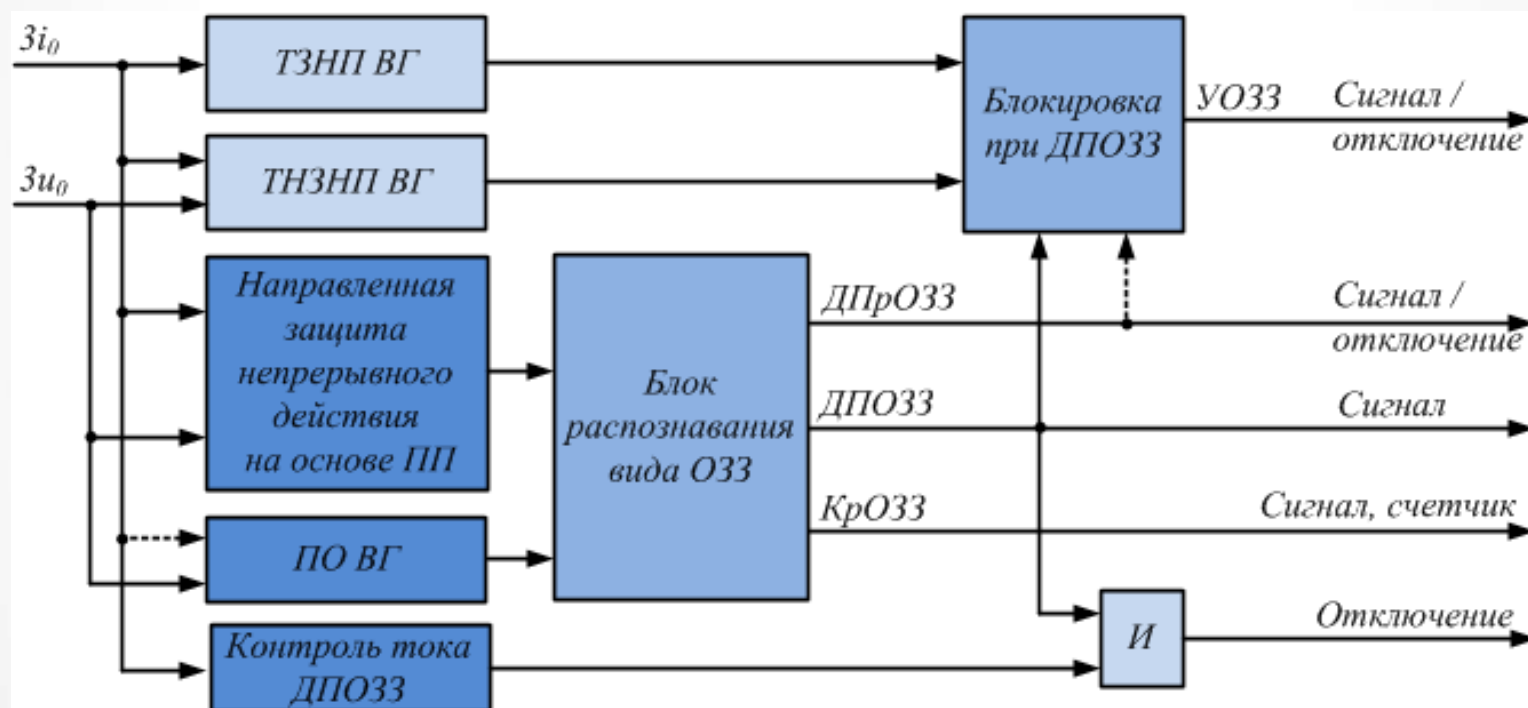


Вариант структурной схемы комплексной защиты от ОЗЗ для сетей с изолированной нейтралью





Структурная схема комплексной защиты от ОЗЗ для компенсированных сетей





Способы оценки степени опасности дугового неустойчивого ОЗЗ



Прямые

Контроль перенапряжений
изоляции

Косвенные

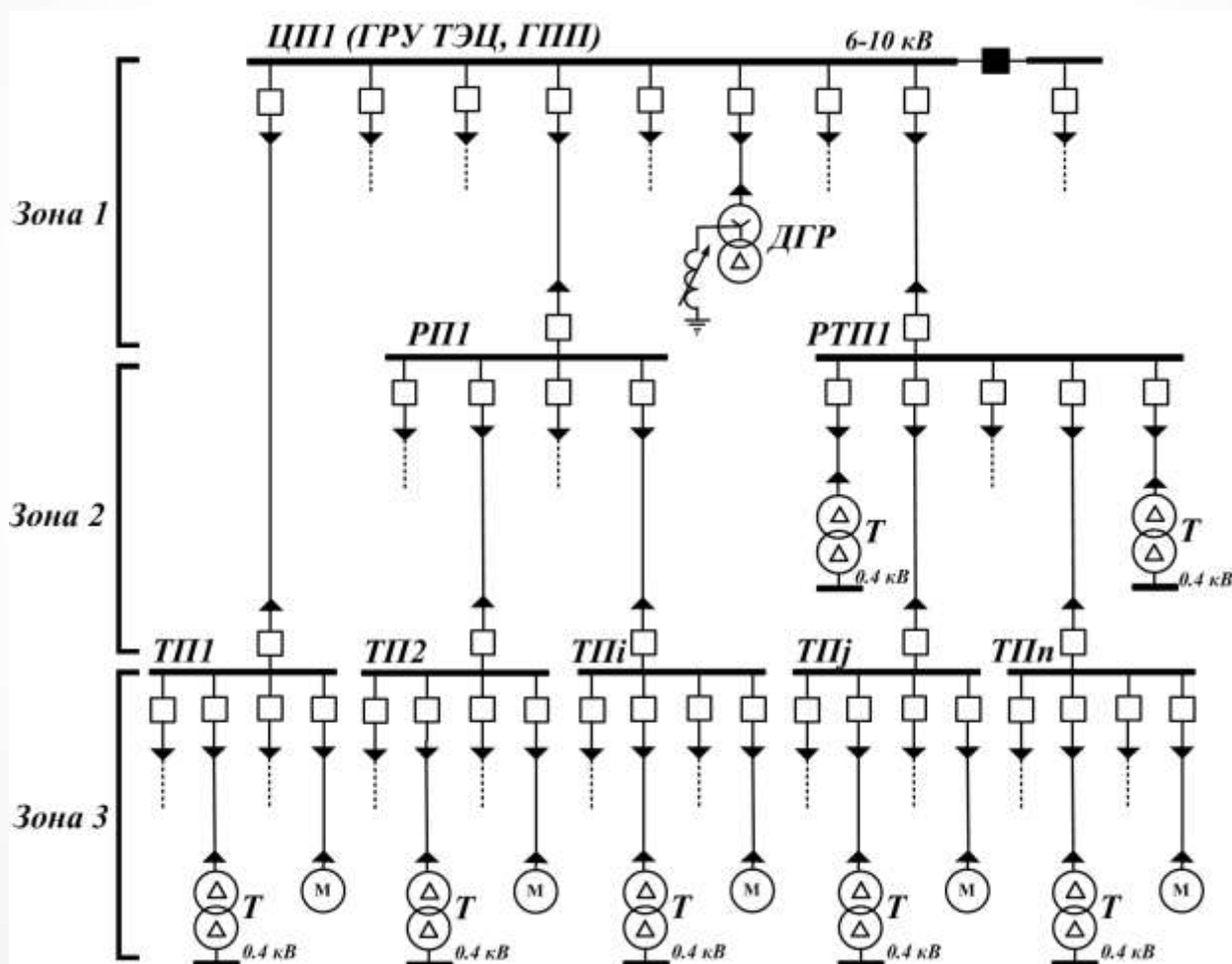
Контроль интервалов
времени между пробоями
изоляции

Контроль уровня ВГ в
напряжении НП

Контроль уровня ВГ в токе
НП



Структура и объекты кабельных сетей 6-10 кВ





Заключение

Существующие защиты от ОЗЗ имеют ограниченное техническое совершенство

Для действия в сетях с любым режимом заземления нейтрали необходимо применение МФЗЗ. Однако такие защиты не могут устойчиво функционировать при дуговых неустойчивых ОЗЗ

Обеспечить надежность электроснабжения потребителей можно только на основе комплексной защиты от ОЗЗ – МФЗЗ с функцией распознавания вида ОЗЗ и ОМЗЗ

Сформулированы основные функциональные требования к комплексной МФЗЗ кабельных сетей 6–10 кВ

Предложена структура комплексной защиты кабельных сетей 6–10 кВ с любым режимом заземления нейтрали на основе известных принципов выполнения защит от ОЗЗ



5-я Международная научно-техническая конференция

**Современные направления развития
систем релейной защиты
и автоматики энергосистем**



Спасибо за внимание!

Комплексный подход к решению проблемы
селективной защиты распределительных
кабельных сетей среднего напряжения

Винокурова Татьяна, аспирант ИГЭУ