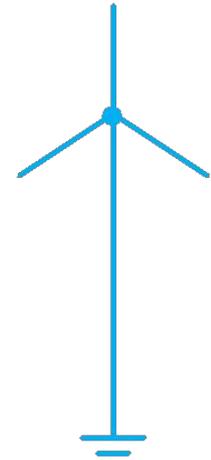
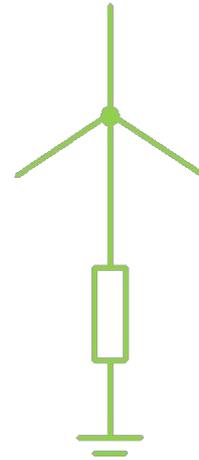
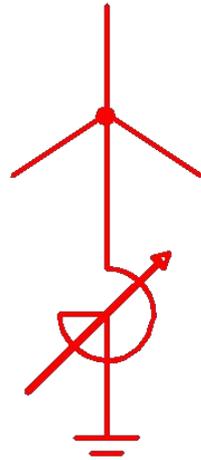
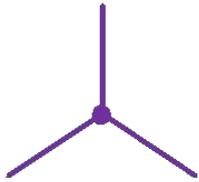


Оптимизация режима
нейтралей сетей средних
классов напряжения

4 режима

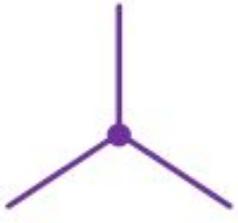


изолированная
нейтраль

заземление через
дугогасящий реактор

заземление через
резистор

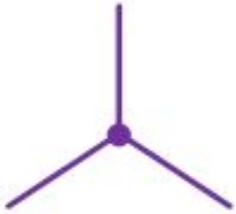
глухое
заземление



- Россия
- Финляндия
- Япония
- Германия



«Дешевая»
надежность –
потребители не
отключаются



малый ток
однофазного
замыкания !!!

- дуговые перенапряжения
- феррорезонансные явления
- повышение требований к изоляции электрооборудования





Изолированную
нейтраль под запрет

Альтернатива- резистор
в нейтрали



Германия
Чехия
Швейцария
Австрия
Франция
Италия
Россия



Германия –
в основном
регулируемые
плунжерного типа

Россия –
в основном
нерегулируемые
с ручным
переключением



- обеспечение надежного дугогашения
- ограничение дуговых перенапряжений
- снижение скорости восстанавливающегося напряжения



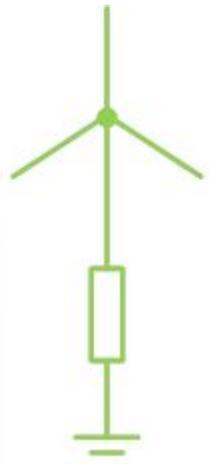
- сложность и высокая стоимость
- практически полное отсутствие селективных защит от замыканий на землю
- эксплуатационные расстройски



Даже быстродействующая
настройка реактора в
резонанс с емкостью сети
допускает **повторные**
зажигания дуги



- Австралия
- США
- Франция
- Италия
- Германия
- Испания
- Белоруссия
- Канада
- Россия – с 2003 г.



Высокоомное



ограничение
перенапряжений

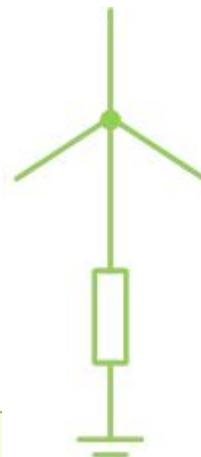


IEEE Std 142-1991 «Recommended practice for grounding of industrial and commercial power systems»

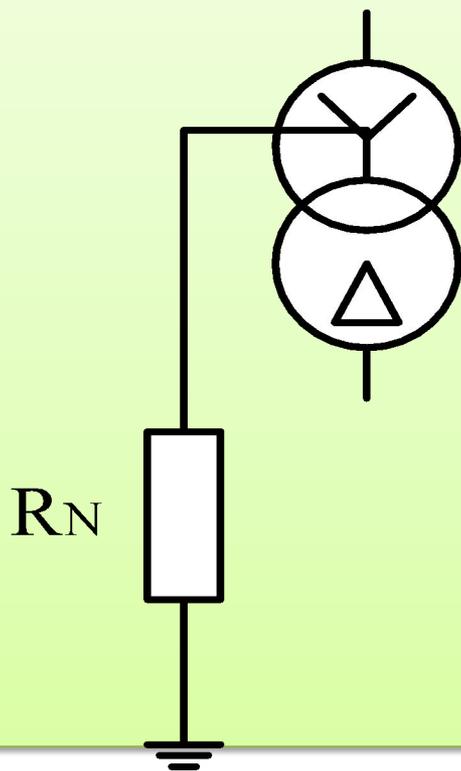
Низкоомное



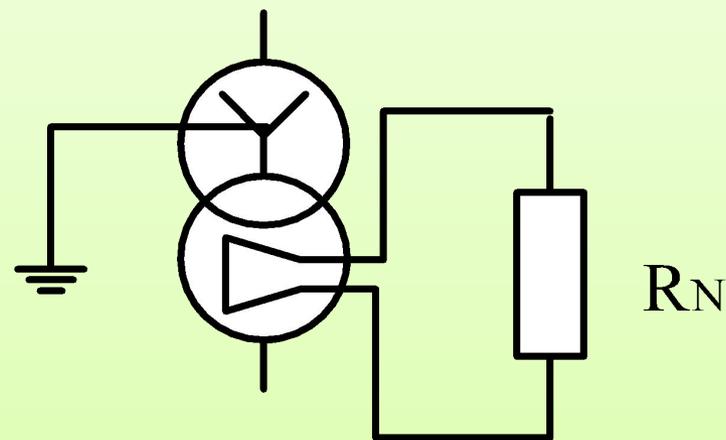
ОТКЛЮЧЕНИЕ
защитой



- **ВЫСОКОВОЛЬТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ**



- **НИЗКОВОЛЬТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ**

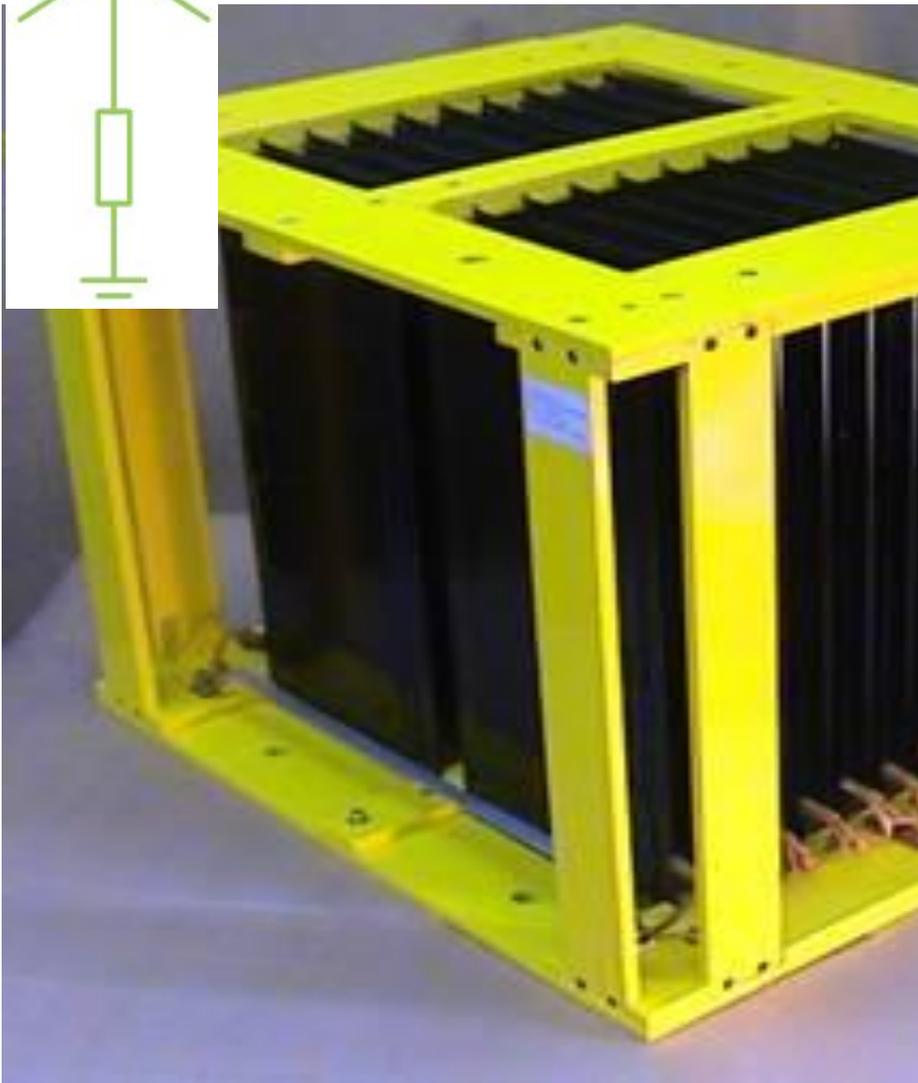
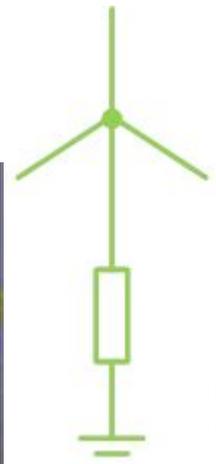




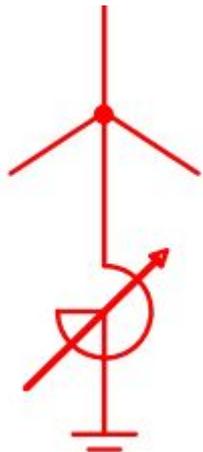
- ограничение дуговых перенапряжений
- устранение феррорезонансных явлений
- возможность использования простых селективных защит от замыканий на землю



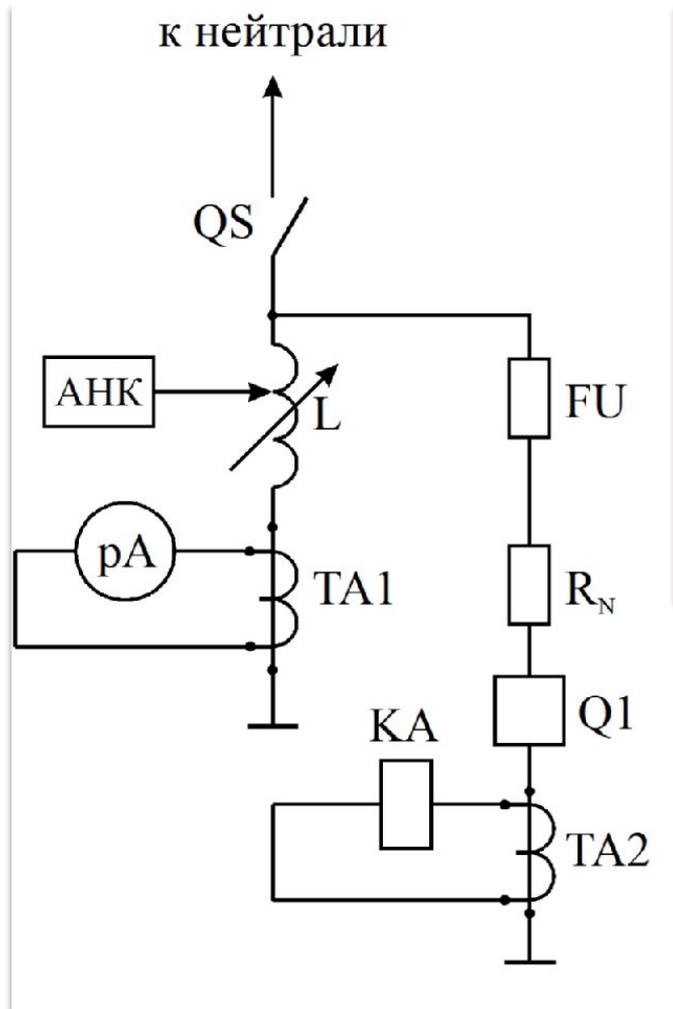
- увеличение тока в месте повреждения
- низкая термическая стойкость резисторов



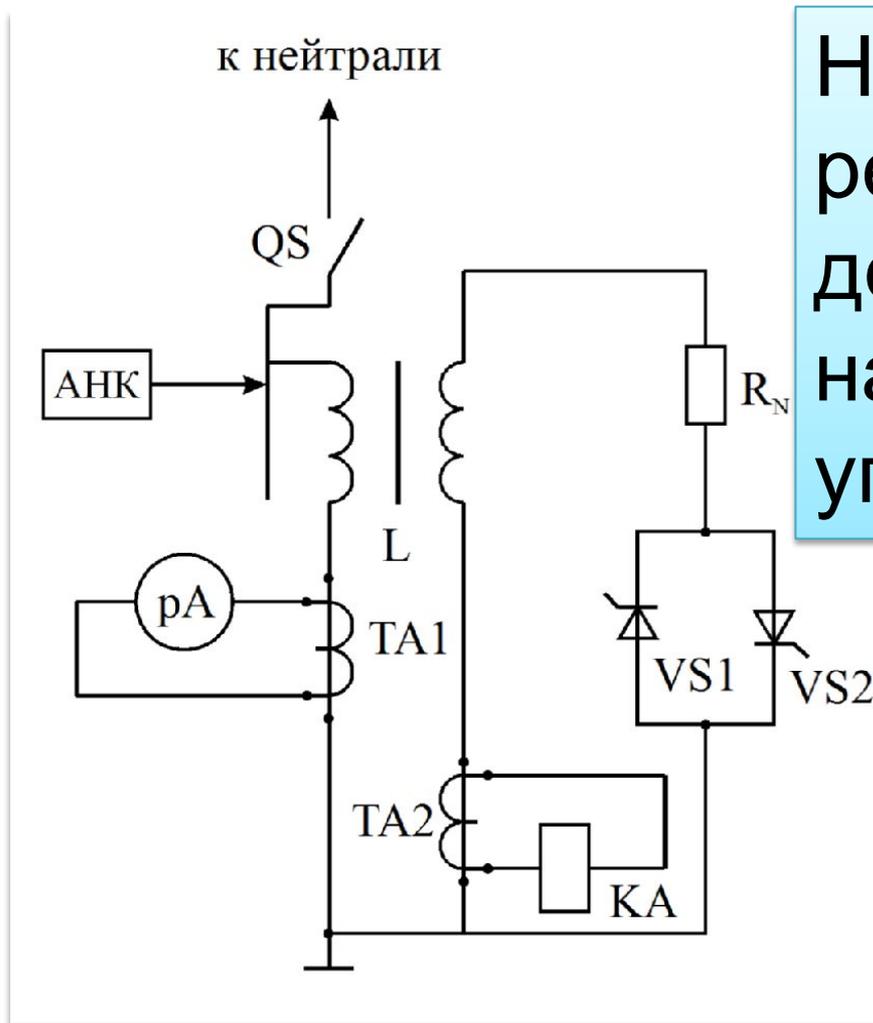
Нерегулируемый
резистор
неэффективен!!!



Готовые решения

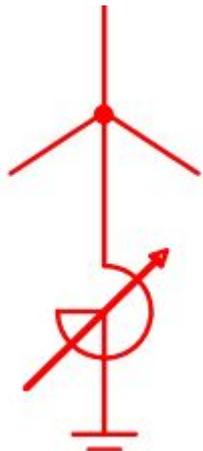


**Высоковольтный
резистор
параллельно ДГР
–
комбинированная
нейтраль**



Низковольтный резистор – детерминированная логика управления

Немецкое решение – низкоомный низковольтный резистор



Сеть 6-35 кВ

Измерительные приборы

D1

N1

M1

100 В

N2

D2

500 В

Цифровой
регулятор
REG-DPA

M2

Шунтирующий резистор SR

к

l

Реактор ZTC (ASR)

Для работы защит ANSI 51G

ANSI 67N

ANSI 32

Простое регулирование –
по времени

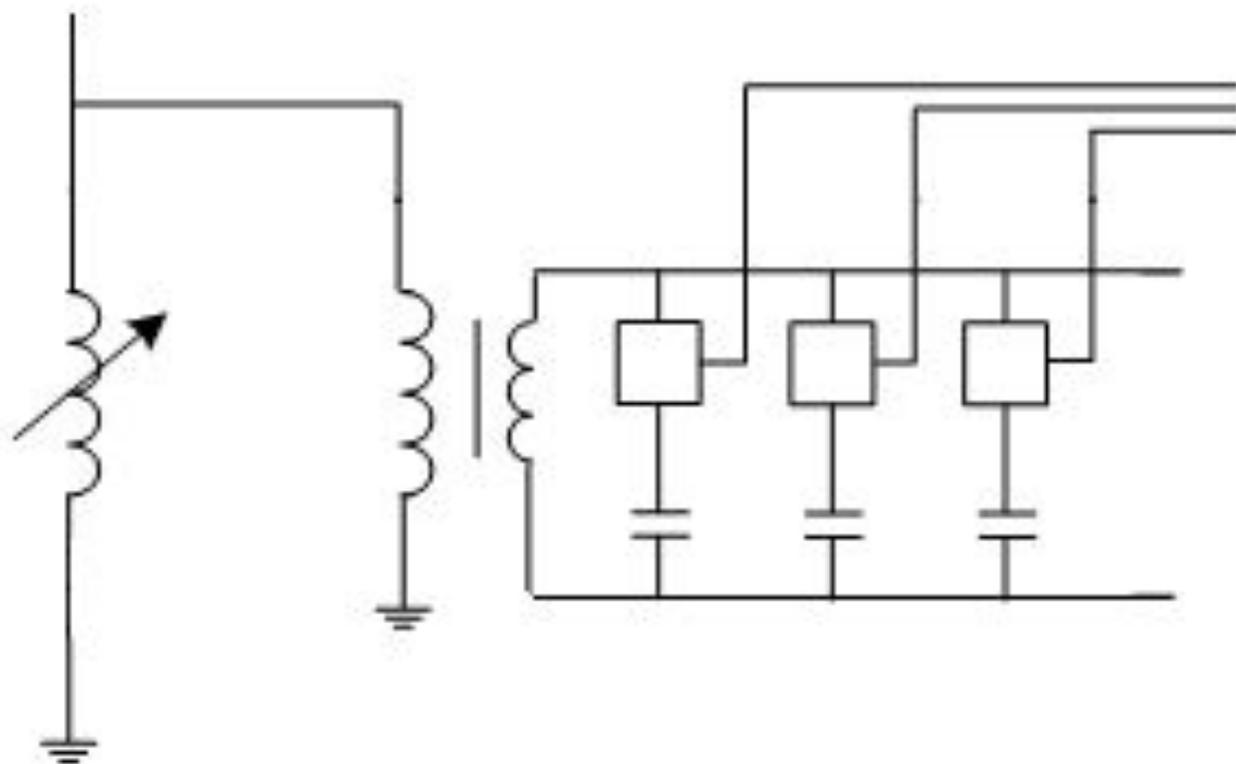
малоэффективно

Не учитывается ни
степень воздействия на
процесс, ни результат
воздействия

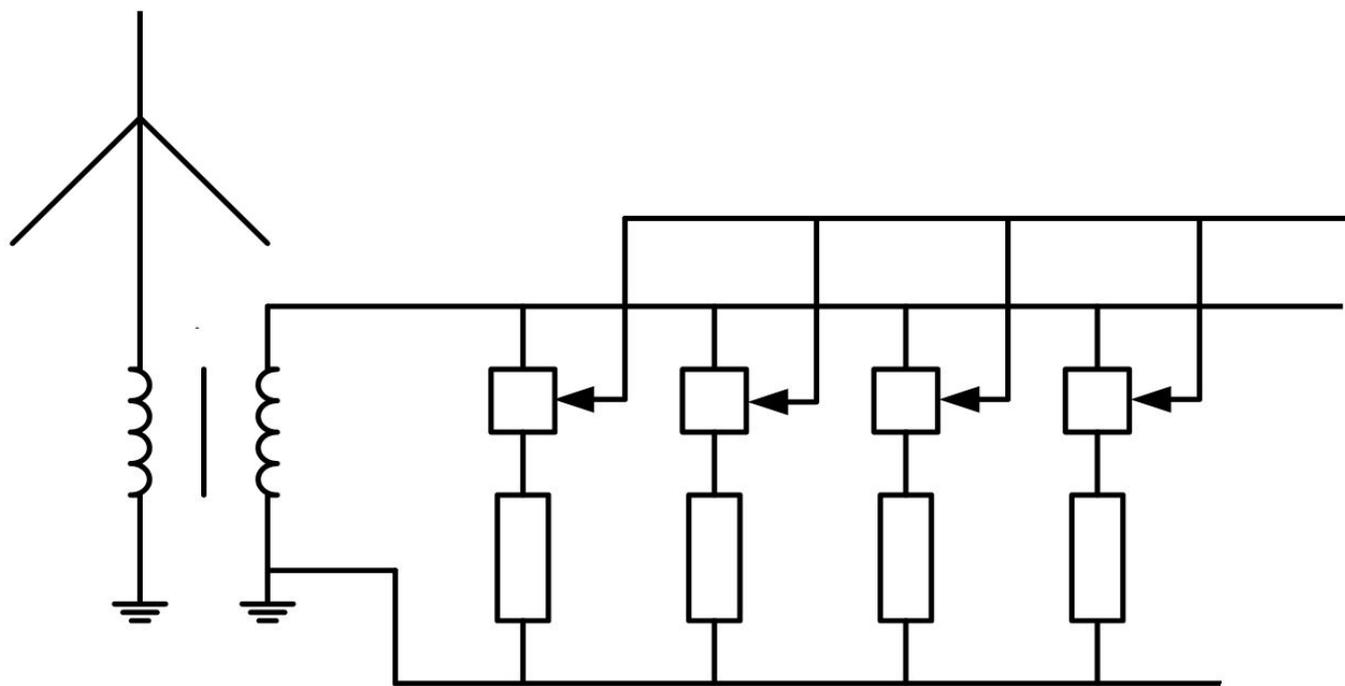
Предлагаемые решения

Регулируемый резистор с многофункциональным адаптивным управлением для компенсированных и некомпенсированных сетей

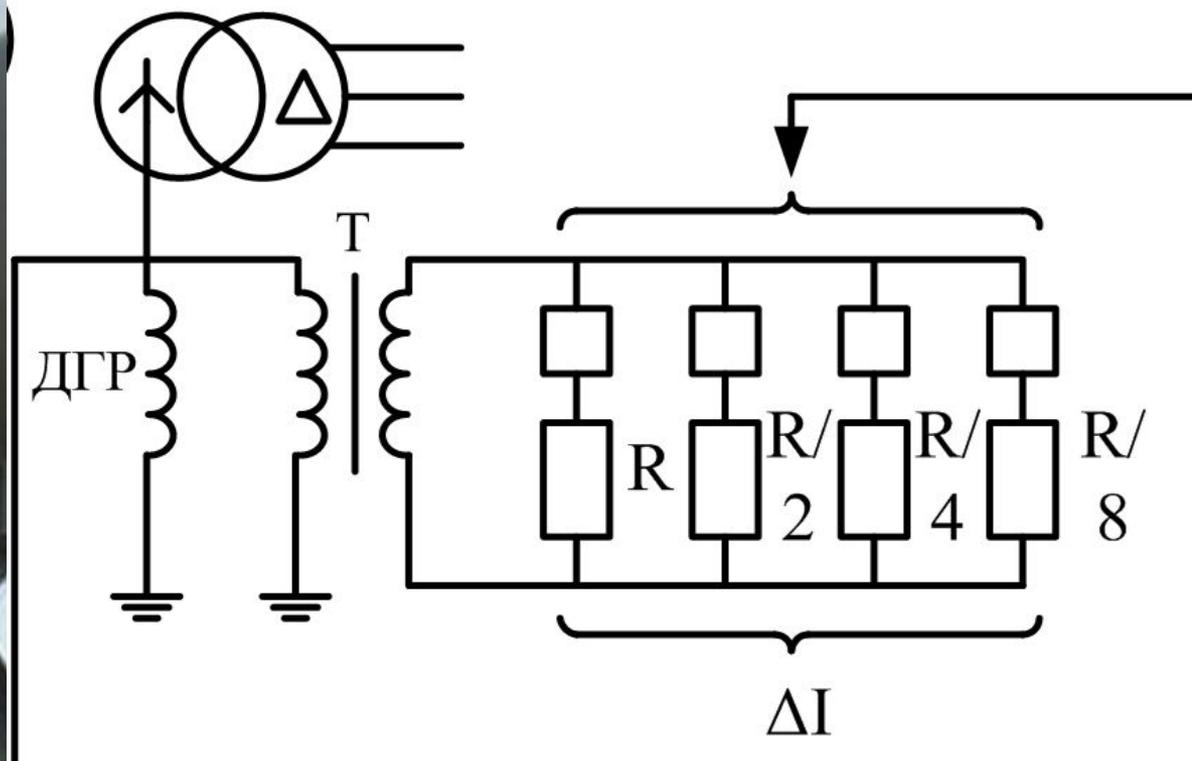
Конденсаторные приставки для нерегулируемых реакторов



Эффект острой настройки
компенсации
Коммутация конденсаторов на
стороне низкого напряжения



Низковольтное исполнение
Реализация различных принципов и
алгоритмов



Длительность подключения резистора не задается фиксированно, а определяется характером процесса

принципы управления использованы
при проведении поэтапной
реконструкции в компенсированных
сетях 10 кВ



резкое снижение количества
повреждений в 2-2,5 раза

Повреждаемость кабелей 10 кВ после
реконструкции компенсации снизилась на 35
– 40%. Реконструкция уменьшила в 2 раза
количество отключаемых выключателями
КЗ.

