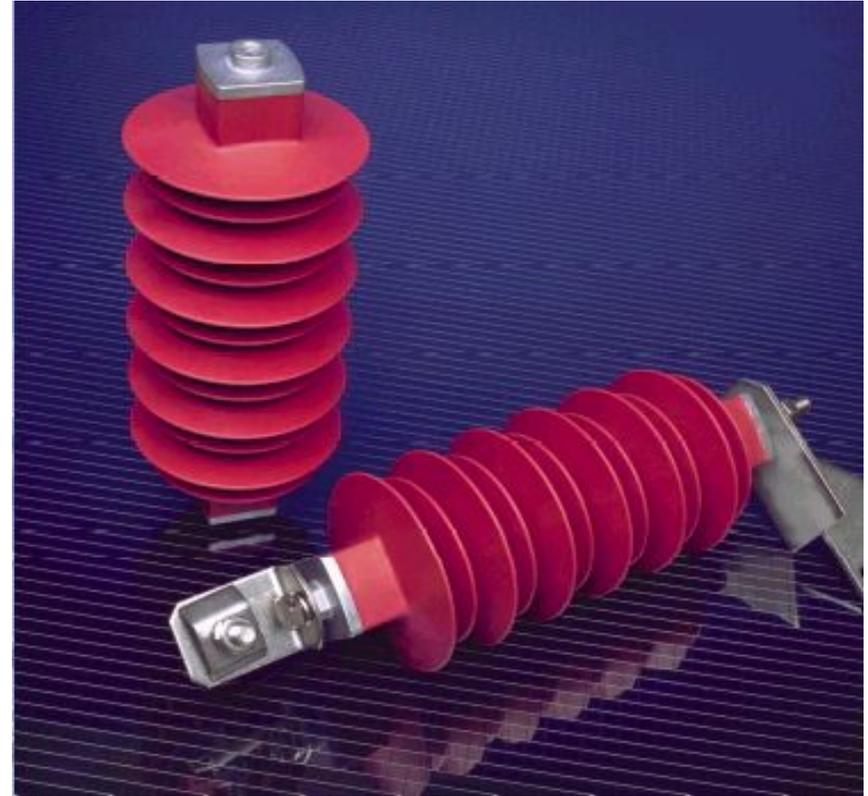
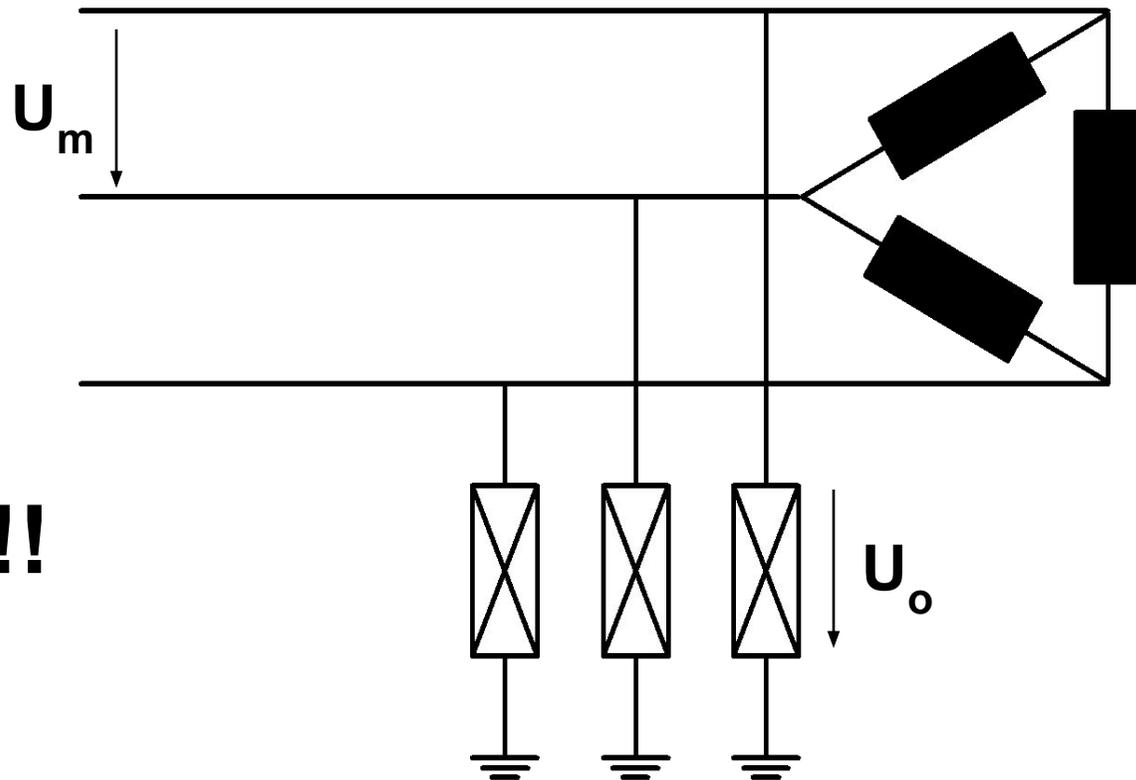


Выбор ОПН среднего напряжения



Установка ОПН

- ОПН, подсоединенный между фазой и землей
- 1-фазное устройство!!!



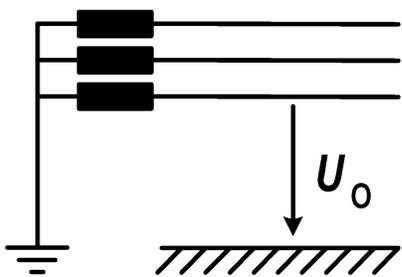
Процедура выбора



1. **Определить максимальное напряжение фаза-земля U_{0max}**
 - a. **Коэффициент замыкания на землю E**
 - b. **Рассчитать U_{0max}**
2. **Проверить максимальное время срабатывания защиты или длительность замыкания**
3. **Выбрать необходимый тип ОПН с учетом характеристик TOV**

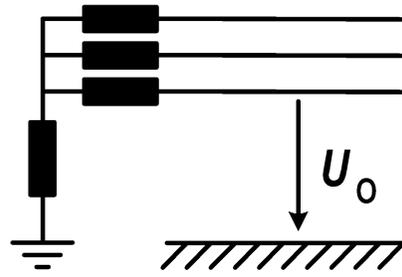
1. Определение максимального напряжения Фаза-земля (U_{0max})

Максимальное напряжение Фаза-Земля U_{0max} , которое прикладывается к ОПН в случае замыкания на землю (временное перенапряжение), в основном зависит от схемы заземления нейтрали



Глухозаземленная

$$U_{0max} = U_0$$



Резистор или индуктивность

$$U_{0max} = U_0 \dots U_m$$

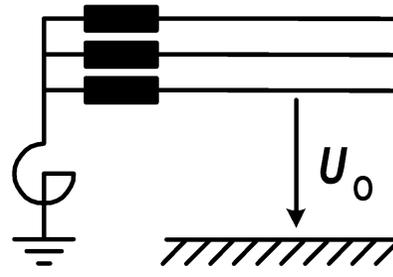
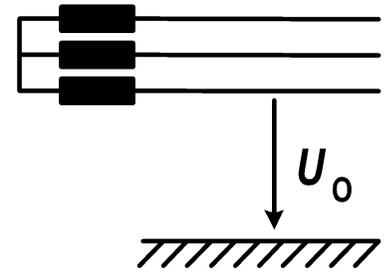


Схема Петерсена

$$U_{0max} = U_m$$



Изолированная

$$U_{0max} = U_m$$

U_m - это максимальное напряжение для оборудования; U_m может быть заменено системным напряжением U_s

1 а.) Максимальное напряжение Фаза-Земля и коэффициент замыкания на землю (E)

- Максимальная амплитуда ожидаемого напряжения Фаза-Земля U_{0max} часто определяется с использованием коэффициента замыкания на землю E.
- Этот коэффициент зависит от схемы замещения нейтрали
- Типовые значения:

Глухозаземленная

E ~ 1

Резистор или индуктивность

E ~ 1,5

Схема Петерсена

E ~ 1,85

Изолированная

E ~ 1,7

1 b.) Расчет $U_{0\max}$

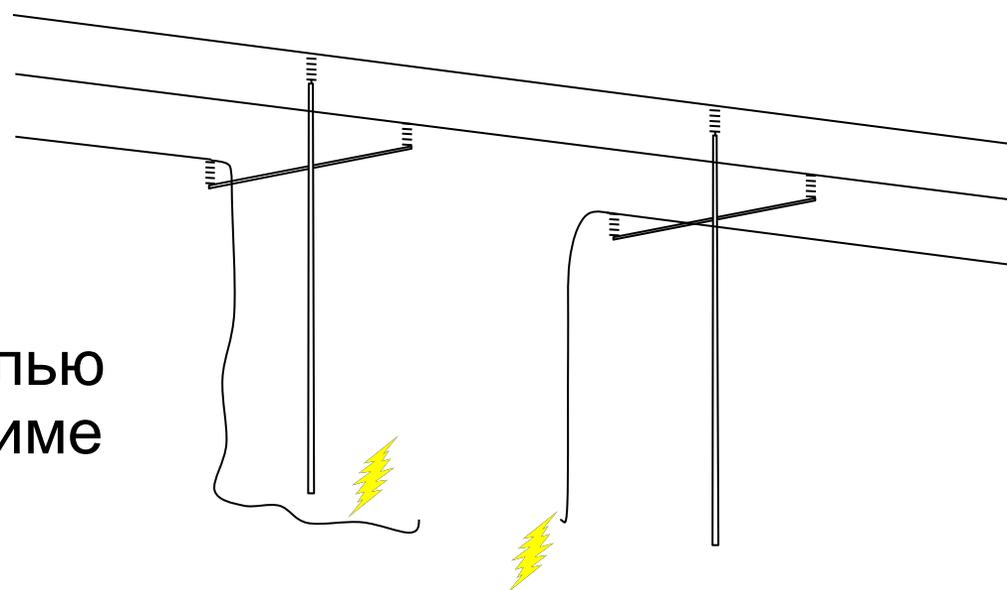
- Максимальное временное перенапряжение $U_{0\max}$ рассчитывается, как:

$$U_{0\max} = \frac{U_m}{\sqrt{3}} \cdot E$$

U_m может быть заменено системным напряжением U_s если эта величина надежна.

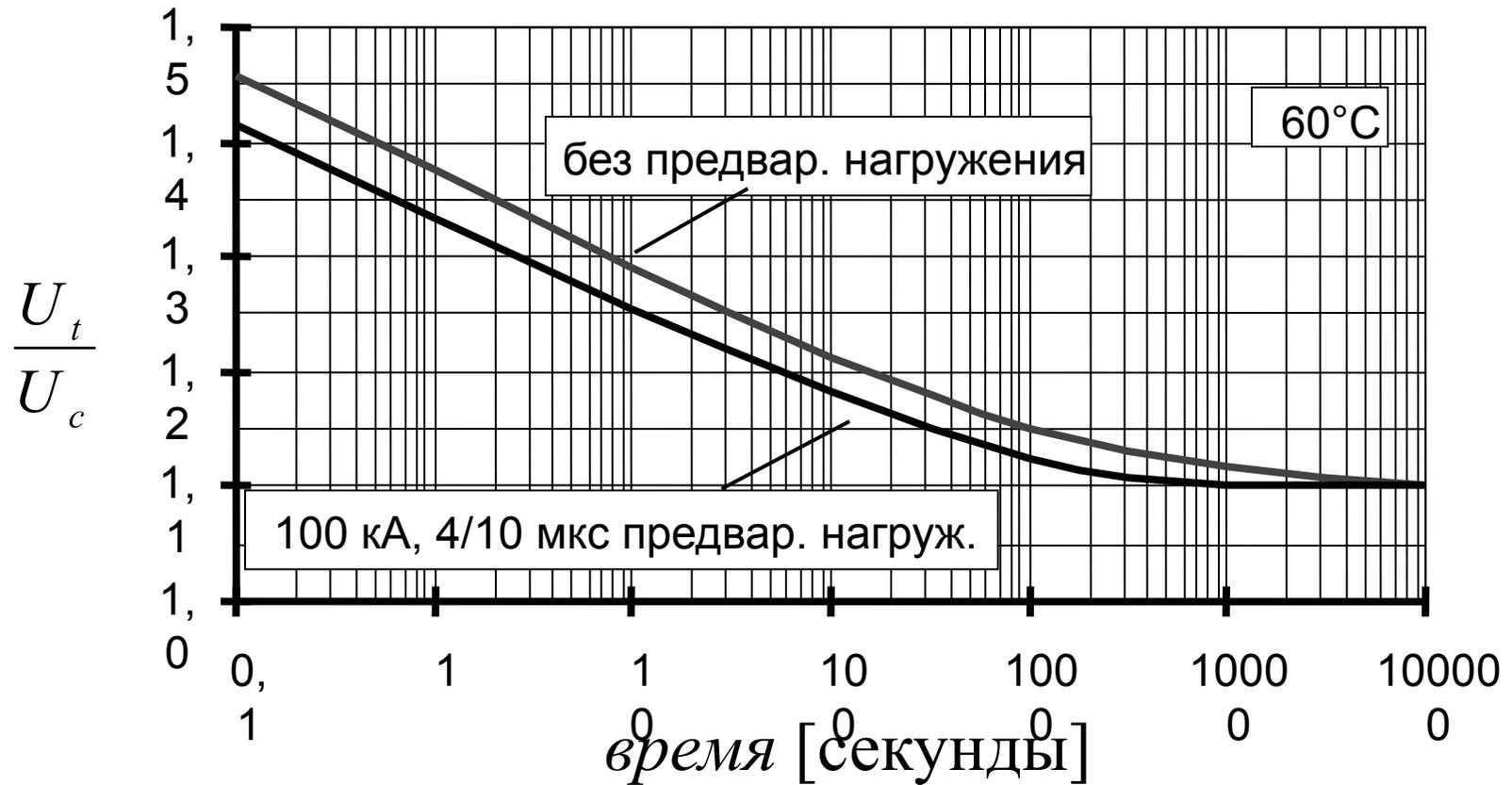
2. Проверить максимальное время срабатывания защиты или длительность замыкания

1. Длительность временного перенапряжения (вызванного замыканием на землю) зависит от уставок релейной защиты
2. Сети с глухозаземленной нейтралью обычно отключаются в течение нескольких секунд. Сети с изолированной или компенсированной нейтралью могут работать в этом режиме несколько часов.

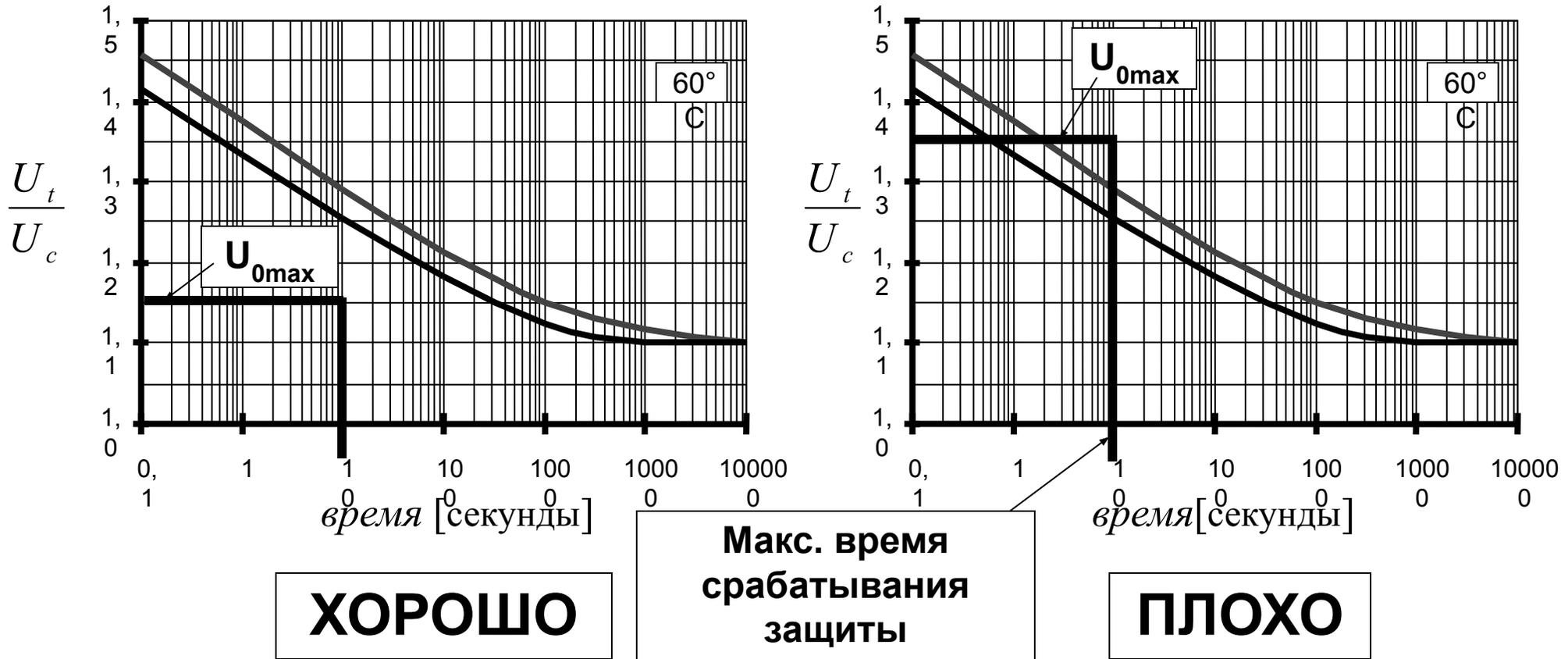


3. ОПН имеет ограниченную способность выдерживать перенапряжения U_t

Характеристика TOV (Напряжение - Время)



3. Характеристики TOV (Напряжение - Время)



Расчетная точка для ОПН, подвергаемого временным перенапряжениям, должна быть ниже или на характеристической кривой временных перенапряжений.

Аттестационное напряжение



- Аттестационное напряжение U_r не имеет особенного практического значения для пользователя, так как его значение сильно зависит от условий испытаний, определяемых в рабочей нагрузкой в соответствии со стандартом МЭК 60099-4.
- Аттестационное напряжение используется в основном, как сравнительная величина для определения рабочих характеристик.

Технические характеристики

R
PolyGarde
MO - Surge - Arrester
 I_{sc} 20 kA
 I_N 10 kA, class 1

R

S

—

M

R

Surge

Metal oxid

Дополнительные приспособления

