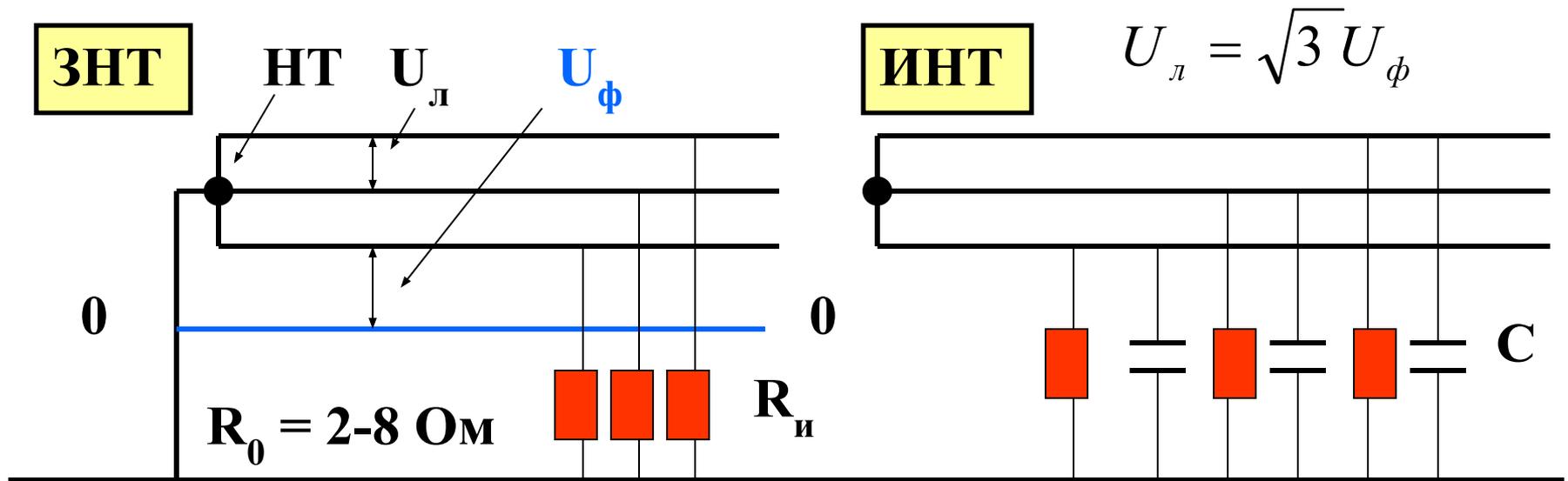


# Анализ опасности поражения электрическим током

## Схемы электрических сетей



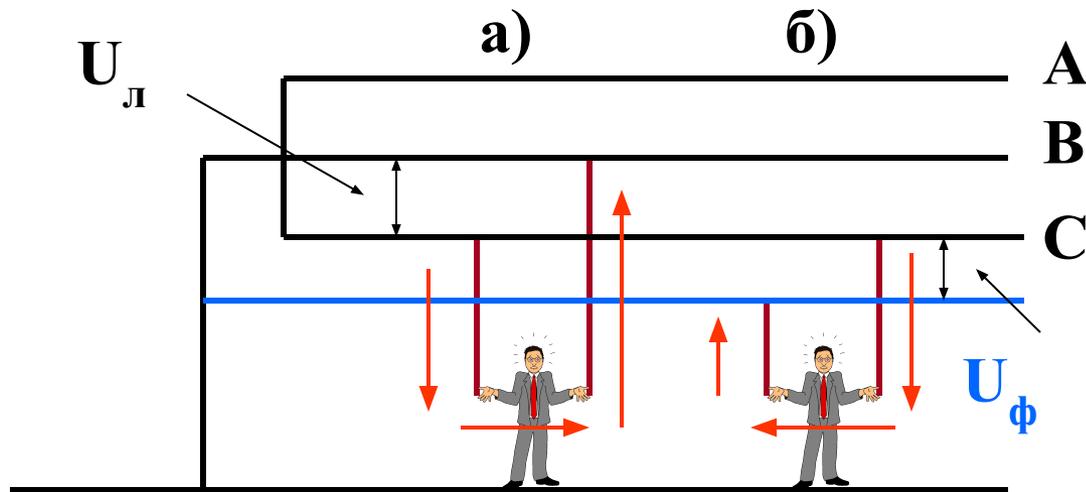
**ЗНТ** - сеть с заземлённой нейтральной точкой трансформатора;  
**ИНТ** - сеть с изолированной нейтральной точкой (НТ);  
**(0 - 0)** - нулевой защитный проводник;  $R_0$  - рабочее заземление НТ;  
 $R_{и}$  - сопротивление изоляции фазы относительно земли;  $C$  - ёмкость;  
 $U_{л}$  - линейное напряжение (380В);  $U_{\phi}$  - фазное напряжение (220В).

# Опасные ситуации поражения током

1. Случайное двухфазное или однофазное прикосновение к токоведущим частям.
2. Приближение человека на опасное расстояние к шинам высокого напряжения (по нормативам минимальное расстояние - 0,7 м.)
3. Прикосновение к металлическим нетоковедущим частям оборудования, которые могут оказаться под напряжением, из-за повреждения изоляции или ошибочных действий персонала.
4. Попадание под шаговое напряжение при передвижении человека по зоне растекания тока от упавшего на землю провода или замыкания токоведущих частей на землю.

# Двухфазное прикосновение к токоведущим частям

Наиболее опасным случаем является прикосновение к двум фазным проводам (а) и к фазному и нулевому проводу (б).



Ток  $I_{ч}$ , проходящий через человека, и напряжение прикосновения  $U_{пр}$  (В) при сопротивлении человека  $R_{ч}$  (Ом):

Путь тока -  
«рука-рука»

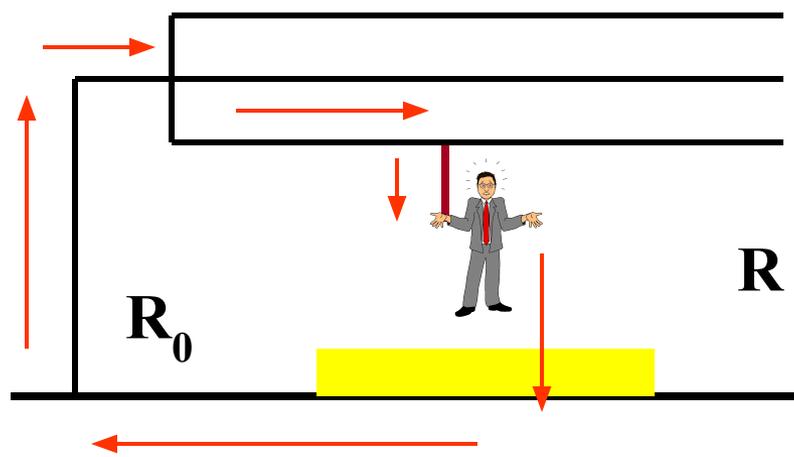
$$\text{а) } I_{ч} = U_{л} / R_{ч} , U_{пр} = I_{ч} \cdot R_{ч} = U_{л} = 380 \text{ В}$$

$$\text{б) } I_{ч} = U_{ф} / R_{ч} , U_{пр} = I_{ч} \cdot R_{ч} = U_{ф} = 220 \text{ В}$$

**Напряжение прикосновения** - это разность потенциалов двух точек цепи, которых касается человек поверхностью кожи.

# Однофазное прикосновение к сети с ЗНТ

Этот случай менее опасен, чем двухфазное прикосновение, так как в *цепь поражения* включается сопротивление обуви  $R_{об}$  и пола  $R_{п}$ .



А  
В  
С

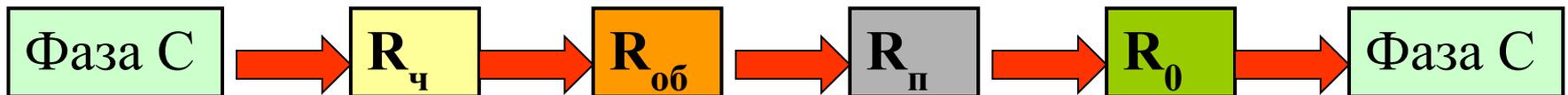
$$I_{ч} = \frac{U_{\phi}}{R_0 + R} = \frac{U_{\phi}}{R}$$

$$U_{пр} = \frac{U_{\phi} \cdot R_{ч}}{R}$$

$$R = R_{ч} + R_{об} + R_{п}$$

Путь тока -  
«рука-нога»

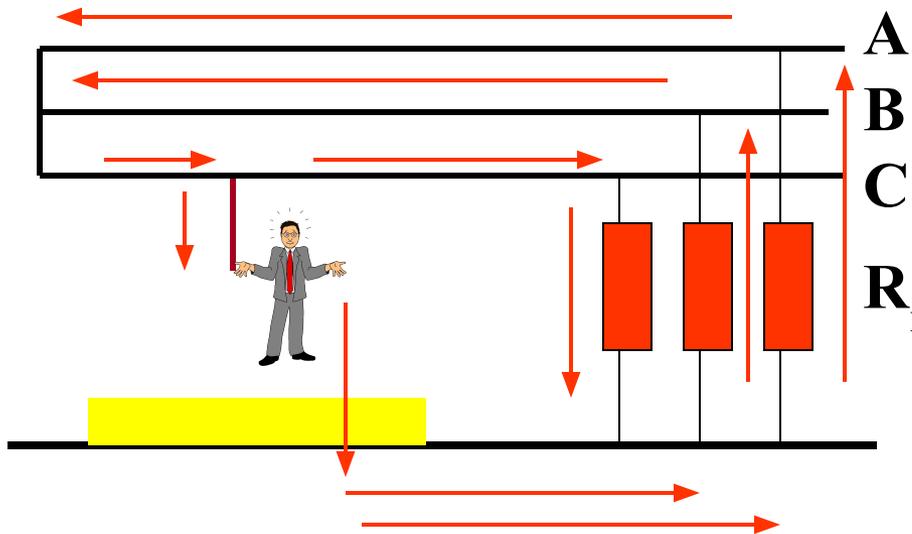
Цепь поражения:



Сети с ЗНТ применяются на предприятиях, в городах, на селе.

# Однофазное прикосновение к сети с ИНТ

Этот случай менее опасен, чем для сети с ЗИТ при нормальном сопротивлении изоляции  $R_{и}$  (Ом), но опасность для сети большой протяжённости может возрасти из-за наличия **ёмкостного тока**.



При одинаковом  $R_{и}$  каждой фазы суммарное сопротивление изоляции равно:

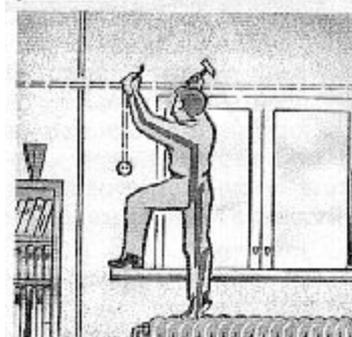
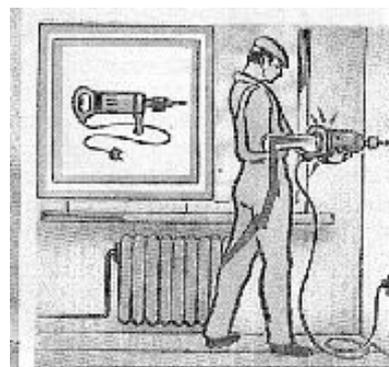
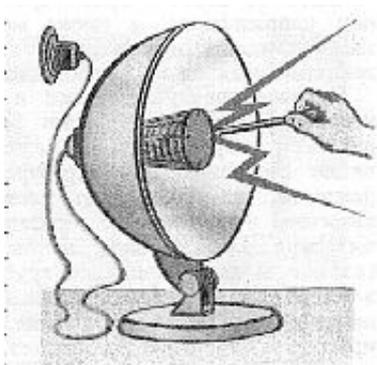
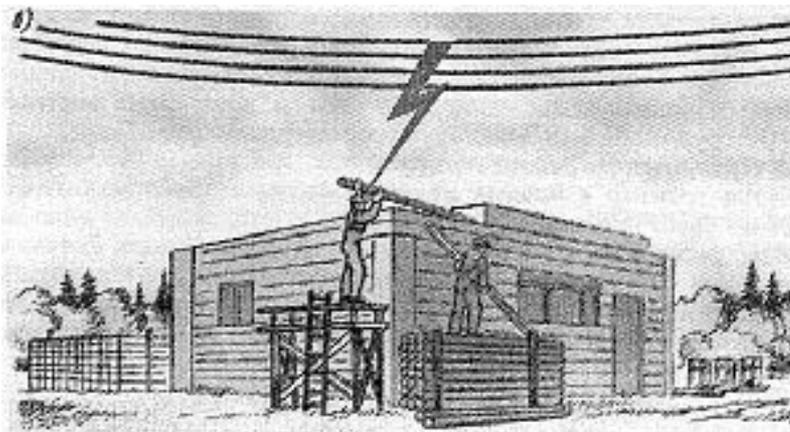
$$R_{и} \sum R_{u} = R_{u} / 3,$$

Путь тока -  
«рука-нога»

т. к.  $1 / R_{u} = 1 / R_{uA} + 1 / R_{uB} + 1 / R_{uC}$

$$I_{ч} = \frac{U_{\phi}}{R + R_{и} / 3}$$

Сети с ИНТ применяют при небольшой протяжённости линий. Они требуют постоянного контроля  $R_{и}$ .



**Опасные ситуации поражения током в бытовой сфере**

Разработчик: Карякина Наталья Викторовна

Место работы: ГОУ СОШ № 364

Фрунзенского района, город Санкт-Петербург