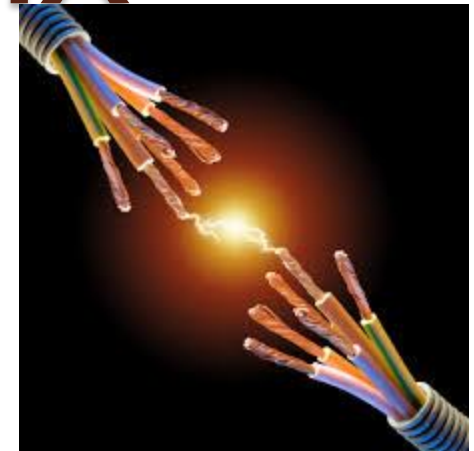


# КОРОТКИЕ ЗАМЫКАНИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ



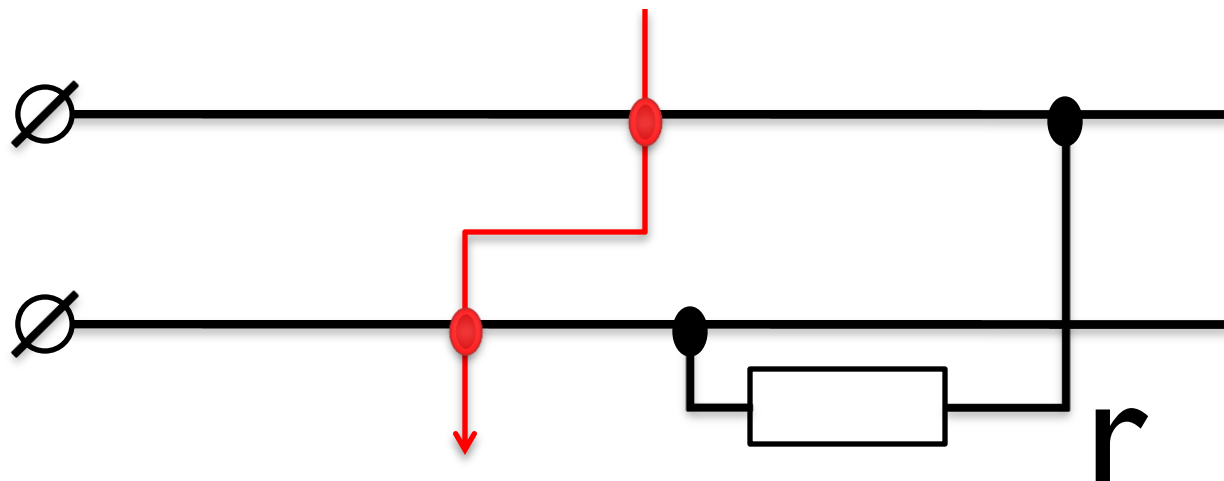
Несимметричные КЗ

# Повторение

- 1) Закон Ома для участка цепи.
- 2) Закон Ома для полной цепи.
- 3) Режимы работы нейтралей в сетях.

# Задача

- Приемник, имеющий сопротивление  $r=200$  Ом, включен в сеть напряжением 220 В. Сопротивление соединительных проводов и внутреннее сопротивление источника энергии  $r_l=0,5$  Ом. Определить силу тока в нормальном режиме и в режиме КЗ.



## ***Коротким замыканием (КЗ)***

***называется нарушение  
нормальной работы  
электрической установки,  
вызванное замыканием фаз  
между собой, а также  
замыканием фаз на землю в  
сетях с заземленными  
нейтралями.***

# Причины КЗ

- **нарушения изоляции:**

- механическими повреждениями,
- старением,
- набросами посторонних тел на провода линий электропередачи,
- проездом под линиями негабаритных механизмов (кранов с поднятой стрелой и т.п.),
- прямыми ударами молнии,
- перенапряжениями,
- неудовлетворительным уходом за оборудованием.

- **неправильные действия обслуживающего персонала:**

- ошибочные отключения разъединителем цепи с током,
- ошибочные действия при переключениях.

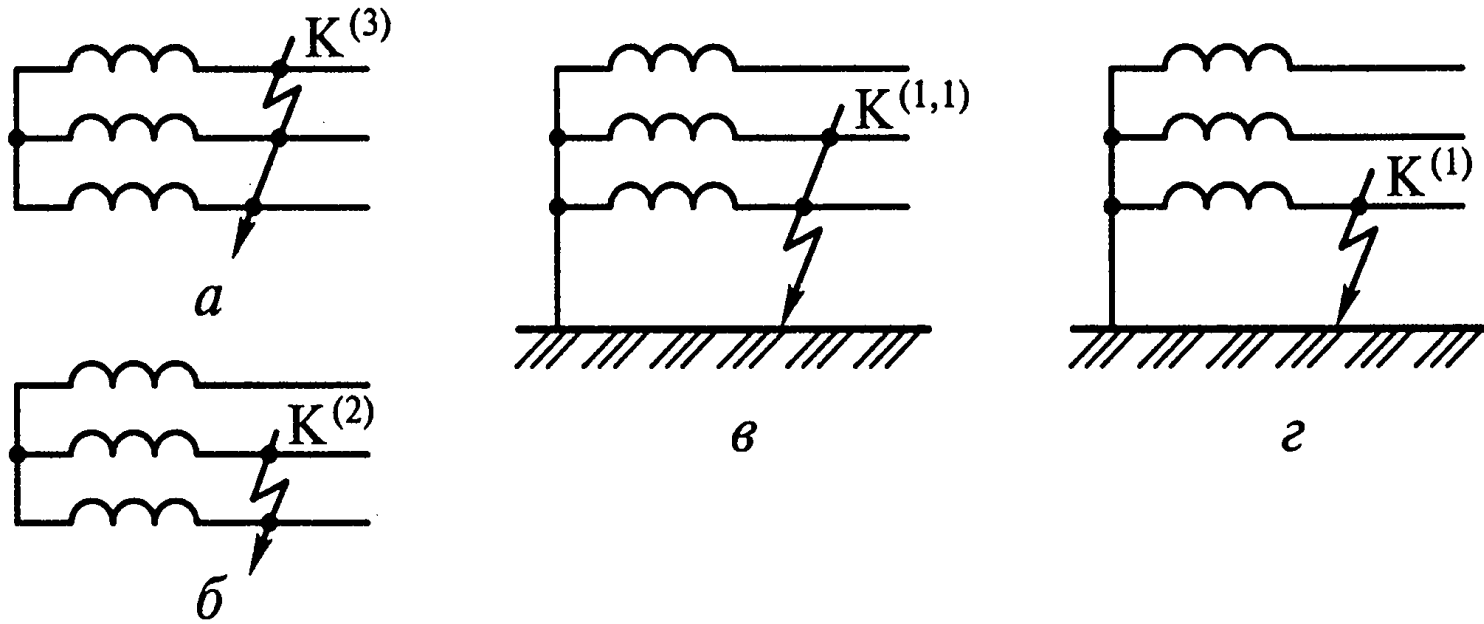
# Последствия КЗ

- Токи в поврежденных фазах увеличиваются в несколько раз по сравнению с их нормальным значением, а напряжения снижаются, особенно вблизи места повреждения.
- Протекание больших токов КЗ вызывает повышенный нагрев проводников:
  - увеличение потерь электроэнергии,
  - ускоряет старение и разрушение изоляции,
  - может привести к потере механической прочности токоведущих частей и электрических аппаратов.

# Последствия КЗ

- Снижение уровня напряжения при КЗ в сети ведет к уменьшению вращающего момента электродвигателей, их торможению, снижению производительности и даже к полному останову.
- Резкое снижение напряжения при КЗ может привести к нарушению устойчивости параллельной работы генераторов электростанций и частей электрической системы, возникновению системных аварий.

# Виды коротких замыканий



***a*** — трехфазное КЗ; ***б*** — двухфазное КЗ;  
***в*** — двухфазное КЗ на землю;  
***г*** — однофазное КЗ



- Трехфазные и двухфазные КЗ возможны в любых трехфазных сетях.
- Для прохождения тока при однофазном или двухфазном КЗ на землю необходимо, чтобы на участке сети, где произошло повреждение, была хотя бы одна заземленная нулевая точка.

# Относительная частота возникновения различных видов КЗ %

- трехфазные — 5;
- двухфазные — 10;
- однофазные — 65;
- двухфазные КЗ на землю — 20.

Иногда один вид замыканий  
переходит в другой.

# Обеспечение надежной работы энергосистем и предотвращение повреждений оборудования при КЗ

- необходимо быстро отключать поврежденный участок;
- форсировать возбуждение синхронных генераторов.

- выбор рациональной схемы сети;
- правильный выбор аппаратов;
- применение токоограничивающих устройств.

**Для осуществления указанных мероприятий необходимо уметь определять токи КЗ и учитывать характер их изменения во времени.**

# Вопрос 1

## Коротким замыканием называется

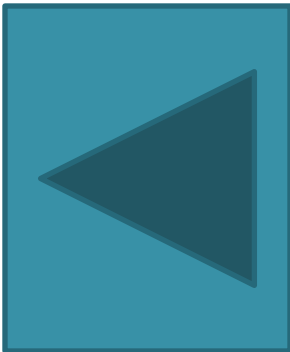
- нарушение нормальной работы электрической установки, вызванное замыканием фаз между собой, а также замыканием фаз на землю.
- нарушение нормальной работы электрической установки, вызванное замыканием фаз между собой

НЕТ!!!!



**Молодец!!!!!!**

**Правильный ответ**



## Вопрос 2

# Закон Ома для полной цепи

$$I = \frac{U}{r + r_1}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

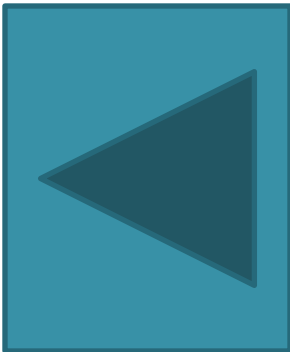


НЕТ!!!!



**Молодец!!!!!!**

**Правильный ответ**



## Вопрос 3

# Неправильные действия обслуживающего персонала которые могут привести к КЗ

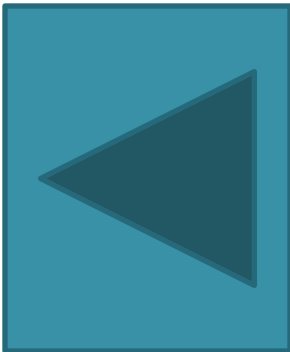
- ошибочные отключения разъединителем цепи с током.
- Старение изоляции.

НЕТ!!!!



**Молодец!!!!!!**

**Правильный ответ**



## Вопрос 4

### Последствия КЗ

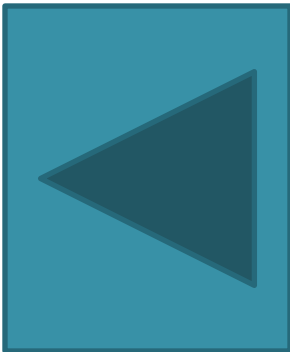
- Резкое снижение силы тока и увеличение напряжения в десятки или сотни раз.
- Резкое снижение напряжения и увеличение силы тока в десятки или сотни раз.

НЕТ!!!!



**Молодец!!!!!!**

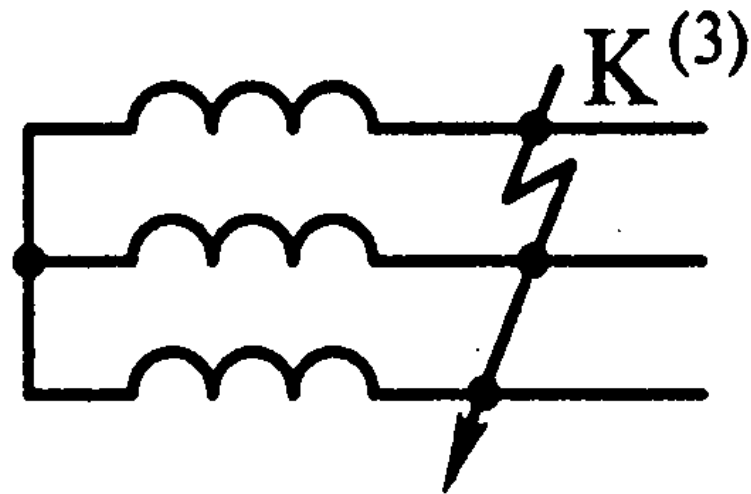
**Правильный ответ**





## Вопрос 5

### Определите вид КЗ



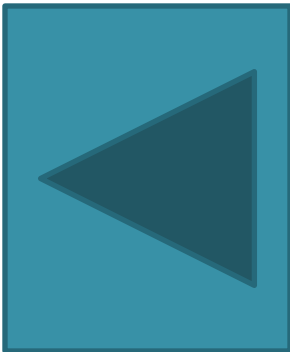
1. трехфазное КЗ;
2. двухфазное КЗ;
3. двухфазное КЗ на землю;
4. однофазное КЗ

НЕТ!!!!



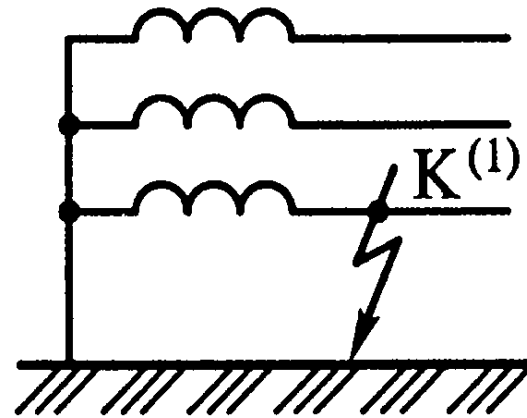
**Молодец!!!!!!**

**Правильный ответ**



## Вопрос 6

### Определите вид КЗ



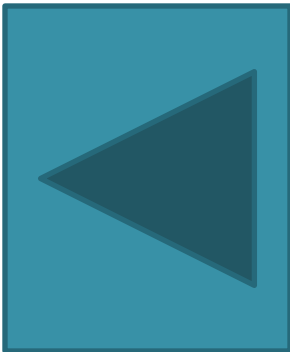
1. трехфазное КЗ;
2. двухфазное КЗ;
3. двухфазное КЗ на землю;
4. однофазное КЗ.

НЕТ!!!!



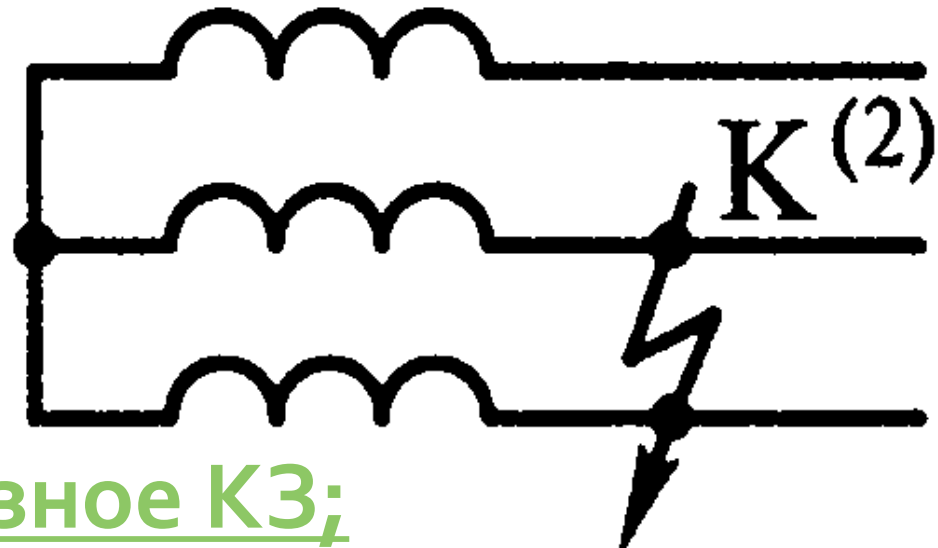
**Молодец!!!!!!**

**Правильный ответ**



## Вопрос 7

### Определите вид КЗ



1. трехфазное КЗ;
2. двухфазное КЗ;
3. двухфазное КЗ на землю;
4. однофазное КЗ.

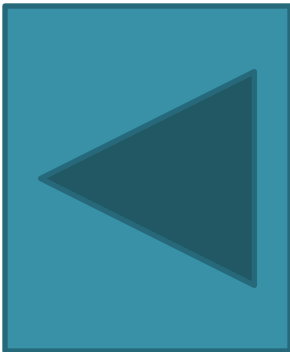
НЕТ!!!!





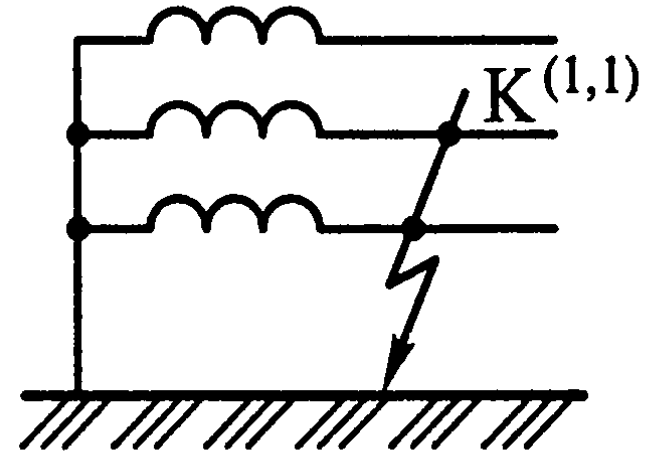
**Молодец!!!!!!**

**Правильный ответ**



## Вопрос 8

### Определите вид КЗ



1. трехфазное КЗ;
2. двухфазное КЗ;
3. двухфазное КЗ на землю;
4. однофазное КЗ.

НЕТ!!!!



**Молодец!!!!!!**

**Правильный ответ**

