

# **Низковольтное оборудование**

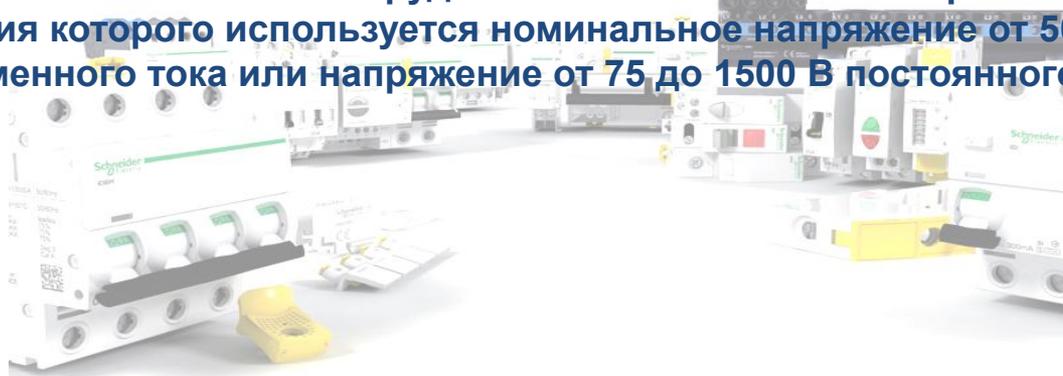
**АВС**

**ЭЛЕКТРО**

# Низковольтное оборудование

## Директива 2006/95/СЕ «Низковольтное оборудование»

Директива «Низковольтное оборудование» относится к электрооборудованию, для питания которого используется номинальное напряжение от 50 до 1000 В переменного тока или напряжение от 75 до 1500 В постоянного тока.



# Низковольтное оборудование

## по выполняемым функциям



- Защитные аппараты
- Коммутационные аппараты
- Пускорегулирующие аппараты
- Измерительные аппараты
- Сигнализирующие аппараты



# Защитные аппараты

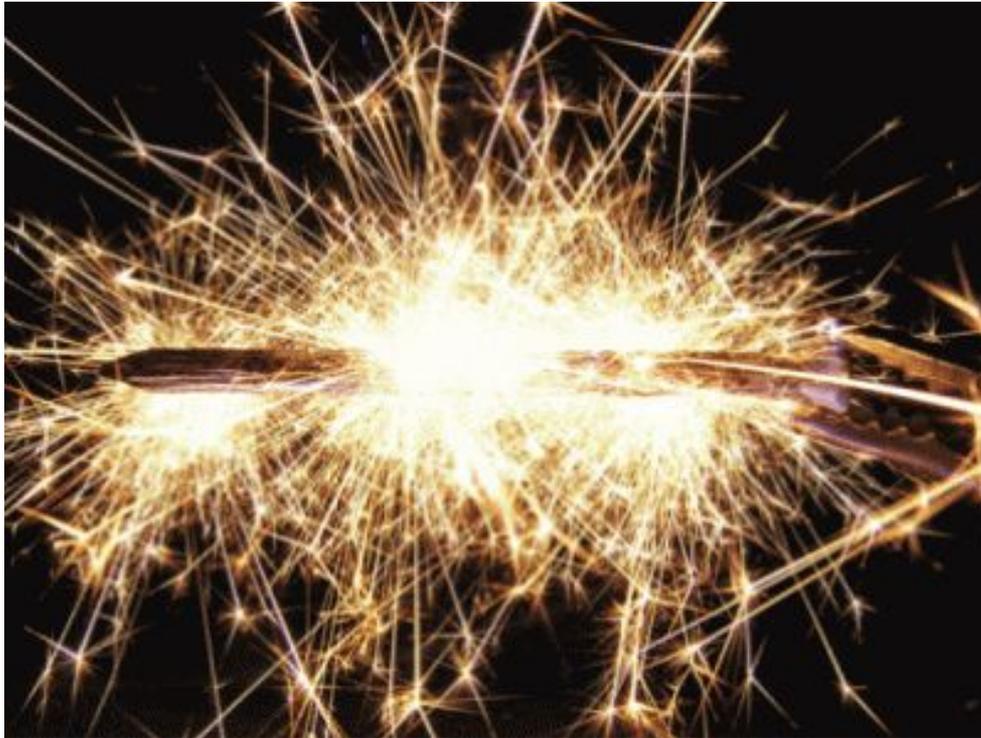


Защитные аппараты предназначены для защиты электрических цепей от режимов работы, отличных от нормального, таких как, например, перегрузка или короткое замыкание, нарушение последовательности фаз, обрыв фазы и т.п.

- Автоматический выключатель
- Предохранитель (плавкая вставка)
- Тепловое реле
- УЗО (ВДТ)
- Диф. автомат (АВДТ)
- Реле напряжения, перекоса и последовательности фаз
- Ограничитель импульсного перенапряжения



# Короткое замыкание



**Короткие замыкания в электропроводке** чаще всего происходят из-за нарушения изоляции токопроводящих частей в результате механического повреждения, старения, воздействия влаги и агрессивных сред, а также неправильных действий людей.

При возникновении короткого замыкания возрастает сила тока, а количество выделяющейся теплоты, как известно, пропорционально квадрату тока. Так, если при коротком замыкании ток увеличится в 20 раз, то выделяющееся при этом количество тепла возрастет примерно в 400 раз.

# Перегрузка по току



**Ток перегрузки** – ток, величина которого превышает наибольшее номинальное значение.

# Защитные аппараты

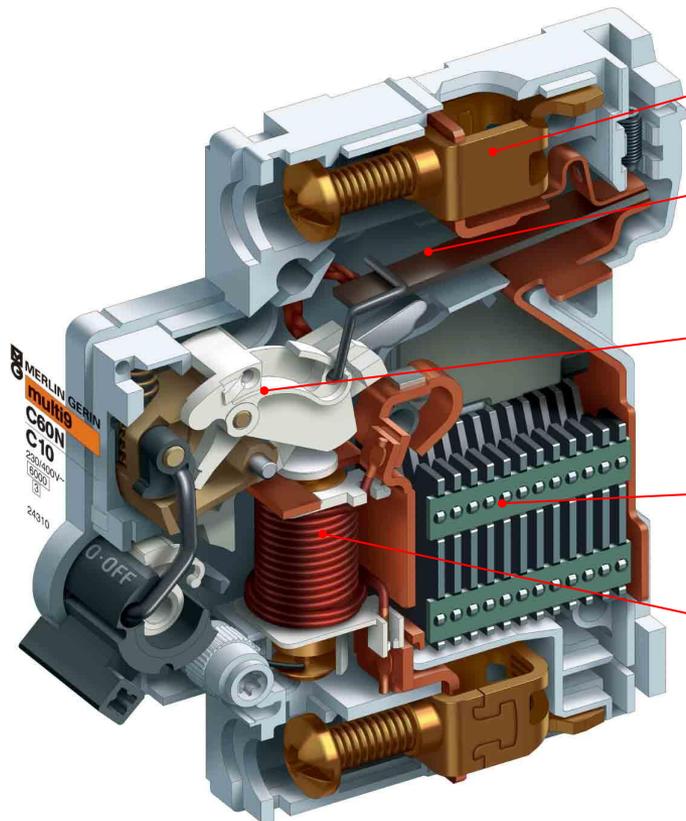
Аппараты защищающие сеть от токов  
короткого замыкания и (или)  
перегрузки

- **Автоматический выключатель**
- **Предохранитель (плавкая вставка)**
- **Тепловое реле** (защита от перегрузки)



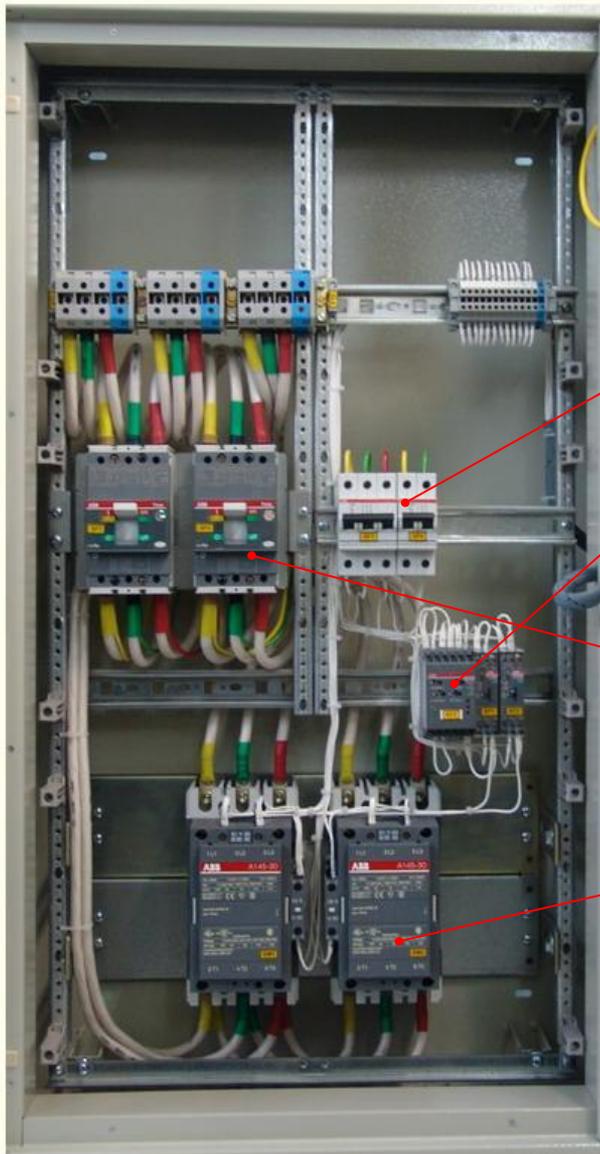
# Автоматический выключатель

Автоматический выключатель - предназначены для автоматического размыкания цепей постоянного и переменного токов при нарушении нормального режима работы (при случайных коротких замыканиях в цепи, длительном превышении нагрузки выше номинальной), а также для включения и отключения тех же цепей при нормальных условиях.

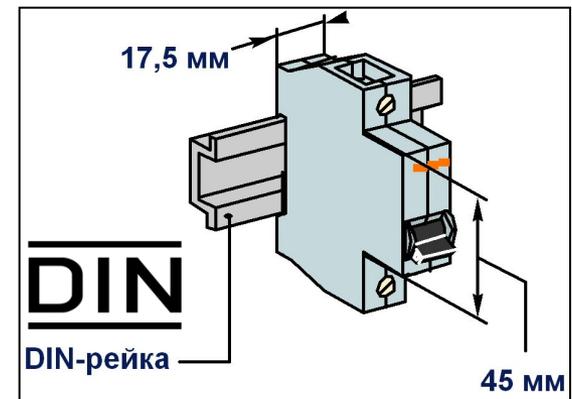


- Винтовой зажим
- **Тепловой расцепитель** (защита от перегрузки)
- Механизм расцепления
- Дугогасительная камера
- **Электромагнитный расцепитель** (защита от КЗ)

# Способ установки автоматических выключателей



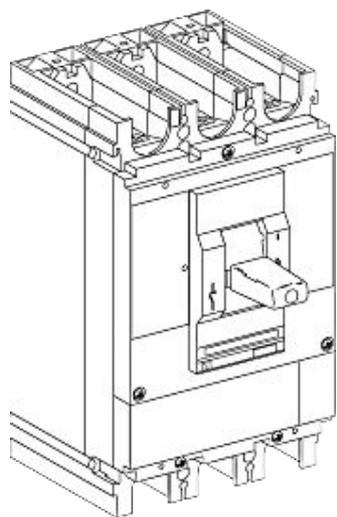
**-Модульные** с установкой на DIN-рейку



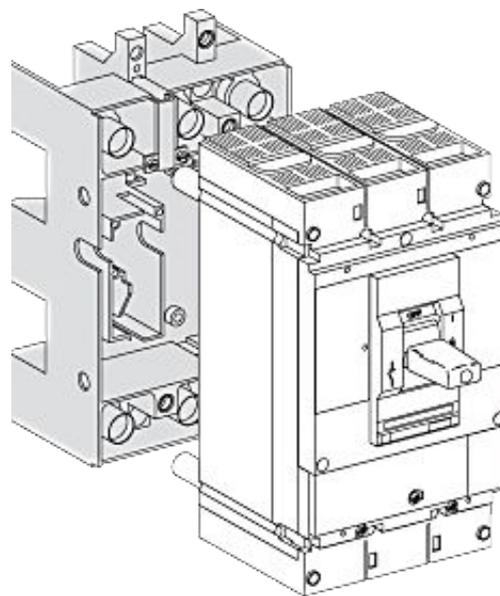
**Немодульные** с установкой на монтажную плату. Немодульные силовые автоматы бывают стационарного (фиксированного), втычного и выкатного исполнения.

# Способ установки немодульных автоматических выключателей

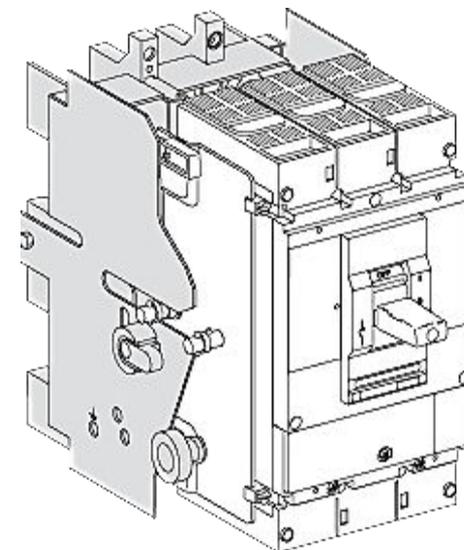
ABC  
ЭЛЕКТРО



**Стационарная  
установка**



**Втычная  
установка**



**Выдвижная  
установка**

# Стандартные условия эксплуатации АВ



**Для автоматических выключателей требованиями ГОСТ Р 50345 и ГОСТ Р МЭК 60898.2 установлены следующие стандартные условия эксплуатации, на использование в которых они рассчитаны:**

- температура окружающего воздуха не должна быть более + 40 °С и менее – 5 °С, среднесуточное ее значение – не выше + 35 °С;
- высота места установки над уровнем моря не должна превышать 2 000 м;
- относительная влажность воздуха – не более 50 % при температуре окружающего воздуха + 40 °С (увеличение возможно при меньших значениях температуры окружающего воздуха, например до 90 % при + 20 °С );
- автоматические выключатели следует монтировать в соответствии с инструкциями изготовителя. Серийно выпускаемые автоматические выключатели обычно рассчитаны на эксплуатацию при температуре окружающего воздуха от – 25 до + 40 °С.

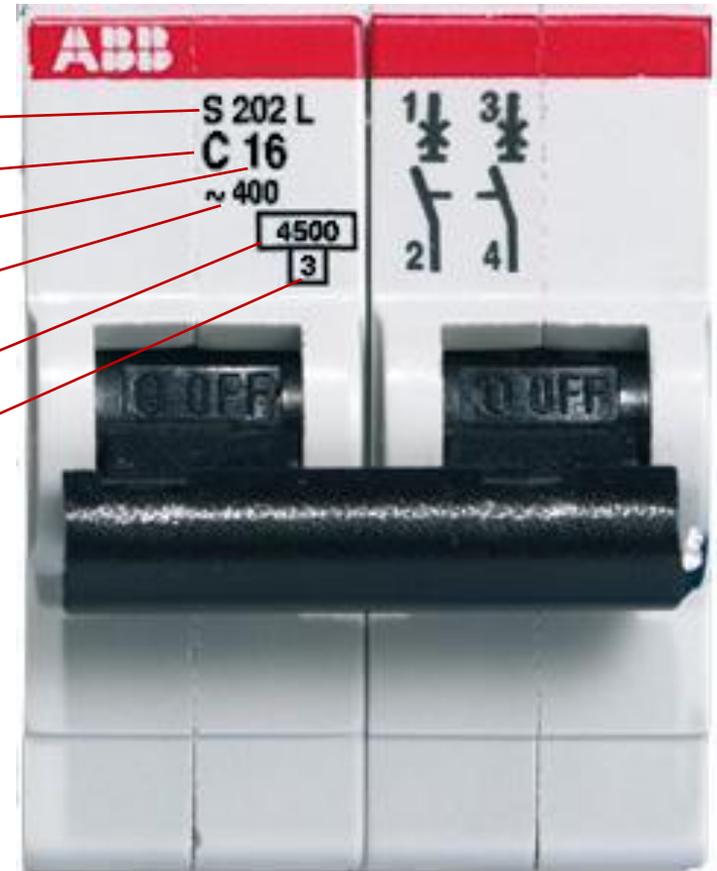
При установке в низковольтные распределительные устройства автоматические выключатели обычно крепят на монтажные рейки шириной 35 мм с помощью специальных защелок, смонтированных на их основаниях. Автоматические выключатели можно монтировать и вертикально, и горизонтально.

# Автоматический выключатель

## Основные параметры



- Серия
- Кривая отключения  
(времятоковая характеристика)
- Номинальный ток ( $I_n$ )
- Номинальное напряжение ( $U_n$ )
- Номинальная отключающая способность ( $I_{cn}$ )
- Класс токоограничения



# Номинальный ток



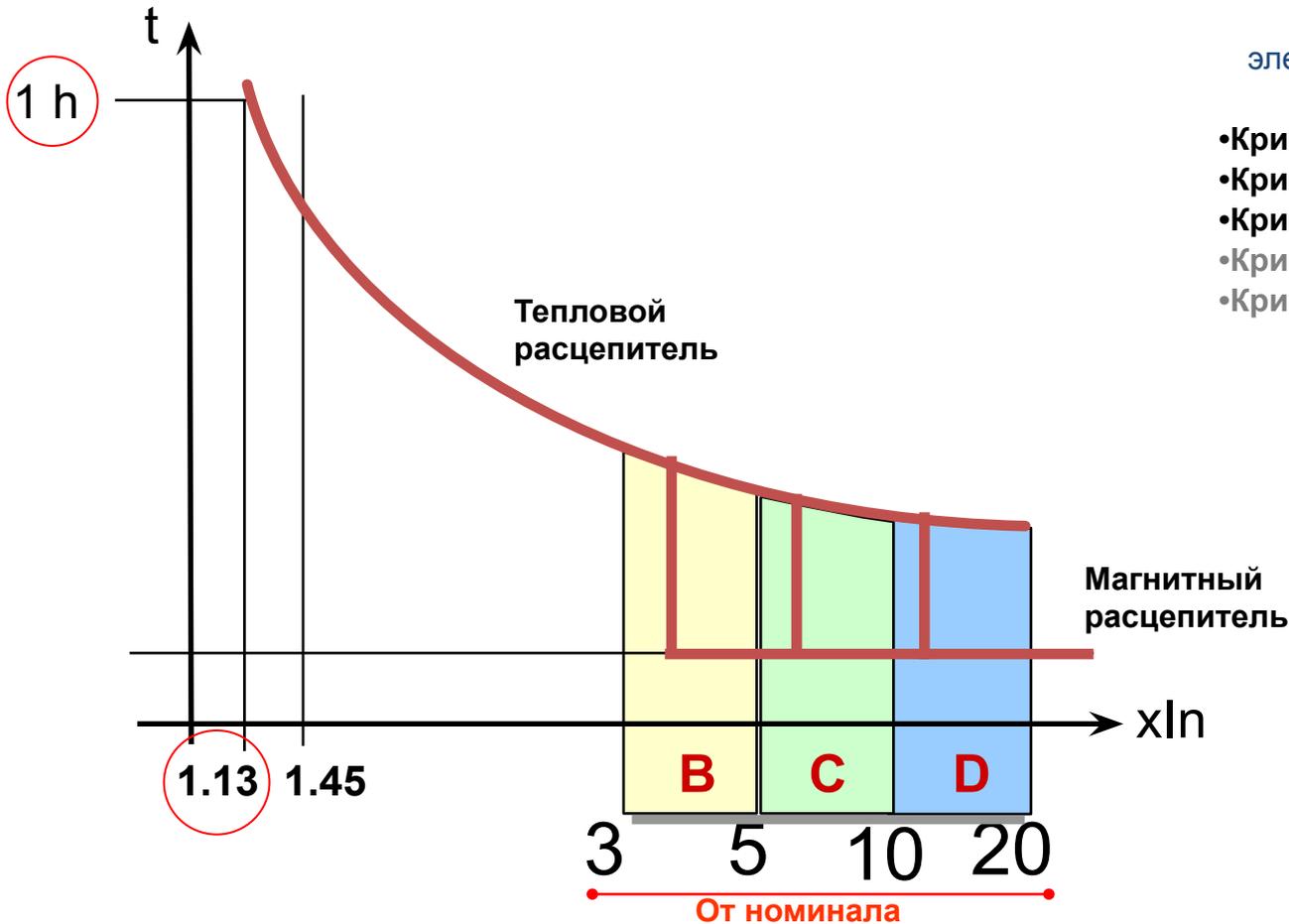
**Номинальный ток ( $I_n$ )** – значение тока в амперах (А), который автомат способен пропускать бесконечно долго без отключения цепи

**$I_n = 0.5 \div 125$  А (Модульные АВ)**

**$I_n = 10 \div 6300$  А (Не модульные АВ)**

# Кривая отключения

(времятоковая характеристика)



$I_m$  (ток срабатывания электромагнитного расцепителя)

- Кривая В – ток в цепи в 3 – 5  $I_n$
- Кривая С – ток в цепи в 5 – 10  $I_n$
- Кривая D – ток в цепи в 10 – 20  $I_n$
- Кривая Z – ток в цепи в 2 - 3  $I_n$
- Кривая K – ток в цепи в 10 - 14  $I_n$

$I_r$  (ток срабатывания теплового расцепителя)

$$I_r = 1.13 \div 1.45 I_n$$

# Номинальная отключающая способность



**Номинальная отключающая способность** – максимальный ток короткого замыкания, который данный автомат способен отключить и остаться в работоспособном состоянии



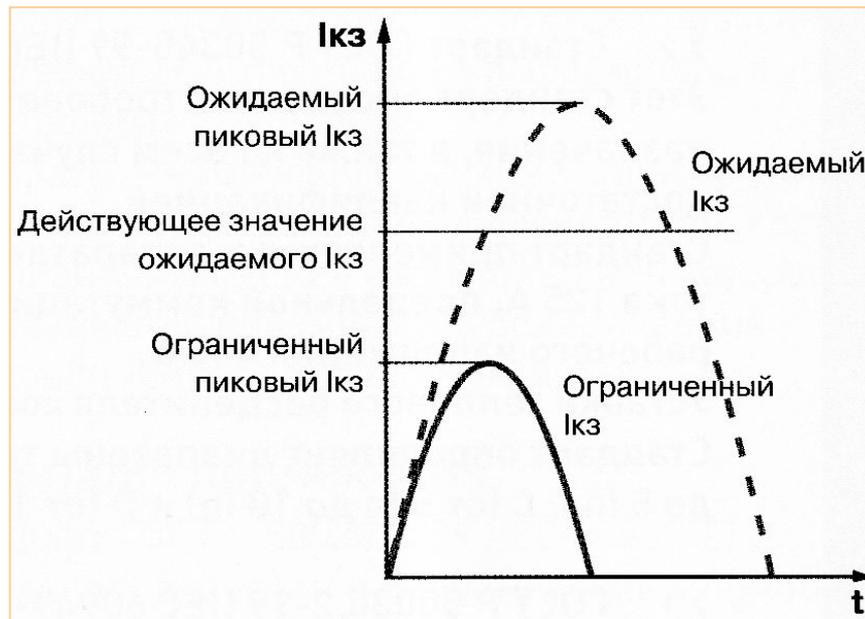
$I_c = 4.5, 6, 10, 15, 25, 36, 50, 70, 85, 100, 120, 150, 200 \text{ кА};$

# Класс токоограничения

Класс токоограничения — способность отключения автомата по КЗ раньше, чем ток КЗ ( $I_{сз}$ ) достигнет своего максимума.

2 класс — в пределах 1/2 полупериода

3 класс — в пределах 1/3 полупериода



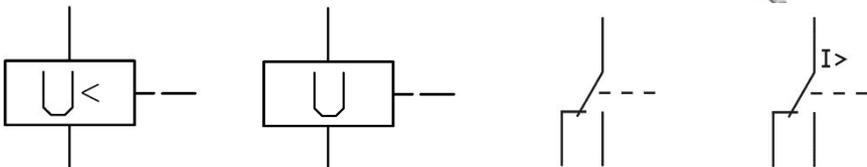
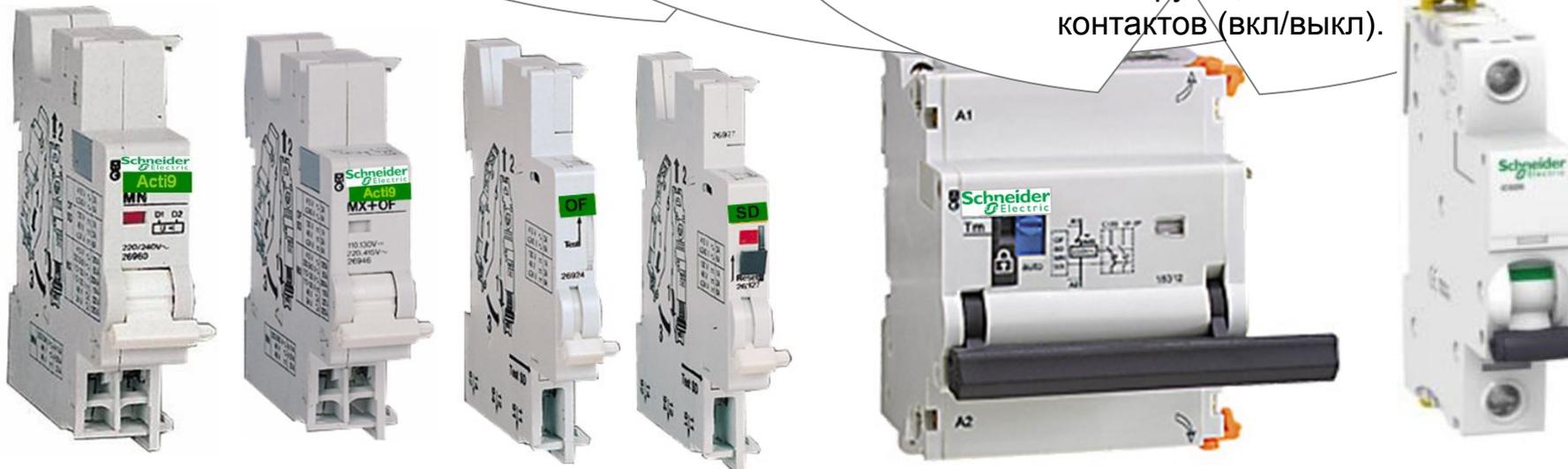
# Дополнительные устройства к модульным автоматическим выключателям

- MN : расцепитель минимального напряжения
- MX: независимый расцепитель

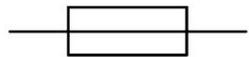
Расцепитель минимального напряжения в случае снижения напряжения

Независимый расцепитель отключает автомат для предотвращения срабатывания по КЗ. К контактам лампы.

Сигнальный контакт «авария» срабатывает в случае возникновения аварии и отключения в ее следствии А. В.. Так же возможно подключение ламп, сигнализирующих состоянии контактов (вкл/выкл).



Эконом серии А.В. не имеют возможности присоединения вспомогательных устройств!!!



# Предохранитель



**Предохранители** – это электрические аппараты, предназначенные для защиты электрических цепей от аварийных режимов, защиты электрических сетей, электрооборудования общепромышленных установок от токов перегрузки и коротких замыканий (**некоторые предохранители защищают только от короткого замыкания**).

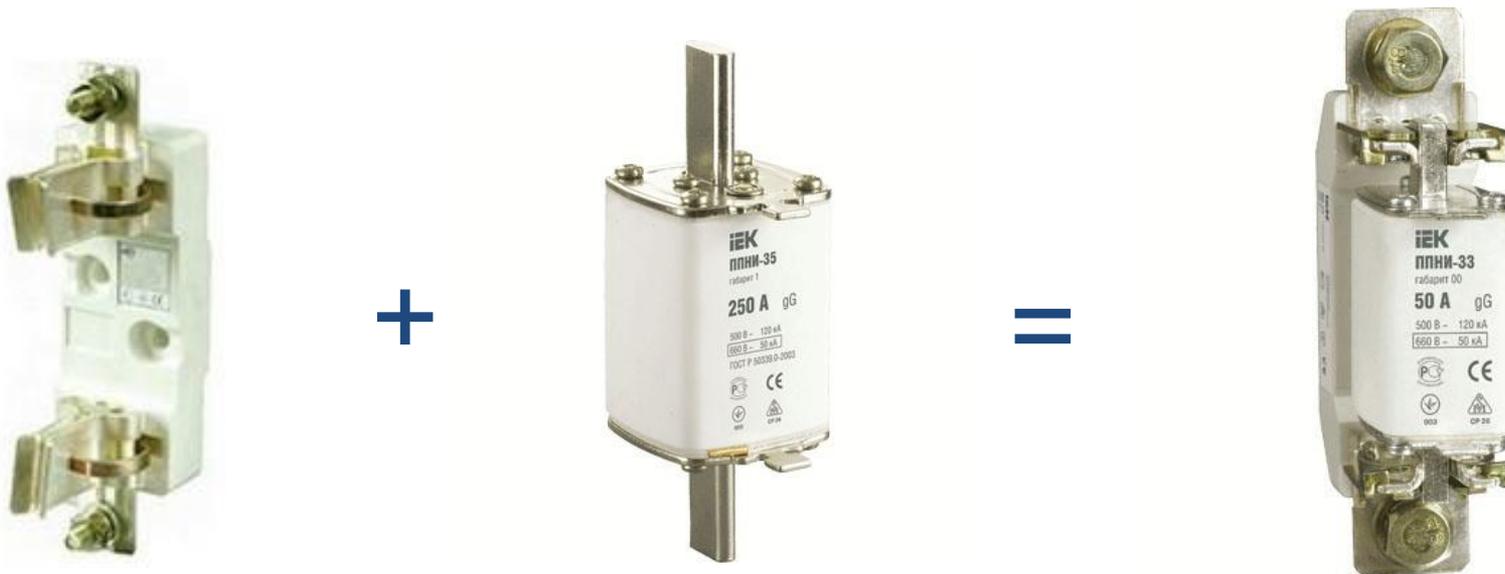


# Предохранитель

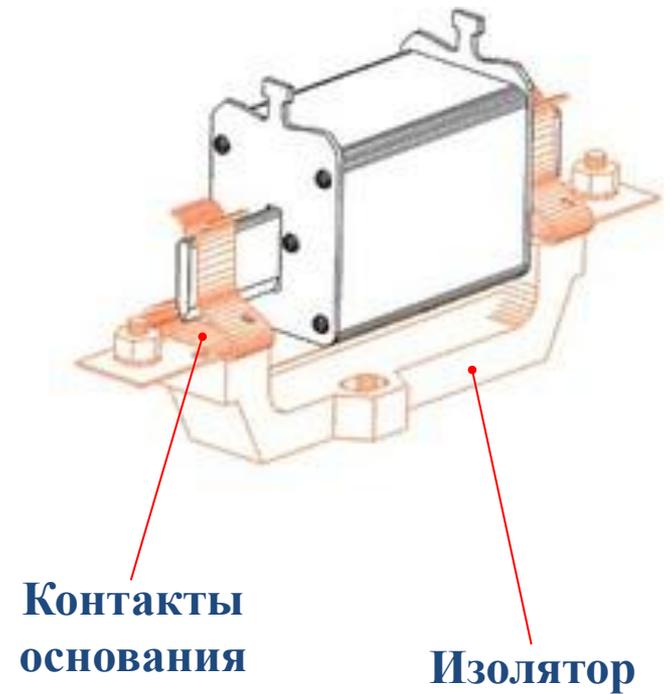
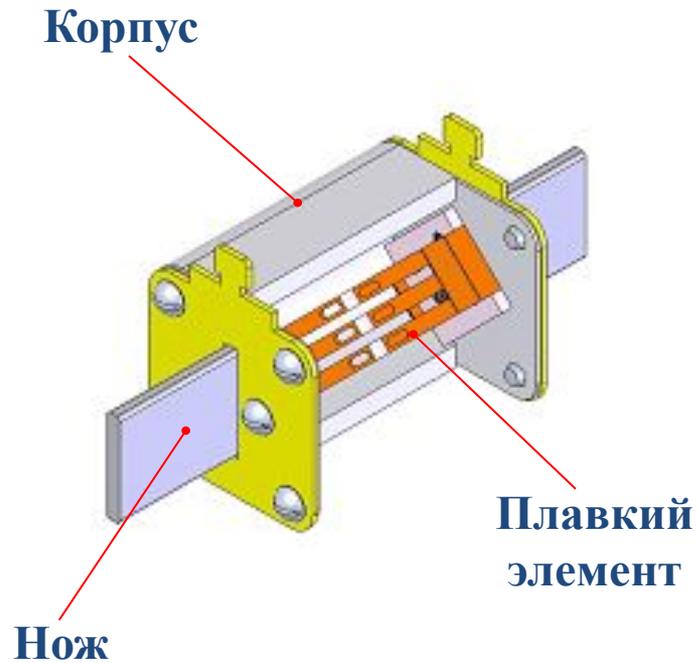
Предохранитель состоит из:

**Плавкая вставка** – часть предохранителя, в которой происходит отключение электрического тока, подлежащая замене после срабатывания предохранителя. Она представляет собой корпус, в котором расположен плавкий элемент, расплавляющийся после срабатывания предохранителя, и дугогасительное устройство, представляющее собой наполнитель, для гашения возникающей при перегорании плавкого элемента электрической дуги.

**Держатель плавкой вставки** – токоведущая часть, обеспечивающая электрическую связь контактов плавкой вставки с подводящими проводниками.



# Предохранитель



# Предохранитель

маркировка



Предохранители маркируются двумя буквами (пример aM, gG)

**Первая буква означает диапазон отключения:**

**a** - Предохранители (плавкие вставки) для защиты от токов короткого замыкания (частичный диапазон)

**g** - Предохранители (плавкие вставки) для защиты от токов короткого замыкания и перегрузки (полный диапазон).

# Предохранитель

## маркировка



Предохранители маркируются двумя буквами (пример **aM**, **gG**)



**Вторая буква описывает тип защищаемого оборудования:**

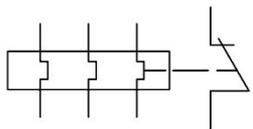
**L/G** - Предохранители (плавкие вставки) для защиты кабелей и распределительных устройств.

**B** - Предохранители (плавкие вставки) для защиты горного оборудования. Имеют повышенные требования по взрывобезопасности. По временным характеристикам примерно соответствуют gG/gL.

**M** - Предохранители (плавкие вставки) для цепей электродвигателей и отключающих устройств.

**R** - Предохранители (плавкие вставки) для защиты полупроводников.

**Tr** - Предохранители (плавкие вставки) для защиты трансформаторов.



# Тепловое реле

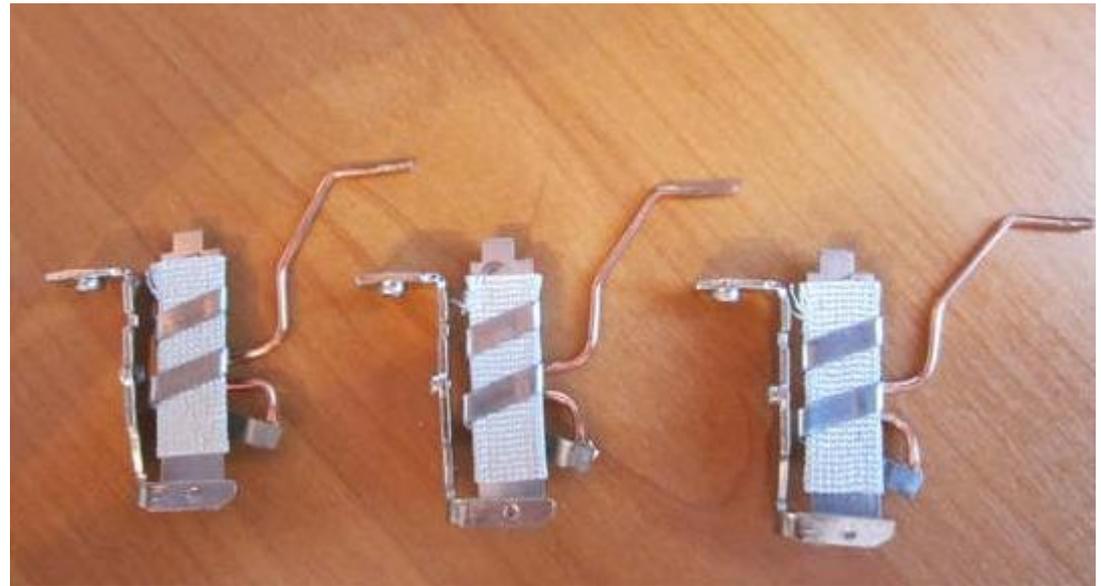


**Тепловые реле** - это электрические аппараты, предназначенные для защиты электродвигателей от токовой перегрузки. Тепловые реле как правило используются совместно с контактором.



# Тепловое реле

Биметаллическая пластина представляет собой две соединенные друг с другом пластины из металлов с отличающимися коэффициентами расширения. При нагревании биметаллической пластины она изгибается в сторону металла с меньшим коэффициентом расширения, отключая при этом контакт.



# Тепловое реле

## выбор

ABC  
ЭЛЕКТРО



Все  Только имеющиеся в наличии

### Каталог товаров

Поиск: По коду каталога

Найти

Производитель

\*\*\*Все\*\*\*

Информация

Поставка: 0

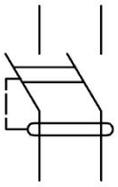
Упаковка: .../...

Все

Ликв.остаток: ...

Номенклатура:

| Код    | А. Наименование                                 | Код каталога | С | Тип цен | Цена   | РезСкл |
|--------|---|--------------|---|---------|--------|--------|
| 311571 | Низковольтное оборудование                      |              |   |         |        |        |
| 311575 | Пуско-регулирующая аппаратура                   |              |   |         |        |        |
| 311889 | Контакты  |              |   |         |        |        |
| 377961 | Schneider Electric                              |              |   |         |        |        |
| 64011  | Серия Tesys E (эконом)                          |              |   |         |        |        |
| 82759  | Тепловые реле для Tesys E                       |              |   |         |        |        |
| 47523  | Реле тепловое 1,6...2,5А для контактора E06-E38 | LRE07        | S |         | 0 руб. | 0/0/0  |
| 49668  | Реле тепловое 2,5...4А для контактора E06-E38   | LRE08        | S |         | 0 руб. | 14/0/0 |
| 45780  | Реле тепловое 4...6А для контактора E06-E38     | LRE10        | S |         | 0 руб. | 4/0/0  |
| 48894  | Реле тепловое 5,5...8А для контактора E09-E38   | LRE12        | S |         | 0 руб. | 0/0/0  |
| 47734  | Реле тепловое 7...10А для контактора E09-E38    | LRE14        | S |         | 0 руб. | 0/0/0  |
| 49114  | Реле тепловое 9...13А для контактора E12-E38    | LRE16        | S |         | 0 руб. | 2/0/0  |
| 48044  | Реле тепловое 12...18А для контактора E18-E38   | LRE21        | S |         | 0 руб. | 0/0/0  |
| 47744  | Реле тепловое 16...24А для контактора E25-E38   | LRE22        | S |         | 0 руб. | 0/0/0  |
| 43488  | Реле тепловое 17...25А для контактора E40-E95   | LRE322       | Z |         | 0 руб. | 0/0/0  |
| 53834  | Реле тепловое 23...32А для контактора E25-E38   | LRE32        | S |         | 0 руб. | 0/0/0  |



# Выключатель дифференциального тока (УЗО)

ABC  
ЭЛЕКТРО



Само название «дифференциальный» произошло от английского слова «different», что означает — отличный, другой, а в русском языке прижилось прочно название «электрический ток утечки». Так обозначают электрический ток, который стекает прямо в землю либо же на иные токопроводящие части (металлические основания и корпуса электроприборов) в неповрежденной электроцепи.

# Выключатель дифференциального тока (УЗО)

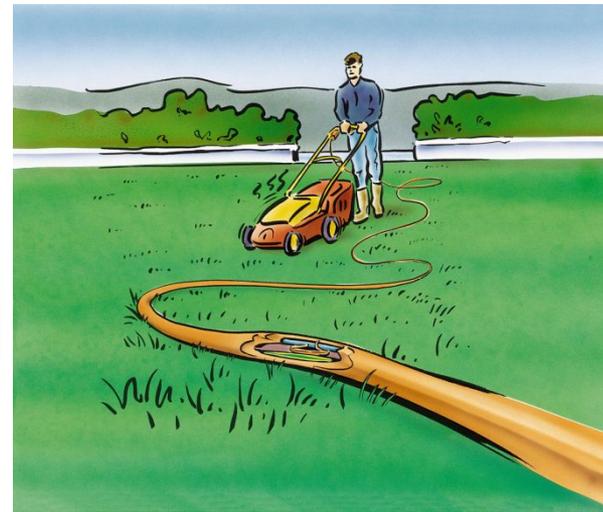
Где может появиться «ток утечки»?

ABC  
ЭЛЕКТРО



# Выключатель дифференциального тока (УЗО)

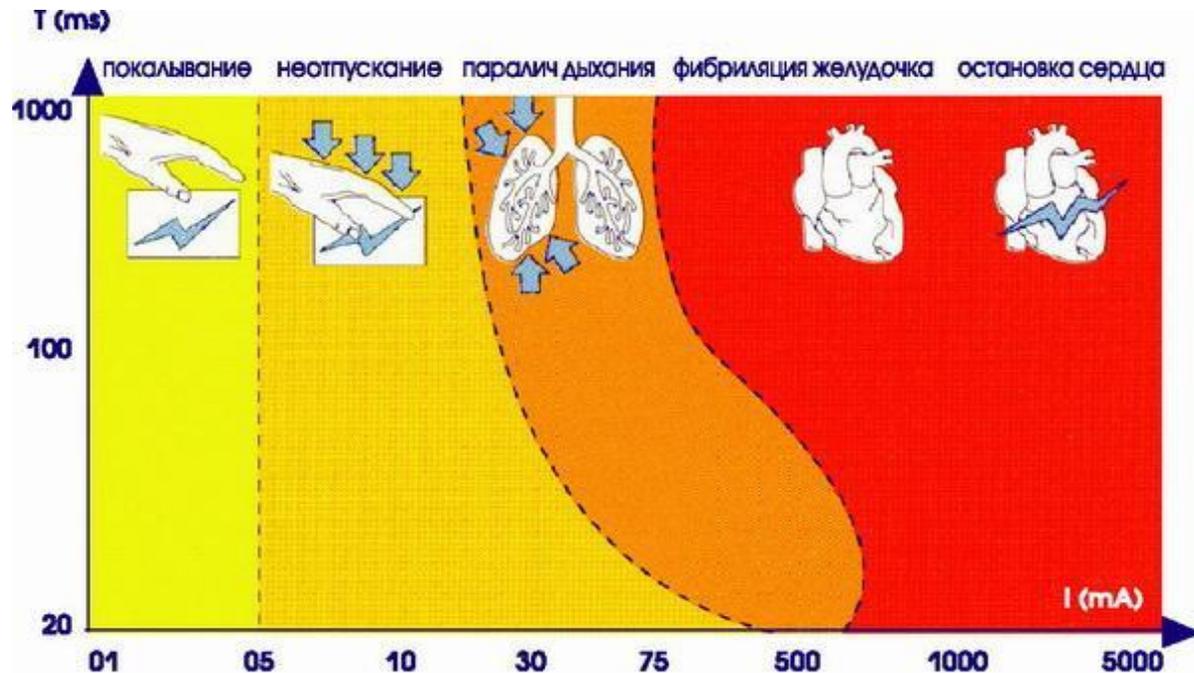
ABC  
ЭЛЕКТРО



Все УЗО используются с одной важной целью – для защиты человека от поражения электрическим током при возникновении неисправности электрооборудования и отключения подачи энергии при непреднамеренном контакте человека с открытыми токопроводящими частями электроустановок во время утечки тока. Предохранит УЗО и от возгорания электропроводки при замыкании на корпус или на землю.

# Степени риска поражения человека электрическим током

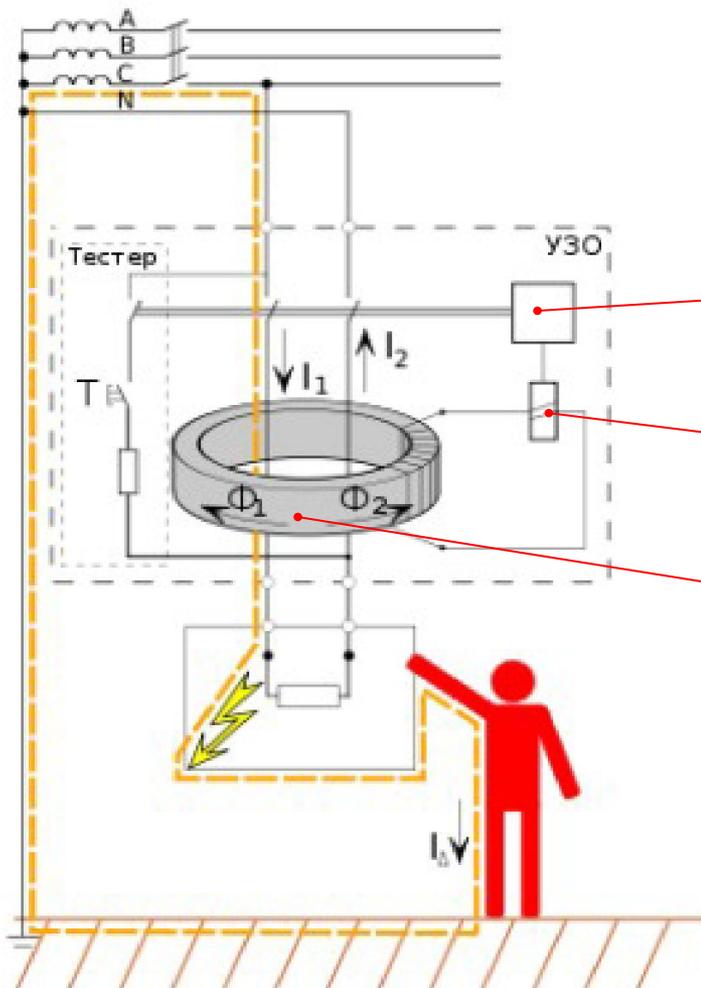
ABC  
ЭЛЕКТРО



- от 5 мА – осязаемый ток;
- от 10 мА – ток неотпускания (сокращение мышц);
- от 30 мА – возможна остановка дыхания;
- от 50 мА – сердечная аритмия, кровотечение;
- при 100 мА и более – возможен смертельный исход;

При воздействии 500 мА на влажные опилки в течение 30 мин. происходит их самовозгорание.

# Принцип действия УЗО



Механизм расцепления

Электромагнит

Датчик тока (трансформатор тока)



# УЗО

## основные параметры



$I_n$  номинальный рабочий ток;

$I_{\Delta n}$  номинальный ток утечки  
(дифференциальный ток): **10, 30, 100, 300, 500,**  
**1000 mA**

тип тока утечки:

**АС** – синусоидальный;

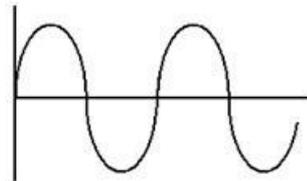
**A** – синусоидальный и пульсирующий.

диапазон срабатывания:  **$0,5 I_{\Delta n} - I_{\Delta n}$**

# УЗО



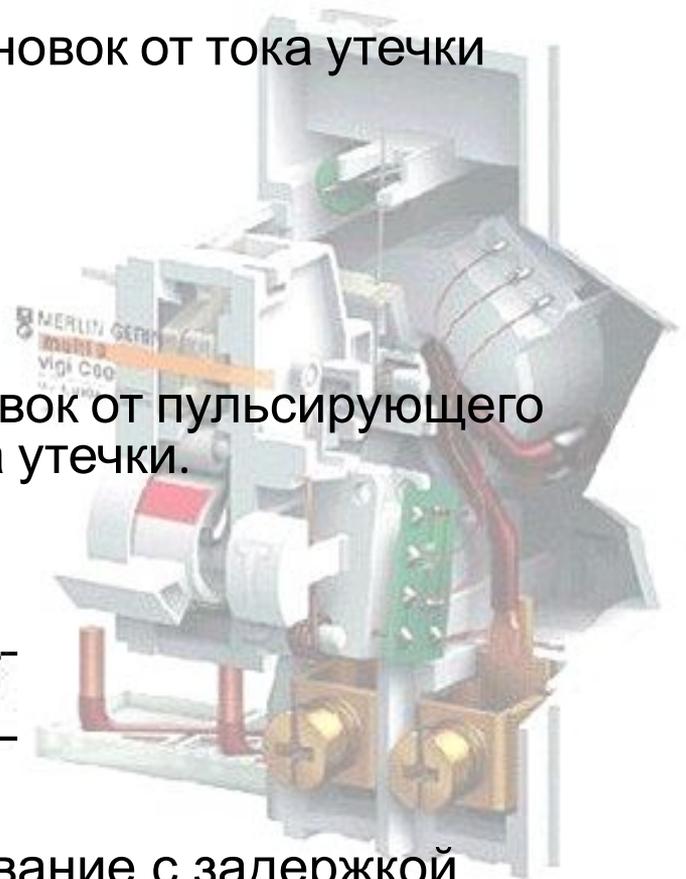
тип **АС**: предназначены для защиты установок от тока утечки синусоидальной формы;



тип **А**: предназначены для защиты установок от пульсирующего постоянного или синусоидального тока утечки.



исполнение «S» (тип АС или А), срабатывание с задержкой, позволяющей обеспечить селективность работы с другими дифференциальными устройствами.



# Дифференциальный автоматический выключатель (АВДТ)

Дифференциальный автомат – это по сути два устройства – УЗО и автоматический выключатель, совмещенные в одном корпусе, т.е. диф. автомат обеспечивает как защиту от дифференциальных токов, так и от перегрузки или короткого замыкания.

Автоматический выключатель



+

УЗО



=

Дифференциальный автомат



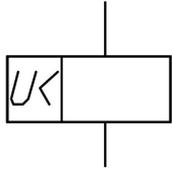
# Дифференциальный автомат (АВДТ)

Блок дифференциального тока



Автоматический выключатель





# Реле контроля напряжения, перекоса и последовательности фаз

ABC  
ЭЛЕКТРО

Реле контроля напряжения – это устройство, которое контролирует опасное напряжение, завышенное или заниженное, тем самым, защищая подключенные к сети устройства.



# Реле напряжения вилка-розетка



Такое реле напряжения устанавливается непосредственно в розетку и используется для защиты отдельных потребителей или их групп. Реле управляется при помощи микроконтроллера, который осуществляет анализ текущего питающего напряжения и отображает его действующее значение на цифровом табло. Отключение нагрузки осуществляется электромагнитным реле.

# Реле напряжения для установки на DIN-рейку



Это реле предназначено для установки в распределительном шкафу. Большим достоинством данного прибора является то, что с его помощью можно защитить не только определенную группу потребителей, но и весь дом или квартиру.

Обычно такие реле имеют широкий диапазон регулировок и могут работать в нескольких независимых режимах, например: как реле напряжения, как реле минимального напряжения, как реле максимального напряжения, как реле времени с задержкой на включение.

# Реле контроля напряжения

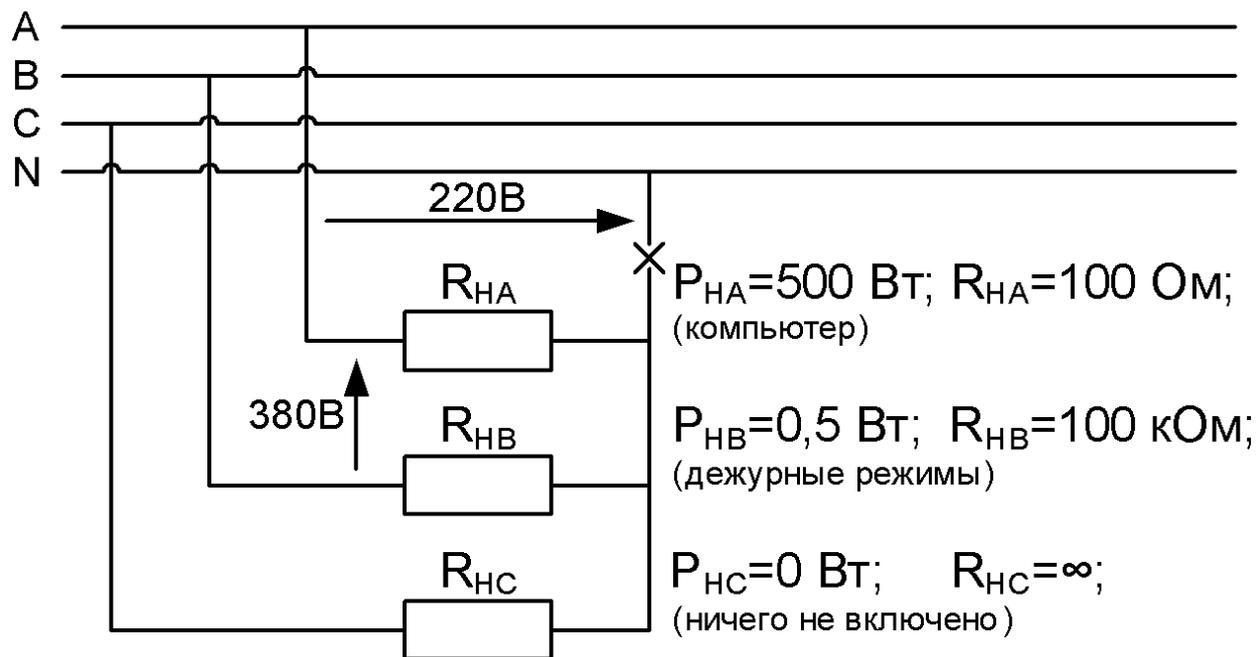
## Причины для установки реле контроля напряжения



- 1.** Обрыв нейтрали (N) — нередкое явление. В результате на одной фазе может возрасти нагрузка, а другая фаза может остаться пассивной, в этот момент напряжение подскочит до опасного значения в 380В. Это тот опасный момент в «жизни» электросети, который может оказаться «смертельным» приговором для бытовой техники.
- 2.** Если дом находится далеко от трансформаторной подстанции, напряжение, по мере распределения, может упасть до критически низкой отметки.
- 3.** Из-за перегруженности одной из фаз, когда включается мощный потребитель. Происходит перекос в трех фазной системе распределения. На “опустошенной” фазе может “сидеть” холодильник, в итоге из-за нехватки напряжения может сгореть электродвигатель.

# Реле контроля напряжения

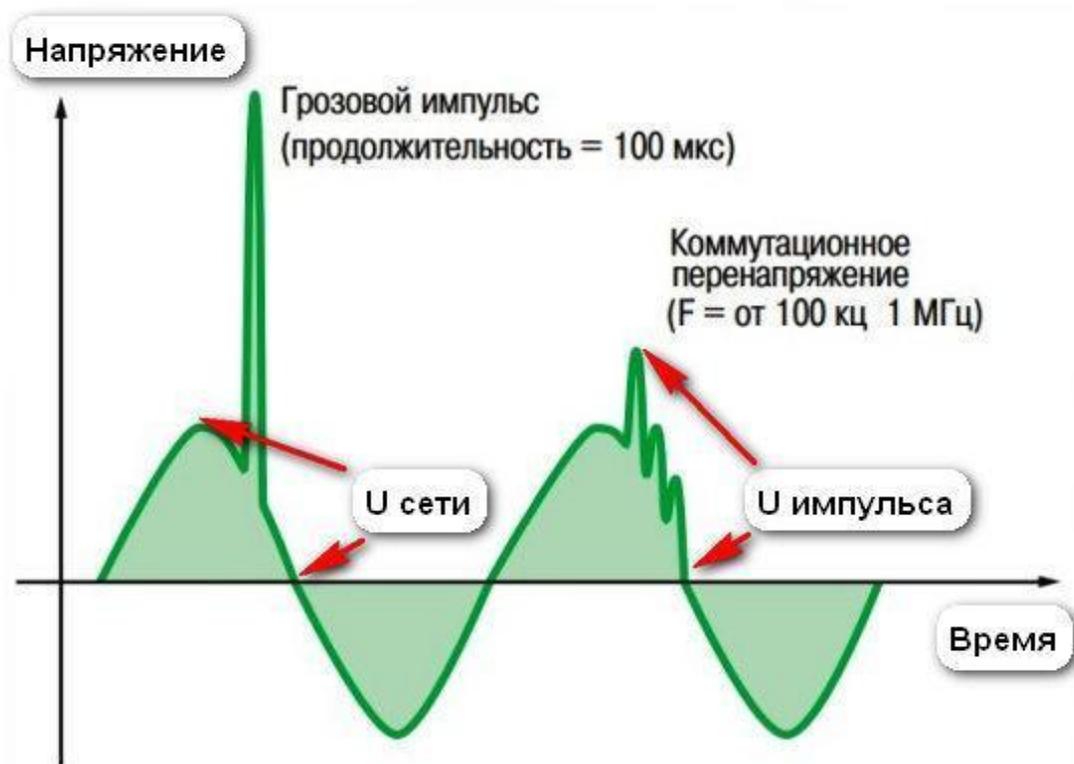
Обрыв нейтрали («отгорание нуля»)



$$U_{НА} + U_{НВ} = 380 \text{ В}; \rightarrow U_{НА} = 0,38 \text{ В}; U_{НВ} = 379,62 \text{ В}; !!!$$

# Ограничитель импульсных перенапряжений

**Перенапряжение** — это импульс или волна напряжения, которое накладывается на номинальное напряжение сети.



# Ограничитель импульсных перенапряжений

## Причины возникновения перенапряжения

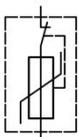
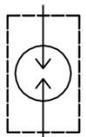
ABC  
ЭЛЕКТРО

Атмосферное (грозовое)  
перенапряжение



Коммутационное перенапряжение



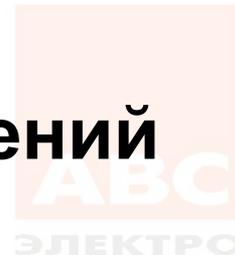


# граничитель импульсных перенапряжений

Устройства защиты от перенапряжений используются для предотвращения протекания через сети импульсов тока путем их безопасного замыкания на землю. Они также ограничивают перенапряжения до значений, совместимых с характеристиками подсоединенных устройств или оборудования.

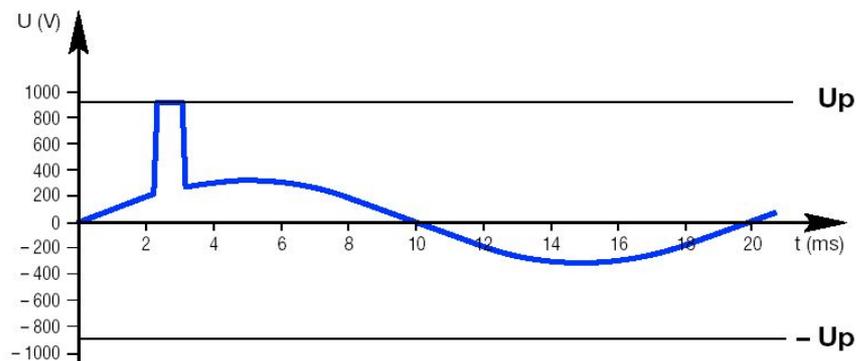
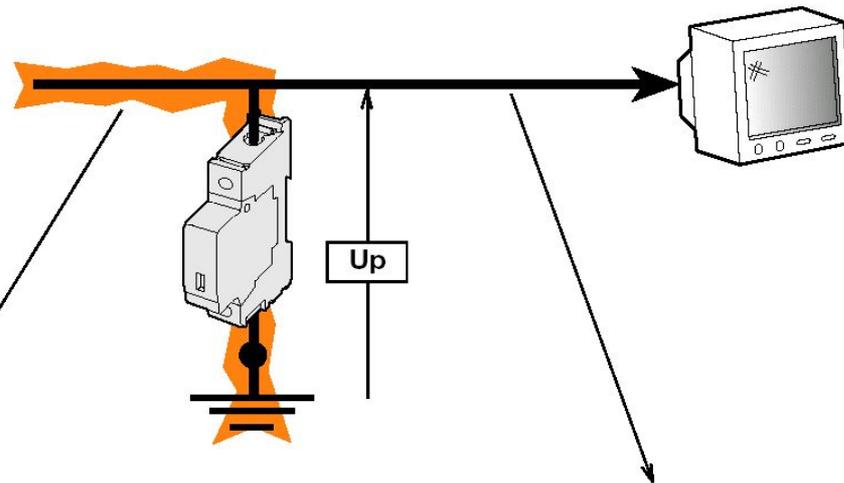
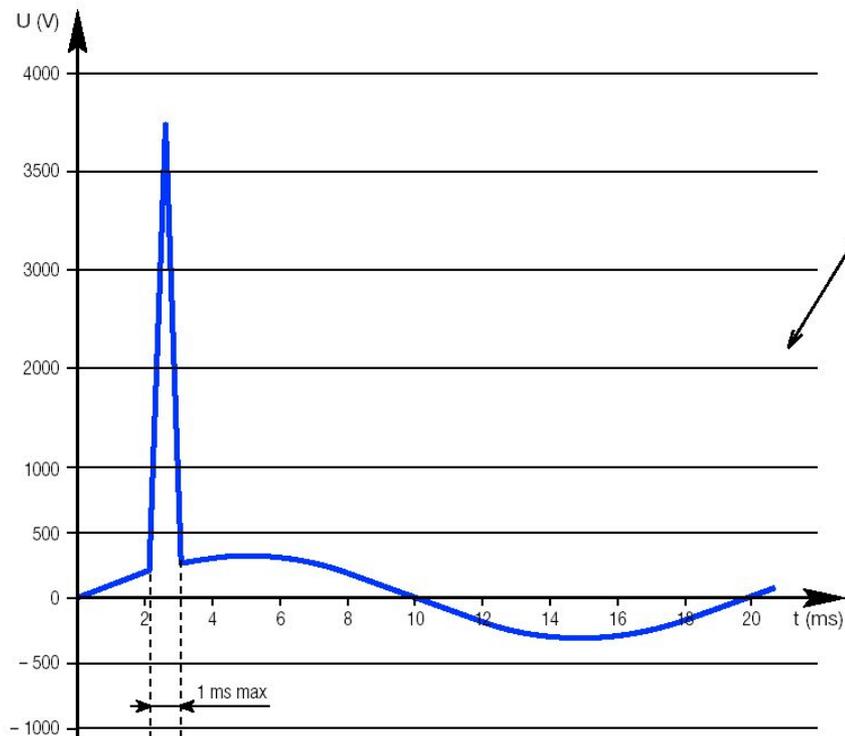


# Ограничитель импульсных перенапряжений

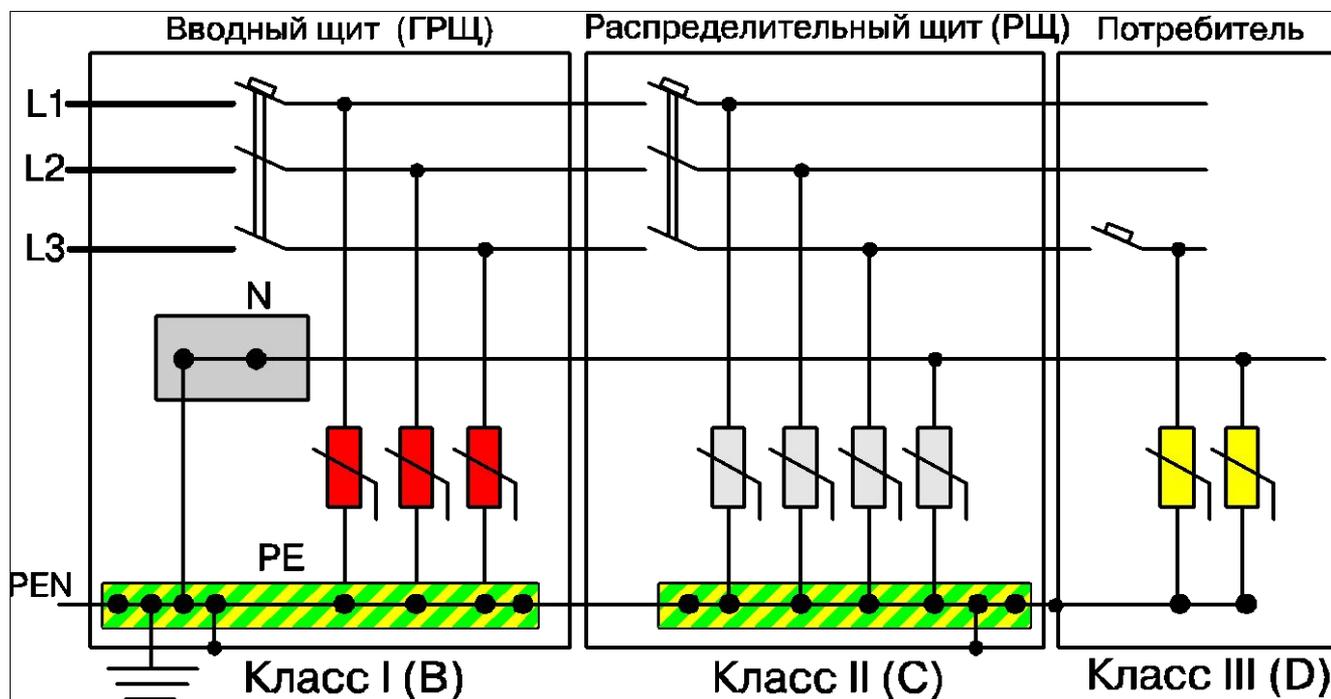


| Класс устройств а | Назначение устройства  |
|-------------------|--|
| I (B)             | Предназначены для защиты от прямых ударов молнии в систему молниезащиты здания (объекта) или воздушную линию электропередач (ЛЭП). Устанавливаются на вводе в здание во вводно-распределительном устройстве (ВРУ) или главном распределительном щите (ГРЩ). Нормируются импульсным током $i_{imp}$ с формой волны 10/350 мкс.  |
| II (C)            | Предназначены для защиты токораспределительной сети объекта от коммутационных помех или как вторая ступень защиты при ударе молнии. Устанавливаются в распределительные щиты. Нормируются импульсным током с формой волны 8/20 мкс.  |
| III (D)           | Предназначены для защиты потребителей от остаточных бросков напряжений, защиты от дифференциальных (несимметричных) перенапряжений (например, между фазой и нулевым рабочим проводником в системе TN-S), фильтрации высокочастотных помех. Устанавливаются непосредственно возле потребителя. Могут иметь самую разнообразную конструкцию (в виде розеток, сетевых вилок, отдельных модулей для установки на DIN-рейку или навесным монтажом). Нормируются импульсным током с формой волны 8/20 мкс. |

# Ограничитель импульсных перенапряжений



# Ограничитель импульсных перенапряжений



# Низковольтное оборудование

ABC  
ЭЛЕКТРО

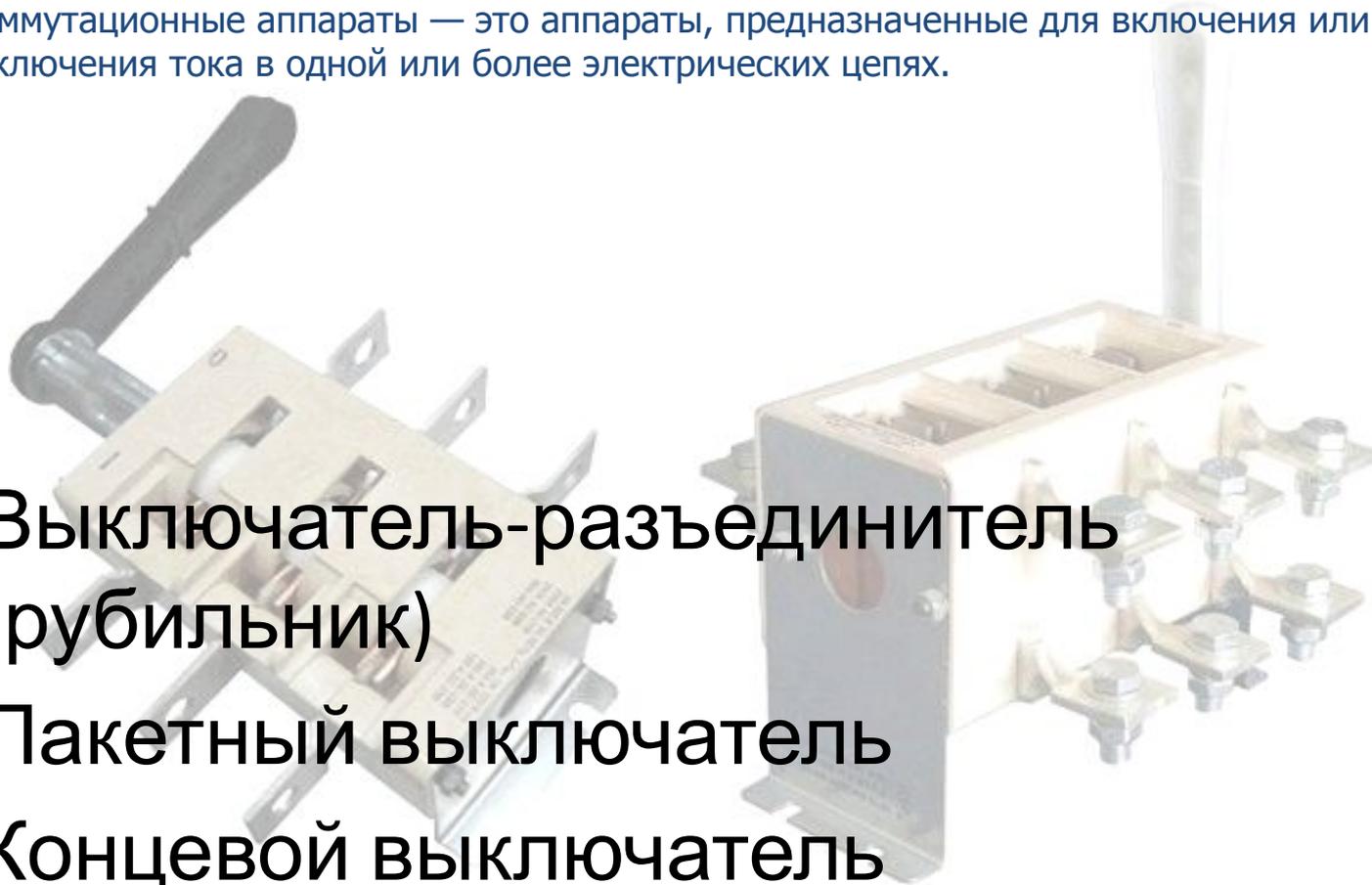
- Защитные аппараты
- Коммутационные аппараты
- Пускорегулирующие аппараты
- Измерительные аппараты
- Сигнализирующие аппараты



# Коммутационные аппараты

Коммутационные аппараты — это аппараты, предназначенные для включения или отключения тока в одной или более электрических цепях.

- Выключатель-разъединитель (рубильник)
- Пакетный выключатель
- Концевой выключатель



# Зыключатель-разъединитель (рубильник)

ABC  
ЭЛЕКТРО

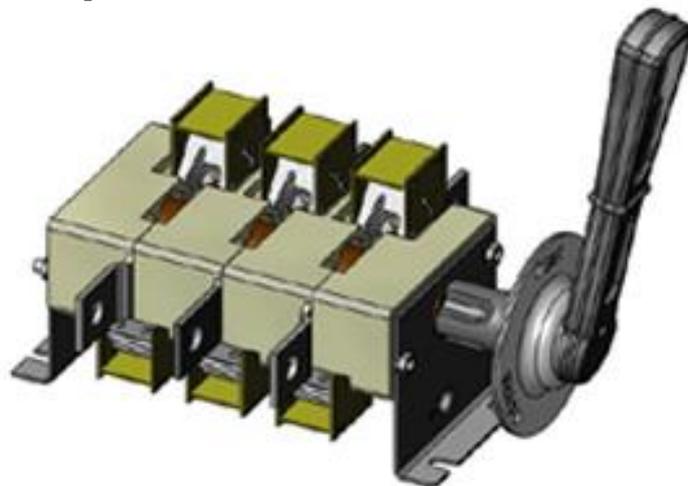
Рубильники и переключатели предназначены для ручного непосредственного или дистанционного замыкания, размыкания или переключения электрических цепей. Они рассчитаны на отключение незначительных токов и при наличии соответствующих дугогасительных устройств допускают отключение тока до  $(1 - 1,25) \cdot I_{\text{ном}}$ .



ГОСТ Р 50030.3-99

# Выключатель-разъединитель (рубильник)

ABC  
ЭЛЕКТРО



**Определения, касающиеся рубильников, изложенные в ГОСТ 50030.3-99**

**Выключатель** - коммутационный аппарат служащий для включения, проведения и отключения электрического тока в нормальных условиях функционирования, при предусмотренных перегрузках, а также выдерживать определённое время аномальные условия (короткое замыкание).

**Разъединитель** - коммутационный аппарат выполняющий требования по изолирующей функции в разведённом положении главных контактов (отключенное положение).

**Выключатель-разъединитель (рубильник)** - выключатель, который в выключенном положении выполняет требования по изоляции, установленные для разъединителя.

# Пакетный выключатель

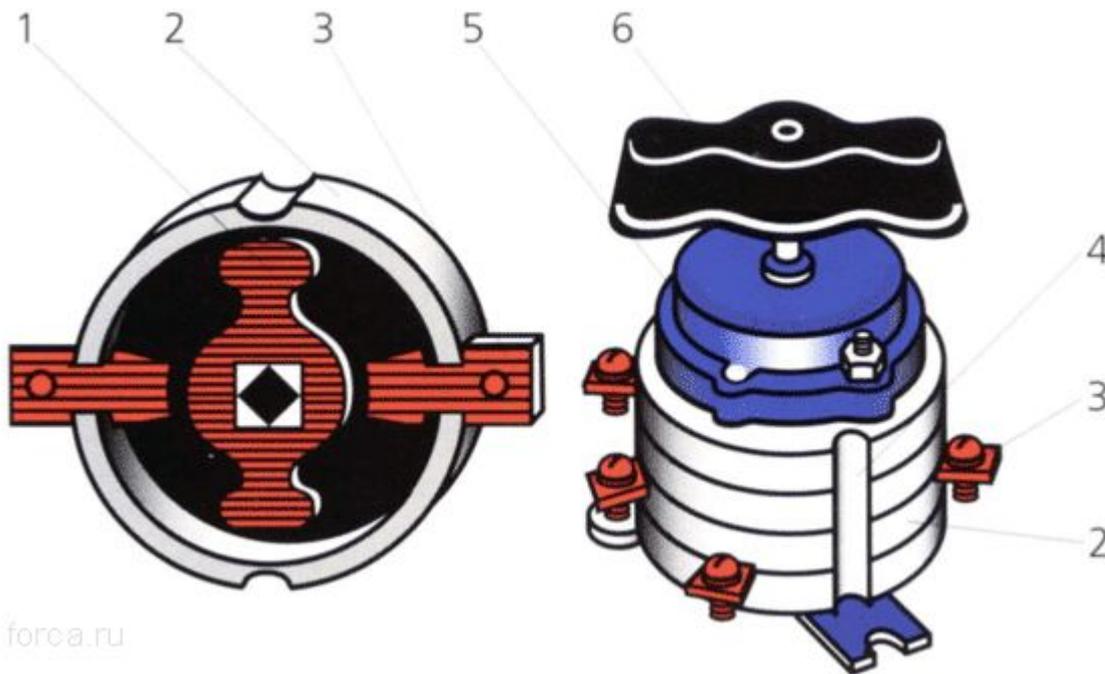


**Пакетные выключатели** предназначены для работы в электрических цепях напряжением до 380 В переменного тока частотой 50 Гц и до 220 В постоянного тока в качестве вводных выключателей, выключателей цепей управления и распределения электрической энергии, а также для ручного управления асинхронными двигателями.



По сравнению с рубильниками пакетные выключатели имеют значительно меньшие размеры, при отключении цепи создают в ней одновременно два разрыва, а благодаря пружинному механизму мгновенного отключения, размыкание цепи происходит очень быстро, что увеличивает стойкость контактов по отношению к электрической дуге.

# Пакетный выключатель



- 1 - подвижный контакт - нож;
- 2 - кольцо-пакет;
- 3 - неподвижный контакт;
- 4 - набор колец-пакетов;
- 5 - крышка с пружинной шайбой;
- 6 - рукоятка

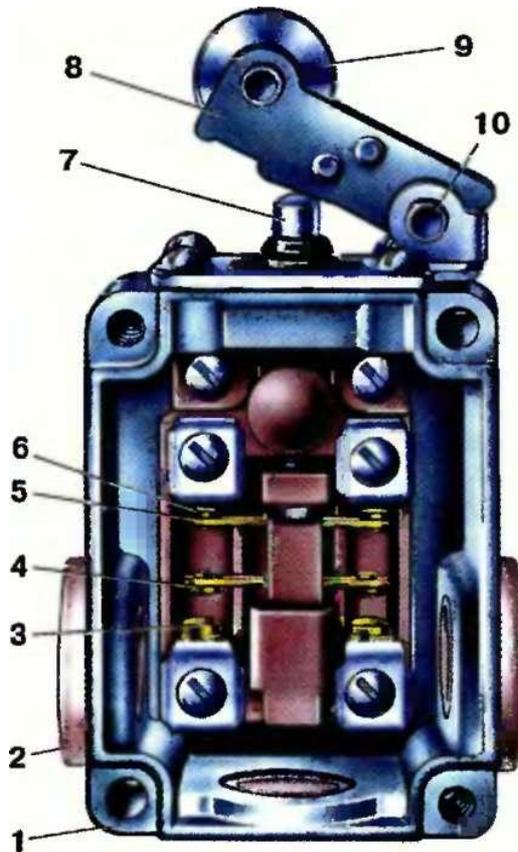
Выключатель состоит из отдельных пакетов, каждый из которых образует полюс, включаемый в одну цепь выключателя. Неподвижные контакты каждого пакета занимают определенное положение, смещенное по отношению к контактам других пакетов. В пакетных выключателях применен механизм мгновенного переключения: скорость коммутационных операций не зависит от скорости вращения рукоятки пакетного выключателя рукой.

# Концевой выключатель

Концевой выключатель (конечный выключатель), аппарат, размыкающий или переключающий электрическую цепь питания какой-либо машины или механизма, когда их подвижные части достигают крайнего положения.



# Концевой выключатель



- 1 — корпус;
- 2 — заглушка;
- 3 — неподвижный замыкающий контакт;
- 4 — подвижный замыкающий контакт;
- 5 — подвижный размыкающий контакт;
- 6 — неподвижный размыкающий контакт;
- 7 — шток;
- 8 — рычаг;
- 9 — ролик;
- 10 — ось рычага

# Низковольтное оборудование

ABC  
ЭЛЕКТРО

- Защитные аппараты
- Коммутационные аппараты
- Пускорегулирующие аппараты
- Измерительные аппараты
- Сигнализирующие аппараты

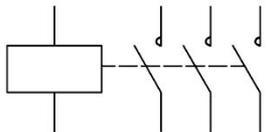


# Пускорегулирующие аппараты

Пускорегулирующая аппаратура – это совокупность электрических устройств и аппаратов, применяемых для пуска и торможения электрических машин, изменения направления их вращения, регулирования частоты вращения и др. параметров, а также для их защиты при ненормальных режимах работы.

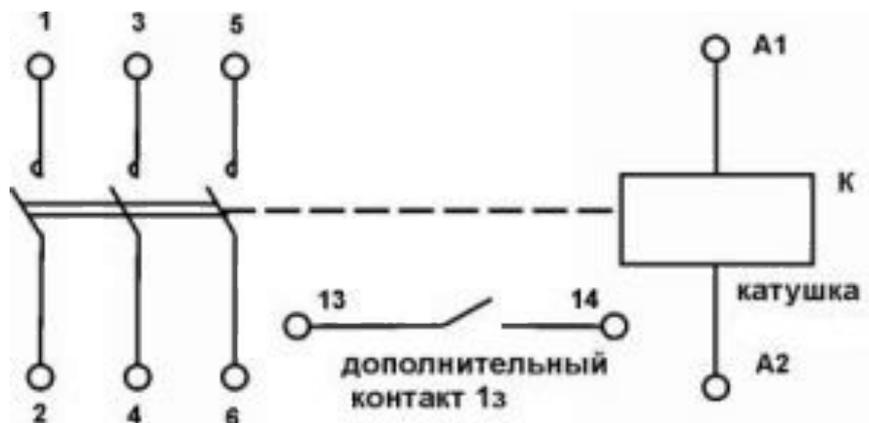
- Контактор (магнитный пускатель)
- Промежуточное реле
- Реле времени
- УПП (устройство плавного пуска) и ПЧ (преобразователь частоты)



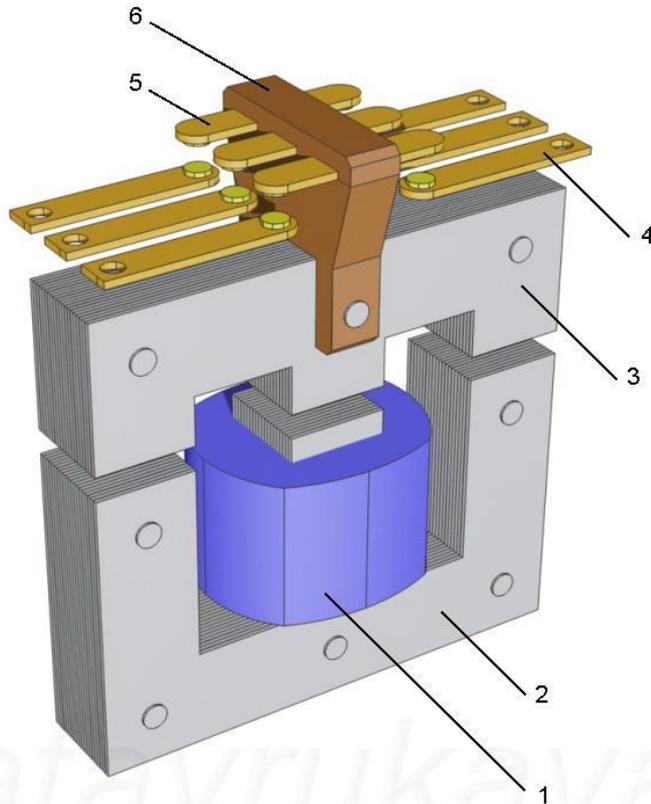


# Контактор

**Контактор** – коммутационный электромагнитный аппарат, предназначенный для дистанционных включений и отключений силовых электрических цепей при нормальных режимах работы



# Контактор



1. Катушка

2. Неподвижная часть сердечника

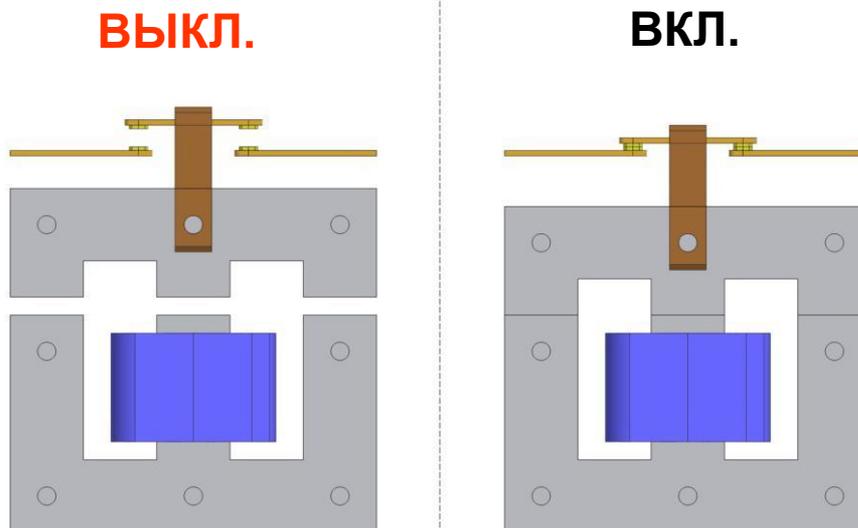
3. Подвижная часть сердечника

4. Неподвижные контакты

5. Подвижные контакты

6. Диэлектрический держатель подвижных контактов

# Контактор



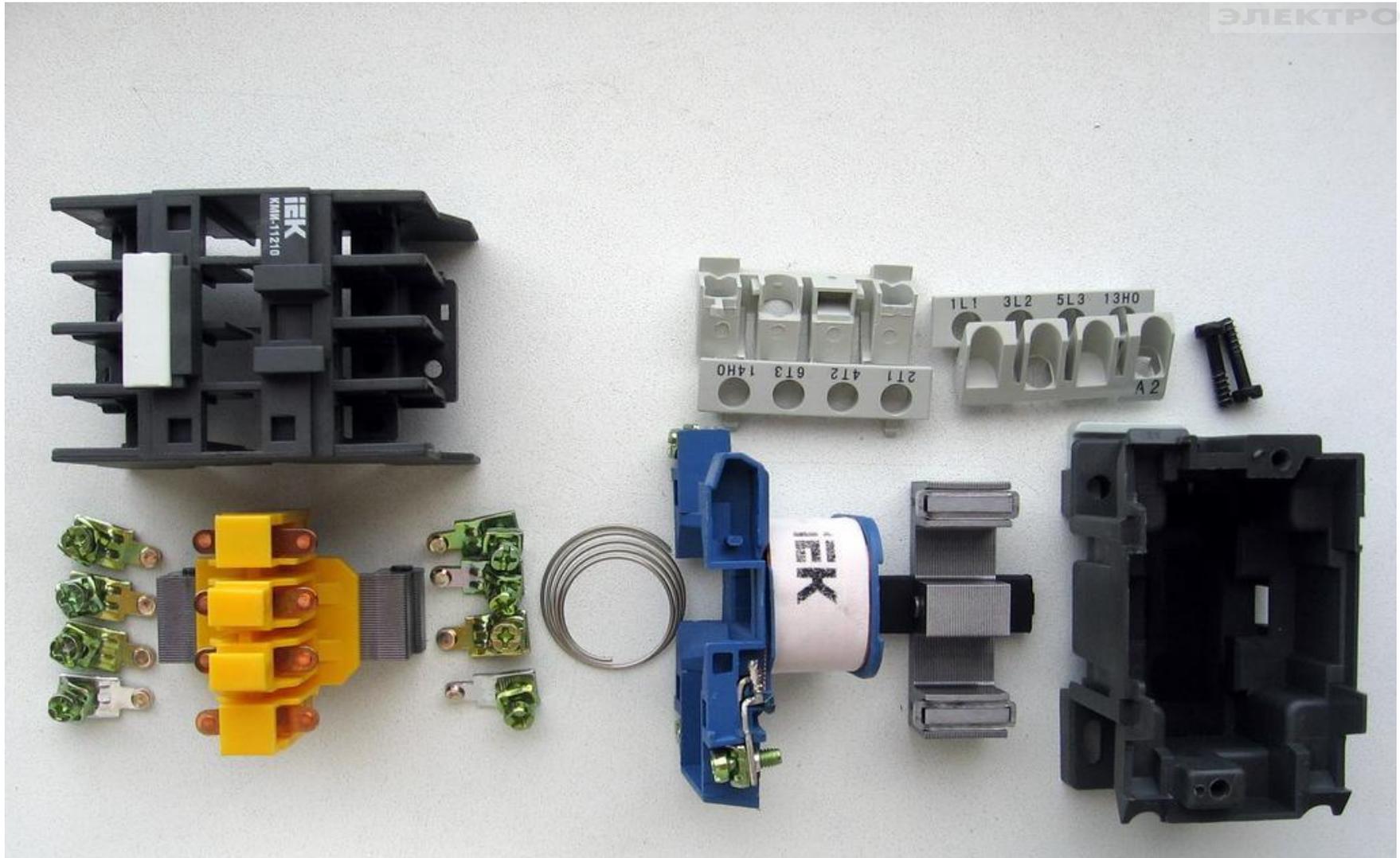
*zakatayrukava.ru*

**Принцип работы контактора:** на катушку управления подается напряжение, якорь притягивается к сердечнику и контактная группа замыкается или размыкается в зависимости от исходного состояния каждого из контактов. При отключении происходят обратные действия.

# Контактор

ABC

ЭЛЕКТРО



# Контактор

Основные характеристики



## Контакторы классифицируются:

- по роду тока главной цепи;
- по роду тока цепи управления (катушки управления);
- по числу и типу (НО/НЗ) силовых контактов;
- по наличию и типу вспомогательных контактов (НО/НЗ) вспомогательных контактов;
- по номинальному току главной цепи;
- по номинальному напряжению главной цепи;
- по номинальному напряжению цепи управления (катушки управления);
- по категории применения.

# Контактор

## Категории применения



**АС-1** - неиндуктивные или слабоиндуктивные нагрузки (нагревательные элементы, лампы накаливания и т.п.).

**АС-3** - двигатели с короткозамкнутым ротором (запуск, отключение).

Категория применения контактора определяет предполагаемую область его использования, характеризуется одним или несколькими следующими условиями эксплуатации:

- током(ми), выраженным(ми) в кратности к номинальному рабочему току;
- напряжением(ями), выраженным(ми) в кратности к номинальному рабочему напряжению;
- коэффициентом мощности.

**iek** контактор  
малогабаритный

**КМИ-23210**

50 Гц

АС-3,  $I_e$  32 А

АС-1,  $I_{th}$  50 А

| $U_e, В\sim$ | АС-3, кВт |
|--------------|-----------|
| 230          | 7,5       |
| 400          | 15        |
| 660          | 18,5      |

ГОСТ Р 50030.4.1  
ТУ 02 АГИЕ.644336.028

PC ME 86 003 NM CP 26

**ГОСТ Р 51731-2001  
(МЭК 61095-92)**

# Контактор

## Величина контактора



**Максимальный ток главной цепи составляет:**

для нулевой величины - 6,3 А;

для первой величины - 10 А;

для второй величины - 25 А;

для третьей величины - 40 А;

для четвертой величины - 63 А;

для пятой величины - 100 А;

для шестой величины - 160 А.

**U** главной цепи = **380 В**  
**Режим АС-3**

# Контакторы

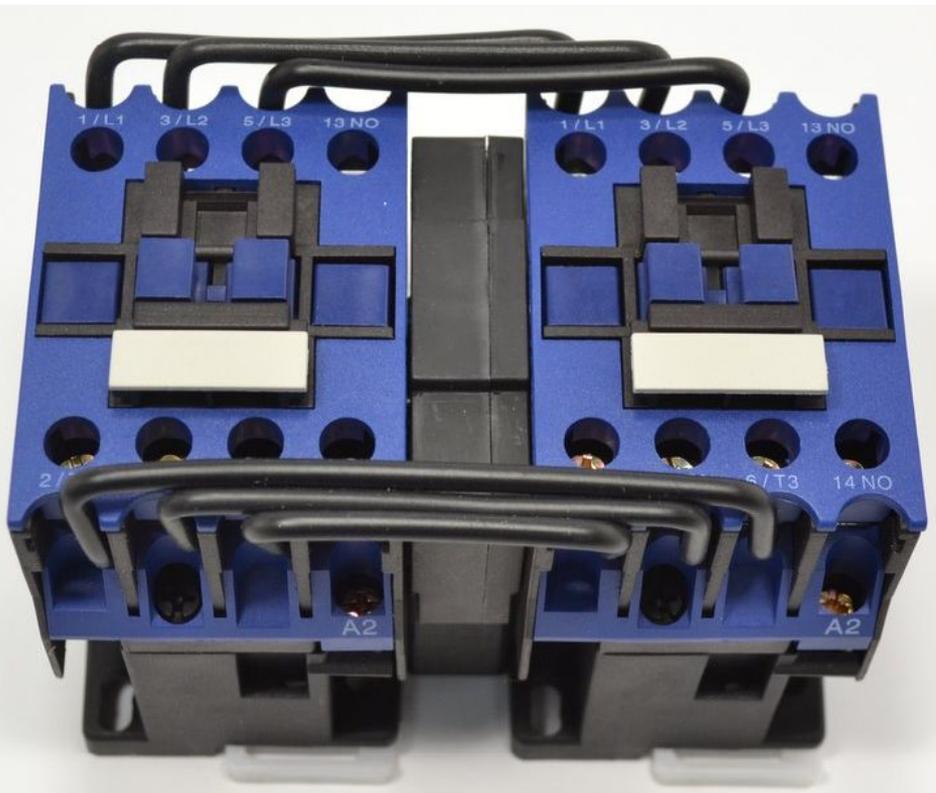
## категории применения



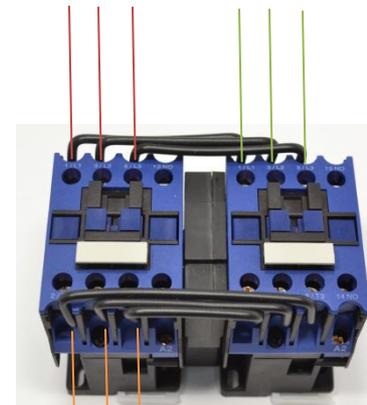
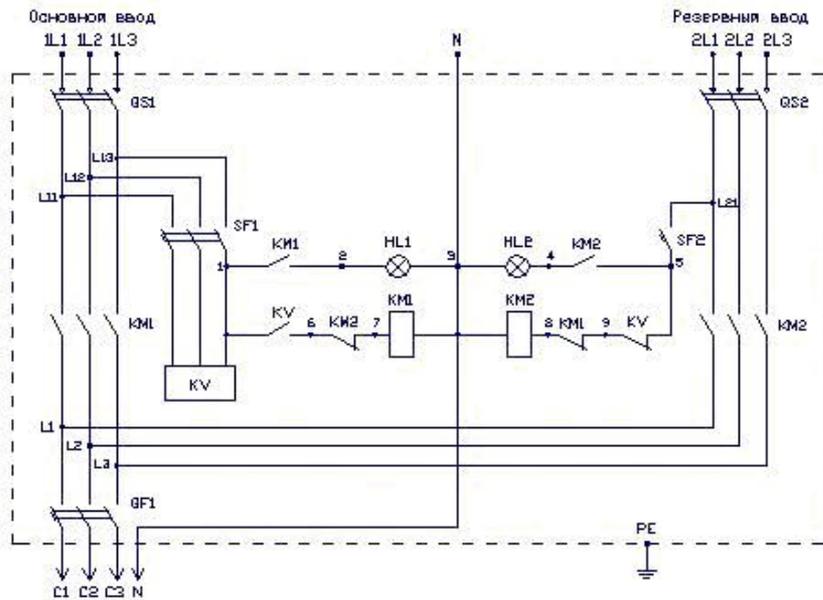
| Род тока                | Категория применения | Область применения   |
|-------------------------|----------------------|--|
| Переменный              | АС-1                 | Электросети сопротивления; неиндуктивная или малоиндуктивная нагрузка  |
|                         | АС-2                 | Пуск и торможение противовключением электродвигателей с фазным ротором   |
|                         | АС-3                 | Прямой пуск электродвигателей с короткозамкнутым ротором, отключение вращающихся двигателей  |
|                         | АС-4                 | Пуск и торможение противовключением электродвигателей с короткозамкнутым ротором   |
|                         | АС-11                | Управление электромагнитами переменного тока   |
|                         | АС-20                | Коммутация электрических цепей без тока или с незначительным током   |
|                         | АС-21                | Коммутация активных нагрузок, включая умеренные перегрузки   |
|                         | АС-22                | Коммутация смешанных активных и индуктивных нагрузок, включая умеренные перегрузки   |
|                         | АС-23                | Коммутация нагрузок двигателей или других высокоиндуктивных нагрузок   |
| Переменный и постоянный | A                    | Отключение электрических цепей в условиях короткого замыкания при отсутствии специальной избирательности (селективности) по времени относительно последовательно соединенных нижестоящих на стороне нагрузки аппаратов |
|                         | B                    | Отключение электрических цепей в условиях короткого замыкания при наличии специальной избирательности (селективности) по времени относительно последовательно соединенных нижестоящих на стороне нагрузки аппаратов    |
| Постоянный              | DC-1                 | Электросети сопротивления; неиндуктивная или малоиндуктивная нагрузка  |
|                         | DC-2                 | Пуск электродвигателей с параллельным возбуждением и отключение вращающихся двигателей с параллельным возбуждением   |
|                         | DC-3                 | Пуск электродвигателей с параллельным возбуждением, отключение неподвижных или медленно вращающихся электродвигателей, торможение противовключением  |
|                         | DC-4                 | Пуск электродвигателей с последовательным возбуждением и отключение вращающихся электродвигателей с последовательным возбуждением  |
|                         | DC-5                 | Пуск электродвигателей с последовательным возбуждением, отключение неподвижных или медленно вращающихся двигателей, торможение противовключением   |
|                         | DC-11                | Управление электромагнитами постоянного тока   |
|                         | DC-20                | Включение и отключение цепи без нагрузки или с незначительным током  |
|                         | DC-21                | Коммутация активных нагрузок, включая умеренные перегрузки   |
|                         | DC-22                | Коммутация смешанных активных и индуктивных нагрузок, включая умеренные перегрузки, например, двигателей с параллельным возбуждением   |
|                         | DC-23                | Коммутация высокоиндуктивных нагрузок, например, двигателей с последовательным возбуждением  |

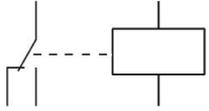
# Реверсивный контактор

Для управления электроприводами при переменных направлениях вращения необходима специальная разновидность контакторов – контактор реверсивный, способный не только запускать и останавливать электродвигатель, но и изменять направление его вращения.



# Реверсивный контактор





# Промежуточное реле

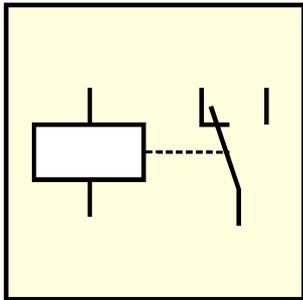


**Промежуточные реле служат как вспомогательные устройства и применяются, когда необходимо:**

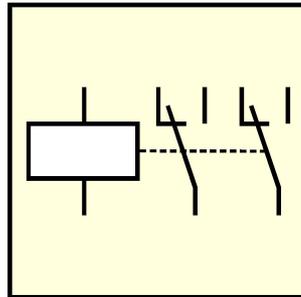
- Замкнуть или разомкнуть одновременно несколько независимых цепей, т.е. размножение контактов (например: одним контактом произвести отключение выключателя, а другим выдать в схему сигнализации аварийный сигнал)
- Управление более мощным реле, которое коммутирует цепи с большими токами (например: нам нужно подать напряжение на включающий соленоид привода выключателя, где ток включения достигает до 63 ампер, но мы этого сделать с помощью одного промежуточного реле сделать не сможем, поэтому вначале подаем напряжение на катушку промежуточного реле, а то – своими контактами включает более мощный контактор, который и коммутирует уже более большие токи)
- Создать искусственное замедление действия релейной защиты.



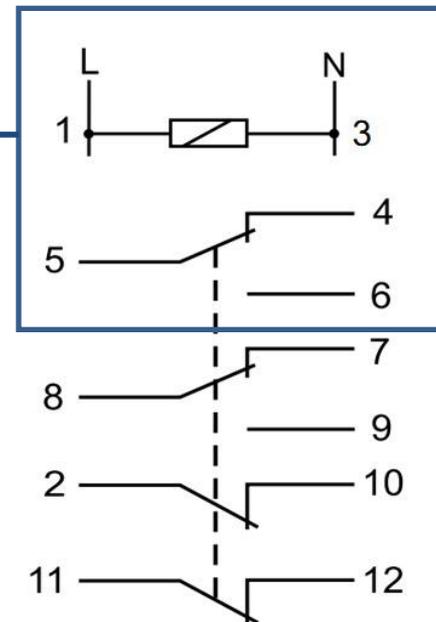
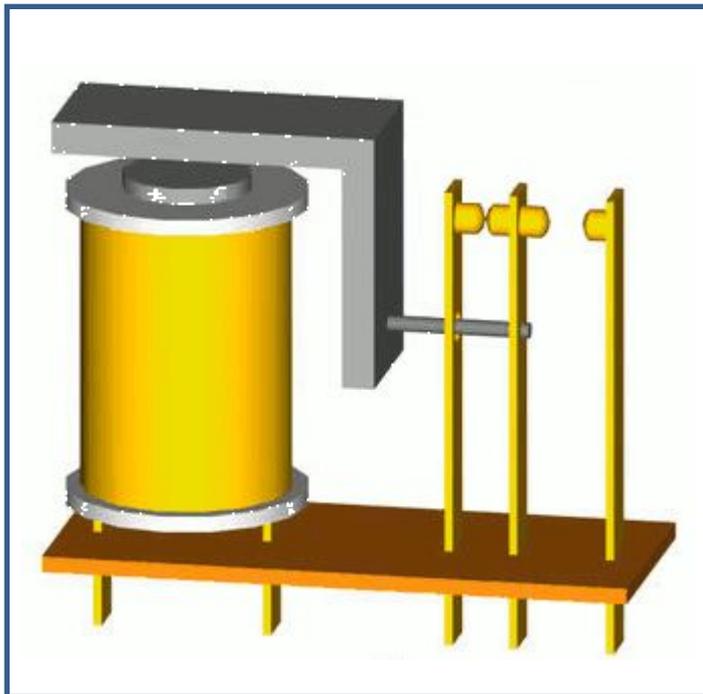
# Промежуточное реле

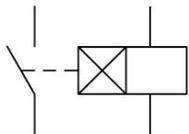


1ПК



2ПК





# Реле времени



**Реле времени** – это устройство, предназначенное для создания временных задержек включения или выключения сигналов или процессов или осуществления определенной последовательности в их работе. Обычно реле времени применяется, когда необходимо выполнить какое-то действие спустя установленный промежуток времени.



# Реле времени

## основные характеристики



- Период программирования (суточные, недельные, годовые)
- Количество каналов (одноканальные, многоканальные)
- Сохранение данных при отключении электропитания
- Промежуток времени между коммутации
- Габаритные размеры

# Реле времени

Реле могут использоваться в системах освещения магазинов, общественных зданий, школ, в системах отопления, орошения и т.п.



# Устройство плавного пуска и преобразователь частоты



**Частотные преобразователи** предназначены для плавного регулирования скорости асинхронного двигателя за счет создания на выходе преобразователя трехфазного напряжения переменной частоты. В простейших случаях регулирование частоты и напряжения происходит в соответствии с заданной характеристикой  $V/f$ , в наиболее совершенных преобразователях реализовано так называемое векторное управление.



# Низковольтное оборудование

ABC  
ЭЛЕКТРО

- Защитные аппараты
- Коммутационные аппараты
- Пускорегулирующие аппараты
- Измерительные аппараты
- Сигнализирующие аппараты



# Измерительные аппараты

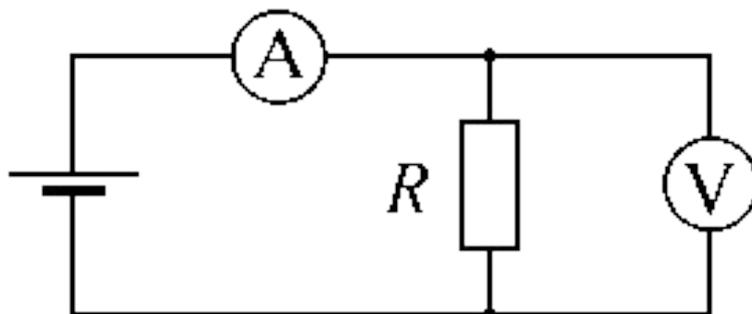
- Амперметр
- Вольтметр
- Трансформаторы тока



# Измерительная аппаратура

ABC  
ЭЛЕКТРО

## Амперметр



## Вольтметр



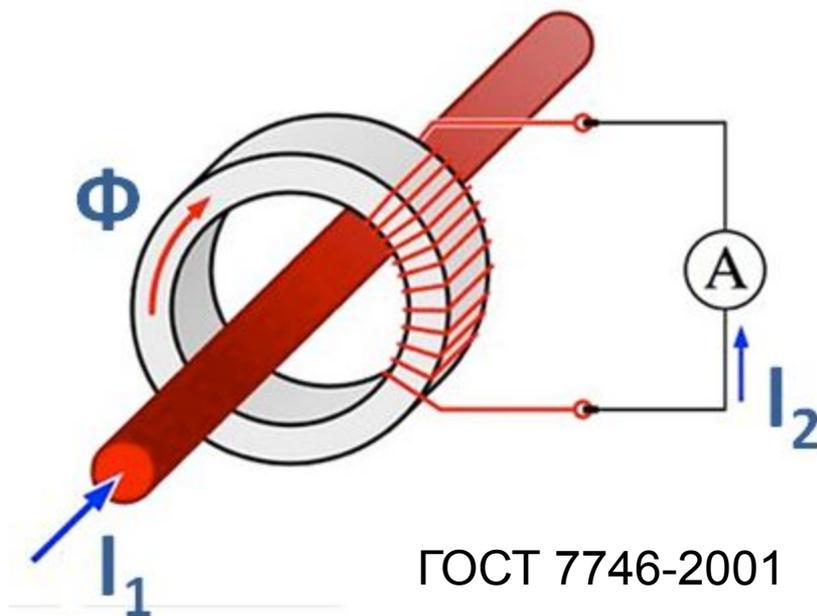
**Амперметр** — прибор для измерения силы тока в амперах. В электрическую цепь амперметр включается последовательно с тем участком электрической цепи, силу тока в котором измеряют.

**Вольтметр** — измерительный прибор непосредственного отсчёта для определения напряжения или ЭДС в электрических цепях. Подключается параллельно нагрузке или источнику электрической энергии.

# Трансформатор тока

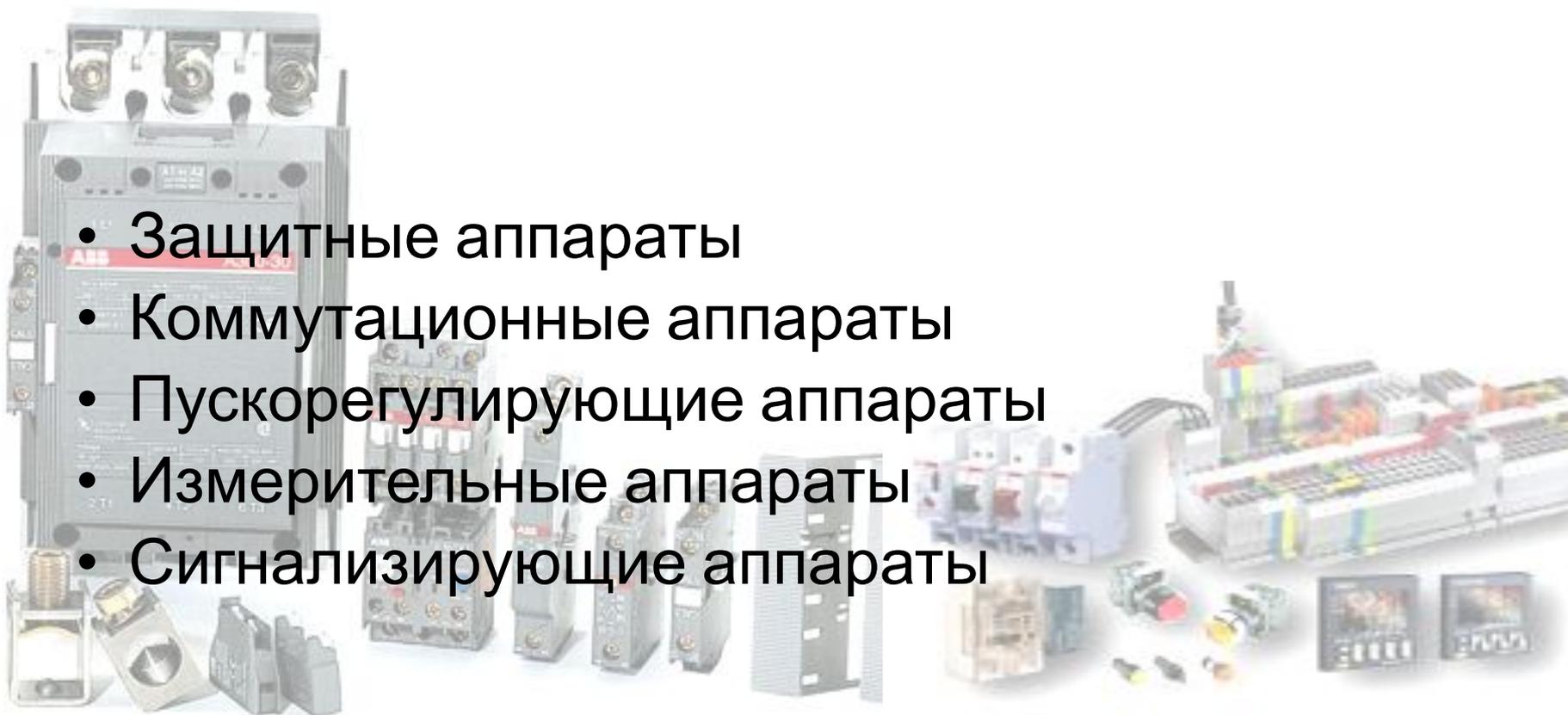
Трансформаторы тока предназначены:

- для применения в схемах учета электроэнергии при расчетах с потребителями
- для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам или устройствам защиты и управления



# Низковольтное оборудование

- Защитные аппараты
- Коммутационные аппараты
- Пускорегулирующие аппараты
- Измерительные аппараты
- Сигнализирующие аппараты



# Сигнализирующая аппаратура

- Индикаторные лампы
- Щитовые звонки
- Кнопки и т.п.



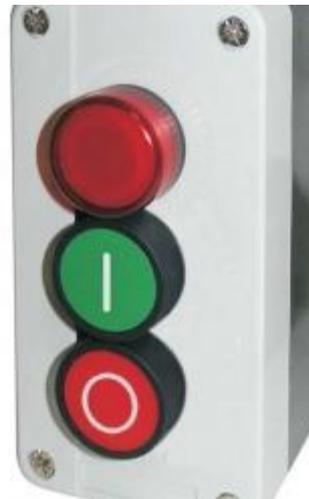
# Сигнализирующая аппаратура

## Установка

Дверь шкафа



Кнопочный пост



DIN-рейка



# Сигнализирующая аппаратура

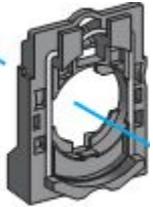
## Конструкция

### Сборная конструкция

### Моноблочная конструкция



Блок-контакт для кнопок и переключателей



Суппорт



Головка кнопки с толкателем



Защитный колпачок



Кнопка в сборе



# Сигнализирующая аппаратура

ABC  
ЭЛЕКТРО

## Ассортимент

### Кнопки



### Кнопки без подсветки



### Грибовидные кнопки



### Кнопки с подсветкой



# Сигнализирующая аппаратура

## Ассортимент

ABC  
ЭЛЕКТРО

### Кнопки



**Двойные  
кнопки**

**Кнопки аварийного  
останова**



# Сигнализирующая аппаратура

## Ассортимент

ABC  
ЭЛЕКТРО

### Переключатели



Переключатели без  
подсветки



Переключатели с  
ключом



Переключатели с  
подсветкой



Переключатели  
тумблеры



# Сигнализирующая аппаратура

Как выбрать?

ABC  
ЭЛЕКТРО

**Функционал**

**Напряжение**

**Количество контактных  
блоков**



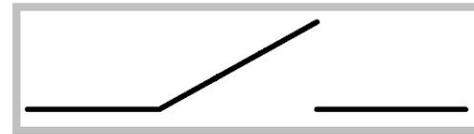
**Наличие встроенной  
подсветки**

**Степень IP**

# Кнопки

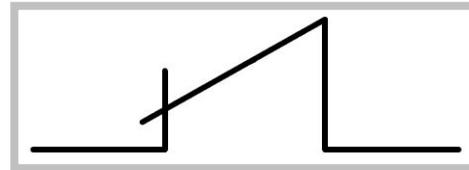
Кнопка «ПУСК» имеет нормально отомкнутый контакт

НО или NO



Кнопка «СТОП» имеет нормально замкнутый контакт

НЗ или NC



**Благодарю за внимание**

**АВС**

**ЭЛЕКТРО**

