

Низковольтное оборудование

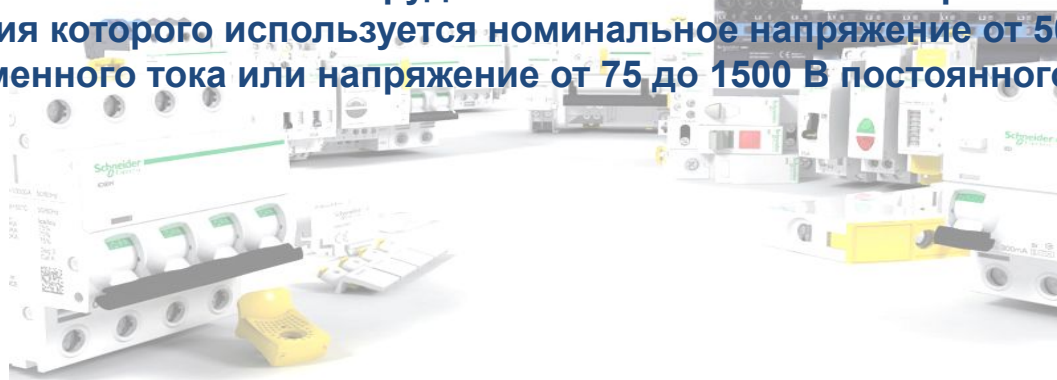
АВС

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

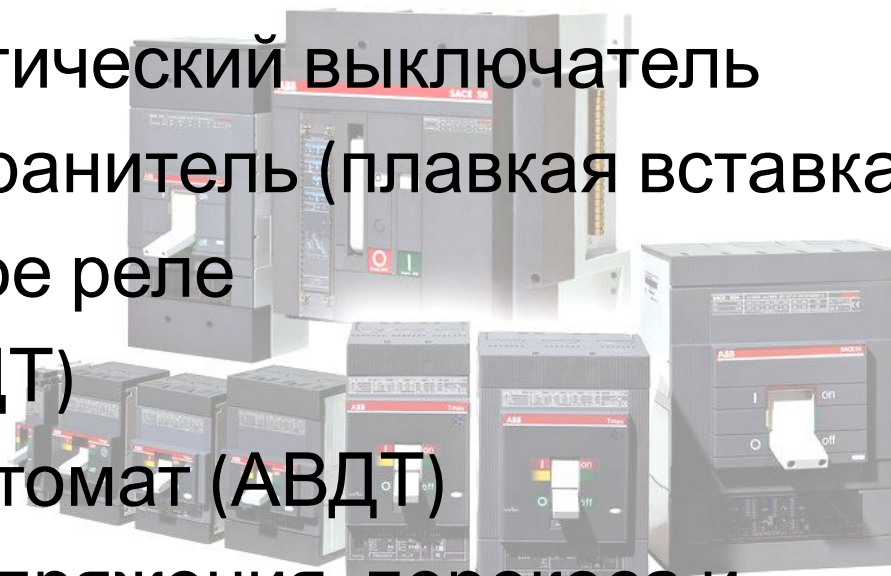


Защитные аппараты

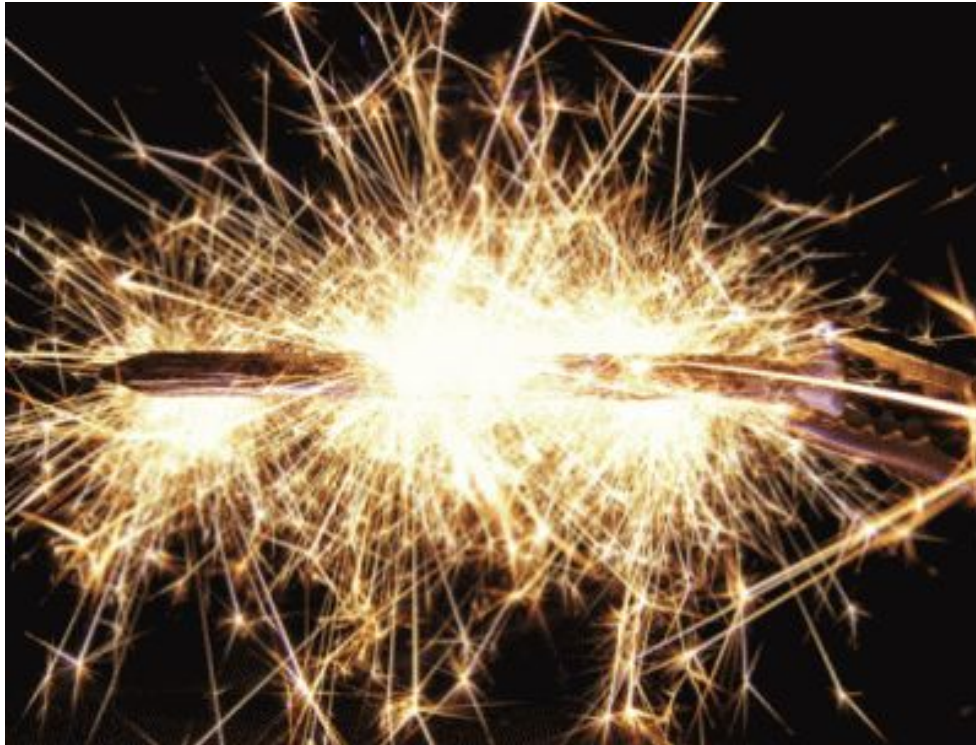


Защитные аппараты предназначены для защиты электрических цепей от режимов работы, отличных от нормального, таких как, например, перегрузка или короткое замыкание, нарушение последовательности фаз, обрыв фазы и т.п.

- 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

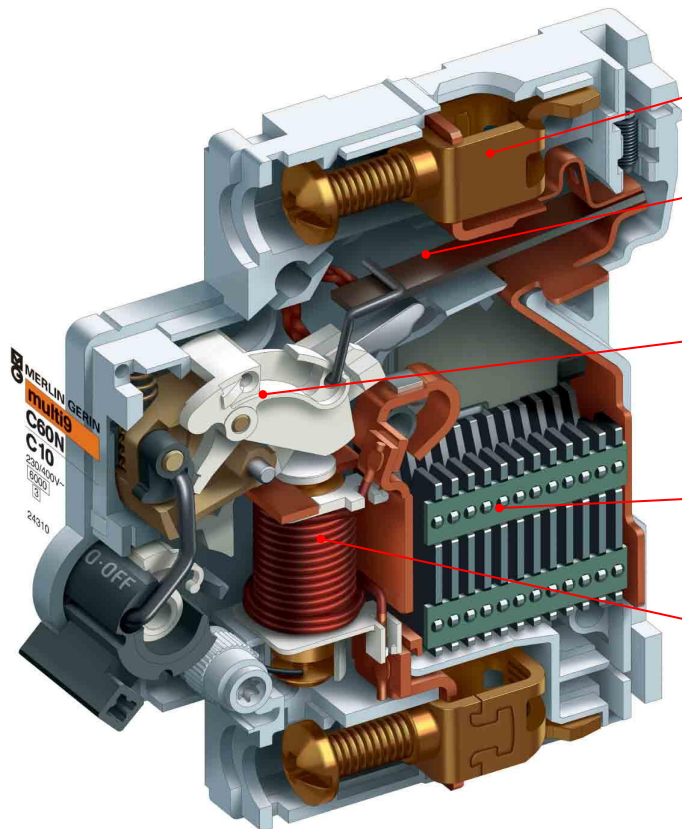
- **Автоматический выключатель**
- **Предохранитель (плавкая вставка)**
- **Тепловое реле** (защита от перегрузки)



Автоматический выключатель

ABC
ЭЛЕКТРО

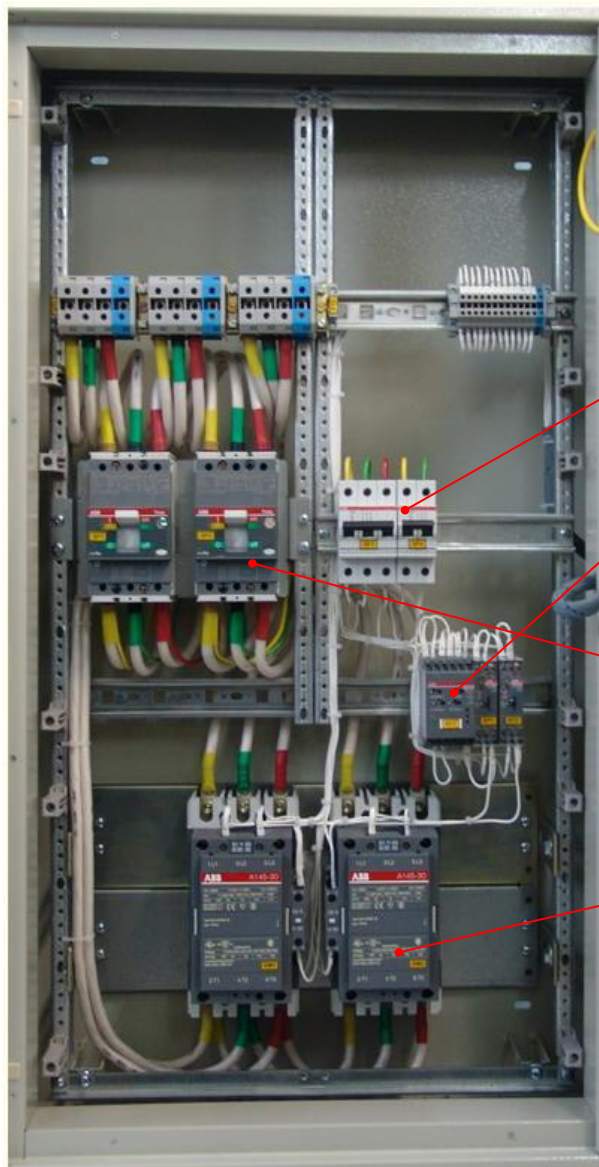
Автоматический выключатель - предназначены для автоматического размыкания цепей постоянного и переменного токов при нарушении нормального режима работы (при случайных коротких замыканиях в цепи, длительном превышении нагрузки выше номинальной), а также для включения и отключения тех же цепей при нормальных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



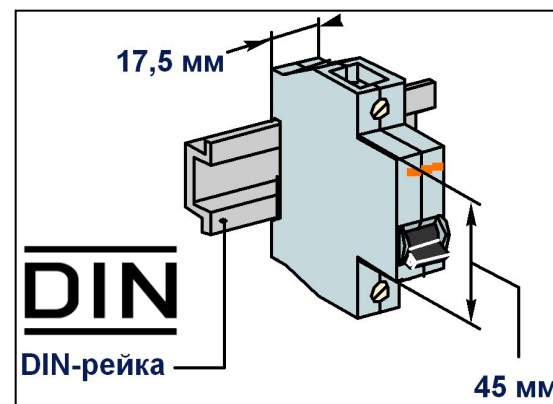
- Винтовой зажим
- **Тепловой расцепитель** (защита от перегрузки)
- Механизм расцепления
- Дугогасительная камера
- **Электромагнитный расцепитель** (защита от КЗ)



Способ установки автоматических выключателей



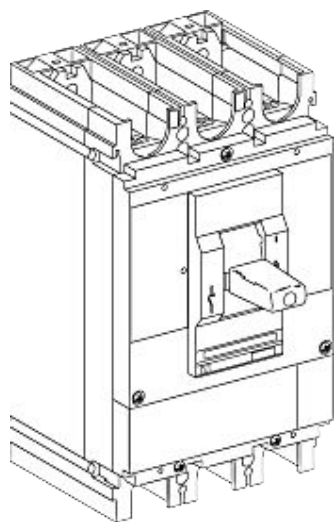
-Модульные с установкой на DIN-рейку



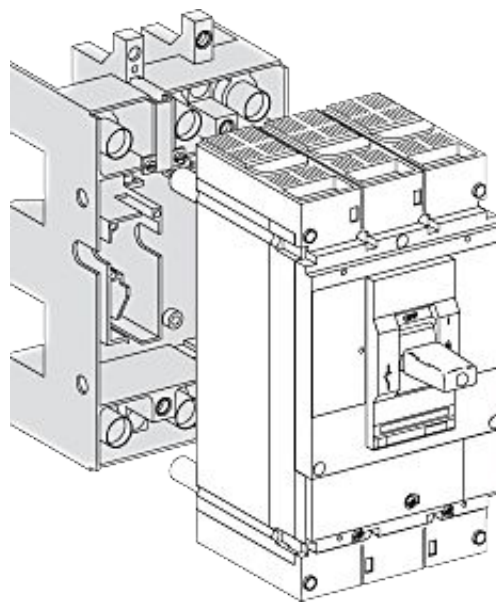
Немодульные с установкой на монтажную плату. Немодульные силовые автоматы бывают стационарного (фиксированного), втычного и выкатного исполнения.

Способ установки немодульных автоматических выключателей

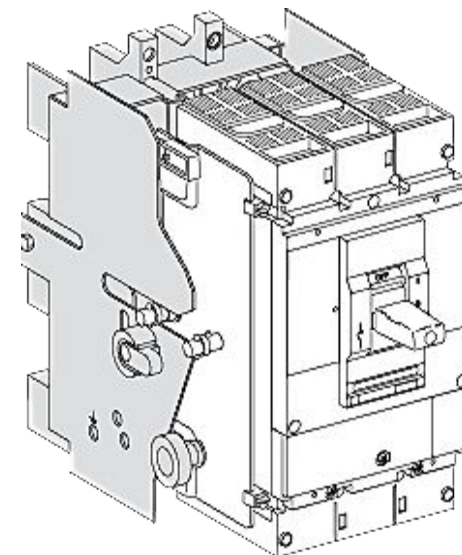
ABC
ЭЛЕКТРО



**Стационарная
установка**



**Втычная
установка**



**Выдвижная
установка**

Стандартные условия эксплуатации АВ



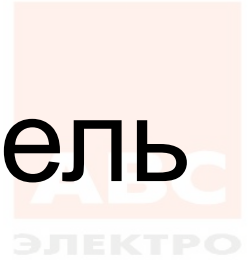
Для автоматических выключателей требованиями ГОСТ Р 50345 и ГОСТ Р МЭК 60898.2 установлены следующие стандартные условия эксплуатации, на использование в которых они рассчитаны:

- 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



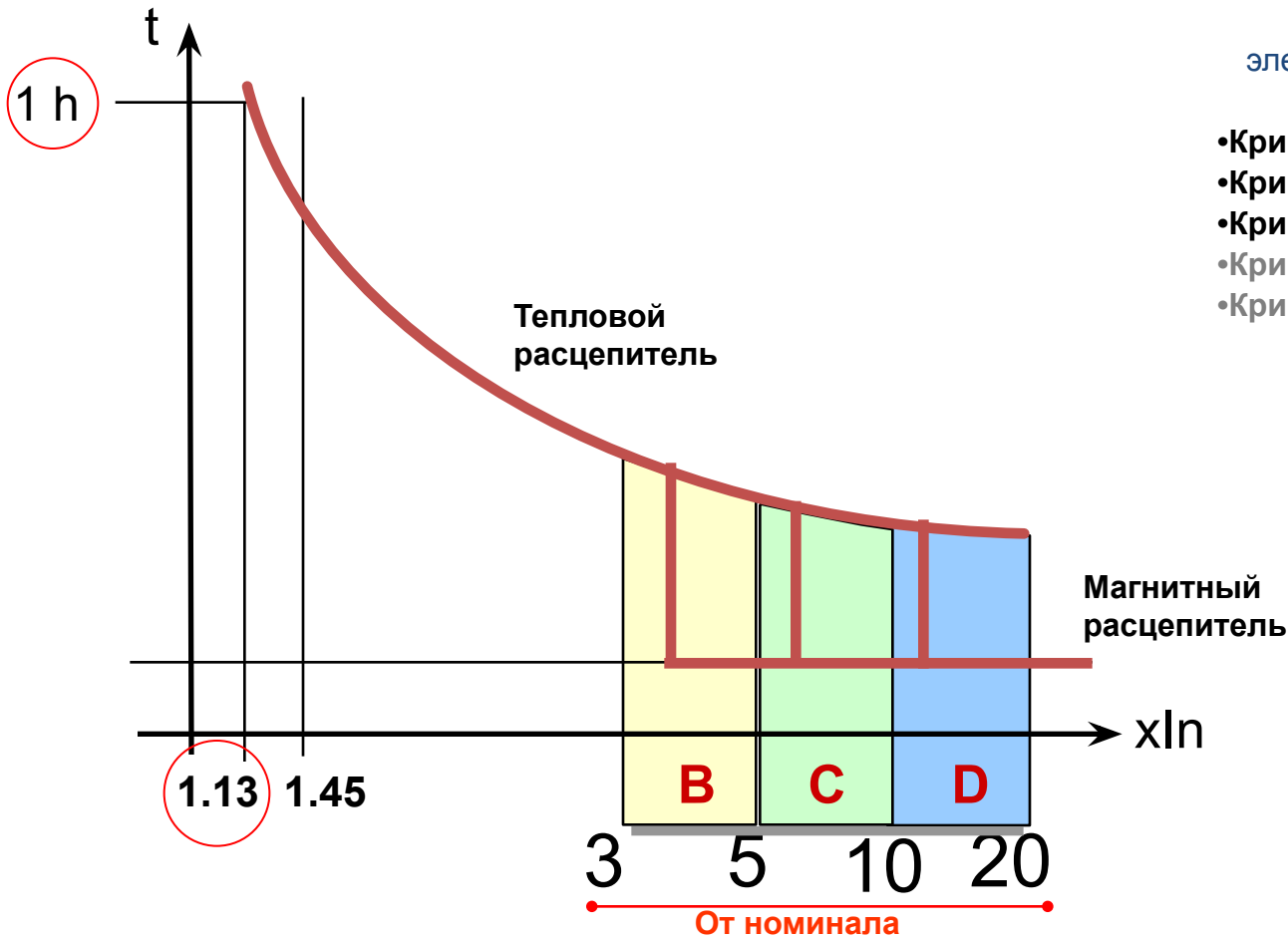
Номинальный ток (I_n) – значение тока в амперах (А), который автомат способен пропускать бесконечно долго без отключения цепи

$I_n = 0.5 \div 125$ 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



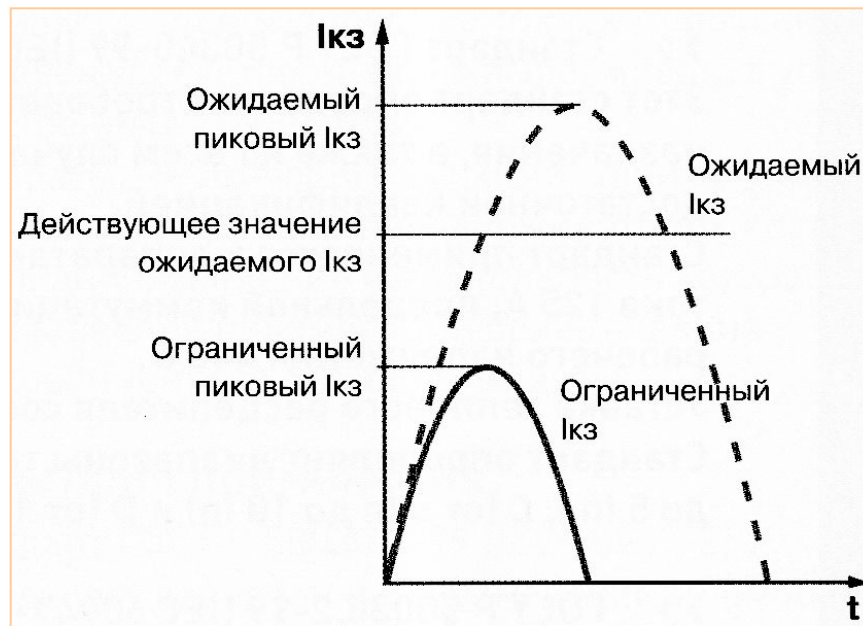
$I_c = 4.5, 6, 10, 15, 25, 36, 50, 70, 85, 100, 120, 150, 200 \text{ кА};$

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



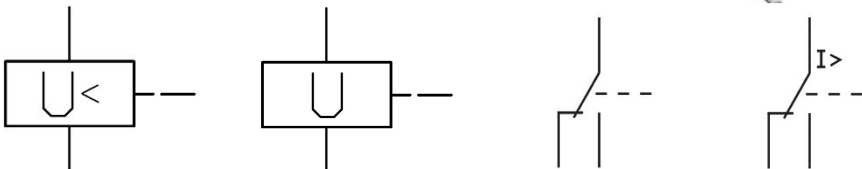
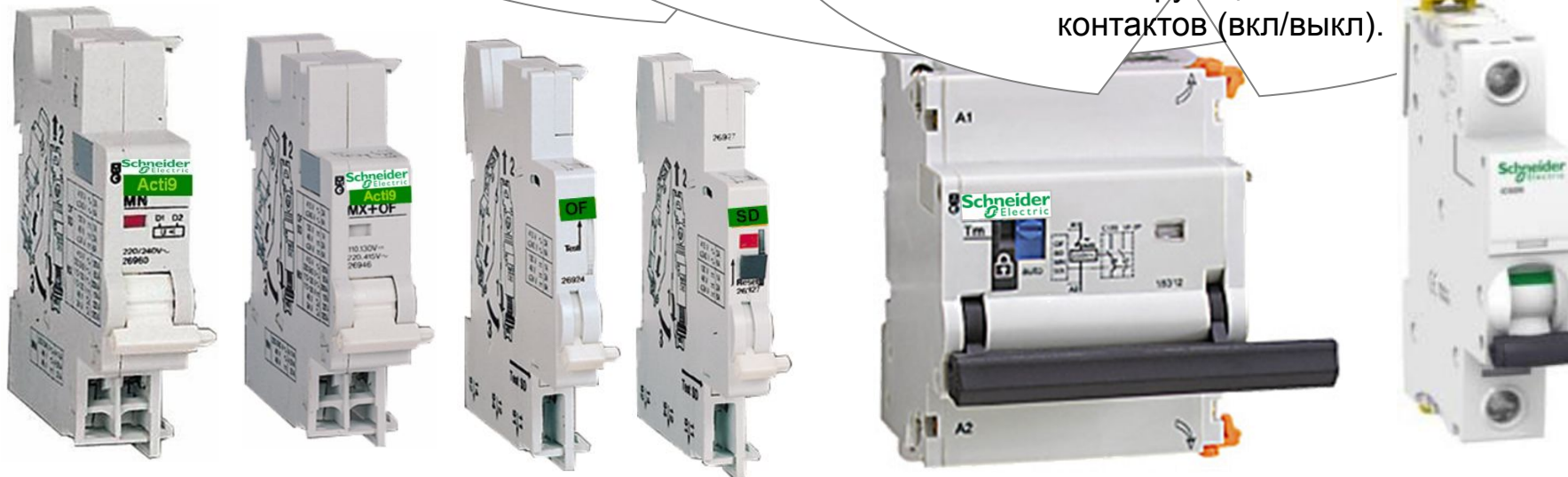
Дополнительные устройства к модульным автоматическим выключателям

- MN : расцепитель минимального напряжения
- MX: независимый расцепитель

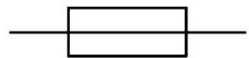
Расцепитель минимального напряжения в случае снижения напряжения

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 состоянием 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**).

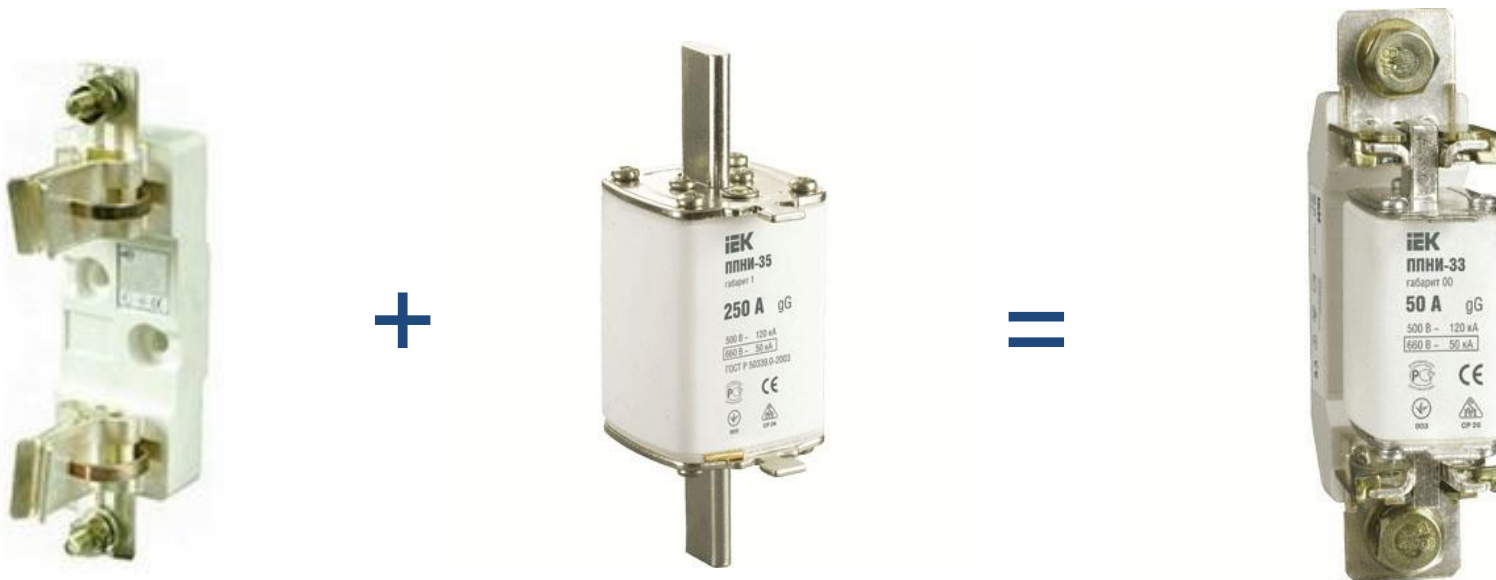


Предохранитель

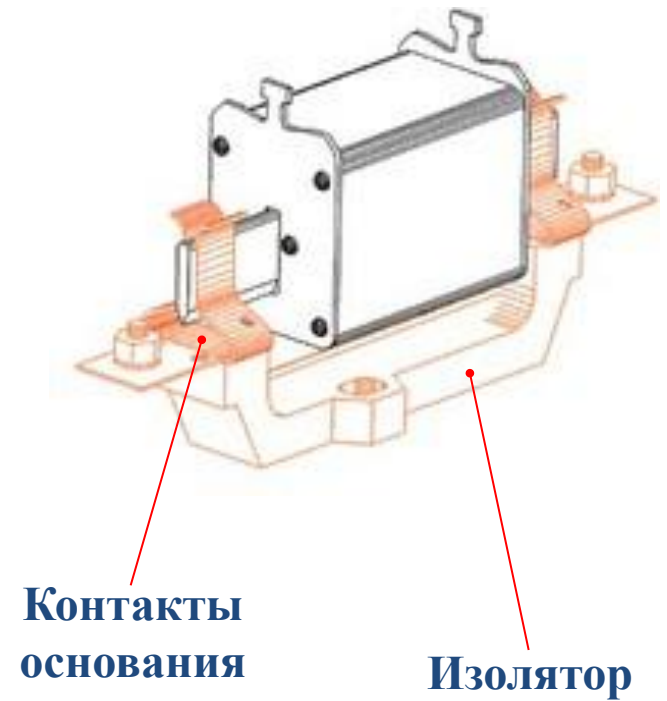
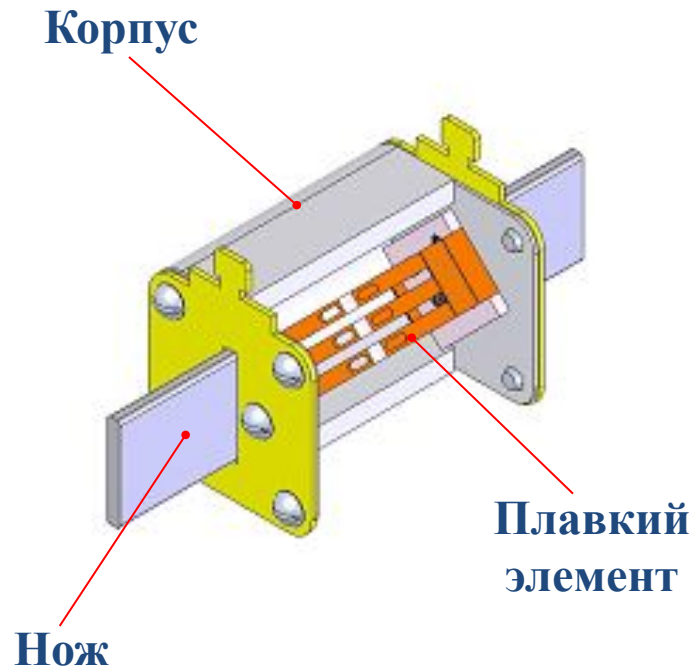
Предохранитель состоит из:

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 подводщими 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:

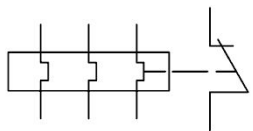
L/G - Предохранители (плавкие вставки) для защиты кабелей и распределительных устройств.

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

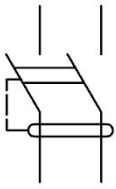
Упаковка: .../...

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

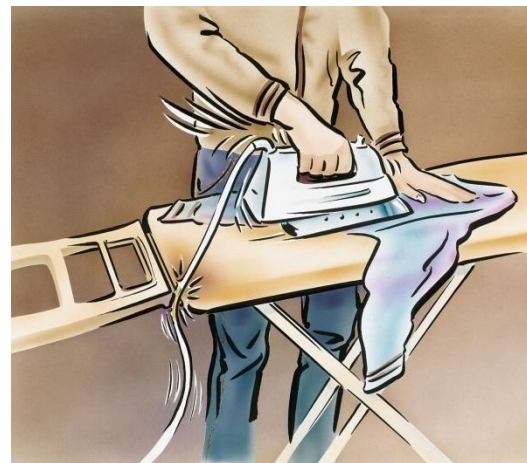
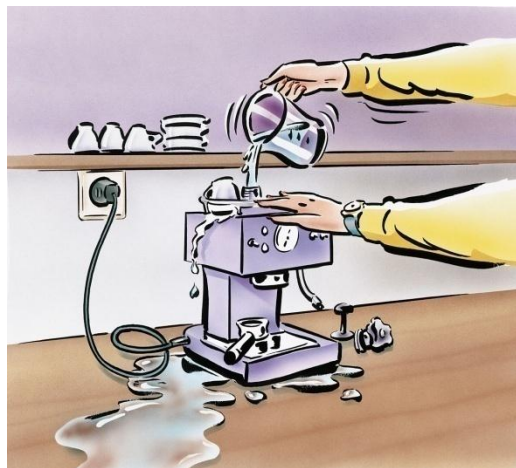
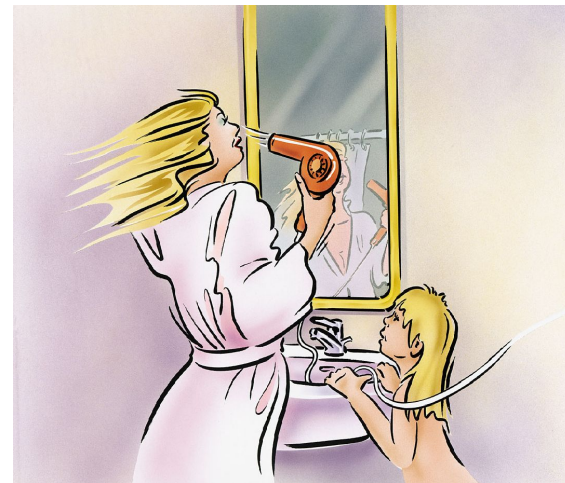


Само название «дифференциальный» произошло от английского слова «different», что означает — отличный, другой, а в русском языке прижилось прочно название «электрический ток утечки». Так обозначают электрический ток, который стекает прямо в землю либо же на иные токопроводящие части (металлические основания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

Выключатель дифференциального тока (УЗО)

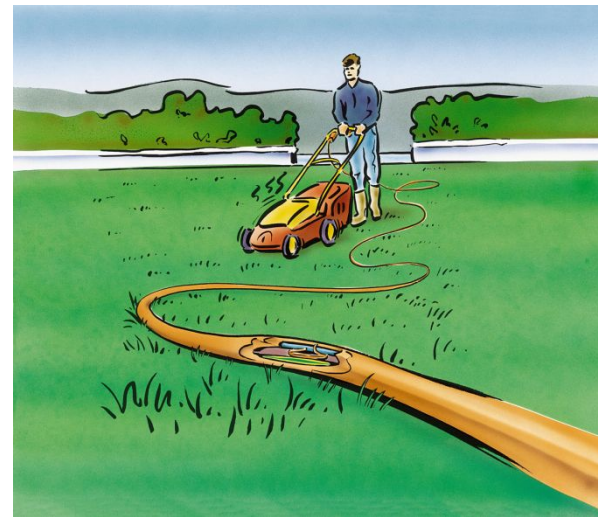
Где может появиться «ток утечки»?

ABC
ЭЛЕКТРО



Выключатель дифференциального тока (УЗО)

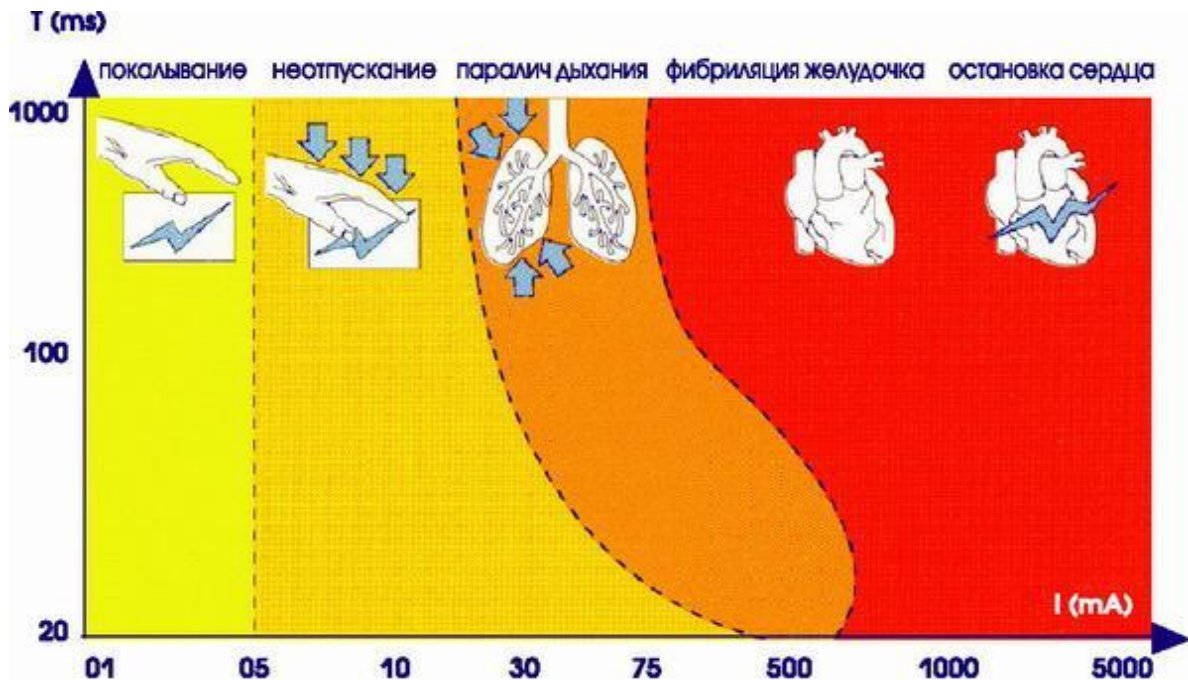
ABC
ЭЛЕКТРО



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

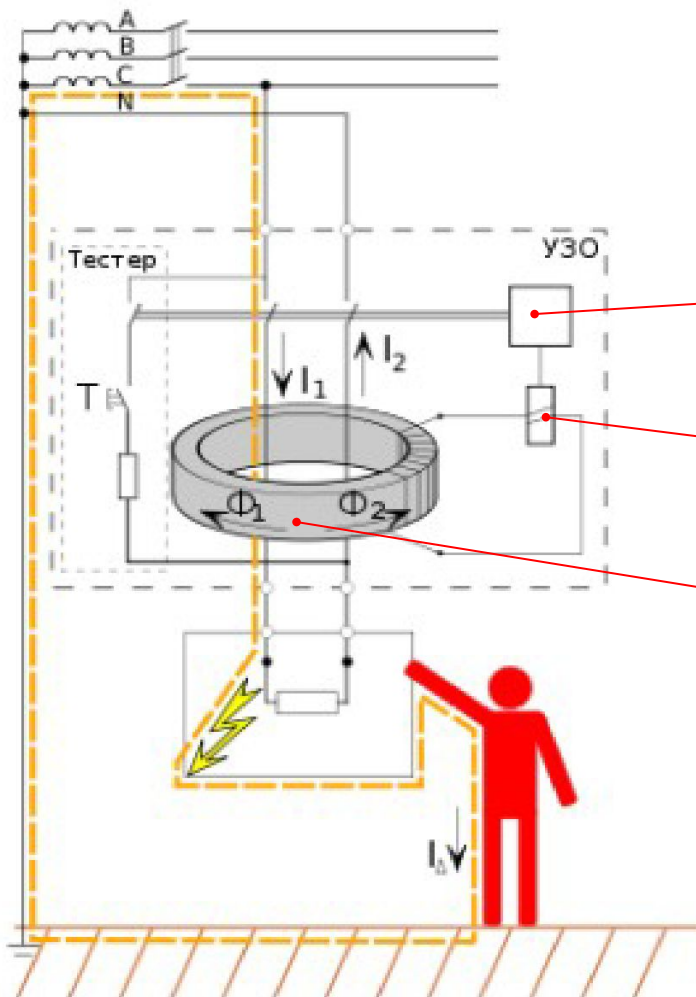
ABC
ЭЛЕКТРО



- 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;

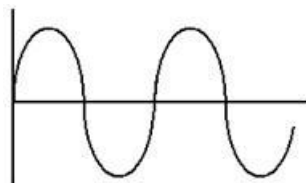
A – синусоидальный и пульсирующий.

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

УЗО



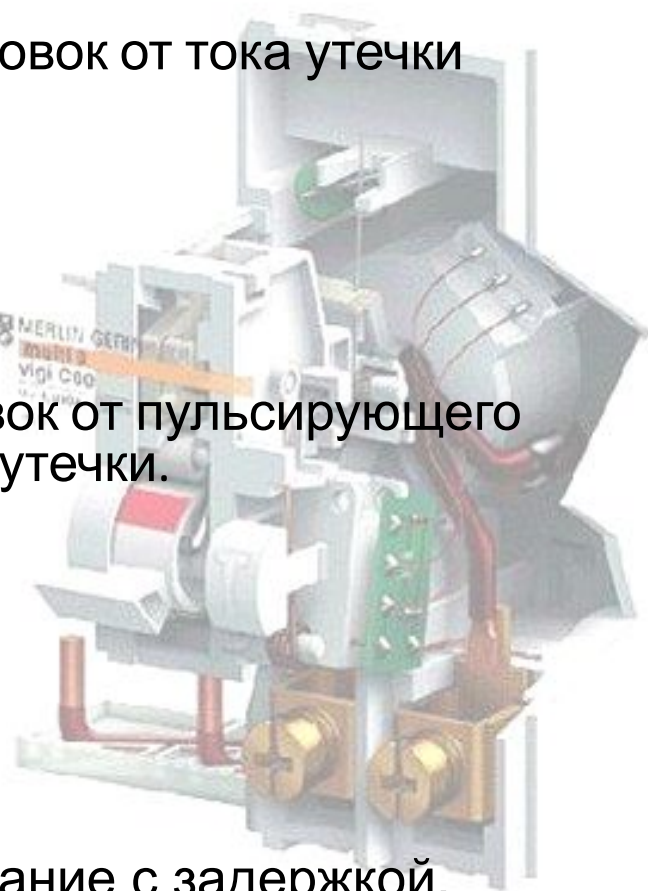
тип **АС**: предназначены для защиты установок от тока утечки синусоидальной формы;



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



исполнение «S» (тип AC или A), 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



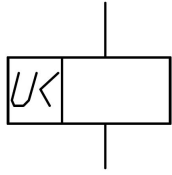
Дифференциальный автомат (АВДТ)

Блок дифференциального тока

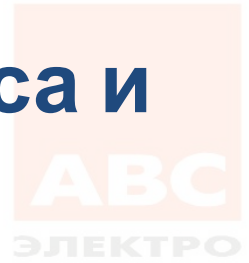


Автоматический выключатель





Реле контроля напряжения, перекоса и последовательности фаз



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



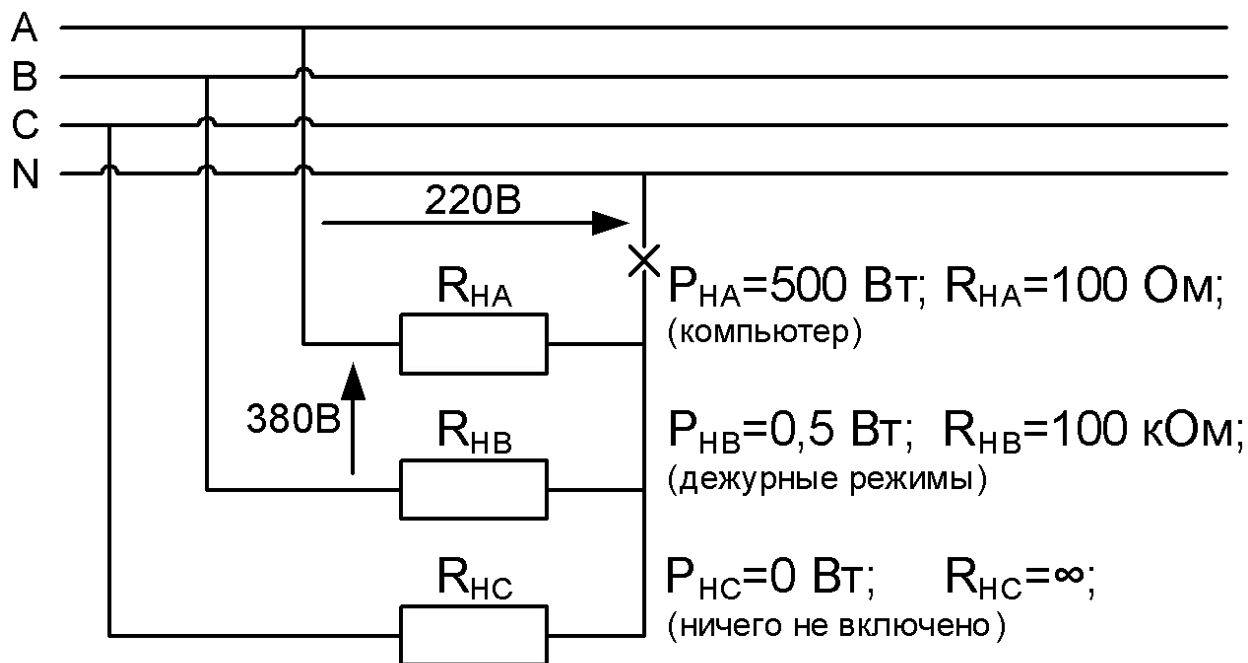
Причины для установки реле контроля напряжения

- 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 перекося 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»)

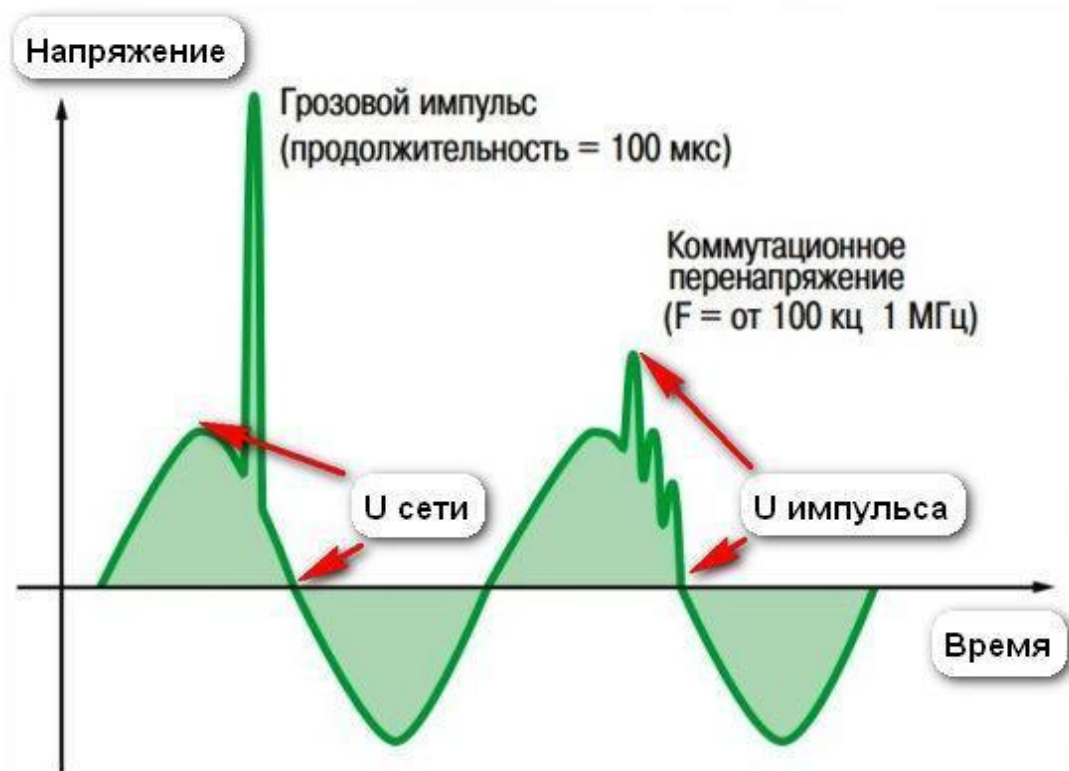
ABC
ЭЛЕКТРО



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

Ограничитель импульсных перенапряжений

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



Ограничитель импульсных перенапряжений

Причины возникновения перенапряжения

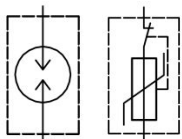
ABC
ЭЛЕКТРО

Атмосферное (грозовое)
перенапряжение



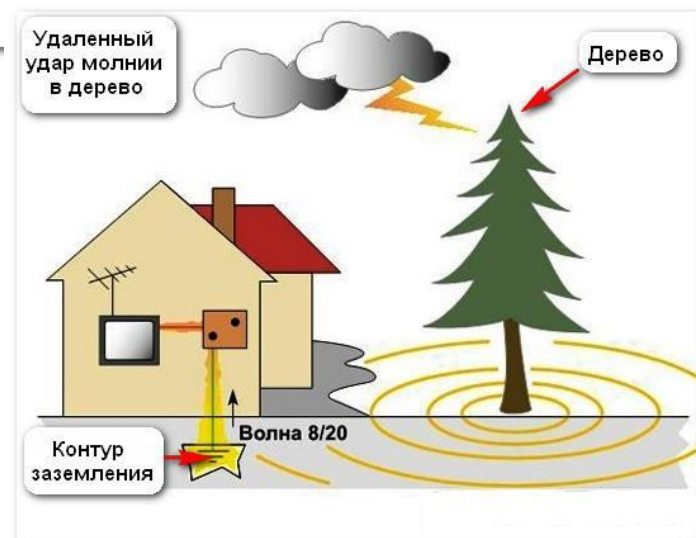
Коммутационное перенапряжение



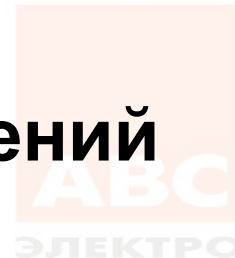


граничитель импульсных перенапряжений

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.

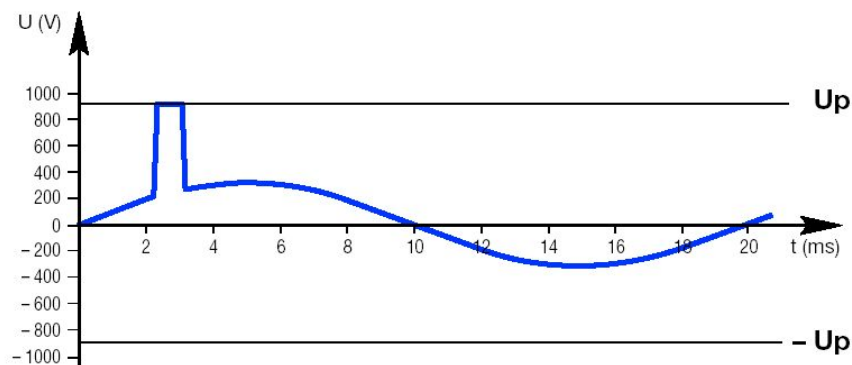
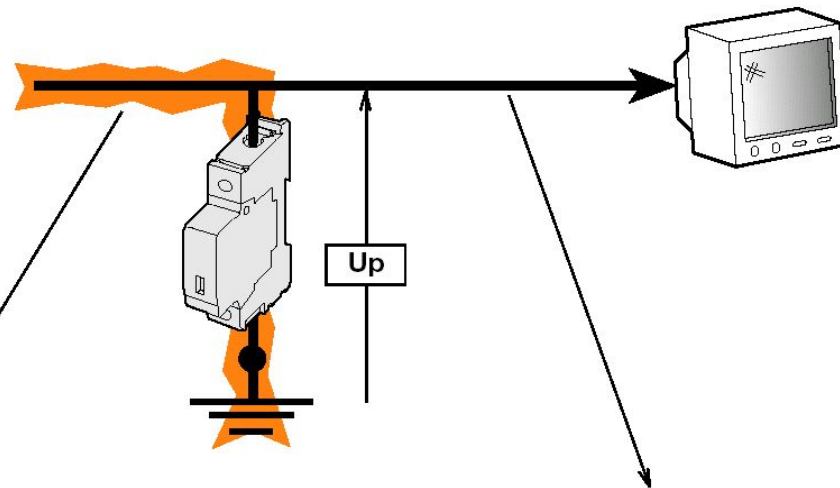
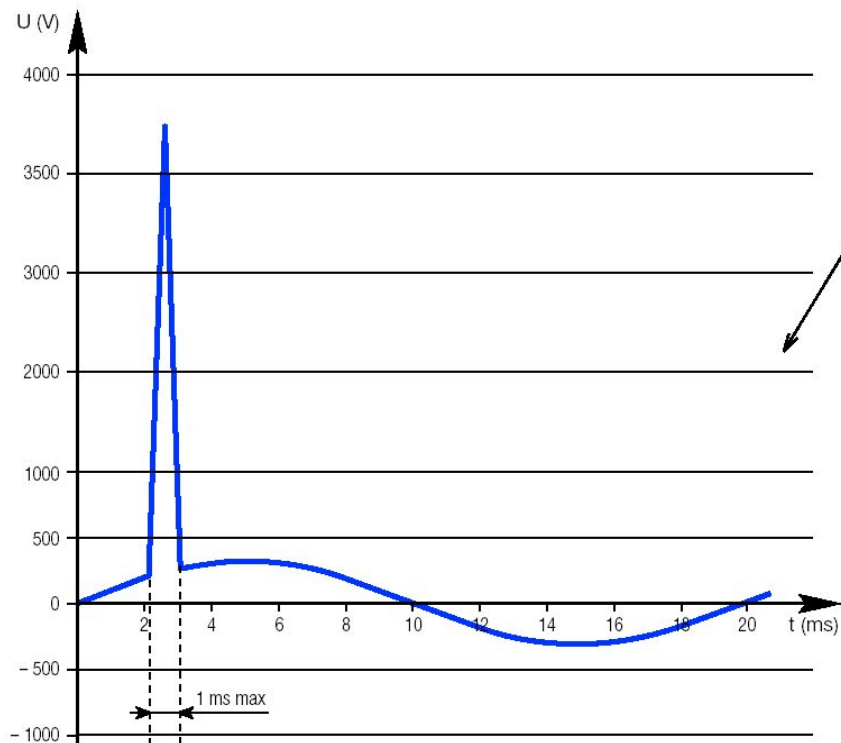


Ограничитель импульсных перенапряжений

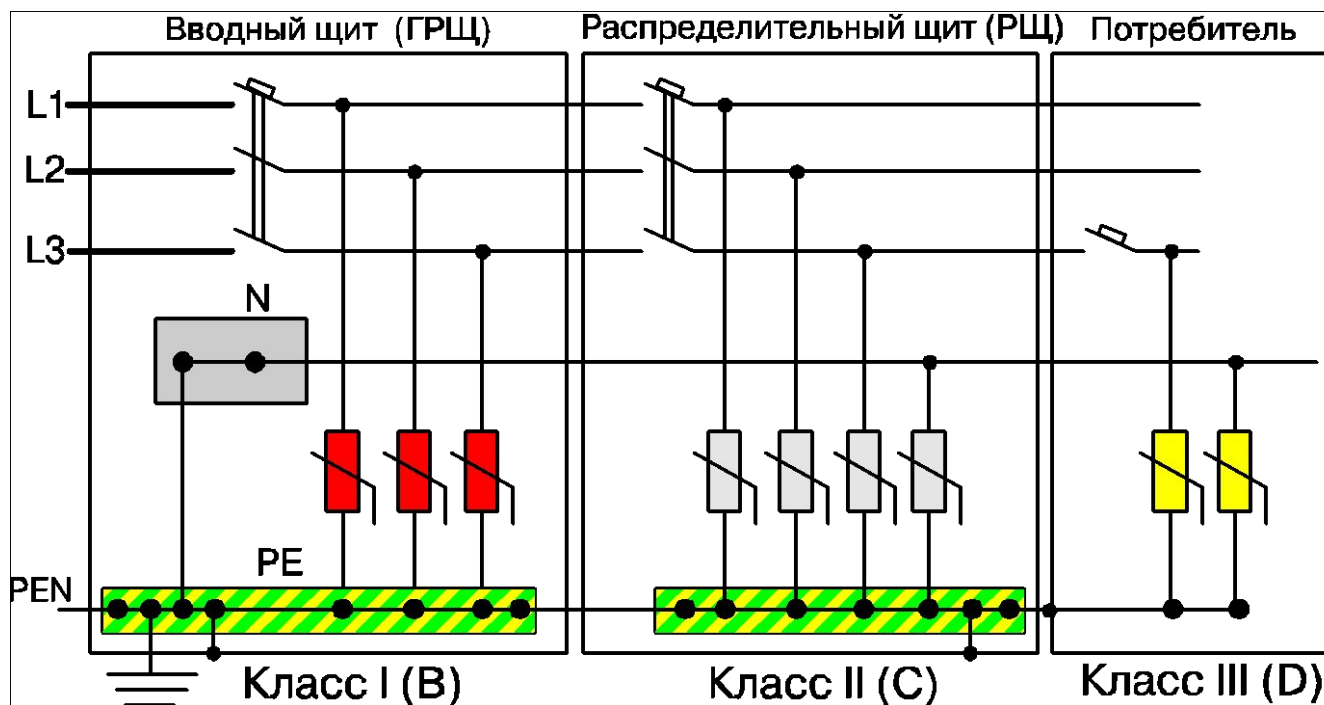


Класс устройств а	Назначение устройства
I (B)	Предназначены для защиты от прямых ударов молнии в систему молниезащиты здания (объекта) или воздушную линию электропередач (ЛЭП). Устанавливаются на вводе в здание во вводно-распределительном устройстве (ВРУ) или главном распределительном щите (ГРЩ). Нормируются 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

- 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

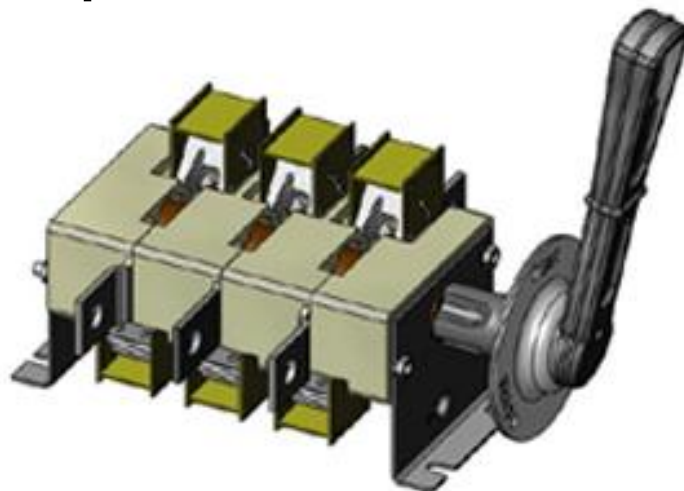
Рубильники и переключатели предназначены для ручного непосредственного или дистанционного замыкания, размыкания или переключения электрических цепей. Они рассчитаны на отключение незначительных токов и при наличии соответствующих дугогасительных устройств допускают отключение тока до $(1 - 1,25) \cdot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



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

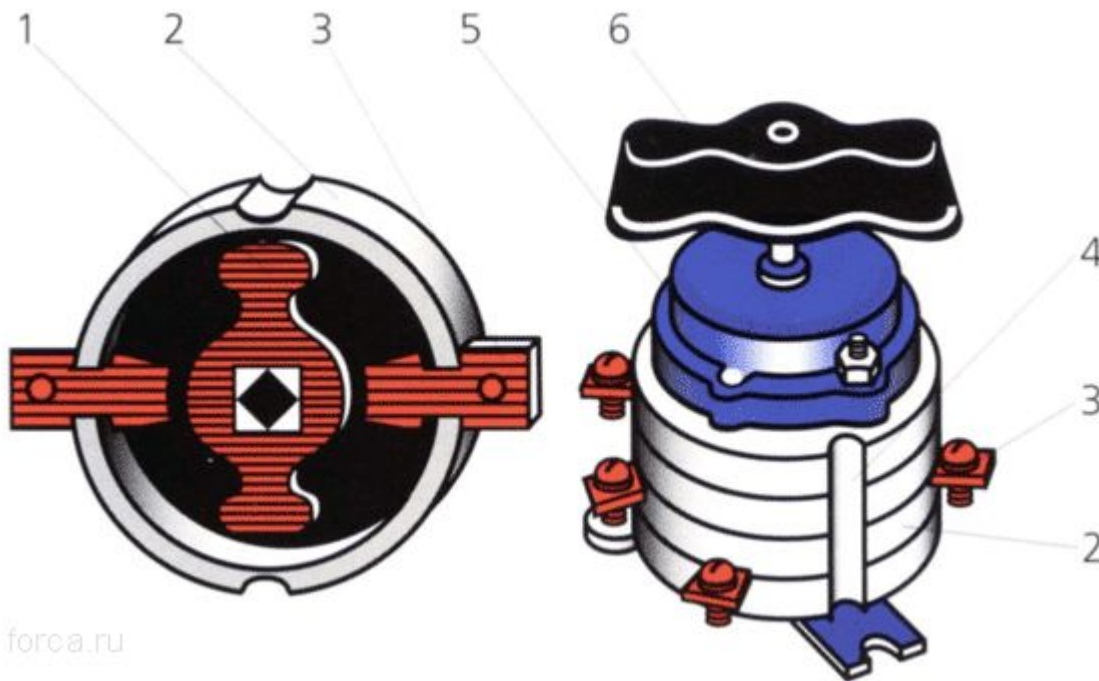


Пакетные выключатели предназначены для работы в электрических цепях напряжением до 380 В переменного тока частотой 50 Гц и до 220 В постоянного тока в качестве вводных выключателей, выключателей цепей управления и распределения электрической энергии, а также для ручного управления асинхронными двигателями.



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.

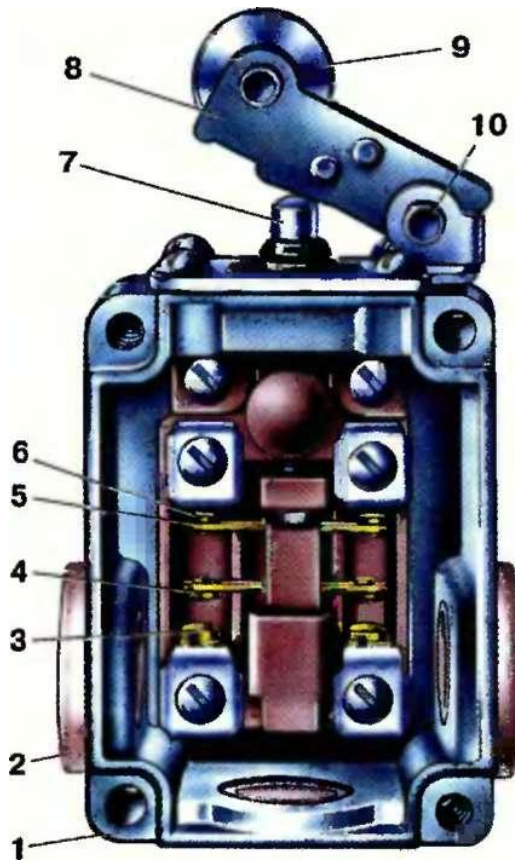
Концевой выключатель



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

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



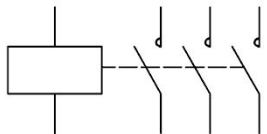
Пускорегулирующие аппараты

ABC
ЭЛЕКТРО

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)



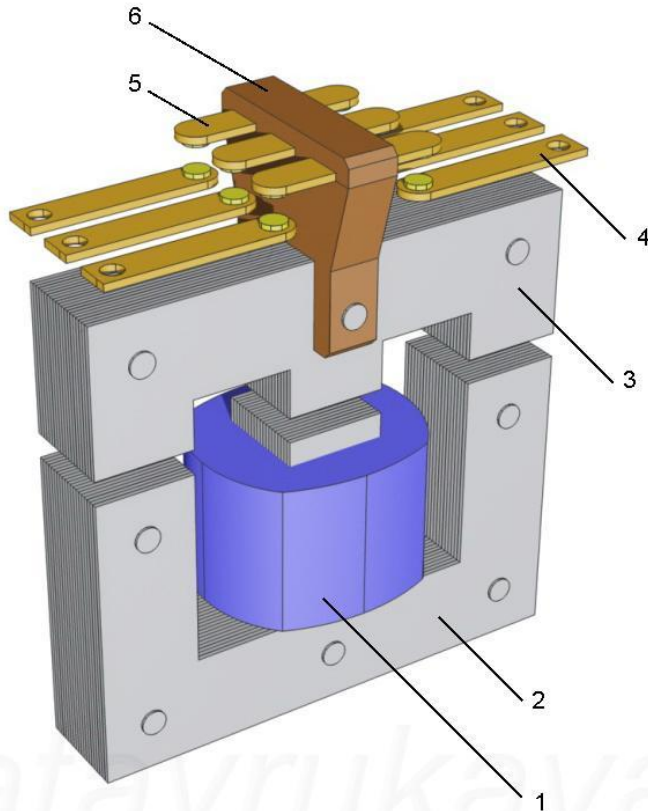


Контактор

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



Контактор



1. Катушка

2. Неподвижная часть сердечника

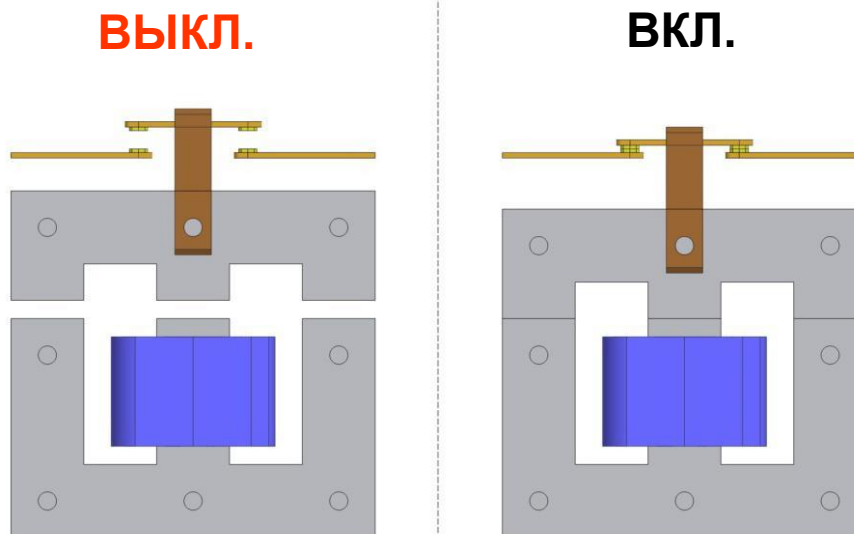
3. Подвижная часть сердечника

4. Неподвижные контакты

5. Подвижные контакты

6. Диэлектрический держатель подвижных контактов

Контактор



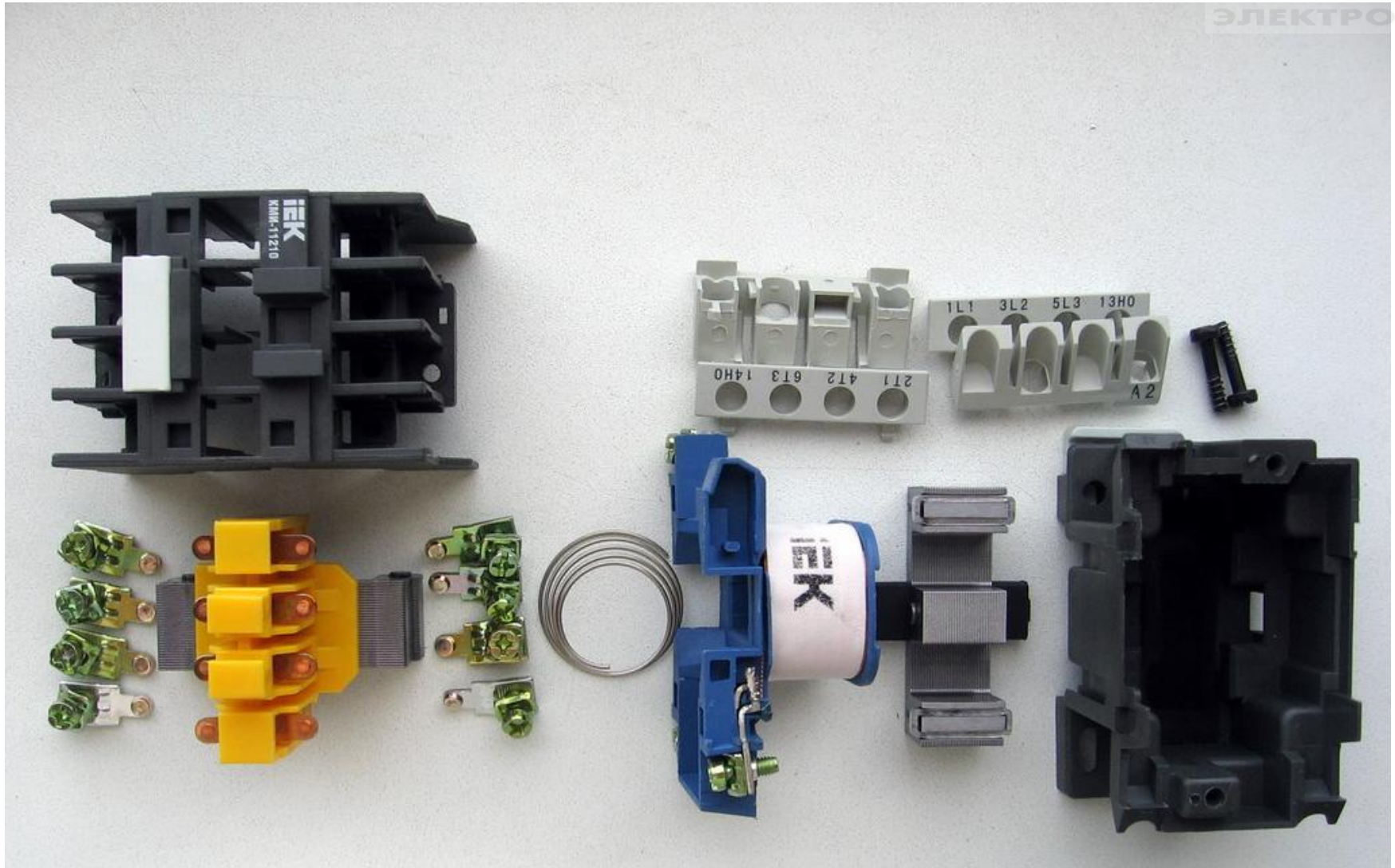
zakatayrukava.ru

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

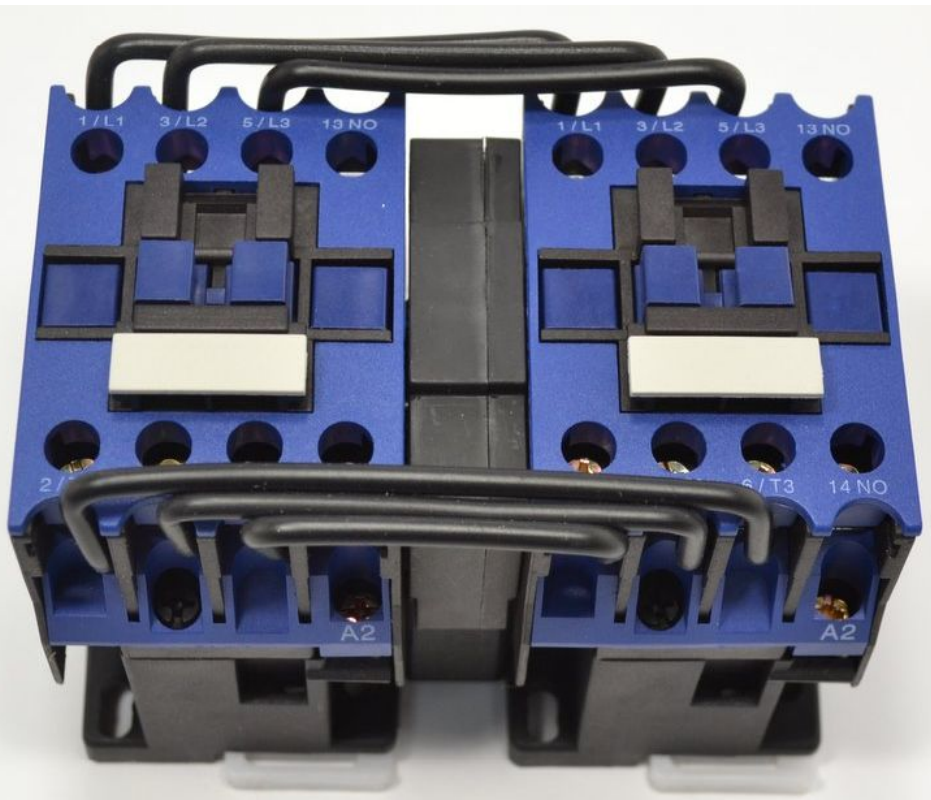
категории применения



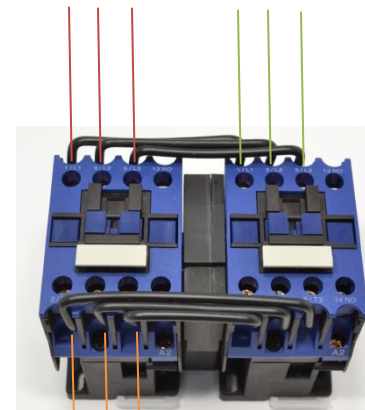
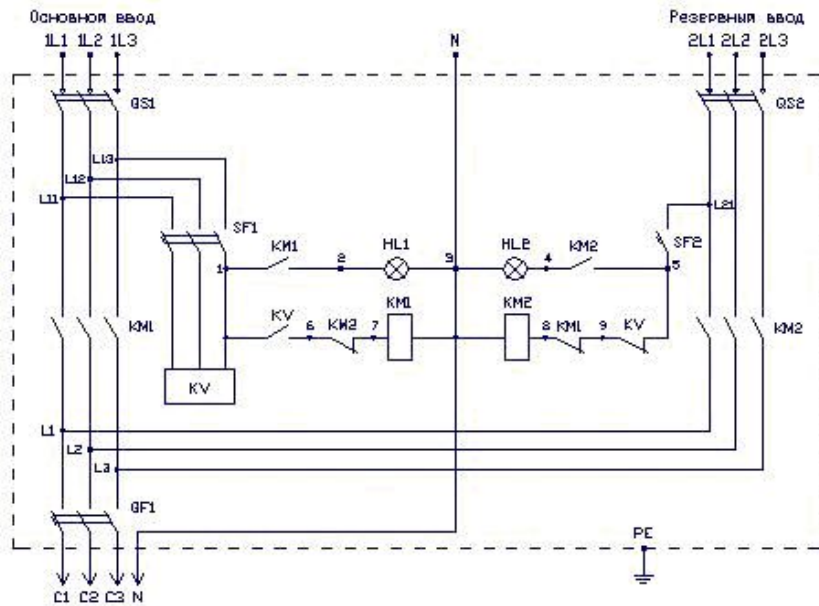
Род тока	Категория применения	Область применения
Переменный	АС-1	Электроцепи сопротивления; неиндуктивная или малоиндуктивная нагрузка
	АС-2	Пуск и торможение противовключением электродвигателей с фазным ротором
	АС-3	Прямой пуск электродвигателей с короткозамкнутым ротором, отключение вращающихся двигателей
	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	Электропечи 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

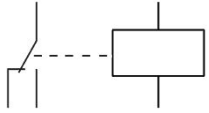
Реверсивный контактор

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

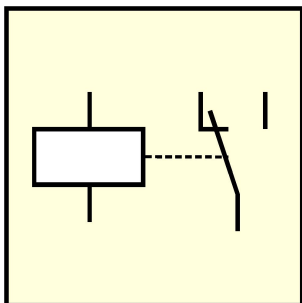


Промежуточные реле служат как вспомогательные устройства и применяются, когда необходимо:

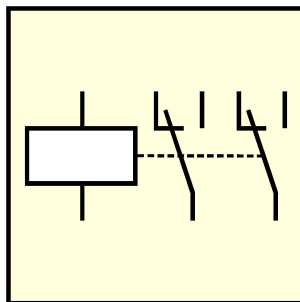
- Замкнуть или разомкнуть одновременно несколько независимых цепей, т.е. размножение контактов (например: одним контактом произвести отключение выключателя, а другим выдать в схему сигнализации аварийный сигнал)
- Управление более мощным реле, которое коммутирует цепи с большими токами (например: нам 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.



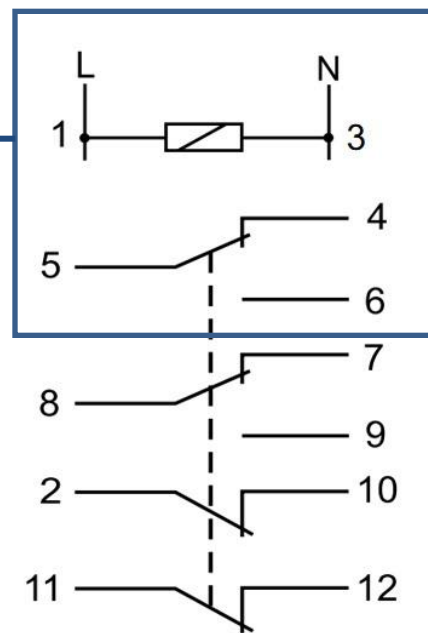
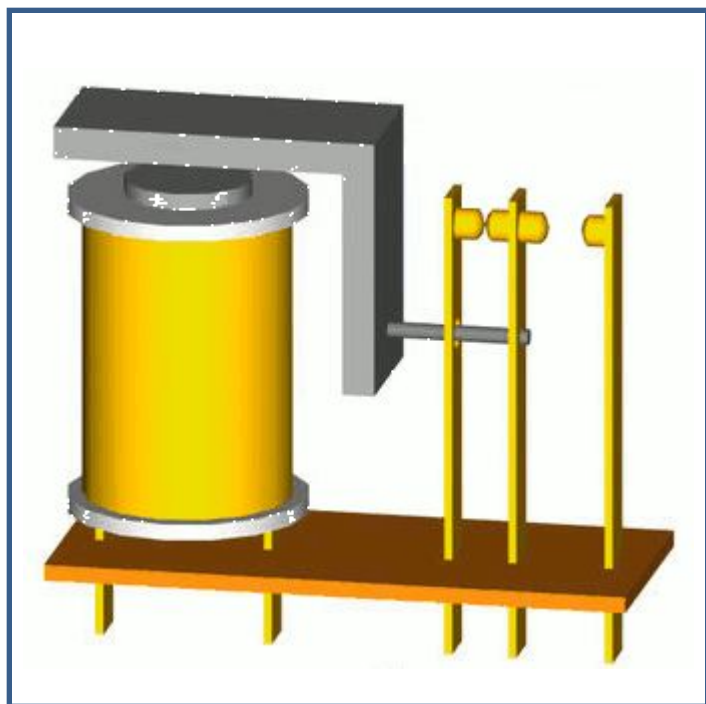
Промежуточное реле

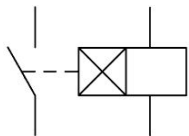


1ПК



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

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



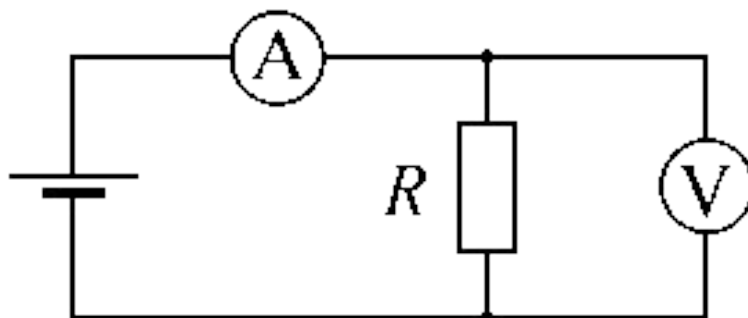
Измерительные аппараты

- Амперметр
- Вольтметр
- Трансформаторы тока



Измерительная аппаратура

Амперметр



Вольтметр



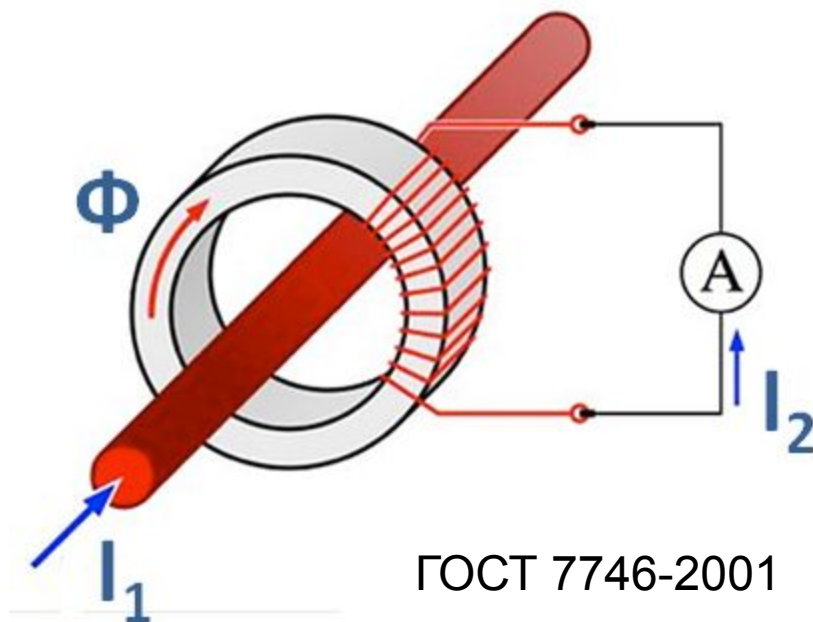
Амперметр — прибор для измерения силы тока в амперах. В электрическую цепь амперметр включается последовательно с тем участком электрической цепи, силу тока в котором измеряют.

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:

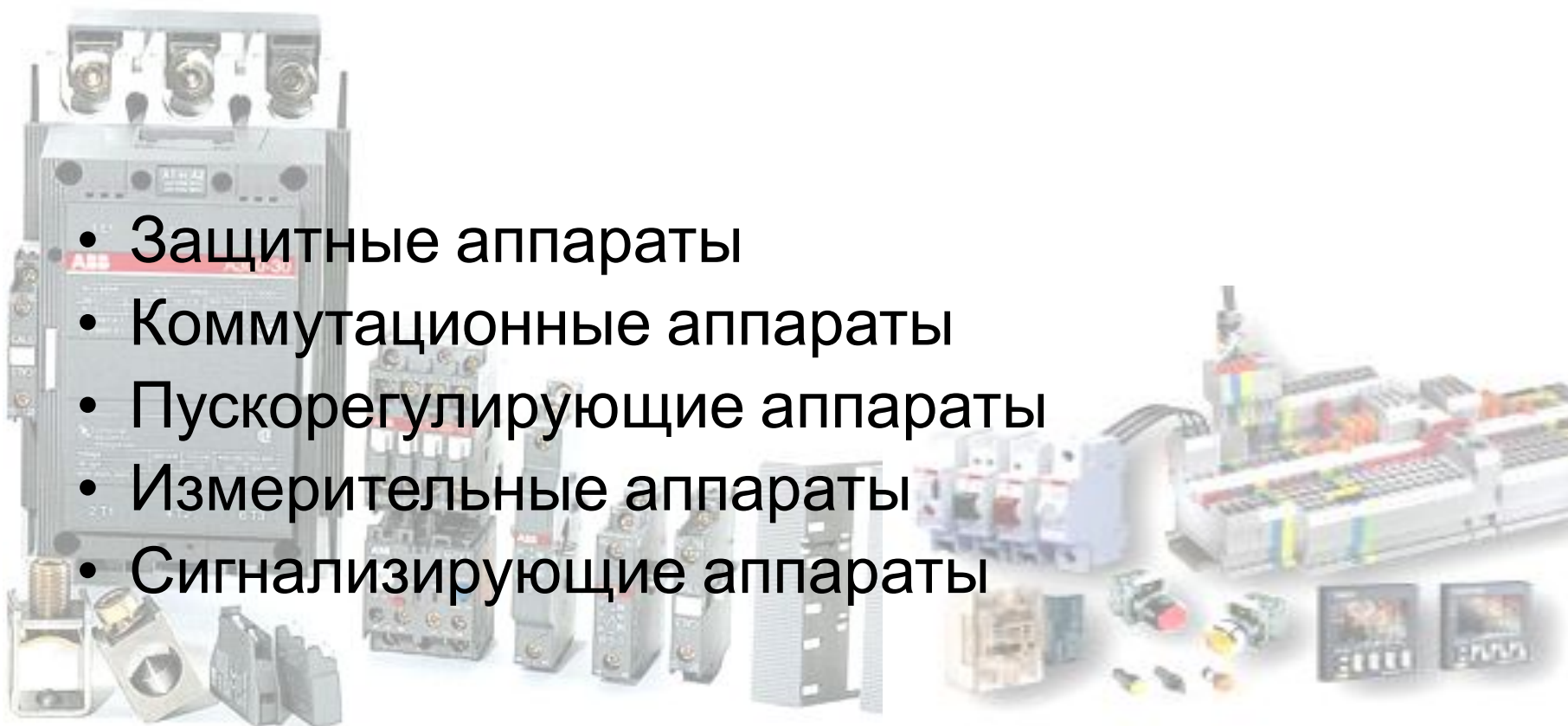
- для применения в схемах учета электроэнергии при расчетах с потребителями
- для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам или устройствам защиты и управления



ГОСТ 7746-2001

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

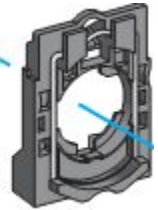
ABC
ЭЛЕКТРО

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

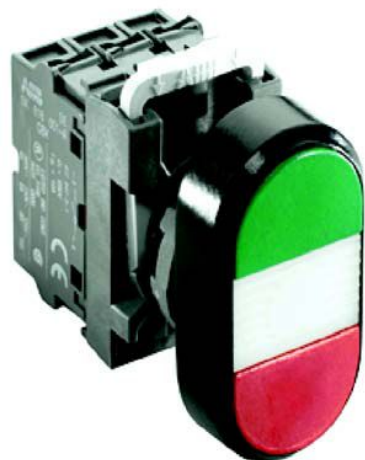
ABC
ЭЛЕКТРО

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

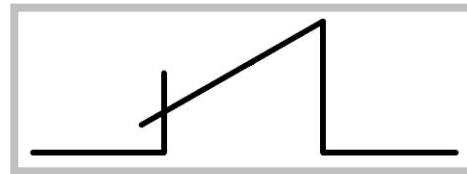
Кнопка «ПУСК» имеет нормально отомкнутый контакт

НО или NO



Кнопка «СТОП» имеет нормально замкнутый контакт

НЗ или NC



Благодарю за внимание

АВС

ЭЛЕКТРО

