



Курс: «Электрические аппараты»

Лекция №7
Контакты и пускатели

Преподаватель: Сарсенбаев Е.А., **ассоц.проф. кафедры**
«Энергетика»

y.sarsenbayev@satbayev.university

Алматы 2025

Содержание

1. Введение
2. Классификация контакторов
3. Требования, предъявляемые к контакторам
4. Электромагнитные пускатели
5. Классификация электромагнитных пускателей

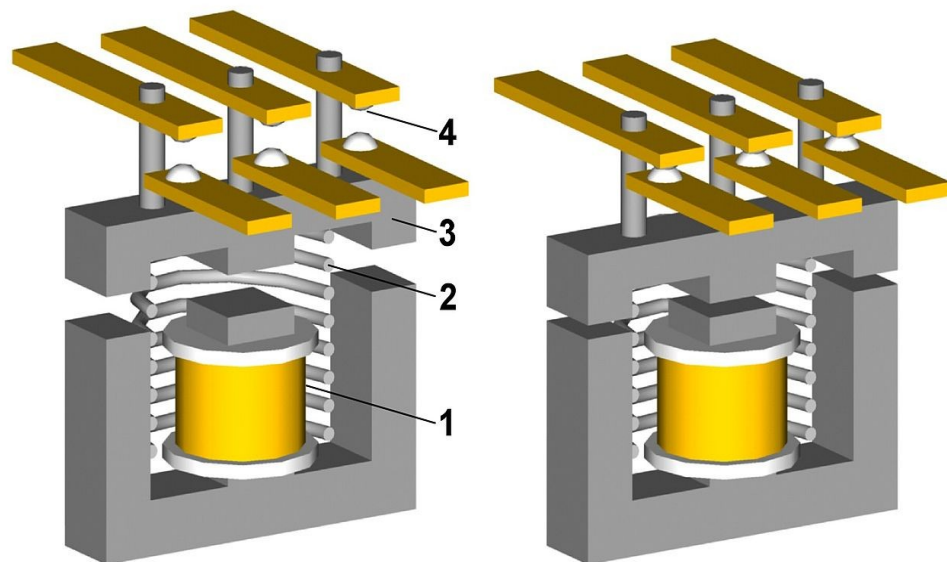
Контакты

Контактёр (лат. *contāctor* «соприкасатель») — двухпозиционный электромагнитный аппарат, предназначенный для частых дистанционных включений и выключений силовых электрических цепей в нормальном режиме работы. Разновидность электромагнитного реле.

Наиболее широко применяются одно- и двухполюсные контакторы постоянного тока и трёхполюсные контакторы переменного тока. К контакторам из-за частых коммутаций (число циклов включения-выключения для контакторов разной категории изменяется от 30 до 3600 в час) предъявляются повышенные требования по механической и электрической износостойкости. В отличие от автоматических выключателей контакторы могут коммутировать только номинальные токи, они не предназначены для отключения токов короткого замыкания.

Как правило, контакторы применяются для коммутации электрических цепей промышленного тока при напряжении до 660 В и токах до 1 600 А. Для использования в качестве контактора могут применяться управляющие реле (англ. *control relay*), имеющие нормально открытые пары контактов.

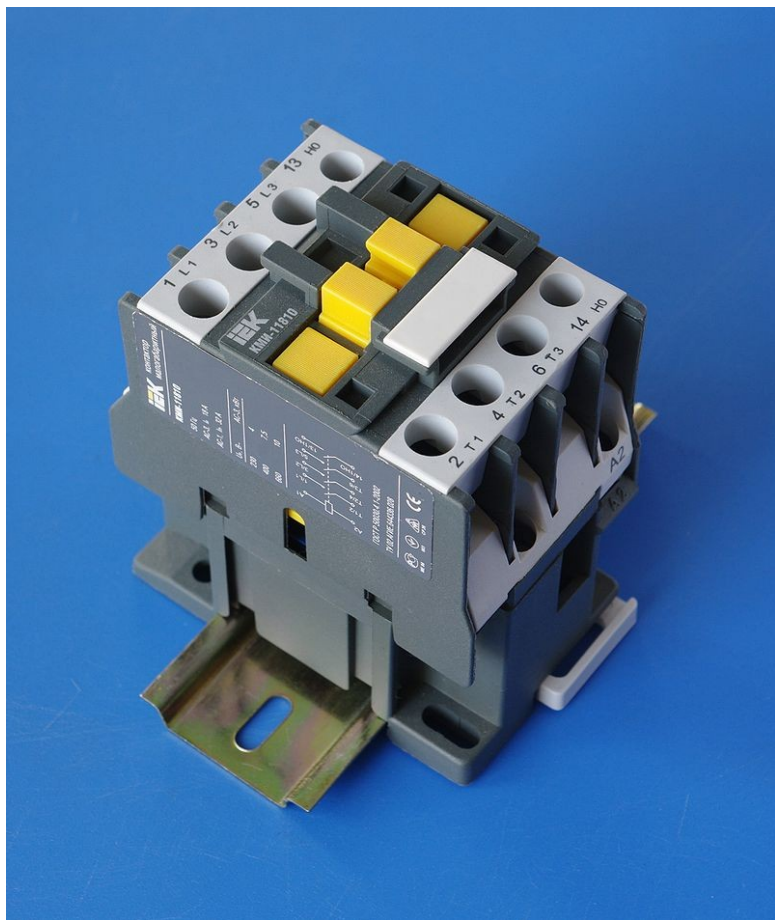
Основные области применения контакторов: управление мощными электродвигателями (например, на тяговом подвижном составе — электровозах, тепловозах, электропоездах, трамвайных и троллейбусных вагонах, на лифтах), коммутация цепей компенсации реактивной мощности, коммутация больших постоянных токов.



Принципиальная схема конструкции трёхфазного контактора:

- 1 — Катушка
- 2 — Пружина
- 3 — Подвижная часть
- 4 — Замыкающиеся контакты

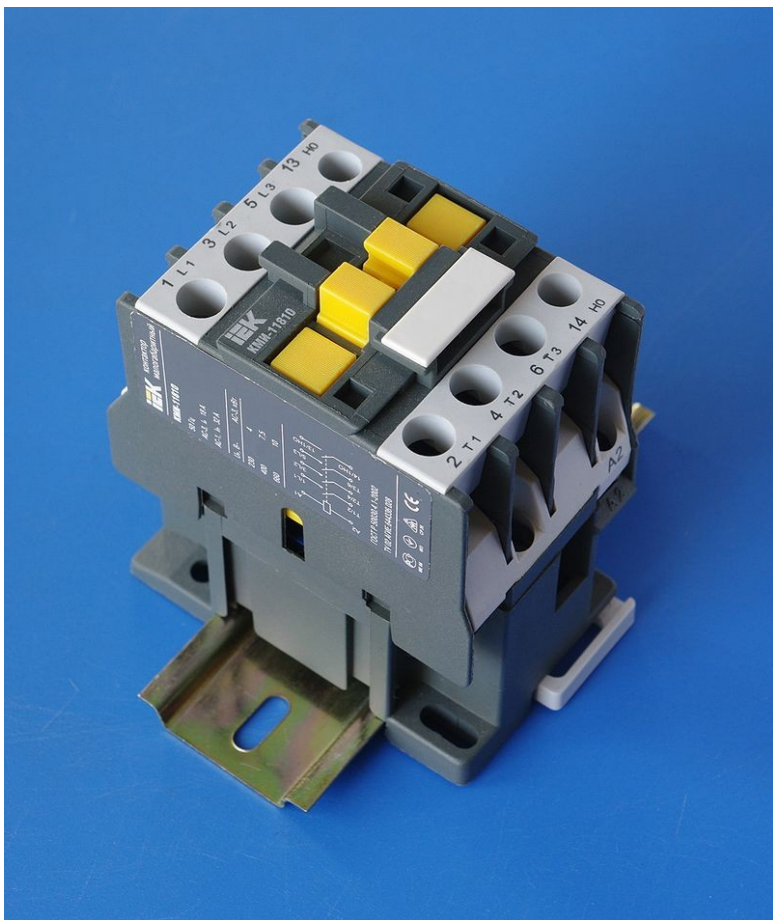
Классификация электромагнитных контакторов



Общепромышленные контакторы классифицируются:

- по роду тока главной цепи и цепи управления (включающей катушки) -постоянного, переменного, постоянного и переменного тока;
- по числу главных полюсов - от 1 до 5;
- по номинальному току главной цепи - от 1,5 до 4800 А;
- по номинальному напряжению главной цепи: от 27 до 2000 В постоянного тока; от 110 до 1600 В переменного тока частотой 50, 60, 500, 1000, 2400, 8000, 10 000 Гц;
- по номинальному напряжению включающей катушки: от 12 до 440 В постоянного тока, от 12 до 660 В переменного тока частотой 50 Гц, от 24 до 660 В переменного тока частотой 60 Гц;

Классификация электромагнитных контакторов



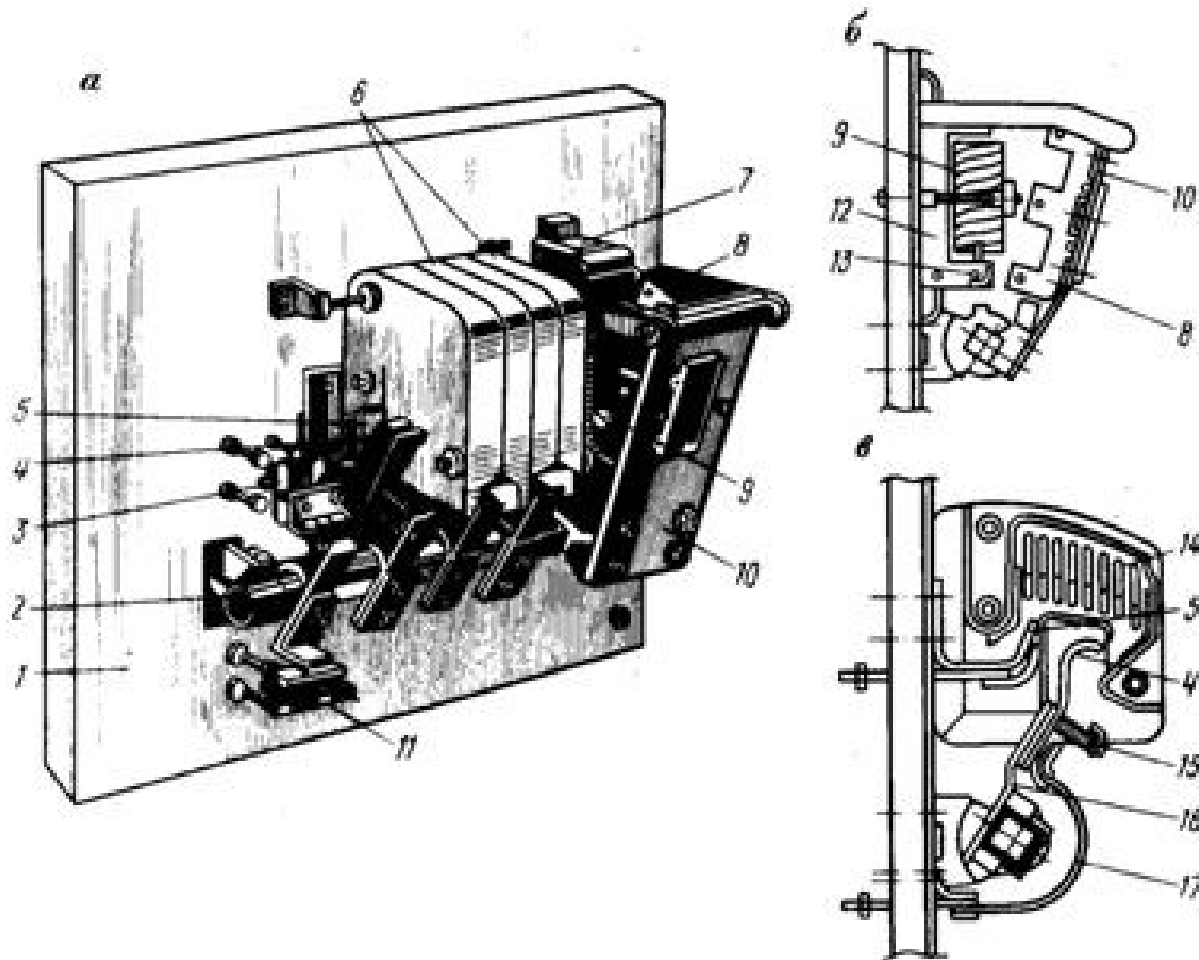
Общепромышленные контакторы классифицируются:

- по наличию вспомогательных контактов - с контактами, без контактов.
- Контакторы также различаются по роду присоединения проводников главной цепи и цепи управления, способу монтажа, виду присоединения внешних проводников и т.п.
- Указанные признаки находят отражение в типе контактора, который присвоен предприятием-изготовителем.

Нормальная работа контакторов допускается

- при напряжении на зажимах главной цепи до 1,1 и цепи управления от 0,85 до 1,1 номинального напряжения соответствующих цепей;
- при снижении напряжения переменного тока до 0,7 от номинального включающая катушка должна удерживать якорь электромагнита контактора в полностью притянутом положении и при снятии напряжения не удерживать его.

Классификация электромагнитных контакторов



Трехполюсный контактор типа КТ на ток 400 А: а — общий вид (без дугогасительной камеры у первого полюса), б — электромагнит, в — контакты и дугогасительная камера, 1 — панель, 2 — вал подвижных контактов и якоря, 3 — блок-контакты, 4 — главный подвижный контакт, 5 — неподвижный контакт, 6 - дугогасительные камеры: 7 - сердечник электромагнита, 8 — якорь, 9 — катушка электромагнита, 10 — держатель якоря, 11 — размыкающиеся блок-контакты, 12 — ярмо сердечника, 13 — коротко-замкнутый виток, 14 — пластины дугогасительной камеры, 15 — контактная пружина, 16 — держатель подвижного контакта, 17 — гибкая связь.

Классификация электромагнитных контакторов

Контактор состоит из следующих основных узлов: главных контактов, дугогасительной системы, электромагнитной системы, вспомогательных контактов.

Главные контакты осуществляют замыкание и размыкание силовой цепи. Они должны быть рассчитаны на длительное проведение номинального тока и на производство большого числа включений и отключений при большой их частоте. Нормальным считают положение контактов, когда втягивающая катушка контактора не обтекается током и освобождены все имеющиеся механические защелки. Главные контакты могут выполняться рычажного и мостикового типа. Рычажные контакты предполагают поворотную подвижную систему, мостиковые – прямоходовую.

Дугогасительная система обеспечивает гашение электрической дуги, которая возникает при размыкании главных контактов. Способы гашения дуги и конструкции дугогасительных систем определяются родом тока главной цепи и режимом работы контактора.

Электромагнитная система контактора обеспечивает дистанционное управление контактором, т. е. включение и отключение. Конструкция системы определяется родом тока и цепи управления контактора и его кинематической схемой. Электромагнитная система состоит из сердечника, якоря, [катушки](#) и крепежных деталей.

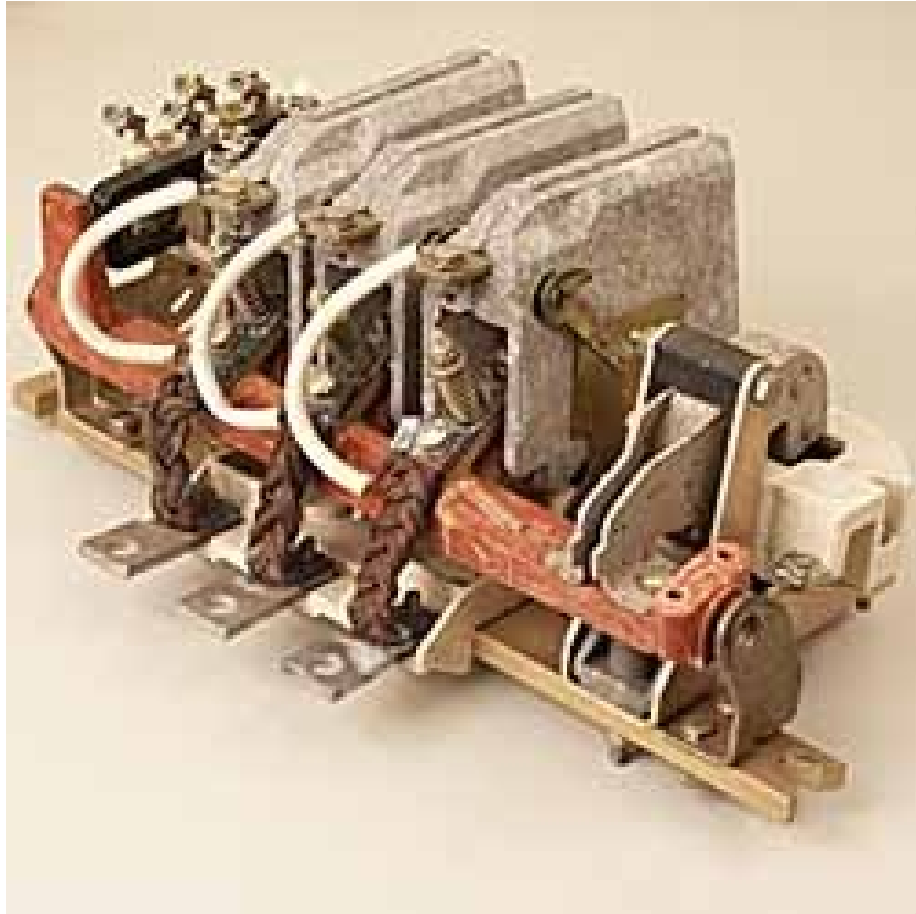
Электромагнитная система контактора может рассчитываться на включение якоря и удержание его в замкнутом положении или только на включение якоря. Удержание же его в замкнутом положении в этом случае осуществляется защелкой.

Отключение контактора происходит после обесточивания катушки под действием отключающей пружины, или собственного веса подвижной системы, но чаще пружины.

Вспомогательные контакты. Производят переключения в цепях управления контактора, а также в цепях блокировки и сигнализации. Они рассчитаны на длительное проведение тока не более 20 А, и отключение тока не более 5 А. Контакты выполняются как замыкающие, так и размыкающие, в подавляющем большинстве случаев мостикового типа.

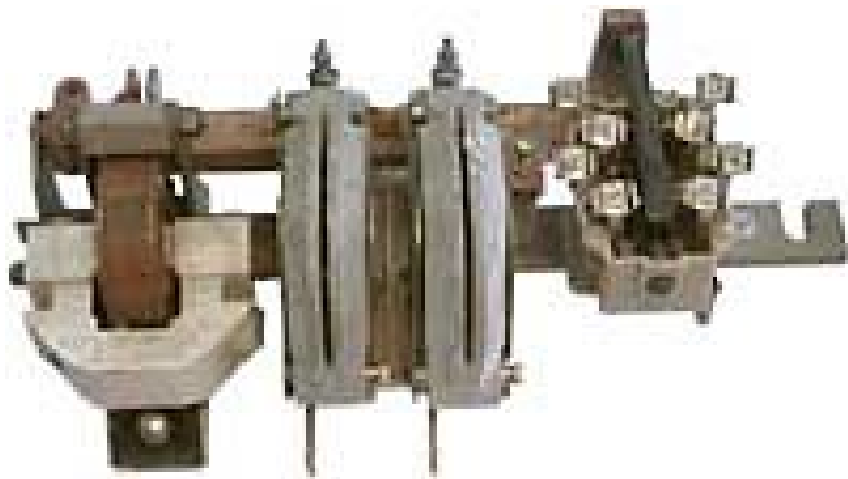
Контакторы переменного тока выполняются с дугогасительными камерами с деионной решеткой. При возникновении дуга движется на решетку, разбивается на ряд мелких дуг и в момент перехода тока через ноль гаснет.

Выбор контакторов



- 1) по назначению и области применения;
- 2) по категории применения;
- 3) по величине механической и коммутационной износостойкости;
- 4) по числу и исполнению главных и вспомогательных контактов;
- 5) по роду тока и величинам номинального напряжения и тока главной цепи;
- 6) по номинальному напряжению и потребляемой мощности включающих катушек;
- 7) по режиму работы;
- 8) по климатическому исполнению и категории размещения.

Выбор контакторов



Номинальный ток контактора - это ток, который определяется условиями нагрева главной цепи при отсутствии включения или отключения контактора. Причем, контактор способен выдержать этот ток три замкнутых главных контактах в течение 8 часов, а превышение температуры различных его частей не должно быть больше допустимой величины. При повторно-кратковременном режиме работы аппарата часто пользуются понятием допустимого эквивалентного тока длительного режима.

Напряжение главной цепи контактора - наибольшее номинальное напряжение, для работы при котором предназначен контактор. Если номинальные ток и напряжения контактора определяют для него максимально-допустимые условия применения в длительном режиме работы, то номинальные рабочий ток и рабочее напряжение определяются данными условиями эксплуатации. Так, номинальный рабочий ток - ток, который определяет применение контактора в данных условиях, установленных предприятием-изготовителем в зависимости от номинального рабочего напряжения, номинального режима работы, категории применения, типоразмера и условий эксплуатации. А номинальное рабочее напряжение равно напряжению сети, в которой в данных условиях может работать контактор.

Контакты постоянного тока



Контакты постоянного тока предназначены для коммутации цепей постоянного тока и, как правило, приводятся в действие электромагнитом постоянного тока. Контакты переменного тока предназначены для коммутации цепей переменного тока. Электромагниты этих цепей могут быть как переменного, так и постоянного тока.

В настоящее время применение контакторов постоянного тока и соответственно новые их разработки их поэтому сокращаются. Контакты постоянного тока выпускаются в основном на напряжение 22 и 440 В., токи до 630 А., однополюсные и двухполюсные.

Контакты серии КПД 100Е предназначены для коммутирования главных цепей и цепей управления электроприводом постоянного тока напряжением до 220В.

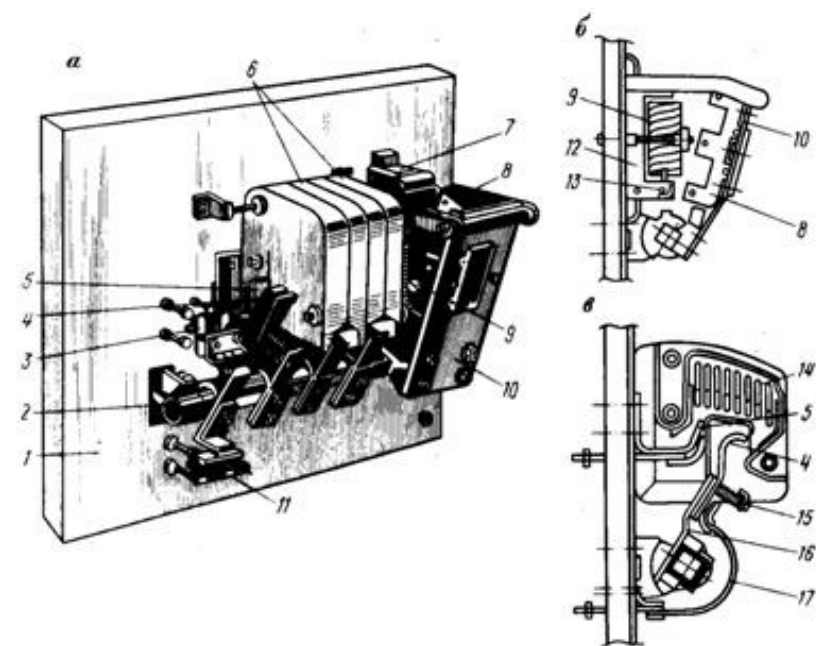
Контакты выпускаются на номинальные токи от 25 до 250 А.

Контакты серии КПВ 600 предназначены для коммутации главных цепей электроприводов постоянного тока. Контакты этой серии имеют два исполнения: с одним замыкающим главным контактом (КПВ 600) и с одним размыкающим главным контактом (КПВ 620).

Управление контакторами осуществляется от сети постоянного тока.

Контакты выпускаются на номинальные токи от 100 до 630 А. Контакт на ток 100 А имеет массу 5,5 кг, на 630 А – 30 кг.

Контакты переменного тока



Контакты переменного тока

КТ (КТП) - X1 X2 X3 X4 C X5

X1 - номер серии, 60, 70.

X2 - величина контактора: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6.

X3 - число полюсов: 2, 3, 4, 5.

X4 - дополнительное значение специфических особенностей серии:

A - повышенная коммутационная способность при напряжении 660В.

B - модернизированные контакты;

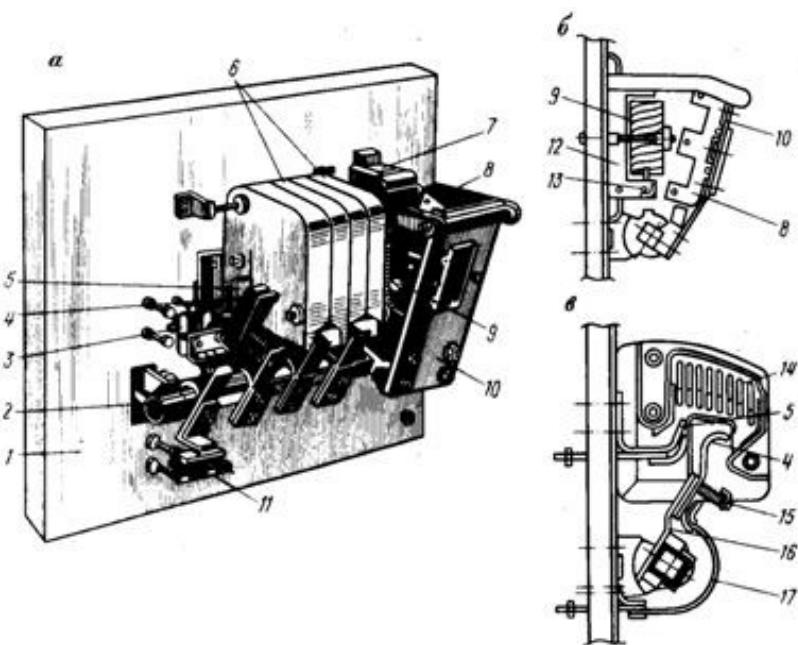
C - контакты с металлокерамическими накладками на основе серебра. Отсутствие буквы означает, что контакты медные.

X5 - климатическое исполнение: УЗ, УХЛ, ТЗ.

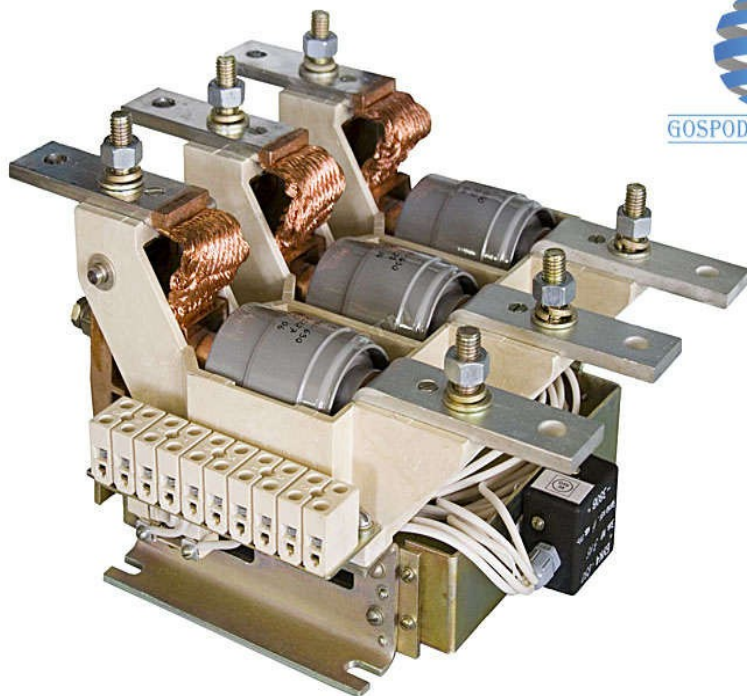
Контакты переменного тока

Контакты переменного тока строятся, как правило, трехполюсными с замыкающими главными контактами. Электромагнитные системы выполняются шихтованными, т. е. набранными из отдельных изолированных друг от друга пластин толщиной до 1 мм. Катушки низкоомные с малым числом витков. Основную часть сопротивления катушки составляет ее индуктивное сопротивление, которое зависит от величины зазора. Поэтому ток в катушке контактора переменного тока при разомкнутой системе в 5-10 раз превышает ток при замкнутой магнитной системе. Электромагнитная система контакторов переменного тока имеет короткозамкнутый виток на сердечнике для устранения гудения и вибрации.

В отличие от контакторов постоянного тока режим включения контакторов переменного тока более тяжел, чем режим отключения из-за пускового тока асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором. Кроме этого наличие дребезга контактов при включении приводит в этих условиях к большому износу контактов. Поэтому борьба с дребезгом при включении здесь приобретает первостепенное значение.



Виды контакторов



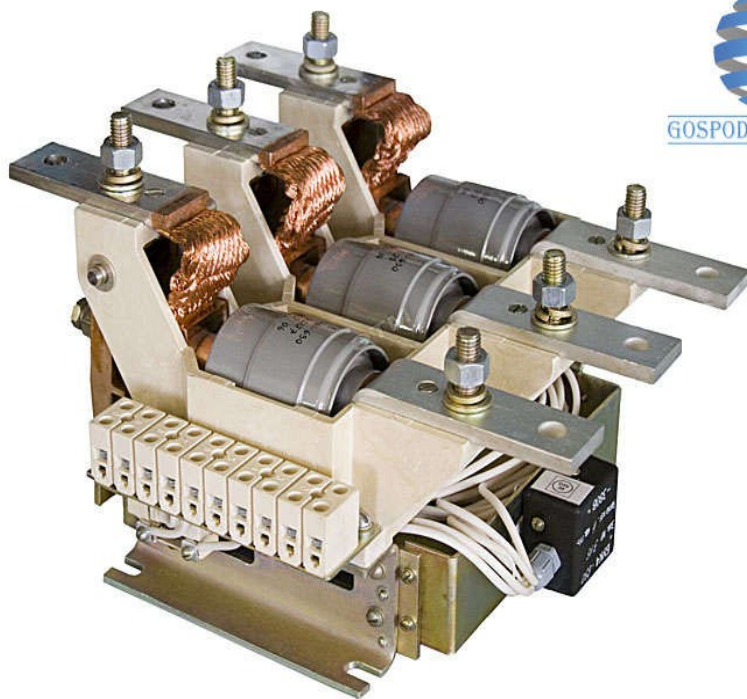
Вакуумный контактор

Вакуумные контакторы - устройства, предназначенные для включения и отключения [асинхронных электродвигателей](#) с короткозамкнутым ротором в режимах работы АСЗ, АС4 и других мощных потребителей электроэнергии с большой индуктивной нагрузкой. Отличительной особенностью устройств данного типа, является наличие вакуумной дугогасительной камеры, в которой происходит разрыв цепи.

Преимущества контакторов вакуумных

1. Так как размыкания контактов главной цепи происходит в вакууме, при разрыве контактов не возникает электрической дуги, что предотвращает подгорание главных контактов,
2. Уменьшается время размыкания цепи, благодаря малому ходу контактов.
3. Не выделяются раскаленные газы разрушающие конструкцию обычных контакторов и пускателей.
4. Большая предельная коммутационная способность
5. Уменьшение времени при планово ремонтных работах при обслуживании оборудования.
6. Меньшие габариты по сравнению с пускателями на такие же номинальные токи.
7. Широкий диапазон рабочих температур.
8. Большее номинальное напряжение корпуса

Виды контакторов



Вакуумный контактор

Основные характеристики вакуумных контакторов.

1. Номинальный ток – величина тока, при нормальном режиме работы устройства.
2. Номинальное напряжение – напряжение, на которое рассчитан корпус контактора. Подразделяются на два типа – низковольтные до 1,14 кВ и высоковольтные до 10 кВ.
3. Коммутационная износостойкость – количество срабатываний за срок службы оборудования (имеет два значения, в режиме работы АС3, и АС4)
4. Номинальное напряжение катушки – уровень напряжение управляющего сигнала катушки.
5. Тип контакторов – реверсивный и нереверсивный. Реверсивные вакуумные контакторы позволяют управлять направлением вращения электродвигателя.
6. Расчетное количество пусков в час
7. Специисполнения вакуумных контакторов
8. Выдвижные исполнения обслуживание и замена контакторов происходит путем вывода из корзины без необходимости отключать проводники от контактов.
9. Шахтное (горнорудное исполнение) исполнение – изготовлены во взрывозащищенной оболочке, контакторы используются для установки в окружающей среде насыщенной взрывоопасными газами.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПУСКАТЕЛИ



Пускатель электромагнитный (*магнитный пускатель*) — низковольтное электромагнитное (электромеханическое) комбинированное устройство распределения и управления, предназначенное для пуска [электродвигателя](#), обеспечения его непрерывной работы, отключения питания, защиты электродвигателя и подключенных цепей, и иногда для реверсирования направления его вращения.

Пускатель обычно представляет собой модифицированный [контактор](#), он может быть укомплектован дополнительными устройствами таким как тепловое [реле](#) для аварийного отключения двигателя, дополнительной слаботочной контактной группой или группами, используемых в цепях управления и/или кнопкой пуска. Иногда пускатели снабжаются устройством аварийного отключения при выпадении (обрыве) одной из фаз трёхфазной сети питания трёхфазных электродвигателей.

Для уменьшения пускового тока двигателя также применяется переключение обмоток [трёхфазного](#) двигателя со «[звезды](#)» на «[треугольник](#)». При такой схеме включения двигатель разгоняется до номинальных оборотов будучи включённым по схеме «звезда» и переключается на питание по схеме «треугольник» в нормальном режиме работы.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПУСКАТЕЛИ

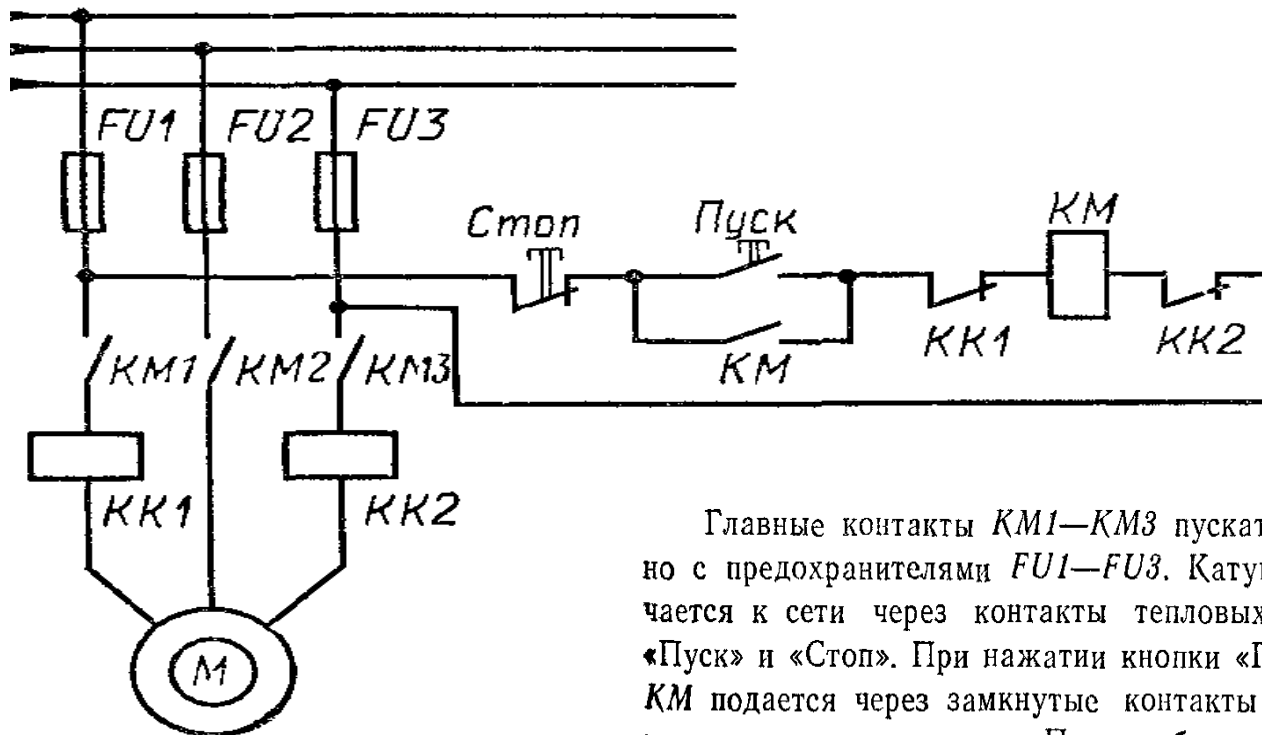


Магнитный пускатель, контактор или реле имеют силовые и блокировочные контакты. Силовые используются для коммутации мощной нагрузки; блок-контакты — в управляющей цепи. Силовой и блок-контакт может быть нормально разомкнутыми (англ. *Normal Open, NO*) и нормально замкнутыми (*Normal Close, NC*). Нормально открытый контакт в нормальном положении контактора разомкнут. Нормально закрытый контакт в нормальном положении контактора замкнут. Контакты контактора, пускателя или реле на принципиальных схемах показываются в нормальном положении [1].

На территории СНГ некоторые производители электрооборудования в каталогах и списках оборудования не акцентируют различие между контакторами и магнитными пускателями.

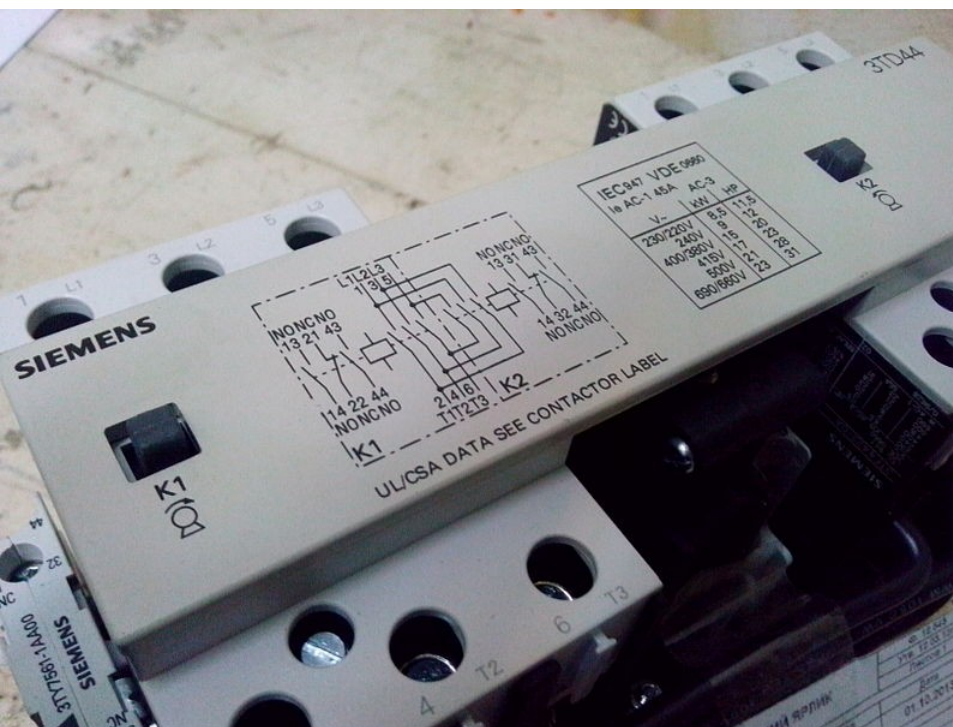
Модульный контактор (для установки на DIN-рейку) — это электромагнитный пускатель, сконструированный для установки в электрические распределительные щиты для стандартных модульных устройств с креплением на DIN-рейку. Их достоинства: электробезопасность класса 2 — постоянная безопасность для операторов и неквалифицированного персонала. Недостатки: максимальное число коммутационных операций в день до 100.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПУСКАТЕЛИ



Главные контакты $KM1—KM3$ пускателя включены последовательно с предохранителями $FU1—FU3$. Катушка KM контактора подключается к сети через контакты тепловых реле и кнопок управления «Пуск» и «Стоп». При нажатии кнопки «Пуск» напряжение на катушку KM подается через замкнутые контакты кнопки «Стоп» и замкнутые контакты тепловых реле. При срабатывании контактора замыкаются вспомогательные контакты KM , шунтирующие замыкающие контакты кнопки «Пуск», которую после этого можно отпустить. Для отключения двигателя нажимается кнопка «Стоп», после чего контакты $KM1—KM3$ размыкаются. При токовой перегрузке двигателя срабатывают $KK1$, $KK2$, контакты которых разрывают цепь катушки KM . При этом контакты $KM1—KM3$ размыкаются и двигатель отключается.

Реверсивный магнитный пускатель (реверсивная сборка)



Реверсивный магнитный пускатель (реверсивная сборка) осуществляет реверсирование трёхфазных двигателей путём изменения чередования фаз и представляет собой два трёхполюсных контактора, смонтированных в общем устройстве и заблокированных механической или электрической блокировкой, исключающей возможность одновременного включения контакторов, что вызывает короткое межфазное замыкание.

Реверс электродвигателя при помощи реверсивного пускателя осуществляется через предварительную остановку, т.е. по схеме: отключение вращающегося двигателя - полная остановка - включение на обратное вращения. В этом случае пускатель может управлять электродвигателем соответствующей мощности.

В случае применения реверсирования или торможения электродвигателя противовключением его мощность должна быть выбрана ниже в 1,5 - 2 раза максимальной коммутационной мощности пускателя, что определяется состоянием контактов, т.е. их изнosoустойчивостью, при работе в применяемом режиме. В этом режиме пускатель должен работать без механической блокировки. При этом электрическая блокировка через нормально-замкнутые контакты магнитного пускателя обязательна.



Тепловые реле



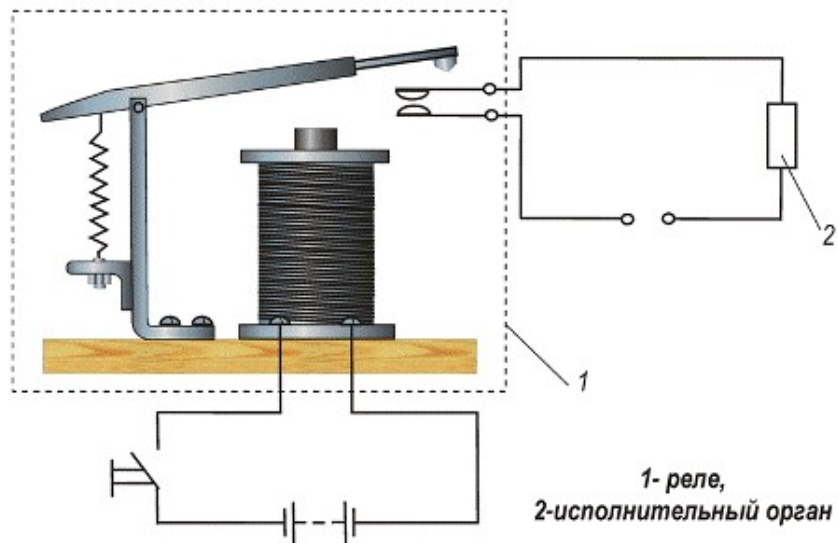
Ряд магнитных пускателей комплектуется тепловыми реле, которые осуществляют тепловую защиту электродвигателя от перегрузок недопустимой продолжительности. Регулировка тока уставки реле плавная и производится регулятором уставки путем поворота его отверткой. Здесь смотрите про [устройство тепловых реле](#). В случае невозможности осуществления тепловой защиты в повторно-кратковременном режиме работы следует применять магнитные пускатели без теплового реле. От коротких замыканий тепловые реле не защищают.

Монтаж магнитных пускателей

Для надежной работы монтаж магнитных пускателей должен производиться на ровной, жестко укрепленной вертикальной поверхности. Пускатели с тепловым реле рекомендуется устанавливать при наименьшей разности температуры воздуха, окружающего пускатель и электродвигатель.

Что бы не допустить ложных срабатываний не рекомендуется устанавливать пускатели с тепловым реле в местах подверженных ударам, резким толчкам и сильной тряске (например, на общей панели с электромагнитными аппаратами на номинальные токи более 150 А), так как при включении они создают большие удары и сотрясения.

Электромагнитные реле



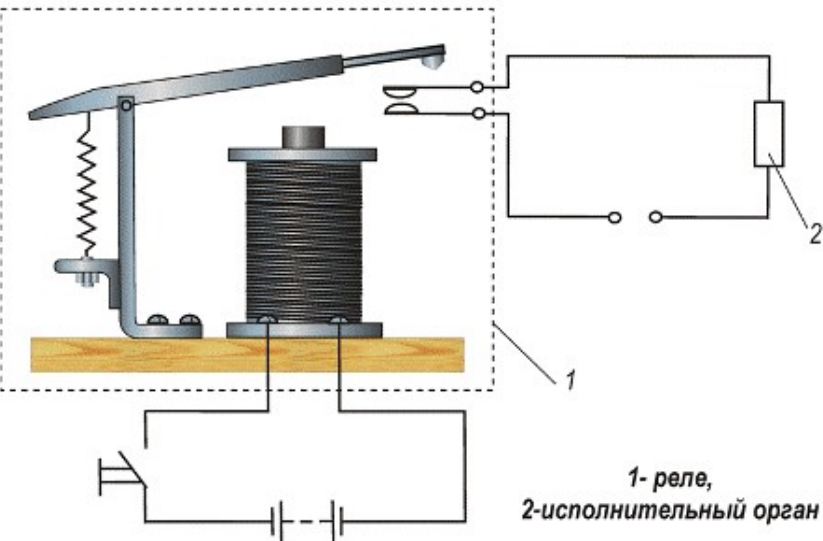
Реле обычно состоит из трех основных функциональных элементов: воспринимающего, промежуточного и исполнительного.

Воспринимающий (первичный) элемент воспринимает контролируемую величину и преобразует её в другую физическую величину.

Промежуточный элемент сравнивает значение этой величины с заданным значением и при его превышении передает первичное воздействие на исполнительный элемент.

Исполнительный элемент осуществляет передачу воздействия от реле в управляемые цепи. Все эти элементы могут быть явно выраженными или объединёнными друг с другом.

Электромагнитные реле



Принцип действия и устройство электромагнитных реле

Электромагнитные реле, благодаря простому принципу действия и высокой надежности, получили самое широкое применение в [системах автоматики](#) и в схемах защиты электроустановок. Электромагнитные реле делятся на реле постоянного и переменного тока. Реле постоянного тока делятся на нейтральные и поляризованные. Нейтральные реле одинаково реагируют на постоянный ток обоих направлений, протекающий по его обмотке, а поляризованные реле реагируют на полярность управляющего сигнала.

Работа электромагнитных реле основана на использовании электромагнитных сил, возникающих в металлическом сердечнике при прохождении тока по виткам его катушки. Детали реле монтируются на основании и закрываются крышкой. Над сердечником электромагнита установлен подвижный якорь (пластина) с одним или несколькими контактами. Напротив них находятся соответствующие парные неподвижные контакты.

В исходном положении якорь удерживается пружиной. При подаче напряжения электромагнит притягивает якорь, преодолевая её усилие, и замыкает или размыкает контакты в зависимости от конструкции реле. После отключения напряжения пружина возвращает якорь в исходное положение. В некоторые модели, могут быть встроены электронные элементы. Это резистор, подключенный к обмотке катушки для более чёткого срабатывания реле, или (и) конденсатор, параллельный контактам для снижения искрения и помех.

Характеристики реле



Основные характеристики реле определяются зависимостями между параметрами выходной и входной величины.

Различают следующие основные характеристики реле.

1. Величина срабатывания $X_{ср}$ реле – значение параметра входной величины, при которой реле включается. При $X < X_{ср}$ выходная величина равна U_{min} , при $X \geq X_{ср}$ величина U скачком изменяется от U_{min} до U_{max} и реле включается. Величина срабатывания, на которую отрегулировано реле, называется уставкой.

2. Мощность срабатывания $P_{ср}$ реле – минимальная мощность, которую необходимо подвести к воспринимающему органу для перевода его из состояния покоя в рабочее состояние.

3. Управляемая мощность $P_{упр}$ – мощность, которой управляют коммутирующие органы реле в процессе переключения. По мощности управления различают реле цепей малой мощности (до 25 Вт), реле цепей средней мощности (до 100 Вт) и реле цепей повышенной мощности (свыше 100 Вт), которые относятся к силовым реле и называются контакторами.

4. Время срабатывания $t_{ср}$ реле – промежуток времени от подачи на вход реле сигнала $X_{ср}$ до начала воздействия на управляемую цепь. По времени срабатывания различают нормальные, быстродействующие, замедленные реле и реле времени. Обычно для нормальных реле $t_{ср} = 50 \dots 150$ мс, для быстродействующих реле $t_{ср} \leq 1$ с

Классификация реле



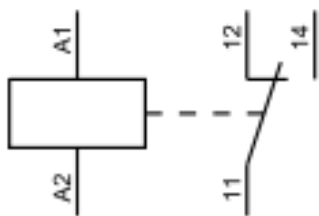
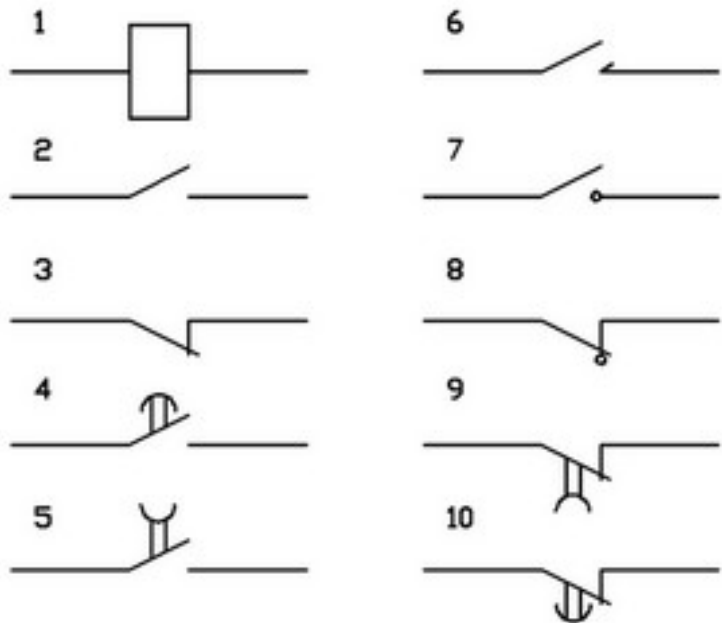
Реле классифицируются по различным признакам:

- по виду входных физических величин, на которые они реагируют;
- по функциям, которые они выполняют в системах управления;
- по конструкции и т. д.

По виду физических величин различают электрические, механические, тепловые, оптические, магнитные, акустические и т.д. реле.

При этом следует отметить, что реле может реагировать не только на значение конкретной величины, но и на разность значений (дифференциальные реле), на изменение знака величины (поляризованные реле) или на скорость изменения входной величины.

Обозначение на схемах



На принципиальных электрических схемах реле обозначается следующим образом:

1 — обмотка реле (A1, A2 — управляющая цепь),

2 — контакт замыкающий,

3 — контакт размыкающий,

4 — контакт замыкающий с замедлителем при срабатывании,

5 — контакт замыкающий с замедлителем при возврате,

6 — контакт импульсный замыкающий,

7 — контакт замыкающий без самовозврата,

8 — контакт размыкающий без самовозврата,

9 — контакт размыкающий с замедлителем при срабатывании,

10 — контакт размыкающий с замедлителем при возврате,

11 — общий контакт,

11-12 — [нормально замкнутые контакты](#),

11-14 — [нормально разомкнутые контакты](#).

Достоинства и недостатки электромагнитных реле



Электромагнитное реле обладает рядом преимуществ, отсутствующих у полупроводниковых конкурентов:

- способность коммутации нагрузок мощностью до 4 кВт при объеме реле менее 10 см³;
- устойчивость к импульсным перенапряжениям и разрушающим помехам, появляющимся при разрядах молний и в результате коммутационных процессов в высоковольтной электротехнике;
- исключительная электрическая изоляция между управляющей цепью (катушкой) и контактной группой — последний стандарт 5 кВ является недоступной мечтой для подавляющего большинства полупроводниковых ключей;
- малое падение напряжения на замкнутых контактах, и, как следствие, малое выделение тепла: при коммутации тока 10 А малогабаритное реле суммарно рассеивает на катушке и контактах менее 0,5 Вт, в то время как симисторное реле отдает в атмосферу более 15 Вт, что, во-первых, требует интенсивного охлаждения, а во-вторых, усугубляет парниковый эффект на планете;
- экстремально низкая цена электромагнитных реле по сравнению с полупроводниковыми ключами

Отмечая достоинства электромеханики, отметим и недостатки реле: малая скорость работы, ограниченный (хотя и очень большой) электрический и механический ресурс, создание радиопомех при замыкании и размыкании контактов и, наконец, последнее и самое неприятное свойство — проблемы при коммутации индуктивных нагрузок и высоковольтных нагрузок на постоянном токе.

Типовая практика применения мощных электромагнитных реле — это коммутация нагрузок на переменном токе 220 В или на постоянном токе от 5 до 24 В при токах коммутации до 10–16 А. Обычными нагрузками для контактных групп мощных реле являются нагреватели, маломощные

Герконовые и герсиконовые реле

Наименее надежным узлом электромагнитного реле является контактная система. Существенным недостатком также является наличие трущихся металлических деталей, износ которых приводит к снижению работоспособности реле.

Перечисленные недостатки привели к созданию герметических магнитно управляемых контактов, которые называются герконы.

Принцип действия герконов

Принцип действия герконов основан на использовании сил взаимодействия, возникающих в магнитном поле между ферромагнитными телами. При этом силы вызывают деформацию и перемещение ферромагнитных токопроводов электронов.

Магнитоуправляемый контакт (геркон) представляет собой электрический аппарат, изменяющий состояние электрической цепи посредством механического размыкания или замыкания ее при воздействии управляющего магнитного поля на его элементы, совмещающие функции контактов, пружин и участков электрической и магнитной цепей.

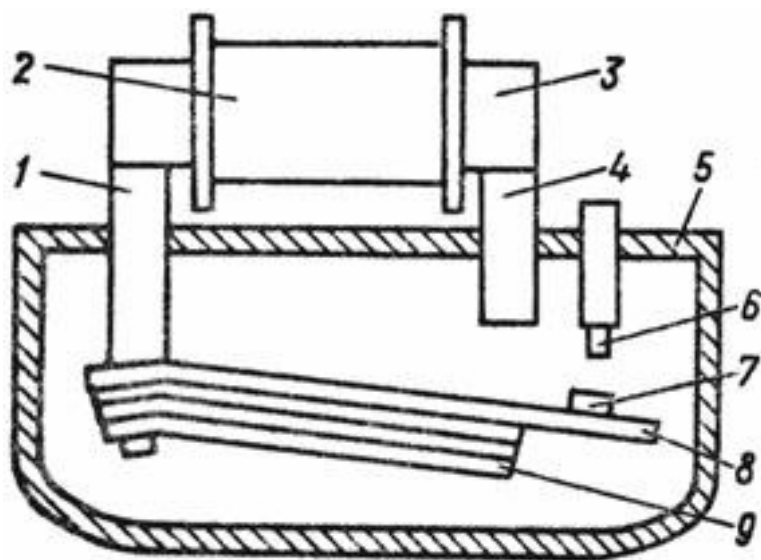
Простейшее герконовое реле с замыкающими контактами состоит из двух контактных сердечников с высокой магнитной проницаемостью (пермаллой), размещенных в стеклянном герметичном баллоне, заполненном либо инертным газом, либо чистым азотом, либо сочетанием азота с водородом. Давление внутри баллона герконового реле $0.4, 0.6 \cdot 10^5$ Па.

Инертная среда предотвращает окисление контактных сердечников. Стеклянный баллон герконового реле устанавливается внутри обмотки управления, питаемой постоянным током. При подаче тока в обмотку герконового реле возникает магнитное поле, которое проходит по контактным сердечникам через рабочий зазор между ними и замыкается по воздуху вокруг катушки управления.

В настоящее время на базе герконов создано большое количество герконовых реле, кнопок, тумблеров, переключателей, распределителей сигналов, датчиков, регуляторов, сигнализаторов и т. д. Во многих отраслях техники для контроля положения подвижных деталей целесообразно использование герконовых датчиков, счетчиков готовой



Герсикон



Герсикон — герметизированный (или герметический) силовой контакт. Является разновидностью [геркона](#) и предназначен для коммутации силовых электрических цепей. Также как и геркон, герсикон представляет собой [баллон](#) с [вакуумом](#) или [газом](#). В баллон герсикона вмонтирована [магнитная](#) система, которая связана с внешним [электромагнитом](#).

Контакты в герсиконе защищены, поэтому использовать герсиконы можно и в условиях повышенной [запылённости](#), и в агрессивных средах. Герсиконы используют в цепях как [переменного](#), так и [постоянного тока](#), а также для управления некоторыми элементами сильноточной [автоматики](#) и [электродвигателями](#) с мощностью менее 1,1 [кВт](#).

Герсикон типа КМГ-12



Токоведущая цепь герсикона состоит из токоподводов **1** и **2**, гибкой связи **3**, подвижного контакта **4** и регулируемого неподвижного контакта **5**.

Электромагнитный узел состоит из сердечника **6**, обмотки **7**, полюсов **8**, **9**, набора ферромагнитных пластин **10** и упора **11**.

Пластины **10** крепятся к полюсу **8** с помощью винта **12**.

Коммутирующая часть аппарата находится внутри герметичного керамического корпуса **13**, заполненного инертным газом.

Нажатие контактов регулируется в процессе сборки путем изменения положения неподвижного контакта **5**.

После регулировки контакт **5** пропаивается.

