

Эксплуатация и ремонт аппаратов защиты

В настоящее время аппаратам защиты уделяется большое значение.

В электроприводах судовых машин и механизмов аппаратура защиты должна обеспечивать отключение электродвигателя от сети или автоматическое переключение его на безопасный режим (перевод на меньшую частоту вращения) с целью предотвращения нарушения нормальных условий работы двигателя или машины.

Условия работы судовых электрических аппаратов. Воздействия окружающей среды.

- Полная зависимость функционирования современного судна в нормальных и тем более в аварийных условиях от обеспеченности электроэнергией обуславливает высокие требования к конструкции и качеству функционирования электрооборудования.
- Высокие требования к электрооборудованию, устанавливаемому на судах, объясняются особыми условиями эксплуатации. Судовое электрооборудование подвергается вредным воздействиям: вибрациям и ударам, испытываемым судовыми конструкциями; изменениям температуры окружающей среды в широких пределах, повышенному содержанию влаги, соли и паров нефтепродуктов в воздухе; обливанию водой, в том числе и забортной.

- Отрицательное воздействие внешней среды особенно заметно при длительном плавании в условиях тропического климата. Негативное влияние оказывает интенсивное выпадение росы на поверхности электрооборудования, конденсация воды в закрытых полостях электрических машин и аппаратов, кристаллизация соли на поверхности изделий, повышение температуры. Всё это приводит к ухудшению диэлектрических свойств изоляционных материалов и их ускоренному старению, образованию токопроводящего слоя на изолированной поверхности, усиленной коррозии металлов и т.п.
- Пары нефтепродуктов, содержащиеся в воздухе отдельных судовых помещений, осаждаются на токоведущих и изолирующих частях, образуя масляный налёт, который размягчает изоляцию и в сочетании с пылью, особенно угольной, создаёт токопроводящие участки. В результате понижается сопротивление изоляции и создаётся опасность поверхностного пробоя изоляции между токоведущими частями электрооборудования. Под воздействием электрической дуги на контактах аппаратов угольная пыль, соединяясь с маслом, коксуется и образует плотную и прочную плёнку нагара. В результате переходное сопротивление контактных поверхностей увеличивается, вызывая повышенный их нагрев и создавая иногда условия для их приваривания. Нарушение нормального состояния контактных поверхностей приводит к уменьшению срока службы электрических аппаратов. Под воздействием электрической дуги и искрения на контактах аппаратов в отсеках судна возможны возгорания.
- Механические нагрузки также существенно усложняют условия работы судового электрооборудования. При работе гребных винтов, судовых механизмов и устройств возникает вибрация корпуса судна.

Требования, предъявляемые к защите

Полнота защищённости

Селективность(избирательность)
действия

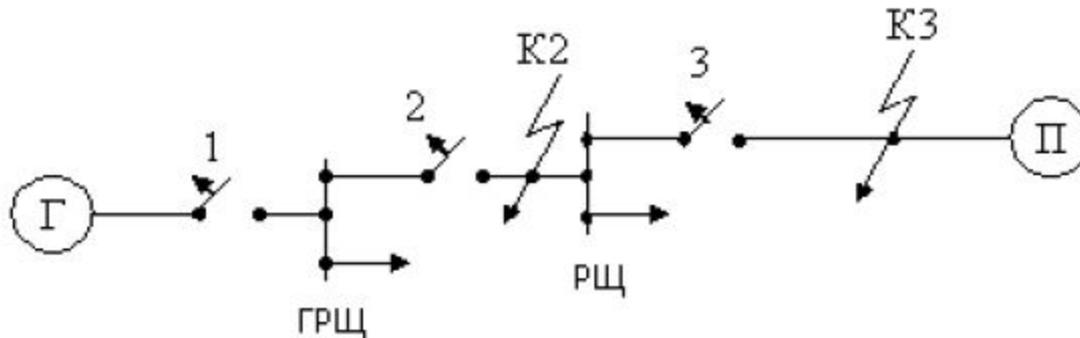
Быстродействие

Надёжность

Чувствительность

Под избирательностью или селективностью защитных аппаратов понимается способность этих аппаратов реагировать только на заранее установленную электрическую величину. Эта способность защитных аппаратов обеспечивает определённый порядок их срабатывания

Пример обеспечения селективности с использованием различных уставок аппаратов защиты:



При к.з. в точке *К3* должен отключаться лишь *автомат 3*; при к.з. в точке *К2* – лишь *автомат 2*. Этого можно добиться с помощью различных уставок аппаратов защиты:

$$\left\{ \begin{array}{ll} t_1 > t_2 > t_3 & \rightarrow \text{селективность по времени срабатывания} \\ I_{сп1} > I_{сп2} > I_{сп3} & \rightarrow \text{селективность по току} \end{array} \right.$$

Автоматические выключатели

- Автоматами называют электрические аппараты, предназначенные для автоматического размыкания электрических цепей при возникновении в них ненормальных условий работы: к.з., перегрузок, снижение напряжения и т.д. Автоматы предназначаются также для нечастых включений и отключений электрических цепей. Автоматы бывают одно-, двух-, трёхполюсные и изготавливаются на различные токи и напряжения.

Автоматические выключатели

Включение автоматических выключателей с ручным приводом должен производиться быстрым движением рукояти до крайнего положения(упора). Не допускается оставлять рукоять автомата в промежуточном положении.

Заклинивание автоматов с целью исключения возможности их срабатывания при наличии неисправностей в схеме или перегрузки запрещается.

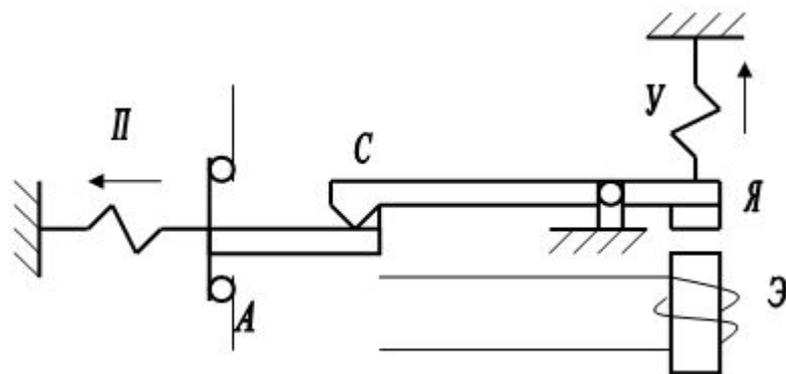
Положение контактов автомата определяется только по специальным устройствам или сигнальным лампам.

Включения автомата после его срабатывания(выключения) допускается не ранее чем через 5с. При повторном отключении (срабатывании) включение автомата разрешается с ведома старшего электромеханика, только после выяснения и устранения причины вызвавшей отключение автомата.

По роду выполняемой задачи автоматы можно разделить

- с защитой от максимального тока, действующие при увеличении тока выше заданного предела;
- с защитой от минимального напряжения;
- с защитой от обратного тока и другие.

Принцип действия автомата с защитой от максимального тока заключается в следующем (см.рис.): при нормальной работе автомат удерживается во включённом положении собачкой С с защелкой. При достижении тока значения выше предельной заранее установленной максимальной величины, электромагнит Э, преодолевая действие установочной пружины У, притягивает якорь Я и этим освобождает защёлку автомата. Под действием отключающей пружины П размыкаются контакты А и, следовательно цепь потребителя. Изменяя натяжение установочной пружины У, можно менять величину тока, при которой происходит срабатывание автомата.



Автомат АК-50

Установочные автоматы серии АК-50 применяются в сетях постоянного и переменного тока. Выпускаются двух- и трёхполюсными на номинальные токи от 2 до 50 А. Контактная система состоит из подвижных и неподвижных контактов, выполненных из металлокерамики. При выключении контакты автомата осуществляют двукратный разрыв цепи, что способствует лучшему дугогашению. При токе равном току отсечки срабатывание происходит за 0.02 – 0.04 с.

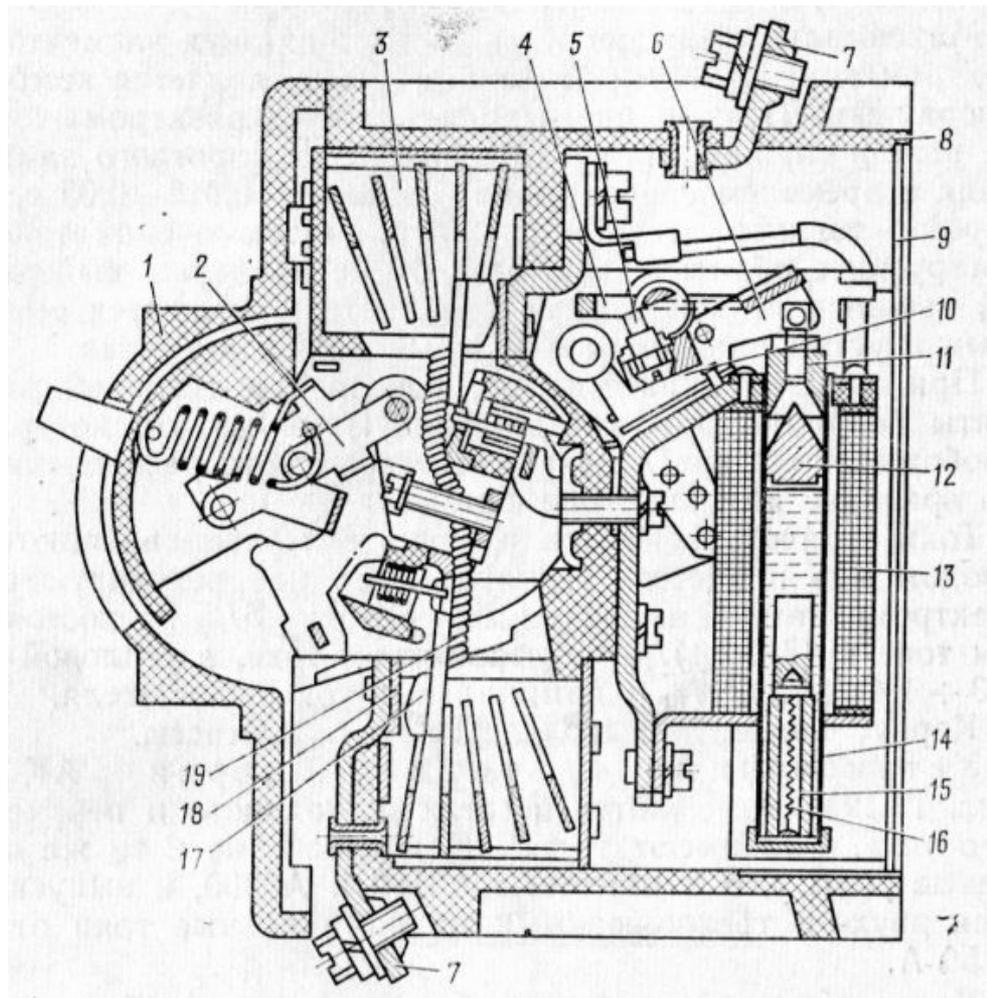
Дугогасительное устройство представляет собой камеру с деионной решёткой.

Максимальный расцепитель - электромагнитная система с двумя подвижными частями - якорем и плунжером, являющимися частью магнитопровода.

При токах перегрузки якорь притягивается к полюсному наконечнику (стопу) в тот момент, когда перемещение плунжера уменьшит сопротивление магнитной цепи и обеспечит необходимую величину магнитной индукции в зазоре.

При токах, превышающих ток отсечки, перемещения плунжера не происходит, так как значение магнитной индукции в зазоре в этом случае будет достаточно для притягивания якоря.

Корпус автомата защищенного исполнения выполнен из пластмассы. Автоматы АК-50 брызгозащищенного исполнения имеют дополнительную металлическую оболочку.



Автоматический выключатель серии АК-50:

1 — крышка; 2 — механизм свободного расцепления; 3 — дугогасительные камеры; 4 — рейка; 5 — винт зацепления; 6 — максимальный расцепитель; 7 — выводные зажимы; 8 — корпус; 9 — дно; 10 — коромысло; 11 — якорь; 12 — стоп; 13 — катушка; 14 — гильза; 15 — плунжер; 16 — пружина; 17 — подвижные контакты; 18 — неподвижные контакты; 19 — гибкий проводник



Автоматические выключатели серии А3700

Автоматические воздушные выключатели

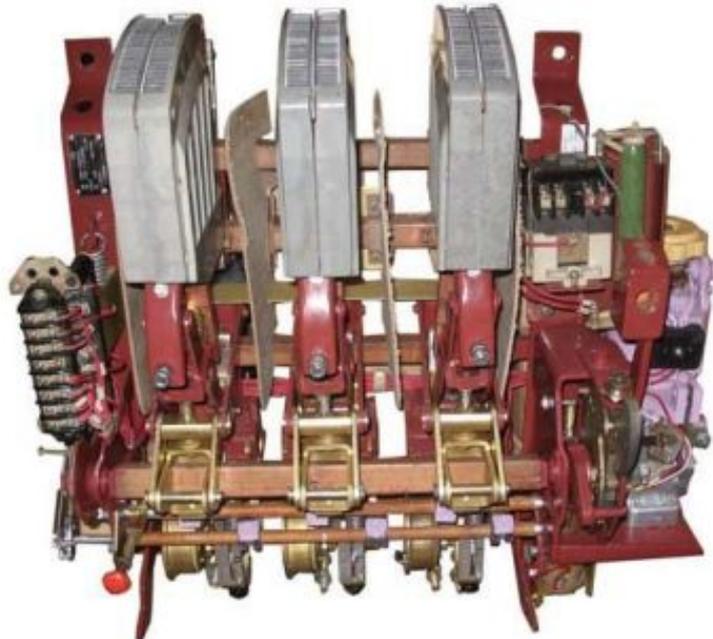
• Включение автоматических воздушных выключателей с ручным приводом должно производиться быстрым движением рукоятки до крайнего положения (упора). Не допускается оставлять рукоятку автомата в промежуточном положении.

Примечание. В автоматах с моторным приводом после взвода пружинного механизма рекомендуется по указателю убедиться в отключении электродвигателя конечным выключателем.

• Заклинивание автоматов с целью исключения возможности их срабатывания при наличии неисправностей в схеме или перегрузки запрещается.

• Положение контактов автомата определяется только по специальным устройствам или сигнальным лампам.

• Включение автомата после его срабатывания (отключения) допускается не ранее чем через 5 с. При повторном отключении (срабатывании) включение автомата разрешается с ведома старшего электромеханика только после выяснения и устранения причины, вызвавшей отключение.



Автоматические воздушные выключатели

- При ТО автоматических воздушных выключателей необходимо обращать внимание на состояние контактных поверхностей, одновременность включения, величины нажатия, растворов и провалов контактов, а также убедиться в отсутствии их перекоса. При включении автоматов первыми должны замыкаться дугогасительные контакты, затем предварительные и последними главные контакты.

При отключении автоматов размыкание контактов должно происходить в обратной последовательности.

- Наплавления, образующиеся на контактных поверхностях контактов, необходимо зачищать бархатным напильником.

Нагар и копоть, образующиеся на контактах с серебряными накладками, удаляются ветошью, смоченной рекомендованным моющим средством. Потемнение серебряных накладок не является признаком их дефекта.

- При осмотре дугогасительных камер автоматов необходимо убедиться в том, что отдельные пластины дугогасительной решетки не касаются одна другой. После установки камеры на место следует проверить, нет ли касания контактов со стенками камеры.

- При осмотре механической части автоматов следует:

а) обратить внимание на то, чтобы движение всех частей механизма в заданных пределах было свободным;

б) проверить обжатие всех гаек и винтов;

в) проверить целостность и исправность пружин, неисправные пружины заменить;

г) проверять наличие смазки в подшипниках и шарнирных соединениях, смазку необходимо менять в сроки, указанные в инструкциях по эксплуатации, а при отсутствии таковых - не реже одного раза в год.

- При ТО автоматов с частичной разборкой проверяется действие расцепителей при воздействии всех видов защит, а также соответствие времени срабатывания замедлителей заданным уставкам.

- Проверка и регулировка срабатывания реле перегрузки и максимального тока могут быть произведены при помощи нагрузочного трансформатора или реостата и другими косвенными методами.

- Проверку срабатывания от перегрузки автоматов, имеющих максимальные расцепители с замедлением, рекомендуется осуществлять косвенными методами.

При токе нагрузки, равном току уставки, должен срабатывать замедлитель. Отключение автомата должно произойти через промежуток времени, определяемый уставкой замедлителя и током нагрузки.



Вид АВВ типа А3100

Неисправности автоматических выключателей

1. Неисправности воздушных автоматов
 - 1.1. Автомат не поддается включению или не обеспечивает надежного включения
 - 1.2 Автомат не отключается при срабатывании защиты
 - 1.3 Автомат отключается в ручную замедленно
 - 1.4 Самопроизвольное отключение автоматов

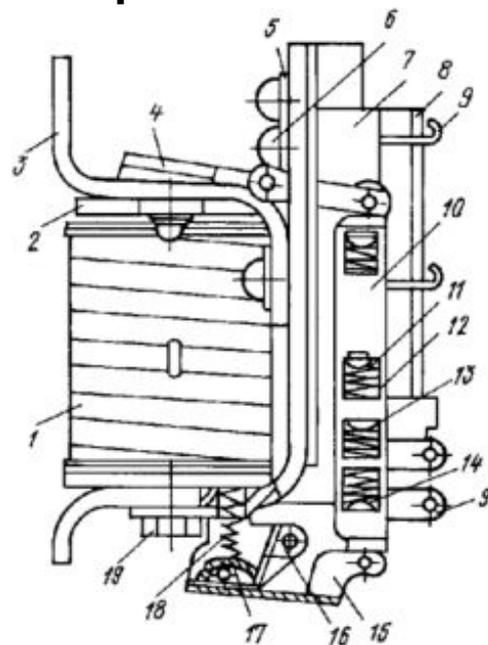
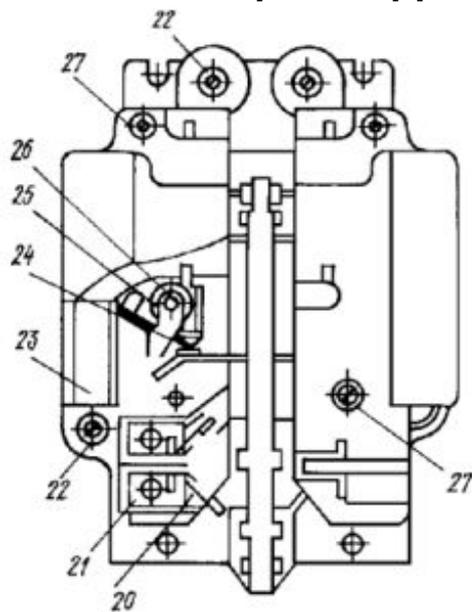
Причина не исправности	Принимаемые меры
1. Неисправности воздушных автоматов	
1.1. Автомат не поддается включению или не обеспечивает надежного включения	
а) Прекращение питания в цепи катушки минимального расцепителя	а) Восстановить цепь питания катушки, при необходимости заменить катушку
б) Неисправность механизма свободного расцепления	б) Проверить кинематику, устранить неисправности и повреждения
в) Повреждение отключающей пружины автомата или попадание в него посторонних предметов	в) Заменить отключающую пружину, убрать посторонние предметы

Причина не исправности	Принимаемые меры
1.2 Автомат не отключается при срабатывание защиты	
а)Якорь минимального расцепителя остается притянутым из-за остаточного магнетизма и малого зазора между ним и сердечником	а)Отрегулировать зазор между якорем и сердечником
б)Заедание в кинематической части автомата	б)Устранить заедание
в)Приварились контакты автомата	в)Отрегулировать и зачисть их, при необходимости заменить
г)Не отрегулирован максимальный расцепитель	г)Отрегулировать и проверить сборку максимального расцепителя
д)Неисправность механизма замедления, в следствии чего увеличивается момент, необходимый для приведения его в действие	д)устранить не исправность механизма

Причина не исправности	Принимаемые меры
1.3 Автомат отключается в ручную замедленно	
а) Не отрегулирован рычажный привод или неисправен механизм свободного расцепления	а) Отрегулировать рычажный привод и устранить неисправность механизма свободного расцепления
1.4 Самопроизвольное отключение автоматов	
а) Неисправность и износ кинематических частей	а) Устранить неисправности, а при необходимости заменить детали
б) Обрыв цепи катушки минимального расцепителя	б) Восстановить целостность цепи катушки

Контактор - это дистанционно управляемый коммутационный аппарат, позволяющий коммутировать мощные (в том числе индуктивные) нагрузки как переменного, так и постоянного тока. Отличительной особенностью электромагнитных контакторов, по сравнению с близкими к ним электромагнитными реле является то, что контакторы разрывают электрическую цепь в нескольких точках одновременно, в то время как электромагнитные реле обычно разрывают цепь только в одной точке. Контакторы – это аппараты дистанционного действия, предназначенные для частых включений и отключений силовых электрических цепей при нормальных режимах работы. Электромагнитный контактор представляет собой электрический аппарат, предназначенный для коммутации силовых электрических цепей. Замыкание или размыкание контактов контактора осуществляется чаще всего с

Общий вид контактора типа КН



- 1 - катушка с сердечником; 2 - хомут;
- 3 - магнитопровод; 4 - якорь;
- 5 - угольник; 6 - винт;
- 7 - панель изоляционная; 8 - крышка;
- 9 - вывод; 10 - траверса изолирующая;
- 11 - главный контакт (мостик);
- 12 - пружина;
- 13 - вспомогательный контактный мостик;
- 14 - пружина; 15 - скоба;
- 16 - ось; 17 - фиксирующая скоба;
- 18 - возвратная пружина; 19 - болт;
- 20 - ламель; 21 - угольник;
- 22 - винт; 23 - решетка;
- 24 - неподвижный главный контакт;
- 25 - катушка магнитного дутья;
- 26 - стальная пластина; 27 - винт

Общие указания

Окружающий воздух должен быть невзрывоопасен, не содержать агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

В процессе эксплуатации контактор не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Минимальная наработка при длительной работе включающей катушки под током должна быть не менее 50 000 ч.

Минимальный срок службы – 15 лет.

Безотказная работа контакторов обеспечивается без непосредственного обслуживания и контроля периодами по 4000 ч. с техническими характеристиками, приведенными в подразделе 1.2, непрерывно или с необходимыми по условиям нормальной эксплуатации остановками, пусками, переключениями.

Меры безопасности

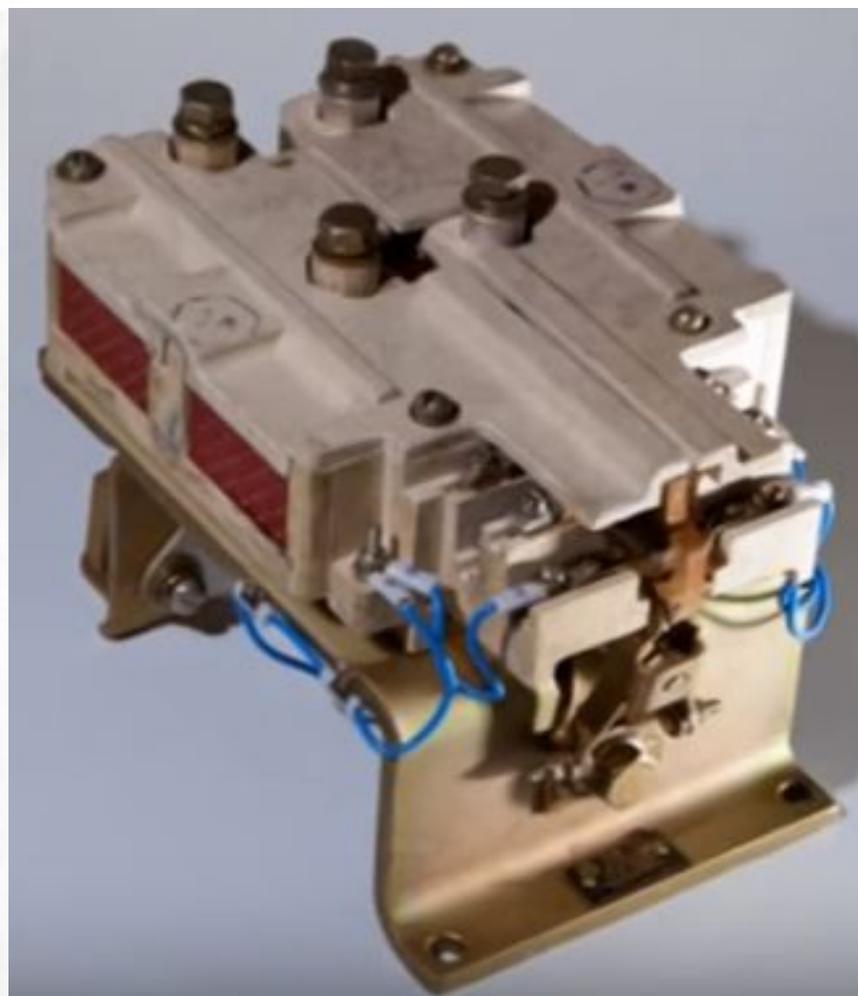
Профилактические осмотры и проверку технического состояния деталей необходимо проводить при отсутствии подводимого к контакторам напряжения. При необходимости проверки контактора под напряжением надо принять общие меры безопасности (использовать резиновые перчатки и коврики, изолированный инструмент и т.д.).

Порядок технического обслуживания

Для обеспечения нормальной работы контактора через 4000 ч, но не реже 1 раза в 6 месяцев проводить следующие регламентные работы;

- продуть контактор сухим сжатым воздухом давлением не более $2 \cdot 10^5$ Па (1500 мм рт.ст.);
- проверить состояние соединительных проводов и крепление панелей к контактору;
- проверить сопротивление изоляции, величина которого должна быть не менее 1 МОм;
- проверить функционирование контактора.

Средняя трудоемкость технического обслуживания в промежутках между периодами непрерывной работы по 4000 ч. – 0,5 чел./ч.



Контактор серии КНУ

2. Неисправности контакторов

2.1. Контактор не четко включается или вообще не включается при подаче напряжения

2.2. Контакты свариваются при включение

2.3. Прилипание якоря к сердечнику контактора

2.4. Сильно гудит электромагнит в контакторах переменного тока

2.5 Чрезмерный нагрев контактов

Причина не исправности	Принимаемые меры
2. Неисправности контакторов	
2.1. Контактор не четко включается или вовсе не включается при подачи напряжения	
а) Заедание подвижной системы , задевание контактов о стенки дугогосительной камеры	а) Осмотреть и очистить подвижную систему контактора, устранить перекося дугогосительной камеры, обеспечить свободный ход контактов
б) Неплотное прилегание якоря к сердечнику, задевание якоря за внутреннюю поверхность катушки	б) Отрегулировать положение катушки так, чтобы якорь не задевал за нее при включение и плотно закрепить ее в таком положении
в) Чрезмерное нажатие отключающей пружины или контактов	в) Сменить пружины и установить нажатие в пределах, указанных в инструкции бслуживания контакторов
г) Отсутствует питание в цепи блок-контакта, через который получает питание включающая катушка контактора	г) Произвести проверку; устранить неисправность, отрегулировать блок-контакт
д) Обрыв в цепи втягивающей катушки	д) Устранить не исправность

Причина не исправности**Принимаемые меры****2.2. Контакты залипают при включении**

Слишком большое или слишком малое нажатие контактов

Проверить динамометром величину нажатия и отрегулировать ее в рекомендуемых пределах, при необходимости заменить пружины

2.3. Прилипание якоря к сердечнику контактора

а) Чрезмерно утончилась или отсутствует немагнитная прокладка

а) Сменить немагнитную прокладку

б) Недостаточное нажатие отключающей пружины

б) Отрегулировать нажатие отключающей пружины

2.4. Сильно гудит электромагнит в контакторах переменного тока

Повреждение короткозамкнутого витка, перекос якоря, плохое крепление якоря и сердечников, загрязнение поверхностей соприкосновений

Произвести проверку магнитной системы контактора, устранить выявленные дефекты.
Поврежденный короткозамкнутый виток заменить новым, устранить перекос, поджать все крепежные винты и очистить контактные

Причина не исправности	Принимаемые меры
2.5 Чрезмерный нагрев контактов	
а) Перегрузка контактов	а) Проверить величину тока нагрузки. Если имеется возможность уменьшить величину тока, в противном случае заменить контактор соответствующий величине тока нагрузки
б) Недопустимый износ контактов	б) Заменить контакты
в) Недостаточная величина нажатия	в) Произвести замену пружин
г) Обгорание или загрязнение контактов	г) Произвести очистку контактов
д) Ненадежный контакт в месте соединения держателя или гибкого вывода с контактом	д) Подтянуть крепящий болт. При окисление мест прилегания контактов не обходимо зачистить их до металлического блеска.

Наиболее распространенными неисправностями реле являются: нарушение регулировки, подгорание контактов, излом или ослабление пружин, обрыв и межвитковые замыкания в катушках, загрязнение и заедание подвижной системы, ослабление клемных соединений, перегорание нагревательных элементов.

Ремонт контактов

Загрязнения, износ, обгорание, копоть или окисления, наплывы и брызги металла на поверхности подвижных или неподвижных контактов, а также на пластинах и контактных мостиках устраняются ветошью смоченной в спирт-ацетоновой смеси или надфилем. При толщине контактов менее 50% первоначальной величины обгоревшие контакты заменяют новыми. Контакты, имеющие металлокерамическое (сереброникель) или другое покрытие, обеспечивающее повышенную проводимость или коррозионную стойкость, зачищать напильником или надфилем не разрешается! Напильником с мелкой насечкой, надфилем или стеклянной шкуркой очищают или удаляют нагары и наплывы металла на контактах, не имеющих покрытия. Контактная поверхность должна быть чистой, допускаются раковины площадью не более 1 мм² и глубиной до 0,2 мм. Толщина губок и ножей рубильников не должна быть меньше 80% первоначальной.

Ремонт пружин

При изломе или ослаблении контактных пружин, повреждениях антикоррозийного покрытия, пружины заменяют.

Ремонт катушек

При повреждении наружного слоя изоляции катушки или обрыве обмоточного провода в верхних слоях обмотки снимают наружную изоляцию обмотки и поврежденные витки до места повреждения или обрыва, припаивают, изолируют место пайки нового обмоточного провода и доматывают требуемое количество витков, повторив операции, которые выполняются при намотке новых катушек.

При значительных повреждениях каркаса, междувитковых замыканиях, обгорании изоляции обмотки на большую глубину катушка должна быть заменена новой.

При намотке катушки каждый слой покрывают пропиточным лаком и тонкой электротехнической бумагой шириной на 5–7 мм больше высоты катушки. Эти края бумаги завертывают под крайние витки следующего слоя катушки.

Тепловые реле

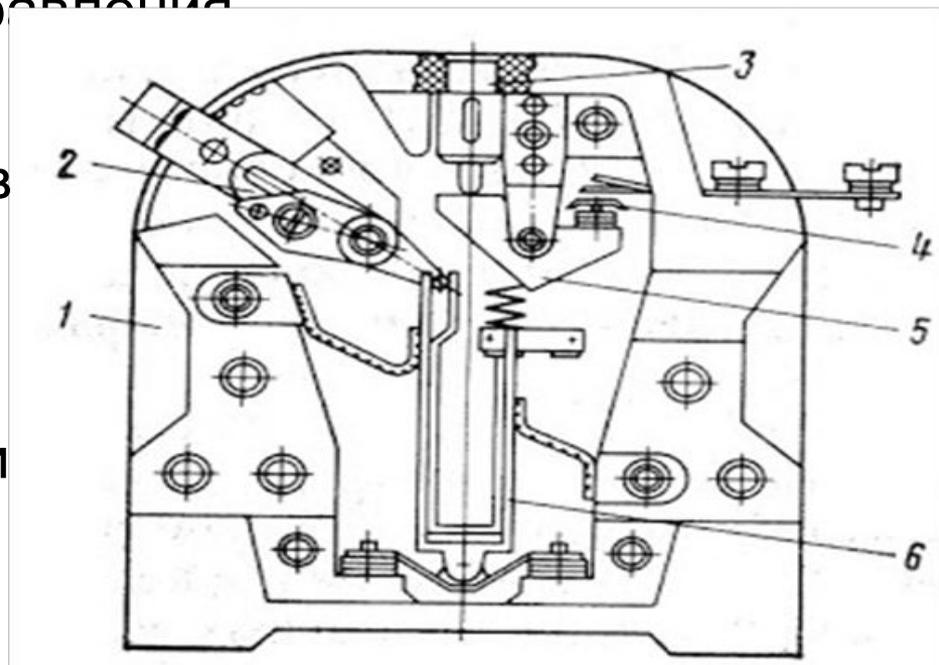


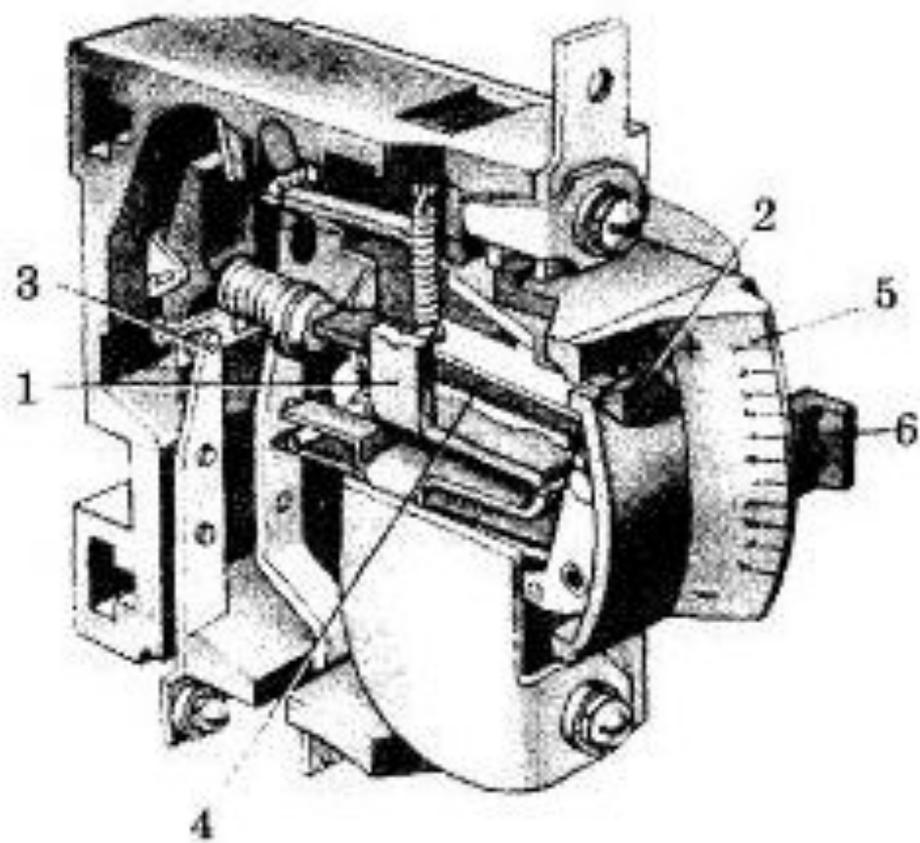
Для защиты электродвигателя постоянного и переменного тока от перегрузок широкое применение находят тепловые реле. В отличие от электромагнитных реле срабатывание тепловых реле происходит не мгновенно, а через время, составляющее 4—20 мин от момента начала перегрузки. Это делает их удобными, например, для защиты асинхронных двигателей, пусковые токи которых, как отмечалось выше, достигают значений, в 3,5—7,5 раз превышающих номинальные, а время пуска не превышает нескольких секунд. За это время тепловые реле не успевают срабатывать, несмотря на значительные токи, и тем самым обеспечивают высокую надежность пуска.

Регулирующим органом реле является V-образная биметаллическая пластинка, обтекаемая током. В реле на большие токи используют нихромовые нагреватели, создающие дополнительный нагрев пластинки. Такие нагреватели включаются последовательно с биметаллической пластинкой, параллельно ей или последовательно-параллельно.

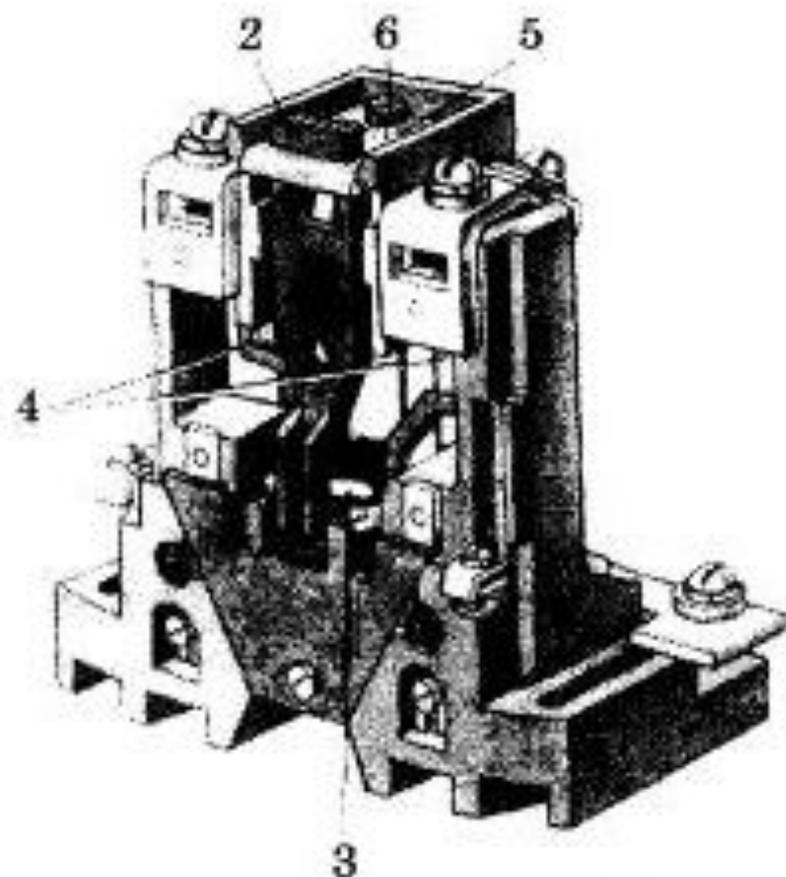
При протекании номинального тока по нагревательному элементу 6 его биметаллическая пластинка несколько выпрямляется вследствие нагрева, усиливая прижатие подвижных и неподвижных контактов 4. Если ток в элементе превысит допустимые пределы $I > I_{ном}$, увеличиваются нагрев биметалла и изгиб пластинки. При токе срабатывания реле $I > I_{ном}$ пластинка элемента 6, изгибаясь, освобождает контактный рычаг 5, который под действием пружины развернется и разомкнет контакты в цепи управления.

После остывания пластинки через 20—40 с реле приводится в начальное положение кнопкой 3 «Возврат». Ток уставки регулируется с помощью механизма уставки 2. Все детали реле смонтированы в пластмассовом корпусе 1.





Тепловое реле ТРН:



Тепловое реле ТРН:

1 – нагревательный элемент; 2 – кнопка возврата; 3 – контакты теплового реле;

4 – биметаллическая пластина; 5 – шкала регулировочного рычага; 6 – рычаг-регулятор

Нагревательные элементы

У реле чаще всего повреждаются (перегорают) нагревательные элементы, которые заменяют новыми. Для нагревательных элементов применяют нихром, фехраль. Отдельные нагревательные элементы изготавливают методом штамповки. Спиральные нагревательные элементы кадмируют для предохранения от окисления.

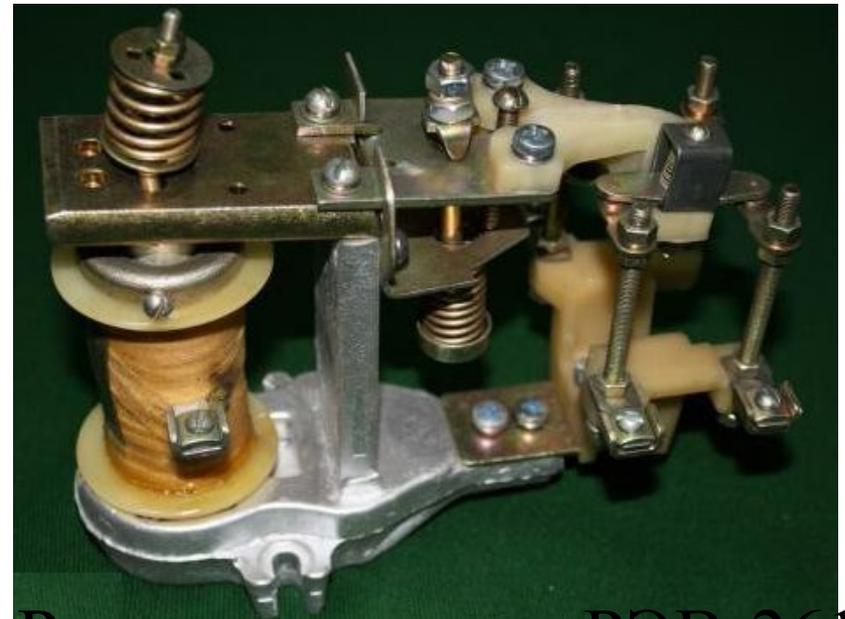
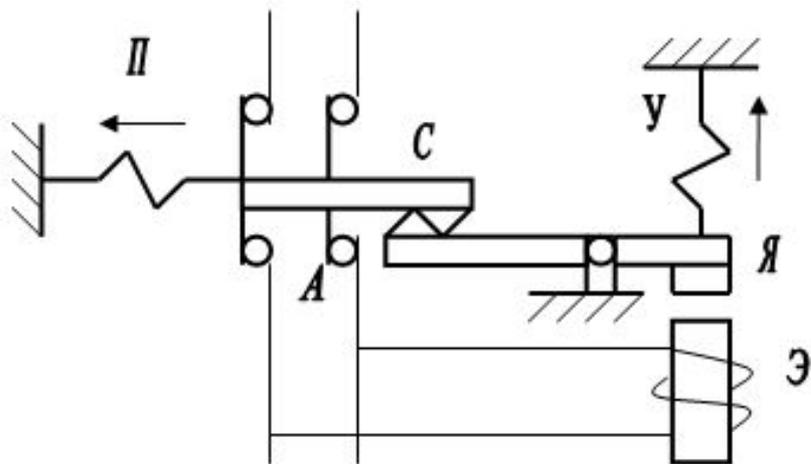


Тепловые реле типа ТРТ

Организация эксплуатации и ремонта тепловых реле.

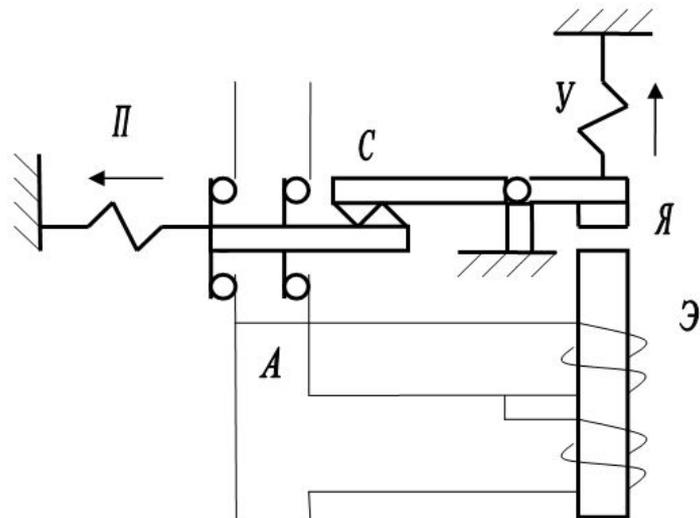
- В типовой объем работ по техническому обслуживанию магнитных пускателей входят: очистка от пыли и грязи, смазка трущихся частей, ликвидация видимых повреждений, затяжка крепежных деталей, очистка контактов от грязи и напылов, проверка исправности кожухов, оболочек, корпусов, проверка работы сигнальных и заземляющих устройств.
- Проверку реле начинают с внешнего осмотра: проверяют наличие пломб, целостность кожуха и плотность прилегания его к цоколю, состояние уплотнений, очистка реле.
- После снятия кожуха приступают к внутреннему осмотру: очищают детали, проверяют затяжку винтов, гаек, крепящих пружин, контакты, подпятники, магнитопроводы; проверяют надежность внутренних соединений; регулируют механическую часть реле; контакты тщательно очищают и полируют воронилом (пользоваться надфилем или абразивными материалами нельзя).
- Далее измеряют сопротивление изоляции мегаомметром 500 В между электрическими частями реле и корпусом, которое должно быть не менее 10 МОм, проверяют уставки. Если обнаружены дефекты, выходящие за возможность устранения, реле заменяют новым.

- Принцип действия автомата с защитой от минимального напряжения состоит в том, что при наличии в сети нормального напряжения электромагнит Э, притягивая якорь и преодолевая натяжение пружины У, удерживает собачку С в рабочем положении.
- При уменьшении напряжения ниже нормы электромагнит отпускает якорь и освобождает защёлку автомата. Под действием пружины П контакты А размыкаются, благодаря чему размыкается цепь приёмника тока.



Реле напряжения РЭВ-261

- Принцип действия автомата с защитой от обратного тока основан на взаимодействии магнитных полей параллельной и последовательной катушек электромагнита Э.
- Катушки включаются так, что магнитные поля, создаваемые каждой катушкой, действуют противоположно друг другу. Такое включение катушек носит название дифференциального включения. При изменении направления тока в последовательной катушке действие магнитных полей катушек будет согласным, в результате получается сильное намагничивание электромагнита. Последний преодолевая действие пружины У притянет якорь Я и отключит ток.



Реле обратной мощности ИМ-149

Реле:

Реле напряжения

Реле максимального тока

Электротепловые реле

Реле обрыва поля

Реле

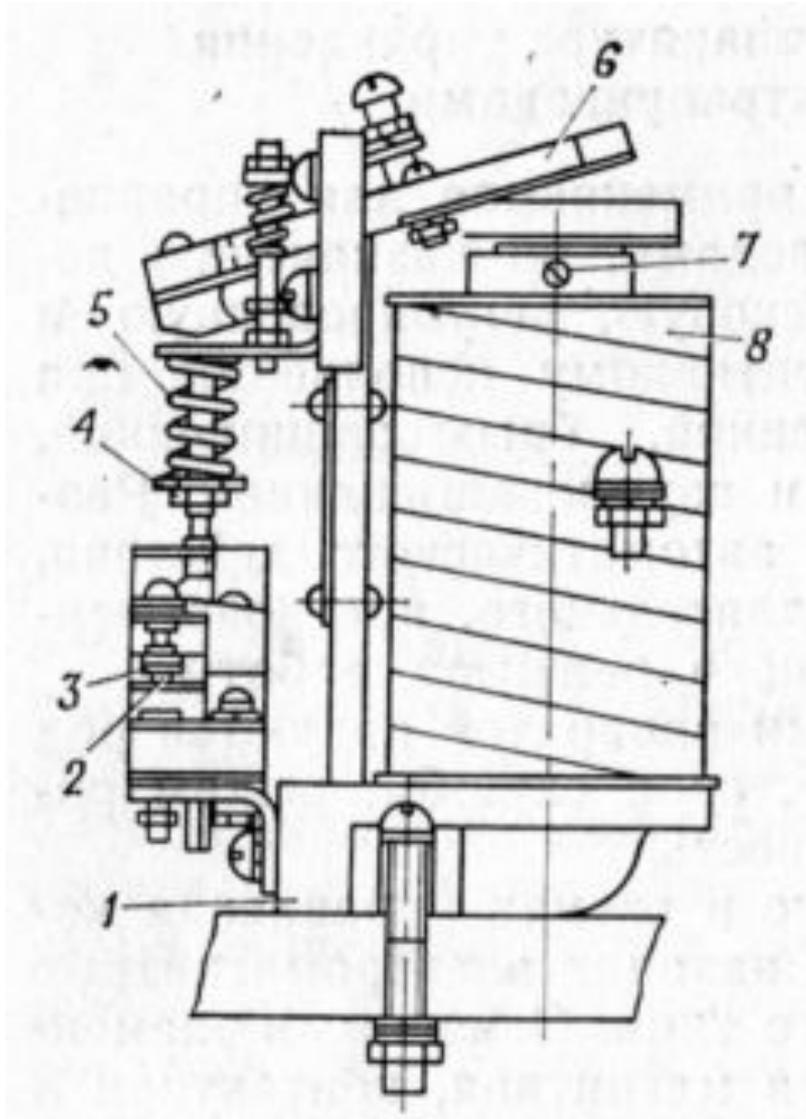
напряжения

Реле напряжения используют для минимальной защиты.

Минимальная защита обеспечивает автоматическое отключение электропотребителя при понижении напряжения сети ниже допустимого значения

Реле максимального тока применяют для защиты двигателей постоянного тока от чрезмерных значений тока, опасных для коллекторов, а также для защиты короткозамкнутых асинхронных двигателей и двигателей с фазным ротором. Реле максимального тока мгновенного действия срабатывают в течение сотых долей секунды при возрастании тока в цепи катушки выше установленного значения.

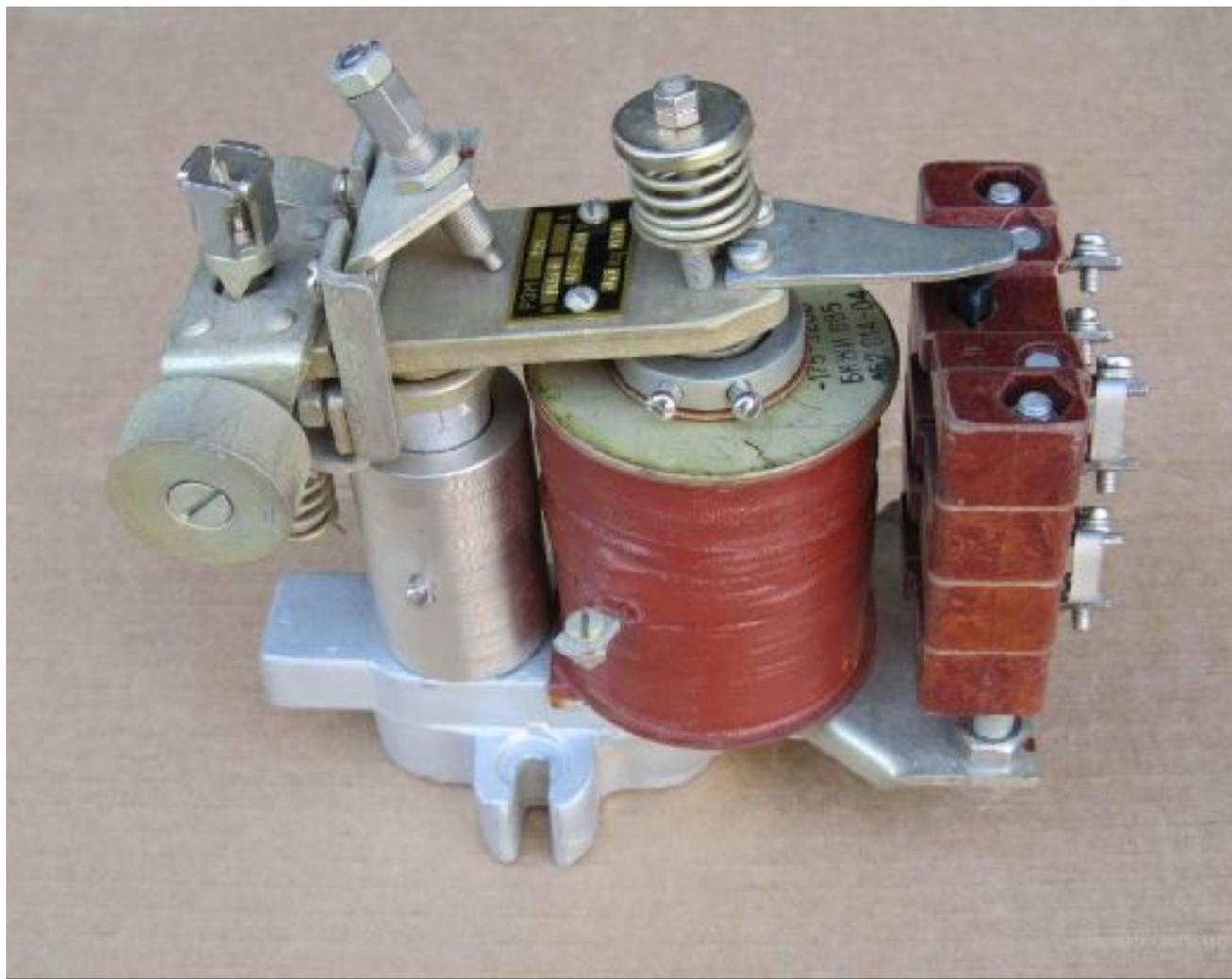
Реле напряжения



Реле напряжения типа РЭМ-23:

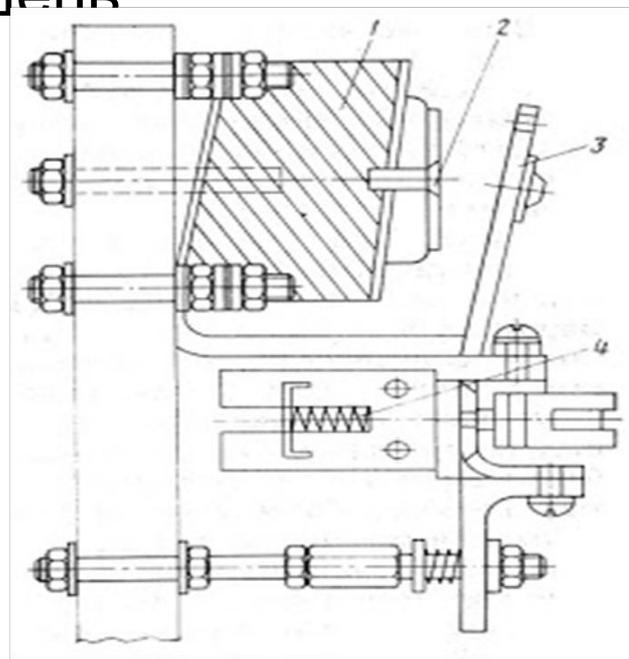
- 1- ярмо;
- 2 – подвижные контакты;
- 3 – неподвижные контакты;
- 4 – регулировочная гайка;
- 5 – пружина;
- 6 – якорь;
- 7 – сердечник;
- 8 – втягивающая катушка

Реле напряжения РЭМ-231



Максимальные реле выполняют с самовозвратом, механическим возвратом (с защелкой) и электромагнитным возвратом.

У мгновенного максимального реле постоянного тока с самовозвратом серии РМ настройка реле на ток срабатывания осуществляется сжатием пружины 4 или изменением зазора между якорем 3 и сердечником 2. Катушка реле 1 включается последовательно в силовую цепь электропотребителя,



Реле обрыва поля (РОП) используются в схемах управления двигателями постоянного тока с параллельным возбуждением для защиты от разноса. Втягивающая катушка такого реле включена последовательно с параллельной обмоткой возбуждения двигателя. При обрыве цепи обесточивается и катушка реле, подается сигнал на отключение двигателя от сети. Аналогично работают реле обрыва фазы в цепях трехфазного переменного тока.

Схема принципиальная ПММ 1212

