



**Саратовское подразделение
Приволжского учебного центра
профессиональных квалификаций**

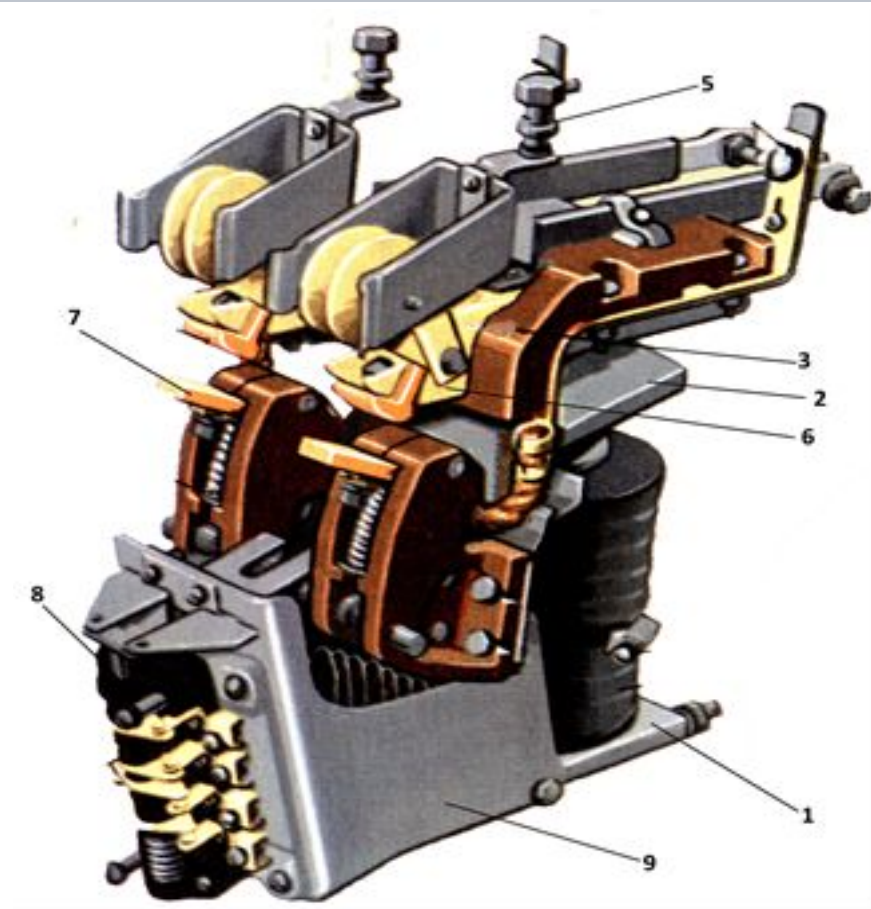
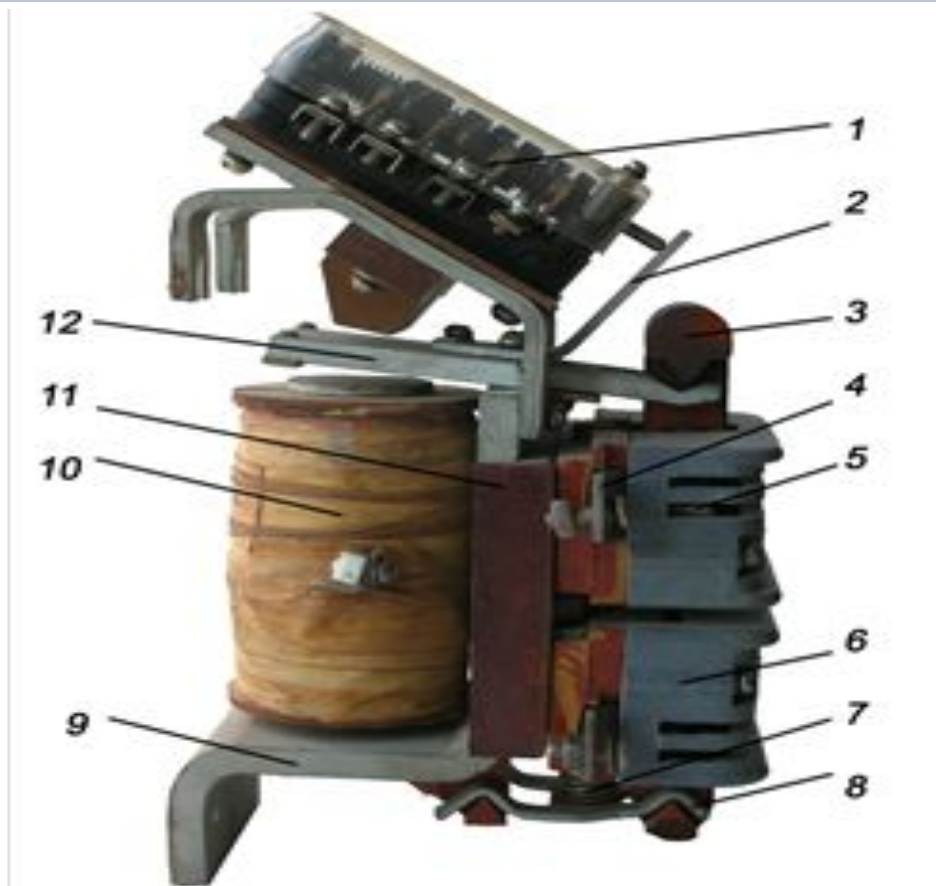
Раздел: «Электрические аппараты и приборы, электрические цепи тепловоза, электрические цепи электровоза»

Тема урока: «Аппараты вспомогательной цепи»

**Преподаватель: Жуков Д.А.
03 июня 2016 года**



Электромагнитные контакторы электровоза



Электромагнитные контакторы

Назначение: Контактторы с электромагнитным приводом тип МК служат для включения и отключения вспомогательных цепей и цепей управления под током.

По конструкции подвижной контактной системы электромагнитные контакторы разделяют на контакторы с прямо ходовой(мостиковой) и поворотной контактной системой. Их используют для включения и отключения под током трехфазных асинхронных двигателей вспомогательных машин, поэтому контакторы имеют двухполюсное исполнение

Устройство: Контактор типа МК 82 состоит из П-образного магнита провода с сердечником, на котором укреплена включающая катушка с напряжением питания 380В. На верхней части магнита провода укреплена изоляционная планка, на которой расположены два неподвижных контакта из меди и медная шина с дугогасительной катушкой, два витка которой соединяются с держателем. На панели 3 находится устройство для крепления дугогасительной камеры 5. В окно магнитопровода устанавливают Г-образный якорь 2, на вертикальной части которого крепятся один или два изоляционных держателя, в которых установлены плоские подвижные контакты 7 с притирающимися пружинами. Подвижный контакт гибким шунтом соединяется с медной шиной. На магнитопроводе крепится кронштейн 9 с отключающей пружиной якоря и рычаг для переключения универсальной блокировки 8.

Электромагнитные контакторы

Работа: для включения контактора на его включающую катушку подается напряжение 50В. Тогда под влиянием магнитного потока Г-образный якорь притягивается к сердечнику, вместе с якорем поворачивается изоляционная планка с двумя подвижными главными контактами, которые замыкаются и соединяют два вывода асинхронного двигателя с двумя выводами обмотки собственных нужд тягового трансформатора, третий вывод двигателя постоянно соединен с выводом генераторной обмотки расцепителя фаз, одновременно колодка якоря нажимает через рычаг на шток блокировочного устройства и блокировочные контакты переключаются.

Для отключения контактора надо обесточить его включающую катушку и под действием отключающей пружины Г-образный якорь отключится, вместе с якорем повернется изоляционная колодка с двумя контактами, которая отключит асинхронный двигатель от обмотки собственных нужд, при этом электрическая дуга, возникающая при размыкании контактов, вытягивается магнитным полем дугогасительной катушки в дугогасительную камеру, одновременно колодка якоря освобождает шток блокировочного устройства и все блокировочные контакты переключаются в исходное положение.

Контактор мостикового типа рассчитан для работы под напряжением 380В и при токах до 50 А. Их используют для включения и отключения под током МН; СМ; ЭКГ; эл.печей и других цепей с напряжением 380В.

Электромагнитные контакторы электровоза

Включение электромагнитных контакторов в схему электровоза

Обозначение в схеме*	Тип	Главные контакты	Блокировочные контакты	Назначение	Расположение
119	МК-93	1/0	3/0	Включает гб на время пуска ФР	П. № 1
124	МК-82	2/0	0/1	Включает МК	П. № 1
125	МК-85	2/0	3/1	Включает ФР	П. № 1
127	МК-82	2/0	2/1	Включает МВ1	П. № 1
128	МК-82	2/0	3/1	Включает МВ2	П. № 1
129	МК-82	2/0	3/1	Включает МВ3	П. № 1
130	МК-82	2/0	3/1	Включает МВ4	П. № 1
133	МК-63	2/0	1/2	Включает МН	П. № 2
134	МК-69	1/0	0/0	Включает 2 печи обогрева кабины	П. № 1
159	МК-69	1/0	0/0	Включает 3 печи обогрева кабины	П. № 1
160	МК-69	2/0	0/0	Включает тр-ры ТРПШ и ТН	П. № 1
161	МК-69	1/0	0/0	Включает конденсатор 164 для запуска вспом. машин без ФР	П. № 8
194	МК-64	1/1	2/2	В цепи катушек 208 и 202	П. № 2
195	МК-69	1/0	0/0	Включает обогрев стекол кабины	П. № 2
206	МК-64	1/1	2/2	В цепи катушки 208 и СМ	П. № 3
208	МК-66	1/1	0/0	Включает питание СМ	П. № 3
«К»	МК-116	0/2	0/2	Управляет зарядкой АБ	РЦ

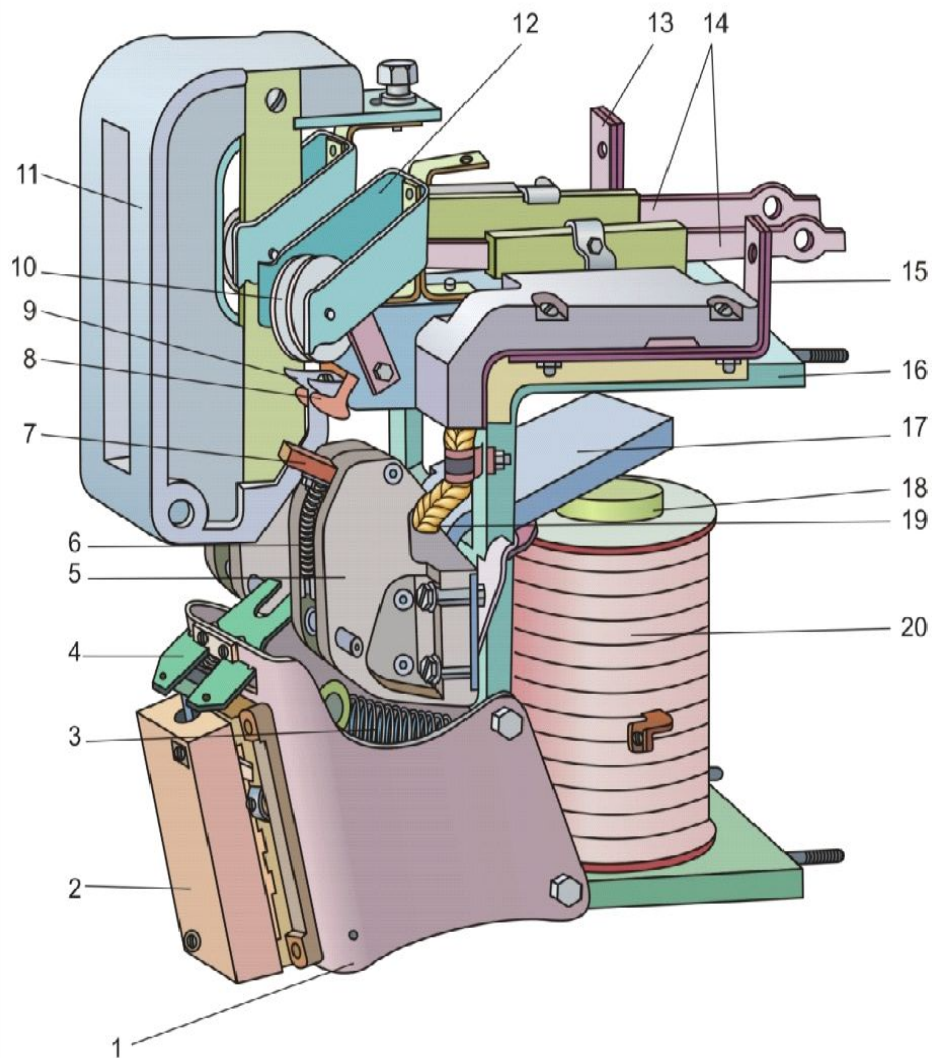
Электромагнитные контакторы электровоза

Тип	Силовые		Блокировочные	
	Замыкаются	Размыкаются	Замыкающиеся	Размыкающиеся
Поворотного типа				
МК82	2	нет	3	1
МК83	2	нет	4	нет
МК84	2	нет	2	2
МК85	2	нет	нет	2
МК96	1	нет	2	нет
Мостиково типа				
МК63	2	нет	2	2
МК64	1	1	2	2
МК66	2	1	нет	нет
МК68	2	нет	нет	нет
МК69	1	нет	нет	нет
МК116	нет	2	нет	2

Электромагнитные контакторы электровоза

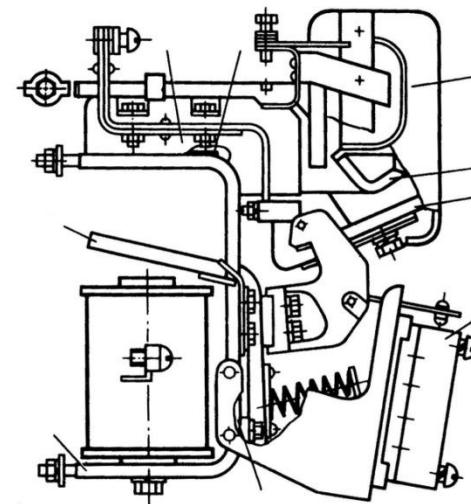
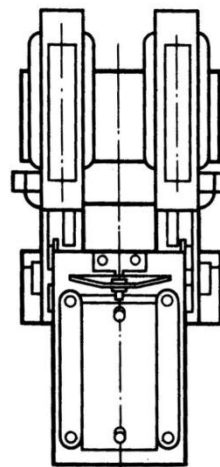
<i>№ сх.</i>	<i>Тип контактора</i>	<i>Расположение</i>	<i>Назначение</i>
119	МК-96	Панель №1	Вкл пусковое сопротивление в цепь ФР
124	МК-85	Панель №1	Подключает МК к ОСН
125	МК-82	Панель №1	Запускает ФР (подключает к ОСН)
127	МК-82	Панель №1	Подключает МВ1 к ОСН
128	МК-82	Панель №1	Подключает МВ2 к ОСН
129	МК-82	Панель №1	Подключает МВ3 к ОСН
130	МК-82	Панель №1	Подключает МВ4 к ОСН
133	МК-63	Панель №2	Подключает МН к ОСН
134	МК-69	Панель №1	Вкл обогрев кабины 2 печи
159	МК-69	Панель №1	Вкл обогрев кабины 3 печи
160	МК-68	Панель №1	Подключает ТРПШ и ТН к ОСН
161	МК-69	Панель №8	При работе без ФР подключает между 2 и 3 фазами сопротивление R5 и С 164
194	МК-64	Панель №2	Участвует в работе цепей синхронизации набора и сброса позиций
195	МК-69	Панель №2	Вкл нагревательный элемент обдува стекла
206	МК-64	Панель №3	Реверсирует сервомотор. Вкл при наборе и при сбросе
208	МК-66	Панель №3	Подает питание на сервомотор (СМ)
К	МК-116	РЩ	Переключает питание ЦУ с ТРПШ на АБ и обратно

Электромагнитные контакторы

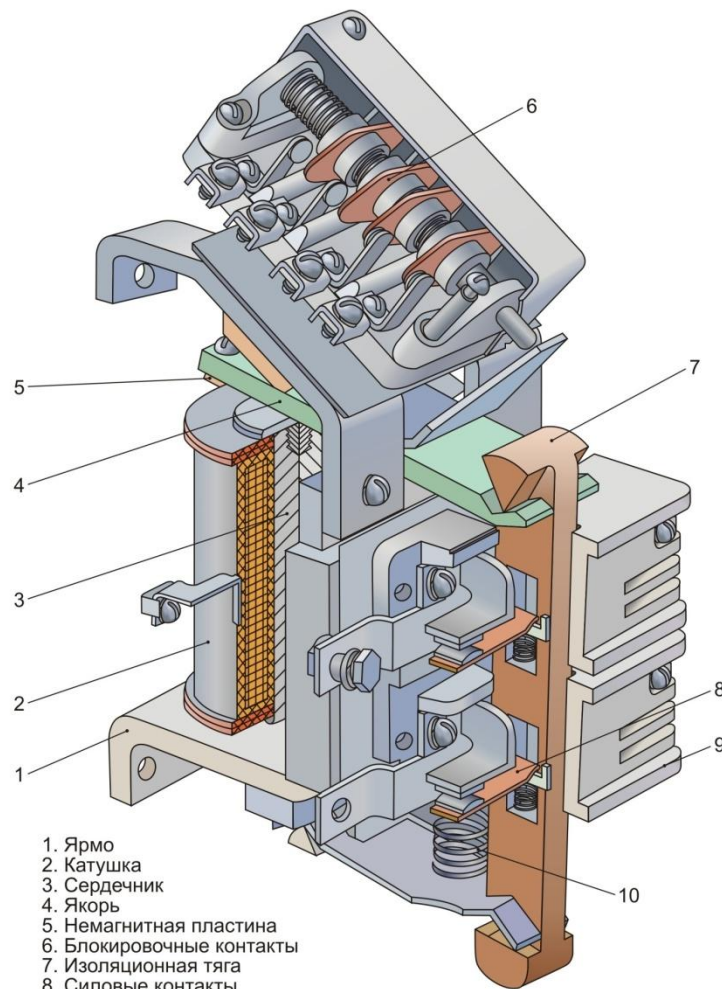
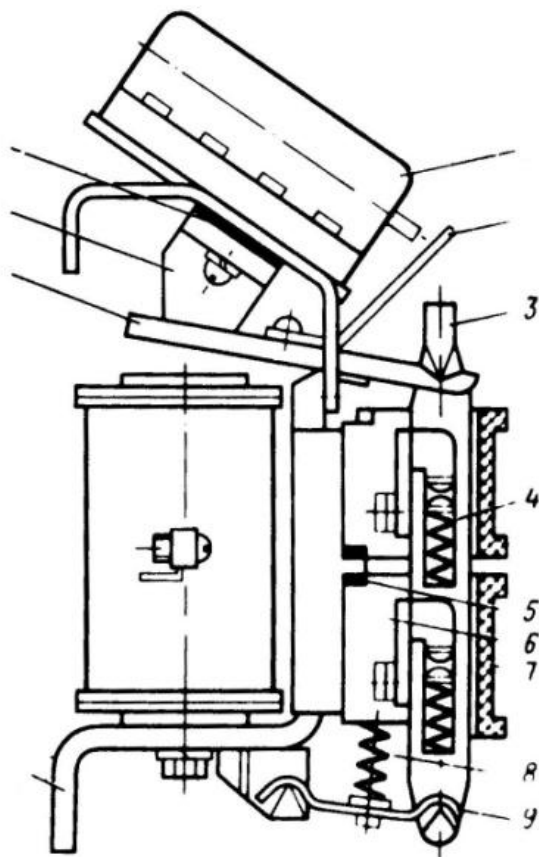
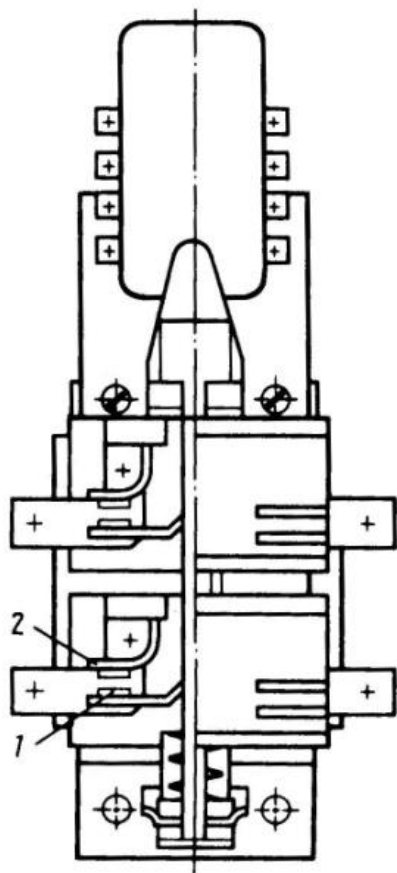


1. Скоба
2. Блокировки
3. Выключающая пружина
4. Привод блокировок
5. Держатель подвижных контактов
6. Нажимная пружина
7. Подвижный контакт
8. Неподвижный контакт
9. Рог
10. Дугогасительная катушка

11. Камера
12. Держатель камеры
- 13-15. Шины
16. Ярмо
17. Якорь
18. Сердечник
19. Гибкий шунт
20. Катушка



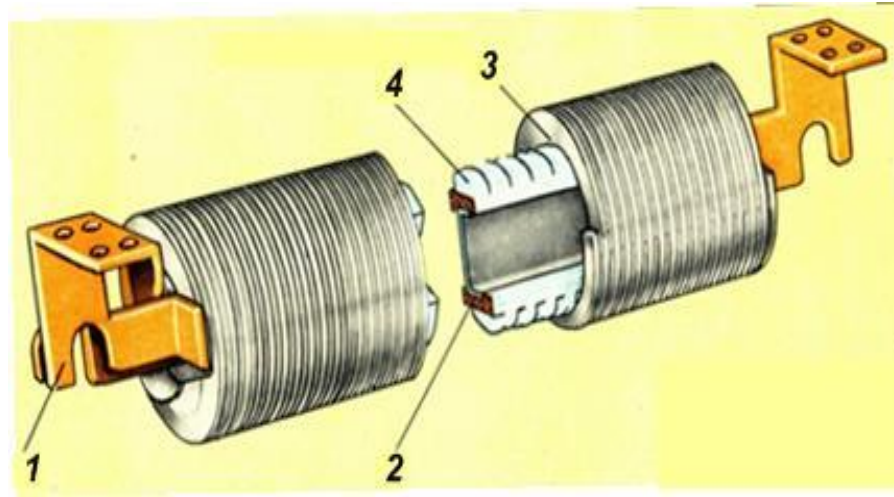
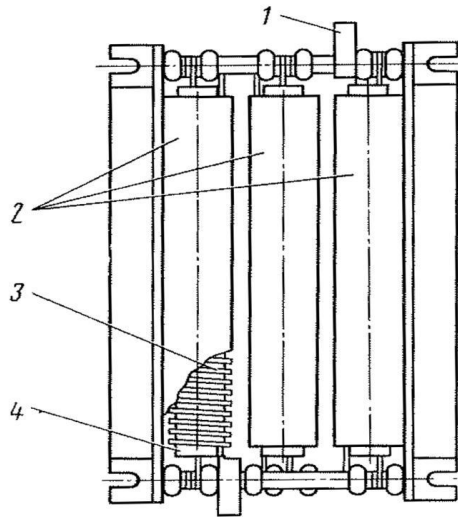
Электромагнитные контакторы



1. Ярмо
2. Катушка
3. Сердечник
4. Якорь
5. Немагнитная пластина
6. Блокировочные контакты
7. Изоляционная тяга
8. Силовые контакты
9. Дугогасительная камера
10. Отключающая пружина

Электромагнитные контакторы

Пусковой резистор расщепителя фаз КФ-508. Сх. № R6

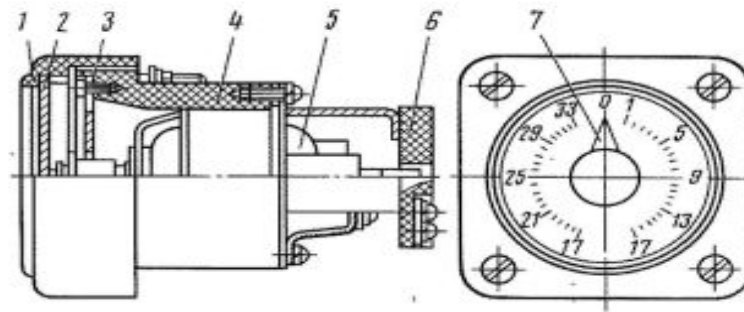
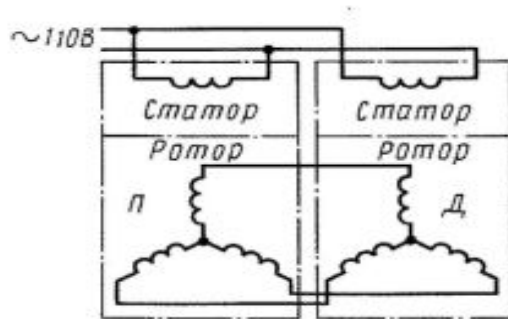


1. – вывод;
2. – элемент резистора (держатель);
3. – лента из высокоомного жаропрочного материала;
4. – стеатитовые изоляторы.

Они состоят из трех элементов, соединенных последовательно. Резистор сопротивлением $0,795 \pm 0,08$ Ом при 20°C рассчитан в условиях естественного охлаждения на одноминутный ток 300 А при напряжении 380 В; масса резистора около 34 кг. Элементы смонтированы на стеатитовых изоляторах, в канавки которых по винтовой линии заложены на ребро витки ленты, изготовленной из высокоомного жаропрочного материала. К концам ленты латунию припаяны наконечники. Пусковые резисторы имеют два вывода. После модернизации или капитальных ремонтов на электровозы вместо КФ-508 устанавливают один рамочный резистор.

Электромагнитные контакторы

Указатель позиций



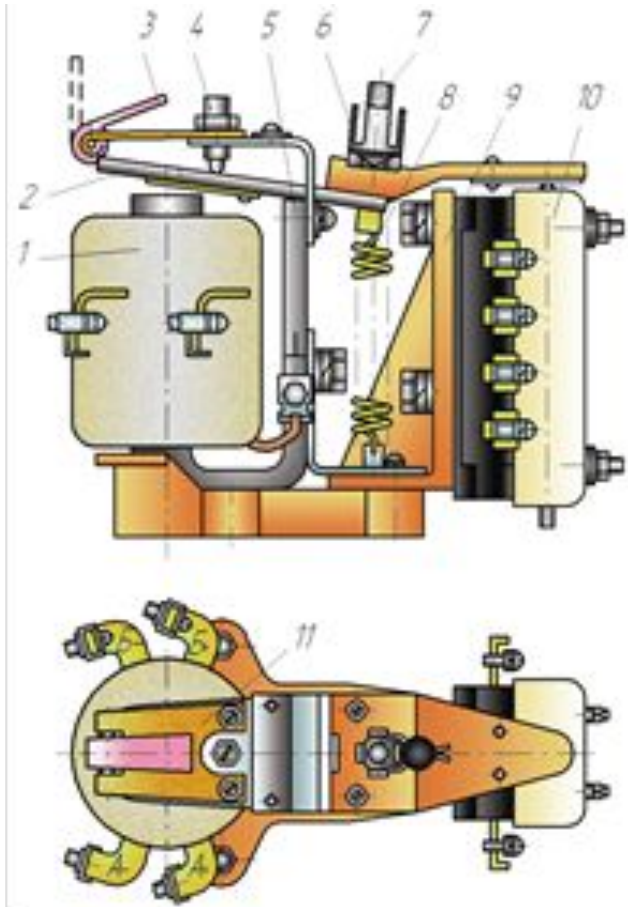
- 1 – крышка
- 2 – стекло
- 3 – шкала
- 4 – корпус
- 5 – сельсин-приемник
- 6 – панель
- 7 – стрелки

Сельсин представляет собой маленький асинхронный двигатель, к обмотке статора которого подводится однофазный ток при напряжении 110 В. Обмотки роторов — трехфазные, соединены по схеме «звезда».

Сельсин-датчик Д установлен на переключателе ступеней; его ротор через зубчатые передачи жестко связан с кулачковым валом переключателя. Сельсин-приемник П находится на пульте управления машиниста. К обмотке его статора подводится тоже однофазное напряжение, а обмотки роторов обоих сельсинов соединены тремя проводами.

Принцип действия. При протекании по обмоткам статоров переменного тока в сельсинах возникают переменные магнитные потоки, которые пронизывают роторы. В обмотках обоих роторов образуется э.д.с. Если положения роторов не одинаковы, то наводимые э.д.с. также не одинаковы и в обмотках роторов появляются токи. Токи ротора и магнитные потоки статора создают в обоих сельсинах вращающий момент. Ротор сельсина-датчика, жестко связанный с валом переключателя, повернуться не может, а ротор сельсина-приемника может поворачиваться. Он поворачивается до тех пор, пока не займет такое же положение, как ротор сельсина-датчика, так как только при одинаковом положении роторов в их обмотках уравниваются э.д.с. и ток не протекает.

Промежуточное реле типа РП (электровоз)



Промежуточные реле типа РП являются аппаратами связывания и служат для автоматизации процессов управления электровозов, а также для размножения или передачи сигналов из одной цепи управления в другую.

Промежуточное реле состоит: из своего изоляционного основания на котором укреплен Г – образный магнитопровод со стальным сердечником, на который надета катушка, работающая под напряжением 50В. На магнитопроводе укреплен якорь, своей отключающей пружиной и ограничительным винтом на конце якоря укреплена изоляционная планка, которая управляет блокировочными контактами, подвижные блокировочные контакты мостикового типа в виде медных пластинок с напайками. Промежуточные реле отличаются количеством замыкающих и размыкающих блокировочных контактов, которых не может быть больше 4.

Работа: Для включения подается напряжение 50В, тогда под действием магнитного потока катушки якорь притягивается к сердечнику, преодолевая усилие отключающей пружины, тогда планка высвобождает подпружиненный шток блокировочных контактов и они переключаются.

Реле времени (электровоз)



Служит для управления аппаратами электровоза с выдержкой времени.

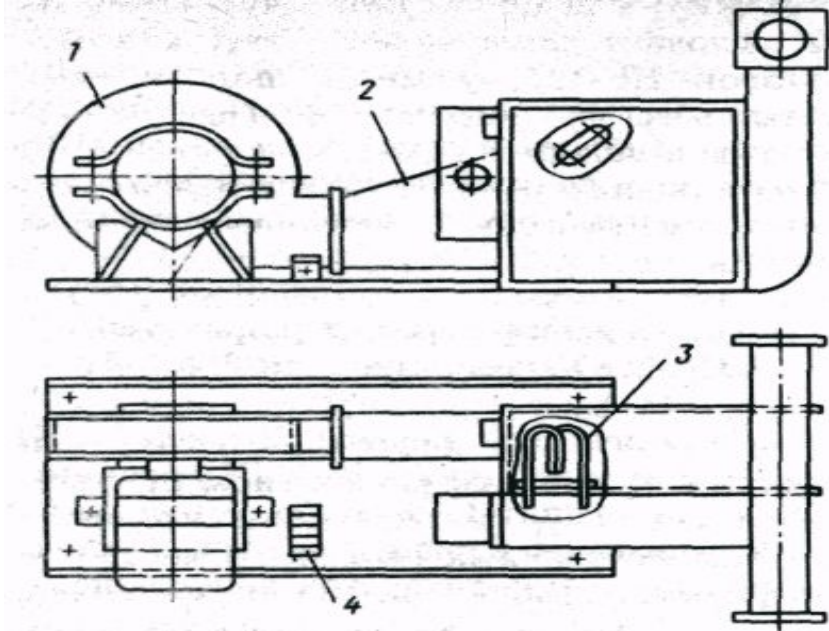
Реле электрическое времени РЭВ-292 устроено подобно промежуточному реле, однако имеет следующие отличия:

- цельно-литое металлическое основание, которое отлито заодно с магнитопроводом и сердечником;
- на магнитопроводе имеется медная шина, а на сердечнике имеется кольцо в виде плоской втулки.

Работа: Особенностью работы реле времени является его работа при отключении, когда катушка обесточивается её магнитный поток начинает уменьшаться и при своём уменьшении пересекает оба демпферных кольца и наводит в них ЭДС. Под действием ЭДС по кольцу пойдет свой внутренний ток, который создаст свой магнитный поток (который по правилам Ленца направлен согласно убывающему магнитному потоку), за счет этого он остаётся притянутым к сердечнику до трёх секунд после обесточивания катушки. Время задержки регулируется отключающей пружиной или толщиной диамагнитной пластинки.

Электромагнитные контакторы

Отопительные системы электровозов



- 1-Вентилятор,
- 2-Каркас,
- 3-Нагреватель,
- 4-Контактный зажим

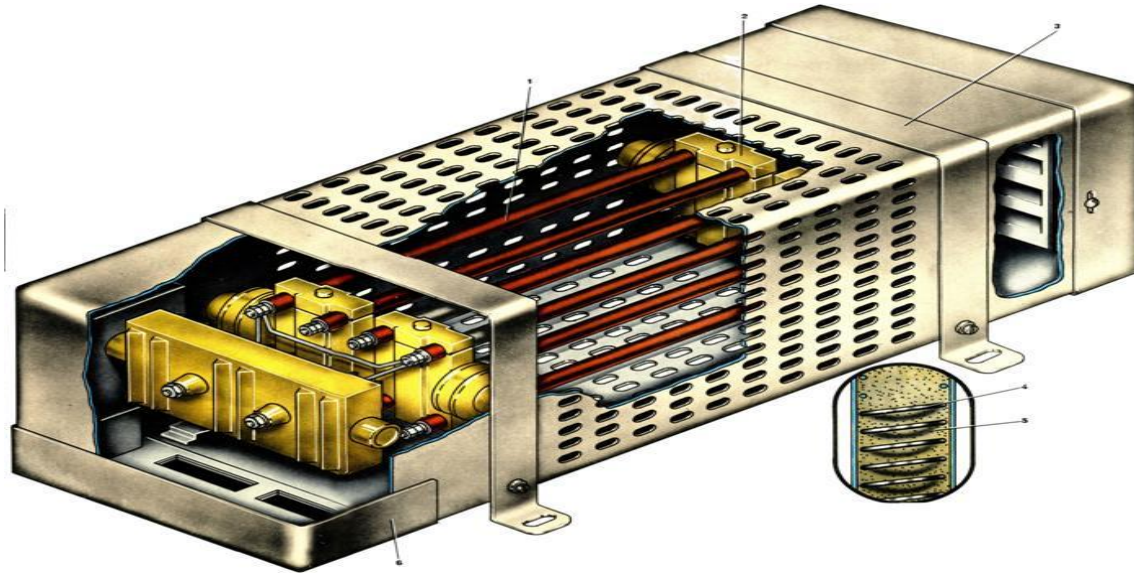
Электрокалорифер служит для предупреждения запотевания лобовых стекол кабины электровоза при температурах ниже -15°C . Он установлен в нише под настилом пола кабины.

Электрокалорифер состоит из центробежного вентилятора с электродвигателем ДВ-75 и нагревателей, собранных в специальной коробке, рама которой служит основанием калорифера. Нагреватель представляет собой спираль из нихрома, помещенную в трубку с наполнителем (периклаз). Воздух в калорифер поступает из кабины через жалюзи коробки, установленной у лобовой стенки кабины.

Выброс воздуха на стекло осуществляется через специальные воздухораспределительные трубки, смонтированные на пультах. Для включения обогрева стекол на пульте машиниста предусмотрена кнопка.

Электромагнитные контакторы

Отопительные системы электровозов



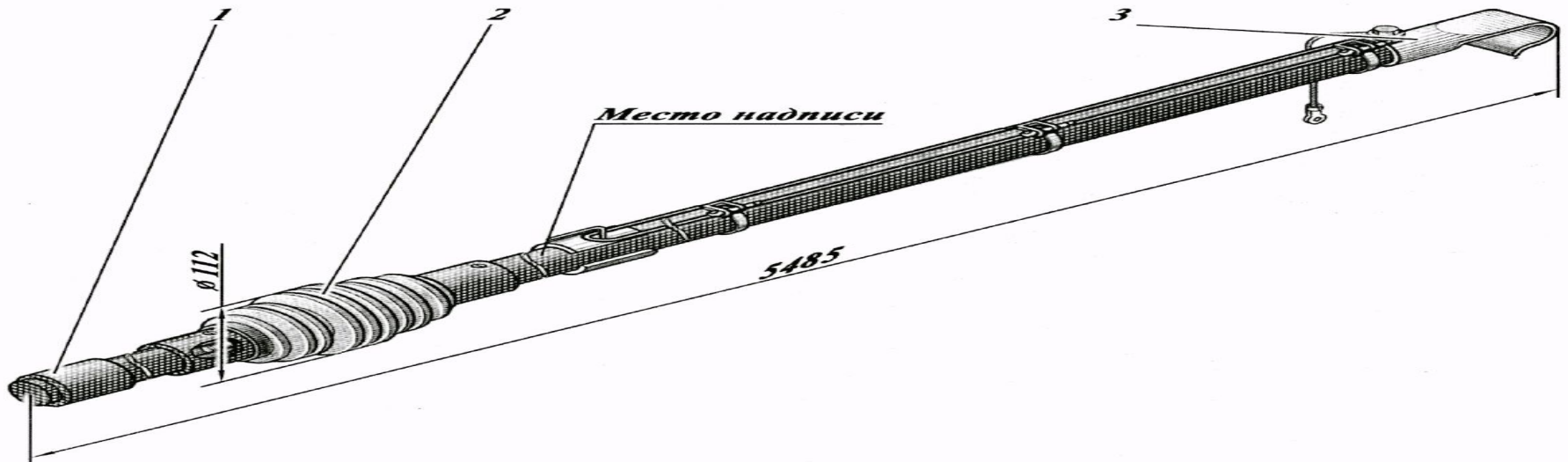
- 1-трубка,
- 2-изолятор,
- 3-кожух,
- 4-спираль,
- 5-кварцевый песок,
- 6-крышка кожуха

Электрическая печь ПЭТ-2 предназначена для отопления кабины машиниста. Номинальное рабочее напряжение 380 В, мощность 1,0 кВт, масса 7,5 кг.

Имеет четыре нагревательных элемента, представляющих собой металлические трубки со спиралями внутри. Для предотвращения вибрации и смещения спиралей трубки заполнены кварцевым песком и укреплены в изоляторах, помещенных в стальной перфорированный защитный кожух. Кожух печи заземлен на кузов электровоза.

Электромагнитные контакторы

Заземляющие штанги ШЗ-27, ШЗ-60



Заземляющая штанга ШЗ-27 предназначена для заземления обесточенной контактной сети при производстве работ на крыше электровоза, а также для опускания токоприемника в случае его неисправности.

Состоит из изоляционной штанги 1, выполненной из стеклопластиковой трубы, изолятора 2 и изоляционной стеклопластиковой трубы с крюком 3. На крюке имеется контактная бобышка, к которой прикреплен один конец заземляющего провода.

Электромагнитные контакторы

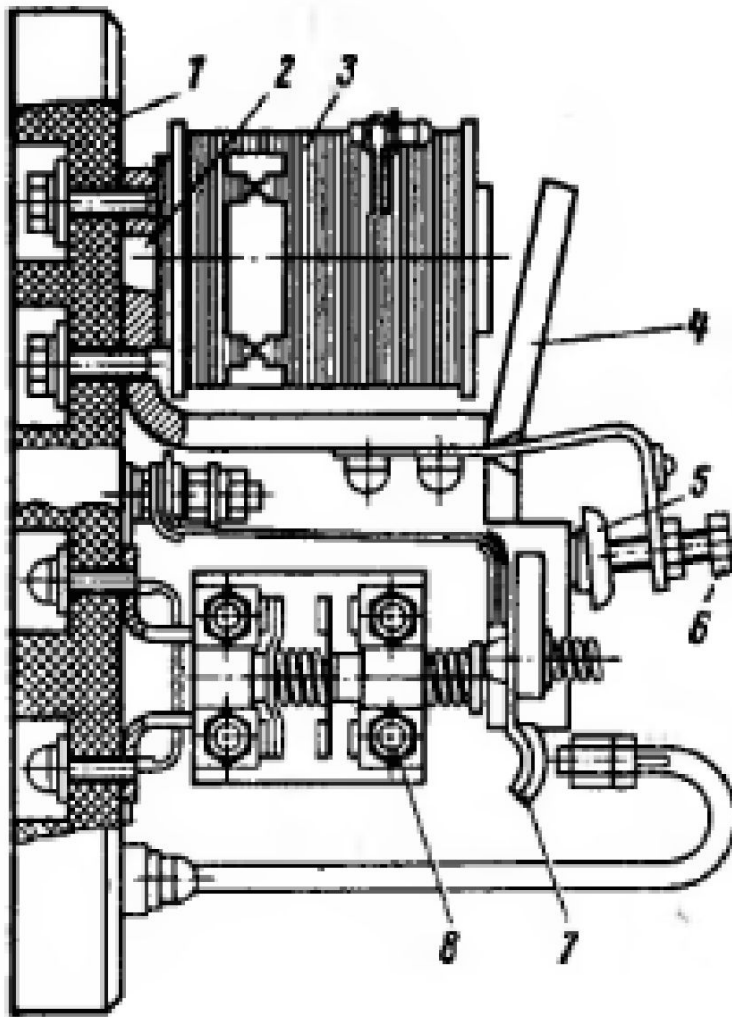
Заземляющие штанги ШЗ-27, ШЗ-60



Заземляющая штанга ШЗ-60 предназначена для соединения обесточенного высоковольтного вывода силового трансформатора с корпусом электровоза, а также для соединения любой точки цепи тягового привода, находящегося в обесточенном состоянии. Штанга рассчитана на напряжение 1000 В.

Состоит из изоляционной штанги 3, выполненной из дерева, пропитанного влагозащитным компаундом, контактного пальца 2 для осуществления видимого контактного соединения заземляющего провода с вводом трансформатора и провода 1, конец которого при работе присоединен к заземленной конструкции.

Реле управления (тепловоз)

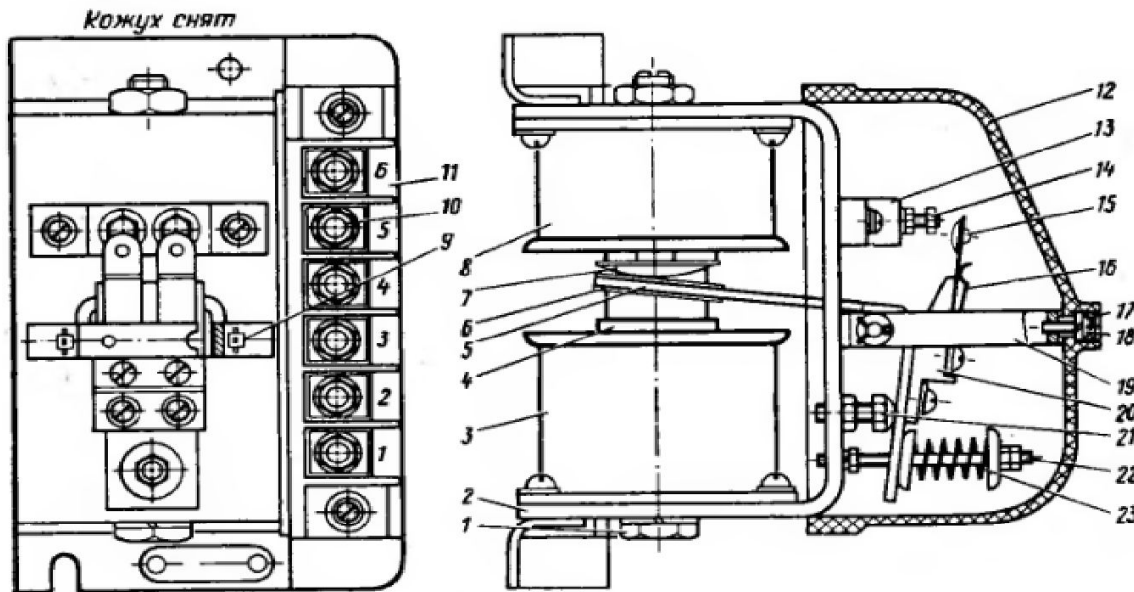


Реле выполняют на тепловозах самые различные функции в цепях управления, защиты, измерительных и т.д.

Их можно разделить на реле токовые, напряжения, тепловые и т. д. по назначению: управления, защиты, автоматики, реле-датчики, реле-регуляторы, специальные.

Реле управления. Реле состоит из магнитной системы клапанного типа, контактов пальцевого 7 и мостикового 8, установленных на панели 1. К магнитной системе реле относится ярмо 2, сердечник с катушкой 3 и подвижный якорь 4.

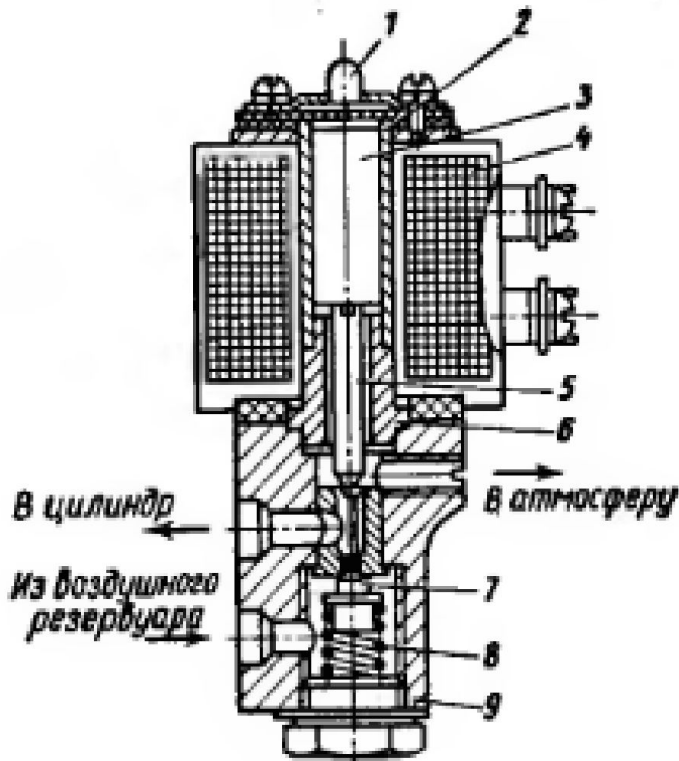
Реле управления (тепловоз)



Дифференциальное реле - автоматически управляет контакторами ослабления возбуждения тяговых электродвигателей в зависимости от тока и напряжения на зажимах тягового генератора или выпрямительной установки.

Магнитная система реле состоит из ярма 2, выполненного в виде скобы, сердечников 4, 7 и якоря 5, поворачивающегося вокруг оси 9, установленной на стойке 19. Якорь при обесточенных катушках пружиной 23 прижимается к упорному винту контактодержателя 21. На нижней полке ярма установлена катушка напряжения 3, на верхней — токовая 8. На токовую катушку подается сигнал, пропорциональный току тягового генератора, а на катушку напряжения — сигнал, пропорциональный напряжению тягового генератора. Реле имеет один замыкающий контакт с двойным разрывом, подвижные контакты 15 установлены на якоре, неподвижные 14 — на изоляционной колодке 13. Контактная система закрыта прозрачным кожухом 12. Реле срабатывает под воздействием электромагнитного усилия, создаваемого катушкой напряжения, которому противодействует усилие токовой катушки и пружины. Соответственно при уменьшении тока в катушке напряжения и увеличении тока в токовой катушке до определенных значений якорь 5 отпадает, и контакты размыкаются.

Электропневматические вентили

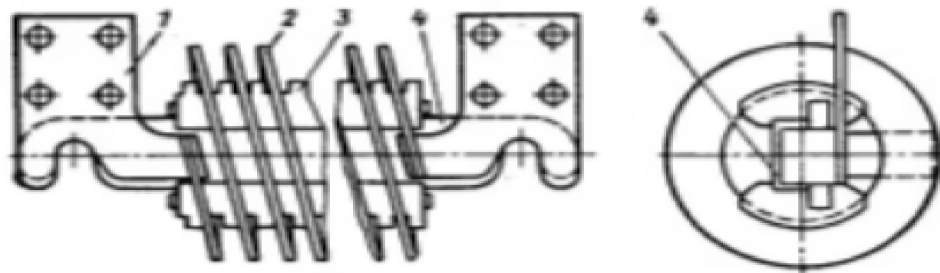


Электропневматические вентили служат для дистанционного управления пневматическими приводами жалюзи, муфты включения вентилятора холодильника, автосцепки, песочниц, реверсора, групповых контакторов ослабления возбуждения тяговых электродвигателей, поездных контакторов, ускорителя пуска дизеля и отключателя ряда топливных насосов.

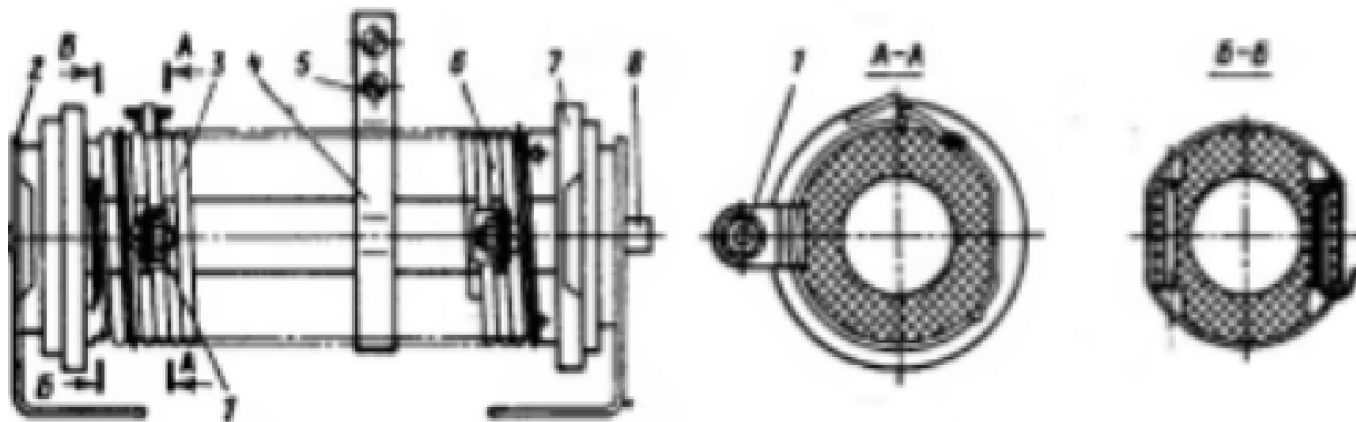
Вентили всех типов являются включающими, т.е. при обесточенной катушке проход воздуха через вентиль закрыт, а при включенном вентиле - открыт. Электропневматический вентиль **состоит** из двух основных узлов: электромагнитного механизма и клапанной системы. К электромагнитному механизму относится скоба, катушка 4, сердечник 5 и якорь 3. Клапанная система вентилей состоит из корпуса 9, впускного клапана 7, выпускного клапана 6 и пружины 8.

При обесточенной катушке пружина впускного клапана прижимает впускной клапан к втулке, тем самым перекрывается доступ воздуха к механизму. Верхний (выпускной) клапан открывает верхнее отверстие и воздушный объем управляемого механизма соединяется с атмосферой. При подаче напряжения на катушку якорь 3 притягивается к сердечнику 5, передвигает вниз выпускной клапан, который закроет атмосферное отверстие. Одновременно нижний (впускной) клапан откроет впускное отверстие и сжатый воздух поступает к управляемому механизму. После снятия напряжения с катушки под действием пружины впускной клапан закроет впускное отверстие, а выпускной, поднявшись вверх, соединит объем управляемого механизма с атмосферой.

Резисторы



Ленточный резистор



Проволочный резистор

Резисторы

На тепловозах в зависимости от значений рассеиваемой мощности применяют ленточные и проволочные резисторы.

Ленточные резисторы ставят в цепи ослабления возбуждения тяговых электродвигателей и в цепи заряда аккумуляторной батареи.

Ленточные резисторы (рис.) выполнены из фехральной ленты 2, навитой на фарфоровые изоляторы 3, которые крепятся на держателе 4. Ребра изоляторов имеют винтовую канавку, в которой расположена лента. Элемент крепится на стальных скобах (стойках) изолированными шпильками и круглыми изоляторами.

Проволочные резисторы применяются в цепи обмотки возбуждения возбуждателя в качестве резистора регулятора напряжения, реле заземления, прожектора, в цепи реле боксования, цепях блока задания и управления, цепи управления трансформатора постоянного напряжения.

Элемент резистора представляет собой фарфоровый изолятор 7, на поверхности которого имеются полукруглые канавки для размещения в них обмотки 3, выполненной из фехральной или нихромовой проволоки. Концы обмотки закреплены на изоляторах проволочными бандажами 6 из стальной проволоки. Для подключения проходящих проводов к обмотке латунным припоем припаяны медные выводы.

Спасибо за внимание!

