

▣ **Эксплуатация и  
техническое  
обслуживание вакуумных  
контакторов**

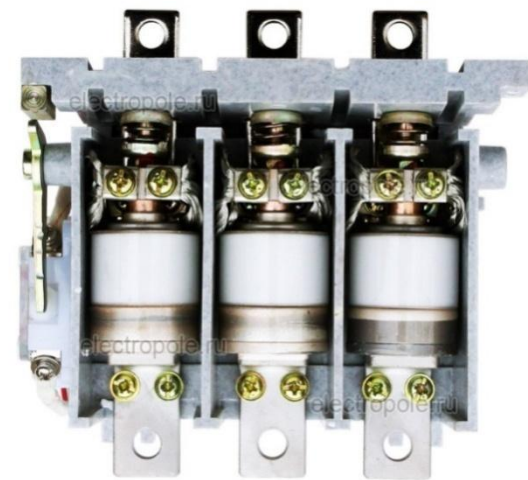
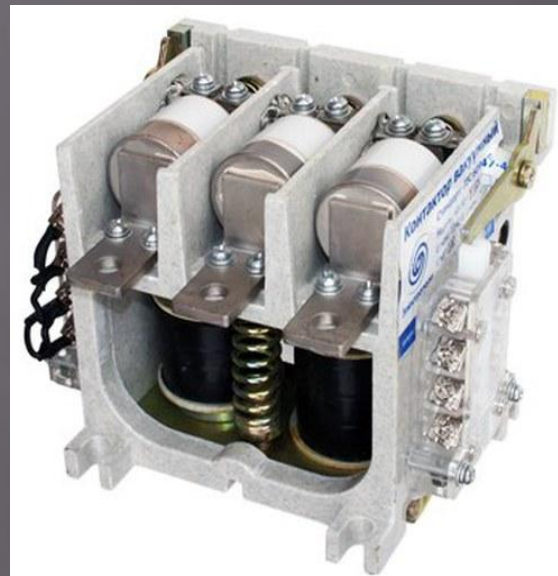
# 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ВАКУУМНЫХ КОНТАКТОРОВ

Вакуумный контактор — устройство выключатель, цель которого гашение электрической дуги, происходит это за счёт вакуума. При всяком присоединении и отсоединении контактов, которые находятся под высоким напряжением образовывается электрическая дуга, которая разрушает поверхности контактов, чем укорачивает срок службы выключателя. Для того чтобы это избежать и применяются вакуумные контакторы. Предназначение вакуумного контактора включение и отключение электрического тока в различных установках. Применение вакуумного контактора наиболее рациональный способ гашения электрической дуги. Все благодаря вакууму, в нём испарение при высоких температурах и окисление металлов происходит достаточно медленно. Как правило, конструкция вакуумного контактора состоит из вакуумной камеры, в некоторых контакторах также применяется электромагнитный механизм управления.

Вакуумный контактор имеет огромное количество плюсов:

- Простая конструкция и общее удобство применения;
- Лёгкость в ремонте;
- Вакуумный контактор способен работать вне зависимости от своего положения в пространстве;
- Имеет компактные размеры;
- Отличная стойкость к пожарам и взрывобезопасность;
- Не выделяет каких-либо вредных веществ;
- Не является источником шума.

Вакуумный контактор применяется в широкой сфере механизмов, его установка необходима везде, где требуется переключение электрических цепей. Например, в различных насосах, кранах, предприятиях с электрическими двигателями и так далее. Так как контакты в вакуумном контакторе находятся в вакууме исключается попадание грязи и пыли на них, что позволяет использовать его в загрязнённых средах, например, в шахтах. Кроме этого, вакуум делает вакуумный контактор взрыва и искробезопасным.



# 1.2 Устройство вакуумных контакторов.

- Контактор вакуумный представляет собой сборную конструкцию, состоящую из корпуса 1 в котором установлены узлы дугогасительные, электромагнитный привод рычага в сборе, блока управления, ограничителя перенапряжения (380В, 660В, 1140В) - и двух вспомогательных блок-контактов 660В, клеммой колодки. Также на контактор устанавливается блок контактов 1140В.
- Блок управления контактором предназначен для регулирования мощности потребления электромагнитного привода контакторов. Блок позволяет снизить мощность потребления электромагнитного привода контакторов в режиме удержания приблизительно в 16 раз. Ограничитель перенапряжения предназначен для защиты оборудования потребителя от перенапряжения при отключении контактором нагрузки с большой индуктивной составляющей. Узел дугогасительный состоит из камеры дугогасительной вакуумной токоотвода и тяги закреплённых гайкой с шайбами и с подвижным выводом камеры.
- Электромагнитный привод состоит из двух катушек двух сердечников установленных на ярме. Катушки закреплены болтами с шайбами и через стенку корпуса. Рычаг в сборе состоит из рычага якоря и двух пластин с регулировочными винтами. Реверсивный контактор представляет собой сборную конструкцию, состоящую из основания, на котором установлены два контактора и деталей механической блокировки. При подаче напряжения по цепи управления на один из контакторов, рычаг в сборе контактора или начинает движение и через шпильку приводит во вращательное движение рычаг.



# 1.3 Технические данные вакуумных контакторов.

- Технические характеристики
- Контакторы имеют исполнения с двумя или тремя замыкающими главными контактами на номинальное напряжение сети до 1140 В переменного тока частоты 50/60 Гц. На номинальный ток вспомогательных контактов 10 А.
- Номинальное напряжение вспомогательных контактов: от 24 до 220 В постоянного тока или от 110 до 660 В 50/60 Гц переменного тока, при последовательном соединении контактов – до 1140 В переменного тока частоты 50/60 Гц.
- Питание катушек осуществляется через электронный блок включения с номинальным напряжением цепи управления: 50, 110, 220 В постоянного тока и 36, 110, 127, 220, 380 В переменного тока частоты 50/60 Гц.
- Контакторы изготавливаются с передним присоединением проводников.
- Крепление контакторов осуществляется на вертикальной плоскости выводами вверх и вниз.
- Допустимое отклонение от вертикального положения не более 30° в любую сторону.
- Степень защиты контактора от воздействия окружающей среды и соприкосновения с токоведущими частями соответствует IP00 по ГОСТ 14255-69.
- Контакторы ремонтпригодности путем замены вышедших из строя деталей.
- Среднее время восстановления работоспособного

## Технические характеристики типы исполнения контакторов

Обозначение тип исполнения контакторов	Номинал ьный ток главной цепи, А	Количество контактов, шт.		
		главной замыкаю щих	вспомогательной замыкаю щих	размык ающих
КВ2-160-2В3	160	2	2	2/3*
			4	4
КВ2-160-2В3-Р		4	8/4*	8/6*
		КВ2-160-3В3	3	2
4				4
КВ2-160-3В3-Р		6	8/4*	8/6*
КВ2-250-2В3	250	2	2	2/3*
			4	4

### Примечания

1. \* Только для контакторов с номинальным напряжением цепи управления 36, 127 В переменного тока частоты 50/60 Гц;
2. По требованию заказчика возможна поставка контакторов с другими сочетаниями контактов вспомогательной цепи.



- Изоляция главной цепи контактора не бывшего в эксплуатации, в холодном состоянии при нормальных климатических условиях по ГОСТ 20.57.406-81 в течение 1 мин выдерживает испытательное переменное напряжение 4 кВ частотой 50 Гц.
- Изоляция каждого полюса контактора, не бывшего в эксплуатации, в холодном состоянии при нормальных климатических условиях по ГОСТ 20.57.406-81 в течение 1 мин выдерживает испытательное переменное напряжение 5 кВ частотой 50 Гц при расстоянии между контактами:
  - а) 2(+ 0,2; - 0,3) мм - для типа номинала на 160 А и 250 А;
  - б) 2,2 (+ 0,3; - 0,2) мм - для типа номинала на 400 А.
- Изоляция главной цепи контактора выдерживает испытательное переменное напряжение 2,5 кВ частотой 50 Гц в процессе и после выработки контактором числа циклов ВО, настоящего РЭ.
- Сопротивление изоляции главной цепи сухого и чистого, не бывшего в эксплуатации контактора соответствует требованиям ГОСТ 12 434-83:
  - а) в холодном состоянии при нормальных климатических условиях по ГОСТ 20.57.406-81 - не менее 20 МОм;
  - б) в нагретом состоянии при верхнем значении рабочей температуры - не менее 6 МОм;
  - в) после испытания на воздействие влажности - не менее 1 МОм.
- Изоляция цепи управления контактора и исполнительных цепей потребителя, не бывшего в эксплуатации, в холодном состоянии при нормальных климатических условиях по ГОСТ 20.57.406-81 в течение 1 мин выдерживает испытательное переменное напряжение 2 Кв частотой 50 Гц.
- Сопротивление изоляции цепи управления и исполнительных цепей потребителя, сухого и чистого, не бывшего в эксплуатации контактора соответствует следующим значениям:
  - а) в холодном состоянии при нормальных климатических условиях по ГОСТ 20.57.406-81 - не менее 20 МОм;
  - б) в нагретом состоянии при верхнем значении рабочей температуры - не менее 6 МОм;
  - в) после испытания на воздействие влажности - не менее 1 МОм.
- Предельные допустимые превышения температуры токоведущих частей контактора над эффективной температурой окружающей среды 40 °С (кроме частей, расположенных внутри вакуумных камер), при номинальной токовой нагрузке, соответствуют требованиям ГОСТ 403-73: главной цепи - 55 °С;
- обмоток включающих катушек - 65 °С.
- Главные контакты каждого контактора включают и отключают токи, характеризующие предельную коммутационную способность. Токи, характеризующие предельную коммутационную способность, и параметры цепей соответствуют требованиям ГОСТ 12434-83 для режима редких коммутаций категорий основного применения АС-4.

# 1.4 Принцип работы вакуумных контакторов.

- ▣ Вакуумный контактор - это электрический выключатель, контактные поверхности которого находятся в вакуумной камере.
- ▣ Вакуумные контакторы, предназначены для частой коммутации высоковольтных цепей. При соединении/разъединении любых контактов, находящихся под напряжением неизбежно возникает электрическая дуга. Дуговой разряд разрушает контактные поверхности, и выключатель быстро изнашивается. Часто это называется «выгоранием контактов». Чтобы обеспечить большое число циклов включения/отключения, необходимо использовать устройства гашения дуги.
- ▣ Предложены различные методы для гашения дуги, например, дугогасительные решетки, газонаполненные камеры, однако наиболее эффективно применение вакуумной камеры. Именно такой способ используется в вакуумных контакторах. В вакууме окисление металлов, даже при очень высоких температурах, не происходит, а испарение металлов сильно замедляется, что и увеличивает срок службы контактов в вакуумной коммутационной аппаратуре.
- ▣ Действие вакуумного контактора КВТ-1,14 основывается на гашении электрической дуги во время размыкания контактов в вакууме. Тем самым дуга прерывается непосредственно после того, как уходит от центра контакта. Данное действие обусловлено отсутствием веществ, поддерживающих горение в вакууме, который находится в промежутке между контактами. Привод контактора КВТ-1,14, дугогасительные камеры и электронный блок питания обмотки привода расположены на одном изолированном основании. Для изготовления рычага также применяется изолятор.

# 1.5 Техническое обслуживание вакуумных контакторов.

- ▣ Контактторы отличаются высокой надёжностью и повышенной износостойкостью, не требуют профилактических ремонтов в течение всего срока службы при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации.
- ▣ Периодические осмотры следует проводить через каждые 250 000 циклов ВО или через 6 месяцев эксплуатации. При проведении осмотров необходимо обратить внимание:
  - ▣ - на надёжность механического крепления токоподводящих шин с вводом и выводом контактора;
  - ▣ - на износ вспомогательных контактов;
  - ▣ - на затяжку всех резьбовых соединений, кроме законтренных краской;
  - ▣ - на изменение цвета ввода, деталей гибких связей контактора и лакокрасочного покрытия камер;
  - ▣ - на величину зазора между регулировочными винтами и штоками блок-контактов, равным  $5,5 \pm 0,5$  мм).
  - ▣ - на состояние механической блокировки для реверсивных контакторов (зазор между рычагами контакторов должен составлять  $1,5 \pm 0,2$  мм);
- ▣ Подтяжку резьбовых соединений производить стандартным инструментом (ключом или отверткой). Подтяжку резьбовых соединений, законтренных краской, в период гарантийного срока эксплуатации не производить.
- ▣ Зачистку контактов вспомогательной цепи производить надфилем или другим металлическим инструментом.
- ▣ Изменение цвета ввода и деталей гибких связей контактора свидетельствует о снижении усилия затяжки резьбовых соединений по главным цепям. Изменение цвета лакокрасочного покрытия камер свидетельствует о перегреве камеры. Перегрев возможен при изменении раствора главных контактов.
- ▣ Осмотр включающих катушек и вспомогательных контактов контакторов проводится так же, как и в других коммутационных аппаратах. Для предварительной оценки соответствия раствора и провала главных контактов необходимо проверить значение напряжения включения контактора. контактор должен без остановки и без задержки в промежуточном положении подвижной системы включаться при напряжении:
  - ▣ - от 265 до 245 В и не должны включаться при напряжении от 240 до 235 В; для контакторов с напряжением питания 380В;
  - ▣ - от 160 до 145 В и не должны включаться при напряжении от 140 до 135 В для контактора с напряжением питания 220 В;
  - ▣ - от 75 В до 65 В и не должны включаться при напряжении от 60 В до 55 В для контактора с напряжением питания 110 В;
  - ▣ от 23,4 до 21,5 В и не должны включаться при напряжении от 21,3 до 19,8 В для контактора с напряжением питания 36 В;