

КОНТАКТОРЫ ВАКУУМНЫЕ СЕРИИ КВТ-6

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию



Содержание

1. Описание и работа	4
1.1. Назначение изделия	4
1.2. Структура условного обозначения контактора	4
1.3. Технические характеристики	5
1.4. Габаритные размеры	8
1.5. Устройство и работа контактора	10
1.6. Маркировка.....	12
1.7. Комплектность.....	12
2. Описание и работа составных частей контактора.	12
3. Монтаж контактора	12
4. Подготовка контакторов к использованию	13
4.1. Правила и порядок осмотра и проверки готовности контактора к использованию.	13
4.2. Измерение параметров контактора.....	14
4.3. Регулирование и настройка контактора.	15
5. Использование контакторов	15
5.1. Эксплуатация.....	15
5.2. Порядок контроля работоспособности и замены элементов контакторов	15
6. Техническое обслуживание	16
6.1. Меры безопасности	16
6.2. Проверка технического состояния	16
6.3. Возможные неисправности и способы их устранения	17
7. Хранение	17
7.1. Условия хранения.....	17
8. Транспортирование	17
8.1. Условия транспортирования	17

Руководство по эксплуатации контакторов вакуумных КВТ-6 предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил настройки, регулировки и эксплуатации вакуумного контактора КВТ для работников, выполняющих монтаж, наладку и обслуживание электрооборудования в эксплуатации.

Настоящее руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию (в дальнейшем РЭ) распространяется на контакторы вакуумные типа КВТ-6 открытого исполнения с естественным воздушным охлаждением общепромышленного назначения с электромагнитным приводом (в дальнейшем контактор) и предназначено для ознакомления с основными техническими характеристиками, принципом действия, правил настройки, регулировки, эксплуатации, условия его применения, указания по подготовке к работе, техническому обслуживанию и содержит указания по мерам безопасности.

Надежность и долговечность контакторов обеспечивается не только качеством самого устройства, но и соблюдением режимов и условий эксплуатации, поэтому выполнение всех требований, изложенных в настоящем РЭ, является обязательным.

Контакторы вакуумные серии КВТ-6 предназначены для работы в силовых электрических цепях общепромышленных установок при номинальном напряжении 6 кВ переменного тока частотой 50 Гц.

1. Описание и работа

1.1. Назначение изделия

Контакты вакуумные высоковольтные предназначены для коммутационных операций В и О, циклах ВО приемников электрической энергии в электроустановках общепромышленного назначения на номинальное напряжение 6 кВ сетей переменного тока частотой 50 Гц. Могут быть использованы для управления электродвигателями, трансформаторами, конденсаторами в линиях питания от сети переменного тока, могут устанавливаться в стационарные установки общепромышленного назначения.

Контакты выпускаются в одно, двух, трех, четырех и пяти полюсном исполнении, при этом все проверочные и регулировочные операции должны выполняться в соответствии с настоящим руководством.

1.2. Структура условного обозначения контактора

$$\frac{\text{КВТ}}{1} - \frac{\text{X}}{2} - \frac{\text{X}}{3} / \frac{\text{X}}{4} \frac{\text{X}}{5} \frac{\text{X}}{6} \frac{\text{X}}{7}$$

1. Условное обозначение контактора:

КВТ - контактор вакуумный трехполюсный.

2. Номинальное напряжение главной цепи, кВ:

6 кВ.

3. Коммутационная отключающая способность главной цепи:

1,6 кА; 2,5 кА; 4 кА; 6,3 кА.

4. Номинальный рабочий ток главной цепи, А:

160 А; 250 А; 400 А; 630 А.

5. Условное обозначение исполнения по способу удержания контактов:

D – электромагнитная система.

6. Количество полюсов:

1- один полюс;

2- два полюса;

3- три полюса;

4- четыре полюса;

5- пять полюсов.

7. Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ15150-69:

У3.

Пример: запись обозначения трех полюсного вакуумного контактора типа КВТ на номинальный ток 160 А, напряжением главной цепи 6 кВ, с коммутационной отключающей способностью главной цепи 1600 А:

КВТ-6-1,6/160D-3 У3

1.3. Технические характеристики

1.3.1. Контактторы предназначены для работы в следующих условиях:

- Климатическое исполнение и категория размещения – УЗ.
- Интервал температур для контакторов открытого исполнения (IP00) — от - 45 до + 45°С.
- Относительная влажность воздуха до 98% при температуре 25°С.
- Высота над уровнем моря не более 1000 м.
- Окружающая среда взрывобезопасная, не содержащая значительного количества пыли, агрессивных газов и паров.

1.3.2. Контактторы открытого исполнения (степени защиты IP00 можно эксплуатировать только в закрытых помещениях).

1.3.3. Основные технические характеристики контакторов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование основного параметра и характеристики. Единица измерения		Значение
Номинальное рабочее напряжение, кВ		6,0
Наибольшее рабочее напряжение, кВ		7,2
Номинальный переменный ток главной цепи, А		согласно таблице 2
Электрическое сопротивление контактов постоянному току, мкОм, не более, для контакторов с номинальным током:		200
Время включения, мс, не более	одно полюсный	40
	двух, трех полюсный	80
	четырёх, пяти полюсный	150
Время отключения, мс, не более	одно полюсный	25
	двух, трех полюсный	40
	четырёх, пяти полюсный	120
Разновременность замыкания главных контактов трех полюсов при включении, мс,		не более 2,0
Время дребезга контактов каждого полюса при включении, мс		не более 2,0
Предельная отключающая способность (для переменного тока частотой 50, 60 Гц) главной цепи Ics А, для контакторов с номинальным током:	- 160 А	3200
	- 250 А	3200
	- 400 А	4000
	- 630 А	6300
Напряжение коммутации вспомогательных контактов, В:	переменного тока частотой 50 Гц	до 380
	постоянного тока	до 220
Износостойкость главной цепи, циклов ВО	коммутационная	500 000
	механическая	1 000 000
Частота коммутаций циклов/час		300
Номинальное напряжение цепи управления, В		согласно таблице 2
Номинальный переменный ток вспомогательных контактов, А		согласно таблице 4
Диапазон напряжения управления, В	Срабатывание	(0,85-1,1) Uc
	Отпускание	(0,3-0,6) Uc
Номинальный рабочий ток катушки удержания, А, не более		0,5
Ток включения в цепи управления контактора в течение собственного времени включения, А, не более:	при ~ 110 В	10
	при ~ 220 В	5
	при ~ 380 В	2,5
Расстояние между разомкнутыми контактами главной цепи, мм:		4±0,3
Ход скобы подвижного контакта после замыкания контактов камеры, мм		1,8±0,3

1.3.4. Конструктивные варианты исполнения контакторов по номинальному рабочему току, по напряжению электромагнита управления и по количеству вспомогательных контактов приведены в таблице 2.

1.3.5. Количество внешних проводников, присоединяемых к выводным зажимам пускателя – не более двух. Контактные зажимы главной цепи допускают подсоединение силовых кабелей оконцованных наконечниками или шин.

1.3.6. Контактторы предназначены для работы на высоте не более 1000 м. над уровнем моря при значениях климатических и механических факторов внешней среды.

Таблица 2

Условное обозначение вариантов исполнения контакторов	Номинальное напряжение, U_e , кВ	Номинальный рабочий ток, I_n , А	Количество дополнительных контактов	Напряжение электромагнита управления U_c , В
КВТ-6-1,6/160D УЗ	6	160	3з + 3р	110
			3з + 3р	220
			3з + 3р	380
КВТ-6-1,6/250D УЗ	6	250	3з + 3р	110
			3з + 3р	220
			3з + 3р	380
КВТ-6-1,6/400D УЗ	6	400	3з + 3р	110
			3з + 3р	220
			3з + 3р	380
КВТ-6-1,6/630D УЗ	6	630	3з + 3р	110
			3з + 3р	220
			3з + 3р	380

1.3.7. Изоляция силовой цепи контактора не бывшего в эксплуатации, в холодном состоянии при нормальных климатических условиях в течение 1 мин выдерживает испытательное переменное напряжение 32 кВ частотой 50 Гц.

1.3.8. Изоляция каждого полюса контактора, не бывшего в эксплуатации, в холодном состоянии при нормальных климатических условиях в течение 1 мин выдерживает испытательное переменное напряжение 32 кВ частотой 50 Гц между отключенными контактами камер контактора.

1.3.9. Сопротивление изоляции главной цепи сухого и чистого, не бывшего в эксплуатации контактора соответствует следующим параметрам:

- а) в холодном состоянии при нормальных климатических условиях - не менее 1000 МОм;
- б) в нагретом состоянии при верхнем значении рабочей температуры - не менее 100 МОм;
- в) после испытания на воздействие влажности - не менее 1 МОм.

1.3.10. Предельные допустимые температуры токоведущих частей контактора (кроме частей, расположенных внутри вакуумных камер), при номинальной токовой нагрузке:

- главной цепи +105 °С;
- обмоток включающих катушек + 100 °С.

1.3.11. Главные контакты контактора способны включать и отключать токи, характеризующие предельную коммутационную способность. Токи, характеризующие предельную коммутационную способность, и параметры цепей для режима редких коммутаций с уточнениями, при возвращающемся напряжении сети 1,0 U_n приведенными в настоящем пункте и в таблице 3.

Таблица 3

Номинальный ток контактора, А	Ток при включении, А (амплитудное значение)	Ток при отключении, А (действующее значение)	Время дуги, с, не более	Число циклов ВО
160	3200	1600	0,02	25
250	5100	2500	0,02	25
400	8100	4000	0,02	25
630	12500	6300	0,02	25

1.3.12. Коммутационная износостойкость вспомогательных контактов:

- не менее 1,6 в категории применения ДС-11;
- не менее 1,5 в категории применения АС-11.

Коммутируемый ток, номинальное рабочее напряжение, номинальная частота включения в 1ч и другие параметры цепи соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

1.3.13. Катушки включения обеспечивают гарантированное срабатывание контактора при напряжении управления в диапазоне от 0,85 до 1,1 его номинального значения.

При снижении напряжения управления до 0,75 от номинального значения контактор не отключается.

Таблица 4

Наименование параметра		режим нормальных коммутаций			режим редких коммутаций			
Номинальная частота включений в 1 ч.		600			-			
Номинальное напряжение, В		110	220	380	110	220	380	
Режим АС-11	Коммутируемый переменный ток, А	Включение	28	16	10	66	37	22
		Коэффициент мощности	0,7			0,7		
		Отключение	2,8	1,6	1,0	66	37	22
		Коэффициент мощности	0,7			0,7		
Режим ДС-11	Коммутируемый постоянный ток, А	Включение	0,75	0,5	-	0,82	0,45	-
		Постоянная времени, мс	10			50		
		Отключение	0,3	0,14	-	0,82	0,45	-
		Постоянная времени, мс	50			50		

1.3.14. Изоляция цепи управления и вспомогательных контактов не бывшего в эксплуатации контактора в холодном состоянии при нормальных климатических условиях в течение 1 мин выдерживает испытательное переменное напряжение:

- 2 кВ частотой 50 Гц для контакторов с напряжением цепи управления 110 и 220В;
- 2,5 кВ частотой 50 Гц для контакторов с напряжением цепи управления 380 В.

1.3.15. Сопротивление изоляции цепи управления и вспомогательных контактов, сухого и чистого, не бывшего в эксплуатации контактора соответствует следующим значениям:

- а) в холодном состоянии при нормальных климатических условиях - 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.

1.3.16. Контактторы предназначены для работы в следующих режимах:

- прерывисто-продолжительном;
- продолжительном;
- повторно-кратковременном;
- кратковременном.

Номинальные рабочие токи, в зависимости от режима работы представлены в таблице 5.

Таблица 5

Режим работы	Частота циклов включения-отключения, ВО/ч	Продолжительность включения, ПВ, %	Наибольшее значение номинального рабочего тока, I _{ном.раб.}
Продолжительный	-	100	I _{ном}
Прерывисто-продолжительный	-	100	I _{ном}
Повторно-кратковременный	600	40	I _{ном}
Повторно-кратковременный	600	15	0,4 I _{ном}
Кратковременный	-	-	I _{ном}

1.3.17. В прерывисто-продолжительном и продолжительном режимах контакторы обеспечивают работу при номинальных токах.

1.4. Габаритные размеры

1.4.1. Габаритные и установочные размеры контакторов приведены на рисунках 1-5.

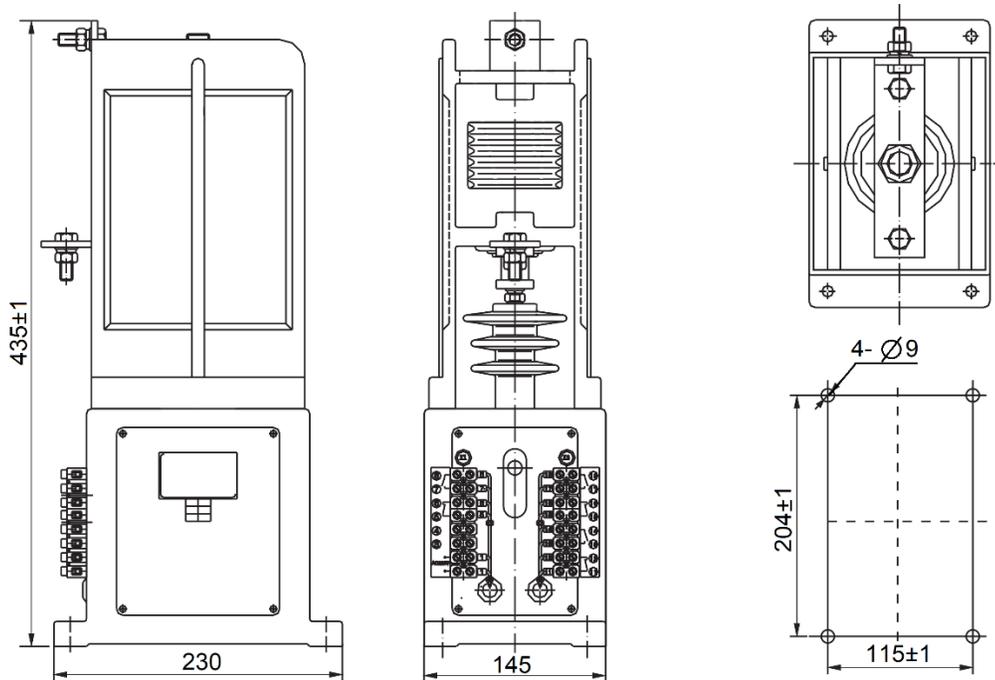


Рисунок 1. Габаритные размеры контакторов КВТ-6 на номинальные токи 160, 250, 400, 630 А одно полюсного исполнения и размеры монтажной площадки.

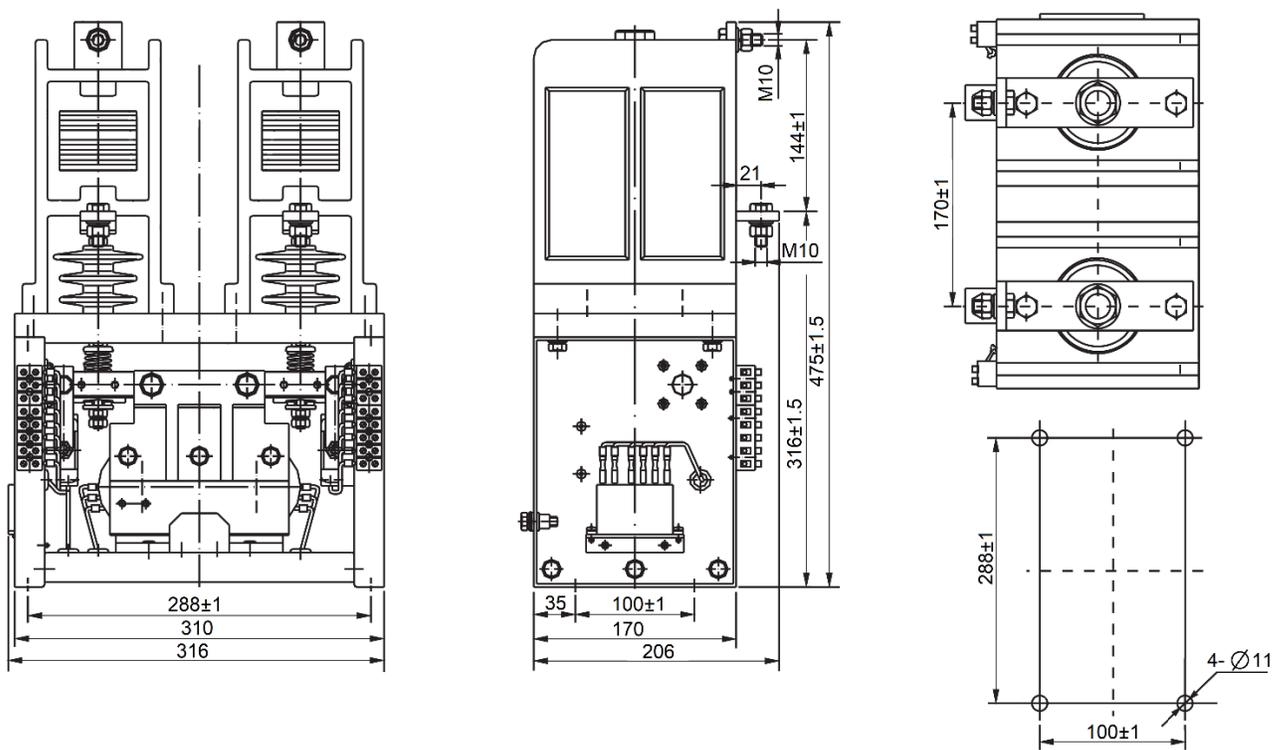


Рисунок 2. Габаритные размеры контакторов КВТ-6 на номинальные токи 160, 250, 400, 630 А двух полюсного исполнения и размеры монтажной площадки.

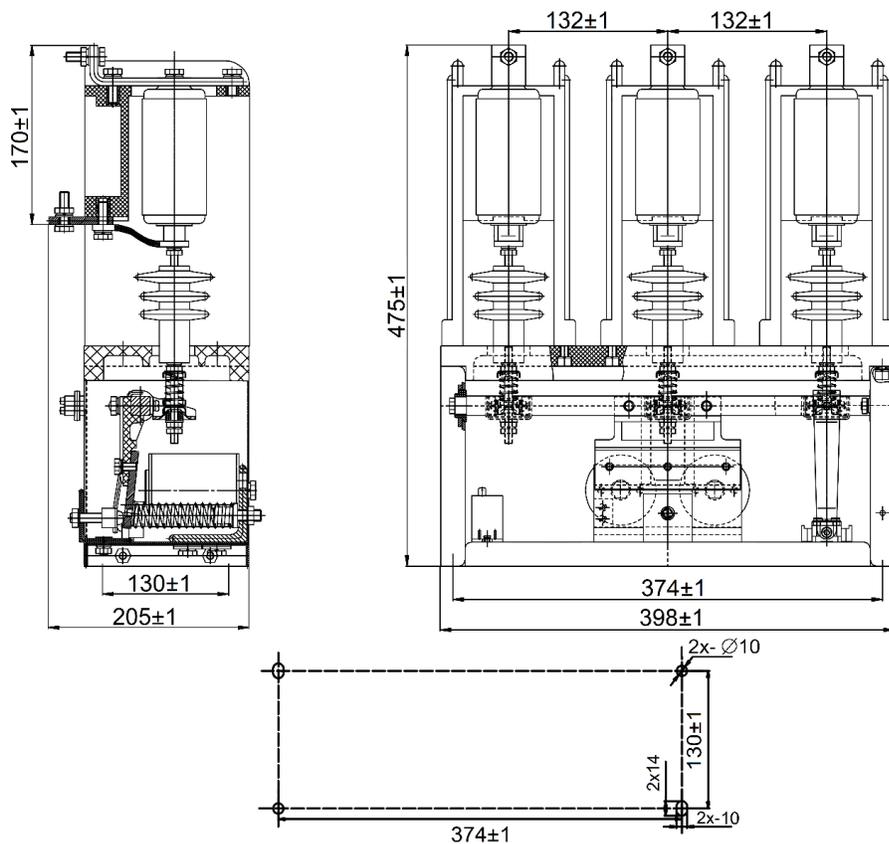


Рисунок 3. Габаритные размеры контакторов КВТ-6 на номинальные токи 160, 250, 400, 630 А трех полюсного исполнения и размеры монтажной площадки.

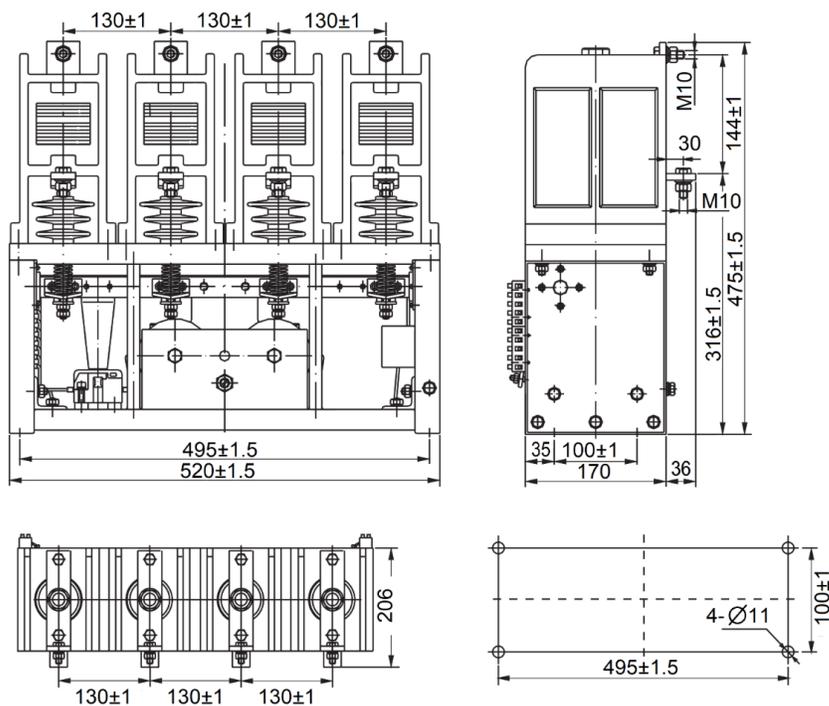


Рисунок 4. Габаритные размеры контакторов КВТ-6 на номинальные токи 160, 250, 400, 630 А четырёх полюсного исполнения и размеры монтажной площадки.

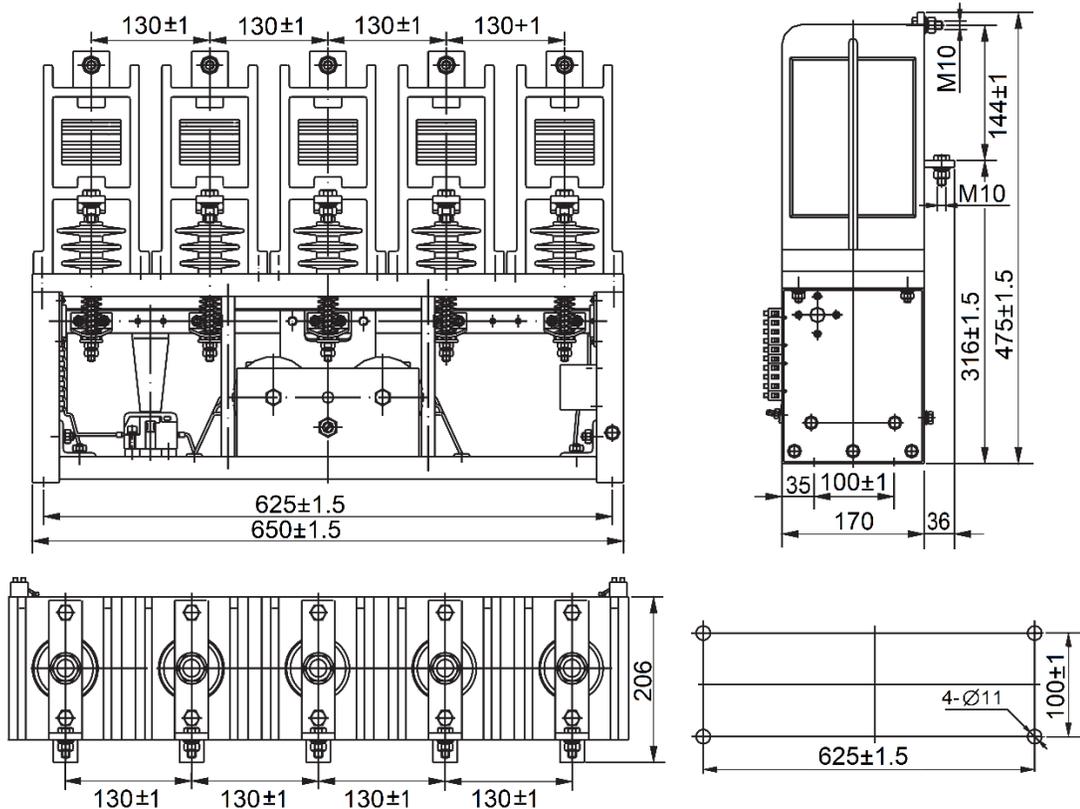


Рисунок 5. Габаритные размеры контакторов КВТ-6 на номинальные токи 160, 250, 400, 630 А пяти полюсного исполнения и размеры монтажной площадки.

1.5. Устройство и работа контактора

1.5.1. Принцип работы контактора основан на гашении в вакууме электрической дуги, возникающей при размыкании контактов. Благодаря высокой электрической прочности вакуумного промежутка и отсутствию среды, поддерживающей горение дуги, электрическая дуга распадается и гаснет при переходе коммутируемого тока через ноль.

Контактор состоит из нескольких основных узлов - литого корпуса, установленных на нем вакуумных камер, единого приводного механизма включения отключения, и блока вспомогательных контактов.

Контактор выполняет операции включения и отключения приемников электрической энергии в режимах нормальных и редких коммутаций.

Управление контактором осуществляется электромагнитным приводом прямого действия. При включении контактора напряжение подается сначала на включающие обмотки электромагнитов. После включения контактора размыкаются нормально замкнутые контакты блока вспомогательных контактов, в цепи управления контактором, в работу включается дополнительные обмотки электромагнитов последовательно с включающими обмотками и за счет этого снижается ток удержания электромагнитов.

Блок вспомогательных контактов (БВК) механически связан с приводом контактора. Для коммутации внешних цепей и сигнализации БВК содержит три нормально открытых и три нормально закрытых контактов, один из которых задействован в схеме управления.

1.5.2. Внешний вид и основные узлы контактора представлены на рисунке 6. Контактор состоит из корпуса 1 дугогасительных вакуумных камер 2, рычага 3 приводного механизма 5, электромагнитов включения 4, выводов неподвижных 6 и подвижных 7 силовых контактов, блоков вспомогательных контактов (далее БВК) 10, модуля питания электромагнитов включения 28.

Вакуумные дугогасительные камеры 2 неподвижными контактами закреплены на выводах 6 при помощи болтов 11. Выводы неподвижных контактов 6 жестко закреплены на корпусе 1 контактора при помощи болтов 12. Подвижные контакты вакуумных камер своими штоками связаны с силовыми выводами 7 гибкой связью 8. К подвижным контактам камер при помощи штока 14 присоединены изоляторы 9. С обратной стороны изоляторов установлены резьбовые штоки 18, которые через демпфирующий пружинный узел 16 соединяются с приводным механизмом 5. Приводной механизм 5 вращается на подшипниках, которые закреплены в корпусе контактора. Приводной механизм, при помощи болтовых соединений 26, соединяется с рычагом 3, на котором

закреплена металлическая пластина, которая является ярмом электромагнита включения 4. Приводной механизм 5 соединен с металлической частью корпуса контактора гибким проводником.

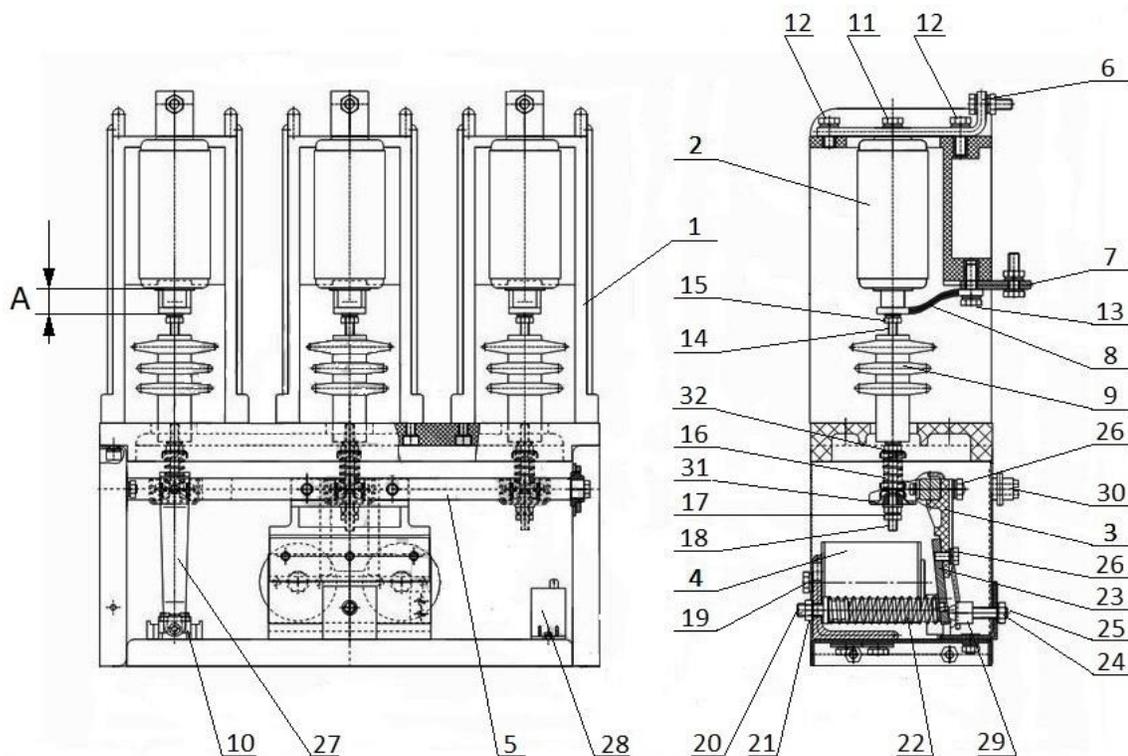


Рисунок 6. Устройство контактора.

Электромагнит 4 состоит из двух катушек и закреплен на корпусе контактора при помощи болтов 19. Между электромагнитами установлен телескопический узел с возвратной пружиной 22, состоящий из направляющей, на которую установлена возвратная пружина и регулировочного штока, который фиксируется контргайкой 21. С обратной стороны рычага установлен стопор 29, который ограничивает обратный ход рычага 3. При помощи регулировочного штока 20 выполняется регулировка жесткости возвратной пружины, регулировочным штоком 25 регулируется крайнее положение рычага 3 в отключенном положении.

При подаче питающего напряжения на электромагнит включения 4 притягивается ярмо 23 вместе с рычагом 3, на котором он закреплен. Рычаг 3 перемещаясь относительно оси вращения вместе с приводным механизмом 5 перемещает штоки 18 вместе с изоляторами 9 и подвижными контактами камер в направлении неподвижных контактов камер и замыкает главную цепь. В конце хода, когда подвижный контакт камеры доходит до неподвижного контакта и останавливается, рычаг 3 вместе с приводным механизмом 5 продолжает движение $1,8 \pm 0,2$ мм (в зависимости от износа контактов) сжимает демпфирующие пружинные узлы 16 дополнительно увеличивая давление подвижных контактов камер на неподвижные и уменьшая этим дребезг контактов главной цепи при включении.

Рычаг 27, закрепленный на приводном механизме 5, переключает вспомогательные контакты 10. В конце цикла включения размыкается нормально-замкнутый контакт БВК, который использован в схеме управления, и схема переходит в режим удержания.

При снятии питающего напряжения с электромагнита 4, рычаг 3 вместе с приводным механизмом 5 под действием возвратной пружины 22 через шток 18 и изолятор отводит подвижный контакт камеры от неподвижного и контакты главной цепи размыкаются. Одновременно с этим под действием рычага 27 вспомогательные контакты тоже размыкаются.

На задней стороне контактора расположены клеммный блок 30 для подключения внешних цепей управления и выходные цепи блока вспомогательных контактов.

1.5.3. Для регулировки и ограничения хода подвижного контакта камеры служат регулировочный шток 25. Регулировки момента включения и провала главных контактов осуществляется при помощи штока 18.

1.5.4. Схема электрическая принципиальная контактора приведена на рисунке 7.

В схеме управления контактором, рисунок 7, один нормально замкнутый контакт используется в цепи управления.

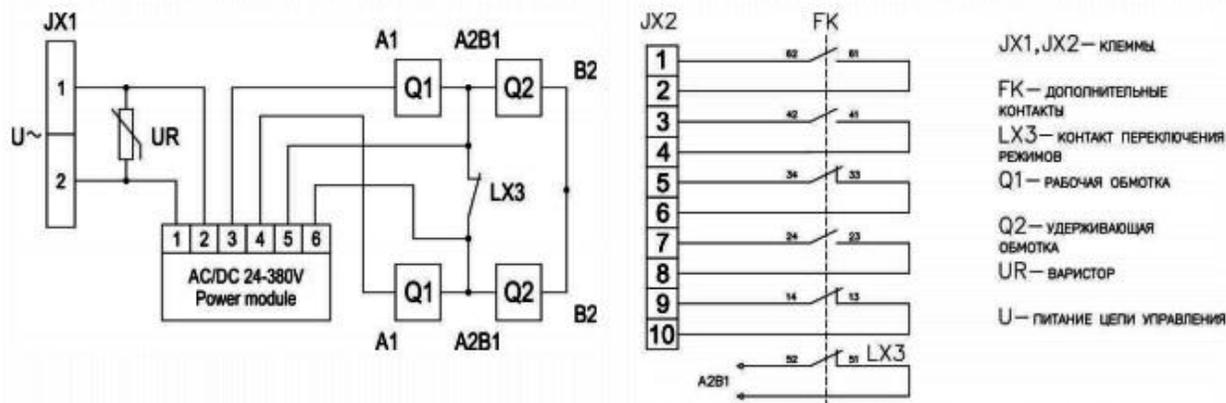


Рисунок 7. Принципиальная электрическая схема главной цепи, цепей управления и вспомогательных контактов контакторов КВТ-6

Схема управления позволяет использовать в качестве управляющего напряжения переменное или постоянное напряжение.

1.6. Маркировка

1.6.1. На наружной части корпуса контактора нанесены следующие данные:

- условное обозначение - тип исполнения контактора;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- максимальное рабочее напряжение U_e и частота тока;
- номинальное значение тока I_n ;
- серийный номер контактора;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза –ЕАС.

1.7. Комплектность.

1.7.1. В комплект поставки входит:

- контактор - 1 шт.;
- паспорт - 1 экземпляр.

2. Описание и работа составных частей контактора.

Вакуумная дугогасительная камера состоит из герметичного металлокерамического корпуса, внутри которого создается вакуум. Внутри камеры расположены, подвижный и неподвижный контакты.

Подвижный контакт укреплен на металлическом сильфоне, обеспечивающем возвратно-поступательные осевые перемещения контакта и, одновременно, герметичность внутренней полости оболочки.

Контакты в вакуумной камере, установленной в контакторе, разомкнуты посредством отжимной пружины при разомкнутом якоре электромагнита и замкнуты под действием атмосферного давления при притяннутом якоре электромагнита, дополнительный нажим контактов обеспечивает демпфирующая пружина.

Корпус является основной несущей деталью, на которой размещены все узлы и механизмы контактора. Корпус, изготовленный из механически прочного электроизоляционного материала и изоляторы, установленные между подвижными контактами камер и приводным механизмом, обеспечивают необходимую электрическую прочность между отдельными частями аппарата.

Рычаг изготовлен из электроизоляционного механически прочного материала. Через рычаг происходит управление всеми механизмами контактора: включение-отключение камер, вспомогательных контактов.

3. Монтаж контактора

3.1. Все монтажные и профилактические работы должны проводить при снятом напряжении.

3.2. Монтаж, подключение и пуск в эксплуатацию должны осуществляться только квалифицированным персоналом.

3.3. Место установки контактора должно быть защищено от прямого попадания воды, масла, эмульсии и т.п.

3.4. Установка осуществляется на вертикальную поверхность с допустимым отклонением от вертикали до 5° в любую сторону. Установочные размеры приведены на рисунках 1-5.

3.5. Подключение к контактным выводам главной цепи производится через винт. Диаметр винта и момент затяжки, указаны в таблице 6. Многожильные провода должны быть оконцованы наконечниками, соответствующим диаметру винта.

3.6. Для подключения питающих проводов к блоку управления и проводов схем коммутации, на лицевой части корпуса установлены клеммные колодки JX1 и JX2 см. рисунки 4 и 5. Колодки рассчитаны для монтажа проводников сечением от 1,5 до 4,0 мм², момент затяжки винтового соединения - 1.2 Н·м. При подключении многожильного проводника, его необходимо оконцевать наконечником, соответствующего сечения.

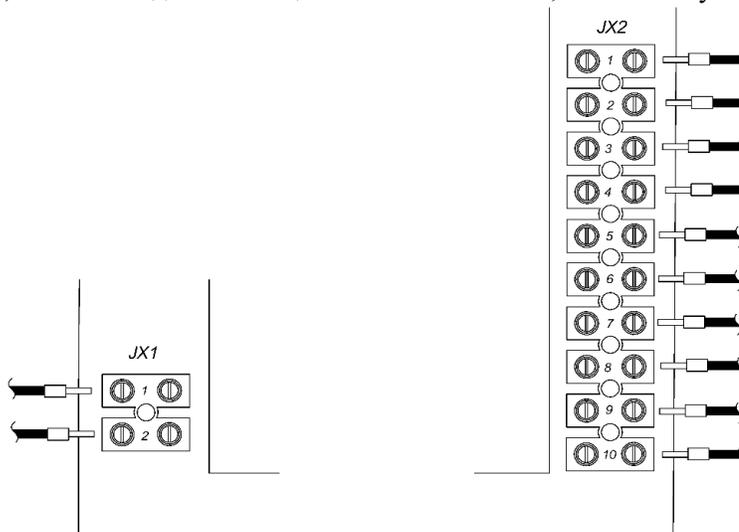


Рисунок 8. Подключение проводов к блоку управления и вспомогательным контактам.

3.7. После окончания монтажа контактора необходимо проверить правильность монтажа по схеме при обесточенной цепи, готовность к работе двумя-тремя дистанционными включениями и отключениями.

Таблица 6.

Тип контактора	Размер болтового соединения	Усилие при затяжке
КВТ-6-1,6/160D	M10	35 Н·м
КВТ-6-1,6/250D		
КВТ-6-1,6/400D		
КВТ-6-1,6/630D		

4. Подготовка контакторов к использованию

4.1. Правила и порядок осмотра и проверки готовности контактора к использованию.

4.1.1. Перед пуском контактора в эксплуатацию необходимо:

- освободить контактор от упаковки;
- очистить контактор от пыли;
- проверить соответствие напряжения главной цепи, цепи управления включающей катушки данным, указанным на табличке контактора;
- проверить ход подвижных частей контактора и наличие раствора главных контактов. Для этого, нажимая рукой на рычаг и отпуская его, убедиться в четкости движения подвижных частей и отсутствии заеданий;
- убедиться в исправности всех частей контактора;
- проверить затяжку всех винтовых соединений;
- установить контактор на вертикальную плоскость, вначале нижними открытыми отверстиями на ранее вставленные и незатянутые болты, а затем вставить болты в верхнее отверстие и надёжно затянуть болты;
- подключить защитное заземление к металлической части корпуса контактора к болту, предназначенному для присоединения заземляющего проводника;

- и. подсоединить провода цепи управления в соответствии со схемой электрической;
Примечание - Контакторы с напряжением управления от постоянного и переменного тока не требуют соблюдения полярности.
- к. подать напряжение управления на включающие катушки, соблюдая правила техники безопасности и убедиться в четкости работы контактора, включая и отключая его без нагрузки;
- л. подсоединить контактор к силовой цепи.

4.2. Измерение параметров контактора.

4.2.1. В состоянии поставки контактор отрегулирован и настроен по основным параметрам и характеристикам, указанным в настоящем РЭ, поэтому перед вводом в эксплуатацию никаких дополнительных регулировок не требует.

Регулировку контактора производят при замене вакуумной камеры, а также после полной или частичной разборки и сборки контактора.

Проверку собственного времени включения и отключения контактора выполняют после регулировочных работ.

4.2.2. Проверку сопротивления изоляции, электрической прочности изоляции главной цепи, электрического сопротивления главной цепи проводят при подготовке контактора к работе.

Проверку собственного времени включения и отключения контактора проводят после регулировочных работ.

4.2.3. Испытание электрической прочности изоляции главной цепи контактора, в холодном состоянии.

Продолжительность испытания 1 мин. Контактор устанавливают на заземленное металлическое основание.

Испытательное напряжение 32 кВ частотой 50 Гц подводят 3 раза к контактору, во включенном положении:

- к верхнему среднему выводу подводят испытательное напряжение, а нижние крайние выводы заземляют;
- к верхним крайним выводам подводят испытательное напряжение, а средний нижний вывод заземляют;
- к трем верхним выводам.

Контактор считают выдержавшим испытания, если при подъеме и выдержке не произошло пробоя изоляции или перекрытия по поверхности изоляции, приведших к отключению установки защитой.

4.2.4. Испытание электрической прочности изоляции главной цепи контактора, в том числе прочности вакуумных промежутков между разведенными контактами камер, осуществлять установкой типа АИД-70 или трансформатором из серии ИОМ-100, снабженных защитным автоматом с током уставки 8-12 мА.

Продолжительность приложения напряжения 32 кВ - (60 ± 5) с. Контактор устанавливают на заземленное металлическое основание. Испытательное напряжение прикладывается при разомкнутых контактах.

Контактор считают выдержавшим испытания изоляции испытательным напряжением, если при подъеме и выдержке не произошло пробоя изоляции, перекрытия по поверхности изоляции, приводящих к отключению установки защитой. Погрешность установки испытательного напряжения – не более $\pm 5\%$.

4.2.5. Измерение сопротивления изоляции главной цепи

Измерения проводят мегаомметром на напряжение 2500 В.

Контактор считают выдержавшим испытание, если значение сопротивления изоляции не менее 20 МОм при испытании в холодном состоянии.

Сопротивление главной цепи между выводами контактора, измеряют микроомметром, при помощи щупов с острыми иглами, разрушающими окисную пленку.

Перед измерением сопротивления контактор необходимо несколько раз включить и отключить вхолостую.

Если сопротивление окажется более указанного в таблице 1, необходимо проверить и подтянуть крепление всех контактных соединений.

При испытании главная цепь должна быть соединена с заземленным металлическим основанием, на котором установлен контактор.

4.2.6. Контроль сопротивления изоляции цепи управления и вспомогательных контактов контактора, при нормальных и предельных климатических условиях проводят мегаомметром с испытательным напряжением 1000 В.

Контактор, считают выдержавшим испытание, если величина сопротивления изоляции цепи управления и исполнительных цепей потребителя не превышает норм, указанных в п. 1.3.15 настоящего РЭ.

4.2.7. Величина хода (раствора) и провала главных контактов должна соответствовать данным, представленным в таблице 1. При несоответствии полученных при измерениях данных параметрам, которые указаны в таблице 1, необходимо выполнить регулировку контактора.

4.3. Регулирование и настройка контактора.

4.3.1. Регулировку контактора производят при замене камеры и после полной или частичной разборки и сборки.

Проверку собственного времени включения и отключения контактора выполняют после регулировочных работ.

4.3.2. После замены вакуумной камеры на новую необходимо выполнить регулировку хода подвижного контакта. Регулировку хода главных контактов следует проводить при величине хода менее размеров указанных в таблице 1. Регулировку провала главных контактов выполняют только при установке новой камеры.

Уменьшение провала связано с износом главных контактов камеры, при полном износе контактов камер размер провала снижается до нуля, при этом гайка 17 упирается в скобу 31 приводного механизма.

4.3.3. Регулировочным штоком 25 выполняется регулировка хода (раствора) контактов главной цепи контактора. Следует учитывать, что ход контактов главной цепи контактора является конструктивно заданным параметром и подлежит регулировке только при уменьшении параметра. При замене одной или двух вакуумных камер в первую очередь производят регулировку одновременности срабатывания главных контактов. Для этого контактор подключают к стенду, который позволяет контролировать замыкание каждого контакта главной цепи, и плавно нажимая на рычаг 3 контролируют момент замыкания контактов камер, при необходимости регулировки откручивают контргайку 32 и вращая шток 18, на конце которого есть прорезь под шлицевую отвертку добиваются одновременного замыкания главных контактов трех полюсов. После регулировки зафиксировать шток 18 контргайкой 32.

4.3.4. Замер провала контактов главной цепи выполняется при включенном положении контактора, измеряется зазор между регулировочной гайкой 17 и скобой 31 приводного механизма. Замеры выполнить для каждой камеры контактора.

4.3.5. Для регулировки провала главного контакта (рис.6) необходимо ослабить контргайку регулировочной гайки 17 на штоке 18 и выкручивая гайку 17 выставить зазор между скобой 31 приводного механизма 5 и гайкой 17 в соответствии с таблицей 1 ($1,8 \pm 0,2$) мм, зафиксировать контргайку регулировочной гайки 17.

4.3.6. Замер хода контактов главной цепи расстояние «А» рисунок 6 выполняется следующим образом, измеряется расстояние «А» сначала в отключенном положении контактора, затем во включенном положении контактора. Разница измерений соответствует ходу (раствору) контактов главной цепи контактора и должна соответствовать значениям таблицы 1.

4.3.7. Регулировку момента срабатывания блоков вспомогательных контактов 10 (БВК) проводят в пределах регулировочных пазов, после чего винты затягивают.

4.3.8. По окончании регулировок проверить исправность работы привода включением и отключением контактора.

5. Использование контакторов

5.1. Эксплуатация

5.1.1. Контактторы перед началом эксплуатации следует установить в рабочее положение – вертикальное.

5.1.2. Во время эксплуатации контакторов необходимо проводить периодически контрольно-профилактические осмотры, при которых:

- проверять надежность крепления, затяжку всех винтовых соединений;
- контролировать чистоту наружных поверхностей, отсутствие трещин на изоляционных частях;
- проверять ход и провал подвижного контакта каждой камеры;
- проверять электрическую прочность.

Периодичность контроля раз в 6 месяцев, но не реже, чем через каждые 50000 циклов ВО.

5.1.3. Все работы с контакторами должны быть зафиксированы в соответствующих документах у потребителя (рабочих журналах).

5.2. Порядок контроля работоспособности и замены элементов контакторов

5.2.1. Контроль параметров контактора проводится в соответствии с п. 4.2 настоящего РЭ.

Критерии работоспособности камер:

а. Величина хода (раствора) и провала главных контактов должна соответствовать данным, представленным в таблице 1.

б. электрическая прочность изоляции каждого полюса контактора, проверенная в соответствии с п. 3.2.5, выдерживает испытательное напряжение 32 кВ;

в. электрическое сопротивление главной цепи не превышает 200 мкОм;

5.2.2. Конструкция контактора позволяет быстро и без особых затруднений произвести смену отдельных деталей и узлов.

5.2.3. При повреждении включающей катушки, необходимо:

- отпаять выводы катушки;
- отвернуть болт 19, снять катушку с сердечником.

Установку катушки следует производить в обратной последовательности. Резьбовые соединения стопорить эмалью ЭП 51.

Выполнить проверку и в случае необходимости регулировку контактора в соответствии с п.4.3 настоящего РЭ.

5.2.4. В случае замены камеры необходимо отвернуть болт 13 гибкой связи 8 камеры, отвернуть два болта 12, крепящие неподвижный контакт 2, отвернуть контргайку 15 штока 14, выкрутить шток 14 из подвижного контакта и вынуть вакуумную камеру через верхнее окно корпуса контактора. Затем отвернуть болт крепления неподвижного контактора 11 к силовому выводу 6.

Установку камеры осуществлять в обратной последовательности. Произвести регулировку в соответствии с п.4.3 настоящего РЭ. Резьбовые соединения стопорить эмалью ЭП 51.

5.2.5. В случае замены возвратной пружины 22 отвернуть контргайку 21 штока 20, выкрутить шток 20 максимально распустив пружину. Отвернуть верхние болты 26 крепления рычага 3 к приводному механизму и вынуть рычаг 3, затем вынуть пружину 22. Заменить пружину на новую. Собрать в обратной последовательности и отрегулировать усилие возвратной пружины, (при включении-отключении рычаг 3 должен отбрасываться до упора 29).

6. Техническое обслуживание

6.1. Меры безопасности

При распаковке контактора и установке его в аппаратуру потребителя во избежание раскола стеклянных корпусов вакуумных камер, являющихся хрупкими и находящимися под давлением, следует оберегать камеры от ударов.

В нормальных условиях при номинальном рабочем напряжении контактор не является источником рентгеновского излучения, поэтому изготавливается без защитного экрана.

ВНИМАНИЕ!

При испытании электрической прочности изоляции главной цепи контактора повышенным напряжением промышленной частоты камеры контактора становятся источниками рентгеновского излучения, для защиты персонала от рентгеновского излучения должен устанавливаться защитный экран на расстоянии 0,5 метров от токоведущих частей контактора.

Защитный экран должен быть выполнен из свинцового листа толщиной не менее 1 мм или другого материала, обеспечивающего такую же степень ослабления рентгеновского излучения.

При испытаниях необходимо пользоваться диэлектрическим ковриком, перчатками, ботами.

При монтаже и демонтаже камеры не допускается поворота подвижного контакта камеры относительно ее корпуса во избежание разрушения уплотнительного сильфона внутри камеры.

Перед началом работ по контрольно-профилактическому осмотру необходимо снять остаточное напряжение со стержня токового вывода.

При контроле электрической прочности изоляции необходимо соблюдать требования правил безопасности.

6.2. Проверка технического состояния

6.2.1. Контактور обеспечивает основные параметры и характеристики при соблюдении правил эксплуатации, соответствующих требованиям настоящего РЭ.

6.2.2. Техническое обслуживание контактора сводится к периодической проверке электрической прочности главных контактов, подтяжке резьбовых соединений, смазке и очистке от пыли.

6.2.3. Проверка электрической прочности главных контактов производится один раз в год либо через 100000 циклов ВО. В случае потери электрической прочности камеру (или камеры) следует заменить.

6.2.4. Протяжка резьбовых соединений осуществляется один раз в год или через 100 000 циклов ВО.

6.2.5. Проверка и регулировка (при необходимости) хода и провала главных контактов каждые 100 000 циклов ВО.

6.2.6. Проверка и регулировка блока вспомогательных контактов каждые 100 000 циклов ВО.

ВНИМАНИЕ!

При проверке технического состояния необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в подразделе 6.1 настоящего РЭ.

6.3. Возможные неисправности и способы их устранения

6.3.1. Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 7.

Таблица 7

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Контактор не включился	Обрыв в цепи питания включающих катушек (в т.ч. неисправность элементов-выпрямительного устройства)	Устранить обрыв, заменить неисправные элементы
	Нарушена работа вспомогательных контактов	Отрегулировать вспомогательные контакты
Самопроизвольное отключение контактора	Ненадежный контакт в цепи удерживающих катушек	Осмотреть электромонтажные соединения, вспомогательные контакты, устранить обрыв.
Рычаг контактора не отбрасывается до упора в отключенном положении	Сломалась возвратная пружина	Заменить возвратную пружину

6.3.2. Вакуумные дугогасительные камеры относятся к классу невосстанавливаемых изделий. При обнаружении неисправной камеры необходимо ее заменить.

6.3.3. Регулировка и проверка характеристик, приведенных в п.п. 4.2-4.3, производится при текущем ремонте, при необходимости, а также после устранения неисправности какого-либо узла в соответствии с требованиями настоящего подраздела.

7. Хранение

7.1. Условия хранения

Хранение контакторов должно соответствовать требованиям ГОСТ ИЕС 60947-4-1-2021 и ГОСТ 23216-78 с уточнениями, изложенными в п.п. 6.1.2 - 6.1.5 настоящего РЭ.

7.1.1. Упакованные контакторы, в части воздействия климатических факторов, должны соответствовать условиям хранения 1 (буквенное обозначение Л) по ГОСТ 15150-69.

7.1.2. Хранение упакованных контакторов должно предусматривать его вертикальное положение.

7.1.3. Срок сохраняемости контакторов в упаковке изготовителя в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69 - пять лет со дня изготовления.

При хранении контакторов свыше одного года необходимо провести пере проверку характеристик в соответствии с п. 4.2 настоящего РЭ с соответствующей отметкой в паспорте.

Размещение контакторов на постоянные места хранения должно производиться не позднее одного месяца со дня поступления, при этом указанный срок входит в срок транспортирования.

8. Транспортирование

8.1. Условия транспортирования

8.1.1. Транспортирование контакторов должно соответствовать требованиям ГОСТ ИЕС 60947-4-1-2021 и ГОСТ 23216-78 с уточнениями, изложенными в п.п. 7.1.2-7.1.5 настоящего РЭ.

8.1.2. Условия транспортирования контакторов:

- средние (С) по ГОСТ 23216-78 - в зависимости от воздействия механических факторов;
- по условию хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150-69 - в зависимости от воздействия климатических факторов.

8.1.3. Транспортирование контакторов может осуществляться любым видом крытого транспорта, кроме морского. Сроки транспортирования контакторов входят в общий срок сохраняемости и не должны превышать три месяца.

8.1.4. В транспортных средствах должно быть надежное крепление упаковки, не допускающее ее перемещение при транспортировании.

8.1.5. Положение контактора в упаковке - вертикальное.