27.33.13.140

8536 49 000 0

КОНТАКТОРЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ СЕРИИ МК5 И МК6

Руководство по эксплуатации

ИГФР.644513.004РЭ

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Содержание

1 Назначение 4
2 Технические характеристики 5
3 Состав изделия 10
4 Устройство и работа контактора 11
5 Маркировка 13
6 Упаковка 14
7 Правила и условия монтажа 15
8 Правила и условия безопасной эксплуатации 19
9 Техническое обслуживание 20
10 Возможные неисправности и методы их устранения 22
11 Транспортирование и правила хранения 22
Приложение А (обязательное) Габаритные, установочные размеры и масса контакторов 23
Приложение Б (обязательное) Схемы электрические соединений контакторов 27
Приложение В (справочное) Сведения о содержании цветных металлов 29
Приложение Г (справочное) Обмоточные данные втягивающих катушек 30
Приложение Д (рекомендуемое) Перечень оборудования и приборов, необходимых для контроля и испытаний контакторов 31

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

					ИГФР.644513.004РЭ
47					
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	
Разраб.					Контакторы электромагнитные серии МК5 и МК6 Руководство по эксплуатации
Пров.					
Нач. отд.					
Н. контр.					
Утв.					

Лит.	Лист	Листов
А	2	32

АО «ЧЭАЗ»

В настоящем «Руководстве по эксплуатации» (РЭ) содержатся необходимые сведения по эксплуатации, обслуживанию, транспортированию и хранению контакторов серии МК5 и МК6 для потребностей экономики страны и для поставки на экспорт.

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

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями технических условий ТУ16-88 ИГФР.644513.004 ТУ и ТР ТС 004/2011.

Контакторы серии МК5 и МК6, предназначенные для работы в общепромышленных стационарных установках при номинальном напряжении от 50 до 380 В (включительно) переменного тока и от 75 до 600 В (включительно) постоянного тока, соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011 в части выполнения ГОСТ IEC 60947-1-2014, ГОСТ IEC 60947-4-1-2015.

Контакторы серии МК5 и МК6, предназначенные для работы в силовых электрических цепях подвижного состава рельсового транспорта и троллейбусах (в дальнейшем именуемые «контакторы для подвижного состава»), соответствуют требованиям ГОСТ 9219-88.

Наименование и адрес изготовителя: АО «ЧЭАЗ», Российская Федерация, 428020, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр. И.Я. Яковлева, д. 5. Тел.: +7 8352 39-52-65, факс: +7 8352 62-72-31. E-mail: cheaz@cheaz.ru, http://www.cheaz.ru.

1 Назначение

1.1 Контакторы серии МК5 и МК6 предназначены для работы в силовых электрических цепях общепромышленных стационарных установок общего назначения и в силовых электрических цепях подвижного состава рельсового транспорта и троллейбусах.

Контакторы имеют исполнения, предназначенные для работы в условиях умеренного, тропического и холодного климата. Виды климатического исполнения и категории размещения контакторов У3, УХЛ3, Т3 по ГОСТ 15150-69.

Контакторы имеют реверсивное исполнение.

Контакторы постоянного тока полярны.

1.2 Контакторы рассчитаны для работы на высоте над уровнем моря – не более 2000 м при температуре окружающего воздуха:

- от минус 40 до плюс 60 °С и относительной влажности не более 98 % при температуре плюс 25 °С для районов с умеренным климатом;

- от минус 10 до плюс 60 °С и относительной влажности не более 98 % при плюс 35 °С для районов с тропическим климатом;

- от минус 60 до плюс 40 °С и относительной влажности не более 98 % при плюс 25 °С для районов с холодным климатом (для категории размещения 3 в соответствии с ГОСТ 15150-69).

Не допускается установка контакторов в среде взрывоопасной, насыщенной токопроводящей пылью и водяными парами, содержащей едкие газы и пары в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию, в местах, не защищенных от попадания воды, подверженных вибрации мест крепления с частотой 100 Гц при ускорении более 1g и ударам с длительностью импульса 40 – 60 мс при ускорении более 3g.

Допускается установка контакторов в оболочку без снижения технических характеристик (Iном, ПВ, частоты срабатывания), если температура внутри оболочки не превышает плюс 55 °С.

При температуре окружающего воздуха плюс 60 °С контакторы могут работать не более 15 % рабочего времени. Для контакторов подвижного состава рабочее время должно составлять не более 20 ч в сутки. Предельное значение температуры окружающего воздуха плюс 70 °С.

Рабочее положение контакторов вертикальное.

Отклонение от вертикального положения контактора не более ±15°.

2 Технические характеристики

2.1 Типы и исполнения контакторов приведены в таблице 1. Номинальные токи контактов главной цепи в зависимости от типоисполнения контакторов приведены в таблице 2.

Таблица 1

Обозначение типа в зависимости от климатического исполнения			Исполнения				
Для районов с умеренным климатом	Для районов с тропическим климатом	Для районов с холодным климатом	по назначению	Кол. полюсов	по количеству контактов		
					главной цепи	вспомогательной цепи	
					замыкающих	замыкающих	размыкающих
МК5-10 У3 МК6-10 У3	МК5-10 Т3 МК6-10 Т3	МК5-10 УХЛ3 МК6-10 УХЛ3	общего назначения	1	1	1 3 2	3 1 2
МК5-10Р У3 МК6-10Р У3	МК5-10Р Т3 МК6-10Р Т3	МК5-10Р УХЛ3 МК6-10Р УХЛ3	реверсивные	2	2	2	2
МК5-20 У3 МК6-20 У3	МК5-20 Т3 МК6-20 Т3	МК5-20 УХЛ3 МК6-20 УХЛ3	общего назначения	1	2 соединены последовательно	1 3 2	3 1 2
МК6-20Н У3 МК6-20П У3 МК6-20Т У3	МК6-20Н Т3 МК6-20П Т3 МК6-20Т Т3	МК6-20Н УХЛ3 МК6-20П УХЛ3 МК6-20Т УХЛ3		2	2	2	2
МК6-30 У3 МК6-30П У3 МК6-30Т У3	МК6-30 Т3 МК6-30П Т3 МК6-30Т Т3	МК6-30 УХЛ3 МК6-30П УХЛ3 МК6-30Т УХЛ3		3	3		

Таблица 2

Типы контакторов			Номинальный ток, А	Номинальное напряжение, В
МК5-10 У3 МК5-10Р У3	МК5-10 Т3 МК5-10Р Т3	МК5-10 УХЛ3 МК5-10Р УХЛ3	250	-220
МК5-20 У3	МК5-20 Т3	МК5-20 УХЛ3		-440, 600
МК6-10 У3 МК6-10Р У3	МК6-10 Т3 МК6-10Р Т3	МК6-10 УХЛ3 МК6-10Р УХЛ3	400	-220
МК6-20 У3	МК6-20 Т3	МК6-20 УХЛ3		-440, 600
МК6-20Н У3	МК6-20Н Т3	МК6-20Н УХЛ3	250, 400	-220
МК6-20П У3 МК6-20Т У3	МК6-20П Т3 МК6-20Т Т3	МК6-20П УХЛ3 МК6-20Т УХЛ3		~380
МК6-30 У3	МК6-30 Т3	МК6-30 УХЛ3		-220
МК6-30П У3 МК6-30Т У3	МК6-30П Т3 МК6-30Т Т3	МК6-30П УХЛ3 МК6-30Т УХЛ3		~380

2.2 Включающие катушки контакторов рассчитаны на номинальное напряжение цепи управления 24, 27, 50, 75, 110 и 220 В постоянного тока и 127, 220, 380 В переменного тока с питанием через выпрямительный блок.

Контакты вспомогательной цепи рассчитаны на номинальное напряжение 24, 50, 75, 110, 220 В постоянного тока и 380 В переменного тока.

2.3 Контакторы по техническим данным удовлетворяют требованиям ГОСТ 9219-88 и ГОСТ 11206-77.

2.4 Контакторы пригодны для работы в продолжительном, прерывисто-продолжительном, повторно-кратковременном и кратковременном режимах работы.

Для повторно-кратковременного режима относительная продолжительность включения ПВ должна быть не более 40 %.

Значение длительности рабочего периода для кратковременного режима не регламентируется.

2.5 Допускается частота срабатываний контакторов под нагрузкой до 600 циклов включений-отключений в час.

2.6 Категория основного применения контакторов с замыкающими контактами главной цепи, характеристики режимов и коммутационная способность контакторов в зависимости от рода тока приведены в таблице 3.

2.7 Коммутационная износостойкость контактов главной цепи контакторов при Uнр = Uн должна быть: в категории ДС-2 при частоте 600 включений в час:

- контакторов МК5–10 при Iнр = 160 А – не менее 1 млн. циклов ВО, при Iнр = Iн – не менее 0,5 млн. циклов ВО;

- контакторов МК6–10 при Iнр = 250 А – не менее 1 млн. циклов ВО, при Iнр = Iн – не менее 0,5 млн. циклов ВО;

- контакторов МК5-20 и МК6-20 при Iнр = Iн, Uнр = 440 В – не менее 0,5 млн. циклов ВО;

- в категории ДС-3 и ДС-5 контакторов МК5-10 и МК6-10 – не менее 0,3 млн. циклов ВО;

- в категории ДС-3 и ДС-5 контакторов МК5-20 и МК6-20 – не менее 0,5 млн. циклов ВО;

- контакторов МК6-20Н при Iн = Iнр = 250 А и Uн = 220 В – не менее 0,5 млн. циклов при частоте включений в час не более 600; при Iн = 400 А – не более 0,2 млн. циклов;

- контакторов МК6-30 при Iн = Iнр = 250 А и Uн = 220 В – не менее 0,5 млн. циклов при частоте включений в час не более 300; при Iн = 400 А – не более 0,2 млн. циклов;

- контакторов МК6-20П, МК6-20Т в категории АС-4 при Iн = Iнр = 250 А и Uн ~380 В при частоте 300 включений в час – не менее 0,25 млн. циклов ВО, при Iн = 400 А – не менее 0,1 млн. циклов ВО при частоте 300 включений в час;

- контакторов МК6-30П, МК6-30Т в категории АС-4 при Iн = Iнр = 250 А и Uн ~380 В при частоте 300 включений в час – не менее 0,25 млн. циклов ВО, при Iн = 400 А – не менее 0,1 млн. циклов ВО.

Коммутационная износостойкость контактора МК6-10 в режиме пуска дизеля должна быть:

1) в стоповом режиме – не менее 1000 циклов срабатываний, при этом:

- включаемый ток – 3000 А (постоянная времени τ = 0,025 с);

- отключаемый ток – 3000 А (постоянная времени τ = 0,01 с);

2) в режиме нормального пуска – не менее 25000 циклов срабатываний, при этом:

- включаемый ток 2500 А (постоянная времени τ = 0,025 с);

- отключаемый ток 1000 А (постоянная времени τ = 0,01 с);

- напряжение цепи – 110 В.

Таблица 3

Род тока	Категория основного применения	Характеристика режимов	Тип контактора	Режим нормальных коммутаций				Режим редких коммутаций			
				Включение		Отключение		Включение		Отключение	
				Коммутируемый ток, А	Напряжение, В	Коммутируемый ток, А	Напряжение, В	Коммутируемый ток, А	Напряжение, В	Коммутируемый ток, А	Напряжение, В
Постоянный	ДС-2	Пуск электродвигателей; отключение вращающихся электродвигателей (Т =10 мс)	МК5-10 МК5-20 МК6-10 МК6-20	625 625 1000 1000	220 440÷600 220 440÷600	250 250 400 400	22 44÷60 22 44÷60	1000 1000 1600 1600	242 484÷660 242 484÷660	1000 1000 1600 1600	242 484÷660 242 484÷660
Постоянный	ДС-3	Пуск электродвигателей; отключение неподвижных или медленно вращающихся электродвигателей (Т =10 мс)	МК5-10 МК5-20 МК6-10 МК6-20	187,5 187,5 300 300	220 440÷600 220 440÷600	187,5 187,5 300 300	220 440÷600 220 440÷600	300 300 480 480	242 484÷660 242 484÷660	300 300 480 480	242 484÷660 242 484÷660
Переменный	АС-4	Пуск электродвигателей с короткозамкнутым ротором, отключение неподвижных и медленно вращающихся электродвигателей, торможение противотоком (cosφ=0,35)	МК6–20П МК6–20Т МК6–30П МК6–30Т	450÷720	380	450÷720	380	750÷1200	418	600÷960	418

2.8 За номинальный ток контактора принимается ток, который определяется условиями нагрева главной цепи при отсутствии включения и отключения контактов. В продолжительном режиме работы контакторы допускают работу при номинальном токе.

2.9 Контакторы при безиндуктивной нагрузке допускают отключение всех токов, меньших указанных в таблице 3 для данной категории применения.

2.10 Контакторы серии МК5 и МК6 при индуктивной нагрузке с постоянной времени порядка 10 мс допускают отключение всех токов от 0,1 Iн до номинального при номинальном напряжении.

2.11 Ток продолжительного режима контактов вспомогательной цепи 10 А. Коммутационная способность контактов вспомогательной цепи соответствует ГОСТ 11206-77.

Номинальные токи и напряжения в категориях применения ДС-11 ГОСТ 11206-77, ДС-14 и ДС-15 ГОСТ 17523-85 указаны в таблице 4.

Номинальный рабочий ток при ~380 В должен быть равен 2,0 А.

2.12 Коммутационная износостойкость контактов вспомогательной цепи при коммутации токов, указанных в таблице 4, с частотой 600 включений в час должна быть: в категории применения ДС-11 – не менее 1 млн., в категориях применения ДС-14 и ДС-15 – не менее 0,1 млн. циклов.

Таблица 4

Категория применения	Номинальное рабочее напряжение, В	Номинальный рабочий ток, А	Постоянная времени, с
ДС-11	24 50 75 110 220	2,35 1,25 1,00 0,75 0,5	0,05
ДС-14	24 50 75 110 220	8 6 4 0,8 0,3	0,1
ДС-15	24 50 75 110 220	5 3 2 0,5 0,2	0,25

2.13 Собственное время включения контакторов порядка 0,05 с, собственное время отключения не более 0,07 с.

2.14 Потребляемая мощность включающих катушек при 20 °С для контакторов:

- МК5-10, МК6-10, МК5-10Р, МК6-10Р – не более 75 Вт;

- МК5-20, МК6-20, МК6-20Н, МК6-20П, МК6-20Т – не более 150 Вт;

- МК6-30, МК6-30П, МК6-30Т – не более 230 Вт.

2.15. Механическая износостойкость при частоте включений 1200 циклов в час контакторов:

- МК5-10, МК6-10 – не менее 10 млн. циклов включений-отключений;

- МК5-10Р, МК6-10Р, МК6-20Н, МК6-20П, МК6-20Т, МК6-30, МК6-30П, МК6-30Т – не менее 5 млн. циклов включений-отключений.

2.16 Габаритные и установочные размеры контакторов и их масса приведены в приложении А.

2.17 Обмоточные данные включающих катушек контакторов, состоящих из двух последовательно соединенных катушек, приведены в приложении Г. Марка провода ПЭТ155 ГОСТ 17515-72.

2.18 Перечень оборудования и приборов, необходимых для контроля и испытаний контакторов, приведен в приложении Д.

2.19 Сведения о содержании цветных металлов приведены в приложении В.

3 Состав изделия

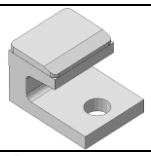
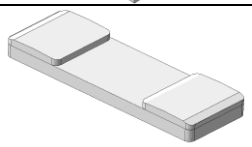
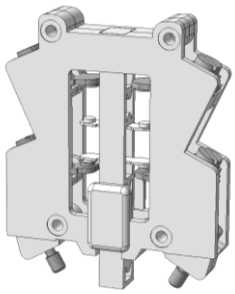
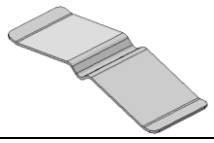
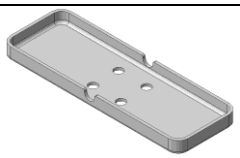
3.1 В комплект поставки совместно с контактором входит: «Руководство по эксплуатации контакторов серии МК5 и МК6» – 1 экз. на партию, поставляемую в один адрес, если это оговорено в заказе, паспорт.

3.2 Запасные части поставляются по отдельным заказам по перечню, приведенному в таблице 5.

Для установки на тепловозах контакторы поставляются с комплектом запасных частей без отдельного заказа-наряда и фондового наряда на запасные части за отдельную плату.

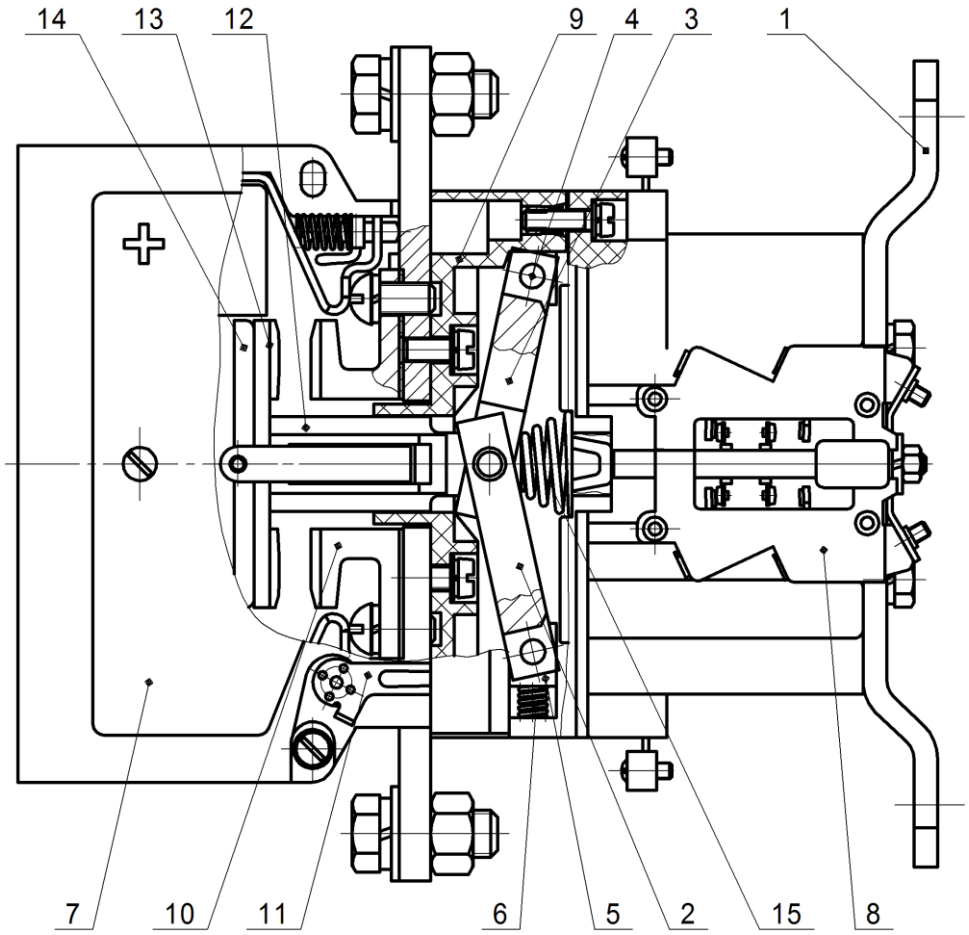
В таблице 5 указано заводское обозначение запасных частей, их применение в зависимости от исполнения контактора, а также их условное изображение.

Таблица 5

Наименование запасных частей	Серия контактора	Обозначение		Изображение
		для районов с умеренным и холодным климатом	для районов с тропическим климатом	
Контакт неподвижный (башмак)	МК5	5ЛХ.143.247-02	5ЛХ.143.247-03	
	МК6	5ЛХ.143.247	5ЛХ.143.247-01	
Мостик контактный	МК5	БКЖИ.685172.004-02	БКЖИ.685172.004-03	
	МК6	БКЖИ.685172.004	БКЖИ.685172.004-01	
Блокконтакт	МК5 МК6	5ЛХ.367.023 5ЛХ.367.023-10* (1 «З» + 1 «Р») 5ЛХ.367.023-02 5ЛХ.367.023-12* (2 «З») 5ЛХ.367.023-04 5ЛХ.367.023-14* (2 «Р»)	5ЛХ.367.023-01 5ЛХ.367.023-11* (1 «З» + 1 «Р») 5ЛХ.367.023-03 5ЛХ.367.023-13* (2 «З») 5ЛХ.367.023-05 5ЛХ.367.023-15* (2 «Р»)	
Пружина	МК5 МК6	8ЛХ.285.105	8ЛХ.285.105	
Угольник	МК5 МК6	ГЛЦИ.745242.012 ГЛЦИ.745242.012-01 (для УХЛ3)	ГЛЦИ.745242.012-01	
Скоба	МК5 МК6	БКЖИ.735312.024	БКЖИ.735312.024	
* Для подвижного состава.				

4 Устройство и работа контактора

4.1 Конструкция контакторов моноблочная (рисунок 1). Все элементы конструкции собираются на скобе 1. Двухполюсные контакторы (рисунок 3 и рисунок 4) представляют собой два однополюсных контактора, установленные на одной скобе магнитопровода, якоря, которых насажены на одну общую ось.



1 – скоба; 2 и 3 – якорь, 4 – ось; 5 – колодка; 6 – пружина; 7 – камера;
8 – блокконтакт; 9 – контактная колодка; 10 – неподвижный башмак;
11 – защелкивающая скоба; 12 – траверса; 13 – контактный мостик;
14 – скоба; 15 – возвратная пружина

Рисунок 1 – Общий вид контакторов МК5-10, МК6-10

Реверсивный контактор (рисунок 2) состоит из двух контакторов типа МК5-10 или МК6-10, узла механической блокировки 2, закрепленных на двух пластинах 3.

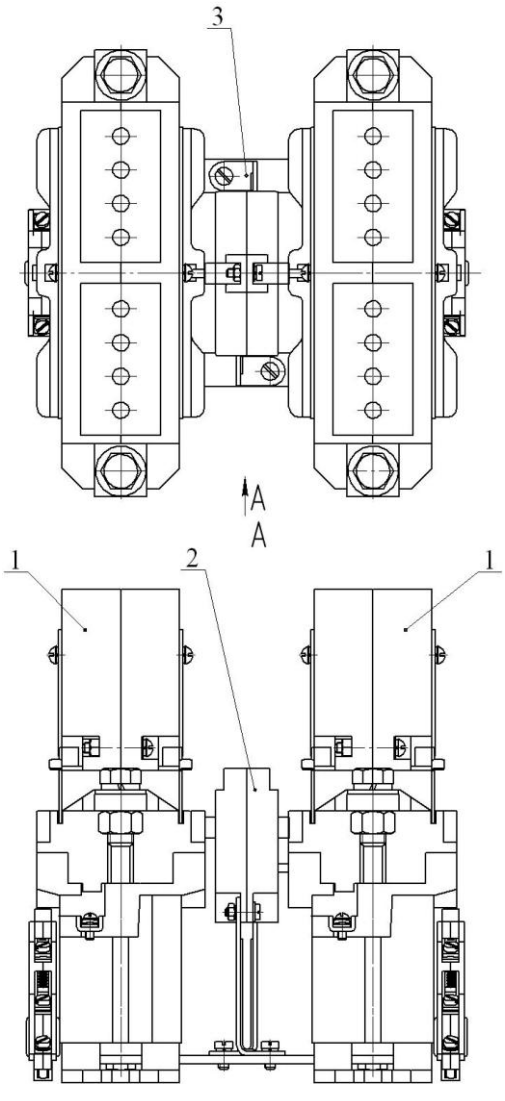
Трехполюсные контакторы (рисунок 5) – это три однополюсных контактора, установленные на одной скобе и соединенные одной общей осью.

4.2 Магнитная система однополюсного контактора – двухкатушечная. Вращение якорей 2, 3 происходит на осях 4, зафиксированных в колодках 5. Колодка 5 подпружинена пружинами 6.

4.3 Контактная система контактов главной цепи (рисунок 1) состоит из контактной колодки 9, на которой установлены неподвижные башмаки 10 и подвижной траверсы 12 с контактным мостиком 13 и скобой 14. В колодке 9 установлены защелкивающие скобы 11, предназначенные для удержания дугогасительной камеры 7.

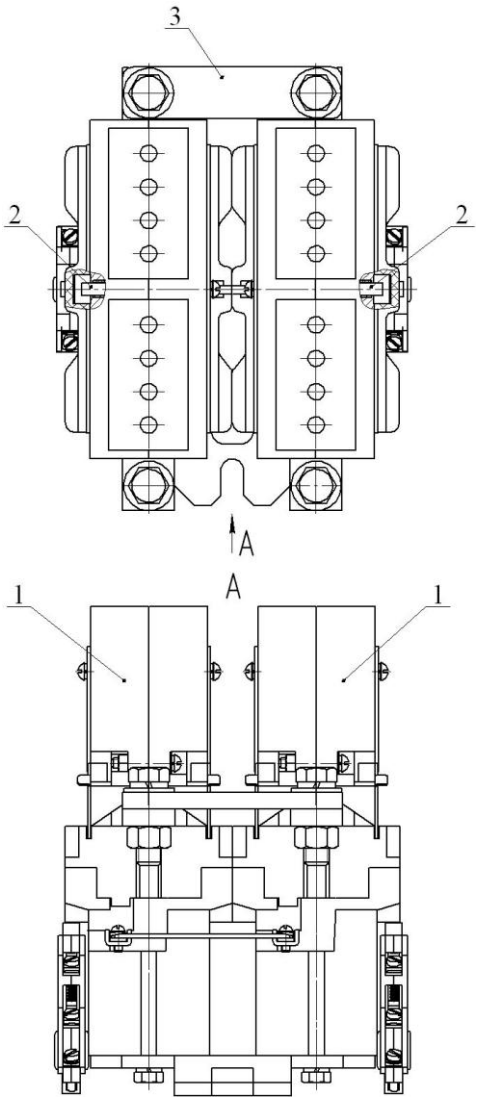
Для снятия дугогасительной камеры необходимо отвести отверткой защелкивающие скобы 11 в стороны и выдвинуть камеру вперед.

4.4 Контактная система контактов вспомогательной цепи (рисунок 1) состоит из двух блоков контактов 8, которые крепятся неподвижно на скобе 1.



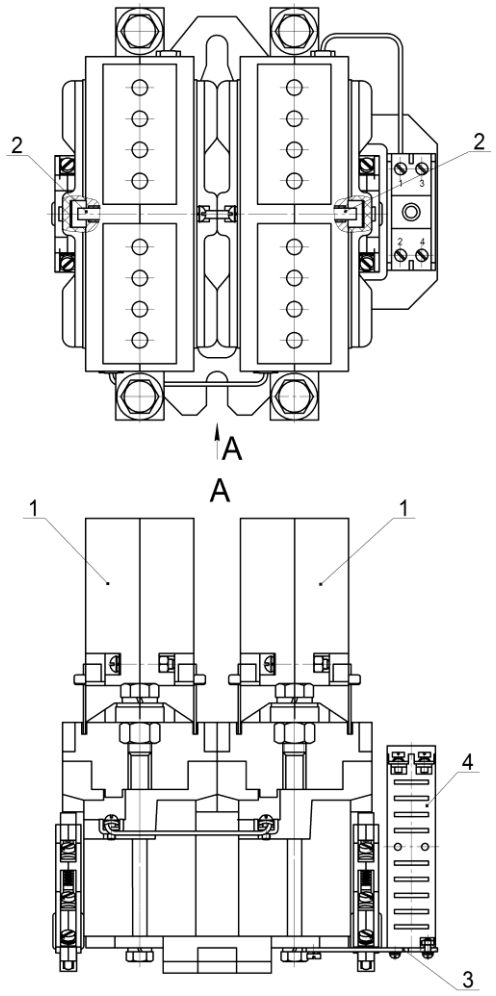
1 – контактор; 2 – узел механической блокировки; 3 – пластина

Рисунок 2 – Общий вид контакторов МК5-10Р, МК6-10Р



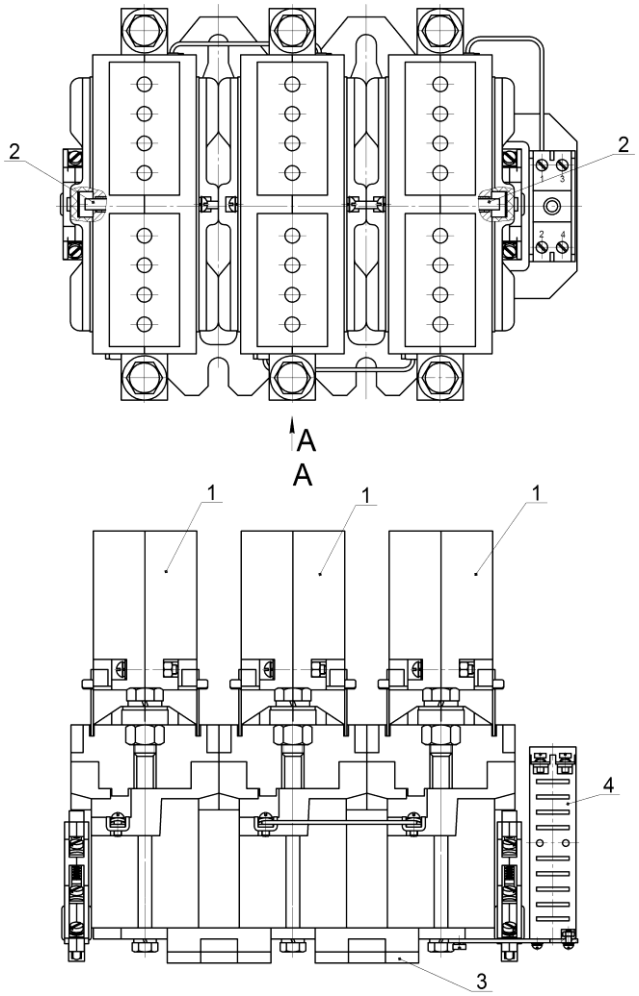
1 – контактор; 2 – ось;
3 – планка (перемычка)

Рисунок 3 – Общий вид контакторов МК5-20, МК6-20



1 – контактор; 2 – ось; 3 – скоба;
4 – выпрямительный блок
(только для МК6-20Т)

Рисунок 4 – Общий вид контакторов
МК6-20Н, МК6-20П, МК6-20Т



1 – контактор; 2 – ось; 3 – скоба;
4 – выпрямительный блок
(только для МК6-30Т)

Рисунок 5 – Общий вид контакторов
МК6-30, МК6-30П, МК6-30Т

5 Маркировка

5.1 Маркировка наносится на фирменную табличку с указанием:

- товарного знака предприятия-изготовителя;
- типоисполнения контактора и каталожного номера;
- рода тока главной цепи;
- номинального тока в амперах и номинального напряжения главной цепи в вольтах;
- единого знака обращения продукции ЕАС;
- номинального напряжения и рода тока цепи управления в вольтах;
- месяца и года выпуска;

- массы (при массе контактора 10 кг и более);

- надписи с указанием страны-изготовителя «Сделано в России»;

- степени защиты по ГОСТ 14254-2015, ГОСТ 14255-69.

5.2 При поставках на экспорт:

- товарный знак предприятия-изготовителя не указывается, если он не зарегистрирован в странах поставки;

- надпись с названием страны-изготовителя указывается на русском языке, если иное не оговорено в заказе.

5.3 На внутренней упаковке контактора должны быть указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;

- наименование и типоисполнение контактора;

- каталожный номер;

- месяц и год выпуска;

- единый знак обращения продукции ЕАС.

5.4 Транспортная маркировка содержит манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Верх».

6 Упаковка

6.1 Сочетание видов и вариантов транспортной тары с типами внутренней упаковки по ГОСТ 23216-78.

6.2 Для потребностей экономики страны (кроме районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностям по ГОСТ 15846-2002) категория упаковки КУ-2:

$$\frac{\text{ТЭ}-2}{\text{ВУ}-\text{IIБ}-1};\qquad \frac{\text{К}}{\text{ВУ}-\text{IIБ}-1}.$$

6.3 Для экспортных поставок в макроклиматические районы с умеренным климатом категория упаковки КУ-2: $\frac{\text{ТЭ}-15}{\text{ВУ}-\text{IIБ}-1}$; $\frac{\text{К}}{\text{ВУ}-\text{IIБ}-1}$.

6.4 Для экспортных поставок в макроклиматические районы с тропическим климатом категория упаковки КУ-3А: $\frac{\text{ТЭ}-12}{\text{ВУ}-\text{IIIА}-4}$.

6.5 Для потребностей экономики страны в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002 категория упаковки КУ-2: $\frac{\text{ТЭ}-2}{\text{ВУ}-\text{IIБ-1}}$.

6.6 Допускается применение других сочетаний видов и вариантов транспортной тары с типами внутренней упаковки, обеспечивающих допустимый срок сохраняемости контакторов при транспортировании и хранении по согласованию с заказчиком.

Примечание – Допускается упаковывать изделия в специализированные многооборотные ящичные поддоны и контейнеры.

6.7 Внутренняя и транспортная тара изготавливается по чертежам предприятия-изготовителя.

6.8 Упаковка технической и сопроводительной документации и ее маркировка в соответствии с ГОСТ 23216-78.

6.9 В транспортную упаковку должен быть вложен упаковочный лист

7 Правила и условия монтажа

7.1 Монтаж и обслуживание аппаратов должны производиться при обесточенном состоянии.

7.2 Контакторы допускают установку как на изоляционных или металлических заземленных панелях, так и на рейках.

7.2.1 Для обеспечения надежной работы контакторов при установке их на месте эксплуатации необходимо соблюдать полярность подключения контакторов постоянного тока и правильность установки дугогасительной камеры и магнитов после разборки аппаратов в соответствии с рисунками 6 и 7.

Схемы соединения включающих катушек контакторов МК5-20, МК6-20, схемы электрических соединений контакторов переменного тока МК6-20Т, МК6-30Т с питанием включающих катушек через выпрямительный блок приведены на рисунках 8, 9.

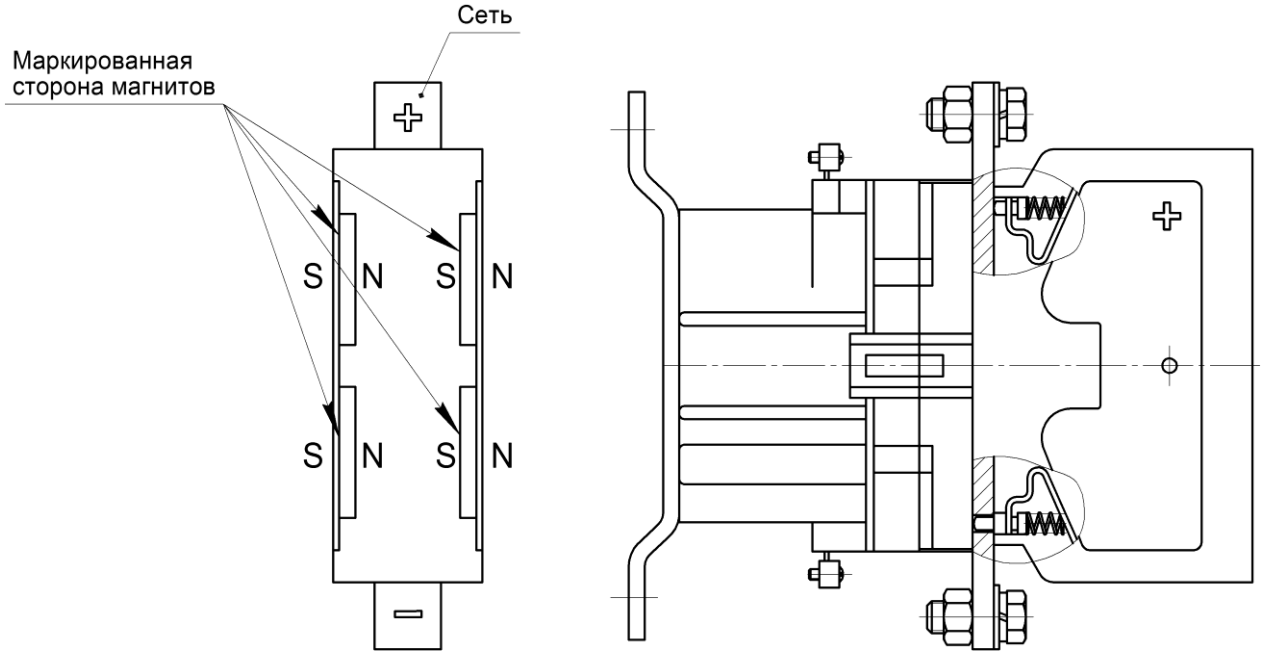


Рисунок 6 – Схема для подключения контакторов типов МК5-10, МК6-10, МК5-10Р, МК6-10Р, МК6-20Н, МК6-30 в сеть и для установки дугогасительной камеры

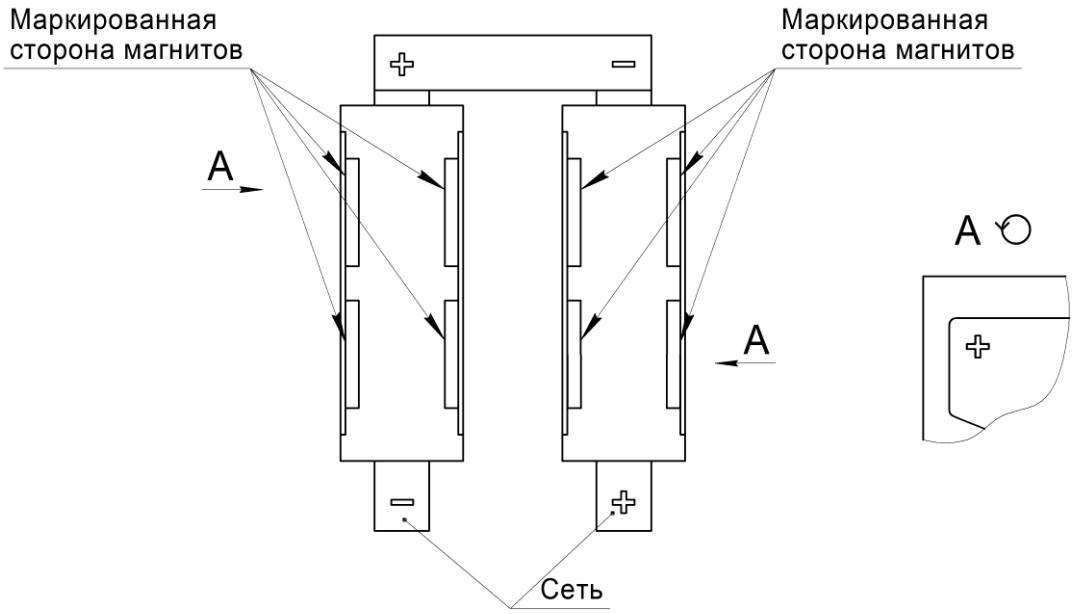
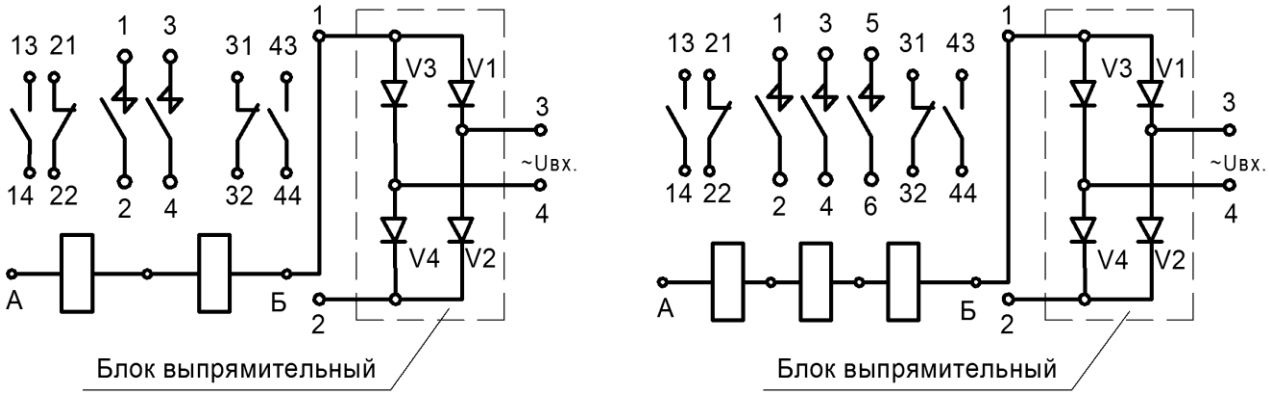


Рисунок 7 – Схема для подключения контакторов типов МК5-20, МК6-20 в сеть и для установки дугогасительной камеры

а) параллельное соединение на номинальные напряжения цепи управления 24, 27, 50, 75 и 110 В

б) последовательное соединение на номинальное напряжение цепи управления 220 В

Рисунок 8 – Схемы соединения включающих катушек контакторов МК5-20, МК6-20



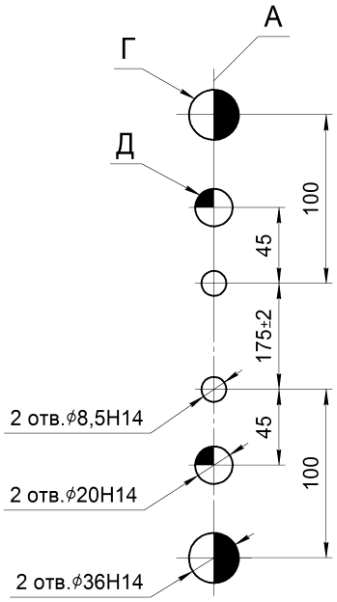
а) для МК6-20Т

б) для МК6-30Т

К зажимам А (катушки) и 2 (выпрямительного блока) подсоединяется управляющий контакт

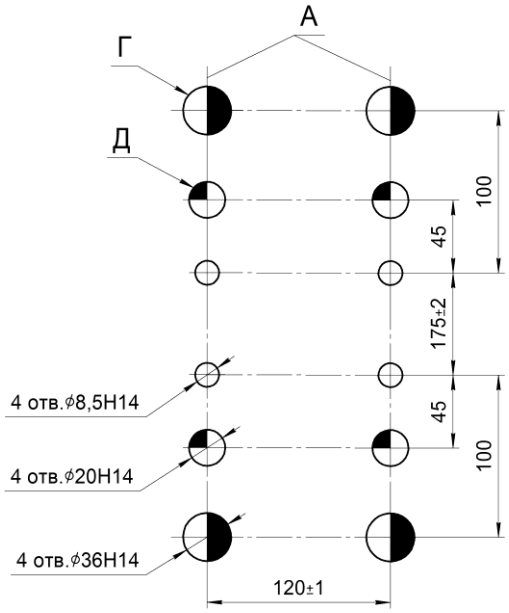
Рисунок 9 – Схемы электрических соединений контакторов переменного тока МК6-20Т и МК6-30Т с питанием включающих катушек от выпрямительного блока

7.3 Сверление отверстий при установке контакторов на панелях приведено на рисунках 10, 11, 12, 13.



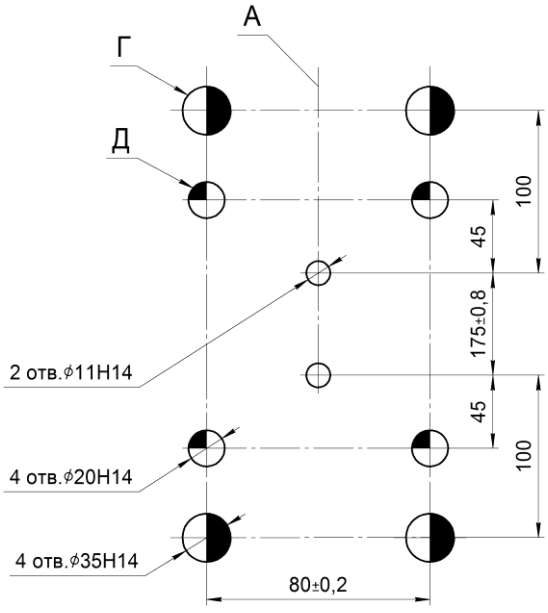
А – вертикальная установочная ось.
Отверстия Г и Д для вывода проводников сверлить только при заднем монтаже

Рисунок 10 – Сверление отверстий при установке контакторов МК5-10 и МК6-10 на панели



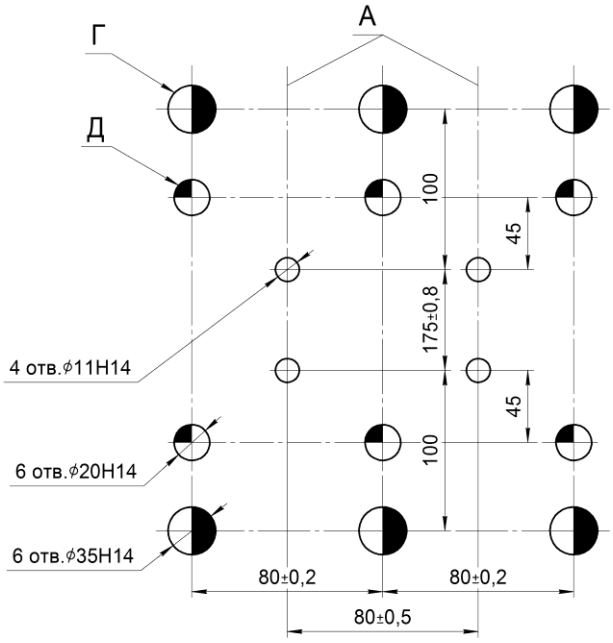
А – вертикальная установочная ось.
Отверстия Г и Д для вывода проводников сверлить только при заднем монтаже

Рисунок 11 – Сверление отверстий при установке контакторов МК5-10Р, МК6-10Р на панели



А – вертикальная установочная ось.
Отверстия Г и Д для вывода проводников сверлить только при заднем монтаже

Рисунок 12 – Сверление отверстий для контакторов типоисполнений МК5-20, МК6-20, МК6-20П, МК6-20Н и МК6-20Т



А – вертикальная установочная ось.
Отверстия Г и Д для вывода проводников сверлить только при заднем монтаже

Рисунок 13 – Сверление отверстий для контакторов типоисполнений МК6-30, МК6-30П, МК6-30Т

7.4 При необходимости заказчик может установить контакторы на двух металлических рейках шириной 32 мм и расположенных на расстоянии 175 мм одна от другой (рисунок 14).

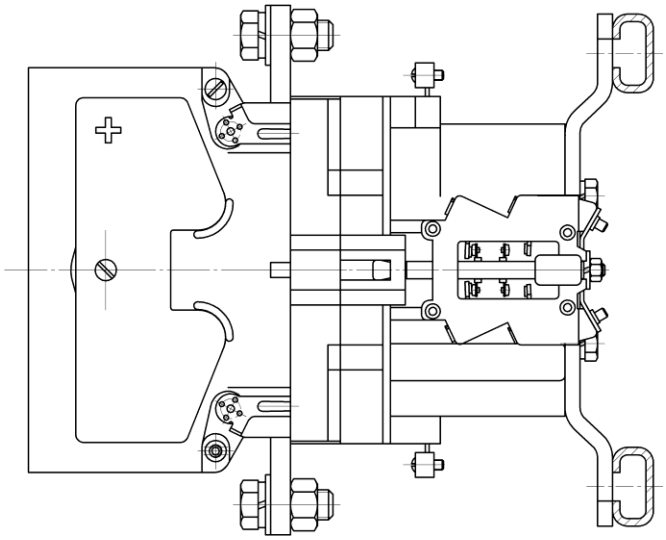


Рисунок 14 – Установка контактора на металлических рейках, расположенных на расстоянии 175 мм

7.5 Наибольший вылет ионизированных газов за пределы дугогасительной камеры при отключении нагрузки четырехкратного тока приведен на рисунке 15 и таблице 6.

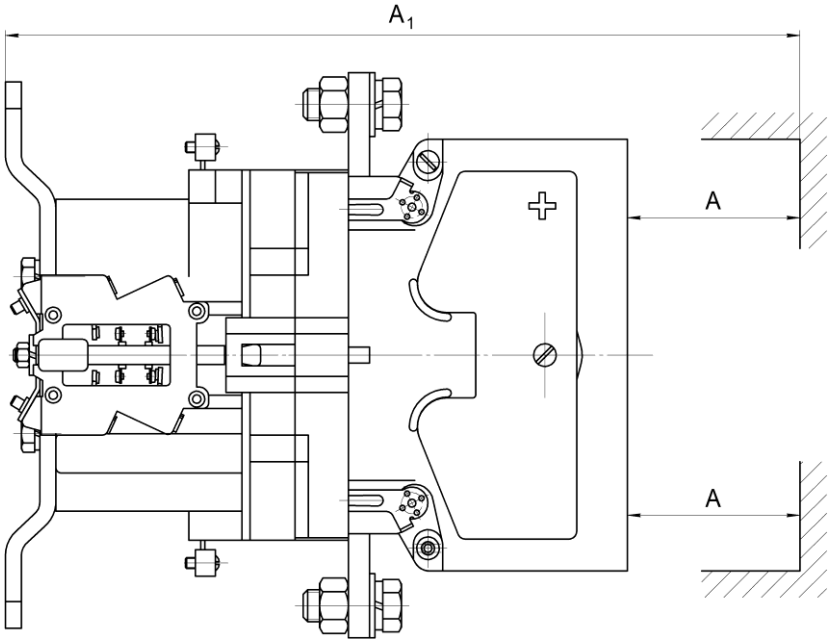


Рисунок 15 – Размеры ионизированного пространства

Таблица 6

Серия контактора	A, мм	A_1, мм
МК5	70	306
МК6	90	326

7.6 Все контакторы выполняются с передним присоединением силовой цепи и цепи управления.

7.7 Зажимы главных контактов допускают присоединение внешних проводов сечением от 70 до 150 мм^2 для контакторов на номинальный ток 250 А и от 150 до 370 мм^2 для контакторов на номинальный ток 400 А. Зажимы контактов вспомогательной цепи допускают присоединение двух проводов сечением от 1 до 2,5 мм^2.

7.8 Для обеспечения удобства монтажа и эксплуатации контакторов при их установке в нижней части комплектного устройства (высоковольтной камеры тепловоза) предусмотрен дополнительный угольник ГЛЦИ.745242.012 для присоединения к выводам контактов вспомогательной цепи, который поставляется по требованию заказчика и входит в комплект запасных частей.

8 Правила и условия безопасной эксплуатации

8.1 Эксплуатация контакторов должна производиться в соответствии с «Правилами техники безопасности и технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Руководством по эксплуатации» предприятия-изготовителя.

8.2 Условия эксплуатации указаны в 1.2 настоящего руководства.

8.3 Перед установкой контактора в схему необходимо:

а) проверить целостность аппарата и соответствие его типа и исполнения требуемому;

б) схемы внутренних соединений катушек приведены на рисунках 8, 9;

в) проверить надежность винтовых соединений.

8.4 После установки контактора необходимо:

а) несколько раз рукой нажать на выступающие части толкателей и убедиться, что затираний нет;

б) проверить соответствие полярностей, указанных на камере и выводах главных контактов (при этом полярность источника питания должна соответствовать полярности контактора);

в) при электрическом монтаже необходимо строго соблюдать соответствие полярности источника питания и выводов главных контактов. При установке всех исполнений контакторов в комплектное устройство знаки «+» на выводе и на дугогасительной камере должны совпадать и для контакторов МК5-10, МК6-10, МК5-10Р, МК6-10Р, МК6-20Н и МК6-30 должны находиться сверху (рисунок 6), а для контакторов МК5-20 и МК6-20 на одном контакторе сверху, на втором – снизу (рисунок 7);

г) проверить соответствие растворов, провалов, нажатий данным, приведенным в таблице 7.

Таблица 7

Номинальный ток главных контактов, А	Исполнение контактов	Нажатие на мостик (начальное), кг	Раствор контактов, мм	Провал контактов, мм
250	замыкающие	3,4 ± 0,2	6 – 8	2,0 – 2,8
400				2,5 – 3,5

После включения включающих катушек на напряжение проверить четкость включения и отключения контактора без тока в главной цепи.

Проверить механическую блокировку контакторов МК6-10Р, МК5-10Р на отсутствие включения одновременно двух контакторов.

9 Техническое обслуживание

Измерение параметров, регулировка и настройка

9.1 В условиях эксплуатации необходимо регулярно следить за работой контактора.

9.2 При обычных условиях контактор достаточно осматривать после 50 тыс. срабатываний, но не реже одного раза в месяц. Независимо от этого, осмотр контактора следует производить после каждого отключения аварийного тока.

9.3 При осмотре следует:

а) очистить контактор от пыли и загрязнения;

б) проверить надежность всех резьбовых соединений и в случае необходимости следует произвести их подтяжку;

в) проверить отсутствие механических затираний;

г) проверить исправность возвратной пружины один раз в два года, в случае необходимости следует произвести их замену.

9.4 В контактной системе проверить состояние контактных напаек и основные контактные параметры (провалы, растворы и начальное контактное нажатие на мостик), которые должны соответствовать данным, приведенным в таблице 7.

9.4.1 Закопченные поверхности контактных колодок, дугогасительной камеры, контактных траверс следует протирать чистой, сухой хлопчатобумажной ветошью. Серебросодержащие контактные напайки в течение всего срока службы контактов до полного их износа при нормальной работе зачистки не требуют. Потемнение контактной поверхности или наличие следов износа не являются признаками неработоспособности

контактов.

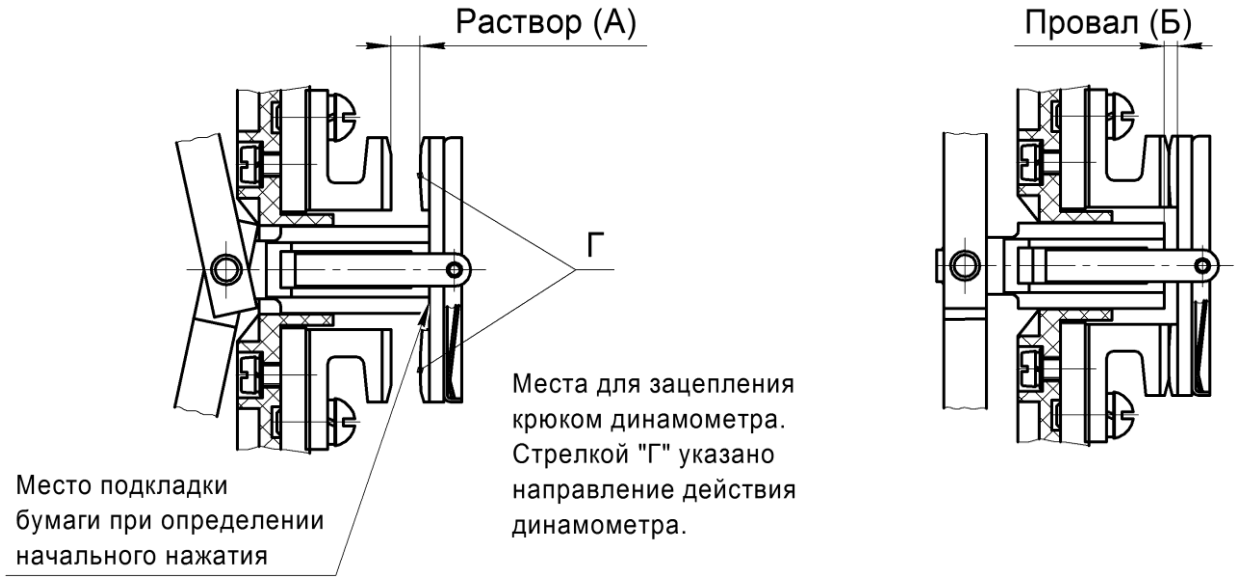
Допускается зачистка контактных напаек напильником после протекания по контактам тока короткого замыкания, приведшего к свариванию или сильному оплавлению контактов.

9.4.2 При полном износе контактных напаек на любом из контактов (подвижном и неподвижном) необходимо эти контакты заменить.

9.4.3 Допускается увеличение раствора, провала контактов и контактных нажатий по сравнению с указанными в таблице 7, если при этом обеспечивается четкая работа контактора.

9.4.4 Провал контактов определяется как свободный ход траверсы с момента касания контактов до полной ее остановки. Начальное нажатие на мостик – это усилие, создаваемое контактной пружиной в момент первоначального касания контактов.

9.4.5 Схемы замеров контактных параметров показаны на рисунке 16.



а) разомкнутое состояние контактов

б) замкнутое состояние контактов

Рисунок 16 – Схема определения основных контактных параметров

10 Возможные неисправности и методы их устранения

10.1 Устранение неисправностей следует производить только при полностью отключенном контакторе.

10.2 Возможные неисправности и способы их устранения указаны в таблице 8.

Таблица 8

Возможная неисправность	Вероятная причина	Способы устранения
1 При подаче напряжения на включающие катушки контактор не срабатывает	1 Обрыв в цепи включающей катушки	Проверить внешние присоединения, в случае их неисправности исправить
	2 Напряжение на зажимах включающих катушек меньше 0,7 (для контакторов для подвижного состава) и 0,85 (для контакторов общего назначения) от номинального	Повысить напряжение
2 Повышенный нагрев включающих катушек	Напряжение больше допустимого	Снизить напряжение до величины меньше 110 % от номинального

11 Транспортирование и правила хранения

11.1 Контакторы должны храниться в упаковке предприятия-изготовителя. Допускается хранение контакторов без упаковки в вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 5 °С, относительной влажности не более 80 % и отсутствии в нем кислотных и других паров, вредно действующих на материалы контакторов.

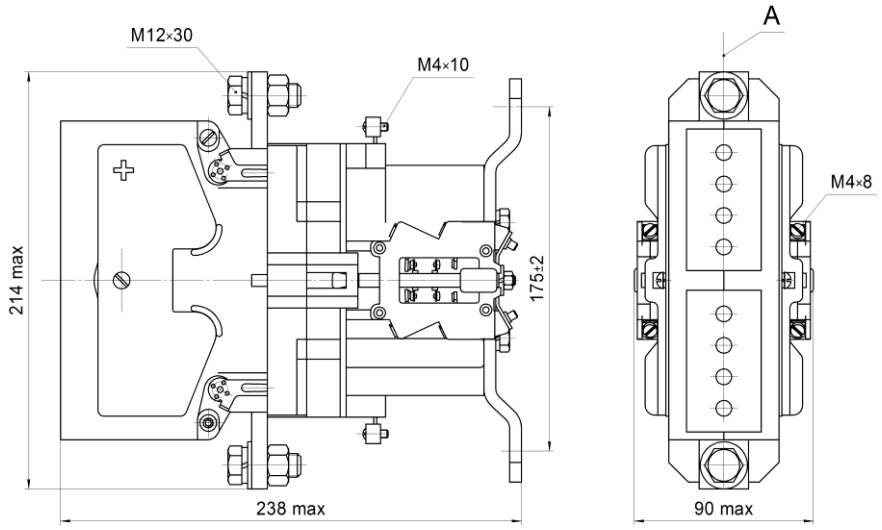
11.2 Контакторы в упаковке допускают хранение в закрытых или других помещениях с естественной вентиляцией в исполнении для районов с умеренным и холодным климатом при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 40 °С при относительной влажности не более 98 % при плюс 25 °С, в исполнении для тропического климата от минус 50 до плюс 50 °С при относительной влажности не более 98 % при плюс 35 °С.

11.3 Резкие колебания температуры воздуха, вызывающие выпадение росы, не допускаются.

11.4 Транспортирование контакторов возможно любым видом крытого транспорта в заводской транспортной таре либо в любой упаковке, обеспечивающей целостность контакторов.

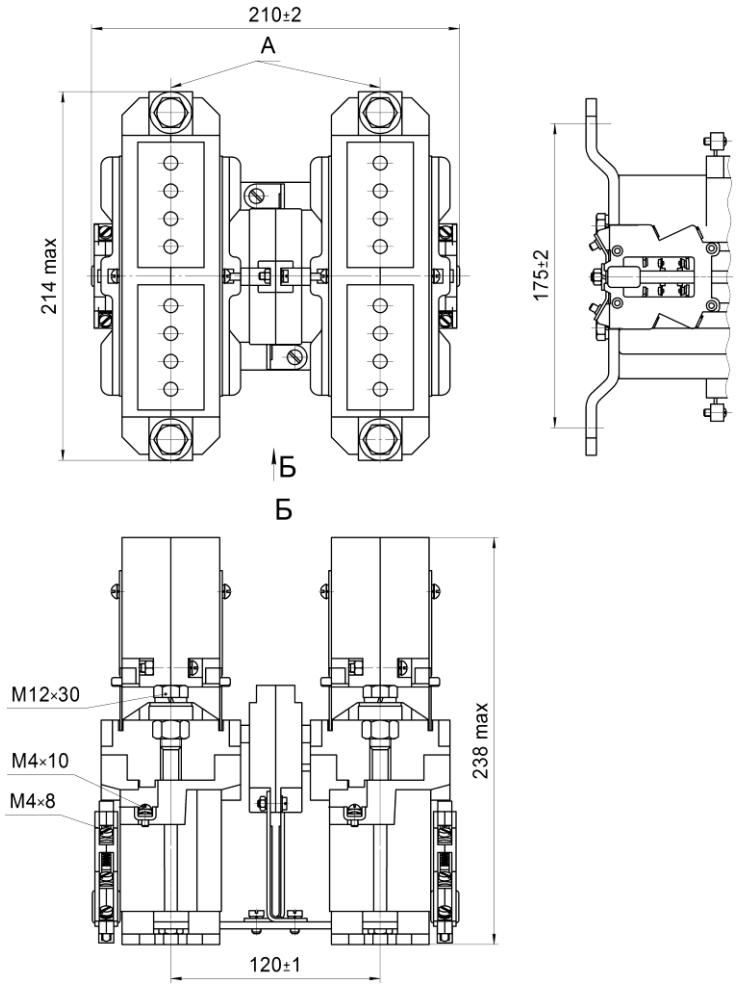
Приложение А
(обязательное)

Габаритные, установочные размеры и масса контакторов



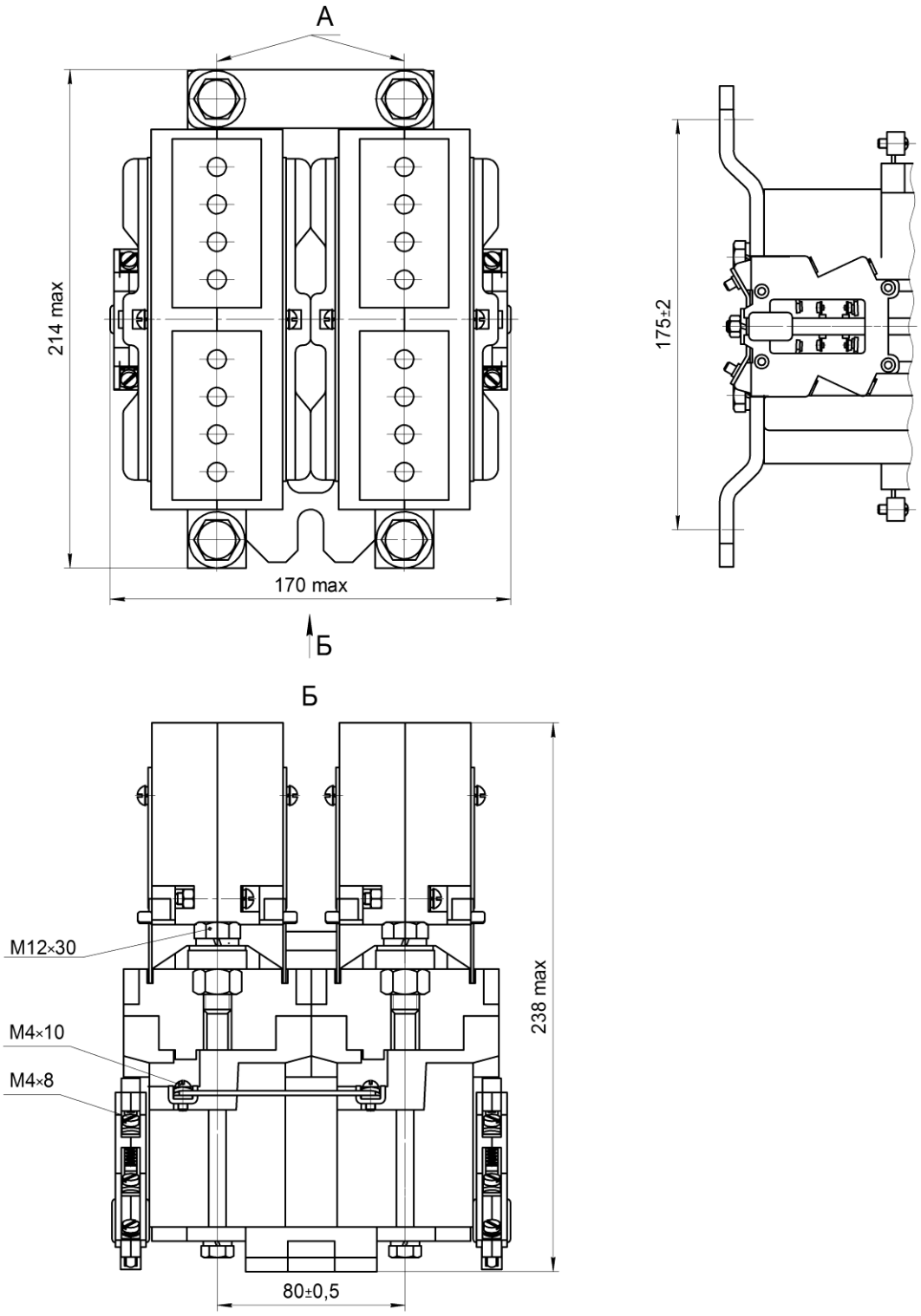
А – вертикальная установочная ось.
Масса контактора – не более 6,0 кг.

Рисунок А.1 – Контакторы типоисполнений МК5-10, МК6-10



А – вертикальная установочная ось.
Масса контактора – не более 12,0 кг.

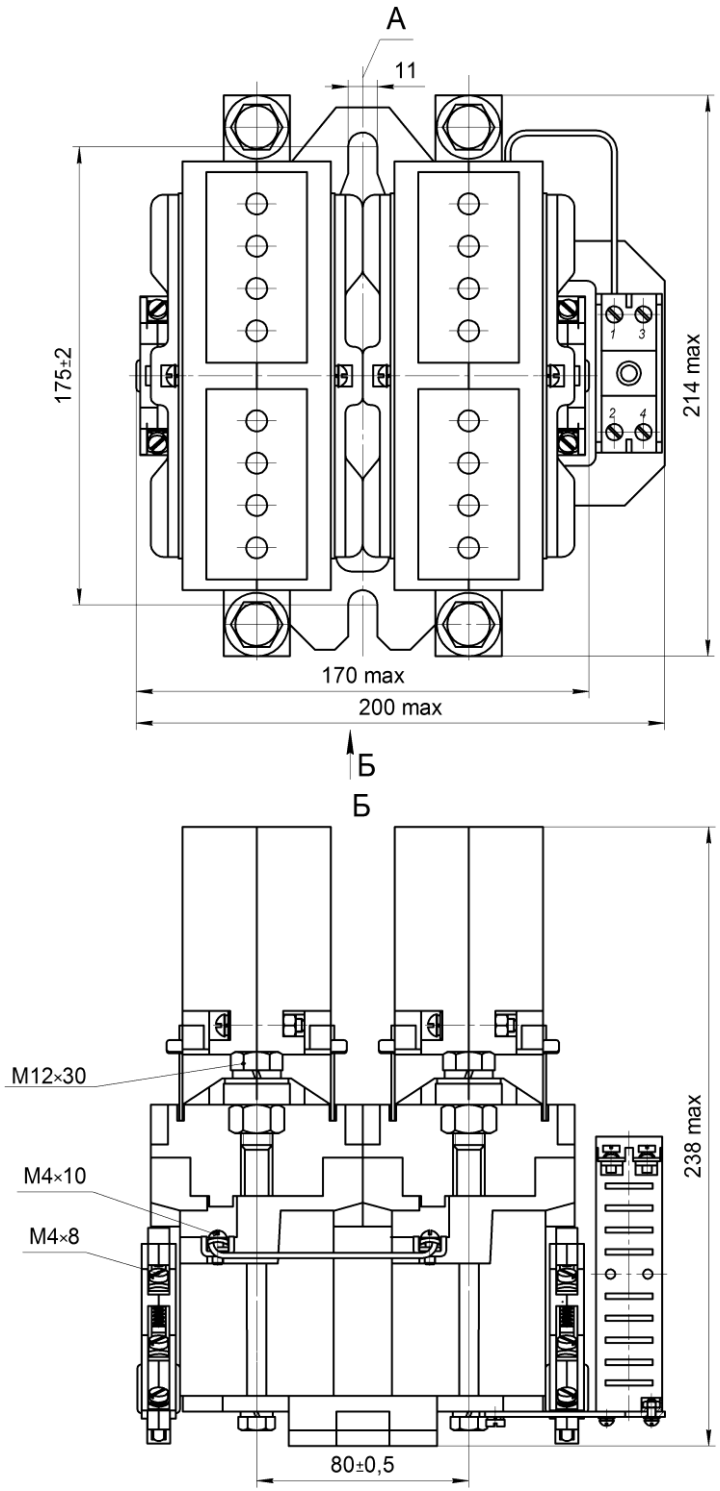
Рисунок А.2 – Контакторы типоисполнений МК5-10Р, МК6-10Р



А – вертикальная установочная ось.

Масса контакторов – не более 12,0 кг.

Рисунок А.3 – Контакторы типоисполнений МК5-20, МК6-20



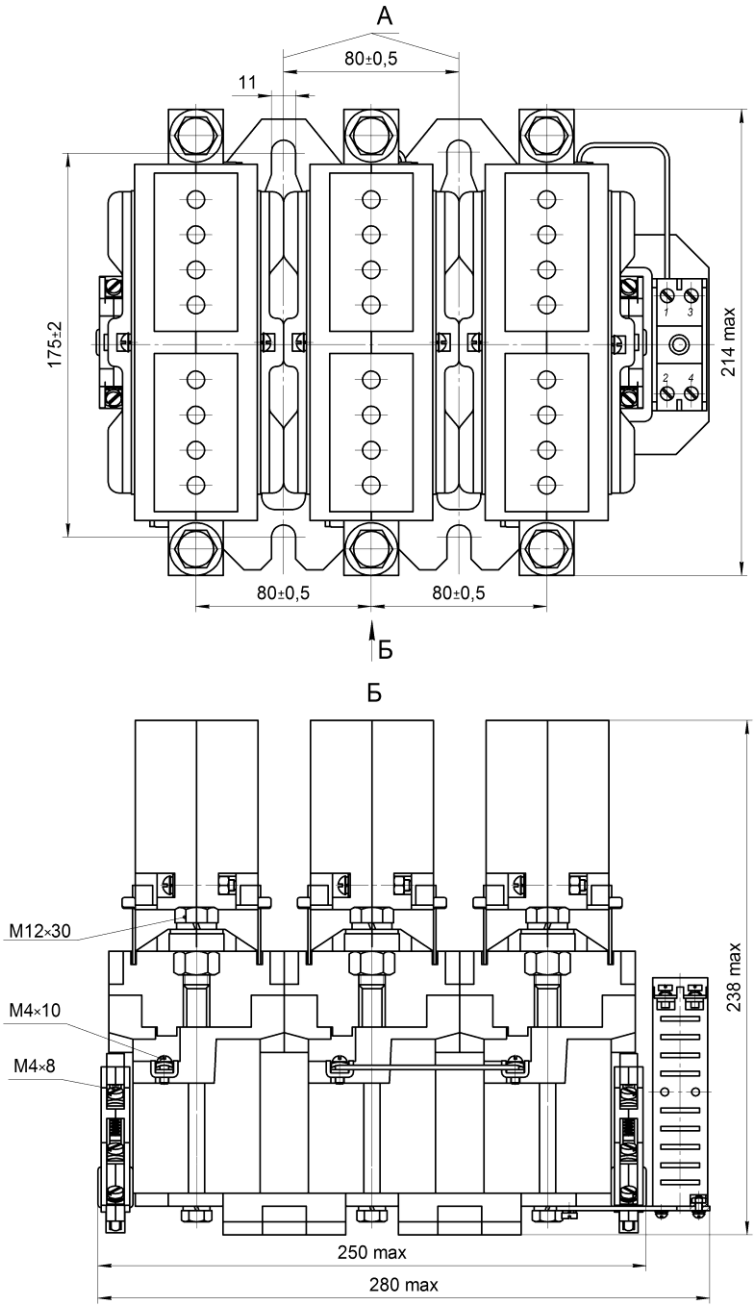
А – вертикальная установочная ось.

Размер 170 max – для МК6-20Н, МК6-20П.

Размер 200 max – для МК6-20Т.

Масса контакторов – не более 12,0 кг.

Рисунок А.4 – Контакторы типоисполнений МК6-20Н, МК6-20П, МК6-20Т



А – вертикальная установочная ось.

Размер 250 max – для МК6-30, МК6-30П.

Размер 280 max – для МК6-30Т.

Масса контакторов – не более 18,0 кг.

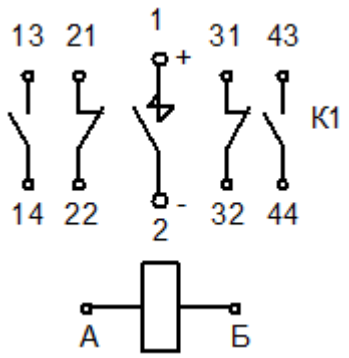
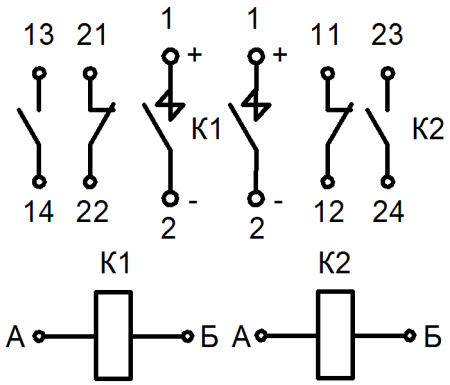
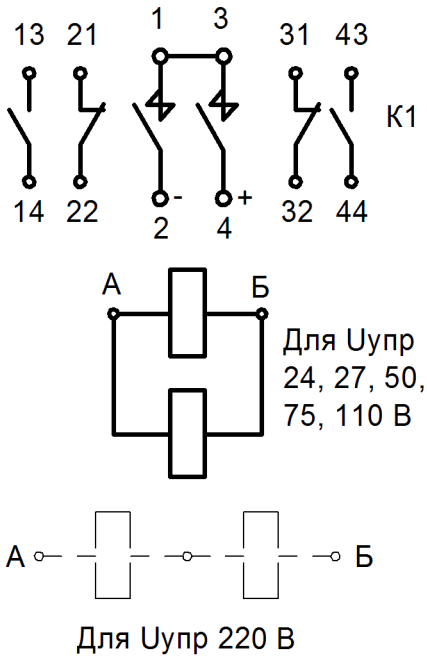
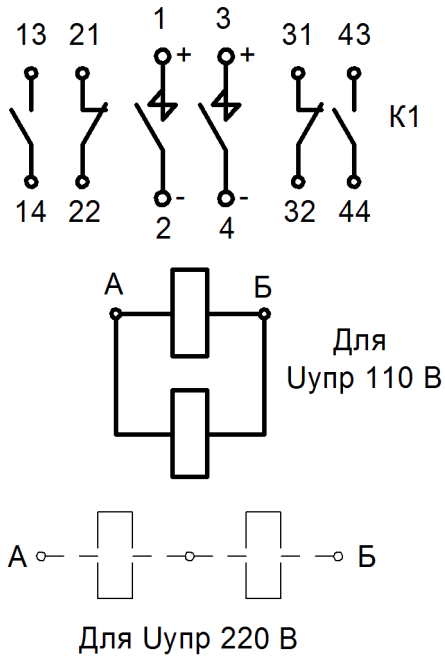
Рисунок А.5 – Контакторы типоисполнений МК6-30, МК6-30П, МК6-30Т

Приложение Б

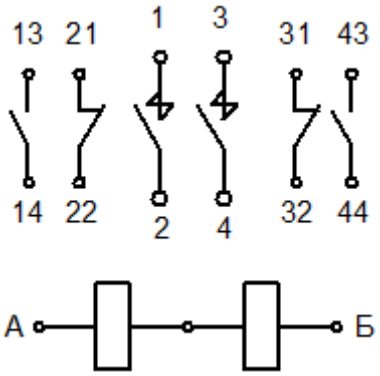
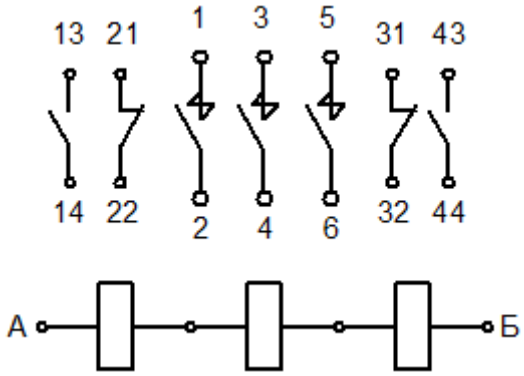
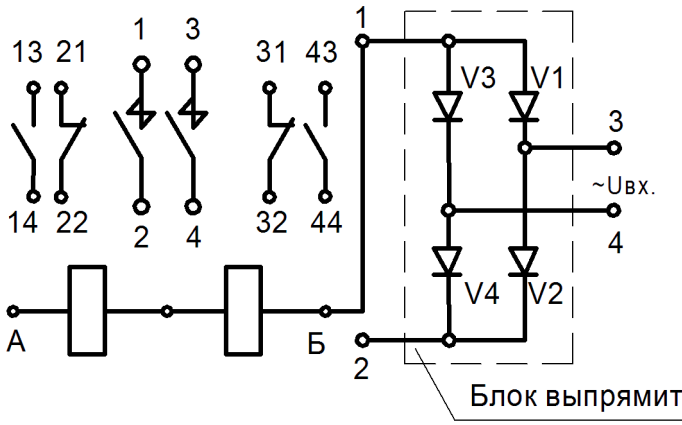
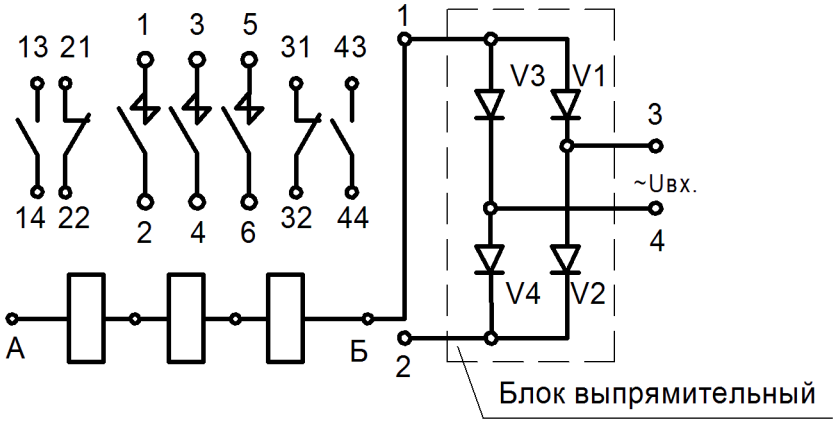
(обязательное)

Схемы электрические соединений контакторов

Таблица Б.1

МК5-10, МК6-10	МК5-10Р, МК6-10Р
	
МК5-20, МК6-20	**МК6-20Н**
	

Продолжение таблицы Б.1

МК6-20П	МК6-30, МК6-30П
	
МК6-20Т	
	
К зажимам А (катушки) и 2 (выпрямительного блока) подсоединяется управляющий контакт	
МК6-30Т	
	
К зажимам А (катушки) и 2 (выпрямительного блока) подсоединяется управляющий контакт	

Приложение В

(справочное)

Сведения о содержании цветных металлов

(ГОСТ Р 54564-2011)

Таблица В.1

Тип контактора	Суммарная масса цветных металлов, содержащихся в изделии, кг					
	Наименование металла и сплава					
	Лом и отходы бронзы и её сплавов		Лом и отходы латуни и её сплавов		Лом и отходы меди и её сплавов	
	Бр4	Бр6	Л2	Л8	М3	М12
МК5-10	0,0016	0,02	0,095	0,0028	0,327	1,00
МК6-10						
МК5-20	0,0032	0,04	0,190	0,0056	0,654	2,00
МК6-20						
МК6-20П						
МК6-20Т						
МК6-20Н						
МК5-10Р						
МК6-10Р						
МК6-30	0,0048	0,06	0,285	0,0084	0,981	3,00
МК6-30П						
МК6-30Т						

Приложение Г

(справочное)

Обмоточные данные втягивающих катушек

Таблица Г.1

Обозначение чертежа	Тип контактора	Напряжение цепи управления, В	Соединение катушек	Обмоточные данные одной опрессованной катушки			
				Напряжение, В	Диаметр провода, мм	Число витков	Сопротивление, Ом
5ЛХ.522.161 -01	МК5–10 МК6–10 МК5–10Р МК6–10Р	24	-	24	0,75	1660	8,2
-02; -03		50		50	0,50	3840	44
-04; -05		75*		75	0,40 0,45	4000 1260	86
-06; -07		110*		110	0,315 0,355	5660 2400	204
-08; -09		220*		220	0,224 0,25	4000 10400	694
-10; -11		27		27	0,63	2144	14,2
5ЛХ.522.161 -01	МК5–20 МК6–20	24	параллельное	24	0,75	1660	8,2
-10; -11		27		27	0,63	2144	14,2
-02; -03		50		50	0,50	3840	44
-04; -05		75*		75	0,40 0,45	4000 1260	86
-06; -07	МК5–20 МК6–20 МК6-20Н	110*		110	0,315 0,355	5660 2400	204
-06; -07	МК5–20 МК6–20 МК6-20Н МК6-20П	220*	последовательное	110	0,315 0,355	5660 2400	204
-14; -15	МК6–20П	–110		55	0,5	3700	42
-12; -13	МК6–30Т	~127		38	0,56	2900	26
-16; -17	МК6–20Т	~127		57	0,475	4000	50
-18; -19	МК6–30Т	~220		66	0,4	4800	82
-20; -21	МК6–20Т	~220		99	0,355	6920	152
-22; -23	МК6–30Т	~380		114	0,315	8000	224
-24; -25	МК6–20Т	~380	последовательное	170	0,28	11100	392
-26; -27	МК6–30 МК6–30П	–110		36	0,63	2600	20
-28; -29		–220*		73	0,4 0,45	2600 2400	80
-30; -31	МК6–30Т	~110		33	0,63	2420	17,2
-32; -33		~260		78	0,4	5880	101,6
-34; -35	МК6–10Т	~260*	-	234	0,224 0,25	10400 4760	772
-36; -37	МК6–20Т	~110*	последовательное	49,5	0,5 0,56	2700 820	36
-38; -39	МК6–10Т	~220*	-	198	0,224 0,28	3700 2820	576

*Обмотка из двух проводов

Приложение Д

(рекомендуемое)

Перечень оборудования и приборов, необходимых для контроля и испытаний контакторов

Таблица Д.1

Наименование оборудования и приборов	Диапазон измеряемых (контролируемых) величин	Класс точности или предел допускаемой погрешности	Обозначение стандарта, технических условий и других документов
1 Вольтамперметр М253	0,5 – 10 А	КТ 0,5	ГОСТ 8711-93
2 Шунты 75ШСМ	100 А 160 А 250 А 400 А 2500 А 4000 А	КТ 0,5 КТ 0,5 КТ 0,5 КТ 0,5 КТ 0,5 КТ 0,5	ГОСТ 8042-93
3 Вольтметр Э515/3	11 – 550 В	КТ 0,5	ГОСТ 8711-93
4 Мегаомметр М4101/5	1 – 100 МОм	КТ 1,0	ГОСТ 23706-93
5 Мост постоянного тока Р333	22 – 700 Ом	КТ 0,5	ГОСТ 7165-93
6 Термопары хромель-копель ТХК-834	35 – 200 °С	ПГ±3 °С	
7 Потенциометр типа ПП-63	1,2 – 8 мВ	КТ 0,05	ГОСТ 9245-79
8 Миллисекундомер Ф209	3 – $1 \cdot 10^4$ мс	ПГ±0,005/0,005	ТУ 25-04-2157-77
9 Универсальная пробивная установка УПУ-1М	2500 В	4 %	АЭЯ.771.001 ТУ
10 Вибростенд ВЭДС-200 А	10 – 100 Гц 1 g	ПГ±20 %	ТУ25-06-529-76
11 Ударный стенд УУЭ-20/200	1–75 g	ПГ±20 %	
12 Термобарокамера КТХБ-К-0,15-65/155	минус 65 – плюс 55 °С	ПГ±1 %	Я7М2.708.008 ТУ
13 Климатическая камера 3001	25° – 55 °С влажность 95 %	ПГ±2 % ПГ±3 %	паспорт фирмы «Фойтрон» (Германия)
14 Штангенциркуль ШЦ-II-250-0,05	0,5 – 250 мм	ПГ±0,1 мм	ГОСТ 166-89
15 Весы настольные типа ВНЦ-10	4 – 12 кг	ПГ±0,5 г	ГОСТ 23676-79
16 Динамометр ДПУ-0,01–2	1,0 – 3,6 кГс	ПГ±2 %	ГОСТ 13837-79
17 Шаблон	6 – 8 мм		нестандартный
18 Шаблон	2,0 – 3,5 мм		нестандартный
19 Граммометр часового типа ГС 50-300гс	0,09 – 0,12 кГс	КТ 4	ТУ25-02.021301-78
20 Калибр-пробка	5 – 7 мм		нестандартная
21 Пробка	1,5 – 2,5 мм		нестандартная

Примечание – Допускается применение других средств измерений и оборудования, имеющих погрешность не больше, чем у приведенных средств измерений и оборудования.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Подпись и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.