

Руководство по эксплуатации
ГЖИК.644136.010РЭ



КОНТАКТОРЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ СЕРИИ ПМЛ

**с управлением на постоянном токе
на номинальные токи 10, 16, 25 и 32 А**



Россия, 305000, г. Курск, ул. Луначарского, 8

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения конструкции и принципа действия контакторов серии ПМЛ с управлением на постоянном токе (именуемые в дальнейшем «контакторы»), их технических характеристик, правил эксплуатации, обслуживания, транспортирования и хранения.

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

Вследствие постоянной работы по усовершенствованию существующей конструкции возможно некоторое несоответствие между руководством по эксплуатации и изделием.

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Контакторы предназначены для размыкания и замыкания электрических цепей переменного тока частоты 50 и 60 Гц напряжением до 660 В на токи от 10 до 32 А, а в комбинации с тепловыми реле перегрузки и для их защиты от возможных перегрузок. Применяются контакторы в качестве комплектующих изделий в схемах управления электроприводами, главным образом в стационарных установках, для дистанционного пуска непосредственным подключением к сети, остановки и реверсирования трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором и других токоприемников электроустановок при напряжении до 660 В переменного тока частоты 50 и 60 Гц.

Контакторы имеют следующие особенности:

- длительная работа при высокой частоте включений и отключений;
- высокая устойчивость к механическому износу;

- высокая отключающая способность;
- повышенная устойчивость контактной системы к воздействию внешних механических факторов, обусловленная постоянством удерживающей электромагнитной силы.

Структура условного обозначения контактора

Контактор ПМЛ- $X_1X_2X_3X_4$ ДМ1НК- $X_5X_6X_7$ А – $X_8X_9X_{10}X_{11}$ –УХЛХ $_{12}$ – X_{13} – КЭАЗ

Контактор ПМЛ – Серия.

X_1 – величина контактора в зависимости от номинального тока: 1 – 10 и 16 А, 2 – 25 и 32 А, 3 – 40 и 50 А, 4 – 63 и 80 А, 5 – 100 и 125 А, 6 – 160 А, 7 – 250 А, 8 – 400 А, 9 – 630 и 800 А.

X_2 – исполнение по назначению: 1 – нереверсивное; 5 – реверсивное с механической блокировкой для степени защиты IP20.

X_3 – исполнение по степени защиты: 0 – IP00, 1 – IP54, 4 – IP40, 6 – IP20.

X_4 – количество и исполнение контактов вспомогательной цепи:

Цифра	Род тока цепи управления	Контакторы на токи 10, 16, 25, 32, (40 А с уменьшенными весогабаритными показателями)	Контакторы на токи 40, 50, 63, 80, 100 А	Контакторы на токи 125, 160, 250, 400, 630, 800 А
0	AC	1 «а», 1 «а» + 1 «b»*	1 «а» + 1 «b»	1 «а» + 1 «b»**
1		1 «b»*	-	2 «а» + 2 «b»**
2		-	-	3 «а» + 3 «b»**
3		-	-	3 «а» + 1 «b»**
4	DC	-	-	5 «а» + 1 «b»**
5		1 «а»	1 «а» + 1 «b»	-
6		1 «b»	-	-

Примечание – «а» и «b» обозначение вспомогательных контактов, соответственно замыкающего и размыкающего, взамен ранее действующего «з» и «р».

*Для модернизированных реверсивных контакторов

** На токи 125 – 800 А обеспечивается установкой контактных приставок ПКЛ

Д – контактор с номинальным током:

- 16 А – для 1 величины, – 32 А – для 2 величины,
- 80 А – для 4 величины, – 100 А – для 5 величины, – 800 А – для 9 величины;
- с уменьшенными весогабаритными показателями – для 2 и 3 величины.

М – исполнение контактора с возможностью крепления как на стандартную рейку, так и винтами на плоскости.

1 – контактор с номинальным рабочим током на 50 А – для 3 величины.

Н – модернизированный контактор с возможностью крепления как на стандартную рейку, так и винтами на плоскости.

К – специальный контактор для коммутации емкостных нагрузок.

X₅ X₆ X₇ – номинальный рабочий ток, А (см. п. 1.4).

X₈ X₉ X₁₀ – напряжение цепи управления, В (см. п. 2.1, перечисление 7).

X₁₁ – род тока цепи управления (АС, DC).

УХЛ – климатическое исполнение.

X₁₂ – категория размещения (2, 4) по ГОСТ 15150.

X₁₃ – исполнение по износостойкости (А, Б, В).

КЭАЗ – торговая марка.

Примечания.

1. Указанное количество контактов вспомогательной цепи устанавливается на каждом контакторе реверсивного контактора.

2. При использовании приставок ПКЛ и ПКБ можно получить другие числа и исполнения контактов вспомогательной цепи.

При заказе и в документации другого изделия приводится типоразмер контактора в соответствии со структурой условного обозначения.

Пример записи обозначения контактора на номинальный ток 10 А, исполнения по износостойкости Б, неревверсивного, степени защиты IP20, с одним «а» контактом вспомогательной цепи, с включающей катушкой на напряжение 220 В при его заказе и в документации другого изделия:

«Контактор ПМЛ–1165М–10А–220DC–УХЛ4–Б–КЭАЗ».

Контакторы поставляются без запасных частей.

1.2 Вид климатического исполнения – УХЛ4 по ГОСТ15150.

1.3 Контакторы предназначены для использования в следующих условиях:

- температура от минус 40 до 40 °С;
- допускается работа контакторов при температуре окружающей среды до 55 °С при снижении номинальных рабочих токов на 10%;
- высота над уровнем моря не более 2000 м. Допускается применение контакторов в цепях с номинальным рабочим напряжением 380 В на высоте над уровнем моря до 4300 м, при этом номинальные рабочие токи должны быть снижены на 10%;
- степень загрязнения окружающей среды – 3;
- группы условий эксплуатации М7 по ГОСТ 30631, при этом вибрационные нагрузки с частотой от 5 до 100 Гц при ускорении до 1g;
- рабочее положение в пространстве – крепление на вертикальной плоскости выводами включающей катушки вверх и вниз как при помощи винтов, так и защелкиванием на стандартную 35–мм DIN–рейку, допускается отклонение от вертикального положения до 20° вправо и влево.

1.4 Контакторы выпускаются открытого исполнения степени защиты IP20 ГОСТ 14254.

Варианты исполнений должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1.

Номинальный ток, А	Количество и исполнение контактов вспомогательной цепи	Обозначение контактора	
		нереверсивный	реверсивный
10	1 «а»	ПМЛ-1165М	ПМЛ-1565М
	1 «b»	ПМЛ-1166М	ПМЛ-1566М
16	1 «а»	ПМЛ-1165ДМ	ПМЛ-1565ДМ
	1 «b»	ПМЛ-1166ДМ	ПМЛ-1566ДМ
25	1 «а»	ПМЛ-2165М	ПМЛ-2565М
	1 «b»	ПМЛ-2166М	ПМЛ-2566М
32	1 «а»	ПМЛ-2165ДМ	ПМЛ-2565ДМ
	1 «b»	ПМЛ-2166ДМ	ПМЛ-2566ДМ

Примечание – Для реверсивных контакторов указано количество контактов, устанавливаемое на каждом контакторе.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Контакторы имеют следующие исполнения:

- 1) по роду тока главной цепи – переменного тока;
- 2) по номинальному рабочему току главной цепи в режиме АС-3 при номинальном рабочем напряжении 380 В (далее по тексту номинальный ток), А – 10, 16, 25, 32;
- 3) по номинальному рабочему напряжению главной цепи, В – до 660;
- 4) по роду тока цепи управления (включающих катушек) – с управлением постоянным током;
- 5) по назначению – нереверсивные, реверсивные;
- 6) по степени защиты по ГОСТ 14254 – IP20;

7) по номинальному напряжению цепи управления, В – 12, 24, 36, 48, 110, 220;

8) по классу коммутационной износостойкости – Б.

2.2 Номинальное напряжение контакторов по изоляции, В – 660.

2.3 Допустимые значения сопротивлений изоляции должны соответствовать данным, указанным в таблице 2.

Таблица 2.

Состояние контактора	Сопротивление изоляции, МОм, не менее
Холодное - при нормальных климатических условиях	20,0
Нагретое - при верхнем значении рабочей температуры	6,0
После испытания на влагостойкость	1,0

2.4 Номинальные рабочие токи при температуре окружающей среды 40°C в зависимости от номинального рабочего напряжения главной цепи категории применения АС-3 должны соответствовать указанным в таблице 3.

Таблица 3.

Номинальный ток, А	Номинальный рабочий ток контактов главной цепи в продолжительном и прерывисто-продолжительном режимах работы при напряжениях и частоте 50 и 60 Гц, А	
	380, 500 В	660 В
10	10	6
16	16	12
25	25	16
32	32	21

Примечание. В повторно-кратковременном режиме работы среднеквадратичное значение тока при работе с заданными частотой включений и относительной продолжительностью включения не должно превышать значения номинального рабочего тока для данного напряжения.

2.5 Значения номинального рабочего тока в категории применения АС–1 при температуре 40°C приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Номинальный ток, А	10	16	25	32
Номинальный рабочий ток, А	20	32	40	50

2.6 Механическая износостойкость (без тока в цепи контактов) и коммутационная износостойкость контактов главной цепи при номинальных рабочих токах, указанных в таблице 3 в категории основного применения АС–3, а также допустимая частота включений в час должны соответствовать данным таблицы 5.

Таблица 5.

Номинальный ток, А	Механическая износостойкость		Коммутационная износостойкость	
	Общий ресурс для исполнения по износостойкости, млн. циклов	Частота включений в 1 час, не более	Общий ресурс для исполнения по износостойкости, млн. циклов	Частота включений в 1 час, не более
	Б		Б	
10	10	3600	1	2400
16				1200
25				
32				

Примечания.

1 Механическая износостойкость и частота включений в час реверсивных контакторов должна быть не менее 50 % механической износостойкости и частоты включений в час неревверсивных.

2 При определении механической износостойкости допускается увеличивать частоту включения контакторов при условии сохранения теплового режима контактных узлов, соответствующего номинальной частоте коммутаций.

2.7 Номинальные рабочие токи контактов главной цепи контакторов и их коммутационная износостойкость в категории применения AC-4 должны соответствовать данным таблицы 6.

Таблица 6.

Номинальный ток, А	Номинальные рабочие токи, AC-4, А при напряжении, В		Коммутационная износостойкость, млн циклов		
	380	660	Общий ресурс для исполнений по износостойкости, млн циклов Б	Частота вкл. в 1 час при напряжении, В	
				380	660
10	4	2,4	0,2	1200	1200
16	7,7	3,6			600
25	10	6,4			
32	12	7,5			

2.8 Условный тепловой ток на открытом воздухе контактов вспомогательной цепи 10 А.

Номинальное рабочее напряжение контактов вспомогательной цепи 660 В переменного тока и 440 В постоянного тока.

2.9 Контакты вспомогательной цепи должны обеспечивать надежную работу при коммутации тока, равного 50 мА при напряжении 24 В, в пределах первого миллиона циклов срабатываний.

2.10 Номинальные рабочие токи контактов вспомогательной цепи при соответствующих номинальных рабочих напряжениях указаны в таблице 7.

2.11 Коммутационная износостойкость контактов вспомогательной цепи контакторов в категориях применения AC-15 и DC-13 по ГОСТ IEC 60947-5-1, при значениях номинальных рабочих токов и номинальных рабочих напряжений, должна

быть не менее указанной в таблице 7.

Таблица 7.

Род тока	Номинальное рабочее напряжение, В	Номинальный рабочий ток в категории применения, А		Коммутационная износостойкость, млн циклов
		AC-15	DC-13	
постоянный	110	-	0,34	1,0
	220	-	0,15	
	440	-	0,06	
переменный	380	0,78	-	
	500	0,50	-	
	660	0,30	-	

2.12 Мощности управляемых электродвигателей в зависимости от номинального рабочего напряжения и номинального рабочего тока контакторов приведены в таблице 8.

Таблица 8.

Номинальный ток, А	Номинальный рабочий ток, А	Номинальное рабочее напряжение, В	Мощность управляемого двигателя, кВт
10	10	220	2,2
	10	380	4,0
	6	660	5,5
16	16	220	4,0
	16	380	7,5
	12	660	10,0

Продолжение таблицы 8.

Номинальный ток, А	Номинальный рабочий ток, А	Номинальное рабочее напряжение, В	Мощность управляемого двигателя, кВт
25	25	220	5,5
	25	380	11,0
	16	660	15,0
32	32	220	7,5
	32	380	15,0
	21	660	18,5

2.13 Значения мощностей, потребляемых включающими катушками, и время включения контакторов при номинальном напряжении приведены в таблице 9.

Таблица 9.

Номинальный ток, А	Мощность катушки, Вт		Время включения контактора, мс
	срабатывания	удержания	
10, 16	8,3	8,3	17±8
25, 32	9,5	9,5	

2.14 Защита контакторов и электродвигателей от перегрузок и коротких замыканий осуществляется автоматическими выключателями OptiDin BM63 ТУ 3421-040-05758109-2009, ВА21 ТУ16-90 ИКЖШ.641211.002ТУ, ВА57 ТУ 3422-037-05758109-2011.

2.15 Габаритные, установочные размеры и масса контакторов приведены в приложении А.

Принципиальные электрические схемы приведены в приложении Б.

3 УСТАНОВКА И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

3.1 Работа контактора

3.1.1 Контакторы нереверсивные.

3.1.1.1 Принцип действия контактора:

– при включении по катушке проходит электрический ток, сердечник намагничивается и притягивает якорь, при этом главные и вспомогательные контакты «а» замыкаются и по ним протекает ток, а вспомогательные контакты «b» размыкаются;

– при отключении катушка обесточивается, под действием возвратной пружины якорь возвращается в исходное положение, главные контакты и вспомогательные контакты «а» размыкаются, а вспомогательные контакты «b» замыкаются.

3.1.1.2 Для увеличения количества контактов вспомогательной цепи применяются приставки контактные серии ПКЛ и ПКТ ТУ3425-045-05758109-2008.

Приставки ПКЛ устанавливаются одна сверху на контактор, а приставки ПКТ – по одной с боковых сторон. Одновременное применение приставок ПКЛ и ПКТ не допустимо.

Для создания задержки при включении или отключении контакторов применяются приставки выдержки времени серии ПВЛ ТУ3425-045-05758109-2008, устанавливаемые сверху на контактор.

3.1.2 Контакторы реверсивные.

Реверсивные контакторы имеют узел механической блокировки, предотвращающий одновременное нахождение обоих контакторов во включенном состоянии. Для обеспечения электрической блокировки на контакторы необходимо установить контактные приставки по одной на каждый.

Принципы работы реверсивных и нереверсивных контакторов аналогичны.

3.2 Размещение и монтаж

3.2.1 Контактторы допускают безвинтовое крепление на 35-мм DIN-рейку.

3.2.2 Контактторы допускают установку как на заземленных металлических, так и на изоляционных плитах, а также в станциях управления реечного типа.

3.2.3 Для присоединения к зажимам контакторов рекомендуется применять гибкие провода с резиновой или полихлорвиниловой изоляцией с однопроволочной или многопроволочной жилой, количество и сечения которых указаны в таблице 10.

Подсоединение предварительно облуженных проводников осуществляется втычным способом.

Количество проводников, присоединяемых к вспомогательной цепи – не более двух, сечение от 0,75 до 2,5 мм².

Таблица 10.

Номинальный ток, А	Количество и сечение проводов, мм ²		Момент затяжки, Н·м
	Однопроволочный	Многопроволочный	
10	2x4,0	2x4,0	0,8
16	2x6,0	2x6,0	0,8
25	1x10,0	1x6,0	1,2
	2x6,0	2x6,0	
32	1x10,0	1x6,0	1,2
	2x6,0	2x6,0	

3.3 Порядок установки и подготовка к работе

3.3.1 Произвести перед монтажом внешний осмотр и убедиться в отсутствии механических повреждений (сколов, трещин, поломок и т.д.).

3.3.2 Проверить соответствие:

- напряжения катушки напряжению сети;
- номинального тока контактора номинальному току управляемого электродвигателя;
- степени защиты и климатического исполнения условиям эксплуатации.

3.3.3 Установить контактор на вертикальной плоскости выводами включающей катушки вверх и вниз. Допускается отклонение от вертикального положения до 20° вправо и влево.

Контакты крепить в местах, защищенных от попадания брызг и пыли.

3.3.4 Проверить перед включением:

- правильность монтажа главной и вспомогательной цепей;
- затяжку всех винтов.

3.3.5 Подать напряжение на включающую катушку. Включить и отключить несколько раз, убедиться в четкости работы контактора.

3.3.6 Отключить напряжение с включающей катушки, подключить нагрузку.

3.3.7 Включить и отключить контактор, проследить за отключением главной цепи: оно должно быть быстрым и без задержек в промежуточных положениях.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 В зависимости от условий эксплуатации необходимо производить периодический осмотр контакторов.

4.2 При обычных условиях эксплуатации контактор достаточно осматривать не реже одного раза в месяц и после каждого отключения аварийного тока.

4.3 Проверить при отключенном напряжении в главной и вспомогательной це-

пях:

- внешний вид контактора, состояние дугогасительной камеры;
- состояние подсоединенных проводов;
- отсутствие затираний подвижных частей (вручную);
- состояние затяжки винтов и болтов.

4.4 Возможные неисправности, выявившиеся в процессе осмотра, устранить:

- для замены катушки предварительно снять камеру;
- механическое затирание подвижных частей устранить очисткой трущихся поверхностей от пыли.

4.5 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице

11.

Таблица 11.

Неисправность	Вероятные причины	Способы устранения
При снятии напряжения с катушки контактор не отключается	Сваривание одного или нескольких контактов	Заменить контактор
При подаче напряжения на катушку контактор не включается	Отсутствует напряжение в цепи управления	Проверить питание
	Напряжение сети не соответствует напряжению катушки или обрыв провода в катушке	Заменить катушку
	Неправильно выполнен монтаж вспомогательной цепи	Изменить монтаж
Контактор издает резкий шум	Наличие пыли и посторонних тел в магнитном зазоре	Очистить зазор
	Заклинивание или увеличенное трение подвижных частей, наличие постороннего тела, заклинивающего подвижные части	Добиться свободного хода траверсы

Продолжение таблицы 11.

Неисправность	Вероятные причины	Способы устранения
При снятии напряжения с катушки якорь отпадает частично или не отпадает	Остаточный магнетизм и слипание якоря и сердечника	Заменить контактор
	Механическое заклинивание	Добиться свободного хода траверсы
Ток не проходит через контакты	Плохой контакт между неподвижным и подвижным контактами	Зачистить или заменить контакты
	Поломка подвижного контакта, полный износ одного или нескольких контактов	Заменить контактор
	Обрыв провода	Зажать или заменить провод

5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При установке контакторов в схему эксплуатации и их обслуживании следует руководствоваться требованиями межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок.

5.2 Монтаж и обслуживание производить при полностью обесточенных цепях.

5.3 Техническое обслуживание производится электротехническим персоналом, прошедшим специальную подготовку.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Условия транспортирования и хранения и допустимые сроки сохраняемости до ввода в эксплуатацию должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 12.

Таблица 12.

Виды поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150	Допустимый срок сохраняемости в упаковке и консервации изготовителя, годы
	механических факторов по ГОСТ 23216	климатических факторов по ГОСТ 15150		
1 Для применения на территории РФ (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных по ГОСТ 15846)	С	5 (ОЖ4)	2 (С)	2
2 Для экспорта в районы с умеренным климатом	С, Ж	5 (ОЖ4)	2 (С)	2

7 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- контактор
- руководство по эксплуатации (на упаковку)

- 1 шт.;
- 1 шт.

По требованию заказчика предприятие–изготовитель должно поставлять «Руководство по эксплуатации» в необходимом количестве за дополнительную плату.

8 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

Контакты после окончания срока службы или выхода из строя в процессе эксплуатации подлежат разборке и передаче организациям, которые перерабатывают черные и цветные металлы.

Опасных для здоровья людей веществ в конструкции контактов нет.

9 СВЕДЕНИЯ ПО РЕАЛИЗАЦИИ

Ограничений по реализации изделие не имеет.

10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие контактов требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

Гарантийный срок эксплуатации - 2 года со дня ввода в эксплуатацию, но не более 2,5 лет с даты выпуска.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Габаритные, установочные размеры контакторов

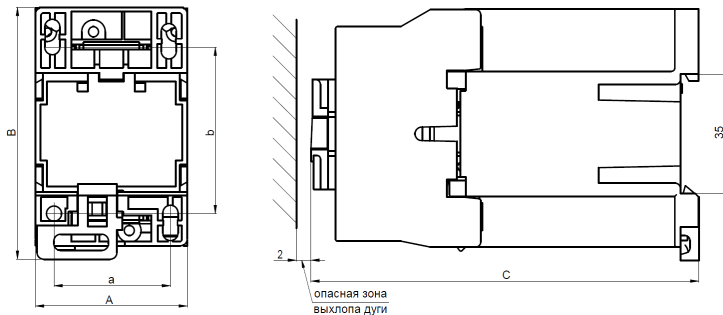


Рисунок А.1. - Контакторы нереверсивные на номинальные токи 10, 16, 25, 32 А с управлением на постоянном токе

Тип контактора	Номинальный ток, А	Размеры, мм					Масса, кг, не более
		A	B	C	a	b	
ПМЛ-1165М	10	47	76	116	34/35	50/60	0,6
ПМЛ-1166М							
ПМЛ-1165ДМ	16	47	76	122	34/35	50/60	0,6
ПМЛ-1166ДМ							
ПМЛ-2165М	25	57	86	131	40	48	0,8
ПМЛ-2166М							
ПМЛ-2165ДМ	32	57	86	138	40	48	0,8
ПМЛ-2166ДМ							

Размеры без предельных отклонений максимальные.
Крепление на 75-мм DIN-рейку или винтами М4 – 2 шт.

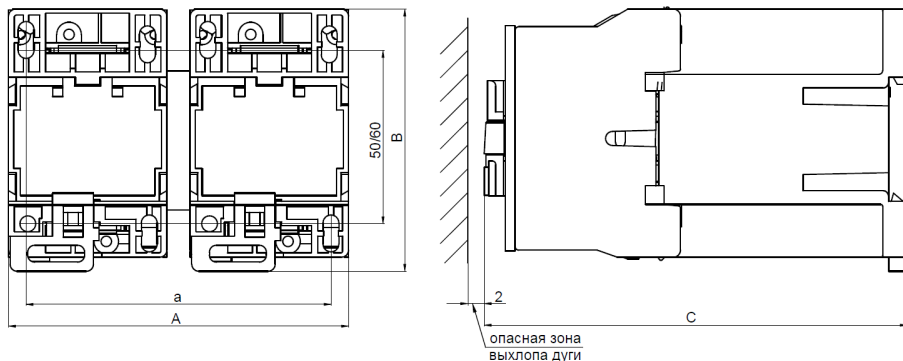
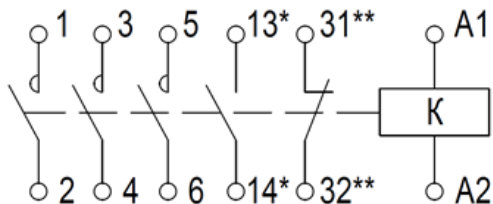


Рисунок. А.2 – Контакторы реверсивные на номинальные токи 10, 16, 25, 32 А с управлением на постоянном токе

Тип контактора	Номинальный ток, А	Размеры, мм				Масса, кг, не более
		А	В	С	а	
ПМЛ-1565М	10	105	76	116	95	1,2
ПМЛ-1566М						
ПМЛ-1565ДМ	16	105	76	122	95	1,2
ПМЛ-1566ДМ						
ПМЛ-2565М	25	125	86	131	111	1,7
ПМЛ-2566М						
ПМЛ-2565ДМ	32	125	86	138	111	1,75
ПМЛ-2566ДМ						

Размеры без предельных отклонений максимальные.
Крепление на 35-мм DIN-рейку или винтами М4 –4 шт.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Электрические принципиальные схемы контакторов

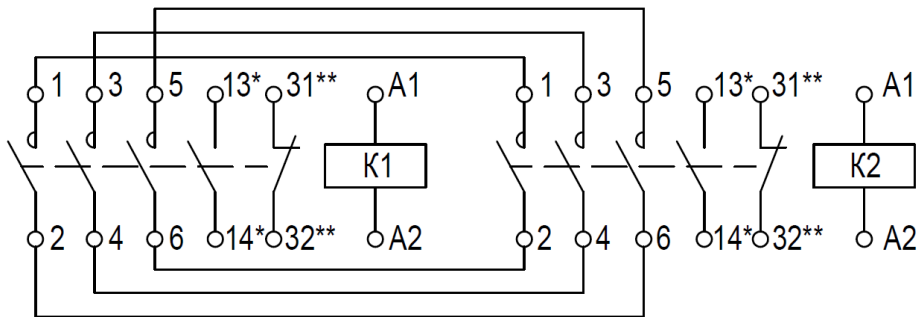


Только для контакторов *

Только для контакторов **

Рисунок Б.1 – * Контакторы ПМЛ-1165М, ПМЛ-1165ДМ, ПМЛ-2165М, ПМЛ-2165ДМ.

** Контакторы ПМЛ-1166М, ПМЛ-1166ДМ, ПМЛ-2166М, ПМЛ-2166ДМ.



Только для контакторов *

Только для контакторов **

Рисунок Б.2 – * Контакторы ПМЛ-1565М, ПМЛ-1565ДМ, ПМЛ-2565М, ПМЛ-2565ДМ.
****** Контакторы ПМЛ-1566М, ПМЛ-1566ДМ, ПМЛ-2566М, ПМЛ-2566ДМ.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Свидетельство о приемке

Контактор(ы) (типоисполнение и дату изготовления см. на табличке) соответствует(ют) требованиям ТУ3420-091-05758109-2016 и признан(ы) годным(и) к эксплуатации.

Технический контроль произведен



ОСНОВАН В 1945

Россия, 305000, г. Курск, ул. Луначарского, 8