

МИНИ-КОНТАКТОРЫ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ СЕРИИ
OptiStart K

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение изделия	3
2. Технические характеристики	6
3. Маркировка	11
4. Установка и подготовка к работе	11
5. Техническое обслуживание	19
6. Меры безопасности	19
7. Транспортирование и хранение	20
8. Сведения об утилизации частей	20
9. Сведения об изготовителе	20
Приложение А (обязательное) Габаритные, установочные размеры и масса мини-контакторов и дополнительных аксессуаров	21
Приложение Б (обязательное) Схемы электрические принципиальные	26

Настоящее руководство по эксплуатации мини-контакторов электромагнитных серии OptiStart K (далее – мини-контакты) предназначено для изучения их технических характеристик, правил эксплуатации, обслуживания, транспортирования и хранения.

Монтаж и обслуживание контакторов должны производиться квалифицированным персоналом, имеющим допуск для работы на установках с напряжением до 1000 В.

1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Мини-контакты предназначены для размыкания и замыкания электрических цепей переменного тока частотой от 25 до 400 Гц (при частоте более 60 Гц со снижением электрических характеристик) напряжением до 690 В и постоянного тока напряжением до 220 В (напряжение постоянного тока зависит от серии и схемы подключения).

Мини-контакты предназначены для установки в распределительные щиты, пульта управления, оболочки и специальных электрических помещениях.

1.2 Мини-контакты соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011, ГОСТ IEC 60947-4-1-2021, ГОСТ IEC 60947-5-1-2014.

Мини-контакты и дополнительные части с индексом РЕГ изготавливаются под техническим наблюдением Федерального автономного учреждения "Российский морской регистр судоходства" (РС).

Мини-контакты и дополнительные части, изготовленные под техническим наблюдением РС, соответствуют требованиям следующих нормативных документов:

- Части XI Правил классификации и постройки морских судов РС, Москва, 2020;
- Части IV Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов РС, Санкт-Петербург, 2023.

1.3 Мини-контакты и дополнительные части предназначены для использования в следующих условиях:

- температура от минус 50 °С до плюс 70 °С;
- высота над уровнем моря не более 3000 м;
- относительная влажность воздуха 93% при 40 °С; верхнее предельное рабочее значение относительной влажности воздуха в машинных и котельных отделениях кораблей 96% при 55 °С;

При образовании конденсата или капания воды в местах установки мини-контакторов вследствие перепадов температуры необходимо принимать специальные защитные меры.

- степень загрязнения окружающей среды – 3 по ГОСТ IEC 60947-1-2017;
- тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69, для мини-контакторов и дополнительных частей с индексом РЕГ – III;
- категория перенапряжения – III по ГОСТ IEC 60947-1-2017;
- механические воздействующие факторы – по группе М7 и М25 ГОСТ 30631-99;
- рабочее положение мини-контакторов в пространстве приведено в разделе 4.

Дополнительные механические воздействующие факторы для мини-контакторов и дополнительных частей с индексом РЕГ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Воздействующий фактор	Характеристика воздействующего фактора	Значение воздействующего фактора
Синусоидальная вибрация	Диапазон частот, Гц	2-13,2
	Амплитуда перемещений, мм	1
	Диапазон частот, Гц	13,2-80
	Амплитуда ускорений, g	0,7

Продолжение таблицы 1

Воздействующий фактор	Характеристика воздействующего фактора	Значение воздействующего фактора
Механический удар многократного действия	Пиковое ударное ускорение, g	5
	Длительность действия ударного ускорения, мс	2-20
	Частота ударов в минуту	40-80
Качка	Амплитуда качки, град	±22,5
	Период, с	7-9
Наклон длительный	Максимальный угол наклона, град	22,5

Дополнительные допускаемые отклонения параметров питания для мини-контакторов и дополнительных частей с индексом РЕГ приведены в таблице 1а.

Таблица 1а

Параметры	Отклонение от номинальных значений		
	Длительное, %	Кратковременное	
		%	Время, с
Напряжение (переменный ток)	от +6 до -10	±20	1,5
Частота	±5	±10	5
Напряжение (постоянный ток)	±10	±5 ±10	Циклические отклонения Пульсации

Структура условного обозначения

Контактор OptiStart K-X₁-X₂-X₃X₄-X₅X₆-X₇X₈-X₉-X₁₀

OptiStart K – серия;

«-» – разделительный знак;

X₁ – модель (исполнение):

М – мини-контакторы;

МС – реверсивный мини-контактор с встроенной блокировкой;

МСР – реверсивный мини-контактор с встроенной блокировкой и шинными адаптерами для подключения силовой цепи;

МСР – реверсивный мини-контактор с встроенной блокировкой и шинными адаптерами для подключения силовой цепи и дополнительных контактов.

«-» – разделительный знак;

X₂ – условное обозначение номинального тока;

Примечание – номинальный ток указан для категории применения AC-3 при номинальном напряжении 400 В.

«-» – разделительный знак;

X₃ – количество замыкающих силовых контактов «NO»;

X₄ – количество размыкающих силовых контактов «NC»;

«-» – разделительный знак;

X₅ – количество дополнительных замыкающих контактов «a» («NO»);

X₆ – количество дополнительных размыкающих контактов «b» («NC»);

«-» – разделительный знак;

X_7 – тип катушки управления и род тока:

А – катушка управления АС 50/60 Гц;

В – катушка управления ДС;

З – катушка управления ДС с пониженным энергопотреблением и возможностью прямого подключения к ПЛК (программируемый логистический контроллер).

X_8 – напряжение катушки управления типа:

А – 24, 48, 110, 230, 400 В;

В – 12, 24, 48, 60, 110, 125, 220 В;

З – 24, 48 В.

«-» – разделительный знак;

X_9 – способ подключения:

Г – клеммы фастон;

Р – выводы под пайку;

Отсутствие символа – винтовые клеммы.

«-» – разделительный знак только для индекса РЕГ;

X_{10} – вид контроля:

Отсутствует – выборочный контроль с использованием статистических методов;

РЕГ – изготовление под наблюдением РС.

Примечание – Сочетание X_1 и X_2 далее по тексту обозначает тип контактора (модель).

Пример записи обозначения мини-контактора на номинальный ток 9 А, с четырьмя замыкающими силовыми контактами, с катушкой управления на напряжение переменного тока 48 В:

Мини-контактор OptiStart K-M-09-40-00-A048.

Пример записи обозначения мини-контактора с клеммами фастон на номинальный ток 9 А, с четырьмя замыкающими силовыми контактами, с катушкой управления на напряжение переменного тока 230 В:

Мини-контактор OptiStart K-M-09-40-00-A230-F.

Пример записи обозначения мини-контактора с выводами под пайку, на номинальный ток 9 А, с четырьмя замыкающими силовыми контактами, с катушкой управления на напряжение постоянного тока 24 В:

Мини-контактор OptiStart K-M-09-40-00-D024-P.

Пример записи обозначения реверсивного мини-контактора со встроенной блокировкой, с винтовыми клеммами, на номинальный ток 9 А, с четырьмя замыкающими силовыми контактами, с катушкой управления на напряжение переменного тока 220 В:

Мини-контактор реверсивный OptiStart K-MC-09-40-00-A220.

Пример записи обозначения реверсивного мини-контактора со встроенной блокировкой и шинными адаптерами для подключения силовой цепи и дополнительных контактов, с винтовыми клеммами, на номинальный ток 12 А, с тремя замыкающими силовыми контактами, одним дополнительным размыкающим вспомогательным контактом, с катушкой управления на напряжение постоянного тока 12 В:

Мини-контактор реверсивный OptiStart K-MCR-12-30-01-D012.

Пример записи обозначения реверсивного мини-контактора со встроенной блокировкой и шинными адаптерами для подключения силовой цепи, с винтовыми клеммами, на номинальный ток 9 А, с тремя замыкающими силовыми контактами, одним дополнительным замыкающим вспомогательным контактом, с катушкой управления на напряжение постоянного тока 60 В:

Мини-контактор реверсивный OptiStart K-MCP-09-30-10-D060.

Пример записи обозначения мини-контактора с индексом РЕГ на номинальный ток 12 А, с тремя замыкающими силовыми контактами, одним дополнительным размыкающим вспомогательным контактом, с катушкой управления на напряжение переменного тока 48 В:

Мини-контактор OptiStart K-M-12-30-01-A048-РЕГ.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные технические характеристики мини-контакторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Тип мини-контактора		M-06	M-09 MC-09 MCR-09 MCP-09	M-12 MCR-12 MCP-12		
Характеристики главной цепи						
Количество полюсов		3	3-4	3		
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015		IP20				
Номинальное напряжение изоляции U_i , В		690				
Номинальное импульсное напряжение U_{imp} , кВ		6				
Категория применения AC-1						
Номинальный рабочий ток I_e (равен условному тепловому току на открытом воздухе I_{th}), А	$t \leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$	16	20			
	$t \leq 55\text{ }^{\circ}\text{C}$	14	18			
	$t \leq 70\text{ }^{\circ}\text{C}$	12	15			
Максимальная мощность резистивной нагрузки при $t \leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$, кВт	230 В	6	8			
	400 В	10	14			
	690 В	18	22			
Категория применения AC-3						
Номинальный рабочий ток I_e при $t \leq 55\text{ }^{\circ}\text{C}$, А		≤ 400 В	6	9	12	
Номинальная мощность трехфазного двигателя 50/60 Гц, кВт	230 В	1,5	2,2	3,2		
	400 В	2,2	4	5,7		
	690 В	3	5	5		
Коммутационная износостойкость, млн циклов		0,5				
Категория применения AC-4						
Номинальный рабочий ток I_e , А		400 В	3,3	4	4,8	
Коммутационная износостойкость, млн циклов		0,2				
Категория применения DC-1						
Номинальный рабочий ток I_e с последовательно соединенными полюсами при $t \leq 55\text{ }^{\circ}\text{C}$, А	$L/R \leq 1\text{ мс}$	$\leq 24\text{ В}$	1 пол.	9	12	
			2 пол.	12	15	
			3 пол.	14	16	16
			4 пол.	-		-
		48 В	1 пол.	8	10	
			2 пол.	11	14	
			3 пол.	14	16	16
			4 пол.	-		-
		75 В	1 пол.	4	4	
			2 пол.	7	9	
			3 пол.	8	10	10
			4 пол.	-		-
		110 В	1 пол.	3	3	
			2 пол.	6	8	
			3 пол.	8	10	10
			4 пол.	-		-
			3 пол.	1	2	2
			4 пол.	-		-

Продолжение таблицы 2

Тип мини-контактора			M-06	M-09 MC-09 MCR-09 MCP-09	M-12 MCR-12 MCP-12	
Частота оперирования, циклов/ч	Коэффициента нагрузки	30 %	250			
		60 %	120			
Категория применения DC-3, DC- 5						
Номинальный рабочий ток I _н с последовательно соединенными полюсами при t ≤ 55 °С, А	L/R ≤ 15 мс	≤ 24 В	1 пол.	6	7	
			2 пол.	7	8	
			3 пол.	9	10	10
			4 пол.	-		-
		48 В	1 пол.	5	6	
			2 пол.	7	8	
			3 пол.	9	10	10
			4 пол.	-		-
		75 В	1 пол.	2	2	
			2 пол.	4	5	
			3 пол.	5	6	6
			4 пол.	-		-
		110 В	1 пол.	1	1	
			2 пол.	3	4	
			3 пол.	4	5	5
			4 пол.	-		-
		220 В	3 пол.	0,5	0,8	0,8
			4 пол.	-		-
Частота оперирования, циклов/ч	Коэффициента нагрузки	30 %	250			
		60 %	120			
Включающая способность, А		690 В	92	120		
Отключающая способность, А		≤ 440 В	72	96		
		690 В	72			
Допустимый кратковременный ток, 10 с, А			96			
Максимальный ток предохранителя для координации типа 2, 400 В – 50 кА, А		gG	16	20		
		aM	6	10	16	
Сопротивление полюса, МОм			10			
Потери мощности на полюс, Вт		I _{th}	2,6	4		
		I _e , AC-3 400 В	0,36	0,81	1,44	
Электрическая прочность изоляции, В			3000			
Сопротивление изоляции, МОм, не менее		в холодном состоянии	50			
		в нагретом состоянии	10			
Механическая износостойкость, млн циклов			20			
Частота оперирования в час			3600			
Характеристики цепи управления переменного тока						
Тип катушки: А	Срабатывание		50 Гц	(0,7-1,3) U _e		
			60 Гц	(0,8-1,1) U _e		
	Отпускание		50/60 Гц	(0,2-0,55) U _e		
	Потребляемая мощность при t 20 °С, В·А	Срабатывание	50 Гц	30		
			60 Гц	25		
		Удержание	50 Гц	4		
			60 Гц	3		
	Мощность рассеяния при 50 Гц и t 20 °С, Вт			0,95		
	Время срабатывания, мс	Замыкание «NO»		12-21		
Размыкание «NO»		9-18				
Замыкание «NC»		17-26				
Размыкание «NC»		7-17				

Продолжение таблицы 2

Тип мини-контактора			M-06	M-09 MC-09 MCR-09 MCP-09	M-12 MCR-12 MCP-12	
Характеристики цепи управления постоянного тока						
Тип катушки: D, Z	Срабатывания		(0,7-1,3) U _e			
	Отпускание		(0,1-0,25) U _e			
	Средняя потребляемая мощность при t ≤ 20 °C, Вт	D	3,2			
		Z	2,3			
	Время срабатывания, мс	Замыкание «NO»		18-25		
		Размыкание «NO»		2-3		
		Замыкание «NC»		3-5		
Размыкание «NC»		11-17				
Характеристики вспомогательной цепи						
Номинальное напряжение изоляции U _i , В			690			
Номинальное импульсное напряжение U _{имп} , кВ			6			
Условный тепловой ток на открытом воздухе I _{th} , А			10			
Обозначение контактов по ГОСТ IEC 60947-5-1-2014 ¹⁾			A600, Q600			
Минимально коммутируемый ток, mA		5 В	10			
Защита от короткого замыкания предохранитель gG, A			10			
Присоединение проводников к главной и вспомогательной цепи и цепи управления						
Сечение проводников, мм ²		Гибкий без наконечника		2x0,75-2,5		
		Гибкий с трубкой на конце		2x1,5 или 1x2,5		
		Гибкий с вилкой на конце		2x1,5 или 1x2,5		
Тип подключения: F	Сечение проводников, мм ²	многожильный/ одножильный	2x1-2,5			
	Фастон	1 присоединение	-	6,35x0,8	-	
		2 присоединение		2,8x0,8		
Тип подключения: P	Выводы под пайку (с задней стороны)			Размеры и шаг отвер- стий см. приложе- ние A		
Длина снимаемой изоляции, мм				10		
Момент затяжки винтов, НЧ				0,8-1		
Инструмент (для винтовых клемм)				Отвертка с профилем Philips №2 или с плоским жалом Ø 6		

¹⁾ Номинальные характеристики контактов указаны в таблице 6.

2.2 Технические характеристики дополнительных частей (сборочных единиц) для мини-контакторов

2.2.1 Блоки контактные

2.2.1.1 Блоки контактные соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011, ГОСТ IEC 60947-5-1-2014.

2.2.1.2 Основные технические характеристики блоков контактных МХ-10 для мини-контакторов и МХ-11 для реверсивных мини-контакторов фронтальной установки приведены в таблице 3.

Таблица 3

Тип блока контактного		МХ-1002	МХ-1011	МХ-1020	МХ-1004	МХ-1013	МХ-1022	МХ-1031	МХ-1040	МХ-1111	МХ-1122
Количество контактов	замыкающих «NO»	0	1	2	0	1	2	3	4	1	2
	размыкающих «NC»	2	1	0	4	3	2	1	0	1	2
Степень защиты		IP20									
Номинальное напряжение изоляции U_i , В		690									
Номинальное импульсное напряжение U_{imp} , кВ		6									
Условный тепловой ток в свободном потоке воздуха I_{th} , А		10									
Обозначение контактов по ГОСТ IEC 60947-5-1-2014 ¹⁾		A600, Q600									
Минимально коммутируемый ток, мА	5 В	10									
Защита от короткого замыкания предохранитель gG, А		10									
Механическая износостойкость, млн. циклов		20									
Сечение проводников, мм ²	многожильный без наконечника	2x1-2,5									
	одножильный без наконечника										
	многожильный с наконечником										
Длина снимаемой изоляции, мм		10									
Момент затяжки винтов, НЧ		0,8-1									
Инструмент		Отвертка с профилем Philips № 2 или с плоским жалом Ø6									

¹⁾ Номинальные характеристики контактов указаны в таблице 6.

2.2.1.3 Основные технические характеристики блоков контактных МХ-F10 фронтальной установки с присоединением проводников с помощью втычных контактов типа «фастон» приведены в таблице 4.

Таблица 4

Тип блоков контактных		MX-F1002	MX-F1011	MX-F1020	MX-F1004	MX-F1013	MX-F1022	MX-F1031	MX-F1040
Количество контактов	замыкающих «NO»	0	1	2	0	1	2	3	4
	размыкающих «NC»	2	1	0	4	3	2	1	0
Степень защиты		IP20							
Номинальное напряжение изоляции U_i , В		690							
Номинальное импульсное напряжение U_{imp} , кВ		6							
Условный тепловой ток в свободном потоке воздуха I_{th} , А		10							
Обозначение контактов по ГОСТ IEC 60947-5-1-2014 ¹⁾		A600, Q600							
Минимально коммутируемый ток, мА	5 В	10							
Защита от короткого замыкания предохранитель gG, А		10							
Механическая износостойкость, млн. циклов		20							
Присоединение проводников									
Сечение проводников, мм ²		многожильный/ одножильный		2x1-2,5					
Фастон	1 присоединение		6,35x0,8						
	2 присоединение		2,8x0,8						

¹⁾ Номинальные характеристики контактов указаны в таблице 6.

2.2.2 Основные технические характеристики ограничителей перенапряжений МХ-77 и МХ-79 для защиты цепи (катушек) управления приведены в таблице 5.

Ограничители перенапряжений соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011, ГОСТ IEC 60947–1–2017.

Таблица 5

Тип ограничителя перенапряжения	Номинальное напряжение цепи (катушек) управления, В	Род тока	Элементная база
МХ-77048	≤ 48	AC/DC	Варистор
МХ-77125	48–125		
МХ-77240	125–240		
МХ-79048	≤ 48	AC	Резистор-конденсатор
МХ-79125	48–125		
МХ-79240	125–240		
МХ-79415	240–415		

2.3 Технические характеристики вспомогательных контактов приведены в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение контактов по ГОСТ IEC 60947–5–1–2014	Категория применения	Номинальное рабочее напряжение U_n , В	Номинальный рабочий ток в I_n , А	Коммутационная износостойкость, млн. циклов
A600	AC-15	120 В	6	2
		240 В	3	
		380 В	1,9	
		480 В	1,5	
		600 В	1,2	
Q600	DC-13	125 В	0,55	1,5
		250 В	0,27	1,0
		400 В	0,15	0,6
		500 В	0,13	0,5
		600 В	0,1	0,4

2.4 Электромагнитная совместимость

Конструкция мини-контакторов и дополнительных частей не содержит активных электронных компонентов, не искажает синусоидальность напряжения электропитания, является пассивной в отношении к электромагнитной совместимости, не создает электромагнитные помехи и не чувствительна к внешним электромагнитным воздействиям.

Мини-контакторы и дополнительные части относятся к классу 3 – установка без ограничения расстояния от любого источника поля, в соответствии с Правилами классификации и постройки морских судов. Часть XI. Электрическое оборудование (Издание 2023 года, подпункт 2.2.1.2.1).

2.5 Материалы

2.5.1 Конструктивные части мини-контакторов и дополнительных частей не содержат асбест.

2.5.2 Токоведущие части мини-контакторов и дополнительных частей изготавливаются из меди, медных сплавов или других материалов, обладающих равноценными свойствами.

2.6 Габаритные, установочные размеры и масса мини-контакторов и дополнительных частей приведены в приложении А.

2.7 Схемы электрические принципиальные приведены в приложении Б.

3. МАРКИРОВКА

3.1 Мини-контакты имеют маркировку с указанием:

- товарного знака импортера;
- обозначения мини-контактора;
- обозначения стандарта ГОСТ ИЕС 60947–4–1–2021;
- номинального напряжения изоляции U_i , В;
- номинального импульсного напряжения U_{imp} , В;
- условного теплового тока на открытом воздухе I_{th} , А;
- мощности резистивной нагрузки в категории применения АС–1, кВт, при номинальном рабочем напряжении U_e , В, для четырехполюсных мини-контакторов;
- номинальной мощности управляемого трехфазного двигателя Р, кВт, в категории применения АС–3 при номинальном рабочем напряжении U_e , В, для трехполюсных мини-контакторов;
- частоты, Гц (для переменного тока), и номинального напряжения катушки управления, В (нанесены на крышке мини-контактора);
- единого знака обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- серийного номера (S/n), для мини-контакторов с индексом РЕГ;
- даты изготовления.

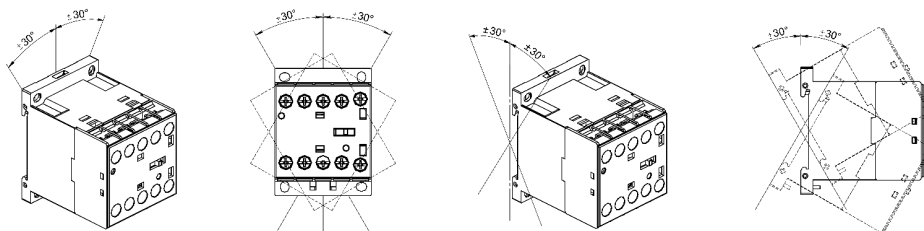
4. УСТАНОВКА И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

4.1 Размещение и монтаж

4.1.1 Мини-контакты крепятся на вертикальной плоскости выводами главной цепи вверх на стандартной 35 мм DIN-рейке или винтами на монтажной панели. Мини-контакты для монтажа на плате, при помощи пайки, устанавливаются через отверстия диаметром от 1,7 до 2 мм.

Допустимое отклонение от рабочего положения без ухудшения параметров указано на рисунке 1.

Рисунок 1 – Допустимое отклонение от рабочего положения

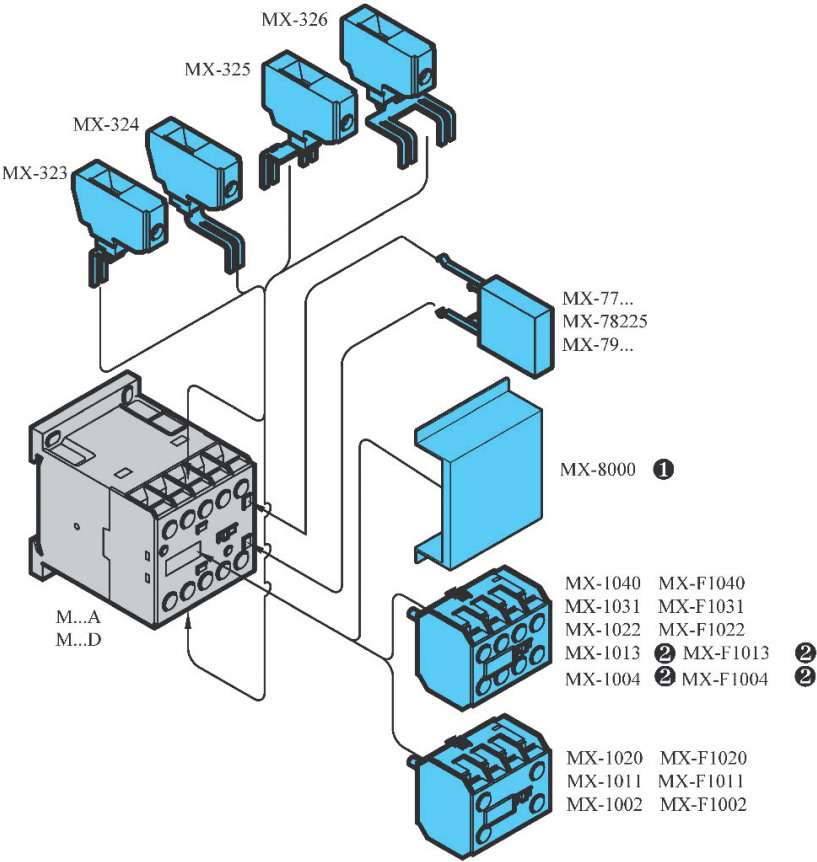


ВНИМАНИЕ

При установке мини-контактора в плоскости с наклоном минус 30° минимальное напряжение срабатывания должно быть увеличено в среднем на 5 %.

4.1.2 Монтажное положение дополнительных частей при установке на мини-контакторы с катушкой управления типа А и D и дополнительные принадлежности для монтажа приведены на рисунке 2.

Рисунок 2

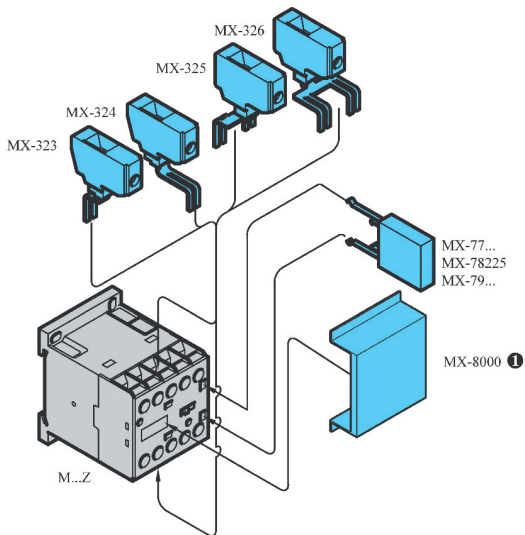


- ❶ Установка не возможна с установленными блок контактами MX-10, ограничителями перенапряжения MX-7 и устройством блокировки MX-5000.
- ❷ Не применяется с катушкой управления типа D.

Тип	Назначение
MX-78225	Диод обратный (ограничитель перенапряжений) ≤225 В DC
MX-8000	Кожух защитный повышает степень защиты
MX-323	Переключатель на 2 полюса
MX-324	Переключатель на 2 полюса
MX-325	Адаптер соединительный параллельный четырехполюсный
MX-326	Адаптер соединительный параллельный четырехполюсный

4.1.3 Монтажное положение дополнительных частей при установке на мини-контакты с катушкой управления типа Z и дополнительные принадлежности для монтажа приведены на рисунке 3.

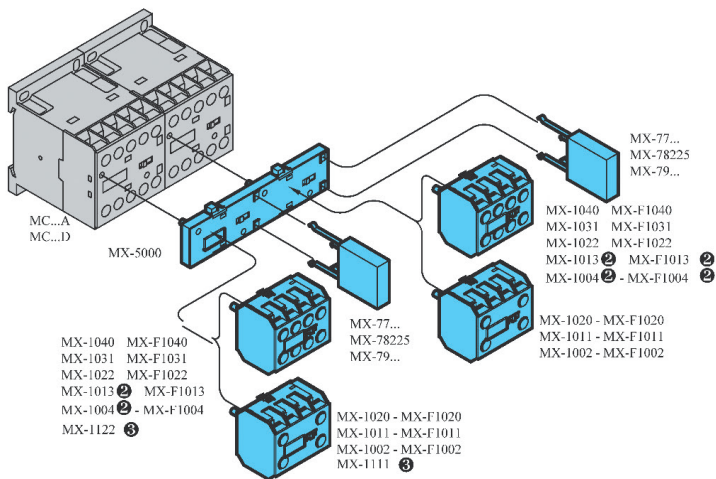
Рисунок 3



① Установка не возможна с установленными блок контактами МХ-10, ограничителями перенапряжения МХ-7 и устройством блокировки МХ-5000

4.1.4 Монтажное положение дополнительных частей при установке на реверсивные мини-контакты с катушкой управления типа А и D приведены на рисунке 4.

Рисунок 4



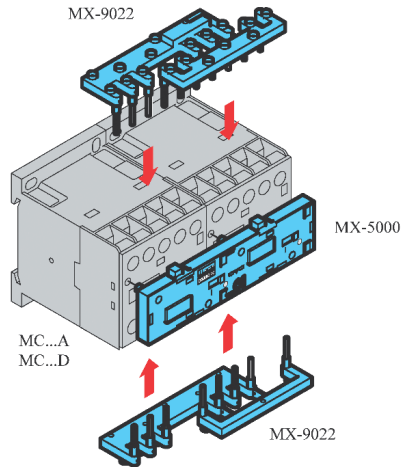
1 Не применяется с катушкой управления типа D.

2 Только для реверсивных мини-контакторов МСР и МС, МХ-11 устанавливается с левой стороны.

4.1.5 Дополнительные принадлежности для мини-контакторов для сборок в реверсивные и «звезда-треугольник».

4.1.5.1 Принадлежности для сборки реверсивных мини-контакторов приведены на рисунке 5.

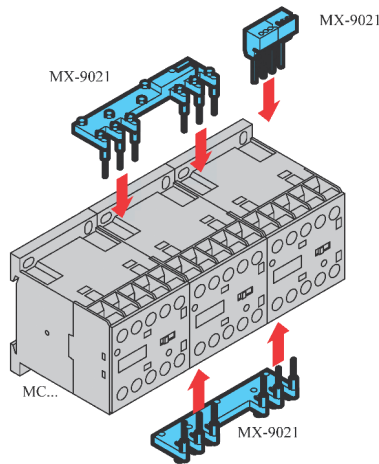
Рисунок 5



Тип	Назначение
MX-5000	Блокировки механические предназначены для исключения одновременного включения двух мини-контакторов.
MX-9022	Адаптер соединительный реверсивный

4.1.5.2 Принадлежности для сборки «звезда-треугольник» приведены на рисунке 6.

Рисунок 6



Тип	Назначение
MX-9021	Адаптер соединительный звезда-треугольник

4.1.6 Схемы соединения полюсов контакторов для категории применения DC-1, DC-3 и DC-5.

4.1.6.1 Последовательное соединение полюсов

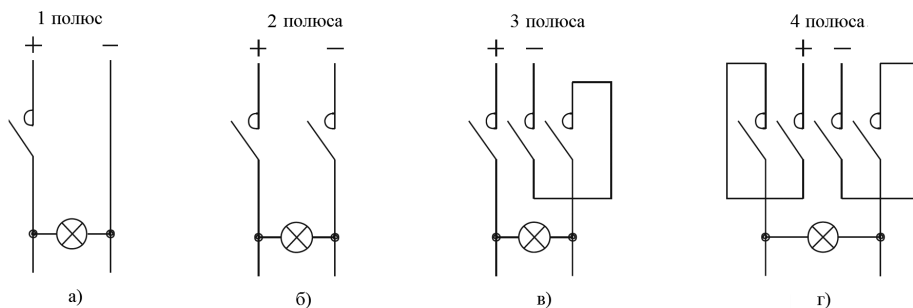
В зависимости от рабочего напряжения необходимо использовать контакторы с указанным в таблице 2 количеством последовательно соединенных полюсов.

Последовательно соединенные полюса могут быть соединены как в одной полярности, так и распределены между обеими полярностями цепи.

Примечание

При напряжениях менее 30 В не рекомендуется соединение по схемам, приведенным на рисунке 7 в) и г) так как в противном случае возможно существенное падение напряжения. В этом случае предпочтительно использовать контакторы с полюсами, соединенными параллельно.

Рисунок 7 – Пример последовательного соединения полюсов



4.1.6.2 Параллельное соединение полюсов

Параллельное соединение полюса не увеличивают величину номинального рабочего тока, указанного в таблице 2, это означает, что если при использовании в категории применения DC-5 один полюс имеет номинальный рабочий ток 6 А, при параллельном соединении двух полюсов номинальный рабочий ток по-прежнему будет равен 6 А.

При параллельном соединении полюсов возможно увеличить номинальный ток контактов, только если контактор замыкается и размыкается без нагрузки или, когда используется в качестве шунтирующего резистора. В этом случае величина тока может быть рассчитана умножением номинального тока одного полюса на коэффициент К. Например, если ток одного полюса равен 9 А ток трех параллельно соединенных полюсов составит: $9 \times 2,2 = 19,8$ А.

Следовательно, рабочий ток – это ток, указанный в таблице 2, который умножен на коэффициент, учитывающий неравномерность распределения тока по отдельным полюсам.

Значение коэффициента К:

- два полюса, соединенных последовательно $K=1,6$;
- три полюса, соединенных последовательно $K=2,2$;
- четыре полюса, соединенных последовательно $K=2,8$.

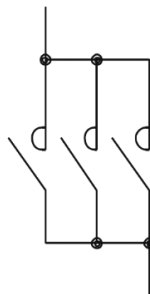
Рисунок 8 – Примеры с параллельно соединенными полюсами

1 полюс, соединенный последовательно и
2 полюса, соединенных параллельно



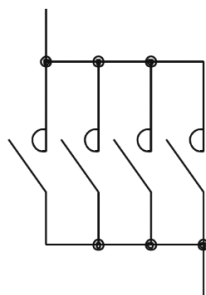
а)

1 полюс, соединенный последовательно и
3 полюса, соединенных параллельно



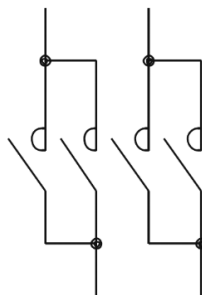
б)

1 полюс, соединенный последовательно и
4 полюса, соединенных параллельно



в)

2 полюса, соединенных последовательно и
2 полюса, соединенных параллельно



г)

4.1.7 Выбор мини-контакторов для коммутации осветительных цепей

При выборе мини-контактора для коммутации осветительных нагрузок обязательно следует учитывать следующие характеристики:

- тип ламп;
- коэффициент мощности ($\cos\varphi$);
- наличие или отсутствие устройств компенсации реактивной мощности;
- величина тока при включении и в номинальном режиме.

В зависимости от типа и количества ламп необходимо учитывать, что влияющими на выбор параметрами являются, для:

- лампы накаливания и светодиодные лампы – включающая способность;
- лампы без компенсации реактивной мощности – номинальный ток в категории применения АС-1;
- лампы с компенсацией реактивной мощности – номинальный ток в категории применения АС-3.

В таблице 7 приведены основные характеристики наиболее используемых типов ламп.

Таблица 7

Тип лампы	Включение		Выключение	
	Величина, кратная $I_n^{1)}$	$\cos\phi$	Величина, кратная $I_n^{1)}$	$\cos\phi$
Лампы накаливания	15	1	1	1
Лампы смешанного света	1,3	1	1	1
Флуоресцентные лампы	1,15–1,3	0,2	1	0,3–0,5 (без компенсации реактивной мощности) 1 (с компенсацией реактивной мощности)
Ртутные лампы высокого давления	1,5–1,75	0,2	1	0,45–0,7 (без компенсации реактивной мощности)
Натриевые лампы высокого давления	1,3–1,5	0,2	1	0,3–0,5 (без компенсации реактивной мощности)
Натриевые лампы низкого давления	1	0,2–0,5	1	0,2–0,5 (без компенсации реактивной мощности)
Галогенные лампы	1,7–2,1	0,2	1	0,4–0,5 (без компенсации реактивной мощности)
Светодиодные	20–40 ²⁾	0,6–0,95	1	0,6–0,95

¹⁾ Номинальный ток лампы.

²⁾ На стороне переменного напряжения источников питания.

Максимальное количество ламп, подключаемых на каждый полюс мини-контактора приведены таблице 8.

Таблица 8

Характеристики ламп	Мощность, Вт	Номинальный ток, А	Емкость конденсаторов, мкФ	Максимальное количество [п] ламп для каждого полюса мини-контактора ¹⁾
				М-06, М-09, М-12
Светодиодные 220–240 В 50/60 Гц	См. примечание ²⁾			Каждый полюс может коммутировать 67% от номинального тока при АС-3 ²⁾
Лампы накаливания 220–240 В 50/60 Гц	60	0,27	–	30
	100	0,45	–	18
	200	0,91	–	8
	300	1,4	–	5
	500	2,3	–	3
	1000	4,6	–	1
Лампы смешанного света 220–240 В 50/60 Гц	100	0,45	–	20
	160	0,72	–	12
	250	1,13	–	8
	500	2,3	–	4
	1000	4,6	–	1

Продолжение таблицы 8

Характеристики ламп		Мощность, Вт	Номинальный ток, А	Емкость конденсаторов, мкФ	Максимальное количество [п] ламп для каждого полюса мини-контактора ¹⁾
					М-06, М-09, М-12
Флуоресцентные лампы с электронным блоком питания 220–240 В 50/60 Гц (ЕVC)	Одиночная установка	16/18	0,1	6,8 ³⁾	48
		32/36	0,18	6,8 ³⁾	27
		50/58	0,27	10 ³⁾	17
	Парная установка	2x16/18	0,18	10 ³⁾	26
		2x32/36	0,35	10 ³⁾	13
		2x50/58	0,52	22 ³⁾	9
Обычные флуоресцентные лампы 220–240 В 50/60 Гц	Без компенсации реактивной мощности	15	0,35	–	25
		20	0,37	–	24
		40	0,44	–	20
	Одиночная установка	65	0,7	–	12
		115	1,5	–	6
		140	1,5	–	6
	С компенсации реактивной мощности	15	0,11	4,5	24
		20	0,16	4,5	24
		40	0,24	4,5	24
	Одиночная установка	65	0,4	7	15
		115	0,7	18	6
		140	0,7	18	6
	С компенсации реактивной мощности	2 x 20	0,26 ⁴⁾	–	54
		2 x 40	0,46 ⁴⁾	–	19
		2 x 65	0,7 ⁴⁾	–	12
	Парная установка	2 x 115	1,3 ⁴⁾	–	6
		2 x 140	1,5 ⁴⁾	–	6
Ртутные лампы высокого давления 220–240 В 50/60 Гц	Без компенсации реактивной мощности	50	0,61	–	10
		80	0,8	–	7
		125	1,2	–	5
		250	2,2	–	3
	С компенсации реактивной мощности	400	3,4	–	2
		50	0,29	7	15
		80	0,42	8	13
		125	0,7	10	8
		250	1,3	18	4
		400	2,1	25	2
Натриевые лампы высокого давления 220–240 В 50/60 Гц	Без компенсации реактивной мощности	150	1,8	–	3
		250	3	–	2
		400	4,7	–	1
Натриевые лампы низкого давления 220–240 В 50/60 Гц	Без компенсации реактивной мощности	35	1,5	–	4
		55	1,5	–	4
		90	2,4	–	3
		135	3,1	–	2
		150	3,2	–	2
		180	3,3	–	2

¹⁾ Для однофазных сетей (между фазой и нейтралью) или двухфазных (между фазой и фазой) максимальное количество ламп соответствует числу в таблице.

Для трехфазных сетей с нейтралью максимальное количество ламп, коммутируемых контактором, составляет $n \cdot 3$.

Для трехфазных сетей без нейтрали максимальное количество ламп, коммутируемых контактором, составляет $n \cdot \sqrt{3}$.

Электрическая износостойкость при +55 °С: 100 000 циклов.

²⁾ Как правило, каждая лампа имеет свой блок питания (драйвер). В случае если несколько ламп питаются от одного блока питания, нужно учитывать, что сумма номинальных токов блоков питания, подключенных к каждому полюсу контактора, не должна превышать 67% от значения номинального тока при категории применения АС-3.

³⁾ Встроенные в блок питания конденсаторы.

⁴⁾ Общая мощность

4.2 Подготовка мини-контакторов к использованию

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

4.2.2 Проверить соответствие:

- условия эксплуатации (степень защиты, внешние воздействующие механические и климатические факторы);
- напряжения катушки управления напряжению сети, а также частоту переменного тока в сети и на катушке управления;
- номинального тока мини-контактора номинальному току коммутируемой нагрузки.

4.2.3 Установить мини-контактор в рабочее положение. Мини-контакты крепить в местах, защищенных от попадания брызг и пыли.

4.2.4 Подать напряжение на катушку управления. Включить и отключить несколько раз, убедиться в четкости работы мини-контактора, механической блокировки и дополнительно установленных дополнительных блоков контактных.

4.2.5 Отключить напряжение с катушки управления, подключить нагрузку.

Сечение присоединяемых проводников к главной и вспомогательной цепи, цепи управления, и момент затяжки винтов и болтов указаны в таблице 2.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 В зависимости от условий эксплуатации необходимо производить периодический осмотр мини-контакторов.

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

5.3 Проверить при отключенном напряжении в главной и вспомогательной цепях:

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

Мини-контакты и дополнительные части неремонтопригодные, при обнаружении неисправности мини-контакты и дополнительные части подлежат замене.

6. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Монтаж и эксплуатация мини-контакторов и дополнительных частей должны производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии», утвержденными приказом Минэнерго России № 811 от 12.08.2022, «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденными приказом Минтруд России № 903н от 15.12.2020 и настоящим руководством по эксплуатации.

6.2 Монтаж и обслуживание производить при полностью обесточенных цепях.

6.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током мини-контакты и дополнительные части относятся к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0–75.

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1 Транспортирование мини-контакторов и дополнительных частей в части воздействия механических факторов осуществляется по группе С и Ж ГОСТ 23216–78 при температуре от минус 60 °С до плюс 80 °С.

7.2 Транспортирование мини-контакторов и дополнительных частей допускается любым видом крытого транспорта, обеспечивающим предохранение упакованных мини-контакторов и дополнительных частей от механических повреждений, загрязнения и попадания влаги.

7.3 Хранение мини-контакторов и дополнительных частей осуществляется в упаковке изготовителя в помещениях с естественной вентиляцией при температуре окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 80 °С и относительной влажности 98% при плюс 25 °С.

8. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

8.1 Мини-контакторы и дополнительные части после окончания срока службы подлежат разборке и передаче организациям, которые перерабатывают вторсырье. Опасных для здоровья и окружающей среды веществ и материалов в конструкции мини-контакторов и дополнительных частей нет.

9. СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ

9.1 Страна-изготовитель: Италия

Компания: «Lovato Electric S. P.A.»

Адрес: Via Don E. Mazza, 12–24020 Corle (Bergamo) Italy

Телефон: +390354282111

Сайт: www.lovatoelectric.com

9.2 Импортер, принимающий претензии от потребителей: АО «КЭАЗ»

Адрес: Россия, 305044, Курская область, город Курск, ул. 2-я Рабочая, д. 23, помещение В1, помещение 2/1

Телефон: +7(4712)39–99–11

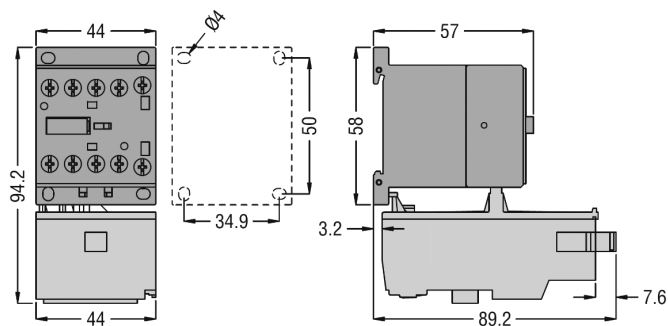
e-mail: keaz@keaz.ru

Сайт: www.keaz.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

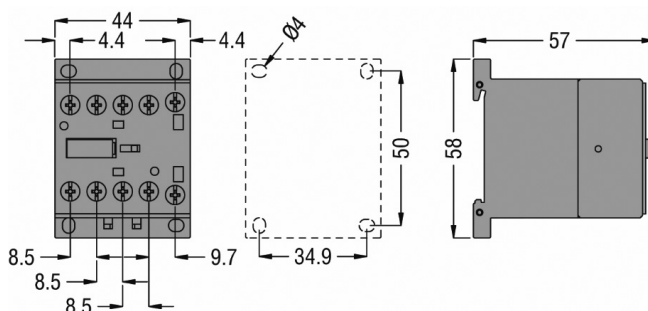
Габаритные, установочные размеры и масса мини-контакторов и дополнительных частей

Рисунок А.1 – Мини-контакторы трехполюсные с винтовыми клеммами и с тепловым реле TF-M



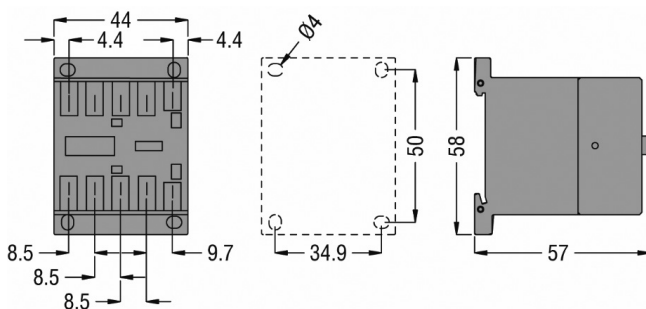
Масса мини-контакторов с катушкой управления типа: А – 0,18 кг; D – 0,215 кг; Z – 0,203 кг.

Рисунок А.2 – Мини-контакторы четырехполюсные



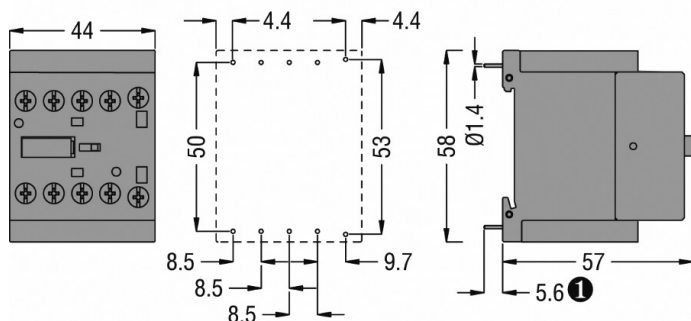
Масса мини-контакторов с катушкой управления типа: А – 0,18 кг; D – 0,22 кг.

Рисунок А.3 – Мини-контакторы трехполюсные с клеммами фастон



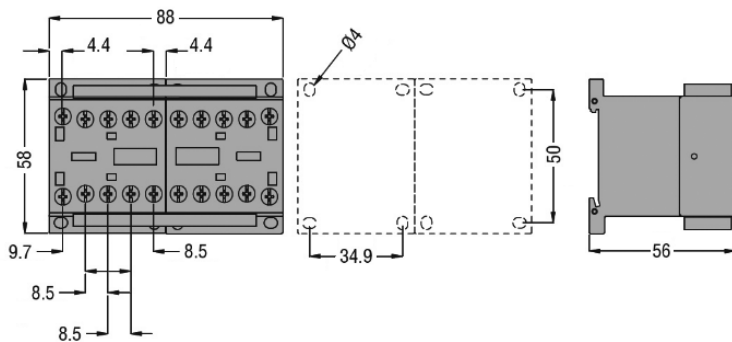
Масса мини-контакторов с катушкой управления типа: А – 0,18 кг; D – 0,224 кг; Z – 0,21 кг.

Рисунок А.4 – Мини-контакты трехполюсные с выводами под пайку



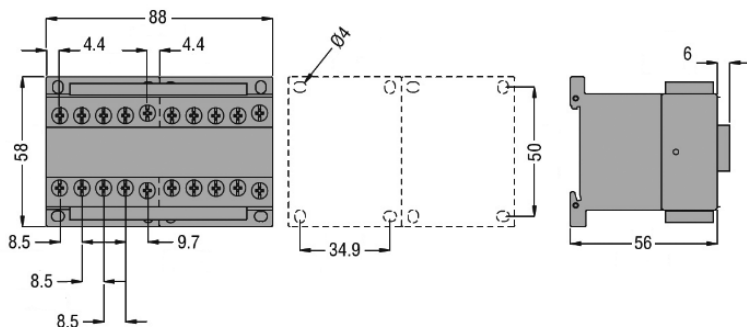
❶ Рекомендуемый диаметр отверстий на плате от 1,7 до 2 мм.
 Масса мини-контакторов с катушкой управления типа: А – 0,198 кг; D – 0,243 кг.

Рисунок А.5 – Реверсивный мини-контактор со встроенной блокировкой и шинными адаптерами для подключения силовой цепи



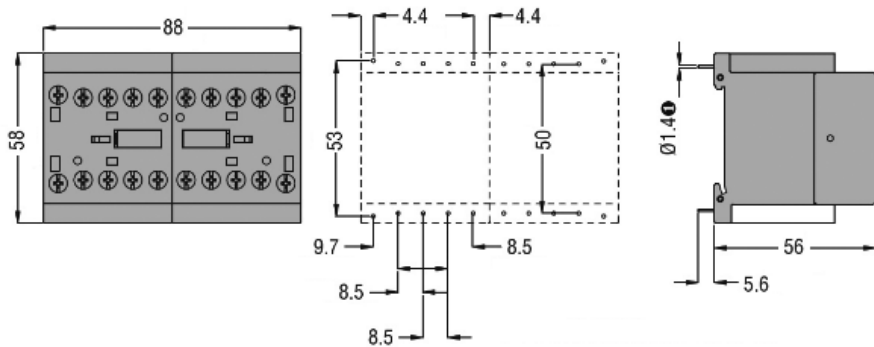
Масса – 0,362 кг

Рисунок А.6 – Реверсивный мини-контактор с встроенной блокировкой и шинными адаптерами для подключения силовой цепи и дополнительных контактов



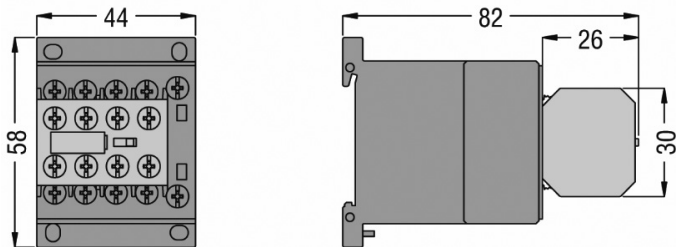
Масса – 0,410 кг

Рисунок А.7 – Реверсивный мини-контактор с встроенной блокировкой и шинными адаптерами для подключения силовой цепи с выводами под пайку



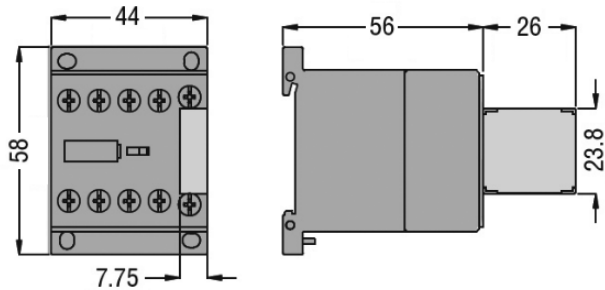
1 Рекомендуемый диаметр для печатных плат $d=1,7-2,0$ мм.
Масса – 0,480 кг

Рисунок А.8 – Блоки контактные МХ-10, МХ-11, МХ-10



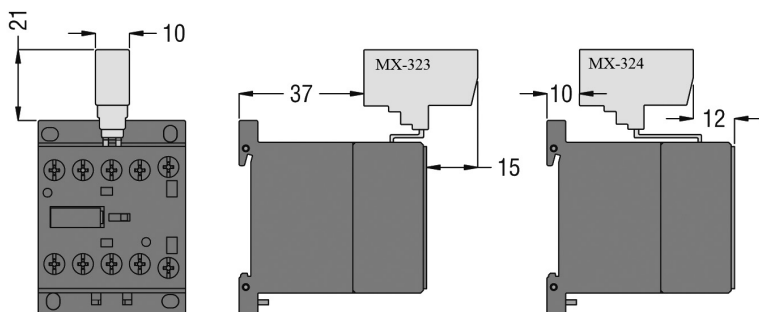
Масса: 0,03 кг.

Рисунок А.9 – Ограничители перенапряжения МХ-77, МХ-79



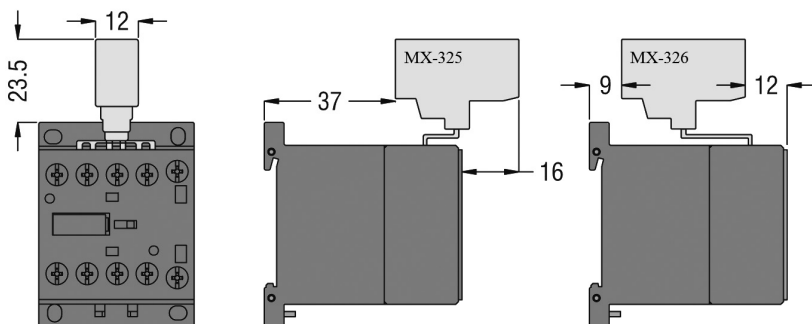
Масса – 0,0074 кг

Рисунок А.10 – Перемычки MX-323, MX-324 на два полюса



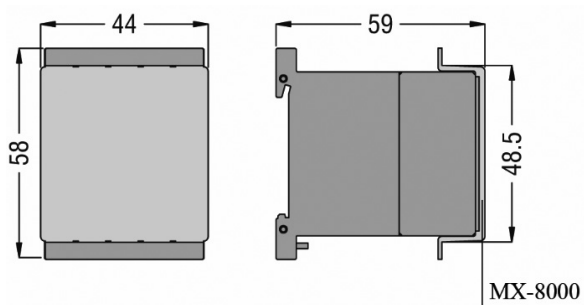
Масса: MX-323, MX-324 – 0,009 кг.

Рисунок А.11 – Перемычки MX-325, MX-326 на три полюса



Масса: MX-325, MX-326 кг

Рисунок А.12 – Кожух защитный MX-8000



Масса MX-8000 – 0,005 кг

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

Схемы электрические принципиальные

Рисунок Б.1 – Мини-контакты трехполюсные М-06-30-10..М-12-30-10 с катушкой управления типа: А, D, Z

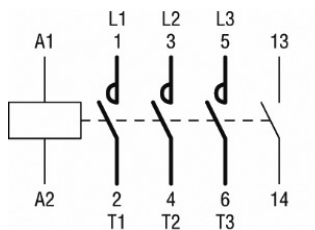


Рисунок Б.2 – Мини-контакты трехполюсные М-06-30-01..М-12-30-01 с катушкой управления типа: А, D, Z

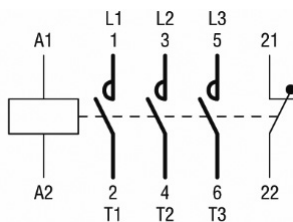


Рисунок Б.3 – Мини-контакты четырехполюсные М-09-40-00 с катушкой управления типа: А, D, Z

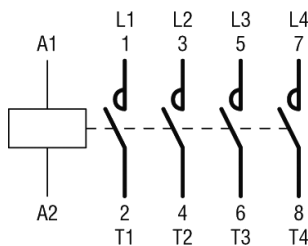


Рисунок Б.4 – Мини-контакты четырехполюсные М-09-22-00 с катушкой управления типа: А, D, Z

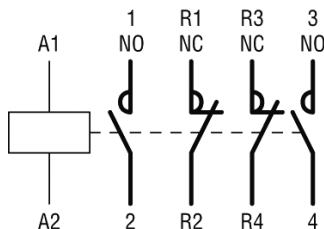


Рисунок Б.5 – Реверсивные мини-контакты четырехполюсные МС-09-40-00

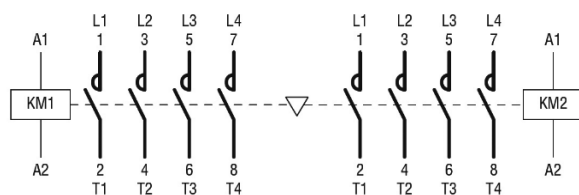


Рисунок Б.6 – Реверсивные трехполюсные мини-контакты с встроенной блокировкой и шин-ными адаптерами для подключения силовой цепи и дополнительных контактов МСР-09-30-01...МСР-12-30-01

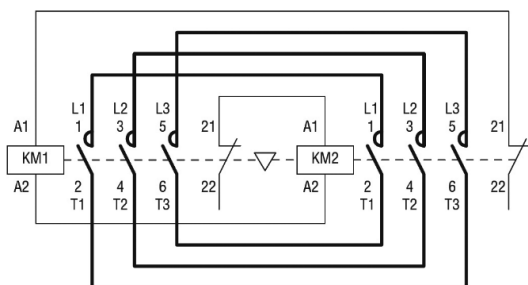


Рисунок Б.7 – Реверсивные трехполюсные мини-контакты с встроенной блокировкой и шин-ными адаптерами для подключения силовой цепи МСР-09-30-10...МСР-12-30-10

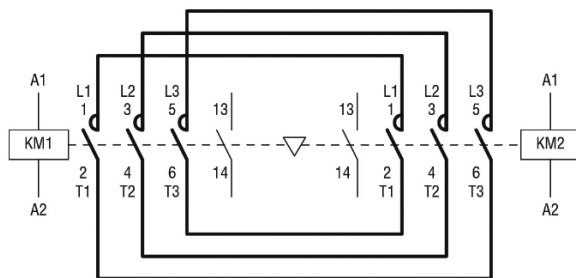


Рисунок Б.8 – Реверсивные трехполюсные мини-контакты с встроенной блокировкой и шин-ными адаптерами для подключения силовой цепи с выводами под пайку МСР-09-30-01

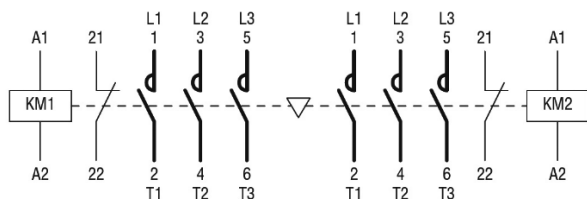


Рисунок Б.9 – Блоки контактные
MX-1002, MX-F1002



Рисунок Б.10 – Блоки контактные
MX-1011, MX-1111, MX-F1011



Рисунок Б.11 – Блоки контактные
MX-1020, MX-F1020



Рисунок Б.12 – Блоки контактные
MX-1004, MX-F1004

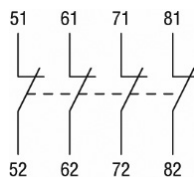


Рисунок Б.13 – Блоки контактные
MX-1013, MX-F1013

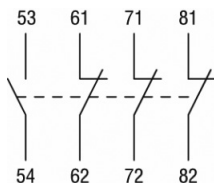


Рисунок Б.14 – Блоки контактные
MX-1022, MX-1122, MX-F1022

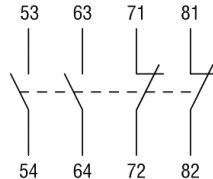


Рисунок Б.15 – Блоки контактные
MX-1031, MX-F1031

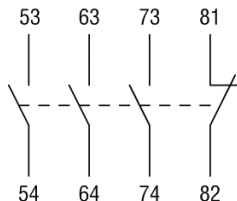


Рисунок Б.16 – Блоки контактные
MX-1040, MX-F1040

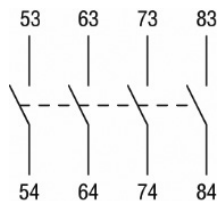


Рисунок Б.17 – Адаптер соединительный МХ-9022

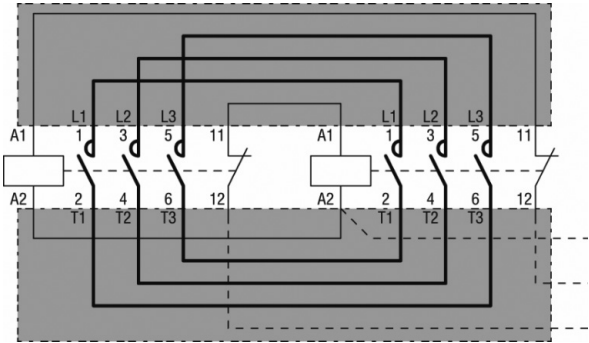


Рисунок Б.18 – Адаптер соединительный МХ-9021

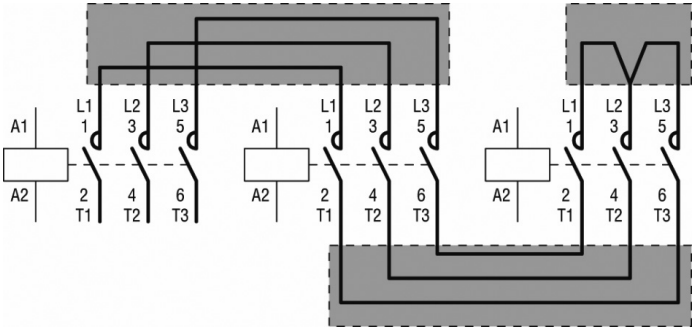


Рисунок Б.19 – Ограничители перенапряжения МХ-77

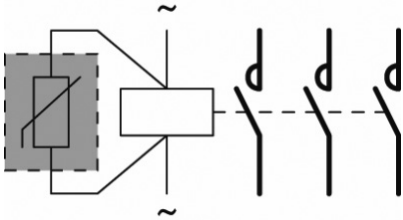


Рисунок Б.20 – Ограничители перенапряжения МХ-79

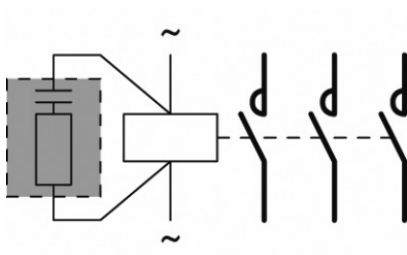
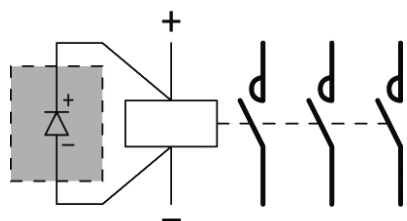


Рисунок Б.21 – Диод обратный МХ-78225



ДЛЯ ЗАМЕТОК

[illegible]

ДЛЯ ЗАМЕТОК

[illegible]

