

ПУСКАТЕЛИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ СЕРИИ

ПМЛ В ОБОЛОЧКЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения конструкции и принципа действия пускателей электромагнитных серии ПМЛ в оболочке (далее – «пускатели»), их технических характеристик, правил эксплуатации, обслуживания, транспортирования и хранения.

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

1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Пускатели предназначены для применения в качестве комплектующих изделий в схемах управления электроприводами для дистанционного пуска непосредственным подключением к сети и остановки трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором и других токоприемников электроустановок при напряжении до 660 В переменного тока частоты 50 и 60 Гц.

Пускатели изготавливаются по ТУ 3420-091-05758109-2016 и соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011, ГОСТ ИЕС 60947-4-1-2021, ГОСТ ИЕС 60947-5-1-2014.

Пускатели осуществляют защиту управляемых электродвигателей от перегрузки недопустимой продолжительности и от токов, возникающих при обрыве одной из фаз.

1.2 Вид климатического исполнения пускателей по ГОСТ 15150-69 – УХЛ3.

1.3 Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15543.1-89 и ГОСТ 15150-69, при этом ниже значение рабочей температуры минус 40 °С. Допускается работа пускателей при температуре окружающей среды до плюс 55 °С при снижении номинальных рабочих токов на 10%.

Пускатели предназначены для использования в следующих условиях:

- высота над уровнем моря не более 2000 м. Допускается применение пускателей в цепях с номинальным 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 30631-99, при этом вибрационные нагрузки с частотой от 5 до 100 Гц при ускорении до 1g;
- рабочее положение пускателей в пространстве – крепление на вертикальной плоскости выводами включающей катушки вверх и вниз при помощи винтов. Допускается отклонение от вертикального положения до 30° вправо и влево.
- входное напряжение цепи управления от 0,85 до 1,1 его номинального значения.

Структура условного обозначения пускателей

Пускатель ПМЛ-XXXXД-XXXX-XXXАС-(XX-XXА)-УХЛЗ-Б-КЭАЗ

Серия _____
 Цифра, указывающая величину пускателя в зависимости от номинального тока:
 1 - 10 и 16 А, 2 - 25 и 32 А, 3 - 40 А, 4 - 63 А, 5 - 100 А.
 Цифра, указывающая исполнение по назначению:
 2 - неревверсивное.
 Цифра, указывающая исполнение по степени защиты и наличию кнопок:
 1 - IP54, с кнопкой "Реле";
 2 - IP54, с кнопками "Пуск" и "Стоп";
 3 - IP54, с кнопками "Пуск", "Стоп" и сигнальной лампой.
 Цифра, указывающая количество и исполнение контактов вспомогательной цепи:
 0 - 1"а" (NO) - для 1 и 2 величины;
 0 - 1"а"+1"б" (NO+NC) - для 3-5 величины.
 Буква, обозначающая пускатели с номинальным током:
 - 16 А - для 1 величины;
 - 32 А - для 2 величины;
 - 100 А - для 3 величины.
 Номинальный ток, А (10, 16, 25, 32, 40, 63, 100).
 Номинальное напряжение цепи управления, В _____ и род тока (см. п. 1.2.7)
 Диапазон токовой уставки реле, А (см. таблицу 9) _____
 Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150
 Буква, указывающая исполнение по износостойкости _____
 Торговая марка _____

При заказе и в документации другого изделия приводится типоразмер пускателя в соответствии со структурой условного обозначения, напряжение цепи управления и частота (50 Гц – не проставляется) в соответствии с таблицей 1, диапазон регулирования номинального тока несрабатывания теплового реле в соответствии с таблицей 10.

Пример записи обозначения пускателя при его заказе и в документации другого изделия:

– на номинальный ток 10 А, исполнения по износостойкости Б, неревверсивного, степени защиты IP54, с 1«а» контактом вспомогательной цепи, с включающей катушкой на напряжение 220 В частоты 50 Гц, с диапазоном токовой уставки реле (7-10А) климатического исполнения УХЛЗ

«Пускатель ПМЛ-1220-10А-220АС-(7-10А)-УХЛЗ-Б-КЭАЗ».

Пускатели поставляются без запасных частей.

Запасные части – катушки управления на переменном токе – могут поставляться потребителю заводом-изготовителем по отдельным заказам за дополнительную плату:

Тип катушки	Номинальный ток контактора, А	Номинальное напряжение катушки, В, 50 Гц	
ПМЛ-1	10, 16	220	380
ПМЛ-2	25		
ПМЛ-3/4/5Д	40, 63, 100		

Структура условного обозначения катушки

Катушка Х₁-Х₂АС-УХЛ4-КЭАЗ

Х₁ – Тип

Х₂ – Номинальное напряжение, В

АС – Переменный ток

УХЛ4 – Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69

КЭАЗ – Торговая марка

Пример записи обозначения катушки управления на 380 В переменного тока для пускателя на номинальный ток 25А, вид климатического исполнения УХЛ4, торговой марки КЗАЗ: «Катушка ПМЛ-2-380АС-УХЛ4-КЗАЗ».

Таблица 1

Номинальный ток пускателя, А	Исполнение	Число и исполнение контактов вспомогательной цепи	Обозначение пускателя	Условное обозначение кнопок
10	Нереверсивное	1"а"	ПМЛ-1210 ПМЛ-1220 ПМЛ-1230	Р П+Р П+Р+Л
16			ПМЛ-1210Д ПМЛ-1220Д ПМЛ-1230Д	Р П+Р П+Р+Л
25			ПМЛ-2210 ПМЛ-2220 ПМЛ-2230	Р П+Р П+Р+Л
32			ПМЛ-2220Д	П+Р
40		1"а"+1"б"	ПМЛ-3210 ПМЛ-3220 ПМЛ-3230	Р П+Р П+Р+Л
63			ПМЛ-4210 ПМЛ-4220 ПМЛ-4230	Р П+Р П+Р+Л
100			ПМЛ-5220Д	П+Р

Примечания:
1. «а»– замыкающий (NO), «б»– размыкающий (NC) контакты.
2. В таблице применены следующие условные обозначения кнопок пускателя:
Р – «СТОП», осуществляющая отключение пускателя, она же и «РЕЛЕ», осуществляющая возврат реле в рабочее положение после его срабатывания;
П – «ПУСК», осуществляющая включение пускателя нереверсивного исполнения;
Л – сигнальная лампа.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 2.1 Пускатели имеют следующие исполнения:
- 1) по роду тока главной цепи – переменного тока;
 - 2) по номинальному току главной цепи: 10, 16, 25, 32, 40, 63 и 100 А;
 - 3) по номинальному напряжению главной цепи – до 660 В;
 - 4) по роду тока цепи управления (включающих катушек) – с управлением переменным током;
 - 5) по назначению: нереверсивные;
 - 6) по защищенности по ГОСТ 14254–2015 – степени защиты IP54;
 - 7) по классу коммутационной износостойкости – Б.
- 2.2 Номинальные напряжения цепи управления (включающих катушек) частотой 50 Гц: 220 и 380 В.
- 2.3 Номинальные рабочие токи при температуре окружающей среды 40 °С в зависимости от напряжения главной цепи категории применения АС-3 должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2

Номинальный ток, А	Номинальный рабочий ток контактов главной цепи пускателя в продолжительном и прерывисто-продолжительном режимах работы (категория применения АС-3), А, при напряжениях и частоте 50/60 Гц	
	до 380 В	660 В
10	10	5
16	16	10
25	23	15
32	28	18
40	34	21
63	53	43
100	86	56

Примечания:

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

2. Номинальный рабочий ток определяется по значению токовой уставки в среднем положении.

2.4 Механическая износостойкость (без тока в цепи контактов) и коммутационная износостойкость контактов главной цепи при номинальных рабочих токах, указанных в таблице 2 в категории основного применения АС-3, а также допустимая частота включений в час должны соответствовать данным таблицы 3.

Таблица 3

Номинальный ток, А	Механическая износостойкость		Коммутационная износостойкость (категория применения АС-3)	
	Общий ресурс, млн. циклов	Частота вкл. в час, не более	Общий ресурс, млн. циклов	Частота вкл. в час, не более
10	10	3600	1,0	1200
16				
25				
32	8		0,8	600
40				
63				
100	6		0,6	

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

2.5 Включающая и отключающая способность в категории применения АС-3 согласно ГОСТ IEC 60947-4-1-2021.

2.6 Пускатели должны выдерживать ток перегрузки равный восьмикратному номинальному току в категории применения АС-3, указанному в таблице 3, до отключения теплового реле, но не более 10 с.

2.7 Номинальный ток контактов вспомогательной цепи 10 А.

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

2.8 Контакты вспомогательной цепи должны обеспечивать надежную работу при коммутации тока равного 10 мА при напряжении 24 В в пределах первого миллиона циклов срабатываний.

2.9 Коммутационная износостойкость контактов вспомогательной цепи в категориях применения АС-15 и DC-13 по ГОСТ IEC 60947-5-1-2014 при значениях номинальных рабочих токов и номинальных рабочих напряжениях должна быть не менее указанной в таблице 4.

Таблица 4

Род тока	Номинальное рабочее напряжение, В	Номинальный рабочий ток в категории применения, А		Коммутационная износостойкость, млн. циклов
		АС-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	-	

2.10 Значения мощностей, потребляемых включающими катушками, и время срабатывания при номинальном напряжении и частоте 50 Гц приведены в таблице 5.

Таблица 5

Номинальный ток пускателя, А	Мощность катушки, В·А		Время срабатывания, мс	
	включение	удержание	Замыкание	Размыкание
10	70	8	12–25	5–20
16				
25				
32	110	11	20–25	8–15
40				
63				
100	200	20	8–15	8–20

2.11 Номинальное напряжение по изоляции – 660 В.

2.12 Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение (U_{imp}) – 6 кВ.

2.13 Сопротивления изоляции должны соответствовать данным, указанным в таблице 6.

Таблица 6

Состояние пускателя	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

2.14 Электрическая прочность изоляции контакторов 2500 В переменного тока.

2.15 Номинальный условный ток короткого замыкания контакторов приведен в таблице 7.

2.16 Номинальный условный ток короткого замыкания вспомогательной цепи 1 кА.

Таблица 7

Номинальный ток контактора, А	Номинальный условный ток короткого замыкания, кА
10	3
25	
40	
63	
100	5

2.17 Защита трехфазных асинхронных электродвигателей от перегрузок недопустимой продолжительности, в том числе при обрыве одной из фаз, осуществляется при помощи встроенных в пускатели трехполюсных тепловых реле ТУ3425–041–05758109–2008, типоразмера которых приведены в таблице 8.

2.18 Защита пускателей и электродвигателей от коротких замыканий осуществляется пускателями серии ПРК, автоматическими выключателями типов ВА21 ТУ16–90 ИКЖШ.641211.002ТУ, ВА57 ТУ 3422–037–05758109–2011, номинальные токи которых выбираются в соответствии с номинальными токами контакторов, тип координации 1 по ГОСТ ИЕС 60947–4–1–2021.

2.19 Защита вспомогательной цепи контакторов от коротких замыканий осуществляется предохранителями с рабочим током плавкой вставки 10 А или автоматическими выключателями OptiDin ВМ63 ТУ 3421–040–05758109–2009 с номинальным током 10 А.

Таблица 8

Номинальный ток пускателя, А	Диапазон токовых уставок, А	Тип реле	Мощность управляемых электродвигателя, кВт, при напряжении, В, 50/60 Гц		
			220 В	380 В	660 В
10	0,1–0,16	РТЛ-1001	–	–	0,06
	0,16–0,25	РТЛ-1002	–	0,06	0,12
	0,25–0,4	РТЛ-1003	0,06	0,09	0,18
	0,4–0,63	РТЛ-1004	0,09	0,18	0,25
	0,63–1,0	РТЛ-1005	0,12	0,25	0,55
	1–1,6	РТЛ-1006	0,25	0,55	0,75
	1,6–2,5	РТЛ-1007	0,37	0,75	1,5
	2,5–4	РТЛ-1008	0,75	1,5	3
	4–6	РТЛ-1010	1,1	2,2	4
	5,5–8	РТЛ-1012	1,8	3	5,5
16	7–10	РТЛ-1014	2,2	4	7,5
	9–13	РТЛ-1016	3	5,5	10
25	12–18	РТЛ-1021	4	7,5	15
	7–10	РТЛ-1014	2,2	4	7,5
	9–13	РТЛ-1016	3	5,5	10
	12–18	РТЛ-1021	4	7,5	15
	17–25	РТЛ-1022	5,5	11	18,5
	23–32	РТЛ-1023	7,5	15	22
32	25–32	РТЛ-2053Д	7,5	15	22
40	23–32	РТЛ-2053	7,5	15	22
	30–40	РТЛ-2055	11	18,5	30
63	30–40	РТЛ-2055	11	18,5	30
	37–50	РТЛ-2057	11	22	45
	48–65	РТЛ-2059	18,5	30	55
	55–70	РТЛ-2061	18,5	37	55
100	63–80	РТЛ-2063	22	37	55
	80–93	РТЛ-2064	25	45	75

3. УСТАНОВКА И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

3.1 Работа пускателя

3.1.1 Пускатели неревверсивные

Пускатели состоят из контактора и теплового реле, которое устанавливается на контактор втычным способом. Для установки реле необходимо со стороны нижних выводов контактора присоединить выводы реле, при этом Г-образный выступ реле завести в паз на корпусе контактора.

Принцип действия пускателей заключается в следующем:

- при подаче напряжения на катушку якорь притягивается к сердечнику, при этом главные и замыкающие вспомогательные контакты замыкаются, а размыкающие – размыкаются;
- при отключении напряжения якорь (а в свою очередь и контакты) под воздействием возвратной пружины возвращаются в исходное положение.

3.1.2 Габаритные и установочные размеры приведены в приложении А.

3.1.3 Схемы принципиальные электрические приведены в приложении Б.

3.2 Размещение и монтаж

3.2.1 Пускатели допускают установку как на заземленных металлических, так и на изоляционных плитах и крепятся с помощью винтов.

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 9.

Подсоединение предварительно облуженных проводников осуществляется втычным способом.

Таблица 9

Номинальный ток, А	Количество и сечение проводов, мм ²			Момент затяжки, Н·м
	однопроволочный	многопроволочный	многопроволочный с наконечником	
10	1-2х4,0	1-2х2,5	1-2х4,0	0,8
16	1-2х6,0	1-2х4,0	1-2х6,0	
25	1-2х6,0	1-2х4,0	1х10,0; 2х6,0	1,2
32	1-2х6,0	1-2х4,0	1х10,0; 2х6,0	
40	1-2х10,0	1-2х10,0	1х16,0; 2х10,0	3,5
63	1х25,0	1х25,0; 2х16,0	1х25,0; 2х16,0	3,5
100	1х50,0	1х50,0; 2х25,0	1х50,0; 2х25,0	4,0

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

3.2.2 Для уплотнения проводов в отверстиях оболочек применяются сальниками, тип и количество в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10

Номинальный ток, А	Наименование цепи	Тип сальника	Количество сальников на один пускатель, шт.
10, 16	главная	PC13,5	2
25, 32		PC16	
40, 63, 100		PC29	
10, 16	вспомогательная	PC13,5	
25, 32		PC16	
40, 63, 100		PC11	

3.3 Порядок установки и подготовка к работе

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

В случае отсутствия цепи при проверке замкнутых контактов с помощью мультиметра необходимо произвести несколько включений-отключений контактора или пропускать ток 10 мА при напряжении 24 В.

3.3.2 Проверить соответствие:

- напряжения катушки напряжению сети, а также частоту переменного тока в сети и на катушке;
- номинального тока пускателя и теплового реле номинальному току управляемого двигателя;
- условиям эксплуатации (степень защиты и климатическое исполнение).

3.3.3 Открыть крышку оболочки и:

- проверить работоспособность реле;

Для имитации срабатывания реле необходимо нажать кнопку «Тест», при этом в окошке индикатора появляется планка оранжевого цвета, которая свидетельствует о срабатывании, при этом контакты меняют свое положение. Чтобы вернуть реле в исходное состояние необходимо отпустить кнопку «Тест». При обнаружении неисправности реле подлежат замене.

- пробить намеченные отверстия в оболочке, приверните сальники – для пускателей 1 и 2 величин;
- заменить заглушки на сальники – для пускателей 3, 4 и 5 величин, используя при этом гайки и резиновые шайбы с заглушек.

Установить пускатель в рабочее положение. Произвести заземление металлической оболочки пускателя.

3.3.4 Проверить перед включением:

- правильность монтажа главной и вспомогательной цепей, цепи управления со схемами, приведенными в приложении Б;
- затяжку всех винтов.

3.3.5 Установить на тепловом реле регулятор уставки в положение, соответствующее номинальному току двигателя.

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

3.3.7 Отключить напряжение с включающей катушки, подключить нагрузку.

3.3.8 Включить и отключить пускатель, проследить за отключением главной цепи; оно должно быть быстрым и не иметь наружных выбросов дуги.

3.3.9 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 11.

Таблица 11

Неисправность	Вероятные причины	Способы устранения
При подаче напряжения на катушку пускателя 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
Пускатель издает резкий шум	Заклинивание или увеличенное трение подвижных частей, наличие постороннего тела, заклинивающего подвижные части	Добиться свободного хода траверсы
	Тепловое реле не включено	Нажать на кнопку теплового реле
	Поломка короткозамкнутого витка	Заменить контактор
	Наличие пыли и посторонних тел в немагнитном зазоре	Очистить полюса якоря и сердечника
При снятии напряжения с катушки якорь отпадает частично или не отпадает	Остаточный магнетизм и слипание подвижного и неподвижного магнитопровода	Заменить контактор
	Механическое заклинивание	Добиться свободного хода траверсы
	Поломка подвижного мостика, полный износ одного или нескольких контактов	Заменить контактор
	Ослабление зажимов, обрыв провода	Зажать или заменить провод

Примечания:

1. Для замены катушки надо предварительно отвернуть два винта и снять крышку.

2. Механическое заклинивание подвижных частей устранить очисткой трущихся поверхностей от пыли, при необходимости рекомендуется разобрать весь пускатель.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- 4.1 В зависимости от условий эксплуатации необходимо производить периодический осмотр пускателей.
- 4.2 При обычных условиях эксплуатации пускатель достаточно осматривать не реже одного раза в месяц после каждого отключения аварийного тока.
- 4.3 Проверить при отключенном напряжении в главной и вспомогательной цепях:
- внешний вид пускателя, состояние дугогасительной камеры, магнитопровода, контактов;
 - проверить работоспособность реле;
 - состояние подсоединенных проводов;
 - отсутствие затираний подвижных частей пускателя (вручную);
 - состояние затяжки винтов.
- При обнаружении неисправности пускатели подлежат ремонту, а при невозможности – подлежат замене. Запасные части – катушка управления, контактор и реле.

5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

- 5.1 Монтаж, подключение и эксплуатация пускателей должны производиться в соответствии с «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» 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, «Руководство по эксплуатации» и осуществляться только квалифицированным электротехническим персоналом.
- 5.2 Монтаж и обслуживание производить при полностью обесточенных цепях.
- 5.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током пускатели в пластмассовой оболочке относятся к классу II, в металлической оболочке к классу I по ГОСТ 12.2.007.0–75.
- 5.4 Заземление пускателей в металлической оболочке должно соответствовать требованиям ГОСТ 21130–75.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

- 6.1 Транспортирование пускателей и запасных частей в части воздействия механических факторов осуществляется по группе С и Ж ГОСТ 23216–78 при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С.
- 6.2 Транспортирование пускателей и запасных частей допускается любым видом крытого транспорта, обеспечивающим предохранение упакованных пускателей и запасных частей от механических повреждений, загрязнения и попадания влаги.
- 6.3 Хранение пускателей и запасных частей осуществляется в упаковке изготовителя в помещениях с естественной вентиляцией при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 55 °С и относительной влажности 98% при плюс 25 °С. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.
- 6.4 Срок хранения – 2 года, в упаковке изготовителя.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

Габаритные, установочные размеры и масса пускателей

Рисунок А.1

Пускатели ПМЛ-1210, ПМЛ-1210Д на номинальные токи 10 и 16 А в пластмассовой оболочке

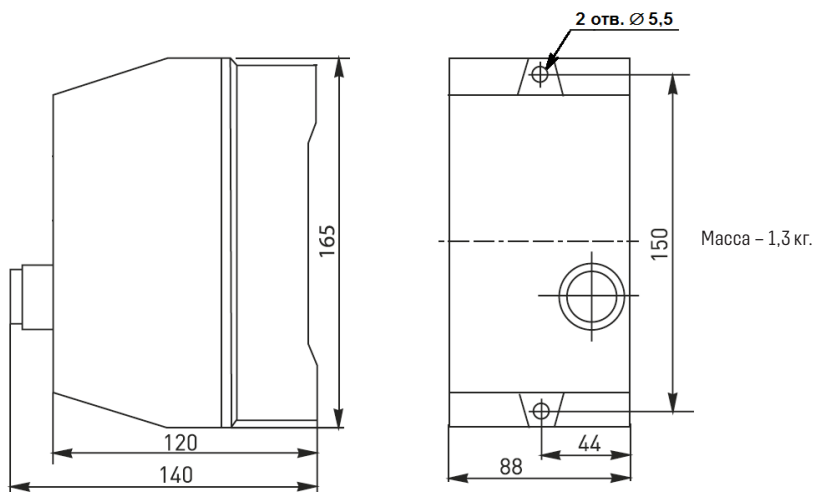


Рисунок А.2

Пускатели ПМЛ-1220, ПМЛ-1220Д на номинальные токи 10 и 16 А в пластмассовой оболочке

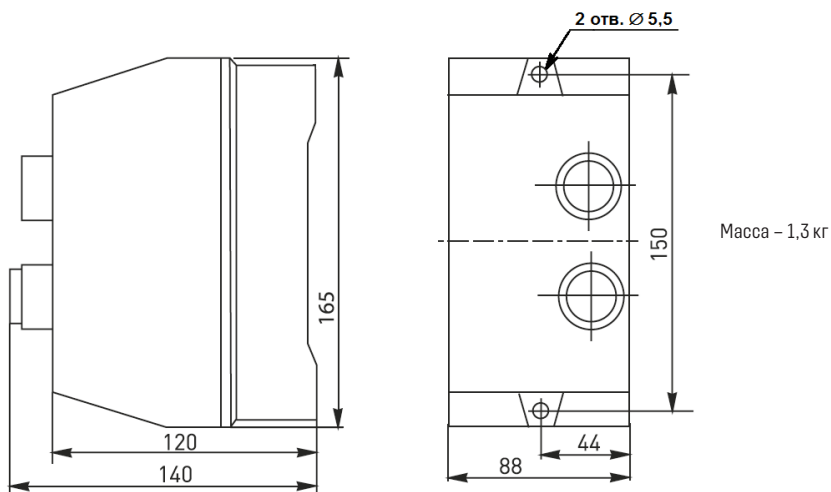


Рисунок А.3

Пускатели ПМЛ-1230, ПМЛ-1230Д на номинальные токи 10 и 16 А в пластмассовой оболочке

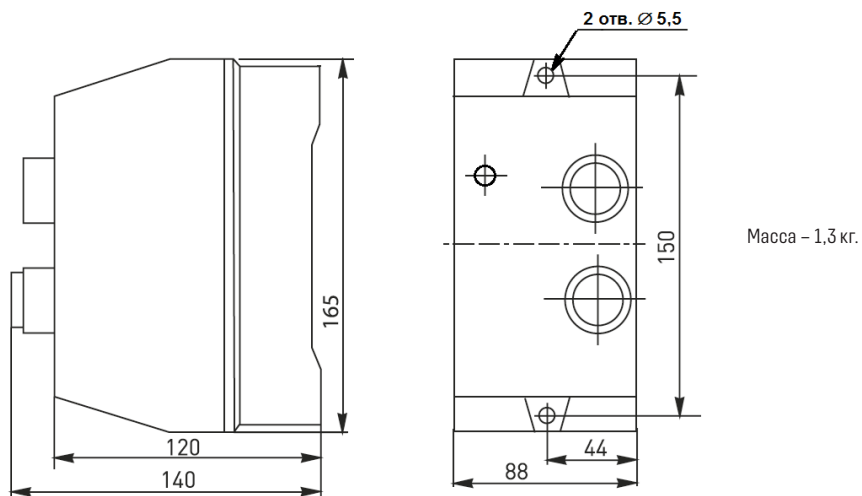


Рисунок А.4

Пускатели ПМЛ-2210, ПМЛ-2210Д на номинальные токи 25 и 32 А в пластмассовой оболочке

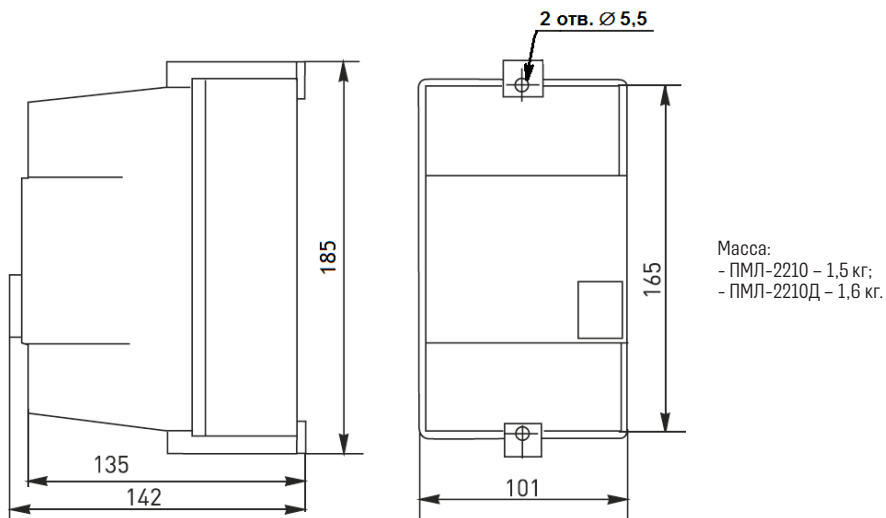


Рисунок А.5

Пускатели ПМЛ-2220, ПМЛ-2220Д на номинальные токи 25 и 32 А в пластмассовой оболочке

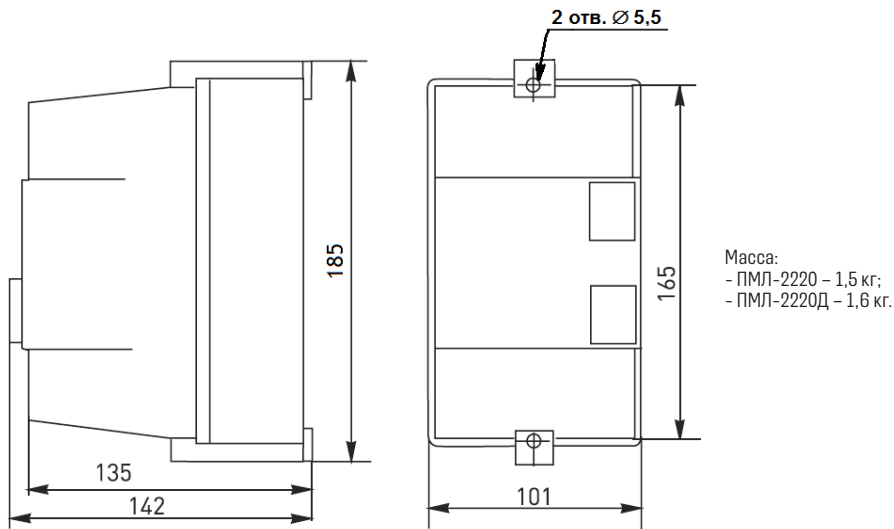


Рисунок А.6

Пускатели ПМЛ-2230, ПМЛ-2230Д на номинальные токи 25 и 32 А в пластмассовой оболочке

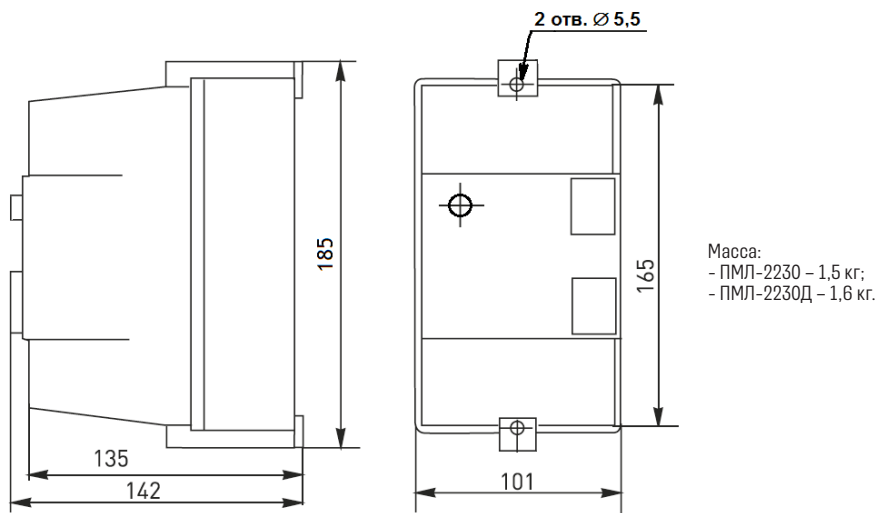


Рисунок А.7

Пускатели ПМЛ-3210, ПМЛ-4210, ПМЛ-5210Д на номинальные токи 40, 63 и 100 А в металлической оболочке

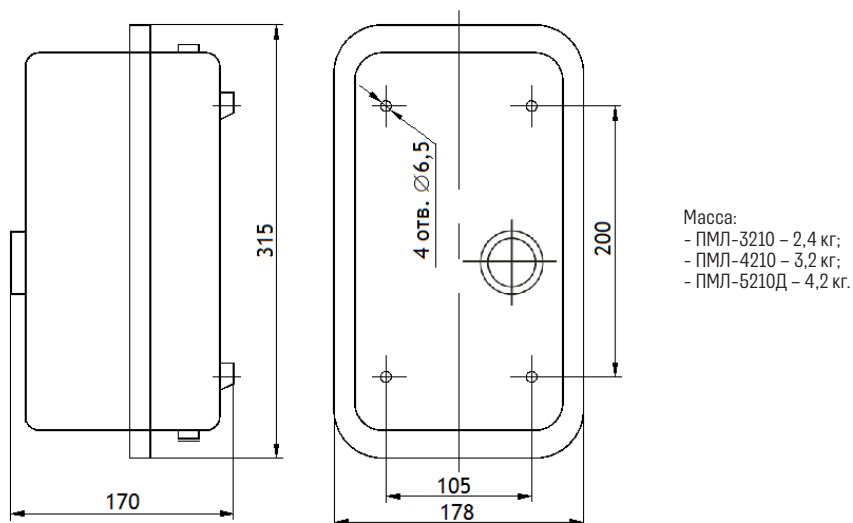
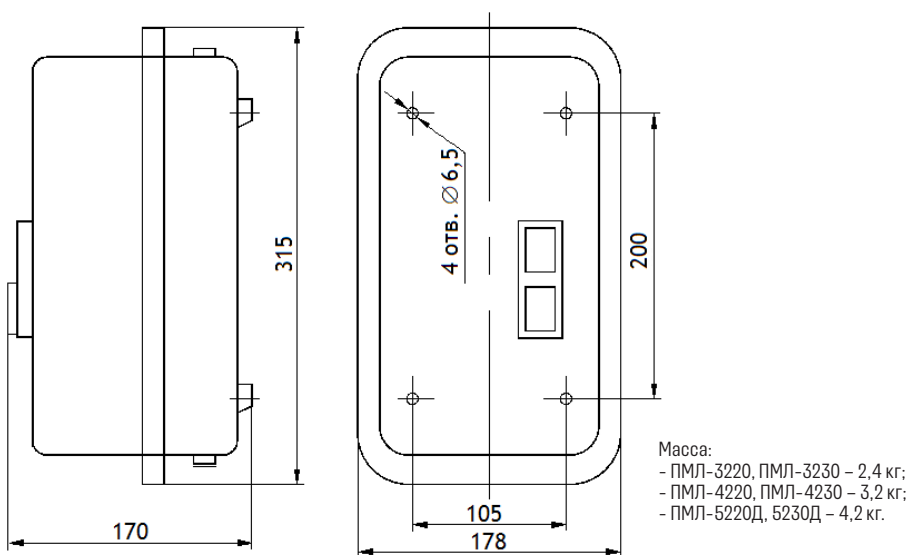


Рисунок А.8

Пускатели ПМЛ-3220, ПМЛ-4220, ПМЛ-5220Д, ПМЛ-3230, ПМЛ-4230, ПМЛ-5230Д на номинальные токи 40, 63 и 100 А в металлической оболочке

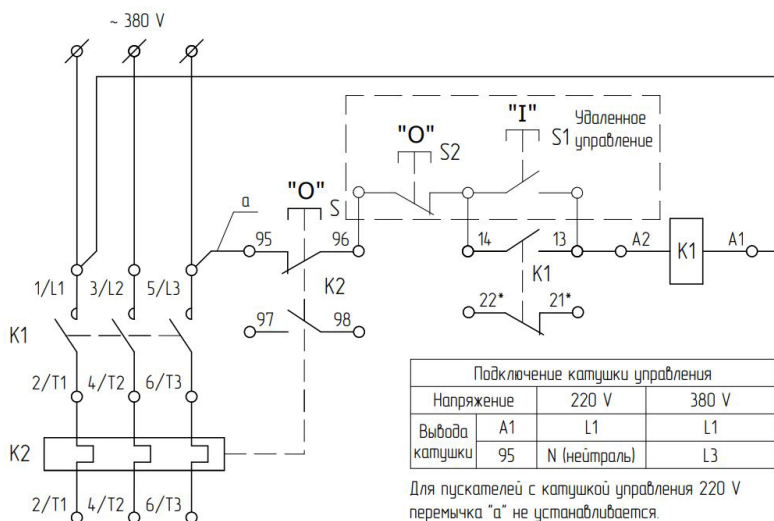


ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

Схемы электрические принципиальные пускателей

Рисунок Б.1

Пускатели ПМЛ-1210, ПМЛ-1210Д, ПМЛ-2210, ПМЛ-3210Д, ПМЛ-3210, ПМЛ-4210, ПМЛ-5210Д



*Только для пускателей ПМЛ-3210, ПМЛ-4210, ПМЛ-5210Д

Рисунок Б.2

Пускатели ПМЛ-1220, ПМЛ-2220, ПМЛ-2220Д

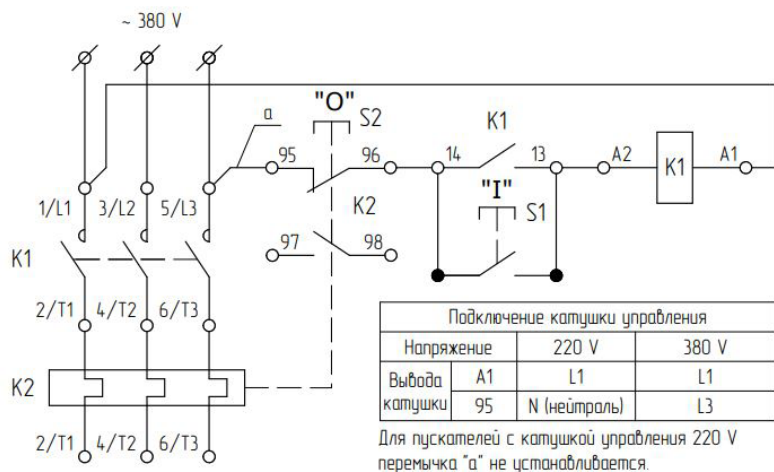


Рисунок Б.3

Пускатели ПМЛ-3220, ПМЛ-4220, ПМЛ-5220Д

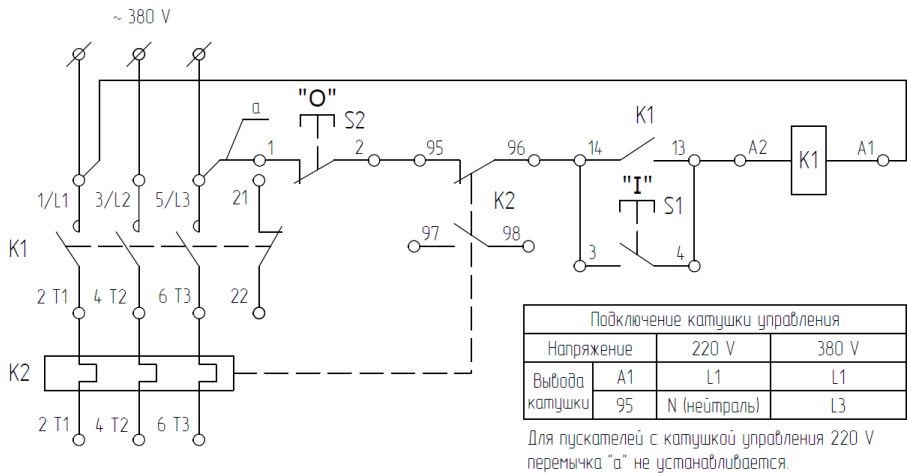


Рисунок Б.4

Пускатели ПМЛ-1230, ПМЛ-1230Д, ПМЛ-2220, ПМЛ-2230

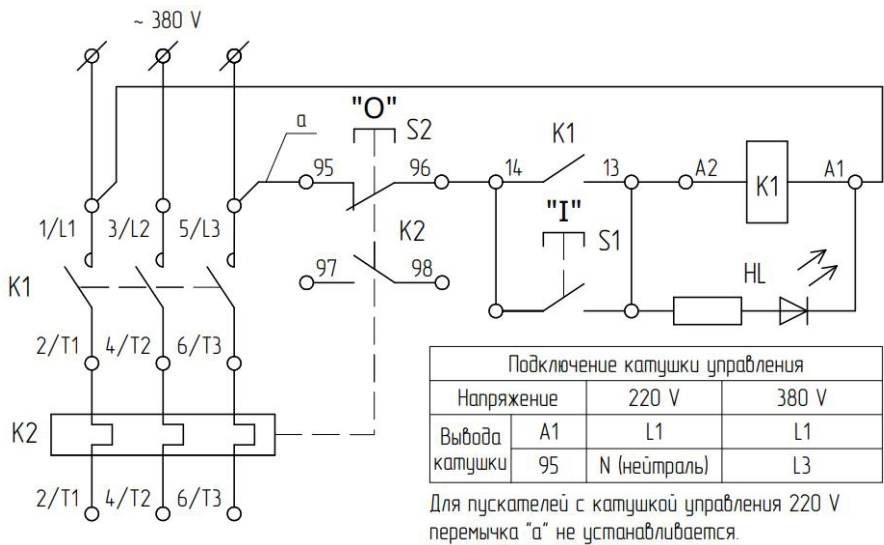
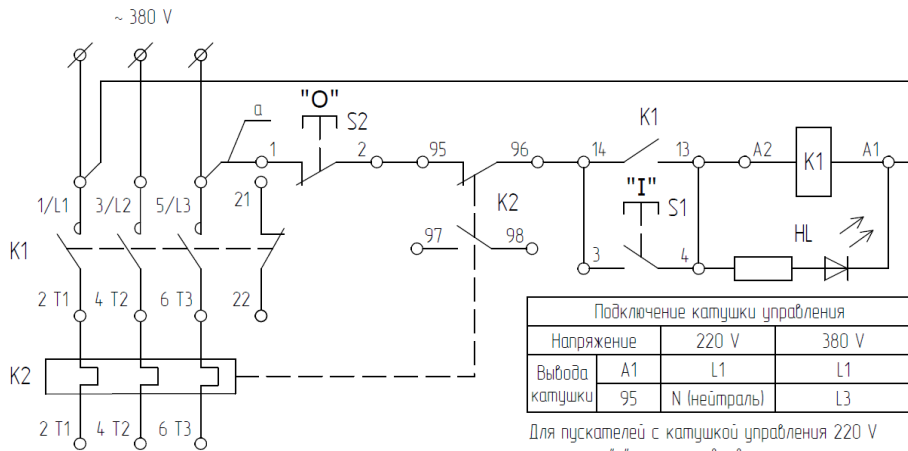


Рисунок Б.5

Пускатели ПМЛ-3230, ПМЛ-4230, ПМЛ-5230Д



ДЛЯ ЗАМЕТОК

[illegible]

ДЛЯ ЗАМЕТОК

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

