

Настоящее руководство по эксплуатации устанавливает правила эксплуатации и содержит описание и сведения по назначению, использованию, транспортированию и хранению пускателей электромагнитных серии ПМЛ (в дальнейшем «пускатели») общего назначения, изготавливаемых для нужд народного хозяйства по ГОСТ IEC 60947-4-1, ГОСТ IEC 60947-1, ГОСТ 2491.

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

## 1 Описание и работа изделия

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Пускатели предназначены для применения в качестве комплектующих изделий в схемах управления электроприводами, главным образом для применения в стационарных установках для дистанционного пуска непосредственным подключением к сети, остановки и реверсирования трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором при напряжениях до 660 В переменного тока частоты 50 или 60 Гц.

Пускатель, комплектуемый ограничителем перенапряжения, пригоден для работы в системах управления с применением микропроцессорной техники.

При наличии тепловых реле типа РТЛ пускатель осуществляет защиту управляемых электродвигателей от перегрузки недопустимой продолжительности и от токов, возникающих при обрыве одной из фаз.

Для увеличения количества вспомогательных контактов пускатели допускают установку контактных приставок ПКЛ, типы и число контактов которых приведены в таблице 1, или пневмоприставки ПВЛ. На нереверсивный пускатель устанавливают одну контактную приставку, а на реверсивный пускатель – две приставки одного типа.

Таблица 1

Тип приставки	Количество контактов	
	замыкающих	размыкающих
ПКЛ-20	2	-
ПКЛ-11	1	1
ПКЛ-22	2	2
ПКЛ-04	-	4
ПКЛ-40	4	-

### 1.1.2 Климатическое исполнение пускателей по ГОСТ 15150-69:

- О\* категории размещения 4 для пускателей степени защиты IP00,
- У категории размещения 3 для пускателей степени защиты IP40,
- У категории размещения 2 для пускателей степени защиты IP54.

Пускатели степени защиты IP00 допускают применение в категории размещения 3 при условии отсутствия вредных отложений пыли, воздействия атмосферных осадков, при этом нижнее значение рабочей температуры – минус 40 °С.

### 1.1.3 Пускатели предназначены для работы в следующих условиях:

– температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 55 °С,  
– 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 пускателей должны быть снижены на 10 %, а температура окружающей среды не должна превышать 28 °С.

– окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и материалы,

– воздействие механических факторов внешней среды по группам условий эксплуатации M4, M7, M8 по ГОСТ 17516.1-90. При этом вибрационные нагрузки с частотой до 100 Гц при ускорении до 1 г.

– рабочее положение в пространстве – крепление на вертикальной плоскости выводами вверх как при помощи винтов, так и защелкиванием на стандартную рейку. Допускается отклонение до 20° в любую сторону.

1.1.4 Пускатели изготавливаются исполнениями по износостойкости А, Б, В степени защиты IP00 и Б, в степени защиты IP40, IP54.

Приставки ПКЛ изготавливаются исполнениями по износостойкости А и Б.

1.1.5 Расшифровка структуры обозначения пускателей приведена в таблице 2 и пункте 1.5.

1.1.6 По требованию заказчика пускатели степени защиты IP40 поставляются с ввод-сальниками.

Таблица 2

Степень защиты	Исполнение kontaktов вспомогательной цепи	Обозначение пускателей			
		нереверсивный	реверсивный	без реле	с реле
IP00	13	ПМЛ-2100 О*4	-	-	-
	1р	ПМЛ-2101 О*4	-	-	-
IP40	2р	-	-	ПМЛ-2501 О*4	-
	13	ПМЛ-2140 М УЗ	ПМЛ-2240 М УЗ	-	-
IP54	4р+2з	-	-	ПМЛ-2541 М УЗ	ПМЛ-2641 М УЗ
	13	ПМЛ-2110 М У2	ПМЛ-2210 М У2	-	-
	4р+2з	-	-	ПМЛ-2511 М У2	ПМЛ-2611 М У2

### 1.1.7 Категории применения пускателей – АС-1, АС-3, АС-4.

1.1.8 Номинальные режимы эксплуатации пускателей – прерывисто-продолжительный и непрерывный.

1.1.9 Степень загрязнения окружающей среды при эксплуатации пускателей – 3.

1.1.10 Пускатели координируются с аппаратами защиты от коротких замыканий (АЗКЗ) по типу 1.

Номинальный условный ток короткого замыкания – 3000 А. В качестве АЗКЗ могут быть применены автоматические выключатели типа АЕ 2036 по ТУ16-522.064-82 с номинальным током 25 А, номинальным напряжением 380 В, номинальной отключающей способностью 3000 А.

1.1.11 Номинальное напряжение цепи управления пускателей до 660 В, переменного тока, частотой 50 Гц или 60 Гц.

1.1.12 Номинальный ток контактов вспомогательной цепи пускателей – 10 А.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Номинальное напряжение включающих катушек пускателей: 24, 36, 40, 48, 95, 110, 127, 190, 220, 230, 240, 340, 380, 400, 415, 500 и 660 В при частоте 50 Гц, и 26, 40, 48, 50, 110, 120, 140, 220, 240, 250, 260, 380, 440, 450, 550 В при частоте 60 Гц переменного тока.

1.2.2 Колебания, подаваемого на включающую катушку пускателей напряжения не должны превышать от плюс 10 до минус 15 % номинального.

1.2.3 Номинальное напряжение по изоляции – 660 В. Сопротивление изоляции должно соответствовать ряду 2 ГОСТ 12434-83.

1.2.4 Мощность, потребляемая катушкой пускателя: при включении – (87 ± 13) ВА, при поддержании – (7,6 ± 1,4) ВА. Время включения пускателя – (22 ± 5) мс.

1.2.5 Номинальные токи и номинальные рабочие токи для пускателей категории применения АС-1 и АС-3, указаны в таблице 3.

Таблица 3

Номинальный ток, А	Номинальный рабочий ток в режиме АС-1, при напряжении 380 В, IP00, А	Номинальный рабочий ток в продолжительном и прерывисто-продолжительном режимах работы (категория АС-3), А при напряжении		
		до 500 В	IP00, IP54	660 В
25	35	25	22	16

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

1.2.6 Механическая (без тока в цепи контактов) и коммутационная износостойкость контактов главной цепи пускателя при рабочих токах, равных номинальным и напряжении 380 В, а также допустимая частота включений в час для категории применения АС-3, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Механическая износостойкость			Коммутационная износостойкость		
общий ресурс для исполнения по износостойкости, млн. циклов		частота включений в час	общий ресурс для исполнения по износостойкости, млн. циклов		частота включений в час
A	B	V	A	B	V
16	10	3	3600	2,0	1,0
				0,3	1200

1.2.7 Номинальные рабочие токи нереверсивных пускателей и их коммутационная износостойкость в категории применения АС-4 приведены в таблице 5.

Таблица 5

Номинальный рабочий ток в режиме АС-4, А, при напряжении	Коммутационная износостойкость		
	общий ресурс для исполнения по износостойкости, млн. циклов	частота включений в час, при напряжении	
до 500 В	660 В	A	B
10	6,4	0,4	0,2

1.2.8 Номинальный ток контактов вспомогательной цепи – 10 А.

1.2.9 Коммутационная износостойкость контактов вспомогательной цепи при индуктивной нагрузке с коэффициентом мощности 0,7 ± 0,05 при включении и 0,35 ± 0,05 при отключении переменного тока и постоянной времени не более 0,05 с при постоянном токе указаны в таблице 6.

Таблица 6

Включаемый ток, А	Отключаемый ток, А	Коммутационная износостойкость, млн. циклов		

## 1.6 Требования надежности

1.6.1 Надежность пускателей в соответствии с ГОСТ 27.003-90 и ГОСТ 27.410-87 в условиях и режимах эксплуатации, установленных в настоящем РЭ, должна характеризоваться следующими показателями надежности:  
 – вероятность безотказной работы на срок службы, равный коммутационной износостойкости, равна 0,85 при  $\alpha=0,2$  и  $\beta=0,2$ ;  
 – гамма-процентный срок сохраняемости Тсу, при  $\gamma=0,9$  должен составлять не менее 2 лет.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Меры безопасности

2.1.1 Техническое обслуживание пускателей должно производиться электротехническим персоналом, прошедшим специальную подготовку.  
 2.1.2 При установке пускателей в схему эксплуатации и их обслуживании следует руководствоваться требованиями правил техники безопасности и технической эксплуатации электроустановок потребителей.  
 2.1.3 Монтаж и техническое обслуживание пускателей производите только при полностью обесточенных главной и вспомогательных цепях.  
 2.1.4 При эксплуатации пускателей в оболочке крышка должна быть закрыта.  
 2.1.5 По способу защиты человека от поражения электрическим током пускатели открытого исполнения относятся к классу 0 по ГОСТ 12.2.007-0-75.  
 2.1.6 Требования пожарной безопасности должны соответствовать ГОСТ 12.1.004-91. Вероятность возникновения пожара в расчете на один пускатель должна быть не более  $1 \times 10^{-6}$  год.

## 2.2 Подготовка к работе и использование

2.2.1 Перед установкой пускатель проверьте соответствие:  
 – напряжения катушки напряжению сети. В случае несоответствия снимите перемычки «а» и «б», указанные в схемах приложениях;  
 – номинального тока пускателя и теплового реле номинальному току управляемого электродвигателя,  
 – степени защиты и климатического исполнения условиям эксплуатации.  
 2.2.2 Для ввода проводов в пускатель со степенью защиты IP40 выберите в оболочке надрубы.  
 Установите пускатель на вертикальной плоскости выводами вверх и вниз. Допускается отклонение от вертикального положения до  $20^\circ$  в любую сторону. Пускатели открытого исполнения необходимо крепить в местах, защищенных от попадания брызг и пыли.  
 2.2.3 Заземлите металлическую оболочку пускателя.  
 2.2.4 Проверьте перед включением пускатель:  
 – правильность монтажа главной и вспомогательной цепей,  
 – затяжку всех винтов,  
 – работоспособность механической блокировки реверсивных пускателей путем поочередного нажатия на контакторы.  
 2.2.5 При наличии теплового реле установите регулятор в положение, соответствующее номинальному току электродвигателя.  
 2.2.6 Подайте напряжение на пускатель, включите и отключите несколько раз, убедитесь в четкости работы пускателя.  
 2.2.7 Отключите напряжение и подключите нагрузку.  
 2.2.8 Включите и отключите пускатель, проследите за отключением главной цепи, оно должно быть плавным и не иметь наружных выбросов дуги.

## 3 Техническое обслуживание

3.1 В зависимости от условий эксплуатации производите периодический осмотр пускателя.  
 3.2 При обычных условиях эксплуатации пускатель достаточно осматривать не реже 1 раза в месяц и после каждого отключения аварийного тока.  
 3.3 Проверьте при отключенном напряжении в главной и вспомогательной цепях пускателя:  
 – внешний вид пускателя, состояние дугогасительной камеры, магнитопровода, контактов,  
 – состояние подсоединеных проводов,  
 – отсутствие затирания подвижных частей пускателя,  
 – состояние затяжки винтов,  
 – провал, который должен быть не менее 0,5 мм. При провале 0,5 мм эксплуатация пускателей не рекомендуется.  
 3.4 При замене вышедших из строя деталей и сборочных единиц запасными, отсоедините пускатель от электросети.  
 3.5 При осмотре реверсивного пускателя с механической блокировкой необходимо убедиться в отсутствии одновременности смыкания главных контактов при нажатии на траверсы обоих пускателей.  
 3.6 После аварийного отключения тока короткого замыкания необходимо отсоединить пускатель от электросети и осмотреть состояние главных контактов пускателя: в случае сваривания разединить их с помощью отвертки и зачистить, а при невозможности разъединения – заменить контактор.

## 4 Текущий ремонт

4.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 12.

Таблица 12

Описание отказов или повреждений	Возможные причины отказов или повреждений	Указания по способам устранения отказов или повреждений
При подаче напряжения на катушку пускатель не включается	Отсутствует напряжение в цепи управления	Проверить подключение к электросети
	Напряжение сети не соответствует напряжению катушки или обрыв провода в катушке	Заменить катушку
	Неправильно выполнен монтаж вспомогательной цепи	Проверить монтаж вспомогательной цепи
	Заклинивание или увеличенное трение подвижных частей, наличие постороннего тела, заклинивающего подвижных части	Добиться свободного хода траверсы
	Полный износ магнитопровода	Заменить пускатель
	Деформация катушки от перегрева	Заменить катушку
	Тепловое реле не включено	Включить реле
Пускатель издает резкий звук	Поломка короткозамкнутого витка	Заменить пускатель
	Наличие пыли или посторонних предметов на полюсах магнитной системы	Очистить полюса
	Износ магнитопровода	Заменить пускатель
При снятии напряжения с катушки якорь отпадает частично или не отпадает	Остаточный магнетизм и спиливание магнитопровода	Заменить пускатель
	Механическое заклинивание	Добиться свободного хода траверсы
	Сваривание контактов	Заменить главные контакты
Через контакты не проходит электрический ток	Плохой контакт	Зачистить контакты
	Поломка подвижного мостика	Заменить пускатель или главные контакты
	Полный износ контактов	Зажать или заменить провод
Тепловое реле отключает пускатель	Ослабление зажимов, обрыв провода	Зажать или заменить провод
	Ток несрабатывания реле не соответствует току электродвигателя	Отрегулировать ток несрабатывания
	Обрыв фазы электродвигателя	Устраниить обрыв
	Увеличенное время пуска	Устраниить причину
	Ударные нагрузки и вибрации превышают допустимый уровень	Условия работы пускателя привести в соответствие с требуемыми нормами
	Неисправно тепловое реле	Заменить тепловое реле
	Перегрузка электродвигателя по отношению к номинальному току	Установить причину и устраниить её.

## 5 Хранение и транспортирование

5.1 Транспортирование пускателей должно производиться закрытым транспортом в заводской транспортной упаковке или ящике, обеспечивающем целостность пускателей.

5.2 Условия транспортирования в районы с умеренным климатом в части воздействия:

- механических факторов – С, Ж по ГОСТ 23216-78,
- климатических факторов – 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

5.3 Пускатели должны храниться в упаковке изготовителя. Условия хранения – 2 (С) по ГОСТ 15150-69. Допустимый срок сохраняемости в упаковке изготовителя – 2 года.

## 6 Утилизация

6.1 Аппараты 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 аппаратов нет.

## 7 Гарантийные обязательства

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие пускателей требованиям действующей технической документации при соблюдении потребителем требований настоящего руководства по эксплуатации.

7.2 Гарантийный срок работы пускателей – два года со дня ввода в эксплуатацию, но не более двух с половиной лет со дня получения пускателей потребителем или с момента проследования через границу государства – изготовителя.

## 8 Свидетельство о приемке и продаже

ОАО "Электроаппаратура"  
Республика Беларусь, 246050, г. Гомель, ул. Советская, 157

Пускатель электромагнитный ПМЛ \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

обозначение

номер партии

изготовлен и принят в соответствии с ГОСТ IEC 60947-4-1, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска

Продан

Штамп ОТК

Дата продажи

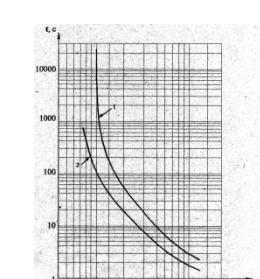
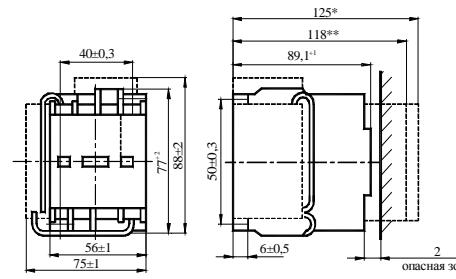


Рисунок А.1 – Время - токовые характеристики теплового реле РТЛ-1000

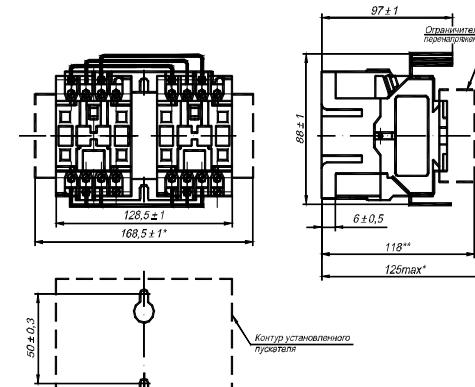
## Приложение Б (обязательно)

Габаритные, установочные размеры и масса пускателей



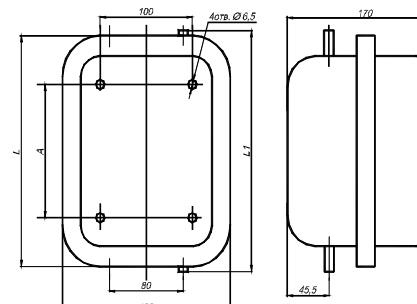
Крепление пуската – двумя винтами M4.  
Масса пуската – 0,49 кг  
\* Для пускателей с ограничителями перенапряжений  
\*\* Только для пускателей с приставками ПКЛ

Рисунок Б.1 – Пускатели нереверсивные типов ПМЛ-2100, ПМЛ-2101



Крепление пуската – двумя винтами M4.  
Масса пуската – 1,05 кг  
\* Только для пускателей с ограничителями перенапряжений  
\*\* Только для пускателей с приставками ПКЛ

Рисунок Б.2 – Пускатели реверсивные типа ПМЛ-2501

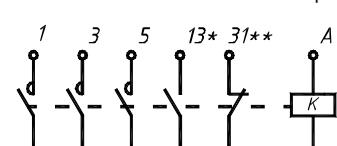


Тип пускателя	Степень защиты	Наличие реле	Размеры, мм	Масса, кг
ПМЛ-2140М	IP40	без реле	130 225	- 1,52
		с реле	180 275	- 2,20
ПМЛ-2541М	IP54	без реле	130 225	- 1,86
		с реле	180 275	- 2,53
ПМЛ-2240М	IP40	без реле	130 225	- 1,78
		с реле	180 275	- 2,46
ПМЛ-2641М	IP54	без реле	130 225	- 2,14
		с реле	180 275	- 2,81
ПМЛ-2110М				
ПМЛ-2511М				
ПМЛ-2210М				
ПМЛ-2611М				

Рисунок Б.3 – Пускатели в оболочке

## Приложение В (обязательное)

### Схемы электрические принципиальные пускателей



\* Только для ПМЛ-2100

\*\* Только для ПМЛ-2101

Рисунок В.1 – Пускатели ПМЛ-2100 и ПМЛ-2101

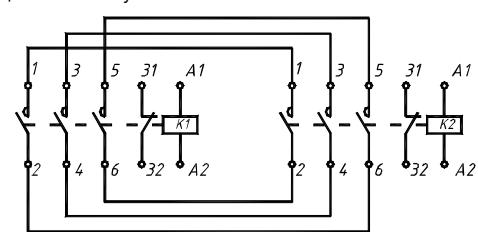


Рисунок В.2 – Пускатели ПМЛ-2501

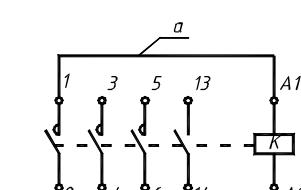


Рисунок В.3 – Пускатели ПМЛ-2110, ПМЛ-2240

