

**ПУСКАТЕЛИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ТИПА ПМ12-045**

**НА НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК 45 А**

Руководство по эксплуатации

ГЛЦИ.644236.014 РЭ

1999

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Назначение изделия	3
2 Технические характеристики	4
3 Устройство и работа	8
4 Маркировка, пломбирование и упаковка	14
5 Меры безопасности	16
6 Размещение и монтаж	16
7 Порядок установки и подготовка к работе	17
8 Возможные неисправности и способы их устранения	18
9 Техническое обслуживание	19
10 Транспортирование и правила хранения	20
11 Комплектность	21
12 Гарантии изготовителя	21
Приложения. А Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса пускателей	22
Б Схемы электрические принципиальные пускателей	25
В Ведомость цветных металлов, содержащихся в пускателях	28

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее "Руководство по эксплуатации" пускателей электромагнитных типа ПМ12-045 предназначено для изучения конструкции и принципа действия пускателей, их технических характеристик, правил эксплуатации, обслуживания, транспортирования и хранения.

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

### **1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ**

1.1 Пускатели электромагнитные типа ПМ12-045 (в дальнейшем именуемые пускатели) предназначены для применения в качестве комплектующих изделий в схемах управления электроприводами в стационарных установках и на подвижном транспорте - на электровозах.

Пускатели осуществляют пуск непосредственным подключением к сети и остановку трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором при напряжениях до 660 В переменного тока частоты 50 и 60 Гц.

При наличии тепловых реле РТТ7-50 пускатели осуществляют защиту управляемых электродвигателей от перегрузок недопустимой продолжительности и от токов, возникающих при обрыве одной из фаз.

1.2 Виды климатического исполнения пускателей: У2 – для нужд народного хозяйства и для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом; ТЗ – для поставок на экспорт в страны с тропическим климатом по ГОСТ 15150-69.

1.3 Пускатели предназначены для использования в следующих условиях:

- температура окружающей среды от минус 50 °С до 60 °С;
- высота над уровнем моря не более 1200 м;
- группа условий эксплуатации М25 по ГОСТ 17516.1-90. При этом вибрационные нагрузки с частотой от 10 до 100 Гц при ускорении до 1,5g; одиночные удары при горизонтальном направлении ударов с ускорением 3g и длительности ударного импульса (2-20) мс;
- рабочее положение в пространстве - крепление на вертикальной плоскости выводами вверх и вниз при помощи винтов. Допускается отклонение до 15 ° в любую сторону;
- пускатели выпускаются открытого исполнения - степень защиты IP00 по ГОСТ 14255-69.

## **2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

2.1 Пускатели имеют следующие исполнения:

- 1) по роду тока главной цепи:
  - переменного тока
- 2) по роду тока цепи управления (включающая катушка):
  - с управлением постоянным током
- 3) по назначению:
  - нереверсивные
- 4) по наличию теплового реле:
  - без реле;
  - с одним реле;
  - с двумя реле
- 5) по количеству и исполнению контактов вспомогательной цепи:

- с одним замыкающим и одним размыкающим (на пускателе устанавливается одна контактная приставка ПКЛ-11М);

- с двумя замыкающими и двумя размыкающими (на пускателе устанавливается одна контактная приставка ПКЛ-22М).

2.2 Номинальное напряжение включающей катушки 110 В постоянного тока.

2.3 Режим работы пускателей – продолжительный и повторно-продолжительный с частотой включения 1200 в час.

2.4 Категория основного применения по ГОСТ 12434-83:

контактов главной цепи – АС-3;

контактов вспомогательной цепи – ДС-11.

2.5 Номинальный рабочий ток контактов главной цепи в категории применения АС-1 – 50 А, в категории применения АС-3 при номинальном рабочем напряжении 380 В, частоте 50 Гц – 45 А.

2.6 Номинальное напряжение контактов главной цепи 660 В переменного тока.

2.7 Номинальный ток контактов вспомогательной цепи – 10 А.

2.8 Номинальное напряжение контактов вспомогательной цепи – до 380 В переменного тока и до 220 В постоянного тока.

2.9 Минимальный рабочий ток контактов вспомогательной цепи при напряжении 110 В постоянного тока – 0,02 А.

2.10 Пределы колебания напряжения цепи управления  $(0,7 \div 1,25) U_{ном}$ .

2.11 Потребляемая мощность цепи управления пускателей, не более:

пусковая – 300 Вт;

удержания – 3,5 Вт.

2.12 Время срабатывания пускателя при номинальном напряжении цепи управления -  $(15 \pm 5)$  мс, время возврата  $(75 \pm 5)$  мс.

2.13 Диапазон регулирования номинального тока несрабатывания тепловых реле РТТ7-50 приведен в таблице 1

Таблица 1

Диапазон регулирования номинального тока несрабатывания, А	Типоисполнение реле
3,40 – 4,0 - 4,60	РТТ7-050-01.У2
4,25 – 5,0 - 5,75	РТТ7-050-02.У2
5,35 – 6,3 - 7,23	РТТ7-050-03.У2
6,80 – 8 .0 - 9,20	РТТ7-050-04.У2
8,50 – 10 .0 - 11,50	РТТ7-050-05.У2
10,6 – 12,5 - 14,3	РТТ7-050-06.У2
13,6 – 16,0 - 18,4	РТТ7-050-07.У2
17,0 – 20,0 - 23,0	РТТ7-050-08.У2
21,2 – 25,0 - 28,7	РТТ7-050-09.У2
27,2 – 32,0 - 36,8	РТТ7-050-10.У2
34,0 – 40,0 - 46,0	РТТ7-050-11.У2
42,5 – 50,0	РТТ7-050-12.У2

2.14 Коммутационная износостойкость контактов главной цепи пускателей в категории основного применения АС-3, номинальном рабочем напряжении 380 В, номинальном рабочем токе 45 А, коэффициенте мощности 0,65 – не менее 0,5 млн. циклов ВО. Допустимая частота ВО – 600 в час.

2.15 Параметры нагрузки и соответствующие им числа коммутационных циклов ВО контактов вспомогательной цепи пускателей должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2

Коммутационная способность	Параметры	Значения
Номинальная	Напряжение, В	110
	Отключаемый ток, А	1
	Постоянная времени цепи, с	$\tau = 0,05$
	Коммутационная износостойкость, млн. циклов ВО, не менее	0,5
Предельная	Напряжение, В	140
	Отключаемый ток, А	2
	Постоянная времени цепи, с	$\tau = 0,05$
	Число циклов ВО	50 (с интервалом 10 с)

2.16 Механическая износостойкость пускателей (без тока в цепи контактов) не менее 2,0 млн. циклов ВО. Допустимая частота включений-отключений 1200 в час.

2.17 Для катушки включающей катушки пускателя применяется провод ПЭВТЛ-1 ТУ16-505.446-77. Диаметр провода (по металлу) 0,21 мм, число витков – 1940.

2.18 Величины растворов и провалов контактов пускателя приведены в таблице 3.

Таблица 3

Главные контакты		Вспомогательные контакты			
		замыкающие		размыкающие	
Раствор, мм	Провал, мм	Раствор, мм	Провал, мм	Раствор, мм	Провал, мм
+0,73 3,4 -0,21	+1,06 2,3 -0,94	+0,91 3,9 -0,11	+0,375 2,4 -0,525	+0,852 3,9 -0,432	+0,65 2,4 -0,42

2.19 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса пускателей приведены в приложении А.

2.20 В пускателях применяются детали из цветных металлов. Масса цветных металлов, содержащихся в пускателе, приведена в приложении Б.

### 3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПУСКТЕЛЯ

3.1 Пускатели без теплового реле – ПМ12-045100, ПМ12-045101.

Общий вид пускателя приведен на рисунке 1. Пускатель имеет прямоходовую Ш-образную магнитную систему, помещенную в корпус, состоящий из основания 1 и дугогасительной камеры 2, которые соединены между собой двумя винтами 3.

По направляющим дугогасительной камеры скользит траверса 4, на которой укреплен якорь 5, установлены мостики главных контактов 6.

В камере 2 установлены неподвижные главные контакты 7 и планки 8 для присоединения узла форсировки.

Пускатель имеет три главных контакта.

Сердечник 9 крепится к основанию при помощи амортизаторов 10, которые служат для смягчения удара во время включения. Включающая катушка 11 расположена на среднем керне сердечника и опирается на амортизаторы. Возвратная пружина 12 устанавливается на средний керн.



На дугогасительную камеру 2 устанавливается крышка 13. На крышку 13 устанавливается контактная приставка 14 типа ПКЛ-11М или ПКЛ-22М с одним замыкающим и одним размыкающим, или с двумя замыкающими и двумя размыкающими вспомогательными контактами соответственно.

Пускатель в собранном виде устанавливается на скобу 15 и крепится винтами 16.

С левой стороны пускателя на скобу 15 устанавливается узел форсировки 17 и крепится винтами 18.

Узел форсировки конструктивно представляет из себя плату с полупроводниковой схемой, которая установлена в кожух и залита компаундом.

Принципиальная электрическая схема узла форсировки приведена на рисунке 2.

Схема содержит бесконтактный ключ, выполненный на транзисторе VT1; блок управления ключом, выполненный на базе микросхемы DD1 с резисторами R4, R5, R6, диодом D2, времязадающим конденсатором C3; диод VD3, шунтирующий включающую катушку пускателя и другие вспомогательные элементы.

Схема работает следующим образом.

Напряжение питания узла форсировки, поданное на клеммы A1 и A2, поступает на один из выводов катушки управления K1 и на параметрический стабилизатор на элементах R2, C1, VD1, обеспечивающий питание микросхемы DD1 и времязадающей цепочки R3, C2. В начальный момент конденсатор C2 разряжен и низкий уровень напряжения на входе 1 DD1.1 запрещает работу мультивибратора DD1.1, DD1.2, R4, R5, R6, VD2, C3. Сигнал высокого уровня с выхода мультивибратора через буферный усилитель DD1.3, DD1.4 поступает на вход управляющего электрода транзисторного ключа VT1 и открывает его, замыкая цепь питания катушки управления K1.

Таким образом практически мгновенно после подачи напряжения к катушке К1 приложено напряжение источника 110 В. Одновременно начинается заряд конденсатора С2 через резистор R3.

Номиналы С2 и R3 выбраны из условия обеспечения надежного срабатывания контактора.

При достижении напряжения на конденсаторе С2 уровня логической единицы, разрешается работа мультивибратора. На вход управляющего электрода транзисторного ключа начинают поступать прямоугольные импульсы с требуемой частотой и скважностью, обеспечивающие надежное удержание якоря контактора и уменьшение потребляемого из сети тока.

Диод VD3 выполняет две функции:

- обеспечивает защиту транзисторного ключа VT1 от пробоя, снижая перенапряжение на нем;
- поддерживает ток в обмотке катушки К1 во время закрытого состояния транзисторного ключа VT1 за счет э.д.с. самоиндукции.

Резистор R1 служит для разряда конденсаторов С1 и С2 после снятия напряжения с клемм 1 и 2, тем самым подготавливая следующее включение контактора.

Таким образом схема обеспечивает управление включающей катушкой пускателя пульсирующим напряжением при питании цепи управления пускателя от источника постоянного напряжения.

### 3.2 Тепловое реле РТТ7-050.

См. “Руководство по эксплуатации” ГЛЦИ.647326.004 РЭ.

### 3.3 Пускатель с одним тепловым реле – ПМ12-045200, ПМ12-045201.

Общий вид пускателя приведен на рисунке 3.

Пускатель состоит из непосредственно пускателя 1 (ПМ12-045100 или ПМ12-101), теплового реле 2 (РТТ7-050) и узла форсировки 3, которые крепятся на общей скобе 4 с помощью винтов 5, 6 и 7 соответственно.

Выводы пускателя и теплового реле соединяются с помощью переходных медных шин 8.

3.4 Пускатель с двумя тепловыми реле – ПМ12-045300, ПМ12-045301.

Общий вид пускателя приведен на рисунке 4.

Пускатель состоит из непосредственно пускателя 1 (ПМ12-045100 или ПМ12-101), двух тепловых реле 2 (РТТ7-050) и узла форсировки 3, которые крепятся на общей скобе 4 с помощью винтов 5, 6 и 7.

Контакты пускателя и тепловых реле соединяются с помощью проводников 8 с медными наконечниками.

#### **4 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ И УПАКОВКА**

4.1 Пускатели имеют маркировку с указанием:

- типоразмера пускателя;
- товарного знака предприятия-изготовителя;
- номинального рабочего напряжения главной цепи в вольтах;
- категории основного применения (АС-3) и номинального рабочего тока главной цепи в амперах в этой категории;
- номинального напряжения цепи управления в вольтах;
- клейма службы технического контроля.

4.2 Маркировка теплового реле РТТ7-50 (см. ГЛЦИ.647326.004 РЭ).

4.3 Выводы пускателя и теплового реле имеют маркировку согласно схеме электрической принципиальной.

4.4 Внутренняя упаковка пускателей для условий транспортирования и хранения соответствует категории упаковки ТЭ-2, тип и вариант внутренней упаковки пускателей ВУ-ПБ-2 по ГОСТ 23216-78, транспортная тара по ГОСТ 2991-85 или ГОСТ 5959-80.

4.5 Ящики с упакованными пускателями пломбируются или опечатываются представителем технического контроля.

## 5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При установке пускателей в схему эксплуатации и их обслуживании следует руководствоваться требованиями правил техники безопасности и технической эксплуатации электроустановок потребителей, строго соблюдать полярность при подключении напряжения цепи управления к выводам А1 и А2 узла форсировки.

5.2 Монтаж и обслуживание пускателей производить при полностью обесточенных цепях.

5.3 Техническое обслуживание пускателей должно производиться электротехническим персоналом, прошедшим специальную подготовку.

## 6 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

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

Присоединительные зажимы пускателей должны быть рассчитаны на переднее присоединение медных проводов, пределы сечения которых указаны в ГОСТ 12434-83 и таблице 4, с помощью медных наконечников ДТЖИ.757462.043 (к главной цепи) и наконечников диаметром  $\varnothing 8$  (к вспомогательной цепи).

Таблица 4

Номинальный ток, А	Номинальное сечение внешних проводов, мм <sup>2</sup>		Размер резьбы, мм
	наименьшее	наибольшее	
10	1,0	2,5	M4

45	4,0	16,0	M5
----	-----	------	----

## 7 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

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

Проверить соответствие:

- напряжения и полярности включающей катушки напряжению и полярности сети;
- номинального тока пускателя номинальному току управляемого двигателя;
- степени защиты и климатического исполнения условиям эксплуатации.

7.3 Установить пускатель на вертикальной плоскости выводами вверх и вниз. Допускается отклонение от вертикального положения до  $15^\circ$  в любую сторону.

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

7.4 Проверить перед включением пускателя:

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

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

7.6 Отключить напряжение, подключить нагрузку.

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

## 8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

8.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5

Неисправность	Вероятные причины	Способы устранения
При подаче напряжения на катушку пускатель 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
	Заклинивание или увеличенное трение подвижных частей, наличие постороннего тела, заклинивающего подвижные части	Добиться свободного хода траверсы
	Полный износ магнитопровода	Заменить пускатель
	Деформация катушки от перегрева	Заменить катушку

Продолжение таблицы 5

Неисправность	Вероятные причины	Способы устранения
Пускатель издает резкий шум	Наличие пыли и посторонних тел в немагнитном зазоре	Очистить зазор
	Износ магнитопровода	Заменить пускатель
При снятии напряжения	Залипание якоря магнитопровода вследствие остаточного магнетизма	Заменить пускатель

с катушки якорь отпа- дает час- тично или не отпадает Ток не про- ходит через контакты	Механическое заклинивание  Сваривание одного или нескольких контактов  Плохое контактирование  Поломка подвижного мостика, полный износ одного или несколь- ких контактов  Ослабление зажимов, обрыв прово- да	Добиться свободного хода траверсы  Заменить главные контакты  Зачистить контакты  Заменить главные контакты или пуска- тель  Зажать или заменить провод
---	--	--

## 9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 В зависимости от условий эксплуатации производите периодиче-  
ский осмотр.

9.2 Проверьте при отключенном напряжении в главной и вспомога-  
тельной цепях:

- внешний вид пускателя, состояние дугогасительной камеры, магни-  
топровода, контактов;
- состояние подсоединенных проводов;
- отсутствие затираний подвижных частей пускателя (вручную);
- состояние затяжки винтов.

9.3 Проверьте при осмотре провал, который должен быть не менее  
0,5 мм; при провале 0,5 мм эксплуатация пускателей не рекомендуется.

9.4 Для замены катушки предварительно снимите приставку контакт-  
ную, крышку, переходные шины и камеру.

9.5 Для замены главных контактов предварительно снимите контакт-  
ную приставку, крышку, переходные шины и камеру. Открутите винты кре-

пления неподвижных главных контактов и выньте неподвижные главные контакты. Выньте траверсу с подвижными контактами. Снимите пружины, а затем вытащите мостики главных контактов. Сборку производите в обратном порядке.

9.6 Техническое обслуживание теплового реле в соответствии с ГЛЦИ.647326.004 РЭ.

## **10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ**

10.1 Транспортирование пускателей в упаковке изготовителя допускается любым видом крытого транспорта, обеспечивающим предохранение упакованных пускателей от механических повреждений и воздействия атмосферных осадков, на любые расстояния.

10.2 Условия хранения пускателей по группе условий хранения 2(С) – для климатического исполнения У2 и 3(Ж3) – для климатического исполнения Т3.

Установленный срок сохраняемости пускателей – не менее 15 лет.

10.3 Хранение пускателя производится в упаковке изготовителя.

Допускается хранение пускателя без упаковки в вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха не ниже 5 °С, относительной влажности не более 80 % и отсутствии в нем кислотные и других паров, вредно действующих на материалы.

## **11 КОМПЛЕКТНОСТЬ**

11.1 В комплект поставки входят:

- пускатель - 1 шт;
- инструкция по эксплуатации (краткая) или паспорт - 1 экз.



"Руководство по эксплуатации" пускателей (ГЛЦИ.644236.015 РЭ) и "Руководство по эксплуатации" тепловых реле (ГЛЦИ.647326.004 РЭ) поставляется по запросу потребителя за дополнительную плату.

## **12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие пускателей требованиям технических условий ТУ3426-082-00216823-99 "Пускатели электромагнитные типа ПМ12-045" при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа, установленных техническими условиями.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации - два года со дня ввода пускателя в эксплуатацию, но не более двух с половиной лет со дня получения пускателя потребителем от предприятия-изготовителя.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

**ВЕДОМОСТЬ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ, НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ И СЕРЕБРА, СОДЕРЖАЩИХСЯ В НЕРЕВЕРСИВНЫХ ПУСКАТЕЛЯХ**

Таблица В.1

Наименование металла, сплава	Количество металла, содержащегося в пускателе, кг	
	ПМ12-045100	ПМ12-045101
Латунный прокат	0,05228	0,07456
Бронзовый прокат	0,00402	0,00444
Припой	0,000176	0,000232
Сталь нержавеющая	0,0042	0,0042
Алюминиевый прокат	0,0010	0,0010
Серебро	7,189	7,6706