ЭЛЕКТРОТЕХНИК
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

ПУСКАТЕЛИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ СЕРИИ ПМА-4000

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

ТУ 27.33.13–002–59826184-2020

В настоящем «Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию» (далее РЭ) содержатся необходимые сведения по эксплуатации, обслуживанию пускателей электромагнитных серии ПМА-4000 (в дальнейшем именуемые «пускатели») общего назначения.

Пускатели полностью соответствуют требованиям ТУ 27.33.13–002–59826184-2020 «Пускатели, контакторы, реле электромагнитные» при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим РЭ.

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.

Пускатели отличаются универсальностью, набором встроенных перекидных контактов, участвующих в системе управления и сигнализации и других технических особенностей.

Преимуществом данных аппаратов является:

- возможность управления любой электрической нагрузкой дистанционно;
- высокие показатели износоустойчивости;
- простой монтаж устройств;
- наличие защиты от перегрузки (при укомплектовании тепловым реле). При повышенной нагрузке на двигатель, или при обрыве фазы тепловое реле сработает и отключает двигатель, тем самым защищая его от повреждений.
- наличие защиты от самозапуска (при пропадании напряжения в сети пускатель отключается, а при восстановлении напряжения, электродвигатель останется отключенным, и не произойдет самопроизвольное включение).

1. Описание и работа

1.1. Назначение изделия

Пускатели предназначены для дистанционной коммутации электрических цепей под нагрузкой с напряжением до 660В переменного тока частотой 50/60 Гц. Основная сфера применения: управление (пуск, остановка, реверсирование) общепромышленными электродвигателями переменного тока, вентиляторами, компрессорами, насосами, тепловыми завесами, печами станками, освещением и системами автоматического ввода резерва (АВР)Э

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

1.2. Структура условного обозначение

ПМА - Х Х Х Х-ХХХХ-Х
1 2 3 4 5 6 7

1. Условное обозначение пускателя:
ПМА - серия пускателей магнитных
2. Величина пускателя в зависимости от номинального тока:
4 – 63 А
3. Назначение и наличие теплового реле:
1 - без реле, нереверсивные;
2 - с реле, нереверсивные;
3 - без реле, реверсивные с электрической блокировкой;
4 - с реле, реверсивные с электрической блокировкой;
4. Степень защиты и наличие кнопок:
0 - IP00;
1 - IP40 без кнопок;
2 - IP54 без кнопок;
3 - IP40 с кнопками "Пуск" и "Стоп";
4 - IP54 с кнопками "Пуск" и "Стоп";
5. Род тока цепи управления, напряжение главной цепи:
0 - переменный, 380 В;
2 - переменный, 660 В;
6. Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ15150-69:
У2; У3; УХЛ4
7. Исполнение по износостойкости:
В

Пример: запись обозначения пускателя на номинальный ток 63 А, нереверсивного, с тепловым реле на номинальный ток 55 А, степени защиты IP00, напряжением главной цепи 660 В, исполнения по износостойкости В, с включающей катушкой на напряжение 220 В, с двумя замыкающими и двумя размыкающими контактами вспомогательной цепи:

ПМА-4202 УХЛ4 В, 220В, 2з+2р, 63А, нереверсивный, с реле РТТ-221П 53,5-63,0А, IP00

1.3. Технические характеристики

1.3.1. Пускатели предназначены для работы в следующих условиях:

- Климатическое исполнение и категория размещения – УХЛ4, У2, У3.
- Интервал температур для пускателей:

- открытого исполнения (IP00) — от минус 40 до 55°С,
- исполнения в оболочке (IP40, или IP54) — от минус 40 до 40°С,

- Относительная влажность воздуха до 98% при температуре 25°С.

- Высота над уровнем моря не более 1400 м. Допускается применение пускателей на высоте над уровнем моря до 2000 м. При этом рабочее напряжение должно быть не более 0,9 номинального.
- Окружающая среда взрывобезопасная, не содержащая значительного количества пыли, агрессивных газов и паров.

1.3.2. Пускатели открытого исполнения (степени защиты IP00 можно эксплуатировать только в закрытых помещениях, исполнения в оболочке (степени защиты IP40) — в закрытых производственных помещениях, под навесом.

1.3.3. Электрические параметры пускателей приведены в Таблице 1.

Таблица 1 - Электрические параметры пускателей

Наименование			Значение
Номинальное рабочее напряжение главной цепи $U_{нр}$, V			380, 660
Номинальное напряжение изоляции U_i, V			660
Номинальный рабочий ток контактов главной цепи в продолжительном и прерывисто-продолжительном режимах работы Iнр, А (при напряжениях и частоте 50, 60 Hz, категория АС-3)	380В, 440V, 500V	IP00	63
		IP40	60
	660В	IP00	40
		IP40	
Номинальная коммутируемая мощность в категории применения АС-3, кW		220В	18,5
		380В	30
		660В	37
Номинальное напряжение катушки управления $U_{нк}$, V	50 Hz	24, 36, 40, 48, 110, 127, 220, 230, 240, 380, 400, 415, 440, 500, 660	
Диапазон напряжения управления, V	Срабатывание	(0,85-1,1) Uнк	
	Отпускание	(0,3-0,6) Uнк	
Мощность, потребляемая катушкой, VA	Срабатывание	280	
	Удержание	40±8	
Время срабатывания, мс		20	

1.3.4. Износостойкость контактов пускателя приведена в Таблице 2

Таблица 2 - Износостойкость контактов пускателя

Износостойкость контактов пускателя	Исполнение В
коммутационная	300 000
механическая	5 000 000

1.3.5. Число и исполнение контактов вспомогательной цепи – 2 з + 2 р; 4 з + 4 р, где з - замыкающий, р – размыкающий контакты.

1.3.6. Количество внешних проводников, присоединяемых к выводным зажимам пускателя – не более двух. Контактные зажимы главной цепи допускают подсоединение наконечников или шин шириной до 16 мм, проводников с резиновой или полихлорвиниловой изоляцией сечением 6–25 мм2. Многопроволочные проводники должны быть оконцованы кабельными наконечниками. Зажимы контактов вспомогательной цепи рассчитаны для втычного монтажа двух проводников сечением 0,75 – 2,5 мм2.

1.3.7. Число и тип вспомогательных контактов, а также прочие характеристики в зависимости от исполнения приведены в табл. 3.

Таблица 3 – Характеристики пускателей по типам

Тип пускателя	Исполнение	Степень защиты	Номинальное напряжение главной цепи Uнр, V	Число и исполнение контактов вспомогательной цепи	Рис.
ПМА-4100	нереверсивные, без реле	IP00	380	2з + 2р	1
ПМА-4102			660		
ПМА-4110		IP40, без кнопок	380	2з + 2р	4
ПМА-4112			660		
ПМА-4120		IP54, без кнопок	380	2з + 2р	
ПМА-4122			660		
ПМА-4130		IP40, с кнопками П + С	380	2з + 2р	
ПМА-4132			660		
ПМА-4140		IP54, с кнопками П + С	380	2з + 2р	
ПМА-4142			660		
ПМА-4200	нереверсивные, с тепловым реле	IP00	380	2з + 2р	2
ПМА-4202			660		
ПМА-4210		IP40, без кнопок	380	2з + 2р	4
ПМА-4212			660		
ПМА-4220		IP54, без кнопок	380	2з + 2р	
ПМА-4222			660		
ПМА-4230		IP40, с кнопками П + С	380	2з + 2р	
ПМА-4232			660		
ПМА-4240		IP54, с кнопками П + С	380	2з + 2р	
ПМА-4242			660		
ПМА-4500	реверсивные, без реле	IP00	380	4з + 4р	3
ПМА-4502			660		
ПМА-4510		IP40, без кнопок	380	4з + 4р	4
ПМА-4512			660		
ПМА-4520		IP54, без кнопок	380	4з + 4р	
ПМА-4522			660		
ПМА-4600	реверсивные, с тепловым реле	IP00	380	4з + 4р	3
ПМА-4602			660		
ПМА-4610		IP40, без кнопок	380	4з + 4р	2
ПМА-4612			660		
ПМА-4620		IP54, без кнопок	380	4з + 4р	
ПМА-4622			660		

1.4. Габаритные размеры.

1.4.1. Габаритные размеры пускателей приведены на рисунках 1 – 4

1.4.2. Габаритные размеры пускателя в защитном корпусе приведены в таблице 4:

Таблица 4 - Габаритные размеры пускателя в защитном корпусе

Тип пускателя		Размеры, мм					
		A	A1	B	L	L1	H
Нереверсивный, без реле	IP40	130 ± 0,5	178 ± 0,5	210	275	-	178
	IP54				-	288	
Нереверсивный, с реле	IP40		263 ± 1,0		364	-	
	IP54				-	377	
Реверсивный, без реле и с реле	IP40	250 ± 1,0		339	364	-	197
	IP54				-	377	

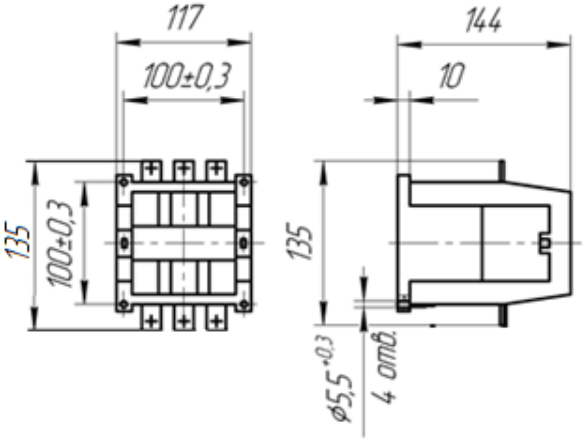

Рис. 1. Пускатель нереверсивный

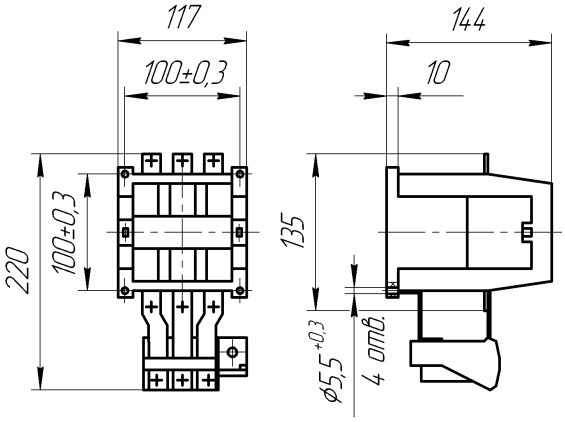

Рис. 2. Пускатель нереверсивный с тепловым реле

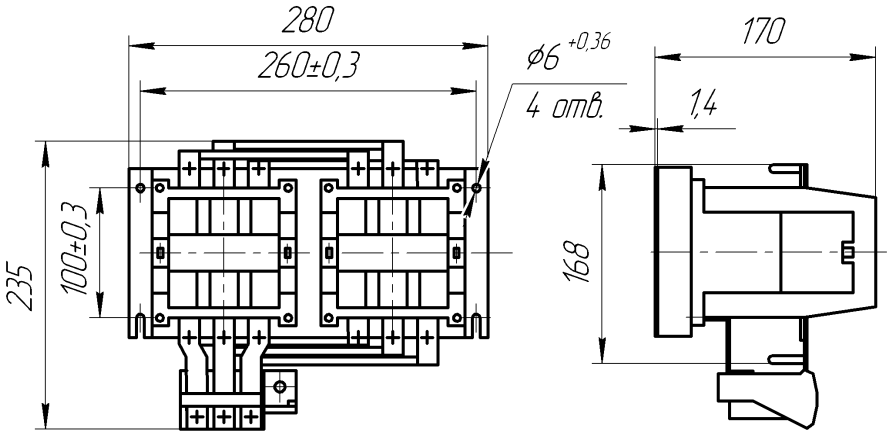

Рис. 3. Пускатель реверсивный с тепловым реле

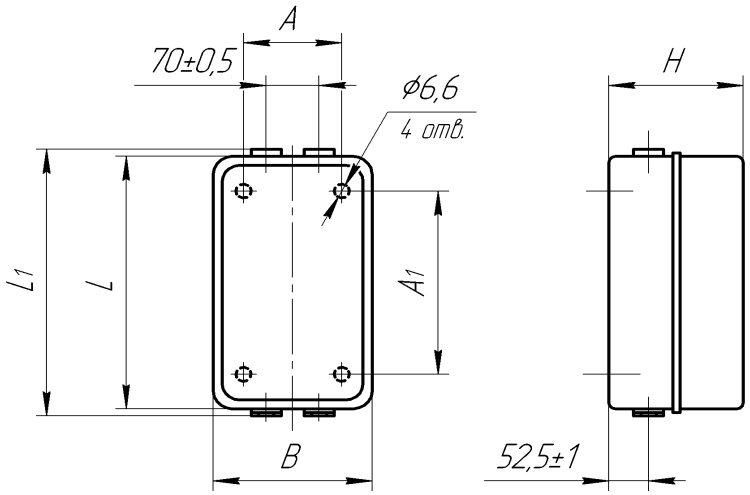

Рис. 4 - Пускатель в защитном корпусе

1.5. Комплектность

1.5.1. В комплект поставки входит:

- пускатель - 1 шт.;
- руководство по эксплуатации (по заказу);
- паспорт - 1 экземпляр.

1.5.2. При первой поставке партии пускателей, отправляемых в один адрес, должно быть приложено «Руководство по эксплуатации» из расчета не менее одного экземпляра на 100 шт. изделий. Для последующих партий необходимое количество «Руководств по эксплуатации» указывается в контракте за дополнительную плату.

1.6. Устройство и работа

1.6.1. Пускатель ПМА-4000 имеет прямоходовую Ш-образную магнитную систему, состоящую из якоря и сердечника, заключенную в пластмассовый корпус, состоящий из двух частей - верхней и нижней, скрепленных винтами. На среднем керне сердечника помещена втягивающая катушка, положение которой фиксируется выступами верхней части корпуса. По направляющим верхней части корпуса скользит траверса, на которой собраны якорь магнитной системы и мостики главных контактов с пружинами.

1.6.2. Главные контакты закрыты крышкой (дугогасительной камерой) из дугостойкого материала.

1.6.3. Мостики контактов вспомогательной цепи собраны в окнах двух пластмассовых толкателей, скользящих по направляющим пазам нижней части корпуса.

1.6.4. Неподвижные контакты главной и вспомогательной цепей крепятся при помощи винтов к корпусу.

1.6.5. Все контакты имеют контактные накладки из серебросодержащих материалов.

1.6.6. Пускатель ПМА-4000 имеет три главных замыкающих контакта и, в зависимости от заказа, до десяти вспомогательных контактов (2з, 2з + 2р, 4з + 2р, 4з + 4р, 6з + 4р).

1.7. Маркировка и упаковка

1.7.1. Пускатели имеют маркировку с указанием:

- типоисполнения пускателя;
- товарного знака предприятия-изготовителя;
- номинального рабочего напряжения главной цепи в вольтах;
- номинального напряжения катушки в вольтах;
- рода или частоты тока цепи управления (частота 50 Гц не указывается) IP40 и 54;
- степени защиты (степень защиты IP00 не указывается);
- категории основного применения (АС-3) и номинального рабочего тока главной цепи в амперах в этой категории;

1.5.2.Выводы пускателя имеют маркировку согласно схеме электрической принципиальной.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

2.1.1. Эксплуатация пускателей должна производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителем» и настоящим РЭ.

2.1.2. Пускатели предназначены для использования в следующих условиях:

- Климатическое исполнение и категория размещения – УХЛ4, У2, У3.
- Интервал температур для пускателей:
  - открытого исполнения (IP00) — от минус 40 до 55°С,
  - исполнения в оболочке (IP40, или IP54) — от минус 40 до 40°С,
- Относительная влажность воздуха до 98% при температуре 25°С.
- Высота над уровнем моря не более 1400 м. Допускается применение пускателей на высоте над уровнем моря до 2000 м. При этом рабочее напряжение должно быть не более 0,9 номинального.

2.1.3. На расстоянии 50 мм от дугогасительной камеры пускателей открытого исполнения не допускается прокладка проводов или размещение другой аппаратуры во избежание переброса и повреждения их ионизированным выхлопом.

2.1.4. Места монтажа пускателей не должны подвергаться вибрации частотой более 100 Гц при ускорении более 1 g и ударом с ускорением 3 g.

2.1.5. Монтаж пускателя производить на вертикальной плоскости якорем вниз. Допускается отклонение от вертикали до 15° в любую сторону.

2.1.6. Контактные зажимы главной цепи допускают подсоединение шин шириной до 16 мм, проводов сечением 6÷25 мм2. Многопроволочные провода должны быть оконцованы наконечниками.

2.1.7. Зажимы контактов вспомогательной цепи рассчитаны для втычного монтажа двух проводников сечением от 0,75 до 2,5 мм2

2.2. Подготовка изделия к использованию

2.2.1. При установке пускателей в схему эксплуатации и их обслуживании следует руководствоваться требованиями «Правил техники безопасности и технической эксплуатации электроустановок потребителем» и данным руководством.

2.2.2. Монтаж и обслуживание пускателей производить при полностью обесточенных цепях.

2.2.3. Монтаж пускателей производить на вертикальной плоскости, обращая внимание на правильное положение маркировочных надписей на пускателе.

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

2.2.4. Произвести перед монтажом пускателя внешний осмотр и убедиться в отсутствии механических повреждений (сколов, трещин).

2.2.5. 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 электродвигателя;
- степени защиты и климатического исполнения условиям эксплуатации.

2.2.6. В резиновых уплотнениях оболочки пускателя степени защиты IP40 пробить отверстия по имеющимся кольцевым надрубам, в оболочке пускателя степени защиты IP54 защищенного исполнения пробить тонкостенную перегородку сальников для ввода проводов.

2.2.7. Произвести электрический монтаж подсоединяемых проводов. Электрические схемы пускателей приведены в приложении А. Количество контактов вспомогательной цепи зависит от исполнения пускателя.

2.2.8. К оболочке пускателей подсоединить провод заземления.

2.2.9. В случае комплектации пускателя тепловым реле, установить на тепловом реле регулятор уставки в положение, соответствующее номинальному току электродвигателя.

2.2.10. Включая и отключая пускатель несколько раз, убедиться в четкости работы пускателя.

2.3. Использование изделия

2.3.1. При эксплуатации пускателей возможно возникновение неисправностей, препятствующих дальнейшей правильной и безопасной работе изделия. Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5. Характерные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Вероятные причины	Способы устранения
1. При подаче напряжения на катушку, пускатель не включается	а) отсутствует напряжение в цепи управления; б) напряжение сети не соответствует напряжению катушки; в) неправильно выполнен монтаж вспомогательной цепи; г) заклинивание или увеличенное трение подвижных частей, наличие постороннего тела, заклинивающего подвижные части; д) полный износ магнитопровода; е) деформация катушки от перегрева; ж) тепловое реле в пускателе не включено.	а) проверить питание; б) заменить катушку; в) изменить монтаж; г) добиться свободного хода траверсы; д) заменить пускатель; е) нажать на кнопку теплового реле.

2. Пускатель издает резкий шум	а) низкое (менее 85%) напряжение в цепи управления б) наличие пыли и посторонних тел в немагнитном зазоре; в) заедает подвижная система	а) проверить и восстановить величину напряжения; б) очистить зазор; в) восстановить ход подвижной системы
3. При снятии напряжения с катушки якорь отпадает частично или не отпадает	а) остаточный магнетизм и слипание подвижного и неподвижного магнитопроводов; б) механическое заклинивание; в) сваривание одного или нескольких контактов.	а) заменить пускатель; б) добиться свободного хода траверсы; в) заменить главные контакты.
4. Ток не проходит через контакты	а) плохое контактирование; б) поломка подвижного мостика, полный износ одного или нескольких контактов; в) ослабление зажимов, обрыв провода.	а) зачистить контакты; б) заменить главные контакты или пускатель; в) зажать или заменить провод.
5. Тепловое реле отключает пускатель	а) ток несрабатывания теплового реле не соответствует номинальному току двигателя; б) обрыв одной из фаз; в) перегрузка двигателя по отношению к номинальному току; г) увеличенное время пуска двигателя; д) ударные нагрузки или вибрации превышают допустимый уровень; е) неисправно тепловое реле.	а) отрегулировать ток несрабатывания; б) устранить обрыв; в) установить причину и устранить ее; г) установить причину и устранить ее; д) условия установки пускателя привести в соответствие с требуемыми нормами; е) заменить тепловое реле.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Общие указания

3.1.1. В зависимости от условий эксплуатации необходимо производить периодический осмотр пускателей.

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

3.1.3. Перед осмотром пускатель необходимо отключить от сети.

3.1.4. При осмотре следует:

- Очистить пускатель от пыли и загрязнения обдувом.
- Проверить внешний вид дугогасительной камеры.
- Подтянуть все резьбовые соединения.
- Убедиться в отсутствии механических затираний подвижных частей.
- Убедиться визуально в наличии провалов контактов (0,5 мм не менее).
- Убедиться, что контактирование происходит по напайкам, а не по материалам контактодержателей, в противном случае контакты заменить.

Неисправности, выявленные в процессе осмотра - устранить. В случае невозможности устранения – устройство заменить.

3.1.5. Контакты изготовлены из серебросодержащих материалов, поэтому специального ухода и регулировки не требуют, а в случае износа подлежат замене новыми. Зачищать контакты не рекомендуется, так как почернение поверхности не ухудшает их работы.

3.1.6. При утере винтов не применять винты большей длины.

3.2. Меры безопасности

3.2.1. Эксплуатация, обслуживание и ремонт пускателя разрешается лицам, прошедшим специальную подготовку и ознакомившимся с настоящим РЭ.

3.2.2. Во время эксплуатации пускатель должен быть заземлен.

3.2.3. Монтаж и обслуживание пускателя производить при полностью обесточенных главной и вспомогательной цепях.

3.2.4. Пускатели, имеющие внешние механические повреждения, эксплуатировать запрещено

3.2.5. Требования безопасности обслуживания должны соответствовать ГОСТ 2491-82.

3.2.6. По способу защиты человека от поражения электрическим током пускатели открытого исполнения относятся к классу 0, пускатели защищенного исполнения к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1. Текущий ремонт изделия

4.1.1. Возможные неисправности, возникшие в процессе эксплуатации пускателя:

- для замены катушки разъединить верхнюю и нижнюю часть корпуса пускателя путем отвинчивания винтов, соединяющих их;
- для замены главных контактов снять крышку, отжать пружину главного контакта, вынуть плоскую пружину главного контакта и контактный мостик, повернув его на 45° относительно его продольной оси; неподвижные контакты снять после отвинчивания винтов, крепящих их к верхней части корпуса, для чего разъединить части корпуса, вытащить все мостики главных контактов, освободив таким образом траверсу;
- контактные мостики вспомогательных контактов также заменяются поворотом на 45°, после отсоединения узла толкателя (разъединить части корпуса, извлечь толкатель);
- неподвижные размыкающие и замыкающие контакты отсоединяются отвинчиванием винтов, крепящих их, соответственно, к верхней и нижней части корпуса;
- механическое затирание подвижных частей устранить очисткой трущихся поверхностей от пыли, при необходимости для этого рекомендуется разобрать весь пускатель.

4.1.2. Разборку пускателей при необходимости производить в следующей последовательности:

- отвинтить крышку;
- снять верхнюю часть корпуса путем отвинчивания четырех винтов, вместе с которой снимается и траверса с якорем.

4.1.3. Сборку пускателя производить в обратной последовательности. При сборке частей корпуса необходимо перед заворачиванием винтов, прижимая верхнюю часть корпуса к нижней, покачать ее для того, чтобы катушка правильно установилась на фиксирующих выступах верхней части корпуса, что проверяется по свободному (без заеданий) перемещению траверсы с подвижными контактами при нажатии на нее рукой. После этого заворачиваются винты, крепящие верхнюю часть корпуса к нижней.

При разборке пускателей следует чистой сухой ветошью протирать пыль с внутренних и наружных поверхностей пластмассовых деталей.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Хранение пускателей должно производиться в упаковке изготовителя в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от минус 50°С до плюс 40°С, относительной влажности не более 98% при 25°С, при отсутствии кислотных и других паров, вредно действующих на материалы пускателя.

Транспортирование пускателей в упаковке допускается любым видом крытого транспорта, обеспечивающим предохранение упакованных пускателей от механических повреждений и воздействия атмосферных осадков, в соответствии с правилами, действующими на каждом виде транспорта.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантийный срок эксплуатации - два года со дня ввода пускателя в эксплуатацию, но не более трех лет со дня получения пускателя потребителем от предприятия- изготовителя или с момента проследования их через границу страны-изготовителя. Гарантия не распространяется на изделие, недостатки которого возникли вследствие нарушения потребителем правил транспортирования, хранения или эксплуатации изделия; ремонта или внесения, не санкционированных изготовителем конструктивных или схемотехнических изменений неуполномоченными лицами; отклонения от государственных стандартов (ГОСТ) и норм питающих сетей; неправильный монтаж и подключения изделия; действий непреодолимой силы (стихия, пожар, молния и т. п.).

Приложение А. Принципиальные электрические схемы пускателей

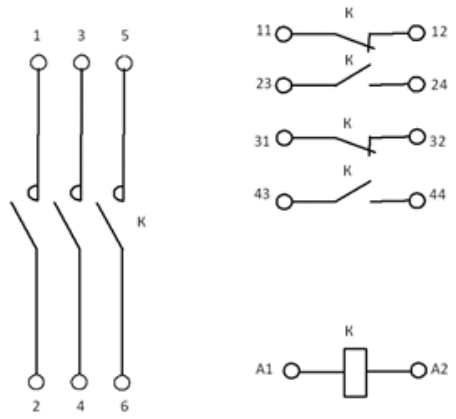

Рисунок 2. Схема электрическая пускателя нереверсивного без теплового реле с 2р+2з контактами вспомогательной цепи, где К – пускатель

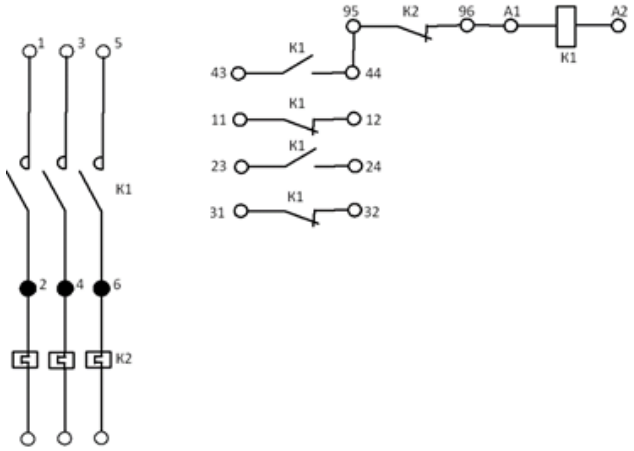

Рисунок 3. Схема электрическая пускателя нереверсивного с тепловым реле с 2р+2з контактами вспомогательной цепи, где К1 – пускатель, К2 - тепловое реле

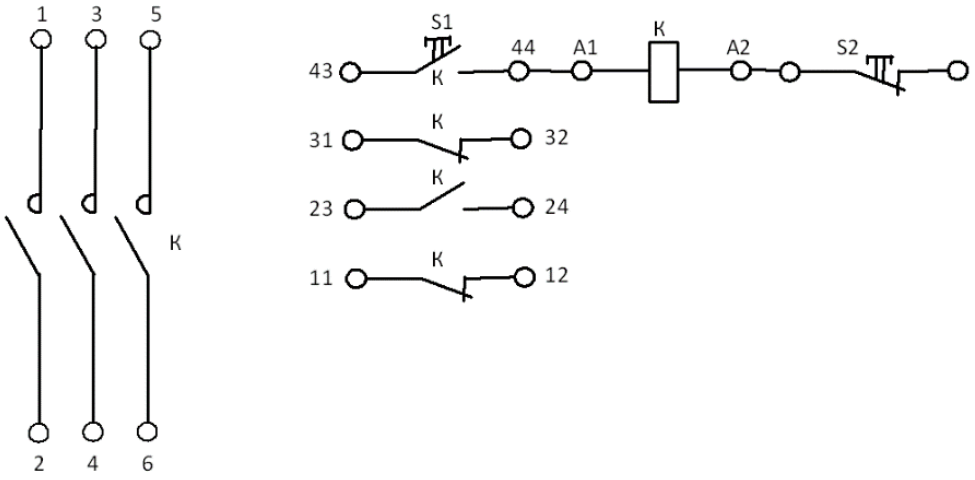

Рисунок 4. Схема электрическая пускателя нереверсивного без теплового реле, с кнопками управления, с 2р+2з контактами вспомогательной цепи, где К – пускатель , S1 – кнопка «Пуск», S2 – кнопка «Стоп»

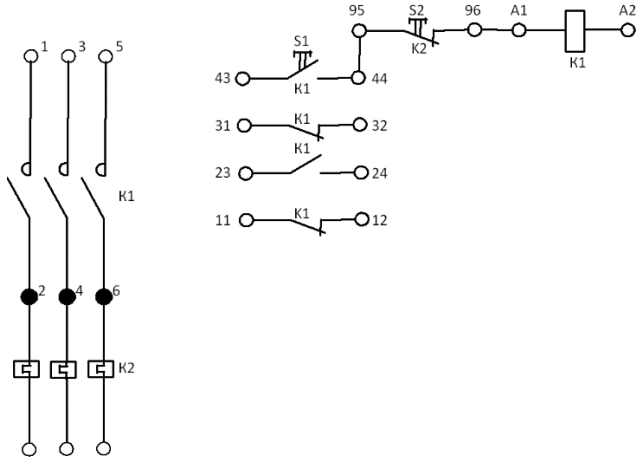

Рисунок 5. Схема электрическая пускателя нереверсивного с тепловым реле, с кнопками управления, с 2р+2з контактами вспомогательной цепи, где К1 – пускатель, К2 – тепловое реле, S1 – кнопка «Пуск», S2 – кнопка «Стоп»

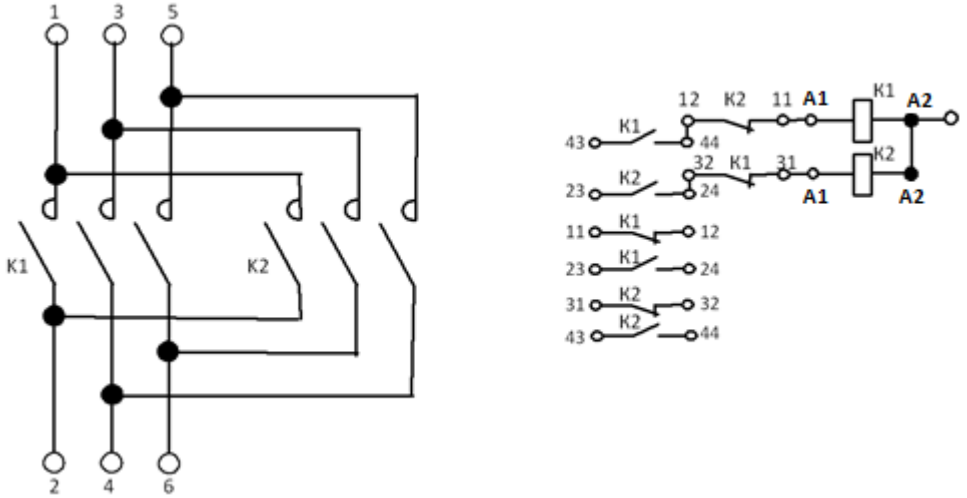

Рисунок 6.Схема электрическая пускателя реверсивного, без реле, с 4р+4з контактами вспомогательной цепи, где К1 – пускатель «Вперед», К2 – пускатель «Назад»

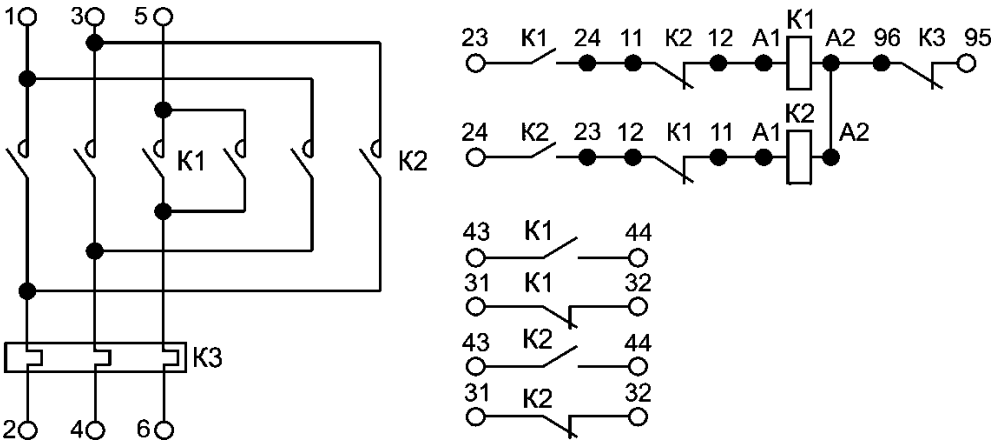

Рисунок 7.Схема электрическая пускателя реверсивного, с тепловым реле, с 4р+4з контактами вспомогательной цепи, где К1 – пускатель «Вперед», К2 – пускатель «Назад», К3 – тепловое реле