

**ООО НПФ «БИТЕК»**

**МикроСТАРТ®-М**

ПУСКАТЕЛИ ЭЛЕКТРОННЫЕ  
УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ПУСКА

**УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ПУСКА  
ОДНОФАЗНЫЕ  
МСТ-М0**



**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
БМДК.648600.016РЭ**



## СОДЕРЖАНИЕ

|      |                                                     |    |
|------|-----------------------------------------------------|----|
| 1    | ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....                              | 4  |
| 1.1  | Назначение.....                                     | 4  |
| 1.2  | Внешний вид.....                                    | 4  |
| 1.3  | Функциональные возможности .....                    | 5  |
| 1.4  | Технические характеристики .....                    | 5  |
| 1.5  | Состав и устройство пускателя .....                 | 7  |
| 1.6  | Подключение и управление электродвигателем .....    | 9  |
| 1.7  | Функции плавного пуска и останова.....              | 10 |
| 1.8  | Функции контроля силового напряжения .....          | 10 |
| 1.9  | Маркировка и пломбирование .....                    | 10 |
| 1.10 | Упаковка .....                                      | 10 |
| 2    | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....                   | 11 |
| 2.1  | Эксплуатационные ограничения.....                   | 11 |
| 2.2  | Подготовка пускателя к использованию .....          | 11 |
| 2.3  | Использование пускателя .....                       | 11 |
| 3    | ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ.....              | 12 |
| 3.1  | Общие указания.....                                 | 12 |
| 3.2  | Меры безопасности .....                             | 12 |
| 3.3  | Порядок технического обслуживания .....             | 12 |
| 3.4  | Возможные неисправности и методы их устранения..... | 12 |
| 4    | ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....                  | 13 |
| 5    | КОМПЛЕКТНОСТЬ.....                                  | 13 |
|      | Приложение А Габаритно-установочные размеры .....   | 14 |

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для изучения возможностей и требований по эксплуатации устройств плавного пуска **МСТ-МО**, предназначенных для плавного пуска и останова однофазных электродвигателей (далее – пускатели).

Настоящее РЭ содержит описание, технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации, транспортирования и хранения устройств плавного пуска **МСТ-МО**.

**ВНИМАНИЕ!**

К работе с пускателями допускаются лица, имеющие допуск к эксплуатации электроустановок до 1000 В и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение

1.1.1 Устройства плавного пуска **МСТ-М0** серии «**МикроСТАРТ-М**» – это компактные полупроводниковые пускатели с функциями плавного пуска и останова однофазных электродвигателей.

1.1.2 Пускатели «**МикроСТАРТ-М**» используют комбинацию полупроводниковых элементов и силовых электромеханических реле. Коммутация электродвигателя осуществляется через полупроводниковые элементы, а силовые реле используются при постоянной работе для снижения тепловыделения.

1.1.3 Диапазон мощностей подключаемых 1-фазных электродвигателей от 0.04 до 2.2 кВт.

1.1.4 Перечень исполнений приведен в Таблице 1.

**Таблица 1 – Перечень исполнений**

| Ток, А | Диапазон мощности ЭД, кВт | Напряжение управления |                   |
|--------|---------------------------|-----------------------|-------------------|
|        |                           | 220В AC               | 24В DC            |
| 3      | 0,02...0,4                | <b>МСТ-М00-03</b>     | <b>МСТ-М02-03</b> |
| 6      | 0,02...0,8                | <b>МСТ-М00-06</b>     | <b>МСТ-М02-06</b> |
| 12     | 0,02...1,5                | <b>МСТ-М00-12</b>     | <b>МСТ-М02-12</b> |
| 16     | 0,02...2,2                | <b>МСТ-М00-16</b>     | <b>МСТ-М02-16</b> |

Пример записи: Устройство плавного пуска МСТ-М00-16 БМДК.648600.016ТУ

### 1.2 Внешний вид

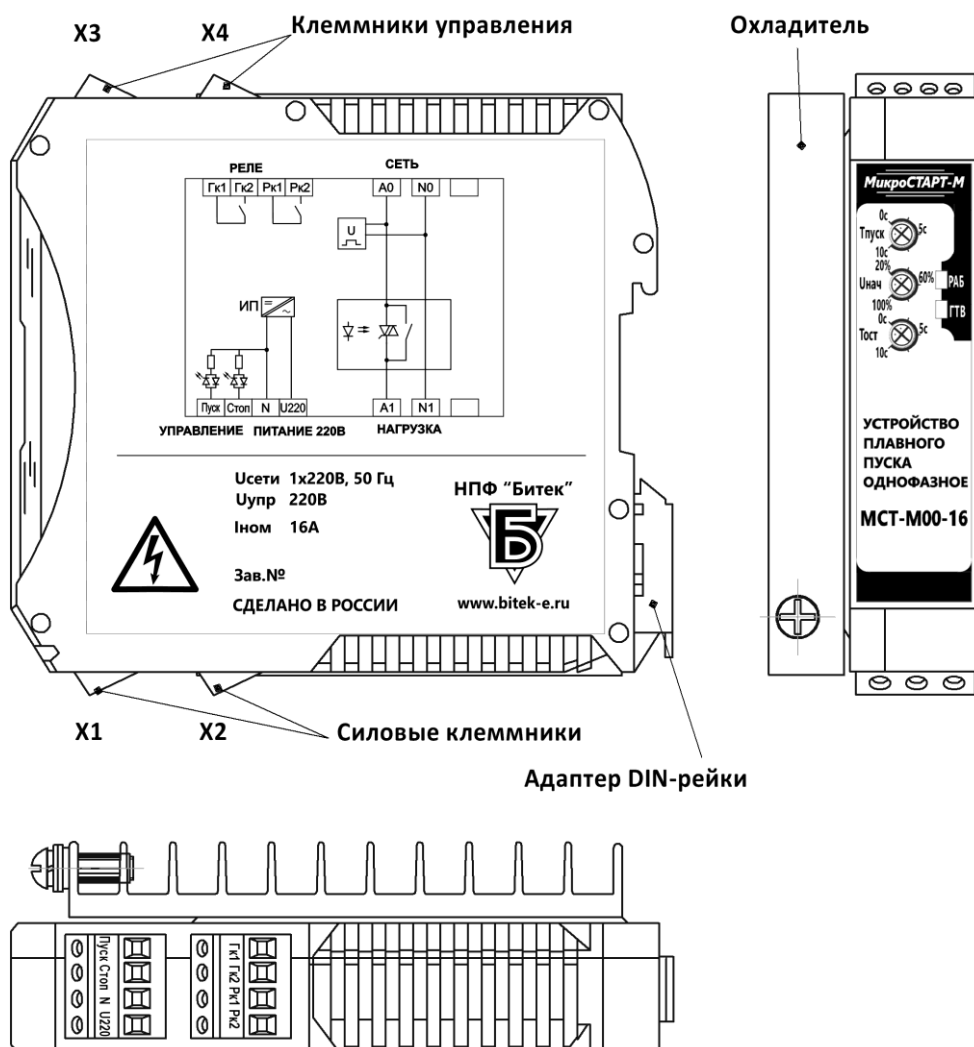


Рисунок 1 - Внешний вид блока МСТ-М00-16

### 1.3 Функциональные возможности

#### Основные функции:

- Управление по сигналам “Пуск” и “Стоп” подаваемым на дискретные входы пускателя;
- Плавный пуск с нарастанием напряжения (диапазон настройки 0..10 сек);
- Плавный останов со снижением напряжения (диапазон настройки 0..10 сек).

### 1.4 Технические характеристики

1.4.1 Вид климатического исполнения блоков УХЛ4 по ГОСТ 15150.

1.4.2 Пускатель предназначен для эксплуатации в закрытых помещениях категории размещения 4 по ГОСТ 15150.

1.4.3 Пускатели предназначены для продолжительных и повторно-кратковременных режимов работы электродвигателя S1..S6 по ГОСТ IEC 60034-1.

1.4.4 Пускатели допускают эксплуатацию в условиях, оговоренных в таблице 2.

1.4.5 Основные технические характеристики пускателей приведены в таблице 3.

1.4.6 Пускатель соответствует Техническим регламентам Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» ТР ТС 004/2011 и «Электромагнитной совместимости технических средств» ТР ТС 020/2011, ГОСТ IEC 60947-1, техническим условиям БМДК.648600.016ТУ, действующей конструкторской документации.

**Таблица 2 - Условия эксплуатации**

| Параметр                                                                                                 | Значение                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1. Рабочая температура окружающей среды, °С*                                                             | от минус 10 до плюс 50** |
| 2. Относительная влажность при +25°С и более низких температурах без образования конденсата, %, не более | 80                       |
| 3. Амплитуда вибраций частоты 5...35 Гц, мм, не более                                                    | 0,1                      |
| 4. Атмосферное давление, кПа                                                                             | от 84 до 106             |

\* При размещении в шкафу принимается температура внутри шкафа. При размещении на DIN-рейке с другим оборудованием должен быть выдержан зазор не менее 10 мм слева и справа, не менее 30 мм сверху и снизу блока.

\*\* При температуре выше 40°С номинальный ток снижается на 2.5%/°С

**Таблица 3 - Технические характеристики**

| Параметр                                                                                               | Диапазон                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Номинальное напряжение сети частоты 50Гц, В                                                         | 1x220 +10% / -15%                   |
| 2. Напряжение питания схемы управления, В<br>МСТ-М00-хх<br>МСТ-М02-хх                                  | 220 +10% / -15% VAC<br>24 ± 10% VDC |
| 3. Номинальный ток электродвигателя, не более:<br>МСТ-М0х-03<br>МСТ-М0х-06<br>МСТ-М0х-12<br>МСТ-М0х-16 | 3<br>6<br>12<br>16                  |
| 4. Количество пусков в час (для условий пускового тока 400%I <sub>н</sub> в течение 6 с), не более     | 30                                  |

| Параметр                                                                                                                                                       | Диапазон                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 5. Ток утечки силовых цепей при отсутствии сигнала управления, мА, не более                                                                                    | 5                                                       |
| 6. Задержка включения ЭД при подаче сигнала управления, мс, не более:<br>МСТ-М00-хх<br>МСТ-М02-хх                                                              | 80<br>40                                                |
| 7. Диапазон сечения подключаемых проводников, мм <sup>2</sup> (одножильный/многожильный с наконечником)<br>силовые цепи (X1, X2):<br>цепи управления (X3, X4): | 0,2 – 2,5 / 0,25 – 1,5<br>0,2 – 2,5 / 0,25 – 1,5        |
| 8. Диапазон напряжения дискретных входов, В<br><u>для МСТ-М00-хх</u><br>-включение<br>-отключение<br><u>для МСТ-М02-хх</u><br>-включение<br>-отключение        | 160 – 240 AC<br>0 – 60 AC<br><br>18 – 36 DC<br>0 – 8 DC |
| 9. Ток управления, мА, не более<br>МСТ-М00 (при 220VAC)<br>МСТ-М02 (при 24VDC)                                                                                 | 7 мА<br>5 мА                                            |
| 10. Потребляемая мощность по питанию 24В для моделей МСТ-М02-хх, Вт, не более                                                                                  | 4                                                       |
| 11. Диапазон коммутируемых токов оптореле «ГК» и «РК», для коэффициента нагрузки, мА, при<br><br>$\cos \varphi=1$<br>$\cos \varphi=0,3$                        | 0,1 - 100<br>0,1 - 20                                   |
| 12. Прочность изоляции между силовыми цепями и корпусом, между силовыми цепями и низковольтными цепями, В эф., не менее                                        | 2000                                                    |
| 13. Прочность изоляции между гальванически развязанными цепями управления, В, постоянного тока                                                                 | 500                                                     |
| 14. Высота установки над уровнем моря, м                                                                                                                       | до 1000<br>(до 2000 со снижением тока нагрузки на 15%)  |
| 15. Средняя наработка до отказа, час                                                                                                                           | 100 000                                                 |
| 16. Средний срок службы блока, лет                                                                                                                             | 10                                                      |
| 17. Масса блока, кг, не более<br>МСТ-М0х-03<br>МСТ-М0х-06, МСТ-М0х-12, МСТ-М0х-16                                                                              | 0.2<br>0.4                                              |
| 18. Габаритные размеры, ВхШхГ, мм<br>МСТ-М0х-03<br>МСТ-М0х-06, МСТ-М0х-12, МСТ-М0х-16                                                                          | 107х23х114<br>107х38х114                                |
| 19. Рабочее положение, способ крепления                                                                                                                        | Вертикальное,<br>на DIN-рейку 35 мм                     |
| 20. Охлаждение                                                                                                                                                 | естественное воздушное                                  |
| 21. Степень защиты оболочки                                                                                                                                    | IP20                                                    |

## 1.5 Состав и устройство пускателя

1.5.1 Пускатель состоит из пластикового корпуса с печатными платами, расположенными внутри. В моделях МСТ-М0х-06, МСТ-М0х-12, МСТ-М0х-16 имеется внешний радиатор.

1.5.2 На лицевой части пускателя расположены органы индикации и управления:

- Индикаторы **«РАБ»** (работа), **«ГТВ»** (готов), предназначенные для индикации режимов работы пускателя в рабочем режиме (см. таблицу 4);
- Потенциометры **Тпуск**, **Унач** и **Тост** предназначены для настройки параметров плавного пуска и останова (см. п. 1.7, таблицу 5).

**Таблица 4 - Назначение индикаторов в рабочем режиме**

| Индикатор               | Варианты состояний индикаторов                                                       | Назначение                                         |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>РАБ</b><br>(желтый)  |     | Работа на полном напряжении                        |
|                         |     | Плавный пуск или плавный останов                   |
| <b>ГТВ</b><br>(зеленый) |     | Исправность входного напряжения                    |
|                         |  x1 | Отсутствие или низкое значение входного напряжения |

**Таблица 5 - Назначение потенциометров настройки**

| Назначение                                                       | Шкала настройки                                                                       |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тпуск, с</b><br>Время нарастания напряжения при плавном пуске |    |
| <b>Унач, %</b><br>Начальное напряжение при плавном пуске         |   |
| <b>Тост, с</b><br>Начальное напряжение при плавном пуске         |  |

1.5.3 В нижней части пускателя располагаются клеммники **X1** и **X2** для подключения напряжения сети и кабеля электродвигателя. В верхней части пускателя располагаются клеммники **X3** и **X4** для подключения цепей управления (см. таблицу 6).

Функциональная схема пускателя приведена на **рис. 2**. Описание клемм в таблице 6.

**Таблица 5 - Назначение клемм пускателя МСТ-М0**

| Клеммник  | Название клемм<br><b>МСТ-М00</b> | Название клемм<br><b>МСТ-М02</b> | Назначение               | Примечание                                                              |
|-----------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>X1</b> | <b>A0, N0</b>                    |                                  | Сеть 1х220В              | Не допускается подключение к клеммам X1:3, X2:3                         |
| <b>X2</b> | <b>A1, N1</b>                    |                                  | Однофазный ЭД 1х220В     |                                                                         |
| <b>X3</b> | <b>Пуск</b>                      |                                  | Вход «Пуск»              | Напряжение входов:<br>220В для <b>МСТ-М00</b><br>24В для <b>МСТ-М02</b> |
|           | <b>Стоп</b>                      |                                  | Вход «Стоп»              |                                                                         |
|           | <b>N</b>                         | <b>U0</b>                        | Питание схемы управления |                                                                         |
|           | <b>U220</b>                      | <b>U24</b>                       |                          |                                                                         |
| <b>X4</b> | <b>ГК1</b>                       |                                  | Реле ГК (Готовность)     | U=12-240 VAC/VDC, Нагрузка 0.1 мА – 100 мА<br>См. п.1.6.4               |
|           | <b>ГК2</b>                       |                                  |                          |                                                                         |
|           | <b>РК1</b>                       |                                  | Реле РК (Работа)         |                                                                         |
|           | <b>РК2</b>                       |                                  |                          |                                                                         |

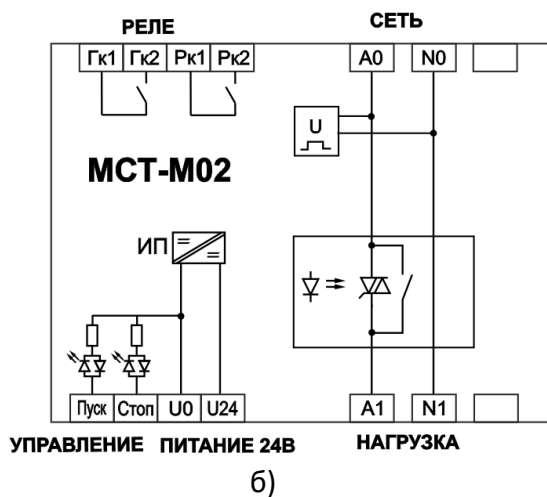
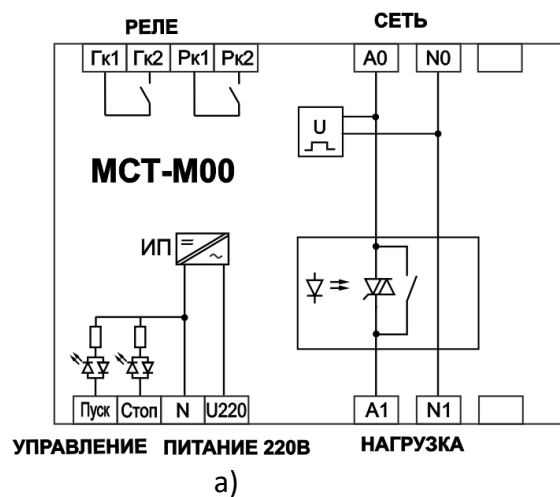


Рисунок 2 – Функциональная схема пускателей  
а) МСТ-M00-xx,      б) МСТ-M02-xx



## 1.6 Подключение и управление электродвигателем

1.6.1 Пуск электродвигателя осуществляется кратковременной или постоянной подачей напряжения на вход «**Пуск**» при поданном напряжении на входе «**Стоп**». Отключение электродвигателя осуществляется снятием напряжения с входа «**Стоп**».

1.6.2 Пускатели могут управляться по 2-х-проводной схеме постоянным сигналом «Пуск/Стоп» либо по 3-х-проводной схеме с импульсными сигналами от кнопок «Пуск» и «Стоп». См. рис.3.

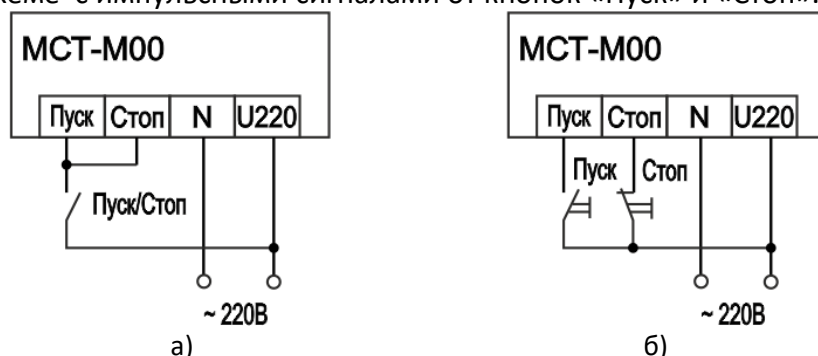


Рисунок 3 - Варианты управления дискретными входами

а) 2-х проводное управление (постоянные сигналы)

б) 3-х проводное управление (импульсные сигналы)

1.6.3 При запуске ЭД индикатор «**РАБ**» сигнализирует о режиме работы - мигает при плавном пуске и плавном останове и горит при работе на полном напряжении.

1.6.4 Сигнализацию о работе электродвигателя выполняют оптореле «**ГК**» и «**РК**». Оптореле «**ГК**» (готовность) включено, если устройство готово к работе – присутствует силовое напряжение (см. п.1.8).

1.6.5 Оптореле «**РК**» включено при работе электродвигателя (плавный пуск, полное напряжение и плавный останов).

1.6.6 Пример схемы подключения пускателя к электродвигателю приведен на рис. 4.

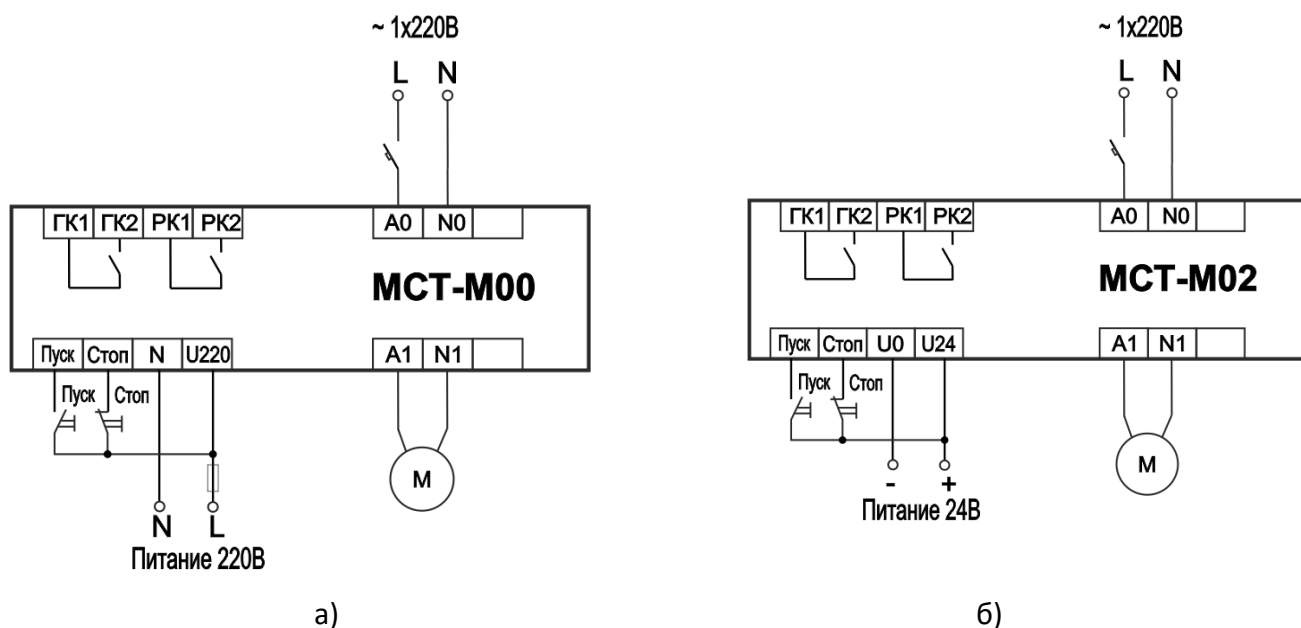


Рисунок 4 – Пример схемы подключения пускателя

а) МСТ-M00-xx,

б) МСТ-M02-xx.

## 1.7 Функции плавного пуска и останова

1.7.1 Плавный пуск осуществляется плавным нарастанием напряжения от значения, настроенное потенциометром **Унач** до 100% за время, настроенное потенциометром **Тпуск** в диапазоне 0..10 сек.

1.7.2 Плавный останов осуществляется плавным снижением напряжения за время, настроенное потенциометром **Тост** в диапазоне 0..10 сек.

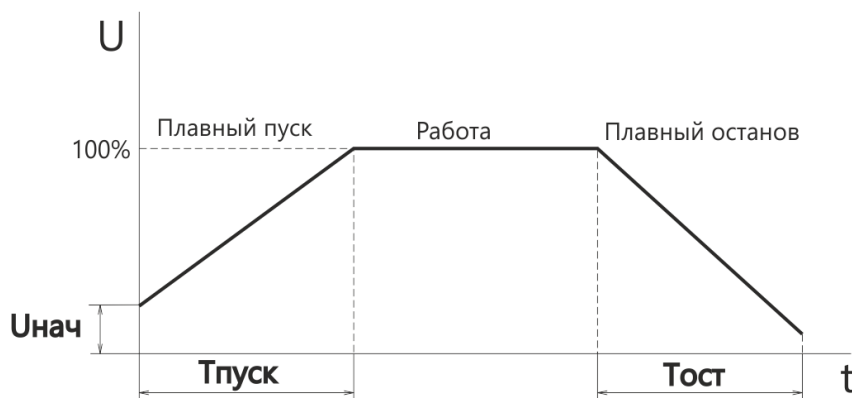


Рисунок 5 – Диаграмма плавного пуска и останова

## 1.8 Функции контроля силового напряжения

1.8.1 Для корректной работы электродвигателя контролируется силовое напряжение, поступающее на пускатель. При исправном силовом напряжении пускатель готов к работе, что сигнализируется постоянно горящим светодиодом «ГТВ» и включенном реле «ГК».

1.8.2 При отсутствии или низком значении входного напряжения запуск электродвигателя блокируется, при этом светодиод «ГТВ» мигает однократными импульсами и отключается реле **ГК**.

## 1.9 Маркировка и пломбирование

1.9.1 Маркировка пускателя производится на передней панели и боковом шильдике.

На передней панели нанесено наименование пускателя.

На боковом шильдике нанесены следующие данные:

- заводской номер
- номинальное напряжение питания и частота
- номинальный ток пускателя
- надпись «Сделано в России»
- год изготовления
- функциональная схема.

1.9.2 На клеммных колодках нанесены обозначения клемм.

1.9.3 Пломбирование пускателя осуществляется с помощью наклейки с контролем вскрытия.

## 1.10 Упаковка

1.10.1 Пускатель во влагозащитной упаковке укладывается в коробку из гофрированного картона, свободное пространство между пускателем и стенками коробки заполняется картоном.

1.10.2 В коробку с пускателем вкладывается паспорт.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Не допускается использовать пускатель в условиях, отличающихся от условий в таблице 2, а также питания от источников несинусоидального напряжения и переменной частоты (например, преобразователей частоты).

2.1.2 Для защиты линии от КЗ необходимо подавать напряжения на сетевые клеммы пускателя через индивидуальный автоматический выключатель с параметрами:

- Ток автоматического выключателя не более 25А;
- Отключающая способность не ниже 6 кА;
- Класс токоограничения 3.

Указанным требованиям удовлетворяют модели ABB S201, Schneider iC60N, Siemens 5SX4, либо другие модели с указанными параметрами.

2.1.3 Для защиты силовых элементов пускателя от токов КЗ рекомендуется использование предохранители класса FF, aR, gR током не более 25А.

2.1.4 Не допускается использование пускателя в помещениях с наличием токопроводящей пыли без дополнительных мер по защите пускателя от ее проникновения внутрь оболочки и на внешние клеммные соединения.

2.1.5 При проверке сопротивления изоляции внешних цепей необходимо отключить их от пускателя.

2.1.6 Не допускается подключение к неиспользуемым клеммам X1:3, X2:3.

### 2.2 Подготовка пускателя к использованию

2.2.1 Распаковать пускатель. Произвести его внешний осмотр, обращая внимание на отсутствие механических повреждений корпуса и клеммников.

2.2.2 При наличии механических повреждений корпуса (сколов, трещин, и других дефектов) пускатель следует считать неисправным. Дальнейшей проверке и включению в сеть такой пускатель не подлежит.

2.2.3 При внесении пускателя с мороза в теплое помещение оставить пускатель в заводской упаковке в помещении на 8-10 часов для того, чтобы пускатель постепенно принял температуру окружающего воздуха.

### 2.3 Использование пускателя

2.3.1 Закрепите пускатель на вертикальной поверхности.

2.3.2 Подсоедините заземляющий проводник к болту заземления на корпусе пускателя (при наличии).

2.3.3 Убедитесь в отсутствии напряжения в питающей сети и цепях управления.

2.3.4 Подсоедините пускатель к сети и двигателю в соответствии с разделом 1.6. Подсоедините цепи управления. Цепи управления должны прокладываться отдельно от силовых цепей.

2.3.5 Подайте напряжение управления и силовое питание на пускатель и убедитесь в функционировании пускателя (работа светодиода «ГТВ»).

2.3.6 Выполнить настройку потенциометров в соответствии с разделом 1.7.

2.3.7 При подаче сигнала управления убедитесь, что двигатель плавно запускается и работает индикатор «РАБ».

**Запрещается! Производить техническое обслуживание пускателя при поданном напряжении.**

#### 3.1 Общие указания

- 3.1.1 Техническое обслуживание пускателя производить не реже одного раза в год.
- 3.1.2 К техническому обслуживанию допускаются лица, имеющие специальную подготовку и допуск к эксплуатации электроустановок до 1000В, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.
- 3.1.3 При возникновении неисправности см. 3.4. При невозможности устранения неисправности связаться с изготовителем или разработчиком. Ремонт пускателя должен производиться в условиях завода-изготовителя.

#### 3.2 Меры безопасности

**Опасно! При подаче напряжения на пускатель на клеммах двигателя присутствует опасное напряжение! Все работы с нагрузкой производить при снятом напряжении с пускателя!**

- 3.2.1 При работе с пускателем следует руководствоваться ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), а также «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭЭ).
- 3.2.2 При эксплуатации радиатор пускателя должен быть заземлен.
- 3.2.3 Все работы по монтажу пускателя производить при полностью снятом напряжении питания. При этом необходимо выполнить мероприятия по предотвращению ошибочной подачи напряжения.

#### 3.3 Порядок технического обслуживания

- 3.3.1 Работы, производимые в ходе технического обслуживания:
- контроль крепления пускателя;
  - контроль электрических соединений;
  - удаление пыли и грязи с клеммников;
  - удаление пыли и грязи с поверхности радиатора и корпуса пускателя;
- 3.3.2 При проведении внешнего осмотра не должно быть ослабления крепежных элементов пускателя, ослабления и подгорания контактов клеммных соединений.

#### 3.4 Возможные неисправности и методы их устранения

- 3.4.1 При поиске неисправностей в первую очередь проверьте наличие напряжения управления и напряжения сети, наличие сигналов управления, соответствие их параметрам пускателя. Проверьте надежность подсоединения двигателя и цепей управления. Проверьте соответствие установленных режимов работы пускателя фактическим режимам привода.
- 3.4.2 Варианты неисправностей приведены в таблице 6.

**Таблица 6 – Неисправности и методы их устранения**

| Признаки                                                             | Причина                                                                                        | Способы устранения                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| При подаче силового напряжения не работает ни один светодиод         | -не подано внешнее питание 220В (МСТ-М00) или 24В (МСТ-М02)<br>-неисправность внутренней схемы | - измерить напряжение на клеммах U220 и N (для МСТ-М00) или U24 и U0 (для МСТ-М02)<br>-связаться с производителем.                                |
| При подаче напряжения светодиод «ГТВ» мигает однократными импульсами | - обрыв входной фазы силового напряжения                                                       | -измерить силовое напряжение                                                                                                                      |
| При подаче команды управления двигатель гудит, но не запускается     | - слишком высокий момент нагрузки<br>- обрыв выходной фазы<br>- неисправность пускателя        | - увеличьте начальное напряжение потенциометром <b>Unac</b><br>- проверить сопротивление обмоток электродвигателя<br>-связаться с производителем. |

#### 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1.1 Пускатели в штатной упаковке транспортируются всеми видами транспорта, в том числе в герметизированных отсеках самолетов. Условия транспортирования в части воздействия механических факторов С по ГОСТ 51908, в части воздействия климатических факторов 4 по ГОСТ 15150. Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

4.1.2 Условия хранения 1 по ГОСТ 15150 – отопляемые, вентилируемые склады, хранилища с кондиционированием воздуха, расположенные в любых макроклиматических районах, температура от +5 до +40 °С, влажность до 80% при температуре 25 °С.

4.1.3 Перед распаковыванием после транспортирования при отрицательной температуре пускатели должны быть выдержаны в течение 8-10 часов в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150.

#### 5 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект пускателя входят:

|                               |                   |        |
|-------------------------------|-------------------|--------|
| * пускатель                   | БМДК.648600.016   | 1шт.   |
| * руководство по эксплуатации | БМДК.648600.016РЭ | 1шт 1) |
| * паспорт                     |                   | 1шт    |
| * упаковка                    |                   | 1шт.   |

1) но не более 10 шт на партию. Электронная версия руководства доступна на сайте <http://www.bitek-e.ru/>

**Приложение А**  
**Габаритно-установочные размеры**  
(обязательное)

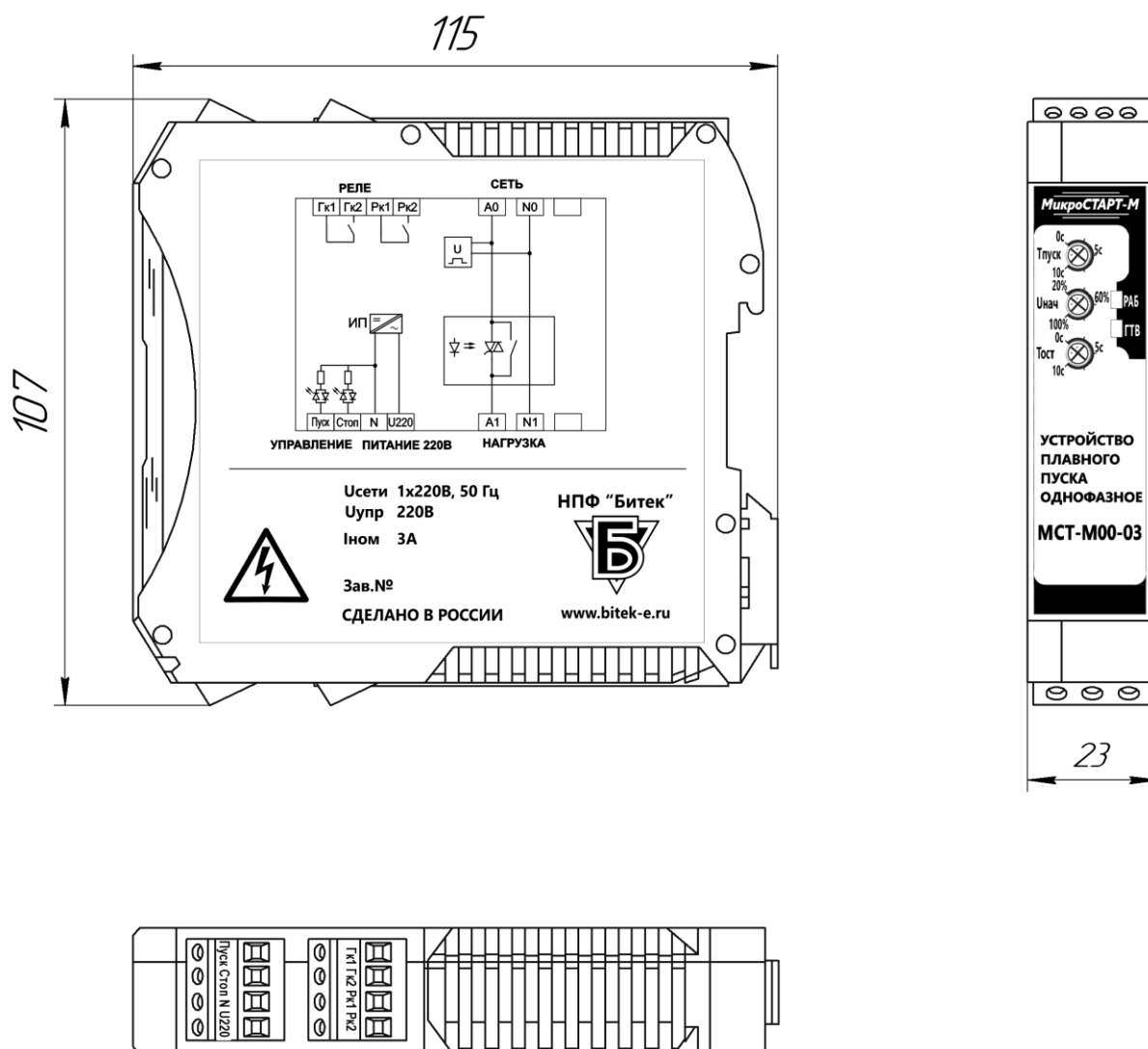


Рисунок А.1 – Габаритно-установочные размеры МСТ-М0х-03

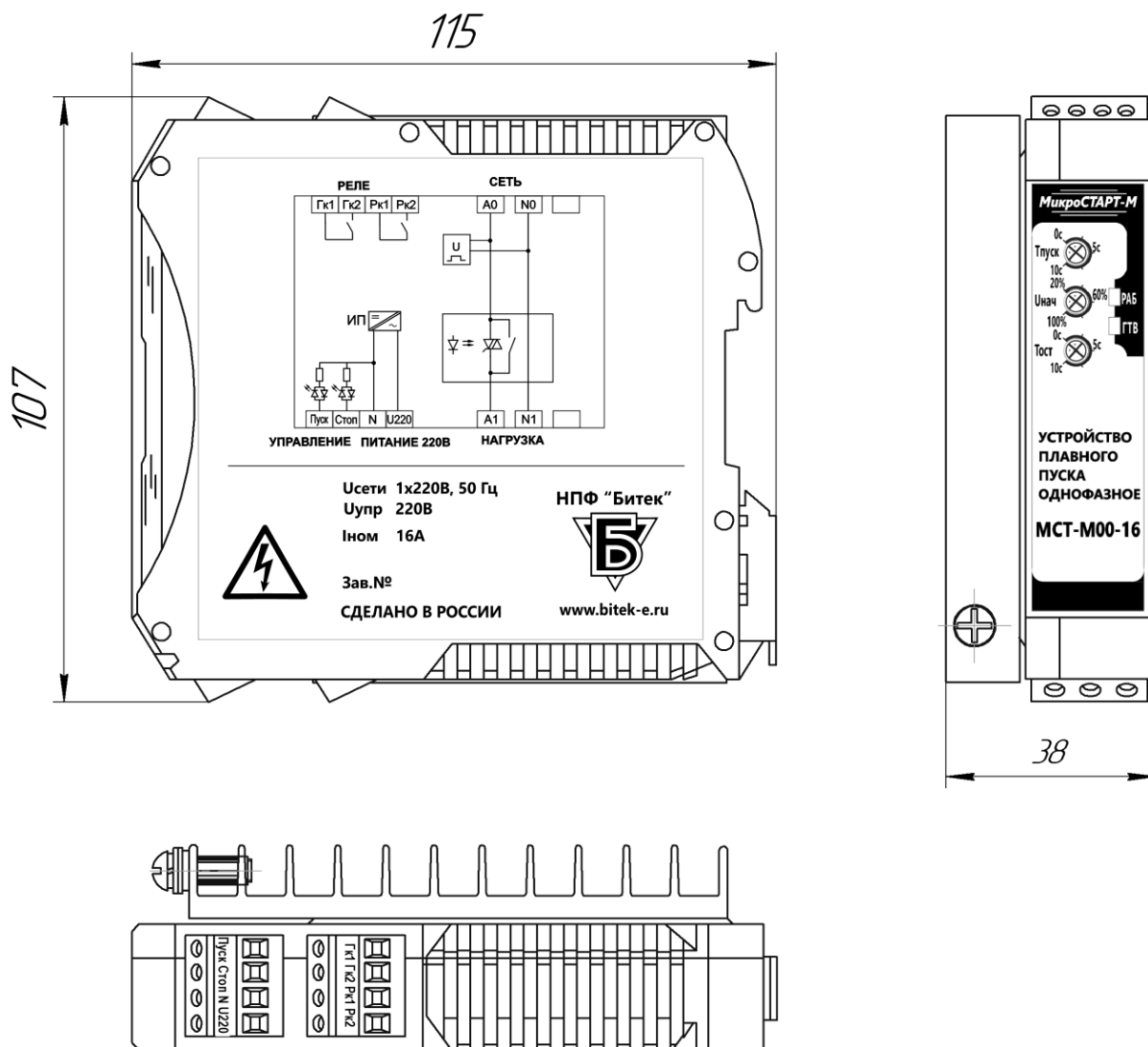


Рисунок А.2 – Габаритно-установочные размеры МСТ-M0x-06, МСТ-M0x-12, МСТ-M0x-16



**Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственная фирма «БИТЕК»**

**Электротехнический отдел**

Россия, 620041, г. Екатеринбург,  
ул. Кислородная, 8

Для корреспонденции:  
620137, Екатеринбург, а/я327

Телефон: (343) 298-00-65

Факс: (343) 298-00-65

E-mail: [info@bitek-e.ru](mailto:info@bitek-e.ru)

Web: [www.bitek-e.ru](http://www.bitek-e.ru)