

**ПУСКАТЕЛЬ БЕСКОНТАКТНЫЙ РЕВЕРСИВНЫЙ
СЕРИИ «МикроСТАРТ-Р»**

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ:

МСТ-320Р

МСТ-321Р

МСТ-420Р

МСТ-421Р

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
БМДК.648600.011-01 РЭ**

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|------|---|----|
| 1 | ОПИСАНИЕ И РАБОТА..... | 4 |
| 1.1 | Назначение | 4 |
| 1.2 | Внешний вид..... | 4 |
| 1.3 | Функциональные возможности | 5 |
| 1.4 | Технические характеристики | 7 |
| 1.5 | Состав и устройство пускателя | 9 |
| 1.6 | Включение и реверс электродвигателя | 11 |
| 1.7 | Функции запуска и торможения электродвигателя..... | 12 |
| 1.8 | Режимы настройки и индикации..... | 13 |
| 1.9 | Режим быстрой настройки..... | 14 |
| 1.10 | Режим программирования уставок (меню П1, П2) | 15 |
| 1.11 | Режим индикации параметров (меню М1, М2, М3) | 16 |
| 1.12 | Режимы тестирования электродвигателя | 17 |
| 1.13 | Защитное отключение и диагностика | 19 |
| 1.14 | Контроль нагрузки электродвигателя..... | 21 |
| 1.15 | Функция остановки электродвигателя по перегрузке..... | 21 |
| 1.16 | Сигнализация о превышении нагрузки | 21 |
| 1.17 | Функция дожима задвижки по току..... | 22 |
| 1.18 | Предварительная сигнализация о перегреве | 22 |
| 1.19 | Маркировка и пломбирование | 23 |
| 1.20 | Упаковка..... | 23 |
| 2 | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ | 24 |
| 2.1 | Эксплуатационные ограничения | 24 |
| 2.2 | Подготовка пускателя к использованию..... | 25 |
| 2.3 | Использование пускателя..... | 25 |
| 3 | ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ | 26 |
| 3.1 | Общие указания..... | 26 |
| 3.2 | Меры безопасности | 26 |
| 3.3 | Порядок технического обслуживания..... | 26 |
| 3.4 | Возможные неисправности и методы их устранения | 26 |
| 4 | ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ | 28 |
| 5 | КОМПЛЕКТНОСТЬ | 28 |
| | Приложение А Габаритно-установочные размеры | 29 |
| | Приложение Б Меню программирования уставок | 31 |
| | Приложение В Меню индикации параметров | 33 |

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для изучения возможностей и требований по эксплуатации реверсивных бесконтактных пускателей МСТ-320Р, МСТ-321Р, МСТ-420Р и МСТ-421Р предназначенных для реверсивного управления, защиты и диагностики трехфазных или однофазных электродвигателей (далее – пускатель).

Настоящее РЭ содержит описание, технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации, транспортирования и хранения пускателей.

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 Реверсивные бесконтактные пускатели МСТ-320Р, МСТ-321Р, МСТ-420Р и МСТ-421Р серии «МикроСТАРТ-Р» – это компактные многофункциональные полупроводниковые пускатели с микропроцессорным управлением, предназначенные для реверсивного включения, торможения, защиты и диагностики трехфазных электродвигателей с напряжением питания 3х380В или однофазных ЭД с напряжением 1х220В, применяющихся в реверсивных механизмах, включая исполнительные механизмы, привода регулирующей и запорной арматуры, конвейеры, шиберы и др.

1.1.2 Диапазон мощностей подключаемых электродвигателей от 0.04 до 1.5 кВт для МСТ-320Р, МСТ-420Р и 0.04 до 4 кВт для МСТ-321Р, МСТ-421Р (см. также Таблица 2). Для всего диапазона мощностей электродвигателей обеспечивается настройка и защитное отключение.

1.1.3 Структура условного обозначения:

| М | СТ-3 | 2 | 1 | Р |
|---|------|---|---|---|
| | | | | Р - реверсивный |
| | | | | 0 - типоразмер №1 (ширина 38 мм), 1-типоразмер №2 (55 мм) |
| | | | | 2 - многофункциональная модификация серии МикроСТАРТ-Р |
| | | | | 3 - 3-фазный ЭД (коммутация 2-х фаз) |
| | | | | 4 - 3-фазный ЭД (коммутация 3-х фаз) |

Пример записи: Пускатель бесконтактный реверсивный **МСТ-320Р БМДК.648600.011ТУ**

1.2 Внешний вид

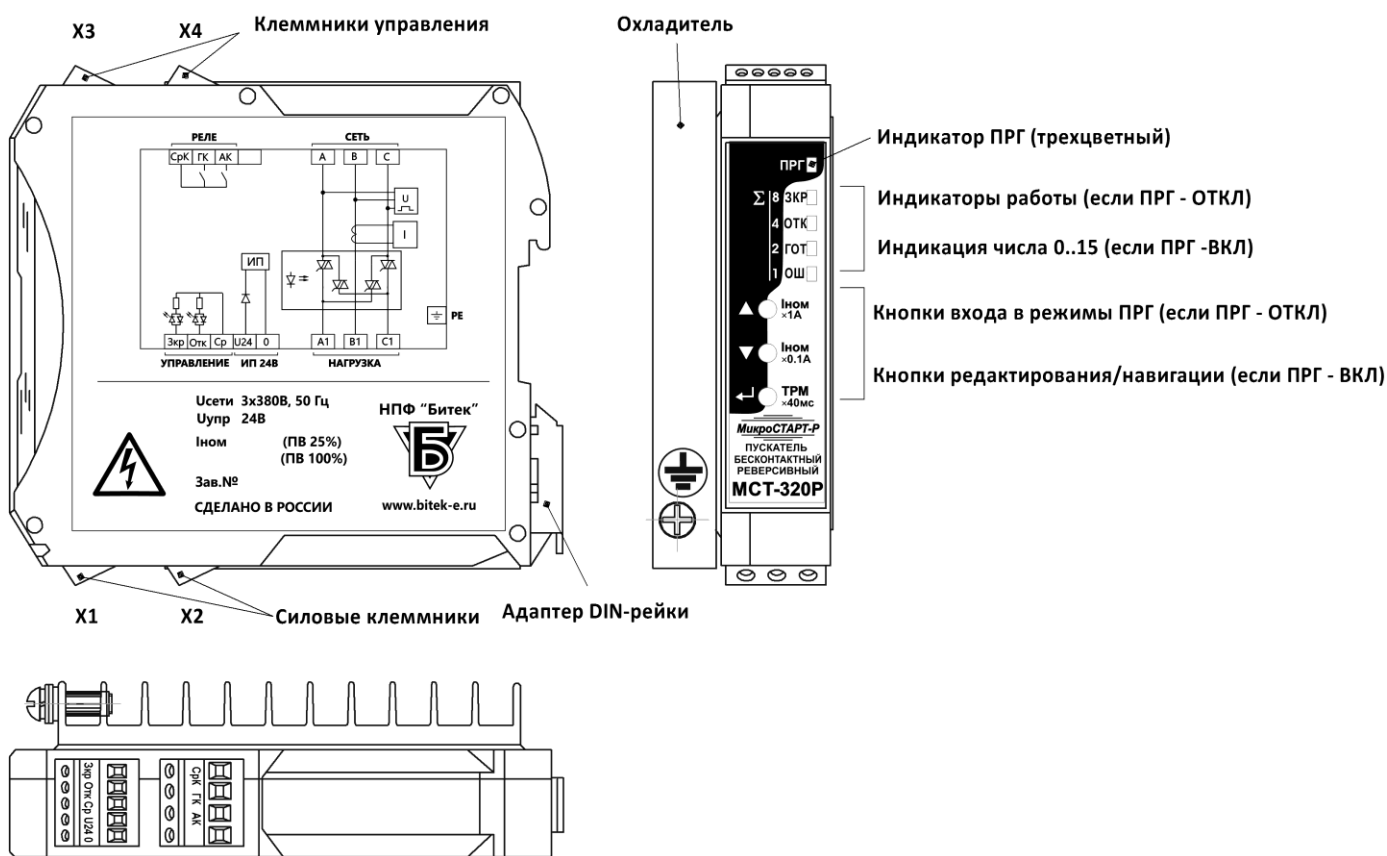


Рисунок 1 - Внешний вид пускателя МСТ-320Р

1.3 Функциональные возможности

Основные функции:

- Реверсивное управление электродвигателем по сигналам «Заккрыть» и «Открыть», подаваемым на дискретные входы пускателя;
- Защитное отключение ЭД с формированием выходного сигнала «Авария» и индикацией кодов защит на лицевой панели пускателя при срабатывании электронных защит:
 - неисправность входного напряжения;
 - ошибка чередования фаз;
 - перегрев ЭД (электронная тепловая защита ЭД);
 - максимально-токовая защита;
 - обрыв фазы на выходе;
 - перегрев пускателя;
 - превышение времени запуска;
 - перегрузка по току.
- Автоматическая коррекция чередования фаз;
- 2 реле сигнализации «ГК» (Готовность) и «АК» (Авария);
- Функция безударного пуска с пофазным включением;
- Функция торможения постоянным током (настройка времени торможения 0 – 600 мс);
- Быстрая настройка пускателя по 2-м параметрам: номинальный ток (0.2 – 9.9А), время торможения (0-600 мс).

Расширенные функции защиты и сигнализации перегрузки

- Функция защиты от перегрузки по активному току;
- Настройка параметров защит (порогов и времени срабатывания);
- Сохранение истории 3-х последних аварий с детализацией;
- Дистанционный сброс аварии одновременной подачей сигналов «Заккрыть» и «Открыть»;
- Функция авто-сброса аварии (с настройкой задержки и кол-ва попыток сброса);
- Функция остановки по перегрузке (без срабатывания аварии);
- Функция предварительного сигнала о перегрузке (по полному току или активному току);
- Сигнал предупреждения о перегреве (по температуре пускателя и уровне нагрева электронной тепловой защиты ЭД);
- Функция обесточивания электродвигателя при пробое силового ключа.

Расширенные функции выходных реле «ГК» и «АК»

- Программирование дополнительных функций: «Работа», «Авария (инверсия)», «Отключение по перегрузке», «Сигнал перегрузки», «Реле токового дожима» и др.



Расширенные функции запуска электродвигателя

- Безударный пуск с пофазным включением;
- Безударный пуск с нарастанием напряжения от 0.06 до 0.5 сек;
- Плавный пуск с ограничением тока (настройка 150-500%);
- Прямой пуск (с переходом напряжения через 0).

Расширенные функции торможения электродвигателя постоянным током

- Настройка тока торможения 150-500% (зав. уст. 250%);
- Настройка времени торможения: ОТКЛ, 40-600 мс

Функции тестового управления электродвигателем

- Режим тестового включения с кнопок пускателя  ,  ;
- Режим АПВ (автоматическое повторное включение) с настройкой частоты и продолжительности включений.

Индикация параметров работы ЭД и пускателя

- Параметры последнего включения (ток (А), ток (%), активный ток (%), максимальный ток (А), время включения (с))
- Параметры повторно-кратковременного режима работы (кол-во включений в час, продолжительность включения (%), среднеквадратичный ток за период (А));
- Тепловая нагрузка (нагрев электронной тепловой защиты ЭД (%), температура пускателя (°С));
- Максимальные значения с подачи напряжения (время подачи напряжения, максимальная частота включений, максимальный среднеквадратичный ток, максимальная температура пускателя);
- Индикация состояния дискретных входов-выходов.

Индикация счетчиков наработки пускателя и двигателя

- Общее время подачи напряжения (0 – 261 120 час);
- Общее время работы двигателя (0 – 261 120 час);
- Общее кол-во включений (0 – 99 999 999 вкл).

Индикация истории аварий с детализацией (3 последние аварии)

- Код и субкод аварии;
- Кол-во однотипных аварий за час;
- Время работы и ток в момент аварии;
- Время хранения аварии.

1.4 Технические характеристики

1.4.1 Вид климатического исполнения пускателей УХЛ3.1 по ГОСТ 15150-69.

1.4.2 Пускатель предназначен для эксплуатации в закрытых помещениях категории размещения 3 по ГОСТ 15150-69.

1.4.3 Пускатели допускают эксплуатацию в условиях, оговоренных в таблице 1.

1.4.4 Основные технические характеристики пускателей приведены в таблице 2.

1.4.5 Пускатель должен соответствовать Техническим регламентам Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» ТР ТС 004/2011 и «Электромагнитной совместимости технических средств» ТР ТС 020/2011, ГОСТ IEC 60947-1-2014, техническим условиям БМДК.648600.011ТУ, действующей конструкторской документации.

Таблица 1 - Условия эксплуатации

| Параметр | Значение |
|--|-------------------------|
| 1. Рабочая температура окружающей среды, °С | от минус 40 до плюс 60* |
| 2. Относительная влажность при +25°С и более низких температурах без образования конденсата, %, не более | 85 |
| 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 15 мм слева и справа, не менее 30 мм сверху и снизу пускателя.

Таблица 2 - Технические характеристики

| Параметр | Диапазон |
|---|--|
| 1. Номинальное напряжение сети частоты 50Гц, В | 3x380 +10% / -15% |
| 2. Коммутируемый ток двигателя (номинальный) при ПВ=25% и частоте включений до 630 вкл/час, А не более: МСТ-320P, МСТ-420P МСТ-321P, МСТ-421P | 4 9 |
| 3. Коммутируемый ток двигателя (номинальный) при ПВ=100%, А не более: МСТ-320P МСТ-320P МСТ-420P МСТ-421P | 2 6 1.5 4 |
| 4. Диапазон мощности подключаемого ЭД 3x380В, кВт (при ПВ 25% / при ПВ 100%) МСТ-320P МСТ-3241P МСТ-420P МСТ-421P | 0.04 - 1.5 / 0.04 - 0.75 0.04 - 4.0 / 0.04 - 2.2 0.04 - 1.5 / 0.04 - 0.55 0.04 - 4.0 / 0.04 - 1.5 |
| 5. Предельная нагрузка по току I^2t (t=10мс), А ² с МСТ-320P, МСТ-420P МСТ-321P, МСТ-421P | 340 610 |
| 6. Максимальная амплитуда ударного тока (t=10 мс), А МСТ-320P, МСТ-420P МСТ-321P, МСТ-421P | 250 350 |

| | |
|--|---|
| 7. Потребляемая мощность при отсутствии сигналов управления, Вт, не более | 1,5 |
| 8. Ток утечки силовых ключей при отсутствии сигнала управления, мА, не более | 5 |
| 9. Задержка включения ЭД при подаче сигнала управления, мс, не более | 30 |
| 10. Задержка отключения ЭД при снятии сигнала управления, мс, не более | 30 |
| 11. Формирование паузы между реверсивными включениями, мс, не менее | 50 |
| 12. Диапазон сечения подключаемых проводников, мм ² (одножильный/многожильный с наконечником) силовые цепи (X1, X2): цепи управления (X3): цепи сигнализации (X4): | 0,2 – 2,5 / 0,25 – 1,5 0,14 – 1,5 / 0,25 – 0,5 0,2 – 2,5 / 0,25 – 1,5 |
| 13. Диапазон напряжения для управляющих дискретных входов “Зкр”, “Отк”, В -включение -отключение | 18 – 36 DC/AC 0 – 8 DC/AC |
| 14. Сопротивление дискретных входов “Зкр”, “Отк”, кОм | 5,4 ±10% |
| 15. Напряжение питания, В | 22...30 |
| 16. Ток потребления, мА, не более | 50 |
| 17. Диапазон напряжения оптореле «ГК» и «АК», В | 12 - 250 DC/AC |
| 18. Диапазон коммутируемых токов оптореле «ГК» и «АК», для коэффициента нагрузки, мА, при cos φ=1 cos φ=0,3 | 0,1 - 100 0,1 - 20 |
| 19. Прочность изоляции между силовыми цепями и корпусом, между силовыми цепями и цепями управления В эф., не менее | 2000 |
| 20. Прочность изоляции между гальванически развязанными цепями управления, В, постоянного тока | 500 |
| 21. Высота установки над уровнем моря, м | до 1000 (до 2000 со снижением тока нагрузки на 15%) |
| 22. Средняя наработка до отказа, час | 83 000 |
| 23. Средний срок службы пускателя, лет | 10 |
| 24. Масса пускателя, кг, не более МСТ-320P, МСТ-420P МСТ-321P, МСТ-421P | 0.6 0.8 |
| 25. Габаритные размеры, ВхШхГ, мм МСТ-320P, МСТ-420P МСТ-321P, МСТ-421P | 107x38x115 107x55x115 |
| 26. Рабочее положение, способ крепления | Вертикальное, на DIN-рейку 35 мм |
| 27. Охлаждение | естественное воздушное |
| 28. Степень защиты оболочки | IP20 |

1.5 Состав и устройство пускателя

1.5.1 Пускатель состоит из печатной платы, расположенной внутри корпуса и внешнего радиатора. На радиаторе снизу пускателя размещен винт заземления. Также на радиаторе закреплены симисторы с изолированным основанием.

1.5.2 На печатной плате располагаются: симисторы (альтернисторы), элементы узла управления симисторами с опторазвязкой, элементы варисторной и RC-защиты, элементы узла контроля тока, элементы узла контроля напряжения, элементы узла измерения температуры пускателя и элементы узла источника питания схемы. На плате также располагаются клеммные колодки для подключения внешних цепей пускателя, СД-индикаторы и кнопки.

1.5.3 На лицевой части пускателя расположены органы индикации и управления:









- Трехцветный СД-индикатор «**ПРГ**», предназначенный для индикации режимов настройки и индикации параметров пускателя (см. **раздел 1.8**).
- Индикаторы «**ЗАКР**», «**ОТКР**», «**ГОТОВ**», «**АВАРИЯ**», предназначенные для индикации режимов работы пускателя в рабочем режиме (см. таблицу 3), а также для индикации значений параметров в двоично-десятичном формате в режимах настройки и индикации (см. **раздел 1.8**);
- Кнопки ,  и , предназначены для входа в режимы настройки и индикации (см. **раздел 1.8**), а после входа - для изменения уставок и навигации в меню. В рабочем режиме кнопка  используется для сброса аварии при защитном отключении.

Таблица 3 - Назначение индикаторов в рабочем режиме

| Индикатор | Варианты состояний индикаторов | Назначение |
|-------------------------------|--|--|
| ПРГ (трехцветный) | | Отключен в рабочем режиме |
| ЗАКР, ОТКР (желтый) |  | Вращение ЭД |
| |  (мерцание) | Торможение ЭД |
| |  x (1..3) +  АВАРИЯ | Индикация кода аварии по перегрузке (п.1.13.3) |
| ГОТОВ (зеленый) |  | Исправность входного напряжения |
| |  x1 | Обрыв фазы сети или несимметрия |
| |  x2 | Обратное чередование фаз |
| |  x (1..8) +  АВАРИЯ | Индикация кода аварии (п.1.13.3) |
| АВАРИЯ (красный) |  | Действует авария |
| |  редкие импульсы | Сигнализация о дистанционном сбросе или автосбросе аварии (п.1.13.11) |
| |  x1 +  x1 ЗАКР или  x1 +  x1 ОТКР | Отключение по перегрузке без аварии (уставка П1-06 = 1 или 2, п. 1.13.14) |

1.5.4 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 4).

1.5.5 Функциональная схема пускателя приведена на **рис. 2**.

1.5.6 Питание схемы управления пускателя осуществляется внешнего источника 24В, подключенного к клеммам «U24» и «0».

1.5.7 Входы являются двунаправленными, поэтому управление может осуществляться подачей на входы положительного или отрицательного напряжения (см. рисунок 3).

1.5.8 Допускается подключение пускателей в однофазную сеть с однофазным ЭД, для этого требуется изменение уставки **П2-09=0** (см. [Приложение Б](#)). Схема на рис.4,б.

Таблица 4 - Назначение клемм пускателя

| Клеммник | Название клеммы | Назначение | Примечание |
|----------|-----------------|---|--|
| X1 | A, B, C | Сеть 3x380В (рис.4,а) или 1x220В (рис.4, б) | |
| X2 | A1, B1, C1 | Нагрузка | Трехфазный ЭД 3x380В или 1-фазный ЭД |
| X3 | Зкр | Вход «Закрытие» | U _{вх} =18-36 VAC/VDC, R=5.4 кОм |
| | Отк | Вход «Открытие» | |
| | Ср | Средняя точка входов | |
| | U24 | Напряжение питания 24В | |
| | 0 | | |
| X4 | ГК | Многофункциональное реле 1 | U=12-240 VAC/VDC, Нагрузка 0.1 мА – 100 мА |
| | АК | Многофункциональное реле 2 | |
| | СрК | Средняя точка реле | |

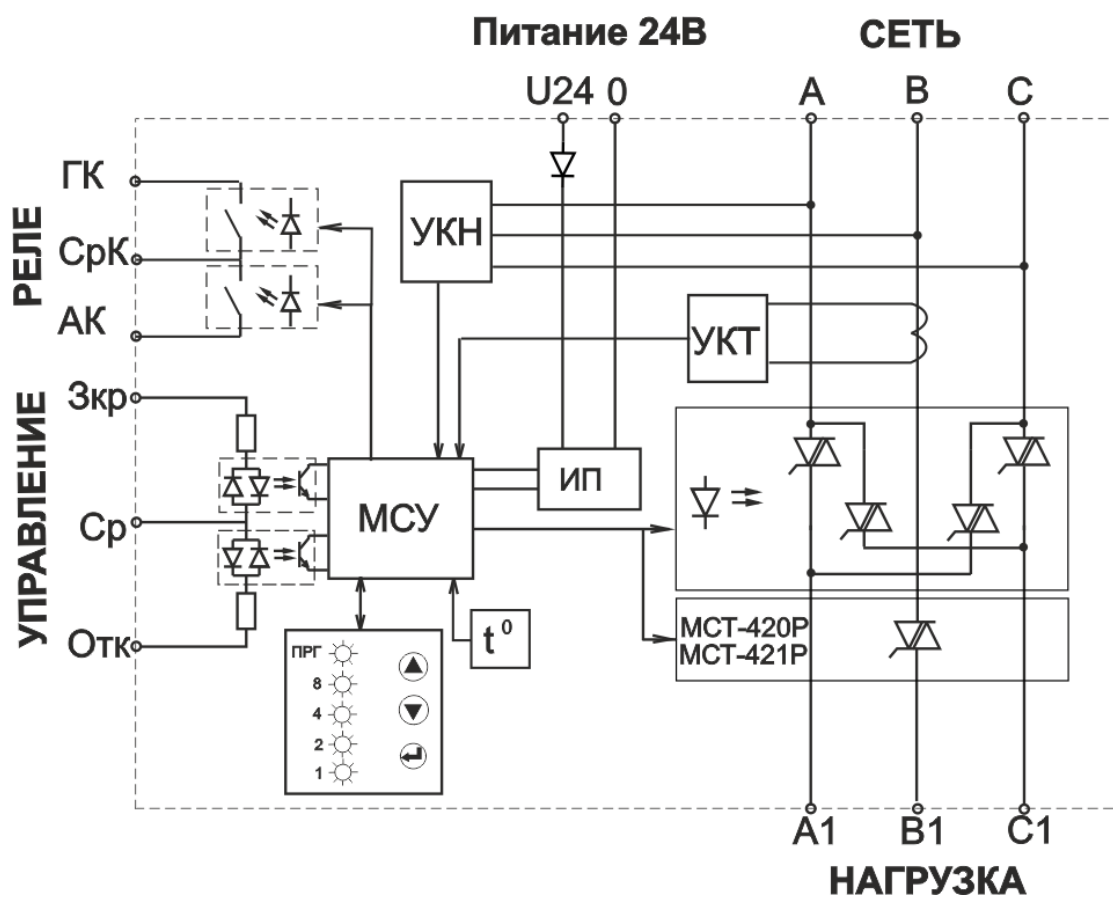


Рисунок 2 – Функциональная схема пускателей МСТ-320Р, МСТ-321Р, МСТ-420Р, МСТ-421Р

УКН – узел контроля напряжения

УКТ – узел контроля тока

МСУ – микропроцессорная система управления

ИП- источник питания схемы

t⁰ -датчик температуры пускателя

1.6 Включение и реверс электродвигателя

1.6.1 Включение или реверс электродвигателя осуществляется непрерывной подачей напряжения на управляющие входы «Зкр» или «Отк» относительно общей точки «Ср», в зависимости от требуемого направления вращения. Отключение электродвигателя осуществляется при снятии напряжения с управляющих входов. Если используется функция динамического торможения, то после снятия напряжения происходит автоматическое включение торможения в соответствии с выставленным временем торможения.

1.6.2 Напряжение на управляющие входы «Зкр» и «Отк» должно быть подано от внешнего источника 18-36 VDC/VAC.

1.6.3 Входы «Зкр» и «Отк» являются двунаправленными и допускают подачу напряжения любой полярности (рис.3).

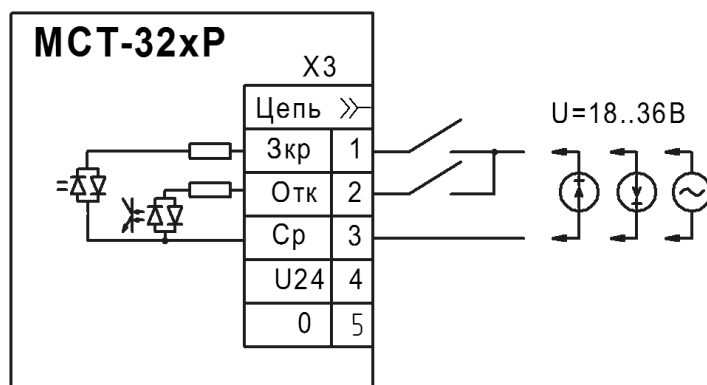


Рисунок 3 - Варианты управления дискретными входами

1.6.4 При вращении ЭД в направлении «Закрывать» (вход «Зкр») открываются ключи между клеммами «А»-«А1» и «С»-«С1». При вращении ЭД в направлении «Открывать» (вход «Отк») открываются ключи между клеммами «А»-«С1» и «С»-«А1». Клеммы «В» и «В1» у пускателей МСТ-320Р и МСТ-321Р замкнуты постоянно, а у пускателей МСТ-420Р и МСТ-421Р коммутируются.

1.6.5 Если на вход подается напряжение с обратным чередованием фаз и действует функция автокоррекции фаз (П1-13), то логика открытия силовых ключей в п.1.6.4 меняется на противоположную. Если функция автокоррекции отключена, произойдет срабатывание аварии и управление будет заблокировано. В заводских настройках функция автокоррекции фаз активирована.

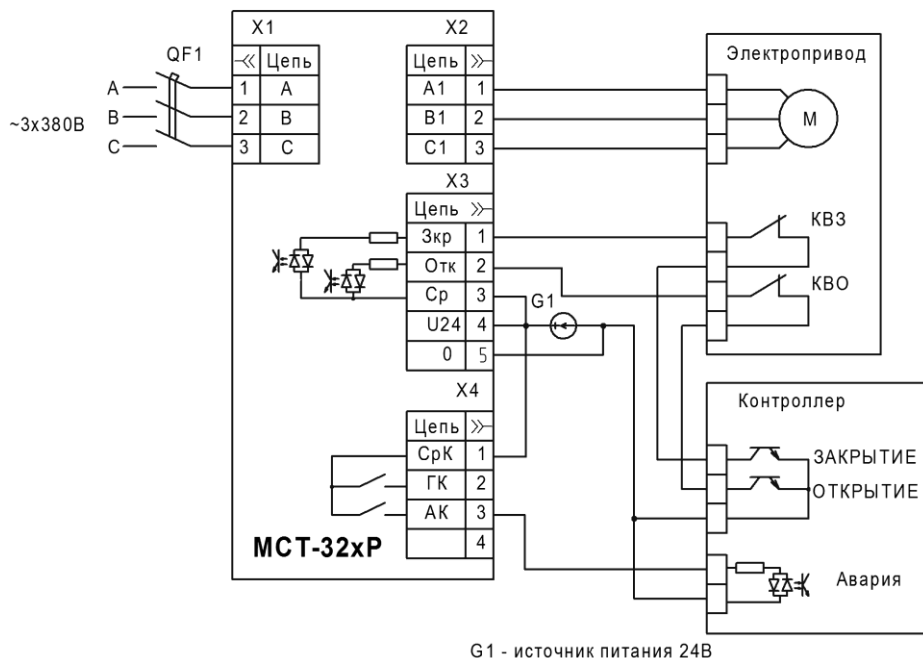
1.6.6 При вращении ЭД в направлении «Закрывать» или «Открывать» индикаторы «ЗАКР» и «ОТКР» сигнализируют о направлении вращения.

1.6.7 При одновременной подаче напряжения на входы «Зкр» и «Отк» двигатель останавливается на выбеге.

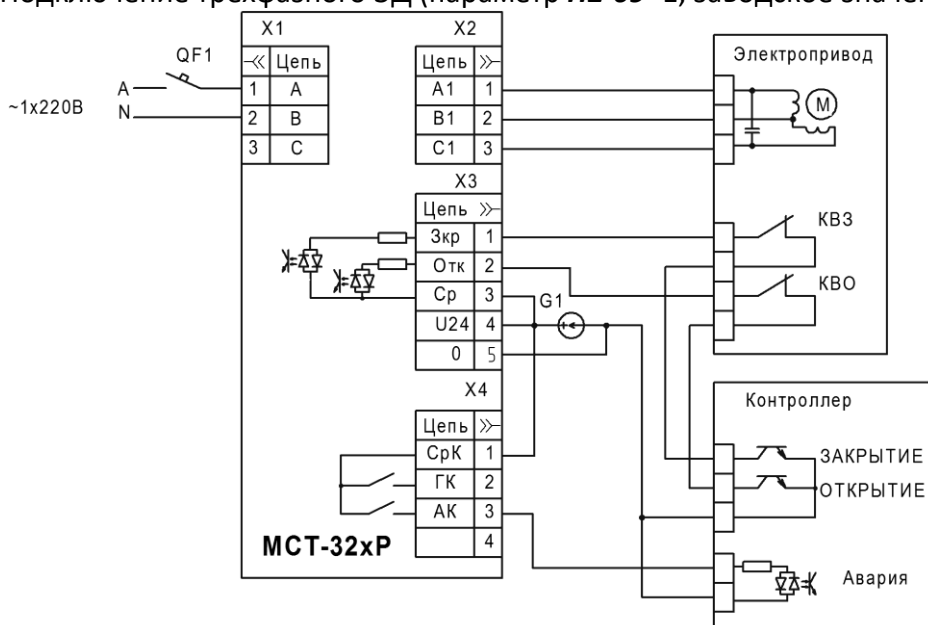
1.6.8 При мгновенном переключении сигналов на входах «Зкр» и «Отк» формируется задержка реверса не менее 50 мс.

1.6.9 Сигнализацию о работе электродвигателя выполняют многофункциональные оптореле «ГК» и «АК», имеющие общую точку «СрК». В заводской настройке реле имеют функции «Готовность» и «Авария». Изменение функций уставки П1-14, П1-15 ([Приложение Б](#)).

1.6.10 Пример схемы подключения пускателя к электроприводу с ограничителями хода приведен на рис. 4.



а) Подключение трехфазного ЭД (параметр **П2-09=1**, заводское значение)



б) Подключение однофазного ЭД (параметр **П2-09=0**)

Рисунок 4 – Пример схемы подключения ЭД

1.7 Функции запуска и торможения электродвигателя

1.7.1 Для запуска электродвигателя в заводской настройке используется алгоритм безударного пофазного включения. Данный алгоритм обеспечивает быстрое действие, аналогичное прямому пуску, но устраняет электромагнитные переходные процессы и броски момента на валу асинхронного ЭД. Он подходит как для асинхронных ЭД, так и для синхронных ЭД типа ДСТР.

1.7.2 В уставке **П1-05** ([Приложение Б](#)) можно изменить способ запуска электродвигателя: безударный пуск с нарастанием напряжения, плавный пуск с ограничением тока 150%-500% I_{ном} или прямой пуск (с включением в 0 напряжения). Не рекомендуется для синхронных ЭД типа ДСТР.

1.7.3 При использовании плавного пуска с ограничением тока время запуска увеличивается, поэтому необходимо увеличить уставку задержки защиты от перегрузки при пуске **П1-09**.

1.7.4 Для торможения асинхронного электродвигателя после отключения может быть использована функция динамического торможения постоянным током с ограничением тока торможения. Время торможения настраивается в диапазоне 0..600 мс с шагом 40 мс (уставка **П1-05**). Функция торможения не эффективна для синхронных ЭД типа ДСТР.

1.8 Режимы настройки и индикации

1.8.1 В пускателях имеется возможность настройки уставок и индикации различных параметров работы. Общая схема включения режимов приведена на рис.5, подробное описание режимов в разделах 1.9.. 1.11.

1.8.2 При включении режима настройки или индикации параметров светодиода **ЗАКР(8)**, **ОТКР(4)**, **ГОТОВ(2)**, **АВАРИЯ(1)** становятся индикаторами двоично-десятичного числа 0..15, о чем сигнализирует работающий светодиод **ПРГ**.

1.8.3 Для входа в определенный режим каждая кнопка имеет 3 варианта нажатия:
 -нажатие более 0.5 сек (обозначается значком «>0.5с» рядом с символом кнопки)
 -нажатие более 6 сек (обозначается значком «>6 с» рядом с символом кнопки)
 -двукратное быстрое нажатие (обозначается «x 2» рядом с символом кнопки)

1.8.4 В режимах программирования уставок и индикации параметров горящий светодиод **ПРГ** периодически отключается 1, 2 или 3 раза, информируя о номере меню (обозначается **x 1**, **x 2**, **x 3**).

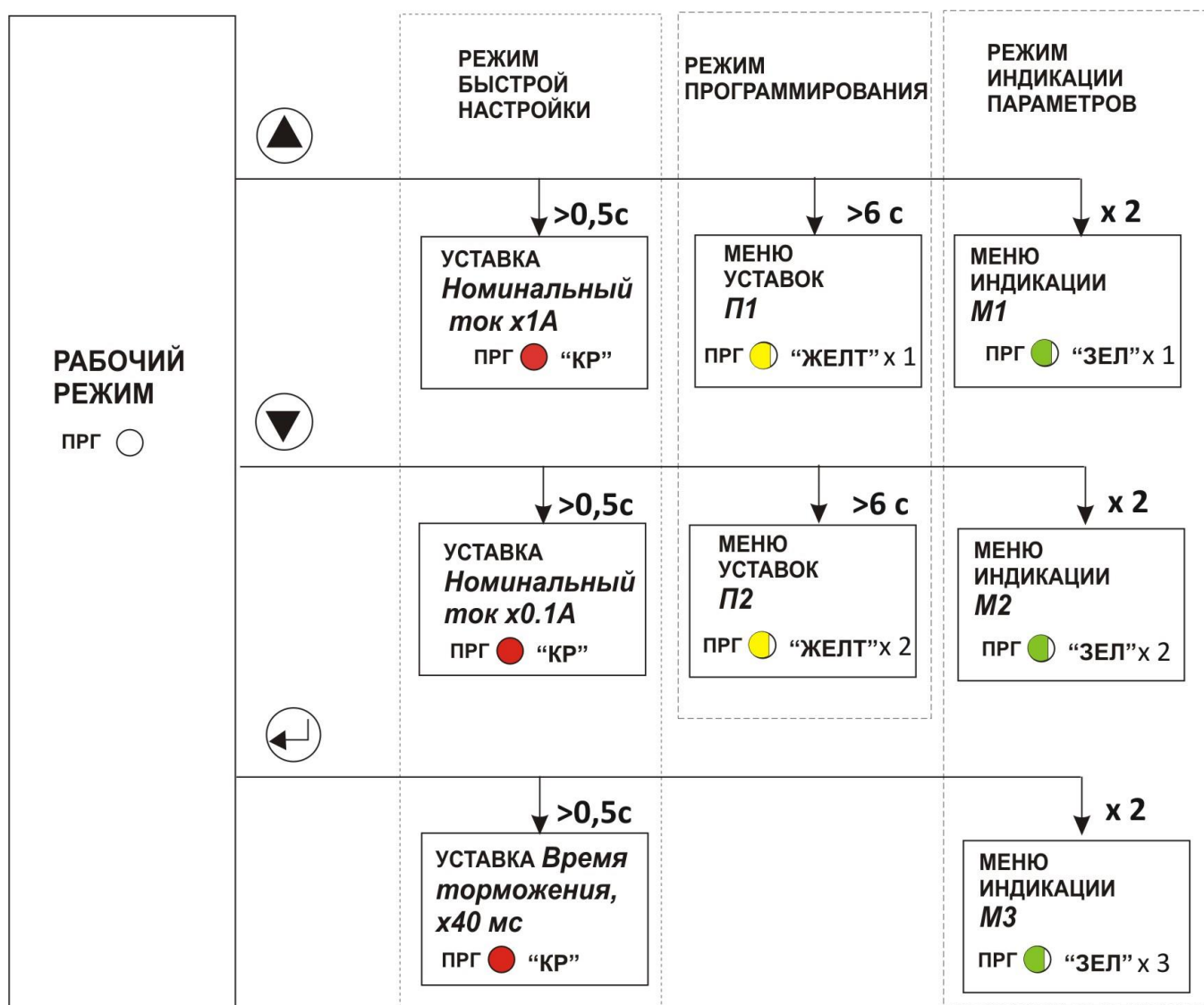


Рисунок 5 - Схема включения режимов настройки и индикации

1.9 Режим быстрой настройки

1.9.1 Режим быстрой настройки позволяет настроить две основные уставки работы пускателя:

- Номинальный ток в диапазоне 0.2..4.9 А (для МСТ-320Р, МСТ-420Р) и 0.2..9.9А (для МСТ-321Р, МСТ-421Р) с шагом 0.1А;
- Время DC-торможения ЭД в диапазоне 0..600 мс с шагом 40 мс.

1.9.2 Схема работы режима быстрой настройки приведена на рис.6

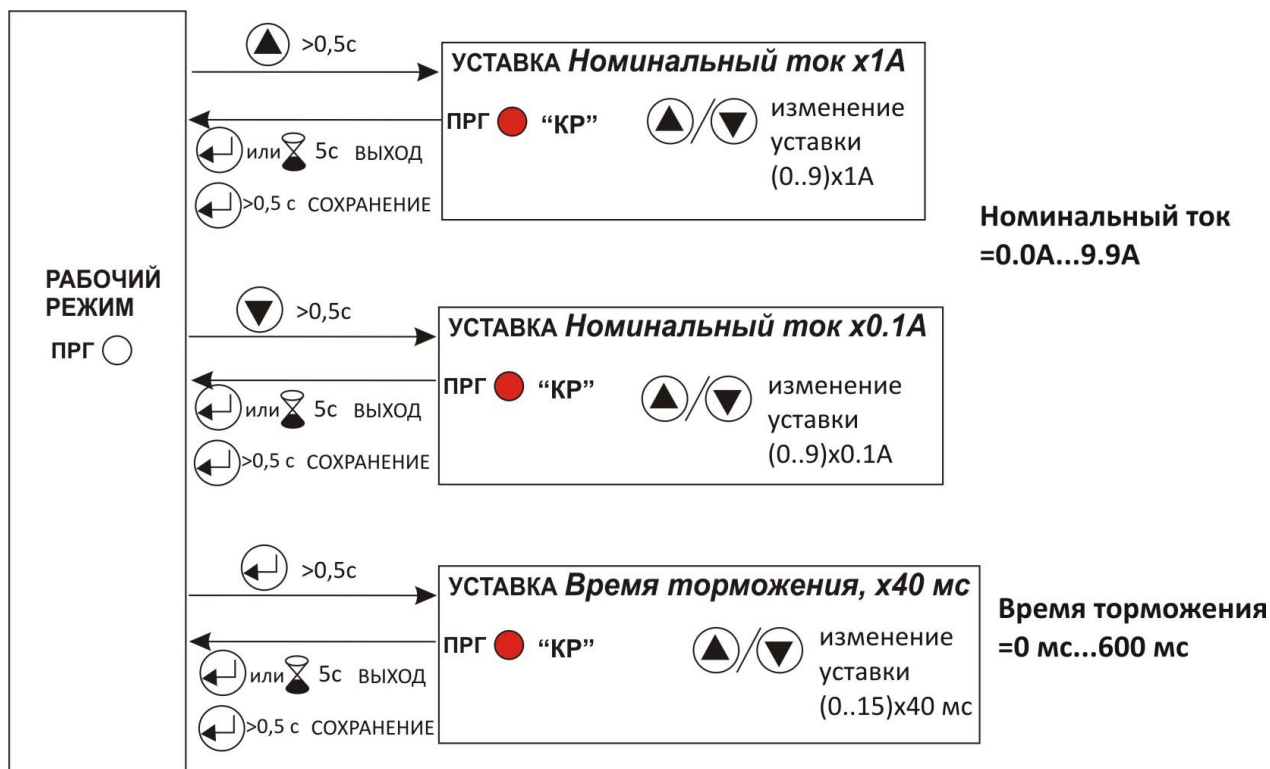


Рисунок 6 –Схема работы режима быстрой настройки

1.9.3 В режиме изменения уставки светодиоды **ЗАКР(8), ОТКР(4), ГОТОВ(2), АВАРИЯ(1)** отображают в двоично-десятичном формате значение уставки от 0 до 15, которое вычисляется как сумма разрядов (8, 4, 2, 1) горящих светодиодов. Пример на рис.7.

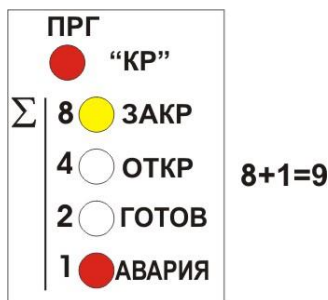


Рисунок 7 - Пример индикации значения уставки =9

1.9.4 Номинальный ток настраивается с помощью двух уставок – «Номинальный ток x1А» и «Номинальный ток x0.1А».

1.9.5 При настройке значений номинального тока 0.0А и 0.1А пускатель будет использовать минимальное значение номинального тока - 0.2А.

1.9.6 В режиме быстрой настройки настраивается только время торможения. Ограничение тока торможения в заводской настройке 250% от уставки номинального тока. Изменить ток торможения можно уставкой **П1-04** в меню уставок ([Приложение Б](#)).

1.10 Режим программирования уставок (меню П1, П2)

1.10.1 Расширенные функции пускателя могут быть настроены в двух меню **П1** и **П2**, каждое из которых содержит 15 уставок. Полный список уставок приведен в [Приложении Б](#).

1.10.2 Обобщенная схема режима программирования уставок приведена на рис.8. Обозначение на схеме **П*** соответствует **П1** или **П2**, в зависимости от выбранного меню.

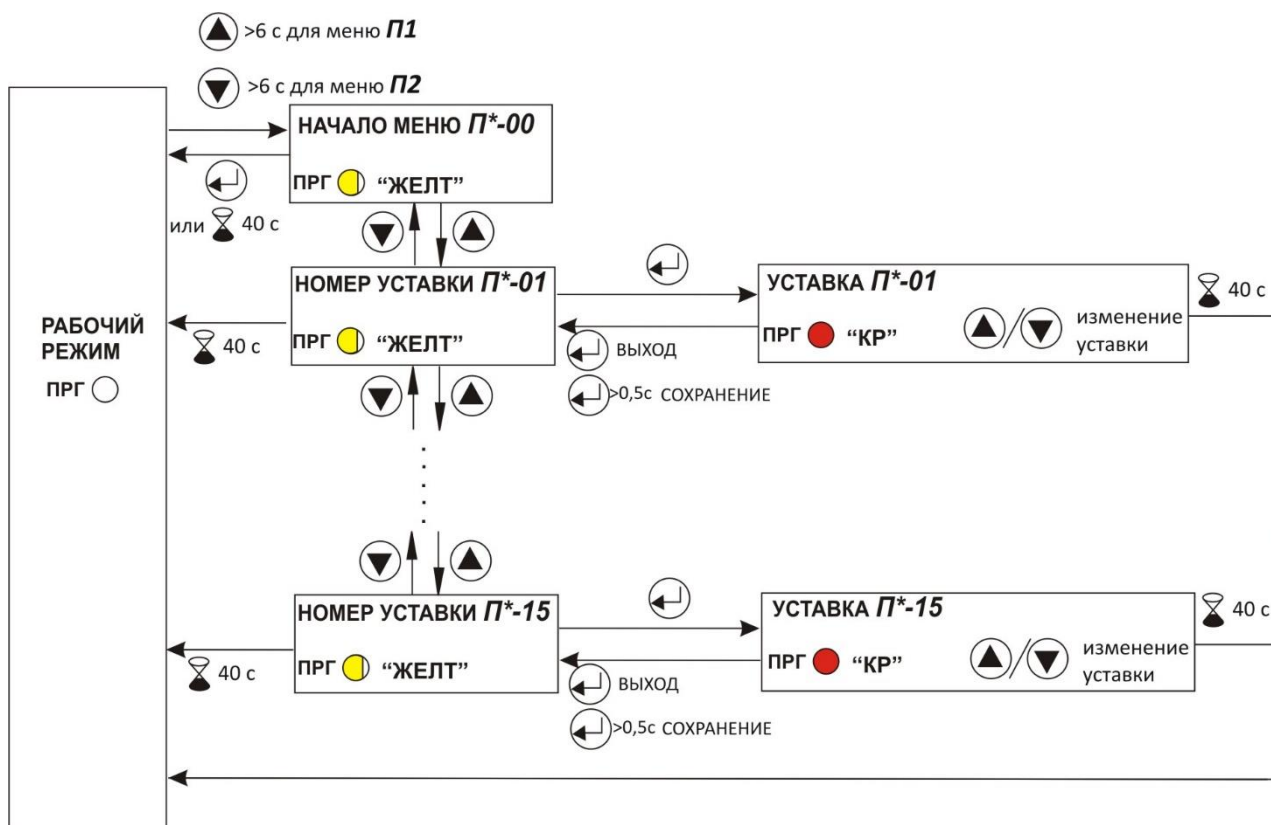


Рисунок 8 –Схема работы режима программирования

1.10.3 В режиме программирования светодиоды **ЗАКР(8)**, **ОТКР(4)**, **ГОТОВ(2)**, **АВАРИЯ(1)** отображают в двоично-десятичном формате номер уставки (если **ПРГ** желтый) или значение уставки (если **ПРГ** красный) от 0 до 15, которое вычисляется как сумма разрядов (8, 4, 2, 1) горящих светодиодов. Пример на рис.9. При этом все включенные светодиоды периодически синхронно отключаются 1 или 2 раза в зависимости от номера меню **П1** или **П2** (пример - рис.9, а).

Номер уставки П2-13






а) Номер уставки **П2-13**

б) значение уставки = 7

Рисунок 9 - Пример индикации в режиме программирования

1.11 Режим индикации параметров (меню M1, M2, M3)

1.11.1 Параметры работы доступны для индикации в трех меню **M1**, **M2** и **M3**, каждое из которых содержит до 15 параметров. Полный список параметров приведен в [Приложении В](#).

1.11.2 Каждый параметр состоит из 3-х десятичных разрядов, образуя трехзначное число 0..999 или четырехзначное число 0..15 9 9 (старший разряд может быть от 0 до 15). При входе в параметр по кнопке  отображается старший разряд (РАЗРЯД 1 в диапазоне 0..15), во время нажатия и удерживания кнопки  - средний разряд (РАЗРЯД 2 в диапазоне 0..9), во время нажатия и удерживания кнопки  - младший разряд (РАЗРЯД 3 в диапазоне 0..9).

1.11.3 Обобщенная схема режима индикации параметров приведена на рис.10. Обозначение на схеме **M*** соответствует **M1**, **M2** или **M3**, в зависимости от выбранного меню.

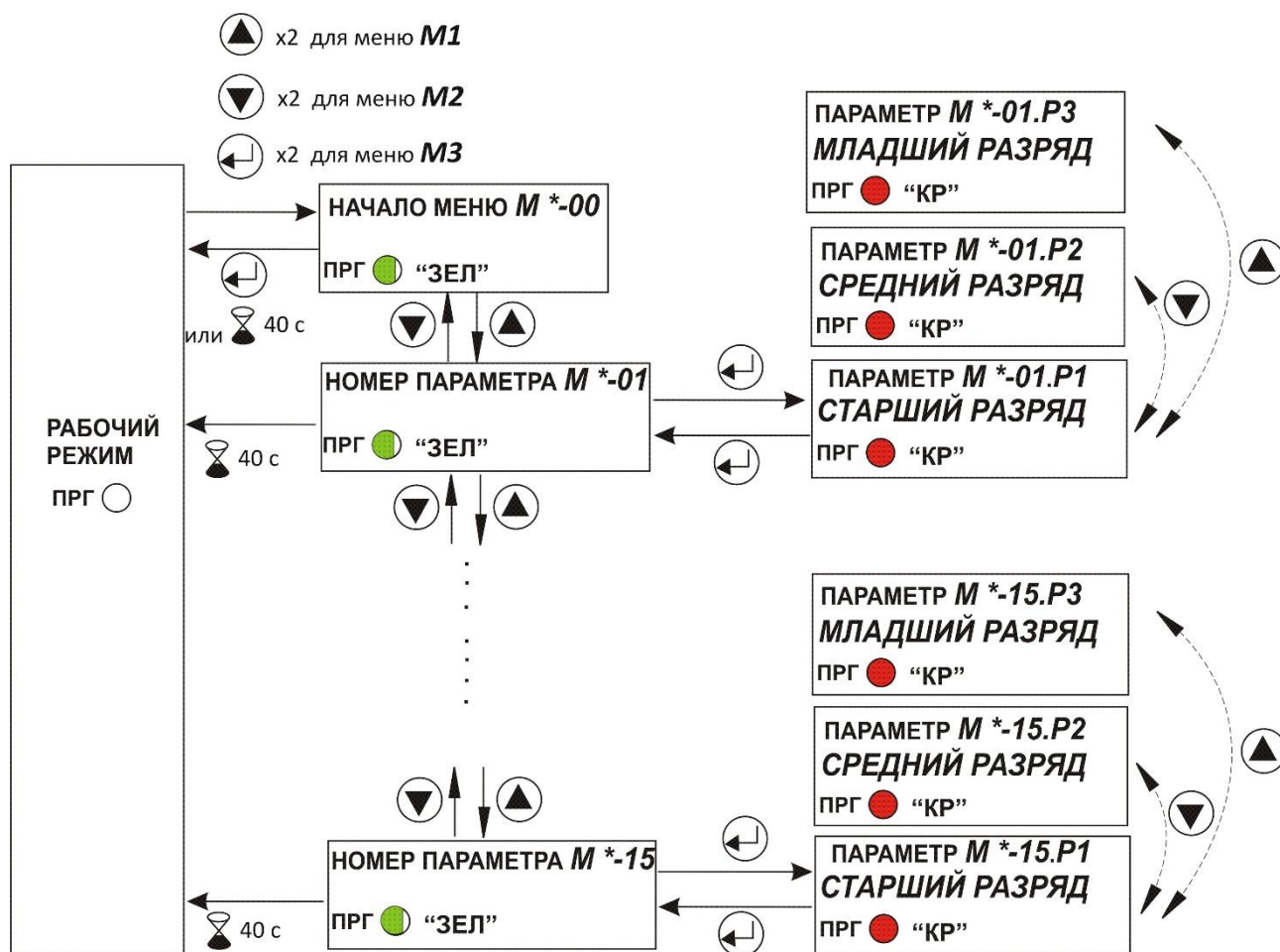


Рисунок 10 –Схема работы режима индикации параметров

1.11.4 В режиме индикации параметров светодиоды **ЗАКР(8)**, **ОТКР(4)**, **ГОТОВ(2)**, **АВАРИЯ(1)** отображают в двоично-десятичном формате номер параметра (если **ПРГ** зеленый) или значение разряда параметра (если **ПРГ** красный) от 0 до 15, которое вычисляется как сумма разрядов (8, 4, 2, 1) горящих светодиодов. При этом все включенные светодиоды периодически синхронно отключаются от 1 до 3 раз в зависимости от номера меню **M1.. M3**.

1.11.5 Для параметров, имеющих разряды P2 или (и) P3 после запятой, данные разряды обозначаются чередующимся красно-зеленым цветом светодиода **ПРГ** вместо красного.

1.12 Режимы тестирования электродвигателя

1.12.1 В пускателе предусмотрено 2 варианта режима тестирования электродвигателя: режим тестового включения и режим АПВ (автоматического повторного включения).

1.12.2 Режим тестового включения доступен для включения при значении уставки $P2-12=0$ (заводская настройка) и может быть включен по одновременному нажатию кнопок \blacktriangle и \blacktriangledown (рис. 11). После этого нажатием \blacktriangle или \blacktriangledown осуществляется включение электродвигателя в направлении «Закреть» или «Открыть», кнопкой \blacktriangleleft отключение режима.

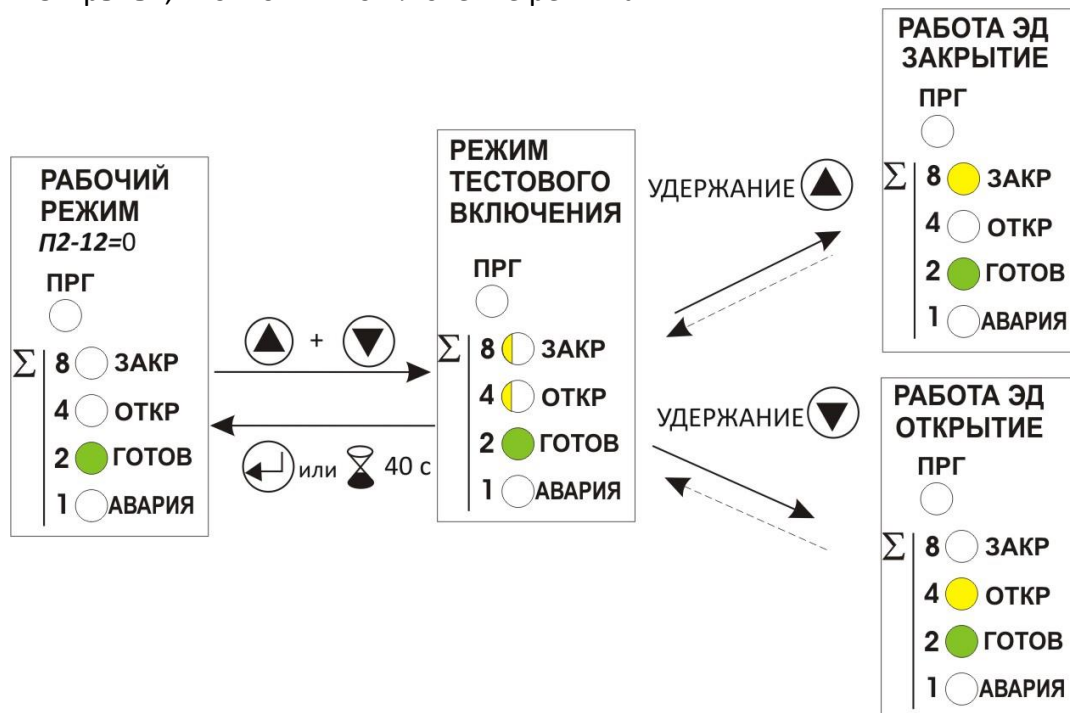


Рисунок 11 - Схема работы режима тестового включения (уставка $P2-12=0$)

1.12.3 При включении тестового режима управление ЭД от дискретных сигналов блокируется.

1.12.4 Режим тестового включения может быть использован при пуско-наладочных работах и при эксплуатации для оценки нагрузки электродвигателя. После включения электродвигателя на несколько секунд в меню **M1** ([Приложение В](#)) сохраняется детальная информация о работе электродвигателя при последнем включении.

ОСТОРОЖНО! При наличии ограничителей хода механизма (концевых выключателей), пускатель может отключаться по сигналам концевых выключателей только при дискретном управлении (рис.4), при тестовом включении с кнопок состояние концевых выключателей не контролируется и возможен выход механизма за пределы ограничителей хода.

1.12.5 Вместо режима тестового включения в меню уставок может быть включен режим АПВ (автоматического повторного включения) (уставки $P2-12...P2..14$, [Приложение Б](#)) с заданной длительностью работы, частотой включений и продолжительностью включения для проверки пускателей в лабораторных условиях (рис. 12).

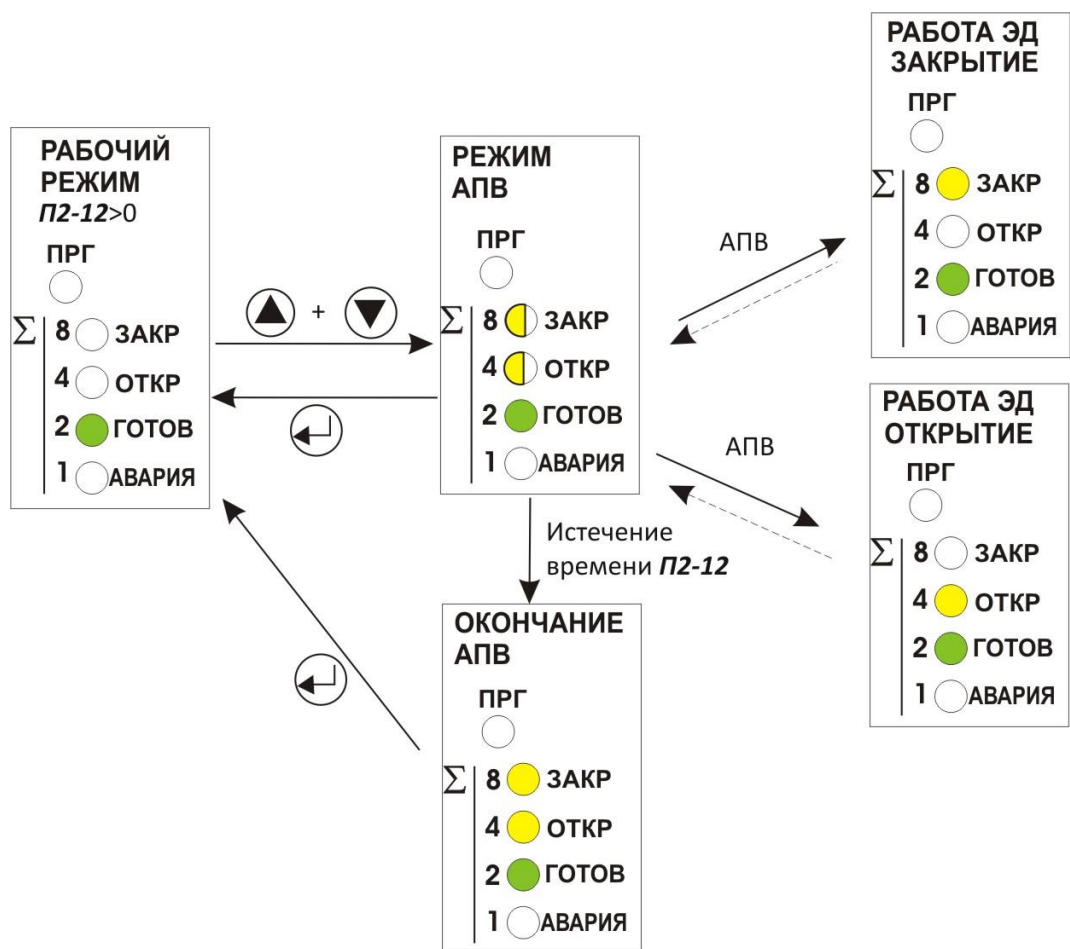


Рисунок 12 - Схема работы режима автоматического повторного включения (уставка $P2-12 > 0$)

1.13 Защитное отключение и диагностика

1.13.1 Для корректной работы функций электронной защиты электродвигателя необходима настройка номинального тока электродвигателя. Номинальный ток настраивается в диапазоне 0.2А до 4.9А (для МСТ-320Р, МСТ-420Р) или до 9.9А (для МСТ-321Р, МСТ-421Р). Способ быстрой настройки указан в разделе 1.9.


1.13.2 Электронные защиты срабатывают во время работы, при этом снимается напряжение с ЭД, включается индикатор «**АВАРИЯ**», один из индикаторов «**ГОТОВ**», «**ЗАКР**» или «**ОТКР**» число-импульсной индикацией отображает код аварии, а также замыкаются контакт реле с функцией «Авария» (в заводской настройке контакт «СрК»-«АК»).

1.13.3 Коды и обозначения неисправностей приведены в таблице 5.


Таблица 5 - Коды и обозначения неисправностей

| Код защиты | Число-импульсная индикация +  АВАРИЯ | Обозначение неисправности | Примечания Пх-хх – коды уставок (Приложение Б) Мх-хх – коды параметров индикации (Приложение В) |
|-----------------------------|--|--|--|
| ОСНОВНЫЕ ЗАЩИТЫ | | | |
| A1 | ГОТОВ  x 1 | Неисправность входного напряжения (обрыв фазы сети, несимметрия) | Авария срабатывает при обрыве любой из входных фаз и наличии команды запуска. Если обрыв фазы происходит без команды запуска, то выдается предупреждение (индикатор ГОТОВ  x 1 и сигнал реле «Готовность» отключается). |
| A2 | ГОТОВ  x 2 | Ошибка чередования фаз | В заводской настройке защита отключена, действует функция автокоррекции фаз. Настройка: П1-13 . |
| A3 | ГОТОВ  x 3 | Электронная тепловая защита ЭД | В заводской настройке ток защиты 110% Ином , класс защиты 5 сек (время отключения 600% тока защиты). Настройка: П1-11, П1-12 Индикация: М1-09 |
| A4 | ГОТОВ  x 4 | Максимально-токовая защита | Превышение уставки Ином в 10 раз. Индикация максимального тока: М1-04 |
| A5 | ГОТОВ  x 5 | Обрыв фазы на выходе | Обрыв фаз контролируется при подаче команд и во время работы |
| A6 | ГОТОВ  x 6 | Перегрев пускателя | Превышение температуры внутри пускателя. Индикация температуры: М1-10, М1-14 . |
| A7 | ГОТОВ  x 7 | Ток при отсутствии сигналов управления (пробой силового ключа или замыкание обмотки ЭД на корпус). | Активируется функция обесточивания электродвигателя. В случае пробоя силового ключа это должно привести к отключению автоматического выключателя. Необходимо связаться с производителем. |
| A8 | ГОТОВ  x 8 | Ошибка процессора | Необходимо связаться с производителем |
| ЗАЩИТЫ ПО ПЕРЕГРУЗКЕ | | | |
| B1 | ЗАКР или ОТКР  x 1 | Превышено время запуска ЭД | Заводская настройка: авария при превышении тока > 200% Ином через 1 сек с начала пуска. Настройка: П1-06, П1-07, П1-09 . |
| B2 | ЗАКР или ОТКР  x 2 | Перегрузка по току при работе | Заводская настройка: авария при превышении тока > 200% Ином в течение 1 сек во время работы. Настройка: П1-06, П1-07, П1-10 . Индикация тока: М1-01, М1-02 |
| B3 | ЗАКР или ОТКР  x 3 | Перегрузка по активному току при работе | Заводская настройка: защита отключена. Настройка: П1-06, П1-08, П1-10 . Индикация активного тока: М1-03 |


1.13.4 Для сигнализации о неисправности могут быть использованы реле «ГК» и «АК». Реле «ГК» в заводской настройке имеет функцию «Готовность» и включено при исправности всех фаз напряжения на пускателе и отсутствии сигнала аварии. Реле «АК» в заводской настройке имеет функцию «Авария» и включается при срабатывании аварии. Для контроля исправности также может быть использована функция реле «Работа», которая может быть переназначена на реле «ГК» или «АК» (уставки П1-14, П1-15, значение [3]), в этом случае контроль исправности можно вести по сравнению сигналов реле «Работа» и подаваемых сигналов управления для контроля всех факторов неисправности, включая обрыв цепей управления. Для сигнализации защиты по перегрузке может быть использован сигнал реле «Отключение по перегрузке ЭД» (уставки П1-14, П1-15, значение [8]).


1.13.5 Сброс аварии осуществляется кратковременным нажатием кнопки  на лицевой панели пускателя. При срабатывании аварии АЗ (электронная тепловая защита ЭД), сброс блокируется на время, необходимое для «остывания» тепловой модели ЭД (1-2 минуты). При попытке сброса снятием напряжения уровень тепловой защиты сохраняется в ППЗУ.

1.13.6 Дистанционный сброс может быть выполнен одновременной подачей сигналов «Заккрыть» и «Открыть» (сброс происходит в момент снятия двух сигналов).

1.13.7 Автоматический сброс аварии может быть настроен отдельно для основных аварий (коды А1, АЗ, А6, А8) и аварий по перегрузке (коды Б1..Б3) в меню уставок (П2-01...П2-04). Для сохранения сигнала реле «Авария» после автосброса, может быть использована функция реле «Авария+автосброс» (П1-14, П1-15). Отключение сигнала «Авария+автосброс» произойдет только нажатием кнопки  на лицевой панели пускателя.

1.13.8 В энергонезависимой памяти пускателя (ППЗУ) сохраняются коды 3 последних аварий с информацией о состоянии в момент отключения. Просмотр истории аварий осуществляется в меню индикации МЗ ([Приложение В](#)).

1.13.9 При срабатывании однотипных аварий подряд чаще одного раза в час, сохраняется информация о последней аварии, а также кол-во однотипных аварий за час. Отображается при нажатии  во время индикации аварии.

1.13.10 Для некоторых типов аварий сохраняется дополнительная информация - субкод аварии (таблица 6). Отображается при нажатии  во время индикации аварии.



1.13.11 При дистанционном или автоматическом сбросе аварии светодиод «Авария» остается мигать короткими редкими импульсами, сигнализируя о сбросе аварии без анализа причины. Рекомендуется просмотр истории аварий в меню МЗ. Сброс сигнализации кнопкой .

Таблица 6 - Субкоды неисправностей

| Код защиты | Код неисправности | Субкоды неисправностей (индикация при нажатии ). |
|------------|---|--|
| A1 | Неисправность входного напряжения (обрыв фазы, несимметрия) | 1=обрыв фазы А, 2=обрыв фазы В, 3=обрыв фазы С, 7=несимметрия фаз |
| A4 | Максимально-токовая защита | 0=авария при останове, 1=авария при закрытии, 2=авария при открытии, 3=авария при торможении после закрытия, 4=авария при торможении после открытия. |
| A5 | Обрыв фазы ЭД | 1=обрыв фазы А1, 2=обрыв фазы В1, 3=обрыв фазы С1. |
| A8 | Неисправность процессора | 0..15 (необходимо связаться с производителем) |
| Б1..Б3 | Превышено время запуска ЭД | 1=авария при закрытии, 2=авария при открытии. |

1.13.12 Электронная тепловая защита ЭД (код защиты **A3**) рассчитывает тепловое состояние электродвигателя по квадратичному значению тока, эквивалентному уровню электрических потерь в электродвигателе. Защита учитывает процессы нагрева и остывания при пуске, торможении и остановке и позволяет защитить ЭД от перегрева при повторно-кратковременных режимах работы. Класс защиты (**П1-12**) определяет тепловую инерцию ЭД и соответствует времени отключения тока $600\% \cdot \text{П1-11}$ из «холодного» состояния электронной тепловой модели. Индикация уровня «нагрева» электронной тепловой модели отображается в параметре **M1-09** ([Приложение В](#))

Для стандартных асинхронных электродвигателей, рассчитанных на продолжительность включения 100% ток защиты настроен на значение 110% от номинального тока (уставка **П1-11**). Для электроприводов со специальными электродвигателями, рассчитанными на ограниченную продолжительность включения (например, ДСТР в механизмах типа МЭО), ток защиты **П1-11** рекомендуется устанавливать на уровне среднеквадратичного тока за цикл работы, который рассчитывается в зависимости от продолжительности включения ПВ:

$$\text{Среднеквадратичный ток} = \text{Номинальный ток} \times \sqrt{\frac{\text{ПВ}\%}{100\%}}$$

1.14 Контроль нагрузки электродвигателя

1.14.1 Для эффективного контроля нагрузки асинхронных ЭД в пускателях предусмотрена функция измерения активного тока электродвигателя, равная произведению полного тока на $\cos \varphi$ нагрузки. Данная функция позволяет более точно определять нагрузку на валу электродвигателя, т.к. измерение полного тока не позволяет адекватно измерить нагрузку асинхронных ЭД малой мощности при номинальной нагрузке и при небольших перегрузках из-за высокой индуктивной составляющей тока, достигающей 70-80% от номинального тока.

1.14.2 Индикация значения активного тока - параметр **M1-03** отображается в % от $I_{ном}$, см. [Приложение В](#). Номинальное значение активного тока **M1-03** при номинальном токе соответствует $100\% \times \cos \varphi$ (ном) и в среднем составляет 60-80% от $I_{ном}$.

1.14.3 Отрицательные значения активного тока (показания более 800%) могут возникать при рекуперативной нагрузке ЭД (нагрузка направлена на увеличение скорости ЭД).

1.14.4 Параметр активного тока может использоваться для более точной защиты от перегрузки (код Б3), а также для функции сигнала перегрузки или функции дожима задвижек (п.1.16, 1.17). В заводской настройке контроль активного тока для защиты или сигнализации отключен (уставки **П1-08, П2-06**).

1.15 Функция остановки электродвигателя по перегрузке

1.15.1 Функции защиты от перегрузки (Б1...Б3) могут быть использованы для отключения электродвигателя без срабатывания аварии (уставка **П1-06**). Повторное включение может быть разрешено повторной подачей сигнала только в противоположном, либо в любом направлении. Сигнал об отключении по перегрузке может быть назначен на реле «ГК» или «АК» (уставки **П1-14, П1-15, значение [8]**).

1.16 Сигнализация о превышении нагрузки

1.16.1 Для диагностики нагрузки асинхронного ЭД может быть настроен сигнал перегрузки (уставки **П2-05...П2-08**), который может быть назначен на реле «ГК» или «АК» (**П1-14, П1-15, значение [6]**). Сигнал срабатывает при превышении заданных уставок полного или активного тока (какая сработает раньше).

1.17 Функция дожима задвижки по току

1.17.1 Настройка тока **П2-05, П2-06**, также используется для сигнала «реле токового дожима», который включается при работе ЭД на закрытие и отключается при превышении полного или активного тока уставок **П2-05, П2-06**. Сигнал должен быть назначен на реле «ГК» или «АК» (**П1-14, П1-15, значение [7]**). Данный сигнал через промежуточное реле может быть включен параллельно концевому выключателю закрытия (пример на рис. 13)

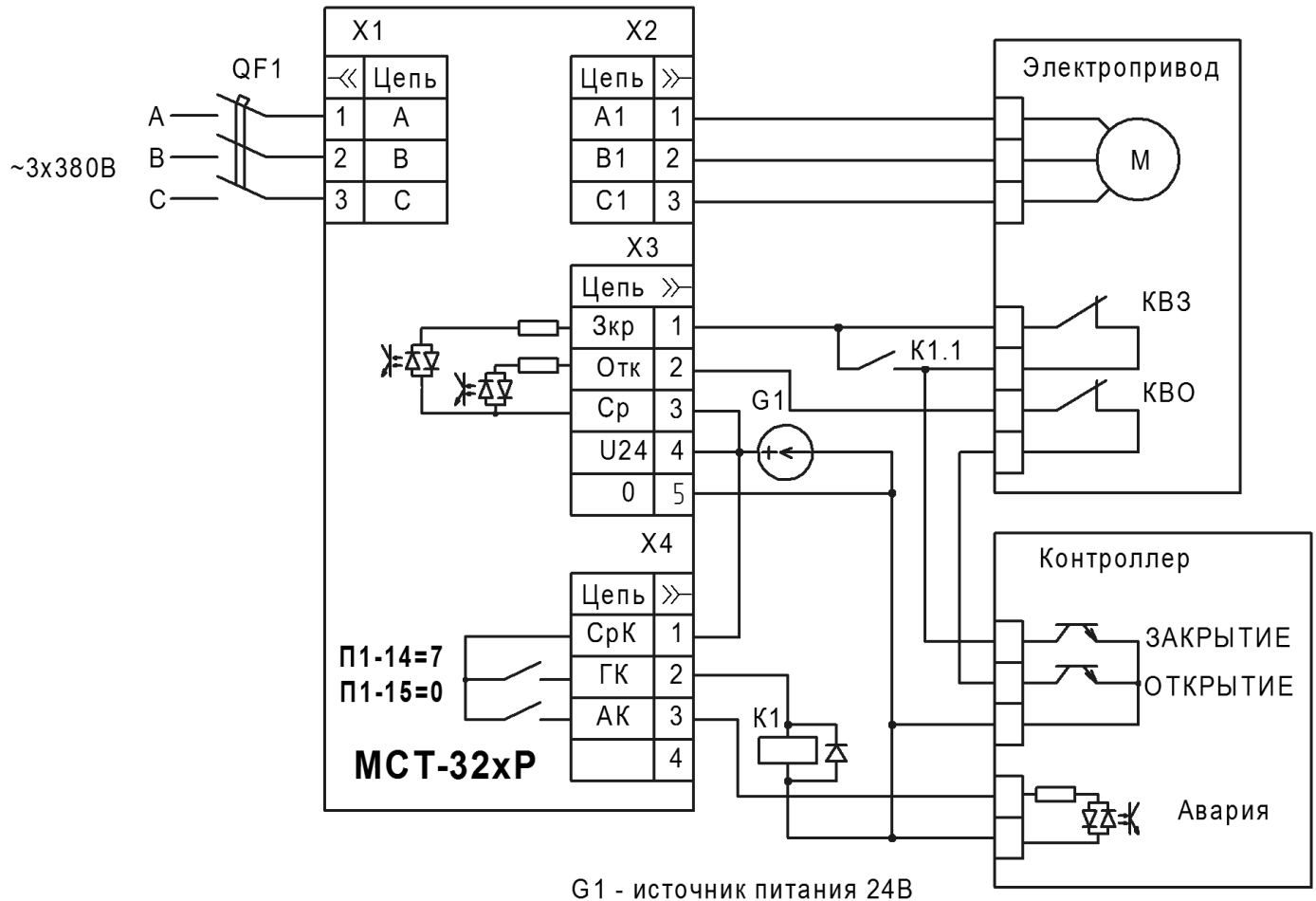


Рисунок 13 - Пример схемы подключения с функцией дожима задвижки

1.18 Предварительная сигнализация о перегреве

1.18.1 Для ранней диагностики перегрева пускателя или ЭД может быть настроен сигнал предварительного перегрева, который может быть назначен на реле «ГК» или «АК» (**П1-14, П1-15, значение [9]**). Сигнал срабатывает при достижении 90% от порогов срабатывания защит А3 и А6.

1.19 Маркировка и пломбирование

1.19.1 Маркировка пускателя производится на передней панели и боковом шильдике.

На передней панели нанесено наименование пускателя и обозначения клемм.

На боковом шильдике нанесены следующие данные:

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

1.19.2 На клеммных колодках нанесены наклейки с обозначениями клемм.

1.19.3 На корпусе пускателя рядом с винтом заземления имеется знак заземления.

1.19.4 Пломбирование пускателя осуществляется с помощью наклейки с контролем вскрытия.

1.20 Упаковка

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

1.20.2 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 1.

2.1.2 Если по условиям эксплуатации возможны короткие замыкания цепей, подключенных к выходу пускателя, то необходимо подавать напряжение на сетевые клеммы пускателя через рекомендуемые плавкие предохранители (таблица 7).

2.1.3 Вместо предохранителей допускается использование индивидуальных автоматических выключателей с уставкой тока мгновенного расцепителя не более 150 А, классом токоограничения 3 и отключающей способностью не ниже 6 кА. В таблице 8 приведены рекомендуемые параметры автоматических выключателей.

2.1.4 При значении ожидаемого тока КЗ в месте установки пускателя более 350А защита полупроводниковых ключей от выхода из строя при КЗ обеспечивается только при использовании рекомендуемых предохранителей.

Таблица 7 – Рекомендуемые предохранители

| Номинальный ток двигателя | Рекомендуемые параметры предохранителей | Рекомендуемые предохранители (цилиндрическая плавкая вставка) |
|--|---|---|
| До 4 А | 8..10 А тип gG, 10..32 А тип gR, aR, gRL | Z-C10/SE-10A/GG (Eaton/Moeller) Держатель-разъединитель трехполюсный: C10-SLS/32/3 |
| 4-9 А (только МСТ-321Р) | 16 А тип gG, 25..32 А тип gR, aR, gRL | Z-C10/SE-16A/GG (Eaton/Moeller) Держатель-разъединитель трехполюсный: C10-SLS/32/3 |
| Примечание – Рекомендуемые производители предохранителей: Eaton (Moeller), Schneider Electric, ETI, Siemens, OEZ, Siba, Littelfuse, Ferraz Shawmut, Bussmann, ABB. | | |

Таблица 8 – Рекомендуемые автоматические выключатели

| Номинальный ток двигателя | Рекомендуемые параметры АВ | Рекомендуемые АВ |
|-----------------------------|--|---|
| До 4 А | Модульный АВ, 6 А тип хар-ки С, класс токоограничения 3 | iC60H, iC60N (Schneider Electric), 5SX4 (Siemens) |
| | Автомат защиты двигателя 6 А | GV2L, GV2P, GV2ME (Schneider Electric) 3RV10 (Siemens) |
| 4..9 А (только МСТ-321Р) | Модульный АВ, 16..25 А тип хар-ки С, класс токоограничения 3 | iC60H, iC60N (Schneider Electric), 5SX4 (Siemens) |
| | Автомат защиты двигателя 9-13 А | GV2L, GV2P, GV2ME (Schneider Electric) 3RV10 (Siemens) |

2.1.5 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..

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

2.2 Подготовка пускателя к использованию

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

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.

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 на пускатель и убедитесь в функционировании пускателя (работа светодиода «Готов»).

2.3.6 Выполнить быструю настройку номинального тока электродвигателя в соответствии с разделом 1.9.

2.3.7 Убедитесь, что двигатель вращается в «прямом» и в «обратном» направлении в соответствии с сигналами управления, при этом загораются индикаторы «Закреть», «Открыть».

2.3.8 При необходимости использования торможения электродвигателя после снятия сигналов управления настройте длительность импульса торможения в соответствии с разделом 1.9.

2.3.9 При необходимости настройки дополнительных функций пускателя выполнить программирование уставок в соответствии с разделом 1.10.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

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 установок потребителей» (ПТЭЭП), а также «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭЭ).
- 3.2.2 При эксплуатации пускатель 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 Техническое обслуживание проводится не реже одного раза в год.
- 3.3.2 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;
- 3.3.3 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 сети и 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 9.

Таблица 9 – Неисправности и методы их устранения

| Признаки | Причина | Способы устранения |
|--|--|--|
| При подаче напряжения не работает ни один светодиод | -не подано внешнее питание 24В -перепутана полярность внешнего питания 24В -неисправность внутренней схемы | - измерить напряжение на клеммах U24 и 0. -связаться с производителем. |
| При подаче напряжения светодиод «Готов» мигает однократными импульсами | - обрыв входной фазы - Несоответствие типа схемы (3 фазы или 1 фазы) значению в уставке П2-09 -неисправность узла контроля фаз | -измерить напряжения между фазами -проверить уставку П2-09 -связаться с производителем |
| При подаче напряжения светодиод «Готов» мигает двухкратными импульсами | -обратное чередование фаз на входе | -поменять любые две фазы сети на входе |
| Индикатор «Готов» горит, но пускатель не реагирует на сигналы управления | -Средняя точка входов управления не подключена к источнику питания. | -проверить схему по рис.3, п.1.6.2 -измерить напряжение на клеммах «U24» и «0». -связаться с производителем. |
| Горит индикатор «Авария», пускатель не реагирует на сигналы управления | - срабатывание электронной защиты пускателя | Выяснить причину срабатывания защиты в соответствии с разделом 1.13 и таблицей 5. |
| При подаче силового питания или сигналов управления срабатывает автоматический выключатель | -неисправность силовых ключей | - заменить пускатель, - связаться с производителем. |

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1.1 Пускатели могут транспортироваться в упаковке организации-изготовителя всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах при условиях хранения 5 по ГОСТ 15150 для исполнения УХЛ при температуре окружающего воздуха от минус 50 до +50 °С. Транспортирование пускателей в универсальных контейнерах допускается в открытых автомашинах и вагонах. Транспортирование при воздушных перевозках должно производиться в герметизированных отопляемых отсеках при условиях хранения 2 по ГОСТ 15150, а при морских перевозках – в трюмах при условиях хранения 3 по ГОСТ 15150.

4.1.2 Транспортирование пускателей должно производиться в соответствии с правилами, действующими на данном виде транспорта.

4.1.3 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании упакованные пускатели не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки упакованных механизмов на транспортное средство должен исключать их перемещение.

4.1.4 Срок транспортирования не должен превышать одного месяца. Более долгий срок размещения – по согласованию с изготовителем.

4.1.5 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.

4.1.6 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.648600.011ТУ | 1шт. | |
| * руководство по эксплуатации | БМДК.648600.011 РЭ | 1шт 1) | |
| * паспорт | для МСТ-320Р | БМДК.648600.011ПС | 1шт |
| | для МСТ-321Р | БМДК.648600.011-01 ПС | 1шт |
| | для МСТ-420Р | БМДК.648600.011-02 ПС | 1шт |
| | для МСТ-421Р | БМДК.648600.011-03 ПС | 1шт |
| * упаковка | | | 1шт. |

1) но не более 10 шт на партию. Электронная версия руководства доступна на сайте

Приложение А
Габаритно-установочные размеры
 (обязательное)

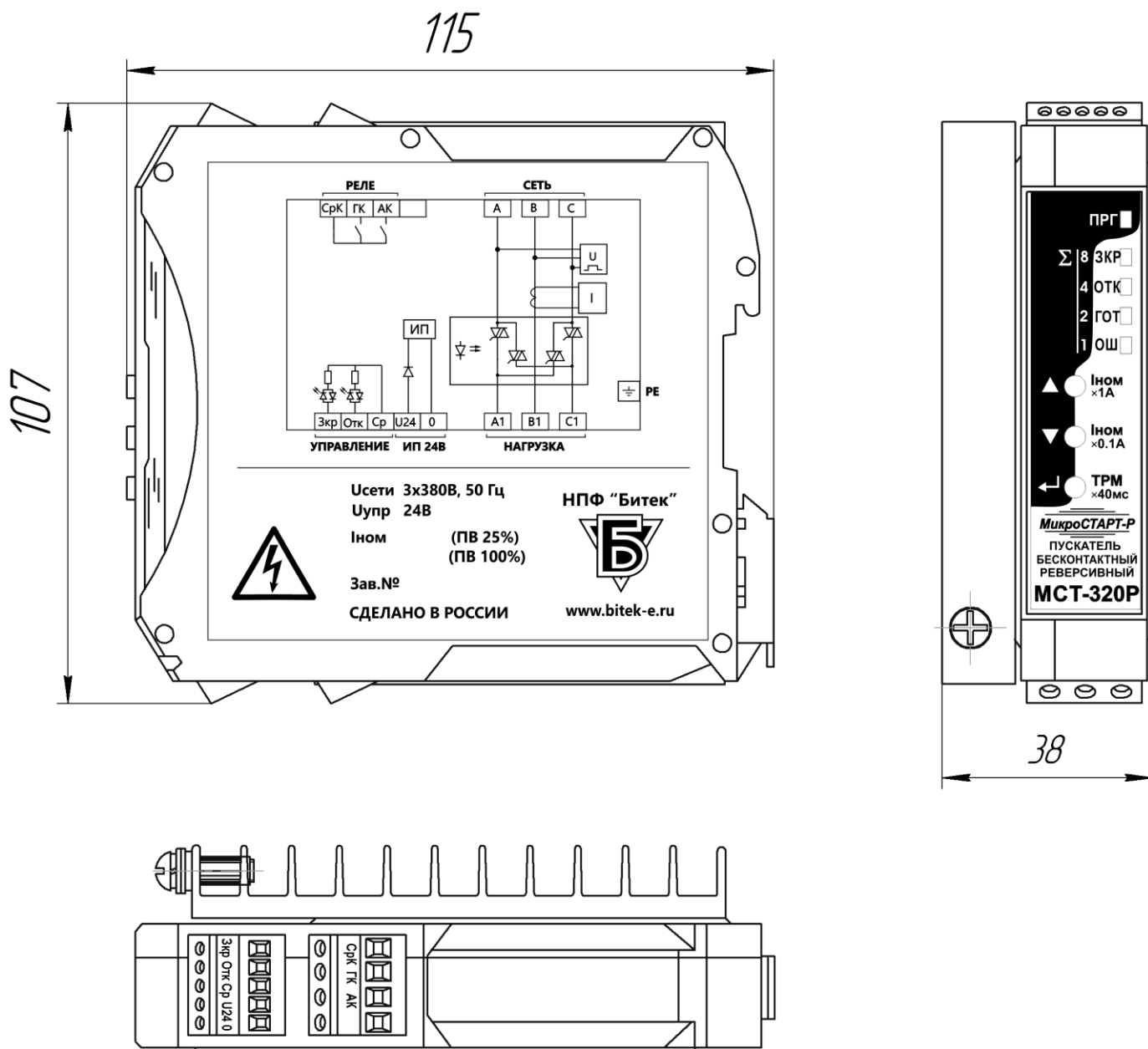


Рисунок А.1 – Габаритно-установочные размеры МСТ-320Р, МСТ-420Р

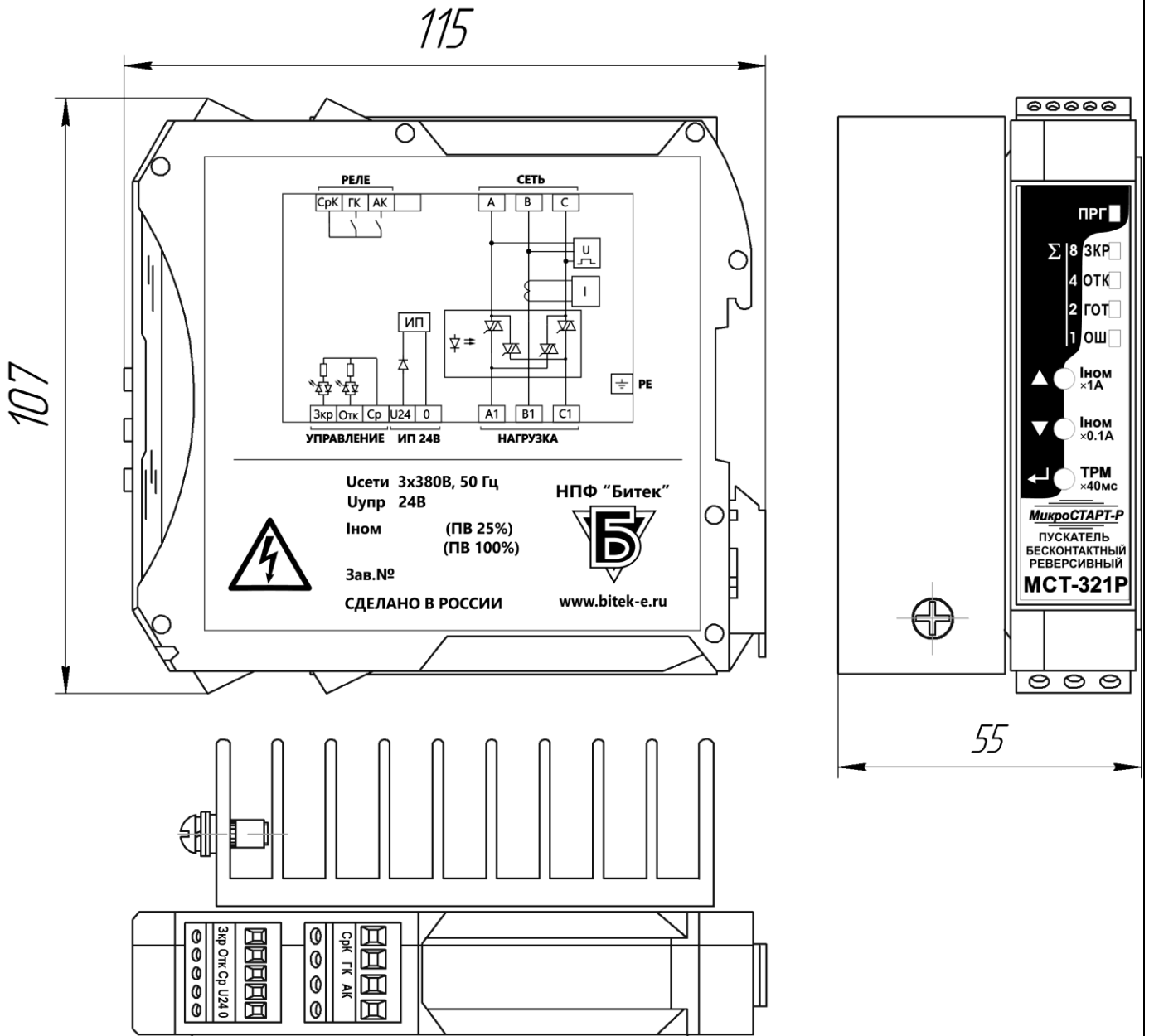


Рисунок А.2 – Габаритно-установочные размеры МСТ-321Р, МСТ-421Р

Приложение Б
Меню программирования уставок
(обязательное)

Вход в меню  > 6 с

Таблица Б.1 Меню уставок П1



| № | Название уставок | Значения и расшифровка уставок [X] – значение уставки 0..15 | Примечание | Зав. уст. |
|--------------|--|--|--|--|
| П1-01 | Номинальный ток x 1 А | [0..9] × 1 А = 0 А..9 А | Номинальный ток (Iном) 0.2 А ..9.9 А (для МСТ-х31Р) 0.2 А ..4.9 А (для МСТ-х30Р) | [9] или [4] |
| П1-02 | x 0.1 А | [0..9] × 0,1 А = 0.1 А .. 0.9 А | | [0] |
| П1-03 | ДС-торможение Время торможения, x 40 мс | [0..15] × 40мс = 0 мс (откл) ..600 мс | Параметры торможения постоянным током | [0] |
| П1-04 | Ток торможения, %Iном | [3..10] × 50% = 150%..500% Iном | | [5] |
| П1-05 | Режим пуска ЭД | [0] = прямой пуск (с включением в 0) [1] = безударный пуск 1 (пофазный) [2] = безударный пуск 2 (нарастание напряжения 60 мс) [3..10] × 50% = ограничение тока 150%..500% [11..15] = рост напряжения 0.1-0.5 с | Параметры запуска ЭД. При настройке режима ограничения тока увеличивается время пуска, необходимо увеличить уставку П1-09 . | [1] |
| П1-06 | Отключение по перегрузке ЭД Режим отключения | [0] = отключение с аварией (коды защит Б1..Б3) [1] = отключение без аварии с блокировкой направления [2] = отключение без аварии без блокировки направления | | П1-07, П1-09 , – настройка защиты Б1 П1-07, П1-10 , – настройка защиты Б2 П1-08, П1-10 – настройка защиты Б3. Подробнее: |
| П1-07 | Ток отключения, %Iном | [0-15] × 10% + 100% = 100%..250% Iном | [10] | |
| П1-08 | Активный ток отключения, %Iном | [0] = запрет отключения по акт.току [1-15] × 10% = 10% .. 150% Iном | п.1.13.3, п.1.13.13, п.1.13.14. | [0] |
| П1-09 | Задержка срабатывания при пуске, с | [0] = 0.5 с [1..15] = 1 с .. 15 с | | [1] |
| П1-10 | Задержка срабатывания при работе, с | [0] = 0.02 с [1..10] × 0.1с = 0.1 с.. 1 с [11..15] = 1 с .. 5 с | | [10] |
| П1-11 | Электронная тепловая защита: Ток защиты, %Iном | [2..15] × 10% = 20% .. 150% Iном | Класс защиты определяет тепловую инерцию ЭД и соответствует времени отключения тока 600%× П1-11 . Подробнее п.1.13.3, п.1.13.12. | [11] |
| П1-12 | Класс защиты, с | [0] = защита А3 отключена [1-15] = 1 с ..15 с | | [5] |
| П1-13 | Обратное чередование фаз (защита А2) | [0] = автокоррекция фаз на выходе [1] = авария А2 | При обратном чередовании фаз индикатор ГОТОВ мигает 2 раза. | [0] |
| П1-14 | Функции реле Реле «ГК» | [0] = авария [1] = авария (инверсия) [2] = готовность [3] = работа | Подробнее: п.1.13.4, п.1.13.7, п.1.15..1.18 | [2] |
| П1-15 | Реле «АК» | [4] = авария + автосброс [5] = авария + автосброс (инверсия) [6] = сигнал перегрузки (П2-05..П2-08) [7] = реле токового дожима (П2-05, П2-06) [8] = отключение по перегрузке ЭД (авария Б1..Б3 или отключение) [9] = предупреждение о перегреве [10] = Работа (закрытие) [11] = Работа (открытие) | | [0] |


| № | Название уставок | Значения и расшифровка уставок [X] – значение уставки 0..15 | Примечание | Зав. уст. |
|-------|---|--|---|-----------|
| П2-01 | Автосброс основных защит (А1, А3, А6, А8) Кол-во попыток | [0..10] = 0..10 попыток сброса | После использования попыток автосброса, счетчик использованных попыток уменьшается на 1 каждый час безаварийной работы. | [0] |
| П2-02 | Задержка сброса | [1..10] = 1 с .. 10 с [11..15] = 1 мин .. 5 мин | | [10] |
| П2-03 | Автосброс защит по перегрузке (Б1, Б2, Б3) Кол-во попыток | [0..10] = 0..10 попыток сброса | Подробнее: п.1.13.3, п.1.13.7, п.1.13.11. | [0] |
| П2-04 | Задержка сброса | [1..10] = 1 с .. 10 с [11..15] = 1 мин .. 5 мин | | [10] |
| П2-05 | Сигнал перегрузки Ток (%Iном) | [0-15] × 10% + 50% = 50% .. 200% Iном | Параметры настройки для функции реле: «Сигнал перегрузки» или «Реле токового дожима» (см. П1-14, П1-15). Подробнее: п.1.14, п.1.16, п.1.17. | [10] |
| П2-06 | Активный ток (%Iном) | [0] = контроль акт.тока отключен [1-15] × 10% = 10% .. 150% Iном | | [0] |
| П2-07 | Задержка включения сигнала, с | [0] = 0.04 с [1-10] × 0.1 с = 0.1 с .. 1 с [11..15] = 1 с..5 с | | [10] |
| П2-08 | Задержка отключения сигнала, с | [0] = 0.04 с [1-10] × 0.1 с = 0.1 с .. 1 с [11..15] = 1 с..5 с | | [10] |
| П2-09 | Тип электродвигателя | [0] = 1-фазный ЭД [1] = 3-фазный ЭД | | [1] |
| П2-10 | Зарезервировано | | | [0] |
| П2-11 | Зарезервировано | | | [0] |
| П2-12 | Режим АПВ (автоматическое повторное включение) Длительность периода работы | [0] = отключено (режим тестового включения) [1-5] × 10 мин = 10-50 минут [6-14] – 5 = 1-9 часов [15] = непрерывно | При П2-12=0 действует режим тестового включения, При П2-12>0 действует режим АПВ. Подробнее: п.1.12. | [0] |
| П2-13 | Число включений в час | [1-15] × 200 = 200..3000 вкл/час | | [3] |
| П2-14 | Продолжительность включения | [1-9] × 10% = 10% .. 90%, [10] = постоянное включение. | | [3] |
| П2-15 | Заводские уставки | [0] = отключено [1] = установка заводских уставок | | [0] |



Приложение В
Меню индикации параметров
(обязательное)

Вход в меню  x 2

Таблица В.1 - Меню индикации **М1** «Текущие параметры работы»

| № | Параметр | Формат и диапазон индикации | Индикация по разрядам (мин/макс) | | | Примечание |
|--------------|---|---|----------------------------------|--|--|---|
| | | | P1 | P2  | P3  | |
| M1-01 | Текущие параметры (последние значения) Ток, (А) | 0.00 А ... 15.99 А | 0 . 15 . | 0 9 | 0 9 | Во время работы ЭД отображаются текущие значения. Во время останова отображаются последние значения перед отключением. |
| M1-02 | Ток, (% Iном) | 0 ... 999% Iном | 0 9 | 0 9 | 0 9 | |
| M1-03 | Активный ток, (% Iном) | +0 ... +799% Iном - 0 ... -799% Iном (значения 800...1599%) | 0 15 | 0 9 | 0 9 | |
| M1-04 | Максимальный ток (А) | 0.0 ... 159.9 А | 0 15 | 0 . 9 . | 0 9 | |
| M1-05 | Время работы ЭД (с) | 0.0 с ... 159.9 с | 0 15 | 0 . 9 . | 0 9 | |
| M1-06 | Параметры повторно-кратковременного режима (последние 10 мин) Частота включений в час | 0 ... 1599 | 0 15 | 0 9 | 0 9 | Параметры работы за последние 10 минут |
| M1-07 | Продолжительность включения | 0% ... 100 % | 0 1 | 0 0 | 0 0 | |
| M1-08 | Среднеквадратичный ток | 0.00А ... 15.99 А | 0 . 15 . | 0 9 | 0 9 | |
| M1-09 | Параметры нагрева Уровень электронной тепловой защиты ЭД | 0% ... 105 % | 0 1 | 0 0 | 0 5 | Текущие значения |
| M1-10 | Температура пускателя | 0 гр. ... 100 гр. | 0 1 | 0 0 | 0 0 | |
| M1-11 | Максимальные параметры с начала подачи питания Время подачи питания (час) | 0 ч ... 1599 ч | 0 15 | 0 9 | 0 9 | Максимальная частота включений и среднеквадратичный ток рассчитываются за 10-минутный интервал работы |
| M1-12 | Максимальная частота включений в час | 0 ... 1599 | 0 15 | 0 9 | 0 9 | |
| M1-13 | Максимальный среднеквадратичный ток | 0.00 А ... 15.99 А | 0 . 15 . | 0 9 | 0 9 | |
| M1-14 | Максимальная температура пускателя | 0°С ... 100°С | 0 1 | 0 0 | 0 0 | |
| M1-15 | Состояние дискретных входов/выходов | Разряд P1 : СД «ЗАКР» - вход Зкр СД «ОТКР» - вход Отк СД «Готов» - реле ГК СД «Авария» - реле АК | P1 | - | - | |

| № | Параметр | Формат и диапазон индикации | Индикация по разрядам (мин/макс) | | | Примечание |
|--------------|---|-----------------------------|----------------------------------|--|--|--|
| | | | P1 | P2  | P3  | |
| M2-01 | Общее время под напряжением x 1 000 час | 0 тыс.ч. ... 261 тыс.ч. | 0 2 | 0 6 | 0 1 | Общее время подачи напряжения 0 ..261 120 час |
| M2-02 | x 1 час | 0 ч. ... 999 ч. | 0 9 | 0 9 | 0 9 | |
| M2-03 | Общее время работы ЭД x 1000 час | 0 тыс.ч. ... 261 тыс.ч. | 0 2 | 0 6 | 0 1 | Счетчик моточасов ЭД 0 ..261 120 час |
| M2-04 | x 1 час | 0 ч. ... 999 ч. | 0 9 | 0 9 | 0 9 | |
| M2-05 | Счетчик пусков ЭД x 1 000 000 вкл | 0 млн. ... 99 млн. | 0 0 | 0 9 | 0 9 | Счетчик пусков ЭД 0 ..99 999 999 |
| M2-06 | x 1000 вкл | 0 тыс. ... 999 тыс. | 0 9 | 0 9 | 0 9 | |
| M2-07 | x 1 вкл | 0 ... 999 | 0 9 | 0 9 | 0 9 | |
| M2-08 | Счетчик подачи напряжения на пускатель | 0 ... 1599 | 0 15 | 0 9 | 0 9 | |

| № | Параметр | Формат и диапазон индикации | Индикация по разрядам (мин/макс) | | | Примечание |
|--------------|---|---|----------------------------------|--|--|--|
| | | | P1 | P2  | P3  | |
| МЗ-01 | Авария 0: Причина | P1= Код аварии (0..11) P2= Субкод аварии (0..15) P3= кол-во однотипных за час (0..15) | 0 11 | 0 15 | 0 15 | P1=1..8 :коды аварий А1..А8 P1=9..11: коды аварий Б1..Б3 Таблица 5 P2 - Таблица 6 |
| МЗ-02 | Ток в момент аварии | 0.0 ... 159.9 А | 0 15 | 0. 9. | 0 9 | |
| МЗ-03 | Время работы ЭД в момент аварии | 0.0 с ... 159.9 с | 0 15 | 0. 9. | 0 9 | |
| МЗ-04 | Среднеквадратичный ток (за период 10 мин) | 0.00 ... 15.99 А | 0. 15. | 0 9 | 0 9 | |
| МЗ-05 | Время хранения аварии (час) | 0 ч ... 1599 ч | 0 15 | 0 9 | 0 9 | |
| МЗ-06 | Авария -1: Причина | P1= Код аварии (0..11) P2= Субкод аварии (0..15) P3= кол-во однотипных за час (0..15) | 0 11 | 0 15 | 0 15 | P1=1..8 :коды аварий А1..А8 P1=9..11: коды аварий Б1..Б3 |
| МЗ-07 | Ток в момент аварии | 0.0 ... 159.9 А | 0 15 | 0. 9. | 0 9 | |
| МЗ-08 | Время работы ЭД в момент аварии | 0.0 с ... 159.9 с | 0 15 | 0. 9. | 0 9 | |
| МЗ-09 | Среднеквадратичный ток (за период 10 мин) | 0.00 ... 15.99 А | 0. 15. | 0 9 | 0 9 | |
| МЗ-10 | Время хранения аварии (час) | 0 ч ... 1599 ч | 0 15 | 0 9 | 0 9 | |
| МЗ-11 | Авария -2: Причина | P1= Код аварии (0..11) P2= Субкод аварии (0..15) P3= кол-во однотипных за час (0..15) | 0 11 | 0 15 | 0 15 | P1=1..8 :коды аварий А1..А8 P1=9..11: коды аварий Б1..Б3 |
| МЗ-12 | Ток в момент аварии | 0.0 ... 159.9 А | 0 15 | 0. 9. | 0 9 | |
| МЗ-13 | Время работы ЭД в момент аварии | 0.0 с ... 159.9 с | 0 15 | 0. 9. | 0 9 | |
| МЗ-14 | Среднеквадратичный ток (за период 10 мин) | 0.00 ... 15.99 А | 0. 15. | 0 9 | 0 9 | |
| МЗ-15 | Время хранения аварии (час) | 0 ч ... 1599 ч | 0 15 | 0 9 | 0 9 | |