

ЗАКАЗАТЬ

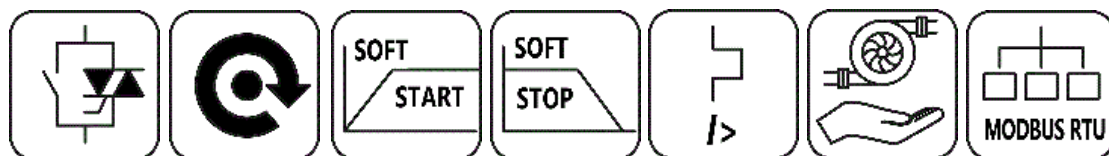
ООО НПФ «БИТЕК»

МикроСТАРТ® -М

ПУСКАТЕЛИ ЭЛЕКТРОННЫЕ
УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ПУСКА

**УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ПУСКА
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ**

МСТ-М5



**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
БМДК.648600.016-05 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	5
1.5	Состав и устройство пускателя	7
1.6	Подключение и управление электродвигателем	8
1.7	Функции плавного пуска и останова.....	9
1.8	Режимы настройки и индикации	11
1.9	Режим быстрой настройки	12
1.10	Режим программирования уставок (группы П1, П2, П3)	14
1.11	Режим индикации параметров (группы М1, М2, М3)	16
1.12	Защитное отключение и диагностика.....	18
1.13	Монитор нагрузки (перегрузка и недогрузка)	20
1.14	Предупредительная сигнализация о перегреве	20
1.15	Маркировка и пломбирование	20
1.16	Упаковка	20
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	21
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	21
2.2	Подготовка пускателя к использованию	21
2.3	Использование пускателя	21
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	22
3.1	Общие указания.....	22
3.2	Меры безопасности	22
3.3	Порядок технического обслуживания	22
3.4	Возможные неисправности и методы их устранения.....	22
4	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	24
5	КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	24
	Приложение А Габаритно-установочные размеры	25
	Приложение Б Меню программирования уставок	26
	Приложение В Меню индикации параметров	29

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для изучения возможностей и требований по эксплуатации многофункциональных устройств плавного пуска **МСТ-М53**, предназначенных для прямого или плавного пуска, останова и защиты электродвигателя (далее – пускатели).

Настоящее РЭ содержит описание, технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации, транспортирования и хранения устройств плавного пуска **МСТ-М53**.

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 Многофункциональные устройства плавного пуска **МСТ-М53** серии «**МикроСТАРТ-М**» – это компактные электронные пускатели с функциями плавного пуска/останова, комплексной защиты электродвигателя и механизма, а также возможностями управления и диагностики по интерфейсу RS485-Modbus RTU (опционально).

1.1.2 Диапазон мощностей подключаемых электродвигателей от 0.04 до 5.5 кВт.

1.1.3 Перечень исполнений приведен в Таблице 1.

Таблица 1 – Перечень исполнений

Ток, А	Диапазон мощности ЭД, кВт	Опция RS485	
		без RS485	с RS485
6	0,04...2,2	МСТ-М53-06	МСТ-М53-06-С
12	0,04...5,5	МСТ-М53-12	МСТ-М53-12-С

Пример записи: Устройство плавного пуска **МСТ-М53-12-С** БМДК.648600.016ТУ

1.2 Внешний вид

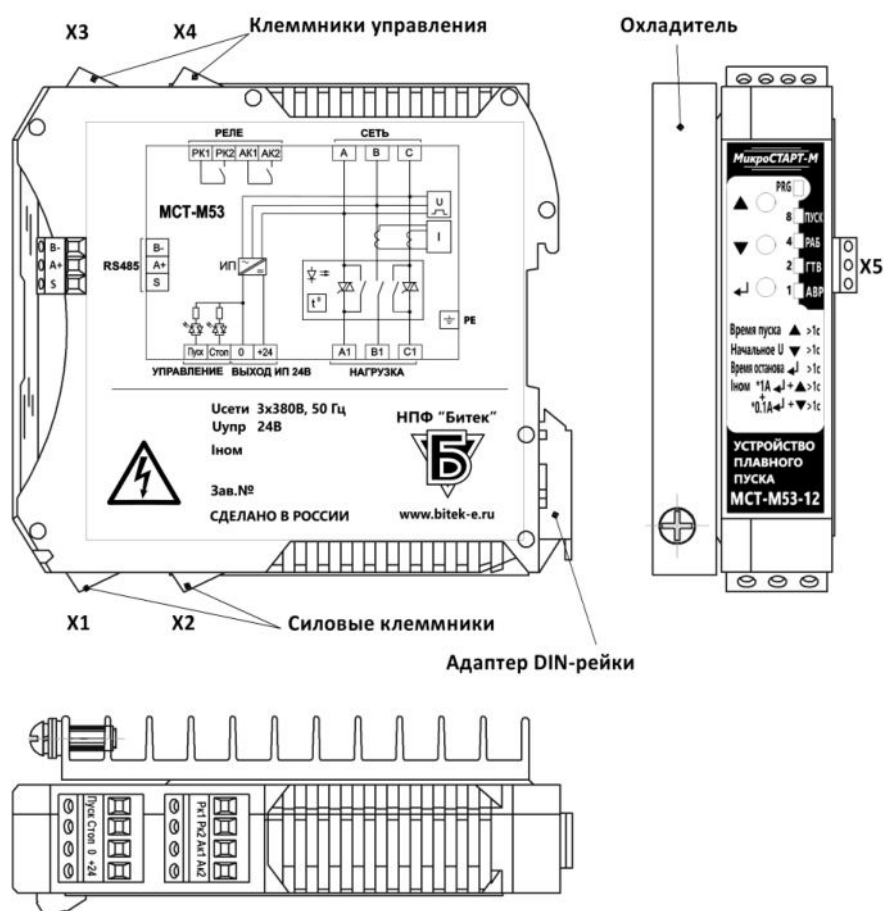


Рисунок 1 - Внешний вид блока МСТ-М53-12-С

1.3 Функциональные возможности

Основные функции:

- Управление по сигналам “Пуск” и “Стоп” подаваемым на дискретные входы пускателя;
- 4 режима пуска:
 - плавный пуск с нарастанием напряжения;
 - плавный пуск с нарастанием тока/ограничения тока;
 - плавный пуск с броском напряжения;
 - прямой безударный пуск.
- Функция плавного останова со снижением напряжения;
- Функции защиты электродвигателя и механизма: электронная тепловая защита, обрыв фазы, от превышения числа пусков в час, от перегрузка по полному/активному току, от неправильного чередования фаз;
- Функция защиты насоса от сухого хода (защита от недогрузки по активному току);
- Функции предупреждений о перегрузке и (или) недогрузке (монитор нагрузки);
- Индикация параметров работы: ток, активный ток, температура пускателя, счетчики наработки и числа включений;
- История 3-х последних аварий;
- Управление и диагностика по интерфейсу RS485-Modbus RTU (опция).

1.4 Технические характеристики

1.4.1 Вид климатического исполнения блоков УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

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

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

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

1.4.5 Основные технические характеристики блоков приведены в таблице 3.

1.4.6 Блок 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.648600.016ТУ, 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°C 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 10 мм слева и справа, не менее 30 мм сверху и снизу блока.

** Для моделей 12А при температуре выше 40°C номинальный ток снижается на 2.5%/°C

Таблица 3 - Технические характеристики

Параметр	Диапазон
1. Номинальное напряжение сети частоты 50Гц, В	3x380 +10% / -15%
2. Номинальный ток электродвигателя, не более: МСТ-М53-06 МСТ-М53-12	6 12
3. Количество пусков в час, не более: - пусковой ток 400%I _n в теч. 6 с - пусковой ток 600%I _n в теч. 0.2 с	30 300
4. Ток утечки силовых цепей при отсутствии сигнала управления, мА, не более	5
5. Задержка включения ЭД при подаче сигнала управления, мс, не более:	40
6. Диапазон сечения подключаемых проводников, мм ² (одножильный/многожильный с наконечником) силовые цепи (X1, X2): цепи управления (X3, X4): интерфейс RS485 (X5):	0,2 – 2,5 / 0,25 – 1,5 0,2 – 2,5 / 0,25 – 1,5 0,14 – 1,5 / 0,25 – 0,5
7. Диапазон напряжения дискретных входов, В -включение -отключение	18 – 36 DC 0 – 8 DC
8. Ток управления, мА, не более	5 мА
9. Напряжение встроенного ИП, В	24±4
10. Нагрузка встроенного ИП, мА, не более	40
11. Диапазон коммутируемых токов оптореле «PK» и «AK», для коэффициента нагрузки, мА, при cos φ=1 cos φ=0,3	0,1 - 100 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 (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	0.6
18. Габаритные размеры, ВхШхГ, мм - без опции RS485 - с опцией RS485	107x38x114 107x42x114
19. Рабочее положение, способ крепления	Вертикальное, 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 и внешнего радиатора.

1.5.2 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 «**ПУСК**», «**РАБ**» (работа), «**ГТВ**» (готов), «**АВР**» (авария), предназначенные для индикации режимов работы пускателя в рабочем режиме (см. таблицу 4), 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 4 - Назначение индикаторов в рабочем режиме

Индикатор	Варианты состояний индикаторов	Назначение
ПРГ (трехцветный)	Отключен в рабочем режиме	
ПУСК (желтый)		Активная команда запуска
	 x (1..5) +  АВАРИЯ	Индикация кода аварий Б1..Б5 (п.1.12.3)
РАБ (желтый)		Работа на полном напряжении
		Плавный пуск или плавный останов
ГТВ (зеленый)		Исправность входного напряжения
	 x1	Обрыв фазы сети или несимметрия
	 x2	Обратное чередование фаз
АВР (красный)	 x (1..8) +  АВАРИЯ	Индикация кода аварий Б1..Б8 (п.1.12.3)
		Действует авария

1.5.3 В нижней части пускателя располагаются клеммники **X1** и **X2** для подключения кабеля сети и кабеля электродвигателя. В верхней части пускателя располагаются клеммники **X3** и **X4** для подключения цепей управления (см. таблицу 5).

Функциональная схема пускателя приведена на **рис. 2**. Питание внутренней схемы пускателя осуществляется от силовых клемм А, В, С.

Таблица 5 - Назначение клемм пускателя МСТ-М53

Клеммник	Название клеммы	Назначение	Примечание
X1	А, В, С	Сеть 3x380В	
X2	А1, В1, С1	Нагрузка	Трехфазный ЭД 3x380В
X3	Пуск	Вход «Пуск»	U _{вх} =24 VDC, ток управления 5 мА
	Стоп	Вход «Стоп»	
	0	Источник питания 24В	U=24В±4В, Нагрузка 40 мА макс.
	+24		
X4	РК1	Многофункциональное реле РК	U=12..240 VAC/VDC, Нагрузка (0.1..100) мА, См. п.1.6.4
	РК2		
	АК1	Многофункциональное реле АК	
	АК2		
X5 (опция)	В-	В- (RS485)	Изолированный интерфейс RS485
	А+	А+ (RS485)	
	S	Экран	

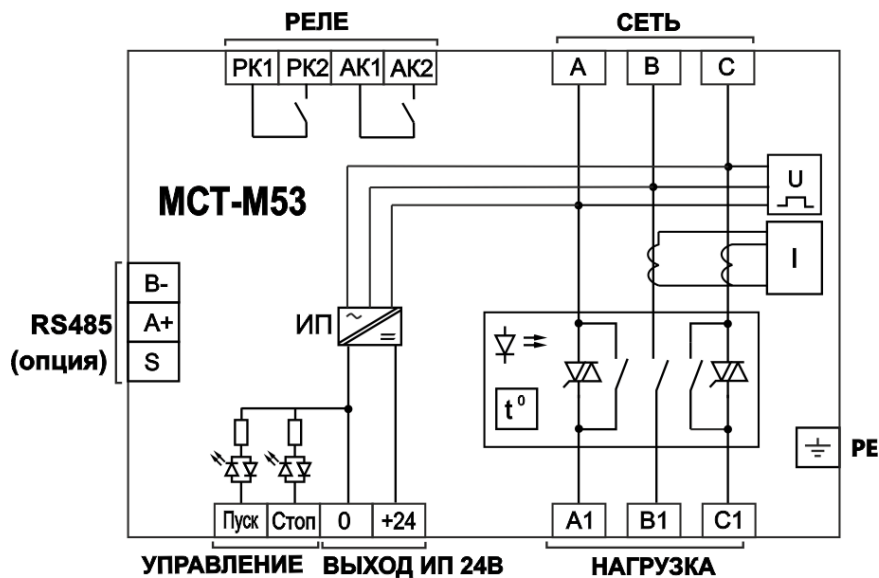
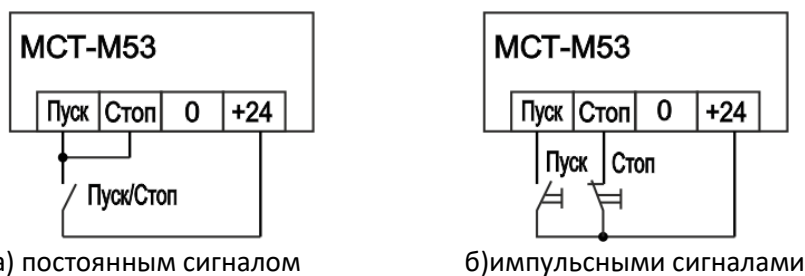


Рисунок 2 – Функциональная схема пускателей МСТ-М53-хх

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 либо по 3-х-проводной схеме с кнопками Пуск и Стоп (рис.3).



а) постоянным сигналом

б) импульсными сигналами

Рисунок 3 - Варианты управления дискретными входами

1.6.3 При запуске ЭД индикатор «**ПУСК**» и «**РАБ**» сигнализируют о режиме работы. Индикатор «**ПУСК**» горит при подаче команды управления, индикатор «**РАБ**» мигает при плавном пуске и плавном останове и горит при работе на полном напряжении.

1.6.4 Сигнализацию о работе электродвигателя выполняют многофункциональные оптореле «**РК**» и «**АК**». В заводской настройке реле имеют функции «Работа» и «Авария». Изменение функций выполняется уставками **П2-01**, **П2-02** ([Приложение Б](#)).

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

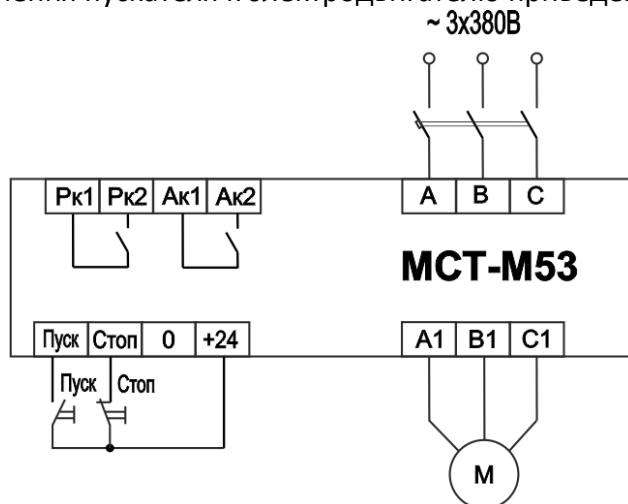


Рисунок 4 – Пример схемы подключения ЭД

1.7 Функции плавного пуска и останова

1.7.1 Пускатели **МСТ-М53** имеют несколько режимов пуска:

- Плавный пуск с нарастанием напряжения;
- Плавный пуск с нарастанием тока;
- Плавный пуск с начальным броском напряжения (буст);
- Прямой безударный пуск;

1.7.2 Плавный пуск с нарастанием напряжения осуществляется со значения, установленного параметром «**Начальное U**» **П1-05** до 100% за время, настроенное параметром «**Время пуска**» **П1-07**. В заводской настройке начальное напряжение 30% и время пуска 10 секунд.



Рисунок 5 – Диаграмма плавного пуска с нарастанием напряжения и плавного останова

1.7.3 Алгоритм плавного пуска с нарастанием тока используется для настройки более плавного и линейного разгона механизма. Чтобы включить алгоритм управления током, необходимо изменить значение параметра **П1-03** на значение 1..6, что соответствует конечному значению ограничения тока 100%..600% ([Приложение Б](#)).

Начальное значение тока настраивается параметром **П1-05** в процентах от заданного значения ограничения тока.

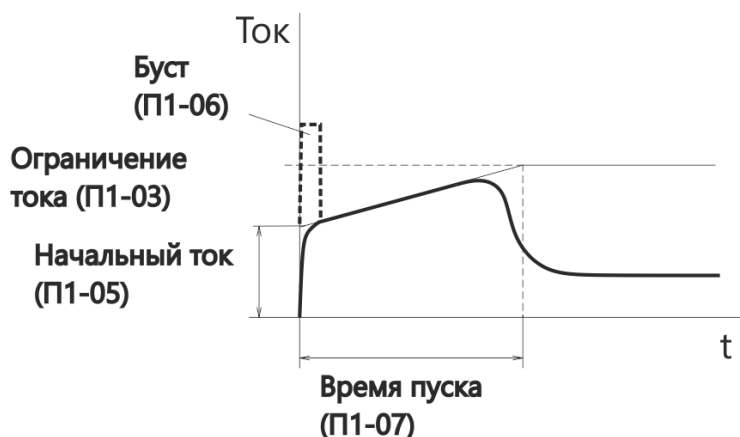


Рисунок 6 – Диаграмма плавного пуска с нарастанием/ограничением тока.

1.7.4 Бросок напряжения при плавном пуске может включаться во всех режимах пуска и настраивается параметром **П1-06**.

1.7.5 Прямой безударный пуск использует алгоритм пофазного включения обмоток, позволяющий исключить ударные знакопеременные броски момента без снижения быстродействия.

Для включения алгоритма необходимо установить параметр:

Время нарастания напряжения (П1-05) = 0.

1.7.6 Необходимо помнить, что плавный запуск с нарастанием напряжения или тока снижает момент электродвигателя и, в случае повышенной нагрузки на валу, момент электродвигателя может быть недостаточным для запуска. В этом случае необходимо увеличивать начальное значение напряжения или тока.

1.7.7 Плавный останов осуществляется плавным снижением напряжения за время, настроенное параметром «**Время останова**» **П1-08** (рис. 3)

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.7, подробное описание режимов в разделах 1.9.. 1.11.

1.8.2 При включении режима настройки или индикации параметры светодиода **8/ПУСК, 4/РАБ, 2/ГТВ, 1/АВР** 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 1 сек (обозначается значком «>1с» 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 группы (обозначается x 1, x 2, x 3).

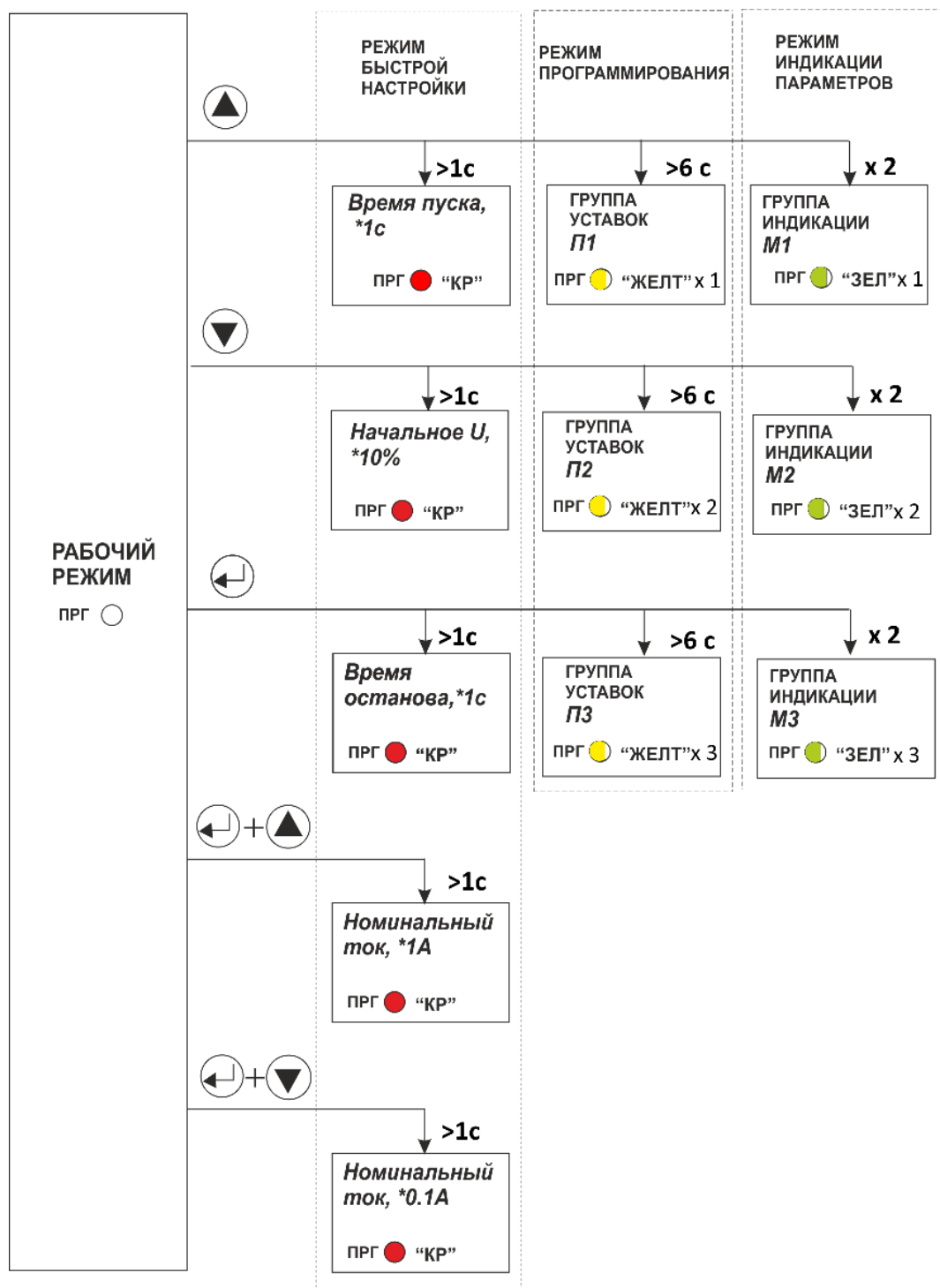





Рисунок 7 - Схема включения режимов настройки и индикации



1.9 Режим быстрой настройки



1.9.1 Режим быстрой настройки позволяет настроить 4 параметра пускателя, для входа в редактирование которых используется своя кнопка или комбинация кнопок:

“Время пуска (0..15)с” – нажать кнопку  более 1 секунды:

“Начальное напряжение (2..10)*10%” – нажать кнопку  более 1 секунды:

“Время останова (0..15)с” – нажать кнопку  более 1 секунды:






Номинальный ток, единицы (0..15) - нажать кнопку  и  более 1 секунды:

Номинальный ток, десятые (0..9) - нажать кнопку  и  более 1 секунды:






1.9.2 Схема работы режима быстрой настройки приведена на рис.8.

Пример настройки номинального тока на значение 11.9А:

Настройка единиц (число 11):

- Нажать одновременно более 1 секунды кнопки  и  (индикатор ПРГ загорится красным);
- Кнопками  и  настроить отображение числа 11 (см.1.9.3);
- Сохранить значение и выйти в рабочий режим нажатием  более 0.5 сек (индикатор ПРГ погаснет);

Настройка десятых (число 9):

- Нажать одновременно более 1 секунды кнопки  и  (индикатор ПРГ загорится красным);
- Кнопками  и  настроить отображение числа 9 (см.1.9.3);
- Сохранить значение и выйти в рабочий режим нажатием  более 0.5 сек (индикатор ПРГ погаснет);

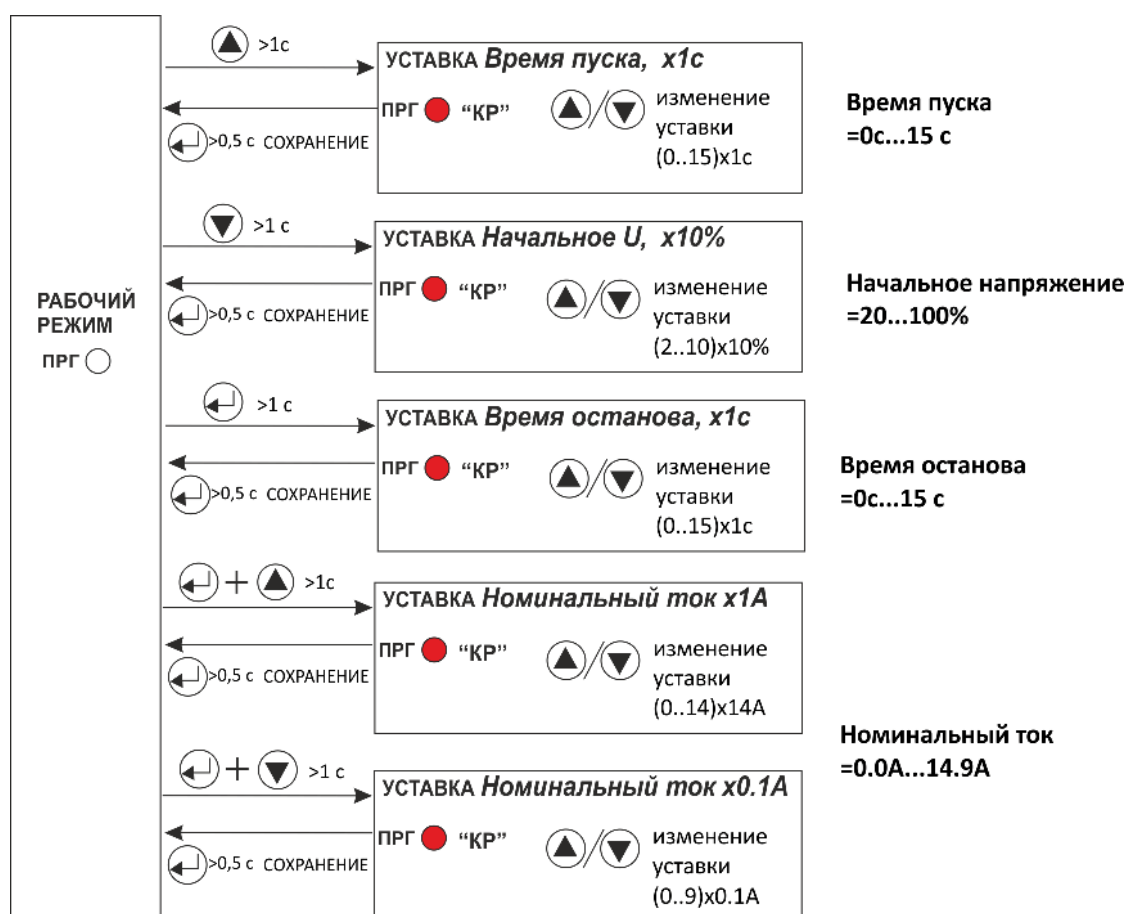


Рисунок 8 –Схема работы режима быстрой настройки

1.9.3 В режиме изменения уставки светодиода **8/ПУСК, 4/РАБ, 2/ГТВ, 1/АВР** 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.9.



Рисунок 9 - Пример индикации значения уставки =9

1.9.4 При настройке значений номинального тока ниже порогов (0.2А для МСТ-М53-06 и 0.6А для МСТ-М53-12) будут использоваться минимальные значения (0.2А или 0.6А соответственно).

1.10 Режим программирования уставок (группы П1, П2, П3)

1.10.1 Расширенные функции пускателя могут быть настроены в трех группах уставок **П1, П2 и П3**, каждая из которых содержит до 15 уставок. Полный список уставок приведен в [Приложении Б](#).

1.10.2 Обобщенная схема режима программирования уставок приведена на рис.10. Обозначение на схеме **П*** соответствует **П1, П2 или П3**, в зависимости от выбранной группы.

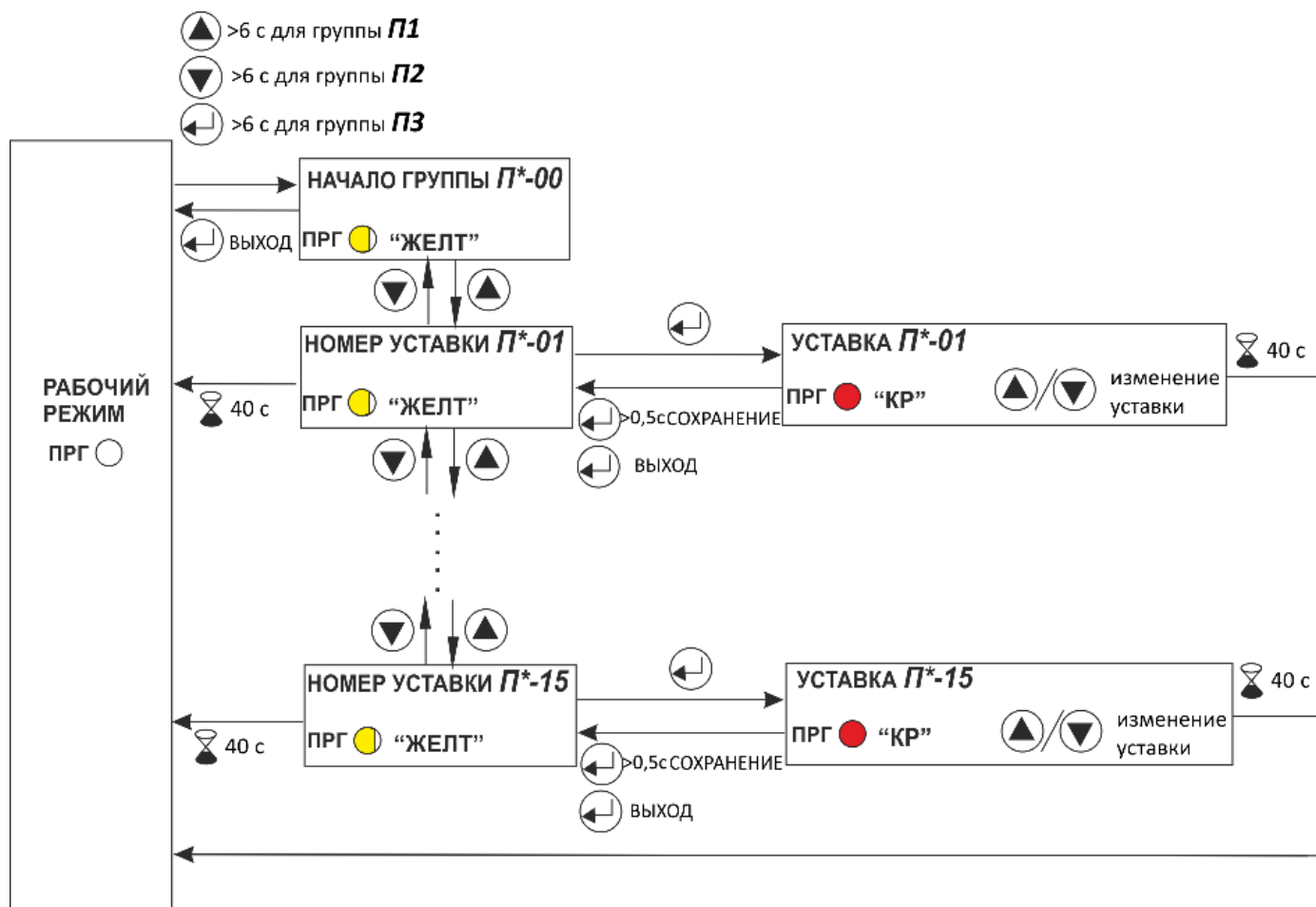
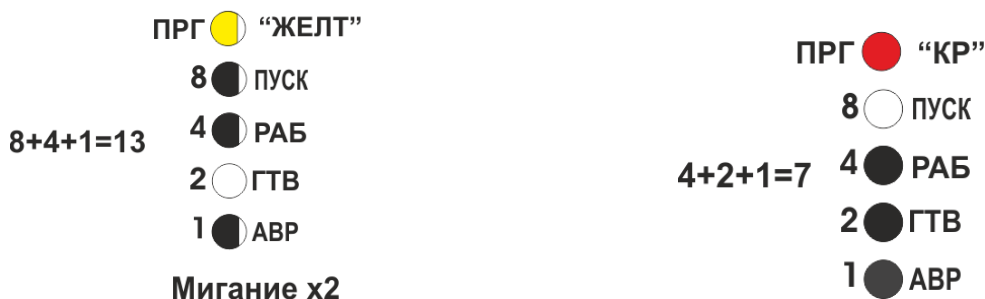


Рисунок 10 –Схема работы режима программирования

1.10.3 В режиме программирования светодиоды **8/ПУСК, 4/РАБ, 2/ГТВ, 1/АВР** 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.11. При этом все включенные светодиоды периодически синхронно отключаются 1, 2 или 3 раза в зависимости от номера группы **П1, П2 или П3** (пример - рис.11, а).

Номер уставки П2-13















а) Номер уставки П2-13

б) значение уставки =7

Рисунок 11 - Пример индикации в режиме программирования

1.10.4 Пример настройки параметра **П1-11** (ток недогрузки) на значение 60%:

- Для входа в меню **П1** нажать и удерживать более 6 секунд кнопку  (пока индикатор ПРГ не станет моргать желтым цветом);
- Кнопками  или  выбрать номер уставки **11** (см.1.10.3);
- Нажать  для входа в редактирование **П1-11** (индикатор ПРГ загорится красным);
- Кнопками  и  настроить отображение числа **12** ($12 * 5\% = 60\%$, см. Приложение Б);
- Сохранить значение и выйти в меню **П1** нажатием  более 0.5 сек (при выходе в меню индикатор ПРГ моргает желтым цветом и отображается номер уставки **11**).
- Выйти из меню **П1** в рабочий режим, для этого кнопками  или  перейти к параметру 0 (точка выхода), а затем нажать  (индикатор ПРГ погаснет).

Примечание: При изменении номера уставки или значения длительное нажатие кнопок  или  активирует быструю прокрутку значения с остановкой в значении 0.

1.11 Режим индикации параметров (группы М1, М2, М3)

1.11.1 Параметры работы доступны для индикации в трех группах **М1**, **М2** и **М3**, каждая 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 средней кнопки - средний разряд (РАЗРЯД 2 в диапазоне 0..9), во время нажатия и удерживания верхней кнопки - младший разряд (РАЗРЯД 3 в диапазоне 0..9).

1.11.3 Обобщенная схема режима индикации параметров приведена на рис.12. Обозначение на схеме **М*** соответствует **М1**, **М2** или **М3**, в зависимости от выбранной группы.

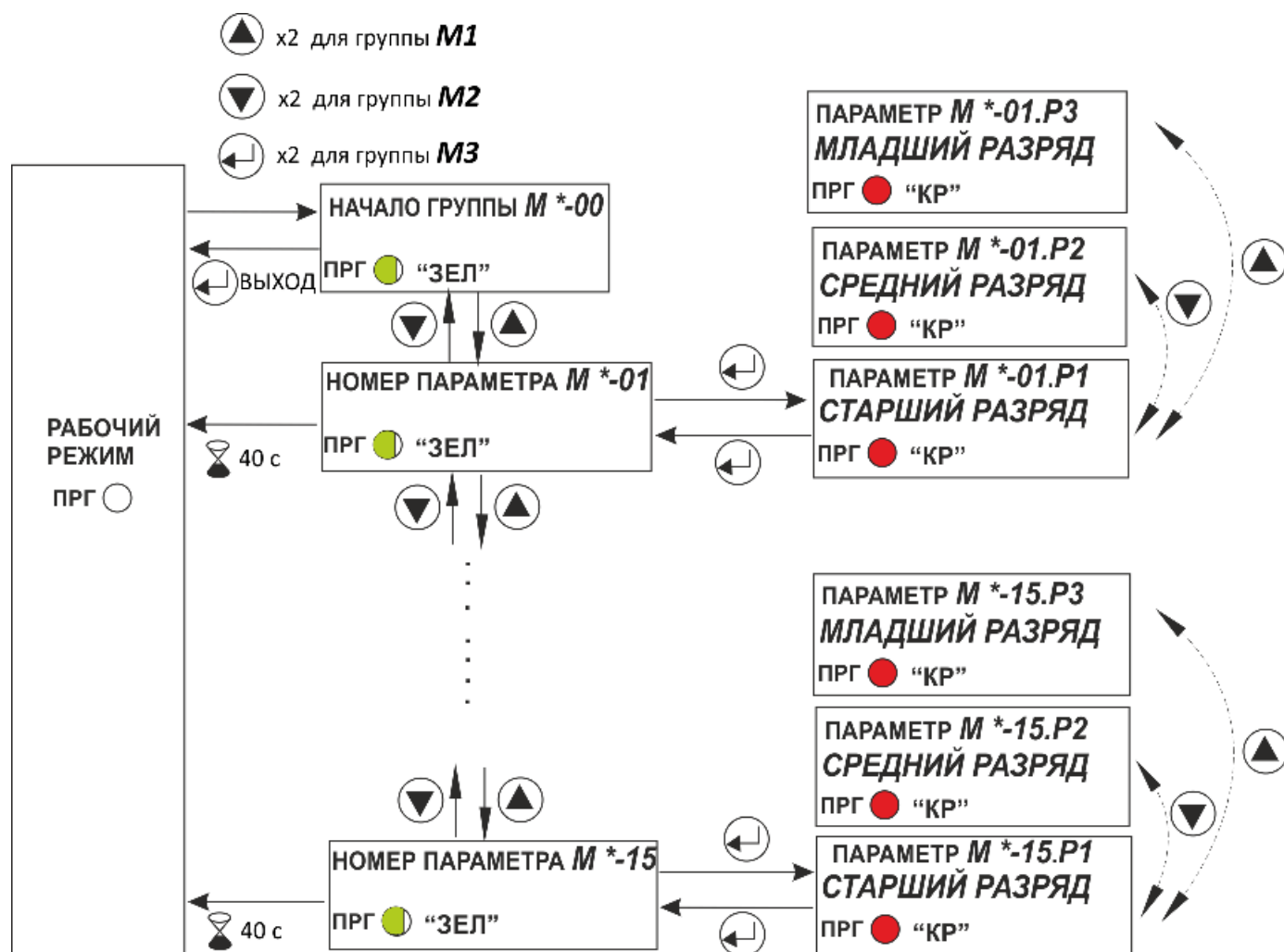













Рисунок 12 –Схема работы режима индикации параметров

1.11.4 В режиме индикации параметров светодиоды **8/ПУСК**, **4/РАБ**, **2/ГТВ**, **1/АВР** 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 группы **М1.. М3**.

1.11.5 Для параметров, имеющих разряды Р2 или (и) Р3 после запятой, данные разряды обозначаются чередующимся красно-зеленым цветом светодиода **ПРГ** вместо красного.

1.11.6 Пример индикации параметра **M1-01** (ток электродвигателя), значение 12.63А, которое разбивается на разряды 12, 6 и 3:

- Для входа в меню **M1** сделать двойной клик кнопки  (индикатор **ПРГ** станет моргать зеленым цветом);
- Кнопкой  выбрать номер параметра **01** (см.1.11.4);
- Нажать  для входа в **M1-01** (индикатор **ПРГ** загорится красным);
- Отображается значение старшего разряда **12** (для параметра **M1-01** в соответствии с [Приложением В](#) старшим разрядом являются единицы 0..15, т.е. значение **12** для примера **12.63А**);
- Чтобы посмотреть средний разряд (число **6**) нужно нажать и удерживать кнопку  (после отпущения кнопки снова отображается старший разряд);
- Чтобы посмотреть младший разряд (число **3**) нужно нажать и удерживать кнопку  (после отпущения кнопки снова отображается старший разряд);
- Выйти из параметра в меню **M1** нажав кнопку  (индикатор **ПРГ** станет моргать зеленым цветом)
- Выйти из меню **M1** в рабочий режим, для этого кнопками  или  перейти к параметру 0 (точка выхода), а затем нажать  (индикатор **ПРГ** погаснет).

Примечание: При изменении номера параметра или значения длительное нажатие кнопок  или  активирует быструю прокрутку значения с остановкой в значении 0.

1.12 Защитное отключение и диагностика

1.12.1 Для корректной работы функций электронной защиты электродвигателя необходима настройка номинального тока электродвигателя. Номинальный ток настраивается в диапазоне 0.2А до 7.9А (для МСТ-М53-06), 0.6 до 14.9А (для МСТ-М53-12). Способ быстрой настройки указан в п. 1.9.

1.12.2 Электронные защиты срабатывают во время работы, при этом снимается напряжение с ЭД, включается индикатор «**АВАРИЯ**», один из индикаторов «**ГТВ**», «**ПУСК**» или «**РАБ**» число-импульсной индикацией отображает код аварии, а также замыкаются контакт реле с функцией «Авария».

1.12.3 Коды и обозначения неисправностей приведены в таблице 6.


Таблица 6 - 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 отключатся сигнал реле «Готовность»).
A2	ГОТОВ  x 2	Ошибка чередования фаз	Авария срабатывает при подаче команды запуска. При отсутствии команды выдается предупреждение (индикатор ГОТОВ  x 2 и отключатся сигнал реле «Готовность»).
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: П1-13, П1-14 Индикация: М1-09
A4	ГОТОВ  x 4	Предельный ток (КЗ)	Превышение уставки Ином в 10 раз. Индикация максимального тока: М1-04
A5	ГОТОВ  x 5	Обрыв фазы/ Асимметрия токов	Ошибка при отсутствии тока в одной из фаз
A6	ГОТОВ  x 6	Перегрев пускателя	Превышение температуры внутри пускателя. Индикация температуры: М1-10 .
A7	ГОТОВ  x 7	Неисправность силового ключа / Замыкание ЭД на корпус	Необходимо связаться с производителем
A8	ГОТОВ  x 8	Ошибка процессора	Необходимо связаться с производителем
ЗАЩИТЫ ПО ПЕРЕГРУЗКЕ/НЕДОГРУЗКЕ			
B1	ПУСК  x 1	Превышено время запуска ЭД	Заводская настройка: авария при превышении тока > 200% Ином через 1 сек окончания установленного времени пуска.
B2	ПУСК  x 2	Перегрузка по току при работе	Заводская настройка: авария при превышении тока > 200% Ином в течение 1 сек во время работы. Настройка: П1-08, П1-10 Индикация тока: М1-01, М1-02
B3	ПУСК  x 3	Перегрузка по активному току при работе	Заводская настройка: защита отключена. Настройка: П1-09, П1-10 . Индикация активного тока: М1-03
B4	ПУСК  x 4	Недогрузка по активному току при работе	Заводская настройка: защита отключена. Настройка: П1-11, П1-12 . Индикация активного тока: М1-03
B5	ПУСК  x 5	Превышение количества пусков в час	Заводская настройка: защита отключена. Настройка: П1-15 .

1.12.4 Для сигнализации о неисправности могут быть использованы реле «**РК**» и «**АК**». Реле «**РК**» в заводской настройке имеет функцию «**Работа**» и при неисправности отключается. Реле «**АК**» в заводской настройке имеет функцию «**Авария**» и включается при срабатывании электронной защиты.


1.12.5 Если необходимо сигнализировать о неисправности сети при отсутствии команды управления, тогда следует использовать сигнал реле «**Готовность**» (уставки **П2-01, П2-02, значение [2]**), который будет замыкать реле при поданном напряжении питания и отсутствии ошибок.

1.12.6 Для сигнализации защиты по перегрузке может быть использован сигнал реле «**Отключение по перегрузке ЭД**» (уставки **П2-01, П2-02, значение [8]**).

1.12.7 Сброс аварии осуществляется кратковременным нажатием кнопки  на лицевой панели пускателя. При срабатывании аварии **А3** (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.

1.12.8 Автоматический сброс аварии может быть настроен отдельно для основных аварий (коды **А1, А3, А6, А8**) и аварий по перегрузке (коды **Б1..Б5**) в меню уставок (**П2-03...П2-06**). Для сохранения сигнала реле «**Авария**» после автосброса, может быть использована функция реле «**Авария+автосброс**» (**П2-01, П2-02**). Отключение сигнала «**Авария+автосброс**» произойдет только нажатием кнопки  на лицевой панели пускателя.

1.12.9 В энергонезависимой памяти пускателя (ППЗУ) сохраняются коды 3 последних аварий с информацией о состоянии в момент отключения. Просмотр истории аварий осуществляется в меню индикации группы **М3** ([Приложение В](#)).

1.12.10 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 или в меню истории аварий (**М3-01, М3-06, М3-11**).




1.12.11 Для некоторых типов аварий сохраняется дополнительная информация - субкод аварии (таблица 7). Отображается при нажатии  во время индикации аварии или в меню истории аварий (**М3-01, М3-06, М3-11**).

Таблица 7 - 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	Предельный ток (КЗ)	0=авария при останове, 1=авария при работе,
A5	Обрыв фазы/Асимметрия токов	1=обрыв в фазе А, 2=обрыв в фазе В, 3=обрыв в фазе С, 4- нет нагрузки 5 – асимметрия токов
A8	Неисправность процессора	0..15 (необходимо связаться с производителем)

1.12.12 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 группы **М3**. Сброс сигнализации кнопкой .

1.12.13 Электронная тепловая защита ЭД (код защиты **А3**) рассчитывает тепловое состояние электродвигателя по квадратичному значению тока, эквивалентному уровню электрических потерь в электродвигателе. Защита учитывает процессы нагрева и остывания при работе и останове и позволяет защитить ЭД от перегрева при повторно-кратковременных режимах работы. Класс защиты (**П1-14**) определяет тепловую инерцию ЭД и соответствует времени отключения тока 600%***П1-13** из «холодного» состояния электронной тепловой модели. Индикация уровня «нагрева» электронной тепловой модели отображается в параметре **М1-09** ([Приложение В](#))

1.13 Монитор нагрузки (перегрузка и недогрузка)

1.13.1 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.

1.13.2 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 $I_{ном}$.

1.13.3 Параметр активного тока может использоваться для более точной защиты от перегрузки (код **Б3**) и защиты от недогрузки (код защиты **Б4**), а также для функции сигнала перегрузки и недогрузки. В заводской настройке контроль активного тока для защиты или сигнализации отключен.

1.13.4 Для предупредительной сигнализации на реле «**РК**» или «**АК**» может быть настроен сигнал перегрузки или недогрузки (**П2-01**, **П2-02**, значение [6] или [7]). Сигнал перегрузки срабатывает при превышении заданных уставок полного (**П2-07**) или активного (**П2-08**) тока (какая сработает раньше). Сигнал недогрузки срабатывает при снижении активного тока ниже уставки **П2-09**.

1.14 Предупредительная сигнализация о перегреве

1.14.1 Для ранней диагностики перегрева пускателя или ЭД может быть настроен сигнал предварительного перегрева, который может быть назначен на реле «**РК**» или «**АК**» (**П2-01**, **П2-02**, значение [9]). Сигнал срабатывает при достижении 90% от порогов срабатывания защит **А3** и **А6**.

1.15 Маркировка и пломбирование

1.15.1 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.

1.15.2 На клеммных колодках нанесены наклейки с обозначениями клемм.

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

1.15.4 Пломбирование пускателя осуществляется с помощью наклейки с контролем вскрытия.

1.16 Упаковка

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

1.16.2 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 S203, 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.

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

2.3.6 Выполнить быструю настройку номинального тока электродвигателя и параметров пуска в соответствии с разделом 1.8, 1.9.

2.3.7 При подаче сигнала управления убедитесь, что двигатель плавно запускается и работают индикаторы «ПУСК» и «РАБ».

2.3.8 При необходимости настройки дополнительных функций пускателя выполнить программирование уставок в соответствии с разделом 1.10 либо с компьютера с использованием конвертера «USB-RS485» и программы **MST Loader** (для моделей с опцией **RS485**).

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 8.

Таблица 8 – Неисправности и методы их устранения

Признаки	Причина	Способы устранения
При подаче напряжения не работает ни один светодиод	-неисправность встроенного ИП	- связаться с производителем.
При подаче напряжения светодиод ГТВ мигает однократными импульсами	- обрыв входной фазы -неисправность узла контроля фаз	-измерить напряжения между фазами -связаться с производителем
При подаче напряжения светодиод ГТВ мигает двухкратными импульсами	-обратное чередование фаз на входе	-поменять любые две фазы сети на входе
Индикатор ГТВ горит, но пускатель не реагирует на сигналы управления	-отсутствует напряжение на входе Стоп - неисправность выхода ИП 24В	-проверить схему по рис.3 -измерить напряжение на клеммах «+24» 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 1.12 и таблицей 6.

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 – отапливаемые, 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.648600.016ТУ	1шт.
* руководство по эксплуатации	БМДК.648600.016-05 РЭ	1шт 1)
* паспорт		1шт
* упаковка		1шт.

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

Приложение А
Габаритно-установочные размеры
 (обязательное)

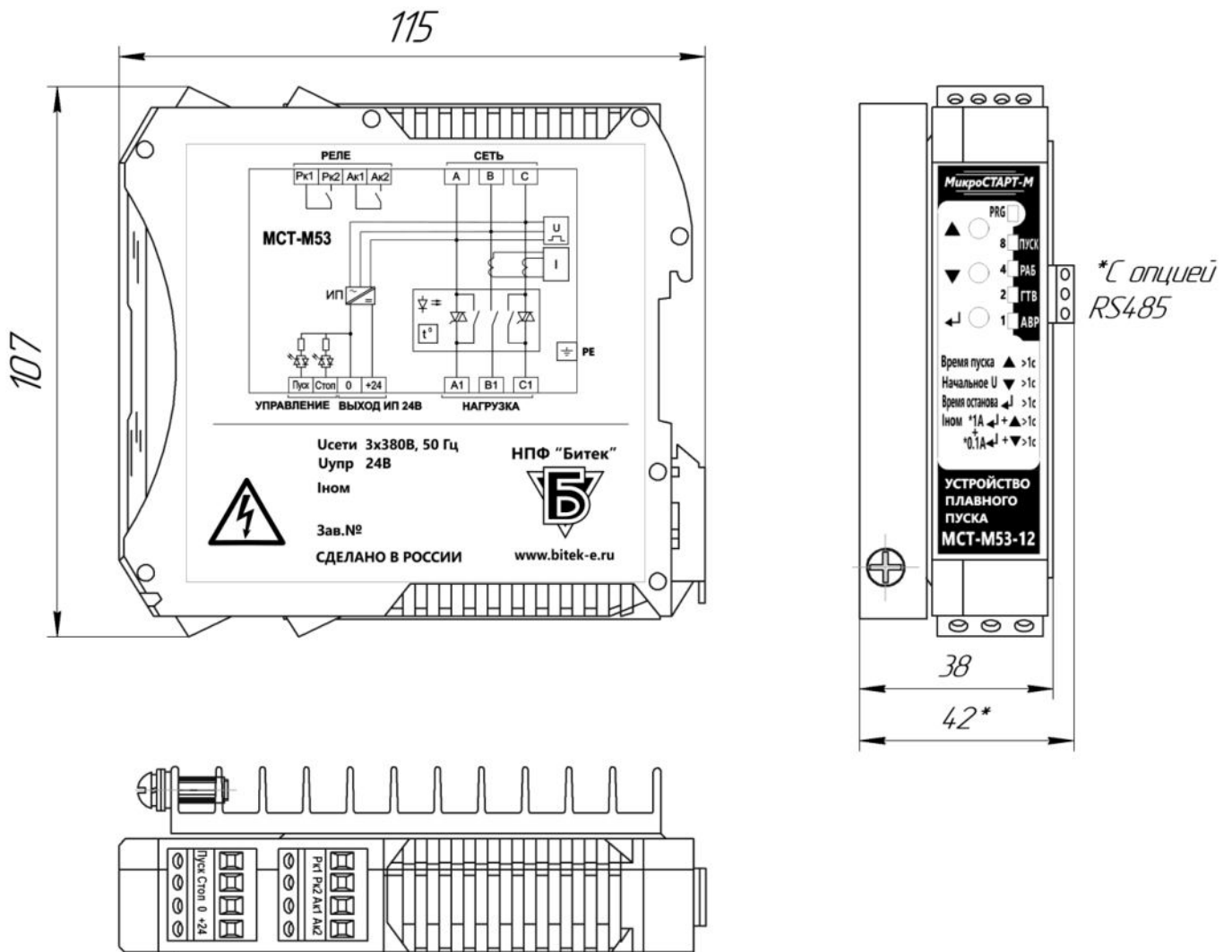


Рисунок А.1 – Габаритно-установочные размеры МСТ-М53-06, МСТ-М53-12

Вход в меню  > 6 с

Таблица Б.2 - Меню уставок П2



№	Название уставок	Значения и расшифровка уставок [X] – значение уставки 0..15	Примечание	Зав. уст.
П2-01	Функции реле Реле «РК»	[0] = авария [1] = авария (инверсия) [2] = готовность [3] = работа	Подробнее: п.1.12, 1.13	[3]
П2-02	Реле «АК»	[4] = авария + автосброс [5] = авария + автосброс (инверсия) [6] = сигнал перегрузки [7] = сигнал недогрузки [8] = отключение по перегрузке [9] = предупреждение о перегреве		[0]
П2-03	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. Подробнее: п.1.12.8	[0]
П2-04	Задержка сброса	[1..10] = 1 с .. 10 с [11..15] = 1 мин .. 5 мин		[10]
П2-05	Автосброс защит по перегрузке (Б1, Б2, Б3) Кол-во попыток	[0..10] = 0..10 попыток сброса		[0]
П2-06	Задержка сброса	[1..10] = 1 с .. 10 с [11..15] = 1 мин .. 5 мин		[10]
П2-07	Сигнал перегрузки Ток (%Iном)	[0-15] × 10% + 50% = 50% .. 200% Iном	Параметры настройки для функции реле: «Сигнал перегрузки» или «Реле токового дожима» (см. П2-01, П2-02). Подробнее: п.1.13	[10]
П2-08	Активный ток перегрузки (%Iном)	[0] = контроль акт.тока отключен [1-15] × 10% = 10% .. 150% Iном		[0]
П2-09	Активный ток недогрузки (%Iном)	[0] = ОТКЛ [1..15] × 5% = 5%..75% Iном		[0]
П2-10	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]
П2-11	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]
П2-12.. П2..14	Зарезервировано			[0]
П2-14	Силовое реле в фазе В	[0] = включено постоянно, отключение по ошибке А7 [1] = включено только во время работы ЭД		[0]
П2-15	Заводские уставки	[0] = отключено [1] = установка заводских уставок		[0]

№	Название уставок	Значения и расшифровка уставок [X] – значение уставки 0..15	Примечание	Зав. уст.
ПЗ-01	Функция порта RS485	[0] = только чтение [1] = чтение и управление [2] = чтение и изменение параметров [3] = чтение, управление и изменение параметров		[3]
ПЗ-02	Адрес (x10)	[0..15] × 10 = 0..150	Адрес устройства 0..159 = ПЗ-02 + ПЗ-03	[15]
ПЗ-03	Адрес (x1)	[0..9] × 1 = 0..9		[0]
ПЗ-04	Битовая скорость	[0]= 9600 бит/с, [1]= 19200 бит/с, [2]= 38400 бит/с,[3]= 57600 бит/с, [4]= 115200 бит/с,[5]= 38400 бит/с, [6]= 57600 бит/с,[7]= 115200 бит/с,		[1]
ПЗ-05	Четность/Стоп-бит	[0]= Нет проверки, 1 стоп-бит, [1]= Четность (even), 1 стоп-бит [2]= Нечетность (Odd), 1 стоп-бит [3]= Нет проверки, 2 стоп-бит		[0]
ПЗ-06	Задержка ответа	[0]= 3.5 символа или 1.75 мс [1..15]= 1мс .. 15 мс		[0]
ПЗ-07	Тайм-аут	[0]= 0.5 с [1..15]= 1с .. 15 с	Таймаут снятия команды управления при отсутствии запросов мастера	[2]
ПЗ-08.. ПЗ..15	Зарезервировано			[0]



Приложение В
Меню индикации параметров
(обязательное)

Вход в меню  × 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 ... +999% Iном	0 9	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 (мин)	0 мин ... 1599 мин	0 15	0 9	0 9	
M1-06	Частота включений в час	0 ... 1599	0 15	0 9	0 9	
M1-07, M1-08	Зарезервировано					
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.. M1-14	Зарезервировано					
M1-15	Состояние дискретных входов/выходов	Разряд P1 : СД «ПУСК» - вход Пуск СД «РАБ» - вход Стоп СД «ГТВ» - реле PK СД «АВР» – реле AK	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		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		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		0 тыс. ... 999 тыс.	0 9	0 9	0 9	
M2-07		0 ... 999	0 9	0 9	0 9	
M2-08	Счетчик включений питания	0 ... 1599	0 15	0 9	0 9	
M2-09	Текущее время подачи питания	0 ... 1599 ч	15	9	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 мин ... 1599 мин	0 15	0 9	0 9	
МЗ-04	Резерв					
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 мин ... 1599 мин	0 15	0 9	0 9	
МЗ-09	Резерв					
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 мин ... 1599 мин	0 15	0 9	0 9	
МЗ-14	Резерв					
МЗ-15	Время хранения аварии (час)	0 ч ... 1599 ч	0 15	0 9	0 9	



**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

ЗАКАЗАТЬ