

Общество с ограниченной
ответственностью
“Научно-производственная фирма
«БИТЕК»”

**Устройства плавного пуска
«МикроСТАРТ-М»**

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ПУСКА:

МСТ-М53

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
ИНТЕРФЕЙСА RS485 (Modbus RTU)
БМДК.648600.016-06И**



СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1	Назначение.....	4
1.2	Функциональные возможности	4
1.3	Технические характеристики.....	4
1.4	Работа в сети Modbus RTU	5
1.5	Сетевые команды управления (регистр 0x2000)	5
1.6	Переключение сетевого и дискретного управления	6
1.7	Информационные регистры (0x1500..0x1522).....	6
1.8	Программируемые параметры (регистры 0x0100..0x006D).....	10

Настоящая инструкция предназначена для изучения возможностей чтения и записи параметров по интерфейсу RS485 в многофункциональных устройствах плавного пуска с опцией интерфейса RS485: ***МСТ-М53-06-С*** и ***МСТ-М53-12-С***

Настоящая инструкция содержит техническое описание, карту регистров Modbus RTU и другие сведения необходимые для правильной эксплуатации.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Опция интерфейса RS485 в устройствах плавного пуска **МСТ-М53** серии «**МикроСТАРТ-М**» предназначена для дистанционного управления и диагностики работы пускателя и электродвигателя.

1.1.2 Опция интерфейса установлена в следующих моделях устройств плавного пуска МикроСТАРТ-М: **МСТ-М53-06-С** и **МСТ-М53-12-С**

1.2 Функциональные возможности

Основные функции:

- Управление включением/отключением электродвигателя по RS485;
- Диагностика параметров по интерфейсу RS485;
- Программирование и наладка с ПК или Windows-планшета (с использованием программы «MST Loader» и конвертера USB-RS485);

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Основные технические характеристики интерфейса приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики интерфейса

Параметр	RS-485
Тип интерфейса	Асинхронный, полудуплексный RS-485
Тип протокола	Modbus RTU
Режим работы (Master/Slave)	Slave
Скорость передачи, бит/с	9600..115200
Диапазон настройки адресов	1..159
Количество устройств на линии	до 256 (для приемопередатчиков с сопротивлением 96кОм)
Максимальная длина линии связи, м	до 1200 (зависит от скорости передачи)
Гальваническая развязка	Есть

1.4 Работа в сети Modbus RTU

1.4.1 Устройства **МСТ-М53** обеспечивают работу по интерфейсу RS-485 со стандартным протоколом Modbus RTU (скорость 9600..115200 бод).

1.4.2 В пускателе используется гальваническая изоляция интерфейса RS485. Для подключения используются 3 клеммы: **B-**, **A+** и **S**. Клемма **S** является нулевой точкой изолированного выхода интерфейса и может использоваться для объединения с нулевыми точками других устройств и подключения экрана кабеля.

1.4.3 Диапазон настройки адресов Modbus 1..159. Заводская установка – 150.

1.4.4 Параметры настройки интерфейса расположены в группе параметров **ПЗ** (см. Приложение Б руководства по эксплуатации) и могут быть настроены с лицевой панели пускателя или программой **«MST Loader»** при подключении к компьютеру через адаптер **RS485-USB**.

1.4.5 Поддерживаемые команды Modbus RTU: 03, 04, 06, 16, 23. Поддерживаемые исключения Modbus: 01, 02, 03, 04, 07. Параметры команд и исключений соответствуют документу «Modbus over Serial Line v.1.02» (http://www.modbus.com/docs/Modbus_over_serial_line_V1_02.pdf)

1.4.6 Адресное пространство регистров является общим для регистров чтения и записи. Команды чтения 03 и 04 являются идентичными.

1.4.7 Области регистров данных указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Области регистров Modbus RTU

Область регистров	Область адресов (HEX)	Область адресов (DEC)	Поддерживаемые команды Modbus	Примечание
Программируемые параметры	0x0001..0x002F	1..47	03, 04, 06	См. п. 1.8
Информационные параметры	0x1500..0x1522	5376..5410	03, 04, 23	См. п.1.7
Управляющий регистр	0x2000	8192	03, 04, 06, 16, 23	См. п.1.5

1.5 Сетевые команды управления (регистр 0x2000)

1.5.1 Сетевая команда управления позволяет запускать/останавливать электродвигатель, а также выполнять сброс ошибок.

1.5.2 Для управления используются регистр **0x2000**. Для записи команды могут быть использованы команды 06, 16 или 23. Для чтения - 03, 04 или 23.

1.5.3 Регистр **0x2000** используется для подачи команд управления (см. таблицы 3 и 4). Бит 15 «Команда сетевого управления» является битом активации сетевого управления. Если этот бит отключен, то остальные биты в регистре **0x2000** становятся неактивными, и управление переходит на дискретные сигналы.

Таблица 3 - Управляющий регистр 0x2000 «Команда сетевого управления»

Старший байт		Младший байт	
Бит	Обозначение	Бит	Обозначение
15	Команда сетевого управления	7	(не используется)
14	(не используется)	6	
13	(не используется)	5	
12	(не используется)	4	
11	(не используется)	3	
10	Сброс/блокировка защиты	2	
9	(не используется)	1	
8	Команда «Пуск»	0	

Таблица 4- Варианты сетевого управления

Режим управления	Значение 0x2000 (DEC)
Сетевое управление отключено (разрешено управление по дискретным сигналам)	0
Команда «Стоп»	32768
Команда «Пуск»	33024
Сброс аварии	33792

1.6 Переключение сетевого и дискретного управления

1.6.1 Команда сетевого управления имеет приоритет перед командой дискретного управления. Если включен **бит 15** регистра **0x2000**, то сигналы дискретных входов игнорируются.

1.6.2 Так как по интерфейсу можно контролировать поступающие на пускатель дискретные сигналы (биты **7** и **6** регистра **0x1501**), то можно организовать способ переключения на местное управление с помощью программы контроллера. При поступлении дискретных сигналов управления контроллер может разрешить управление путем обнуления регистра **0x2000**. В этом случае управление станет доступно с помощью дискретных сигналов.

1.6.3 Если при управлении по сети перестают поступать сетевые запросы в течение значения тайм-аута (уставка **ПЗ-07**), то регистр сетевого управления **0x2000** обнуляется и сетевое управление отключается. Если используется трехпроводное дискретное управление с самоблокировкой (на вход «Стоп» подается сигнал с НЗ-контакта кнопки «Стоп»), то электродвигатель продолжит работать и для остановки необходимо снять сигнал со входа «Стоп».

1.7 Информационные регистры (0x1500..0x1522)

1.7.1 Информационные параметры предназначены для информирования о режимах работы и параметрах работы блока и доступны только для чтения.

1.7.2 Список информационных параметров приведен в таблице **5**.

1.7.3 Подробное описание основных информационных регистров приведено в таблицах **5..9**.

1.7.4 Формат всех параметров – беззнаковые 16 разрядные числа (0..65535).

Таблица 5 – Основные информационные регистры

№	Адрес (Hex)	Адрес (DEC)	Название	Диапазон/ формат данных	Примечание
0	0x1500	5376	Состояние работы 1	16 бит	Таблица 6
1	0x1501	5377	Состояние работы 2	16 бит	Таблица 7
2	0x1502	5378	Предупреждения	16 бит	Таблица 8
3	0x1503	5379	Код/Субкод аварии	(1+1) байт	Таблица 9
4	0x1504	5380	Текущий ток, А	(0..65535)*0.01А	
5	0x1505	5381	Номинальный ток, А	(0..65535)*0.01А	
6	0x1506	5382	Асимметрия токов, %	(0...100)%	
7	0x1507	5383	Активный ток, %	(0...999)%	
8	0x1508	5384	Нагрев электронной тепловой защиты ЭД	(0..100)%	
9	0x1509	5385	Температура пускателя	(0..100)град	
10	0x150A	5386	Ток фазы А	(0..65535)*0.01А	
11	0x150B	5387	Ток фазы В	(0..65535)*0.01А	
12	0x150C	5388	Ток фазы С	(0..65535)*0.01А	
13	0x150D	5389	Резерв		

№	Адрес (Hex)	Адрес (DEC)	Название	Диапазон/ формат данных	Примечание
14	0x150E	5390	Резерв		
15	0x150F	5391	Резерв		
16	0x1510	5392	Ток (с фиксацией), %	(0...999)%	При остановке фиксируется ток до отключения
17	0x1511	5393	Активный ток (с фиксацией), %	(0...999)%	
18	0x1512	5394	Максимальный ток, А	(0..65535)*0.1А	
19	0x1513	5395	Время работы ЭД (мин)	(0..65535)*1мин	
20	0x1514	5396	Число пусков в час	(0..65535)	
21	0x1515	5397	Резерв		
22	0x1516	5398	Резерв		
23	0x1517	5399	Время текущей подачи питания, час	(0..65535)ч	
24	0x1518	5400	Время текущей подачи питания, сек	(0..35999)*0.1с	
25	0x1519	5401	Максимальное число пусков в час	(0..65535)	
26	0x151A	5402	Резерв		
27	0x151B	5403	Максимальная температура блока	(0..100)град	
28	0x151C	5404	Общая время подачи питания, тыс.ч	(0..262)*1000ч	
29	0x151D	5405	Общая время подачи питания, ч	(0..999)ч	
30	0x151E	5406	Общая время работы ЭД, тыс.ч	(0..244)*1000ч	
31	0x151F	5407	Общая время работы ЭД, ч	(0..999)ч	
32	0x1520	5408	Кол-во пусков, млн	(0..262)*млн.вкл	
33	0x1521	5409	Кол-во пусков, тыс	(0..999)тыс.вкл	
34	0x1522	5410	Кол-во пусков, ед	(0..999)	
35	0x1523	5411	Резерв		
36	0x1524	5412	Резерв		
37	0x1525	5413	Резерв		
38	0x1526	5414	Резерв		
39	0x1527	5415	Авария -1: Код/Субкод аварии	(1+1) байт	Таблица 9
40	0x1528	5416	Авария -1: Кол-во однотипных аварий	(0..15)	
41	0x1529	5417	Авария -1: Ток в момент аварии, А	(0..65535)*0.1А	
42	0x152A	5418	Авария -1: Время работы в момент аварии, А	(0..65535)*1мин	
43	0x152B	5419	Резерв		
44	0x152C	5420	Авария -1: Время хранения аварии	(0..65535)*1ч	
45	0x152D	5421	Авария -2: Код/Субкод аварии	(1+1) байт	Таблица 9
46	0x152E	5422	Авария -2: Кол-во однотипных аварий	(0..15)	
47	0x152F	5423	Авария -2: Ток в момент аварии, А	(0..65535)*0.1А	
48	0x1530	5424	Авария -2: Время работы в момент аварии, А	(0..65535)*1мин	
49	0x1531	5425	Резерв		
50	0x1532	5426	Авария -2: Время хранения аварии	(0..65535)*1ч	
51	0x1533	5427	Авария -3: Код/Субкод аварии	(1+1) байт	Таблица 9
52	0x1534	5428	Авария -3: Кол-во однотипных аварий	(0..15)	

№	Адрес (Hex)	Адрес (DEC)	Название	Диапазон/ формат данных	Примечание
53	0x1535	5429	Авария -3: Ток в момент аварии, А	(0..65535)*0.1А	
54	0x1536	5430	Авария -3: Время работы в момент аварии, А	(0..65535)*1мин	
55	0x1537	5431	Резерв		
56	0x1538	5432	Авария -3: Время хранения аварии	(0..65535)*1ч	

Таблица 6 – Информационный регистр 0x1500 «Состояние работы»

Бит	Обозначение	Примечание
15	Авария	Бит включен при состоянии аварийного отключения. Код аварии в регистре 0x1503 (таблица 9).
14	Предупреждение	Бит включен при срабатывании любого из предупреждения в регистре 0x1502 (таблица 8).
13	Готовность работы	Бит включен при готовности пускателя к работе: -нет аварийного отключения; -исправно силовое напряжение
12	Стоп	Бит включен при отсутствии работы ЭД
11	Работа	Бит включен при работе ЭД
10..7	-----	
6	Активно дискретное управление (входы Пуск, Стоп)	Биты показывают активный источник управления блоком.
5	Активно сетевое управление COM	
4..1	-----	
0	Функционирование	Бит включен постоянно. Может использоваться при работе с автономными сетевыми шлюзами для контроля связи между шлюзом и пускателем.

Таблица 7 – Информационный регистр 0x1501 «Состояние работы 2»

Бит	Обозначение	Примечание
15	Команда «Пуск»	Биты включены при подаче результирующей команды «Пуск» (при дискретном или сетевом управлении)
14,13	-----	
12	Плавный останов	Бит включен во время плавного останова
11	Полное напряжение	Бит включен при полном напряжении на ЭД.
10..8	-----	
7	Вход «Пуск»	Состояние дискретных входов «Пуск» и «Стоп»
6	Вход «Стоп»	
5	Кнопка «Вверх»	Состояние кнопок на лицевой панели
4	Кнопка «Вниз»	
3	Кнопка «Стоп»	
2	-----	
1	Реле РК	Состояние выходных реле РК и АК
0	Реле АК	

Таблица 8 - Информационный регистр 0x1502 «Предупреждение»

Бит	Обозначение	Примечание
15..8	-----	
7	Недогрузка	Предупреждение о недогрузке. Если активный ток ниже уставки П2-09 . Задержка включения и отключения настраивается в П2-10, П2-11 .
6, 5	-----	
4	Обратное чередование фаз	
3	Перегрев блока управления	Превышение температуры внутри блока (регистр 0x1509) выше порога предупреждения.
2	Перегрев электронной тепловой защиты ЭД	Превышении порога нагрева ЭТЗ (регистр 0x151D) более 90%, отключение при снижении ниже 85%.
1	Перегрузка ЭД (по полному или активному току)	Превышение полного или активного тока во время работы выше порогов (уставки П2-07, П2-08). Задержка включения и отключения настраивается в П2-10, П2-11 .
0	Неисправность силового питания	Неисправность входного питания (обрыв фазы, значительная несимметрия фаз)

Таблица 9 - Информационный регистр 0x1503 «Код Аварии»

Старший байт - Код аварии (0..255)		Младший байт – Субкод аварии (0..255)	
Значение	Обозначение	Значение	Обозначение
Электронные защиты		0-255	Субкод аварии может содержать дополнительную информацию для каждого типа аварии (см. руководство по эксплуатации).
1	A1-Неисправность фазы на входе		
2	A2-Ошибка чередования фаз		
3	A3-Электронная тепловая защита ЭД		
4	A4-Предельный ток (КЗ)		
5	A5- Обрыв фазы/Асимметрия токов		
6	A6-Перегрев пускателя		
7	A7- Замыкание силового ключа		
8	A8-Ошибка процессора		
Электронные защиты от превышения нагрузки			
11	Б1-Превышено время пуска		
12	Б2-Перегрузка по току		
13	Б3-Перегрузка по активному току		
14	Б4-Недогрузка по активному току		
15	Б5-Превышение количества пусков в час		

1.8 Программируемые параметры (регистры 0x0100..0x006D)

1.8.1 Программируемые параметры пускателя могут настраиваются с лицевой панели либо по интерфейсу RS485.

1.8.2 Настройка параметров по интерфейсу RS485 может быть выполнена с компьютера с использованием ПО «**MST Loader**» и адаптера USB-RS485.

1.8.3 Область программируемых параметров включает 3 группы по 15 уставок, которые соответствуют адресам Modbus **0x0001..0x002F**.

1.8.4 Для записи программируемых параметров по интерфейсу может использоваться только функция Modbus **06**. За одну транзакцию можно записать только один программируемый параметр.

1.8.5 Перечень и описание всех программируемых параметров приведены в Приложении Б руководства по эксплуатации **БМДК.648600.016-05.РЭ**, а также в таблице настроек в программе **MST Loader**.

1.8.6 Регистры 0x0010, 0x0020 не используются и недоступны для записи.

Таблица 10 – Программируемые параметры

Адрес (Hex)	Адрес (DEC)	№ параметра (см. Приложение Б, руководства по эксплуатации БМДК.648600.016-05.РЭ)
0x0001..0x000F	1..15	П1-01..П1-15
0x0011..0x001F	17..31	П2-01..П2-15
0x0021..0x002F	33..47	П3-01..П3-15



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

Электротехнический отдел

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

Для корреспонденции:
620137, Екатеринбург, а/я327

Телефон: (343) 298-00-65

Факс: (343) 298-00-65

E-mail: info@bitek-e.ru

Web: www.bitek-e.ru