

Протокол MODBUS RTU. Настройка преобразователей частоты «MEGE Drive»



Содержание

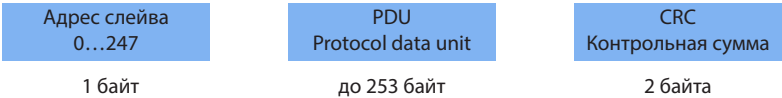
Общие описание протокола Modbus RTU	3
Описание слова управления	5
Коды функций и формат фрейма	7
Настройка параметров преобразователя частоты MEGE Drive 580 для управления и обмена данными по протоколу Modbus RTU	9
Настройка связи между панелью управления EKF PRO-Screen и частотным преобразователем MEGE Drive по протоколу Modbus RTU	10

Общие описание протокола Modbus RTU

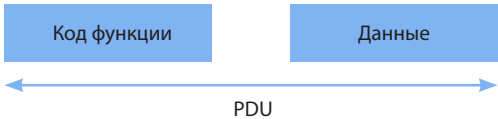
Modbus RTU — открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре «ведущий–ведомый» (master–slave). Используется для передачи данных по последовательным линиям связи RS-485, RS-422 и RS-232.

Ведущее устройство инициирует запросы либо отдельному ведомому устройству, либо всем ведомым устройствам (может быть подключено до 247 ведомых устройств) одновременно в режиме широковещательной передачи данных (broadcast mode). Для передачи широковещательных запросов используется адрес 0.

Структура фрейма Modbus RTU



PDU — основная часть пакета, содержит код функции и данные.



Пример расчета контрольной суммы.

Для проверки целостности и достоверности данных в протоколе Modbus RTU используется контрольная сумма CRC (Cyclic Redundancy Check). Контрольная сумма занимает 2 байта: старший байт (MSB) и младший байт (LSB).

Контрольная сумма вычисляется передающим устройством по содержимому всего фрейма (кроме самих байт CRC) и добавляется в конец передаваемого сообщения. Принимающее устройство также вычисляет CRC по полученным данным и сравнивает полученное значение с контрольной суммой, переданной в конце фрейма. Если значения совпадают, данные считаются полученными без ошибок; в обратном случае — данные признаются поврежденными.

Рассмотрим пример расчета контрольной суммы CRC, задав адрес ведомому устройству Slave ID = 1.

1. Чтение статуса частотного преобразователя:

Запрос фрейма: 01 03 06 00 00 01 84 82

01	Адрес устройства 1
03	Код функции (чтение holding register)
06 00	Адрес регистра
00 01	Кол-во регистров для чтения
84 82	Контрольная сумма

Ответ фрейма: 01 03 02 B4 81 0F 24

01	Адрес устройства 1
03	Код функции (чтение holding register)
02	Кол-во байт
B4 81	Данные
0F 24	Контрольная сумма

2. Изменение скорости привода:

Запись 03E8h(1000rpm) в 0002h

Запрос фрейма: 01 06 00 02 03 E8 28 B4

01	Адрес устройства 1
06	Код функции (запись single register)
00 02	Адрес регистра
03 E8	Данные которые пишем в регистр
28 B4	Контрольная сумма

3. Пуск привода (сначала измените источник сигнала внешнего управления командами пуск и стоп для связи по полевой шине)

Запрос фрейма: 01 06 00 01 08 82 5F AB

01	Адрес устройства 1
06	Код функции (запись single register)
00 01	Адрес регистра
08 82	Данные которые пишем в регистр
5F AB	Контрольная сумма

Данный код проверки (контрольная сумма) применим только к данному примеру, при изменении каких-либо данных код проверки должен быть пересчитан.

Слово управления шины Fieldbus (Относится к параметру привода 06.05)

№	Наименование	Описание
0	Стоп (выключение)	1 = Отключение привода 0 = Сохранить текущее состояние
1	Старт (включение)	1 = Запуск привода 0 = Сохранить текущее состояние
2	Режим остановки OFF2 (Режим аварийной остановки)	1 = Принудительный переход в режим аварийной остановки
3	Режим остановки OFF3 (Режим свободной остановки)	1 = Принудительный останов выбегом
4	Локальное управление	1 = Запрос на локальное управление
5	Режим остановки (рампа замедления)	1 = Принудительный останов с замедлением
6	Режим остановки выбегом	1 = Принудительный режим свободной остановки
7	Сигнал разрешения запуска	1 = Запуск разрешен 0 = Запуск запрещен
8	Сброс	0 -> 1 = Сброс ошибки привода
9	Режим толчка Jog1	1 = Начало, запуск
10	Режим толчка Jog2	1 = Начало, запуск
11	Удаленное управление	1 = Запрос на удаленное управление
12	Вход сигнала задания 0	1 = Принудительная установка входного сигнала на 0
13	Сохранение ramпы задания	1 = Принудительное сохранение выходного сигнала
14	Выход ramпы 0	1 = Принудительное изменение выходного сигнала на 0
15	Внешнее задание	1 = Команда на реверс

Замечание*

Биты 7 и 11 в слове управления всегда должны быть установлены в «1»

Общие команды для записи управляющего слова в регистр 0001:

- 1) Команда «Старт» – 0882h – 2178 dec.
- 2) Команда «Стоп» – 0881h – 2177 dec.
- 3) Команда «Обратного пуска» – 8882h – 34946 dec.
- 4) Команда «Сброса ошибки» – 0980h – 2432 dec.

Пример формирования команд «Старт» через тестировщик Modbus:

Tx = 2309: Err = 0: ID = 3: F = 03: SR = 1000ms

	Alias	00000
0		0
1		2178
2		3000
3		0
4		263
5		30001
6		5308
7		0
8		30001
9		0

Write Single Register

Slave ID: 3

Address: 1

Value: 2178

Result: N/A

☐ Close dialog on "Response ok"

Use Function

☒ 06: Write single register
 ☐ 16: Write multiple registers

Send

Cancel

	Alias	00020
0		0
1		0
2		0
3		0
4		0
5		0
6		0
7		0
8		0
9		0

Пример формирования команд «Стоп» через тестировщик Modbus:

Tx = 2384: Err = 0: ID = 3: F = 03: SR = 1000ms

	Alias	00000
0		0
1		2177
2		3000
3		0
4		7
5		4878
6		5348
7		0
8		4878
9		0

Write Single Register

Slave ID: 3

Address: 1

Value: 2177

Result: Response ok

☐ Close dialog on "Response ok"

Use Function

☒ 06: Write single register
 ☐ 16: Write multiple registers

Send

Cancel

	Alias	00020
0		0
1		0
2		0
3		0
4		0
5		0
6		0
7		0
8		0
9		0

Пример задания скорости через тестировщик Modbus:

Tx = 2446: Err = 0: ID = 3: F = 03: SR = 1000ms

	Alias	00000
0		0
1		2178
2		2800
3		0
4		263
5		28001
6		5354
7		0
8		28001
9		0

Write Single Register

Slave ID: 3

Address: 2

Value: 2800

Result: Response ok

☐ Close dialog on "Response ok"

Use Function

☒ 06: Write single register
 ☐ 16: Write multiple registers

Send

Cancel

	Alias	00020
0		0
1		0
2		0
3		0
4		0
5		0
6		0
7		0
8		0
9		0

Набор данных

Параметры (Hex)	Наименование
0001	Слово управления Fieldbus (соответствующий параметру адреса 06.05)
0002	Настройка шины Fieldbus 1 (соответствующий параметру адреса 02.15)
0003	Настройка шины Fieldbus 2 (соответствующий параметру адреса 02.16)
0004	Слово состояния шины Fieldbus
0005	Актуальное значение Fieldbus 1
0006	Актуальное значение Fieldbus 2
0007-0018	Значение входов 1-12 (параметры 50.05-50.16)
0019-0030	Значение входов 1-12 (параметры 50.17-50.28)

Коды функций и формат фрейма

В настоящее время поддерживаются следующие коды функции (H — обозначает шестнадцатеричное значение, а D — десятичное)

03H	Чтение регистров хранения	Чтение текущего значения N последовательных регистров
06H	Запись одного регистра	Перезаписать текущее значение одного регистр
08H	Диагностика	Используется для тестирования и проверки состояния канала связи, поддерживает следующие коды подфункции: 0x00 — возврат данных запроса; 0x01 — сброс связи; Инициализация и перезапуск последовательного порта ведомого устройства, сброс счетчиков. 0x04 — Принудительный режим «только прослушивание» (Listen only mode). Обязательно для выбранного ведомого устройства работать в режиме только прослушивания, при этом ведомое устройство не будет отвечать на это сообщение.
10H или 16D	Запись нескольких регистров	Перезаписать текущее значение N последовательных регистров

42H или 66D	Считывание информации, связанной с регистрами	Используется для чтения соответствующей информации о параметрах привода, поддерживает следующие коды подфункции: 0x00 — Чтение атрибутов указанного регистра; 0x01 — Чтение значения по умолчанию указанного регистра; 0x02 — Чтение минимального значения указанного регистра; 0x03 — Чтение максимального значения указанного регистра; 0x04 — Чтение количества параметров в указанной группе регистра; 0x05 — Чтение видимости указанной группы регистров.
55H или 85D	Чтение журнала событий (data log)	

Формат регистров

Адрес регистра состоит из 16 бит: старшие 8 бит — это параметр группы, младшие 8 бит — индекс группы внутри.

При вычислении адреса регистра используется следующая формула:

$$\text{номер группы} \times 256 + \text{индекс группы}$$

Пример вычисления адреса регистра для параметра 22.01 (Ист скор ref 2): $22 \times 256 + 01 = 5633$

Когда ведущие устройство (master), такие как PLC или HMI, используют изохронный адрес, необходимо добавить 40000 или 40001. Например, для получения правильного значения внутреннего адреса Siemens необходимо добавить 40001; конкретные значения можно найти в описании к PLC.

Группа	Индекс	Адрес (Hex)	Адрес (Dec)
00 Данные связи	01-30 Набор данных	0001-001E	0001-0030
01 Параметры группы 01	00-255 параметры 01.00-01.255	0100-01FF	256-511
02 Параметры группы 02	0-255 параметры 02.00-02.255	0200-02FF	512-767
...	...	...	...
63 Параметры группы	00-255 параметры 63.00-63.255	3F00-3FFF	16128-16383

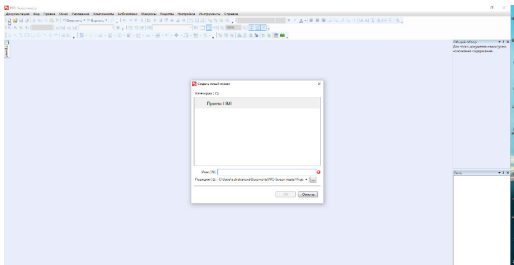
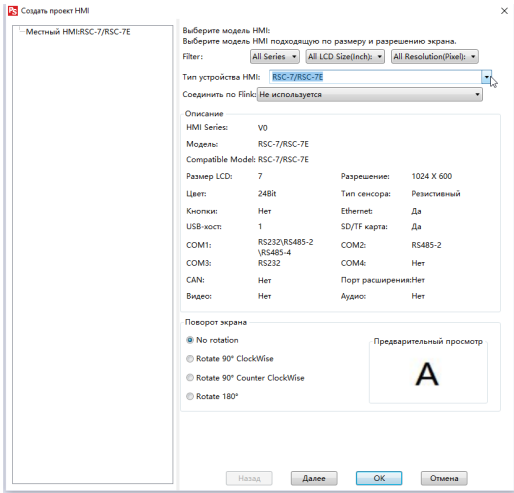
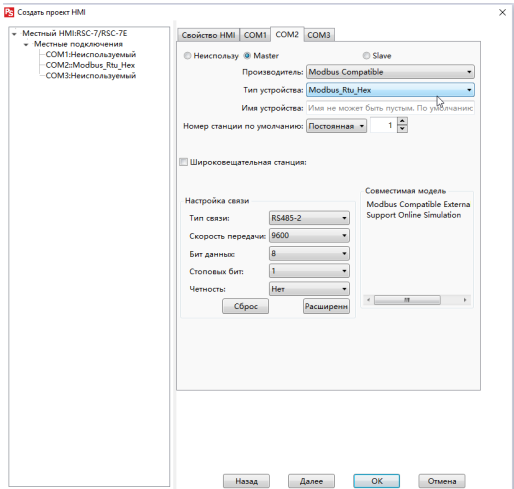
Настройка параметров преобразователя частоты MEGE Drive 350/580/850 для управления и обмена данными по протоколу Modbus RTU

Код группы	Описание функции	Значение
10.00 Ext1 реж упр	Выберите источник сигнала внешнего управления 1 (EXT1) пуска и команды останова. Примечание: этот параметр нельзя изменить, когда привод работает	5 (Полевая шина)
21.00 Ист скор ref 1 В	Выберите источник сигнала для уставки скорости 1	P02.15 (Шина ref 1)
51.00 Вкл Modbus	Отключите или включите встроенную функцию связи Modbus. Когда она не используется, отключение может снизить нагрузку на ЦП	1 (Включение)
51.01 Адрес	Установите адрес узла связи Modbus, среди которых 0 — широковещательный адрес	1
51.02 Скорость	Установите скорость последовательной передачи данных Modbus. Единица измерения — бит/с	9600 = [1]
51.03 Формат	Установите формат последовательного кадра связи Modbus	0 (8-битные данные, без проверки, 1 стоповый бит)

ВАЖНО !!

После задания нужных параметров нажмите кнопку «LOC/REM», для перевода привода в режим удаленного управления «REM». Со стороны преобразователя все необходимые действия выполнены, и он готов к работе по сети Modbus RTU.

Настройка связи между панелью управления EKF PRO-Screen и частотным преобразователем MEGE Drive по протоколу Modbus RTU

Действие	Примечание
Запустите Pro-Screen Master и создайте новый проект	
Выберите панель управления и нажмите «Далее»	
Настройте COM-порт (в данном примере COM 2), далее настройте панель Master-станцией	

Выберите «Производителя»,
«Тип устройства» из выпадающего меню

Производитель: **Modbus Compatible**
Тип устройства: **Modbus_Rtu_Hex**
Имя устройства: Имя не может быть пустым. По умолчанию
Номер станции по умолчанию: **Постоянная** 1

Задайте параметры для настройки
связи

Настройка связи

Тип связи: **RS485-2**
Скорость передачи: **9600**
Бит данных: **8**
Стоповых бит: **1**
Четность: **Нет**

Совместимая модель
Modbus Compatible Extra
Support Online Simulation

Сброс **Расширенн**

Выводим параметры на панель управ-
ления.
Выбираем «Цифровой ввод»,
тип адреса — 6X
(запись регистра в ПЧ), указываем адрес
в шестнадцатеричном формате

Цифровой ввод

Общие | Настройка клавиатуры | **Цифры** | Оформление | Анимация | Настройка управления | Обмен | Отбраковка

Атрибут операции: ☒ Цифровой дисплей ☐ Цифровой ввод ☐ Символьный дисплей ☐ Ввод символьных значений

Режим ввода: ☒ Пароль

Адрес чтения: ☐ Адрес чтения и запись различны

☒ Использовать адресную карту ☐ Use Register Index

Устройство: **Device1(МестныйCOM2Modbus_Rtu_Hex)**

Номер станции: **1** ☒ Идент

Тип адреса: **6X**

Адрес: **1** ☒ Системный регистр

Формат: **HEX(2-FFFF)**

Скорости: **Постоянная**

Register Length: **1** ☐ Идент

Формат дисплея

Тип данных: **16-bit Unsigned** ☐ Display using Scientific notation

Разряды: **4** ☒ Разделители: **255** ☐ Отображать все разряды ☐ Zero at the end is not displayed

Input Lower Limit: Нижний предел: **Постоянная** **0** ☐ None nonezero

Input Upper Limit: **9999** Верхний предел: **Постоянная** **9999** ☐ Больше значения

☐ Разрешить численные операции

Справка Описание: **OK** **Отмена**

Для чтения параметров с ПЧ, выбираем
«Цифровой дисплей», тип адреса 4x —
(чтение параметра с ПЧ).
Адрес в данном случае указываем в
шестнадцатеричном формате, так как
выбран драйвер Modbus_Rtu_Hex

Цифровой дисплей

Общие | **Цифры** | Оформление | Анимация | Обмен | Отбраковка

Атрибут операции: ☐ Цифровой дисплей ☒ Цифровой ввод ☐ Символьный дисплей ☐ Ввод символьных значений

Режим ввода: ☒ Пароль

Адрес чтения: ☐ Адрес чтения и запись различны

☒ Использовать адресную карту ☐ Use Register Index

Устройство: **Device1(МестныйCOM2Modbus_Rtu_Hex)**

Номер станции: **1** ☒ Идент

Тип адреса: **4X**

Адрес: **123** ☒ Системный регистр

Формат: **HEX(2-FFFF)**

Скорости: **Постоянная**

Register Length: **1** ☐ Идент

Формат дисплея

Тип данных: **16-bit Unsigned** ☐ Display using Scientific notation

Разряды: **4** ☒ Разделители: **1** ☐ Отображать все разряды ☐ Zero at the end is not displayed

Input Lower Limit: Нижний предел: **Постоянная** **0** ☐ None nonezero

Input Upper Limit: **65535** Верхний предел: **Постоянная** **65535** ☐ Больше значения

☐ Разрешить численные операции

Справка Описание: **OK** **Отмена**

Выводим следующие значения на панель управления

Старт/Стоп1234

Скорость вращения1234

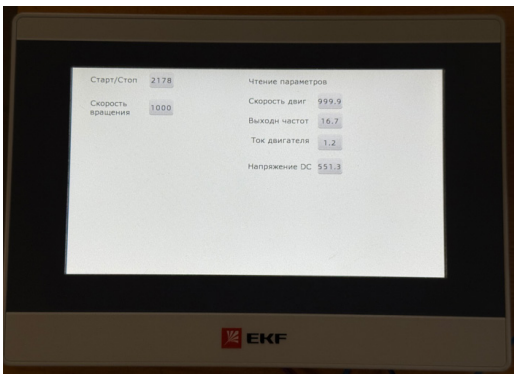
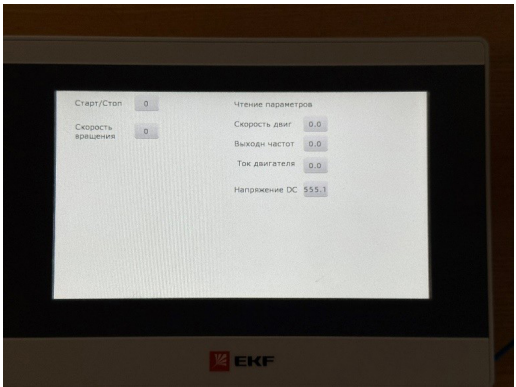
Чтение параметров

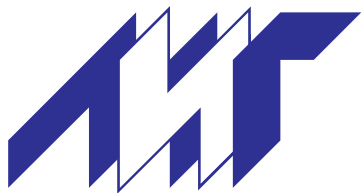
Скорость двиг1234.5

Выходн частот1234.5

Ток двигателя1234.5

Напряжение DC1234.5





МИГ ЭЛЕКТРО

скорость и точность

107553, г. Москва,
Окружной проезд, д. 8 стр. 1
+7 (495) 989 7780
moscow@mege.ru

196084, г. Санкт-Петербург,
ул. Новорощинская, д. 4, БЦ «Собрание», оф. 908-2
+7 (812) 640 5906
spb@mege.ru

620017, г. Екатеринбург,
ул. Фронтовых Бригад, д. 7, оф. 1
+7 (343) 384 7780
ektb@mege.ru

420095, г. Казань,
ул. Васильченко, зд. 1к2, пом. 1001, оф. 318
+7 (843) 203 8420
kzn@mege.ru

344038, г. Ростов-на-Дону,
ул. Текучёва, 234, БЦ «Белый слон», оф. 804
+7 (800) 707 4072, доб. 730
rnd@mege.ru

г. Чебоксары,
+7 (800) 775 7092
cheb@mege.ru

www.mege.ru