



**Дополнения к описанию по организации связи
с контроллерами
« МИКОНТ »**



Пермь 2013

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Контроллер с операционной системой "МикОС" с 2004 года поддерживает новые возможности по организации связи через RS232 и RS485:

№пп	ПАРАМЕТРЫ ПОРТА			
	Параметр	Примечания		
1	Формат фрейма/посылки, <i>Состоит из стартового бита, бит данных, бита паритета (контрольный бит, может отсутствовать), стоповых бит.</i>	№	Бит данных	Контроль четности
		1	8	Чет (Even)
		2	8	НеЧет (Odd)
		3	8	Нет (No)
	<p>Рис. Формат фрейма/посылки одного байт</p>			
	ПАРАМЕТРЫ ОБМЕНА			
	Параметр	Примечания		
2	Время отклика [мс]. <i>Если в течение заданного времени ответ не сформирован, то драйвер выдает ответ "Занят".</i>	t_{ОТКЛ}=78-2 500 [мс]		
3	Протокол обмена. <i>MicontBus или ModBus.</i>	1. MicontBus ASCII] 2. MicontBus RTU 3. ModBus RTU с вариантами расположения слов, байт 32-х разрядных чисел в пакете.		

- **Мах.время отклика** -максимальное время на обработку запроса.

Если ответ не подготовлен за это время, то драйвер связи сбрасывает задание и формирует ответ="ЗАНЯТ".

- Ответ на запрос может быть выдан через 50 - 200 [мс];
- После выдачи ответа, требуется около 30-50 [мс] для перехода в режим ожидания запроса.

- **Min.время отклика** - регламентирует момент выдачи ответа на запрос. Ответ на запрос будет выдан не ранее этого времени.

- **Рекомендации:**

- Период опроса 200 - 300 мс;
- Новый запрос выдавать не ранее чем через 50-100 [мс] после получения ответа.

Файл: "NET_ADD_1.DOC"

Оперативные данные контроллера - переменные проблемной части ПО (интерпретатора). Переменные представлены 32-разрядным числом и могут быть типа LONG (беззнаковое целое) или FLOAT. В протоколе "Modbus" единицей данных является регистр, состоящий из 2-х байтов. Для запроса 32-разрядного числа обычно используются 2-а регистра. К сожалению, производители оборудования/контроллеров специфицируют формат 32-разрядных чисел - кто во что горазд. Количество регистров при запросе 32-разрядного числа тоже варьируется от "вкуса" производителя.

Для учета особенностей форматов 32-х разрядных чисел, протокола "ModBus" различных производителей, в контроллере поддерживаются несколько форматов. Форматы разбиты по признакам:

- LONG: порядок следования слов и байтов в слове.
- FLOAT: порядок следования слов и байтов в слове.

32-разрядное число состоит из двух слов (старшее слово [Hight] и младшее слово [Low]). Каждое слово состоит соответственно из двух байтов.

В памяти контроллера байты/слова размещаются с младшего адреса и от младшего байта/слова к старшему.

Пример размещения в памяти числа 513 [0201h] по адресу 1:

Адрес/ячейка	1	2
Значение байта	Мл.байт	Ст.байт
	01p	02h

Для определенности будем использовать, в качестве базового, следующее размещение байтов/слов 32-разрядного числа:

Адрес/ячейка	1	2	3	4
Байт	lo -мл.байт [Байт №1]	hi -ст.байт [Байт №2]	lo -мл.байт [Байт №3]	hi -ст.байт [Байт №4]
Слово	Lo -мл.слово [Слово №1]		Hi -ст.слово [Слово №2]	

Обозначения способов размещения байтов/слов 32-разрядного числа:

- | | | | |
|----------|------------------|----------|------------------|
| l | - младший байт; | h | - старший байт; |
| L | - младшее слово; | H | - старшее слово; |

В этих обозначениях базовое размещению будет выглядеть так **Llh:Hlh**,

где:

слева на право указан порядок размещения, причем слева находится ячейка с младшим адресом

Ниже представлена таблица с обозначением форматов чисел с учетом формы запроса (переменная/число запрашивается как два 16-и разрядных регистра или как один 32-разрядный регистр):

Форматы 32-х разрядных чисел для ModBus

Переменная задается двумя регистрами		Тип числа		Переменная задается одним регистром	
№	Обозначение	LONG	FLOAT	№	Обозначение
0	Ф1 ^HOPM	Llh, Hlh	--"---	5	φA ^HOPM
1	Ф2 *IL:fF	Lhl, Hhl	--"---	6	φB IL:fF
2	Ф3 Ll:Ff	Hhl, Lhl	--"---	7	φC Ll:Ff
3	Ф4 lL:Ff	Lhl, Hhl	Hhl, Lhl	8	φD lL:Ff
4	Ф5 Lf:fF	Hhl, Lhl	Lhl, Hhl	9	φE Lf:fF

* Если неизвестен формат, то рекомендуется попробовать сначала этот "Ф2 *".

Файл: "NET_ADD_1.DOC"

MODBUS

Контроллер с операционной системой "МикОС" поддерживает следующие функции *ModBus*:

№/код		Функция	Особенности
Dec	Hex		
3	03h	Чтение содержимого регистров	Регистр содержит 2-а байта (Word), а переменная MICOS 4-е байта (Dword/Long, Float). Для чтения одной переменной MICOS необходимо указывать удвоенное число 2-х байтных регистров.
16	10h	Запись в регистры	

С протоколом *ModBus* доступны только оперативные переменные расчета (оперативные переменные/регистры нумеруются с нуля).

Коды ошибок контроллера с протоколом ModBus

КОД	ИМЯ	Расшифровка	MICONT
01	ILLEGAL FUNCTION	Принятый код функции не может быть обработан на подчиненном.	Не поддерживаю эту команду/функцию
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	Адрес данных указанный в запросе не доступен данному подчиненному.	Нет такой переменной
03	ILLEGAL DATA VALUE	Величина содержащаяся в поле данных запроса является не допустимой величиной для подчиненного.	Не допустимый аргумент команды
04	SLAVE DEVICE FAILURE	Невосстанавливаемая ошибка имела место пока подчиненный пытался выполнить затребованное действие.	Нет прав доступа (доступ отвергнут) Обычно при запрете модификации переменной по связи.
05	ACKNOWLEDGE	Подчиненный принял запрос и обрабатывает его, но это требует много времени. Этот ответ предохраняет главного от генерации ошибки таймаута. Главный может выдать команду Poll Program Complete для обнаружения завершения обработки команды.	
06	SLAVE DEVICE BUSY	Подчиненный занят обработкой команды. Главный должен повторить сообщение позже, когда подчиненный освободится.	Занят. Не хватило времени для формирования ответа. Превышено заданное время отклика.
07	NEGATIVE ACKNOWLEDGE	Подчиненный не может выполнить программную функцию, принятую в запросе. Этот код возвращается для неудачного программного запроса, использующего функции с номерами 13 или 14. Главный должен запросить диагностическую информацию или информацию обошибках с подчиненного.	

ПРИМЕРЫ ЗАПРОСОВ**Формат запроса.**

Тест запрашивает значение **одного** регистра/переменной типа LONG/FLOAT/WORD.

Обозначения:

ID	- Сетевой номер подчиненного (slave);
CMD	- № функции;
REG	- № регистра;
VAR	- № переменной;
NUM_REG	- Число регистров;
SIZE	- Число байт;
VAL	- Поле значения регистра/переменной;
DATA	- Поле значений;
CRC	- Контрольная сумма CRC-16;
LoWord	- Младшее слово 32-х разрядного числа;
HiWord	- Старшее слово 32-х разрядного числа;
LoByte	- Младший байт 16-разрядного числа (WORD);
HiByte	- Старший байт 16-разрядного числа (WORD);

ModBus RTU**Формат запроса ModBus RTU**

ID	CMD	REG		NUM_REG		CRC	
1 байт	1 байт	2 байта (WORD)		2 байта (WORD)		2 байта (WORD)	
1-255	3	HiByte	LoByte	HiByte	LoByte	LoByte	HiByte

Формат успешного ответа чтения регистра типа WORD (ModBus RTU)

ID	CMD	NUM_BYTE	VAL		CRC	
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта (WORD)		2 байта (WORD)	
1-255	03h	2	HiByte	LoByte	LoByte	HiByte

Формат успешного ответа чтения регистра типа LONG/FLOAT (ModBus RTU)

ID	CMD	NUM_BYTE	VAL		CRC	
1 байт	1 байт	1 байт	2 слова (WORD)		2 байта (WORD)	
1-255	03h	4	WORD №1	WORD №2	LoByte	HiByte

Формат поля VAL зависит от контроллера SLAVE (LoWord:HiWord, HiWord:LoWord, LoByte:HiByte, HiByte:LoByte). Настройки предусматривают любой из форматов.

Примеры "ModBus" запросов к переменным при 2-х регистровом формате.● **Читаем одну переменную №97 (0x0061)**

ID	CMD	REG		NUM_REG		CRC	
1 байт	1 байт	2 байта (WORD)		2 байта (WORD)		2 байта (WORD)	
1-255	3h	HiByte	LoByte	HiByte	LoByte	LoByte	HiByte
		00h	61h	00h	02h		
		97		2			

● **Читаем одну переменную №98 (0x0062)**

ID	CMD	REG		NUM_REG		CRC	
1 байт	1 байт	2 байта (WORD)		2 байта (WORD)		2 байта (WORD)	
1-255	3h	HiByte	LoByte	HiByte	LoByte	LoByte	HiByte
		00h	62h	00h	02h		
		98		2			

● **Читаем две переменных №97 - №98**

ID	CMD	REG		NUM_REG		CRC	
1 байт	1 байт	2 байта (WORD)		2 байта (WORD)		2 байта (WORD)	
1-255	3h	HiByte	LoByte	HiByte	LoByte	LoByte	HiByte
		00h	61h	00h	04h		
		97		4			

● **Запись в переменную №1 значения 2 (тип переменной = "unsigned long").**

Формат данных в запросе "Ф1 ^HOPM"

ID	CMD	REG		NUM_REG		SIZE	VAL				CRC	
1 байт	1 байт	2 байта (WORD)		2 байта (WORD)		1байт	2 слова				2 байта (WORD)	
							LoWord		HiWord			
		HiB	LoB	HiB	LoB		LoB	HiB	LoB	HiB	LoB	HiB
1-255	10h	00h	01h	00h	02h	04h	02h	00h	00h	00h		
		1		2		4	2 (00000002h)					

Примеры "ModBus" запросов к переменным в 1-о регистровом формате.● **Читаем одну переменную №97 (0x0061)**

ID	CMD	REG		NUM_REG		CRC	
1 байт	1 байт	2 байта (WORD)		2 байта (WORD)		2 байта (WORD)	
1-255	3h	HiByte	LoByte	HiByte	LoByte	LoByte	HiByte
		00h	61h	00h	01h		
		97		1			

● **Читаем одну переменную №98 (0x0062)**

ID	CMD	REG		NUM_REG		CRC	
1 байт	1 байт	2 байта (WORD)		2 байта (WORD)		2 байта (WORD)	
1-255	3h	HiByte	LoByte	HiByte	LoByte	LoByte	HiByte
		00h	62h	00h	01h		
		98		1			

● **Читаем две переменных №97 - №98**

ID	CMD	REG		NUM_REG		CRC	
1 байт	1 байт	2 байта (WORD)		2 байта (WORD)		2 байта (WORD)	
1-255	3h	HiByte	LoByte	HiByte	LoByte	LoByte	HiByte
		00h	61h	00h	02h		
		97		2			

● **Запись в переменную №1 значения 2 (тип переменной = "unsigned long").**

Формат данных в запросе "фА ^НОРМ"

ID	CMD	REG		NUM_REG		SIZE	VAL				CRC	
1 байт	1 байт	2 байта (WORD)		2 байта (WORD)		1байт	2 слова				2 байта (WORD)	
							LoWord		HiWord			
		HiB	LoB	HiB	LoB		LoB	HiB	LoB	HiB	LoB	HiB
1-255	10h	00h	01h	00h	01h	04h	02h	00h	00h	00h		
		1		1		4	2 (00000002h)					

MicontBus RTU

Все оперативные переменные расчета контроллера "МИКОНТ" являются 32-х разрядными (LONG/FLOAT).

Формат запроса MicontBus RTU

ID	CMD	VAR		NUM_BYTE		CRC	
1 байт	1 байт	2 байта (WORD)		2 байта (WORD)		2 байта (WORD)	
1-255	02h	LoByte	HiByte	LoByte	HiByte	LoByte	HiByte

В поле CMD команда задается в младшем полубайте.

Формат успешного ответа чтения переменной типа LONG/FLOAT (MicontBus RTU)

ID	CMD	VAR		NUM_BYTE		VAL				CRC	
1 байт	1 байт	2 байта (WORD)		2 байта (WORD)		2 слова (L/F)				2 байта (WORD)	
1-255	12h	LoByte	HiByte	LoByte	HiByte	LoWord		HiWord		LoByte	HiByte
						LoB	HiB	LoB	HiB		

Признак результата возвращается в старшем полубайте поля CMD. Признак успешного ответа 1 в старшем полубайте. Для команды 02h в ответе получим 12h.

ВНИМАНИЕ:

- **Функции MicontBus ASCII и MicontBus RTU идентичны;**
- **CRC для протокола MicontBus RTU считается как для ModBus RTU (CRC-16).**

● **Введена новая сетевая переменная NETVAR_GVAR (1000h), при обращении к которой в ответном пакете следуют значения только заранее отмеченных переменных не зависимо от их расположения в памяти (если отмеченные переменные имеют номера 2, 5, 12 и т.д., то в ответе следуют значения переменных 2, 5, 12).**

- **OPC использует функции:**

- а) 02h для чтения оперативных переменных;**
- б) 03h для чтения больших объемов данных (таблицы описания переменных и т.д.);**
- в) 01h для получения размера переменных/данных.**

Готовится OPC с возможностью использования только функции 02h для доступа к непрерывному блоку переменных.