

MODBUS-команды, поддерживаемые двухканальным прибором «Акрон-02-2»

1. ПАРАМЕТРЫ СОЕДИНЕНИЯ

- 1.1. Скорость обмена: 1200, 2400, 4800 или 9600 бит/с.
- 1.2. Формат послылки: 1 старт-бит, 8 бит данных, 2 стоп-бита. Если используется бит контроля четности, то стоп-бит один. Многобайтные коды передаются младшим байтом вперед.
- 1.3. Контрольный бит: не используется, чётность, нечётность.
- 1.4. Интервал между повторяющимися запросами прибора должен быть более стократно увеличенного суммарного времени запроса к прибору и его ответа.

2. ПРОТОКОЛ ОБМЕНА

Используется только режим **RTU**. Используются специальные команды (**User-Defined Function Codes**, диапазон допустимых командных кодов в десятичной системе счисления – от 101 до 108).

Каждый командный фрейм должен включать адрес подчинённого (1 байт), код команды (1 байт), параметры (от 0 до 3 байтов) и CRC-код (2 байта).

Команда содержит 1 байт (команды 101, 102, 103, 65, 66), 2 байта (команды 108, 69) или 3 байта (команды 104, 105, 106, 107, 67, 68). Первый байт команды – код запрашиваемой (передаваемой) информации. Второй байт содержит младшие разряды, а третий байт – старшие разряды числа запрашиваемых архивных строк. Все байты команды представлены в формате BIN.

Доступные для чтения по команде 03 адреса регистров и их содержание приведены в таблице 2.

табл. 1

Команда контроллера		Ответ прибора	Примечание
код	содержание		
101	Идентификация	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Адрес ➤ Команда ➤ Число байтов ➤ Тип прибора ➤ Версия ПО ➤ Заводской номер ➤ CRC 	1Б 1Б 1Б 1Б (05) 1Б 4Б, ASCII 2Б
102 (K1) 65 (K2)	Передать текущие результаты измерений	<ul style="list-style-type: none"> ➤ адрес ➤ команда ➤ число байтов ➤ V, м/с ➤ Q, м³/ч ➤ U, м³ ➤ t, ч:мин ➤ P_U ➤ ERR ➤ CRC 	1 Б 1 Б 1 Б 4Б, float 4Б, float 4Б, float 4Б 1Б: lg(K _U)+3, от 0 до 5 1Б 2Б
103 (K1) 66 (K2)	Передать максимальные значения измеряемых величин	<ul style="list-style-type: none"> ➤ адрес ➤ команда ➤ число байтов ➤ V_{max}, м/с ➤ Q_{max}, м³/ч ➤ P_U ➤ CRC 	1 Б 1 Б 1 Б 4Б, float 4Б, float 1Б: lg(K _U)+3, от 0 до 5 2Б
104 (K1) 67 (K2)	Передать n строк почасового архива, начиная с i-й (1 ≤ n ≤ 27; 1 ≤ i ≤ 1925-n; i=1 соответствует «вершине» архива, а i=1925 – его «основанию»; 1-й байт-параметр – ст. байт числа i, 2-й байт-параметр – мл. байт числа i, 3-й байт-параметр – число n)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ адрес ➤ команда ➤ число байтов ➤ n строк ➤ CRC 	1 Б 1 Б 1 Б формат строки: U(4Б)+P _U (1Б)+ + [H/D/M/Y](4Б, BCD) 2Б
105 (K1) 68 (K2)	Передать n строк посуточного архива, начиная с i-й (1 ≤ n ≤ 31; 1 ≤ i ≤ 2200-n; i=1 соответствует «вершине» архива, а i=2200 – его «основанию»; 1-й байт-параметр – ст. байт числа i, 2-й байт-параметр – мл. байт числа i, 3-й байт-параметр – число n)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ адрес ➤ команда ➤ число байтов ➤ n строк ➤ CRC 	1 Б 1 Б 1 Б формат строки: U(4Б)+P _U (1Б)+ + [D/M/Y](3Б, BCD) 2Б
106(107)	Передать n строк архива включений (отключений), начиная с i-й (1 ≤ n ≤ 50; 1 ≤ i ≤ 100-n; i=1 соответствует «вершине» архива, а i=100 – его «основанию»; 1-й байт-параметр – число i, 2-й байт-параметр – число n)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ адрес ➤ команда ➤ число байтов ➤ n строк ➤ CRC 	1 Б 1 Б 1 Б формат строки (BCD): [m/H/D/M/Y] (5Б) 2Б
108 (K1) 69 (K2)	Передать n строк архива параметров, начиная с i-й (1 ≤ n ≤ 9; 1 ≤ i ≤ 20-n;	<ul style="list-style-type: none"> ➤ адрес ➤ команда ➤ число байтов 	1 Б 1 Б 1 Б

i=1 соответствует «вершине» архива, а i=20 – его «основанию»; 1-й байт-параметр – число i, 2-й байт-параметр – число n)	➤ n строк ➤ CRC	формат строки : Du(ASCII,6Б), Qmax (ASCII,7Б), Vcm(ASCII,5Б), S(1Б), T(1Б), A(1Б), L(1Б), DT(5Б) 2Б
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПРИМЕР:

Запрос текущих значений первого канала у прибора с адресом 01: 01 66 80 0A

Ответ: 01 66 12 CD 65 B8 3F 3D D7 AE 42 FD 02 00 00 02 36 00 00 00 57 3A

значение скорости расположено с 4 по 7 байты: CD 65 B8 3F

поскольку многобайтные коды передаются младшим байтом вперед, то переводим ответ в нормальную последовательность: 3F B8 65 CD. Это число с плавающей точкой (IEEE754), в десятичном виде 1,44 [м/с].

значение расхода занимает с 8 по 11 байты: 3D D7 AE 42

поскольку многобайтные коды передаются младшим байтом вперед, то переводим ответ в нормальную последовательность: 42 AE D7 3D. Это число с плавающей точкой (IEEE754), в десятичном виде 87,42 [куб.м/ч].

значение счетчика объема занимает с 12 по 15 байты: FD 02 00 00 и множитель в 16 байте: 02

поскольку многобайтные коды передаются младшим байтом вперед, то переводим ответ в нормальную последовательность: 00 00 02 FD, в десятичном виде 765.

множитель: $10^{(02 - 3)} = 0,1$

объем: $765 * 0,1 = 76,5$ [куб.м]

поскольку первый бит числа нулевой (байт 00), то объем положительный.

значение счетчика наработки занимает с 17 по 20 байты: 36 00 00 00

поскольку многобайтные коды передаются младшим байтом вперед, то переводим ответ в нормальную последовательность: 00 00 00 36 в десятичном виде 54 [мин].

код неисправности находится в 21 байте: 00, что говорит об исправном приборе. Расшифровка кодов неисправности приведена в руководстве по эксплуатации.

Адреса регистров, доступных для чтения по команде 03

табл.2

Адреса условных регистров (K1/K2)	Реальные переменные	
	обозначение	наименование
0x0000 – 0x0001 / 0x0030 – 0x0031	v (float)	скорость, м/с
0x0002 – 0x0003 / 0x0032 – 0x0033	q (float)	расход
0x0004 – 0x0005 / 0x0034 – 0x0035	am (float)	амплитуда, мВ
0x0006 – 0x0007 / 0x0036 – 0x0037	volume_pos (unsigned long)	неотмасштабированное значение «положительного» объема
0x0008 – 0x0009 / 0x0038 – 0x0039	volume_neg (прямой 32-п. код)	неотмасштабированное значение «отрицательного» объема (для прибора с двунаправленным измерением потока)
0x000a – 0x000b / 0x003a – 0x003b	acc_time (unsigned long)	время наработки (интегрирования расхода) в минутах
0x000c / 0x003c	crc_update (word)	контрольный код внутреннего назначения
0x000d – 0x000e / 0x003d – 0x003e	volume_tot (прямой 32-п. код)	неотмасштабированное итоговое значение объема (для прибора с двунаправленным измерением потока)
0x000f / 0x003f	vol_p (byte)	$\lg(K_U) - 3$, K_U – масштабирующий множитель объема
	error (byte)	код ошибки
0x0010	second (BCD)	текущие значения даты и времени, отсчитанные по встроенным часам; соответственно – секунда, минута, час, день недели, день месяца, месяц, год (две младших цифры)
	minute (BCD)	
0x0011	hour (BCD)	
	day_of_week	
0x0012	date (BCD)	
	month (BCD)	
0x0013 / 0x003f	year-2000 (BCD)	
	id_am (byte)	служебный код
0x001f – 0x0020	sernum (4*ASCII)	серийный номер
0x0021	instrument (byte)	тип прибора (всегда 5)
	ver_subver (byte)	код версии (D7...D4) и код подверсии (D3...D0)

Пример:

запрос расхода по первому каналу у прибора с адресом 01:

01 03 00 02 00 02 65 CB

ответ: 01 03 04 F4 D5 AE 42 25 AA

значение расхода расположено с 4 по 7 байты: F4 D5 AE 42. Поскольку многобайтные коды передаются младшим байтом вперед, переводим ответ в нормальную последовательность: 42 AE D5 F4. Это число с плавающей точкой (IEEE754), в десятичном виде 87,42 [куб.м/ч].