

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С КОНТРОЛЛЕРОМ СЕТИ MODBUS ПРИБОРОВ «ЭХО-P-03-1», «ЭХО-P-03-2», «ЭХО-P-03-3»

1. ПАРАМЕТРЫ СОЕДИНЕНИЯ

- 1.1. Скорость обмена: 1200, 2400, 4800 или 9600 бит/с.
- 1.2. Формат послыки: 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** и специальные команды (**User-Defined Function Codes**, диапазон допустимых командных кодов в десятичной системе счисления – от 100 до 110).

Каждый командный фрейм должен включать адрес подчинённого (1 байт), код команды (1 байт), параметры (от 0 до 3 байтов) и CRC-код (2 байта; первым передаётся младший байт). Команды, после которых в скобках стоит обозначение K2, относятся ко второму каналу прибора ЭХО-P-03-2.

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	<i>Идентификация</i>	Адрес Команда Число байтов Тип прибора Версия ПО Заводской номер CRC	1Б 1Б 1Б 1Б (ЭХО-P-03-1 - 07, ЭХО-P-03-2 - 08, ЭХО-P-03-3 - 09) 1Б 4Б, Word 2Б
102 65 (K2)	<i>Передать текущие результаты измерений</i>	Адрес Команда Число байтов H, м Q, м³/сек или U, м³ U, м³ время учета, мин P _U Код неисправности CRC	1Б 1Б 1Б 4Б, float 4Б, float 4Б 4Б 1Б: lg(K _U)+3, от 0 до 5 1Б (0 – неисправностей нет) 2Б
103 66 (K2)	<i>Передать максимальные значения измеряемых величин</i>	Адрес Команда Число байтов H _{max} , м Q _{max} , м³/ч P _U CRC	1Б 1Б 1Б 4Б, float 4Б, float 1Б: lg(K _U)+3, от 0 до 5 2Б
104 67 (K2)	<i>Передать n строк почасового архива, начиная с i-й</i> (1 ≤ n ≤ 31; 1 ≤ i ≤ 8784-n+1; i=1 соответствует «вершине» архива, а i=8748 – его «основанию»); 1-й байт-параметр – ст. байт числа i; 2-й байт-параметр – мл. байт числа i; 3-й байт-параметр – число n.	Адрес Команда Число байтов n строк CRC	1Б 1Б 1Б формат строки: U(4Б)+[H/D/M/Y](4Б, BCD) 2Б Множитель объема един для всех записей, передается при запросе текущих или максимальных значений
105 68 (K2)	<i>Передать n строк посуточного архива, начиная с i-й</i> (1 ≤ n ≤ 35; 1 ≤ i ≤ 2200-n+1; 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.	Адрес Команда Число байтов n строк CRC	1Б 1Б 1Б формат строки: U(4Б)+[D/M/Y](3Б, BCD) 2Б Множитель объема един для всех записей, передается при запросе текущих или максимальных значений
106/107 69/70 (K2)	<i>Передать n строк архива включений (отключений), начиная с i-й</i> (1 ≤ n ≤ 50; 1 ≤ i ≤ 100-n+1; i=1 соответствует «вершине» архива, а i=100 – его «основанию»); 1-й байт-параметр - число i, 2-й байт-параметр – число n	Адрес Команда Число байтов n строк CRC	1Б 1Б 1Б формат строки (BCD): [m/H/D/M/Y] (5Б) 2Б
108 71 (K2)	<i>Передать n строк архива причин отключений, начиная с i-й</i> (1 ≤ n ≤ 50; 1 ≤ i ≤ 100-n+1; i=1 соответствует «вершине» архива, а i=100 – его «основанию»); 1-й байт-параметр - число i, 2-й байт-параметр – число n	Адрес Команда Число байтов n строк CRC	1Б 1Б 1Б формат строки : 1 Б 2Б Расшифровка кодов неисправностей приведена в руководстве по эксплуатации.

ПРИМЕР

запрос текущих значений у прибора ЭХО-Р-03-1 с адресом 1: 01 66 80 0A
ответ: 01 66 12 9A 99 99 3E 54 DF 4B 3D 6D 00 04 00 7A 7C 00 00 02 00 81 18

значение расхода занимает с 8 по 11 байты: 54 DF 4B 3D

поскольку многобайтные коды передаются младшим байтом вперед, то переводим ответ в нормальную последовательность: 3D 4B DF 54.
это число с плавающей точкой (IEEE754), в десятичном виде 0,04978125 [куб.м/сек] или $0,04978125 * 3600 = 179,2$ куб.м/ч

значение объема занимает с 12 по 15 байты: 6D 00 04 00, множитель находится в 20 байте: 02

поскольку многобайтные коды передаются младшим байтом вперед, то переводим ответ в нормальную последовательность: 00 04 00 6D.
в десятичном виде 262253

множитель: $10 ^ (02 - 3) = 0,1$

объем: $262253 * 0,1 = 26225,3$ [куб.м]

время учета расположено в байтах с 16 по 19: 7A 7C 00 00

поскольку многобайтные коды передаются младшим байтом вперед, то переводим ответ в нормальную последовательность: 00 00 7C 7A.
в десятичном виде: 31866 [мин], что соответствует 531 часу 6 минутам.

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

табл. 2

Адреса регистров, доступных для чтения по команде 03

После знака "/" приведены команды второго канала прибора ЭХО-Р-03-2

Адреса	Реальные переменные	
	обозначение	наименование
0x0000 – 0x0001 / 0x0030 - 0x0031	H (float)	уровень, м
0x0002 – 0x0003 / 0x0032 - 0x0033	Q (float)	расход, м³/сек
0x0004 – 0x0005 / 0x0034 - 0x0035	U (long)	неотмасштабированное значение объема
0x0006 – 0x0007 / 0x0036 - 0x0037	acc_time (long)	время учета в минутах
0x0008, 0x0038		служебные байты
0x0009 / 0x0039	Pu (byte)	$\lg(K_U) - 3$, K_U – масштабирующий множитель объема
	error (byte)	код неисправности
0x000A	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)	
0x000B	hour (BCD)	
	day_of_week	
0x000C	date (BCD)	
	month (BCD)	
0x000D	year-2000 (BCD)	
0x000E	sernum (word)	заводской номер
0x0010	instrument (byte)	тип прибора
	ver_subver	код версии (D7... D4) и подверсии (D3... D0)

ПРИМЕР

Запрос значения счетчика объема у прибора с адресом 01: 01 03 00 04 00 06 84 09

Ответ: 01 03 0C E5 C3 04 00 17 82 00 00 18 A4 03 0E 8B 85

значение счетчика объема в данном ответе занимает с 4 по 7 байты: E5 C3 04 00, множитель в 14 байте: 03

поскольку многобайтные коды передаются младшим байтом вперед, то переводим ответ в нормальную последовательность: 00 04 C3 E5.
в десятичном виде 312293

множитель: $10 ^ (03 - 3) = 1$

объем: $312293 * 1 = 312293$ [куб.м]