

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕГУЛЯТОР (КОНТРОЛЛЕР)
ЭТР-02М

Описание протокола обмена

версия 1.1

Содержание

Введение	3
1 Формат обмена	3
2 Подробное описание команд	4
ВРЕМЯ ('T').....	4
QUERY ('Q') ОПРОС ПРИСУТСТВИЯ УСТРОЙСТВ.....	4
НОМЕР ('N') УСТАНОВКА/ЗАПРОС СЕТЕВОГО АДРЕСА	5
READ ('R') ЧТЕНИЕ EEPROM.....	6
WRITE ('W') ЗАПИСЬ 8 БАЙТ EEPROM.....	6
OUTPUT ('O') ЗАПИСЬ 1 БАЙТ EEPROM.....	7
МЕМ ('M') ЧТЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО ОЗУ ПРОЦЕССОРА.....	7
GET ('G') ЧТЕНИЕ RAM	7
PARAM ('P') ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ УСТРОЙСТВА.....	7
ARCHIVE ('A') ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ ЧТЕНИЕ EEPROM	8
Приложение А Описание переменных, доступных в рамках протокола обмена	9
ФОРМАТЫ ДАННЫХ	9
ПАМЯТЬ ДАННЫХ EEPROM.....	10
ФОРМАТ АРХИВНОЙ ЗАПИСИ	14
ЧТЕНИЕ ФЛАГОВ ТЕКУЩИХ ЗНАЧЕНИЙ	15
ЧТЕНИЕ ТЕКУЩИХ ЗНАЧЕНИЙ ТЕМПЕРАТУР.....	17

Введение

Протокол обмена регулятора ЭТР-02М является сетевым, с возможностью включения в одну ветвь сети до 128 абонентов. Наиболее приемлемая физическая реализация – RS485 или M-bus для сети и RS232 для монопольного доступа. Протокол имеет все необходимые процедуры для конфигурирования сети без информации о количестве и типах подключенных приборов, а также не требует предварительной установки сетевых адресов отдельно на каждом. Размеры пакетов передаваемых данных выбраны, исходя из аппаратных особенностей ПК для оптимальной работы в многозадачных средах (Windows и т.п.).

1 Формат обмена

Обмен данными происходит путем челночного обмена блоками по 14 байт. Процесс обмена всегда инициирует ПК или устройство-сервер. Для всех команд формат запрос-ответ является идентичным – запрос блоком 14 байт и ответ блоком 14 байт. Допустимый таймаут при передаче соседних байт не более 0.5с. Задержка очередного передаваемого «ведущим» байта более 0.5 с рассматривается как сброс буферов приема в исходное состояние и, таким образом, задержанный байт будет принят как первый в пакете.

Запрос:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00h	Сетевой Адрес	Команда	Передаваемые данные и дополнительные поля команды										Контрольная сумма

- первый байт всегда 0 (ноль);
- сетевой адрес 0..127 для обращения к конкретному прибору и >127 (т.е. старший бит =1) для широковещательной передачи;
- контрольная сумма вычисляется простым суммированием 13 первых байт.

Ответ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00h	Сетевой Адрес	Команда + 80h	Принимаемые данные и дополнительные поля команды										Контрольная сумма

Возможные команды:

- 'R' – "Read", чтение 8 байт EEPROM с заданного адреса
- 'W' – "Write", запись 8 байт EEPROM по заданному адресу
- 'O' – "Output", запись 1 байт EEPROM по заданному адресу
- 'A' – "Archive", параметрическое чтение EEPROM
- 'M' – "Mem", чтение 8 байт внутренней памяти процессора с заданного адреса
- 'G' – "Get", чтение 8 байт RAM процессора с заданного адреса
- 'T' – "Time", чтение/установка времени
- 'Q' – "Query", опрос наличия устройства в сети
- 'N' – "Number", установка/запрос сетевого адреса устройства по его заводскому номеру
- 'P' – "Parameter", параметрические данные прибора

При широковещательной передаче устройство отвечает на запрос только в двух случаях:

- 1) по команде Q при условии совпадения маски заводского номера (ответ одним байтом 00h);
- 2) по команде N при полном совпадении номера (ответ полным пакетом).

2 Подробное описание команд

Время ('T')

Запрос:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	CA	'T'	'G/S'	00	сек	мин	час	Д.н.	день	Мес	год	00	КС

Ответ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	CA	'T'+ 80h	'G/S'	00	сек	мин	час	Д.н.	день	Мес	год	00	КС

'G/S' байт в запросе: 'G' - прочитать, 'S' – установить (Get/Set).

Время/дата в BCD формате аналогично часам ПК.

Если производится процедура чтения часов устройства, то данные времени/даты в запросе игнорируются.

Пример: установить в устройстве с сетевым адресом 1 время Пн 31.12.02 11:45:30

Запрос:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	01	54	53	00	30	45	11	01	31	12	02	00	74

Ответ :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	01	D4	53	00	31	45	11	01	31	12	02	00	F4

Пример: прочитать время из устройства с сетевым адресом 1

Запрос:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	01	54	47	00	00	00	00	00	00	00	00	00	9C

Ответ :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	01	D4	47	00	31	45	11	01	31	12	02	00	E8

Что соответствует времени Пн 31.12.02 11:45:30

Query ('Q') опрос присутствия устройств

Опрос устройств с заданным заводским номером или маской заводского номера. Данная команда совместно с командой 'N' необходима для конфигурирования сети и присвоения сетевых адресов.

Заводской номер устройств всегда уникален и имеет длину 8 байт, т.е. 8 ASCII символов. Первые две цифры всегда обозначают тип устройства (00- теплосчетчик. 01 – регулятор), что позволяет в одной сети работать различным по типу устройствам, но с «одинаковыми» заводскими номерами.

Запрос:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	80	'Q'	00	00	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	КС

Ответ при условии совпадения:

1
00

При несовпадении ответ отсутствует.

Если физическая реализация сети RS485 с двухпроводным соединением, то рекомендуется выдерживать таймаут 0.5с при наличии ответа, поскольку байт, переданный ответившим устройством, автоматически попадает в буфер приемников неответивших устройств и рассматривается ими как начало следующего запроса.

N8..N1 цифры заводского номера, N8 N7 тип устройства.

Если вместо цифры в запросе стоит FF, то устройство данную цифру на совпадение не проверяет и считается, что она совпадает.

Аппаратная часть RS485 в устройствах реализована таким образом, что включение передатчика и передача байта практически синхронизированы, что не позволяет возникать конфликту в сети при ответе несколькими устройствами, т.е. активной «1» при ответе по запросу Q ни одно устройство не выдает.

Таким образом, приемник «ведущего» при наличии ответа от 1 и более устройств получит 00h.

Перебирая последовательно каждую из восьми цифр номера от '0' до '9', и маскируя остальные байтом FF, за 80 запросов можно получить матрицу возможных комбинаций номеров приборов, присутствующих в сети.

После этого, уже по возможным комбинациям без маскирования отдельных цифр определяются заводские номера всех устройств присутствующих в сети. Зная заводские номера, командой N можно присвоить каждому устройству сетевой адрес.

Не рекомендуется использовать процедуру поиска устройств и присвоения сетевых адресов в программах «каждодневного» использования, поскольку при маловероятном случае присутствия в сети устройств с заводскими номерами, определяющими полную матрицу совпадений процедура быстрого поиска превращается в простой перебор что требует большого количества времени. Достаточно использовать данную процедуру в программе-конфигураторе сети.

Пример: определить, есть ли в сети устройства, у которых заводской номер заканчивается на '5'

Запрос:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	80	51	00	00	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	35	КС

Ответ: (ЕСТЬ)

1
00

Пример: определить, есть ли в сети устройство с номером 00000027

Запрос:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	80	51	00	00	30	30	30	30	30	30	32	37	КС

Ответ: (ЕСТЬ)

1
00

Номер ('N') установка/запрос сетевого адреса

Данная команда предназначена для получения сетевого адреса устройства, имеющего определенный заводской номер, или присвоения сетевого адреса этому устройству.

Запрос:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	80	'N'	'G/S'	HCA	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	KC

Ответ при условии совпадения:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	HCA	'N'+ 80	'G/S'	HCA	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	KC

HCA – новый сетевой адрес в случае установки, или текущий в случае опроса.

Пример: устройству с номером 00000027 присвоить сетевой адрес 5

Запрос:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	80	4E	53	05	30	30	30	30	30	30	32	37	KC

Ответ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	05	CE	53	05	30	30	30	30	30	30	32	37	KC

Read ('R') чтение EEPROM

Данная команда предназначена для чтения энергонезависимой памяти EEPROM, в которой хранятся настройки, установки и накапливаемая информация. Максимальное адресуемое пространство 65536 байт.

Запрос:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	CA	'R'	Addr_hi	Addr_lo	Состояние ячеек безразлично								KC

Ответ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	CA	'R'+ 80	Addr_hi	Addr_lo	8 байт прочитанных данных								KC

Пример: прочитать из устройства с CA=5 EEPROM с адреса 0000h

Запрос:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	05	42	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	KC

Ответ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	05	C2	00	00	30	30	30	30	30	30	32	37	KC

Прочитан заводской номер устройства.

Write ('W') запись 8 байт EEPROM

Команда аналогична команде 'R'. Записываемые данные в 6-13 ячейках.

!!! Данные в EEPROM, которые имеют функционально важное значение для работы устройств или носят характер запрещенной к записи информации блокируются механическими переключателями, которые пломбируются изготовителем или другими ответственными лицами.

Output ('O') запись 1 байт EEPROM

Команда аналогична команде 'W'. Записываемые данные в 6 ячейке.

Mem ('M') чтение внутреннего ОЗУ процессора

Данная команда предназначена для чтения оперативной памяти процессора, в которой находятся текущие мгновенные значения. Максимальное адресуемое пространство 256 байт (Addr_hi =0). Команда аналогична команде 'R'.

Get ('G') чтение RAM

Данная команда предназначена для чтения оперативной памяти RAM, в которой находятся текущие мгновенные значения. Максимальное адресуемое пространство 65536 байт. Команда аналогична команде 'R'.

Param ('P') параметрические данные устройства

Данная команда предназначена для чтения/установки параметрических данных прибора.

Запрос:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	CA	'P'	PNUM	'G/S'	Применительно к прибору								КС

Ответ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	CA	'P'+ 80	PNUM	'G/S'	Применительно к прибору								КС

PNUM – номер параметра.

PNUM=1 – стирание архива прибора.

PNUM=2 – сброс конфигурации прибора к значениям по умолчанию. При этом в 6 байте указывается, конфигурацию какого контура сбросить (1 – первого, 2 – второго, 3 - обоих).

PNUM=3 – снятие защиты от записи в приборе. При этом 6-9 байты – четырёхзначный числовой пароль. Если 6 байт ответа = 1 – пароль принят, иначе – пароль неверный.

Пример: снять защиту от записи в приборе с CA=1, в котором установлен пароль '1234'

Запрос:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	01	50	03	53	31	32	33	34	00	00	00	00	КС

Ответ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	01	D0	03	53	01	00	00	00	00	00	00	00	КС

Archive ('A') параметрическое чтение EEPROM

Данная команда предназначена для параметрического чтения EEPROM.

Запрос:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	CA	'A'	PAR	Применительно к параметру									КС

Ответ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	CA	'A'+ 80	Применительно к запросу									КС	

Варианты PAR:

1 – запрос записи 64 байта (в ответе LEN=69).

Подробнее для PAR=1:

Запрос:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	CA	'A'	1	00	N_page	Безразлично						КС	

Ответ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	CA	'A'+ 80	1	5..68 (64 байта)							69		
Запись из FLASH 64 байта													КС

N_page – номер 64-байтной записи в EEPROM (0..127)

Приложение А Описание переменных, доступных в рамках протокола обмена

Информация от прибора делится на установочные данные и текущие значения.

Установочные данные и данные на момент можно получить из EEPROM командой 'R' (Read)
Текущие мгновенные командами 'M' (Mem) и 'G' (Get).

Форматы данных

!!! Старшие байты во всех форматах чисел идут первыми (в отличие от ПК)

С целью ограничения ресурсов и оптимизации внутренних программ в устройстве используются данные следующих форматов:

- 1) **FLOAT** – floating point, размер 4 байта.
- 2) **BCDxx** – двоично-десятичное представление числа.

Примеры чисел (шестнадцатеричный вид):

12 34 56 78 = 12345678 (тип BCD8)

12 34 56 78 90 12 34 = 12345678901234 (тип BCD14)

Память данных EEPROM

В EEPROM хранятся все данные по характеристикам прибора и его настройкам. Записи, начинающиеся с «1:» относятся к первому контуру, с «2:» - ко второму.

Карта:

Начало (HEX)	К-во байт	Тип	Пример (HEX)	Расшифровка примера
0	8	Номер прибора, ASCII	30 31 30 30 30 30 32 37	«01000027»
10	1	Тип прибора	83	Тип всегда = 83
11	1	Сетевой адрес	03	3
12	1	Скорость обмена: 0- 300 1- 600 2- 1200 3- 2400 4- 4800 5- 9600 6- 14400 7- 19200 8- 28800 9- 38400 10- 57600 11- 115200	00	9600 бит/с
13	1	Интервал архива: 0- нет записи 1- 1 минута 2- 5 минут 3- 10 минут 4- 30 минут 5- 1 час	03	10 минут
14	1	Управление клап.: 0- релейный выход 1- аналоговое	00	релейный выход
15	11	Зарезервировано		
20	1	1: Схема работы: 0- выключен, ручной режим 1- по фиксированной температуре 2- по графику	00	выключен
21	1	1: В режиме ГВС время включения	0B	В 11 часов (1..24)
22	1	1: В режиме ГВС время выключения	18	В 24 часа (1..24)
23	1	1: Нормируемая температура при работе по фикс. знач.	12	18 °С
24	1	1: Рабочий диапазон клапана	3C	60 с
25	1	1: Расч. подстройки	02	каждые 2 мин.
26	1	1: Динамич. диапазон dT/dt	01	1 С/мин.

27	1	1: Ограничение макс. температуры обратной магистрали	20	32 °С
28	1	1: Корр. коэффициент тепловых потерь: (50+значение)/100	32	1.00
29	1	1: Установленный минимум контрольной температуры: (значение-50)	3D	11
2A	1	1: Байт конфигурации канала	Подробное описание см. ниже	
2B	1	1: Тип регулирования: 1- ГВС; 2- Отопление.	01	ГВС
2C	1	1: Мин. положение клапана, %	05	5%
2D	1	1: Макс. положение клапана, %	58	88%
2E	1	1: Управл. клапаном в ручном режиме: 0- закрытие 1- покой 2- открытие	02	открытие
2F	1	1: Управл. насосом в ручном режиме: 0- выключен 1- включен	00	выключен
30	1	1: Функция насоса: 0- подмешивающий 1- циркуляционный	01	циркуляционный
31	1	1: Контроль насосов	01	по температуре
32	1	1: Макс. разности /Тгв-Тк/	05	5 °С
33	1	1: Интервал анализа насосов	02	2 мин.
34	1	1: Интервал резерва	00	0 сут.
35	1	1: Час переключения рез. насосов	0A	10 ч (0..23)
36	1	1: Алгоритм насосов	01	A>B>E
37	1	1: Режим клапана при аварии насоса 0- покой 1- открытие 2- закрытие иначе- регулирование	00	покой
38	8	1: Зарезервировано		
40	1	2: Схема работы: 0- выключен, ручной режим 1- по фиксированной температуре 2- по графику	00	выключен
41	1	2: В режиме ГВС время включения	0B	В 11 часов (1..24)

42	1	2: В режиме ГВС время выключения	18	В 24 часа (1..24)
43	1	2: Нормируемая температура при работе по фикс. знач.	12	18 °С
44	1	2: Рабочий диапазон клапана	3С	60 с
45	1	2: Расч. подстройки	02	каждые 2 мин.
46	1	2: Динамич. диапазон dT/dt	01	1 °С/мин.
47	1	2: Ограничение макс. температуры обратной магистрали	20	32 °С
48	1	2: Корр. коэффициент тепловых потерь: (50+значение)/100	32	1.00
49	1	2: Установленный минимум контрольной температуры: (значение-50)	3D	11
4A	1	2: Байт конфигурации канала	Подробное описание см. ниже	
4B	1	2: Тип регулирования: 1- ГВС 2- Отопление 3- Подпитка 4- Мониторинг	04	Мониторинг
4C	1	2: Мин. положение клапана, %	05	5%
4D	1	2: Макс. положение клапана, %	58	88%
4E	1	2: Управл. клапаном в ручном режиме: 0- закрытие 1- покой 2- открытие	02	открытие
4F	1	2: Управл. насосом в ручном режиме: 0- выключен 1- включен	00	выключен
50	1	2: Функция насоса: 0- подмешивающий 1- циркуляционный	01	циркуляционный
51	1	2: Контроль насосов	01	по температуре
52	1	2: Макс. разности /Тгв-Тк/	05	5 °С
53	1	2: Интервал анализа насосов	02	2 мин.
54	1	2: Интервал резерва	00	0 сут.
55	1	2: Час переключения рез. насосов	0A	10 ч (0..23)
56	1	2: Алгоритм насосов	01	A>B>E

57	1	2: Режим клапана при аварии насоса 0- покой 1- открытие 2- закрытие иначе- регулирование	02	закрытие
58	1	2: Подпитка: диапазон давлений, бар: 0- 2.5 1- 4.0 2- 6.0 3- 10.0 4- 16.0 5- 25.0	02	6.0 бар
59	1	2: Отопление: норм. температура региона: целое положит. число 0..60, интерпретируется как отрицательное.	1B	-27 °C
5A	4	2: Мониторинг: конфиг. каналов: 0- Температура 1- Давл. 2.5 2- Давл. 4.0 3- Давл. 6.0 4- Давл. 10.0 5- Давл. 16.0 6- Давл. 25.0	00 03 00 06	1 - температура 2 - давление 4 бар 3 - температура 4 - давление 25 бар
5E	2	2: Зарезервировано		
80	168	1: Таблица часового графика нормируемой температуры: Адрес (внутри таблицы) = ЧАС + ДЕНЬ*24. ВС=0, ПН=1....		
140	168	2: Таблица часового графика нормируемой температуры		
200.. 1FFF	7680	Архив температур		

Байт конфигурации канала:

Бит	Описание
0	Авария входа P1: 1 – по замыканию, 0 – по размыканию
1	Авария входа P2: 1 – по замыканию, 0 – по размыканию
2	Подпитка: авария входа P3min: 1 – по замыканию, 0 – по размыканию
3	Подпитка: авария входа P4max: 1 – по замыканию, 0 – по размыканию
4	Отопление: контроль обратки: 1 – производится, 0 – не производится
5	Отопление: температурный график: 1 – 105/70 °C, 0 – 95/70 °C
6	Зарезервирован
7	Зарезервирован

Формат архивной записи

№	Начало (HEX)	К-во байт	Тип
0	00	6	Дата, время записи, BCD (MIN, HOUR, DAY, DATE, MONTH, YEAR)
1	06	1	Побитно наличие сенсоров температуры
2	07	8	Побайтно температуры, знаковый BIN: значение - 0x40
4	0F	1	CS

Пример:

Запись (HEX):

17 10 06 10 06 16 4F 56 57 56 56 40 40 40 40 FE

Расшифровка:

Дата записи: 10.06.16 10:17

Подключенные датчики: T1.1 T1.2 T1.3 T1.4 T2.3

Температуры: 22° 23° 22° 22° 00° 00° 00° 00°

Чтение флагов текущих значений

Чтение 8 байт текущих флагов прибора производится командой 'M' (Mem) по адресу **0x20**

Запрос:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	CA	'M'	00	20	Состояние ячеек безразлично								КС

Ответ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	CA	'M'+ 80	00	20	8 байт флагов								КС

Байты флагов:

Байт	Описание
0	Состояние клапана и насосов
1	Давление контура 1
2	Давление контура 2
3	Аварии и ошибки
4	Подключенные датчики
5	Мгновенные ошибки по входам
6	Служебный
7	Служебный

Байт состояния клапана и насосов:

- 0 бит – Контур1: клапан закрытие
- 1 бит – Контур1: клапан открытие
- 2 бит – Контур1: насос1 включен
- 3 бит – Контур1: насос2 включен
- 4 бит – Контур2: клапан закрытие
- 5 бит – Контур2: клапан открытие
- 6 бит – Контур2: насос1 включен
- 7 бит – Контур2: насос2 включен

Байт давлений контура 1:

- 0..6 бит – Служебная информация
- 7 бит – Контур1: ошибка по давлению (**Perr**)

Байт давлений контура 2:

- 0..6 бит – Служебная информация
- 7 бит – Контур2: ошибка по давлению (**Perr**)

Байт аварий и ошибок:

- 0 бит – Контур1: авария (**E**)
- 1 бит – Контур1: ошибка по температуре (**Terr**)
- 2 бит – Контур1: регулятор в нештатном режиме работы (!)
- 3 бит – Зарезервирован
- 4 бит – Контур2: авария (**E**)
- 5 бит – Контур2: ошибка по температуре (**Terr**)
- 6 бит – Контур2: регулятор в нештатном режиме работы (!)
- 7 бит – Зарезервирован

Байт подключенных датчиков:

- 0 бит – Контур1: Т1 вкл
- 1 бит – Контур1: Т2 вкл
- 2 бит – Контур1: Т3 вкл
- 3 бит – Контур1: Т4 вкл
- 4 бит – Контур2: Т1 вкл
- 5 бит – Контур2: Т2 вкл
- 6 бит – Контур2: Т3 вкл
- 7 бит – Контур2: Т4 вкл

Байт мгновенных ошибок по входам:

- 0 бит – Контур1: Р1 авария по давлению (**P1авр**)
- 1 бит – Контур1: Р2 сухая труба (**P2сух**)
- 2 бит – Служебный
- 3 бит – Служебный
- 4 бит – Контур2: Р1 авария по давлению (**P1авр**)
- 5 бит – Контур2: Р2 сухая труба (**P2сух**)
- 6 бит – Контур2 (подпитка): Давление < минимума (**P3min**)
- 7 бит – Контур2 (подпитка): Давление > максимума (**P4max**)

Чтение текущих значений температур

Чтение текущих температур производится командой 'G' (Get)

Запрос:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	CA	'G'	Addr_hi	Addr_lo	Состояние ячеек безразлично								КС

Ответ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	CA	'G'+ 80	Addr_hi	Addr_lo	8 байт прочитанных данных								КС

!!! Старшие байты в формате FLOAT идут первыми (в отличие от ПК)

Адресация:

Адрес (HEX)	Значение	Формат
0000	Контур1: T1	FLOAT
0004	Контур1: T2	FLOAT
0008	Контур1: T3	FLOAT
000C	Контур1: T4	FLOAT
0010	Контур2: T1	FLOAT
0014	Контур2: T2	FLOAT
0018	Контур2: T3	FLOAT
001C	Контур2: T4	FLOAT
002C	Контур1: Положение штока аналогового клапана*	FLOAT
003C	Контур2: Положение штока аналогового клапана*	FLOAT

* – для получения величины в %, необходимо разделить значение переменной на **2.55**.

Пример: прочитанное значение 28.05 соответствует $(28.05 / 2.55) = 11\%$

Пример:

Запрос:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	01	47	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	48

Ответ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00	01	C7	00	00	41	AE	00	00	41	B1	00	00	A9

Расшифровка:

T1.1 с прибора = 41 AE 00 00 = (обращаем порядок) = 00 00 AE 41 = 21.75 (FLOAT)

T1.2 с прибора = 41 B1 00 00 = (обращаем порядок) = 00 00 B1 41 = 22.125 (FLOAT)