

*Зарегистрированы  
в Государственном реестре средств измерений  
под № 67657-17*

---



**ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛИ**

**ТВК**

**АКМ.408843.001 ПРО**

**ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЯ ТВК**

**Редакция 1.03**

---

г.Калуга,  
2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b><u>1.</u></b>	<b><u>ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>2.</u></b>	<b><u>ФОРМАТ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ В РЕГИСТРАХ</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>3.</u></b>	<b><u>ФУНКЦИИ ПРОТОКОЛА MODBUS RTU</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b><u>4.</u></b>	<b><u>РЕГИСТРЫ ВВОДА</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b><u>5.</u></b>	<b><u>РЕГИСТРЫ ХРАНЕНИЯ</u></b>	<b><u>13</u></b>
<b><u>6.</u></b>	<b><u>ФОРМАТЫ СТРАНИЦ АРХИВНЫХ ДАННЫХ</u></b>	<b><u>22</u></b>
<b><u>7.</u></b>	<b><u>РАСШИФРОВКА БИТОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ</u></b>	<b><u>26</u></b>
<b><u>8.</u></b>	<b><u>ФОРМАТ ФАЙЛА ПРИ СЧИТЫВАНИИ НА USB НАКОПИТЕЛЬ</u></b>	<b><u>28</u></b>

## 1. Общие сведения

Вычислитель ТВК позволяет через внешние интерфейсы осуществлять: чтение текущих, настроечных и архивных параметров а также модификацию настроечных параметров (при соответствующем режиме работы вычислителя). Прибор имеет 2 последовательных интерфейса Порт 1 (RS-232) и Порт 2 (TTL) а также интерфейс USB-Device при помощи которого на ПК эмулируется последовательный порт. По всем интерфейсам вычислитель работает по одинаковому протоколу (кроме варианта, когда прибор работает в GPRS соединении).

В вычислителе основным протоколом является Modbus RTU. Формат кадра выглядит следующим образом

Сетевой адрес 1 байт	Данные	CRC 2 Байта мл. ст.
-------------------------	--------	---------------------------

Вычислитель отвечает на команды с широковещательным адресом – 0 и на команды с заданным адресом для текущего интерфейса. По порту через USB-Device вычислитель отвечает на пакет с любым сетевым адресом. Для расчета контрольной суммы применяется алгоритм CRC-16-IBM (реализация описана в п.3.10). Для расчета CRC используются все данные пакета включая сетевой адрес. Пакет с неправильным CRC игнорируется вычислителем.

Вычислитель по последовательным портам поддерживает следующие параметры: скорости 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бод, 8 бит данных, без контроля четности, 1 стоп-бит. Вычислитель определяет конец кадра по межбайтовому таймауту, который равен ~5 байтам данных, но не менее 4 мс. При обмене через модем для корректного определения кадра необходимо для порта задавать дополнительный таймаут ~50мс, из-за возникновения пауз в посылке, обусловленных особенностями передачи данных через модем.

## 2. Формат хранения данных в регистрах

В ОС Windows данные хранятся в памяти в формате Little-Endian (первым идет младший байт).

Формат данных	Младший байт			Старший байт
char	A			
short	A	B		
long, float	A	B	C	D

Протокол Modbus через регистры ввода и хранения позволяет передавать 16 байтовые данные. По стандарту Modbus данные имеют формат Big-Endian (первым идет старший байт).

Регистр N		Регистр N+1	
Старший байт B	Младший байт A	Старший байт B	Младший байт A

Для регистров в которых хранятся байтовые значения, значение располагается в младшем (втором) байте, значение старшего байта игнорируется. Для знаковых байтовых значений знак также располагается в младшем байте, значение старшего (первого) байта игнорируется.

Регистр N		Регистр N+1	
	Младший байт A		Младший байт A

Данные 32-битовых параметров данные занимают 2 регистра. Байты в 2- регистрах расположены от старшего к младшему (full swap).

Регистр N		Регистр N+1	
Байт D	Байт C	Байт B	Байт A

В служебных функциях доступа к архивам, данные имеют формат Little-Endian (первым идет младший байт).

### 3. Функции протокола MODBUS RTU

#### 3.1. Функция 0x03 Read Holding Registers Чтение регистра хранения

#### 3.2. Функция 0x04 Read Input Registers Чтение входного регистра

##### Запрос

Сетевой адрес 1 байт	Номер функции 1 байт <b>0x03 (0x04)</b>	Начальный адрес 2 байта ст. мл.	Число регистров 2 байта ст. мл.	CRC 2 Байта мл. ст.
-------------------------	--	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------

##### Ответ

Сетевой адрес 1 байт	Номер функции 1 байт <b>0x03 (0x04)</b>	Количество байт данных (число регистров *2) 1 байт	Данные регистров	CRC 2 Байта мл. ст.
-------------------------	--	--	------------------	---------------------------

#### 3.3. Функция 0x06 PRESET SINGLE REGISTER Запись регистра хранения

##### Запрос

Сетевой адрес 1 байт	Номер функции 1 байт <b>0x06</b>	Адрес 2 байта ст. мл.	Данные регистра 2 байта ст. мл.	CRC 2 Байта мл. ст.
-------------------------	-------------------------------------	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------------

##### Ответ

Сетевой адрес 1 байт	Номер функции 1 байт <b>0x06</b>	Адрес 2 байта ст. мл.	Данные регистра 2 байта ст. мл.	CRC 2 Байта мл. ст.
-------------------------	-------------------------------------	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------------

#### 3.4. Функция 0x10 PRESET MULTIPLE REGISTERS Запись нескольких регистров хранения

##### Запрос

Сетевой адрес 1 байт	Номер функции 1 байт <b>0x10</b>	Начальный адрес 2 байта ст. мл.	Число регистров 2 байта ст. мл.	Размер поля данных 1 байт	Данные n байт	CRC 2 Байта мл. ст.
-------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	------------------	---------------------------

##### Ответ

Сетевой адрес 1 байт	Номер функции 1 байт <b>0x10</b>	Начальный адрес 2 байта ст. мл.	Число регистров 2 байта ст. мл.	CRC 2 Байта мл. ст.
-------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------

### 3.5. Функция 0x11 REPORT SLAVE I.D. Информация об устройстве

#### Запрос

Сетевой адрес 1 байт	Номер функции 1 байт <b>0x11</b>	CRC 2 байта мл. ст.
-------------------------	--	---------------------------

#### Ответ

Сетевой адрес 1 байт	Номер функции 1 байт <b>0x11</b>	Размер поля данных 1 байт	Данные n байт	CRC 2 Байта мл. ст.
-------------------------	--	------------------------------	------------------	---------------------------

#### Данные

Мнемокод устройства “TVK-01” (“TVK-02”) 6 байт	Модификация прибора 2 байта ст. мл.	Версия ПО 2 байта ст. мл.
--	---	---------------------------------

### 3.6. Функция 65 (0x41 READ ARCHIVE PAGE) Считать страницу архива

#### Запрос

Сетевой адрес 1 байт	Номер функции 1 байт <b>0x41</b>	Тип архива 1 байт	Направление считывания 1 байт	Начальная страница 2 байта мл. ст.	Число запрашиваемых страниц 1 байт	CRC 2 байта мл. ст.
-------------------------	--	----------------------	----------------------------------	--	---------------------------------------	---------------------------

#### Ответ

Сетевой адрес 1 байт	Номер функции 1 байт <b>0x41</b>	Тип архива 1 байт	Направление считывания 1 байт	Следующая страница для запроса 2 байта мл. ст.	Число считанных страниц 1 байт	Данные страниц архивов	CRC 2 байта мл. ст.
-------------------------	--	----------------------	----------------------------------	--	-----------------------------------	------------------------	---------------------------

#### Тип архива

- 0 - часовой архив;
- 1 - суточный архив;
- 2 - месячный архив;
- 3 - итоговый суточный архив;
- 4 - итоговый месячный архив;
- 5 - архив НС;
- 6 - журнал оператора

#### Направление формирования

- 0 - считывание вперед
- 1 - считывание назад

Архив организован в виде кольцевого буфера. Последняя запись храниться перед указателем “Голова” первая в указателе “Хвост”. Количество ячеек на 1 больше размера архива. Глубину архива определяется по формуле

Глубина = (Голова >= Хвост) ? (Голова - Хвост) : (Голова - Хвост + Размер + 1)

### 3.7. Функция 66 (0x42 FIND ARCHIVE PAGE) Поиск номера страницы по дате

#### Запрос

Сетевой адрес 1 байт	Номер функции 1 байт <b>0x42</b>	Тип архива 1 байт	Искомая дата 3 байта			CRC 2 байта мл. ст.
			Год	месяц	день	

#### Ответ

Сетевой адрес 1 байт	Номер функции 1 байт <b>0x42</b>	Тип архива 1 байт	Искомая дата 3 байта			Номер страницы 2 байта мл. ст.	CRC 2 байта мл. ст.
			Год	месяц	день		

Год, месяц, день найденной даты. При отсутствии даты находится дата ближайшая к искомой. В часовом архиве находится первый час в сутках

### 3.8. Ошибка

#### Ответ

Адрес 1 байт	Номер функции 1 байт с битом ошибки 0x80 ^ Номер функции	Код ошибки 1 байт	CRC 2 Байта мл. ст.
-----------------	--	----------------------	---------------------------

### 3.9. Коды ошибок

Код ошибки	Описание
0x00	Общая ошибка (без конкретизации причины)
0x01	Недопустимый(неподдерживаемый) номер функции
0x02	Недопустимый(неверный) номер регистра
0x03	Недопустимое значение в поле данных
0x04	Внутренняя ошибка прибора
0x05	Запущена долговременная операция
0x06	Устройство занято выполнением долговременной операции
0x07	Доступ к регистру закрыт

### **3.10. Алгоритм расчета CRC Modbus**

```
unsigned short CalculateModbusCrc(unsigned char *buf, unsigned short size)
{
    unsigned short retval=0xFFFF;  BYTE j,carry;
    for( ; size != 0 ; buf++,size-- ) {
        retval ^= *buf;
        for (j = 0; j < 8; j++){
            carry = retval & 1;
            retval >>= 1;
            if (carry)
                retval ^= 0xA001;
        }
    }
    return retval;
}
```

### **3.11. Алгоритм расчета CRC архивных записей**

```
unsigned short CalculateCrcCCITT(unsigned char *buf, unsigned short size)
{
    unsigned short crc = 0xFFFF;
    unsigned char i;
    while (size-->0)
    {
        crc ^= (WORD)(*buf++) << 8;
        for (i = 0; i < 8; i++)
            crc = crc & 0x8000 ? (crc << 1) ^ 0x1021 : crc << 1;
    }
    return crc;
}
```

#### 4. Регистры ввода

Адрес modbus	Адрес HEX	Название	Тип	Число регистров	Примечание
30001	0000	Год	unsigned char	1	Время начала работы
30002	0001	Месяц	unsigned char	1	
30003	0002	День	unsigned char	1	
30004	0003	Часы	unsigned char	1	
30005	0004	Минуты	unsigned char	1	
30006	0005	Секунды	unsigned char	1	
30007	0006	Таймаут сброса архива	unsigned char	1	
30008	0007	Режим работы	unsigned char	1	0 - Работа; 1 - Проверка; 2 - Настройка; 3 - Калибровка
30009	0008	КС ПО	unsigned short	1	
30010	0009	КС МЧ ПО	unsigned short	1	
30011	000A	КС Настроечных параметров	unsigned short	1	
30012	000B	КС Калибровочных параметров	unsigned short	1	
30013	000C	Резерв	char array	16	
30029	001C	Размер часового архива	unsigned char	1	Архив организован в виде кольцевого буфера. Последняя запись храниться перед указателем "Голова" первая в указателе "Хвост". Количество ячеек на 1 больше размера архива. Глубину архива определяется по формуле Глубина = (Голова >= Хвост) ? (Голова - Хвост) : (Голова - Хвост + Размер + 1)
30030	001D	Хвост часового архива	unsigned char	1	
30031	001E	Голова часового архива	unsigned char	1	
30032	001F	Размер суточного архива	unsigned char	1	
30033	0020	Хвост суточного архива	unsigned char	1	
30034	0021	Голова суточного архива	unsigned char	1	
30035	0022	Размер месячного архива	unsigned char	1	
30036	0023	Хвост месячного архива	unsigned char	1	
30037	0024	Голова месячного архива	unsigned char	1	
30038	0025	Размер суточного итогового архива	unsigned char	1	
30039	0026	Хвост суточного итогового архива	unsigned char	1	
30040	0027	Голова суточного итогового архива	unsigned char	1	
30041	0028	Размер месячного итогового архива	unsigned char	1	
30042	0029	Хвост месячного итогового архива	unsigned char	1	
30043	002A	Голова месячного итогового архива	unsigned char	1	
30044	002B	Размер архива НС	unsigned char	1	
30045	002C	Хвост архива НС	unsigned char	1	
30046	002D	Голова архива НС	unsigned char	1	
30047	002E	Размер журнала	unsigned char	1	
30048	002F	Хвост журнала	unsigned char	1	
30049	0030	Голова журнала	unsigned char	1	
30050	0031	Резерв	char array	9	
30059	003A	V1 (целая часть)	unsigned long	2	Счетчик объема за период
30061	003C	V1 (дробная часть)	float	2	
30063	003E	V2 (целая часть)	unsigned long	2	
30065	0040	V2 (дробная часть)	float	2	
30067	0042	V3 (целая часть)	unsigned long	2	
30069	0044	V3 (дробная часть)	float	2	
30071	0046	V4 (целая часть)	unsigned long	2	
30073	0048	V4 (дробная часть)	float	2	
30075	004A	V5 (целая часть)	unsigned long	2	
30077	004C	V5 (дробная часть)	float	2	
30079	004E	V6 (целая часть)	unsigned long	2	
30081	0050	V6 (дробная часть)	float	2	
30083	0052	M1 (целая часть)	unsigned long	2	Счётчик массы за период
30085	0054	M1 (дробная часть)	float	2	



Адрес modbus	Адрес HEX	Название	Тип	Число регистров	Примечание	
30087	0056	M2 (целая часть)	unsigned long	2		
30089	0058	M2 (дробная часть)	float	2		
30091	005A	M3 (целая часть)	unsigned long	2		
30093	005C	M3 (дробная часть)	float	2		
30095	005E	M4 (целая часть)	unsigned long	2		
30097	0060	M4 (дробная часть)	float	2		
30099	0062	M5 (целая часть)	unsigned long	2		
30101	0064	M5 (дробная часть)	float	2		
30103	0066	Q3 (целая часть)	unsigned long	2		Счетчик общей тепловой энергии
30105	0068	Q3 (дробная часть)	float	2		
30107	006A	Gv1 (м3/ч)	float	2		
30109	006C	Gv2 (м3/ч)	float	2		
30111	006E	Gv3 (м3/ч)	float	2		
30113	0070	Gv4 (м3/ч)	float	2		
30115	0072	Gv5 (м3/ч)	float	2		
30117	0074	Gv6 (м3/ч)	float	2		
30119	0076	Gm1 (т/ч)	float	2		
30121	0078	Gm2 (т/ч)	float	2		
30123	007A	Gm3 (т/ч)	float	2		
30125	007C	Gm4 (т/ч)	float	2		
30127	007E	Gm5 (т/ч)	float	2		
30129	0080	W3	float	2		
30131	0082	t1	signed short	1	температура (C) = значение / 100,0	
30132	0083	t2	signed short	1		
30133	0084	t3	signed short	1		
30134	0085	t4	signed short	1		
30135	0086	t5	signed short	1		
30136	0087	txv	signed short	1		
30137	0088	P1	unsigned short	1	давление (МПа) = значение / 10000,0 давление (кг/см2) = значение / 1000,0	
30138	0089	P2	unsigned short	1		
30139	008A	P3	unsigned short	1		
30140	008B	P4	unsigned short	1		
30141	008C	P5	unsigned short	1		
30142	008D	P6	unsigned short	1		
30143	008E	Pxv	unsigned short	1		
30144	008F	Резерв	char array	16		
30160	009F	Твкл	unsigned long	2	Время наличия питания (мин)	
30162	00A1	Твыкл	unsigned long	2	Время отсутствия питания (мин)	
30164	00A3	Тхвс1	unsigned long	2	Время работы ХВС (мин)	
30166	00A5	Тхвс2	unsigned long	2		
30168	00A7	Тхвс3	unsigned long	2		
30170	00A9	Тхвс4	unsigned long	2		
30172	00AB	Тхвс5	unsigned long	2		
30174	00AD	Тхвс6	unsigned long	2		
30176	00AF	Тсоб1	unsigned long	2	Время событий (мин)	
30178	00B1	Тсоб2	unsigned long	2		
30180	00B3	Тсоб3	unsigned long	2		
30182	00B5	Тсоб4	unsigned long	2		
30184	00B7	Тсоб5	unsigned long	2		
30186	00B9	Тсоб6	unsigned long	2		
30188	00BB	Тсоб7	unsigned long	2		
30190	00BD	Тсоб8	unsigned long	2		
30192	00BF	Кан.НС1	unsigned char	1		

Адрес modbus	Адрес HEX	Название	Тип	Число регистров	Примечание
30193	00C0	Кан.НС2	unsigned char	1	п. 7.3
30194	00C1	Кан.НС3	unsigned char	1	
30195	00C2	Кан.НС4	unsigned char	1	
30196	00C3	Кан.НС5	unsigned char	1	
30197	00C4	Кан.НС6	unsigned char	1	
30198	00C5	Аппаратные НС	unsigned short	1	п. 7.1
30199	00C6	Флаги режимов	unsigned short	1	п. 7.2
30200	00C7	Флаги событий	unsigned char	1	
30201	00C8	Статус сигналов	unsigned short	1	
30202	00C8	Резерв	char array	15	
30217	00D8	Q1 (целая часть)	unsigned long	2	
30219	00DA	Q1 (дробная часть)	float	2	
30221	00DC	Q1o (целая часть)	unsigned long	2	
30223	00DE	Q1o (дробная часть)	float	2	
30225	00E0	Q1г (целая часть)	unsigned long	2	
30227	00E2	Q1г (дробная часть)	float	2	
30229	00E4	TC1.Qиз (целая часть)	unsigned long	2	
30231	00E6	TC1.Qиз (дробная часть)	float	2	
30233	00E8	TC1.Qэп (целая часть)	unsigned long	2	
30235	00EA	TC1.Qэп (дробная часть)	float	2	
30237	00EC	TC1.Qф (целая часть)	unsigned long	2	
30239	00EE	TC1.Qф (дробная часть)	float	2	
30241	00F0	TC1.Qdt (целая часть)	unsigned long	2	
30243	00F2	TC1.Qdt (дробная часть)	float	2	
30245	00F4	TC1.Qmax (целая часть)	unsigned long	2	
30247	00F6	TC1.Qmax (дробная часть)	float	2	
30249	00F8	TC1.Qmin (целая часть)	unsigned long	2	
30251	00FA	TC1.Qmin (дробная часть)	float	2	
30253	00FC	TC1.dM (целая часть)	unsigned long	2	
30255	00FE	TC1.dM (дробная часть)	float	2	
30257	0100	W1	float	2	
30259	0102	W1o	float	2	
30261	0104	W1г	float	2	
30263	0106	TC1.dGm	float	2	
30265	0108	TC1.dt	signed short	1	
30266	0109	TC1.dP	signed short	1	
30267	010A	TC1.НС TC	unsigned short	1	п. 7.4
30268	010B	TC1.Тсчет	unsigned long	2	
30270	010D	TC1.Тост	unsigned long	2	
30272	010F	TC1.Траб	unsigned long	2	
30274	0111	TC1.Тэп	unsigned long	2	
30276	0113	TC1.Тф	unsigned long	2	
30278	0115	TC1.Tdt	unsigned long	2	
30280	0117	TC1.Tmax	unsigned long	2	
30282	0119	TC1.Tmin	unsigned long	2	
30284	011B	Резерв	char array	16	
30300	012B	Q2 (целая часть)	unsigned long	2	
30302	012D	Q2 (дробная часть)	float	2	
30304	012F	Q2o (целая часть)	unsigned long	2	
30306	0131	Q2o (дробная часть)	float	2	
30308	0133	Q2г (целая часть)	unsigned long	2	
30310	0135	Q2г (дробная часть)	float	2	
30312	0137	TC2.Qиз (целая часть)	unsigned long	2	

Адрес modbus	Адрес HEX	Название	Тип	Число регистров	Примечание
30314	0139	TC2.Qиз (дробная часть)	float	2	
30316	013B	TC2.Qэп (целая часть)	unsigned long	2	
30318	013D	TC2.Qэп (дробная часть)	float	2	
30320	013F	TC2.Qф (целая часть)	unsigned long	2	
30322	0141	TC2.Qф (дробная часть)	float	2	
30324	0143	TC2.Qdt (целая часть)	unsigned long	2	
30326	0145	TC2.Qdt (дробная часть)	float	2	
30328	0147	TC2.Qmax (целая часть)	unsigned long	2	
30330	0149	TC2.Qmax (дробная часть)	float	2	
30332	014B	TC2.Qmin (целая часть)	unsigned long	2	
30334	014D	TC2.Qmin (дробная часть)	float	2	
30336	014F	TC2.dM (целая часть)	unsigned long	2	
30338	0151	TC2.dM (дробная часть)	float	2	
30340	0153	W2	float	2	
30342	0155	W2o	float	2	
30344	0157	W2r	float	2	
30346	0159	TC2.dGm	float	2	
30348	015B	TC2.dt	signed short	1	
30349	015C	TC2.dP	signed short	1	
30350	015D	TC2.HC TC	unsigned short	1	п. 7.4
30351	015E	TC2.Тсчет	unsigned long	2	
30353	0160	TC2.Тост	unsigned long	2	
30355	0162	TC2.Траб	unsigned long	2	
30357	0164	TC2.Тэп	unsigned long	2	
30359	0166	TC2.Тф	unsigned long	2	
30361	0168	TC2.Tdt	unsigned long	2	
30363	016A	TC2.Tmax	unsigned long	2	
30365	016C	TC2.Tmin	unsigned long	2	
30367	016E	Резерв	char array	16	
30383	017E	Частота импульсов V1	float	2	
30385	0180	Частота импульсов V2	float	2	
30387	0182	Частота импульсов V3	float	2	
30389	0184	Частота импульсов V4	float	2	
30391	0186	Частота импульсов V5	float	2	
30393	0188	Частота импульсов V6	float	2	
30395	018A	Счетчик импульсов V1	unsigned long	2	
30397	018C	Счетчик импульсов V2	unsigned long	2	
30399	018E	Счетчик импульсов V3	unsigned long	2	
30401	0190	Счетчик импульсов V4	unsigned long	2	
30403	0192	Счетчик импульсов V5	unsigned long	2	
30405	0194	Счетчик импульсов V6	unsigned long	2	
30407	0196	Расход V1 (м3/ч)	float	2	
30409	0198	Расход V2 (м3/ч)	float	2	
30411	019A	Расход V3 (м3/ч)	float	2	
30413	019C	Расход V4 (м3/ч)	float	2	
30415	019E	Расход V5 (м3/ч)	float	2	
30417	01A0	Расход V6 (м3/ч)	float	2	
30419	01A2	Статус V1	unsigned char	1	0 - Нет ошибок; 1 - Меньше НП (КЗ); 2 - Больше ВП (обрыв) 3 -Нет тока в цепи; 4 - Датчик отключен;
30420	01A3	Статус V2	unsigned char	1	
30421	01A4	Статус V3	unsigned char	1	
30422	01A5	Статус V4	unsigned char	1	
30423	01A6	Статус V5	unsigned char	1	
30424	01A7	Статус V6	unsigned char	1	

Адрес modbus	Адрес HEX	Название	Тип	Число регистров	Примечание
30425	01A8	Код АЦП t1	unsigned short	1	
30426	01A9	Код АЦП t2	unsigned short	1	
30427	01AA	Код АЦП t3	unsigned short	1	
30428	01AB	Код АЦП t4	unsigned short	1	
30429	01AC	Код АЦП t5	unsigned short	1	
30430	01AD	Сопротивление t1	unsigned long	2	сопротивление (Ом) = значение / 1000,0
30432	01AF	Сопротивление t2	unsigned long	2	
30434	01B1	Сопротивление t3	unsigned long	2	
30436	01B3	Сопротивление t4	unsigned long	2	
30438	01B5	Сопротивление t5	unsigned long	2	
30440	01B7	Температура t1	unsigned short	1	температура (С) = значение / 100,0
30441	01B8	Температура t2	unsigned short	1	
30442	01B9	Температура t3	unsigned short	1	
30443	01BA	Температура t4	unsigned short	1	
30444	01BB	Температура t5	unsigned short	1	
30445	01BC	Статус t1	unsigned char	1	0 - Нет ошибок; 1 - Меньше НП (КЗ); 2 - Больше ВП (обрыв); 3 -Нет тока в цепи; 4 - Датчик отключен; 5 - Аппаратная ошибка
30446	01BD	Статус t2	unsigned char	1	
30447	01BE	Статус t3	unsigned char	1	
30448	01BF	Статус t4	unsigned char	1	
30449	01C0	Статус t5	unsigned char	1	
30450	01C1	Код АЦП P1	unsigned short	1	
30451	01C2	Код АЦП P2	unsigned short	1	
30452	01C3	Код АЦП P3	unsigned short	1	
30453	01C4	Код АЦП P4	unsigned short	1	
30454	01C5	Код АЦП P5	unsigned short	1	
30455	01C6	Код АЦП P6	unsigned short	1	
30456	01C7	Ток P1	unsigned short	1	ток (мА) = значение / 1000,0
30457	01C8	Ток P2	unsigned short	1	
30458	01C9	Ток P3	unsigned short	1	
30459	01CA	Ток P4	unsigned short	1	
30460	01CB	Ток P5	unsigned short	1	
30461	01CC	Ток P6	unsigned short	1	
30462	01CD	Давление P1	unsigned short	1	давление (МПа) = значение / 10000,0 давление (кг/см2) = значение / 1000,0
30463	01CE	Давление P2	unsigned short	1	
30464	01CF	Давление P3	unsigned short	1	
30465	01D0	Давление P4	unsigned short	1	
30466	01D1	Давление P5	unsigned short	1	
30467	01D2	Давление P6	unsigned short	1	0 - Нет ошибок; 1 - Меньше НП; 2 - Больше ВП; 3 -Нет тока в цепи; 4 - Датчик отключен; 5 - Аппаратная ошибка
30468	01D3	Статус P1	unsigned char	1	
30469	01D4	Статус P2	unsigned char	1	
30470	01D5	Статус P3	unsigned char	1	
30471	01D6	Статус P4	unsigned char	1	
30472	01D7	Статус P5	unsigned char	1	
30473	01D8	Статус P6	unsigned char	1	

## 5. Регистры хранения

Адрес modbus	Адрес HEX	Название	Тип	Число регистров	Уровень доступа	Диапазон значений	Примечание
40001	0000	Год	unsigned char	1	Настройка	0...99	Текущее время прибора устанавливается при записи регистра (Секунды).
40002	0001	Месяц	unsigned char	1	Настройка	1...12	
40003	0002	День	unsigned char	1	Настройка	1...31	
40004	0003	Часы	unsigned char	1	Настройка	0...23	
40005	0004	Минуты	unsigned char	1	Настройка	0...59	
40006	0005	Секунды	unsigned char	1	Настройка	0...59	
40007	0006	Коэффициент корректировки часов	signed char	1	Настройка	-30...30	с/сут
40008	0007	Величина разрешенной коррекции времени	unsigned char	1	Настройка	±0...30	мин/час
40009	0008	Автоперевод	unsigned char	1	Настройка		
40010	0009	Очистка архива, сброс счетчиков	unsigned char	1	Настройка		Для начала стирания записать true. Очистка произойдет через 30 с. Отменить стирание, можно записав false
40011	000A	Пароль (ввод)	char array	4	Работа		Строка символов, состоящая из букв и цифр длиной 8 байт или заканчивающаяся 0
40015	000E	Пароль (установка)	char array	4	Настройка		
40019	0012	Разрешить пароль	unsigned char	1	Настройка		Разрешить использование пароля
40020	0013	Блокировка всех настроек	unsigned char	1	Настройка		
40021	0014	Резерв	char array	16			
40037	0024	Заводской номер	unsigned long	2	Калибровка		
40039	0026	Коэффициент АТ_100	unsigned long	2	Калибровка		
40041	0028	Коэффициент ВТ_100	signed long	2	Калибровка		
40043	002A	Коэффициент АТ_500	unsigned long	2	Калибровка		
40045	002C	Коэффициент ВТ_500	signed long	2	Калибровка		
40047	002E	Коэффициент АР_1	unsigned short	1	Калибровка		
40048	002F	Коэффициент ВР_1	signed short	1	Калибровка		
40049	0030	Коэффициент АР_2	unsigned short	1	Калибровка		
40050	0031	Коэффициент ВР_2	signed short	1	Калибровка		
40051	0032	Коэффициент АР_3	unsigned short	1	Калибровка		
40052	0033	Коэффициент ВР_3	signed short	1	Калибровка		
40053	0034	Коэффициент АР_4	unsigned short	1	Калибровка		
40054	0035	Коэффициент ВР_4	signed short	1	Калибровка		
40055	0036	Коэффициент АР_5	unsigned short	1	Калибровка		
40056	0037	Коэффициент ВР_5	signed short	1	Калибровка		
40057	0038	Коэффициент АР_6	unsigned short	1	Калибровка		
40058	0039	Коэффициент ВР_6	signed short	1	Калибровка		
40059	003A	Резерв	char array	16			
40075	004A	Выход FOUT	boolean	1	Калибровка		
40076	004B	Демо режим	boolean	1	Калибровка		
40077	004C	Ускоренный режим	boolean	1	Калибровка		
40078	004D	Калибровка ЖКИ	unsigned short	1	Калибровка		
40079	004E	ТС1.Схема	unsigned char	1	Настройка	1.1..6.4	0 - Не используется 7-4 бит - группа 3-0 бит - номер (0x13 - 1.3, 0x42 - 4.2, ...)
40080	004F	ТС1.Канал t_возд	unsigned char	1	Настройка		
40081	0050	ТС1.Канал t_контр	unsigned char	1	Настройка		

Адрес modbus	Адрес HEX	Название	Тип	Число регистров	Уровень доступа	Диапазон значений	Примечание
40082	0051	ТС1.Режим останова	unsigned char	1	Настройка		
40083	0052	ТС1.dt_min	signed short	1	Настройка		
40084	0053	ТС1.dP_min	unsigned short	1	Настройка		
40085	0054	ТС1.Вдог	float	2	Настройка		
40087	0056	ТС1.Кпр	float	2	Настройка		
40089	0058	Резерв	char array	8			
40097	0060	ТС1.Реакция.Отказ ПР	unsigned char	1	Настройка		
40098	0061	ТС1.Реакция.Отказ ПР контр	unsigned char	1	Настройка		
40099	0062	ТС1.Реакция.Пустая труба	unsigned char	1	Настройка		
40100	0063	ТС1.Реакция.Gv<G_отс	unsigned char	1	Настройка		
40101	0064	ТС1.Реакция.Готс<Gv<Gmin	unsigned char	1	Настройка		
40102	0065	ТС1.Реакция.Gv>G_max	unsigned char	1	Настройка		
40103	0066	ТС1.Реакция.Отказ ПТ	unsigned char	1	Настройка		
40104	0067	ТС1.Реакция.t<tmin,t>t_max	unsigned char	1	Настройка		
40105	0068	ТС1.Реакция.Отказ ПД	unsigned char	1	Настройка		
40106	0069	Резерв	char array	3			
40109	006C	ТС1.Реакция.Q < 0	unsigned char	1	Настройка		
40110	006D	ТС1.Реакция.dP < 0	unsigned char	1	Настройка		
40111	006E	ТС1.Реакция.dt < 0	unsigned char	1	Настройка		
40112	006F	ТС1.Реакция.dt < dt_min	unsigned char	1	Настройка		
40113	0070	ТС1.Реакция.Отс.питания	unsigned char	1	Настройка		
40114	0071	ТС1.Реакция.Gm1*Kпр>=Gm2>Gm1	unsigned char	1	Настройка		
40115	0072	ТС1.Реакция.Gm2>Gm1*Kпр	unsigned char	1	Настройка		
40116	0073	ТС1.Реакция.Gm2*Kпр>=Gm1>Gm2	unsigned char	1	Настройка		
40117	0074	ТС1.Реакция.Gm1>Gm2*Kпр	unsigned char	1	Настройка		
40118	0075	Резерв	char array	8			
40126	007D	Кол-во подающий трубопров.	unsigned char	1	Настройка	1...5	Конфигурация схемы 5.9
40127	007E	Кол-во обратных трубопров.	unsigned char	1	Настройка	2...4	
40128	007F	Кол-во подпиточных трубопров.	unsigned char	1	Настройка	2...4	
40129	0080	ТС2.Схема	unsigned char	1	Настройка	1.1..6.4	0 - Не используется 7-4 бит - группа 3-0 бит - номер (0x13 - 1.3, 0x42 - 4.2, ...)
40130	0081	ТС2.Канал t_возд	unsigned char	1	Настройка		
40131	0082	ТС2.Канал t_контр	unsigned char	1	Настройка		
40132	0083	ТС2.Режим останова	unsigned char	1	Настройка		
40133	0084	ТС2.dt_min	signed short	1	Настройка		
40134	0085	ТС2.dP_min	unsigned short	1	Настройка		
40135	0086	ТС2.Вдог	float	2	Настройка		
40137	0088	ТС2.Кпр	float	2	Настройка		
40139	008A	Резерв	char array	8			
40147	0092	ТС2.Реакция.Отказ ПР	unsigned char	1	Настройка		
40148	0093	ТС2.Реакция.Отказ ПР контр	unsigned char	1	Настройка		
40149	0094	ТС2.Реакция.Пустая труба	unsigned char	1	Настройка		
40150	0095	ТС2.Реакция.Gv<G_отс	unsigned char	1	Настройка		
40151	0096	ТС2.Реакция.Готс<Gv<Gmin	unsigned char	1	Настройка		
40152	0097	ТС2.Реакция.Gv>G_max	unsigned char	1	Настройка		
40153	0098	ТС2.Реакция.Отказ ПТ	unsigned char	1	Настройка		
40154	0099	ТС2.Реакция.t<tmin,t>t_max	unsigned char	1	Настройка		
40155	009A	ТС2.Реакция.Отказ ПД	unsigned char	1	Настройка		

Адрес modbus	Адрес HEX	Название	Тип	Число регистров	Уровень доступа	Диапазон значений	Примечание
40156	009B	Резерв	char array	3			
40159	009E	TC2.Реакция.Q < 0	unsigned char	1	Настройка		
40160	009F	TC2.Реакция.dP < 0	unsigned char	1	Настройка		
40161	00A0	TC2.Реакция.dt < 0	unsigned char	1	Настройка		
40162	00A1	TC2.Реакция.dt < dt_min	unsigned char	1	Настройка		
40163	00A2	TC2.Реакция.Отс.питания	unsigned char	1	Настройка		
40164	00A3	TC2.Реакция.Gm3*Kпр>=Gm4>Gm3	unsigned char	1	Настройка		
40165	00A4	TC2.Реакция.Gm4>Gm3*Kпр	unsigned char	1	Настройка		
40166	00A5	TC2.Реакция.Gm4*Kпр>=Gm3>Gm4	unsigned char	1	Настройка		
40167	00A6	TC2.Реакция.Gm3>Gm4*Kпр	unsigned char	1	Настройка		
40168	00A7	Резерв	char array	11			
40179	00B2	Формула Q3	unsigned char	1	Настройка		
40180	00B3	Ед.изм.Q	unsigned char	1	Настройка		
40181	00B4	Ед.изм.P	unsigned char	1	Настройка		
40182	00B5	День формирования месячного архива	unsigned char	1	Настройка		
40183	00B6	Значение tхв	unsigned char	1	Настройка		0 - Договорное; 1 - Дистанционное;
40184	00B7	tхв дог. зима	signed short	1	Настройка		
40185	00B8	tхв дог. лето	signed short	1	Настройка		
40186	00B9	Рхв дог. зима	unsigned char	1	Настройка		
40187	00BA	Рхв дог. лето	unsigned char	1	Настройка		
40188	00BB	tхв дистанционная	signed short	1	Работа		
40189	00BC	Текущий период теплопотребления	unsigned char	1	Настройка	0...1	0 - Зима; 1 - Лето;
40190	00BD	Смена периода	unsigned char	1	Настройка	0...2	0 - Отключен; 1 - По дате; 2 - Вручную;
40191	00BE	Месяц нач. летнего пер.	unsigned char	1	Настройка	1...12	
40192	00BF	День нач. летнего пер.	unsigned char	1	Настройка	1...31	
40193	00C0	Месяц нач. зимнего пер.	unsigned char	1	Настройка	1...12	
40194	00C1	День нач. зимнего пер.	unsigned char	1	Настройка	1...31	
40195	00C2	Резерв	char array	8			
40203	00CA	Канал ХВС1	unsigned char	1	Настройка	0...2	0 - Отключен; 1 - Контроль V; 2 - Контроль VP;
40204	00CB	Канал ХВС2	unsigned char	1	Настройка		
40205	00CC	Канал ХВС3	unsigned char	1	Настройка		
40206	00CD	Канал ХВС4	unsigned char	1	Настройка		
40207	00CE	Канал ХВС5	unsigned char	1	Настройка		
40208	00CF	Канал ХВС6	unsigned char	1	Настройка		
40209	00D0	ХВС.Реакция.Отказ ПР	unsigned char	1	Настройка		
40210	00D1	ХВС.Реакция.Пустая труба	unsigned char	1	Настройка		
40211	00D2	ХВС.Реакция.Gv>G_max	unsigned char	1	Настройка		
40212	00D3	ХВС.Реакция.Gотс<Gv<Gmin	unsigned char	1	Настройка		
40213	00D4	ХВС.Реакция.Gv<G_отс	unsigned char	1	Настройка		
40214	00D5	Резерв	char array	2			
40216	00D7	Ду V1	unsigned short	1	Настройка		Диаметр прибора
40217	00D8	Ду V2	unsigned short	1	Настройка		
40218	00D9	Ду V3	unsigned short	1	Настройка		
40219	00DA	Ду V4	unsigned short	1	Настройка		

Адрес modbus	Адрес HEX	Название	Тип	Число регистров	Уровень доступа	Диапазон значений	Примечание
40220	00DB	Ду V5	unsigned short	1	Настройка		
40221	00DC	Ду V6	unsigned short	1	Настройка		
40222	00DD	Вес импульса V1	float	2	Настройка		м3/имп
40224	00DF	Вес импульса V2	float	2	Настройка		
40226	00E1	Вес импульса V3	float	2	Настройка		
40228	00E3	Вес импульса V4	float	2	Настройка		
40230	00E5	Вес импульса V5	float	2	Настройка		
40232	00E7	Вес импульса V6	float	2	Настройка		
40234	00E9	G_дог1	float	2	Настройка		Договорной расход м3/имп
40236	00EB	G_дог2	float	2	Настройка		
40238	00ED	G_дог3	float	2	Настройка		
40240	00EF	G_дог4	float	2	Настройка		
40242	00F1	G_дог5	float	2	Настройка		
40244	00F3	G_дог6	float	2	Настройка		
40246	00F5	G_max1	float	2	Настройка		Максимальный расход м3/имп
40248	00F7	G_max2	float	2	Настройка		
40250	00F9	G_max3	float	2	Настройка		
40252	00FB	G_max4	float	2	Настройка		
40254	00FD	G_max5	float	2	Настройка		
40256	00FF	G_max6	float	2	Настройка		
40258	0101	G_min1	float	2	Настройка		Минимальный расход м3/имп
40260	0103	G_min2	float	2	Настройка		
40262	0105	G_min3	float	2	Настройка		
40264	0107	G_min4	float	2	Настройка		
40266	0109	G_min5	float	2	Настройка		
40268	010B	G_min6	float	2	Настройка		
40270	010D	G_отс1	float	2	Настройка		Расход отсечки м3/имп
40272	010F	G_отс2	float	2	Настройка		
40274	0111	G_отс3	float	2	Настройка		
40276	0113	G_отс4	float	2	Настройка		
40278	0115	G_отс5	float	2	Настройка		
40280	0117	G_отс6	float	2	Настройка		
40282	0119	Режим входа канала V1	unsigned char	1	Настройка	0...1	0 - Режим 1; 1 - Режим 2;
40283	011A	Режим входа канала V2	unsigned char	1	Настройка		
40284	011B	Режим входа канала V3	unsigned char	1	Настройка		
40285	011C	Режим входа канала V4	unsigned char	1	Настройка		
40286	011D	Режим входа канала V5	unsigned char	1	Настройка		
40287	011E	Режим входа канала V6	unsigned char	1	Настройка		
40288	011F	Контроль ПР канала V1	unsigned char	1	Настройка	0...4	0 - Нет теста; 1 - Тест линии; 2 - Тест уровня; 3 - Сигнал UV; 4 - Питание ТВ;
40289	0120	Контроль ПР канала V2	unsigned char	1	Настройка		
40290	0121	Контроль ПР канала V3	unsigned char	1	Настройка		
40291	0122	Контроль ПР канала V4	unsigned char	1	Настройка		
40292	0123	Контроль ПР канала V5	unsigned char	1	Настройка		
40293	0124	Контроль ПР канала V6	unsigned char	1	Настройка		
40294	0125	Сигнал пустой трубы канала V1	unsigned char	1	Настройка	0...5	0 - Нет теста; 1 - Сигнал UV; 2 - Сигнал IN; 3 - Тест уровня; 4 - Длинный импульс; 5 - P=0;
40295	0126	Сигнал пустой трубы канала V2	unsigned char	1	Настройка		
40296	0127	Сигнал пустой трубы канала V3	unsigned char	1	Настройка		
40297	0128	Сигнал пустой трубы канала V4	unsigned char	1	Настройка		
40298	0129	Сигнал пустой трубы канала V5	unsigned char	1	Настройка		
40299	012A	Сигнал пустой трубы канала V6	unsigned char	1	Настройка		
40300	012B	Включение фильтра расхода	unsigned char	1	Настройка		Бит 0...5 соответствует V1...V6
40301	012C	Глубина фильтра расхода	unsigned char	1	Настройка	1...4	
40302	012D	Коэффициент сброса фильтра	float	2	Настройка	1,05...100	
40304	012F	HCX ТСП t1	unsigned char	1	Настройка	0...3	0 - Pt100(0,00385);



Адрес modbus	Адрес HEX	Название	Тип	Число регистров	Уровень доступа	Диапазон значений	Примечание
40305	0130	HCX ТСП t2	unsigned char	1	Настройка		1 - 100П(0,00391); 2 - Pt500(0,00385); 3 - 500П(0,00391);
40306	0131	HCX ТСП t3	unsigned char	1	Настройка		
40307	0132	HCX ТСП t4	unsigned char	1	Настройка		
40308	0133	HCX ТСП t5	unsigned char	1	Настройка		
40309	0134	t_дог1	signed short	1	Настройка	0...180 00	Договорная температура (С) = значение / 100,0
40310	0135	t_дог2	signed short	1	Настройка		
40311	0136	t_дог3	signed short	1	Настройка		
40312	0137	t_дог4	signed short	1	Настройка		
40313	0138	t_дог5	signed short	1	Настройка		
40314	0139	t_max1	signed short	1	Настройка	- 5000... 18000	Максимальная температура (С) = значение / 100,0
40315	013A	t_max2	signed short	1	Настройка		
40316	013B	t_max3	signed short	1	Настройка		
40317	013C	t_max4	signed short	1	Настройка		
40318	013D	t_max5	signed short	1	Настройка		
40319	013E	t_min1	signed short	1	Настройка	- 5000... 18000	Минимальная температура (С) = значение / 100,0
40320	013F	t_min2	signed short	1	Настройка		
40321	0140	t_min3	signed short	1	Настройка		
40322	0141	t_min4	signed short	1	Настройка		
40323	0142	t_min5	signed short	1	Настройка		
40324	0143	Pmax датчика P1	unsigned char	1	Настройка	0...3	Верхнее значение датчика давления: 0 - 0,6 МПа; 1 - 1,0 МПа; 2 - 1,6 МПа; 3 - 2,5 МПа;
40325	0144	Pmax датчика P2	unsigned char	1	Настройка		
40326	0145	Pmax датчика P3	unsigned char	1	Настройка		
40327	0146	Pmax датчика P4	unsigned char	1	Настройка		
40328	0147	Pmax датчика P5	unsigned char	1	Настройка		
40329	0148	Pmax датчика P6	unsigned char	1	Настройка		
40330	0149	P_дог1	unsigned short	1	Настройка	0...250 00	давление (МПа) = значение / 10000,0 давление (кг/см2) = значение / 1000,0
40331	014A	P_дог2	unsigned short	1	Настройка		
40332	014B	P_дог3	unsigned short	1	Настройка		
40333	014C	P_дог4	unsigned short	1	Настройка		
40334	014D	P_дог5	unsigned short	1	Настройка		
40335	014E	P_дог6	unsigned short	1	Настройка		
40336	014F	Режим IN	unsigned char	1	Настройка		
40337	0150	Инверсия IN	boolean	1	Настройка		
40338	0151	Задержка IN	unsigned short	1	Настройка		
40339	0152	Инверсия UV входов	unsigned char	1	Настройка		
40340	0153	Резерв	char array	4			
40344	0157	Регистр OUT	unsigned char	1	Работа		
40345	0158	Режим OUT	unsigned char	1	Настройка		0 - Регистр; 1 - Маска сигналов
40346	0159	Таймаут OUT	unsigned char	1	Настройка		Время при работе от батареи (с)
40347	015A	Маска сигналов OUT	unsigned short	1	Настройка		
40348	015B	Резерв	char array	8			
40356	0163	Время отключения подсветки	unsigned char	1	Работа		при работе от батареи время отключения 6 с
40357	0164	Подсветка о батареи	boolean	1	Работа		
40358	0165	Время отключения ЖКИ	unsigned char	1	Работа		при работе от батареи
40359	0166	Тип заставки	unsigned char	1	Работа		
40360	0167	Время включения заставки	unsigned char	1	Работа		
40361	0168	Счетчики НС	unsigned char	1	Работа		0 - Не отображать; 1 - Времена НС; 2 - Времена и энергии НС;
40362	0169	Резерв	char array	3			

Адрес modbus	Адрес HEX	Название	Тип	Число регистров	Уровень доступа	Диапазон значений	Примечание
40365	016C	Порт 1.Скорость	unsigned char	1	Работа	0...7	1200...115200
40366	016D	Порт 1.Сетевой адрес	unsigned char	1	Работа		
40367	016E	Порт 1.Режим	unsigned char	1	Работа		
40368	016F	Порт 1.Доп. Таймаут	unsigned char	1	Работа		
40369	0170	Порт 2.Скорость	unsigned char	1	Работа	0...7	1200...115200
40370	0171	Порт 2.Сетевой адрес	unsigned char	1	Работа		
40371	0172	Порт 2.Режим	unsigned char	1	Работа		
40372	0173	Порт 2.Доп. Таймаут	unsigned char	1	Работа		
40373	0174	Резерв	char array	4			
40377	0178	Имя узла	char array	8	Работа		
40385	0180	Номер диспетчера	char array	8	Работа		
40393	0188	Интервал отправки SMS	unsigned short	1	Работа		
40394	0189	Маска сигналов SMS	unsigned short	1	Работа		
40395	018A	Резерв	char array	4			
40399	018E	Режим ответа на звонок	unsigned char	1	Работа		
40400	018F	Реакция на входящий звонок	unsigned char	1	Работа		
40401	0190	Число звонков	unsigned char	1	Работа		
40402	0191	Маска сигналов автоответа	unsigned short	1	Работа		
40403	0192	Резерв	char array	4			
40407	0196	APN	char array	11	Работа		
40418	01A1	Номер GPRS	char array	5	Работа		
40423	01A6	Логин	char array	6	Работа		
40429	01AC	Пароль	char array	6	Работа		
40435	01B2	Режим работы GPRS	unsigned char	1	Работа		
40436	01B3	Режим входящих IP	unsigned char	1	Работа		
40437	01B4	Режим данных	unsigned char	1	Работа		
40438	01B5	Резерв	char array	4			
40442	01B9	IP адрес сервера	unsigned long	2	Работа		
40444	01BB	IP адрес 1	unsigned long	2	Работа		
40446	01BD	IP адрес 2	unsigned long	2	Работа		
40448	01BF	IP адрес 3	unsigned long	2	Работа		
40450	01C1	Удаленный порт	unsigned short	1	Работа		
40451	01C2	Локальный порт	unsigned short	1	Работа		
40452	01C3	Интервал UDP	unsigned char	1	Работа		
40453	01C4	Удержание UDP	unsigned char	1	Работа		
40454	01C5	Резерв	char array	4			
40458	01C9	Режим опроса	unsigned char	1	Работа		
40459	01CA	Интервал между попытками	unsigned char	1	Работа		
40460	01CB	Маска сигналов GPRS	unsigned short	1	Работа		
40461	01CC	Резерв	char array	4			
40465	01D0	Условие сигнала 1	unsigned char	1	Работа		
40466	01D1	Параметр сигнала 1	unsigned char	1	Работа		
40467	01D2	Маска сигнала 1	unsigned short	1	Работа		
40468	01D3	Условие сигнала 2	unsigned char	1	Работа		
40469	01D4	Параметр сигнала 2	unsigned char	1	Работа		
40470	01D5	Маска сигнала 2	unsigned short	1	Работа		
40471	01D6	Условие сигнала 3	unsigned char	1	Работа		
40472	01D7	Параметр сигнала 3	unsigned char	1	Работа		
40473	01D8	Маска сигнала 3	unsigned short	1	Работа		
40474	01D9	Условие сигнала 4	unsigned char	1	Работа		
40475	01DA	Параметр сигнала 4	unsigned char	1	Работа		
40476	01DB	Маска сигнала 4	unsigned short	1	Работа		

Адрес modbus	Адрес HEX	Название	Тип	Число регистров	Уровень доступа	Диапазон значений	Примечание
40477	01DC	Условие сигнала 5	unsigned char	1	Работа		
40478	01DD	Параметр сигнала 5	unsigned char	1	Работа		
40479	01DE	Маска сигнала 5	unsigned short	1	Работа		
40480	01DF	Условие сигнала 6	unsigned char	1	Работа		
40481	01E0	Параметр сигнала 6	unsigned char	1	Работа		
40482	01E1	Маска сигнала 6	unsigned short	1	Работа		
40483	01E2	Условие сигнала 7	unsigned char	1	Работа		
40484	01E3	Параметр сигнала 7	unsigned char	1	Работа		
40485	01E4	Маска сигнала 7	unsigned short	1	Работа		
40486	01E5	Условие сигнала 8	unsigned char	1	Работа		
40487	01E6	Параметр сигнала 8	unsigned char	1	Работа		
40488	01E7	Маска сигнала 8	unsigned short	1	Работа		
40489	01E8	Тип сигнала 9	unsigned char	1	Работа		
40490	01E9	Условие маски сигнала 9	unsigned char	1	Работа		
40491	01EA	Параметр маски сигнала 9	unsigned char	1	Работа		
40492	01EB	Маска сигнала 9	unsigned short	1	Работа		
40493	01EC	Условие сравнения сигнала 9	unsigned short	1	Работа		
40494	01ED	Параметр П1 сигнала 9	unsigned short	1	Работа		
40495	01EE	Коэффициент K1 сигнала 9	float	2	Работа		
40497	01F0	Тип сигнала А	unsigned char	1	Работа		
40498	01F1	Условие маски сигнала А	unsigned char	1	Работа		
40499	01F2	Параметр маски сигнала А	unsigned char	1	Работа		
40500	01F3	Маска сигнала А	unsigned short	1	Работа		
40501	01F4	Условие сравнения сигнала А	unsigned short	1	Работа		
40502	01F5	Параметр П1 сигнала А	unsigned short	1	Работа		
40503	01F6	Коэффициент K1 сигнала А	float	2	Работа		
40505	01F8	Тип сигнала В	unsigned char	1	Работа		
40506	01F9	Условие маски сигнала В	unsigned char	1	Работа		
40507	01FA	Параметр маски сигнала В	unsigned char	1	Работа		
40508	01FB	Маска сигнала В	unsigned short	1	Работа		
40509	01FC	Условие сравнения сигнала В	unsigned short	1	Работа		
40510	01FD	Параметр П1 сигнала В	unsigned short	1	Работа		
40511	01FE	Коэффициент K1 сигнала В	float	2	Работа		
40513	0200	Тип сигнала С	unsigned char	1	Работа		
40514	0201	Условие маски сигнала С	unsigned char	1	Работа		
40515	0202	Параметр маски сигнала С	unsigned char	1	Работа		
40516	0203	Маска сигнала С	unsigned short	1	Работа		
40517	0204	Условие сравнения сигнала С	unsigned short	1	Работа		
40518	0205	Параметр П1 сигнала С	unsigned short	1	Работа		
40519	0206	Коэффициент K1 сигнала С	float	2	Работа		
40521	0208	Тип сигнала D	unsigned char	1	Работа		
40522	0209	Условие маски сигнала D	unsigned char	1	Работа		
40523	020A	Параметр маски сигнала D	unsigned char	1	Работа		
40524	020B	Маска сигнала D	unsigned short	1	Работа		
40525	020C	Условие сравнения сигнала D	unsigned short	1	Работа		
40526	020D	Параметр П1 сигнала D	unsigned short	1	Работа		
40527	020E	Параметр П2 сигнала D	unsigned short	1	Работа		
40528	020F	Коэффициент K1 сигнала D	float	2	Работа		
40530	0211	Коэффициент K2 сигнала D	float	2	Работа		
40532	0213	Режим таймера сигнала D	unsigned short	1	Работа		
40533	0214	Дни таймера сигнала D	unsigned long	2	Работа		
40535	0216	Включение таймера сигнала D	unsigned short	1	Работа		

Адрес modbus	Адрес HEX	Название	Тип	Число регистров	Уровень доступа	Диапазон значений	Примечание
40536	0217	Отключение таймера сигнала D	unsigned short	1	Работа		
40537	0218	Тип сигнала E	unsigned char	1	Работа		
40538	0219	Условие маски сигнала E	unsigned char	1	Работа		
40539	021A	Параметр маски сигнала E	unsigned char	1	Работа		
40540	021B	Маска сигнала E	unsigned short	1	Работа		
40541	021C	Условие сравнения сигнала E	unsigned short	1	Работа		
40542	021D	Параметр П1 сигнала E	unsigned short	1	Работа		
40543	021E	Параметр П2 сигнала E	unsigned short	1	Работа		
40544	021F	Коэффициент K1 сигнала E	float	2	Работа		
40546	0221	Коэффициент K2 сигнала E	float	2	Работа		
40548	0223	Режим таймера сигнала E	unsigned short	1	Работа		
40549	0224	Дни таймера сигнала E	unsigned long	2	Работа		
40551	0226	Включение таймера сигнала E	unsigned short	1	Работа		
40552	0227	Отключение таймера сигнала E	unsigned short	1	Работа		
40553	0228	Тип сигнала F	unsigned char	1	Работа		
40554	0229	Условие маски сигнала F	unsigned char	1	Работа		
40555	022A	Параметр маски сигнала F	unsigned char	1	Работа		
40556	022B	Маска сигнала F	unsigned short	1	Работа		
40557	022C	Условие сравнения сигнала F	unsigned short	1	Работа		
40558	022D	Параметр П1 сигнала F	unsigned short	1	Работа		
40559	022E	Параметр П2 сигнала F	unsigned short	1	Работа		
40560	022F	Коэффициент K1 сигнала F	float	2	Работа		
40562	0231	Коэффициент K2 сигнала F	float	2	Работа		
40564	0233	Режим таймера сигнала F	unsigned short	1	Работа		
40565	0234	Дни таймера сигнала F	unsigned long	2	Работа		
40567	0236	Включение таймера сигнала F	unsigned short	1	Работа		
40568	0237	Отключение таймера сигнала F	unsigned short	1	Работа		
40569	0238	Тип сигнала G	unsigned char	1	Работа		
40570	0239	Условие маски сигнала G	unsigned char	1	Работа		
40571	023A	Параметр маски сигнала G	unsigned char	1	Работа		
40572	023B	Маска сигнала G	unsigned short	1	Работа		
40573	023C	Условие сравнения сигнала G	unsigned short	1	Работа		
40574	023D	Параметр П1 сигнала G	unsigned short	1	Работа		
40575	023E	Параметр П2 сигнала G	unsigned short	1	Работа		
40576	023F	Коэффициент K1 сигнала G	float	2	Работа		
40578	0241	Коэффициент K2 сигнала G	float	2	Работа		
40580	0243	Режим таймера сигнала G	unsigned short	1	Работа		
40581	0244	Дни таймера сигнала G	unsigned long	2	Работа		
40583	0246	Включение таймера сигнала G	unsigned short	1	Работа		
40584	0247	Отключение таймера сигнала G	unsigned short	1	Работа		
40585	0248	Условие события 1	unsigned char	1	Работа		
40586	0249	Маска сигнала 1	unsigned char	1	Работа		
40587	024A	Условие события 2	unsigned char	1	Работа		
40588	024B	Маска сигнала 2	unsigned char	1	Работа		
40589	024C	Условие события 3	unsigned char	1	Работа		
40590	024D	Маска сигнала 3	unsigned char	1	Работа		
40591	024E	Условие события 4	unsigned char	1	Работа		
40592	024F	Маска сигнала 4	unsigned char	1	Работа		
40593	0250	Условие события 5	unsigned char	1	Работа		
40594	0251	Маска сигнала 5	unsigned char	1	Работа		
40595	0252	Условие события 6	unsigned char	1	Работа		
40596	0253	Маска сигнала 6	unsigned char	1	Работа		

Адрес modbus	Адрес HEX	Название	Тип	Число регистров	Уровень доступа	Диапазон значений	Примечание
40597	0254	Условие события 7	unsigned char	1	Работа		
40598	0255	Маска сигнала 7	unsigned char	1	Работа		
40599	0256	Условие события 8	unsigned char	1	Работа		
40600	0257	Маска сигнала 8	unsigned char	1	Работа		

## 6. Форматы страниц архивных данных

### 6.1. Интервального часового, суточного, месячного архива

Смещение поля	Параметр	Тип	Длина	Примечание
0	Год	unsigned char	1	Время архивной записи
1	Месяц	unsigned char	1	
2	День	unsigned char	1	
3	Час	unsigned char	1	
4	V1	float	4	Счетчик объема за период
8	V2	float	4	
12	V3	float	4	
16	V4	float	4	
20	V5	float	4	
24	V6	float	4	Счетчик массы за период
28	M1	float	4	
32	M2	float	4	
36	M3	float	4	
40	M4	float	4	
44	M5	float	4	температура (C) = значение / 100,0
48	Q3	float	4	
52	t1	signed short	2	
54	t2	signed short	2	
56	t3	signed short	2	
58	t4	signed short	2	давление (МПа) = значение / 10000,0
60	t5	signed short	2	
62	txв	signed short	2	
64	P1	signed short	2	
66	P2	signed short	2	
68	P3	signed short	2	Время наличия питания (мин)
70	P4	signed short	2	
72	P5	signed short	2	
74	P6	signed short	2	
76	Pxв	unsigned short	2	
78	Твкл	unsigned short	2	Время отсутствия питания (мин)
80	Твыкл	unsigned short	2	
82	Тхвс1	unsigned short	2	
84	Тхвс2	unsigned short	2	
86	Тхвс3	unsigned short	2	
88	Тхвс4	unsigned short	2	
90	Тхвс5	unsigned short	2	
92	Тхвс6	unsigned short	2	
94	Тсоб1	unsigned short	2	
96	Тсоб2	unsigned short	2	
98	Тсоб3	unsigned short	2	
100	Тсоб4	unsigned short	2	
102	Тсоб5	unsigned short	2	
104	Тсоб6	unsigned short	2	
106	Тсоб7	unsigned short	2	
108	Тсоб8	unsigned short	2	
110	Кан.НС1	unsigned char	1	
111	Кан.НС2	unsigned char	1	
112	Кан.НС3	unsigned char	1	
113	Кан.НС4	unsigned char	1	
114	Кан.НС5	unsigned char	1	

Смещение поля	Параметр	Тип	Длина	Примечание
115	Кан.НС6	unsigned char	1	
116	Аппаратные НС	unsigned short	2	
118	Флаги режимов	unsigned short	2	
120	Флаги событий	unsigned char	1	
121	Резерв	unsigned char	9	
130	Q1	float	4	
134	Q1o	float	4	
138	Q1г	float	4	
142	TC1.Qиз	float	4	
146	TC1.Qэп	float	4	
150	TC1.Qф	float	4	
154	TC1.Qdt	float	4	
158	TC1.Qmax	float	4	
162	TC1.Qmin	float	4	
166	TC1.Тсчет	unsigned short	2	
168	TC1.Тост	unsigned short	2	
170	TC1.Траб	unsigned short	2	
172	TC1.Тэп	unsigned short	2	
174	TC1.Тф	unsigned short	2	
176	TC1.Tdt	unsigned short	2	
178	TC1.Tmax	unsigned short	2	
180	TC1.Tmin	unsigned short	2	
182	TC1.НС TC	unsigned short	2	
184	Резерв	char array	8	
192	Q2	float	4	
196	Q2o	float	4	
200	Q2г	float	4	
204	TC2.Qиз	float	4	
208	TC2.Qэп	float	4	
212	TC2.Qф	float	4	
216	TC2.Qdt	float	4	
220	TC2.Qmax	float	4	
224	TC2.Qmin	float	4	
228	TC2.Тсчет	unsigned short	2	
230	TC2.Тост	unsigned short	2	
232	TC2.Траб	unsigned short	2	
234	TC2.Тэп	unsigned short	2	
236	TC2.Тф	unsigned short	2	
238	TC2.Tdt	unsigned short	2	
240	TC2.Tmax	unsigned short	2	
242	TC2.Tmin	unsigned short	2	
244	TC2.НС TC	unsigned short	2	
246	Резерв	char array	8	
254	CRC	signed short	2	
Размер страницы байт			256	

## 6.2. Итогового суточного, месячного архива

Смещение поля	Параметр	Тип	Длина	Примечание
0	Год	unsigned char	1	Время архивной записи
1	Месяц	unsigned char	1	
2	День	unsigned char	1	
3	Час	unsigned char	1	
4	V1	float	4	Счетчик объема за период
8	V2	float	4	
12	V3	float	4	
16	V4	float	4	
20	V5	float	4	
24	V6	float	4	
28	M1	float	4	Счетчик массы за период
32	M2	float	4	
36	M3	float	4	
40	M4	float	4	
44	M5	float	4	
48	Q3	float	4	
52	Твкл	unsigned long	4	Время наличия питания (мин)
56	Твыкл	unsigned long	4	Время отсутствия питания (мин)
60	Тхвс1	unsigned long	4	
64	Тхвс2	unsigned long	4	
68	Тхвс3	unsigned long	4	
72	Тхвс4	unsigned long	4	
76	Тхвс5	unsigned long	4	
80	Тхвс6	unsigned long	4	
84	Тсоб1	unsigned long	4	
88	Тсоб2	unsigned long	4	
92	Тсоб3	unsigned long	4	
96	Тсоб4	unsigned long	4	
100	Тсоб5	unsigned long	4	
104	Тсоб6	unsigned long	4	
108	Тсоб7	unsigned long	4	
112	Тсоб8	unsigned long	4	
116	Резерв	char array	2	
118	Q1	float	4	
122	Q1o	float	4	
126	Q1г	float	4	
130	ТС1.Quiz	float	4	
134	ТС1.Qэп	float	4	
138	ТС1.Qф	float	4	
142	ТС1.Qdt	float	4	
146	ТС1.Qmax	float	4	
150	ТС1.Qmin	float	4	
154	ТС1.Тсчет	unsigned long	4	
158	ТС1.Тост	unsigned long	4	
162	ТС1.Траб	unsigned long	4	
166	ТС1.Тэп	unsigned long	4	
170	ТС1.Тф	unsigned long	4	
174	ТС1.Tdt	unsigned long	4	
178	ТС1.Tmax	unsigned long	4	
182	ТС1.Tmin	unsigned long	4	
186	Q2	float	4	



Смещение поля	Параметр	Тип	Длина	Примечание
190	Q2o	float	4	
194	Q2г	float	4	
198	TC2.Qиз	float	4	
202	TC2.Qэп	float	4	
206	TC2.Qф	float	4	
210	TC2.Qdt	float	4	
214	TC2.Qmax	float	4	
218	TC2.Qmin	float	4	
222	TC2.Тсчет	unsigned long	4	
226	TC2.Тост	unsigned long	4	
230	TC2.Траб	unsigned long	4	
234	TC2.Тэп	unsigned long	4	
238	TC2.Тф	unsigned long	4	
242	TC2.Tdt	unsigned long	4	
246	TC2.Tmax	unsigned long	4	
250	TC2.Tmin	unsigned long	4	
254	CRC	signed short	2	
Размер страницы байт			68	

## 7. Расшифровка битовых значений

### 7.1. Аппаратные НС

Бит	Наименование	Описание
0x0001	Сбой КС ПО	Сбой CRC во FLASH памяти. Сбой ПО вычислителя
0x0002	Отказ внешней памяти DATAFLASH	
0x0004	Отказ внешней памяти SRAM	
0x0008	Отказ АЦП	Отказ АЦП. Аппаратная ошибка при измерении по всем каналам, т.е. получены некорректные ответы при обмене с АЦП во всем цикле измерения
0x0010	Отказ RTC	Отказ кварцевого генератора 32 кГц. Работа в аварийном режиме
0x0020	Сбой в хранилище итоговых счетчиков	Не совпадает КС в основном и резервном хранилище итоговых счетчиков
0x0040	Сбой в хранилище настроечных параметров	Не совпадает КС в основном и резервном хранилище настроечных параметров
0x0080	Сбой при создании архивной записи	Исчерпаны попытки создания архивной записи. Архивная запись не была сформирована
0x0100	Восстановление данных итоговых счетчиков	Зафиксировано несовпадение КС в хранилище. Данные восстановлены из резервной копии
0x0200	Восстановление настроечных параметров	Зафиксировано несовпадение КС в хранилище. Данные восстановлены из резервной копии
0x0400	Пропуск архивной записи	Пропущена одна или несколько страниц. Архивная запись сформирована
0x0800	Системный сброс	Вычислитель был перезагружен по Watchdog таймеру (произошло зависание программы)
0x1000	Сброс вычислителя от пропадания питания	Возникает при включении питания (внешнего питания или батареи)
0x2000	Разряд батареи	Разряд встроенного элемента питания. Напряжение < 3.1 В

### 7.2. Флаги режимов работы вычислителя

Бит	Наименование	Описание
0x0001	Сигнал на входе UV1	Сигнал на соответствующем входе контроля питания
0x0002	Сигнал на входе UV2	
0x0004	Сигнал на входе UV3	
0x0008	Сигнал на входе UV4	
0x0010	Сигнал на входе UV5	
0x0020	Сигнал на входе UV6	
0x0040	Сигнал на входе IN	Сигнал на дискретном входе
0x0080	Сигнал на выходе OUT	Сигнал на дискретном выходе
0x0100	Режим "ПОВЕРКА"	Индикация режима доступа
0x0200	Режим "НАСТРОЙКА"	
0x0400	Режим "КАЛИБРОВКА"	
0x0800	Коррекция времени	Была выполнена разрешенная корректировка времени
0x1000	Летний период	Вычислитель использует летние txv, Rxv
0x2000	Автономный режим	Отсутствует внешнее питание. В данном режиме вычислитель переходит в режим пониженного потребления. Более подробно см. описание отличия работы в автономном режиме

### 7.3. Канальные НС

Бит	Наименование	Описание
0x0001	Отказ ПР	Отказ преобразователя расхода. Причинами отказа могут быть: обрыв линии, к/з линии, сигнал отсутствие питания ПР. Причину отказа можно узнать в сервисном меню диагностики датчиков
0x0002	Пустая труба	Отсутствие теплоносителя в трубопроводе
0x0004	Gv < G_отс	Объемный расход в канале меньше соответствующего заданного расхода отсечки G <sub>отс</sub>

0x0008	$G_{отс} < G_v < G_{min}$	Объемный расход в канале больше соответствующего заданного расхода отсечки $G_{отс}$ , но меньше соответствующего минимального значения расхода $G_{min}$
0x0010	$G_v > G_{max}$	Объемный расход в канале больше соответствующего максимально допустимого значения расхода $G_{max}$
0x0020	Отказ ПТ	Отказ преобразователя температуры. Причинами отказа могут быть выход сопротивления ТСП за границы измеряемого диапазона, либо аппаратная ошибка АЦП. Причину отказа можно узнать в сервисном меню диагностики датчиков
0x0040	$t < t_{min}, t > t_{max}$	Температура в канале вне заданного диапазона от $t_{min}$ до $t_{max}$
0x0080	Отказ ПД	Отказ преобразователя давления. Причинами отказа могут быть выход измеренного значения тока за границы измеряемого диапазона, либо аппаратная ошибка АЦП. Причину отказа можно узнать в сервисном меню диагностики датчиков

#### 7.4. НС ТС1 (ТС2)

Бит	Код	Наименование	Описание
0x0001	1	$Q1(2) < 0$	Величина тепловой энергии за час меньше 0
0x0002	2	$dP < dP_{min}$	Разница давлений между каналами (располагаемый напор) меньше наименьшего допустимого значения
0x0004	3	$dt < 0$	Разница температур между каналами меньше 0
0x0008	4	$dt < dt_{min}$	Разница температур между каналами меньше наименьшего допустимого значения $t_{min}$
0x0010	5	$G_{m1(3)} * K_{пр} \geq G_{m2(4)} > G_{m1(3)}$	Отрицательный небаланс расходов теплоносителя в зоне допустимого значения. Часовой расход в обратном трубопроводе ( $G_{m2(4)}$ ) превышает часовой расход в подающем трубопроводе ( $G_{m1(2)}$ ), но не более допустимого значения $G_{m1(3)} \cdot K_{пр}$ . НС может возникать только в ТС с открытым или закрытым контуром.
0x0020	6	$G_{m2(4)} > G_{m1(3)} * K_{пр}$	Отрицательный небаланс расходов теплоносителя больше допустимого значения. Часовой расход в обратном трубопроводе ( $G_{m2(4)}$ ) превышает часовой расход в подающем трубопроводе ( $G_{m1(3)}$ ) более допустимого значения $G_{m1(3)} \cdot K_{пр}$ . НС может возникать только в ТС с открытым или закрытым контуром
0x0040	7	$G_{m2(4)} * K_{пр} \geq G_{m1(3)} > G_{m2(4)}$	Положительный небаланс расходов теплоносителя в зоне допустимого значения. Часовой расход в подающем трубопроводе ( $G_{m1(3)}$ ) превышает часовой расход в обратном трубопроводе ( $G_{m2(4)}$ ), но не более допустимого значения $G_{m2(4)} \cdot K_{пр}$ . НС может возникать в ТС с закрытым контуром.
0x0080	8	$G_{m1(3)} > G_{m2(4)} * K_{пр}$	Положительный небаланс расходов теплоносителя больше допустимого значения. Часовой расход в подающем трубопроводе ( $G_{m1(3)}$ ) превышает часовой расход в обратном трубопроводе ( $G_{m2(4)}$ ) более допустимого значения $G_{m2(4)} \cdot K_{пр}$ . НС может возникать в ТС с закрытым контуром
0x1000	D	Отсутствие питания	Электропитание теплосчетчика или его составных частей было отключено. Возникает при отсутствии питания на узле, а также в архивных записях, которые были восстановлены за время, которое прибор находился в отключенном состоянии.
0x2000	E	$W = W_{дог}$	Используется договорное значение тепловой мощности
0x4000	F	Останов ТС	Накопление тепловой энергии остановлено

## 8. Формат файла при считывании на USB накопитель

Данные	Размер
Заголовок	8 байт
Описание наборов данных	6 · количество наборов данных
Данные	

### Заголовок

Смещение	Тип данных	Описание
0	char [6]	Мнемокод заголовка "DEV DAT"
6	unsigned char	Версия структуры
7	unsigned char	Количество наборов данных

### Описание наборов данных

Смещение	Тип данных	Описание
0	unsigned short	Идентификатор типа данных
2	unsigned short	Размер блока
4	unsigned short	Количество блоков

### Типы данных

Идентификатор	Описание	Размер блока	Количество блоков
0x00	Идентификационные данные запрашиваемые по команде 0x11	10	1
0x04	Данные INPUT регистров	2 (размер регистра)	635* (количество регистров)
0x03	Данные HOLDING регистров	2 (размер регистра)	635* (количество регистров)
0x10	Часовой архив	256	
0x11	Суточный архив	256	
0x12	Месячный архив	256	
0x13	Суточный итоговый архив	256	
0x14	Месячный итоговый архив	256	
0x20	Журнал НС	16	
0x21	Журнал оператора	16	

\* - ориентировочный размер