



2016-02-16

## Оглавление

<u>Команды и ответы</u> .....	2	<u>4-Установить день-месяц-год</u> .....	7
<u>Инициализация связи</u> .....	2	<u>15 -Вывести состояние флеш на дисплей</u>	7
<u>Запрос</u> .....	3	<u>6-Изменить скорость последовательного</u>	
<u>Ответ</u> .....	4	<u>порта</u> .....	8
<u>Способ расчета CRC</u> .....	4	<u>30 — ответить признак варианта 7КТ</u> .....	8
<u>Подпрограмма для расчета CRC на Си:</u>		<u>Форматы данных</u> .....	9
.....	4	<u>Формат чисел float24 и float32</u> .....	9
<u>Пример расчета CRC в программе на</u>		<u>Примеры записи чисел в IEEE 754</u>	
<u>Си:</u> .....	5	<u>32-bit и 24-bit</u> .....	9
<u>Команды и ответы подробно</u> .....	6	<u>Формат файла *.bin</u> .....	10
<u>1-Чтение архива (EEPROM)</u> .....	6	<u>Приложение 1 Расположение и форматы</u>	
<u>2 Чтение текущих показаний</u> .....	6	<u>данных</u> .....	10
<u>3 -Установить час:мин:сек</u> .....	7		

## Команды и ответы

### Инициализация связи

- Для экономии энергии в режиме ожидания порт RS232 неактивен.
- До установления связи прибор ожидает прихода активной «1» на вход RX, опрос происходит с частотой 32 или 64 раза в секунду. Активной «1» соответствует передача битов нулей. То есть для пробуждения прибора необходимо чтобы в момент опроса на входе RS232 оказался логический ноль, то есть напряжение +3...15В
- После приема сигнала «1» прибор переходит на прием на скорости 9600,N,8 **\*\*1** и ожидает команды с правильным CRC в течение 10 сек.
- Если ни одной правильной команды не поступило, то прибор переходит в режим ожидания:
  - если RX=1, то прибор перейдет в режим ожидания снятия «1», то есть чтобы в течение 0.5 сек подряд RX был всегда равен нулю, тогда перейдет в Ожидание0. Появление «1» перезапустит таймер на 0.5сек.
  - если RX=0 то прибор сразу переходит в основной режим ожидания единицы.

Рекомендуемый порядок установления связи:

1. установить скорость порта 2400, 8, N **\*\*1**
2. Выдать 20 байт “0” для активирования режима связи (или подать аппаратно “1” на вход RX в течение не менее 35 мС (или непрерывно выдавать команды на установку скорости с заполнениями по 10 нулей между ними, для синхронизации)
3. Выдать команду установки скорости (например, «установить 9600 бод»)
4. Переключить свой порт на новую скорость (9600)
5. Повторить команду установки скорости уже на новой скорости передачи (9600)
6. Принять байт =7. Если байт принят — соединение установлено
7. Если байт не принят, повторить с п.1
8. Если связь не устанавливается за 10 сек (т. е. 7КТ возможно перешел в режим ожидания), то ждать 1 сек (чтобы 7КТ уверенно перешел в режим ожидания и отсчет 10сек начался с начала), и повторить с п.1

**\*\*1** если установлен режим связи с сотовым модемом, то скорость сразу устанавливается 9600;

**\*\*** при нажатой кнопке «L» на приборе — скорость ставится временно 2400 (для возможности считывания через 7КТС32 прежних версий).

Режим 9600бод устанавливается при настройке 7КТ, см. файл «7КТ Установка параметров.pdf».

Для того, чтобы можно было считывать при любом варианте настройки следует выдать команды переключения на нужную скорость на двух скоростях: и 2400 бод и 9600 бод.



## Запрос

Длина команды запроса фиксированная.

Команды запроса:

	1-читать EEPROM	2-чтение тек. данных (1)	3- уст. часы: минуты	4-установить день:мес:год	5-на дисплей сост. флеш (W4)	15-на дисплей сост. флеш	6-изменить скорость	16-читать EEPROM, ответ с адресом вначале	30-ответить признак версии
№	знач.								
	0xFF, (заполнитель )	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-
	0xA5, старт	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-
0	DevAdr, адрес прибора в сети	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-
1	Cmd=1 команда	21	3	4	5	15	6	16	30
2	AdrL адрес начала чтения, мл. байт		часы	день	занято блоков флеш	занято блоков флеш	код скорости приема 7КТ	AdrL адрес начала чтения, мл. байт	0
3	AdrH		минуты	месяц	свободно блоков флеш	свободно блоков флеш	код скорости передачи 7КТ	AdrH	0
4	L		секунды	год	0	0	0	L	0
5	CRCI	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-
6	CRCh	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-	-//-

-//- то же значение

**CRC подсчитывается от №0 до №4 включительно, т.е. от DevAdr до L включительно.**



## Ответ

Длина зависит от команды.

1. Byte0
2. Byte1
3. ...
4. ByteN
5. CRC1
6. CRCh

OK – байт = 0x06

ERR – байт = 0x07

**Ответ команды 16 = 0x10 «Читать EEPROM, ответ с адресом вначале»**

1. AdrL	мл. адрес EEPROM
2. AdrH	ст.адрес EEPROM
3. Byte0	
4. Byte1	
5. ...	
6. Byte N	
7. CRC1	CRC от AdrL до ByteN включительно
8. CRCh	

## Способ расчета CRC

Циклический проверочный код (CRC) нужен для проверки достоверности данных.

**Подпрограмма для расчета CRC на Си:**

```
void AddCRC(unsigned char Byte)
{
    int i, Carry;
    for (i=0;i<8;i++)
    {
        Carry = 0;
        if ( CRC & 0x8000 ) Carry =1;
        CRC <<= 1;
        if ( 0x80 & Byte ) CRC |= 0x01; //зادвинем бит
        Byte <<= 1;
        if ( Carry ) CRC ^= 0x1021;
    }
}
```



### Пример расчета CRC в программе на Си:

```
CRC = 1;  
// ниже обычно цикл for(i=0;i<конца;i++)  
AddCRC(byte1); // вызов подпрограммы  
AddCRC(byte2);  
  
....  
AddCRC(byteN);  
// обычно конец цикла  
AddCRC(0); AddCRC(0); //добавить 16 нулевых бит, т.е. 2 байта равных 0  
//CRC готово
```



## Команды и ответы подробно

Здесь дается описание только того, как получить данные. Расшифровка данных см. «Расположение данных».

### 1-Чтение архива (EEPROM)

#### Запрос

№	знач.	вариант
	0xA5, старт	
0	DevAdr, адрес прибора в сети, 0-любой	
1	Cmd = 1 команда	Cmd = 16
2	AdrL адрес начала чтения, мл. байт	
3	AdrH	
4	L – длина чтения, 0-256 байт	
5	CRCl	
6	CRCh	

#### Ответ

	Cmd=1	Cmd=16
		AdrL
		AdrH
0	b0 байты	b0 байты
...	b1...	b1...
L-1	bl	bl
	CRCl	CRCl (вкл. AdrL AdrH)
	CRCh	CRCh

### 2 Чтение текущих показаний

#### Запрос

	0xA5, старт
0	DevAdr, 0-любой
1	Cmd=21
2	0
3	0
4	0
5	CRCl
6	CRCh

#### Ответ – 64 байт данных + CRC:

0	b0 байты
...	b1...
63	b89
	CRCl
	CRCh



### 3 -Установить час:мин:сек

#### Запрос

	0xA5, старт
0	DevAdr, адрес прибора в сети 0-любой
1	Cmd=3
2	часы
3	минуты
4	секунды
5	CRCl
6	CRCh

Ответ: 1 байт: 0x6 (OK)

### 4-Установить день-месяц-год

#### Запрос

	0xA5, старт
0	DevAdr, адрес прибора в сети 0-любой
1	Cmd=4
2	день
3	месяц
4	год
5	CRCl
6	CRCh

Ответ: 1 байт: 0x6 (OK)

### 15 -Вывести состояние флеш на дисплей

Служебная команда для вывода на дисплей 7КТ состояния считывателя 7КТС-32 в виде:  
FL 01 31, где 01 – число занятых ячеек; 31 – число свободных ячеек

#### Запрос

	0xA5, старт
0	DevAdr, адрес прибора в сети 0-любой
1	Cmd=5
2	занято ячеек
3	свободно ячеек
4	0; 1- вывести на дисплей «ос»
5	CRCl
6	CRCh

Ответ: 1 байт: 0x6 (OK)



## 6-Изменить скорость последовательного порта

После инициализации скорость порта 7КТ на прием и передачу 2400бод,N,8  
Скорость приема и передачи может изменяться отдельно.

**Примечание:** при считывании из компьютера следует применять одинаковые скорости из-за замедленной реакции порта.

### Запрос

	0xA5, старт
0	DevAdr, адрес прибора в сети, 0-любой
1	Cmd=6
2	код скорости приема 7КТ
3	код скорости передачи 7КТ
4	0
5	CRCI
6	CRCh

**Ответ:** байт 0x6 на прежней скорости передачи

Коды скорости:

обозн	значени е	скорость, Бод
S2400	4	2400
S4800	5	4800
S9600	6	9600
S19200	7	19200
S28800	8	28800
S38400	9	38400
S57600	10	57600
S115200	11	115200

## 30 — ответить признак варианта 7КТ

### Запрос

	0xA5, старт
0	DevAdr, 0-любой
1	Cmd=30
2	0
3	0
4	0
5	CRCI
6	CRCh

**Ответ**

0	8 для верс. 484 14 для верс. 442-16 (W4) 12 для верс. 240 (T2)
1	0
2	CRCI
3	CRCh





## Форматы данных

	байт		как получить значение
float 32	4	Обычный float, записан младший-старший байт	по байтам перенести в обычный float
float 24	3	float с обрезанной мантиссой (убран младший байт), байты от младшего к старшему	по байтам перенести в обычный float; мл. байт обнулить
Температура	2	значение, умноженное на 100	$T=t/100$
Давление	1	значение, умноженное на 16;	$P=p/10$
Месяц: Год	1	по полубайтам: мл. 4бита – месяц; ст. – единицы года (0...16)	$M=MG\&0xF$ $G=(MG\&0xF0)/16$
Объем за час	2	Число импульсов расходомера	$W = w * L/1000$ , м3, L-вес импульса, л

## Формат чисел float24 и float32

Все числа записываются от младшего байта к старшему.

### float24 формат числа (Modified IEEE 754 24-bit)

Старший байт								Средний								Младший байт							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
<b>S</b> <b>biased exponent (8бит)</b>								<b>mantissa (15бит) *</b>															

\* при этом точность представления 24-битного float =  $1 / 2^{15} = 0.003051\%$

**S** – знак, 1 – минус;

**biased exponent E** (смещенная экспонента) это 8-битная экспонента (то есть число, умноженное на 2 в степени экспоненты E) которая записывается как остаток 127 (то есть экспонента 0 записывается как 127,

экспонента E=1 соответствует числу 128,

экспонента E= -1 соответствует числу 126.

**mantissa** (мантисса) это число справа от запятой. Подразумевается, что бит справа от запятой всегда равен 1 за исключением числа 0, когда этот бит подразумевается равным 0. Число 0 записывается с экспонентой равной нулю.

Величина числа равна:  $(-1)^S \times 2^{(exponent - 127)} \times 1.mantissa$

### Примеры записи чисел в IEEE 754 32-bit и 24-bit

Format	Number	biased exponent	1.mantissa	decimal
IEEE 754 32-bit	7DA6B69 Bh	11111011b (251)	1.01001101011011010011011b (1.302447676659) **	2.77000e+37
Modified IEEE 754 24-bit	42123Ah	10000100b (132)	1.001001000111010b (1.142395019531) **	36.557

\*\* “1.” показана условно, при записи числа в данном формате эта единица не записывается. Знаковый бит равен нулю; смещенная экспонента 251, следовательно экспонента 251–127 = 124.



Take the binary number to the right of the decimal point in the mantissa.

Берем бинарное число справа от десятичной точки. Преобразуем это число в десятичное и делим на 2 в 23 степени где 23 это число бит взятых для мантиссы, получаем 0.302447676659. Добавляем 1, получаем мантиссу 1.302447676659.

Число с плавающей запятой равно:

$$(-1)_0 \times 2^{(124)} \times 1.302447676659 = 1 \times 2.126764793256e+37 \times 1.302447676659 = 2.77000e+37$$

Примечание: отличие от стандартного формата IEEE 754 32-bit только в том, что из мантиссы исключен младший байт, для преобразования надо лишь убрать из стандартного *float* младший байт. Для этого можно применить такой код на языке C:

```
union char_float
{
    unsigned char C[4];
    float F;
};
union char_float Fl;

//для IEEE 754 24-bit берем старшие 3 байта 32-битного float, игнорируя младший F.C[0]:
Lo = Fl.C[1];      Mid = Fl.C[2];      Hi = Fl.C[3];      //3 байта float IEEE 754
24-bit
```

## Формат файла \*.bin

Первые 0x40 (64 байт) – текущие данные (T, P, расходы в момент считывания модемом или через RS232) в двоичном формате, для 7КТС-XX нулевые ячейки.

далее – в соотв. с адресами ЕЕПРОМ 7КТ, начиная с адреса 0.

Имя файла: NNNNNN.bin2, где NNNNNN – номер вычислителя.

Файл используется на входе в программе bin7kt.exe; на выходе – файл \*.7kt2 в текстовом формате.

Рекомендуется для импорта использовать файл \*.7kt2

## Приложение 1 Расположение и форматы данных

## Расположение и форматы данных

Данные организованы таким образом, что для получения всех архивов достаточно считать блок данных из ЕЕПРОМ (т.е. архива) одной повторяющейся командой «читать архив» с изменяющимся адресом начала; других команд и данных не требуется. В этом архиве присутствуют в том числе данные о серийном номере и версии прибора. Читая от начала до определенного адреса, можно получить накопленные, ежемесячные, суточные и почасовые данные; при это объем чтения соответственно возрастает.

Для того, чтобы получить все архивные данные нужно при помощи команд чтения архива считать необходимое количество данных.

Рекомендуемая последовательность чтения и обработки архива:

1. считать архив от начала до конца командами с длиной чтения минимум 64 байта
2. взять данные от начальной даты-времени до даты-времени, находящейся в накопленных (начало архива), исключив данные на несуществующие для этого периода даты, например 31 число для апреля или с 29 по 31 число для февраля. \*\*1

\*\*1 по адресам для этих дат будут находиться данные за предыдущий месяц, в котором эти даты были. Вычислитель просто записывает данные на соответствующие места для даты и времени и не удаляет старые; в том числе возможны 0xFF из не стертого ЕЕПРОМ.

Чтобы считать только данные за период, необходимо рассчитать адреса архивных данных, соответствующие нужному периоду и выдать команды на чтение только данного периода.

**Предостережение:** между командами чтения данные могут измениться.

Поэтому рекомендуется считывать накопленные данные одной командой, адреса от 64 до 128.

Также рекомендуется не использовать данные, записанные на час и дату, большие, чем записанные в накопленных данных, так как есть вероятность, что будут считаны «разорванные» данные и числа.

Если нужно получить данные на самый последний час, то можно после чтения архива еще раз считывать накопленные (начало архива) и при несовпадении часа дочитывать нужные данные, или целиком архив.

## Расположение архивов

Архив	Адрес				суток	число записей	байт
	начала	конца	длина 1 записи	месяцев			
Уставки и накопленные	63	112					192
Ежемесячный	300	2964	74	36		36	2664
Суточный	3000	13416	56	6	186	186	10416
Часовой	13500	55164	28	2	62	1488	41664
Журнал настроек	55500	58063	10			256	2560

### Уставки и накопленные

Adr	байт	Обозн.	Наименование	Формат данных	
0	1	L8kb	Длина архива/8кБ (=8) **	unsigned char	64/8=8 (32/8=4 для старой версии архива)
1	1	Va	Версия архива (=3) **	unsigned char	1- старая; 2 для верс. 484(W8) 3 - для верс-16 (442-16 и 240-16)
2	2	Sn	Сер.номер прибора	unsigned int	
4	1	Vers	Версия прибора	unsigned char	8 для верс. 484 (W8) (14 для верс. 442-16а **2 15 верс. 442-16 12 для верс. 240-16а **2 11 для верс 240-16
5	35		резерв		
40	2	Wmin[0]	Wmin, Wmax, имп/час Пределы расходов, выход за которые дает ошибку	число импульсов расходомера W=w*L	
42	2	Wmin[1]			
44	2	WMAX12			
46	2	WMAX34			
48	15		калибровочные данные		
63	1	NetAdr	Сетевой адрес	unsigned char	0
64	1	Nformula	№ расчетной формулы	unsigned char	1
65	3	Tc	уставка хол. воды, град		2
68	3	L1	Уставка, м3/имп	float 24	5
71	3	L2			8
74	3	L3			11
77	3	L4			14
80	1	YearL			Мл. значение года 0...99
81	1	Month	Месяц	unsigned char	18
82	1	Day	День		19
83	1	Hour	Час		20
84	4	WorkHour	часов наработки	long	21 EErstAdr
88	4	W1	Объемы, м3		25 EEcntBeg
92	4	W2			29
96	4	W3			33
100	4	W4			37
104	4	E1	Энергия, Гкал	float 32	41
108	4	E2			45
112	4	M1	Массы, тонн		49 EEcntEnd
116	4	M2			53
120	4	M3			57
124	4	M4			61
48	64				резерв...
112	192		(адрес последней ячейки)		

\*\* Различать версию архива по этим ячейкам

\*\*2 код 14, версия 442-16а и 12 версия 240-16а - в кодах ошибок Terr (отказ датчика темп.) и время действия ошибок не используется.

Адреса ежемесячных

Мес	Год		
	1	2	3
	15	16	17
	18	19	20
	21	22	23
	24	25	26
1	300	1188	2076
2	374	1262	2150
3	448	1336	2224
4	522	1410	2298
5	596	1484	2372
6	670	1558	2446
7	744	1632	2520
8	818	1706	2594
9	892	1780	2668
10	966	1854	2742
11	1040	1928	2816
12	1114	2002	2890
			<b>2964</b>

Адреса ежемесячных архивов идут подряд начиная от 2015г, по 3 года.

Расчет адреса Ежемесячного архива:

$Yt = \text{Год} - 15; \text{while}(Yt > 2) Yt -= 3; //$  приведем год к 0..2  
 $\text{Адр} = \text{АдрНачала} + (\text{Мес} - 1) * L + Yt \times 12 \times L$

Тестовый расчет адреса

Адр начала	300	300	300	300
L	74	74	74	74
Мес	2	2	12	1
Год	15	16	17	20
Yt	0	1	2	2
Адр	374	1262	2890	2076

Запись ежемесячного архива W4

N	байт	Обозн	Наименование	Формат данных
0	1	Nformula	№ расчетной формулы	unsigned char
1	3	Tc	уставка хол. воды, град	
4	3	L1	Уставка, м3/имп	float 24
7	3	L2		
10	3	L3		
13	3	L4		
16	1	YearL	Мл. значение года 0..99	unsigned char
17	1	Month	Месяц	
18	1	Day	День	
19	1	Hour	Час	
20	4	WorkHour	часов наработки	
24	4	W1	Объемы, м3	float 32
28	4	W2		
32	4	W3		
36	4	W4		
40	4	E1	Энергия, Гкал	float 32
44	4	E2		
48	4	M1	Массы, тонн	float 32
52	4	M2		
56	4	M3		
60	4	M4		
64	1	ErrM[0]	Ошибки канал 1 (T1 T2)	побитно
65	1	ErrM[1]	Ошибки канал 2 (T3 T4)	побитно
66	2	TerrM[0]**2	Время ошибок, час к1	целое
68	2	TerrM[1]**2	Время ошибок, час к2	целое
70	4		Резерв	
74	ИТОГО			

Байты ошибок ErrM

бит	каналы				Признак (1-Ошибка)	Обозначение
	T1	T2	T3	T4		
0	✓		✓		Терр отказ датчика темп.	Terr **2
1	✓		✓		к1: dT < 3 °C	dTer3C
2	✓		✓		к1: W < min (TMIN)	Wmin
3	✓		✓		к1: W > max (TMAX)	Wmax
4	рез		рез		РЕЗЕРВ	
5	рез		рез		РЕЗЕРВ	
6	рез		рез		РЕЗЕРВ	
7	✓		рез		Нет сетевого питания	NoPwr

\*\*2 для версии 442-16а и 12 версия 240-16а  
 эти данные не используются

## **Время записи и суммирование за период**

### **Почасовые архивы:**

записываются в начале часа, данные за прошедший час, то есть запись в 00 часов соответствует данным от 23 до 00 часов прошлых суток.

### **Суточные архивы:**

записываются в начале суток, час=0,  
накопленные данные (E, W, M) на момент записи  
Среднесуточные данные (T, P) - за предыдущие сутки

### **Ежемесячные архивы:**

записываются в начале месяца, день=1, час=1, данные на момент записи.

Например, суточная запись на 1.01.15 соответствует 24 почасовым записям:  
от 31.12.14, часы = 1, 2, 3, 4, ...23  
до 01.01.15, час = 0 включительно.

Например, если суммировать почасовые объемы (энергии) за эти часы, то они должны равняться разности объемов (энергий) за 01.01.05 минус 31.12.04 (так как в суточных записываются накопленные значения, а в почасовых – приращения).

**Примечание:** сумма накопленных значений почасовых за сутки может неточно равняться разности суточных значений за предыдущие и текущие сутки из-за разности представления чисел. Точными являются Суточные данные; приращения почасовых нужно выровнять для точного соответствия суммы почасовых за сутки = (Сутки прошлые)-(сутки текущие). Несоответствие заметно бывает заметно на распечатке, если в конце суток нулевые расходы. Тогда может появиться минус в объемах или энергии, например -0,001.

## **Выбор дат для печати за период**

При печати отчета за месяц рекомендуется брать данные с даты по дату из показаний на 00 часов, то есть печать от 20 декабря до 20 января будет включать накопленные показания:

с 00 час 20 декабря...

по 00 час 20 января

Показания с 00 часов 20 января включаться будут уже в отчет за Февраль.

Пример накопленных и почасовых

дата	время	Суточные	Почасовые
05.12.2015	23:00		
06.12.2015	00:00	1035.566	0.0660
06.12.2015	01:00		0.0650
06.12.2015	02:00		0.0660
06.12.2015	03:00		0.0630
06.12.2015	04:00		0.0630
06.12.2015	05:00		0.0630
06.12.2015	06:00		0.0620
06.12.2015	07:00		0.0630
06.12.2015	08:00		0.0640
06.12.2015	09:00		0.0670
06.12.2015	10:00		0.0670
06.12.2015	11:00		0.0680
06.12.2015	12:00		0.0470
06.12.2015	13:00		0.0710
06.12.2015	14:00		0.0650
06.12.2015	15:00		0.0670
06.12.2015	16:00		0.0660
06.12.2015	17:00		0.0630
06.12.2015	18:00		0.0620
06.12.2015	19:00		0.0670
06.12.2015	20:00		0.0650
06.12.2015	21:00		0.0660
06.12.2015	22:00		0.0670
06.12.2015	23:00		0.0680
07.12.2015	00:00	1037.117	--
	Разница накопленных суточных:	1.5510	Сумма почасовых: 1.5510

Сумма почасовых должна равняться разнице суточных, считаем суточные за правильные. Из-за ограниченной разрядности числа суточных, эти числа могут несовпадать, обычно порядка меньше 0.1%. Однако это иногда приводит при выводе к небольшим отрицательным объемам, что напрягает особо дотошных пользователей.

Чтобы добиться полного совпадения:

1. считаем, сколько прошло за сутки по суточным данным:

$$W_{сутC} = W_{сут2} - W_{сут1}$$

2. считаем, сколько прошло за сутки по часовым данным:

$$W_{сутЧ} = W_{час01} + W_{час02} + \dots + W_{час00сут\_1}$$

3. считаем поправочный коэффициент для почасовых:

$$K = W_{сутC} / W_{сутЧ}$$

4. Умножаем каждое часовое показание на этот коэфф.:

$$kW_{час01} = W_{час01} * K;$$

$$kW_{час02} = W_{час02} * K;$$

...

$$kW_{час00сут\_1} = W_{час00сут\_1};$$

получаем поправленные почасовые данные: kWчасXX

**W4-16: Адреса записей суточного**

день	месяц					
	1	2	3	4	5	6
	7	8	9	10	11	12
1	3000	4736	6472	8208	9944	11680
2	3056	4792	6528	8264	10000	11736
3	3112	4848	6584	8320	10056	11792
4	3168	4904	6640	8376	10112	11848
5	3224	4960	6696	8432	10168	11904
6	3280	5016	6752	8488	10224	11960
7	3336	5072	6808	8544	10280	12016
8	3392	5128	6864	8600	10336	12072
9	3448	5184	6920	8656	10392	12128
10	3504	5240	6976	8712	10448	12184
11	3560	5296	7032	8768	10504	12240
12	3616	5352	7088	8824	10560	12296
13	3672	5408	7144	8880	10616	12352
14	3728	5464	7200	8936	10672	12408
15	3784	5520	7256	8992	10728	12464
16	3840	5576	7312	9048	10784	12520
17	3896	5632	7368	9104	10840	12576
18	3952	5688	7424	9160	10896	12632
19	4008	5744	7480	9216	10952	12688
20	4064	5800	7536	9272	11008	12744
21	4120	5856	7592	9328	11064	12800
22	4176	5912	7648	9384	11120	12856
23	4232	5968	7704	9440	11176	12912
24	4288	6024	7760	9496	11232	12968
25	4344	6080	7816	9552	11288	13024
26	4400	6136	7872	9608	11344	13080
27	4456	6192	7928	9664	11400	13136
28	4512	6248	7984	9720	11456	13192
29	4568	6304	8040	9776	11512	13248
30	4624	6360	8096	9832	11568	13304
31	4680	6416	8152	9888	11624	13360
	после дний:					<b>13416</b>

Адрес суточного:  
 $Mt = M; \text{if}(Mt > 6) Mt = 6; // \text{приведем месяц к полгода}$   
 $\text{Адр} = \text{АдрНачала} + (\text{День} - 1) \times L + (Mt - 1) \times 31 \times L$

**Тестовый расчет Адр. суточных**

Адр начала	3000	3000	3000	3000
L	56	56	56	56
День	1	1	1	31
Мес	1	6	7	12
Адрес	3000	11680	13416	23776
Адр. Мес >6	-7416	1264	3000	13360

**Запись суточного архива W4**

N	байт	Обозн	Наименование	Формат данных
0	1	Day	Календарный день	целое
1	1	YM	Месяц:Год	мл. полубайт - месяц; ст. полубайт - год (мл. значение)
2	2	T1	Температура среднесуточная	целое/100, градусов
4	2	T2		
6	2	T3		
8	2	T4		
10	1	P1	Давление среднесуточное	байт/10
11	1	P2		
12	4	W1	Объем, накопленный	float32
16	4	W2		
20	4	W3		
24	4	W4		
28	4	E1	Энергия, накопленная	
32	4	E2		
36	4	M1	Масса, накопленная	float32
40	4	M2		
44	4	M3		
48	4	M4		
52	1	ErrD[0]	Ошибки канал 1	побитно
53	1	ErrD[1]	Ошибки канал 2	побитно
53	1	TerrD[0]**2	Время ошибок к1	в часах за сутки
54	1	TerrD[1]**2	Время ошибок к2	в часах за сутки
<b>56</b>		<b>ИТОГО</b>		

**ErrD ошибки за сутки**

бит	каналы				Признак (1-Ошибка)	Обозначение
	T1	T2	T3	T4		
0	✓		✓		Терр отказ датчика темп.	Terr**2
1	✓		✓		к1: dT < 3°C	dTer3C
2	✓		✓		к1: W < min (TMIN)	Wmin
3	✓		✓		к1: W > max (TMAX)	Wmax
4	рез		рез		РЕЗЕРВ	
5	рез		рез		РЕЗЕРВ	
6	рез		рез		РЕЗЕРВ	
7	✓		рез		Нет сетевого питания	NoPwr

\*\*2 для версии 442-16а и 12 версия 240-16а эти данные не используются



#### W4-16: Часовой на начало суток

день	Адрес	
	нечетный месяц (январь, март,...)	четный месяц (февраль, апрель,...)
1	13500	34332
2	14172	35004
3	14844	35676
4	15516	36348
5	16188	37020
6	16860	37692
7	17532	38364
8	18204	39036
9	18876	39708
10	19548	40380
11	20220	41052
12	20892	41724
13	21564	42396
14	22236	43068
15	22908	43740
16	23580	44412
17	24252	45084
18	24924	45756
19	25596	46428
20	26268	47100
21	26940	47772
22	27612	48444
23	28284	49116
24	28956	49788
25	29628	50460
26	30300	51132
27	30972	51804
28	31644	52476
29	32316	53148
30	32988	53820
31	33660	54492
<b>последний:</b>		<b>55164</b>

Адрес Часового:

Адр = АдрНачала + (День-1) x (24xL) + Час x L  
if(четный месяц) Адр += 31 x (24xL)

Адр сут. тестовый расч.

Адр начала	13500	13500	13500
L	28	28	28
Час	0	22	0
День	1	2	31
Адрес	13500	14788	33660
Адр. Чет	34332	35620	54492

#### Запись почасового архива W4

N	байт	Обозн	Наименование	Формат данных
0	1	Day	Календарный день	целое
1	1	YM	Месяц;Год	мл. полубайт - месяц; ст. полубайт - год (мл. значение)
2	2	T1	Температура среднечасовая	целое/100, град.
4	2	T2		
6	2	T3		
8	2	T4		
10	1	P1	Давление среднечасовое	байт/10
11	1	P2		
12	2	w1	Объем за час	число импульсов расходомера W=w*L
14	2	w2		
16	2	w3		
18	2	w4		
20	3	E1	Энергия за час	float24
23	3	E2		
26	1	ErrH[0]	Ошибки канал 1	побитно 8 бит
27	1	ErrH[1]	Ошибки канал 2	побитно 8 бит
28		<b>ИТОГО</b>		

#### ErH ошибки за час

бит	каналы				Признак (1-Ошибка)	Обозначение
	T1	T2	T3	T4		
0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Терг отказ датчика темп.	Terr**2
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	к1: dT < 3 °C	dTer3C
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	к1: W < min (TMIN)	Wmin
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	к1: W > max (TMAX)	Wmax
4	рез	рез	рез	рез	РЕЗЕРВ	
5	рез	рез	рез	рез	РЕЗЕРВ	
6	рез	рез	рез	рез	РЕЗЕРВ	
7	<input checked="" type="checkbox"/>	рез	рез	рез	Нет сетевого питания	NoPwr

\*\*2 для версии 442-16а и 12 версия 240-16а  
эти данные не используются

## Текущие данные

Текущие данные – это то, что мы можем видеть на табло 7КТ в данный момент, то есть температуры, давления, объемы и т.п. в данную минуту. Поскольку архивы записываются 1 раз в час, то это единственный способ получения текущей информации. Предполагается, что эти данные нужны только для оперативного диспетчерского наблюдения; в обычной практике архивных данных достаточно; запаздывание на 1 час не имеет значения.

Текущие данные изменяются за один цикл расчета.

Накопленные данные W E M (объемы, энергии, массы) состоят из 2х частей:

1. Накопленные на конец часа, плюс
2. Приращение в течение часа

Поэтому для получения накопленных данных W E M в данный момент нужно к накопленным (находящимся в архиве) добавить приращение.

Для объема приращение считается в виде числа поступивших импульсов, поэтому их надо умножить на вес импульса L (м3/имп)

## Команды для получения текущих данных

1. Инициализировать связь (см. выше)
2. Дать команду чтения архива, адреса от 64 по 128 включительно \*\*1
3. Дать команду чтения текущих данных
4. Рассчитать текущие величины

\*\*1 если накапливаемые данные W E M не нужны, то можно пропустить

## Расчет накопленных данных

Наименование	Формула	Где
Объем	$W_i = W_{Ni} + W_{hi} * L_i$	WN – накопленные (см. накопленные данные) Wh – приращение в течение часа
Тепловая энергия	$E_i = E_{Ni} + E_{hi}$	EN – накопленные EN – приращение в течение часа
Масса	$M_i = M_{Ni} + M_{hi}$	

## Текущие W4

N	байт	Обозн	Наименование	Формат данных	
0	3	T1	Температура, градусов	float 24	
3	3	T2			
6	3	T3			
9	3	T4			
12	3	V1	Расход, м3/час		
15	3	V2			
18	3	V3			
21	3	V4			
24	3	P1	Давление, Атм		
27	3	P2			
30	3	F1	Тепловая мощность, Гкал/час		
33	3	F2			
36	2	Wh1	Приращение объема, число импульсов		unsigned int
38	2	Wh2			
40	2	Wh3			
42	2	Wh4			
44	3	Eh1	Приращение тепловой энергии, Гкал	float 24	
47	3	Eh2			
50	3	Mh1	Приращение, массы, тонн		
53	3	Mh2			
56	3	Mh3			
59	3	Mh4			
62	1	Min	Минуты		Byte
63	1	Sec	Секунды		
ИТОГО:	64	байт			
+CRC	66	байт			

Журнал настроек представляет из себя таблицу записей.

Каждая запись состоит из времени, когда была сделана настройка вычислителя, и байта, биты которого обозначают, что именно было изменено: уставка литров на импульс, Тхол, проведена калибровка датчиков температуры или давления и тп.

Длина таблицы 256 записей. На последнюю запись указывает Указатель, 0...255. При достижении конца таблицы продолжается запись по кругу, то есть с записи 0, которая теряется.

Кроме того, при любой настройке вычислителя, при команде Записать настройки, в отдельный блок копируются текущие настройки вычислителя, что позволяет при необходимости найти предыдущие значения настроек. Но только для одной, самой последней настройки.

### Запись журнала настроек

N	Адр	байт	Обозн	Наим	Формат
1	0	1	Hour	Час	
2	1	1	Day	День	
3	2	1	M_Year	Месяц;Год	мл. полубайт - месяц; ст. полубайт - год (мл. значение)
4	3	4	WorkHour	часов наработки	long
5	7	1	bRec	Изм. настроек	побитно
	8	1		резерв	
	9	1		резерв	
		<b>10</b>			

### Признаки кратко bRec

Бит	Было изменено
0	Время
1	Nformula
2	Tc
3	Тип Термо
4	L
5	Обнуление показаний
6	Настр. Т Р
7	

### Журнал 256 записей

N	Адр W4		
	<b>55500</b>	0xFA =250 (признак наличия журнала)	
	55501	0 (длина журнала = 256)	
	<b>55502</b>	Указатель N последней записи (0...255)	EEjournalInd
0	<b>55503</b>	Запись 0 = АдрНачала	
1	55513	Запись 2	
2	55523	Запись 3	
3	55533	Запись 4	
4	55543	Запись 5	
5	55553	Запись 6	
		...	
253	58033	Запись 253	
254	58043	Запись 254	
255	58053	Запись 255	
256	58063		

Последняя запись:

Адрес = АдрНачала + 10\*N