

Описание протокола обмена Теплосчётчик ультразвуковой “Пульсар”

1. Общие данные

Данные передаются пакетами. Формат байт **8N1**. Битовая скорость **9600**.

Общая структура передаваемых пакетов выглядит:

запрос от ПК-

ADDR	F	L	DATA_IN	ID	CRC16
-------------	----------	----------	----------------	-----------	--------------

ADDR - сетевой адрес устройства (4байта) в формате BCD, старшим байтом вперёд;

F - код функции запроса (1 байт);

L - общая длина пакета (1 байт);

DATA_IN – входные данные запроса (длина определяется **F**);

ID - идентификатор запроса (любые 2 байта);

CRC16 – контрольная сумма (uint16_t) 2 байта младшим байтом вперёд.

ответ прибора-

ADDR	F	L	DATA_OUT	ID	CRC16
-------------	----------	----------	-----------------	-----------	--------------

Где:

ADDR - сетевой адрес устройства (4байта) в формате BCD, старшим байтом вперёд;

F - код функции ответа (1 байт);

L - общая длина пакета (1 байт);

DATA_OUT – выходные данные ответа (длина определяется **F** и **DATA_IN**);

ID - идентификатор запроса (2 байта присутствующие в ID запроса);

CRC16 – контрольная сумма (uint16_t) 2 байта младшим байтом вперёд.

2. Вычисление CRC16

Пример вычисления CRC16 на языке C:

```
uint16_t WordCrc16 (uint8_t *Data, uint16_t size)
{
    uint16_t    w;
    uint8_t     shift_cnt,f;
    uint8_t     *ptrByte;
    uint16_t     byte_cnt = size;
    ptrByte     = Data;
    w = (uint16_t)0xffff;
    for (;byte_cnt>0;byte_cnt--)
    {
        w = (uint16_t)(w^(uint16_t)(*ptrByte++));
        for (shift_cnt = 0; shift_cnt<8; shift_cnt++)
```

```

{
    f=(uint8_t)((w)&(0x1));
    w>>=1;
    if ((f) ==1)
        w = (uint16_t)((w)^0xa001);
}
}
return w;
}

```

3. Чтение текущих значений по измерительным каналам

Запрос от ПК:

F=0x01 – код функции чтения текущих показаний

MASK_CH – битовая маска запрашиваемых каналов (uint32_t) 4 байта, младшим байтом вперёд (максимальное значение ограничено числом каналов в данном приборе)

4				1	1	4				2		2	
ADDR				F	L	MASK_CH				ID		CRC16	
00h	49h	35h	57h	01h	0Eh	04h	00h	00h	00h	6Bh	22h	55h	22h
Запрос чтения третьего канала прибора №00493557													

ответ прибора-

4				1	1	4*n								2		2	
ADDR				F	L	CH[n]								ID		CRC16	
00h	49h	35h	57h	01h	12h	55h	77h	сч	41h	6Bh	22h	C3h	ECh	00h	49h	35h	57h
Ответ на чтение третьего канала прибора №00493557(float32_t)																	

n – число установленных битов, во входной маске;

CH[n] - массив значений каналов, согласно установленным битам во входной маске, в формате IEEE 754 (float32_t) младшим байтом вперёд.

3.1 Назначение измерительных каналов

Канал	Назначение	Тип данных	Архив
3	Температура под. [°C]	Float 32bit	Да
4	Температура обр. [°C]	Float 32bit	Да
5	Перепад температур, [°C]	Float 32bit	Нет
6	Мощность [Гкал/ч]	Float 32bit	Нет
7	Энергия [Гкал]	Float 32bit	Да
8	Объем [м³]	Float 32bit	Да
9	Расход [м³/ч]	Float 32bit	Нет
10	Имп.вход 1, [м³]	Float 32bit	Да*
11	Имп.вход 2, [м³]	Float 32bit	Да*
12	Имп.вход 3, [м³]	Float 32bit	Да*

13	Имп.вход 4, [м ³ /ч]	Float 32bit	Да*
14	Расход (по энергии) [м ³ /ч]	Float 32bit	Нет
20	Время нормальной работы [ч]	UInt32	Да
21	Энергия охлаждения	Float 32bit	Да**
22	Давление1	Float 32bit	Да***
23	Давление2	Float 32bit	Да***
24	Масса	Float 32bit	Да
25	Масса холодной трубы М2	Float 32bit	Да**
26	Масса отобраной (потерянной) воды	Float 32bit	Да**
27	Объем холодной воды	Float 32bit	Да**
28	Энергия израсходованной воды	Float 32bit	Да**
29	Флаги ошибок	UInt32	Да

* Если установлен.

** Для счётчиков с двумя расходомерами, начиная с 27 версии ПО.

*** Доступен в модификации с датчиками давления.

4. Чтение системного времени прибора

Запрос от ПК:

F=0x04 – код функции чтения системного времени.

4				1	1	2		2	
ADDR				F	L	ID		CRC16	
12h	34h	56h	78h	04h	0Ah	78h	8Ah	9Bh	B4h
Запрос чтения истемного времени прибора									

ответ прибора-

4				1	1	6						2		2	
ADDR				F	L	год	мес	день	час	мин	сек	ID		CRC16	
12h	34h	56h	78h	04h	10h	0Ch	07h	17h	09h	1Fh	1Ah	78h	8Ah	1Eh	1Ch
Ответ чтения системного времени															

год – значение текущего года (HEX) начиная с 2000г;

мес – значение текущего месяца (HEX)

день - значение текущего дня (HEX)

час - значение часов (HEX)

мин - значение минут (HEX)

сек - значение секунд (HEX)

0x01 - январь..0x0C - декабрь;

0x01..0x1F;

0x00..0x17;

0x00..0x3B;

0x00..0x3B;

5. Запись системного времени прибора

Запрос от ПК:

F=0x05 – код функции записи системного времени прибора;

4				1	1	6						2		2	
ADDR				F	L	год	мес	день	час	мин	сек	ID		CRC16	
12h	34h	56h	78h	05h	10h	0Ch	07h	17h	08h	13h	32h	10h	8Dh	9Fh	43h

Запись системного времени

ответ прибора-

4				1	1	1	1	1	1	2	2	
ADDR				F	L	R	00h	00h	00h	ID	CRC16	
12h	34h	56h	78h	05h	0Eh	01h	00h	00h	00h	10h	8Dh	DDh

Ответ на запись системного времени

год – значение текущего года (HEX) начиная с 2000г;

мес – значение текущего месяца (HEX)

0x01 - январь..0x0C - декабрь;

день - значение текущего дня (HEX)

0x01..0x1F;

час - значение часов (HEX)

0x00..0x17;

мин - значение минут (HEX)

0x00..0x3B;

сек - значение секунд (HEX)

0x00..0x3B;

R= 0x01 – запись проведена успешно;**R= 0x00** – запись не проведена;**6. Чтение архивов значений по измерительным каналам**

Запрос от ПК:

F=0x06 – код функции чтения архивов

4				1	1	18						2		3	
ADDR				F	L	DATA_IN						ID		CRC16	
12h	34h	56h	78h	06h	1Ch	...						6Bh	BFh	EBh	48h

4				2		6						6					
MASK_CH				TYPE_ARH		DATE_START						DATE_END					
						год	мес	день	час	мин	сек	год	мес	день	час	мин	сек
02h	00h	00h	00h	01h	00h	0Ch	07h	17h	00h	00h	00h	0Ch	07h	17h	09h	00	00

запроса чтения часового архива 2-го канала прибора №12345678

MASK_CH - битовая маска запрашиваемого канала (uint32_t) 4 байта, младшим байтом вперёд (максимальное значение соответствует одному каналу);

TYPE_ARH – тип читаемого архива (uint16_t) 2 байта, младшим вперёд (0x0001- часовая; 0x0002-суточный; 0x0003 месячный).

DATE_START – начальная дата запрашиваемого интервала (дата округляется прибором до ближайшей архивной записи слева, в некоторых ранних прошивках приборов нормировка архивов не производилась, поэтому желательно нормировку даты осуществлять софтом верхнего уровня).

DATE_END – конечная дата запрашиваемого интервала (дата округляется прибором до ближайшей архивной записи справа или до последней архивной записи по часам прибора).

Накладывается ограничение на количество запрашиваемых архивных значений, т.е. максимальная разница между датами не должна превышать 5 архивных записей.

ответ прибора-

4				1	1	10 + 4*n				2		2	
ADDR				F	L	DATA_OUT				ID		CRC16	
12h	34h	56h	78h	06h	3Ch	...				6Bh	BFh	EBh	75h

4				6						4*n			
MASK_CH				DATE_START						CH_ARH1.. CH_ARHn			
				год	мес	день	час	мин	сек				
02h	00h	00h	00h	0Ch	07h	17h	00h	00h	00h	...			

4*n													
CH_ARH1												CH_ARHn	
ECh	51h	08h	40h	...	...	...	...	...	...	...	...	ECh	51h 08h 40h
Ответ прибора на запрос чтения архивов.													

n – количество архивных записей в запрашиваемом интервале;

MASK_CH - битовая маска запрашиваемого канала (uint32_t) 4 байта, младшим байтом вперёд (максимальное значение соответствует одному каналу);

DATE_START – начальная дата запрашиваемого интервала (дата округляется прибором до ближайшей архивной записи слева, в некоторых ранних прошивках приборов нормировка архивов не производилась, поэтому желательно нормировку даты осуществлять софтом верхнего уровня).

CH_ARH1.. CH_ARHn – массив архивных значений канала в формате IEEE 754 (float32_t) 4 байта, младшим байтом вперёд, причём первое значение соответствует дате начала нормированного интервала. В случае если в указанном интервале архиваций не проводилось или запрашиваемый период более физической глубины архива, то значения будут равны 0xFFFFFFFF, что соответствует признаку «нет данных».

Максимальная глубина архивов

- Часовые 62 суток (1488 значений)
- Суточные 6 месяцев (184 суток)
- Месячные 5 лет (60 значений)

7. Чтение настроечных параметров

Запрос от ПК:

F=0x0A – код функции чтения параметров прибора,

PARAM_NUM – номер(код) читаемого параметра (uint16_t) 2 байта, младшим байтом вперёд.

4	1	1	2	2	2
ADDR	F	L	PARAM_NUM	ID	CRC16

ответ прибора-

4	1	1	8	2	2
ADDR	F	L	PARAM_VAL	ID	CRC16

PARAM_VAL - массив из 8ми байт, тип и количество значащих соответствует контексту запроса (младшим байтом вперёд), в незначащих байтах возможно появление случайных значений.

8. Запись настроечных параметров

Запрос от ПК:

F=0x0B – код функции записи настроечных параметров прибора,

PARAM_NUM – номер (код) читаемого параметра (uint16_t) 2 байта, младшим байтом вперёд.

PARAM_VAL_NEW – массив из 8-ми байт - новое значение записываемого параметра (тип и количество значащих байт определяется текущим контекстом, младшим байтом вперёд, незначащие байты игнорируются)

4	1	1	2	8	2	2
ADDR	F	L	PARAM_NUM	PARAM_VAL_NEW	ID	CRC16

ответ прибора-

4	1	1	2	2	2
ADDR	F	L	RESULT_WR	ID	CRC16

RESULT_WR - результат записи параметра (uint16_t) 2 байта младшим вперёд.

RESULT_WR = 0 – запись проведена успешно.

RESULT_WR != 0 – запись не проведена.

9. Коды параметров

код параметра (uint16_t)(HEX)	назначение	тип, примечание	Чтение\ запись
0x0005	версия прошивки	(uint16_t)	R
0x000C	Время наработки, [ч]	uint32_t	RW

10. Ответ прибора на некорректный запрос

ответ прибора-

4	1	1	1	2	2
ADDR	F	L	ERROR_CODE	ID	CRC16

F=0x00 – код функции ответа на некорректную команду;