

# ТЭМ-104

ТЕПЛОСЧЕТЧИК



ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА ОБМЕНА  
АРВС 746967.039.000 ПО



**АРВАС**



## СОДЕРЖАНИЕ

1 НАСТРОЙКИ ЛИНИИ СВЯЗИ .....	3
2 ОБЩАЯ СТРУКТУРА ПАКЕТА ДАННЫХ .....	3
3 КОМАНДЫ УСТАНОВЛЕНИЯ СВЯЗИ .....	5
3.1 Идентификация устройства (команда 0000).....	5
4 КОМАНДЫ ЧТЕНИЯ ИЗ ПАМЯТИ .....	6
4.1 Чтение памяти таймера 128 байт (команды 0F02 и 8F02#).....	6
4.2 Чтение памяти таймера 2К байт (команды 0F01 и 8F01#) .....	6
4.3 Чтение памяти Flash 512К байт (команды 0F03 и 8F03#).....	7
4.4 Чтение оперативной памяти (команды 0C01h и 8C01h).....	8
4.5 Поиск записи по дате (команды 0D11# и 8D11#).....	9
5 СТРУКТУРА ДАННЫХ, ХРАНЯЩИХСЯ В ПАМЯТИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА ..	10
5.1 Память таймера 2К байт.....	10
5.2 Память таймера 128 байт.....	12
5.3 Оперативная память.....	13
5.4 Память Flash.....	13
6 ЗАМЕЧАНИЯ ПО РАСШИФРОВКЕ АРХИВА .....	14
6.1 Определение конфигурации прибора .....	14
6.2 Расшифровка текущих показаний теплосчетчика .....	15
6.3 Расшифровка архива.....	15

## 1 НАСТРОЙКИ ЛИНИИ СВЯЗИ

Интерфейс	RS-232C	RS-485
Скорость обмена, бит/с	9600; 19200; 28800; 38400; 57600	9600; 19200
Сетевой адрес	1 - 32	
Старт-бит	1	
Стоп-бит	1	
Бит данных	8	
Управление потоком	нет	
Контроль чётности	нет	

## 2 ОБЩАЯ СТРУКТУРА ПАКЕТА ДАННЫХ

Посылка «ведущего» устройства (ПК, АПД и т.д.)

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0F	Группа команд: 00 – команды установления связи; 0F – команды чтения памяти;
4	CMD	02	Идентификатор команды
5	LEN	02	Число байт посылаемых данных (0..40)
...			Данные (если таковые есть)
5+LEN	CS		Контрольная сумма (дополнение до нуля)*

Примечание: все значения чисел шестнадцатеричные.

Ответ «ведомого» устройства (теплосчетчик, АПД)

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	AA	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес устройства
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0F	Группа команд
4	CMD	02	Идентификатор команды
5	LEN	02	Число байт посылаемых данных
6	DATA	04	
...			
5+LEN	CS		Контрольная сумма (дополнение до нуля)

\* Контрольная сумма посылаемого/принимаемого пакета рассчитывается как **CS = NOT (B<sub>1</sub>+B<sub>2</sub>+B<sub>3</sub>+...+B<sub>N</sub>)**, где B<sub>1</sub>...B<sub>N</sub> - последовательность байт пакета, исключая байт контрольной суммы, NOT – операция побитного логического «НЕ».

Начиная с версии ПО 2R.37 введен ряд дополнительных команд, предназначенных преимущественно для работы с GPRS-

модемами. Далее по тексту эти команды и связанные с ними изменения в структуре запросов/ответов отмечены знаком #.

Также начиная с версий ПО 2R.37 максимальное число байт запрашиваемых данных в командах чтения таймера 2K и Flash увеличено до 256 (значение 00 поля TLEN соответствует запросу 256 байт данных)

### 3 КОМАНДЫ УСТАНОВЛЕНИЯ СВЯЗИ

#### 3.1 Идентификация устройства (команда 0000)

Посылка «ведущего» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	00	Группа команд
4	CMD	00	Идентификация устройства
5	LEN	00	Число байт посылаемых данных (0)
6	CS	AB	Контрольная сумма (дополнение до нуля)

Ответ «ведомого» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	AA	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес устройства
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	00	Группа команд
4	CMD	00	Идентификатор команды
5	LEN	07	Число байт посылаемых данных
6	DATA		'Т'
7	DATA		'Е'
8	DATA		'М'
9	DATA		'С'
A	DATA		'1'
B	DATA		'0'
C	DATA		'4'
D	CS		Контрольная сумма (дополнение до нуля)

## 4 КОМАНДЫ ЧТЕНИЯ ИЗ ПАМЯТИ

### 4.1 Чтение памяти таймера 128 байт (команды 0F02 и 8F02#)

Посылка «ведущего» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0F (8F#)	Группа команд
4	CMD	02	Чтение памяти таймера 128
5	LEN	02	Число байт посылаемых данных (2)
6	TADDR	00	Начальный адрес в памяти таймера 128
7	TLEN	10	Длина считываемого блока данных (1..64 байт)
8	CS		Контрольная сумма (дополнение до нуля)

Ответ «ведомого» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	AA	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес устройства
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0F (TADDR#)	Группа команд Для команды 8F02 равно значению TADDR из посылки «ведущего»
4	CMD	02 (TADDR#)	Чтение памяти таймера 128 Для команды 8F02 равно значению TADDR из посылки «ведущего»
5	LEN	10	Число байт посылаемых данных (равно полю TLEN в посылке ведущего)
6	DATA		Данные
...	DATA		
5+LEN	CS		Контрольная сумма (дополнение до нуля)

### 4.2 Чтение памяти таймера 2K байт (команды 0F01 и 8F01#)

Посылка «ведущего» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0F(8F#)	Группа команд
4	CMD	01	Чтение памяти таймера 2K
5	LEN	03	Число байт посылаемых данных (3)
6	TADRH	01	Начальный адрес в памяти таймера 2K (старший байт)
7	TADRL	80	Начальный адрес в памяти таймера 2K (младший байт)
8	TLEN	40	Длина считываемого блока данных (1..64 байт, 1..256 байт для команды 8F01)
9	CS		Контрольная сумма (дополнение до нуля)

## Ответ «ведомого» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	AA	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес устройства
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0F (TADRH#)	Группа команд Для команды 8F01 равно значению TADRH из посылки «ведущего»
4	CMD	01 (TADRL#)	Чтение памяти таймера 2К Для команды 8F01 равно значению TADRL из посылки «ведущего»
5	LEN	40	Число байт посылаемых данных (равно полю TLEN в посылке ведущего)
6	DATA		Данные
...	DATA		
5+LEN	CS		Контрольная сумма (дополнение до нуля)

### 4.3 Чтение памяти Flash 512К байт (команды 0F03 и 8F03#)

#### Посылка «ведущего» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0F(8F#)	Группа команд
4	CMD	03	Чтение памяти Flash
5	LEN	05	Число байт посылаемых данных (5)
6	TLEN	40	Длина считываемого блока данных (1..64 байт, 1..256 байт для команды 8F03)
7	FADR3	00	Начальный адрес в памяти Flash (старший байт)
8	FADR2	01	...
9	FADR1	00	...
A	FADR0	80	Начальный адрес в памяти Flash (младший байт)
B	CS		Контрольная сумма (дополнение до нуля)

#### Ответ «ведомого» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	AA	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес устройства
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0F (FADR1#)	Группа команд Для команды 8F03 равно значению FADR1 из посылки «ведущего»
4	CMD	03 (FADR0#)	Идентификатор команды Для команды 8F03 равно значению FADR0 из посылки «ведущего»
5	LEN	40	Число байт посылаемых данных (равно полю TLEN в посылке ведущего)
6	DATA		Данные
...	DATA		
5+LEN	CS		Контрольная сумма (дополнение до нуля)

#### 4.4 Чтение оперативной памяти (команды 0C01h и 8C01h)

Посылка «ведущего» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0C(8C#)	Группа команд
4	CMD	01	Чтение оперативной памяти
5	LEN	03	Число байт посылаемых данных (3)
6	TADRH	01	Начальный адрес в оперативной памяти (старший байт)
7	TADRL	80	Начальный адрес в оперативной памяти (младший байт)
8	TLEN	40	Длина считываемого блока данных (1..64 байт)
9	CS		Контрольная сумма (дополнение до нуля)

Ответ «ведомого» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	AA	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес устройства
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0C (TADRH #)	Группа команд Для команды 8C01 равно значению TADRH из посылки «ведущего»
4	CMD	01 (TADRL #)	Чтение памяти таймера 128 Для команды 8C01 равно значению TADRL из посылки «ведущего»
5	LEN	40	Число байт посылаемых данных (равно полю TLEN в посылке ведущего)
6	DATA		Данные
...	DATA		
5+LEN	CS		Контрольная сумма (дополнение до нуля)

#### 4.5 Поиск записи по дате (команды 0D11# и 8D11#)

Посылка «ведущего» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0D(8D)	Группа команд
4	CMD	11	Поиск записи
5	LEN	05	Число байт посылаемых данных (5)
6	STAT_TYPE	40	Тип архива: 0 – часовой; 1 – суточный; 2 – месячный.
7	HOURL	00	Час (BCD)
8	DAY	01	День (BCD)
9	MONTH	00	Месяц (BCD)
A	YEAR	80	Год (BCD)
B	CS		Контрольная сумма (дополнение до нуля)

Ответ «ведомого» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	AA	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес устройства
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0D(8D)	Группа команд
4	CMD	11	Идентификатор команды
5	LEN	2	Число байт посылаемых данных
6	NUMH		Номер записи (старший байт)**
7	NUML		Номер записи (младший байт)**
8	CS		Контрольная сумма (дополнение до нуля)

\*\*Примечание: в случае, если запись с заданной датой не найдена, в полях NUMH и NUML возвращается значение FFFFh

## 5 СТРУКТУРА ДАННЫХ, ХРАНЯЩИХСЯ В ПАМЯТИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА

### 5.1 Память таймера 2К байт

Адрес (HEX)	Имя	Тип	Описание	Единицы измерения
0000	systems	C	число систем	
0001	type_g	C	тип датчиков расхода: 0 - частотные 1 - импульсные	
000C	type_t	C	тип температур в статистике: 0 - среднеарифметические 1 - средневзвешенные	
0078	net_num	L	номер прибора в сети	
007C	number	L	заводской номер прибора	
00C4	diam	I[4]	Диаметр условного прохода по каналам	мм
00CC	g_max	F[4]	Максимальное значение расхода по системам(Gmax1)*	т/ч
00DC	g_pcmt_max	C[4]	Установленное значение Gумax в процентах от (*). Значение Gmax рассчитывается как <b>Gmax = Gmax1 * Gумax * 0.01</b>	т/ч
00E0	g_pcmt_min	C[4]	Установленное значение Gумin в процентах от (*). Значение Gmin рассчитывается как <b>Gmin = Gmax1 * Gумin * 0.005</b>	т/ч
00E4	f_max	F[2]	Максимальная частота	Гц
0074	weight	F[2]	Вес импульса	л/имп.
00F4	next_hour	L	Адрес следующей часовой записи	
00F8	next_day	L	Адрес следующей суточной записи	
00FC	next_month	L	Адрес следующей записи на отчетную дату	
00200	SysInt_copy1	**	Структуры интеграторов по системам (см.ниже)	
00300	SysInt_copy2	**	Копия интеграторов по системам	
00600	SysCon	***[4]	Конфигурация систем (см.ниже)	
<p><u>Примечания:</u></p> <p>а) Все числа, занимающие более 1 байта, хранятся в памяти теплосчетчика в формате Motorola (MSB-&gt;LSB), то есть для преобразования этих чисел в формат Intel, применяемый в PC-совместимых компьютерах, необходимо поменять порядок байт на обратный;</p> <p>б) Типы данных: F – float (4 байта); L – long (4 байта); I – Int (2 байта); C – Char (1 байт); BCD – число в двоично-десятичном коде.</p> <p>в) Для получения адреса записи (часовой, суточной или на отчетную дату) в памяти <b>Flash</b>, которая будет записана следующей, необходимо вычесть из соответствующего значения адреса (next_hour, next_day или next_month) <b>200000h</b>(шестнадцатиричное!!!)</p>				

\*\*Структура SysInt (интеграторы)

Смещение (HEX)	Имя	Тип	Описание	Единицы измерения
+0000	tek_dat	BCD[4]	Время и дата записи (ЧЧ ДД ММ ГГ)	
+0004	prev_dat	BCD[4]	Время и дата предыдущей записи (ЧЧ ДД ММ ГГ)	
+0008	l_IntV	F[4]	Дробная часть интеграторов объема по каналам	м <sup>3</sup>
+0018	l_IntM	F[4]	Дробная часть интеграторов массы по каналам	т
+0028	l_IntQ	F[4]	Дробная часть интеграторов энергии по системам	МВт
+0038	h_IntV	L[4]	Целая часть интеграторов объема по каналам	м <sup>3</sup>
+0048	h_IntM	L[4]	Целая часть интеграторов массы по каналам	т
+0058	h_IntQ	L[4]	Целая часть интеграторов энергии по системам	МВт
+0068	TRab	L	время работы прибора при поданном питании	сек
+006C	TNar	L[4]	время работы систем без ошибок	сек
+007C	Tmin	L[4]	расход меньше минимального	сек
+008C	Tmax	L[4]	расход больше максимального	сек
+009C	Tdt	L[4]	разность температур меньше минимальной	сек
+00AC	Ttn	L[4]	техническая неисправность	сек
+00BC	tekerr	C[4]	Ошибки по системам	
+00C0	teherr	I[4]	Ошибки по системам	
+00C8	t	I[4][3]	Температура по системам	°C/100
+00E0	p	C[4][3]	Давление по системам	МПа/100
+00EC	rshv	F[4]	Интеграторы объемного расхода по каналам	м <sup>3</sup> /ч
+00FF	check	C	Контрольная сумма *	

\* Контрольная сумма записи статистики (она же структура SysInt) ТЭМ-104 рассчитывается как простая сумма всех байт записи, кроме байта контрольной суммы.

\*\*\* Структура SysCon (конфигурация систем, массив из 4 структур SysCon, соответствующих каждой из 4 систем теплосчетчика, хранится в памяти таймера 2К по адресу 0600)

Смещение (HEX)	Имя	Тип	Описание	Единицы измерения
+0000	SysType	C	тип системы (01...0C) возможные значения типов систем: 00 - Расходомер V 01 - Расходомер M 02 - Магистраль 03 - Подача 04 - Обратка 05 - Тупиковая ГВС 06 - Подпитка НСО 07 - Подпитка источника 08 - Подача + P 0A - Открытая 0B - ГВС с рециркуляцией 0C - Источник	
+0001	Gprog	C[4]	Расход по каналам: 0 – измеряемый; 1 ... 100 – программируемый в % от Gmax	
+0005	Gchan	C[4]	Используемые каналы расхода	
+0009	Tprog	C[4]	Температура по каналам: 0 – измеряемая; 1 ... 150 – программируемая в °C	
+000D	Tchan	C[4]	Используемые каналы температуры	
+0011	Pprog	C[4]	Давление по каналам: 0 – измеряемое; 1 ... 16 – программируемая в МПа/10	
+0015	Pchan	C[4]	Используемые каналы давления	

## 5.2 Память таймера 128 байт

Адрес (HEX)	Имя	Тип	Описание	Единицы измерения
0010	t_ss	BCD	Текущее время (секунды)	
0012	t_mm	BCD	Текущее время (минуты)	
0014	t_hh	BCD	Текущее время (часы)	
0017	t_dm	BCD	Текущая дата (день)	
0018	t_my	BCD	Текущая дата (месяц)	
0019	t_yy	BCD	Текущая дата (год)	

### 5.3 Оперативная память

В оперативной памяти хранится ряд текущих параметров по системам, начиная с адреса 2200h (4 структуры SysPar, описанных ниже).

Структура SysPar

Смещение (HEX)	Имя	Тип	Описание	Единицы измерения
+00	tmp	F[4]	Текущие значения температуры по каналам	°C
+10	prs	F[4]	Текущие значения давления по каналам	МПа
+20	ro	F[4]	Текущие значения плотности теплоносителя	
+30	hent	F[4]	Текущие значения энтальпии	
+40	rshv	F[4]	Текущие значения объемного расхода	м <sup>3</sup> /ч
+50	rshm	F[4]	Текущие значения массового расхода	т/ч
+60	pwr	F[4]	Текущие значения энергии	МВт
+70	tekerr	C	Ошибки	
+72	teherr	I	Ошибки	
+74	зарезервировано	C[31]		

Размер структуры SysPar - 92h байт.

### 5.4 Память Flash

В памяти Flash 512K байт хранится архив статистики, состоящий из однотипных структур SysInt (см. выше).

Записи распределены в адресном пространстве памяти следующим образом:

№ записи	Адресное пространство	Описание
0-1535	00000000 – 0005FFFF	Часовые записи (1536)
1536-1903	00060000 – 00076FFF	Суточные записи (368)
1904-2047	00078000 – 0007FFFF	Записи на отчетную дату (144)

Начиная с версии V3A.10:

№ записи	Адресное пространство	Описание
0-1535	00000000 – 0005FFFF	Часовые записи (1536)
1536-1919	00060000 – 00077FFF	Суточные записи (384)
1920-2039	00078000 – 0007F7FF	Записи на отчетную дату (120)

## ЗАМЕЧАНИЯ ПО РАСШИФРОВКЕ АРХИВА

### 5.5 Определение конфигурации прибора

5.5.1 Число систем – байт systems по адресу 0000 из памяти таймера 2К байт (далее – T2K), может принимать значения от 1 до 4;

5.5.2 Тип каждой из систем определяется при помощи значений system\_t из структур SysCon (хранятся в T2K по адресу 0600), расшифровка значений дана в таблице;

5.5.3 Используемые в каждой из систем каналы расхода, давления и температуры определяются путем анализа соответствующих элементов массива структур SysCon (массивы Gchan, Tchan и Pchan). Количество каналов расхода (G), давления (P) и температуры (T) для различных типов систем приведено в таблице:

Тип системы (HEX)	G	P	T
0	1	0	0
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	2	2
4	1	2	2
5	1	2	2
6	1	2	2
7	1	2	2
8	2	2	2
A	2	3	3
B	2	3	3
C	3	3	3

Пример: значения массива Gchan 00 01 XX XX (XX - любое значение) для системы «Открытая» (код 0Ah) означают, что используются 1-й и 2-й каналы расхода;

5.5.4 Значения  $G_{\max}$  (метрологические) хранятся поканально, т.е. в качестве индекса массива g\_max необходимо брать не номер системы, а номер соответствующего канала расхода в системе;

5.5.5 Установленные в приборе значения  $G_{\min.уст.}$  и  $G_{\max.уст.}$  вычисляются следующим образом:

$G_{\max.уст.} = G_{\max} * G_{\%max} * 0.01$ , где  $G_{\%max}$  – значение элемента массива g\_pctnt\_max для соответствующего канала расхода

и

$G_{\min.уст.} = G_{\max} * G_{\%min} * 0.0005$ , где  $G_{\%min}$  – значение элемента массива g\_pctnt\_min для соответствующего канала расхода;

5.5.6 Значения диаметра условного прохода  $d_y$  по каналам хранятся в массиве diam; для импульсных каналов 3 и 4 значения

$d_y$  берутся напрямую из элементов массива  $diam$ ; для частотных каналов 1 и 2 значения определяются следующим образом:

Значение соответствующего элемента массива $diam$	Фактическое значение $d_y$ , мм
0	15
1	25
2	32
3	40
4	50
5	80
6	100
7	150

## 5.6 Расшифровка текущих показаний теплосчетчика

5.6.1 Дата и время хранятся в памяти таймера 128 в двоично-десятичном коде, начиная с адреса 010 (секунды) и заканчивая адресом 019 (год):

Пример: цепочка шестнадцатеричных значений 33 15 14 02 03 04 расшифровывается как 14 ч. 15 мин. 33 сек. 2 марта 2004 года;

5.6.2 Значения интеграторов накопленной энергии  $Q$ , массы  $M$  и объема  $V$  рассчитываются как:

$Q = Q_H + Q_L$ , где  $Q_H$  и  $Q_L$  - значения элементов массивов  $h\_intQ$  и  $l\_intQ$  структуры  $SysInt$  для соответствующей системы;

$M = M_H + M_L$ , где  $M_H$  и  $M_L$  - значения элементов массивов  $h\_intM$  и  $l\_intM$  структуры  $SysInt$  для соответствующего канала;

$V = V_H + V_L$ , где  $V_H$  и  $V_L$  - значения элементов массивов  $h\_intV$  и  $l\_intV$  структуры  $SysInt$  для соответствующего канала;

5.6.3 Значения температур и давлений для соответствующих каналов по системам берутся из структур  $SysPar$  из оперативной памяти.

5.6.4 Интеграторы времени наработки (в секундах), а также времен работы прибора в штатном режиме хранятся по системам в массивах  $TNar$ ,  $Tmin$ ,  $Tmax$ ,  $Tdt$ ,  $Ttn$  структуры  $SysInt$ ; интегратор общего времени работы прибора при включенном питании хранится в переменной  $TRab$ .

## 5.7 Расшифровка архива

5.7.1 Дата и время создания записи хранятся в двоично-десятичном коде, начиная со смещения 0000 (час) и заканчивая смещением 0003 (год)

Пример: 08 20 03 04 – 20 марта 2004г. 08:00;

5.7.2 Дата и время, за которые производится запись, хранятся в двоично-десятичном коде, начиная со смещения 0004 (час) и заканчивая смещением 0007 (год).

Пример: 07 20 03 04 – 20 марта 2004г. 07:00;

5.7.3 Значения интеграторов накопленной энергии Q рассчитываются следующим образом:

$$Q = Q_H + Q_L, \quad \text{где } Q_H \text{ и } Q_L - \text{ значения элементов массивов } h\_intQ \text{ и } l\_intQ \text{ для соответствующего канала.};$$

5.7.4 Значения интеграторов массы и объема вычисляются аналогично п. 5.2.3;

5.7.5 Значения температур и давлений для соответствующих каналов берутся из массивов t и p соответственно;

5.7.6 Значения интеграторов времен получают аналогично п. 5.2.5;

5.7.7 Ошибки по системам за текущий час получают путем анализа значений tekerr и teherr (расшифровка значений отдельных битов приведена в таблице).

tekerr

Бит	Ошибка
0	G1 < min
1	G2 < min
2	G3 < min
3	G1 > max
4	G2 > max
5	G3 > max
6	dt1 < min
7	dt2 < min

teherr

Бит	Ошибка
0	тех. неиспр канала расхода 1
1	тех. неиспр канала расхода 2
2	тех. неиспр канала расхода 3
3	тех. неиспр канала температуры 1
4	тех. неиспр канала температуры 2
5	тех. неиспр канала температуры 3
6	тех. неиспр канала давления 1
7	тех. неиспр канала давления 2
8	тех. неиспр канала давления 3
9	реверс в первом канале
10	реверс во втором канале
11	-
12	-
13	-
14	-



Адрес предприятия-изготовителя теплосчетчика ТЭМ-104:

**СООО «АРВАС» Республика Беларусь**  
**223035 Минский район, п. Ратомка, ул. Парковая, 10**  
**секретарь: тел./факс (017) 502-11-11, 502-11-55**  
**отдел продаж: тел. (017) 502-11-89, тел./факс (017) 502-22-31**

**сервисный центр: г. Минск, ул. Матусевича, 33**  
**диспетчер: тел. (017) 363-21-08**  
**ремонт: тел. (017) 202-60-58**  
**e-mail: [arvas@open.by](mailto:arvas@open.by), web: <http://www.arvas.by>**