

ООО «ВОГЕЗЭНЕРГО»

**ПРОТОКОЛ СВЯЗИ  
ВЫЧИСЛИТЕЛЯ СКМ 2**

**Версия 4**

**Описание**

(версия ПО 3.xx)

Минск 2022

# 1 Введение

В качестве протокола линии связи в теплосчетчике СКМ-2 используется протокол M-bus EN 60870-5, работающий по принципу *Master – Slave* (ведущий – ведомый). Тип передачи – полудуплексный, в котором, согласно EN 60870-5, применена асинхронная последовательная передача битов (Start-Stop). Паузы между стартовыми и стоповыми битами не допускаются. Допустимые скорости передачи - 600 бод, 1200 бод, 2400 бод, 4800 бод, 9600 бод, 19200 бод, 57600 бод, 115200 бод. Формат сигнала соответствует EN 60870-5-1, а именно: количество стартовых битов — 1, количество битов информации — 8, 1 контрольный бит четности отсутствует и 1 стоповый бит. Все байты передают, начиная с младших разрядов.

Для организации процесса обмена используются несколько форматов фреймов:

Single Character	Short Frame	Control Frame	Long Frame
E5h	Start 10h	Start 68h	Start 68h
	C Field	L Field = 3	L Field
	A Field	L Field = 3	L Field
	Check Sum	Start 68h	Start 68h
	Stop 16h	C Field	C Field
		A Field	A Field
		CI Field	CI Field
		Check Sum	User Data (0-252 Byte)
		Stop 16h	Check Sum
			Stop 16h

- **Single Character**

Этот формат состоит только из одного символа, а именно E5h (decimal 229), и служит для подтверждения того, что переданные данные получены.

- **Short Frame**

Этот формат фиксированной длины начинается со стартового символа 10h, и помимо поля C и A содержит также контрольную сумму CS, представляющую собой сумму значений двух предшествующих символов C и A, а также стоповый символ 16h.

- **Control Frame**

Этот формат соответствует формату длинного фрейма, но с отсутствующими пользовательскими данными. Значение поля L равно 3. Контрольная сумма вычисляется, как сумма значений полей C, A и CI. Этот формат может не использоваться.

- **Long Frame**

Это длинный фрейм. После стартового символа следует поле L, которое повторяется дважды, а затем снова повторяется стартовый символ 68h. Далее следует функциональное поле (C field), адресное поле (A field) и поле управляющей информации (CI field). Значение поля L рассчитывается, как количество символов пользовательских данных плюс 3 (поля C,A,CI). После пользовательских данных следует поле контрольной суммы. Поле CS вычисляется, как сумма значений полей пользовательских данных плюс сумма значений еще трех полей (поля C,A,CI).

### C Field (функциональное поле)

Кроме обозначения функций и действий вызванных ими, функциональное поле определяет направление потока данных, и ответственно за различные дополнительные задачи как при запросе, так и при ответе.

В таблице приведены используемые в протоколе функциональные коды:

Name	C Field Binary	C Field Hex.	Telegram	Description
SND_NKE	0100 0000	40	Short Frame	Инициализация ведомого
SND_UD	01F1 0011	53/73	Long/Control Frame	Отправить пользовательские данные ведомому
REQ_UD2	01F1 1011	5B/7B	Short Frame	Запрос для класса данных 2
RSP_UD	00AD 1000	08/18/28/38	Long/Control Frame	Передача данных от ведомого к ведущему после их запроса

### A Field (адресное поле)

Адресное поле служит для того, чтобы адресовать получателя в вызывающем фрейме. Это поле имеет размер одного байта и может принимать значения от 0 до 255.

Адреса от 1 до 250 могут быть присвоены ведомым теплосчетчикам.

Адрес 0 присваивается по умолчанию несконфигурированному теплосчетчику.

Адрес 255 зарезервирован для общих сообщений («ко всем», «нет ответа», см. EN 60870-5-2), может быть использован, например для значения «Инициализация»;

Адрес 254 воспринимается всеми теплосчетчиками вне зависимости от их адресов.

Адрес 253 зарезервирован для расширенной адресации в дальнейшем.

Адрес 252 зарезервирован.

Адрес 251 зарезервирован.

### CI Field (поле управляющей информации)

Поле управляющей информации используется для того, чтобы различать форматы длинных и управляющих фреймов. Управляющая информация предполагает реализацию ряда действий в ведущем или ведомом.

Code	Application
50h	application reset

Этот CI-code используется, чтобы синхронизировать функции ведомого и ведущего.

Code	Application
72h	variable data respond

Этот CI-code используется при передаче данных от ведомого к ведущему.

### User Data Field (поле пользовательских данных)

В седьмом байте телеграммы SND\_UD содержатся коды о виде запрашиваемой мастером информации:

Code	Application
10h	запрос текущих и итоговых данных
11h	зарезервировано
12h	зарезервировано
13h	запрос суточного архива
14h	запрос часового архива
15h	зарезервировано
16h	запрос конфигурации

С седьмого по (n-1) байт телеграммы RSP\_UD располагаются пользовательские данные, которые передает ведомый ведущему. Типы данных и их последовательность будут описаны ниже.

Структура обмена данными между ведущим и ведомым представлена в таблице:

№ п/п	Запрос от мастера		Ответ счетчика	Примечание
1	SND_NKE:	10 40 A CS 16	E5	Инициализация
2	SND_UD:	68 04 04 68 53 A 50 <b>16</b> CS 16	E5	Запрос данных конфигурации
3	REQ_UD2:	10 5B A CS 16	RSP_UD	Ответ 1 часть данных
4	REQ_UD2:	10 7B A CS 16	RSP_UD	Ответ 2 часть данных
5	SND_NKE:	10 40 A CS 16	E5	Инициализация
6	SND_UD:	68 04 04 68 53 A 50 <b>10</b> CS 16	E5	Запрос текущих и итоговых данных
7	REQ_UD2:	10 5B A CS 16	RSP_UD	Ответ 1 часть данных
8	REQ_UD2:	10 7B A CS 16	RSP_UD	Ответ 2 часть данных
9	SND_NKE:	10 40 A CS 16	E5	Инициализация
10	SND_UD:	68 04 04 68 53 A 50 <b>14</b> CS 16	E5	Запрос часовых данных
11	REQ_UD2:	10 5B A CS 16	RSP_UD	Ответ 1 часть данных
12	REQ_UD2:	10 7B A CS 16	RSP_UD	Ответ 2 часть данных
13	SND_NKE:	10 40 A CS 16	E5	Инициализация
14	SND_UD:	68 04 04 68 53 A 50 <b>13</b> CS 16	E5	Запрос суточных данных
15	REQ_UD2:	10 5B A CS 16	RSP_UD	Ответ 1 часть данных
16	REQ_UD2:	10 7B A CS 16	RSP_UD	Ответ 2 часть данных

**Примечание:** после выполнения операций по пункту 6 должны следовать операции по пункту 7. При выполнении одного цикла такой последовательности будут считаны данные из архива счетчика за последний n-ый час. Для считывания следующих данных за n-1 час, хранящихся в архиве счетчика, необходимо еще раз выполнить последовательность операций по пунктам 6 и 7. Последовательное выполнение операций по п.п 6 -7 необходимо выполнять такое количество раз, которое позволит мастеру получить данные из архива необходимой ему глубины. Все сказанное выше в этом примечании относится также к пунктам 3 – 4, 9 – 10 и 13 – 14.

Мастер может получить от счетчика следующую информацию:

1. Итоговые (текущие данные).
2. Часовые архивные данные.
3. Суточные архивные данные.
4. Конфигурация счетчика.

## 2 Запрос « Чтение интегральных (итоговых) и текущих параметров »

Интегральные (итоговые) и текущие параметры передаются двумя блоками телеграммы REQ\_UD2 → RSP\_UD.

Первый блок информации счетчик передает на запрос мастера REQ\_UD2 с кодом **C Field = 5Bh**. Второй блок счетчик передает на запрос мастера REQ\_UD2 с кодом **C Field = 7Bh**.

SND\_NKE → E5

Master посылает счетчику запрос:

0	1	2	3	4
10h	40h	A	CS	16h

Счетчик присылает ответ на запрос:

0
E5h

SND\_UD → E5

Выбираем итоговые и текущие данные - код **10h**.

Master посылает счетчику запрос:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
68h	04h	04h	68h	53h	A	50h	<b>10h</b>	CS	16h

Счетчик присылает ответ на запрос:

0
E5h

REQ\_UD2 → RSP\_UD

Запросить у счетчика информацию о первом блоке итоговых и текущих параметров.

Master посылает счетчику запрос:

0	1	2	3	4
10h	5B	A	CS	16

Счетчик присылает ответ на запрос:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
68h	L	L	68h	08h	A	72h	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	00h	00h	10h	04h
15	16	17	18	19-(n-2)								n-1	n	
Acc	00h	00h	00h	Первый блок итоговых и текущих параметров								CS	16h	

В байтах с 7 по 10 передается идентификационный номер, представляющий собою заводской номер счетчика, закодированный в формате 8 BCD. Может принимать значение от 0 до 9999999. Acc – это Access Number (счетчик передач) в формате unsigned char, и инкрементируется он после каждой RSP\_UD от ведомого. Порядок передачи байт LSB forward.

Номер байта	Параметр	Размер	Единицы измерения
19	Секунды	Unsigned char, 1 byte	
20	Минуты	Unsigned char, 1 byte	
21	Часы	Unsigned char, 1 byte	
22	День	Unsigned char, 1 byte	
23	Месяц	Unsigned char, 1 byte	
24	Год – 2000	Unsigned char, 1 byte	
25	Энергия 1	Unsigned long long, 8 byte	кДж
33	Энергия 2	Unsigned long long, 8 byte	кДж
41	Энергия 3	Unsigned long long, 8 byte	кДж
49	Энергия 4	Unsigned long long, 8 byte	кДж
57	Энергия при реверсивном потоке	Unsigned long long, 8 byte	кДж
65	Объем 1	Unsigned long long, 8 byte	л · 100
73	Объем 2	Unsigned long long, 8 byte	л · 100
81	Объем 3	Unsigned long long, 8 byte	л · 100
89	Объем 4	Unsigned long long, 8 byte	л · 100
97	Объем 5	Unsigned long long, 8 byte	л · 100
105	Объем 6	Unsigned long long, 8 byte	л · 100
113	Объем при реверсивном потоке 1	Unsigned long long, 8 byte	л · 100

121	Объем при реверсивном потоке 2	Unsigned long long, 8 byte	л · 100
129	Масса 1	Unsigned long long, 8 byte	кг · 100
137	Масса 2	Unsigned long long, 8 byte	кг · 100
145	Масса 3	Unsigned long long, 8 byte	кг · 100
153	Масса 4	Unsigned long long, 8 byte	кг · 100
161	Масса 5	Unsigned long long, 8 byte	кг · 100
169	Масса 6	Unsigned long long, 8 byte	кг · 100
177	Масса при реверсивном потоке 1	Unsigned long long, 8 byte	кг · 100
185	Масса при реверсивном потоке 2	Unsigned long long, 8 byte	кг · 100
193	Объемный расход 1	Unsigned long, 4 byte	л/ч · 10
197	Массовый расход 1	Unsigned long, 4 byte	кг/ч · 10
201	Объемный расход 2	Unsigned long, 4 byte	л/ч · 10
205	Массовый расход 2	Unsigned long, 4 byte	кг/ч · 10
209	Объемный расход 3	Unsigned long, 4 byte	л/ч · 10
213	Массовый расход 3	Unsigned long, 4 byte	кг/ч · 10
217	Объемный расход 4	Unsigned long, 4 byte	л/ч · 10
221	Массовый расход 4	Unsigned long, 4 byte	кг/ч · 10
225	Объемный расход 5	Unsigned long, 4 byte	л/ч · 10
229	Массовый расход 5	Unsigned long, 4 byte	кг/ч · 10
233	Объемный расход 6	Unsigned long, 4 byte	л/ч · 10
237	Массовый расход 6	Unsigned long, 4 byte	кг/ч · 10

### REQ\_UD2 → RSP\_UD

Запросить у счетчика информацию о втором блоке итоговых и текущих параметров.

Master посылает счетчику запрос:

0	1	2	3	4
10h	7B	A	CS	16

Счетчик присылает ответ на запрос:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
68h	L	L	68h	08h	A	72h	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	00h	00h	10h	04h

15	16	17	18	19-(n-2)								n-1	n
Acc	00h	00h	00h	Второй блок итоговых и текущих параметров								CS	16h

Номер байта	Параметр	Размер	Единицы измерения
19	Температура 1	float, 4 byte	°С
23	Температура 2	float, 4 byte	°С
27	Температура 3	float, 4 byte	°С
31	Температура 4	float, 4 byte	°С
35	Температура 5	float, 4 byte	°С
39	Температура 6	float, 4 byte	°С
43	Температура 7	float, 4 byte	°С
47	Давление 1	float, 4 byte	МПа
51	Давление 2	float, 4 byte	МПа
55	Давление 3	float, 4 byte	МПа
59	Давление 4	float, 4 byte	МПа
63	Давление 5	float, 4 byte	МПа
67	Давление 6	float, 4 byte	МПа
71	Давление 7	float, 4 byte	МПа
75	Суммарное время, когда $\Delta t_{1-2} < \Delta t_{\min}$	word, 2 byte	ч
77	Суммарное время, когда $\Delta t_{3-4} < \Delta t_{\min}$	word, 2 byte	ч
79	Суммарное время, когда $\Delta t_{5-6} < \Delta t_{\min}$	word, 2 byte	ч
81	Суммарное время, когда $\Delta M_{1-2} > \Delta M_{\max}$	word, 2 byte	ч
83	Суммарное время, когда $\Delta M_{3-4} > \Delta M_{\max}$	word, 2 byte	ч
85	Суммарное время, когда Q1 отрицательное	word, 2 byte	ч
87	Суммарное время, когда Q2 отрицательное	word, 2 byte	ч
89	Суммарное время, когда $G1 < G1_{\min}$	word, 2 byte	ч
91	Суммарное время, когда $G2 < G2_{\min}$	word, 2 byte	ч
93	Суммарное время, когда $G3 < G3_{\min}$	word, 2 byte	ч

95	Суммарное время, когда $G4 < G4_{\min}$	word, 2 byte	ч
97	Суммарное время, когда $G5 < G5_{\min}$	word, 2 byte	ч
99	Суммарное время, когда $G6 < G6_{\max}$	word, 2 byte	ч
101	Суммарное время, когда $G1 > G1_{\max}$	word, 2 byte	ч
103	Суммарное время, когда $G2 > G2_{\max}$	word, 2 byte	ч
105	Суммарное время, когда $G3 > G3_{\max}$	word, 2 byte	ч
107	Суммарное время, когда $G4 > G4_{\max}$	word, 2 byte	ч
109	Суммарное время, когда $G5 > G5_{\max}$	word, 2 byte	ч
111	Суммарное время, когда $G6 > G6_{\max}$	word, 2 byte	ч
113	Суммарное время, когда были ошибки температуры t1	word, 2 byte	ч
115	Суммарное время, когда были ошибки температуры t2	word, 2 byte	ч
117	Суммарное время, когда были ошибки температуры t3	word, 2 byte	ч
119	Суммарное время, когда были ошибки температуры t4	word, 2 byte	ч
121	Суммарное время, когда были ошибки температуры t5	word, 2 byte	ч
123	Суммарное время, когда были ошибки температуры t6	word, 2 byte	ч
125	Суммарное время, когда были ошибки температуры t7	word, 2 byte	ч
127	Суммарное время, когда были ошибки давления P1	word, 2 byte	ч
129	Суммарное время, когда были ошибки давления P2	word, 2 byte	ч
131	Суммарное время, когда были ошибки давления P3	word, 2 byte	ч
133	Суммарное время, когда были ошибки давления P4	word, 2 byte	ч
135	Суммарное время, когда были ошибки давления P5	word, 2 byte	ч
137	Суммарное время, когда были ошибки давления P6	word, 2 byte	ч
139	Суммарное время, когда были ошибки давления P7	word, 2 byte	ч
141	Суммарное время, когда были ошибки расхода G1	word, 2 byte	ч
143	Суммарное время, когда были ошибки расхода G2	word, 2 byte	ч
145	Суммарное время, когда были ошибки расхода G3	word, 2 byte	ч
147	Суммарное время, когда были ошибки расхода G4	word, 2 byte	ч
149	Суммарное время, когда были ошибки расхода G5	word, 2 byte	ч
151	Суммарное время, когда были ошибки расхода G6	word, 2 byte	ч
153	Суммарное время, когда расход G1 был реверсивным	word, 2 byte	ч
155	Суммарное время, когда расход G2 был реверсивным	word, 2 byte	ч
157	Суммарное время, когда расход G3 был реверсивным	word, 2 byte	ч
159	Суммарное время, когда расход G4 был реверсивным	word, 2 byte	ч
161	Суммарное время, когда расход G5 был реверсивным	word, 2 byte	ч
163	Суммарное время, когда расход G6 был реверсивным	word, 2 byte	ч
165	Суммарное время, когда труба канала G1 была пустая	word, 2 byte	ч
167	Суммарное время, когда труба канала G2 была пустая	word, 2 byte	ч
169	Суммарное время, когда труба канала G3 была пустая	word, 2 byte	ч
171	Суммарное время, когда труба канала G4 была пустая	word, 2 byte	ч
173	Суммарное время, когда труба канала G5 была пустая	word, 2 byte	ч
175	Суммарное время, когда труба канала G6 была пустая	word, 2 byte	ч
177	Суммарное время работы прибора	Unsigned long, 4 byte	сек
181	Суммарное время работы без ошибок системы 1	Unsigned long, 4 byte	сек
185	Суммарное время работы без ошибок системы 2	Unsigned long, 4 byte	сек
189	Суммарное время, когда прибор был выключен	Unsigned long, 4 byte	сек

Пример ответной телеграммы теплосчетчика:

68 L L 68                    заголовок телеграммы RSP\_UD  
08 05 72                    C field = 08h (RSP\_UD), address 5, CI field = 72h (var., LSByte first)  
78 56 34 12                идентификационный номер = 12345678  
00 00 04 04                manufacturer ID = 0000h, generation 4, теплосчетчик  
55 00 00 00                Acc = 55h = 85d, Status = 00h, Signature = 0000h  
nn nn nn nn                блок данных пользователя  
CS 16                        контрольная сумма и стоповый байт

### 3 Запрос «Чтение почасовых и суточных архивных данных

Архив передается двумя блоками телеграммы REQ\_UD2 → RSP\_UD.

Первый блок информации счетчик передает на запрос мастера REQ\_UD2 с кодом **C Field = 5Bh**. Второй блок информации счетчик передает на запрос мастера REQ\_UD2 с кодом **C Field = 7Bh**.

SND\_NKE → E5

Master посылает счетчику запрос:

0	1	2	3	4
10h	40h	A	CS	16h

Счетчик присылает ответ на запрос:

0
E5h

SND\_UD → E5

Выбираем часовые (код **14h**) или суточные (код **13h**) архивные данные.

Master посылает счетчику запрос:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
68h	04h	04h	68h	53h	A	50h	<b>14h/13h</b>	CS	16h

Счетчик присылает ответ на запрос:

0
E5h

REQ\_UD2 → RSP\_UD

Запросить у счетчика информацию о первом блоке часовых (суточных) данных.

Master посылает счетчику запрос:

0	1	2	3	4
10h	<b>5B</b>	A	CS	16

Счетчик присылает ответ на запрос:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
68h	L	L	68h	08h	A	72h	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	00h	00h	14h/34h	04h

15	16	17	18	19-(n-2)								n-1	n
Acc	00h	00h	00h	Первый блок часовых (суточных) данных								CS	16h

Номер байта	Параметр	Размер	Единицы измерения
19	Средневзвешенное значение температуры 1	float, 4 byte	°C
23	Средневзвешенное значение температуры 2	float, 4 byte	°C
27	Средневзвешенное значение температуры 3	float, 4 byte	°C
31	Средневзвешенное значение температуры 4	float, 4 byte	°C
35	Средневзвешенное значение температуры 5	float, 4 byte	°C
39	Средневзвешенное значение температуры 6	float, 4 byte	°C
43	Средневзвешенное значение температуры 7	float, 4 byte	°C
47	Среднее значение давления 1	float, 4 byte	кПа · 10
51	Среднее значение давления 2	float, 4 byte	кПа · 10
55	Среднее значение давления 3	float, 4 byte	кПа · 10
59	Среднее значение давления 4	float, 4 byte	кПа · 10
63	Среднее значение давления 5	float, 4 byte	кПа · 10
67	Среднее значение давления 6	float, 4 byte	кПа · 10
71	Среднее значение давления 1	float, 4 byte	кПа · 10
75	Время, когда $\Delta t_{1-2} < \Delta t_{\min}$	word, 2 byte	ч
77	Время, когда $\Delta t_{3-4} < \Delta t_{\min}$	word, 2 byte	ч
79	Время, когда $\Delta t_{5-6} < \Delta t_{\min}$	word, 2 byte	ч
81	Время, когда $\Delta M_{1-2} > \Delta M_{\max}$	word, 2 byte	ч
83	Время, когда $\Delta M_{3-4} > \Delta M_{\max}$	word, 2 byte	ч
85	Время, когда Q1 отрицательное	word, 2 byte	ч
87	Время, когда Q2 отрицательное	word, 2 byte	ч
89	Время, когда $G1 < G1_{\min}$	word, 2 byte	ч
91	Время, когда $G2 < G2_{\min}$	word, 2 byte	ч
93	Время, когда $G3 < G3_{\min}$	word, 2 byte	ч
95	Время, когда $G4 < G4_{\min}$	word, 2 byte	ч

97	Время, когда $G5 < G5_{min}$	word, 2 byte	ч
99	Время, когда $G6 < G6_{max}$	word, 2 byte	ч
101	Время, когда $G1 > G1_{max}$	word, 2 byte	ч
103	Время, когда $G2 > G2_{max}$	word, 2 byte	ч
105	Время, когда $G3 > G3_{max}$	word, 2 byte	ч
107	Время, когда $G4 > G4_{max}$	word, 2 byte	ч
109	Время, когда $G5 > G5_{max}$	word, 2 byte	ч
111	Время, когда $G6 > G6_{max}$	word, 2 byte	ч
113	Время, когда были ошибки температуры t1	word, 2 byte	ч
115	Время, когда были ошибки температуры t2	word, 2 byte	ч
117	Время, когда были ошибки температуры t3	word, 2 byte	ч
119	Время, когда были ошибки температуры t4	word, 2 byte	ч
121	Время, когда были ошибки температуры t5	word, 2 byte	ч
123	Время, когда были ошибки температуры t6	word, 2 byte	ч
125	Время, когда были ошибки температуры t7	word, 2 byte	ч
127	Время, когда были ошибки давления P1	word, 2 byte	ч
129	Время, когда были ошибки давления P2	word, 2 byte	ч
131	Время, когда были ошибки давления P3	word, 2 byte	ч
133	Время, когда были ошибки давления P4	word, 2 byte	ч
135	Время, когда были ошибки давления P5	word, 2 byte	ч
137	Время, когда были ошибки давления P6	word, 2 byte	ч
139	Время, когда были ошибки давления P7	word, 2 byte	ч
141	Время, когда были ошибки расхода G1	word, 2 byte	ч
143	Время, когда были ошибки расхода G2	word, 2 byte	ч
145	Время, когда были ошибки расхода G3	word, 2 byte	ч
147	Время, когда были ошибки расхода G4	word, 2 byte	ч
149	Время, когда были ошибки расхода G5	word, 2 byte	ч
151	Время, когда были ошибки расхода G6	word, 2 byte	ч
153	Время, когда расход G1 был реверсивным	word, 2 byte	ч
155	Время, когда расход G2 был реверсивным	word, 2 byte	ч
157	Время, когда расход G3 был реверсивным	word, 2 byte	ч
159	Время, когда расход G4 был реверсивным	word, 2 byte	ч
161	Время, когда расход G5 был реверсивным	word, 2 byte	ч
163	Время, когда расход G6 был реверсивным	word, 2 byte	ч
165	Время, когда труба канала G1 была пустая	word, 2 byte	ч
167	Время, когда труба канала G2 была пустая	word, 2 byte	ч
169	Время, когда труба канала G3 была пустая	word, 2 byte	ч
171	Время, когда труба канала G4 была пустая	word, 2 byte	ч
173	Время, когда труба канала G5 была пустая	word, 2 byte	ч
175	Время, когда труба канала G6 была пустая	word, 2 byte	ч
177	Ошибки «реверсивный поток» и «пустая труба» за час	word, 2 byte	code <sup>2)</sup>
179	Ошибки «реверсивный поток» и «пустая труба» за сутки	word, 2 byte	code <sup>2)</sup>
181	Ошибки « $\Delta t < \Delta t_{min}$ », « $\Delta M > \Delta M_{max}$ », «-Q» за час	uchar, 1 byte	code <sup>3)</sup>
182	Ошибки « $\Delta t < \Delta t_{min}$ », « $\Delta M > \Delta M_{max}$ », «-Q» за сутки	uchar, 1 byte	code <sup>3)</sup>

Если мастер посылает запрос с кодом 13h (запрос суточных данных), то при получении ответа на этот запрос мастер должен игнорировать байты 177 и 180.

Если мастер посылает запрос с кодом 14h (запрос часовых данных), то при получении ответа на этот запрос мастер должен игнорировать байты 179 и 181.

REQ\_UD2 → RSP\_UD

Запросить у счетчика информацию о втором блоке часовых (суточных) данных.

Master посылает счетчику запрос:

0	1	2	3	4
10h	7B	A	CS	16

Счетчик присылает ответ на запрос:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
68h	L	L	68h	08h	A	72h	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	00h	00h	14h/34h	04h

  

15	16	17	18	19-(n-2)								n-1	n
Acc	00h	00h	00h	Второй блок часовых (суточных) данных								CS	16h

Номер байта	Параметр	Размер	Единицы измерения
19	Энергия 1	Unsigned long long, 8 byte	кДж
27	Энергия 2	Unsigned long long, 8 byte	кДж
35	Энергия 3	Unsigned long long, 8 byte	кДж
43	Энергия 4	Unsigned long long, 8 byte	кДж
51	Энергия при реверсивном потоке	Unsigned long long, 8 byte	кДж
59	Объем 1	Unsigned long long, 8 byte	л · 100
67	Объем 2	Unsigned long long, 8 byte	л · 100
75	Объем 3	Unsigned long long, 8 byte	л · 100
83	Объем 4	Unsigned long long, 8 byte	л · 100
91	Объем 5	Unsigned long long, 8 byte	л · 100
99	Объем 6	Unsigned long long, 8 byte	л · 100
107	Объем при реверсивном потоке 1	Unsigned long long, 8 byte	л · 100
115	Объем при реверсивном потоке 2	Unsigned long long, 8 byte	л · 100
123	Масса 1	Unsigned long long, 8 byte	кг · 100
131	Масса 2	Unsigned long long, 8 byte	кг · 100
139	Масса 3	Unsigned long long, 8 byte	кг · 100
147	Масса 4	Unsigned long long, 8 byte	кг · 100
155	Масса 5	Unsigned long long, 8 byte	кг · 100
163	Масса 6	Unsigned long long, 8 byte	кг · 100
171	Масса при реверсивном потоке 1	Unsigned long long, 8 byte	кг · 100
179	Масса при реверсивном потоке 2	Unsigned long long, 8 byte	кг · 100
187	Системное время	Unsigned long, 4 byte	с
191	Время работы	Unsigned long, 4 byte	с
195	Время нормальной работы системы 1	Unsigned long, 4 byte	с
199	Время нормальной работы системы 2	Unsigned long, 4 byte	с
203	Время простоя	Unsigned long, 4 byte	с
207	Ошибки G, t, P за час	Unsigned long, 4 byte	code <sup>1)</sup>
211	Ошибки G, t, P за сутки	Unsigned long, 4 byte	code <sup>1)</sup>

Если мастер посылает запрос с кодом 13h (запрос суточных данных), то при получении ответа на этот запрос мастер должен игнорировать байт 207.

Если мастер посылает запрос с кодом 14h (запрос часовых данных), то при получении ответа на этот запрос мастер должен игнорировать байт 211.

code<sup>1)</sup>

Byte 3						Byte 2						Byte 1						Byte 0																				
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0							
Errors type																																						
MIN	MAX	SC	MIN	MAX	SC	MIN	MAX	SC	MIN	MAX	SC	MIN	MAX	SC	MIN	MAX	SC	SC	SC	SC	SC	SC	SC	SC	SC	SC	SC	SC	SC	SC	SC	SC	SC	SC	SC	SC	SC	SC
6			5			4			3			2			1			7	6	5	4	3	2	1	7	6	5	4	3	2	1	7	6	5	4	3	2	1
Flow channel number												Pressure channel number												Temperature channel number														

code<sup>2)</sup>

Byte 1								Byte 0							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0

Errors type													
Empty pipe						Reverse flow							
6	5	4	3	2	1	6	5	4	3	2	1		
Flow channel number													

code<sup>3)</sup>

Byte 0							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Errors type							
	-Q2	-Q1	dM34	dM12	dT56	dT34	dT12

## 4 Запрос «Чтение конфигурации счетчика»

Параметры конфигурации счетчика передаются двумя блоками телеграммы REQ\_UD2 → RSP\_UD.

Первый блок информации счетчик передает на запрос мастера REQ\_UD2 с кодом **C Field = 5Bh**. Второй блок счетчик передает на запрос мастера REQ\_UD2 с кодом **C Field = 7Bh**.

SND\_NKE → E5

Master посылает счетчику запрос:

0	1	2	3	4
10h	40h	A	CS	16h

Счетчик присылает ответ на запрос:

0
E5h

SND\_UD → E5

Выбираем данные о конфигурации - код **16h**.

Master посылает счетчику запрос:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
68h	04h	04h	68h	53h	A	50h	<b>16h</b>	CS	16h

Счетчик присылает ответ на запрос:

0
E5h

REQ\_UD2 → RSP\_UD

Запросить у счетчика информацию о первом блоке параметров конфигурации.

Master посылает счетчику запрос:

0	1	2	3	4
10h	5B	A	CS	16

Счетчик присылает ответ на запрос:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
68h	L	L	68h	08h	A	72h	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	00h	00h	16h	04h

15	16	17	18	19	20	21-(n-2)					n-1	n
Acc	00h	00h	00h	0Fh	01h	Первый блок параметров конфигурации					CS	16h

Номер байта	Параметр	Размер	Единицы измерения	
21	Номер прибора	Unsigned long, 4 byte		
25	Номер абонента	Unsigned long, 4 byte		
29	Максимальный расход	Датчика потока 1	Unsigned long, 4 byte	м <sup>3</sup> /ч·1000
33		Датчика потока 2	Unsigned long, 4 byte	м <sup>3</sup> /ч·1000
37		Датчика потока 3	Unsigned long, 4 byte	м <sup>3</sup> /ч·1000
41		Датчика потока 4	Unsigned long, 4 byte	м <sup>3</sup> /ч·1000
45		Датчика потока 5	Unsigned long, 4 byte	м <sup>3</sup> /ч·1000
49		Датчика потока 6	Unsigned long, 4 byte	м <sup>3</sup> /ч·1000
53	Минимальный расход	Датчика потока 1	Unsigned long, 4 byte	м <sup>3</sup> /ч·1000
57		Датчика потока 2	Unsigned long, 4 byte	м <sup>3</sup> /ч·1000
61		Датчика потока 3	Unsigned long, 4 byte	м <sup>3</sup> /ч·1000
65		Датчика потока 4	Unsigned long, 4 byte	м <sup>3</sup> /ч·1000
69		Датчика потока 5	Unsigned long, 4 byte	м <sup>3</sup> /ч·1000
73		Датчика потока 6	Unsigned long, 4 byte	м <sup>3</sup> /ч·1000
77	Договорное значение	Энергии 1	Unsigned long, 4 byte	Гкал/ч·1000
81		Энергии 2	Unsigned long, 4 byte	Гкал/ч·1000
85		Энергии 4	Unsigned long, 4 byte	Гкал/ч·1000
89		Расхода 1	Unsigned long, 4 byte	м <sup>3</sup> /ч·1000
93		Расхода 2	Unsigned long, 4 byte	м <sup>3</sup> /ч·1000
97		Расхода 3	Unsigned long, 4 byte	м <sup>3</sup> /ч·1000
101		Расхода 4	Unsigned long, 4 byte	м <sup>3</sup> /ч·1000
105		Расхода 5	Unsigned long, 4 byte	м <sup>3</sup> /ч·1000
109		Расхода 6	Unsigned long, 4 byte	м <sup>3</sup> /ч·1000
113	Сетевой адрес UART4	Unsigned long, 1 byte		
114	Резерв	Unsigned long, 1 byte		
115	Резерв	Unsigned long, 1 byte		
116	Резерв	Unsigned long, 1 byte		
117	Код скорости UART1	Unsigned char, 1 byte		
118	Сетевой адрес UART1	Unsigned char, 1 byte		
119	Код модификации системы 1	Unsigned char, 1 byte		
120	Номер алгоритма системы 1	Unsigned char, 1 byte		
121	Код модификации системы 2	Unsigned char, 1 byte		
122	Номер алгоритма системы 2	Unsigned char, 1 byte		
123	Датчики потока вкл/выкл	Unsigned char, 1 byte		
124	Датчики температуры вкл/выкл	Unsigned char, 1 byte		
125	Датчики давления вкл/выкл	Unsigned char, 1 byte		
126	Код тип протокола UART4	Unsigned char, 1 byte		
127	Вес импульса	Датчика потока 1	word, 2 byte	л/имп ·100
129		Датчика потока 2	word, 2 byte	л/имп ·100
131		Датчика потока 3	word, 2 byte	л/имп ·100
133		Датчика потока 4	word, 2 byte	л/имп ·100
135		Датчика потока 5	word, 2 byte	л/имп ·100
137		Датчика потока 6	word, 2 byte	л/имп ·100
139	Код единиц измерения количества теплоносителя	Датчика потока 1	Unsigned char, 1 byte	
140		Датчика потока 2	Unsigned char, 1 byte	
141		Датчика потока 3	Unsigned char, 1 byte	
142		Датчика потока 4	Unsigned char, 1 byte	
143		Датчика потока 5	Unsigned char, 1 byte	
144		Датчика потока 6	Unsigned char, 1 byte	
145	Код НСХ	Датчика температуры 1	Unsigned char, 1 byte	
146		Датчика температуры 2	Unsigned char, 1 byte	
147		Датчика температуры 3	Unsigned char, 1 byte	
148		Датчика температуры 4	Unsigned char, 1 byte	
149		Датчика температуры 5	Unsigned char, 1 byte	
150		Датчика температуры 6	Unsigned char, 1 byte	
151		Датчика температуры 7	Unsigned char, 1 byte	
152	Код производителя и старший разряд вер. ПО	Unsigned char, 1 byte		
153	Минимальная Δt <sub>1-2</sub>	word, 2 byte	°С ·100	
155	Минимальная Δt <sub>3-4</sub>	word, 2 byte	°С ·100	

157	Минимальная $\Delta t_{5,6}$	word, 2 byte	$^{\circ}\text{C} \cdot 100$	
159	Максимальная $\Delta M_{1,2}$	word, 2 byte	$\% \cdot 10$	
161	Максимальная $\Delta M_{3,4}$	word, 2 byte	$\% \cdot 10$	
163	Код диапазона тока	Датчика давления 1	Unsigned char, 1 byte	
164		Датчика давления 2	Unsigned char, 1 byte	
165		Датчика давления 3	Unsigned char, 1 byte	
166		Датчика давления 4	Unsigned char, 1 byte	
167		Датчика давления 5	Unsigned char, 1 byte	
168		Датчика давления 6	Unsigned char, 1 byte	
169		Датчика давления 7	Unsigned char, 1 byte	
170	Младшие два разряда версии ПО	Unsigned char, 1 byte		
171	Максимальное давление	Датчика давления 1	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
173		Датчика давления 2	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
175		Датчика давления 3	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
177		Датчика давления 4	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
179		Датчика давления 5	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
181		Датчика давления 6	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
183		Датчика давления 7	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
185	Давление для энтальпии	Датчика давления 1	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
187		Датчика давления 2	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
189		Датчика давления 3	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
191		Датчика давления 4	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
193		Датчика давления 5	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
195		Датчика давления 6	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
197		Датчика давления 7	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
199	Число импульсов для 0мА	word, 2 byte		
201	Число импульсов для 4мА	word, 2 byte		
203	Число импульсов для 5мА	word, 2 byte		
205	Число импульсов для 20мА	word, 2 byte		

#### Расшифровка кодов скорости UART1

Байты	Код	Значение
117	0x00	115200
	0x01	57600
	0x02	19200
	0x03	9600
	0x04	4800
	0x05	2400
	0x06	1200
	0x07	600

#### Расшифровка кодов модификации системы 1

Байты	Код	Значение
119	0x00	U0
	0x01	U1
	0x02	U2
	0x03	U3
	0x04	A1
	0x05	A2
	0x06	A3
	0x07	A4
	0x08	A5
	0x09	A7
	0x0A	A10
	0x0B	A11
	0x0C	A12
	0x0D	A13

### Расшифровка кодов модификации системы 2

Байты	Код	Значение
121	0x00	U0
	0x01	U1
	0x02	U2
	0x03	U4
	0x04	U5
	0x05	A1
	0x06	A5
	0x07	A6
	0x08	A8
	0x09	A9
	0x0A	A11
	0x0B	A12
	0x0C	A13
	0x0D	A14
0x0E	A15	

### Расшифровка кодов активных датчиков потока

Байты	Код	Значение																															
123	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="8">Биты</th> </tr> <tr> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>ДП<sub>6</sub></td> <td>ДП<sub>5</sub></td> <td>ДП<sub>4</sub></td> <td>ДП<sub>3</sub></td> <td>ДП<sub>2</sub></td> <td>ДП<sub>1</sub></td> </tr> </tbody> </table>								Биты								7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	ДП <sub>6</sub>	ДП <sub>5</sub>	ДП <sub>4</sub>	ДП <sub>3</sub>	ДП <sub>2</sub>	ДП <sub>1</sub>	ДП <sub>n</sub> = 0 – датчик выключен ДП <sub>n</sub> = 1 – датчик включен n = 1 - 6
	Биты																																
	7	6	5	4	3	2	1	0																									
0	0	ДП <sub>6</sub>	ДП <sub>5</sub>	ДП <sub>4</sub>	ДП <sub>3</sub>	ДП <sub>2</sub>	ДП <sub>1</sub>																										

### Расшифровка кодов активных датчиков температуры

Байты	Код	Значение																															
124	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="8">Биты</th> </tr> <tr> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>ДТ<sub>7</sub></td> <td>ДТ<sub>6</sub></td> <td>ДТ<sub>5</sub></td> <td>ДТ<sub>4</sub></td> <td>ДТ<sub>3</sub></td> <td>ДТ<sub>2</sub></td> <td>ДТ<sub>1</sub></td> </tr> </tbody> </table>								Биты								7	6	5	4	3	2	1	0	0	ДТ <sub>7</sub>	ДТ <sub>6</sub>	ДТ <sub>5</sub>	ДТ <sub>4</sub>	ДТ <sub>3</sub>	ДТ <sub>2</sub>	ДТ <sub>1</sub>	ДТ <sub>n</sub> = 0 – датчик выключен ДТ <sub>n</sub> = 1 – датчик включен n = 1 - 7
	Биты																																
	7	6	5	4	3	2	1	0																									
0	ДТ <sub>7</sub>	ДТ <sub>6</sub>	ДТ <sub>5</sub>	ДТ <sub>4</sub>	ДТ <sub>3</sub>	ДТ <sub>2</sub>	ДТ <sub>1</sub>																										

### Расшифровка кодов активных датчиков давления

Байты	Код	Значение																															
125	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="8">Биты</th> </tr> <tr> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>ДД<sub>7</sub></td> <td>ДД<sub>6</sub></td> <td>ДД<sub>5</sub></td> <td>ДД<sub>4</sub></td> <td>ДД<sub>3</sub></td> <td>ДД<sub>2</sub></td> <td>ДД<sub>1</sub></td> </tr> </tbody> </table>								Биты								7	6	5	4	3	2	1	0	0	ДД <sub>7</sub>	ДД <sub>6</sub>	ДД <sub>5</sub>	ДД <sub>4</sub>	ДД <sub>3</sub>	ДД <sub>2</sub>	ДД <sub>1</sub>	ДД <sub>n</sub> = 0 – датчик выключен ДД <sub>n</sub> = 1 – датчик включен n = 1 - 7
	Биты																																
	7	6	5	4	3	2	1	0																									
0	ДД <sub>7</sub>	ДД <sub>6</sub>	ДД <sub>5</sub>	ДД <sub>4</sub>	ДД <sub>3</sub>	ДД <sub>2</sub>	ДД <sub>1</sub>																										

### Расшифровка кодов тип протокола UART4

Байты	Код	Значение
126	0x00	MBus
	0x01	ModBus RTU
	0x02	ModBus TCP

### Расшифровка кодов единиц измерения количества теплоносителя

Байты	Код	Значение
139 - 144	0x00	м <sup>3</sup>
	0x01	т

### Расшифровка кодов НСХ датчиков температуры

Байты	Код	Значение
145 - 151	0x00	Pt500
	0x01	500П
	0x02	Pt100
	0x03	100П

Расшифровка кодов диапазонов тока датчиков давления

Байты	Код	Значение
163 - 169	0x00	4 – 20 мА
	0x01	0 – 20 мА
	0x02	0 – 5 мА

Расшифровка кодов производителя и версии ПО

Байты	Код	Значение																								
152	<table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="8">Биты</th> </tr> <tr> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">Код производителя</td> <td colspan="4">Старший разряд версии ПО</td> </tr> </tbody> </table>	Биты								7	6	5	4	3	2	1	0	Код производителя				Старший разряд версии ПО				Код производителя: 0 – ООО «ВОГЕЗЭНЕРГО»
Биты																										
7	6	5	4	3	2	1	0																			
Код производителя				Старший разряд версии ПО																						

REQ\_UD2 → RSP\_UD

Запросить у счетчика информацию о втором блоке параметров конфигурации.

Master посылает счетчику запрос:

0	1	2	3	4
10h	7B	A	CS	16

Счетчик присылает ответ на запрос:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
68h	L	L	68h	08h	A	72h	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	00h	00h	16h	04h

15	16	17	18	19	20	21-(n-2)						n-1	n
Acc	00h	00h	00h	0Fh	01h	Второй блок параметров конфигурации						CS	16h

Номер байта	Параметр	Размер	Единицы измерения
21	Код реакции на КЗ датчика давления 1	uchar, 1 byte	
22	Код реакции на P>P <sub>max</sub> датчика давления 1	uchar, 1 byte	
23	Код реакции на КЗ датчика давления 2	uchar, 1 byte	
24	Код реакции на P>P <sub>max</sub> датчика давления 2	uchar, 1 byte	
25	Код реакции на КЗ датчика давления 3	uchar, 1 byte	
26	Код реакции на P>P <sub>max</sub> датчика давления 3	uchar, 1 byte	
27	Код реакции на КЗ датчика давления 4	uchar, 1 byte	
28	Код реакции на P>P <sub>max</sub> датчика давления 4	uchar, 1 byte	
29	Код реакции на КЗ датчика давления 5	uchar, 1 byte	
30	Код реакции на P>P <sub>max</sub> датчика давления 5	uchar, 1 byte	
31	Код реакции на КЗ датчика давления 6	uchar, 1 byte	
32	Код реакции на P>P <sub>max</sub> датчика давления 6	uchar, 1 byte	
33	Код реакции на КЗ датчика давления 7	uchar, 1 byte	
34	Код реакции на P>P <sub>max</sub> датчика давления 7	uchar, 1 byte	
35	Код реакции на КЗ датчика температуры 1	uchar, 1 byte	
36	Код реакции на $\Delta t_{1-2} < \Delta t_{min}$	uchar, 1 byte	
37	Код реакции на КЗ датчика температуры 2	uchar, 1 byte	
38	Код реакции на $\Delta t_{3-4} < \Delta t_{min}$ датчика	uchar, 1 byte	
39	Код реакции на КЗ датчика температуры 3	uchar, 1 byte	
40	Код реакции на $\Delta t_{5-6} < \Delta t_{min}$	uchar, 1 byte	
41	Код реакции на КЗ датчика температуры 4	uchar, 1 byte	
42	Код реакции на $\Delta M_{1-2} > \Delta M_{max}$	uchar, 1 byte	
43	Код реакции на КЗ датчика температуры 5	uchar, 1 byte	
44	Код реакции на $\Delta M_{3-4} > \Delta M_{max}$	uchar, 1 byte	
45	Код реакции на КЗ датчика температуры 6	uchar, 1 byte	
46	Код реакции на -Q1	uchar, 1 byte	
47	Код реакции на КЗ датчика температуры 7	uchar, 1 byte	
48	Код реакции на -Q2	uchar, 1 byte	
49	Код реакции на КЗ датчика потока 1	uchar, 1 byte	
50	Код реакции на пустую трубу датчика потока 1	uchar, 1 byte	

51	Код реакции на КЗ датчика потока 2	uchar, 1 byte	
52	Код реакции на пустую трубу датчика потока 2	uchar, 1 byte	
53	Код реакции на КЗ датчика потока 3	uchar, 1 byte	
54	Код реакции на пустую трубу датчика потока 3	uchar, 1 byte	
55	Код реакции на КЗ датчика потока 4	uchar, 1 byte	
56	Код реакции на пустую трубу датчика потока 4	uchar, 1 byte	
57	Код реакции на КЗ датчика потока 5	uchar, 1 byte	
58	Код реакции на пустую трубу датчика потока 5	uchar, 1 byte	
59	Код реакции на КЗ датчика потока 6	uchar, 1 byte	
60	Код реакции на пустую трубу датчика потока 6	uchar, 1 byte	
61	Код реакции на $G > G_{max}$ датчика потока 1	uchar, 1 byte	
62	Код реакции на $G < G_{min}$ датчика потока 1	uchar, 1 byte	
63	Код реакции на $G > G_{max}$ датчика потока 2	uchar, 1 byte	
64	Код реакции на $G < G_{min}$ датчика потока 2	uchar, 1 byte	
65	Код реакции на $G > G_{max}$ датчика потока 3	uchar, 1 byte	
66	Код реакции на $G < G_{min}$ датчика потока 3	uchar, 1 byte	
67	Код реакции на $G > G_{max}$ датчика потока 4	uchar, 1 byte	
68	Код реакции на $G < G_{min}$ датчика потока 4	uchar, 1 byte	
69	Код реакции на $G > G_{max}$ датчика потока 5	uchar, 1 byte	
70	Код реакции на $G < G_{min}$ датчика потока 5	uchar, 1 byte	
71	Код реакции на $G > G_{max}$ датчика потока 6	uchar, 1 byte	
72	Код реакции на $G < G_{min}$ датчика потока 6	uchar, 1 byte	
73	Код реакции на $G_{rev}$ датчика потока 1	uchar, 1 byte	
74	Код реакции на канальную НС, влияющую на Q1	uchar, 1 byte	
75	Код реакции на $G_{rev}$ датчика потока 2	uchar, 1 byte	
76	Код реакции на негативное значение Q1	uchar, 1 byte	
77	Код реакции на $G_{rev}$ датчика потока 3	uchar, 1 byte	
78	Код реакции на канальную НС, влияющую на Q2	uchar, 1 byte	
79	Код реакции на $G_{rev}$ датчика потока 4	uchar, 1 byte	
80	Код реакции на негативное значение Q2	uchar, 1 byte	
81	Код реакции на $G_{rev}$ датчика потока 5	uchar, 1 byte	
82	Код реакции на канальную НС, влияющую на Q4	uchar, 1 byte	
83	Код реакции на $G_{rev}$ датчика потока 6	uchar, 1 byte	
84	Код реакции на негативное значение Q4	uchar, 1 byte	
85	Договорное значение для температуры 1	word, 2 byte	$^{\circ}\text{C} \cdot 100$
87	Договорное значение для температуры 2	word, 2 byte	$^{\circ}\text{C} \cdot 100$
89	Договорное значение для температуры 3	word, 2 byte	$^{\circ}\text{C} \cdot 100$
91	Договорное значение для температуры 4	word, 2 byte	$^{\circ}\text{C} \cdot 100$
93	Договорное значение для температуры 5	word, 2 byte	$^{\circ}\text{C} \cdot 100$
95	Договорное значение для температуры 6	word, 2 byte	$^{\circ}\text{C} \cdot 100$
97	Договорное значение для температуры 7	word, 2 byte	$^{\circ}\text{C} \cdot 100$
99	Договорное значение для давления 1	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
101	Договорное значение для давления 2	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
103	Договорное значение для давления 3	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
105	Договорное значение для давления 4	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
107	Договорное значение для давления 5	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
109	Договорное значение для давления 6	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
111	Договорное значение для давления 7	word, 2 byte	кПа $\cdot 10$
113	Константное значение температуры 7	word, 2 byte	$^{\circ}\text{C} \cdot 100$
115	Код единиц измерения тепла	uchar, 1 byte	
116	Код единиц измерения давления	uchar, 1 byte	
117	Код контроль КЗ линий датчиков потока	uchar, 1 byte	
118	Код тип протокола UART1	uchar, 1 byte	
119	Код типа теплоносителя	uchar, 1 byte	
120	Код версии протокола MBus	uchar, 1 byte	
121	Калибровочное значение для R100	word, 2 byte	
123	Калибровочное значение для R160	word, 2 byte	
125	Калибровочное значение для R500	word, 2 byte	
127	Калибровочное значение для R800	word, 2 byte	
129	Фильтр вкл/выкл для датчиков потока	uchar, 1 byte	
130	Код скорости UART4	uchar, 1 byte	

131	Номер датчика потока подключаемого к разъему REV1	uchar, 1 byte	
132	Номер датчика потока подключаемого к разъему REV2	uchar, 1 byte	
133	Код количества импульсов для тестового режима	uchar, 1 byte	
134	Код периода импульсов для тестового режима	uchar, 1 byte	
135	Код DN	Датчика потока 1	uchar, 1 byte
136		Датчика потока 2	uchar, 1 byte
137		Датчика потока 3	uchar, 1 byte
138		Датчика потока 4	uchar, 1 byte
139		Датчика потока 5	uchar, 1 byte
140		Датчика потока 6	uchar, 1 byte
141	Код версии протокола ModBus	uchar, 1 byte	
142	Резерв	uchar, 1 byte	
143	Резерв	uchar, 1 byte	
144	Резерв	uchar, 1 byte	

#### Расшифровка кодов реакции на каналные НС

Байты	Код	Значение
21 – 72, 73,75,77,79,81,83	0x00	Нет реакции
	0x01	Договорное значение
	0x02	Равно нулю
	0x03	Предельное значение

#### Расшифровка кодов реакции на системные НС

Байты	Код	Значение
74,76,78,80,82,84	0x00	Нет реакции
	0x01	Стоп Q
	0x02	Договорное Q

#### Расшифровка кодов единиц измерения тепла и давления

Байты	Код	Значение
115	0x00	ГДж
	0x01	МВт·ч
	0x02	Гкал
116	0x00	кПа
	0x01	кгс/см <sup>2</sup>

#### Расшифровка кодов контроля КЗ на линиях датчиков потока

Байты	Код	Значение
117	0x00	Контроль КЗ выключен
	0x01	Контроль КЗ включен

#### Расшифровка кодов тип протокола UART1

Байты	Код	Значение
118	0x00	MBus
	0x01	ModBus RTU
	0x02	ModBus TCP

#### Расшифровка кодов тип теплоносителя

Байты	Код	Значение
119	0x00	Вода
	0x01	Этиленгликоль 20
	0x02	Этиленгликоль 36
	0x03	Этиленгликоль 54

### Расшифровка кодов включения /выключения фильтров датчиков потока

Байты	Код	Значение																													
129	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Биты</th> </tr> <tr> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>ДП<sub>6</sub></td> <td>ДП<sub>5</sub></td> <td>ДП<sub>4</sub></td> <td>ДП<sub>3</sub></td> <td>ДП<sub>2</sub></td> <td>ДП<sub>1</sub></td> </tr> </tbody> </table>							Биты							7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	ДП <sub>6</sub>	ДП <sub>5</sub>	ДП <sub>4</sub>	ДП <sub>3</sub>	ДП <sub>2</sub>	ДП <sub>1</sub>	ДП <sub>n</sub> = 0 – фильтр выключен ДП <sub>n</sub> = 1 – фильтр включен n = 1 - 6
	Биты																														
	7	6	5	4	3	2	1	0																							
0	0	ДП <sub>6</sub>	ДП <sub>5</sub>	ДП <sub>4</sub>	ДП <sub>3</sub>	ДП <sub>2</sub>	ДП <sub>1</sub>																								

### Расшифровка кодов скорости UART4

Байты	Код	Значение
130	0x00	115200
	0x01	57600
	0x02	19200
	0x03	9600
	0x04	4800
	0x05	2400
	0x06	1200
	0x07	600

### Расшифровка кодов количества импульсов для тестового режима

Байты	Код	Значение
133	0x00	0
	0x01	1000
	0x02	2000
	0x03	5000
	0x04	10000
	0x05	20000

### Расшифровка кодов периода импульсов для тестового режима

Байты	Код	Значение
134	0x00	0 мс
	0x01	1 мс
	0x02	2 мс
	0x03	5 мс
	0x04	10 мс
	0x05	20 мс

### Расшифровка кодов диаметров датчиков потока

Байты	Код	Значение
135 - 140	0x00	15
	0x01	20
	0x02	25
	0x03	32
	0x04	40
	0x05	50
	0x06	65
	0x07	80
	0x08	100
	0x09	125
	0x0A	150
	0x0B	200
	0x0C	250
	0x0D	300
	0x0E	350
	0x0F	400
	0x10	450
0x11	500	
0x12	600	

	0x13	700
	0x14	800
	0x15	900
	0x16	1000
	0x17	1200
	0x18	1400
	0x19	1600
	0x1A	1800
	0x1B	2000

Примечание:

1. В программе верхнего уровня версия ПО должна представляться через точку в следующем виде:

Старший разряд версии ПО.Младшие разряды версии ПО

Например: 3.03 или 3.04 и т.д.

3. \* - только первые 49 бит числа

4. \*\* - только первые 46 бит числа