

ООО «Катрабел»

ПРОТОКОЛ СВЯЗИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА SKU-02-B



Описание

Минск 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	3
2	Технологический протокол	3
2.1	Запрос на чтение данных из внутренней памяти процессора	3
2.2	Запрос «Запись данных во внутреннюю память процессора»	3
2.3	Запрос на чтение внешней памяти	3
2.4	Запрос «Запись во внешнюю память»	4
3	Запрос «Чтение/ запись параметров (данных) регулятора»	4
3.1	Запрос на чтение параметров (данных) регулятора	4
3.2	Запрос «Запись параметров регулятора»	5
4	Запрос «Чтение конфигурации счетчика»	6
5	Запрос « Чтение интегральных (итоговых) и текущих параметров»	10
5.1	Тепловая энергия	11
5.2	Количество воды.....	12
5.3	Тепловая мощность	12
5.4	Расход	12
5.5	Температура	12
5.6	Давление	12
5.7	Дата/время	13
5.8	Коды ошибок (нештатных ситуаций) в работе счетчика.....	13
5.9	Время работы при включенном питании	14
5.10	Время работы в нормальном режиме	14
6	Запрос « Чтение почасовых и суточных архивных данных	14
6.1	Тепловая энергия	16
6.2	Количество воды.....	16
6.3	Средние значения температур.....	17
6.4	Средние значения давлений	17
6.5	Дата/ время записи	17
6.6	Коды ошибок (нештатных ситуаций) в работе счетчика	17
6.7	Время работы при включенном питании	18
6.8	Время работы в нормальном режиме	18
6.9	Продолжительность нештатных ситуаций (ошибок) в работе счетчика	19
7	Вторичная адресация.....	20

1 Введение

Реализация SKU-02-B M-bus протокола (возможные варианты):

1. Технологический протокол
2. Чтение/настройка параметров (данных) регулятора
3. Чтение информации о конфигурации счетчика
4. Чтение интегральных (итоговых) и текущих параметров
5. Чтение почасовых и суточных архивных данных

2 Технологический протокол

Технологический протокол предназначен для работы в режиме SET, TES)

2.1 Запрос на чтение данных из внутренней памяти процессора

Master запрашивает информацию от счетчика. Структура запроса :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	n-1	n
68h	0Ah	0Ah	68h	53h	A	A1h	0Fh	00h	Len	Adr				CS	16h

Счетчик присылает ответ на запрос. Структура ответа:

0	1	2	3	4	5	6	7	8 – (n-2)	n-1	n
68h	L	L	68h	08h	A	A1h	0Fh	Данные(содержание памяти)	CS	16h
				L байтов						

Допускается чтение информации только из области RAM и из области меню информации.

2.2 Запрос «Запись данных во внутреннюю память процессора»

Master посылает счетчику запрос на запись данных. Структура запроса:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 – (n-2)	n-1	n
68h	L	L	68h	53h	A	A2h	0Fh	00h	Adr				Данные, записываемые в память	CS	16h
				L байтов											

Счетчик присылает ответ на запрос. Структура ответа:

0
E5h

2.3 Запрос на чтение внешней памяти

Master запрашивает информацию от счетчика. Структура запроса:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	n-1	n
68h	0Ah	0Ah	68h	53h	A	A1h	0Fh	02h	Len	Adr				CS	16h

Счетчик присылает ответ на запрос. Структура ответа:

0	1	2	3	4	5	6	7	8 – (n-2)	n-1	n
68h	L	L	68h	08h	A	A1h	0Fh	Данные(содержание памяти)	CS	16h
				L байтов						

2.4 Запрос «Запись во внешнюю память»

Master посылает счетчику запрос на запись данных:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 – (n-2)	n-1	n
68h	L	L	68h	53h	A	A2h	0Fh	02h	Adr				Данные, записываемые в память	CS	16h
				L байтов											

Счетчик присылает ответ на запрос. Структура ответа:

0
E5h

3 Запрос «Чтение/ запись параметров (данных) регулятора»

3.1 Запрос на чтение параметров (данных) регулятора

Посылается SND_NKE / E5

Master посылает счетчику запрос. Структура запроса:

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

Счетчик присылает ответ на запрос. Структура ответа :

0
E5h

Выбираются данные регулятора

Master посылает счетчику запрос. Структура запроса:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
68h	04h	04h	68h	53h	A	50h	05h	CS	16h

Счетчик присылает ответ на запрос. Структура ответа :

0
E5h

Запрашивается информация о данных

Master посылает счетчику запрос. Структура запроса:

0	1	2	3	4
10h	5B/7B	A	CS	16

Счетчик присылает ответ на запрос. Структура ответа:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
68h	29h	29h	68h	08h	A	72h	Nr ₀	Nr ₁	Nr ₂	Nr ₃	34h	2Ch	05h	04h

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Acc	00h	00h	00h	0Fh	00h	RelP	00h	Max ₀	Max ₁	Max ₂	Max ₃	Min ₀	Min ₁	Min ₂	Min ₃

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
RegT ₀	RegT ₁	RegL ₀	RegL ₁	His ₀	His ₁	His ₂	His ₃	SL ₀	SL ₁	SL ₂	SL ₃	RegCS ₀	RegCS ₁	CS	16

3.2 Запрос «Запись параметров регулятора»

Master посылает счетчику запрос. Структура запроса:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
68h	1Dh	1Dh	68h	53h	A	51h	0Fh	00h	RelP	00h	Max ₀	Max ₁	Max ₂	Max ₃

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Min ₀	Min ₁	Min ₂	Min ₃	RegT ₀	RegT ₁	RegL ₀	RegL ₁	His ₀	His ₁	His ₂	His ₃	SL ₀	SL ₁	SL ₂	SL ₃

31	32	33	34
RegCS ₀	RegCS ₁	CS	16

Счетчик присылает ответ на запрос. Структура ответа:

0
E5h

Параметры:

Параметр	Значение							
RelP	Регулируемый параметр:							
	Биты							
	7	6	5	4	3	2	1	0
	Состояние: 0 – выкл. 1 –вкл. ON1 2 –вкл. ON2		Регулируемый параметр: 0x00 –МощностьP 0x01 –Расход q1 0x02 –Расход q2 0x03 – Расход q3 0x04 – Расход q4 0x05 – Температура T1 0x06 – Температура T2 0x07 – Температура (T1-T2) 0x08 – Температура T3 0x09 – Давление p1 0x0A –Давление p2					
Max	Максимальное значение регулируемого параметра (float)							
Min	Минимальное значение регулируемого параметра (float)							
RegT	Интегральная постоянная времени (целое число, с)							
RegL	Ход сервопривода (целое число, с)							
RegCS	Контрольная сумма регулируемых параметров (можно игнорировать)							
His	Гистерезис							
SL	Граница защиты							

4 Запрос «Чтение конфигурации счетчика»

Посылается SND_NKE / E5

Master посылает счетчику запрос. Структура запроса:

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

Счетчик присылает ответ на запрос. Структура ответа:

0
E5h

Выбираются данные о конфигурации счетчика

Master посылает счетчику запрос. Структура запроса:

0	1	2	3	4	5	6	7	n-1	n
68h	04h	04h	68h	53h	A	50h	06h	CS	16h

Счетчик присылает ответ на запрос. Структура ответа:

0
E5h

Запрашиваются данные

Master посылает счетчику запрос. Структура запроса:

0	1	2	3	4
10h	5B/7B	A	CS	16

Счетчик присылает ответ на запрос. Структура ответа:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
68h	L	L	68h	08h	A	72h	Nr ₀	Nr ₁	Nr ₂	Nr ₃	34h	2Ch	05h	04h

15	16	17	18	19	20	21-(n-2)	n-1	n
Acc	00h	00h	00h	0Fh	01h	Конфигурация счетчика	CS	16

Байт	Значение	
0	Номер счетчика Nr ₀	Зав. № счетчика (целое число)
1	Номер счетчика Nr ₁	
2	Номер счетчика Nr ₂	
3	Номер счетчика Nr ₃	
4	Номер ППР Nr ₁₀	Зав. № преобразователя расхода 1 (целое число)
5	Номер ППР Nr ₁₁	
6	Номер ППР Nr ₁₂	
7	Номер ППР Nr ₁₃	
8	Номер ППР Nr ₂₀	Зав. № преобразователя расхода 2 (целое число)
9	Номер ППР Nr ₂₁	
10	Номер ППР Nr ₂₂	
11	Номер ППР Nr ₂₃	
12	Номер абонента Nr ₀	№ абонента (целое число)
13	Номер абонента Nr ₁	
14	Номер абонента Nr ₂	
15	Номер абонента Nr ₃	

16	BatData ₀	Дата замены батареи (целое число, число секунд от 2004.01.01 00:00)																														
17	BatData ₁																															
18	BatData ₀₂																															
19	BatData ₀₃																															
20	ModifAlg	Модификация и алгоритм: <table><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><tr><td colspan="6">Модификация: 0x00 – U1 0x01 – U2 0x02 – U1F 0x03 – U2F 0x04 – U1L 0x05 – U2L 0x06 – U3 0x07 – A 0x08 – AC 0x09 – A1 0x0A – A1C 0x0B – A2 0x0C – A3 0x0D – A4 0x0E – A5 0x0F – U1A3 0x10 – U2A3 0x11 – F1 0x12 – F2</td><td colspan="2">Номер алгоритма</td></tr></table>	Биты								7	6	5	4	3	2	1	0	Модификация: 0x00 – U1 0x01 – U2 0x02 – U1F 0x03 – U2F 0x04 – U1L 0x05 – U2L 0x06 – U3 0x07 – A 0x08 – AC 0x09 – A1 0x0A – A1C 0x0B – A2 0x0C – A3 0x0D – A4 0x0E – A5 0x0F – U1A3 0x10 – U2A3 0x11 – F1 0x12 – F2						Номер алгоритма							
Биты																																
7	6	5	4	3	2	1	0																									
Модификация: 0x00 – U1 0x01 – U2 0x02 – U1F 0x03 – U2F 0x04 – U1L 0x05 – U2L 0x06 – U3 0x07 – A 0x08 – AC 0x09 – A1 0x0A – A1C 0x0B – A2 0x0C – A3 0x0D – A4 0x0E – A5 0x0F – U1A3 0x10 – U2A3 0x11 – F1 0x12 – F2						Номер алгоритма																										
21	TermoTipai	Состояние и тип преобразователей температуры: <table><tr><th colspan="8">Биты</th></tr><tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th colspan="2">4</th><th colspan="2">3</th><th colspan="2">2</th><th>1</th><th>0</th></tr><tr><td colspan="3">Неиспользуется</td><td colspan="2">Включение T3</td><td colspan="2">Включение T2</td><td colspan="2">Включение T1</td><td colspan="2">Тип: 0 – Pt500 1 – Pt1000 2 – 500П 3 – 1000П</td></tr></table>	Биты								7	6	5	4		3		2		1	0	Неиспользуется			Включение T3		Включение T2		Включение T1		Тип: 0 – Pt500 1 – Pt1000 2 – 500П 3 – 1000П	
Биты																																
7	6	5	4		3		2		1	0																						
Неиспользуется			Включение T3		Включение T2		Включение T1		Тип: 0 – Pt500 1 – Pt1000 2 – 500П 3 – 1000П																							
22	DTipas3	Тип преобразователя расхода 3: <table><tr><th colspan="8">Биты</th></tr><tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th colspan="2">2</th><th>1</th><th>0</th></tr><tr><td colspan="5">Неиспользуется</td><td colspan="2">Единицы измерения: 0 – m³ 1 – t</td><td colspan="2">Тип: 0 – выключен 1 – S 2 – E 3 – L</td></tr></table>	Биты								7	6	5	4	3	2		1	0	Неиспользуется					Единицы измерения: 0 – m ³ 1 – t		Тип: 0 – выключен 1 – S 2 – E 3 – L					
Биты																																
7	6	5	4	3	2		1	0																								
Неиспользуется					Единицы измерения: 0 – m ³ 1 – t		Тип: 0 – выключен 1 – S 2 – E 3 – L																									
23	Неиспользуется	Неиспользуется																														
24	Filtras3	Фильтр на входе преобразователя расхода 3, целое число																														
25	DTipas4	Тип преобразователя расхода 4: <table><tr><th colspan="8">Биты</th></tr><tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th colspan="2">2</th><th>1</th><th>0</th></tr><tr><td colspan="5">Неиспользуется</td><td colspan="2">Единицы измерения: 0 – m³ 1 – t</td><td colspan="2">Тип: 0 – выключен 1 – S 2 – E 3 – L</td></tr></table>	Биты								7	6	5	4	3	2		1	0	Неиспользуется					Единицы измерения: 0 – m ³ 1 – t		Тип: 0 – выключен 1 – S 2 – E 3 – L					
Биты																																
7	6	5	4	3	2		1	0																								
Неиспользуется					Единицы измерения: 0 – m ³ 1 – t		Тип: 0 – выключен 1 – S 2 – E 3 – L																									
26	Неиспользуется																															

27	DTipas4	Фильтр на входе преобразователя расхода 4, целое число
28	DIMP3 ₀	Вес импульса преобразователя расхода 3 (тип float , имп/м ³)
29	DIMP3 ₁	
30	DIMP3 ₂	
31	DIMP3 ₃	
32	DIMP4 ₀	Вес импульса преобразователя расхода 4 (тип float , имп/м ³)
33	DIMP4 ₁	
34	DIMP4 ₂	
35	DIMP4 ₃	
36	QMIN1 ₀	Минимальное значение расхода преобразователя расхода 1 (тип float, м ³ /ч)
37	QMIN1 ₁	
38	QMIN1 ₂	
39	QMIN1 ₃	
40	QMIN2 ₀	Минимальное значение расхода преобразователя расхода 2 (тип float, м ³ /ч)
41	QMIN2 ₁	
42	QMIN2 ₂	
43	QMIN2 ₃	
44	QMIN3 ₀	Минимальное значение расхода преобразователя расхода 3 (тип float, м ³ /ч)
45	QMIN3 ₁	
46	QMIN3 ₂	
47	QMIN3 ₃	
48	QMIN4 ₀	Минимальное значение расхода преобразователя расхода 4 (тип float, м ³ /ч)
49	QMIN4 ₁	
50	QMIN4 ₂	
51	QMIN4 ₃	
52	QMAX1 ₀	Максимальное значение расхода преобразователя расхода 1 (тип float, м ³ /ч)
53	QMAX1 ₁	
54	QMAX1 ₂	
55	QMAX1 ₃	
56	QMAX2 ₀	Максимальное значение расхода преобразователя расхода 2 (тип float, м ³ /ч)
57	QMAX2 ₁	
58	QMAX2 ₂	
59	QMAX2 ₃	
60	QMAX3 ₀	Максимальное значение расхода преобразователя расхода 3 (тип float, м ³ /ч)
61	QMAX3 ₁	
62	QMAX3 ₂	
63	QMAX3 ₃	
64	QMAX4 ₀	Максимальное значение расхода преобразователя расхода 4 (тип float, м ³ /ч)
65	QMAX4 ₁	
66	QMAX4 ₂	
67	QMAX4 ₃	
68	KTEMP ₀	Константа холодной воды (целое число, 0,01 °C)
69	KTEMP ₁	
70	(T1-T2)min ₀	Минимальное значение разности температур T1-T2 (целое число, 0,01 °C)
71	(T1-T2)min ₁	
72	SMIN ₀	Минимальное значение давления (целое число, 0,1 кПа)
73	SMIN ₁	
74	SMAX ₀	Максимальное значение давления (целое число, 0,1 кПа)
75	SMAX ₁	
76	SENT ₀	Значение давления 1 для расчета энтальпии (целое число, 0,1 кПа)
77	SENT ₁	
78	SIRIB	Пределы тока преобразователей давления: 0x00 – 0-20 mA 0x01 – 4-20 mA 0x02 – 0-4 mA
79	MBusAddr	Адрес M-Bus

80	UARTSpeed1	Скорость передачи данных проводной системы связи	Биты																															
			7	6	5	4	3	2	1	0																								
			0 – без паритета 1 – паритет „even“	0x00 – 300 бит/с 0x01 – 600 бит/с 0x02 – 1200 бит/с 0x03 – 2400 бит/с 0x04 – 4800 бит/с 0x05 – 9600 бит/с 0x06 – 19200 бит/с 0x07 – 38400 бит/с																														
81	UARTSpeed2	Скорость передачи данных оптической системы связи																																
82	PPULS1	Параметр на импульсном/частотном выходе 1	0x00 – выключено 0x01 – Тепловая энергия 0x02 – Тепловая энергия 1 0x03 – Тепловая энергия 2 0x04 –Количество воды V1 0x05 – Количество воды V2 0x06 – Количество воды (–V2) 0x07 – Количество воды V3 0x08 – Количество воды V4 0x09 – Масса воды M1 0x0A – Масса воды M2																															
83	PPULS2	Параметр на импульсном/частотном выходе 2	0x0B – Масса воды (–M2) 0x0C – Масса воды M3 0x0D – Мощность 0x0E – Расход q1 0x0F – Расход q2 0x10 – Расход q3 0x11 – Расход q4 0x12 – Температура T1 0x13 – Температура T2 0x14 – Разность темп. (T1-T2) 0x15 – Температура T3 0x16 – Давление p1 0x17 – Давление p2																															
84	PKALBA	Язык протоколов:	<table><tr><td colspan="8">Биты</td></tr><tr><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>Интерфейс : 0 – проводной связи 1 – оптический</td><td colspan="7">Язык: 0x00 – Английский 0x01 – Русский 0x02 – Литовский</td></tr></table>								Биты								7	6	5	4	3	2	1	0	Интерфейс : 0 – проводной связи 1 – оптический	Язык: 0x00 – Английский 0x01 – Русский 0x02 – Литовский						
Биты																																		
7	6	5	4	3	2	1	0																											
Интерфейс : 0 – проводной связи 1 – оптический	Язык: 0x00 – Английский 0x01 – Русский 0x02 – Литовский																																	
85	MATVNT	Единицы измерения:	<table><tr><td colspan="8">Биты</td></tr><tr><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="4">Неиспользуется</td><td>Единицы измерения V2 : 0 – m³ 1 – t</td><td>Единицы измерения V1: 0 – m³ 1 – t</td><td colspan="2">Единицы измерения тепловой энергии: 0x00 – MWh 0x01 – Gcal 0x02 – GJ</td></tr></table>								Биты								7	6	5	4	3	2	1	0	Неиспользуется				Единицы измерения V2 : 0 – m³ 1 – t	Единицы измерения V1: 0 – m³ 1 – t	Единицы измерения тепловой энергии: 0x00 – MWh 0x01 – Gcal 0x02 – GJ	
Биты																																		
7	6	5	4	3	2	1	0																											
Неиспользуется				Единицы измерения V2 : 0 – m³ 1 – t	Единицы измерения V1: 0 – m³ 1 – t	Единицы измерения тепловой энергии: 0x00 – MWh 0x01 – Gcal 0x02 – GJ																												

5 Запрос « Чтение интегральных (итоговых) и текущих параметров»

Посылается SND_NKE / E5

Master посылает счетчику запрос. Структура запроса:

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

Счетчик присылает ответ на запрос. Структура ответа:

0
E5h

Выбираются итоговые и текущие данные

Master посылает счетчику запрос. Структура запроса:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
68h	04h	04h	68h	53h	A	50h	00h	CS	16h

Счетчик присылает ответ на запрос. Структура ответа :

0
E5h

У счетчика запрашивается информация о данных

Master посылает счетчику запрос. Структура запроса:

0	1	2	3	4
10h	5B/7B	A	CS	16

Счетчик присылает ответ на запрос. Структура ответа:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
68h	L	L	68h	08h	A	72h	Nr ₀	Nr ₁	Nr ₂	Nr ₃	34h	2Ch	05h	04h

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

Блок (массив) данных итоговых и текущих величин содержит следующие элементы данных (в зависимости от конфигурации счетчика элементы данных могут участвовать или не участвовать в измерениях) :

1. Тепловая энергия, суммарная (для всех схем измерений (модификаций), кроме F1 и F2).
2. Тепловая энергия 1 (только для модификаций U1L, U2L, A, AC, A1, A1C, A2, A4, U1A3 и U2A3).
3. Тепловая энергия 2 (только для модификаций U1L, U2L, A, AC, A1, A1C, A2, A4, U1A3 и U2A3).
4. Количество 1 (для всех модификаций).

5. Количество 2 (только для модификаций U1F, U2F, A, AC, A1, A1C, A2, A4, A5, U1A3, U2A3 и F2).
6. «Отрицательное» количество 2 (при включенном алгоритме «зима/лето» и только для модификаций A, AC, A1, A1C).
7. Количество 3 (для модификации A5 или при активном импульсном входе расхода 3).
8. Количество 4 (при активном импульсном входе расхода 4).
9. Тепловая мощность 1 (для всех модификаций 1-ой системы, кроме F1 и F2).
10. Расход 1 (для всех модификаций).
11. Расход 2 (для модификаций U1F, U2F, A, AC, A1, A1C, A2, A4, A5, U1A3, U2A3 и F2).
12. Расход 3 (для модификации A5 или при активном импульсном входе расхода 3).
13. Расход 4 (при активном импульсном входе расхода 4).
14. Температура 1 (для всех модификаций, кроме F1 и F2, или при активном преобразователе температуры 1).
15. Температура 2 (для всех модификаций, кроме A3, F1 и F2, или при активном преобразователе температуры 2).
16. Температура 3 (для модификаций U3, A, A1, A2, A4, A5, U1A3, U2A3 или при активном преобразователе температуры 3).
17. Температура 4 (константа холодной воды) (только для модификаций AC, A1C, A3, U1A3 и U2A3).
18. Давление 1 (при активном преобразователе давления p1).
19. Давление 2 (при активном преобразователе давления p2).

Всегда, в независимости от конфигурации счетчика , передаются параметры:

1. Дата/Время
2. Коды ошибок (нештатных ситуаций)
3. Время работы при включенном питании
4. Время работы в нормальном режиме
5. Дополнительная контрольная сумма (CRC16)

5.1 Тепловая энергия

Наименование параметра	DIF	VIF								Данные
		0,1 MWh	0,1 GJ	0,01 MWh	0,01 GJ	0,001 MWh	0,001 GJ	0,0001 MWh	0,0001 GJ	
Энергия, суммарная	04	FB 00	FB 08	07	0F	06	0E	05	0D	4 байта (long)
Энергия 1	84 40	FB 00	FB 08	07	0F	06	0E	05	0D	4 байта (long)
Энергия 2	84 80 40	FB 00	FB 08	07	0F	06	0E	05	0D	4 байта (long)

5.2 Количество воды

Наименование параметра	DIF	VIF								Данные
		1 m ³	1 t	0,1 m ³	0,1 t	0,01 m ³	0,01 t	0,001 m ³	0,001 t	
Количество 1	04	16	96	15	95	14	94	13	93	4 байта (long)
Количество 2	84 40	16	96	15	95	14	94	13	93	4 байта (long)
Количество 3	84 80 40	16	96	15	95	14	94	13	93	4 байта (long)
Количество 4	84 C0 40	16	96	15	95	14	94	13	93	4 байта (long)
Количество (-2)	84 80 80 40	16	96	15	95	14	94	13	93	4 байта (long)

5.3 Тепловая мощность

Наименование параметра	DIF	VIF	Данные
Мощность	05	2E	4 байта (float) кВт

5.4 Расход

Наименование параметра	DIF	VIF		Данные
		m ³ /h	t/h	
Расход 1	05	3E	56	4 байта (float) м ³ /ч
Расход 2	85 40	3E	56	4 байта (float) м ³ /ч
Расход 3	85 80 40	3E	56	4 байта (float) м ³ /ч
Расход 4	85 C0 40	3E	56	4 байта (float) м ³ /ч

5.5 Температура

Наименование параметра	DIF	VIF	Данные
Температура 1	02	59	2 байта (word), 0,01°C
Температура 2	02	5D	2 байта (word), 0,01°C
Температура 3	82 40	59	2 байта (word), 0,01°C
Температура 4 (константа)	82 40	65	2 байта (word), 0,01°C

5.6 Давление

Наименование параметра	DIF	VIF	Данные
Давление 1	03	68	3 байта (word) 0,1 кПа
Давление 2	83 40	68	3 байта (word) 0,1 кПа

5.7 Дата/время

Parametras	DIF	VIF	Duomenys
Дата/время	44	6D	4 байта (формат даты/времени)

Формат передачи даты/времени:

Байты																															
3								2								1								0							
Биты																															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Год ₁				Месяц				Год ₀				Число				0	0	0	Часы				0	0	Минуты						

Минута - <0 iki 59>

Час- <0 iki 23>

Число - <1 iki 31>

Месяц- <1 iki 12>

Год =Год₁|Год₀ (Год₀ – младшая часть, Год₁ – старшая часть) <0 до 99>

5.8 Коды ошибок (нештатных ситуаций) в работе счетчика

Наименование параметра	DIF	VIF	Er1 (2 байта)		Er2 (4 байта)			
Код ошибки	06	FD 17	B1	B2	B3	B4	B5	B6

Формат кода ошибки **Er1 (Er1: FEDCBA)** :

Байт В2								Байт В1							
Биты															
07	06	05	04	03	02	01	00	07	06	05	04	03	02	01	00
Цифры кода ошибки и им соответствующие биты (3 2 1 0)															
F	E			D			C			B			A		
0	3	2	1	3	2	1	2	1	0	2	1	0	2	1	0

Формат кода ошибки **Er2 (Er2: EDCBA)** :

Байт В4								Байт В3							
Биты															
07	06	05	04	03	02	01	00	07	06	05	04	03	02	01	00
Цифры кода ошибки															
D				C				B				A			

Байт В6								Байт В5							
Биты															
15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Цифры кода ошибки															
Не используется												Е			

5.9 Время работы при включенном питании

Наименование параметра	DIF	VIF	Данные
Время работы при включенном питании	04	20	4 байта (время секундами)

5.10 Время работы в нормальном режиме

Наименование параметра	DIF	VIF	Данные
Время работы в нормальном режиме	04	24	4 байта (время секундами)

5.11 Дополнительная контрольная сумма (CRC16)

Наименование параметра	DIF	VIF	Данные
Дополнительная контрольная сумма (CRC16)	02	7F	2 байта (без единиц)

6 Запрос «Чтение почасовых и суточных архивных данных»

Посылается SND_NKE / E5

Master посылает счетчику запрос. Структура запроса:

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

Счетчик присылает ответ на запрос. Структура ответа:

0
E5h

Выбираются почасовые и суточные архивные данные

Master посылает счетчику запрос. Структура запроса:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
68h	04h	04h	68h	53h	A	50h	04h – для почасовых данных 03h – для суточных данных	CS	16h

Счетчик присылает ответ на запрос. Структура ответа:

0
E5h

У счетчика запрашивается информация о данных

Master посылает счетчику запрос. Структура запроса:

0	1	2	3	4
10h	5B/7B	A	CS	16

Счетчик присылает ответ на запрос. Структура ответа:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
68h	L	L	68h	08h	A	72h	Nr ₀	Nr ₁	Nr ₂	Nr ₃	34h	2Ch	05h	04h

15	16	17	18	19-(n-2)								n-1	n
Acc	00h	00h	00h	Блок данных почасового/суточного архива								CS	16h

Архив имеет два блока данных. Чтение следующей записи архива или блока данных из архива выполняется после передачи последнего запроса, меняя первый байт 5Bh/7Bh. Чтение начинается от последних записей.

Первый блок архивных данных содержит следующие элементы данных

(в зависимости от конфигурации счетчика):

1. Тепловая энергия, суммарная (для всех схем измерения (модификаций), кроме F1 и F2).
2. Тепловая энергия 1 (для модификаций U1L, U2L, A, AC, A1, A1C, A2, A4, U1A3 и U2A3).
3. Тепловая энергия 2 (для модификаций U1L, U2L, A, AC, A1, A1C, A2, A4, U1A3 и U2A3).
4. Количество 1 (для всех модификаций).
5. Количество 2 (для модификаций U1F, U2F, A, AC, A1, A1C, A2, A4, A5, U1A3, U2A3 и F2).
6. «Отрицательное» количество 2 (-2) (при алгоритме «зима/лето» и только для модификаций A, AC, A1, A1C).
7. Количество 3 (для модификации A5 или при активном импульсном входе расхода 3).
8. Количество 4 (при активном импульсном входе расхода 4).
9. Тепловая мощность (для всех модификаций 1-ой системы, кроме F1 и F2).
10. Средняя температура 1 (для всех модификаций, кроме F1 и F2, или при активном преобразователе температуры 1).
11. Средняя температура 2 (для всех модификаций, кроме A3, F1 и F2, или при активном преобразователе температуры 2).
12. Средняя температура 3 (для модификаций U3, A, A1, A2, A4, A5, U1A3, U2A3 или при активном преобразователе температуры 3).
13. Средняя температура 4 (константа холодной воды) (только для модификаций AC, A1C, A3, U1A3 и U2A3).
14. Среднее давление 1 (при активном преобразователе давления p1).
15. Среднее давление 2 (при активном преобразователе давления p2).

Всегда, в независимости от конфигурации счетчика, передаются параметры:

1. Дата/Время
2. Коды ошибок (нештатных ситуаций)
3. Время работы при включенном питании
4. Время работы в нормальном режиме
5. Дополнительная контрольная сумма (CRC16)

Второй блок архивных данных содержит следующие элементы данных

(в зависимости от конфигурации счетчика):

1. Продолжительность времени, когда значение разности температур $T_1 - T_2$ меньше заданного минимального значения
2. Продолжительность времени, когда значение расхода q_1 меньше заданного минимального значения
3. Продолжительность времени, когда значение расхода q_2 меньше заданного минимального значения
4. Продолжительность времени, когда значение расхода q_3 меньше заданного минимального значения
5. Продолжительность времени, когда значение расхода q_4 меньше заданного минимального значения
6. Продолжительность времени, когда значение расхода q_1 больше заданного максимального значения
7. Продолжительность времени, когда значение расхода q_2 больше заданного максимального значения
8. Продолжительность времени, когда значение расхода q_3 больше заданного максимального значения
9. Продолжительность времени, когда значение расхода q_4 больше заданного максимального значения
10. Продолжительность неисправности преобразователя расхода 2
11. Продолжительность неисправности преобразователя расхода 3
12. Продолжительность неисправности преобразователя расхода 4
13. Дополнительная контрольная сумма (CRC16)

6.1 Тепловая энергия

Наименование параметра	DIF	VIF								Данные
		0,1 MWh	0,1 GJ	0,01 MWh	0,01 GJ	0,001 MWh	0,001 GJ	0,0001 MWh	0,0001 GJ	
Энергия, суммарная	04	FB 00	FB 08	07	0F	06	0E	05	0D	4 байта (long)
Энергия 1	84 40	FB 00	FB 08	07	0F	06	0E	05	0D	4 байта (long)
Энергия 2	84 80 40	FB 00	FB 08	07	0F	06	0E	05	0D	4 байта (long)

6.2 Количество воды

Наименование параметра	DIF	VIF								Данные
		1 m ³	1 t	0,1 m ³	0,1 t	0,01 m ³	0,01 t	0,001 m ³	0,001 t	
Количество 1	04	16	96	15	95	14	94	13	93	4 байта (long)
Количество 2	84 40	16	96	15	95	14	94	13	93	4 байта (long)

Количество 3	84 80 40	16	96	15	95	14	94	13	93	4 байта (long)
Количество 4	84 C0 40	16	96	15	95	14	94	13	93	4 байта (long)
Количество (-2)	84 80 80 40	16	96	15	95	14	94	13	93	4 байта (long)

6.3 Средние значения температур

Наименование параметра	DIF	VIF	Duomenys
Температура 1	02	59	2 байта (word), 0,01°C
Температура 2	02	5D	2 байта (word), 0,01°C
Температура 3	82 40	59	2 байта (word), 0,01°C
Температура 4 (константа)	82 40	65	2 байта (word), 0,01°C

6.4 Средние значения давлений

Наименование параметра	DIF	VIF	Duomenys
Давление 1	03	68	3 байта (word) 0,1 кПа
Давление 2	83 40	68	3 байта (word) 0,1 кПа

6.5 Дата/ время записи

Наименование параметра	DIF	VIF	Duomenys
Дата/время	44	6D	4 байта (Формат даты/времени)

Формат передачи даты/времени:

Байты																															
3								2								1								0							
Биты																															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Год ₁				Месяц				Год ₀				Число				0	0	0	Час				0	0	Минуты						

Минута - <0 до 59>

Час - <0 до 23>

Число - <1 до 31>

Месяц - <1 до 12>

Год = Год₁|Год₀ (Год₀ –младшая часть, Год₁ –старшая часть) <0 до 99>

6.6 Коды ошибок (нештатных ситуаций) в работе счетчика

Наименование параметра	DIF	VIF	Er1 (2 байта)		Er2 (4 байта)			
Код ошибки	06	FD 17	B1	B2	B3	B4	B5	B6

Формат кода ошибки **Er1 (Er1: FEDCBA)** :

Байт В2								Байт В1							
Биты															
07	06	05	04	03	02	01	00	07	06	05	04	03	02	01	00
Цифры кода ошибки и им соответствующие биты (3 2 1 0)															
F	E			D			C			B			A		
0	3	2	1	3	2	1	2	1	0	2	1	0	2	1	0

Формат кода ошибки **Er2 (Er2: EDCBA)** :

Байт В4								Байт В3							
Биты															
07	06	05	04	03	02	01	00	07	06	05	04	03	02	01	00
Цифры кода ошибки															
D				C				B				A			

Байт В6								Байт В5							
Биты															
15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Цифры кода ошибки															
Не используется												Е			

6.7 Время работы при включенном питании

Наименование параметра	DIF	VIF	Данные
Время работы при включенном питании	04	20	4 байта (время секундами)

6.8 Время работы в нормальном режиме

Наименование параметра	DIF	VIF	Данные
Время работы в нормальном режиме	04	24	4 байта (время секундами)

6.9 Дополнительная контрольная сумма (CRC16)

Наименование параметра	DIF	VIF	Данные
Дополнительная контрольная сумма (CRC16)	02	7F	2 байта (без единиц)

6.10 Продолжительность нештатных ситуаций (ошибок) в работе счетчика

Наименование параметра	DIF	VIF	Данные
Продолжительность времени, когда значение разности температур $T_1 - T_2$ меньше заданного минимального значения	04	74	4 байта (время секундами)
Продолжительность времени, когда значение расхода q1 меньше заданного минимального значения	84 40	74	4 байта (время секундами)
Продолжительность времени, когда значение расхода q2 меньше заданного минимального значения	84 80 40	74	4 байта (время секундами)
Продолжительность времени, когда значение расхода q3 меньше заданного минимального значения	84 C0 40	74	4 байта (время секундами)
Продолжительность времени, когда значение расхода q4 меньше заданного минимального значения	84 80 80 40	74	4 байта (время секундами)
Продолжительность времени, когда значение расхода q1 больше заданного максимального значения	84 C0 80 40	74	4 байта (время секундами)
Продолжительность времени, когда значение расхода q2 больше заданного максимального значения	84 80 C0 40	74	4 байта (время секундами)
Продолжительность времени, когда значение расхода q3 больше заданного максимального значения	84 C0 C0 40	74	4 байта (время секундами)
Продолжительность времени, когда значение расхода q4 больше заданного максимального значения	84 80 80 80 40	74	4 байта (время секундами)
Продолжительность неисправности преобразователя расхода 2	84 C0 80 80 40	74	4 байта (время секундами)
Продолжительность неисправности преобразователя расхода 3	84 80 C0 80 40	74	4 байта (время секундами)
Продолжительность неисправности преобразователя расхода 4	84 C0 C0 80 40	74	4 байта (время секундами)

7 Вторичная адресация

Счетчик поддерживает вторичную адресацию. Заводской номер счетчика (Nr) и дополнительная 7-ья цифра применяется как адрес вторичной адресации и разделяет счетчик на 1...7 (зависимо от кода Mbus конфигурации) «суб-счетчиков».

Возможные ответные телеграммы счетчика, зависимо от адреса запроса и значения битов (B0...B7) запрограммированного в счетчике кода Mbus конфигурации – представлены в таблице:

Адрес запроса	Передаваемая счетчиком информация	Счетчик отвечает, только если выполнены следующие условия
{Nr}	То же самое, что и в случае первичной адресации	B0=1 (или все B0, B1...B7=0)
{1000000+N _r }	Передаются параметры E ₁ , V ₂ (ar M ₂), q ₂ , T ₃ , p ₂ , ton, td, закодированы как E, V ₁ (ar M ₁), q ₁ , T ₁ , p ₁ , ton, td,	B1=1 и включен 2-ой канал расхода
{2000000+N _r }	Передаются параметры E ₂ , V ₃ , q ₃ , закодированы как E, V ₁ , q ₁ , ton	B2=1 и включен 3-ий канал расхода
{3000000+N _r }	Передаются параметры V ₄ , q ₄ , ton, закодированы как V ₁ , q ₁ , ton	B3=1 и включен 4-ый канал расхода
{4000000+N _r }	Суточный архив	B4=1
{5000000+N _r }	Почасовой архив	B5=1
{6000000+N _r }	Суточный архив с конца прошлого месяца	B6=1
{7000000+N _r }	Почасовой архив с конца прошлого месяца	B7=1