



**ПРОТОКОЛЫ ОБМЕНА ПРИБОРОВ
ФИРМЫ «ВЗЛЕТ»**

Руководство пользователя

Часть II

Россия
Санкт-Петербург
2004

Описание функций обмена информацией с приборами «Взлет ТСР» и «MT200DS»

Общие обозначения:

[] – параметр для сети RS-485

NodeAddr – адрес в сети RS-485

Length – длина посылки в байтах, не считая **NodeAddr**

ChSum – контрольная сумма

Byte#, Byte – один байт

ASCII-String – строка символов стандарта ASCII в кодировке 866

Символ разделителя в строках, представляющих числа с плавающей запятой – десятичная точка

Номер и название функции	Запрос	Ответ	Комментарий
00H – Рестарт	[NodeAddr], Length, 0x00, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – «Сброс Watch Dog».
08H – Чтение записи из первого банка внешней памяти (ОЗУ)	[NodeAddr], Length, 0x08, Hi(Adr), Lo(Adr), LngRecord, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, Hi(Adr), Lo(Adr), Record, 0x00, [ChSum]	Hi(Adr), Lo(Adr) – старший и младший байты адреса начала записи. LngRecord – последовательность байт(20H) равных количеству запрошенных байт в записи. Record – содержимое записи.
18H – Чтение записи из второго банка внешней памяти (ОЗУ)	[NodeAddr], Length, 0x18, Hi(Adr), Lo(Adr), LngRecord, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, Hi(Adr), Lo(Adr), Record, 0x00, [ChSum]	Hi(Adr), Lo(Adr) – старший и младший байты адреса начала записи. LngRecord – последовательность байт(20H) равных количеству запрошенных байт в записи. Record – содержимое записи.
20H – Запись уставки по температуре для нештатной ситуации 11 и 12.	[NodeAddr], Length, 0x20, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	Byte# - индекс нештатной ситуации. 0 – нештатная ситуация 11, 1 - нештатная ситуация 12. ASCII-String – значение уставки в диапазоне – 10..+10 C ⁰ .
21H – Чтение уставки по температуре для нештатной ситуации 11 и 12.	[NodeAddr], Length, 0x21, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	
30H – Чтение объема.	[NodeAddr], Length, 0x30, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – объем, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.
31H – Чтение расхода.	[NodeAddr], Length, 0x31, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – расход, вещественное число Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.
34H – Чтение температуры	[NodeAddr], Length, 0x34, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – температура, вещественное число Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.
35H – Чтение разницы температур между каналами 1 и 2	[NodeAddr], Length, 0x35, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – разница температур, вещественное число
36H – Чтение тепла	[NodeAddr], Length,	[NodeAddr, Length],	ASCII-String – тепло, вещественное число

Номер и название функции	Запрос	Ответ	Комментарий																																		
	0x36, Byte#, ChSum	0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал.																																		
38H – Чтение внутренних ошибок	[NodeAddr], Length, 0x38, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	<p>ASCII-String – внутренние ошибки, строка из 16 символов, каждый из которых «0» или «1». Если символ в позиции # равен «1», то значение ошибки равно:</p> <table border="1" data-bbox="932 461 1508 1016"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Отказ EEPROM</td></tr> <tr><td>1</td><td>Ложное значение расхода</td></tr> <tr><td>2</td><td>Отказ датчика температуры</td></tr> <tr><td>3</td><td>Сбой интерфейса RS-485</td></tr> <tr><td>4</td><td>Ложное значение входной частоты</td></tr> <tr><td>5</td><td>Неправильно подключены ПТ</td></tr> <tr><td>6</td><td>Направление потока обратное</td></tr> <tr><td>7</td><td>Слишком много ложных измерений</td></tr> <tr><td>8</td><td>Сбой интерфейса RS-232</td></tr> <tr><td>9</td><td>Внутренний сбой программы</td></tr> <tr><td>10</td><td>Прерывание Watch Dog</td></tr> <tr><td>11</td><td>Доступ к часам невозможен</td></tr> <tr><td>12</td><td>Элемент питания разряжен</td></tr> <tr><td>13</td><td>Неправильно подключены ПР</td></tr> <tr><td>14</td><td>Искажены данные ПР в EEPROM</td></tr> <tr><td>15</td><td>Аппаратура не инициализирована</td></tr> </tbody> </table>	#	Значение	0	Отказ EEPROM	1	Ложное значение расхода	2	Отказ датчика температуры	3	Сбой интерфейса RS-485	4	Ложное значение входной частоты	5	Неправильно подключены ПТ	6	Направление потока обратное	7	Слишком много ложных измерений	8	Сбой интерфейса RS-232	9	Внутренний сбой программы	10	Прерывание Watch Dog	11	Доступ к часам невозможен	12	Элемент питания разряжен	13	Неправильно подключены ПР	14	Искажены данные ПР в EEPROM	15	Аппаратура не инициализирована
#	Значение																																				
0	Отказ EEPROM																																				
1	Ложное значение расхода																																				
2	Отказ датчика температуры																																				
3	Сбой интерфейса RS-485																																				
4	Ложное значение входной частоты																																				
5	Неправильно подключены ПТ																																				
6	Направление потока обратное																																				
7	Слишком много ложных измерений																																				
8	Сбой интерфейса RS-232																																				
9	Внутренний сбой программы																																				
10	Прерывание Watch Dog																																				
11	Доступ к часам невозможен																																				
12	Элемент питания разряжен																																				
13	Неправильно подключены ПР																																				
14	Искажены данные ПР в EEPROM																																				
15	Аппаратура не инициализирована																																				
39H – Чтение времени работы по 1 теплосистеме	[NodeAddr], Length, 0x39, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – время работы в минутах, целое число.																																		
3AH – Чтение времени отказов по 1 теплосистеме	[NodeAddr], Length, 0x3A, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – время отказа работы в минутах, целое число.																																		
3BH – Чтение внешних ошибок.	[NodeAddr], Length, 0x3B, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	<p>ASCII-String – нештатные ситуации, строка из 16 символов, каждый из которых «0» или «1». Если символ в позиции # равен «1», то значение ошибки равно:</p> <table border="1" data-bbox="932 1328 1508 2049"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Расход ПР1 выше максимального расхода</td></tr> <tr><td>1</td><td>Расход ПР1 ниже минимального расхода</td></tr> <tr><td>2</td><td>Расход ПР4 выше максимального расхода</td></tr> <tr><td>3</td><td>Расход ПР4 ниже минимального расхода</td></tr> <tr><td>4</td><td>Расход ПР2 выше максимального расхода</td></tr> <tr><td>5</td><td>Расход ПР2 ниже минимального расхода</td></tr> <tr><td>6</td><td>Расход ПР5 выше максимального расхода</td></tr> <tr><td>7</td><td>Расход ПР5 ниже минимального расхода</td></tr> <tr><td>8</td><td>Расход ПР1 ниже расхода ПР2</td></tr> <tr><td>9</td><td>Расход ПР4 выше расхода ПР5</td></tr> <tr><td>10</td><td>Температура ПТ4 ниже температуры ПТ5</td></tr> <tr><td>11</td><td>Температура ПТ1 ниже температуры ПТ2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Напряжение сети отсутствовало</td></tr> <tr><td>13</td><td>Прочие ошибки</td></tr> <tr><td>14</td><td>Отказ канала температуры</td></tr> <tr><td>15</td><td>Отказ канала давления</td></tr> </tbody> </table>	#	Значение	0	Расход ПР1 выше максимального расхода	1	Расход ПР1 ниже минимального расхода	2	Расход ПР4 выше максимального расхода	3	Расход ПР4 ниже минимального расхода	4	Расход ПР2 выше максимального расхода	5	Расход ПР2 ниже минимального расхода	6	Расход ПР5 выше максимального расхода	7	Расход ПР5 ниже минимального расхода	8	Расход ПР1 ниже расхода ПР2	9	Расход ПР4 выше расхода ПР5	10	Температура ПТ4 ниже температуры ПТ5	11	Температура ПТ1 ниже температуры ПТ2	12	Напряжение сети отсутствовало	13	Прочие ошибки	14	Отказ канала температуры	15	Отказ канала давления
#	Значение																																				
0	Расход ПР1 выше максимального расхода																																				
1	Расход ПР1 ниже минимального расхода																																				
2	Расход ПР4 выше максимального расхода																																				
3	Расход ПР4 ниже минимального расхода																																				
4	Расход ПР2 выше максимального расхода																																				
5	Расход ПР2 ниже минимального расхода																																				
6	Расход ПР5 выше максимального расхода																																				
7	Расход ПР5 ниже минимального расхода																																				
8	Расход ПР1 ниже расхода ПР2																																				
9	Расход ПР4 выше расхода ПР5																																				
10	Температура ПТ4 ниже температуры ПТ5																																				
11	Температура ПТ1 ниже температуры ПТ2																																				
12	Напряжение сети отсутствовало																																				
13	Прочие ошибки																																				
14	Отказ канала температуры																																				
15	Отказ канала давления																																				

Номер и название функции	Запрос	Ответ	Комментарий
3СН – Устаревшая функция для проливки.	[NodeAddr], Length, 0x3C, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-Report, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – прошедший объем(л), вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал. Report – строка ответа.
3ДН – Запись температурных поправок.	[NodeAddr], Length, 0x3D, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – коррекция температуры, вещественное число. Byte# – номер канала: 0 – первый канал, 1 – второй канал, 3 – четвертый канал, 4 – пятый канал.
3ЕН – Чтение температурных поправок.	[NodeAddr], Length, 0x3E, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – коррекция температуры, вещественное число. Byte# – номер канала: 0 – первый канал, 1 – второй канал, 3 – четвертый канал, 4 – пятый канал.
40Н – Чтение адреса прибора в сети RS485.	[NodeAddr], Length, 0x40, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – адрес прибора, целое число из диапазона 0-31 (в шестнадцатеричном коде – например для 31 это 1F)
41Н – Установка даты и времени.	[NodeAddr], Length, 0x41, Byte0,.. Byte11, 0x00, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	Byte0 – единицы секунд, Byte1 – десятки секунд, Byte2 – единицы минут, Byte3 – десятки минут, Byte4 – единицы часов, Byte5 – десятки часов, Byte6 – единицы дней, Byte7 – десятки дней, Byte8 – единицы месяцев, Byte9 – десятки месяцев, Byte10 – единицы лет, Byte11 – десятки лет. ASCII-String – «DD.MM.YY»: день, месяц, год.
42Н – Чтение даты.	[NodeAddr], Length, 0x42, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – «DD.MM.YY»: день, месяц, год.
43Н – Чтение времени.	[NodeAddr], Length, 0x43, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – «HH:MM:SS»: час, минута, секунда.
44Н – Сброс часов.	[NodeAddr], Length, 0x44, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – последовательность из 14 символов «0».
45Н – Инициализация теплосчетчика.	[NodeAddr], Length, 0x45, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – «Инициализация...».
	[NodeAddr], Length, 0x45, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – «Инициализация...». Посылка команды сразу после приема первого ответа.
		[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – «Инициализация закончена». Рекомендованное ожидание - 40 секунд. При работе по 485 интерфейсу прибор TCP вместо NodeAddr присылает 0.
47Н – Запись К+ датчика расхода.	[NodeAddr], Length, 0x47, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – К+ датчика расхода, вещественное число. Byte# – номер канала:

Номер и название функции	Запрос	Ответ	Комментарий
			1 – первый канал, 0 – второй канал.
48H – Запись P+ датчика расхода.	[NodeAddr], Length, 0x48, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – P+ датчика расхода, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал.
49H – Запись тепла.	[NodeAddr], Length, 0x49, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – тепло, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал.
4AH – Запись суммарного расхода.	[NodeAddr], Length, 0x4A, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – суммарный расход, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.
4BH – Установка времени работы по 1 теплосистеме.	[NodeAddr], Length, 0x4B, 0x00, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – время работы в минутах, целое число.
4CH – Установка времени отказов по 1 теплосистеме.	[NodeAddr], Length, 0x4C, 0x00, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – время отказов в минутах, целое число.
4DH – Чтение K+ датчика расхода.	[NodeAddr], Length, 0x4D, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – K+ датчика расхода, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал.
4EH – Чтение P+ датчика расхода.	[NodeAddr], Length, 0x4E, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – P+ датчика расхода, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал.
4FH – Чтение названия прибора.	[NodeAddr], Length, 0x4F, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – «ВЗЛЁТ TCP 20.XX.XX.XX», название прибора и версия ПО.
50H – Чтение электронного номера прибора.	[NodeAddr], Length, 0x50, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – номер прибора, целое число.
51H – Запись электронного номера прибора.	[NodeAddr], Length, 0x51, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – номер прибора, целое число.
52H – Чтение нулевой референции.	[NodeAddr], Length, 0x52, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – нулевая референция, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал.
53H – Чтение ненулевой референции.	[NodeAddr], Length, 0x53, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – ненулевая референция, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал.
54H – Калибровка прибора.	[NodeAddr], Length, 0x54, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – «Инициализация...».

Номер и название функции	Запрос	Ответ	Комментарий
	[NodeAddr], Length, 0x54, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – «Инициализация...». Посылка команды сразу после приема первого ответа.
		[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – «Инициализация закончена». Рекомендованное ожидание - 40 секунд. При работе по 485 интерфейсу прибор TCP вместо NodeAddr присылает 0.
56H – Запись задержки ответа по RS485.	[NodeAddr], Length, 0x56, Byte, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	Byte – значение задержки ответа: 0 – без задержки, 1..255 – задержка в 100 мсек тиках. ASCII-String - значение задержки ответа.
57H – Чтение задержки ответа по RS485.	[NodeAddr], Length, 0x57, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – значение задержки ответа: 0 – без задержки, 1..255 – задержка в 100 мсек тиках.
59H – Чтение счетчиков времени.	[NodeAddr], Length, 0x59, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – время в минутах, целое число. Byte# – номер счетчика: 0 – первый счетчик, 1 – второй счетчик, 2 – третий счетчик, 3 – четвертый счетчик, 4 – пятый счетчик, 5 – шестой счетчик.
5AH – Запись счетчиков времени.	[NodeAddr], Length, 0x5A, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – время в минутах, целое число. Byte# – номер счетчика: 0 – первый счетчик, 1 – второй счетчик, 2 – третий счетчик, 3 – четвертый счетчик, 4 – пятый счетчик, 5 – шестой счетчик.
61H – Чтение расхода воды между каналами 1 и 2.	[NodeAddr], Length, 0x61, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – расход воды, вещественное число
63H – Чтение потребленного тепла.	[NodeAddr], Length, 0x63, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – расход тепла, вещественное число
64H – Запись интервала накопления импульсов.	[NodeAddr], Length, 0x64, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – интервал накопления в 100 мсек тиках в диапазоне 1..360 сек, целое число. Byte# – номер канала: 1 – четвертый канал, 0 – пятый канал.
65H – Чтение интервала накопления импульсов.	[NodeAddr], Length, 0x65, Byte, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – интервал накопления в 100 мсек тиках в диапазоне 1..360 сек, целое число. Byte# – номер канала: 1 – четвертый канал, 0 – пятый канал.
66H – Запись временной квоты на импульс.	[NodeAddr], Length, 0x66, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – квота в 100 мсек тиках в диапазоне 1..25 сек, целое число. Byte# – номер канала: 1 – четвертый канал, 0 – пятый канал.
67H – Чтение временной квоты на импульс.	[NodeAddr], Length, 0x67, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – квота в 100 мсек тиках в диапазоне 1..25 сек, целое число. Byte# – номер канала: 1 – четвертый канал, 0 – пятый канал.
69H – Запись расхода воды между каналами 1 и 2.	[NodeAddr], Length, 0x69, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – расход воды, вещественное число
6BH – Запись расхода	[NodeAddr], Length,	[NodeAddr, Length],	ASCII-String – расход тепла, вещественное

Номер и название функции	Запрос	Ответ	Комментарий
тепла.	0x6B, ASCII-String, 0x00, ChSum	0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	число
6CH – Обнуление среднечасовых значений.	[NodeAddr], Length, 0x6C, 0x00, ChSum	?	
6DH - Обнуление среднесуточных значений.	[NodeAddr], Length, 0x6D, 0x00, ChSum	?	
6EH - Обнуление среднемесячных значений.	[NodeAddr], Length, 0x6E, 0x00, ChSum	?	
6FH – Запрос прав на запись параметров.	[NodeAddr], Length, 0x6F, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String : «1» - запрещено, «0» - разрешено.
70H – Запись скорости потока	[NodeAddr], Length, 0x70, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – скорость потока в м/с, целое число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал
71H – Чтение скорости потока	[NodeAddr], Length, 0x71, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – скорость потока в м/с, целое число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал
72H – Запись константы преобразования расхода в частоту на выходе ТС	[NodeAddr], Length, 0x72, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – константа преобразования расхода в частоту на выходе ТС, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал
73H – Чтение константы преобразования расхода в частоту на выходе ТС	[NodeAddr], Length, 0x73, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – константа преобразования расхода в частоту на выходе ТС, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал
74H – Запись К- датчика расхода	[NodeAddr], Length, 0x74, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – К- датчика расхода, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал
75H – Чтение К- датчика расхода	[NodeAddr], Length, 0x75, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – К- датчика расхода, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал
76H – Запись Р- датчика расхода	[NodeAddr], Length, 0x76, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – Р- датчика расхода, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал
77H – Чтение Р- датчика расхода	[NodeAddr], Length, 0x77, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – Р- датчика расхода, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал

Номер и название функции	Запрос	Ответ	Комментарий
78H – Чтение направления потока	[NodeAddr], Length, 0x78, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – целое число: 0 – прямой поток, 1 – обратный поток. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал
7BH – Чтение плотности теплоносителя	[NodeAddr], Length, 0x7B, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – плотность теплоносителя, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.
7DH – Чтение энтальпии теплоносителя	[NodeAddr], Length, 0x7D, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – энтальпия теплоносителя, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.
80H – Запись диаметра ПР.	[NodeAddr], Length, 0x80, Byte#, HiByte, LoByte, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – значение диаметра (в мм), целое число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал. HiByte, LoByte – старший и младший байты значения диаметра.
81H – Чтение диаметра ПР.	[NodeAddr], Length, 0x81, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – значение диаметра (в мм), целое число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал.
82H – Запись веса импульса.	[NodeAddr], Length, 0x82, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – вес импульса, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал.
83H – Чтение веса импульса.	[NodeAddr], Length, 0x83, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – вес импульса, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.
84H – Чтение выходной частоты.	[NodeAddr], Length, 0x84, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – выходная частота, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал.
85H – Чтение входной частоты.	[NodeAddr], Length, 0x85, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – входная частота, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал.
89H – Запись периода калибровки.	[NodeAddr], Length, 0x89, Byte, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – значение периода калибровки, целое число. Byte – значение периода калибровки.
8DH – Чтение периода калибровки.	[NodeAddr], Length, 0x8D, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – значение периода калибровки, целое число.

Номер и название функции	Запрос	Ответ	Комментарий		
9EH – Чтение единиц измерения объема и расхода.	[NodeAddr], Length, 0x9E, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – единицы измерения объема и расхода, целое число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – расход воды, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.		
			Индекс	Единицы объема	Единицы среднего расхода
			0	л	л/мин
			1	м3	м3/ч
2	т	т/ч			
9FH – Запись единиц измерения объема и расхода.	[NodeAddr], Length, 0x9F, Byte#, Byte, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – единицы измерения объема и расхода, целое число. Byte – единицы измерения объема и расхода, целое число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – расход воды, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.		
A0H – Запись скорости RS-232.	[NodeAddr], Length, 0xA0, Byte, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, Byte, 0x00, [ChSum]	Byte – индекс скорости: 0 - 600 бод, 1 - 1200 бод, 2 - 2400 бод, 3 - 4800 бод, 4 - 9600 бод, 5 - 19200 бод.		
A1H – Запись скорости RS-485.	[NodeAddr], Length, 0xA1, Byte, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, Byte, 0x00, [ChSum]	Byte – индекс скорости: 0 - 600 бод, 1 - 1200 бод, 2 - 2400 бод, 3 - 4800 бод, 4 - 9600 бод, 5 - 19200 бод.		
A2H – Чтение скорости RS-485.	[NodeAddr], Length, 0xA2, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – скорость: ' 600 бод' или ' 600 Bd', ' 1200 бод' или ' 1200 Bd', ' 2400 бод' или ' 2400 Bd', ' 4800 бод' или ' 4800 Bd', ' 9600 бод' или ' 9600 Bd', ' 19200 бод' или ' 19200 Bd',.		
A3H – Запись веса выходных импульсов тепла.	[NodeAddr], Length, 0xA3, Byte, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, Byte, 0x00, [ChSum]	Byte – индекс веса выходных импульсов тепла: 0 – 10, 1 – 100, 2 – 1, 3 – 0.1		
A4H – Чтение веса выходных импульсов тепла.	[NodeAddr], Length, 0xA4, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, Byte, 0x00, [ChSum]	Byte – индекс веса выходных импульсов тепла: 0 – 10, 1 – 100, 2 – 1, 3 – 0.1		
A5H – Чтение тепловой мощности.	[NodeAddr], Length, 0xA5, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – тепловая мощность, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал.		

Номер и название функции	Запрос	Ответ	Комментарий		
A8H – Запись единиц измерения тепла.	[NodeAddr], Length, 0xA8, Byte#, Byte, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String - единицы измерения тепла, целое число. Byte – индекс единиц измерения тепла. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал.		
			Индекс	Единицы тепла	Единицы тепловой мощности
			0	ГДж	ГДж/ч
			1	МВт·ч	МВт
2	Гкал	Гкал/ч			
A9H – Чтение единиц измерения тепла.	[NodeAddr], Length, 0xA9, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String - единицы измерения тепла, целое число. Byte – индекс единиц измерения тепла. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал.		
AAH – Чтение положения датчиков расхода.	[NodeAddr], Length, 0xAA, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – положение датчиков расхода: ‘ПР на выходе’ или ‘Output sensor’, ‘ПР на входе’ или ‘Input sensor’, ‘Оба ПР’ или ‘Both sensors’.		
ABH – Запись положения датчиков расхода.	[NodeAddr], Length, 0xAB, Byte, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, Byte, 0x00, [ChSum]	Byte – индекс положения датчиков расхода		
			Индекс	Тип	
			0	ПР на выходе	
			1	ПР на входе	
2	Оба ПР				
ACH – Запись единиц измерения объема и расхода по всем каналам.	[NodeAddr], Length, 0xAC, Byte, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – единицы измерения объема, целое число. Byte - единицы измерения объема и расхода, целое число.		
AEH – Чтение точки подключения термодатчика.	[NodeAddr], Length, 0xAE, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – номер точки: 0 – холодная вода, 1 – точка 1, 2 – точка 2, 3 – точка 4, 4 – точка 5. Byte# – номер канала: 1 – 4 канал, 0 – 5 канал, 4 – 1 канал, 3 – 2 канал		
			Byte – номер точки: 0 – холодная вода, 1 – точка 1, 2 – точка 2, 3 – точка 4, 4 – точка 5. Byte# – номер канала: 1 – четвертый канал, 0 – пятый канал, 4 – первый канал, 3 – второй канал		
AFH - Запись точки подключения термодатчика.	[NodeAddr], Length, 0xAF, Byte#, Byte, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, Byte#, Byte, [ChSum]	Byte – номер точки: 0 – холодная вода, 1 – точка 1, 2 – точка 2, 3 – точка 4, 4 – точка 5. Byte# – номер канала: 1 – четвертый канал, 0 – пятый канал, 4 – первый канал, 3 – второй канал		
C5H – Калибровка нижней точки канала давления.	[NodeAddr], Length, 0xC5, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – ‘Калибровка канала 1...’ Byte# = 2		
C6H – Калибровка верхней точки канала давления.	[NodeAddr], Length, 0xC6, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – ‘Калибровка канала 1...’ Byte# = 2		
C9H – Чтение	[NodeAddr], Length,	[NodeAddr, Length],	ASCII-String – коррекционный коэффициент,		

Номер и название функции	Запрос	Ответ	Комментарий																
корректионного коэффициента.	0xC9, Byte#, ChSum	0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал.																
САН – Чтение смещения на входе.	[NodeAddr], Length, 0xCA, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – смещение на входе, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал.																
СВН – Чтение коэффициента разницы расходов.	[NodeAddr], Length, 0xCB, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – коэффициент разницы расходов, вещественное число.																
ССН – Запись коэффициента разницы расходов.	[NodeAddr], Length, 0xCC, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – коэффициент разницы расходов, вещественное число.																
CDH – Чтение протокола обмена.	[NodeAddr], Length, 0xCD, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – индекс протокола: 0 – отсутствует, 1 – BitBus, 2 – ASCII.																
СЕН – Запись протокола обмена.	[NodeAddr], Length, 0xCE, Byte, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, Byte, 0x00, [ChSum]	Byte - индекс протокола: 0 – отсутствует, 1 – BitBus, 2 – ASCII.																
D0H – Запись температуры холодной воды.	[NodeAddr], Length, 0xD0, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – температура холодной воды, вещественное число.																
D1H – Чтение температуры холодной воды.	[NodeAddr], Length, 0xD1, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – температура холодной воды, вещественное число.																
D2H – Запись договорного давления.	[NodeAddr], Length, 0xD2, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – давление, вещественное число (посылаем значение в 10 раз больше реально нужного). Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – холодная вода, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.																
D3H – Чтение текущего давления.	[NodeAddr], Length, 0xD3, Byte#, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – давление, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – холодная вода, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.																
D4H – Установка типа задачи.	[NodeAddr], Length, 0xD4, Byte, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, Byte, 0x00, [ChSum]	Byte – номер режима работы: Байт имеет следующий формат: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 15px; text-align: center;">7</td> <td style="width: 15px; text-align: center;">6</td> <td style="width: 15px; text-align: center;">5</td> <td style="width: 15px; text-align: center;">4</td> <td style="width: 15px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 15px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 15px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 15px; text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">Подрежим</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">Режим</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table> Режим: 0 – недопустимо, 1 – Б, 2 – В, 3 – А, 4 – проливка 1 канала, 5 – проливка 2 канала, 6 – проливка обоих каналов. Подрежим: число от 0 до 7.	7	6	5	4	3	2	1	0	0	Подрежим	0	Режим				
7	6	5	4	3	2	1	0												
0	Подрежим	0	Режим																

Номер и название функции	Запрос	Ответ	Комментарий
D5H – Чтение типа задачи.	[NodeAddr], Length, 0xD5, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	<p>ASCII-String – строковое представление задачи.</p> <p>Задача типа А: А0 – «Реж.А-0», А1 – «Реж.А-1», и т.д. до А7 – «Реж.А-7»,</p> <p>Задача типа Б: Б0 – «Реж.Б-0», Б1 – «Реж.Б-1», и т.д. до Б7 – «Реж.Б-7»,</p> <p>Задача типа В: В0 – «Реж.В-0», В1 – «Реж.В-1», и т.д. до В7 – «Реж.В-7»,</p> <p>Проливка 1 канала: «Расх.1»</p> <p>Проливка 2 канала: «Расх.2»</p> <p>Проливка обоих каналов: «Расх.0»</p>
D7H – Чтение типа датчика температуры.	[NodeAddr], Length, 0xD7, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	<p>Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – недопустимо, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.</p> <p>ASCII-String – тип ТС, целое число: 0 - 'Pt500 R9 600 Ом', 1 - 'Pt100 R9 600 Ом', 2 - «Pt100 R9 120 Ом».</p> <p>Для типа ТС 0,1,2 значение W100 зависит от конкретной версии резидентного ПО и определению через интерфейс не подлежит. Для редакций ПО 18 и старше допустимы следующие типы ТС:</p> <p>3 – «Pt500 W₁₀₀ = 1.391», 4 - «Pt500 W₁₀₀ = 1.385», 5 - «Pt100 W₁₀₀ = 1.391», 6 - «Pt100 W₁₀₀ = 1.385», 7 - «Cu100 W₁₀₀ = 1.428», 8 - «Cu100 W₁₀₀ = 1.426», 9 - «Cu50 W₁₀₀ = 1.428», 10 - «Cu50 W₁₀₀ = 1.426», 11 – «Не стандартный тип ТС».</p> <p>Для типа ТС 11 необходимо задавать номинальное значение ТС при 0°C, R₀ Ом; номинальное значение отношения ТС – W₁₀₀; коэффициенты А и В.</p>

Номер и название функции	Запрос	Ответ	Комментарий																
D8H – Запись типа датчика температуры.	[NodeAddr], Length, 0xD8, Byte, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, Byte, 0x00, [ChSum]	<p>Byte – управляющий байт. Байт имеет следующий формат:</p> <table border="1" data-bbox="943 277 1331 338"> <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">Точка</td><td colspan="4">Тип ТС</td> </tr> </table> <p>Тип ТС: 0 – ‘Pt500 R9 600 Ом’, 1 – ‘Pt100 R9 600 Ом’, 2 – «Pt100 R9 120 Ом», 3 – «Pt500 W₁₀₀ = 1.391», 4 – «Pt500 W₁₀₀ = 1.385», 5 – «Pt100 W₁₀₀ = 1.391», 6 – «Pt100 W₁₀₀ = 1.385», 7 – «Cu100 W₁₀₀ = 1.428», 8 – «Cu100 W₁₀₀ = 1.426», 9 – «Cu50 W₁₀₀ = 1.428», 10 – «Cu50 W₁₀₀ = 1.426», 11 – «Не стандартный тип ТС».</p> <p>Точка: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – недопустимо, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.</p>	7	6	5	4	3	2	1	0	Точка				Тип ТС			
7	6	5	4	3	2	1	0												
Точка				Тип ТС															
D9H – Чтение договорного давления.	[NodeAddr], Length, 0xD9, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	<p>ASCII-String – давление, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – холодная вода, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.</p>																
DAH – Чтение максимального избыточного давления.	[NodeAddr], Length, 0xDA, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	<p>ASCII-String – максимального избыточного давление, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.</p>																
DBH – Чтение статуса канала давления.	[NodeAddr], Length, 0xDB, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	<p>ASCII-String – статус канала, целое 0 – давление, 1 – температура, 2 – расход, 3 – отключен. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.</p>																
DCH – Установка параметра W100	[NodeAddr], Length, 0xDC, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	<p>ASCII-String – W100, вещественное число. Обычные значения: 1.391 или 1.385. Byte# – зарезервировано (должен быть ноль для редакций ниже 18) Для редакций выше 18: Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – недопустимо, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.</p>																

Номер и название функции	Запрос	Ответ	Комментарий																
DDH – Чтение параметра W100	[NodeAddr], Length, 0xDD, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – W100, вещественное число. Обычные значения - 1.391 или 1.385. Byte# – зарезервировано (должен быть ноль для редакций ниже 18) Для редакций выше 18: Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – недопустимо, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.																
DEH – Установка параметра А или В	[NodeAddr], Length, 0xDE, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – А или В вещественное число. Byte# – управляющий байт. Байт имеет следующий формат: <table border="1" data-bbox="943 645 1331 707"> <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">Точка</td> <td colspan="4">Параметр</td> </tr> </table> Точка: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – недопустимо, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал. Параметр: 0 – А, 1 – В.	7	6	5	4	3	2	1	0	Точка				Параметр			
7	6	5	4	3	2	1	0												
Точка				Параметр															
DFH – Чтение параметра А или В	[NodeAddr], Length, 0xDF, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – А или В вещественное число. Byte# – управляющий байт. Байт имеет следующий формат: <table border="1" data-bbox="943 1086 1331 1149"> <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">Точка</td> <td colspan="4">Параметр</td> </tr> </table> Точка: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – недопустимо, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал. Параметр: 0 – А, 1 – В.	7	6	5	4	3	2	1	0	Точка				Параметр			
7	6	5	4	3	2	1	0												
Точка				Параметр															
E2H – Установка номинального значения ТС при 0°C	[NodeAddr], Length, 0xE2, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – номинальное значение ТС, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – недопустимо, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.																
E3H – Чтение номинального значения ТС при 0°C	[NodeAddr], Length, 0xE3, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – номинальное значение ТС, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – недопустимо, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.																
E4H – Установка опорного сопротивления	[NodeAddr], Length, 0xE4, 0x00, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – опорное сопротивление, вещественное число.																

Номер и название функции	Запрос	Ответ	Комментарий
E5H – Чтение опорного сопротивления	[NodeAddr], Length, 0xE5, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – опорное сопротивление, вещественное число.
E7H – Установка состояния порта температуры	[NodeAddr], Length, 0xE7, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – режим порта температуры: 0 – давление, 1 – температура, 2 – расход, 3 – отключен. Byte# – индекс 1 – 1 точка, 0 – 2 точка, 4 – 4 точка, 3 – 5 точка.
E8H – Чтение состояния порта температуры.	[NodeAddr], Length, 0xE8, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – состояния порта температуры, целое 0 – давление, 1 – температура, 2 – расход, 3 – отключен. Byte# – индекс 1 – 1 точка, 0 – 2 точка, 4 – 4 точка, 3 – 5 точка.
E9H – Запись договорной температуры.	[NodeAddr], Length, 0xE9, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – температура, вещественное число. Byte# – индекс 1 – 1 точка, 0 – 2 точка, 4 – 4 точка, 3 – 5 точка.
EAH – Чтение договорной температуры.	[NodeAddr], Length, 0xEA, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – температура, вещественное число. Byte# – индекс 1 – 1 точка, 0 – 2 точка, 4 – 4 точка, 3 – 5 точка.
EBH – Установка состояния порта давления	[NodeAddr], Length, 0xEB, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – режим порта давления: 0 – давление, 1 – температура, 2 – расход, 3 – отключен. Byte# – индекс 1 – 1 канал, 0 – 2 канал, 4 – 4 канал, 3 – 5 канал.
EEH – Чтение точки подключения датчика давления	[NodeAddr], Length, 0xEE, Byte#, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – номер точки: 0 – точка 2, 1 – точка 1, 2 – давление холодной воды, 3 – точка 5, 4 – точка 4. Byte# – номер канала: 1 – 1 канал, 0 – 2 канал, 4 – 4 канал, 3 – 5 канал.

Номер и название функции	Запрос	Ответ	Комментарий
EFH – Запись точки подключения датчика давления	[NodeAddr], Length, 0xEF, Byte#, ASCII-String, 0x00, ChSum	[NodeAddr, Length], 0x00, ASCII-String, 0x00, [ChSum]	ASCII-String – номер точки: 0 – точка 2, 1 – точка 1, 2 – давление холодной воды, 3 – точка 5, 4 – точка 4. Byte# – номер канала: 1 – 1 канал, 0 – 2 канал, 4 – 4 канал, 3 – 5 канал.

Числовой ряд для диаметров: Первый - 10, второй - 17, третий - 20, четвертый - 40, пятый - 80, шестой - 150, седьмой - 300.

Формула вычисления максимального расхода:

$$Qv(\text{м}^3/\text{ч}) = 0.00283 * \text{Диаметр}(\text{мм})^2 * \text{Скорость потока}(\text{м}/\text{с});$$

$$Qv(\text{л}/\text{мин}) = 0.0472 * \text{Диаметр}(\text{мм})^2 * \text{Скорость потока}(\text{м}/\text{с}).$$

ВНИМАНИЕ! Зачастую ответ прибора при запросе на запись не соответствует реально записанному значению. Поэтому рекомендуется каждую операцию записи проверять соответствующей операцией чтения.

Структура архива теплосчетчика-регистратора “Взлет ТСР”

Общие положения

Архив теплосчетчика-регистратора Взлет ТСР представляет собой структурированный массив записей, расположенных в энергонезависимой памяти объемом 128 Кб. Логически архив разбит на две части:

- основной
- и дополнительный.

Каждая часть в свою очередь состоит из 3 типов массивов:

- часовых
- суточных
- месячных.

Обобщенная структура архива показана на рис.1.

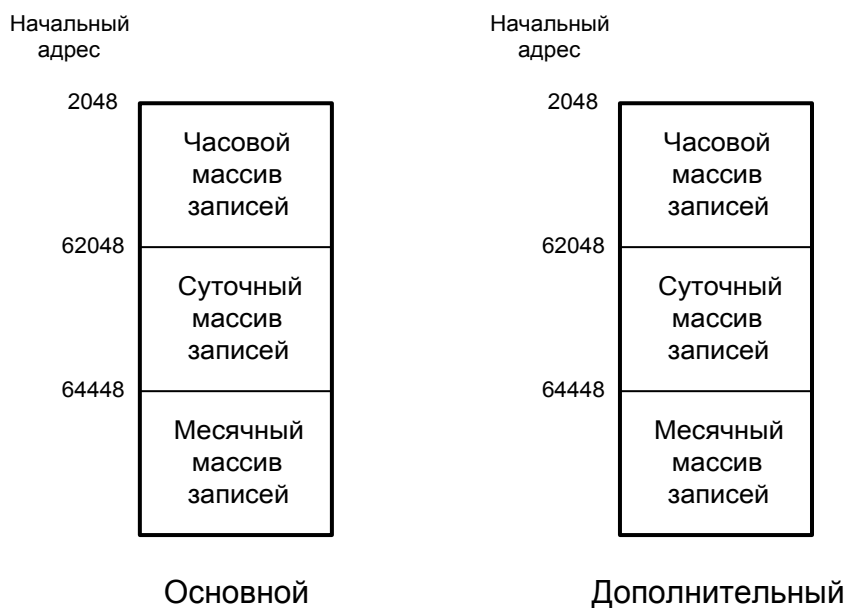


Рисунок 1 Обобщенная структура архива теплосчетчика-регистратора Взлет ТСР

Структура записей

Каждая запись – это последовательность полей, имеющая один и тот же размер (в байтах) в соответствующем массиве записей. Записи в основном и дополнительном архивах, находящиеся по одному и тому же логическому адресу, обладают одним и тем же размером, но структуры у них различны. Размеры записей приведены в таблице 1:

Таблица 1

Запись	Размер (в байтах)
Часовая	42
Суточная	40
Месячная	40

Каждый массив состоит из различного количества записей. Размеры (в записях) массивов приведены в таблице 2:

Таблица 2

Тип массива	Размер (в записях)
Часовой	1428
Суточный	60
Месячный	24

Массив имеет циклическую структуру и заполняется последовательно, начиная с начального адреса. При переполнении массива следующая запись записывается на место самой старой записи.

Запись часового массива основного архива состоит из следующих полей:

Таблица 3

Смещение	Размер поля (в байтах)	Название	Тип значения	Диапазон	Единицы измерения	Примечание
0x00	1	День	Беззнаковое целое	1 – 31	-	-
0x01	1	Месяц	Беззнаковое целое	1 – 12	-	-
0x02	1	Год	Беззнаковое целое	0 – 99	-	-
0x03	1	Час	Беззнаковое целое	0 – 23	час	-
0x04	4	Тепло по 1 теплосистеме	32-битный IEEE-754 формат	0 – 999999999	МДж	Накопительный счетчик
0x08	4	Тепло по 2 теплосистеме	32-битный IEEE-754 формат	0 – 999999999	МДж	Накопительный счетчик
0x0C	4	Общий расход по 1 трубопроводу	32-битный IEEE-754 формат	0 – 999999	В установленных единицах (т, м ³)	Накопительный счетчик
0x10	4	Общий расход по 2 трубопроводу	32-битный IEEE-754 формат	0 – 999999	В установленных единицах (т, м ³)	Накопительный счетчик
0x14	4	Общий расход по 3 трубопроводу	32-битный IEEE-754 формат	0 – 999999	В установленных единицах (т, м ³)	Накопительный счетчик
0x18	4	Общий расход по 4 трубопроводу	32-битный IEEE-754 формат	0 – 999999	В установленных единицах (т, м ³)	Накопительный счетчик

0x1C	2	Температура по 1 трубопроводу	Беззнаковое целое	0 – 25000	10 ⁻² °C	Среднее значение за 1 час
0x1E	2	Температура по 3 трубопроводу	Беззнаковое целое	0 – 25000	10 ⁻² °C	Среднее значение за 1 час
0x20	2	Температура по 2 трубопроводу	Беззнаковое целое	0 – 25000	10 ⁻² °C	Среднее значение за 1 час
0x22	2	Температура по 4 трубопроводу	Беззнаковое целое	0 – 25000	10 ⁻² °C	Среднее значение за 1 час
0x24	2	Слово состояния	Беззнаковое целое	0 – 65535	-	Смотри таблицу 4
0x26	4	Аварийное время	Беззнаковое целое	0 – 999999999	мин	Накопительный счетчик

Слово состояния содержит номера кодов, которые дают точную информацию о характере неисправности. Каждый из информационных кодов имеет свой номер, и, при возникновении неисправности, в слово состояния записывается соответствующий номер. Если работа теплосчетчика нарушается дважды, то номер первого информационного кода логически прибавляется к значению второго кода и записывается в слово состояния. Информационные коды имеют следующие значения:

Таблица 4

Информационные коды	Причина
1	Расход ПР1 выше максимального расхода
2 ¹	Расход ПР1 ниже минимального расхода
2 ²	Расход ПР4 выше максимального расхода
2 ³	Расход ПР4 ниже минимального расхода
2 ⁴	Расход ПР2 выше максимального расхода
2 ⁵	Расход ПР2 ниже минимального расхода
2 ⁶	Расход ПР5 выше максимального расхода
2 ⁷	Расход ПР5 ниже минимального расхода
2 ⁸	Расход ПР1 ниже расхода ПР2
2 ⁹	Расход ПР4 ниже расхода ПР5
2 ¹⁰	Температура ПТ4 ниже температуры ПТ5
2 ¹¹	Температура ПТ1 ниже температуры ПТ2
2 ¹²	Напряжение сети отсутствовало
2 ¹³	Отказ EEPROM
2 ¹⁴	Отказ канала температуры (любого)
2 ¹⁵	Отказ канала давления (любого)

Запись часового массива дополнительного архива состоит из следующих полей:

Таблица 5

Смещение	Размер поля (в байтах)	Название	Тип значения	Диапазон	Единицы измерения	Примечание
0x00	4	Давление по 1 трубопроводу	32-битный IEEE-754 формат	0.1 – 4	МПа	Среднее значение за 1 час
0x04	4	Давление по 2 трубопроводу	32-битный IEEE-754 формат	0.1 – 4	МПа	Среднее значение за 1 час
0x08	4	Давление по 3 трубопроводу	32-битный IEEE-754 формат	0.1 – 4	МПа	Среднее значение за 1 час
0x0C	4	Давление по 4 трубопроводу	32-битный IEEE-754 формат	0.1 – 4	МПа	Среднее значение за 1 час

0x10	4	Счетчик времени 1	Беззнаковое целое	0 – 999999999	мин	Накопительный счетчик
0x14	4	Счетчик времени 2	Беззнаковое целое	0 – 999999999	мин	Накопительный счетчик
0x18	4	Счетчик времени 3	Беззнаковое целое	0 – 999999999	мин	Накопительный счетчик
0x1C	4	Счетчик времени 4	Беззнаковое целое	0 – 999999999	мин	Накопительный счетчик
0x20	4	Счетчик времени 5	Беззнаковое целое	0 – 999999999	мин	Накопительный счетчик
0x24	4	Счетчик времени 6	Беззнаковое целое	0 – 999999999	мин	Накопительный счетчик
0x28	2	-	-	-	-	Зарезервировано

Счетчики времени несут следующую информацию:

Таблица 6

Счетчик времени	1	2	3	4	5	6
Назначение	Не используется	Не используется	Время безаварийной работы по 1 теплосистеме	Время аварий и ошибок по 1 теплосистеме	Время безаварийной работы по 2 теплосистеме	Время аварий и ошибок по 2 теплосистеме

Записи для суточного и месячного массивов по расположению полей совпадают между собой и отличаются от часовых записей только отсутствием поля “Слово состояния” со смещением 0x24. Соответственно, на два байта уменьшается смещение поля “Аварийное время”.

Адресация записей

Для доступа к записям архива используются две функции:

- 0x08 возвращает запись основного архива
- 0x18 возвращает запись дополнительного архива.

Тело запросов имеет следующий формат:

{[NodeAddress],Length, Code, Hi(Adr), Lo(Adr), Pattern, 0x00, 0x00, CkSum}

{[NodeAddress],Length, Code, Hi(Adr), Lo(Adr), Pattern, 0x00, 0x00, CkSum}

NodeAddress – сетевой адрес прибора (отсутствует при связи по RS232);

Length – длина запроса;

Code – номер функции;

Hi(Adr) – старший байт 16-битного адреса записи;

Lo(Adr) – младший байт 16-битного адреса записи;

Pattern – последовательность байт 0x20, равных длине записи;

CkSum – контрольная сумма запроса.

Контрольная сумма вычисляется по следующей формуле:

$$\text{CkSum} = \text{not}(1\text{byte xor } 2\text{byte xor } \dots \text{ xor lastbyte}) + 1$$

где

not – побитное дополнение до 1;

xor – побитная сумма по модулю 2.

Тело ответов имеет следующий формат:

{[NodeAddress], 0x00, Hi(Adr), Lo(Adr), Record}

Record – запрашиваемая запись.

Адрес записи вычисляется по формуле:

$$\mathbf{Adr} = \mathbf{StartAdr} + ((\mathbf{AbsDay} \cdot 24 + \mathbf{H}) \bmod \mathbf{ArchiveSize}) \cdot \mathbf{RecordSize}$$

$$\mathbf{AbsDay} = (\mathbf{Y} - 1) \cdot 365 + ((\mathbf{Y} - 1) \operatorname{div} 4) + \mathbf{DayInYear}$$

$$\mathbf{DayInYear} = \mathbf{Days}[\mathbf{M}-1] + \mathbf{D} + (\mathbf{M} > 2) \mathbf{LeapYear}$$

$$\mathbf{LeapYear} = (\mathbf{Y} \bmod 4 == 0) (\mathbf{Y} \bmod 100 != 0) + (\mathbf{Y} \bmod 400 == 0)$$

$$\mathbf{Days}[] = \{0, 31, 59, 90, 120, 151, 181, 212, 243, 273, 304, 334\}$$

где

ArchiveSize – размер архива (см. таблицу 2);

RecordSize – размер записи (см. таблицу 1);

StartAdr – адрес начала массива записей (см. таблицу 7);

H, D, M, Y – час, день, месяц, год записи;

mod - возвращает остаток от деления;

div – возвращает результат деления нацело.

Таблица 7

Тип массива	Начальный адрес
Часовой	2048 (0x0800)
Суточный	62048 (0xF260)
Месячный	64448 (0xFBC0)

Числа в формате 32-битный IEEE-754 передаются, начиная с младшего байта. Многобайтные целые числа передаются, начиная со старшего байта.

Описание функций обмена информацией с приборами «Взлет ТСР» исполнения ТСПВ-010М

Введение

Как и прибор предыдущего поколения (ТСПВ-010) ТСПВ-010М имеет те же средства информационного обмена – прямой и сетевой интерфейсы. Однако оба интерфейса претерпели существенные изменения.

Прежде всего, при разработке интерфейсов ставилась задача обеспечения возможности независимого и одновременного доступа к внутренним ресурсам прибора. Это - как настроечная информация в базе данных прибора, так и текущая оперативная информация. Независимость обеспечивает параллельный доступ различных пользователей, а одновременность гарантирует работу с единой информацией. При коммерческом учете энергии и энергоресурсов требуется независимая работа нескольких пользователей информации с прибора (учет, диспетчеризация, контроль параметров, настройка, технологическое обслуживание) на что и были направлены усилия при проектировании интерфейсов.

Интерфейс прямого подключения изменился как программно, так и конструктивно. Кроме трех основных цепей стандарта RS232, добавились еще две цепи для управления потоком данных при подключении к прибору модемов для работы по коммутируемым телефонным линиям (RTS и CTS). Все пять цепей гальванически развязаны от внешнего оборудования. Управление потоком реализовано как двунаправленное, но может и не использоваться. При подключении компьютера управление потоком не применяется. Также интерфейс был дополнен средствами передачи некоторых AT команд модема. Например, сброс и загрузка профиля, управление телефонной линией. Улучшена синхронизация на начало входящего пакета.

Сетевой интерфейс полностью изменился программно, а конструктивно очень незначительно. Конструктивно появилась возможность отключать согласующие резисторы номиналом 1 кОм на выходе передатчика и входе приемника, оставляя их только на концах линии. Хотя по спецификации RS-485 рекомендуется применять терминаторы номиналом 120 Ом, это не является требованием из соображений гибкости. Применение двухпроводных скрученных линий с характеристическим импедансом, существенно отличающимся от номинала согласующих резисторов, может давать ошибки в данных. Программно интерфейс полностью независим от интерфейса прямого подключения и может работать на скорости, отличающейся от скорости прямого интерфейса. Кроме того, появилась **функция ретранслятора протокольных данных**. Входящий поток данных на интерфейсе прямого подключения передается средствами сетевого интерфейса, обеспечивающим преобразование формата кадра символа и формирование сетевого протокольного блока. Далее интерфейс транслирует блок в сеть и ожидает ответной реакции. Полученный ответ в сетевом формате передается его средствами. Полученный блок отправляется на запрос к одному из абонентов на сети в виде ответа на внешние цепи прямого интерфейса. Таким образом, через прямой интерфейс можно обеспечить обмен с любым из абонентов на сети, не вклиниваясь в физическую линию. Это дает быстрое и безопасное подключение к сети с целью сбора накопленных данных из одного места. Кроме того, один модем может обеспечить удаленный опрос сети приборов. Дополнительно введена новая скорость 62500 бит/с для более быстрого обмена по сети.

Протокол информационного обмена по цепям RS-232

Каждый кадр символа состоит из стартового бита, 8 бит данных и одного стопового бита. Между символами допустимый временной промежуток не более 500 мсек. Символы формируют пакет запроса, формат которого приведен ниже:

00000000 8 bit	00000000 8 bit	length xxxxxxx 8 bit	control field xxxxxxx 8 bit	data field xxxxxxx 8 bit * N	end of frame 00000000 8 bit	check field xxxxxxx 8 bit
-------------------	-------------------	----------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

Стартовая преамбула (0x00 0x00) синхронизирует средства интерфейса с началом пакета. Максимальная длина пакета зависит от размера приемного буфера прибора (64 байта). Если пакет превышает размер буфера, пакет отбрасывается. Управляющее поле задает требуемое действие. Поле данных может содержать как символы, так и байты. Контрольная сумма вычисляется по всем байтам пакета. Правило вычисления следующее: суммируются по модулю 2 все байты, начиная с поля длины. Полученное значение дополняется до 256. При обнаружении ошибки в контрольной сумме, выставляется флаг в слове состояния с номером 8. На ошибочный пакет ответ не отправляется.

Ответный пакет передается не менее чем через 10 мсек. Формат приведен ниже:

00000000 8 bit	data field xxxxxxx 8 bit * N	00000000 8 bit
-------------------	------------------------------------	-------------------

Протокол информационного обмена по цепям RS-485

Абоненты на сети Взлет связываются с использованием техники master-slave, при которой только одно устройство (ведущий) может инициировать транзакции (запросы). Остальные устройства (ведомые) отвечают запрошенными данными или выполняют требуемое действие.

Ведущий может обращаться к индивидуальным ведомым или инициировать широковещательный запрос ко всем устройствам на сети.

Каждый кадр символа в пакете данных кодируется с помощью 11 бит:

Start	1	2	3	4	5	6	7	8	Stop	Stop
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	------	------

Между символами допустимый временной промежуток не более 100 мсек. Если за указанный промежуток времени полное сообщение так и не поступило, прибор отбрасывает полученные байты и переходит к ожиданию начала нового сообщения.

Формат запроса приведен ниже:

address xxxxxxx 8 bit	length xxxxxxx 8 bit	control field xxxxxxx 8 bit	data field xxxxxxx 8 bit * N	end of frame 00000000 8 bit	check field xxxxxxx 8 bit
-----------------------------	----------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

Поле адреса отмечает начало пакета данных. Поле длины содержит количество байт в сообщении, исключая поле адреса. Максимальная длина пакета зависит от размера приемного буфера прибора (64 байта). Управляющее поле задает требуемое действие. Поле данных может содержать как символы, так и байты. Контрольная сумма вычисляется по всем байтам пакета. Правило вычисления следующее: суммируются по модулю 2 все байты, начиная с поля длины. Полученное значение дополняется до 256. При обнаружении ошибки в контрольной сумме, выставляется флаг в слове состояния с номером 3. На ошибочный пакет ответ не отправляется.

Общий формат ответа приведен ниже:

address xxxxxxx 8 bit	length xxxxxxx 8 bit	00000000 8 bit	data field xxxxxxx 8 bit * N	00000000 8 bit	check field xxxxxxx 8 bit
-----------------------------	----------------------------	-------------------	------------------------------------	-------------------	---------------------------------

Допустимые адреса ведомых устройств находятся в диапазоне 0...31. Индивидуальные адреса ведомых устройств находятся в диапазоне 1...31. Ведущий запрашивает ведомое устройство, помещая адрес ведомого в поле адреса сообщения. Когда ведомый отправляет ответ, он помещает свой собственный адрес в адресное поле ответа.

Адрес 0 используется как широковещательный адрес, который опознают все ведомые устройства.

Ответ на широковещательный запрос не отправляется.

Ответы от ведомого могут отправляться с учетом задержки ответа (диапазон изменения задержки от 0 до 255 мсек с шагом 1 мсек).

Удаленный опрос через интерфейс прямого подключения

Интерфейс прямого подключения предоставляет средства работы через коммутируемую или выделенную телефонную линию в режиме полудуплексного обмена. Переход в режим обмена с использованием модема с АТ-системой команд производится с помощью перемещения переключателя SA1.2 в положение "ON". В этом режиме возможно аппаратное управление потоком данных по цепям RTS и CTS. Включение двунаправленного управления потоком выполняется установкой переключателя SA1.1 в положение "ON".

После включения прибора или его рестарта интерфейс прямого подключения переходит в режим команд. В этом состоянии прибор ожидает прихода ответной строки от модема - CONNECT. Протокольные блоки игнорируются. Пауза между принимаемыми байтами более 20 мсек считается завершением входящего потока байтов. При обнаружении строки CONNECT, интерфейс переходит в режим данных. Теперь могут передаваться протокольные кадры.

В режиме данных производится контроль активности обмена. Если от модема к прибору в течении 60 сек не было передано ни одного кадра, то он переводит модем в режим команд и сам переходит в него. Для этого выдерживается пауза 1.5 сек, далее три подряд идущих символа '+' и пауза 1.5 сек. Затем прибор выдает в модем команду ATH0Z.

Режим данных предполагает непрерывное поддержание активности использования коммутируемого соединения. При переходе в режим команд по истечении таймаута прибор будет готов к приему нового входящего вызова не более чем через 60 сек.

Опрос сети RS-485 через интерфейс прямого подключения

К группе приборов ТСРВ-010, ТСРВ-010М, МП-400, объединенных в единую сеть, можно подключиться через интерфейс прямого подключения любого прибора ТСРВ-010М. ТСРВ-010 такой возможностью не обладают (до версии 20.18.04.xx). Принцип трансляции запросов с интерфейса RS-232 в приборную сеть RS-485 реализован на основе инкапсуляции тела сетевого запроса в поле данных запроса прямого интерфейса. Тело сетевого запроса содержит все поля, кроме поля контрольной суммы. При ретрансляции в сеть интерфейсные средства RS-485 дополняют тело до формата полного пакета и передают в сеть. Если запрос не является ширококестельным, прибор-ретранслятор ожидает ответа от адресуемого абонента не более 800 мсек. Если за указанное время поступил ответ, он транслируется на интерфейс RS-232 в формате сетевого протокола. Если ответ не поступил, интерфейсные средства отменяют фазу ожидания ответа от данного абонента. После этого ответы от абонента прибором-ретранслятором игнорируются.

В случае совпадения поля адреса в теле запроса в сеть с собственным сетевым адресом прибора-ретранслятора обработка идет обычным образом, но в сеть запрос не транслируется. Ширококестельный запрос выполняют все абоненты на сети, в том числе прибор-ретранслятор. Формат запроса на трансляцию в сеть приведен ниже:

00000000 8 bit	00000000 8 bit	length xxxxxxx 8 bit	control field 01010101 8 bit	data field xxxxxxx 8 bit * N	end of frame 00000000 8 bit	check field xxxxxxx 8 bit
-------------------	-------------------	----------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

Поле длины содержит количество байт в запросе, без учета стартовой преамбулы. Поле данных содержит тело сетевого запроса в формате:

address xxxxxxx 8 bit	length xxxxxxx 8 bit	control field xxxxxxx 8 bit	data field xxxxxxx 8 bit * N	end of frame 00000000 8 bit
-----------------------------	----------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

В теле сетевого запроса поле адреса выбирает сетевого абонента, поле длины количество байт в теле, управляющее поле – действие, поле данных дополнительную информацию. Поле контрольной суммы в теле отсутствует. Весь запрос завершает контрольная сумма на все байты запроса. Дополнение тела полем контрольной суммы и изменением формата кадра символа занимается прибор-ретранслятор.

Ответ от сетевого абонента в интерфейс RS-232 передается в формате:

address xxxxxxx 8 bit	length xxxxxxx 8 bit	control field 00000000 8 bit	data field xxxxxxx 8 bit * N	end of frame 00000000 8 bit	check field xxxxxxx 8 bit
-----------------------------	----------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

В случае отсутствия ответа из сети прибор-ретранслятор никакого ответа в интерфейс RS232 не отправляет. Надо заметить, что ответ из сети или от прибора-ретранслятора приходит в сетевом формате с учетом поля адреса и контрольной суммы пакета.

Список параметров

Таблица 8 Список параметров

Условное обозначение	Ед. изм.	Диапазон значений	Наименование параметра	Функция чтения/записи	Миним. доступ	Примечание
-	-	-	Перезапуск прибора	-/000H	Сервис	Команда
-	-	0 – 3	Регистр флагов разрешения перехода на летний режим работы	006H/005H	Сервис	-
R _t	Ом	0 – 1500	Входное сопротивление в точке T/R	007H/-	Работа	-
-	-	-	Чтение первого банка памяти архива	008H/-	Работа	Команда
P _{ст}	МПа	-1.0 – 1.0	Поправка на высоту столба	011H/010H	Сервис	-
I _{вх}	мА	0 – 20	Входной ток в точке P/I	012H/-	Работа	-
P	МПа	-10 – 100	Показания датчика давления в точке P/I	013H/-	Работа	-
Q	л/мин	-10 - 100000	Показания датчика расхода в точке P/I	013H/-	Работа	-
t	°C	-50 - 500	Показания датчика	013H/-	Работа	-

Условное обозначение	Ед. изм.	Диапазон значений	Наименование параметра	Функция чтения/записи	Миним. доступ	Примечание
			температуры в точке P/I			
P _{атм}	мм.рт.ст	500 – 900	Атмосферное давление	015H/014H	Работа	-
t	°C	0 - 250	Показания датчика температуры в точке T/R	016H/-	Работа	-
-	-	-	Регистр флагов состояния точки T/R	017H/-	Работа	-
-	-	-	Чтение второго банка памяти архива	018H/-	Работа	Команда
Δt _{НС11}	°C	-10 – 10	Уставка для НС 11	021H/020H	Сервис	-
Δt _{НС12}	°C	-10 – 10	Уставка для НС 12	021H/020H	Сервис	-
-	мА	0 – 20	Диапазон изменения тока в точке P/I	023H/022H	Сервис	-
-	-	-	Регистр флагов состояния точки P/I	024H/-	Работа	-
dK	-	0.5 – 1.5	Поверочный коэффициент в точке P/I	026H/025H	Поверка	-
dI	мА	-1.5 – 1.5	Поверочный коэффициент в точке P/I	028H/027H	Поверка	-
-	%	0 – 5	Метрологический заход за верхний предел номинального диапазона измерений в точке P/I	02AH/029H	Сервис	При передаче значение умножается на 10
-	%	0 – 5	Метрологический заход за нижний предел номинального диапазона измерений в точке P/I	02CH/02BH	Сервис	При передаче значение умножается на 10
-	МПа	0 - 100	Верхний номинальный предел измерений для датчика давления в точке P/I	0DAH/02DH	Сервис	-
-	л/мин	0 - 100000	Верхний номинальный предел измерений для датчика расхода в точке P/I	0DAH/02DH	Сервис	-
-	°C	0 - 500	Верхний номинальный предел измерений для датчика температуры в точке P/I	0DAH/02DH	Сервис	-
-	МПа	-10 - 10	Смещение нуля датчика давления в точке P/I	02FH/02EH	Сервис	-
-	л/мин	-10 - 10	Смещение нуля датчика расхода в точке P/I	02FH/02EH	Сервис	-
-	°C	-50 - 500	Нижний номинальный предел измерений для датчика температуры в точке P/I	02FH/02EH	Сервис	-
V	л	0 – 10 ⁹	Накопленный объем в трубопроводе	030H/04AH	Сервис	Установка единиц – функция 09FH
V	м ³	0 – 10 ⁹	Накопленный объем в трубопроводе	030H/04AH	Сервис	Установка единиц – функция

Условное обозначение	Ед. изм.	Диапазон значений	Наименование параметра	Функция чтения/записи	Миним. доступ	Примечание
						09FH
m	т	0 – 10 ⁹	Накопленная масса в трубопроводе	030H/04AH	Сервис	Установка единиц – функция 09FH
Q _v	м ³ /ч	0 – 850000	Объемный расход в трубопроводе	031H/-	Работа	Установка единиц – функция 09FH
Q _v	л/мин	0 – 850000	Объемный расход в трубопроводе	031H/-	Работа	Установка единиц – функция 09FH
Q _m	т/ч	0 – 850000	Массовый расход в трубопроводе	031H/-	Работа	Установка единиц – функция 09FH
t	°C	0 – 180	Температура в трубопроводе	034H/-	Работа	-
W	ГДж	0 – 10 ⁹	Накопленное тепло	036H/049H	Сервис	Установка единиц – функция 0A8H
W	МВтч	0 – 10 ⁹	Накопленное тепло	036H/049H	Сервис	Установка единиц – функция 0A8H
W	Гкал	0 – 10 ⁹	Накопленное тепло	036H/049H	Сервис	Установка единиц – функция 0A8H
-	-	-	Слово состояния внутренних ошибок	038H/-	Работа	-
-	-	-	Слово состояния нештатных ситуаций	03BH/-	Работа	-
dR	Ом	-10 – 10	Поверочный коэффициент в точке T/R	03EH/03DH	Поверка	-
Node	-	1 – 31	Адрес прибора в сети	040H/03FH	Работа	-
-	-	-	Установка даты и времени	-/041H	Сервис	Команда
-	-	-	Чтение даты	042H/-	Работа	-
-	-	-	Чтение времени	043H/-	Работа	-
-	-	-	Инициализация прибора	-/045H	Поверка	Команда
-	-	-	Информация о приборе	04FH/-	Работа	-
-	-	-	Электронный номер прибора	050H/051H	Сервис	-
-	-	-	Опрос шины RS485	055H/-	Работа	-
-	мсек	0 – 255	Задержка ответа от прибора в сети RS485	057H/056H	Работа	-
-	-	-	Сброс накопленных значений	-/058H	Сервис	Команда

Условное обозначение	Ед. изм.	Диапазон значений	Наименование параметра	Функция чтения/записи	Миним. доступ	Примечание
-	мин	0 – 600000	Счетчики времени	059H/05AH	Сервис	-
dK	-	0.5 – 1.5	Поверочный коэффициент в точке T/R	05CH/05BH	Поверка	-
KM	-	0 – 3	Способ контроля небаланса масс между подающим и обратным трубопроводам	05EH/05DH	Сервис	Расширение для версии 20.19.11.00
KW	-	0 – 5	Способ контроля тепла по системе ГВС	060H/05FH	Сервис	Расширение для версии 20.19.11.00
-	сек	5 – 360	Интервал накопления импульсов	065H/064H	Сервис	-
-	сек	5 – 180	Квота на импульс	067H/066H	Сервис	-
-	-	-	Очистка часового архива	-/06CH	Сервис	Команда
-	-	-	Очистка суточного архива	-/06DH	Сервис	Команда
-	-	-	Очистка месячного архива	-/06EH	Сервис	Команда
-	-	-	Чтение прав доступа к БД	06FH/-	Работа	-
Q _{нУ}	т/ч	0 – 1000	Масса нормативной утечки за узлом учета	07AH/079H	Сервис	Расширение для версии 20.19.11.00
ρ	кг/м ³	-	Плотность теплоносителя	07BH/-	Работа	-
h	кДж/кг	-	Энтальпия теплоносителя	07DH/-	Работа	-
K _p	имп/л	10 ⁻⁴ – 10 ⁴	Константа преобразования на числоимпульсном входе	083H/082H	Сервис	-
F _{ВХ}	Гц	0 – 3000	Входная частота в точке Q/F	085H/-	Работа	-
-	-	0 - 2	Размерность вывода накопленного теплоносителя	09EH/09FH	Работа	-
Vd232	бит/с	600 - 19200	Скорость обмена RS232	-/0A0H	Работа	-
Vd485	бит/с	600 - 62500	Скорость обмена RS485	0A2H/0A1H	Работа	-
E	ГДж/ч	-	Тепловая мощность	0A5H/-	Работа	Установка единиц – функция 0A8H
E	МВт	-	Тепловая мощность	0A5H/-	Работа	Установка единиц – функция 0A8H
E	Гкал/ч	-	Тепловая мощность	0A5H/-	Работа	Установка единиц – функция 0A8H

Условное обозначение	Ед. изм.	Диапазон значений	Наименование параметра	Функция чтения/записи	Миним. доступ	Примечание
-	-	0 - 2	Размерность вывода тепла	0A9H/0A8H	Работа	-
-	-	-	Точка подключения термодатчика в трубопроводе	0AЕН/0AFH	Сервис	-
Q _{НАИБ}	т/ч	0 – 100000	Максимальный расход в трубопроводе	0B3H/0B2H	Сервис	-
Q _{НАИМ}	т/ч	0 – 100000	Минимальный расход в трубопроводе	0B5H/0B4H	Сервис	-
P _{ХВ}	МПа	0 – 4	Давление холодной воды	0B7H/0B6H	Работа	-
K _{ПР}	-	1.0 – 1.1	Коэффициент разницы расходов	0CBH/0CCH	Сервис	-
t _{ХВ}	°С	0 – 30	Температура холодной воды	0D1H/0D0H	Работа	-
P _{ДОГ}	МПа	0 – 100	Договорное давление в трубопроводе	0D9H/0D2H	Работа	-
P	МПа	0 – 2.5	Давление в трубопроводе	0D3H/-	Работа	-
-	-	-	Режим работы	0D5H/-	Работа	Установка возможна только DIP-переключателями
-	-	-	НСХ термопреобразователя	0D7H/0D8H	Сервис	-
-	-	-	Тип датчика в точке P/I	0DBH/0EBH	Сервис	-
W ₁₀₀	-	0 – 2	Значение W ₁₀₀ ТД	0DBH/0DCH	Сервис	-
R ₀	Ом	0 – 1000	Значение R ₀ ТД	0E3H/0E2H	Сервис	-
R _{ОПР}	Ом	50 – 1000	Опорное сопротивление	0E5H/0E4H	Поверка	-
-	-	-	Тип датчика в точке T/R	0E8H/0E7H	Сервис	-
T _{ДОГ}	°С	0 – 180	Договорная температура в трубопроводе	0EAH/0E9H	Сервис	-
-	-	-	Точка подключения датчика давления в трубопроводе	0EEH/0EFH	Сервис	-
-	-	-	Тип датчика температуры в трубопроводе	0F1H/0F0H	Сервис	-
-	-	-	Тип датчика давления в трубопроводе	0F3H/0F2H	Сервис	-
-	-	-	Тип датчика расхода в трубопроводе	0F5H/0F4H	Сервис	-
-	-	-	Точка подключения датчика расхода в трубопроводе	0F7H/0F6H	Сервис	-
Q _{ДОГ}	т/ч	0 – 100000	Договорной расход в трубопроводе	0F9H/0F8H	Сервис	-
-	-	-	Регистр флагов состояния датчиков в трубопроводе	0FAH/-	Работа	-
Q _V	м ³ /ч	0 – 850000	Показания датчика расхода в точке Q/F	0FBH/-	Работа	-
-	-	-	Режим обслуживания	0FCH/-	Работа	-
-	-	-	Регистр флагов НС	0FEH/0FDH	Сервис	-

Описание функций обмена

Общие обозначения:

Byte#, Byte – 8 битный байт

ASCIIZ - строка символов в кодировке 866 с завершающим нулем. Символ десятичного разделителя чисел с плавающей запятой – точка.

Таблица 9 Описание функций обмена

Управляющее поле	Тело запроса	Тело ответа	Описание
00H – Рестарт прибора	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – «Сброс Watch Dog».
05H – Запись признака перехода на летний режим работы.	0x00, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – признак (целое число). 0 – переход запрещен 1 – переход разрешен.
06H – Чтение признака перехода на летний режим работы.	0x00		
07H – Чтение значения сопротивления на входе T/R.	Byte#	ASCIIZ	Byte# - индекс входа T/R. 0 – 2 точка, 1 – 1 точка, 3 – 5 точка, 4 – 4 точка. ASCIIZ – значение сопротивления (вещ. число).
08H – Чтение основного архива			См. (Структура архива)
10H – Запись третьего параметра датчика в точке P/I.	Byte# , ASCIIZ	ASCIIZ	Byte# - индекс входа P/I. 0 – 2 точка, 1 – 1 точка, 3 – 5 точка, 4 – 4 точка.
11H – Чтение третьего параметра датчика в точке P/I.	Byte#		ASCIIZ – параметр (вещ. число).
12H – Чтение тока на входе P/I.	Byte#	ASCIIZ	Byte# - индекс входа P/I 0 – 2 точка, 1 – 1 точка, 3 – 5 точка, 4 – 4 точка. ASCIIZ – значение тока (вещ. число).
13H – Показания датчика по НФП на входе P/I.	[Node], Len, 0x13, Byte#, ChSum		Byte# - индекс входа P/I 0 – 2 точка, 1 – 1 точка, 3 – 5 точка, 4 – 4 точка. ASCIIZ – показания датчика (вещ. число).
14H – Запись атмосферного давления.	0x00 , ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – значение атмосферного давления (вещ. число).
15H – Чтение атмосферного давления.	0x00		
16H – Чтение температуры в точке T/R.	Byte#	ASCIIZ	Byte# - индекс входа T/R 0 – 2 точка, 1 – 1 точка, 3 – 5 точка, 4 – 4 точка. ASCIIZ – значение температуры (вещ. число).
17H – Чтение флагов состояния точки T/R.	Byte#	ASCIIZ	Byte# - индекс входа T/R 0 – 2 точка, 1 – 1 точка, 3 – 5 точка, 4 – 4 точка. ASCIIZ – слово состояния (цел. число) бит 0 – выход за верхний метрол. предел; бит 1 – выход за верхний номин. диапазон; бит 2 – выход за нижний метрол. предел; бит 3 – выход за нижний номин. диапазон.

Управляющее поле	Тело запроса	Тело ответа	Описание
18H – Чтение дополнительного архива.			См. (Структура архива)
20H – Запись уставки по температуре для нештатной ситуации 11 и 12.	Byte# , ASCIIZ	ASCIIZ	Byte# - индекс нештатной ситуации. 0 – нештатная ситуация 11, 1 - нештатная ситуация 12. ASCIIZ – значение уставки (вещ. число) в диапазоне -10..+10 C ⁰ .
21H – Чтение уставки по температуре для нештатной ситуации 11 и 12.	Byte#		
22H – Запись диапазона изменения тока на входе P/I.	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	Byte# - индекс входа P/I 0 – 2 точка, 1 – 1 точка, 3 – 5 точка, 4 – 4 точка. ASCIIZ – индекс диапазона (цел. число). 0 – диапазон 4-20 мА, 1 – диапазон 0-5 мА, 2 – диапазон 0-20 мА.
23H – Чтение диапазона изменения тока на входе P/I.	Byte#		
24H – Чтение флагов состояния точки P/I.	Byte#	ASCIIZ	Byte# - индекс входа P/I 0 – 2 точка, 1 – 1 точка, 3 – 5 точка, 4 – 4 точка. ASCIIZ – слово состояния (цел. число) бит 0 – выход за верхний метрол. предел; бит 1 – выход за верхний номин. диапазон; бит 2 – выход за нижний номин. предел; бит 3 – выход за нижний метрол. диапазон.
25H – Запись поправки на крутизну преобразования сигнала силы тока.	Byte# , ASCIIZ	ASCIIZ	Byte# - индекс входа P/I 0 – 2 точка, 1 – 1 точка, 3 – 5 точка, 4 – 4 точка. ASCIIZ – поправка на крутизну (вещ. число).
26H – Чтение поправки на крутизну преобразования сигнала силы тока.	Byte#		
27H – Запись поправки на смещение преобразования сигнала силы тока.	Byte# , ASCIIZ	ASCIIZ	Byte# - индекс входа P/I 0 – 2 точка, 1 – 1 точка, 3 – 5 точка, 4 – 4 точка. ASCIIZ – поправка на смещение (вещ. число).
28H – Чтение поправки на смещение преобразования сигнала силы тока.	Byte#		
29H – Запись метрологического захода за верхний предел номинального диапазона измерений.	Byte# , ASCIIZ	ASCIIZ	Byte# - индекс входа P/I 0 – 2 точка, 1 – 1 точка, 3 – 5 точка, 4 – 4 точка. ASCIIZ – метрологического заход (цел. число).
2AH – Чтение метрологического захода за верхний предел номинального диапазона измерений.	Byte#		
2BH – Запись метрологического захода за нижний предел номинального диапазона измерений.	Byte# , ASCIIZ	ASCIIZ	Byte# - индекс входа P/I 0 – 2 точка, 1 – 1 точка, 3 – 5 точка, 4 – 4 точка.

Управляющее поле	Тело запроса	Тело ответа	Описание
2CH – Чтение метеорологического захода за нижний предел номинального диапазона измерений.	Byte#		ASCIIZ – метеорологического заход (цел. число).
2DH – Запись первого параметра датчика в точке P/I (чтение по функции ДАН)	Byte# , ASCIIZ	ASCIIZ	Byte# - индекс входа P/I 0 – 2 точка, 1 – 1 точка, 3 – 5 точка, 4 – 4 точка. ASCIIZ – параметр (вещ. число).
2EH – Запись второго параметра датчика в точке P/I.	Byte# , ASCIIZ	ASCIIZ	Byte# - индекс входа P/I 0 – 2 точка, 1 – 1 точка, 3 – 5 точка, 4 – 4 точка. ASCIIZ – параметр (вещ. число).
2FH – Чтение второго параметра датчика в точке P/I.	Byte#		
30H – Чтение объема.	Byte#	ASCIIZ	ASCIIZ – прошедший объем (вещ. число). Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.
31H – Чтение расхода.	Byte#	ASCIIZ	ASCIIZ – расход (вещ. число). Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.
34H – Чтение температуры	Byte#	ASCIIZ	ASCIIZ – температура (вещ. число). Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 - третий канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.
35H – Чтение разницы температур между каналами 1 и 2	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – разница температур (вещ. число).
36H – Чтение тепла	Byte#	ASCIIZ	ASCIIZ – тепло (вещ. число). Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – четвертый канал, 3 – пятый канал.
38H – Чтение слова внутренних ошибок	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – строка флагов, состоящая из 16 символов, каждый из которых «0» или «1». Флаги передаются, начиная с младшей позиции. См. (Слово внутренних ошибок).
3BH – Чтение слова нештатных ситуаций.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – строка флагов, состоящая из 32 символов «0» или «1». Флаги передаются, начиная с младшей позиции. См. (Слово нештатных ситуаций).
3DH – Запись аддитивных температурных поправок.	Byte# , ASCIIZ	ASCIIZ	Byte# – номер точки T/R 0 – 1 точка, 1 – 2 точка, 3 – 4 точка, 4 – 5 точка.
3EH – Чтение аддитивных	Byte#		

Управляющее поле	Тело запроса	Тело ответа	Описание
температурных поправок.			ASCIIZ – поправка (вещ. число).
3FH – Запись адреса прибора в сети RS485.	0x00, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – адрес прибора (цел. число) из диапазона 0 - 31.
40H – Чтение адреса прибора в сети RS485.	0x00		
41H – Установка даты и времени.	Byte0,.. Byte11, 0x00, 0x00	ASCIIZ	Byte0 – единицы секунд, Byte1 – десятки секунд, Byte2 – единицы минут, Byte3 – десятки минут, Byte4 – единицы часов, Byte5 – десятки часов, Byte6 – единицы дней, Byte7 – десятки дней, Byte8 – единицы месяцев, Byte9 – десятки месяцев, Byte10 – единицы лет, Byte11 – десятки лет. ASCIIZ – «DD.MM.YY»: день, месяц, год.
42H – Чтение даты.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – «DD.MM.YY»: день, месяц, год.
43H – Чтение времени.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – «HH:MM:SS»: час, минута, секунда.
45H – Инициализация теплосчетчика.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – «Инициализация...».
49H – Запись тепла.	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – тепло (вещ. число). Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал, 3 – четвертый канал.
4AH – Запись суммарного расхода.	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – суммарный расход (вещ. число). Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – недопустимо, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.
4FH – Чтение названия прибора.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – "ВЗЛЁТ TCP 20.XX.XX.XX"
50H – Чтение электронного номера прибора.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – номер прибора, целое число.
51H – Запись электронного номера прибора.	ASCIIZ		
55H – Опрос шины Взлет TCP			См. (Опрос сети RS-485 через интерфейс прямого подключения).
56H – Запись задержки ответа по RS485.	Byte	ASCIIZ	ASCIIZ – значение задержки ответа: 0 – без задержки, 1..255 – задержка в 1 мсек тиках.
57H – Чтение задержки ответа по RS485.	0x00		
58H – Сброс накопленных значений.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – «Инициализация...».
59H – Чтение счетчиков времени.	Byte#	ASCIIZ	ASCIIZ – время в минутах, целое число. Byte# – номер счетчика: 0 – резерв, 1 – резерв, 2 – время работы по 1 ТС, 3 – время простоя по 1 ТС, 4 – время работы по 2 ТС, 5 – время простоя по 2 ТС.
5AH – Запись счетчиков времени.	Byte#, ASCIIZ		
5BH – Запись	Byte# , ASCIIZ	ASCIIZ	Byte# – номер точки T/R

Управляющее поле	Тело запроса	Тело ответа	Описание
мультипликат. температурных поправок.			0 – 1 точка, 1 – 2 точка, 3 – 4 точка, 4 – 5 точка.
5CH – Чтение мультипликат. температурных поправок.	Byte#		ASCIIZ – поправка (вещ. число).
5DH – Запись способа контроля небаланса масс	0x00, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – целое число
5EH – Чтение способа контроля небаланса масс	0x00		
5FH – Запись способа контроля тепла по системе ГВС	0x00, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – целое число
60H – Чтение способа контроля тепла по системе ГВС	0x00		
64H – Запись интервала накопления импульсов.	0x00, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – интервал накопления в диапазоне 5..360 сек, целое число.
65H – Чтение интервала накопления импульсов.	0x00		
66H – Запись временной квоты на импульс.	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – квота в диапазоне 5..180 сек, целое число.
67H – Чтение временной квоты на импульс.	Byte#		Byte# – номер точки числоимпульсных сигналов: 1 – 4 точка, 0 – 5 точка, 4 – 1 точка, 3 – 2 точка.
6CH – Обнуление среднечасовых значений.	0x00	0x00	
6DH – Обнуление среднесуточных значений.	0x00	0x00	
6EH – Обнуление среднемесячных значений.	0x00	0x00	
6FH – Запрос прав на запись параметров.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ : «1» - запрещено, «0» - разрешено.
72H – Запись константы преобразования расхода в частоту на выходе ТС	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – константа преобразования расхода в частоту на выходе ТС, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал
73H – Чтение константы преобразования расхода в частоту на выходе ТС	Byte#		
79H – Запись нормативной утечки	0x00, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – нормативная утечка, вещественное число.
7AH – Чтение нормативной утечки	0x00		
7BH – Чтение плотности теплоносителя	Byte#	ASCIIZ	ASCIIZ – плотность теплоносителя (вещ. число). Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.
7DH – Чтение	Byte#	ASCIIZ	ASCIIZ – энтальпия теплоносителя (вещ. число).

Управляющее поле	Тело запроса	Тело ответа	Описание		
Энтальпии теплоносителя			Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.		
82H – Запись константы преобразования расхода в частоту на входе ТС.	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – константа преобразования (вещ. число) Byte# – номер точки: 1 – 1 точка, 0 – 2 точка, 4 – 4 точка, 3 – 5 точка.		
83H – Чтение константы преобразования расхода в частоту на входе ТС.	Byte#				
84H – Чтение выходной частоты.	Byte#	ASCIIZ	ASCIIZ – выходная частота, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – 1 точка, 0 – 2 точка, 4 – 4 точка, 3 – 5 точка.		
85H – Чтение входной частоты.	Byte#	ASCIIZ	ASCIIZ – входная частота, вещественное число. Byte# – номер точки: 1 – 1 точка, 0 – 2 точка, 4 – 4 точка, 3 – 5 точка.		
9EH – Чтение единиц измерения объема и расхода.	Byte#	ASCIIZ	ASCIIZ – единицы измерения объема и расхода, целое число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал. Byte – единицы измерения объема и расхода, целое число.		
			Индекс	Единицы объема	Единицы расхода
			0	л	л/мин
			1	м3	м3/ч
9FH – Запись единиц измерения объема и расхода.	Byte#, Byte		2	т	т/ч
A0H – Запись скорости RS-232.	Byte, 0x00	Byte, 0x00	Byte – индекс скорости: 0 - 600 бод, 1 - 1200 бод, 2 - 2400 бод, 3 - 4800 бод, 4 - 9600 бод, 5 - 19200 бод, 6 – 62500 бод (только RS 485).		
A1H – Запись скорости RS-485.					
A2H – Чтение скорости RS-485.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – скорость: ' 600 бод' ' 1200 бод' ' 2400 бод' ' 4800 бод' ' 9600 бод' '19200 бод' '62500 бод' (только RS 485)		
A5H – Чтение тепловой мощности.	Byte#	ASCIIZ	ASCIIZ – тепловая мощность (вещ. число). Byte# – номер канала:		

Управляющее поле	Тело запроса	Тело ответа	Описание												
			1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал, 3 – четвертый канал.												
A8H – Запись единиц измерения тепла.	Byte#, Byte	ASCIIZ	ASCIIZ – единицы измерения тепла, целое число. Byte – индекс единиц измерения тепла. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал, 3 – четвертый канал.												
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Индекс</th> <th>Единицы тепла</th> <th>Единицы мощности</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>ГДж</td> <td>ГДж/ч</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>МВт·ч</td> <td>МВт</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Гкал</td> <td>Гкал/ч</td> </tr> </tbody> </table>	Индекс	Единицы тепла	Единицы мощности	0	ГДж	ГДж/ч	1	МВт·ч	МВт	2	Гкал	Гкал/ч
Индекс	Единицы тепла	Единицы мощности													
0	ГДж	ГДж/ч													
1	МВт·ч	МВт													
2	Гкал	Гкал/ч													
A9H – Чтение единиц измерения тепла.	Byte#														
ACH – Запись единиц измерения объема и расхода по всем каналам.	Byte, 0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – единицы измерения объема, целое число. Byte – единицы измерения объема и расхода, целое число.												
AEH – Чтение номера точки подключения термодатчика в канале.	Byte#	ASCIIZ	ASCIIZ – номер точки: 1 – точка 1, 2 – точка 2, 3 – точка 4, 4 – точка 5.												
AFH – Запись номера точки подключения термодатчика в канале.	Byte#, Byte	Byte#, Byte	Byte# – номер канала: 1 – 4 канал, 0 – 5 канал, 2 – 3 канал, 4 – 1 канал, 3 – 2 канал.												
B2H – Запись максимального расхода в канале.	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – максимальный расход (вещ. число). Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.												
B3H – Чтение максимального расхода в канале.	Byte#														
B4H – Запись минимального расхода в канале.	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – минимальный расход (вещ. число). Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.												
B5H – Чтение минимального расхода в канале.	Byte#														
B6H – Запись давления холодной воды.	0x00, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – давление холодной воды, вещественное число.												
B7H – Чтение давления холодной воды.	0x00														
CBH – Чтение коэффициента разницы расходов.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – коэффициент разницы расходов, вещественное число.												
CSH – Запись коэффициента разницы расходов.	ASCIIZ														
D0H – Запись температуры холодной воды.	ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – температура холодной воды, вещественное число.												
D1H – Чтение	0x00														

Управляющее поле	Тело запроса	Тело ответа	Описание																
температуры холодной воды.																			
D2H – Запись договорного давления.	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – давление, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.																
D3H – Чтение текущего давления.	Byte#, 0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – давление, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.																
D5H – Чтение режима работы.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – строковое представление режима. Режим А: A0 – «Реж.А-0», ... A7 – «Реж.А-7», Режим Б: B0 – «Реж.Б-0», ... B7 – «Реж.Б-7», Режим В: V0 – «Реж.В-0», ... V7 – «Реж.В-7».																
D7H – Чтение типа датчика температуры.	Byte#	ASCIIZ	Byte# – номер точки: 1 – 1 точка, 0 – 2 точка, 4 – 4 точка, 3 – 5 точка. ASCIIZ – тип ТС, целое число: 0 - «Pt500 R9 600 Ом», 1 - «Pt100 R9 600 Ом», 2 - «Pt100 R9 120 Ом», 3 - «Pt500 W ₁₀₀ = 1.391», 4 - «Pt500 W ₁₀₀ = 1.385», 5 - «Pt100 W ₁₀₀ = 1.391», 6 - «Pt100 W ₁₀₀ = 1.385», 7 - «Cu100 W ₁₀₀ = 1.428», 8 - «Cu100 W ₁₀₀ = 1.426», 9 - «Cu50 W ₁₀₀ = 1.428», 10 - «Cu50 W ₁₀₀ = 1.426».																
D8H – Запись типа датчика температуры.	Byte, 0x00	Byte, 0x00	Byte – управляющий байт. Байт имеет следующий формат: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Точка</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">Тип ТС</td> </tr> </table> Тип ТС: 0 – «Pt500 R9 600 Ом», 1 – «Pt100 R9 600 Ом», 2 – «Pt100 R9 120 Ом», 3 – «Pt500 W ₁₀₀ = 1.391», 4 – «Pt500 W ₁₀₀ = 1.385», 5 – «Pt100 W ₁₀₀ = 1.391», 6 – «Pt100 W ₁₀₀ = 1.385», 7 – «Cu100 W ₁₀₀ = 1.428», 8 – «Cu100 W ₁₀₀ = 1.426», 9 – «Cu50 W ₁₀₀ = 1.428»,	7	6	5	4	3	2	1	0	Точка				Тип ТС			
7	6	5	4	3	2	1	0												
Точка				Тип ТС															

Управляющее поле	Тело запроса	Тело ответа	Описание
			10 - «Cu50 $W_{100} = 1.426$ », Точка: 1 – 1 точка, 0 – 2 точка, 4 – 4 точка, 3 – 5 точка.
D9H – Чтение договорного давления.	Byte#	ASCIIZ	ASCIIZ – давление, вещественное число. Byte# – номер канала: 1 – первый канал, 0 – второй канал, 2 – третий канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.
DAH – Чтение максимального избыточного давления.	Byte#	ASCIIZ	ASCIIZ – максимального избыточного давление, вещественное число. Byte# – номер точки P/I 0 – 2 точка, 1 – 1 точка, 3 – 5 точка, 4 – 4 точка.
DBH – Чтение состояния точки измерения силы тока.	Byte#	ASCIIZ	ASCIIZ – статус точки, целое 0 – давление, 1 – температура, 2 – расход, 3 – отключен. Byte# – номер точки: 1 – 1 точка, 0 – 2 точка, 4 – 4 точка, 3 – 5 точка.
DCH – Установка параметра W_{100} ТС.	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – W_{100} , (вещ.число). Byte# – номер точки сигнала сопротивления: 1 – 1 точка, 0 – 2 точка, 4 – 4 точка, 3 – 5 точка.
DDH – Чтение параметра W_{100} ТС.	Byte#		
E2H – Установка номинального значения ТС при 0°C	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – номинальное значение ТС, (вещ. число). Byte# – номер точки сигнала сопротивления: 1 – 1 точка, 0 – 2 точка, 4 – 4 точка, 3 – 5 точка.
E3H – Чтение номинального значения ТС при 0°C	Byte#		
E4H – Установка опорного сопротивления	0x00, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – опорное сопротивление, вещественное число.
E5H – Чтение опорного сопротивления	0x00		
E7H – Установка признака подключения датчика температуры	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – признак подключения: 0 – недопустимо, 1 – температура, 2 – недопустимо, 3 – отключен. Byte# – индекс 1 – 1 точка, 0 – 2 точка, 4 – 4 точка, 3 – 5 точка.
E8H – Чтение признака подключения датчика температуры.	Byte#		
E9H – Запись договорной температуры.	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – температура, вещественное число. Byte# – индекс 1 – первый канал,

Управляющее поле	Тело запроса	Тело ответа	Описание
EAH – Чтение договорной температуры.	Byte#		0 – второй канал, 2 – третий канал, 4 – четвертый канал, 3 – пятый канал.
EBH – Установка признака подключения датчика в точке силы тока.	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – признак подключения: 0 – давление, 1 – температура, 2 – расход, 3 – отключен. Byte# – индекс 1 – 1 точка, 0 – 2 точка, 4 – 4 точка, 3 – 5 точка.
EEH – Чтение точки подключения датчика давления	Byte#	ASCIIZ	ASCIIZ – номер точки: 0 – точка 2, 1 – точка 1, 3 – точка 5, 4 – точка 4. Byte# – номер канала: 1 – 1 канал, 0 – 2 канал, 2 – 3 канал, 4 – 4 канал, 3 – 5 канал.
EFH – Запись точки подключения датчика давления	Byte#, ASCIIZ		
FOH – Запись признака использования датчика температуры в расчетном канале.	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	Byte# – номер канала: 1 – 1 канал, 0 – 2 канал, 2 – 3 канал, 4 – 4 канал, 3 – 5 канал. ASCIIZ – признак (целое число) 0 – датчика нет (договорное знач.), 1 – датчик с выходным сигналом силы сопротивления, 2 – датчик с выходным сигналом силы тока. 3 – датчик х.в.
FIH – Чтение признака использования датчика температуры в расчетном канале.	Byte#		
F2H – Запись признака использования датчика давления в расчетном канале.	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	Byte# – номер канала: 1 – 1 канал, 0 – 2 канал, 2 – 3 канал, 4 – 4 канал, 3 – 5 канал. ASCIIZ – признак (целое число) 0 – датчика нет (договорное знач.), 1 – датчик с выходным сигналом силы тока. 2 – датчик х.в.
F3H – Чтение признака использования датчика давления в расчетном канале.	Byte#		
F4H – Запись признака использования датчика расхода в расчетном канале.	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	Byte# – номер канала: 1 – 1 канал, 0 – 2 канал, 2 – 3 канал, 4 – 4 канал, 3 – 5 канал. ASCIIZ – признак (целое число) 0 – датчика нет (договорное знач.), 1 – датчик с выходным числоимпульсным сигналом, 2 – датчик с выходным сигналом силы тока.
F5H – Чтение признака использования датчика расхода в расчетном канале.	Byte#		
F6 – Запись номера точки подключения датчика расхода.	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	Byte# – номер канала: 1 – 1 канал, 2 – 2 канал,

Управляющее поле	Тело запроса	Тело ответа	Описание
F7 – Чтение номера точки подключения датчика расхода.	Byte#		0 – 3 канал, 3 – 4 канал, 4 – 5 канал. ASCIIZ – номер точки (целое число) 0 – 1 точка, 1 – 2 точка, 2 – 4 точка, 3 – 5 точка.
F8 – Запись договорного расхода.	Byte#, ASCIIZ	ASCIIZ	Byte# – номер канала: 1 – 1 канал, 2 – 2 канал, 0 – 3 канал, 3 – 4 канал, 4 – 5 канал. ASCIIZ – договорной расход (вещ. число)
F9 – Чтение договорного расхода.	Byte#		
FAH – Чтение флагов состояния датчиков в канале.	Byte#	ASCIIZ	Byte# - индекс канала. 1 – 1 канал, 2 – 2 канал, 0 – 3 канал, 3 – 4 канал, 4 – 5 канал. ASCIIZ – слово состояния (цел. число) бит 0 – отказ датчика расхода; бит 1 – отказ датчика температуры; бит 2 – отказ датчика давления.
FBH – Чтение объемного расхода в точке с числоимпульсным сигналом.	Byte#	ASCIIZ	Byte# - индекс точки измерения. 0 – 2 точка, 1 – 1 точка, 3 – 5 точка, 4 – 4 точка. ASCIIZ – значение расхода (вещ. число).
FSH – Чтение режима обслуживания.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – режим обслуживания (цел. число). 0 – тестовый режим, 1 – режим поверки, 2 – сервисный режим, 3 – рабочий режим.
FDH – Запись регистра HC.	0x00, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – регистр (целое число). Если бит n установлен в 1, HC n+1 разрешена.
FEH – Чтение регистра HC.	0x00		

Структура архива

Общие положения

Архив тепловычислителя представляет собой структурированный массив записей, расположенных в энергонезависимой памяти объемом 128 Кб. Логически архив разбит на две части:

- основной
- и дополнительный.

Каждая часть в свою очередь состоит из 3 типов массивов:

- часовых
- суточных
- месячных.

Обобщенная структура архива показана на рис.1.

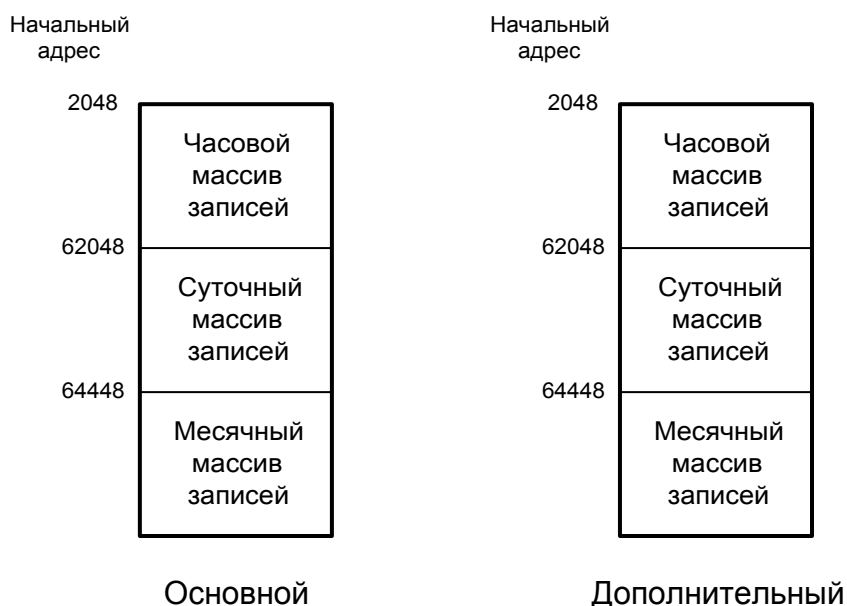


Рисунок 2 Обобщенная структура архива тепловычислителя Взлет ТСР

Структура записей

Каждая запись – это последовательность полей, имеющая один и тот же размер (в байтах) в соответствующем массиве записей. Записи в основном и дополнительном архивах, находящиеся по одному и тому же логическому адресу, обладают одним и тем же размером, но структуры у них различны. Размеры записей приведены в Таблица 10:

Таблица 10

Запись	Размер (в байтах)
Часовая	42
Суточная	40
Месячная	40

Каждый массив состоит из различного количества записей. Размеры (в записях) массивов приведены в Таблица 11:

Таблица 11

Тип массива	Размер (в записях)
Часовой	1428
Суточный	60
Месячный	24

Массив имеет циклическую структуру и заполняется последовательно, начиная с начального адреса. При переполнении массива следующая запись записывается на место самой старой записи. Запись часового массива основного архива состоит из следующих полей:

Таблица 12

Смещение	Размер	Название	Тип значения	Диапазон	Единицы измерения	Примечание
0x00	1	День	Беззнаковое целое	1 – 31	сутки	-
0x01	1	Месяц	Беззнаковое целое	1 – 12	месяц	-
0x02	1	Год	Беззнаковое целое	0 – 99	год	-

0x03	1	Час	Беззнаковое целое	0 – 23	час	-
0x04	4	Тепло по 1 теплосистеме	32-битный IEEE-754 формат	0 – 999999999	МДж	Накопительный счетчик
0x08	4	Тепло по 2 теплосистеме	32-битный IEEE-754 формат	0 – 999999999	МДж	Накопительный счетчик
0x0C	4	Общий расход по 1 трубопроводу	32-битный IEEE-754 формат	0 – 999999	т, м ³	Накопительный счетчик
0x10	4	Общий расход по 2 трубопроводу	32-битный IEEE-754 формат	0 – 999999	т, м ³	Накопительный счетчик
0x14	4	Общий расход по 4 трубопроводу	32-битный IEEE-754 формат	0 – 999999	т, м ³	Накопительный счетчик
0x18	4	Общий расход по 5 трубопроводу	32-битный IEEE-754 формат	0 – 999999	т, м ³	Накопительный счетчик
0x1C	2	Температура по 1 трубопроводу	Знаковое целое	-25000 – 25000	10 ⁻² °C	Среднее значение за 1 час
0x1E	2	Температура по 4 трубопроводу	Знаковое целое	-25000 – 25000	10 ⁻² °C	Среднее значение за 1 час
0x20	2	Температура по 2 трубопроводу	Знаковое целое	-25000 – 25000	10 ⁻² °C	Среднее значение за 1 час
0x22	2	Температура по 5 трубопроводу	Знаковое целое	-25000 – 25000	10 ⁻² °C	Среднее значение за 1 час
0x24	4	Слово HC	Беззнаковое целое	-	-	См. Таблица 16
0x28	2	-	-	-	-	Зарезервировано

Запись часового массива дополнительного архива состоит из следующих полей:

Таблица 13

Смещение	Размер	Название	Тип значения	Диапазон	Единицы измерения	Примечание
0x00	2	Давление по 1 трубопроводу	Беззнаковое целое	0 – 4000	10 ⁻³ МПа	Среднее значение за 1 час
0x02	2	Давление по 2 трубопроводу	Беззнаковое целое	0 – 4000	10 ⁻³ МПа	Среднее значение за 1 час
0x04	2	Давление по 4 трубопроводу	Беззнаковое целое	0 – 4000	10 ⁻³ МПа	Среднее значение за 1 час
0x06	2	Давление по 5 трубопроводу	Беззнаковое целое	0 – 4000	10 ⁻³ МПа	Среднее значение за 1 час
0x08	2	Давление х.в.	Беззнаковое целое	0 – 4000	10 ⁻³ МПа	Среднее значение за 1 час
0x0A	2	Температура х.в.	Беззнаковое целое	0 – 3000	10 ⁻² °C	Среднее значение за 1 час
0x0C	4	-	-	-	-	Зарезервировано
0x10	4	Дополнительный счетчик	Беззнаковое целое	0 – 999999999	мин	Накопительный счетчик
0x14	4	Время действия нештатных ситуаций	Беззнаковое целое	0 – 999999999	мин	Накопительный счетчик
0x18	4	Время работы по 1 теплосистеме	Беззнаковое целое	0 – 999999999	мин	Накопительный счетчик

Смещение	Размер	Название	Тип значения	Диапазон	Единицы измерения	Примечание
0x1C	4	Время аварий и нештатных ситуаций по 1 теплосистеме	Беззнаковое целое	0 – 999999999	мин	Накопительный счетчик
0x20	4	Время работы по 2 теплосистеме	Беззнаковое целое	0 – 999999999	мин	Накопительный счетчик
0x24	4	Время аварий и нештатных ситуаций по 2 теплосистеме	Беззнаковое целое	0 – 999999999	мин	Накопительный счетчик
0x28	2	Слово отказов	Беззнаковое целое	-	-	См. Таблица 17

Записи для суточного и месячного массивов по расположению полей совпадают между собой и отличаются от часовых записей только отсутствием поля со смещением 0x28.

Адресация записей

Для доступа к записям архива используются две функции:

- 0x08 возвращает запись основного архива
- 0x18 возвращает запись дополнительного архива.

Тело запросов имеет следующий формат:

Hi(Adr), Lo(Adr), Pattern, 0x00

Hi(Adr) – старший байт 16-битного адреса записи;

Lo(Adr) – младший байт 16-битного адреса записи;

Pattern – последовательность байт 0x20, равных длине записи;

Тело ответов имеет следующий формат:

Hi(Adr), Lo(Adr), Record

Record – запрашиваемая запись.

Адрес записи вычисляется по формуле:

Adr = StartAdr + ((AbsDay · 24 + H) mod ArchiveSize) · RecordSize

AbsDay = (Y - 1) · 365 + ((Y - 1) div 4) + DayInYear

DayInYear = Days[M-1] + D + (M>2)LeapYear

LeapYear = (Y mod 4 == 0)(Y mod 100 != 0) + (Y mod 400 == 0)

Days[] = {0,31,59,90,120,151,181,212,243,273,304,334}

где

ArchiveSize – размер архива (см. Таблица 11);

RecordSize – размер записи (см. Таблица 10);

StartAdr – адрес начала массива записей (см. Таблица 14);

H,D,M,Y – час, день, месяц, год записи;

mod - возвращает остаток от деления;

div –возвращает результат деления нацело.

Таблица 14

Тип массива	Начальный адрес
Часовой	2048 (0x0800)
Суточный	62048 (0xF260)
Месячный	64448 (0xFBC0)

Числа в формате 32-битный IEEE-754 передаются, начиная с младшего байта. Многобайтные целые числа передаются, начиная со старшего байта.

Диагностика прибора

Диагностика прибора состоит из трех слов состояний, которые дают точную информацию о характере неисправности. Каждый из информационных кодов имеет свой номер, и, при возникновении неисправности, в

слово состояния записывается соответствующий номер. Если работа теплосчетчика нарушается дважды, то номер первого информационного кода логически прибавляется к значению второго кода и записывается в слово состояния. Информационные коды имеют следующие значения:

Слово внутренних ошибок

Таблица 15 Слово ошибок

Номер бита	Значение
0	Отказ EEPROM
1	Зарезервировано
2	Отказ канала температуры
3	Сбой интерфейса RS-485
4	Ложное значение входной частоты
5	Зарезервировано
6	Зарезервировано
7	Отказ внешнего АЦП
8	Сбой интерфейса RS-232
9	Внутренний сбой программы
10	Прерывание Watch Dog
11	Доступ к часам невозможен
12	Зарезервировано
13	Зарезервировано
14	Зарезервировано
15	Аппаратура не инициализирована

Слово нештатных ситуаций

Таблица 16 Слово нештатных ситуаций

Код	Номер бита	Описание	Состояние теплосистемы	Реакция теплосчетчика
1	0	Расход теплоносителя в ТР 1 выше уставки	$Q_1 > Q_{1\text{наиб}}$	Прекращается накопление данных.
2	1	Расход теплоносителя в ТР 1 ниже уставки	$Q_1 < Q_{1\text{наим}}$	$Q_1 = 0$
3	2	Расход теплоносителя в ТР 4 выше уставки	$Q_4 > Q_{4\text{наиб}}$	Прекращается накопление данных.
4	3	Расход теплоносителя в ТР 4 ниже уставки	$Q_4 < Q_{4\text{наим}}$	$Q_4 = 0$
5	4	Расход теплоносителя в ТР 2 выше уставки	$Q_2 > Q_{2\text{наиб}}$	Прекращается накопление данных.
6	5	Расход теплоносителя в ТР 2 ниже уставки	$Q_2 < Q_{2\text{наим}}$	$Q_2 = 0$
7	6	Расход теплоносителя в ТР 5 выше уставки	$Q_5 > Q_{5\text{наиб}}$	Прекращается накопление данных.
8	7	Расход теплоносителя в ТР 5 ниже уставки	$Q_5 < Q_{5\text{наиб}}$	$Q_5 = 0$
9	8	Расход теплоносителя в ТР 1 ниже расхода теплоносителя в ТР 2	$Q_2 > K_{\text{пр}} \cdot Q_1$	Прекращается накопление данных
10	9	Расход теплоносителя в ТР 4 ниже расхода теплоносителя в ТР 5	$Q_5 > K_{\text{пр}} \cdot Q_4$	Прекращается накопление данных
11	10	Температура ПТ4 ниже температуры ПТ5	$t_5 > t_4 + dt \text{ } ^\circ\text{C}$ $Q_4 > 0$	Прекращается накопление данных
12	11	Температура ПТ1 ниже температуры ПТ2	$t_2 > t_1 + dt \text{ } ^\circ\text{C}$ $Q_1 > 0$	Прекращается накопление данных
13	12	Напряжение сети отсутствовало	Пропало напряжение питания	Прекращается накопление данных.
14	13	Расход теплоносителя в ТР2 в зоне	$Q_1 < Q_2 < K_{\text{пр}} \cdot Q_1$	$Q_1 = Q_2$

Код	Номер бита	Описание	Состояние теплосистемы	Реакция теплосчетчика
		метеорологического захода		
15	14	Отказ канала температуры	Разрыв контура тока	Прекращается накопление данных.
16	15	Расход теплоносителя в ТР5 в зоне метеорологического захода	$Q_4 < Q_5 < K_{пр} \cdot Q_4$	$Q_4 = Q_5$
17	16	Расход теплоносителя в ТР 1 ниже расхода теплоносителя в ТР 2	$Q_2 > K_{пр} \cdot Q_1$	-
18	17	Расход теплоносителя в ТР 4 ниже расхода теплоносителя в ТР 5	$Q_5 > K_{пр} \cdot Q_4$	-

Слово отказов датчиков

Таблица 17 Слово отказов

Номер бита	Значение
0	Отказ датчика расхода 1
1	Отказ датчика расхода 2
2	Отказ датчика расхода 4
3	Отказ датчика расхода 5
4	Отказ датчика температуры 1
5	Отказ датчика температуры 2
6	Отказ датчика температуры 4
7	Отказ датчика температуры 5
8	Отказ датчика давления 1
9	Отказ датчика давления 2
10	Отказ датчика давления 4
11	Отказ датчика давления 5
12	Зарезервировано
13	Зарезервировано
14	Зарезервировано
15	Зарезервировано

Описание функций обмена информацией с приборами «Взлет ЭР» исполнения ЭРСВ-01Х

Введение

Стандартные расходомеры "Взлет ЭРСВ" поддерживают два режима соединения:

- Двухточечное соединение (Point-to-point connection),
- Многоточечное соединение (Multipoint connection).

Двухточечное соединение – это соединение, устанавливаемое между двумя станциями данных для передачи данных.

Многоточечное соединение – это соединение между более чем двумя станциями данных для передачи данных.

В качестве интерфейса связи используется RS232-совместимый последовательный интерфейс. Расходомеры могут опрашиваться непосредственно с ПК или через модем.

Для обоих типов соединения используется техника master-slave, при которой только одно устройство (ведущий) может инициировать транзакции (запросы). Остальные устройства (ведомые) отвечают запрошенными данными или выполняют требуемое действие.

Ведущий может обращаться к индивидуальным ведомым или инициировать широковещательный запрос ко всем устройствам на сети.

Формат символа (Character format)

Для передачи 8-битного байта используется следующий формат символа:

- 1 старт бит,
- 8 бит данных, LSB отправляется первым,
- бит паритета отсутствует,
- 2 стоп бита.

Синхронизация сообщений (Message framing)

Каждое сообщение начинается с интервала прослушивания линии, длительность не менее 3.5 длительности передачи символа. После этого интервала передается либо поле адреса, либо поле длины, в зависимости от режима соединения. После передачи последнего символа в сообщении интервал не менее 3.5 длительности символа отмечает окончание сообщения.

Все сообщение должно передаваться непрерывным потоком. Если символ поступает от ведущего до истечения интервала прослушивания, символ игнорируется и предполагается, что следующий символ будет первым полем нового сообщения.

Ответ от ведомого устройства передается непрерывным потоком. При ошибке передачи от ведущего устройства, ответ не возвращается.

Типичный формат запроса показан ниже:

address 8 bit	length 8 bit	control field 8 bit	data field 8 bit * N	end of frame 00000000 8 bit	check field 8 bit
------------------	-----------------	------------------------	-------------------------	-----------------------------------	----------------------

Поле адреса (Address field)

Допустимые адреса ведомых устройств находятся в диапазоне 0...31. Индивидуальные адреса ведомых устройств находятся в диапазоне 1...31. Ведущий запрашивает ведомое устройство, помещая адрес ведомого в поле адреса сообщения. Когда ведомый отправляет ответ, он помещает свой собственный адрес в адресное поле ответа.

Адрес 0 используется как широковещательный адрес, который опознают все ведомые устройства. Ответ на широковещательный запрос не отправляется.

Поле длины (Length field)

Поле длины содержит количество байт в сообщении, исключая поле адреса. Если количество байт в запросе от ведущего превышает размер приемного буфера ведомого, запрос игнорируется и выставляется флаг ошибки в слове состояния с номером 7.

Управляющее поле (Control field)

Код управляющего поля говорит ведомому какой вид работы надо выполнить.

Поле контрольной последовательности (Check field)

Контрольная сумма вычисляется по всем байтам сообщения, исключая поле адреса.

Правило вычисления следующее: суммируются по модулю 2 все байты, начиная с поля длины. Полученное значение дополняется до 256. Результирующее поле добавляется в конец сообщения.

При приеме сообщения полученное поле сравнивается с вычисленным по байтам сообщения. При обнаружении несовпадения, сообщение отбрасывается и выставляется флаг в слове состояния с номером 8.

Режим двухточечного соединения (Point-to-point mode)

В двухточечном режиме поле адреса в кадре запроса отсутствует.

Широковещательный запрос не поддерживается.

Общий формат ответа:

00000000 8 bit	data field 8 bit * N	00000000 8 bit
-------------------	-------------------------	-------------------

Режим многоточечного соединения (Multipoint mode)

В этом режиме ответы от ведомого отправляются с учетом задержки ответа (диапазон изменения задержки от 0 до 1000 мсек с шагом 10 мсек).

Общий формат ответа:

address 8 bit	length 8 bit	control field 00000000 8 bit	data field 8 bit * N	end of frame 00000000 8 bit	check field 8 bit
------------------	-----------------	------------------------------------	-------------------------	-----------------------------------	----------------------

Настройка параметров последовательной связи

Стандартные расходомеры "Взлет ЭРСВ" позволяют пользователю установить следующие параметры связи:

Условное обозначение	Ед. изм.	Диапазон значений	Наименование параметра	Функция чтения/записи	Доступ
Node	-	1 - 31	Адрес прибора в сети	040H/03FH	Работа
Bd232	бит/с	1200 - 19200	Скорость обмена RS232	-/0A0H	Работа
-	-	0 - 1	Режим соединения по RS232	004H/003H	Работа

Условное обозначение	Ед. изм.	Диапазон значений	Наименование параметра	Функция чтения/записи	Доступ
RTS	мсек	0 - 100	Задержка ответа от прибора в сети	057H/056H	Работа

Ответ на запрос установки нового параметра связи формируется с учетом старого значения. Следующий запрос обрабатывается с учетом нового значения. Например, при изменении скорости связи с 9600 на 4800 ответ отправляется на скорости 9600, а следующий запрос ожидается на скорости 4800.

Определение настроек последовательной связи

При отсутствии ответа от приборов настройки связи определяются следующим образом:
В течении 1 минуты дождаться появления на экране индикатора окна настроек связи вида

x	x										x	x	x	x	x
R	T	S		x	x	x	m	s		B	i	t	B	u	s

Это окно появляется только при адресном подключении к прибору. На первой строчке отображается адрес прибора в сети (от 1 до 31), затем скорость соединения (от 1200 до 19200). На второй строчке задержка ответа. Параметры интерфейса принудительно выводятся каждую минуту.

Если окно не появляется, значит режим соединения двухточечный и единственным параметром, влияющим на обмен с прибором, является скорость обмена. Последовательно, начиная со скорости 19200, выдать команду 04FH. Если в течении 500 мсек ответ от прибора не последовал, перейти на более низкую скорость. Если на всех скоростях ответ не получен, причина либо в неправильном подключении кабеля, либо физическая неисправность интерфейса.

Диагностические сообщения интерфейса

Номер	Вес	Описание
7	2 ⁷	Сбой RS232. 1. Поступающая последовательность байт превысила размер приемного буфера. Все принятые байты отбрасываются.
8	2 ⁸	Сбой RS232. 1. Ошибка контрольной суммы. Запрос отбрасывается.
11	2 ¹¹	Сбой RS232. 1. Неверное поле длины запроса. Запрос отбрасывается.

Описание функций обмена

Byte – 8-битный байт.

ASCIIZ – строка символов в кодировке 866 с завершающим нулем. Символ десятичного разделителя чисел с плавающей запятой – точка.

Управляющее поле	Тело запроса	Тело ответа	Описание
00H – Сброс контроллера.	0x00, 0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – “Сброс Watch Dog”
01H – Запись режима работы импульсного выхода.	ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – признак режима импульсного выхода, целое число. 0 – вывод среднего расхода, 1 – вывод объема.
02H – Чтение режима работы импульсного выхода.	0x00	ASCIIZ	
03H – Запись режима соединения.	ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – признак режима соединения, целое число. 0 – двухточечный, 1 – многоточечный.
04H – Чтение режима соединения.	0x00	ASCIIZ	

Управляющее поле	Тело запроса	Тело ответа	Описание
30H – Чтение объема жидкости в прямом направлении, нарастающим итогом.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – объем в м ³ , вещественное число.
31H – Чтение текущего расхода.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – расход в м ³ /ч, вещественное число.
32H – Чтение текущего расхода.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – расход в л/мин, вещественное число.
38H – Чтение слова состояния.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – строка из 16 символов, каждый из которых ‘0’ или ‘1’.
39H – Чтение времени наработки.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – время наработки в мин, целое число.
3FH – Запись сетевого адреса прибора.	0x00, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – адрес прибора, целое число из диапазона 1-31.
40H – Чтение сетевого адреса прибора	0x00	ASCIIZ	
45H – Инициализация прибора.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – “Инициализация...”
47H – Запись К+ датчика расхода	ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – К+ датчика расхода, вещественное число.
48H – Запись Р+ датчика расхода	ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – Р+ датчика расхода, вещественное число.
4AH – Запись объема жидкости в прямом направлении.	ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – объем (м ³), вещественное число.
4BH – Запись времени наработки.	ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – время наработки в мин, целое число.
4DH – Чтение К+ датчика расхода.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – К+ датчика расхода, вещественное число.
4EH – Чтение Р+ датчика расхода.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – Р+ датчика расхода, вещественное число.
4FH – Чтение версии прибора.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – Название прибора и версия ПО.
50H – Чтение электронного номера прибора.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – номер прибора, целое число.
51H – Запись электронного номера прибора.	ASCIIZ	ASCIIZ	
52H – Чтение нулевой референции.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – нулевая референция, целое число.
53H – Чтение ненулевой референции.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – ненулевая референция, целое число.
54H – Калибровка прибора	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – “Калибровка...”.
56H – Запись задержки ответа.	Byte, 0x00	ASCIIZ	Byte – значение задержки ответа, целое число: 0 – без задержки, 1..100 – задержка в 10 мсек тиках. ASCIIZ - значение задержки ответа.
57H – Чтение задержки ответа.	0x00	ASCIIZ	
6FH – Чтение прав на запись параметров.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – доступ на запись. 1 - запрещено, 0 - разрешено.
74H – Запись К- датчика расхода.	0x01, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – К- датчика расхода, вещественное число.
75H – Чтение К- датчика расхода.	0x00	ASCIIZ	
76H – Запись Р- датчика расхода.	0x01, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – Р- датчика расхода, вещественное число.
77H – Чтение Р- датчика расхода.	0x00	ASCIIZ	
78H – Чтение направления потока жидкости.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – признак потока, целое число: 0 – прямой поток, 1 – обратный поток.
80H – Запись диаметра ПР.	Byte, 0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – значение диаметра (в мм), целое

Управляющее поле	Тело запроса	Тело ответа	Описание
81H – Чтение диаметра ПР.	0x00	ASCIIZ	число. Byte – значения диаметра.
82H – Запись константы преобразования на импульсном выходе.	ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – константа преобразования, вещественное число.
83H – Чтение константы преобразования на импульсном выходе.	0x00	ASCIIZ	
84H – Чтение частоты, пропорциональной расходу.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – частота, вещественное число.
87H – Чтение длительности импульса.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – индекс длительности выходного импульса, целое число. Byte - индекс: 0 – 1 мсек, 1 – 5 мсек, 2 – 10 мсек, 3 – 50 мсек.
87H – Запись длительности импульса.	Byte, 0xFF, 0x00	ASCIIZ	
88H – Запись маски элементов меню.	Byte, 0x00	ASCIIZ	Byte - маска выводимых параметров: Формат маски – 7.6.5.4.3.2.1.0., где 0. - индикация расхода, 1. - индикации объема в прямом направлении потока, 2. - индикации времени наработки, 3. - индикации объема в обратном направлении потока, 4. – индикация суммарного объема. 5.,6.,7. – зарезервировано. ASCIIZ – маска выводимых параметров, целое число.
89H – Запись периода калибровки.	Byte, 0x00	ASCIIZ	Byte - период калибровки(0..60) мин. ASCIIZ – целое число.
8AH – Запись длительности отображения параметра.	Byte, 0x00	ASCIIZ	Byte - длительность отображения параметра (1..60) сек. ASCIIZ – целое число.
8DH – Чтение периода калибровки.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ - период калибровки (0..60) мин, целое число
8EH – Чтение длительности отображения параметра	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ - длительность отображения параметра (0..60) сек, целое число.
8FH – Чтение маски выводимых параметров	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – маска выводимых параметров (см. выше), целое число.
90H – Запись отсечки по нарастанию расхода.	Byte, 0x00	ASCIIZ	Byte - отсечка по нарастанию(в десятых долях процента). ASCIIZ – целое число.
91H – Чтение отсечки по нарастанию расхода.	0x00	ASCIIZ	
92H – Запись отсечки по убыванию расхода.	Byte, 0x00	ASCIIZ	Byte - отсечка по убыванию(в десятых долях процента). ASCIIZ – целое число.
93H – Чтение отсечки по убыванию расхода.	0x00	ASCIIZ	
97H – Чтение отсечки расхода по индикатору.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – отсечка по индикатору, целое число.
97H – Запись отсечки расхода по индикатору.	Byte, 0xFF, 0x00	ASCIIZ	Byte - отсечка по индикатору в тысячных долях от максимального расхода.
98H – Запись коэффициента сглаживания	Byte	ASCIIZ	Byte - коэффициент сглаживания (0..120). ASCIIZ – строка ответа, целое число.
99H – Чтение коэффициента сглаживания	0x00	ASCIIZ	
9AH – Чтение выходного тока.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – выходной ток, вещественное число.
9BH – Запись верхнего предела токового выхода.	ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – верхний предел токового выхода (л/мин), вещественное число

Управляющее поле	Тело запроса	Тело ответа	Описание
9CH – Чтение верхнего предела токового выхода	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ - верхний предел токового выхода (л/мин), вещественное число
9DH – Чтение объема жидкости в обратном направлении, нарастающим итогом.	Byte	ASCIIZ	ASCIIZ – значение объема (м ³), вещественное число. Byte – индекс счетчика. 0 – счетчик объема в обратном направлении, 1 – суммарный счетчик.
9DH – Сброс счетчика объема жидкости в обратном направлении.	Byte, 0xFF, 0x00	ASCIIZ	
9EH – Чтение единиц измерения объема.	0x00	ASCIIZ	ASCIIZ – признак единиц измерения расхода: 0 – л/мин, 1 – м ³ /ч.
9FH – Запись единиц измерения расхода.	Byte, 0x00	ASCIIZ	Byte - индекс единиц измерения расхода.
A0H – Запись скорости RS-232.	Byte, 0x00	Byte, 0x00	Byte – индекс скорости: 0 - 600 бод (недопустимо), 1 - 1200 бод, 2 - 2400 бод, 3 - 4800 бод, 4 - 9600 бод, 5 - 19200 бод.
B0H – Запись аварийной частоты.	0x01, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – аварийная частота (0..3000) Гц, целое число.
B1H – Чтение аварийной частоты.	0x01	ASCIIZ	
BCH – Запись минимального тока.	0x00, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – минимальный ток (0..20) мА, вещественное число.
BDH – Чтение минимального тока.	0x00	ASCIIZ	
BEH – Запись максимального тока.	0x00, ASCIIZ	ASCIIZ	ASCIIZ – максимальный ток (0..20) мА, вещественное число.
BFH – Чтение максимального тока.	0x00	ASCIIZ	

Слово состояния

Слово состояния содержит номера кодов, которые дают точную информацию о характере неисправности. Каждый из информационных кодов имеет свой вес, и, при возникновении неисправности, в слово состояния записывается соответствующий вес. Если работа расходомера-счетчика нарушается дважды, то вес первого информационного кода арифметически прибавляется к значению второго кода и записывается в слово состояния.

Слово состояния может содержать максимум 16 номеров кодов. Информационные коды имеют следующие значения:

Номер	Вес	Описание
0	2 ⁰	Отказ в доступе к FRAM (конфигурационной памяти). 1. Аппаратная защита от записи, 2. Неисправен интерфейс I ² C, 3. Неисправна микросхема FRAM (DD4, FM24C04-S).
1	2 ¹	Отказ измерительного АЦП. 1. Неисправен генератор пилообразного напряжения. 2. Уровень сигнала с первичного датчика расхода выше допустимого значения. При правильном начальном состоянии компаратора DA4.1 (лог. 1) запуск генератора пилообразного напряжения не приводит к срабатыванию компаратора (лог. 0). После непрерывной серии из 20 попыток измерения, устанавливается флаг. Расход принимает нулевое значение. Прекращается накопление объема. Выходной ток принимает минимальное значение. На импульсном выходе в режиме вывода среднего расхода, формируется последовательность импульсов с частотой равной заданной аварийной частоте. В режиме вывода объема формирование импульсов на импульсном выходе прекращается. Флаг сбрасывается после 5 успешных измерений подряд.

Номер	Вес	Описание
2	2 ²	Флаг отменен Сбой при измерении. 1. Неисправен генератор пилообразного напряжения. 2. Уровень сигнала с первичного датчика расхода выше допустимого значения. При правильном начальном состоянии компаратора DA4.1 (лог. 1) запуск генератора пилообразного напряжения не приводит к срабатыванию компаратора (лог. 0). В качестве текущего результата измерения берется предыдущее корректное значение расхода. При каждом сбое увеличивается на 1 счетчик сбоев и выставляется флаг. При каждом успешном измерении счетчик уменьшается на 1. Когда счетчик становится равным нулю, флаг сбрасывается.
3	2 ³	Отсутствие измерительного сигнала. 1. При запуске измерения состояние компаратора DA4.1 неправильное (лог. 0). Производится серия из 30 последовательных опросов состояния компаратора. Если за 30 попыток выходной уровень компаратора не принял правильного значения (лог. 1), переключаемся на поиск сигнала в предположении противоположного направления потока жидкости. Если за серию из 30 последовательных опросов состояние компаратора осталось неправильным (лог. 0), выставляется флаг. Реакция на флаг аналогична реакции на флаг с весом 2. Далее переход к поиску сигнала в противоположном направлении потока. Флаг сбрасывается после 5 успешных измерений подряд.
4	2 ⁴	Частота на импульсном выходе в режиме вывода среднего расхода превышает максимально-возможную частоту. 1. Генерируется максимально-возможная частота на выход. Флаг снимается при корректной частоте на выходе.
5	2 ⁵	Частота на импульсном выходе в режиме вывода среднего расхода ниже минимально-возможной частоты. 1. Прекращается генерация импульсов на выход. Флаг снимается при корректной частоте на выходе.
6	2 ⁶	Перегрузка на импульсном выходе в режиме вывода объема. 1. Объем, прошедший за интервал между измерениями расхода, преобразуется в целое количество импульсов, которые накапливаются в счетчике до его переполнения (емкость 65535 имп.). Если количество импульсов в счетчике, оставшихся от предыдущего интервала, превышает 16 импульсов, выставляется флаг. Флаг снимается при уменьшении количества импульсов в счетчике до 16 и ниже. При переполнении счетчика импульсы теряются.
7	2 ⁷	Сбой RS232. 1. Поступающая последовательность байт превысила размер приемного буфера. Все байты отбрасываются.
8	2 ⁸	Сбой RS232. 1. Ошибка контрольной суммы. Запрос отбрасывается.
9	2 ⁹	Текущий расход превышает наибольшее значение расхода. 1. Происходит ограничение расхода до уровня наибольшего.
10	2 ¹⁰	Текущий расход превышает значение отсечки по токовому выходу. 1. Выходной ток ограничивается на уровне максимального значения, выбранного диапазона токового выхода.
11	2 ¹¹	Сбой RS232. 1. Ошибка в поле длины запроса. Запрос отбрасывается.
12	2 ¹²	Неисправимая ошибка данных. 1. После рестарта прибора накопленные значения не поддаются восстановлению из архива. Происходит обнуление накопленных значений.
13	2 ¹³	Зарезервировано (читается как 0).
14	2 ¹⁴	Зарезервировано (читается как 0).
15	2 ¹⁵	Зарезервировано (читается как 0).