

РСМ-05.03С

**РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ**



**ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА ОБМЕНА
АРВС 746967.020.700 ПО**

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАСТРОЙКИ ЛИНИИ СВЯЗИ	3
2 ОБЩАЯ СТРУКТУРА ПАКЕТА ДАННЫХ.....	3
3 КОМАНДЫ УСТАНОВЛЕНИЯ СВЯЗИ	4
3.1 Идентификация устройства	4
3.2 Версия ПО устройства	5
4 КОМАНДЫ ЧТЕНИЯ ИЗ ПАМЯТИ	6
4.1 Чтение памяти ОЗУ	6
4.2 Чтение таймера	7
4.3 Установка скорости асинхронного порта	7
4.4 Установка диаметра и веса импульса	8
4.5 Синхронизация таймера	9
4.6 Сброс временных интеграторов прямого потока	10
4.7 Сброс временных интеграторов обратного потока.....	10
4.8 Старт дозы	10
4.9 Стоп дозы	11
4.10 Чтение памяти EEPROM 512 байт	11
5 СТРУКТУРА ДАННЫХ, ХРАНЯЩИХСЯ В ПАМЯТИ РАСХОДОМЕРА.....	12
5.1 Память ОЗУ.....	12
5.2 Память EEPROM	13

1 НАСТРОЙКИ ЛИНИИ СВЯЗИ

Интерфейс	RS-232C	RS-485
Скорость обмена, бит/с	9600; 57600; 115200	9600; 57600; 115200
Сетевой адрес	1 - 32	
Старт-бит	1	
Стоп-бит	1	
Бит данных	8	
Управление потоком	нет	
Контроль чётности	нет	

2 ОБЩАЯ СТРУКТУРА ПАКЕТА ДАННЫХ

Для версий расходомера 1.32 и выше!

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

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0F	Группа команд: 00 – команды установления связи; 0F – команды чтения памяти;
4	CMD	02	Идентификатор команды
5	LEN	02	Число байт посылаемых данных (0..16)
...			Данные (если таковые есть)
5+LEN	CS		Контрольная сумма*

Примечание: все значения чисел шестнадцатеричные.

Ответ «ведомого» устройства (расходомер)

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

* Контрольная сумма посылаемого/принимаемого пакета рассчитывается как **CS = NOT (B₁+B₂+B₃+...+B_N)**, где B₁...B_N - последовательность байт пакета, исключая байт контрольной суммы, NOT – операция побитного логического «НЕ».

3 КОМАНДЫ УСТАНОВЛЕНИЯ СВЯЗИ

3.1 Идентификация устройства

Посылка «ведущего» устройства

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

Ответ «ведомого» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	AA	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес устройства
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	00	Группа команд установления связи
4	CMD	00	Идентификация устройства
5	LEN	09	Число байт посылаемых данных (9 для PCM-05.03С)
6	DATA	52	'R'
7	DATA	53	'S'
8	DATA	4D	'M'
9	DATA	30	'0'
A	DATA	35	'5'
B	DATA	30	'0'
C	DATA	33	'3'
D	DATA	2D	'.'
E	DATA	43	'C'
F	CS	23	Контрольная сумма*

* Контрольная сумма посылаемого/принимаемого пакета рассчитывается как $CS = NOT (B_1 + B_2 + B_3 + \dots + B_N)$, где $B_1 \dots B_N$ - последовательность байт пакета, исключая байт контрольной суммы, NOT – операция побитного логического «НЕ».

3.2 Версия ПО устройства

Посылка «ведущего» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	00	Группа команд установления связи
4	CMD	01	Запрос версии ПО устройства
5	LEN	00	Число байт посылаемых данных (0)
6	CS	AA	Контрольная сумма*

Ответ «ведомого» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	AA	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес устройства
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	00	Команда установления связи
4	CMD	01	Запрос версии ПО устройства
5	LEN	06	Число байт посылаемых данных (6 для РСМ-05.03С)
6	DATA	76	'v'
7	DATA	30	'0'
8	DATA	2E	'.'
9	DATA	33	'3'
A	DATA	30	'0'
B	DATA	00	''
C	CS	18	Контрольная сумма*

* Контрольная сумма посылаемого/принимаемого пакета рассчитывается как $CS = NOT (B_1 + B_2 + B_3 + \dots + B_N)$, где $B_1 \dots B_N$ - последовательность байт пакета, исключая байт контрольной суммы, NOT – операция побитного логического «НЕ».

4 КОМАНДЫ ЧТЕНИЯ ИЗ ПАМЯТИ

4.1 Чтение памяти ОЗУ

Посылка «ведущего» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0C	Группа команд чтения из памяти
4	CMD	01	Чтение памяти ОЗУ
5	LEN	03	Число байт посылаемых данных (3)
6	FADDR1	00	Начальный адрес в памяти EEPROM (старший байт)
7	FADDR0	B4	Начальный адрес в памяти EEPROM (младший байт)
8	TLEN	04	Длина считываемого блока данных (1..4 байт)
9	CS	E3	Контрольная сумма

Ответ «ведомого» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	AA	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес устройства
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0C	Группа команд чтения из памяти
4	CMD	01	Чтение памяти ОЗУ
5	LEN	04	Число байт посылаемых данных (равно полю TLEN в посылке ведущего)
6	DATA		Данные
...	DATA		
...	DATA		
...	DATA		
5+LEN	CS		Контрольная сумма

4.2 Чтение таймера

Посылка «ведущего» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0F	Группа команд чтения из памяти
4	CMD	02	Чтение таймера
5	LEN	02	Число байт посылаемых данных (2)
6	DATA	00	Данные, адрес 0
7	TLEN	07	Число читаемых байт – 7
8	CS		Контрольная сумма

Ответ «ведомого» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	AA	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес устройства
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0F	Группа команд чтения из памяти
4	CMD	02	Чтение таймера
5	LEN	07	Число байт посылаемых данных (7)
6	DATA		Данные, BCD сек
7	DATA		Данные, BCD минуты
8	DATA		Данные, BCD часы
9	DATA		Данные, BCD день недели
10	DATA		Данные, BCD дата
11	DATA		Данные, BCD месяца
12	DATA		Данные, BCD год
13	CS		Контрольная сумма

4.3 Установка скорости асинхронного порта

Посылка «ведущего» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	35	Группа команд управления RS
4	CMD	F1	Установка скорости порта
5	LEN	01	Число байт посылаемых данных (1, Uchar)
6	DATA	0	Данные 0 – 9600, 1 – 57600, 2 - 115200
7	CS		Контрольная сумма

4.4 Установка диаметра и веса импульса

Посылка «ведущего» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	35	Группа команд управления
4	CMD	F2	Установка Ду и веса импульса
5	LEN	02	Число байт посылаемых данных (4, Float)
6	DATA		Данные: индекс Ду 15, 25, 32, 50, 80, 100, 150 – 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6
7	DATA		Данные: индекс веса импульса(см. табл. 3.4.1)
8	CS		Контрольная сумма

Табл. 3.4.1

Индекс веса импульса	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вес/Ду15	0.01	0.05	0.1	0.25	0.5	1.0	2.5	5.0	10.0			
Вес/Ду25	0.01	0.05	0.1	0.25	0.5	1.0	2.5	5.0	10.0	25.0	50.0	100.0
Вес/Ду32	0.05	0.1	0.25	0.5	1.0	2.5	5.0	10.0	25.0	50.0	100.0	
Вес/Ду50	0.1	0.25	0.5	1.0	2.5	5.0	10.0	25.0	50.0	100.0	250.0	500.0
Вес/Ду80	0.1	0.25	0.5	1.0	2.5	5.0	10.0	25.0	50.0	100.0	250.0	500.0
Вес/Ду100	1.0	2.5	5.0	10.0	25.0	50.0	100.0	250.0	500.0	1000.0		
Вес/Ду150	1.0	2.5	5.0	10.0	25.0	50.0	100.0	250.0	500.0	1000.0	2500.0	5000.0

4.5 Синхронизация таймера

Посылка «ведущего» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	01	Группа команд чтения из памяти
4	CMD	82	Синхронизация таймера
5	LEN	0A	Число байт посылаемых данных (10)
6	DATA	50	Данные, BCD сек 50 сек
7	DATA	51	Данные, BCD минуты 51 мин
8	DATA	14	Данные, BCD часы 14 часов
9	DATA	04	Данные, BCD день недели 4 день
10	DATA	12	Данные, BCD дата 12-тое
11	DATA	02	Данные, BCD месяц февраль
12	DATA	09	Данные, BCD год 2000+09
13	DATA	40	Служебные биты
14	DATA	0	Служебные биты
15	DATA	0	Служебные биты
16	CS	11	Контрольная сумма

Ответ «ведомого» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	AA	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес устройства
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0F	Группа команд чтения из памяти
4	CMD	82	Чтение таймера
5	LEN	0A	Число байт посылаемых данных (10)
6	DATA		Данные, BCD сек
7	DATA		Данные, BCD минуты
8	DATA		Данные, BCD часы
9	DATA		Данные, BCD день недели
10	DATA		Данные, BCD дата
11	DATA		Данные, BCD месяц
12	DATA		Данные, BCD год
13	DATA	40	
14	DATA	0	
15	DATA	0	
16	CS		Контрольная сумма

4.6 Сброс временных интеграторов прямого потока

Посылка «ведущего» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	28	Группа команд обнуления
4	CMD	01	Обнуление временных интеграторов прямого потока
5	LEN	00	Число байт посылаемых данных (0)
6	CS	82	Контрольная сумма*

4.7 Сброс временных интеграторов обратного потока

Посылка «ведущего» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	28	Группа команд обнуления
4	CMD	02	Обнуление временных интеграторов обратного потока
5	LEN	00	Число байт посылаемых данных (0)
6	CS	81	Контрольная сумма*

4.8 Старт дозы

Посылка «ведущего» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	17	Группа команд управления дозой
4	CMD	01	Старт дозы
5	LEN	04	Число байт посылаемых данных (4, Float)
6	DATA		Данные
7	DATA		
8	DATA		
9	DATA		
10	CS		Контрольная сумма

4.9 Стоп дозы

Посылка «ведущего» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	17	Группа команд управления дозой
4	CMD	02	Стоп дозы
5	LEN	00	Число байт посылаемых данных (0)
6	CS	92	Контрольная сумма*

4.10 Чтение памяти EEPROM 512 байт

Посылка «ведущего» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	55	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес ведомого устройства, которому адресуется пакет
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0F	Группа команд
4	CMD	01	Команда Чтение EEPROM
5	LEN	03	Число байт посылаемых данных (3)
6	FADR1	00	Начальный адрес в памяти EEPROM (старший байт)
7	FADR0	00	Начальный адрес в памяти EEPROM (младший байт)
8	TLEN	40	Длина считываемого блока данных (1..16 байт)
9	CS	58	Контрольная сумма

Ответ «ведомого» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	AA	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес устройства
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	0F	Группа команд
4	CMD	01	Идентификатор команды
5	LEN	10	Число байт посылаемых данных (равно полю TLEN в посылке ведущего)
6	DATA		Данные
...	DATA		
5+LEN	CS		Контрольная сумма

* Контрольная сумма посылаемого/принимаемого пакета рассчитывается как $CS = NOT (V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_N)$, где $V_1 \dots V_N$ - последовательность байт пакета, исключая байт контрольной суммы, NOT – операция побитного логического «НЕ».

5 СТРУКТУРА ДАННЫХ, ХРАНЯЩИХСЯ В ПАМЯТИ РАСХОДОМЕРА

5.1 Память ОЗУ

Адрес (HEX)	Имя	Тип	Описание	Единицы измерения
0060	Err_bits	C	Байт ошибок ³	
0080	DozAkt	C	Признак активации Дозы	1-активен, 0-стоп
0081	Doza_integrator	F	Текущее значение Дозы	мЗ
00B4	Gres_V	F	Текущий объёмный расход	мЗ/час
00B8	Gnor	F	Текущий нормированный расход	
0108	T	F	Текущая температура	градС
010C	Gres_M	F	Текущий массовый расход	т/час
0110	Ro_h2o	F	Текущая плотность	т/мЗ
0114	Vsum	F	Оперативный интегратор V ⁴	МЗ
0118	Msum	F	Оперативный интегратор M ⁴	т

Примечания:

1. Все числа, занимающие более 1 байта, хранятся в памяти тепло-счетчика в формате Motorola (MSB->LSB), то есть для преобразования этих чисел в формат Intel, применяемый в PC-совместимых компьютерах, необходимо поменять порядок байт на обратный.
2. Типы данных: F – float (4 байта); L – long (4 байта); l – lnt (2 байта); C – Char (1 байт); BCD – число в двоично-десятичном коде; L3 – long (3 байта); L6 – long (6 байт)
3. Байт ошибок содержит следующую информацию:

бит	Описание
0	Ref_sinc
1	Возбуждения нет
2	Пустая труба
3	Обрыв термопары
4	Питание проседает ниже нормы
5	Расход опустился ниже Gmin
6	Расход поднялся выше Gmax
7	RTC

4. Начиная с версии 51 Vsum, Msum из ОЗУ исключены.

5.2 Память EEPROM

В памяти EEPROM 512 байт хранится конфигурация расходомера и интеграторы.

Структура конфигурации расходомера:

Смещение (HEX)	Имя	Тип	Описание	Единицы измерения
0000	DevNum	C	Заводской номер, строка 8 байт	
0008	DuIndex	C	Индекс массива Ду	
0009	Du	C	Диаметр датчика	мм
000A	TSPindex	C	Индекс типа ТСП	
000B	T_H2O	C	Температура воды, программируемая	Град С
000C	H2O_RO	C	Индекс типа плотности	
000D	H2O	F	Плотность программируемая	Кг/м3
0011	CNTRL_H2O	C	контроль заполнения трубы	
0012	CNTRL_VOZB	C	Контроль возбуждения	
0013	UART_SPD	C	скорость порта (0-9600, 1-57600, 2-115200)	
0014	PERIOD	C	отчетное число месяца?	
0019	FILTR	C	Фильтр	
001A	CONFIGURATION	C	Конфигурация	
001B	NET_adr	C	Сетевой адрес	
001C	I_Param	C	Параметр для тока	
001D	F_Param	C	Параметр для частоты	
001E	FmaxPrznt	C	Значение, при котором дост. Fmax	
001F	PulseIndex	C	Индекс импульсного выхода	
0020	PulseWeight	F	Вес импульса	
0024	FNselect	C	Селектор частота/импульсы	
0025	Doza_V	F	Стартовое значение дозы	литры
0029	G_MIN_UST	F	Уставка по Gmin	%Gmax
002D	G_MAX_UST	L	Уставка по Gmax	%Gmax
0031	G_cut	L	Отсечка по G	%Gmax
0035	G_reverse	C	Реверс расхода	0-выкл, =>1-вкл
0036	RevPrizn	C	Признак реверса	0-выкл, =>1-вкл
0140	V_INTEGR_HI	L	Целая часть интегратора V	м3
0144	V_INTEGR_LO	F	Дробная часть интегратора V	м3
0148	M_INTEGR_HI	L	Целая часть интегратора M	т
014C	M_INTEGR_LO	F	Дробная часть интегратора M	т
0150	T_AVERAGE	F	Средняя T подачи (сутки)	
0154	T_AV_CNT	L	Счетчик усреднения	
0158	T_nar	F	Время работы без ошибок	сек
015C	T_err	F	Время работы в ошибках	сек
0168	V_INT_PULSE	F	Интегратор объема для импульсного выхода	м3
0178	VR_INTEGR_HI	L	Целая часть интегратора реверса VR	м3

Смещение (HEX)	Имя	Тип	Описание	Единицы измерения
017C	VR_INTEGR_LO	F	Дробная часть интегратора реверса VR	мЗ
0180	MR_INTEGR_HI	L	Целая часть интегратора реверса MR	т
0184	MR_INTEGR_LO	F	Дробная часть интегратора реверса MR	т
0188	V_HI_RESET	L	Целая часть интегратора V на момент обнуления	мЗ
018C	V_LO_RESET	F	Дробная часть интегратора V на момент обнуления	мЗ
0190	M_HI_RESET	L	Целая часть интегратора M на момент обнуления	т
0194	M_LO_RESET	F	Дробная часть интегратора M на момент обнуления	т
0198	V_HI_R_RESET	L	Целая часть интегратора реверса VR на момент обнуления	мЗ
019C	V_LO_R_RESET	F	Дробная часть интегратора реверса VR на момент обнуления	мЗ
01A0	M_HI_R_RESET	L	Целая часть интегратора реверса MR на момент обнуления	т
01A4	M_LO_R_RESET	F	Дробная часть интегратора реверса MR на момент обнуления	т