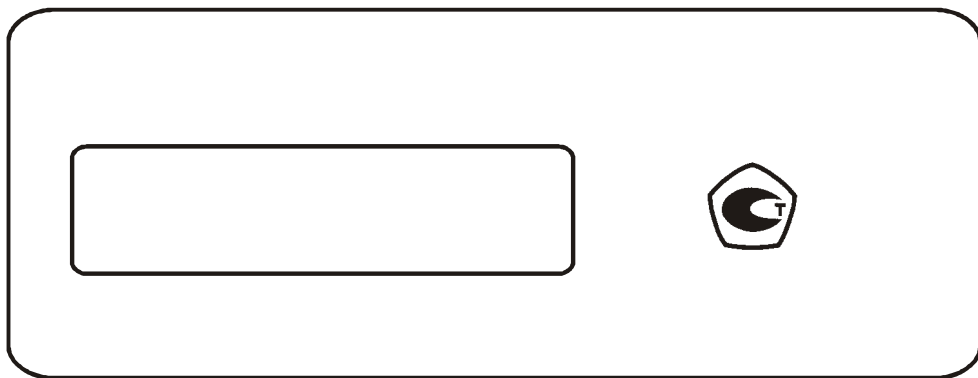


**ООО «Энергосберегающая компания «ТЭМ»**



**Автоматический  
регулятор температуры  
РТ-05М**

**Описание протокола обмена**

2008-04-15  
2014-01-30

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ СТРУКТУРА ПАКЕТА ДАННЫХ.....	3
2 КОМАНДЫ УСТАНОВЛЕНИЯ СВЯЗИ .....	4
2.1 Идентификация устройства (команда 0000).....	4
3 КОМАНДЫ ЧТЕНИЯ ИЗ ПАМЯТИ .....	5
3.1 Чтение памяти Flash 128К байт (команды 0C03h и 0F03h) .....	5
3.2 Чтение оперативной памяти (команда 0C01h и 0F01h).....	6
4 СТРУКТУРА ДАННЫХ, ХРАНЯЩИХСЯ В ПАМЯТИ РЕГУЛЯТОРА РТ-05 .....	7
4.1 Оперативная память .....	7
4.2 Память Flash.....	14

## 1 ОБЩАЯ СТРУКТУРА ПАКЕТА ДАННЫХ

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

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

Примечание: все значения чисел шестнадцатеричные.

Ответ «ведомого» устройства (PT-05)

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

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

## 2 КОМАНДЫ УСТАНОВЛЕНИЯ СВЯЗИ

### 2.1 Идентификация устройства (команда 0000)

Посылка «ведущего» устройства

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

Ответ «ведомого» устройства

Байт	Обозначение	Пример	Описание
0	SIG	AA	Признак начала пакета
1	ADDR	01	Сетевой адрес устройства
2	!ADDR	FE	Инверсное значение сетевого адреса
3	CGRP	00	Группа команд
4	CMD	00	Идентификатор команды
5	LEN	07	Число байт посылаемых данных
6	DATA	41	'A'
7	DATA	52	'R'
8	DATA	54	'T'
9	DATA	2D	'.'
A	DATA	30	'0'
B	DATA	35	'5'
C	DATA	00	
D	CS	D6	Контрольная сумма (дополнение до нуля)

## 3 КОМАНДЫ ЧТЕНИЯ ИЗ ПАМЯТИ

### 3.1 Чтение памяти Flash 128К байт (команды 0C03h и 0F03h)

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(0F)	Группа команд
4	CMD	03	Чтение памяти Flash
5	LEN	05	Число байт посылаемых данных (5)
6	TLEN	40	Длина считываемого блока данных (1..64 байт, 1..256 байт для команды 8F03)
7	FADR3	00	Начальный адрес в памяти Flash (старший байт)
8	FADR2	01	...
9	FADR1	00	...
A	FADR0	80	Начальный адрес в памяти Flash (младший байт)
B	CS		Контрольная сумма (дополнение до нуля)

Ответ «ведомого» устройства

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

### 3.2 Чтение оперативной памяти (команда 0C01h и 0F01h)

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
4	CMD	01	Чтение оперативной памяти
5	LEN	03	Число байт посылаемых данных (3)
6	TADRH	01	Начальный адрес в оперативной памяти (старший байт)
7	TADRL	80	Начальный адрес в оперативной памяти (младший байт)
8	TLEN	40	Длина считываемого блока данных (1..64 байт)
9	CS		Контрольная сумма (дополнение до нуля)

Ответ «ведомого» устройства

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

## 4 СТРУКТУРА ДАННЫХ, ХРАНЯЩИХСЯ В ПАМЯТИ РЕГУЛЯТОРА РТ-05

### 4.1 Оперативная память

Адрес (HEX)	Имя	Тип	Описание	Единицы измерения
000	t_ss	BCD	Текущее время (секунды)	сек
001	t_mm	BCD	Текущее время (минуты)	мин
002	t_hh	BCD	Текущее время (часы)	час
003	t_dey	BCD	Текущая дата (день недели)	
004	t_dm	BCD	Текущая дата (день)	
005	t_my	BCD	Текущая дата (месяц)	
006	t_yy	BCD	Текущая дата (год)	
00E	Tall	L(4 байта)	Время наработки	сек
012	EventPos	S(2 байта)	Адрес последней записи архива событий	В файле +0x1000
014	Arch0Pos	L(4 байта)	Адрес последней записи архива данных	В файле +0x1000
04A	Version	W(2 байта)		N/100
04C	SerialN	L(4 байта)	Заводской номер прибора	
050	PinCode	S(2 байта)	PIN-код	
052	SummerTime	C(1 байт)		
053	NetAddr	C(1 байт)	Сетевой адрес	
054	BaudRate	C(1 байт)	Индекс скорости (0, 1, 2, 3, 4)	300, 1200, 9600, 38400, 115200
055	TimeOnMinPomp	W(2 байта)	Минимальной время вкл. состояния насоса	сек
057	TimeOffMinPomp	W(2 байта)	Минимальной время выкл. состояния насоса	сек
059	CountSys	C(1 байт)	Число систем	
05A	TimeOut_SECUR	S(2 байта)		
05C	UseLetVrem	C(1 байт)	Летнее время (1-использовать, 0-нет)	
05D	UseTemG1G2	C(1 байт)	1-ТЭМ-104, 0-нет	
05E	dG1G2max	C(1 байт)	максимально допустимая разность	%
069	T11/T3	S(2 байта)	Температура	0.01°C
06B	T2	S(2 байта)	Температура	0.01°C
06D	Tк/Tvn	S(2 байта)	Температура	0.01°C
06F	Tн/T1	S(2 байта)	Температура	0.01°C
071	T21/Tvt	S(2 байта)	Температура	0.01°C
073	Tcrk	S(2 байта)	Температура циркуляции	

Адрес (HEX)	Имя	Тип	Описание	Единицы измерения
075	G1	S(2 байта)	Данные с расходомера	
077	Реле_Датчики	U(1 байт)	P1.1(1 бит) P2.1(1 бит) P3.1(1 бит) P4.1(1 бит) RelePomps(4 бита) Резерв (8 бит)	
078	Ttc	S(2 байта)	Расчётная температура	0.01°C
07A	To	S(2 байта)	Расчётная температура	0.01°C
07C	Tп	S(2 байта)	Расчётная температура	0.01°C
07E	Errors	W(2 байта)		
080	CurrReg1	S(2 байта)		
082	CurrBase1	S(2 байта)		
084	CurrParReg1	C(1 байт)		
085	CurrParBase1	C(1 байт)		
087	CurrGraph1	S(2 байта)		
089	KIRealPos	W(2 байта)	позиция клапана в 0.01секундах (для взятия производной = перемещению )	
08B	Tn_h	S(2 байта)	Температура средняя за прошедший час	
08D	Tn_d	S(2 байта)	Температура средняя за прошедшие сутки	
078	CurrReg2	S(2 байта)	Значение параметра 2	
07A	CurrBase2	S(2 байта)	Значение задания 2	
07C	KIPos	L(4 байта)	Виртуальная позиция клапана в 0.01секундах в идеале(без ограничителей длительности воздействия)	
080	KIT	C(1 байт)	управление клапаном в 0.01секундах (с учетом хода клапана)	
081	ManualKI	S(2 байта)	ручное управление клапаном, в 0.01секундах до конца перехода на автоматическое управление	
083	Насосы	W(2 байта)	ErrPomp1:1 ErrPomp2:1 ErrPomp3:1 ErrPomp4:1 CurrPomp2:1 CurrPomp4:1	
085	LenMudCnt	U(1 байт)	Счёт прокрутки насоса	сек
086	AntiMudCnt	W(2 байта)	Счет принудительной прокрутки насоса	сек



Адрес (HEX)	Имя	Тип	Описание	Единицы измерения
088	WorkCnt1	W(2 байта)	Счет времени работы тек. насоса в режиме "ресурс"	сек
08A	ErrCnt1	W(2 байта)	Счет времени работы тек. насоса в ошибке	сек
08C	ErrOffCnt1	W(2 байта)	Счет времени бездействия насосов в ошибке, сек. 0=бесконечно	сек
08E	WorkCnt3	W(2 байта)	Счет времени работы тек. насоса в режиме "ресурс"	сек
090	ErrOffCnt3	W(2 байта)	Счет времени бездействия насосов в ошибке, сек. 0=бесконечно	сек
092	ActivePumps	U(1 байт)	активные насосы 0- 1й, 1 - 2й, 2 - 3	
093	AntiMudPumps	U(1 байт)	насосы, прошедшие процедуру, с	
094	LimitedKIPos	S(2 байта)	реальная позиция клапана в 0.1 с	
096	BaseValueAutoKp	S(2 байта)	максимальная погрешность датчиков за контрольное время	
098	MaxErrAutoKp	S(2 байта)	максимальная погрешность датчиков за контрольное время	
09A	TimeMinAngle	S(2 байта)	время после подачи скачка, когда датчик еще в пределах погрешности	
09C	MaxAngle	F(4 байта)	максимальное Delta/Time	
0A0	DeltaMaxAngle	S(2 байта)	время при MaxAngle	
0A2	TimeMaxAngle	S(2 байта)	время при MaxAngle	
0A4	kod_scheme	U(1 байт)	код схемы	
0A5	manual_mode	U(1 байт)	вкл ручной режим постоянно	
0A6	Tv	U(1 байт)	Температура воздуха в помещениях	°C
0A7	T3r	U(1 байт)	Температура в системе отопления Т3r (подача)	°C
0A8	T2r	U(1 байт)	Температура в обратной линии Т2r	°C
0A9	T1r	U(1 байт)	Температура в прямой линии Т1r (Т-Сеть)	°C
0AA	Tnr	U(1 байт)	Температура наружная	°C

Адрес (HEX)	Имя	Тип	Описание	Единицы измерения
			расчетная tnp	
0A8	K1_P	F(4 байта)	ti сек / dt C	
0AF	K1_I	F(4 байта)		
0B3	K1_D	F(4 байта)		
0B7	K2_P	F(4 байта)		
0BB	K2_I	F(4 байта)		
0BF	K2_D	F(4 байта)		
0C3	ThresholdT	W(2 байта)	порог нечувствительности в 0.01 градусах	
0C5	T_Klap	S(2 байта)	время хода клапана	сек
0C7	Klap_lim	S(2 байта)	ограничение управления клапана 3*T_Klap	
0C9	T_KlapMinus	W(2 байта)	время обратного хода клапана, сек //не использ	
0CB	MinKlapCtrl	S(2 байта)	порог минимального регулирования в 0.01с	
0CD	LuftKlap	U(1 байт)	компенсация люфта привода клапана, в 0.01с; 0.. 2.55 с	
0CE	ParamReg	U(1 байт)	выбор параметра регулирования Td[5],Td[0]+Td[1],G1	
0CF	ParamBase	U(1 байт)	выбор задания параметра Tg[],Константа	
0D0	GraphTypeK1	U(1 байт)	тип графика	
0D1	TConst	S(2 байта)	температура в режиме "Константа" или коррекция значения задания на константу	
0D3	TConstSave	S(2 байта)	хранение температуры в режиме "Константа" для удобного переключ с dT	
0D5	dTSave	S(2 байта)	хранение температуры в режиме "Константа" для удобного переключ с dT	
0D7	ParamReg2	U(1 байт)	выбор параметра регулирования Td[5],Td[0]+Td[1],G1	
0D8	TConst2	S(2 байта)	коррекция 0-го значения 2 контура	
0DA	HandCtrl_1	C(1 байт)	Ручное управление 1-ым насосом: 0 - no change, (-1)-off, 1-on* (* при аварии насос все равно выкл.)	

Адрес (HEX)	Имя	Тип	Описание	Единицы измерения
0DB	HandCtrl_2	C(1 байт)	Ручное управление 2-ым насосом: 0 - по change, (-1)-off, 1-on* (* при аварии насос все равно выкл.)	
0DC	HandCtrl_3	C(1 байт)	Ручное управление 3-им насосом: 0 - по change, (-1)-off, 1-on* (* при аварии насос все равно выкл.)	
0DD	HandCtrl_4	C(1 байт)	Ручное управление 4-ым насосом: 0 - по change, (-1)-off, 1-on* (* при аварии насос все равно выкл.)	
0DE	LimitTOCfg	U(1 байт)	конфиг режима ограничения температуры обратки; 0-выкл, 2-вкл To<Tконст, 1-вкл To<Tr[1]+Конст()	
0DF	LimitTOConst	S(2 байта)	Выбор Tконст ограничения температуры обратки значения для LimitTOCfg	
0E1	Param1AvarCfg	U(1 байт)	конфиг 1 экстренного открывания; // 7bit - 0 экстр отк 1 экстр закр 6bit 0 если пар-р меньше 1 если пар-р больше, 2 если пар-р в ошибке 1bit 0-выкл, 1-конст, 2..6-T[0..4]	
0E2	Param1AvarValue	S(2 байта)	выбор значения	
0E4	Param2AvarCfg	U(1 байт)	конфиг 2 экстренного закрывания или открывания	
0E5	Param2AvarValue	S(2 байта)	выбор значения	
0E7	AntiWaveModeOn	U(1 байт)	режим подавление колебательности контура	
0E8	AntiMud	U(1 байт)		
0E9	AutoResrv	U(1 байт)		
0EA	RCmode	U(1 байт)	Режим "Ресурс" - очередная работа 1 и 2 насоса	
0EB	ParmPomp1	U(1 байт)	Параметры насосов	

Адрес (HEX)	Имя	Тип	Описание	Единицы измерения
0EC	ParamPomp3	U(1 байт)	GraphTypePomp1:2, GraphTypePomp3:2; ParamPomp1:4, ParamPomp3 конфиг насоса 1,3 - выбор параметра закрывания или открывания насоса	
0ED	GraphTypePomp1	U(1 байт)		
0EE	GraphTypePomp3	U(1 байт)		
0EF	TimeAntiMud	ULONG	Период принудительной прокрутки насоса	сек
0F3	LenAntiMud	U(1 байт)	Длит. принудительной прокрутки насоса	сек
0F4	TimeRC	ULONG	Время работы одного насоса.(до переключения на другой)	сек
0F8	TimeErr	W(2 байта)	Время работы одного насоса в ошибке	сек
0FA	TimeErrOff1	W(2 байта)	Время бездействия насосов в ошибке, сек. 0=бесконечно	сек
0FC	ParamPomp1ValueOn	S(2 байта)	включение насоса при величине	
0FE	ParamPomp1ValueOff	S(2 байта)	выключение насоса при величине	
100	ParamPomp3ValueOn	S(2 байта)	включение насоса при величине	
102	ParamPomp3ValueOff	S(2 байта)	выключение насоса при величине	
104	Sync12	U(1 байт)	2-и насос работает синхронно с 1-м для однонасосной схемы	
105	Sync34	U(1 байт)	4-и насос работает синхронно с 3-м для однонасосной схемы подпитки	
106	ArrRecCount	W(2 байта)		
108	KvIndex	C(1 байт)		
109	UsedPomps	C(1 байт)		
10A	GMode	C(1 байт)	- off 1-imp 2-frq	
10B	Fmax	C(1 байт)	kHz!!! 1..10	
10C	Gmax	S(2 байта)	m3	
10E	LimitT1	S(2 байта)	ограничение T3 в зависимости от T1	
110	TfrostModeOn	C(1 байт)	защита от замораживания	
111	Tfrost	C(1 байт)	температура защиты	

Адрес (HEX)	Имя	Тип	Описание	Единицы измерения
			замораживания	
112	RsrvFlashSys	14C(1 байт)		
126	PeriodStat	U(1 байт)	0 без статистики, 1=10с 2=30с 3=1м 4=5м 5=30м 6=1ч 7=2ч 8=4ч период записи	
127	RsrvNoFlashSys	2U(1 байт)		
129	PercentKlap	U(1 байт)		
12A	FutTemp	S(2 байта)		
12C	G	F(4 байта)		
130	GrafData	NL(4 байта)	Недельный график для ПИД и насосов	
134	users_buf[128]	128U(1 байт)	SMS-сообщение	

## 4.2 Память Flash

В памяти Flash 128К байт хранится архив событий и архив температур, состоящий из однотипных структур.

Записи распределены в адресном пространстве памяти следующим образом:

№ записи	Адресное пространство	Описание
0-1023	00000 – 03FFF	Архив событий (1024)
0-3584	04000 – 1FFFF	Архив температур(3584)

Архив событий, структура записи:

Смещение (HEX)	Имя переменной	Тип	Описание	Единицы измерения
0	sec	U(1 байт)	Секунды	сек
1	min	U(1 байт)	Минуты	мин
2	hour	U(1 байт)	Часы	час
3	day	U(1 байт)	Дни	
4	month	U(1 байт)	Месяцы	
5	year	U(1 байт)	Годы	
6	par	U(1 байт)	Параметр	
7	Val_new	L(4 байта)	новое	
A	Val_old	L(4 байта)	старое	

Архив температур, структура записи:

addr/bit	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	
00H	LSB секунды / 2			MSB		мину-			время
01H	ты			часы					
02H	дни месяца				ме-			дата	
03H	сяц	год текущего века							
04H	T11(CO) / T3 (ГВС)								первый контур
05H	T11(CO) / T3 (ГВС)				T2				
06H	T2								
07H	Tн								
08H	Tн				Tк				
09H	Tк								
0AH	Tрег								
0BH	Tрег				Tзадания				
0CH	Tзадания								
0DH	% открытия клапана								
0EH	Err T11	Err T2	Err Tн	Err Tк	Err T21	Нет воды	Нет подп	Err Насос1	
0FH	Err Насос2	Err Насос3	Err Насос4	Авар-Откр	Авар-Закр	Геркон		Утечка подп	
10H	T11(CO) / T3 (ГВС)								второй контур
11H	T11(CO) / T3 (ГВС)				T2				
12H	T2								
13H	Tн								
14H	Tн				Tк				
15H	Tк								
16H	Tрег								
17H	Tрег				Tзадания				
18H	Tзадания								
19H	% открытия клапана								
1AH	Err T11	Err T2	Err Tн	Err Tк	Err T21	Нет воды	Нет подп	Err Насос1	
1BH	Err Насос2	Err Насос3	Err Насос4	Авар-Откр	Авар-Закр	Геркон		Утечка подп	
1CH	резерв								
1DH									
1EH									
1FH									

Адрес предприятия-изготовителя регулятора РТ-05М:

**ООО «Энергосберегающая компания «ТЭМ»**

**Российская Федерация**

**111020, г.Москва, ул.Сторожевая, д.4, стр.3**

**тел.: (495) 234-30-85, 234-30-86,**

**234-30-87, 730-57-12, 980-25-16**

**e-mail: [ekotem@tem-pribor.com](mailto:ekotem@tem-pribor.com)**

**web: <http://www.tem-pribor.com>**