

ИЗМЕРИТЕЛИ-РЕГУЛЯТОРЫ МАЛОГАБАРИТНЫЕ ТРИМ

Протокол обмена
(руководство по программированию)

2.574.007 Д

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПРОТОКОЛ MODBUS	3
1.1	<i>Введение</i>	3
1.2	<i>Формат сообщения</i>	3
1.3	<i>Маркер начала сообщения</i>	3
1.3.1	Поле адреса	4
1.3.2	Поле команды	4
1.3.3	Поле данных	4
1.3.4	Поле контрольной суммы (КС)	4
1.3.5	Пример расчета КС	4
2	КОМАНДЫ	5
2.1	<i>Команда 0x03. Считать значения регистров настроек</i>	5
2.2	<i>Команда 0x04. Считать информацию регистров данных</i>	6
2.3	<i>Команда 0x10. Установить значение регистров настроек</i>	7
3	ТИПЫ ПЕРЕМЕННЫХ и структуры данных	8
3.1	<i>Типы переменных</i>	8
3.1.1	Тип float	8
3.1.2	Тип int	9
3.1.3	Тип byte	9
3.2	<i>Структура записи архива</i>	9
3.3	<i>Структура программы регулирования</i>	10
Приложение А СОДЕРЖАНИЕ РЕГИСТРОВ ПАМЯТИ ПРИБОРА		13
Приложение Б Коды ошибок прибора		22

Настоящий протокол обмена 2.574.007 Д является приложением к 2.574.007 РЭ и содержит описание модификации протокола MODBUS для связи измерителя-регулятора ТРИМ (далее просто прибор) с персональным компьютером.

В описании переменных протокола во всем документе применяются следующие сокращения:

0xYY – адрес в шестнадцатиричной системе исчисления. Например 0x3A соответствует десятичному числу **58**.

Запись **0x1AB LO**, означает, что указанный параметр содержится в младшем (LO) байте регистра 0x1AB. Запись **0x1AB HI**, означает, что указанный параметр содержится в старшем (HI) байте регистра 0x1AB.

1 ПРОТОКОЛ MODBUS

Введение

Протокол обмена предназначен для связи между приборами, объединенными в сеть с организацией обмена по принципу «MASTER - SLAVE» («Ведущий – ведомый»). При этом лишь MASTER может инициировать операции, называемые ЗАПРОС. SLAVE на ЗАПРОС формируют сообщение ОТВЕТ.

Обмен осуществляется в режиме последовательной передачи. Параметры последовательного обмена должны быть одинаковы для всех приборов в сети MODBUS и иметь следующий формат: 1 старт-бит, 8 бит данных, 1 стоп-бит.

Протокол MODBUS определяет структуру сообщений ЗАПРОС и ОТВЕТ. Каждый байт в сообщении посылается как два знака ASCII. Главным преимуществом данного режима является то, что он позволяет иметь различные интервалы времени между посылками, без появления ошибки.

Формат Сообщения

Формат сообщения представлен на рисунке 1. Любой байт адреса, команды или данных представляется в виде двух ASCII знаков: в числе 0x62 знаки «6» и «2» представляются и передаются, как 0x36 и 0x32.

Старт	Адрес	Команда	Данные	КС	Стоп
1 знак	2 знака	2 знака	N знаков	2 знака	2 знака

Рисунок 1 - Формат сообщения

Маркер начала сообщения

Сообщения начинаются маркером начала сообщения – знаком двоеточия (:) (0x3A), заканчиваются маркером конца сообщения – двумя байтами (0xD и 0xA).

1.3.1 Поле адреса

Поле адреса содержит два знака. Адреса SLAVE находятся в десятичном диапазоне 0-127. Адрес 0 присваивается SLAVE, которые должны отвечать на ЗАПРОС с любым адресом. При формировании запроса MASTER в поле адреса сообщения устанавливает адрес запрашиваемого SLAVE, в ответе в поле адреса возвращается адрес SLAVE.

1.3.2 Поле команды

Поле команд содержит два знака - код команды. В ЗАПРОСЕ поле кода команды указывает устройству SLAVE, какое действие предпринять. В ОТВЕТЕ поле команды служит для подтверждения приема ЗАПРОСА. В случае приема без ошибок поле команды повторяет код команды.

При ошибке поле команды содержит признак ошибки, сформированный, как код команды, в старшем бите которого значение 1, дополнительно в поле данных ОТВЕТА помещается уникальный код ошибки.

Коды ошибок приведены в приложении Б.

Например, в поле команды запроса содержится код команды 03h (0000 0011 b) – “Считать информацию регистров настроек”.

Если SLAVE без ошибок принял ЗАПРОС, то в поле адреса ОТВЕТА повторяется исходный код команды 03 (0000 0011 b), в случае ошибки ОТВЕТ содержит признак ошибки и код ошибки (см. рисунок 2).

ОТВЕТ	
<i>Название поля</i>	
Поле адреса SLAVE	0x5 (0000 0101 b)
Поле команды	0x83 (1000 0011 b)
Поле данных	0x20 (0010 0000 b)
КС	---

Рисунок 2 - Структура ОТВЕТА в случае ошибки

1.3.3 Поле данных

Поле данных содержит:

- в ЗАПРОСЕ – дополнительную информацию, которую использует SLAVE для выполнения команды.

- В ОТВЕТЕ, при отсутствии ошибок – запрашиваемые данные, в случае ошибки – код ошибки (смотри - рисунок 2).

1.3.3 Пример расчета КС

а) сложить все байты в сообщении, за исключением маркеров начала и конца сообщения в однобайтном поле, исключая перенос.

б) выполнить операцию “дополнение до единицы” (вычесть полученное значение из числа 0xFF).

в) выполнить операцию “дополнение до двух”, прибавив число 01 к полученному результату п.б). Пример такой операции показан в таблице 1.

Таблица 1

Адрес	02h	0000 0010 b
Поле команды	01h	0000 0001 b
Поле данных 1	00h	0000 0000 b
Поле данных 2	00h	0000 0000 b
Поле данных 3	00h	0000 0000 b
Поле данных 4	08h	0000 1000 b
<hr/>		
Результат п.1)	0Bh	0000 1011 b
Результат п.2)	F4h	1111 0100 b
КС (Результат п.3)	F5h	1111 0101 b

2 КОМАНДЫ

2.1 Команда 0x03. Считать значения регистров настроек

Команда 0x03 служит для чтения регистров настроек.

ЗАПРОС определяет адрес SLAVE, начальный адрес и число регистров настроек, значение которых необходимо считать.

Адреса регистров настроек приведены в **приложении А** (таблица А1).

На рисунке 3 приведен пример “ЗАПРОСА” на чтение регистров настроек 2-4 SLAVE с адресом 17 (0x11).

ЗАПРОС		
<i>Название поля</i>		
Адрес SLAVE		0x11
Код команды		0x03
Начальный адрес	HI	0x00
	LO	0x01
Число регистров	HI	0x00
	LO	0x03
КС		--

Рисунок 3 - Структура ЗАПРОСА команды 03.

ОТВЕТ содержит адрес SLAVE, код команды, поле регистров настроек и число байт в поле регистров настроек. Содержимое регистра является шестнадцатиразрядным числом (два байта). На рисунке 4 приведен пример “ОТВЕТА” на ЗАПРОС.

ОТВЕТ		
<i>Название поля</i>		
Адрес SLAVE		0x11
Код команды		0x03
Число байт		0x06
Регистр настроек 02h	HI	0x00
	LO	0x0A
Регистр настроек 03h	HI	0x00
	LO	0x0B
Регистр настроек 04h	HI	0x00
	LO	0x0C
КС		--

Рисунок 4 – Структура ОТВЕТА команды 03

Команда 0x04. Считать информацию регистров данных

Команда 0x04 служит для чтения регистров данных.

ЗАПРОС определяет адрес “SLAVE”, начальный адрес и число регистров данных, значения которых необходимо считать. Адреса регистров данных приведены в приложении А (таблица А2). На рисунке 5 приведен пример запроса на считывание регистров данных 2-4 “SLAVE” с адресом 17 (0x11).

ЗАПРОС		
<i>Название поля</i>		
Адрес SLAVE		0x11
Код команды		0x04
Начальный адрес	HI	0x00
	LO	0x01
Число регистров	HI	0x00
	LO	0x03
КС		--

Рисунок 5 - Структура “ЗАПРОСА” команды 0x04.

ОТВЕТ содержит адрес “SLAVE”, код команды, поле регистров данных и число байт в поле регистров данных. Содержимое регистра является шестнадцатиразрядным числом и содержит два байта.

На рисунке 6 приведен пример “ОТВЕТА” на “ЗАПРОС”.

ОТВЕТ		
<i>Название поля</i>		
Адрес SLAVE		0x11
Код команды		0x04
Число байт		0x06
Регистр данных 02h	HI	0x00
	LO	0x0A
Регистр данных 03h	HI	0x00
	LO	0x0B
Регистр данных 04h	HI	0x00
	LO	0x0C
КС		--

Рисунок 6 - Структура "ОТВЕТА" команды 0x04

Команда 0x10. Установить значение регистров настроек.

Команда 0x10 служит для установки значений регистров настроек.

Регистры настройки SLAVE могут иметь статус "только чтение", при попытке установить в них новое значение остаются без изменений.

ЗАПРОС определяет адрес SLAVE, начальный адрес, число регистров настроек, поле регистров настроек и число байт в поле регистров настроек.

Адреса регистров настроек приведены в приложении А (таблица А1).

На рисунке 7 приведен пример ЗАПРОСА на установку значений регистров настроек 2-4 "SLAVE" с адресом 17 (0x11).

ЗАПРОС		
<i>Название поля</i>		
Адрес SLAVE		0x11
Код команды		0x10
Начальный адрес	HI	0x00
	LO	0x01
Число регистров	HO	0x00
	LO	0x03
Число байт		0x06
Регистр настройки 02h	HI	0x00
	LO	0x0A
Регистр настройки 03h	HI	0x00
	LO	0x0B
Регистр настройки 04h	HI	0x00
	LO	0x0C
КС		--

Рисунок 7- Структура ЗАПРОСА команды 0x10.

ОТВЕТ содержит адрес SLAVE, код команды, начальный адрес и число регистров в поле регистров настроек. На рисунке 8 приведен пример ОТВЕТА на ЗАПРОС.

ОТВЕТ		
<i>Название поля</i>		
Адрес slave		11h
Код команды		10h
Начальный адрес HI		00h
	LO	01h
Число регистров HI		00h
	LO	03h
КС		--

Рисунок 8 – Структура ОТВЕТА команды 10h.

3 ТИПЫ ПЕРЕМЕННЫХ и структуры данных

Типы переменных

Данный протокол поддерживает операции чтения / записи переменных следующих форматов:

- **float** – формат с плавающей запятой, длина 4 байта;
- **int** – целое число, длина 2 байта;
- **byte** – число, длиной 1 байт.

3.1.1 Тип float

Пример чтения / записи float -числа **-12.5**, расположенного по адресам 0x31 - 0x32 регистров настроек:

Регистр:	0x32 (LO)	0x32 (HI)	0x31 (LO)	0x31 (HI)
Адрес:	+3	+2	+1	+0
Формат:	SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
Двоичный вид:	11000001	01001000	00000000	00000000
Hex вид:	C1h	48h	00h	00h

S – Бит знака числа с плавающей точкой:

1 – отрицательное число, 0 – положительное число;

E – Показатель экспоненты числа с плавающей точкой;

M – Показатель мантиисы числа с плавающей точкой;

– Читаем / записываем 2 регистра, начиная с адреса 0x31 (HI).

– Полученное значение: 0xC1480000.

– Показатель мантиисы числа 10000010 = 130dec. Вычитанием 127 из этого числа получаем реальное значение экспоненты: 3.

– Мантииса представлена следующим двоичным числом: 100100000000000000000000.

– Дописываем 1 слева от мантиисы, отделяя ее десятичной точкой: 1.100100000000000000000000.

– Сдвигаем десятичную точку на значение экспоненты (вправо, если значение положительное, иначе влево). В результате получаем двоичное представление числа с плавающей точкой: 1100.1000000000000000000000.

– Переводим целую и дробную часть в десятичный вид, учитывая знак числа. Получаем число с плавающей точкой: 0xC1480000= -12.5.

3.1.2 Тип int

Пример считывания переменной, расположенной по адресу 0x26, имеющей тип Int:

а) читаем один регистр по адресу 0x26.

б) считанное значение 0x3E7 = 999.

Регистр:	0x26 (LO)	0x26 (HI)
Адрес:	+1	+0
Двоичный вид:	11101110	00101010
Hex вид:	0x03	0xE7

3.1.3 Тип byte

Пример считывания переменной, расположенной по адресу 0x24, имеющей тип Byte:

Регистр:	0x24 (HI)	0x24 (LO)
Адрес:	+1	+0
Двоичный вид:	01000100	00110011
Hex вид:	0x44	0xFF

Читаем один регистр по адресу 0x24. Значение переменной, согласно протоколу, находится в старшем разряде считанного слова - 0x44.

3.2 Структура записи архива

Данные процесса измерения периодически записываются в энерго-независимую память (Flash) – архив. Период записи данных в **секундах** определяется содержимым регистра **0x33** (смотри - таблицу A1). Длина архива составляет 2097153 байта, что соответствует 190650 записям. Длина одной записи – 11 байт (таблица 2).

Таблица 2

0	1	2	3	4	5	6 7 8 9	10
час	мин	с	дата	месяц	год	Flot - данные	Регистр состояния реле
младший байт						старший байт	

Архив организован по кольцевому принципу. Это означает, что в случае его заполнения новая (последняя) запись будет размещена на месте старой, начиная с первой записи. Распределение номеров байт записи по адресам регистров рассмотрены на примере группы регистров данных 0x10 - 0x15 «Получить последнюю запись архива» (см. таблицу A2).

0x10 - HI	0x10 - LO	0x11 - HI	0x11 - LO	0x12 - HI	0x12 - LO
час	мин	с	дата	месяц	год

0x13 – HI 0x13 – LO 0x14 – HI 0x14 – LO	0x15 - HI	0x15 - LO
данные float*	Регистр состояния реле	резерв

* - в случае ситуации **обрыва датчика** в поле «данные» записывается число 10^{10} . При этом факт самого **первого** обнаружения обрыва фиксируется в архиве, независимо от значения периода записи.

В случае копирования архива на SD-карту создается файл с уникальным именем и расширением ARH. Имя файла содержит информацию о дате и времени его создания. Например, файл “14111351.ARH” означает, что копирование архива производилось 14 ноября в 13 час, 51 мин.

Вся информация записывается в файл в двоичном виде и представляет собой последовательность 11-байтных записей (смотри - таблицу 2). Все записи в файле расположены в строгой хронологической последовательности.

3.2 Структура программ регулирования

Программа регулирования позволяет реализовать программный режим управления объектом. В энергонезависимой памяти прибора хранятся четыре программы. Количество циклов перепрограммирования не ограничено.

Каждая программа регулирования состоит из шагов, максимальное количество которых не должно превышать 32. Данные о шагах последовательно размещаются в регистрах 4-х программ регулирования, начиная с адреса **0x52** (см. таблицу A1).

Структура программы регулирования имеет следующий вид:

1 байт	7 байт	7 байт	7 байт	1 байт	1 байт
Масштаб	Шаг 1	Шаг 2	... Шаг 32	Программа перехода	шаг перехода

Масштаб – параметр, определяющий временной масштаб каждого шага программы и принимающий значения: 0 – час:мин. 1 – мин:сек.

Один шаг программы содержит информацию о значениях параметра регулирования, времени и типе шага. Ниже приведена структура одного шага.

Программа перехода – номер программы (0 - 3), на которую осуществляется переход.

Шаг перехода – номер шага (0 - 31) программы, на который осуществляется переход.

Структура шага программы:

1 байт	1 байт	4 байта	1 байт
Час(мин)	Мин (с)	данные	Р егистр шага

Время (2 байта) – длительность текущего шага программы. В зависимости от выбранного масштаба может принимать значения: час:мин или мин:с.

Данные – значение параметра во float- формате в конечной точке шага.

Регистр шага – определяет тип шага и логику перехода на следующий шаг. Описание регистра шага приведено в таблице 3.

Таблица 3

№ разряда	Описание разрядов регистра шага
0-3	Тип шага: 0 – обычный шаг с переходом на следующий; 1 – шаг с переходом на любой другой шаг программ; 2 – конец программы.
4-7	Логика перехода на следующий шаг: 0 – по значению; 1 – по времени; 2 – по значению И по времени; 3 – по значению ИЛИ по времени.

Примечание. В каждой программе регулирования допускается только **один шаг** с переходом на любой другой шаг программ (см. структуру программы).

На рисунке 8 в качестве примера показан график программы изменения температуры объекта. Все шаги программы обычного типа, логика перехода – по времени. Данные для каждого шага по регистрам программы регулирования №1 приведены в таблице 4. Отсчет времени происходит от момента запуска программы регулирования (переход в автоматический режим регулирования).

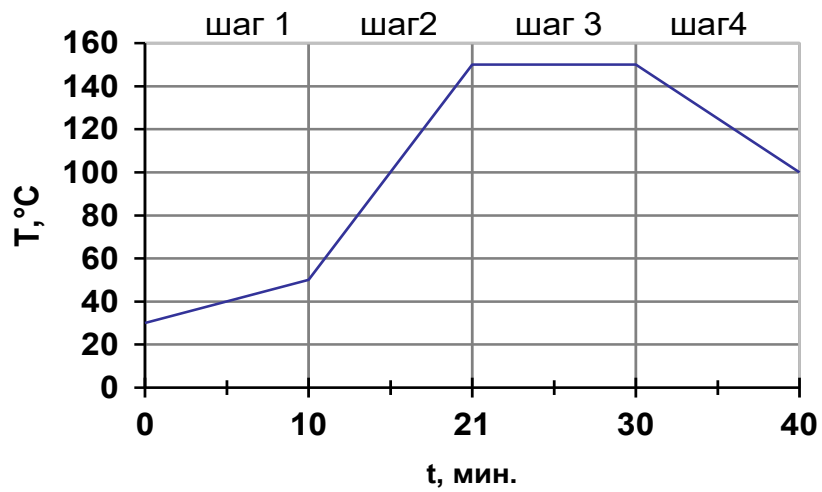


Рисунок 8

Таблица 4

Номер шага	Номер регистра	Данные	
1	Масштаб	0x52 HI	1
	1	0x52 LO	0
		0x53 HI	10
		0x53 LO - 0x55 HI	50,0
		0x55 LO	0x10
2	0x56 - HI	0	
	0x56 - LO	11	
	0x57 - 0x58	150,0	
	0x59 HI	0x10	
3	0x59 - LO	0	
	0x5A - HI	9	
	0x5A LO - 0x5C HI	150,0	
	0x5C LO	0x10	
4	0x5D - HI	0	
	0x5D - LO	10	
	0x5E - 0x5F	100,0	
	0x60 HI	0x12	
	0x60 LO	*	

- байт не несет никакой информации и добавлен только для четности.

ПРИЛОЖЕНИЕ А.

(Справочное)

СОДЕРЖАНИЕ РЕГИСТРОВ ПАМЯТИ ПРИБОРА**Таблица А1.** Регистры настройки

Адрес	Описание регистра																								
0x00	HI - Версия ПО; LO - тип прибора (23); Номер версии ПО определяется делением на 100 содержащего младшего байта. Регистр запрещен для записи.																								
0x01	Параметры обмена: LO – адрес устройства в сети; HI - скорость обмена: 0 – 9600 3 – 57600 1 – 19200 4 – 115200 2 – 38400																								
0x02	HI – Закон регулирования; LO – Регистр управления интерфейса RS-485. <table border="1" data-bbox="580 896 1153 1234" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Код</th> <th>Закон регулирования</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>регулирование выключено</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>ON/OFF</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>ПИД – С</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>ПИД – S</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>ПИД – H/C</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="448 1272 1286 1655" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>№ разряда</th> <th>Описание разряда регистра управления интерфейса</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0-1</td> <td>Длина слова: 2 - 7 бит, 3 – 8 бит</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Количество стоп-битов: 0 - 1стоп-бит; 1 - 2стоп-бита.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Контроль четности: 0 – запрещен.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Тип контроля четности: 0- нечетность; 1- четность</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Тип протокола: 0 - ASCII(0), 1 - RTU</td> </tr> </tbody> </table>	Код	Закон регулирования	0	регулирование выключено	1	ON/OFF	2	ПИД – С	3	ПИД – S	4	ПИД – H/C	№ разряда	Описание разряда регистра управления интерфейса	0-1	Длина слова: 2 - 7 бит, 3 – 8 бит	2	Количество стоп-битов: 0 - 1стоп-бит; 1 - 2стоп-бита.	3	Контроль четности: 0 – запрещен.	4	Тип контроля четности: 0- нечетность; 1- четность	7	Тип протокола: 0 - ASCII(0), 1 - RTU
Код	Закон регулирования																								
0	регулирование выключено																								
1	ON/OFF																								
2	ПИД – С																								
3	ПИД – S																								
4	ПИД – H/C																								
№ разряда	Описание разряда регистра управления интерфейса																								
0-1	Длина слова: 2 - 7 бит, 3 – 8 бит																								
2	Количество стоп-битов: 0 - 1стоп-бит; 1 - 2стоп-бита.																								
3	Контроль четности: 0 – запрещен.																								
4	Тип контроля четности: 0- нечетность; 1- четность																								
7	Тип протокола: 0 - ASCII(0), 1 - RTU																								
0x03	Пароль калибровок, int – число.																								
0x04-0x05	Резерв																								
0x06	Режим измерения прибора. HI – тип сигнала (датчика); LO – конфигурация прибора																								

Продолжение таблицы А1.

Адрес	Описание регистра	
0x06	Тип сигнала (датчика), диапазон	Код
	Входной ток (0...5) мА	0
	Входной ток (0...20) мА	1
	Входной ток (4...20) мА	2
	Вх. напряжение - (0...10) мВ	3
	Вх. напряжение - (0...100) мВ	4
	Вх. напряжение - (0...1) В	5
	термопара S (100...1600)°C	6
	термопара K (-200...1300)°C	7
	термопара L (-200...800)°C	8
	термопара В (500...1800)°C	9
	термопара А1 (0...2500)°C	10
	термопара N (-200...1300)°C	11
	термопара J (-200...1200)°C	12
	термопара Т (-200...400)°C	13
	ТСП50, $W_{100} = 1.391$ (-200...750)°C	14
	ТСМ50, $W_{100} = 1.426$ (-50...200)°C	15
	ТСМ50, $W_{100} = 1.428$ (-190...200)°C	16
	Pt100, $W_{100} = 1.385$ (-200...750)°C	17
	ТСП100, $W_{100} = 1.391$ (-200...750)°C	18
	ТСМ100, $W_{100} = 1.426$ (-50...200)°C	19
	ТСМ100, $W_{100} = 1.428$ (-190...200)°C	20
	ТСН100, $W_{100} = 1.617$ (-60...180)°C	21
	Pt500, $W_{100} = 1.385$ (-200...650)°C	22
	ТСП500, $W_{100} = 1.391$ (-200...650)°C	23
	ТСМ500, $W_{100} = 1.426$ (-50...200)°C	24
	ТСМ500, $W_{100} = 1.428$ (-190...200)°C	25
	ТСН500, $W_{100} = 1.617$ (-60...180)°C	26
	Pt1000, $W_{100} = 1.385$ (-200...650)°C	27
	ТСП1000, $W_{100} = 1.391$ (-200...650)°C	28
	ТСМ1000, $W_{100} = 1.426$ (-50...200)°C	29
	ТСМ1000, $W_{100} = 1.428$ (-190...200)°C	30
	ТСН1000, $W_{100} = 1.617$ (-60...180)°C	31
ТСП21, $W_{100} = 1.391$ (-200...750)°C	32	
ТСМ23, $W_{100} = 1.426$ (-50...200)°C	33	

Продолжение таблицы А1

Адрес	Описание регистра														
0x06	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="555 297 1155 383">Тип сигнала (датчика), диапазон</th> <th data-bbox="1155 297 1246 383">Код</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="555 383 1155 421">R100 (0...100) Ω</td> <td data-bbox="1155 383 1246 421">34</td> </tr> <tr> <td data-bbox="555 421 1155 459">R1000 (0...1000) Ω</td> <td data-bbox="1155 421 1246 459">35</td> </tr> <tr> <td data-bbox="555 459 1155 497">R2000 (0...2000) Ω</td> <td data-bbox="1155 459 1246 497">36</td> </tr> <tr> <td data-bbox="555 497 1155 535">PK15 (700...1500)°C</td> <td data-bbox="1155 497 1246 535">37</td> </tr> <tr> <td data-bbox="555 535 1155 573">PK20 (800...1900)°C</td> <td data-bbox="1155 535 1246 573">38</td> </tr> <tr> <td data-bbox="555 573 1155 611">PC20 В (900...2000)°C</td> <td data-bbox="1155 573 1246 611">39</td> </tr> </tbody> </table>	Тип сигнала (датчика), диапазон	Код	R100 (0...100) Ω	34	R1000 (0...1000) Ω	35	R2000 (0...2000) Ω	36	PK15 (700...1500)°C	37	PK20 (800...1900)°C	38	PC20 В (900...2000)°C	39
	Тип сигнала (датчика), диапазон	Код													
	R100 (0...100) Ω	34													
	R1000 (0...1000) Ω	35													
	R2000 (0...2000) Ω	36													
PK15 (700...1500)°C	37														
PK20 (800...1900)°C	38														
PC20 В (900...2000)°C	39														
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="501 674 724 757">№ разряда</th> <th data-bbox="724 674 1302 757">Описание разрядов регистра конфигурации прибора</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="501 757 724 882">0</td> <td data-bbox="724 757 1302 882">Наличие архивной (Flash) памяти прибора: 0 – память отсутствует.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 882 724 1093">1-2</td> <td data-bbox="724 882 1302 1093">Тип реле. 0 – нет реле; 1 – 2 э/магнитных реле; 2 – 4 полупроводниковых реле; 3 – 4 поляризованных реле.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 1093 724 1176">3</td> <td data-bbox="724 1093 1302 1176">Выход (4-20) мА. 0 – выход отсутствует.</td> </tr> </tbody> </table>	№ разряда	Описание разрядов регистра конфигурации прибора	0	Наличие архивной (Flash) памяти прибора: 0 – память отсутствует.	1-2	Тип реле. 0 – нет реле; 1 – 2 э/магнитных реле; 2 – 4 полупроводниковых реле; 3 – 4 поляризованных реле.	3	Выход (4-20) мА. 0 – выход отсутствует.							
№ разряда	Описание разрядов регистра конфигурации прибора														
0	Наличие архивной (Flash) памяти прибора: 0 – память отсутствует.														
1-2	Тип реле. 0 – нет реле; 1 – 2 э/магнитных реле; 2 – 4 полупроводниковых реле; 3 – 4 поляризованных реле.														
3	Выход (4-20) мА. 0 – выход отсутствует.														
0x07-0x08	Полоса фильтра, float – число.														
0x09-0x0A	Постоянная вр. RC-фильтра, float – число.														
0x0B - 0x0C	Значение уставки реле №1, float – число.														
0x0D - 0x0E	Значение уставки реле №2, float – число.														
0x0F - 0x10	Значение уставки реле №3, float – число.														
0x11 - 0x12	Значение уставки реле №4, float – число.														
0x13 - 0x14	Гистерезис уставки реле №1, float – число.														
0x15 - 0x16	Гистерезис уставки реле №2, float – число.														
0x17 - 0x18	Гистерезис уставки реле №3, float – число.														
0x19 - 0x1A	Гистерезис уставки реле №4, float – число.														
0x1B - 0x1C	Порог срабатывания реле №1, float – число.														
0x1D - 0x1E	Порог срабатывания реле №2, float – число.														
0x1F - 0x20	Порог срабатывания реле №3, float – число.														
0x21 - 0x22	Порог срабатывания реле №4, float – число.														
0x23	HI - Тип логики компаратора №1. LO - Тип логики компаратора №2.														
0x24	HI - Тип логики компаратора №3. LO - Тип логики компаратора №4.														
0x25 - 0x26	Сдвиг характеристики датчика, float – число.														

Продолжение таблицы А1

Адрес	Описание регистра																		
0x27 - 0x28	Наклон характеристики датчика, float – число.																		
0x29 - 0x2A	Начало диапазона масштабирования, float – число.																		
0x2B - 0x2C	Конец диапазона масштабирования, float – число.																		
0x2D - 0x2E	Начало диапазона преобразования выходного тока 4..20 мА, float – число.																		
0x2F - 0x30	Конец диапазона преобразования выходного тока 4..20 мА, float – число.																		
0x31	<p>HI – Номер компаратора ускоренной регистрации (1..4, 0 - нет ускоренной регистрации). LO – Регистр состояния реле. Описание регистра состояния реле:</p> <table border="1" data-bbox="523 770 1398 1240"> <thead> <tr> <th data-bbox="523 770 751 815">№ разряда</th> <th data-bbox="751 770 1398 815">Описание разряда</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="523 815 751 898">0</td> <td data-bbox="751 815 1398 898">Состояние контактов реле №1. 1 – контакты реле замкнуты.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 898 751 943">1</td> <td data-bbox="751 898 1398 943">Состояние контактов реле №2.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 943 751 987">2</td> <td data-bbox="751 943 1398 987">Состояние контактов реле №3.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 987 751 1032">3</td> <td data-bbox="751 987 1398 1032">Состояние контактов реле №4.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 1032 751 1077">4</td> <td data-bbox="751 1032 1398 1077">Состояние уставки №4.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 1077 751 1122">5</td> <td data-bbox="751 1077 1398 1122">Состояние уставки №3.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 1122 751 1167">6</td> <td data-bbox="751 1122 1398 1167">Состояние уставки №2.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 1167 751 1240">7</td> <td data-bbox="751 1167 1398 1240">Состояние уставки №1. 1 - уставка сработала.</td> </tr> </tbody> </table>	№ разряда	Описание разряда	0	Состояние контактов реле №1. 1 – контакты реле замкнуты.	1	Состояние контактов реле №2.	2	Состояние контактов реле №3.	3	Состояние контактов реле №4.	4	Состояние уставки №4.	5	Состояние уставки №3.	6	Состояние уставки №2.	7	Состояние уставки №1. 1 - уставка сработала.
№ разряда	Описание разряда																		
0	Состояние контактов реле №1. 1 – контакты реле замкнуты.																		
1	Состояние контактов реле №2.																		
2	Состояние контактов реле №3.																		
3	Состояние контактов реле №4.																		
4	Состояние уставки №4.																		
5	Состояние уставки №3.																		
6	Состояние уставки №2.																		
7	Состояние уставки №1. 1 - уставка сработала.																		
0x32	HI – Положение десятичной точки при масштабировании входного сигнала (количество цифр дробной части): 0 – 3 ; LO – Яркость индикаторов (0 - 4).																		
0x33	Период сохранения информации во Flash-памяти (0 - 999 сек., 0 – функция архивирования выключена), int – число.																		
0x34..0x35	Коэффициент пропорциональности Кп для ПИД или зона возврата в ON/ OFF – закона, float – число.																		
0x36..0x37	Коэффициент интегрирования Ки для ПИД-законов, float – число.																		
0x38..0x39	Коэффициент дифференцирования Кд для ПИД-законов, float – число.																		
0x3A..0x3B	Задание на регулирование, float – число.																		
0x3C..0x3D	Переходное запаздывание Т _о ОУ, float – число.																		
0x3E..0x3F	Коэффициент эффективности К _о , float – число.																		
0x40..0x41	Транспортное запаздывание Т _з , float – число.																		

Продолжение таблицы А1

Адрес	Описание регистра																																
0x42..0x43	Минимальная длительность управляющего импульса (сек., ПИД-S, ПИД-Н/С) или минимальное ограничение сигнала управления (% , ПИД-С), float – число.																																
0x44..0x45	Время перемещения исполнительного механизма (сек., ПИД-S) или максимальное ограничение сигнала управления (% , ПИД-С), float – число.																																
0x46..0x47	Регистр настроек прибора CSR.																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="320 580 517 667">№ разряда</th> <th data-bbox="517 580 1289 667">Описание разряда</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="320 667 517 913">0-1</td> <td data-bbox="517 667 1289 913"> Режим работы реле №1: 0 – реле выключено; 1 – управление в регулировании; 2 – сигнализация по уровню сигнала; 3 – сигнализация по скорости изменения сигнала; </td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 913 517 958">2-3</td> <td data-bbox="517 913 1289 958">Режим работы реле №2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 958 517 1003">4-5</td> <td data-bbox="517 958 1289 1003">Режим работы реле №3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1003 517 1048">6-7</td> <td data-bbox="517 1003 1289 1048">Режим работы реле №4</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1048 517 1249">8-9</td> <td data-bbox="517 1048 1289 1249"> Тип реле: 0 - нет реле; 1 – электромагнитные реле (2 шт.); 2 - полупроводниковые реле (4 шт.); 3 - поляризованные реле (4 шт.); </td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1249 517 1339">10</td> <td data-bbox="517 1249 1289 1339">0 - "Прямой ход" регулирования 1 - "Обратный ход" регулирования.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1339 517 1384">11</td> <td data-bbox="517 1339 1289 1384">Резерв</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1384 517 1429">12</td> <td data-bbox="517 1384 1289 1429">1 - Включение термокомпенсации</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1429 517 1473">13</td> <td data-bbox="517 1429 1289 1473">1 - Разрешение Iвых = (4..20)мА</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1473 517 1563">14</td> <td data-bbox="517 1473 1289 1563">0 - Регулирование по заданию; 1 - Регулирование по программе.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1563 517 1653">15</td> <td data-bbox="517 1563 1289 1653">0 - 4-х проводный датчик ТС; 1 - 3-х проводный датчик ТС.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1653 517 1720">16</td> <td data-bbox="517 1653 1289 1720">0 - Автоматический режим регулирования 1 - Ручной режим регулирования.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1720 517 1765">17</td> <td data-bbox="517 1720 1289 1765">1 – Включено масштабирование</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1765 517 1809">18</td> <td data-bbox="517 1765 1289 1809">1 – Включено корнеизвлечение</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 1809 517 1854">19</td> <td data-bbox="517 1809 1289 1854">1- Измерение разрешено</td> </tr> </tbody> </table>	№ разряда	Описание разряда	0-1	Режим работы реле №1: 0 – реле выключено; 1 – управление в регулировании; 2 – сигнализация по уровню сигнала; 3 – сигнализация по скорости изменения сигнала;	2-3	Режим работы реле №2	4-5	Режим работы реле №3	6-7	Режим работы реле №4	8-9	Тип реле: 0 - нет реле; 1 – электромагнитные реле (2 шт.); 2 - полупроводниковые реле (4 шт.); 3 - поляризованные реле (4 шт.);	10	0 - "Прямой ход" регулирования 1 - "Обратный ход" регулирования.	11	Резерв	12	1 - Включение термокомпенсации	13	1 - Разрешение Iвых = (4..20)мА	14	0 - Регулирование по заданию; 1 - Регулирование по программе.	15	0 - 4-х проводный датчик ТС; 1 - 3-х проводный датчик ТС.	16	0 - Автоматический режим регулирования 1 - Ручной режим регулирования.	17	1 – Включено масштабирование	18	1 – Включено корнеизвлечение	19	1- Измерение разрешено
	№ разряда	Описание разряда																															
	0-1	Режим работы реле №1: 0 – реле выключено; 1 – управление в регулировании; 2 – сигнализация по уровню сигнала; 3 – сигнализация по скорости изменения сигнала;																															
	2-3	Режим работы реле №2																															
	4-5	Режим работы реле №3																															
	6-7	Режим работы реле №4																															
	8-9	Тип реле: 0 - нет реле; 1 – электромагнитные реле (2 шт.); 2 - полупроводниковые реле (4 шт.); 3 - поляризованные реле (4 шт.);																															
	10	0 - "Прямой ход" регулирования 1 - "Обратный ход" регулирования.																															
	11	Резерв																															
	12	1 - Включение термокомпенсации																															
	13	1 - Разрешение Iвых = (4..20)мА																															
	14	0 - Регулирование по заданию; 1 - Регулирование по программе.																															
	15	0 - 4-х проводный датчик ТС; 1 - 3-х проводный датчик ТС.																															
	16	0 - Автоматический режим регулирования 1 - Ручной режим регулирования.																															
	17	1 – Включено масштабирование																															
	18	1 – Включено корнеизвлечение																															
19	1- Измерение разрешено																																

Продолжение таблицы А1.

	№ разряда	Описание разряда	Запись «0» в разряды регистра CSR означает выключение или запрещение функции.
0x46..0x47	20-21	Состояние прибора после восстановления питания: 0 – возврат в тот же режим; 1 – старт с шага №1 текущей программы; 2 – переход в «СТОП». Режим измерений, регулирование выключено;	
	22	1- Включена функция "лупы" для I _{вых} = (4..20)мА	
	23	Резерв	
	24	Исходное состояние реле №1 при включении прибора: 0 – контакты реле разомкнуты; 1 – контакты реле замкнуты.	
	25	Исходное состояние реле №2 при включении прибора: 0 – контакты реле разомкнуты; 1 – контакты реле замкнуты.	
	26	Исходное состояние реле №3 при включении прибора: 0 – контакты реле разомкнуты; 1 – контакты реле замкнуты.	
	27	Исходное состояние реле №4 при включении прибора: 0 – контакты реле разомкнуты; 1 – контакты реле замкнуты.	
	0x48..0x51	Зарезервировано для расширения системы.	
0x52..0xC3	Программа регулирования №1.		
0xC4..0x135	Программа регулирования №2.		
0x136..0x1A7	Программа регулирования №3.		
0x1A8..0x219	Программа регулирования №4.		
0x21A	HI – Регистр клавиатуры; LO – Регистр состояния ошибок. Регистр клавиатуры служит для дистанционного управления прибором (дополнительно см. регистр 0x21B).		

Продолжение таблицы А1

Адрес	Описание регистра																		
0x21A	Коды клавиатуры:																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="552 302 743 389">Код клавиши</th> <th data-bbox="743 302 1367 389">Описание клавиши</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="552 389 743 432">0</td> <td data-bbox="743 389 1367 432">Клавиши не нажаты</td> </tr> <tr> <td data-bbox="552 432 743 474">1</td> <td data-bbox="743 432 1367 474">«Вверх»</td> </tr> <tr> <td data-bbox="552 474 743 517">2</td> <td data-bbox="743 474 1367 517">«Вправо»</td> </tr> <tr> <td data-bbox="552 517 743 560">4</td> <td data-bbox="743 517 1367 560">«Сброс»</td> </tr> <tr> <td data-bbox="552 560 743 607">8</td> <td data-bbox="743 560 1367 607">«Ввод»</td> </tr> </tbody> </table>	Код клавиши	Описание клавиши	0	Клавиши не нажаты	1	«Вверх»	2	«Вправо»	4	«Сброс»	8	«Ввод»						
Код клавиши	Описание клавиши																		
0	Клавиши не нажаты																		
1	«Вверх»																		
2	«Вправо»																		
4	«Сброс»																		
8	«Ввод»																		
	При одновременном нажатии двух и более клавиш код в регистре клавиатуры формируется, как арифметическая сумма кодов нажатых клавиш.																		
	Описание регистра состояния ошибок:																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="579 795 743 882">№ разряда</th> <th data-bbox="743 795 1104 882">Описание разряда</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="579 882 743 969">0</td> <td data-bbox="743 882 1104 969">Ошибка АЦП (нет готовности данных).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="579 969 743 1088">1</td> <td data-bbox="743 969 1104 1088">Ошибка чтения/записи энергонезависимой Flash-памяти архива.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="579 1088 743 1209">2</td> <td data-bbox="743 1088 1104 1209">Ошибка чтения/записи EEPROM-памяти настроек и коэффициентов.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="579 1209 743 1256">3</td> <td data-bbox="743 1209 1104 1256">Обрыв датчика.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="579 1256 743 1339">4</td> <td data-bbox="743 1256 1104 1339">Разряжена или отсутствует батарея.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="579 1339 743 1435">5 - 7</td> <td data-bbox="743 1339 1104 1435">Заняты системой.</td> </tr> </tbody> </table>	№ разряда	Описание разряда	0	Ошибка АЦП (нет готовности данных).	1	Ошибка чтения/записи энергонезависимой Flash-памяти архива.	2	Ошибка чтения/записи EEPROM-памяти настроек и коэффициентов.	3	Обрыв датчика.	4	Разряжена или отсутствует батарея.	5 - 7	Заняты системой.	Примечание Регистр состояния ошибок доступен только для чтения. Все попытки записи в данный регистр игнорируются.			
№ разряда	Описание разряда																		
0	Ошибка АЦП (нет готовности данных).																		
1	Ошибка чтения/записи энергонезависимой Flash-памяти архива.																		
2	Ошибка чтения/записи EEPROM-памяти настроек и коэффициентов.																		
3	Обрыв датчика.																		
4	Разряжена или отсутствует батарея.																		
5 - 7	Заняты системой.																		
0x21B	HI – регистр режима работы; LO – резерв Регистр режима работы служит для дистанционного управления прибором.																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="389 1570 539 1691">Коды режима</th> <th data-bbox="539 1570 1367 1691">Тип режима</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="389 1691 539 1738">0</td> <td data-bbox="539 1691 1367 1738">Режим измерения/регулирования</td> </tr> <tr> <td data-bbox="389 1738 539 1821">1</td> <td data-bbox="539 1738 1367 1821">Главное меню параметров (установка режимов)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="389 1821 539 1868">2</td> <td data-bbox="539 1821 1367 1868">Работа с Flash-картой</td> </tr> <tr> <td data-bbox="389 1868 539 1915">3</td> <td data-bbox="539 1868 1367 1915">Калибровка прибора</td> </tr> <tr> <td data-bbox="389 1915 539 1962">4</td> <td data-bbox="539 1915 1367 1962">Режим тестов (поверка прибора)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="389 1962 539 2009">5</td> <td data-bbox="539 1962 1367 2009">Редактирование задания для регулирования</td> </tr> <tr> <td data-bbox="389 2009 539 2056">6</td> <td data-bbox="539 2009 1367 2056">Редактирование программы регулирования</td> </tr> <tr> <td data-bbox="389 2056 539 2078">7</td> <td data-bbox="539 2056 1367 2078">Автонастройка ПИД-регулятора</td> </tr> </tbody> </table>	Коды режима	Тип режима	0	Режим измерения/регулирования	1	Главное меню параметров (установка режимов)	2	Работа с Flash-картой	3	Калибровка прибора	4	Режим тестов (поверка прибора)	5	Редактирование задания для регулирования	6	Редактирование программы регулирования	7	Автонастройка ПИД-регулятора
Коды режима	Тип режима																		
0	Режим измерения/регулирования																		
1	Главное меню параметров (установка режимов)																		
2	Работа с Flash-картой																		
3	Калибровка прибора																		
4	Режим тестов (поверка прибора)																		
5	Редактирование задания для регулирования																		
6	Редактирование программы регулирования																		
7	Автонастройка ПИД-регулятора																		

Продолжение таблицы А1.

Адрес	Описание регистра					
0x21C - 0x21E	Регистры часов реального времени. Предназначены для чтения – записи показаний текущего времени и даты. Показания часов используются при сохранении данных в архив.					
	0x21C HI	0x21C LO	0x21D HI	0x21D LO	0x21E HI	0x21E LO
	Секунды	Ми- нуты	Час	Дата	Месяц	Год
	0 - 59	0 - 59	0 - 23	1 - 31	1 - 12	0 - 99

Таблица А2. Регистры данных

Адрес	Описание регистра																		
0x00 - 0x 01	Данные последнего измерения, float – число..																		
0x02	HI – регистр состояния ошибок (см. Таблицу А1, регистр 0x21A); LO – Регистр состояния реле. Описание регистра состояния реле: <table border="1" data-bbox="512 465 1273 972"> <thead> <tr> <th data-bbox="512 465 687 546">№ раз-ряда</th> <th data-bbox="687 465 1273 546">Описание разряда</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="512 546 687 629">0</td> <td data-bbox="687 546 1273 629">Состояние контактов реле №1. 1 – контакты реле замкнуты.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 629 687 674">1</td> <td data-bbox="687 629 1273 674">Состояние контактов реле №2.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 674 687 719">2</td> <td data-bbox="687 674 1273 719">Состояние контактов реле №3.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 719 687 763">3</td> <td data-bbox="687 719 1273 763">Состояние контактов реле №4.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 763 687 808">4</td> <td data-bbox="687 763 1273 808">Состояние уставки №4.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 808 687 853">5</td> <td data-bbox="687 808 1273 853">Состояние уставки №3.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 853 687 898">6</td> <td data-bbox="687 853 1273 898">Состояние уставки №2.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 898 687 972">7</td> <td data-bbox="687 898 1273 972">Состояние уставки №1. 1 - уставка сработала.</td> </tr> </tbody> </table>	№ раз-ряда	Описание разряда	0	Состояние контактов реле №1. 1 – контакты реле замкнуты.	1	Состояние контактов реле №2.	2	Состояние контактов реле №3.	3	Состояние контактов реле №4.	4	Состояние уставки №4.	5	Состояние уставки №3.	6	Состояние уставки №2.	7	Состояние уставки №1. 1 - уставка сработала.
№ раз-ряда	Описание разряда																		
0	Состояние контактов реле №1. 1 – контакты реле замкнуты.																		
1	Состояние контактов реле №2.																		
2	Состояние контактов реле №3.																		
3	Состояние контактов реле №4.																		
4	Состояние уставки №4.																		
5	Состояние уставки №3.																		
6	Состояние уставки №2.																		
7	Состояние уставки №1. 1 - уставка сработала.																		
0x03	HI – Номер исполняемой программы регулирования (0..3); LO – Номер текущего шага программы (0..31)																		
0x04 - 0x06	Время и дата проведения последней калибровки прибора <table border="1" data-bbox="512 1301 1273 1554"> <tbody> <tr> <td data-bbox="512 1301 632 1429">0x04 HI</td> <td data-bbox="632 1301 746 1429">0x04 LO</td> <td data-bbox="746 1301 847 1429">0x05 HI</td> <td data-bbox="847 1301 1031 1429">0x05 LO</td> <td data-bbox="1031 1301 1110 1429">0x06 HI</td> <td data-bbox="1110 1301 1273 1429">0x06 LO</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1429 632 1473">мин</td> <td data-bbox="632 1429 746 1473">ч</td> <td data-bbox="746 1429 847 1473">Дата</td> <td data-bbox="847 1429 1031 1473">Месяц</td> <td colspan="2" data-bbox="1031 1429 1273 1473">Год</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1473 632 1554">0 - 59</td> <td data-bbox="632 1473 746 1554">0 - 59</td> <td data-bbox="746 1473 847 1554">1 - 31</td> <td data-bbox="847 1473 1031 1554">1 - 12</td> <td colspan="2" data-bbox="1031 1473 1273 1554">2000 - 2099</td> </tr> </tbody> </table>	0x04 HI	0x04 LO	0x05 HI	0x05 LO	0x06 HI	0x06 LO	мин	ч	Дата	Месяц	Год		0 - 59	0 - 59	1 - 31	1 - 12	2000 - 2099	
0x04 HI	0x04 LO	0x05 HI	0x05 LO	0x06 HI	0x06 LO														
мин	ч	Дата	Месяц	Год															
0 - 59	0 - 59	1 - 31	1 - 12	2000 - 2099															
0x07 - 0x0F	Зарезервировано для возможных расширений.																		
0x10 - 0x15	Получить последнюю запись архива (смотри п.3.2).																		
0x16 - 0x1B	Получить самую первую запись архива.																		
0x1C - 0x21	Получить предыдущую запись архива.																		
0x22 - 0x27	Получить последующую запись архива.																		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.**(Справочное)****КОДЫ ОШИБОК ПРИБОРА**

При ошибке обмена данными поле команды содержит признак ошибки, сформированный как код команды, в старшем бите которого 1. Дополнительно в поле данных "ОТВЕТА" помещается уникальный код ошибки. Разряды 0 – 4 кода ошибки совпадают с соответствующими разрядами регистра состояния ошибок 0x21A (смотри таблицу A1).

Структура кода ошибки	
Номер разряда	Описание
0	Ошибка АЦП (нет готовности данных)
1	Ошибка чтения/записи энергонезависимой Flash-памяти архива.
2	Ошибка чтения/записи EEPROM-памяти настроек и коэффициентов.
3	Обрыв датчика
4	Разряжена или отсутствует батарея.
5	Обращение к неизвестному регистру
6	Неизвестная команда
7	Ошибка КС



Контактная информация:

Адрес: 454047, Россия, Челябинск,
ул. Павелецкая 2-я, д. 36, стр.3, оф. 203

Телефон: +7 351 725-75-64

Факс: +7 351 725-89-59

E-mail: sales@tpchel.ru

Сайт: www.tpchel.ru

**Сервисная
служба:** +7 (351) 725-74-72, 725-75-10

Продукция произведена ООО «Теплоприбор-Сенсор»

2023