

# Протокол ModBus RTU

---

В тепловычислителях серии ВТЭ-1П предусмотрена возможность программного перехода на протокол ModBus RTU. Переход осуществляется при помощи программной утилиты «Конфигуратор ModBus», доступной на сайте [www.teplomer.net](http://www.teplomer.net). Программа позволяет перевести вычислитель в режим работы по ModBus, а также протестировать канал связи с вычислителем путем опроса выбранных в программе параметров. Перечень доступных параметров и их формат, и адрес в памяти приведен в таблице 1 приложения.

Сетевой номер- последний параметр по правой кнопке.

Сетевой номер отображается на дисплее прибора в виде

n0 – 00123 для стандартного протокола теплосчетчиков ЗАО «Тепломер» ТМ стандарт

n1 - 245 для протокола ModBus RTU

n0, n1 признак активного протокола ТМ стандарт и ModBus RTU соответственно.

245 – адрес ModBus устанавливается отдельно в диапазоне от 1 до 247. При обращении к прибору с адресом 0 команду воспринимают все приборы внутри сети (широковещательная посылка)

## **ВНИМАНИЕ:**

При подключении прибора по COM порту, для работы встроенной опторазвязки обязательно установить DTR =ON

При связи с прибором необходимо учитывать, что прибору необходимо время для выхода из режима сна (приблизительно период 1байта), в связи с этим первая посылка может быть проигнорирована прибором рекомендуется перед началом сеанса связи послать прибору байт 0x00 для его пробуждения.

По истечении 20с при условии что за это время никаких посылок небыло, прибор входит в режим сна.

### **Параметры порта:**

Скорость 9600

Бит данных 8

Стоп бит 1

Четность нет

Управление

потокком нет

DTR ON

Таймаут чтения 2000мс

## 1. СЛУЖЕБНЫЕ КОМАНДЫ ModBUS

В вычислителе реализованы 3 основные команды обмена данными по ModBus:

### **03 Read Holding Registers**

#### **ОПИСАНИЕ**

Чтение двоичного содержания регистров в подчиненном.

#### **ЗАПРОС**

Сообщение запроса специфицирует начальный регистр и количество регистров для чтения. Регистры адресуются начиная с 0: регистры 1-16 адресуются как 0-15.

Ниже приведен пример чтения регистров 0x0004-0x0005 с подчиненного устройства 5.

<i>Имя поля</i>	<i>Пример (Hex)</i>
Адрес подчиненного	0x05
Функция	0x03
Начальный адрес ст.	0x00
Начальный адрес мл.	0x04
Кол-во регистров ст.	0x00
Кол-во регистров мл.	0x02
Контрольная сумма мл.	0x84
Контрольная сумма ст.	0xE1

### **ОТВЕТ**

Данные регистров в ответе передаются как два байта на регистр. Для каждого регистра, первый байт содержит старшие биты второй байт содержит младшие биты.

Ответ дается когда все данные укомплектованы.

Это пример ответа на запрос представленный выше:

<i>Имя поля</i>	<i>Пример (Hex)</i>
Адрес подчиненного	0x05
Функция	0x03
Счетчик байт	0x04
Данные (регистр 0x0004) ст.	0x15
Данные (регистр 0x0004) мл.	0x08
Данные (регистр 0x0005) ст.	0xF0
Данные (регистр 0x0005) мл.	0x82
Контрольная сумма мл.	0xBF
Контрольная сумма ст.	0xAC

## **06 Preset Single Register**

### **ОПИСАНИЕ**

Записывает величину в единичный регистр. При широковещательной передаче на всех подчиненных устройствах устанавливается один и тот же регистр.

### **ЗАМЕЧАНИЕ**

Функция может пересекаться с установленной защитой памяти.

### **ЗАПРОС**

Запрос содержит ссылку на регистр, который необходимо установить. Регистры адресуются с 0.

Величина, в которую необходимо установить регистр передается в поле данных в 16 разрядном виде.

В приведенном ниже примере в регистр 0x0025 записывается величина 0x0008 в подчиненном устройстве 5. Результат – смена сетевого адреса с 0x05 на 0x08.

<i>Имя поля</i>	<i>Пример (Hex)</i>
Адрес подчиненного	0x05
Функция	0x06
Адрес регистра ст.	0x00
Адрес регистра мл.	0x25
Данные ст.	0x00
Данные мл.	0x08

Контрольная сумма мл.	0x98
Контрольная сумма ст.	0x43

### **ОТВЕТ**

Нормальный ответ повторяет запрос. В данном случае изменился сетевой адрес прибора.

Имя поля	Пример (Hex)
Адрес подчиненного	0x08
Функция	0x06
Адрес регистра ст.	0x00
Адрес регистра мл.	0x25
Данные ст.	0x00
Данные мл.	0x08
Контрольная сумма мл.	0x99
Контрольная сумма ст.	0x5E

## **16 (10 Hex) Preset Multiple Regs**

### **ОПИСАНИЕ**

Запись данных в последовательность регистров. При широковещательной передаче, функция устанавливает подобные регистры во всех подчиненных устройствах.

### **ЗАМЕЧАНИЕ**

Функция может пересекаться с установленной защитой памяти.

### **ЗАПРОС**

Запрос специфицирует регистры для записи. Регистры адресуются начиная с 0.

Данные для записи в регистры содержатся в поле данных запроса.

Ниже приведен пример запроса на установку двух регистров начиная с 0x001A в 0x0064(100), 0x001B в 0x000A(10) в подчиненном устройстве 8: результатом будет смена весов импульсов по первому каналу на 100, и на 10 по второму каналу.

### **Запрос**

Имя поля	Пример (Hex)
Адрес подчиненного	0x08
Функция	0x10
Начальный адрес	0x00
Начальный адрес	0x1A
Кол-во регистров ст.	0x00
Кол-во регистров мл.	0x02
Счетчик байт	0x04
Данные ст.	0x00
Данные мл.	0x64
Данные ст.	0x00
Данные мл.	0x0A
Контрольная сумма мл.	0x9D
Контрольная сумма ст.	0x98

### **ОТВЕТ**

Нормальный ответ содержит адрес подчиненного, код функции, начальный адрес, и количество регистров.

<i>Имя поля</i>	<i>Пример (Hex)</i>
<i>Адрес подчиненного</i>	<i>0x08</i>
<i>Функция</i>	<i>0x10</i>
<i>Начальный адрес</i>	<i>0x00</i>
<i>Начальный адрес</i>	<i>0x1A</i>
<i>Кол-во регистров ст.</i>	<i>0x00</i>
<i>Кол-во регистров мл.</i>	<i>0x02</i>
<i>Контрольная сумма мл.</i>	<i>0x60</i>
<i>Контрольная сумма ст.</i>	<i>0x96</i>

## **2. КОМАНДЫ СМЕНЫ ПРОТОКОЛА**

### **Преход с ModBus на протокол «ТМ стандарт»**

<i>Имя поля</i>	<i>Пример (Hex)</i>
<i>Адрес подчиненного</i>	<i>0xEA</i>
<i>Функция</i>	<i>0x06</i>
<i>Начальный адрес</i>	<i>0xFF</i>
<i>Начальный адрес</i>	<i>0xFF</i>
<i>Данные ст.</i>	<i>0x00</i>
<i>Данные мл.</i>	<i>0x00</i>
<i>Контрольная сумма ст.</i>	<i>0x9E</i>
<i>Контрольная сумма мл.</i>	<i>0xF5</i>

При нормальном переходе протокола в ответе устройства содержится точно такой же пакет.

Пример перехода на «ТМ стандарт» устройства с адресом 234 (0xEA)

*Запрос*      *EA 06 FF FF 00 00 9E F5*

*Ответ*        *EA 06 FF FF 00 00 9E F5*

### **Переход на ModBus**

Команда 0xDB (219)

(пример широковещательной команды) если необходимо переключить отдельный прибор в сети, то поле «Тип устройства» и «Серийный номер» заполнить соответствующими данными.

<i>Кол-во байт в пакете</i>	<i>0x06</i>
<i>Тип устройства</i>	<i>0x00</i>

Серийный № ст.	0x00
Серийный № мл.	0x00
Код команды	0xDB
Контрольная сумма	0x49

В ответ

Количество байт в пакете	0x07
Тип устройства	0xE1
Серийный номер	0xFF
Серийный номер	0xFF
Код команды	0x04 //установка параметров
Флаг ошибки	0x01 //не замкнута перемычка
установки параметров	
Контрольная сумма	0x15

07 E1 FF FF 04 00 16	// успешный результат
07 E1 FF FF 04 <u>01</u> 15	// не замкнута перемычка установки параметров

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Любая команда при установке 0 в поле идентификатора устройства (серийный номер, тип прибора) – считается широковещательной для всех приборов сети и выполняется всеми приборами.

## **3. СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ**

При возникновении ошибок передачи данных по ModBus протоколу, прибор выдает сообщение, формат которого приведен ниже.

Адрес подчиненного	0x05
Функция (6)+бит 7	0x86
Код ошибки	0x02
Контрольная сумма ст.	0x82
Контрольная сумма мл.	0x60

### **Коды ошибок**

0x01	Переданная функция не поддерживается устройством.
0x02	Неверный начальный адрес или длина пакета .
0x04	Неправильные данные.
0x10	Ошибка контрольной суммы.
0x20	Установка параметра запрещена. Перемычка разрешения записи данных не установлена.

## 4. ПРИЛОЖЕНИЕ

Описание идентификаторов типа приборов		
Тип прибора 228	ВТЭ-1П120	снят с производства
Тип прибора 229	ВТЭ-1П140	
Тип прибора 230	ВТЭ-1П150	

Таблица 1  
Размещение данных для доступа по протоколу ModBus RTU

№ байта данных	адрес регистра	содержимое	кол-во регистров	группа состояние	
0	ст.00	кол-во байт=108	54		
1	мл.00	тип ВТЭ	228-2 датчика мгновенного расхода;	229-3 датчика;	230-3 датчика, одна система
2	ст.01	серийный №			
3	мл.01	word			
4	ст.02	Тепловая энергия, Гкал			
5	мл.02	1-я система			
6	ст.03	single			
7	мл.03				
8	ст.04	Тепловая энергия, Гкал			<u>резерв=0</u>
9	мл.04	2-я система			<u>резерв=0</u>
10	ст.05	single			<u>резерв=0</u>
11	мл.05				<u>резерв=0</u>
12	ст.06	t°C подачи			
13	мл.06	1-я система			
14	ст.07	single			
15	мл.07				
16	ст.08	t°C обратки			

17	мл.08	1-я система	
18	ст.09	single	
19	мл.09		
20	ст.10	t°C подачи	резерв=0
21	мл.10	2-я система	резерв=0
22	ст.11	single	резерв=0
23	мл.11		резерв=0
24	ст.12	t°C обратки	резерв=0
25	мл.12	2-я система	резерв=0
26	ст.13	single	резерв=0
27	мл.13		резерв=0
28	ст.14	t°C ХВС	
29	мл.14	1-я система	
30	ст.15	single	
31	мл.15		
32	ст.16	t°C ХВС	резерв=0
33	мл.16	2-я система	резерв=0
34	ст.17	single	резерв=0
35	мл.17		резерв=0
36	ст.18	давл1	
37	мл.18	1-я система	
38	ст.19	single	
39	мл.19		
40	ст.20	давл2	
41	мл.20	1-я система	
42	ст.21	single	
43	мл.21		
44	ст.22	давл1	резерв=0
45	мл.22	2-я система	резерв=0
46	ст.23	single	резерв=0
47	мл.23		резерв=0
48	ст.24	давл2	резерв=0
49	мл.24	2-я система	резерв=0
50	ст.25	single	резерв=0
51	мл.25		резерв=0
52	ст.26	объем	
53	мл.26	1датч	
54	ст.27	1-я система	
55	мл.27	single	
56	ст.28	объем	
57	мл.28	2датч	
58	ст.29	1-я сист	
59	мл.29	single	
60	ст.30	объем	
61	мл.30	3датч	
62	ст.31	1-я система	
63	мл.31	single	
64	ст.32	объем	
65	мл.32	1датч	
66	ст.33	2-я система	
67	мл.33	single	
68	ст.34	объем	резерв=0

69	мл.34	2датч			резерв=0
70	ст.35	2-я система			резерв=0
71	мл.35	single			резерв=0
72	ст.36	объем			резерв=0
73	мл.36	3датч			резерв=0
74	ст.37	2-я система			резерв=0
75	мл.37	single			резерв=0
76	ст.38	мгн расх			
77	мл.38	1датч			
78	ст.39	1-я система			
79	мл.39	single			
80	ст.40	мгн расх			
81	мл.40	2датч			
82	ст.41	1-я система			
83	мл.41	single			
84	ст.42	мгн расх	резерв=0		
85	мл.42	3датч	резерв=0		
86	ст.43	1-я система	резерв=0		
87	мл.43	single	резерв=0		
88	ст.44	мгн расх			резерв=0
89	мл.44	1датч			резерв=0
90	ст.45	2-я система			резерв=0
91	мл.45	single			резерв=0
92	ст.46	мгн расх			резерв=0
93	мл.46	2датч			резерв=0
94	ст.47	2-я система			резерв=0
95	мл.47	single			резерв=0
96	ст.48	мгн расх	резерв=0		резерв=0
97	мл.48	3датч	резерв=0		резерв=0
98	ст.49	2-я система	резерв=0		резерв=0
99	мл.49	single	резерв=0		резерв=0
100	ст.50	код ош 1-й сист			
101	мл.50	код ош 2-й сист			резерв=0
102	ст.51	код ош уст-ва			
103	мл.51	резерв=0			
104	ст.52	резерв=0			
105	мл.52	резерв=0			
106	ст.53	резерв=0			
107	мл.53	резерв=0			
108	ст.54	кол-во байт		конфигурация	
			228-2 датчика мгновенного расхода;	229-3 датчика;	230-3 датчика, одна система
109	мл.54	тип ВТЭ			
110	ст.55	серийный №			
111	мл.55	word			
112	ст.56	вес импульса 1-го расходомера 1-й системы, 10*импульс/литр			
113	мл.56	word			
114	ст.57	вес импульса 1-го расходомера 2-й системы, 10*импульс/литр			резерв=0
115	мл.57	word			резерв=0
116	ст.58	вес импульса 2-го расходомера 1-й системы, 10*импульс/литр			
117	мл.58	word			



118	ст.59	вес импульса 2-го расходомера 2-й системы, 10*импульс/литр	резерв=0
119	мл.59	word	резерв=0
120	ст.60	вес импульса 3-го расходомера 1-й системы, 10*импульс/литр	
121	мл.60	word	
122	ст.61	вес импульса 3-го расходомера 2-й системы, 10*импульс/литр	резерв=0
123	мл.61	word	резерв=0
124	ст.62	Тип 1-й системы отопления	
125	мл.62	Тип 2-й системы отопления	резерв=0
126	ст.63	Температура холодной воды для расчета в открытой системе	
127	мл.63	2-я Температура холодной воды для расчета в открытой системе	
128	ст.64	день начала применения второй температуры	
129	мл.64	месяц начала применения второй температуры	
130	ст.65	день конца применения второй температуры	
131	мл.65	месяц конца применения второй температуры	
132	ст.66	Минимальный расход для 1-й системы	
133	мл.66	single	
134	ст.67		
135	мл.67		
136	ст.68	Минимальный расход для 2-й системы	резерв=0
137	мл.68	single	резерв=0
138	ст.69		резерв=0
139	мл.69		резерв=0
140	ст.70	Максимальный расход для 1-й системы	
141	мл.70	single	
142	ст.71		
143	мл.71		
144	ст.72	Максимальный расход для 2-й системы	резерв=0
145	мл.72	single	резерв=0
146	ст.73		резерв=0
147	мл.73		резерв=0
148	ст.74	День отчетного периода	
149	мл.74	Суммировать ли энергию при наличии нефатальных ошибок	
150	ст.75	Использовать вторую температуру холодной воды	
151	мл.75		
152	ст.76		
153	мл.76	<b>MODBUS address</b>	

#### **ПРИМЕЧАНИЕ:**

Группа параметров «Состояние» доступна только для чтения

Параметры группы «Конфигурация» редактируются только при установке на приборе перемишки разрешения записи данных.