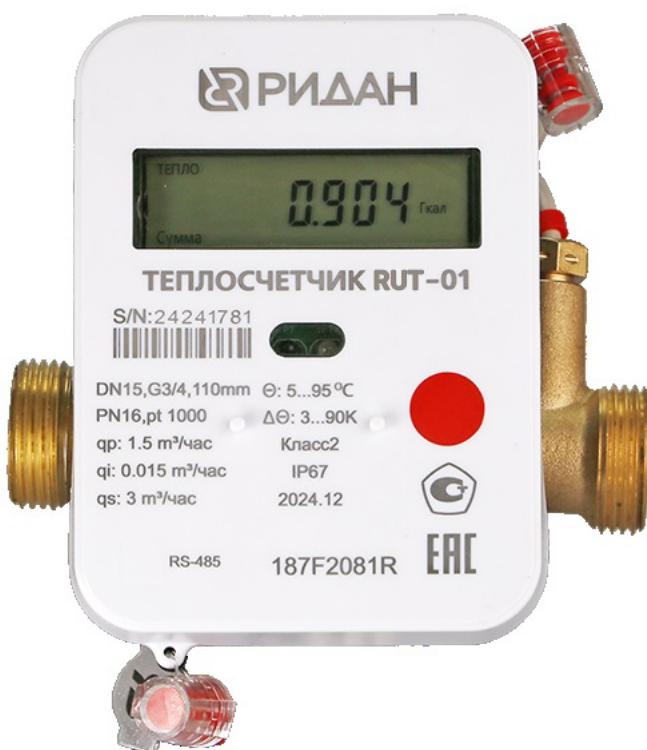


Протокол связи Modbus для теплосчетчика RUT-01



Дата	Версия	Комментарии	Автор
20.09.2021	V1.00.02	Основной документ	Д. Сидоркин, Ю. Голыгин, И. Шишмаков
03.09.2025	V2.00.00	Внесены изменения в чтение архивов - пункт 3.20	М. Дудка, Д. Сидоркин
01.01.2026	V3.00.00	Добавлена функция запроса к счетчику тепла по серийному номеру. Добавлены два варианта чтения архивов в пункт 3.20, по протоколам V1.00.02 и V2.00.00	М. Дудка, Д. Сидоркин

Протокол предназначен для теплосчетчиков RUT-01 в новом корпусе, произведенных с февраля 2026 года.

Содержание

1. Описание интерфейса	3
2. Регистры состояния теплосчетчика	3
3. Примеры запросов по чтению регистров	4
3.1 Чтение накопленной энергии	4
3.2 Чтение температуры в подающем трубопроводе	4
3.3 Чтение температуры в обратном трубопроводе	4
3.4 Чтение значения разницы температур	5
3.5 Чтение прошедшего объема теплоносителя	5
3.6 Чтение скорости потока	5
3.7 Чтение мгновенной тепловой мощности	6
3.8 Чтение кода неисправности (ошибки)	6
3.9 Чтение времени работы теплосчетчика с момента производства	7
3.10 Чтение текущего времени и даты	7
3.11 Чтение накопленного объема по импульсному каналу 1	8
3.12 Чтение накопленного объема по импульсному каналу 2	8
3.13 Чтение накопленного объема по импульсному каналу 3	8
3.14 Чтение накопленного объема по импульсному каналу 4	8
3.15 Чтение веса импульса для импульсного канала 1	9
3.16 Чтение веса импульса для импульсного канала 2	9
3.17 Чтение веса импульса для импульсного канала 3	9
3.18 Чтение веса импульса для импульсного канала 4	9
3.19 Чтение серийного номера теплосчетчика RUT-01	10
3.20 Чтение архивов	10
4. Регистры на запись	16
5. Примеры запросов по записи регистров	16
5.1 Запись времени	16
5.2 Запись Modbus-адреса по серийному номеру теплосчетчика	17
5.3 Запись накопленного объема по импульсному каналу 1	18
5.4 Запись накопленного объема по импульсному каналу 2	18
5.5 Запись накопленного объема по импульсному каналу 3	18
5.6 Запись накопленного объема по импульсному каналу 4	19
5.7 Запись веса импульса для импульсного канала 1	19
5.8 Запись веса импульса для импульсного канала 2	19
5.9 Запись веса импульса для импульсного канала 3	20
5.10 Запись веса импульса для импульсного канала 4	20

1. Описание интерфейса

Таблица 1.1

Внешний интерфейс	RS-485	Modbus RTU
Описание интерфейса (провода теплосчетчика)	Красный провод: питание (+) Синий провод: питание (-) Желтый провод: сигнал А Зеленый провод: сигнал В Белый провод импульсный вход 1 Оранжевый провод: импульсный вход 2 Фиолетовый провод: импульсный вход 3 Коричневый провод: импульсный вход 4 Черный провод: земля (GND) импульсных входов	Полярный
Параметры связи	Скорость 2400 бит/с, 8 бит данных, 1 стоп-бит (2400 bps 8E1)	
Сетевой адрес теплосчетчика	8-значный серийный номер	
Modbus-адрес теплосчетчика	0x01, широковещательный адрес 0x00, Modbus-адрес может быть задан от 1 до 247. Заводской Modbus-адрес = 248	
Проверка целостности данных	CRC16	

2. Регистры состояния теплосчетчика

Таблица 2.1 Регистры только на чтение (0x03)

Регистр	Тип данных	Параметр
0x0000	Int32	Накопленная тепловая энергия (единица: 1/1000 Гкал)
0x0002	Int32	Накопленная энергия охлаждения (единица: 1/1000 Гкал)
0x0004	Int32	Температура подающего трубопровода (единица: 1/100 °C)
0x0006	Int32	Температура обратного трубопровода (единица: 1/100 °C)
0x0008	Int32	Разность температур (единица: 1/100 °C)
0x000A	Int32	Накопленный объем теплоносителя (единица: 1/100 m³)
0x000C	Int32	Мгновенный расход (единица: 1/10000 m³/h)
0x000E	Int32	Тепловая мощность (единица: 1/100 kW)
0x0010	Int16	Код ошибки (табл. 2.3)
0x0011	Int32	Время работы с момента производства (единица: Ч)
0x0013	Byte[10] (5 регистров)	Текущее время
0x0018	String[32] (16 регистров)	Тип устройства (devtype)
0x0606	Int16	Способ установки (0x0004 подающий, 0x0012 обратный)
0xF301	Int32	Серийный номер теплосчетчика
0xF300	Int16	Modbus-адрес
0x0200	Int32	Накопленный расход в импульсном канале 1 (unit:0.1L)
0x0202	Int32	Накопленный расход в импульсном канале 2 (unit:0.1L)
0x0204	Int32	Накопленный расход в импульсном канале 3 (unit:0.1L)
0x0206	Int32	Накопленный расход в импульсном канале 4 (unit:0.1L)
0x0208	Int16	Вес импульса для канала 1 (unit:0.1L)
0x0209	Int16	Вес импульса для канала 2 (unit:0.1L)
0x020A	Int16	Вес импульса для канала 3 (unit:0.1L)
0x020B	Int16	Вес импульса для канала 4 (unit:0.1L)

Таблица 2.2 Таблица ошибок и состояний теплосчетчика

D2 error 1	Низкое напряжение питания	0: нет ошибки 1: ошибка
D4 error 2	Ошибка измерения температуры в подающем трубопроводе	0: нет ошибки 1: ошибка
D5 error 3	Ошибка измерения температуры в обратном трубопроводе	0: нет ошибки 1: ошибка
D6 error 4	Ошибка преобразователя расхода	0: нет ошибки 1: ошибка

Регистр	Тип данных	Параметр
D7	Незаполненный трубопровод	0: нет ошибки 1: ошибка (0: с водой 1: без воды)
D13	Защита теплосчетчика от несанкционированного доступа.	1: Защита активирована 0: Защита отключена

3. Примеры запросов по чтению регистров

3.1 Чтение накопленной энергии

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 03 00 00 00 02 C4 0B

0x01	0x03	0x00	0x00	0x00	0x02	0xC4	0x0B
------	------	------	------	------	------	------	------

Адрес: 0x01

Код функции считывания: 0x03

Адрес регистра данных: 0x0000

Длина данных: 0x0002

Проверка CRC16: 0xC4 0x0B

Ответ от теплосчетчика:

01 03 04 01 23 45 67 79 7F

0x01	0x03	0x04	0x01	0x23	0x45	0x67	0x79	0x7F
------	------	------	------	------	------	------	------	------

Длина байта данных: 0x04

Чтение 0x04 байтов: 0x01 0x23 0x45 0x67, т.е. 0x1234567, в десятичном формате = 190887,43 Гкал.

Добавлена возможность обращения к счетчику по серийному номеру

Если серийный номер счетчика 12345678, то в шестнадцатеричном формате это: 0x00BC614E.

Мы также можем прочитать количество накопленной энергии следующим образом:

00 BC 61 4E 03 00 00 00 02 C4 0B

Ответ от теплосчетчика:

00 BC 61 4E 03 04 01 23 45 67 79 7F

По аналогии другие команды работают таким же образом — нужно заменить в команде запроса ModBus адрес на серийный номер теплосчетчика.

3.2 Чтение температуры в подающем трубопроводе

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 03 00 04 00 02 85 CA

0x01	0x03	0x00	0x04	0x00	0x02	0x85	0xCA
------	------	------	------	------	------	------	------

Адрес: 0x01*

Код функции считывания: 0x03

Адрес регистра данных: 0x0004

Длина данных: 0x0002

Проверка CRC16: 0x85 0xCA

Ответ от теплосчетчика:

01 03 04 00 00 14 B4 F5 44

0x01	0x03	0x04	0x00	0x00	0x14	0xB4	0xF5	0x44
------	------	------	------	------	------	------	------	------

Длина байта данных: 0x04

Чтение 0x04 байтов: 0x00 0x00 0x14 0XB4, а именно 0x000014B4, в десятичном формате = 5300, соответствующая температуре в подающем трубопроводе: 53,00 °C.

Проверка CRC16: 0xF5 0x44.

3.3 Чтение температуры в обратном трубопроводе

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 03 00 06 00 02 24 0A

* Можно заменить ModBus адрес в запросе на серийный номер теплосчетчика, см. пункт 3.1.

0x01	0x03	0x00	0x06	0x00	0x02	0x24	0x0A
------	------	------	------	------	------	------	------

Адрес: 0x01*

Код функции считывания: 0x03

Адрес регистра данных: 0x0006

Длина данных: 0x0002

Проверка CRC16: 0x24 0x0A

Ответ теплосчетчика:

01 03 04 00 00 13 88 F7 65

0x01	0x03	0x04	0x00	0x00	0x13	0x88	0xF7	0x65
------	------	------	------	------	------	------	------	------

Длина байта данных: 0x04

Чтение 0x04 байтов: 0x00 0x00 0x13 0x88, а именно 0x00001388, в десятичном формате = 5000, соответствующая температуре обратного трубопровода: 50,00 °C.

Проверка CRC16: 0xF7 0x65

3.4 Чтение значения разницы температур

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 03 00 08 00 02 45 C9

0x01	0x03	0x00	0x08	0x00	0x02	0x45	0xC9
------	------	------	------	------	------	------	------

Адрес: 0x01*

Код функции считывания: 0x03

Адрес регистра данных: 0x0008

Длина данных: 0x0002

Проверка CRC16: 0x45 0xC9

Ответ теплосчетчика:

01 03 04 00 00 01 2C FA 7E

0x01	0x03	0x04	0x00	0x00	0x01	0x2C	0xFA	0x7E
------	------	------	------	------	------	------	------	------

Длина байта данных: 0x04

Чтение 0x04 байтов: 0x00 0x00 0x01 0x2C, а именно 0x0000012C, в десятичном формате = 300, соответствующая разнице температура между подающим и обратным трубопроводами: 3,000 °C.

Проверка CRC16: 0xFA 0x7E

3.5 Чтение прошедшего объема теплоносителя

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 03 00 0A 00 02 E4 09

0x01	0x03	0x00	0x0A	0x00	0x02	0xE4	0x09
------	------	------	------	------	------	------	------

Адрес: 0x01*

Код функции считывания: 0x03

Адрес регистра данных: 0x000A

Длина данных: 0x0002

Проверка CRC16: 0xE4 0x09

Ответ от теплосчетчика:

01 03 04 01 23 45 67 79 7F

0x01	0x03	0x04	0x01	0x23	0x45	0x67	0x79	0x7F
------	------	------	------	------	------	------	------	------

Длина байта данных: 0x04

Чтение 0x04 байтов: 0x01 0x23 0x45 0x67, а именно 0x01234567, в десятичном формате = 19088743, что соответствует: 190887,43 м³

Проверка CRC16: 0x79 0x7F

3.6 Чтение скорости потока

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 03 00 0C 00 02 04 08

* Можно заменить ModBus адрес в запросе на серийный номер теплосчетчика, см. пункт 3.1.

0x01	0x03	0x00	0x0C	0x00	0x02	0x04	0x08
------	------	------	------	------	------	------	------

Адрес: 0x01*

Код функции считывания: 0x03

Адрес регистра данных: 0x000C

Длина данных: 0x0002

Проверка CRC16: 0x04 0x08

Ответ теплосчетчика:

01 03 04 01 23 45 67 79 7F

0x01	0x03	0x04	0x01	0x23	0x45	0x67	0x79	0x7F
------	------	------	------	------	------	------	------	------

Длина байта данных: 0x04

Чтение 0x04 байтов: 0x01 0x23 0x45 0x67, а именно 0x01234567, в десятичном формате = 19088743, что соответствует: 1908.8743 м³/ч

Проверка CRC16: 0x79 0x7F

3.7 Чтение мгновенной тепловой мощности

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 03 00 0E 00 02 A5 C8

0x01	0x03	0x00	0x0E	0x00	0x02	0xA5	0xC8
------	------	------	------	------	------	------	------

Адрес: 0x01*

Код функции считывания: 0x03

Адрес регистра данных: 0x000E

Длина данных: 0x0002

Проверка CRC16: 0xA5 0xC8

Ответ теплосчетчика:

01 03 04 01 23 45 67 79 7F

0x01	0x03	0x04	0x01	0x23	0x45	0x67	0x79	0x7F
------	------	------	------	------	------	------	------	------

Длина байта данных: 0x04

Чтение 0x04 байтов: 0x01 0x23 0x45 0x67, а именно 0x01234567, в десятичном формате = 19088743, что соответствует: 190887.43 кВт

Проверка CRC16: 0x79 0x7F

3.8 Чтение кода неисправности (ошибки)

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 03 00 10 00 01 85 CF

0x01	0x03	0x00	0x10	0x00	0x01	0x85	0xCF
------	------	------	------	------	------	------	------

Адрес: 0x01*

Код функции считывания: 0x03

Адрес регистра данных: 0x0010

Длина данных: 0x0001

Проверка CRC16: 0x85 0xCF

Ответ теплосчетчика:

01 03 02 00 04 B9 87

0x01	0x03	0x02	0x00	0x04	0xB9	0x87
------	------	------	------	------	------	------

Длина байта данных: 0x02

Чтение 0x02 байтов: 0x00 0x04, а именно 0x0004 (низкое напряжение батареи), список ошибок (см. в табл. 2.2)

Проверка CRC16: 0xB9 0x87

Интерпретации кодов ошибок и состояний

Рассмотрим на примере низкого напряжения батареи:

Запрос к счетчику с сетевым адресом «1»

01 03 00 10 00 01 85 CF

* Можно заменить ModBus адрес в запросе на серийный номер теплосчетчика, см. пункт 3.1.

Ответ

01 03 02 00 04 B9 87

где [00 04] - байты ошибки (в HEX).

А в двоичном представлении - 0100 - Где второй справа по счету бит, это «D2 Низкое напряжение питания» (отсчет начинается с нуля).

Другой пример:

D13 Защита теплосчетчика от несанкционированного доступа.

1: Защита активирована

0: Защита отключена

Вместе с ошибкой D7 Незаполненный трубопровод

0: нет ошибки

1: ошибка

1 03 00 10 00 01 - запрос кода неисправности (ошибки)

01 03 02 20 80 - ответ ТС, где байты [20 80] это данные о об ошибке (в HEX).

Данные в двоичном представлении - 0010 0000 1000 0000 - Где седьмой справа по счету бит, это «D7 Незаполненный трубопровод», а тринадцатый бит это «D13 Защита теплосчетчика от несанкционированного доступа» (отсчет начинается с нуля).

3.9 Чтение времени работы теплосчетчика с момента производства

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 03 00 11 00 01 D4 0F

0x01	0x03	0x00	0x11	0x00	0x01	0xD4	0x0F
------	------	------	------	------	------	------	------

Адрес: 0x01*

Код функции считывания: 0x03

Адрес регистра данных: 0x0011

Длина данных: 0x0001

Проверка CRC16: 0xD4 0x0F

Ответ теплосчетчика:

01 03 02 12 34 B5 33

0x01	0x03	0x02	0x12	0x34	0xB5	0x33
------	------	------	------	------	------	------

Длина байта данных: 0x02

Чтение 0x02 байтов: 0x12 0x34, а именно 0x1234, в десятичном формате = 4660 часов

Проверка CRC16: 0XB5 0x33

3.10 Чтение текущего времени и даты

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 03 00 13 00 05 74 0C

0x01	0x03	0x00	0x13	0x00	0x05	0x74	0x0C
------	------	------	------	------	------	------	------

Адрес: 0x01*

Код функции на запись: 0x03

Адрес регистра данных: 0x0013

Длина данных: 0x0005

Проверка CRC16: 0x74 0x0C

Ответ теплосчетчика:

01 03 0A 07 E5 00 07 00 1E 00 0E 00 27 9C E3

Длина байта данных: 0x0A

Значение считывания 0x0A байт: 07 E5 00 07 00 1E 00 0E 00 27

0x07 0xE5, т.е. 0x07E5: в десятичном формате 2021, что значит 2021 год,

0x00 0x07, т.е. 0x0007, что значит июль

0x00 0x1E, т.е. 0x001E, что значит 30

0x00 0x0E, т.е. 0x000E, что значит 14:00

* Можно заменить ModBus адрес в запросе на серийный номер теплосчетчика, см. пункт 3.1.

0x00 0x27, т. е. 0x0027, что значит 00:39
 Полная расшифровка значений 30 июля 2021 года 14:39
 Проверка CRC16: 0x9C 0xE3

3.11 Чтение накопленного объема по импульсному каналу 1

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 03 02 00 00 02 C5 B3

Адрес: 0x01*

Код функции на чтение: 0x03

Адрес регистра данных: 0x0200

Длина данных: 0x0002

Проверка CRC16: 0xC5 0xB3

Ответ теплосчетчика:

01 03 04 01 23 45 67 79 7F

Длина байта данных: 0x04

Чтение 0x04 байтов: 0x01 0x23 0x45 0x67, а именно 0x01234567, в десятичном формате = 19088743, что соответствует накопленному объему по 1-му импульсному каналу 1908874,3 л

Проверка CRC16: 0x79 0x7F

3.12 Чтение накопленного объема по импульсному каналу 2

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 03 02 02 00 02 64 73

Адрес: 0x01*

Код функции на чтение: 0x03

Адрес регистра данных 0x0202

Длина данных: 0x0002

Проверка CRC16: 0x64 0x73

Ответ теплосчетчика:

01 03 04 01 23 45 67 79 7F

Длина байта данных: 0x04

Чтение 0x04 байтов: 0x01 0x23 0x45 0x67, а именно 0x01234567, в десятичном формате = 19088743, что соответствует накопленному объему по 2-му импульсному каналу 1908874,3 л

Проверка CRC16: 0x79 0x7F

3.13 Чтение накопленного объема по импульсному каналу 3

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 03 02 04 00 02 84 72

Адрес: 0x01*

Код функции на чтение: 0x03

Адрес регистра данных: 0x0204

Длина данных: 0x0002

Проверка CRC16: 0x84 0x72

Ответ теплосчетчика:

01 03 04 01 23 45 67 79 7F

Длина байта данных: 0x04

Чтение 0x04 байтов: 0x01 0x23 0x45 0x67, а именно 0x01234567, в десятичном формате = 19088743, что соответствует накопленному объему по 3-му импульсному каналу 1908874,3 л

Проверка CRC16: 0x79 0x7F

3.14 Чтение накопленного объема по импульсному каналу 4

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 03 02 06 00 02 25 B2

Адрес: 0x01*

Код функции на чтение: 0x03

* Можно заменить ModBus адрес в запросе на серийный номер теплосчетчика, см. пункт 3.1.

Адрес регистра данных: 0x0206
Длина данных: 0x0002
Проверка CRC16: 0x25 0xB2

Ответ теплосчетчика:
01 03 04 01 23 45 67 79 7F
Длина байта данных: 0x04
Чтение 0x04 байтов: 0x01 0x23 0x45 0x67, а именно 0x01234567, в десятичном формате 19088743, что соответствует накопленному объему по 4-му импульсному каналу 1908874,3 л
Проверка CRC16: 0x79 0x7F

3.15 Чтение веса импульса для импульсного канала 1

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:
01 03 02 08 00 01 04 70
Адрес: 0x01*
Код функции на чтение: 0x03
Адрес регистра данных: 0x0208
Длина данных: 0x0001
Проверка CRC16: 0x04 0x70

Ответ теплосчетчика:
01 03 02 00 0A 38 43
Длина байта данных: 0x02
Чтение 0x02 байтов: 0x00 0x0A, т.е. 10, $10 \times 0,1 \text{ л} = 1 \text{ л}$ (количество на один импульс)
Проверка CRC16: 0x38 0x43

3.16 Чтение веса импульса для импульсного канала 2

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:
01 03 02 09 00 01 55 B0
Адрес: 0x01*
Код функции на чтение: 0x03
Адрес регистра данных: 0x0209
Длина данных 0x0001
Проверка CRC16: 0x55 0xB0

Ответ теплосчетчика:
01 03 02 00 0A 38 43
Длина байта данных: 0x02
Чтение 0x02 байтов: 0x00 0x0A, т.е. 10, $10 \times 0,1 \text{ л} = 1 \text{ л}$ (количество на один импульс)
Проверка CRC16: 0x38 0x43

3.17 Чтение веса импульса для импульсного канала 3

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:
01 03 02 0A 00 01 A5 B0
Адрес: 0x01*
Код функции на чтение: 0x03
Адрес регистра данных: 0x0209
Длина данных: 0x0001
Проверка CRC16: 0xA5 0xB0

Ответ теплосчетчика:
01 03 02 00 0A 38 43
Длина байта данных: 0x02
Чтение 0x02 байтов: 0x00 0x0A, т.е. 10, $10 \times 0,1 \text{ л} = 1 \text{ л}$ (количество на один импульс)
Проверка CRC16: 0x38 0x43

3.18 Чтение веса импульса для импульсного канала 4

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

* Можно заменить ModBus адрес в запросе на серийный номер теплосчетчика, см. пункт 3.1.

01 03 02 0B 00 01 F4 70

Адрес: 0x01*

Код функции на чтение: 0x03

Адрес регистра данных: 0x020B

Длина данных: 0x0001

Проверка CRC16: 0xF4 0x70

Ответ теплосчетчика:

01 03 02 00 0A 38 43

Длина байта данных: 0x02

Чтение 0x02 байтов: 0x00 0x0A, т.е. 10, 10 × 0,1 л = 1 л (количество на один импульс)

Проверка CRC16: 0x38 0x43

3.19 Чтение серийного номера теплосчетчика RUT-01.

Например – у теплосчетчика сетевой адрес по умолчанию – 248.

Запрос в шестнадцатеричном формате:

F8 03 F3 01 00 02 B2 E6

0xF8	0x03	0xF3	0x01	0x00	0x02	0xB2	0xE6
------	------	------	------	------	------	------	------

Адрес: 0xF8

Код функции на чтение: 0x03

Адрес регистра данных: 0xF301, длина данных 0x0002

Проверка CRC16: 0xB2 0xE6

Ответ теплосчетчика:

F8 03 04 24 24 74 53 BE FA

0xF8	0x03	0x04	0x24	0x24	0x74	0x53	0xBE	0xFA
------	------	------	------	------	------	------	------	------

Адрес: 0xF8

Код функции на чтение: 0x03

Длина данных: 0x04

Чтение 0x04 байтов: 0x24 0x24 0x74 0x53.

Т. е. Серийный номер теплосчетчика: 24247453

Проверка CRC16: 0xBE 0xFA

Идентификатор содержит 14 бит данных, 8-значный серийный номер содержится в 8 битах, остальные нули: 00000024247453

3.20 Чтение архивов

Для чтения архивов существует два варианта запроса.

3.20.1 Первый вариант чтения архива

Первый вариант представляет специальный запрос следующего формата:

Поле	Размер	Описание	Значение
Function code	1 байт	Код функции	0x14
Byte count	1 байт	Размер запроса	0x07
Reference type	1 байт	Тип обращения	0x0A
File number	2 байта	Тип архива	0x0001: архив с почасовыми записями 0x0002: архив с дневными записями 0x0003: архив с помесячными записями
Record number	2 байта	Номер записи	От 0 и далее (смещение от текущего периода времени)
Register length	2 байта	Размер архивной записи (число регистров)	0x0017 (архивная запись имеет постоянный размер 46 байт (23 регистра) без импульсов) 0x001f (архивная запись имеет постоянный размер 62 байта (31 регистр) с импульсами)

Номер архивной записи Record Number представляет собой смещение от текущего отсчетного периода.

Например, если в настоящее время текущим месяцем является ноябрь, то в архиве с помесячными показаниями поле Record Number, равное 0, соответствует записи на конец октября, поле Record Number,

* Можно заменить ModBus адрес в запросе на серийный номер теплосчетчика, см. пункт 3.1.

равное 1, — на конец сентября и т. д.

Например, если сейчас ноябрь и необходимо прочитать архивную запись в формате ТС за июль (за весь месяц), то следует передать запрос с параметрами, представленными в таблице ниже.

Поле	Значение
Reference type	0x0A
File number	0x0003
Record number	0x0003
Register length	0x0032

Теплосчетчик поддерживает чтение только одной архивной записи запросом типа Read File Record (0x14).

В ответ теплосчетчик передает сообщение формата

Поле	Размер	Описание	Значение
Function code	1	Код функции	0x14
Resp. data length	1		0x2c (dec: 44)
File resp. length	1		0x2b (dec:43)
Reference type	1		0x0A
Record data	46	Архивная запись	Запись в виде табл. 4.1.3 — структура записи

Структура архивной записи

Поле	Тип данных	Описание
4	Int32	Накопленная тепловая энергия (единица: 1/1000 Гкал)
4	Int32	Накопленная энергия охлаждения (единица: 1/1000 Гкал)
4	Int32	Накопленный объем теплоносителя (единица: 1/100 м ³)
4	Int32	Температура подающего трубопровода (единица: 1/100 °C)
4	Int32	Температура обратного трубопровода (единица: 1/100 °C)
4	Int32	Разность температур (единица: 1/100 °C)
4	Int32	Мощность (единица: 1/100 кВт)
2	Int16	Код ошибки
4	UInt32	Отработано часов с момента производства (Unit: H)
10	UInt32	Текущее время
2	UInt16	Адрес Modbus
4	UInt32	Импульсный канал 1
4	UInt32	Импульсный канал 2
4	UInt32	Импульсный канал 3
4	UInt32	Импульсный канал 4

Все метки времени в структуре (табл. 4, 5) представляют собой количество секунд с 00:00 01.01.1970 для часовогого пояса UTC + 0.

Если запрошенная архивная запись отсутствует, то модуль в ответном сообщении передает код ошибки «ILLEGAL DATA VALUE (0x03)».

Глубина архивов показаний:

почасовые записи: 1440 записей (за 60 дней),
посуточные записи: 186 записей (за 6 месяцев),
помесячные записи: 37 записей (за 3 года и 1 месяц).

Режим записи архивов показаний — циклический.

Пример запроса чтения архивов с импульсными каналами

Запрос от 27.07.2021 данных за предыдущий месяц (дата записи ожидания 01.06.2021)

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 14 07 0A 00 02 00 01 00 1f 5C EC

0x01	0x14	0x07	0x0A	0x00	0x02	0x00	0x01	0x00	0x1f	0x5C	0xEC
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Адрес: 0x01*

Чтение кода функции записи файла: 0x14

Количество байтов 0x07

Дополнительный запрос, ссылочный тип: 0x0A

Дополнительный запрос x, номер файла: 0x00 0x02 – дневные архивы

Дополнительный запрос x, номер записи: 0x00 0x01 – первая запись

Дополнительный запрос x, длина записи: 0x00 0x1f – количество регистров

Проверка CRC16: 0x5C 0xEC

Пример правильного ответа теплосчетчика:

01 14 2C 2B 0A 01 23 45 67 01 23 45 67 01 23 45 67 00 00 14 B4 00 00 13 88 00 00 01 2C 01 23 45 67 00 04 00 00
12 34 00 00 00 00 00 00 00 00 00 01 01 23 45 67 01 23 45 67 01 23 45 67 B2 9A

Заголовок ответа (байт)					Запись архива (46 байт)											
					Тепловая энергия				Энергия охлаждения				Накопленный объем			
0x01	0x14	0x2C	0x2B	0x0A	0x01	0x23	0x45	0x67	0x01	0x23	0x45	0x67	0x01	0x23	0x45	0x01

Запись в архиве																
Объем	Температура подачи					Температура возврата				Разница температур				Мощность		
0x67	0x00	0x00	0x14	0xB4	0x00	0x00	0x13	0x88	0x00	0x00	0x01	0x2C	0x01	0x23	0x45	0x00

Запись в архиве															
Мощность	Коды ошибок		Часы наработки				Текущее время								
0x67	0x00	0x04	0x00	0x00	0x12	0x34	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Запись в архиве							CRC 16	
ct	Адрес modbus		Имп. канал 1	Имп. канал 2	Имп. канал 3	Имп. канал 4		
0x00	0x00	0x01	0x01234567	0x01234567	0x01234567	0x01234567	0xB2	0x9A

Адрес: 0x01

Чтение кода функции записи файла: 0x14

Соотв. длина данных: 0x2c

Дополнительный запрос, длина: 0x2b

Тип данных: 0x0A

Запись:

Байты накопленной тепловой энергии: 0x01 0x23 0x45 0x67, т.е. 0x01234567, в десятичном формате = 19088,743 Гкал

Накопленная энергия охлаждения 0x01 0x23 0x45 0x67, т.е. 0x01234567, в десятичном формате = 19088,743 Гкал

Накопленный объем подачи теплоносителя: 0x01 0x23 0x45 0x67, т.е. 0x01234567, в десятичном формате = 19088743, что соответствует объему: 190887,43 м³

Температура подачи: 0x00 0x00 0x14 0xB4, т.е. 0x000014B4, в десятичном формате 5300, что соответствует температуре: 53,00 °C.

Температура обратки: 0x00 0x00 0x13 0x88, т.е. 0x00001388, в десятичном формате = 5000, что соответствует температуре: 50,00 °C.

Разница температур: 0x00 0x00 0x01 0x2C, т.е. 0x0000012C, в десятичном формате = 300, что соответствует разнице температур: 3,00 °C.

Мощность: 0x01 0x23 0x45 0x67, т.е. 0x01234567, в десятичном формате = 19088743, что соответствует мощности: 190887,43 кВт.

Коды ошибок: 0x00 0x04, т.е. 0x0004 (низкое напряжение батарейки)

* Можно заменить ModBus адрес в запросе на серийный номер теплосчетчика, см. пункт 3.1.

Часы работы: 0x00 0x00 0x12 0x34, т.е. 0x1234, в десятичном формате = 4660 часов

Modbus-адрес: 0x00 0x01 что соответствует адресу 1

Значения импульсных каналов:

Импульсный канал 1-4: 0x01 0x23 0x45 0x67, т.е. 0x01234567, в десятичном формате = 1908874,3 л

Проверка CRC16: 0xB2 0x9A

3.20.2 Второй вариант представляет специальный запрос следующего формата:

Поле	Размер	Описание	Значение
WakeUp code	3 byte	Код пробуждения	0xFE 0xFE 0xFE
Head code	1 byte	Код заголовка	0x68
meter type	1 byte	Тип теплосчетчика	0x20
meter ID	7 byte	ID адрес теплосчетчика	0x53 0x74 0x24 0x24 0x00 0x00 0x00 ID адрес теплосчетчика: 00000024247453
Control code	1 byte	Управляющий код	0x24
Datalen code	1 byte	Код ввода данных	0x08 (Код функции для кода параметра архивной записи)
function code	2byte	Код функции	0xA0 0X23
Serial number	1 byte	Серийный номер	0x01
Record type	1 byte	Тип записи	<p>0x01: чтение архива часовых данных с фиксированным объемом памяти (следующие 2 байта - допустимый номер объема памяти, например: 0x00 0x01 0x02 0x03, допустимый номер места памяти 0x0001, 0x02 и 0x03 недопустимые байты).</p> <p>0x02: чтение архива суточных данных с фиксированным объемом памяти (следующие 2 байта - допустимый номер объема памяти: 0x00 0x01 0x02 0x03, допустимый номер места памяти 0x0001, 0x02 и 0x03 недопустимые байты).</p> <p>0x04: чтение архива месячных данных с фиксированным объемом памяти (следующие 2 байта - допустимый номер объема памяти), пример: 0x00 0x01 0x02 0x03, допустимый номер объема памяти 0x0001, 0x02 и 0x03 недопустимые байты.</p> <p>0x08: чтение архива часовых данных по определенной дате (следующие 4 байта означают год, месяц, день, час, пример: 0x19, 0x05, 0x03, 0x08 означают 2025.05.03, 8 часов).</p> <p>0x10: чтение архива суточных данных по определенной дате (следующие 3 байта означают год, месяц, день, пример: 0x19 0x05 0x03 0x08 означает 2025.05.03, 0x08 недопустимый байт).</p> <p>0x20: чтение архива месячных данных по определенной дате (следующие 2 байта означают год, месяц, пример: 0x19, 0x05, 0x03, 0x08 означает 2025.05, 0x03, 0x08 недопустимый байт)</p>
Record parameter code	4 byte	Код параметра записи	В зависимости от типа записи, код означает разные функции и разный допустимый байт
ADD8 check	1 byte	Проверка ADD8	Код заголовка для кода параметра архивной записи
End code	1 byte	Замыкающий Код	0x16

Глубина чтения архивов в модульном формате:

- Часовые архивы - 1440 записей (за 60 дней);
- Суточные архивы - 186 записей (за 6 месяцев);
- Месячные архивы - 36 записей (за 3 года);

Режим записи архивов показаний - циклический.

Примечание.

В архиве данных с фиксированным объемом памяти (тип записи - 0x01, 0x02 или 0x04), в следующих 4 байтах содержится только 2 допустимых байта (код параметра записи), пример: 0x00 0x01 0x02 0x03, допустимый номер объема памяти - 0x0001, это просто номер объема памяти, который нельзя использовать, чтобы определить, когда были сохранены данные.

Номер записи - это смещение от текущего периода подсчета. Например, если текущий месяц ноябрь, то в архиве с месячными показаниями поле «Номер записи», равное 0, соответствует записи за конец октября, а поле «Номер записи», равный 1, - конец сентября и т.д.

Ответ теплосчетчика:

Поле	Размер	Описание	Значение
WakeUp code	3 byte	Код пробуждения	0xFE 0xFE 0xFE
Head code	1 byte	Код заголовка	0x68
meter type	1 byte	Тип теплосчетчика	0x20
meter ID	7 byte	ID адрес теплосчетчика	0x53 0x74 0x24 0x24 0x00 0x00 0x00 ID адрес теплосчетчика: 00000024247453
Control code	1 byte	Управляющий код	0xA4 (0x24 + 0x80)
Datalen code	1 byte	Код ввода данных	0x46 (код функции для данных архивной записи)
function code	2byte	Код функции	0xA0 0X23
Serial number	1 byte	Серийный номер	0x01
Record type	1 byte	Тип записи	
Record parameter code	4 byte	Код параметра записи	В зависимости от типа записи код означает разные функции и разный допустимый байт
Record data	62 byte	Данные записи	Структура данных архивной записи
ADD8 check	1 byte	Проверка ADD8	Код заголовка для кода параметра архивной записи
End code	1 byte	Замыкающий Код	0x16

Структура данных архивной записи

Size (bytes)	Data type	Description
4	uint32	Суммарная тепловая энергия (единица измерения: 1/1000 Гкал)
4	uint32	Суммарная энергия холода (единица измерения: 1/1000 Гкал)
4	uint32	Суммарный объем теплоносителя при верном направлении потока (единица измерения: 1/100 м ³)
4	uint32	Температура воды в подающем трубопроводе (единица измерения: 1/100 °C)
4	uint32	Температура воды в обратном трубопроводе (единица измерения: 1/100 °C)
4	uint32	Абсолютное значение разности температур (единица измерения: 1/100 °C)
4	uint32	Мощность (единица измерения: 1/100 кВт)
2	Uint16	Код неисправности
4	uint32	Время наработки (единица измерения: час)
2	Uint16	Год
2	Uint16	Месяц
2	Uint16	День
2	Uint16	Час
2	Uint16	Минута
2	Uint16	Адрес Modbus
4	uint32	Импульсный вход 1 (объем: 1/10 л)
4	uint32	Импульсный вход 2 (объем: 1/10 л)
4	uint32	Импульсный вход 3 (объем: 1/10 л)
4	uint32	Импульсный вход 4 (объем: 1/10 л)

Контрольная сумма для команды по чтению архивов считается следующим способом, на примере запроса для счетчика с серийным номером № 24247453

FE FE FE 68 20 53 74 24 24 00 00 00 24 08 A0 23 01 20 18 01 01 00 C1 16

Контрольная сумма 0xC1 - сумма байтов:

(0x68 + 0x20 + 0x53 + 0x74 + 0x24 + 0x24 + 0x00 + 0x00 + 0x00 + 0x24 + 0x08 + 0xA0 + 0x23 + 0x01 + 0x20 + 0x18 + 0x01 + 0x01 + 0x00 = 0x02C1). Проверка Adf8 младший байт суммы = 0xC1

Пример архивных значений

Запрос месячных данных на 2024.01.

Запрос в шестнадцатеричном представлении HEX:

FE FE FE 68 20 53 74 24 24 00 00 00 24 08 A0 23 01 20 18 01 01 00 C1 16

0xFE	0xFE	0xFE	0X68	0X20	0X53	0X74	0X24	0X24	0X00
0x00	0x00	0x24	0X08	0XA0	0X23	0X01	0X20	0X18	0X01
0X01	0X00	0XC1	0X16						

ID адрес теплосчетчика: 00000024247453

Тип записи: 0x20, чтение архива месячных данных по определенной дате

Код параметра записи: дата 0x18 0x01, год: 2024, месяц: 01

Проверка Add8: 0xC1

Ответ теплосчетчика:

ID адрес теплосчетчика: 00000024247453

Тип записи: 0x20, чтение архива месячных данных по определенной дате

Код параметра записи: дата 0x18 0x01, год: 2024, месяц: 01

Суммарная тепловая энергия: 0x00103106 * 0,001 Гкал = 1061,126 Гкал

Суммарная энергия холода: 0x000313D5 * 0,001 Гкал = 201,685 Гкал
 Суммарный объем теплоносителя при верном направлении потока: 0x00024C48 * 0,01 м³ = 1506,00 м³
 Температура воды в подающем трубопроводе: 0x00000A63 * 0,01 °C = 26,59 °C
 Температура воды в обратном трубопроводе: 0x000009E2 * 0,01 °C = 25,30 °C
 Абсолютное значение разницы температур: 0x00000081 * 0,01 °C = 1,29 °C
 Мощность: 0x00000000 * 0,01 кВт = 0 кВт
 Код ошибки: 0x0080, Отсутствует водопровод
 Часы наработки: 0x00000000 * 1 ч = 0 часов
 Год: 0x07E8 = 2024
 Месяц: 0x0003 = 3
 День: 0x0001 = 1
 Час: 0x0000 = 0
 Минута: 0x0000 = 0
 Адрес Modbus: 0xF8 = 248
 Импульсный вход 1: 0x00000000 * 0,1Л = 0,0Л
 Импульсный вход 2: 0x00000000 * 0,1 Л = 0,0 Л
 Импульсный вход 3: 0x00000000 * 0,1Л = 0,0Л
 Импульсный вход 4: 0x00000000 * 0,1 Л = 0,0 Л
 Проверка ADD8: 0x8B
 Замыкающий Код: 0x16

4. Регистры на запись

Таблица 4.1 Регистры на запись

Регистр	Тип данных	Код функции Modbus	Параметр
0x0200	Int32	0x10	Накопленный расход в импульсном канале 1 (unit:0.1L)
0x0202	Int32	0x10	Накопленный расход в импульсном канале 2 (unit:0.1L)
0x0204	Int32	0x10	Накопленный расход в импульсном канале 3 (unit:0.1L)
0x0206	Int32	0x10	Накопленный расход в импульсном канале 4 (unit:0.1L)
0x0208	Int16	0x10/0x06	Вес импульса для импульсного канала 1 (unit:0.1L)
0x0209	Int16	0x10/0x06	Вес импульса для импульсного канала 2 (unit:0.1L)
0x020A	Int16	0x10/0x06	вес импульса для импульсного канала 3 (unit:0.1L)
0x020B	Int16	0x10/0x06	Вес импульса для импульсного канала 4 (unit:0.1L)
0xF300	Int16	0x10/0x06	Modbus-адрес
0xF310	Byte[6] (3 регистра)	0x10	Установить Modbus-адрес по серийному адресу теплосчетчика
0xFEFF	Char[12] (6 регистров)	0x10	Установить текущее значение времени

5. Примеры запросов по записи регистров

5.1 Запись времени

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 10 FE FF 00 01 0C 30 38 30 31 31 35 31 32 30 30 30 38 61 5D

0x																			
01	10	FE	FF	00	06	0C	30	38	30	31	31	35	31	32	30	30	38	61	5D

Адрес: 0x01*

Код функции на запись: 0x10

Адрес регистра данных: 0xFEFF

Количество регистров данных: 0x0006

Количество байт данных: 0x0C

Содержимое данных (код ASCII): 0x30 0x38 0x30 0x31 0x31 0x35 0x31 0x32 0x30 0x30 0x30 0x38.

При переводе HEX в ASCII получаем строку следующего вида: 080115120008

Расшифровка: месяц: 8, день: 1, год: 15, часы: 12, минуты: 00, секунды: 08

Проверка CRC16: 0x61 0x5D

* Можно заменить ModBus адрес в запросе на серийный номер теплосчетчика, см. пункт 3.1.

Если запрос сформирован верно, то теплосчетчик выдаст ответ:
01 10 FE FF 00 06 41 D3

0x01	0x10	0xFE	0xFF	0x00	0x06	0x41	0xD3
------	------	------	------	------	------	------	------

Адрес: 0x00*

Код функции на запись: 0x10

Адрес регистра данных: 0xFFEF

Количество регистров данных: 0x0006

Проверка CRC 16: 0x41 0xD3

Пример ответа с ошибкой:

01 90 03 0C 01

0x01	0x90	0x03	0x0C	0x01
------	------	------	------	------

0x01 – адрес устройства 01

0x90 – ответ на ошибку для функции 10 (0x10 (код функции) + 0x80 (ошибка))

0x03 – код ошибки НЕДОПУСТИМОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДАННЫХ (0x03)

0x0C 0x01 – 2 байта для CRC16

5.2 Запись Modbus-адреса по серийному номеру теплосчетчика

Пример данной команды:

Задаем Modbus-адрес 3, только если серийный номер теплосчетчика 0x2112 0x5001 и текущий Modbus-адрес 1.

01 10 F3 10 00 03 06 00 03 21 12 50 01 F8 AB

Адрес: 0x01*

Код функции на запись: 0x10

Адрес регистра данных: 0xF310,

Количество регистров данных: 0x0003,

Количество байтов данных: 0x06

Пояснение:

0x0003 – новый Modbus-адрес

0x2112 0x5001 – серийный номер теплосчетчика

Проверка CRC16: F8 AB

Ответ:

Если серийный номер теплосчетчика = 0x21125001 и текущий Modbus-адрес = 0x01, Modbus-адрес (регистр 0xF300) записывается на 03 и затем отвечает:
03 10 f3 10 00 03 B3 6B

Если серийный номер не соответствует, то в ответ ничего не происходит (timeout).

Если используется широковещательный адрес, то текущий Modbus-адрес не проверяется. Modbus-адрес устанавливается на новый, если серийный номер теплосчетчика равен серийному номеру, переданному в запросе.

Пример запроса:

00 10 F3 10 00 03 06 00 03 21 12 50 01 FA 2A

Широковещательный адрес: 0x00

Код функции на запись: 0x10

Адрес регистра данных: 0xF310,

Количество регистров данных: 0x0003

Количество регистров данных: 0x06

Пояснения:

0x0003 – новый Modbus-адрес

0x2112 0x5001 – серийный номер теплосчетчика

* Можно заменить ModBus адрес в запросе на серийный номер теплосчетчика, см. пункт 3.1.

Проверка CRC16

Ответ теплосчетчика, если его серийный номер = 0x21125001
03 10 f3 10 00 03 CRC16

5.2.1 Сброс Modbus-адреса

Данная команда сбрасывает Modbus-адрес теплосчетчика на заводской адрес 248 00 06 f3 00 00 f8 BA DD.

Широковещательный адрес: 0x00

Код функции на запись: 0x10

Количество регистров данных: 0xF300,

Значение: 0x00F8

При данном запросе (команде) теплосчетчик не отвечает.

ВНИМАНИЕ! Если на линии есть несколько теплосчетчиков, то свой Modbus-адрес сбрасывают ВСЕ теплосчетчики, подключенные к этой линии!!!

5.3 Запись накопленного объема по импульсному каналу 1

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 10 02 00 00 02 04 01 23 45 67 69 83

Адрес: 01*

Код функции на запись: 0x10

Начальный адрес регистра данных: 0x0200

Количество регистров данных: 0x0002

Количество байт данных: 0x04

Содержимое данных: 0x01234567 = 19088743 (1908874,3 л)

Проверка CRC16: 0x69 0x83

Ответ теплосчетчика:

01 10 02 00 00 02 40 70

Рекомендуется использовать данный запрос при первом подключении счетчика воды с импульсным выходом для синхронизации данных.

5.4 Запись накопленного объема по импульсному каналу 2

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 10 02 00 02 04 01 23 45 67 E8 5A

Адрес: 0x01*

Код функции на запись: 0x10

Начальный адрес регистра данных: 0x0202

Количество регистров данных: 0x0002

Количество байт данных: 0x04

Содержимое данных: 0x01234567 = 19088743 (1908874,3 л)

Проверка CRC16: 0Xe8 0x5a

Ответ теплосчетчика:

01 10 02 00 02 E1 B0

Рекомендуется использовать данный запрос при первом подключении счетчика воды с импульсным выходом для синхронизации данных.

5.5 Запись накопленного объема по импульсному каналу 3

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

* Можно заменить ModBus адрес в запросе на серийный номер теплосчетчика, см. пункт 3.1.

01 10 02 04 00 02 04 01 23 45 67 68 70
 Адрес: 0x01*
 Код функции на запись: 0x10
 Начальный адрес регистра данных: 0x0204
 Количество регистров данных: 0x0002
 Количество байт данных: 0x04
 Содержимое данных: 0x01234567 = 19088743 (1908874,3 л)
 Проверка CRC16: 0x68 0x70

Ответ теплосчетчика:
 01 10 02 04 00 02 01 B1

Рекомендуется использовать данный запрос при первом подключении счетчика воды с импульсным выходом для синхронизации данных.

5.6 Запись накопленного объема по импульсному каналу 4

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 10 02 06 00 02 04 01 23 45 67 E9 A9
 Адрес: 0x01*
 Код функции на запись: 0x10
 Начальный адрес регистра данных: 0x0206
 Количество регистров данных: 0x0002
 Количество байт данных: 0x04
 Содержимое данных: 0x01234567 = 19088743 (1908874,3 л)
 Проверка CRC16: 0xE9 0xA9

Ответ теплосчетчика:
 01 10 02 06 00 02 A0 71

Рекомендуется использовать данный запрос при первом подключении счетчика воды с импульсным выходом для синхронизации данных.

5.7 Запись веса импульса для импульсного канала 1

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 06 02 08 00 0A 89 B7
 Адрес: 0x01*
 Код функции на запись: 0x06
 Начальный адрес регистра данных: 0x0208
 Содержимое данных: 0x000A = 10 указывает на канал входного импульса 1. Один импульс указывает на вес импульса: $10 \times 0,1 \text{ л} = 1 \text{ л}$.
 Проверка CRC16: 0x89 0xB7

Ответ теплосчетчика:
 01 06 02 08 00 0A 89 B7
 Если данные успешно записаны, возвращаются исходные данные.

5.8 Запись веса импульса для импульсного канала 2

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 06 02 09 00 0A D8 77
 Адрес: 0x01*
 Код функции на запись: 0x06
 Начальный адрес регистра данных: 0x0209
 Содержимое данных: 0x000A = 10 указывает на канал входного импульса 1. Один импульс указывает на вес импульса: $10 \times 0,1 \text{ л} = 1 \text{ л}$.

* Можно заменить ModBus адрес в запросе на серийный номер теплосчетчика, см. пункт 3.1.

Проверка CRC16: 0xD8 0x77

Ответ теплосчетчика:

01 06 02 09 00 0A D8 77

Если данные успешно записаны, возвращаются исходные данные.

5.9 Запись веса импульса для импульсного канала 3

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 06 02 0A 00 0A 28 77

Адрес: 0x01*

Код функции на запись: 0x06

Начальный адрес регистра данных: 0x020A

Содержимое данных: 0x000A = 10 указывает на канал входного импульса 1. Один импульс указывает на вес импульса: $10 \times 0,1 \text{ л} = 1 \text{ л}$.

Ответ теплосчетчика:

01 06 02 0A 00 0A 28 77

Если данные успешно записаны, возвращаются исходные данные.

5.10 Запись веса импульса для импульсного канала 4

Пример запроса в шестнадцатеричном формате:

01 06 02 0B 00 0A 79 B7

Адрес: 0x01*

Код функции на запись: 0x06

Начальный адрес регистра данных: 0x020B

Содержимое данных: 0x000A = 10 указывает на канал входного импульса 1. Один импульс указывает на вес импульса: $10 \times 0,1 \text{ л} = 1 \text{ л}$.

Ответ теплосчетчика:

01 06 02 0B 00 0A 79 B7

Если данные успешно записаны, возвращаются исходные данные.

* Можно заменить ModBus адрес в запросе на серийный номер теплосчетчика, см. пункт 3.1.