

Протокол **ModBus**  
обчислювачів об'єму газу УНІВЕРСАЛ та інших  
сумісних приладів

**ЗМІСТ**

1	ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ .....	2
2	УСТАНОВКИ ПАРАМЕТРІВ MODBUS НА УНІВЕРСАЛІ .....	2
3	ФУНКЦІЇ .....	3
4	ФОРМАТ ПАКЕТІВ .....	4
4.1	Читання статусу контролера .....	4
4.2	Читання поточних параметрів .....	5
4.3	Читання програмованих параметрів .....	6
4.4	Запис оперативних параметрів .....	7
4.5	Читання архівів УНІВЕРСАЛА .....	8
4.6	Читання рядкового тексту .....	10
5	ПОМИЛКИ .....	11
6	РОЗРАХУНОК CRC .....	12
7	ДОДАТКИ .....	14
	ДОДАТОК А Приклад обміну пакетами .....	14
	ДОДАТОК Б Формат даних для УНІВЕРСАЛ-02 (коректор) ..	15
	ДОДАТОК В Формат даних для УНІВЕРСАЛ-01 (обчислювач)	25
	ДОДАТОК Д	
	Формат даних для теплообчислювача УНІВЕРСАЛ (одноканальний на звужуючих пристроях) .....	33
	ДОДАТОК Е	
	Формат даних для теплообчислювача УНІВЕРСАЛ (двоканальний імпульсний на лічильнику) .....	40

Вінниця ГРЕМПІС 2016

03/06/16

## 1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Протокол ModBus коректора об'єму газу УНІВЕРСАЛ має стандартний формат передачі даних RTU, але із 4х байтною адресацією. Modbus RTU допускає один активний (ініціатор) пристрій в лінії (master), який може передавати команди одному або декільком пасивним пристроям (slave), звертаючись до них за унікальною в лінії адресою. Синтаксис команд протоколу дозволяє адресувати до 255 пристроїв УНІВЕРСАЛ на одній лінії зв'язку стандарту RS-232 або RS-485.

Ініціатива проведення обміну завжди виходить від активного (master) пристрою, наприклад ЕОМ. Пасивні пристрої (УНІВЕРСАЛ) прослуховують лінію зв'язку. Активний пристрій надсилає запит (посилка, послідовність байт) в лінію і переходить в стан прослуховування лінії зв'язку. Пасивний пристрій відповідає на запит, що прийшов на його адресу. Активний пристрій має встановлювати інтервал часу на приймання посилки даних. Якщо цей інтервал перевищив заданий час то генерується таймаут приймання даних.

## 2 УСТАНОВКИ ПАРАМЕТРІВ MODBUS НА УНІВЕРСАЛІ

**Адреса приладу в мережі ModBus:** Має бути встановлена в діапазоні (1-255), і може не співпадати з власним номером УНІВЕРСАЛа (**установка: код 65->19, перегляд: код 19**)

**Швидкість та протокол обміну в мережі:** Встановлюється приладом УНІВЕРСАЛ (**установка: код 65->84, 65->86, перегляд: код 84**)

**Режим приймання/передачі послідовного каналу:**  
**8 біт даних, без контролю за парністю, 1 стоповий біт**

**Прилад УНІВЕРСАЛ підтримує стандартні функції протоколу ModBus: 0x03, 0x04, 0x06, 0x07, 0x08, 0x10, 0x11, а також функції користувача: 0x41, 0x42, 0x43, 0x44.**

### 3 ФУНКЦІЇ

Прилад УНІВЕРСАЛ підтримує наступні стандартні функції, та функції користувача протоколу **ModBus** :

<i>№ Функції</i>	<i>Тип функції</i>	<i>Опис</i>
3	<i>Читання</i> реєстрів зберігання	Читання <b>програмованих</b> параметрів
4	<i>Читання</i> реєстрів введення	Читання <b>поточних</b> параметрів
7	<i>Читання</i> статусу контролера	Повертає «0» (нормальна робота)
16	<i>Запис</i> реєстрів введення	Зміна <b>оперативних</b> параметрів
65	<i>Читання</i> архівів	Читання <b>архівів</b> УНІВЕРСАЛа
66	<i>Читання</i> рядкового тексту	Читання Нази підприємства, типу ЗВТ, типу ЛГ. <i>(починаючи з версії 12.43 від 18.06.2010)</i>

## 4 ФОРМАТ ПАКЕТІВ

### 4.1 Читання статусу контролера

**Функція:** 07

**Довжина пакету запиту даних:** 4 байт

**Довжина пакету відповіді:** 5 байт

Використовується для перевірки з'єднання з УНІВЕРСАЛОМ, і завжди повертається код "0".

**Формат пакету запиту:**

байт	0	1	2	3
дані	адреса приладу	команда (0x07)	CRC high	CRC low

Параметр:

**0 – Адреса:** номер приладу, якому адресується пакет;

**1 – Команда:** 0x07

**2 – Контрольна сума CRC пакету** старший байт;

**3 – Контрольна сума CRC пакету** молодший байт;

**Формат пакету відповіді:**

байт	0	1	2	3	4
дані	адреса приладу	команда (0x07)	Статус (0)	CRC high	CRC low

Параметр:

**0 – Адреса:** номер приладу, якому адресується пакет;

**1 – Команда:** 0x07

**2 – Статус приладу:** повертається значення "0" (нуль);

**3 – Контрольна сума CRC:** молодший байт;

**4 – Контрольна сума CRC:** старший байт;

## 4.2 Читання поточних параметрів

Функція: 04

Формат реєстрів даних: 4 байта (32 біта)

Тип даних: цілий - **unsigned long**, цілий - **unsigned char** (+3 байта 0x00), або із плаваючою крапкою - **float**

Довжина пакету запиту даних: 8 байт

Формат пакету запиту:

байт	0	1	2	3	4	5	6	7
дані	адреса приладу	команда (0x04)	адр.пар . high	адр.пар. low	кільк. high	кільк. low	CRC high	CRC low

Параметр:

0 - **Адреса:** номер приладу, якому адресується пакет;

1 - **Команда:** 0x04

2 - **Адреса параметру** старший байт;

3 - **Адреса параметру** молодший байт;

4 - **Кількість параметрів** старший байт;

5 - **Кількість параметрів** молодший байт;

6 - **Контрольна сума CRC пакету** молодший байт;

7 - **Контрольна сума CRC пакету** старший байт;

Формат пакету відповіді:

(при передачі одночасно **N** параметрів)

байт	0	1	2	3		N*4+2	N*4+3	N*4+4
дані	адреса приладу	команда (0x04)	к-ть байт	дані low	. . .	дані high	CRC high	CRC low

Параметр:

0 - **Адреса:** номер приладу, якому адресується пакет;

1 - **Команда:** 0x04

2 - **Кількість байт:** повідомляється про кількість байт, яка буде передаватись в пакеті (**N\*4**, де **N** - кількість запитаних параметрів;

3..N\*4+2

- **Дані:** дані передаються молодшим байтом вперед.

N\*4+3 - **Контрольна сума CRC:** старший байт;

N\*4+4 - **Контрольна сума CRC:** молодший байт;

Мінімальна довжина пакету відповіді: 1\*4+5 байт

Максимальна довжина пакету відповіді: N\*4+5 байт

### 4.3 Читання прогерованих параметрів

Функція: 03

Формат реєстру даних: 4 байта (32 біта)

Тип даних: цілий - **unsigned long**, цілий - **unsigned char** (+3 байта 0x00), або із плаваючою крапкою - **float**

Довжина пакету запиту даних: 8 байт

Формат пакету запиту:

байт	0	1	2	3	4	5	6	7
дані	адреса приладу	команда (0x03)	адр.пар . high	адр.пар. low	кільк. high	кільк. low	CRC high	CRC low

Параметр:

0 - **Адреса:** номер приладу, якому адресується пакет;

1 - **Команда:** 0x03

2 - **Адреса параметру** старший байт;

3 - **Адреса параметру** молодший байт;

4 - **Кількість параметрів** старший байт;

5 - **Кількість параметрів** молодший байт;

6 - **Контрольна сума CRC пакету** молодший байт;

7 - **Контрольна сума CRC пакету** старший байт;

Формат пакету відповіді:

(при передачі одночасно **N** параметрів)

байт	0	1	2	3		N*4+2	N*4+3	N*4+4
дані	адреса приладу	команда (0x03)	к-ть байт	дані low	. . .	дані high	CRC high	CRC low

Параметр:

0 - **Адреса:** номер приладу, якому адресується пакет;

1 - **Команда:** 0x03

2 - **Кількість байт:** повідомляється про кількість байт, яка буде передаватись в пакеті (**N\*4**, де **N** - кількість запитаних параметрів;

3..N\*4+2

- **Дані:** дані передаються молодшим байтом вперед.

N\*4+3 - **Контрольна сума CRC:** старший байт;

N\*4+4 - **Контрольна сума CRC:** молодший байт;

Мінімальна довжина пакету відповіді: 1\*4+5 байт

Максимальна довжина пакету відповіді: N\*4+5 байт

#### 4.4 Запис оперативних параметрів

Функція: 0x10

Формат регістру даних: 4 байта (32 біта)

Тип даних: з плаваючою крапкою - float

Довжина пакету запису (запис одного регістру): 13 байт

Формат пакету запису N регістрів:

байт	дані
0	Адреса приладу, якому адресується пакет
1	Команда (0x10)
2	Адреса параметру <b>high</b>
3	Адреса параметру <b>low</b>
4	Кількість параметрів для запису <b>high</b>
5	Кількість параметрів для запису <b>low</b>
6	Кількість байт, що передаватиметься ( <b>N*4</b> )
7	Дані <b>high</b>
	...
N*4+6	Дані <b>low</b>
N*4+7	CRC high
N*4+8	CRC low

Формат пакету відповіді:

байт	дані
0	Адреса приладу, якому адресується пакет
1	Команда (0x10)
2	Адреса параметру <b>high</b>
3	Адреса параметру <b>low</b>
4	Кількість параметрів для запису <b>high</b>
5	Кількість параметрів для запису <b>low</b>
6	CRC high
7	CRC low

## 4.5 Читання архівів УНІВЕРСАЛА

Функція: 65 (0x41)

Довжина пакету запиту даних: 14 байт

Формат пакету запиту:

байт	дані
0	Адреса приладу
1	Команда (0x41)
2	Номер лінії, що зчитується (0/1)
3	Порядковий номер архіву, що зчитується
4	Секунди (00-59)
5	Хвилини (00-59)
6	Години (00-23)
7	Дата (01-31)
8	Місяць (01-12)
9	Рік (00-99)
10	Кількість записів, які потрібно зчитати high
11	Кількість записів, які потрібно зчитати low
12	CRC high
13	CRC low

Параметр:

**3 – Номер архіву:** порядковий номер архіву:

Порядковий номер архіву	2	3	4	5	6
Тип архіву	Погодинний архів	Подобовий архів	Архів аварійних ситуацій	Архів втручань	Похвилинний архів

**3-8 – Астрономічний час початку запиту;**

**9 – Кількість записів для зчитування старший байт;**

**10 – Кількість записів для зчитування молодший байт;**

**11 – Контрольна сума CRC пакету молодший байт;**

**12 – Контрольна сума CRC пакету старший байт;**



**Формат пакету відповіді:**

(при передачі одночасно **N** параметрів)

байт	0	1	2	3	4	X	X
дані	адреса приладу	команда (0x41)	к-ть записів <b>High</b>	к-ть записів <b>Low</b>	дані...	CRC high	CRC low

Параметр:

**0 - Адреса:** номер приладу, якому адресується пакет;

**1 - Команда:** 0x04

**2 - Кількість записів:** кількість записів відповідного архіву, які будуть передаватись (старша частина)

**3 - Кількість записів:** кількість записів відповідного архіву, які будуть передаватись (молодша частина)

**4..**

- **Дані:** дані з відповідного архіву починаючи з запитаного часу і новіші.

**X - Контрольна сума CRC:** молодший байт;

**X - Контрольна сума CRC:** старший байт;

## 4.6 Читання рядкового тексту

Функція: 66 (0x42)

Довжина пакету запиту даних: 14 байт

Формат пакету запиту:

байт	дані
0	Адреса приладу
1	Команда (0x42)
2	Номер лінії, що зчитується (0/1)
3	Порядковий номер рядка, який зчитується
4	CRC high
5	CRC low

Параметр:

**3 – Порядковий номер рядка.** Таблиця наявних у пам'яті Універсала рядків:

Порядковий номер рядка	0	1	2
Опис	Назва підприємства (код обчислювача: 64)	Опис Засобів Виміральної Техніки (ЗВТ) (код обчислювача: 28)	Опис Лічильника Газу (ЛГ) (код обчислювача: 27)

Формат пакету відповіді:

(при передачі одночасно **N** параметрів)

байт	0	1	2	3	4	X	X
дані	адреса приладу	команда (0x42)	к-ть записів High	к-ть записів Low	дані...	CRC high	CRC low

Параметр:

**2 – Кількість записів:** кількість байт текстового рядка, які будуть передаватись (старша частина)

**3 – Кількість записів:** кількість байт текстового рядка, які будуть передаватись (молодша частина)

**4.. – Дані:** дані відповідного текстового рядка, починаючи з першого символу і закінчуючи символом '\0'.

## 5 ПОМИЛКИ

Протокол Modbus передбачає, що пасивні (Slave) пристрої мають можливість відповідати посилками, які містять повідомлення про помилку. Ознакою того, що пакет містить повідомлення про помилку є **встановлений старший біт коду команди**.

Можливі ситуації:

1. Якщо Slave приймає коректний запит і може його нормально обробити, то повертає нормальну відповідь.
2. Якщо Slave не прийме всіх необхідних значень, ніякої відповіді не надходить. Master діагностує помилку по таймауту.
3. Якщо Slave приймає запит, але знаходить помилку (parity, CRC), ніякої відповіді не відправляється. Master діагностує помилку по таймауту.
4. Якщо Slave приймає запит, але не може його обробити (звернення до неіснуючого регістра і т.д.), відправляється відповідь, що містить в собі дані про помилку.

Формат відповіді. «Пакету про помилку»:

байт	0	1	2	3	4
дані	адреса приладу	команда (0x84)	Код помилки	CRC high	CRC low

Параметр:

- 0** – **Адреса приладу:** повертається номер приладу, що сигналізує про помилку (**01-255**);
- 1** – **Команда:** повертається код команди із встановленим старшим бітом (**0x84**);
- 2** – **Код помилки:** передається код помилки (**0x01-0x03**);
- 3** – **Контрольна сума CRC: молодший байт;**
- 4** – **Контрольна сума CRC: старший байт;**

Можливі наступні коди помилок:

- 0x01** – Прийнятий код функції не може бути оброблено;
- 0x02** – Адреса даних вказана в запиті не доступна;
- 0x03** – Кількість даних для передачі є не допустимою величиною.

## 6 РОЗРАХУНОК CRC

При передачі/передаванні пакетів, для уникнення помилок генерується контрольна сума CRC пакету. Значення CRC перевіряється приймаючим пристроєм, і робиться висновок про цілісність пакету даних.

### Алгоритм генерації CRC:

1. 16-ти бітний реєстр завантажується числом FF hex (всі 1), та надалі використовується як реєстр CRC.
2. Перший байт повідомлення додається за ВИКЛЮЧНИМ АБО із вмістом реєстру CRC. Результат завантажується в реєстр CRC.
3. Реєстр CRC зсувається вправо(в напрямку молодшого біта) на 1 біт, старший біт заповнюється 0.
4. Якщо молодший біт 0, то повторюється крок 3 (зсув). Якщо молодший біт 1, то виконується операція ВИКЛЮЧНЕ АБО реєстра CRC и поліноміального числа A001 hex.
5. Кроки 3 и 4 повторюються вісім разів.
6. Повторюються кроки з 2 по 5 для наступного повідомлення. Дію повторюють до тих пір поки всі байти повідомлення не будуть оброблені.
7. Остаточний вміст реєстру CRC і є контрольна сума.

### Приклад генерації CRC:

Приклад функції на мові C, що реалізує генерацію CRC приведено нижче. Всі можливі величини CRC завантажені в два масиви. Один масив містить всі 256 можливих комбінацій CRC для старшого байта поля CRC, інший масив містить дані для молодшого байта. Індксація CRC в цьому випадку забезпечує швидке виконання обчислень нової величини CRC для кожного нового байта з буфера повідомлення.

```

unsigned short CRC16(char *Msg, unsigned short DataLen)
{
    char CRCHi = 0xFF, CRCLo = 0xFF;

    char Index;

    while (DataLen--)
    {
        Index = CRCHi ^ *Msg++ ;
        CRCHi = CRCLo ^ array_CRCHi[Index] ;
        CRCLo = array_CRCLo[Index] ;
    }

    return ((CRCHi << 8) | CRCLo);
}

static char array_CRCHi[] =
{ 0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,
0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,
0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,
0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,
0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,
0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,
0x22,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,
0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,
0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,
0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,
0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,
0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,
0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,
0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,
0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,
0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40 } ;

static char array_CRCLo[] = {
0x00,0xC0,0xC1,0x01,0xC3,0x03,0x02,0xC2,0xC6,0x06,0x07,0xC7,0x05,
0xC5,0xC4,0x04,0xCC,0x0C,0x0D,0xCD,0x0F,0xCF,0xCE,0x0E,0x0A,0xCA,
0xCB,0x0B,0xC9,0x09,0x08,0xC8,0xD8,0x18,0x19,0xD9,0x1B,0xDB,0xDA,
0x1A,0x1E,0xDE,0xDF,0x1F,0xDD,0x1D,0x1C,0xDC,0x14,0xD4,0xD5,0x15,
0xD7,0x17,0x16,0xD6,0xD2,0x12,0x13,0xD3,0x11,0xD1,0xD0,0x10,0xF0,
0x30,0x31,0xF1,0x33,0xF3,0xF2,0x32,0x36,0xF6,0xF7,0x37,0xF5,0x35,
0x34,0xF4,0x3C,0xFC,0xFD,0x3D,0xFF,0x3F,0x3E,0xFE,0xFA,0x3A,0x3B,
0xFB,0x39,0xF9,0xF8,0x38,0x28,0xE8,0xE9,0x29,0xEB,0x2B,0x2A,0xEA,
0xEE,0x2E,0x2F,0xEF,0x2D,0xED,0xEC,0x2C,0xE4,0x24,0x25,0xE5,0x27,
0xE7,0xE6,0x26,0x22,0xE2,0xE3,0x23,0xE1,0x21,0x20,0xE0,0xA0,0x60,
0x61,0xA1,0x63,0xA3,0xA2,0x62,0x66,0xA6,0xA7,0x67,0xA5,0x65,0x64,
0xA4,0x6C,0xAC,0xAD,0x6D,0xAF,0x6F,0x6E,0xAE,0xAA,0x6A,0x6B,0xAB,
0x69,0xA9,0xA8,0x68,0x78,0xB8,0xB9,0x79,0xBB,0x7B,0x7A,0xBA,0xBE,
0x7E,0x7F,0xBF,0x7D,0xBD,0xBC,0x7C,0xB4,0x74,0x75,0xB5,0x77,0xB7,
0xB6,0x76,0x72,0xB2,0xB3,0x73,0xB1,0x71,0x70,0xB0,0x50,0x90,0x91,
0x51,0x93,0x53,0x52,0x92,0x96,0x56,0x57,0x97,0x55,0x95,0x94,0x54,
0x9C,0x5C,0x5D,0x9D,0x5F,0x9F,0x9E,0x5E,0x5A,0x9A,0x9B,0x5B,0x99,
0x59,0x58,0x98,0x88,0x48,0x49,0x89,0x4B,0x8B,0x8A,0x4A,0x4E,0x8E,
0x8F,0x4F,0x8D,0x4D,0x4C,0x8C,0x44,0x84,0x85,0x45,0x87,0x47,0x46,
0x86,0x82,0x42,0x43,0x83,0x41,0x81,0x80,0x40 } ;

```

## 7 ДОДАТКИ

### ДОДАТОК А Приклад обміну пакетами

Зчитування відразу двох параметрів лінії 1 з Універсалу-02:

- Час в зоні мінімальної витрати;
- Час в зоні максимальної витрати.

Адреса приладу 23.

#### Формат пакету запиту:

байт	0	1	2	3	4	5	6	7
дані	0x17	0x04	0x00	0x04	0x00	0x02	0x32	0xFC

#### Формат пакету відповіді:

байт	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
дані	0x17	0x04	0x08	0x53	0x00	0x00	0x00	0x86	0x38	0x00	0x00	0x83	0xE9

Обидва параметра мають тип **unsigned long**, тому:

1. Час в зоні мінімальної витрати - **83** сек.;
2. Час в зоні максимальної витрати - **14470** сек.

**ДОДАТОК Б**  
**Формат даних для УНІВЕРСАЛ-02 (коректор)**

Читання програмованих параметрів

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
<b>ЗАГАЛЬНІ ПАРАМЕТРИ</b>			
100	Версія програмного забезпечення обчислювача витрати газу.	60	unsigned long
101	Номер обчислювача	19	unsigned long
102	ModBus Номер обчислювача	19	unsigned long
103	Контрактна година	24	unsigned long
104	Економічний режим акумулятора (0-викл. 1-вкл.)	78	unsigned long
105	Режим сезонного часу (0-викл. 1-вкл.)	89	unsigned long
106	Режим зміни оперативних параметрів (1-в контрактну годину 2-миттєво)	34	unsigned long
107	Густина газу, кг/м3	10	float
108	Атмосферний тиск, кПа (на наступну добу)	14	float
109	Молярна доля N <sub>2</sub> , % (на наступну добу)	16	float
110	Молярна доля CO <sub>2</sub> , % (на наступну добу)	17	float
111	Густина газу, кг/м3 (поточне значення)	10	float
112	Атмосферний тиск, кПа (поточне значення)	14	float
113	Молярна доля N <sub>2</sub> , % (поточне значення)	16	float
114	Молярна доля CO <sub>2</sub> , % (поточне значення)	17	float
<b>ЛІНІЯ 1</b>			
120	Лінія 1. Стан лінії (0-викл. 1-вкл.)	23	unsigned long
121	Лінія 1. Початкові покази лічильника газу, м3 р.у.	68	unsigned long
122	Лінія 1. Датчик імпульсів (1-індуктивний 2-герконовий)	77	unsigned long
123	Лінія 1. Метод визначення коефіцієнта стисливості (1-РД50 2-GRRG91 3-NX19mod)	69	unsigned long

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
124	Лінія 1. Режим в зоні мінімальної витрати (1- $Q=Q_p$ 2- $Q=Q_{min}$ )	21	unsigned long
125	Лінія 1. Статус константи тиску (0-викл. 1-фіксована 2- фіксована при аваріях 3-середня при аваріях)	61	unsigned long
126	Лінія 1. Статус константи температури (0-викл. 1- фіксована 2- фіксована при аваріях 3-середня при аваріях)	61	unsigned long
127	Лінія 1. Верхня межа P, кПа	08	float
128	Лінія 1. Уставка за тиском (мінімум), кПа	95	float
129	Лінія 1. Уставка за тиском (максимум), кПа	95	float
130	Лінія 1. Верхня межа T, оС	09	float
131	Лінія 1. Нижня межа T, оС	29	float
132	Лінія 1. Уставка за температурою (мінімум), оС	97	float
133	Лінія 1. Уставка за температурою (максимум), оС	97	float
134	Лінія 1. Qстартове, м3/год	21	float
135	Лінія 1. Мінімальна витрата, м3/год	21	float
136	Лінія 1. Максимальна витрата, м3/год	26	float
137	Лінія 1. Число імпульсів на 1 м3	22	float
138	Лінія 1. Фіксована константа тиску, кПа	61	float
139	Лінія 1. Фіксована константа температури, оС	61	float



Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
	<b>ЛІНІЯ 2</b>		
140	Лінія 2. Стан лінії (0-викл. 1-вкл.)	23	unsigned long
141	Лінія 2. Початкові покази лічильника газу, м3 р.у.	68	unsigned long
142	Лінія 2. Датчик імпульсів (1-індуктивний 2-герконовий)	77	unsigned long
143	Лінія 2. Метод визначення коефіцієнта стисливості (1-РД50 2-GRRG91 3-NX19mod)	69	unsigned long
144	Лінія 2. Режим в зоні мінімальної витрати (1- Q=Qp 2- Q=Qmin)	21	unsigned long
145	Лінія 2. Статус константи тиску (0-викл. 1-фіксована 2- фіксована при аваріях 3-середня при аваріях)	61	unsigned long
146	Лінія 2. Статус константи температури (0-викл. 1- фіксована 2- фіксована при аваріях 3-середня при аваріях)	61	unsigned long
147	Лінія 2. Верхня межа P, кПа	08	float
148	Лінія 2. Уставка за тиском (мінімум), кПа	95	float
149	Лінія 2. Уставка за тиском (максимум), кПа	95	float
150	Лінія 2. Верхня межа T, оС	09	float
151	Лінія 2. Нижня межа T, оС	29	float
152	Лінія 2. Уставка за температурою (мінімум), оС	97	float
153	Лінія 2. Уставка за температурою (максимум), оС	97	float
154	Лінія 2. Qстартове, м3/год	21	float
155	Лінія 2. Мінімальна витрата, м3/год	21	float
156	Лінія 2.	26	float

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
	Максимальна витрата, м3/год		
157	Лінія 2. Число імпульсів на 1 м3	22	float
158	Лінія 2. Фіксована константа тиску, кПа	61	float
159	Лінія 2. Фіксована константа температури, оС	61	float
160	Лінія 1. Тип перетворювача тиску (1-надл. 2-абс.) <i>(починаючи з версії 12.43 від 18.06.2010)</i>	8	unsigned long
161	Лінія 2. Тип перетворювача тиску (1-надл. 2-абс.) <i>(починаючи з версії 12.43 від 18.06.2010)</i>	8	unsigned long

Читання поточних параметрів

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
	<b>ЗАГАЛЬНІ ПАРАМЕТРИ</b>		
0	Версія програмного забезпечення обчислювача витрати газу.	60	unsigned long
1	Час приладу СЕКУНДИ, ХВИЛИНИ, ГОДИНИ, 0x00	25	4 x unsigned char
2	Дата приладу ДЕНЬ, МІСЯЦЬ, РІК, 0x00	25	4 x unsigned char
3	Час перебування приладу під напругою, сек.	02	unsigned long
	<b>ЛІНІЯ 1</b>		
4	Лінія 1. Час в зоні мінімальної витрати, сек.	55	unsigned long
5	Лінія 1. Час в зоні максимальної витрати, сек.	57	unsigned long
6	Лінія 1. Час переб. датчиків в аварійному стані, сек.	79	unsigned long
7	Лінія 1. Об'єм газу за стандартних умов (с.у.), м <sup>3</sup> .	01	unsigned long
8	Лінія 1. Об'єм газу за робочих умов (р.у.), м <sup>3</sup> .	37	unsigned long
9	Лінія 1. Об'єм в зоні мінімальної витрати, за с.у. м <sup>3</sup> .	58	unsigned long
10	Лінія 1. Об'єм в зоні мінімальної витрати, за р.у. м <sup>3</sup> .	58	unsigned long
11	Лінія 1. Об'єм в зоні максимальної витрати, за с.у. м <sup>3</sup> .	56	unsigned long
12	Лінія 1. Об'єм в зоні максимальної витрати, за р.у. м <sup>3</sup> .	56	unsigned long
13	Лінія 1. Доданий об'єм в зоні мін. витрати, за с.у. м <sup>3</sup> .	59	unsigned long
14	Лінія 1. Режим константи датчика тиску.	61	unsigned long
15	Лінія 1. Режим константи датчика температури.	61	unsigned long
16	Лінія 1. Стан лінії (вкл./викл.)	23	unsigned long

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
17	Лінія 1. Статус сенсорів Р,Т.  <div style="text-align: center;"> <math>\begin{array}{cccc cccc} \hline \text{Сенс } t \text{ статус} &amp; &amp; &amp; &amp; \text{Сенс } p \text{ статус} &amp; &amp; &amp; \\ \hline 7 &amp; 6 &amp; 5 &amp; 4 &amp; 3 &amp; 2 &amp; 1 &amp; 0 \\ \hline \text{КЗ} &amp; &gt;\text{макс} &amp; \text{ВИКЛ} &amp; &lt;\text{МИН} &amp; \text{КЗ} &amp; &gt;\text{макс} &amp; \text{ВИКЛ} &amp; &lt;\text{МИН} \\ \hline \end{array}</math> </div>		unsigned long
18	Лінія 1. Статус параметрів Р,Т.  <div style="text-align: center;"> <math>\begin{array}{cccc cccc} \hline &amp; &amp; &amp; &amp; &amp; &amp; &amp; \\ \hline 7 &amp; 6 &amp; 5 &amp; 4 &amp; 3 &amp; 2 &amp; 1 &amp; 0 \\ \hline \text{резерв} &amp; \text{Устав.Т} &amp; \text{Устав.Р} &amp; \text{Конст.Т} &amp; \text{Конст.Р} &amp; \text{Аварія Т} &amp; \text{Аварія Р} &amp; \\ \hline \end{array}</math> </div>		unsigned long
19	Лінія 1. Тиск, кПа	04	float
20	Лінія 1. Температура газу, °С.	05	float
21	Лінія 1. Струм датчика тиску, мА.	31	float
22	Лінія 1. Струм датчика температури, мА.	32	float
23	Лінія 1. Коефіцієнт корекції, мА.	06	float
24	Лінія 1. Витрата газу за с.у., м <sup>3</sup> /год.	03	float
25	Лінія 1. Середня витрата газу за р.у., м <sup>3</sup> /год.	53	float
	<b>ЛІНІЯ 2</b>		
26	Лінія 2. Час в зоні мінімальної витрати, сек.	55	unsigned long
27	Лінія 2. Час в зоні максимальної витрати, сек.	57	unsigned long
28	Лінія 2. Час переб. датчиків в аварійному стані, сек.	79	unsigned long
29	Лінія 2. Об'єм газу за стандартних умов (с.у.), м <sup>3</sup> .	01	unsigned long
30	Лінія 2. Об'єм газу за робочих умов (р.у.), м <sup>3</sup> .	37	unsigned long
31	Лінія 2. Об'єм в зоні мінімальної витрати, за с.у. м <sup>3</sup> .	58	unsigned long
32	Лінія 2. Об'єм в зоні мінімальної витрати, за р.у. м <sup>3</sup> .	58	unsigned long
33	Лінія 2. Об'єм в зоні максимальної витрати, за с.у. м <sup>3</sup> .	56	unsigned long
34	Лінія 2.	56	unsigned

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних																								
	Об'єм в зоні максимальної витрати, за р.у. м <sup>3</sup> .		long																								
35	Лінія 2. Доданий об'єм в зоні мін. витрати, за с.у. м <sup>3</sup> .	59	unsigned long																								
36	Лінія 2. Режим константи датчика тиску.	61	unsigned long																								
37	Лінія 2. Режим константи датчика температури.	61	unsigned long																								
38	Лінія 2. Стан лінії (вкл./викл.)	23	unsigned long																								
39	Лінія 2. Статус сенсорів P,T ( )  <div style="text-align: center;"> <table style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Сенс t статус</td> <td colspan="4" style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Сенс p статус</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">7</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">6</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">5</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">4</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">3</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">1</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">  КЗ</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">  &gt;макс</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">  викл</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">  &lt;мин</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">  КЗ</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">  &gt;макс</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">  викл</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">  &lt;мин</td> </tr> </table> </div>	Сенс t статус				Сенс p статус				7	6	5	4	3	2	1	0	КЗ	>макс	викл	<мин	КЗ	>макс	викл	<мин		unsigned long
Сенс t статус				Сенс p статус																							
7	6	5	4	3	2	1	0																				
КЗ	>макс	викл	<мин	КЗ	>макс	викл	<мин																				
40	Лінія 2. Статус параметрів P,T.  <div style="text-align: center;"> <table style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">7</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">6</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">5</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">4</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">3</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">1</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">  резерв</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">  Устав.Т</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">  Устав.Р</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">  Конст.Т</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">  Конст.Р</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">  Аварія Т</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">  Аварія Р</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> </tr> </table> </div>	7	6	5	4	3	2	1	0	резерв	Устав.Т	Устав.Р	Конст.Т	Конст.Р	Аварія Т	Аварія Р			unsigned long								
7	6	5	4	3	2	1	0																				
резерв	Устав.Т	Устав.Р	Конст.Т	Конст.Р	Аварія Т	Аварія Р																					
41	Лінія 2. Тиск, кПа	04	float																								
42	Лінія 2. Температура газу, °С.	05	float																								
43	Лінія 2. Струм датчика тиску, мА.	31	float																								
44	Лінія 2. Струм датчика температури, мА.	32	float																								
45	Лінія 2. Коефіцієнт корекції, мА.	06	float																								
46	Лінія 2. Витрата газу за с.у., м <sup>3</sup> /год.	03	float																								
47	Лінія 2. Середня витрата газу за р.у., м <sup>3</sup> /год.	53	float																								

Запис оперативних параметрів

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
107	Густина газу, кг/м3	10	float
108	Атмосферний тиск, кПа	14	float
109	Молярна доля N2, %	16	float
110	Молярна доля CO2, %	17	float

Погодинний архів. Формат запису.

байт	дані								тип даних
<b>0</b>	Час запису Секунди (0-59)								unsigned char
<b>1</b>	Хвилини (00-59)								unsigned char
<b>2</b>	Години (00-23)								unsigned char
<b>3</b>	Дата (01-31)								unsigned char
<b>4</b>	Місяць (01-12)								unsigned char
<b>5</b>	Рік (00-99)								unsigned char
<b>6-9</b>	Час приладу під напругою (сек.)								unsigned long
<b>10-13</b>	Тиск (кПа)								float
<b>14-17</b>	Температура (оС)								float
<b>18-23</b>	Об'єм газу в робочих умовах за період(м3)								double6
<b>24-29</b>	Об'єм газу в станд.умовах за період (с.у.) (м3)								double6
<b>30-35</b>	Доданий об'єм в зоні мін. при с.у. за період								double6
<b>36</b>	Статус датчиків тиску і температури за період:								unsigned char
	0	1	2	3	4	5	6	7	
	Тиск				Температура				
	<мін	викл.	>макс	к.з.	<мін	викл.	>макс	к.з.	
<b>37</b>	Прапорці аварій за період:								unsigned char
	0	1	2	3	4	5	6	7	
	Аварії	Конст.	Уставки	Доступ	-	-	-	-	
<b>38</b>	Ситуації тиску та температури за період:								unsigned char
	0	1	2	3	4	5	6	7	
	Аварія P	Аварія T	Конст. P	Конст. T	Уставк. P	Уставк. T	-	-	
<b>39</b>	Контрольна сума CRC high								unsigned char
<b>40</b>	Контрольна сума CRC low								unsigned char

\*double6 - 6-байтний тип даних утворений відсіканням 2-х молодших байт мантиси від стандартного (IEEE 754) 8-байтного формату double.

Подобовий архів. Формат запису.

байт	дані	тип даних							
0	Час запису Секунди (0-59)	unsigned char							
1	Хвилини (00-59)	unsigned char							
2	Години (00-23)	unsigned char							
3	Дата (01-31)	unsigned char							
4	Місяць (01-12)	unsigned char							
5	Рік (00-99)	unsigned char							
6-9	Час приладу під напругою (сек.)	unsigned long							
10-13	Тиск (кПа)	float							
14-17	Температура (оС)	float							
18-23	Об'єм газу в робочих умовах за період (м3)	double6							
24-29	Об'єм газу в станд.умовах за період (с.у.) (м3)	double6							
30-35	Доданий об'єм в зоні мін. при с.у. за період	double6							
36-41	Об'єм газу в зоні мін.витрати в с.у. за період	double6							
42	Статус датчиків тиску і температури за період:							unsigned char	
	0	1	2	3	4	5	6		7
	Тиск				Температура				
	<мін	викл.	>макс	к.з.	<мін	викл.	>макс		к.з.
43	Прапорці аварій за період:							unsigned char	
	0	1	2	3	4	5	6		7
	Аварії	Конст.	Уставки	Доступ	-	-	-		-
44	Ситуації тиску та температури за період:							unsigned char	
	0	1	2	3	4	5	6		7
	Аварія Р	Аварія Т	Конст. Р	Конст. Т	Уставк. Р	Уставк. Т	-		-
45	Контрольна сума CRC high							unsigned char	
46	Контрольна сума CRC low							unsigned char	

Архів аварій. Формат запису.

байт	дані	тип даних
0	Час запису Секунди (0-59)	unsigned char
1	Хвилини (00-59)	unsigned char
2	Години (00-23)	unsigned char
3	Дата (01-31)	unsigned char
4	Місяць (01-12)	unsigned char
5	Рік (00-99)	unsigned char
6-7	Код ситуації	unsigned int
8-11	0	float
12-15	0	float
16-19	Час роботи лінії (сек.)	unsigned long
20-25	Об'єм газу в робочих умовах (м3)	double6
26-31	Об'єм газу при стандартний умовах (с.у.) (м3)	double6
32	Контрольна сума CRC high	unsigned char
33	Контрольна сума CRC low	unsigned char

Архів втручань в роботу приладу. Формат запису.

байт	дані	тип даних
0	Час запису Секунди (0-59)	unsigned char
1	Хвилини (00-59)	unsigned char
2	Години (00-23)	unsigned char
3	Дата (01-31)	unsigned char
4	Місяць (01-12)	unsigned char
5	Рік (00-99)	unsigned char
6-7	Код ситуації	unsigned int
8-11	Старе значення параметру	float
12-15	Нове значення параметру	float
16	Контрольна сума CRC high	unsigned char
17	Контрольна сума CRC low	unsigned char



**ДОДАТОК В**  
**Формат даних для УНІВЕРСАЛ-01 (обчислювач)**

Читання поточних параметрів.

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
0	Версія програмного забезпечення обчислювача витрати газу.	60	unsigned long
1	Час приладу СЕКУНДИ, ХВИЛИНИ, ГОДИНИ, 0x00	25	4 x unsigned char
2	Дата приладу ДЕНЬ, МІСЯЦЬ, РІК, 0x00	25	4 x unsigned char
3	Об'єм газу за стандартних умов (с.у.), м <sup>3</sup> .	01	unsigned long
4	Об'єм газу за с.у. в зоні ненормов. похибки, м <sup>3</sup> .	48	unsigned long
5	Дорахований об'єм газу в зоні ненормованої похибки, м <sup>3</sup> .	59	unsigned long
6	Час роботи (інтегрування витрати газу), сек.	02	unsigned long
7	Час перебування приладу під напругою, сек.	75	unsigned long
8	Час роботи в зоні ненормованої похибки, сек.	47	unsigned long
9	Час зупинки (перепад вище верх. межі 1-го датчика), сек.	49	unsigned long
10	Статус сенсорів dP, P, T.  <div style="font-family: monospace; font-size: small; margin-left: 20px;">           Сенс. dP статус      Сенс. t статус      Сенс. p статус              11   10   9   8     7   6   5   4     3   2   1   0                КЗ   &gt;макс   ВИКЛ   &lt;МИН     КЗ   &gt;макс   ВИКЛ   &lt;МИН     КЗ   &gt;макс   ВИКЛ   &lt;МИН           </div>		unsigned long
11	Статус параметрів dP, P, T.  <div style="font-family: monospace; font-size: small; margin-left: 20px;">             8   7   6   5   4   3   2   1   0                Устав. dP   Устав. T   Устав. P   Констант. dP   Констант. T   Констант. P   Авар. dP   Авар. T   Авар. P           </div>		unsigned long
12	Витрата газу, м <sup>3</sup> /год.	03	float
13	Перепад тиску газу, Па	06	float
14	Тиск газу, кПа	04	float
15	Температура газу, °С.	05	float
16	Струм 1-го датчика перепаду тиску, мА.	30	float
17	Струм 2-го датчика перепаду тиску, мА.	33	float

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
18	Струм датчика тиску, мА.	31	float
19	Струм датчика температури, мА.	32	float

Читання прогнорованих параметрів.

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
100	Версія програмного забезпечення обчислювача витрати газу.	60	unsigned long
101	Номер обчислювача	19	unsigned long
102	ModBus Номер обчислювача	19	unsigned long
103	Вид енергоносія, що вимірюється (1-природний газ 2-пара 3-CO2)	60	unsigned long
104	Контрактна година	24	unsigned long
105	Метод визначення коефіцієнта стисливості (1-РД50 2-GRRG91 3-NX19mod)	69	unsigned long
106	Кількість датчиків перепаду тиску (один або два)	22	unsigned long
107	Спосіб відбору перепаду тиску (1-кутовий 2-фланцевий)	13	unsigned long
108	Тип датчика тиску (1-надлишковий 2-абсолютний)	04	unsigned long
109	Статус константи перепаду тиску (0-викл. 1-фіксована 2- фіксована при аваріях 3-середня при аваріях)	61	unsigned long
110	Статус константи тиску (0-викл. 1-фіксована 2- фіксована при аваріях 3-середня при аваріях)	61	unsigned long
111	Статус константи температури (0-викл. 1- фіксована 2- фіксована при аваріях 3-середня при аваріях)	61	unsigned long
112	Режим мінімальної константи датчика тиску (0-викл. 1-вкл.)	61	unsigned long
113	Режим мінімальної константи датчика перепаду тиску (0-викл. 1-вкл.)	61	unsigned long
114	Режим часового параметру діафрагми (1-час експлуатації, 2-інтервал повірки)	13	unsigned long
115	Марка сталі діафрагми (дивись таблицю марок сталі)	15	unsigned long
116	Марка сталі трубопроводу (дивись таблицю марок сталі)	18	unsigned long
117	Режим в зоні ненормованої похибки (1-Q=Qp, 2-Q=Qзп)	26	unsigned long
118	Режим сезонного часу	89	unsigned

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
	(0-викл. 1-вкл.)		long
119	Режим зміни оперативних параметрів (1-в контрактну годину 2-миттєво)	34	unsigned long
120	Густина газу, кг/м <sup>3</sup> (на наступну добу)	10	float
121	Атмосферний тиск, кПа (на наступну добу)	14	float
122	Молярна доля N <sub>2</sub> , % (на наступну добу)	16	float
123	Молярна доля CO <sub>2</sub> , % (на наступну добу)	17	float
124	Густина газу, кг/м <sup>3</sup> (поточне значення)	10	float
125	Атмосферний тиск, кПа (поточне значення)	14	float
126	Молярна доля N <sub>2</sub> , % (поточне значення)	16	float
127	Молярна доля CO <sub>2</sub> , % (поточне значення)	17	float
128	Верхня межа 1-го датчика перепаду тиску, Па	07	float
129	Верхня межа 2-го датчика перепаду тиску, Па	21	float
130	Уставка за перепадом тиску (мінімум), Па	97	float
131	Верхня межа P, кПа	08	float
132	Уставка за тиском (мінімум), кПа	95	float
133	Уставка за тиском (максимум), кПа	95	float
134	Верхня межа T, оС	09	float
135	Нижня межа T, оС	29	float
136	Уставка за температурою (мінімум), оС	97	float
137	Уставка за температурою (максимум), оС	97	float
138	Мінімальна константа датчика тиску, кПа	61	float
139	Мінімальна константа датчика перепаду тиску, Па	61	float
140	Відсічка 1-го датчика перепаду тиску, Па	07	float
141	Відсічка 2-го датчика перепаду тиску, Па	07	float
142	Радіус вхідного канту звужуючого пристрою, мм	12	float
143	Середня шорсткість стінок трубопроводу, мм	11	float
144	Час експлуатації діафрагми, років	13	float
145	Діаметр звужуючого пристрою, мм	12	float
146	Діаметр трубопроводу внутрішній, мм	11	float
147	Зона ненорм. похибки вимірювання газу, м <sup>3</sup> /год	26	float
148	Фіксована константа перепаду тиску, Па	61	float
149	Фіксована константа тиску, кПа	61	float
150	Фіксована константа температури, оС	61	float

Таблиця кодування марок сталі діафрагми/трубопроводу

№	Марка сталі	№	Марка сталі	№	Марка сталі	№	Марка сталі
1	35Л	11	20	21	25Х2М1Ф	31	12Х18Н9Т
2	45Л	12	30, 35	22	15Х5М	32	12Х18Н10Т, 12Х18Н12Т
3	20ХМЛ	13	40, 45	23	18Х2Н4МА	33	08Х18Н10Т
4	12Х18Н9ТЛ	14	10Г2	24	38ХН3МФА	34	08Х22Н6Т
5	15К, 20К	15	38ХА	25	08Х13	35	37Х12Н8Г8МФБ
6	22К	16	40Х	26	12Х13	36	31Х19Н9МВБТ
7	16ГС	17	15ХМ	27	20Х13	37	06ХН28МДТ
8	09Г2С	18	30ХМ, 30ХМА	28	30Х13	38	20Л
9	10	19	12Х1МФ	29	10Х14Г14Н4Т	39	25Л
10	15	20	25Х1МФ	30	08Х18Н10		

Запис оперативних параметрів.

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
120	Густина газу, кг/м <sup>3</sup>	10	float
121	Атмосферний тиск, кПа	14	float
122	Молярна доля N <sub>2</sub> , %	16	float
123	Молярна доля CO <sub>2</sub> , %	17	float

Погодинний/Похвилинний архів. Формат запису.

байт	дані								тип даних
0	Секунди (0-59)								unsigned char
1	Хвилини (00-59)								unsigned char
2	Години (00-23)								unsigned char
3	Дата (01-31)								unsigned char
4	Місяць (01-12)								unsigned char
5	Рік (00-99)								unsigned char
6-9	Час приладу під напругою за період, сек.								unsigned long
10-13	Час нормальної роботи приладу за період, сек.								unsigned long
14-17	Час приладу в зоні мін. за період, сек.								unsigned long
18-21	0 Час датчика dP>макс. за період, сек.								unsigned long
22-25	Тиск за період, кПа								float
26-29	Температура за період, оС								float
30-33	Різниця тиску за період, кПа								float
34-39	Об'єм газу в станд. умовах за період, м3								double6
40-45	0 Об'єм газу в зоні мінім. в с.у. за період, м3								double6
46-51	Доданий об'єм в зоні мін. при с.у. за період								double6
52	Статус датчиків за період:								unsigned char
	0	1	2	3	4	5	6	7	
	Тиск				Температура				
	<мин	викл.	>макс	к.з.	<мин	викл.	>макс	к.з.	
53	0	1	2	3	4	5	6	7	unsigned char
	Перепад тиску								
	<мин	викл.	>макс	к.з.	-	-	-	-	
54	Прапорці аварій за період:								unsigned char
	0	1	2	3	4	5	6	7	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
55	Ситуації датчиків за період:								unsigned char
	0	1	2	3	4	5	6	7	
	Аварія Р	Аварія Т	Аварія dP	-	-	-	Уставк Р	Уставк Т	
56	0	1	2	3	4	5	6	7	unsigned char
	Уст. dP								
57	Контрольна сума CRC high								unsigned char
58	Контрольна сума CRC low								unsigned char

Подобовий архів. Формат запису.

байт	дані								тип даних
0	Секунди (0-59)								unsigned char
1	Хвилини (00-59)								unsigned char
2	Години (00-23)								unsigned char
3	Дата (01-31)								unsigned char
4	Місяць (01-12)								unsigned char
5	Рік (00-99)								unsigned char
6-9	Час приладу під напругою за період, сек.								unsigned long
10-13	Час нормальної роботи приладу за період, сек.								unsigned long
14-17	Час приладу в зоні мін. за період, сек.								unsigned long
18-21	Час датчика dP>макс. за період, сек.								unsigned long
22-25	Тиск за період, кПа								float
26-29	Температура за період, оС								float
30-33	Різниця тиску за період, кПа								float
34-39	Об'єм газу в станд. умовах за період, м3								double6
40-45	Об'єм газу в зоні мінім. в с.у. за період, м3								double6
46-51	0 Доданий об'єм в зоні мін. при с.у. за період								double6
52	Статус датчиків за період:								unsigned char
	0	1	2	3	4	5	6	7	
	Тиск				Температура				
	<мин	викл.	>макс	к.з.	<мин	викл.	>макс	к.з.	
53	0	1	2	3	4	5	6	7	unsigned char
	Перепад тиску								
	<мин	викл.	>макс	к.з.	-	-	-	-	
54	Прапорці аварій за період:								unsigned char
	0	1	2	3	4	5	6	7	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
55	Ситуації датчиків за період:								unsigned char
	0	1	2	3	4	5	6	7	
	Аварія Р	Аварія Т	Аварія dP	-	-	-	Уставк Р	Уставк Т	
56	0	1	2	3	4	5	6	7	unsigned char
	Уст. dP								
57	Контрольна сума CRC high								unsigned char
58	Контрольна сума CRC low								unsigned char

Архів аварій. Формат запису.

байт	дані	тип даних
0	Час запису Секунди (0-59)	unsigned char
1	Хвилини (00-59)	unsigned char
2	Години (00-23)	unsigned char
3	Дата (01-31)	unsigned char
4	Місяць (01-12)	unsigned char
5	Рік (00-99)	unsigned char
6-7	Код ситуації	unsigned int
8-11	0	float
12-15	0	float
16-19	0 Час роботи лінії (сек.)	unsigned long
20-25	0 б'єм газу в робочих умовах (м3)	double6
26-31	Об'єм газу при стандартний умовах (с.у.) (м3)	double6
32	Контрольна сума CRC high	unsigned char
33	Контрольна сума CRC low	unsigned char

Архів втручань в роботу приладу. Формат запису.

байт	дані	тип даних
0	Час запису Секунди (0-59)	unsigned char
1	Хвилини (00-59)	unsigned char
2	Години (00-23)	unsigned char
3	Дата (01-31)	unsigned char
4	Місяць (01-12)	unsigned char
5	Рік (00-99)	unsigned char
6-7	Код ситуації	unsigned int
8-11	Старе значення параметру	float
12-15	Нове значення параметру	float
16	Контрольна сума CRC high	unsigned char
17	Контрольна сума CRC low	unsigned char



## ДОДАТОК Д

### Формат даних для теплообчислювача УНІВЕРСАЛ (одноканальний на звужуючих пристроях)

Читання поточних параметрів.

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних																		
0	Версія програмного забезпечення обчислювача витрати газу.	60	unsigned long																		
1	Час приладу СЕКУНДИ, ХВИЛИНИ, ГОДИНИ, 0x00	25	4 x unsigned char																		
2	Дата приладу ДЕНЬ, МІСЯЦЬ, РІК, 0x00	25	4 x unsigned char																		
3	Інтегральна теплова енергія, МДж.	01	unsigned long																		
4	Інтегральна маса теплоносія, Кг.	48	unsigned long																		
5	Дорахована теплова енергія, МДж.	59	unsigned long																		
6	Час роботи (інтегрування витрати тепла), сек.	02	unsigned long																		
7	Час перебування приладу під напругою, сек.	75	unsigned long																		
8	Час роботи в зоні ненормованої похибки, сек.	47	unsigned long																		
9	Час зупинки (перепад вище верх. межі 1-го датчика), сек.	49	unsigned long																		
10	Статус сенсорів dP, P, T.  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <tr> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Сенс. dP статус</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Сенс. t статус</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Сенс. p статус</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  11   10   9   8     7   6   5   4     3   2   1   0  </td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  КЗ   &gt;макс   викл   &lt;мин     КЗ   &gt;макс   викл   &lt;мин     КЗ   &gt;макс   викл   &lt;мин  </td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Сенс. dP статус	Сенс. t статус	Сенс. p статус	11   10   9   8     7   6   5   4     3   2   1   0			КЗ   >макс   викл   <мин     КЗ   >макс   викл   <мин     КЗ   >макс   викл   <мин				unsigned long									
Сенс. dP статус	Сенс. t статус	Сенс. p статус																			
11   10   9   8     7   6   5   4     3   2   1   0																					
КЗ   >макс   викл   <мин     КЗ   >макс   викл   <мин     КЗ   >макс   викл   <мин																					
11	Статус параметрів dP, P, T.  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <tr> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">8</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">7</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">6</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">5</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">4</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">3</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">2</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">1</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  Устав. dP   Устав. T   Устав. P   Констант. dP   Констант. T   Констант. P   Авар. dP   Авар. T   Авар. P  </td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Устав. dP   Устав. T   Устав. P   Констант. dP   Констант. T   Констант. P   Авар. dP   Авар. T   Авар. P										unsigned long
8	7	6	5	4	3	2	1	0													
Устав. dP   Устав. T   Устав. P   Констант. dP   Констант. T   Констант. P   Авар. dP   Авар. T   Авар. P																					
12	Теплова потужність, МДж/год.	03	float																		
13	Перепад тиску газу, Па	06	float																		
14	Тиск газу, кПа	04	float																		
15	Температура газу, °С.	05	float																		
16	Струм 1-го датчика перепаду тиску, мА.	30	float																		
17	Струм 2-го датчика перепаду тиску, мА.	33	float																		
18	Струм датчика тиску, мА.	31	float																		

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
19	Струм датчика температури, мА.	32	float
20	Витрата теплоносія, Тони/год.	17	float

Читання прогнорованих параметрів.

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
100	Версія програмного забезпечення обчислювача витрати газу.	60	unsigned long
101	Номер обчислювача	19	unsigned long
102	ModBus Номер обчислювача	19	unsigned long
103	Тип енергоносія (вода, пара, пара-насичена)	60	unsigned long
104	Контрактна година	24	unsigned long
105	Режим зміни оперативних параметрів (1-в контрактну годину 2-миттєво)	34	unsigned long
106	Кількість датчиків перепаду тиску (один або два)	22	unsigned long
107	Спосіб відбору перепаду тиску (1-кутовий 2-фланцевий)	13	unsigned long
108	Тип датчика тиску (1-надлишковий 2-абсолютний)	04	unsigned long
109	Статус константи перепаду тиску (0-викл. 1-фіксована 2- фіксована при аваріях 3-середня при аваріях)	61	unsigned long
110	Статус константи тиску (0-викл. 1-фіксована 2- фіксована при аваріях 3-середня при аваріях)	61	unsigned long
111	Статус константи температури (0-викл. 1- фіксована 2- фіксована при аваріях 3-середня при аваріях)	61	unsigned long
112	Режим мінімальної константи датчика тиску (0-викл. 1-вкл.)	61	unsigned long
113	Режим мінімальної константи датчика перепаду тиску (0-викл. 1-вкл.)	61	unsigned long
114	Режим часового параметру діафрагми (1-час експлуатації, 2-інтервал повірки)	13	unsigned long
115	Марка сталі діафрагми (дивись таблицю марок сталі)	15	unsigned long
116	Марка сталі трубопроводу (дивись таблицю марок сталі)	18	unsigned long
117	Режим в зоні ненормованої похибки (1-Q=Qp, 2-Q=Qзп)	26	unsigned long
118	Режим сезонного часу	89	unsigned

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
	(0-викл. 1-вкл.)		long
119	Режим зміни оперативних параметрів (1-в контрактну годину 2-миттєво)	34	unsigned long
120	0		
121	Атмосферний тиск, кПа (на наступну добу)	14	float
122	0		
123	0		
124	0		
125	0		
126	0		
127	0		
128	Верхня межа 1-го датчика перепаду тиску, Па	07	float
129	Верхня межа 2-го датчика перепаду тиску, Па	21	float
130	0		
131	Верхня межа P, кПа	08	float
132	0		
133	0		
134	Верхня межа T, оС	09	float
135	Нижня межа T, оС	29	float
136	0		
137	0		
138	0		
139	0		
140	Відсічка 1-го датчика перепаду тиску, Па	07	float
141	Відсічка 2-го датчика перепаду тиску, Па	07	float
142	Радіус вхідного канту звужуючого пристрою, мм	12	float
143	Середня шорсткість стінок трубопроводу, мм	11	float
144	Час експлуатації діафрагми, років	13	float
145	Діаметр звужуючого пристрою, мм	12	float
146	Діаметр трубопроводу внутрішній, мм	11	float
147	0		
148	Фіксована константа перепаду тиску, Па	61	float
149	Фіксована константа тиску, кПа	61	float
150	Фіксована константа температури, оС	61	float

Таблиця кодування марок сталі діафрагми/трубопроводу

№	Марка сталі	№	Марка сталі	№	Марка сталі	№	Марка сталі
1	35Л	11	20	21	25Х2М1Ф	31	12Х18Н9Т
2	45Л	12	30, 35	22	15Х5М	32	12Х18Н10Т, 12Х18Н12Т
3	20ХМЛ	13	40, 45	23	18Х2Н4МА	33	08Х18Н10Т
4	12Х18Н9ТЛ	14	10Г2	24	38ХН3МФА	34	08Х22Н6Т
5	15К, 20К	15	38ХА	25	08Х13	35	37Х12Н8Г8МФБ
6	22К	16	40Х	26	12Х13	36	31Х19Н9МВБТ
7	16ГС	17	15ХМ	27	20Х13	37	06ХН28МДТ
8	09Г2С	18	30ХМ, 30ХМА	28	30Х13	38	20Л
9	10	19	12Х1МФ	29	10Х14Г14Н4Т	39	25Л
10	15	20	25Х1МФ	30	08Х18Н10		

Запис оперативних параметрів.

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
121	Атмосферний тиск, кПа	14	float

Погодинний/Похвилинний/Добовий архів. Формат запису.

байт	дані								тип даних
0	Секунди (0-59)								unsigned char
1	Хвилини (00-59)								unsigned char
2	Години (00-23)								unsigned char
3	Дата (01-31)								unsigned char
4	Місяць (01-12)								unsigned char
5	Рік (00-99)								unsigned char
6-9	Час приладу під напругою за період, сек.								unsigned long
10-13	Час нормальної роботи приладу за період, сек.								unsigned long
14-17	Час приладу в зоні мін. за період, сек.								unsigned long
18-21	0 Час датчика dP>макс. за період, сек.								unsigned long
22-25	Тиск за період, кПа								float
26-29	Температура за період, оС								float
30-33	Різниця тиску за період, кПа								float
34-39	Теплова енергія за період, ГДж								double6
40-45	Маса енергоносія за період, Тони								double6
46-51	Доданий енергія за період, ГДж								double6
52	Статус датчиків за період:								unsigned char
	0	1	2	3	4	5	6	7	
	Тиск				Температура				
	<мін	викл.	>макс	к.з.	<мін	викл.	>макс	к.з.	
53	0	1	2	3	4	5	6	7	unsigned char
	Перепад тиску								
	<мін	викл.	>макс	к.з.	-	-	-	-	
54	Прапорці аварій за період:								unsigned char
	0	1	2	3	4	5	6	7	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
55	Ситуації датчиків за період:								unsigned char
	0	1	2	3	4	5	6	7	
	Аварія P	Аварія T	Аварія dP	-	-	-	Уставк P	Уставк T	
56	0	1	2	3	4	5	6	7	unsigned char
	Уст.dP								
57	Контрольна сума CRC high								unsigned char
58	Контрольна сума CRC low								unsigned char

Архів аварій. Формат запису.

байт	дані	тип даних
0	Час запису Секунди (0-59)	unsigned char
1	Хвилини (00-59)	unsigned char
2	Години (00-23)	unsigned char
3	Дата (01-31)	unsigned char
4	Місяць (01-12)	unsigned char
5	Рік (00-99)	unsigned char
6-7	Код ситуації	unsigned int
8-11	0	float
12-15	0	float
16-19	Час роботи (сек.)	unsigned long
20-25	Теплова енергія, ГДж	double6
26-31	Маса енергоносія, Тони	double6
32	Контрольна сума CRC high	unsigned char
33	Контрольна сума CRC low	unsigned char

Архів втручань в роботу приладу. Формат запису.

байт	дані	тип даних
0	Час запису Секунди (0-59)	unsigned char
1	Хвилини (00-59)	unsigned char
2	Години (00-23)	unsigned char
3	Дата (01-31)	unsigned char
4	Місяць (01-12)	unsigned char
5	Рік (00-99)	unsigned char
6-7	Код ситуації	unsigned int
8-11	Старе значення параметру	float
12-15	Нове значення параметру	float
16	Контрольна сума CRC high	unsigned char
17	Контрольна сума CRC low	unsigned char

## ДОДАТОК Е

### Формат даних для теплообчислювача УНІВЕРСАЛ (двоканальний імпульсний на лічильнику)

Читання програмованих параметрів

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
	<b>ЗАГАЛЬНІ ПАРАМЕТРИ</b>		
100	Версія програмного забезпечення обчислювача витрати газу.	60	unsigned long
101	Номер обчислювача	19	unsigned long
102	ModBus Номер обчислювача	19	unsigned long
103	Контрактна година	24	unsigned long
104	Економічний режим акумулятора (0-викл. 1-вкл.)	78	unsigned long
105	Режим сезонного часу (0-викл. 1-вкл.)	89	unsigned long
106	Режим зміни оперативних параметрів (1-в контрактну годину 2-миттєво)	34	unsigned long
107	0	10	float
108	Атмосферний тиск, кПа (на наступну добу)	14	float
109	0	16	float
110	0	17	float
111	0	10	float
112	Атмосферний тиск, кПа (поточне значення)	14	float
113	0	16	float
114	0	17	float
	<b>ЛІНІЯ 1</b>		
120	Лінія 1. Стан лінії (0-викл. 1-вкл.)	23	unsigned long
121	Лінія 1. Початкові покази лічильника, м <sup>3</sup> р.у.	68	unsigned long



Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
122	Лінія 1. Датчик імпульсів (1-індуктивний 2-герконовий)	77	unsigned long
123	Лінія 1. 0	69	unsigned long
124	Лінія 1. Режим в зоні мінімальної витрати (1- $Q=Q_p$ 2- $Q=Q_{min}$ )	21	unsigned long
125	Лінія 1. Статус константи тиску (0-викл. 1-фіксована 2- фіксована при аваріях 3-середня при аваріях)	61	unsigned long
126	Лінія 1. Статус константи температури (0-викл. 1- фіксована 2- фіксована при аваріях 3-середня при аваріях)	61	unsigned long
127	Лінія 1. Верхня межа P, кПа	08	float
128	Лінія 1. Уставка за тиском (мінімум), кПа	95	float
129	Лінія 1. Уставка за тиском (максимум), кПа	95	float
130	Лінія 1. Верхня межа T, оС	09	float
131	Лінія 1. Нижня межа T, оС	29	float
132	Лінія 1. Уставка за температурою (мінімум), оС	97	float
133	Лінія 1. Уставка за температурою (максимум), оС	97	float
134	Лінія 1. Qстартове, м3/год	21	float
135	Лінія 1. Мінімальна витрата, м3/год	21	float
136	Лінія 1. Максимальна витрата, м3/год	26	float
137	Лінія 1. Число імпульсів на 1 м3	22	float
138	Лінія 1. Фіксована константа тиску, кПа	61	float
139	Лінія 1. Фіксована константа температури, оС	61	float

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
	<b>ЛІНІЯ 2</b>		
140	Лінія 2. Стан лінії (0-викл. 1-вкл.)	23	unsigned long
141	Лінія 2. Початкові покази лічильника газу, м3 р.у.	68	unsigned long
142	Лінія 2. Датчик імпульсів (1-індуктивний 2-герконовий)	77	unsigned long
143	Лінія 2. 0	69	unsigned long
144	Лінія 2. Режим в зоні мінімальної витрати (1- $Q=Q_p$ 2- $Q=Q_{min}$ )	21	unsigned long
145	Лінія 2. Статус константи тиску (0-викл. 1-фіксована 2- фіксована при аваріях 3-середня при аваріях)	61	unsigned long
146	Лінія 2. Статус константи температури (0-викл. 1- фіксована 2- фіксована при аваріях 3-середня при аваріях)	61	unsigned long
147	Лінія 2. Верхня межа P, кПа	08	float
148	Лінія 2. Уставка за тиском (мінімум), кПа	95	float
149	Лінія 2. Уставка за тиском (максимум), кПа	95	float
150	Лінія 2. Верхня межа T, оС	09	float
151	Лінія 2. Нижня межа T, оС	29	float
152	Лінія 2. Уставка за температурою (мінімум), оС	97	float
153	Лінія 2. Уставка за температурою (максимум), оС	97	float
154	Лінія 2. Qстартове, м3/год	21	float
155	Лінія 2. Мінімальна витрата, м3/год	21	float
156	Лінія 2. Максимальна витрата, м3/год	26	float
157	Лінія 2.	22	float

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
	Число імпульсів на 1 м3		
158	Лінія 2. Фіксована константа тиску, кПа	61	float
159	Лінія 2. Фіксована константа температури, оС	61	float
160	Лінія 1. Тип перетворювача тиску (1-надл. 2-абс.) <i>(починаючи з версії від 18.06.2010)</i>	8	unsigned long
161	Лінія 2. Тип перетворювача тиску (1-надл. 2-абс.) <i>(починаючи з версії від 18.06.2010)</i>	8	unsigned long

#### Читання поточних параметрів

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
	<b>ЗАГАЛЬНІ ПАРАМЕТРИ</b>		
0	Версія програмного забезпечення обчислювача витрати газу.	60	unsigned long
1	Час приладу СЕКУНДИ, ХВИЛИНИ, ГОДИНИ, 0x00	25	4 x unsigned char
2	Дата приладу ДЕНЬ, МІСЯЦЬ, РІК, 0x00	25	4 x unsigned char
3	Час перебування приладу під напругою, сек.	02	unsigned long
	<b>ЛІНІЯ 1</b>		
4	Лінія 1. Час в зоні мінімальної витрати, сек.	55	unsigned long
5	Лінія 1. Час в зоні максимальної витрати, сек.	57	unsigned long
6	Лінія 1. Час переб. датчиків в аварійному стані, сек.	79	unsigned long
7	Лінія 1. Теплова енергія, МДж.	01	unsigned long
8	Лінія 1. Об'єм теплоносія, м <sup>3</sup> .	37	unsigned long

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних																								
9	Лінія 1. Теплова енергія в зоні мінімальної витрати, МДж.	58	unsigned long																								
10	Лінія 1. Об'єм в зоні мінімальної витрати, м <sup>3</sup> .	58	unsigned long																								
11	Лінія 1. Об'єм в зоні максимальної витрати, м <sup>3</sup> .	56	unsigned long																								
12	Лінія 1. 0	56	unsigned long																								
13	Лінія 1. Додана енергія в зоні мін. витрати, МДж.	59	unsigned long																								
14	Лінія 1. Режим константи датчика тиску.	61	unsigned long																								
15	Лінія 1. Режим константи датчика температури.	61	unsigned long																								
16	Лінія 1. Стан лінії (вкл./викл.)	23	unsigned long																								
17	Лінія 1. Статус сенсорів Р,Т.  <div style="text-align: center;"> <table style="border-collapse: collapse; margin: auto;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"><i>Сенс t статус</i></td> <td colspan="4" style="text-align: center;"><i>Сенс р статус</i></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; text-align: center;">7</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; text-align: center;">6</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; text-align: center;">5</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; text-align: center;">4</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; text-align: center;">3</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; text-align: center;">2</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; text-align: center;">1</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  КЗ</td> <td style="text-align: center;">  &gt;макс</td> <td style="text-align: center;">  викл</td> <td style="text-align: center;">  &lt;мин</td> <td style="text-align: center;">  КЗ</td> <td style="text-align: center;">  &gt;макс</td> <td style="text-align: center;">  викл</td> <td style="text-align: center;">  &lt;мин</td> </tr> </table> </div>	<i>Сенс t статус</i>				<i>Сенс р статус</i>				7	6	5	4	3	2	1	0	КЗ	>макс	викл	<мин	КЗ	>макс	викл	<мин		unsigned long
<i>Сенс t статус</i>				<i>Сенс р статус</i>																							
7	6	5	4	3	2	1	0																				
КЗ	>макс	викл	<мин	КЗ	>макс	викл	<мин																				
18	Лінія 1. Статус параметрів Р,Т.  <div style="text-align: center;"> <table style="border-collapse: collapse; margin: auto;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; text-align: center;">7</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; text-align: center;">6</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; text-align: center;">5</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; text-align: center;">4</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; text-align: center;">3</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; text-align: center;">2</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; text-align: center;">1</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15px; text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  резерв</td> <td style="text-align: center;">  Устав.Т</td> <td style="text-align: center;">  Устав.Р</td> <td style="text-align: center;">  Конст.Т</td> <td style="text-align: center;">  Конст.Р</td> <td style="text-align: center;">  Аварія Т</td> <td style="text-align: center;">  Аварія Р</td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table> </div>	7	6	5	4	3	2	1	0	резерв	Устав.Т	Устав.Р	Конст.Т	Конст.Р	Аварія Т	Аварія Р			unsigned long								
7	6	5	4	3	2	1	0																				
резерв	Устав.Т	Устав.Р	Конст.Т	Конст.Р	Аварія Т	Аварія Р																					
19	Лінія 1. Тиск, кПа	04	float																								
20	Лінія 1. Температура газу, °С.	05	float																								
21	Лінія 1. Струм датчика тиску, мА.	31	float																								
22	Лінія 1. Струм датчика температури, мА.	32	float																								
23	Лінія 1. 0	06	float																								
24	Лінія 1. Теплова потужність, ГДж/год.	03	float																								
25	Лінія 1. Витрата теплоносія, м <sup>3</sup> /год.	53	float																								

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
	<b>ЛІНІЯ 2</b>		
26	Лінія 2. Час в зоні мінімальної витрати, сек.	55	unsigned long
27	Лінія 2. Час в зоні максимальної витрати, сек.	57	unsigned long
28	Лінія 2. Час переб. датчиків в аварійному стані, сек.	79	unsigned long
29	Лінія 2. Теплова енергія, МДж.	01	unsigned long
30	Лінія 2. Об'єм теплоносія, м <sup>3</sup> .	37	unsigned long
31	Лінія 2. Теплова енергія в зоні мінімальної витрати, МДж.	58	unsigned long
32	Лінія 2. Об'єм в зоні мінімальної витрати, м <sup>3</sup> .	58	unsigned long
33	Лінія 2. Об'єм в зоні максимальної витрати, м <sup>3</sup> .	56	unsigned long
34	Лінія 2. 0	56	unsigned long
35	Лінія 2. Додана енергія в зоні мін. витрати, МДж.	59	unsigned long
36	Лінія 2. Режим константи датчика тиску.	61	unsigned long
37	Лінія 2. Режим константи датчика температури.	61	unsigned long
38	Лінія 2. Стан лінії (вкл./викл.)	23	unsigned long
39	Лінія 2. Статус сенсорів P,T ( <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-family: monospace; font-size: small;"> <span>Сенс t статус</span> <span>Сенс p статус</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-family: monospace; font-size: x-small;"> <span>  7   6   5   4    3   2   1   0  </span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-family: monospace; font-size: x-small;"> <span>  КЗ   &gt;макс   викл   &lt;мін    КЗ   &gt;макс   викл   &lt;мін  </span> </div>		unsigned long
40	Лінія 2. Статус параметрів P,T. <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-family: monospace; font-size: x-small;"> <span>  7   6    5   4   3   2   1   0  </span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-family: monospace; font-size: x-small;"> <span>  резерв    Устав.Т   Устав.Р   Конст.Т   Конст.Р   Аварія Т   Аварія Р  </span> </div>		unsigned long
41	Лінія 2. Тиск, кПа	04	float
42	Лінія 2. Температура газу, °С.	05	float

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
43	Лінія 2. Струм датчика тиску, мА.	31	float
44	Лінія 2. Струм датчика температури, мА.	32	float
45	Лінія 2. 0	06	float
46	Лінія 2. Теплова потужність, ГДж/год.	03	float
47	Лінія 2. Витрата теплоносія, м <sup>3</sup> /год.	53	float

#### Запис оперативних параметрів

Адреса	Назва параметру	Код обч.	Тип даних
108	Атмосферний тиск, кПа	14	float

Погодинний архів. Формат запису.

байт	дані	тип даних							
0	Час запису Секунди (0-59)	unsigned char							
1	Хвилини (00-59)	unsigned char							
2	Години (00-23)	unsigned char							
3	Дата (01-31)	unsigned char							
4	Місяць (01-12)	unsigned char							
5	Рік (00-99)	unsigned char							
6-9	Час приладу під напругою (сек.)	unsigned long							
10-13	Тиск (кПа)	float							
14-17	Температура (оС)	float							
18-23	Об'єм теплоносія за період (попередня година), мЗ	double6							
24-29	Теплова енергія за період (попередня година), ГДж	double6							
30-35	Додана теплова енергія за період (попередня година), ГДж	double6							
36	Статус датчиків тиску і температури за період:								unsigned char
	0	1	2	3	4	5	6	7	
	Тиск				Температура				
	<мин	викл.	>макс	к.з.	<мин	викл.	>макс	к.з.	
37	Прапорці аварій за період:								unsigned char
	0	1	2	3	4	5	6	7	
	Аварії	Конст.	Уставки	Доступ	-	-	-	-	
38	Ситуації тиску та температури за період:								unsigned char
	0	1	2	3	4	5	6	7	
	Аварія Р	Аварія Т	Конст. Р	Конст. Т	Уставк. Р	Уставк. Т	-	-	
39	Контрольна сума CRC high								unsigned char
40	Контрольна сума CRC low								unsigned char

\*double6 - 6-байтний тип даних утворений відсіканням 2-х молодших байт мантиси від стандартного (IEEE 754) 8-байтного формату double.

Подобовий архів. Формат запису.

байт	дані	тип даних							
0	Час запису Секунди (0-59)	unsigned char							
1	Хвилини (00-59)	unsigned char							
2	Години (00-23)	unsigned char							
3	Дата (01-31)	unsigned char							
4	Місяць (01-12)	unsigned char							
5	Рік (00-99)	unsigned char							
6-9	Час приладу під напругою (сек.)	unsigned long							
10-13	Тиск (кПа)	float							
14-17	Температура (оС)	float							
18-23	Об'єм теплоносія за період (попередня доба), м3	double6							
24-29	Теплова енергія за період (попередня доба), ГДж	double6							
30-35	Додана теплова енергія за період (попередня доба), ГДж	double6							
36-41	Теплова енергія в зоні мінімальної витрати за період (попередня доба), ГДж	double6							
42	Статус датчиків тиску і температури за період:							unsigned char	
	0	1	2	3	4	5	6		7
	Тиск				Температура				
	<мин	викл.	>макс	к.з.	<мин	викл.	>макс		к.з.
43	Прапорці аварій за період:							unsigned char	
	0	1	2	3	4	5	6		7
	Аварії	Конст.	Уставки	Доступ	-	-	-		-
44	Ситуації тиску та температури за період:							unsigned char	
	0	1	2	3	4	5	6		7
	Аварія Р	Аварія Т	Конст. Р	Конст. Т	Уставк. Р	Уставк. Т	-		-
45	Контрольна сума CRC high							unsigned char	
46	Контрольна сума CRC low							unsigned char	



Архів аварій. Формат запису.

байт	дані	тип даних
0	Час запису Секунди (0-59)	unsigned char
1	Хвилини (00-59)	unsigned char
2	Години (00-23)	unsigned char
3	Дата (01-31)	unsigned char
4	Місяць (01-12)	unsigned char
5	Рік (00-99)	unsigned char
6-7	Код ситуації	unsigned int
8-11	0	float
12-15	0	float
16-19	Час роботи лінії (сек.)	unsigned long
20-25	Сумарний об'єм теплоносія, м3	double6
26-31	Сумарна теплова енергія, ГДж	double6
32	Контрольна сума CRC high	unsigned char
33	Контрольна сума CRC low	unsigned char

Архів втручань в роботу приладу. Формат запису.

байт	дані	тип даних
0	Час запису Секунди (0-59)	unsigned char
1	Хвилини (00-59)	unsigned char
2	Години (00-23)	unsigned char
3	Дата (01-31)	unsigned char
4	Місяць (01-12)	unsigned char
5	Рік (00-99)	unsigned char
6-7	Код ситуації	unsigned int
8-11	Старе значення параметру	float
12-15	Нове значення параметру	float
16	Контрольна сума CRC high	unsigned char
17	Контрольна сума CRC low	unsigned char