

***ООО НПФ «ДИНФО»***

**Вычислитель ВТД-В**

**Протокол обмена данными**

**(редакция 10.01.2017г.)**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Введение.....</b>	<b>3</b>
1.1. Общие сведения.....	3
1.2. Определение исполнения, версии ПО и серийного номера вычислителя.....	3
<b>2. Форматы и единицы измерения данных.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Расчет контрольной суммы CRC.....</b>	<b>5</b>
<b>4. Особенности различных исполнений вычислителя.....</b>	<b>5</b>
<b>5. Общий вид запроса и ответа.....</b>	<b>6</b>
<b>6. Сообщения вычислителя об ошибках.....</b>	<b>7</b>
<b>7. Форматы запросов и ответов.....</b>	<b>8</b>
7.1. Параметры конфигурации вычислителя.....	8
7.2. Текущие значения.....	13
7.3. Значения, измеренные непосредственно преобразователями.....	15
7.4. Значения, принятые для вычислений.....	16
7.5. Архив за часы.....	17
7.6. Архив за сутки.....	19
7.7. Архив за месяцы.....	22
7.8. Архив нештатных ситуаций за предыдущий и текущий месяцы.....	24
7.9. Тотальный объем.....	25
7.10. Архив последних 200 перерывов питания.....	26
7.11. Архив последних 510 нештатных ситуаций.....	27
7.12. Архив последних 10 пусков и остановов счета.....	28
7.13. Ввод параметров конфигурации в вычислитель.....	29

# 1. Введение

## 1.1. Общие сведения

Протокол обмена данными требует наличие одного главного устройства (master) и допускает от 1 до 250 подчиненных устройств (slave). Например, в сети на базе интерфейса RS-485 в качестве главного устройства можно использовать компьютер, а подключенные к сети вычислители являются подчиненными устройствами.

Обмен данными происходит по следующей схеме: главное устройство посылает запрос к вычислителю, который передает ответ на запрос. Каждый из вычислителей имеет свой адрес (см. п. 5). Запрос можно посылать в любое время. Ответ передается не позже, чем через 4 с после приема запроса (эта задержка связана с занятостью процессора вычислителя – см. рис. 1).

Для обмена данными с вычислителем используется режим последовательной передачи данных со следующими параметрами: 1 стартовый бит, 8 бит данных (первым передается младший значащий бит), нет бита четности, 1 стоповый бит. Для контроля ошибок применяется контрольная сумма CRC (Cyclic Redundancy Check – циклический избыточный код).

При проверке приемное устройство подсчитывает CRC всего сообщения вместе с двумя переданными байтами CRC. Эта величина должна быть равна нулю. Функция для расчета CRC, написанная на языке C, приведена в п. 3.

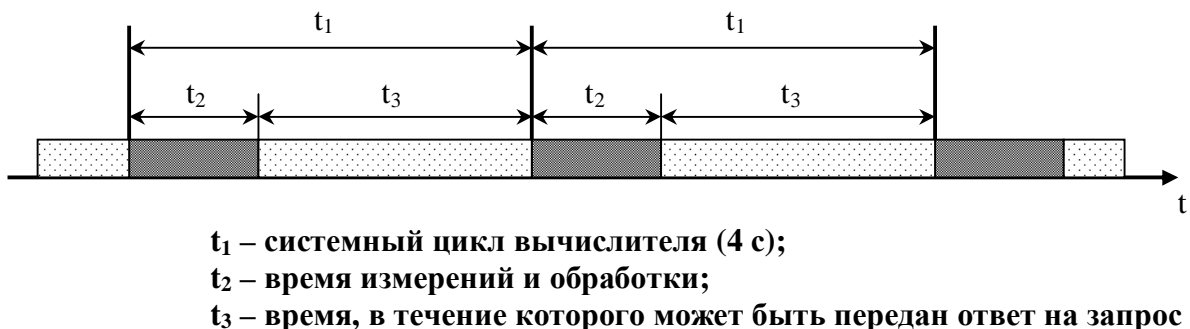


Рис. 1. Временная диаграмма работы вычислителя ВТД-В

## 1.2. Определение исполнения, версии ПО и серийного номера вычислителя

Для определения исполнения, версии ПО и серийного номера вычислителя необходимо запросить значение параметра 000 с помощью функции 50h (см. п. 7.1).

В ответ будут получено значение параметра, состоящее из 4-х байтов, в котором байт 1 – исполнение, байт 2 – номер версии ПО, байты 3, 4 – серийный номер вычислителя. Все байты следует рассматривать в hex-формате.

Например, если параметр 000 равен 46124AB3, то он будет передан в виде: 46h, 12h, 4Ah, B3h. Это означает, что исполнение ВТД-В – 46, номер версии ПО – 12, а серийный номер – 4AB3.

Иногда требуется предварительно определить исполнение и версию ПО вычислителя, чтобы узнать, поддерживает ли он определенные параметры конфигурации или типы запросов.

## 2. Форматы и единицы измерения данных

Типы данных, используемые в протоколе обмена:

- FLOAT – 32-разрядное число с плавающей точкой;
- WORD – 16-разрядное целое число без знака;
- DWORD – 32-разрядное целое число без знака.

Числа FLOAT представлены в формате IEEE 754.  
Данные любого типа передаются младшим байтом вперед.

Единицы измерения параметров представлены в таблице ниже:

Параметр	Единица измерения
Суммарное время перерывов питания	с
Суммарное время нештатной ситуации (НС)	с
Время Тсч, Тш, Тнш, Tmin, Tmax, Tdt, Тф, Тэп	с
Температура	°С
Давление	МПа
Объемный расход	м <sup>3</sup> / ч
Перепад давления	кПа
Объем	м <sup>3</sup>
Массовый расход	т / ч
Масса	т
Тепловая мощность	ГДж / ч
Тепловая энергия	ГДж

Примечание: Значения мощности и энергии хранятся только в **ГДж/ч** и **ГДж** соответственно, даже если в настройках вычислителя указан вывод этих величин на ЖКИ и на печать в **Гкал/ч** и **Гкал**. Для пересчета из **ГДж** в **Гкал** следует значение, заданное в **ГДж**, разделить на **4,1868**.

### 3. Расчет контрольной суммы CRC.

Контрольная сумма CRC рассчитывается точно так же, как и CRC при использовании протокола MODBUS RTU. Ниже приведена функция для расчета CRC, написанная на языке программирования C.

В качестве параметров передается указатель на массив однобайтных значений, контрольную сумму которого надо подсчитать, и количество элементов в массиве.

При проверке контрольная сумма всего массива вместе с двумя байтами CRC должна быть равна нулю.

```
unsigned GetCRC(char *pChar, unsigned NumberOfBytes)
{
    int i;
    unsigned crc = 0xFFFF;

    while (NumberOfBytes--)
    {
        crc ^= *pChar++;

        for (i = 0; i < 8; ++i)
            if (crc & 0x01) { crc >>= 1; crc ^= 0xA001; }
            else             crc >>= 1;
    }

    return crc;
}
```

### 4. Особенности различных исполнений вычислителя

Отличительные особенности различных исполнений вычислителя ВТД-В представлены в табл. 4.1.

**Таблица 4.1. Отличительные особенности различных исполнений ВТД-В.**

Исполнение ВТД-В	Количество каналов учета $N_K$	Количество узлов учета $N_U$
40	4	2
41	5	2
44	5	2
46	5	2

Определение исполнения вычислителя ВТД-В описано в п. 1.2.

## 5. Общий вид запроса и ответа

### Общий вид запроса к вычислителю:

ADR	КФ	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	CRC <sub>мл</sub>	CRC <sub>ст</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

ADR – адрес вычислителя, который равен:

- § адресу вычислителя в сети RS-485 в случае обмена данными через RS-485;
- § 254 или адресу вычислителя в сети RS-485 в остальных случаях;

КФ – код функции (все функции подробно описаны в п. 7);

Байт 1 ... Байт 6 – параметры функции;

CRC<sub>мл</sub>, CRC<sub>ст</sub> – младший и старший байты контрольной суммы CRC.

**Номер канала учета (трубопровода) или узла учета (потребителя)**, который требуется указывать в некоторых запросах, задается в виде одного байта и обозначается  $N_{KY}$ .

Признаком номера узла учета является установленный старший бит. Например, для канала учета №1 –  $N_{KY} = 01h$ ; для канала учета №4 –  $N_{KY} = 04h$ ; для узла учета №1 –  $N_{KY} = 81h$ ; для узла учета №2 –  $N_{KY} = 82h$ .

Если  $N_{KY} = 0$ , то запрашиваются общесистемные параметры.

### Примечания:

1. Перед передачей каждого нового запроса необходимо выдержать паузу не менее 4 Тбт, где Тбт – время передачи одного байта.
2. Если время между передачей двух соседних байтов в запросе будет больше, чем Тмакс, то вычислитель останавливает прием запроса и интерпретирует следующий принятый байт как ADR.  
 При связи через RS-485 Тмакс = 1,5 Тбт, а в остальных случаях Тмакс зависит от исполнения и версии ПО вычислителя:
  - ВТД-В исполнения 46: Тмакс = 1 с.
  - ВТД-В исполнений 40, 41, 44: начиная с версии ПО 60, Тмакс = 0,2 с; для остальных версий Тмакс = 0,2 с при модемной связи и Тмакс = 1,5 Тбт при других типах связи.
3. Адрес вычислителя в сети RS-485 – это цифры 5, 6, 7 параметра 006 (для интерфейса №1) или параметра 032 (для интерфейса №2). Диапазон значений адреса – от 1 до 250.

### Общий вид ответа от вычислителя:

ADR	КФ	N	Байт 1	Байт 2	...	...	Байт N	CRC <sub>мл</sub>	CRC <sub>ст</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

N – размер блока передаваемых данных (от 1 до 255);

Байт 1 ... Байт N – данные.

## 6. Сообщения вычислителя об ошибках

В случае, если контрольная сумма запроса, полученного вычислителем, не равна нулю, вычислитель никак не реагирует на полученный запрос и ожидает начало следующего запроса.

В случае обнаружения ошибки в параметрах успешно принятого запроса вычислитель посылает ответ, имеющий следующий формат:

ADR	КФ + 80h	1	КО	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

КФ – код функции в принятом запросе;

КО – код ошибки в принятом запросе.

Все коды ошибок описаны в табл. 6.1.

**Таблица 6.1. Коды ошибок.**

Код ошибки	Описание ошибки
1	Вычислитель не поддерживает указанную в запросе функцию.
2	Один или несколько параметров функции в запросе заданы неверно (например, некорректно задана дата архива, код параметра, номер канала или узла учета и т.п.)
3	<b>Только для функции 60h:</b> вычислитель не позволяет вводить значение данного параметра по каналу связи, хотя параметр с таким номером существует (например, заводской номер, дата просмотра архива на ЖКИ, пуск счета и т.п.)
4	<b>Только для функции 60h:</b> вводимое значение параметра является недопустимым (например, верхний предел измерений расхода меньше нижнего и т.п.) либо происходит попытка ввести значение параметра в режиме счета.

## 7. Форматы запросов и ответов

### 7.1. Параметры конфигурации вычислителя

**Функция 50h** предназначена для получения параметров конфигурации вычислителя.

**Функция 5Fh** полностью совпадает с функцией **50h**, за одним исключением: при запросе значений параметров, имеющих формат FLOAT, можно отличить нулевое значение, введенное пользователем (на ЖКИ в этом случае выводится цифра «0») от нулевого значения, оставшегося нетронутым после инициализации вычислителя (на ЖКИ в этом случае выводится символ «-»). В случае, если нулевое значение введено пользователем, все 4 байта данного значения будут равны нулю. В случае, если нулевое значение осталось после инициализации вычислителя, все 4 байта данного значения будут равны FFh.

Формат запроса:

ADR	50h	N <sub>к/у</sub>	КОД	N <sub>пар</sub>	0	0	0	CRC <sub>мл</sub>	CRC <sub>ст</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

N<sub>к/у</sub> – номер канала учета (трубопровода) или узла учета (потребителя) – см. п. 5;

КОД – двухзначный код параметра (в соответствии с руководством по эксплуатации вычислителя);

N<sub>пар</sub> – количество последовательно передаваемых значений параметров (от 1 до 63).

Формат ответа:

ADR	50h	N <sub>пар</sub> x 4	П <sub>1</sub>	...	...	П <sub>N<sub>пар</sub></sub>	CRC <sub>мл</sub>	CRC <sub>ст</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	1 байт	1 байт

П<sub>1</sub> ... П<sub>N<sub>пар</sub></sub> – значения параметров, начиная с параметра с кодом КОД.

Формат параметров конфигурации описан в таблицах 7.1 – 7.3. Значение каждого параметра занимает 4 байта. Параметры, которые не вводятся пользователем (измеренные, текущие, вычисленные и архивные), в этих таблицах пропущены (их значения при запросе будут равны 0000000h). Подробное описание параметров приведено в руководстве по эксплуатации вычислителя ВТД-В (см. таблицы Д.2 – Д.7).

**Следует запрашивать только те параметры, которые поддерживаются текущим исполнением и версией ПО вычислителя, так как иначе в ответе может быть возвращен код ошибки 2.**



**Таблица 7.1. Общесистемные параметры конфигурации.**

Код параметра	Наименование и формат параметра																						
000	<p><b><u>Код изготовителя СТД</u></b></p> <p>Формат параметра – 4 байта: D1D2,D3D4,D5D6,D7D8; каждый полубайт равен соответствующей шестнадцатиричной цифре кода изготовителя СТД: D1D2D3D4D5D6D7D8. Например, если код изготовителя СТД равен 44374AB3, то он будет передан в виде: 44h, 37h, 4Ah, B3h.</p>																						
001	<p><b><u>Текущая дата</u></b></p> <p>Формат параметра – 4 байта: день, месяц, год, 0.</p>																						
002	<p><b><u>Текущее время</u></b></p> <p>Формат параметра – 4 байта: секунда, минута, час, 0.</p>																						
003	<p><b><u>Режим работы и единицы измерения энергии</u></b></p> <p>4 байта: B1B2,B3B4,B5B6,B7B8; каждый полубайт Bi соответствует символу на ЖКИ Si (на ЖКИ видны 8 символов: S1,S2,S3,S4,S5,S6,S7,S8).</p> <p>Полубайты получаются из символов преобразованием по следующей таблице:</p> <table border="1" data-bbox="292 925 1139 1003"> <tr> <td>«0»</td><td>«1»</td><td>«2»</td><td>«3»</td><td>«4»</td><td>«5»</td><td>«6»</td><td>«7»</td><td>«8»</td><td>«9»</td><td>« »</td> </tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>0</td> </tr> </table> <p>Например, если при выводе на ЖКИ параметра 003 вычислителя высвечивается «21 », то будут переданы байты: 21h, 00h, 00h, 00h.</p>	«0»	«1»	«2»	«3»	«4»	«5»	«6»	«7»	«8»	«9»	« »	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
«0»	«1»	«2»	«3»	«4»	«5»	«6»	«7»	«8»	«9»	« »													
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0													
004	<p><b><u>Договорная температура холодной воды</u></b></p> <p>Формат параметра – FLOAT.</p>																						
006	<p><b><u>Настройка интерфейса №1</u></b></p> <p>Формат параметра – такой же, как у параметра 003.</p>																						
008	<p><b><u>Пуск счета</u></b></p> <p>Данные передаются по тому же принципу, что и у параметра 003, но таблица кодировки символов дополняется следующим образом:</p> <table border="1" data-bbox="292 1462 630 1541"> <tr> <td>«X»</td><td>«П»</td><td>«К»</td><td>«-»</td> </tr> <tr> <td>Ah</td><td>Bh</td><td>Ch</td><td>Dh</td> </tr> </table> <p>Например, если при выводе на ЖКИ параметра 008 вычислителя высвечивается «XXKK », то будут переданы байты AAh, CCh, 00h, 00h.</p>	«X»	«П»	«К»	«-»	Ah	Bh	Ch	Dh														
«X»	«П»	«К»	«-»																				
Ah	Bh	Ch	Dh																				
017	<p><b><u>Даты перевода часов на летнее и зимнее время</u></b></p> <p>Формат параметра – 4 байта: D1, M1, D2, M2.</p> <p>D1, M1 – день и месяц перевода часов на летнее время (на час вперед); D2, M2 – день и месяц перевода часов на зимнее время (на час назад). Если значения D1, M1, D2, M2 равны нулю, то перевод часов запрещен.</p>																						

**Продолжение таблицы 7.1.**

<b>Код па- раметра</b>	<b>Наименование и формат параметра</b>
019	<p><b><u>Первая часть телефонного номера для передачи SMS-сообщений (3 цифры) через интерфейс №1</u></b></p> <p>В ВТД-В исполнений 40, 41, 44 поддерживается с версии 55 ПО вычислителя. В ВТД-В исполнения 46 поддерживается во всех версиях ПО вычислителя. Формат параметра – такой же, как у параметра 003.</p>
020	<p><b><u>Вторая часть телефонного номера для передачи SMS-сообщений (7 цифр) через интерфейс №1</u></b></p> <p>В ВТД-В исполнений 40, 41, 44 поддерживается с версии 55 ПО вычислителя. В ВТД-В исполнения 46 поддерживается во всех версиях ПО вычислителя. Формат параметра – такой же, как у параметра 003.</p>
032	<p><b><u>Настройка интерфейса №2</u></b></p> <p>Параметр поддерживается только в ВТД-В исполнения 46. Формат параметра – такой же, как у параметра 003.</p>
034	<p><b><u>Первая часть телефонного номера для передачи SMS-сообщений (3 цифры) через интерфейс №2</u></b></p> <p>Параметры поддерживаются только в ВТД-В исполнения 46. Формат параметра – такой же, как у параметра 003.</p>
035	<p><b><u>Вторая часть телефонного номера для передачи SMS-сообщений (7 цифр) через интерфейс №2</u></b></p> <p>Параметры поддерживаются только в ВТД-В исполнения 46. Формат параметра – такой же, как у параметра 003.</p>

**Таблица 7.2. Параметры конфигурации j-го канала учета (трубопровода), j = 1 ... N<sub>к</sub> (N<sub>к</sub> зависит от исполнения ВТД-В – см. п. 4).**

Код параметра	Наименование и формат параметра
j00	<b><u>Вид рабочей среды и типы преобразователей</u></b> Формат параметра – такой же, как у параметра 003.
j01	<b><u>Верхний предел измерений объемного расходомера</u></b> Формат параметра – FLOAT.
j02	<b><u>Нижний предел измерений объемного расходомера</u></b> Формат параметра – FLOAT.
j03	<b><u>Отсечка «самохода счета»</u></b> Формат параметра – FLOAT.
j04	<b><u>Договорной объемный расход</u></b> Формат параметра – FLOAT.
j05	<b><u>Масштабирующий коэффициент объемного расходомера</u></b> Формат параметра – FLOAT.
j06	<b><u>Аддитивный параметр объемного расходомера</u></b> Формат параметра – FLOAT.
j07	<b><u>Температурный коэффициент объемного расходомера</u></b> Формат параметра – FLOAT.
j08	<b><u>Договорное абсолютное давление</u></b> Формат параметра – FLOAT.
j09	<b><u>Договорная температура</u></b> Формат параметра – FLOAT.
j23	<b><u>Верхний предел измерений преобразователя давления</u></b> Формат параметра – FLOAT.
j31	<b><u>Тотальный объем</u></b> Параметр поддерживается только в ВТД-В исполнения 46. Формат параметра – FLOAT. Параметр может вводиться пользователем только при отсутствии счета. Если вычислитель запущен на счет, то параметр увеличивается автоматически.
j44 – j49	<b><u>Параметры метода переменного перепада давления</u></b> Параметры поддерживаются только в ВТД-В исполнения 46 (с версии ПО 5). Параметры подробно описаны в РЭ ВТД-В исполнения 46 (см. приложение И). Формат параметров – FLOAT.
j50	<b><u>Вид архивных значений температуры и давления</u></b> Формат параметра – такой же, как у параметра 003.
j51	<b><u>Контроль выхода расхода за нижний и верхний пределы измерений</u></b> Формат параметра – такой же, как у параметра 003.
j52	<b><u>Перечень НС, являющихся признаком функционального отказа на узле учета</u></b> Формат параметра – WORD. Установленный (n – 1)-й бит означает, что НС с кодом n на j-ом трубопроводе является признаком функционального отказа на узле учета.

**Таблица 7.3. Параметры конфигурации k-го узла учета (потребителя), k = 1 ... N<sub>y</sub> (N<sub>y</sub> зависит от исполнения ВТД-В – см. п. 4).**

Код параметра	Наименование и формат параметра
k00	<p><b><u>Тип и состав узла учета</u></b>                      Формат параметра – такой же, как у параметра 003.</p>
k01	<p><b><u>Коэффициент усреднения расхода</u></b>                      Формат параметра – FLOAT.</p>
k11	<p><b><u>Дата пуска на счет</u></b>                      Формат параметра – 4 байта: день, месяц, год, 0.</p>
k12	<p><b><u>Время пуска на счет</u></b>                      Формат параметра – 4 байта: секунда, минута, час, 0.</p>
k13	<p><b><u>Дата останова счета</u></b>                      В ВТД-В исполнений 40, 41, 44 поддерживается с версии 58 ПО вычислителя.                      В ВТД-В исполнения 46 поддерживается во всех версиях ПО вычислителя.                      Формат параметра – 4 байта: день, месяц, год, 0.</p>
k14	<p><b><u>Время останова счета</u></b>                      В ВТД-В исполнений 40, 41, 44 поддерживается с версии 58 ПО вычислителя.                      В ВТД-В исполнения 46 поддерживается во всех версиях ПО вычислителя.                      Формат параметра – 4 байта: секунда, минута, час, 0.</p>
k24	<p><b><u>Минимально допустимая разность между температурами в подающем и обратном трубопроводах</u></b>                      Формат параметра – FLOAT.</p>
k25	<p><b><u>Настройка накопления времени T<sub>нш</sub>, а также приостановки счета энергии и массы при обнаружении НС на k-ом узле учета</u></b>                      Формат параметра – такой же, как у параметра 003.</p>

## 7.2. Текущие значения

**Функция 51h** предназначена для получения текущих значений.

Формат запроса:

ADR	51h	PAR	0	0	0	0	0	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

PAR может быть 0 или 1 (PAR = 1 поддерживается только в ВТД-В исполнения 46 с версией ПО 8 и выше; в противном случае ответ будет таким же, как и при PAR = 0).

Формат ответа:

CH	51h	Nбт	DT	N <sub>К</sub>	N <sub>у</sub>	0
1 байт	1 байт	1 байт	6 байтов	1 байт	1 байт	4 байта

Q <sub>1</sub> (dP <sub>1</sub> )	...	...	Q <sub>N<sub>К</sub></sub> (dP <sub>N<sub>К</sub></sub> )	G <sub>1</sub>	...	...	G <sub>N<sub>К</sub></sub>
4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта

M <sub>1</sub>	...	...	M <sub>N<sub>К</sub></sub>	P <sub>1</sub>	...	...	P <sub>N<sub>К</sub></sub>
4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта

T <sub>1</sub>	...	...	T <sub>N<sub>К</sub></sub>	NK <sub>1</sub>	...	...	NK <sub>N<sub>К</sub></sub>
4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта

NY <sub>1</sub>	...	...	NY <sub>N<sub>у</sub></sub>	W <sub>1</sub>	...	...	W <sub>N<sub>у</sub></sub>
4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта

Gy <sub>1</sub>	...	...	Gy <sub>N<sub>у</sub></sub>	Mу <sub>1</sub>	...	...	Mу <sub>N<sub>у</sub></sub>
4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта

при PAR = 0:

HC <sub>К1</sub>	...	...	HC <sub>КN<sub>К</sub></sub>	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
2 байта	2 байта	2 байта	2 байта	1 байт	1 байт

при PAR = 1 (если поддерживается):

HC <sub>К1</sub>	...	...	HC <sub>КN<sub>К</sub></sub>	HCу <sub>1</sub>	...	...	HCу <sub>N<sub>у</sub></sub>
2 байта	2 байта	2 байта	2 байта	2 байта	2 байта	2 байта	2 байта

V <sub>1</sub>	...	...	V <sub>N<sub>К</sub></sub>	dt <sub>1</sub>	...	...	dt <sub>N<sub>у</sub></sub>	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	1 байт	1 байт

При PAR = 0: Nбт = 12 + (N<sub>К</sub> ´ 26) + (N<sub>у</sub> ´ 16)

При PAR = 1: Nбт = 12 + (N<sub>К</sub> ´ 30) + (N<sub>у</sub> ´ 22)

$DT$  – текущие дата и время вычислителя (день, месяц, год; секунда, минута, час);

$N_K$  – количество каналов учета (трубопроводов);

$N_Y$  – количество узлов учета (потребителей);

$Q_j (dP_j)$  – объемный расход (для преобразователей перепада давления – перепад давления) по  $j$ -му каналу учета ( $j = 1 \dots N_K$ );

$G_j$  – массовый расход по  $j$ -му каналу учета ( $j = 1 \dots N_K$ );

$M_j$  – тотальная масса по  $j$ -му каналу учета ( $j = 1 \dots N_K$ );

$P_j$  – абсолютное давление по  $j$ -му каналу учета ( $j = 1 \dots N_K$ );

$T_j$  – температура по  $j$ -му каналу учета ( $j = 1 \dots N_K$ );

$V_j$  – тотальный объем по  $j$ -му каналу учета ( $j = 1 \dots N_K$ );

$NK_j$  – тепловая мощность по  $j$ -му каналу учета ( $j = 1 \dots N_K$ );

$NY_k$  – тепловая мощность по  $k$ -му узлу учета ( $k = 1 \dots N_Y$ );

$W_k$  – тотальная тепловая энергия по  $k$ -му узлу учета ( $k = 1 \dots N_Y$ );

$G_{Yk}$  – массовый расход утечек по  $k$ -му узлу учета ( $k = 1 \dots N_Y$ );

$M_{Yk}$  – тотальная масса утечек по  $k$ -му узлу учета ( $k = 1 \dots N_Y$ );

$dt_k$  – разность температур на  $k$ -ом узле учета ( $k = 1 \dots N_Y$ );

$HC_{Kj}$  – признаки текущих HC на  $j$ -ом канале учета ( $j = 1 \dots N_K$ );

$HC_{Yk}$  – признаки текущих HC на  $k$ -ом узле учета ( $k = 1 \dots N_Y$ ).

В каждом из значений  $HC_{Kj}$  и  $HC_{Yk}$  признаком текущей HC с кодом  $n$  является установленный  $(n - 1)$ -й бит. Например, если на канале учета №2 присутствуют HC 1, 4, 7, то  $HC_{K2} = 0049h$ ; если на узле учета №3 присутствуют HC 1, 3, то  $HC_{Y3} = 0005h$ .

### **Примечания:**

1. Формат значений  $HC_{Kj}$  и  $HC_{Yk}$  – WORD. Формат остальных значений – FLOAT.

2. Если  $PAR = 1$  данным вычислителем не поддерживается, то для запроса тотального объема следует использовать функцию 58h.

3. Тепловая мощность по каналу учета вычисляется только в вычислителях ВТД-В исполнения 46 (в ВТД-В исполнениях 40, 41, 44 значения  $N_{Kj}$  будут равны нулю).

### 7.3. Значения, измеренные непосредственно преобразователями

**Функция 52h** предназначена для получения значений, измеренных непосредственно преобразователями объемного расхода (или перепада давления), давления и температуры.

Измеренные значения – это результат преобразования сигнала каждого преобразователя без диагностики нештатных ситуаций и без учета поправок.

Формат запроса:

ADR	52h	0	0	0	0	0	0	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

Формат ответа:

CH	52h	11 + (N <sub>К</sub> x 20)	TD	N <sub>К</sub>	0	Q <sub>1</sub> (dP <sub>1</sub> )	...	...	Q <sub>N<sub>К</sub></sub> (dP <sub>N<sub>К</sub></sub> )
1 байт	1 байт	1 байт	6 байтов	1 байт	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта

0	P <sub>1</sub>	...	...	P <sub>N<sub>К</sub></sub>	T <sub>1</sub>	...	...	T <sub>N<sub>К</sub></sub>	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
(8 x N <sub>К</sub> ) байтов	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	1 байт	1 байт

DT – текущие дата и время вычислителя (день, месяц, год; секунда, минута, час);

N<sub>К</sub> – количество каналов учета (трубопроводов);

Q<sub>j</sub> (dP<sub>j</sub>) – объемный расход (или перепад давления) по j-му каналу учета (j = 1 ... N<sub>К</sub>);

P<sub>j</sub> – давление по j-му каналу учета (j = 1 ... N<sub>К</sub>);

T<sub>j</sub> – температура по j-му каналу учета (j = 1 ... N<sub>К</sub>).

Формат всех значений – FLOAT.

## 7.4. Значения, принятые для вычислений

**Функция 53h** предназначена для получения значений объемного расхода (или перепада давления), абсолютного давления и температуры, принятых для вычислений.

Эти значения формируются из текущих значений с учетом диагностики нештатных ситуаций (подробнее – см. руководство по эксплуатации вычислителя).

Формат запроса:

ADR	53h	0	0	0	0	0	0	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

Формат ответа:

ADR	53h	7 + (N <sub>К</sub> x 12)	DT	N <sub>К</sub>	Q <sub>1</sub> (dP <sub>1</sub> )	...	...	Q <sub>N<sub>К</sub></sub> (dP <sub>N<sub>К</sub></sub> )
1 байт	1 байт	1 байт	6 байт	1 байт	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта

P <sub>1</sub>	...	...	P <sub>N<sub>К</sub></sub>	T <sub>1</sub>	...	...	T <sub>N<sub>К</sub></sub>	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	1 байт	1 байт

DT – текущие дата и время вычислителя (день, месяц, год; секунда, минута, час);

N<sub>К</sub> – количество каналов учета (трубопроводов);

Q<sub>j</sub> (dP<sub>j</sub>) – объемный расход (или перепад давления) по j-му каналу учета (j = 1 ... N<sub>К</sub>);

P<sub>j</sub> – абсолютное давление по j-му каналу учета (j = 1 ... N<sub>К</sub>);

T<sub>j</sub> – температура по j-му каналу учета (j = 1 ... N<sub>К</sub>).

Формат всех значений – FLOAT.



## 7.5. Архив за часы

Архив ВТД-В исполнений 40, 41, 44 содержит почасовые значения за последние 40 суток (включая текущие).

Архив ВТД-В исполнения 46 содержит почасовые значения за последние 106 суток (включая текущие).

**Функция 54h** предназначена для получения значений заданного параметра из часового архива за определенные сутки.

Формат запроса:

ADR	54h	N <sub>к/у</sub>	КП	D	M	0	0	CRC <sub>мл</sub>	CRC <sub>ст</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

N<sub>к/у</sub> – номер канала учета (трубопровода) или узла учета (потребителя) – см. п. 5;

КП – код параметра (см. табл. 7.5.1);

D, M – день и месяц архива за часы.

**Таблица 7.5.1. Коды параметров архива за часы.**

Наименование параметра	Код параметра
<i>Параметры канала учета (во всех ВТД-В)</i>	
Масса	15
Температура	18
Давление	26
<i>Параметры канала учета (только в ВТД-В исполнения 46)</i>	
Объем	35
Признаки НС за час	41
<i>Параметры узла учета (во всех ВТД-В)</i>	
Тепловая энергия	6
<i>Параметры узла учета (только в ВТД-В исполнения 46)</i>	
Масса утечек	19
Время счета (Тсч)	34 *
Время работы в штатном режиме (Тш)	39 *
Время работы в нештатном режиме (Тнш)	44 *
Время работы при наличии НС 1 на узле учета (Тmin)	49 *
Время работы при наличии НС 2 на узле учета (Тmax)	54 *
Время работы при наличии НС 3 на узле учета (Тdt)	59 *
Время работы при наличии НС 4 на узле учета (Тф)	64 *
Время работы при наличии НС 5 на узле учета (Тэп)	69 *
* Параметр доступен, начиная с версии 8 ПО ВТД-В	

Формат ответа:

ADR	54h	$N_{ч} \times 4$	$A_1$	...	...	$A_{N_{ч}}$	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	1 байт	1 байт

$N_{ч}$  – количество часов;

$N_{ч} = 24$  – для всех суток, кроме текущих;

$N_{ч}$  = количество прошедших часов – для текущих суток (включая текущий час);

$A_1 \dots A_{N_{ч}}$  – значения параметра за часы (с 1-го часа по  $N_{ч}$ -й час).

Формат признаков НС за час – DWORD. Если в течение часа хотя бы раз была обнаружена НС с кодом  $n$ , то в соответствующем архивном значении будет установлен  $(n - 1)$ -й бит. Например, если в течение часа были обнаружены НС 2, 4, 7, то архивное значение за данный час будет равно 0000004Ah.

Формат значений Тсч, Тш, Тнш, Tmin, Tmax, Tdt, Тф, Тэп – DWORD.

Формат значений остальных параметров – FLOAT.

## 7.6. Архив за сутки

Архив ВТД-В исполнений 40, 41, 44 содержит посуточные значения за последние 64 суток (включая текущие).

Архив ВТД-В исполнения 46 содержит посуточные значения за последние 365 суток (включая текущие).

**Функция 55h** предназначена для получения значений заданного параметра из суточного архива за определенное количество суток, начиная с указанной даты.

Формат запроса:

ADR	55h	N <sub>к/у</sub>	КП	D	M	N <sub>с</sub>	0	CRC <sub>мл</sub>	CRC <sub>ст</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

N<sub>к/у</sub> – номер канала учета (трубопровода) или узла учета (потребителя) – см. п. 5;

КП – код параметра (см. табл. 7.6.1);

D, M – день и месяц архива за сутки;

N<sub>с</sub> – количество суток, за которые требуется получить значения (от 1 до 63).

**Таблица 7.6.1. Коды параметров архива за сутки.**

Наименование параметра	Код параметра
<i>Общесистемные параметры (во всех ВТД-В)</i>	
Договорная температура холодной воды	11
Суммарное время перерывов питания за сутки	13
<i>Общесистемные параметры (только в ВТД-В исполнения 46)</i>	
Время фиксирования контрольных значений	24
<i>Параметры канала учета (во всех ВТД-В)</i>	
Масса	14
Температура	17
Давление	25

**Продолжение таблицы 7.6.1.**

Наименование параметра	Код параметра
<i>Параметры канала учета (только в ВТД-В исполнения 46)</i>	
Объем	34
Признаки НС за сутки	40
Суммарное время НС с кодом <i>n</i> за сутки, <i>n</i> = 1 ... 7	100 + <i>n</i>
Контрольное значение объемного расхода **	54 *
Контрольное значение давления **	55 *
Контрольное значение температуры **	56 *
Контрольное значение объема **	57 *
Контрольное значение массы **	58 *
Контрольный перечень НС на канале учета **	59 *
<i>Параметры узла учета (во всех ВТД-В)</i>	
Тепловая энергия	5
Масса утечек	10
<i>Параметры узла учета (только в ВТД-В исполнения 46)</i>	
Контрольное значение тепловой энергии **	20 *
Контрольное значение массы утечек **	21 *
Контрольный перечень НС на узле учета **	22 *
Время счета (Тсч)	33 *
Время работы в штатном режиме (Тш)	38 *
Время работы в нештатном режиме (Тнш)	43 *
Время работы при наличии НС 1 на узле учета (Тmin)	48 *
Время работы при наличии НС 2 на узле учета (Тmax)	53 *
Время работы при наличии НС 3 на узле учета (Тdt)	58 *
Время работы при наличии НС 4 на узле учета (Тф)	63 *
Время работы при наличии НС 5 на узле учета (Тэп)	68 *
<p>* Параметр доступен, начиная с версии 8 ПО ВТД-В</p> <p>** Значение, зафиксированное в начале суток</p>	

Формат ответа:

ADR	55h	$N_C \times 4$	$A_1$	...	...	$A_{N_C}$	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	1 байт	1 байт

$A_1...A_{N_C}$  – значения параметра за сутки.

$A_1$  соответствует дате, указанной в D и M, а далее передаются значения за следующие сутки. Например, если  $D = 5$ ,  $M = 9$ ,  $N_C = 3$ , то в ответе будут переданы значения из суточного архива параметра за 05.09, 06.09 и 07.09.

Формат суммарного времени перерывов питания – DWORD. Каждое значение равно суммарному времени (в секундах), в течение которого в соответствующих сутках не было счета из-за отсутствия питания сети.

Формат времени фиксирования контрольных значений – 4 байта (младший байт – Б1, старший – Б4): Б1 - секунда, Б2 - минута, Б3 - час, Б4 - равен нулю (если час равен 24, то это означает, что за данные сутки контрольные значения не записывались из-за того, что в течение всех суток был перерыв питания вычислителя).

Формат признаков НС за сутки – DWORD. Если в течение суток хотя бы раз была обнаружена НС с кодом  $n$ , то в соответствующем архивном значении будет установлен  $(n - 1)$ -й бит. Например, если в течение суток были обнаружены НС 2, 4, 7, то архивное значение за данные сутки будет равно 0000004Ah.

Формат контрольного перечня НС – DWORD. Если в момент фиксирования контрольных значений присутствовала НС с кодом  $n$ , то в соответствующем архивном значении будет установлен  $(n - 1)$ -й бит. Например, если присутствовали НС 2, 4, 7, то архивное значение за данные сутки будет равно 0000004Ah.

Формат суммарного времени НС с кодом  $n$  – DWORD. Каждое значение равно суммарному времени (в секундах), в течение которого в соответствующих сутках присутствовала НС с кодом  $n$ .

Формат значений Тсч, Тш, Тнш, Tmin, Tmax, Tdt, Тф, Тэп – DWORD.

Формат значений остальных параметров – FLOAT.

## 7.7. Архив за месяцы

Архив содержит помесечные значения за последние 120 месяцев (включая текущий).

**Архив за месяцы поддерживается только в ВТД-В исполнения 46.** При попытке запроса архива за месяцы вычислителя ВТД-В исполнений 40, 41, 44 будет возвращен код ошибки 1.

**Функция 56h** предназначена для получения значений заданного параметра из месячного архива за определенное количество месяцев, начиная с указанного.

Формат запроса:

ADR	56h	N <sub>к/у</sub>	КП	М	У	N <sub>м</sub>	0	CRC <sub>мл</sub>	CRC <sub>ст</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

N<sub>к/у</sub> – номер канала учета (трубопровода) или узла учета (потребителя) – см. п. 5;

КП – код параметра (см. табл. 7.7.1);

М, У – месяц и год архива соответственно (год задается двумя последними цифрами, например, если требуется 2009 год, то У = 9);

N<sub>м</sub> – количество месяцев, за которые требуется получить значения (от 1 до 63).

**Таблица 7.7.1. Коды параметров архива за месяцы.**

Наименование параметра	Код параметра
<i>Общесистемные параметры</i>	
Суммарное время перерывов питания за месяц	22
<i>Параметры канала учета</i>	
Масса	30
Объем	32
Признаки НС за месяц	39
Суммарное время НС с кодом <i>n</i> за месяц, <i>n</i> = 1 ... 7	100 + <i>n</i>
<i>Параметры узла учета</i>	
Тепловая энергия	17
Масса утечек	18
Время счета (Тсч)	31 *
Время работы в штатном режиме (Тш)	36 *
Время работы в нештатном режиме (Тнш)	41 *
Время работы при наличии НС 1 на узле учета (Тmin)	46 *
Время работы при наличии НС 2 на узле учета (Тmax)	51 *
Время работы при наличии НС 3 на узле учета (Тdt)	56 *
Время работы при наличии НС 4 на узле учета (Тф)	61 *
Время работы при наличии НС 5 на узле учета (Тэп)	66 *
* Параметр доступен, начиная с версии 8 ПО ВТД-В	

Формат ответа:

ADR	56h	$N_M \times 4$	$A_1$	...	...	$A_{N_M}$	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	1 байт	1 байт

$A_1...A_{N_M}$  – значения параметра за месяцы.

$A_1$  соответствует месяцу, указанному в  $M$  и  $Y$ , а далее передаются значения за последующие месяцы. Например, если  $M = 1$ ,  $Y = 9$ ,  $N_M = 3$ , то в ответе будут переданы значения параметра за январь 2009г., февраль 2009г. и март 2009г.

Формат суммарного времени перерывов питания – DWORD. Каждое значение равно суммарному времени (в секундах), в течение которого в соответствующем месяце не было счета из-за отсутствия питания сети.

Формат признаков НС за месяц – DWORD. Если в течение месяца хотя бы раз была обнаружена НС с кодом  $n$ , то в соответствующем архивном значении будет установлен  $(n - 1)$ -й бит. Например, если в течение месяца были обнаружены НС 2, 4, 7, то архивное значение за данный месяц будет равно 0000004Ah.

Формат суммарного времени НС с кодом  $n$  – DWORD. Каждое значение равно суммарному времени (в секундах), в течение которого в соответствующем месяце присутствовала НС с кодом  $n$ .

Формат значений  $T_{сч}$ ,  $T_{ш}$ ,  $T_{нш}$ ,  $T_{min}$ ,  $T_{max}$ ,  $T_{dt}$ ,  $T_{ф}$ ,  $T_{эл}$  – DWORD.

Формат значений остальных параметров – FLOAT.

## 7.8. Архив нештатных ситуаций за предыдущий и текущий месяцы

Архив содержит суммарное время присутствия каждой нештатной ситуации (НС) в предыдущем и текущем месяцах.

**Функция 57h** предназначена для получения архивов НС на заданном канале учета за предыдущий и текущий месяцы.

Формат запроса:

ADR	57h	Nкан	0	0	0	0	0	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

Nкан – номер канала учета (трубопровода), от 1 до Nк.

Формат ответа:

ADR	57h	6 + (N <sub>НС</sub> x 8)	DT	Tп <sub>1</sub>	...	...	Tп <sub>N<sub>НС</sub></sub>
1 байт	1 байт	1 байт	6 байт	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта

Tт <sub>1</sub>	...	...	Tт <sub>N<sub>НС</sub></sub>	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	1 байт	1 байт

DT – текущие дата и время вычислителя (день, месяц, год; секунда, минута, час);

N<sub>НС</sub> – общее количество НС по каналу учета (N<sub>НС</sub> = 7);

Tп<sub>i</sub> – суммарное время НС с кодом *i* за предыдущий месяц (*i* = 1 ... N<sub>НС</sub>);

Tт<sub>i</sub> – суммарное время НС с кодом *i* за текущий месяц (*i* = 1 ... N<sub>НС</sub>).

Формат значений – DWORD.

Каждое значение равно суммарному времени в секундах, в течение которого НС с кодом *i* присутствовала в соответствующем месяце.



## 7.9. Тотальный объем

**Функция 58h** предназначена для получения тотального объема по всем каналам учета (трубопроводам).

Функция поддерживается только в ВТД-В исполнения 46. При попытке запроса функцией 58h вычислителя ВТД-В исполнений 40, 41, 44 будет возвращен код ошибки 1.

Формат запроса:

CH	58h	0	0	0	0	0	0	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

Формат ответа:

CH	58h	$7 + N_K \times 4$	DT	$N_K$	$V_1$	...	$V_{N_K}$	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	6 байтов	1 байт	4 байта	4 байта	4 байта	1 байт	1 байт

DT – текущие дата и время вычислителя (день, месяц, год; секунда, минута, час);

$N_K$  – количество каналов учета (трубопроводов);

$V_j$  – тотальный объем по j-му каналу учета ( $j = 1 \dots N_K$ ).

Формат значений – FLOAT.

## 7.10. Архив последних 200 перерывов питания

**Функция 5Ah** предназначена для получения архива, содержащего до 100 последних интервалов перерывов питания (с указанием даты и времени начала и завершения перерыва питания).

Функция поддерживается только в ВТД-В исполнения 46. При попытке запроса функцией 5Ah вычислителя ВТД-В исполнений 40, 41, 44 будет возвращен код ошибки 1.

Архив заполняется независимо от того, запущен ли вычислитель на счет или нет.

Архив содержит 10 страниц по 20 элементов в каждой. Имеется возможность запроса количества заполненных элементов и индекса последнего заполненного элемента.

Элементы данных заполняются по принципу кольцевого буфера, т.е. сначала заполняются элементы 1, 2, 3 ... 199, затем снова элементы 0, 1, 2 ... и т.д. Таким образом, зная значение индекса последнего заполненного элемента, следует двигаться влево по буферу в сторону убывания элементов по времени их заполнения. Если количество реальных перерывов питания еще не достигло 200, то незаполненные элементы заполнены нулями.

Формат запроса:

ADR	5Ah	N	0	0	0	0	0	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

N – номер страницы архива (если N = 0, то запрашивается количество заполненных элементов в архиве и индекс последнего заполненного элемента).

Формат ответа при N = 0:

ADR	5Ah	2	N <sub>ПП</sub>	I <sub>ПП</sub>	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

N<sub>ПП</sub> – количество заполненных элементов;

I<sub>ПП</sub> – индекс последнего заполненного элемента архива.

Формат ответа при N = 1...10:

ADR	5Ah	20 x 12	Э <sub>n</sub>	...	...	Э <sub>n+19</sub>	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	12 байтов	12 байтов	12 байтов	12 байтов	1 байт	1 байт

Э<sub>n</sub> ... Э<sub>n+19</sub> – элементы архива в заданной странице архива (например, если N=3, то n = 40)

Элемент архива имеет следующую структуру:

Время начала (сек., мин., час)	Дата начала (день, месяц, год)	Время окончания (сек., мин., час)	Дата окончания (день, месяц, год)
3 байта	3 байта	3 байта	3 байта

## 7.11. Архив последних 510 нештатных ситуаций

**Функция 5Bh** предназначена для получения до 510 последних интервалов нештатных ситуаций (с указанием даты и времени начала и завершения НС).

Функция поддерживается только в ВТД-В исполнения 46. При попытке запроса функцией 5Bh вычислителя ВТД-В исполнений 40, 41, 44 будет возвращен код ошибки 1.

**ВНИМАНИЕ!** В данный архив записывается информация только о завершенных НС!

Для получения сведений о текущих НС, которые еще не завершились, следует использовать функцию 51h (см. п. 7.2).

Архив содержит 34 страницы по 15 элементов в каждой. Имеется возможность запроса количества заполненных элементов и индекса последнего заполненного элемента.

Элементы данных заполняются по принципу кольцевого буфера, т.е. сначала заполняются элементы 1, 2, 3 ... 509, затем снова элементы 0, 1, 2 ... и т.д. Таким образом, зная значение индекса последнего заполненного элемента, следует двигаться влево по буферу в сторону убывания элементов по времени их заполнения. Если количество завершенных НС еще не достигло 510, то незаполненные элементы заполнены нулями.

Формат запроса:

ADR	5Bh	N	0	0	0	0	0	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

N – номер страницы архива (если N = 0, то запрашивается количество заполненных элементов в архиве и индекс последнего заполненного элемента).

Формат ответа при N = 0:

ADR	5Bh	4	N <sub>НС</sub>	I <sub>НС</sub>	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	1 байт	1 байт

N<sub>НС</sub> – количество заполненных элементов;

I<sub>НС</sub> – индекс последнего заполненного элемента архива.

Формат ответа при N = 1...34:

ADR	5Bh	15 x 14	Э <sub>n</sub>	...	...	Э <sub>n+14</sub>	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	14 байтов	14 байтов	14 байтов	14 байтов	1 байт	1 байт

Э<sub>n</sub> ... Э<sub>n+14</sub> – элементы архива в заданной странице архива (например, если N=5, то n = 60)

Элемент архива имеет следующую структуру:

N <sub>КУ</sub>	код НС	Время начала (сек., мин., час)	Дата начала (день, месяц, год)	Время окончания (сек., мин., час)	Дата окончания (день, месяц, год)
1 байт	1 байт	3 байта	3 байта	3 байта	3 байта

Рекомендуется выполнить запрос с N = 0 перед началом и после окончания блока запросов с N = 1...34, сравнивая полученные значения N<sub>ПЭ</sub>. Если эти значения не совпадают, то следует произвести запросы с N = 1...34 заново, так как за время предыдущего получения данных в архив были добавлены новые значения, вследствие чего произошел сдвиг архива.

## 7.12. Архив последних 10 пусков и остановов счета

**Функция 5Ch** предназначена для получения даты и времени последних 10 пусков и остановов счета.

Функция поддерживается только в ВТД-В исполнения 46. При попытке запроса функцией 5Ch вычислителя ВТД-В исполнений 40, 41, 44 будет возвращен код ошибки 1.

Архив последних 10 пусков содержит дату и время последних 10 пусков счета, а архив последних 10 остановов – дату и время последних 10 остановов счета.

Элементы каждого из архивов заполняются по принципу кольцевого буфера: сначала заполняются элементы 1, 2, 3 ... 9, затем 0, 1, 2 ... и т.д. Таким образом, зная индекс последнего заполненного элемента, следует двигаться влево по буферу в сторону убывания элементов по времени их заполнения. Если количество пусков (для архива пусков) или остановов (для архива остановов) не достигло 10, то незаполненные элементы заполнены нулями.

Формат запроса:

ADR	5Ch	N <sub>y</sub>	0	0	0	0	0	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

N<sub>y</sub> – номер узла учета (потребителя), от 1 до 2.

Формат ответа:

ADR	5Ch	62 x 2	N <sub>п</sub>	I <sub>п</sub>	Э <sub>п0</sub>	...	...	Э <sub>п9</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	6 байтов	6 байтов	6 байтов	6 байтов

No	Io	Э <sub>о0</sub>	...	...	Э <sub>о9</sub>	CRC <sub>МЛ</sub>	CRC <sub>СТ</sub>
1 байт	1 байт	6 байтов	6 байтов	6 байтов	6 байтов	1 байт	1 байт

N<sub>п</sub> – количество заполненных элементов архива пусков;

I<sub>п</sub> – индекс последнего заполненного элемента архива пусков;

Э<sub>п0</sub> ... Э<sub>п9</sub> – элементы архива пусков;

No – количество заполненных элементов архива остановов;

Io – индекс последнего заполненного элемента архива остановов;

Э<sub>о0</sub> ... Э<sub>о9</sub> – элементы архива остановов.

Каждый элемент архива пусков и остановов содержит 6 байт (в порядке от младшего к старшему): секунда, минута, час, день, месяц, год.

## 7.13. Ввод параметров конфигурации в вычислитель

**Функция 60h** предназначена для ввода значений параметров конфигурации через интерфейс.

В ВТД-В исполнении 40, 41, 44 функция поддерживается с версии ПО 47.

В ВТД-В исполнения 46 функция поддерживается с версии ПО 3.

Формат запроса:

ADR	60h	N <sub>к/у</sub>	КОД	ЗН	CRC <sub>мл</sub>	CRC <sub>ст</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	4 байта	1 байт	1 байт

N<sub>к/у</sub> – номер канала учета (трубопровода) или узла учета (потребителя) – см. п. 5.

КОД – двухзначный код параметра в соответствии с руководством по эксплуатации;

ЗН – значение параметра, которое представляется в таком же формате, что и значение данного параметра при запросе его посредством функции 50h.

Формат ответа:

ADR	60h	6	N <sub>к/у</sub>	КОД	ЗН	CRC <sub>мл</sub>	CRC <sub>ст</sub>
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	4 байта	1 байт	1 байт

Не все параметры конфигурации вычислителя можно ввести таким образом (нельзя ввести заводской код вычислителя, настройки интерфейсов, дату и время пуска на счет, дату и время останова счета).

Через интерфейс нельзя также запускать вычислитель на счет, останавливать счет и очищать архивы.

Вводить значения параметров можно только при отсутствии счета на соответствующем канале или узле учета.