

ООО НПФ «ДИНФО»

Вычислитель ВТД-УВ

Протокол MODBUS

(редакция 01.04.2014г.)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения.....	3
2. Форматы данных.....	4
3. Особенности единиц измерения.....	4
4. Карта адресов MODBUS.....	5
4.1. Параметры конфигурации вычислителя.....	5
4.2. Текущие значения.....	9
4.3. Значения, измеренные непосредственно преобразователями.....	10
4.4. Значения, принятые для вычислений.....	10
4.5. Текущие нештатные ситуации.....	11
4.6. Архив за часы.....	12
4.7. Архив за сутки.....	13
4.8. Архив за месяцы.....	14
4.9. Архив нештатных ситуаций за предыдущий и текущий месяцы.....	15
4.10. Архив последних 100 перерывов питания.....	16
4.11. Архив последних 510 нештатных ситуаций.....	17
4.12. Архив последних 10 пусков и остановов счета.....	18

1. Общие сведения

Вычислитель ВТД-УВ с версией ПО 8 и выше поддерживает протокол обмена MODBUS (режим RTU). Версия ПО – это 3-я и 4-я цифры кода изготовителя STD (параметр 000 вычислителя). Например, если параметр 000 равен 6008ABCD, то номер версии ПО – 8.

Используются две функции протокола: **03h** и **10h**.

Параметры конфигурации вычислителя можно только читать (запись параметров конфигурации с помощью протокола MODBUS запрещена).

Возможна задержка между передачей запроса и приемом ответа, связанная с занятостью процессора вычислителя (не более 6 с).

С помощью функции **10h** нельзя записывать больше 123 регистров за один запрос.

В случае обмена данными через интерфейс RS-232 или при модемной связи допустимое время между передачей двух соседних байтов в запросе составляет 1 сек.

В случае обмена данными через интерфейс RS-485 допустимое время между передачей двух соседних байтов в запросе составляет не более $1,5 T_{\text{Бт}}$ ($T_{\text{Бт}}$ – время передачи одного байта).

Перед передачей каждого запроса необходимо выдержать паузу не менее $4 T_{\text{Бт}}$.

Режим передачи данных: 1 стартовый бит, 8 бит данных (первым передается младший значащий бит), нет бита четности, 1 стоповый бит.

2. Форматы данных

При передаче данных используются 16-разрядные регистры, которые передаются старшим байтом вперед.

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.

В протоколе MODBUS число FLOAT представляется в виде двух регистров:

Регистр с адресом XXXX		Регистр с адресом XXXX+1	
Байт 2	Байт 1	Байт 4	Байт 3

где **Байт 1** – младший байт числа FLOAT, **Байт 4** – старший байт числа FLOAT (т.е. 4-х байтное число передается младшим словом вперед).

При передаче числа DWORD используется точно такой же порядок передачи байтов.

3. Особенности единиц измерения

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 заданное значение разделить на **4,1868**.

Если в вычислителе указан вывод энергии в **Гкал** (см. табл. 4.1.1, адрес 0885h), то часовая константа энергии **Wчк** (см. табл. 4.1.4, адрес XXXX + 19) измеряется в **Гкал**, в противном случае часовая константа энергии измеряется в **ГДж**.

4. Карта адресов MODBUS

4.1. Параметры конфигурации вычислителя

Общесистемные параметры конфигурации представлены в табл. 4.1.1.

Таблица 4.1.1. Общесистемные параметры конфигурации.

Параметр	Размер, слов	Адрес
<p>Код изготовителя СТД</p> <p>Все байты следует рассматривать в hex-формате. Байт 1 – исполнение вычислителя, байт 2 – номер версии ПО, байты 3, 4 – серийный номер вычислителя. Например, если получены слова: 6008h, B123h, то исполнение ВТД-УВ – 60, номер версии ПО – 8, а серийный номер – B124.</p>	2	0880h
<p>Текущие дата и время</p> <p>6 байтов, которые передаются в трех словах: (Б2, Б1), (Б4, Б3), (Б6, Б5). Б1-секунда, Б2-минута, Б3-час, Б4-день, Б5-месяц, Б6-год.</p>	3	0882h
<p>Режим работы</p> <p>Младший байт – режим работы. Старший байт – признак вывода в Гкал. Подробнее – см. параметр 003 в табл. Д.2 РЭ ВТД-УВ.</p>	1	0885h
<p>Тип внешнего устройства</p> <p>Младший байт – для интерфейса №1. Старший байт – для интерфейса №2. Подробнее – см. параметры 006, 032 в табл. Д.2 РЭ ВТД-УВ.</p>	1	0886h
<p>Скорость обмена данными</p> <p>Младший байт – для интерфейса №1. Старший байт – для интерфейса №2. Подробнее – см. параметры 006, 032 в табл. Д.2 РЭ ВТД-УВ.</p>	1	0887h
<p>Кол-во звонков для модема</p> <p>Младший байт – для интерфейса №1. Старший байт – для интерфейса №2. Подробнее – см. параметры 006, 032 в табл. Д.2 РЭ ВТД-УВ.</p>	1	0889h
<p>Интервал переустановки модема сигналом DTR</p> <p>Младший байт – для интерфейса №1. Старший байт – для интерфейса №2. Подробнее – см. параметры 006, 032 в табл. Д.2 РЭ ВТД-УВ.</p>	1	088Ah
<p>Адрес устройства в сети RS-485</p> <p>Младший байт – для интерфейса №1. Старший байт – для интерфейса №2. Подробнее – см. параметры 006, 032 в табл. Д.2 РЭ ВТД-УВ.</p>	1	088Bh

Продолжение таблицы 4.1.1.

Параметр	Размер, слов	Адрес
<p>Признаки запуска/останова счета по узлам учета Каждое из слов соответствует одному узлу учета (младшее слово – узлу учета №1, старшее слово – узлу учета №6). Если значение слова равно DCBAh, то соответствующий узел учета запущен на счет, в противном случае – узел учета остановлен.</p>	6	088Ch
<p>День и месяц перевода часов на летнее время Младший байт – день перевода часов. Старший байт – месяц перевода часов.</p>	1	0892h
<p>День и месяц перевода часов на зимнее время Младший байт – день перевода часов. Старший байт – месяц перевода часов.</p>	1	0893h
<p>Договорная температура холодной воды Формат параметра – FLOAT.</p>	2	0894h
<p>Телефонные номера для SMS (для интерфейсов №1, 2) Два 10-значных номера (каждая цифра – число WORD). Вычислитель автоматически добавляет вначале телефонного номера код «+7».</p>	20	0896h

Параметры конфигурации всех трубопроводов имеют одинаковую структуру (см. табл. 4.1.2) и отличаются только базовым адресом XXXX (см. табл. 4.1.3):

Таблица 4.1.2. Параметры конфигурации трубопровода.

Параметр	Размер, слов	Адрес
<p>Вид носителя и тип преобразователя объемного расхода Младший байт – вид носителя. Старший байт – тип преобразователя объемного расхода. Подробнее – см. параметр j00 в табл. Д.3 РЭ ВТД-УВ.</p>	1	XXXX
<p>Типы преобразователей давления и температуры Младший байт – тип преобразователя давления. Старший байт – тип преобразователя температуры. Подробнее – см. параметр j00 в табл. Д.3 РЭ ВТД-УВ.</p>	1	XXXX + 1
<p>Номер канала измерения объемного расхода Формат параметра – число WORD.</p>	1	XXXX + 2
<p>Номер канала измерения давления Формат параметра – число WORD.</p>	1	XXXX + 3
<p>Номер канала измерения температуры Формат параметра – число WORD.</p>	1	XXXX + 4

Продолжение таблицы 4.1.2.

Параметр	Размер, слов	Адрес
Верхний предел измерения объемного расходомера Формат параметра – FLOAT.	2	XXXX + 5
Нижний предел измерения объемного расходомера Формат параметра – FLOAT.	2	XXXX + 7
Отсечка «самохода счета» Формат параметра – FLOAT.	2	XXXX + 9
Договорной объемный расход Формат параметра – FLOAT.	2	XXXX + 11
Масштабирующий коэффициент объемного расходомера Формат параметра – FLOAT.	2	XXXX + 13
Верхний предел измерения преобразователя давления Формат параметра – FLOAT.	2	XXXX + 15
Договорное абсолютное давление Формат параметра – FLOAT.	2	XXXX + 17
Верхний предел измерения преобразователя температуры с токовым выходным сигналом Формат параметра – FLOAT.	2	XXXX + 19
Нижний предел измерения преобразователя температуры с токовым выходным сигналом Формат параметра – FLOAT.	2	XXXX + 21
Договорная температура Формат параметра – FLOAT.	2	XXXX + 23
Верхняя поправка на преобразователь температуры Формат параметра – FLOAT.	2	XXXX + 25
Нижняя поправка на преобразователь температуры Формат параметра – FLOAT.	2	XXXX + 27

Таблица 4.1.3. Базовые адреса параметров конфигурации трубопроводов.

№ трубопровода	Базовый адрес	№ трубопровода	Базовый адрес
1	08FAh	6	0A85h
2	0949h	7	0AD4h
3	0998h	8	0B23h
4	09E7h	9	0B72h
5	0A36h	10	0BC1h

Параметры конфигурации всех узлов учета имеют одинаковую структуру (см. табл. 4.1.4) и отличаются только базовым адресом XXXX (см. табл. 4.1.5):

Таблица 4.1.4. Параметры конфигурации узла учета.

Параметр	Размер, слов	Адрес
<p align="center">Тип узла учета</p> <p>Формат параметра – число WORD. Подробнее – см. параметр k00 в табл. Д.4 РЭ ВТД-УВ.</p>	1	XXXX
<p align="center">Состав узла учета</p> <p>10 байтов, передаваемых в следующем порядке: (Б2,Б1), (Б4,Б3), ... , (Б10,Б9). Каждый байт соответствует определенному трубопроводу (байт Б1 – трубопроводу №1, байт Б10 – трубопроводу №10). Значение каждого байта – признак использования соответствующего трубопровода в составе узла учета.</p>	5	XXXX + 1
<p align="center">Дата и время последнего пуска счета</p> <p>Формат – такой же, как у параметра «Текущие дата и время».</p>	3	XXXX + 6
<p align="center">Дата и время последнего останова счета</p> <p>Формат – такой же, как у параметра «Текущие дата и время».</p>	3	XXXX + 9
<p align="center">Коэффициент усреднения расхода для закрытых систем</p> <p>Формат параметра – FLOAT.</p>	2	XXXX + 12
<p align="center">Константа часовой массы</p> <p>Формат параметра – FLOAT.</p>	2	XXXX + 14
<p align="center">Алгоритм использования константы часовой массы</p> <p>Формат параметра – число WORD.</p>	1	XXXX + 16
<p align="center">Норма утечки по массе (установка небаланса масс)</p> <p>Формат параметра – FLOAT.</p>	2	XXXX + 17
<p align="center">Константа часовой тепловой энергии</p> <p>Формат параметра – FLOAT.</p>	2	XXXX + 19
<p align="center">Алгоритм использования константы часовой тепловой энергии</p> <p>Формат параметра – число WORD.</p>	1	XXXX + 21
<p align="center">Минимально допустимая разность температур между подающим и обратным трубопроводами</p> <p>Формат параметра – FLOAT.</p>	2	XXXX + 22

Таблица 4.1.5. Базовые адреса параметров конфигурации узлов учета.

№ узла учета	Базовый адрес	№ узла учета	Базовый адрес
1	0C10h	4	0CEEh
2	0C5Ah	5	0D38h
3	0CA4h	6	0D82h

4.2. Текущие значения

Все текущие значения представлены в формате FLOAT. Если какой-либо датчик не используется, то соответствующее ему значение равно нулю.

Текущие значения по всем трубопроводам имеют одинаковую структуру (см. табл. 4.2.1) и отличаются только базовым адресом XXXX (см. табл. 4.2.2).

Таблица 4.2.1. Текущие значения по трубопроводу.

Параметр	Адрес
Объемный расход, м ³ /ч	XXXX
Массовый расход, т/ч	XXXX + 2
Давление (абсолютное), МПа	XXXX + 4
Температура, °С	XXXX + 6
Объем, м ³ (тотальное значение)	XXXX + 8
Масса, т (тотальное значение)	XXXX + 10
Тепловая мощность по трубопроводу, ГДж/ч	XXXX + 12

Таблица 4.2.2. Базовые адреса текущих значений трубопроводов.

№ трубопровода	Базовый адрес
1	0DCCh
2	0DDEh
3	0DF0h
4	0E02h
5	0E14h
6	0E26h
7	0E38h
8	0E4Ah
9	0E5Ch
10	0E6Eh

Текущие значения по всем узлам учета имеют одинаковую структуру (см. табл. 4.2.3) и отличаются только базовым адресом XXXX (см. табл. 4.2.4).

Таблица 4.2.3. Текущие значения по узлу учета.

Параметр	Адрес
Массовый расход утечек, т/ч	XXXX
Масса утечек, т (тотальное значение)	XXXX + 2
Тепловая мощность, ГДж/ч	XXXX + 4
Тепловая энергия, ГДж (тотальное значение)	XXXX + 6
Разность температур между подающим и обратным трубопроводами, °С	XXXX + 8

Таблица 4.2.4. Базовые адреса текущих значений узлов учета.

№ узла учета	Базовый адрес
1	0E80h
2	0E92h
3	0EA4h
4	0EB6h
5	0EC8h
6	0EDAh

4.3. Значения, измеренные непосредственно преобразователями

Значения, измеренные непосредственно преобразователями объемного расхода, избыточного давления и температуры, представлены в формате FLOAT. Если какой-либо датчик не используется, то соответствующее ему значение равно нулю.

В вычислителе ВТД-УВ измеренные значения отличаются от текущих:

- избыточным давлением вместо абсолютного;
- отсутствием поправок на преобразователь температуры (если они введены).

Значения, измеренные непосредственно преобразователями на всех трубопроводах, имеют одинаковую структуру (см. табл. 4.3.1) и отличаются только базовым адресом XXXX (см. табл. 4.3.2).

Таблица 4.3.1. Значения, измеренные преобразователями на трубопроводе.

Параметр	Адрес
Объемный расход, м ³ /ч	XXXX
Давление (избыточное), МПа	XXXX + 2
Температура, °С	XXXX + 4

Таблица 4.3.2. Базовые адреса значений, измеренных преобразователями.

№ трубопровода	Базовый адрес	№ трубопровода	Базовый адрес
1	0EECh	6	0F0Ah
2	0EF2h	7	0F10h
3	0EF8h	8	0F16h
4	0EFEh	9	0F1Ch
5	0F04h	10	0F22h

4.4. Значения, принятые для вычислений

Значения объемного расхода, абсолютного давления и температуры, принятые для вычислений, представлены в формате FLOAT. Эти значения формируются из текущих значений с учетом диагностики нештатных ситуаций (см. РЭ ВТД-УВ).

Значения, принятые для вычислений по всем трубопроводам, имеют одинаковую структуру (см. табл. 4.4.1) и отличаются только базовым адресом XXXX (см. табл. 4.4.2).

Таблица 4.4.1. Значения, принятые для вычислений по трубопроводу.

Параметр	Адрес
Объемный расход, м ³ /ч	XXXX
Давление (абсолютное), МПа	XXXX + 2
Температура, °С	XXXX + 4

Таблица 4.4.2. Базовые адреса значений, принятых для вычислений.

№ трубопровода	Базовый адрес	№ трубопровода	Базовый адрес
1	0F28h	6	0F46h
2	0F2Eh	7	0F4Ch
3	0F34h	8	0F52h
4	0F3Ah	9	0F58h
5	0F40h	10	0F5Eh

4.5. Текущие нештатные ситуации

В вычислителе ВТД-УВ возможны 9 нештатных ситуаций (НС) по трубопроводам и 4 НС по узлам учета.

Если байт, соответствующий признаку какой-либо НС, равен нулю, то данная НС отсутствует, а если не равен нулю, то присутствует.

Подробное описание всех НС приведено в руководстве по эксплуатации вычислителя ВТД-УВ (см. приложение Ж).

Признаки НС по всем трубопроводам имеют одинаковую структуру (см. табл. 4.5.1) и отличаются только базовым адресом XXXX (см. табл. 4.5.2):

Таблица 4.5.1. Признаки НС по трубопроводу.

Признак НС	Адрес
Младший байт – признак НС 01, старший байт – признак НС 02	XXXX
Младший байт – признак НС 03, старший байт – признак НС 04	XXXX + 1
Младший байт – признак НС 05, старший байт – признак НС 06	XXXX + 2
Младший байт – признак НС 07, старший байт – признак НС 08	XXXX + 3
Младший байт – признак НС 09	XXXX + 4

Таблица 4.5.2. Базовые адреса признаков НС по трубопроводам.

№ трубопровода	Базовый адрес
1	109Ch
2	10A4h
3	10ACh
4	10B4h
5	10BCh
6	10C4h
7	10CCh
8	10D4h
9	10DCh
10	10E4h

Признаки НС по всем узлам учета имеют одинаковую структуру (см. табл. 4.5.3) и отличаются только базовым адресом XXXX (см. табл. 4.5.4):

Таблица 4.5.3. Признаки НС по узлу учета.

Признак НС	Адрес
Младший байт – признак НС 01, старший байт – признак НС 02	XXXX
Младший байт – признак НС 03, старший байт – признак НС 04	XXXX + 1

Таблица 4.5.4. Базовые адреса признаков НС по узлам учета.

№ узла учета	Базовый адрес
1	10ECh
2	10F4h
3	10FCh
4	1104h
5	110Ch
6	1114h

4.6. Архив за часы

Архив содержит почасовые значения за последние 62 суток, включая текущие сутки.

Для чтения архивных значений параметра трубопровода за заданные сутки следует записать значения регистров (см. таблицу ниже):

Параметр	Адрес
Номер трубопровода (от 1 до 10)	12D1h
Код параметра: 1 – объем, м ³ ; 2 – масса, т; 3 – давление, МПа; 4 – температура, °С	12D2h
День (от 01 до 31)	12D3h
Месяц (от 01 до 12)	12D4h

После этого архивные значения параметра за 24 часа заданных суток будут находиться в следующих регистрах (в формате FLOAT):

Час 1	Час 2	.....	.....	.....	.....	.....	Час 23	Час 24
8100h	8102h	.....	.....	.....	.....	.....	812Ch	812Eh

Для чтения архивных значений параметра узла учета за заданные сутки следует записать значения регистров (см. таблицу ниже):

Параметр	Адрес
Номер узла учета (от 1 до 6)	12D6h
Код параметра: 5 – тепловая энергия, ГДж; 7 – масса утечек, т	12D7h
День (от 01 до 31)	12D8h
Месяц (от 01 до 12)	12D9h

После этого архивные значения параметра за 24 часа заданных суток будут находиться в следующих регистрах (в формате FLOAT):

Час 1	Час 2	.....	.....	.....	.....	.....	Час 23	Час 24
8200h	8202h	.....	.....	.....	.....	.....	822Ch	822Eh

Примечания:

1. В случае, если значения в регистрах записаны некорректно, при запросе архивных значений вычислитель возвратит код ошибки ILLEGAL_DATA_VALUE.
2. В случае, если заданные сутки еще не закончились, значения за несуществующие часы будут равны нулю.

4.7. Архив за сутки

Архив содержит значения за последние 365 суток, включая текущие сутки.

Для чтения архивных значений общесистемного параметра за N суток, начиная с заданной даты, следует записать значения регистров (см. таблицу ниже):

Параметр	Адрес
Код параметра: 20 – суммарное время перерывов питания, с; 21 – договорная температура холодной воды, °С	12DBh
Начальный день (от 01 до 31)	12DCh
Начальный месяц (от 01 до 12)	12DDh
Количество суток N (от 1 до 63)	12DEh

После этого архивные значения параметра за N суток будут находиться в (2 x N) регистрах с начальным адресом 8300h (суммарное время перерывов питания – в формате DWORD, остальные значения – в формате FLOAT).

Для чтения архивных значений параметра трубопровода за N суток, начиная с заданной даты, следует записать значения регистров (см. таблицу ниже):

Параметр	Адрес
Номер трубопровода (от 1 до 10)	12E0h
Код параметра: 1 – объем, м ³ ; 2 – масса, т; 3 – давление, МПа; 4 – температура, °С	12E1h
Начальный день (от 01 до 31)	12E2h
Начальный месяц (от 01 до 12)	12E3h
Количество суток N (от 1 до 63)	12E4h

После этого архивные значения параметра за N суток будут находиться в (2 x N) регистрах с начальным адресом 8400h (в формате FLOAT).

Для чтения архивных значений параметра узла учета за N суток, начиная с заданной даты, следует записать значения регистров (см. таблицу ниже):

Параметр	Адрес
Номер узла учета (от 1 до 6)	12E6h
Код параметра: 5 – тепловая энергия, ГДж; 7 – масса утечек, т	12E7h
Начальный день (от 01 до 31)	12E8h
Начальный месяц (от 01 до 12)	12E9h
Количество суток N (от 1 до 63)	12EAh

После этого архивные значения параметра за N суток будут находиться в (2 x N) регистрах с начальным адресом 8500h (в формате FLOAT).

Примечание: в случае, если значения в регистрах записаны некорректно, при запросе архивных значений вычислитель возвратит код ошибки ILLEGAL_DATA_VALUE.

4.8. Архив за месяцы

Архив содержит значения за последние 49 месяцев, включая текущий месяц.

Для чтения архивных значений общесистемного параметра за N месяцев, начиная с заданного, следует записать значения регистров (см. таблицу ниже):

Параметр	Адрес
Код параметра: 20 – суммарное время перерывов питания, с	12ECh
Начальный месяц (от 01 до 12)	12EDh
Начальный год (от 10 до 99)	12EEh
Количество месяцев N (от 1 до 49)	12EFh

После этого архивные значения параметра за N месяцев будут находиться в (2 x N) регистрах с начальным адресом 8600h (в формате DWORD).

Для чтения архивных значений параметра трубопровода за N месяцев, начиная с заданного, следует записать значения регистров (см. таблицу ниже):

Параметр	Адрес
Номер трубопровода (от 1 до 10)	12F0h
Код параметра: 1 – объем, м ³ ; 2 – масса, т.	12F1h
Начальный месяц (от 01 до 12)	12F2h
Начальный год (от 10 до 99)	12F3h
Количество месяцев N (от 1 до 49)	12F4h

После этого архивные значения параметра за N месяцев будут находиться в (2 x N) регистрах с начальным адресом 8700h (в формате FLOAT).

Для чтения архивных значений параметра узла учета за N месяцев, начиная с заданного, следует записать значения регистров (см. таблицу ниже):

Параметр	Адрес
Номер узла учета (от 1 до 6)	12F5h
Код параметра: 5 – тепловая энергия, ГДж; 7 – масса утечек, т.	12F6h
Начальный месяц (от 01 до 12)	12F7h
Начальный год (от 10 до 99)	12F8h
Количество месяцев N (от 1 до 49)	12F9h

После этого архивные значения параметра за N месяцев будут находиться в (2 x N) регистрах с начальным адресом 8800h (в формате FLOAT).

Примечание: в случае, если значения в регистрах записаны некорректно, при запросе архивных значений вычислитель возвратит код ошибки ILLEGAL_DATA_VALUE.

4.9. Архив нештатных ситуаций за предыдущий и текущий месяцы

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

Для получения значений по трубопроводу за заданный месяц следует записать значения регистров (см. таблицу ниже):

Параметр	Адрес
Номер трубопровода (от 1 до 10)	12FCh
Месяц (от 01 до 12)	12FDh
Год (от 10 до 99)	12FEh

После этого значения архива по данному трубопроводу за заданный месяц будут находиться в следующих регистрах:

Параметр	Адрес
Суммарное время НС 01 (число DWORD)	8A00h
Суммарное время НС 02 (число DWORD)	8A02h
Суммарное время НС 03 (число DWORD)	8A04h
Суммарное время НС 04 (число DWORD)	8A06h
Суммарное время НС 05 (число DWORD)	8A08h
Суммарное время НС 06 (число DWORD)	8A0Ah
Суммарное время НС 07 (число DWORD)	8A0Ch
Суммарное время НС 08 (число DWORD)	8A0Eh
Суммарное время НС 09 (число DWORD)	8A10h

Для получения значений по узлу учета за заданный месяц следует записать значения регистров (см. таблицу ниже):

Параметр	Адрес
Номер узла учета (от 1 до 6)	12FFh
Месяц (от 01 до 12)	1300h
Год (от 10 до 99)	1301h

После этого значения архива по данному узлу учета за заданный месяц будут находиться в следующих регистрах:

Параметр	Адрес
Суммарное время НС 01 (число DWORD)	8A80h
Суммарное время НС 02 (число DWORD)	8A82h
Суммарное время НС 03 (число DWORD)	8A84h
Суммарное время НС 04 (число DWORD)	8A86h

Примечание: в случае, если значения в регистрах записаны некорректно, при запросе архивных значений вычислитель возвратит код ошибки ILLEGAL_DATA_VALUE.

4.10. Архив последних 100 перерывов питания

Архив содержит дату и время начала и окончания 100 последних перерывов питания (ПП) вычислителя. Архив заполняется независимо от того, запущен ли вычислитель на счет или нет.

Элементы архива заполняются по принципу кольцевого буфера: сначала заполняются элементы 1, 2, 3 ... 99, затем 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 произошедших перерывов питания еще не достигло 100, то незаполненные элементы заполнены нулями.

Количество заполненных элементов архива содержится в регистре 12A8h.

Индекс последнего заполненного элемента содержится в регистре 12A9h.

Сам архив (100 элементов по 6 двухбайтных регистров каждый) содержится в адресном пространстве 8B00h – 8D57h (элементу 0 соответствует адрес 8B00h, элементу 1 – адрес 8B06h и т.д.)

Ниже приведена структура элемента архива (в порядке от младшего байта к старшему):

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

4.11. Архив последних 510 нештатных ситуаций

Архив содержит дату и время начала и окончания 510 последних завершившихся нештатных ситуаций (НС). Архив заполняется только теми НС, которые возникают на каналах и узлах учета, запущенных на счет.

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

Для того, чтобы узнать о НС, которые присутствуют, но еще не завершились, необходимо запрашивать текущие НС (см. п. 4.5).

Элементы архива заполняются по принципу кольцевого буфера: сначала заполняются элементы 1, 2, 3 ... 509, 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 НС еще не достигло 510, то незаполненные элементы заполнены нулями.

Количество заполненных элементов архива содержится в регистре 12CDh.

Индекс последнего заполненного элемента содержится в регистре 12CEh.

Сам архив (510 элементов по 7 двухбайтных регистров каждый) содержится в адресном пространстве 9000h – 9DF1h (элементу 0 соответствует адрес 9000h, элементу 1 – адрес 9007h и т.д.)

Ниже приведена структура элемента архива (в порядке от младшего байта к старшему):

N	Код НС	Время начала НС (сек., мин., час)	Дата начала НС (день, месяц, год)	Время окончания НС (сек., мин., час)	Дата окончания НС (день, месяц, год)
1 байт	1 байт	3 байта	3 байта	3 байта	3 байта

N – это номер трубопровода или узла учета, а именно:

N = 01h...0Ah – трубопровод 1...10;

N = 81h...86h – узел учета 1...6.

Рекомендуется запрашивать количество заполненных элементов архива и индекс последнего заполненного элемента перед чтением и после чтения архива. Если значения, полученные до и после чтения архива, не совпадут, то это будет означать, что за время чтения в архив были добавлены новые значения, вследствие чего произошел сдвиг архива. В таком случае следует произвести запрос архива заново.

4.12. Архив последних 10 пусков и остановов счета

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.

Архивы пусков и остановов по всем узлам учета имеют одинаковую структуру (см. табл. 4.12.1) и отличаются только базовым адресом XXXX (см. табл. 4.12.2).

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

Таблица 4.12.1. Архив по узлу учета.

Параметр	Адрес
Количество заполненных элементов архива	XXXX
Индекс последнего заполненного элемента	XXXX + 1
Элемент 0	XXXX + 2
Элемент 1	XXXX + 5
Элемент 2	XXXX + 8
Элемент 3	XXXX + 11
Элемент 4	XXXX + 14
Элемент 5	XXXX + 17
Элемент 6	XXXX + 20
Элемент 7	XXXX + 23
Элемент 8	XXXX + 26
Элемент 9	XXXX + 29

Таблица 4.12.2. Базовые адреса архивов по узлам учета.

№ узла учета	Базовый адрес архива пуска	Базовый адрес архива останова
1	111Dh	11E3h
2	113Eh	1204h
3	115Fh	1225h
4	1180h	1246h
5	11A1h	1267h
6	11C2h	1288h