

643. 49510043. 00009-01 34 01



УТВЕРЖДЕН

643. 49510043.009 РЭ-ЛУ

ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ИВК-Н

Программный модуль "UunModBus"

Руководство оператора

643. 49510043.00009-01 34 01

Листов 17

2002

АННОТАЦИЯ

Настоящее руководство предназначено для специалистов, эксплуатирующих и обслуживающих автоматизированные узлы учета нефти, оснащенные вторичной аппаратурой типа ИБК-Н в состав которых входят устройства принимающие данные по протоколу ModBus через RS-232 или RS-485. Приведены сведения о логической структуре и функционировании программного модуля UunModBus, достаточные для эксплуатации UunModBus в составе узла учета нефти.

Программный модуль работает в операционной среде WINDOWS 95/98 на IBM-совместимых компьютерах.

Запуск и закрытие программного модуля осуществляются стандартными для операционной среды WINDOWS способами.

Программный модуль представляет собой цифровую модель устройства ModBus Slave, осуществляющую взаимодействие между программным модулем УУН и устройством ModBus Host.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	2
СОДЕРЖАНИЕ	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	4
2 УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ	5
3 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Начальная установка программы.	6
3.2 Запуск программы.	6
3.3 Закрытие программы.	6
3.4 Работа программы.	6
3.4.1. Возможности программы.	6
3.4.2. Страница «Настройка»	7
3.4.3. Страница «Обмен»	9
3.4.4. Страница «Ручн. ввод»	9
3.4.5. Страница «Контроль»	10
4 ДЕЙСТВИЯ ОПЕРАТОРА	11
4.1 Действия после первоначального запуска программы.	11
4.2 Действия при повторном запуске программы.	11
5 АЛГОРИТМ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ	12
6 ПРИЛОЖЕНИЕ А	13

1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Программный модуль UinMbus (далее программа) входит в измерительно-вычислительный комплекс ИВК-Н, предназначенный для работы в качестве вторичной аппаратуры узлов учета нефти.

Программа предназначена для обеспечения взаимодействия вторичной аппаратуры узлов учета нефти типа ИВК-Н с устройствами, работающими по протоколу "ModBus".

2 УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Программа работает на IBM-совместимых компьютерах в операционной среде WINDOWS 95/98/ME/XP. Программа работает совместно с программой УУН, в качестве самостоятельного программного продукта может использоваться только для тестирования соединения с Host устройством.

ВНИМАНИЕ! Специалисты, работающие с программой, должны знать операционную среду WINDOWS и правила работы в ней.

3 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Начальная установка программы.

Для установки программы необходимо создать в директории c:\ivk поддиректорию ModBus, в которую скопировать файл "UunMBus.exe" а так же если имеются файлы "CfgMBus.txt", "Карта памяти.doc", "Руководство оператора.doc".

3.2 Запуск программы.

В каталоге, в который произведена установка программы, выбирается и запускается на исполнение файл «UunMBus.exe». Программа запускается около 6 секунд, которые необходимы для загрузки "головной" программы УУН, при запуске через автозагрузку. После загрузки программы при необходимости измените параметры обмена.

3.3 Закрытие программы.

Программа должна работать непрерывно, а ее закрытие является исключительным событием. Программа закрывается стандартными средствами Windows: нажатием на пиктограмму с крестом в правом верхнем углу окна программы.

3.4 Работа программы.

3.4.1. Возможности программы.

Программа относится к однооконным приложениям WINDOWS. Внешний вид программы изображен на рисунке 1.

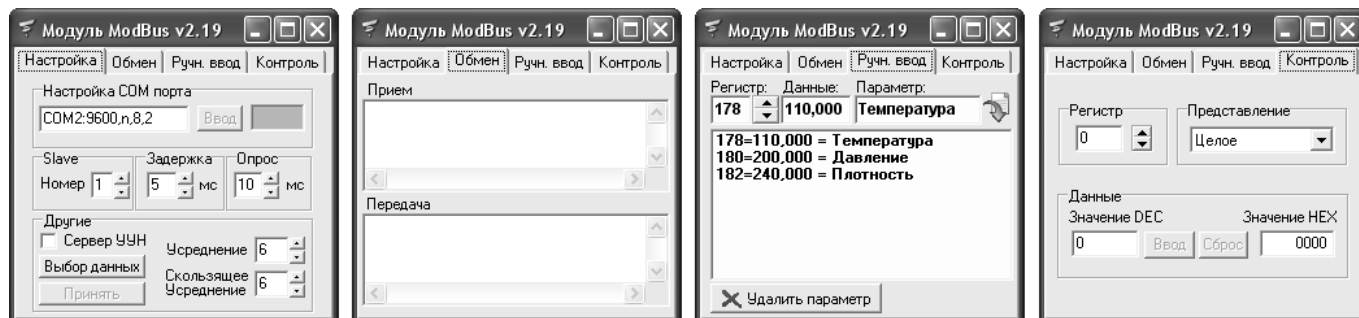


Рисунок 1 – Внешний вид программы

Окно программы имеет заголовок **«Модуль ModBus vX.X»** (X.X – номер версии программы). В клиентской области окна программы помещен блокнот, состоящий из четырех страниц с закладками **«Настройка»**, **«Обмен»**, **«Ручн. ввод»** и **«Контроль»**. Щелчок «мыши» на закладке приводит к открытию блокнота на соответствующей странице. Для последовательного перелистывания страниц блокнота можно использовать сочетание клавиш <Ctrl>+<Tab>.

Программа осуществляет "общение" с "ModBus-устройством" через последовательный порт компьютера "COM1" или "COM2". Программа работает в режиме ведомого (опрашиваемого) устройства "Slave" в RTU режиме. Событием окончания передачи сообщения служит отсутствие принимаемого сигнала в течение времени равного или большего цикла опроса COM порта. Программа может исполнять запросы ("Query") с кодами функций "03" - прочитать информацию из массива регистров и "16" - записать информацию в массив регистров. Программа может получать информацию для последующей передачи на "ModBus-устройство" от программного модуля "Uun.exe" ("CltUun.exe"), входящего в состав программного пакета ИВК-Н.

Программа является "контроллером автоматизации". В качестве "сервера автоматизации" используется программный модуль "Uun.exe" ("CltUun.exe"). "Сервер автоматизации" после каждого цикла измерения извещает программу об обновлении данных. Программа считывает с "сервера автоматизации" текущие значения расхода в виде четырехбайтных вещественных чисел (в формате IBM PC) и на протяжении нескольких циклов суммирует и усредняет их. Количество циклов усреднения информации (уставка усреднения) задается пользователем. После достижения уставки усреднения, результат (также как и текущие мгновенные) из четырехбайтных веществен-

ных PC-чисел преобразуется в "ModBus-формат" и записывается в специальный буфер, представляющий собой набор двухбайтных "ModBus-регистров". В этот же буфер в "ModBus-формате" записываются последние (на момент формирования усредненных значений) текущие мгновенные значения расхода.

Преобразование четырехбайтных вещественных PC-чисел в "ModBus-формат" осуществляется путем "обратного" копирования байт PC-числа в "ModBus-регистры". При этом самый младший байт преобразуемого числа становится самым старшим, а самый старший байт становится самым младшим. Т.е. последовательность байт 1,2,3,4 преобразуется в последовательность 4,3,2,1. Для преобразования числа из "ModBus-формата" в формат IBM PC, необходимо повторить "обратное" копирование. Каждое значение параметра занимает 4 байта (2 регистра). Регистры от 0 до 20 содержат последнюю текущую мгновенную информацию. Регистры от 22 до 42 содержат усредненную за заданное количество циклов информацию. Адресация регистров начинается с 00h. Всего буфер содержит 512 регистров с 0 по 511. Более подробно см. приложение А.

3.4.2. Страница «Настройка»

3.4.2.1 Назначение

Страница предназначена для:

- конфигурирования и отображения состояния порта;
- ввода и редактирования параметров обмена;
- подключения/отключения сервера УУН;
- выбора принимаемых от сервера данных и установки параметров их вычисления.

3.4.2.2 Описание применения

1 – строка настройки COM-порта; 2 - "Slave" блок выбора номера устройства в системе; 3 - "Задержка" блок ввода и изменения времени задержки между окончанием приема команды и началом ответа; 4 - поле установки флага соединения с программой УУН; 5 - кнопка выбора принимаемых данных от программы УУН; 6 - кнопка фиксации выбора принимаемых данных от программы УУН; 7 - поле индикации состояния COM-порта; 8 - кнопка установки изменений настройки COM-порта; 9 - "Опрос" блок ввода и изменения времени периода опроса COM-порта; 10 - кнопки установки числа циклов за которые производится вычисление усредненных значений; 11 - кнопки установки числа циклов за которые производится вычисление усредненного значения скользящего объемного расхода.

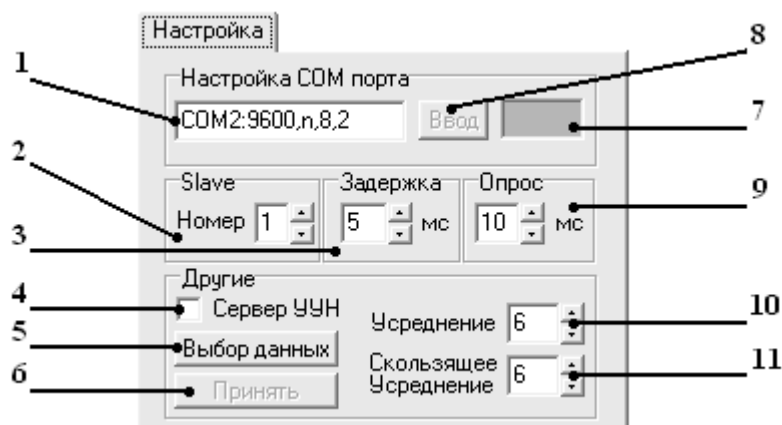


Рисунок 2 – Страница «Настройка».

Строка настройки COM-порта (1) имеет следующую расшифровку:

- COM1 - номер порта;
- 9600 - скорость передачи данных;

- N - наличие бита паритета [E,O,S,M,N] - все возможные значения;
- 8 - количество бит данных;
- 2 - количество стоп битов.

При изменении строки настройки становится доступной кнопка Ввод (8), нажав которую измененные параметры фиксируются в программе. Если COM-порт проинициализирован, то панель (7) справа от кнопки станет ярко-зеленой, если нет темно-зеленой.

В блоке выбора номера устройства в системе (2) нажатием на кнопки со стрелками "Вверх/Вниз" выбираем нужное значение номера устройства от 1 до 247. Изменения автоматически фиксируются.

В блоке "Задержка" (3) нажатием на кнопки со стрелками "Вверх/Вниз" выбираем нужное значение времени задержки между окончанием приема команды от устройства "Host" и началом передачи ответа. Время задержки задается в интервале от 0 до 200 миллисекунд с шагом в 1 миллисекунду.

В блоке "Опрос" (9) нажатием на кнопки со стрелками "Вверх/Вниз" выбираем нужное значение периода опроса COM-порта в интервале от 5 до 1000 миллисекунд с шагом 5 миллисекунд.

Поле "Сервер УУН" (4) предназначено для установки соединения с программой сервером "Uun.exe". Нажатием на левую кнопку "мышки" устанавливаем/разрываем связь с сервером.

ВНИМАНИЕ! При установлении соединения с сервером необходимо чтобы программа "Uun.exe" была загружена в память компьютера. Если программы сервера не было в память на момент установления соединения, она будет загружена автоматически и в случае выгрузки программы контроллера ModBus из памяти или разрыве соединения программа "Uun.exe" будет выгружена.

После нажатия на кнопку "Выбор данных" (5) появится панель со списком получаемых параметров см. рисунок 3.

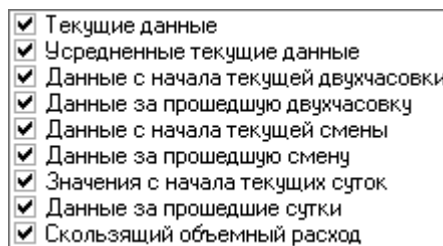


Рисунок 3 -Панель выбора данных получаемых от сервера.

При помощи "мышки", нажатием на левую клавишу оставляем флажки только у того вида данных, которые будут считаны "Host" устройством, после чего нажимаем на кнопку "Принять" (6). Если будет выбран несовместимый набор данных, программа выдаст предупреждение и предложит продолжить выбор данных до тех пор, пока набор данных не будет полным. Например, нельзя рассчитать усредненные данные без получения текущих.

Кнопками установки числа циклов, за которые производится вычисление усредненных данных и скользящих усредненных данных, устанавливается количество циклов получения данных от программы сервера, за которые производится расчет соответствующих значений. Чтения данных осуществляется каждые 5 секунд. Усреднение данных производится за число циклов, заданных пользователем. Скользящее усреднение производится каждый цикл с заменой устаревших данных. Данные считаются устаревшими, если они были получены за число циклов более заданного пользователем.

Вся настроечная информация записывается в файл "CfgMbus.txt".

Содержимое файла "CfgMbus.txt":

```
Программа_сервер=Uun.exe
Соединение_с_сервером=false
Настройка_COM_порта=COM1:9600,N,8,2
Номер_slave_устройства=1
Уставка_усреднения=6
Уставка_скользящего_усреднения=6
Цикл_опроса_порта=10
```


Задержка_ответа=5
 Текущие_данные=True
 Усредненные_текущие_данные=True
 Двухчасовые_текущие_данные=True
 Двухчасовые_предыдущие_данные=True
 Данные_текущей_смены=True
 Данные_прошедшей_смены=True
 Текущие_суточные_данные=True
 Данные_за_прошедшие_сутки=True
 Усредненные_скользящие_данные=True

3.4.3. Страница «Обмен»

3.4.3.1. Назначение

Страница предназначена для отображения обмена сообщениями между программой и Host устройством. На странице расположены два поля, на которых отображаются принятые и переданные сообщения в шестнадцатеричной форме представления (см. рисунок 4).

1 - поле отображение принятых сообщений; 2 - поле отображения переданных сообщений.

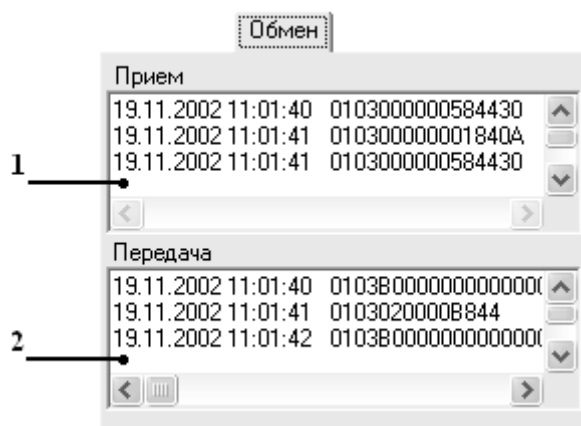


Рисунок 4 - страница "Обмен"

3.4.4. Страница «Ручн. ввод»

3.4.4.1 Назначение

Страница предназначена для внесения данных (в вещественном представлении) в 20 дополнительных регистров (178..218).

3.4.4.2 Описание применения

Внешний вид страницы представлен на рисунке 5.

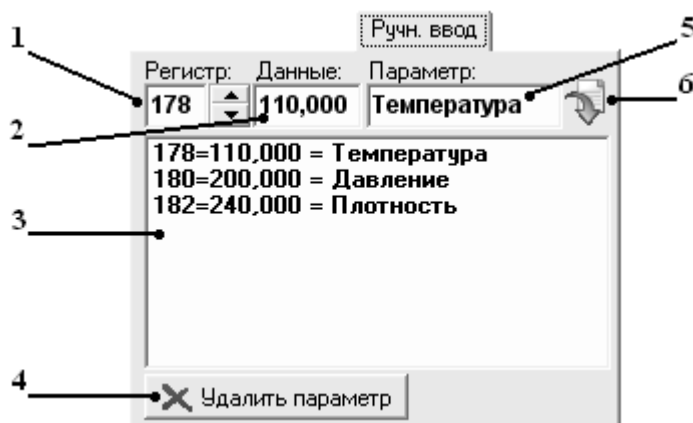


Рисунок 5. Страница «Ручн. ввод».

Для занесения данных в регистр нужно выбрать адрес нужного регистра (Рис 5.1), ввести данные в поле ввода значений (Рис 5.2), обозначение параметра (комментарий, Рис 5.5) и нажать на кнопку "Занести значения в регистр" (кнопка с рисунком, на котором изображены лист со стрелкой, Рис 5.6).

Для удаления параметра (ему будет присвоено нулевое значение) необходимо выбрать в списке нужный параметр (Рис 5.3) и нажать на кнопку "Удалить параметр" (Рис 5.4).

Для проверки значений можно воспользоваться страницей "Контроль".

3.4.5. Страница «Контроль»

3.4.5.1 Назначение

Страница предназначена для просмотра и редактирования содержимого ModBus регистров в десятичной и шестнадцатеричной формах представления.

3.4.5.2 Описание применения

Страница состоит из трех полей: поля выбора регистра (1), поля выбора формата представления данных (2), поля отображения и редактирования данных (3).

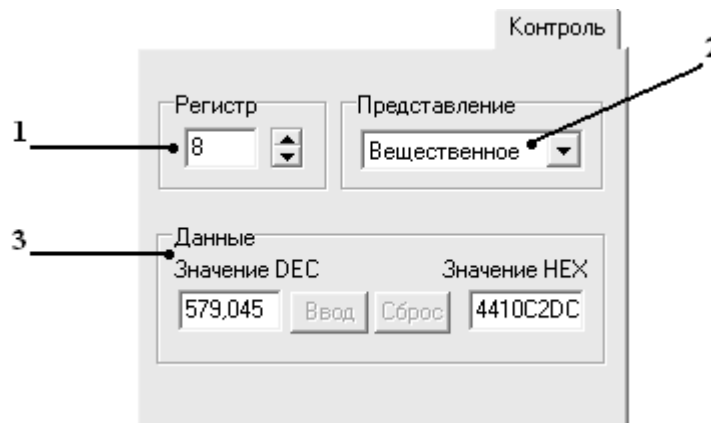


Рисунок 6 - страница "Контроль"

Переключателем Вверх/Вниз поля 1, используя "мышь", выберете регистр, значение которого нужно отобразить на экране. Затем задайте нужную форму представления Целое число или Вещественное в поле 2, после чего содержимое регистра будет отображено в поле "Значение DEC" и "Значение HEX" как десятичное содержимое памяти и шестнадцатеричное соответственно. При отображении вещественного числа в полях "Значение DEC" и "Значение HEX" выводится содержимое двух последовательно расположенных регистров, начиная с заданного, интерпретируемое как 4 байтное вещественное число. В режиме просмотра вещественных чисел шаг просмотра регистров равен двум, в режиме просмотра целых чисел шаг просмотра равен одному, а содержимое регистра выводится как 2 байтное целое. Просмотрщик памяти дополнен возможностью ввода значений в регистры. Для того чтобы внести данные в регистры выберите формат представления данных Целое или Вещественное, после чего в поле "Значение DEC" с клавиатуры занесите нужное значение и нажмите кнопку "Ввод", которая станет доступной после ввода значения. В случае набора значения с ошибкой, например вместо цифры буква, в поле "Значение DEC" появится сообщение об ошибке. После нажатия значение будет занесено во внутреннюю память, целое в указанный регистр, вещественное в два регистра начиная с данного. Для того, чтобы отменить процедуру редактирования нажмите кнопку "Отмена". Во время редактирования запрещен переход на другие страницы.

4 ДЕЙСТВИЯ ОПЕРАТОРА

4.1 Действия после первоначального запуска программы.

После первоначального запуска программы оператор должен проверить правильность значений настроечных параметров.

4.2 Действия при повторном запуске программы.

После перезапуска программы оператор должен убедиться в наличие обмена сообщениями и соответствия настроечных параметров, параметрам выставленным до перезапуска.

5 АЛГОРИТМ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ

- Подключите к COM-порту устройство, которое будет производить запросы;
- включите компьютер;
- запустите программу UunMbus.exe;
- при необходимости на странице "Настройка" установите в настройках COM-порта нужную конфигурацию, а так же период опроса и время задержки ответа;
- перейдите на страницу "Контроль";
- внесите контрольные данные, как описывалось выше, во внутренние регистры по тем адресам, по которым будет обращаться подключенное устройство;
- убедитесь в том, что считанные устройством данные соответствуют контрольным.

Примечание.

Важно помнить, что преобразование чисел с плавающей точкой в 4 байтный формат происходит с погрешностью до $1/2 \cdot 10^{-8}$, поэтому содержимое поля "Значение DEC" может отличаться на эту величину от значения поля "Значение HEX", так как в поле "Значение DEC" содержимое регистров выводится с округлением до третьего значащего разряда после запятой.

6 ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица размещения параметров в ModBus регистрах

№	Адр.	Наименование параметра
Текущие значения		
1	0	Температура, °С
2	2	Давление, Мпа
3	4	Вязкость, сСт
4	6	Плотность при рабочих условиях, кг/м ³
5	8	Приведенная плотность при 20 °С, кг/м ³
6	10	Объемный расход, м ³ /ч
7	12	Массовый расход, т/ч
8	14	Объем, м ³
9	16	Приведенный объем, м ³
10	18	Масса, т
11	20	Время работы УУН, с,ч.
Усредненные текущие значения за N-циклов обновления		
1	22	Температура, °С
2	24	Давление, Мпа
3	26	Вязкость, сСт
4	28	Плотность при рабочих условиях, кг/м ³
5	30	Приведенная плотность при 20 °С, кг/м ³
6	32	Объемный расход, м ³ /ч,
7	34	Массовый расход, т/ч
8	36	Объем, м ³
9	38	Приведенный объем, м ³
10	40	Масса, т
11	42	Время работы УУН, с,ч.
Значения с начала текущей двухчасовки		
1	44	Температура, °С
2	46	Давление, Мпа
3	48	Вязкость, сСт
4	50	Плотность при рабочих условиях, кг/м ³
5	52	Приведенная плотность при 20 °С, кг/м ³
6	54	Объемный расход, м ³ /ч

643. 49510043. 00009-01 34 01

7	56	Массовый расход, т/ч
8	58	Объем, м ³
9	60	Приведенный объем, м ³
10	62	Масса, т
11	64	Время работы УУН, с,ч.
Значения за прошедшую двухчасовку		
1	66	Температура, °С
2	68	Давление, Мпа
3	70	Вязкость, сСт
4	72	Плотность при рабочих условиях, кг/м ³
5	74	Приведенная плотность при 20 °С, кг/м ³
6	76	Объемный расход, м ³ /ч
7	78	Массовый расход, т/ч
8	80	Объем, м ³
9	82	Приведенный объем, м ³
10	84	Масса, т
11	86	Время работы УУН, с,ч.
Значения с начала текущей смены		
1	88	Температура, °С
2	90	Давление, Мпа
3	92	Вязкость, сСт
4	94	Плотность при рабочих условиях, кг/м ³
5	96	Приведенная плотность при 20 °С, кг/м ³
6	98	Объемный расход, м ³ /ч
7	100	Массовый расход, т/ч
8	102	Объем, м ³
9	104	Приведенный объем, м ³
10	106	Масса, т
11	108	Время работы УУН, с,ч.
Значения за прошедшую смену		
1	110	Температура, °С
2	112	Давление, Мпа
3	114	Вязкость, сСт
4	116	Плотность при рабочих условиях, кг/м ³

643. 49510043. 00009-01 34 01

5	118	Приведенная плотность при 20 °С, кг/м ³
6	120	Объемный расход, м ³ /ч
7	122	Массовый расход, т/ч
8	124	Объем, м ³
9	126	Приведенный объем, м ³
10	128	Масса, т
11	130	Время работы УУН, с,ч.
Значения с начала текущих суток		
1	132	Температура, °С
2	134	Давление, Мпа
3	136	Вязкость, сСт
4	138	Плотность при рабочих условиях, кг/м ³
5	140	Приведенная плотность при 20 °С, кг/м ³
6	142	Объемный расход, м ³ /ч
7	144	Массовый расход, т/ч
8	146	Объем, м ³
9	148	Приведенный объем, м ³
10	150	Масса, т
11	152	Время работы УУН, с,ч.
Значения за прошедшие сутки		
1	154	Температура, °С
2	156	Давление, Мпа
3	158	Вязкость, сСт
4	160	Плотность при рабочих условиях, кг/м ³
5	162	Приведенная плотность при 20 °С, кг/м ³
6	164	Объемный расход, м ³ /ч
7	166	Массовый расход, т/ч
8	168	Объем, м ³
9	170	Приведенный объем, м ³
10	172	Масса, т
11	174	Время работы УУН, с,ч.
Усредненные скользящие значения за N циклов обновления		
1	176	Объемный расход, м ³ /ч
Временные параметры		

1	250	Год обновления текущих значений
2	251	Месяц обновления текущих значений
3	252	День обновления текущих значений
4	253	Час обновления текущих значений
5	254	Минута обновления текущих значений
6	255	Секунда обновления текущих значений
7	256	Год обновления усредненных текущих значений
8	257	Месяц обновления усредненных текущих значений
9	258	День обновления усредненных текущих значений
10	259	Час обновления усредненных текущих значений
11	260	Минута обновления усредненных текущих значений
12	261	Секунда обновления усредненных текущих значений
13	262	Год обновления значений с начала текущей двухчасовки
14	263	Месяц обновления значений с начала текущей двухчасовки
15	264	День обновления значений с начала текущей двухчасовки
16	265	Час обновления значений с начала текущей двухчасовки
17	266	Минута обновления значений с начала текущей двухчасовки
18	267	Секунда обновления значений с начала текущей двухчасовки
19	268	Год обновления значений за прошедшую двухчасовку
20	269	Месяц обновления значений за прошедшую двухчасовку
21	270	День обновления значений за прошедшую двухчасовку
22	271	Час обновления значений за прошедшую двухчасовку
23	272	Минута обновления значений за прошедшую двухчасовку
24	273	Секунда обновления значений за прошедшую двухчасовку
25	274	Год обновления значений с начала текущей смены
26	275	Месяц обновления значений с начала текущей смены
27	276	День обновления значений с начала текущей смены
28	277	Час обновления значений с начала текущей смены
29	278	Минута обновления значений с начала текущей смены
30	279	Секунда обновления значений с начала текущей смены
31	280	Год обновления значений за прошедшую смену
32	281	Месяц обновления значений за прошедшую смену
33	282	День обновления значений за прошедшую смену
34	283	Час обновления значений за прошедшую смену

35	284	Минута обновления значений за прошедшую смену
36	285	Секунда обновления значений за прошедшую смену
37	286	Год обновления значений с начала текущих суток
38	287	Месяц обновления значений с начала текущих суток
39	288	День обновления значений с начала текущих суток
40	289	Час обновления значений с начала текущих суток
41	290	Минута обновления значений с начала текущих суток
42	291	Секунда обновления значений с начала текущих суток
43	292	Год обновления значений за прошедшие сутки
44	293	Месяц обновления значений за прошедшие сутки
45	294	День обновления значений за прошедшие сутки
46	295	Час обновления значений за прошедшие сутки
47	296	Минута обновления значений за прошедшие сутки
48	297	Секунда обновления значений за прошедшие сутки
49	298	Год обновления значений усредненных скользящих значений
50	299	Месяц обновления значений усредненных скользящих значений
51	300	День обновления значений усредненных скользящих значений
52	301	Час обновления значений усредненных скользящих значений
53	302	Минута обновления значений усредненных скользящих значений
54	303	Секунда обновления значений усредненных скользящих значений

Примечание: Все параметры (кроме временных) хранятся в 4 байтном формате и занимают 2 регистра каждый. Временные параметры год, месяц, день, часы, минуты, секунды хранятся в 2 байтном формате.