

**ПРОТОКОЛ ОБМЕНА РЕГИСТРАТОРОВ РИ-3|4|5|7, РИА-1
в приборах ВРСГ-1, ИРВИС-РС4, ИРВИС-РС4М,
ИРВИС-РС4-Ультра, ИРВИС-РС4М-Ультра, ИРВИС-Ультра
ООО «НПП «ИРВИС»**

Версия от 22.04.2019

Казань-2019

План документа

1. Описание
2. Классификация регистраторов.
3. Функции ModBus, используемые в регистраторах РИ-3|4|5|7 и РИА-1.
4. Карта памяти
5. Карта памяти - флэш (архивы)
 - 5.1 Регистратор РИ-3 версии 300 – 399, регистратор РИ-3 версии 400 – 449, регистратор РИ-4|5|7 версии 450 – 499.
 - 5.1.1. Блок общих данных (БОД)
 - 5.1.2. Основные параметры
 - 5.1.3. Архив (часовых) параметров
 - 5.1.4. Архив событий
 - 5.1.5. Архив констант
 - 5.2. Регистратор РИ-4|5|7 и РИА-1 версии 850..899, 970..999, спец. версий 609..629
 - 5.2.1. Блок общих данных (БОД)
 - 5.2.2. Основные параметры
 - 5.2.3. Архив часовых параметров
 - 5.2.4. Архив суточных параметров
 - 5.2.5. Архив событий
 - 5.2.6. Архив констант – изменение свойств среды
 - 5.2.7. Архив констант – изменение договорных значений
 - 5.3. Регистратор РИ-4|5|7 версии 950..969
 - 5.4. Данные ПП
6. Функции Modbus

1. Описание

1.1. Регистратор поддерживает протокол MODBUS RTU (<http://modbus.org/>) с верхним уровнем. Поддерживаются функции ModBus, как стандартные (3, 16, 17), так и функции пользователя (70).

1.2. Скорость обмена устанавливается из меню регистратора “Константы”->”Скорость обмена”. Возможные значения: 2400, 4800, 9600, 14400, 19200. Кроме этого Порт 1 регистратора РИ-7 поддерживает дополнительно значения скоростей обмена 28800, 38400, 57600, 115200. Регистратор РИА-1 по всем портам поддерживает значения 2400.. 115200. По умолчанию установлена скорость 4800.

1.2. Количество бит данных – 8.

1.3. Количество стоповых бит – 1

1.4. Проверка на четность – нет.

1.5. Адрес в сети устанавливается из меню регистратора “Константы”->”Адрес в сети”. Возможные значения лежат в диапазоне 1 ... 247. По умолчанию (при первом включении регистратора) устанавливается значение 1. При отгрузке прибора потребителю устанавливается значение “XYZ”, где YZ – две последние цифры заводского номера прибора; X = 1, если Y = 0, X = 0, если Y ≠ 0.

1.6. Пароль в сети, необходимый для функций пользователя, устанавливается из меню регистратора “Константы”->”Пароль в сети”. По умолчанию установлено значение 0x0000.

1.7. Параметры

1.7.1. Индивидуальные флаги событий

Таблица -1.4.1.

Комбинация бит	Название
0bXXXX . XXXX . XXXX . XX01	Q ниже допуска
0bXXXX . XXXX . XXXX . XX10	Q выше допуска
0bXXXX . XXXX . XXXX . XX11	FQ выше допуска
0bXXXX . XXXX . XXXX . 01XX	Вода в датчике Q
0bXXXX . XXXX . XXXX . 10XX	Отказ датчика Q
0bXXXX . XXXX . XXXX . 11XX	Нет расхода
0bXXXX . XXXX . XX01 . XXXX	Плохой сигнал Q
0bXXXX . XXXX . XX10 . XXXX	Анализ сигнала Q
0bXXXX . XXXX . X1XX . XXXX	T вне допуска
0bXXXX . XXXX . 1XXX . XXXX	P вне допуска
0bXXXX . XXX1 . XXXX . XXXX	Нет данных
0bXXXX . XX1X . XXXX . XXXX	Запись в архив констант: изменение договорных параметров; изменение параметров среды
0bXXXX . X1XX . XXXX . XXXX	Копия флага «Учет газа при плохом сигнале» на момент записи в архив
0bXXXX . XXXX . XXXX . XXXX	

где 0 – лог. “0”; 1 – лог. “1”; X – не имеет значения

1.7.2. Код скорости обмена в сети ModBus: 0 – 2400; 1 – 4800; 2 – 9600; 3 – 14400; 4 и выше – 19200.

1.7.3. В таблице 1.7.3 представлены флэш-памяти, применяемые в регистраторах.

Таблица 1.7.3

Микросхема памяти	Объем	Число страниц	Байт в странице	Тип памяти
AT45DB041	512K	2048	264	3
AT45DB642	8M	8192	1056	7

1.7.4.

Таблица 1.7.4.1 Тип среды. Версии регистраторов РИ-3, РИ-5/4 300..599, 609..629, 850..899.

Значение	Тип среды, метод расчета	Значение	Тип среды, метод расчета
0	Неопределенно	10	Вода
1	Воздух	11	Этан
2	Природный газ	12	Пропан
3	Попутный газ	13	Бутан
4	Диоксид углерода	14	Ацетилен
5	Азот	15	Этилен
6	Нефтяной газ ГСССД МР113-2003	16	Состав пользователя
7	Коксовый газ	17 ¹⁾	Природный газ GERG-91 мод ГОСТ 30319.1-2-96
8	Аргон	18 ¹⁾	Природный газ ГОСТ 30319.2-15
9	Водяной пар	19 ¹⁾	Природный газ ГОСТ 30319.3-15

¹⁾ Введено, начиная с версий 464, 866, 615, 625.

Таблица 1.7.4.2 Номер названия компонента. Версии регистраторов РИ-3, РИ-5/4 300..599, 609...629, 850..899.

Значение	Тип среды, метод расчета	Значение	Тип среды, метод расчета
0	Неопределено	19	Пропилен (C ₃ H ₆)
1	Диоксид углерода (CO ₂)	20	Бензол (C ₆ H ₆)
2	Азот (N ₂)	21	Толуол (C ₇ H ₈)
3	Метан (CH ₄)	22	Водород (H ₂)
4	Этан (C ₂ H ₆)	23	Водяной пар (H ₂ O)
5	Пропан (C ₃ H ₈)	24	Аммиак (H ₃ N)
6	и-Бутан (и-C ₄ H ₁₀)	25	Метанол (CH ₄ O)
7	н-Бутан (н- C ₄ H ₁₀)	26	Диоксид серы (SO ₂)
8	и-Пентан (и-C ₅ H ₁₂)	27	Гелий (He)
9	н-Пентан (н- C ₅ H ₁₂)	28	Неон (Ne)
10	Гексан (C ₆ H ₁₄)	29	Аргон (Ar)
11	Кислород (O ₂)	30	Монооксид углерода (CO)
12	Сероводород (H ₂ S)	31	Метилмеркаптан (CH ₄ S)
13	Гептан (C ₇ H ₁₆)	32	Этилмеркаптан
14	Октан (C ₈ H ₁₈)	33	Пропилмеркаптан
15	Нонан (C ₉ H ₂₀)	34	Бутилмеркаптан
16	Декан (C ₁₀ H ₂₂)	35	Сероуглерод
17	Ацетилен (C ₂ H ₂)	36	Сероокись углерода
18	Этилен (C ₂ H ₄)		

Таблица 1.7.4.3 Тип среды, метод расчета. Версии РИ-5/4 950..999

Значение	Тип среды, метод расчета	Значение	Тип среды, метод расчета
0	Неопределенно	11	Этан
1	Газ природный. Метод расчета NX-19	12	Аммиак
2	Газ природный. Метод расчета GERG91	13	Ацетилен
3	Газ нефтяной, попутный, коксовый. Метод расчета ВНИЦ СМВ	14	Этилен
4	Газ нефтяной, попутный, коксовый. Метод ГСССД	15	Кислород
5	Сжиженный углеводородный газ	16	Водород
6	Воздух	17	Гелий
7	Азот	18	Вода
8	Углекислый газ	19	Состав пользователя
9	Аргон	20 ¹⁾	Природный газ, ГОСТ 30319.2-15

10	Водяной пар	21 ¹⁾	Природный газ, ГОСТ 30319.3-15
----	-------------	------------------	--------------------------------

¹⁾ Введено, начиная с версий 464, 866, 615, 625.

Таблица 1.7.4.4 Смещение значения элемента среды в массиве состава. Версии РИ-5/4 950..999.
В отличии от версий 300..599, значение каждого элемент находится по своему смещению.

Смещение	Тип среды, метод расчета	Смещение	Тип среды, метод расчета
0	Азот (N ₂)	7	и-Бутан (и-C ₄ H ₁₀)
1	Диоксид углерода (CO ₂)	8	н-Пентан (н-C ₅ H ₁₂)
2	Сероводород (H ₂ S)	9	и-Пентан (и-C ₅ H ₁₂)
3	Метан (CH ₄)	10	Гексан (н-C ₆ H ₁₄)
4	Этан (C ₂ H ₆)	11	Гептан (н-C ₇ H ₁₆)
5	Пропан (C ₃ H ₈)	12	н-октан (н-C ₈ H ₁₈)
6	н-Бутан (н-C ₄ H ₁₀)	13..15	Резерв

1.8. Далее по тексту ИРВИС-РС4 включает в себя приборы ИРВИС-РС4, ИРВИС-РС4М, ИРВИС-РС4-Ультра, ИРВИС-РС4М-Ультра, ИРВИС-Ультра.

2. Классификация регистраторов по номерам версий.

Номер версии	РИ	Число каналов	Прибор	Примечание
300..349	РИ-3	1	ВРСГ-1	Металлический корпус БОИС
400..449	РИ-3	1	ИРВИС-РС4	Металлический корпус БИПа
450..499	РИ-4 5	1	ИРВИС-РС4	
500	РИ-3	1	ВРСГ-1 (Украина)	Металлический корпус БОИС
655	РИ-4 5	1	ИРВИС-РС4	Спецверсия, БИПпл, паровой, подсчет теплоты в ГКал
609..619	РИ-4 5	4 ¹	ИРВИС-РС4	Спецверсия, «Тяни-толкай»
620..629	РИ-4 5	4 ¹	ИРВИС-РС4	Спецверсия, Индикатор потока
850..899	РИ-4 5	4	ИРВИС-РС4	4-х канальный прибор
950..969	РИ-4 5	1	ИРВИС-РС4- Ультра	Одноканальный ультразвуковой
970..999	РИ-4 5	4	ИРВИС-РС4- Ультра	4-х канальный ультразвуковой

¹ По определенному типу канала определенный тип прибора. См. руководства на соответствующие типы приборов

3. Функции ModBus, используемые в регистраторах РИ-3|4|5

Таблица 3.1.

Функция	Команда	Описание	РИ-3 4 5 7, РИА-1
3 (0x03)	--	Чтение группы 16-ти разрядных регистров	Все версии
16 (0x10)	--	Запись группы 16-ти разрядных регистров	Все версии
17 (0x11)	--	Получить информацию о приборе	Серии 500, 800, 900, спец. версии 609..619, 620..629
70 (0x46)	0 (0x00)	Выдать среднесуточные данные из архива параметров	Все версии
	1 (0x01)	Выдать среднечасовые данные из архива параметров за запрашиваемые сутки	Все версии
	2 (0x02)	Выдать данные архива событий за запрашиваемые сутки	Все версии
	3 (0x03)	Выдать текущие значения параметров	Все версии
	4 (0x04)	Выдать электронный паспорт	Все версии
	5 (0x05)	Изменить состав среды	Все версии
	6 (0x06)	Выдать текущий состав среды	610..619, 621..629, 857..899, серия 900
	7 (0x07)	Выдать среднесуточные данные из архива параметров (расширенный состав данных)	464..499 610..619, 621..629, 858..899, серия 900
	8 (0x08)	Выдать среднечасовые данные из архива параметров за запрашиваемые сутки (расширенный состав данных)	464..499 610..619, 621..629, 858..899, серия 900
	9 (0x09)	Выдать данные строки часового/суточного архива параметров	469..499 610..619, 621..629, 858..899, серия 900
	10 (0x0A)	Установить состав среды.	952..969, 972..999
	11 (0x0B)	Установить дату, время прибора	Все версии
	12 (0x0C)	Установить отчетный час	Все версии
	13 (0x0D)	Подключить ПП	609..619, 620..629, 800..899, 970..999
128 (0x80)	Вывод текстовых отчетов	465..499 611..619, 622..629, 860..899, 951..969, 971..999	

4. Карта памяти

Память регистратора состоит из ОЗУ и флэш-памяти. Флэш-память имеет большое адресное пространство, не уместяющееся в описание ModBus при обращении функциями 03, 16. Флэш-память разбита на страницы соответствующего размера (см. п. 1.5.3). Размер страницы устанавливаемой флэш-памяти кратен 264 байта (132 регистра).

В таблице 4.1 представлено описание адресного пространства регистратора. Первые 132 регистра в области памяти – значения регистров выбранной страницы. Для выбора необходимой страницы используется Регистр Выбора Страницы (PBC). Вначале необходимо записать номер необходимой страницы в этот регистр с помощью функции 16 (0x10) ModBus, а затем произвести чтение данных с первых 132 адресов функцией 03 (0x03) ModBus.

В случае, когда размер страницы установленной флэш-памяти больше 264, страница делится на части по 264 байта, имитируя страницы соответствующего размера. Например, установлена флэш-память типа 7 AT45DB642 (см. п. 1.5.3). Размер страницы данной памяти 1056 байт. Для доступа страница делится на 4-е по 264 байта. Чтобы получить данные 1-ой страницы по смещению 792..1055, необходимо записать в PBC значение 3.

Младший регистр по младшему адресу.

Таблица 4.1. Адресное пространство регистратора относительно функций 03, 16 протокола ModBus.

Смещение	Доступ	Формат	Описание
0x0000... 0x0083 ²	Чтение/Запись ³	Byte	Регистры в пределах страницы флэш-памяти. Номер страницы флэш-памяти находится в регистре PBC
0x0084	Чтение/Запись	Uint16	Регистр выбора страницы (PBC). Величина этого регистра означает номер страницы, к которой идет обращение. Для доступа к регистрам внутри страницы используется поле запроса функций 03 и 16. Для того, чтобы прочесть/записать какую-либо страницу, необходимо вначале с помощью функции 16 записать значение номера страницы в PBC, а затем осуществить чтение/запись необходимых регистров из/в страницу.
0x0085	Чтение/Запись	Uint16	Регистр выбора ПП (РВПП). Для одноканального варианта не используется. Для многоканального допустимые значения: “0” – 1 ПП, “1” – 2 ПП, “2” – 3 ПП, “3” – 4 ПП. Другое значение данного регистра приведет к непредсказуемым данным текущих значений
Текущие значения ПП, номер которого записан в РВПП			
0x0086	Только чтение	Uint16	Младший байт секунды. Формат двоично-десятичный: мл. тетрада – единицы, ст. – десятки. Старший байт минуты. Формат двоично-десятичный: мл. тетрада – единицы, ст. – десятки
0x0087	Только чтение	Uint16	Младший байт час. Формат двоично-десятичный: мл. тетрада – единицы, ст. – десятки. Старший байт число. Формат двоично-десятичный: мл. тетрада – единицы, ст. – десятки
0x0088	Только чтение	Uint16	Младший байт месяц. Формат двоично-десятичный: мл. тетрада – единицы, ст. – десятки. Старший байт год. Формат двоично-десятичный: мл. тетрада – единицы, ст. – десятки
0x0089	Только чтение	Uint16	Младший байт секунды времени наработки (unsigned char). Старший байт минуты времени наработки (unsigned char)
0x008A	Только чтение	Uint16	Часы времени наработки
0x008B	Только чтение	Uint32	Накопленный объем при н. у., м ³
0x008D	Только чтение	Float	Текущий расход при н. у., н. м ³ /час
0x008F	Только чтение	Float	Текущий расход при раб. у., м ³ /час
0x0091	Только чтение	Float	Текущее давление, кПа
0x0093	Только чтение	Float	Текущая температура, °K

² Независимо от типа, адресное пространство микросхемы флэш-памяти делится на страницы по 264 байта. Например, микросхема AT45DB642 имеет 8192 страниц по 1056 байт. При запросе с помощью функций 03 и 16 адресное пространство каждой страницы поделится еще на 4 страницы по 264 байта.

³ Запись значений с помощью функции 16 возможен только в страницу с надписями пользователя

Смещение	Доступ	Формат	Описание
0x0095	Только чтение	UInt16	Флаги общих данных (Fl_a)
0x0096	Только чтение	UInt16	Флаги индивидуальных данных ПП (Fl_b)
Регистры, поддерживаемые с версии 469			
0x0097	Только чтение	UInt32	Накопленный объем при раб. у., м ³ (для версии 467..499)
0x0100	Чтение/Запись	UInt16	Секунды текущего времени
0x0101	Только чтение	UInt16	Минуты текущего времени
0x0102	Только чтение	UInt16	Час текущего времени
0x0103	Только чтение	UInt16	Текущее число месяца
0x0104	Только чтение	UInt16	Текущий месяц
0x0105	Только чтение	UInt16	Текущий год
0x0106	Только чтение	UInt16	Секунды времени наработки
0x0107	Только чтение	UInt16	Минуты времени наработки
0x0108	Только чтение	UInt16	Часы времени наработки
Состав среды ПП, номер которого записан в РВПП			
0x0200	Чтение/Запись	UInt16	Статус ввода состава: 0x0000 – среда установлена; 0x0001 – нет данных по запрошенной среде; 0x0002 – ошибка ввода - запрет изменения, 0x0004 – ошибка данных и расчета Природного Газа. 0xfffe – превышено время ожидания данных ¹⁾ 0xffff – данные не вводились с момента включения питания
0x0201	Чтение/Запись	UInt16	Тип среды, метод расчета (см. таб. 1.7.4.1 и 1.7.4.3)
0x0202	Чтение/Запись	Float	Плотность при ст. усл., кг/м ³
0x0204	Чтение/Запись	Float	Азот, %
0x0206	Чтение/Запись	Float	Диоксид углерода, %

¹⁾ Ввод всех необходимых данных для расчета необходимо произвести в течении 10 минут. Например, для ввода состава Природного газа, необходимым является ввод типа среды, плотности, значений азота и диоксида углерода.

5. Флэш-память регистратора (архивы)

5.1. Регистратор РИ-3 версии 300 – 399, регистратор РИ-3 версии 400 – 449, регистратор РИ-4/5/7 версии 450 – 499. Тип флэш-памяти 3 (см. таб. 1.5.3).

5.1.1 Блок общих данных (БОД).

Номер страницы 226 (0x00E2).

Адреса основных значений БОД приведены в таблице 5.1.1.

Таблица 5.1.1.

Смещение	Формат	Описание
0	Uint16	Версия прошивки регистратора
2	uns. char	Адрес регистратора в сети ModBus (1..247)
3	uns. char	Адрес ПП в сети ModBus (1..247)
4	uns. char	Порт 1. Код скорости обмена в сети ModBus
5	uns. char	Код скорости обмена ПП в сети ModBus ¹⁾
8	uns. char	Регистр установок. Бит 0 – флаг вывода на печать (принтер) листа 2 с НС. Значение “0” – не выводиться; “1” – выводиться. Бит 1 – флаг, определяющий символы отчета при выводе на печать (принтер). “0” – кириллица; “1” – латиница. Бит 2 – флаг автоматического перевода зима/лето. “0” – ручной; “1” – автоматический.
9	Uint16	Договорная температура x100, °K ¹⁾
11	Uint16	Договорное давление, кПа ¹⁾
13	uns. long	Договорной расход при температуре меньшей граничной, нм ³ /час
17	uns. long	Договорной расход при температуре большей граничной, нм ³ /час
21	Uint16	Граничная температура, °K
28	uns. char	Порт 2. Код скорости обмена в сети ModBus
37	uns. char	Отчетный час, младшая тетрада – единицы, старшая - десятки
38	uns. char	Начало месяца, младшая тетрада – единицы, старшая - десятки
42	uns. char	Текущее значение секунд, младшая тетрада – единицы, старшая - десятки
43	uns. char	Текущее значение минут, младшая тетрада – единицы, старшая - десятки
44	uns. char	Текущий часа, младшая тетрада – единицы, старшая - десятки
45	uns. char	Текущий день недели, 1..7
46	uns. char	Текущее число, младшая тетрада – единицы, старшая - десятки
47	uns. char	Текущий месяц, младшая тетрада – единицы, старшая - десятки
48	uns. char	Текущий год, младшая тетрада – единицы, старшая - десятки
50	uns. char	Час перевода зима/лето, младшая тетрада – единицы, старшая - десятки
51	signed char	Значение коррекции часов, секунд/сутки.
52	uns. char	Текущее значение секунд времени наработки. Возможные значения 0-59.
53	uns. char	Текущее значение минут времени наработки. Возможные значения 0-59.
54	Uint16	Текущий час времени наработки. Возможные значения 0-65535.

¹⁾ Не используется в версиях 300..349.

5.1.2. Основные параметры

Таблица 5.1.2. Основные параметры архивов. Где: АП – архив (часовых) параметров; АС – архив событий; АК – архив констант

Название	АП	АС	АК
Глубина архива, суток	100	100	-
Число строк (записей)	2400	24000	64
Номер начальной страницы Флэш-памяти	1732	232	2032
Кол-во байт в строке	32	16	64

Кол-во строк (записей) на странице	8	16	4
Число страниц Флэш-памяти	300	1500	16
Структура строки архива параметров	Таб. 5.1.3	Таб. 5.1.4	Таб. 5.1.5.1 - 5.1.5.4

5.1.3. Архив (часовых) параметров.

Таблица 5.1.3. Структура строки архива параметров.

Смещение	Формат	Описание
0	uns. char	Минуты. Старшая тетрада – десятки, младшая тетрада - единицы
1	uns. char	Часы. Старшая тетрада – десятки, младшая тетрада - единицы
2	uns. char	Число. Старшая тетрада – десятки, младшая тетрада - единицы
3	uns. char	Месяц. Старшая тетрада – десятки, младшая тетрада - единицы
4	uns. char	Год. Старшая тетрада – десятки, младшая тетрада - единицы
5	uns. char	Секунды времени наработки
6	uns. char	Минуты времени наработки
7	Uint16	Часы времени наработки
9	uns. long	Накопленный объем (при нормальных условиях) на момент записи в архив, н. м ³
13	uns. long	Накопленный объем (при рабочих условиях) на момент записи в архив, н. м ³
17	Float	Среднее значение давление за час, кПа
21	Float	Среднее значение температуры за час, °К
25, 26	Uint16	Fl_b флаги событий. См. таблицу -1.4.1
27	uns. char	Fl_a флаги общих событий: 0bXXXX.XXX1 – выключение питания; 0bXXXX.XX1X – изменение даты/времени; 0bXXXX.X1XX – отказ часов.
28	Uint16	Таймер нештатных ситуаций (НС)
30	Uint16	РИ-3 версии 300-399: таймер нештатных ситуаций 2 (НС2). РИ-3 версий 400-449 и РИ4/5 версий 450-499 объем

5.1.4. Архив событий.

Таблица 5.1.4. Структура строки архива событий.

Смещение	Формат	Описание
0	uns. char	Минуты. Старшая тетрада – десятки, младшая тетрада - единицы
1	uns. char	Часы. Старшая тетрада – десятки, младшая тетрада - единицы
2	uns. char	Число. Старшая тетрада – десятки, младшая тетрада - единицы
3	uns. char	Месяц. Старшая тетрада – десятки, младшая тетрада - единицы
4	uns. char	Год. Старшая тетрада – десятки, младшая тетрада - единицы
5	uns. char	Секунды времени наработки
6	uns. char	Минуты времени наработки
7	Uint16	Часы времени наработки
9	uns. char	Fl_b флаги событий младший байт
10	uns. char	Fl_b флаги событий старший байт
11	uns. char	Fl_a флаги общих событий
12	uns. char[4]	Резерв (4 байта)

5.1.5. Архив констант.

Таблица 5.1.5.1. Структура строки архива констант.

Смещение	Формат	Описание
0	uns. char	Минуты. Старшая тетрада – десятки, младшая тетрада - единицы
1	uns. char	Часы. Старшая тетрада – десятки, младшая тетрада - единицы
2	uns. char	Число. Старшая тетрада – десятки, младшая тетрада - единицы

Смещение	Формат	Описание
3	uns. char	Месяц. Старшая тетрада – десятки, младшая тетрада - единицы
4	uns. char	Год. Старшая тетрада – десятки, младшая тетрада - единицы
5	uns. char	Секунды времени наработки
6	uns. char	Минуты времени наработки
7, 8	Uint16	Часы времени наработки
9	uns. char	Вид записи: 0 – сброс архива; 1 – изменение свойств среды; 2 – изменение граничной температуры; 3 – изменение договорного расхода при температуре большей граничной; 4 – изменение договорного расхода при температуре меньшей граничной; 5 – учет газа при плохом сигнале; 6 – изменение договорной температуры; 7 – изменение договорного давления.
10..64	---	Если вид записи 0 – сброс архива, то значение оставшихся байт в строке записи значения не имеет. В остальных случаях см. таблицы 4.1.5.2 - 4.1.5.4

Таблица 5.1.5.2. Структура строки архива констант. Байты по смещению 0..64. Вид записи 1 – изменение свойств среды.

Смещение	Формат	Описание
10	uns. char	Номер названия среды
11..18	uns. char [8]	Массив номеров названий компонентов
19..54	Float[8]	Массив долей соответствующих компонентов
55..63	---	Резерв

Таблица 5.1.5.3. Структура строки архива констант. Байты по смещению 0..64. Вид записи 5 – Учет газа при плохом сигнале.

Смещение	Формат	Описание
10	uns. char	3 бит (нумерация с 0): 0 – не учитывать; 1 - учитывать
11..63	---	Резерв

Таблица 5.1.5.4. Структура строки архива констант. Байты по смещению 0..64. Вид записи: 2 – изменение граничной температуры; 3 – изменение договорного расхода при температуре большей граничной; 4 – изменение договорного расхода при температуре меньшей граничной; 6 – изменение договорной температуры; 7 – изменение договорного давления.

Смещение	Формат	Описание
10, 11	Uint16	Договорная температура x100, °K
12, 13	Uint16	Договорное давление, кПа
14..17	uns. long	Договорной расход при температуре меньшей граничной, нм ³ /час
18..21	uns. long	Договорной расход при температуре большей граничной, нм ³ /час
22, 23	Uint16	Граничная температура, °K
24..63	---	Резерв

5.2. Регистратор РИ-4|5|7 и РИА-1 версии 850 – 899, 970..999, спец. версий 609..629

Данные версии регистратора поддерживают до 4-х Первичных Преобразователей (ПП).

Тип флэш-памяти 7 (см. таб. 1.5.3).

Архивы: почасовой, суточный, событий, констант изменения договорных значений, констант изменения состава среды.

Архивы почасовой, суточный, событий состоят из 5 частей. Первая часть общая для всех ПП - календарная. Четыре остальных индивидуальная для каждой ПП - данные. Заполнение архива происходит одновременно для всех частей в соответствии с видом архива.

В архив производится запись только за те часы и сутки, в которые регистратор работал – был включен. За те часы и сутки, в которые регистратор был выключен, необходимо учесть время нештатной ситуации 0 (ТНС0) и договорной объем

5.2.1. Блок общих данных (БОД).

Номер страницы 84 (0x0054).

Адреса основных значений БОД приведены в таблице 5.2.1.

Таблица 5.2.1.

Смещение	Формат	Описание
0x0000	Uint16	Версия прошивки регистратора.
0x0002	uns. char	Адрес регистратора в сети ModBus (1..247).
0x0007	uns. char	Порт 1. Код скорости обмена в сети ModBus: 0 – 2400; 1 – 4800; 2 – 9600; 3 – 14400; 4 и выше – 19200.
0x000B	Uint16	Регистр установок. Бит 0 – флаг вывода на печать (принтер) листа 2 с НС. Значение “0” – не выводиться; “1” – выводится. Бит 1 – флаг, определяющий символы отчета при выводе на печать (принтер). “0” – кириллица; “1” - латиница. Бит 2 – флаг автоматического перевода зима/лето. “0” – ручной; “1” – автоматический. Бит 6 – размерность значений давления при выводе отчетов на печать (принтер). “0” – кПа; “1” – МПа. Остальные биты для внутреннего использования.
0x000D	uns. char	Регистр номера ПП, показания которой индицируются на дисплее.
0x000E	uns. char	Флаг подключенных ПП. Бит 0 – 1-ый ПП; бит 1 – 2-ой ПП; бит 2 – 3-ий ПП; бит 3 – 4-ый ПП. Значение соответствующего бита “0” – ПП отключен, “1” – ПП подключен.
0x000F	uns. char	Контрактный час. Возможные значения 0-23.
0x0010	uns. char	Начало месяца. Возможные значения 1-28.
0x0011	uns. long[4]	Массив значений договорного расхода, н. м ³ /час. Количество элементов 4, каждый для соответствующего ПП.
0x0021	uns. long[4]	Массив значений производственно-технологических, н. м ³ /сут. Количество элементов 4, каждый для соответствующего ПП.
0x0048	uns. char	Текущее значение секунд. Возможные значения 0-59.
0x0049	uns. char	Текущее значение минут. Возможные значения 0-59.
0x004A	uns. char	Текущий часа. Возможные значения 0-23.
0x004B	uns. char	Текущий день недели. Возможные значения 0-6.
0x004C	uns. char	Текущее число. Возможные значения 1-31.
0x004D	uns. char	Текущий месяц. Возможные значения 1-12.
0x004E	uns. char	Текущий год. Возможные значения 0-99.
0x004F	uns. char	Час перевода зима/лето. Возможные значения 0-23. По умолчанию 2.
0x0050	signed char	Значение коррекции часов, секунд/сутки.
0x0051	uns. char	Текущее значение секунд времени наработки. Возможные значения 0-59.
0x0052	uns. char	Текущее значение минут времени наработки. Возможные значения 0-59.
0x0053	Uint16	Текущий час времени наработки. Возможные значения 0-65535.
0x007A	uns. char[5]	Массив определения формул для дополнительных суммарных каналов. Количество элементов массива 5, соответственно для каналов 5..9. Для каждого элемента: бит 0 – знак параметров 1 ПП (“0” – плюс, “1” - минус); бит 1 – использование параметров 1 ПП (“0” – параметры ПП не

Смещение	Формат	Описание
		используются, “1” - используются); бит 2 – знак параметров 2 ПП; бит 3 – использование параметров 2 ПП; бит 4 – знак параметров 3 ПП; бит 5 – использование параметров 3 ПП; бит 6 – знак параметров 4 ПП; бит 7 – использование параметров 4 ПП.
0x007F	Uint16	Заводской номер БИПа.
0x0081	uns. char	Порт 2. Код скорости обмена в сети ModBus: 0 – 2400; 1 – 4800; 2 – 9600; 3 – 14400; 4 и выше – 19200.

5.2.2. Основные параметры

Таблица 5.2.2. Основные параметры архивов. Где: АПЧ – архив параметров часовых; АПС – архив параметров суточный; АС – архив событий; АКС – архив констант изменения состава среды; АКД – архив констант изменения договорных значений

Название	АПЧ	АПС	АС	АКС	АКД
Глубина архива, суток	100	1200	100	–	–
Число строк (записей)	2400	1200	24000	200	50
Номер начальной страницы Флэш-памяти календарной части	141	64	224	–	–
Номер начальной страницы Флэш-памяти 1 ПП	169	92	497	566	583
Номер начальной страницы Флэш-памяти 2 ПП	732	585	897	1104	1155
Номер начальной страницы Флэш-памяти 3 ПП	787	634	966	1121	1157
Номер начальной страницы Флэш-памяти 4 ПП	842	683	1035	1138	1159
Календарь					
Количество байт в строке	12	24	12	–	–
Количество строк (записей) на странице	88	44	88	–	–
Число страниц Флэш-памяти	28	28	273	–	–
Структура строки	Таб. 5.2.3.1	Таб. 5.2.4.1	Таб. 5.2.5.1	–	–
Данные					
Количество байт в строке	24	42	3	88	32
Количество строк (записей) на странице	44	25	352	12	32
Число страниц Флэш-памяти для каждой ПП	55	49	69	17	2
Структура строки	Таб. 5.2.3.2	Таб. 5.2.4.2	Таб. 5.2.5.2	Таб. 5.2.6	Таб. 5.2.7

5.2.3. Архив часовых параметров

Таблица 5.2.3.1. Структура строки календарной части архива часовых параметров

Смещение	Формат	Описание
0	uns. char	Минуты
1	uns. char	Час
2	uns. char	Число
3	uns. char	Месяц
4	uns. char	Год
5	uns. char	Секунды времени наработки
6	uns. char	Минуты времени наработки
7	Uint16	Часы времени наработки

Смещение	Формат	Описание
9..11	---	Резерв

Таблица 5.2.3.2. Структура строки архива часовых параметров

Смещение	Формат	Описание
0	uns. long	Накопленный объем (при нормальных условиях) на момент записи в архив, н. м ³
4	uns. long	Накопленный объем (при рабочих условиях) на момент записи в архив, н. м ³
8	Float	Среднее значение давление за час, кПа
12	Float	Среднее значение температуры за час, °К
16	Uint16	ТНС1 - время нештатной ситуации 1, сек
18	Uint16	Накопленный объем за час при нештатной ситуации 2 (два младших байта), н. м ³
20	uns. char	Fl_a флаги общих событий за час
21	Uint16	Fl_b флаги событий. См. таблицу -1.4.1
23	uns. char	Накопленный объем за час при нештатной ситуации 2 (3-ий старший байт), н. м ³

5.2.4. Архив суточных параметров

Таблица 5.2.4.1. Структура строки календарной части архива суточных параметров

Смещение	Формат	Описание
0	uns. char	Час
1	uns. char	Число
2	uns. char	Месяц
3	uns. char	Год
4	Float	Время во включенном состоянии
8	uns. char	Секунды времени наработки
9	uns. char	Минуты времени наработки
10	Uint16	Часы времени наработки
12	Uint16	ТНС0 - время нештатной ситуации 0
14	uns. char	Отчетный час
15	Uint16	Номер первой строки часового архива, относящейся к данным суткам
17	uns. char	Номер круга первой строки часового архива, относящейся к данным контрактным суткам
18	uns. char	Количество строк часового архива, относящихся к данным контрактным суткам
19	Uint16	Номер первой строки архива событий, относящейся к данным суткам
21	uns. char	Номер круга первой строки архива событий, относящейся к данным контрактным суткам
22	Uint16	Количество строк архива событий, относящихся к данным контрактным суткам

Таблица 5.2.4.2. Структура строки архива суточных параметров

Смещение	Формат	Описание
0	uns. long	Накопленный объем при нормальных условиях на момент записи в архив, н. м ³
4	uns. long	Накопленный объем при рабочих условиях на момент записи в архив, н. м ³
8	uns. long	Расход за сутки при нормальных условиях, н. м ³ /сутки
12	uns. long	Расход за сутки при рабочих условиях, м ³ /сутки
16	Float	Среднее значение давление за час, кПа
20	Float	Среднее значение температуры за час, °К
24	Uint16	ТНС1 - время нештатной ситуации 1, мин
26	Uint16	Накопленный объем за сутки при нештатной ситуации 2 (два младших байта), н. м ³
28	uns. long	ВНС - объем при нештатных ситуациях за сутки, приведены к нормальным условиям, н. м ³

Смещение	Формат	Описание
32	uns. char	Fl_a флаги общих событий за час
33	Uint16	Fl_b флаги событий. См. таблицу -1.4.1
35	uns. char	Номер первой строки архива констант изменения состава среды, относящейся к данным суткам и к данному ПП
36	uns. char	Номер круга первой строки архива констант изменения состава среды, относящейся к данным суткам и к данному ПП
37	uns. char	Количество строк архива констант изменения состава среды, относящихся к данным контрактным суткам и к данному ПП
38	uns. char	Номер первой строки архива констант изменения договорных значений, относящейся к данным суткам и к данному ПП
39	uns. char	Номер круга первой строки архива констант изменения договорных значений, относящейся к данным суткам и к данному ПП
40	uns. char	Количество строк архива констант изменения договорных значений, относящихся к данным контрактным суткам и к данному ПП
41	uns. char	Накопленный объем за сутки при нештатной ситуации 2 (3-ий старший байт), н. м ³

5.2.5. Архив событий

Таблица 5.2.5.1. Структура строки календарной части архива событий

Смещение	Формат	Описание
0	uns. char	Минуты
1	uns. char	Час
2	uns. char	Число
3	uns. char	Месяц
4	uns. char	Год
5	uns. char	Секунды времени наработки
6	uns. char	Минуты времени наработки
7	Uint16	Часы времени наработки
9	uns. char	Fl_a флаги общих событий
10,11	---	Резерв

Таблица 5.2.5.2. Структура строки архива событий

Смещение	Формат	Описание
0	Uint16	Флаг индивидуальных данных (Fl_b)
2	uns. char	Резерв

5.2.6. Архив констант изменения свойств среды

Таблица 5.2.6.1. Структура строки архива констант изменения свойств среды для регистраторов РИ-4|5|7 версии 850 – 899, спец. версий 609..629

Смещение	Формат	Описание
0	uns. char	Минуты
1	uns. char	Час
2	uns. char	Число
3	uns. char	Месяц
4	uns. char	Год
5	uns. char	Секунды времени наработки
6	uns. char	Минуты времени наработки
7	Uint16	Часы времени наработки
9	uns. char	Номер названия среды
10..21	uns. char[12]	Массив номеров названий компонентов
22..69	Float[12]	Массив долей компонентов, %
70..73	Float	Плотность, кг/м ³
74..87	–	Резерв

Таблица 5.2.6.2. Структура строки архива констант изменения свойств среды для регистраторов РИ-4|5|7 и РИА-1 версии 950..999.

Смещение	Формат	Описание
0	uns. char	Минуты
1	uns. char	Час
2	uns. char	Число
3	uns. char	Месяц
4	uns. char	Год
5	uns. char	Секунды времени наработки
6	uns. char	Минуты времени наработки
7	Uint16	Часы времени наработки
9	uns. char	Номер названия среды
10..21	uns. char[12]	Резерв
22..69	Float[12]	Массив долей компонентов, % в порядке соответствующем таблице 1.7.4.4
70..73	Float	Плотность, кг/м ³
74..87	–	Резерв

5.2.7. Архив констант – изменение договорных значений

Таблица 5.2.7. Структура строки архива констант изменения договорных значений

Смещение	Формат	Описание
0	uns. char	Минуты
1	uns. char	Час
2	uns. char	Число
3	uns. char	Месяц
4	uns. char	Год
5	uns. char	Секунды времени наработки
6	uns. char	Минуты времени наработки
7	Uint16	Часы времени наработки
9	Uint16	Биты: 0 – не используется; 1 – договорная температура; 2 – договорное давление; 3 – договорной расход; 4 – суточные производственно-технологические потери; 5 – контрактный час; 6 – начало месяца; 7 – способ учета при флаге «Плохой сигнал Q»; 8 – блокировка изменения состава среды; 9 – установка даты/ времени; 10 – сброс архива
11	Uint16	Договорная температура, °К
13	Uint16	Договорное давление, кПа
15	uns. long	Договорной расход, нм ³ /час
19	uns. long	Суточные производственно-технологические потери, нм ³ /сут
23	uns. char	Контрактный час
24	uns. char	Начало месяца
25	uns. char	Флаг: бит 0 – способ учета при сообщении «Плохой сигнал»: «0» - учет по договорному расходу; «1» - учет по измеренному; бит 1 – блокировка изменения состава среды: «0» - нет блокировки; «1» - возможность изменения состава среды заблокирована
26	uns. char[6]	резерв

5.3. Регистратор РИ-4|5 версии 950..969.

Данные версии регистратора поддерживают один Первичный Преобразователь (ПП).

Тип флэш-памяти 3 (см. таб. 1.5.3).

Архивы: почасовой, суточный, событий, констант изменения договорных значений, констант изменения состава среды.

Архивы почасовой, суточный, событий состоят из 2 частей. Первая часть - календарная, вторая- данные ПП. Заполнение архива происходит одновременно для всех частей в соответствии с видом архива.

В архив производится запись только за те часы и сутки, в которые регистратор работал – был включен. За те часы и сутки, в которые регистратор был выключен, необходимо учесть время нештатной ситуации 0 (ТНС0) и договорной объем

5.3.1. Блок общих данных (БОД).

Номер страницы 56 (0x0038).

Адреса (смещения) основных значений БОД такие же, как для РИ-4|5 версии 850 – 899, 970..999, спец. версий 609..629 - таблица 5.2.1.

5.3.2. Основные параметры

Таблица 5.3.2. Основные параметры архивов. Где: АПЧ – архив параметров часовых; АПС – архив параметров суточный; АС – архив событий; АКС – архив констант изменения состава среды; АКД – архив констант изменения договорных значений

Название	АПЧ	АПС	АС	АКС	АКД
Глубина архива, суток	100	200	100	–	–
Число строк (записей)	2400	200	24000	200	50
Номер начальной страницы Флэш-календарной части	129	76	458	–	–
Номер начальной страницы Флэш-памяти данных ПП	239	95	1549	1822	1889
Календарь					
Количество байт в строке	12	24	12	–	–
Количество строк (записей) на странице	22	11	22	–	–
Число страниц Флэш-памяти	110	19	1091	–	–
Структура строки	Таб. 5.2.3.1	Таб. 5.2.4.1	Таб. 5.2.5.1	–	–
Данные					
Количество байт в строке	24	42	3	88	32
Количество строк (записей) на странице	11	6	88	3	8
Число страниц Флэш-памяти	219	34	273	67	7
Структура строки	Таб. 5.2.3.2	Таб. 5.2.4.2	Таб. 5.2.5.2	Таб. 5.2.6	Таб. 5.2.7

5.4. Данные ПП

Данные ПП располагаются в соответствующих страницах флэш-памяти.

5.4.1. В версиях 300..399, 400..499, 655 данные ПП занимают 2 страницы флэш-памяти типа 3 (см. таб. 1.5.3). Первые 256 байт располагаются в странице 230 (0x00E6), вторые 256 байт – в странице 231 (0x00E7).

5.4.2. В версиях 500..599 данные ПП занимают 2 страницы флэш-памяти типа 3 (см. таб. 1.5.3.). Первые 256 байт располагаются в странице 60 (0x003C), вторые 256 байт – в странице 61 (0x003D).

5.4.3. В версиях 609..619, 620..629, 850..899 данные ПП занимают по одной странице флэш-памяти типа 7 (см. таб. 1.5.3).

1 ПП - страница 23 (0x017);

2 ПП - страница 24 (0x018);

3 ПП – страница 25 (0x019);

4 ПП – страница 26 (0x020).

Относительно Регистра Выбора Страницы (РВС) данные каждой ПП занимают по 2 страницы. На первой странице располагаются 264 байта, на второй 248 байт:

1 ПП – страницы 92 (0x005C), 93 (0x005D);

2 ПП – страницы 96 (0x0060), 97 (0x0061);

3 ПП – страницы 100 (0x0064), 101 (0x0065);

4 ПП – страницы 104 (0x0068), 105 (0x0069).

5.4.4. В версиях 950..969 данные ПП занимают 16 страниц флэш-памяти типа 3 (см. таб. 1.5.3): 60..67 (0x003C..0x0043). В каждой странице располагаются по 256 байт данных.

5.4.5. В версиях 970..999 данные ПП занимают по 4-е страницы флэш-памяти типа 7 (см. таб. 1.5.3). На каждой странице располагается по 1024 байт данных.

1 ПП - страница 23..26 (0x0017..0x001A);

2 ПП - страница 27..30 (0x001B..0x001E);

3 ПП – страница 31..34 (0x001F..0x0022);

4 ПП – страница 35..38 (0x0023..0x0026).

Относительно Регистра Выбора Страницы (РВС) данные каждой ПП занимают 16 страниц. На каждой четвертой странице располагается 232 байта данных, на остальных по 264 байта:

1 ПП – страницы 92..107 (0x005C..0x006B);

2 ПП – страницы 108..123 (0x006C..0x007B);

3 ПП – страницы 124..139 (0x007C..8B);

4 ПП – страницы 140..155 (0x008C..0x009B).

5.4.6. Адреса данных ПП

Таблица 5.4.6.1. Адреса данных ПП версий регистратора 300..349.

Смещение адресов	Формат	Описание
0x0000	Uint16	Заводской номер ПП.
0x0003	un. char	Версия.
0x0114	un. short	Диаметр ПП, x100, мм.
0x01C3	Float3*	Плотность при ст. усл., кг/м ³ .
0x01CF	uns. char	Номер среды (см. табл. 1.7.4.1).
0x01D0	uns. char	Номер компонента 1 (см. табл. 1.7.4.2).
0x01D1	Float3	Доля компонента 1, %.
0x01D4	uns. char	Номер компонента 2 (см. табл. 1.7.4.2).
0x01D5	Float3	Доля компонента 2, %.
0x01D8	uns. char	Номер компонента 3 (см. табл. 1.7.4.2).
0x01D9	Float3	Доля компонента 3, %.
0x01DC	uns. char	Номер компонента 4 (см. табл. 1.7.4.2).
0x01DD	Float3	Доля компонента 4, %.
0x01E0	uns. char	Номер компонента 5 (см. табл. 1.7.4.2).
0x01E1	Float3	Доля компонента 5, %.
0x01E4	uns. char	Номер компонента 6 (см. табл. 1.7.4.2).
0x01E5	Float3	Доля компонента 6, %.
0x01E8	uns. char	Номер компонента 7 (см. табл. 1.7.4.2).
0x01E9	Float3	Доля компонента 7, %.
0x01EC	uns. char	Номер компонента 8 (см. табл. 1.7.4.2).
0x01ED	Float3	Доля компонента 8, %.
0x01F0	uns. char	Номер компонента 9 (см. табл. 1.7.4.2).
0x01F1	Float3	Доля компонента 9, %.
0x01F4	uns. char	Номер компонента 10 (см. табл. 1.7.4.2).
0x01F5	Float3	Доля компонента 10, %.
0x01F8	uns. char	Номер компонента 11 (см. табл. 1.7.4.2).
0x01F9	Float3	Доля компонента 11, %.

* Float3. 3-х байтный формат с плавающей запятой.

Таблица 5.4.6.2. Адреса данных ПП версий регистратора 400..499, 609..619, 620..629, 655, 850..899.

Смещение адресов	Формат	Описание
0x0000	Uint16	Заводской номер ПП.
0x0002	char[6]	Номер версии, массив ASCII символов.
0x0010	Float	Диаметр ПП при 20 °С, мм.
0x0020	Float	Диаметр тела обтекания при 20 °С, мм
0x0070	Uint16	Договорная температура x100, °К. Например, значение 29315, будет означать 293,15 °К.
0x0072	Float	Договорное давление, кПа.
0x0078	Float	Минимальная граница расхода при н. у., н.м ³ /час.
0x007C	Float	Максимальная граница расхода при раб. у, м ³ /час.
0x0080	Float	Минимальная граница температуры, °К.
0x0084	Float	Максимальная граница температуры, °К
0x0088	Float	Минимальная граница давления, кПа.
0x008C	Float	Максимальная граница давления, кПа.
0x00FC	Float	Плотность среды при н. у., кг/м ³ .
0x0100	Float	Газовая постоянная.
0x0104	Float	Коэффициент адиабаты.
0x01C0	uns. char	Номер среды. См. таблицу 1.5.4.1.
0x01C2	uns. char[12]	Массив номеров компонентов среды. Количество компонентов 12. Каждый компонент массива может принимать значения таблицы 1.5.4.2. Если какой либо компонент принимает значение 0, то считается, что следующие компоненты значения не имеют.
0x01CE	Float[12]	Массив значений доли компонентов (%). Количество компонентов 12. Порядковый номер компонента массива соотносится с порядковым номером массива названий компонента.

Таблица 5.4.6.3. Адреса данных ПП версий регистратора 950..999.

Смещение адресов	Формат	Описание
0x0164	Uint16	Заводской номер ПП.
0x01B4	Float	Минимальная граница температуры, °К.
0x01B8	Float	Максимальная граница температуры, °К.
0x01BC	Float	Минимальная граница давления, кПа.
0x01C0	Float	Максимальная граница давления, кПа.
0x02B8	Float	Договорная температура, °К.
0x02BC	Float	Договорное давление, кПа.
0x02E8	un. short	Тип среды, метод расчета. См. таблицу 1.5.4.3.
0x02EA	un. short	Тип процентного состава, 0 – объемный, 1 – массовый, 2 – молярный.
0x02EC	Float	Плотность среды при стандартных условиях, кг/м ³ .
0x02F0	Float	Влагосодержание (процент H ₂ O).
0x02F4	Float	Массовое теплосодержание, Мдж/кг.
0x02F8	Float	Объемное теплосодержание, Мдж/м ³ .
0x02FC	Float	Температура возвратной среды, °С.
0x0300	Float[13]	Массив значений компонентов среды. См. таблицу 1.5.4.4.
0x0580	Float	Условный диаметр ПП, м.
0x0584	Float	Условный диаметр ПП между датчиками, м.
0x0588	Float	Условный путь луча, м.

Таблица 5.4.6.4. Адреса дополнительных данных ПП версий регистратора 950..969.

Смещение страницы	Смещение адресов	Формат	Описание
0x00	0x0100	Uint16	Контрольная сумма градуировочной таблицы по расходу.
0x00	0x0102	Uint16	Контрольная сумма градуировочной таблицы по температуре.
0x00	0x0104	Uint16	Контрольная сумма градуировочной таблицы по давлению.
0x0F	0x0100	Float	Минимальная граница расхода при н. у., н.м ³ /час.
0x0F	0x0104	Float	Максимальная граница расхода при н. у., н.м ³ /час.

Таблица 5.4.6.5. Адреса дополнительных данных ПП версий регистратора 970..999.

Смещение страницы (относительно нумерации РВС)	Смещение адресов (в байтах)	Формат	Описание
0x03	0x00E8	Uint16	Контрольная сумма градуировочной таблицы по расходу.
0x03	0x00EA	Uint16	Контрольная сумма градуировочной таблицы по температуре.
0x03	0x00EC	Uint16	Контрольная сумма градуировочной таблицы по давлению.
0x0F	0x00E8	Float	Минимальная граница расхода при н. у., н.м ³ /час.
0x0F	0x00EC	Float	Максимальная граница расхода при н. у., н.м ³ /час.

6. Функции ModBus

6.1. С помощью функций ModBus 17 можно получить информацию о регистраторе.

Адрес	Ф-ция	Количество байт данных	Данные	CRC16
0	1	2	n	m, m+1

Данные содержат ASCII символы следующей структуры: “Ri-xxx-yy-n”, где:

i – тип регистратора (3, 4 или 5);

xxx-номер версии регистратора;

yy – тип флэш памяти, установленной на плате (AT45DB011 – “01”, AT45DB021 – “02”; AT45DB041 – “03”; AT45DB081 – “04”; AT45DB161 – “05”; AT45DB321 – “06”; AT45DB642 – “07”). Тип флэш памяти может дополняться;

n – количество каналов (‘1’ или ‘4’)

Количество символов в строке данных может быть больше, чем указано.

6.2. Пользовательские функции ModBus. Функция 70 (0x46)

6.2.1. Команда 0: выдать среднесуточные данные из архива параметров.

Широкоформатный запрос не поддерживается.

Запрос:

Адрес	Ф-ция	Команда	Номер ПП	Режим	Пароль	CRC16
0	1	2	3	4	5,6	7,8

Ответ:

Адрес	Ф-ция	Команда	Номер ПП	Номер посылки	Кол-во блоков данных N	Данные	CRC16
0	1	2	3	4	5	Nx33	m, m+1

Поля данных:

Данные (33 байта)						
Дата	Время наработ.	Vну (Uint32)	Vраб (Uint32)	Qну (Uint32)	Qраб (Uint32)	P (Float)
0,1,2,3,4	5,6,7,8	9,10,11,12	13,14,15,16	17,18,19,20	21,22,23,24	25,26,27,28

Данные (33 байта) (продолжение)
T (Float)
29,30,31,32

Vну – накопленный на конец суток объем при нормальных условиях (нм³);

Vраб – накопленный на конец суток объем при рабочих условиях (м³);

Qну – среднесуточное значение расхода при нормальных условиях (нм³/сут);

Qраб – среднесуточное значение расхода при рабочих условиях (м³/сут);

T – среднесуточное значение температуры (град. С);

P – среднесуточное значение давления (кПа);

Поле «Дата»:

Минуты	Час.	День	Месяц	Год
0	1	2	3	4

Формат байт даты: двоичный.

Поле «Время наработки»:

Секунды (uns.char)	Минуты (uns.char)	Часы (uns.short)
0	1	2

Значение поля «Режим» определяет порядок ответа: 0 – запрос начала архива, 1 – выдать очередную (следующую) посылку, 2 – повтор предыдущей посылки.

Завершение архива определяется ответом регистратора без данных, то есть в поле «Длина посылки» находится 0, данные отсутствуют.

Для привязки к началу архива первый запрос должен всегда иметь значение байта «Режим» равным 0.

Если значение поля «Режим» больше 2, то принимается 0x02.

Количество блоков данных не может быть больше 3.

Поле «Номер ПП» используется только в многоканальном варианте. Допустимые значения: 0x01 - 1-ый ПП, 0x02 - 2-ой ПП, 0x03 – 3-ий ПП, 0x04 – 4-ый ПП. Любое другое значение поля «Номера ПП» - ошибка.

Если строк архива еще нет, то ответом будет «Исключительная ситуация» FAILURE_IN_ASSOCIATED_DEVICE (см. протокол ModBus).

6.2.2. Команда 1: выдать среднечасовые данные из архива параметров за запрашиваемые сутки.

Широкоформатный запрос не поддерживается

Запрос:

Адрес	Ф-ция	Команда	Номер ПП	Режим	Дата	Пароль	CRC16
0	1	2	3	4	5,6,7	8,9	10,11

Поле «Дата»:

Число	Месяц	Год
0	1	2

Формат байт даты: двоичный.

Ответ:

Адрес	Ф - ция	Команда	Номер ПП	Номер посылки	Кол-во блоков данных N	Данные	CRC16
0	1	2	3	4	5	Nx33	m, m+1

Поля данных:

Данные (33 байт)						
Дата	Время нараб.	Vну (Uint32)	Vраб (Uint32)	Qну (Uint32)	Qраб (Uint32)	P (Float)
0,1,2,3,4	5,6,7,8	9,10,11,12	13,14,15,16	17,18,19,20	21,22,23,24	25,26,27,28

Данные (33 байт) (продолжение)
T (Float)
29,30,31,32

Vну – накопленный на конец часа объем при нормальных условиях (нм³);

Vраб – накопленный на конец часа объем при рабочих условиях (м³);

Qну – среднечасовое значение расхода при нормальных условиях (нм³/ч);

Qраб – среднечасовое значение расхода при рабочих условиях (м³/ч);

T – среднечасовое значение температуры (град. С);

P – среднечасовое значение давления (кПа);

Формат полей «Дата» и «Время нар.» такой же, как в функции 70 команда 0.

Значение поля «Режим» определяет порядок ответа: 0 – запрос начала архива, 1 – выдать очередную (следующую) посылку, 2 – повтор предыдущей посылки.

Завершение архива определяется ответом регистратора без данных, то есть в поле «Длина посылки» находится 0, данные отсутствуют.

Для привязки к началу архива первый запрос должен всегда иметь значение байта «Режим» равным 0.

Если значение поля «Режим» больше 2, то принимается 0x02.

Количество блоков данных не может быть больше 3.

Поле «Номер ПП» используется только в многоканальном варианте. Допустимые значения: 0x01 - 1-ый ПП, 0x02 - 2-ой ПП, 0x03 – 3-ий ПП, 0x04 – 4-ый ПП. Любое другое значение поля «Номера ПП» - ошибка.

Если строк архива еще нет, то ответом будет «Исключительная ситуация» FAILURE_IN_ASSOCIATED_DEVICE (см. протокол ModBus).

6.2.3. Команда 2: выдать протокол архива событий за запрашиваемые сутки.

Широкоформатный запрос не поддерживается.

Запрос:

Адрес	Ф-ция	Команда	Номер ПП	Режим	Дата	Пароль	CRC16
0	1	2	3	4	5,6,7	8,9	10,11

Формат поля «Дата» такая же, как в функции 70 команда 1.

Ответ:

Адрес	Ф-ция	Команда	Номер ПП	Номер посылки	Кол-во блоков данных Nx12	Данные	CRC16
0	1	2	3	4	5	Nx12	m, m+1

Данные (12 байт)			
Дата	Время нараб.	a0..a7	b0..b15
0,1,2,3,4	5,6,7,8	9	10,11

Формат полей «Дата» и «Время нар.» такой же, как в функции 70 команда 0.

a0..a7- флаги общих событий;

b0..b15 - флаги событий для данного ПП;

Пересылаются все строки архива событий за запрашиваемые сутки (начало и конец суток по отчетному часу) . При выполнении команды просматривается весь архив в поиске строк с датой и временем в нужном диапазоне.

Значение поля «Режим» определяет порядок ответа: 0 – запрос начала архива, 1 – выдать очередную (следующую) посылку, 2 – повтор предыдущей посылки.

Завершение архива определяется ответом регистратора без данных, то есть в поле «Длина посылки» находится 0, данные отсутствуют.

Для привязки к началу архива первый запрос должен всегда иметь значение байта «Режим» равным 0.

Если значение поля «Режим» больше 2, то принимается 0x02.

Поле «Номер ПП» используется только в многоканальном варианте. Допустимые значения: 0x01 - 1-ый ПП, 0x02 - 2-ой ПП, 0x03 – 3-ий ПП, 0x04 – 4-ый ПП. Любое другое значение поля «Номера ПП» - ошибка.

Если строк архива еще нет, то ответом будет «Исключительная ситуация» FAILURE_IN_ASSOCIATED_DEVICE (см. протокол ModBus).

6.2.4. Команда 3: выдать текущие значения параметров.

Широкоформатный запрос не поддерживается.

Запрос:

Адрес	Ф-ция	Команда	Номер ПП	Пароль	CRC16
0	1	2	3	4,5	6,7

Ответ:

Адрес	Ф-ция	Команда	Номер ПП	Данные	CRC16
0	1	2	3	4..34	35, 36

Поля данных:

Данные (30 байт)						
Дата	Время наработ.	Vну (Uint32)	Qну (Float)	P (Float)	T (Float)	Ч0 (uns.char)
0,1,2,3,4	5,6,7,8	9,10,11,12	13,14,15,16	17,18,19,20	21,22,23,24	25

Данные (30 байт)			
FLAGуст (uns.char)	FLAGподкл. (uns.char)	a0..a7	b0..b15
26	27	28	29, 30

Формат полей «Дата» и «Время наработ.» такой же, как в функции 70 команда 0.

Vну – текущее значение накопленного объема при нормальных условиях (нм³);

Qну – текущее значение расхода при нормальных условиях (нм³/ч);

P – текущее значение давления (кПа);

T – текущее значение температуры (град. С);

Ч0 – действующее значение отчетного часа (двоичное значение 1-24);

FLAGуст – действующее значение байта флагов режима "установки";

Биты (3..0) – номер выбранного ПП

Бит 4 – язык принтера: 0 – кириллица, 1 – латиница

Бит 5 – флаг печати рабочих Q,V: 0 – не печатать, 1 – печатать

Бит 7 – флаг по началу/ по концу суток: 0 – по началу, 1 по концу

FLAGподкл. – действующее значение байта флагов подключенных ПП.

Поле «Номер ПП» используется только в многоканальном варианте. Допустимые значения: 0x01 - 1-ый ПП, 0x02 - 2-ой ПП, 0x03 – 3-ий ПП, 0x04 – 4-ый ПП. Любое другое значение поля «Номера ПП» - ошибка.

6.2.5. Команда 4: выдать электронный паспорт.

Широкоформатный запрос не поддерживается.

Запрос:

Адрес	Ф-ция	Команда	Пароль	CRC16
0	1	2	3,4	5,6

Ответ:

Адрес	Ф-ция	Команда	Кол-во байт	Эл. паспорт	CRC16
0	1	2	3	4,5,6,7,8	9,10

Эл. паспорт:

Зав. номер (мл. байт)	Зав. номер (ст. байт)	Номер версии ASCII (1 цифра)	Номер версии ASCII (2 цифра)	Номер версии ASCII (3 цифра)
0	1	2	3	4

6.2.6. Команда 5: изменить состав среды. Широкоформатный запрос не поддерживается.

Запрос:

Адрес	Ф-ция	Команда	Номер ПП	Тип среды (un. char)	CO ₂ , % (Float)	N ₂ , % (Float)	Плотность, кг/м ³ (Float)	Пароль	CRC16
0	1	2	3	4	5,6,7,8	9,10,11,12	13,14,15,16	17,18	19,20

Ответ:

Адрес	Ф-ция	Команда	Флаг	CRC16
0	1	2	3	4,5

В самом регистраторе должна быть активирована возможность изменения состава среды.

Возможные значения типа среды см. таблицу 1.7.4.1 и 1.7.4.3 в зависимости от версии регистратора.

Значение байта флага: 0 – результат положительный; 1 – нет исходных данных по запрошенному типу среды; 2 – ошибка расчета; 3 – процедура расчета занята (идет изменение состава среды с клавиатуры БИПа); 4 – ошибка данных.

Поля CO₂, N₂, плотность учитываются, если запрошенный тип среды природный газ. В остальных случаях игнорируется. Для расчета и подготовки данных регистратору может понадобится некоторое время. В этом случае ответ от регистратора будет не ранее, чем через 3 секунды.

Поле «Номер ПП» используется только в многоканальном варианте. Допустимые значения: 0x01 - 1-ый ПП, 0x02 - 2-ой ПП, 0x03 – 3-ий ПП, 0x04 – 4-ый ПП. Любое другое значение поля «Номера ПП» - ошибка.

6.2.7. Команда 6: выдать текущий состав среды.

Широкоформатный запрос не поддерживается

Таблица 6.2.7.1. Запрос

Смещение	Формат	Описание
0	unsigned char	Адрес
1	unsigned char	Функция 70 (0x46)
2	unsigned char	Команда 6 (0x06)
3	unsigned char	Номер ПП для многоканального прибора. Допустимые значения 1..4. Любое другое значение – ошибка. Игнорируется в одноканальном приборе
4, 5	unsigned short	Пароль в сети
6, 7	unsigned short	CRC-16

Таблица 6.2.7.2. Ответ

Смещение	Формат	Описание
0	unsigned char	Адрес
1	unsigned char	Функция 70 (0x46)
2	unsigned char	Команда 6 (0x06)
3	unsigned char	Номер ПП
4	unsigned char	Флаг
5	unsigned char	Тип среды
6..9	Float	Плотность, кг/м ³
10..25	unsigned char[16]	Массив номеров названий компонентов
26..89	Float[16]	Массив значений доли компонентов
90, 91	unsigned short	CRC-16

При значении Флаг, равному "0" (версии регистраторов 500, 609..629, 800).

Тип среды см. таблицу 1.7.4.1.

Массив номеров названий компонентов. Возможные значения из таблицы 1.5.4.2. Если какой-либо компонент принимает значение 0, то считается, что следующие компоненты значения не имеют.

Массив значений доли компонентов. Порядковый номер массива соотносится с порядковым номером массива названия компонентов.

При значении Флаг, равному "1" (версии регистраторов 952..969, 971..999).

Тип среды см. таблицу 1.5.4.3.

Значение элементов массива номеров названий компонентов значения не имеет.

Каждый элемент массива значений доли компонентов показывает долю определенного компонента – см. таблицу 1.5.4.3.

6.2.8. Команда 7: выдать среднесуточные данные из архива параметров.

Команда 7 подобна команде 0. Команда 7 имеет расширенный состав данных (см. команду 0 для сравнения). Широкоформатный запрос не поддерживается.

Запрос:

Адрес	Ф-ция	Команда	Номер ПП	Режим	Пароль	CRC16
0	1	2	3	4	5,6	7,8

Ответ:

Адрес	Ф-ция	Команда	Номер ПП	Номер посылки	Кол-во блоков данных N	Данные	CRC16
0	1	2	3	4	5	Nx59	m, m+1

Поля данных:

Данные (59 байта)						
Дата	Время наработ.	Твкл. (Float)	Вну (Uint32)	Враб (Uint32)	Qну (Uint32)	Qраб (Uint32)
0,1,2,3	4,5,6,7	8,9,10,11	12,13,14,15	16,17,18,19	20,21,22,23	24,25,26,27

Данные (59 байта) (продолжение)						
P (Float)	T (Float)	Тнс0 (Uint16)	Тнс1 (Uint16)	Тнс2 (Uint16)	Тнс3 (Uint16)	Qнс2 (uns. long)
28,29,30,31	32,33,34,35	36,37	38,39	40,41	42,43	44,45,46,47

Данные (59 байта) (продолжение)			
Vнс (Uint32)	Fl_a	Fl_b	Резерв
48,49,50,51	52	53,54	55,56,57,58

Твкл. – время во включенном состоянии,

Вну – накопленный на конец суток объем при нормальных условиях (нм³);

Враб – накопленный на конец суток объем при рабочих условиях (м³);

Qну – среднесуточное значение расхода при нормальных условиях (нм³/сут);

Qраб – среднесуточное значение расхода при рабочих условиях (м³/сут);

T – среднесуточное значение температуры (град. С);

P – среднесуточное значение давления (кПа);

Тнс0 – время при нештатной ситуации 0, мин. (для версий 8xx);

Тнс1 – время при нештатной ситуации 1, мин. (для версий 5xx&8xx);

Тнс2 – время при нештатной ситуации 2, мин. (для версий 5xx);

Тнс3 – время при нештатной ситуации 3, мин. (для версий 5xx);

Qнс2 – расход за сутки при нештатных ситуациях 2: «Отказ датчика P», «Отказ датчика T», н.м³;

Vнс – объем при нештатных ситуациях, рассчитанный по Q договорному, н. м³.

Поле «Дата»:

Час.	День	Месяц	Год
0	1	2	3

Формат байт даты: двоичный.

Поле «Время наработки»:

Секунды (uns.char)	Минуты (uns.char)	Часы (uns.short)
0	1	2,3

Значение поля «Режим» определяет порядок ответа: 0 – запрос начала архива, 1 – выдать очередную (следующую) посылку, 2 – повтор предыдущей посылки.

Завершение архива определяется ответом регистратора без данных, то есть в поле «Длина посылки» находится 0, данные отсутствуют.

Для привязки к началу архива первый запрос должен всегда иметь значение байта «Режим» равным 0.

Если значение поля «Режим» больше 2, то принимается 0x02.

Количество блоков данных не может быть больше 2.

Поле «Номер ПП» используется только в многоканальном варианте. Допустимые значения: 0x01 - 1-ый ПП, 0x02 - 2-ой ПП, 0x03 – 3-ий ПП, 0x04 – 4-ый ПП. Любое другое значение поля «Номера ПП» - ошибка.

Если строк архива еще нет, то ответом будет «Исключительная ситуация» FAILURE_IN_ASSOCIATED_DEVICE (см. протокол ModBus).

6.2.9. Команда 8: выдать среднечасовые данные из архива параметров за запрашиваемые сутки. Команда 8 подобна команде 1. Команда 8 имеет расширенный состав данных (см. команду 1 для сравнения).

Широкоформатный запрос не поддерживается

Запрос:

Адрес	Ф-ция	Команда	Номер ПП	Режим	Дата	Пароль	CRC16
0	1	2	3	4	5,6,7	8,9	10,11

Поле «Дата»:

Число	Месяц	Год
0	1	2

Формат байт даты: двоичный.

Ответ:

Адрес	Ф-ция	Команда	Номер ПП	Номер посылки	Кол-во строк с запрошенной датой, N	Данные	CRC16
0	1	2	3	4	5	Nx52	m, m+1

Поля данных:

Данные (52 байта)					
Дата	Время нараб.	Vну (Uint32)	Ураб (Uint32)	Qну (Uint32)	Qраб (Uint32)
0,1,2,3,4	5,6,7,8	9,10,11,12	13,14,15,16	17,18,19,20	21,22,23,24

Данные (52 байта) (продолжение)						
P (Float)	T (Float)	Tнс0 (Uint16)	Tнс1 (Uint16)	Tнс2 (Uint16)	Tнс3 (Uint16)	Qнс2 (uns. long)
25,26,27,28	29,30,31,32	33,34	35,36	37,38	39,40	41,42,43,44

Данные (52 байта) (продолжение)		
Fl_a	Fl_b	Резерв
45	46,47	48,49,50,51

Vну – накопленный на конец часа объем при нормальных условиях (нм³);

Ураб – накопленный на конец часа объем при рабочих условиях (м³);

Qну – среднечасовое значение расхода при нормальных условиях (нм³/ч);

Qраб – среднечасовое значение расхода при рабочих условиях (м³/ч);

T – среднечасовое значение температуры (град. С);

P – среднечасовое значение давления (кПа);

Tнс0 – время при нештатной ситуации 0, сек. (для версий 8xx);

Tнс1 – время при нештатной ситуации 1, сек. (для версий 45x&5xx&8xx);

Tнс2 – время при нештатной ситуации 2, сек. (для версий 5xx);

Tнс3 – время при нештатной ситуации 3, сек. (для версий 5xx);

Qнс2 – расход при нештатных ситуациях 2: «Отказ датчика P», «Отказ датчика T», н.м³;

Формат полей «Дата» и «Время нар.» такой же, как в функции 70 команда 0.

Значение поля «Режим» определяет порядок ответа: 0 – запрос начала архива, 1 – выдать очередную (следующую) посылку, 2 – повтор предыдущей посылки.

Завершение архива определяется ответом регистратора без данных, то есть в поле «Длина посылки» находится 0, данные отсутствуют.

Для привязки к началу архива первый запрос должен всегда иметь значение байта «Режим» равным 0.

Если значение поля «Режим» больше 2, то принимается 0x02.

Количество блоков данных не может быть больше 3.

Поле «Номер ПП» используется только в многоканальном варианте. Допустимые значения: 0x01 - 1-ый ПП, 0x02 - 2-ой ПП, 0x03 – 3-ий ПП, 0x04 – 4-ый ПП. Любое другое значение поля «Номера ПП» - ошибка.

Если строк архива еще нет, то ответом будет «Исключительная ситуация» FAILURE_IN_ASSOCIATED_DEVICE (см. протокол ModBus).

6.2.10. Команда 9: выдать данные строки часового/суточного архива параметров.

Широкоформатный запрос не поддерживается.

Таблица 6.2.10.1. Запрос

Смещение	Формат	Описание
0	unsigned char	Адрес
1	unsigned char	Функция 70 (0x46)
2	unsigned char	Команда 9 (0x09)
3	unsigned char	Номер ПП для многоканального прибора. Допустимые значения 1..4. Любое другое значение – ошибка. Игнорируется в одноканальном приборе
4	unsigned char	Номер строки в суточном архиве. Используется при значении часа (смещение 6) 24
5	unsigned char	Номер строки в часовом архиве. Используется при значении часа (смещение 6) 0..23
6	unsigned char	Час. При значении 0..23 поиск часовой строки, удовлетворяющей данной дате и часу. Если это значение 24, то ответом будет строка с среднесуточными данными за данную дату
7	unsigned char	Число
8	unsigned char	Месяц
9	unsigned char	Год
10, 11	unsigned short	Пароль в сети
12, 13	unsigned short	CRC-16

При запросе данных строки суточного архива строка должна быть сформирована в архиве.

В архиве может присутствовать несколько строк с запрошенной датой и временем, например из-за перевода даты, времени назад. Время наработки в таких строках будет различаться. Поля «Номер строки в суточном архиве» и «Номер строки в часовом архиве» указывает номер дублирующейся строки с требуемой датой в соответствующем архиве, в порядке уменьшения времени наработки. То есть значение «0» соответствует строке с требуемой датой, записанной первой.

Таблица 6.2.10.2. Ответ

Смещение	Формат	Описание
0	unsigned char	Адрес
1	unsigned char	Функция, 70 (0x46)
2	unsigned char	Команда, 9 (0x09)
3	unsigned char	Номер ПП, 1..4. Для многоканального прибора. Игнорируется в одноканальном.
4	unsigned char	Номер строки в суточном/часовом архиве
5	unsigned char	Количество строк с одинаковой запрошенной датой/временем. Если поле имеет значение 0, то данные за запрошенную дату отсутствуют. При этом и сами данные отсутствуют
6	unsigned char	Минуты
7	unsigned char	Час
8	unsigned char	Число
9	unsigned char	Месяц
10	unsigned char	Год
11	unsigned char	Секунды времени наработки, 0..59
12	unsigned char	Минуты времени наработки, 0..59
13, 14	unsigned short	Час времени наработки, 0..65535
15..18	Float	Твкл. – время во включенном состоянии при запросе данных строки суточного архива, час. При запросе данных строки часового архива не используется
19..22	unsigned long	Вну – накопленный на конец часа суток объем при нормальных условиях, нм ³
23..26	unsigned long	Ураб – накопленный на конец часа суток объем при рабочих условиях, м ³
27..30	unsigned long	Qну – среднечасовое среднесуточное значение расхода при нормальных условиях, нм ³ /час нм ³ /сут

31..34	unsigned long	Q _{раб} – среднечасовое среднесуточное значение расхода при рабочих условиях, м ³ /час м ³ /сут
35..38	Float	P – среднечасовое среднесуточное значение давления, кПа
39..42	Float	T – среднечасовое среднесуточное значение температуры, °С
43, 44	unsigned short	Тнс0 – время при нештатной ситуации 0; секунды при запросе данных строки часового архива, минуты при запросе данных строки суточного архива. Для версий 800, 900, спецверсий 609..629
45, 46	unsigned short	Тнс1 – время при нештатной ситуации 1; размерность, как у Тнс0 поля 43, 44
47, 48	unsigned short	Тнс2 – время при нештатной ситуации 1; размерность, как у Тнс0 поля 43, 44
49, 50	unsigned short	Тнс3 – время при нештатной ситуации 1; размерность, как у Тнс0 поля 43, 44. Для версий 500
51..54	unsigned long	Qнс2 – расход за час сутки при нештатных ситуациях 2, н.м ³ . Для версий 800, 900, спецверсий 609..629
55..58	unsigned long	Vнс – объем при нештатных ситуациях, н. м3. Рассчитывается по Q договорному при запросе данных строки суточного архива. При запросе данных строки часового архива не используется
59	unsigned char	Fl_a - флаговый регистр общих событий
60, 61	unsigned short	Fl_b – флаговый регистр
62	unsigned char	Контрактный час час – час формирования запрошенной строки суточного архива
63..66	unsigned char[4]	Резерв
67, 68	unsigned short	CRC-16

6.2.11. Команда 10: установить состав среды.
 Широкоформатный запрос не поддерживается.

Таблица 6.2.11.1. Запрос

Смещение	Формат	Описание
0	unsigned char	Адрес
1	unsigned char	Функция 70 (0x46)
2	unsigned char	Команда 10 (0x0A)
3	unsigned char	Номер ПП для многоканального прибора. Допустимые значения 1..4. Любое другое значение – ошибка. Игнорируется в одноканальном приборе
4	unsigned char	Флаг: 0 – в ответе выдать полный состав среды; 1 – установить новый полный состав среды
5, 6	unsigned short	Тип среды, метод расчета. См. таб. 1.7.4.3
7, 8	unsigned short	Тип процентного состава для всех методов: 0 – объемный; 1 – массовый; 2 – молярный
9..12	Float	Плотность при стандартных условиях. Для методов NX-19, GERG91
13..16	Float	Влагосодержание (процент H ₂ O). Используется для расчета теплосодержания.
17..20	Float	Массовое теплосодержание, МДж/кг
23..24	Float	Объемное теплосодержание, МДж/м ³
25..28	Float	Температура возвратной воды, °С. Используется для расчета теплосодержания парового счетчика
29..92	Float[16]	Компонентный состав среды, см. таблицу 1.7.4.4.
93, 94	unsigned short	Пароль в сети
95, 96	unsigned short	CRC-16

Таблица 6.2.11.2. Ответ

Смещение	Формат	Описание
0	unsigned char	Адрес
1	unsigned char	Функция 70 (0x46)
2	unsigned char	Команда 10 (0x0A)
3	unsigned char	Номер ПП для многоканального прибора. Допустимые значения 1..4. Любое другое значение – ошибка. Игнорируется в одноканальном приборе
4	unsigned char	Результат запроса: 0 – положительный; 1 – отрицательный
5, 6	unsigned short	Тип среды, метод расчета. См. таб. 1.7.4.3
7, 8	unsigned short	Тип процентного состава для всех методов: 0 – объемный; 1 – массовый; 2 – молярный
9..12	Float	Плотность при стандартных условиях. Для методов NX-19, GERG91
13..16	Float	Влагосодержание (процент H ₂ O). Используется для расчета теплосодержания.
17..20	Float	Массовое теплосодержание, МДж/кг
23..24	Float	Объемное теплосодержание, МДж/м ³
25..28	Float	Температура возвратной воды, °С. Используется для расчета теплосодержания парового счетчика
29..92	Float[16]	Компонентный состав среды, см. таблицу 1.7.4.4.
93, 94	unsigned short	CRC-16

6.2.12. Команда 11: установить текущее время прибора.

Широкоформатный запрос поддерживается.

Запрос:

Адрес	Ф-ция	Команда	Сек	Мин	час	число	месяц	год
0	1	2	3	4	5	6	7	8

Пароль	CRC16
9,10	11,12

Формат значений даты - двоичный (unsigned char).

Ответ:

Адрес	Ф-ция	Команда	CRC16
0	1	2	3,4

6.2.13. Команда 12: установить отчетный час.

Широкоформатный запрос поддерживается.

Запрос:

Адрес	Ф-ция	Команда	Отч. час	Пароль	CRC16
0	1	2	3	4,5	6,7

Формат отчетного часа: двоичный (unsigned char).

Ответ:

Адрес	Ф-ция	Команда	CRC16
0	1	2	3,4

6.2.14. Команда 13 (0x0D): подключить ПП.

Данная функция поддерживается только в многоканальном исполнении прибора. Производится подключение выбранной ПП по указанному адресу и начала индикации указанной ПП на индикаторе. Если данная ПП уже подключена, ей присваивается указанный адрес.

Широкоформатный запрос не поддерживается.

Запрос:

Адрес	Ф-ция	Команда	Номер ПП	Адрес ПП	Пароль	CRC16
0	1	2	3	4	5,6	7,8

Допустимые значения поля «Номер ПП»: 0x01 - 1-ый ПП, 0x02 - 2-ой ПП, 0x03 – 3-ий ПП, 0x04 – 4-ый ПП. Любое другое значение поля «Номера ПП» - ошибка.

Допустимые значения поля «Адрес ПП» 1-127. Другие значения – ошибка.

Ответ:

Адрес	Ф-ция	Команда	Номер ПП	Номер ПП (заводской) (мл. байт)	Номер ПП (заводской) (ст. байт)	CRC16
0	1	2	3	4	5	6,7

Заводской номер ПП запрашивается у подключаемой ПП по указанному адресу.

При ошибке связи регистратора с ПП ответ «Исключительная ситуация» FAILURE_IN_ASSOCIATED_DEVICE (см. протокол ModBus).

6.2.15. Команда 14 (0x0E): отключить ПП.

Данная функция поддерживается только в многоканальном исполнении прибора. Производится отключение ПП. После отключения данные ПП на индикаторе не отображаются.

Широкоформатный запрос не поддерживается.

Запрос:

Адрес	Ф-ция	Команда	Номер ПП	Пароль	CRC16
0	1	2	3	4,5	6,7

Допустимые значения поля «Номер ПП»: 0x01 - 1-ый ПП, 0x02 - 2-ой ПП, 0x03 – 3-ий ПП, 0x04 – 4-ый ПП. Любое другое значение поля «Номера ПП» - ошибка.

Ответ:

Адрес	Ф-ция	Команда	CRC16
0	1	2	3,4

6.2.16. Команда 128 (0x80): Вывод текстовых отчетов.

Широкоформатный запрос не поддерживается.

Таблица 6.2.16.1. Запрос

Смещение	Формат	Описание
0	unsigned char	Адрес
1	unsigned char	Функция 70 (0x46)
2	unsigned char	Команда 128 (0x80)
3	unsigned char	Номер канала для многоканальное прибора. Допустимые значения 1..9. Для физических каналов: 1..4; для суммарно-разностных виртуальных каналов: 5..9. Любое другое значение – ошибка. Игнорируется в одноканальном приборе
4	unsigned char	Тип отчета: 0 – суточный отчет по часам; 1 – отчет за месяц. Не реализован; 2 – отчет событий. Не реализован для суммарно-разностных каналов (5..9); 3 – отчет за период
5	unsigned char	Резерв. Это значение должно быть 0
6	unsigned char	Резерв.
7	unsigned char	Дата начала печати: число. Формат двоичный
8	unsigned char	Дата начала печати: месяц. Формат двоичный
9	unsigned char	Дата начала печати: год. Формат двоичный
10	unsigned char	Дата конца печати: число. Формат двоичный
11	unsigned char	Дата конца печати: месяц. Формат двоичный
12	unsigned char	Дата конца печати: год. Формат двоичный
13, 14	unsigned short	Пароль в сети
15, 16	unsigned short	CRC-16

Таблица 6.2.16.2. Ответ

Смещение	Формат	Описание
0	unsigned char	Адрес
1	unsigned char	Функция 70 (0x46)
2	unsigned char	Команда 128 (0x80)
3	unsigned char	Номер канала. Не меняет значение от запроса
4	unsigned char	Тип отчета. Не меняет значение от запроса
5	unsigned char	Резерв. Не меняет значение от запроса
6	unsigned char	Резерв. Не меняет значение от запроса
7	unsigned char	Найденная дата начала печати: число. Формат двоичный
8	unsigned char	Найденная дата начала печати: месяц. Формат двоичный
9	unsigned char	Найденная дата начала печати: год. Формат двоичный
10	unsigned char	Найденная дата конца печати: число. Формат двоичный
11	unsigned char	Найденная дата конца печати: месяц. Формат двоичный
12	unsigned char	Найденная дата конца печати: год. Формат двоичный
13, 14	unsigned short	CRC-16