

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

Казань-2012

Версия от 30.05.2012

План документа

1. Описание
2. Классификация регистраторов.
3. Функции ModBus, используемые в регистраторах РИ-3|4|5
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 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 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 версии 950..969
 - 5.4. Данные ПП
6. Функции Modbus

1. Описание

1.1. Регистратор поддерживает протокол ModBus 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. По умолчанию установлена скорость 4800

1.3. 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.

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

1.5. Параметры

1.5.1. 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

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

1.5.3. В таблице 1.5.3 представлены флэш-памяти, применяемые в регистраторах.

Таблица 1.5.3

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

1.5.4.

Таблица 1.5.4.1 Тип среды. Версии регистраторов РИ-3, РИ-5/4 300..599.

| Значение | Тип среды, метод расчета | Значение | Тип среды, метод расчета |
|----------|--------------------------|----------|--------------------------|
| 0 | Неопределенно | 9 | Водяной пар |
| 1 | Воздух | 10 | Вода |
| 2 | Природный газ | 11 | Этан |
| 3 | Попутный газ | 12 | Пропан |
| 4 | Диоксид углерода | 13 | Бутан |
| 5 | Азот | 14 | Ацетилен |
| 6 | Нефтяной газ | 15 | Этилен |
| 7 | Коксовый газ | 16 | Состав пользователя |
| 8 | Аргон | | |

Таблица 1.5.4.4 Номер названия компонента. Версии регистраторов РИ-3, РИ-5/4 300..599.

| 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 | Моноксид 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 1.5.4.3 Тип среды, метод расчета. Версии РИ-5/4 950..999

| Значение | Тип среды, метод расчета | Значение | Тип среды, метод расчета |
|----------|--|----------|--------------------------|
| 0 | Неопределенно | 10 | Водяной пар |
| 1 | Газ природный. Метод расчета NX-19 | 11 | Этан |
| 2 | Газ природный. Метод расчета GERG91 | 12 | Аммиак |
| 3 | Газ нефтяной, попутный, коксовый. Метод расчета ВНИЦ СМВ | 13 | Ацетилен |
| 4 | Газ нефтяной, попутный, коксовый. Метод ГСССД | 14 | Этилен |
| 5 | Сжиженный углеводородный газ | 15 | Кислород |
| 6 | Воздух | 16 | Водород |
| 7 | Азот | 17 | Гелий |
| 8 | Углекислый газ | 18 | Вода |
| 9 | Аргон | 19 | Состав пользователя |

Таблица 1.5.4.4 Смещение значения элемента среды в массиве состава. Версии РИ-5/4 950..999.
В отличие 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 (н-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 | и-Бутан (и-C ₄ H ₁₀) | 13..15 | Резерв |

2. Классификация регистраторов.

| 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 | БИПпл, паровой, подсчет теплоты в ГКал |
| 609..619 | РИ-4 5 | 4 ¹ | ИРВИС-РС4 | «Тяни-толкай» |
| 620..629 | РИ-4 5 | 4 ¹ | ИРВИС-РС4 | 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 |
|-----------|------------|--|--|
| 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) | 610..619, 621..629, 858..899, серия 900 |
| | 8 (0x07) | Выдать среднечасовые данные из архива параметров за запрашиваемые сутки (расширенный состав данных) | 610..619, 621..629, 858..899, серия 900 |
| | 9 (0x09) | Выдать данные строки часового/суточного архива параметров | 610..619, 621..629, 858..899, серия 900 |
| | 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 | 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 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 делиться на 4-е по 264 байта. Чтобы получить данные 1-ой страницы по смещению 792..1055, необходимо записать в PBC значение 3.

Таблица 4. Адресное пространство регистратора относительно функций 03, 16 протокола ModBus.

| Смещение | Доступ | Описание |
|----------------------------------|----------------------------|--|
| 0x0000... 0x0083 ² | Чтение/Запись ³ | Регистры в пределах страницы флэш-памяти. Номер страницы флэш-памяти находится в регистре PBC |
| 0x0084 | Чтение/Запись | unsigned short, 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 прочитать/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 | unsigned short, 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 |
| 0x0086 | Только чтение | unsigned short. 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 | unsigned short. 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 | unsigned short. 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 | unsigned short. Младший байт секунды времени наработки (unsigned char). Старший байт минуты времени наработки (unsigned char) |
| 0x008A | Только чтение | unsigned short, часы времени наработки |
| 0x008B | Только чтение | unsigned long, накопленный объем при н. у., м ³ . Значение для ПП, номер которой записан в РВПП |
| 0x008D | Только чтение | float, текущий расход при н. у., н. м ³ /час. Значение для ПП, номер которой записан в РВПП |
| 0x008F | Только чтение | float, текущий расход при раб. у., м ³ /час. Значение для ПП, номер которой записан в РВПП |

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 | Описание |
|---------------------|---------------|---|
| 0x0091 | Только чтение | float, текущее давление, кПа. Значение для ПП, номер которой записан в РВПП |
| 0x0093 | Только чтение | float, текущая температура, °К. Значение для ПП, номер которой записан в РВПП |
| 0x0095 | Только чтение | unsigned short, флаги общих данных (F1_a) |
| 0x0096 | Только чтение | unsigned short, флаги индивидуальных данных ПП (F1_b) |
| 0x0097... 0x00FF | Только чтение | Значения неопределенны |
| 0x0100 | Чтение/Запись | Дата (unsigned long) пропадания связи GPRS |
| 0x0102... и выше | Только чтение | Значения неопределенны |

5. Флэш-память регистратора (архивы)

5.1. Регистратор РИ-3 версии 300 – 399, регистратор РИ-3 версии 400 – 449, регистратор РИ-4/5 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 | uns. short | 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 |
| 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 | uns. short | Договорная температура x100, °K |
| 11 | uns. short | Договорное давление, кПа |
| 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 | uns. short | Граничная температура, °K |
| 28 | uns. char | Порт 2. Код скорости обмена в сети ModBus |
| 36 | uns. char | Отчетный час, младшая тетрада – еденицы, старшая - десятки |
| 37 | uns. char | Начало месяца, младшая тетрада – еденицы, старшая - десятки |
| 41 | uns. char | Текущее значение секунд, младшая тетрада – еденицы, старшая - десятки |
| 42 | uns. char | Текущее значение минут, младшая тетрада – еденицы, старшая - десятки |
| 43 | uns. char | Текущий часа, младшая тетрада – еденицы, старшая - десятки |
| 44 | uns. char | Текущий день недели, 1..7 |
| 45 | uns. char | Текущее число, младшая тетрада – еденицы, старшая - десятки |
| 46 | uns. char | Текущий месяц, младшая тетрада – еденицы, старшая - десятки |
| 47 | uns. char | Текущий год, младшая тетрада – еденицы, старшая - десятки |
| 49 | uns. char | Час перевода зима/лето, младшая тетрада – еденицы, старшая - десятки |
| 50 | signed char | Значение коррекции часов, секунд/сутки. |
| 51 | uns. char | Текущее значение секунд времени наработки. Возможные значения 0-59. |
| 52 | uns. char | Текущее значение минут времени наработки. Возможные значения 0-59. |
| 53 | uns. short | Текущий час времени наработки. Возможные значения 0-65535. |

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 | uns. short | 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, °K |
| 25, 26 | uns. short | FI_b флаги событий. См. таблицу -1.4.1 |
| 27 | uns. char | FI_a флаги общих событий: 0bXXXX.XXX1 – выключение питания; 0bXXXX.XX1X – изменение даты/времени; 0bXXXX.X1XX – отказ часов. |
| 28 | uns. short | Таймер нештатных ситуаций (НС) |
| 30 | uns. short | 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 | uns. short | Часы времени наработки |
| 9 | uns. char | FI_b флаги событий младший байт |
| 10 | uns. char | FI_b флаги событий старший байт |
| 11 | uns. char | FI_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 |
| 3 | uns. char | Месяц. Старшая тетрада – десятки, младшая тетрада - единицы |

| Смещение | Формат | Описание |
|----------|------------|---|
| 4 | uns. char | Год. Старшая тетрада – десятки, младшая тетрада - единицы |
| 5 | uns. char | Секунды времени наработки |
| 6 | uns. char | Минуты времени наработки |
| 7, 8 | uns. short | 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 | uns. short | Договорная температура x100, °K |
| 12, 13 | uns. short | 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 | uns. short | Граничная температура, °K |
| 24..63 | --- | Резерв |

5.2. Регистратор РИ-4|5 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 | uns. short | 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 | uns. short | 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 | uns. short | 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 | uns. short | 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 1 ПП | 141 | 64 | 224 | – | – |
| Номер начальной страницы Флэш-памяти 2 ПП | 169 | 92 | 497 | 566 | 583 |
| Номер начальной страницы Флэш-памяти 3 ПП | 732 | 585 | 897 | 1104 | 1155 |
| Номер начальной страницы Флэш-памяти 4 ПП | 787 | 634 | 966 | 1121 | 1157 |
| Номер начальной страницы Флэш-памяти 5 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 | uns. short | 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 | uns. short | ТНС1 - время нештатной ситуации 1, сек |
| 18 | uns. short | 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 | uns. short | 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 | uns. short | Часы времени наработки |
| 12 | uns. short | ТНС0 - время нештатной ситуации 0 |
| 14 | uns. char | Отчетный час |
| 15 | uns. short | 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 | uns. short | Номер первой строки архива событий, относящейся к данным суткам |
| 21 | uns. char | Номер круга первой строки архива событий, относящейся к данным контрактным суткам |
| 22 | uns. short | 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 | uns. short | ТНС1 - время нештатной ситуации 1, мин |
| 26 | uns. short | 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 | uns. short | 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 | uns. short | Часы времени наработки |
| 9..11 | --- | Резерв |

Таблица 5.2.5.2. Структура строки архива событий

| Смещение | Формат | Описание |
|----------|------------|-----------------------------------|
| 0 | uns. short | Флаг индивидуальных данных (Fl_b) |
| 2 | uns. char | Резерв |

5.2.6. Архив констант изменения свойств среды

Таблица 5.2.6. Структура строки архива констант изменения свойств среды

| 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 | uns. short | 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 |

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 | uns. short | Часы времени наработки |
| 9 | uns. short | 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 | uns. short | Договорная температура, ⁰ К |
| 13 | uns. short | 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 (THC0) 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 5.2.2. 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 | 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 | 24 | 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 (PBC) 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 8 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 (PBC) 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 400..499, 609..619, 620..629, 655, 850..899.

| Смещение адресов | Формат | Описание |
|------------------|---------------|---|
| 0x0000 | uns. short | 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 | uns. short | 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 5.4.6.2. Адреса данных ПП версий регистратора 950..999.

| Смещение адресов | Формат | Описание |
|------------------|------------|--|
| 0x0164 | uns. short | 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 5.4.6.3. Адреса дополнительных данных ПП версий регистратора 950..969.

| Смещение страницы | Смещение адресов | Формат | Описание |
|----------------------|---------------------|------------|--|
| 0x00 | 0x0100 | uns. short | Контрольная сумма градуировочной таблицы по расходу. |
| 0x00 | 0x0102 | uns. short | Контрольная сумма градуировочной таблицы по температуре. |
| 0x00 | 0x0104 | uns. short | 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 5.4.6.4. Адреса дополнительных данных ПП версий регистратора 970..999.

| Смещение страницы | Смещение адресов | Формат | Описание |
|----------------------|---------------------|------------|--|
| 0x03 | 0x00E0 | uns. short | Контрольная сумма градуировочной таблицы по расходу. |
| 0x03 | 0x00E2 | uns. short | Контрольная сумма градуировочной таблицы по температуре. |
| 0x03 | 0x00E4 | uns. short | Контрольная сумма градуировочной таблицы по давлению. |
| 0x0F | 0x00E0 | float | Минимальная граница расхода при н. у., н.м ³ /час. |
| 0x0F | 0x00E4 | 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: “Rli-xxx-yy-n”, где:

i – тип регистратора (3 или 4);

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 пополняться;

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 нараб. | Vну (uns.long) | Vраб (uns.long) | Qну (uns.long) | Qраб (uns.long) | 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 (нм^3);

Vраб – накопленный на конец суток объем при рабочих условиях (м^3);

Qну – среднесуточное значение расхода при нормальных условиях ($\text{нм}^3/\text{сут}$);

Qраб – среднесуточное значение расхода при рабочих условиях ($\text{м}^3/\text{сут}$);

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 (uns.long) | Vраб (uns.long) | Qну (uns.long) | Qраб (uns.long) | 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.

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 строка 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 нараб. | Vну (uns.long) | 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 |

Формат полей «Дата» и «Время нар.» 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. Метод расчет NX-19. 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 1.4.5.1.

Значение байта флага: 0 – результат положительный, 1 – нет исходных данных по запрошенному типу среды, 2 – ошибка расчета (по методу NX-19), 3 – процедура расчета занята (идет изменение состава среды с клавиатуры БИПа).

Поля CO₂, N₂, плотность учитываются, если запрошенный тип среды 2 (природный газ). В остальных случаях игнорируется. Для расчета по методу NX-19 регистратору необходимо 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, равном “0” (версии регистраторов 500, 609..629, 800).

Тип среды см. таблицу 1.5.4.1.

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, равном “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 | Nx50 | m, m+1 |

Поля данных:

| Данные (59 байта) | | | | | | |
|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| Дата | Время нараб. | Твкл. (float) | Vну (uns.long) | Vраб (uns.long) | Qну (uns.long) | Qраб (uns.long) |
| 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 (uns. short) | Тнс1 (uns. short) | Тнс2 (uns. short) | Тнс3 (uns. short) | 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 (uns.long)) | Fl_a | Fl_b | Резерв |
| 48,49,50,51 | 52 | 53,54 | 55,56,57,58 |

Твкл. – время во включенном состоянии,

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);

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»:

| Час | Число | Месяц | Год |
|-----|-------|-------|-----|
| 0 | 1 | 2 | 3 |

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 (uns.long) | Vраб (uns.long) | Qну (uns.long) | Qраб (uns.long) |
| 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) | Tnc0 (uns. short) | Tnc1 (uns. short) | Tnc2 (uns. short) | Tnc3 (uns. short) | Qnc2 (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);

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);

Tnc0 – время при нештатной ситуации 0, сек. (для версий 8xx);

Tnc1 – время при нештатной ситуации 1, сек. (для версий 5xx&8xx);

Tnc2 – время при нештатной ситуации 2, сек. (для версий 5xx);

Tnc3 – время при нештатной ситуации 3, сек. (для версий 5xx);

Qnc2 – расход при нештатных ситуациях 2: «Отказ датчика Р», «Отказ датчика Т», 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 | Враб – 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 | Qраб – 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, °C |
| 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.

Используется в регистраторах РИ-4/5 версии 952-969, 972-999.

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. 1.5.4.3 |
| 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 1.5.4.4. |
| 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. 1.5.4.3 |
| 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 1.5.4.4. |
| 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: 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 |

При запросе данных строки суточного архива строка должна быть сформирована а 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 6.2.16.2. 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 |