

Общество с ограниченной ответственностью “ОКБ Вектор”



**СИСТЕМА БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО
РАДИОКАНАЛУ 868 МГц НА БАЗЕ БИВ2 и БИС**

**ТЕРМИНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
“БИВ-RF Терминал”**

Руководство оператора

ВГАР.426477.001 РО

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ.....	4
1.1 ФУНКЦИИ ПРОГРАММЫ	4
1.2 СХЕМЫ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.....	4
1.3 УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММЫ	7
2 РАБОТА С ПРОГРАММОЙ.....	7
2.1 УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ.....	7
2.2 ЗАПУСК ПРОГРАММЫ	7
2.3 РАБОТА В ГЛАВНОМ ОКНЕ ПРОГРАММЫ.....	8
2.4 МЕНЮ ПРОГРАММЫ	9
2.5 ПАРАМЕТРЫ БИВ2.....	10
2.5.1 РАЗДЕЛ "ПАРАМЕТРЫ БИВ2"	10
2.5.2 РАЗДЕЛ "ПАРАМЕТРЫ ПЛП"	12
2.5.3 РАЗДЕЛ "ПАРАМЕТРЫ МИДА"	14
2.5.4 РАЗДЕЛ "ПАРАМЕТРЫ ИГМ"	15
2.6 ЖУРНАЛИРОВАНИЕ.....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ А1	20
ПРИЛОЖЕНИЕ Б1	23
ПРИЛОЖЕНИЕ В1.....	24

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ содержит сведения, необходимые для работы с терминальной программой “БИВ-RF Терминал” (далее, программой), поддерживающей обмен данными и настройку блоков интерфейсных взрывозащищенных БИВ2-UART/ISM868 и блоков интерфейсных стационарных БИС-ISM868/RS485.

Документ содержит сведения о порядке настройки радиоканала в целом и отдельных его блоков для работы их в составе программно-аппаратных комплексов, приведено описание и работа с программой.

В приложении В1 содержатся сведения о последовательности действий по установке и настройке системы на объекте.

В содержание данного документа могут быть внесены изменения без предварительного уведомления.

Материал, представленный в настоящем документе, можно копировать и распространять при соблюдении следующих условий:

- весь текст должен быть скопирован целиком, без каких бы то ни было изменений и сокращений;
- все копии должны содержать ссылку на авторские права ООО «ОКБ Вектор»;
- настоящий материал нельзя распространять в коммерческих целях (с целью извлечения прибыли).

Блок интерфейсный взрывозащищенный БИВ, блок интерфейсный стационарный БИС являются товарным знаком ООО «ОКБ Вектор».

При работе с программой следует также использовать следующие документы:

- ВГАР.407533.001 РЭ. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПЛП. Руководство по эксплуатации.
- ВГАР.426477.001 РЭ. БЛОКИ ИНТЕРФЕЙСНЫЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ БИВ. Руководство по эксплуатации.
- ВГАР.407533.001 РО. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПЛП. ТЕРМИНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА “ПЛП ТЕРМИНАЛ”. Руководство оператора.

Подсказки и обозначения:



- Данным значком отмечен фрагмент текста, в котором говорится о правилах работы по изменению настроек преобразователя.



- Данным значком отмечен фрагмент текста, в котором говорится о специфических или условных особенностях настройки или работы с преобразователя.



- Данным значком отмечен фрагмент текста, в котором приводится пример условного обозначения или пример работы с преобразователем.

1 НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

Программа “БИВ-RF Терминал” предназначена для визуального отображения данных при настройке и работе с блоками интерфейсными взрывозащищенными БИВ2-UART/ISM868 (далее БИВ2) через блок интерфейсный стационарный БИС-ISM868/RS485 (далее БИС).

Все данные и настройки БИВ2, подключенных по беспроводному каналу связи 868 МГц к БИС, хранятся в оперативной памяти БИС и в энергонезависимой памяти БИВ2.

Программа позволяет осуществлять циклический опрос параметров РБ, а так же обеспечивает доступ к регистрам настроек. Программа позволяет работать с удаленными БИВ2 через функции, предусмотренные в БИС.

Пошаговая инструкция проверки работы и ввода в эксплуатацию беспроводной системы, построенной на блоках БИВ2 и БИС приведена в приложении Б1.

1.1 Функции программы

Программа обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматический поиск БИС, подключенного к последовательным портам компьютера;
- выбор и изменение параметров связи с БИС;
- опрос текущих данных БИС;
- опрос текущих данных удаленных БИВ2;
- опрос текущих данных датчиков, подключенных к БИВ2;
- изменение настроек БИС;
- изменение настроек удаленных БИВ2;
- изменение настроек датчиков, подключенных к БИВ2;
- сброс настроек БИС к заводским;
- сброс настроек удаленных БИВ2 к заводским;
- сброс настроек датчиков, подключенных к БИВ2, к заводским;
- диагностику работы БИС;
- диагностику работы БИВ2;
- диагностику работы датчиков, подключенных к БИВ2.

1.2 Схемы программно-аппаратного взаимодействия

Структурная схема системы (рис.1.1) беспроводного сбора данных на базе блоков БИС и БИВ2 состоит из следующих узлов:

- **БИВ2-UART/ISM868** – блок интерфейсный взрывозащищенный, предназначенный для сбора данных с подключенного к нему датчика и передачи информации на БИС по беспроводному каналу связи 868 МГц. Блок БИВ2 является автономным устройством, работающим от встроенного элемента питания. Опрос подключенных датчиков происходит по последовательному интерфейсу UART в соответствии с заданным алгоритмом, обеспечивающем длительное время работы от встроенного элемента питания.

Блоки БИВ2 имеют в корпусе смотровое окно для светодиодов – индикаторов режимов работы:

- ✓ светодиод “TX” – индицирует запрос данных с блока интерфейсов на подключенный датчик по интерфейсу UART;
- ✓ светодиод “RX” – индицирует ответ с датчика на блока интерфейсов по интерфейсу UART;
- ✓ светодиод “TEST” – индицирует работу блока интерфейсов в активном режиме.



В режиме пониженного энергопотребления все светодиоды находятся в выключенном состоянии.

С целью обеспечения минимального энергопотребления, обмен с датчиком происходит по заранее заданному циклическому расписанию, остальное время все компоненты БИВ2 находятся в режиме пониженного энергопотребления. После чтения данных с датчика и передачи требуемых настроек (при их наличии), БИВ2 анализирует принятые данные и принимает решение о передаче данных по радиоканалу удаленному устройству БИС или перехода в режим пониженного энергопотребления. Критерием включения приемо-передатчика и передачи данных по радиоканалу удаленному устройству БИС являются следующие события:

- заданный период выхода на связь с удаленным устройством;
- отклонение контролируемого параметра более заданной величины;
- выход контролируемого параметра за пределы аварийных границ;
- возникновение отказов в работе БИВ2 или подключенного к нему датчика;

- **БИС-ISM868/RS485** – блок интерфейсный стационарный, предназначен для сбора и хранения информации с удаленных БИВ2, а так же передачи настроек по радиоканалу 868 МГц. Блок БИС поддерживает работу с 32 удаленными БИВ2. Настройка беспроводной радиоканальной связи между БИВ2 и БИС происходит в автоматическом режиме. Подключение блока БИС к персональному компьютеру осуществляется по интерфейсу RS-485 с использованием протокола MODBUS RTU (приложение А1), в соответствии со схемой подключения (рис. 1.3).

Блоки БИС имеют в корпусе смотровое окно для светодиодов – индикаторов режимов работы:

- ✓ светодиоды “TX” и “RX” – индицируют обмен данными между терминальной программой и БИС;
- ✓ светодиод “TEST” – индицирует работу блока БИС в активном режиме.

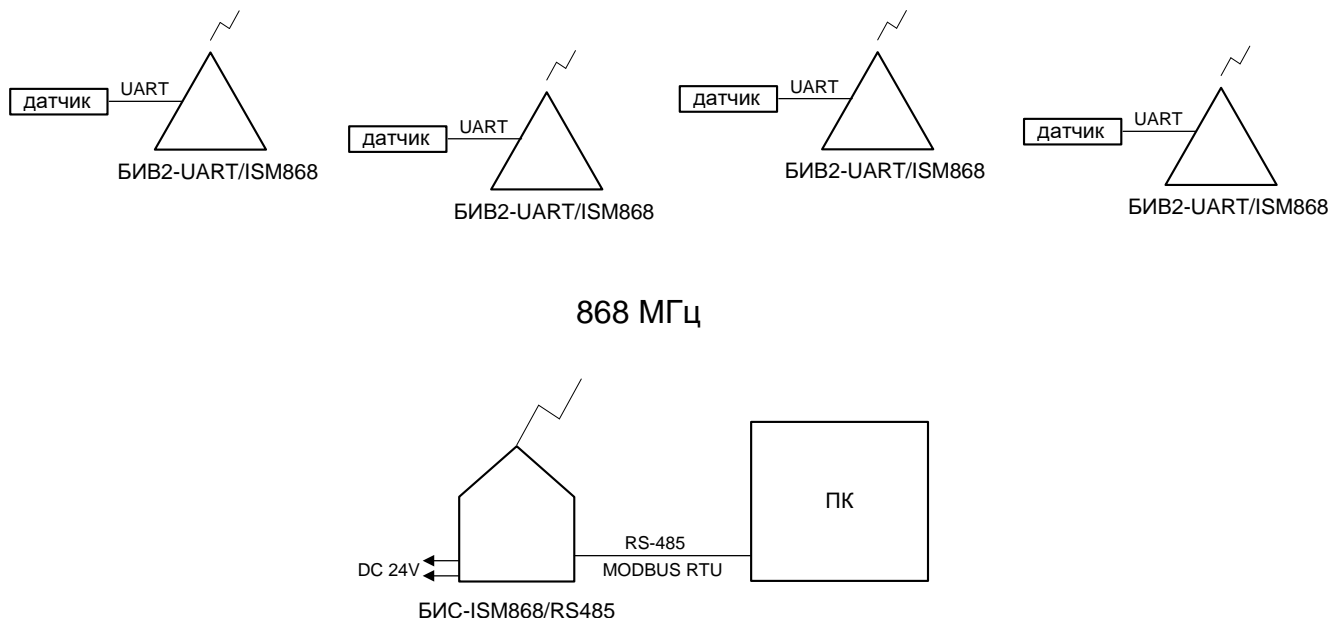


Рисунок 1.1 – Структурная схема системы беспроводного сбора данных.

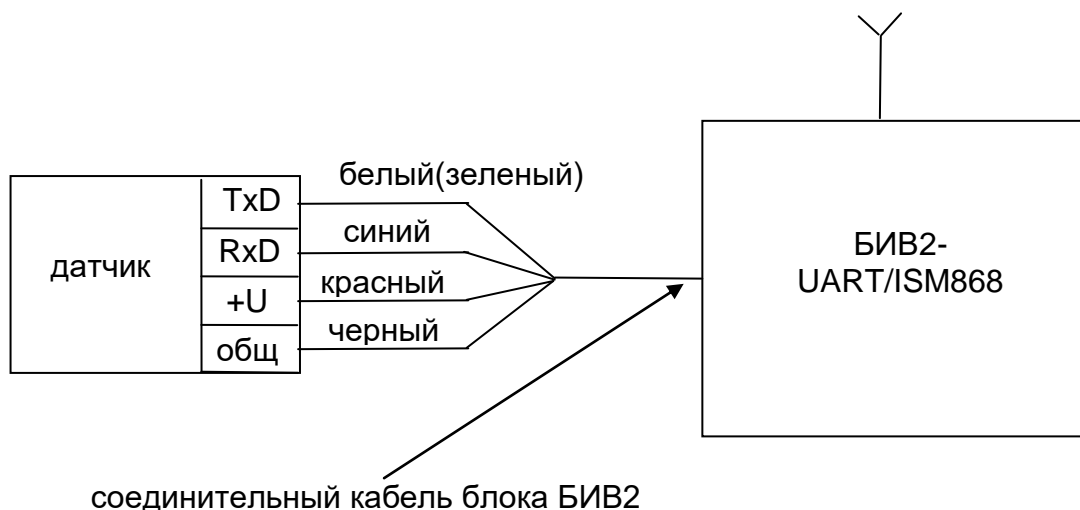
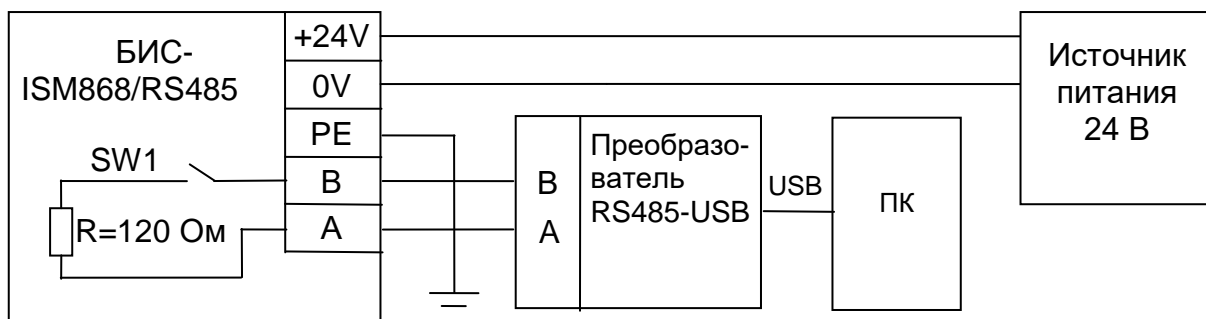


Рисунок 1.2 - Схема подключения БИВ2-UART/ISM868 к первичному преобразователю (датчику).



R - согласующий резистор , SW1 – переключатель движковый

Примечание. SW1 должен быть переведен в положение “on” на окончном устройстве (в конце линии связи).

Рисунок 1.3 - Схема подключения БИС-ISM868/RS485 к персональному компьютеру.

1.3 Условия применения программы

Для работы с программой необходима следующая минимальная конфигурация технических средств – ПК:

- процессор Intel® Pentium™ II 300 МГц;
- оперативная память емкостью 128 Мбайт;
- привод CD-ROM;
- видеокарта с емкостью памяти 16 Мбайт;
- монитор 15" с разрешением 1024x768 точек;
- свободное место на диске – 10 Мбайт;
- манипулятор типа «мышь»;
- клавиатура;
- коммутаторы RS485 - RS232 (RS485 - USB);

Для работы с программой необходимо следующее программное обеспечение:

- операционная система (ОС) Microsoft® Windows™ 2000/XP Professional/Vista/7;
- программа Adobe® Acrobat™ Reader 5.0 и выше для просмотра электронной версии данного документа.

2 РАБОТА С ПРОГРАММОЙ

2.1 Установка программы

Для установки программы следует скопировать установочный файл BRFTSetup.exe ([здесь](#)) на ПК и запустить его на выполнение.

Далее, следуя указаниям программы-инсталлятора, проведите установку программы в указанное место.

2.2 Запуск программы

Перед запуском программы подключите блок БИС к ПК по схеме (рис. 1.3).

Программу можно запустить с ярлыка на рабочем столе “БИВ-RF Терминал” или выбрав в меню “Пуск” – “Программы” – “ОКБ Вектор” – “БИВ-RF Терминал”.

После запуска программы появится первое диалоговое окно идентификации подключенного БИС к ПК (рис. 2.1).

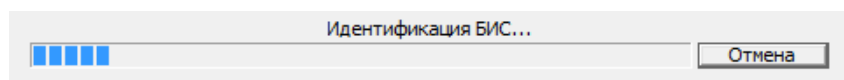


Рисунок 2.1 – Окно идентификации БИС

Программа автоматически произведет идентификацию БИС по всем доступным последовательным портам используемого ПК. При необходимости процесс идентификации БИС можно остановить, нажав клавишу “Отмена”

Если идентификация БИС прошла успешно, то появится сообщение об успешной идентификации БИС (рис. 2.2), в противном случае появится сообщение о неуспешной идентификации БИС (рис. 2.3).

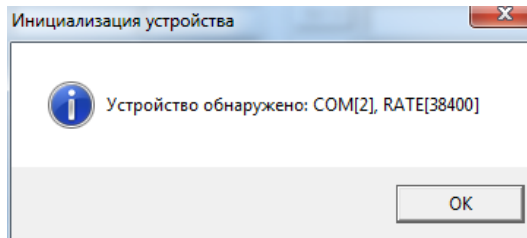


Рисунок 2.2 – Сообщение об успешной идентификации ПЛП

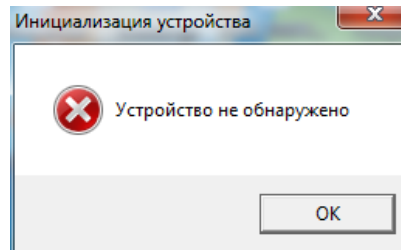


Рисунок 2.3 – Сообщение о неуспешной идентификации ПЛП

После идентификации открывается главное окно терминальной программы (рис. 2.4)

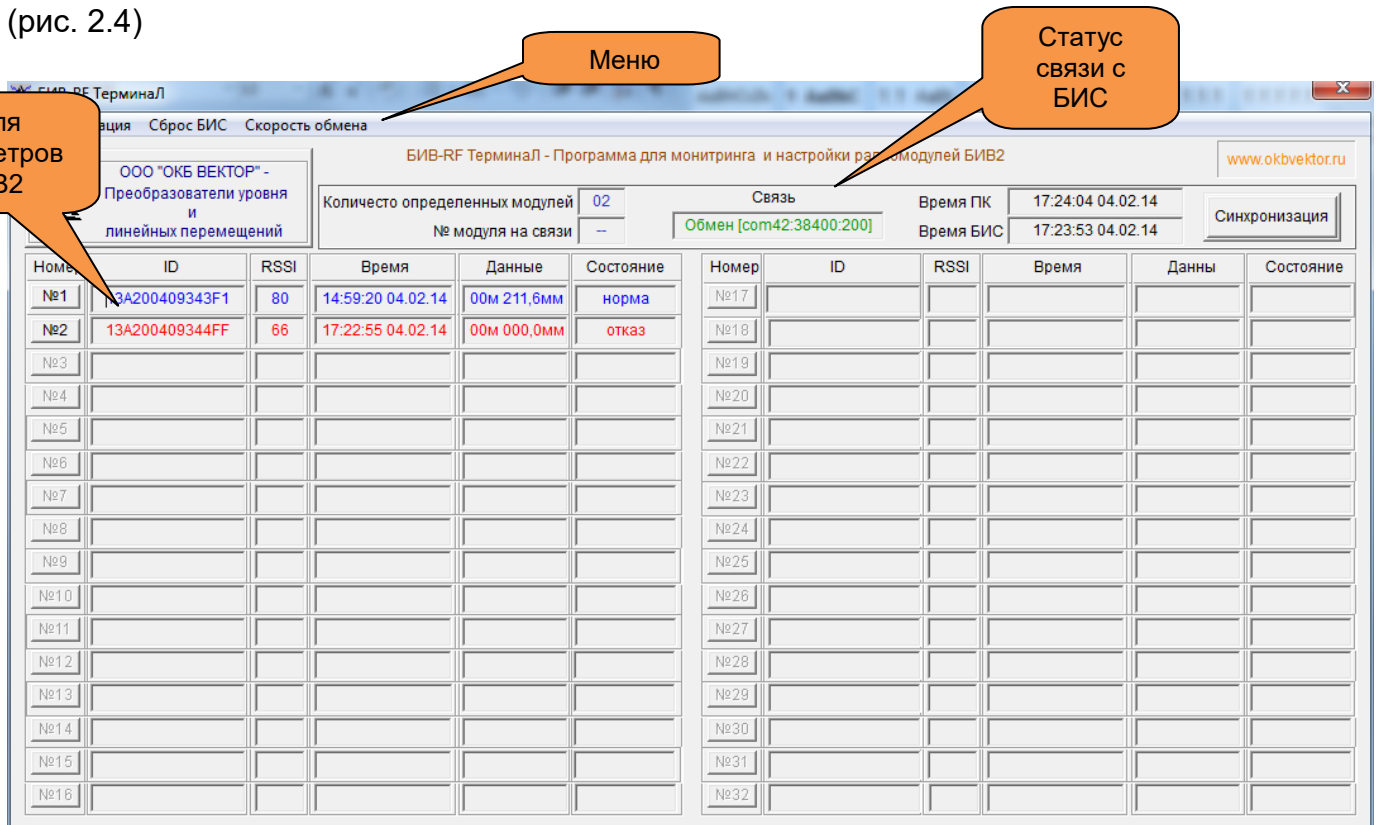


Рисунок 2.4 – Главное окно терминальной программы

2.3 Работа в главном окне программы

Главное окно программы (рис. 2.4) отображает основные параметры БИС, БИВ2 и подключенных к ним датчиков (программа рассчитана на отображение данных и настройку 32 БИВ2):

- *Поля параметров БИВ2:*
- *ID* - уникальный идентификационный номер (ID) удаленного БИВ2 (под стеклом смотрового окна);

- *RSSI* - индикатор мощности принимаемого сигнала удаленного БИВ2, выраженный в dBm (от 16 до 100) – чем больше значение *RSSI*, тем хуже связь между БИС и БИВ2;
- *ВРЕМЯ* - время последнего подключение удаленного БИВ2 к БИС;
- *ДАННЫЕ* - данные с датчиков, подключенных к БИВ2;
- *СОСТОЯНИЕ* - состояние работы системы (норма/отказ).



- Для детального анализа причины отказа необходимо открыть окно “Параметры радиомодуля”, нажав на клавишу с номером модуля .



- Если в работе системы был обнаружен отказ, то поля параметров соответствующего БИВ2 окрашиваются в **красный цвет**, если отказов в работе системы нет, то поля окрашены в **синий цвет**.

- Для синхронизации времени ПК и времени БИС необходимо нажать клавишу “Синхронизация”.
- В поле “Количество определенных модулей” отображается число удаленных БИВ2, инициализированных БИС. При подключении нового БИВ2 к БИС он добавляется следующим по списку порядковых номеров.
- В поле “Количество определенных модулей” отображается число удаленных БИВ2, инициализированных БИС. При подключение нового БИВ2 к БИС он добавляется следующим по списку порядковых номеров.
- В поле “№ модуля на связи” отображается порядковый номер БИВ2, который в данный момент обменивается данными с БИС.
- В поле “Связь” отображается состояние связи ПК с БИС (номер сот порта, скорость обмена, таймаут).

2.4 Меню программы

В верхней части главного окна программы расположено меню (рис. 2.5)

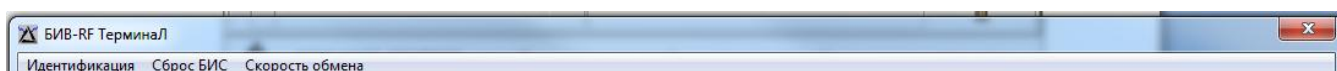


Рисунок 2.5 - Меню программы

Клавиша “Идентификация” предназначена для автоматического поиска БИС, подключенного к ПК.

Для удаления всех БИВ2, ранее подключенных к БИС и составления нового списка подключенных устройств БИВ2, необходимо нажать клавишу “Сброс БИС”.




- при удалении ранее подключенных БИВ2, очищается память БИС и составляется новый список БИВ2, в порядке их подключения к БИС.

В пункте меню “Скорость обмена” можно выбрать и необходимую скорость обмена с БИС [9600, 19200, 38400 бит/сек], а так же изменить MODBUS timeout.



- по-умолчанию скорость обмена равна 38400 бит/сек.

2.5 Параметры БИВ2

Окно “Параметры БИВ2” (рис. 2.6) открывается для выбранного БИВ2 при нажатии клавиши с порядковым номером  на главном окне программы.

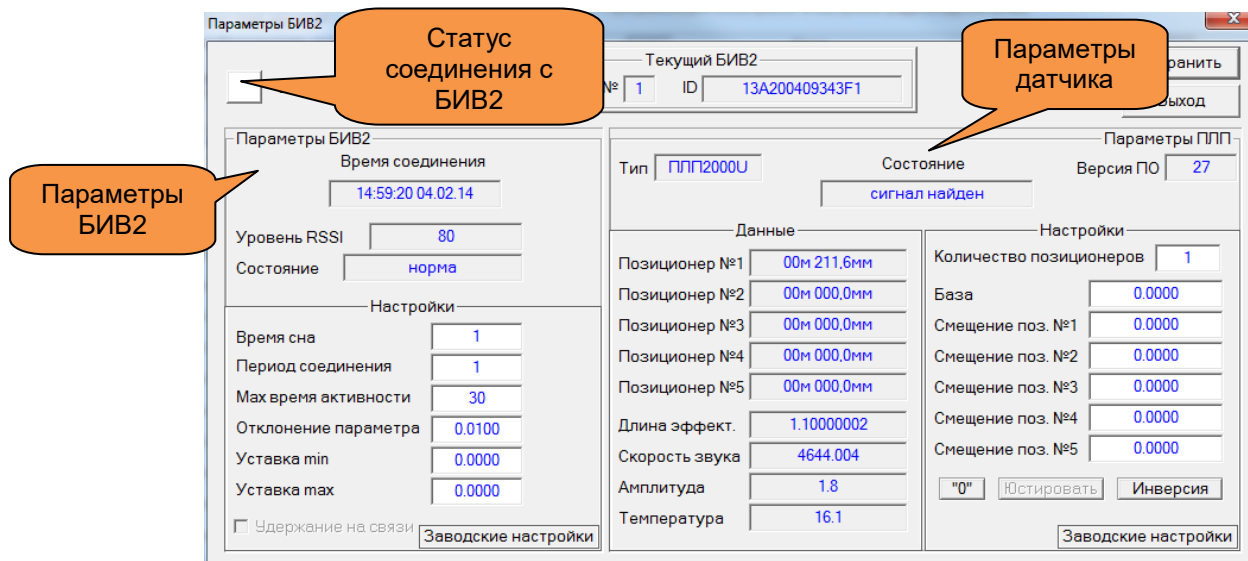


Рисунок 2.6 – Окно “Параметры БИВ2”

Окно “Параметры БИВ2” состоит из двух разделов:

- **“Параметры БИВ2”**, где отображаются данные и настройки удаленного БИВ2;
- **“Параметры подключенного датчика”**, где отображаются данные и настройки датчиков, подключенных к удаленному БИВ2.

2.5.1 Раздел “Параметры БИВ2”

- Поле “Время соединения”, отображает время последнего соединения БИВ2 с БИС.
- Поле “Уровень RSSI”, отображает индикатор мощности принимаемого сигнала от удаленного БИВ2, выраженный в dBm (от 16 до 100) – чем больше значение RSSI, тем хуже связь с удаленным БИВ2;
- Поле “Состояние” показывает состояние работы БИВ2 на момент его последнего подключения к БИС:
 - “норма” – БИВ2 работает без отказов;
 - “нет связи с датчиком” – нет обмена с подключенным датчиком (обрыв линии связи, неправильное подключение датчика, отказ датчика);
- Поле “Время сна” отображает период опроса подключенного датчика. Данный параметр измеряется в секундах. С заданным периодом БИВ2 выходит из режима пониженного энергопотребления, опрашивает подключенный датчик, анализирует полученные данные на предмет включения радиопередатчика и соединения с БИС и возвращается в режим пониженного потребления («сон»).
- Поле “Период соединения” данный параметр совместно с параметром “Время сна” определяет период времени соединения БИВ2 с БИС для передачи данных.



Период времени соединения БИВ2 с БИС рассчитывается формулой:
Период времени соединения = “Период соединения” * “Время сна” [сек].
По умолчанию “Время сна”=10 сек, “Период соединения”=6,

следовательно время соединения = 60 сек.

Это означает, что каждые 60 секунд удаленный БИВ2 будет соединяться с БИС и обмениваться данными, а каждые 10 секунд будет производиться измерение (включение датчика).

- Поле “Мах время активности” отображает максимальное время нахождения БИВ2 в активном режиме (сек).
- В поле “Отклонение параметра” задается дельта отклонения измеряемого параметра (уровня), выраженная в метрах.



- По умолчанию данный параметр имеет значения 0,01м (1см). При изменении измеряемого параметра более, чем на заданную дельту отклонения, БИВ2 осуществляет подключение к БИС и передачу информации не зависимо от заданного периода соединения.

- Поля “Уставка min”, “Уставка max” – задают рабочий диапазон измеряемого параметра (уровня). При выходе измеряемого параметра за данный диапазон, БИВ2 осуществляет подключение к БИС и передачу информации не зависимо от заданного периода соединения.



- Если значения “Уставка min” и “Уставка max” равны, то анализ данных уставок отключен.



- Параметры “Период соединения”, “Время сна”, “Отклонение параметра” влияют на время жизни элемента питания БИВ2. При заводских настройках БИВ2 и устойчивой связи между БИВ2 и БИС среднее время жизни элемента питания составляет три года.

Указатель “Удержание на связи” применяется для непрерывного обмена БИС с подключенном БИВ2 (используется только для неавтономных систем).



- Для непрерывного обмена БИС с БИВ2 необходимо установить галочку “Удержание на связи”. Для отключения БИВ2 от БИС необходимо снять галочку “Удержание на связи”.

Одновременно БИС может обмениваться только с одни БИВ2.

Для сохранения заданных настроек необходимо нажать клавишу “Сохранить” в правом верхнем углу окна.

Для отмены заданных настроек необходимо нажать клавишу “Выход”.

Клавиша “Заводские настройки” предназначена для восстановления заводских настроек БИВ2:

- Время сна: 10 сек;
- Период соединения: 6;
- Максимальное время активности: 30 сек;
- Отклонение параметра: 0.01 м;
- Уставка min, Уставка max = 0 (отключено).

2.5.2 Раздел “Параметры ПЛП”

В разделе “Параметры ПЛП” (рис. 2.7) отображаются следующие параметры:

The screenshot shows a software window titled "Параметры ПЛП" (Parameters PPL). At the top, it displays "Тип" (Type) as "ПЛП2000U", "Состояние" (Status) as "сигнал найден" (signal found), and "Версия ПО" (Software Version) as "27". The window is divided into two main sections: "Данные" (Data) and "Настройки" (Settings). The "Данные" section lists five positioners (Позиционер №1 to №5) with their respective coordinates in meters (e.g., 00m 211.6m), "Длина эффект." (Effective length) as 1.1000002, "Скорость звука" (Sound speed) as 4644.004, "Амплитуда" (Amplitude) as 1.8, and "Температура" (Temperature) as 16.1. The "Настройки" section includes "Количество позиционеров" (Number of positioners) set to 1, a "База" (Base) field with 0.0000, and five "Смещение поз. №1" to "№5" (Position offsets) fields, all set to 0.0000. At the bottom right, there are buttons for "0", "Юстировка" (Adjustment), "Инверсия" (Inversion), and "Заводские настройки" (Factory settings).

Рисунок 2.7 – Окно “Параметры ПЛП”

- Поле “Тип” отображает тип подключенного уровнемера ПЛП.
- Поле “Версия ПО” отображает версию программного обеспечения ПЛП.
- Поле “Состояние” отображает состояние работы ПЛП:
 - “нет данных” – датчик не подключен к БИВ2;
 - “поиск сигнала” – датчик находится в состоянии поиска поплавка/позиционера;
 - “сигнал найден” – поплавок/позиционер найден (штатная работа ПЛП);
 - “нет сигнала” – нет сигнала от поплавка/позиционера (проверьте наличие поплавка/позиционера на измерительном элементе датчика, при необходимости проведите его юстировку);
 - “сигнал зашумлен” – наличие сильных вибрационных или электромагнитных помех (проверьте наличие поплавка/позиционера, проведите его юстировку, проверьте состояние измерительного элемента датчика);
- Поля “Позиционер №1...№5” отображают положение поплавка/позиционера на измерительном элементе датчика, выраженное в метрах.



Уровнемеры ПЛП могут работать с несколькими поплавками/позиционерами на измерительном элементе датчика. Максимально возможное количество поплавков/позиционеров применяемых на измерительном элементе датчика равно пяти. Выбор количества поплавков/позиционеров осуществляется в поле “Количество позиционеров”.

- Поле “Длина эффективная” отображает максимальный диапазон рабочей зоны измерительного элемента и выражается в метрах.
- Поле “Скорость звука” отображает скорость распространения звука в измерительном элементе датчика (параметр автокалибровки), выраженное в м/с.

- Поле “Амплитуда” отображает уровень сигнала используемого поплавка/позиционера (чем больше уровень сигнала, тем более сильное магнитное поле, применяемых магнитов и выше помехоустойчивость).
- Поле “Температура” отображает температуру окружающей среды, в которой расположен головной элемент датчика [С].
- Поле “База” отображает высоту резервуара, в который установлен измерительный элемент датчика [м].
- Поля “Смещение позиционера №1-№5” отображают требуемое смещение показания положения поплавка/позиционера на измерительном элементе датчика (требуется для компенсации погрешности погружения поплавка в среде).



- Требуемое смещение вычисляется исходя из формулы:

$$\Delta_{\text{СМЕЩЕНИЕ}} = L_{\text{РЕАЛЬНОЕ}} - L_{\text{ИЗМЕРЕННОЕ}}$$

В любом месте на измерительном элементе датчика можно установить “0” – начало отсчета положения поплавка/позиционера.



- Для установки “нуля” необходимо установить поплавков/позиционер в требуемую точку и нажать клавишу “0”.

Уровнемер ПЛП может измерять положение поплавка/позиционера как в прямом, так и в обратном направлении относительно головной части датчика.



- Для изменения направления отсчета перемещения относительно предыдущего состояния нажмите клавишу “Инверсия хода”.

Для подбора и определения характеристик используемого поплавка/позиционера необходимо его юстировать (используется только для неавтономных систем).



- Для юстировки поплавка/позиционера необходимо нажать клавишу юстировать и дождаться результата операции.

Для сохранения заданных настроек необходимо нажать клавишу “Сохранить” в правом верхнем углу окна.

Для отмены заданных настроек необходимо нажать клавишу “Выход”.

Клавиша “Заводские настройки” предназначена для восстановления заводских настроек ПЛП, при этом будут обнулены все заданные смещения.

2.5.3 Раздел “Параметры МИДА”

В разделе ”Параметры МИДА” (рис. 2.8) отображаются следующие параметры:

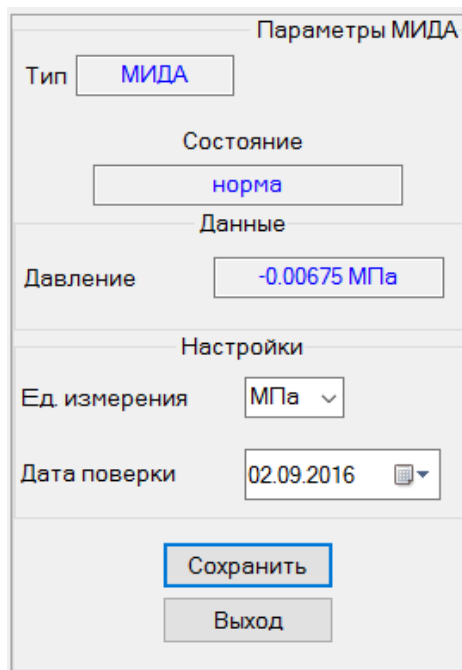


Рисунок 2.8 – Окно “Параметры МИДА”

- Поле “Тип” отображает тип подключенного датчика.
- Поле “Состояние” отображает состояние работы МИДА:
 - “нет данных” – датчик не подключен к БИВ2;
 - “отказ” – датчик неработоспособен;
 - “норма” – датчик работает в штатном режиме.
- Поле “Давление” отображает текущее давление, измеренное датчиком в заданных единицах измерения.
- Поле “Ед. измерения” отображает выбранную ед. измерения давления.

Для сохранения заданных настроек необходимо нажать клавишу “Сохранить” в правом верхнем углу окна.

Для отмены заданных настроек необходимо нажать клавишу “Выход”.

2.5.4 Раздел “Параметры ИГМ”

В разделе “Параметры ИГМ” (рис. 2.9) отображаются следующие параметры:

Тип	ИГМ
Версия ПО	211
Состояние	норма
Данные	
Загазованность, %	0.00 %
Температура	28.2
Код состояния	1
Настройки	
Порог загаз-ти, %	0.50
Дата поверки	05.09.2016
Сохранить	
Выход	

Рисунок 2.9 – Окно “Параметры ИГМ”

- Поле “Тип” отображает тип подключенного датчика.
- Поле “Состояние” отображается состояние работы ИГМ:
 - “нет данных” – датчик не подключен к БИВ2;
 - “норма” – датчик работает в штатном режиме;
 - “батарея разряжена” – разряд батареи в датчике ИГМ;
 - “загрязнение оптики” – загрязнена оптика ИГМ (прибор неработоспособен);
 - “аппаратная ошибка” – отказ датчика ИГМ (прибор неработоспособен);
- Поле “Загазованность” отображает текущий процент загазованности, измеренный датчиком;
- Поле “Температура” отображает текущую температуру окр. среды, измеренную датчиком;
- Поле “Порог загазованности” отображает текущий порог загазованности при превышении которого датчик выдает управляющие воздействия.

Для сохранения заданных настроек необходимо нажать клавишу “Сохранить” в правом верхнем углу окна.

Для отмены заданных настроек необходимо нажать клавишу “Выход”.

2.6 Журналирование

Терминальная программа “БИВ-RF Терминал” осуществляет журналирование параметров БИС и ПЛП, фиксируя их по времени [1 сек] в табличном формате, совместимом с Microsoft Excel. Журнал создается при каждом запуске программы и расположен в корневом каталоге программы.

В документе приняты следующие сокращения:

ПЛП	- преобразователи линейных перемещений;
ИЭ	- измерительный элемент;
МК	- микроконтроллер;
ООО	- общество с ограниченной ответственностью;
ПО	- программное обеспечение;
ПУЭ	- правила устройства электроустановок;
ПК	- персональный компьютер;
БИВ	- блок интерфейсный взрывозащищенный;
БИС	- блок интерфейсный стационарный.

Приложение А1 (обязательное)

Протокол связи MODBUS RTU

А1.1 Назначение

А1.1.1 Протокол связи регламентирует обмен данными между БИС и внешним устройством.

А1.1.2 Протокол связи представляет собой совокупность правил, определяющих формат и процедуры обмена информацией между БИС и внешним устройством.

А1.1.3 Протокол содержит техническое описание БИС в части, касающейся информационного обмена и внешнего управления, а так же технические данные и другие сведения, необходимые для обеспечения взаимодействия с ПЛП, с целью полного использования его технических возможностей и правил эксплуатации.

А1.2 Техническое описание

А1.2.1 Обмен данными осуществляется по интерфейсу RS485 с использованием промышленного протокола MODBUS RTU.

А1.2.2 В сети может присутствовать одно внешнее устройство, являющееся ведущим (далее ведущий), и одно или несколько (в случае использования интерфейсов RS485 / RS422) периферийных устройств (БИС), являющихся ведомыми (далее, “ведомый”).

А1.2.3 Обмен данными между ведущим и ведомыми устройствами осуществляется в режиме “запрос - ответ”. Ведущий посылает запрос ведомому, который принимает и исполняет запрос и выдает ответ. Время, с момента выдачи ведущим запроса до получения им ответа (таймаут), устанавливается в сетевых настройках ведущего.

А1.2.4 Обмен данными по каналу связи производится со скоростью 38400 бод, 8 бит данных, четности нет, 1 стоповый бит (заводская настройка).

А1.2.5 Адрес БИС в сети - 50, адреса удаленных БИВ2 [1...32].

А1.2.6 Частота опроса БИС не может превышать 5 Гц.

А1.2.7 Адреса команд, назначения и диапазон изменения параметров БИВ2 приведен в таблице А1.1.

А1.2.8 Адреса команд, назначения и диапазон изменения параметров БИС приведен в таблице А1.2.

Продолжение приложения А1

Таблица А1.1 – Адресная раскладка БИВ2 (с ПЛП)

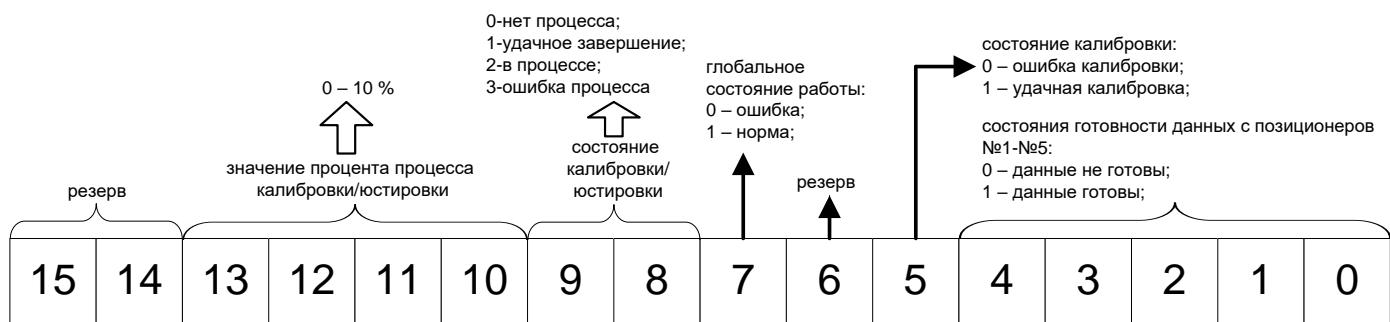
Параметр	Адрес	Число регистров	Тип	Команда
Параметры				
флаги готовности данных ¹⁾	0	1	uint16	0x04
состояние поиска позиционера 1 ²⁾	1	1	uint8	0x04
положение позиционера 1	2	2	float	0x04
состояние поиска позиционера 2 ²⁾	4	1	uint8	0x04
положение позиционера 2	5	2	float	0x04
скорость звука	7	2	float	0x04
Температура	9	2	float	0x04
амплитуда выходного импульса ³⁾	11	2	float	0x04
кол-во перезагрузок ⁴⁾	13	2	uint32	0x04
причина последней перезагрузки ⁴⁾	15	1	uint8	0x04
режим измерения ⁵⁾	16	1	uint8	0x04
тип позиционера ⁶⁾	17	1	uint8	0x04
версия ПО	18	1	uint8	0x04
версия АО	19	1	uint8	0x04
эффективная длина	20	2	float	0x04
состояние поиска позиционера 3 ²⁾	22	1	uint8	0x04
положение позиционера 3	23	2	float	0x04
состояние поиска позиционера 4 ²⁾	25	1	uint8	0x04
положение позиционера 4	26	2	float	0x04
состояние поиска позиционера 5 ²⁾	28	1	uint8	0x04
положение позиционера 5	29	2	float	0x04
флаги состояния радиомодуля	31	1	uint16	0x04
ID радиомодуля мл	32	2	uint32	0x04
ID радиомодуля ст	34	2	uint32	0x04
Rssi радиомодуля	36	1	uint8	0x04
Время соединения, сек	37	1	uint8	0x04
Время соединения, мин	38	1	uint8	0x04
Время соединения, час	39	1	uint8	0x04
Время соединения, день	40	1	uint8	0x04
Время соединения, месяц	41	1	uint8	0x04
Время соединения, год	42	1	uint16	0x04

Продолжение приложения А1

Продолжение таблицы А1.1

Настройки				
регистр команд ⁷⁾	0	1	uint16	0x03(0x16)
кол-во позиционеров	1	1	uint8	0x03(0x16)
адрес преобразователя	2	1	uint8	0x03(0x16)
скорость обмена	3	2	uint32	0x03(0x16)
База	8	2	float	0x03(0x16)
смещение позиционера 1	10	2	float	0x03(0x16)
смещение позиционера 2	12	2	float	0x03(0x16)
смещение позиционера 3	14	2	float	0x03(0x16)
смещение позиционера 4	16	2	float	0x03(0x16)
смещение позиционера 5	18	2	float	0x03(0x16)
отклонение параметра	20	2	float	0x03(0x16)
уставка min	22	2	float	0x03(0x16)
уставка max	24	2	float	0x03(0x16)
время сна	26	1	uint16	0x03(0x16)
период соединения	27	1	uint16	0x03(0x16)
max время активности	28	1	uint16	0x03(0x16)

¹⁾ Битовая раскладка: каждый бит соответствует своему позиционеру (0 - данные не готовы; 1 - данные готовы).



²⁾ Значение отображает состояние поиска позиционера:

- 0 - поиск;
- 1 - позиционер найден;
- 2 - нет сигнала;
- 3 - сигнал сильно зашумлен помехой;

³⁾ Значение отображает процент амплитуды выходного импульса (от 0 до 100 %), чем выше амплитуда тем хуже входной сигнал.

⁴⁾ Сервисные переменные.

⁵⁾ Значение отображает текущий режим измерения:

- 0 - нет измерений;
- 1 - калибровка;
- 2 - измерение положения.

Продолжение приложения А1

6) Значение отображает тип используемого позиционера (0 - неправильная полярность используемых магнитных систем, 1 - правильная полярность используемых магнитных систем).

7) Преобразователь имеет следующие команды:

- 302 - установка нуля датчика;
- 1000 – вернуть заводские настройки БИВ2;
- 2000 – сброс БИС.

Таблица А1.2 – Адресная раскладка БИВ2 (с МИДА)

Параметр	Адрес	Число регистров	Тип	Команда
Параметры				
флаги готовности данных	0	1	uint16	0x04
Резерв	1	1	uint8	0x04
текущее давление	2	2	float	0x04
резерв	4	1	uint16	0x04

	30	1	uint16	0x04
флаги состояния радиомодуля	31	1	uint16	0x04
ID радиомодуля мл	32	2	uint32	0x04
ID радиомодуля ст	34	2	uint32	0x04
Rssi радиомодуля	36	1	uint8	0x04
Время соединения, сек	37	1	uint8	0x04
Время соединения, мин	38	1	uint8	0x04
Время соединения, час	39	1	uint8	0x04
Время соединения, день	40	1	uint8	0x04
Время соединения, месяц	41	1	uint8	0x04
Время соединения, год	42	1	uint16	0x04
Настройки				
резерв	0	1	uint16	0x03(0x16)
ед. измерения	1	1	uint16	0x03(0x16)
резерв	2	1	uint16	0x03(0x16)

	20	2	uint16	0x03(0x16)
отклонение параметра	20	2	float	0x03(0x16)
уставка min	22	2	float	0x03(0x16)
уставка max	24	2	float	0x03(0x16)
время сна	26	1	uint16	0x03(0x16)
период соединения	27	1	uint16	0x03(0x16)
max время активности	28	1	uint16	0x03(0x16)

Таблица А1.3 – Адресная раскладка БИВ2 (с ИГМ)

Параметр	Адрес	Число регистров	Тип	Команда
Параметры				
флаги готовности данных	0	1	uint16	0x04
регистр состояния	1	1	uint16	0x04
текущая концентрация	2	2	float	0x04
резерв	4	1	uint16	0x04
резерв	5	2	uint16	0x04
резерв	7	2	uint16	0x04
температура	9	2	float	0x04
резерв	11	1	uint16	0x04

	30	1	uint16	0x04
флаги состояния радиомодуля	31	1	uint16	0x04
ID радиомодуля мл	32	2	uint32	0x04
ID радиомодуля ст	34	2	uint32	0x04
Rssi радиомодуля	36	1	uint8	0x04
Время соединения, сек	37	1	uint8	0x04
Время соединения, мин	38	1	uint8	0x04
Время соединения, час	39	1	uint8	0x04
Время соединения, день	40	1	uint8	0x04
Время соединения, месяц	41	1	uint8	0x04
Время соединения, год	42	1	uint16	0x04
Настройки				
резерв	0	1	uint16	0x03(0x16)
порог концентрации	1	2	float	0x03(0x16)
резерв	3	1	uint16	0x03(0x16)

	19	1	uint16	0x03(0x16)
отклонение параметра	20	2	float	0x03(0x16)
уставка min	22	2	float	0x03(0x16)
уставка max	24	2	float	0x03(0x16)
время сна	26	1	uint16	0x03(0x16)
период соединения	27	1	uint16	0x03(0x16)
max время активности	28	1	uint16	0x03(0x16)

Таблица А1.4 – Адресная раскладка БИС

Параметр	Адрес	Число регистров	Тип	Команда
Параметры				
количество определенных модулей	0	1	uint8	0x04
флаги соединения с модулем с БИВ2	1	2	uint32	0x04
Настройки				
флаг удержания на связи	0	2	uint32	0x03(0x16)
время базы, сек	2	1	uint8	0x03(0x16)
время базы, мин	3	1	uint8	0x03(0x16)
время базы, час	4	1	uint8	0x03(0x16)
время базы, день	5	1	uint8	0x03(0x16)
время базы, месяц	6	1	uint8	0x03(0x16)
время базы, год	7	1	uint8	0x03(0x16)
скорость обмена	8	2	uint32	0x03(0x16)

Приложение Б1 (обязательное)

Инструкция по первичной проверке и настройке системы беспроводной передачи данных по радиоканалу 868 МГц в составе БИВ2 и БИС.

Б1.1 Проверка должна проводиться во взрывобезопасной зоне.

Б1.2 Отключите от питания все блоки БИВ2, отсоединив штекер элемента питания, расположенный под глухой крышкой корпуса БИВ2.

Б 1.3 Подключите датчики уровня ПЛП к БИВ2 в соответствии со схемой подключения (рис.1.2).

Б 1.4 Подключите блок БИС к персональному компьютеру в соответствии со схемой подключения (рис.1.3).

Б 1.5 Запустите программу “БИВ-RF Терминал” на персональном компьютере и дождитесь идентификации БИС программой.

Б 1.6 Нажмите клавишу “Сброс БИС”, при наличии сформированного списка подключенных БИВ2 (имеются доступные поля параметров БИВ2) и дождитесь удаления списка (поля параметров БИВ2 стерты).

Б 1.7 Подайте питание на БИВ2, подсоединив встроенный элемент питания.

Б 1.8 Дождитесь появления БИВ2 в поле параметров на главном окне терминальной программы (ему будет присвоен порядковый номер №1, при опросе по протоколу MODBUS RTU он имеет адрес устройства №1 и адресную раскладку в соответствии с приложением А1).

Б 1.9 Повторите п. А1.7-А1.8 для всех БИВ2 (порядковый номер совпадает с адресом устройства протокола MODBUS RTU).

Б 1.10 Проведите настройку параметров БИС, БИВ2 и ПЛП в соответствии с требуемой задачей, руководствуясь описанием, изложенным в данном руководстве.

Б1.11 По окончании проверки отключите питание БИВ2 для предотвращения разряда элемента питания.

Б 1.12 В результате выполнения данной инструкции, система беспроводной передачи данных по радиоканалу 868 МГц, построенная на базе БИВ2 и БИС, настроена и может функционировать в составе любых программно-аппаратных комплексов, поддерживающих протокол MODBUS RTU.

Приложение В1 (рекомендуемое)

Порядок развертывания системы на объекте

В1.1 Первичная проверка функционирования и настройка параметров системы

В1.1.1 Перед установкой на объект рекомендуется провести проверку системы по инструкции, изложенной в Приложении В1.

В1.2. Установка датчиков уровня ПЛП

В1.2.1 Монтаж датчиков производится в соответствии с эксплуатационной документацией на ПЛП.

В1.3 Установка блока БИС

В1.3.1 Для достижения уверенной связи при максимальной дальности блок БИС рекомендуется устанавливать в месте прямой видимости с блоками БИВ2. Прямая видимость обеспечивается отсутствием преград (строения, лесополосы и т.п.) на линии, соединяющей точки расположения блоков. Желательно установить БИС на максимальной высоте от земли, ориентация антенны блока – вертикальная.

В1.3.2 Подключите связной кабель (типа МКЭШ 2x2x0,5 или аналогичный) к блоку БИС и ПК в соответствии со схемой подключения (рис. 1.3). Максимальная длина кабеля зависит от его типа, но не должна превышать 1000 метров. Блок питания для блока БИС должен иметь выходную мощность не менее 5Вт.

В1.3.3 Подайте питание на БИС и запустите на ПК терминальную программу «БИВ-RF Терминал». В окне программы убедитесь в наличии обмена с блоком БИС. На блоке БИС должны светиться контрольные индикаторы.

В1.4 Установка блоков БИВ2

В1.4.1 Включение питания блока. **Внимание! Данная операция должна производиться во взрывобезопасной зоне.** Отвинтите глухую крышку корпуса БИВ2, под которой находится съемный элемент питания, и вставьте штекер элемента питания в гнездо. Проконтролируйте подачу питания на блок по свечению зеленого светодиода (инициализация блока) в смотровом окне блока. Завинтите крышку отсека питания.

В1.4.2 Подключите кабель БИВ2 к датчику согласно схеме подключения (рис. 1.2).

В1.4.3 Закрепите блок с помощью крепежного болта, выдерживая вертикальную ориентацию антенны.

В1.4.4 Качество связи с блоком БИС можно оценить на месте по длительности свечения зеленого контрольного индикатора БИВ2. При хорошем уровне сигнала индикатор должен светиться не более полсекунды в течение сеанса связи с БИС. В случае, когда индикатор непрерывно светится в течение нескольких секунд и более, необходимо добиться улучшения качества связи путем изменения взаимного расположения блоков БИС и БИВ (по высоте, расстоянию, отсутствию препятствий для радиосигнала). Более точно оценить качество связи можно в терминальной программе по параметру RSSI.