

Производственное предприятие «Виктория»

- Производство воздуховодов и систем вентиляции
- Клапаны противопожарные
- Клапаны дымоудаления
- Вентиляторы общепром, дымоудаления, крышные

г. Минск, Микрорайон Уручье, пр. Независимости, 199,
центральный корпус, помещение 1.

Тел. **8 (017) 399-83-88** E-mail: **5@v-klapan.by**

v-klapan.by

Блоки интерфейсные взрывозащищенные БИВ



производственное предприятие

ВИКТОРИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
ОПИСАНИЕ И РАБОТА	
1. НАЗНАЧЕНИЕ	4
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
3. КОМПЛЕКТНОСТЬ	8
4. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ БИВ	8
5. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ БИВ	13
6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ	13
7. МАРКИРОВКА	14
ОПИСАНИЕ И РАБОТА	
8. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	15
9. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	15
10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ	16
11. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ	17
12. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	22
13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БИВ	23
14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	23
Приложение А	24
Приложение В	25
Приложение С	27
Приложение D	38
Приложение Е	50
Приложение F	56
Приложение G	57
Ссылочные нормативные документы	59

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ содержит сведения, необходимые для изучения и эксплуатации блоков интерфейсных взрывозащищенных БИВ, именуемых в дальнейшем “БИВ”, и предназначен для обучения обслуживающего персонала работе с ними и их эксплуатации.

Документ содержит сведения о назначении, технических данных, составе, устройстве, конструкции и принципе работы БИВ, сведения об условиях эксплуатации и маркировке.

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).

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. БИВ предназначены для подключения датчикового оборудования, первичных преобразователей с различными интерфейсами и протоколами обмена к промышленным информационным сетям и коммуникационным системам.

1.2. БИВ применяются для обеспечения требований взрывобезопасности при построении многоточечных распределенных информационно-управляющих систем во взрывоопасных зонах.

1.3. БИВ выпускаются в трех модификациях:

- а) БИВ1, в которых информационный обмен с внешними устройствами осуществляется по интерфейсу RS-485 и (или) HART/4–20 мА;
- б) БИВ2, в которых информационный обмен осуществляется с блоком БИВ3 (базовой станцией) при помощи беспроводных каналов связи ISM диапазона (868МГц).
- в) БИВ3⁽¹⁾, в которых осуществляется сбор и хранение данных с удаленных беспроводных блоков БИВ2 и информационный обмен по интерфейсу RS-485 с внешними устройствами.

1.4. Условия эксплуатации и степень защиты БИВ.

БИВ соответствуют климатическому исполнению ОМ, категориям размещения 1 и 5 по ГОСТ 15150, но при рабочем значении температуры окружающей среды от минус 55 до +85 °С, влажности воздуха 100 % при 35 °С, атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

По устойчивости к механическим воздействиям БИВ соответствуют исполнению N1 по ГОСТ Р 52931.

БИВ выпускаются со степенью защиты IP66/IP68 по ГОСТ 14254.

БИВ относятся к взрывозащищенному оборудованию в соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011, что обеспечивается выполнением требований безопасности согласно ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2011.

БИВ исполнения БИВ1 соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079 0:2011), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2011 и имеют вид взрывозащиты в соответствии с маркировкой взрывозащиты “1 Ex d [ia] IIB T5”.

БИВ исполнения БИВ2 соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079 0:2011), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2011 и имеют вид взрывозащиты в соответствии с маркировкой взрывозащиты “1 Ex d [ia] IIB T5 X”.

⁽¹⁾ БИВ3 выпускаются взамен блоков интерфейсных стационарных БИС

Знак “X”, следующий за маркировкой взрывозащиты блока БИВ2 означает, что замена элемента питания БИВ2-ЭП во взрывоопасной зоне должна производиться в строгом соответствии с требованиями пункта 11.4 настоящего руководства.

БИВ исполнения БИВ3 соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2011 имеют вид взрывозащиты в соответствии с маркировкой взрывозащиты “1 Ex d IIB T5”.

БИВ предназначены для установки на объектах в соответствии с условиями применения, установленными в приложении к сертификату соответствия БИВ Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 012/2011.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Типы БИВ в зависимости от исполнения приведены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1

Исполнение \ Параметр	Питание	Входной интерфейс	Выходной интерфейс	Индикация	Маркировка
БИВ1 – UART/RS485	внешнее	UART	RS485	нет	1Ex d [ia] IIB T5
БИВ1 – UART/RS485-Д				есть	
БИВ1 – UART/HART420			RS485, два канала 4-20мА/HART	нет	
БИВ1 – UART/HART420-Д				есть	
БИВ1 – UART/2DO/RS485			RS485, два дискретных выхода типа PNP	нет	
БИВ1 – UART/2DO/RS485-Д				есть	
БИВ2 – UART/ISM868	автономное	ISM868	ISM868	есть	1Ex d [ia] IIB T5 X
БИВ3 – ISM868/RS485	внешнее		RS485	есть	1Ex d IIB T5

Структура условного обозначения БИВ приведена в Приложении А.

2.2. Электрические параметры и характеристики.

2.2.1. БИВ1 и БИВ2 относятся к взрывозащищенному оборудованию. Уровень защиты искробезопасных цепей: ia. Вид взрывозащиты частично “d” – “взрывонепроницаемая оболочка”.

2.2.2. БИВ3 относятся к взрывозащищенному оборудованию с видом взрывозащиты корпуса “взрывонепроницаемая оболочка”.

2.2.3. Тип выходного интерфейса для подключения к вторичному оборудованию – RS485, HART/4-20мА. Тип интерфейса для подключения первичного преобразователя (датчика) – UART. Беспроводной интерфейс блоков БИВ2 и БИВ3 – каналы связи диапазона ISM (868МГц).

2.2.4. Электропитание БИВ1 и БИВ3 осуществляется напряжением постоянного тока. Допустимый диапазон питающего напряжения: от 12 В до 36 В. Потребляемая мощность по цепи питания – не более 1,25 Вт.

Электропитание БИВ2 осуществляется от литиевого элемента питания БИВ2-ЭП (3,6 В; 19 А·ч), размещенного внутри корпуса БИВ. Допустимый диапазон напряжения элемента питания: от 2,7 В до 3,6 В. Потребляемая мощность по цепи питания – не более 0,3 Вт.

Алгоритм работы БИВ2 обеспечивает:

- минимальное энергопотребление за счет периодического перехода из активного в энергосберегающий (“спящий”) режим работы;
- сигнализацию о разряженном элементе питания и повышенном энергопотреблении.

2.2.5. Максимальная излучаемая мощность (для БИВ2 и БИВ3) – 16 мВт.

2.2.6. Время установления рабочего режима БИВ при подаче питающего напряжения не более 15 с.

2.2.7. Подключение БИВ к первичным преобразователям (датчикам) осуществляется при помощи соединительного кабеля длиной до 20 метров.

2.2.8. Блоки БИВ обеспечивают:

- а) искробезопасное питание первичных преобразователей (датчиков);
- б) искробезопасный ввод сигналов интерфейса первичных преобразователей (датчиков);
- в) формирование сигналов выходного интерфейса;
- г) цифровую индикацию входных параметров (для “БИВ1 – х/х-Д”);
- д) световую индикацию режимов работы (для БИВ2 и БИВ3).

2.2.9. Протокол обмена по интерфейсу RS485 – ModBus RTU.

2.2.10. Нагрузочная способность порта RS485 – не менее 32 устройств.

2.2.11. Величина приведенной погрешности аналогового интерфейса 4 – 20 мА – не более 0,2%.

2.2.12. Параметры искробезопасных цепей БИВ1 и БИВ2:

1) цепи питания первичных преобразователей (датчиков):

$$U_o \leq 8 \text{ В}; I_o \leq 0,3 \text{ А}; P_o \leq 0,6 \text{ Вт}; L_o \leq 0,4 \text{ мГн}; C_o \leq 50 \text{ мкФ};$$

2) цепи интерфейса UART:

$$U_o \leq 8 \text{ В}; I_o \leq 0,08 \text{ А}; P_o \leq 0,16 \text{ Вт}; L_o \leq 10 \text{ мГн}; C_o \leq 50 \text{ мкФ}.$$

Искробезопасные цепи БИВ1 имеют гальваническую изоляцию от напряжения питания.

2.2.13. Блоки БИВ1-UART/HART420, БИВ1-UART/HART420-Д имеют два аналоговых выхода 4–20 мА пассивного типа (с внешним питанием “токовая петля”), гальванически изолированных между собой и от напряжения питания блока. По

одному из каналов (первому) поддерживается цифровой информационный протокол HART. Величина приведенной погрешности аналоговых выходов не более 0,2%. Напряжение питания аналоговых выходов не превышает 36 В.

2.2.14. Блоки БИБ1-UART/2DO/RS485, БИБ1-UART/2DO/RS485-Д имеют два канала дискретных выходов типа PNP с коммутацией к напряжению питания блока. Нагрузочная способность дискретных выходов не менее 500мА на канал.

2.2.15. В блоках БИБ1 и БИБ3 цепи для подключения интерфейса RS485 гальванически изолированы от напряжения питания.

2.2.16. В блоке БИБ2 предусмотрены 3-х разрядный DIP-переключатель для установки номера базовой станции и 8-ми разрядный DIP-переключатель для установки собственного адреса. БИБ3 имеет 3-х разрядный DIP-переключатель для установки номера базовой станции.

2.2.17. По степени защиты от поражения электрическим током БИБ относятся к классу защиты III в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0.

2.2.18. Нагрузочная способность дискретных выходов типа PNP – не более 1 А, 24 В.

2.3. Конструктивные параметры.

2.3.1. БИБ выполнены в виде электронного блока, размещенного внутри металлического корпуса. Тип корпуса – “Взрывонепроницаемая оболочка”.

2.3.2. Блоки типа “БИБ1 – UART/XXXXXX-Д” оснащены дисплеем, блоки БИБ2 и БИБ3 имеют индикаторы режимов работы. В конструкции корпуса этих исполнений предусмотрено смотровое окно.

2.3.3. Антенна блоков БИБ2 и БИБ3 установлена в кабельный ввод и защищена колпаком.

2.3.4. Габаритные размеры БИБ приведены в приложении В.

2.3.5. Масса БИБ не более 1 кг.

2.4. Надежность.

2.4.1. БИБ предназначены для непрерывной работы.

2.4.2. Средняя наработка на отказ БИБ с учетом технического обслуживания, регламентируемого данным руководством по эксплуатации, не менее 50000 ч.

2.4.3. Средняя наработка на отказ БИБ устанавливается для условий и режимов, оговоренных в п. 1.3.

2.4.4 Срок службы БИБ составляет 10 лет.

2.4.5 Срок сохраняемости БИБ не менее одного года на период до ввода в эксплуатацию при соблюдении условий, оговоренных в разделе “Правила хранения и транспортирования”.

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки БИВ приведен в таблице 2.

ТАБЛИЦА 2

Наименование	Кол-во, шт
Блок интерфейсный взрывозащищенный ВГАР.426477.001	1
Элемент питания БИВ2-ЭП (для БИВ2)	1
Руководство по эксплуатации ВГАР.426477.001РЭ	1
Тара ВГАР.320005.003	1
Паспорт ВГАР.426477.001ПС	1

4. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ БИВ

4.1. Общее устройство БИВ.

Блоки интерфейсные взрывозащищенные БИВ представляют собой электронные устройства, выполняющие функцию сопряжения первичных преобразователей (датчиков), имеющих искробезопасный интерфейс UART, со стандартным сетевым интерфейсом RS-485.

Корпус БИВ1 имеет два кабельных ввода и отсек с клеммной колодкой для подключения цепей внешнего интерфейса RS-485. Блоки типа “БИВ1-UART/RS485-Д” оснащены встроенным цифровым табло для местной индикации параметров.

Блоки БИВ2 отличаются от БИВ1 наличием беспроводного звена передачи информации (радиоканала ISM диапазона) между интерфейсами UART и RS-485, что позволяет применять БИВ2 в местах, где использование проводных соединений затруднено.

Блоки БИВ3 являются базовой станцией (“радиобазой”) по отношению к беспроводным блокам БИВ2 и осуществляет сбор информации, поступающей с удаленных БИВ2, с последующей передачей данных в системы автоматизации верхнего уровня, а также передачу настроек и команд от БИВ3 к БИВ2 по радиоканалу 868 Гц.

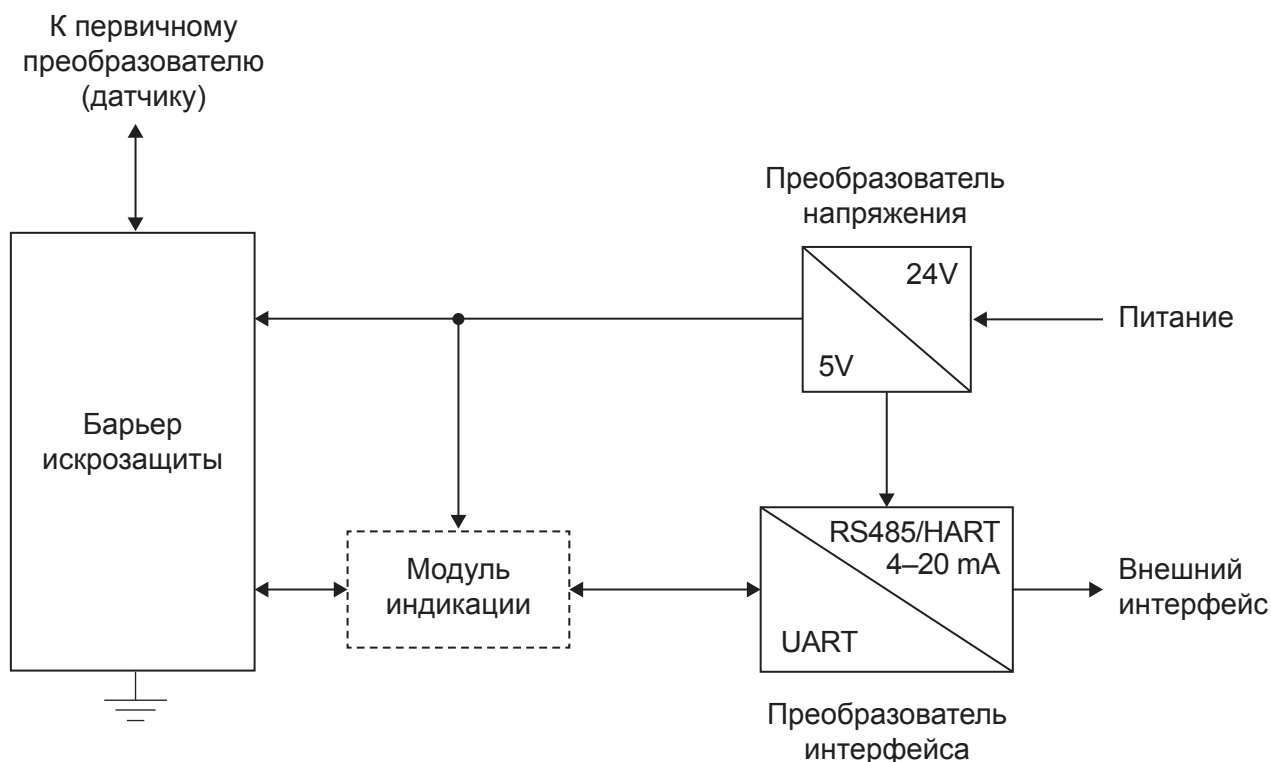
4.2. Принцип работы БИВ.

4.2.1. Функциональная схема БИВ1 (рисунок 1) состоит из четырех основных узлов: барьера искрозащиты, преобразователя интерфейса, модуля индикации и преобразователя напряжения.

Все узлы блока запитываются от понижающего импульсного преобразователя напряжения, формирующего стабилизированное напряжение 5 В из входного нестабилизированного 24 В. Преобразователь интерфейса обеспечивает согласование физических уровней сигналов при помощи стандартного драйвера порта RS-485. Сигнальные цепи порта защищены ограничителями напряжения для защиты от импульсных помех и имеют подтягивающие резисторы к шинам питания. Согласующий резистор 120 Ом может подключаться к линии порта с помощью переключателя, который расположен рядом с клеммной колодкой и доступен для пользователя.

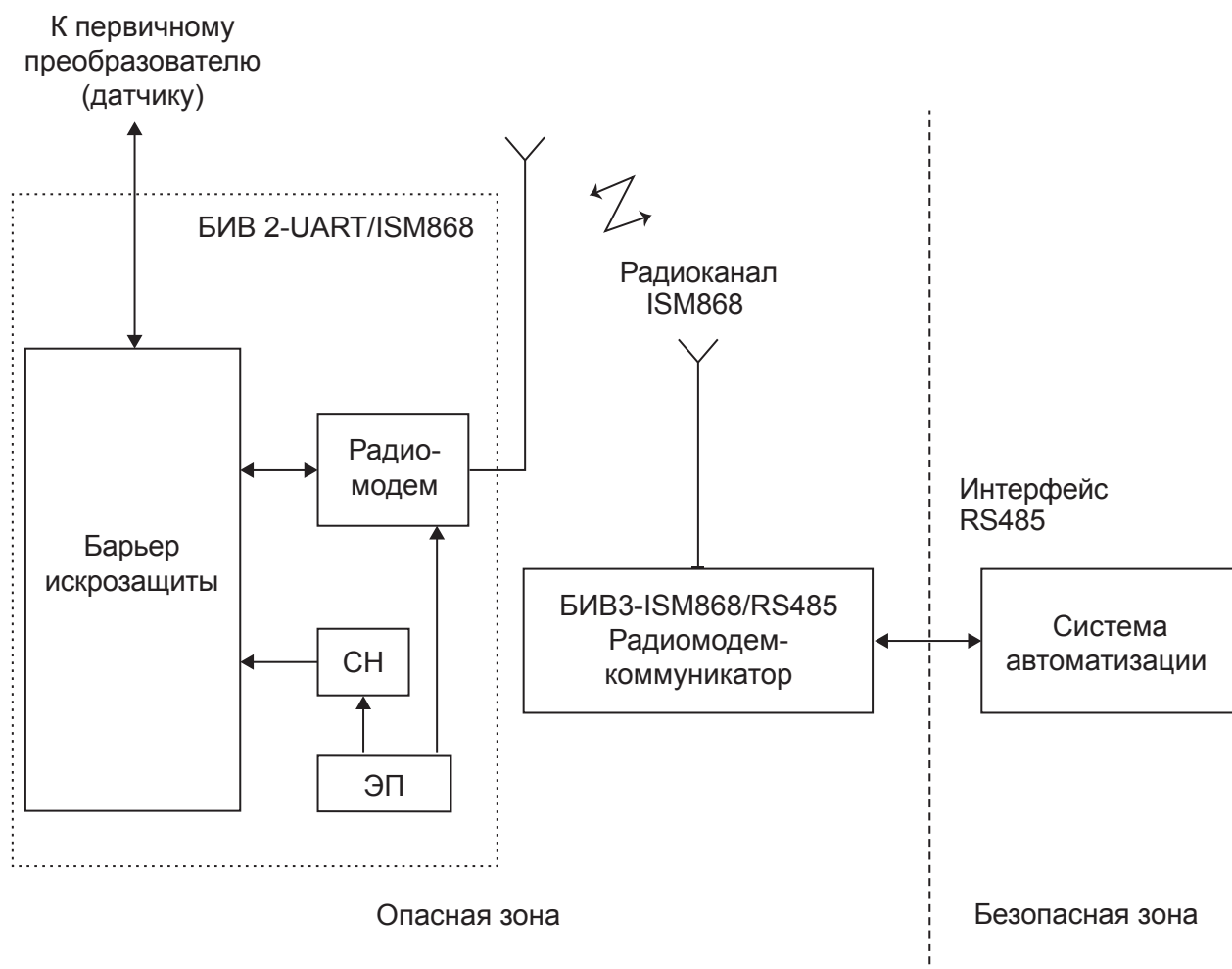
Барьер искрозащиты построен по схеме пассивного шунт-диодного барьера и обеспечивает ограничение токов и напряжений в искробезопасных цепях до безопасных значений в случае появления напряжения промышленной сети 220 В во внешних цепях, подключаемых к БИВ. Все искробезопасные цепи защищены плавкими незаменяемыми предохранителями. Модуль индикации выполнен в виде отдельной печатной платы со светодиодным цифровым индикатором и управляющим контроллером.

РИСУНОК 1
Функциональная схема БИВ1



4.2.2. Функциональная схема блока БИВ2 в комплексе с БИВ3, а также дополнительные устройства, реализующие беспроводное подключение датчика к интерфейсу RS-485, показаны на рис. 2.

РИСУНОК 1
Функциональная схема беспроводного комплекса
на базе БИВ2 и БИВ3



Блок БИВ2 предназначен для сбора данных с подключенного к нему датчика и передачи информации на БИВ3 по беспроводному каналу связи 868 МГц. Блок БИВ2 является автономным устройством, работающим от встроенного элемента питания (ЭП). Элемент питания рассчитан на длительный период работы (до 10 лет), расположен под крышкой корпуса и при необходимости может быть заменен.

Стабилизатор напряжения (СН) формирует стабилизированные напряжения для узлов устройства, что позволяет использовать ЭП с рабочим диапазоном выходного напряжения от 2,7 до 3,6 В.

Радиомодем фирмы DIGI является центральным узлом устройства, в котором реализован проприетарный (закрытый) транспортный протокол передачи информационных сообщений. Кроме того, в радиомодеме имеется встроенный микроконтроллер, который регламентирует процессы радиообмена с “радиобазой” – БИВ3, опрос подключенного датчика по интерфейсу UART, а также минимизирует энергопотребление устройства путем периодического чередования активного режима работы с режимом “сна”. Барьер искрозащиты выполнен по шунт-диодной схеме. Блоки БИВ2 имеют смотровое окно в корпусе для светодиодов – индикаторов режимов работы.

Опрос подключенных датчиков происходит по последовательному интерфейсу UART в соответствии с заданным алгоритмом, обеспечивающем длительное время работы от встроенного элемента питания.

С целью обеспечения минимального энергопотребления обмен с датчиком происходит по заранее заданному циклическому расписанию. Остальное время БИВ2 находится 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 БИВ3 или переходе в режим пониженного энергопотребления.

Критерием включения приемо-передатчика и передачи данных по радиоканалу удаленному устройству БИВ3 являются следующие события:

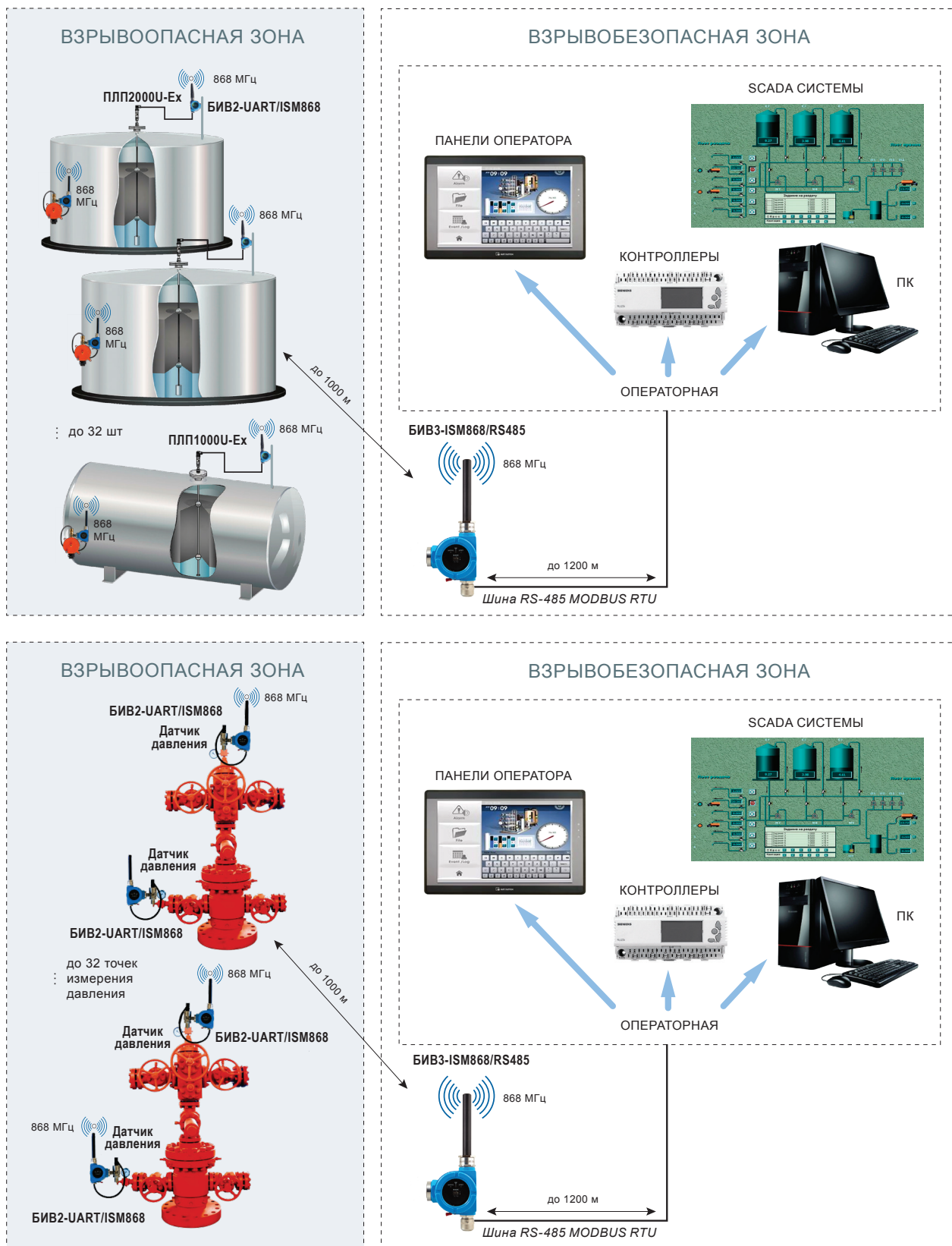
- истек заданный период выхода на связь с удаленным устройством;
- отклонение контролируемого параметра более заданной величины;
- выход контролируемого параметра за пределы аварийных границ;
- возникновение отказов в работе БИВ2 или подключенного к нему датчика;

4.2.3. Блок БИВ3 является базовой станцией по отношению к БИВ2 и предназначен для сбора информации, поступающей с удаленных БИВ2, с последующей передачей данных в системы автоматизации верхнего уровня, а также передачу настроек и команд от БИВ3 к БИВ2 по радиоканалу 868 Гц. Блок БИВ3 поддерживает работу с 32 удаленными БИВ2. Настройка беспроводного канала связи между БИВ2 и БИВ3 происходит в автоматическом режиме.

4.2.4. На рисунке 3 приведены структурные схемы программно-аппаратного взаимодействия комплекса беспроводного сбора данных на базе блоков БИВ2 и БИВ3.

РИСУНОК 3

Примеры структурных схем беспроводного комплекса сбора данных на базе блоков БИВ2 и БИВ3.



5. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ БИВ

5.1. БИВ1 не является интеллектуальным устройством, не требует настройки, не содержит узлов, вносящих дополнительные погрешности в метрологически значимые сигналы, построен на стандартных узлах и типовых схемах, не требующих пояснений.

5.2. БИВ2 и БИВ3 являются программируемыми устройствами, позволяющие создавать локальные сети беспроводных датчиков, контроль и управление которыми осуществляется с удаленного host-контроллера или терминала. Для настройки параметров информационного обмена (скорости обмена, адресации, периода опроса и т.д.) используется терминальная программа “БИВ-RF Терминал”, устанавливаемая на ПК. Описание работы с данной программой приведено в Приложении D.

6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

6.1. Обеспечение взрывозащитности БИВ достигается:

- ограничением токов и напряжений в их электрических цепях до искробезопасных значений, а также выполнением требований к электрическим зазорам, путям утечки, электрической нагрузке, электрической прочности изоляции элементов, обеспечивающих искробезопасность, для электрооборудования подгруппы IIB по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011);
- применением взрывонепроницаемой оболочки по ГОСТ IEC 60079-1-2011, в которую установлен электронный блок.

6.2. Температура наружных поверхностей оболочек БИВ в наиболее нагретых местах при нормальных режимах работы изделия не превышает 100 °С, что допускается ГОСТ 31610.0-2014 для электрооборудования температурного класса T5.

6.3. На корпусах БИВ имеются шильдики с указанием маркировки взрывозащиты и параметров искробезопасных цепей.

7. МАРКИРОВКА

7.1. На шильдике БИВ нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- предприятие, выдавшее сертификат;
- наименование и тип изделия;
- степень защиты IP66/IP68 по ГОСТ 14254;
- маркировка взрывозащиты;
- диапазон допустимых температур окружающей среды;
- напряжение питания;
- заводской номер.

7.2. Рядом с клеммой заземления БИВ нанесен знак заземления.

7.3. На транспортной таре нанесены основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки, соответствующие надписям: “Хрупкое – осторожно”, “Верх”, “Беречь от влаги”.

Кроме предупредительных знаков на транспортную тару нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- предприятие, выдавшее сертификат;
- наименование и тип изделия;
- заводской номер;
- дата выпуска.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

8. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1. На всех стадиях эксплуатации руководствуйтесь правилами и указаниями, помещенными в соответствующих разделах данной части.

8.2. Перед началом эксплуатации провести внешний осмотр БИВ, для чего проверить:

- отсутствие механических повреждений на корпусах по причине некачественной упаковки или неправильной транспортировки;
- комплектность согласно разделу “Комплектность” руководства по эксплуатации ВГАР.426477.001РЭ;
- отсутствие отсоединяющихся или слабо закрепленных элементов внутри БИВ (определите на слух при наклонах).

8.3. В случае большой разности температур между складскими и рабочими условиями, полученные со склада БИВ перед включением выдерживаются в рабочих условиях не менее четырех часов.

8.4. В месте установки БИВ необходимо наличие контура заземления.

8.5. При подключении к БИВ внешних устройств необходимо руководствоваться схемами, приведенными в Приложении С.

9. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

9.1. К монтажу (демонтажу), эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту БИВ должны допускаться лица, изучившие руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками и радиоэлектронной аппаратурой.

9.2. Все виды монтажа и демонтажа БИВ производить только при обесточенных цепях вторичных устройств, подключенных к БИВ, или при отстыкованном от БИВ интерфейсном кабеле.

9.3. Категорически запрещается эксплуатация БИВ при незакрепленных разъемном соединителе и кабеле связи, а также при отсутствии заземления корпусов.

9.4. Элемент питания БИВ2-ЭП запрещается заряжать, замыкать накоротко, нагревать выше 100°C, а также припаивать что-либо к его корпусу.

9.5. В БИВ2 не допускается применение иного элемента питания, кроме указанного в разделе 3 “Комплектность”.

10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ

10.1. При монтаже БИВ необходимо руководствоваться:

- Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 012/2011;
- ГОСТ IEC 60079-17-2013 “Взрывоопасные среды. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок”;
- “Правилами устройства электроустановок” (ПУЭ, седьмое издание);
- настоящей инструкцией и другими руководящими материалами (если имеются).

10.2. Перед монтажом БИВ необходимо обратить внимание на следующее:

- маркировку взрывозащиты и предупредительные надписи;
- отсутствие механических повреждений;
- наличие всех крепежных элементов.



ВНИМАНИЕ!

БИВ должен быть заземлен при помощи клеммы заземления, расположенной на его корпусе. Место заземления должно быть защищено от окисления смазкой.

10.3. По окончании монтажа должно быть проверено сопротивление заземляющего устройства, которое должно быть не более 4 Ом.

10.4. Снимающиеся при монтаже крышки и другие детали должны быть установлены на своих местах, при этом обращается внимание на затяжку элементов крепления крышек и сальниковых вводов, а также соединительных кабелей.

10.5. При монтаже БИВ необходимо руководствоваться схемами и указаниями по взрывозащите, приведенными в Приложении С.



Знак “X”, следующий за маркировкой взрывозащиты блока БИВ2 означает, что замена элемента питания БИВ2-ЭП во взрывоопасной зоне должна производиться в строгом соответствии с требованиями пункта 11.4 настоящего руководства.

11. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

11.1. БИВ обслуживаются оператором, знакомым с работой радиоэлектронной аппаратуры, изучившим руководство по эксплуатации, прошедшим инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническим оборудованием, а также инструктаж по технике безопасности при работе с взрывозащищенным электрооборудованием.

11.2. Ввод в эксплуатацию БИВ1.

Перед вводом в эксплуатацию необходимо произвести проверку работоспособности БИВ1 совместно с первичным преобразователем (датчиком). Для этого необходимо:

- подключить соединительный кабель БИВ1 к первичному преобразователю;
- подключить цепи интерфейса RS485 блока БИВ1 к ПК через преобразователь USB-RS485;
- подключить цепи питания БИВ1 к источнику напряжения 24В;
- запустить на ПК программу “ПЛП Терминал” в случае использования в качестве первичных преобразователей ПЛПXXXXU (доступна на сайте компании www.okbvektor.ru), или аналогичную для других типов преобразователей.
- подать питание на БИВ1;
- в окне программы проконтролировать установление соединения с первичным преобразователем;
- для блоков типа “БИВ1-UART/RS485-Д” проконтролировать индикацию параметра на цифровом табло и окне программы.

11.3. Ввод в эксплуатацию беспроводного комплекса приема и передачи данных на базе блоков БИВ2 и БИВ3.

11.3.1. Проверка функционирования и настройка параметров комплекса

Перед установкой на объект необходимо провести проверку и настройку комплекса беспроводной передачи данных по следующему алгоритму:

- 1) Обеспечьте проведение проверки во взрывобезопасной зоне.
- 2) Отключите от питания все блоки БИВ2, отсоединив штекер элемента питания, расположенный под глухой крышкой корпуса БИВ2.
- 3) Подключите датчики к БИВ2 в соответствии со схемой подключения (рис. С.12 Приложение С).
- 4) Подключите блок БИВ3 к персональному компьютеру по интерфейсу RS-485 с использованием протокола MODBUS RTU (приложение Е), в соответствии со схемой подключения (рис. С.13 Приложение С).
- 5) Запустите программу “БИВ-RF Терминал” (скачать актуальную версию можно на сайте www.okbvektor.ru) на персональном компьютере и дождитесь идентификации БИВ3 программой.
- 6) Нажмите клавишу “Сброс БИВ3” при наличии сформированного списка подключенных БИВ2 (имеются доступные поля параметров БИВ2) и дождитесь удаления списка (поля параметров БИВ2 стерты).
- 7) Подайте питание на БИВ2, подсоединив встроенный элемент питания.
- 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 Е).
- 9) Повторите п. А1.7-А1.8 для всех БИВ2 (порядковый номер совпадает с адресом устройства протокола MODBUS RTU).
- 10) Проведите настройку параметров БИВ3, БИВ2 и датчиков в соответствии с требуемой задачей, руководствуясь описанием, изложенным в разделе 2 “Работа с программой” данной инструкции.
- 11) По окончании проверки отключите питание БИВ2 для предотвращения разряда элемента питания.
- 12) В результате выполнения данной инструкции, беспроводной комплекс передачи данных по радиоканалу 868 МГц, построенный на базе БИВ2 и БИВ3, настроен и может функционировать в составе любых программно-аппаратных комплексов, поддерживающих протокол MODBUS RTU.

11.3.2. Установка датчиков.

Произведите монтаж датчиков в соответствии с эксплуатационной документацией.

11.3.3. Установка блока БИВ3.

11.3.3.1. Для достижения уверенной связи при максимальной дальности блок БИВ3 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 БИВЗ на максимальной высоте от земли, ориентация антенны блока – вертикальная (рис. F.1 Приложение F).

Крепление блока производить при помощи хомута или крепежного болта на свободные элементы конструкций (рис. F.2 Приложение F).

11.3.3.2. Блоки БИВЗ имеют в корпусе смотровое окно для контрольных индикаторов режимов работы (см. рисунок 3):

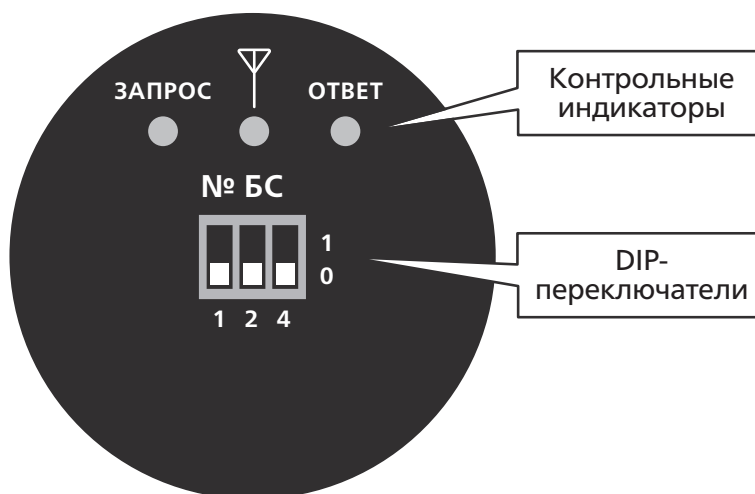
- “Запрос” и “Ответ” – индицируют обмен данными между терминальной программой и БИВЗ;
- “Y” – индицирует работу блока БИВЗ в активном режиме.

11.3.3.3. Подключите связной кабель (типа МКЭШ 2х2х0,5 или аналогичный) к блоку БИВЗ и ПК в соответствии со схемой подключения (рисунок С.13 Приложение С). Максимальная длина кабеля зависит от его типа, но не должна превышать 1200 метров. Блок питания для блока БИВЗ должен иметь выходную мощность не менее 5Вт.

11.3.3.4. Подайте питание на БИВЗ и запустите на ПК терминальную программу “БИВ-RF Терминал”. В окне программы убедитесь в наличии обмена с блоком БИВЗ. На табло БИВЗ (рис. 4) должны включиться контрольные индикаторы “ЗАПРОС” и “ОТВЕТ”, индицирующие процесс обмена с ПК.

11.3.3.5. Индикатор “Y” включается на время радиообмена с блоками БИВ2. DIP – переключатель «№БС» (номер базовой станции) разрешает радиообмен только с теми блоками БИВ2, у которых DIP – переключатели «№БС» переведены в аналогичное положение. Это бывает необходимо, когда два и более блоков БИВЗ должны работать с различными группами блоков БИВ2, расположенных близко друг от друга (с перекрытием зон радиоприема).

РИСУНОК 4
Табло базовой станции БИВЗ



11.3.4. Установка и подключение блоков БИВ2.

Блоки БИВ2 имеют в корпусе смотровое окно для контрольных индикаторов режимов работы (рисунок 5):

- “Запрос” – индицирует запрос данных с блока интерфейсов на подключенный датчик по интерфейсу UART;
- “Ответ” – индицирует ответ с датчика на блока интерфейсов по интерфейсу UART;
- “Y” – индицирует работу блока интерфейсов в активном режиме.

В режиме пониженного энергопотребления все светодиоды находятся в выключенном состоянии.



ВНИМАНИЕ!

Запрещено снятие крышки со смотровым окном БИВ2 при подключенном элементе питания.

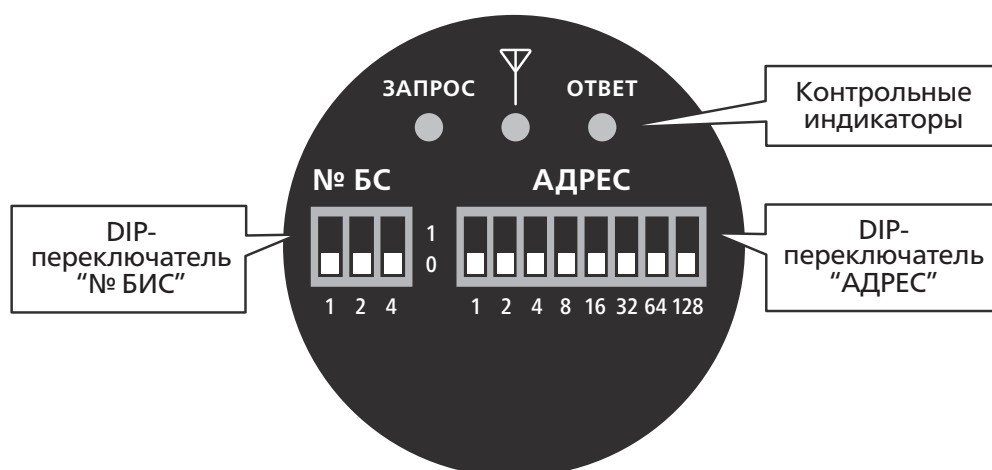
11.3.4.1. Включение питания блока и настройка адреса.

Отвинтите крышку корпуса БИВ2 со смотровым окном, под которой находится табло прибора, и установите DIP – переключатель «№БС» в положение, в которое установлен аналогичный переключатель на БИВ3.

Второй DIP – переключатель “АДРЕС” может быть установлен в произвольное положение.

При этом должно соблюдаться условие – все БИВ2, имеющие одинаковый “№БС”, должны иметь различный “АДРЕС”.

РИСУНОК 5
Табло блока БИВ2



11.3.4.2. Отвинтите глухую крышку корпуса БИВ2, под которой находится съемный элемент питания, и вставьте штекер элемента питания в гнездо.

11.3.4.3. Проконтролируйте подачу питания на блок по свечению красного индикатора (“Y”) в смотровом окне блока. Завинтите крышку отсека питания.

11.3.4.4. Подключите кабель БИВ2 к датчику согласно схеме подключения (рис. С.12 Приложение С). Проконтролируйте обмен БИВ2 с датчиком по кратковременному периодическому включению индикаторов “ЗАПРОС” и “ОТВЕТ” (рис. 5).

11.3.4.5. Закрепите блок с помощью крепежного болта, выдерживая вертикальную ориентацию антенны (рис. F.1 Приложение F).

Крепление блока производить при помощи хомута или крепежного болта непосредственно на датчик или на свободные элементы конструкций (рис. F.2 Приложение F).

11.3.4.6. Качество связи с блоком БИВ3 можно оценить на месте по длительности свечения красного контрольного индикатора БИВ2. При хорошем уровне сигнала индикатор должен светиться не более полсекунды в течение сеанса связи с БИВ3. В случае, когда индикатор непрерывно светится в течение нескольких секунд и более, необходимо добиться улучшения качества связи путем изменения взаимного расположения блоков БИВ3 и БИВ2 (по высоте, расстоянию, отсутствию препятствий для радиосигнала). Более точно оценить качество связи можно в терминальной программе по параметру RSSI.

11.3.4.7. Для достижения максимальной дальности связи рекомендуется установить БИВ2 в зоне прямой видимости с блоком БИВ3.

11.4. Замена элемента питания БИВ2-ЭП.

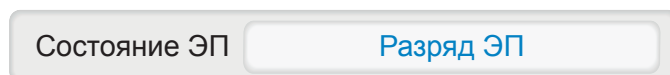
11.4.1. Элемент питания БИВ2-ЭП подлежит замене по окончании его срока службы. Оценку ресурса элемента питания БИВ2-ЭП необходимо производить с учетом установленных параметров программы “БИВ-RF Терминал” и условий эксплуатации.

Порядок расчета срока службы элемента питания приведен в Приложении G.

11.4.2. Для оперативного определения необходимости замены ЭП в терминальной программе “БИВ-RF Терминал” предусмотрено поле “Состояние ЭП”, в котором отображается текущее состояние элемента питания. При появлении строки “Разряд ЭП”, приведенной на рисунке 6, необходимо оперативно произвести замену ЭП, во избежание перерыва в работе блока БИВ2.

РИСУНОК 6

Индикация состояния элемента питания
в терминальной программе



Порядок работы с терминальной программы, а также описание ее интерфейса приведено в Приложении D.

11.4.3. Проведение замены элемента питания.

11.4.3.1. Отвинтите глухую крышку корпуса БИВ2, под которой находится съемный элемент питания.

11.4.3.2. Отсоедините разъем питания и извлеките старый элемент ЭП.

11.4.3.3. Проверьте тип нового элемента питания (маркировка БИВ2-ЭП).

11.4.3.4. Вставьте новый элемент питания и подключите разъем питания.

11.4.3.5. Прикрутите глухую крышку корпуса БИВ2 (убедитесь, что провода не пережаты).

11.5. Схемы подключения блоков БИВ всех исполнений приведены в Приложении С.

11.6. Описание работы с программой “БИВ Терминал” приведено в Приложении D.

12. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1. Перечень характерных неисправностей в работе БИВ, а также методы их устранения приведены в таблице 15.

ТАБЛИЦА 15

Наименование неисправности, ее проявление	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
Нет обмена со вторичным прибором по интерфейсу RS-485	Нет питающего напряжения	Параметры питания привести в соответствие
	Неправильное подключение интерфейсного кабеля	Сравнить подключение кабеля со схемой подключения (см. Приложение С), устранить несоответствие
	Неверно задан адрес устройства	С помощью ПК и терминальной программы задать нужный адрес
	Несогласованная сигнальная линия	Проверить подключение согласующих резисторов на концах линии

13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БИВ

13.1. Техническое обслуживание БИВ проводится с целью обеспечения нормальной работы и сохранения эксплуатационных и технических характеристик БИВ в течение всего срока его эксплуатации. Техническое обслуживание БИВ сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в данном руководстве по эксплуатации, профилактическим осмотрам и замене элемента питания (БИВ2).

13.2. Во время выполнения работ по техническому обслуживанию необходимо выполнять указания, приведенные в разделах 8, 9 и 10.

13.3. Ежегодный уход предприятием-потребителем включает:

- внешний осмотр и очистку БИВ от загрязнений;
- проверку прочности крепежа составных частей БИВ;
- проверку качества заземления корпусов БИВ;
- проверку надежности присоединения, а также отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительных кабелей.

14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

14.1. БИВ в упаковке пригодны для транспортирования любым видом транспорта с защитой от прямого попадания атмосферных осадков, кроме негерметизированных отсеков самолета.

14.2. Хранение БИВ осуществляется в упаковке в помещениях, соответствующих гр. Л ГОСТ 15150.

В ДОКУМЕНТЕ ПРИНЯТЫ СЛЕДУЮЩИЕ СОКРАЩЕНИЯ:

- БИВ – блоки интерфейсные взрывозащищенные;
ПУЭ – правила устройства электроустановок;
ПК – персональный компьютер

Приложение А

ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ

Структура условного обозначения БИВ

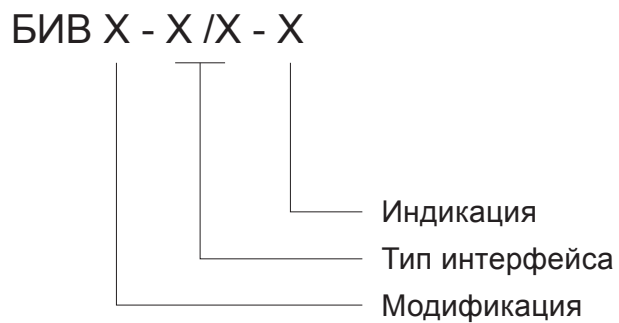


ТАБЛИЦА А.1

Исполнение БИВ	Обозначение
БИВ1 – UART/RS485	ВГАР.426477.001
БИВ1 – UART/RS485-Д	ВГАР.426477.001-01
БИВ1 – UART/HART420	ВГАР.426477.001-03
БИВ1 – UART/HART420-Д	ВГАР.426477.001-04
БИВ1 – UART/2DO/RS485	ВГАР.426477.001-06
БИВ1 – UART/2DO/RS485-Д	ВГАР.426477.001-07
БИВ2 – UART/ISM868	ВГАР.426477.001-02
БИВ3 – ISM868/RS485	ВГАР.426477.001-05

Приложение В

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

Габаритные размеры БИВ

РИСУНОК В.1

Габаритные размеры БИВ1-UART/RS485, БИВ1 – UART/HART420

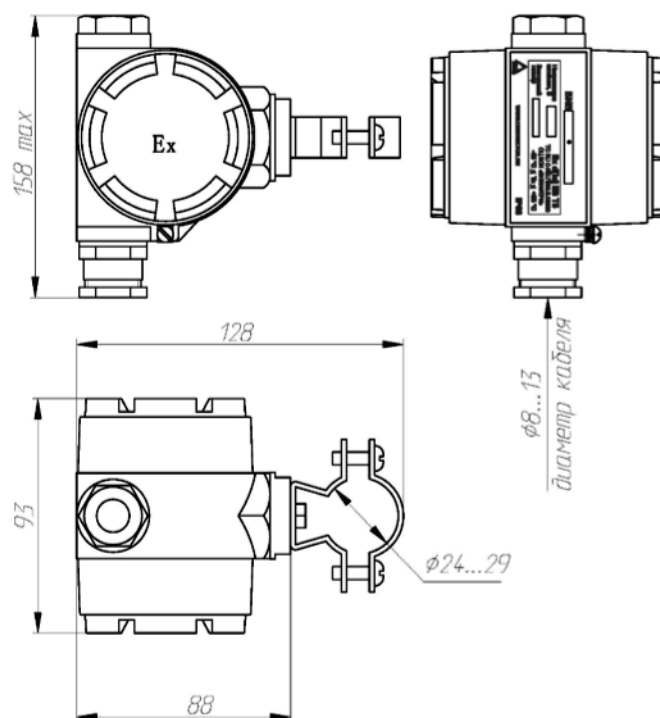
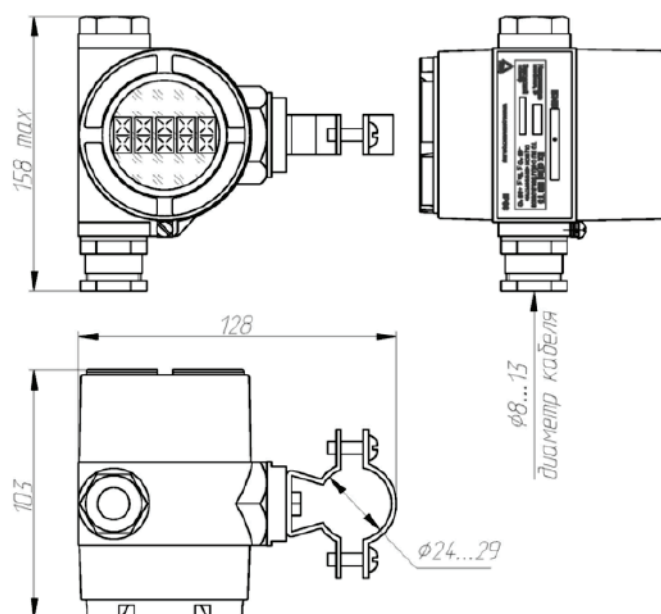


РИСУНОК В.2

Габаритные размеры БИВ1-UART/RS485-Д, БИВ1 – UART/HART420-Д



ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В

РИСУНОК В.3

Габаритные размеры БИВ2

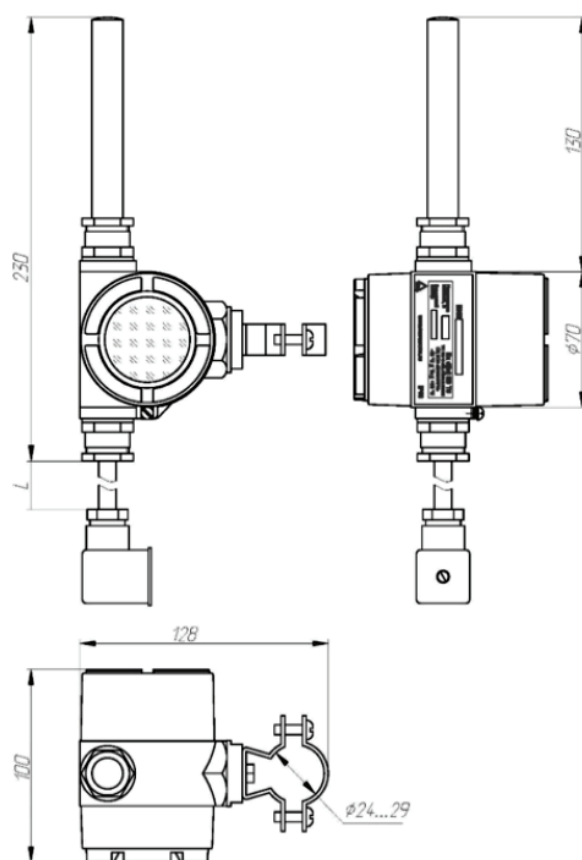
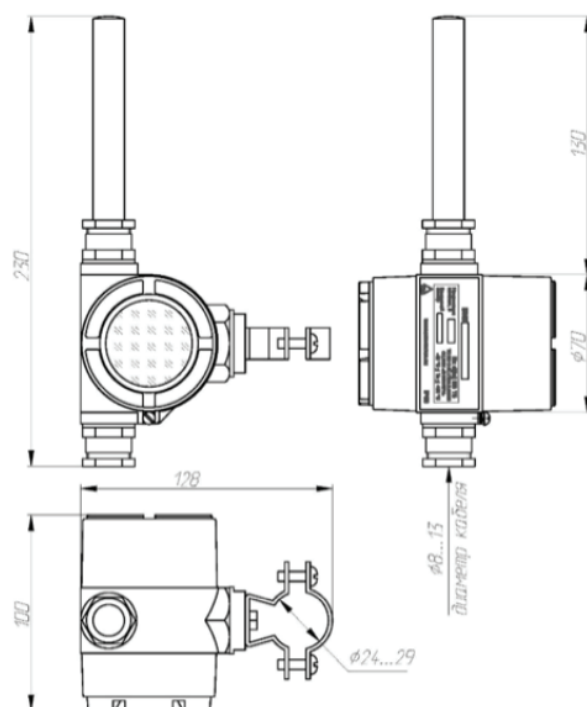


РИСУНОК В.4

Габаритные размеры БИВ3



Приложение С

ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ

С.0. Установка и подключение БИВ1



ВНИМАНИЕ!

Все виды монтажа и демонтажа (в том числе снятие защитных крышек) БИВ1 во взрывоопасных зонах производить только при обесточенных внешних цепях, подключенных к БИВ1.



ВНИМАНИЕ!

БИВ1 должен быть заземлен при помощи клеммы заземления, расположенной на его корпусе.



ВНИМАНИЕ!

Использовать приведенные ниже схемы и указания по подключению в зависимости от типа входного/выходного сигнала, указанного в настоящем разделе.

Общая схема подключения БИВ1 всех типов приведена на рисунке С.1.

РИСУНОК С.1

Схема подключения БИВ1 к первичному преобразователю (датчику)

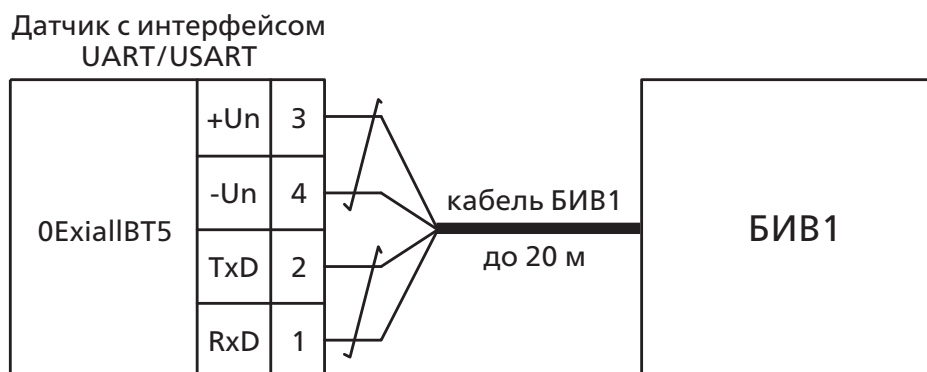


ТАБЛИЦА С.1

Кабель БИВ1	Маркировка жил кабеля
Питание +	3
Питание -	4
DI(вход)	2
RO(выход)	1

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ С

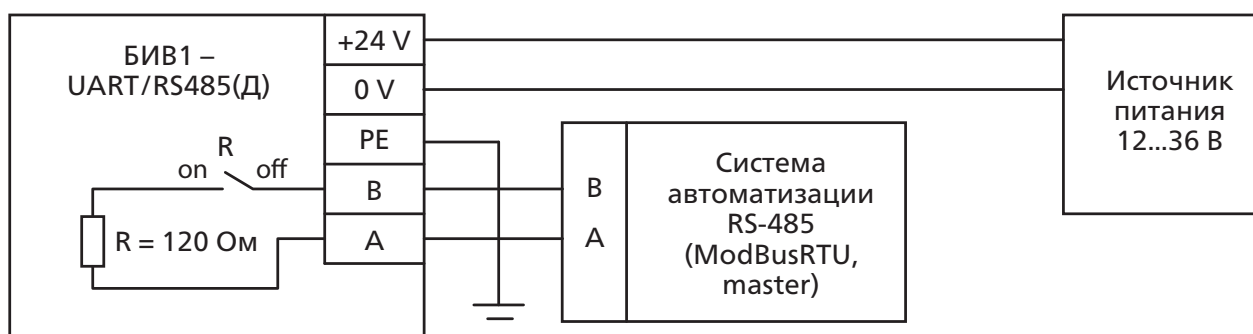
С.1. Установка и подключение БИБ1 – UART/RS485(Д)

⚠ ВНИМАНИЕ!

Корпус БИБ должен быть заземлен путем подключения клеммы заземления к контуру заземления. Клемму заземления защитить от окисления смазкой.

РИСУНОК С.2

Схема подключений БИБ1 – UART/RS485(Д)
к внешнему интерфейсу RS485

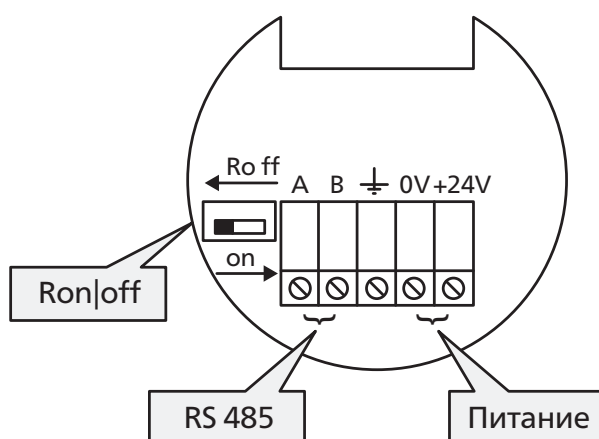


R – встроенный согласующий резистор, R_{on/off} – переключатель движковый

Примечание. R_{on/off} должен быть переведен в положение “on” на конечном устройстве (в конце линии связи).

РИСУНОК С.3

Назначение контактов клеммного соединителя



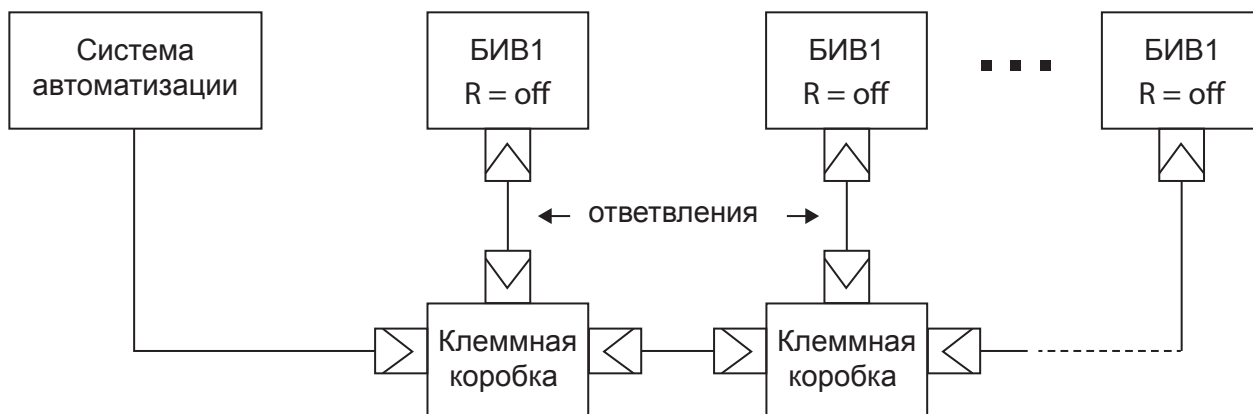
ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ С

С.2. Указания по установке и подключению БИВ1-UART/RS485(Д)

С.2.1. При объединении в шину нескольких БИВ1 все линии кабеля подключаются параллельно.

РИСУНОК С.4

Топология шины RS-485 (с использованием клеммных коробок)



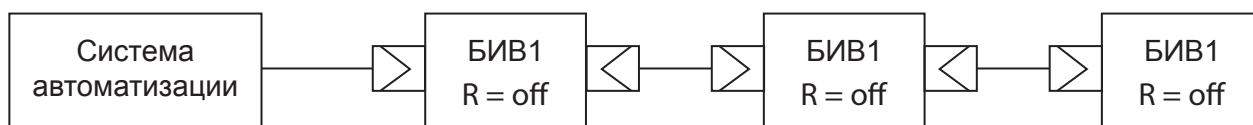
Примечание 1. Число БИВ1 при объединении в шину не более 32.

Примечание 2. Длина интерфейсного кабеля не более 1км с учетом ответвлений.

Длина ответвления не более 30 м.

РИСУНОК С.5

Топология шины RS-485
(с использованием дополнительного кабельного ввода)



Примечание 1. Число БИВ1 при объединении в шину не более 32.

Примечание 2. Длина интерфейсного кабеля не более 1 км.

С.2.2. Движковый переключатель Ron/off должен быть переведен в положение "Ron" на оконечном устройстве (в конце линии связи), на остальных – в положении "Roff". При общей длине линии связи более 100 м рекомендуется установить согласующий резистор 120 Ом со стороны контроллера шины между линиями А и В (если он отсутствует в контроллере). Правильность согласования линии связи можно проверить, измерив сопротивление между линиями А и В мультиметром.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ С

метром при обесточенном оборудовании – оно должно быть 60 Ом + сопротивление кабеля (8 Ом / 100 м для сечения 0,5 мм², 5 Ом / 100 м для сечения 0,75 мм², 4,5 Ом / 100 м для сечения 1,0 мм²).

С.2.3. В качестве кабеля рекомендуется использовать бронированный кабель марки Герда-КВК, МКЭКШВ или аналогичный, имеющий витые пары сечением 0,5 – 1,0 мм², заключенные в общий экран. Экран необходимо заземлить с двух сторон. Наружный диаметр кабеля должен быть не менее 8мм (без брони) для обеспечения герметичности кабельного ввода. При объединении в шину большого количества БИВ1 (более 15), которые имеют удаление от источника питания от 100 м и более, рекомендуется выбирать питающий кабель максимального сечения, а также источник питания 36В, для того, чтобы компенсировать потери напряжения на кабеле.

С.2.4. Подключение кабелей необходимо производить при отключенном напряжении питания. После подключения проверить затяжку сальниковых вводов и крышек корпуса.

С.2.5. Рекомендуемый источник питания для БИВ1 – DR4524 (Mean Well). При использовании другого источника питания его мощность вычисляется путем умножения количества БИВ1 в шине на потребляемую мощность одного БИВ1 плюс 20% -й запас по мощности. Потребляемая мощность БИВ1 в зависимости от питающего напряжения приведена в таблице А.2.

ТАБЛИЦА С.2

БИВ \ Рпотр., Вт	Упит = 12 В	Упит = 24 В	Упит = 36 В
БИВ1-UART/RS485	0,6	0,7	0,8
БИВ1- UART/RS485-Д	0,7	0,8	0,9

С.2.6. В случае, если обмен с БИВ1 по интерфейсу RS-485 отсутствует или неустойчив, необходимо проверить:

- правильность подключения всех устройств на шине;
- согласование интерфейсной линии как описано выше в п. А.1.2.2 приложения;
- напряжение питания на клеммах каждого БИВ1.

Затем, если эти параметры в норме, необходимо отключить все БИВ1 от шины RS-485 (отключив линии А и Б), кроме одного (лучше самый ближний к контроллеру шины), при этом включив на нем переключатель Ron/off в положение “Ron”. После того, как обмен с одним БИВ1 на шине установлен, нужно последовательно

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ С

добавлять к шине другие БИВ1, оставляя включенным переключатель Ron/off только в одном из них (самом удаленном от контроллера шины). Контролируя наличие или отсутствие обмена, можно выявить неисправное звено в шине.

С.2.7. В приборах БИВ1-UART/xxxxx-Д предусмотрено смотровое окно для отображения на светодиодном дисплее от одного до трех измеряемых параметров. Значения параметров по очереди выводятся на дисплей с интервалом 5 сек, при этом включен индикатор с номером параметра. Кроме того, на дисплее могут выводиться сообщения и коды ошибок, расшифровка которых приведена в таблице А.3.

РИСУНОК С.6



Дисплей БИВ1-UART/xxxxx-Д

ТАБЛИЦА С.3

Сообщение на дисплей	Расшифровка	Причина
Init	Инициализация БИВ1 (не более 1,5 мин)	Включение питания БИВ1
Err01	Нет обмена с датчиком	Не подключен датчик (обрыв) Неисправность датчика Неисправность БИВ1
Err02	Ошибка измерения	Неисправность датчика

С.3. Установка и подключение БИВ1 – UART/HART420(Д)

С.3.1. Корпус БИВ должен быть заземлен путем подключения клеммы заземления к контуру заземления! Клемму заземления защитить от окисления смазкой.

РИСУНОК С.7

Схема подключений БИВ1 – UART/HART420(Д)
к внешнему интерфейсу HART/4–20мА по 4-х проводной схеме

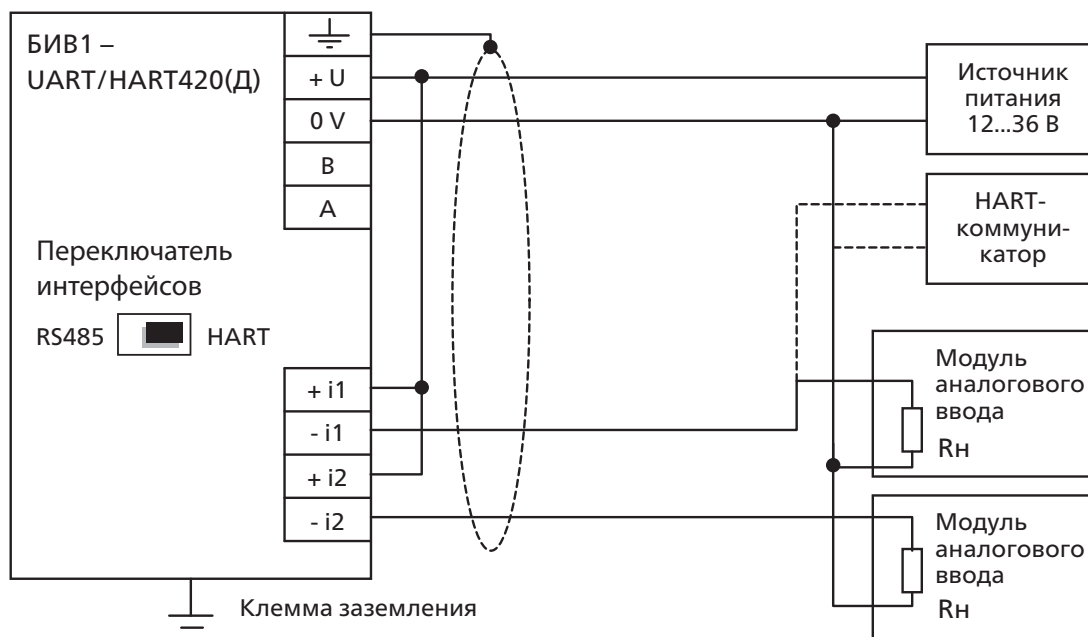
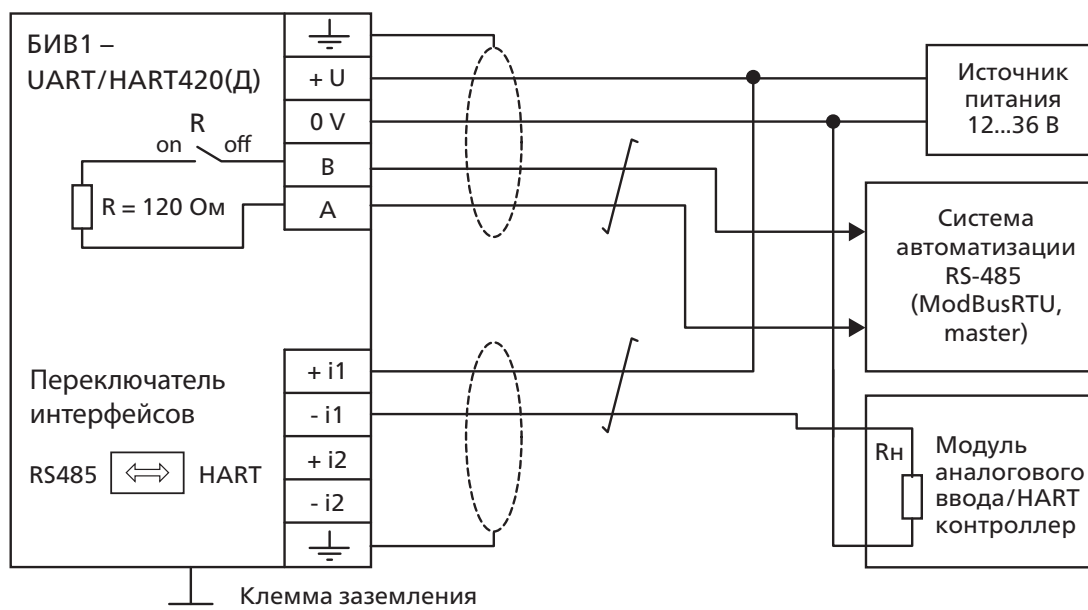


РИСУНОК С.8

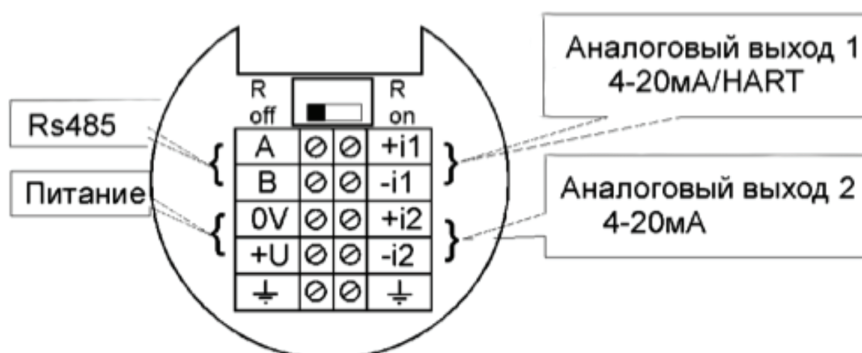
Схема подключений БИВ1 – UART/HART420(Д)
к внешним интерфейсам HART/4-20мА или RS485 (тип интерфейса
определяется переключателем) по 6-ти проводной схеме



ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ С

РИСУНОК С.9

Назначение контактов клеммного соединителя



С.3.2. Указания по установке и подключению БИБ1-UART/HART420(Д)

С.3.2.1. См. пункт С.2.2.1.

Примечание:

Топология шины RS-485 (с использованием клеммных колодок) для БИБ1 – UART/HART420(Д) представлена на рисунке с.4.

Топология шины RS-485 (с использованием дополнительного кабельного ввода) для БИБ1 – UART/HART420(Д) представлена на рисунке с.5.

С.3.2.2. См. пункт С.2.2.2.

С.3.2.3. Выбор типа интерфейса (RS-485 – HART) осуществляется с помощью переключателя, расположенного под крышкой корпуса с противоположной стороны клеммной колодки. В приборах с дисплеем для доступа к переключателю необходимо аккуратно снять плату с дисплеем, поддев ее шлицевой отверткой.

С.3.2.4. См. пункт С.2.2.3 – С.2.2.6.

С.3.2.5. В приборах БИБ1-UART/HART420–Д смотровое окно, а также отображение параметров аналогично п. С.1.2.7.

С.4. Установка и подключение БИБ1-UART/2DO/RS485(Д)

С.4.1. Корпус БИБ1 должен быть заземлен путем подключения клеммы заземления к контуру заземления! Клемму заземления защитить от окисления смазкой.

РИСУНОК С.10

Схема подключений БИБ1-UART/2DO/RS485(Д)
к внешним устройствам

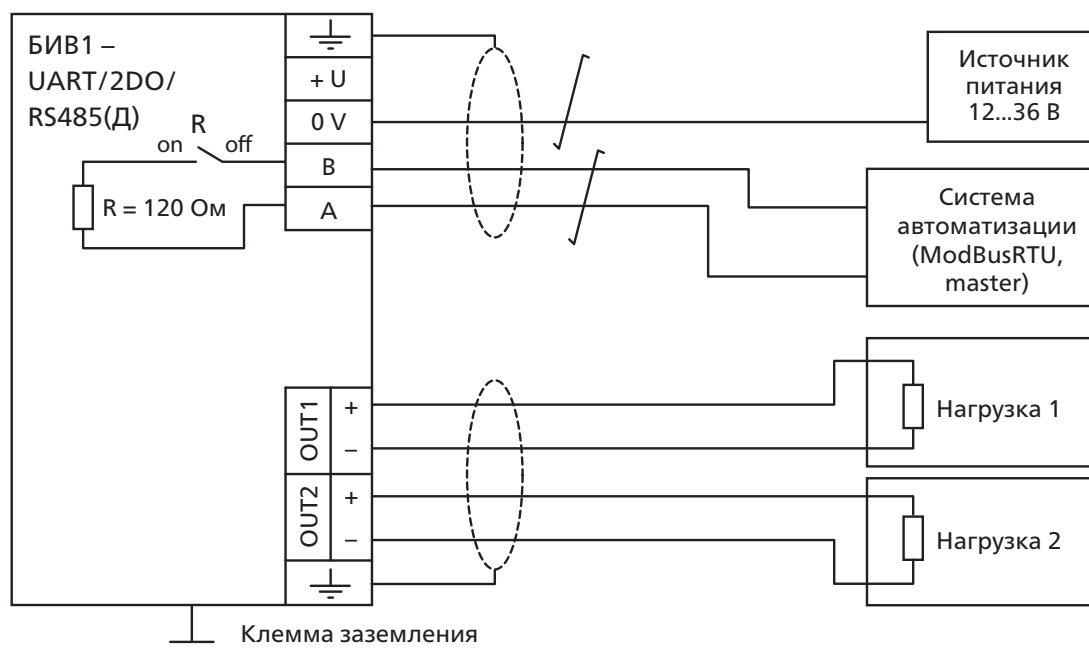
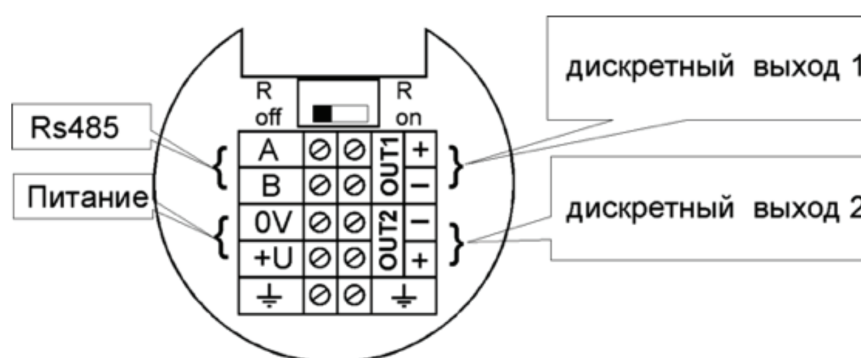


РИСУНОК С.11

Назначение контактов клеммного соединителя



ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ С

С.4.2. Указания по установке и подключению БИБ1-UART/2DO/RS485(Д)

С.4.2.1.. См. пункты С.2.2.1 – С.2.2.6.

Примечание:

Топология шины RS-485 (с использованием клеммных колодок) для БИБ1-UART/2DO/RS485(Д) представлена на рисунке С.4.

Топология шины RS-485 (с использованием дополнительного кабельного ввода) для БИБ1-UART/2DO/RS485(Д) представлена на рисунке С.5.

С.4.2.2. При срабатывании дискретного выхода к источнику питания подключается дополнительная нагрузка. Несмотря на то, что дискретный выход обеспечивает большую нагрузочную способность, подключение к нему мощной нагрузки вызовет дополнительную потерю напряжения в кабеле питания, что может привести к сбоям в работе БИБ1, особенно, при длинных дистанциях между БИБ1 и источником питания. В таком случае для управления мощными нагрузками целесообразно использовать промежуточные силовые реле.

С.4.2.3. В приборах БИБ1-UART/2DO/RS485-Д имеется смотровое окно, а также отображение параметров аналогично п. С.2.2.7.

С.5. Указания по установке и подключению БИВ2

С.5.1. Корпус БИВ2 должен быть заземлен путем подключения клеммы заземления к контуру заземления! Клемму заземления защитить от окисления смазкой.

РИСУНОК С.12

Схема подключения БИВ2
к первичному преобразователю (датчику).

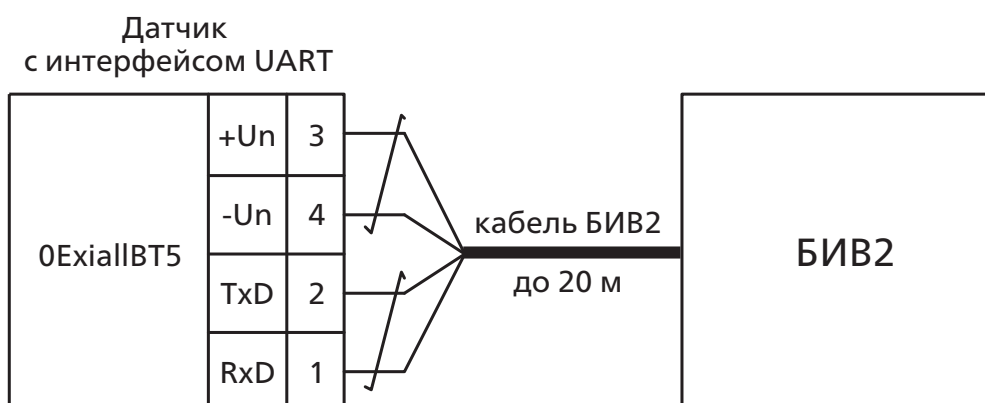
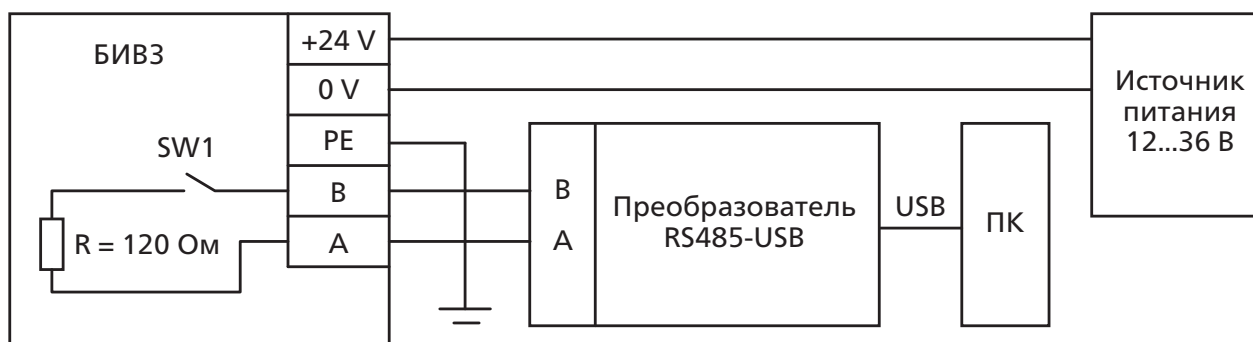


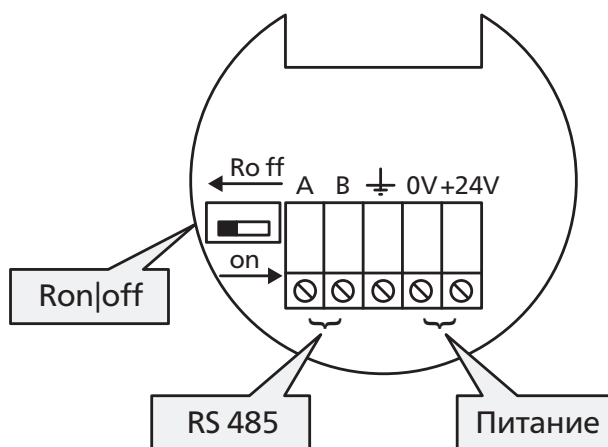
ТАБЛИЦА С.4

Кабель БИВ2	Маркировка жил кабеля
Питание +	3
Питание -	4
DI(вход)	2
RO(выход)	1

Схема подключения БИВЗ к персональному компьютеру



Назначение контактов клеммного соединителя БИВЗ



Приложение D

ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ

Работа с терминальной программой

Программа “БИВ Терминал” предназначена для визуального отображения данных при настройке и работе с блоками интерфейсными взрывозащищенными БИВ2 через базовую станцию БИВ3.

Все данные и настройки блоков БИВ2, подключенных по беспроводному каналу связи 868 МГц к БИВ3, хранятся в оперативной памяти БИВ3 и в энергонезависимой памяти БИВ2.

Программа позволяет осуществлять циклический опрос параметров комплекса, а также обеспечивает доступ к регистрам настроек. Программа позволяет работать с удаленными БИВ2 через функции, предусмотренные в БИВ3.

D.1. Функции программы

Программа обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматический поиск БИВ3, подключенного к последовательным портам компьютера;
- выбор и изменение параметров связи с БИВ3;
- опрос текущих данных БИВ3;
- опрос текущих данных удаленных БИВ2;
- опрос текущих данных датчиков, подключенных к БИВ2;
- изменение настроек БИВ3;
- изменение настроек удаленных БИВ2;
- изменение настроек датчиков, подключенных к БИВ2;
- сброс настроек БИВ3 к заводским;
- сброс настроек удаленных БИВ2 к заводским;
- сброс настроек датчиков, подключенных к БИВ2, к заводским;
- диагностику работы БИВ3;
- диагностику работы БИВ2;
- диагностику работы датчиков, подключенных к БИВ2.

D.2. 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;

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ D

- привод CD-ROM;
- видеокарта с емкостью памяти 16 Мбайт;
- монитор 15" с разрешением 1024 × 768 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.

Продолжение Приложения D

D.3. 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.

D.4. Запуск программы

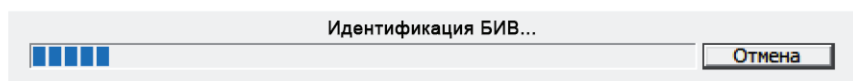
Перед запуском программы подключите блок БИВЗ к ПК по схеме (рис. D.3).

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 БИВЗ к ПК (рис. D.1).

РИСУНОК D.1

Окно идентификации БИВЗ



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

Если идентификация БИВЗ прошла успешно, то появится сообщение об успешной идентификации БИВЗ (рис. D.2), в противном случае появится сообщение о неуспешной идентификации БИВЗ (рис. D.3).

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ D

РИСУНОК D.2

Сообщение об успешной идентификации ПЛП

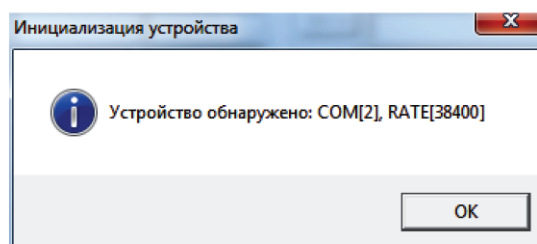
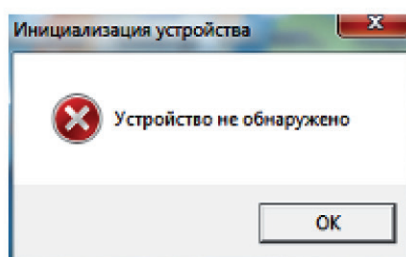


РИСУНОК D.3

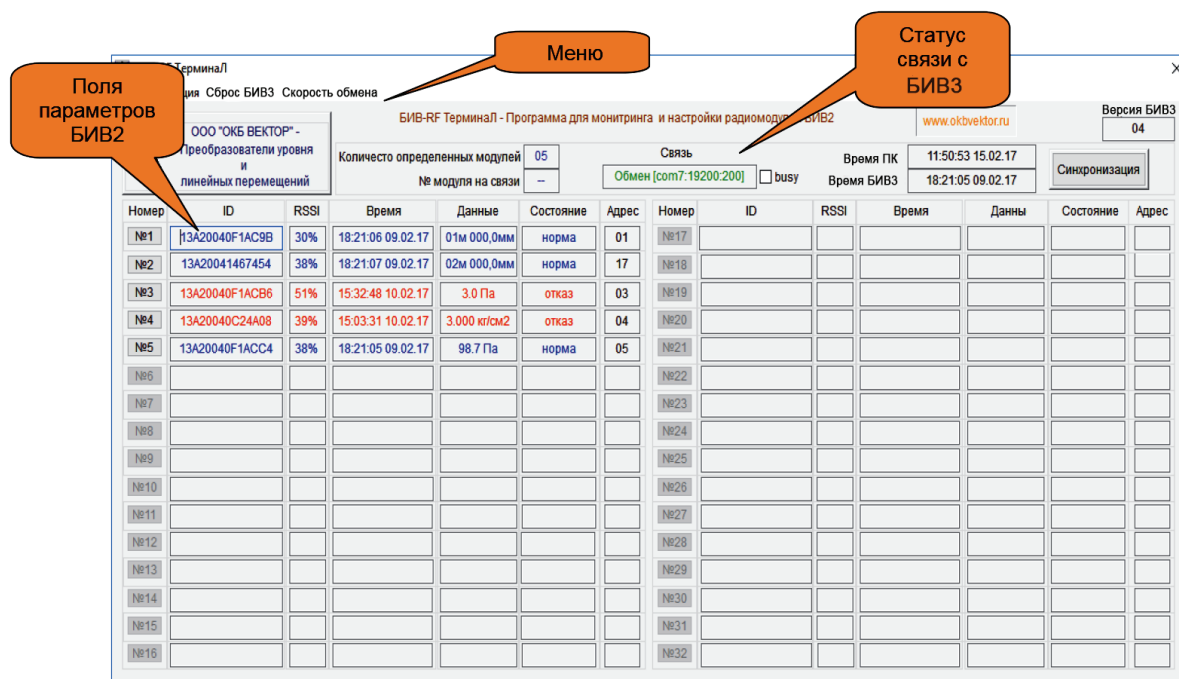
Сообщение о неуспешной идентификации ПЛП



После идентификации открывается главное окно терминальной программы (рис. D.4).

РИСУНОК D.4

Главное окно терминальной программы



ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ D

D.5. Работа в главном окне программы

Главное окно программы (рис. D.4) отображает основные параметры БИВ3, 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 БИВ3 и БИВ2;
 - *ВРЕМЯ* – время последнего подключения удаленного БИВ2 к БИВ3;
 - *ДАННЫЕ* – данные с датчиков, подключенных к БИВ2;
 - *СОСТОЯНИЕ* – состояние работы комплекса (норма/отказ).



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



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

- Для синхронизации времени ПК и времени БИВ3 необходимо нажать клавишу “Синхронизация”.
- В поле “Количество определенных модулей” отображается число удаленных БИВ2, инициализированных БИВ3. При подключении нового БИВ2 к БИВ3 он добавляется следующим по списку порядковых номеров.
- В поле “Количество определенных модулей” отображается число удаленных БИВ2, инициализированных БИВ3. При подключении нового БИВ2 к БИВ3 он добавляется следующим по списку порядковых номеров.
- В поле “№ модуля на связи” отображается порядковый номер БИВ2, который в данный момент обменивается данными с БИВ3.
- В поле “Связь” отображается состояние связи ПК с БИВ3 (номер com порта, скорость обмена, таймаут).
- Поле “BUSY” – изменение статуса ответа при занятом БИВ3 (если галочка установлена, то БИВ3 отвечает командой BUSY, если нет – то таймаут обмена).

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ D

D.6. Меню программы

В верхней части главного окна программы расположено меню (рис. D.5)

РИСУНОК D.5
Меню программы



Клавиша “Идентификация” предназначена для автоматического поиска БИВ3, подключенного к ПК.

Для удаления всех БИВ2, ранее подключенных к БИВ3 и составления нового списка подключенных устройств БИВ2, необходимо нажать клавишу “Сброс БИВ3”.

 При удалении ранее подключенных БИВ2, очищается память БИВ3 и составляется новый список БИВ2, в порядке их подключения к БИВ3.

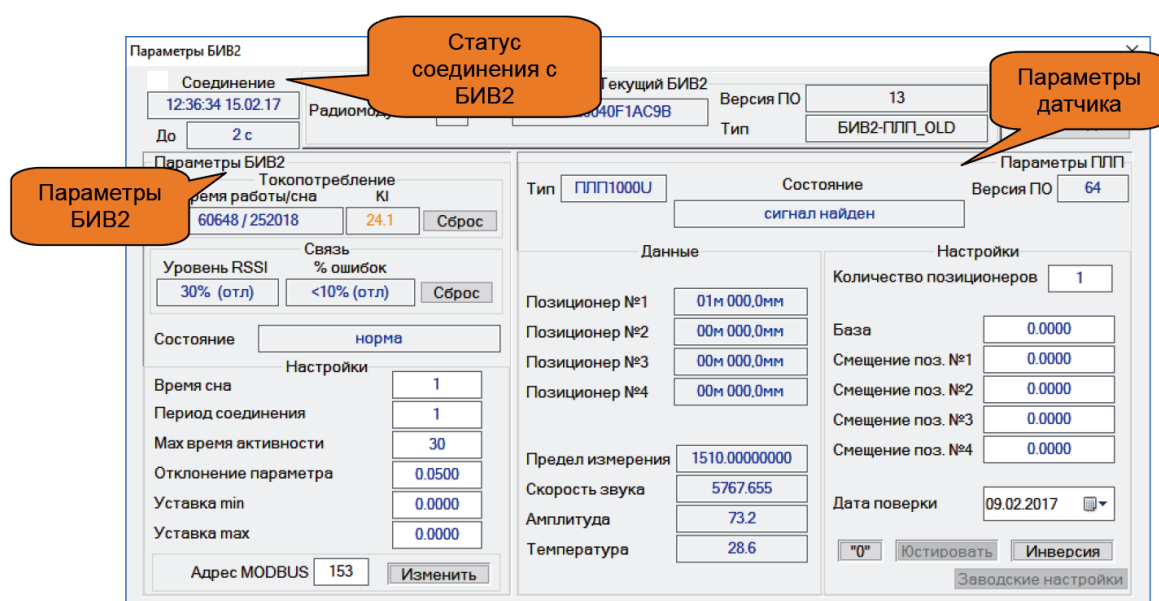
В пункте меню “Скорость обмена” можно выбрать и необходимую скорость обмена с БИВ3 [9600, 19200, 38400 бит/сек], а так же изменить MODBUS timeout.

 По умолчанию скорость обмена равна 38400 бит/сек.

D.7. Параметры БИВ2

Окно “Параметры БИВ2” (рис. D.6) открывается для выбранного БИВ2 при нажатии клавиши с порядковым номером на главном окне программы.

РИСУНОК D.6
Окно “Параметры БИВ2”



ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ D

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.

D.7.1. Раздел “Параметры БИВ2”

- Поле “Время соединения”, отображает время последнего соединения БИВ2 с БИВ3.
- Поле “До”, отображает сколько времени осталось до соединения с БИВ2.
- 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 “Время работы/сна” – общее время работы в активном режиме и в режиме пониженного энергопотребления.
- Поле “KI” – коэффициент энергопотребления БИВ2.
- Поле “% ошибок” – процент ошибок в обмене по радиоканалу между БИВ3 и БИВ2.
- Поле “Состояние” показывает состояние работы БИВ2 на момент его последнего подключения к БИВ3:
 - “норма” – БИВ2 работает без отказов;
 - “нет связи с датчиком” – нет обмена с подключенным датчиком (обрыв линии связи, неправильное подключение датчика, отказ датчика);
 - “нет связи с БИВ2” – нет связи с удаленным БИВ2 (вовремя не вышел на связь).
- 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 БИВ3 и возвращается в режим пониженного потребления (“сон”).
- Поле “Период соединения” данный параметр совместно с параметром “Время сна” определяет период времени соединения БИВ2 с БИВ3 для передачи данных.



Период времени соединения БИВ2 с БИВ3 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 БИВ3 и обмениваться данными, а каждые 10 секунд будет производиться измерение (включение датчика).

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ D

- Поле “*Мак 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 0,01 м (1 см). При изменении измеряемого параметра более, чем на заданную дельту отклонения, БИВ2 осуществляет подключение к БИВ3 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 БИВ3 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 БИВ3 среднее время жизни элемента питания составляет три года.

Указатель “*Удержание на связи*” применяется для непрерывного обмена БИВ3 с подключенным БИВ2 (используется только для неавтономных комплексов).



Для непрерывного обмена БИВ3 с БИВ2 необходимо установить галочку “Удержание на связи”. Для отключения БИВ2 от БИВ3 необходимо снять галочку “Удержание на связи”.

Одновременно БИВ3 может обмениваться только с одним 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).

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ D

D.7.2. Раздел “Параметры ПЛП”

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

РИСУНОК D.7
Окно “Параметры ПЛП”

Параметры ПЛП	
Тип	ПЛП1000U
Состояние	сигнал найден
Версия ПО	64
Данные	
Позиционер №1	00м 000,0мм
Позиционер №2	00м 000,0мм
Позиционер №3	00м 000,0мм
Позиционер №4	00м 000,0мм
Предел измерения	1586.00000000
Скорость звука	5767.340
Амплитуда	73.2
Температура	28.4
Настройки	
Количество позиционеров	1
База	0.0000
Смещение поз. №1	0.0000
Смещение поз. №2	0.0000
Смещение поз. №3	0.0000
Смещение поз. №4	0.0000
Дата поверки	09.02.2017
[0] [Юстировать] [Инверсия]	
Заводские настройки	

- Поле “Тип” отображает тип подключенного уровнемера ПЛП.
- Поле “Версия ПО” отображает версию программного обеспечения ПЛП.
- Поле “Состояние” отображается состояние работы ПЛП:
 - “нет данных” – датчик не подключен к БИВ2;
 - “поиск сигнала” – датчик находится в состоянии поиска поплавка/позиционера;
 - “сигнал найден” – поплавков/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.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ D



Максимально возможное количество поплавков/позиционеров применяемых на измерительном элементе датчика равно пяти. Выбор количества поплавков/позиционеров осуществляется в поле “Количество позиционеров”.

- Поле “Предел измерения” 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:

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

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



Для установки “нуля” необходимо установить поплавок/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 комплексов).



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

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ D

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.

D.7.3. Раздел “Параметры МИДА”

В разделе “Параметры МИДА” (рис. D.8) отображаются следующие параметры:

РИСУНОК D.8
Окно “Параметры МИДА”

Параметры МИДА

Тип: МИДА

Состояние: норма

Данные: Давление: -250.6 Па

Настройки: Ед. измерения: Па, Дата поверки: 20.07.2016

Коррекция смещения: 0 МПа, Задать, Сброс

Сохранить, Выход

- Поле “Тип” отображает тип подключенного датчика.
- Поле “Состояние” отображается 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.
- Поле “Коррекция смещение” позволяет задать смещение в МПа текущему значению или сбросить данное смещение в 0.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ D

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

Для отмены заданных настроек необходимо нажать клавишу “Выход”.

D.7.4. Раздел “Параметры ИГМ”

В разделе “Параметры ИГМ” (рис. D.9) отображаются следующие параметры:

РИСУНОК D.9
Окно “Параметры ИГМ”

Параметры ИГМ	
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

- 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.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ D

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

Для отмены заданных настроек необходимо нажать клавишу *“Выход”*.

D.8. Журналирование

Терминальная программа “БИВ-RF Терминал” осуществляет журналирование параметров БИВЗ 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.

Приложение Е

ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ

Протокол связи MODBUS RTU

Е1. Назначение

Е1.1. Протокол связи регламентирует обмен данными между БИВЗ и внешним устройством.

Е1.2. Протокол связи представляет собой совокупность правил, определяющих формат и процедуры обмена информацией между БИВЗ и внешним устройством.

Е1.3. Протокол содержит техническое описание БИВЗ 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.

Е2. Техническое описание

Е2.1. Обмен данными осуществляется по интерфейсу RS485 с использованием промышленного протокола MODBUS RTU.

Е2.2. В сети может присутствовать одно внешнее устройство, являющееся ведущим (далее ведущий), и одно или несколько (в случае использования интерфейсов RS485 / RS422) периферийных устройств (БИВЗ), являющихся ведомыми (далее, “ведомый”).

Е2.3. 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.

Е2.4. Обмен данными по каналу связи производится со скоростью 38400 бод, 8 бит данных, четности нет, 1 стоповый бит (заводская настройка).

Е2.5. Адрес БИВЗ в сети - 50, адреса удаленных БИВЗ [1...32].

Е2.6. Частота опроса БИВЗ не может превышать 5 Гц.

Е2.7. Адреса команд, назначения и диапазон изменения параметров БИВЗ приведен в таблице Е1.1.

Е2.8. Адреса команд, назначения и диапазон изменения параметров БИВЗ приведен в таблице Е1.2.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Е

ТАБЛИЦА Е 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	flor	0x04
состояние поиска позиционера ^{2,2)}	4	1	uint8	0x04
положение позиционера 2	5	2	flor	0x04
скорость звука	7	2	flor	0x04
температура окружающей среды	9	2	flor	0x04
амплитуда выходного импульса ³⁾	11	2	flor	0x04
температура измеряемой среды	13	2	flor	0x04
время работы в активном режиме	15	2	uint32	0x04
тип позиционера ⁶⁾	17	1	uint8	0x04
версия ПО	18	1	uint8	0x04
версия АО	19	1	uint8	0x04
диапазон измерения	20	2	flor	0x04
состояние поиска позиционера ^{3,2)}	22	1	uint8	0x04
положение позиционера 3	23	2	flor	0x04
состояние поиска позиционера ^{4,2)}	25	1	uint8	0x04
положение позиционера 4	26	2	flor	0x04
адрес устройства (переключатель)	28	1	uint8	0x04
время работы в пассивном режиме	29	2	uint32	0x04
флаги состояния радиомодуля ⁸⁾	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				
регистр команд ⁷⁾	0	1	uint16	0x03(0x16)
кол-во позиционеров	1	1	uint8	0x03(0x16)
адрес преобразователя	2	1	uint8	0x03(0x16)

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Е

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ Е1

Параметр	Адрес	Число регистров	Тип	Команда
скорость обмена	3	2	uint32	0x03(0x16)
База	8	2	flor	0x03(0x16)
смещение позиционера 1	10	2	flor	0x03(0x16)
смещение позиционера 2	12	2	flor	0x03(0x16)
смещение позиционера 3	14	2	flor	0x03(0x16)
смещение позиционера 4	16	2	flor	0x03(0x16)
смещение позиционера 5	18	2	flor	0x03(0x16)
отклонение параметра	20	2	flor	0x03(0x16)
установка min	22	2	flor	0x03(0x16)
установка max	24	2	flor	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.

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 БИВ3.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Е

ТАБЛИЦА А2

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	flor	0x04
резерв	4	1	uint16	0x04
	...	...	...	...
	14	1	uint16	0x04
время работы в активном режиме	15	2	uint32	0x04
резерв	17	1	uint16	0x04
	...	...	...	...
	27	1	uint16	0x04
адрес устройства (переключатель)	28	1	uint8	0x04
время работы в пассивном режиме	29	2	uint32	0x04
флаги состояния радиомодуля8)	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				
команды	0	1	uint16	0x03(0x16)
ед. измерения	1	1	uint16	0x03(0x16)
смещение	2	2	flor	0x03(0x16)
резерв	4	1	uint16	0x03(0x16)
	...	...	...	...
	20	2	uint16	0x03(0x16)
отклонение параметра	20	2	flor	0x03(0x16)
уставка min	22	2	flor	0x03(0x16)
уставка max	24	2	flor	0x03(0x16)
время сна	26	1	uint16	0x03(0x16)
период соединения	27	1	uint16	0x03(0x16)
max время активности	28	1	uint16	0x03(0x16)

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Е

ТАБЛИЦА Е3

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	flor	0x04
резерв	4	1	uint16	0x04
резерв	5	2	uint16	0x04
резерв	7	2	uint16	0x04
температура	9	2	flor	0x04
резерв	11	1	uint16	0x04
	...	...	...	...
	14	1	uint16	0x04
время работы в активном режиме	15	2	uint32	0x04
резерв	17	1	uint16	0x04
	...	...	...	...
	27	1	uint16	0x04
адрес устройства (переключатель)	28	1	uint8	0x04
время работы в пассивном режиме	29	2	uint32	0x04
флаги состояния радиомодуля ⁸⁾	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	flor	0x03(0x16)
резерв	3	1	uint16	0x03(0x16)
	...	...	...	...
	19	1	uint16	0x03(0x16)
отклонение параметра	20	2	flor	0x03(0x16)
установка min	22	2	flor	0x03(0x16)
установка max	24	2	flor	0x03(0x16)
время сна	26	1	uint16	0x03(0x16)
период соединения	27	1	uint16	0x03(0x16)
max время активности	28	1	uint16	0x03(0x16)

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Е

ТАБЛИЦА Е4
Адресная раскладка БИВЗ

Параметр	Адрес	Число регистров	Тип	Команда
ПАРАМЕТРЫ				
количество определенных модулей	0	1	uint8	0x04
флаги соединения с модулем с БИВ2	1	2	uint32	0x04
версия ПО БИВЗ	3	1	uint8	0x04
флаги БИВЗ	4	1	uint16	0x04
номер БИВЗ	5	1	uint8	0x04
флаги физически адресуемых устройств	6	2	uint32	0x04
ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Е НАСТРОЙКИ				
флаг управления	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)
modbus-адрес – 1-го модуля	10	1	uint8	0x03(0x16)
...	...	...	...	...
modbus-адрес – 32-го модуля	31	1	uint8	0x03(0x16)

⁸⁾ Флаги состояния радиомодуля:

0 бит – обмен между БИВ2 и датчиком [0 – обмена нет, 1 - норма];

1 бит – связь по радиоканалу между БИВ2 и БИВ3 [0 – норма, 1 – нет связи];

2–4 бит – процент ошибок связи по радиоканалу между БИВ2 и БИВ3

[0 – менее 10%, 1–10%, 2–20%, 3–30%, 4–40%, 5–50%, 6–60%, 7–более 70%];

5 бит – повышенное токопотребление [0 – норма, 1 – потребление тока завышено];

6 бит – разряд элемента питания [0 – норма, 1 – разряд ЭП].

Приложение F

ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ

РИСУНОК F.1

Габаритно-монтажные размеры и вид дисплеев БИВ2 и БИВ3

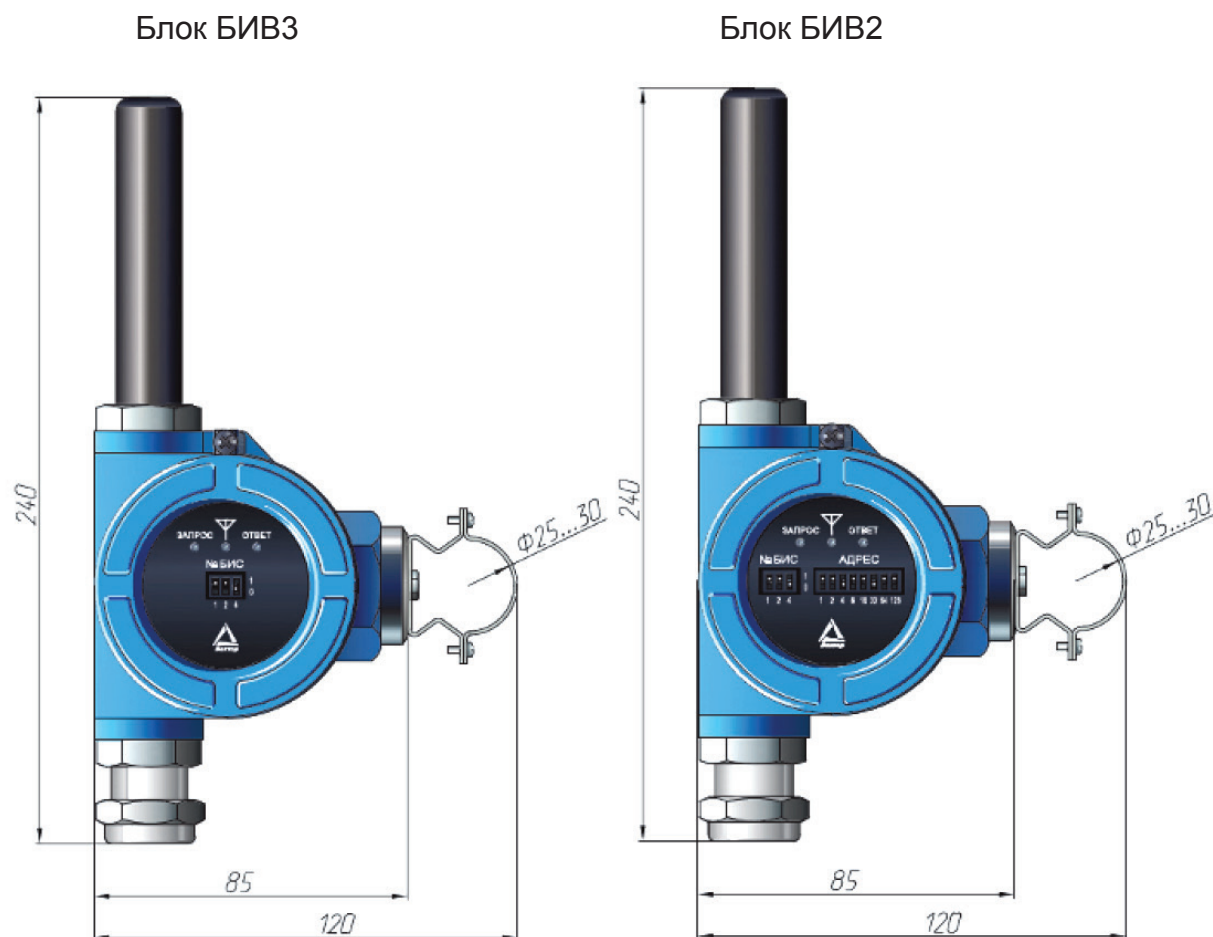


РИСУНОК F.2

Варианты закрепления блоков БИВ на датчике и отдельно



Приложение G

СПРАВОЧНОЕ

Элемент питания БИВ2-ЭП

G.1. Технические характеристики элемента питания БИВ2-ЭП

1. Электрохимическая система	Li-SOCl ₂ (литий-тионилхлорид)
2. Типоразмер	D
3. Номинальное напряжение	3,7В (t = 20 °С, без нагрузки)
4. Номинальная емкость при t = 20 °С	17 Ампер-часов
5. Температура при эксплуатации	минус 60°С +85°С
6. Условия хранения	сухое, прохладное (t <30°С) помещение

G.2. Методика депассивации элемента питания БИВ2-ЭП после длительного хранения

После длительного хранения (более 12 месяцев) или хранения при повышенной температуре в элементах питания БИВ2-ЭП может образовываться оксидная пленка на электродах (пассивация электродов), которая снижает нагрузочную способность элемента. В этом случае перед вводом в эксплуатацию необходимо проверить напряжение на элементе питания БИВ2-ЭП под нагрузкой (100 – 150мА). В качестве нагрузки можно использовать резистор с сопротивлением 22 – 36 Ом, 0,5 Вт, подключив его к разъему БИВ2-ЭП. При этом напряжение на нагрузке должно быть более 3,2 В у исправного элемента, в противном случае необходимо выдержать элемент питания под нагрузкой в течение 5-10 мин, затем сделать паузу в 30 минут и снова проверить напряжение, подключив нагрузку. Для достижения результата может потребоваться повторить данную процедуру (депассивацию) 3-5 раз.

G.3. Оценка ресурса элемента питания БИВ2-ЭП в зависимости от установленных параметров программы “БИВ-RF Терминал” и условий эксплуатации

Длительность работы элемента питания БИВ2-ЭП (ресурс) в составе блока БИВ2 и подключенного к нему датчика можно приблизительно оценить по формуле:

$$R = 0,6 \cdot K / (0,25 / T + 0,5 / (T \cdot n) + 0,00375), \text{ где}$$

R – ресурс элемента питания в месяцах,

K – значение из таблицы,

T – параметр “время сна”, сек

n – параметр “период соединения”

T и n задаются в окне “Параметры БИВ2” терминальной программы БИВ-RF Терминал.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ G

ТАБЛИЦА G.1

Температура эксплуатации, °С	К - коэффициент отдачи элемента питания
минус 40	0,5
минус 20	0,7
0	0,8
Плюс 20	0,9

ПРИМЕР РАСЧЕТА

Из таблицы выбираем коэффициент К, исходя из среднегодовой температуры эксплуатации, например, для Москвы среднегодовая температура равна 5,8°С, следовательно, К = 0,8.

$T = 30$ (каждые 30 секунд происходит измерение датчиком)

$n = 4$ (каждые 120 секунд ($n \cdot T$) происходит радиообмен)

$R = 0,6 \cdot 0,8 / (0,25 / 30 + 0,5 / (30 \cdot 4)) + 0,00375 = 29,5$ месяца.

В данном расчете предполагаются идеальные условия радиосвязи и максимальное значение уставки «отклонение параметра».

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта, подпункта, рисунка, приложения, в котором дана ссылка
ГОСТ 12.2.007.0-75	2.2.17
ГОСТ 14254	1.4, 7.1
ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079 0:2011)	1.4, 6.2
ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)	1.4, 6.1
ГОСТ IEC 60079 1 2011	1.4, 6.1
ГОСТ Р 52931-2008	1.4
ГОСТ 15150	1.4, 14.2
ТР ТС 012/2011	1.4, 10.1
ПУЭ. Правила устройства электроустановок. Издание седьмое, переработанное и дополненное, с изменениями. Москва, Госэнергонадзор Минэнерго России, 2001 г.	10.1