

ПРЕДПРИЯТИЕ МАКСАЭРО

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

220056, г. Минск, ул. Стариновская, 15

Тел./факс: +375 17 244-67-44, 258-67-51, 347-73-56, 252-54-27

Velcom: +375 29 603-88-99

E-mail: olegaero@yandex.by

www.maxaero.by



Руководство по эксплуатации Блоки интерфейсные взрывозащищенные БИВ



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
3 КОМПЛЕКТНОСТЬ	7
4 ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ БИВ	8
5 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ БИВ	12
6 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ	12
7 МАРКИРОВКА	12
8 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	13
9 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	13
10 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ	14
11 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ	14
12 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	16
13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БИВ	16
14 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	16
ПРИЛОЖЕНИЕ А	18
ПРИЛОЖЕНИЕ В	19
ПРИЛОЖЕНИЕ С	21
ПРИЛОЖЕНИЕ D	32
ПРИЛОЖЕНИЕ E	33
ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ	33

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/4-20мА;

б) БИВ2, в которых информационный обмен осуществляется с блоком БИВ3 (базовой станцией) при помощи беспроводных каналов связи ISM диапазона (868МГц).

в) БИВ3, 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 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2013.

БИВ исполнения БИВ1 соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2013 и имеют вид взрывозащиты в соответствии с маркировкой взрывозащиты “1Ex db [ia Ga] IIB T5 Gb”.

БИВ исполнения БИВ2 соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2013 и имеют вид взрывозащиты в соответствии с маркировкой взрывозащиты “1Ex db [ia Ga] IIB T5 Gb X”.

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 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ IEC 60079-1-2013 имеют вид взрывозащиты в соответствии с маркировкой взрывозащиты “1Ex db IIB T5 Gb”.

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 взрывозащиты
БИВ1 – UART/RS485	внешнее	UART	RS485	нет	1Ex db [ja Ga] IIB T5 Gb
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 db [ja Ga] IIB T5 Gb X
БИВ3 – ISM868/RS485	внешнее			ISM868	RS485

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 взрывозащиты Ga для вида взрывозащиты искробезопасная цепь ia и уровень взрывозащиты Gb для вида взрывозащиты корпуса «взрывонепроницаемая оболочка».

2.2.2 БИВ3 относятся к взрывозащищенному оборудованию с уровнем взрывозащиты Gb для вида 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 36В. 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 более 32 устройств.

2.2.11 Величина приведенной погрешности аналогового интерфейса 4-20мА - 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 4-20мА 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 36В.

2.2.14 В блоках БИВ1 и БИВ3 цепи для подключения интерфейса RS485 гальванически изолированы от напряжения питания.

2.2.15 В блоке БИВ2 предусмотрены 3-х разрядный DIP-переключатель для установки номера базовой станции и 8-ми разрядный DIP-переключатель для установки собственного адреса. БИВ3 имеет 3-х разрядный DIP-переключатель для установки номера базовой станции.

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

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

2.3 Конструктивные параметры

2.3.1 БИВ выполнены в виде электронного блока, размещенного внутри металлического корпуса. Тип корпуса – «Взрывонепроницаемая оболочка».

2.3.2 Блоки типа «БИВ1–UART/XXXXXX-Д» оснащены дисплеем, блоки БИВ2 и БИВ3 имеют индикаторы режимов работы. В конструкции корпуса этих исполнений предусмотрено смотровое окно.

2.3.3 Антенна блоков БИВ2 и БИВ3 установлена в кабельный ввод и защищена колпаком.

2.3.4 Габаритные размеры БИВ приведены в приложении В.

2.3.5 Масса БИВ не более 1 кг.

2.4 Надежность

2.4.1 БИВ предназначены для непрерывной работы.

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

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

2.4.4 Срок службы БИВ составляет 10 лет.

2.4.5 Срок сохраняемости БИВ 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.

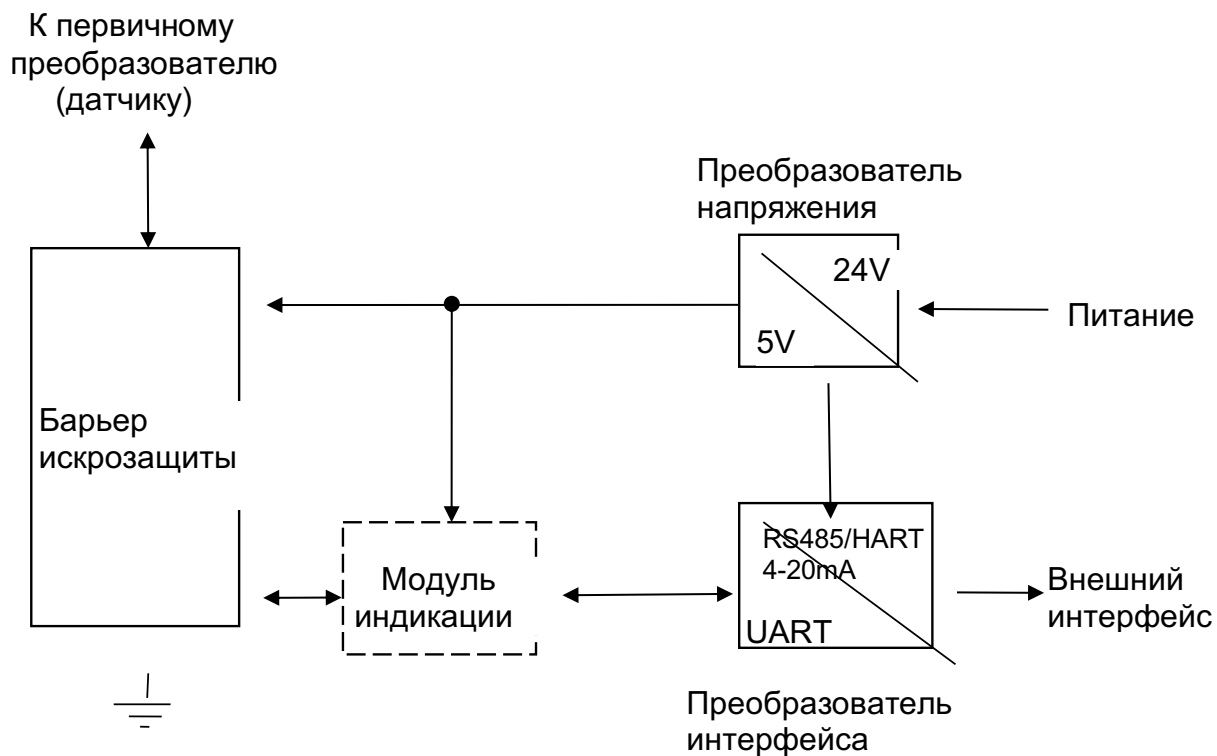


Рисунок 1. Функциональная схема БИВ1

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.

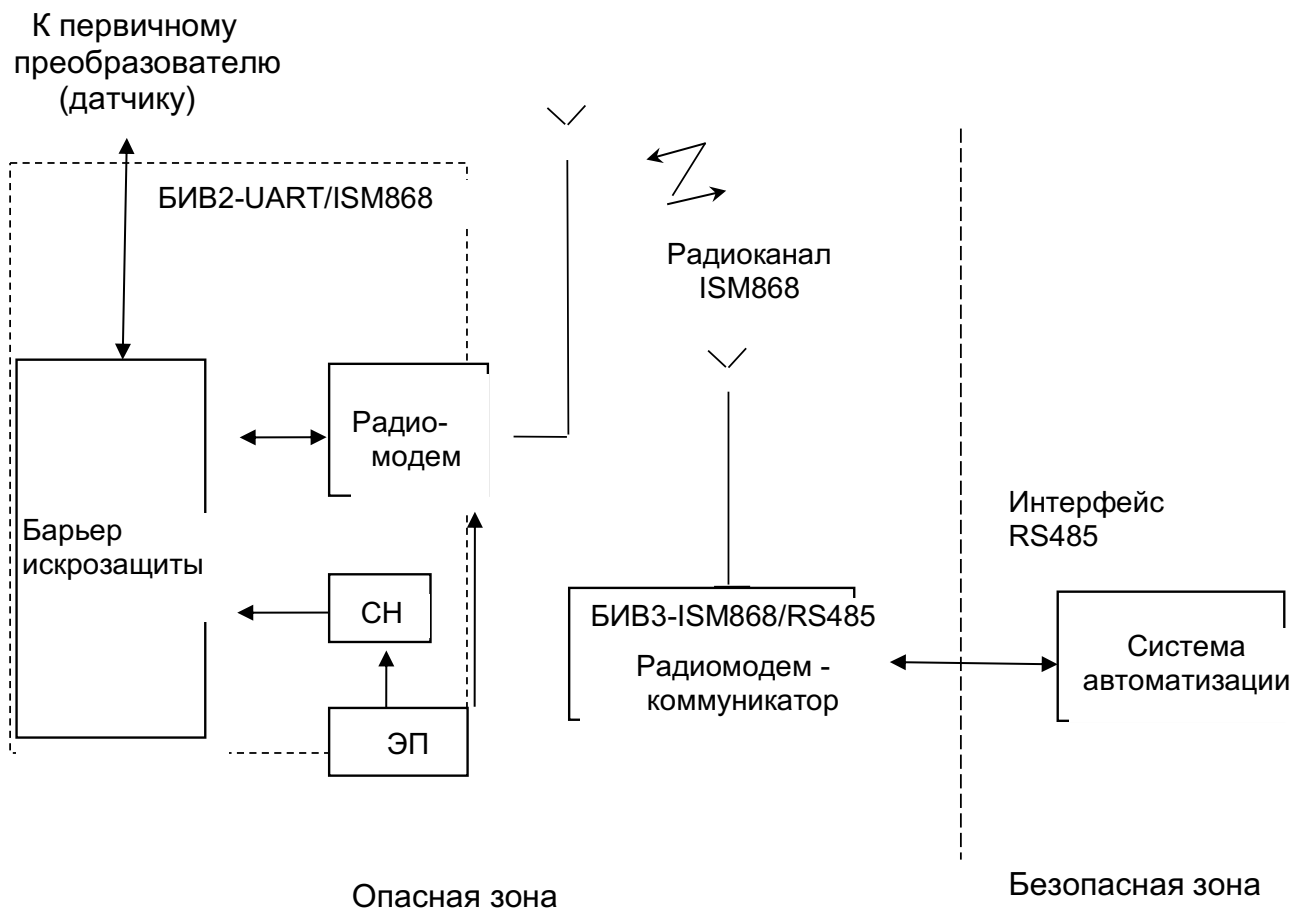


Рисунок 2. Функциональная схема беспроводного комплекса на базе БИВ2 и БИВ3

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 3,6В.

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, обеспечивающим 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.

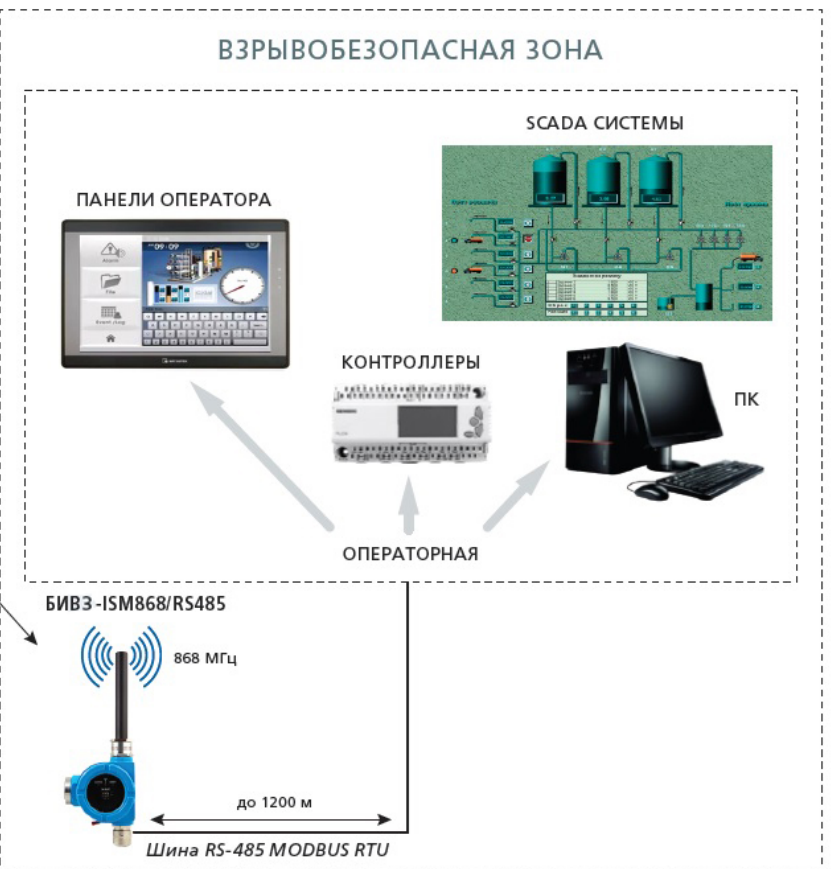
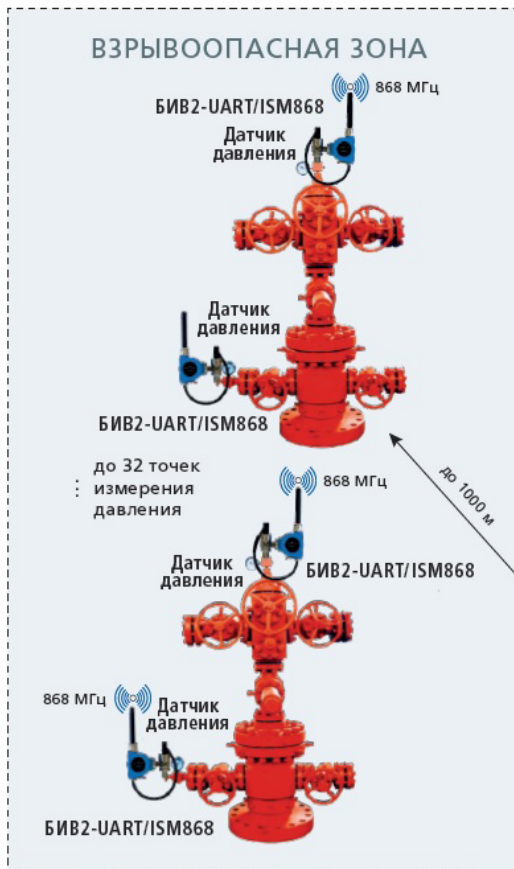
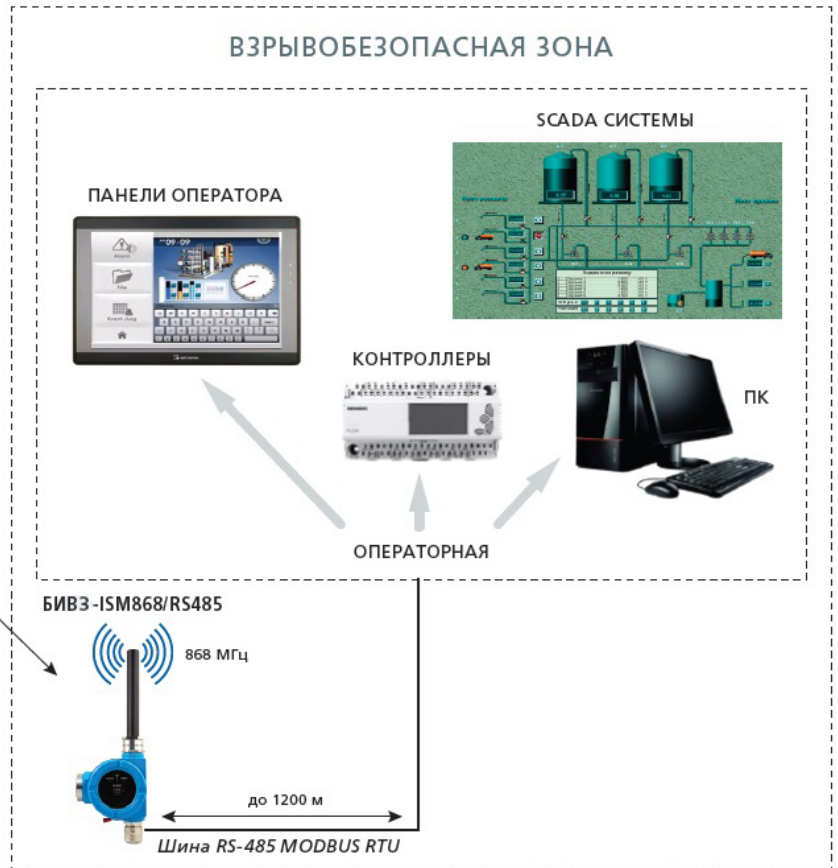
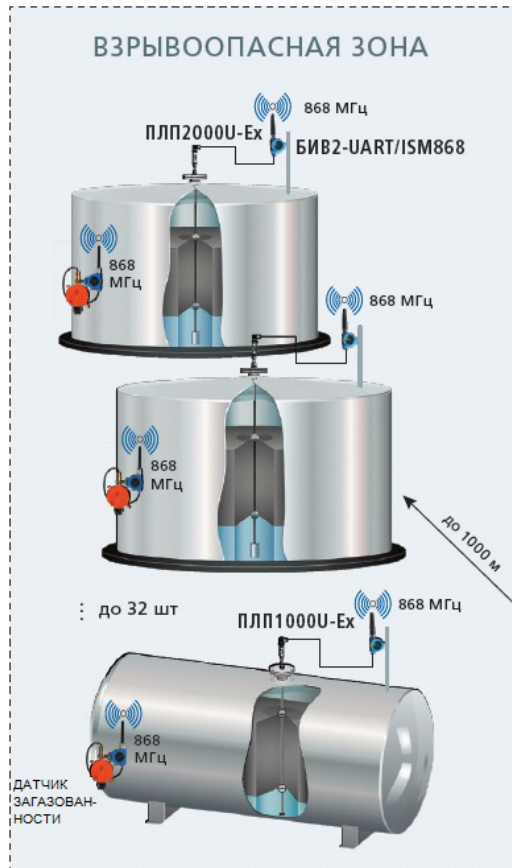


Рисунок 3. Примеры структурных схем беспроводного комплекса сбора данных на базе блоков БИВ2 и БИВ3.

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.) необходимо использовать документ «Блоки интерфейсные взрывозащищенные БИВ. Руководство оператора ВГАР.426477.001 РО».

6 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

6.1 Обеспечение взрывозащищенности 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 60079-1-2013, 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 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) 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;
- страна-изготовитель;
- год изготовления;
- 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°С, 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»;

– 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 ПЛПХХХХУ (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, в соответствии со схемой подключения (рис. С.13 Приложение С).
- 5) Сведения, необходимые для настройки, настройки и эксплуатации комплекса содержатся в документе «Блоки интерфейсные взрывозащищенные БИВ. Руководство оператора ВГАР.426477.001 РО».

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 и условий эксплуатации. Характеристики элемента питания и методика его депассивации приведены в Приложении F.

11.4.2 Для определения необходимости замены ЭП необходимо использовать руководство оператора ВГАР.426477.001 РО.

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.

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
	Несоответствующая 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 многократного транспортирования любым видом транспорта с защитой от прямого попадания атмосферных осадков, кроме негерметизированных отсеков самолета при температуре от минус 50 до +50 °С и относительной влажности до 95%.

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

В документе приняты следующие сокращения:

БИВ - блоки интерфейсные взрывозащищенные;

ПК - персональный компьютер

**Приложение А
(обязательное)**

Структура условного обозначения БИВ

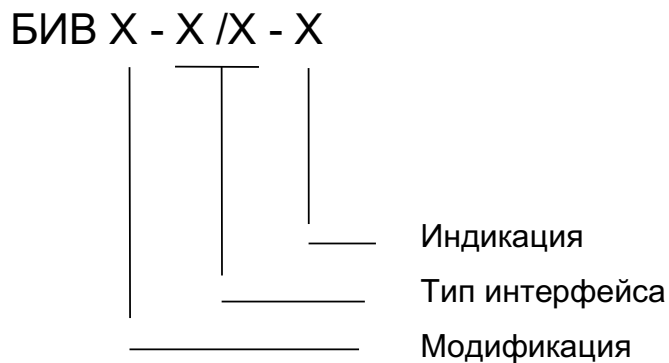


Таблица А.1

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

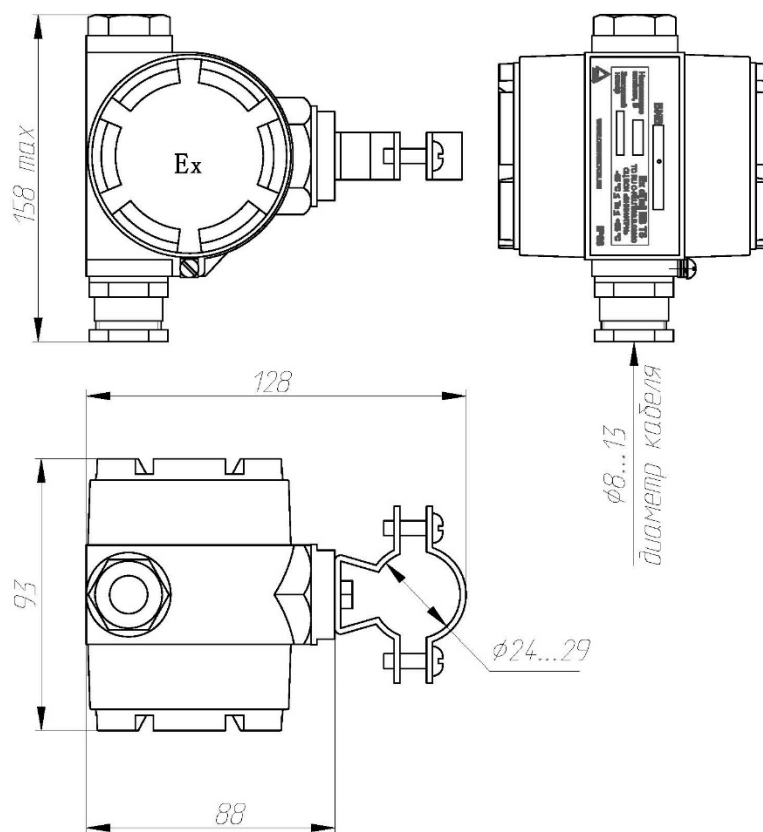


Рисунок В.1 Габаритные размеры БИВ1-UART/RS485, БИВ1- UART/HART420

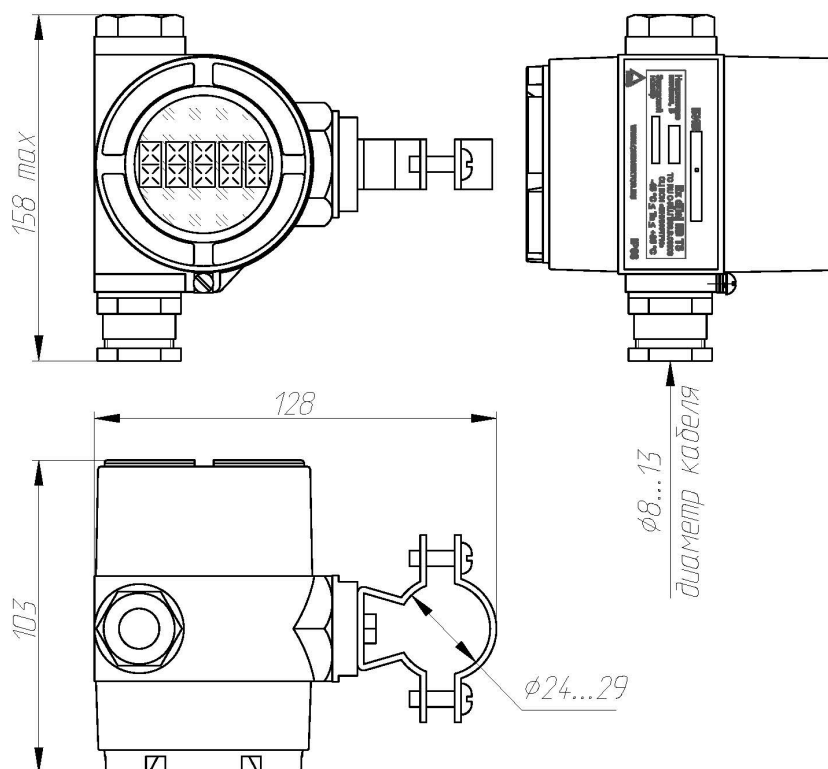


Рисунок В.2 Габаритные размеры БИВ1-UART/RS485-Д, БИВ1- UART/HART420-Д

Продолжение Приложения В

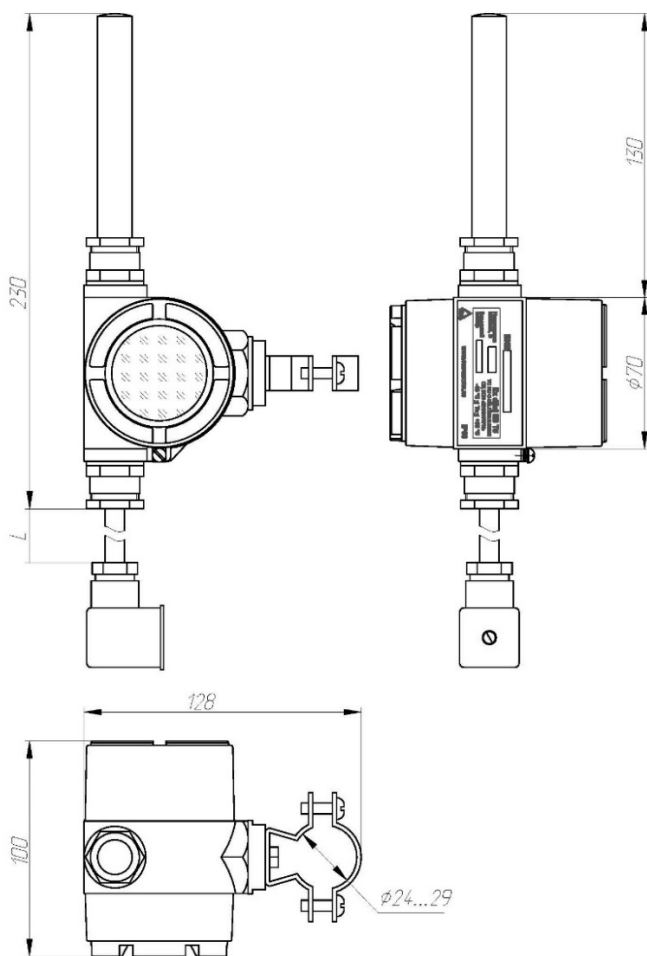


Рисунок В.3 Габаритные размеры БИВ2

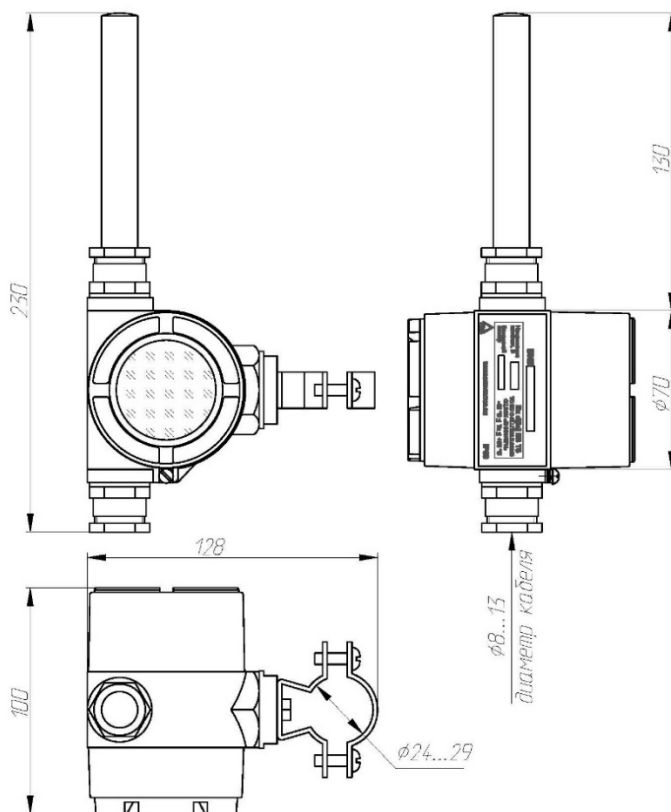


Рисунок В.4 Габаритные размеры БИВ3

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.

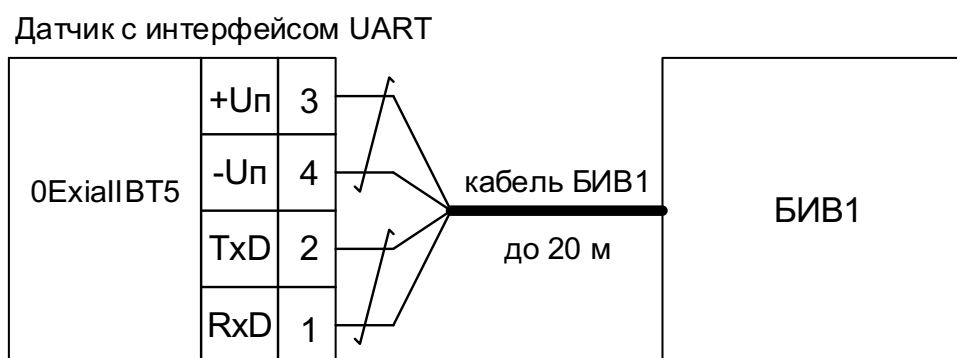


Рисунок С.1 Схема подключения БИВ1 к первичному преобразователю (датчику)

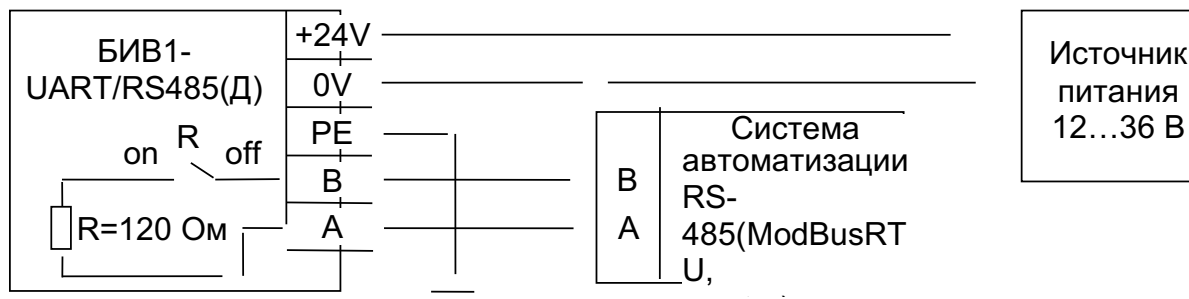
Таблица С.1

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

Продолжение Приложения С

С.1 Установка и подключение БИВ1 – UART/RS485(Д)

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



R - встроенный согласующий резистор, Ron/off – переключатель движковый

Примечание. Ron/off должен быть переведен в положение “on” на оконечном устройстве (в конце линии связи).

Рисунок С.2 Схема подключений БИВ1– UART/RS485(Д) к внешнему интерфейсу RS485.

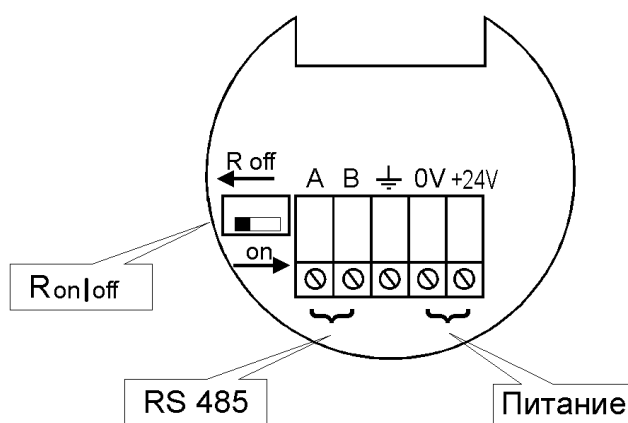
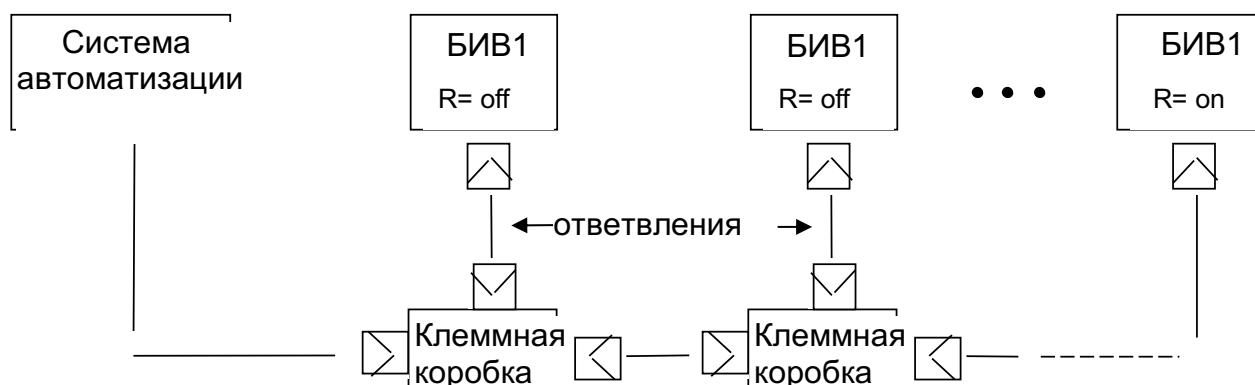


Рисунок С.3. Назначение контактов клеммного соединителя

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.

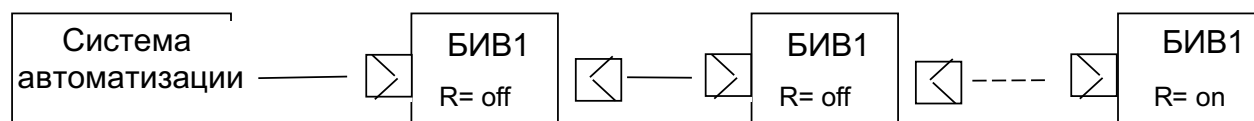


Примечание 1. Число БИВ1 при объединении в шину не более 32.

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

Длина ответвления не более 30м.

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.

Рисунок С.5. Топология шины RS-485 (с использованием дополнительного кабельного ввода)

С.2.2 Движковый переключатель Ron/off должен быть переведен в положение “Ron” на конечном 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 при обесточенном оборудовании – оно должно быть 60 Ом + сопротивление кабеля (8 Ом/100м для сечения 0,5мм², 5 Ом/100м для сечения 0,75мм², 4,5 Ом/100м для сечения 1,0мм²).

С.2.3 В качестве кабеля рекомендуется использовать бронированный кабель марки Герда-КВК, МКЭКШВ или аналогичный, имеющий витые пары сечением 0,5 – 1,0мм², 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.

Продолжение Приложения С

С.2.5 Рекомендуемый источник питания для БИВ1 – DR4524 (MeanWell). 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=12В	Упит=24В	Упит=36В
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 В), 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 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

Продолжение Приложения С

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

Продолжение Приложения С

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.

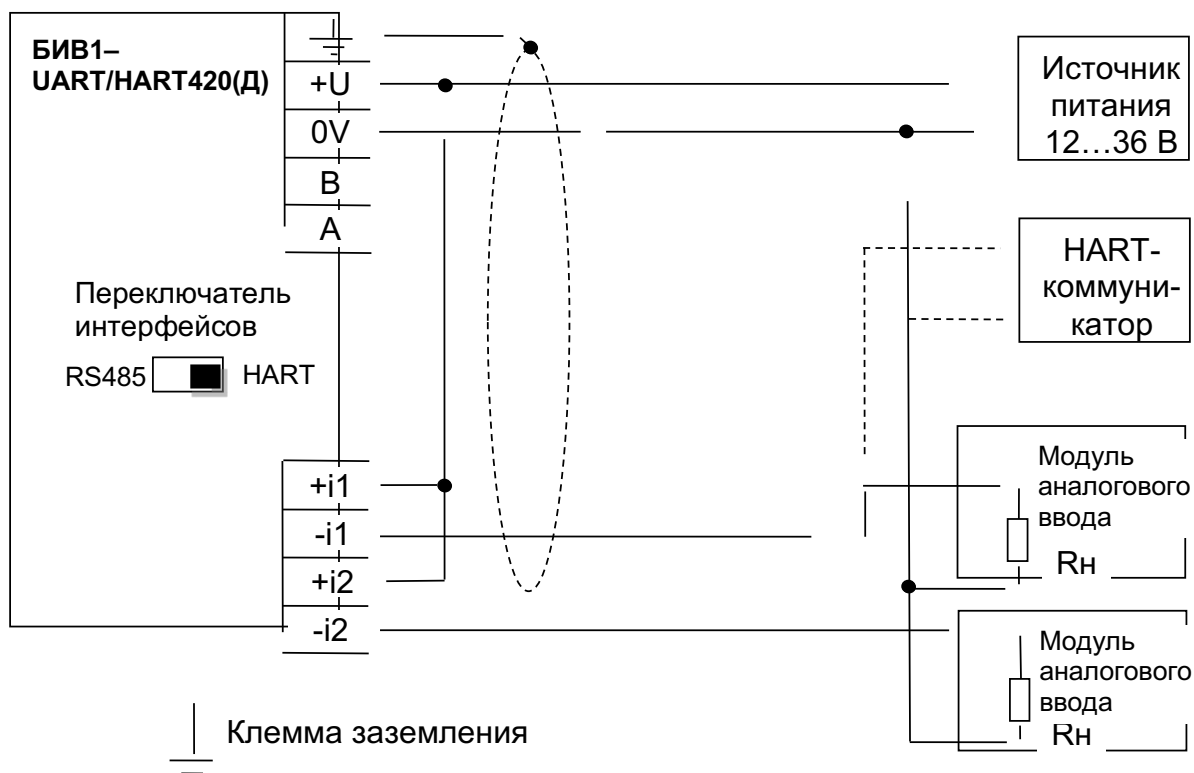


Рисунок А.7. Схема подключений БИВ1– UART/HART420(Д) к внешнему интерфейсу HART/4-20мА по 4-х проводной схеме

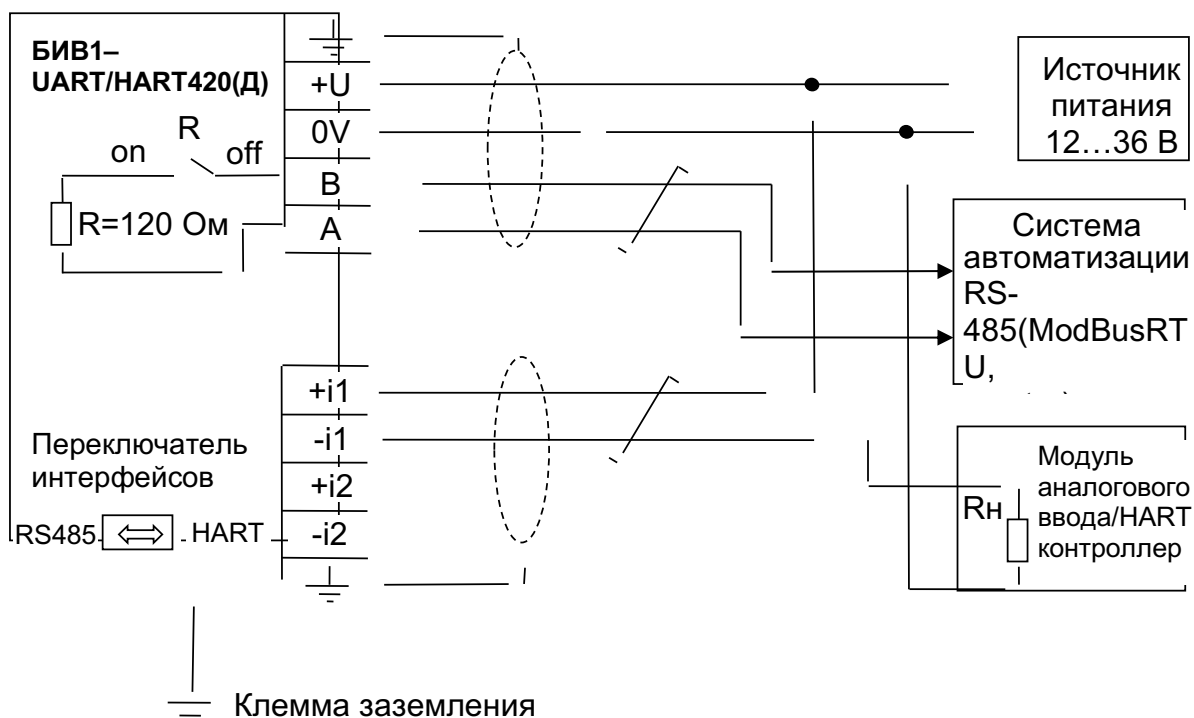


Рисунок А.8. Схема подключений БИВ1– UART/HART420(Д) к внешним интерфейсам HART/4-20мА или RS485 (тип интерфейса определяется переключателем) по 6-ти проводной схеме

Продолжение Приложения С

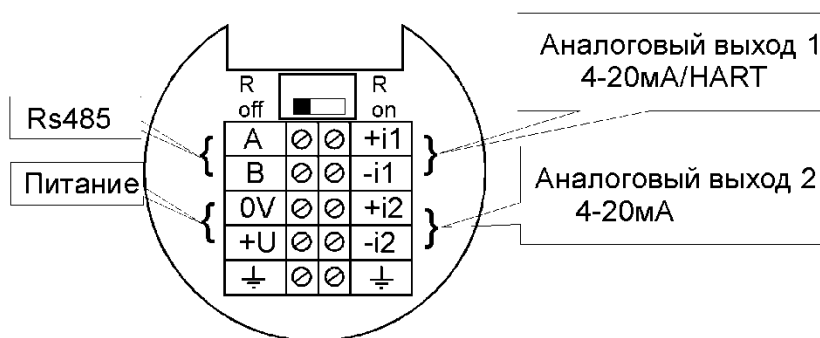


Рисунок С.9. Назначение контактов клеммного соединителя

С.3.2 Указания по установке и подключению БИВ1-UART/HART420(Д)

С.3.2.1 См. пункт С.2.2.1.

Примечание:

Топология шины RS-485 (с использованием клеммных колодок) для БИВ1–UART/HART420(Д) представлена на рисунке А.4.

Топология шины RS-485 (с использованием дополнительного кабельного ввода) для БИВ1– UART/HART420(Д) представлена на рисунке А.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 БИВ1-UART/HART420–Д смотровое окно, а также отображение параметров аналогично п. А.1.2.7.

Продолжение Приложения С

С.4 Установка и подключение БИВ1-UART/2DO/RS485(Д)

С.4.1 Корпус БИВ1 должен быть заземлен путем подключения клеммы заземления к контуру заземления! Клемму заземления защитить от окисления смазкой.

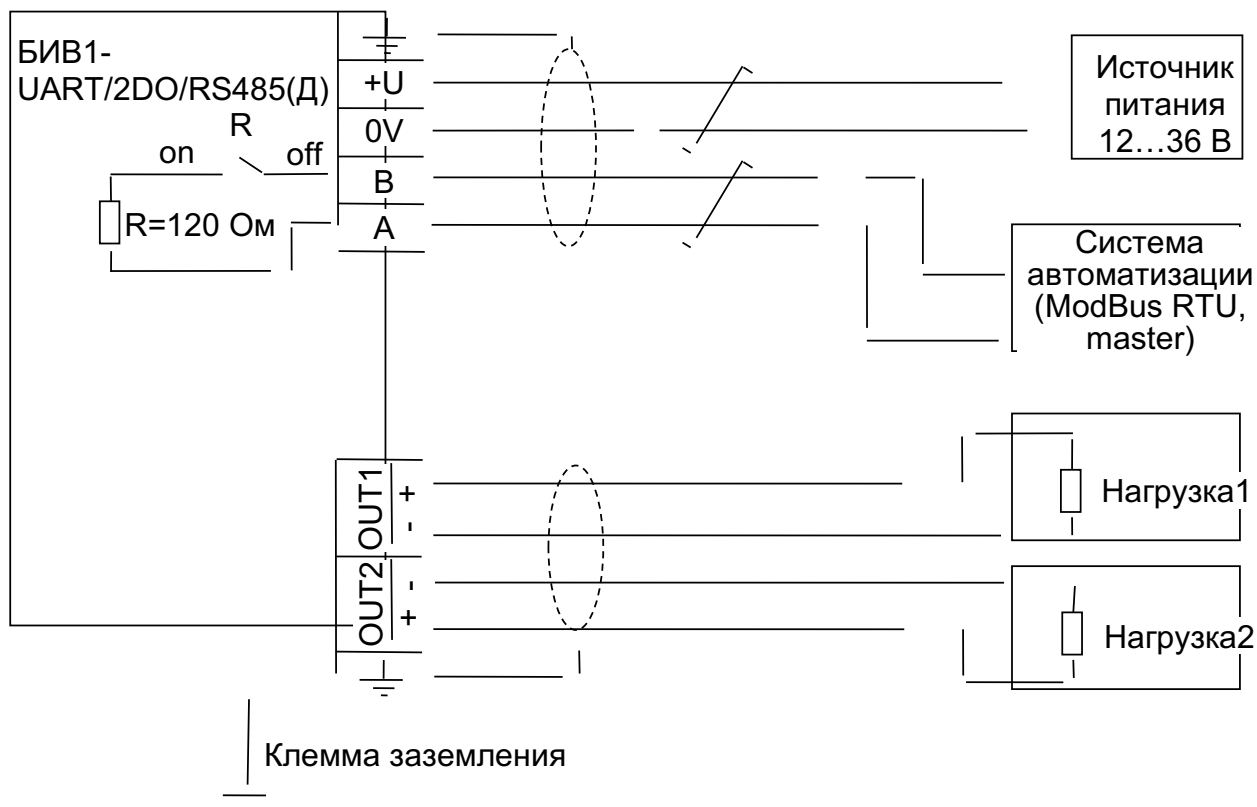


Рисунок С.10. Схема подключений БИВ1-UART/2DO/RS485(Д) к внешним устройствам

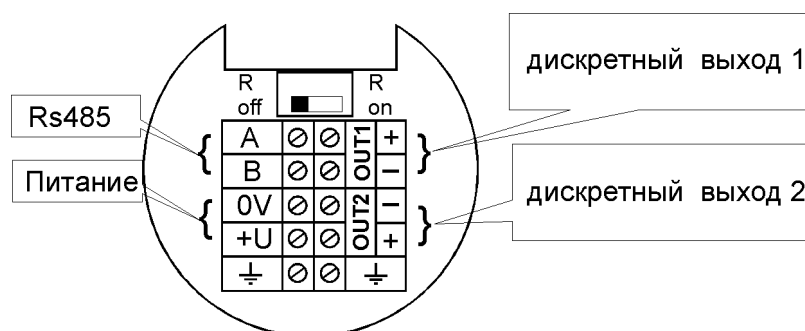


Рисунок С.11. Назначение контактов клеммного соединителя

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.

Продолжение Приложения С

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.

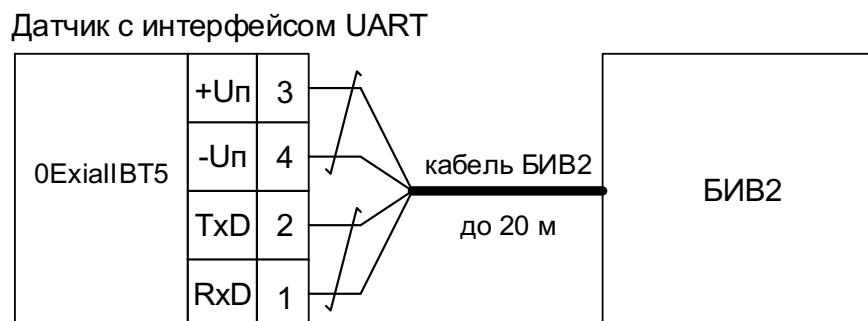


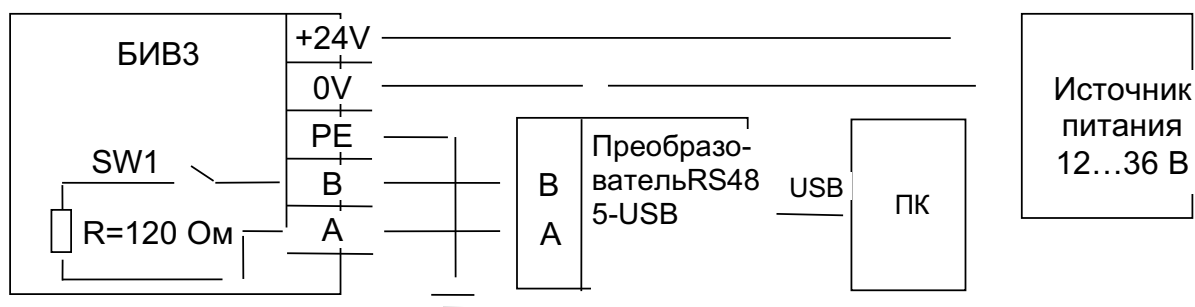
Рисунок С.12 Схема подключения БИВ2 к первичному преобразователю (датчику).

Таблица С.4

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

Продолжение Приложения С

С.6 Указания по установке и подключению БИВЗ



R - согласующий резистор, SW1 – переключатель движковый

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

Рисунок С.13 - Схема подключения БИВЗ к персональному компьютеру.

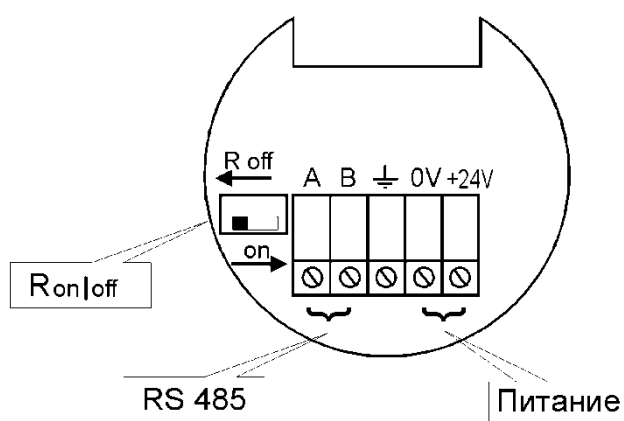
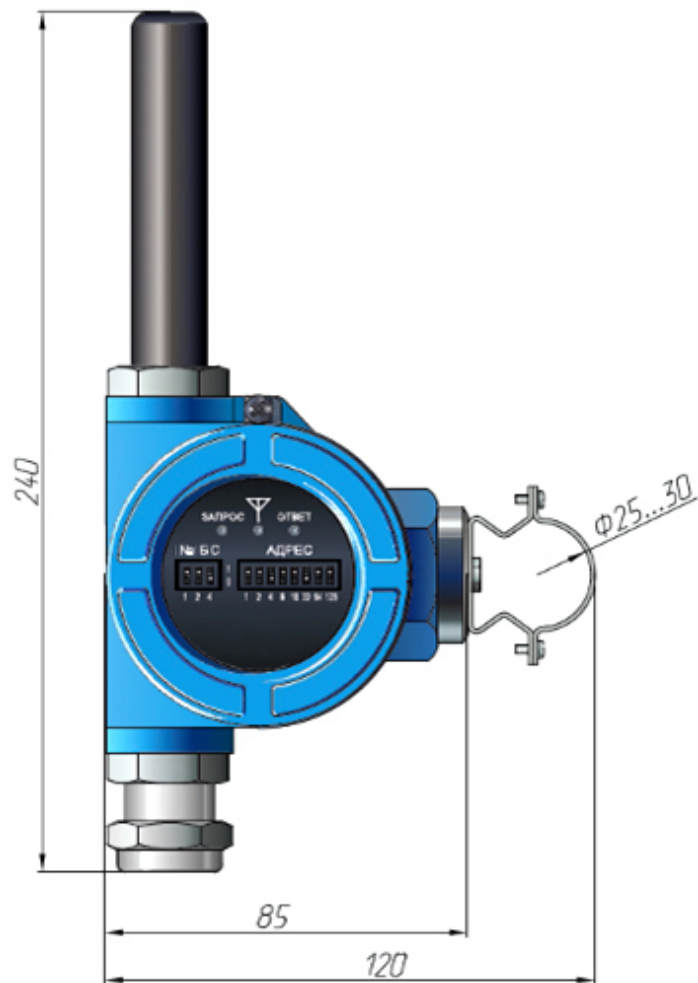


Рисунок С.14 - Назначение контактов клеммного соединителя БИВЗ

Приложение D
(обязательное)



Блок БИВ2 и БИВ3

Рисунок D.1 Габаритно-монтажные размеры и вид дисплеев БИВ2 и БИВ3



Рисунок D.2 Варианты закрепления блоков БИВ на датчике и отдельно

Приложение Е

(справочное)

Элемент питания БИВ2-ЭП

Е.1 Технические характеристики элемента питания БИВ2-ЭП

1. Электрохимическая система Li-SOCl₂ (литий-тионилхлорид)
2. Типоразмер D
3. Номинальное напряжение 3,7В (t=20°C, без нагрузки)
4. Номинальная емкость при t=20°C ... 17 Ампер-часов
5. Температура при эксплуатации минус 60°C +85°C
6. Условия хранения сухое, прохладное (t <30°C) помещение

Е.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.

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 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)	1.4, 6.2
ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)	1.4, 6.1
ГОСТ IEC 60079-1-2013	1.4, 6.1
ГОСТ Р 52931-2008	1.4
ГОСТ 15150	1.4, 14.2
ТР ТС 012/2011	1.4, 10.1