



Systems Modules Components

RF Serial Bridge

Техническое описание и руководство пользователя



Board Revision	All w/sboard
Product Name	RFSerialBridge v2.1
Doc Name	hw_rfsb
Revision Date	27.09.2013
Revision Number	2

Оглавление

1	Общие положения	2
1.1	Назначение устройства	2
1.2	Технические характеристики	2
1.3	Габариты.....	2
1.4	Монтаж.....	2
2	Аппаратные средства RFSerialBridge v2.1.....	3
2.1	Источники питания.....	3
2.2	Радиомодуль.....	3
2.3	Внешние интерфейсы	3
2.4	Разъемы и джамперы	4
2.4.1	Питание	4
2.4.2	Интерфейсы	5
2.4.3	Радиомодуль	5
2.4.4	Коммутация в режиме конвертера	5
2.4.5	Светодиоды	6
2.4.6	Кнопки.....	6
3	Работа в режиме беспроводного модема	7
3.1	Выбор сетевой роли радиомодулей	7
3.2	«Привязка» радиомодулей	7
3.3	Выбор последовательного интерфейса	8
4	Работа модема в режиме конвертера	9
5	Технические характеристики интерфейсов	11
	Характеристики интерфейса RS-232.	11
	Характеристики интерфейса RS-485	11
	Характеристики интерфейса USB.....	11
6	Переопределение роли модуля MBee путем смены прошивки.....	12
7	История документа.....	13
8	Техническая поддержка	14

1 Общие положения

1.1 Назначение устройства

Устройство RFSerialBridge v2.1 предназначено для реализации следующих функций:

- Беспроводной удлинитель последовательного интерфейса
- Конвертер последовательных интерфейсов

1.2 Технические характеристики

- Диапазон частот радиомодуля 868 МГц или 2,4 ГГц
- Напряжение питания – DC 5-36В
- Максимальные токи потребления при напряжении питания 24В
 - режим «Передача» - 37 мА
 - режим «Прием» -13 мА
- Режим «Конвертер» (радиомодуль отсутствует) – 9 мА
- Рабочий диапазон температур -40С..+80С
- Дальность радиосвязи при условии прямой видимости*
 - для диапазона 2,4 ГГц – 2300 м.
 - для диапазона 868 МГц – 10000 м.

**Дальность может варьироваться в зависимости от типа применяемых антенн, погодных условий и некоторых других причин.*

1.3 Габариты

Габаритные размеры RFSerialBridge v2.1 не превышают 117 мм X 88 мм X 60 мм

1.4 Монтаж

Монтаж RFSerialBridge v2.1 осуществляется на DIN-рейку. Длины соединительных проводов интерфейсов не должны превышать установленные в соответствующем стандарте.



Длина антенного кабеля не должна быть более одного метра. В противном случае, заявленные характеристики дальности связи не гарантируются.

2 Аппаратные средства RFSerialBridge v2.1

2.1 Источники питания

Для питания основных узлов RFSerialBridge v2.1 необходимо постоянное напряжение 3,3В. Для его получения используется высокоэффективный импульсный преобразователь с расширенным диапазоном входных напряжений. Входное напряжение подается на преобразователь либо от независимого внешнего источника питания (4-36В) через разъемы X9 или X10, либо от интерфейса USB (5В). Выбор источника питания осуществляется автоматически. Допускается одновременное применение как USB-подключения, так и внешних источников питания в любых комбинациях.

Для питания гальванически развязанного интерфейса RS-485 применен специализированный импульсный преобразователь с входным напряжением 3,3В и выходным напряжением 5В. Для уменьшения энергопотребления устройства предусмотрен выключатель питания микросхемы RS-485 – SW1, для тех режимов когда он не задействован.

2.2 Радиомодуль

Для работы в режиме радиоудлинителя последовательного интерфейса RFSerialBridge v2.1 должен быть укомплектован радиомодулем. Поддерживаются радиомодули всех модификаций производства фирмы «Системы, модули и компоненты» (ООО «СМК»), а также некоторые модели модулей DIGI производства фирмы MaxStream.

2.3 Внешние интерфейсы

Устройство имеет три внешних интерфейса связи: RS-232, RS-485 и USB.

RS232

Реализованный в RFSerialBridge v2.1 интерфейс RS-232 использует 4-х проводное соединение с сигналами RX, TX, CTS и RTS. Для обеспечения работоспособности в системах, где требуется сигнал DSR, соответствующий контакт примененного стандартного разъема DSUB DRB-9F соединен с внутренним источником положительного напряжения интерфейса RS-232.

RS485

Интерфейс RS-485 RFSerialBridge v2.1 имеет гальваническую развязку и выход питания внешних трансиверов напряжением 5В. Интерфейс имеет современную высокоэффективную схему защиты внешнего подключения, обеспечивая оптимальные эксплуатационные качества.

USB

USB-интерфейс, применяемый в RFSerialBridge v2.1 совместим со стандартами USB 1.1 и USB 2.0 и работает в режиме виртуального COM-порта.

2.4 Разъемы и джамперы

Расположение разъемов и джамперов приведено на рисунке 1.

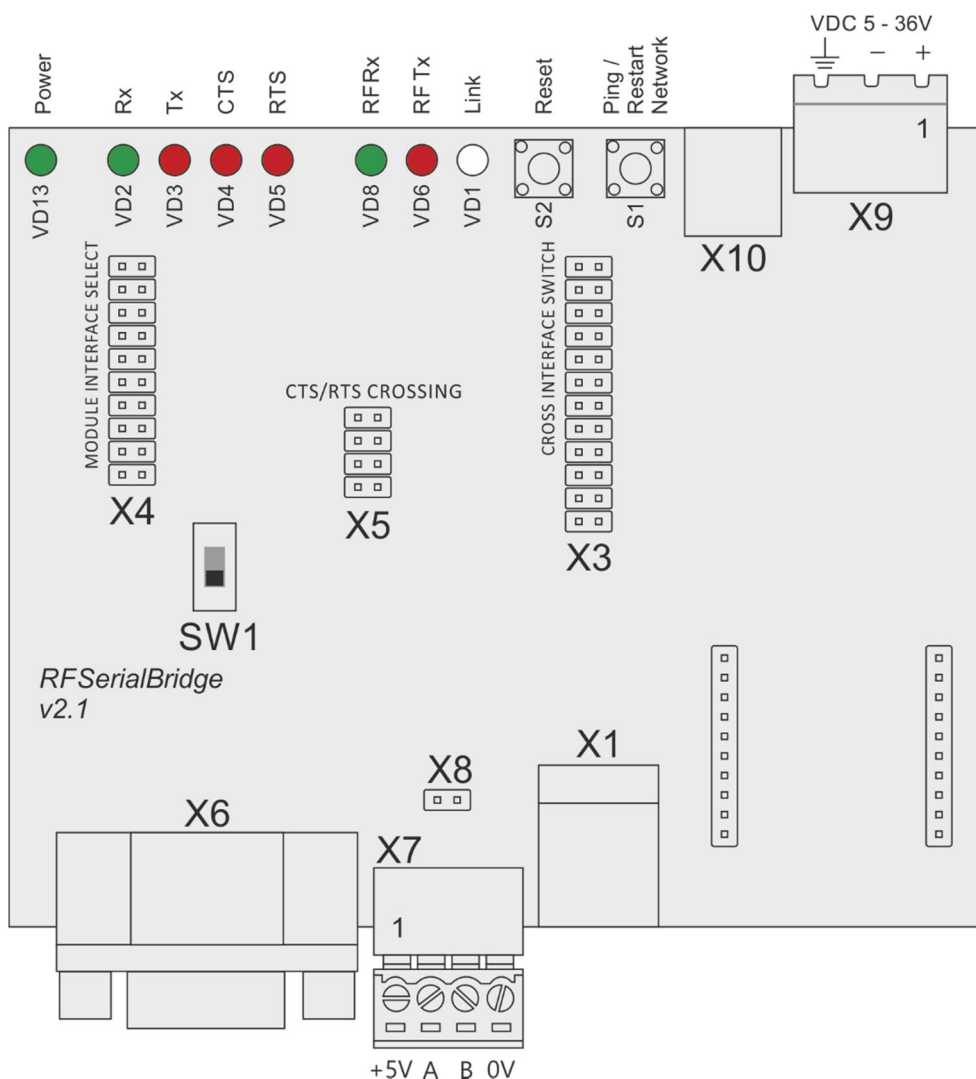


Рисунок 2. Расположение компонентов.

2.4.1 Питание

Для подключения внешних источников питания служат разъемы X9 (2EDGRC-5.0-03P) и X10 (DC-044). Разъем X9 имеет 3 контакта «под винт»:

- 1 – вход напряжения 5-36В
- 2 – общий провод внешнего источника питания
- 3 – внешнее заземление (корпус)

Разъем X10 представляет собой стандартный коаксиальный соединитель типа JACK с диаметром внутреннего штыря 2,1 мм.

2.4.2 Интерфейсы

Внешний разъем интерфейса RS-232 – X6 (DSUB DRB-9F).

Линии интерфейса RS-485 подключаются к винтовому разъему X7 (15EDGRC-3.5-0.4P):

- 1 – Выход напряжения +5В
- 2 – Линия А
- 3 – Линия В
- 4 – Общий

В случае использования RFSerialBridge v2.1 в качестве оконечного устройства линии связи RS-485 предусмотрена возможность терминирования резистором сопротивлением 120 Ом. Резистор подключается с помощью джампера X8.

Для подключения к интерфейсу USB служит разъем X1 (USB B).

2.4.3 Радиомодуль

Радиомодуль подключается с помощью разъемов MOD1 (PBS2 1x10). При подключении модуля необходимо строго соблюдать ориентацию в соответствии с имеющимся на печатной плате рисунком. Некоторые модификации RFSerialBridge v2.1 поставляются с впаянным радиомодулем.

Для выбора активного интерфейса радиомодуля служит разъем X4 (PLD20). При установке джамперов в соответствующие позиции X4 радиомодуль может быть подключен к интерфейсам RS-232, RS-485 или USB.



Одновременный выбор нескольких интерфейсов для работы с модулем не допускается!

Для обеспечения совместимости с радиомодулями разных производителей служит разъем X5 (PLD8), с помощью которого можно осуществлять перемену местами линий CTS и RTS.

2.4.4 Коммутация в режиме конвертера

Разъем X3 (PLD24) служит для коммутации интерфейсов при работе в режиме конвертера. Кроме того к этому разъему может быть подключен внешний интеллектуальный модуль для реализации дополнительных функций при конвертировании интерфейсов. К таким функциям могут относиться, например буферизирование, шифрование и т. п.

Разъем X2 (PLD10) является диагностическим и при нормальном функционировании RFSerialBridge v2.1 к нему ничего подключать не следует.

2.4.5 Светодиоды

RFSerialBridge v2.1 имеет 8 индикаторных светодиодов:

- VD13 - зеленый, наличие напряжения питания +3.3 В
- VD1 - белый, наличие связи с удаленным радиомодулем (актуализируется с периодом 20 с, при использовании модулей MBee фирмы СМК)
- VD2 - зеленый, RX, наличие данных на входе RX радиомодуля
- VD3 - красный, TX наличие данных на выходе TX радиомодуля
- VD4 - красный, CTS сигнал готовности радиомодуля принимать данные по UART
- VD5 - красный, RTS сигнал разрешения передачи радиомодулю по UART
- VD8 - зеленый, RF RX, радиоканал модуля находится в режиме «Прием»
- VD6 - красный, RF TX, радиоканал модуля находится в режиме «Передача»

2.4.6 Кнопки

Для управления устройством RFSerialBridge v2.1 служат две кнопки.

- S1 - многофункциональная кнопка: привязка двух устройств RFSerialBridge по беспроводному каналу связи; проверка беспроводного канала связи между двумя устройствами RFSerialBridge, ранее связанными.
- S2 - вход RESET, аппаратный сброс радиомодуля

3 Работа в режиме беспроводного модема

Здесь и далее в главе 3 описывается порядок работы беспроводного модема с использованием радиомодулей MBee (производства фирмы СМК).

3.1 Выбор сетевой роли радиомодулей

Для беспроводной связи точка-точка в диапазоне 2,4 ГГц (радиомодули MBee) два устройства RFSerialBridge v2.1 должны быть укомплектованы радиомодулями с различными сетевыми ролями.

Сетевая роль устройства может быть определена по соответствующей наклейке на корпусе. Один из модулей должен быть *Ведущим*, а второй *Ведомым*. При необходимости, роли могут быть изменены (процедура смены роли модуля описывается в главе 6 настоящего руководства).

Эфирные характеристики определяются установленными в RFSerialBridge модулями. Со стороны последовательных интерфейсов канал является прозрачным и не накладывает ограничений на последовательные данные. Однако следует учитывать особенности, накладываемые беспроводной связью. Эфирное пространство может быть загружено устройствами, работающими на той же частоте. Возможны временные провалы связи, обусловленные внешней помехой на пути прохождения сигнала. Тем не менее, эфирный протокол обеспечивает целостность доставки пакетов, но реальная скорость передачи данных при этом будет ниже, чем скорость по последовательному каналу. Это необходимо учитывать при настройке таймаутов на ожидание пакета.

3.2 «Привязка» радиомодулей

Из соображений безопасности привязка осуществляется на пониженной мощности радиопередатчика. Привязываемые модули должны располагаться на небольшом (не более 10 м) расстоянии. Привязка модулей осуществляется в следующем порядке:

- Включить питание на RFSerialBridge v2.1 с сетевой ролью «Ведомый»
- 4 раза в течение 2-х секунд нажать кнопку S1. При корректном нажатии должен кратковременно загореться белый светодиод VD13
- Включить питание на «Ведущем»
- 4 раза в течение 2-х секунд нажать кнопку S1 на «Ведущем». При корректном нажатии должен кратковременно загореться белый светодиод VD13
- Далее привязка осуществляется автоматически. Контроль за процессом привязки может быть осуществлен по светодиодам RF TX и RF RX. При успешном завершении привязки на обоих сопрягаемых устройствах должны загореться белые светодиоды VD13

Тот же порядок действий производится при необходимости замены одного устройства RFSerialBridge v2.1 на другое.

3.3 Выбор последовательного интерфейса

После привязки необходимо выбрать последовательный интерфейс.



Выбор интерфейса осуществляется только при выключенном питании. Для всех последовательных интерфейсов, во избежание повреждения устройства, необходимо снять ВСЕ перемычки с разъема X3.

При выборе последовательного интерфейса нет необходимости использовать один и тот же тип интерфейса на двух связанных друг с другом RFSerialBridge v2.1. Преобразование одного последовательного интерфейса в другой может осуществляться «через эфир».

Устройство поставляется со следующими параметрами последовательного интерфейса:

- Скорость - 9600 Кб/с
- Число бит – 8
- Число стоповых бит - нет
- Четность – нет
- Для интерфейса RS-232 требуется аппаратное управление потоком CTS-RTS

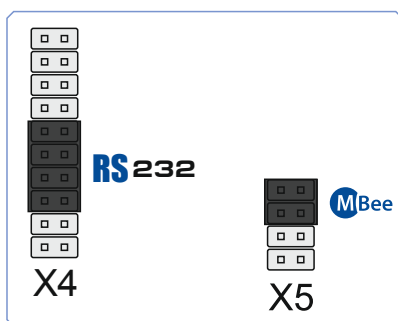


Рисунок 3

Для подключения модуля к интерфейсу RS-232 необходимо установить перемычки на разъем X4 в соответствии с рисунком 3.

Для модулей производства фирмы СМК перемычки разъема X5 должны быть установлены в положение 1-2, 3-4, а для модулей DIGI в положение 5-6, 7-8.

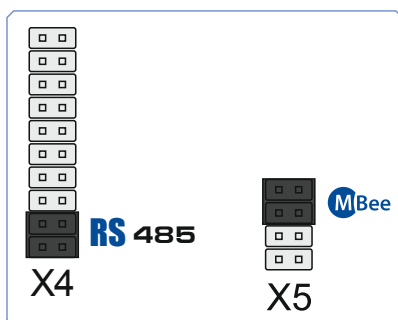


Рисунок 4

Для выбора интерфейса RS-485 установите перемычки на разъем X4 в соответствии с рисунком 4.

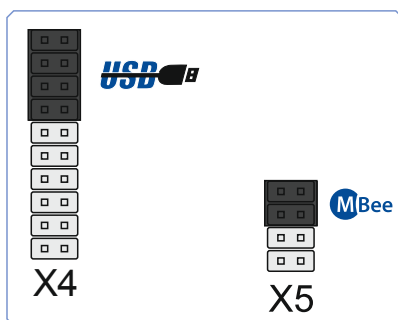


Рисунок 5

Для использования подключения по USB интерфейсу, перемычки должны устанавливаться в соответствии с рисунком 5.

4 Работа модема в режиме конвертера

RFSerialBridge v2.1 может осуществлять прозрачное двунаправленное преобразование имеющихся в его составе последовательных интерфейсов в любых комбинациях.



Выбор типа преобразования осуществляется только при выключенном питании. Для всех режимов необходимо отсоединить радиомодуль, вынув его из установочных разъемов или, если он впаян, сняв перемычки 3-4 и 7-8 с разъема X4.

В устройстве RFSerialBridge v2.1 применен современный трансивер интерфейса RS-485, уникальной особенностью которого является технология автоматического определения направления. Эта технология делает ненужным использование специального сигнала выбора направления трансивера, что позволяет реализовать полностью прозрачное двунаправленное преобразование RS-232/RS-485. Однако при организации информационного обмена с использованием интерфейса RS-485 необходимо учитывать полудуплексный характер его работы. В составе базовой поставки RFSerialBridge v2.1 отсутствуют интеллектуальные модули буферизации, поэтому для предотвращения потери данных пользовательские приложения должны сами обеспечивать полудуплексный режим при работе с интерфейсом RS-485.

В RFSerialBridge v2.1 используется трансивер RS-232 с возможностью автоматического отключения вторичного источника питания при отсутствии физического соединения с хост-системой. Необходимые для RS-232 положительные и отрицательные напряжения вырабатываются им только после подключения соединительного провода и активном хост-устройстве.

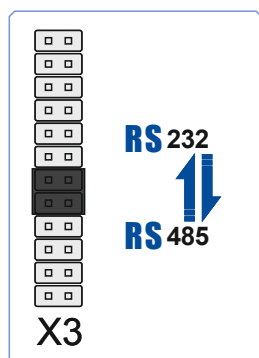


Рисунок 6

Для осуществления преобразования интерфейса RS-232/RS-485 необходимо установить перемычки на разъем X3 в соответствии с рисунком 6.



В данном режиме интерфейс RS-232 работает только в двухпроводном режиме, соответственно, сигналы CTS и RTS должны игнорироваться хост-системой.

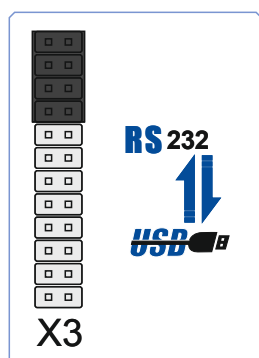


Рисунок 7

Режим преобразования USB/RS-232 выбирается установкой перемычек в соответствии с рисунком 7.

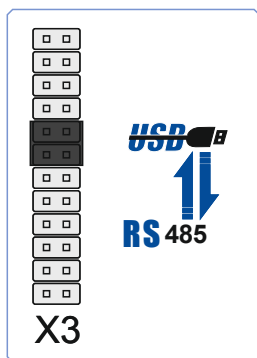


Рисунок 8

Преобразование USB/RS-485 реализуется при положении перемычек, изображенном на рисунке 8.

Для индикации режимов работы внутреннего UART интерфейса используются светодиоды TX, RX, CTS, RTS. Однако необходимо отметить, что при впаянном радиомодуле возможна индикация только двух сигналов, являющихся входными для модуля - RX и CTS. Если же радиомодуль имеет разъемное соединение, то возможна полная индикация режимов работы внутреннего последовательного интерфейса при установке перемычек 3-4 и 7-8 разъема X4 и удалении радиомодуля.



Наличие перемычек 3-4 и 7-8 при установленном радиомодуле может привести к выходу из строя радиомодуля или интерфейсных микросхем.

5 Технические характеристики интерфейсов

Характеристики интерфейса RS-232.

- 4 активные линии - RX, TX, CTS, RTS
- Линия DSR – высокий уровень
- Максимальная скорость – 1 Мб/с.

Характеристики интерфейса RS-485

- Гальваническая развязка – 1000В
- Активные линии А,В (полудуплексный режим)
- Максимальная скорость – 500 Кб/с
- Максимальная длина соединительной линии – 1200 м
- Выход для питания внешних устройств – 5В, 190 мА

Характеристики интерфейса USB

- USB 1.1/USB2.0 full speed
- Виртуальный COM-порт
- Активные линии - RX, TX, CTS, RTS
- Максимальная скорость COM-порта - 3 Мб/с

6 Переопределение роли модуля MBee путем смены прошивки

Роли могут быть перепрограммированы пользователем в соответствии со следующей процедурой:

- Загрузить с сайта фирмы CMK www.sysmc.ru последнюю версию прошивки для выбранной роли.
- Подключить RFSerialBridge v2.1 к компьютеру с помощью интерфейсов USB или RS-232, предварительно проверив правильность выбора интерфейса (см. 3.3). В случае использования интерфейса USB на компьютер должен быть предварительно установлен соответствующий драйвер виртуального COM-порта. В противном случае Вам будет предложено установить данный драйвер сразу после подключения RFSerialBridge v2.1. Все необходимые драйверы имеются на диске, входящем в комплект поставки. Кроме этого, последние версии драйверов доступны на сайте www.ftdichip.com.
- Перевести модуль в режим обновления ПО. Для этого необходимо нажать кнопку S1, и удерживая ее, нажать и отпустить S2. При этом должен начать мигать белый светодиод с частотой приблизительно 1 с. Для принудительного выхода из режима обновления ПО необходимо нажать кнопку S2.
- При помощи ПО для обновления модулей (dbl.exe) выбрать файл с необходимой версией прошивки, и, следуя указаниям программы, загрузить в модуль обновление. Обновление занимает 2-3 минуты. По окончании загрузки файла модуль автоматически перейдет в режим нормальной работы.

7 История документа

Редакция документа	Дата	Описание изменений
Первая версия	19.08.2012	-
Переработано	27.09.2013	Обновление аппаратной платформы

Таблица 1. История документа.

8 Техническая поддержка

Разработка и техническая поддержка		
СИСТЕМЫ, МОДУЛИ И КОМПОНЕНТЫ		
Разработчик систем автоматизации и телеметрии		
Телефон	+7 (495) 784 5766	
Электронная почта	mbee@sysmc.ru	
Сайт	www.sysmc.ru	
Производство, дистрибуция и поддержка		
СКАНТИ РУС		
Электронные компоненты от ведущих мировых производителей		
Электронная почта	lpw@scanti.ru	
Сайт	www.scanti.ru	
Представительства СКАНТИ РУС в России и СНГ		
Россия, Санкт-Петербург		
Торфяная дорога, д.7, БЦ "Гулливер-2", 7-й этаж, офис 715		
Телефон	+7 (812) 441 2524	
Факс	+7 (812) 441 2554	
Россия, Москва		
117587, Варшавское шоссе, 125		
Телефон	+7 (495) 781 4945	
Факс	+7 (495) 781 4992	
Республика Беларусь, Минск		
220099, ул. Казинца 4, к. 514 (здание ГО "Белресурсы")		
Тел. / Факс	+375 (17) 256 0867	
Телефон	+375 (17) 278 2800	
Украина, Киев		
02160, пр. Воссоединения, 7-А, (офис 726)		
Тел. / Факс	+380 (44) 206 2277	