

Маршрутизатор RS-485

Основные особенности

- содержит 4 гальванически изолированных порта RS-485;
- режим работы «Концентратор RS-485» - позволяет объединить в единую сеть 4 физически разных шины RS-485;
- режим работы «Арбитр RS-485» - позволяет выполнить подключение к одному Slave-устройству до 3-х Master-устройств по протоколу Modbus RTU;
- режим работы «Маршрутизатор RS-485» позволяет объединить три разных подсети RS-485 с пересекающимися адресами в одну сеть, с присвоением каждому устройству уникального виртуального адреса;
- подключение шин RS-485 может быть выполнено либо через винтовые клеммы, либо через разъемы RJ-14;
- содержит встроенные терминирующие резисторы, которые могут быть включены переключателем рядом с соответствующим разъемом;
- два светодиода (RX и TX) на каждый канал для индикации работы;
- встроенное реле, замыкающее линии канала 1 на линии канала 2, когда модуль обесточен, не настроен или неисправен;
- напряжение питания 24VDC или 220VAC.



Общая спецификация

Портов RS-485.....	4;
Максимальная скорость передачи данных, бит/с.....	250 000;
Максимальная скорость, рекомендуемая для работы, бит/с.....	115 200;
Напряжение гальванической изоляции портов RS-485, В.....	1000;
Напряжение питания, В (DC)	от 12 до 26;
Потребляемая мощность, Вт, не более.....	1,2;
Габаритные размеры (с установленными разъемами), мм	70 x 90 x 58;
Степень защиты оболочки	IP20.

Внутренняя структура

Структурная схема модуля JL303 приведена на рисунке ниже.
Модуль содержит 4 гальванически изолированных порта RS-485.

Цепи каждого из четырёх портов продублированы на винтовые клеммы и на разъём типа RJ-14.

Порты 1 и 2 также связаны между собой контактами реле K1. Контакты реле замкнуты, когда модуль обесточен, и размыкаются, когда на модуль подается питание и работает программная маршрутизация. Это позволяет иметь соединение между портами 1 и 2 даже когда есть какие-либо неполадки с модулем или его питанием.

Между линиями A и B каждого из каналов может быть включен терминирующий резистор. Номинальное сопротивление резистора 120 Ом. Резистор подключается соответствующим переключателем рядом с разъёмом порта.

Модуль питается от напряжения 24В (DC), также опционально могут поставляться модули с питанием 220В (AC). Напряжение питания модуля, а также полярность подключения цепей питания указаны на верхней крышке модуля рядом с разъёмом питания.

Разъём USB в данной версии встроенного ПО не задействован, планируется в будущем использовать его для настройки модуля.

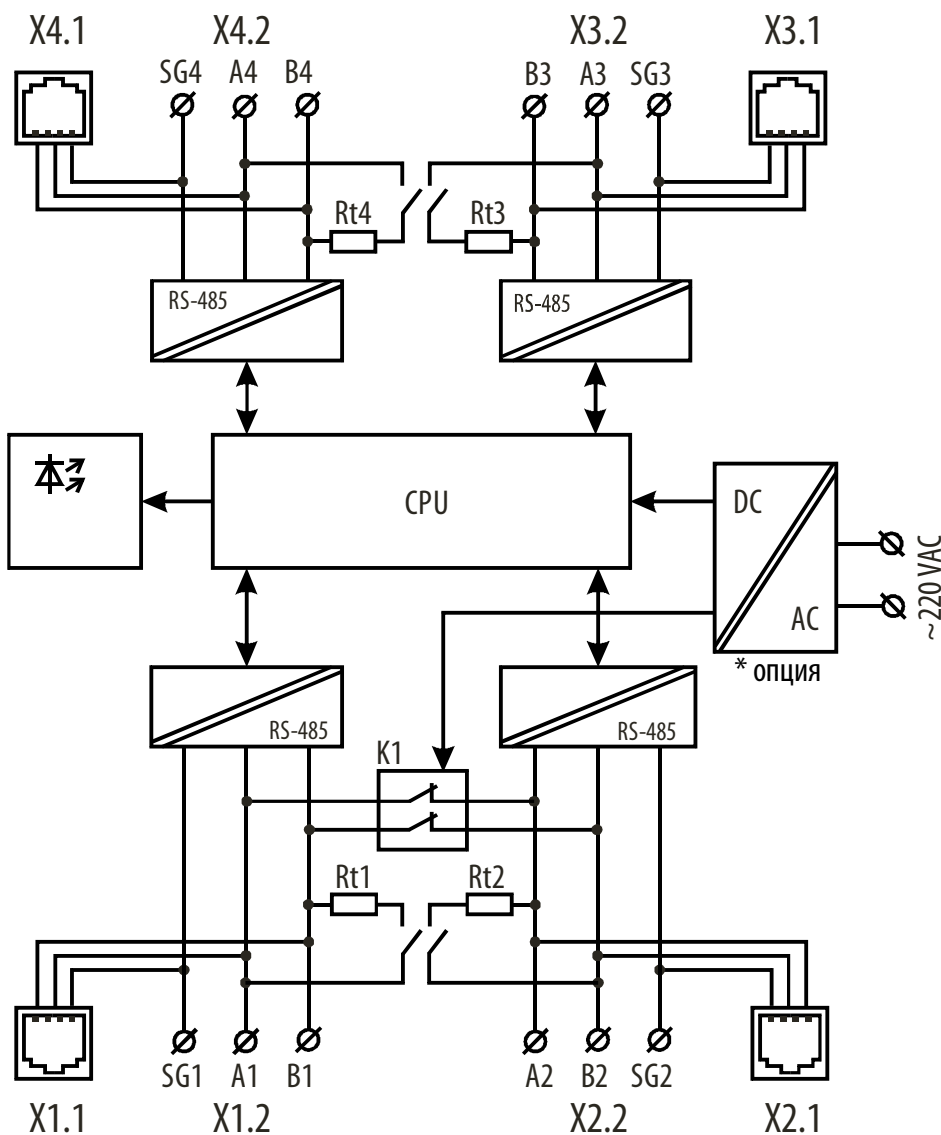


Рисунок 1

Индикация

Модуль JL303 содержит светодиод STATUS, отображающий текущее состояние модуля, а также светодиоды RX и TX для каждого из портов, отображающие активность на соответствующей шине RS-485.

STATUS в нормальном рабочем режиме мигает с частотой порядка 1 Гц (1 раз в секунду).

STATUS мигает с частотой 1 раз в 2 секунды в режиме конфигурирования (медленно).
STATUS мигает с частотой 2 раза в секунду в режиме Bootloader (быстро).
RX вспыхивает, когда модуль принимает данные по соответствующей шине.
TX вспыхивает, когда модуль передаёт данные по соответствующей шине.

Настройка

Для настройки необходим компьютер с установленной программой JL Configurator. Программа может быть загружена отсюда (www.planar-smt.ru раздел Загрузки/Software/JL_Configurator), а также файл описания переменных (расширение .xdd) для этой программы (www.planar-smt.ru раздел Загрузки/Устройства/JetLogic/JL303).

Также для работы необходим какой-либо адаптер RS-485. Можно использовать, например, BSA-02 или JL306 (<http://planar-smt.ru/jl306.html>).

Перед тем как настраивать модуль необходимо его обесточить и тонкой отверткой аккуратно снять верхнюю крышку, перевести переключатель 1 во включенное положение и затем подать питание на модуль.

Далее запустить программу, открыть файл описания (Файл/Открыть файл описания). На панели инструментов установить в поле адреса 247 и установить соединение (Устройство/Подключиться, либо соответствующая кнопка на панели инструментов), предварительно выбрав в настройках (Файл//Связь) COM-порт соответствующий подключенному адаптеру.

Если всё сделано правильно внизу в статусной строке появится надпись «Связь ОК», а в разделе настроек отобразятся текущие установленные значения. При изменении настроек они сразу передаются в модуль и сохраняются в энергонезависимой памяти.

По окончании настройки. Необходимо переключатель 1 перевести в отключенное состояние и пересбросить питание модуля (либо выполнить программный сброс Устройство/Перезагрузка). Крышку вернуть на место.

В окне программы слева выбирается раздел настроек, справа отображаются непосредственно настраиваемые параметры.

Вид окна программы приведен на рисунке ниже.

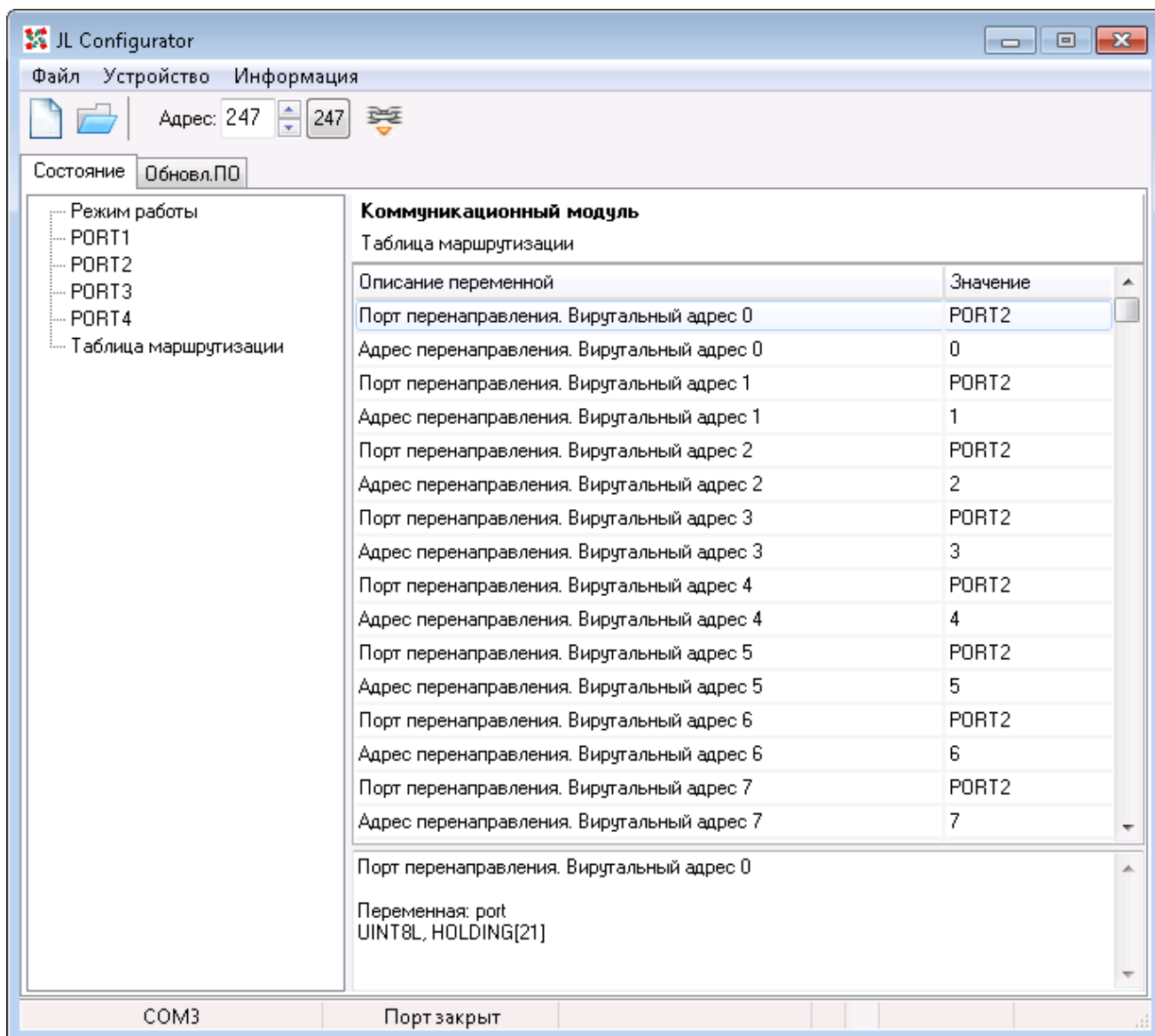


Рисунок 2

В разделе «Режим работы» выбирается один из режимов работы модуля.

В разделах PORT1, PORT2, PORT3 и PORT4 настраиваются параметры связи каждого из четырех портов (Внимание!!! Скорость и другие параметры связи портов должны быть идентичны для корректной работы).

В разделе «Таблица маршрутизации» настраивается перенаправление запросов. Данная таблица не применяется для режима «Концентратор».

Независимо от того какой выбран режим работы необходимо установить настройки связи каждого из используемых портов.

Список настроек портов:

Параметр	Описание
Скорость работы канала	Скорость передачи на шине RS-485, бит/с Максимальная 250 000 бит/с, рекомендуется использовать до 115 200 бит/с
Пауза окончания передачи пакета	Задается в количестве байт. Завершение передачи определяется по данной паузе. Для режима шлюза с/без мастер-арбитром, пауза должна быть не менее 4 байтов
Таймаут на ожидание	Таймаут на ожидание ответного пакета, в

ответного пакета	режиме «Концентратор» не используется. Время в мсек
Регистр настроек канала PORT	<p>Данный регистр содержит несколько настроек, для редактирования дважды щёлкнуть по строке с параметром:</p> <p><u>PARITY(1,0 биты)</u> - проверка на чётность: 0 (00) - отключен, 2 (10) - четность, 3 (11)- нечетность, 1 (01)- не используется.</p> <p><u>Кол-во стоп-бит(3,2 биты):</u> 0 (00) - 1 стоп-бит, 1 (01) - 0.5 стоп-бита, 2 (10) - 2 стоп-бита, 3 (11) - 1.5 стоп-бита.</p> <p><u>S_M(4 бит)</u> режим работы порта Master/Slave: 0 - порт Master, подключаются Slave-модули, 1 - порт Slave, подключается Master-модуль.</p>

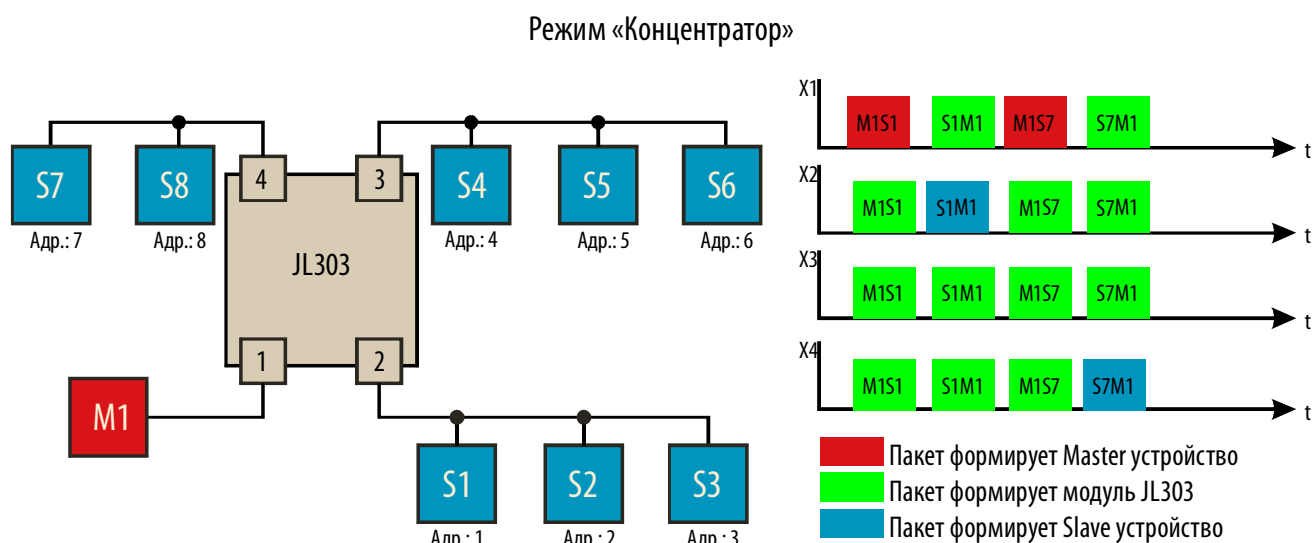
Режим «Концентратор»

В этом режиме модуль перетранслирует информационные пакеты, получаемые с одного порта на три других. При этом все порты равнозначны. Перетрансляция ведется в реальном времени с минимальной задержкой.

Позволяет объединить в единую сеть 4 физически разных шины RS-485. Это, например, позволяет построить шину по топологии «звезда», когда неудобно или нецелесообразно последовательно объединять сильно удаленные модули одной шиной.

Другой вариант использования этого режима - это повторитель сигналов RS-485 (репитер). При этом будет выполняться гальваническая изоляция разных сегментов шины RS-485 и полное переформирование пропускаемых через модуль JL303 пакетов. Это целесообразно когда устройства не имеют собственной гальванической изоляции и при этом удалены друг от друга на значительное расстояние и питаются от разных источников питания.

На рисунке ниже показан пример работы модуля в режиме «Концентратор». На диаграмме показано прохождение пакетов, здесь и далее пакеты обозначены как M1S7 (пример), что означает, что пакет идет от устройства M1 и предназначен для устройства S7.



Режим «Маршрутизатор»

Режим «Маршрутизатор» - позволяет объединить три разных подсети RS-485 (протокол Modbus RTU) в том числе с пересекающимися адресами в одну сеть, с присвоением каждому устройству уникального виртуального адреса со стороны Master-устройства. Например, 3 разных Slave-устройства с одинаковым адресом 1 могут быть подключены к одному Master-устройству, при этом Master-устройство будет использовать разные адреса, например, 1, 2 и 3, а модуль JL303 при перетрансляции будет направлять пакет с определенным адресом на определенный порт и подменять адрес. При этом таблица маршрутизации является настраиваемой. Для каждого виртуального адреса можно выбрать порт, на который будет направлен данный запрос, а также реальный адрес устройства на шине Modbus. Ответ от Slave-устройства проходит обратное преобразование адреса.

В отличие от режима «Концентратор» режим «Маршрутизатор» позволяет не засорять соседние подсети ненужными им запросами, что может быть актуально, если Slave-устройствам требуется значительное процессорное время на обработку запросов Modbus.

Пример работы модуля JL303 в данном режиме приведен на рисунке ниже.

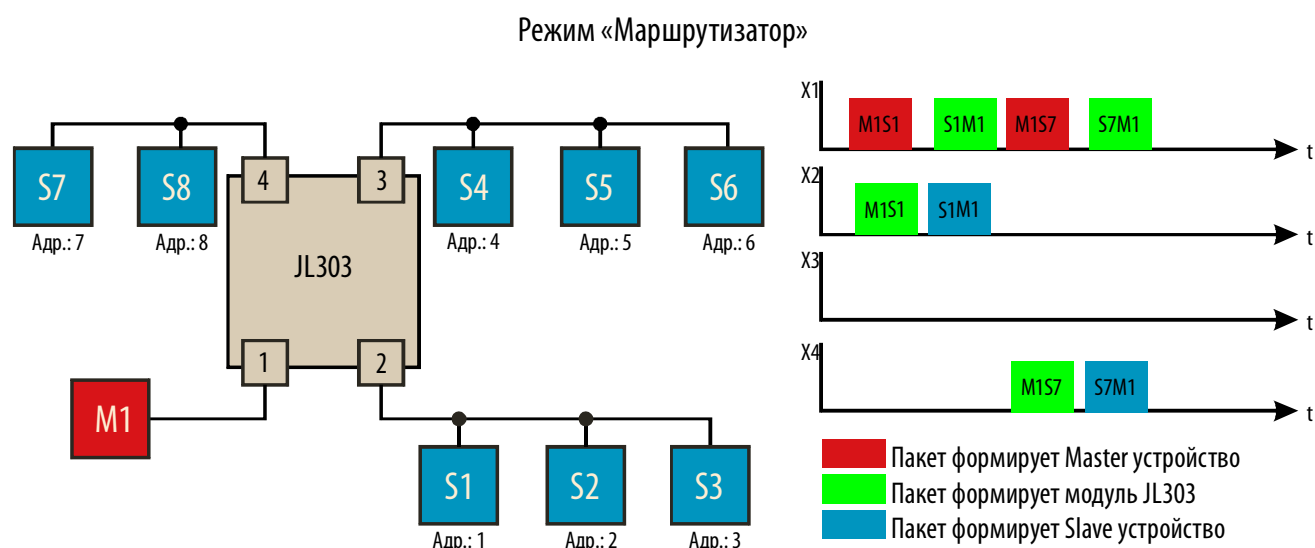


Рисунок 4

Для работы данного режима необходимо правильно настроить таблицу маршрутизации. Модуль JL303 оперирует виртуальными адресами с 0 по 255, это адреса, запросы по которым запрашивает Master-устройство (порт 1, см. Рисунок 4). Для каждого виртуального адреса выбирается порт, на который перенаправляется запрос, содержащий этот виртуальный адрес и выбирается реальный адрес модуля на шине этого порта, которым подменяется виртуальный при перенаправлении.

По-умолчанию, при изготовлении модуля настройки сделаны таким образом, что по всем виртуальным адресам запросы перенаправляются на порт 2, а адреса остаются такими же. Чтобы подключить модуль JL303 по схеме (Рисунок 4) настройки таблицы маршрутизации нужно сделать следующим образом:

Описание переменной	Значение
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 0	PORT2
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 0	0
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 1	PORT2
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 1	1
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 2	PORT2
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 2	2
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 3	PORT2
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 3	3
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 4	PORT3
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 4	4
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 5	PORT3
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 5	5
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 6	PORT3
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 6	6
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 7	PORT4
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 7	7
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 8	PORT4
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 8	8

Рисунок 5

Неиспользуемые виртуальные адреса можно оставить в любом состоянии. т.к. они не участвуют в опросе.

На рисунке ниже приведена другая возможная рабочая ситуация. Два модуля JL303 подключены к одному Master-устройству. При этом четыре Slave устройства имеют одинаковые адреса (1). Чтобы Master-устройство имело возможность опрашивать все устройства в сети - каждому из них присвоен виртуальный адрес от 1 до 6 (см. подписи на рисунке).

Настройка таблиц маршрутизации приведена на рисунках (Рисунок 7 и Рисунок 8).

Обратите внимание, что для виртуальных адресов, используемых другим модулем JL303 в поле «Порт перенаправления» стоит «БЛОКИРОВАТЬ». Это необходимо для того, чтобы запросы, предназначенные для другого модуля никуда не перенаправлялись и не мешали работе.

Внимание! Возможность установить «БЛОКИРОВАТЬ» появилась начиная с прошивки версии 1.1.

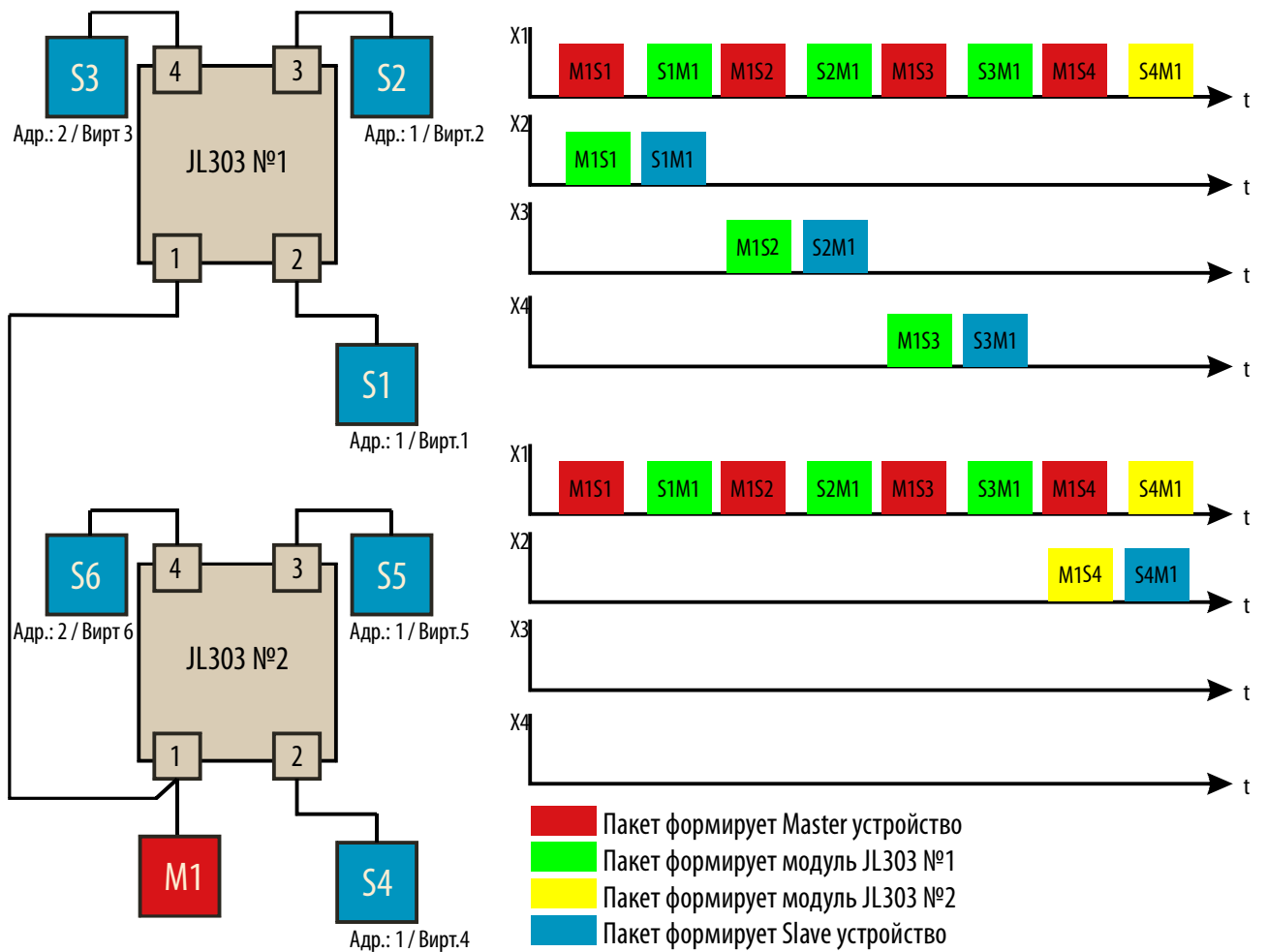


Рисунок 6

Описание переменной	JL303 №1	Значение
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 0		PORT2
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 0		0
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 1		PORT2
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 1		1
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 2		PORT3
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 2		1
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 3		PORT3
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 3		2
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 4		БЛОКИРОВАТЬ
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 4		4
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 5		БЛОКИРОВАТЬ
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 5		5
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 6		БЛОКИРОВАТЬ
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 6		6
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 7		PORT2
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 7		7

Рисунок 7

Описание переменной	Значение
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 0	PORT2
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 0	0
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 1	БЛОКИРОВАТЬ
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 1	1
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 2	БЛОКИРОВАТЬ
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 2	2
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 3	БЛОКИРОВАТЬ
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 3	3
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 4	PORT2
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 4	1
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 5	PORT3
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 5	1
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 6	PORT4
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 6	2
Порт перенаправления. Виртуальный адрес 7	PORT2
Адрес перенаправления. Виртуальный адрес 7	7

Рисунок 8

Режим «Маршрутизатор + Мастер-арбитр»

В этом режиме к порту 2 подключается шина, к которой подключены одно или несколько Slave-устройств, работающих по протоколу Modbus RTU. А к портам 1, 3 и 4 подключаются Master-устройства. Master-устройства являются инициаторами обмена данными и ведут опрос Slave-устройств асинхронно друг от друга. При этом модуль JL303 является арбитром и упорядочивает запросы. Если одно из Master-устройств начало обмен с одним из Slave-устройств, то шина на порту 2 считается занятой до тех пор, пока Slave-устройство не ответит и ответ не будет полностью отправлен Master-устройству. Если в момент, когда шина занята другое Master-устройство решит тоже отправить запрос одному из Slave-устройств, то этот запрос будет буферизирован модулем JL303 и задержан до окончания обмена с первым Master-устройством и только затем отправлен. И так далее. В результате несколько Master-устройств смогут работать одновременно и не мешать друг другу. При этом могут наблюдаться задержки в получении ответа.

В этом режиме также настраивается маршрутизация адресов (по-умолчанию модуль настроен таким образом, что адреса при перетрансляции повторяются).

Режим «Маршрутизатор+Мастер-арбитр» с одной веткой Slave-устройств

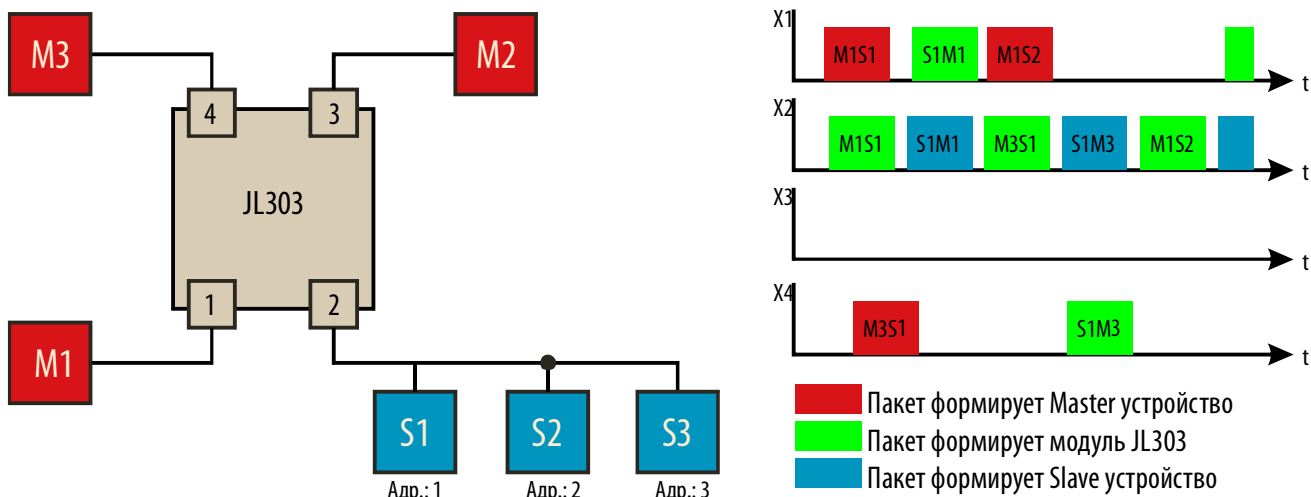


Рисунок 9

Режим «Маршрутизатор+Мастер-арбитр» с двумя ветками Slave-устройств

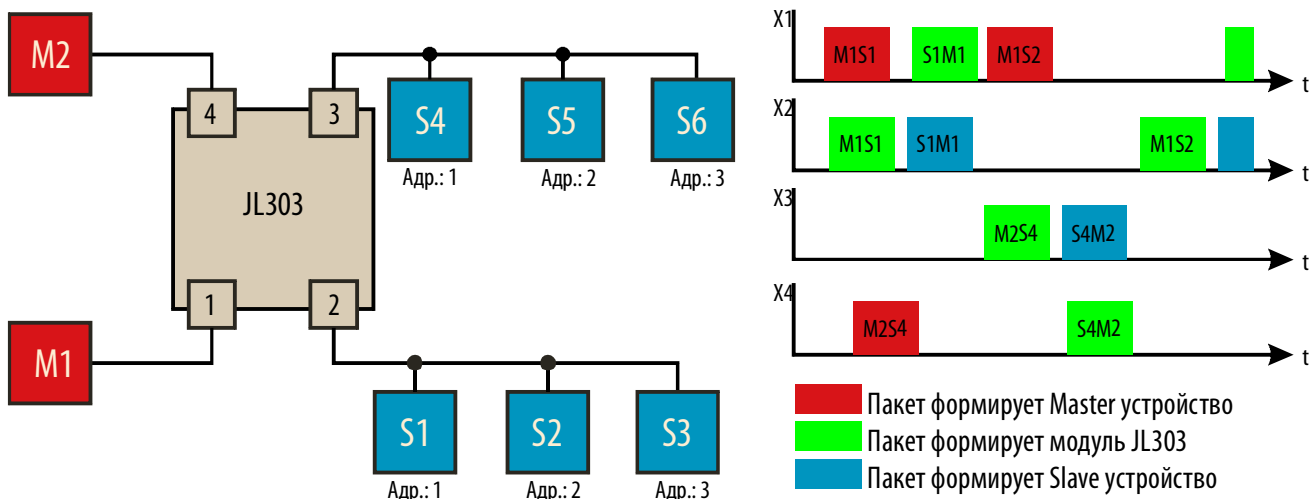


Рисунок 10

Внешние подключения

- X1.1, X1.2 - Порт 1
- X2.1, X2.2 - Порт 2
- X3.1, X3.2 - Порт 3
- X4.1, X4.2 - Порт 4

Клеммные блоки X1.1, X2.1, X3.1 и X4.1 имеют по 3 винтовые клеммы для подключения цепей шин RS-485.

A - цепь с положительным потенциалом;

B - цепь с отрицательным потенциалом;

SG - сигнальная земля (может использоваться для подключения третьего провода или экрана).

На рисунке показано расположение цепей RS-485 на джеках для установки в разъёмы RJ-14.

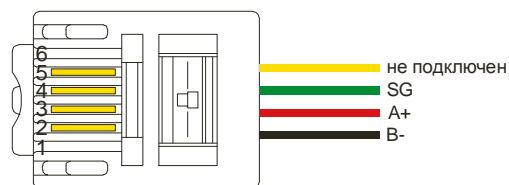


Рисунок 11

Переключатели Rt1...Rt4 включают терминирующие резисторы соответствующего порта.

Питание подается на клеммы + и - (24VDC) расположенные на верхнем ярусе.

Обновление встроенного ПО

Для модуля JL303 может периодически выпускаться обновление для встроенного ПО (прошивка). Как правило, обновленное ПО устраняет какие-либо ошибки или добавляет новую функциональность.

Не рекомендуется без необходимости обновлять ПО, если модуль работает корректно.

Обновление ПО осуществляется с вкладки «Обновл.ПО». В строке «FLASH» необходимо указать файл прошивки с расширением «.bfm», отметить «Загружать» и далее нажать кнопку «Загрузить».