



## **«mPCIe-RS422/485 M1»**

Модуль двух интерфейсов RS-422/RS-485

**Техническое описание (v1.3)**

03.07.2023

## Содержание

1	Обзор устройства.....	3
1.1	Особенности .....	3
1.2	Информация для заказа .....	4
1.3	Требования к системе .....	4
1.4	Габариты модуля.....	5
1.5	Архитектура устройства.....	6
1.6	Схема защиты ИС приемопередатчиков.....	6
1.7	Терминирование и Fail-Safe Bias.....	7
1.8	Характеристики.....	9
1.9	Условия эксплуатации.....	9
2	Установка модуля в систему .....	10
2.1	Аппаратное конфигурирование.....	10
2.2	Переключатели конфигурации линии.....	11
2.3	Настройки BIOS .....	11
3	Детальное описание разъемов и способы подключения.....	12
3.1	Разъем miniPCI-Express x1 .....	12
3.2	Разъем SM10B для «mPCIe-RS422/485 M1» .....	15
3.3	Способы подключения к шинам RS-422/RS485 .....	16
4	Программное обеспечение. ....	17
	Список исправлений и изменений.....	18

## 1 Обзор устройства

«mPCIe-RS422/485M1» - модуль двух независимых, гальванически изолированных каналов связи RS-422/RS-485, выполненный в конструктиве Mini PCI Express.

Удовлетворяет требованиям стандартов:

- PCI Express Mini Card Electromechanical Specification v1.2;
- PCI Express Base Specification v1.1;

Конфигурация интерфейса PCI Express: Gen1 x1;

- Драйверы для ОС: Windows XP/7/8/10 (32 бит и 64 бит), Linux;

### 1.1 Особенности

- Два полностью независимых UART совместимый с 16550;
- Размеры слова данных: 5, 6, 7, 8, 9 бит;
- FIFO приёма и передачи данных глубиной до 256 байт;
- Поддержка операций в режиме DMA;
- Программируемая задержка turn-around для RS-485;
- Скорость передачи - до 15Мбит/с;
- Входное сопротивление - 96кОм (до 256 абонентов на шине);
- Опциональная установка Fail-Safe Bias (устранение состояния неопределенности линии) на RX;
- Опциональное терминирование 120 Ом на модуле для каждого канала;
- Гальваническая изоляция от каждой шины и между шинами - 2,5кВ rms;

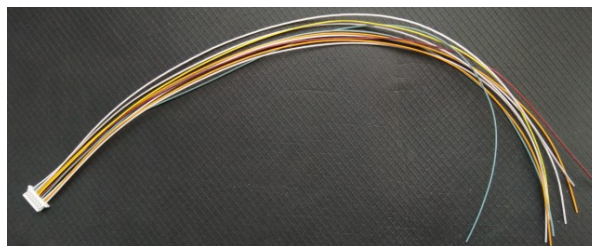
## 1.2 Информация для заказа

<u>mPCIe-</u>	<u>RS422/485</u>	<u>M1</u>	<u>01</u>	<u>P</u>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>

- Форм фактор модуля и интерфейс подключения к ПК:
  - **mPCIe** – Mini PCI Express Card;
  - **PCIe** – PCI Express Card;
- Тип линии и протокол обмена:
  - **RS422/485** – RS-422/RS-485;
- Модификация:
  - **M1** – на базе контроллера Exar XR17V352;
- Конфигурация (см. главу [Аппаратное конфигурирование](#)):
  - **пусто** – Full Duplex, DTR;
  - **01** – Full Duplex, RTS;
  - **02** – Half Duplex, RTS;
  - **03** – Half Duplex, DTR;
- Соединительный кабель к разъему SM10B-SRSS-TB:
  - **пробел** – соединительный кабель 0,3м с разъемом SHR-10V-S-B;
  - **P** – патч-корд дина 50мм, разъемы SHR-10V-S-B, для соединения с платой носителем (контакт в контакт 1-1, 2-2,.....10-10).



*патч-корд - 50мм*



*соединительный кабель - 0,3м*

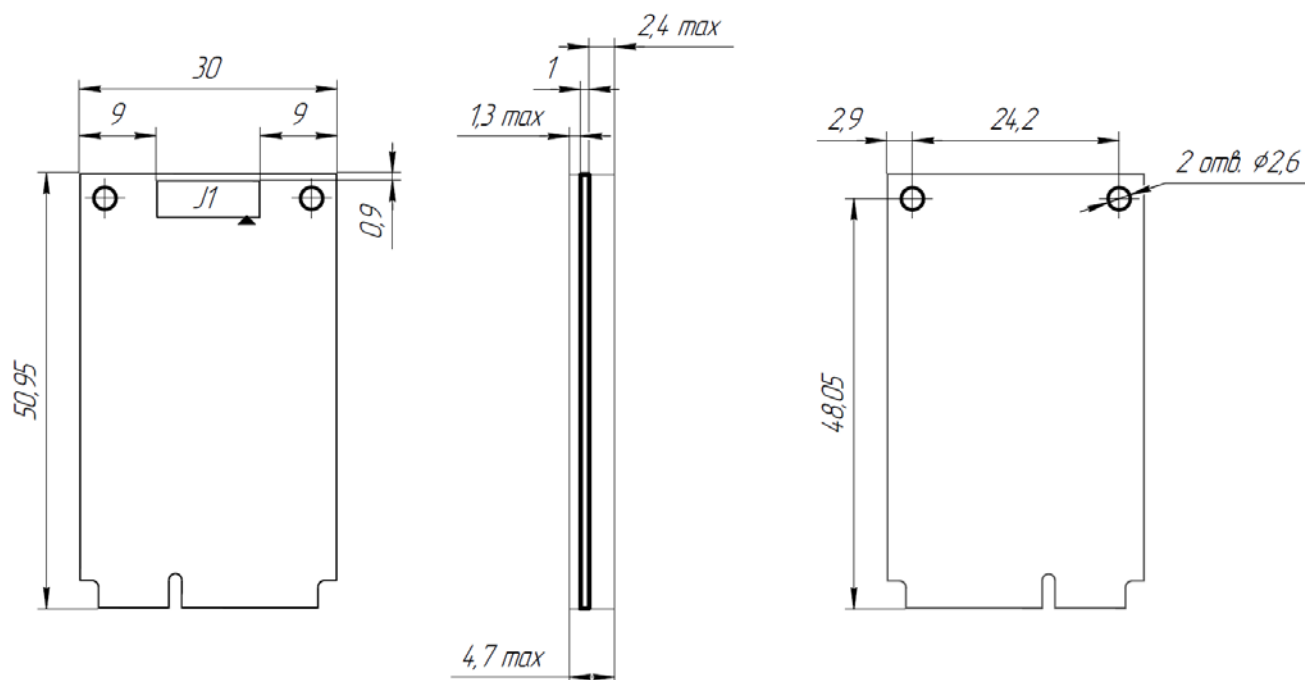
(провод МК26-13-0,07)

## 1.3 Требования к системе

Любая компьютерная система, поддерживающая PCI Express™ Mini Card Electromechanical Specification v1.1(и выше) и PCI Express™ Base Specification v1.1(и выше), а также ОС Windows® или Linux .

## 1.4 Габариты модуля

Форм-фактор Mini PCI Express Card - Full Size (F1);



Прим. : 1. Все размеры в миллиметрах.

Рисунок 1 Габаритный чертёж

## 1.5 Архитектура устройства

На рисунке 2 изображены основные логические блоки устройства «mPCIe-RS422/485M1». Данные через шину PCI-Express передаются в UART. UART передают или принимают данные в физический уровень (ИС RS422/485). ИС RS422/485, в свою очередь, через гальваническую защиту передают данные на разъем (SM10B).

Прием и передача данных происходит по двум независимым шинам.

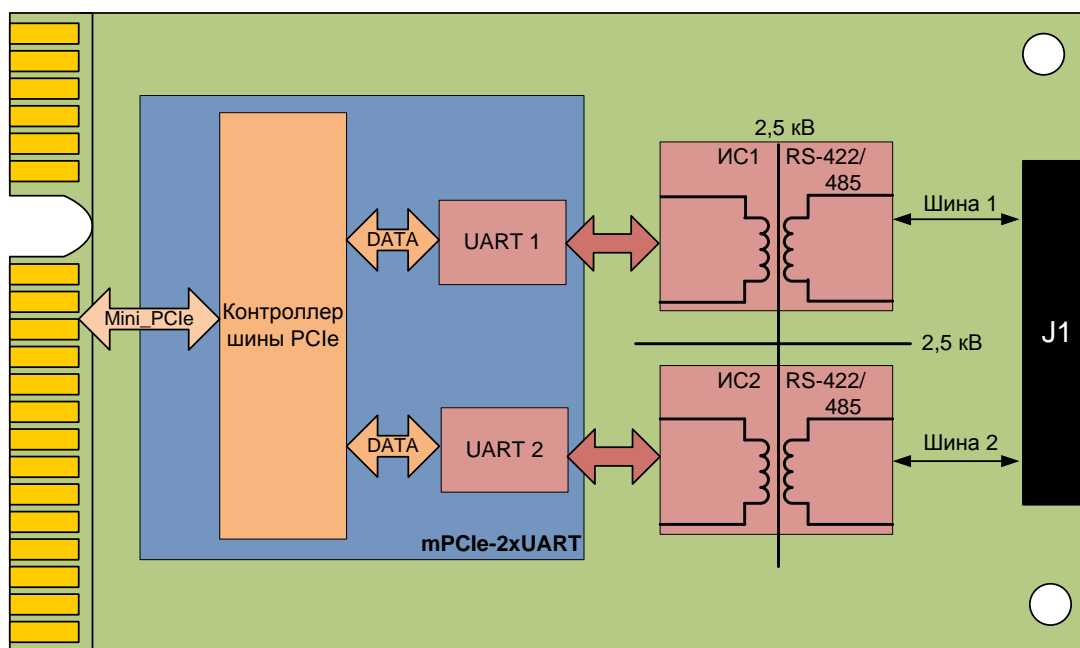


Рисунок 2 Структурная схема

## 1.6 Схема защиты ИС приемопередатчиков

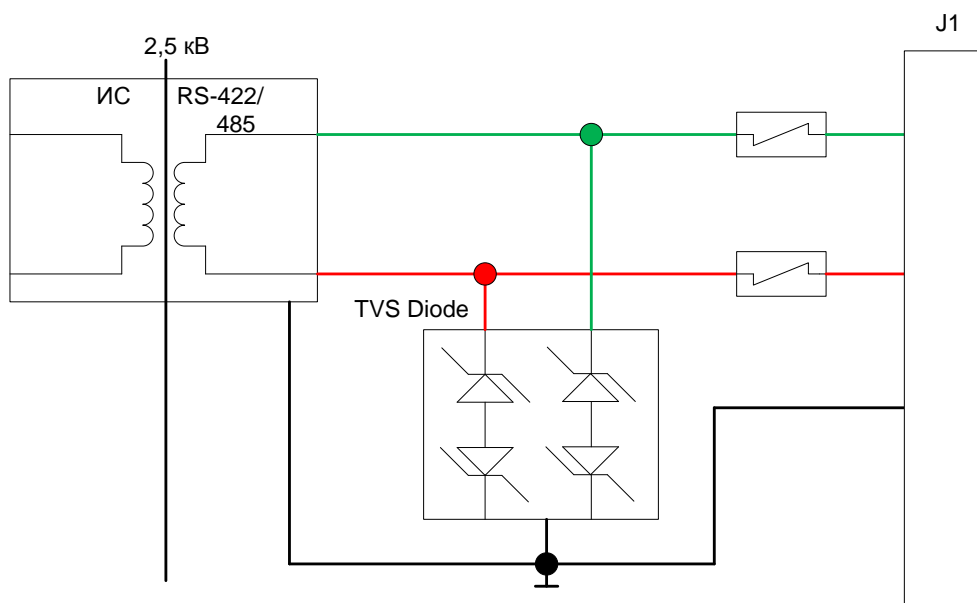


Рисунок 3 Схема защиты приемопередатчиков

На рисунке 3 изображены основные элементы защиты модуля на шине RS-422/ RS-485: защитные диоды и быстродействующие самовосстанавливающиеся предохранители.

Схема защиты приемопередатчика линии предназначена для ограничения тока и бросков напряжения (до 650В длительностью до 10мс), возникающих в результате короткого замыкания с линией переменного тока, индукции и грозовых перенапряжений, до номинального значения и самовосстановления после устранения проблемы в линии.

Каждая ИС RS-422/485 обеспечивает гальваническую развязку 2,5кВ модуля от каждой из шин.

Конструктивно обеспечена гальваническая развязка 2,5 кВ между шинами.

## 1.7 Терминирование и Fail-Safe Bias

### Fail-Safe Bias

Когда передатчики всех устройств, подключенных к линии, находятся в третьем (высокоомном) состоянии, логическое состояние линии и входов всех приемников не определено. Это может приводить к ложным срабатываниям компаратора и появлению ошибок приёма у ряда моделей приёмопередатчиков.

Чтобы устранить эту неопределенность, не инвертирующий вход приемника соединён через резистор с шиной питания (+3.3В), а инвертирующий - с шиной "земли". Резисторы величиной 375Ом всегда обеспечивают напряжение между входами больше порога срабатывания приемника (+200 мВ).

Fail-Safe Bias может быть включен только у одного абонента на шине.

### Терминирование

Для каждой из шин возможно подключение терминирующих резисторов 120Ом на линии RX посредством джамперов на плате.

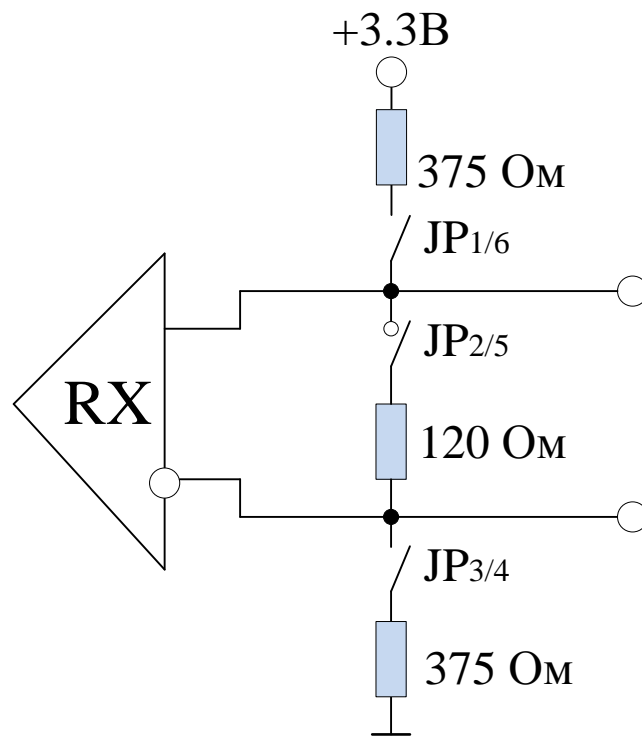


Рисунок 4 Терминирование и подтяжка линии



## 1.8 Характеристики

Таблица 1

Параметр	Минимальное значение	Типовое значение	Максимальное значение	Единицы измерения
<b>Предельные параметры:</b> + 3.3 В напряжения питания	минус 0.5		+3.75	В
<b>Параметры питания</b> Напряжение +3.3 В Ток потребления +3.3 В Пауза, нет передачи в МК Передача 100% времени	3.15	3.3 0,3	3.45 0,6	В А А
<b>Приёмник</b> Входное сопротивление, Дифференциальное пороговое напряжение, Гистерезис входного напряжения, Входной ток	96 -200	-125 15	-30 125	кОм мВ мВ мкА
<b>Передатчик</b> Выходное дифференциальное напряжение под нагрузкой, R <sub>L</sub> =100Ом (RS-422) R <sub>L</sub> =54Ом (RS-485) Напряжение смещения Ток короткого замыкания	2.0 1.5		3.6 3.6 3.0 200	В В В мА
<b>Температурный диапазон:</b> Рабочая температура Температура хранения	минус 40 минус 65		+85 +85	°С °С
<b>Габариты и масса</b> Габариты Масса	30 x 50.95 x 8.15 11			мм граммов

## 1.9 Условия эксплуатации

Устройство «mPCIe-RS422/485M1» сохраняет работоспособность при следующих внешних воздействующих факторах:

- рабочая температура: от минус 40°С до +85°С;
- пониженное атмосферное давление - 100 мм рт.ст;
- повышенная влажность при температуре +35°С не более 95%;
- синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 5 до 2000 Гц: до 5 g;
- механический удар одиночного действия, пиковое ударное ускорение 150 м/с<sup>2</sup> (15 g).

## 2 Установка модуля в систему

Модуль «mPCIe-RS422/485M1» может быть установлено в систему, которая поддерживает стандарты PCI Express™ Mini Card Electromechanical Specification v1.1 и PCI Express™ Base Specification v1.1 (endpoint) с разъёмом типа F1. Устанавливать модуль в разъёмы H1/H2 с бонками для Half-Size плат недопустимо.

Установку следует производить только в полностью обесточенную систему. Питание должно быть выключено механическим выключателем (при наличии) или отключением кабеля питания. Аккумулятор (при наличии) должен быть снят или отключен от базовой платы.

**ВСЕГДА** принимайте максимально возможные меры предосторожности для предотвращения повреждения устройства разрядами статического напряжения.

### 2.1 Аппаратное конфигурирование

Модуль может работать в одной из конфигураций, в зависимости от типа системы и шины. Из-за малых габаритов модуля изменение конфигурации возможно только перепайкой элементов, установленных на печатной плате.

**Full Duplex/Half Duplex** – тип шины:

Full duplex- RS-422 или RS-485 Full Duplex: независимые одновременные передача и приём данных по линиям RX и TX.

Half Duplex - RS-485 Half Duplex.

Если в конфигурации модуля Full duplex подключиться к полудуплексной линии, возникнет эффект Local Echo – когда передаваемые данные будут приниматься приёмником того же канала.

Подключение модуля в конфигурации Half Duplex к полнодуплексной линии приведёт к пропуску данных по RX или ошибкам приёма во время передачи модулем данных по линии TX того же канала.

Управление приёмопередатчиком линиями UART **DTR** или **RTS**.

Для ОС Linux по умолчанию используется линия DTR, переключение на линию RTS производится параметром «*USE\_DTR\_RS485= 0*» перед компиляцией и установкой драйвера.

Для ОС Windows по умолчанию используется линия RTS. Переключение на линию DTR возможно в пользовательском ПО записью “0x04” в регистр “MCR”. Распространённое ПО для работы с COM-портами обычно не имеет средств доступа к регистрам управления COM-порта.

Модификатор заказа	Конфигурация
Пусто	Full Duplex, DTR
01	Full Duplex, RTS
02	Half Duplex, RTS
03	Half Duplex, DTR

## 2.2 Переключатели конфигурации линии

Для каждой из двух шин может быть включено терминирование линии. Терминирующие резисторы 120 Ом включатся установкой перемычки типа "джампер" в соответствующий разъем.

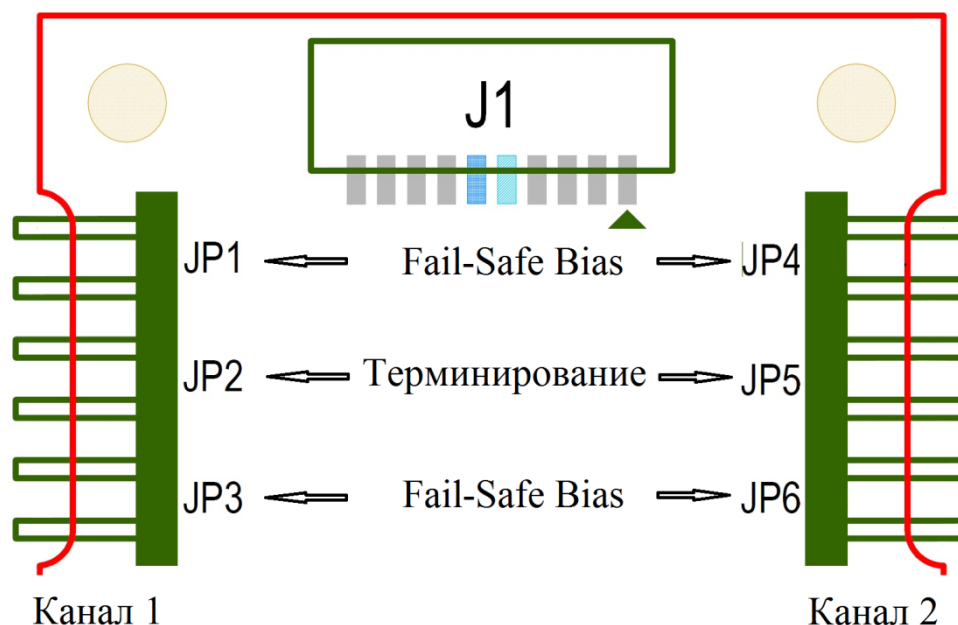


Рисунок 5 Расположение перемычек

[Fail-Safe Bias](#) включают только на одном устройстве на линии RS-485. Джамперы Fail-Safe устанавливают парами: JP1 и JP3 – канал 1, JP4 и JP6 – канал 2.

Терминирование включают только на крайних устройствах линии при отсутствии внешнего терминирования.

## 2.3 Настройки BIOS

Внимательно изучите руководства по настройке базовой платы системы, процессорного модуля и BIOS.

Убедитесь, что настройки BIOS разрешают работу данного разъёма PCIe.

Некоторые системы могут перераспределять конфигурацию и количество задействованных линий PCI Express. Например: один x4, два x2, четыре x1. При включенной конфигурации «один x4» разъём x1 работать не будет. С опцией «Авто» активация разъёма будет зависеть от наличия устройств на базовой плате: распаянных или установленных в других слотах.

Также на активацию и конфигурацию линий PCIe может влиять включение периферийных контроллеров базовой платы или процессорного модуля. Например, при включении определённых контроллеров: USB3, Ethernet, SATA RAID и прочих может уменьшаться число свободных линий PCIe.

Тактовая частота шины PCI Express должна быть равной 100МГц. При большей частоте PCIe модуль может работать некорректно.

### 3 Детальное описание разъемов и способы подключения

Модуль «mPCIe-RS422/485M1» имеет два разъема: PCI-Express 1x и SM10B.

Детальное описание разъемов и способы их подключения приведены ниже:

**Р** - контакты питания;

**НС** - не используемые контакты;

**I** - контакты входных сигналов устройства;

**О** - контакты выходных сигналов устройства;

**I/O** - контакты двунаправленных сигналов устройства.

#### 3.1 Разъем miniPCI-Express x1

Данный раздел описывает расположение и назначение выводов разъема miniPCI-Express. Разъем miniPCI-Express соответствует стандарту PCI Express™ Mini Card Electromechanical Specification v1.2. Подробное описание разъема представлено на рисунке 3 и в таблице 2.

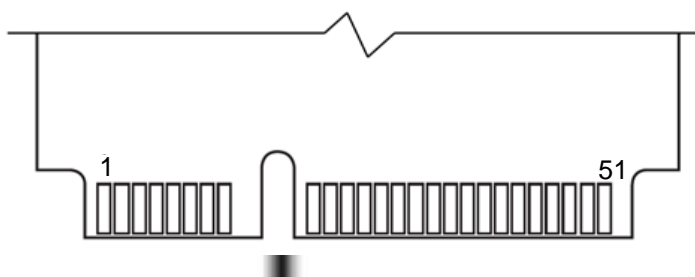


Рисунок 3.1 - Верхняя сторона платы (Top Side)

Таблица 2.1

№ Вывода	Название сигнала	Тип сигнала	Описание
1	WAKE_N	NC	Не используется
3	COEX1	NC	Не используется
5	COEX2	NC	Не используется
7	CLKREQ_N	O	Выход запроса сигнала референсной частоты (REFCLK).
9	GND1	P	Общий 0В
11	REFCLK_N	I	Вход референсной частоты «негатив»
13	REFCLK_P	I	Вход референсной частоты «позитив»
15	GND2	P	Общий 0В
17	UIM_C8	NC	Не используется
19	UIM_C4	NC	Не используется
21	GND3	P	Общий 0В
23	PER_N0	O	Выход данных «негатив»
25	PER_P0	O	Выход данных «позитив»
27	GND4	P	Общий 0В
29	GND5	P	Общий 0В
31	PET_N0	I	Вход данных «негатив»
33	PET_P0	I	Вход данных «позитив»
35	GND6	P	Общий 0В
37	GND7	P	Общий 0В
39	+3.3Vaux1	P	Вывод питания +3.3В
41	+3.3Vaux2	P	Вывод питания +3.3В
43	GND8	P	Общий 0В
45	RSV_A1	NC	Не используется
47	RSV_A2	NC	Не используется
49	RSV_A3	NC	Не используется
51	RSV_A4	NC	Не используется

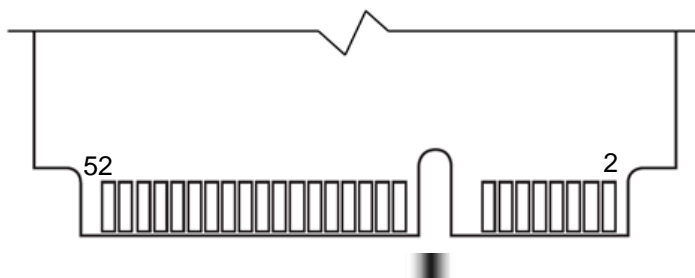


Рисунок 3.2 - Нижняя сторона платы (Bottom Side)

Таблица 2.2

№ Вывода	Название сигнала	Тип сигнала	Описание
2	+3.3Vaux3	P	Вывод питания +3.3В
4	GND9	P	Общий 0В
6	+1.5V1	P	Вывод питания +1.5В
8	UIM_PWR	P	Не используется
10	UIM_DATA	I/O	Не используется
12	UIM_CLK	I	Не используется
14	UIM_RESET	I	Не используется
16	UIM_VPP	P	Не используется
18	GND10	P	Общий 0В
20	W_DISABLE_N	I	Не используется
22	PERST_N	I	Вход сигнала сброса
24	+3.3Vaux4	P	Вывод питания +3.3В
26	GND11	P	Общий 0В
28	+1.5V2	P	Вывод питания +1.5В
30	SMB_CLK	I	Не используется
32	SMB_DATA	I/O	Не используется
34	GND12	P	Общий 0В
36	USB_D-	I/O	Не используется
38	USB_D+	I/O	Не используется
40	GND13	P	Общий 0В
42	LED_WWAN_N	O	Не используется
44	LED_WLAN_N	O	Не используется
46	LED_WPAN_N	O	Не используется
48	+1.5V3	P	Вывод питания +1.5В
50	GND14	P	Общий 0В
52	+3.3Vaux5	P	Вывод питания +3.3В

### 3.2 Разъем SM10B для «mPCIe-RS422/485 M1»

Разъем SM10B-SRSS-TB (SM10B) предназначен для подключения к интерфейсам RS-422/RS-485. Пример подключения разъема к шлейфу показан на рисунке 7.

В таблице 3 описано расположение и назначение выводов разъема SM10B. Подробная информация по разъему содержится на сайте производителя: <http://www.jst.com>.

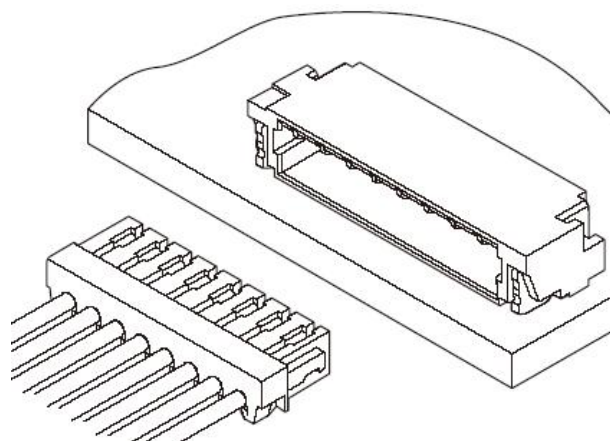


Рисунок 7 Разъем SM10B с ответной частью

Первый вывод разъёма обозначен треугольником.

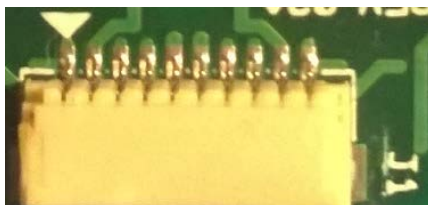


Рисунок 8 Разъём SM10B на плате

Таблица 3			
№ Вывода	Название сигнала	Тип сигнала	Описание
1	RX1N	I	Прием шины 2.
2	RX1P	I	Прием шины 2.
3	TX1N	O	Передача шины 2.
4	TX1P	O	Передача шины 2.
5	RS_GND1	IO	Сигнальная земля шины 2.
6	RS_GND0	IO	Сигнальная земля шины 1.
7	RX0P	I	Прием шины 1.
8	RX0N	I	Прием шины 1.
9	TX0P	O	Передача шины 1.
10	TX0N	O	Передача шины 1.

### 3.3 Способы подключения к шинам RS-422/RS485

Посредством переходного кабеля mPCIe-RS422/485 может быть подключен к шинам RS-422 или RS-485 или к разъёму на корпусе системы, в которую установлен модуль.

#### Подключение к шине RS-485 в полудуплексном режиме.

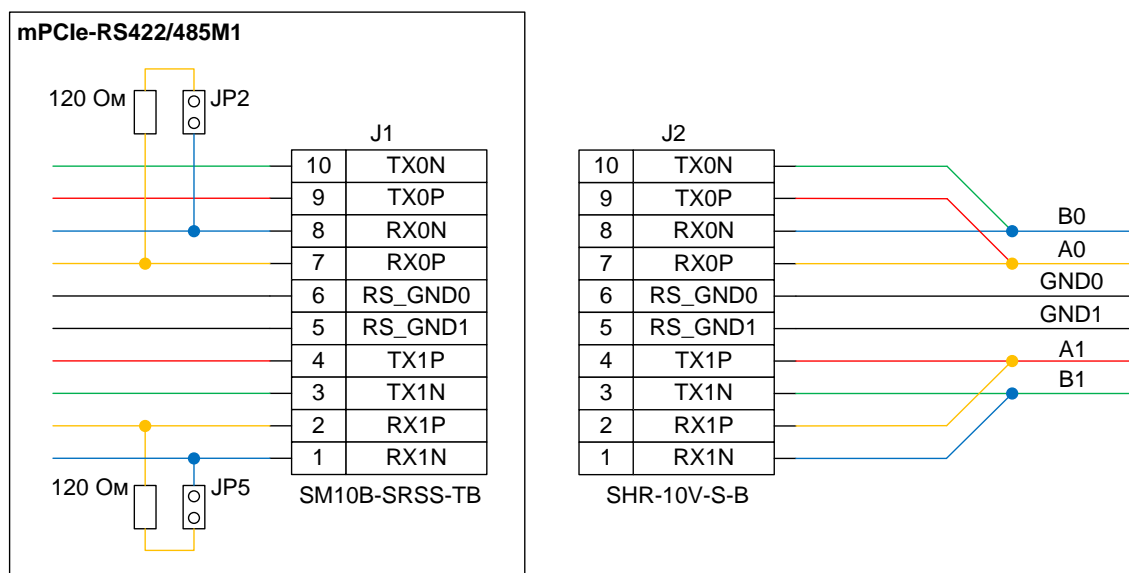


Рисунок 9 Подключение в полудуплексном режиме

При подключении к полудуплексным каналам выходы TXn\_N и RXn\_N соединяются с линией Bn, выходы TXn\_P и RXn\_P соединяются с линией An.

#### Подключение к шине RS-422, RS-485 в дуплексном режиме.

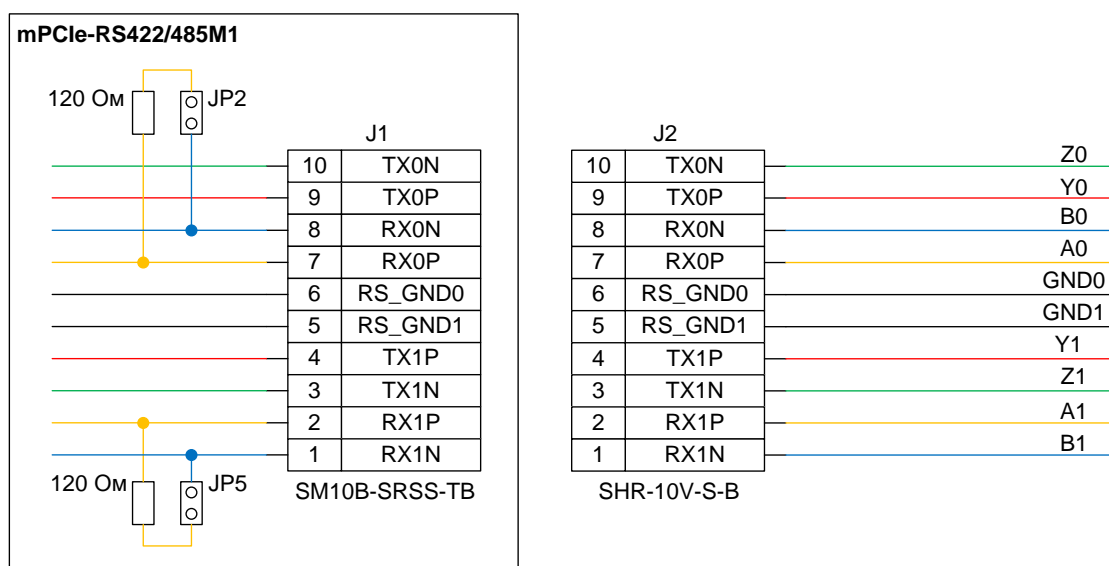


Рисунок 10 Подключение в дуплексном режиме



## 4 Программное обеспечение.

### Windows

Драйвер и тестовое ПО на сайте MaxLinear (бывший Exar):

<https://www.exar.com/product/interface/UARTS/PCIE-UARTS/xr17v352>

### Linux

Исходный код драйвера для самостоятельной сборки, модифицированный для работы с современными версиями ядер ОС Linux, доступен на сайте <http://novomar-spb.ru/mpcie-422485.html>

Следуйте инструкциям в файле readme.

**Список исправлений и изменений**

<b>Версия</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>
1.0	18.07.2019	Документ создан
1.1	25.02.2020	Незначительные правки.
1.2	26.01.2021	Обновлён раздел: <a href="#">«1.2 Информация для заказа»</a> . В раздел <a href="#">2.1</a> добавлено описание вариантов конфигурации модуля.
1.3	03.07.2023	Дополнен раздел 1.2 Информация для заказа. Добавлена опция вариантов поставки соединительного кабеля. Поправлен раздел 3.1 и таблица 2, с переходом на Mini Card Electromechanical Specification v1.2.