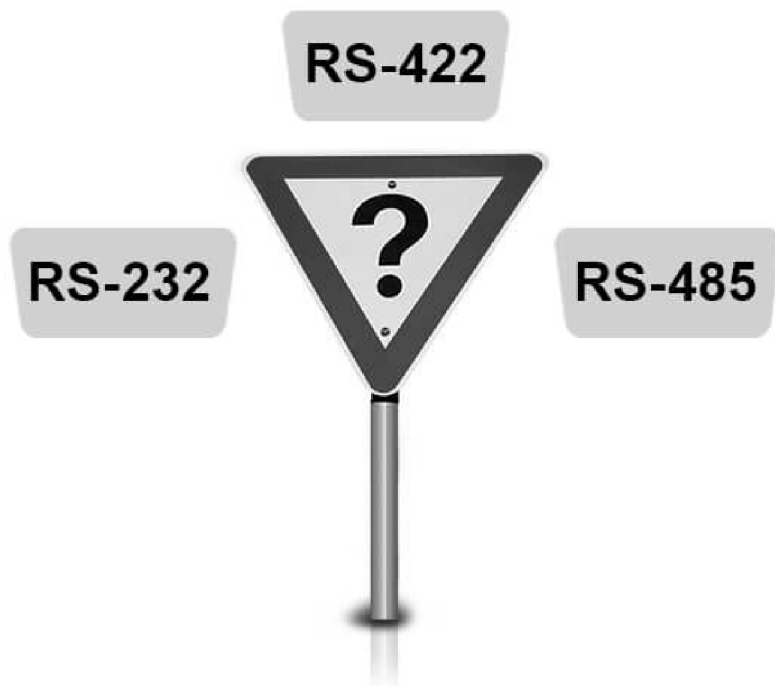


Главная > Статьи > Простые решения > В чем отличия интерфейсов RS-232, RS-422 и RS-485?

## В чем отличия интерфейсов RS-232, RS-422 и RS-485?

Вы можете узнать больше о последовательных интерфейсах, а потом подобрать оборудование для работы с последовательными интерфейсами в нашем каталоге.



### Содержание:

- Основные отличия RS-232, RS-422 и RS-485
- Описание интерфейса RS-232
  - Распиновка разъема DB9 для RS-232
  - Распайка кабеля DB9 для RS-232
  - Структура передаваемых данных в RS-232
  - Управление потоком в RS-232
- Описание интерфейса RS-422
- Описание интерфейса RS-485
- Программы для работы с COM-портами
- Устройства для работы с последовательными интерфейсами

### Основные отличия RS-232, RS-422 и RS-485

Под обозначениями RS-232, RS-422 и RS-485 понимаются интерфейсы для цифровой передачи данных. Стандарт RS-232 более известен как обычный COM порт компьютера или последовательный порт (хотя последовательным портом также можно считать Ethernet, FireWire и USB). Интерфейсы RS-422 и RS-485 широко применяются в промышленности для соединения различного оборудования.

В таблице приведены основные отличия интерфейсов RS-232, RS-422 и RS-485.

Название	RS-232	RS-422	RS-485
----------	--------	--------	--------

Тип передачи	Полный дуплекс	Полный дуплекс	Полудуплекс (2 провода), полный дуплекс (4 провода)
Максимальная дистанция	15 метров при 9600 бит/с	1200 метров при 9600 бит/с	1200 метров при 9600 бит/с
Задействованные контакты	TxD, RxD, RTS, CTS, DTR, DSR, DCD, GND*	TxA, TxB, RxA, RxB, GND	DataA, DataB, GND
Топология	Точка-точка	Точка-точка	Многоточечная
Макс. кол-во подключенных устройств	1	1 (10 устройств в режиме приема)	32 (с повторителями больше, обычно до 256)

\* Для интерфейса RS-232 не обязательно использовать все линии контактов. Обычно используются линии данных TxD, RxD и провод земли GND, остальные линии необходимы для контроля над потоком передачи данных. Подробнее вы узнаете далее в статье.

Информация, передаваемая по интерфейсам RS-232, RS-422 и RS-485, структурирована в виде какого-либо протокола, например, в промышленности широко распространен протокол Modbus RTU.

Объяснение простыми словами протокола Modbus RTU с подробным описанием и примерами команд.

## Описание интерфейса RS-232

Интерфейс RS-232 (TIA/EIA-232) предназначен для организации приема-передачи данных между передатчиком или терминалом (англ. Data Terminal Equipment, **DTE**) и приемником или коммуникационным оборудованием (англ. Data Communications Equipment, **DCE**) по схеме точка-точка.

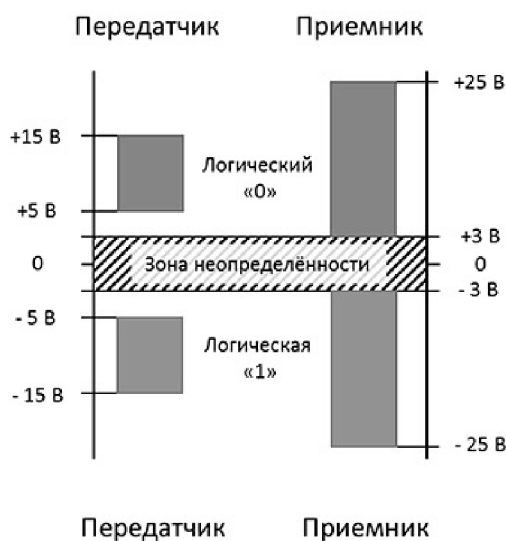
Скорость работы RS-232 зависит от расстояния между устройствами, обычно на расстоянии 15 метров скорость равна 9600 бит/с. На минимальном расстоянии скорость обычно равна 115.2 кбит/с, но есть оборудование, которое поддерживает скорость до 921.6 кбит/с.

Интерфейс RS-232 работает в **дуплексном** режиме, что позволяет передавать и принимать информацию одновременно, потому что используются разные линии для приема и передачи. В этом заключается отличие от **полудуплексного** режима, когда используется одна линия связи для приема и передачи данных, что накладывает ограничение на одновременную работу, поэтому в полудуплексном режиме в один момент времени возможен либо прием, либо передача информации.

Информация по интерфейсу RS-232 передается в цифровом виде логическими 0 и 1.

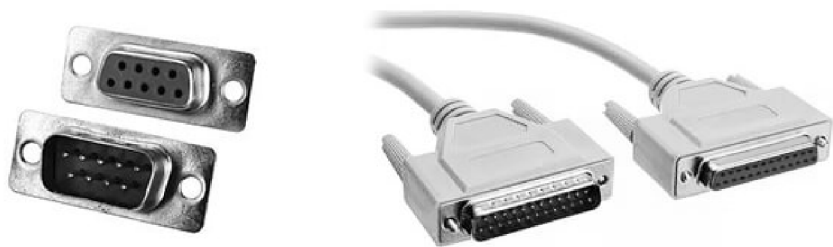
Логической «1» (MARK) соответствует напряжение в диапазоне от -3 до -15 В.

Логическому «0» (SPACE) соответствует напряжение в диапазоне от +3 до +15 В.

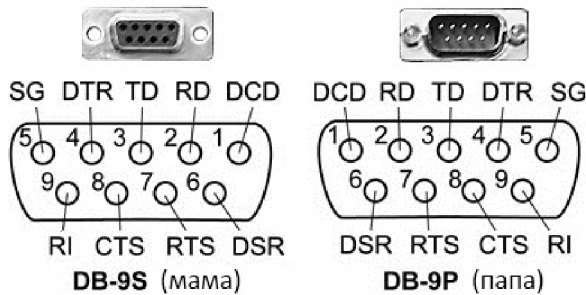


В дополнение к двум линиям приема и передачи, на RS-232 имеются специальные линии для аппаратного управления потоком и других функций.

Для подключения к RS-232 используется специальный разъем D-sub, обычно 9 контактный DB9, реже применяется 25 контактный DB25.



Распиновка разъема DB9 для RS-232



Распайка кабеля DB9 для RS-232

Существует три типа подключения устройств в RS-232: терминал-терминал DTE-DTE, терминал- коммуникационное оборудование DTE-DCE, модем-модем DCE-DCE.

Кабель DTE-DCE называется «прямой кабель», потому что контакты соединяются один к одному.

Кабель DCE-DCE называется «нуль-модемный кабель», или по-другому кросс-кабель.

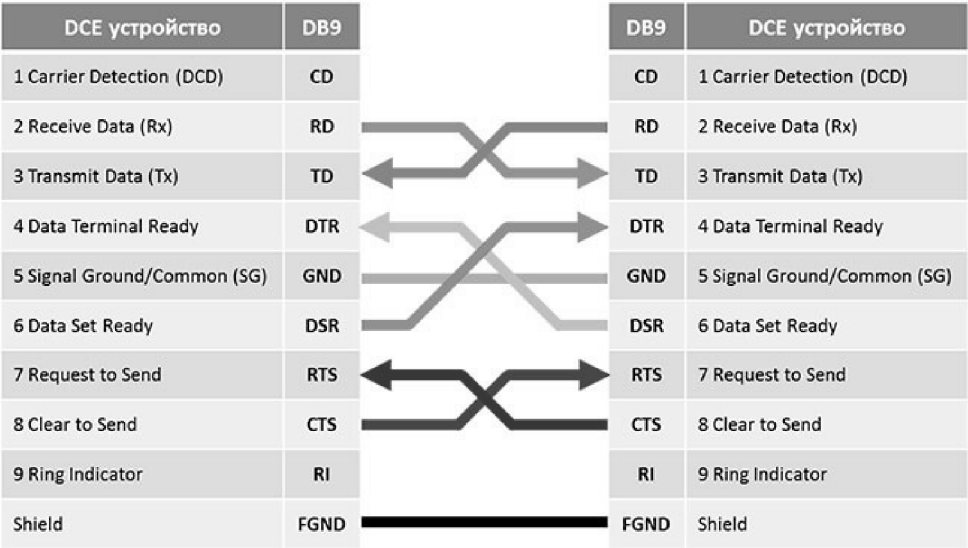
Ниже приведены таблицы распиновок всех перечисленных типов кабеля, и далее отдельно представлена таблица с переводом основных терминов на русский язык.

Распиновка прямого кабеля DB9 для RS-232

Прямой кабель DTE - DCE (компьютер-модем)

DTE компьютер	DB9		DB9	DCE устройство
1 Carrier Detection (DCD)	CD	←	CD	1 Carrier Detection (DCD)
2 Receive Data (Rx)	RD	←	RD	2 Receive Data (Rx)
3 Transmit Data (Tx)	TD	→	TD	3 Transmit Data (Tx)
4 Data Terminal Ready	DTR	→	DTR	4 Data Terminal Ready
5 Signal Ground/Common (SG)	GND	→	GND	5 Signal Ground/Common (SG)
6 Data Set Ready	DSR	←	DSR	6 Data Set Ready
7 Request to Send	RTS	→	RTS	7 Request to Send
8 Clear to Send	CTS	←	CTS	8 Clear to Send
9 Ring Indicator	RI	←	RI	9 Ring Indicator
Shield	FGND	→	FGND	Shield

Распиновка нуль-модемного кабеля DB9 для RS-232



Нуль-модемный кабель DTE - DTE (компьютер-компьютер)

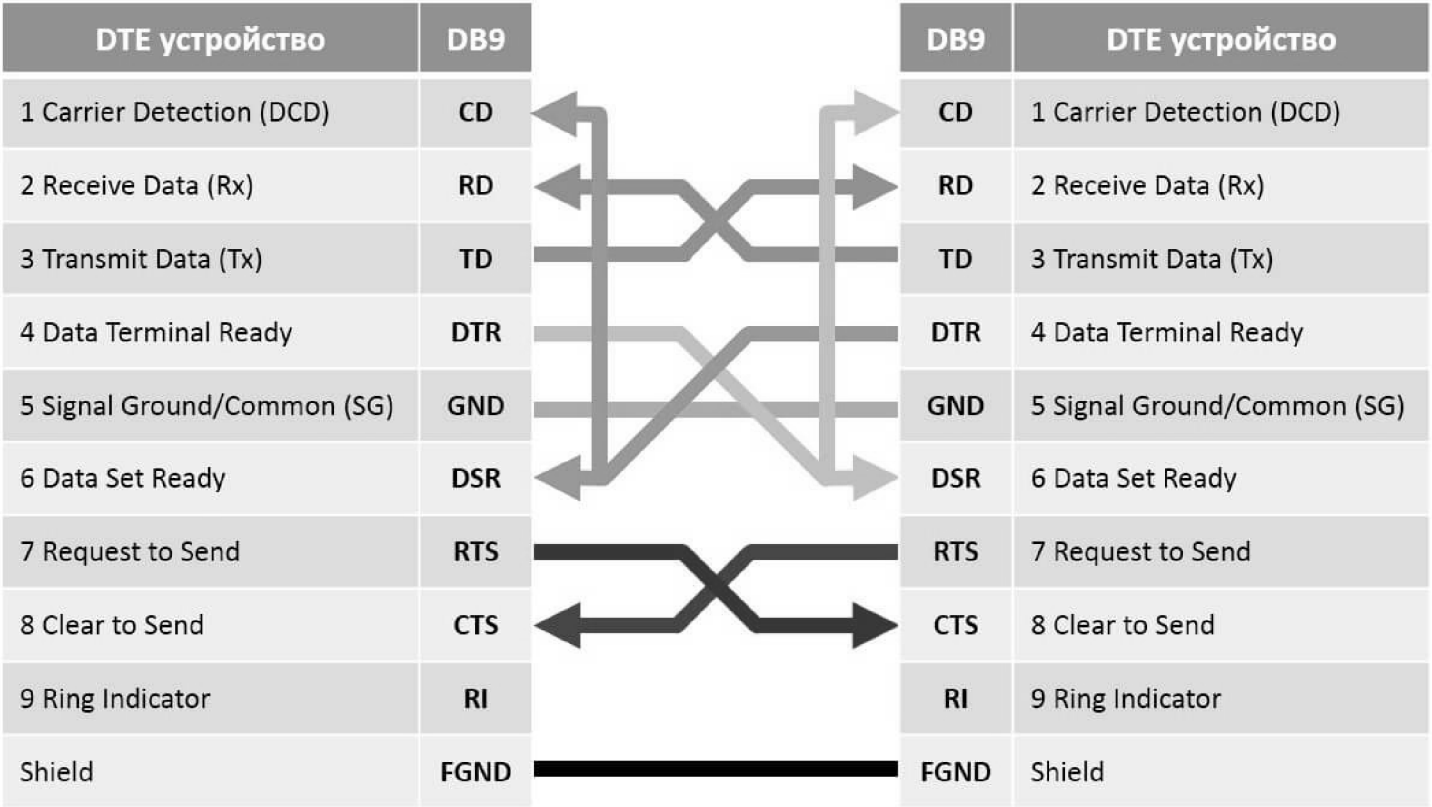


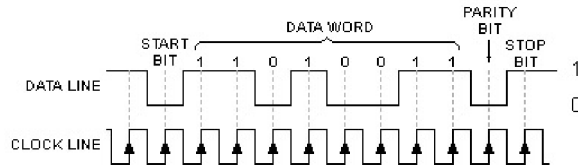
Таблица с распиновкой разъемов DB9 и DB25.

DB9	DB25	Обозначение	Название	Описание
1	8	CD	Carrier Detect	Обнаружение несущей
2	3	RXD	Receive Data	Прием данных
3	2	TXD	Transmit Data	Передача данных
4	20	DTR	Data Terminal Ready	Готовность оконечного оборудования
5	7	GND	System Ground	Общий провод
6	6	DSR	Data Set Ready	Готовность оборудования передачи
7	4	RTS	Request to Send	Запрос на передачу

8	5	CTS	Clear to Send	Готов передавать
9	22	RI	Ring Indicator	Наличие сигнала вызова

Для работы с устройствами RS-232 обычно необходимо всего 3 контакта: RXD, TXD и GND. Но некоторые устройства требуют все 9 контактов для поддержки функции управления потоком передачи данных.

### Структура передаваемых данных в RS-232



Одно сообщение, передаваемое по RS-232/422/485, состоит из стартового бита, нескольких бит данных, бита чётности и стопового бита.

**Стартовый бит** (start bit) - бит обозначающий начало передачи, обычно равен 0.

**Данные** (data bits) – 5, 6, 7 или 8 бит данных. Первым битом является менее значимый бит.

**Бит чётности** (parity bit) – бит предназначенный для проверки чётности. Служит для обнаружения ошибок. Может принимать следующие значения:

- Чётность (EVEN), принимает такое значение, чтобы количество единиц в сообщении было четным
- Нечётность (ODD), принимает такое значение, чтобы количество единиц в сообщении было нечетным
- Всегда 1 (MARK), бит чётности всегда будет равен 1
- Всегда 0 (SPACE), бит чётности всегда будет равен 0
- Не используется (NONE)

**Стоповый бит** (stop bit) – бит означающий завершение передачи сообщения, может принимать значения 1, 1.5 (Data bit =5), 2.

Например, сокращение 8E1 обозначает, что передается 8 бит данных, используется бит чётности в режиме EVEN и стоп бит занимает один бит.

### Управление потоком в RS-232

Для того чтобы не потерять данные существует механизм управления потоком передачи данных, позволяющий прекратить на время передачу данных для предотвращения переполнения буфера обмена.

Есть аппаратный и программный метод управления.

Аппаратный метод использует выводы RTS/CTS. Если передатчик готов послать данные, то он устанавливает сигнал на линии RTS. Если приёмник готов принимать данные, то он устанавливает сигнал на линии CTS. Если один из сигналов не установлен, то передачи данных не произойдет.

Программный метод вместо выводов использует символы Xon и Xoff (в ASCII символ Xon = 17, Xoff = 19) передаваемые по тем же линиям связи TXD/RXD, что и основные данные. При невозможности принимать данные приемник передает символ Xoff. Для возобновления передачи данных посылается символ Xon.

## Описание интерфейса RS-422

Интерфейс RS-422 похож на RS-232, т.к. позволяет одновременно отправлять и принимать сообщения по отдельным линиям (полный дуплекс), но использует для этого дифференциальный сигнал, т.е. разницу потенциалов между проводниками А и В.

Скорость передачи данных в RS-422 зависит от расстояния и может меняться в пределах от 10 кбит/с (1200 метров) до 10 Мбит/с (10 метров).

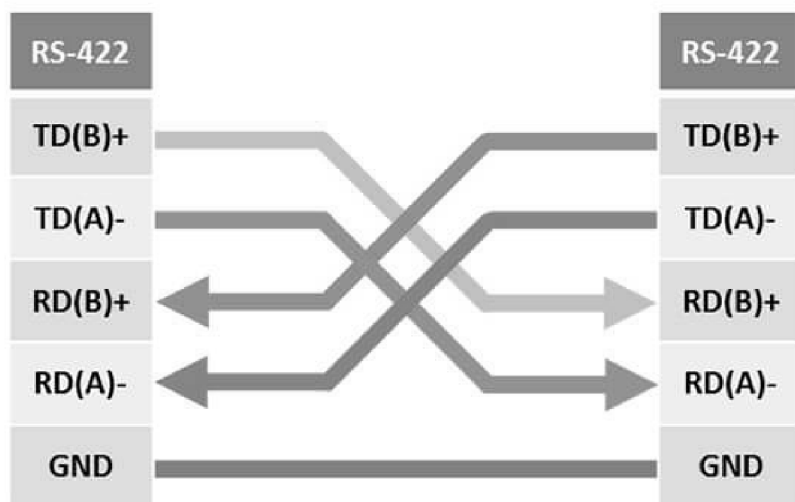
В сети RS-422 может быть только одно передающее устройство и до 10 принимающих устройств.

Линия RS-422 представляет собой 4 провода для приема-передачи данных (2 скрученных провода для передачи и 2 скрученных провода для приема) и один общий провод земли GND.

Скручивание проводов (витая пара) между собой позволяет избавиться от наводок и помех, потому что наводка одинаково действует на оба провода, а информация извлекается из разности потенциалов между проводниками А и В одной линии.

## Компьютер

## Устройство



Т.к. расстояние между приемником и передатчиком RS-422 может достигать 1200 метров, то для предотвращения отражения сигнала от конца линии ставится специальный 120 Ом согласующий резистор или "терминатор". Этот резистор устанавливается между RX+ и RX- контактами в начале и в конце линии.

## Описание интерфейса RS-485

В промышленности чаще всего используется интерфейс RS-485 (EIA-485), потому что в RS-485 используется многоточечная топология, что позволяет подключить несколько приемников и передатчиков.

Интерфейс RS-485 похож на RS-422 тем что также использует дифференциальный сигнал для передачи данных.

Существует два типа RS-485:

- RS-485 с 2 контактами, работает в режиме полудуплекс

- RS-485 с 4 контактами, работает в режиме полный дуплекс

В режиме полный дуплекс можно одновременно принимать и передавать данные, а в режиме полудуплекс либо передавать, либо принимать.

В одном сегменте сети RS-485 может быть до 32 устройств, но с помощью дополнительных повторителей и усилителей сигналов до 256 устройств. В один момент времени активным может быть только один передатчик.

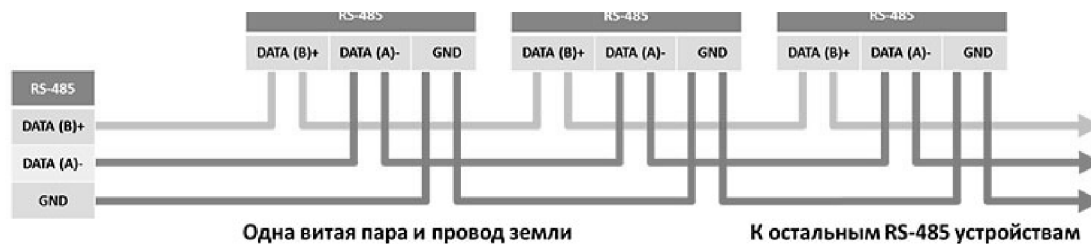
Скорость работы также зависит от длины линии и может достигать 10 Мбит/с на 10 метрах.

Напряжение на линиях находится в диапазоне от -7 В до +12 В.

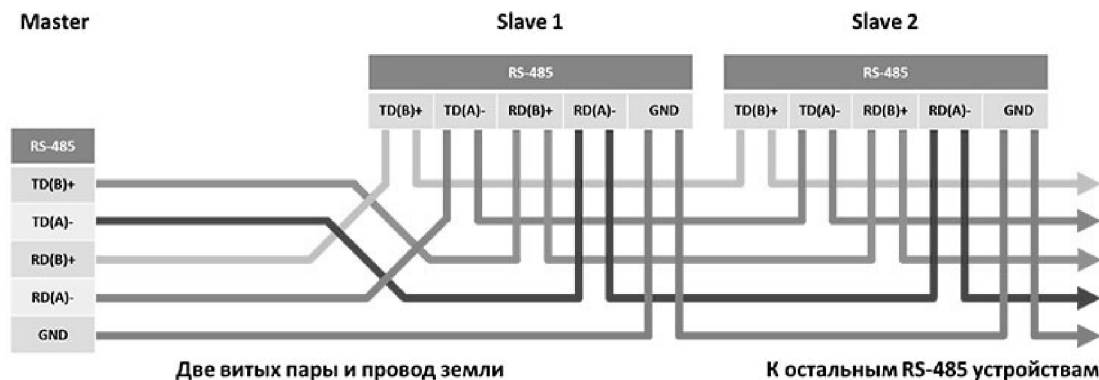
Стандарт RS-485 не определяет конкретный тип разъема, но часто это клеммная колодка или разъем DB9.

Распиновка разъема RS-485 зависит от производителя устройства и указывается в документации на него.

Подключение RS-485 устройств с 2 контактами.



Подключение RS-485 устройств с 4 контактами.



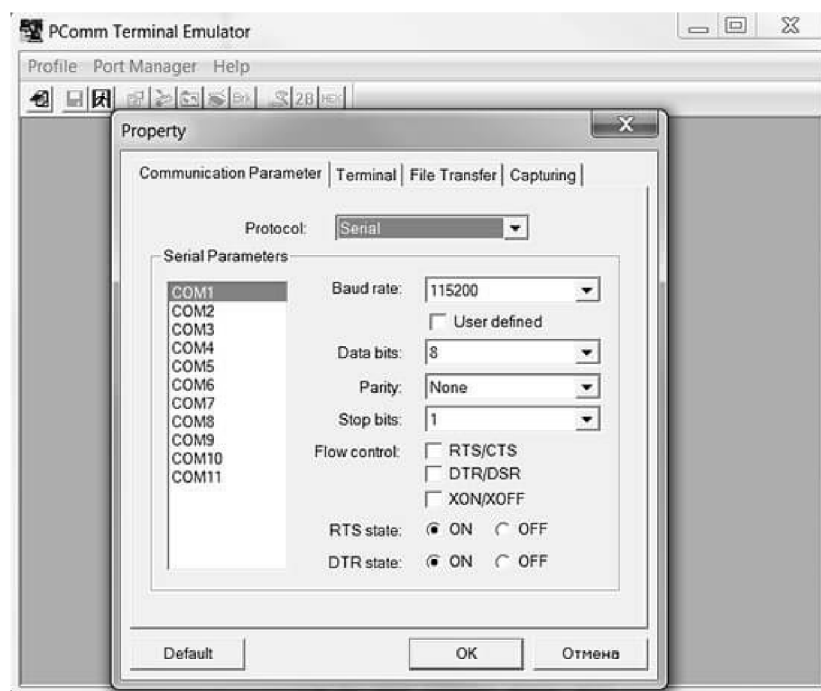
Для согласования линии на больших расстояниях в RS-485 также ставят согласующие резисторы 120 Ом в начале и в конце линии.

## Программы для работы с COM-портами

На компьютере интерфейсы RS-232/422/485 будут представлены как обычный COM порт. Соответственно подойдут почти любые программы и утилиты для работы с COM портом.

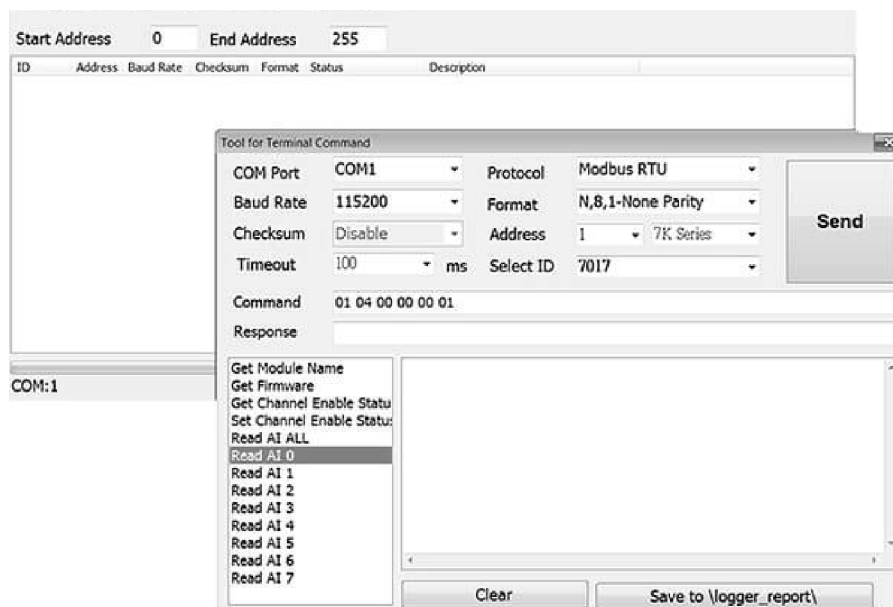
Каждый производитель выпускает свое ПО для работы с COM портом.

Например, MOXA разработала набор утилит PComm Lite, одна из которых позволяет работать с COM портом.



Производитель ICP DAS предлагает воспользоваться утилитой **DCON Utility Pro** с поддержкой протоколов Modbus RTU, ASCII и DCON. [Скачать](#)





Настройка модулей ICP DAS программой DCON Utility PRO



## Устройства для работы с последовательными интерфейсами

### Конвертеры и повторители

Устройства для прозрачного перехода из одних сред передачи данных в другие. Разработаны специально для промышленного применения.

### RS-232/422/485 в оптоволокно

Позволяют удлинить последовательные интерфейсы PROFIBUS/CAN в оптоволокно до 4 км/до 45 км (в зависимости от типа волокна).

### Серверы последовательных интерфейсов

Устройства, специально разработанные для подключения промышленных последовательных устройств RS-232/422/485 напрямую к Ethernet-сети.



Как проверить интерфейсы RS-232, RS-422 и RS-485?

За более подробной информацией обращайтесь к специалистам IPC2U по телефону: +7 (495) 232 0207 или по e-mail: [sales@ipc2u.ru](mailto:sales@ipc2u.ru)

[Назад. Простые решения](#)

<https://ipc2u.ru/articles/prostye-resheniya/otlichiya-interfeysov-rs-232-rs-422-rs-485/>

20:34 29.09.2022