

DR. BOB DAVIDOV

Обмен данными через COM port

Цель работы: освоение правил подключения и передачи данных через COM порты.

Задача работы: построить канал последовательной передачи данных для связи удаленных МатЛАБ сред.

Приборы и принадлежности: Два персональных компьютера, RS-232 кабель, МатЛАБ, программа связи через COM порт, например, COM Port Toolkit.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Обычный офисный компьютер в стандартной конфигурации имеет несколько портов USB, один COM-порт, один принтерный порт LPT и порт Ethernet. Количество USB портов можно увеличить с помощью USB хабов, а количество COM-портов - с помощью преобразователя USB в COM.

Изначально стандарт RS-232 предназначался для соединения телетайпа с телефонным модемом — и уже опосредованно, через модемы, телетайпы общались друг с другом. Поэтому соединение по RS-232 асимметрично: предполагается, что с одной стороны модем, а с другой — источник / потребитель данных.



Рис. 1. Разъем DE-9, часто используемый для передачи по протоколу RS-232

Таблица. Сигналы COM порта.

Номер контакта	Тип сигнала	Пояснения
1	CD Carrier Detect	Модем: соединен
2	RxD Receive Data	Прием данных
3	TxD Transmit Data	Передача данных
4	DTR DTE Ready	Host: включен
5	Signal ground	
6	DSR Data Set Ready	Модем: включен
7	RTS Request To Send	Host: я готов
8	CTS Clear To Send	Модем: я готов
9	RI Ring Indicator	Модем: нам звонят

Нуль-модемное соединение не стандартизовано, поэтому существуют несколько разводов.

Идея нуль-модемного кабеля очень проста: все "симметричные" сигналы соединены крест-накрест, т.е. TxD - RxD, DTR - (DSR, CD), CTS - RTS, GND-GND.

В случае, когда ПО не проверяет работу модема и устройствам не нужны линии управления модемом можно использовать простейшую разновидность последовательного кабеля с полным отсутствием контроля соединения, в котором TxD на одном конце соединяется с RxD на другом, «земля» соединяется с «землей». Остальные линии можно замкнуть локально на самом порту. Такой кабель (см. Рис.2) имеет всего три провода.

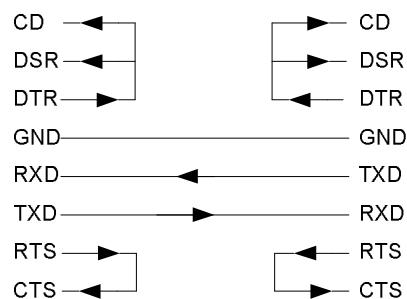


Рис. 2.Схема простейшего нуль-модемного кабеля.

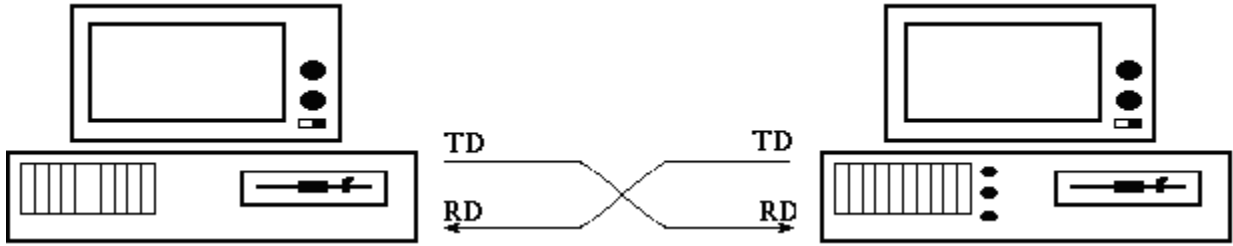


Рис. 3.Схема связи двух компьютеров через COM порты с отсутствием контроля соединения.

Для работы COM порта в режиме “Эхо” можно соединить локально TxD с RxD и остальные контакты как показано на Рис. 4.

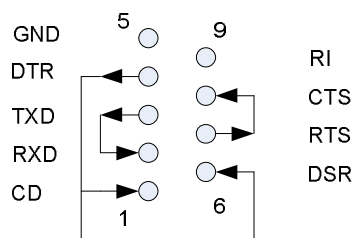


Рис. 1.Схема терминатора для работы канала COM порт в режиме “Эхо”.

Без специального репликатора длина кабеля может составлять до 30 метров.

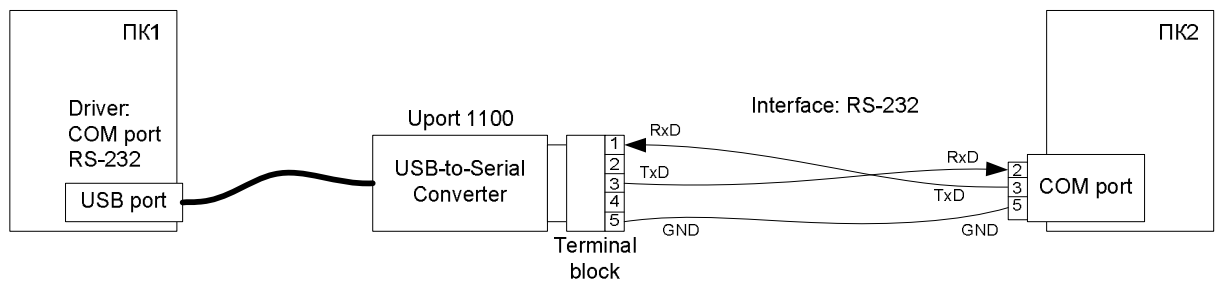


Рис. 2.Схема соединения двух компьютеров через USB и COM порты по интерфейсу RS-232.

Полезные команды МатЛАБ.

Команда	Назначение
<code>serialinfo = instrhwinfo('serial')</code>	Запрос информации о COM портах компьютера
<code>s = serial ('COM1');</code>	создание COM объекта
<code>fopen(s); fclose(s)</code>	подключение (отсоединение) объекта к серверу
<code>fprintf(s,'RS232?')</code>	запись и чтение данных

<pre>fwrite(s,[16 1 0 5 0 1 238 138]) fscanf(s) % read binary data from device: A = fread(s) A = fread(obj,size,'precision') [A,count] = fread(...) [A,count,msg] = fread(...)</pre>	<p>, где</p> <p>s -объект последовательного порта;</p> <p>size, count – количество считываемых значений;</p> <p>precision – Количество бит каждого значения и обозначение бит (8, 16, 32, 64) в форматах character, integer, или floating-point;</p>
<pre>delete(s); clear s</pre>	удаление объекта из Workspace памяти
<pre>get(s) s.BaudRate</pre>	считывание и отображение COM параметров
<pre>set (s, 'BaudRate', 9600) s.BaudRate = 2400</pre>	установка параметров

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Задание 1. Связь удаленных сред МатЛАБ через COM порт.

1. Соедините компьютеры нуль-модемным кабелем.
2. Следующие пункты выполняйте на каждом компьютере.
3. Определите номера COM портов компьютера.
4. Загрузите МатЛАБ.
5. Создайте объект COM порта для передачи данных по RS - 232

```
>> s = serial ('COM1');
```

Внимание! Состояние COM объекта проверяйте на каждом шаге.
6. Откройте объект

```
>> fopen (s)
```
7. Считайте параметры драйвера COM объекта

```
>> get (s)
```

8. При необходимости настройте следующие параметры канала передачи (у обоих компьютеров они должны совпадать)

SERIAL specific properties:

BaudRate = 9600

DataBits = 8

FlowControl = none

Parity = none

StopBits = 1

9. Передайте следующий текст, например RS232?

```
>> fprintf(s,'RS232?')
```

```
% fprintf(s,'%s','RS232?')
```

10. Получите переданный текст.

```
>>A = fscanf(s)
```

или

```
A = fread(s)
```

11. Разберитесь, чем отличаются команды fscanf и fread

12. Закройте объект

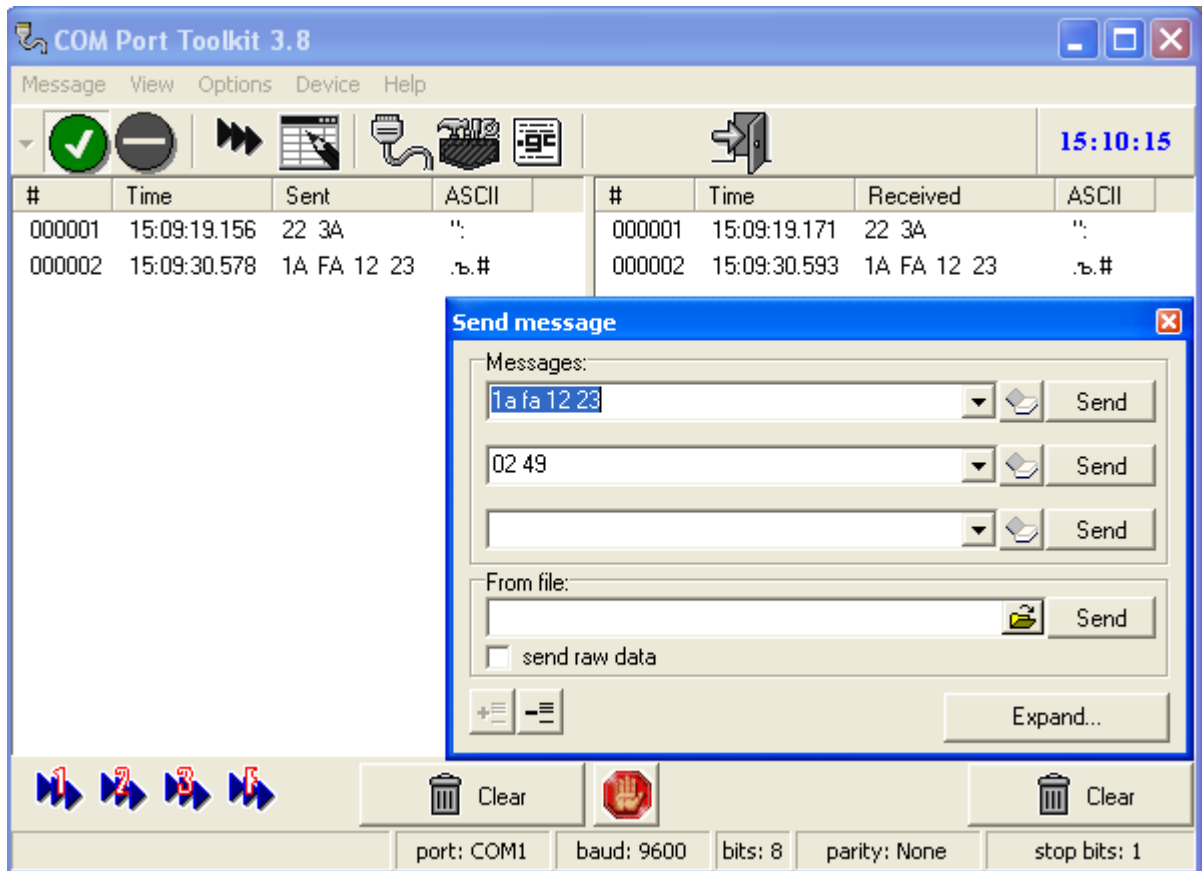
```
>>fclose(s);
```

13. Удалите объект

```
>>delete(s);
```

Задание 2. Работа с COM портом в режиме “Эхо”.

1. Подключите к компьютеру терминатор COM Port Toolkit (Рис. 1).
2. Загрузите программу COM Port Toolkit.
3. Передайте данные, например, показанные на рисунке.



4. Убедитесь, что данные возвращаются.
5. Загрузите MatLAB
6. Создайте объект COM порта
`>> s = serial('COM1');`
 Внимание! Состояние COM объекта проверяйте на каждом шаге.
7. Откройте объект
`>> fopen(s)`
 Подумайте, почему не открывается объект.
8. Закройте программу COM Port Toolkit
9. Откройте объект снова
`>> fopen(s)`
10. Передайте следующий текст, например RS232?
`>> fprintf(s,'RS232?')`
11. Получите переданный текст.
`>> settings = fscanf(s)`
12. Повторите пункты 10 и 11 с отсоединенным терминатором.
 Подумайте, почему нельзя считать текст.

13. Закройте объект
 >>fclose(s);
14. Удалите объект
 >>delete(s);

Задание 3. Связь МатЛАБ - COM Port Toolkit.

Выполните “задание 1” для соединения среды МатЛАБ с COM Port Toolkit.

ВНИМАНИЕ! Не забудьте соединить COM порты компьютеров нуль-модемным кабелем (Рис. 2) или USB-COM преобразователем как показано на Рис. 2.

Задание 4. Соединение двух моделей Simulink через COM порт.

Разработайте канал обмена данными модели Simulink через COM порт.

Примечание: Блоки управления COM портом можно найти в Simulink Library Browser > xPC Target > RS232.

Задание 5. Проверка связи OPC DA сервер - COM Port Toolkit.

1. Соедините компьютеры USB-COM преобразователем как показано на Рис. 2.
2. Запустите программу COM Port Toolkit на компьютере с COM портом.
3. Запустите OPC сервер на компьютере с USB порт – преобразователь UPort1100 который обеспечивает связь по ModBUS протоколу.
4. Установите какие сигналы принимает COM Port Toolkit и какие сообщения выдает OPC сервер.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Можно ли установить COM связь между тремя и более компьютерами?
2. Как обеспечить связь между двумя программными средами на одном компьютере через COM порт?
3. В каких случаях применим нуль-модемный кабель?
4. Перечислите варианты обеспечения возврата данных передаваемых в COM порт.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Википедия: нуль-модемное соединение.
2. Соединение двух компьютеров с помощью нуль-модемного кабеля
<http://www.nestor.minsk.by/kg/2008/27/kg82716.html>
3. Dr. Bob Davidov. Компьютерные технологии управления в технических системах
<http://portalnp.ru/author/bobdavidov>.