

DR. BOB DAVIDOV

Преобразователь интерфейса порта последовательной передачи данных.

Цель работы: освоение элемента промышленной сети.

Задача работы: установка и настройка преобразователя интерфейса UPort 1150 для связи устройств через USB и RS-232/422/485 интерфейсы.

Приборы и принадлежности: Два персональных компьютера, преобразователь UPort 1150, устройство промышленной сети МК110, кабель для подключения к СОМ порту.

ВВЕДЕНИЕ

Существует огромное количество устройств для подключения к компьютерам через соответствующие порты. Но, что делать если нужный порт отсутствует? В этом случае можно использовать преобразователи (конверторы) которые должны согласовывать уровни сигналов устройства и порта компьютера, их временные последовательности и протоколы передачи данных. Один из таких преобразователей для подключения RS-232/422/485 устройств к USB порту используется в данной работе.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Интерфейс RS-485 является наиболее распространенным в промышленной автоматизации. Его используют промышленные сети Modbus, Profibus DP, ARCNET, BitBus, WorldFip, LON, Interbus и множество нестандартных сетей. Основными его достоинствами являются:

- двусторонний обмен данными всего по одной витой паре проводов;
- работа с несколькими трансиверами, подключенными к одной и той же линии, т. е. возможность организации сети;
- большая длина линии связи;
- достаточно высокая скорость передачи.

ТОПОЛОГИЯ СЕТИ НА ОСНОВЕ ИНТЕРФЕЙСА RS-485

Топология сетей на основе интерфейса RS-485 определяется необходимостью устранения отражений в линии передачи. Поскольку отражения происходят от любой неоднородности, в том числе ответвлений от линии, то единственно правильной топологией сети будет такая, которая выглядит как единая линия без отводов, к которой не более чем в 32 точках подключены устройства с интерфейсом RS-485 (Рис. 1, а). Любые варианты, в которых линия имеет длинные отводы или соединение нескольких кабелей в одной точке (Рис. 1, б), приводят к отражениям и снижению качества передачи.

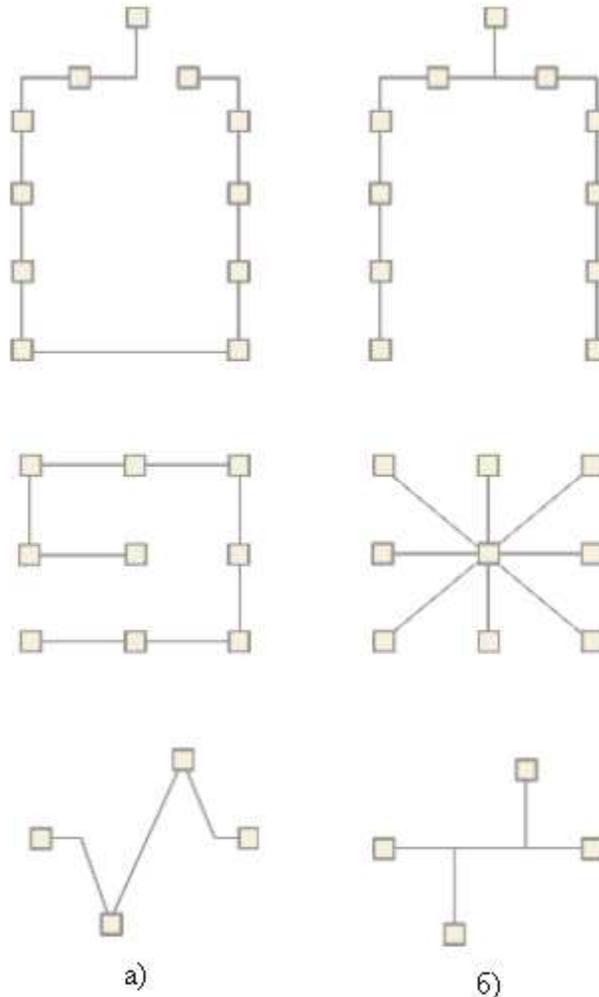


Рис. 1. Правильная (а) и неправильная (б) топология сети на основе интерфейса RS-485.
Квадратиками обозначены устройства с интерфейсом RS-485

Интерфейс RS-422 используется гораздо реже, чем RS-485 и, как правило, не для создания сети, а для соединения двух устройств на большом расстоянии (до 1200 м), поскольку интерфейс RS-232 работоспособен только на расстоянии до 15 м. Каждый передатчик RS-422 может быть нагружен на 10 приемников. Интерфейс работоспособен при напряжении до ± 7 В.

В Табл. 1 приведено сравнение основных характеристик трех наиболее популярных интерфейсов, используемых в промышленной автоматизации.

Табл. 1. Сравнение интерфейсов RS-232, RS-422 и RS-485

Параметр	RS-232	RS-422	RS-485
Способ передачи сигнала	Однофазный	Дифференциальный	Дифференциальный
Максимальное количество приемников	1	10	32
Максимальная длина кабеля	15 м	1200 м	1200 м
Максимальная скорость передачи	460 кбит/с	10 Мбит/с	30 Мбит/с**
Синфазное напряжение на выходе	± 25 В	-0,25...+6 В	-7...+12 В
Напряжение в линии под нагрузкой	$\pm 5... \pm 15$ В	± 2 В	$\pm 1,5$ В
Импеданс нагрузки	3...7 кОм	100 Ом	54 Ом
Ток утечки в "третьем" состоянии	-	-	± 100 мкА
Допустимый диапазон сигналов на входе приемника	± 15 В	± 10 В	-7...+12 В
Чувствительность приемника	± 3 В	± 200 мВ	± 200 мВ
Входное сопротивление приемника	3...7 кОм	4 кОм	≥ 12 кОм

Примечание. **Скорость передачи 30 Мбит/с обеспечивается элементной базой, но не является стандартной.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИНТЕРФЕЙСА

Преобразователь (конвертор) интерфейсов используется для обеспечения совместимости устройств с разными интерфейсами или изменения физического способа передачи информации.

Сложность преобразователя интерфейсов существенно зависит от количества уровней модели OSI и их функций, которые должны быть реализованы в преобразователе. В

простейшем частном случае, когда требуется преобразовать RS-232 в RS-485, и интерфейс RS-232 работает в режиме программного управления потоком данных, возможна побитовая ретрансляция сигналов без изменения протокола даже физического уровня. Однако в общем случае преобразование интерфейсов невозможно без изменения протокола передачи данных и специального программного обеспечения для портов ввода-вывода, поскольку, например, интерфейс RS-232 передает параллельно больше сигналов чем RS-485 у которого только два (Data+ и Data-) сигнала и для полного преобразования интерфейса необходимо делать конвертирование между параллельным и последовательным форматом данных. Также необходимо обеспечивать совмещение полнодуплексного и полудуплексного режимов.

Даже если преобразование выполняется без изменения параллельной формы представления информации в последовательную, как, например, в преобразователе RS-485 - CAN, может потребоваться выполнение одним из интерфейсов специфических для конкретной сети функций канального уровня (адресация, доступ к шине, отсылка сообщений об ошибках, обеспечение достоверности передачи и др.).

Дополнительные COM-порты можно получить с помощью преобразователей USB в RS-232 или с помощью многопортовых сетевых карт. Увеличить количество USB портов можно также с помощью USB-хабов.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ UPORT 1150



Рис. 2. UPort 1150 компании MOXA. Преобразователь USB - RS-232/422/485 с терминальным блоком.

UPort 1150 имеет следующие характеристики:

- | | |
|---|--|
| • скорость USB операций | до 12 Мбит/с |
| • Дополнительные прерывания | не требуются |
| • скорость последовательной передачи данных | до 921.6 Кбит/с |
| • FIFO | 64-байт |
| • Защита от статического электричества | 15 KV |
| • Поддерживает | RS-422, 2-проводной RS-485, и 4-проводной RS-485 |

- Имеет терминальный адаптер для подключения линий к порту
- Оптронная защитная развязка 2 КВ

Табл. 2. Состояние светодиодов преобразователя интерфейса UPort 1150.

Наименование	Цвет	Описание
Active	Красный	Светится непрерывно – порт работает Выключен – сбой, возможно, из-за, драйвера
TxD	Зеленый	Мигает – устройство передает данные
RxD	Желтый	Мигает - устройство принимает данные

ПРИМЕРЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОВЕРЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВАРИАНТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Задание 1. Установка драйвера и настройка преобразователя UPort 1150 на работу с устройством промышленной сети по RS-485.

1. Установите драйвер преобразователя интерфейса UPort 1150
2. Через Control Panel компьютера определите к какому COM порту подключен преобразователь.

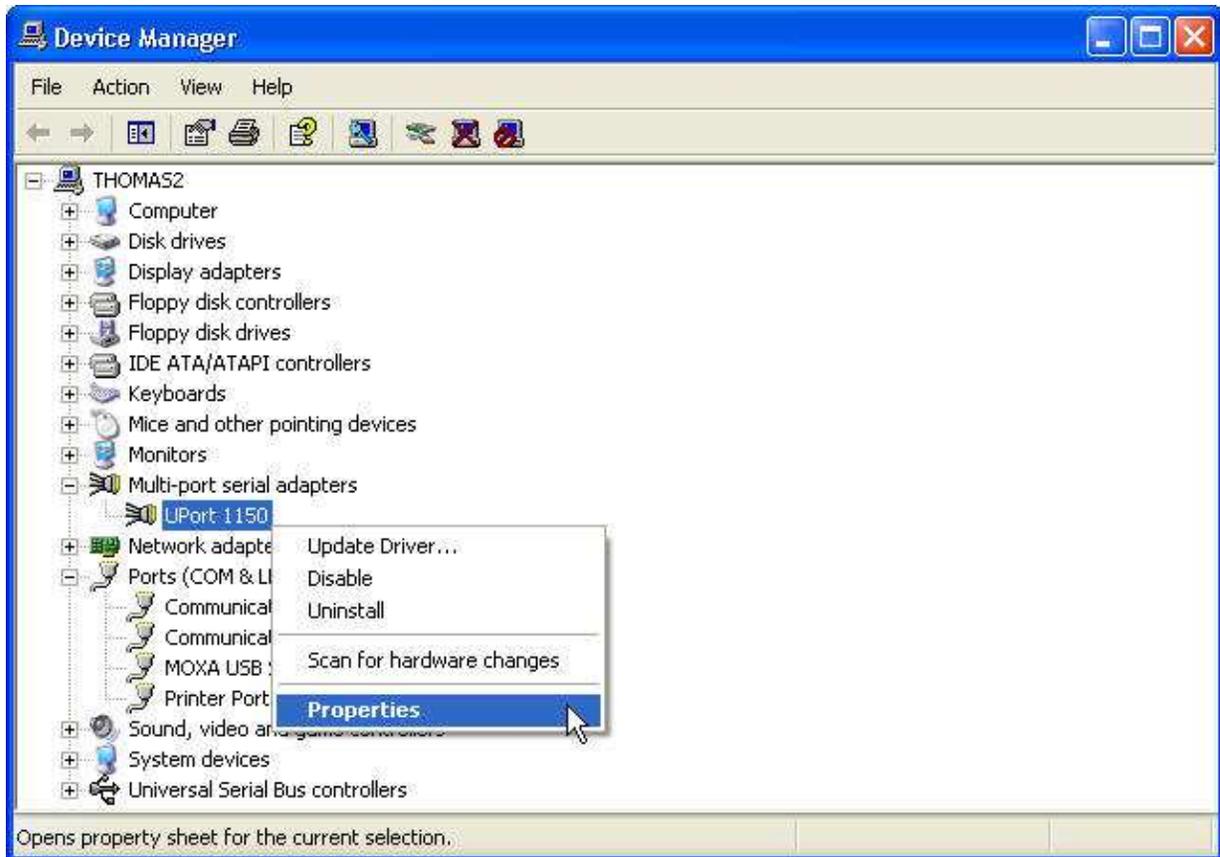


Рис. 3. Вызов панели параметров преобразователя.

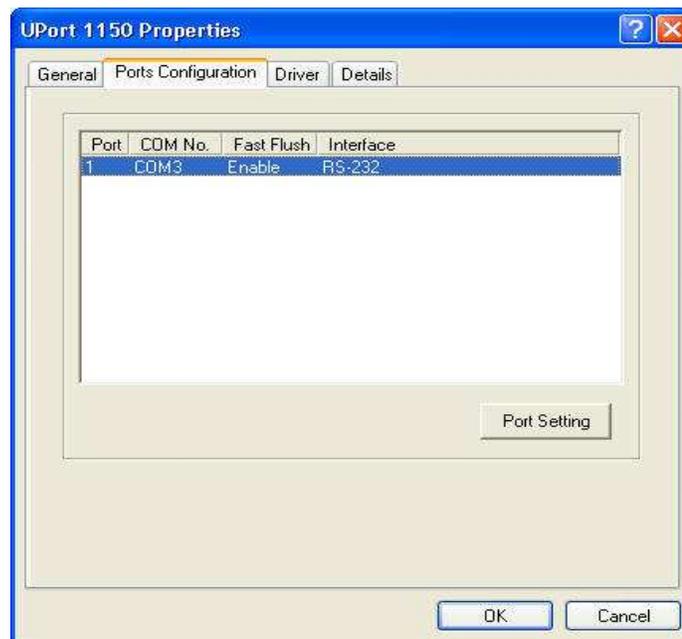


Рис. 4. Окно конфигурации порта.

3. Настройте драйвер преобразователя на работу с интерфейсом RS-485 в полудуплексном режиме: **RS-485 2W**.

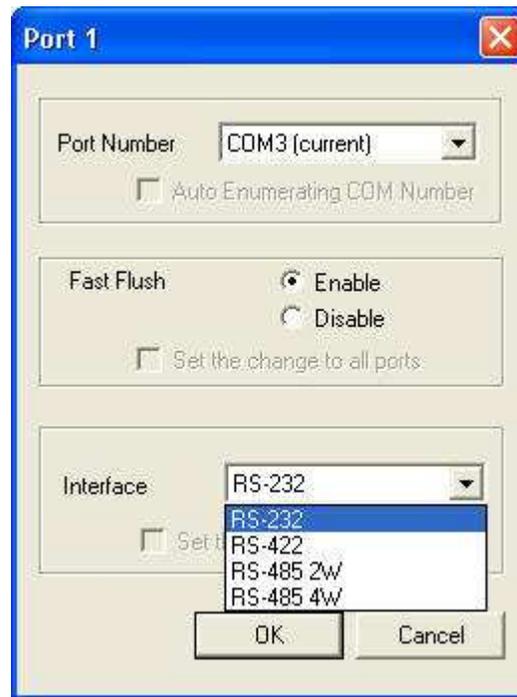
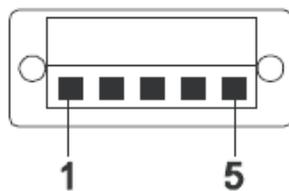


Рис. 5. Установка номера порта, и выбор интерфейса

4. Используя преобразователь UPort 1150 подключите к компьютеру по RS-485 устройство промышленной автоматики МК110 для дискретного ввода вывода.

Terminal Block



Pin	RS-422/485 (4-wire)	RS-485 (2-wire)
1	TxD+(B)	---
2	TxD-(A)	---
3	RxD+(B)	Data+(B)
4	RxD-(A)	Data-(A)
5	GND	GND

Рис. 6. Назначение контактов терминального блока преобразователя.

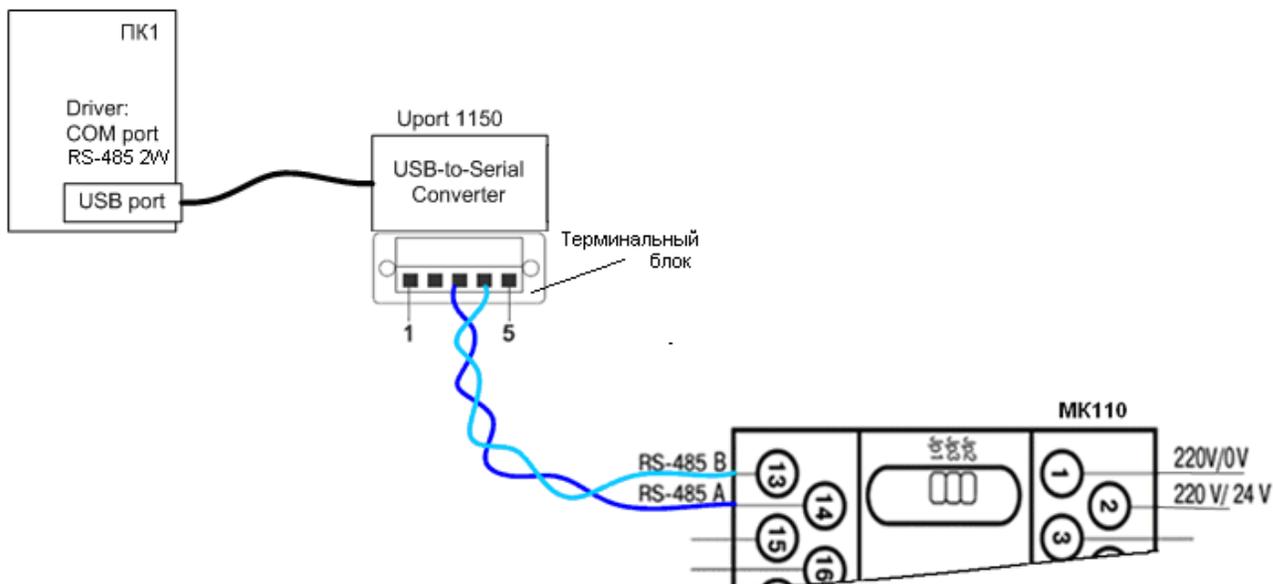


Рис. 7. Подключение модуля МК110 к компьютеру по RS-485.

5. При помощи программы “Конфигуратор МК 110” модуля МК 110 убедитесь, что связь между компьютером и устройством установлена.

Задание 2. Установка компьютерной связи через USB и CJV порты по RS-232.

1. К компьютеру с USB портом через преобразователь UPort 1150 подключите другой компьютер с COM портом.

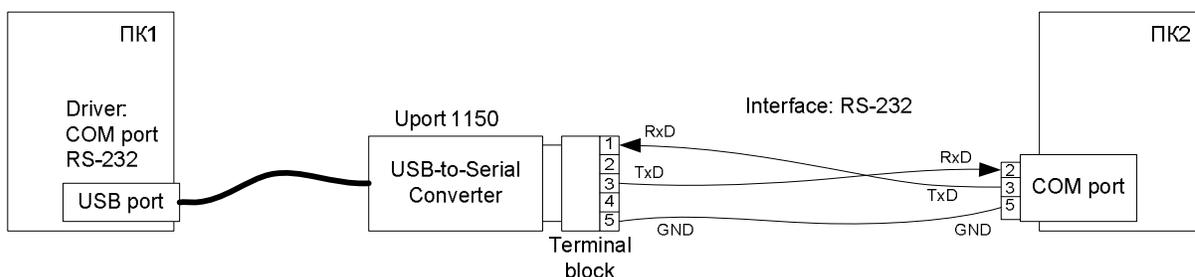
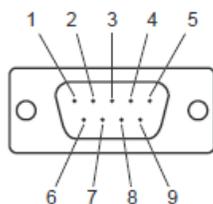


Рис. 8. Соединение компьютеров через USB и COM порты по RS-232.

Male DB9



Pin	RS-232	RS-422/485 (4-wire)	RS-485 (2-wire)
1	DCD (in)	TxD-(A)	---
2	RxD (in)	TxD+(B)	---
3	TxD (out)	RxD+(B)	Data+(B)
4	DTR (out)	RxD-(A)	Data-(A)
5	GND	GND	GND
6	DSR (in)	---	---
7	RTS (out)	---	---
8	CTS (in)	---	---

Рис. 9. Назначение контактов COM порта.

2. Настройте драйвер UPort 1150 преобразователя на работу с интерфейсом RS-232.
3. При помощи программы приема-передачи данных через COM Port (например, COM Port Toolkit) убедитесь, что связь между компьютерами установлена.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. Как подключить устройство с RS-232 интерфейсом к компьютеру у которого нет COM порта?
2. Почему к COM порту по стандарту RS-232 можно подключить только одно устройство?
3. Какова максимальная скорость передачи данных по каналам RS-232 и RS-485?
4. Какими средствами достигается более высокая скорость канала RS-485 по сравнению с каналом RS-232.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. UPort 1100 Series User's Manual, Fifth Edition, May 2009, www.moxa.com/product
2. Dr. Bob Davidov. Компьютерные технологии управления в технических системах <http://portalnp.ru/author/bobdavidov>.