

Интерфейс RS-232



Стандарт

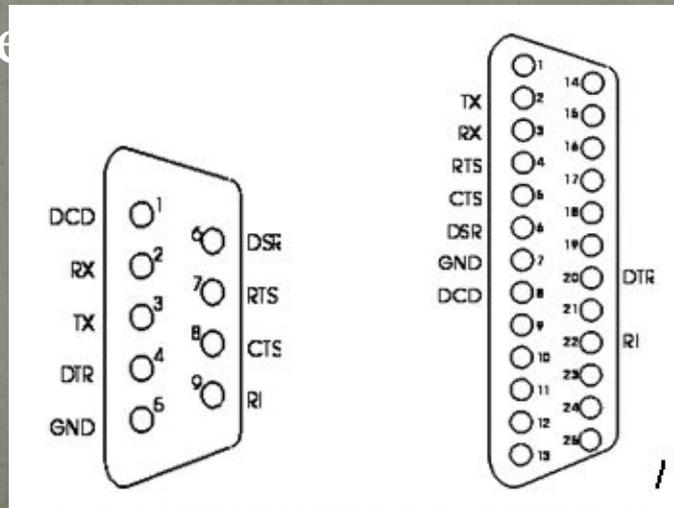
- Строго говоря, **RS-232** — это название стандарта (RS - recommended standard - рекомендованный стандарт, 232 - его номер), описывающего интерфейс для соединения компьютера и устройства передачи данных.
- Стандарт был разработан достаточно давно, в 60-х годах 20-го века. В настоящее время действует редакция стандарта, принятая в 1991 году ассоциациями электронной и телекоммуникационной промышленности, под названием *EIA/TIA-232-E*.
- Тем не менее, в технике по-прежнему используют название RS-232, которое накрепко приросло к самому интерфейсу.

Устройства

- Интерфейс RS-232 обеспечивает соединение двух устройств, одно из которых называется DTE (Data Terminal Equipment) — ООД (Оконечное Оборудование Данных), второе — DCE (Data Communications Equipment) — ОПД (Оборудование Передачи Данных).
- Как правило, DTE — это компьютер, а DCE — это модем, хотя RS-232 использовался и для подключения к компьютеру периферийных устройств (мышь, принтер), и для соединения с другим компьютером или контроллером.
- Важно запомнить эти обозначения (DTE и DCE). Они используются в названиях сигналов интерфейса и помогают разобраться с описанием конкретной реализации.

Типы разъемов

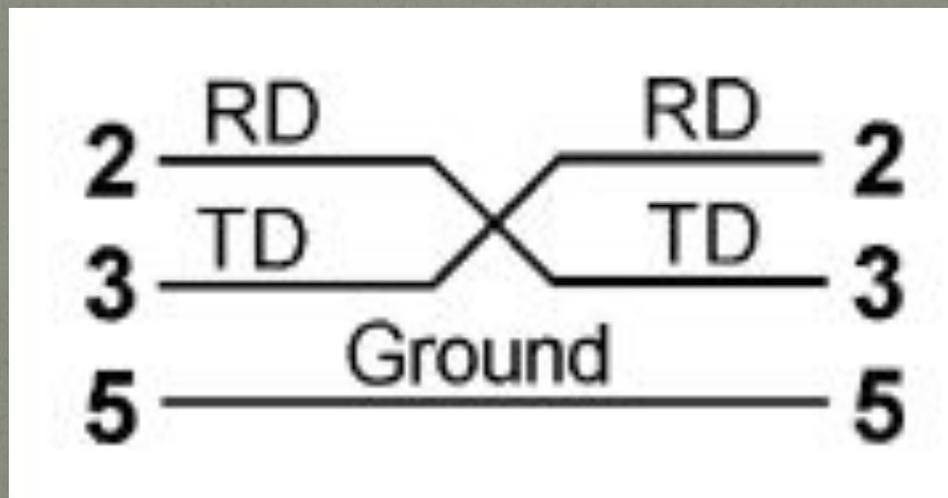
- Изначально стандарт описывал применение 25-контактного соединителя, типа DB25. DTE-устройство должно оснащаться вилкой (male), DCE-устройство — розеткой (female). Позднее, с появлением IBM PC, стали использовать усеченный вариант интерфейса и 9-контактные соединители DB9, наиболее распространенные в настоящее время



Соединительные кабели

- Для соединения устройств DTE и DCE нужен кабель "контакт в контакт". Для соединения двух DTE-устройств используют так называемые нуль-модемные кабели, в которых провода "перекрещиваются" в соответствии с назначением сигналов.
- На практике для распайки кабеля всегда следует разобраться с документацией на оба соединяемых устройства.

- Для построения упрощенного варианта соединения ряда устройств достаточно минимального набора цепей интерфейса RS-232: RD, TD и Signal Ground. Вот, например, схема кабеля для соединения ПК и контроллера ВАРИКОНТ, на соединителях DB9:



- Остальные цепи интерфейса в данном варианте подключения не используются.

Длина кабеля

- Стандарт определяет максимальную длину в 15 метров при скорости 9600 бит/с. На практике устойчивая работа может быть достигнута и при большей длине кабеля. Можно удвоить указанную цифру при использовании неэкранированного кабеля и упятерить ее для экранированного кабеля, а при понижении скорости вдвое предельная длина может быть увеличена примерно вдвое. Однако, из-за различного уровня внешних электромагнитных помех, в каждом конкретном случае длина кабеля должна быть пересчитана.

- Рекомендуется использовать кабели на основе витой пары, где каждый из сигнальных проводов свит с общим проводом.
- Например, для этой цели хорошо подходит кабель для прокладки локальной сети Ethernet на неэкранированных витых парах (Unshielded Twisted Pair - UTP), а лучше — на экранированных - STP. Экран кабеля рекомендуется не объединять с сигнальным общим, а подключить к металлической оболочке разъема.

Электрические уровни сигналов

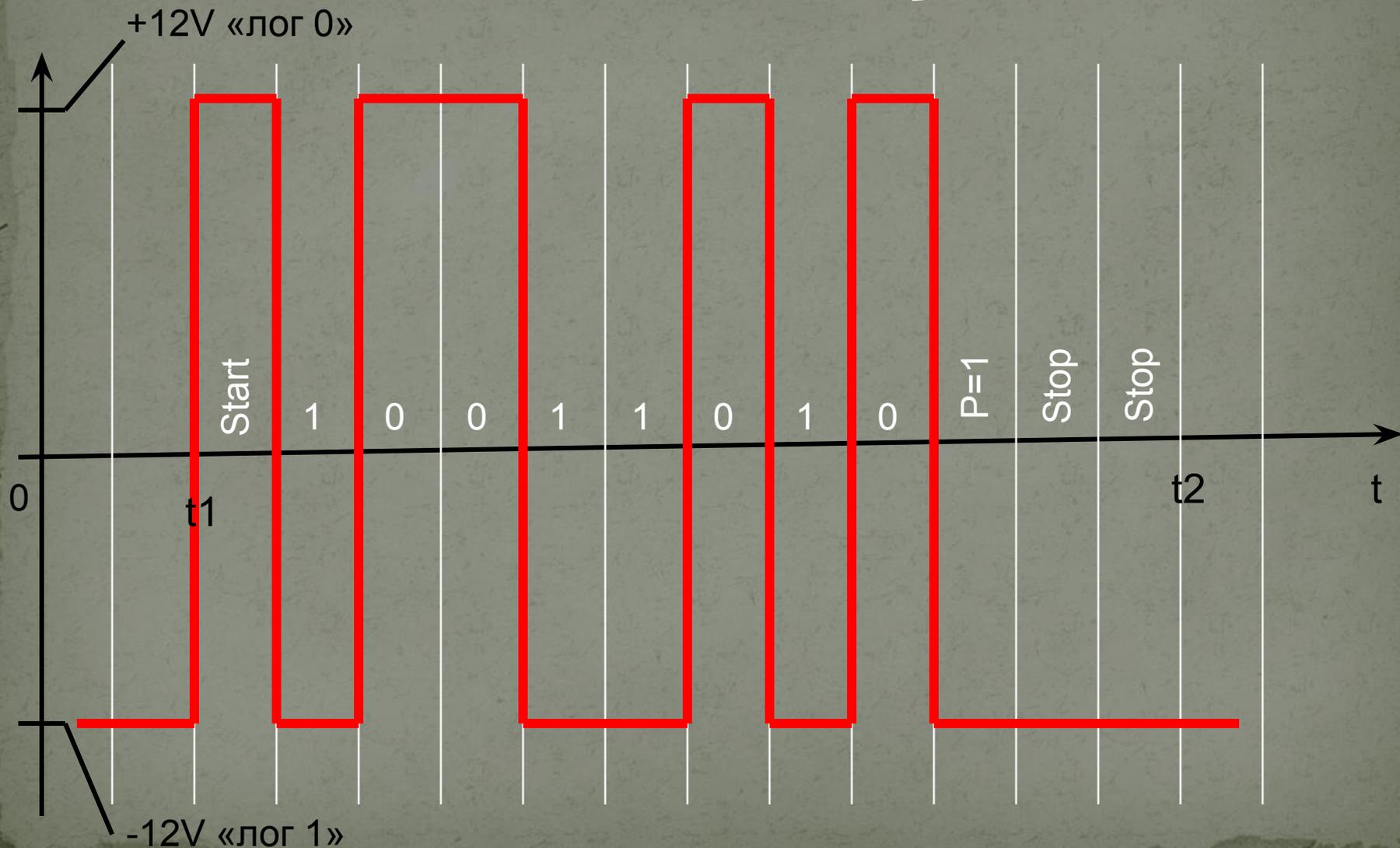
- Все сигналы в интерфейсе RS-232 потенциальные, с номинальными уровнями +12В и -12В относительно общего провода (Signal Ground).
- Логической единице соответствует уровень -12В, логическому нулю соответствует +12В.

Передача данных

- RS-232 называют *последовательным* интерфейсом, поскольку поток данных передается по одному проводу бит за битом. В отсутствие передачи данных линия находится в состоянии логической единицы (-12В). Скорость передачи данных стандартом не нормируется, но обычно выбирают из ряда 9600, 19200... бит в секунду. В основном используется асинхронный режим работы, при котором данные передаются *фреймами*. Каждый фрейм состоит из стартового бита, битов данных, бита контроля четности (может отсутствовать), стопового бита. Биты байта данных передаются "хвостом вперед", начиная с младшего бита.

- Для правильной стыковки приемопередатчики на обоих устройствах должны быть запрограммированы одинаковым образом, т.е. должны совпадать скорость, количество битов данных (7 или 8), тип контроля по четности (данный бит *дополняет* число единичных битов данных до нечетности (parity odd), четности (parity even), может не использоваться (parity none), быть всегда единицей (mark) или нулем (space)), длина стопового бита (1, 1.5 или 2).
- При точных расчётах времени на передачу массива байтов наряду с битами данных следует учитывать все служебные биты.

Диаграмма передачи (приема) данных RS-232



Эмуляция RS-232

- В настоящее время появляется всё больше компьютеров, не оснащенных этим интерфейсом. Однако в эксплуатации находится большое число устройств с интерфейсом RS-232. Для стыковки ПК с такими устройствами используют переходники USB - RS-232.



- После подключения такого переходника и установки драйверов в ПЭВМ появляется виртуальный СОМ-порт, через который можно общаться с устройством.