

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ КОММУНИКАЦИОННЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ

Богданов Д.С. Email: Bogdanov1157@scientifictext.ru

Богданов Даниил Сергеевич - студент магистратуры,
институт микроприборов и систем управления,
Национальный исследовательский институт
Московский институт электронной техники, г. Зеленоград

Аннотация: в статье рассматриваются характеристики коммуникационных интерфейсов (RS-232, RS-422, RS-485), определяющие их свойства и условия применения. На основе проведенных сравнений характеристик интерфейсов, делается вывод о том, что различные свойства закономерно определяют направления использования интерфейсов, приводятся наиболее важных характеристики, определяющие различия между интерфейсами. Подробно рассмотрен интерфейс RS-485, выделены его свойства, достоинства и недостатки в сравнении с RS-422 и RS-232.

Ключевые слова: интерфейс, коммуникационные интерфейсы, RS-232, RS-422, RS-485, принцип работы, преимущества, недостатки.

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF COMMUNICATION INTERFACES Bogdanov D.S.

Bogdanov Daniil Sergeevich – Graduate Student,
INSTITUTE OF MICRO DEVICES AND CONTROL SYSTEMS,
NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY OF ELECTRONIC TECHNOLOGY (MIET), ZELENograd

Abstract: the article describes the characteristics of communication interfaces (RS-232, RS-422, RS-485), defining their properties and application conditions. Based on the performed comparisons of the characteristics of interfaces, it is concluded that various properties naturally determine the directions of the use of interfaces, the most important characteristics that determine the differences between interfaces are given. The interface RS-485 is in detail considered, its properties, advantages and disadvantages in comparison with RS-422 and RS-232 are allocated.

Keywords: interface, communication interfaces, RS-232, RS-422, RS-485, operating principle, advantages, disadvantages.

УДК 004.514.6

Информационный обмен между устройствами автоматизированных систем (компьютеры, контроллеры, датчики, исполнительные устройства) в общем случае происходит через промышленную сеть. При этом соединение промышленной сети с устройствами и узлами осуществляется посредством интерфейсов. Важнейшими параметрами интерфейса выступают пропускная способность и длина подключаемого кабеля [2]. Большинство систем промышленной автоматизации и сетей передачи данных оснащены средствами организации информационного обмена с применением последовательных интерфейсов RS232/485/422. Технический прогресс, разработка новых, современных коммуникационных интерфейсов продолжается. Несмотря на это существующие довольно длительное время стандарты не теряют своей актуальности. Это обосновано простотой и сравнительно приемлемой стоимостью кабельного хозяйства и реализации портов, огромным парком оборудования, использующего стандарты RS232/485/422, возможностями организации гальванической развязки.

Широкое использование названных коммуникационных интерфейсов вызывает необходимость детального изучения их свойств, не только для выявления особенностей их применения, но и перспектив дальнейшего использования и модернизации.

Рассмотрим принцип действия и условия применения каждого из коммуникационных интерфейсов, их достоинства и недостатки. Параметры интерфейсов RS232/422/485 представлены в таблице 1 [4].

Таблица 1. Технические характеристики интерфейсов RS-232, RS-422, RS-485

Параметр	RS-232	RS-422	RS-485
Способ передачи сигнала	Однофазный	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»	-	-	$\pm 100 \text{ мкА}$
Допустимый диапазон сигналов на входе приемника	$\pm 15 \text{ В}$	$\pm 10 \text{ В}$	$-7 \dots +12 \text{ В}$
Чувствительность приемника	$\pm 3 \text{ В}$	$\pm 200 \text{ мВ}$	$\pm 200 \text{ мВ}$
Входное сопротивление приемника	$3 \dots 7 \text{ кОм}$	4 кОм	$\geq 12 \text{ кОм}$

Интерфейс RS-232 построен на униполярных линиях передачи данных. Это определяет невысокую производительность и небольшую длину кабеля. Этот интерфейс используется при подключении периферийного оборудования к управляющим ПК. RS-232 – радиальный интерфейс, что исключает наличие адреса и определяет направления его использования в системах сбора данных, с периферийным оборудованием [1, с. 137].

Интерфейс RS-485, как и RS-422 реализованы на дифференциальных линиях связи, обладают хорошей помехозащищенностью. Применяются при длине линии до 1 км, на концах линий устанавливаются согласующие резисторы. У интерфейса RS-422 снижены выходные токи передатчиков, что определяет меньшую нагрузочную способность, для улучшения данных параметров применяют повторители данных. Интерфейс RS-422 используется реже, чем RS-485, как правило, для соединения устройств, находящихся на большом расстоянии, а не для создания сети.

Интерфейсы RS-485 и RS-422 описаны в стандартах ANSI EIA/TIA-485-A и EIA/TIA-422 [3].

Стандарт устанавливает RS-422 как двухточечный интерфейс (один передатчик, до десяти приемников). На рисунке 1 приведена схема подключения устройств к линиям интерфейса для симплексного обмена (дуплексный обмен предполагает вторую пару проводов).

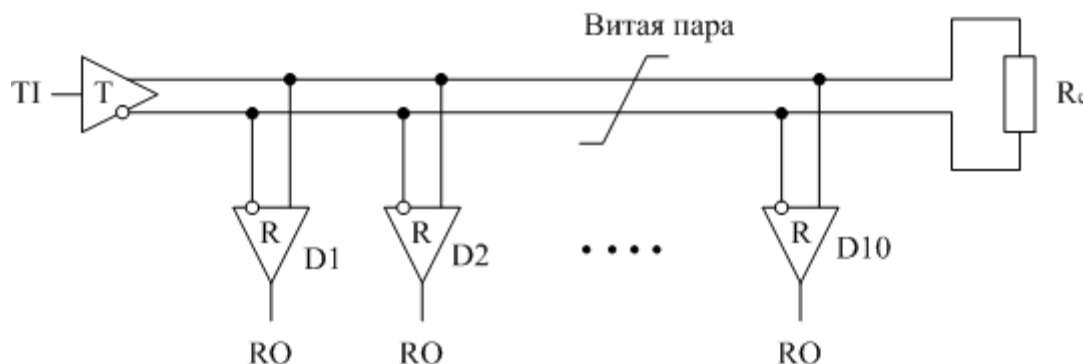


Рис. 1. Подключение устройств к линии связи интерфейса RS-422

RS-485 - многоточечный интерфейс. На рисунке 1 показана схема подключения устройств для полудуплексного обмена.

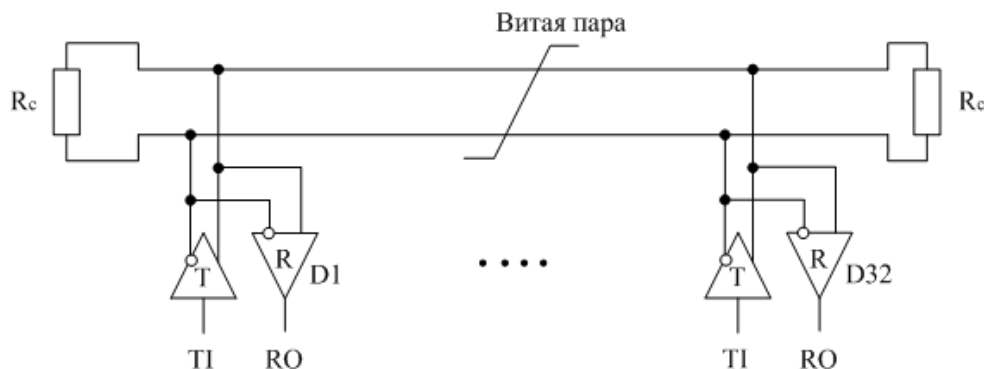


Рис. 2. Подключение устройств к линии связи интерфейса RS-485

Интерфейс RS-485 является наиболее распространенным в промышленной автоматизации. Рассмотрим подробнее его свойства, достоинства и недостатки (таблица 2).

Интерфейс RS-485 основан на магистральном принципе обмена данными, в соответствии со стандартом в нем может быть реализовано больше всего портов, при этом применение современных микросхем увеличивает применение портов до 128, 254.

Таблица 2. Достоинства и недостатки коммуникационного интерфейса RS-485

Достоинства	Недостатки
Хорошая помехоустойчивость	Большое потребление энергии

Большая дальность связи	Отсутствуют сервисные сигналы
Однополярное питание +5 В	Возможное возникновение коллизий
Простая реализация драйверов	
Возможная ширококвещательная передача	
Соединение многоточечное	

Свойствами стандарта RS-485 являются:

- двунаправленная полудуплексная передача данных;
- симметричный канал связи;
- дифференциальный способ передачи данных;
- многоточечность;
- низкоимпедансный выход передатчика;
- зона нечувствительности.

Преимущества интерфейса RS-485 перед сигналом RS-232 заключаются в следующем:

- использование однополярного источника питания упрощает конструкцию и согласование устройств;
- превосходство сигнала передатчика RS-485 в мощности в 10 раз позволяет организовать ширококвещательную передачу данных (за счет подключения большого числа приемников);
- увеличенная дальность связи за счет работы передатчика на низкоомную нагрузку дает возможность применения эффекта подавления синфазных помех (свойства витой пары).

Таким образом, последовательные интерфейсы широко востребованы, длительное время их применения позволило разработать большое количество изделий, элементную базу, программные модули. Популярность коммуникационных интерфейсов заключается в невысокой стоимости портов и кабелей, объясняется стабильностью их использования. Наиболее важным отличием рассмотренных интерфейсов является то, что протокол RS-232 использует небалансный сигнал, в то время как RS-422/RS-485 используют балансный сигнал, разница в свойствах определяет как условия реализации интерфейсов, так и длину кабеля между устройствами, возможность организации ширококвещательной передачи данных, уровень помехоустойчивости.

Список литературы / References

1. *Авдеев В.А.* Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование. М.: ДМК Пресс, 2009. 848 с.
2. *Климов Ю.А., Орлов А.Ю., Шворин А.Б.* SkifCh: эффективный коммуникационный интерфейс // Вестник ЮУрГУ. Серия: Математическое моделирование и программирование, 2011. № 25 (242). С. 98-106
3. *Крюков О.В.* Реализация АСУ электротехнических объектов на базе Ethernet-сетей // Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления, 2017. № 21. С. 5-24.
4. *Латин А.А.* Интерфейсы. Выбор и реализация. М.: Техносфера, 2005. 168 с.