

Юрий Новиков (КОМПЭЛ)

ЛУЧШИЕ ИЗДЕЛИЯ TEXAS INSTRUMENTS ДЛЯ ИНТЕРФЕЙСА RS-485



В статье приводится обзор новинок компании **Texas Instruments** в области **промышленного интерфейса передачи данных**, а также кратко рассмотрен принцип работы стандарта **RS-485** и описана топология построения сетей на его основе.



Стандарт **RS-485** (*Recommended Standard 485* или *EIA/TIA-485-A*) — рекомендованный стандарт передачи данных по двухпроводному полудуплексному многоточечному последовательному симметричному каналу связи, разработанный Electronic Industries Alliance (EIA) совместно с Telecommunications Industry Association (TIA). Стандарт определяет только физические уровни передачи сигналов и не описывает программную модель и протоколы обмена. RS-485 создавался для расширения физических возможностей интерфейса **RS-232** по передаче двоичных данных.

Так как стандарт RS-485 описывает только физический уровень процедуры обмена данными, то все проблемы обмена, синхронизации и квитирования возлагаются на более высокий протокол — часто это стандарт RS-232 или другие верхние протоколы (ModBus, DCON и т.п.). Сам RS-485 выполняет только следующие действия:

- Преобразует входящую последовательность «1» и «0» в дифференциальный сигнал;
- Передает дифференциальный сигнал в симметричную линию связи;
- Подключает или отключает передатчик драйвера по сигналу высшего протокола;
- Принимает дифференциальный сигнал с линии связи.

Если подключить осциллограф к контактам А-В (RS-485) и GND-TDx (RS-232), то вы не увидите разницы в форме сигналов, передаваемых в линиях связи. Форма сигнала RS-485 полностью повторяет RS-232 за исключением инверсии (в RS-232 логическая единица передается напряжением -12 В, а в RS-485 — +5 В).

Преобразование уровней сигналов и новый способ их формирования позволили решить ряд проблем, которые

не были учтены при создании стандарта RS-232.

Преимущества физического сигнала RS-485 перед сигналом RS-232:

- Используется однополярный источник питания (5 В), который применяется для питания большинства электронных приборов и микросхем;
- Мощность сигнала передатчика RS-485 в 10 раз превосходит RS-232, что позволяет подключать к нему до 32 приемников;
- Используются симметричные сигналы, у которых имеется гальваническая развязка с нулевым потенциалом питающей сети. В результате исключается попадание помехи по нулевому проводу питания, как в RS-232.

Топология сети RS-485

Сеть RS-485 строится по последовательной шинной схеме, т.е. приборы в сети соединяются последовательно симметричными кабелями. Концы линий связи при этом должны быть нагружены согласующими резисторами (Terminator) (рис. 1), величина которых должна быть равна волновому со-

Если расстояние сегмента сети превышает 1200 м или количество драйверов в сегменте более 32 штук, нужно использовать повторитель (Repeater) для создания следующего сегмента сети, при этом каждый из них должен быть подключен к согласующим резисторам (здесь сегментом сети считается кабель между крайним прибором и повторителем или между двумя повторителями).

Компания Texas Instruments производит порядка 150 различных устройств для реализации приемников/передатчиков на основе интерфейса RS-485. В таблице 1 представлены отличительные особенности наиболее интересных устройств компании с разделением по напряжению питания (3,3 или 5 В) и по типу канала связи (полный/полудуплекс).

Для того, чтобы понять в чем заключается конкурентное преимущество трансиверов RS-485 компании TI, рассмотрим представителей линейки с наиболее высокими эксплуатационными характеристиками или какими-либо дополнительными функциями. Стоит отметить, что из этого обзора исключены

Приемопередатчик **SN65LBC184** от **Texas Instruments** имеет встроенную защиту от высокоэнергетичных пульсаций шума в линии передачи, что значительно усиливает защиту микросхемы по сравнению с большинством существующих аналогов. Устройство выдерживает выбросы напряжения в шине данных величиной до 400 В в пике (типовое значение).

противлению кабеля связи. Эти резисторы выполняют следующие функции:

- Уменьшают отражение сигнала от конца линии связи;
- Обеспечивают достаточный ток через всю линию связи, что необходимо для подавления синфазной помехи с помощью кабеля типа «витая пара».

трансиверы с изолированными входами/выходами, т.к. более подробному их рассмотрению посвящена отдельная статья.

Серия **SN65HVD178x**

Устройства серии **SN65HVD17xx** (таблица 2) имеют усиленную элек-

Таблица 1. Отличительные особенности трансиверов RS-485 компании Texas Instruments

Напряжение, В	Полудуплекс	Особенности	Полный дуплекс
5	HVD1785/6/7	±70 В защита	HVD1791
	HVD22/21/20	-20...25 В напряжение на шине	—
	LBC184	Защищенный	—
	HVD3082/5/8E	Экономичный, маленький корпус	HVD3080/3/6E
	ISO3082/8	4 кВ изолированный RS-485	ISO3080/6
	HVD61	ControlNet	—
	HVD1176	PROFIBUS	—
	ISO1176	4 кВ изолированный PROFIBUS	—
3...5	HVD1781	±70 В защита, 3...5 В питание	—
	HVD08	3...5 В питание	—
3,3	HVD12/11/10	16 кВ ESD, маленький корпус:	—
	—	с входом разрешения	HVD32/31/30
	—	без входа разрешения	HVD35/34/33
	ISO15	4 кВ изолированный RS-485	ISO35

Таблица 2. Различия микросхем серии SN65HVD178x

Наименование	Скорость передачи данных, Мбит/с	Дуплекс	Особенности	Корпус
HVD1780	0,115	Полу	питание 3...5 В	SOIC/DIP
HVD1781	1	Полу		SOIC/DIP
HVD1782	10	Полу		SOIC/DIP
HVD1785	0,115	Полу	питание 5 В, широкий диапазон напряжений -20...25 В	SOIC/DIP
HVD1786	1	Полу		SOIC/DIP
HVD1787	10	Полу		SOIC/DIP

Таблица 3. Различия микросхем серии SN65HVD10/11/12

Наименование	Скорость передачи данных, Мбит/с	Slope control	Эквивалентная нагрузка
SN65HVD10	30	Нет	1/2
SN65HVD11	10	Есть	1/8
SN65HVD12	1	Есть	1/8

трическую защиту, которая обеспечивает работоспособность микросхемы в случае короткого замыкания линии питания, обрыва или короткого замыкания линии связи и при попадании на шину данных любого напряжения в диапазоне ±70 В. Также микросхемы устойчивы к воздействию электростатических разрядов (ESD) и влия-

нию статики человеческого тела. Все устройства содержат в себе по одному дифференциальному приемнику и передатчику и питаются от однополярного напряжения:

- 3...5 В — для микросхем SN65HVD1780/81/82;
- только 5 В — для микросхем SN65HVD1785/86/87.

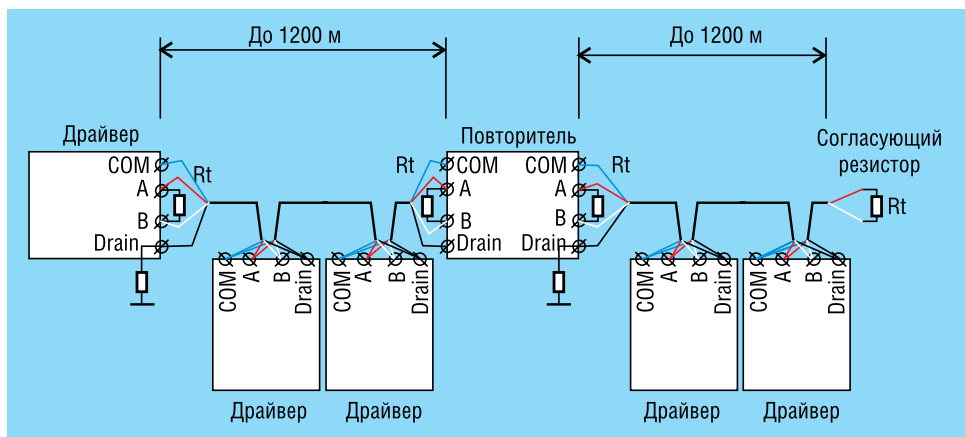


Рис. 1. Топология сети RS-485

Дифференциальные выходы драйвера и входы приемника объединены внутри микросхем, что обеспечивает работу устройств в полудуплексном режиме передачи данных. SN65HVD1785/86/87 могут работать в широком диапазоне напряжений на шине данных: -20...25 В. Все устройства совместимы по выводам с промышленным стандартом SN75176, что позволяет легко усовершенствовать ранее разработанную систему простой заменой микросхем.

Серия SN65HVD10/11/12

Устройства SN65HVD10/11/12 являются полудуплексными приемниками/передатчиками для интерфейса RS-485 с питанием от однополярного напряжения 3,3 В и полностью поддерживают стандарты ANSI EIA/TIA-485-A и ISO 8482. Отличительной особенностью серии является защита от электростатического разряда (ESD) величиной до 16 кВ. В режиме ожидания SN65HVD10/11/12 обеспечивают очень низкий ток потребления (типичное значение равно 1 мкА), что позволяет применять их при разработке устройств с батарейным питанием. Все микросхемы работают в температурном диапазоне -40...85°C и поддерживают расширенный диапазон напряжений на шине данных. Различия устройств серии представлены в таблице 3.

SN65LBC184

Это изделие является дифференциальным приемником/передатчиком, выполненном в совместимых по выводам корпусах со стандартом SN75176. Устройство имеет встроенную защиту от высокоэнергетических импульсов шума в линии передачи, что значительно усиливает защиту микросхемы по сравнению с большинством существующих аналогов. Использование защитных цепей внутри микросхемы позволяет реализовать высоконадежный неизолированный интерфейс передачи данных без использования дополнительных внешних компонентов. Устройство выдерживает выбросы напряжения в шине данных величиной до 400 В в пике (типичное значение).

SN65LBC184 также имеет ряд дополнительных особенностей, что позволяет применять его в электрически «шумных» линиях связи с большим количеством одновременно подключенных устройств, например, в сетях контроля промышленных процессов. Дифференциальный передатчик имеет встроенный контроль скорости нарастания выходного напряжения (Slew-rate) и обеспечивает максимальную скорость передачи данных 250 кбит/с. Slew-rate-контроль позволяет протягивать более длинные шины данных, чем при использовании устройств без контроля по скорости нарастания на-

пряжения или при более высоких скоростях передачи данных. Уникальная конструкция приемника обеспечивает защиту выходов от переключения на высокий уровень, когда входы микросхемы «висят в воздухе». SN65LBC184 также имеет высокое входное сопротивление, эквивалентное 1/4 единичной нагрузке, что позволяет подключать к шине данных до 128 таких же устройств. Рабочий температурный диапазон устройства составляет -40...85°C.

Серия SN65HVD308xE

Устройства серии **SN65HVD308xE** рассчитаны на работу при напряжении питания 5 В и полностью совместимы со стандартом ANSI EIA/TIA-485-A. При контроле времени передачи данных эти устройства могут использоваться для организации линий связи большой протяженности и обеспечивают одновременное включение на шине до 256 аналогичных устройств. Они позволяют осуществлять передачу данных на скоростях до 20 Мбит/с (таблица 4). Отличительная особенность серии SN65HVD308xE — очень низкое значение тока собственного потребления (типичное значение равно 0,3 мА); более того, в режиме ожидания ток потребления снижается до значения в несколько нА, делая эти устройства идеальным решением для систем с ограниченным питанием.

Таблица 4. Различия микросхем серии SN65HVD308xE

Наименование	Скорость передачи данных, Мбит/с	Дуплекс	Корпус
SN65HVD3082E	0,2	Полу	DIP/SOIC/MSOP
SN65HVD3085E	1	Полу	SOIC/MSOP
SN65HVD3088E	20	Полу	SOIC/MSOP
SN65HVD3080E	0,2	Полный	MSOP
SN65HVD3083E	1	Полный	MSOP
SN65HVD3086E	20	Полный	MSOP


Микросхемы серии имеют широкий допустимый диапазон напряжений на шине данных и ESD-защиту до 15 кВ, что делает возможным их применение в сферах с высокими требованиями к допустимому уровню шума в сетях. Внутренняя схема блокировки при включении поддерживает выходы передатчика в высокоимпедансном состоянии до тех пор, пока не стабилизируется напряжение питания.

Серия HVD08

Микросхемы серии **HVD08** также являются приемниками/передатчиками, полностью совместимыми с промышленным стандартом ANSI EIA/TIA-485-A и SN75176. Основными отличительными особенностями устройств являются: напряжение питания — 3...5,5 В; ESD-защита до 16 кВ; возможность подключения до

256 аналогичных устройств к одной шине данных.

Заключение

Компания Texas Instruments предоставляет очень широкий выбор устройств в области интерфейсов передачи данных, в том числе и для промышленного интерфейса RS-485. В их числе есть варианты с напряжением питания 3...5 В, скоростью передачи данных до 50 Мбит/с, различными способами организации шины данных: полудуплекс, полный дуплекс. Микросхемы имеют уникальные характеристики в области электростатической защиты и защиты от перенапряжений в линии передачи данных. 

Получение технической информации,
заказ образцов, поставка —
e-mail: analog.vesti@compel.ru



ВСЕ СПЕКТР ИС ДЛЯ ИНТЕРФЕЙСОВ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

- 1394
- CAN
- Защита ESD/EMI
- I²C
- Устройства развязки
- Приемопередатчики LIN
- PCI
- PCI Express
- RS-232
- RS-422
- RS-485
- ИС для оптоволоконной и высокоскоростной передачи данных
- UART
- USB
- Микросхемы преобразования уровней
- Интерфейсы цифрового звука



Москва
Тел.: (495) 995-0901
Факс: (495) 995-0902

Санкт-Петербург
Тел.: (812) 327-9404
Факс: (812) 327-9403

 **Компэл**
www.compel.ru