

СИСТЕМА ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА

Студент гр. 101111-15 Седяко П. В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Гурский А. С.

Существуют два способа передачи информации по линиям данных: параллельный, когда одновременно пересылаются все биты информации, и последовательный, когда биты информации пересылаются один за другим.

Для параллельной передачи данных помимо шины передачи данных (количество линий в которой равно числу одновременно передаваемых битов данных), необходимо всего 2 управляющих сигнала "Выходные данные готовы" и "Данные приняты".

Так как между отдельными проводниками шины для параллельной передачи данных существует электрическая емкость, то при изменении сигнала, передаваемого по одному из проводников, возникает помеха на других проводниках. С увеличением длины шины (увеличением емкости проводников) помехи усиливаются и могут восприниматься приемником как сигналы. Поэтому рабочее расстояние для шины параллельной передачи данных ограничивается длиной 1–2 м, и только за счет существенного удорожания шины или снижения скорости передачи длину шины можно увеличить до 10–20 м [1].

Указанное обстоятельство и обусловило широкое распространение способа последовательного обмена данными. Возможны два режима последовательной передачи данных: синхронный и асинхронный.

Синхронная последовательная передача начинается с пересылки в приемник одного или двух символов синхронизации. Получив такой символ (символы), приемник начинает прием данных и их преобразование в параллельный формат.

Асинхронная последовательная передача данных означает, что у передатчика и приемника нет общего генератора синхроимпульсов и что синхронизирующий сигнал не посылается вместе с данными.

Наиболее распространенным принципом асинхронной передачи данных является стартстопный принцип синхронизации по битам и знакам. Суть стартстопного принципа управления состоит в том, что

стартовый импульс в сообщении запускает местный синхрогенератор приемника, который работает на частоте передатчика, и линия стробируется в соответствии с частотой местного синхронизатора, а стоповый импульс в сообщении останавливает синхрогенератор. Передача данных осуществляется порциями (кадрами) [3]. Наиболее распространенными интерфейсами последовательной передачи данных являются RS-232, RS-422, RS-485.

Интерфейс передачи данных RS-232

RS-232 (Recommended Standard 232) – стандарт передачи данных предназначенный для организации приема-передачи данных между передатчиком или терминалом (англ. Data Terminal Equipment, DTE) и приемником или коммуникационным оборудованием (англ. Data Communications Equipment, DCE) по схеме точка-точка (соединение двух устройств напрямую).

Скорость работы RS-232 зависит от расстояния между устройствами, на расстоянии 15 метров скорость равна 9600 бит/с.

Интерфейс RS-232 работает в дуплексном (лат. duplex – двухсторонний) режиме, что позволяет передавать и принимать информацию одновременно, благодаря использованию разных линий для приема и передачи.

Информация по интерфейсу RS-232 передается в цифровом виде логическими 0 и 1. Логической «1» соответствует напряжение в диапазоне от –3 до –15 В. Логическому «0» соответствует напряжение в диапазоне от +3 до +15 В.

Существует три вида подключения устройств в RS-232 (рис. 1): терминал-терминал DTE-DTE, терминал- коммуникационное оборудование DTE-DCE, модем-модем DCE-DCE.

Одно сообщение, передаваемое по RS-232 как и по RS422, RS485, состоит из стартового бита, нескольких бит данных, бита чётности и стопового бита.

Стартовый бит (start bit) - бит обозначающий начало передачи. Данные (data bits) – 5, 6, 7 или 8 бит данных. Бит четности (parity bit) – бит предназначенный для проверки четности. Служит для обнаружения ошибок. Стоповый бит (stop bit) – бит означающий завершения передачи сообщения [2].

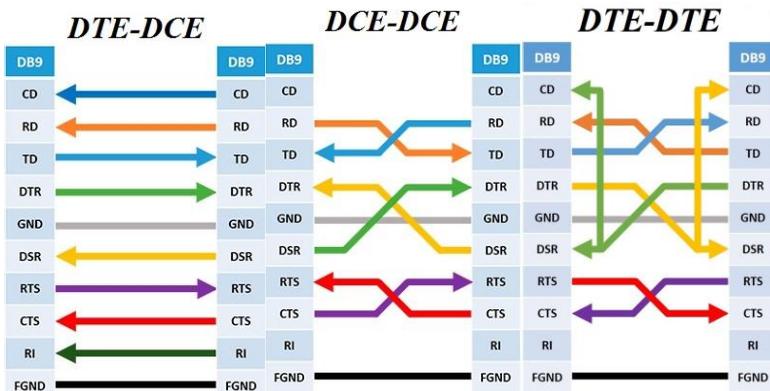


Рисунок 1 – Виды подключения устройств в RS-232

CD- Carrier Detect (наличие несущей), RXD- Receive Data (прием данных), TXD- Transmit Data (передача данных), DTR-Data Terminal Ready (готовность приемника данных), GND- System Ground (общий провод), DSR-Data Set Ready (готовность источника данных), RTS-Request to Send (запрос на передачу), CTS-Clear to Send (готовность передачи), RI-Ring Indicator (наличие сигнала вызова).

Интерфейс передачи данных RS-422.

Интерфейс RS-422 в отличие от RS-232, использует дифференциальный сигнал для одновременной отправки и приема данных по отдельным линиям (полный дуплекс).

Скорость передачи данных в RS-422 зависит от длины линии и может меняться в пределах от 10 кбит/с при длине линии 1200 метров до 10 Мбит/с при 10 метрах. В сети RS-422 может быть только одно передающее устройство и до 10 принимающих устройств.

Линия RS-422 представляет собой 4 провода для приема-передачи данных (2 витые пары для передачи и 2 витые пары для приема) и один общий провод земли GND.

Напряжение на линиях передачи данных от -6 В до $+6$ В. Логическому 0 соответствует разница потенциалов больше $+0,2$ В. Логической 1 соответствует разность меньше $-0,2$ В.

Ввиду того что расстояние между приемником и передатчиком может достигать до 1200 метров, то для предотвращения отражения сигнала от конца линии устанавливается согласующий резистор ("терминатор") на 120 Ом.

Интерфейс передачи данных RS-485

Интерфейс RS-485 похож на RS-422 тем что также использует дифференциальный сигнал для передачи данных.

Отличительной особенностью RS-485 от RS-422 является многоточечность. Максимальное число устройств, находящихся в линии зависит от параметров приемников, без дополнительных устройств их количество может доходить до 32 устройств, с помощью дополнительных повторителей и усилителей сигналов до 256 устройств, подключаются устройства последовательно используя топологию типа шлейф, отход от шины должен быть минимальным (до 1 м). Линия связи может достигать до 1200 метров.

Для увеличения длины линии можно использовать повторители сигналов, их использование так же позволяет создавать 2 и более параллельных шлейфа что дает возможность получить топологию типа звезда (рисунок 2)

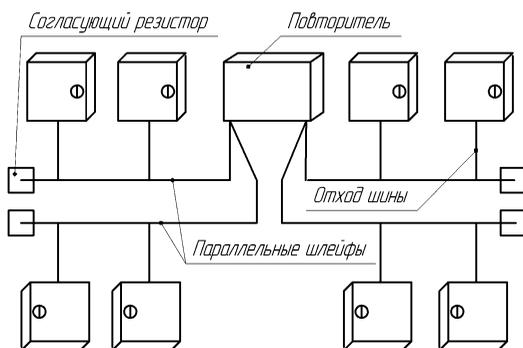


Рисунок 2 – Соединение внешних устройств по схеме звезда с помощью повторителя

Существует два типа RS-485: RS-485 с 2 контактами (витая пара), работает в режиме полудуплекс и RS-485 с 4 контактами, работает в режиме полный дуплекс.

Скорость работы зависит от длины линии и может достигать до 10 Мбит/с на 10 метрах линии. Напряжение от -7 В до $+12$ В.

Литература

1. Микропроцессоры [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dfe.petrstu.ru/koi/posob/microcpu/inout2.html>

2. IPC2U [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ipc2u.ru/articles/prostye-resheniya/otlichiya-interfeysov-rs-232-rs-422-rs-485/>
3. Электронные средства сбора, обработки и отображения информации [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ie.tusur.ru/books/COI/page_71.htm
4. AVR.RU [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://avr.ru/ready/inter/usart/rs232>
5. Студопедия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studopedia.org/10-116577.html>