

Программирование микроконтроллеров: Лекция 6. Интерфейсы для передачи данных

Колесников Никита Сергеевич

БФУ им. И. Канта

24 апреля 2022

Протоколы передачи данных

– Внутри схемы (подключение периферии)

| Протокол | Уровень | Тип | Скорость |
|----------|-----------------------|--|---------------------------------------|
| I2C | канальный, физический | синхронный, асимметричный, 2-пров. (SCL, SDA) | 100...400 Кбит/с |
| SPI | канальный, физический | синхронный, асимметричный, 4-пров. (MOSI, MISO, CLS, CS) | Не уст. (на практике до 1..10 Мбит/с) |
| UART | канальный, физический | асинхронный, 2-пров. (TXD, RXD) | |

– Связь между устройствами

| Протокол | Уровень | Тип | Скорость |
|-----------|-----------------------|---|---|
| – RS232 | физический | 2+2+2+1-пров. (TX+RX, DTR+DSR, RTS+CTS, RI) | 300; 600; 1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200; |
| – RS485 | физический | 2-пров. (A, B) | 230400; 460800; 921600 бит/с |
| CAN | канальный | синхронный | |
| ISO 11898 | физический | 2-пров. (CANH, CANL) | 1 Мбит/с (40м), 500 Кбит/с (100м), 125 Кбит/с (500м), 10 Кбит/с (5000м) |
| 1-Wire | канальный, физический | синхронный, 1-пров. (DATA) | 15,4 Кбит/с, до 125 Кбит/с |



Синхронная передача данных

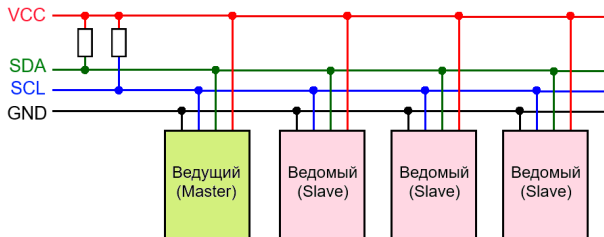
Синхронная передача данных – метод передачи данных, который отправляет непрерывный поток данных в приемник, используя регулярные **сигналы синхронизации**, что обеспечивает синхронизацию как передатчика, так и приемника;

Асинхронная передача данных – это метод передачи данных, который отправляет данные от передатчика к приемнику с **битами четности** (начальным и конечным битами) в неравных интервалах.

Протокол I2C

I2C (=IIC, Inter-Integrated Circuit) – последовательная асимметричная шина для связи между интегральными схемами внутри электронных приборов.

Всего до 127 устройств на шине, передача данных Master <-> Slave. Между собой Slave данные не передают.



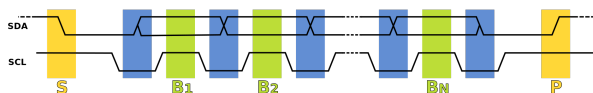
I2C – порядок передачи данных

Назначение линий:

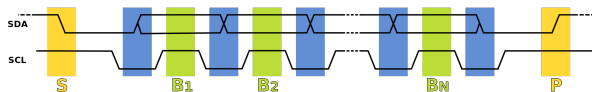
- ▶ SCL (Serial CLock) – сигнал тактирования;
- ▶ SDA (Serial DAta) – данные.

Стандартные напряжения:

TTL ($V_{CC} = +5V$) / LVTTL ($V_{CC} = +3.3V$)



I2C – порядок передачи данных



- ▶ S=START (MASTER): При высоком SCL перевести SDA из высокого в низкое;
- ▶ Передача бита: SCL низкий => переключение SDA; SCL высокий => чтение SDA;
- ▶ P=STOP (MASTER): При высоком SCL перевести SDA из низкого в высокое.

I2C – формат пакета

