

ВМСИС

Лекция 5

Протоколы передачи данных в м/п системах

Основные применяемые протоколы передачи данных в микропроцессорных системах

- UART/USART
- SPI
- I²C
- CAN

MASTER \ SLAVE - Ведущий \ Ведомый

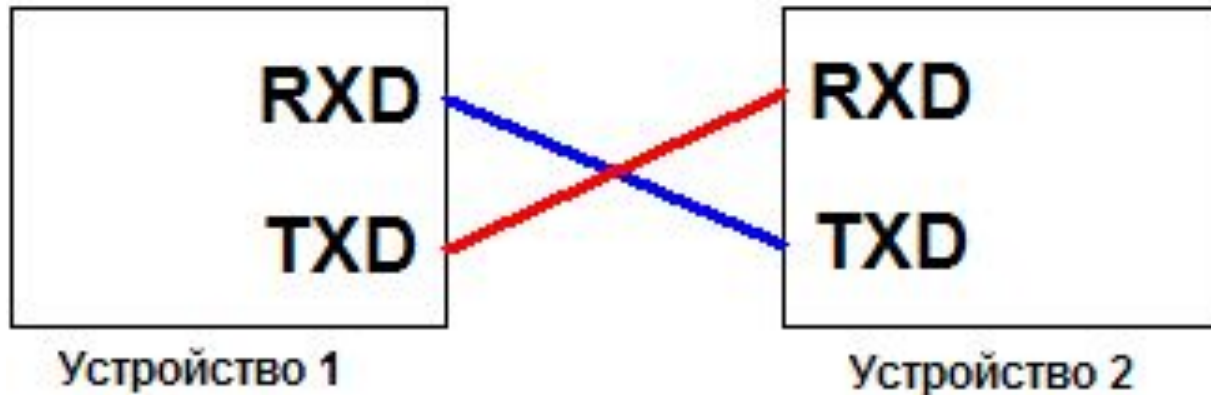
- **Ведущий** - устройство или процесс инициирующее обмен данными и управляющее работой **шины передачи данных** и **ведомыми**. В большинстве случаев у шины может быть один мастер. Режим работы ШПД с несколькими ведущими называется - **мультимастер**.
- **Ведомый** - устройство или процесс принимающий команды **Ведущего** и отвечающий на его запросы. Количество ведомых регулируется особенностями конкретной ШПД и может составлять от одного до .

Возможность одновременного приема и передачи

- **Симплекс** - только один пользователь ШПД может передавать данные, все остальные - только принимать
- **Полудуплекс** - в каждый момент времени только один пользователь ШПД может передавать данные. После окончания он освобождает шину для других пользователей
- **Полный дуплекс** - в каждый момент времени передавать данные могут два или более пользователей

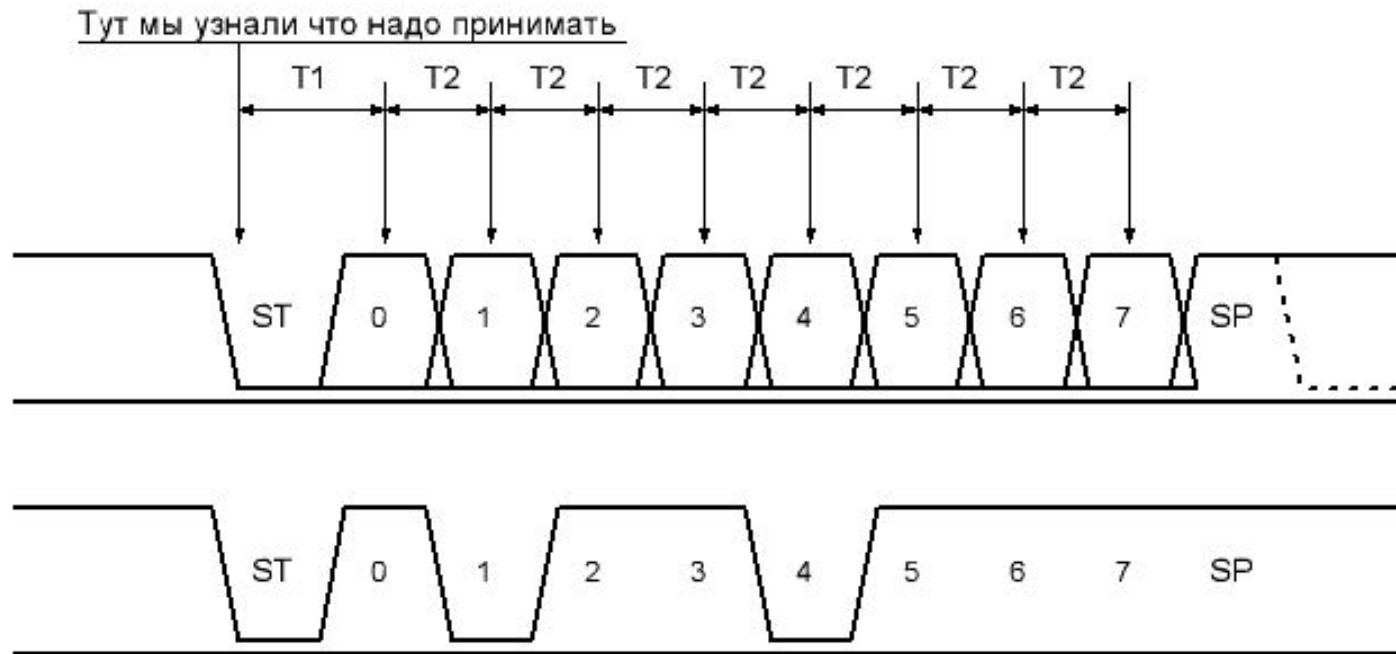
Универсальный асинхронный приемопередатчик Universal Asynchronous Receiver-Transmitter - **UART**

Основное назначение - обмен между двумя равноправными устройствами



- RxD - Receive Data
- TxD - Transmit Data

Временная диаграмма передачи данных



Передача байта 11101101

Стандартные скорости передачи данных (бод)

- 9600
- 19200
- 38400
- 57600
- 115200

Плюсы и минусы

- Самый распространенный
 - Простой и дешевый в реализации
 - Возможен полный дуплекс
 - Оба устройства могут быть мастером
-
- Большой оверхед (до 40%)
 - Низкая скорость передачи данных (не более 1 мегабита)
 - Возможно подключение только точка-точка

Последовательная периферийная шина

SPI - serial peripheral bus

Назначение - подключение к мастеру периферийных устройств

Мастер:

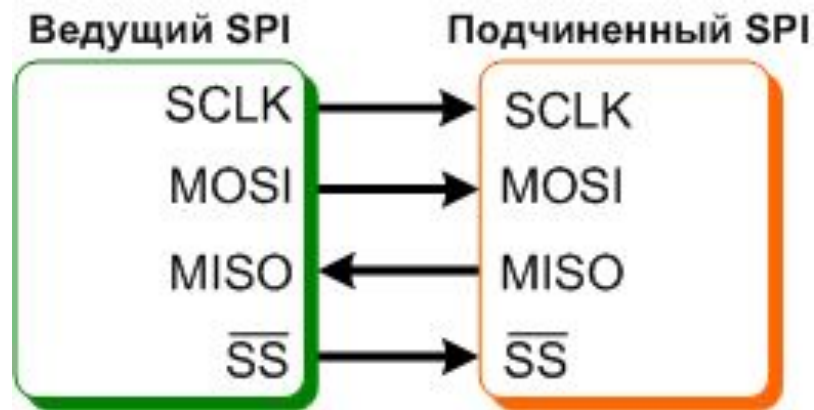
- Микроконтроллер
- FPGA
- DSP

Слейв:

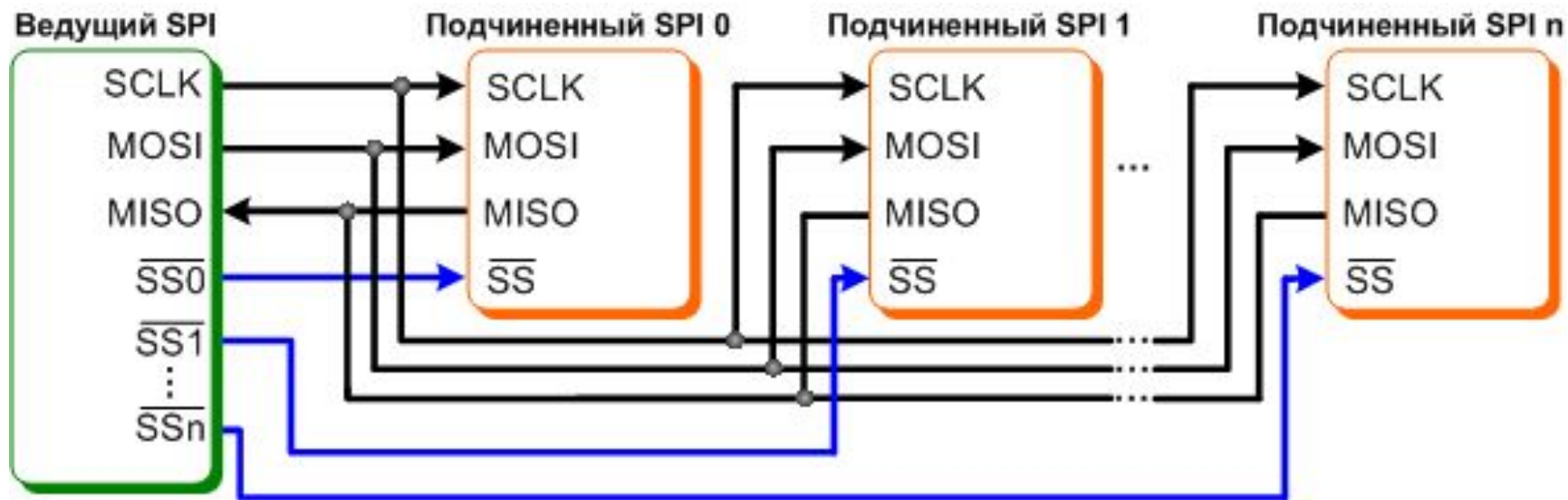
- АЦП
- Акселерометры
- Гироскопы
- Память

Подключение одного подчиненного устройства

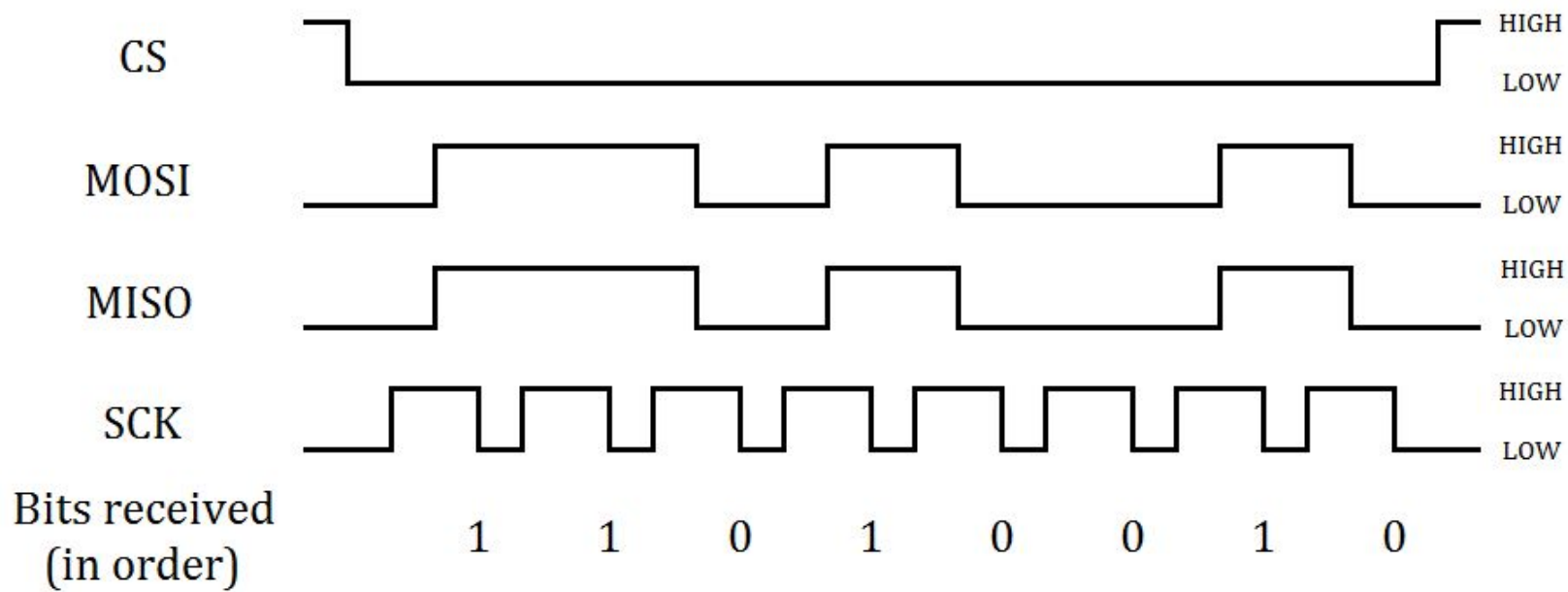
- SCLK - serial clock
- MOSI - master out - slave in
- MISO - master in - slave out
- SS - slave select



Подключение нескольких подчиненных устройств



Алгоритм передачи данных



Особенности

- полнодуплексная передача данных
 - более высокая пропускная способность по сравнению с I²C и UART
 - возможность произвольного выбора длины пакета, длина пакета не ограничена восемью битами
 - возможно использование в системах с низкостабильной тактовой частотой
 - ведомым устройствам не нужен уникальный адрес
-
- Необходимо больше выводов, чем для интерфейса I²C и UART.
 - Ведомое устройство не может управлять потоком данных.
 - Нет подтверждения приема данных со стороны ведомого устройства (ведущее устройство может передавать данные «в никуда»).

I²C - Inter-Integrated Circuit

Назначение - обмен данными между микроконтроллерами и периферией

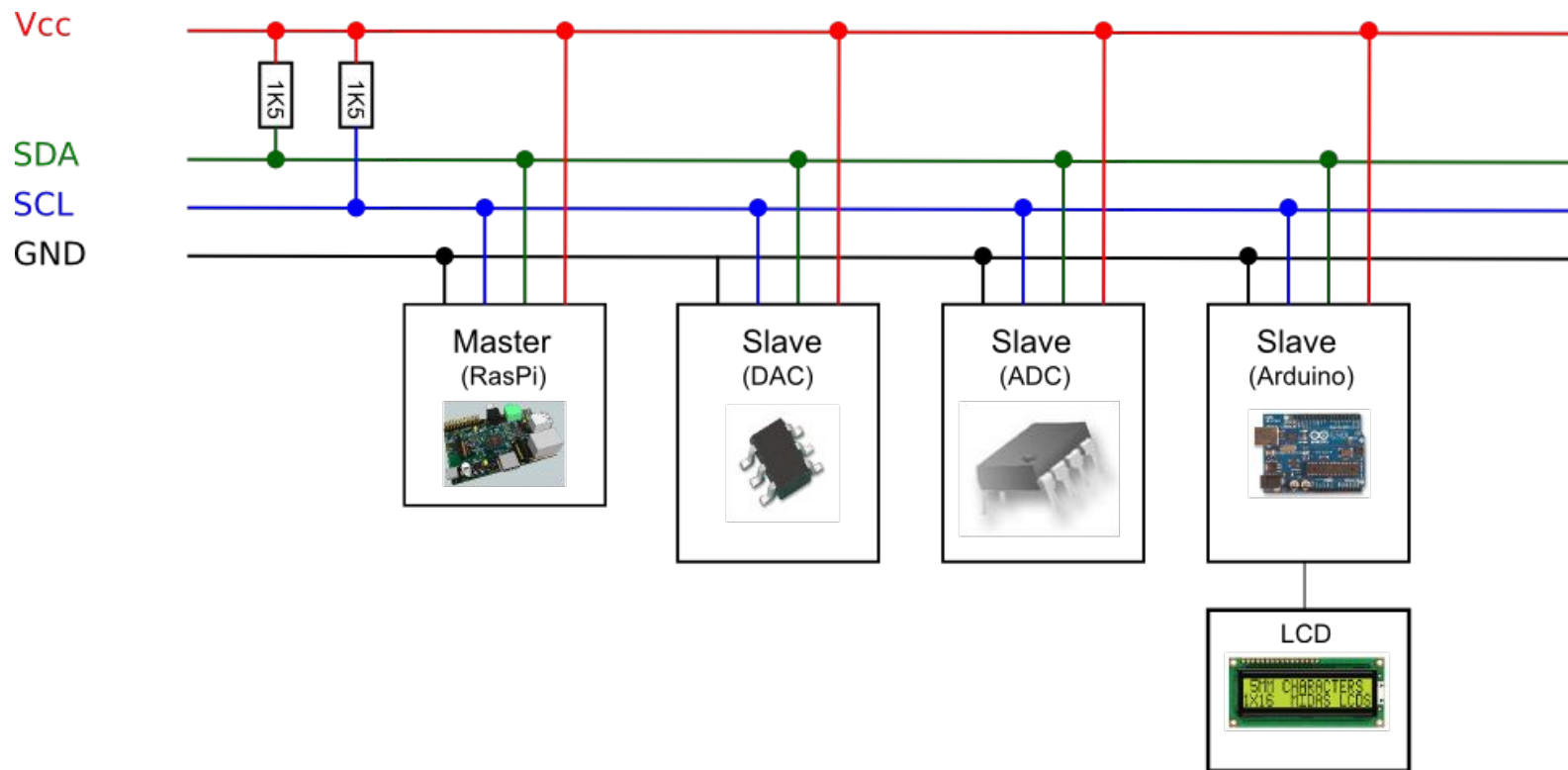
Основной протокол обмена на материнской плате ПК

Мастер - микроконтроллер

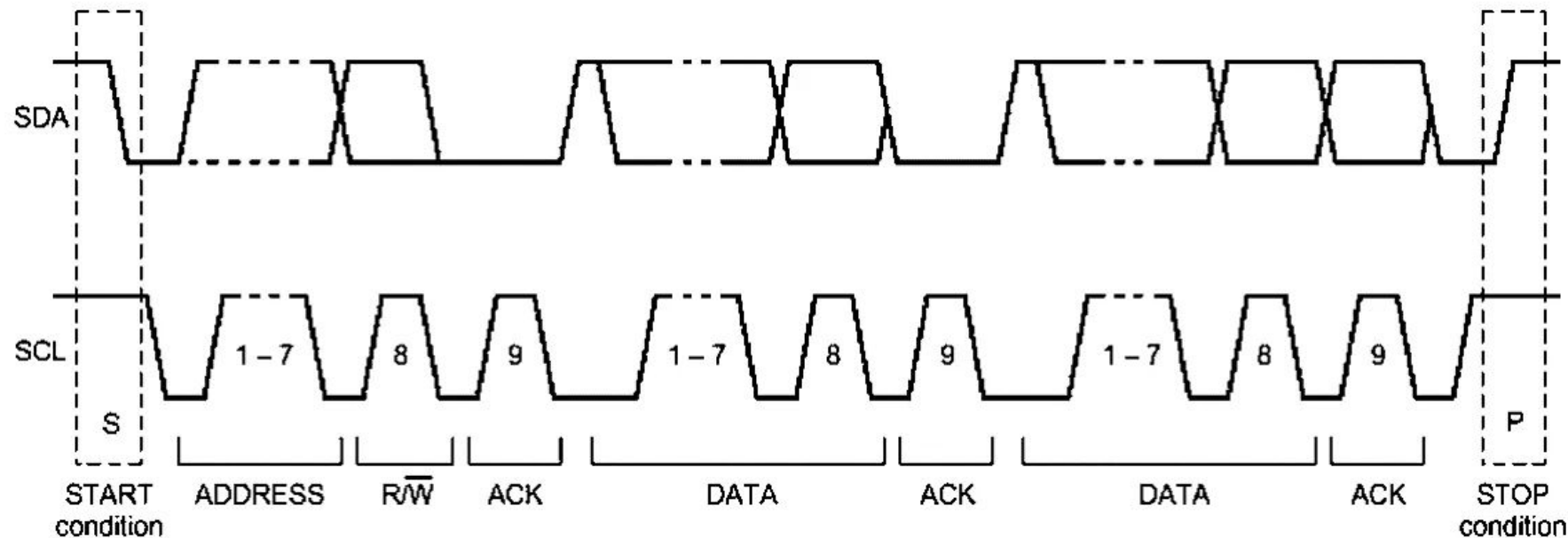
Слейв:

- Микроконтроллер
- ЖК дисплей
- EEPROM
- Датчики температуры и др

Подключение к шине



Протокол обмена



Особенности

- Всего два проводника для подключения множества устройств
 - Возможна работа нескольких мастеров на линии
 - Возможно горячее подключение и отключение устройств
-
- При выходе одной из микросхем из строя может полностью прекратиться обмен
 - Необходимость в уникальных адресах для слейвов