



USART в микроконтроллерах STM32

Принципы работы и примеры
реализации

Что такое USART?



Что такое USART?

1. USART (Universal Synchronous/Asynchronous Receiver/Transmitter)
2. Роль USART в микроконтроллерах STM32
3. Применения USART в различных системах:
 - UART
 - SPI
 - Модемы, беспроводные модули

Общие сведения о USART

- Асинхронный режим
- Синхронный режим
- Полудуплексный режим
- Дуплексный режим

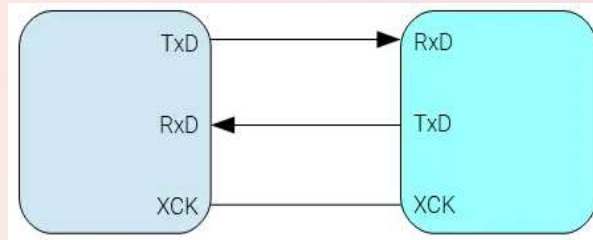


Рис. 1. Синхронный режим

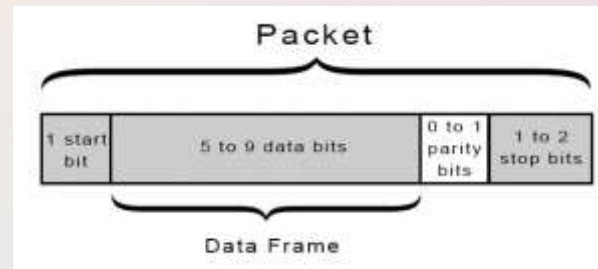


Рис. 2. Фрейм данных

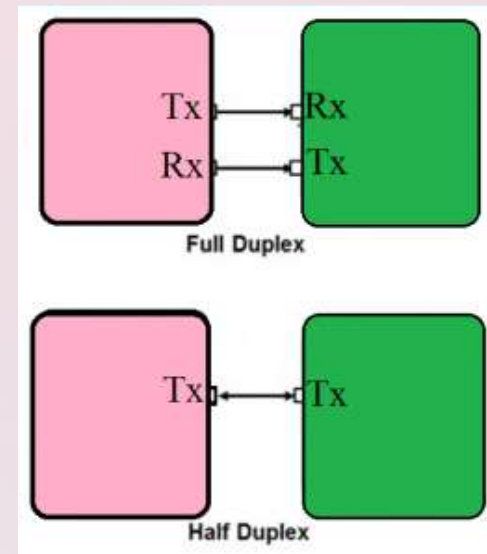


Рис. 3. Полудуплексный и дуплексный режимы

Настройка скорости передачи данных

Формула для расчета **BRR (Baud Rate Register)**:

$$BRR = \frac{f_{clk}}{BaudRate}$$

Где:

- f_{clk} — частота тактового сигнала шины (в Гц),
- $BaudRate$ — желаемая скорость передачи данных (в бодах).

Пример настройки для скорости 9600 бод при тактовой частоте 16 МГц:

$$BRR = \frac{16 \times 10^6}{9600} = 1666.67$$

Число округляется до ближайшего значения, которое записывается в регистр BRR.

Прерывания и режимы работы с DMA

- Прерывания
- DMA (Direct Memory Access)

Обработка ошибок и проверка четности

- Переполнение буфера (overflow error)
- Ошибка фрейминга (framing error)
- Ошибка четности (parity error)

RS-232 — самый простой и часто используемый для коротких расстояний и небольших скоростей.

RS-422 — поддерживает высокую скорость передачи данных на больших расстояниях с ограничением на количество передатчиков.

RS-485 — наиболее гибкий стандарт, позволяющий работать в сетях с несколькими устройствами на больших расстояниях и с высокой скоростью.

Характеристика	RS-232	RS-422	RS-485
Тип передачи	Точка-точка	Один передатчик, несколько приемников	Многоточечная
Число устройств	1 передатчик, 1 приемник	1 передатчик, до 10 приемников	До 32 передатчиков и приемников
Число линий	3 (TX, RX, GND)	4 (дифференциальные пары)	2 или 4 (дифференциальные пары)
Скорость передачи	До 115200 бод	До 10 Мбит/с	До 10 Мбит/с
Макс. расстояние	15 метров	1200 метров	1200 метров
Тип сигнала	± 12 В	Дифференциальный	Дифференциальный
Помехозащищенность	Низкая	Высокая	Высокая

СПАСИБО ЗА

ВНИМАНИЕ

ПУСК

