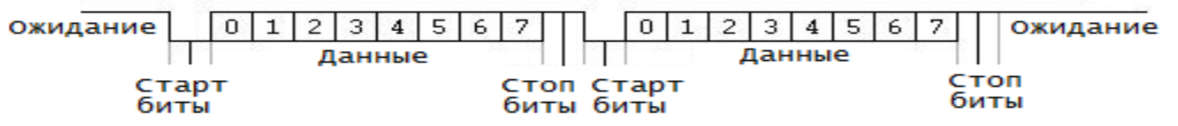
1. Как расшифровывается аббревиатура USART?

**USART** — (последовательный) универсальный синхронно-асинхронный  
приемо-передатчик *(universal synchronous-asynchronous receiver-transmitter -  
USART)*.

2. Что такое бод? Какие стандартные режимы работы USART, измеряемые в  
бодах, Вам известны?

**Бод** (англ. baud) в связи и электронике — единица **измерения** символьной скорости, количество изменений информационного параметра несущего периодического сигнала в секунду.

3. Какова структура битового пакета, передаваемого или принимаемого  
USART?



4. Какова длина битового пакета, используемого для обмена данными с помощью USART?

Пакет передаваемых или принимаемых данных может составлять: 7, 8 или 9 бит.

5. Как рассчитать битовую скорость данных для заданной конфигурации  
USART? Приведите пример.

**Регистр USARTx\_BRR** (программный доступ: **USART1->BRR**) (**x** – буква  
порта, изменяется от A до F) задает коэффициент деления тактовой частоты и определяет скорость приема и передачи битовых пакетов (рис. 9).  
Рис. 9. Структура регистра USARTx\_BRR  
USARTDIV[0:15] – 16-ти разрядный коэффициент деления частоты тактового генератора. Биты 16 – 31 не используются и должны быть равны нулю. Для битов 4  
– 15: BRR[4:15] = USARTDIV[4:15]. Для битов 0 – 3 действует следующее правило:  
•если бит OVER8=0 (регистр USARTx\_CR1), то BRR[3:0] = USARTDIV[3:0];  
•если бит OVER8=1, то BRR[2:0]=USARTDIV[3:0] (сдвиг на 1 бит вправо).  
При этом BRR[3] должен быть сброшен.  
Коэффициент деления тактовой частоты рассчитывается по формуле  
USARTDIV = round(Fclk/BAUD),  
где Fclk – частота тактирования микроконтроллера, BAUD – скорость обмена битами по USART, бит/с, round() – оператор округления.  
Значение регистра Регистр USARTx\_BRR по умолчанию: 0х0000 0000h.

Следующий шаг - настройка скорости работы приемника и передатчика выполняется в соответствие с тактовой частотой микроконтроллера 8 МГц и  
скорость обмена данными 115200 бит/с.Определим коэффициент деления  
частоты тактового генератора для модуля USART1: USARTDIV = 8000000 /  
115200 = 69,(4). Округление до целого даст значение 69. Его нужно поместить в регистр USART1\_BRR командой  
*USART1->BRR=69;*

6. Каким образом осуществляется синхронизация передатчика и приемника?

Передатчик включает два регистра: регистр сдвига (Transmit Shift Register) и  
буферный регистр (Transmit Data Register - TDR). Программный доступ организован только к TDR. Данные, требующие передачи, следует загрузит в TDR. Если  
передача предыдущего битового пакета закончена и регистр сдвига пуст, то пакет  
данных из TDR автоматически копируются в сдвиговый регистр. Затем под действием тактовых импульсов данные сдвигаются и побитно поступают на выход TX.  
После копирования данных в сдвиговый регистр есть время на запись новых дан  
ных в буферный регистр, равное времени передачи. Если успевать заполнять буферный регистр, то данные будут передаваться сплошным потоком без пауз между битовыми пакетами. Так организована буферизация данных передатчика.  
Рис. 2. Функциональная схема USART  
Об окончании передачи данных регистром сдвига и освобождении буферного регистра сообщают специальные флаги – **TC** и **TXE** соответственно. По ним могут  
генерироваться прерывания.  
Приемная часть устройства также состоит из двух регистров: регистра сдвига  
(Receive Shift Register) и буферного регистра (Receive Data Register - RDR). С входа Rx биты поступают на сдвиговый регистр, сдвигаются под действием тактовых  
импульсов и, после формирования полного битового пакета, автоматически копируются в буферный регистр. Буферный регистр имеет программный доступ. О поступлении в него новых данных сообщает специальный флаг - **RXNE**, по которому может генерироваться прерывание. Если данные поступают сплошным потоком, без пауз, то полученный пакет должен быть считан из буферного регистра за  
время меньшее, чем время приема следующего пакета. Иначе, следующий пакет  
при автоматическом копировании из сдвигового регистра в буферный уничтожит  
ранее принятые данные.

7. Какой уровень сигнала соответствует стоп-биту?

8. Как приемник определяет количество стоп-бит в полученном пакете?

Данными, заданными в регистре CR2?

9. Как опознается старт-бит в линии приемника?

Логической 1?

10.Что понимается под контролем четности передаваемых данных?

В протоколе USART можно автоматически контролировать целостность данных методом контроля битовой чётности. Когда эта функция  
включена, последний бит данных («бит чётности») всегда принимает значение 1  
или 0, так чтобы количество единиц в байте всегда было четным.

11.Какова максимальная скорость передачи может быть достигнута при обмене  
данными с помощью USART микроконтроллера STM32F072RBT, тактируемого с частотой 8 МГц?

6 Мбит/с

12.Какие регистры используются передатчиком для отправки данных в линию?

**Регистр USARTx\_TDR** (программный доступ: **USART1->TDR**) (**x** – буква  
порта, изменяется от A до F) является буфером передатчика. В нем размещается  
битовый пакет, который требуется передать через интерфейс.

**Регистр USARTx\_RDR** (программный доступ: **USART1->RDR**) (**x** – буква  
порта, изменяется от A до F) является буфером приемника. В нем размещается  
принятый битовый пакет. Данные из RDR должны быть считаны за время приема  
следующего пакета.

13.Как организована буферизация данных в приемнике?

Передатчик включает два регистра: регистр сдвига (Transmit Shift Register) и  
буферный регистр (Transmit Data Register - TDR). Программный доступ организован только к TDR. Данные, требующие передачи, следует загрузит в TDR. Если  
передача предыдущего битового пакета закончена и регистр сдвига пуст, то пакет  
данных из TDR автоматически копируются в сдвиговый регистр. Затем под действием тактовых импульсов данные сдвигаются и побитно поступают на выход TX.  
После копирования данных в сдвиговый регистр есть время на запись новых дан  
ных в буферный регистр, равное времени передачи. Если успевать заполнять буферный регистр, то данные будут передаваться сплошным потоком без пауз между битовыми пакетами. Так организована буферизация данных передатчика.

14.Каково назначение регистра TDR?

**Регистр USARTx\_TDR** (программный доступ: **USART1->TDR**) (**x** – буква  
порта, изменяется от A до F) является буфером передатчика. В нем размещается  
битовый пакет, который требуется передать через интерфейс. Данные в TDR из  
программы можно копировать только когда установлен флаг TXE. В противном  
случае возможно наложения битовых пакетов и их уничтожение.

15.Каким образом задается скорость обмена данными в модуле USART?

16.Поясните назначение подтягивающего резистора на входной линии приемника USART?

17.Какой регистр изучаемого микроконтроллера позволяет управлять контролем четности USART?

9 и 10 биты регистра CR1

18.Что произойдет с конфигурацией USART, если в регистр USARTx\_CR2 поместить значение 0х00003000h?

12 и 13 бита регистра будут установлены в положение 1, что обозначает 1.5 стоп-бита в конфигурации

19.Какой флаг USART показывает, что передача данных в линию завершена?

Флаг **TC** автоматически устанавливается в единицу, когда завершается передача  
битового пакета и на выходе Tx устанавливается логическая «1»

20.Назовите номер бита статусного регистра USART, содержащего флаг TXE?

7 бит регистра ISR

21.Когда происходит сброс флага RXNE?

Сброс флага  
происходит при последовательном чтении регистров ISR и RDR.

22.По какой причине возможна потеря данных в приемнике USART?

23.При каком условии изменение конфигурации USART невозможно?

24.Каким образом можно подключить модуль USART1 изучаемого микроконтроллера к порту B? Какие настройки нужно для этого сделать?

Контекст?

25.Каково назначение команды *USART1->ISR & USART\_ISR\_TXE* ?

чтение статусного регистра ISR и анализ его  
бита TXE, который является одним из флагов передатчика.

26.Какая команда включает тактирование модуля USART3?

27.Какой ASCII-код, принимаемый через порт «Serial» в PuTTY приводит к  
стиранию символов в окне этого приложения?

0x7F

28.Как можно определить значение цифры по ее ASCII-коду?

Hex кодировка от 0 до 9 соответствует 30 и 39.

29.Каким образом в PuTTY осуществляется настройка параметров соединения  
с лабораторным комплексом STM\_01?

В интерфейсе настройки 'Serial' в PuTTY

**30.**Каким образом организуется отправка целой строки символов из STM\_01 в  
PuTTY?

Передача данных через массив.