

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ В РАДИОФИЗИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЯХ

Учебное пособие для вузов

Составители:
А.П. Трифонов,
К.А. Зимовец,
Ю.Э. Корчагин

Воронеж
Издательский дом ВГУ
2014

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Интерфейс USART	5
Лабораторная работа «Взаимодействие с компьютером по интерфейсу USART»	14
Описание лабораторного макета	14
Варианты заданий	16
Литература	18

очень аккуратными при использовании команд проверки SBIC и SBIS, поскольку они также изменяют состояние буфера приемника.

Для управления модулями USART используются три регистра: UCSRA, UCSRB и UCSRC.

Регистр управления UCSRA

Номер бита	7	6	5	4	3	2	1	0
Имя бита	RXC	TXC	UDRE	FE	DOR	UPE	U2X	MPCM

Биты регистра UCSRA

Бит	Название	Описание
7	RXC	Флаг завершения приема. Флаг устанавливается в 1 при наличии непрочитанных данных в буфере приемника (регистр данных UDR). Сбрасывается флаг аппаратно после опустошения буфера. Если бит RXCIE регистра UCSRB установлен, то при установке флага генерируется запрос на прерывание «прием завершен»
6	TXC	Флаг завершения передачи. Флаг устанавливается в 1 после передачи всех битов посылки из сдвигового регистра передатчика при условии, что в регистр данных UDR не было загружено новое значение. Если бит TXCIE регистра UCSRB установлен, то при установке флага генерируется прерывание «передача завершена». Флаг сбрасывается аппаратно при выполнении подпрограммы обработки прерывания или программно, записью в него лог. 1

5	UDRE	Флаг опустошения регистра данных. Данный флаг устанавливается в 1 при пустом буфере передатчика (после пересылки байта из регистра данных UDR в сдвиговый регистр передатчика). Установленный флаг означает, что в регистр данных можно загружать новое значение. Если бит UDRIE регистра UCSRB установлен, генерируется запрос на прерывание «регистр данных пуст». Флаг сбрасывается аппаратно, при записи в регистр данных
4	FE	Флаг ошибки кадрирования. Флаг устанавливается в 1 при обнаружении ошибки кадрирования, т. е. если первый стоп-бит принятой посылки равен 0. Флаг сбрасывается при приеме стоп-бита, равного 1
3	DOR	Флаг переполнения. Флаг устанавливается в 1, если в момент обнаружения нового старт-бита в сдвиговом регистре приемника находится последнее принятое слово, а буфер приемника полон (содержит два байта). Флаг сбрасывается при пересылке принятых данных из сдвигового регистра приемника в буфер
2	UPE	Флаг ошибки контроля четности. Флаг устанавливается в 1, если в данных, находящихся в буфере приемника, выявлена ошибка контроля четности. При отключенном контроле четности этот бит постоянно сброшен в 0

1	U2X	Удвоение скорости обмена. Если этот бит установлен в 1, то коэффициент деления предделителя контроллера скорости передачи уменьшается с 16 до 8, удваивая тем самым скорость асинхронного обмена по последовательному каналу. Этот бит используется только при асинхронном режиме работы и в синхронном режиме должен быть сброшен
0	MPCM	Режим мультипроцессорного обмена. Если этот бит установлен в 1 ведомый микроконтроллер ожидает приема кадра, содержащего адрес. Кадры, не содержащие адреса устройства, игнорируются

Регистр управления UCSRB

Номер бита	7	6	5	4
Имя бита	RXCIE	TXCIE	UDRIE	RXEN
Номер бита	3	2	1	0
Имя бита	TXEN	UCSZ2	RXB8	TXB8

Биты регистра UCSRB

Бит	Название	Описание
7	RXCIE	Разрешение прерывания по завершении приема. Если данный бит установлен в 1, то при установке флага RXC регистра UCSRA генерируется прерывание «прием завершен» (если флаг I регистра SREG установлен в 1)
6	TXCIE	Разрешение прерывания по завершении передачи. Если данный бит установлен в 1, то при установке флага TXC регистра UCSRA генерируется прерывание «передача завершена»