

Регистры SBUF0 и SBUF1 - буфера данных интерфейсов UART0 и UART1 имеют аналогичные функции. Регистр SBUF0 в микроконтроллерах всех семейств расположен по SFR адресу 0x99. Регистр SBUF1 расположен по адресу 0xF2 в микроконтроллерном семействе F02x и по адресу 0x99 первой SFR страницы в семействах с многостраничной организацией SFR (F04x, F06x, F12x и F13x).

Регистры SCON0 и SCON1 - управления интерфейсов UART0 и UART1 – имеют незначительные функциональные отличия. Регистр SCON0 в микроконтроллерах всех семейств расположен по SFR адресу 0x98. Регистр SCON1 расположен по адресу 0xF1 в микроконтроллерном семействе F02x и по адресу 0x98/1 (первой SFR страницы) в семействах с многостраничной организацией SFR (F04x, F06x, F12x и F13x). Назначение битов регистров управления интерфейсов UART0 и UART1 - приведено в таблице 2.

Таблица 2

Название регистра — SCON, Serial Port Control Register (Регистр управления последовательного порта)								
SFR адрес — 0x98 (UART0) 0xF1 (UART1- F02x) 0x98/1 (UART1 – F04x, F06x, F12x, F13x)			Значение после сброса — 00000000b (0x00)					
Семейства	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
UART0	SM0	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI
UART1 (F02x, F04x, F06x, F12x, F13x)	S1MODE	-	MCE1	REN1	TB81	RB81	TI1	RI1

TI (TI0, TI1) - Transmit Interrupt Flag - флаг прерывания передатчика. Флаг устанавливается в «1» аппаратно, когда завершается передача байта данных (после 8-го бита в режиме 0 и в начале стопового бита в остальных режимах). Флаг может генерировать прерывание, если оно разрешено. Бит флага должен обнуляться программно.

RI (RI0, RI1) - Receive Interrupt Flag - флаг прерывания приемника. Флаг устанавливается в «1» аппаратно после завершения приема байта данных (после 8-го бита в режиме 0 и после стопового бита в остальных режимах). Флаг может генерировать прерывание, если оно разрешено. Флаг должен обнуляться программно.

TB8 (TB81) - Ninth Transmission Bit - девятый передаваемый бит. Учитывается только во 2 и 3 режимах работы UART. Устанавливается и стирается программно при необходимости.

RB8 (RB81) - Ninth Receive Bit - девятый принимаемый бит. В режимах 2 и 3 работает, как 9-й бит данных. В режиме 1, если SM2=0, девятый бит повторяет значение бита Stop.

REN (REN1) - Receive Enable – управляющий бит включает (1)/ выключает (0) приемник UART.

SM2 (для интерфейса UART0) - Multiprocessor Communication Enable - бит разрешения многопроцессорного режима. В режиме 0 значение бита не учитывается. В режиме 1: включает (1) проверку стоп-бита (Stop), при этом флаг RI активируется только, если бит Stop=1. В режимах 2 и 3 бит включает (1) проверку девятого бита данных, при этом флаг RI активируется только, если девятый бит данных равен 1.

MCE1 (для интерфейса UART1) - Multiprocessor Communication Enable - бит разрешения многопроцессорного режима. В режиме 0 если бит равен 0 – уровень Stop бита игнорируется, а если бит равен 1 – RI1 устанавливается в «1», если Stop =1. В режиме 1 если бита равен 0 - уровень 9 бита игнорируется, а если бит равен 1 – RI1 устанавливается и прерывание генерируется, если 9 бит=1.

SM0-1 (для интерфейса UART0) - Serial Port 0 Operation Mode - биты определения режимов работы последовательного порта 0:

00 - Режим 0 - Синхронный режим;

01 - Режим 1 - 8-битный UART с переменной скоростью передачи;

10 - Режим 2 - 9-битный UART с фиксированной скоростью передачи;

11 - Режим 3 - 9-битный UART с переменной скоростью передачи.

S1MODE (для интерфейса UART1) - Serial Port 1 Operation Mode - бит определения режимов работы последовательного порта 1:

- 0 – 8-битный UART с изменяемой скоростью;
- 1 – 9-битный UART с изменяемой скоростью.

Следует отметить, что в семействе микроконтроллеров F02x если в регистре управления питанием PCON установлен бит SSTAT, биты 7, 6 и 5 индицируют соответствующие ошибки многопроцессорного режима: бит 7 индицирует ошибку фрейма (FE1), бит 6 индицирует ошибку перезапуска приемника (RXOV1), а бит 5 индицирует ошибку коллизии при передаче (одновременная передачи нескольких ведущих) (TXCOL1). В микроконтроллерах с многостраничной организацией SFR для этих целей имеется специальный регистр статуса интерфейса UART0 - SSTA0, о котором мы поговорим несколько ниже.

Интерфейсы UART0 семейств микроконтроллеров F02x, F04x, F06x, F12x и F13x и UART1 семейства F02x имеет дополнительные функциональные возможности, ориентированные на организацию мультипроцессорного режима работы. В этом режиме ведущий микроконтроллер может работать с одним или несколькими ведомыми микроконтроллерами. Модернизация коснулась передачи адреса ведомых контроллеров. С этой целью введены два SFR регистра последовательного адреса SADDR0 и SADDR1. Ведущий микроконтроллер в многопроцессорном режиме начинает передачу с адреса ведомого микроконтроллера, при этом в адресном байте (режимы 2 и 3) девятый бит равен 1, а в остальных информационных байтах он равен 0. Кроме того, добавлены регистры SADEN0 и SADEN1 – регистр разрешения адреса последовательного порта. Этот регистр содержит маску индивидуального адреса контроллера.

Регистры SADDR0 и SADDR1 - адреса ведомого интерфейса UART0 и UART1 имеют аналогичные функции. Регистр SADDR0 в микроконтроллерах семейств F02x, F04x, F06x, F12x и F13x расположен по SFR адресу 0xA9. Регистр SADDR1 в микроконтроллерах семейства F02x расположен по адресу 0xF4.

Регистры SADEN0 и SADEN1 - разрешения ведомого интерфейса UART0 и UART1 имеют аналогичные функции. Регистр SADEN0 в микроконтроллерах семейств F02x, F04x, F06x, F12x и F13x расположен по SFR адресу 0xB9. Регистр SADEN1 в микроконтроллерах семейства F02x расположен по адресу 0xAE.

Регистр SSTA0 – регистр статуса интерфейса UART0 имеется во всех семействах микроконтроллеров с многостраничной SFR организацией (F04x, F06x, F12x и F13x). Регистр расположен по адресу 0x91 нулевой SFR страницы. Назначение битов регистра статуса интерфейса UART0 приведено в таблице 3.

Таблица 3

Название регистра — SSTA0, UART0 Status and Clock Selection Register (Регистр состояния UART0)								
SFR адрес — 0x91/0		Значение после сброса — 0000000b (0x00)						
Семейства	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
F04x, F06x, F12x, F13x	FE0	RXOV0	TXCOL0	SMOD0	S0TCLK1	S0TCLK0	S0RCLK1	S0RCLK0

FE0 – Frame Error Flag – флаг, индицирующий ошибку (1) фрейма.

RXOV0 – Receive Overrun Flag – флаг, индицирующий ошибку (1) потери принятого байта, т.е. принятый байт не был считан, но уже получен следующий байт.

TXCOL0 – Transmit Collision Flag – флаг, индицирующий ошибку (1) записи, т.е. запись в регистр была произведена во время передачи данных.

SMOD0 – UART Baud Rate Doubler Enable – бит удвоенной скорости передачи (1).

S0TCLK - UART0 Transmit Boud Rate Clock Selection Bits – биты выбора скорости передачи:
 00 - Таймер 1 формирует скорость передачи TX0;
 01 - Переполнение таймера 2 формирует скорость передачи TX0;
 10 - Переполнение таймера 3 формирует скорость передачи TX0;
 11 - Переполнение таймера 4 формирует скорость передачи TX0.

S0RCLK - UART0 Receive Boud Rate Clock Selection Bits – биты выбора скорости приема:
 00 - Таймер 1 формирует скорость приема RX0;

- 01 - Переполнение таймера 2 формирует скорость приема RX0;
- 10 - Переполнение таймера 3 формирует скорость приема RX0;
- 11 - Переполнение таймера 4 формирует скорость приема RX0.

Т.о., все семейства микроконтроллеров полностью совместимы при использовании интерфейса UART0 в стандартном режиме. Семейства микроконтроллеров F02x, F04x, F06x, F12x и F13x совместимы также при использовании интерфейса UART0 в многопроцессорном варианте включения без использования средств диагностики. Кроме того, семейства микроконтроллеров F02x, F04x, F06x, F12x и F13x функционально совместимы также при использовании интерфейса UART1 в стандартном однопроцессорном включении.

(Продолжение следует)

Литература:

1. <http://www.silabs.com>