

12. Последовательный и параллельные порты в микроконтроллерах MCS-51

Прием и выдача внешних сигналов осуществляется через 4 универсальных восьмибитовых порта P0..P3 (параллельных). Каждый порт может быть запрограммирован на ввод или вывод байта или одного бита. При обращении к внешней памяти программ (ВПП) или памяти данных (ВПД) порты P0 и P2 используются как мультиплексированная внешняя шина Адрес/Данные. Линии порта P3 могут выполнять также альтернативные функции:

Таблица 2 – Альтернативные функции порта P3

P3.0	Вход приемника последовательного порта – RxD;
P3.1	Выход передатчика последовательного порта – TxD;
P3.2	Вход внешнего прерывания 0 – \sim INT0;
P3.3	Вход внешнего прерывания 1 – \sim INT1;
P3.4	Внешний вход таймера/счетчика 0 – T0;
P3.5	Внешний вход таймера/счетчика 1 – T1;
P3.6	Выход строб. сигнала при записи в ВПД – \sim WR;
P3.7	Выход строб. сигнала при чтении из ВПД – \sim RD.

На выходе порта P2 формируются сигналы типа «бегущий ноль» для динамического управления индикаторами и сканирования столбцов матрицы клавиатуры.

При расширении памяти программ или памяти данных, кроме собственно чипов памяти, необходим дополнительный параллельный регистр (см. рис. 5) для запоминания младшего байта адреса с выходов порта P0. После этого микроконтроллер обменивается с внешней памятью одним байтом данных по линиям порта P0. Запоминать старший байт адреса с выходов порта P2 не нужно, потому что адресная информация на этих выводах не изменяется во время всего цикла обмена.

Через Универсальный Асинхронный Приемо-Передатчик (УАПП) осуществляется прием и передача информации, представленной последовательным кодом (младшими битами вперед), в полном дуплексном режиме обмена (как у СОМ-порта компьютера). В состав УАПП (или Последовательного Порты) входят:

- принимающий и
- передающий сдвигающие регистры, а также
- специальный буферный регистр (SBUF) приемопередатчика.

Запись байта в буфер SBUF приводит к автоматической перезаписи байта в сдвигающий регистр передатчика и инициирует начало последовательной

передачи байта. Наличие буферного регистра приемника SBUF позволяет совмещать операцию чтения ранее принятого байта с последовательным приемом очередного байта. Если к моменту окончания приема байта предыдущий байт не был считан из SBUF, то он будет потерян.

Управление режимами работы УАПП определяется кодом, записанным в РЕГИСТР УПРАВЛЕНИЯ/СТАТУСА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПОРТА (SCON):

Прямой байтовый адрес SCON: dir – 98h.
Допускается адресация отдельных бит SCON : bit – 98h_9Fh.

	7	6	5	4	3	2	1	0
Адрес : bit	9Fh	9Eh	9Dh	9Ch	9Bh	9Ah	99h	98h
SCON	SM0	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI

SM0, SM1 – определяют режимы работы УАПП (см. табл. 16);

SM2 – разрешение многопроцессорной работы; (в режимах 2 и 3 при SM2 = 1 бит прерывания R1 не устанавливается, если принятый девятый бит данных RB8 = 0);

REN – разрешение ПРИЕМА последовательных данных: REN = 1 – разрешение приема, REN = 0 – запрет приема;

TB8 – девятый бит передаваемых данных в режимах 2 и 3; устанавливается и сбрасывается программно;

RB8 – девятый бит принятых данных в режимах 2 и 3;

TI – флаг прерывания передатчика; устанавливается аппаратно в конце выдачи 8-го бита в режиме 0 или в начале стоп-бита – в других режимах; сбрасывается программой;

RI – флаг прерывания приемника; устанавливается аппаратно в конце приема 8-го бита в режиме 0 или в середине стоп-бита – в других режимах; сбрасывается программой.

Таблица 16 - Режимы работы последовательного порта УАПП

SM0,SM1	Режим	Наименование	Скорость обмена
0 0	0	Передача и прием 8-ми битовых данных через двунаправленный вывод RxD ; через вывод TxD выдаются синхроим-пульсы сдвига	Ft / 12
0 1	1	Передача (через вывод TxD) и прием (через вывод RxD): старт-бита (0), 8-ми битовых данных и стоп-бита (1)	Fov / 16, при SMOD=1 Fov / 32 при SMOD=0
1 0	2	Передача (через вывод TxD) и прием (через вывод RxD): старт-бита (0), 9-ти битовых данных и стоп-бита (1)	Ft / 32, при SMOD=1 Ft / 64 при SMOD=0
1 1	3	Передача (через вывод TxD) и прием (через вывод RxD): старт-бита (0), 9-ти битовых данных и стоп-бита (1)	Fov / 16, при SMOD=1 Fov / 32 при SMOD=0