

Програмируеми таймери и броячи

1

Програмируеми таймери и броячи

За задаване на различни времеинтервали, броене на определени събития или за генериране на различни сигнали в микропроцесорните системи се използват програмируеми таймери и броячи. Те представляват интегрални микросхеми, които са пригодени да работят със сигналите на системната магистрала и функциите им могат да се задават и променят по програмен път.

2

Програмируеми таймери и броячи

Най-често програмируемите таймери и броячи се използват за следните цели:

- генериране на сигнали с програмируем период за нуждите на външни устройства - например аналого-цифрови преобразуватели;
- задаване по програмен път на скоростта на работа на серийния интерфейс;

3

Програмируеми таймери и броячи

- измерване на времето между появата на външни събития;
- броене на външни събития;
- периодично генериране на заявки за прекъсване на микропроцесорната система например за разпределение на времето в режим на многозадачна работа.

4

Програмируеми таймери и броячи

За изпълнение на тези функции в състава на микропроцесорната фамилия 8086 са включени интегралните микросхеми 8253 и 8254. От гледна точка на функции и на програмиране те са почти идентични.

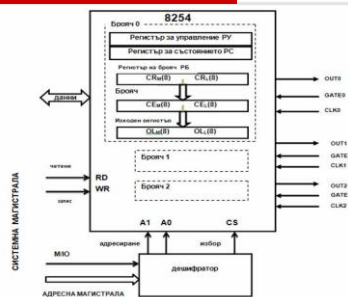
5

Програмируем таймер 8254

Блоквата схема на програмируемия таймер 8254 е представена на фиг. 7.7. Той се състои от три еднакви устройства – СТ0, СТ1 и СТ2. Всяко от тези устройства съдържа регистър за управление РУ, регистър на състоянието РС, регистър на брояча РБ, брояч и изходен регистър. Всяко устройство има два входа CLK и GATE, и един изход OUT.

6

Програмируем таймер 8254



7

Програмируем таймер 8254

Взаимодействието на таймера със системната магистрала се осъществява чрез двупосочните изводи за данни **D7-D0**, входовете **CS**, **RD**, **WR** за сигналите за управление и входовете **A1**, **A0** за адресиране. За да се осъществи обмен с микропроцесора, сигнал **CS** трябва да е равен на лог. 0, посоката на обмен (вход или изход) се определя от сигналите **RD** и **WR**, а състоянието на входовете **A1**, **A0** определя частта от таймера, с която ще се извърши обмена на данни.

8

Програмируем таймер 8254

Адресирането на схемата е онагледено в табл. 7.6.

При всички останали комбинации на сигналите на входовете, изводите за данни **D7-D0** преминават във висок импеданс.

9

Програмируем таймер 8254

Чрез запис в регистрите за управление могат да бъдат зададени 6 режима на работа. Всяко от трите устройства може да работи в един от тези режими, независимо от другите. Предназначението на отделните битове на регистъра за управление е дадено на фиг. 7.8.

10

Програмируем таймер 8254

□ Режим 0

Този режим е предназначен основно за броене на събития. Записът на ново число **N** започва със запис на младшия байт. След запис на старшия байт започва намаляване на съдържанието на брояча с единица при всеки преход от 1 в 0 на тактовия сигнал **CLK**. При достигане на нула (след **N** импулса на вход **CLK**) изход **OUT** преминава в лог.1 и процесите спират.

11

Програмируем таймер 8254

За да се стартира брояча отново трябва да се извърши нов запис. Сигнал **GATE** = 1 разрешава броенето, а при **GATE** = 0 броенето спира. Броенето спира и при запис на младшия байт от ново число.

12

Програмируем таймер 8254

□ Режим 1

Този режим е предназначен за генериране на единичен отрицателен импулс на изход OUT с продължителност N периода на входния сигнал CLK. Броят N се записва в регистъра на брояча РБ. Отрицателният преход $1 \rightarrow 0$ на вход CLK при GATE = 1 предизвиква преход $1 \rightarrow 0$ на изход OUT и стартиране на броенето (изваждането).

13

Програмируем таймер 8254

При достигане на РБ = 0 (т.е. след N импулса на вход CLK), изход OUT преминава от лог. 0 в лог.1 и отброяването спира. За да се стартира нов цикъл трябва да се извърши запис в регистъра на брояча РБ.

14

Програмируем таймер 8254

□ Режим 3

Този режим е предназначен за генериране на непрекъсната поредица от правоъгълни импулси с програмируема честота. Този режим е аналогичен на предходния режим 2, с тази разлика, че преходът от 1 в 0 на изхода OUT става при достигане на половината от зададеното число N за отброяване.

15

Програмируем таймер 8254

Ако N е нечетно, времето, през което изход OUT е в състояние 1, ще е с един период на CLK по дълго от времето, през което ще е равен на лог.0. Сигнал GATE = 1 разрешава броенето, а GATE = 0 броенето спира.

16

Програмируем таймер 8254

□ Режим 4

Този режим е предназначен за генериране на единичен отрицателен импулс след отброяване на N импулса на вход CLK. Единичният импулс е с продължителност 1 такт на сигнала CLK. След това отброяването спира. За да се започне нов цикъл трябва да се извърши запис в регистъра на брояча РБ.

17

Програмируем таймер 8254

□ Режим 5

Този режим е аналогичен на режим 4 с тази разлика, че след генерирането на единичния импулс, се извършва презапуск. Т.е. генерират се единични отрицателни импулси с продължителност един такт на сигнала на вход CLK и период на повторение N такта на сигнала на вход CLK.

18

Програмируем таймер 8254

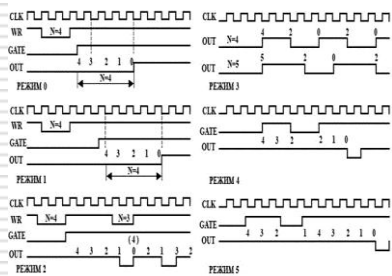
Времедиаграмите, поясняващи работата на таймера при описаните режими, са представени на фиг. 3.9.

Инициализация на таймера

При стартиране на микропроцесорната система, както във всички останали програмируеми схеми, така и в програмируемия таймер трябва да се запишат начални стойности в регистрите за управление на таймерите.

19

Времедиаграма на режимите на работа на таймер 8254



20

Край на част 10

21