

ТАЙМЕР 6

6.1 ОБЗОР

Программируемый таймер может генерировать периодические прерывания с интервалом, кратным циклам процессора. После инициализации содержимое 16-разрядного регистра счетчика декрементируется через каждые n циклов, причем $n - 1$ является коэффициентом масштабирования, значение которого хранится в 8-разрядном регистре. Когда значение в регистре счетчика становится равным нулю, генерируется прерывание, а затем в регистр счетчика снова загружается значение из 16-разрядного регистра периода.

Наличие у таймера коэффициента масштабирования позволяет 16-разрядному счетчику генерировать периодические прерывания в широком диапазоне возможных периодов. При времени цикла процессора равном 80 нс таймер может генерировать прерывания с периодами от 80 нс до 5,24 мс. При использовании масштабирования временной период может достигать 1,34 с.

Прерывания таймера могут при необходимости маскироваться, сбрасываться и принудительно устанавливаться при помощи программных средств. См. по этому поводу раздел "Прерывания" в главе 3, "Управление программой".

6.2 АРХИТЕКТУРА ТАЙМЕРА

Таймер состоит из двух 16-разрядных регистров, TCOUNT и TPERIOD, и одного 8-разрядного регистра TSCALE. Команда управления режимом инициализирует и блокирует таймер за счет установки и сброса бита 5 в регистре состояния режима MSTAT. Описание команд управления режимом см. в главе 15 "Набор команд". На рис. 6.1 показаны отображенные в карте памяти регистры таймера.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
					TPERIOD Регистр периода											0x3FFD
					TCOUNT Регистр счетчика											0x3FFC
0	0	0	0	0	0	0	0	TSCALE Регистр масштабирования								0x3FFB

Рис. 6.1 Регистры таймера

TCOUNT является регистром счетчика. Содержимое этого регистра подвергается после активизации таймера декрементированию в каждом командном цикле. Когда счетчик становится равным нулю, генерируется прерывание. Затем

6 ТАЙМЕР

регистр TCOUNT перезагружается значением, хранящимся в регистре TPERIOD и счетчик снова начинает свою работу.

В регистре TSCALE содержится значение коэффициента масштабирования, которое всегда на единицу меньше, чем количество циклов между отрицательными приращениями (декрементами) значения в регистре TCOUNT. Например, когда значение в регистре TSCALE равно нулю, то значение в регистре счетчика декрементируется в каждом цикле. Когда TSCALE содержит 1, счетчик подвергается декрементированию каждые два цикла. На рис.6.2 приведена блок-схема таймера.

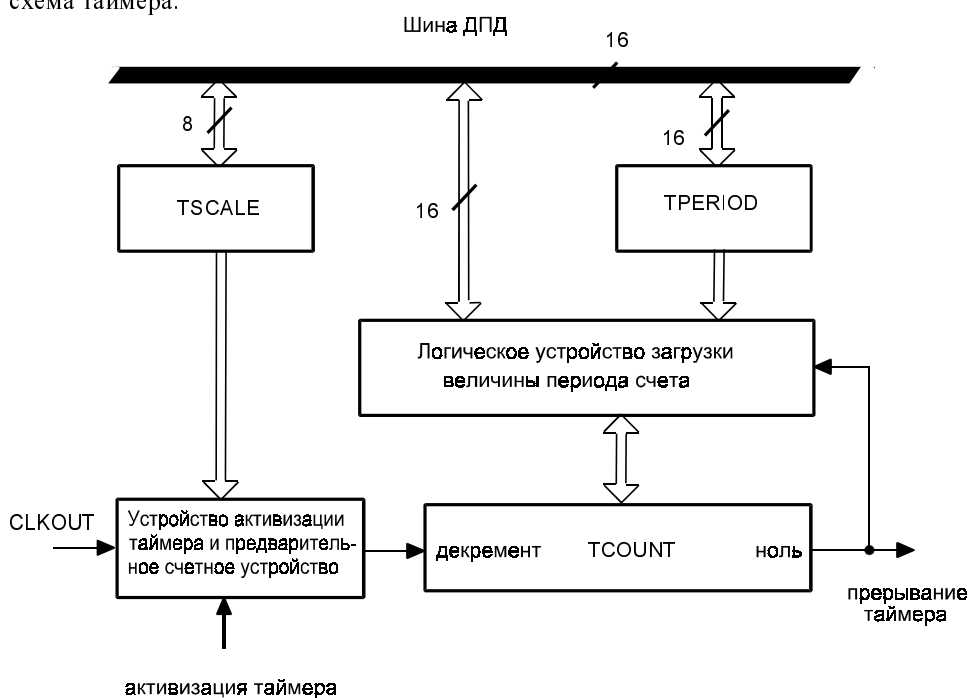


Рис. 6.2. Блок-схема таймера

6.3 РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ

Регистр TSCALE позволяет задавать более длинные временные интервалы между прерываниями, расширяя, таким образом, возможности 16-разрядного регистра TCOUNT. В таблице 6.1 показан диапазон временных интервалов таймера и зависимость между периодом следования прерываний и разрешающей способностью при максимальном значении регистра TPERIOD.

ТАЙМЕР 6

Таблица 6.1

Диапазон временных интервалов и разрешающая способность таймера

Время цикла = 80 нс

<i>TSCALE</i>	<i>Период следования прерываний</i>	<i>Разрешающая способность</i>
0	5,24 мс	80 нс
255	1,34 с	20 мкс

6.4 РАБОТА ТАЙМЕРА

Таблица 6.2 показывает работу таймера при следующих состояниях регистров: TPERIOD = 5, TSCALE = 1 и TCOUNT = 5. После активизации таймера (цикл n - 1) счетчик начинает свою работу. Так как TSCALE = 1, значение в регистре счетчика TCOUNT декрементируется каждый второй цикл. Перезагрузка регистра TCOUNT и продолжение работы счетчика происходит так, как это показано в таблице, во время выполнения подпрограммы обслуживания прерывания.

Таблица 6.2

Пример работы таймера

<i>Цикл</i>	<i>TCOUNT</i>	<i>Действие</i>
n - 4		В TPERIOD загружается значение 5
n - 3		В TSCALE загружается значение 1
n - 2		В TCOUNT загружается значение 5
n - 1	5	Выполняется команда активизации таймера ENA TIMER
n	5	Так как TSCALE = 1, TCOUNT не декрементируется
n + 1	5	TCOUNT декрементируется
n + 2	4	Нет декремента
n + 3	4	TCOUNT декрементируется
n + 4	3	Нет декремента
n + 5	3	TCOUNT декрементируется
n + 6	2	Нет декремента
n + 7	2	TCOUNT декрементируется
n + 8	1	Нет декремента
n + 9	1	TCOUNT декрементируется
n + 10	0	Нет декремента
n + 11	0	TCOUNT становится равным 0, происходит прерывание, TCOUNT загружается значением из TPERIOD
n + 12	5	Нет декремента
n + 13	5	TCOUNT декрементируется
n + 14	4	Нет декремента
n + 15	4	TCOUNT декрементируется и т.д.

6 ТАЙМЕР

Прерывание происходит через каждые $(TPERIOD + 1) * (TSCALE + 1)$ циклов. Для установки другого временного интервала в последующих прерываниях в регистр TCOUNT из регистра TPERIOD загружается требуемое значение. Интервал первого прерывания также вычисляется по формуле: $(TCOUNT + 1) * (TSCALE + 1)$.

Запись нового значения в регистр TSCALE или TCOUNT оказывает эффект незамедлительно. При записи нового значения в регистр TPERIOD никаких изменений не происходит до перезагрузки регистра TCOUNT.