



## ● 产品名称

MK7XXXX系列芯片

## ● 例案标题

MK7XXXX系列芯片的TO、PD使用说明和应用

## ● 使用说明

MK7XXXX系列芯片状态寄存器STATUS的TO和PD位并不可写，但一些状态的改变或指令的执行会影响相应这两个位。

PD:是低功耗标志位。在上电或执行 CLRWDT 指令时,此位被置 1;在执行 SLEEP 指令时,此位被清 0。

TO 是 WDT 超时标志。在上电或执行 CLRWDT、SLEEP 指令时,此位被置 1;WDT 超时溢出时,此位被清 0。

这两位的状态变化关系表如下:

事 件	TO	PD	说 明
上电	1	1	
WDT 超时	0	X	不影响 PD 位
SLEEP 指令	1	0	
CLRWDT 指令	1	1	

芯片复位会导致 TO 和 PD 位的状态发生改变,这样就可以通过观察 TO 和 PD 位的变化来确定产生复位的原因。他们的这种对应关系详见下表。

TO	PD	复位的原因
0	0	WDT 超时使 SLEEP 唤醒
0	1	WDT 超时 (不在 SLEEP 状态时)
1	0	在 RESET 引脚加低电平使 SLEEP 唤醒
1	1	上电
X	X	在 RESET 引脚输入低电平 (不在 SLEEP 状态时)

MK7A10P、MK7A20P、MK7A11P 和 MK7A21P 这四款芯片的状态寄存器 STATUS 的结构图分别见表 1、表 2、表 3,其中 MK7A11P 和 MK7A21P 的 STATUS 是一样的。



Bit	Symbol	Description	
0	C	Carry and Borrow bit:	
		ADD instruction	SUB instruction
		1: a carry occurred from the MSB 0: no carry	1: no borrow <sup>(Note1)</sup> 0: a borrow occurred from the MSB
1	DC	Nibble Carry and Nibble Borrow bit	
		ADD instruction	SUB instruction
		1: a carry from the low nibble bits of the result occurred 0: no carry	1: no borrow 0: a borrow from the low nibble bits of the result occurred
2	Z	Zero bit: 1: the result of a logic operation is zero 0: the result of a logic operation is not zero	
3	PDB	Power down flag bit: <sup>(Note2)</sup> 1: after power-on or by the CLRWDT instruction 0: execute SLEEP instruction	
4	TOB	Time out flag bit: 1: after power-on or by the CLRWDT or SLEEP instruction 0: Occur WDT time-overflow	
5	SA0	Page Location	
		0	Page <sub>0</sub> (000H~1FFH)
		1	Page <sub>1</sub> (200H~3FFH)

表 1 MK7A10P STATUS 寄存器的结构表

Bit	Symbol	Description		
0	C	Carry and Borrow bit:		
		ADD instruction	SUB instruction	
		1: a carry occurred from the MSB 0: no carry	1: no borrow <sup>(Note1)</sup> 0: a borrow occurred from the MSB	
1	DC	Nibble Carry and Nibble Borrow bit		
		ADD instruction	SUB instruction	
		1: a carry from the low nibble bits of the result occurred 0: no carry	1: no borrow 0: a borrow from the low nibble bits of the result occurred	
2	Z	Zero bit: 1: the result of a logic operation is zero 0: the result of a logic operation is not zero		
3	PDB	Power down flag bit: <sup>(Note2)</sup> 1: after power-on or by the CLRWDT instruction 0: execute SLEEP instruction		
4	TOB	Time out flag bit: 1: after power-on or by the CLRWDT or SLEEP instruction 0: Occur WDT time-overflow		
6~5	SA1~SA0	SA1	SA0	Page Location
		0	0	Page 0 (000H~1FFH)
		0	1	Page 1 (200H~3FFH)
		1	0	Page 2 (400H~5FFH)
		1	1	Page 3 (600H~7FFH)

表 2 MK7A20P STATUS 寄存器的结构表

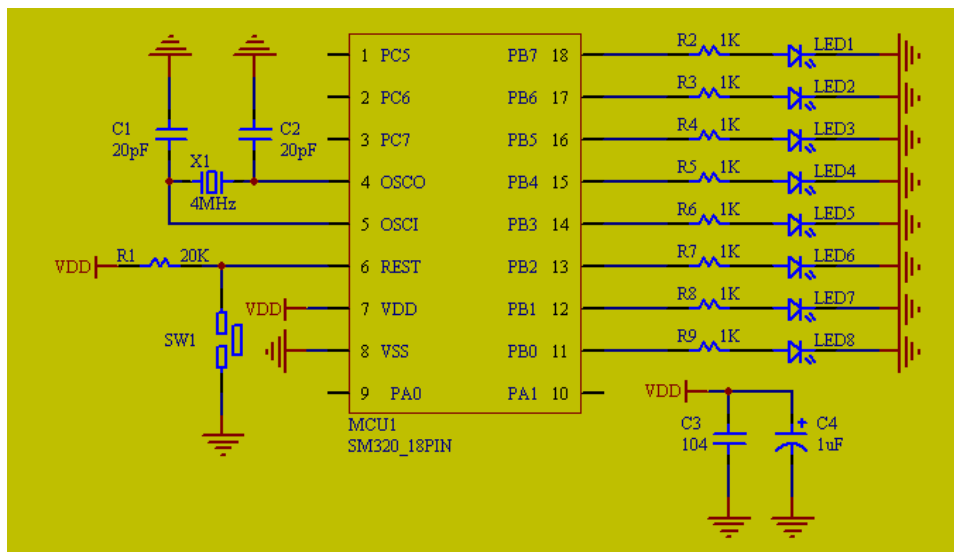


Register	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
STATUS	--	--	--	$\overline{TO}$	$\overline{PD}$	Z	DC	C

表 3 MK7A11P 和 MK7A21P STATUS 寄存器的结构表

## ● 应用

- 为了加深用户对 TO 和 PD 的理解，我们这里举了一个简单的实例，本实例采用的是 MK7A20P 芯片，其线路图如下：



功能要求是：

- 芯片上电进入睡眠，LED 全灭。
- 按下 SW1 键，点亮 LED1，再次按下，点亮 LED2，-----，当按下第 9 次后，又从 LED1 开始。
- 按下 SW1 键后 2 分钟内没有再按按键，芯片将进入睡眠，LED 全灭。

## ➤ DEMO 程序：

```

;-----
#include "mk7a20p_hw.inc" ;编译该文档需包含"mk7a20p_hw.inc"文件
;-----
;芯片型号 (mk7a20p)
;-----
;配置寄存器设置说明 (CONFIG)
;1-----FOSC:NT ;LS,NS,HS,RC
;2-----WDTE:Disable ;Enable,Disable
;3-----CPT=OFF ;ON,OFF
;4-----LV:2v ;4v,2v,don't use
;5-----RTCEN:Timer input only ;Timer input only,PA4 input

```



```
;6-----has no wakeup function          ;has wakeup function,has no wakeup function
;-----
tm_r0          equ          0x08
tm_r1          equ          0x09
dis_r          equ          0x0a          ;按键次数
;-----
          org          0x7ff          ; mk7a20p 的复位向量地址定义
          lgoto         main          ;跳转到主程序入口
;-----
          org          0x000
led_table
          add           pc,m
          retla         b'00000001'
          retla         b'00000010'
          retla         b'00000100'
          retla         b'00001000'
          retla         b'00010000'
          retla         b'00100000'
          retla         b'01000000'
          retla         b'10000000'
;-----
          org          0x100          ;主程序入口地址定义
main
          ;PortA 端口
          movla         b'11111111'
          iodir         porta
          ;-----
          ;PortB 端口
          movla         b'00000000'
          iodir         portb
          ;-----
          ;配置 TMR0,预分频比为 1:8
          ;TMR0 初值为 0
          movla         b'00000010'
          select
          clr           tmr0
          ;-----
          ;RAM 初始化
          clr          tm_r0
          clr          tm_r1
```



```
;-----  
btss      status,pd  
lgoto     display  
;-----  
into_sleep  
clr       portb  
clr       porta  
clr       dis_r  
sleep  
nop  
nop  
nop  
;-----  
display  
;根据按键的次数  
;查表 LED 该显示的数据  
;并送显示  
mov       dis_r,a  
lcall     led_table  
movam     portb  
;-----  
;累计按键按下的次数  
inc       dis_r,m  
movla     .8  
sub       dis_r,a  
btsc      status,c  
clr       dis_r  
;-----  
wait  
;2 分钟定时  
movla     .250  
xor       tmr0,a  
btss      status,z  
lgoto     wait  
clr       tmr0  
;-----  
inc       tm_r0,m  
movla     .250  
xor       tm_r0,a  
btss      status,z
```



```
lgoto    wait
clr      tm_r0
;-----
inc      tm_r1,m
movla    .250
xor      tm_r1,a
btss     status,z
lgoto    wait
clr      tm_r1
lgoto    into_sleep
;-----
End
```

➤ mk7a20p\_hw.inc 文档:

```
;-----Define special register(Define SFR) -----
indf     equ            0x00
tmr0     equ            0x01
pc       equ            0x02
status   equ            0x03
fsr      equ            0x04
porta    equ            0x05      ;porta(0-3)
portb    equ            0x06      ;portb(0-7)
portc    equ            0x07      ;portc(0-7)
;-----Define [status Register] special bit-----
c        equ            0
dc       equ            1
z        equ            2
pd       equ            3
to       equ            4
sa0      equ            5
sa1      equ            6
;-----Define [bank Register] special bit-----
bank0    equ            5
bank1    equ            6
;-----
```