



### PRODUCT NAME

TM58PE10

### TITLE

TM58PE10 外部中断的使用

### APPLICATION NOTE

1. 外部中断简介
2. 结合程序说明
3. 应用线路图

在当前的许多应用程序中，对于外部设备的请求处理使用外部中断功能可以简化程序的复杂性，提高 MCU 的利用率。针对此目的，我们介绍以下 TM58 系列 MCU（以 TM58PE10 为例）如何来使用外部中断。

在使用外部中断时，首先要用到 TM58 系列 IC 的 ADVANCE（高级）模式。因为只有高级模式才提供中断功能。TM58PE10 的外部中断有两种：INT0 中断和 INT1 中断。与外部中断有关的特殊功能寄存器有三个：中断屏蔽寄存器 IRQM(地址为 21H)，中断标志寄存器 IRQF（地址为 22H）和唤醒功能控制寄存器 WAKE-UP(地址为 40H)，其具体定义如下：

控制寄存器IRQM (21H)		
位	符号	描述
7	INTM	全局使能位: 该位较其它中断使能信号具有更高的优先级. 1:使能 0:禁止 顺便提一下,“RETI”指令会将”INTM”位置1.
6	----	未使用
5	TMR2M	TMR2中断使能: 1:使能中断 0:禁止中断
4	TMR1M	TMR1 中断使能: 1:使能中断 0:禁止中断
3	----	未使用
2	EXINTM1	外部中断使能 PA5/RESETB1/INT1: 1:使能中断 0:禁止中断
1	EXINTM0	外部中断使能PA0/RESETB0/INT0: 1:使能中断 0:禁止中断
0	TMR0M	TMR0中断使能: 1:使能中断 0:禁止中断

图 1-1 中断屏蔽寄存器

控制寄存器IRQF (22H)		
位	符号	描述
7~6	----	未使用
5	TMR2F	TMR2 中断请求标志: 1: TMR2 计数器溢出产生一个中断请求.
4	TMR1F	TMR1 中断请求标志: 1: TMR1计数器溢出产生一个中断请求.
3	----	未使用
2	EXINTF1	外部中断 1 请求标志: 1: PA5/RESETB1/INT1 引脚信号下降沿变化产生一个中断请求
1	EXINTF0	外部中断 0 请求标志: 1: PA0/RESETB0/INT0 引脚信号下降沿变化产生一个中断请求
0	TMR0F	TMR0中断请求标志: 1: TMR0 计数器溢出产生一个中断请求.

图 1-2 中断标志寄存器

控制寄存器WAKE_UP (40H)		
位	符号	描述
7	WDTS	看门狗定时器软件控制位: TM58PE10 有2个WDT控制位(WDTE 和 WDTS), WDTE 由硬件在configuration字中设定,WDTS由软件在WAKE_UP寄存器中设定。只有在WDTE设定的情况下,WDTS设定才有效。也就是说,WDTE比 WDTS具有较高的优先级。  1: 使能 0: 禁止
6	WUE	唤醒功能使能位: 1: 使能外部唤醒功能 0: 禁止外部唤醒功能

5	RTCEN	EXT_CLK/PA4引脚做I/O引脚使能位: 1: EXT_CLK /PA4为外时钟引脚 0: EXT_CLK/PA4为双向I/O引脚(缺省值)
4~2	----	未使用, 读取结果为0
1	EIS1	外部中断选择1: 1: RESETB1/PA5/INT1为外中断引脚 0: RESETB1/PA5/INT1为输入引脚
0	EIS0	外部中断选择0: 1: PA0/RESETB0/INT0为外中断引脚 0: PA0/RESETB0/INT0为双向I/O引脚

图 1-3 Wake\_UP 寄存器

NOTE :

1>.在程序中应注意进中断时变量的保存及出中断时变量的恢复。

2>.当有外部中断时, 将由硬件置位中断标志寄存器的 EXINTF0 或 EXINTF1 位 (EXINTF0 或 EXINTF1 位由硬件置位, 由软件清零), 为避免进入中断死循环, 必须在退出中断子程序时用软件清除该标志位。系统在进入中断时会自动关中断, 在出中断时由 RETI 指令自动开中断。

下面结合具体的程序来进行说明:

1>.外部中断 INT0:

程序功能: 上电后, led0 常亮, 灯 led1 的亮灭由按键控制, 当按下一次按键时, 灯 led1 点亮, 再一次按下按键时则熄灭。按键的响应过程由外中断功能 INT0 实现。<电路图为 Y-1>

首先要在 CONFIG WORD 中进行工作模式的选择及对看门狗的硬件的设定位进行设定。

```

; -----
TYPE=Advanced      CLOCK=SINGLE,NT
WDTE=Disble        CPT=ON
LV=Don't use       RESETB0=PA0 be normal I/O pin
RESETB1=ResetB(PA5) be input pin
IOC=OSC1,2 be clock pin
AUP=Enable auto update page in advance mode
INRC_Freq=4M       WORK_Voltage=5V
; -----
;,,,,,,寄存器定义,,,,,,;
;-----special register-----
IAR          EQU 00H
TMR0         EQU 01H
PC           EQU 02H
STATUS       EQU 03H
BSR          EQU 04H

```

PORTA	EQU	05H
PORTB	EQU	06H
PULL_HI	EQU	20H
IRQM	EQU	21H
IRQF	EQU	22H
WDTSEL	EQU	23H
TMR1CONTROL	EQU	24H
TMR2CONTROL	EQU	25H
TMR1PRELOAD	EQU	26H
TMR2PRELOAD	EQU	27H
WAKE_UP	EQU	40H

-----status register bit-----

C	EQU	0
DC	EQU	1
Z	EQU	2
PDB	EQU	3
TOB	EQU	4
SA0	EQU	5
A8	EQU	6

-----wake\_up register bit-----

EIS0	EQU	0
EIS1	EQU	1
RTCEN	EQU	5
WUE	EQU	6
WDTS	EQU	7

-----irqm register bit-----

TIMR0M	EQU	0
EXINTM0	EQU	1
EXINTM1	EQU	2
TMR1M	EQU	4
TMR2M	EQU	5
INTM	EQU	7

-----irqf register bit-----

TMR0F	EQU	0
EXINTF0	EQU	1
EXINTF1	EQU	2
TMR1F	EQU	4
TMR2F	EQU	5

-----Instruction flag-----

A	EQU	0
M	EQU	1

-----general register

ACC_BUF	EQU	07H
STATUS_BUF	EQU	08H
DEL_M0	EQU	09H
DEL_M1	EQU	0AH

```

;*****
;*****program start*****
;*****
    ORG      3FEH
    LGOTO    INTERRUPT
    ORG      3FFH
    LGOTO    MAIN
;*****
    ORG      00H
MAIN:
    CLRM     07H
    CLRM     08H
    CLRM     09H
    CLRM     0AH
    MOVLA    B'11111111'
    IODIR    PORTA
    MOVLA    B'00000000'
    IODIR    PORTB
    CLRM     PORTB
    MOVLA    B'00000001'      ;将 PORTA , 0 设置为外部中断口
    MOVAM    WAKE_UP
    MOVLA    B'10000010'     ;INT0 中断使能
    MOVAM    IRQM

    BSM      PORTB,0        ; 点亮 led0
MAIN_1:
    NOP
    LGOTO    MAIN_1

;-----

INTERRUPT:
    MOVAM    ACC_BUF        ;保存 ACC 和 STATUS 寄存器的值
    SWAPM    STATUS,A
    MOVAM    STATUS_BUF

    BTMSS    PORTB,1
    LGOTO    LED1_ON
    BCM      PORTB,1        ; 当原先 led1 处于亮状态时 , 熄灭它
    LGOTO    INT_NT1
LED1_ON:
    BSM      PORTB,1        ;当原先 led1 处于灭状态时 , 点亮它

INT_NT1:
    BTMSS    PORTA,0
    LGOTO    INT_NT1
INT_LOOP1:

```

```

        LCALL    DELAY          ; 若检测到按键弹起，则延时约 45MS（去抖动）
        BTMSS    PORTA,0
        LGOTO    INT_NT1       ; 若是键抖动，则继续判断
        BCM      IRQF,EXINTF0  ; 若按键确实弹起，则清 INT0 中断标志
INT_END:
        SWAPM    STATUS_BUF,A  ; 恢复中断前 ACC 和 STATUS 寄存器的值
        MOVAM    STATUS
        MOVVM    ACC_BUF,A
        RETI

;-----
; 延时约 45MS 子程序
DELAY:
        MOVLA    .45
        MOVAM    DEL_M0
NEXT_DELKMS0:
        MOVLA    .250
        MOVAM    DEL_M1
NEXT_DELKMS1:
        NOP
        DECMSZ   DEL_M1,M
        LGOTO    NEXT_DELKMS1
        NOP
        DECMSZ   DEL_M0,M
        LGOTO    NEXT_DELKMS0
        RET
;-----
        END

```

## 2>.外部中断 INT1 :

程序功能：上电后，led0 常亮，灯 led1 的亮灭由按键控制,当按下一次按键时，灯 led1 点亮，再一次按下按键时则熄灭。按键的响应过程由外中断功能 INT1 实现。<电路图为 Y-2>

首先要在 CONFIG WORD 中进行工作模式的选择及对看门狗的硬件的设定位进行设定。

```

;-----
TYPE=Advanced    CLOCK=SINGLE,NT
WDTE=Disble      CPT=ON
LV=Don't use     RESETB0=PA0 be normal I/O pin
RESETB1=ResetB(PA5) be input pin
IOC=OSC1,2 be oclock pin
AUP=Enable auto update page in advance mode
INRC_Freq=4M     WORK_Voltage=5V
;-----
;.....;寄存器定义;.....;

```

;-----special register-----.

IAR	EQU	00H
TMR0	EQU	01H
PC	EQU	02H
STATUS	EQU	03H
BSR	EQU	04H
PORTA	EQU	05H
PORTB	EQU	06H
PULL_HI	EQU	20H
IRQM	EQU	21H
IRQF	EQU	22H
WDTSEL	EQU	23H
TMR1CONTROL	EQU	24H
TMR2CONTROL	EQU	25H
TMR1PRELOAD	EQU	26H
TMR2PRELOAD	EQU	27H
WAKE_UP	EQU	40H

;-----status register bit-----.

C	EQU	0
DC	EQU	1
Z	EQU	2
PDB	EQU	3
TOB	EQU	4
SA0	EQU	5
A8	EQU	6

;-----wake\_up register bit-----.

EIS0	EQU	0
EIS1	EQU	1
RTCEN	EQU	5
WUE	EQU	6
WDTS	EQU	7

;-----irqm resister bit-----.

TIMR0M	EQU	0
EXINTM0	EQU	1
EXINTM1	EQU	2
TMR1M	EQU	4
TMR2M	EQU	5
INTM	EQU	7

;-----irqf resister bit-----.

TMR0F	EQU	0
EXINTF0	EQU	1
EXINTF1	EQU	2
TMR1F	EQU	4
TMR2F	EQU	5

;-----Instruction flag-----.

A	EQU	0
M	EQU	1

-----general register-----.

```

    ACC_BUF      EQU 07H
    STATUS_BUF   EQU 08H
    DEL_M0       EQU 0CH
    DEL_M1       EQU 0DH

```

```

;*****
;*****program start*****
;*****

```

```

    ORG          3FEH
    LGOTO        INTERRUPT
    ORG          3FFH
    LGOTO        MAIN

```

```

;*****

```

```

    ORG          00H

```

MAIN:

```

    CLRM         07H
    CLRM         08H
    CLRM         09H
    CLRM         0AH
    MOVLA        B'11111111'
    IODIR        PORTA
    MOVLA        B'00000000'
    IODIR        PORTB
    CLRM         PORTB
    MOVLA        B'00000010'
    MOVAM        WAKE_UP
    MOVLA        B'10000100'
    MOVAM        IRQM

```

;将 PORTA , 5 设置为外部中断口

;INT1 中断使能

```

    BSM         PORTB,0      ; 点亮 led0

```

MAIN\_1:

```

    NOP
    LGOTO        MAIN_1

```

-----

INTERRUPT:

```

    MOVAM        ACC_BUF      ;保存 ACC 和 STATUS 寄存器的值
    SWAPM        STATUS,A
    MOVAM        STATUS_BUF

```

```

    BTMSS        PORTB,1
    LGOTO        LED1_ON
    BCM          PORTB,1
    LGOTO        INT_NT1

```

;当原先 led1 处于亮状态时，熄灭它

LED1\_ON:

```

    BSM          PORTB,1

```

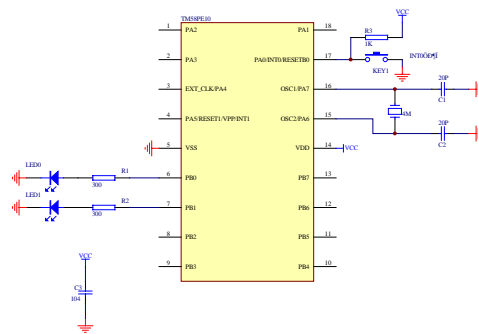
;当原先 led1 处于灭状态时，点亮它

```

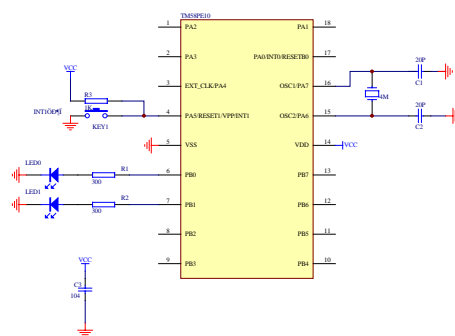
INT_NT1:
    BTMSS    PORTA,0
    LGOTO    INT_NT1
INT_LOOP1:
    LCALL    DELAY                ; 若检测到按键弹起，则延时约 45MS（去抖动）
    BTMSS    PORTA,0
    LGOTO    INT_NT1            ; 若是键抖动，则继续判断
    BCM      IRQF,EXINTF1        ; 若按键确实弹起，则清 INT1 中断标志
INT_END:
    SWAPM    STATUS_BUF,A        ; 恢复中断前 ACC 和 STATUS 寄存器的值
    MOVAM    STATUS
    MOVVM    ACC_BUF,A
    RETI
;-----
; 延时约 45MS 子程序
DELAY:
    MOVLA    .45
    MOVAM    DEL_M0
NEXT_DELKMS0:
    MOVLA    .250
    MOVAM    DEL_M1
NEXT_DELKMS1:
    NOP
    DECMSZ   DEL_M1,M
    LGOTO    NEXT_DELKMS1
    NOP
    DECMSZ   DEL_M0,M
    LGOTO    NEXT_DELKMS0
    RET
;-----
    END

```

应用线路图



Y-1



Y-2