

请注意：本使用手册是提醒初用者常犯的错误，详细技术资料还是需参阅最新规格书。

1. IO 使用与设定

(1) IO 作为模拟输入

- ◆ 将 IO 设为输入。
- ◆ 用 PADIER 和 PBDIER 寄存器，将对应的 IO 设为模拟输入。
- ◆ 为了防止 PA、PB 中那些没有用到的 IO 漏电，PADIER.1 和 PBDIER.7 需要常设为 0。
- ◆ 用 PAPH 和 PBPH 寄存器，将对应的 IO 上拉电阻设为关闭。
- ◆ PMC232 芯片的 PADIER 与 PBDIER 寄存器，与 ICE 的功能极性是相反的，
为了 ICE 仿真和 PMC232 芯片的程序能够一致，请用下列方法来编写程序：

```
$ PADIER 0x0D;
```

```
$ PBDIER 0x70;
```

(2) PA5 作为输出

PA5 只能做 Open Drain 输出，高输出需要外加上拉电阻。

(3) PC 作为数字输入

PMC232 没有 PCDIER 寄存器，PC 默认一直都是使能数字输入功能的。同理，只要将 PC 设为输入，就能在省电模式下唤醒系统。

(4) PA5 作为 PRST#输入

- ◆ PA5 没有内部上拉电阻的功能。
- ◆ 设定 PA5 为输入。
- ◆ 设定 CLKMD.0=1，使 PA5 为外部 PRST#输入脚位。

(5) PA5 作为输入并通过长导线连接至按键或者开关。

- ◆ 必需在 PA5 与长导线中间串接>10 欧电阻。
- ◆ 应尽量避免使用 PA5 作为输入。

(6) PA7 和 PA6 作为外部晶体振荡器

- ◆ PA7 和 PA6 设定为输入。
- ◆ PA7 和 PA6 内部上拉电阻设为关闭。
- ◆ 用 PADIER 寄存器将 PA6 和 PA7 设为模拟输入。
- ◆ EOSCR 寄存器位[6:5]选择对应的晶体振荡器频率：
 - ✧ 01：低频，例如：32kHz。
 - ✧ 10：中频，例如：455kHz、1MHz。
 - ✧ 11：高频，例如：4MHz。
- ◆ EOSCR.7 设为 1，使能晶体振荡器
- ◆ 从 IHRC 或 ILRC 切换到 EOSC，要先确认 EOSC 已经稳定振荡，参考 3.(2)

2. 中断

- (1) 只有 FPPA0 能使用中断，也就是只有 FPPA0 才能使用 ENGINT 和 DISGINT 这两条指令。

使用中断功能的一般步骤如下：

步骤 1：设定 INTEN 寄存器，开启需要的中断的控制位。

步骤 2：清除 INTRQ 寄存器。

步骤 3：主程序中，使用 ENGINT 指令允许 FPPA0 的中断功能。

步骤 4：等待中断。中断发生后，跳入中断子程序。

步骤 5：当中断子程序执行完毕，返回主程序。

* 在主程序中，可使用 DISGINT 指令关闭所有中断。

* 跳入中断子程序处理时，可使用 PUSHAF 指令来保存 ALU 和 FLAG 寄存器数据，并在 RETI 之前，使用 POPAF 指令复原。一般步骤如下：

```
void Interrupt (void)    // 中断发生后，跳入中断子程序，
{
    // 自动进入 DISGINT 的状态，FPP0 不会再接受中断
    PUSHAF;
    ...
    POPAF;
} // 系统自动填入 RETI，直到执行 RETI 完毕才自动恢复到 ENGINT 的状态
```

- (2) FPPA1 完全不受中断影响。

- (3) INTRQ 没有初始值，所以要使用中断前，一定要根据需要设定数值。

3. 系统时钟切换

- (1) 利用 CLKMD 寄存器可切换系统时钟源。但必须注意，不可在切换系统时钟源的同时把原时钟源关闭。例如：从 A 时钟源切换到 B 时钟源时，应该先用 CLKMD 寄存器切换系统时钟源，然后再透过 CLKMD 寄存器关闭 A 时钟源振荡器。

◆ Case 1 : Switch system clock from ILRC to IHRC/2

```
CLKMD  =  0x36;           // switch to IHRC, ILRC can not be disabled here
CLKMD.2 =  0;             // ILRC can be disabled at this time
```

◆ Case 2 : Switch system clock from ILRC to EOSC

```
CLKMD  =  0xA6;           // switch to EOSC, ILRC can not be disabled here
CLKMD.2 =  0;             // ILRC can be disabled at this time
```

◆ **ERROR.** Switch ILRC to IHRC and turn off ILRC simultaneously

```
CLKMD  =  0x50;           // MCU will hang
```

- (2) 系统时钟从 ILRC 或 IHRC 切换到 EOSC 时，另一个重点是要先确认 EOSC 已经稳定振荡。MCU 并没有检查晶体振荡器是否已经稳定的功能，所以在程序中，透过设定 EOSCR 寄存器让 EOSC 起振后，需要延迟一段时间，等待 EOSC 稳定振荡后，才可以将系统时钟切换到 EOSC，否则会造成 MCU 当机。以开机后，系统时钟从 ILRC 切换到 4MHz EOSC 为例：

```
..ADJUST_IC    DISABLE

CLKMD.1 =    0;                // 关闭 WDT，让后面 delay 指令不会 timeout
$ EOSCR      Enable, 4MHz;     // 4MHz EOSC 开始振荡。
delay        255              // 延迟 (Delay)一段时间等待 EOSC 稳定
CLKMD  =    0xA4;             // ILRC -> EOSC;
CLKMD.2 =    0;                // 关闭 ILRC，但不一定需要
```

延迟(Delay)等待时间需依照晶体震荡器以及板子的特性调整。如使用示波器测量晶体震荡器信号，请把示波器的探棒切到 x10 档，并从 PA6(X2)测量，避免影响震荡器。

4. 掉电模式、唤醒以及看门狗

- (1) 当 ILRC 关闭时，看门狗也会失效。
- (2) 在下 STOPSYS 或 STOPEXE 命令之前，一定要关闭看门狗时钟，否则可能会因看门狗时钟溢位而让 IC 复位，在 ICE 模拟也有相同的问题。
- (3) 当快速唤醒功能关闭时，看门狗的时钟源是 ILRC；当快速唤醒功能被使能时，看门狗的时钟源会自动切换成系统时钟，所以看门狗的溢位复位时间也因时钟源是系统时钟而变得很短。建议使用快速唤醒的步骤为：系统要进入 STOPSYS 之前，先将看门狗关闭，再打开快速唤醒功能；等系统从掉电模式中被唤醒，先关闭快速唤醒功能，再打开看门狗。这样可以避免系统被唤醒后，因看门狗时钟源是系统时钟而快速的复位。

5. TIMER 溢出时间

- (1) 如果设定 T16M 计数器 BIT8 为 1 时产生中断，则第一次中断是在计数到 0x100 时发生 (BIT8 从 0 到 1)，第二次中断在计数到 0x300 时发生 (BIT8 从 0 到 1)。所以设定 BIT8 是计数 512 次才中断。请注意，如果在中断中重新给 T16M 计数器设值，则下一次中断也将在 BIT8 从 0 变 1 时发生。
- (2) TIMER2 被设定为 6 位模式并使能时，将是四次 TIMER2 溢出才产生一次中断，而不是每次溢出都产生中断。

6. ADC 使用注意事项

- (1) 使用 PXDIER 寄存器将相应的 IO 设为模拟输入。
- (2) 建议 ADC 的最高转换频率为 500kHz，外接模拟讯号驱动源的最大内阻抗为 10kΩ。
- (3) 当上一个 ADC 尚未转换完成，又重新执行下一个 ADC 转换，会使新的 ADC 转换值错误。

(4) 如果程序同时满足下列三个条件，请注意时序的处理

1. 处理省电程序的核心（FPPA0）设定关闭 ADC
2. 处理 ADC 的核心（FPPA1）启动 ADC，并以 **WAIT1 ADC_Done** 来等待 ADC 转换完成
3. 时序上同时执行上述【1】【2】

如果执行以上操作时，如果时序没有安排好或会出现 FPPA1 在 wakeup 后等待 **WAIT1 ADC_Done** 前，ADC 已被 FPPA0 关闭，则可能出现等不到 ADC_Done 而停在 **WAIT1 ADC_Done** 指令无法继续执行的风险。

建议：

FPPA1 每次启动 ADC 前设一标志（Flag）为 1，ADC 转换完成后设为 0。FPPA0 参考此标志，当 Flag 为 0 时才处理省电程序（进 sleep 模式并关闭 ADC）。

7. LVR

- (1) Power On 时，VDD 必须超过 2.2V 才能成功启动，否则 IC 不会工作。
- (2) 只有当 IC 正常启动后，LVR 设定(1.8V, 2.0V, 2.2V 等) 才会生效。

8. 单/双核模式下指令周期差异

PMC232 系列指令周期差异

Instruction	Condition	单核心	双核心
goto, call		2T	1T
ceqsn, cneqsn, t0sn, t1sn, dzsn, izsn	判断条件成立	2T	1T
	判断条件不成立	1T	1T
ldtabh, ldtabl, idxm		2T	2T
Others		1T	1T