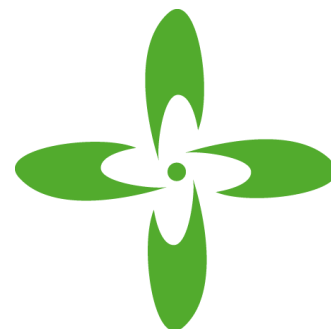




十速

TM57P8620

TM57P8625

TM57P8640

TM57P8645

DATA SHEET

Rev 0.97

tenx reserves the right to change or discontinue the manual and online documentation to this product herein to improve reliability, function or design without further notice. **tenx** does not assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit described herein; neither does it convey any license under its patent rights nor the rights of others. **tenx** products are not designed, intended, or authorized for use in life support appliances, devices, or systems. If Buyer purchases or uses **tenx** products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold **tenx** and its officers, employees, subsidiaries, affiliates and distributors harmless against all claims, cost, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use even if such claim alleges that **tenx** was negligent regarding the design or manufacture of the part.

修订历史

版本	日期	描述
0.90	2021/08	新颁
0.91	2022/02	1. 增加慢速晶振(SXT)特性(p.90) 2. 增加FIRC特性曲线图(p.92) 3. 修正SIRC特性圖的單位誤植(p.93)
0.92	2022/05	1. 修正WDT 时间误植(p.8) 2. HIX2补充描述，需LCDON=1 (p.61, p.87) 3. 修改RFC时序图与范例 (p.67) 4. 新增LQFP48封装 5. 修改PA7上拉电阻参考值与应用条件 (p.91)
0.93	2022/08	1. 更新烧录需求脚位(加PA4) (p.16) 2. IAP章节补充描述(p.24) 3. 修正SEG29/COM3 PIN名字笔误 (p.13) 4. 修正简中版LQFP48 外编名字笔误(p.15)
0.94	2023/03	1. TM0CK=0為Fsys (p.53, p.85) 2.更新应用电路图 (p.11)
0.95	2023/04	1. 新增POR电压上下限 2. 新增SIRC频率上下限@3V
0.96	2023/05	1. LCD亮度调节示意图错误更正 2. 更新裸片图 3. 更新VIH, VIL, IOH (p.91) 4. 更新SXT起振电压 (p.92)
0.97	2023/07	1. 调整3V下SIRC 时钟频率中心值

目录

修订历史.....	2
目录.....	3
选型表.....	5
特性.....	6
结构框图.....	10
应用电路图.....	11
裸片图.....	13
引脚图.....	15
引脚描述.....	17
功能说明.....	18
1. CPU 核心	18
时钟方案和指令周期.....	18
ALU 和工作寄存器(W)	18
程序计数器 (PC) 和堆栈	18
STATUS 寄存器 (F-Plane 03H).....	21
2. Program ROM	23
3. 系统配置寄存器 (SYSCFG).....	24
4. IAP.....	25
5. SFR 与 SRAM 寻址	29
F-Plane	29
R-Plane.....	29
6. 电源管理	32
降压省电模式 (仅供 P8620/40 使用).....	32
低电量检测 (LBD)	32
7. 复位 (Reset)	35
8. 时钟电路和工作模式	37
9. 中断	40
10. I/O 端口.....	43

11. 定时器	49
Timer0	49
Timer1	54
Timer2	58
12. PWM	60
PWM0	60
PWM1	63
13. 电阻 - 频率转换器(RFC)	65
14. LCD 驱动器	71
存储器映射	80
指令集	89
电气特性	91
1. 绝对最大额定值	91
2. DC 特性	91
3. 时钟计时	92
4. 低电压检测 (LBD)	92
5. 慢速晶振 (SXT)	92
6. 特性图	93
7. 與 M5620/25/40/45 的 DC 特性主要差別	98
封装信息	99

选型表

P/N	Typ. V _{BAT}	ROM	RAM (bytes)	I/O (Max.)	RFC	Timers	8-bit PWM	Max. LCD S x C	LCD Bias	Time-piece current
TM57M5610	3.0V	1Kx14 MTP	96	12	3-ch	8-bit x1 21-bit x1	x1	11 x 4	1/2	1uA
TM57M5615	1.5V									1.5uA
TM57M5620	3.0V	2Kx14 MTP	176	16	4-ch	8-bit x2 21-bit x1	x2	28 x 4	1/3	3uA
TM57M5625	1.5V							26 x 4	1/2, 1/3	2uA
TM57P8620	3.0V	2Kx14 OTP	176	12	3-ch	8-bit x2 21-bit x1	x1	12 x 4	1/3	3uA
TM57P8625	1.5V							10 x 4	1/2, 1/3	2uA
TM57M5640	3.0V	4Kx14 MTP	336	20	4-ch	8-bit x2 21-bit x1	x2	44 x 4	1/3	3uA
TM57M5645	1.5V							42 x 4	1/2, 1/3	2uA
TM57P8640	3.0V	4Kx14 OTP	336	16	4-ch	8-bit x2 21-bit x1	x2	28 x 4	1/3	3uA
TM57P8645	1.5V							26 x 4	1/2, 1/3	2uA

Note: No matter V_{BAT}=3V or V_{BAT}=1.5V, the typical LCD bias voltage is:

1/2 bias: VL1=1.5V, V_{LCD}=3V

1/3 bias: VL1=1.0V, VL2=2.0V, V_{LCD}=3V

特性

1. 工作电压：

P8620: $V_{BAT} = POR \sim 3.6V$

P8625: $V_{BAT} = LVCR \sim 1.8V$

P8640: $V_{BAT} = POR \sim 3.6V$

P8645: $V_{BAT} = LVCR \sim 1.8V$

注: POR 表示“上电复位”(power on reset) , LVCR 表示“ROM 错误复位”(low voltage check reset)

注: 上电 VBAT 必须超过 POR。设置 POROFF = 0x37 (禁用 POR) 可获得最低 VBAT 操作, LVCR (ROM 错误复位, 遵循最小工作电压) 始终使能。请参阅“POR v.s. SXT32K Min. Operating Voltage”特性曲线图。

2. Timepiece Current (关闭 CPU, 开启 LCD, 使用 32K 晶体振荡器)：

P8620: 7uA @ $V_{DD}=3V$, $V_{BAT}=3V$, without power saving

P8620: 3uA @ $V_{DD}=1.5V$, $V_{BAT}=3V$, with power saving

P8625: 2uA(1/2bias) or 4uA(1/3bias) @ $V_{DD}=1.5V$, $V_{BAT}=1.5V$

P8640: 5uA @ $V_{DD}=3V$, $V_{BAT}=3V$, without power saving

P8640: 3uA @ $V_{DD}=1.5V$, $V_{BAT}=3V$, with power saving

P8645: 2uA(1/2bias) or 4uA(1/3bias) @ $V_{DD}=1.5V$, $V_{BAT}=1.5V$

3. ROM:

P8620: 2K x 14 bit OTP

P8625: 2K x 14 bit OTP

P8640: 4K x 14 bit OTP

P8645: 4K x 14 bit OTP

4. RAM:

P8620: 176 bytes

P8625: 176 bytes

P8640: 336 bytes

P8645: 336 bytes

5. STACK: 6 Levels

6. 系统振荡源 (Fsys)：

- 快时钟
- FIRC (内部快速 RC) : 2.7MHz @ $V_{DD}=3V$; 0.9MHz @ $V_{DD}=1.5V$
- 慢时钟
- SIRC 内部慢速 RC) : 36KHz @ $V_{DD}=3V$; 32KHz @ $V_{DD}=1.5V$
- SXT (慢速晶振) : 32768 Hz
- 系统振荡源可除以 1/2/4/8 作为系统时钟 (Fsys)

- 快速时钟和慢速时钟之间的双系统时钟切换
 - FIRC + SIRC
 - FIRC + SXT

7. 省电工作模式

- FAST 模式: CPU 运行在快速时钟
- SLOW 模式: CPU 运行在慢速时钟
- IDLE 模式: 快速时钟与 CPU 停止。慢速时钟、Timer2 与 LCD 保持运行。
- STOP 模式: 所有时钟停止

8. 电阻-频率转换器 (RFC)

9. 三个独立的定时器

- Timer0 (TM0)
 - 8 位定时器，带有 1~256 分频选项，计数器/重载/中断/停止/捕获功能
 - 时钟源: Fsys 或慢速时钟(SIRC/SXT) /1/4/16/64
- Timer1 (TM1)
 - 8 位定时器，带有 1~256 分频选项，重载/中断/停止/捕获/清除功能
 - 时钟源: Fsys
- Timer2 (T2)
 - 21 位定时器，带有 4 个中断周期选项(60s/1s/0.5s/0.125s)
 - 时钟源: Fsys /128 或慢速时钟(SIRC/SXT)
 - 如果 Timer2 的时钟源选择为慢速时钟, 则 Timer2 可工作在 IDLE 模式，用于唤醒 CPU

10. 中断 (Interrupt)

- 三个外部中断引脚 (INT0~INT2)
上升沿或下降沿触发中断
- Timer0/Timer1/Timer2 中断
- PWM0 中断
- RFC 溢出中断
- LBD 溢出中断

11. 唤醒 (Wake up)

- 外部中断引脚 (INT0~INT2) 可以在 IDLE / STOP 模式下唤醒 CPU。
- PB7~0 低电平可以在 IDLE / STOP 模式下唤醒 CPU。
- 如果 Timer2 的时钟源为慢时钟，则 Timer2 中断 可以在 IDLE 模式下唤醒 CPU
- 如果 PWM0 的时钟源为慢时钟，则 PWM0 中断 可以在 IDLE 模式下唤醒 CPU

12. LCD 控制器 / 驱动器

- 4 节亮度可调用于 V_{LCD} (仅适用于 1/3 LCD Bias)
- 可选择 1/3 duty or 1/4 duty
 - P8620:
最大 12 SEG x 4 COM,
1/3 LCD Bias 电压, 典型值 $V_{L1}=1.0V$, $V_{L2}=2.0V$, 和 $V_{LCD}=3.0V$
 - P8625:
最大 10 SEG x 4COM,
1/3 LCD Bias 电压, 典型值 $V_{L1}=1.0V$, $V_{L2}=2.0V$, 和 $V_{LCD}=3.0V$
1/2 LCD Bias 电压, 典型值 $V_{L1}=1.5V$ 和 $V_{LCD}=3.0V$
 - P8640:
最大 28 SEG x 4 COM,
1/3 LCD Bias 电压, 典型值 $V_{L1}=1.0V$, $V_{L2}=2.0V$, 和 $V_{LCD}=3.0V$
 - P8645:
最大 26 SEG x 4 COM,
1/3 LCD Bias 电压, 典型值 $V_{L1}=1.0V$, $V_{L2}=2.0V$, 和 $V_{LCD}=3.0V$
1/2 LCD Bias 电压, 典型值 $V_{L1}=1.5V$ 和 $V_{LCD}=3.0V$

13. 看门狗定时器 (WDT)

- 由系统时钟提供 2 个可调复位时间, $2^{16}/F_{sys}$ 或 $2^{15}/F_{sys}$
 - 1.8sec/0.9sec @ $V_{DD}=3V$, $F_{sys} = SIRC$
 - 2.0sec/1.0sec @ $V_{DD}=1.5V$, $F_{sys} = SIRC$
- 在 IDLE/STOP 模式下, 硬体会自动关闭看门狗定时器

14. 两个 8-bit PWM 用于蜂鸣器 / 红外应用 (PWM0&PWM1)

- 可调周期、占空比和时钟预分频
- PWM 时钟源: 可为快速时钟或慢速时钟
- 可倍压 PWM0 输出振幅 (仅限 P8625,P8645 使用)

15. 复位 (RESET)

- 上电复位/低电压复位 (POR)
P8620:1.6V@25°C
P8625:1.1V@25°C
P8640:1.6V@25°C,
P8645:1.1V@25°C

- ROM 错误复位(LVCR)
遵循最小工作电压，且始终使能
- 外部引脚复位(INT0~INT2)
- 看门狗复位(WDT)

16. 低电量检测 (LBD) - 使用带隙基准

P8620: Detect V_{BAT} from 2.4V to 3.0V

P8625: Detect V_{BAT} from 1.2V to 1.5V @LCDON=1

P8640: Detect V_{BAT} from 2.4V to 3.0V

P8645: Detect V_{BAT} from 1.2V to 1.5V @LCDON=1

17. 工作温度范围：

P8620: -40°C to + 85°C

P8625: -40°C to + 85°C

P8640: -40°C to + 85°C

P8645: -40°C to + 85°C

18. 封装类型：

P8620: Dice-form / SOP28

P8625: Dice-form / SOP28

P8640: Dice-form / SSOP48 / LQFP48

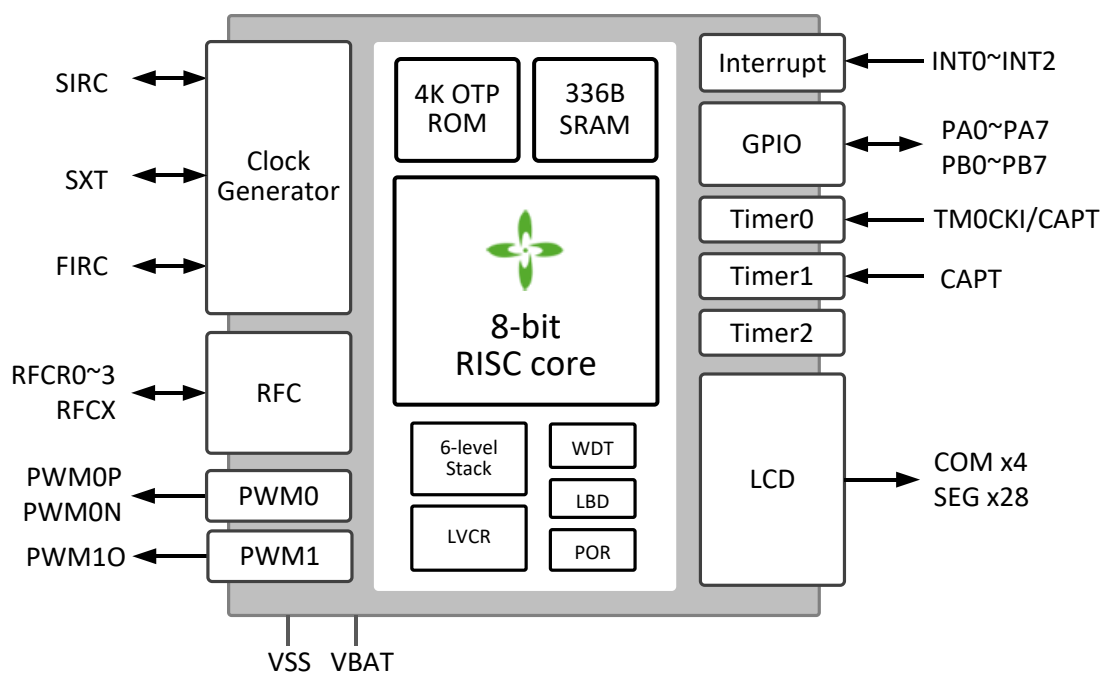
P8645: Dice-form / SSOP48 / LQFP48

19. 支持 ICE 仿真版 (EV board on ICE)

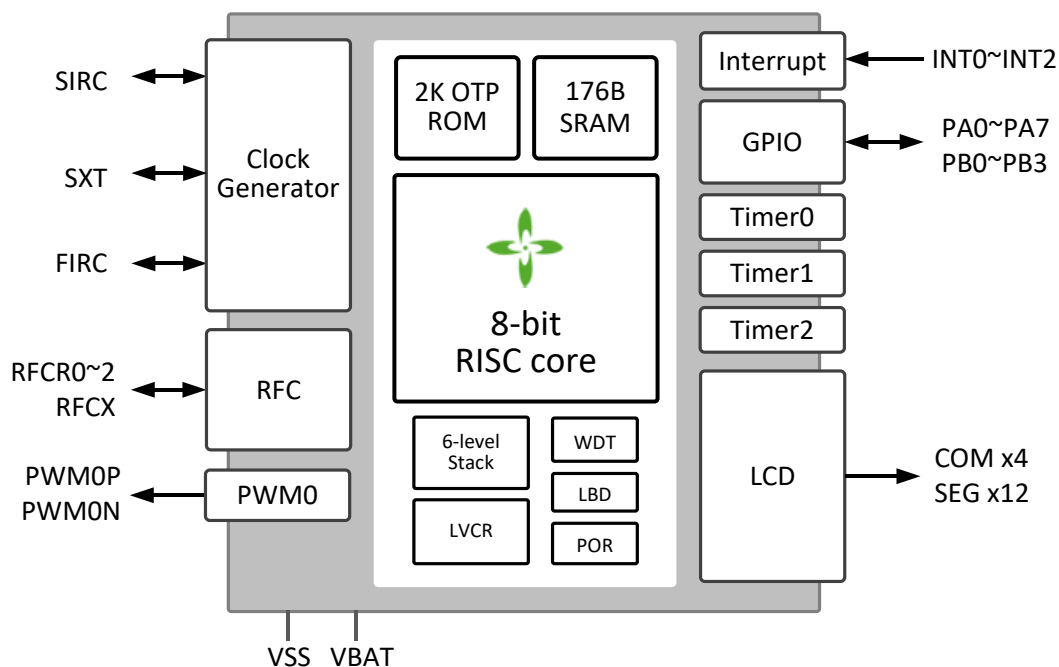
EV board: EV8228

EV8228 不支援低电量检测(LBD)的中断, RFC1T 架构, HIX2 功能以及 IAP 功能

结构框图

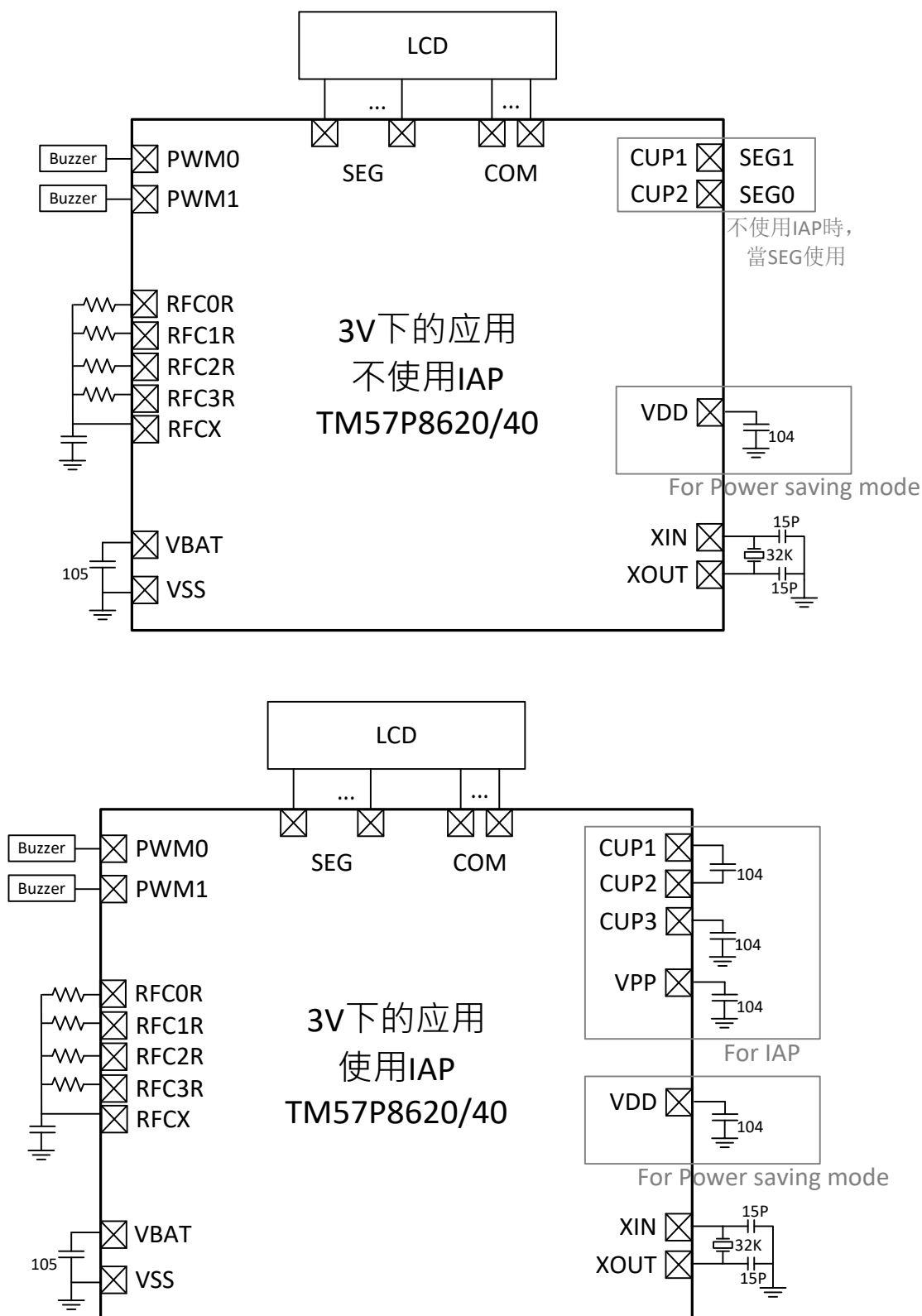


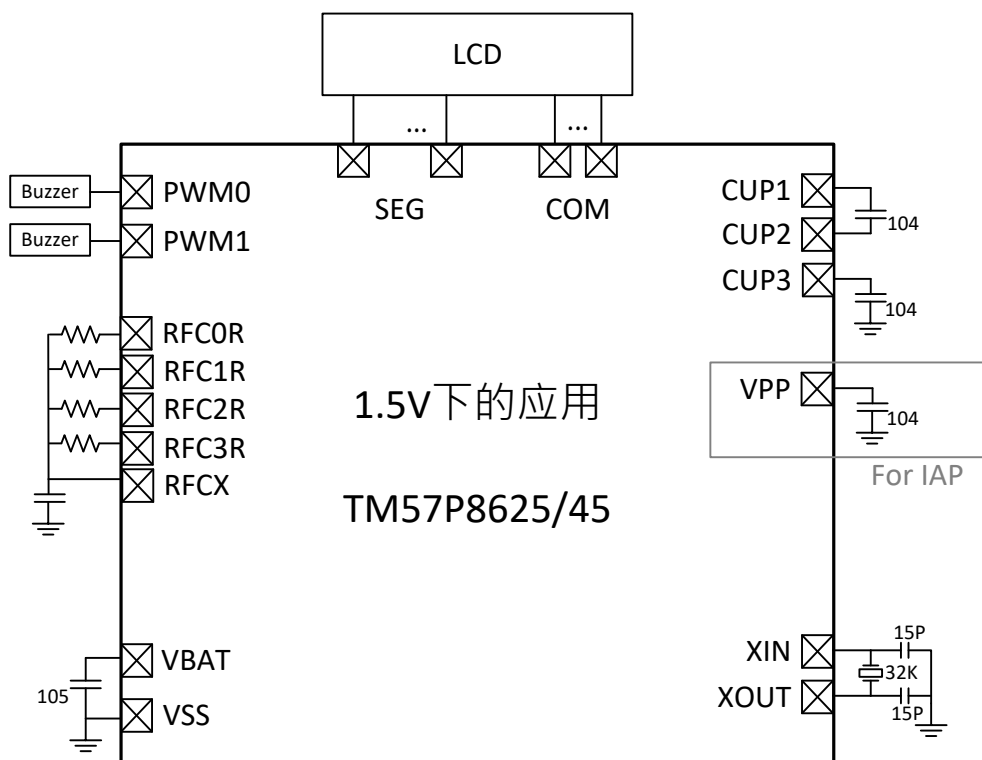
TM57P8640/45



TM57P8620/25

应用电路图

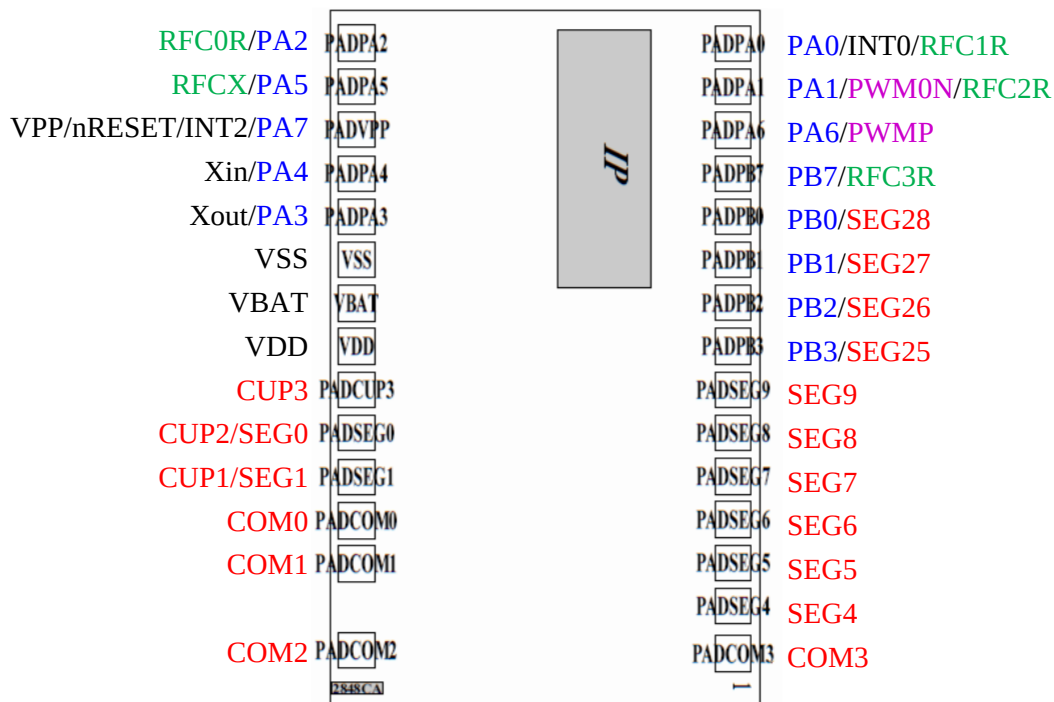




P8625 / 45用户可以通過用於IAP的插件升壓至3V

裸片图

TM57P8620/TM57P8625:



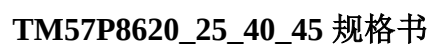
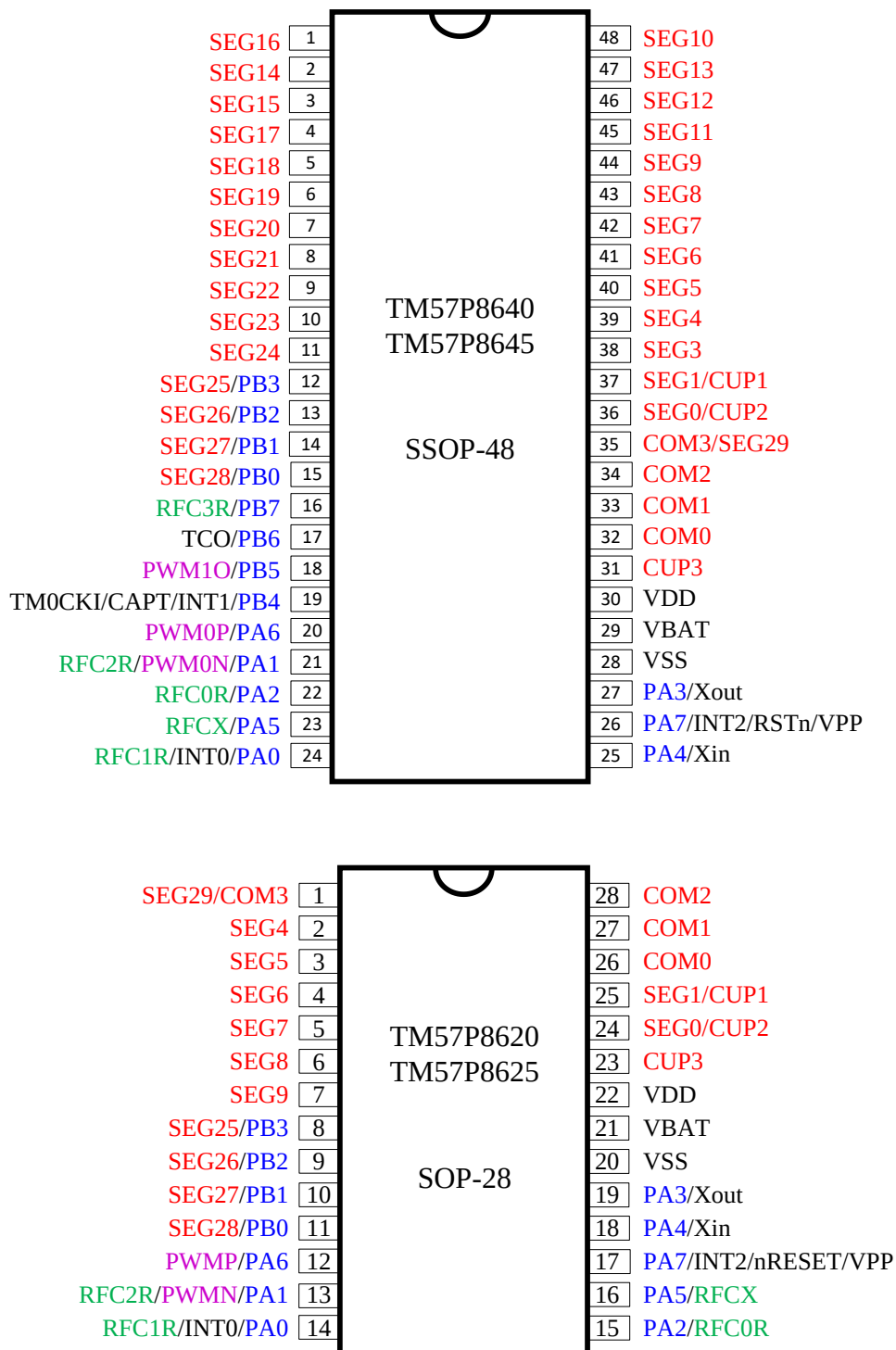
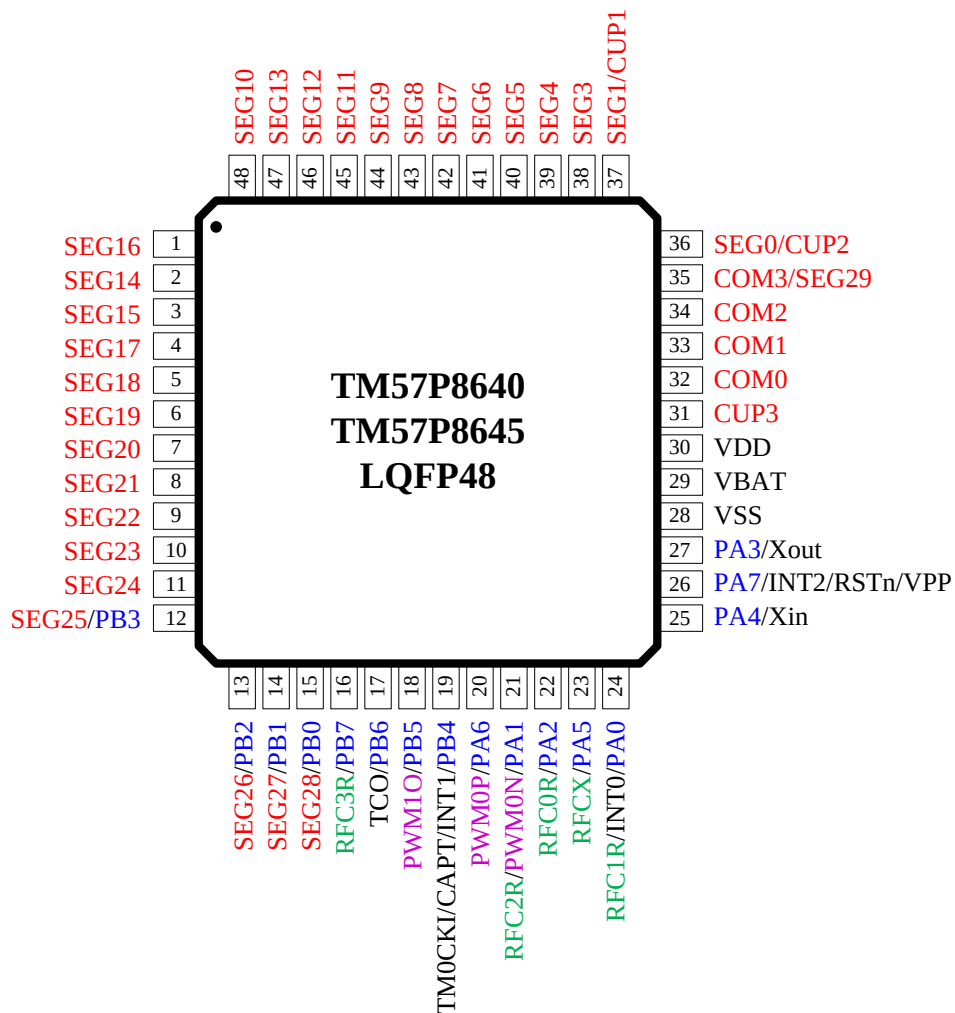


Diagram illustrating the pin configuration for the IP module. The pins are organized into two main groups: a top group and a bottom group. The top group includes pins for CUP3, COM0, COM1, COM2, SEG29/COM3, CUP2/SEG0, CUP1/SEG1, SEG3, SEG4, SEG5, SEG6, SEG7, SEG8, SEG9, SEG11, SEG12, SEG13, SEG10, SEG16, SEG14, SEG15, SEG17, SEG18, SEG19, and VSS. The bottom group includes pins for VDD, VBAT, VSS, PA3/Xout, PA7/INT2/RSTn/VPP, PA4/Xin, PA0/INT0/RFC1R, PA5/RFCX, PA2/RFC0R, PA1/PWM0N/RFC2R, PA6/PWM0P, PB4/INT1/CAPT/TM0CK1, PADPB5, PADPB6, PADPB7, PADPB0, PADPB1, PADPB2, PADPB3, PADSEG24, PADSEG23, PADSEG22, PADSEG21, PADSEG20, and VSSI0. The pins are color-coded: red for CUP3, COM0, COM1, COM2, SEG29/COM3, CUP2/SEG0, CUP1/SEG1, SEG3, SEG4, SEG5, SEG6, SEG7, SEG8, SEG9, SEG11, SEG12, SEG13, SEG10, SEG16, SEG14, SEG15, SEG17, SEG18, SEG19, and VSS; blue for PA3/Xout, PA7/INT2/RSTn/VPP, PA4/Xin, PA0/INT0/RFC1R, PA5/RFCX, PA2/RFC0R, PA1/PWM0N/RFC2R, PA6/PWM0P, PB4/INT1/CAPT/TM0CK1, PADPB5, PADPB6, PADPB7, PADPB0, PADPB1, PADPB2, PADPB3, PADSEG24, PADSEG23, PADSEG22, PADSEG21, PADSEG20, and VSSI0; green for PA0/INT0/RFC1R, PA5/RFCX, PA2/RFC0R, PA1/PWM0N/RFC2R, and PADPB5; and purple for PA7/INT2/RSTn/VPP, PA4/Xin, PA0/INT0/RFC1R, PA5/RFCX, PA2/RFC0R, PA1/PWM0N/RFC2R, PA6/PWM0P, and PADPB5.

引脚图





引脚描述

名称	输入/输出	引脚描述
PA0-PA6	I/O	位可编程 I/O 端口，用于施密特触发器输入，“CMOS 推挽”输出或“漏极开路”输出。上拉电阻可通过软件分配。
PA7	I/O	位可编程 I/O 端口，用于施密特触发器输入或“漏极开路”输出。上拉电阻可通过软件分配。
PB0-PB3	I/O	位可编程 I/O 端口，用于施密特触发器输入，“CMOS 推挽”输出或“漏极开路”输出。
PB4-PB7	I/O	位可编程 I/O 端口，用于施密特触发器输入，“CMOS 推挽”输出或“漏极开路”输出。上拉电阻可通过软件分配。
nRESET	I	外部低电压复位，内部带上拉电阻
INT0-INT2	I	外部中断输入
TCOUT	O	指令周期时钟输出。指令时钟频率是系统时钟频率除以 2 ($F_{sys} / 2$)
TM0CKI	I	Timer0 在计数器模式下的输入
CAPT	I	Timer0/Timer1 捕捉输入
RFC0R~RFC3R	O	RFC 电阻连接引脚
RFCX	I	RFC 时钟输入引脚
COM0~COM3	O	LCD COM 输出
SEG0~SEG1, SEG3~SEG29	O	LCD SEG 输出
PWM0P, PWM0N	O	8 位 PWM0 输出
PWM1O	O	8 位 PWM1 输出
CUP1, CUP2, CUP3	–	用于 IAP 泵电容连接引脚或是用于 1.5V 下的 LCD 泵电容连接引脚
XIN, XOUT	–	用于系统时钟的晶体/谐振器振荡器连接
VDD	P	内部电压引脚输出
VPP	I	ROM 编程高电压输入
VBAT, VSS	P	电源电压输入引脚和地

注：编程引脚如下所示。在线编程期间最好移除连接到这些引脚的 PCB 组件。

7 线模式：VBAT / VSS / PA0 / PA1 / PA3 / PA4 / PA7 (VPP)

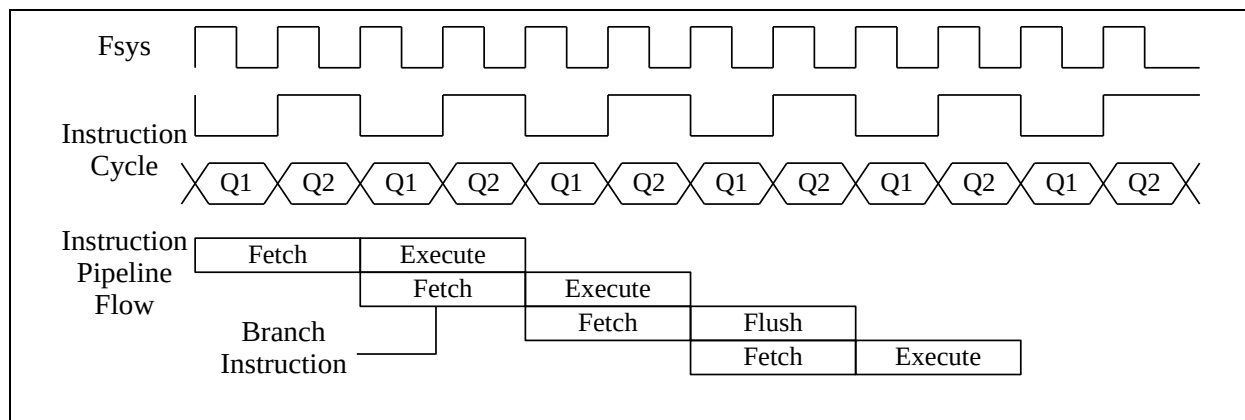
6 线模式：VBAT / VSS / PA0 / PA1 / PA4 / PA7 (VPP)

功能说明

1. CPU 核心

时钟方案和指令周期

系统时钟在内部被分成用于指令周期的 Q1 和 Q2 两个状态。程序计数器（PC）在 Q1 处更新，指令从程序 ROM 中取出并锁存到 Q2 的指令寄存器中。然后在接下来的 Q1-Q2 周期进行解码和执行。分支指令需要两个周期，因为从传输信道获取指令的同时，新指令被获取并执行。



ALU 和工作寄存器(W)

ALU 是个 8 位算术逻辑单元，能够进行加法、减法、移位和逻辑运算。在双操作数指令中，通常一个操作数是 W 寄存器，它是用于 ALU 操作的 8 位不可寻址寄存器。另一个操作数是文件寄存器或立即数。在单操作数指令中，操作数是 W 寄存器或文件寄存器。根据执行的指令，ALU 可能会影响 STATUS 寄存器中的进位（C），数字进位（DC）和零（Z）旗标的值。在减法中，C 和 DC 旗标分别作为/借位和/十进制借位操作。

注: 减法借位由借位寄存器反转表示

十进制减法借位由十进制借位寄存器反转表示

程序计数器 (PC) 和堆栈

以 P8640/45 为例，程序计数器为 12 位宽，可寻址 4K x 14 ROM。当执行程序指令时，PC 就存放着下一条将要被执行指令的地址。除以下情况外，PC 值都会自动加 1。复位向量（000h）和中断向量（001h）用于 PC 初始化和中断。对于 CALL / GOTO 指令，PC 从指令字加载 12 位地址。对于 RET / RETI / RETLW 指令，PC 从堆栈顶层取回其内容。对于更新 PC [7: 0] 的其他指令，PC [11: 8] 保持不变。因此，查找表的数据必须位于相同的 PC [11: 8]。

堆栈为 12 位宽，6 级深度。CALL 指令和硬件中断将按顺序进入堆栈。RET / RETI / RETLW 指令按顺序弹出堆栈。

对于查表，器件提供强大的查表指令 TABRL, TABRH，通过设置 DPTR = { DPH, DPL } F-Plane 寄存器, 将 14 位 ROM 数据放进 W 寄存器中。

◇范例：查找位于“TABLE”的 ROM 数据

```

                ORG      000H          ;复位向量
                GOTO     START         ;跳转到用户程序地址

START:
                MOVLW    00H
                MOVWF     INDEX        ;设置查找表的地址 (INDEX)

LOOP:
                MOVFW    INDEX         ;将INDEX值移到W寄存器
                CALL     TABLE       ;查找数据 (当INDEX = 00H时, W = 55H)
                ...
                INCF     INDEX, 1      ;增加下一个地址的INDEX
                ...
                GOTO     LOOP         ;跳转到LOOP

TABLE:
                ORG      X00H          ; X = 1, 2, 3, ..., E, F
                ADDWF    PCL, 1        ; (地址 = X00H) W和PCL相加, 结果返回PCL
                ;
                RETLW    55H          ; 返回时W = 55H
                RETLW    56H          ; 返回时W = 56H
                RETLW    58H          ; 返回时W = 58H

```

.注：芯片将 256 个 ROM 地址定义为一页，EX: 4K ROM 有 16 页， 000H~0FFH，100H~1FFH，200H~2FFH，.....和 F00H~FFFH。换句话说，PC [11: 8]可以定义为页面。查表必须位于同一页，以避免收到错误的数。因此，对于上面的范例，查表具有最大 255 个数据，其中在 X00H 处开始查表 (X = 1,2,3, ..., E, F)。如果查表数据较少，则不需要在 X00H 处设置起始地址，而只需要确认所有查表数据位于同一页。

◇范例: 通过 TABRL 和 TABRH 指令查找位于“TABLE”的 ROM 数据

```

                ORG      000H          ;复位向量r
                GOTO     START         ;跳转到用户程序地址

START:
                MOVLW    (TABLE >>8) & 0xff ;获取TABLE的高字节地址
                MOVWF    DPH           ;DPH (F1E.3~0) = 02H
                MOVLW    (TABLE) & 0xff    ;获取TABLE的低字节地址
                MOVWF    DPL           ;DPL (F1D.7~0) = 80H

LOOP:
                TABRL                    ;当DTPR = {DPH, DPL} = 0280H时, W = 86H
                TABRH                    ;当DTPR = {DPH, DPL} = 0280H时, W = 19H
                ...
                INCF     DPL, 1          ;增加下一个地址的DPL
                ...

```

GOTO LOOP ;跳转到 LOOP

ORG 280H

TABLE:

DT 0x1986 ; 14位数据ROM

DT 0x3719 ; 14位数据ROM

F02	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PCL	PCL							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

F02.7~0 **PCL**: 程序计数器的低字节 (PC[7:0])

F0A	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PCH	—	—	—	—	PCH			
R/W	—	—	—	—	R	R	R	R
复位	—	—	—	—	0	0	0	0

F0A.3~0 **PCH**: 程序计数器的4个MSBs(PC[11:8])

F1D	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DPL	DPL							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

F1D.7~0 **DPL**: 读表低位地址, 数据ROM指针 (DPTR[7:0])

F1E	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DPH	—	—	—	—	DPH			
R/W	—	—	—	—	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	—	—	—	—	0	0	0	0

F1E.3~0 **DPH**: 读表的4个MSB高地址, 数据ROM指针 (DPTR[11:8])

STATUS 寄存器 (F-Plane 03H)

该寄存器包含 ALU 的算术状态和复位状态。与任何其他寄存器一样，STATUS 寄存器可以是任何指令的目标。如果 STATUS 寄存器是影响 Z，DC 或 C 位的指令的目标，则禁止写入这三位。根据器件逻辑设置或清除这些位。因此，建议仅使用 BCF，BSF 和 MOVWF 指令来改变 STATUS 寄存器，因为这些指令不会影响这些位。

F03	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
STATUS	GB2	GB1	RAMBK	TO	PD	Z	DC	C
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R	R	R/W	R/W	R/W

位	描述	
7	GB2: 通用位 2	
6	GB1: 通用位 1	
5	RAMBK: RAM 页面选择 0: FRAM 页面 0 1: FRAM 页面 1	
4	TO: 超时旗标 0: 上电复位, POR 复位或 CLRWDWT / SLEEP 指令后 1: 发生 WDT 超时	
3	PD: 省电旗标 0: 上电复位, POR 复位, 或执行 CLRWDWT 指令后 1: 执行 SLEEP 指令后	
2	Z: 零旗标 0: 逻辑运算的结果不是零 1: 逻辑运算的结果是零	
1	DC: 十进制进位或借位旗标	
	ADD 指令	SUB 指令
	0: 没进位 1: 低 4 位有进位	0: 低 4 位有借位 1: 没借位
0	C: 进位或借位旗标	
	ADD 指令	SUB 指令
	0: 没进位 1: MSB 有进位	0: MSB 有借位 1: 没借位

◇范例: 将立即数写入 STATUS 寄存器

```
MOVLW    00H
MOVWF    STATUS           ; 清除STATUS寄存器
```

◇范例: 位寻址设置并清除 STATUS 寄存器

```
BSF      STATUS, 0       ; 设置 C = 1
```

BCF STATUS, 0 ; 清除C = 0

◇范例:通过 BTFSS 指令确定 C 旗标

BTFSS STATUS, 0 ; 检查C旗标
GOTO LABEL_1 ; 如果 C = 0, 跳转到LABEL_1
GOTO LABEL_2 ; 如果 C = 1, 跳转到 LABEL_2

2. Program ROM

P8640/45 支援 4K OTP ROM, P8620/25 支援 2K OTP ROM, 保留最后 4 words 做为生产记录(芯片 ID, 出厂编号, checksum) 以及系统设定(SYSCFG) 使用。

OTP (One-time Programmable) ROM 其初始值为 1, 可以烧写为 0, 当有重新烧写需求时, 需要使用紫外线擦除(UV erase)后方可重新写入。

User code 区域中, 其中一小块区域同时规划做为 IAP 区域使用 (240 words)。复位后, 系统将在地址 000H 处重新启动程序计数器 (PC), 所有寄存器将恢复为默认值。发生中断时, 程序计数器 (PC) 将被压入堆栈 (Stack) 并跳转到地址 001H。

P8640/45: 4K ROM

Program Memory	
000	Reset Vector
001	Interrupt Vector
002	002~FFB User Code
F00	F00~FEF IAP Area
FEF	
FF0	
FFB	User Code
FFC	FFC~FFE Manufacturer Reserved Area
	3 words
FFF	SYSCFG Area
	1 words

P8620/25: 2K ROM

Program Memory	
000	Reset Vector
001	Interrupt Vector
002	002~7FB User Code
700	700~7EF IAP Area
7EF	
7F0	
7FB	User Code
7FC	7FC~7FE Manufacturer Reserved Area
	3 words
7FF	SYSCFG Area
	1 words

3. 系统配置寄存器 (SYSCFG)

此芯片的系统配置寄存器（SYSCFG）置于 ROM 的最后一个地址: P8640/45 位于 FFFh，P8620/25 位于 7FFh。系统配置寄存器（SYSCFG）选项用来确定 MCU 的初始条件，用户可以通过 SYSCFG 寄存器来选择芯片工作模式。

bit	描述	
13	nPROT : 代码保护选择	
	1	禁止
	0	启用。启用后代码受保护，Writer 无法访问 ROM 代码
12	nXRSTE : 外部引脚 (PA7)复位选择	
	1	禁止 (PA7 作 I/O 引脚输入)
	0	启用
11	PORSEL : 低电压复位选择	
	1	POR 1.1V，在 IDLE / STOP 模式下禁止（适用于 P8625/45）
	0	POR 1.6V，在 IDLE / STOP 模式下禁止（适用于 P8620/40）
9	nWDTE : 看门狗复位选择	
	1	禁止
	0	在 FAST / SLOW 模式下启用，在 IDLE / STOP 模式下禁止
8~6	Tenx 保留位	
5	nIAPE : IAP 选择	
	1	禁止
	0	启用
4~0	SRC_TRIM : 5-bit SIRC TRIM	

系统配置寄存器（SYSCFG）

4. IAP

此芯片为 OTP ROM，IAP 功能只能写一次，非 EEPROM。

此芯片的 IAP 功能的環境限制條件如下：

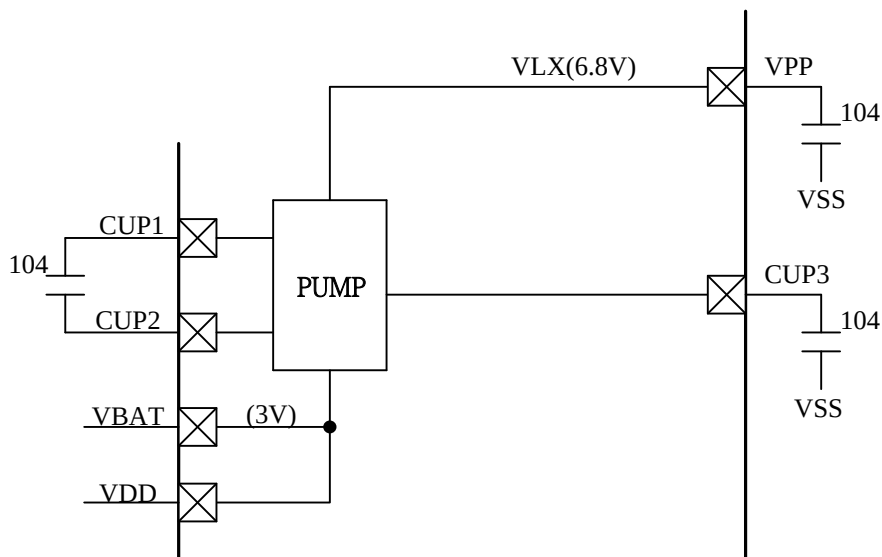
- (1) 系統時脈(Fsys) 為快鐘一分頻(FIRC/1)
- (2) VBAT=3.0~3.3V （P8625 / 45 的用户可通过插件升压至 3V）

用戶使用 IAP 前，請先開啟 IAPEN (SFR R15)，不使用 IAP 時建議關閉 IAPEN (SFR R15)。

P8640/45 规划的 IAP 位置在 ROM 地址 F00~FEFh

P8620/25 规划的 IAP 位置在 ROM 地址 700~7EFh

由系统配置寄存器（SYSCFG）中的 nIAPE 位来决定此芯片是否支持 IAP 功能。IAP 的地址选择有防呆，当地址指向规划的 IAP 区域时，才会真正做写入。



IAP 应用电路

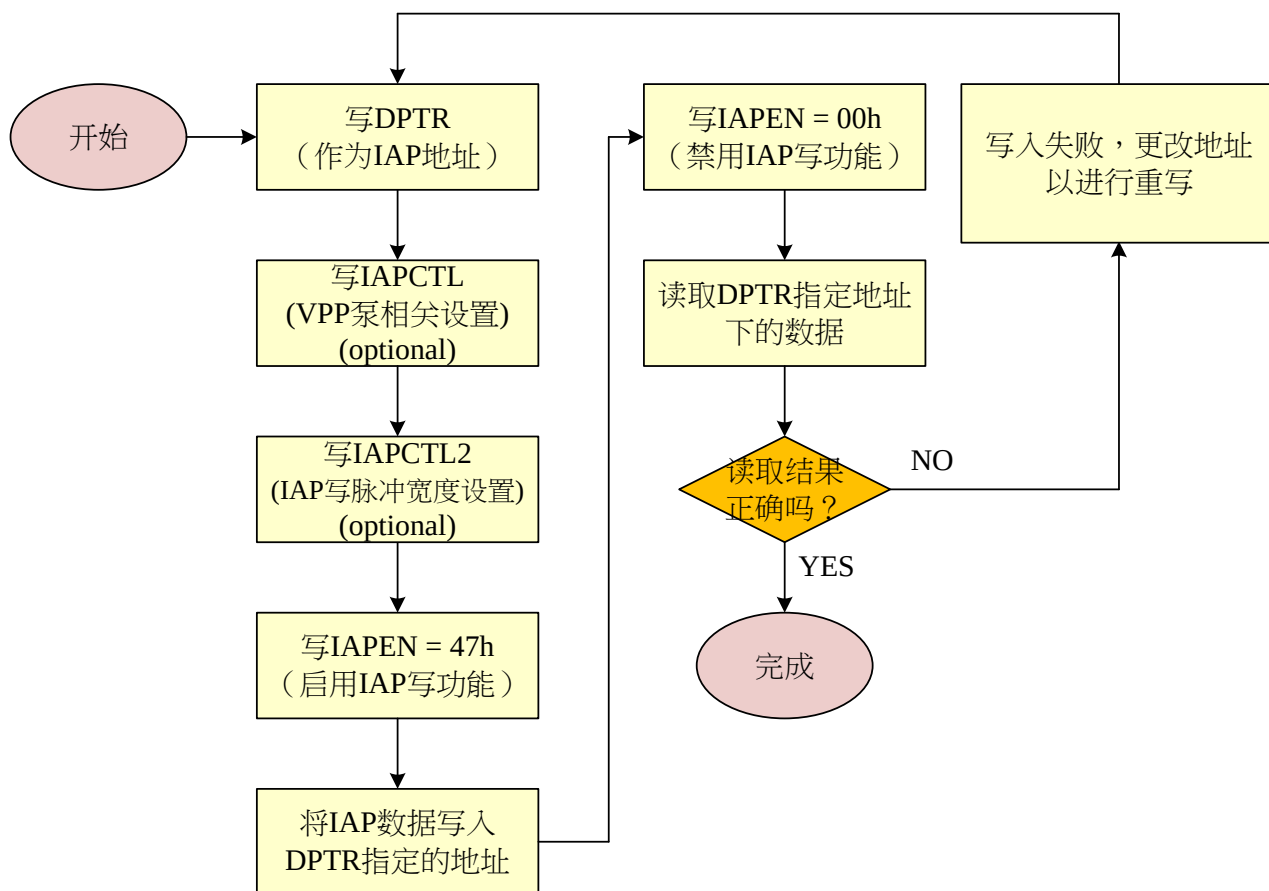
IAP 範例程式：

```
movlw 60h
movwr IAPCTL
movlw 03h
movwr IAPCTL2

movlw 0x0f
movwf DPH      ;address setting
movlw 0x00
movwf DPL      ;address setting

movlw 0x47
movwr IAPEN

movlw 0x5a
movwr IAPDATA  ;write 0x5a to the ROM at address 0x0f00
tabrh          ;check
tabrl          ;check
```



R13	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
IAPCTL		SV					IAPCKS	
R/W		R/W					R/W	
复位		0	1	1			0	1

R13.6~4 **SV:** 为IAP选择VPP泵电压倍率
(VPP建議電壓: 6.75V)
0: VPP= 1.83*VBAT 4: VPP= 2.07*VBAT
1: VPP= 1.88*VBAT 5: VPP= 2.15*VBAT
2: VPP= 1.94*VBAT 6: VPP= 2.25*VBAT
3: VPP= 2.00*VBAT 7: VPP= 2.36*VBAT

R13.1~0 **IAPCKS:** 为IAP选择VPP泵时钟频率
(IAPCKS建議值为0)
0: VPP泵时钟源为FIRC/16
1: VPP泵时钟源为FIRC/32
2: VPP泵时钟源为FIRC/64
3: VPP泵时钟源为FIRC/128

R14	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
IAPCTL2						WR_PULSE		
R/W						R/W		
复位						0	1	1

R14.2~0 **WR_PULSE:** 调整ROM IAP写入讯号的脉冲宽度
(VCC=3V時, WR_PULSE建議值为3)
(VCC=3.2V時, WR_PULSE建議值为4)
0: 写入讯号的脉冲宽度最小
...
7: 写入讯号的脉冲宽度最大

R15	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
IAPEN	IAPEN							
R/W	W							R/W
复位	-	-	-	-	-	-	-	0

R15.7~0 **IAPEN:** IAP功能开关
写入47h来启用IAP写功能,
写入非47h的值来关闭IAP写功能

R15.0 **IAPFLG:** 可讀取 IAPEN 旗标

R16	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
IAPDATA	IAPDATA							
R/W	R/W							
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

R16.7~0 **IAPDATA:** 写值给IAPDATA来实现IAP。 *IAP address=DPTR

5. SFR 与 SRAM 寻址

此芯片的数据存储器分为两个区块，F-Plane 和 R-Plane。

F-Plane

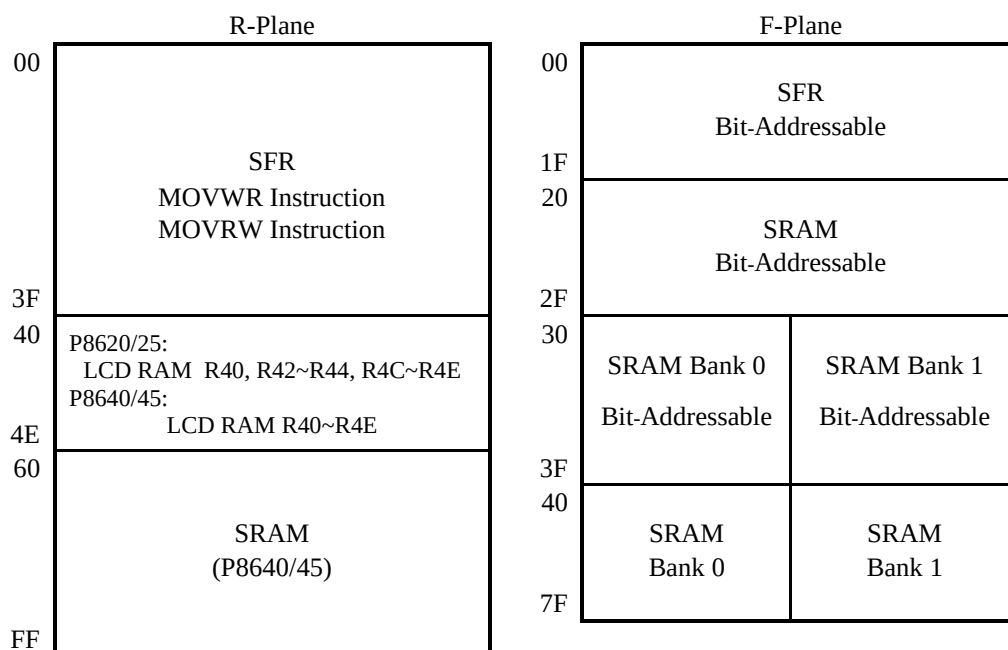
F-Plane 的低位置定义给特殊功能寄存器 (SFR)，高位置定义给 SRAM 作为通用数据存储器。除了直接寻址外，也支持间接寻址，通过 INDF 寄存器可间接寻址，INDF 是虚拟寄存器，它会根据 FSR 寄存器（FSR 是 data pointer）内的值作为地址，并指向该地址的寄存器。

F-Plane 的前半部分(00~3F)可支持位寻址(Bit-Addressable)。

R-Plane

R-Plane 的低位置定义给特殊功能寄存器 (SFR)，高位置定义给 SRAM 作为通用数据存储器。同样除了直接寻址外，也支持间接寻址，通过 INDR 寄存器可间接寻址，INDR 是虚拟寄存器，它会根据 RSR 寄存器（RSR 是 data pointer）内的值作为地址，并指向该地址的寄存器。

R-Plane 不支持位寻址，且 R-Plane 仅支持 MOVWR, MOVW 这两条字节操作指令。



F-Plane	8/0	9/1	A/2	B/3	C/4	D/5	E/6	F/7
00h	INDF	TM0	PCL	STATUS	FSR	PAD	PBD	
08h	INTIE	INTIF	PCH	CLKCTL	MF0C	PWM0D	LBDCTL	RFCTL
10h	LCDCTL	RFCNTH	RFCNTL	PWM1D	TM1	PWMCLR	LBDIE	LBDIF
18h					RSR	DPL	DPH	

R-Plane	8/0	9/1	A/2	B/3	C/4	D/5	E/6	F/7
00h	INDR	TM0RLD	TM0CTL	PWRDN	WDTCLR	PAMODH	PAMODL	PBMODH
08h	PBMODL		PWM0CTL	PWM0PRD	PWM1CTL	PWM1PRD		
10h	TM1RLD	TM1CTL	PBWKEN	IAPCTL	IAPCTL2	IAPEN	IAPDATA	
18h								POROFF
40h	LCDRAM							
4eh	LCDRAM							

◇范例: 将立即数写入 R-Plane 寄存器

```

MOV LW    AAH          ; 将立即数 AAH 写入 W 寄存器
MOV WR    05H          ; 将 W 值写入 R_plane 位于 05H

```

◇范例: 将 R-Plane 位于 20H 的数据移入 W 寄存器

```

MOV RW    20H          ; R-Plane 位于 20H 的值移入 W

```

◇范例: 通过间接寻址模式清除 R-Plane

```

MOV LW    20H          ; W = 20H
MOV WF    RSR          ; 将 R-Plane 地址设为 RSR 寄存器

LOOP:
MOV LW    00H
MOV WR    INDR          ; 清除 R-Plane 20H

```

◇范例: 通过间接寻址模式清除 F-Plane RAM 数据

```

MOV LW    20H          ; W = 20H (SRAM 起始地址)
MOV WF    FSR          ; 将用户 SRAM 的起始地址设置为 FSR 寄存器

LOOP:
MOV LW    00H
MOV WF    INDF          ; 清除用户 SRAM 数据
INCF     FSR, 1         ; 增加下一个地址的 FSR
MOV LW    80H          ; W = 80H (SRAM 结束地址)
XOR WF    FSR, 0        ; 检查 FSR 是否是用户 SRAM 的结束地址?
BTFSS    STATUS, Z      ; 检查 Z 旗标
GOTO     LOOP           ; 如果 Z = 0, 跳转到 LOOP
...       ; 如果 Z = 1, 退出 LOOP

```

F00	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INDF	INDF							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	—	—	—	—	—	—	—	—

F00.7~0 **INDF**:不是物理寄存器，寻址INDF实际上指向其地址包含在FSR寄存器中的F-Plane寄存

F04	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
FSR	GB3	FSR						
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0

F04.7 **GB3**: 通用位 3

F04.6~0 **FSR**: F-Plane文件选择寄存器，间接寻址模式指针

F1C	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
RSR	RSR							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0

F1C.7~0 **RSR**: R-Plane文件选择寄存器，间接寻址模式指针

R00	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INDR	INDR							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	—	—	—	—	—	—	—	—

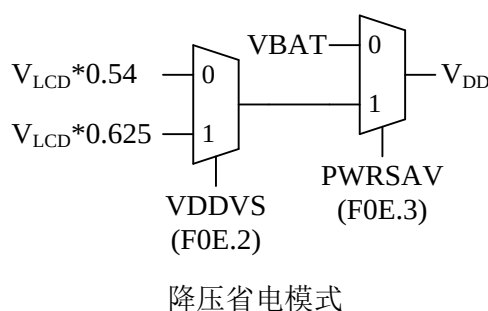
R00.7~0 **INDR**: 不是物理寄存器，寻址INDR实际上指向RSR寄存器中包含地址的R-Plane寄存器

6. 电源管理

降压省电模式 (仅供 P8620/40 使用)

藉由设定 PWRSAV (F0E.3)，P8620/40 可以使用降压省电模式功能，来降低内部电压 VDD 以节省功耗。使用降压省电模式必须设定 LCD bias 为 1/3。

如下图，VBAT 是该芯片的电源，VDD 是芯片工作的内部电压， V_{LCD} 为 0.89~1 倍的 VBAT (V_{LCD} 电压设定由 LCDBV 决定，更多信息可以参阅 LCD 章节)。当 PWRSAV 使能时，VDD 为 V_{LCD} 的分压，其分压值可选择为 0.54 或是 0.625。



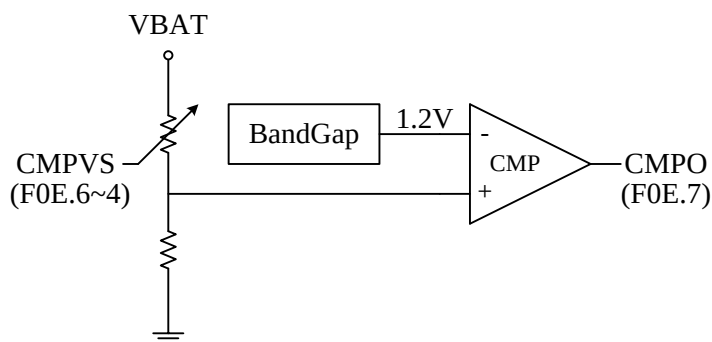
降压省电模式

低电量检测 (LBD)

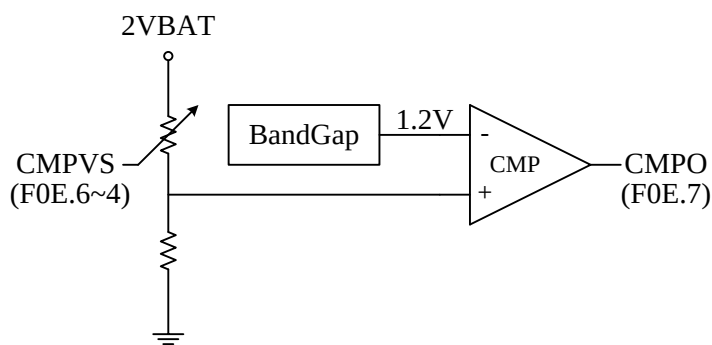
如下图，内部 1.2V 带隙基准 (bandgap) 为低电量检测 (LBD) 功能提供精确的电压参考，VBAT (P8620/40) 或 2*VBAT (P8625/45) 被电阻分压到一定电平，然后与带隙基准 (bandgap) 电压进行比较。带隙基准和比较器会消耗不可忽略的电流，因此用户不应经常使用它们。由于 VBAT 电压电平变化缓慢，用户可以每小时检测一次或每天检测一次，以减少电流消耗。

P8625/45 在使用 LBD 功能时，必须保持 LCDON 为 1。

P8620/40:



P8625/45: (LCDON=1)



F0E	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
LBDCTL	CMPO	CMPVS			PWRSAB	VDDVS	PUMPCKS	PORPDF
R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R
Reset	—	0	0	0	0	0	0	—

F0E.7 **CMPO**:低电量检测 (LBD) 的结果。CMPO = 0 表示 VBAT 低于 CMPVS 所设立的阈值。
注意: P8625/45 必须打开 LCD (LCDON=1)才能执行此功能

F0E.6~4 **CMPVS**: 低电量检测 (LBD) 电压阈值选项

P8620/40:

000: 关闭低电量检测 (关闭比较器和带隙)

001: 检测 VBAT> 2.4V

010: 检测 VBAT>2.5V

011: 检测 VBAT>2.6V

100: 检测 VBAT>2.7V

101: 检测 VBAT>2.8V

110: 检测 VBAT>2.9V

111: 检测 VBAT>3.0V

P8625/45:

000: 关闭低电量检测 (关闭比较器和带隙)

001:检测 VBAT> 1.20V

010:检测 VBAT>1.25V

011: 检测 VBAT>1.30V

100:检测 VBAT>1.35V

101:检测 VBAT>1.40V

110:检测 VBAT>1.45V

111:检测 VBAT>1.50V

F0E.3 **PWRSAB**: P8620/40 的省电控制。注意: P8625/45 必须保持 PWRSAB = 0

0: 禁止, $V_{DD}=V_{BAT}$

1: 使能, $V_{DD}=V_{LCD}*0.54$ or $V_{LCD}*0.625$

F0E.2 **VDDVS**: VDD 电压选择。VDDVS 仅在 PWRSAB = 1 时有效。

0: $V_{DD}=V_{LCD}*0.54$

1: $V_{DD}=V_{LCD}*0.625$

F16	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
LBDIE								LBDIE
R/W								R/W
复位								0

F16.0 **LBDIE:** 低电量检测(LBD) 中断使能
0: 禁止
1: 使能

F17	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
LBDIF								LBDIF
R/W								R/W
复位								0

F17.0 **LBDIF:** 低电量检测(LBD)中断旗标
当CMPO=0时由H / W设置LBDIF为1，通过S/W将0xFE写入LBDIF清除以该旗标，但当CMPO持续为0时，LBDIF无法被清除。

7. 复位 (Reset)

此芯片有 4 种复位方式，由系统配置寄存器（SYSCFG）控制。复位后，SFR 返回其默认值，程序计数器（PC）清零，并且系统从复位向量 000H 开始运行。状态寄存器（STATUS）上的 TO 和 PD 标志指示系统复位状态。

(1) 上电复位 / 低电压复位 (POR)

此复位的电压阈值由 SYSCFG 寄存器中的 PORSEL 决定。上电时必须大于 POR 电压值，FW 可以通过设置 SFR 禁止 (POROFF)

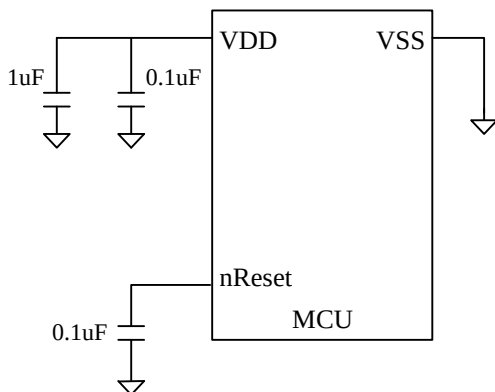
- P8620/40: POR 1.6V
- P8625/45: POR 1.1V

(2) ROM 错误复位 (LVCR)

永远始能。当低压使 ROM 值读取错误时，会令芯片重置，LVCR 遵循最小工作电压。

(3) 外部引脚复位 (nRESET, PA7)

可以通过 SYSCFG 寄存器中的 nXRSTE 来禁用或启用外部引脚复位（nRESET）。外部复位引脚为低电平有效，应至少保持 2 个 SIRC 时钟周期为低电平，以确保复位有效。外部复位可以在开机期间使系统复位，良好的外部复位电路可以保护系统以避免在不适当的电源条件下运行。



(4) 看门狗复位 (WDT)

可以通过 SYSCFG 寄存器中的 nWDTE 来禁用或启用看门狗复位（WDT），设置 WDT_PSC 可定义 WDT 复位产生周期。看门狗的时钟是由系统时钟(Fsys)提供，在 FAST/SLOW 模式下运行，在 IDLE/STOP 模式下停止。WDT 复位计数器可以通过其他复位或是 CLRWDT 指令清零。

- WDT 周期 = 1.8sec/0.9sec @V_{DD}=3V, F_{sys} = SIRC
- WDT 周期 = 2.0sec/1.0sec @V_{DD}=1.5V, F_{sys} = SIRC

F03	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
STATUS	GB2	GB1	RAMBK	TO	PD	Z	DC	C

R/W	R/W	R/W	R/W	R	R	R/W	R/W	R/W
Reset	0	0	0	—	—	0	0	0

- F03.4 TO: WDT 超时旗标
0: 上电复位, POR 复位或 CLRWDT / SLEEP 指令后
1: 发生 WDT 超时
- F03.3 PD: 省电旗标
0: 上电复位, POR 复位, 或执行 CLRWDT 指令后
1: 执行 SLEEP 指令后

R04	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
WDTCLR	WDTCLR							
R/W	W							
Reset	—	—	—	—	—	—	—	—

R04.7~0 **WDTCLR**: 写这个寄存器清除 WDT (=CLRWDT指令)

R0A	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PWM0CTL	PWM0CKS	T2PSC		PWM0PSC			PWM0NOE	WDT PSC
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	1	0	0	0	0	0	0	0

R0A.0 **WDT PSC**: WDT分频, 0: fsys/65536 1: fsys/32768

R1F	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
POROFF	POROFF							
R/W	W							R/W
Reset	—	—	—	—	—	—	—	0

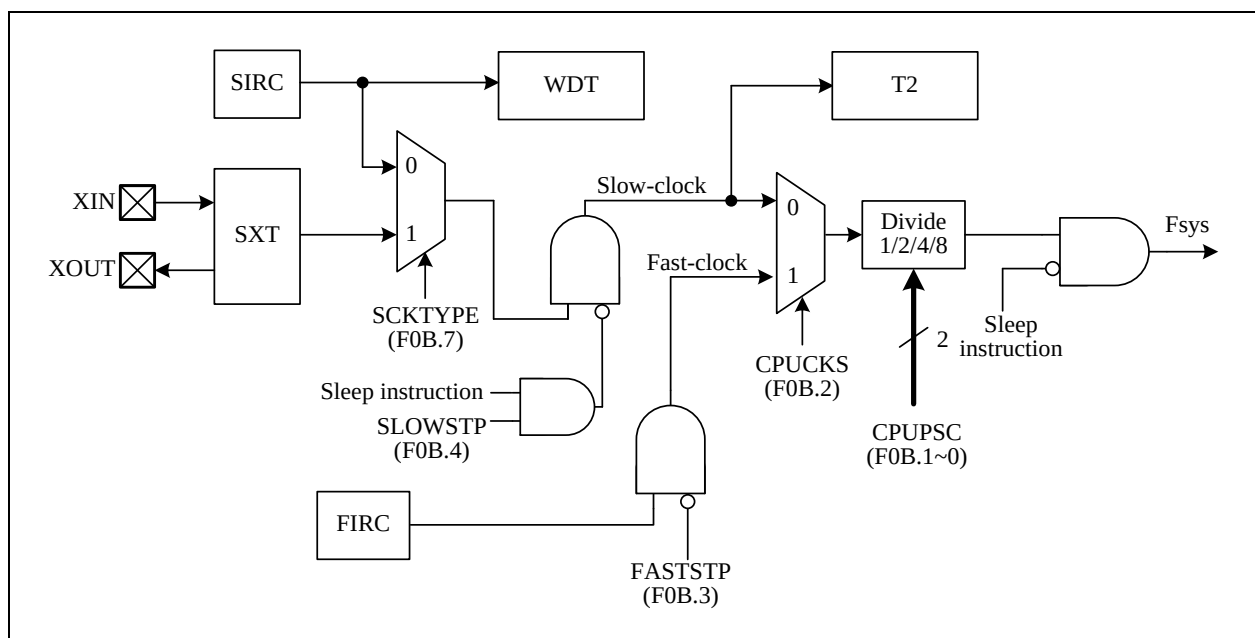
- R1F.7~0 **POROFF (W)**: 将0x37写入该寄存器以强制POR禁止
- R1F.0 **POROFF (R)**: 该旗标表示POR被强制禁止或不禁止
1: POR被禁止

8. 时钟电路和工作模式

系统时钟源有 3 种

- (1) **SIRC** (内部慢速 RC, 36KHz @ $V_{DD}=3V$, 32KHz @ $V_{DD}=1.5V$)
- (2) **SXT** (慢速晶振, 32768Hz), 建议匹配电容: 两个 15P 电容
- (3) **FIRC** (内部快速 RC, 2.7MHz @ $V_{DD}=3V$, 0.9MHz @ $V_{DD}=1.5V$)

该器件采用双系统时钟设计。在运行期间，用户可以直接在快速时钟（FIRC）和慢速时钟（SIRC 或 SXT）之间切换系统时钟，可以直接选择 1, 2, 4 或 8 的时钟分频。由 CLKCTL (F0B) SFR 来控制系统时钟的工作。H/W 会自动阻止该寄存器 S/W 的异常设置。S/W 只能在快速时钟模式下更改成慢时钟类型（SIRC 或 SXT）。注意不要同时写入 FASTSTP=1 和 CPUCKS=1。建议将 CLKCTL SFR 逐位写入。



时钟电路框图

该器件有四种工作模式。

FAST 模式:

在此模式下，CPU 时钟为快速时钟。

SLOW 模式:

上电或复位后，器件进入 SLOW 模式。在该模式下为省电可停止快速时钟（FASTSTP = 1），并启用慢速时钟。默认慢速时钟是 SIRC。

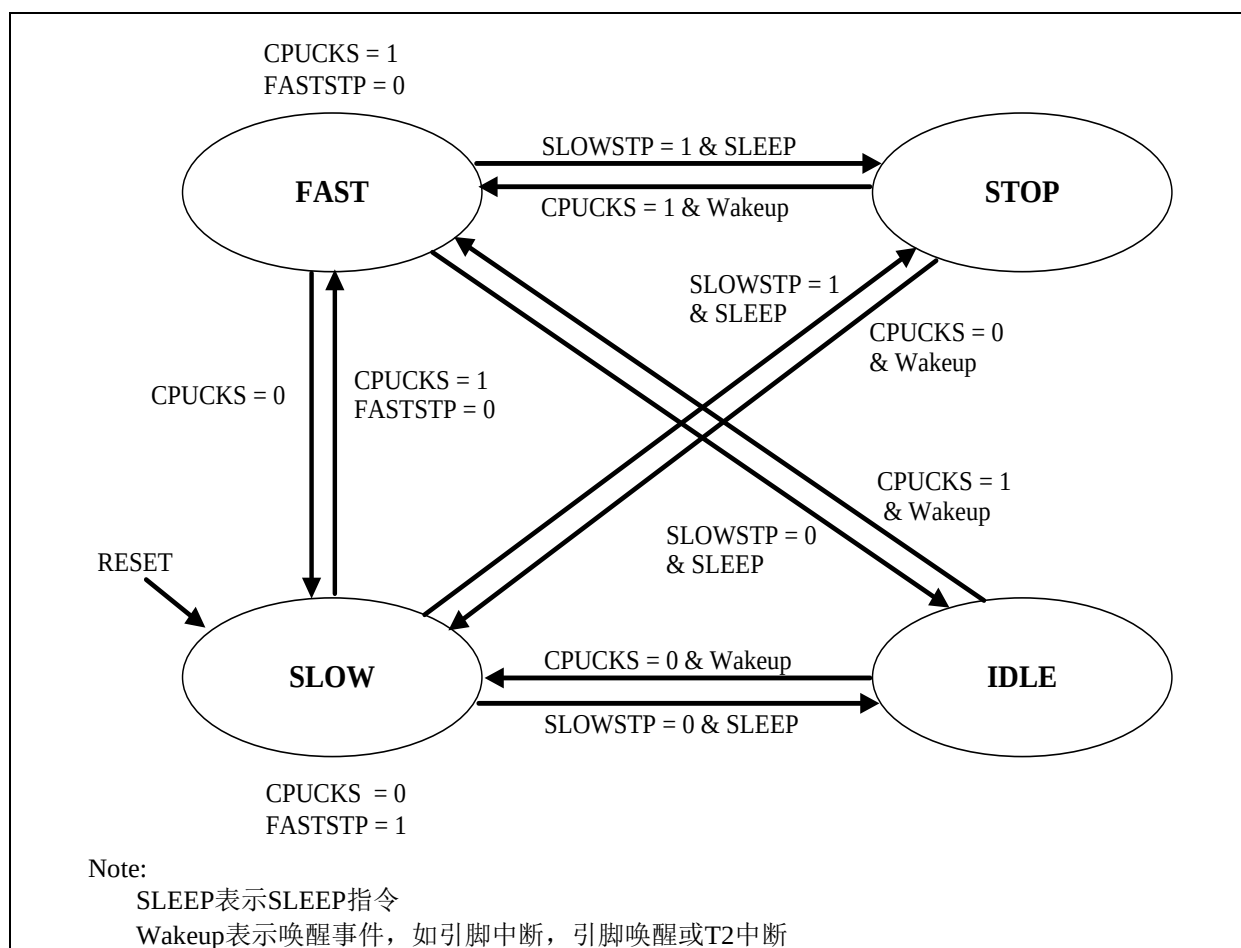
IDLE 模式:

如果在执行 SLEEP 指令之前使能了慢速时钟（SLOWSTP = 0）和 T2CKS = 0，则 CPU 进入空闲模式。在此模式下，慢速时钟源保持 T2 模块运行。除 T2 相关电路外，CPU 停止读取代码并停止所有模块。可以通过复位或中断唤醒来终止空闲模式。

STOP 模式:

如果在执行 SLEEP 指令之前禁用慢速时钟（SLOWSTP=1）且 LCD 驱动器关闭（LCDON = 0），则在执行 SLEEP 指令后，每个模块都将关闭，器件进入 STOP 模式。

可以通过复位或引脚唤醒来终止 STOP 模式。



CPU 工作框图

◇ 范例: 将工作模式从 SLOW 模式切换到 FAST 模式

BCF	FASTSTP	; 使能快速时钟
BSF	CPUCKS	; 将系统时钟源切换到快速时钟

◇ 范例: 将工作模式从 FAST 模式切换到 SLOW 模式

BCF	SLOWSTP	; 使能慢速时钟
BCF	CPUCKS	; 将系统时钟源切换到慢速时钟

BSF FASTSTP ; 停止快速时钟

◇ 范例: 将工作模式切换到 IDLE 模式

BCF SLOWSTP ; 使能慢速时钟
SLEEP ; 进入IDLE模式

◇ 范例: 将工作模式切换到 STOP 模式

BSF SLOWSTP ; 停止慢速时钟
SLEEP ; 进入STOP模式

F0B	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
CLKCTL	SCKTYPE	SXTGAIN		SLOWSTP	FASTSTP	CPUCKS	CPUPSC	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
复位	0	1	1	0	1	0	1	1

F0B.7 **SCKTYPE:** 慢速时钟类型, 只能在快速模式 (SELFCK = 1) 下更改该位。

0: SIRC

1: SXT, 也将PA3和PA4设置为晶振引脚。

注: 在SXT模式下, 用户应将PA3和PA4引脚设置为上拉输入 (模式0)。

F0B.6~5 **SXTGAIN:** 32768 SXT振荡器增益, 3 =最高增益, 0 =最低增益。较高的增益可以缩短晶振预热时间。较低的增益可以减小振荡电流。

F0B.4 **SLOWSTP:** 控制慢速时钟停止

0: 运行

1: 停止

F0B.3 **FASTSTP:** 控制快速时钟停止, 只有当CPUCKS = 0时, 该位才能被改变

0: 运行

1: 停止

F0B.2 **CPUCKS:** 系统时钟 (Fsys) 选择, 只有在FASTSTP = 0时才能更改该位

0: 慢速时钟

1: 快速时钟

F0B.1~0 **CPUPSC:** 系统时钟源预分频器

00: 除以8

01: 除以4

10: 除以2

11: 除以1

R03	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PWRDN	PWRDN							
R/W	W							
Reset	—	—	—	—	—	—	—	—

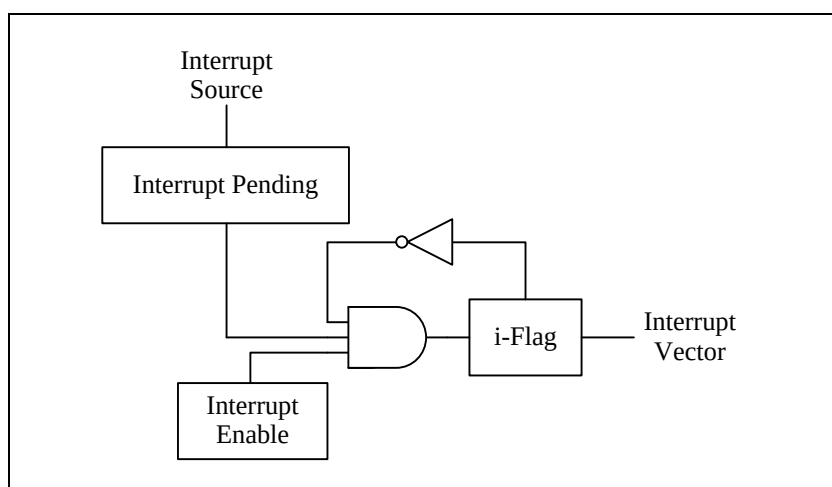
R03.7~0 **PWRDN:**写这个寄存器 (= SLEEP指令) 后进入IDLE模式或STOP模式

9. 中断

该器件具有 1 级，1 个向量和 9 个中断源。每个中断源都有自己的使能控制位。不管它的使能控制位为 0 还是 1，中断事件都将设置其各自的挂起旗标。

如果相应的中断使能位已被设置（INTIE），则会触发 CPU 为中断服务。CPU 在当前执行的指令周期结束时接受中断。同时，将“CALL 001”指令插入 CPU，并设置 i-flag 以防止递归中断嵌套。

在执行“RETI”指令之后 i-flag 即被清零。也就是说，在中断服务未完成时至少有一条指令在主程序中执行着。中断事件是电平触发，在处理中断服务程序时 F/W 必须清除中断事件寄存器。



F08	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INTIE	PWM0IE	TM1IE	RFCIE	TM0IE	T2IE	INT2IE	INT1IE	INT0IE
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

- F08.7 **PWM0IE:** PWM0 中断使能
0: 禁止
1: 使能
- F08.6 **TM1IE:** Timer1 中断使能
0: 禁止
1: 使能
- F08.5 **RFCIE:** RFC 中断使能
0: 禁止
1: 使能
- F08.4 **TM0IE:** Timer0 中断使能
0: 禁止
1: 使能
- F08.3 **T2IE:** T2 中断使能
0: 禁止
1: 使能
- F08.2 **INT2IE:** INT2 (PA7) 中断使能

- 0: 禁止
1: 使能
- F08.1 **INT1IE**: INT1 (PB4) 中断使能
0: 禁止
1: 使能
- F08.0 **INT0IE**: INT0 (PA0) 中断使能
0: 禁止
1: 使能

F09	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INTIF	PWM0IF	TM1IF	RFCIF	TM0IF	T2IF	INT2IF	INT1IF	INT0IF
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

- F09.7 **PWM0IF**: PWM0 中断事件挂起旗标
在PWM0周期完成时由H / W设置, 通过S/W将0x7F写入INTIF清除该旗标
- F09.6 **TM1IF**: Timer1中断事件挂起旗标
当Timer1溢出时由H/W设置, 通过S / W将0xBF写入INTIF清除该旗标
- F09.5 **RFCIF**: RFC计数器溢出中断事件挂起旗标
当RFC计数器溢出时由H / W设置, 通过S / W将0xDF写入INTIF来清零该旗标
- F09.4 **TM0IF**: Timer0中断事件挂起旗标
当timer0溢出时由H/W设置, 通过S/W将0xEF写入INTIF清除该旗标
- F09.3 **T2IF**: Timer2中断事件挂起旗标
当Timer2溢出时由H / W设置, 通过S/W将0xF7写入INTIF清除该旗标
- F09.2 **INT2IF**: INT2(PA7)引脚中断挂起旗标
在INT2引脚的下降沿/上升沿由H / W设置, 通过S/W将0xFB写入INTIF清除该旗标
- F09.1 **INT1IF**: INT1 (PB4) 引脚中断挂起旗标
在INT1引脚的下降沿/上升沿由H/W设置, 通过S/W将0xFD写入INTIF清除该旗标
- F09.0 **INT0IF**: INT0(PA0) 引脚中断挂起旗标
在INT0引脚的下降沿/上升沿由H / W设置, 通过S / W将0xFE写入INTIF清除该旗标

F0C	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
MF0C	T2CLR	T2CKS	TM0STP	TM1STP	TM1CLR	INT2EDG	INT1EDG	INT0EDG
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

- F0C.2 **INT2EDG**: INT2引脚 (PA7) 中断触发边沿选择
0: 下降沿触发
1: 上升沿触发
- F0C.1 **INT1EDG**: INT1引脚 (PB4)中断触发边沿选择
0: 下降沿触发
1: 上升沿触发
- F0C.0 **INT0EDG**: INT0引脚 (PA0) 中断触发边沿选择
0: 下降沿触发
1: 上升沿触发

F16	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
LBDIE								LBDIE
R/W								R/W
复位								0

F16.0 **LBDIE:** 低电量检测(LBD) 中断使能
0: 禁止
1: 使能

F17	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
LBDIF								LBDIF
R/W								R/W
复位								0

F17.0 **LBDIF:** 低电量检测(LBD)中断旗标
当CMPO=0时由H / W设置LBDIF为1，通过S/W将0xFE写入LBDIF清除以该旗标，但当CMPO持续为0时，LBDIF无法被清除。

10. I/O 端口

I/O 引脚可用作施密特触发器输入，CMOS 推挽输出或开漏输出。上拉电阻可通过 S/W 设置分配给 PA0~7，PB4~PB7。要在施密特触发器输入模式下使用该引脚，S/W 需要将 I/O 引脚设置为模式 0 或模式 1 以及相应的端口数据 PxD=1。读取引脚数据（PxD）具有不同的含义。在“Read-Modify-Write”指令中，CPU 实际读取输出数据寄存器。在其他指令中，CPU 读取引脚状态。所谓的“Read-Modify-Write”指令包括 BSF，BCF 和使用 F-Plane 作为目的地的所有指令。

另外，P8625/45 的使用者，当设定 HIX2=1 (SFR R18.0=1)时，PWM0 (PA1 与 PA6) 的 CMOS 推挽输出高(CMOS output high)电压将会升压成 2 倍 VCC。需留意当 PA1 开启 HIX2 功能时，会影响 PA1 上 RFC2R 的特性。

4 种引脚模式的操作如下所示：

PA0~PA6、PB4~PB7 支持所有 4 种引脚模式。

PB0~PB3 支持模式 1~3 (不支持模式 0)

PA7 仅支持模式 0~1。

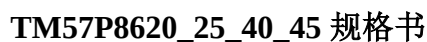
* P8620/25 无 PB4~PB7

引脚模式	PxD SFR data	引脚状态	上拉电阻	Digital Input	引脚功能
模式 0	0	低驱动	N	N	开漏输出低
	1	上拉	Y	Y	输入带上拉
模式 1	0	低驱动	N	N	开漏输出低
	1	高阻态	N	Y	输入不带上拉
模式 2	0	低驱动	N	N	CMOS 推挽输出
	1	高驱动	N	N	
模式 3	1	—	N	N	替代功能，如 LCD，PWM 和 RFC

I/O 引脚功能表 (不包含 PA7)

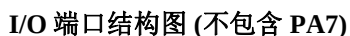
CFGWH.12	引脚模式 PA7MOD	PAD[7] SFR data	引脚状态	上拉电阻	Digital Input	引脚功能
0	0	0	低驱动	N	N	开漏输出低
0	0	1	上拉	Y	Y	输入带上拉电阻
0	1	0	低驱动	N	N	开漏输出低
0	1	1	高阻态	N	Y	输入不带上拉电阻
1	0	1	高阻态	Y	Y	复位输入带上拉电阻

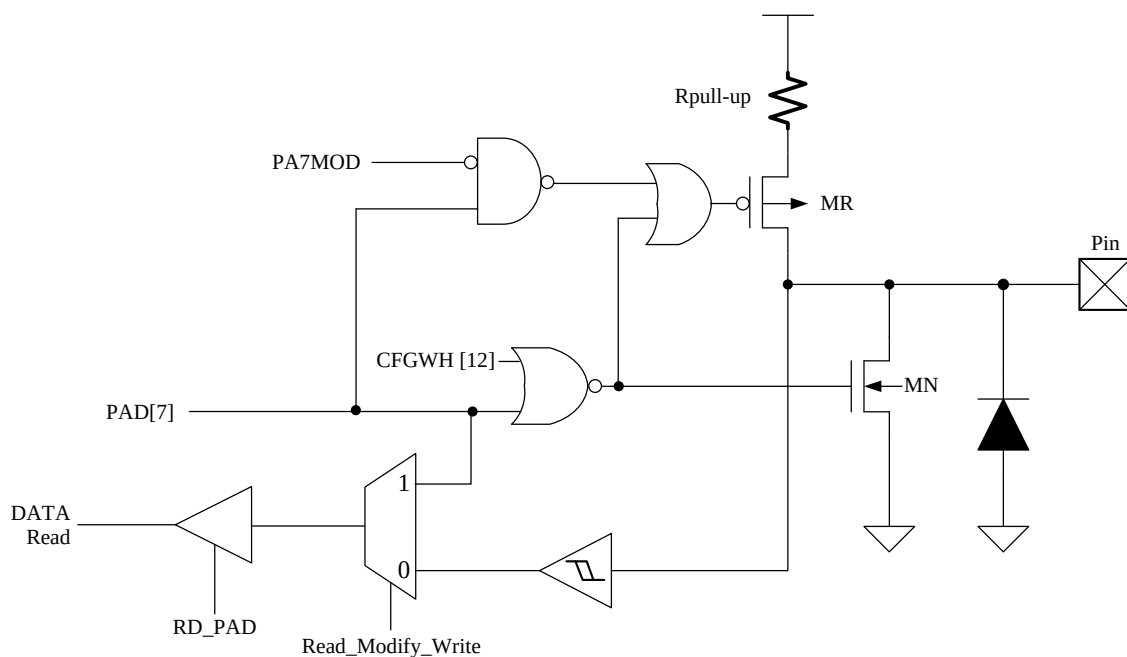
PA7 引脚功能表



Pin Name	Interrupt	Wake-up	LCD	RFC	Others	Mode3
PA0	INT0			RFC1R		RFC1R
PA1				RFC2R	PWM0N	RFC2R
PA2				RFC0R		RFC0R
PA3					XOUT	
PA4					XIN	
PA5				RFCX		RFCX
PA6					PWM0P	PWM0P
PA7	INT2				nRESET	
PB0		Y	SEG28			SEG28
PB1		Y	SEG27			SEG27
PB2		Y	SEG26			SEG26
PB3		Y	SEG25			SEG25
PB4	INT1	Y			TM0CKI/CAPT	
PB5		Y			PWM1O	PWM1O
PB6		Y			TCOUT	TCOUT
PB7		Y		RFC3R		RFC3R

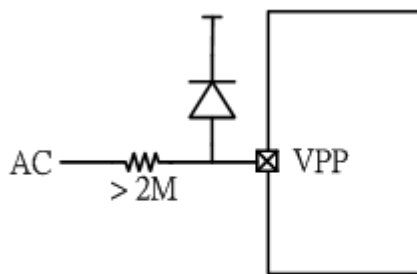
注：在 SXT 模式下，用户应将 PA3 和 PA4 引脚设置为上拉输入（模式 0）





I/O 端口结构图 (PA7)

PA7 (VPP) 没有高压保护二极管，需要外接二极管和电阻来实现交流零点检测。参考电路如下所示:



Zero crossing detector circuit for VPP pin

F05	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PAD	PAD							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	1	1	1	1	1	1	1	1

F05.7~0 **PAD:** PA7~PA0 数据

R05	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PAMODH	—	PA7MOD	PA6MOD		PA5MOD		PA4MOD	
R/W	—	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	—	0	0	1	0	1	0	1

R05.6 **PA7MOD:** PA7引脚模式

- 0: 模式 0, 开漏带内部上拉电阻
- 1: 模式 1, 开漏不带内部上拉电阻

R05.5~4 **PA6MOD:** PA6 引脚模式

- 00: 模式 0, 开漏带内部上拉电阻
- 01: 模式 1, 开漏不带内部上拉电阻
- 10: 模式 2, CMOS 推挽输出
- 11: 模式 3, PWMP CMOS 推挽输出

R05.3~2 **PA5MOD:** PA5引脚模式

- 0: 模式 0, 开漏带内部上拉电阻
- 01: 模式 1, 开漏不带内部上拉电阻
- 10: 模式 2, CMOS 推挽输出
- 11: 模式 3, RFCX 输入

R05.1~0 **PA4MOD:** PA4 引脚模式

- 00: 模式 0, 开漏带内部上拉电阻
- 01: 模式 1, 开漏不带内部上拉电阻
- 10: 模式 2, CMOS 推挽输出

R06	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PAMODL	PA3MOD		PA2MOD		PA1MOD		PA0MOD	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	1	0	1	0	1	0	1

R06.7~6 **PA3MOD:** PA3引脚模式

- 00: 模式 0, 开漏带内部上拉电阻
- 01: 模式 1, 开漏不带内部上拉电阻
- 10: 模式 2, CMOS 推挽输出

R06.5~4 **PA2MOD:** PA2引脚模式

- 00: 模式 0, 开漏带内部上拉电阻
- 01: 模式 1, 开漏不带内部上拉电阻
- 10: 模式 2, CMOS 推挽输出
- 11: 模式 3, RFC0R 输出

R06.3~2 **PA1MOD:** PA1引脚模式

- 00: 模式 0, 开漏带内部上拉电阻
- 01: 模式 1, 开漏不带内部上拉电阻
- 10: 模式 2, COMS 推挽输出
- 11: 模式 3, RFC2R 输出

R06.1~0 **PA0MOD:** PA0引脚模式

- 00: 模式 0, 开漏带内部上拉电阻

- 01: 模式 1, 开漏式不带内部上拉电阻
10: 模式 2, CMOS 推挽输出
11: 模式 3, RFC1R 输出

F06	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PBD	PBD							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	1	1	1	1	1	1	1	1

F06.7~0 **PBD:** PB7~PB0数据

R07	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PBMODH	PB7MOD		PB6MOD		PB5MOD		PB4MOD	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	1	0	1	0	1	0	1

R07.7~6 **PB7MOD:** PB7引脚模式

- 00: 模式 0, 开漏带内部上拉电阻
01: 模式 1, 开漏不带内部上拉电阻
10: 模式 2, COMS 推挽输出
11: 模式 3, RFC3R输出

R07.5~4 **PB6MOD:** PB6引脚模式

- 00: 模式 0, 开漏带内部上拉电阻
01: 模式 1, 开漏不带内部上拉电阻
10: 模式 2, COMS 推挽输出
11: 模式 3, TCOU输出

R07.3~2 **PB5MOD:** PB5引脚模式

- 00: 模式 0, 开漏带内部上拉电阻
01: 模式 1, 开漏不带内部上拉电阻
10: 模式 2, COMS 推挽输出
11: 模式 3, PWM1O输出

R07.1~0 **PB4MOD:** PB4 引脚模式

- 00: 模式 0, 开漏带内部上拉电阻
01: 模式 1, 开漏不带内部上拉电阻
10: 模式 2, COMS 推挽输出

R08	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PBMODL	PB3MOD		PB2MOD		PB1MOD		PB0MOD	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	1	0	1	0	1	0	1

R08.7~6 **PB3MOD:** PB3引脚模式

- 0x: 模式 1, 开漏不带内部上拉电阻
10: 模式 2, CMOS 推挽输出 t
11: 模式 3, LCD SEG25输出

R08.5~4 **PB2MOD:** PB2引脚模式

- 0x: 模式 1, 开漏不带内部上拉电阻
10: 模式 2, COMS 推挽输出
11: 模式 3, LCD SEG26输出

R08.3~2 **PB1MOD:** PB1引脚模式

- 0x: 模式 1, 开漏不带内部上拉电阻
10: 模式 2, CMOS 推挽输出

11: 模式 3, LCD SEG27输出
R08.1~0 **PB0MOD**: PB0 引脚模式
0x:模式 1, 开漏不带内部上拉电阻
10:模式 2,COMS 推挽输出
11:模式 3, LCD SEG28输出

R12	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PBWKEN	PBWKEN							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

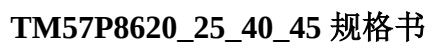
R12.7~0 **PBWKEN**: PB7~PB0低电平唤醒
0: 禁止
1: 使能

R0A	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PWM0CTL	PWM0CKS	T2PSC		PWM0PSC			PWM0NOE	WDTPSC
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	1	0	0	0	0	0	0	0

R0A.1 **PWM0NOE**: PWM0N输出到PA1引脚
0: 禁止
1: 使能

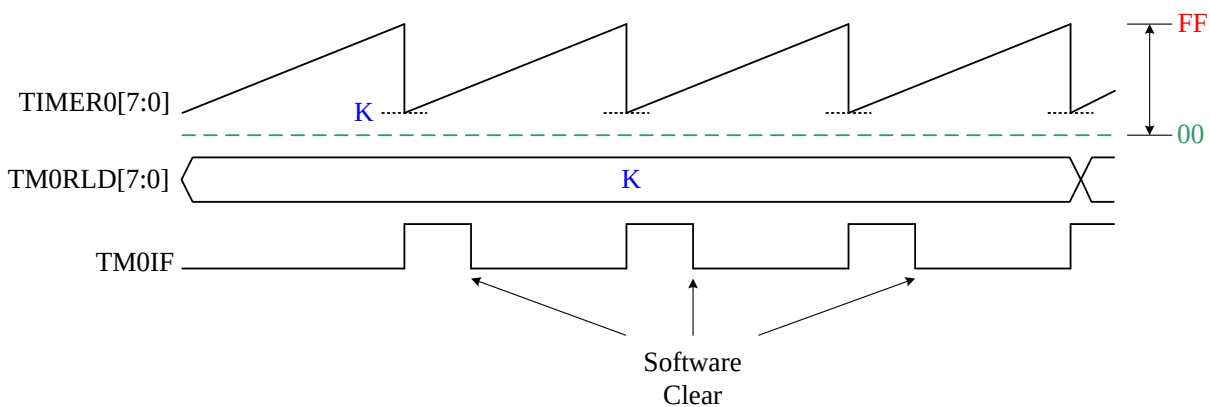
R18	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
HIX2								HIX2
R/W								R/W
复位								0

R18.0 **HIX2**: (仅限P8625,P8645使用)
用于PWM0引脚。当HIX2 = 1时, PWM0 (PA1与PA6) 的 CMOS推挽输出高(CMOS output high)电压将会升压成2倍VCC。



Timer0

Timer0 框图



Timer0 时序图

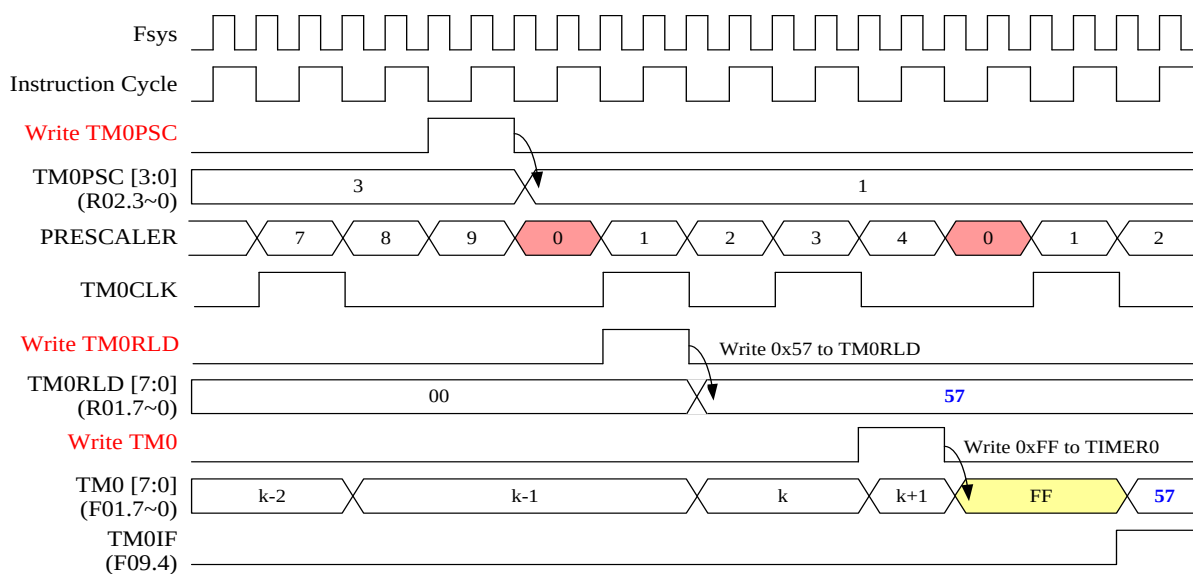
SFR config.	Capture mode CAPT (PB4)	Timer mode	Counter mode TM0CKI (PB4)	Counter mode SCLK /1/4/16/64
TM0CM	1	0	0	0
TM0CKS	x	0	1	1
T0ISRC	x	x	0	1

Timer0 模式控制表

定时模式 (Timer mode)

如果 TM0CM = 0 且 TM0CKS = 0，则 Timer0 处于定时模式，时钟源为指令周期（Fsys/2）。

当 Timer0 预分频器（TM0PSC）被写入时，内部 8 位预分频器将被清零，以使计数周期在第一个 Timer0 计数时正确。TM0CLK 是在 TM0CLK 结束时使 Timer0 增加 1 的内部信号。TM0WR 也是内部信号，表示 Timer0 是直接写指令；同时，内部的 8 位预分频器将被清零。当 Timer0 计数从 FFh 到 TM0RLD 时，Timer0 发生溢出，如果 TM0IE 置 1，TM0IF 将被设置为 1 并产生中断。



Timer0 工作在定时模式(TM0CKS=0)

TM0 中断时间的计算公式如下：

$$\text{TM0 中断频率} = (\text{Fsys}/2) / \text{TM0PSC} / (256 - \text{TM0})$$

◇ 范例：设置 TM0 在定时模式下工作

；设置 TM0 时钟源并分频

```
MOVLW    0000101B    ; R02.4 = 0, 设置 TM0 时钟= Fsys/2
MOVWR    R02            ; R02.3~0=5 (TM0PSC)
```

```

; TM0 时钟分频 = Fsys/64
; 设置 TM0 定时器.
    BSF      TM0STP      ; 禁止 TM0 计数(默认"0").
    MOVLW    156
    MOVWF    TM0         ; 将 156 写入 F-Plane 的 TM0 寄存器(F01)
    MOVLW    124
    MOVWR    TM0RLD      ; 将 124 写入 R-Plane 的 TM0RLD 寄存器(R01)

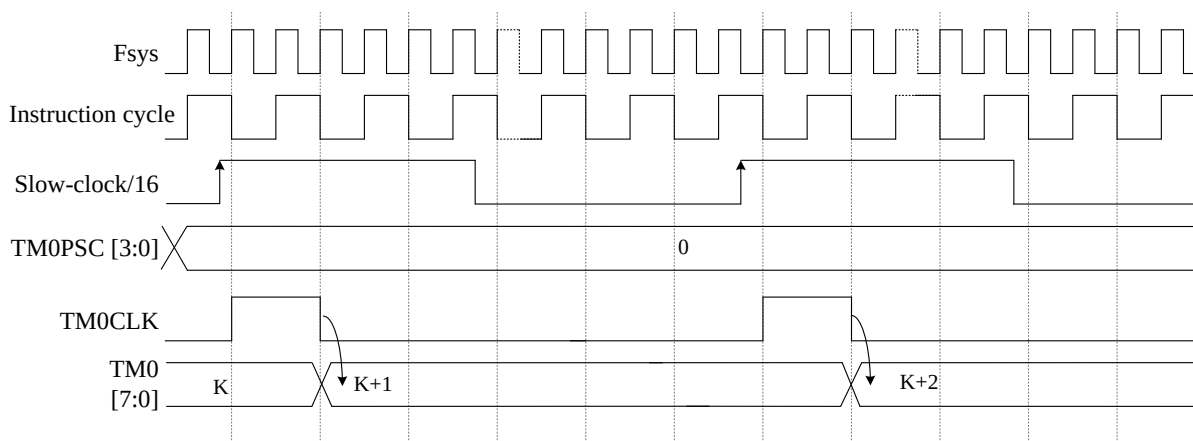
; 使用 TM0 定时器和中断功能.
    MOVLW    11101111B   ; 通过字节操作清除 TM0 中断请求旗标
    MOVWF    INTIF       ; F-Plane 09H
    MOVLW    00010000B   ; 使能 TM0 中断功能
    MOVWR    INTIE       ; F-Plane 08H
    BCF      TM0STP      ; 使能 TM0 计数(默认"0").

```

计数模式 (Counter mode)

如果 $TM0CM = 0$, $TM0CKS = 1$ 且 $T0ISRC = 0$, 则 Timer0 处于计数模式。

该芯片有两种计数模式源。如果 $T0ISRC = 0$, 则 Timer0 的计数模式源为 $TM0CKI$ (PB4)。如果 $T0ISRC = 1$, 则 Timer0 的计数模式源为“慢速时钟除以 $1/4/16/64$ ”。这些源通过指令周期 ($F_{sys}/2$) 同步。这意味着指令周期 ($F_{sys}/2$) 必须比计数模式源更快才能正常工作。



TM0CKS = 1, Timer0 源为慢速时钟/ 16

捕获模式 (Capture mode)

如果 TM0CM = 1，则 Timer0 处于捕获模式。

用户可以通过 Timer0 捕捉模式和 Timer1 捕捉模式测量 CAPT 引脚上的信号。有关捕捉模式的用法可在 Timer1 章节中得到更多的介绍。

F01	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
TM0	TM0							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

F01.7~0 **TM0**: Timer0数据

F08	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INTIE	PWM0IE	TM1IE	RFCIE	TM0IE	T2IE	INT2IE	INT1IE	INT0IE
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

F08.4 **TM0IE**: Timer0 中断使能

0: 禁止

1: 使能

F09	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INTIF	PWM0IF	TM1IF	RFCIF	TM0IF	T2IF	INT2IF	INT1IF	INT0IF
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

F09.4 **TM0IF**: 中断事件挂起旗标

INTIF当Timer0溢出时由H / W设置，通过S / W将0xEF写入INTIF清除该旗标位

F0C	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
MF0C	T2CLR	T2CKS	TM0STP	TM1STP	TM1CLR	INT2EDG	INT1EDG	INT0EDG
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0

F0C.5 **TM0STP**: Timer0 计数停止

0: Timer0 计数

1: Timer0停止计数

F0F	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
RFCTL	RFCLR	T1STPRFC	T0STPRFC	RFCSTP	SLOWPSC		RFCHS	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	1	0	0	1	1	1	0	0

F0F.3~2 **SLOWPSC**: Timer0的慢时钟分频器

00: 除以64

01: 除以16

10: 除以 4

11: 除以 1

R01	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
TM0RLD	TM0RLD							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

R01.7~0 **TM0RLD**: Timer0溢出重载数据

R02	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
TM0CTL	TM0CM	T0ISRC	TM0EDGE	TM0CKS	TM0PSC			
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	0	1	0	0	0	0	0	0

R02.7 **TM0CM**: Timer0 捕获模式使能
0: 定时模式或计数模式
1: 捕获模式

R02.6 **T0ISRC**: Timer0 计数模式源
0: TM0CKI引脚 (PB4)
1: 慢速时钟 div 1/4/16/64, 由 SLOWPSC 设定 (F0F.3~2)

R02.5 **TM0EDGE**:
如果 TM0EDGE = 1, 则 TM0CKI / CAPT 输入数据将被翻转。

Timer0 计数模式下的预分频计数器计数沿:

0: 上升沿

1: 下降沿

Timer0 捕获模式下的捕获电平:

0: 高电平捕获

1: 低电平捕获

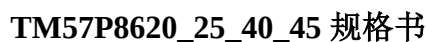
Timer1 捕获模式下捕获边沿:

0: 下降沿捕获

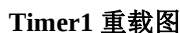
1: 上升沿捕获

R02.4 **TM0CKS**: Timer0 模式选择
0: 定时模式 (Fsys)
1: 计数模式(SCLK 除以 1/4/16/64 或 T0CKI(PB4))

R02.3~0 **TM0PSC**: Timer0 时钟源预分频器。时钟源除以
0000: Fsys/2 0101: Fsys/64
0001: Fsys/4 0110: Fsys/128
0010: Fsys/8 0111: Fsys/256
0011: Fsys/16 1xxx: Fsys/512
0100: Fsys/32

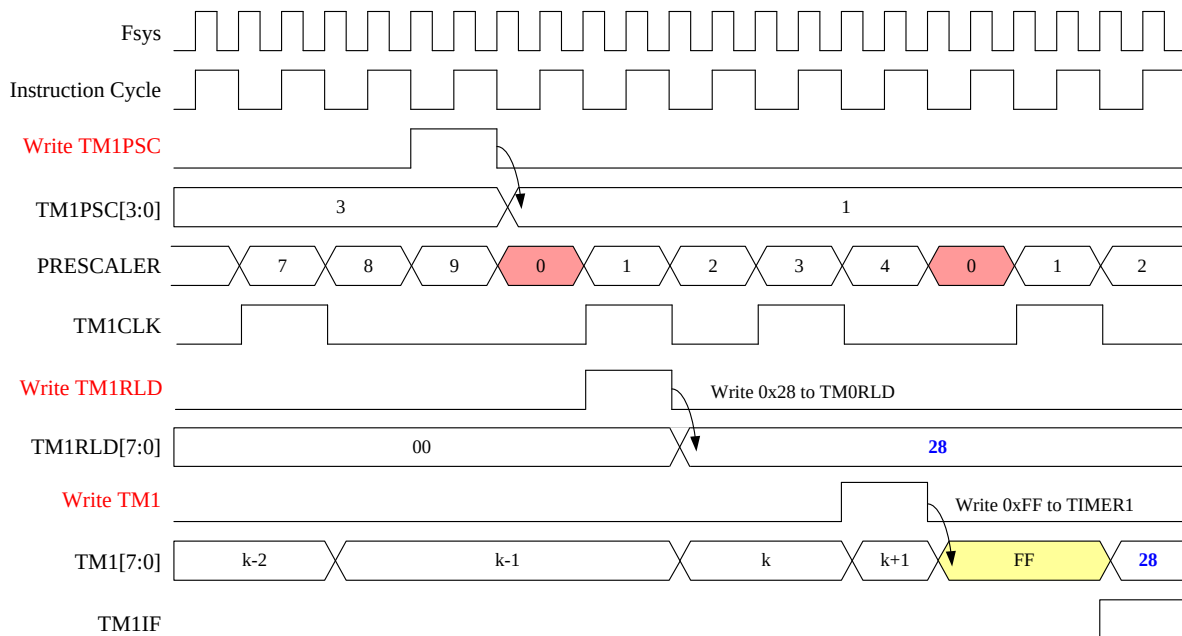


Timer1 是一个 8 位宽位于 F-Plane 14h (TM1)的寄存器。它的读取或写入方式与 F-Plane 的任何其他寄存器相同。有两种模式。一种是定时模式，另一种是捕获模式。它与 Timer0 几乎相同，只是 Timer1 没有计数模式，且 Timer1 的捕捉模式的捕捉事件与 Timer0 不同。Timer1 根据预分频时钟源自动翻转，该时钟源来自指令周期 ($F_{sys} / 2$)，速率由 TM1PSC 决定。当 Timer1 的计数溢出时，TM1IF 为 1 并且 Timer1 寄存器值重新回到 TM1RLD 值，此时如果 Timer1 中断使能 (TM1IE)为 1 的话，则芯片中断(interrupt) 程序会被执行，PC 跳转至 001H。如果 TM1STP 为 1 的话，Timer1 停止计数。



定时模式 (Timer mode)

如果 $TM1CM = 0$ ，则 Timer1 处于定时模式。



Timer1 时序图

捕获模式 (Capture mode)

如果 $TM1CM = 1$ ，则 Timer1 处于捕获模式。

见下图，Timer1 的捕获模式的捕捉事件与 Timer0 不同。用户可以通过 Timer0 捕捉模式和 Timer1 捕捉模式测量 CAPT 引脚上的信号。

$TM0EDGE = 0$:

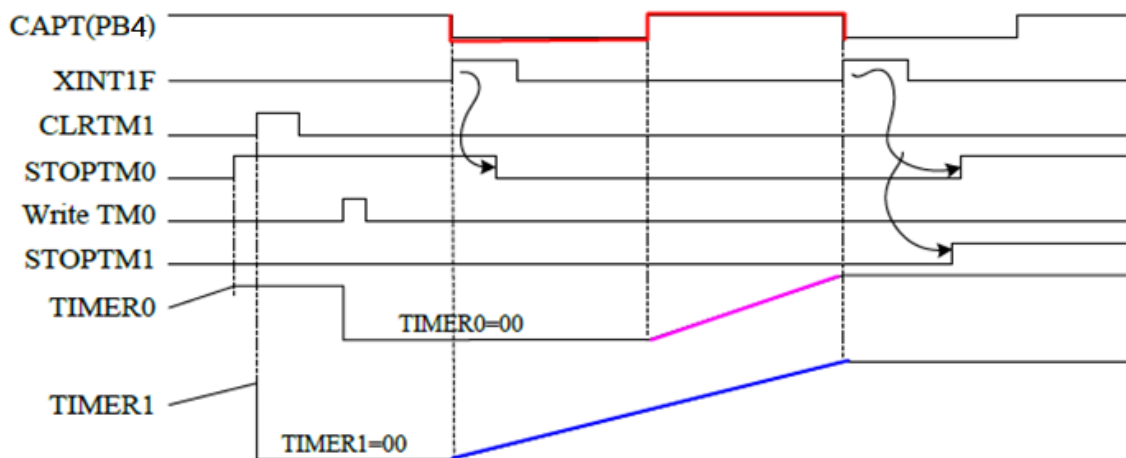
当 CAPT 为高电平时，Timer0 运行，当 CAPT 为低电平时，Timer0 暂停。

当 CAPT 为下降沿时，如果 Timer1 计数器为暂停，则切换为运行;如果 Timer1 计数器为运行，则切换为暂停。

$TM0EDGE = 1$:

当 CAPT 为低电平时，Timer0 运行，当 CAPT 为高电平时，Timer0 暂停。

当 CAPT 为上升沿时，如果 Timer1 计数器为暂停，则切换为运行;如果 Timer1 计数器为运行，则切换为暂停。



Timer0 和 Timer1 用于测量 CAPT 引脚上的信号

F14	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
TM1	TM1							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

F14.7~0 **TM1**: Timer1 数据

F08	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INTIE	PWM0IE	TM1IE	RFCIE	TM0IE	T2IE	INT2IE	INT1IE	INT0IE
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

F08.6 **TM1IE**: Timer1 中断使能

0: 禁止

1: 使能

F09	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INTIF	PWM0IF	TM1IF	RFCIF	TM0IF	T2IF	INT2IF	INT1IF	INT0IF
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

F09.6 **TM1IF**: Timer1 中断事件挂起旗标

当Timer1溢出时由H/W设置，通过S / W将0xBF写入INTIF清除该旗标

F0C	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
MF0C	T2CLR	T2CKS	TM0STP	TM1STP	TM1CLR	INT2EDG	INT1EDG	INT0EDG
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

F0C.4 **TM1STP**: Timer1 停止计数

0: Timer1 计数

1: Timer1 停止计数

F0C.3 **TM1CLR**: 在定时模式/捕捉模式下该位为“1”时，Timer1清零并保持

R02	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
TM0CTL	TM0CM	T0ISRC	TM0EDGE	TM0CKS	TM0PSC			
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	1	0	0	0	0	0	0

R02.5 TM0EDGE:

如果 TM0EDGE = 1，则 TM0CKI / CAPT 输入数据将被翻转。

Timer0 计数模式下的预分频计数器计数沿:

0: 上升沿

1: 下降沿

Timer0 捕获模式下的捕获电平:

0: 高电平捕获

1: 低电平捕获

Timer1 捕获模式下捕获边沿:

0: 下降沿捕获

1: 上升沿捕获

R10	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
TM1RLD	TM1RLD							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0

R10.7~0 TM1RLD: Timer1溢出重载数据

R11	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
TM1CTL	-	-	-	TM1CM	TM1PSC			
R/W	-	-	-	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	-	-	-	0	0	0	0	0

R11.4 TM1CM: Timer1 捕获模式

0: 定时模式

1: 捕获模式

R11.3~0 TM1PSC: Timer1 时钟源预分频器。时钟源除以

0000: 1

0001: 2

0010: 4

0011: 8

0100: 16

0101: 32

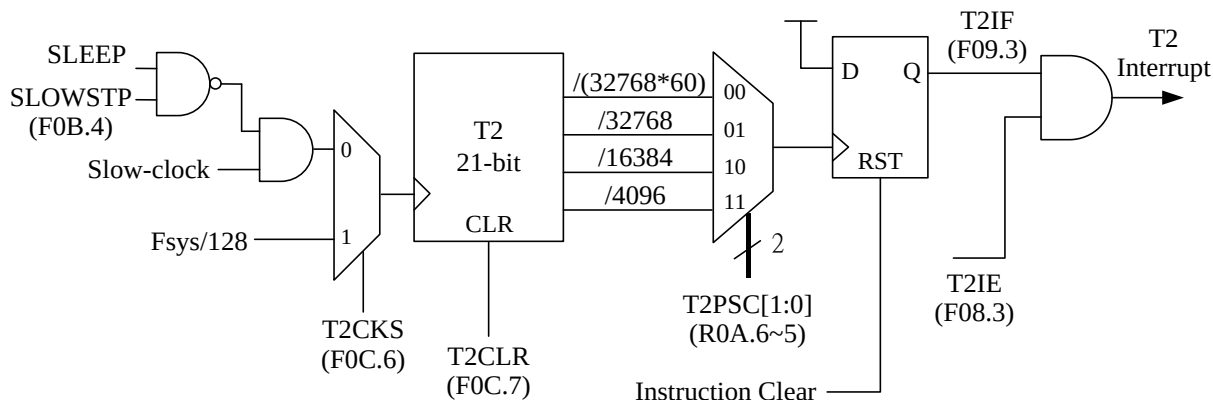
0110: 64

0111: 128

1xxx: 256

Timer2

Timer (T2) 是一个 21 位定时器，时钟源来自 $F_{sys} / 128$ 或慢速时钟，由 T2CKS (F0C.6) 选择。T2 的 21 位内容不能通过指令读取。T2 时钟预分频取决于 T2PSC (R08.6~5)，可以是除以 32768×60 , 32768, 16384 或 4096 的其中一个，Timer 溢位时会产生中断旗标(T2IF)，若 TM2IE 为 1，则会进入芯片的中断程序。功能如下图。



Timer2

◇ 范例: CPU 运行在 FAST 模式下, F_{sys} =快速时钟=FIRC, 慢速时钟源是 SXT
; 设置 T2 时钟源并分频

```
BCF      T2CKS      ; T2CKS=0, T2 时钟源是慢速时钟
MOVLW    00100000B
MOVWR    R0A        ; T2PSC=01b,除以 32768
BSF      T2CLR      ; T2CLR=1,清除 T2 计数器
```

; 使能 T2 中断功能

```
MOVLW    11110111B
MOVWF    INTIF      ; 清除 T2 中断请求旗标
BSF      T2IE       ; 使能 T2 中断功能
```

T2 时钟源是慢时钟 = 32 KHz, T2 除以 32768

T2 中断周期=1s

F08	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INTIE	PWM0IE	TM1IE	RFCIE	TM0IE	T2IE	INT2IE	INT1IE	INT0IE
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

F08.3 **T2IE**: T2 中断使能
0: 禁止
1: 使能

F09	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INTIF	PWM0IF	TM1IF	RFCIF	TM0IF	T2IF	INT2IF	INT1IF	INT0IF
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0

F09.3 **T2IF**: T2 中断事件挂起旗标
当Timer2溢出时由H / W设置, 通过S/W将0xF7写入INTIF清除该旗标

F0C	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
MF0C	T2CLR	T2CKS	TM0STP	TM1STP	TM1CLR	INT2EDG	INT1EDG	INT0EDG
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0

F0C.7 **T2CLR**: T2 清除计数器
0: T2计数
1: T2清零, 该位由H / W自动清零

F0C.6 **T2CKS**: T2 时钟源选择
0: 慢速时钟
1: Fsys/128

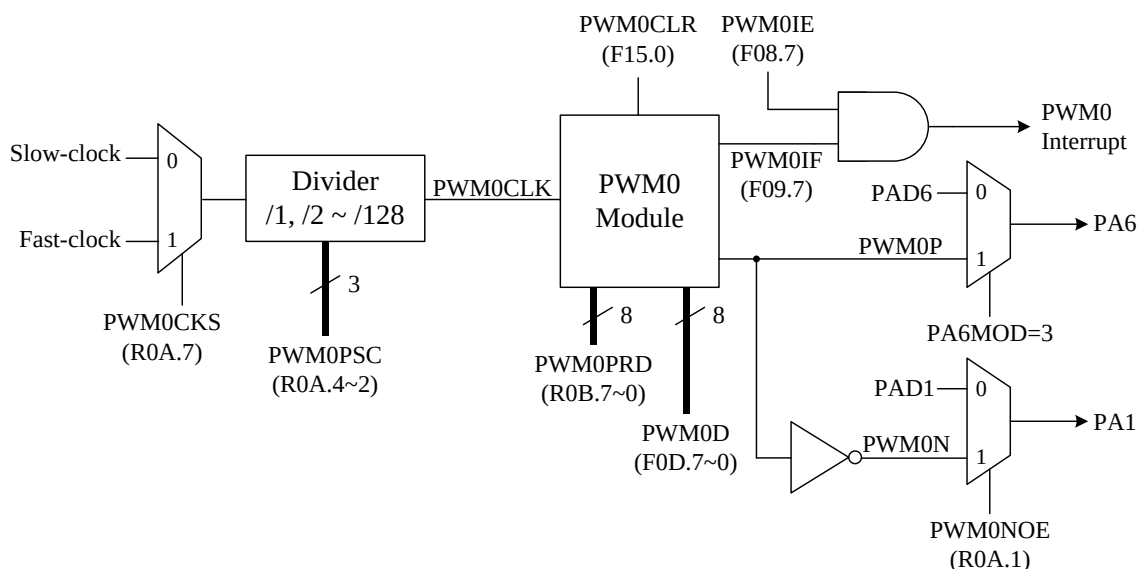
R0A	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PWM0CTL	PWM0CKS	T2PSC		PWM0PSC		PWM0NOE	WDTPSC	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	1	0	0	0	0	0	0	0

R0A.6~5 **T2PSC**: T2 预分频器。T2 中断是 T2 时钟除以
00: (32768*60)
01: 32768
10: 16384
11: 4096

12. PWM

PWM0

PWM0 可选择除以 1~128 预分频的快速时钟或慢速时钟作为其时钟源，。PWM0 周期可通过 PWM0PRD 调节，其 256 级占空比由 PWM0D 控制。PWM0P 和 PWM0N 是引脚的正负 CMOS 输出对称。



PWM0 框图

◇ 范例: 慢速时钟 = SXT 32768Hz

; 设置PWM0P为512Hz, 50% 占空比输出

MOVLW	00011100B	; PWM0CKS=0, PWM0PSC=111
MOVWR	PWM0CTL	; PWM0CLK=慢速时钟/1=32768Hz
MOVLW	63	
MOVWR	PWM0PRD	; 设置PWM0周期= 63 + 1 = 64
MOVLW	32	
MOVWF	PWM0D	; 设置PWM0占空比 = 32
MOVLW	00110000B	; PA6MOD=3
MOVWR	PAMODH	; PWM0P输出到PA6引脚

PWM0 时钟频率 = 慢速时钟 / PWM0PSC = 32768Hz / 1 = 32768Hz

PWM0 输出频率 = PWM0CLK / (PWM0PRD + 1) = 32768Hz / (63 + 1) = 512 Hz

PWM0 占空比 = PWM0D / (PWM0PRD + 1) = 32 / (63 + 1) = 50%

另外，P8625/45 的使用者，当设定 HIX2=1(SFR R18.0=1)时，PWM0 (PA1 与 PA6) 的 CMOS 推挽输出高(CMOS output high)电压将会升压为两倍的 VCC。也就是在 1.5V 工作电压下，PWM0P 与 PWM0N 可以提供振幅 3V 的波型输出。

F08	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INTIE	PWM0IE	TM1IE	RFCIE	TM0IE	T2IE	INT2IE	INT1IE	INT0IE
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

F08.7 **PWM0IE**: PWM0中断使能

0: 禁止

1: 使能

F09	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INTIF	PWM0IF	TM1IF	RFCIF	TM0IF	T2IF	INT2IF	INT1IF	INT0IF
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

F09.7 **PWM0IF**: PWM0中断事件挂起旗标

在PWM0周期完成时由H / W设置，通过S/W将0x7F写入INTIF清除该旗标位

F15	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PWMCLR							PWM1CLR	PWM0CLR
R/W							R/W	R/W
复位							0	0

F15.0 **PWM0CLR**: PWM0 清除并保持

0: PWM0运行 1: PWM0清除并保持

R0A	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PWM0CTL	PWM0CKS	T2PSC		PWM0PSC			PWM0NOE	WDTPSC
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	1	0	0	0	0	0	0	0

R0A.7 **PWM0CKS**: PWM0时钟源选择

0: 慢速时钟

1: 快速时钟

R0A.4~2 **PWM0PSC**: PWM0 时钟预分频器

000: PWM0 时钟为慢速/快速时钟，除以 128

001: PWM0 时钟为慢速/快速时钟，除以 64

010: PWM0 时钟为慢速/快速时钟，除以 32

011: PWM0 时钟为慢速/快速时钟，除以 16

100: PWM0 时钟为慢速/快速时钟，除以 8

101: PWM0 时钟为慢速/快速时钟，除以 4

110: PWM0 时钟为慢速/快速时钟，除以 2

111: PWM0时钟为慢速/快速时钟，除以1

R0A.1 **PWM0NOE**: PWM0N输出到PA1引脚

0: 禁止

1: 使能

F0D	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PWM0D	PWM0D							
R/W	R/W							
复位	1	0	0	0	0	0	0	0

F0D.7~0 **PWM0D**: PWM0 占空比, 0=0 PWM0CLK, 80h=128 PWM0CLK, FFh=255 PWM0CLK

R09	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PWM0PRD	PWM0PRD							
R/W	R/W							
复位	1	1	1	1	1	1	1	1

R09.7~0 **PWM0PRD**: PWM0 周期, FFh=256 PWM0CLK, 7Fh=128 PWM0CLK

R05	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PAMODH	—	PA7MOD	PA6MOD		PA5MOD		PA4MOD	
R/W	—	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	—	0	0	1	0	1	0	1

R05.5~4 **PA6MOD**: PA6 引脚模式

- 00: 模式 0, 开漏带内部上拉电阻
- 01: 模式 1, 开漏不带内部上拉电阻
- 10: 模式 2, CMOS 推挽输出
- 11: 模式 3, PWMP CMOS推挽输出

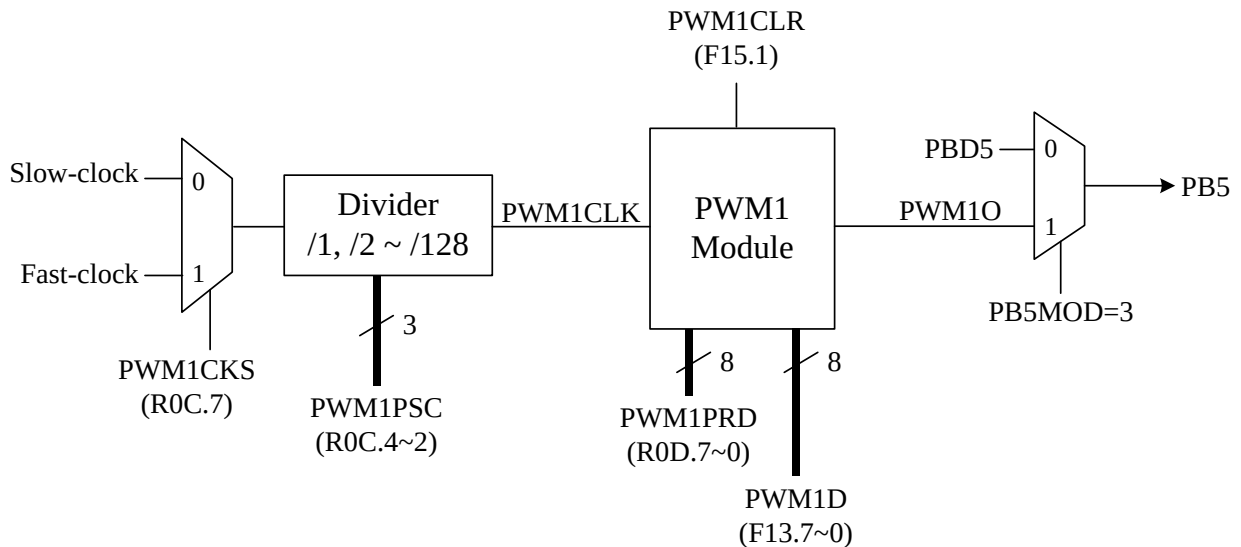
R18	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
HIX2								HIX2
R/W								R/W
复位								0

R18.0 **HIX2**: (仅限P8625,P8645使用) (需要 LCDON (F10.7) = 1)

用于PWM0引脚。当HIX2 = 1时, PWM0 (PA1与PA6) 的 CMOS推挽输出高(CMOS output high)电压将会升压成2倍VCC。也就是在1.5V工作电压下, PWM0P与PWM0N可以提供振幅3V的波形输出。

PWM1

PWM1 可选择除以 1~128 预分频器的快速时钟或慢速时钟作为其时钟源。PWM1 周期可通过 PWM1PRD 调节，其 256 级占空比由 PWM1D 控制。PWM1O 为引脚的正 CMOS 输出。



PWM1 框图

R0C	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PWM1CTL	PWM1CKS	—	—	PWM1PSC			—	—
R/W	R/W	—	—	R/W	R/W	R/W	—	—
复位	1	—	—	0	0	0	—	—

R0C.7 **PWM1CKS**: PWM1时钟源选择

0: 慢速时钟

1: 快速时钟

R0C.4~2 **PWM1PSC**: PWM1 时钟预分频器

000: PWM1 时钟为慢速/快速时钟，除以 128

001: PWM1 时钟为慢速/快速时钟，除以 64

010: PWM1 时钟为慢速/快速时钟，除以 32

011: PWM1 时钟为慢速/快速时钟，除以 16

100: PWM1 时钟为慢速/快速时钟，除以 8

101: PWM1 时钟为慢速/快速时钟，除以 4

110: PWM1 时钟为慢速/快速时钟，除以 2

111: PWM1时钟为慢速/快速时钟，除以 1

F13	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PWM1D	PWM1D							
R/W	R/W							
复位	1	0	0	0	0	0	0	0

F13.7~0 **PWM1D**: PWM1 占空比, 0=0 PWM1CLK, 80h=128 PWM1CLK, FFh=255 PWM1CLK

F15	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

PWMCLR							PWM1CLR	PWM0CLR
R/W							R/W	R/W
复位							0	0

F15.1 **PWM1CLR:** PWM1 清除和保持
0: PWM1运行 1: PWM1清除和保持

R0D	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PWM1PRD	PWM1PRD							
R/W	R/W							
复位	1	1	1	1	1	1	1	1

R0D.7~0 **PWM1PRD:** PWM1 周期, FFh=256 PWM1CLK, 7Fh=128 PWM1CLK

R07	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PBMODH	PB7MOD		PB6MOD		PB5MOD		PB4MOD	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	0	1	0	1	0	1	0	1

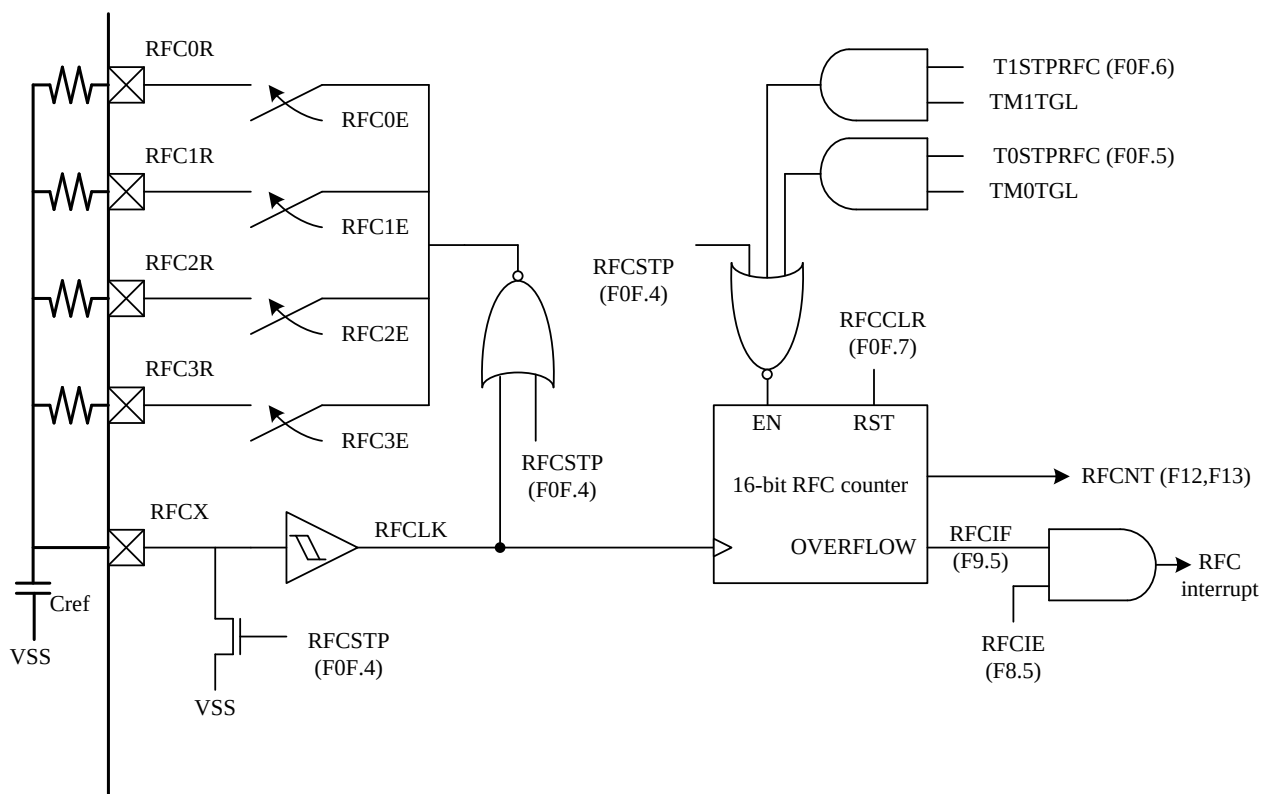
R07.3~2 **PB5MOD:** PB5引脚模式
00: 模式 0, 开漏带内部上拉电阻
01: 模式 1, 开漏不带内部上拉电阻
10: 模式 2, CMOS 推挽输出
11: 模式3, PWM1O输出

13. 电阻 - 频率转换器(RFC)

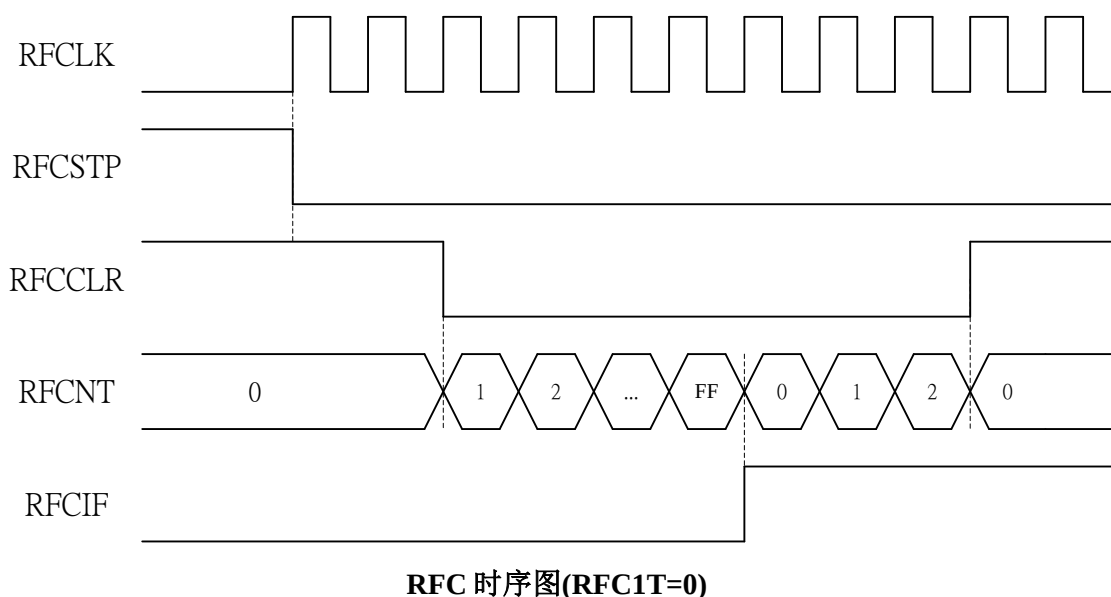
RFC 模块包含 RC 振荡器和 RFC 计数器。RFC 时钟来自 RFCX 引脚和 RFC0R, RFC1R, RFC2R 或 RFC3R 引脚构建的振荡电路。有两种 RFC 架构，由 RFC1T(SFR R17.0)控制。

架构一: RFC 计数器时钟源为 RFCLK (RFC1T=0) (与 TM57M5620/25/40/45 相同)

计算在两次计时器(Timer)中断之间的时间内，RFC RC 震荡(RFCLK)的次数。

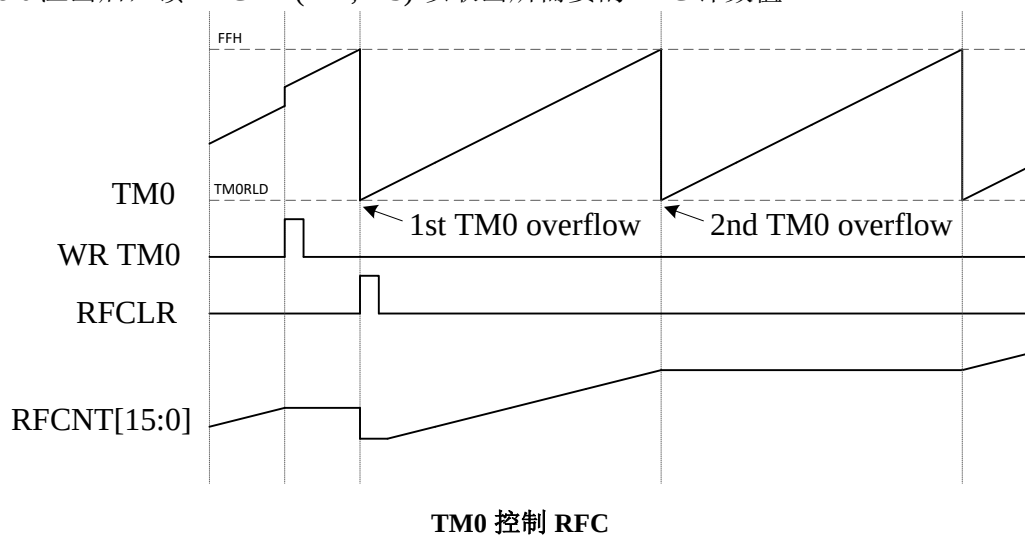


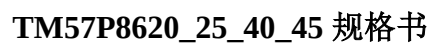
RFC 框图 (RFC1T=0)



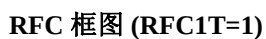
16 位 RFC 计数器 (RFCNT) 可以通过 Timer0 或 Timer1 的溢出信号来控制。这个功能可帮助 RFC 计数器透过 H / W 自动启动和暂停来计算 RFCNT。以 Timer0 为例，步骤如下：

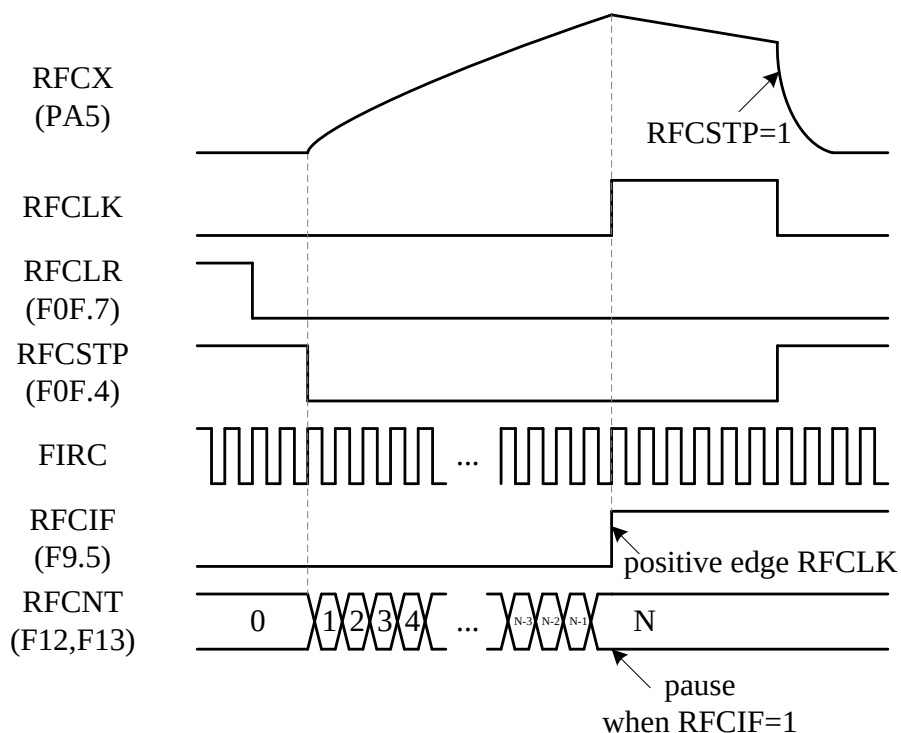
1. 开启 RFC 功能(RFCSTP=0)，开启 RFC 重置旗标(RFCLR=1)，开启用 Timer0 来计算 RFCNT 的功能 (T0STPRFC=1)。
2. 写 Timer0 data (F01.7~0)。
3. 清除 RFC 重置旗标(RFCLR=0)。
4. 1st Timer0 溢出后，RFC 计数器开始计数。
5. 2st Timer0 溢出后，读 RFCNT (F12,F13) 以取出所需要的 RFC 计数值。





计算在一个 RFC RC 震荡周期时间下，内部快钟(FIRC)的计数次数。





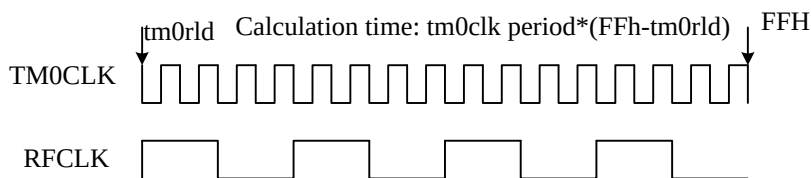
RFC 时序图(RFC1T=1)

步骤如下:

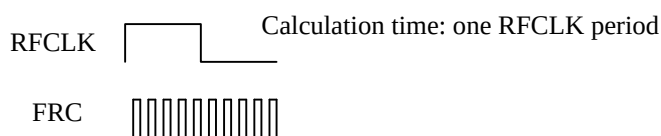
1. 设 RFCLR=0 与 RFCSTP=0。
2. 1st RFC 中断发生后, RFC 计数器自动暂停, 设 RFCSTP=1, 对 RFC 计数器复位(先设 RFCLR=1 后再设 RFCLR=0), 设 RFCSTP=0, 清除 RFC 中断旗标后, RFC 计数器开始计数。
3. 2rd RFC 中断发生后, RFC 计数器自动暂停, 读 RFCNT (F12,F13) 以取出 RFC 计数值。

*RFCIF=1 的期间, RFCNT 值暂停不计数。

RFC1T=0 : The RFCNT value obtained in this example is 4



RFC1T=1 : The RFCNT value obtained in this example is 10



RFCNT 计算说明

F0F	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
RFCTL	RFCLR	T1STPRFC	T0STPRFC	RFCSTP	SLOWPSC		RFCHS	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	1	0	0	1	1	1	0	0

F0F.7 **RFCLR:** RFC计数器重置(reset)

重置RFC计数器值。

F0F.6 **T1STPRFC:** 使用 Timer1 溢出信号来开始(resume) / 暂停(pause) RFC 计数器计数
(此选项仅限 RFC1T=0 下使用)

0: 不使用此功能 1: 使用此功能

F0F.5 **T0STPRFC:** 使用 Timer0 溢出信号来开始 (resume) / 暂停(pause) RFC 计数器计数
(此选项仅限RFC1T=0下使用)

0: 不使用此功能 1: 使用此功能

F0F.4 **RFCSTP:** RFC总开关，用于关闭RFC计数器时钟源。

0: RFC功能启用(enable) 1: RFC功能关闭(disable)

F0F.1~0 **RFCHS:**选择RFC振荡器通道

00: RFC0R (PA2)

01: RFC1R (PA0)

10: RFC2R (PA1)

11: RFC3R (PB7)

F11	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
RFCNTH	RFCNTH							
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

F11.7~0 **RFCNTH**:RFC计数器高字节, RFCNT [15:8]

F12	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
RFCNTL	RFCNTL							
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

F12.7~0 **RFCNTL**:RFC计数器低字节, RFCNT [7:0]

F08	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INTIE	PWM0IE	TM1IE	RFCIE	TM0IE	T2IE	INT2IE	INT1IE	INT0IE
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

F08.5 **RFCIE**: RFC中断使能

0: 禁止 1: 使能

F09	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INTIF	PWM0IF	TM1IF	RFCIF	TM0IF	T2IF	INT2IF	INT1IF	INT0IF
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

F09.5 **RFCIF**: RFC中断旗标

RFC1T=0下:

此旗标为计数器溢位警告。当RFC 计数器 (RFCNT)溢位时, H / W会设置RFCIF为1。通过S / W将0xDF写入INTIF以清除此旗标。

RFC1T=1下:

此旗标为RFC周期旗标。每当RFCLK正缘(positive edge)触发时, H / W会设置RFCIF为1。通过S / W将0xDF写入INTIF以清除此旗标。當此旗标为1时, RFCNT会暂停计数。

R17	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
RFC1T								RFC1T
R/W								R/W
复位								0

R17.0 **RFC1T**:

RFC1T=1时, RFC计数器时钟源为FIRC, 计算时间为一个RFCLK周期。

14. LCD 驱动器

当 LCDON = 1 时，启用 LCD 驱动器。在 1/3 LCD Bias 条件下，LCD Bias 电压典型值为 $1/3 V_{LCD}$ ， $2/3 V_{LCD}$ 和 V_{LCD} ；在 1/2 LCD Bias 条件下，LCD Bias 电压典型值为 $1/2 V_{LCD}$ 和 V_{LCD} 。

P8620/40 只有一种 LCD Bias（1/3 Bias）可供选择。

P8625/45 有两种 LCD Bias（1/3Bias，1/2Bias）可供选择。P8625/45 在 LCDON = 1 时，LCD 电压泵会持续工作以保持 V_{LCD} 等于 $2V_{BAT}$ ，用户可以通过 PUMPKS 选择 慢速时钟/4 或者是 慢速时钟/8 来作为 LCD 泵的时钟源。

LCD 驱动器能够驱动的最大值如下表，用户可以依需求透过 LCDUTY 将复用针脚的功能设定为 COM3 或是 SEG29。LCD 驱动器能够驱动的最大值

P/N	LCD (SEG x COM) Max.
TM57P8620	12 x 4 or 13 x 3
TM57P8625	10x 4 or 11 x 3
TM57P8640	28 x 4 or 29 x 3
TM57P8645	26 x 4 or 27 x 3

LCD 驱动器能够驱动的最大值

LCD 帧率 (Frame rate) 调节

用户可以使用 LCDFRM 来选择不同的 LCD 帧率 (Frame rate)。实际 LCD 帧率与慢时钟源频率有关，与系统时钟预分频(CPUPSC)无关，下表为 SCKTYPE=1 (使用 SXT) 且外掛 32768Hz 晶振时的 LCD 帧率表：

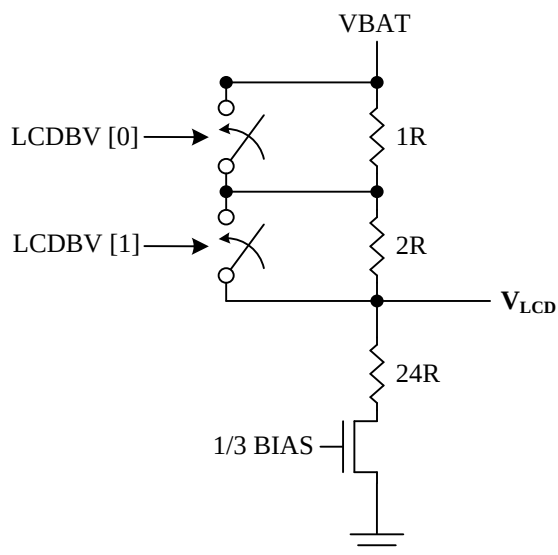
LCDUTY	LCDFRM	LCD frame rate @SXT32768Hz
1/4 DUTY	0	47Hz
1/4 DUTY	1	57Hz
1/4 DUTY	2	73Hz
1/4 DUTY	3	85Hz
1/3 DUTY	0	49Hz
1/3 DUTY	1	57Hz
1/3 DUTY	2	68Hz
1/3 DUTY	3	85Hz

LCD 帧率 @SXT32768Hz

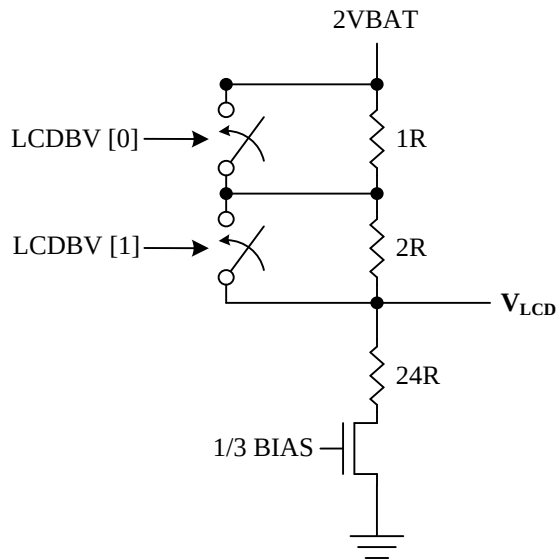
LCD 亮度调节

在 $1/3\text{Bias}$ 下，用户可以通过 LCDBV 来增加或减少 V_{LCD} 值，以调节 LVD 的亮度，示意图如下：

P8620/40:



P8625/45: (LCDON=1)



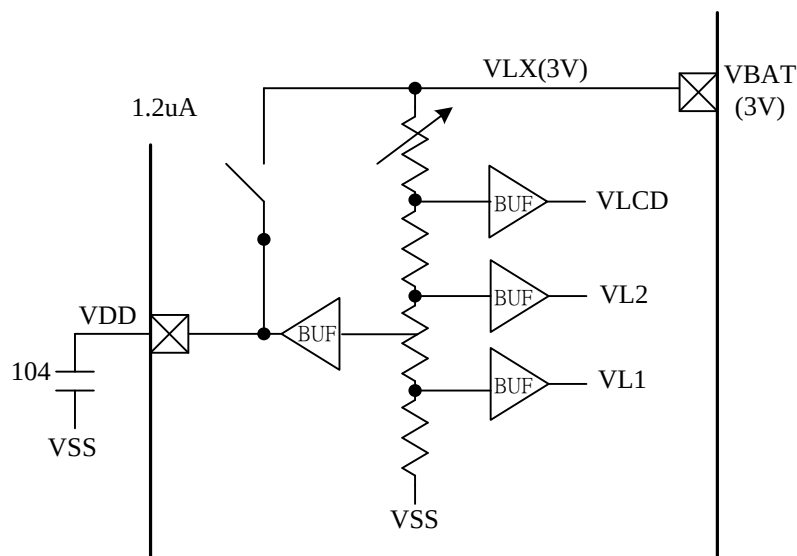
LCDBV[1:0]	LCDBIAS	P8620/40	P8625/45 (LCDON=1)
00	1/3 BIAS	$V_{LCD}=0.89*VBAT$	$V_{LCD}=0.89*2VBAT$
01	1/3 BIAS	$V_{LCD}=0.92*VBAT$	$V_{LCD}=0.92*2VBAT$
10	1/3 BIAS	$V_{LCD}=0.96*VBAT$	$V_{LCD}=0.96*2VBAT$
11	1/3 BIAS	$V_{LCD}=VBAT$	$V_{LCD}=2VBAT$
Don't care	1/2 BIAS	N/A	$V_{LCD}=2VBAT$

V_{LCD} 与 LCD 亮度调节

LCD 相关引脚使用方式

P8620/40:

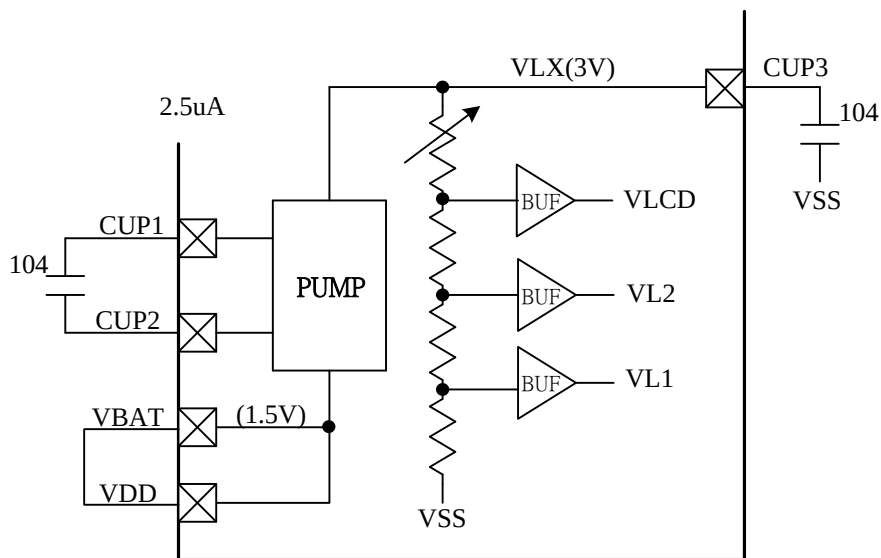
引脚 VDD 连接一个电容接地以稳定芯片电压，引脚 CUP1 和引脚 CUP2 都当成 SEG 使用。



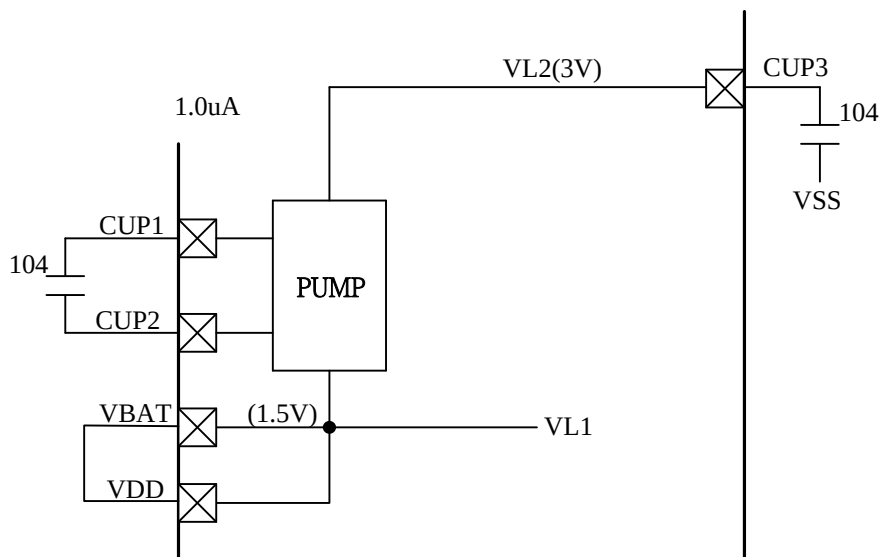
P8620/40, 1/3 Bias

P8625/45:

针脚 CUP3 连接一个电容接地以稳定 LCD 的电压，针脚 CUP1 和针脚 CUP2 通过一个电容连接在一起用于泵浦 LCD 电压。



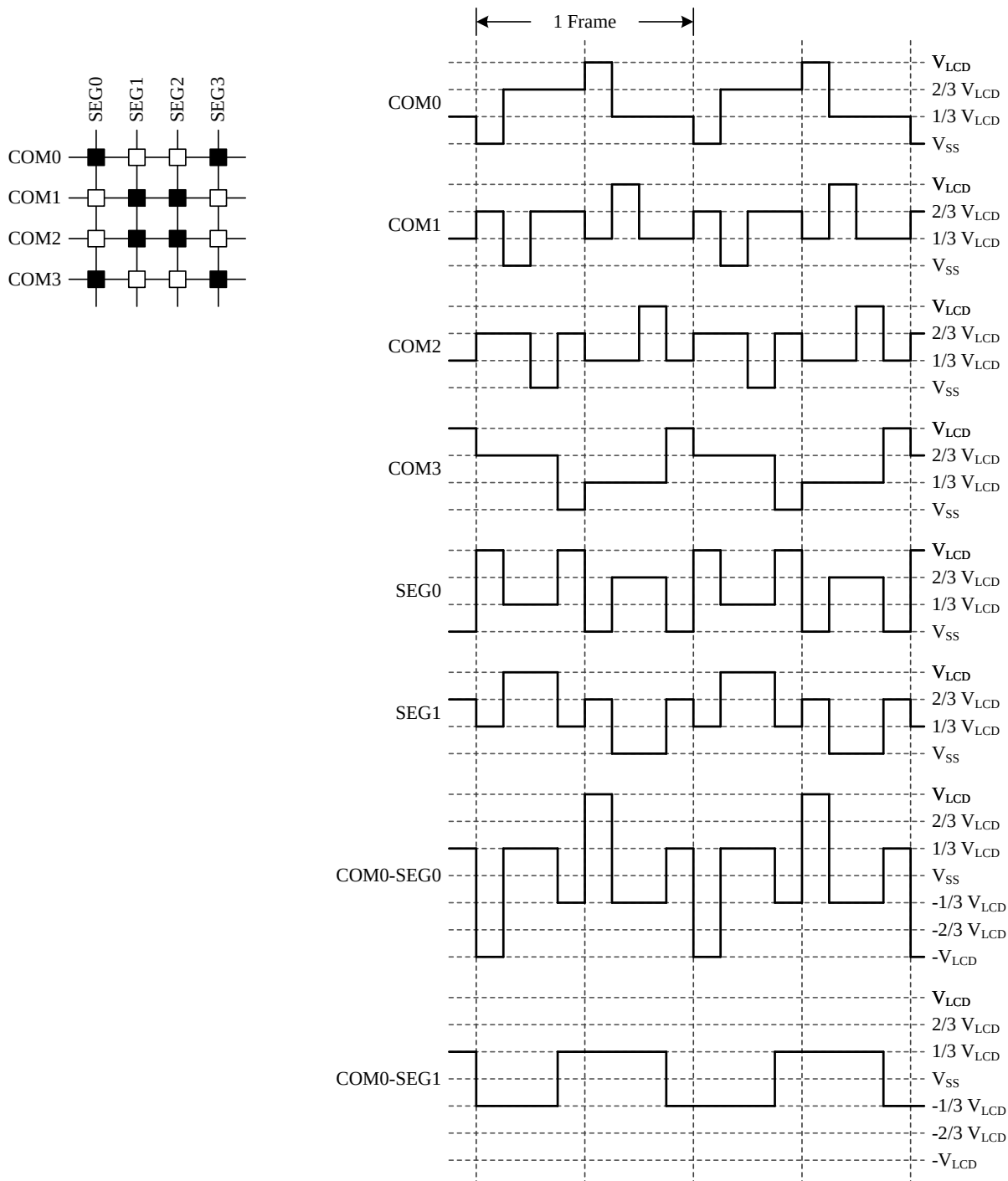
P8625/45, 1/3 Bias



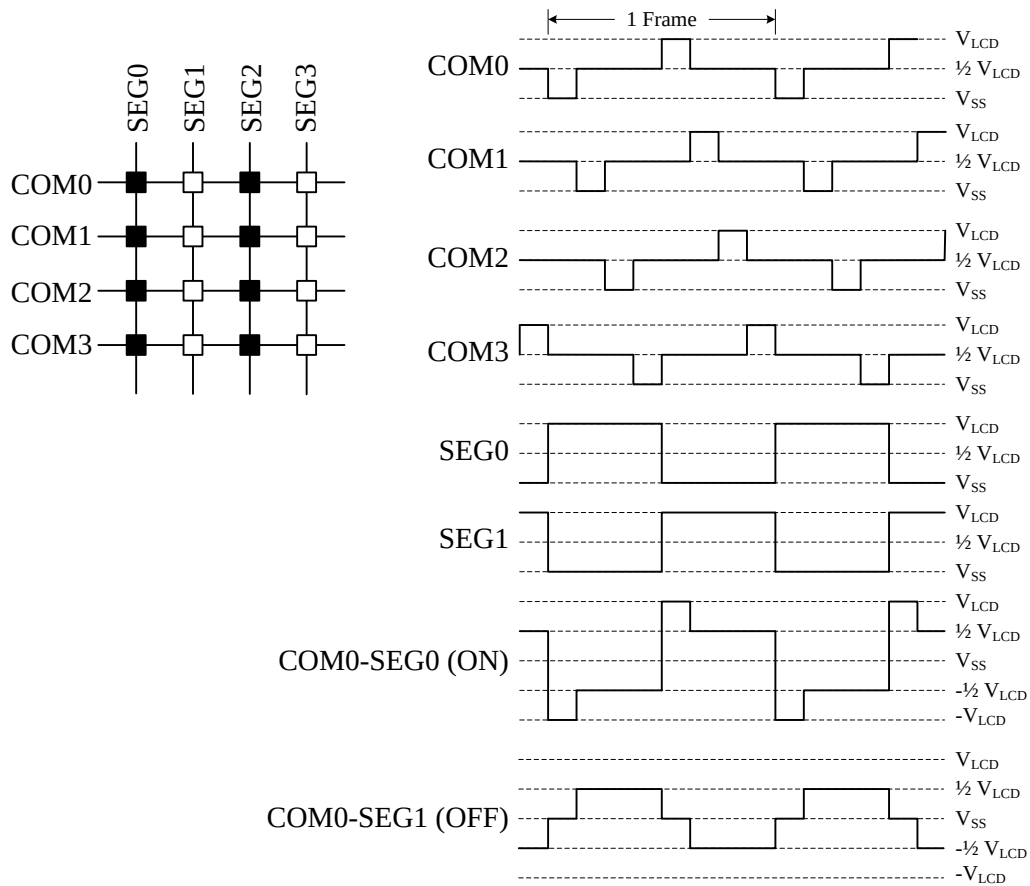
P8625/45, 1/2 Bias

LCD 波形范例

1/4 占空比, 1/3 Bias 输出波形



1/4 占空比, 1/2Bias 输出波形



F10	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
LCDCTL	LCDON	LCDFRM		LCDUTY	LCDBIAS	—	LCDBV	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	—	R/W	R/W
复位	0	1	0	1	0	—	0	0

F10.7 **LCDON**: LCD驱动器启用

0: 不启用

1: 启用

F10.6~5 **LCDFRM**: LCD帧速率(frame rate), 以下频率由慢时钟= 32768Hz计算

00: 47Hz 用于1/4 占空比, 49Hz 用于 1/3 占空比

01: 57Hz 用于1/4 占空比, 57Hz 用于 1/3 占空比

10: 73Hz 用于1/4 占空比, 68Hz 用于 1/3 占空比

11: 85Hz 用于1/4 占空比, 85Hz 用于 1/3 占空比

F10.4 **LCDUTY**: LCD 占空比(duty)

0: 1/3 占空比

1: 1/4 占空比

F10.3 **LCDBIAS**: LCD Bias (P8620/40必须设置为1/3Bias)

0: 1/2 Bias

1: 1/3 Bias

F10.1~0 **LCDBV**: LCD 亮度(仅适用于1/3Bias)

LCDON=1, $V_{LCD}=$

00: $V_{BAT} \times 0.89$ 用于P8620/40, $V_{BAT} \times 2 \times 0.89$ 用于P8625/45

01: $V_{BAT} \times 0.92$ 用于 P8620/40, $V_{BAT} \times 2 \times 0.92$ 用于P8625/45

10: $V_{BAT} \times 0.96$ 用于P8620/40, $V_{BAT} \times 2 \times 0.96$ 用于P8625/45

11: V_{BAT} 用于P8620/40, $V_{BAT} \times 2$ 用于P8625/45

R08	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PBMODL	PB3MOD		PB2MOD		PB1MOD		PB0MOD	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位	0	1	0	1	0	1	0	1

R08.7~6 **PB3MOD**: PB3引脚模式

0x: 模式1, 开漏不带内部上拉电阻

10: 模式2, CMOS推挽输出

11: 模式 3, LCD SEG25输出

R08.5~4 **PB2MOD**: PB2引脚模式

0x: 模式1, 开漏不带内部上拉电阻

10: 模式2, COMS推挽输出

11: 模式 3, LCD SEG26输出

R08.3~2 **PB1MOD**: PB1引脚模式

0x: 模式1, 开漏不带内部上拉电阻

10: 模式2, CMOS推挽输出

11: 模式 3, LCD SEG27输出

R08.1~0 **PB0MOD**: PB0 引脚模式

0x: 模式1, 开漏不带内部上拉电阻

10: 模式2, COMS推挽输出

11: 模式 3, LCD SEG28输出

F0E	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
LBDCTL	CMPO	CMPVS			PWRSAPV	VDDS	PUMPCKS	PORPDF
R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R
Reset	—	0	0	0	0	0	0	—

F0E.1 **PUMPCKS:** LCD 泵时钟选择 (仅适用于 P8625/45)

0: 慢速时钟 / 4

1: 慢速时钟 / 8

	COM3	COM2	COM1	COM0	COM3	COM2	COM1	COM0
R-Plane	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
40H	SEG1	SEG1	SEG1	SEG1	SEG0	SEG0	SEG0	SEG0
41H	SEG3	SEG3	SEG3	SEG3	-	-	-	-
42H	SEG5	SEG5	SEG5	SEG5	SEG4	SEG4	SEG4	SEG4
43H	SEG7	SEG7	SEG7	SEG7	SEG6	SEG6	SEG6	SEG6
44H	SEG9	SEG9	SEG9	SEG9	SEG8	SEG8	SEG8	SEG8
45H	SEG11	SEG11	SEG11	SEG11	SEG10	SEG10	SEG10	SEG10
46H	SEG13	SEG13	SEG13	SEG13	SEG12	SEG12	SEG12	SEG12
47H	SEG15	SEG15	SEG15	SEG15	SEG14	SEG14	SEG14	SEG14
48H	SEG17	SEG17	SEG17	SEG17	SEG16	SEG16	SEG16	SEG16
49H	SEG19	SEG19	SEG19	SEG19	SEG18	SEG18	SEG18	SEG18
4AH	SEG21	SEG21	SEG21	SEG21	SEG20	SEG20	SEG20	SEG20
4BH	SEG23	SEG23	SEG23	SEG23	SEG22	SEG22	SEG22	SEG22
4CH	SEG25	SEG25	SEG25	SEG25	SEG24	SEG24	SEG24	SEG24
4DH	SEG27	SEG27	SEG27	SEG27	SEG26	SEG26	SEG26	SEG26
4EH	SEG29	SEG29	SEG29	SEG29	SEG28	SEG28	SEG28	SEG28

*P8620/25 无 SEG3, SEG10~SEG24

LCD RAM 映射表

存储器映射

F-Plane

名称	地址	R/W	复位	描述
(F00) INDF				相关功能: F-Plane R/W
INDF	00.7~0	R/W	—	不是物理寄存器，寻址 INDF 实际上指向其地址包含在 FSR 寄存器中的寄存器
(F01) TM0				相关功能: Timer0
TM0	01.7~0	R/W	0	Timer0 数据
(F02) PCL				相关功能: 程序计数器
PCL	02.7~0	R/W	0	程序计数器的低字节(PC[7~0])
(F03) STATUS				相关功能: STATUS
GB2	03.7	R/W	0	通用位 2
GB1	03.6	R/W	0	通用位 1
RAMBK	03.5	R/W	0	FRAM 页选择(FRAM Bank Selection)
TO	03.4	R	0	当 WDT 超时 (overflow) 时会设置此旗标。 通过 POR, LVR, 'SLEEP'或'CLRWDI'指令清除
PD	03.3	R	0	掉电旗标。执行”SLEEP”指令后会设置此旗标。 通过 POR, LVR 或'CLRWDI'指令清除
Z	03.2	R/W	0	零旗标
DC	03.1	R/W	0	十进制进位旗标
C	03.0	R/W	0	进位旗标
(F04) FSR				相关功能: F-Plane R/W
GB3	04.7	R/W	0	通用位 3
FSR	04.6~0	R/W	0	F-Plane 文件选择寄存器，间接地址模式指针
(F05) PAD				相关功能: 端口 A
PAD	05.7~0	R	FF	端口 A 引脚或“数据寄存器”状态
		W		端口 A 输出数据寄存器
(F06) PBD				相关功能: Port B
PBD	06.7~0	R	FF	端口 B 引脚或“数据寄存器”状态
		W		端口 B 输出数据寄存器
(F08) INTIE				相关功能: 中断使能
PWM0IE	08.7	R/W	0	PWM0 中断使能 0: 禁止 1: 使能
TM1IE	08.6	R/W	0	Timer1 中断使能 0: 禁止 1: 使能
RFCIE	08.5	R/W	0	RFC 中断使能 0: 禁止 1: 使能
TM0IE	08.4	R/W	0	Timer0 中断使能 0: 禁止 1: 使能
T2IE	08.3	R/W	0	Timer2 中断使能 0: 禁止 1: 使能
INT2IE	08.2	R/W	0	INT2 引脚 (PA7) 中断使能 0: 禁止 1: 使能

INT1IE	08.1	R/W	0	INT1 引脚 (PB4) 中断使能 0: 禁止 1: 使能
INT0IE	08.0	R/W	0	INT0 引脚 (PA0) 中断使能 0: 禁止 1: 使能
(F09) INTIF				相关功能: 中断旗标
PWM0IF	09.7	R	0	PWM0中断事件挂起旗标, PWM0周期结束时由H / W置位
		W		将 0x7F 写入 INTIF 以清除该旗标
TM1IF	09.6	R	0	Tmer1中断事件挂起旗标, 当Timer1溢出时由H / W置位
		W		将 0xBF 写入 INTIF 以清除此旗标
RFCIF	09.5	R	0	RFC中断旗标。 RFC1T=0下: 此旗标为计数器溢位警告。当RFC 计数器 (RFCNT)溢位时, H / W 会设置RFCIF为1。 RFC1T=1下: 此旗标为RFC周期旗标。每当RFCLK正缘(positive edge)触发时, H / W会设置RFCIF为1。當此旗标为1时, RFCNT会暂停计数。
		W		将 0xDF 写入 INTIF 清除这个旗标
TM0IF	09.4	R	0	定时器 0 中断事件未决旗标, 在定时器 0 溢出时由 H / W 置 1
		W		将 0xEF 写入 INTIF 清除这个旗标
T2IF	09.3	R	0	Timer2 中断事件挂起旗标, 由 W / W 超时设置
		W		将 0xF7 写入 INTIF 清除该旗标
INT2IF	09.2	R	0	INT2 (PA7) 中断事件挂起旗标, 在 INT2 引脚的上升沿/下降沿由 H / W 置位
		W		将 0xFB 写入 INTIF 清除该旗标
INT1IF	09.1	R	0	INT1 (PB4) 中断事件挂起旗标, 在 INT1 引脚的上升沿/下降沿由 H / W 置位
		W		将 0xFD 写入 INTIF 清除该旗标
INT0IF	09.0	R	0	INT0 (PA0) 中断事件挂起旗标, 由 INT0 引脚上升/下降沿的 H / W 置位
		W		将 0xFE 写入 INTIF 清除这个旗标
(F0A) PCH				相关功能: 程序计数器
PCH	0A.3~0	R	0	程序计数器的 4 个 MSB (PC [11: 8])
(F0B) CLKCTL				相关功能: 系统时钟(Fsys)
SCKTYPE	0B.7	R/W	0	慢速时钟类型 0: SIRC 1: SXT
SXTGAIN	0B.6~5	R/W	11	32768 SXT 振荡器增益 0:最低增益 ... 3:最高增益
SLOWSTP	0B.4	R/W	0	慢速时钟停止控制 0: 慢速时钟运行 1: 慢速时钟停止
FASTSTP	0B.3	R/W	1	快速时钟停止控制 0: 快速时钟运行 1: 快速时钟停止
CPUCKS	0B.2	R/W	0	系统时钟 (Fsys) 源选择 0: 慢速时钟 1: 快速时钟
CPUPSC	0B.1~0	R/W	11	系统时钟源预分频器。时钟源被除以 00:/8 01:/4 10:/2 11:/1
(F0C) MF0C				相关功能: TM0/TM1/T2/中断

T2CLR	0C.7	R/W	0	T2 计数器清除 0: T2计数 1: T2 清零, 此栏位会由 H / W 自动清零。
T2CKS	0C.6	R/W	0	T2 时钟源选择 0: 慢速时钟 1: Fsys/128
TM0STP	0C.5	R/W	0	Timer0 计数器停止 0: Timer0 运行 1: Timer0 停止
TM1STP	0C.4	R/W	0	Timer1 计数器停止 0: Timer1 运行 1: Timer1 停止
TM1CLR	0C.3	R/W	0	Timer1 清零并停止 0: Timer1 运行 1: Timer1 清零并停止
INT2EDG	0C.2	R/W	0	INT2 引脚 (PA7) 中断触发边沿选择 0: 下降沿 1: 上升沿
INT1EDG	0C.1	R/W	0	INT1 引脚 (PB4) 中断触发边沿选择 0: 下降沿 1: 上升沿
INT0EDG	0C.0	R/W	0	INT0 引脚 (PA0) 中断触发边沿选择 0: 下降沿 1: 上升沿
(F0D) PWM0D				相关功能: PWM0
PWM0D	0D.7~0	R/W	80h	PWM0 占空比 (duty)。 0 = 0 个 PWM0CLK 80h = 128 个 PWM0CLK FFh = 255 个 PWM0CLK
(F0E) LBDCTL				Function related to: 低电量检测(LBD), PWRSAV, LCD
CMPO	0E.7	R	—	低电量检测 (LBD) 的结果。CMPO = 0 表示 VBAT 低于 CMPVS 所设立的门槛值。 注意: P8625/45 必须打开 LCD (LCDON=1)才能执行此功能。
CMPVS	0E.6~4	R/W	0	低电量检测 (LBD) 电压门槛值选项 P8620/40: 000: 关闭低电量检测 (关闭比较器和带隙) 001: 检测 VBAT> 2.4V 010: 检测 VBAT>2.5V 011: 检测 VBAT>2.6V 100: 检测 VBAT>2.7V 101: 检测 VBAT>2.8V 110: 检测 VBAT>2.9V 111: 检测 VBAT>3.0V P8625/45: 000: 关闭低电量检测 (关闭比较器和带隙) 001:检测 VBAT> 1.20V 010:检测 VBAT>1.25V 011: 检测 VBAT>1.30V 100:检测 VBAT>1.35V 101:检测 VBAT>1.40V 110:检测 VBAT>1.45V 111:检测 VBAT>1.50V

PWRSV	0E.3	R/W	0	省电控制选择 (仅适用于P8620/40) 0: 禁止, $V_{DD}=V_{BAT}$ 1: 使能, $V_{DD}=V_{LCD}*0.54$ or $V_{LCD}*0.625$
VDDVS	0E.2	R/W	0	省电控制的 V_{DD} 电压选择 (仅适用于 P8620/40) 0: $V_{LCD}*0.54$ 1: $V_{LCD}*0.625$
PUMPCKS	0E.1	R/W	0	LCD 泵时钟源的选择 (仅适用于 P8625/45) 0: 慢速时钟 / 4 1: 慢速时钟 / 8
PORPDF	0E.0	R	—	POR 掉电旗标 0: POR ON 1: POR OFF
(F0F) RFCTL				相关功能: RFC, Timer0
RFCLR	0F.7	R/W	1	RFC 计数器重置键, 用于使 RFC 计数器值归 0。
T1STPRFC	0F.6	R/W	0	(此选项仅限 RFC1T=0 下使用) 使用 Timer1 溢出信号来开始(resume)/暂停(pause) RFC 计数器计数 0: 不使用此功能 1: 使用此功能
T0STPRFC	0F.5	R/W	0	(此选项仅限 RFC1T=0 下使用) 使用 Timer0 溢出信号来开始(resume)/暂停(pause) RFC 计数器计数 0: 不使用此功能 1: 使用此功能
RFCSTP	0F.4	R/W	1	RFC总开关, 用于关闭RFC计数器时钟源。 0: RFC 功能启用(enable) 1: RFC 功能关闭(disable)
SLOWPSC	0F.3~2	R/W	11	Timer0 的慢时钟分频器选择 00: /64 01: /16 10: /4 11: /1
RFCHS	0F.1~0	R/W	0	RFC 振荡器通道选择 00: RFC0R (PA2) 01: RFC1R (PA0) 10: RFC2R (PA1) 11: RFC3R (PB7)
(F10) LCDCTL				相关功能: LCD
LCDON	10.7	R/W	0	LCD驱动器启用 0: 不启用 1: 启用
LCDFRM	10.6~5	R/W	10	LCDFRM:LCD帧速率(frame rate), 以下数值由SCLK=32768Hz算得。 00: 47Hz 用于1/4 占空比, 49Hz 用于 1/3 占空比 01: 57Hz 用于1/4 占空比, 57Hz 用于 1/3 占空比 10: 73Hz 用于1/4 占空比, 68Hz 用于 1/3 占空比 11: 85Hz 用于1/4 占空比, 85Hz 用于 1/3 占空比
LCDUTY	10.4	R/W	1	LCDUTY: LCD 占空比(duty) 0: 1/3 占空比(duty) 1: 1/4 占空比(duty)
LCDBIAS	10.3	R/W	0	LCDBIAS: LCD Bias (P8620/40只能设置在1/3Bias) 0: 1/2 Bias 1: 1/3 Bias

LCDBV	10.1~0	R/W	0	LCDBV: LCD 亮度(仅适用于1/3Bias) LCDON=1, $V_{LCD}=$ 00: VBAT*0.89用于P8620/40, VBAT*2*0.89用于P8625/45 01: VBAT*0.92用于 P8620/40, VBAT*2*0.92用于P8625/45 10: VBAT*0.96用于P8620/40, VBAT*2*0.96用于P8625/45 11: VBAT 用于P8620/40, VBAT*2 用于P8625/45
(F11) RFCNTH				相关功能: RFC
RFCNTH	11.7~0	R	0	RFC 计数器高字节, RFCNT [15: 8]
(F12) RFCNTL				相关功能: RFC
RFCNTL	12.7~0	R	0	RFC 计数器低字节, RFCNT [7: 0]
(F13) PWM1D				相关功能: PWM1
PWM1D	13.7~0	R/W	80	PWM1 占空比(duty)
(F14) TM1				相关功能: Timer1
TM1	14.7~0	R/W	0	Timer1 数据
(F15) PWMCLR				相关功能: PWM0/PWM1
PWM1CLR	15.1	R/W	0	PWM1 清除并保持 0: PWM1 运行 1: PWM1 清除并保持
PWM0CLR	15.0	R/W	0	PWM0 清除并保持 0: PWM0 运行 1: PWM0 清除并保持
(F16) LBDIE				相关功能:低电量检测 (LBD)
LBDIE	16.0	R/W	0	LBD 中断使能
(F17) LBDIF				相关功能: 低电量检测 (LBD)
LBDIF	17.0	R/W	0	LBD 中断标志。写 0 清除此旗标。
(F1C) RSR				相关功能: R-Plane R/W
RSR	1C.7~0	R/W	0	R-Plane 文件选择寄存器, 间接地址模式指针
(F1D) DPL				相关功能: Table Read
DPL	1D.7~0	R/W	0	读表低地址, 数据 ROM 指针 (DPTR [7: 0])
(F1E) DPH				相关功能: Table Read
DPH	1E.3~0	R/W	0	读表高位地址, 数据 ROM 指针 (DPTR [11: 8])
(F1F) SRC_TRIM				相关功能: SIRC
SRC_TRIM	1F.4~0	R/W	1F	5-bit SIRC TRIM
User Data RAM				
FRAM	20~2F	R/W	—	F-Plane RAM 公共区域 (16 bytes)
	30~7F	R/W	—	F-Plane RAM Bank0 区域 (RAMBK = 0, 80 bytes)
	30~7F	R/W	—	F-Plane RAM Bank1 区域 (RAMBK = 1, 80 bytes)

R-Plane

名称	地址	R/W	复位	描述
(R00) INDR				相关功能: R-Plane R/W
INDR	00.7~0	R/W	—	不是物理寄存器, 寻址 INDR 实际上指向 RSR 寄存器中包含地址的 R-Plane 寄存器
(R01) TM0RLD				相关功能: TM0
TM0RLD	01.7~0	R/W	0	Timer0 重载数据(reload data)
(R02) TM0CTL				相关功能: TM0
TM0CM	02.7	R/W	0	Timer0 捕获模式(capture mode) 选择 0: 定时模式(timer mode)或计数模式(counter mode) 1: 捕获模式(capture mode)
T0ISRC	02.6	R/W	1	Timer0 计数模式(counter mode) 源 0: TM0CKI 引脚 (PB4) 1: SCLK 除以 1/4/16/64, 由 SLOWPSC 设定 (F0F.3~2)
TM0EDGE	02.5	R/W	0	TM0EDGE: 如果 TM0EDGE = 1, 则 TM0CKI / CAPT 输入数据将被翻转。 Timer0 计数模式下的预分频计数器计数沿(edge): 0: 上升沿 1: 下降沿 Timer0 捕获模式下的捕获电平(level): 0: 高电平捕获 1: 低电平捕获 Timer1 捕获模式下捕获边沿(edge): 0: 下降沿捕获 1: 上升沿捕获
TM0CKS	02.4	R/W	0	Timer0 模式选择 0: 定时模式(timer mode) (Fsys) 1: 计数模式(counter mode) (SCLK 除以 1/4/16/64 或 T0CKI(PB4))
TM0PSC	02.3~0	R/W	0	Timer0 时钟源预分频器。时钟源除以 0000: Fsys/2 0101: Fsys/64 0001: Fsys/4 0110: Fsys/128 0010: Fsys/8 0111: Fsys/256 0011: Fsys/16 1xxx: Fsys/512 0100: Fsys/32
(R03) PWRDN				相关功能: 省电
PWRDN	03	W	—	写这个寄存器 (= SLEEP 指令) 进入 IDLE 或 STOP 模式
(R04) WDTCLR				相关功能: WDT
WDTCLR	04	W	—	写这个寄存器来清除 WDT (= CLRWDT 指令)
(R05) PAMODH				相关功能: 端口 A
PA7MOD	05.6	R/W	0	0: 模式 0, PA7 作为漏极开路 I/O, 内部上拉 1: 模式 1, PA7 作为漏极开路 I/O, 无内部上拉
PA6MOD	05.5~4	R/W	01	00: 模式 0, PA6 为漏极开路 I/O, 内部上拉 01: 模式 1, PA6 作为漏极开路 I/O, 无内部上拉 10: 模式 2, PA6 作为 CMOS 推挽输出 11: 模式 3, PA6 作为 PWM0P CMOS 推挽输出
PA5MOD	05.3~2	R/W	01	00: 模式 0, PA5 作为漏极开路 I/O, 内部上拉 01: 模式 1, PA5 作为漏极开路 I/O, 无内部上拉 10: 模式 2, PA5 作为 CMOS 推挽输出 11: 模式 3, PA5 作为 RFCX 输入

PA4MOD	05.1~0	R/W	01	00: 模式 0, PA4 作为漏极开路 I/O, 内部上拉 01: 模式 1, PA4 作为漏极开路 I/O, 无内部上拉 10: 模式 2, PA4 作为 CMOS 推挽输出
(R06) PAMODL				相关功能: 端口 A
PA3MOD	06.7~6	R/W	01	00: 模式 0, PA3 作为漏极开路 I/O, 内部上拉 01: 模式 1, PA3 作为漏极开路 I/O, 无内部上拉 10: 模式 2, PA3 作为 CMOS 推挽输出
PA2MOD	06.5~4	R/W	01	00: 模式 0, PA2 作为漏极开路 I/O, 内部上拉 01: 模式 1, PA2 作为漏极开路 I/O, 无内部上拉 10: 模式 2, PA2 作为 CMOS 推挽输出 11: 模式 3, PA2 作为 RFC0R 输出
PA1MOD	06.3~2	R/W	01	00: 模式 0, PA1 作为漏极开路 I/O, 内部上拉 01: 模式 1, PA1 作为漏极开路 I/O, 无内部上拉 10: 模式 2, PA1 作为 CMOS 推挽输出 11: 模式 3, PA1 作为 RFC2R 输出
PA0MOD	06.1~0	R/W	01	00: 模式 0, PA0 作为漏极开路 I/O, 内部上拉 01: 模式 1, PA0 作为漏极开路 I/O, 无内部上拉 10: 模式 2, PA0 作为 CMOS 推挽输出 11: 模式 3, PA0 作为 RFC1R 输出
(R07) PBMODH				相关功能: 端口 B
PB7MOD	07.7~6	R/W	01	00: 模式 0, PB7 作为漏极开路 I/O, 内部上拉 01: 模式 1, PB7 作为漏极开路 I/O, 无内部上拉 10: 模式 2, PB7 作为 CMOS 推挽输出 11: 模式 3, PB7 作为 RFC3R 输出
PB6MOD	07.5~4	R/W	01	00: 模式 0, PB6 作为漏极开路 I/O, 内部上拉 01: 模式 1, PB6 作为漏极开路 I/O, 无内部上拉 10: 模式 2, PB6 作为 CMOS 推挽输出 11: 模式 3, PB6 作为 TCOU 输出
PB5MOD	07.3~2	R/W	01	00: 模式 0, PB5 作为漏极开路 I/O, 内部上拉 01: 模式 1, PB5 作为漏极开路 I/O, 无内部上拉 10: 模式 2, PB5 作为 CMOS 推挽输出 11: 模式 3, PB5 作为 PWM1O 输出
PB4MOD	07.1~0	R/W	01	00: 模式 0, PB4 作为漏极开路 I/O, 内部上拉 01: 模式 1, PB4 作为开漏 I/O, 无内部上拉 10: 模式 2, PB4 作为 CMOS 推挽输出
(R08) PBMODL				相关功能: 端口 B
PB3MOD	08.7~6	R/W	01	0x: 模式 1, PB3 作为漏极开路 I/O, 无内部上拉 10: 模式 2, PB3 作为 CMOS 推挽输出 11: 模式 3, PB3 作为 LCD SEG25 输出
PB2MOD	08.5~4	R/W	01	0x: 模式 1, PB2 作为漏极开路 I/O, 无内部上拉 10: 模式 2, PB2 作为 CMOS 推挽输出 11: 模式 3, PB2 作为 LCD SEG26 输出
PB1MOD	08.3~2	R/W	01	0x: 模式 1, PB1 作为漏极开路 I/O, 无内部上拉 10: 模式 2, PB1 作为 CMOS 推挽输出 11: 模式 3, PB1 作为 LCD SEG27 输出
PB0MOD	08.1~0	R/W	01	0x: 模式 1, PB0 作为漏极开路 I/O, 无内部上拉 10: 模式 2, PB0 作为 CMOS 推挽输出 11: 模式 3, PB0 作为 LCD SEG28 输出

(R0A) PWM0CTL				相关: PWM0/T2/WDT
PWM0CKS	0A.7	R/W	1	PWM0 时钟源选择 0: 慢速时钟 1: 快速时钟
T2PSC	0A.6~5	R/W	0	T2PSC: T2预分频器。T2中断是T2时钟除以 00: (32768*60) 10: 16384 01: 32768 11: 4096 (0: 60 sec, 1: 1 sec, 2: 0.5 sec, 3: 0.125 sec @SXT32768K)
PWM0PSC	0A.4~2	R/W	0	PWM0 时钟预分频器 000: PWM0 时钟为慢速/快速时钟, 除以 128 001: PWM0 时钟为慢速/快速时钟, 除以 64 010: PWM0 时钟为慢速/快速时钟, 除以 32 011: PWM0 时钟为慢速/快速时钟, 除以 16 100: PWM0 时钟为慢速/快速时钟, 除以 8 101: PWM0 时钟为慢速/快速时钟, 除以 4 110: PWM0 时钟为慢速/快速时钟, 除以 2 111: PWM0 时钟为慢速/快速时钟, 除以 1
PWM0NOE	0A.1	R/W	0	PWM0N 输出到 PA1 引脚 0: 禁止 1: 使能
WDTPSC	0A.0	R/W	0	WDT 预分频器, 0: fsys/65536 1: fsys/32768
(R0B) PWM0PRD				相关功能: PWM0
PWM0PRD	0B.7~0	R/W	FF	PWM0 周期, FFh=256 PWM0CLK, 7Fh=128 PWM0CLK
(R0C) PWM1CTL				相关功能: PWM1
PWM1CKS	0C.7	R/W	1	PWM1时钟源选择 0: 慢速时钟 1: 快速时钟
PWM1PSC	0C.4~2	R/W	0	PWM1 时钟预分频器选择 000: PWM1 时钟为慢速/快速时钟, 除以 128 001: PWM1 时钟为慢速/快速时钟, 除以 64 010: PWM1 时钟为慢速/快速时钟, 除以 32 011: PWM1 时钟为慢速/快速时钟, 除以 16 100: PWM1 时钟为慢速/快速时钟, 除以 8 101: PWM1 时钟为慢速/快速时钟, 除以 4 110: PWM1 时钟为慢速/快速时钟, 除以 2 111: PWM1时钟为慢速/快速时钟, 除以 1
(R0D) PWM1PRD				相关功能: PWM1
PWM1PRD	0D.7~0	R/W	FF	PWM1 周期, FFh=256 PWM1CLK, 7Fh=128 PWM1CLK
(R10) TM1RLD				相关功能: TM1
TM1RLD	10.7~0	R/W	0	Timer1 重载数据(reload data)
(R11) TM1CTL				相关功能: TM1
TM1CM	11.4	R/W	0	Timer1 捕获模式(capture mode) 选择 0: 定时模式(timer mode) 1: 捕获模式(capture mode)
TM1PSC	11.3~0	R/W	0	Timer1 时钟源预分频器。时钟源除以 0000: Fsys/2 0101: Fsys/64 0001: Fsys/4 0110: Fsys/128 0010: Fsys/8 0111: Fsys/256 0011: Fsys/16 1xxx: Fsys/512 0100: Fsys/32
(R12) PBWKEN				相关功能: 端口 B/唤醒

PBWKEN	12.7~0	R/W	0	开启PB7~PB0低电平唤醒功能 0: 不启用 1: 启用
(R13) IAPCTL				相关功能: IAP
SV	13.6~4	R/W	3	为 IAP 选择 VPP 泵电压倍率 (VPP建議電壓: 6.75V) 0: VPP= 1.83*VBAT 4: VPP= 2.07*VBAT 1: VPP= 1.88*VBAT 5: VPP= 2.15*VBAT 2: VPP= 1.94*VBAT 6: VPP= 2.25*VBAT 3: VPP= 2.00*VBAT 7: VPP= 2.36*VBAT
IAPCKS	13.1~0	R/W	1	为 IAP 选择 VPP 泵时钟源 (IAPCKS建議值为0) 0: VPP泵时钟源为FIRC/16 2: VPP泵时钟源为FIRC/64 1: VPP泵时钟源为FIRC/32 3: VPP泵时钟源为FIRC/128
(R14) IAPCTL2				相关功能: IAP
WR_PULSE	14.2~0	R/W	3	调整 ROM IAP 写入讯号的脉冲宽度 (VCC=3V時, WR_PULSE建議值为3) (VCC=3.2V時, WR_PULSE建議值为4) 0: 写入讯号的脉冲宽度最小 ... 7: 写入讯号的脉冲宽度最大
(R15) IAPEN				相关功能: IAP
IAPEN	15.7~0	W	-	IAP 功能开关 写入 47h 来启用 IAP 写功能, 写入非 47h 的值会关闭 IAP 写功能
	15.0	R	0	IAPEN 旗标
(R16) IAPDATA				相关功能: IAP
IAPDATA	16.7~0	R/W	0	写值给 IAPDATA 来实现 IAP。 *IAP address=DPTR
(R17) RFC1T				相关功能: RFC
RFC1T	17.0	R/W	0	RFC1T=1 时, RFC 使用计算时间为 1 个 RFCLK 的架构
(R18) HIX2				相关功能: PWM0
HIX2	18.0	R/W	0	(仅限 P8625,P8645 使用) (需要 LCDON (F10.7) = 1) 用于 PWM0 引脚。当 HIX2 = 1 时, PWM0 (PA1 与 PA6) 的 CMOS 推挽输出高(CMOS output high)电压将会升压成 2 倍 VCC。也就是在 1.5V 工作电压下, PWM0P 与 PWM0N 可以提供振幅 3V 的波形输出。
(R1F) POROFF				相关功能: POR
POROFF	1F.7~0	W	-	写入 37h 以强制关闭 POR
	1F.0	R	0	POROFF 旗标, 该旗标表示 POROFF 功能是否启用 1: POROFF 功能启用
User Data RAM				
LCDRAM	40~4E	R/W	-	LCD RAM Area
RRAM	60~FF	R/W	-	R-Plane RAM (160 bytes) (only for P8640/45)

指令集

每个指令都是由一个 14 位字节组成，并且被分开成一个操作码。它详细的阐述了指令类型，一个或更多的能进一步详解指令运行的操作数，指令在下面的表格中被分类为字节向导，位向导和文字操作列表。

对字节指令来说，“f”或“r”代表指示地址，“d”代表指示目的单元格。地址指示被用来指定程序存储器的哪位地址被指令在使用。目的单元格指示出操作结果被放置的位置。如果“d”是 0，结果被放在 W 寄存器，否则结果被放在指令指示的地址中。

对位指示指令来说，“b”代表位指示，它用来选择受操作影响的位，而“f”代表地址指示时。对于文字操作，“k”代表文字或者常量

简记符号	描述
f	F-Plane 寄存器
r	R-Plane 寄存器
b	位地址
k	立即数：常数或标号
d	目的选择项： 0：工作寄存器 1：F-Plane 寄存器或 RAM
W	工作寄存器
Z	零旗标
C	进位旗标
DC	十进制进位旗标
PC	程序计数器
TOS	堆栈顶
GIE	总中断使能旗标（i-Flag）
[]	选项字段
()	内容
.	比特项
B	之前
A	之后
←	赋值方向

助记符		操作码		周期	影响旗标	描述
面向文件寄存器的字节操作指令						
ADDWF	f, d	00 0111 dfff ffff	1	C, DC, Z	W 和 “f” 相加	
ANDWF	f, d	00 0101 dfff ffff	1	Z	W 和 “f” 相与	
CLRF	F	00 0001 1fff ffff	1	Z	"f"清零	
CLRW		00 0001 0100 0000	1	Z	W 清零	
COMF	f, d	00 1001 dfff ffff	1	Z	"f" 取反	
DECF	f, d	00 0011 dfff ffff	1	Z	"f"减 1	
DECFSZ	f, d	00 1011 dfff ffff	1 or 2	-	"f"减 1,结果为 0 就间跳	
INCF	f, d	00 1010 dfff ffff	1	Z	"f"加 1	
INCFSZ	f, d	00 1111 dfff ffff	1 or 2	-	"f"加 1,结果为 0 就间跳	
IORWF	f, d	00 0100 dfff ffff	1	Z	W 和 “f” 相或	
MOVFW	f	00 1000 0fff ffff	1	-	W ← "f"	
MOVWF	f	00 0000 1fff ffff	1	-	"f" ← W	
MOVWR	r	01 1110 00rr rrrr	1	-	"r" ← W	
MOVRW	r	01 1111 00rr rrrr	1	-	W ← "r"	
RLF	f, d	00 1101 dfff ffff	1	C	“f”带进位位左移	
RRF	f, d	00 1100 dfff ffff	1	C	“f”带进位位右移	
SUBWF	f, d	00 0010 dfff ffff	1	C, DC, Z	"f"减 W	
SWAPF	f, d	00 1110 dfff ffff	1	-	"f"的高低半字节互换	
TESTZ	f	00 1000 1fff ffff	1	Z	测试"f" 是否为 0	
XORWF	f, d	00 0110 dfff ffff	1	Z	W 和 "f"相异或	
面向文件寄存器的位操作指令						
BCF	f, b	01 000b bbff ffff	1	-	"f"的"b"位清零	
BSF	f, b	01 001b bbff ffff	1	-	"f"的"b"位置 1	
BTFSC	f, b	01 010b bbff ffff	1 or 2	-	"f"的"b"位为 0 间跳	
BTFSS	f, b	01 011b bbff ffff	1 or 2	-	"f"的"b"位为 1 间跳	
立即数操作指令和控制指令						
ADDLW	k	01 1100 kkkk kkkk	1	C, DC, Z	立即数 k 加 W	
ANDLW	k	01 1011 kkkk kkkk	1	Z	立即数 k 和 W 相与	
CALL	k	10 kkkk kkkk kkkk	2	-	调用子程序，地址(标号)为 k	
CLRWDI		01 1110 0000 0100	1	TO, PD	看门狗清零	
GOTO	k	11 kkkk kkkk kkkk	2	-	跳转指令，目的地址（标号)为 k	
IORLW	k	01 1010 kkkk kkkk	1	Z	立即数 k 和 W 相或	
MOVLW	k	01 1001 kkkk kkkK	1	-	立即数 k → W	
NOP		00 0000 0000 0000	1	-	空指令	
RET		00 0000 0100 0000	2	-	从子程序返回	
RETI		00 0000 0110 0000	2	-	从中断返回	
RETLW	k	01 1000 kkkk kkkK	2	-	带立即数 k 返回，返回值在 W 中	
SLEEP		01 1110 0000 0011	1	TO, PD	进入睡眠模式，时钟振荡停止	
TABRH		00 0000 0101 1000	2	-	查询 ROM 低数据给 W	
TABRL		00 0000 0101 0000	2	-	查询 ROM 高数据给 W	
XORLW	k	01 1101 kkkk kkkk	1	Z	立即数 k 和 W 相异或	

电气特性

1. 绝对最大额定值 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$)

参数	范围	单位
电源电压	$V_{SS}-0.3$ 至 $V_{SS}+3.6$	V
工作电压 (P8620/40)	POR 至 $V_{SS}+3.6$	
工作电压 (P8625/45)	LVCR 至 $V_{SS}+1.8$	
输入电压	$V_{SS}-0.3$ 至 $V_{BAT}+0.3$	V
输出电压	$V_{SS}-0.3$ 至 $V_{BAT}+0.3$	
全部引脚高输出电流	-50	mA
全部引脚低输出电流	+100	
工作温度	-40 至 +85	$^{\circ}\text{C}$
存储温度	-65 至 +150	

2. DC 特性 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$)

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
输入高电压	V_{IH}	P8620/40: $V_{BAT}=3\text{V}$ P8625/45: $V_{BAT}=1.5\text{V}$	$0.6V_{BAT}$	—	—	V
输入低电压	V_{IL}		—	—	$0.3V_{BAT}$	
I/O 源/灌电流 (PA7 除外)	I_{OH}	$V_{OH}=2.7\text{V}$	—	6.5	—	mA
	I_{OL}	$V_{OL}=0.3\text{V}$	—	15	—	
I/O 源/灌电流 (PA7 除外)	I_{OH}	$V_{OH}=1.35\text{V}$	—	1.5	—	
	I_{OL}	$V_{OL}=0.15\text{V}$	—	5	—	
I/O 源/灌电流 (PA7)	I_{OH}	$V_{OH}=2.7\text{V}$	—	N/A	—	
	I_{OL}	$V_{OL}=0.3\text{V}$	—	15	—	
I/O 源/灌电流 (PA7)	I_{OH}	$V_{OH}=1.35\text{V}$	—	N/A	—	
	I_{OL}	$V_{OL}=0.15\text{V}$	—	5	—	
输入漏电流(引脚高)	I_{ILH}	all Input	$V_{IN}=V_{BAT}$	—	1	uA
输入漏电流(引脚低)	I_{ILL}		$V_{in}=0\text{V}$	—	-1	
Power Supply Current	I_{BAT}	FIRC, 2.7MHz	—	550	—	uA
		SIRC, 36KHz	—	15	—	
		SXT, 32KHz	—	15	—	
		FIRC, 0.9MHz	—	100	—	
		SIRC, 32KHz	—	8	—	
		SXT, 32KHz	—	8	—	
		FIRC, 0.9MHz	—	90	—	
		SIRC, 32KHz	—	5	—	
Timepiece Current CPU Off, LCD On, 32K Crystal oscillating	I_{BAT}	P8620/40, $V_{BAT}=3\text{V}$, $V_{DD}=3\text{V}$	—	7	—	uA
		P8620/40, $V_{BAT}=3\text{V}$, $V_{DD}=1.5\text{V}$	—	3	—	
		P8625/45, $V_{BAT}=1.5\text{V}$, 1/3 LCD bias	—	4	—	
		P8625/45, $V_{BAT}=1.5\text{V}$, 1/2 LCD bias	—	2	—	
STOP 模式电流	I_{BAT}	P8620/40, $V_{BAT}=3\text{V}$	—	1.2	—	uA

		P8625/45, $V_{BAT}=1.5V$, 1/3 LCD bias	—	1.0	—	
		P8625/45, $V_{BAT}=1.5V$, 1/2 LCD bias	—	0.1	—	
上拉电阻	PA7	P8625/45, $V_{BAT}=1.5V$, LVDON=1	—	2	—	MΩ
		P8620/40, $V_{BAT}=3V$	—	60	—	KΩ
		P8625/45, $V_{BAT}=1.5V$, LVDON=0	—	250	—	
	PA0~PA6, PB4~PB7	P8620/40, $V_{BAT}=3V$	—	60	—	
		P8625/45, $V_{BAT}=1.5V$	—	250	—	
	PB0~PB3	—	—	N/A	—	
POR 电压	V_{POR}	P8620/40	1.45	1.65	1.85	V
		P8625/45	0.75	0.95	1.15	

3. 时钟计时

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
FIRC 时钟频率	F_{FIRC}	$V_{DD}=3V$	—	2.7	—	MHz
		$V_{DD}=1.5V$	—	0.9	—	
SIRC 时钟频率	F_{SIRC}	$V_{DD}=3V$	-10%	37	+10%	KHz
		$V_{DD}=1.5V$	-5%	32	+5%	

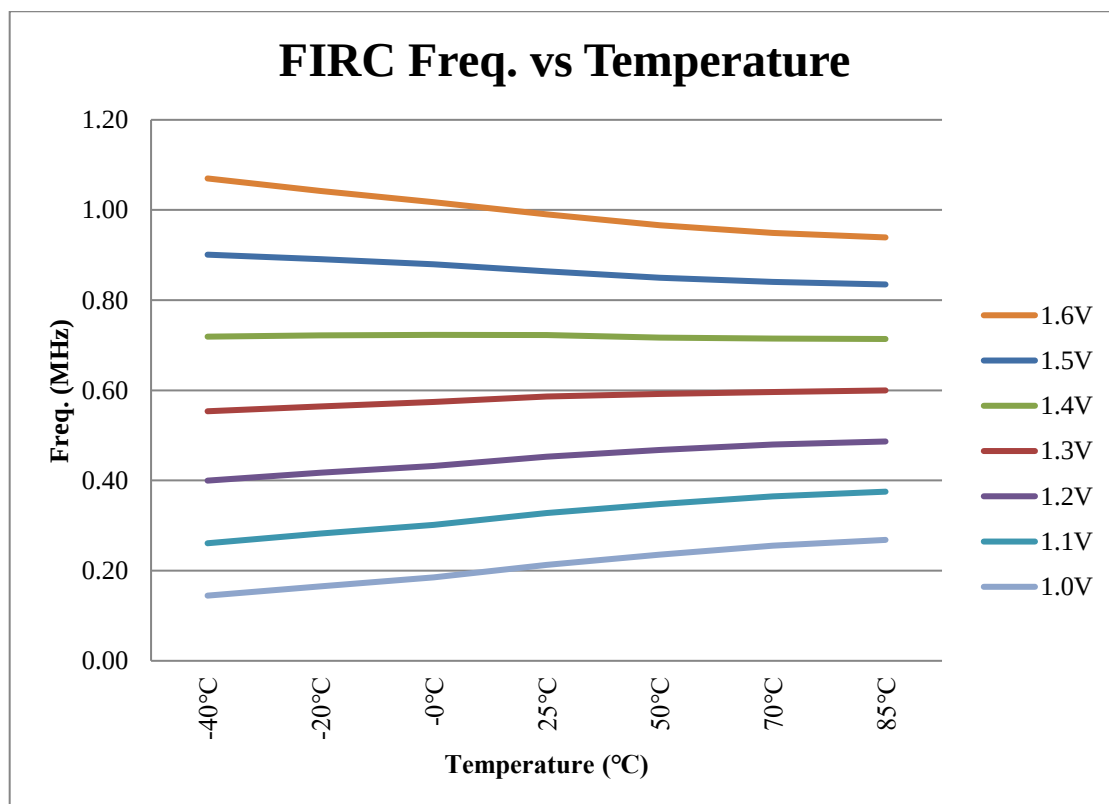
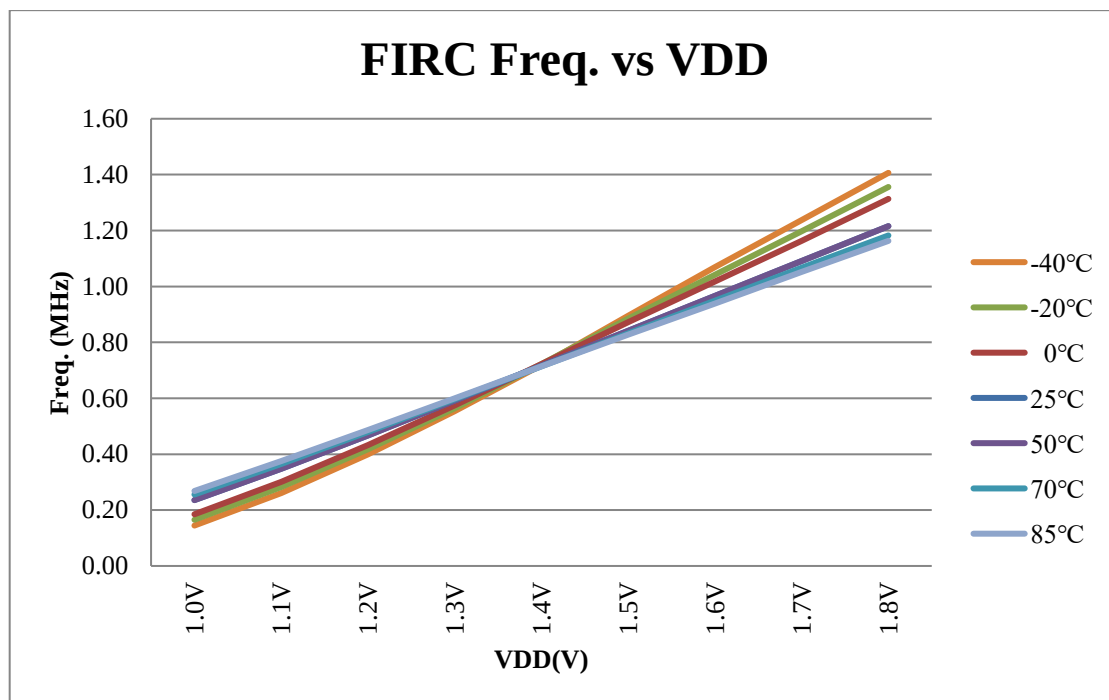
4. 低电压检测 (LBD)

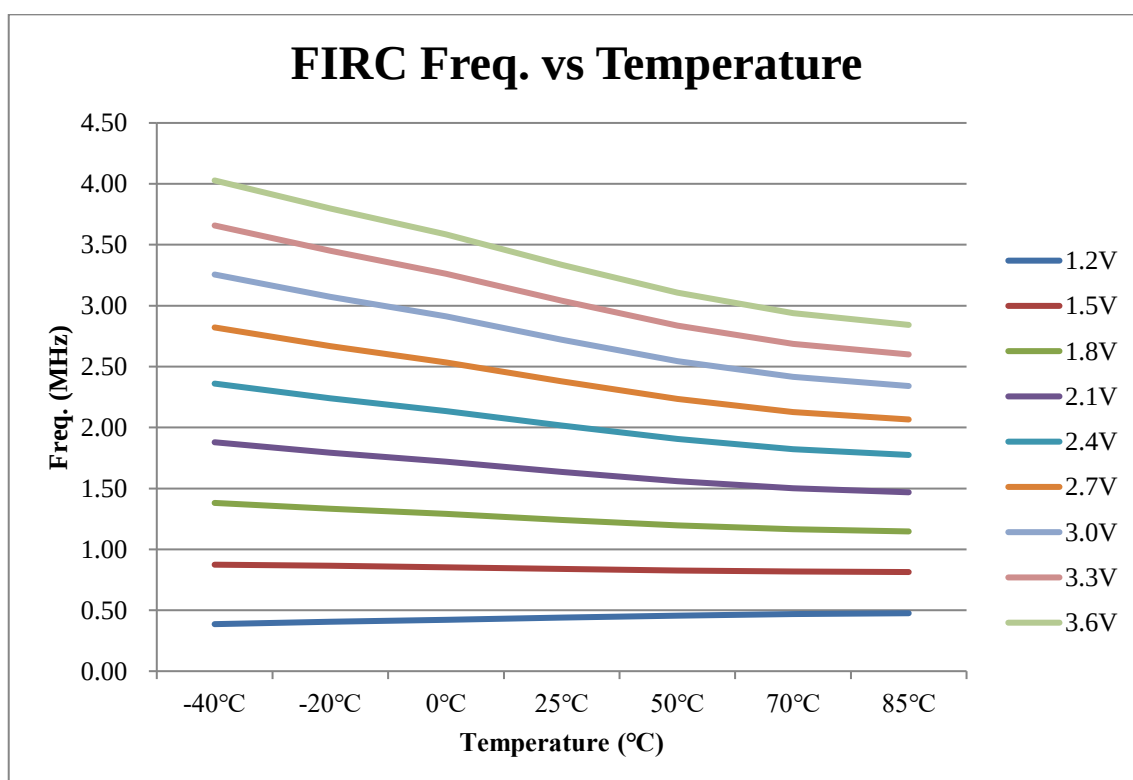
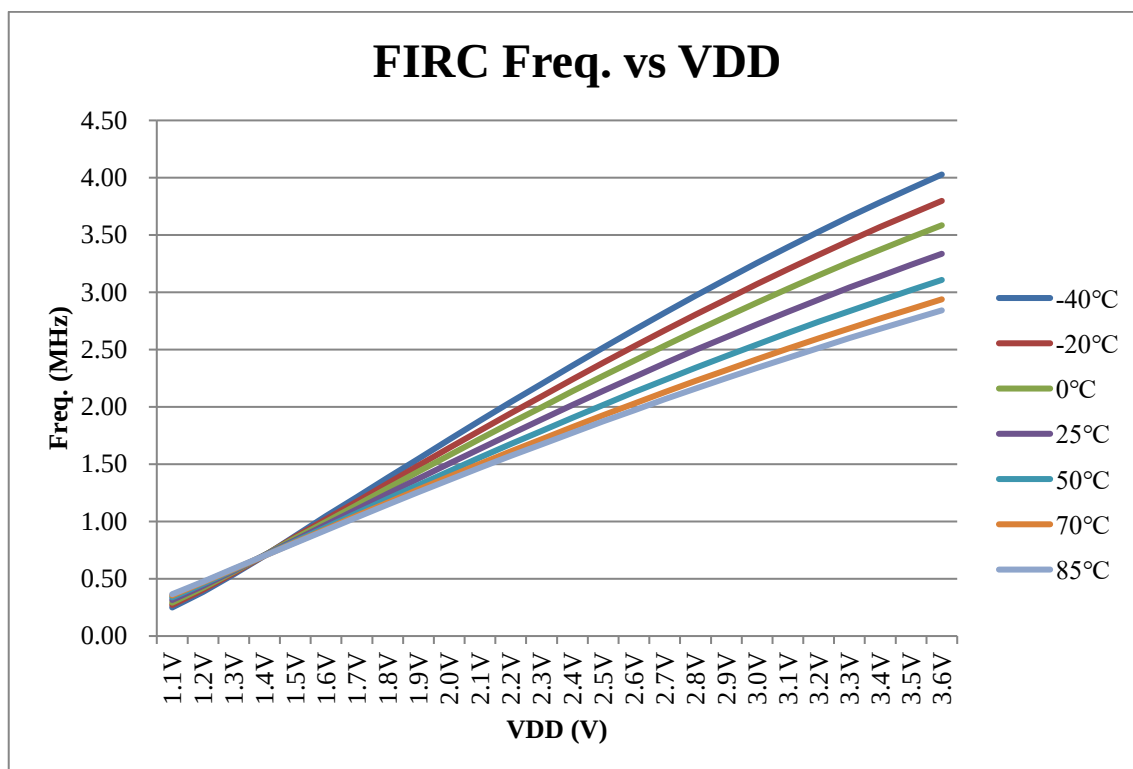
参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
BandGap 参考电压	V_{BG}	$V_{BAT}=3V$, 25°C	1.14	1.2	1.26	V
		$V_{BAT}=3V$, -40°C~85°C	1.12	1.2	1.28	
LBD 延迟时间	T_{LBD}	-	-	20	-	us

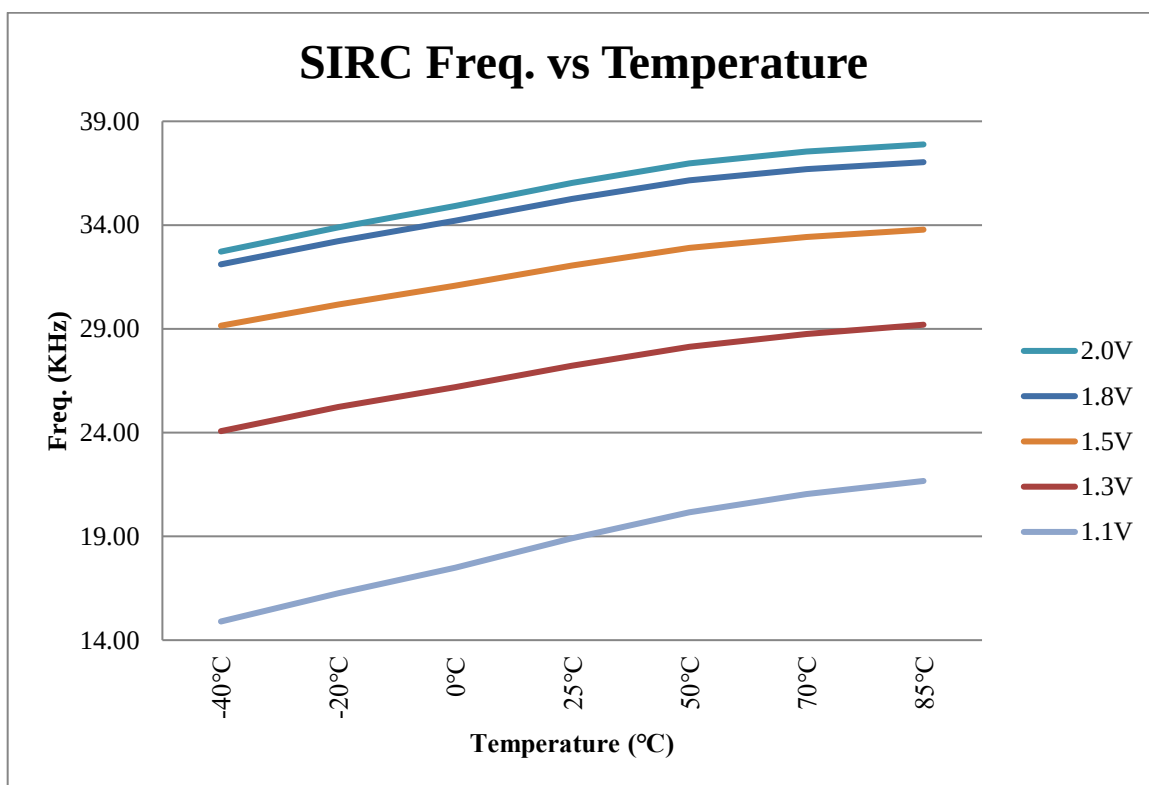
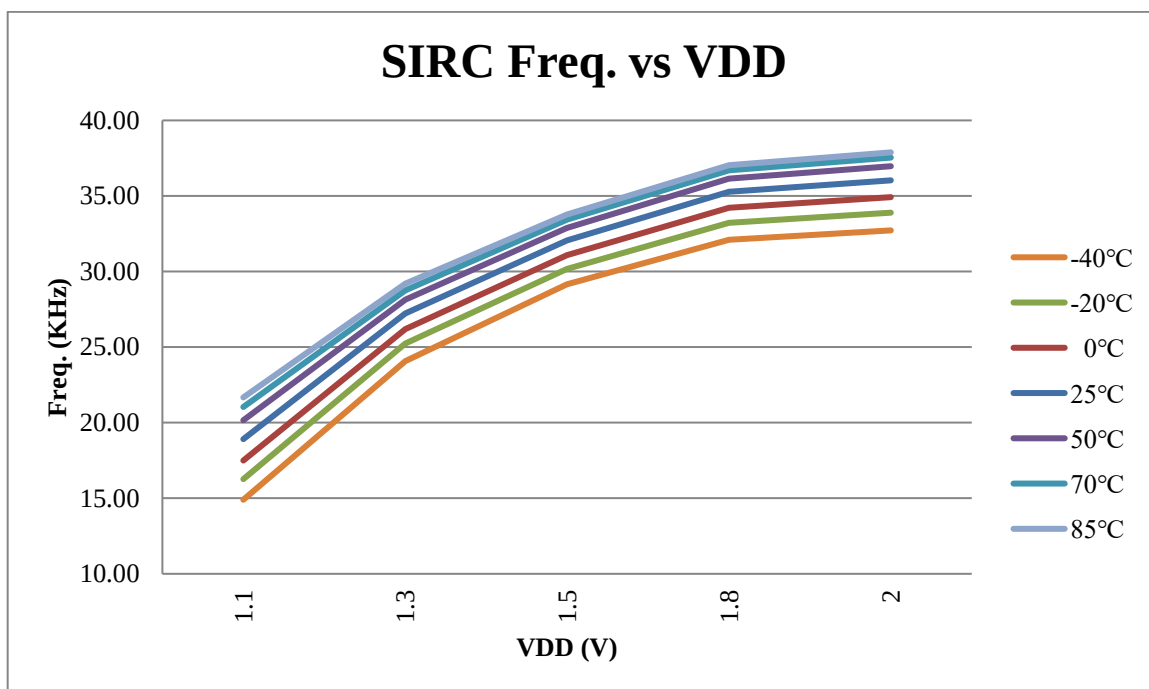
5. 慢速晶振 (SXT) ($X_{in}=15pF$, $X_{out}=15pF$)

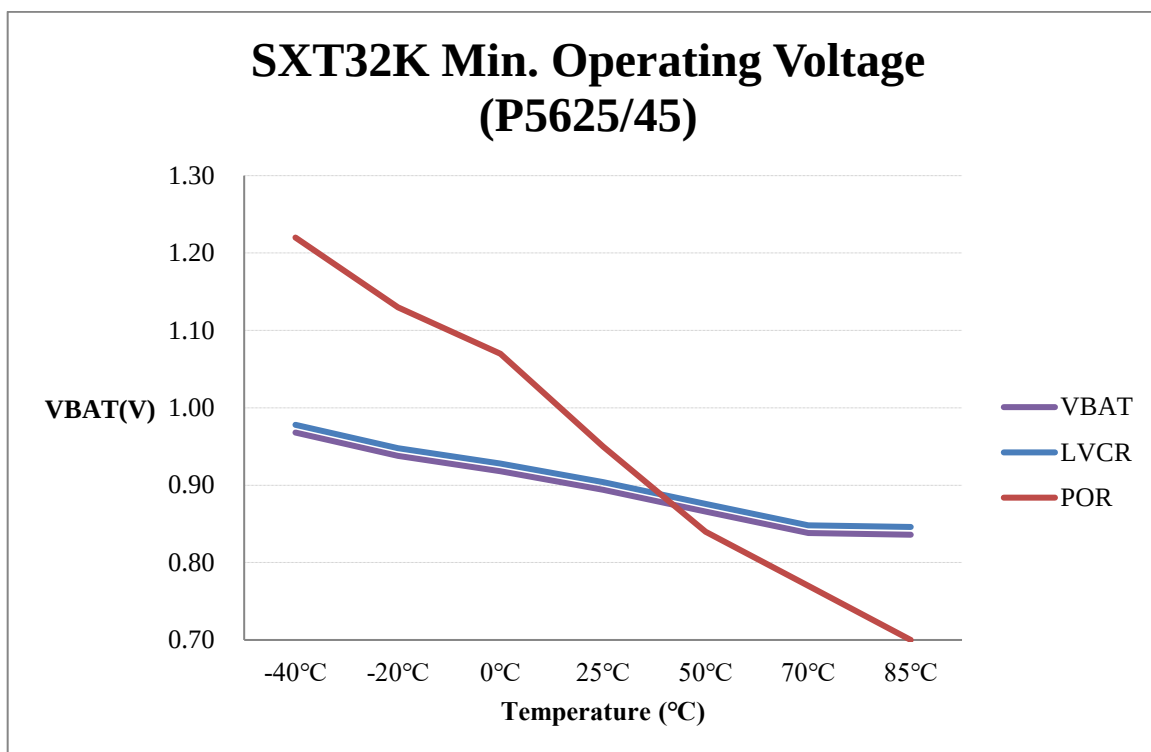
参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
振荡器起振电压	VDD	gain=3, 25°C~70°C	1.25	-	-	V
振荡器起振电压	VDD	gain=3, 0°C~70°C	1.30	-	-	V
振荡器起振电压	VDD	gain=3, -20°C~70°C	1.35	-	-	V
振荡器维持电压	VDD	gain=3, -20°C~70°C	1.20	-	-	V

6. 特性图





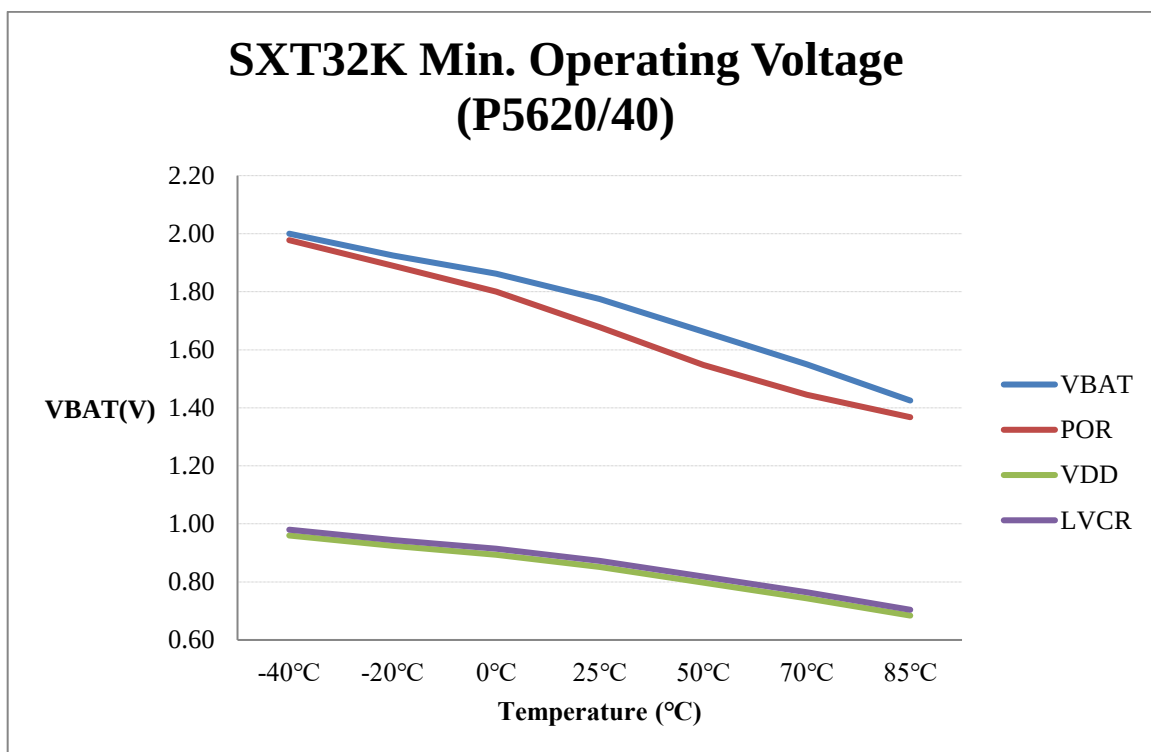




SXT32K Min. Operating Voltage (P8625/45)

注:

1. LVCR (ROM 错误复位, 遵循最小工作电压) 始终使能。
2. POR (上电复位或低电压复位) 可以通过 POROFF 寄存器禁止。
3. 上电 VBAT 必须超过 POR (**1.1V@25C**)。设置 POROFF = 0x37 (禁止 POR) 可获得最低 VBAT 操作。



**SXT32K Min. Operating Voltage (P8620/40)
under LCDBV=00,VDDVS=0 & PWRSV=1**

注:

1. LVCR (ROM 错误复位, 遵循最小工作电压) 始终使能。
2. POR (上电复位或低电压复位) 可以通过 POROFF 寄存器禁止。
3. 上电 VBAT 必须超过 POR (1.6V@25°C)。设置 POROFF = 0x37 (禁止 POR) 可获得最低的 VBAT 操作。
4. 在 LCDBV=00, VDDVS=0 且 PWRSV=1 的条件下, VDD (晶片内部电压) = $V_{LCD} * 0.54 = VBAT * 0.89 * 0.54$

7. 與 M5620/25/40/45 的 DC 特性主要差別

- (1) FIRC 的频率较慢(2.7MHz@3V, 0.9MHz@1.5V)
- (2) 3V 下的 SIRC 的频率较慢(36KHz@3V)
- (3) SIRC 特性为频率随温度增加而提高
- (4) 提供 1.5V 下的 SIRC 频率校准($\pm 5\%$ @1.5V)
- (5) 3V 若使用在 PWRSV=0 条件下, 较为耗电($\sim 7\mu\text{A}$), 建议使用 PWRSV=1
- (6) STOP 模式、LCD 使用 1/3bias 条件下, 较为耗电($1.2\mu\text{A}$ @3V, $1\mu\text{A}$ @1.5V)
- (7) 1.5V 下的 GPIO 上拉电阻值降低
- (8) 提升 PA7 sink 电流
- (9) 改善低温(-40°C)下的最低工作电压

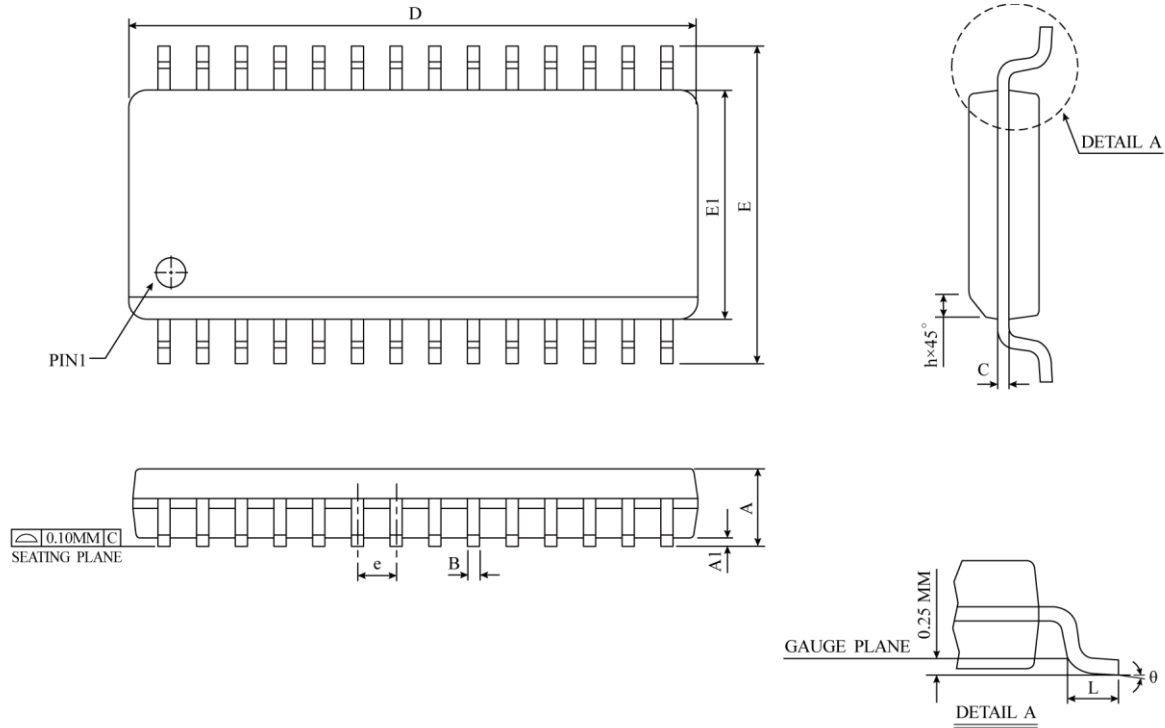
封装信息

请注意，此處提供的包装信息仅供参考。 由于此信息经常更新，因此用户可以联系销售人员以咨询最新的包装信息和库存。

订购信息:

Ordering number	Package
TM57P8620-OTP	Wafer / Dice blank chip
TM57P8620-COD	Wafer / Dice with code
TM57P8620-OTP-23	SOP 28 pin (300mil)
TM57P8625-OTP	Wafer / Dice blank chip
TM57P8625-COD	Wafer / Dice with code
TM57P8625-OTP-23	SOP 28 pin (300mil)
TM57P8640-OTP	Wafer / Dice blank chip
TM57P8640-COD	Wafer / Dice with code
TM57P8640-OTP-37	SSOP 48 pin (300mil)
TM57P8640-OTP-72	LQFP 48 pin (7*7*1.4mm)
TM57P8645-OTP	Wafer / Dice blank chip
TM57P8645-COD	Wafer / Dice with code
TM57P8645-OTP-37	SSOP 48 pin (300mil)
TM57P8645-OTP-72	LQFP 48 pin (7*7*1.4mm)

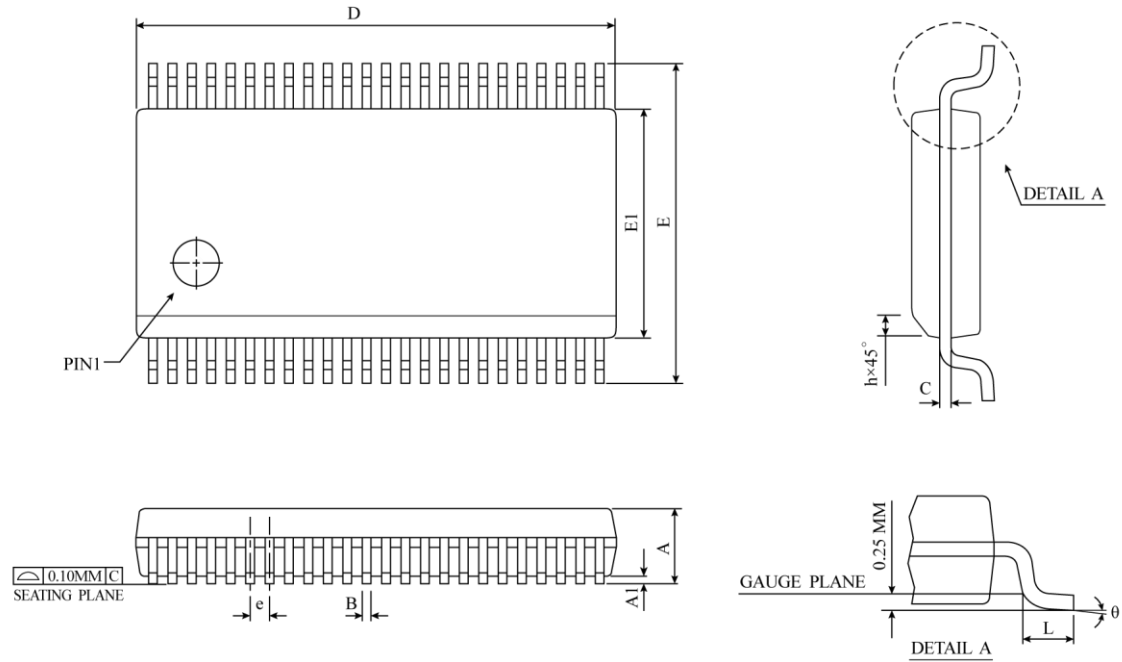
SOP-28 (300mil) Package Dimension



SYMBOL	DIMENSION IN MM			DIMENSION IN INCH		
	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
A	2.35	2.50	2.65	0.0926	0.0985	0.1043
A1	0.10	0.20	0.30	0.0040	0.0079	0.0118
B	0.33	0.42	0.51	0.0130	0.0165	0.0200
C	0.23	0.28	0.32	0.0091	0.0108	0.0125
D	17.70	17.90	18.10	0.6969	0.7047	0.7125
E	10.00	10.33	10.65	0.3940	0.4425	0.4910
E1	7.40	7.50	7.60	0.2914	0.2953	0.2992
e	1.27 BSC			0.050 BSC		
h	0.25	0.50	0.75	0.0100	0.0195	0.0290
L	0.40	0.84	1.27	0.0160	0.0330	0.0500
θ	0°	4°	8°	0°	4°	8°
JEDEC	MS-013 (AE)					

△ * NOTES : DIMENSION "D" DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS.
MOLD FLASH, PROTRUSIONS AND GATE BURRS SHALL
NOT EXCEED 0.15 MM (0.006 INCH) PER SIDE.

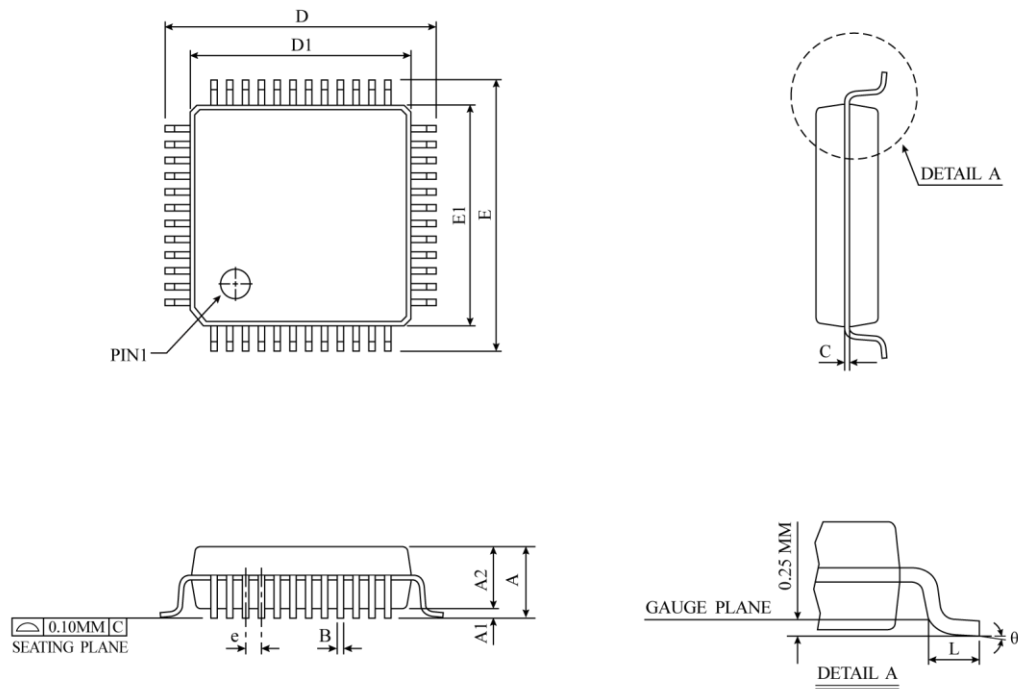
SSOP-48 (300mil) Package Dimension



SYMBOL	DIMENSION IN MM			DIMENSION IN INCH		
	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
A	2.413	2.604	2.794	0.095	0.103	0.110
A1	0.203	0.305	0.406	0.008	0.012	0.016
B	0.203	0.273	0.343	0.008	0.011	0.014
C	0.127	0.191	0.254	0.005	0.008	0.010
D	15.748	15.875	16.002	0.620	0.625	0.630
E	10.033	10.351	10.668	0.395	0.408	0.420
E1	7.391	7.493	7.595	0.291	0.295	0.299
e	0.635 BSC			0.025 BSC		
L	0.508	0.762	1.016	0.020	0.030	0.040
θ	0°	4°	8°	0°	4°	8°
JEDEC	M0-118 (AA)					

△ * NOTES : DIMENSION " D " DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH,
 PROTRUSIONS OR GATE BURRS.
 MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS SHALL NOT EXCEED
 0.1524 MM (0.006 INCH) PER SIDE.

LQFP-48 (7×7mm) Package Dimension



SYMBOL	DIMENSION IN MM			DIMENSION IN INCH		
	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.60	-	-	0.063
A1	0.05	0.10	0.15	0.001	0.004	0.006
A2	1.35	1.40	1.45	0.053	0.055	0.057
B	0.17	0.22	0.27	0.007	0.009	0.011
C	0.09	0.15	0.20	0.004	0.006	0.008
D	9.00 BSC			0.354 BSC		
D1	7.00 BSC			0.276 BSC		
E	9.00 BSC			0.354 BSC		
E1	7.00 BSC			0.276 BSC		
e	0.50 BSC			0.020 BSC		
L	0.45	0.60	0.75	0.018	0.024	0.030
θ	0°	3.5°	7°	0°	3.5°	7°
JEDEC	MS-026 (BBC)					

△ * NOTES : DIMENSION " D1 " AND " E1 " DO NOT INCLUDE MOLD
 PROTRUSIONS. ALLOWABLE PROTRUSIONS IS 0.25 mm PER SIDE.
 " D1 " AND " E1 " ARE MAXIMUM PLASTIC BODY SIZE DIMENSIONS
 INCLUDING MOLD MISMATCH.