



SH69P842

2K一次性编程4位单片机

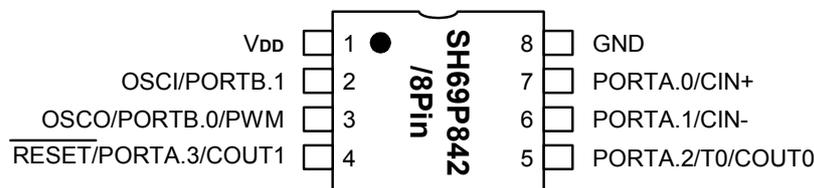
特性

- 基于SH6610D, 4位单片机
- OTPROM: 2K X 16位
- RAM: 123 X 4位
 - 35个系统控制寄存器
 - 88个数据存储器
- 工作电压:
 - fosc = 30kHz - 4MHz, VDD = 2.4V - 5.5V
 - fosc = 30kHz - 10MHz, VDD = 4.5V - 5.5V
- 6个双向I/O引脚
 - 除PORTA.3外所有输入端口都有内建上拉电阻
 - 5个推挽输出端口
 - 1个开漏输出端口 (PORTA.3)
- 8层堆栈 (包括中断)
- 两个8位自动重载定时/计数器
- 预热定时器
- 中断源:
 - 定时器0中断
 - 定时器1中断
 - 外部中断: PORTA & PORTB (下降沿) & 比较器输出 (转换)
- 振荡器: (代码选项)
 - 晶体谐振器: 32.768kHz, 400kHz - 10MHz
 - 陶瓷谐振器: 400kHz - 10MHz
 - 外部RC振荡器: 400kHz - 10MHz
 - 内部RC振荡器: 4MHz ± 2%
 - 外部时钟: 30kHz - 10MHz
- 指令周期时间 (4/fosc)
- 两种低功耗工作模式: HALT和STOP
- 复位
 - 内建看门狗定时器 (WDT) (代码选项)
 - 内建上电复位 (POR)
 - 内建低电压复位 (LVR)
- 内建低电压复位功能, 两种监测电平 (代码选项)
- 1个 (6+2) 位脉宽调制输出 (PWM)
- 1个带内部参考电压的比较器
- OTP类型/代码保护
- 8引脚DIP/SOP/TSSOP封装

概述

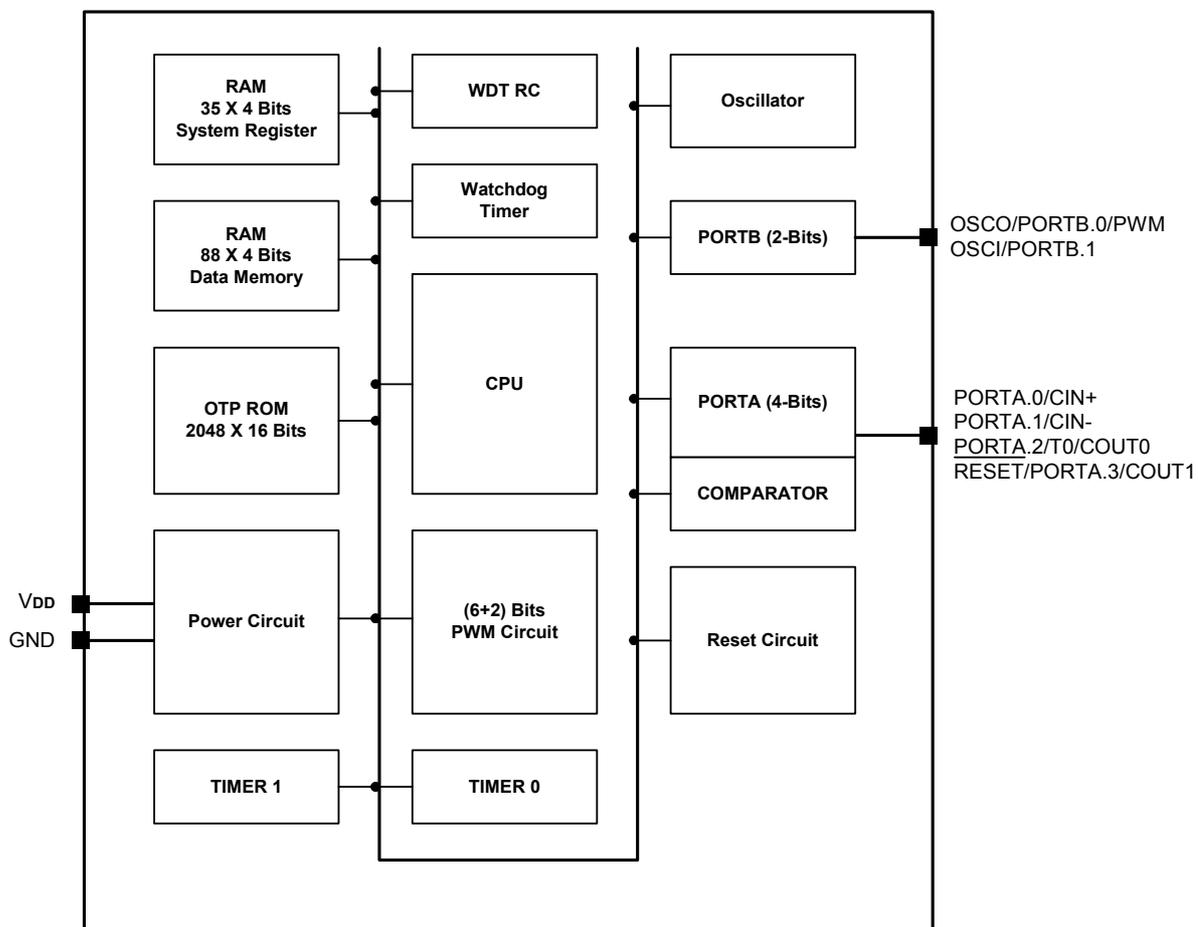
SH69P842是一种先进的CMOS 4位单片机。该器件集成了SH6610D CPU内核, RAM, ROM, 定时器, 1个 (6+2) 位PWM, 1个比较器, 振荡器时钟电路, 看门狗定时器, 低电压复位。SH69P842适用于小型控制器等的应用。

引脚配置





方框图





引脚描述

引脚编号	引脚命名	引脚性质	说明
1	VDD	P	电源引脚
2	OSCI /PORTB.1	I I/O	时钟输入引脚, 连接到晶振, 陶瓷谐振器或外部电阻 可编程I/O
3	OSCO /PORTB.0 /PWM	O I/O O	时钟输出引脚, 连接到晶振, 陶瓷谐振器。使用RC振荡时, 无时钟信号输出 可编程I/O PWM输出通道1
4	RESET /PORTA.3 /COUT1	I I/O O	复位引脚 (低电压有效, 施密特触发器输入) 可编程I/O (开漏输出, 当需要输出高电平时, 应外接上拉电阻) 比较器开漏输出
5	PORTA.2 /T0 /COUT0	I/O I O	可编程I/O T0输入 比较器推挽输出
6	PORTA.1 /CIN-	I/O I	可编程I/O 比较器输入-
7	PORTA.0 /CIN+	I/O I	可编程I/O 比较器输入+
8	GND	P	接地引脚

总共8个引脚

OTP编程引脚说明 (OTP编程模式)

引脚编号	引脚命名	引脚性质	共享	说明
1	VDD	P	VDD	编程电源 (+5.5V)
4	VPP	P	RESET /PORTA.3 /COUT1	编程高压电源 (+11.0V)
8	GND	P	GND	接地引脚
5	SCK	I	PORTA.2 /T0/COUT0	编程时钟输入引脚
7	SDA	I/O	PORTA.0/CIN+	编程数据引脚



功能说明

1. CPU

CPU包含以下功能模块：程序计数器 (PC)，算术逻辑单元 (ALU)，进位标志 (CY)，累加器，查表寄存器，数据指针 (INX, DPH, DPM和DPL)和堆栈。

1.1. PC

程序计数器用于寻址程序 ROM。该计数器有 12 位：页寄存器 (PC11)，和循环递增计数器 (PC10, PC9, PC8, PC7, PC6, PC5, PC4, PC3, PC2, PC1, PC0)。

程序计数器装入与该条指令相关的数据。对于目标地址大于 2K 的 ROM 空间，可通过无条件跳转指令 (JMP) 中设置页寄存器位的值实现跳转。

程序计数器只能寻址4K程序ROM空间 (参考ROM说明)。

1.2. ALU和CY

ALU执行算术运算和逻辑操作。ALU具有下述功能：

二进制加法/减法 (ADC, ADCM, ADD, ADDM, SBC, SBCM, SUB, SUBM, ADI, ADIM, SBI, SBIM)

加法/减法的十进制调整 (DAA, DAS)

逻辑操作 (AND, ANDM, ANDIM, EOR, EORM, EORIM, OR, ORM, ORIM)

条件跳转 (BA0, BA1, BA2, BA3, BAZ, BNZ, BC, BNC)

逻辑移位元 (SHR)

进位标志 (CY) 记录ALU算术运算操作中的进位/借位状态。在中断或子程序调用过程中，进位标志被压入堆栈中并于执行 RTNI指令时由堆栈中弹出。它不受RTNW指令的影响。

1.3. 累加器 (AC)

累加器是一个4位寄存器，用于保存算术逻辑单元的运算结果。它和ALU一起，完成与系统寄存器数据存储器之间的资料传送。

2. RAM

内建RAM由通用数据存储器 and 系统寄存器组成。由于RAM的静态特性，数据存储器能在CPU进入STOP或者HALT方式后保持其中的资料不变。

2.1. RAM寻址

用一条指令能直接访问数据存储器 and 系统寄存器。下列为内存空间分配：

系统寄存器: \$000 - \$022

数据存储器: \$028 - \$07F

1.4. 查表寄存器 (TBR)

通过查表指令 (TJMP) 和常数返回指令 (RTNW) 可以实现读取保存在程序内存中的表格资料。查表指令执行时，查表寄存器TBR和AC中存放的是待读取ROM的低8位地址。TJMP指令指向的ROM地址为 $((PC11 - PC8) \times 2^8) + (TBR, AC)$ 。由RTNW指令将查表所得值返回至 (TBR, AC) 中。表格资料的第7位至第4位存放在TBR中，第3位至第0位存放在AC中。

1.5. 数据指针

数据指针能直接寻址数据存储器。指针地址储存在寄存器DPH (3位), DPM (3位) 和DPL (4位)。最大寻址范围为3FFH。通过索引寄存器 (INX)，可以读写由DPH, DPM和DPL指定的数据存储器。

1.6. 堆栈

堆栈是一组寄存器，在每次子程序调用或中断时能顺序保存CY和PC (11-0) 中的值，最高位保存CY值。其结构为13位 X 8层。当遇到返回指令 (RTNI/RTNW) 时，堆栈中的内容将按顺序返回到PC中。堆栈中的数据按照先进后出的方式处理。

注意：

堆栈嵌套包括子程序调用和中断请求子程序调用，其最大值为8层。如果程序调用和中断请求的数量超过8层，堆栈底部将溢出，程序将无法正常运行。



2.2. 系统寄存器配置

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$00	0	IET0	IET1	IEPC	读/写	中断允许标志寄存器 第3位: 系统保留, 需清零
\$01	-	IRQT0	IRQT1	IRQPC	读/写	中断请求标志寄存器
\$02	T0E	T0M.2	T0M.1	T0M.0	读/写	第2-0位: 定时器0模式寄存器 第3位: T0信号沿选择寄存器
\$03	T1GO	T1M.2	T1M.1	T1M.0	读/写	第2-0位: 定时器1模式寄存器 第3位: 定时器1功能启动寄存器
\$04	T0L.3	T0L.2	T0L.1	T0L.0	读/写	定时器0载入/计数器低位寄存器
\$05	T0H.3	T0H.2	T0H.1	T0H.0	读/写	定时器0载入/计数器高位寄存器
\$06	T1L.3	T1L.2	T1L.1	T1L.0	读/写	定时器1载入/计数器低位寄存器
\$07	T1H.3	T1H.2	T1H.1	T1H.0	读/写	定时器1载入/计数器高位寄存器
\$08	PA.3	PA.2	PA.1	PA.0	读/写	PORTA数据寄存器
\$09	-	-	PB.1	PB.0	读/写	PORTB数据寄存器
\$0A	IEC	IEP	-	-	读/写	第2位: 端口中断允许寄存器 第3位: 比较器输出转换中断允许寄存器
\$0B	IRQC	IRQP	-	-	读/写	第2位: 端口中断请求标志寄存器 第3位: 比较器输出转换中断请求标志寄存器
\$0C	COUT	0	0	COMEN	读/写 只读	第0位: 比较器允许寄存器 第2-1位: 系统保留, 需清零 第3位: 比较器输出位寄存器
\$0D	DEB	OUTINV	CINS	REFS	读/写	第0位: 比较器内部参考电压选择寄存器 第1位: 比较器输入通道选择寄存器 第2位: 比较器输出模式选择寄存器 第3位: 比较器去抖动开关寄存器
\$0E	TBR.3	TBR.2	TBR.1	TBR.0	读/写	查表寄存器
\$0F	INX.3	INX.2	INX.1	INX.0	读/写	索引寄存器
\$10	DPL.3	DPL.2	DPL.1	DPL.0	读/写	索引地址低位寄存器 (4位)
\$11	-	DPM.2	DPM.1	DPM.0	读/写	索引地址中位寄存器 (3位)
\$12	-	DPH.2	DPH.1	DPH.0	读/写	索引地址高位寄存器 (3位)
\$13	-	-	-	-	-	保留
\$14	PIN3F.1	PIN3F.0	PIN2F.1	PIN2F.0	读/写	第1-0位: 引脚2应用配置寄存器 第3-2位: 引脚3应用配置寄存器
\$15	PIN5F.1	PIN5F.0	-	PIN4F	读/写	第0位: 引脚4应用配置寄存器 第3-2位: 引脚5应用配置寄存器
\$16	PIN7F.1	PIN7F.0	PIN6F.1	PIN6F.0	读/写	第1-0位: 引脚6应用配置寄存器 第3-2位: 引脚7应用配置寄存器
\$17	VREF3	VREF2	VREF1	VREF0	读/写	比较器内部参考电压寄存器
\$18	PACR.3	PACR.2	PACR.1	PACR.0	读/写	PORTA输入/输出控制寄存器
\$19	-	-	PBCR.1	PBCR.0	读/写	PORTB输入/输出控制寄存器



系统寄存器配置 (续前表):

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$1A	-	-	-	-	-	保留
\$1B	-	-	-	-	-	保留
\$1C	-	-	-	-	-	保留
\$1D	-	-	-	-	-	保留
\$1E	- WDT	WDT.2 -	WDT.1 -	WDT.0 -	读/写 只读	第2-0位: 看门狗定时器控制寄存器 第3位: WDT溢出标志寄存器
\$1F	-	-	-	-	-	保留
\$20	PWMS	TCK2	TCK1	TCK0	读/写	第2-0位: PWM时钟选择寄存器 第3位: PWM输出模式选择寄存器
\$21	PD.3	PD.2	FPD.1	FPD.0	读/写	第1-0位: PWM占空比微调位寄存器 第3-2位: PWM占空比低位寄存器
\$22	PD.7	PD.6	PD.5	PD.4	读/写	PWM占空比高位寄存器

3. ROM

ROM能寻址2048 X 16位程序空间, 地址由\$000到\$7FF。

3.1. 矢量地址区 (\$000到\$004)

程序顺序执行。从地址\$000到\$004的区域是为特殊中断服务程序保留的, 作为中断服务的入口地址。

地址	指令	说明
\$000	JMP*	跳转至RESET服务程序
\$001	-	系统保留
\$002	JMP*	跳转至Timer0中断服务程序
\$003	JMP*	跳转至Timer1中断服务程序
\$004	JMP*	跳转至PORTA/B或比较器中断服务程序

* JMP指令能由任意指令代替。



4. 初始状态

4.1. 系统寄存器初始状态:

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	上电复位 /Reset引脚复位/低电压复位	WDT复位
\$00	0	IET0	IET1	IEPC	0000	0000
\$01	-	IRQT0	IRQT1	IRQPC	-000	-000
\$02	T0E	T0M.2	T0M.1	T0M.0	0000	uuuu
\$03	T1GO	T1M.2	T1M.1	T1M.0	0000	0uuu
\$04	T0L.3	T0L.2	T0L.1	T0L.0	xxxx	xxxx
\$05	T0H.3	T0H.2	T0H.1	T0H.0	xxxx	xxxx
\$06	T1L.3	T1L.2	T1L.1	T1L.0	xxxx	xxxx
\$07	T1H.3	T1H.2	T1H.1	T1H.0	xxxx	xxxx
\$08	PA.3	PA.2	PA.1	PA.0	0000	0000
\$09	-	-	PB.1	PB.0	--00	--00
\$0A	IEC	IEP	-	-	00--	00--
\$0B	IRQC	IRQP	-	-	00--	00--
\$0C	COUT	0	0	COMEN	0000	uuu0
\$0D	DEB	OUTINV	CINS	REFS	0000	uuuu
\$0E	TBR.3	TBR.2	TBR.1	TBR.0	xxxx	uuuu
\$0F	INX.3	INX.2	INX.1	INX.0	xxxx	uuuu
\$10	DPL.3	DPL.2	DPL.1	DPL.0	xxxx	uuuu
\$11	-	DPM.2	DPM.1	DPM.0	-xxx	-uuu
\$12	-	DPH.2	DPH.1	DPH.0	-xxx	-uuu
\$13	-	-	-	-	----	----
\$14	PIN3F.1	PIN3F.0	PIN2F.1	PIN2F.0	0000	0000
\$15	PIN5F.1	PIN5F.0	-	PIN4F	00-0	00-0
\$16	PIN7F.1	PIN7F.0	PIN6F.1	PIN6F.0	0000	0000
\$17	VREF3	VREF2	VREF1	VREF0	0000	0000
\$18	PACR.3	PACR.2	PACR.1	PACR.0	0000	0000
\$19	-	-	PBCR.1	PBCR.0	--00	--00
\$1A	-	-	-	-	----	----
\$1B	-	-	-	-	----	----
\$1C	-	-	-	-	----	----
\$1D	-	-	-	-	----	----
\$1E	WDT	WDT.2	WDT.1	WDT.0	0000	1000
\$1F	-	-	-	-	----	----
\$20	PWMS	TCK2	TCK1	TCK0	0000	uuuu
\$21	PD.3	PD.2	FPD.1	FPD.0	0000	uuuu
\$22	PD.7	PD.6	PD.5	PD.4	0000	uuuu

说明: x = 不定, u = 未更改, - = 未使用, 读出值为'0'。

4.2. 其它初始状态:

其它	复位后
程序计数器 (PC)	\$000
CY	不定
累加器 (AC)	不定
数据存储器	不定



5. 系统时钟和振荡器

振荡器振荡产生的脉冲为 CPU 和片上电路提供系统时钟。

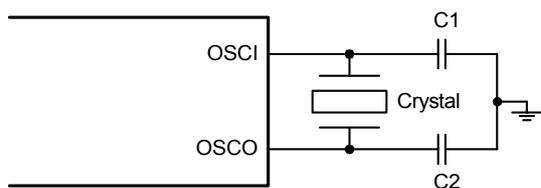
系统时钟 $f_{sys} = f_{osc}/4$

5.1. 指令周期:

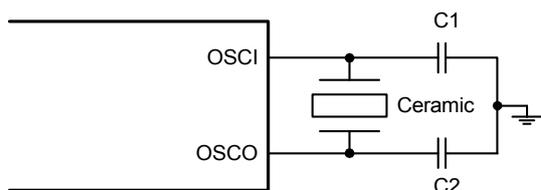
- (1) 对于32.768kHz的振荡器, 为 $4/32.768\text{kHz} (\approx 122.12\mu\text{s})$ 。
- (2) 对于8MHz的振荡器, 为 $4/8\text{MHz} (= 0.5\mu\text{s})$ 。

5.2. 振荡器类型

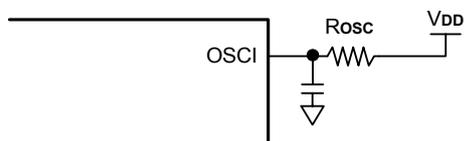
- (1) 晶体谐振器: 32.768kHz或400kHz - 10MHz



- (2) 陶瓷谐振器: 400kHz - 10MHz



- (3) RC振荡器: 400kHz - 10MHz

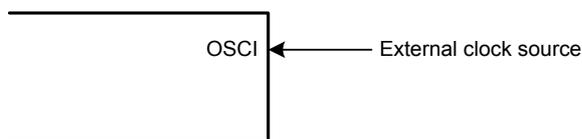


外部RC振荡器



内部RC振荡器 ($f_{osc} = 4\text{MHz} \pm 2\%$)

- (4) 外部输入时钟: 30kHz - 10MHz



注意:

如果选择外部RC振荡器, OSCO引脚作为PORTB.0/PWM。如果选择内部RC振荡器, OSCI引脚作为PORTB.1, 且OSCO引脚作为PORTB.0/PWM。



谐振器负载电容选择

陶瓷谐振器			推荐型号	生产厂
频率	C1	C2		
455kHz	47 - 100pF	47 - 100pF	ZTB 455kHz	威克创通讯器材有限公司
			ZT 455E	深圳东光晶博电子有限公司
3.58MHz	-	-	ZTT 3.580M	威克创通讯器材有限公司
			ZT 3.58M*	深圳东光晶博电子有限公司
4MHz	-	-	ZTT 4.000M	威克创通讯器材有限公司
			ZT 4M*	深圳东光晶博电子有限公司

*- 已经内建有负载电容

晶体谐振器			推荐型号	生产厂
频率	C1	C2		
32.768kHz	5 - 12.5pF	5 - 12.5pF	DT 38 (φ 3x8)	KDS
			φ 3x8-32.768kHz	威克创通讯器材有限公司
4MHz	8 - 15pF	8 - 15pF	HC-49U/S 4.000MHz	威克创通讯器材有限公司
			49S-4.000M-F16E	深圳东光晶博电子有限公司
8MHz	8 - 15pF	8 - 15pF	HC-49U/S 8.000MHz	威克创通讯器材有限公司
			49S-8.000M-F16E	深圳东光晶博电子有限公司

注意事项:

1. 表中负载电容为设计参考数据!
2. 以上电容值可通过谐振器基本的起振和运行测试, 并非最优值。
3. 请注意印制板上的杂散电容, 用户应在超过应用电压和温度的条件下测试谐振器的性能。

在应用陶瓷谐振器/晶体谐振器之前, 用户需向谐振器生产厂要求相关应用参数以获得最佳性能。

请登陆<http://www.sinowalth.com>以取得更多的推荐谐振器生产厂。



6. I/O端口

SH69P842提供6个双向I/O端口。端口数据在寄存器\$08 - \$09中。端口控制寄存器 (\$18 - \$19) 控制端口为输入或者输出。每个I/O引脚除了PORTA.3外都包含上拉电阻, 通过端口数据寄存器相对应位的值来控制。

- 当端口被选择作为输入口, 写“1”到各自相对的端口数据寄存器 (\$08 - \$09) 可以打开上拉电阻, 写“0”可以关闭上拉电阻。
- 不论各自端口数据寄存器 (\$08 - \$09) 相对应位的值是多少, 当端口作为输出端口时, 上拉电阻将会自动关闭。
- 当PORTA和PORTB被选择作为输入端口, 它们可以通过下降沿触发端口中断 (若端口中断已经允许)。

6.1. 系统寄存器\$08 - \$09: 端口数据寄存器; 系统寄存器\$18 - \$19: 端口控制寄存器

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$08	PA.3	PA.2	PA.1	PA.0	读/写	PORTA数据寄存器寄存器
\$09	-	-	PB.1	PB.0	读/写	PORTB数据寄存器寄存器
\$18	PACR.3	PACR.2	PACR.1	PACR.0	读/写	PORTA输入/输出控制寄存器
\$19	-	-	PBCR.1	PBCR.0	读/写	PORTB输入/输出控制寄存器

PACR.n (n = 0, 1, 2, 3), PBCR.n (n = 0, 1)

0: 设置为输入口。(初始值)

1: 设置为输出口。

注意: 端口数据初始值建议为0000, 端口控制初始值建议为0000 (输入), 相关寄存器位置需遵守寄存器位置标准。

6.2. PORTA.3输出

PORTA.3 为开漏输出端口, 如果要输出高电平, 端口应接上拉电阻。

I/O引脚的等效电路:

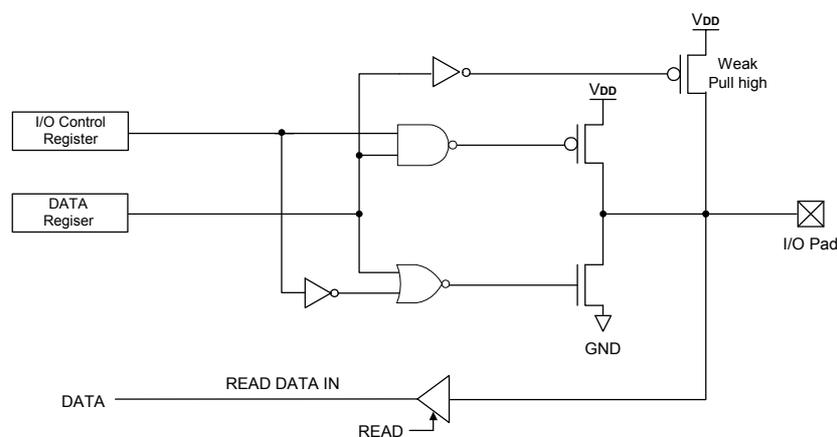


图1. I/O端口模块示意图

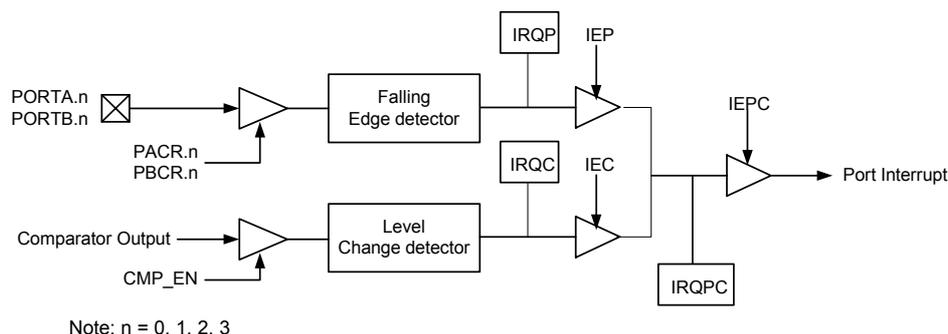


6.3. 端口中断

PORTA和PORTB用作端口中断源。由于PORTA和PORTB是位可编程I/O, 因此只有PORTA和PORTB用作数字输入端口时, 数字信号引脚上VDD到GND的跳变才能产生端口中断。

系统寄存器\$0A - \$0B: 端口中断允许和标志寄存器

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$0A	IEC	IEP	-	-	读/写	第2位: 端口中断允许寄存器 第3位: 比较器输出转换中断允许寄存器
\$0B	IRQC	IRQP	-	-	读/写	第2位: 端口中断请求标志寄存器 第3位: 比较器输出转换中断请求标志寄存器



Note: n = 0, 1, 2, 3

图2. 比较器和端口中断模块示意图

6.4. 引脚应用配置

SH69P842具有PWM, T0输入, 比较器, 振荡器电路, 外部RESET输入和通用I/O功能。这些功能的输入和输出通道与6个引脚(引脚2 - 引脚7)共享端口。由代码选项选择振荡器电路和外部RESET输入功能。其它功能由寄存器(\$14 - \$16)选择。

(a) 引脚2应用配置 (当代码选项设置内部RC振荡器后PIN2F [1:0]有效。)

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$14	PIN3F.1	PIN3F.0	PIN2F.1	PIN2F.0	读/写	第1-0位: 引脚2应用配置寄存器 第3-2位: 引脚3应用配置寄存器
	X	X	0	X	读/写	设置引脚2作为I/O端口 (PORTB.1)
	X	X	1	X	读/写	禁止引脚2应用

(b) 引脚3应用配置 (当代码选项设置内部振荡器, 外部时钟或外部RC振荡器后PIN3F [1:0]有效。)

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$14	PIN3F.1	PIN3F.0	PIN2F.1	PIN2F.0	读/写	第1-0位: 引脚2应用配置寄存器 第3-2位: 引脚3应用配置寄存器
	0	X	X	X	读/写	设置引脚3作为I/O端口 (PORTB.0)
	1	1	X	X	读/写	设置引脚3作为PWM输出端口 (设置PWM功能打开和输出)
	1	0	X	X	读/写	禁止引脚3应用

(c) 引脚4应用配置 (只有当代码选项设置芯片引脚复位输入禁止后PIN4F有效。)

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$15	PIN5F.1	PIN5F.0	-	PIN4F	读/写	第0位: 引脚4应用配置寄存器 第3-2位: 引脚5应用配置寄存器
	X	X	-	0	读/写	设置引脚4作为I/O端口 (PORTA.3)
	X	X	-	1	读/写	设置引脚4作为比较器输出端口 (COUT1), 比较器打开时有效



(d) 引脚5应用配置

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$15	PIN5F.1	PIN5F.0	-	PIN4F	读/写	第0位: 引脚4应用配置寄存器 第3-2位: 引脚5应用配置寄存器
	0	0	-	X	读/写	设置引脚5作为I/O端口 (PORTA.2)
	0	1	-	X	读/写	设置引脚5作为比较器输出端口 (COUT0), 比较器打开时有效
	1	0	-	X	读/写	设置引脚5作为T0输入引脚 (Timer0时钟源)
	1	1	-	X	读/写	禁止引脚5应用

(e) 引脚6应用配置

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$16	PIN7F.1	PIN7F.0	PIN6F.1	PIN6F.0	读/写	第1-0位: 引脚6应用配置寄存器 第3-2位: 引脚7应用配置寄存器
	X	X	0	0	读/写	设置引脚6作为I/O端口 (PORTA.1)
	X	X	0	1	读/写	设置引脚6作为比较器输入端口 (CIN-)
	X	X	1	X	读/写	禁止引脚6应用

(f) 引脚7应用配置

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$16	PIN7F.1	PIN7F.0	PIN6F.1	PIN6F.0	读/写	第1-0位: 引脚6应用配置寄存器 第3-2位: 引脚7应用配置寄存器
	0	X	X	X	读/写	设置引脚7作为I/O端口 (PORTA.0)
	1	0	X	X	读/写	设置引脚7作为比较器输入端口 (CIN+)
	1	1	X	X	读/写	禁止引脚7应用

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$0C	COUT	0	0	CMP_EN	读/写 只读	第0位: 比较器允许寄存器 第2-1位: 系统保留, 需清零 第3位: 比较器输出位寄存器
	X	0	0	0	读/写	禁止CMP功能 (初始值)
	X	0	0	1	读/写	允许CMP功能

用户应设置相应的引脚应用配置寄存器来选择SH69P842的多种特性。



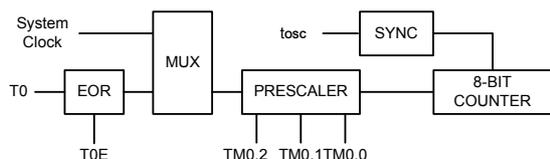
7. Timer

SH69P842两个8位定时器。

有下述特性:

- 8位递增计数
- 自动重载
- 8级预分频
- 计数值由\$FF到\$00时, 产生溢出中断请求

Timer0框图:



Timer功能:

- 可编程定时功能
- 计数值可读

7.1. Timer0 和 Timer1 结构和操作

Timer0和Timer1都由一个8位只写载入寄存器 (TL0L, TL0H和TL1L, TL1H) 和一个8位只读计数器 (TC0L, TC0H和TC1L, TC1H) 构成。每个计数器由低四位和高四位组成。将数据写入载入寄存器 (TL0L, TL0H和TL1L, TL1H) 就可以初始化Timer。

7.2. Timer0和Timer1模式寄存器

通过设置Timer0/Timer1模式寄存器 (T0M, T1M) 可以使Timer0/Timer1工作在不同的模式。

系统时钟经过预分频器分频后, 进入计数器。Timer0/Timer1模式寄存器中TxM.2-0用于设定分频比。

表1. Timer0模式寄存器 (\$02)

T0M.2	T0M.1	T0M.0	预分频器分频比	时钟源
0	0	0	$/2^{11}$	系统时钟/T0
0	0	1	$/2^9$	系统时钟/T0
0	1	0	$/2^7$	系统时钟/T0
0	1	1	$/2^5$	系统时钟/T0
1	0	0	$/2^3$	系统时钟/T0
1	0	1	$/2^2$	系统时钟/T0
1	1	0	$/2^1$	系统时钟/T0
1	1	1	$/2^0$	系统时钟/T0

当高4位载入寄存器被写入或Timer计数值由\$FF到\$00溢出时, Timer将自动载入预设值。

由于寄存器的高4位控制Timer的读写操作, 使用中请根据以下步骤操作:

写操作:

- 先写低四位
- 再写高四位以更新计数器

读操作:

- 先读高四位
- 再读低四位

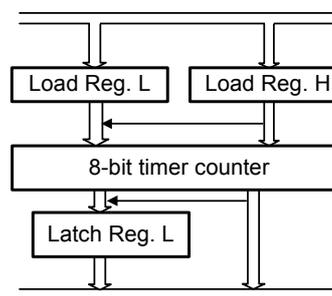


表2. Timer1模式寄存器 (\$03)

T1M.2	T1M.1	T1M.0	预分频器分频比	时钟源
0	0	0	$/2^{11}$	系统时钟
0	0	1	$/2^9$	系统时钟
0	1	0	$/2^7$	系统时钟
0	1	1	$/2^5$	系统时钟
1	0	0	$/2^3$	系统时钟
1	0	1	$/2^2$	系统时钟
1	1	0	$/2^1$	系统时钟
1	1	1	$/2^0$	系统时钟



7.3. 外部时钟/事件T0作为Timer0的时钟源

当外部时钟/事件T0输入作为Timer0的时钟源时，它与CPU系统时钟进行同步。这个外部信号源必须符合以下条件。Timer0在一个指令周期中通过系统时钟进行采样，因此对外部时钟高电平（至少2 t_{osc}）和低电平（至少2 t_{osc}）的要求如下：

$$T0H (T0高电平时间) \geq 2 * t_{osc} + \Delta T$$

$$T0L (T0低电平时间) \geq 2 * t_{osc} + \Delta T \quad ; \Delta T = 20ns$$

当选择其它的分频比时，Timer0通过异步脉冲计数器来分频，且预分频器的输出信号是对称的。

那么：

$$T0 \text{ high time} = T0 \text{ low time} = \frac{N * T0}{2}$$

其中： T0 = Timer0输入周期
N = 预分频值

因此，需要满足的条件是：

$$\frac{N * T0}{2} \geq 2 * t_{osc} + \Delta T \quad \text{或者} \quad T0 \geq \frac{4 * t_{osc} + 2 * \Delta T}{N}$$

上述条件仅限于T0用作Timer0输入时钟源，对T0脉宽没有限制。概括如下：

$$T0 = \text{Timer0 period} \geq \frac{4 * t_{osc} + 2 * \Delta T}{N}$$

Timer0模式寄存器: \$02

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$02	T0E	T0M.2	T0M.1	T0M.0	读/写	第2-0位: 定时器0模式寄存器 第3位: T0信号沿选择寄存器
	0	X	X	X	读/写	T0输入由低电平到高电平变化时计数
	1	X	X	X	读/写	T0输入由高电平到低电平变化时计数

T0端口确认

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$15	PIN5F.1	PIN5F.0	-	PIN4F	读/写	第0位: 引脚4应用配置寄存器 第3-2位: 引脚5应用配置寄存器
	1	0	-	X	读/写	设置引脚5作为T0输入引脚 (Timer0时钟源)

7.4. Timer1 控制寄存器

通过T1GO位可控制Timer1是否工作，除非寄存器\$03的第0-2位都为1，此时，即使T1GO位为0，Timer1也始终工作。

Timer1控制寄存器: \$03

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$03	T1GO	T1M.2	T1M.1	T1M.0	读/写	第2-0位: 定时器1模式寄存器 第3位: 定时器1功能启动寄存器
	0	X	X	X	读/写	当三个较低位 (第2-0位) 的值不等于111时，定时器停止。 (读: 状态; 写: 命令) (默认)
	1	X	X	X	读/写	定时器工作 (读: 状态; 写: 命令)



8. 中断

SH69P842有3个中断源:

- Timer0中断
- Timer1中断
- PORTA和PORTB (下降沿) 和比较器中断

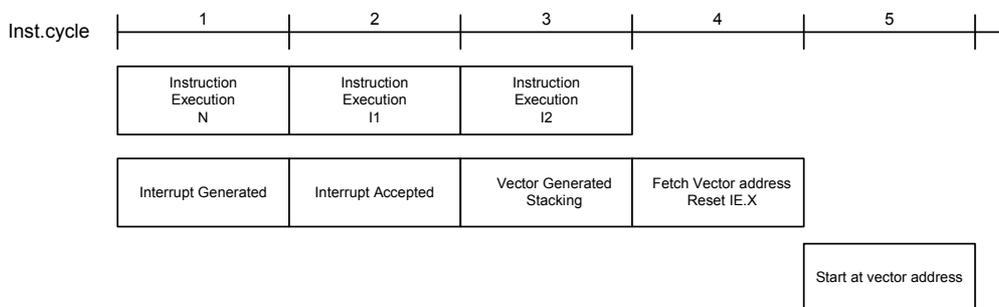
中断控制标志位和中断服务

中断控制标志位为系统寄存器的\$00和\$01。这两个寄存器能够由软件访问和设置。芯片上电复位后, 这些标志位被清0。

系统寄存器:

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$00	0	IET0	IET1	IEPC	读/写	中断允许标志寄存器 第3位: 系统保留, 需清零
\$01	-	IRQT0	IRQT1	IRQPC	读/写	中断请求标志寄存器

当IE_x设置为1且有中断请求时 (IRQ_x为1), 中断被激活并且根据中断优先级产生相应的中断向量地址。当发生中断时, PC和CY标志将被保存在堆栈存储器中, 同时程序跳转至中断服务矢量地址处执行。在中断发生后, 所有中断允许标志 (IE_x) 自动复位为0, 因此在IRQ_x = 1时IE_x标志再次设置为1时, 将可能再次产生中断。



中断服务流程图

中断嵌套

在CPU中断服务期间, 用户可以在中断返回前设置任何中断允许标志。中断服务流程图中标示下个中断和将要发生的下一个中断嵌套。如果中断请求已经产生且执行允许IE使能的指令N, 那么在两个指令周期后将执行中断程序。但是, 如果指令I1或指令I2清除中断请求或允许标志, 那么中断服务将被取消。

定时器中断

Timer0和Timer1的时钟输入是以系统时钟 (Timer0或以外部时钟/事件T0) 为基准的。Timer计数值由\$FF到\$00溢出时将产生一个内部中断请求 (IRQT0或者IRQT1 = 1), 如果中断允许标志被允许 (IET0或者IET1 = 1) 则进入定时器中断服务程序。定时器中断同样也能用于从HALT模式唤醒CPU。

端口下降沿中断

只有 PORTA 和 PORTB 用作数字输入端口时, 数字信号引脚上 V_{DD} 到 GND 的跳变才能产生端口中断。

PORTA和PORTB引脚的任何输入从V_{DD}到GND的下降沿将产生中断请求 (IRQP = 1)。如果IEP = 1和IEPC = 1, PORTA和PORTB引脚的任何输入从V_{DD}到GND的下降沿将产生中断请求 (IRQPC = 1) 且中断CPU。端口中断可以用来将CPU从HALT或者STOP模式唤醒。

比较器中断

在比较器输出值上的任何变化都将IRQC设置为1。

如果IEC = 1 和IEPC = 1, 比较器输出值上的任何变化都将产生中断请求 (IRQPC = 1) 且中断 CPU。比较器中断可以用来将 CPU 从 HALT 或者 STOP 模式唤醒。

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$0A	IEC	IEP	-	-	读/写	第2位: 端口中断允许寄存器 第3位: 比较器输出转换中断允许寄存器
\$0B	IRQC	IRQP	-	-	读/写	第2位: 端口中断请求标志寄存器 第3位: 比较器输出转换中断请求标志寄存器



9. 脉冲宽度调制 (PWM)

SH69P842包含一个 (6+2) 位PWM模块。PWM模块可以产生周期和占空比分别可以调整的脉宽调制波形。PWM模块的工作模式和PWM输出的周期由PWMC寄存器来设置。而PWM输出波形的占空比由PWMD寄存器来设置。

如下表所示设置PIN3F [1:0]允许PWM功能。

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$14	PIN3F.1	PIN3F.0	PIN2F.1	PIN2F.0	读/写	第1-0位: 引脚2应用配置寄存器 第3-2位: 引脚3应用配置寄存器
	1	1	X	X	读/写	设置引脚3作为PWM输出端口 (设置PWM功能打开和输出)

系统寄存器\$20: PWM 控制寄存器 (PWMC)

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$20	PWMS	TCK2	TCK1	TCK0	读/写	第2-0位: PWM时钟选择寄存器 第3位: PWM模式选择寄存器
	X	0	0	0	读/写	PWM时钟 = tosc
	X	0	0	1	读/写	PWM时钟 = 2 tosc
	X	0	1	0	读/写	PWM时钟 = 4 tosc
	X	0	1	1	读/写	PWM时钟 = 8 tosc
	X	1	0	0	读/写	PWM时钟 = 32 tosc
	X	1	0	1	读/写	PWM时钟 = 128 tosc
	X	1	1	0	读/写	PWM时钟 = 512 tosc
	X	1	1	1	读/写	PWM时钟 = 2048 tosc
	0	X	X	X	读/写	PWM占空比输出普通模式
	1	X	X	X	读/写	PWM占空比输出负极模式

每个PWM周期由64个PWM时钟组成, 每四个PWM周期构成一组, 以组为单位循环输出。(请参见图4, 图5)

PWM周期 = 40H X PWM时钟

系统寄存器\$21 - \$22: PWM 占空比控制寄存器 (PWMD)

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$21	PD.3	PD.2	FPD.1	FPD.0	读/写	第1-0位: PWM占空比微调位寄存器 第3-2位: PWM占空比低位寄存器
\$22	PD.7	PD.6	PD.5	PD.4	读/写	PWM占空比高位寄存器

表1.

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$21	PD.3	PD.2	FPD.1	FPD.0	读/写	第1-0位: PWM占空比微调位寄存器 第3-2位: PWM占空比低位寄存器
	X	X	0	0	读/写	占空比 = [PD.7, PD.2]于周期0, 1, 2, 3
	X	X	0	1	读/写	占空比 = [PD.7, PD.2]+1于周期0 占空比 = [PD.7, PD.2]于周期1, 2, 3
	X	X	1	0	读/写	占空比 = [PD.7, PD.2]+1于周期0, 1 占空比 = [PD.7, PD.2]于周期2, 3
	X	X	1	1	读/写	占空比 = [PD.7, PD.2]+1于周期0, 1, 2 占空比 = [PD.7, PD.2]于周期3

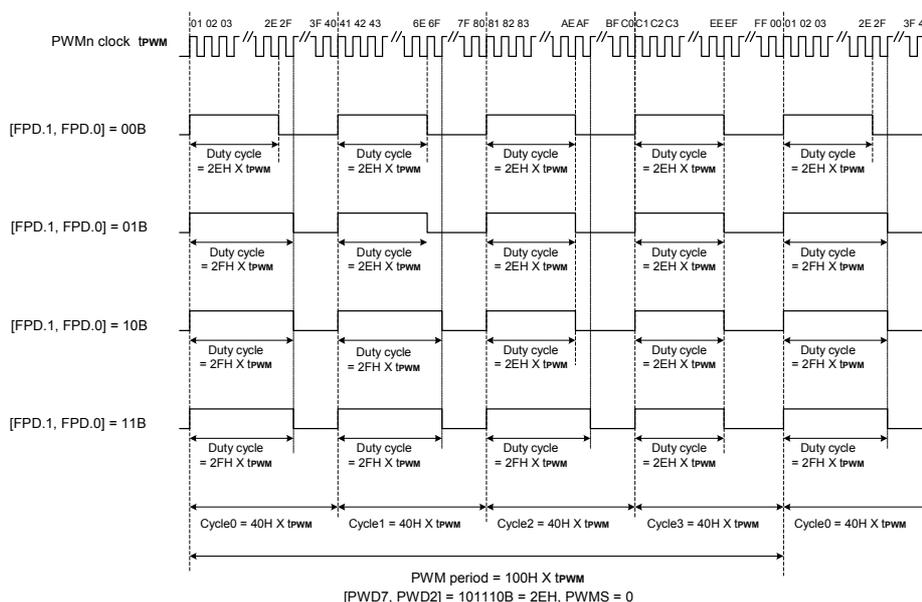


图3. PWM在普通模式下的输出采样

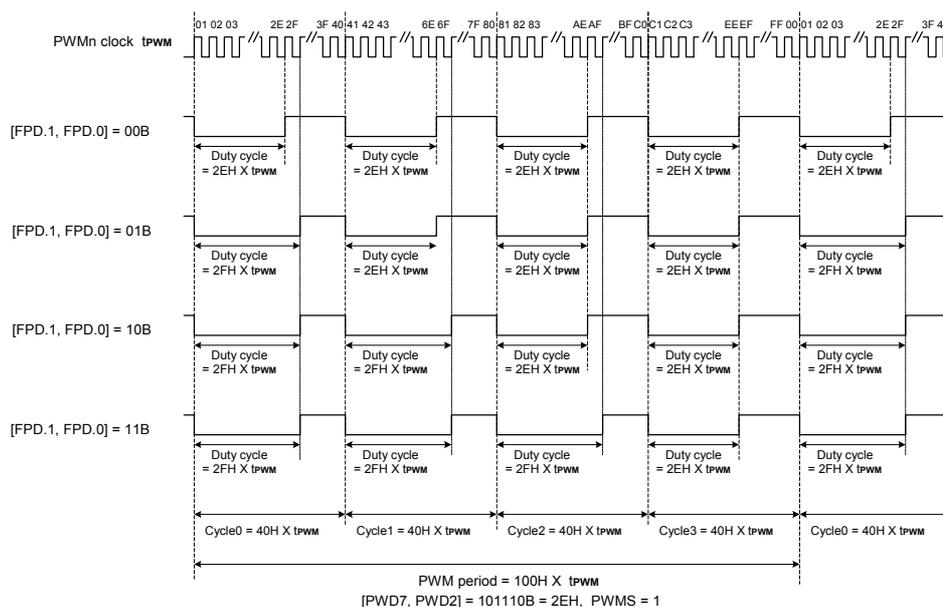


图4. PWM在负极模式下的输出采样

编程注意事项:

1. 选择PWM模块时钟源。
2. 通过写适当的值到PWM占空比控制寄存器 (PWMD) 设置PWM占空比: 先设置微调和低位, 然后高四位。
3. 通过写PWM控制寄存器 (PWMC) 的PWMS位选择PWM占空比的输出模式。
4. 为了输出适当的PWM波形, 通过写\$14中的第2位和第3位为1来允许PWM模块工作。
5. 如果PWM占空比需要改变, 操作流程如同步骤b说明。修改后的重载入计数器的值在下一个周期开始有效。
6. PWM在HALT模式下继续工作, 当执行STOP指令时自动停止。



10. 模拟比较器 (CMP)

SH69P842内建一个独立的模拟比较器。其输入的共模电压信号可以低至地电平。即允许输入电压接近GND。
 CIN+引脚为CMP的正极输入。CIN-引脚为CMP的负极输入。这些模拟I/O引脚通过系统寄存器\$0C控制。要想了解详细情况请参考I/O端口说明。COUT0 (COUT1) 引脚为CMP的输出。COUT0引脚的输出方式为推挽，COUT1引脚的输出方式为开漏。在CMP被允许的条件下，COUT0 (COUT1) 引脚也可以改变作为普通I/O端口 (PORTA.2/3)。

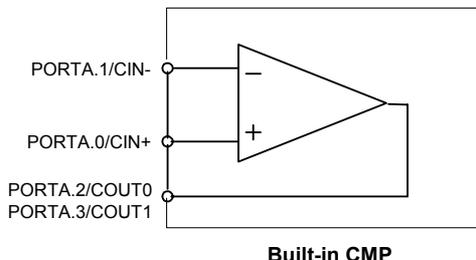


图5. 模拟比较器示意图

系统寄存器\$0C: 模拟比较器控制寄存器 (CMPC)

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$0C	COUT	0	0	CMP_EN	读/写 只读	第0位: 比较器允许寄存器 第2-1位: 系统保留, 需清零 第3位: 比较器输出位寄存器
	X	0	0	0	读/写	禁止CMP功能 (初始值)
	X	0	0	1	读/写	允许CMP功能

第3位: COUT为比较器数据位

- 当COM+ < COM-且OUTINV = 0时, COUT = 0
- 当COM+ > COM-且OUTINV = 1时, COUT = 0
- 当COM+ > COM-且OUTINV = 0时, COUT = 1
- 当COM+ < COM-且OUTINV = 1时, COUT = 1

系统寄存器\$0D:

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$0D	DEB	OUTINV	CINS	REFS	读/写	第0位: 比较器内部参考电压选择寄存器 第1位: 比较器输入通道选择寄存器 第2位: 比较器输出模式选择寄存器 第3位: 比较器去抖动开关寄存器
	X	X	0	0	读/写	COM-从CIN-输入, COM+从CIN+输入
	X	X	1	0	读/写	OUTINV为0时, COUT输出0; OUTINV为1时, COUT输出1。
	X	X	0	1	读/写	COM-从CIN-输入; COM+从内部参考电压输入。
	X	X	1	1	读/写	COM-从CIN+输入; COM+从内部参考电压输入。
	X	0	X	X	读/写	比较器输出普通模式
	X	1	X	X	读/写	比较器输出负极模式
	0	X	X	X	读/写	比较器输出去抖动关闭
	1	X	X	X	读/写	比较器输出去抖动打开。(消除宽度小于400us的振荡信号)

系统寄存器\$17:

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$17	VREF3	VREF2	VREF1	VREF0	读/写	比较器内部参考电压寄存器



使用以下方程式能得到期望的内部参考电压:

$$\text{参考电压} = (\text{VREF3: VREF0}) \times \text{VDD}/16$$

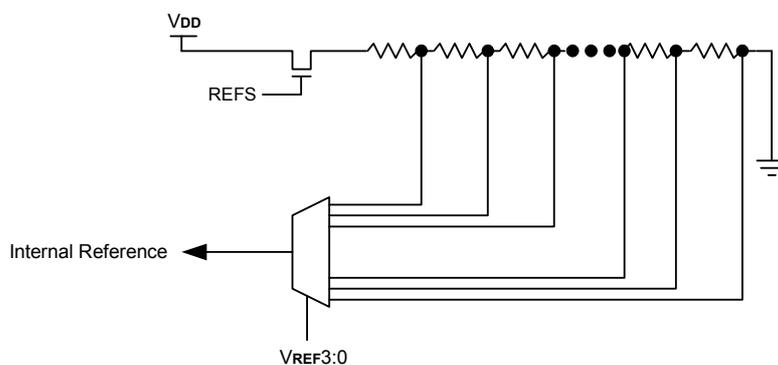


图6. 比较器内部参考电压示意图

注意:

比较器可以在HALT或STOP模式下继续工作。如果允许CMP中断,且COUT值发生改变,则产生的中断会将CPU从STOP或者HALT模式下唤醒。



11. 低电压复位 (LVR)

LVR用于监控电源电压并产生芯片内部复位。它一般用于交流供电电路或有大负载的电路,这些电路工作时负载的启动会引起器件工作电压暂时低于电路的最低允许工作电压。

LVR功能可以通过代码选项永久开启或禁止。

当LVR功能开启时其功能如下:

- 当 $V_{DD} \leq V_{LVR}$ 时产生系统复位。
- 当 $V_{DD} > V_{LVR}$ 时释放系统复位。

这里, V_{DD} : 电源电压, V_{LVR} : LVR检测电压, 有两档选择(代码选项)。

12. 看门狗定时器 (WDT)

看门狗定时器是一个递减计数器, 拥有独立内建RC振荡器作为时钟源, 因此在STOP模式下仍会持续运行。当定时器溢出时, WDT将复位CPU。通过代码选项可以允许或禁止该功能。

WDT控制位(\$1E第2-0位)用来选择不同的溢出时间。定时器溢出后, WDT溢出标志(\$1E第3位)将由硬件自动设置为“1”。通过读或者写系统寄存器\$1E, WDT会在溢出前重新开始计数。

系统寄存器\$1E: 看门狗定时器 (WDT)

地址	第3位	第2位	第1位	第0位	读/写	说明
\$1E	- WDT	WDT.2 -	WDT.1 -	WDT.0 -	读/写 只读	第2-0位: 看门狗定时器控制寄存器 第3位: WDT溢出标志寄存器
	X	0	0	0	读/写	WDT溢出周期为4096ms
	X	0	0	1	读/写	WDT溢出周期为1024ms
	X	0	1	0	读/写	WDT溢出周期为256ms
	X	0	1	1	读/写	WDT溢出周期为128ms
	X	1	0	0	读/写	WDT溢出周期为64ms
	X	1	0	1	读/写	WDT溢出周期为16ms
	X	1	1	0	读/写	WDT溢出周期为4ms
	X	1	1	1	读/写	WDT溢出周期为1ms
	0	X	X	X	只读	未发生WDT溢出复位
	1	X	X	X	只读	WDT溢出, 发生WDT复位

注意: 看门狗定时器溢出周期是当 $V_{DD} = 5V$ 时的参考值。

13. HALT和STOP模式

在执行HALT指令后, CPU将进入待机模式1 (HALT)。在HALT模式下, CPU将停止工作。但是其周边电路 (定时器0, 定时器1, CMP和WDT) 将继续工作。

在执行STOP指令后, CPU将进入待机模式2 (STOP)。在STOP模式下, 除了看门狗定时器和CMP电路外, 整个芯片 (包括振荡器) 将停止工作。

在HALT模式下, 发生任何中断CPU将被唤醒。

在STOP模式下, 发生端口中断或者比较器中断或者WDT溢出CPU将被唤醒。

当通过任何中断, CPU从HALT/STOP被唤醒, 将会首先执行相关中断服务子程序。然后才会执行HALT/STOP的下一条指令。

**14. 预热计数器****预热计数器**

本芯片内建振荡器预热计数器, 它能消除振荡器在下列情况下起振时的不稳定状态:

A. 上电复位和Reset引脚复位:

- (1) $f_{osc} = 30\text{kHz} - 2\text{MHz}$, 预热计数器预分频比为 $1/2^{12}$ (4096)。
- (2) $f_{osc} = 2\text{MHz} - 10\text{MHz}$, 预热计数器预分频比为 $1/2^{14}$ (16384)。

B. 由STOP模式唤醒, WDT复位, LVR复位:

- (1) 在RC振荡器模式下, $f_{osc} = 400\text{kHz} - 10\text{MHz}$, 预热计数器预分频比为 $1/2^7$ (128)。
- (2) 在晶体谐振器或陶瓷谐振器模式下, 预热计数器预分频比为 $1/2^{12}$ (4096)。

15. 代码选项**15.1. 振荡器类型:**

OP_OSC [2:0]:

- 000 = 外部时钟 (初始值)
- 011 = 内建RC振荡器 (4MHz)
- 100 = 外部RC振荡器 (400kHz - 10MHz)
- 101 = 陶瓷谐振器 (400kHz - 10MHz)
- 110 = 晶体谐振器 (400kHz - 10MHz)
- 111 = 32.768kHz晶体谐振器

15.2. 振荡器范围:

OP_OSC 3:

- 1 = 2MHz - 10MHz (初始值)
- 0 = 30kHz - 2MHz

15.3. 看门狗定时器:

OP_WDT:

- 1 = 打开 (初始值)
- 0 = 关闭

15.4. 低电压复位:

OP_LVRF:

- 1 = 打开 (初始值)
- 0 = 关闭

15.5. LVR 电压范围:

OP_LVRV:

- 1 = 2.5V LVR电压 (初始值)
- 0 = 4.0V LVR电压

15.6. 芯片引脚复位:

OP_RST:

- 0 = 允许芯片引脚复位 (初始值)
- 1 = 禁止芯片引脚复位 (选择Reset引脚作为一个开漏输出PORTA.3)



OTP在系统烧写时注意事项

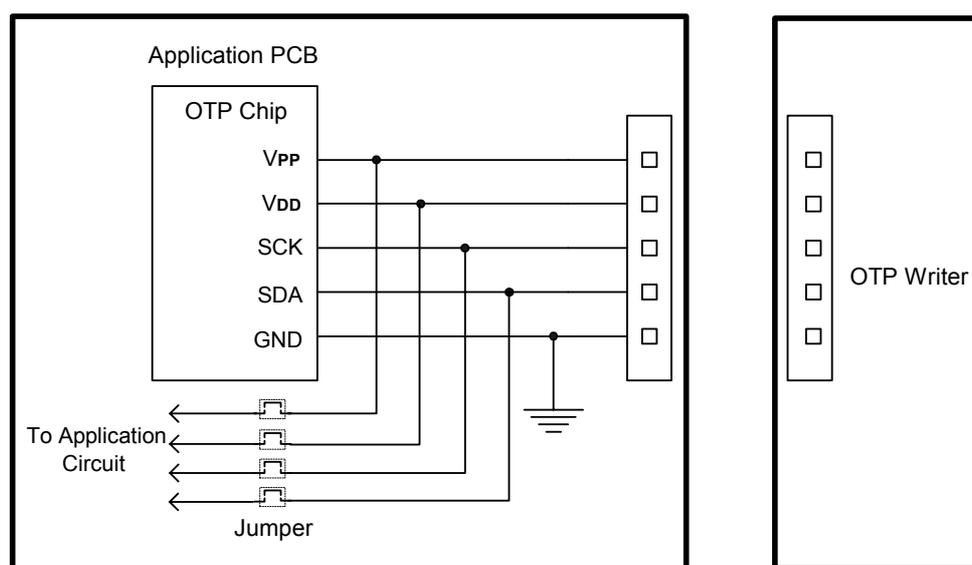
OTP在系统编程时注意事项只对OTP芯片有效。

对于用户采用COB (Chip on Board) 组装方式时, OTP芯片可以使用在系统编程 (In System Programming) 方式编程。

使用在系统编程方式编程时, 用户必须在印制板 (PCB) 上预留出OTP芯片的编程接口, 以便连接OTP编程器进行编程。

在此模式下, 用户可在OTP芯片编程前将包括OTP芯片在内的所有器件组装在PCB上后, 再对OTP芯片进行编程。当然也可以先将OTP芯片组装到PCB上, 对OTP芯片编程完成后再组装其它器件。

为了提高OTP编程的可靠性, 在编程操作时OTP编程信号线必须直接连接到OTP编程器上, 不允许有其它器件或外加电路与之并联。所以在PCB上必须预留4组跳线或分割焊盘, 将OTP编程接口 (VDD, VPP, SDA, SCK) 与应用电路分隔开, 如下图所示。



具体操作步骤如下:

- (1) 在OTP芯片编程前将4组跳线断开。
- (2) 将OTP芯片的编程接口连接到OTP编程器, 完成代码编程。
- (3) 将用户板与OTP烧写器编程器断开, 将4组跳线短接。

有关OTP编程的更多详细资料, 请参见OTP编程器的用户手册。



指令集

所有的指令都是单周期和单字的指令。具有面向存储器的操作特性。

1. 以下为算术和逻辑指令

1.1. 累加器类型

助记符	指令代码	功能	标志位改变
ADC X (, B)	00000 0bbb xxx xxxx	$AC \leftarrow Mx + AC + CY$	CY
ADCM X (, B)	00000 1bbb xxx xxxx	$AC, Mx \leftarrow Mx + AC + CY$	CY
ADD X (, B)	00001 0bbb xxx xxxx	$AC \leftarrow Mx + AC$	CY
ADDM X (, B)	00001 1bbb xxx xxxx	$AC, Mx \leftarrow Mx + AC$	CY
SBC X (, B)	00010 0bbb xxx xxxx	$AC \leftarrow Mx + -AC + CY$	CY
SBCM X (, B)	00010 1bbb xxx xxxx	$AC, Mx \leftarrow Mx + -AC + CY$	CY
SUB X (, B)	00011 0bbb xxx xxxx	$AC \leftarrow Mx + -AC + 1$	CY
SUBM X (, B)	00011 1bbb xxx xxxx	$AC, Mx \leftarrow Mx + -AC + 1$	CY
EOR X (, B)	00100 0bbb xxx xxxx	$AC \leftarrow Mx \oplus AC$	
EORM X (, B)	00100 1bbb xxx xxxx	$AC, Mx \leftarrow Mx \oplus AC$	
OR X (, B)	00101 0bbb xxx xxxx	$AC \leftarrow Mx AC$	
ORM X (, B)	00101 1bbb xxx xxxx	$AC, Mx \leftarrow Mx AC$	
AND X (, B)	00110 0bbb xxx xxxx	$AC \leftarrow Mx \& AC$	
ANDM X (, B)	00110 1bbb xxx xxxx	$AC, Mx \leftarrow Mx \& AC$	
SHR	11110 0000 000 0000	$0 \rightarrow AC[3], AC[0] \rightarrow CY;$ AC 右移1位	CY

1.2. 立即数类型

助记符	指令代码	功能	标志位改变
ADI X, I	01000 iiiii xxx xxxx	$AC \leftarrow Mx + I$	CY
ADIM X, I	01001 iiiii xxx xxxx	$AC, Mx \leftarrow Mx + I$	CY
SBI X, I	01010 iiiii xxx xxxx	$AC \leftarrow Mx + -I + 1$	CY
SBIM X, I	01011 iiiii xxx xxxx	$AC, Mx \leftarrow Mx + -I + 1$	CY
EORIM X, I	01100 iiiii xxx xxxx	$AC, Mx \leftarrow Mx \oplus I$	
ORIM X, I	01101 iiiii xxx xxxx	$AC, Mx \leftarrow Mx I$	
ANDIM X, I	01110 iiiii xxx xxxx	$AC, Mx \leftarrow Mx \& I$	

1.3. 十进制调整

助记符	指令代码	功能	标志位改变
DAA X	11001 0110 xxx xxxx	$AC, Mx \leftarrow$ 加法的十进制调整	CY
DAS X	11001 1010 xxx xxxx	$AC, Mx \leftarrow$ 减法的十进制调整	CY



2. 传输指令

助记符	指令代码	功能	标志位改变
LDA X (, B)	00111 0bbb xxx xxxx	AC ← Mx	
STA X (, B)	00111 1bbb xxx xxxx	Mx ← AC	
LDI X, I	01111 iii xxx xxxx	AC, Mx ← I	

3. 控制指令

助记符	指令代码	功能	标志位改变
BAZ X	10010 xxxx xxx xxxx	PC ← X, 如果AC = 0	
BNZ X	10000 xxxx xxx xxxx	PC ← X, 如果AC ≠ 0	
BC X	10011 xxxx xxx xxxx	PC ← X, 如果CY = 1	
BNC X	10001 xxxx xxx xxxx	PC ← X, 如果CY ≠ 1	
BA0 X	10100 xxxx xxx xxxx	PC ← X, 如果AC (0) = 1	
BA1 X	10101 xxxx xxx xxxx	PC ← X, 如果AC (1) = 1	
BA2 X	10110 xxxx xxx xxxx	PC ← X, 如果AC (2) = 1	
BA3 X	10111 xxxx xxx xxxx	PC ← X, 如果AC (3) = 1	
CALL X	11000 xxxx xxx xxxx	ST ← CY, PC +1 PC ← X (不包括p)	
RTNW H, L	11010 000h hhh IIII	PC ← ST; TBR ← hhhh, AC ← III	
RTNI	11010 1000 000 0000	CY, PC ← ST	CY
HALT	11011 0000 000 0000		
STOP	11011 1000 000 0000		
JMP X	1110p xxxx xxx xxxx	PC ← X (包括p)	
TJMP	11110 1111 111 1111	PC ← (PC11-PC8) (TBR) (AC)	
NOP	11111 1111 111 1111	空操作	

其中,

PC	程序计数器	I	立即数
AC	累加器	⊕	逻辑异或
-AC	累加器的反码		逻辑或
CY	进位标志位	&	逻辑与
Mx	数据存储器	bbb	RAM页
p	ROM页	B	RAM页
ST	堆栈	TBR	查表寄存器



电气特性

极限参数*

直流供电电压 -0.3V to +7.0V
 输入信号电压 -0.3V to V_{DD} + 0.3V
 工作环境温度 -40°C to +125°C
 存储温度 -55°C to +125°C

*注释

如果器件的工作条件超过左列“极限参数”的范围, 将造成器件永久性破坏。只有当器件工作在说明书所规定的范围内时功能才能得到保障。器件在极限参数列举的条件下工作将会影响到器件工作的可靠性。

直流电气特性 (V_{DD} = 2.4 - 5.5V, GND = 0V, T_A = 25°C, 除非另有说明。)

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	说明
工作电压	V _{DD}	4.5	5.0	5.5	V	30kHz ≤ f _{osc} ≤ 10MHz
		2.4	5.0	5.5	V	30kHz ≤ f _{osc} ≤ 4MHz
低电压复位电压1	VLVR1	3.8	-	4.2	V	LVR有效
低电压复位电压2	VLVR2	2.4	-	2.6	V	LVR有效
工作电流	I _{OP}	-	2	2.5	mA	f _{osc} = 10MHz, V _{DD} = 5.0V 所有输出引脚无负载, 执行NOP指令, WDT, LVR关闭。
		-	1.0	1.5	mA	f _{osc} = 4MHz, V _{DD} = 5.0V 所有输出引脚无负载, 执行NOP指令, WDT, LVR关闭。
待机电流1 (HALT)	ISB1	-	-	1	mA	f _{osc} = 10MHz, V _{DD} = 5.0V 所有输出引脚无负载 (包括所有数字输入引脚不浮动), CPU关闭 (执行HALT指令), WDT, LVR关闭。
待机电流2 (HALT)	ISB2	-	-	500	μA	f _{osc} = 4MHz, V _{DD} = 5.0V 所有输出引脚无负载 (包括所有数字输入引脚不浮动), CPU关闭 (执行HALT指令), WDT, LVR关闭。
待机电流3 (STOP)	ISB3	-	-	1	μA	V _{DD} = 5.0V 所有输出引脚无负载 (包括所有数字输入引脚不浮动), CPU关闭 (执行STOP指令), WDT, LVR关闭。
WDT电流	I _{WDT}	-	-	20	μA	V _{DD} = 5.0V
输入低电压1	V _{IL1}	GND	-	0.3 X V _{DD}	V	PORTA.0, PORTA.1, PORTB.0
输入低电压2	V _{IL2}	GND	-	0.2 X V _{DD}	V	$\overline{\text{RESET}}$, T0, OSC1 (施密特触发输入)
输入高电压1	V _{IH1}	0.7 X V _{DD}	-	V _{DD}	V	PORTA.0, PORTA.1, PORTB.0
输入高电压2	V _{IH2}	0.8 X V _{DD}	-	V _{DD}	V	$\overline{\text{RESET}}$, T0, OSC1 (施密特触发输入)
输入漏电流	I _{IL}	-1	-	1	μA	I/O端口, V _{IN} = GND或V _{DD}
上拉电阻	R _{PH}	-	30	-	KΩ	V _{DD} = 5.0V
输出漏电流	I _{OL}	-1	-	1	μA	I/O端口, V _{DD} = 5.0V V _{OUT} = V _{DD} 或GND
输出高电压	V _{OH}	V _{DD} - 0.7	-	-	V	I/O端口, I _{OH} = -10mA (V _{DD} = 5.0V)
输出低电压	V _{OL}	-	-	GND + 0.6	V	I/O端口, I _{OL} = 20mA (V _{DD} = 5.0V)

*: 典型值一列的资料在 5.0V, 25°C 下, 除非另有说明。

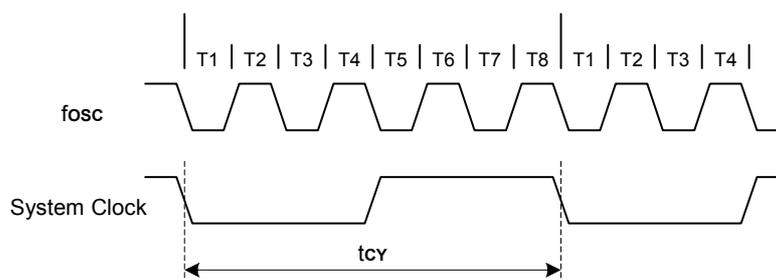


交流电气特性 (VDD = 2.4 - 5.5V, GND = 0V, TA = 25°C, 除非另有说明。)

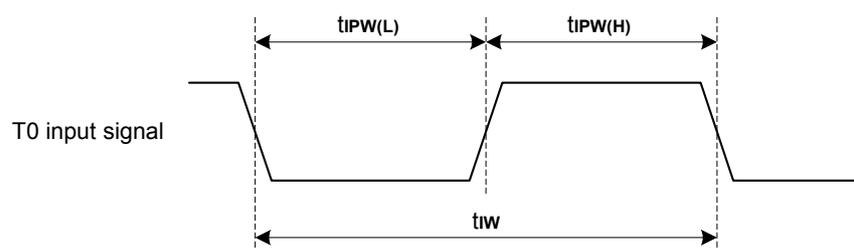
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	说明
振荡器起振时间	tOST	-	1	2	s	32.768kHz晶体谐振器
复位脉冲宽度 (低电平)	tRESET	10	-	-	μs	VDD = 5.0V
WDT时间	tWDT	1	-	-	ms	VDD = 5.0V
频率稳定度 (外部RC)	ΔF /F	-	-	20	%	RC振荡器: F (5.0V) - F (4.5V) /F (5.0V)
频率稳定度 (外部RC)	ΔF /F	-	-	20	%	RC振荡器: F (3.0V) - F (2.7V) /F (3.0V)
频率漂移范围 (内建RC)	fosc	3.92	4.00	4.08	MHz	VDD = 5.0V, TA = +25°C
指令周期时间	tcy	0.4	-	133.4	μs	fosc = 30kHz - 10MHz
T0输入宽度	tiw	(tcy + 40)/N	-	-	ns	N = 预分频比
输入脉冲宽度	tiPW	tiw/2	-	-	ns	

时序波形

(a) 系统时钟时序波形:



(b) T0输入波形:





SH69P842

模拟比较器电气特性 ($V_{DD} = 3.0V - 5.5V$, $GND = 0V$, $T_A = 25^\circ C$, $f_{osc} = 32.768kHz - 10MHz$, 除非另有说明。)

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	说明
输入偏移电压	V_{IO}	-10	-	+10	mV	
输入共模电压 (注1)	V_{CM}	GND	-	$V_{DD} - 1.0$	V	
输入偏移电流	$ I_{IO} $	-	-	0.1	μA	
输入偏置电流	I_I	-	-	0.5	μA	
输出电压范围	V_{OR}	GND	-	V_{DD}	V	对于开漏输出电路的外部电源
共模抑制比	CMRR	55	-	-	dB	信号频率 $\leq 1MHz$
响应时间	T_R	-	1	2	μs	一个比较器输入在 $(V_{DD} - 1.0)/2$, 另一个输入从 0V到 $(V_{DD} - 1.0)$ 变换, DEB (\$0D的第三位) 为0 (去抖动关闭)。
内部参考电压间隔	V_{RES}	-	$V_{DD}/16$	-	V	
内部参考单位电阻	R_{UNIT}	-	2	-	$K\Omega$	
内部参考电压建立时间	t_{SET}	-	-	5	μs	

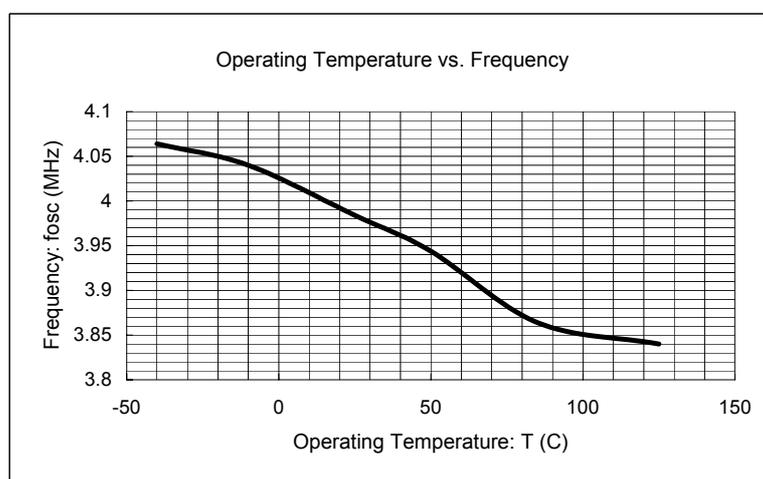
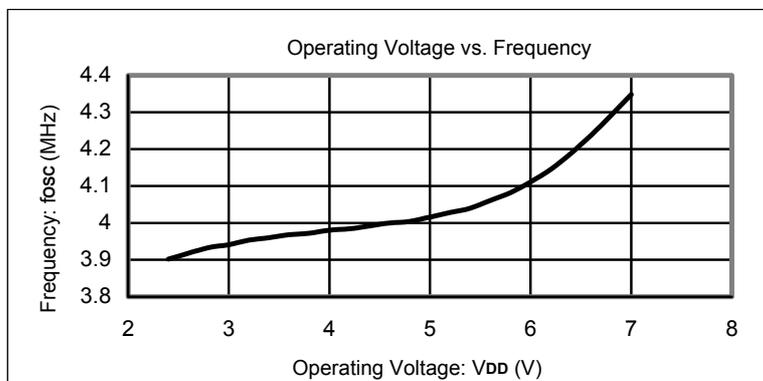
*: 典型值这一栏的数据是在5.0V, 25°C下的, 除非另有说明。

注1: 输入共模电压或任一输入信号电压不允许达到-0.3V。共模电压的最高范围是 $V_{DD} - 1.0V_{dc}$ 。

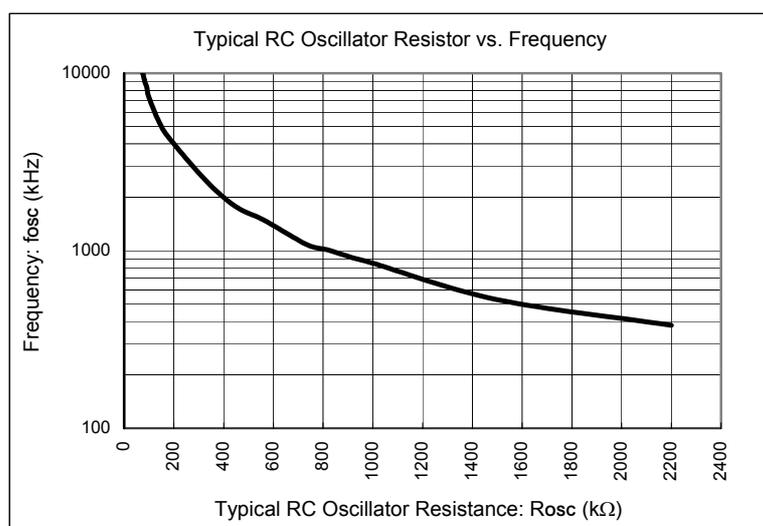


RC振荡器特性图 (仅供参考)

内建RC振荡器特性图

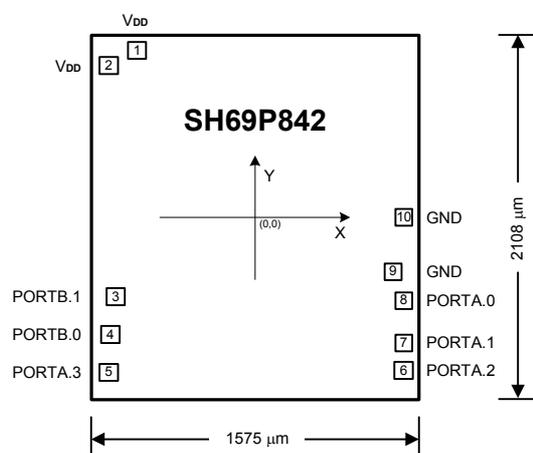


外部RC振荡器特性图





邦定示意图



* 衬底接地

焊垫坐标

单位: μm

焊垫编号	名称	X	Y	焊垫编号	名称	X	Y
1	VDD	-530.15	912.8	6	PORTA.2	655	-812.35
2	VDD	-655	863.9	7	PORTA.1	655	-688.25
3	PORTB.1	-626.9	-418.5	8	PORTA.0	655	-468.05
4	PORTB.0	-655	-633.75	9	GND	628	-324
5	PORTA.3	-652.85	-862.35	10	GND	655	-29.85

注意:

1. 所有GND引脚必须在芯片外部相连。
2. 衬底必须与GND连接。
3. 建议使用直径1.0mil的邦定线。



SH69P842

订购信息

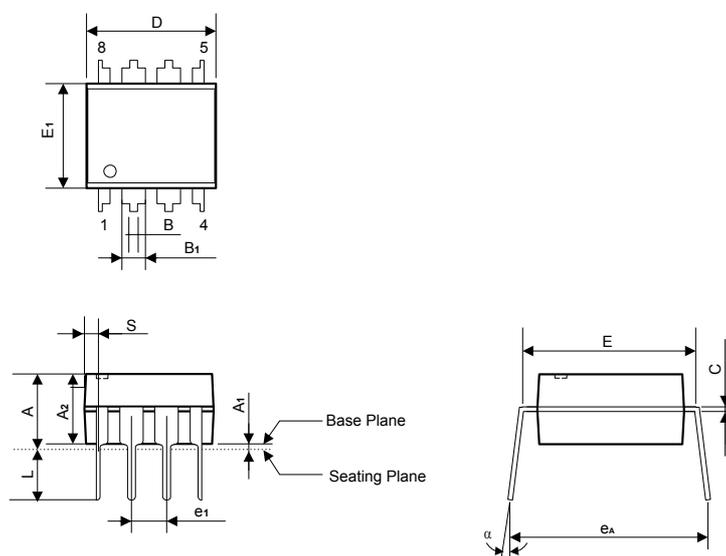
产品编号	封装
SH69P842D	8L DIP
SH69P842M	8L SOP
SH69P842X	8L TSSOP



封装信息

P-DIP 8L外形尺寸

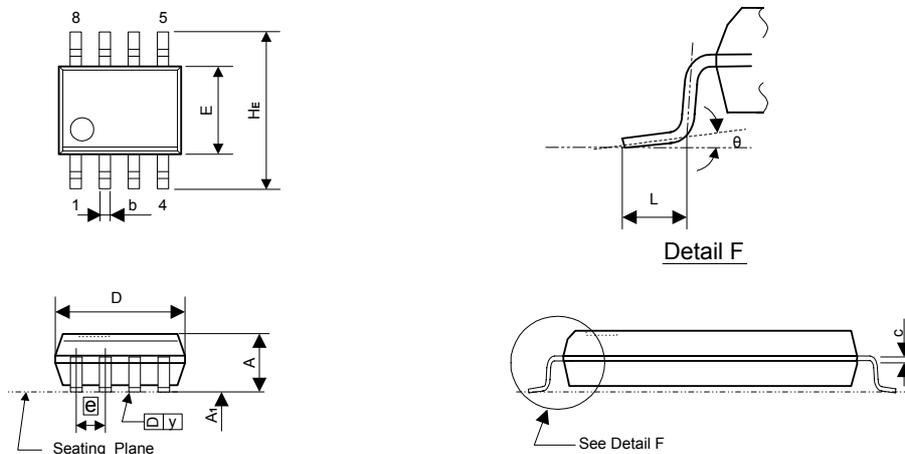
单位: 英寸/毫米



符号	英寸单位尺寸	毫米单位尺寸
A	最大值0.175	最大值4.45
A1	最小值0.010	最小值0.25
A2	0.130 ± 0.010	3.30 ± 0.25
B	0.018 + 0.004 - 0.002	0.46 + 0.10 - 0.05
B1	0.060 + 0.004 - 0.002	1.52 + 0.10 - 0.05
C	0.010 + 0.004 - 0.002	0.25 + 0.10 - 0.05
D	典型值0.360 (最大值0.380)	典型值9.14 (最大值9.65)
E	0.300 ± 0.010	7.62 ± 0.25
E1	典型值0.250 (最大值0.262)	典型值6.35 (最大值6.65)
e1	0.100 ± 0.010	2.54 ± 0.25
L	0.130 ± 0.010	3.30 ± 0.25
α	0° - 15°	0° - 15°
eA	0.345 ± 0.035	8.76 ± 0.89
S	最大值0.045	最大值1.14

注意:

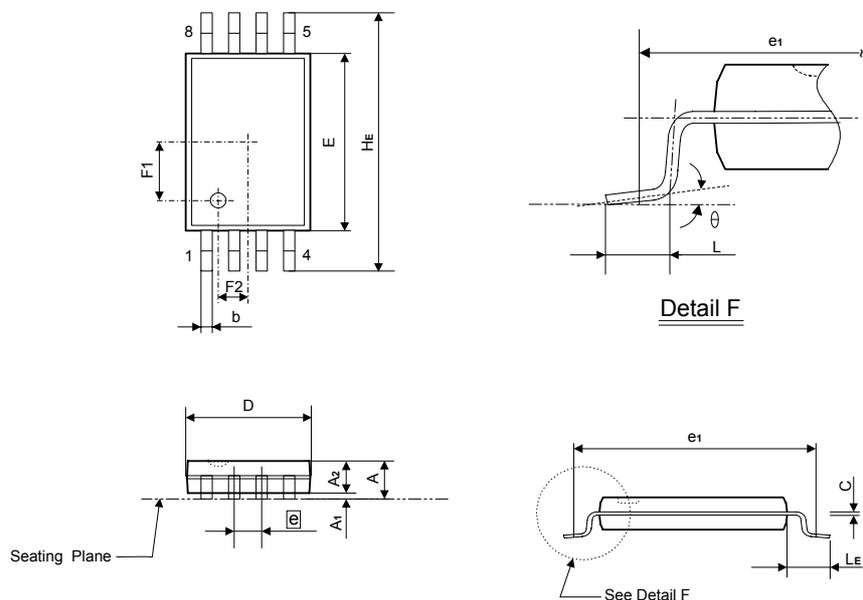
1. 尺寸D的最大值包括末端毛边。
2. 尺寸E1不包括树脂凸缘。
3. 尺寸S包括末端毛边。



符号	英寸单位尺寸	毫米单位尺寸
A	最大值0.069	最大值1.75
	最小值0.053	最小值1.35
A1	最大值0.010	最大值0.25
	最小值0.004	最小值0.10
b	典型值0.016	典型值0.41
c	典型值0.008	典型值0.20
D	最大值0.196	最大值4.98
	最小值0.189	最小值4.80
E	最大值0.157	最大值3.99
	最小值0.150	最小值3.81
e	典型值0.050	典型值1.27
HE	最大值0.244	最大值6.20
	最小值0.228	最小值5.79
L	最大值0.050	最大值1.27
	最小值0.016	最小值0.41
y	最大值0.004	最大值0.10
θ	0° - 8°	0° - 8°

注意:

1. 尺寸D的最大值包括末端毛边。
2. 尺寸E不包括树脂凸缘。



符号	英寸单位尺寸	毫米单位尺寸
A	最大值0.048	最大值1.2
A1	0.002 - 0.006	0.05 - 0.15
A2	典型值0.039	典型值1.00
b	0.007 - 0.012	0.19 - 0.30
c	0.004 - 0.008	0.09 - 0.20
D	0.114 - 0.122	2.90 - 3.10
E	典型值0.173	典型值4.40
e	典型值0.026	典型值0.65
e1	-	-
He	典型值0.252	典型值6.40
L	典型值0.024	典型值0.60
LE	-	典型值1.00
θ	0° - 8°	0° - 8°

注意:

1. 尺寸D的最大值包括末端毛边。
2. 尺寸E不包括树脂凸缘。



SH69P842

产品规格更改记录

更改版本	记录	日期
1.0	初始版本	Jun. 2006