

## HXPCF8563T/HXPCF8563TS

## 概述

I<sup>2</sup>C实时时钟/日历芯片

HXPCF8563T/HXPCF8563TS是一款低功耗的 CMOS 实时时钟/日历芯片，它提供了一个可编程时钟输出、一个中断输出和掉电检测器，所有的地址和数据是通过 I<sup>2</sup>C 总线接口串行传输，最大总线速度为 400Kbit/s。每次读写数据后，内嵌的字地址寄存器会自动产生增量。广泛应用于移动电话、便携式仪器仪表、传真机等电池电源供电产品。

主要采用 SOP 和 TSSOP 封装形式。

## 特点

- ★ 低休眠电流：典型值为  $0.25\mu\text{A}$  ( $V_{DD}=3\text{V}$  @  $25^\circ\text{C}$ )
- ★ 时钟工作电压： $1.0\text{V} \sim 5.5\text{V}$  ( $T_{amb}=25^\circ\text{C}$ )
- ★  $400\text{KHz}$  的 I<sub>2</sub>C 总线接口 ( $V_{DD}=1.8\text{V} \sim 5.5\text{V}$ )
- ★ 可编程时钟输出频率： $32.768\text{KHz}$ 、 $1024\text{Hz}$ 、 $32\text{Hz}$ 、 $1\text{Hz}$
- ★ I<sub>2</sub>C 总线从地址：读- $0A3H$ ；写- $0A2H$
- ★ 内部集成振荡器电容
- ★ 报警和定时器功能
- ★ 内部电源复位功能 (POR)
- ★ 开漏中断输出引脚

## 内部功能框图

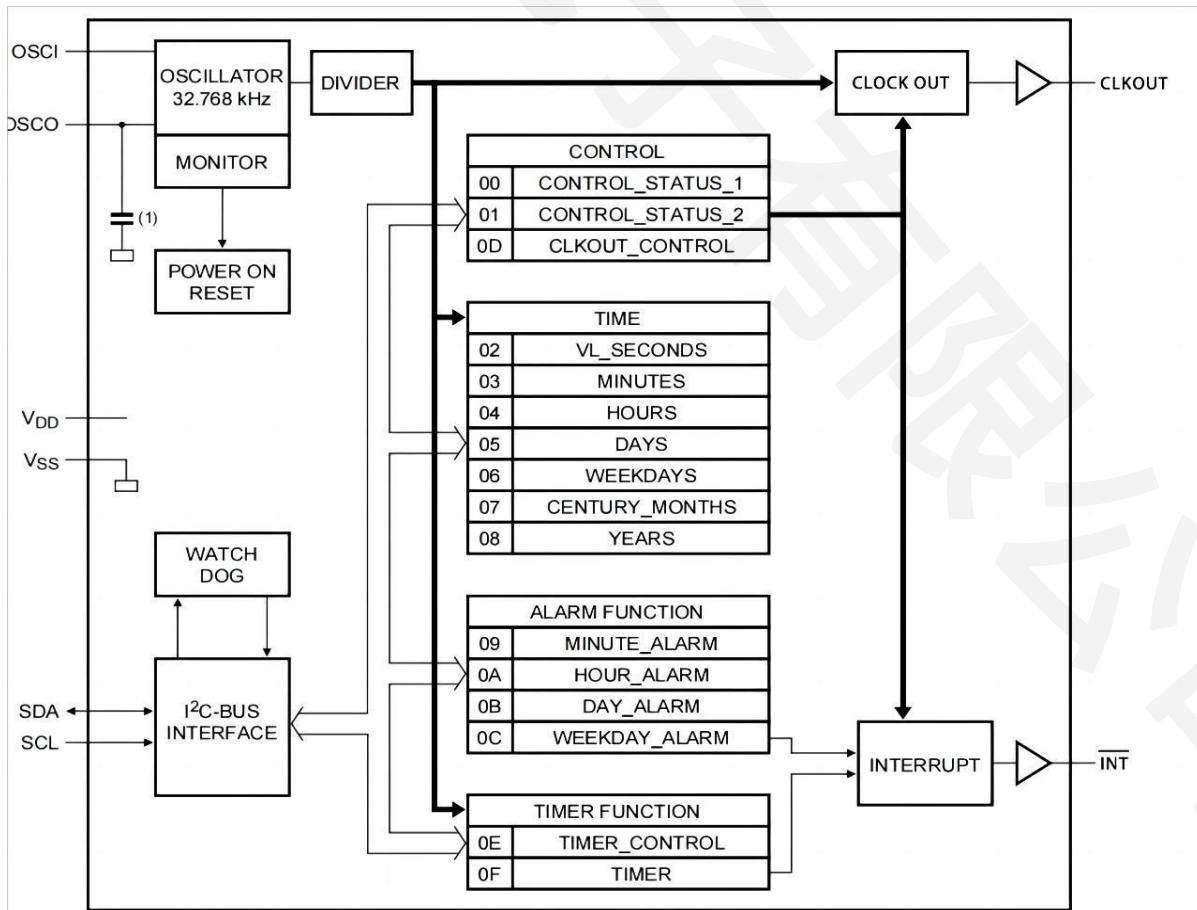


图1 内部功能框图

## 内部二极管保护框图

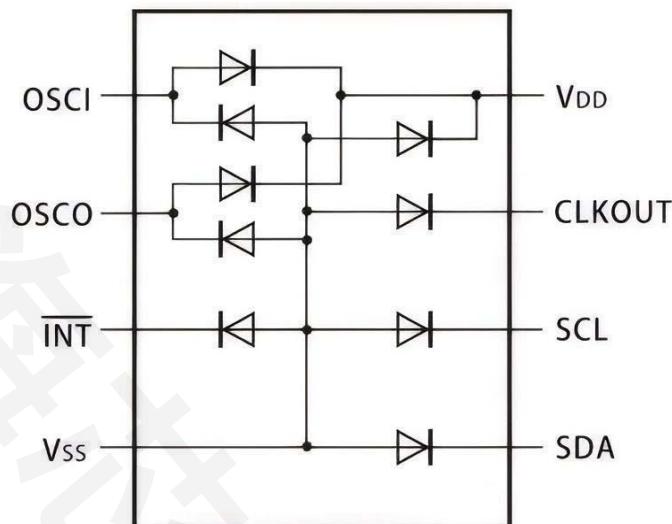


图2 内部二极管保护框图

## 引脚说明

序号	符号	功能
1	OSCI	振荡器输入
2	OSCO	振荡器输出
3	INT	中断输出（开漏：低电平有效）
4	V <sub>SS</sub>	地
5	SDA	串行数据输入/输出
6	SCL	串行时钟输入
7	CLKOUT	时钟输出（开漏）
8	V <sub>DD</sub>	电源电压

图3 引脚图

## 极限最大参数

(除非另有规定,  $T_{amb}=+25^{\circ}C$  )

参数	符号	条件	最小值	最大值	单位
电源电压	V <sub>DD</sub>	-	-0.5	+6.5	V
电源电流	I <sub>DD</sub>	-	-50	+50	mA
输入电压	V <sub>I</sub>	SCL、SDA、OSCI 引脚	-0.5	+6.5	V
输出电压	V <sub>O</sub>	INT、CLKOUT 引脚	-0.5	+6.5	V
输入电流	I <sub>I</sub>	任一输入引脚	-10	+10	mA
输出电流	I <sub>O</sub>	任一输出引脚	-10	+10	mA
总功率耗散	P <sub>D</sub>	-	-	300	mW
工作温度	T <sub>amb</sub>	芯片工作环境	-20	85	°C
存储温度	T <sub>stg</sub>	-	-65	150	°C
静电放电电压	V <sub>ESD</sub>	HBM	-4000	+4000	V

注：超过以上极限值有可能造成芯片的永久性损坏。

www.haixindianzi.com

## 静态特性

(除非另有规定,  $T_{amb}=-20\sim+85^{\circ}C$ ,  $V_{DD}=1.8\sim5.5V$ ,  $V_{SS}=0V$ ;  $Fosc=32.768KHz$ ; 石英晶片  $R_s=40K\Omega$ ,  $C_i=8pF$ )

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>电源</b>						
$V_{DD}$	工作电压	$T_{amb}=+25^{\circ}C$	$I^2C$ 总线无效	1.0W	—	5.5 V
		$f_{SCL}=400KHz$	$I^2C$ 总线有效	1.8	—	5.5 V
	数据保持电压	$T_{amb}=+25^{\circ}C$		$V_{LOW}$	—	5.5 V
$I_{DD1}$	工作电流 1	$f_{SCL}=400KHz$	$V_{DD}=5V$	—	—	800 $\mu A$
		$f_{SCL}=100KHz$	$V_{DD}=5V$	—	—	200 $\mu A$
$I_{DD2}$	工作电流 2:  $CLOCKOUT$ 失效 ( $FE=0$ )	$f_{SCL}=0Hz$  $T_{amb}=+25^{\circ}C$	$V_{DD}=5V$	—	275	550 $nA$
			$V_{DD}=3V$	—	250	500 $nA$
			$V_{DD}=2V$	—	225	450 $nA$
		$f_{SCL}=0Hz$  $T_{amb}=-20\sim+85^{\circ}C$	$V_{DD}=5V$	—	500	750 $nA$
			$V_{DD}=3V$	—	400	650 $nA$
			$V_{DD}=2V$	—	400	600 $nA$
$I_{DD3}$	工作电流 3:  $CLOCKOUT$ 有效 ( $FE=1$ )	$f_{SCL}=0Hz$  $F_{CLOCKOUT}=32KHz$  $T_{amb}=+25^{\circ}C$	$V_{DD}=5V$	—	825	1600 $nA$
			$V_{DD}=3V$	—	550	1000 $nA$
			$V_{DD}=2V$	—	425	800 $nA$
		$f_{SCL}=0Hz$  $F_{CLOCKOUT}=32KHz$  $T_{amb}=-20\sim+85^{\circ}C$	$V_{DD}=5V$	—	950	1700 $nA$
			$V_{DD}=3V$	—	650	1100 $nA$
			$V_{DD}=2V$	—	500	900 $nA$
<b>输入</b>						
$V_{IL}$	输入低电平电压	—	$V_{SS}$	—	$0.3V_{DD}$	V
$V_{IH}$	输入高电平电压	—	$0.7V_{DD}$	—	$V_{DD}$	V
$I_i$	输入漏电流	$V_i=V_{DD}$ 或 $V_{SS}$	-1	0	+1	$\mu A$
$C_i$	输入电容	—	—	—	7	pF
<b>输出</b>						
$I_{OL}$	SDA 输出灌电流	$V_{DD}=5V$ , $V_{OL}=0.4V$	3	—	—	mA
$I_{OL}$	INT输出灌电流		1	—	—	mA
$I_{OL}$	CLKOUT 输出灌电流		1	—	—	mA
$I_{O}$	输出漏电流	$V_o=V_{DD}$ 或 $V_{SS}$	-1	0	+1	$\mu A$
<b>电压检测器</b>						
$V_{LOW}$	掉电检测值	$T_{amb}=+25^{\circ}C$	—	1.0	1.2	V

注:

(1) 加电时振荡器可靠启动:  $V_{DD}$  (最小值: 加电时) =  $V_{DD}$  (最小值) + 0.3V;(2) 定时器源时钟 = 1/60Hz, SCL 和 SDA =  $V_{DD}$ 。

**动态特性**(除非另有规定,  $T_{amb}=-20\sim+85^{\circ}C$ ,  $V_{DD}=1.8\sim5.5V$ ,  $V_{SS}=0V$ ;  $F_{osc}=32.768KHz$ ; 石英晶片  $R_s=40K\Omega$ ,  $C_i=8pF$  )

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>振荡器</b>						
$C_{osco}$	OSCO 寄生电容	—	q15	25	35	pF
$\Delta f_{osc}$	振荡器稳定性	$\Delta V_{DD}=200mV, T_{amb}=+25^{\circ}C$	—	0.2	—	ppm
<b>石英晶体参数 ( <math>F_{osc}=32.768KHz</math> )</b>						
$R_s$	串联电阻	—	—	—	40	K $\Omega$
$C_L$	负载电容	—	—	10	—	pF
$C_T$	OSCI 可调电容	—	5	—	25	pF
<b>CLKOUT 输出</b>						
$\delta_{CLKOUT}$	CLKOUT 输出占空比	—	— <sup>(1)</sup>	50	—	%
<b>I<sup>2</sup>C 总线定时特性<sup>(2)</sup></b>						
$f_{SCL}$	SCL 时钟频率	—	— <sup>(3)</sup>	—	400	KHz
$T_{HD;STA}$	启动条件保持时间	—	0.6	—	—	us
$T_{SU;STA}$	重复启动产生时间	—	0.6	—	—	us
$T_{LOW}$	SCL 时钟低电平时间	—	1.3	—	—	us
$T_{HIGH}$	SCL 时钟高电平时间	—	0.6	—	—	us
$T_R$	SCL 和 SDA 上升沿时间	—	—	—	0.3	us
$T_F$	SCL 和 SDA 下降沿时间	—	—	—	0.3	us
$T_{BUF}$	停止和启动总线空闲时间	—	1.3	—	—	us
$C_b$	总线负载电容	—	—	—	400	pF
$T_{SU;DAT}$	数据产生时间	—	100	—	—	ns
$T_{HD;DAT}$	数据保持时间	—	0	—	—	ns
$T_{SU;STO}$	停止条件发生时间	—	4.0	—	—	ns
$T_{SW}$	可接受的总线尖峰宽度	—	—	—	50	ns

**注:**

- (1) 无特别说明  $f_{CLKOUT}=32.768KHz$ ;
- (2) 所有定时数值在操作电压范围内 ( $T_{amb}$  条件下) 有效, 参考输入电压在  $V_{SS}$  和  $V_{DD}$  之间变化时  $V_{IL}$  和  $V_{IH}$  的值;
- (3) I<sup>2</sup>C 总线在两个启动或一个启动和停止条件下的访问时间必须小于一秒。

## 功能描述

HXPCF8563T/HXPCF8563TS包含 16 个可自动递增寄存器地址的 8 位寄存器、一个含有集成电容的32.768KHz 振荡器、一个为实时时钟（RTC）和日历提供源时钟的分频器、一个可编程时钟输出、一个定时器、一个报警器、一个低电压检测器和一个 400KHz 的 I<sup>2</sup>C 总线接口。

16 个寄存器都被设计为可寻址的 8 位并行寄存器，但并非所有位都有用。前两个寄存器（内存地址 00h、01h）用于控制/状态寄存器；内存地址02h-08h 用于时钟功能的计数器（秒~年计数器）；内存地址09h-0Ch 用于报警寄存器（定义报警条件）；内存地址0Dh 控制 CLKOUT 的输出频率；内存地址0Eh 和0Fh 分别用于定时器控制寄存器和定时器计数寄存器。秒、分钟、小时、日、月、年、分钟报警、小时报警、日报警寄存器，编码格式为 BCD，星期和星期报警寄存器不以 BCD 格式编码。

当一个 RTC 寄存器被写入或读取时，所有计数器的内容被锁存。因此，在传送条件下，可以防止对时钟和日历的错误读写。

### 1. 寄存器结构

地址	寄存器名称	Bit															
		7	6	5	4	3	2	1	0								
<b>控制/状态寄存器</b>																	
00h	控制/状态寄存器 1	TEST1	0	STOP	0	TESTC	0	0	0								
01h	控制/状态寄存器 2	0	0	0	TI_IP	AF	TE	AIE	TIE								
<b>时间与数据寄存器</b>																	
02h	秒	VL	00 ~ 59 BCD 编码格式														
03h	分钟	x	00 ~ 59 BCD 编码格式														
04h	小时	x	x	00 ~ 23 BCD 编码格式													
05h	日	x	x	01 ~ 31 BCD 编码格式													
06h	星期	x	x	x	x	x	0 ~ 6										
07h	月/世纪	C	x	x	01 ~ 12 BCD 编码格式												
08h	年	00 ~ 99 BCD 编码格式															
<b>报警寄存器</b>																	
09h	分钟报警	AE_M	00 ~ 59 BCD 编码格式														
0Ah	小时报警	AE_H	x	00 ~ 23 BCD 编码格式													
0Bh	日报警	AE_D	x	01 ~ 31 BCD 编码格式													
0Ch	星期报警	AE_W	x	x	x	x	0 ~ 6										
<b>CLKOUT 频率寄存器</b>																	
0Dh	CLKOUT 频率寄存器	FE	x	x	x	x	x	FD1	FD0								
<b>定时器寄存器</b>																	
0Eh	定时器控制寄存器	TE	x	x	x	x	x	TD1	TD0								
0Fh	定时器倒计数数值寄存器	定时器倒计数数值															

表 1：寄存器概况

注：标记为“x”的位无效，标记为“0”的位应置逻辑 0；若要读取数据，其状态可以是逻辑 0 或逻辑 1。

## 1.1. 控制/状态寄存器 1

Bit	符号	值	描述
7	TEST1	TEST1=0	普通模式
		TEST1=1	EXT_CLK 测试模式
5	STOP	STOP=0	芯片时钟运行
		STOP=1	所有芯片分频器异步置逻辑 0， 芯片时钟停止运行 ( CLKOUT 在 32.768kHz 可用)
3	TESTC	TESTC=0	电源复位功能失效 (普通模式时置逻辑 0)
		TESTC=1	电源复位功能有效
6, 4, 2, 1, 0	0	0	缺省值置逻辑 0

表 2：控制/状态寄存器 1 位描述 (地址00h)

## 1.2. 控制/状态寄存器 2

Bit	符号	值	描述
7, 6, 5	0	0	缺省值置逻辑 0
4	TI_TP	TI_TP=0	当 TF 有效时, FN-T-有效 (取决于 TIE 状态)
		TI_TP=1	FN-T-脉冲有效, 参见表 4 (取决于 TIE 状态)
3	AF	0/1	当报警发生时, AF 被置逻辑 1, 在定时器倒计数结束时, TF 被置逻辑 1, 它们在被软件重写前一直保持原有值, 软件无法写入置逻辑 1。
2	TF	0/1	若定时器和报警中断都请求时, 中断源由 AF 和 TF 决定, 若要清除其中一个标志位而防止另一个标志位被重写, 应运用逻辑指令 AND, 标志位 AF 和 TF 值描述参考表 5。
1	AIE	AIE=0	报警中断无效
		AIE=1	报警中断有效
0	TIE	TIE=0	定时器中断无效
		TIE=1	定时器中断有效

表 3：控制和状态寄存器 2 位描述 (地址01h)

注：若 AF 和 AIE 都有效，则FN-T-一直有效。

源时钟 (Hz)	INT 周期	
	n=1	N>1
4096	1/8192	1/4096
64	1/128	1/64
1	1/64	1/64
1/60	1/64	1/64

表 4：FN-T- 操作 (Bit TI\_TP=1)

注：

- (1) TF 和FN-T- 同时有效；
- (2) n 为倒计数定时器的数值, 当 n=0 时定时器停止工作。

### 1.3. 时间与数据寄存器

Bit	符号	值	描述
7	VL	0	保证准确的时钟/日历数据
		1	不能保证准确的时钟/日历数据
6-0	秒	00 ~ 59	代表 BCD 格式的真实秒数值 例如: 1011001 代表 59 秒

表 5：秒/VL 寄存器位描述 (地址 02h)

#### 低电压检测器和时钟监控

HXPCF8563T/HXPCF8563TS内嵌低电压检测器, 低于  $V_{Low}$  时, 位 VL (Voltage Low, 秒寄存器的位 7) 被置 1, 用以指明可能产生不准确的时钟/日历信息, VL标志位只可以用软件清除。当  $V_{DD}$  慢速降低 (例如用电池供电) 至  $V_{Low}$  时, 标志位 VL 被设置, 这时可能会产生中断。

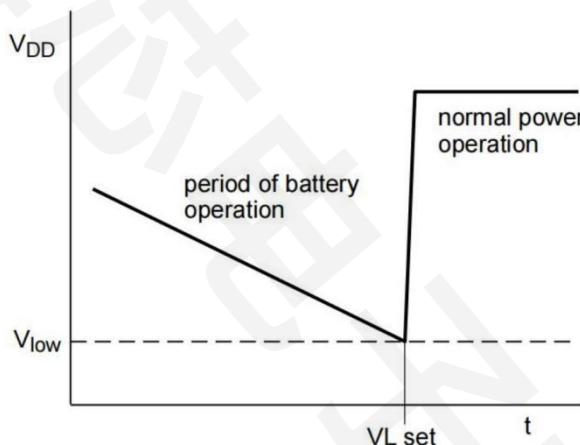


图 4 低电压检测器

Bit	符号	值	描述
7	—	—	无效
6-0	分钟	00 ~ 59	代表 BCD 格式的真实分钟数值 例如: 1011001 代表 59 分

表 6：分钟寄存器位描述 (地址 03h)

Bit	符号	值	描述
7-6	—	—	无效
5-0	小时	00 ~ 23	代表 BCD 格式的真实分钟数值 例如: 100011 代表 23 时

表 7：小时寄存器位描述 (地址 04h)

Bit	符号	值	描述
7-6	—	—	无效
5-0	日	01 ~ 31	代表 BCD 格式的真实日数值 例如: 110001 代表 31 日

表 8：日寄存器位描述 (地址 05h)

Bit	符号	值	描述
7-3	—	—	无效
2-0	星期	0 ~ 6	实际星期数值, 详见下表

表 9：星期寄存器位描述 (地址 06h)

注：若当前计数器的值为闰年，HXPCF8563T/HXPCF8563TS自动给二月增加一个值，使其

星期	Bit		
	2	1	0
星期日	0	0	0
星期一	0	0	1
星期二	0	1	0
星期三	0	1	1
星期四	1	0	0
星期五	1	0	1
星期六	1	1	0

表 10: 星期分配表

Bit	符号	值	描述
7	C	0	显示世纪值为 X
		1	显示世纪值为 X+1
6-5	—	—	无效
4-0	月	01~12	代表 BCD 格式的真实月数值 例如: 10010 代表 12 月

表 11: 月/世纪寄存器位描述 (地址 07h)

Bit	符号	值	描述
7-0	年	0-9	代表 BCD 格式的真实年数值 例如: 10011001 代表 99 年

表 12: 年寄存器位描述 (地址 08h)

注: 若年寄存器中的值从 99 变为 00, 世纪位会改变。

#### 1.4. 报警寄存器

地址 09h 到 0Ch 的寄存器含有报警信息。当一个或多个报警寄存器写入合法的分钟、小时、日或星期等数值, 且与之对应的 AE\_X 被置为逻辑 0, 上述信息将与当前的分钟、小时、日和星期进行对比, 若数值相等, AF 将被置为逻辑 1, AF 保存设置值直到被软件清除为止。

AF 被清除后, 只有当时间增量与报警条件再次匹配时才能再次设置 AF。若与之对应的 AE\_X 被置为逻辑 1, 报警寄存器将被忽略。

Bit	符号	值	描述
7	AE_M	0	分钟报警器有效
		1	分钟报警器无效
6-0	分钟报警	00~59	代表 BCD 格式的分钟报警数值 例如: 1011001 代表 59 分

表 13: 分钟报警寄存器位描述 (地址 09h)

Bit	符号	值	描述
7	AE_H	0	小时报警器有效
		1	小时报警器无效
6	—	—	无效
5-0	小时报警	00~23	代表 BCD 格式的小时报警数值 例如: 100011 代表 23 时

表 14: 小时报警寄存器位描述 (地址 0Ah)

Bit	符号	值	描述
7	AE_D	0	日报警器有效
		1	日报警器无效
6	—	—	无效
5-4	日报警	00~31	代表 BCD 格式的日报警数值 例如: 110001 代表 31 日

表 15: 日报警寄存器位描述 (地址 0Bh)

Bit	符号	值	描述
7	AE_W	0	星期报警器有效
		1	星期报警器无效
6-3	—	—	无效
2-0	星期报警	0~6	星期报警数值, 参考表 10

表 16: 星期报警寄存器位描述 (地址 0Ch)

## 1.5. CLKOUT 频率寄存器

CLKOUT 引脚可以输出可编程的方波, CLKOUT 频率寄存器 (地址 0Dh: 参考表 18) 决定方波的频率, CLKOUT 可以输出 32.768KHz (默认值), 1024Hz, 32Hz 以及 1Hz 的方波。CLKOUT 为开漏输出引脚, 通电时有效, 无效时为高阻态。

Bit	符号	值	描述
7	FE	0	CLKOUT 输出被抑制并被设置成高阻抗
		1	CLKOUT 输出有效
6-2	—	—	无效
1-0	FD[1:0]	CLKOUT 输出频率	
		00	32.768KHz
		01	1024Hz
		10	32Hz
		11	1Hz

表 17: CLKOUT 频率寄存器位描述 (地址 0Dh)

## 1.6. 定时器寄存器

8 位的定时器倒计数数值寄存器 (地址 0Fh) 由定时器控制寄存器 (地址 0Eh) 控制, 定时器控制寄存器用于设定定时器的频率 (4096, 64, 1 或 1/60Hz), 以及设定定时器有效或无效。定时器从软件设置的 8 位二进制数倒计数, 在每次倒计时结束时, 定时器设置标志位 TF (参考表 3), TF 只能通过软件清除, 设置后的 TF 能在引脚 HN--T 处生成一个中断, 每个倒计数周期产生一个脉冲作为中断信号, TI\_TP (参考表 3) 控制中断产生的条件。当读取定时器时, 返回当前倒计数的数值。

为了精确读回倒计数数值, 建议读取两遍并且检查读回的数值, 即 I<sup>2</sup>C 总线时钟 SCL 的频率为所选定时器时钟频率的至少两倍。

Bit	符号	值	描述
7	TE	0	定时器无效
		1	定时器有效
6-2	—	—	无效
1-0	TD[1:0]	定时器时钟频率	
		00	4069Hz
		01	64Hz
		10	1Hz
		11	1/60Hz

表 18：定时器控制寄存器位描述（地址0Eh）

注：上述标志位决定倒计数定时器的时钟频率，不使用时应将TD[1:0]设置为“11”（1/60Hz）以节约能源。

Bit	符号	值	描述
7-0	定时器倒计数数值	00h-FFh	倒计数数值“n” 倒计数周期=n/时钟频率

表 19：定时器倒计数数值寄存器位描述（地址0Fh）

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
定时器倒计数数值	128	64	32	16	8	4	2	1

表 20：定时器倒计数数值

## 2. EXT\_CLK 测试模式

测试模式用于在线测试，建立测试模式和控制 RTC 的操作。

测试模式由控制/状态寄存器 1 的位 TEST1 设定，这时 CLKOUT 引脚成为输入引脚。在测试模式状态下，通过 CLKOUT 引脚输入的频率信号替代芯片内 64Hz 频率信号，每 64 个上升沿将会产生 1 秒的时间增量。

输入 CLKOUT 引脚的频率信号脉宽应当不低于 300ns，最大周期应当不超过 1000ns。芯片内的 64Hz 时钟，在 CLKOUT 引脚输入频率信号后，被一个  $2^6$  预分频器分为 1Hz。预分频器可以通过 STOP 设置为已知状态，对 STOP 进行设置，预分频器可被复位为 0（在预分频器再次运行之前，必须对 STOP 进行清除）。

进入 STOP 状态后，当有 32 个上升沿输入 CLKOUT 管脚，将首次产生 1 秒钟的时间增量。此后，每 64 个上升沿产生 1 秒钟的时间增量。

注：EXT\_CLK 测试模式下，时钟不与芯片内 64Hz 时钟同步，也不能确定预分频状态。

## 操作举例

- (1) 进入 EXT\_CLK 测试模式（控制/状态寄存器 1 的位 7 TESE1=1）
- (2) 设置 STOP（控制/状态寄存器 1 的位 5 STOP=1）
- (3) 清除 STOP（控制/状态寄存器 1 的位 5 STOP=0）
- (4) 设置时间寄存器（秒、分钟、小时、日、星期、月/世纪和年）为期望值
- (5) 给 CLKOUT 引脚提供 32 个时钟脉冲
- (6) 观察时间寄存器的第一次变化
- (7) 给 CLKOUT 引脚提供 64 个时钟脉冲
- (8) 观察时间寄存器的第二次变化，需要读时间寄存器附加增量时，重复步骤 7 和 8

### 3. RESET

HXPCF8563T/HXPCF8563TS包括一个内部复位电路，当振荡器停止工作时，复位电路开始工作。在复位状态下，I<sup>2</sup>C 总线被初始化，包括地址指针，所有寄存器都根据表 21 进行设置。复位期间无法进行 I<sup>2</sup>C 总线通信。

地址	寄存器名称	Bit							
		7	6	5	4	3	2	1	0
00h	控制/状态寄存器 1	0	x	0	x	1	x	x	x
01h	控制/状态寄存器 2	x	x	x	0	0	0	0	0
02h	秒/VL	1	x	x	x	x	x	x	x
03h	分钟	x	x	x	x	x	x	x	x
04h	小时	x	x	x	x	x	x	x	x
05h	日	x	x	x	x	x	x	x	x
06h	星期	x	x	x	x	x	x	x	x
07h	月/世纪	x	x	x	x	x	x	x	x
08h	年	x	x	x	x	x	x	x	x
09h	分钟报警	1	x	x	x	x	x	x	x
0Ah	小时报警	1	x	x	x	x	x	x	x
0Bh	日报警	1	x	x	x	x	x	x	x
0Ch	星期报警	1	x	x	x	x	x	x	x
0Dh	时钟频率控制	1	x	x	x	x	x	0	0
0Eh	定时器控制	0	x	x	x	x	x	1	1
0Fh	定时器倒计数数值	x	x	x	x	x	x	x	x

表 21：寄存器复位数值

注：标记为 x 的寄存器在通电时未定义，在重置时保持不变。

#### 3.1. 电源复位 (POR) 失败模式

POR 的持续时间直接与振荡器的启动时间相关。一种内嵌的长时间启动的电路可使 POR 失效，这样可提升设备的测试速度。此模式的设定要求 I<sup>2</sup>C 总线引脚 SDA 和 SCL 的信号波形如下图所示，所有时间值为所需的最小值。

一旦进入失败模式，芯片立即停止工作，操作通过 I<sup>2</sup>C 总线进入 EXT\_CLK 测试模式。设置位 TESTC 置逻辑 0 来清除失败模式，再次进入失败模式只有在设置 TESTC 为逻辑 1 后进行。在普通模式时 TESTC 置逻辑 0 没有意义，除非想阻止进入 POR 失败模式。

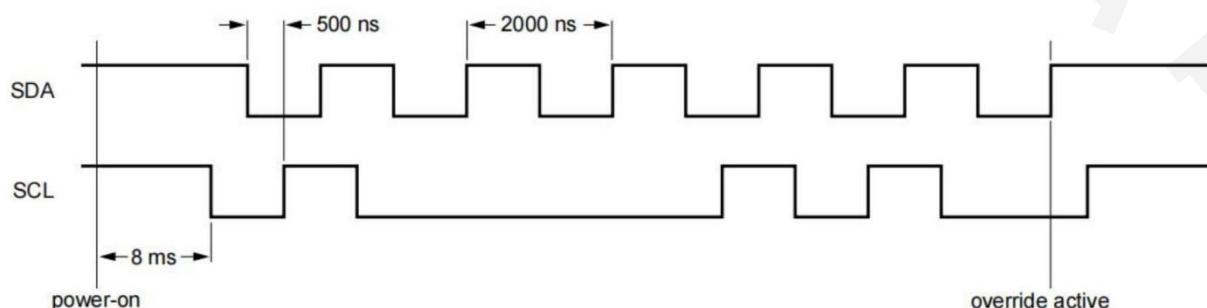


图 5 POR 失败时序图

#### 4. 串行接口

HXPCF8563T/HXPCF8563TS的串行接口

##### 4.1. I<sup>2</sup>C总线特性

I<sup>2</sup>C总线用两条线在芯片和模块间传递信息，这两条线分别为串行数据线（SDA）和串行时钟线(SCL)。这两条线必须用一个上拉电阻与正电源相接，其数据只有在总线不忙时才可传送。

系统配置参考下图，产生信号的设备是传送器，接收信号的设备是接收器，控制信号的设备是主设备，受前者控制的设备是从设备。



图 6 I<sup>2</sup>C 总线系统配置图

##### 4.2. 启动（START）和停止（STOP）条件

参考下图，总线不忙时，数据线和时钟线都保持高电平。数据线在下降沿且时钟线为高电平，此状态为启动条件（S）；数据线在上升沿且时钟线为高电平，此状态为停止条件（P）。

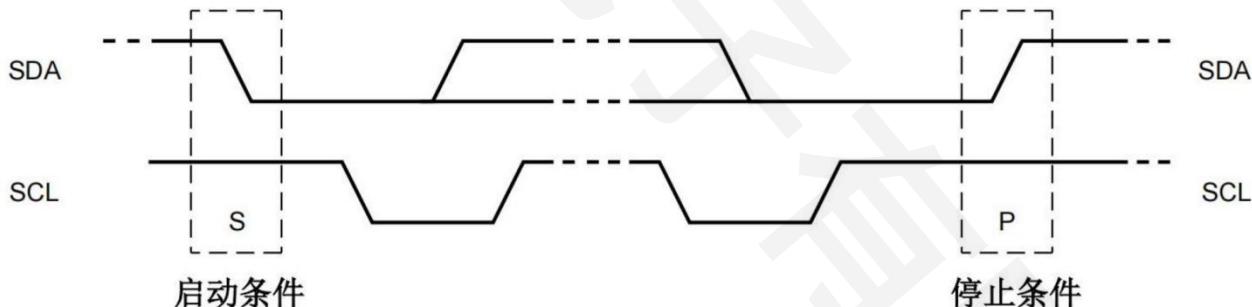


图 7 I<sup>2</sup>C 总线启动和停止条件

##### 4.3. 位传送

参考下图，每个时钟脉冲传送一个数据位，数据线（SDA）上的数据在时钟脉冲高电平时必须保持不变，否则数据线（SDA）上的数据将被当成控制信号。

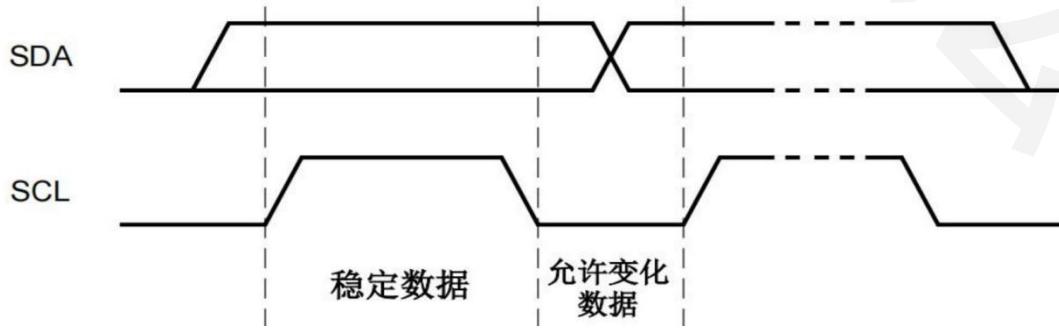


图 8 I<sup>2</sup>C 总线位传送

#### 4.4. 标志位

在启动条件和停止条件之间，传送器传送给接收器的数据量无限制。每 8 个字节后加一个标志位，传送器产生高电平的标志位，此时主设备产生一个附加标志时钟脉冲。

从接收器每接收一个字节都必须紧接着产生一个标志位，主接收器每接收从传送器的一个字节也必须紧接着产生一个标志位。

在标志位时钟脉冲出现时，SDA 线应保持低电平（需考虑启动和保持时间）。传送器应在从设备接收到最后一个字节时变为低电平，使接收器产生标志位，此时主设备可产生停止条件（见下图）。

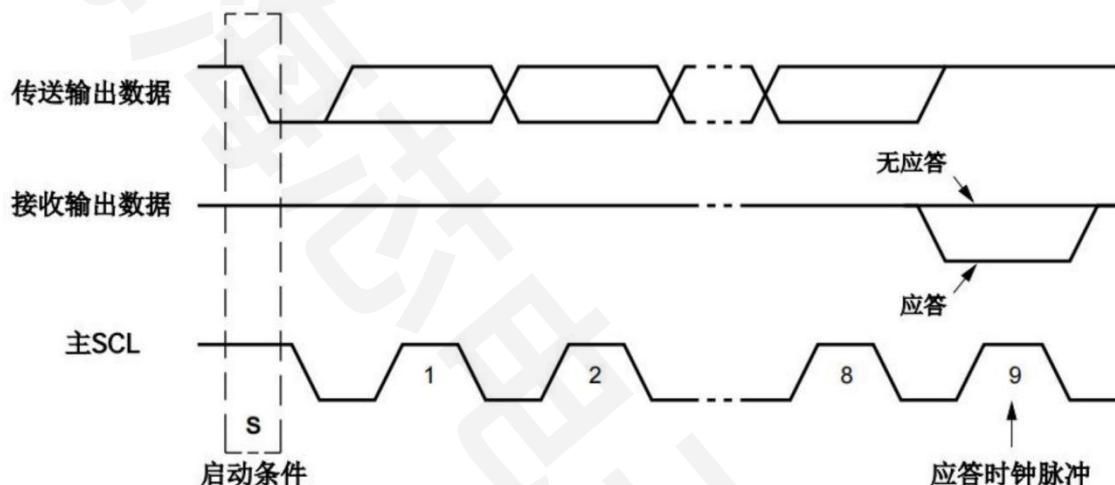


图 9 I<sup>2</sup>C 总线标志位

## 4.5. I<sup>2</sup>C 总线协议

用 I<sup>2</sup>C 总线传递数据前，接收的设备应先标明地址，在 I<sup>2</sup>C 总线启动后，这个地址与第一个传送字节一起被传送。HXPCF8563T/HXPCF8563TS可以作为一个从接收器或作为一个从传送器，此时时钟信号线（SCL）只能是输入信号线，数据信号线（SDA）是一条双向信号线。

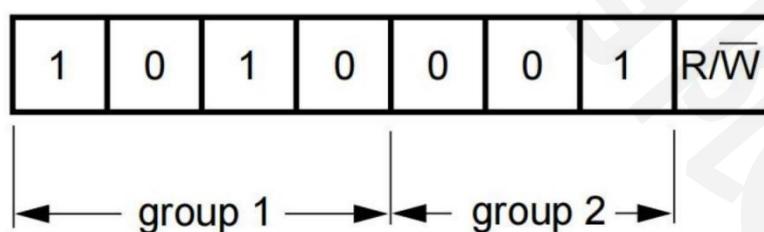


图 10 从地址

时钟/日历芯片读/写周期中 I<sup>2</sup>C 总线的配置参考下面三图，图中字地址是四个位的数，用于指出下一个访问的寄存器，字地址的高四位无用。



图 11 主传送器到从接收器（写模式）



图 12 设置字地址后主设备读数据（写字地址：读数据）

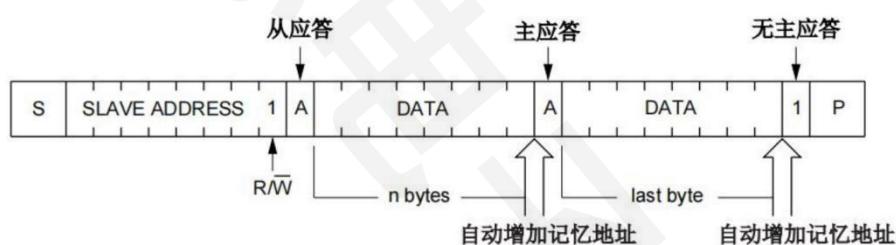


图 13 主设备读从设备第一个字节数据后的数据（读模式）

## 5. 典型应用图

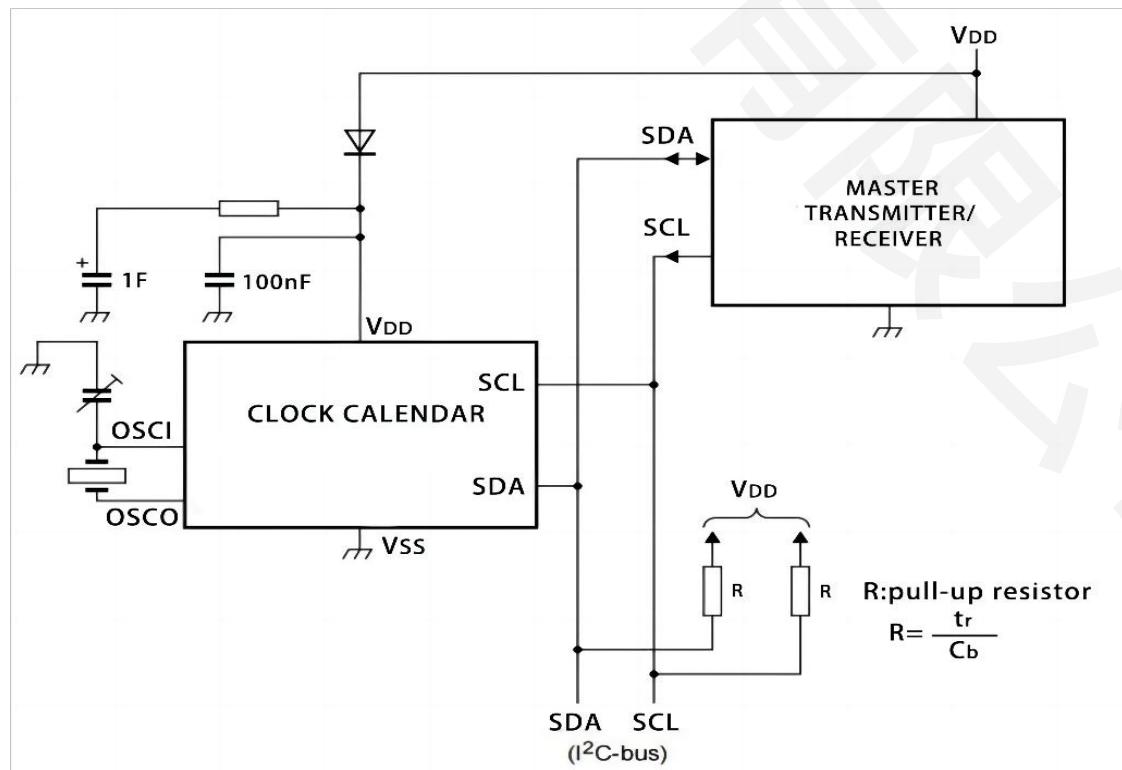
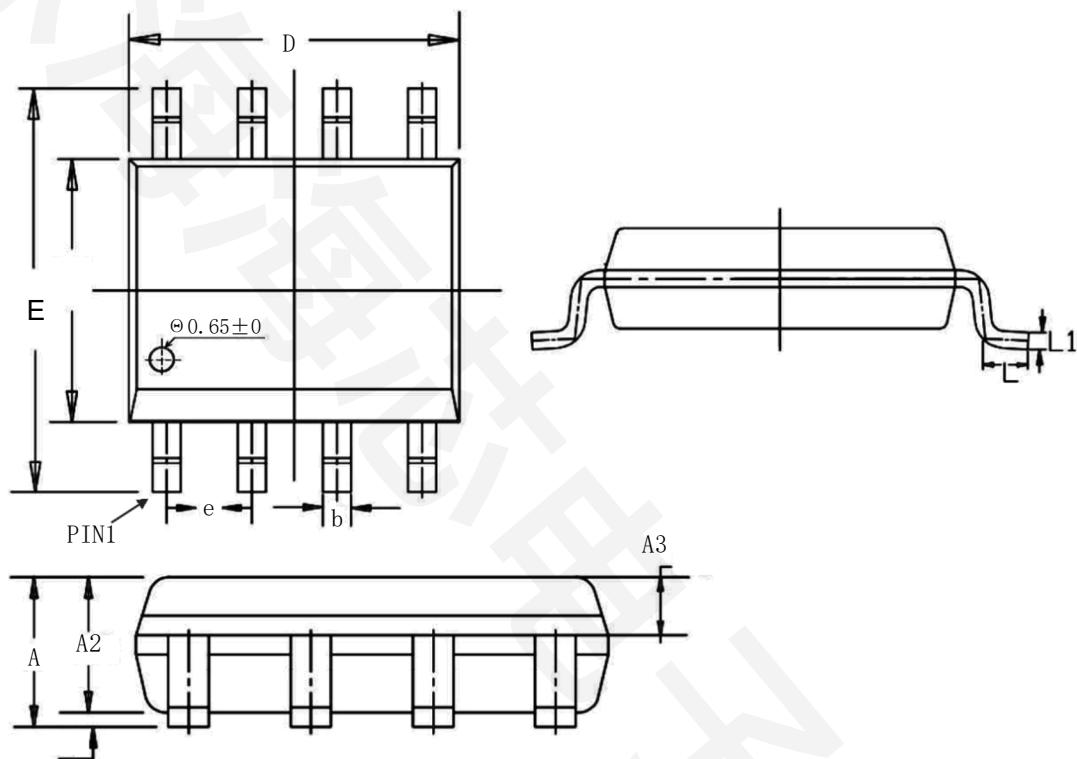


图 14 典型应用图

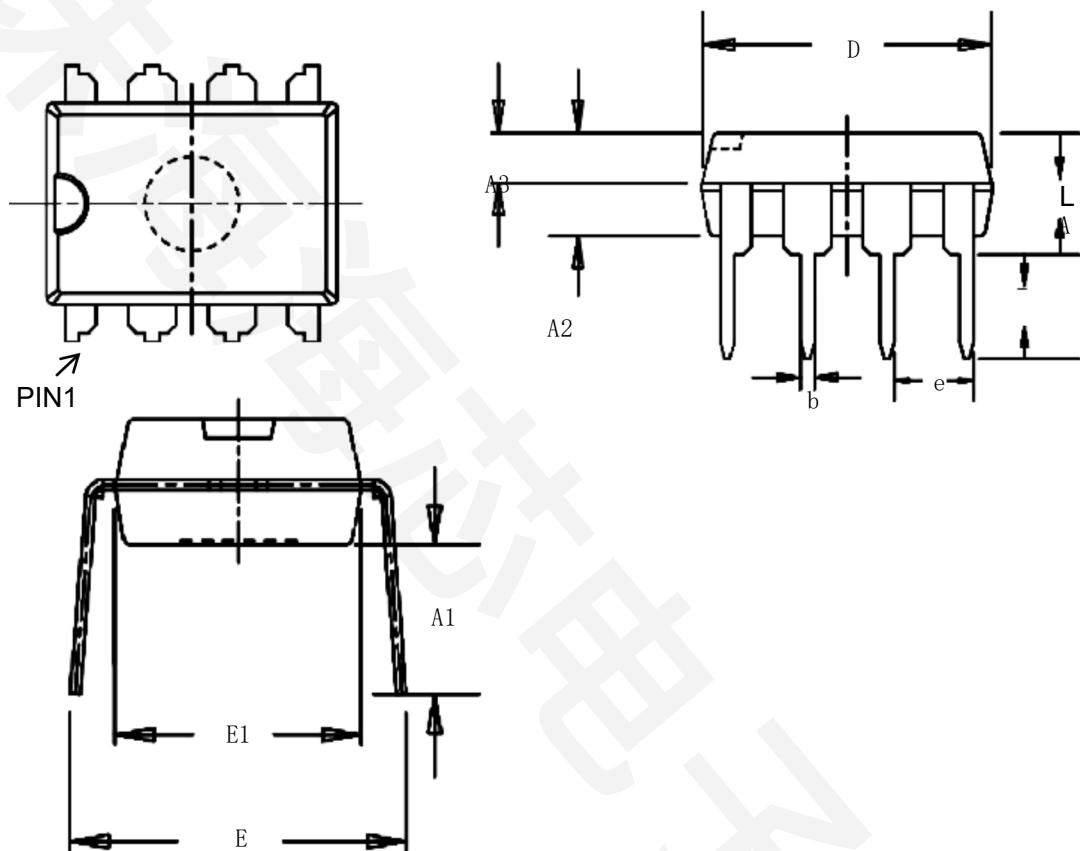
## 封装机械数据：



SOP-8

UNIT: mm

	MIN	NOM	MAX
A	1.450	1.550	1.650
A1	0.100	0.150	0.200
A2	1.300	1.400	1.500
A3	0.600	0.650	0.700
b	0.380		0.510
e	1.240	1.270	1.300
D	4.800	4.900	5.000
E	5.800	6.000	6.200
E1	3.800	3.900	4.000
L	0.450	0.600	0.750
L1		0.25BSC	



TSSOP-8

UNIT: mm

	MIN	NOM	MAX
A	3.600	3.800	4.000
A1	3.786	3.886	3.986
A2	3.200	3.300	3.400
A3	1.550	1.600	1.650
b	0.440		0.490
e	2.510	2.540	2.570
D	9.150	9.250	9.350
E	7.800	8.500	9.200
E1	6.280	6.380	6.480
L	3.000		

Part Number	Package Type	Package	quantity
HXPCF8563T	SOP-8	Taping	2500
HXPCF8563TS	TSSOP-8	Taping	2500