

## I<sup>2</sup>C 实时时钟/日历芯片

### 概述

GC8563 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 SOP8 封装形式。

### 主要特点

- 低休眠电流：典型值为 0.25 $\mu$ A ( $V_{DD}=3V@25^{\circ}C$ )
- 时钟工作电压：1.0V ~ 5.5V ( $T_{amb}=25^{\circ}C$ )
- 400KHz 的 I<sup>2</sup>C 总线接口 ( $V_{DD}=1.8V \sim 5.5V$ )
- 可编程时钟输出频率：  
32.768KHz、1024Hz、32Hz、1Hz
- 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
- I<sup>2</sup>C 总线从地址：读-0A3H；写-0A2H

### 内部功能框图

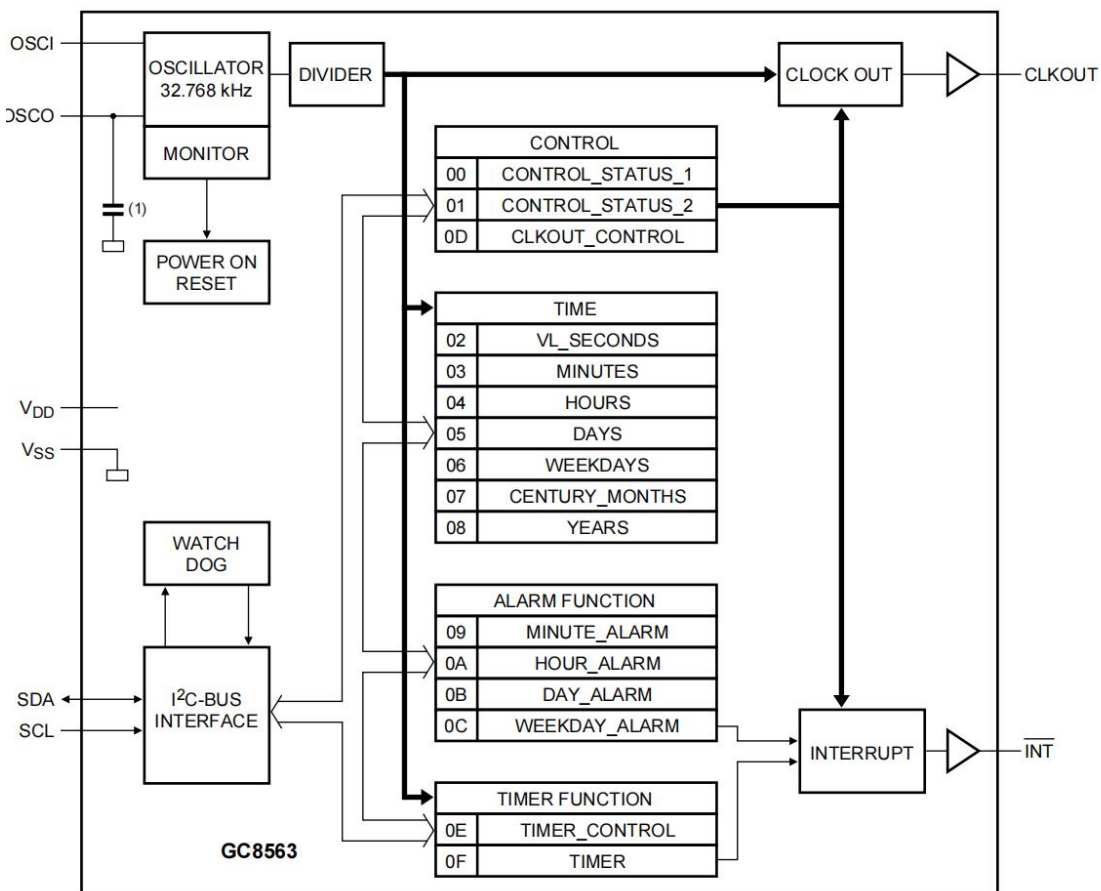


图1 内部功能框图

## 内部二极管保护框图

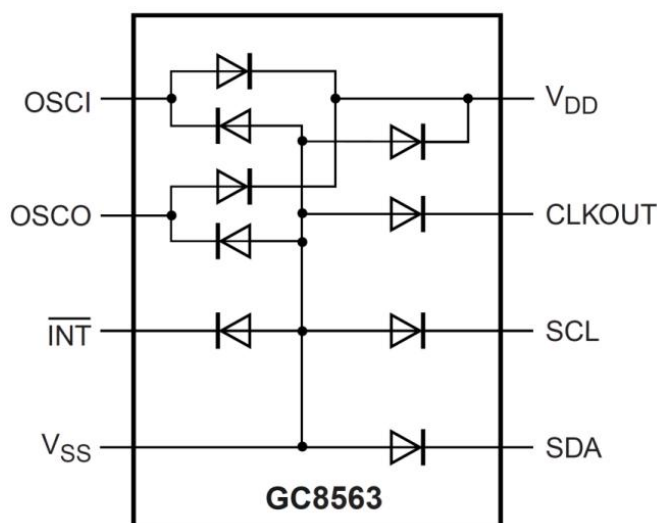


图2 内部二极管保护框图

## 引脚说明

				序号	符号	功能
OSCI	1	8	V <sub>DD</sub>	1	OSCI	振荡器输入
OSCO	2	7	CLKOUT	2	OSCO	振荡器输出
$\overline{\text{INT}}$	3	6	SCL	3	INT	中断输出（开漏：低电平有效）
V <sub>SS</sub>	4	5	SDA	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<sub>amb</sub>=+25℃）

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	℃
存储温度	T <sub>stg</sub>	-	-65	150	℃
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。

## 静态特性

(除非另有规定,  $T_{amb}=-20 \sim +85^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD}=1.8 \sim 5.5\text{V}$ ,  $V_{SS}=0\text{V}$ ;  $F_{osc}=32.768\text{KHz}$ ; 石英晶片  $R_s=40\text{K}\Omega$ ,  $C_L=8\text{pF}$ )

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

注:

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

## 动态特性

(除非另有规定,  $T_{amb} = -20 \sim +85^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD} = 1.8 \sim 5.5\text{V}$ ,  $V_{SS} = 0\text{V}$ ;  $F_{osc} = 32.768\text{KHz}$ ; 石英晶片  $R_s = 40\text{K}\Omega$ ,  $C_L = 8\text{pF}$ )

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	—	15	25	35	pF
$\Delta f_{OSC}$	振荡器稳定性	$\Delta V_{DD} = 200\text{mV}, T_{amb} = +25^{\circ}\text{C}$	—	0.2	—	ppm
<b>石英晶体参数 (<math>F_{osc} = 32.768\text{KHz}</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	—	—	$\mu\text{s}$
$T_{SU;STA}$	重复启动产生时间	—	0.6	—	—	$\mu\text{s}$
$T_{LOW}$	SCL 时钟低电平时间	—	1.3	—	—	$\mu\text{s}$
$T_{HIGH}$	SCL 时钟高电平时间	—	0.6	—	—	$\mu\text{s}$
$T_R$	SCL 和 SDA 上升沿时间	—	—	—	0.3	$\mu\text{s}$
$T_F$	SCL 和 SDA 下降沿时间	—	—	—	0.3	$\mu\text{s}$
$T_{BUF}$	停止和启动总线空闲时间	—	1.3	—	—	$\mu\text{s}$
$C_b$	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  $f_{CLKOUT} = 32.768\text{KHz}$ ;
- (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

GC8563 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

表 1：寄存器概况

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

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

表 2：控制/状态寄存器 1 位描述（地址 00h）

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

## 1.2. 控制/状态寄存器 2

表 3：控制和状态寄存器 2 位描述（地址 01h）

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，INT 有效（取决于 TIE 状态）
		TI_TP=1	INT 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

注：若 AF 和 AIE 都有效，则 INT 一直有效。

表 4：INT 操作（Bit TI\_TP=1）

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

注：

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

### 1.3. 时间与数据寄存器

表 5：秒/VL 寄存器位描述（地址 02h）

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 格式的实际秒数值 例如：1011001 代表 59 秒

#### 低电压检测器和时钟监控

GC8563 内嵌低电压检测器，当  $V_{DD}$  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。

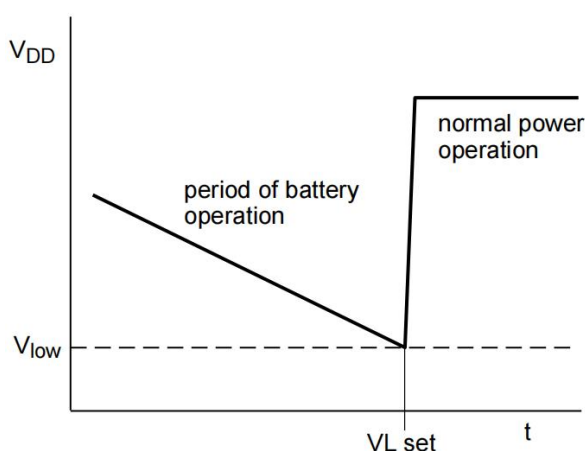


图 4 低电压检测器

表 6：分钟寄存器位描述（地址 03h）

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

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	小时	00 ~ 23	代表 BCD 格式的实际分钟数值 例如：100011 代表 23 时

表 8：日寄存器位描述（地址 05h）

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

注：若当前计数器的值为闰年，GC8563 自动给二月增加一个值，使其成为 29 天。

表 9：星期寄存器位描述（地址 06h）

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 10：星期分配表

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 11：月/世纪寄存器位描述（地址 07h）

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 格式的实际月数值 例如：10010 代表 12 月

表 12：年寄存器位描述（地址 08h）

Bit	符号	值	描述
7-0	年	0-9	代表 BCD 格式的实际年数值 例如：10011001 代表 99 年

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。

表 13：分钟报警寄存器位描述（地址 09h）

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 14：小时报警寄存器位描述（地址 0Ah）

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 15：日报警寄存器位描述（地址 0Bh）

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 16：星期报警寄存器位描述（地址 0Ch）

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

### 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。

表 17：CLKOUT 频率寄存器位描述（地址 0Dh）

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

### 1.6. 定时器寄存器

8 位的定时器倒数计数数值寄存器（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 位二进制数倒数计数，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 INT 处生成一个中断，每个倒数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。

为了精确读回倒数计数数值，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。

表 18：定时器控制寄存器位描述（地址 0Eh）

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

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

表 19：定时器倒数计数数值寄存器位描述（地址 0Fh）

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

表 20：定时器倒数计数数值

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

## 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

- 进入 EXT\_CLK 测试模式（控制/状态寄存器 1 的位 7 TESE1=1）
- 设置 STOP（控制/状态寄存器 1 的位 5 STOP=1）
- 清除 STOP（控制/状态寄存器 1 的位 5 STOP=0）
- 设置时间寄存器（秒、分钟、小时、日、星期、月/世纪和年）为期望值
- 给 CLKOUT 引脚提供 32 个时钟脉冲
- 观察时间寄存器的第一次变化
- 给 CLKOUT 引脚提供 64 个时钟脉冲
- 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

GC8563 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。

表 21：寄存器复位数值

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	定时器倒数计数数值	x	x	x	x	x	x	x	x

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。

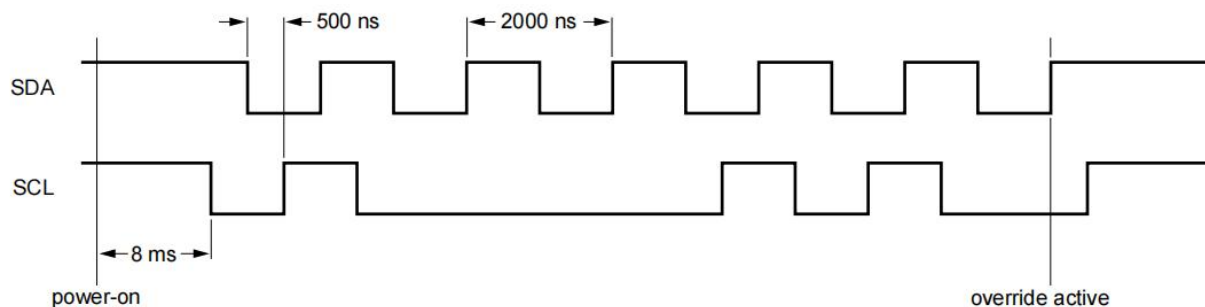


图 5 POR 失败时序图

## 4. 串行接口

GC8563 的串行接口为 I<sup>2</sup>C 总线。

### 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。

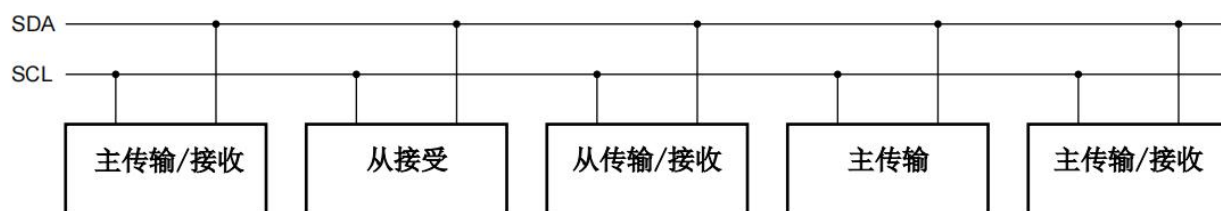


图 6 I<sup>2</sup>C 总线系统配置图

### 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）。

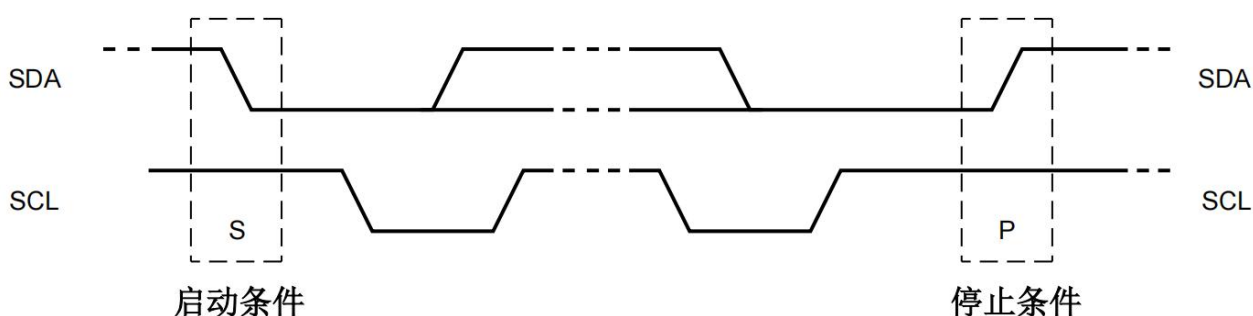


图 7 I<sup>2</sup>C 总线启动和停止条件

### 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。

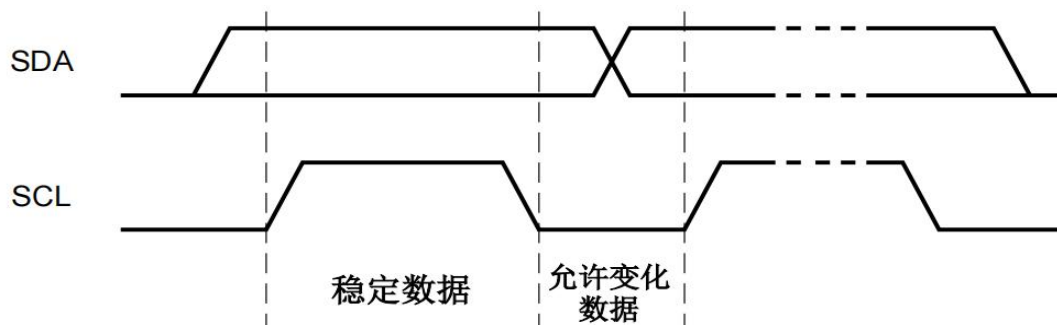


图 8 I<sup>2</sup>C 总线位传送

#### 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）。

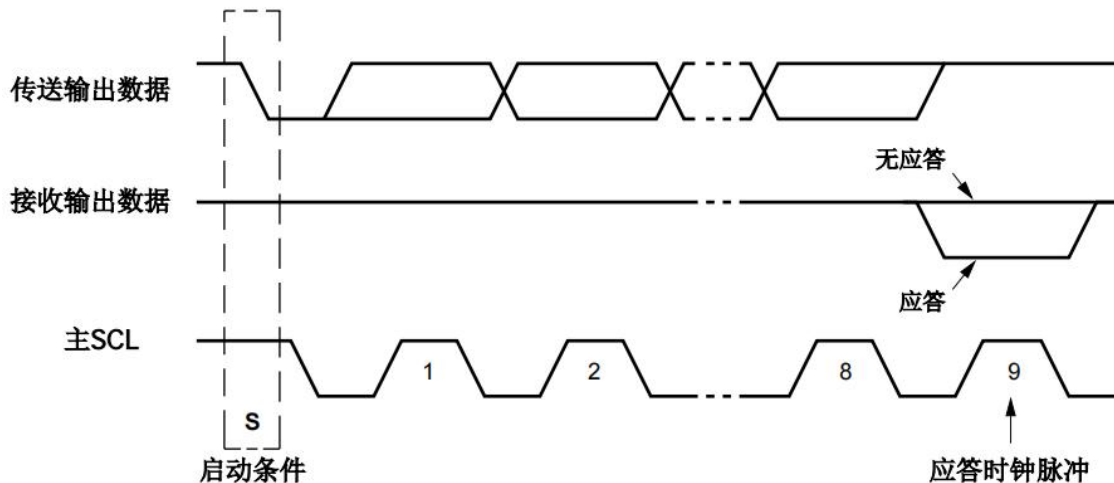


图 9 I<sup>2</sup>C 总线标志位

#### 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。GC8563 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。

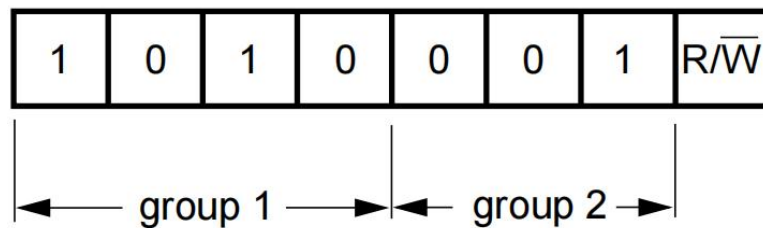


图 10 从地址

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，图中地址是四个位的数，用于指出下一个访问的寄存器，地址的高四位无用。

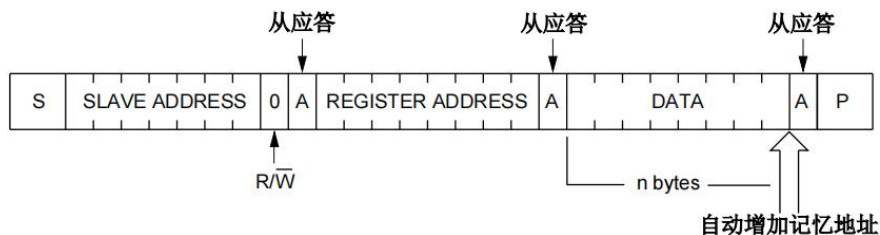


图 11 主传送器到从接收器（写模式）

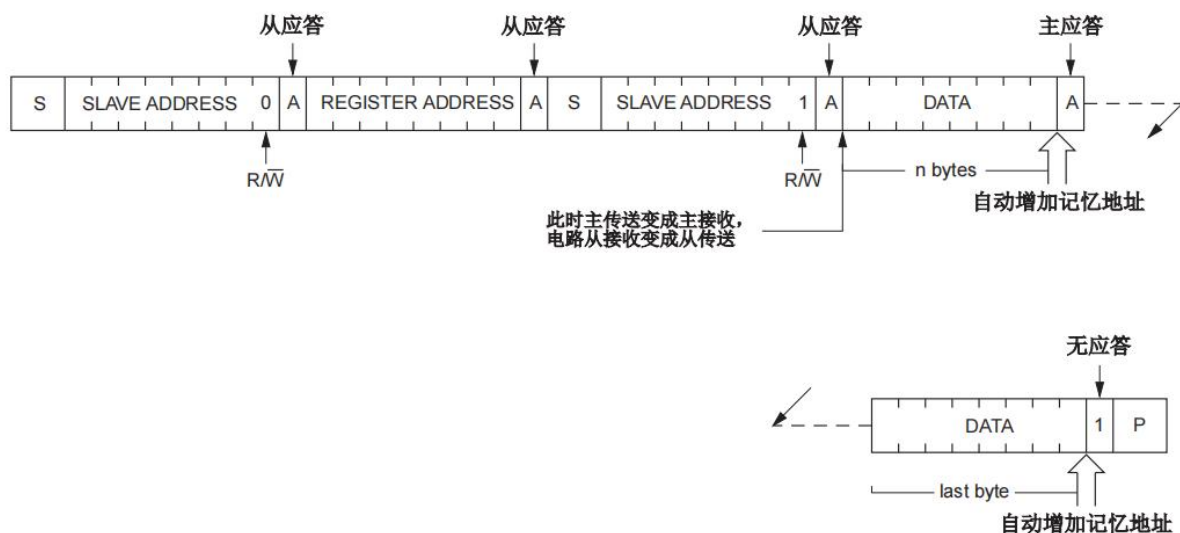


图 12 设置字地址后主设备读数据（写字地址：读数据）

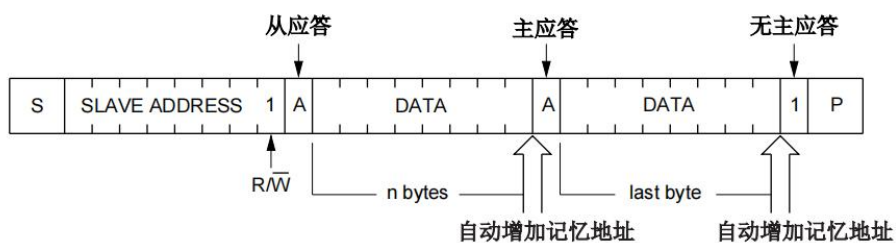


图 13 主设备读从设备第一个字节数据后的数据（读模式）

## 5. 典型应用图

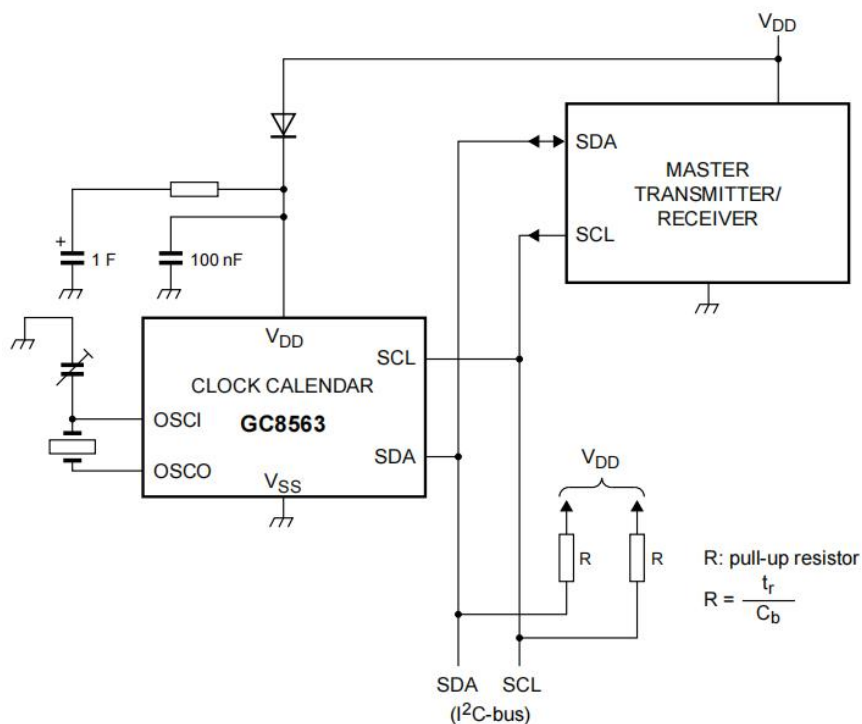
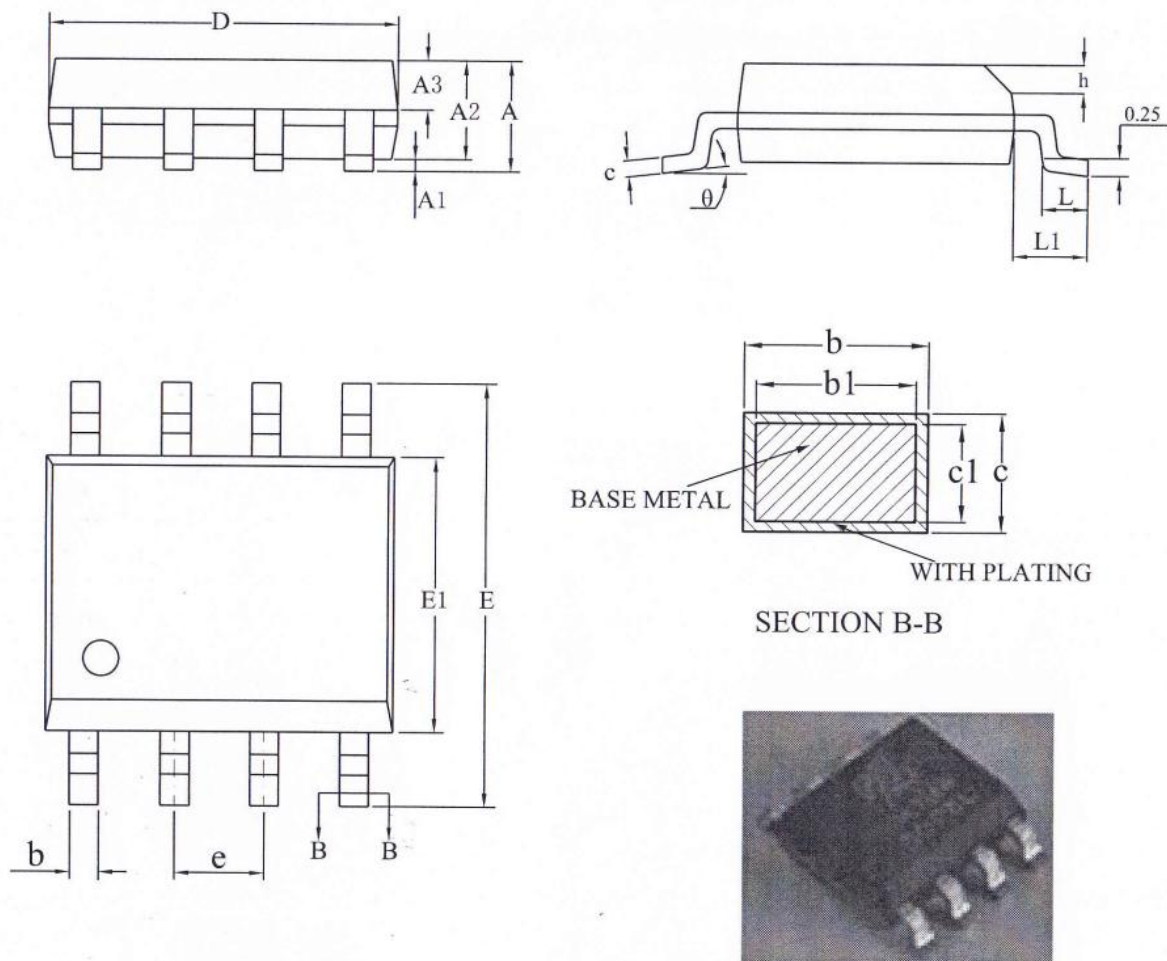


图 14 典型应用图

## 封装机械数据:

### SOP8封装



标号	毫米			标号	毫米		
	MIN	NOM	MAX		MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.75	D	4.80	4.90	5.00
A1	0.10	-	0.225	E	5.80	6.00	6.20
A2	1.30	1.40	1.50	E1	3.80	3.90	4.00
A3	0.60	0.65	0.70	e	1.27 BSC		
b	0.39	-	0.47	h	0.25	-	0.50
b1	0.38	0.41	0.44	L	0.50	-	0.80
c	0.20	-	0.24	L1	1.05REF		
c1	0.19	0.20	0.21	θ	0°	-	8°