

CoreadDvices
承芯微电子



CD13S39

I²C 串行实时时钟

版本：Rev 1.0.0 日期：2025-6-25

产品特性

- 实时时钟(RTC)记录秒、分、时、星期、日、月、年信息，具
- 为数据存储提供 56 字节电池备份的 NV RAM
- I²C 串行接口
- 可编程方波输出
- 自动电源失效检测与转换电路
- -40°C 至+85°C 工作温度范围

产品应用

- 消费类电子(机顶盒、数据记录、
- 手持式装置(GPS、POS 终端)
- 医疗(血糖表、配药计)
- 办公设备(传真机/打印机、复印
- 其它(电表、售货机、温度监控器、
- 电信(路由器、交换机、服务器)

产品描述

CD13S39 串行实时时钟(RTC)是低功耗、全二进制编码的十进制(BCD)时钟/日历，外加 56 字节 NV SRAM。地址与数据通过 I²C 总线串行传送。时钟/日历可以提供秒、分、时、日、月、年信息。对于少于 31 天的月份，到每月的最后一天会自动进行调节，包括闰年修正。该时钟可以通过 AM/PM 指示器工作在 24 小时模式或 12 小时模式。CD13S39 具有一个内部电源感应电路，可以检测到电源失效，并自动转换到备用电源。

CD13S39 支持 SOP8 封装。

目录

产品特性	- 1 -
产品应用	- 1 -
产品描述	- 1 -
引脚分配	- 3 -
引脚描述	- 3 -
功能框图	- 4 -
典型应用电路	- 4 -
绝对最大额定值	- 5 -
推荐 DC 电气操作条件	- 5 -
DC 电气特性	- 6 -
AC 电气特性	- 7 -
典型电气特性	- 15 -
封装外形及尺寸	- 16 -
包装/订购信息	- 17 -
修订日志	- 18 -

引脚分配

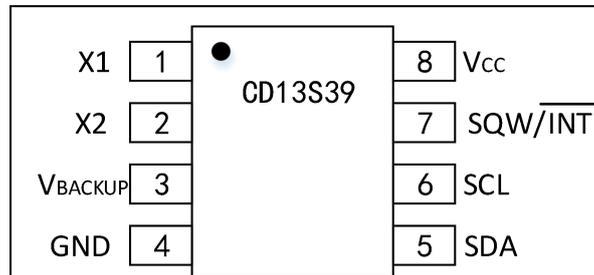


图 1. SOP8 引脚分配

引脚描述

引脚编号	引脚名称	描述
1	X1	32.768kHz 晶体连接。内部振荡器电路设计用于与具有 12.5pF 的指定负载电容 (CL) 的晶体一起操作。外部 32.768kHz 振荡器也可以驱动 CD13S39。在该配置中，X1 引脚连接到外部振荡器信号，而 X2 引脚位于左侧未连接。
2	X2	
3	V _{BACKUP}	备用电源。为确保正常工作，供电电压需维持在 1.3V 至 3.7V 之间。该引脚可连接至主电源，如锂纽扣电池。此外，在启用涓流充电功能时，该引脚亦可连接至可充电电池或超级电容器。严禁在备份电源与 VBACKUP 输入端之间串联二极管，否则会导致设备运行异常。若无需使用备份电源，应将 VBACKUP 接地。本产品确保在搭配锂离子电池使用时避免反向充电电流。
4	GND	地线。这些引脚为设备提供直流电源。
5	SDA	串行数据输入/输出。SDA 是 I2C 串行接口的输入/输出引脚。SDA 引脚为开漏输出，需要外接上拉电阻。上拉电压最高可达 5.5V，不受 V _{CC} 电压影响。
6	SCL	串行时钟输入。SCL 用于同步 I2C 串行接口上的数据传输。上拉电压最高可达 5.5V，不受 V _{CC} 电压影响。
7	SQW/INT	方波/中断输出。可编程方波或中断输出信号。SQW/INT 引脚为开漏输出，需要外接上拉电阻。上拉电压最高可达 5.5V，不受 V _{CC} 电压影响。如果不使用此功能，该引脚可以保持未连接状态。
8	V _{CC}	主电源供电。当电压在正常范围内时，设备完全可访问，允许进行数据写入和读取操作。当连接了备份电源且 V _{CC} 电压低于 V _{VPF} 时，读取和写入操作将会被阻止。无论是由 V _{CC} 还是 V _{BACKUP} 供电，设备

的时间保持和闹钟功能都能正常运作。

功能框图

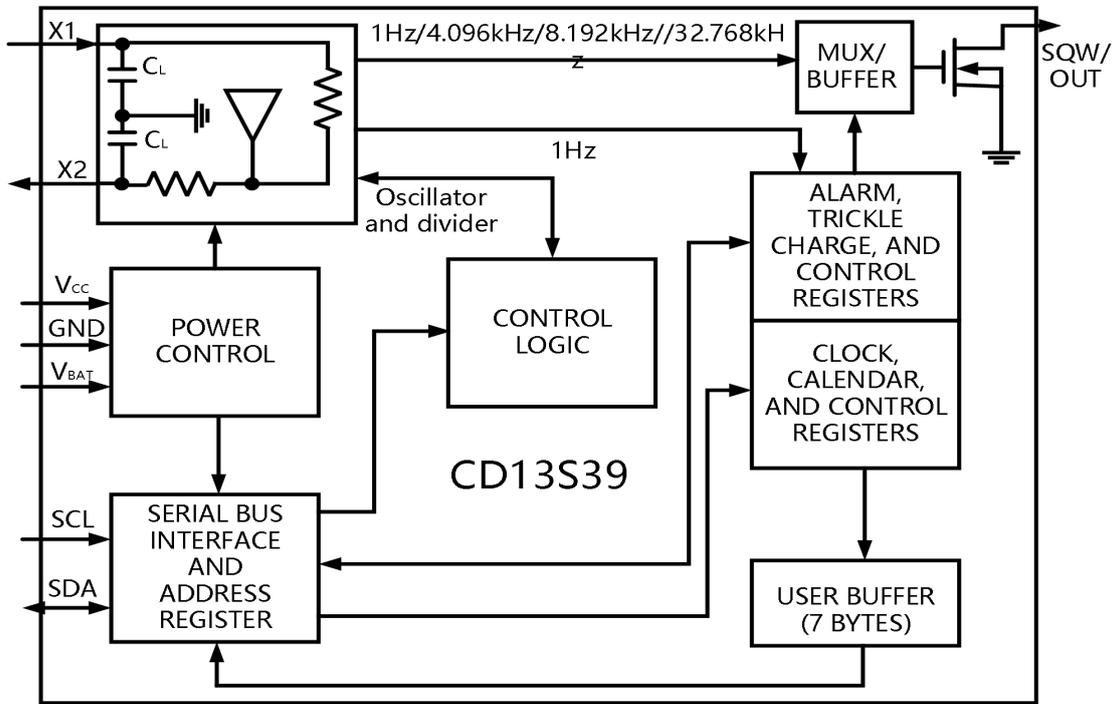


图 2. 产品框图

典型应用电路

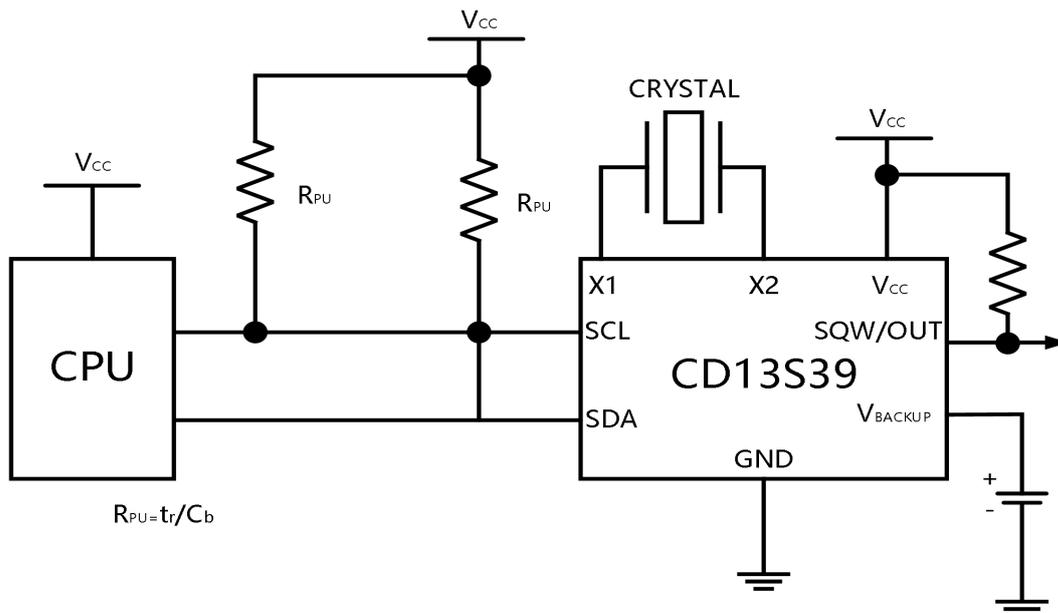


图 3. 典型应用电路图

绝对最大额定值

参数	范围
相对于GND的任何引脚上的电压范围	-0.3 V to +6 V
工作温度范围	-40°C to +85°C
存储温度范围	-55°C to +125°C
引线温度 (焊接, 10s)	260°C
焊接温度 (回流焊)	260°C
结至环境热阻(θ_{JA}),MSOP)	206.3°C/W
结至壳间热阻(θ_{JC}),MSOP)	42°C/W
结至环境热阻(θ_{JA}),SOP)	73°C/W
结至壳间热阻(θ_{JC}),SOP)	23°C/W

推荐 DC 电气操作条件

除非另有说明, ($V_{CC}=V_{CC(MIN)}$ 至 $V_{CC(MAX)}$, $T_A=-40^{\circ}\text{C}$ 至 $+85^{\circ}\text{C}$, 典型值为 $T_A=+25^{\circ}\text{C}$ 。) (注 1)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	V _{CC}	CD13S39-2	1.8	2.0	5.5	V
		CD13S39-3	2.7	3.0	5.5	
		CD13S39-3.3	2.97	3.3	5.5	
逻辑 0	V _{IL}		-0.3		+0.3V _{CC}	V
逻辑 1	V _{IH}		0.7V _{CC}		V _{CC} +0.3	V
电源故障电压	V _{PF}	CD13S39-2	1.58	1.70	1.80	V
		CD13S39-3	2.45	2.59	2.70	
		CD13S39-3.3	2.70	2.85	2.97	
V _{BACKUP} 电源电压	V _{BACKUP}		1.3	3.0	3.7	V

DC 电气特性

除非另有说明 ($V_{CC}=V_{CC (MIN)}$ 至 $V_{CC (MAX)}$, $T_A=-40^{\circ}\text{C}$ 至 $+85^{\circ}\text{C}$, 典型值为 $V_{CC}=\text{TYP}$, $T_A=+25^{\circ}\text{C}$ 。

(笔记 1)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入漏电流	I_{LI}	(笔记 3)	--	--	1	μA
I/O 漏电流	I_{LO}	(笔记 4)	--	--	1	μA
逻辑 0 输出 $V_{OL} = 0.4\text{V}$; $V_{CC} > V_{CC}$ MIN (-3, -33); $V_{CC} \geq$ 2.0V (-2)	I_{OL}	(笔记 4)	--	--	3.0	mA
逻辑 0 输出 $V_{OL} = 0.2 (V_{CC})$; 1.8V < V_{CC} < 2.0V (CD13S39-2)	I_{OL}	(笔记 4)	--	--	3.0	mA
逻辑 0 输出 $V_{OL} = 0.2$ (V_{CC}); $1.3\text{V} < V_{CC} <$ 2.0V (CD13S39-2)	I_{OL}	(笔记 4)	--	--	250	μA
电源电流	I_{CCA}	(笔记 5)	--	--	450	μA
V_{CC} 备用电流(笔记 6)	I_{CCS}	-2: $V_{CC} = 2.2\text{V}$	--	60	100	μA
		-3: $V_{CC} = 3.3\text{V}$	--	80	150	μA
		-33: $V_{CC} = 5.5\text{V}$	--	--	200	
V_{BAT} 漏电流	I_{BATLKG}		--	25	100	nA
输入漏电流	I_{LI}	(笔记 3)	--	--	1	μA
I/O 漏电流	I_{LO}	(笔记 4)	--	--	1	μA
逻辑 0 输出 $V_{OL} = 0.4\text{V}$; $V_{CC} > V_{CC}$ MIN (-3, -33); $V_{CC} \geq$ 2.0V (-2)	I_{OL}	(笔记 4)	--	--	3.0	mA
逻辑 0 输出 $V_{OL} = 0.2 (V_{CC})$; 1.8V < V_{CC} < 2.0V (CD13S39-2)	I_{OL}	(笔记 4)	--	--	3.0	mA
逻辑 0 输出 $V_{OL} = 0.2$ (V_{CC}); $1.3\text{V} < V_{CC} <$	I_{OL}	(笔记 4)	--	--	250	μA

2.0V (CD13S39-2)						
电源电流	I_{CCA}	(笔记 5)	--	--	450	μA
V_{CC} 备用电流(笔记 6)	I_{CCS}	-2: $V_{CC} = 2.2V$	--	60	100	μA
		-3: $V_{CC} = 3.3V$	--	80	150	μA
		-33: $V_{CC} = 5.5V$	--	--	200	
V_{BAT} 漏电流	I_{BATLKG}		--	25	100	nA
涓流充电器电阻器寄存器 10h = A5h, $V_{CC} = Typ, V_{BACKUP} = 0V$	R1	(笔记 7)	--	250	--	Ω
涓流充电器电阻器寄存器 10h = A6h, $V_{CC} = Typ, V_{BACKUP} = 0V$	R2		--	2000	--	Ω
涓流充电器电阻器寄存器 10h = A7h, $V_{CC} = Typ, V_{BACKUP} = 0V$	R3		--	4000	--	Ω

($V_{CC}=0V, T_A=-40^{\circ}C$ 至 $+85^{\circ}C$) (笔记 2)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{BACKUP} Current (EOSC=0), SQW Off	I_{BKOSC}	(Note8)	--	400	700	nA
V_{BACKUP} Current (EOSC=0), SQW On	I_{BKSQW}	(Note8)	--	600	1000	nA
V_{BACKUP} Current (EOSC=1)	I_{BKDR}		--	10	100	nA

AC 电气特性

($V_{CC} = V_{CC(MIN)}$ to $V_{CC(MAX)}$, $T_A = -40^{\circ}C$ 至 $+85^{\circ}C$) (笔记 1)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
SCL 时钟频率	f_{SCL}	快速模式	100	--	400	kHz
		标准模式	0	--	100	
停止和启动条件之间的 Bus 线空闲时间	t_{BUF}	快速模式	1.3	--	--	μs
		标准模式	4.7	--	--	
保持时间 (重复) 启动条件 (笔记 10)	$t_{HD:STA}$	快速模式	0.6	--	--	μs
		标准模式	4.0	--	--	

SCL 时钟的 LOW 周期	t_{LOW}	快速模式	1.3	--	--	μs
		标准模式	4.7	--	--	
SCL 时钟的高周期	t_{High}	快速模式	0.6	--	--	μs
		标准模式	4.0	--	--	
重复启动条件的设置时间	$t_{SU:STA}$	快速模式	0.6	--	--	μs
		标准模式	4.7	--	--	
数据保持时间(笔记 s 11, 12)	$t_{HD:DAT}$	快速模式	0	--	0.9	μs
		标准模式	0	--	--	
数据设置时间 (笔记 13)	$t_{SU:DAT}$	快速模式	100	--	--	ns
		标准模式	250	--	--	
SDA 和 SCL 信号的上升时间(笔记 14)	t_R	快速模式	$20+0.1 C_B$	--	300	ns
		标准模式	$20+0.1 C_B$	--	1000	
SDA 和 SCL 信号的下降时间(笔记 14)	t_F	快速模式	$20+0.1 C_B$	--	300	ns
		标准模式	$20+0.1 C_B$	--	300	
STOP 条件的设置时间	$t_{SU:STO}$	快速模式	0.6	--	--	μs
		标准模式	4.0	--	--	
每条 Bus 线的电容性负载 (Note 14)	C_B		--	--	400	pF
I/O 电容 (SDA、SCL)	$C_{I/O}$	(笔记 9)	--	--	10	pF
振荡器停止标志 (OSF) 延迟时间	t_{OSF}	(笔记 15)	--	100	--	ms

电源特性

($T_A = -40^{\circ}C$ 至 $+85^{\circ}C$) (笔记 1, 图 1)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值
通电时的恢复时间 (笔记 15)	t_{REC}	--	--	2	ms
V_{CC} 下降时间; V_{PF} (最大) 至 V_{PF} (最小)	t_{VCCF}	300	--	--	μs
V_{CC} 上升时间; V_{PF} (最小) 到 V_{PF} (最大)	t_{VCCR}	0	--	--	μs

警告：在设备处于电池备用模式下，绝不允许出现任何幅度的负下冲。

笔记 1：使用 JEDEC 规范 JESD51-7 中描述的方法，使用四层板获得封装热阻。

笔记 2: -40°C 时的限制值通过设计保证, 但不进行生产测试。

笔记 3: 仅适用于 SCL。

笔记 4: 适用于 SDA 和 SQW/INT。

笔记 5: I_{CCA} —在 f_{SC} 最大时的 SCL, $V_{\text{IL}} = 0.0\text{V}$, $V_{\text{IH}} = V_{\text{CC}}$, 涓流充电器禁用。

笔记 6: 在 I2C 总线不活动的情况下指定, $V_{\text{IL}} = 0.0\text{V}$, $V_{\text{IH}} = V_{\text{CC}}$, 涓流充电器禁用。

笔记 7: 如果选择 250Ω 电阻, V_{CC} 必须小于 3.63V 。

笔记 8: 使用推荐晶振连接 X1 和 X2。

笔记 9: 设计保证, 不进行生产测试。

笔记 10: 在此时间段后, 将产生第一个时钟脉冲。

笔记 11: 设备内部必须至少为 SDA 信号提供 300ns 的保持时间 (相对于 SCL 信号的 V_{IHMIN}), 以跨越 SCL 信号下降沿的不确定区域。

笔记 12: 只有当设备不拉长 SCL 信号的低电平周期 (t_{LOW}) 时, 才需要满足最大 $t_{\text{HD:DAT}}$ 。

笔记 13: 快速模式设备可用于标准模式系统, 但此时必须满足 $t_{\text{SU:DAT}} \geq 250\text{ns}$ 的要求。如果不拉长 SCL 信号的低电平周期, 这将自动满足。如果此类设备确实拉长了 SCL 信号的低电平周期, 它必须在释放 SCL 线前 $t_{\text{R(MAX)}} + t_{\text{SU:DAT}} = 1000 + 250 = 1250\text{ns}$ 的时间点, 将下一个数据位输出到 SDA 线上。

笔记 14: C_{B} —单条总线线路的总电容, 单位为皮法(pF)。

笔记 15: 参数 t_{OSF} 是指振荡器必须停止的时间长度, 以便在电压范围 $0.0\text{V} \leq V_{\text{CC}} \leq V_{\text{CCMAX}}$ 和 $1.3\text{V} \leq V_{\text{BACKUP}} \leq 3.7\text{V}$ 内设置 OSF 标志。

笔记 16: 此延迟仅在振荡器运行时适用。如果振荡器被禁用或停止, 则不会发生上电延迟。

详细描述

CD13S39 系列实时时钟 (RTC) 是一款低功耗的时钟/日期设备, 具有两个可编程的实时闹钟功能以及一个可编程的方波输出。地址和数据通过 I2C 总线以串行方式传输。该时钟/日期提供了秒、分、时、日、日期、月及年份信息。在月底时, 它能自动调整月份少于 31 天的日期, 并且包含闰年的修正。该时钟可在 24 小时制或 12 小时制 (带有 AM/PM 指示器) 下工作。CD13S39 内部集成了电源检测电路, 能够检测到电源故障并自动切换至备用电源, 保持时间、日期和闹钟功能的正常运行。

操作原理

CD13S39 作为串行总线上从设备运行。通过实现 START 条件并提供设备识别码随后跟数据来获取访问权限。随后可以按顺序访问后续寄存器, 直到执行 STOP 条件为止。当 V_{CC} 大于 V_{VPF} 时, 设备完全可访问, 数据可以被写入和读取。然而, 一旦 V_{CC} 低于 V_{VPF} , 内部时钟寄存器将被禁止访问。若 V_{VPF} 小于 V_{BACKUP} , 当 V_{CC} 下降至低于 V_{VPF} 时, 设备电源将从 V_{CC} 切换至 V_{BACKUP} 。如果 V_{VPF} 大于 V_{BACKUP} , 同样会在 V_{CC} 降至低于 V_{BACKUP} 时将电源从 V_{CC} 切换至 V_{BACKUP} 。即使在 V_{CC} 恢复到正常水平之前, 寄存器也会由 V_{BACKUP} 电源维持供电。图 3 中的模块框图展示了串行实时时钟的主要组成元素。

电源控制功能

电源控制功能由一个精密的、温度补偿的电压基准源和一个监测 V_{CC} 电平的比较器电路提供。当 V_{CC} 大于 V_{VPF} 时, 设备完全可访问, 数据可被写入和读取。但当 V_{CC} 降低至低于 V_{VPF} 时, 内部时钟寄存器将

被锁定，不允许访问。如果 VPF 小于 VBACKUP，则当 VCC 跌落至低于 VPF 时，设备电源会从 VCC 切换至 VBACKUP。不论 VPF 是否大于 VBACKUP，只要 VCC 低于 VBACKUP，都会触发电源切换。在 VBACKUP 电源的支持下，寄存器状态将持续保留，直至 VCC 恢复到标准水平（参见表 1）。当 VCC 回升至高于 VPF 后，在 tREC（见图 1）之后即可允许读写访问。首次给设备上电时，时间及日期寄存器会被重置为 01/01/00 01 00:00:00 格式（即 MM/DD/YY DOW HH:MM:SS，表示月初的第一天和凌晨零点的时间）。

表 1. 电源控制

电源供电条件	读/写访问	供电管脚
$V_{CC} < V_{PF}, V_{CC} < V_{BAT}$	No	V_{BACKUP}
$V_{CC} < V_{PF}, V_{CC} > V_{BAT}$	No	V_{CC}
$V_{CC} > V_{PF}, V_{CC} < V_{BAT}$	Yes	V_{CC}
$V_{CC} > V_{PF}, V_{CC} > V_{BAT}$	Yes	V_{CC}

振荡电路

CD13S39 采用一颗外部 32.768kHz 晶振。该振荡器电路在运行时无需任何外接电阻或电容。表 2 给出了外部晶振的多个参数。图 3 展示了振荡器电路的功能示意图。使用具有指定特性的晶振时，启动时间通常小于 1 秒。

表 2. 晶振规格

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值
标称频率	f_0	--	32.768	--	kHz
串联电阻	ESR	--	--	50	k Ω
负载电容	C_L	--	12.5	--	pF

时钟精度

时钟的准确性取决于晶振的准确性以及振荡器电路电容负载与晶振校准所针对的电容负载之间的匹配程度。温度变化导致的晶振频率漂移会引入额外误差。外部电路噪声耦合到振荡器电路中可能导致时钟运行过快。图 4 展示了一种典型的 PCB 布局，用于将晶振和振荡器与噪声隔离。有关详细信息，请参阅应用笔记 58：Dallas 实时时钟的晶振考虑因素。

RTC 和 RAM 地址映射

表 3 显示了 CD13S39 寄存器的地址映射。在进行多字节访问期间，当地址指针到达寄存器空间的末尾（10h）时，它会回绕至位置 00h。在 I2C 开始、停止或地址指针递增至位置 00h 时，当前时间被传输到第二组寄存器。时间信息从这些辅助寄存器读取，同时时钟可以继续运行。这消除了在读取过程中主寄存器更新时重新读取寄存器的需求。

表 3. 计时器寄存器

地址	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0	功能	范围
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

00H	CH	10 秒			秒	秒				00-59
01H	0	10 分钟			分钟	分钟				00-59
02H	0	12/24	AM/PM	10 小时	小时	小时				1-12 +AM/PM 00-23
			20 小时							
03H	0	0	0	0	0	天			天	1-7
04H	0	0	10 日期		天			日期		01-31
05H	Century	0	0	10 月	月			月/一个世纪		01-12+ 一个世纪
06H	10 年			年			年		00-99	
07H	A1M1	10 秒			秒	警报 1 秒				00-59
08H	A1M2	10 分钟			分钟	警报 1 秒				00-59
09H	A1M3	12/24	AM/PM	10 小时	小时	小时				1-12 +AM/PM 00-23
			20 小时							
0AH	A1M4	DY/D T	10 日期		天,日期			警报 1 天 警报 1 日期		1-7,1-31
0BH	A2M2	10 分钟			分钟	警报 2 分钟				00-59
0CH	A2M3	12/24	AM/PM	10 小时	小时	小时				1-12 +AM/PM 00-23
			20 小时							
0DH	A2M4	DY/D T	10 日期		天,日期			警报 2 天 警报 2 日期		1-7,1-31
0EH	EOSC	0	BBSQI	RS2	RS1	INT CN	A2I E	A1I E	控制	--
0FH	OSF	0	0	0	0	0	A2F	A1F	状态	--
10H	TCS3	TCS2	TCS1	TCS0	DS1	DS0	RO UT1	RO UT0	涓流充电器	--

时间与日期操作

时间与日期信息通过读取相应的寄存器字节获得。表 3 列出了 RTC 寄存器。通过写入相应寄存器字节设置或初始化时间和日期。时间和日期寄存器的内容采用 BCD 格式。CD13S39 可以在 12 小时制或 24 小时制下运行。小时寄存器的第 6 位定义为 12 小时制或 24 小时制选择位。当该位为高电平时，选择 12

小时制。在 12 小时制下，第 5 位为 AM/PM 位，逻辑高电平代表 PM。在 24 小时制下，第 5 位为 20 小时位（表示 20 至 23 小时）。无论何时更改 12/24 小时模式位，所有小时值（包括报警值）都必须重新输入。世纪位（月份寄存器的第 7 位）在年份寄存器从 99 溢出至 00 时翻转。星期几寄存器在午夜时递增。对应星期几的值由用户定义，但必须是连续的（例如，如果 1 代表周日，则 2 代表周一，依此类推）。不合理的时、日期输入会导致操作不确定。在读取或写入时间和日期寄存器时，使用二级（用户）缓冲区以防止内部寄存器更新时出现错误。读取时间和日期寄存器时，用户缓冲区在任何 START 或 STOP 条件下，以及地址指针回滚至零时与内部寄存器同步。每当写入秒寄存器时，倒计时链将复位。写入操作在设备发出的确认脉冲上发生。为避免溢出问题，一旦倒计时链复位，剩余的时间和日期寄存器必须在一秒内写入。如果启用，当秒数据传输后 500 毫秒，1Hz 方波输出变为高电平，前提是振荡器已经在运行。

报警

CD13S39 包含两个日期/时间报警。报警 1 可通过写入寄存器 07h 至 0Ah 设置。报警 2 可通过写入寄存器 0Bh 至 0Dh 设置。通过控制寄存器中的报警使能 (Alarm Enable) 和 INTCN 位，可以设置报警在报警匹配条件下激活 SQW/INT 输出。每个日期/时间报警寄存器的第 7 位是掩码位 (表 4)。当每个报警的所有掩码位均为逻辑 0 时，只有当时间保持寄存器 00h 至 06h 中的值与日期/时间报警寄存器中存储的值相匹配时，才会触发报警。报警也可编程为每秒、每分钟、每小时、每天或每月重复一次。表 4 列出了可能的设置。未在表中列出的配置会导致不合理操作。DY/DT 位 (报警日期/时间寄存器的第 6 位) 控制该寄存器中位 0 至 5 存储的报警值反映的是星期几还是月份中的日期。如果将 DY/DT 写为逻辑 0，则报警是与月份中日期匹配的结果。如果将 DY/DT 写为逻辑 1，则报警是与星期几匹配的结果。设备每秒检查一次报警匹配。当 RTC 寄存器值与报警寄存器设置相匹配时，相应的报警标志 “A1F” 或 “A2F” 位被设置为逻辑 1。如果对应的报警中断使能 “A1IE” 或 “A2IE” 也被设置为逻辑 1，并且 INTCN 位设置为逻辑 1，则报警条件激活 SQW/INT 信号。如果 BBSQI 位设置为 1，则在部件由 VBACKUP 供电时，INT 输出激活。报警输出保持活动状态，直到用户清除报警标志为止。

DY/DT	报警 1 寄存器 MASK 位 (位 7)				报警率
	A1M4	A1M3	A1M2	A1M1	
X	1	1	1	1	每秒报警一次
X	1	1	1	0	秒匹配时报警
X	1	1	0	0	分秒匹配时报警
X	1	0	0	0	小时、分钟和秒匹配时报警
0	0	0	0	0	日期、小时、分钟和秒匹配时报警
1	0	0	0	0	当天、小时、分钟和秒匹配时发出警报

专用寄存器

CD13S39 具备两个额外的寄存器 (控制寄存器和状态寄存器)，它们分别用于控制 RTC、报警功能以及方波输出。

控制寄存器 (0EH)

控制寄存器负责管理 SQW/OUT 引脚的工作状态，并提供振荡器的状态信息。

位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
EOSC	0	BBSQI	RS2	RS1	INTCN	A2IE	A1IE

位 7: 启动振荡器 (EOSC)。当该位设置为逻辑 0 时，启动振荡器。当该位设置为逻辑 1 时，停止振荡器。首次上电时，该位默认为启用状态 (逻辑 0)。

位 5: 电池支持的方波与中断启用 (BBSQI)。当该位设置为逻辑 1 时，允许在 V_{CC} 不存在且 CD13S39 由 V_{BACKUP} 引脚供电时产生方波或中断输出。当 BBSQI 为逻辑 0 时，当 V_{CC} 降至电源故障跳变点以下时，SQW/INT 引脚变为高阻态。首次上电时，该位默认为禁用状态 (逻辑 0)。

位 4 和位 3: 速率选择 (RS2 和 RS1)。这两个位用于控制在已启用方波时方波输出的频率。表 5 列出了通过 RS 位可选择的方波频率。首次上电时，这两个位均设置为逻辑 1 (32kHz)。

表 5. SQW/INT 输出

INTCN	RS2	RS1	SQW/INT Output	A2IE	A1IE
0	0	0	1Hz	X	X
0	0	1	4.096kHz	X	X
0	1	0	8.192kHz	X	X
0	1	1	32.768kHz	X	X
1	X	X	A1F	0	1
1	X	X	A2F	1	0
1	X	X	A2F+A1F	1	1

位 2: 中断控制(INTCN). 中断控制 (INTCN)。此位控制两个报警与中断输出引脚之间的关系。当 INTCN 位设置为逻辑 1 时，时间保持寄存器与报警 1 或报警 2 寄存器匹配时会激活 SQW/INT 引脚 (前提条件是报警已被启用)。当 INTCN 位设置为逻辑 0 时，SQW/INT 引脚上输出方波。首次上电时，此位被设置为逻辑 0。

位 1: 报警 2 中断启用(A2IE). 报警 2 中断使能 (A2IE)。当此位设置为逻辑 1 时，允许状态寄存器中的报警 2 标志位 (A2F) 在 INTCN=1 时触发 SQW/INT。当 A2IE 位设置为逻辑 0 或 INTCN 设置为逻辑 0 时，A2F 位不会发起中断信号。首次上电时，A2IE 位默认禁用 (逻辑 0)。

位 0: 报警 1 中断启用(A1IE). 报警 1 中断使能 (A1IE)。当此位设置为逻辑 1 时，允许状态寄存器中的报警 1 标志位 (A1F) 在 INTCN=1 时触发 SQW/INT。当 A1IE 位设置为逻辑 0 或 INTCN 设置为逻辑 0 时，A1F 位不会发起中断信号。首次上电时，A1IE 位默认禁用 (逻辑 0)。

状态寄存器 (0FH)

位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
OSF	0	0	0	0	0	A2F	A1F

位 7: 振荡器停止标志 (OSF)。此位为逻辑 1 表示振荡器已停止或曾在一段时间内停止, 可用于判断时钟和日期数据的有效性。此位为边沿触发, 当振荡器停止时被设置为逻辑 1。以下情况可能会导致 OSF 位被设置: 1) 首次上电时; 2) VCC 和 VBACKUP 上的电压不足以维持振荡; 3) 关闭 EOSC 位; 4) 对晶体的外部影响 (如噪声、漏电等)。此位保持逻辑 1 状态, 直到被写为逻辑 0。此位只能被写为逻辑 0。

位 1: 报警 2 标志 (A2F)。报警 2 标志位为逻辑 1 表示当前时间与报警 2 寄存器匹配。若 A2IE 位为逻辑 1 且 INTCN 位设置为逻辑 1, 则 SQW/INT 引脚也将被拉高。将 A2F 位写为逻辑 0 时, 该位会被清零。此位只能被写为逻辑 0。尝试写入逻辑 1 时, 其值将保持不变。

位 0: 报警 1 标志 (A1F)。报警 1 标志位为逻辑 1 表示当前时间与报警 1 寄存器匹配。若 A1IE 位为逻辑 1 且 INTCN 位设置为逻辑 1, 则 SQW/INT 引脚也将被拉高。将 A1F 位写为逻辑 0 时, 该位会被清零。此位只能被写为逻辑 0。尝试写入逻辑 1 时, 其值将保持不变。涓流充电寄存器 (10H) 简化示意图 (图 5) 显示了涓流充电器的基本组件。涓流充电选择位 (TCS 位, 位 4 至 7) 控制涓流充电器的选择。为了防止意外开启, 只有特定模式 1010 才能启用涓流充电器。其他所有模式都将禁用涓流充电器。首次上电时, 涓流充电器处于禁用状态。二极管选择位 (DS 位, 位 2 和 3) 选择是否在 VCC 和 VBACKUP 之间连接一个二极管。ROUT 位 (位 0 和 1) 选择连接在 VCC 和 VBACKUP 之间的电阻值。表 6 展示了各个位的值。

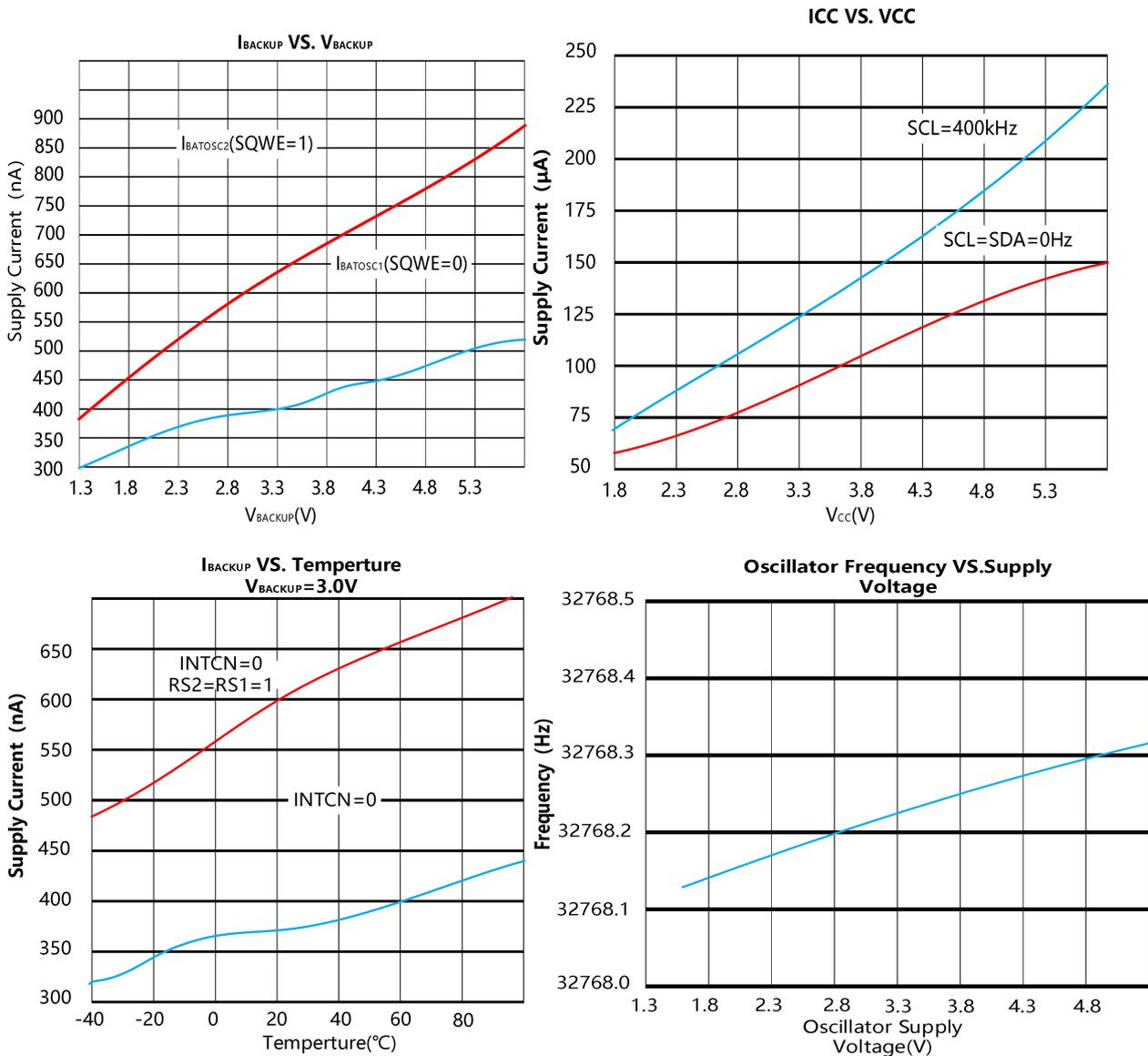
表 6. 涓流充电器寄存器(10H)

位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0	功能
TCS3	TCS2	TCS1	TCS0	DS1	DS0	ROUT1	ROUT0	Disabled
X	X	X	X	0	0	X	X	Disabled
X	X	X	X	1	1	X	X	Disabled
X	X	X	X	X	X	0	0	无二极管, 250Ω
1	0	1	0	0	1	0	1	一个二极管, 250Ω
1	0	1	0	1	0	0	1	无二极管, 2kΩ
1	0	1	0	0	1	1	0	一个二极管, 2kΩ
1	0	1	0	1	0	1	0	一个二极管, 2kΩ
1	0	1	0	0	1	1	1	无二极管, 4kΩ
1	0	1	0	1	0	1	1	一个二极管, 4kΩ
0	0	0	0	0	0	0	0	初始通电值

用户根据所需的超级电容器或电池充电的最大电流来确定二极管和电阻的选择。最大充电电流可以通过以下示例所示的方式计算得出。假设系统电源为 3.3V 并施加于 VCC, 而超级电容器连接到了 VBACKUP。同时假设已在 VCC 和 VBACKUP 之间通过一个二极管和电阻 R2 启用了涓流充电器。因此, 最大电流 IMAX

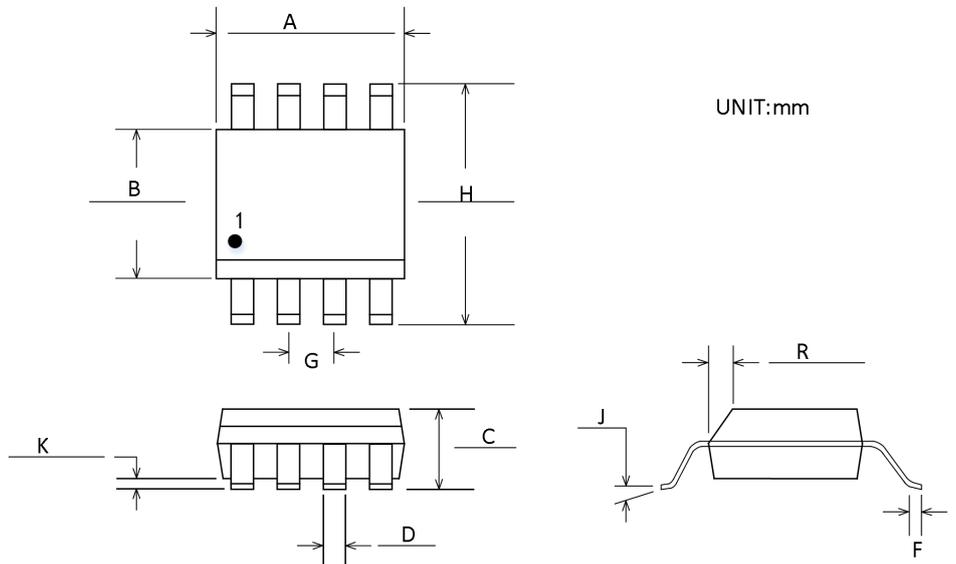
的计算方法如下： $I_{MAX} = (3.3V - \text{二极管压降}) / R2 \approx (3.3V - 0.7V) / 2k\Omega \approx 1.3mA$ 随着超级电容器或电池逐渐充满电，VCC 和 VBACKUP 之间的电压差减小，因此充电电流也随之减小。

典型电气特性



封装外形及尺寸

SOP-8



符号	尺寸 (毫米)	
	最小值	最大值
A	4.80	5.00
B	3.80	4.00
C	1.35	1.75
D	0.31	0.51
F	0.40	1.27
G	1.27BSC	
H	5.80	6.20
J	0°	8°
K	0.10	0.25
R	0.25	0.50

图 5 . SOP8 封装外形图

包装/订购信息

产品型号	温度范围	产品封装	运输及包装数量
CD13S39AS8	-40°C~85°C	SOP-8	编带和卷盘,每卷 2500
CD13S39AS8-RL	-40°C~85°C	SOP-8	编带和卷盘,每卷 3000
CD13S3AS8-REEL	-40°C~85°C	SOP-8	编带和卷盘,每卷 4000

修订日志

版本	修订日期	变更内容	变更原因	制作	审核	备注
V1.0	2025.6.25	初版生成	常规更新	WW	LYL	