



1000mA 线性锂离子电池充电芯片

特点

- 可编程充电电流 1000mA
- 无需外接 MOSFET，检测电阻以及隔离二极管
- 恒定电流/恒定电压操作，并具有可在无过热危险的情况下实现充电速率最大化的热调节功能
- 精度达到±1%的 4.2V 预充电电压
- 用于电池电量检测的充电电流监控器输出
- 自动再充电
- 充电状态双输出、无电池和故障状态显示
- C/10 充电终止
- 2.9V 涓流充电
- 电池温度监测
- 软启动限制浪涌电流
- BAT 电池端输入防反接保护
- 可 0V 激活电池充电
- 低电流损耗，待机模式下的静态电流为 35uA
- 采用 ESOP-8 封装

应用

- 充电器、锂电池电芯充电仓
- 电子词典、GPS导航仪
- MP3、MP4播放器
- 便携式设备、电子玩具

概述

CST4056是一款性能优异的单节锂离子电池恒流/恒压线性充电器。CST4056采用 ESOP8 封装配合较少的外围原件使其非常适用于便携式产品，并且适合给 USB 电源以及适配器电源供电。基于特殊的内部 MOSFET 架构以及防倒充电路，CST4056 不需要外接检测电阻和隔离二极管。当外部环境温度过高或者在大功率应用时，热反馈可以调节充电电流以降低芯片温度。充电电压固定在 4.2V，而充电电流则可以通过一个电阻器进行外部设置。当充电电流在达到最终浮充电压之后降至设定值的 1/10，芯片将终止充电循环。当输入电压断开时，CST4056 进入睡眠状态，电池漏电流将降到 1uA 以下。CST4056 可以被设置于停机模式，此时芯片静态电流降至 35uA。CST4056 还包括其他特性：电池温度监测，欠压锁定，自动再充电和两个状态引脚以显示充电和充电终止。

典型应用电路

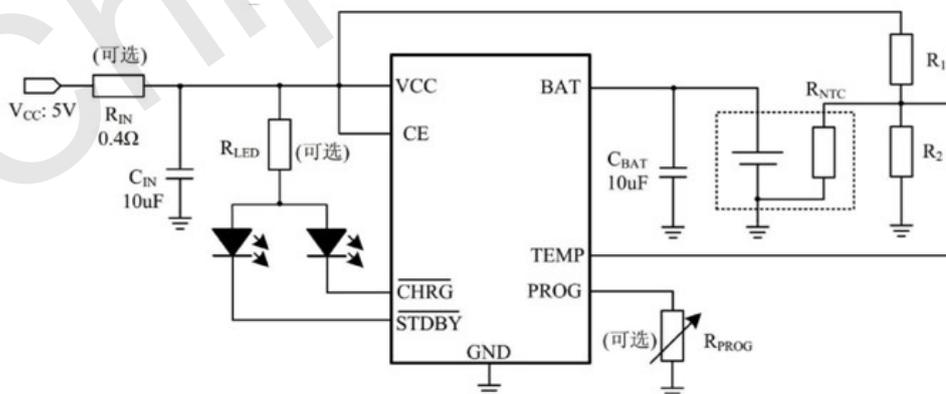


Figure 1. Typical Application Circuit



管脚设置

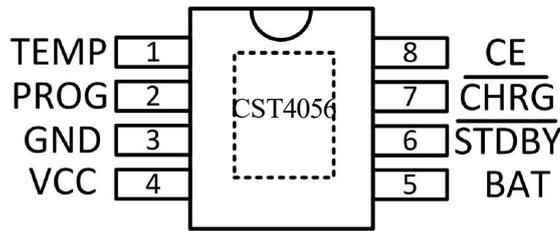


Figure 2. Pin Configuration

引脚描述

引脚	名称	功能
1	TEMP	电池温度检测输入端
2	PROG	可编程恒流充电电流设置端
3	GND	地端
4	VCC	充电电源输入端
5	BAT	充电输出端、即电池端
6	STDBY	充电完成指示端
7	CHRG	电池充电指示端
8	CE	充电使能输入
EP		散热地

订单信息

丝印	型号	描述	封装	最小订单量
4056A	CST4056	CST4056,1000mA 线性单节锂离子电池充电 IC, ESOP-8 封装	ESOP-8	4000PCS

绝对最大额定值⁽¹⁾⁽²⁾

VCC 输入电压.....-0.3V to 6.5V	CHRG,STDBY 端电压.....-6V to 10V
PROG,BAT,CE,TEMP 端电压.....-0.3V to 6.5V	BAT 端电流..... 1000mA
工作温度范围.....-40°C to +85°C	存储温度范围..... -55°C to 150°C
铅温度 (钎焊, 10s) +300°C	结温.....+125°C
θ_{JA}250°C/W	ESD (Human Body Made) HMB.....4KV
θ_{JC}130°C/W	ESD (Machine Made) MM..... 400V

备注1: 超过这些额定值可能会损坏器件。

备注2: 不能保证设备在其工作条件之外运行。



电气特性⁽³⁾

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	输入电源电压		4.0	5	6.5	V
ICC	输入电源电流	充电模式(RPROG=12K) ⁽¹⁾		240	500	uA
		待机模式(充电终止)		50	100	uA
		停机模式(RPROG未连接, VCC<VBAT,VCC<VUVLO)		35	70	uA
VFLOAT	输出浮充电压	0°C≤T≤85°C	4.158	4.2	4.242	V
IBAT	BAT端充电电流	恒流模式, RPROG=2.4K	465	500	535	mA
		恒流模式, RPROG=1.2K	930	1000	1070	mA
		待机模式, VBAT=4.2V	0	-2.5	-6	uA
		停机模式		1	2	uA
		电池反接模式, VBAT=-4V		0.7		mA
		睡眠模式, VCC=0V		0	1	uA
ITRIKL	涓流充电电流	VBAT<VTRIKL, RPROG=2.4K	40	50	60	mA
		VBAT<VTRIKL, RPROG=1.2K	80	100	120	mA
VTRIKL	涓流充电门限电压	VBAT上升	2.8	2.9	3.0	V
VTRHYS	涓流充电迟滞电压	VBAT下降	60	80	100	mV
VUVLO	VCC欠压锁定电压	VCC上升	3.7	3.8	3.93	V
VUVHYS	VCC欠压锁定迟滞电压	VCC下降	150	200	300	mV
VMSD	手动关断阈值电压	VPROG上升	1.15	1.21	1.30	V
		VPROG下降	0.9	1.0	1.1	V
VASD	VCC-VBAT锁闭电压	VCC上升	70	100	140	mV
		VCC下降	5	30	50	mV
ITERM	C/10终止电流门限 ⁽²⁾	RPROG=1.2K	0.085	0.10	0.115	mA/mA
		RPROG=2.4K	0.085	0.10	0.115	mA/mA
VPROG	PROG引脚电压	恒流模式, RPROG=1.2K	0.93	1.0	1.07	V
VCHRG	CHRG端输出低电平	ICHRG=5mA		0.35	0.6	V
VSTDBY	STDBY端输出低电平	ISTDBY=5mA		0.35	0.6	V
VTEMP_H	TEMP脚高端翻转电压			80	83	%VCC
VTEMP_L	TEMP脚低端翻转电压		42	45		%VCC
ΔVRECHG	再充电电池门限电压	VFLOAT-VRECHG		50	100	mV
tRECHG	再充电延时时间	VBAT由高到低	0.8	1.8	4	ms
tTERM	充电终止延时时间	IBAT降至I _{CHG} /10以下	0.63	1.4	3	ms
I _{PROG}	PROG端上拉电流			2.0		uA

注释(1): 这时处于充电状态, (ICC= I_{VCC}- IBAT)

(2): 这里 C/10终止电流门限指的是终止电流与恒流充电电流的比值

(3): 如果没有特殊说明, 环境温度= 25°C, 输入电压=5V

超出最大范围器件可能损毁。推荐工作范围内器件可以工作, 但不保证其特性。电气特性表明的直流和交流特性是在特定条件下测得, 其特性可以保证。此特性假定器件在推荐工作范围内工作。未示出特性不保证其性能。典型值是最佳性能点



功能框图

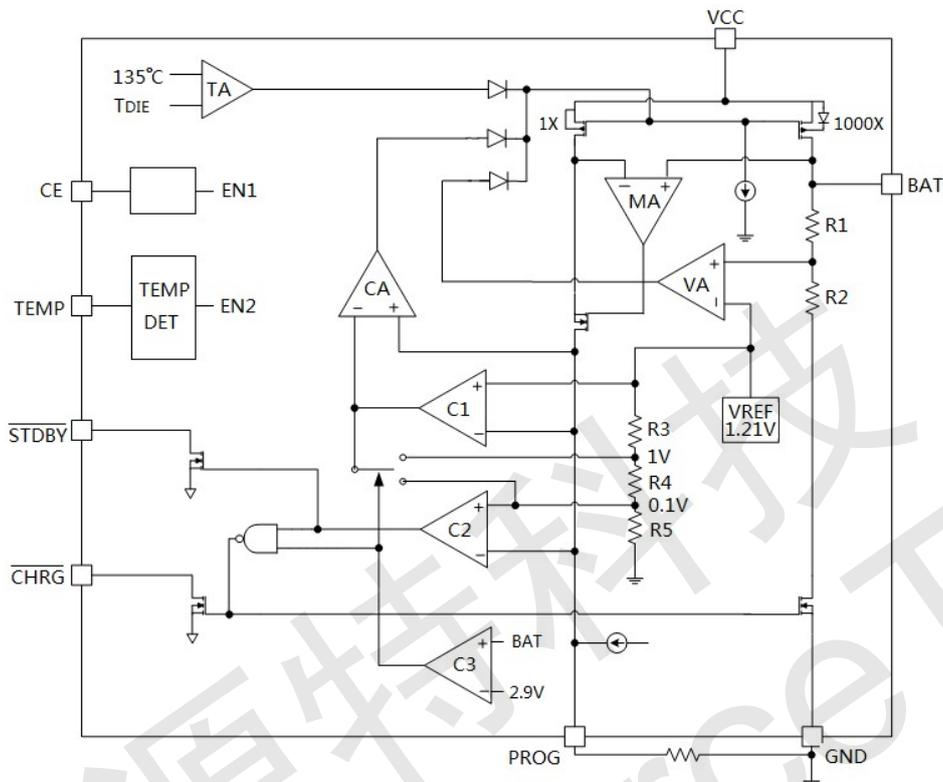


Figure 3. Functional Block Diagram

功能描述

CST4056是一款专门为锂离子电池设计的线性充电器，利用芯片内部的功率MOSFET对电池进行恒流/恒压充电。充电电流可以由外部电阻编程决定，最大充电电流可以达到1000mA。CST4056拥有两个漏极开路输出的状态指示输出端，充电状态指示端CHRG和电池充电完成指示输出端STDBY。芯片内部的功率管电路在芯片的结温超过135°C时自动降低充电电流，这个功能可以使用户最大限度利用芯片充电，不用担心芯片过热而损坏芯片或者外部元器件

工作原理

当输入电压大于UVLO检测阈值和芯片使能输入端CE接高电平时，CST4056开始对电池充电。如果电池电压低于2.9V，充电器用小电流对电池进行预充电。当电池电压超过2.9V时，充电器采用恒流模式对电池充电，充电电流由PROG端和GND端之间的电阻决定。当电池电压接近4.2V时，充电电流逐渐减小，CST4056进入恒压充电模式。当充电电流减小到充电结束阈值时，充电周期结束。

充电结束阈值是恒流充电电流的1/10。当电池电压降到再充电阈值以下时，自动开始新的充电周期。



芯片内部的高精度的电压基准源，误差放大器和电阻分压网络确保BAT端调制电压的精度在1%以内，满足锂离子和锂聚合物电池的要求。当输入电压掉电或者输入电压低于电池电压时，充电器进入停机模式，电池端消耗的电流小于2uA，从而增加待机时间。如果将使能输入端CE接低电平，充电器停止充电。

充电终止

当充电电流在达到最终浮充电压之后降至设定值的1/10，充电循环被终止。该条件是通过采用一个内部滤波比较器对PROG端进行监控来检测的。当PROG端电压降至100mV以下的时间超过1.8ms时，充电终止，CST4056进入待机模式，此时的输入电源电流降至约50uA。

充电时，BAT端上的瞬变负载会使PROG端电压在DC充电电流降至设定值的1/10之间短暂地降至100mV以下，比较器的1.8ms延时时间确保了这种性质的瞬变负载不会导致充电循环过早终止。一旦平均充电电流降至设定值的1/10以下，CST4056集中式充电循环并停止通过BAT端提供任何电流。在这种状态下，BAT端上所有负载都必须由电池供电。

充电状态指示

CST4056有两个漏极开路状态指示输出端CHRG和STDBY。当充电器处于充电状态时，CHRG被拉到低电平，在其他状态CHRG为高阻态；当电池充电结束后，STDBY被拉到低电平，在其他状态STDBY为高阻态。当电池没有接到充电器时，CHRG闪烁表示没有安装电池。

充电状态	CHRG	STDBY
正在充电	亮	灭
充电完成	灭	亮
欠压，电池温度过高，过低等故障状态,或无电池接入(TEMP使用)	灭	灭
BAT端连接1uF电容，无电池	闪烁（频率约20Hz）	亮

热限制

如果芯片温度升至135°C以上时，一个内部热反馈环路将减小设定的充电电流。该功能可防止CST4056过热，并允许用户提高给定电路板功率处理能力的上限而减小损坏CST4056的风险。

电池温度检测

将TEMP脚接到电池的NTC传感器的输出端。如果TEMP管脚的电压小于输入电压的45%或者大于输入电压的80%，意味着电池温度过低或过高，则充电被暂停。如果TEMP脚直接接GND，那么电池温度检测功能取消，其他充电功能正常。

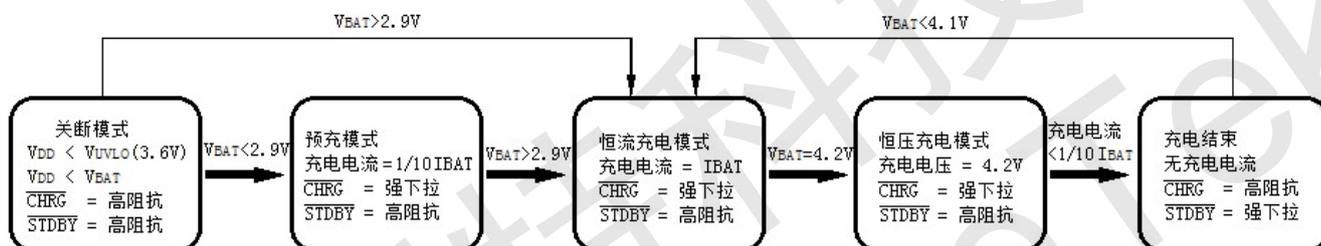


欠压锁闭

CST4056 拥有一个内部欠压锁定电路对输入电压进行监控，在Vcc升至欠压锁定门限电压之前使芯片保持在停机工作模式。当Vcc电压升高至3.8V之后，芯片退出UVLO，开始正常工作。Vcc下降时的UVLO迟滞电压为200mV。

自动充电循环

电池电压达到浮充电压，充电循环被终止之后，CST4056立即对BAT端电压进行监控。当BAT端电压低于4.1V时，充电循环重新开始。确保了电池被维持在一个接近满电的状态，同时免除了进行周期性充电循环启动的需要。



充电电流的设定

充电电流是采用一个连接在 PROG 引脚与地之间精度为 1%电阻器来设定的。设定电阻器和充电电流采用下列公式来计算。

$$I_{BAT} = \frac{1200}{R_{RROG}}$$

R _{PROG} (K)	IBAT (mA)
1.2k	1000
1.5K	800
2.4K	500
4K	300

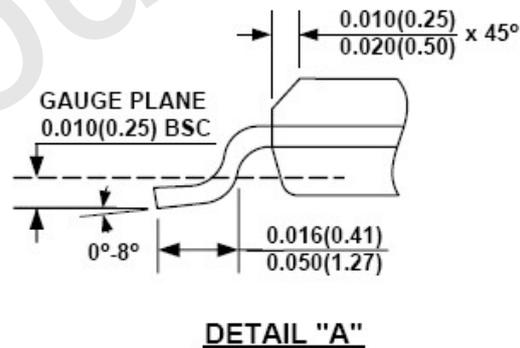
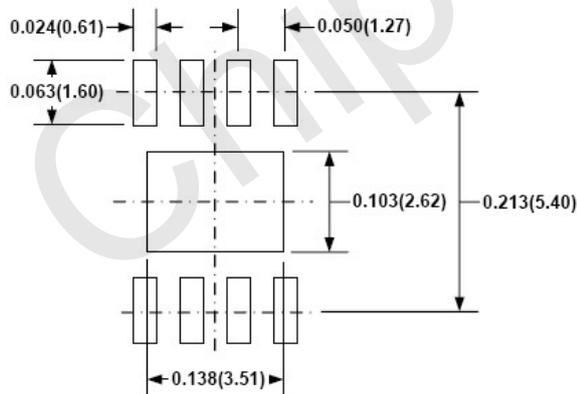
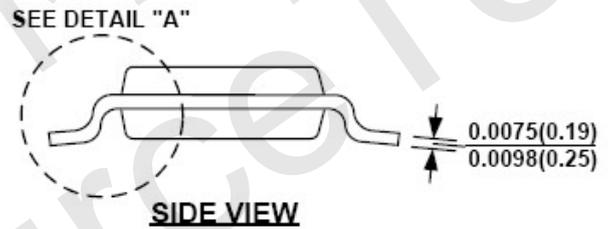
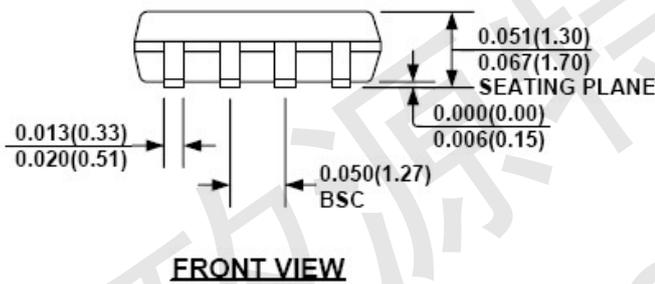
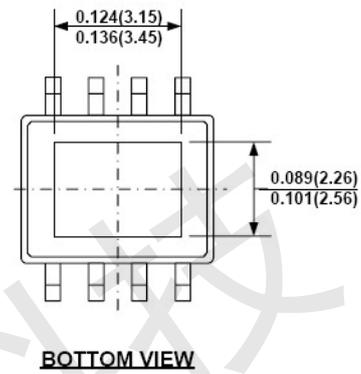
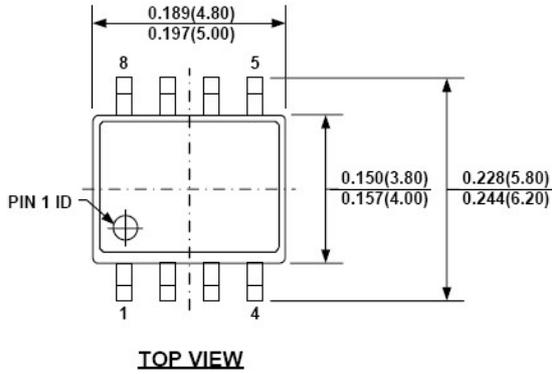
电池反接保护功能

CST4056具备锂电池反接保护功能，当锂电池正负极反接于CST4056电压输出引脚，CST4056会停机显示故障状态，无充电电流。反接情况下电源电压应在标准电压5V左右，不应超过6.5V，过高的电源电压在反接电池电压情形下，芯片压差会超过10V，可能会引起芯片损坏，故在反接情况下电源电压不宜过高。



封装描述

PACKAGE OUTLINE DRAWING FOR 8-SOIC w/ EXPOSED PAD



NOTE:

- 1) CONTROL DIMENSION IS IN INCHES. DIMENSION IN BRACKET IS IN MILLIMETERS.
- 2) PACKAGE LENGTH DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS.
- 3) PACKAGE WIDTH DOES NOT INCLUDE INTERLEAD FLASH OR PROTRUSIONS.
- 4) LEAD COPLANARITY (BOTTOM OF LEADS AFTER FORMING) SHALL BE 0.004" INCHES MAX.
- 5) DRAWING CONFORMS TO JEDEC MS-012, VARIATION BA.
- 6) DRAWING IS NOT TO SCALE.