

产品特性

- 用于单节锂电池
- 可编程充电电流 500mA
- 无需外接 MOSFET
- 恒定电流 / 恒定电压
- 智能再充电功能
- 精度达到 $\pm 1\%$ 的 4.2V 预充电电压
- 封装形式: SOT23-5

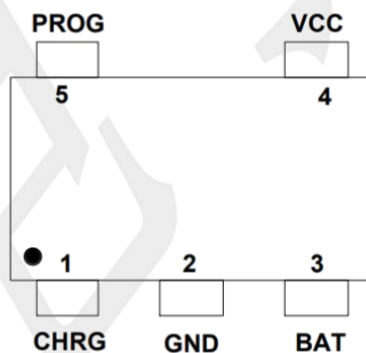
产品应用

- 电池充电器
- 电子词典
- 移动电话、PDA
- 数码相机
- 便携式设备
- MP3、MP4 播放器
- 蓝牙、GPS 导航仪

产品概述

这是一款单节锂离子电池恒流/恒压线性充电器,简单的外部应用电路非常适合便携式设备应用,适合 USB 电源和适配器电源工作,内部采用防倒充电路,不需要外部隔离二极管。热反馈可对充电电流进行自动调节,以便在大功率操作或高环境温度条件下对芯片温度加以限制。芯片充电截止电压为 4.2V,充电电流可通过外部电阻进行设置。当充电电流降至设定值的 1/10 时,芯片将自动结束充电过程。

管脚分布



SOT23-5

管脚描述

管脚号	管脚名	管脚描述
1	CHRG	电池充电指示端
2	GND	地端
3	BAT	电池端
4	VCC	电源端
5	PROG	可编程恒流充电电流设置端

最大额定值 (注 1)

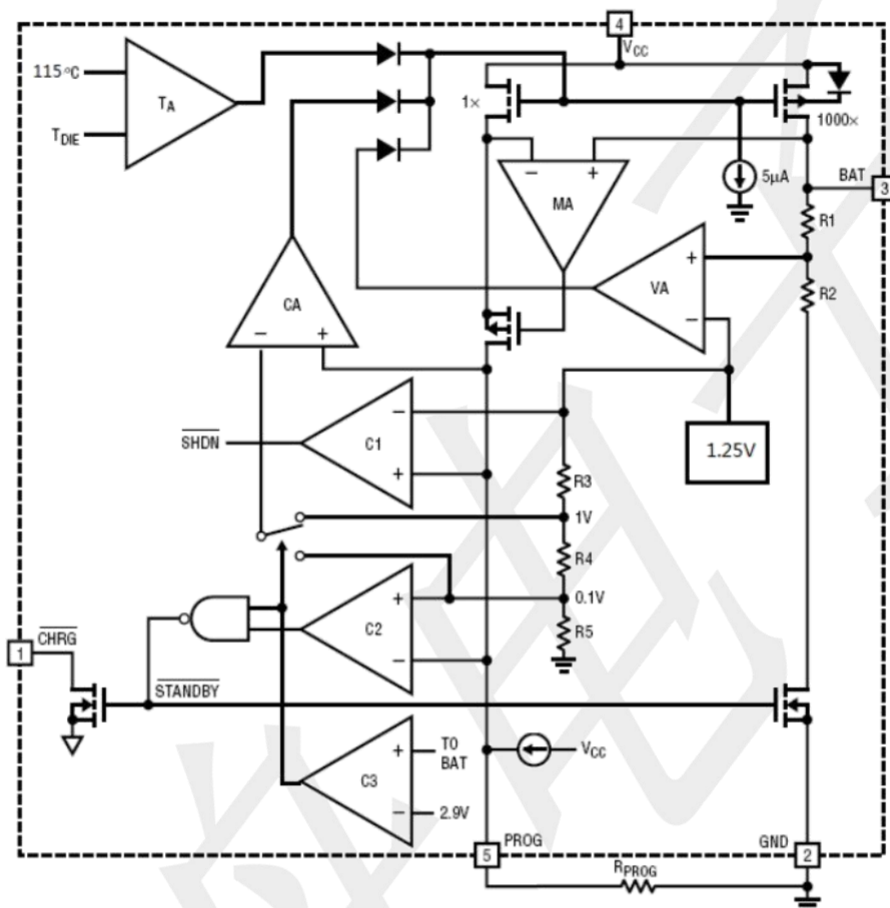
符号	参数	额定值	单位
VCC	输入电源电压	-0.3~7	V
PROG	PROG 脚电压	-0.3~0.3	V
BAT	BAT 脚电压	-0.3~7	V
CHRG	CHRG 脚电压	-0.3~7	V
TBAT_SHT	BAT 脚短路持续时间	连续	—
IBAT	BAT 脚电流	600	mA
I _{PROG}	PROG 脚电流	600	uA
TOP	工作环境温度	-40~85	°C
TSTG	储存温度	-65~125	°C
ESD	HBM	2000	V
	MM	200	V

注释 1: 最大极限值是指超出该工作范围芯片可能会损坏。

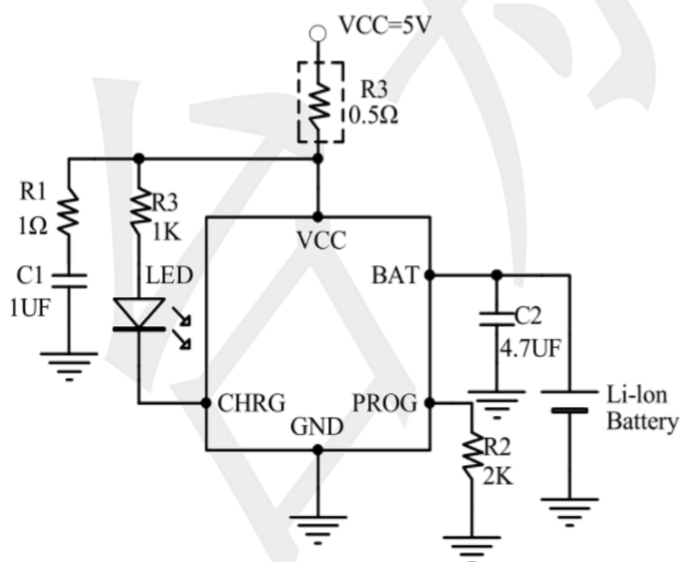
ESD 与 Latch-up 等级

人体模型 ESD 级别	4000V
机器模型 ESD 级别	400 V
Latch-up 级别	400mA

结构框图



典型应用



注：R1 电阻建议不要省列与 C1 构成 RC 滤波防止过充电压。如果 R1 电阻不接 C1 使用 10UF 以上电容。典型运用电路仅供参考，其它以实际运用为准。

电气特性 (如果没有特殊说明, 环境温度= 25°C, 输入电压=5V)

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{CC}	输入电源电压		4.0	5	6	V
I_{CC}	输入电源电流	充电模式, $R_{PROG}=2K$	--	110	350	uA
		待机模式(充电终止)	--	40	200	uA
		停机模式(R_{PROG} 未连接, $V_{CC}<V_{BAT}, V_{CC}<V_{UV}, V_{CE}=0V$)	--	30	200	uA
V_{FLOAT}	输出浮充电压	$0^{\circ}C \leq T_A \leq 85^{\circ}C$	4.158	4.2	4.242	V
I_{BAT}	BAT 引脚电流	$R_{PROG}=10K$, 电流模式	80	100	120	mA
		$R_{PROG}=2K$, 电流模式	400	500	600	mA
		停机模式 (R_{PROG} 未连接或 $V_{CE}=0V$)	--	0	2	μA
		睡眠模式, $V_{CC}=0$	--	0	2	μA
I_{TRIKL}	涓流充电电流	$V_{BAT}<V_{TRIKL}, R_{PROG}=2K$	--	200	--	mA
		$V_{BAT}<V_{TRIKL}, R_{PROG}=10K$	--	40	--	mA
V_{TRIKL}	涓流充电阈值电压	$R_{PROG}=10K, V_{BAT}$ 上升	2.7	2.9	3.0	V
V_{TRHYS}	涓流充电迟滞电压	$R_{PROG}=10K$	--	100	--	mV
V_{UV}	V_{CC} 欠压保护阈值电压	V_{CC} 上升	3.5	3.7	3.9	V
V_{UVHYS}	V_{CC} 欠压保护迟滞电压	V_{CC} 下降	3.5	3.7	3.9	V
V_{ASD}	$V_{CC}-V_{BAT}$ 阈值电压	V_{CC} 上升	--	150	--	mV
		V_{CC} 下降	--	60	--	mV
V_{PROG}	PROG 引脚电压	$R_{PROG}=2K$, 电流模式	0.9	1.0	1.1	V
V_{CHRG}	CHRG 引脚输出低电压	$I_{CHRG}=5\text{ mA}$	--	0.3	0.6	V
I_{CHRG}	CHRG 引脚弱下拉电流	$V_{CHRG}=5V$	8	20	40	μA
ΔV_{RECHRG}	再充电电池阈值电压	$V_{FLOAT}-V_{RECHRG}$	70	100	150	mV
T_{LIM}	限定温度模式结温		--	115	--	$^{\circ}C$
R_{ON}	功率 FET 导通电阻		--	800	--	m Ω
T_{SS}	软启动时间	$I_{BAT}=0$ 至 $I_{BAT}=1000V/R_{PROG}$	--	20	--	μS
T_{RECHRG}	再充电比较器滤波时间	V_{BAT} 下降	1	2	3	mS
T_{TERM}	结束比较器滤波时间	I_{BAT} 降至 $I_{CHG}/10$ 以下	1	2	3	mS
I_{PROG}	PROG 引脚上拉电流		--	2	--	μA

注释: 典型参数值为 25°C 条件下测得的标准参数值。

规格书的最小、最大规范范围由测试保证, 典型值由设计、测试或统计分析保证。

工作原理

这颗是专门为一节锂离子电池或锂聚合物电池而设计的线性充电器，芯片集成功率晶体管，充电电流可以用外部电阻设定，最大持续充电电流可达 500mA，不需要另加阻流二极管和电流检测电阻。芯片包含一个漏极开路输出的状态指示端，用于指示正在充电或充电完成。充电时管脚 CHRG 输出低电平，表示充电正在进行，充电完成后，CHRG 下拉电流变为 20uA。

如果电池电压低于 2.9V，用小电流对电池进行预充电。当电池电压超过 2.9V 时，采用恒流模式对电池充电，充电电流由 PROG 管脚和 GND 之间的电阻 RPROG 确定。当电池电压接近 4.2V 电压时，充电电流逐渐减小，芯片进入恒压充电模式。当充电电流减小到充电结束阈值时，充电周期结束，CHRG 端由强电流下拉变为 20uA 弱电流下拉。充电结束阈值是恒流充电电流的 10%。

当电池电压降到再充电阈值 4.1V 以下时，芯片自动开始新的充电周期。芯片内部的高精度电压基准源、误差放大器和电阻分压网络确保电池端调制电压的精度在 1% 以内，满足锂离子电池和锂聚合物电池的要求。当输入电压低于欠压锁定阈值电压或者输入电压低于电池电压时，充电器进入低功耗的睡眠模式，此时电池端消耗的电流小于 2uA。

芯片内部的智能温度控制电路在芯片的结温超过 115°C 时自动降低充电电流，这个功能可以使用户最大限度的利用芯片的功率处理能力，不用担心因为过热而损坏芯片或者外部元器件。这样，用户在设计充电电流时，可以不用考虑最坏情况，而只是根据典型情况进行设计因为在最坏情况下，芯片会自动减小充电电流。

应用说明

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 时，充电过程结束。该条件是通过采用一个内部滤波比较器对 PROG 引脚进行监控来检测的，当 PROG 引脚电压降至 100mV 以下的时间超过 2ms 时，充电终止。芯片进入待机模式，此时输入电源电流降至 30 μ A。

智能再充电

在待机模式中，芯片对 BAT 引脚电压进行监控，只有当 BAT 引脚电压低于再充电阈值电压 4.05V 时（对应电池容量 80%~90%），才会开始新的充电循环，重新对电池进行充电，这就避免了对电池进行不必要的反复充电，有效延长电池的使用寿命。

充电状态指示

CHRG 为漏极开路状态指示输出端，CHRG 有 3 种状态指示，强电流下拉（约 10mA），弱电流下拉（20uA），高阻态。当充电器处于充电状态时，CHRG 被强拉到低电平，充电结束后，CHRG 下拉电流变为 20uA，当 V_{CC} 输入电压低于欠压锁定阈值或 V_{CC} 与 BAT 管脚的电压差小于 30mV 时，CHRG 管脚处于高阻态。如果不使用状态指示功能时，将 CHRG 浮空或接地。

增加热调节电阻

降低 IC 的 V_{CC} 与 BAT 两端的压降能够显著减少 IC 中的功耗。在热调节时, 这具有增加充电电流的作用。实现方式可以在输入电源与 V_{CC} 之间串联一个 0.3Ω 的功率电阻或正向导通压降小于 $0.5V$ 的二极管, 从而将一部分功率耗掉。

充电电流软启动

芯片内置了软启动路。当一个充电循环被启动时, 充电电流将在 $20\mu S$ 的时间从零逐渐上升至恒流充电电流。

智能温度控制

芯片内部集成了智能温度控制功能, 当芯片温度高于 $115^{\circ}C$ 时, 会自动减小充电电流。该功能允许用户提高给定电路板功率处理能力的上限而没有损坏 芯片 的风险。在保证充电器将在最坏情况条件下自动减小电流的前提下, 可根据典型 (而不是最坏情况) 环境温度来设定充电电流。

引脚功能

CHRG (PIN1): 充电状态指示端

当充电器向电池充电时, CHRG 引脚被内部开关拉到低电平, 表示充电正在进行; 当充电结束时, CHRG 下拉电流变为 $20\mu A$; 当 V_{CC} 输入电压低于欠压锁定阈值或 V_{CC} 与 BAT 管脚的电压差小于 $30mV$ 时, CHRG 管脚处于高阻态。

GND (PIN2): 电源地

BAT (PIN3): 电池正连接端

将电池的正端连接到此管脚。在芯片被禁止工作或者睡眠模式, BAT 管脚的漏电流小于 $3\mu A$, BAT 管脚向电池提供充电电流和 $4.2V$ 的限制电压。

V_{CC} (PIN4): 输入电压正端

此管脚的电压为内部电路的工作电源。 V_{CC} 输入电压必须大于欠压锁定阈值且同时大于 BAT 电压 $100mV$ 时, 充电才会开始。当 V_{CC} 输入电压低于欠压锁定阈值或 V_{CC} 与 BAT 管脚的电压差小于 $30mV$ 时, 芯片将进入低功耗的停机模式, 此时 BAT 管脚的消耗电流小于 $2\mu A$ 。

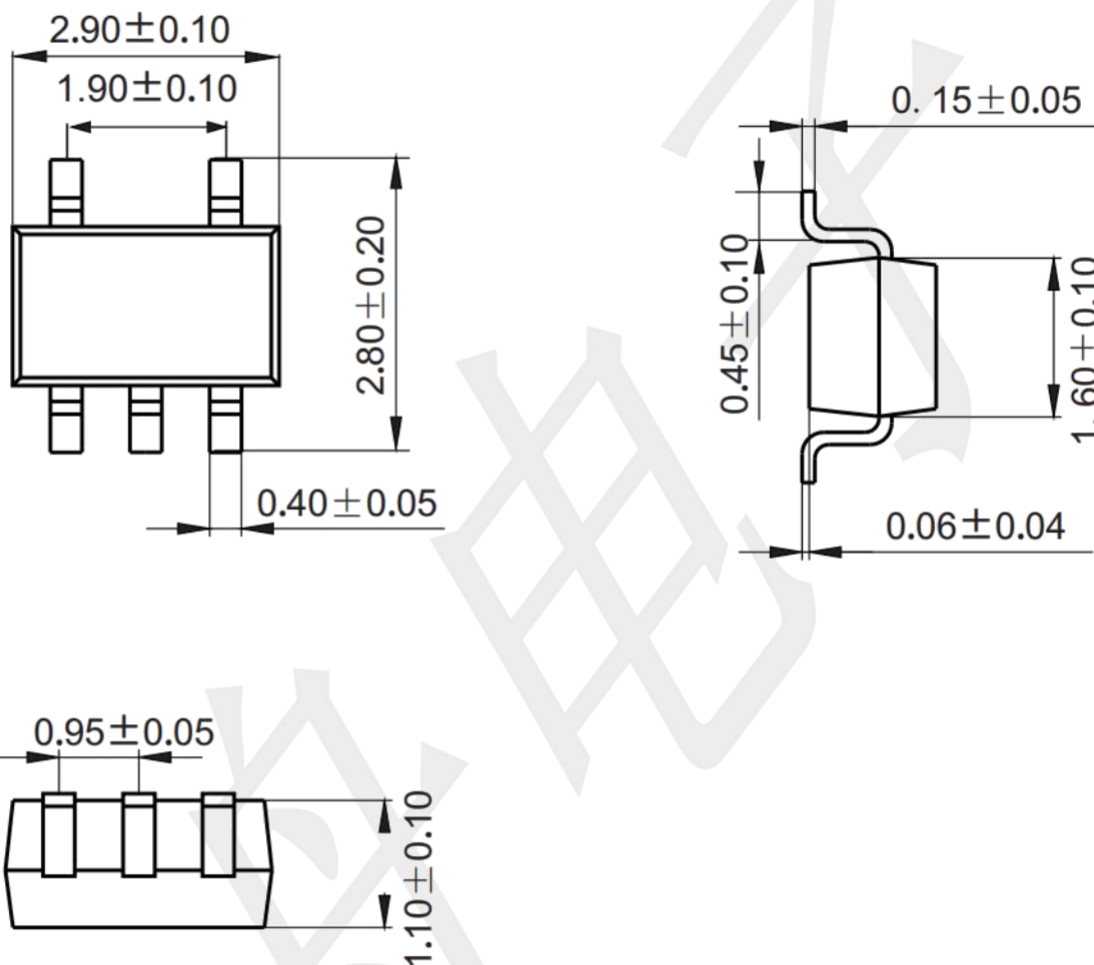
PROG (PIN5): 恒流充电电流设置端

从 PROG 管脚连接一个电阻到 GND 可以对充电电流进行设定。设定电阻器和充电电流采用下列公式来计算: $R_{PROG} = 1000V / I_{BAT}$

根据需要的充电电流 I_{BAT} 来确定电阻器 R_{PROG} 的阻值。在涓流充电阶段, 此管脚的电压被调制在 $0.1V$; 在恒流充电阶段, 此管脚的电压被固定在 $1V$ 。

Package Outline Dimensions (unit: mm)

SOT23-5



Mounting Pad Layout (unit: mm)

