1A 锂离子电池线性充电芯片

特性

- 电池反接保护
- 高达 1A 的最大充电电流
- 预充 4.2V 充电电压
- BAT 小于 1uA 的超低自耗电
- 智能温度调节功能
- 智能再充电功能
- C/10 充电终止
- 2.8V 涓流充电阈值
- 充电和结束指示灯控制信号
- ESOP8 封装

应用

- 小音响等便携式设备
- 蓝牙耳机、GPS
- 移动电源、充电座
- 数码相机

概述

LTC4056 是一款带电池反接保护的单节锂离子电池恒定电流/恒定电压线性充电芯片。使用 ESOP8 封装以及较少的外部元件数量使得 LTC4056 成为便携式应用的理想选择。LTC4056 可以适合 USB 电源和适配器电源工作。

LTC4056 采用了内部 PMOSFET 架构，加上防倒充电路，所以不需要外部隔离二极管。热反馈环路设计可对充电电流进行自动调节，以便在大功率或高温环境下对芯片温度加以限制。

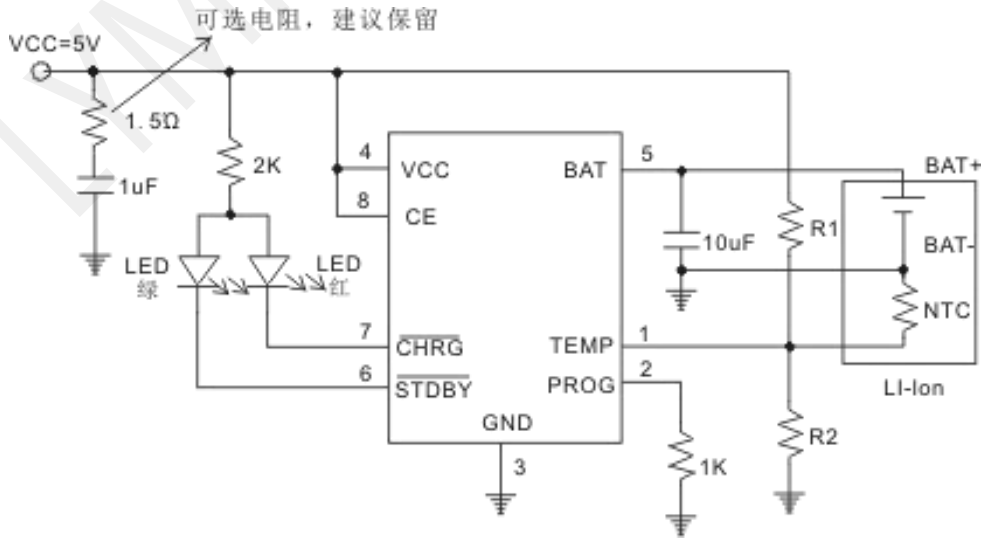
当输入电压被拿掉时，LTC4056 自动进入一个低电流状态，典型条件下电池漏电流小于 1uA。LTC4056 的其它特点包括电池温度检测、欠压闭锁、自动再充电和两个用于指示充电、结束的 LED 状态引脚。

丝印说明



1、4056E为产品型号
2、XXXXX为生产批号

典型应用



管脚信息

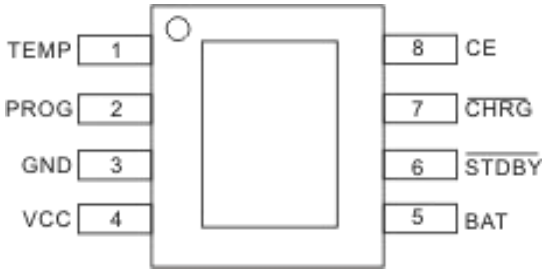


Fig3.管脚示意图

管脚号	管脚名称	管脚描述
1	TEMP	温度监测脚，若不使用必须接地
2	PROG	充电电流设定脚
3	GND	芯片地
4	VCC	5V 电源输入端
5	BAT	电池正极
6	STDBY	充满指示脚，充满后下拉到地，接绿灯
7	CHRG	充电指示脚，充电过程下拉到地，接红灯
8	CE	芯片使能脚，接高电平工作，接低电平停止充电
Exposed PAD	GND	增强散热，必须与地良好接触

极限参数

参数	最小值	最大值	单位
VCC	-0.3	7	V
其它引脚	-0.3	VCC+0.3	V
储存温度	-50	150	℃
工作结温	-25	125	℃
最大功耗		1	W
ESD（HBM）		2	KV
ESD（MM）		200	V

注：超出极限参数范围芯片可能会损坏。

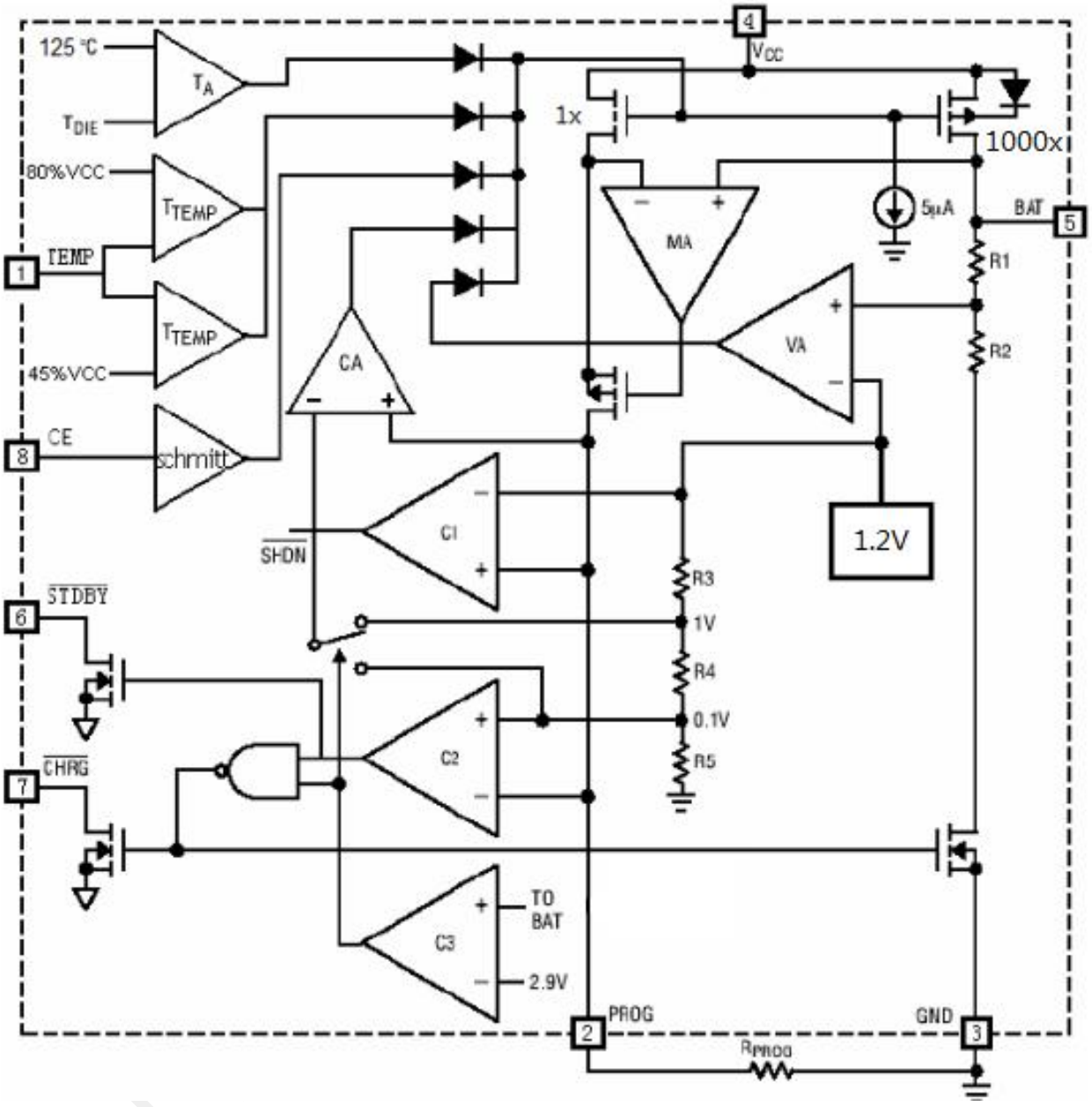
电气特性

如无特殊说明， VCC=5V，Ta=25℃

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		4.5	5	6	V
I_{CC}	工作电流	待机模式		55	100	uA
V_{FLOAT}	输出浮充电压	0℃≤T_A≤85℃	4.15	4.2	4.25	V
I_C	恒流充电电流	R_{PROG}=1K，V_{BAT}=3.7V	900	1000	1100	mA
I_{TRIKL}	涓流充电电流	V_{BAT}＜V_{TRIKL},R_{PROG}=1K	80	100	120	mA
V_{TRIKL}	涓流充电阈值电压	R_{PROG}=1K，VBAT 上升	2.6	2.8	3.0	V
V_{TRHYS}	涓流充电迟滞电压	R_{PROG}=1K	100	150	200	mV
V_{UV}	V_{CC} 欠压保护阈值电压	V_{CC} 上升	3.55	3.75	3.95	V
V_{UVHYS}	V_{CC} 欠压保护迟滞电压	V_{CC} 下降	0.15	0.25	0.35	V
V_{ASD}	V_{CC}-V_{BAT} 阈值电压	V_{CC} 上升	100	150	200	mV
		V_{CC} 下降	5	30	50	mV
I_{TERM}	C/10 终止电流阈值	R_{PROG}=1K	80	100	120	mA
V_{PROG}	PROG 引脚电压	R_{PROG}=1K，电流模式	0.9	1.0	1.1	V
V_{CHRG}	CHRG引脚输出低电压	I_{CHRG}=5mA		0.3	0.6	V
V_{STDBY}	STDBY 引脚输出低电压	I_{STDBY}=5mA		0.3	0.6	V
ΔV_{RECHRG}	再充电电池阈值电压	V_{FLOAT}-V_{RECHRG}	110	150	190	mV
V_{TEMP-H}	TEMP 引脚高翻转电压			80		%V_{CC}
V_{TEMP-L}	TEMP 引脚低翻转电压			45		%V_{CC}
T_{LIM}	限定温度模式结温			120		℃
R_{ON}	功率 FET 导通电阻			500		mΩ
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 C/10 以下	1	2	3	mS
V_{CE-H}	CE 使能高电平电压		1.2			V
V_{CE-L}	CE 使能低电平电压				0.3	V

LYMICRO 凌扬微电子

内部框图


125 °C
TA
TDIE
80%VCC
TTEMP
TEMP
1
TTEMP
45%VCC
CE
8
schmitt
4
VCC
1x
1000x
MA
5μA
BAT
5
R1
R2
VA
CA
CI
SHDN
1.2V
R3
1V
R4
0.1V
R5
STDBY
6
CHRG
7
C2
C3
TO
BAT
2.9V
PROG
2
GND
3
RPROG

功能说明

VCC 旁路电容

输入旁路电容如果选用多层陶瓷电容时需特别注意，由于有些陶瓷电容Q值较高，在有些条件上电时（比如将VCC连接到一个工作中的电源），会产生一个较高的瞬态电压信号，特别是在电池反接情况下输入VCC瞬态尖峰高电压和电池电压叠加对芯片构成严重威胁，所以在需要电池反接保护功能时，必须给输入陶瓷电容串联一个1.5欧姆的电阻以最大限度减小启动电压瞬态信号（如典型应用图虚线框所示电阻）；即使不需要电池反接保护，也强烈建议给VCC旁路电容串联电阻以消除输入尖峰电压。

充电电流设置

PROG脚接电阻到GND可以对充电电流进行设定。设定电阻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，此管脚的电压被调制在1V。

充电结束

当充电电流在达到充满电压之后降至设定值的1/10 时，充电过程结束。充电结束通过一个内部滤波比较器对PROG引脚进行监控来检测，当PROG引脚电压降至100mV以下的时间超过2ms时，充电结束。

智能再充电

VCC 一直接入的情况下， LTC4056 对 BAT 引脚电压进行监控，当 BAT 引脚电压低于再充电阈值电压 4.05V 时 (对应电池容量约 80%)，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。

智能温度控制

LTC4056内部集成了智能温度控制功能，当芯片温度高于120℃时,会自动减小充电电流以稳定芯片的温度。。

增加热调节电阻

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，以降低 V_{CC} 与 BAT 两端的压降，减小芯片的功耗，有助于降低芯片的温度。

电池温度监测

LTC4056 内部集成有温度监测电路。温度监测是通过监测TEMP脚的电压实现的，TEMP脚的电压由电池内的 NTC热敏电阻和一个电阻分压网络实现,如典型应用电路所示。LTC4056将TEMP管脚的电压同芯片内部的两个阈值 V_{TEMP-H}和 V_{TEMP-L}相比较,以确认电池的温度是否超出正常范围。V_{TEMP-L}=45%×V_{CC}，V_{TEMP-H}=80%×V_{CC}。如果TEMP管脚的电压V_{TEMP}<V_{TEMP-L}或 者V_{TEMP}>V_{TEMP-H},则表示电池的温度太高或者太低，充电过程将被终止；如果不需要电池温度监测功能，则须将TEMP管脚接到地。假设设定工作温度范围为TL~TH，则R1、R2计算如下：

$$R_1 = \frac{R_{TL}R_{TH}(K_2 - K_1)}{(R_{TL} - R_{TH})K_1K_2}$$

$$R_2 = \frac{R_{TL}R_{TH}(K_2 - K_1)}{R_{TL}(K_1 - K_1K_2) - R_{TH}(K_2 - K_1K_2)}$$

其中：K1=0.45，K2=0.8，R_{TL}为低温TL时对应的阻值，R_{TH}为高温TH时对应的阻值，根据所选定的NTC电阻阻值和温度对应表可以查到。比如若使用标准阻值为10K、β=3950的NTC电阻，需要设定工作温度范围为-10°~50°，通过查询NTC电阻阻值表得知，-10° 对应阻值R_{TL}=55.3K，50° 对应阻值R_{TH}=3.6K，带入上面的式子得到：R1=3.74K，R2=20.5K。

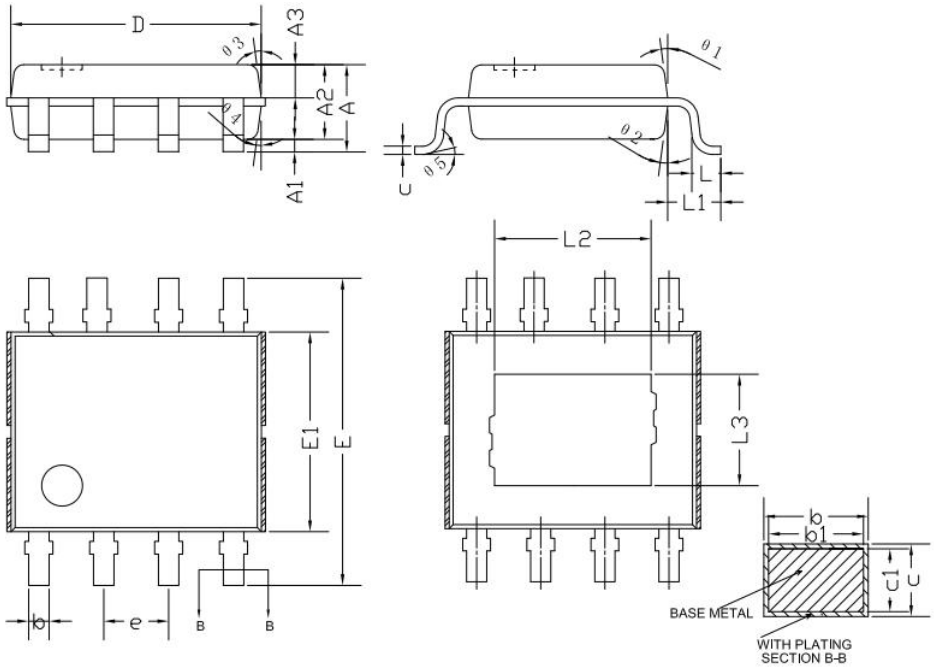
充电状态指示

LTC4056有两个漏极开路充电指示端，CHRG和STDBY, 充电时，CHRG为低电平，充电结束后，CHRG为高阻态，STDBY被拉到低电平。

如果不使用状态指示功能时，将不用的状态指示输出端悬空或接地。下表是指示功能：

充电状态	红灯(CHRG)	绿灯(STDBY)
充电中	亮	灭
充电结束	灭	亮
欠压、CE为低、TEMP脚检测到温度过高或过低	灭	灭
BAT接10uF电容，无电池	闪烁（T=1S-4S）	亮

封装信息



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	--	--	1.65
A1	0.05	0.10	0.15
A2	1.40	1.42	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	--	0.46
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20	--	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.80	4.90	5.00
E	5.90	6.00	6.20
E1	3.85	3.90	4.00
e	1.27(BSC)		
L	0.50	0.60	0.70
L1	1.05(REF)		
L2	3.10(REF)		
L3	2.20(REF)		
θ1	6°	~	12°
θ2	6°	~	12°
θ3	5°	~	10°
θ4	5°	~	10°
θ5	0°	~	6°

LYMICRO 凌扬