

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

GR4056 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 GR4056 成为便携式应用的理想选择。GR4056 可以适合 USB 电源和适配器电源工作。

GR4056 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。

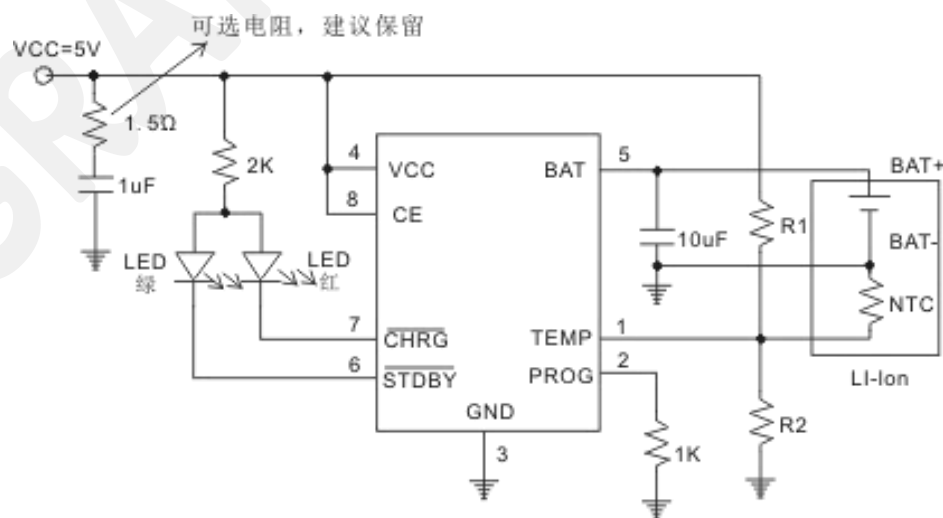
当输入电压被拿掉时，GR4056 自动进入一个低电流状态，典型条件下电池漏电流小于 1uA。GR4056 的其它特点包括电池温度检测、欠压闭锁、自动再充电和两个用于指示充电、结束的 LED 状态引脚。

丝印说明



- 1、4056E 为产品型号
- 2、XXXXXX 为生产批号

典型应用



管脚信息

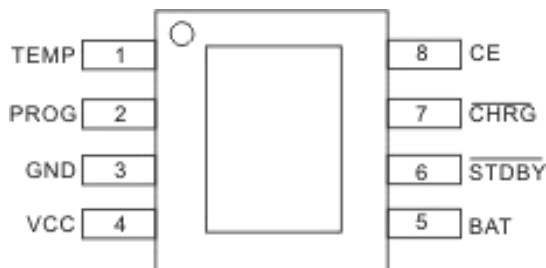


Fig3.管脚示意图

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

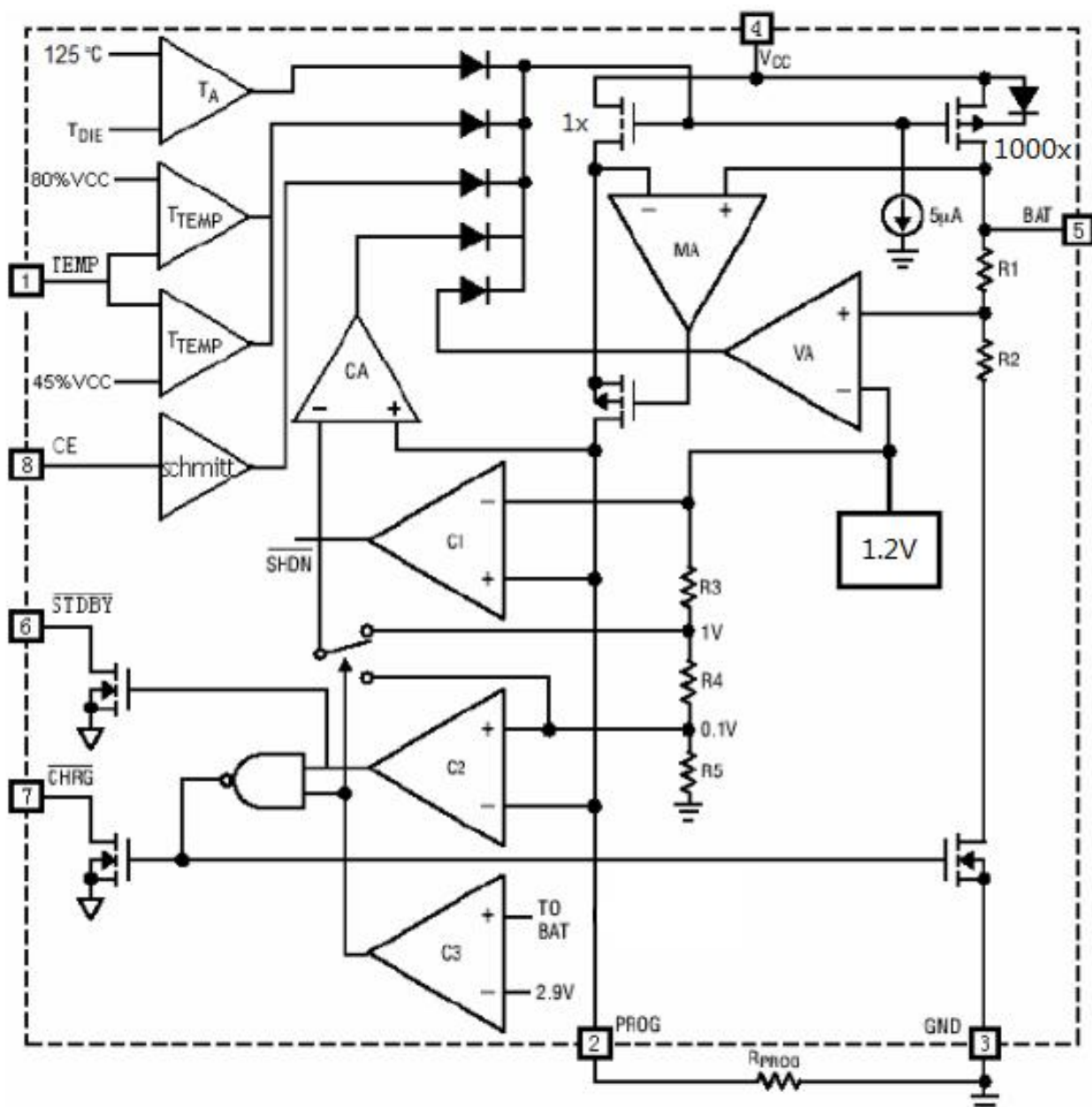
注：超出极限参数范围芯片可能会损坏。

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℃≤Ta≤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, V _{BAT} 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} G	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

内部框图



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：

$$R_{\text{PROG}} = 1000V / I_{\text{BAT}}$$

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，GR4056 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

GR4056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

GR4056 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。GR4056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。 $V_{TEMP-L}=45\% \times V_{CC}$ ， $V_{TEMP-H}=80\% \times V_{CC}$ 。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 $T_L \sim T_H$ ，则R1、R2计算如下：

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

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

其中： $K_1=0.45$ ， $K_2=0.8$ ， R_{TL} 为低温 T_L 时对应的NTC电阻阻值， R_{TH} 为高温 T_H 时对应的NTC电阻阻值，根据所选定的NTC电阻阻值和温度对应表可以查到。建议选用100K的NTC电阻。若选用标准阻值为100K、 $\beta=3950$ 的NTC电阻，需要设定工作温度范围为 $-10^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，通过查询NTC电阻阻值表得知， -10° 对应阻值 $R_{TL}=570K$ ， 50° 对应阻值 $R_{TH}=36.6K$ ，带入上面的式子得到： $R_1=38K$ ， $R_2=207K$ 。

下表是常用的保护温度和NTC阻值对应表：

保护温度	R_{NTC}	R1	R2
$0^{\circ} \sim 60^{\circ}$	100K, B=3950K	25.5K	150K
$0^{\circ} \sim 60^{\circ}$	10K, B=3950K	2.61K	15.4K
$0^{\circ} \sim 50^{\circ}$	100K, B=3950K	39K	300K
$0^{\circ} \sim 50^{\circ}$	10K, B=3950K	3.92K	30.9K
$0^{\circ} \sim 45^{\circ}$	100K, B=3950K	48.7K	499K
$0^{\circ} \sim 45^{\circ}$	10K, B=3950K	4.99K	51K
$-10^{\circ} \sim 60^{\circ}$	100K, B=3950K	24.9K	121K
$-10^{\circ} \sim 60^{\circ}$	10K, B=3950K	2.49K	12.4K
$-10^{\circ} \sim 50^{\circ}$	100K, B=3950K	37.4K	205K
$-10^{\circ} \sim 50^{\circ}$	10K, B=3950K	3.74K	21K
$-10^{\circ} \sim 45^{\circ}$	100K, B=3950K	46.4K	280K
$-10^{\circ} \sim 45^{\circ}$	10K, B=3950K	4.64K	28.7K

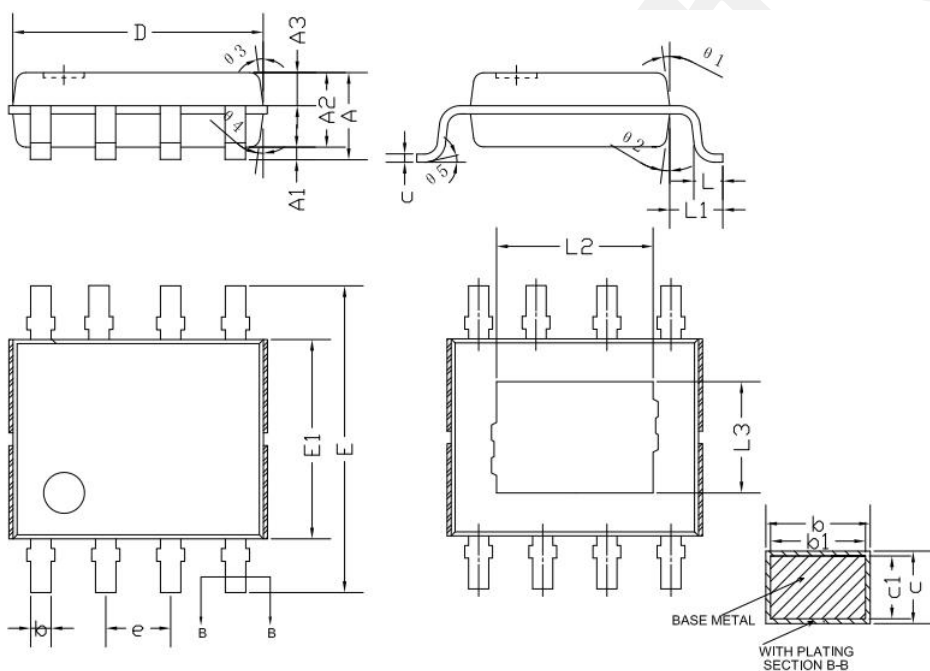
充电状态指示

GR4056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

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°

注: 本公司有权对该产品提供的规格进行更新、升级和优化, 客户在试产或下订单之前请与本公司销售人员获取最新的产品规格书。