36V 集成 OVP 保护 600mA 锂电池线性充电芯片 --AK4057H

描述

AK4057H是一款单节锂电池恒流/恒压线性充电器，采用小封装以及简单的外部应用电路，适合便携式设备应用,在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。

AK4057H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，AK4057H将自动结束充电过程。当输入电压被移掉后，AK4057H自动进入超低功耗待机状态，将待机电流降至 1uA

以下。AK4057H确保电池接反时芯片自动进入保护
状态，确保IC不被击穿导致电池自放电引起事故。

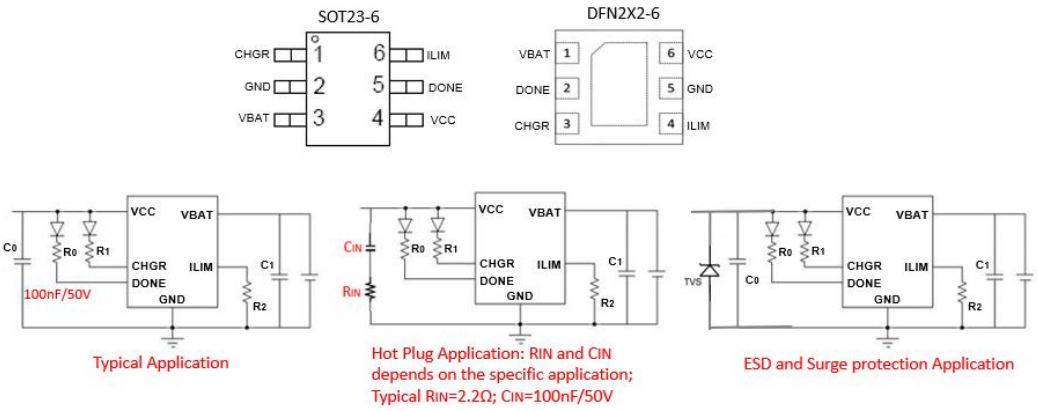
特性

- 输入电压范围: 4.0-36.0V
- 输入过压保护: 6.5V
- 可编程电流最大: 600mA
- 智能热调节充电电流
- 智能再充电功能
- 4.2V 恒压充电
- 2.9V 涓流充电阈值
- C/10 充电终止
- 电池反接保护
- 独立的充电，结束指示灯控制信号
- SOT23-6，DFN2X2-6封装

典型应用

- 便携式设备
- 蓝牙设备
- USB电源

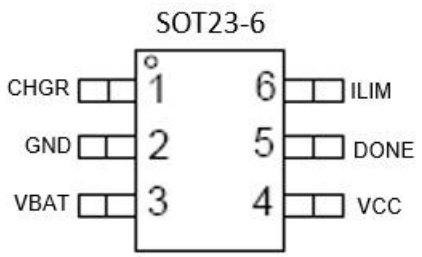
AK4057H封装和简单应用电路

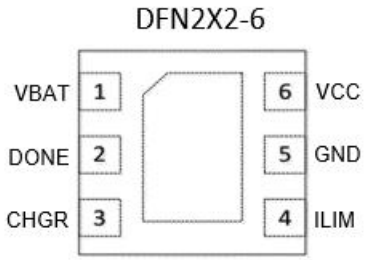


订购信息

型号	封装	数量	工作温度
AK4057H	SOT23-6	3000	-20~85 ° C
AK4057H	DFN2X2-6	4000	-20~85 ° C

脚位定义





NAME	SOT23-6	DFN2X2-6	TYPE	DESCRIPTION
CHGR	1	3	O	充电LED指示脚
GND	2	5	P	功率地
VBAT	3	1	O	电池连接脚，连接10uF或更大电容在VBAT和地之间
VCC	4	6	P	电源输入，具体的电阻和电容连接方式参考应用电路
DONE	5	2	O	充满电LED指示脚
ILIM	6	4	I	电流设置脚, $I_{OUT}=1000/R_{ILIM}$

绝对最大定额值

参数		最小	最大	单位
电源电压	VCC	-0.3	36.0	V
输入电压	ILIM	-0.3	7.0	V
输出电压	CHGR，DONE	-0.3	36.0	V
	VBAT	-5.0	12.0	V
工作温度	T_J	-20	150	°C
存储温度	T_{stg}	-65	150	°C
热阻	SOT23-6 封装 θ_{JA}	260		°C/W
	DFN2X2-6 封装 θ_{JA}	100		°C/W

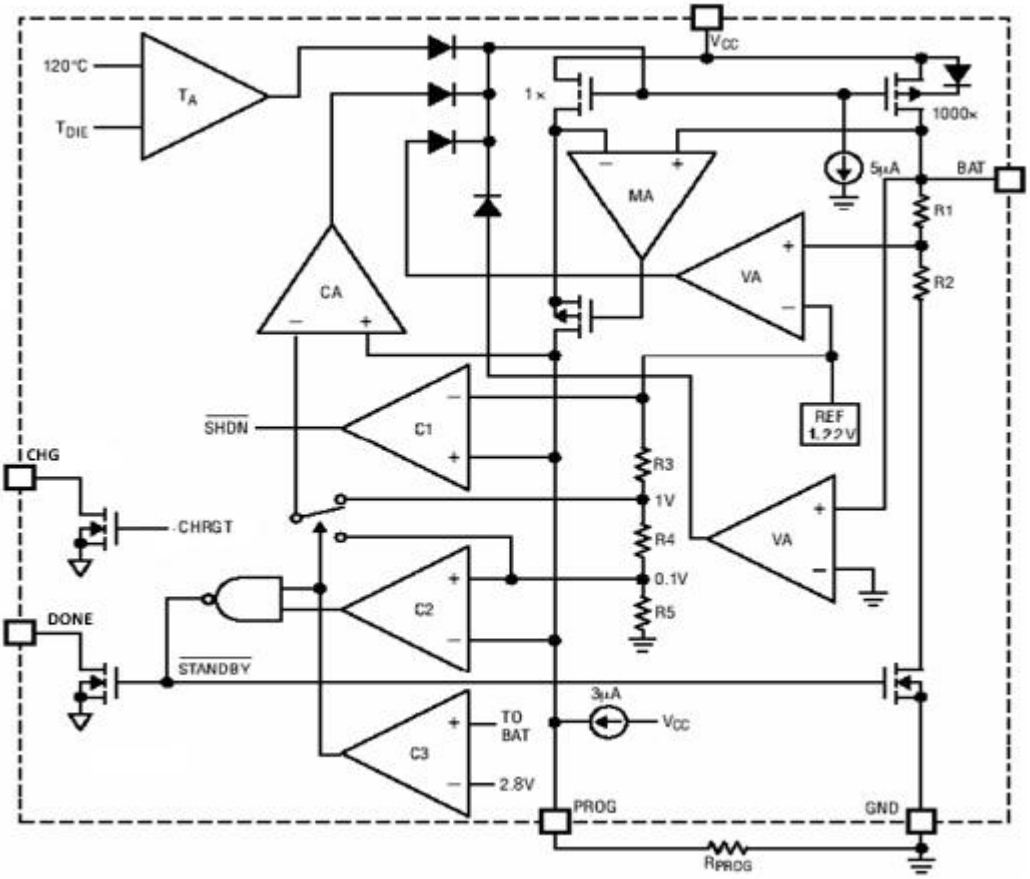
推荐工作范围

参数		最小	最大	单位
电源电压	VCC	4.0	28.0	V
输出电压	CHGR, DONE,VBAT	0	V_{CC}	V
输出电流	I_{BAT}	0	0.6	A

电气特性（V_{CC}=5.0V, Ta=25 ˚C）

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	V_{CC}		4.0	5.0	36.0	V
工作电流	I_{VCC}	充电模式，R_{ILIM}=10k		160		uA
		待机模式(充电终止)		25	50	uA
		停机模式(R_{ILIM} 未连接，V_{CC}<V_{BAT}, V_{CC}<V_{UV})		25	50	uA
BAT 电流	I_{BAT}	R_{ILIM}=10k,电流模式		100		mA
		R_{ILIM}=2k,电流模式		500		mA
		R_{ILIM}=1.6k,电流模式		625		mA
		V_{BAT} =4.3V,待机模式		1.9		uA
		停机模式（R_{ILIM} 未连接）V_{CC}=5V,V_{BAT}=4V		0		uA
		睡眠模式，V_{CC}<V_{BAT},V_{BAT}=4.2V		0		uA
		V_{BAT}=-4.2V，电池反接模式		80		uA
C/10 终止电流门限	I_{TERM}	R_{ILIM}＝10k		8		mA
		R_{ILIM}＝2k		50		mA
V_{CC} 欠压保护阈值电压	V_{UV}			3.8		V
V_{CC} 欠压保护迟滞电压	V_{UVHYS}			150		mV
恒压充电电压	V_{FLOAT}		4.15	4.2	4.25	V
再充电阈值	V_{REGH}			150		mV
预充电压	V_{TRIKL}			2.9		V
预充电压迟滞	V_{TRHYS}			150		mV
ILIM 管脚电压	V_{ILIM}	V_{BAT}<2.0V		0.2		V
		V_{BAT} >2.0V	0.9	1.0	1.1	V
ILIM 管脚上拉电流	I_{ILIM}			3		uA
CHGR 下拉电流	I_{CHG}	V_{CHG}=0.3V		5		mA
CHGR 漏电流	I_{OFF_CHG}	V_{CHG}=6.0V			1	uA
DONE 下拉电流	I_{DONE}	V_{CHG}=0.3V		5		mA
DONE 漏电流	I_{OFF_DONE}	V_{CHG}=6.0V			1	uA
充电比较器滤波时间	T_{RECHG}	V_{BAT} 高至低		1.8		ms
终止比较器滤波时间	t_{TERM}	I_{BAT} 降至 I_{CHG}/10 以下		1.1		ms

功能框图

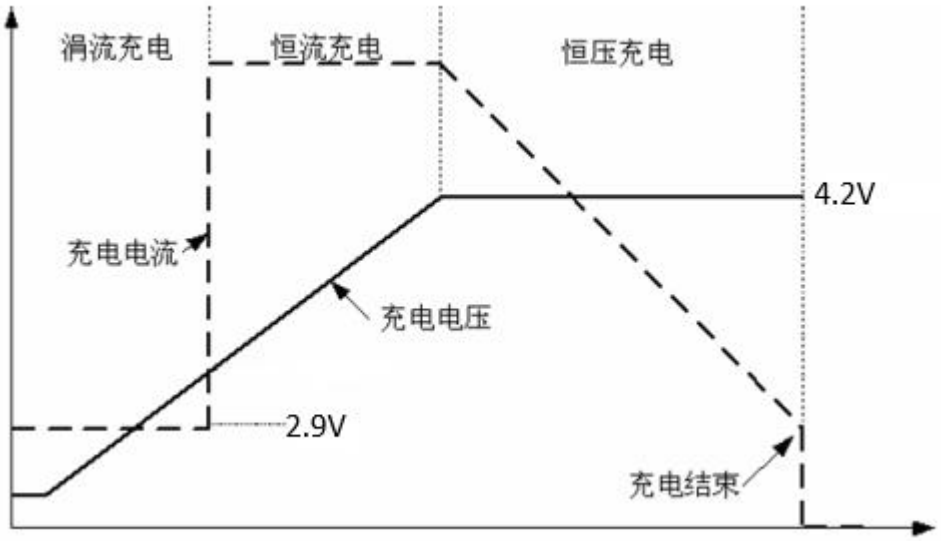

120°C
T_A
T_{DIE}
V_{CC}
1×
1000×
MA
5μA
BAT
R1
R2
VA
CA
REF
1.225V
SHDN
C1
CHG
R3
1V
CHRGT
R4
VA
0.1V
C2
R5
DONE
STANDBY
3μA
V_{CC}
TO
BAT
C3
2.8V
PROG
GND
R_{PROG}

应用说明

AK4057H是专门为单节锂电池而设计的线性充电器电路，利用芯片内部的功率晶体管对电池进行恒流和恒压充电。充电电流可以用外部电阻编程设定，最大持续充电电流可达 0.6A不需要另加阻流二极管和电流检测电阻。AK4057H包含两个漏极开路输出的状态指示输出端，充电状态指示端和充电结束指示输出端。芯片内部的功率管理电路在芯片的结温超过120°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，不用担心芯片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就可以了，因为在最坏情况下,AK4057H会自动减小充电电流。当输入电压大于电源低电压检测阈值和电池端电压时，AK4057H开始对电池充电，CHGR管脚输出低电平，表示充电正在进行。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，充电电流由管脚ILIM和地之间的电阻R_{ILIM}确定。当电池电压接近4.2V时，充电电流逐渐减小，AK4057H进入恒压充电模式。当充电电流减小到充电结束阈值电流时，充电周期结束。

当电池电压充电周期结束， 流充电电流的10% 开始新的充电周期，只要将输入电压断电，然后再上电就可以了。当电池电压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的误差在±0.1V 以内，满足了电池的要求。当输入电压掉电或者输入电压低功耗的睡眠模式，电池端消耗的电流小于1uA，从而增加了待机时间。



充电过程示意图

电源低电压锁存(UVLO)

内部有电源电压检测电路，当电源电压低于电源电压过低阈值时，芯片处于关断状态，充电也被禁止。

睡眠模式

AK4057H内部有睡眠状态比较器，当输入电压VCC低于电池端电压加150mV时，充电器处于睡眠模式；只有当输入电压上升到电池端电压150mV以上时，充电器才离开睡眠模式，进入正常工作状态。

预充电状态

在充电周期的开始，如果电池电压低于2.9V的10%对电池进行充电。充电器以10%的设定恒流电流对电池充电。当用外部电阻将恒压充电电压向上调整时，预充电阈值也将等比例变化。

再充电

当一个充电周期结束时，如果电池电压低于再充电阈值时， AK4057H自动开始一个新的充电周期

。**恒流/恒压/恒温充电**

采用恒流/恒压/恒温模式对电池充电，如图上图所示。在恒流模式，充电电流为 1000/R_{ILIM}。.如果AK4057H的功耗过大，器件表面结温接近90℃，放大 $_{AMP}$开始工作，自动调整充电电流，使器件的温器T度保持在大约90℃。

漏极开路状态指示输出端

AK4057H有两个漏极开路状态指示端， CHGR和DONE，这两个状态指示端可以驱动发光二极管或单片机端口。CHGR用来指示充电状态，当充电器处于充电状态时， CHGR为低电平； DONE用来指示充电结束状态，当充电器处于充电结束状态时，DONE为低电平。当电池的温度处于正常温度范围之外时，CHGR 和DONE管脚都输出高阻态。

当电池没有接到充电器时， AK4057H很快将输出电容充电到恒压充电电压值，并进入充电结束状态，由于BAT管脚工作电流对输出电容的放电效应， BAT管脚的电压将慢慢下降，一直下降到再充电阈值，AK4057H再次进入充电状态，这样BAT管脚形成一个电压幅度约为300mV的锯齿波。

电源输入端VCC 旁路电容

电源输入端需要一个旁路电容C1,一般情况下，50V 0.1uF的电容可以满足要求，对电容的类型没有限制。如果适配器的输出电阻比较大或者连线比较长，可适当增加此旁路电容值。在使用某些种类的陶瓷电容时，由于共振和高品质因数特性，在带电插拔瞬间，会在AK4057H的电源输入端产生瞬间高电压，可能损坏芯片，在这种情况下，可以同输入滤波电容串联一个2.2欧姆的电阻，或者在输入端和地之间增加一个TVS二极管。

PCB设计注意事项

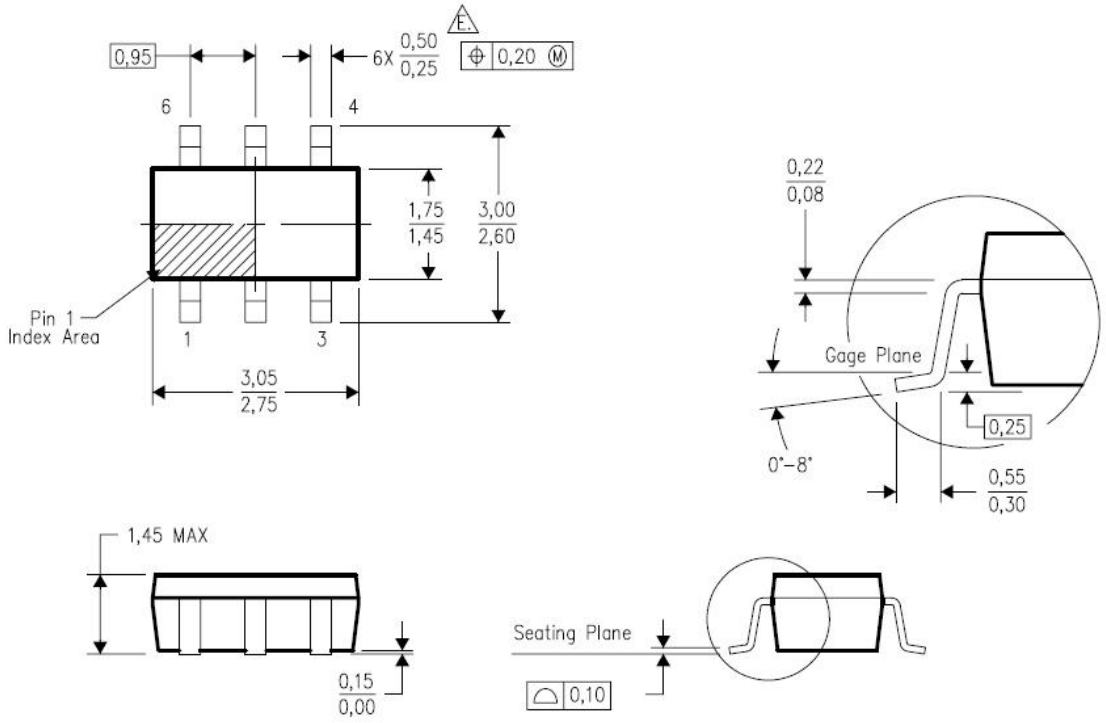
（1） ILIM管脚的充电电流编程电阻要尽可能靠近AK4057H，并且要使第管脚的寄生电容尽量小。

（2） VCC管脚的旁路电容，VBAT管脚的输出电容要尽可能靠近AK4057H。

（3） 一个散热性能良好的对输出最大充电电流很关键。集成电路产生的热通过封装的金属引线框管脚散到外面， 上的铜层起着散热片的作用，所以每个管脚（尤其是管脚）的铜层的面积应尽可能大，多放些通孔也能提高热处理能力。在系统内除了充电器以外的热源也会影响充电器输出的电流，在做系统布局时也要给以充分考虑。为了能够输出最大的充电电流，要求将背面裸露的金属板焊接到印刷线路板的地端的铜线上，以达到最大的散热性能。否则，芯片的热阻将增大，导致充电电流减小。

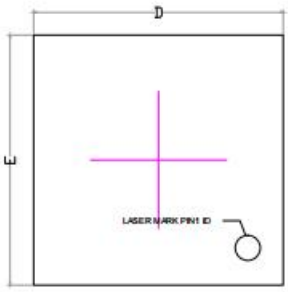
封装外形尺寸图

SOT23-6

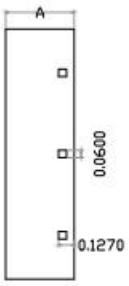


36V 集成 OVP 保护 600mA 锂电池线性充电芯片

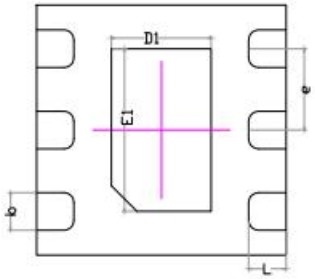
DFN2X2-6



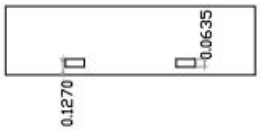
TOP VIEW



SIDE VIEW



BOTTOM VIEW



SIDE VIEW

COMMON DIMENSION(MM)			
SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	0.50	0.55	0.60
b	0.25	0.30	0.35
D	1.90	2.00	2.10
E	1.90	2.00	2.10
E1	1.20	1.30	1.40
D1	0.70	0.80	0.90
e	0.650 REF.		
L	0.25	0.30	0.35