

概述

HM5606是一款线性充电管理集成LDO芯片，内置一个锂电池线性充电管理芯片和一个200mA的低功耗LDO。

内置的线性充电管理芯片采用CC/CV结构，充电电流由外置电阻阻值调节，输出浮充电压为4.24V，符合单节锂电池特性。芯片内部用时还是具有涓流，过温保护，0V激活等一些保护功能。

LDO的输出电压根据客户要求可以选择。同时内置了限流电路，温度保护电路等功能。考虑到一些应用场合的要求，我们内部LDO采用低功耗设计，待机功耗2uA左右。

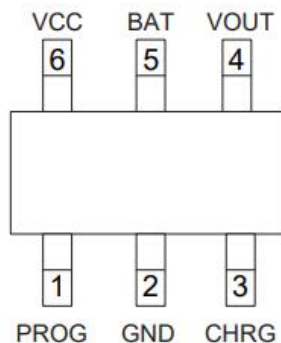
该芯片采用SOT23-6L封装。

特点

- ◆可编程使充电电流可达500mA
- ◆不需要MOSFET，传感电阻和阻塞二极管
- ◆小的尺寸实现对锂离子电池的完全线形充电管理
- ◆恒电流/恒电压运行和温度调节使得电池管理效力最高，没有热度过高的危险
- ◆从USB接口管理单片锂离子电池
- ◆精度达到±1%的4.24V预设充电电压
- ◆充电电流输出监控
- ◆充电状态指示标志
- ◆1/10充电电流终止
- ◆停止工作时提供25μA电流
- ◆2.9V涓流充电阈值电压
- ◆软启动限制浪涌电流电流
- ◆电池欠压保护可激活充电
- ◆LDO内置过流保护、温度保护
- ◆待机功耗2uA左右
- ◆输入欠压状态时，待机功耗不变

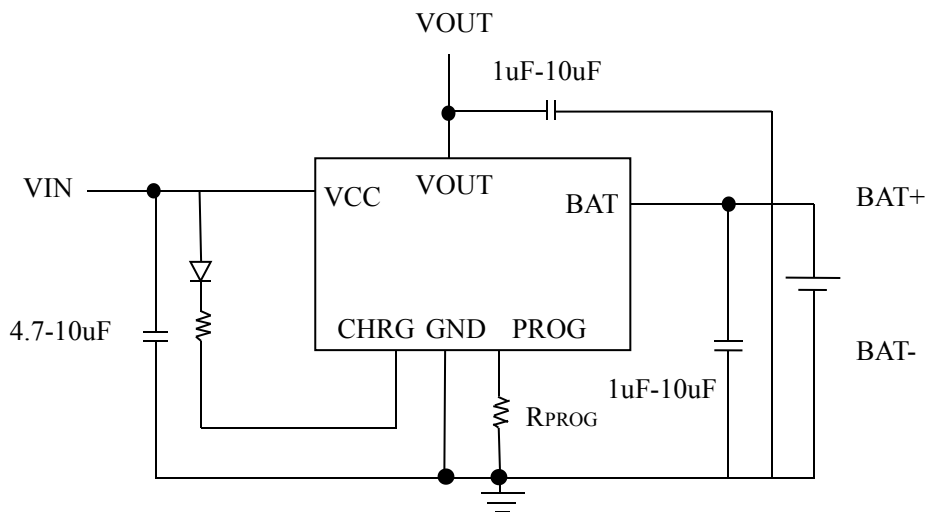
应用

- ◆ 感应灯系列
- ◆ 玩具
- ◆ 智能穿戴系列
- ◆ 键鼠等

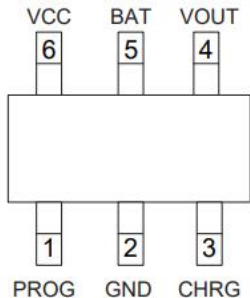


HM5606采用SOT-23-6L封装

典型应用电路



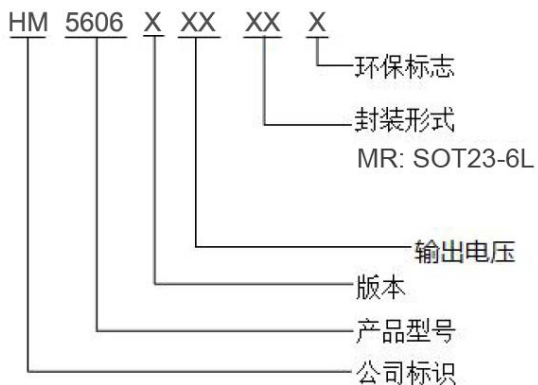
管脚描述



管脚说明

管脚号	管脚名	描述
1	PROG	充电电流编程，充电电流监控和关闭端。
2	GND	接地端。
3	CHRG	漏极开路充电状态输出
4	VOUT	LDO输出端
5	BAT	充电电流输出端
6	VCC	提供正电压输入。

选型指南



丝印说明

芯片型号	芯片封装	芯片丝印
HM5606A25T Ü	SOT23-6L	0625
HM5606A30T Ü	SOT23-6L	0630
HM5606A33T Ü	SOT23-6L	0633

引脚功能

PROG (引脚1)：充电电流编程，充电电流监控和关闭端。充电电流由一个精度为1%的接到地的电阻控制PROG脚。在恒定充电电流状态时，此端口提供1V的电压。在所有状态下，此端口电压都可以用下面的公式测算充电电流：

$$I_{BAT} = (V_{PROG}/R_{PROG}) \times 1000$$

PROG端口也可用来关闭充电器。把编程电阻同地端分离可以通过上拉的2μA电流源拉高PROG端口电压。当达到1.21V的极限停工电压值时，充电器进入停止工作状态，充电结束，输入电流降至25μA。此端口夹断电压大约2.4V。给此端口提供超过夹断电压的电压，将获得1.5 mA的高电流。再使PROG和地端结合将使充电器回到正常状态。

GND (引脚2)：接地端。

CHRG (引脚3)：漏极开路充电状态输出。当充电时，CHRG端口被一个内置的N沟道MOSFET置于低电位。当充电完成时，CHRG呈现高阻态。当HM5606检测到低电锁定条件时，CHRG呈现高阻态。当在BAT引脚和地之间接一1μF的电容，就可以完成电池是否接好的指示，当没有电池时，LED灯会快速闪烁。

VOUT (引脚4)：LDO输出端，通过BAT供电，提供稳定的输出电压。如果需要LDO功能脚，BAT端必须接上电池。

BAT (引脚5)：充电电流输出端。给电池提供充电电流并控制浮动电压最终达到4.24 V±1%。

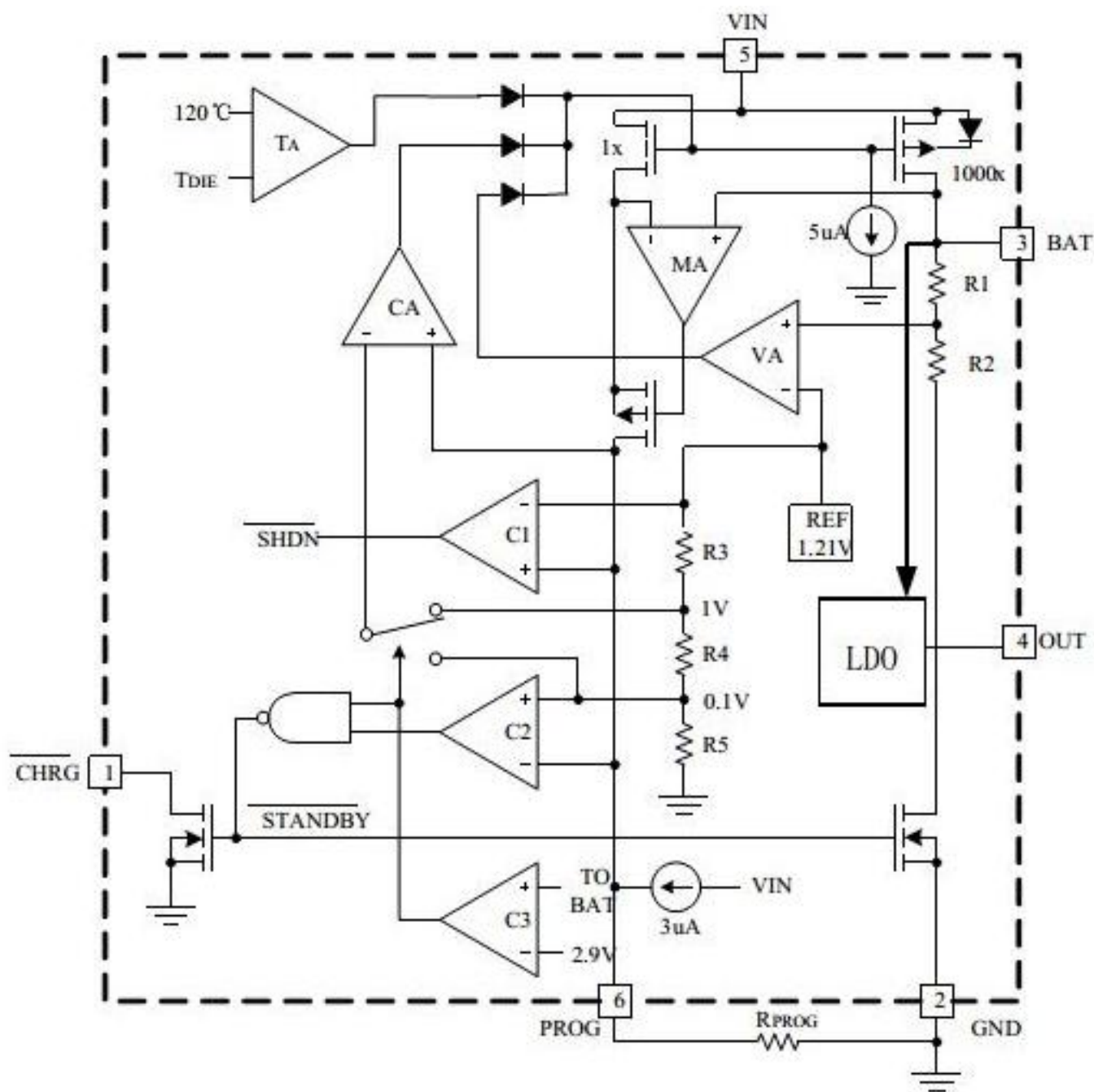
VCC (引脚6)：提供正电压输入。为充电器供电。VCC可以为4.25V到6.5V并且必须有至少1μF的旁路电容。如果BAT引脚端电压与VCC的压差降到30mV以内时，HM5606进入停工状态，并使BAT电流降到2μA以下。

最大额定值 (注1)

符号	符号说明	范围	单位
V _{CC}	输入电压	-0.3~ +7	V
V _{PROG}	PROG端电压	-0.3~ +0.3	V
V _{BAT}	BAT端电压	-0.3~+7	V
V _{CHRG}	CHRG端电压	-0.3~ +10	V
V _{out}	LDO输出端电压	-0.3~+7	V
P _{DMAX}	功耗	250	mW
I _{BAT}	BAT端电流	500	mA
I _{PROG}	PROG端电流	800	μA
V _{ESD}	人体模式ESD能力	4	kV
Latch-Up	Pin脚之间的阻抗电流	400	mA
T _{OPA}	工作外围温度	-40~+85	°C
T _{STR}	存储温度	-65~+125	°C

注1: 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。

结构框图



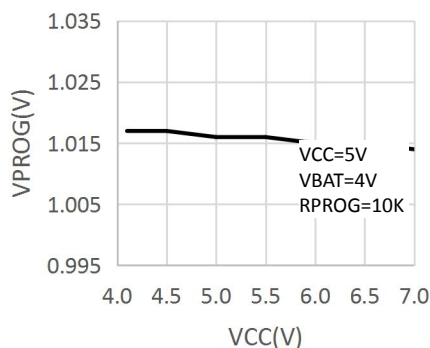
电气特性

测试条件为25°C

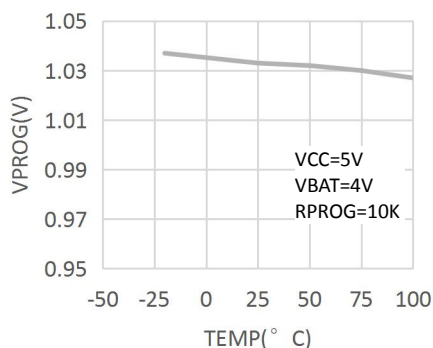
符号	符号说明	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{CC}	输入电压		4.25		6.5	V
I_{CC}	输入电流	充电模式 ($R_{PROG}=10K\Omega$)		200	500	μA
		待机模式		50	120	μA
		关断模式 (R_{PROG} 不接, $V_{CC}<V_{BAT}$ 或 $V_{CC}<V_{UV}$)		25	50	μA
V_{FLOAT}	输出控制电压	$0^{\circ}C<T_a<85^{\circ}C$	4.198	4.24	4.282	V
I_{BAT}	BAT端电流	$R_{PROG}=10K$, 电流模式	93	100	110	mA
		$R_{PROG}=2K$, 电流模式	450	500	550	mA
		$V_{BAT}=4.24V$, 待机模式	0	-2.5	-6	μA
		关断模式		2	3	μA
		$V_{CC}=0V$, 睡眠模式		2	3	μA
I_{TRIKL}	涓流充电电流	$V_{BAT}<V_{TRIKL}$, $R_{PROG}=2K$	40	50	60	mA
V_{TRIKL}	涓流充电极限电压	$R_{PROG}=10K$, V_{BAT} 上升	2.7	2.9	3.1	V
V_{TRHYS}	涓流充电迟滞电压	$R_{PROG}=10K$	60	80	110	mV
V_{UV}	电源低电闭锁阈值电压	V_{CC} 从低升高	3.6	3.8	4.0	V
V_{UVHYS}	电源低电阈值迟滞电压		150	200	300	mV
V_{MSD}	手动关闭阈值电压	PROG脚上升	1.15	1.21	1.30	V
		PROG脚上升	0.9	1.0	1.1	V
V_{ASD}	$V_{CC}-V_{BAT}$ 停止工作阈值电压	V_{CC} 从低到高	70	100	140	mV
		V_{CC} 从高到低	5	30	50	mV
I_{TERM}	C/10终端阈值电流 (2)	$R_{PROG}=10K$	0.085	0.10	0.115	mA /
		$R_{PROG}=2K$	0.085	0.10	0.115	mA
V_{PROG}	PROG端电压	$R_{PROG}=10K$, 电流模式	0.93	1.0	1.07	V
V_{CHRG}	CHRG端最小输出电压	$I_{CHRG}=5mA$		0.35	0.6	V
ΔV_{RECG}	电池再充电迟滞电压	$V_{FLOAT}-V_{RECHRG}$		100	200	mV
V_{out}	LDO输出电压	$V_{BAT}=4.24V$	$V_{out}\times 0.98$	V_{out}	$V_{out}\times 1.02$	V
I_{out}	LDO输出电流	$V_{BAT}=4.24V$	200			mA
I_{lim}	LDO限流	$V_{BAT}=4.24V$		300		mA
I_{ss}	LDO静态电流	$V_{BAT}=4.24V$			2	μA
I_{short}	LDO短路电流	$V_{BAT}=4.24V$, OUT接地		50		mA

特性曲线

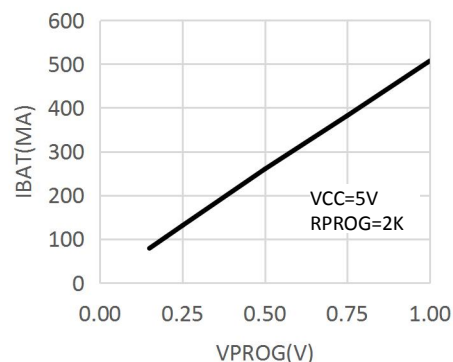
恒定电流模式下PROG引脚电压与电源电压的关系曲线



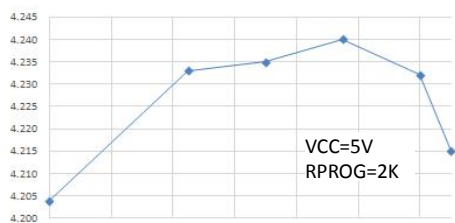
PROG引脚电压与温度的关系曲线



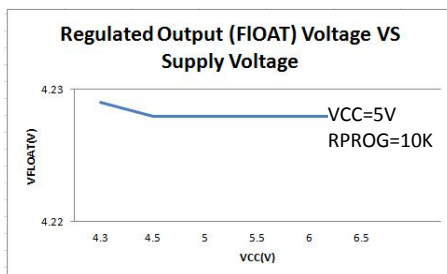
充电电流与PROG引脚电压的关系曲线



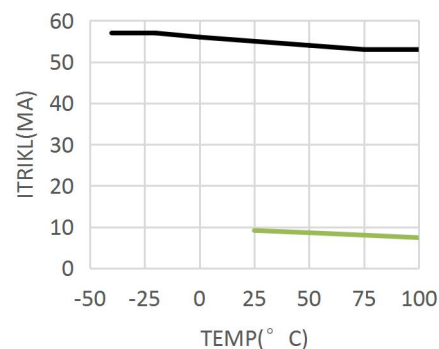
稳定输出（浮充）电压与温度的关系曲线



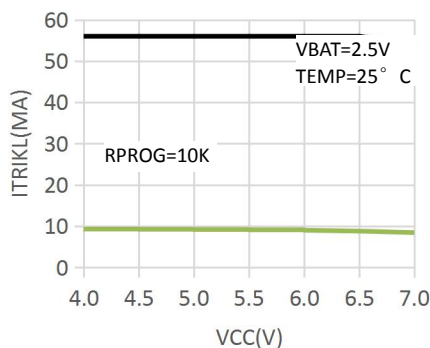
稳定输出（浮充）电压与电源电压的关系曲线



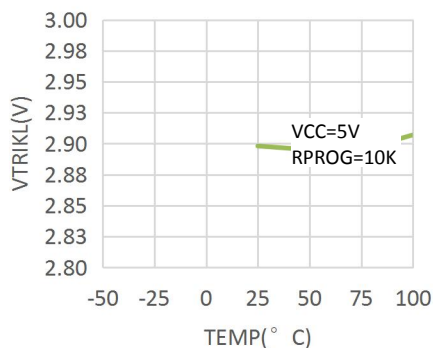
涓流充电电流与温度的关系曲线



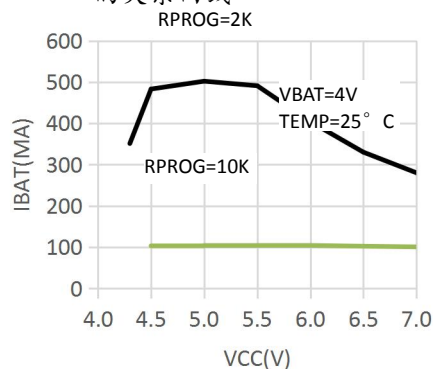
涓流充电电流与电源电压的关系曲线



涓流充电门限与温度的关系曲线

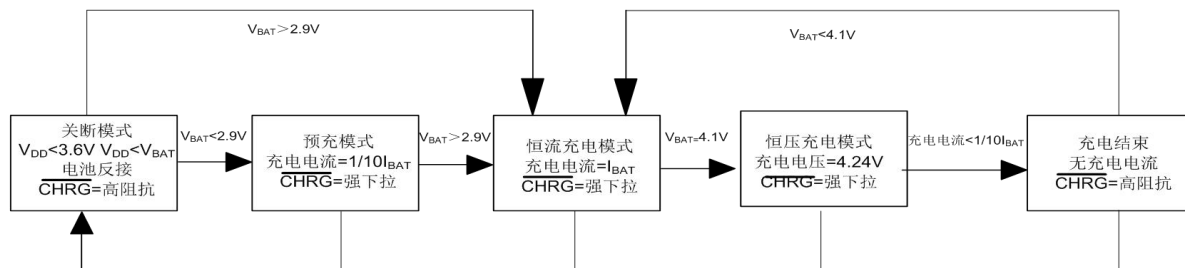


充电电流与电源电压的关系曲线



工作原理

HM5606是一款采用恒定电流/恒定电压算法的单节锂离子电池充电器与线性稳压器合封而成。它能够提供最大500mA左右的充电电流（借助一个热设计良好的PCB布局）和一个内部P沟道功率 MOSFET和热调节电路。无需隔离二极管或外部电流检测电阻器，同时能通过BAT的供电给出一个稳定的电压输出。



正常充电循环

当V_{CC}引脚电压升至UVLO门限电平以上且在PROG引脚与地之间连接了一个精度为1%的设定电阻器或当一个电池与充电器输出端相连时，一个充电循环开始。如果BAT引脚电平低于2.9V，则充电器进入涓流充电模式。在该模式中，HM5606提供约1/10的设定充电电流，以便将电流提升至一个安全的电平，从而实现满电流充电。

当BAT引脚电压升至2.9V以上时，充电器进入恒定电流模式，此时向电池提供恒定的充电第暖流。当BAT引脚电压达到最终浮充电压（4.24V）时，则进入恒定电压模式，且充电电流开始减小。当充电电流降至设定值的1/10时，充电循环结束。

充电电流的设定

充电电流是采用一个连接在PROG引脚与地之间的电阻器来设定的。电流充电电流是PROG引脚输出电流的1000倍。设定电阻器和充电电流采用下列公式来计算：

$$R_{PROG} = \frac{1000V}{I_{CHG}}, I_{CHG} = \frac{1000V}{R_{PROG}}$$

从BAT引脚输出的充电电流可通过监视PROG引脚电压随时确定，公式如下：

$$I_{BAT} = \frac{V_{PROG}}{R_{PROG}} \cdot 1000$$

RPROG与充电电流的关系确定可参考下表：

RPROG(K)	IBAT(mA)
2	500
2.2	400
3	300
5	200
10	100

充电状态指示器 (CHRG)

HM5606有一个漏极开路状态指示输出端“CHRG”。当充电器处于充电状态时，CHRG 被拉到低电平，在其它状态，CHRG处于高阻态。当电池没有接到充电器时，CHRG 输出脉冲信号表示没有安装电池。当电池连接端BAT管脚的外接电容为10uF时CHRG闪烁周期约0.5-2秒。当不用状态指示功能时，将不用的状态指示输出端接到地。

带电池充电指示灯状态	CHRG
正常充电状态	常亮
电池充满状态	灭
电池反接，电源欠压	灭
无电池上电	闪烁

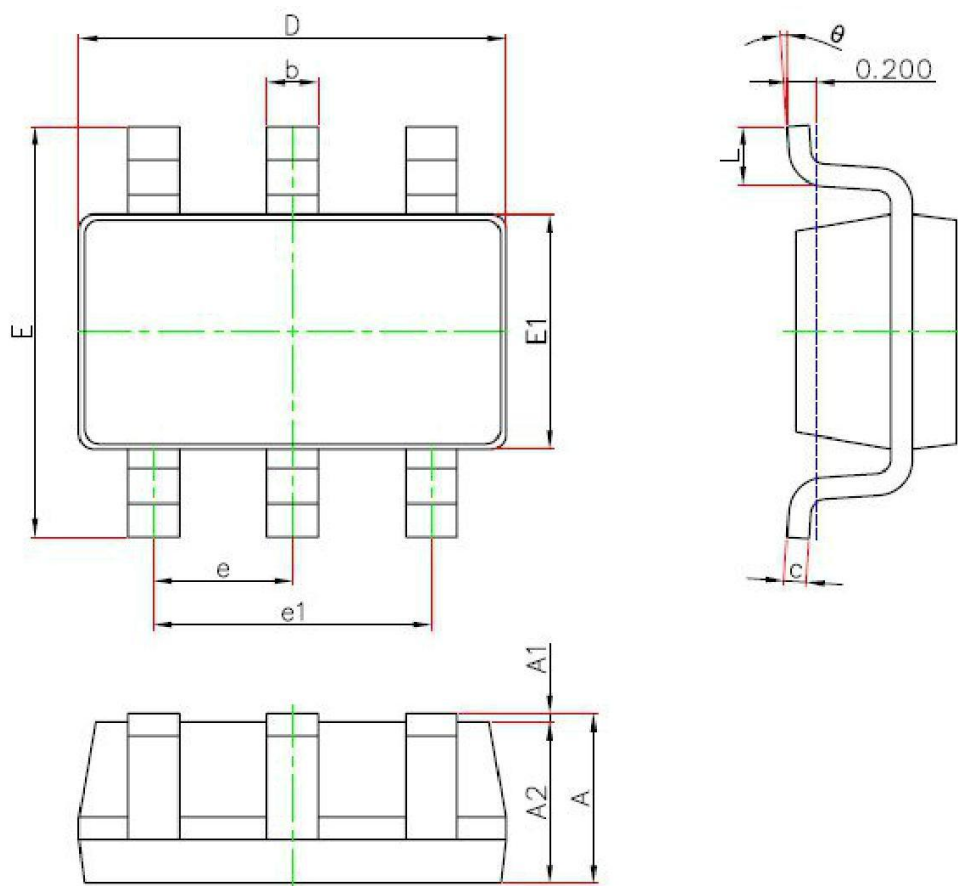
LDO输出脚 (VOUT)

HM5606内置一个LDO，能在输入输出电压差极小的情况下提供200mA的输出电流，并且仍能保持良好的调整率。

热限制

如果芯片温度试图升至约120°C的预设值以上，则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HM5606过热，并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HM5606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。有关SOT-23-6L功率方面的考虑将在“热考虑”部分做进一步讨论。

封装说明: SOT-23-6L



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E1	1.500	1.700	0.059	0.067
E	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°