耐压36V, 低电池泄漏电流, 带NTC功能, 0.6A单节锂离子和锂聚合物电池线性充电电路

概要

IU5063S是面向空间受限便携应用的，高度集成锂离子和锂聚合物线性充电器器件。该器件由USB端口或交流适配器供电。带输入过压保护的高输入电压范围支持低成本、非稳压适配器。

电池充电经历以下三个阶段：涓流、电流、恒压。在所有充电阶段，内部控制环路都会监控IC结温，当其超过内部温度阈值时，它会减少充电电流。充电器功率级和充电电流感应功能完全集成在一起。该充电器具有高精度电流和电压调节环路功能、充电状态显示和充电终止功能。

IU5063S采用纤小的SOP23-6L封装,尽可能满足客户针对产品封装体积的要求，其额定的工作温度范围为-40℃至85℃。

描述

- 充电电压精度为1%
- 10% 充电电流准确度
- 最大0.6A充电电流，充电电流外部电阻可调
- NTC功能
- 自动断电功能
- 低电池输出泄漏电流
- 36V额定输入电压具有6.55V 输入过压保护（OVP）
- 欠压保护（UVLO）
- 电源过载保护，PROG 短路保护，输出短路保护
- 芯片恒温自调节功能
- 芯片热关断保护功能
- 充电超时保护功能

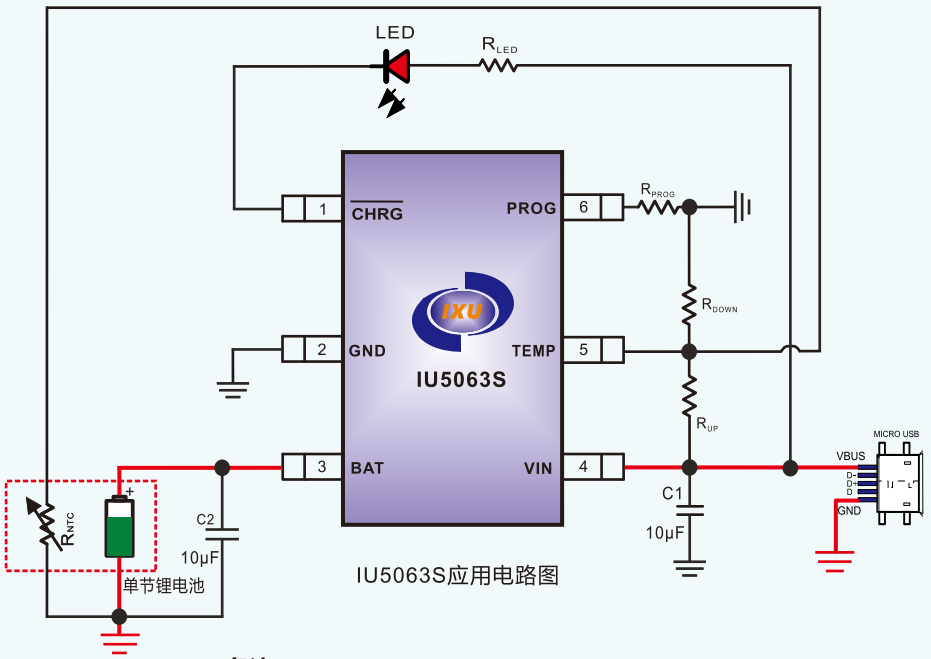
封装

- SOP23-6L

应用

- 健身配件
- 工具设备
- 手持设备
- 家电产品

典型应用图

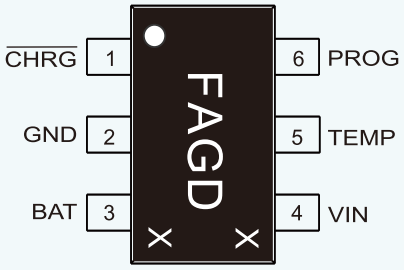


IU5063S应用电路图

备注:

（1）所有的贴片电容都需要尽量靠近芯片管脚布局。
（2）如果不用NTC功能，必须把芯片第5脚TEMP接地。
（3）芯片第1脚为状态指示脚，输出0电平或高阻态。如果确定不用该管脚，可浮空或者接地。
（4）图中红色实线为流大电流路径。

引脚排列以及定义



管脚	说明	I/0	功能
1	$\overline{CHRG}$	输出	开漏输出充电状态指示端
2	GND	地	功率地
3	BAT	输出	充电端口输出端,接锂电池
4	VIN	输入	外部电源输入端
5	TEMP	输入	热敏电阻输入端，通过外接热敏电阻检测电池温度
6	PROG	输入	恒流充电电流设定端口

极限参数表[1]

参数	描述	数值	单位
VMAX	VIN, $\overline{CHRG}$,TEMP	-0.3~36	V
	BAT	-0.3~20	V
	PROG	-0.3~7	V
T_J	结工作温度范围	-40~150	℃
T_{STG}	存储温度范围	-55~150	℃
T_{SDR}	引脚温度（焊接 10s）	260	℃

推荐工作环境

参数	描述	数值	单位
VIN	输入电源电压	4.5~6.6	V
T_J	结工作温度范围	-40~125	℃
T_A	环境温度范围	-40~85	℃

热效应信息

参数	描述	数值	单位
θ_{JA}	封装热阻---芯片到环境热阻	170	℃/W

订购信息

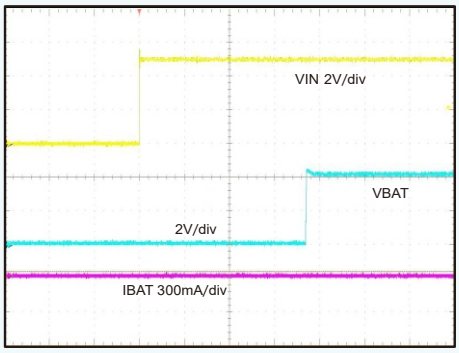
产品型号	封装形式	器件标识	包装尺寸	卷带宽度	数量
IU5063S	SOT23-6L		7"	8mm	3000 units

1. 上述参数仅仅是器件工作的极限值，不建议器件的工作条件超过此极限值，否则会对器件的可靠性及寿命产生影响，甚至造成永久性损坏。

电气参数（除特殊说明外，VIN=5V）

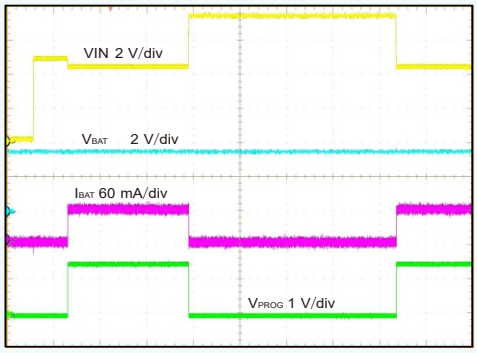
参数	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VIN	电源电压		4.5	5	6.6	V
VIN_{UVLO}	VIN 端欠压保护阈值	VIN Falling		3.6		V
ΔVIN_{UVLO}	VIN 端欠压保护滞回			100		mV
VIN_{OVP}	VIN 端过压保护阈值	VIN Rising		6.55		V
ΔVIN_{OVP}	VIN 端过压保护滞回			100		mV
VIN_DPM	电源过载保护阈值			4.35		V
I_Q	芯片静态工作电流			0.6		mA
I_{SD}	芯片关断电流	EN=0		12		μA
I_{BAT}	电池泄漏电流	不插充电器		0.5		μA
		充满电停止充电		10		μA
V_{CV}	充电浮充电压		4.16	4.2	4.23	V
V_{RCH}	重充电压阈值	VBAT Falling		4.06		V
V_{TRK}	涓流转恒流电压阈值	VBAT Rising		2.55		V
ΔV_{TRK}	涓流转恒流电压滞回			100		mV
V_{SHORT}	电池短路电压阈值	VBAT Falling		1.8		V
V_{OVPB}	BAT 端过压保护电压	VBAT Rising		4.6		V
I_{CC}	恒流模式充电电流	R_{PROG}=1kΩ	0.90	1	1.1	A
I_{TC}	涓流模式充电电流			10%*I_{CC}		A
I_{BF}	充电终止电流			10%*I_{CC}		A
K_{PROG}	恒流充电系数	$I_{CC}=K_{PROG}/R_{PROG}$		1000		AΩ
R_{PROG}	恒流充电可编程范围		1.67		3.3	KΩ
V_{cold}	TEMP端低温保护阈值	VIN 的百分比		80	83	%
V_{hot}	TEMP端高温调节阈值	VIN 的百分比	42	45		%
TMR_{TC}	TC 阶段充电时间限制			3.7		Hour
$TMR_{CC/CV}$	CC/CV 阶段充电时间限制			21		Hour
TREG	芯片热调节阈值			120		℃
TSD	芯片热保护温度			150		℃
ΔT	芯片热保护温度滞回			30		℃

特征曲线 (VIN= 5 V, V_{BAT} = 3.6 V, unless otherwise noted)



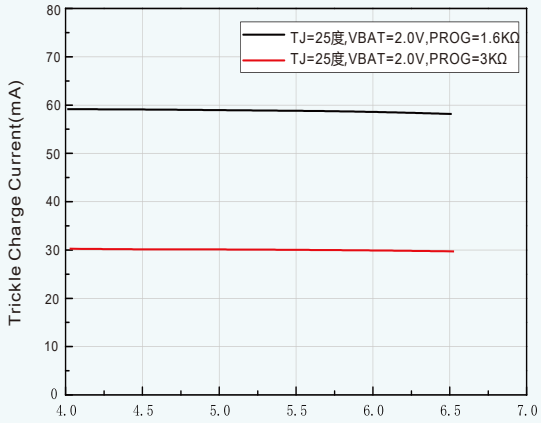
No Battery, No Load

Power Up Timing

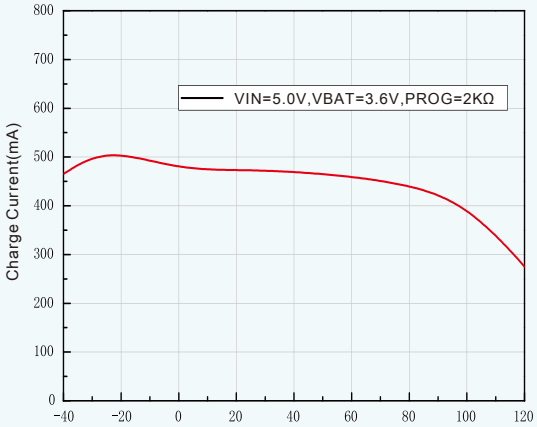


V IN 0V-5V-7V-5V

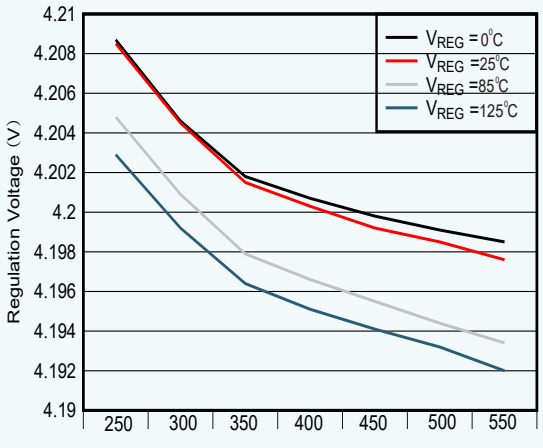
OVP from Normal Power-Up Operation



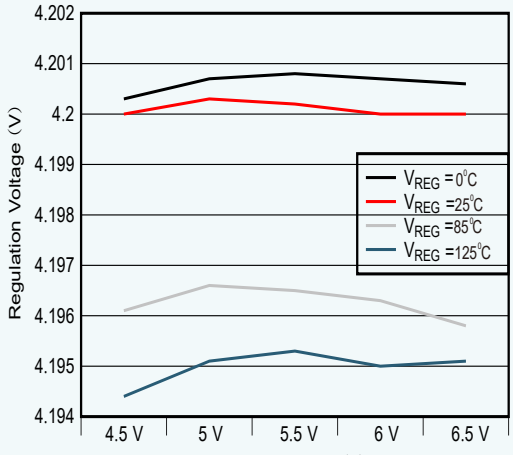
Trickle Charge Current VS Supply Voltage



Charge Current VS Temperature



Load Regulation Over Temperature



Line Regulation Over Temperature

IU5063S应用要点

1. 充电过程

IU5063S采用完整的TC/CC/CV充电过程。当单节锂电池的电压小于涓流点时，系统以10%*I_{CC}充电电流充电；当单节锂电池的电压大于涓流点时，系统以I_{CC}充电电流充电；当电池电压接近所设定的浮充电电压时，系统进入恒压充电，充电电流持续减少，当充电电流小于10%*I_{CC}时，系统会停止充电；当电池充满电后，由于自身放电或者负载耗电导致电池电压跌落至设定的重充电压时，系统会重新恢复充电状态。

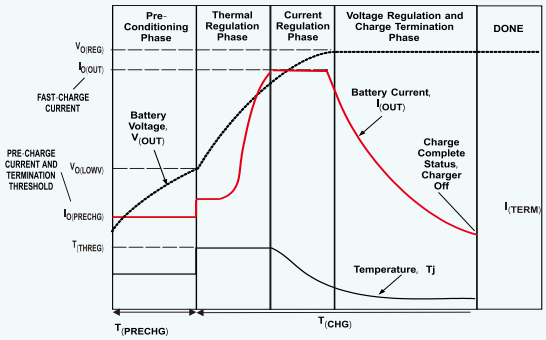
2. 电源过载保护（IN-DPM）

当电源端电压出现过载并达到IU5063S过载保护点的时候，IU5063S内置特殊的环路，可以自动调节充电电流的大小，避免输入的直流电源进入过驱动状态，从而防止任何不当设置导致的拉垮适配器现象。

3. 保护功能

IU5063S具有以下安全充电的特征：输入端过压（OVP），输入端欠压（UVLO），输出端短路/过压，芯片恒温自调节充电保护，芯片过温保护，PROG短路保护。除此以外，系统具有充电过时保护功能。锂电池如果出现问题就会导致充电时间过长，当TC阶段充电时间大于3.7小时或者CC/CV充电时间大于21小时，充电过时保护功能会启动，强制终止充电过程，当系统重新上电或者电池状态发生改变时才会重新计时。

IU5063S在输入没有电源或者输入电源电压降低到比输出端电池电压低时，具有自动断电功能，防止电池端向芯片和电源端倒灌电流，极大地延长电池的使用寿命。



Charging Profile With Thermal Regulation

4. 充电指示功能

芯片的第1脚为状态指示脚，输出0电平或者高阻态。如果不接LED灯，而是直接与主控相连，须有一个上拉电阻把高阻态转化成确切的高电平。

- 充电过程中，CHRG脚灯亮；
- 充电完毕后，CHRG脚灯灭；
- 当出现输入过压、输入欠压、电池短路、芯片过温、TEMP端口检测到电池温度异常、充电超时情况时，LED指示灯会以1.5Hz的频率闪烁。

5. 充电电流设定

通过在PROG端加对地电阻R_{PROG}来设置恒流充电电流I_{CC}：

$$I_{CC}=1000/R_{PROG}\ (A)$$

恒流电流的可设定范围300mA~600mA。R_{PROG}的取值范围为1.67KΩ~3.3KΩ。默认涓流充电为恒流充电电流的10%，截止充电电流为恒流充电电流的10%。

6. 芯片温度自适应调节功能

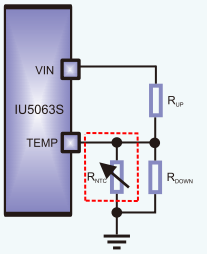
IU5063S内置温度自适应调节环路，当芯片处于充电过程时，如果温度升高至120℃时，温度控制环路开始起作用，充电电流开始逐渐降低，芯片温度随之下降，最终芯片温度会稳定在设定值，从而起到保护芯片的作用。

7. NTC电阻设定

电池充电支持NTC保护功能，通过TEMP引脚检测电池温度的高低。当TEMP检测到电池温度在所设定的温度窗口区间之内时正常充电；当TEMP检测到电池温度低于所设定的低温保护点或者高于所设定的高温保护点时，则停止充电并报警。

如不用NTC功能，必须将TEMP引脚接地。

下图为内部通过分压电阻分别设定的高温参考点和低温参考点，其中低温参考点为VIN*80%，高温参考点为VIN*45%。通过选择合适的外部电阻来设定NTC的正常工作的温度范围。



$$\frac{R_{DOWN}//R_{NTC_Cold}}{R_{UP}+R_{DOWN}//R_{NTC_Cold}}=80\%$$

$$\frac{R_{DOWN}//R_{NTC_Hot}}{R_{UP}+R_{DOWN}//R_{NTC_Hot}}=45\%$$

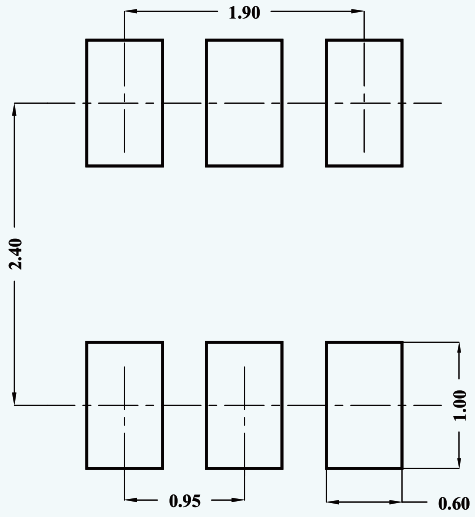
上面式中R_{NTC_Cold}为NTC电阻在设定的低温点所对应的阻值，而R_{NTC_Hot}为NTC电阻在设定的高温点所对应的阻值。由于R_{DOWN}和R_{UP}这两个电阻可以分别独立设定低温和高温窗口，使得IU5063S可以满足大部分NTC电阻型号，这为应用带来了极大的便利。电阻R_{DOWN}和R_{UP}与NTC电阻之间的关系可以通过上述定义给出下列公式：

$$R_{UP}=\frac{35*R_{NTC_Hot}*R_{NTC_Cold}}{36*(R_{NTC_Cold}-R_{NTC_Hot})}$$

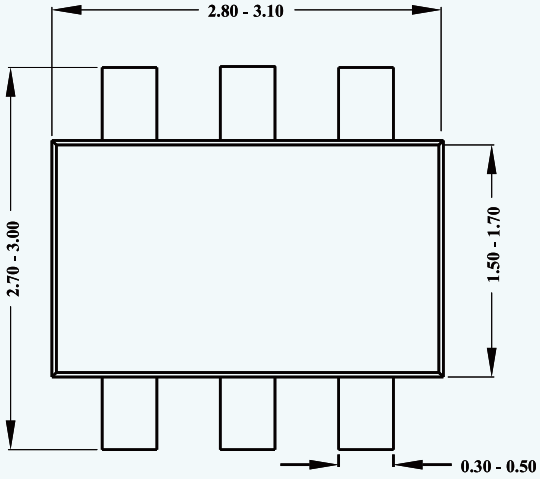
$$R_{DOWN}=\frac{35*R_{NTC_Hot}*R_{NTC_Cold}}{9*R_{NTC_Cold}-44*R_{NTC_Hot}}$$

封装信息

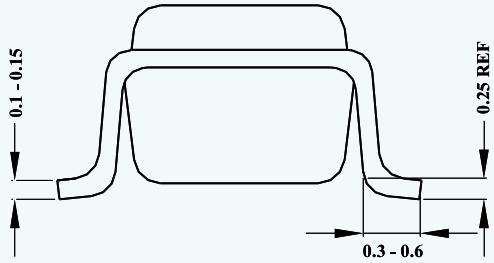
IU5063S SOP23-6L

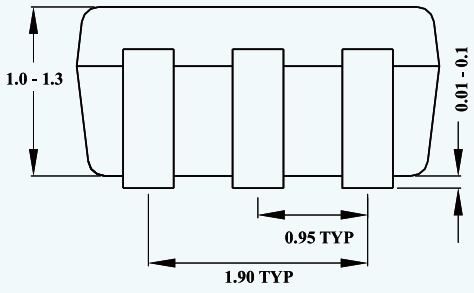


Recommended Pad Layout



Top View





Notes: All dimension in MM
All dimension don't not include mold flash & metal burr



MOS电路操作注意事项：

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止MOS电路由于受静电放电影响而引起的损坏：

- 操作人员要通过防静电腕带接地。
- 设备外壳必须接地。
- 装配过程中使用的工具必须接地。
- 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

声明:

- 上海埃诚攸半导体有限公司保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在使用前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整和最新。
- 任何半导体产品在特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用上海埃诚攸半导体有限公司产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生！
- 产品品质的提升永无止境，上海埃诚攸半导体有限公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！