

概述

TX5805 是一款完整的单节锂离子电池采用恒定电流/恒定电压线性充电器。芯片外部元件少所以成为便携式应用的理想选择。芯片可以适合USB 电源和适配器电源工作，由于采用了内部 P-MOS 架构，加上防倒充电路，所以不需要外部检测电阻器和隔离二极管。热反馈可对充电电流进行调节，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。充电电压固定于 4.2V，而充电电流可通过一个电阻器进行外部设置。当充电电流在达到最终浮充电压之后降至设定值 1/10 时，芯片将自动终止充电循环。当输入电压（交流适配器或 USB 电源）被拿掉时，芯片自动进入一个低电流状态，将电池漏电流降至 2 μ A 以下。也可将芯片置于停机模式，以而将供电电流降至45 μ A。芯片的其他特点包括充电电流监控器、欠压闭锁、自动再充电和一个用于指示充电结束和输入电压接入的状态引脚。芯片采用 SOT23-5 封装。

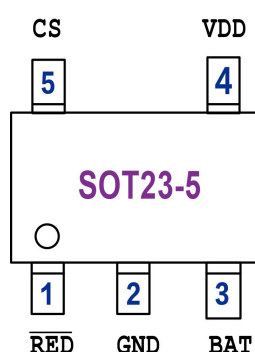
产品特点

- 输入电压：4.0-9V
- 输出恒流恒压：4.2V
- 充电电压精度：1%
- 涓流充电阈值：2.9V
- 充电电流：高达500mA
- 无外部检测电阻和二极管
- 短路保护

应用领域

- 消费类电子产品
- 便携式设备
- 充电宝
- 无线充电器
- 无线耳机，纽扣电池充电器
- 蓝牙应用，多功能手表

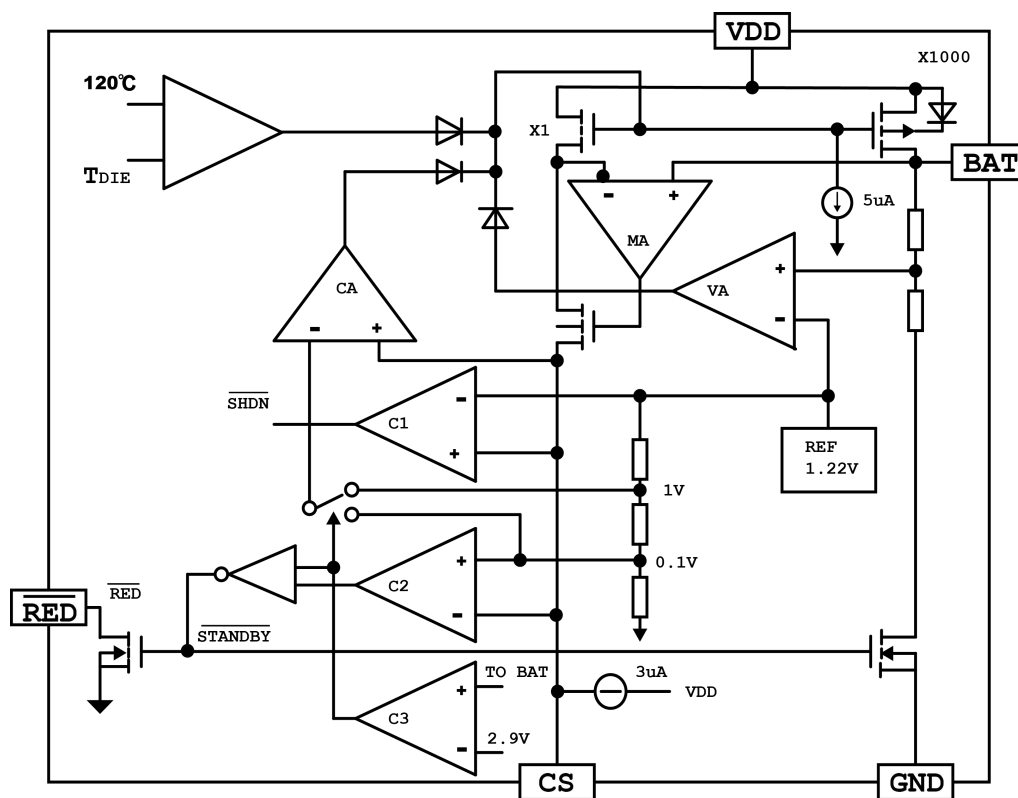
管脚定义



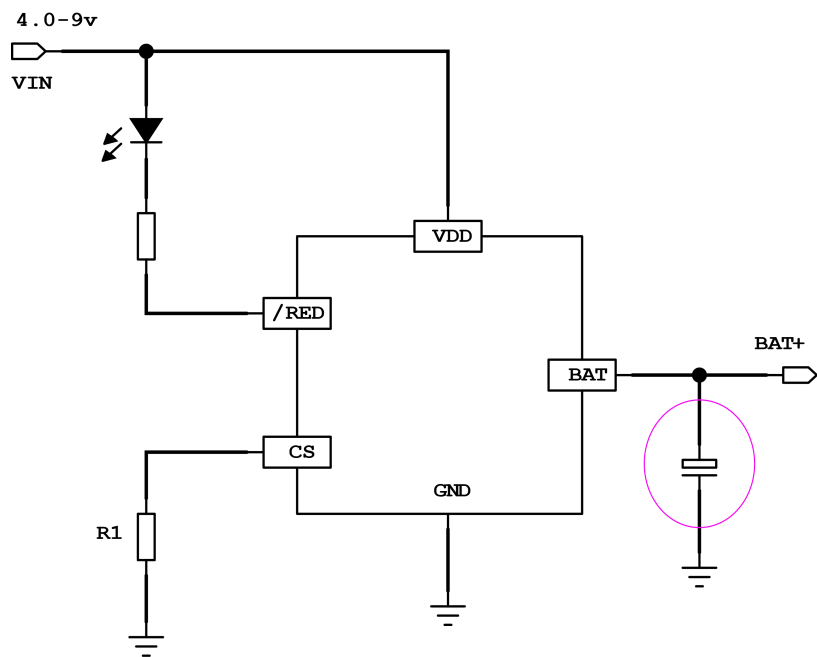
管脚功能描述

管脚	字符	管脚描述
1	/RED	低电充电状态，一般应用外接红灯
2	GND	芯片接地
3	BAT	充电电压输出端，外接锂电池
4	VDD	芯片供电
5	CS	充电电流设置

电路框图



典型应用



极限应用参数

参数名称	标号	测试调件	MIN	TYP.	MAX	Unit
输入电压	VDD		-0.3		10	V
电流设置电压	VCS		-0.3	VDD+0.3		V
充电输出电压	V_BAT		-0.3		7	V
充电指示电压	V_RED		-0.3		10	V
充电输出电流	I_BAT				600	mA
工作环境温度	T _A		-40		85	℃
存储温度	T _{STG}		-65		125	℃
焊接温度	T _{SD}	焊接，10秒左右		260		℃
静电耐压值	V_ESD	人体模型		2		KV

注 1：极限参数是指超过上表中规定的工作范围可能会导致器件损坏。而工作在以上极限条件下可能会影响器件的可靠性。

电气特性 测试条件: $V_{DD}=5V$, $T_A=25^{\circ}C$, 除非另有说明

参数	标号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压			4.0	5.0	9.0	V
输入电流	I _Q	充电模式 (R1=10K)		150	500	uA
		待机模式 (充电终止)		40	100	uA
		停机模式 (R1未连接)		40	100	uA
		$V_{DD}<V_{BAT}$, 或 $V_{DD}<V_{UV}$		40	100	uA
输出电压	V_FLOAL	$0^{\circ}C \leq T_A \leq 85^{\circ}C$, I _{BAT} =40mA	4.158	4.2	4.242	V
BAT 引脚电流	I _{BAT}	电流模式 R1=10K	90	100	110	mA
		电流模式 R1=1.66K	380	400	450	mA
		电流模式 R1=2K	480	500	520	mA
		待机模式 $V_{BAT}=4.2V$	0	-2.5	-6.0	uA
		停机模式 (R1 未连接)		±1	±2	uA
		睡眠模式 $V_{DD}=0V$		-1	-2	uA
涓流充电电流	I_TRIKL	$V_{BAT}<V_{TRIKL}$, R1=10K	10	15	20	mA
涓流充电门限电压	V_TRIKL	R1=10K, V_{BAT} 上升	2.8	2.9	3.0	V
涓流充电迟滞电压	V_TRHYS	R1=10K	60	80	100	mV
VDD 欠压闭锁门限	V_UV	从 VCC 低至高	3.4	3.6	3.8	V
VDD 欠压闭锁迟滞	V_UVHYS		150	200	300	mV
手动停机门限电压	V_UVHYS	CS 引脚电平上升	3.40	3.6	3.8	V
		CS 引脚电平下降	1.90	2.00	2.10	V
VDD-VBAT 闭锁门限电压	V_ASD	VDD 从低到高	60	100	140	mV
		VDD 从高到低	5	30	50	mV
C/10 终止电流门限	I_TERM	R1=10K	8	10	12	mA
		R1=1.66K	30	40	50	mA
CS 引脚电压	V_CS	电流模式 R1=10K	0.9	1.0	1.1	V
RED脚弱下拉电流	I_RED	$V_{RED}=5V$	8	20	35	uA
RED脚输出低电压	V_RED	$I_{RED}=5mA$		0.3	0.6	V
再充电池门限电压	ΔV_{RECHRG}	$V_{FLOAT}-V_{RECHRG}$	100	150	200	mV
限定模式中的结温	T_ILIM			120		$^{\circ}C$
MOS 管导通电阻	R _{ON}	在 VDD 与 BAT 之间		650		m Ω
CS 引脚上拉电流				2.0		uA
软启动	SST	从0V开始上升		20		mS

应用指南

管脚功能

RED 脚：漏极开路充电状态输出。在电池的充电过程中，由一个内部 N-MOS 将 RED 引脚拉至低电平。当充电循环结束时，一个约 $20\mu\text{A}$ 的弱下拉电流源被连接至 RED 引脚，指示充电完成状态。当芯片检测到一个欠压闭锁条件时，RED 引脚被强制为高阻抗状态。

BAT 脚：充电电流输出。该引脚向电池提供充电电流并将最终浮充电电压调节至 4.2V 。该引脚内部的一个精准电阻分压器设定浮充电电压，在停机模式中，该内部电阻分压器断开。

VDD 脚：正输入电源电压。该引脚向充电器供电。VCC 的变化范围在 4V 至 9V 之间，并应通过至少一个 $1\mu\text{F}$ 电容器进行旁路。当 VCC 降至 BAT 引脚电压的 30mV 以内，芯片进入停机模式，从而使 I_{BAT} 降至 $2\mu\text{A}$ 以下。

CS 脚：充电电流设定、充电电流监控和停机引脚。在该引脚与地之间连接一个精度为 1% 的电阻器 R1 可以设定充电电流。当在恒定电流模式下进行充电时，引脚的电压被维持在 1V 。CS 引脚还可用来关断充电器。将设定电阻器与地断接，内部一个 $2.5\mu\text{A}$ 电流将 CS 引脚拉至高电平。当该引脚的电压达到 2.70V 的停机门限电压时，充电器进入停机模式，充电停止且输入电源电流降至 $45\mu\text{A}$ 。重新将 CS 与地相连将使充电器恢复正常操作状态。

正常充电循环

当 VDD 引脚电压升至 UVLO 门限电平以上且在 CS 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，芯片提供约 $1/10$ 的设定充电电流，以便将电流电压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电流。当 BAT 引脚电压达到最终浮充电电压 (4.2V) 时，芯片进入恒定电压模式，且充电电流开始减小。当充电电流降至设定值的 $1/10$ ，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 CS 引脚与地之间的电阻 R1 来设定的。电阻和充电电流采用下列公式来计算：

$$\text{公式一: } R1_{(\Omega)} = \frac{1000}{I_{\text{BAT}(A)}} (1.3 - I_{\text{BAT}(A)})$$

$$(I_{\text{BAT}} > 0.3\text{A})$$

$$\text{公式二: } R1_{(\Omega)} = \frac{1000}{I_{\text{BAT}(A)}}$$

$$(I_{\text{BAT}} \leq 0.3\text{A})$$

充电终止

当充电电流在达到最终浮充电压之后降至设定值的 $1/10$ 时，充电循环被终止。该功能是通过采用一个内部滤波比较器对 CS 引脚进行监控来检测的。当 CS 引脚电压降至 100mV 以下，时间超过（一般为 1.8ms ）时，充电被终止。充电电流被锁断，芯片进入待机模式，此时输入电源电流降至 $45\mu\text{A}$ 。充电时，BAT 引脚上的瞬变负载会使 CS 引脚电压在充电电流降至设定值的 $1/10$ 之间短暂地降至 100mV 以下。滤波比较器上的 1.8ms 时间，确保这种性质的瞬变负载不会导致充电循环过早终止。一旦平均充电电流降至设定值的 $1/10$ 以下，芯片即终止充电循环并停止通过 BAT 引脚提供任何电流。在这种状态下，BAT 引脚上的所有负载都必须由电池来供电。在待机模式中，芯片对 BAT 引脚电压进行连续监控。如果该引脚电压降到 4.05V 的再充电门限以下，则另一个充电循环开始并再次向电池供应电流。当在待机模式中进行充电循环的手动再启动时，必须取消然后再施加输入电压，或者必须关断充电器并使用 CS 引脚进行再启动。

充电状态

充电状态输出具有三种不同的状态：强下拉（约 10mA ）、弱下拉（约 $20\mu\text{A}$ ）和高阻抗。强下拉状态表示芯片处于一个充电循环中。一旦充电循环被终止，则引脚状态由欠压闭锁条件来决定。弱下拉状态表示 VDD 满足 UVLO 条件且芯片处于充电就绪状态。高阻抗状态表示芯片处于欠压闭锁模式：要么 VDD 高出 BAT 引脚电压的幅度不足 100mV ，要么施加在 VDD 引脚上的电压不足。

欠压闭锁

内部欠压闭锁电路对输入电压进行监控，并在 VDD 升至欠压闭锁门限以上之前使充电器保持在停机模式。UVLO 电路将使充电器保持在停机模式。如果 UVLO 比较器发生跳变，则在 VDD 升至比电池电压高 100mV 之前充电器将不会退出停机模式。

热限制

如果芯片温度升至约 100°C 的预设值以上，则内部热反馈环路将减小设定的充电电流，直到 140°C 以上停止充电。该功能可防止芯片过热。在线路板设计时，需要考虑足够的散热条件。

手动停机

在充电循环中的任何时刻都能通过去掉 R1（从而使 CS 引脚浮置）来把芯片置于停机模式。这使得电池漏电流降至 $2\mu\text{A}$ 以下，且电源电流降至 $50\mu\text{A}$ 以下。重新连接设定电阻器可启动一个新的充电循环。在手动停机模式中，只要 VDD 高到足以超过 UVLO 条件，RED 引脚都将处于弱下拉状态。如果芯片处于欠压闭锁模式，则 RED 引脚呈高阻抗状态：要么 VDD 高出 BAT 引脚电压的幅度不足 100mV ，要么施加在 VDD 引脚上的电压不足。

防反接功能

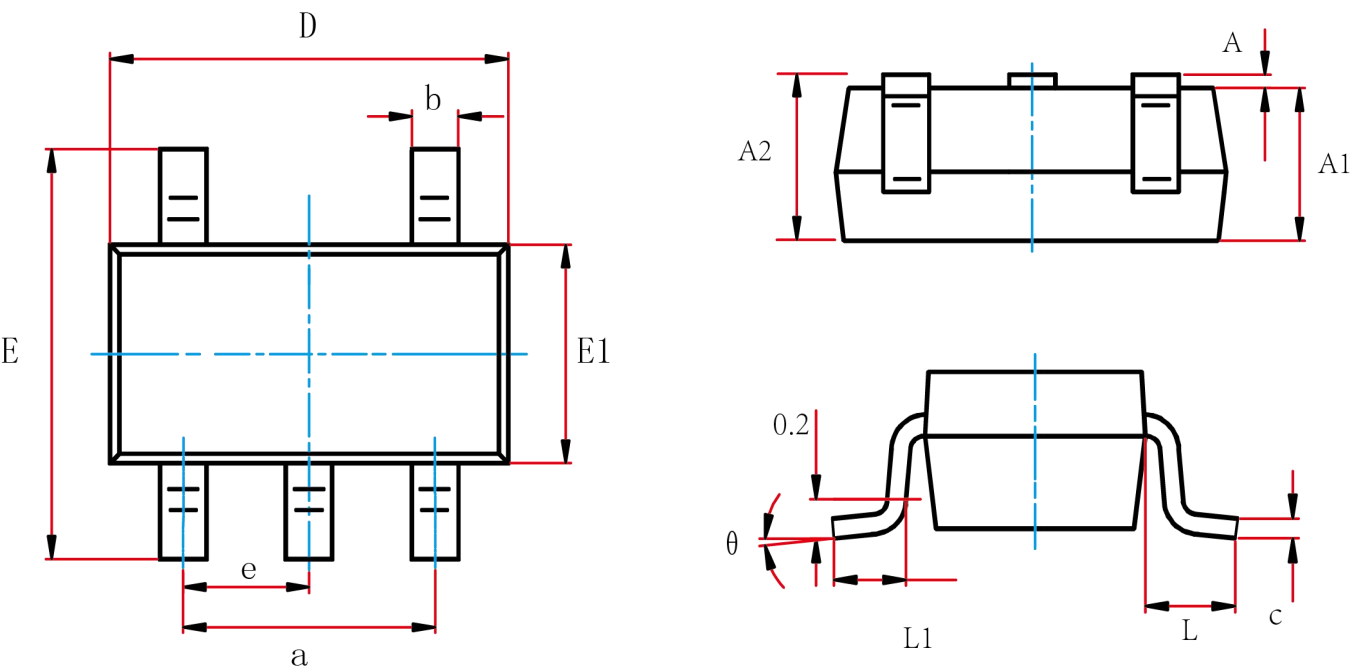
芯片具备锂电池反接保护功能，当锂电池正负极反接在芯片电流输出引脚，芯片会停机显示故障状态，无充电电流。两个充电指示管脚都处于高阻态，两个LED灯全灭，此时反接的锂电池漏电电流小于0.8mA。将反接的电池正确接入，芯片自动开始充电循环。当把反接电池去除后，由于芯片输出端 BAT 管脚电容电位仍为负值，则芯片指示灯不会立刻正常亮，只有正确接入电池方可自动激活充电。或者等待较长时间BAT 端电容负电位的电量放光，BAT 端电位大于零伏，芯片会显示正常的无电池指示灯状态。反接情况下，电源电压应在标准电压 5V左右，不应超过 8V。过高的电源电压在反接电池电压情形下，芯片压差会超过 10V，故在反接情况下电源电压不宜过高。

指示灯状态

芯片有一个漏极开路状态指示输出端 /RED 。当充电器处于充电状态时，/RED 被拉到低电平，在其它状态，/RED 处于高阻态。当电池没有接到充电器时 /RED 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 /RED 闪烁周期约 0.5-2S 当不用状态指示功能时，将不用的状态指示输出端接地。

充电状态	红灯 (/RED)
正在充电	亮
电池充满	灭
电池反接，电源欠压	灭
BAT端接10uF电解	闪烁 (T=0.5-2S)

封装信息 SOT23-5



字符	公制 (mm)		英制 (inc)	
	MIX	MAX	MIX	MAX
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	2.650	2.950	0.104	0.116
E1	1.500	1.700	0.059	0.067
e	0.950 TYP		0.037 TYP	
a	1.800	2.000	0.071	0.079
A	0.000	0.100	0.000	0.004
A1	1.050	1.150	0.041	0.045
A2	1.050	1.250	0.041	0.049
L	0.700 REF		0.028 REF	
L1	0.300	0.600	0.012	0.024
c	0.100	0.200	0.004	0.008
θ	0°	8°	0°	8°