

特性

- 高效率开关式充电
 - 1A 充电效率高达 98%
 - 2A 充电效率高达 95%
- 高效率同步升压
 - 5V/1A 输出时效率高达 98%
 - 5V/2A 输出时效率高达 94%
- 专利的单电感架构，充电/升压状态自动切换
 - 600KHz 开关频率
 - 自动检测输入输出状态并切换
- 电量计功能，准确显示电池电量
- 内置 LED 照明灯驱动
- 内置电源路径管理，支持边充边放
- 自动检测负载、自动切换待机模式与工作模式
- 充电电压精度： $\pm 1\%$ ；升压电压精度： $\pm 2\%$
- 过流（OCP），过压（OVP），短路（SCP），过温（OTP）保护
- 充、放电温度保护NTC
- 超低待机电流，典型值小于10nA
- 5KV ESD

用途

- 移动电源/充电宝
- 手机、平板电脑等便携式设备

概述

SD9C15 系列是一款集锂电池充电管理与 DC-DC同步升压转换器于一体的多功能电源管理 SOC,为移动电源提供完整的电源解决方案。

SD9C15的高集成度与丰富功能,使其在应用时仅需极少的外围器件,并有效减小整体方案的尺寸,降低BOM成本。

SD9C15只需一个电感实现降压与升压功能。DC-DC 转换器工作在600KHz,可以支持低成本电感和电容。DC-DC 具有展频功能,有效降低EMI。

SD9C15同时还提供充放电电量指示功能和 LED手电功能。

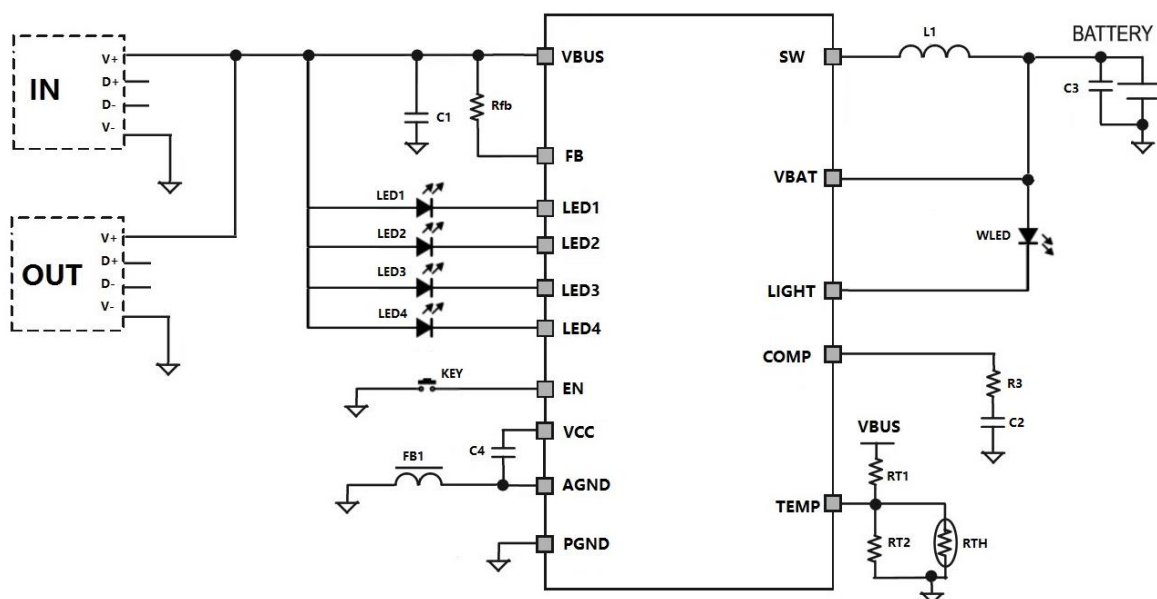
SD9C15待机电流典型值小于0.01uA，可有效延长电池静态放置时间（大于12个月）。

SD9C15能自动侦测负载充电状态，充满自动关机，延长电池使用时间。

SD9C15具有多重保护设计,包括负载过流保护,短路保护,软启动保护,输入过压保护,输出 短路保护等,同时芯片端口设计了高性能的ESD保护电路,使得该款芯片具极高的可靠性。

SD9C15采用SOP16封装形式。

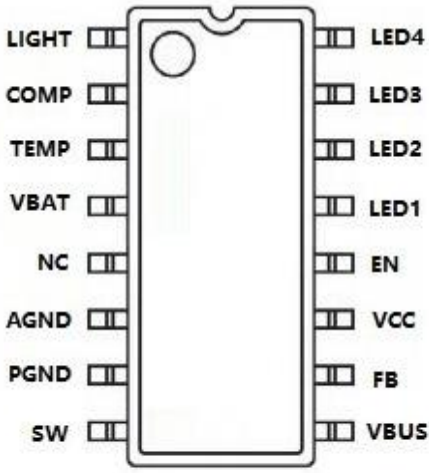
典型应用电路



元件推荐值

位号	封装	推荐规格	说明
C1	0805	6.3V, 22uf, $\pm 20\%$	电容容量越大输出纹波越低, 推荐用 2 个 22uf 并联
C2	0603	6.3V, 220pf, $\pm 20\%$	补偿电容, 推荐值 100pf-220pf
C3	0603	6.3V, 4.7uf, $\pm 20\%$	推荐值 4.7uf-10uf
C4	0603	6.3V, 4.7uf, $\pm 20\%$	推荐值 1uf-4.7uf
FB1	0603	120R, 30M	AGND 串磁珠接 PGND, 避免功率地噪声干扰
LED1-	0603	高亮蓝光	可在 VBUS 到 LED 中间串电阻调节亮度, 推荐 1K Ω
Rfb	0603	0 Ω , $\pm 1\%$	输出反馈电阻, 0 Ω 时默认为 5V, 输出可以通过增加该电阻值调高, 推荐不宜超过 15K
R3	0603	47k Ω , $\pm 1\%$	可以通过调这个电阻改变小电流关机的电流值, 推荐在 10K-50k 之间
RT1	0603	5.1k Ω , $\pm 1\%$	根据不同的保护温度范围来调节 RT1, RT2, RTH 的值, 推荐值保护范围是 -20 $^{\circ}\text{C}$ 至 60 $^{\circ}\text{C}$
RT2	0603	12k Ω , $\pm 1\%$	
RTH	SIP	NTC3435, 10K, $\pm 5\%$	
L1	CD75	2.2uh	推荐 1uH-3.3uH 电感量, 直流内阻为 5-10m Ω 的电感, 直流内阻越小效率越高

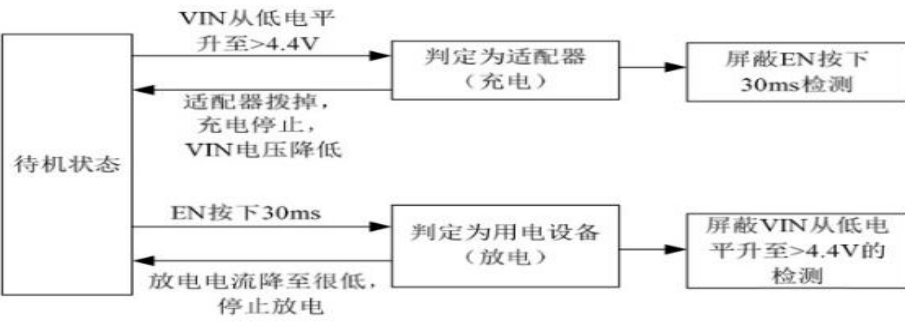
引脚图及说明

封装形式	序号	引脚名称	引脚说明
 SOP-16L	1	LIGHT	照明 WLED 驱动
	2	COMP	环路补偿引脚
	3	TEMP	电池温度侦测引脚
	4	VBAT	电池正极引脚
	5	NC	空引脚
	6	AGND	芯片模拟信号地
	7	PGND	芯片功率地
	8	SW	外部电感连接端
	9	VBUS	芯片输入 / 输出引脚
	10	FB	输出电压反馈引脚
	11	VCC	芯片电源引脚
	12	EN	按键信号输入引脚
	13	LED1	电量显示 LED 的控制引脚 1
	14	LED2	电量显示 LED 的控制引脚 2
	15	LED3	电量显示 LED 的控制引脚 3
	16	LED4	电量显示 LED 的控制引脚 4

SD9Cxx 系列型号说明

型号	封装	充电电流	5V 升压输出电流能力 (VBAT=3.1V~4.2V)
SD9C15	SOP16	1.1A	1.1A~1.8A
SD9C15	SOP16	2.0A	1.6A~2.5A
SD9C21	ESOP16/ETSSOP16	2.3A	2.1A~3.3A
SD9C24	ESOP16/ETSSOP16	3.2A	2.4A~3.7A

SD9C15 工作原理



极限参数

参数	符号	典型值	单位
输入电压	V_{IN}	-0.3~6.5	V
输出电压	V_{SYS}	-0.3~6.5	V
工作温度范围	T_{OP}	-40~85	°C
工作结温范围	T_J	-40~150	°C
存储温度	T_{ST}	-55~150	°C
引脚焊接温度 (10 sec)	T_{LEAD}	260	°C

推荐工作条件

参数	符号	典型值	单位
输入电压	V_{IN}	4.5~6	V
作温度范围	T_{OP}	0~85	°C

电器特性

充电 (TA=25°C,L=2.2uH)						
参数	符号	测试条件	最大值	典型值	最小值	单 位
输入电压	V_{IN}		4.5	5	6.2	V
输入工作电流	I_{IN}	VIN=5V,fs=600KHz		5		mA
输入静态电流		VIN=5V,Device not switching		100		uA
充电目标电压	V_{TRGT}		4.15	4.2	4.25	V
充电电流	I_{CHRG}			2		A
涓流充电电流	I_{TRKL}			250		mA
涓流截止电压	V_{TRKL}			3		V
再充电阈值	V_{RCH}			4.0		V
输入欠压保护	V_{UVLO}	上升电压		4.4		V
欠压保护迟滞				200		mV

升压 (TA=25°C,L=2.2uH, SD9C21)						
参数	符号	测试条件	最大值	典型值	最小值	单 位
电池工作电压	V _{BAT}		2.9		4.2	V
开关工作电池输入电流	I _{BAT}			5		mA
电池输入待机电流	I _{STB}			8	30	nA
输出电压	V _{OUT}	RFB 为 0 欧姆	4.9	5.0	5.1	V
输出电压纹波	V _{PP}	输出电流为 2A		80		mV
升压系统供电电流	I _{USB}		1.6	2	2.5	A
负载过流检测时间	T _{UVD}	输出电压持续低于电池电压		20		ms
开关频率	F _{SW}	输出电流为 2A		600		KHz
PMOS 导通电阻	R _{DSP}			40		mOhm
NMOS 导通电阻	R _{DSN}			25		mOhm
LED 照明驱动电流	I _{WLED}			25		mA
LED 显示驱动电流	I _{LED}			2.5		mA
放电按键延迟时间	T _{DCH}			30		mS
照明按键延迟时间	T _{LIGHT}			3		S
小负载关闭升压系统检测电流	I _{SMALLLOADOFF}	电池电压为 3.7V	30			mA
小负载关闭升压系统等待时间	T _{SMALLLOADOFF}	电池电压为 3.7V		12		S
过温保护阈值	T _{OTP}			130		°C
过温退出阈值	T _{OTP_R}			110		°C

充电管理

1. 充电功能

SD9C15 用开关方式对电池进行涓流/恒流/恒压三段式充电。当电池电压低于 3V 时进行涓流充电;当电池电压高于 3V 时进行恒流充电;当电池电压接近 4.2V 时进行恒压充电,此时充电电流开始逐渐减小,当电流减小到预设值时,LED 指示灯常亮,电池已经充饱。当电池充电不能正常以小电流判停时,芯片会从恒压充电开始后记时 90 分钟,关闭充电。

* 提供 4.2V 和 4.35V 电池充电版本

2. 充电电流设定

SD9C15 对电池充电的电流大小是工厂预设的，用户不能自己设定。

3. 电池(主板)温度监测保护

SD9C15 通过采样 NTC 电阻电压连续监视电池（主板）温度，一旦监测到电池（主板）温度超出规定温度范围，芯片自动停止充电过程，直到温度恢复到正常范围。

4. 充电指示

电量 C (%)	LED1	LED2	LED3	LED4
0% ~ 25%	Flash	OFF	OFF	OFF
25% ~ 50%	ON	Flash	OFF	OFF
50% ~ 75%	ON	ON	Flash	OFF
75% ~ 99%	ON	ON	ON	Flash
100%	ON	ON	ON	ON

升压模式

SD9C15 具有同步升压功能,可将单节锂电池 2.9V 到 4.2V 之间的电压升压到 5V 输出,给负载供电;平均输出电流达到 1.5A。电池电压低于 2.9V 时,芯片系统将判断为电池电量不足,停止升压。内置软启动功能,集成过流,短路,过压等保护功能。

1. 输出电压调节

SD9C15 输出电压可以通过调整反馈电阻 Rfb 在 5.0V ~ 5.5V 之间调节 (Rfb = 0 时, Vout=5.0V; Rfb 每增大 1k, Vout 增加 0.02V) 。

2. 放电指示

电量 C (%)	LED1	LED2	LED3	LED4
80% ~ 100%	ON	ON	ON	ON
55% ~ 80%	ON	ON	ON	OFF
30% ~ 55%	ON	ON	OFF	OFF
5% ~ 30%	ON	OFF	OFF	OFF
5%	Flash	OFF	OFF	OFF
0%	OFF	OFF	OFF	OFF

3. 电池(主板)温度监测保护

SD9C15

SD9C15 通过采样 NTC 电阻电压连续监视电池（主板）温度，一旦监测到电池（主板）温度超出规定温度范围，芯片通过限制输入电流，使输出功率降低为最大输出功率的 1/2，直到温度恢复到正常范围以内。

* 提供无 NTC 电阻版本（IC 第 3 脚为 NC）。

4. 线补功能

SD9C15 具有线补功能，5V/2A 输出时补偿电压为 80mV。

按键

- 短按按键（30ms）可开启 / 关闭升压系统，开启升压系统同时会打开 LED 电量指示
- 开启升压系统 12 秒内无负载输出，自动关闭升压系统，LED 指示熄灭
- 长按按键（3S）开启 / 关闭手电筒功能

封装信息

