

概述

SD2009 是一款输入耐压超过 40V，在 6V~32V 输入电压条件下正常工作，并且能够实现精确恒压以及恒流的同步降压型 DC-DC 转换器。

SD2009 内部集成 120mΩ 的上管和 70mΩ 的下管，无需外部肖特基二极管，可连续输出 2.4A 电流。输出 2A 电流时系统转换效率可达 93%，99%最大占空比。

SD2009 无需外部补偿，可以依靠自身内置稳定环路实现恒流以及恒压控制，同时具备线缆压降补偿功能，2A 时补偿幅度达到 1.2V，可满足 3.5 米长度输出导线使用要求。

SD2009 提供 5.1V 固定输出电压版本，固定 2.5A 限流，外部最少仅需 3 个元件即可构成完整的降压系统。

SD2009 提供一个 LED 引脚作为输出状态指示：有电压输出时亮起，关断输出时熄灭。

SD2009 具备输入过压保护功能，当输入电压超过 32V 时，芯片进入关断模式，此时芯片可耐受超过 40V 的输入电压。SD2009 有输出短路保护功能，当输出被短路时，芯片进入关断状态，内部功率开关关闭不动作，当短路故障解除并移除负载后，自动恢复输出（SD2009 同时提供打嗝模式版本）。

SD2009 特有的过热保护功能：当芯片温度升高到 150℃时，进入恒温模式，自动降低输出功率，减小发热，维持 150℃工作结温，如果温度不能控制，继续上升到 160℃，则关断输出，当温度下降到 130℃时，芯片又恢复工作。

SD2009 同时还具备输入欠压保护，输出过流保护，输出过压保护，具有极高的可靠性。

SD2009 提供 SOP-8L 封装。

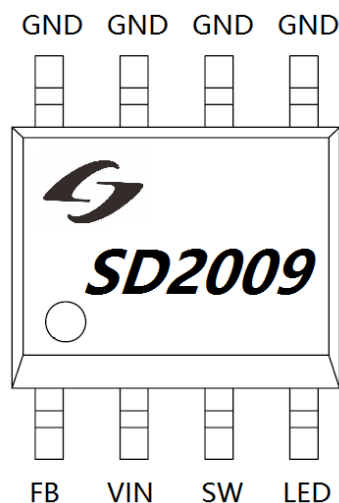
应用

- 车载充电器
- 车载多媒体供电
- 车载行车记录仪充电器
- 其他

特点

- 6V~32V 工作电压范围
- 输入耐压高达 40V
- 提供固定 5.1V 输出电压版本
- 2.4A 连续输出电流
- 高达 95%的输出效率
- CC/CV 控制
- 140KHz/340KHz 开关频率可选
- 内置线缆压降补偿，幅度达到 1.2V
- 内置软启动
- 内置输出指示灯功能
- 99%最大占空比
- 无需外部补偿
- 外部最少仅需要 3 个元件
- ±1.5%恒压精度
- ±5%恒流精度
- 短路保护(SCP)
- 欠压保护(UVLO)
- 过流保护(OCP)
- 过压保护(OVP)
- 过热保护(OTP)
- 5KV ESD 能力(HBM)
- SOP-8L 封装形式

管脚排布



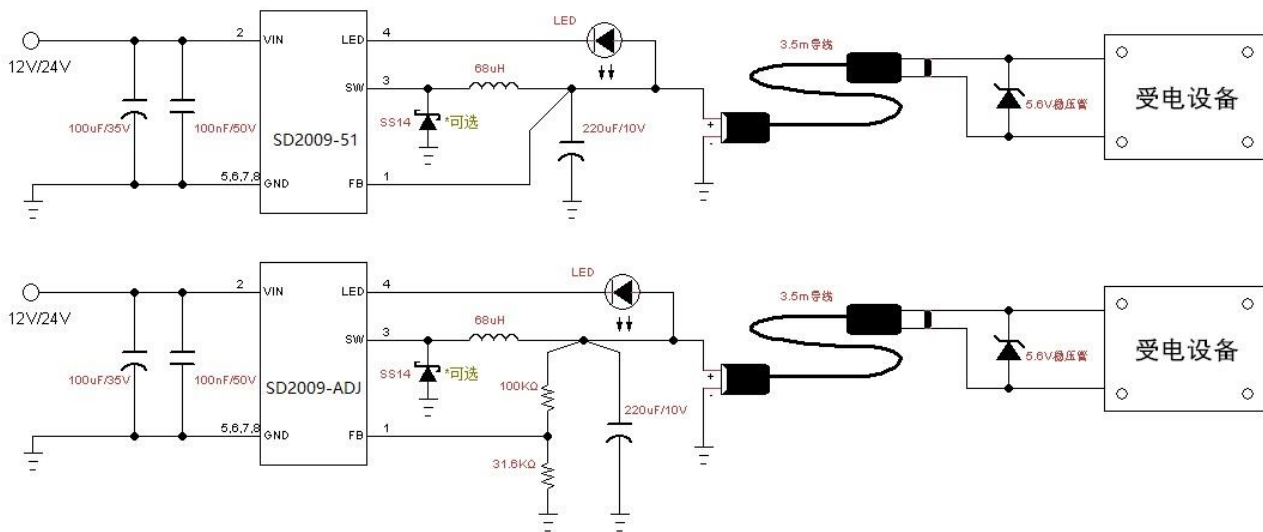
管脚定义

管脚序号	管脚名称	管脚描述
1	FB	输出电压反馈端口
2	VIN	电源输入端口，应用时建议紧靠该引脚放置电容
3	SW	输出端口，连接外部电感器
4	LED	芯片工作状态指示 LED 引脚
5,6,7,8	GND	电源地，应用时建议该引脚尽可能连接到 PCB 上大片铜皮用于芯片散热

产品信息

产品型号	输出电压	工作频率	推荐电感值	短路保护模式	封装形式
SD2009L-51	5.1V	140KHz	56uH	关断模式	SOP-8L
SD2009L-ADJ	可调	140KHz	56uH	关断模式	SOP-8L
SD2009H-51	5.1V	340KHz	22uH	关断模式	SOP-8L
SD2009H-ADJ	可调	340KHz	22uH	关断模式	SOP-8L
SD2009BL-51	5.1V	140KHz	56uH	打嗝模式	SOP-8L
SD2009BL-ADJ	可调	140KHz	56uH	打嗝模式	SOP-8L
SD2009BH-51	5.1V	340KHz	22uH	打嗝模式	SOP-8L
SD2009BH-ADJ	可调	340KHz	22uH	打嗝模式	SOP-8L

典型应用电路

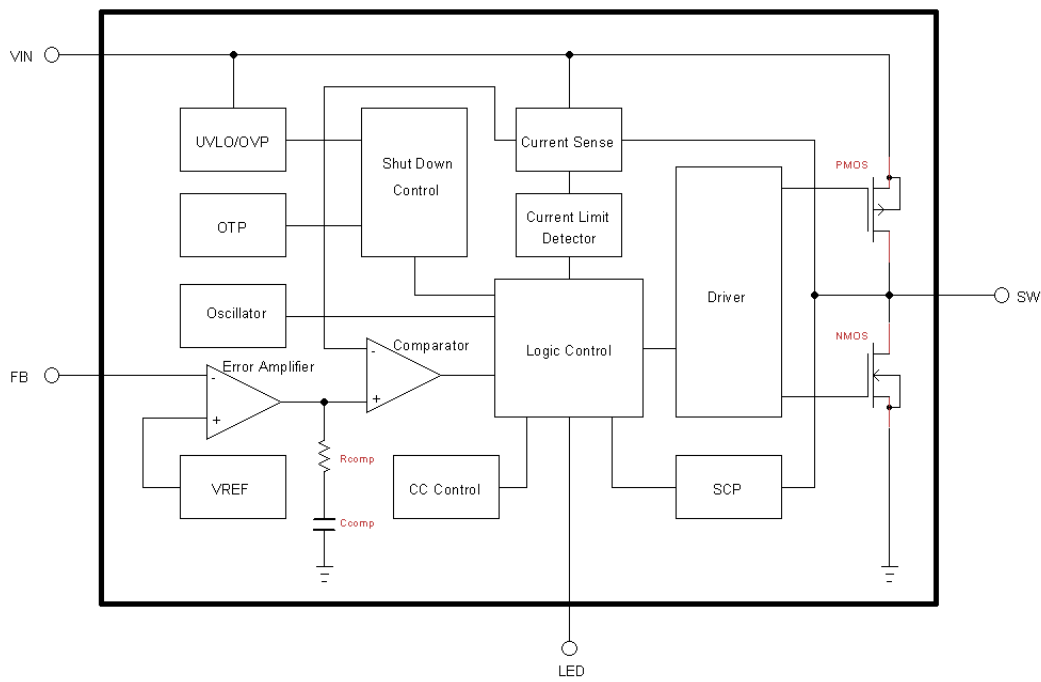


* 建议在芯片 VIN 脚旁放置容量为 0.1uF~10uF 的瓷片电容；

* 在 SW 脚增加肖特基二极管，可提高输出效率，减少芯片发热；

- * 芯片 5,6,7,8 脚需要和 PCB 地线良好接触，且大面积的铜皮有助于芯片散热；
- * ADJ 版本可通过调整 FB 电阻的绝对值来调整线补幅度，绝对值越大，线补幅度越高。

内部框图



绝对最高额定值

参数	符号	最小值	最大值	单位
VIN 脚耐压	V_{VIN}	-0.3	40	V
SW 脚耐压	V_{SW}	-0.3	40	V
FB 脚耐压	V_{FB}	-0.3	40	V
LED 脚耐压	V_{LED}	-0.3	40	V
工作温度范围	T_{OP}	-25	105	°C
工作结点温度	T_J	-40	150	°C
焊接温度 (10 秒)	T_S		280	°C
存储温度范围	T_{STG}	-60	150	°C

推荐工作条件

参数	符号	最小值	最大值	单位
输入电压	V_{IN}	6	32	V
输出电压	V_{OUT}	1.23	32	V
焊接温度 (10 秒)	T_S		260	°C
工作温度范围	T_{OP}	-25	105	°C
* 超过推荐工作条件范围可能会永久损坏芯片				

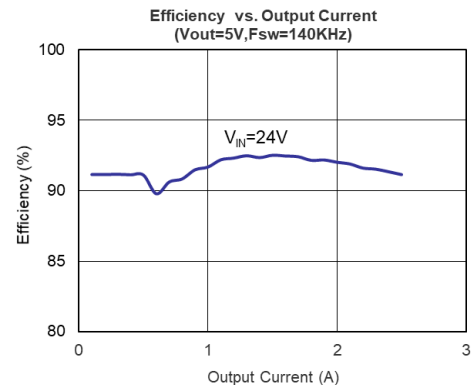
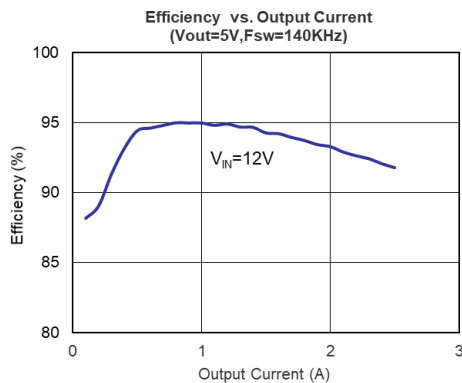
电气参数

$V_{IN} = 24V, V_{OUT} = 5.1V, T_A = 25^{\circ}C$, unless otherwise stated.						
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
最高输入电压	$V_{IN_BREAKDOWN}$	no switching	40			V
输入欠压锁定电压	V_{UVLO}	V_{IN} falling		6		V
输入欠压锁定恢复电压迟滞	V_{UVLO_HYST}	V_{IN} rising		50		mV
输入过压保护电压	V_{OVP}	V_{IN} rising		32		V
输入过压保护恢复电压迟滞	V_{OVP_HYST}	V_{IN} falling		100		mV
待机电流	I_Q	$V_{OUT}=5.1V$		1.3		mA
关断电流	I_{SD}	$V_{OUT}=0V$		70		uA
反馈电压	V_{FB}		1.216	1.23	1.244	V
输出电压 (固定 5.1V 版本)	V_{OUT}		4.9	5.1	5.3	V
上管导通电阻	$R_{DS(ON)T}$	By design		120		mΩ
下管导通电阻	$R_{DS(ON)B}$	By design		70		mΩ
上管漏电流	I_{LEAK_TOP}	$V_{IN}=24V, V_{SW}=0V$		1		uA
下管漏电流	I_{LEAK_BOT}	$V_{IN}=V_{SW}=24V$		1		uA
输出限流	I_{LIM}			2.5		A
工作频率 (L 版本)	F_{SW}		126	140	154	kHz
工作频率 (H 版本)	F_{SW}		306	340	374	kHz
最大占空比	D_{MAX}			99		%
软启动时间	T_{SS}			500		us
过热保护温度	T_{TSD}			160		°C
过热保护恢复迟滞	T_{TSDHYS}			30		°C

功能描述

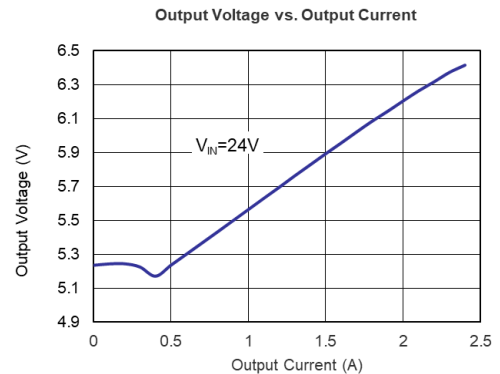
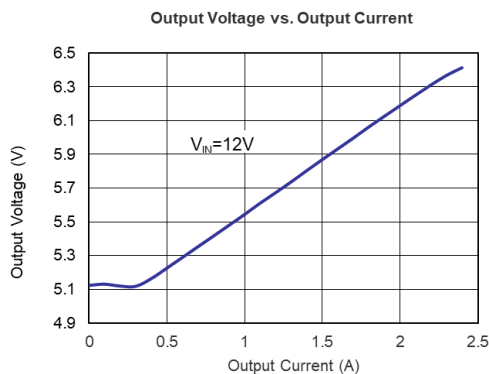
● 同步开关降压转换器

SD2009 集成一个同步开关降压转换器。输入电压范围是 6V~32V，提供固定 5.1V 输出电压版本和可调电压版本，输出电压范围为 1.23V-32V。SD2009 内置功率开关管，工作时的开关频率是 140KHz(L 版)或者 340KHz(H 版)。在 $V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=5V/2A$ 时, 转换效率可达 93%。SD2009 具有软启动功能。SD2009 最大占空比为 99%，支持 $V_{OUT}=V_{IN}$ 的应用环境。



● 输出电压线补功能

SD2009 的输出电压有补偿功能：输出电流 2A 时，输出电压就会提高约 1.2V。



● 保护功能

- SD2009 具备输入过压保护功能，当输入电压超过 32V 时，芯片进入关断模式(no switching)，此时芯片可耐受超过 40V 的输入电压。
- SD2009 有输出短路保护功能，当输出被短路时，芯片进入关断状态(no switching)，内部功率开关关闭不动作，当短路故障解除并移除负载后，自动恢复输出。SD2009 同时提供打嗝模式版本，重启时间间隔为 1.25S。
- SD2009 特有的热保护功能：当芯片温度升高到 150°C 时，进入恒温模式，自动降低输出功率，减小发热，

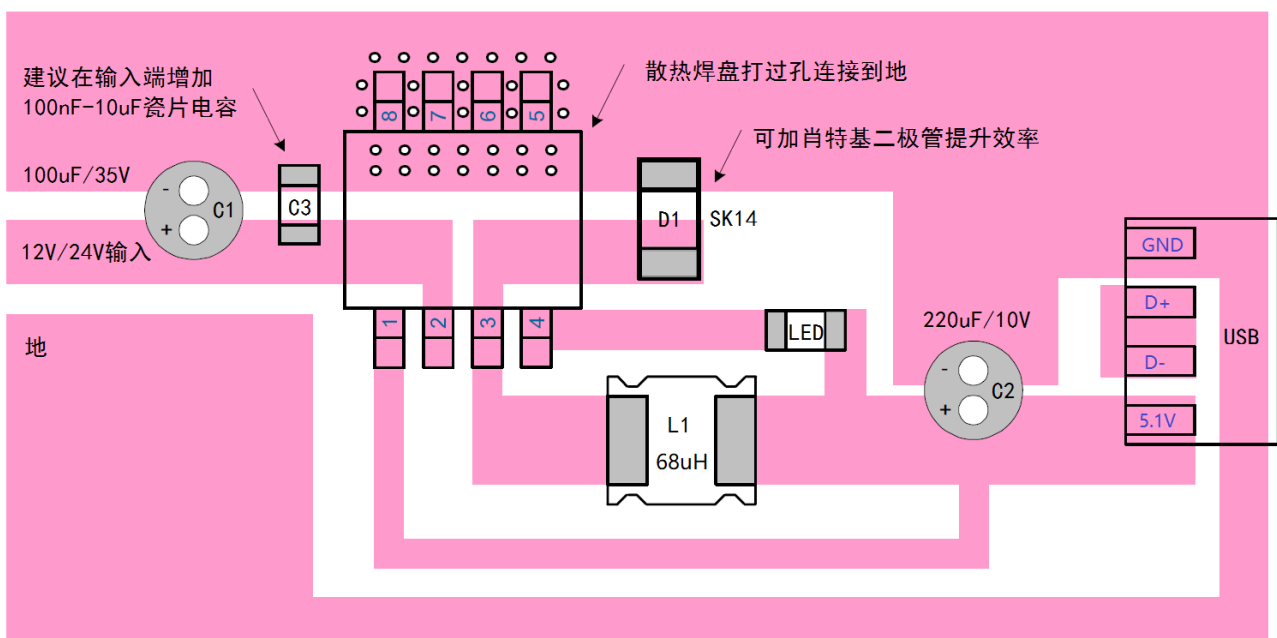
维持 150°C 工作结温，如果温度不能控制，继续上升到 160°C，则关断输出，当温度下降到 130°C 时，芯片又恢复工作。

- SD2009 具备输入欠压保护功能，当输入电压低于 6V 时，芯片进入关断模式(no switching)，静态电流降为 70uA。
- SD2009 还输出具备过流保护，输出过压保护，具有极高的可靠性。
- SD2009 抗静电能力 (ESD) 超过 5KV (HBM 模式)。

外围元件的选择及注意事项

- 选择正确的输入电容规格非常重要，如果选择不当就可能会在工作过程中出现烧IC等现象，建议选择低 ESR、高ripple的电解电容和MLCC电容并联作为输入电容使用。
- PCB LAYOUT时输入电容尽可能靠近VIN脚，尤其是输入端的MLCC电容必须紧挨VIN脚放置，MLCC电容推荐选择0.1uF~10uF，电容容量越大越好，用户可根据成本选择。
- FB脚反馈信号必须要经过输出电容滤波后再反馈回芯片，切不可直接接到电感输出端。
- 考虑到散热问题，芯片的GND脚尽可能连接大面积铜皮用于散热。
- L版推荐使用电感值为56uH的电感（电感值越大，输出纹波越小，大线补输出更稳定）。
- H版推荐使用电感值为22uH的电感（电感值越大，输出纹波越小，大线补输出更稳定）。
- 选择在SW脚增加一个肖特基二极管（推荐SS14）可以提升系统效率，降低发热量。

PCB 布线指南



SD2009

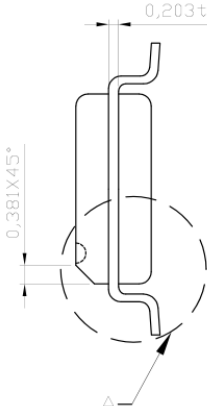
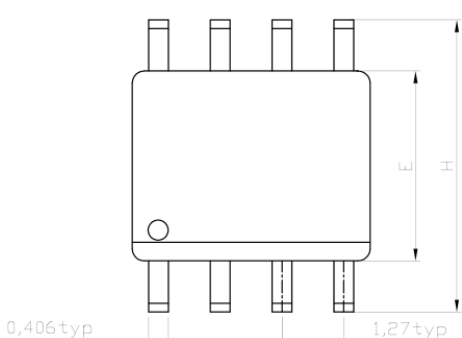
物料清单

NO.	Position	Description	Quantity	Remark
1	C1	EC,100uF/35V, Φ6*7mm, Low ESR	1	
2	C2	EC,220uF/10V, Φ5*7mm, Low ESR	1	
3	C3	CAP, SMD,0603,100nF/50V	0	选用
4	LED	LED, SMD,0603, BLUE	1	
5	D1	SCHOTTKY, SOD123, SK14	0	选用
6	L1	INDUCTANCE,044-125, Φ0.5mm,56uH	1	
7	IC	SD2009L-51	1	

封装信息

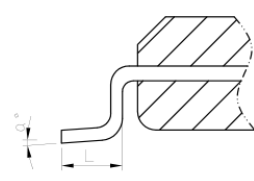
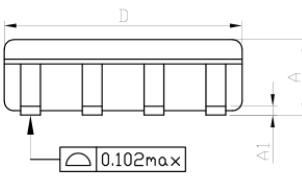
SOP-8L

UNIT: mm



Symbols	MIN	MAX
A	1.346	1.753
A1	0.102	0.254
D	4.801	4.978
E	3.81	3.988
H	5.791	6.198
L	0.406	1.27
a°	0	8

UNIT: mm



A 局部放大