

概述

SD1004 是一款输入耐压超过 40V，在 4.7V~30V 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。

SD1004 内部集成内阻为 400mΩ 的 PMOS 作上管、内阻为 200mΩ 的 NMOS 作下管，无需外部肖特基二极管，可连续输出 1.2A 电流。输出 500mA 电流时系统转换效率可达 93%，99% 最大占空比。

SD1004 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。

SD1004 提供 5.1V 固定输出电压版本，固定 1.3A 限流，外部最少仅需 3 个元件即可构成完整的降压系统。

SD1004 提供一个 LED 引脚作为输出状态指示：输出时常亮，关断输出时熄灭。

SD1004 具备输入过压保护功能，当输入电压超过 30V 时，芯片进入关断模式，此时芯片可耐受超过 40V 的尖峰电压。

SD1004 还具备输出短路保护功能，当输出被短路时，芯片会打嗝重启，直到故障解除，恢复正常输出。

SD1004 特有的过热保护功能：当芯片温度升高到 120℃时，进入恒温模式，自动降低输出功率，减小发热，维持 120℃工作结温，如果温度不能控制，继续上升到 150℃，则关断输出，当温度下降到 120℃时，芯片又恢复工作。

SD1004 同时还具备输入欠压保护，输出短路保护功能，输出过流保护，输出过压保护，具有极高的可靠性。

SD1004 提供 SOP-8L 封装。

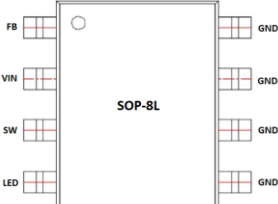
特点

- 4.7V~30V 工作电压范围
- 输入耐压高达 40V
- 固定 5.1V 输出电压
- 1.2A 连续输出电流
- 高达 93%的输出效率
- CC/CV 控制
- 180KHz/400KHz 开关频率可选
- 内置软启动
- 内置工作状态指示灯功能
- 99%最大占空比
- 无需外部补偿
- 外部最少仅需要 3 个元件
- $\pm 1.5\%$ 恒压精度
- $\pm 5\%$ 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)
- 4KV ESD(HBM)
- SOP-8L 封装形式

应用

- 车载充电器
- 车载多媒体供电
- 多口 USB 充电器
- 电池充电器
- LED 驱动
- 其他

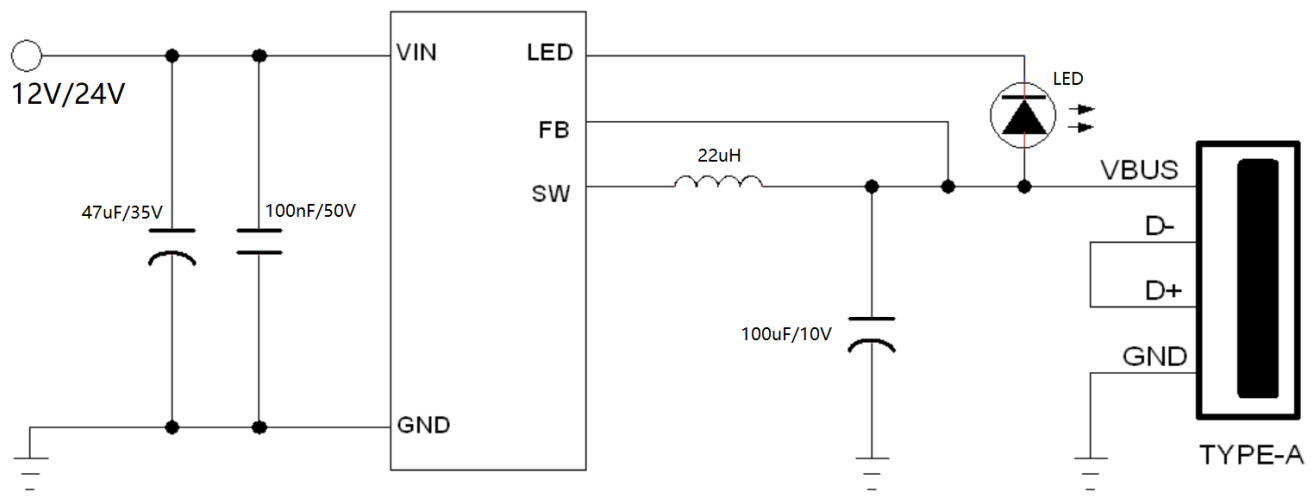
管脚定义

管脚排布	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
	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

产品信息

产品型号	输出电压	工作频率	推荐电感值	封装形式
SD1004H-5.1	5.1V	400KHz	10uH~22uH	SOP-8L
SD1004L-5.1	5.1V	180KHz	33uH~47uH	SOP-8L

典型应用电路

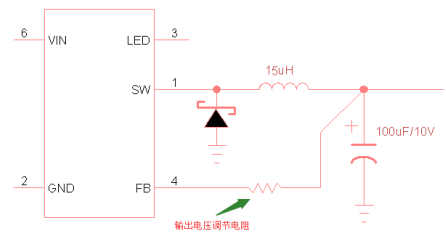


* 建议在芯片 VIN 脚旁放置容量为 0.1uF~10uF 的瓷片电容；

* 在 SW 脚增加一个肖特基二极管有助于提升效率，并增大负载能力，如下图；

* 可在 FB 脚与 Vout 之间串 10KΩ~100KΩ 电阻

用于微调输出电压范围（5.1V~6V），如图所示：





推荐工作条件

SD1004

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	4.1	4.4	4.7	V
输入欠压锁定电压迟滞	V_{UVLO_HYST}	V_{IN} rising		80		mV
输入过压保护电压	V_{OVP}	V_{IN} rising	29	30	31	V
输入过压保护电压迟滞	V_{OVP_HYST}	V_{IN} falling		120		mV
待机电流	I_Q	$V_{OUT}=5.1V$		1.4		mA
关断电流	I_{SD}	$V_{OUT}=0V$		70		uA
反馈电压	V_{FB}		0.783	0.8	0.817	V
输出电压	V_{OUT}		4.9	5.1	5.3	V
上管导通电阻	$R_{DS(ON)T}$			400		mΩ
下管导通电阻	$R_{DS(ON)B}$			200		mΩ
输出限流	I_{LIM}			1.3		A
工作频率 (L 版本)	F_{SW}		160	180	200	kHz
工作频率 (H 版本)	F_{SW}		360	400	440	kHz
最大占空比	D_{MAX}			99		%
软启动时间	t_{SS}			500		uS
打嗝重启时间	t_{hiccup}	180KHz(L 版)		1000		mS
		400KHz(H 版)		500		mS
过热保护温度	T_{TSD}			150		°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

SD1004 集成一个同步开关降压转换器。输入电压范围是 4.7V~30V，固定 5.1V 输出。SD1004 内置功率开关管，工作时的开关频率是 180KHz(L 版)或者 400KHz(H 版)。在 $V_{IN}=12V$ ， $V_{OUT}=5V/1A$ 时，转换效率可达 88%。SD1004 具有软启动功能。SD1004 最大占空比为 99%。

● 保护功能

- SD1004 具备输入过压保护功能，当输入电压超过 30V 时，芯片进入 OVP 保护模式，此时芯片可耐受超过 40V 的尖峰电压。
- SD1004 有输出短路保护功能，当输出被短路时，芯片会打嗝重启，直到故障解除，恢复正常输出；L 版重启时间间隔为 1000mS，H 版重启时间间隔为 500mS。

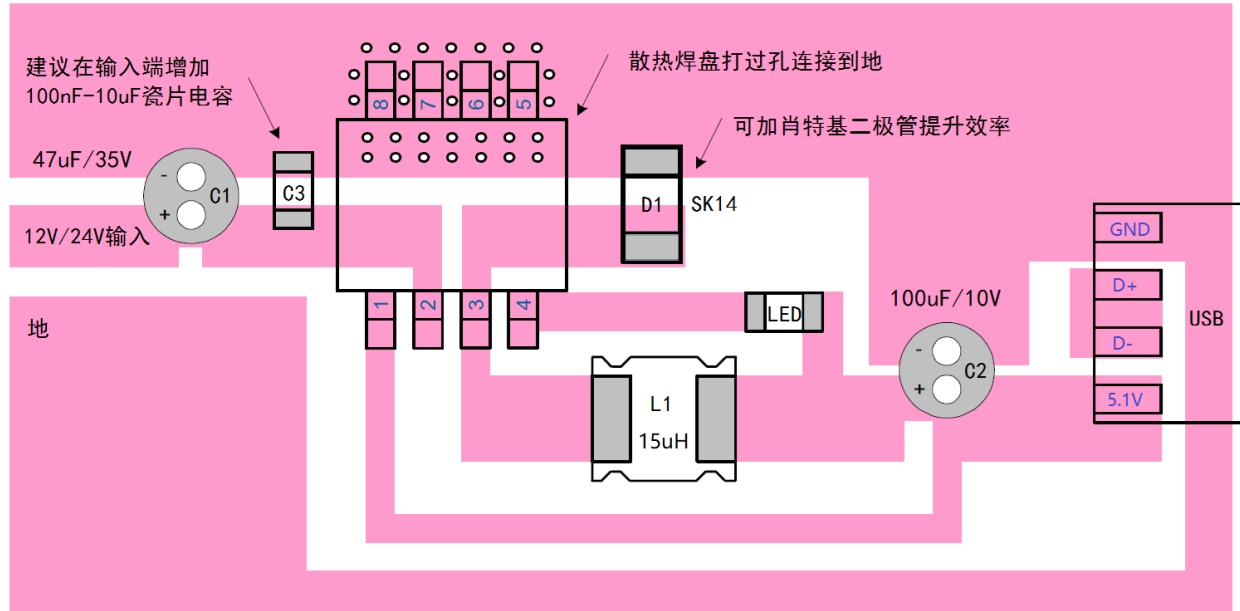
SD1004

- SD1004 特有的热保护功能：当芯片温度升高到 120℃时，进入恒温模式，自动降低输出功率，减小发热，维持 120℃工作结温，如果温度不能控制，继续上升到 150℃，则关断输出，当温度下降到 120℃时，芯片又恢复工作。
- SD1004 具备输入欠压保护功能，当输入电压低于 4.7V 时，芯片进入 UVLO 锁定模式，静态电流降为 70uA。
- SD1004 还输出具备过流保护，输出过压保护，具有极高的可靠性。
- SD1004 抗静电能力（ESD）超过 4KV（HBM 模式）。

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。
- 对于L版本：选择电感值在33uH~47uH的电感；对于H版本：选择电感值在10uH~22uH的电感；推荐使用额定电流为1.5A，Q值大于10的工字型电感（电感值越大，限流点越大）。
- 选择在SW脚增加一个肖特基二极管（推荐1N5819）可以提升系统效率，降低芯片发热量。

PCB 布局示例



物料清单

NO.	Position	Description	Quantity	Remark
1	C1	EC,47uF/35V,Φ6*7mm, Low ESR	1	
2	C2	CAP,SMD,0603,100nF/50V	0	选用
3	C3	EC,100uF/10V,Φ4*7mm, Low ESR	1	
6	D1	LED,SMD,0603,BLUE	1	
7	D2	SCHOTTKY,SMA,SK14	0	选用
8	L1	15uH, Φ6*8mm 工字	1	
9	IC	SD1004H-SOP8	1	

封装信息

