

概述

SD3503 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。

SD3503 内部集成 110mΩ 的上管和 65mΩ 的下管，无需外部肖特基二极管，可连续输出 3.3A 电流。输出 2A 电流时系统转换效率可达 93%，99%最大占空比。

SD3503 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。

SD3503 固定 5.1V 输出电压，固定 3.5A 限流，外部最少仅需 3 个元件即可构成完整的降压系统。

SD3503 内部集成双路 USB 识别功能，支持 DCP(BC1.2、Apple 2.4A、三星)协议。

SD3503 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。

SD3503 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。SD3503 有输出短路保护功能，当输出被短路时，芯片进入关断状态，待机功耗降为 70uA，当短路故障解除并移除负载后，自动恢复输出。

SD3503 特有的过热保护功能：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。

SD3503 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。

SD3503 提供 ESOP-8L 封装。

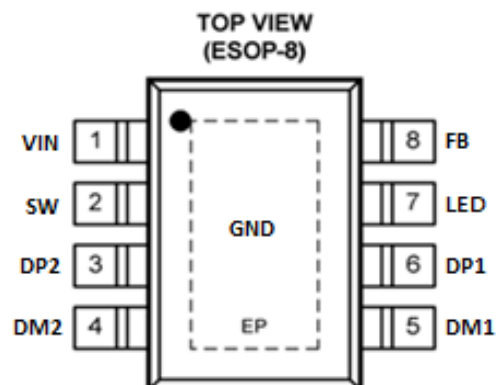
应用

- 车载充电器
- 车载多媒体供电
- 多口 USB 充电器
- 手机快充
- 电池充电器
- 其他

特点

- 6V~32V 工作电压范围
- 输入耐压高达 40V
- 固定 5.1V 输出电压
- 3.3A 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
- 内置软启动
- 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
- 支持 DCP 协议
- 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)
- ESOP-8L 封装形式

管脚排布



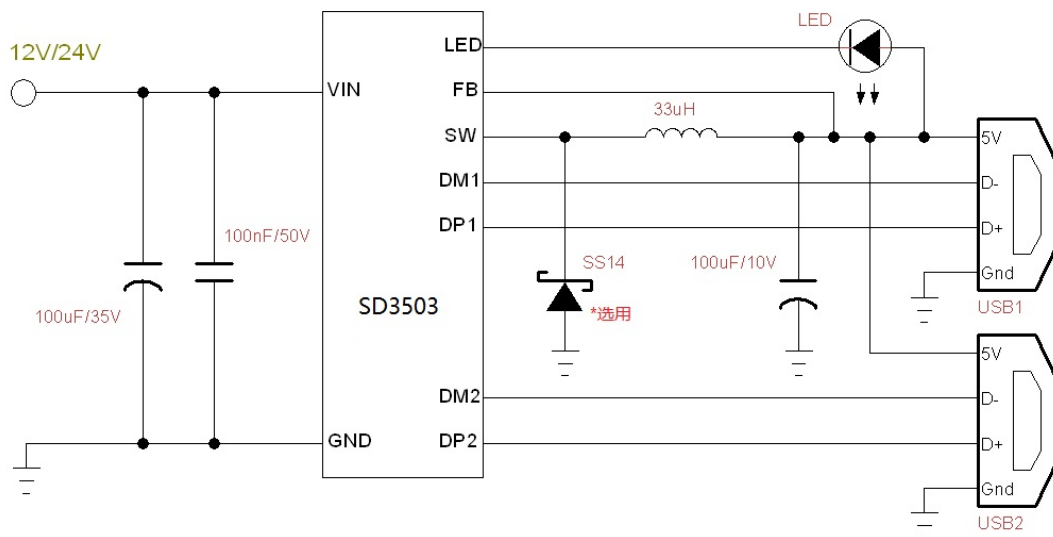
管脚定义

管脚序号	管脚名称	管脚描述
1	VIN	电源输入端口，应用时建议紧靠该引脚放置输入电容
2	SW	输出端口，连接外部电感器
3	DP2	2 通道 USB 通信端口 D+
4	DM2	2 通道 USB 通信端口 D-
5	DM1	1 通道 USB 通信端口 D-
6	DP1	1 通道 USB 通信端口 D+
7	LED	芯片工作状态指示 LED 引脚
8	FB	输出电压反馈端口
EP	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	封装形式	工作温度范围
SD3503L	5.1V	140KHz	33uH	ESOP-8L	-25°C to +105°C
SD3503H	5.1V	340KHz	10uH	ESOP-8L	-25°C to +105°C

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 GND 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。

电气参数

$V_{IN} = 24V, V_{OUT} = 5.1V, T_A = 25^{\circ}C, \text{ unless otherwise stated.}$						
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	$V_{OUT}=5.1V$		1.5		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	V_{OUT}		4.9	5.1	5.3	V
上管导通电阻	$R_{DS(ON)T}$	By design		110		mΩ
下管导通电阻	$R_{DS(ON)B}$	By design		65		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}			3.5		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

● 输出 DCP 协议

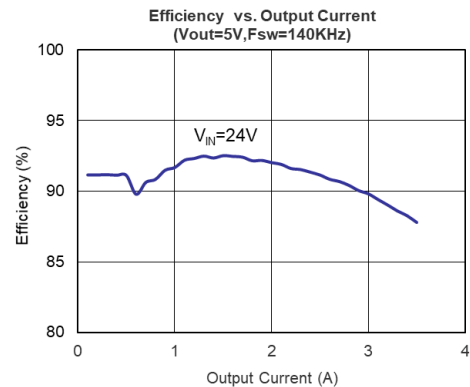
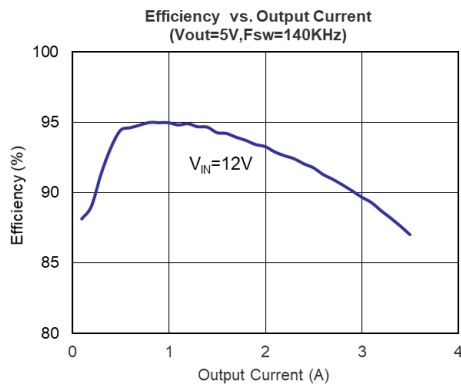
SD3503具有双路USB识别功能，支持输出DCP协议：

- 支持苹果2.4A模式
- 支持BC1.2
- 支持三星充电协议

● 同步开关降压转换器

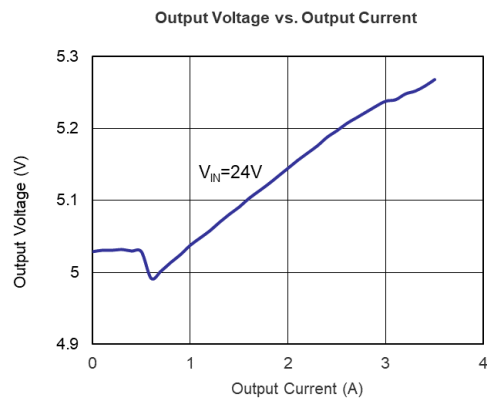
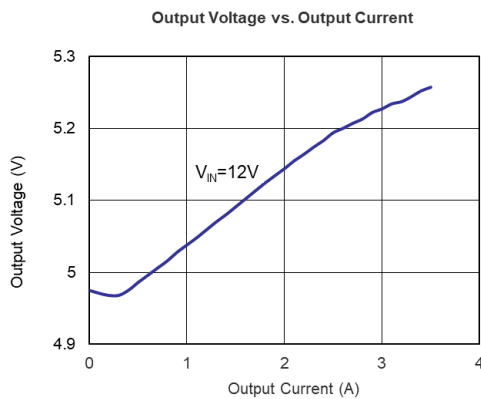
SD3503 集成一个同步开关降压转换器。输入电压范围是 6V~32V，提供固定 5.1V 输出电压版本和可调电压版本，输出电压为 5.1V。SD3503 内置功率开关管，工作时的开关频率是 140KHz(L 版)或者 340KHz(H 版)。

在 $V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=5V/2A$ 时, 转换效率可达 93%。SD3503 具有软启动功能。SD3503 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

SD3503 的输出电压有线补功能: 输出电流 3A 时, 输出电压就会提高约 250mV。



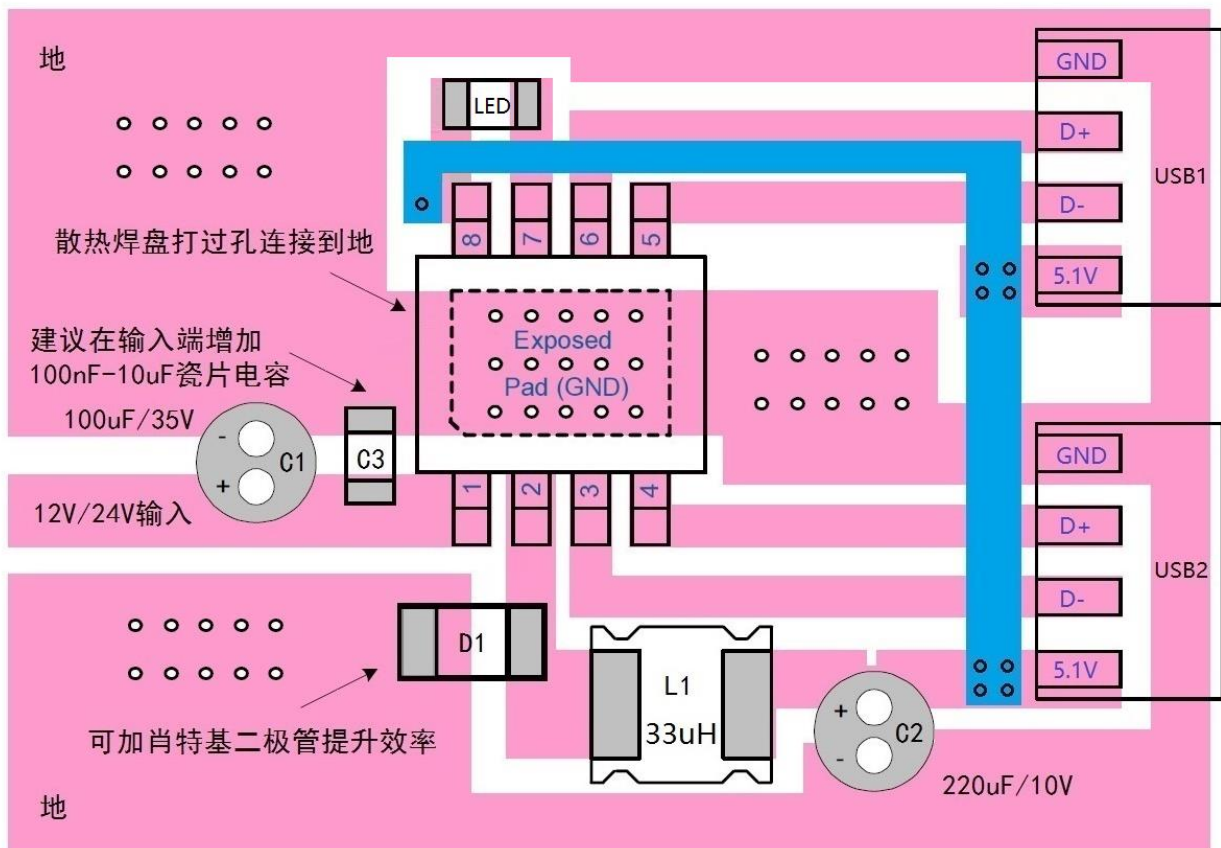
● 保护功能

- SD3503 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。
- SD3503 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), 静态电流降为 70uA, 当短路故障解除并移除负载后, 自动恢复输出。
- SD3503 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。
- SD3503 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。
- SD3503 还输出具备过流保护, 输出过压保护, 具有极高的可靠性。
- SD3503 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出现工作过程中出现烧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。
- 对于L版本：选择电感值在22uH~47uH的电感（电感值越大，限流点越大），推荐使用额定电流为5A，Q值大于10的33uH铁硅铝环形电感，出于成本考虑也可以使用镍锌磁芯的工字型电感。
- 对于H版本：选择电感值在10uH~15uH的电感（电感值越大，限流点越大），推荐使用额定电流为5A，Q值大于10的10uH铁硅铝环形电感，出于成本考虑也可以使用镍锌磁芯的工字型电感。
- 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，降低芯片发热量。

PCB 布线指南



物料清单

NO.	Position	Description	Quantity	Remark
1	C1	EC,100uF/35V, $\Phi 6^*7$ mm, Low ESR	1	
2	C2	EC,220uF/10V, $\Phi 5^*7$ mm, 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, $\Phi 0.7$ mm, 33uH	1	
7	IC	SD3503L	1	

封装信息

ESOP-8L		UNIT: mm			
SOP-8EP Package Outline Diagram					
SYMBOL	DIMENSION IN MILLIMETERS		DIMENSION IN INCHES		
	MIN	MAX	MIN	MAX	
A	1.350	1.700	0.053	0.067	
A1	0.000	0.100	0.000	0.004	
A2	1.350	1.550	0.053	0.061	
b	0.330	0.510	0.013	0.020	
c	0.170	0.250	0.007	0.010	
D	4.700	5.100	0.185	0.200	
D1	3.202	3.402	0.126	0.134	
E	3.800	4.000	0.150	0.157	
E1	5.800	6.200	0.228	0.244	
E2	2.313	2.513	0.091	0.099	
e	1.270 TYP		0.050 TYP		
L	0.400	1.270	0.016	0.050	
θ	0°	8°	0°	8°	