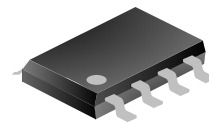


降压/升压/升降压模式的LED驱动芯片

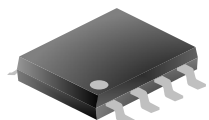
描述

SD42560是PWM控制、功率开关内置的LED驱动芯片。可提供降压型（buck）/升压型（boost）/升降压型（buck-boost）三种模式的驱动。内置温度保护电路，限流电路，过压保护电路和PWM调光电路，在较宽输入电压范围内，具有良好的线性调整率和负载调整率。

SD42560采用电流模式控制，环路结构简单稳定，具有快速的瞬态响应，恒流特性好。SD42560具有出色的转换效率：降压模式最高可达96%，升降压模式最高可达到83%，升压模式最高可达95%。



SOP-8-225-1.27


ESOP-8-225-1.27
(底部带散热片)

主要特点

- * 5~36V 的输入电压范围
- * 最大 1A 的输出电流（BUCK 模式）
- * 0.3Ω的内置功率 MOSFET
- * PWM 调光功能
- * 280kHz 的固定开关频率
- * 输入/输出电压变化时，负载电流变化范围在±3%之内
- * 串接多个 LED 时，效率可以达到 96% 以上
- * 过温保护
- * 每周期的过流保护
- * 输出过压保护（升压或升降压模式）

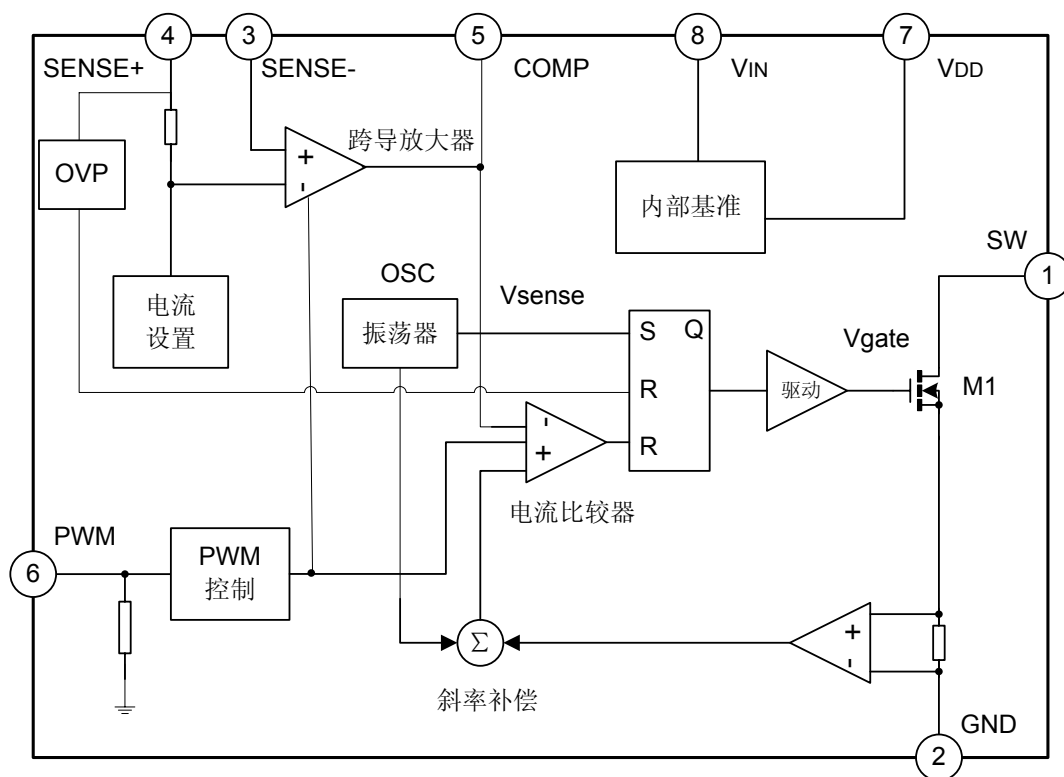
应用

- * MR16 LED 射灯
- * 普通 LED 照明
- * LCD 背光照明
- * 汽车室内照明
- * 便携式多媒体播放器
- * 便携式 GPS 装置

产品规格分类

产品名称	封装形式	打印名称	材料	包装
SD42560	SOP-8-225-1.27	SD42560	无铅	料管
SD42560TR	SOP-8-225-1.27	SD42560	无铅	编带
SD42560E	ESOP-8-225-1.27	SD42560E	无铅	料管
SD42560ETR	ESOP-8-225-1.27	SD42560E	无铅	编带

内部框图



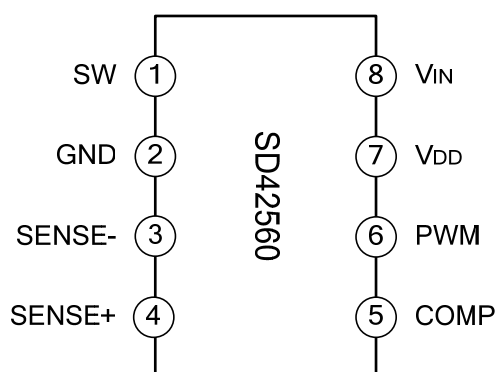
极限参数

参 数	符 号	参 数 范 围	单 位
电源电压	V_{IN}	40	V
开关电压	V_{SW}	$-1 \sim V_{IN} + 1$	V
PWM 端电压	V_{PWM}	$-0.3 \sim 6$	V
补偿端电压	V_{COMP}	$-0.3 \sim 6$	V
SENSE-端电压	V_{SENSE-}	$-0.3 \sim V_{IN}$	V
SENSE+端电压	V_{SENSE+}	$-0.3 \sim V_{IN}$	V
结温	T_j	150	°C
引脚温度	T_L	260	°C
存储温度	T_{STG}	$-65 \sim 150$	°C
输入电压	V_{IN}	5~36	V
工作温度	T_{OPR}	$-40 \sim 125$	°C

电气参数（除非特别说明， $V_{IN}=12V$ ， $I_{OUT}=700mA$ ， $T_{amb}=25^{\circ}C$ ）

参 数	符 号	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	V_{IN}		5		36	V
工作电流	I_{IN}	$V_{CC}=5/36V$ ， $V_{PWM}=5V$		1.5	2.0	mA
功率管漏电流	I_L	$V_{SW}=36V$		0	5	μA
开关管导通电阻	R_{ON}	1LED， $I_{OUT}=0.5A$		0.3	0.5	Ω
电流限制	I_{LIM}	SENSE+ 与 SENSE-短接	1.7	2.0	2.3	A
最大占空比	D_{max}	3LED， $V_{IN}=9V$	--	93	95	%
振荡频率	f_{osc}		250	280	320	kHz
PWM 调光脚开启电压	V_{PWMON}	V_{PWM} 由 0~5V开启电压	2.2	2.4	2.6	V
PWM 调光脚关断电压	V_{PWMOFF}	V_{PWM} 由 5~0V，关断电压	1.9	2.0	2.1	V
PWM 脚下拉电流	I_{PWM1}	$V_{PWM}=5V$	14	15	18	μA
PWM 调光频率	F_{PWM}		100		2000	Hz
COMP 端箝位电压	V_{COMP}	不加负载，开路	1.6	1.9	2.2	V
输出过压保护	OVP	BOOST，负载断开	38	40	42	V
VDD 电压	V_{DD}	空载	5.0	5.2	5.4	V
采样电压阈值	$V_{IN}-V_{SENSE}$	V_{IN} 与 SENSE 压差	--	100	--	mV
温度保护阈值	TSD			160		$^{\circ}C$
温度保护回滞	TSD-hys			30		$^{\circ}C$

管脚排列图



管脚描述

管脚号	管脚名称	I/O	管脚功能
1	SW	I	功率输出端。
2	GND	O	地
3	SENSE-	I	电流感应输入负端
4	SENSE+	O	电流感应输入正端
5	COMP	I/O	补偿端，外接补偿元件。
6	PWM	I	PWM 调光端，外接 PWM 信号改变输出电流的大小。
7	V _{DD}	I	5V 内部电源输出端。
8	V _{IN}	I	输入电压。

功能描述

SD42560 是电流模式的 LED 驱动电路，可以应用于降压模式（Buck），升压模式（Boost），升降压模式（Buck-Boost）三种模式。用于满足不同的 LED 应用。

降压模式的工作原理为：在一个工作周期的开始时，内部振荡器输出触发信号，将芯片内部功率管导通，SW 输出低电平，V_{IN}，R_S，LED，电感和内部开关管，GND 组成通路，电感上的电流增加。电感上的电流通过 SENSE- 和 SENSE+ 进行采样，将采样值与阈值进行误差放大，输出信号再与功率管的峰值电流进行比较，当功率管的峰值电流值达到误差放大输出值时，功率管截止。电感上的能量通过 R_S，LED，电感，肖特基管组成的回路释放，电流减小。在下一个时钟到来时，开关管开通，进入下一个开关周期。

升压模式的工作原理为：在一个工作周期的开始时，内部振荡器输出触发信号，将芯片内部功率管导通，SW 输出低电平，V_{IN}，电感和内部开关管，GND 组成通路，给电感储能，电感上的电流增加。LED 上的电流通过 SENSE- 和 SENSE+ 进行采样，将采样值与阈值进行误差放大，输出信号再与功率管的峰值电流进行比较，当功率管的峰值电流值达到误差放大输出值时，功率管截止。V_{IN}，电感，肖特基，R_S，LED，GND 组成的回路给 LED 供电，供电电压为 V_{IN}+ 电感上的压降，电感电流降低。在下一个时钟到来时，开关管开通，进入下一个开关周期。

升压/降压模式的工作原理为：在一个工作周期的开始时，内部振荡器输出触发信号，将芯片内部功率管导通，SW 输出低电平，V_{IN}，电感和内部开关管，GND 组成通路，给电感储能，电感上的电流增加。LED 上的电流通过 SENSE- 和 SENSE+ 进行采样，将采样值与阈值进行误差放大，输出信号再与功率管的峰值电流进行比较，当功率管的峰值电流值达到误差放大输出值时，功率管截止。电感，肖特基，R_S，LED，V_{IN} 组成的回路给 LED 供电，电感电流降低。在下一个时钟到来时，开关管开通，进入下一个开关周期。

1. PWM 调光功能

SD42560 内部设定 PWM 调光功能。当 PWM 管脚接高电平时，芯片正常工作；当 PWM 管脚接低电平或悬空时，COMP 脚与芯片断开，电容上的电荷处于保持状态，电平保持，电流比较器的输出拉高，开关管关断，没有输出电流。这样在 PWM 信号变高电平的时候，COMP 脚与芯

片内部接通，提高了芯片的启动速度。通过控制外部 PWM 信号的占空比可以调节输出电流的大小。

SD42560 PWM 调光时芯片内部最小的建立时间小于 $20\mu\text{S}$ ，PWM 最高调光比可以达到 500: 1。当需要高的调光比时，调光频率推荐 500Hz 以下，调光比要求不高时，调光频率可以达到 2kHz。

2. 输出电流设定

输出电流大小由采样电阻和设定的电压值决定。芯片的采样电压值 $V_{\text{SENSE}+}$ 减去 $V_{\text{SENSE}-}$ (R_s 两端的压降) 为 100mV。通过调节采样电阻 R_s (见典型应用电路图) 的大小调节输出电流。

$$I_{\text{OUT}} = \frac{V_{\text{SENSE}+} - V_{\text{SENSE}-}}{R_s}$$

3. 限流功能

SD42560 内部有限流功能，COMP 端的电压箝位在 1.9V，电流比较器将功率管的输出电流限制在 2.5A 左右。

4. 抖频功能

SD42560 内置抖频功能，可以改善系统的 EMI 特性。内部振荡频率在一个很小的范围内进行抖动，减小在单一频率的对外辐射，从而使得 EMI 设计简单化。

5. 输出过压保护

在升压或升降压模式下，如果 LED 开路，采样电阻 R_s 上的压降为零，芯片会正常操作，并且峰值电流接近限流值。此时如果不采取保护措施，SENSE+ 端电压会不断升高，导致内部功率管或外部元器件击穿损坏。芯片内部 OVP 模块监测 SENSE+ 端电压，当其电压超过 40V，功率管关断，芯片停止操作，保证了芯片的安全。

元器件选择

1. 输入电容选择

输入电容在功率管导通的时候提供脉冲电流，功率管截止的时候电源对电容充电，由此来保持输入电压的稳定性。在开关频率处，输入电容阻抗要比输入源阻抗小，以避免高频开关电流从输入源流入。输入电容建议使用大于 $10\mu\text{F}$ 的电容，这样可以更好的减小从输入源抽出的峰值电流并且减小输入开关噪声。布板时输入电容尽可能离输入脚近一些。

2. 输出电容选择

在 LED 两端并联一个电容可以减小输出电压纹波，从而减小 LED 的纹波电流，同时保证环路稳定性。当然这个电容并不会影响工作频率和效率，但是通过减小 LED 上电压上升的速率，会增加启动时间。输出电容越大，LED 上的电流纹波越小。在开关频率处，输出电容阻抗应该是个低值。SD42560 应用中建议使用 $2.2\mu\text{F}$ 或者更大的电容。

3. 电感选择

电感用于维持输出电流的恒定，电感值越大，输出电流纹波越小，但是物理尺寸越大，串联电阻越大。

降压模式电感选取原则：

选取的电感有效电流（RMS current rating）需要大于最大输出电流，饱和电流要比最大输出电流高 30%，为了提高效率，电感的串联电阻（DCR）要小，应该小于 0.2Ω。

电感值与其他参数的关系如下：

$$L = V_{OUT} * \frac{V_{IN} - V_{OUT}}{V_{IN} * f * \Delta I}$$

其中：L：电感大小

f：振荡频率

ΔI 为纹波电流

V_{IN}为输入电压，V_{OUT}为输出电压。电感纹波电流 ΔI 选取最大负载电流的 30%。通过以上参数结合可以算出最小电感值。建议电感选取范围为 22μH~47μH。

升降压模式电感选取原则：

升降压模式电感值与其他参数的关系如下：

$$L = V_{OUT} * \frac{V_{IN}}{(V_{IN} + V_{OUT}) * f * \Delta I}$$

电感选取范围推荐 22μH~47μH。

4. 二极管选择

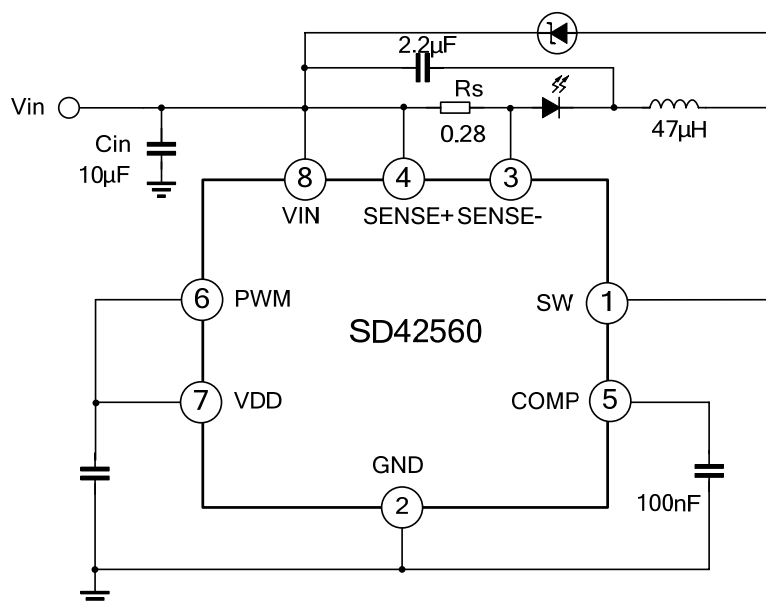
由于肖特基二极管正向导通压降小，反向续流时间短，所以一般用于续流。在功率管导通过程中，二极管要承受高压，所以选择的二极管反向耐压必须高于输入端或输出端的电压。续流二极管额定电流要大于电感峰值电流，根据实际应用选取合适的续流二极管。

5. PCB 布版注意事项

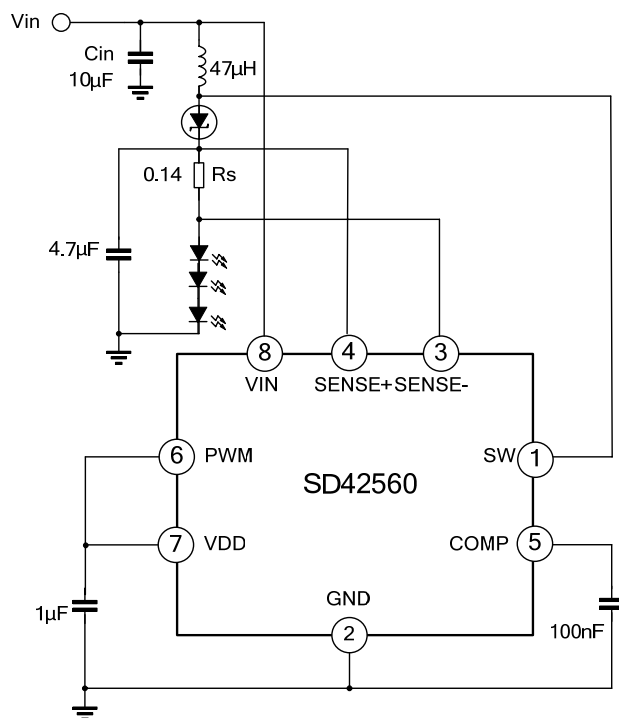
合理的 PCB 布局 对于最大程度保证系统稳定性以及低噪声来说很重要。使用多层 PCB 板是避免噪声干扰的一种很有效的办法。SW 端处在快速开关的节点，所以 PCB 走线应当尽可能的短，另外芯片的 GND 端应保持尽量良好的接地。

布板时需要注意，电感应当距离 SW 管脚尽可能的近一些，否则会影响整个系统的效率。另外一个需要注意的事项是尽量减小 Rs 两端走线引起的寄生电阻，以保证采样电流的准确。

典型应用电路图

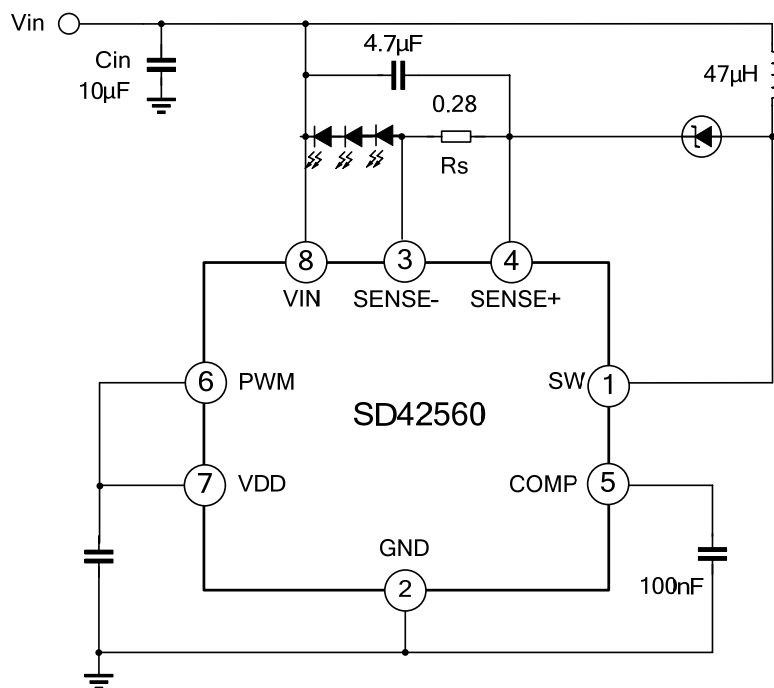


5~36V 输入电压，350mA 输出降压 LED 驱动电路 ($V_{in} > V_{out}$)



6~12V 输入电压，700mA 输出升压 LED 驱动电路 ($V_{in} < V_{out}$)

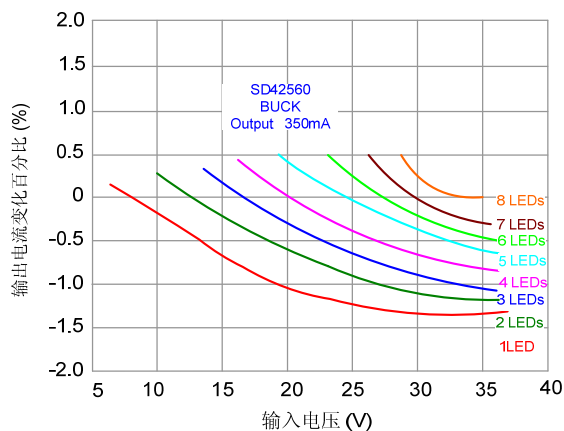
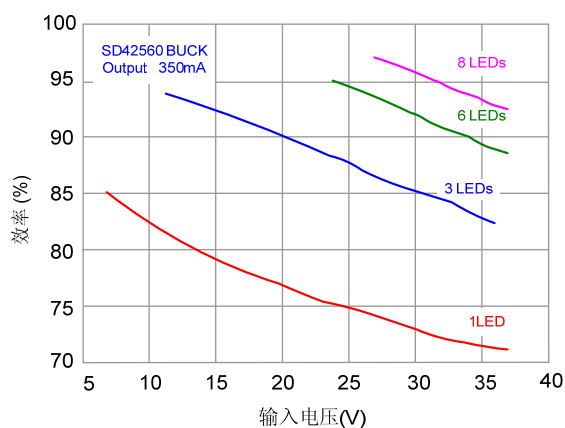
典型应用电路图（续）



6~18V 输入电压，350mA 3LED 输出降压/升压 LED 驱动电路

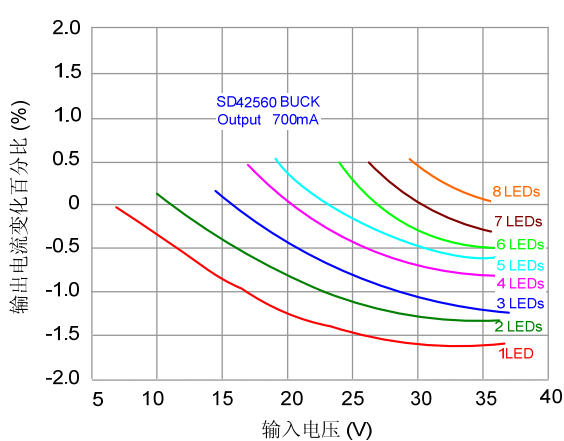
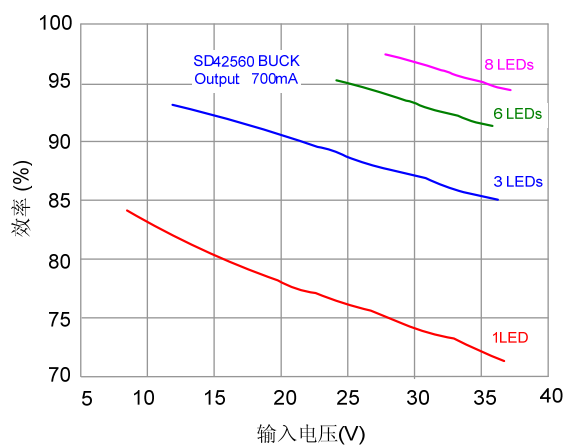
注：以上线路及参数仅供参考，实际的应用电路请在充分的实测基础上设定参数。

电气特性曲线（如无特殊说明，曲线为在 BUCK 模式下获得）



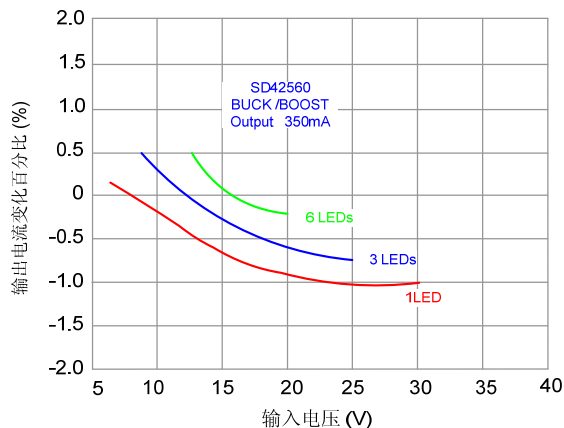
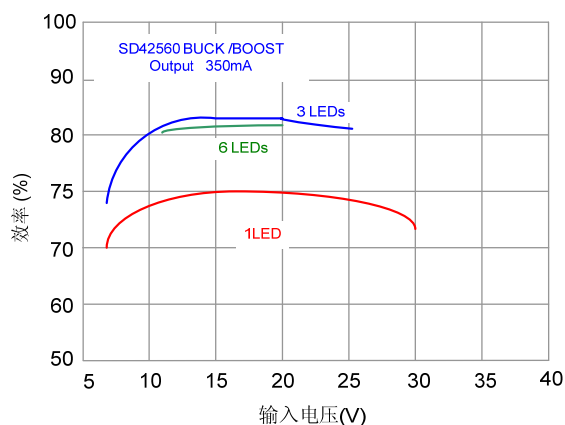
BUCK 输出 350mA 效率随输入电压变化曲线

BUCK 输出 350mA 电流随输入电压变化率



BUCK 输出 700mA 效率随输入电压变化曲线

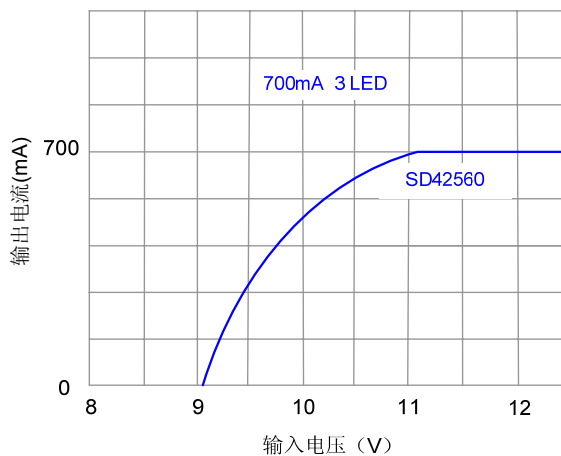
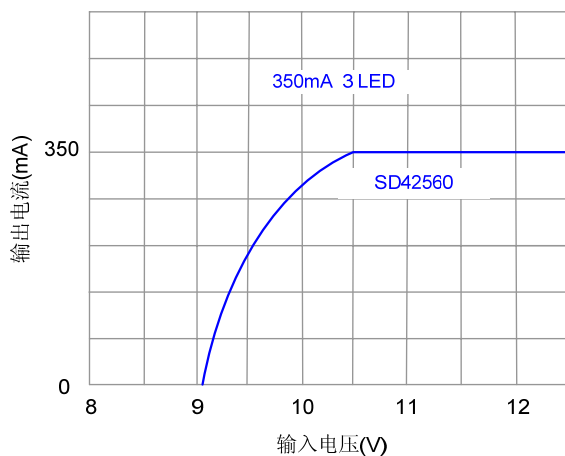
BUCK 输出 700mA 电流随输入电压变化率



BUCK/BOOST 输出 350mA 效率随输入电压变化曲线

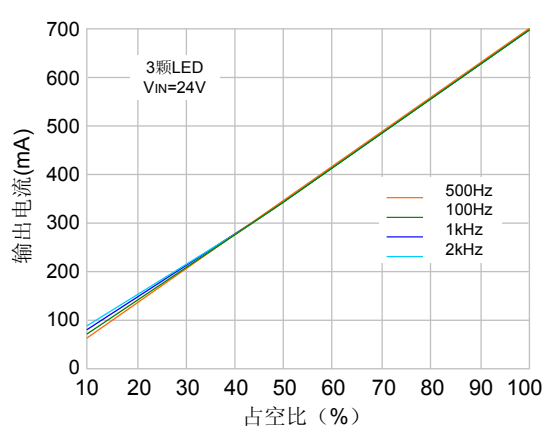
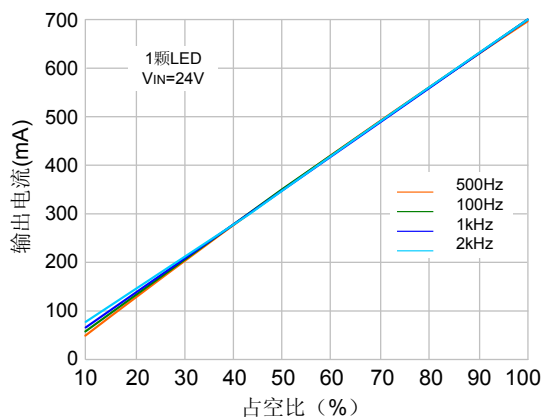
BUCK/BOOST 输出 350mA 电流随输入电压变化曲线

电气特性曲线（续）



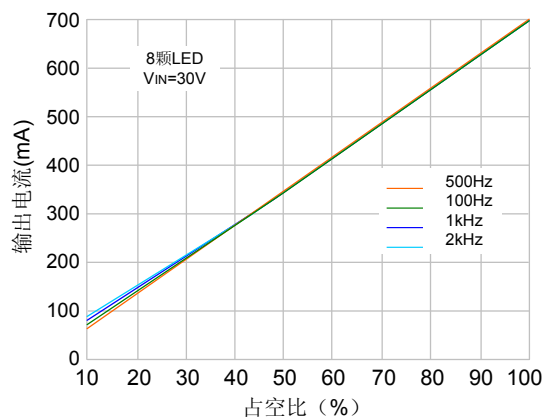
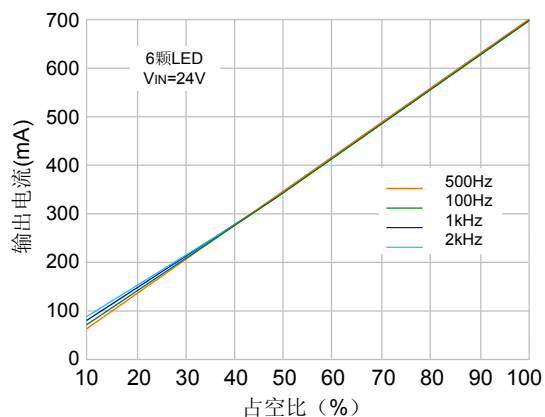
BUCK 输入电压与输出电压接近时的输出电流变化曲线（350mA）

BUCK 输入电压与输出电压接近时的输出电流变化曲线（700mA）



BUCK 1 颗 LED PWM 调光特性（700mA）

BUCK 3 颗 LED PWM 调光特性（700mA）



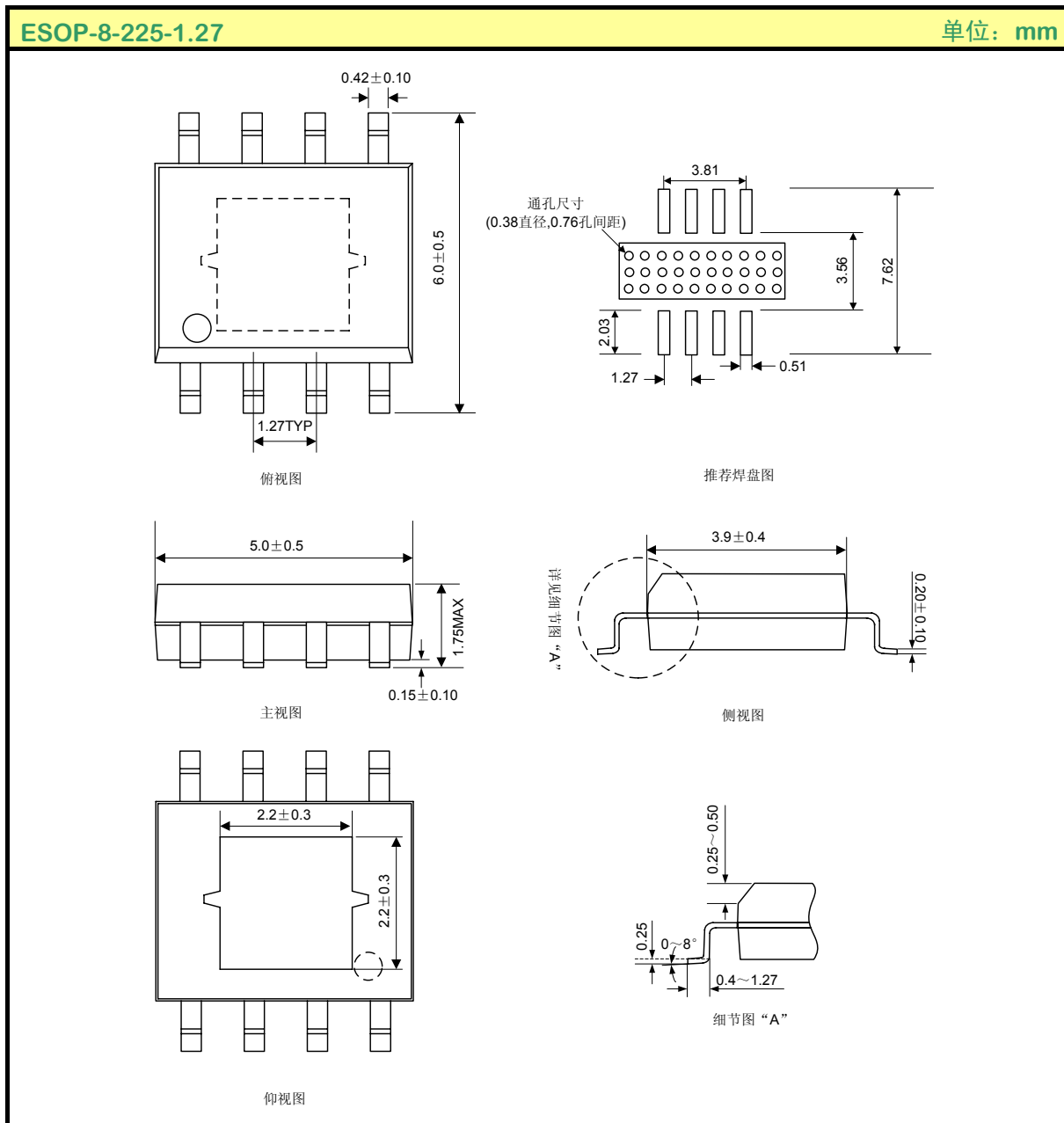
BUCK 6 颗 LED PWM 调光特性（700mA）

BUCK 8 颗 LED PWM 调光特性（700mA）

封装外形图

ESOP-8-225-1.27

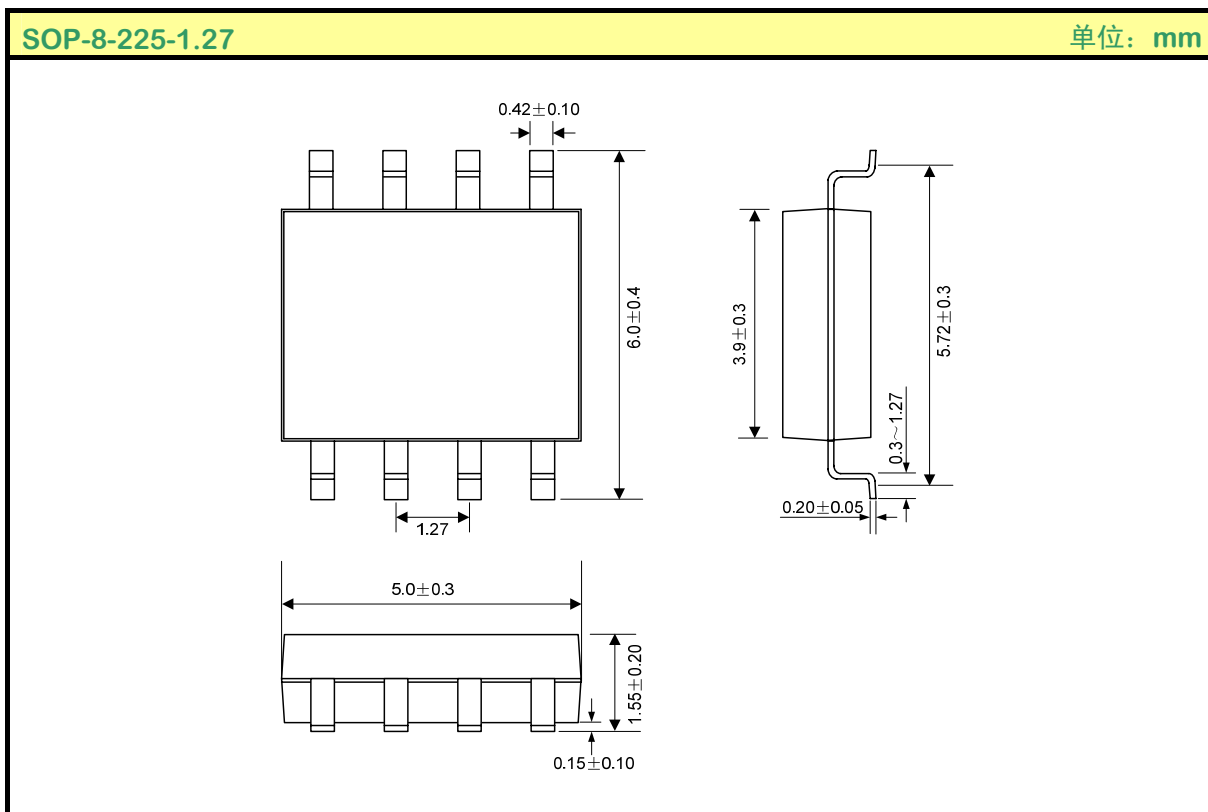
单位: mm



注意:

ESOP8的封装带有外露的散热PAD, 使用时请将PCB表面散热的铜箔与IC背面散热PAD焊接在一起, 并且尽可能增大PCB铜箔的面积, 以利于散热; 布线时, 请在散热PAD下面放置足够多的通孔, 提高散热性能。

封装外形图（续）



MOS电路操作注意事项:

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止MOS电路由于受静电放电影响而引起的损坏：

- 操作人员要通过防静电腕带接地。
- 设备外壳必须接地。
- 装配过程中使用的工具必须接地。
- 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

声明:

- 士兰保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整和最新。
- 任何半导体产品特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用 Silan 产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生！
- 产品提升永无止境，我公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！