



TX6301

高精度、高效率升降压型 LED 恒流驱动器

概述

●TX6301 是一款宽输入输出电压范围的高精度、高效率的升降压型 LED 恒流驱动控制芯片。

●芯片采用电流模闭环控制方式，可实现高精度的恒流驱动。

●工作频率可通过外接电容调整。内置逐周期限流保护，软启动，过温保护等功能，保证系统可靠性。

●芯片具有稳定可靠、动态响应快等优点，并能实现高精度、高效率升降压恒流驱动。

●内置 VDD 稳压管，芯片采用 SOP8 封装。

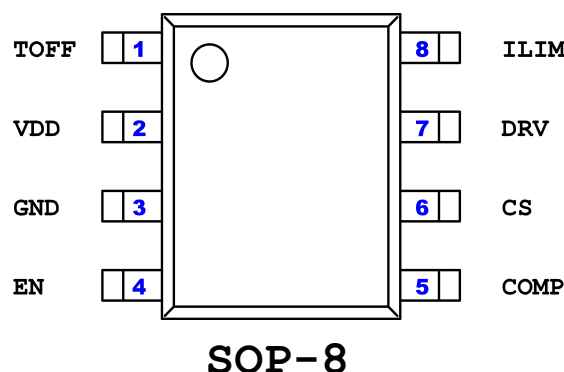
产品特点

- ☐ 输入电压：5-100V
- ☐ 升降压 LED 恒流驱动
- ☐ 高恒流精度：片内 1%
- ☐ 优异的母线和负载调整率
- ☐ 输出电流 3A 以上
- ☐ 高效率：可高达 93%
- ☐ 工作频率可调
- ☐ 智能过温保护
- ☐ 软启动

应用领域

- 网络系统
- 医疗设备
- 工业设备
- 消费类电子产品
- 建筑、工业、环境照明
- 电池供电的 LED 灯串
- 平板显示 LED 背光
- LED 照明

管脚定义

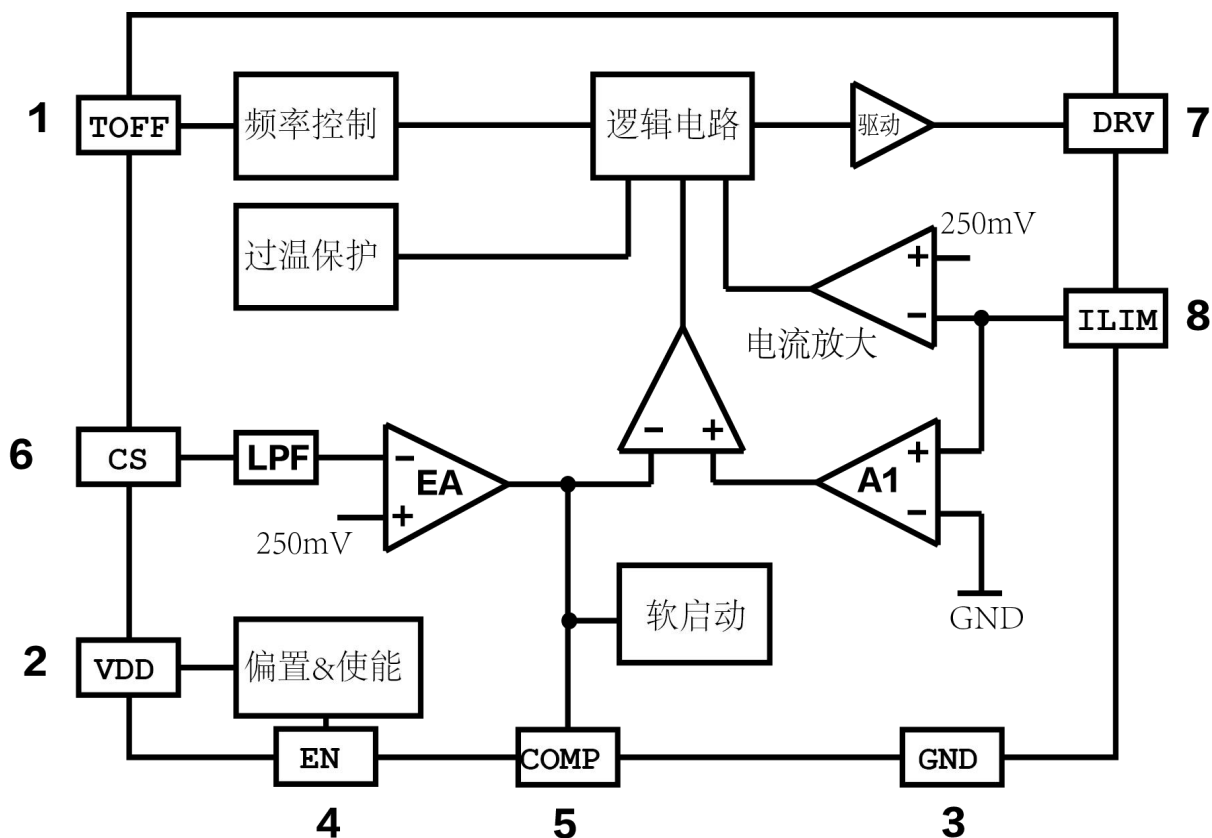




管脚功能描述

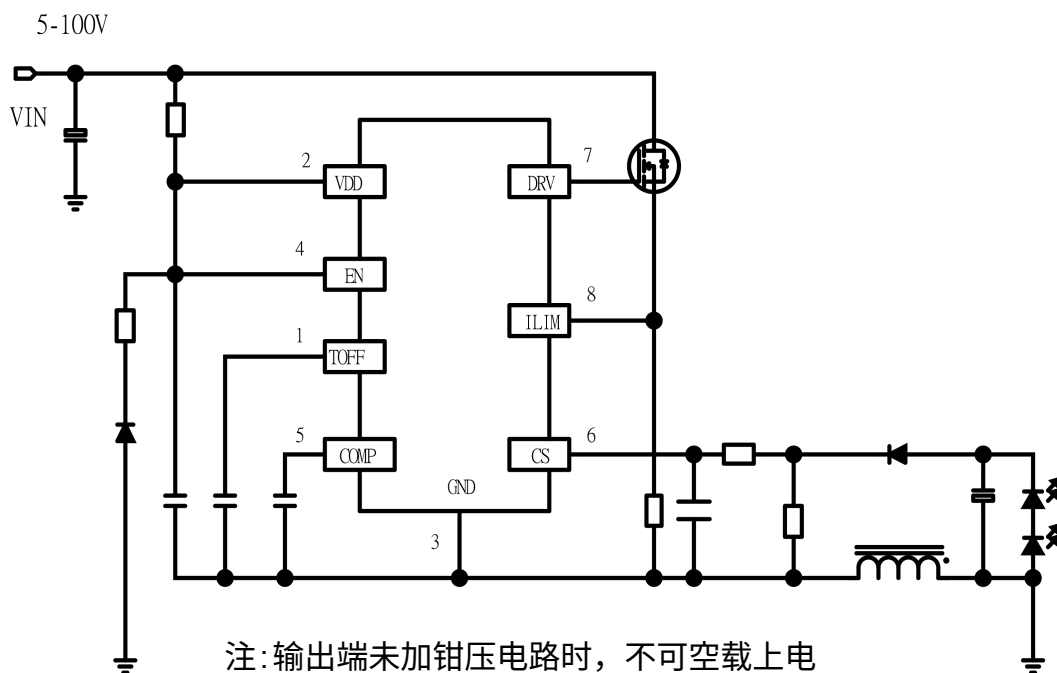
管脚号	字符	管脚描述
1	TOFF	外接电容，设置开关频率
2	VDD	芯片电源
3	GND	芯片接地
4	EN	芯片使能，高电平有效，可做PWM调光，需加隔离
5	COMP	频率补偿，外接电容
6	CS	输出电流检测
7	DRV	外接MOS管栅极
8	ILIM	功率管电流检测脚

电路框图





原理图



极限应用参数

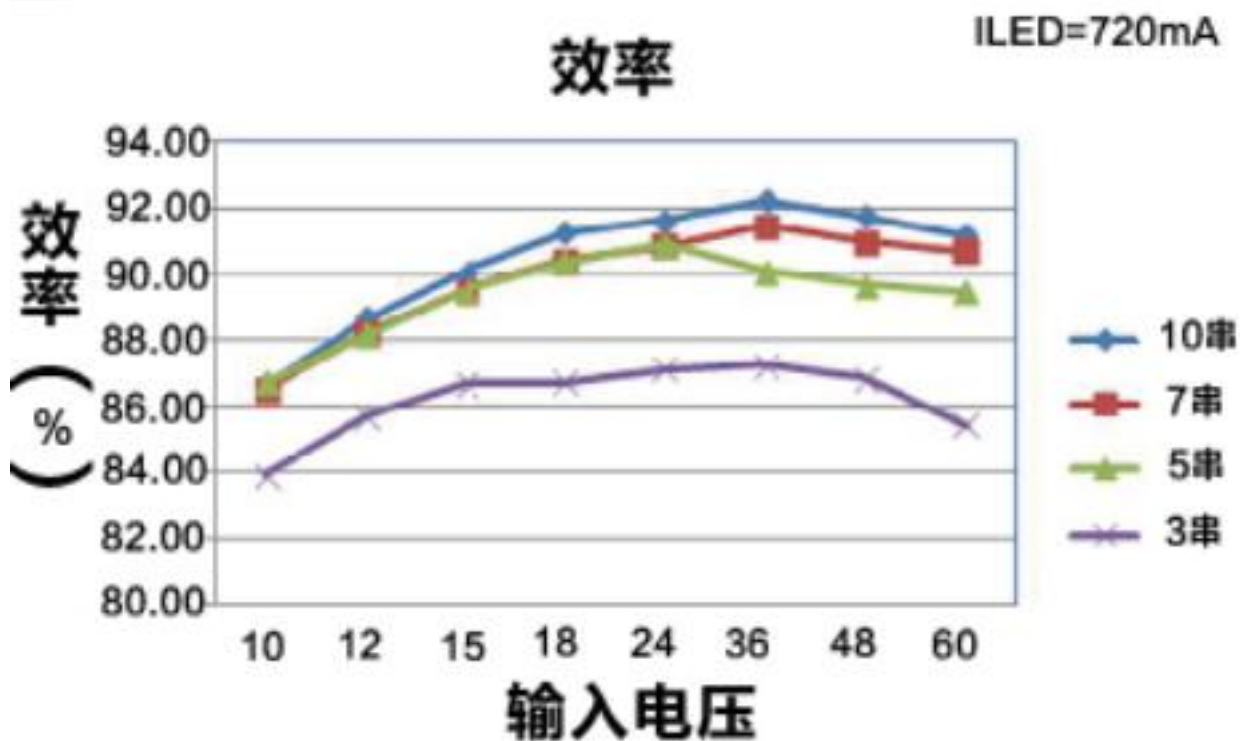
参数名称	标号	测试调件	MIN	TYP.	MAX	Unit
电源电压	VDD	VDD端最大电压	-	-	5.5	V
EN/DRV/CMOP/ILIM/TOFF/CS脚电压	V_MAX	-	-0.3	VDD+0.3		V
最大功耗	P_ESOP8	ESOP8	-	-	0.8	W
工作温度	TA		-20		85	℃
ESD	VHBM	HBM			2000	V
存储温度	TST	-	-40	-	120	℃
焊接温度	/	焊接, 10秒	230	-	240	℃

注 1: 极限参数是指超过上表中规定的工作范围可能会导致器件损坏。而工作在以上极限条件下可能会影响器件的可靠性。

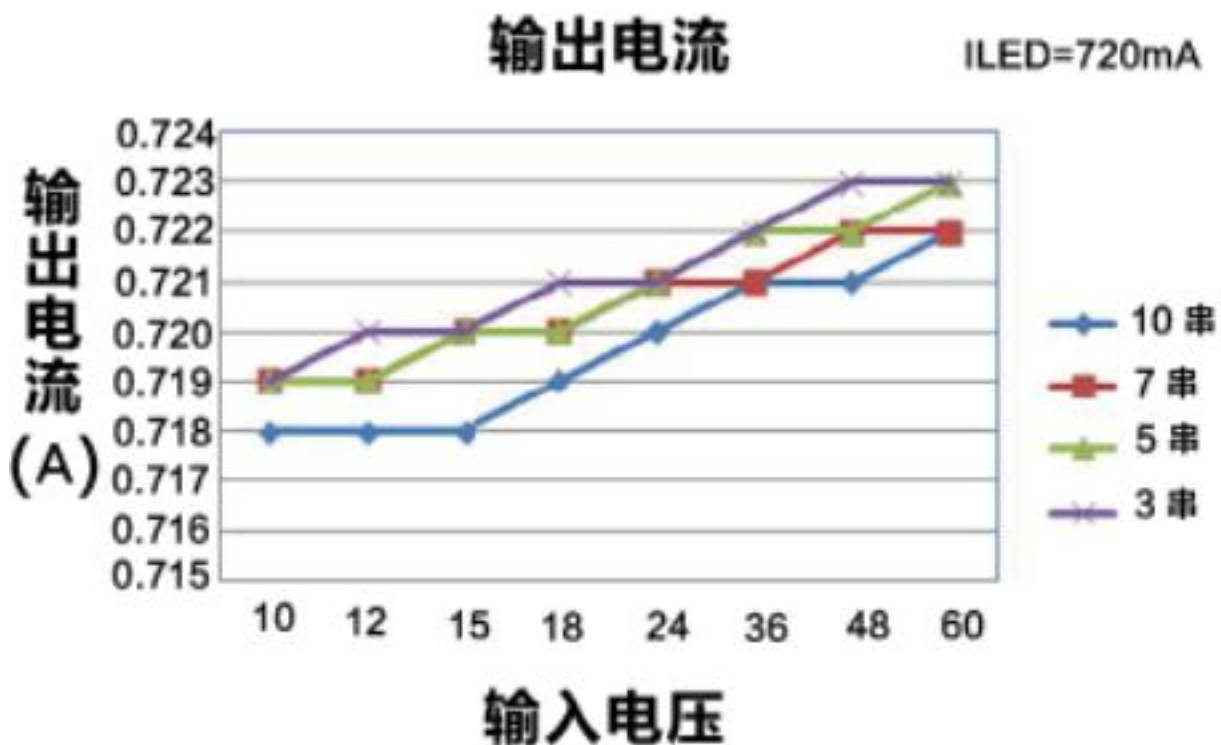


电气特性 测试条件: $V_{DD}=5.5V$, $T_A=25^{\circ}C$, 除非另有说明

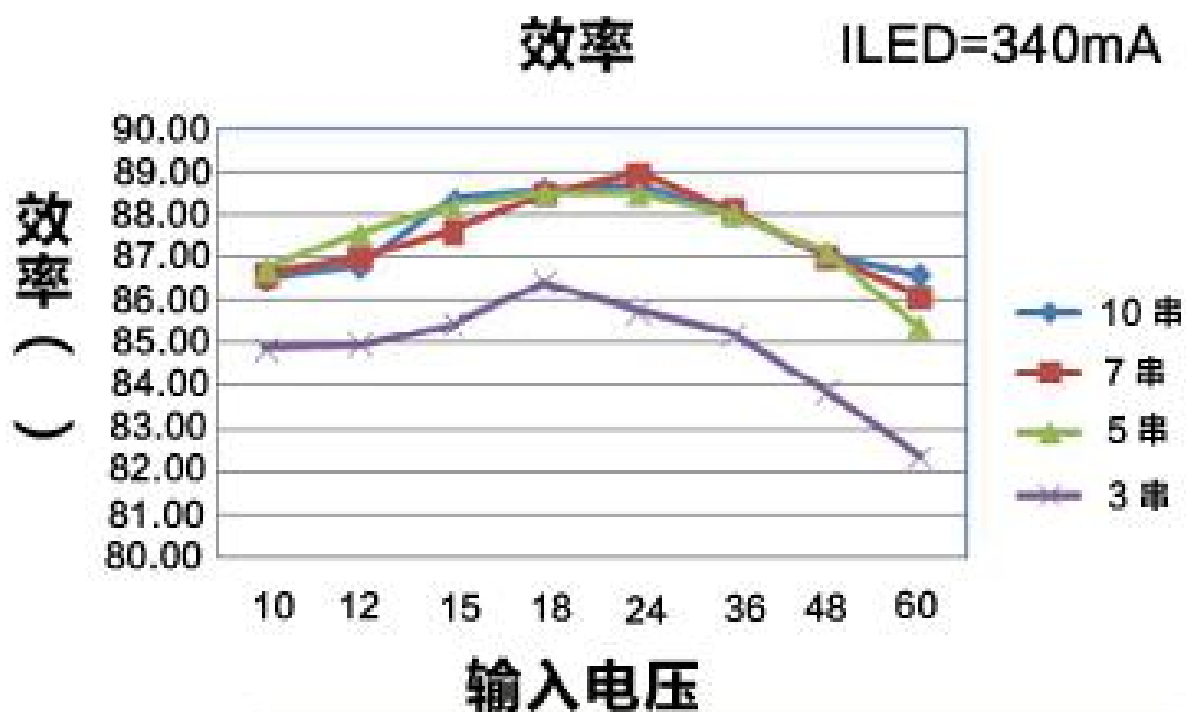
参数	标号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源输入						
VDD 钳位电压	VIN_MAX	$I_{VDD}<10mA$		5.5		V
欠压保护开启	VDD_ON	VDD_上升		3.2		V
欠压保护关闭	VDD_OFF	VDD_下降		2.7		V
电源电流						
工作电流	I_OP	FOP=200kHz		1		1mA
待机输入电流	I_INQ	无负载, EN为低电平		200		uA
功率管电流限流						
过流保护阈值	ILIM		240	250	260	mV
输出电流采样						
CS脚电压	V_CS		240	250	260	mV
EN使能端输入						
EN端输入高电平	H_EN		$0.4 * V_{DD}$			V
EN端输入低电平	L_EN				0.8	V
DRV驱动						
DRV上升时间	T_RISE	DRV脚接1nF电容			50	ns
DRV下降时间	T_FALL	DRV脚接1nF电容			50	ns
最大导通时间	T_ON_MAX			50		us
最小关断时间	T_OFF_MIX			0.7		us
过温保护						
过温调节	OTP_TH			140		$^{\circ}C$



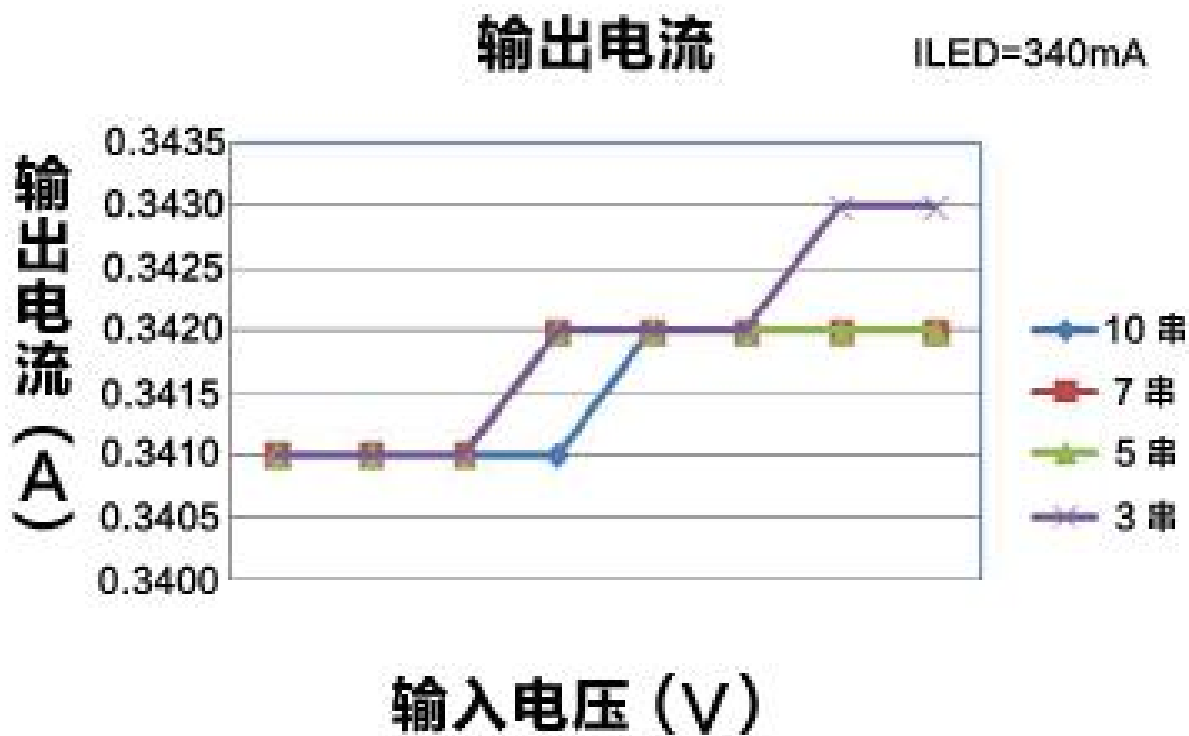
转换效率 VS 输入电压 LED串数量



转换效率 VS 输入电压 LED串数量



转换效率 VS 输入电压 LED串数量



转换效率 VS 输入电压 LED串数量



应用指南

芯片具有很高的恒流精度。内部由高精度误差放大器、PWM 比较器、电感峰值电流限流、开关频率控制、PWM 逻辑、功率管驱动、基准等电路、过温保护、软启动等单元电路组成。芯片通过CS管脚来采样LED输出电流。系统处于稳态时CS管脚电压恒定在约 250mV。当CS电压低于 250mV时，误差放大器的输出电压将升高，从而使得在功率管导通期间电感的峰值电流增大，因此增大了输入功率，CS电压将会升高。反之，当CS电压高过 250mV时，误差放大器的输出电压会逐渐降低，从而使得在功率管导通期间电感的峰值电流减小，因此减小了输入功率，CS电压随之降低。通过TOFF脚外接电容设置开关频率。增大COMP电容值降低系统工作频率，反之则提高工作频率。COMP 管脚是频率补偿脚，外接电容来实现频率补偿，COMP 典型取值在 200pF~1nF 之间。内部集成了 VDD 稳压管，以及软启动和过温保护电路，以增强系统可靠性。

LED电流设置

LED 输出电流由连接到 CS 管脚的反馈电阻 R_{CS} 设定：

$$I_{LED} = \frac{0.25}{R_{CS}}$$

电感取值

电感取值与频率设置有关。一般建议将开关频率设置在 500KHz 以内。电感典型取值在47uH到 100uH 之间，大的电感值可获得小的纹波电流有助于提高效率。另一方面需注意电感的 ESR，ESR 过大会降低效率。

ILIM限流设置

ILM脚用来设置功率管峰值电流限流，限流值由下式确定：

$$I_{LIMIT} = \frac{0.25}{R_{ILIM}}$$

MOS管选择

首先要考虑MOS管的耐压，一般要求MOS管的耐压高过最大输入电压加上输出电压之和的 1.2 倍以上。其次，根据驱动LED电流的大小以及电感最大峰值电流来选择MOS管的IDS电流。一般MOS管的IDS最大电流应是电感最大峰值电流的 2 倍以上。此外，MOS管的导通电阻RDS(on)要小，RDS(on)越小，损耗在MOS管上的功率也越小，系统转换效率就越高。另外，高压应用时应注意选择阈值电压在 2.5V以内的MOS管。芯片的工作电源电压决定了DRV驱动电压。通常芯片的驱动电压为 5.5V，所以应保证MOS管在VGS电压等于 5.5V时导通内阻足够低。

供电电阻选择

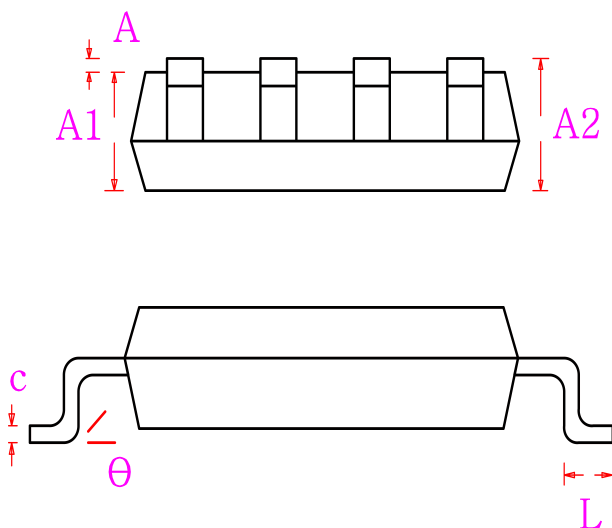
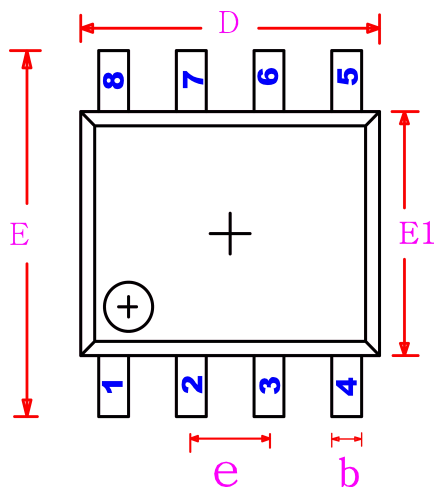
芯片内部接 VDD 脚的稳压管最大钳位电流不超过 10mA，应注意 RVDD 的取值不能过小，以免流入 VDD 的电流超过允许值，否则需外接稳压管钳位。

过温保护

当芯片温度过高时，系统会限制输入电流峰值，典型情况下当芯片内部温度超过 140 度以上时，过温调节开始起作用：随温度升高输入峰值电流逐渐减小，从而限制输入功率，增强系统可靠性。



封装信息 SOP8



字符	公制		英制	
	最小	最大	最小	最大
D	4.7	5.1	0.185	0.2
E	5.8	6.2	0.228	0.244
E1	3.8	4	0.15	0.157
e	1.27		0.05	
b	0.33	0.51	0.013	0.02
A	0.05	0.25	0.004	0.01
A1	1.35	1.55	0.053	0.061
A2	1.35	1.75	0.053	0.069
L	0.4	1.27	0.016	0.05
c	0.17	0.25	0.006	0.01
θ	0°	8°	0°	8°