

## 说明

AL8807A 是一款降压直流/直流转换器，能够通过恒定电流驱动 LED。该器件可以凭藉一个 6V 至 36V 的电压源来驱动多达 9 颗白色高亮度串联 LED。

AL8807A 拥有扩展了的 CTRL 引脚电压范围，且能够将模拟调光范围伸延至高于 10:1。改善了模拟调光范围使该器件适用于多种要求宽模拟调光范围的照明应用。

AL8807A 以高达 1MHz 的频率开关，并通过控制上升时间和下降时间来减少 EMI。这让设计可以采用小巧的外部零件，从而把所需的印刷电路板面积减到最小。

AL8807A 的最大输出电流可通过连接  $V_{IN}$  引脚和 SET 输入引脚的外部电阻器来设定。

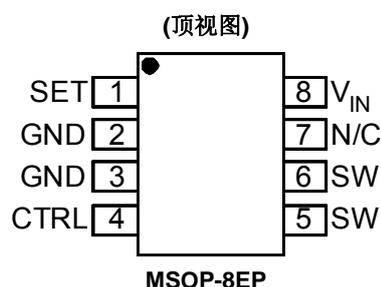
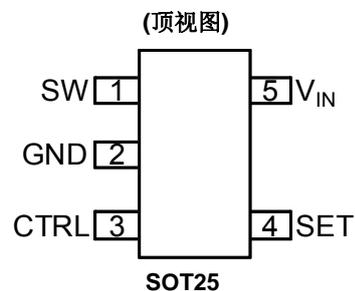
该器件集成了过温保护，因此在故障发生时会自动关闭，且仅在结温下降到某个程度时才会重新启动。

## 功能

- LED 驱动电流高达 1A/1.3A
- 优于 5% 的精度
- 高效率，最高可达 96%
- 最佳控制开关速度
- 工作输入电压由 6V 至 36V
- 为调光控制 (>10:1) 而设的宽模拟输入范围
- 预置保护功能
- LED 开路保护
- LED 串短路保护
- 过温保护
- MSOP-8EP 和 SOT25 封装：采用“绿色”模塑合成材料 (无溴和锑) 及无铅涂料，符合 RoHS 标准
  - 完全无铅及全面符合 RoHS 指令 (注 1 和 2)
  - 器件不含卤素及锑。“绿色”器件 (注 3)

- 注：
1. 没有刻意加入铅，完全符合 EU Directive 2002/95/EC (RoHS) 及 2011/65/EU (RoHS 2) 标准。
  2. 访问 <http://www.diodes.com> 参考更多资料，包括 Diodes 公司对不含卤素及锑、“绿色”及不含铅的定义。
  3. 不含卤素及锑的“绿色”产品，皆定义为包含少于 900ppm 的溴、少于 900ppm 的氯 (溴和氯的总量少于 1500ppm)，并含少于 1000ppm 的锑化合物。

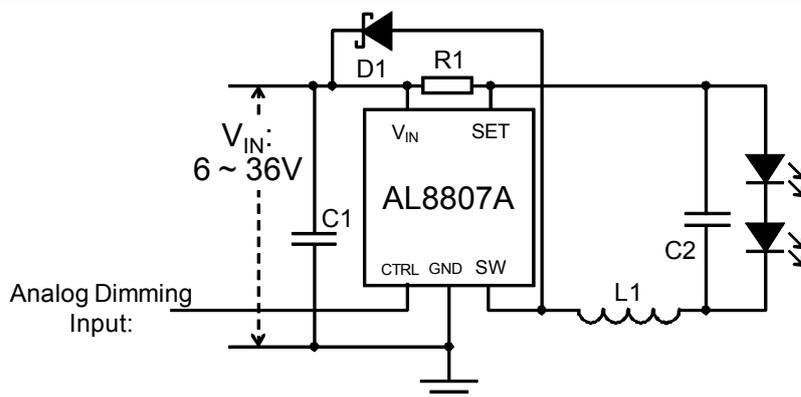
## 引脚排布



## 应用

- 通用照明灯
- 12V 功率 LED 灯
- 宽模拟调光范围 LED 灯

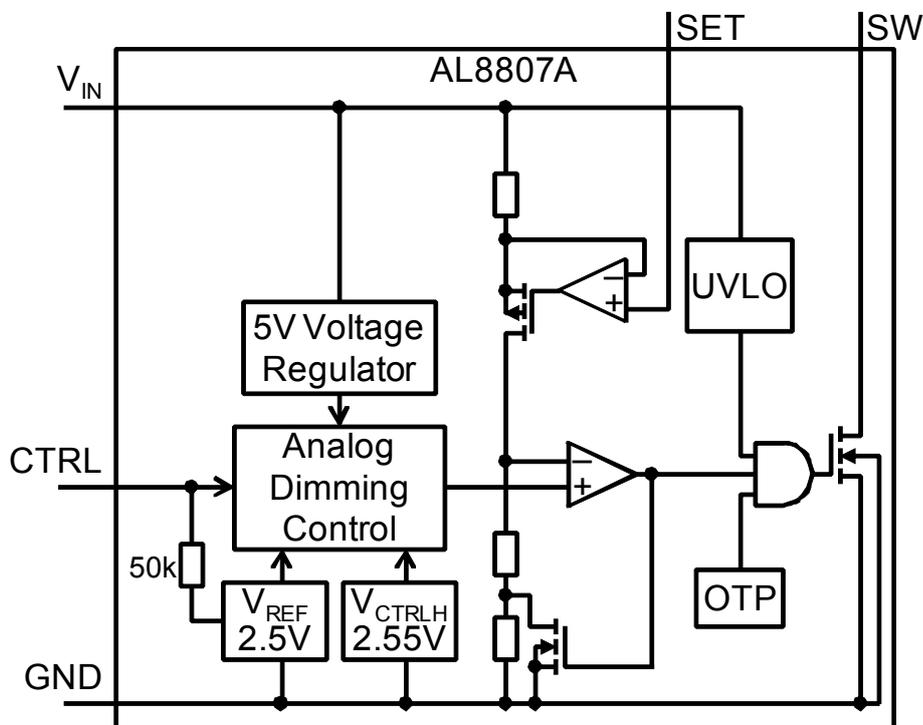
## 典型应用电路



引脚说明

引脚名称	引脚编号		功能
	SOT25	MSOP-8EP	
SW	1	5, 6	开关引脚。在此连接电感器/二极管, 尽量缩短这支引脚的走线长度以减少 EMI。
GND	2	2, 3	GND 引脚
CTRL	3	4	LED 电流模拟调光控制输入 – 无 PWM 调光功能 通过 50kΩ 电阻器连接外部 2.5V V <sub>REF</sub> 。因此, 若电路保持开路, V <sub>CTRL</sub> = V <sub>REF</sub> = 2.5V, 并且实现 100% LED 电流 – 使公称平均输出电流 I <sub>OUTnom</sub> = 0.1/R <sub>S</sub> 当模拟调光驱动器的模拟电压 < 2.5V (0.25V < V <sub>CTRL</sub> < 2.5V), 便会将输出电流从 I <sub>OUTnom</sub> 的 10% 调节到 100%。器件将低于这个电平的 LED 电流调低, 但精度也会降低。有些器件并不会完全关闭 LED 电流。软启动可通过将电容器连接到 CTRL 引脚来实现。软启动的数量视乎输入电源电压和 CTRL 引脚上的电容器的缓升。详情请参阅应用章节。
SET	4	1	设定公称输出电流引脚。配置器件的输出电流。
V <sub>IN</sub>	5	8	输入电源引脚。必须通过 ≥ 2.2μF 的 X7R 陶瓷电容器原地去耦到 GND – 欲获得更多信息, 请参阅应用章节。
EP	—	EP	外露焊盘 /TAB。 它必须连接到 GND 和散热片以提高热阻抗。 它不应作为电力接地的路径。
N/C	—	7	无连接 – 或者可连接到 GND。

功能性方块图



**极限参数** (除非另有注明, 否则  $T_A = +25^{\circ}\text{C}$ )

符号	参数	额定值	单位
ESD HBM	人体模型 ESD 保护	2.5	kV
ESD MM	机器模型 ESD 保护	200	V
$V_{IN}$	持续 $V_{IN}$ 引脚电压对 GND	-0.3 至 +40	V
$V_{SW}$	SW 电压对 GND	-0.3 至 +40	V
$V_{CTRL}$	CTRL 引脚输入电压	-0.3 至 +6	V
$I_{SW-RMS}$	DC 或 RMS 开关电流	SOT25	1.25
		MSOP-8EP	1.5
$I_{SW-PK}$	峰值开关电流 (< 10% 占空比)	2.5	A
$T_J$	结温	150	$^{\circ}\text{C}$
$T_{LEAD}$	引脚焊接温度	300	$^{\circ}\text{C}$
$T_{ST}$	存储温度范围	-65 至 +150	$^{\circ}\text{C}$

注: 应力超过以上列出的“极限参数”或会对器件造成永久损害。这些只是应力额定值, 而在这些数据或其它超过这个规格说明所刊载的条件下, 并不表示器件能够正常运作。若器件长时间暴露在极限参数, 器件的可靠性将受到影响。

半导体器件对静电释放 (ESD) 敏感, 并且可能因暴露在 ESD 下而受到损害。当处理和运送这些器件时应该进行适当的 ESD 防护。

**建议工作条件** (除非另有说明, 否则  $T_A = +25^{\circ}$ )

符号	参数	最小	最大	单位
$V_{IN}$	工作输入电压	6.0	36	V
$V_{CTRL}$	CTRL 引脚输入电压范围, 适用于 10% 到 100% 模拟调光 (注 4)	0.25	2.50	V
$f_{SW}$	100% 调光时的最大开关频率		0.7	MHz
$I_{SW}$	持续开关电流 (注 5)	SOT25	1	A
		MSOP-8EP	1.3	
$T_J$	结温范围	-40	+125	$^{\circ}\text{C}$

注: 4. AL8807A 模拟调光范围扩展至低于 10%, 但 LED 电流精度也会降低, 且不一定能完全关闭。同时, 开关频率也将增加。

5. 最大开关电流取决于功率耗散和结温。

**电气特性** (除非另有说明, 否则  $T_A = 25^\circ\text{C}$ )

符号	参数	条件		最小	典型	最大	单位
$V_{INSU}$	内部稳压器启动阈值	$V_{IN}$ 上升				5.9	V
$V_{INSH}$	内部稳压器滞回阈值	$V_{IN}$ 下降		100		300	mV
$I_Q$	静态电流	CTRL 引脚	输出没有开关 (注 6)			350	$\mu\text{A}$
$I_S$	输入电源电流	浮动	$f = 250\text{kHz}$		1.8	5	mA
$V_{TH}$	设定电流阈值电压	CTRL 引脚浮动		95	100	105	mV
$V_{TH-H}$	设定阈值滞回				$\pm 20$		
$V_{TH-10\%}$	10% 设定电流阈值电压	$V_{CTRL} = 0.25\text{V}$		4	10	15	mV
$I_{SET}$	SET 引脚输入电流	$V_{SET} = V_{IN} - 0.1$			16	22	$\mu\text{A}$
$R_{CTRL}$	CTRL 引脚输入电阻	参照内部参考			50		k $\Omega$
$V_{REF}$	内部参考电压				2.5		V
$R_{DS(on)}$	SW MOSFET 的导通电阻	$I_{SW} = 0.3\text{A}$	SOT25		0.25	0.40	$\Omega$
			MSOP-8EP		0.18	0.35	
$t_R$	SW 上升时间	$V_{SENSE} = 100 \pm 20\text{mV}$ , $f_{SW} = 250\text{kHz}$			12		ns
$t_F$	SW 下降时间	$V_{SW} = 0.1\text{V} \sim 12\text{V} \sim 0.1\text{V}$ , $C_L = 15\text{pF}$			20		ns
$I_{SW\_Leakage}$	开关漏电流	$V_{IN} = 36\text{V}$				0.5	$\mu\text{A}$
$T_{OTP}$	过热关闭				150		$^\circ\text{C}$
$T_{OTP-Hyst}$	过热滞回				25		$^\circ\text{C}$
$\theta_{JA}$	结至环境热阻 (注 7)	SOT25 (注 8)			250		$^\circ\text{C/W}$
		MSOP-8EP (注 9)			69		
$\theta_{JL}$	结至引脚热阻 (注 10)	SOT25 (注 8)			50		
$\theta_{JC}$	结至外壳热阻 (注 11)	MSOP-8EP (注 9)			4.3		

- Notes:
- AL8807A 并没有低功率备用模式, 但如输出未有进行开关, 用电量将会减少。
  - 请参阅图 40 的器件降额曲线。
  - SOT25 的测试环境: 器件贴装在 FR-4 PCB (25 毫米 x 25 毫米 1 安士铜, 最小建议焊盘布局在上层, 热力穿过到底层地平面。为达到较好热性能, 散热器必须使用较大的铜垫。
  - MSOP-8EP 的测试环境: 器件贴装在 FR-4 PCB (51 毫米 x 51 毫米 2 安士铜, 最小建议焊盘布局在上层, 热力穿过到底层地平面。为达到较好热性能, 散热器必须使用较大的铜垫。
  - 经 Gnd 引脚的主传导路径 (引脚 2)。
  - 经外露焊盘的主传导路径。

**典型特性** (除非另有说明, 否则  $T_A = 25^\circ\text{C}$ )

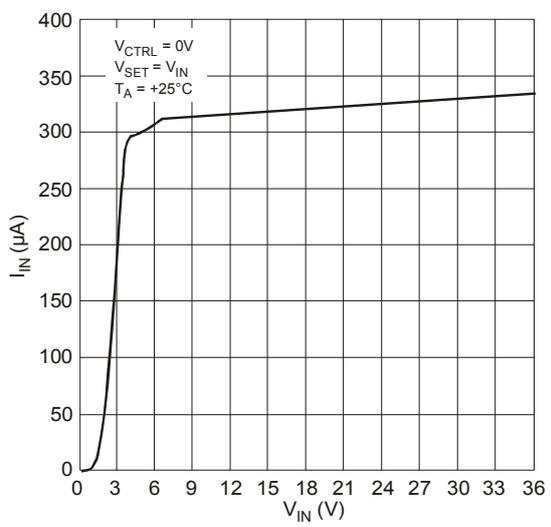


Figure 1 Supply Current (not switching) vs. Input Voltage

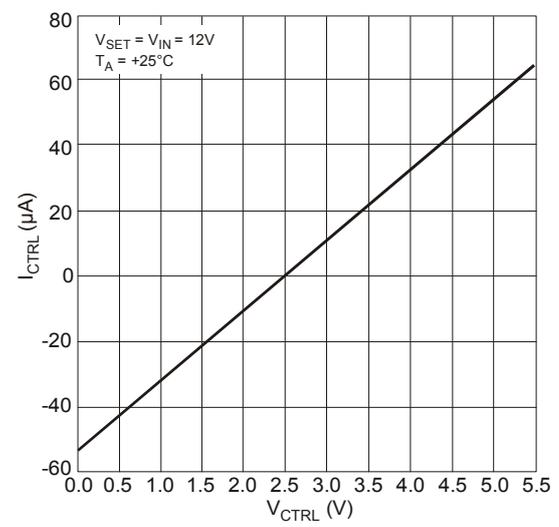


Figure 2  $I_{CTRL}$  vs.  $V_{CTRL}$

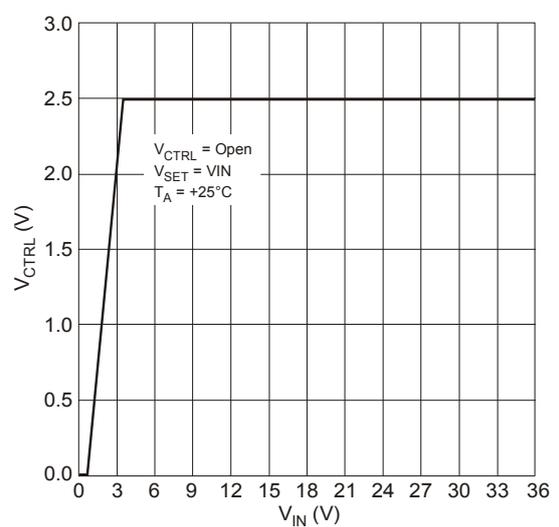


Figure 3  $V_{CTRL}$  vs. Input Voltage (CTRL pin open circuit)

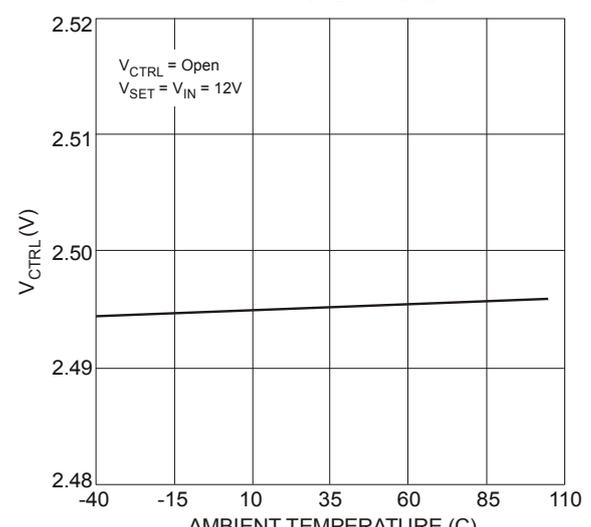


Figure 4  $V_{CTRL}$  vs. Temperature

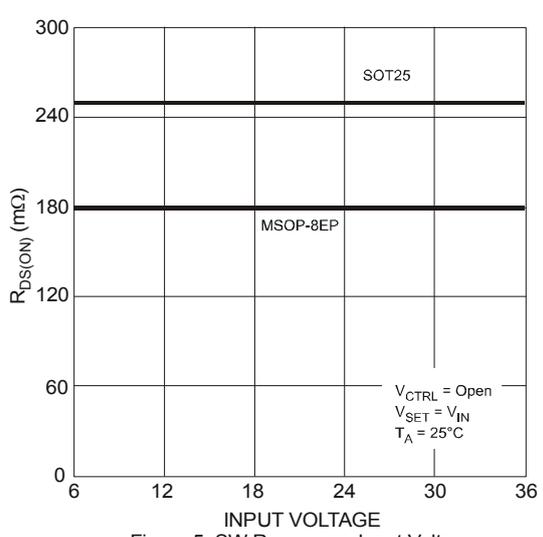


Figure 5 SW  $R_{DS(ON)}$  vs. Input Voltage

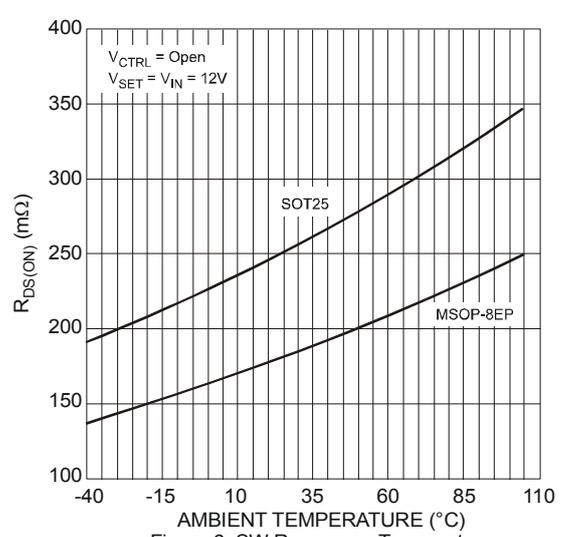


Figure 6 SW  $R_{DS(ON)}$  vs. Temperature

**典型特性** (续) (除非另有说明, 否则  $T_A = +25^\circ\text{C}$ )

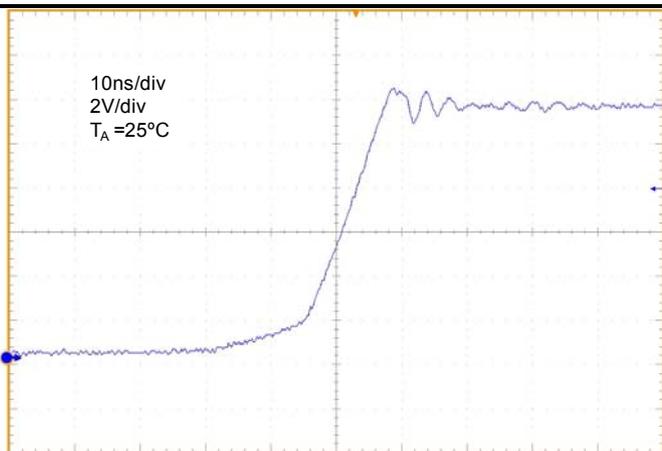


图 7 SW 输出上升时间

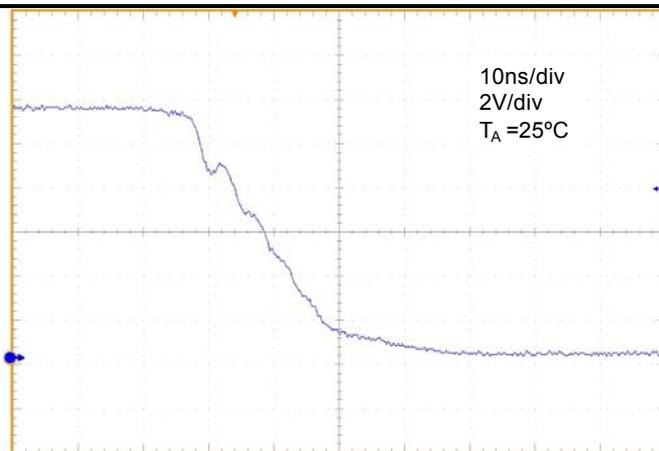


图 8 SW 输出下降时间

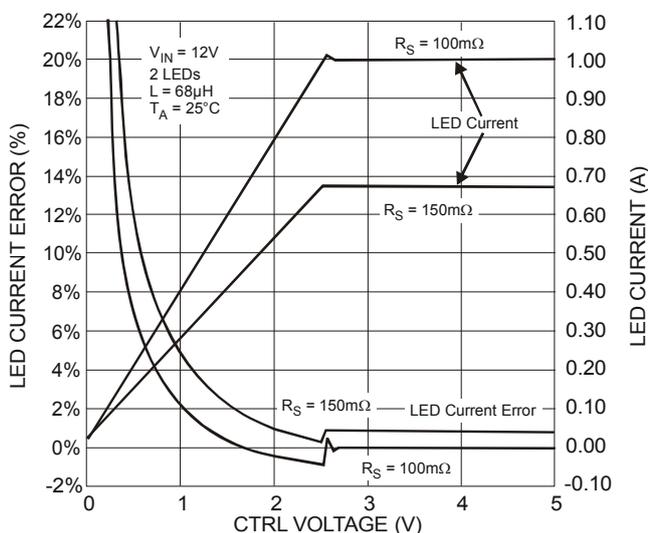


Figure 9 LED Current (Different Sense Resistor) vs.  $V_{CTRL}$

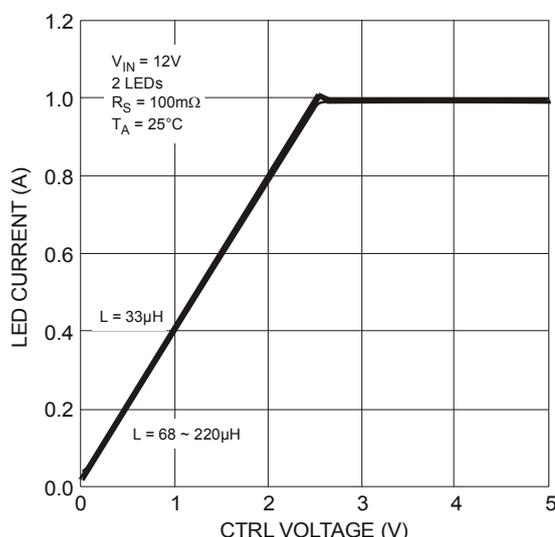


Figure 10 LED Current (Different Inductor) vs.  $V_{CTRL}$

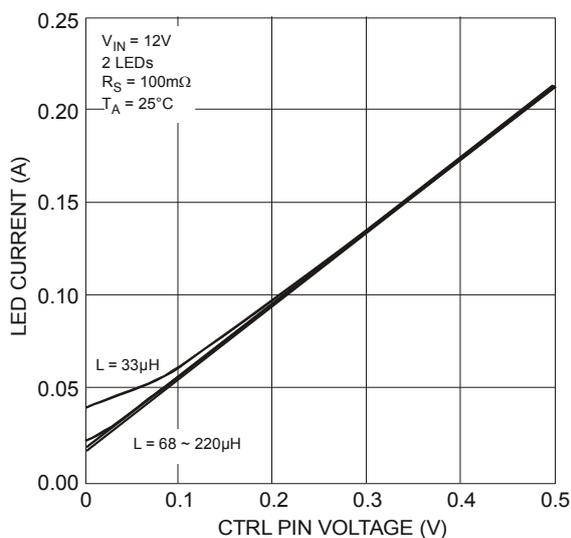


Figure 11 LED Current (Zoomed In) vs.  $V_{CTRL}$

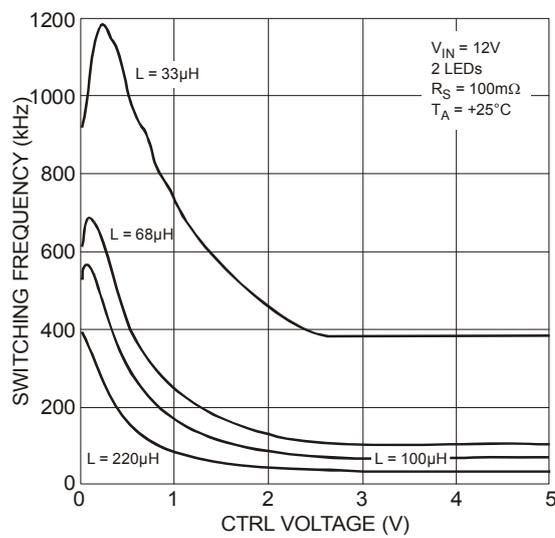


Figure 12 Switching Frequency vs.  $V_{CTRL}$

典型特性 (续) (除非另有说明, 否则  $T_A = +25^\circ\text{C}$ )

NEW PRODUCT

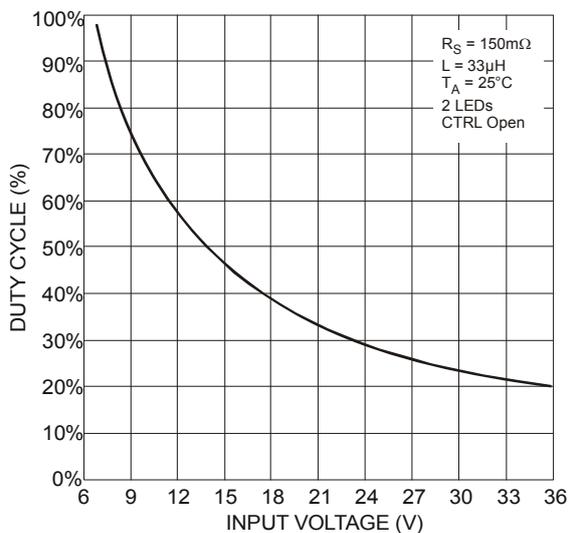


Figure 13 Duty Cycle vs. Input Voltage

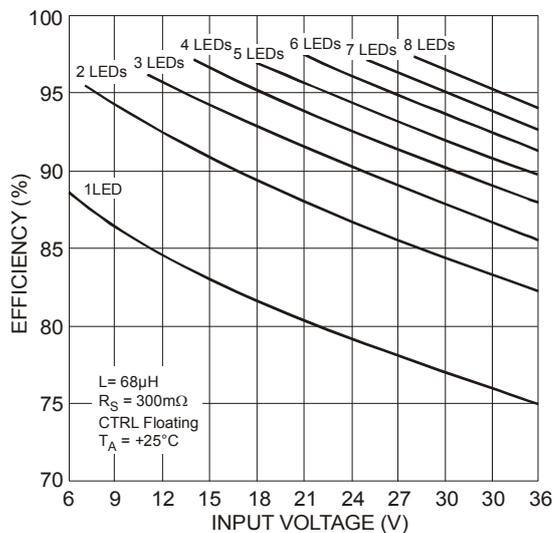


Figure 14 Efficiency vs. Input Voltage

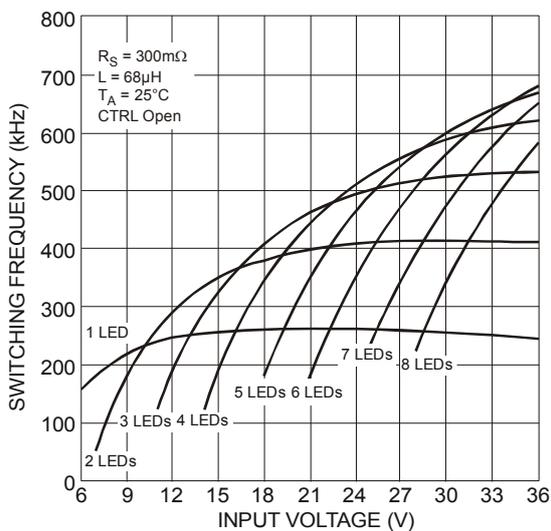


Figure 15 Switching Frequency vs. Input Voltage

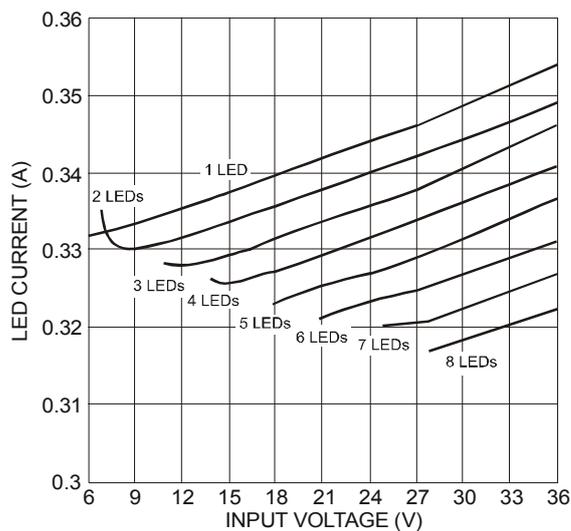


Figure 16 330mA LED Current vs. Input Voltage

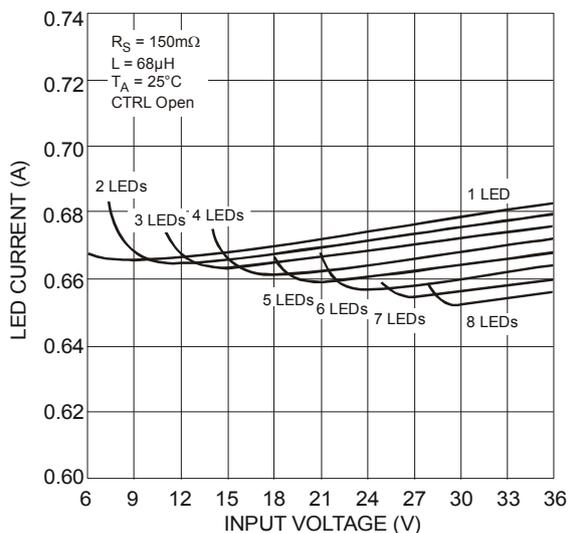


Figure 17 670mA LED Current vs. Input Voltage

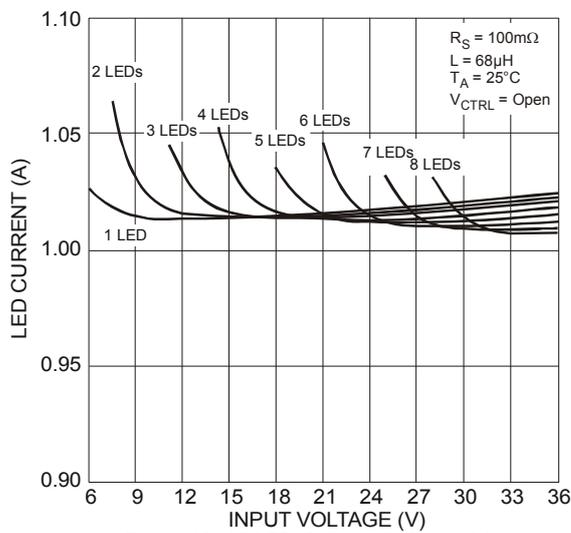


Figure 18 1A LED Current vs. Input Voltage

**典型特性** (670mA LED 电流) (除非另有说明, 否则  $T_A = +25^\circ\text{C}$ )

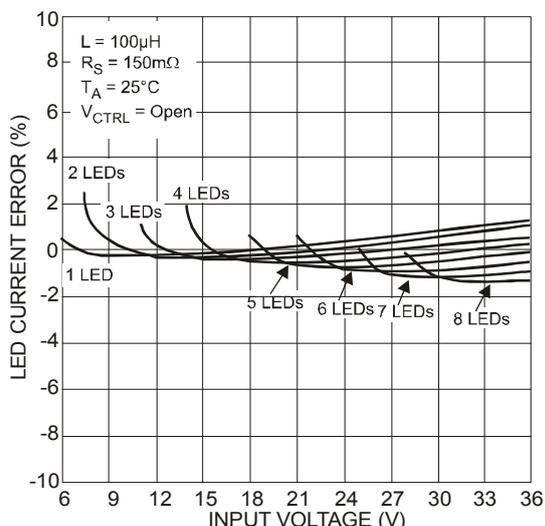


Figure 19 LED Current Deviation vs. Input Voltage

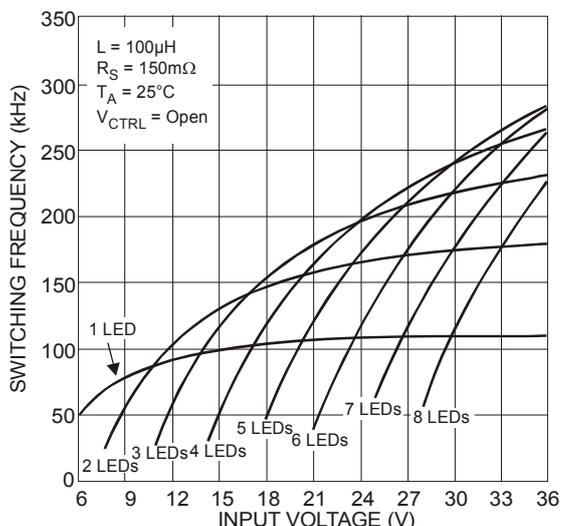


Figure 20 Switching Frequency vs. Input Voltage

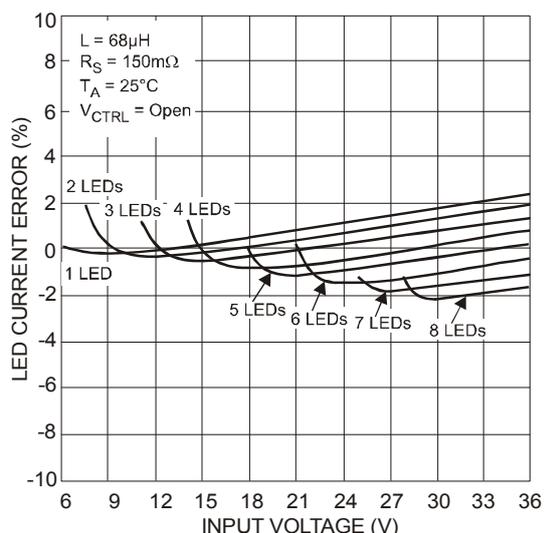


Figure 21 LED Current Deviation vs. Input Voltage

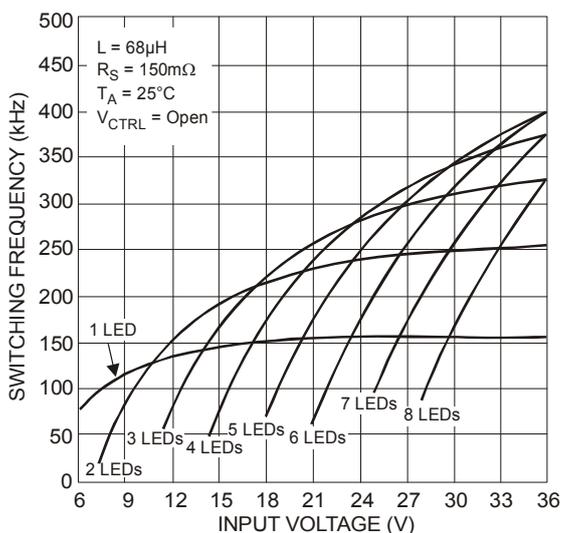


Figure 22 Switching Frequency vs. Input Voltage

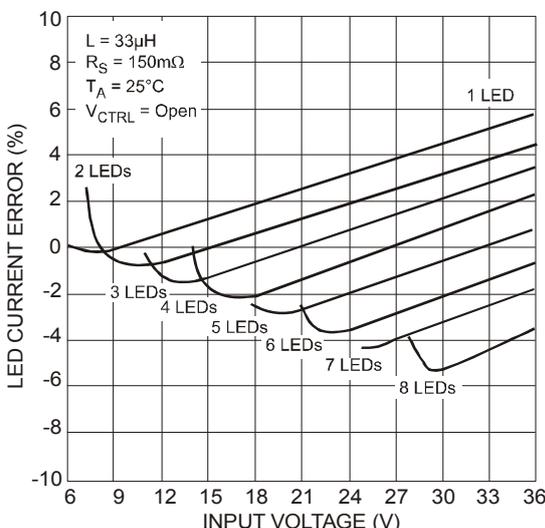


Figure 23 LED Current Deviation vs. Input Voltage

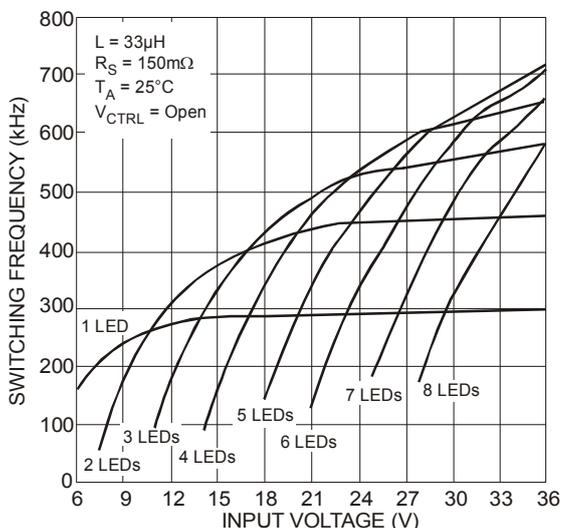


Figure 24 Switching Frequency vs. Input Voltage

**典型特性 (1A LED 电流)** (除非另有说明, 否则  $T_A = +25^\circ\text{C}$ )

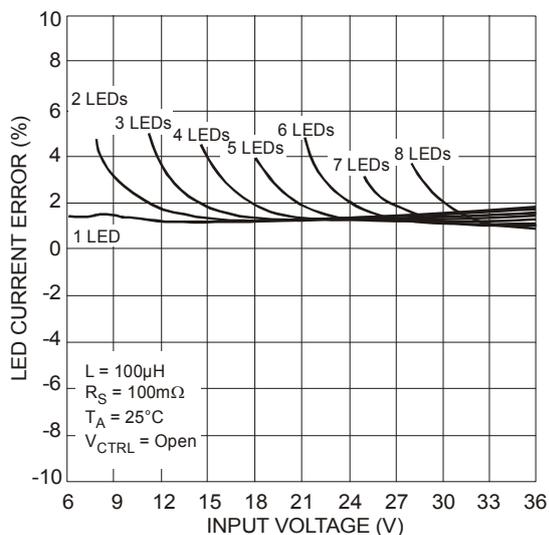


Figure 25 LED Current Deviation vs. Input Voltage

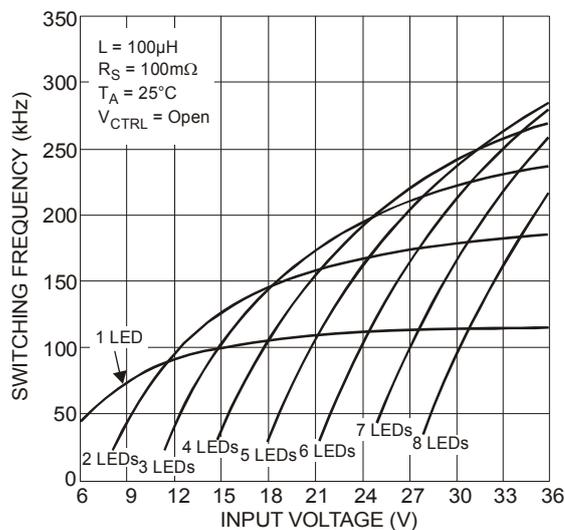


Figure 26 Switching Frequency vs. Input Voltage

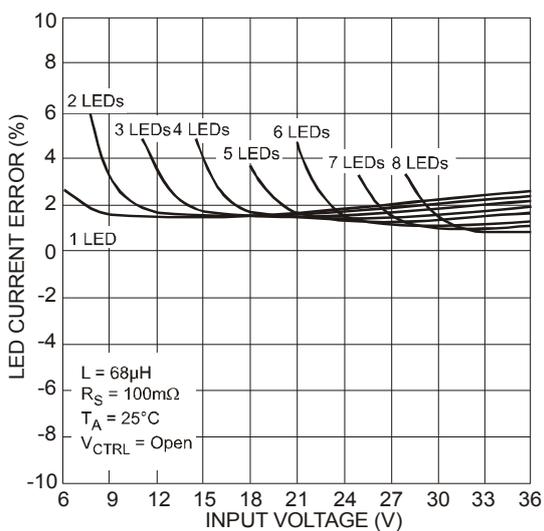


Figure 27 LED Current Deviation vs. Input Voltage

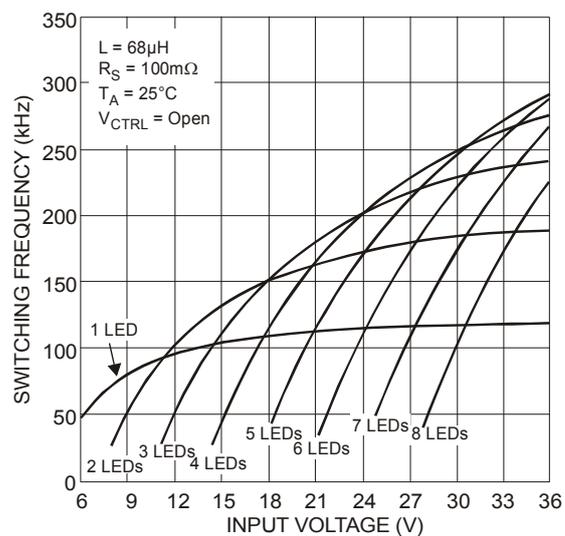


Figure 28 Switching Frequency vs. Input Voltage

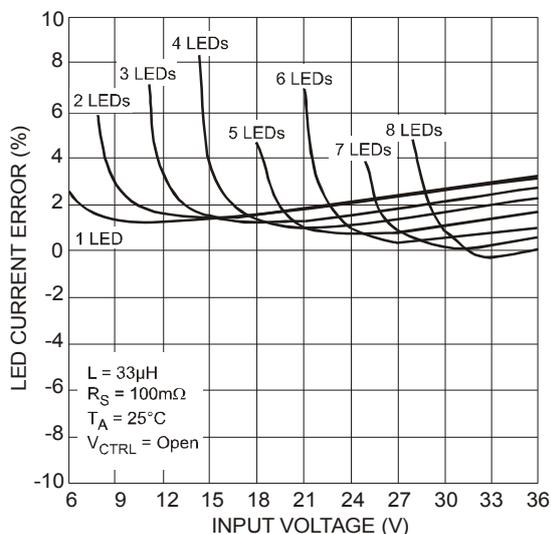


Figure 29 LED Current Deviation vs. Input Voltage

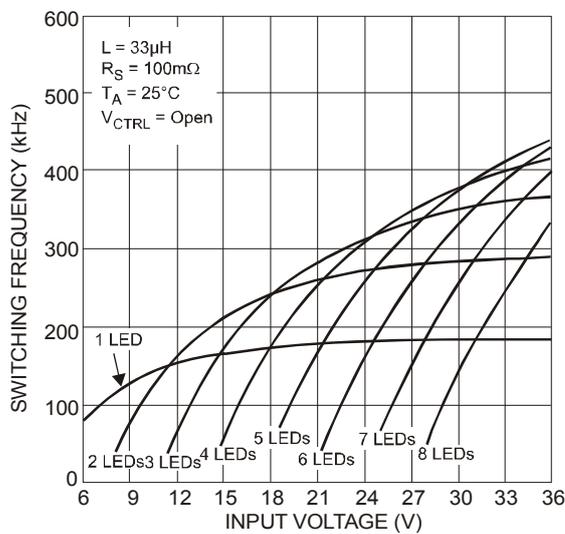


Figure 30. Switching Frequency vs. Input Voltage

## 应用信息

### AL8807A 操作

AL8807A 是一个滞回 LED 电流开关调节器，有时被称为等纹波开关调节器。在正常运作中，当电压加诸+V<sub>IN</sub> (参见图 31)，AL8807A 的内部开关便会启动。电流开始流过感测电阻器 R<sub>1</sub>、电感器 L1，以及相关的 LED。电流会按线性逐渐增加，变化率则由输入电压 +V<sub>IN</sub> 及电感器 L1 决定 (参见图 32)。

上升电流会在 R<sub>1</sub> 产生一个电压缓升。AL8807A 的内部电路感测到 R<sub>1</sub> 的电压，并把一个成正比的电压加到内部比较器的输入端。

当这个电压到达内部设定的上阈值，内部开关就会关断。电感器电流继续流经 R<sub>1</sub>、L1、LED 和肖特基二极管 D1，然后返回电源。不过该电流将衰变，速度取决于 LED 和肖特基二极管的正向电压降。

这个衰变电流于 R<sub>1</sub> 产生一个降压，且被 AL8807A 感测得到。一个与 R<sub>1</sub> 的感测电压成正比的电压，将会加诸内部比较器的输入端。当这电压下降至内部设定的较低阈值，内部开关便会再次启动。这个开开周期继续提供里感测电阻器 R<sub>1</sub> 所设定的平均 LED 电流，同时一个开关电流亦会取决于输入电压及 LED 串电压。

在正常操作中，关断时相对恒定 (主要由 LED 串电压来决定)，只有导通时间会随输入电压改变。当占空比最高达 80% 左右，LED/开关电流的缓升非常紧贴线性，然而，若占空比接近 95%，LED 电流便开始呈现指数式缓升。这会造成 2 种影响：

1. 整体导通时间开始增加，并减低整体开关频率。
2. 平均 LED 电流开始增加，有可能影响精度。

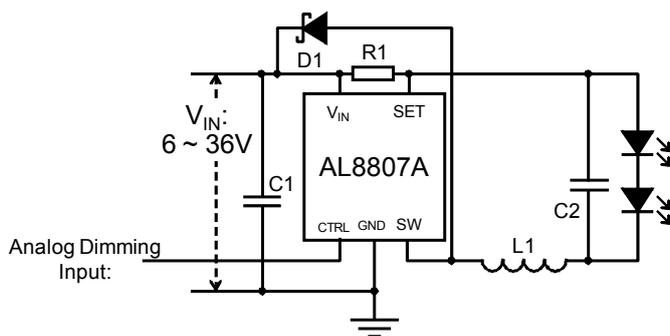


图 31 典型应用电路

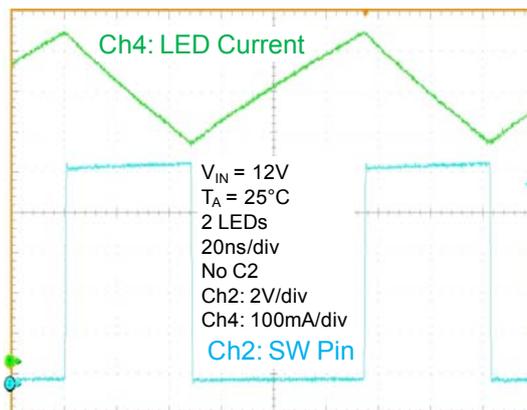


图 32 典型工作波形 (C2 不适用)

### LED 电流控制

随着 CTRL 引脚开路，LED 电流由连接 V<sub>IN</sub> 和 SET 的电阻器 R1 决定 (参见图 31)。LED 的公称平均输出电流定义为：

$$I_{LED} = \frac{V_{TH}}{R1}$$

当中的 V<sub>TH</sub> 一般为 100mV

比方说，实现想要的 660mA LED 电流，最终的电阻器值是：

$$R1 = \frac{V_{TH}}{I_{LED}} = \frac{0.1}{0.66} \approx 150m\Omega$$

**应用信息** (续)

**模拟调光**

对 LED 电流的进一步控制可以通过利用低于 2.5V 的外部电压驱动 CTRL 引脚来实现；平均 LED 电流将变为：

$$I_{LED} = \frac{V_{CTRL}}{V_{REF}} \frac{V_{TH}}{R_{SET}}$$

当中的  $V_{REF}$  一般为 2.5V

当  $V_{CTRL} \leq 2.5V$ ，LED 电流会随着 CTRL 电压按线性减少，就如同图 9 所示的 2 个电平。

请注意，100%亮度设定即表示  $V_{CTRL} = V_{REF}$ ，一般为 2.5V。

如果大于 2.6V 的电压加到 CTRL 引脚，一个内部钳位便会激活，引致内部参考电压加诸滞回控制电路。这能防止 LED 电流过载，并继续可以把 LED 电流设定到大约为：

$$I_{LED} = \frac{V_{TH}}{R_{SET}}$$

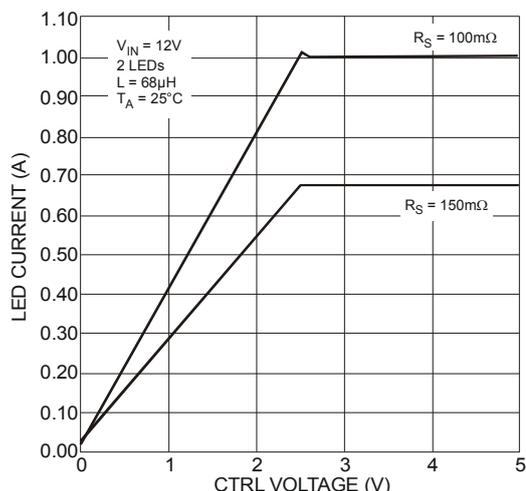


Figure 33 LED Current vs. CTRL Pin Voltage

当 CTRL 引脚的电压下降到低于 2.5V，感测电压便会成正比减少。这表示 LED/开关电流缓升到较高阈值所需的时间将会缩短。AL8807A 作为滞回转换器，会自动降低其较低阈值电压和缩短关断时间，从而补偿 LED 电流的减少。因此，它可维持在持续导通模式，且确保其调光精度比其他峰值开关电流控制拓扑更好。

导通和关断的时间的缩短，也使开关频率有所增加。图 34 展示了这种现象。

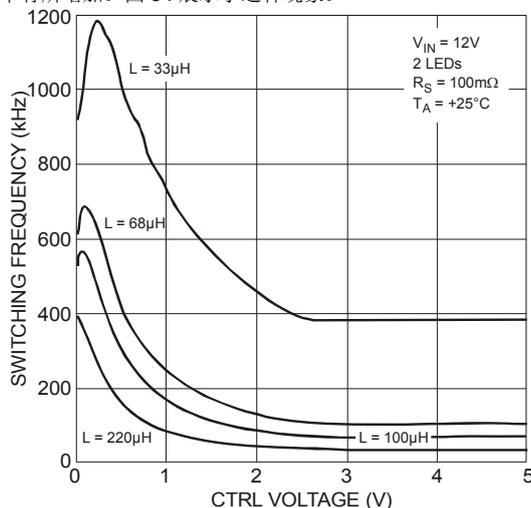


Figure 34 Switching Frequency vs.  $V_{CTRL}$

最终当 CTRL 引脚电压变得非常低时，AL8807A 会因为传播延缓所造成的非线性精度下降，以比其公称开关频率要快得多的速度开关。

在低 CTRL 引脚电压下的线性调光精度衰变可通过采用较大值的电阻器来改善，这些电阻器可使 AL8807A 以较低频率振荡。

另一个引发线性于低 CTRL 引脚电压下丢失的原因，是控制环路的内部偏差；当 CTRL 引脚电压为 0.25V，公称 LED 电流感测电压被减少至 10mV。

应用信息 (续)

软启动

AL8807A没有预置的软启动动作，这由图35便可看到。

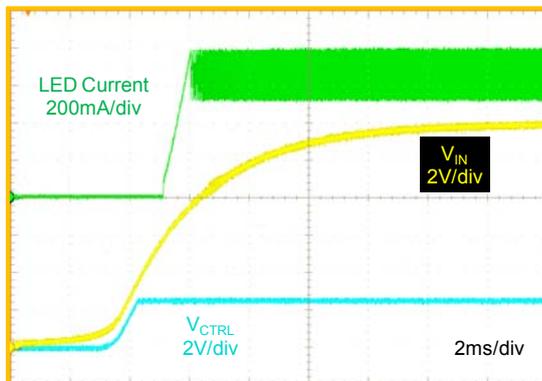


图35 于CTRL引脚上没有任何电容器的软启动 ( $V_{IN} = 12V$ ,  $I_{LED} = 667mA$ , 2颗LED)

上电时， $V_{IN}$  会作指数式上升，但基于降压电容器，内部参考将在 $V_{IN}$  达到约5.6V的欠压闭锁启动阈值之前到达2.5V。这使CTRL引脚电压在AL8807A全面启动之前上升至2.5V - 100% LED电流。当AL8807A启动，其输出开关启动，使电感器电流增加，直到到达感测电平的较高阈值，开关程序亦随即展开。

于CTRL引脚到地之间加入一个外部电容器，将延迟软启动。(参见图36和37)

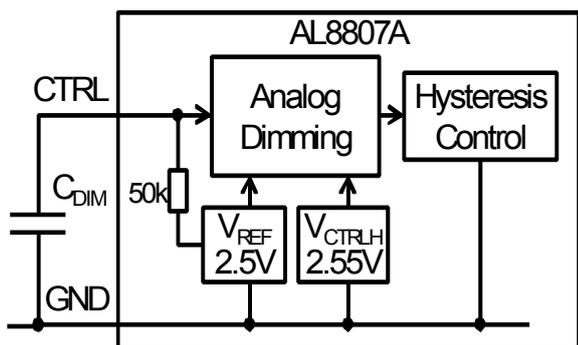


图36 软启动

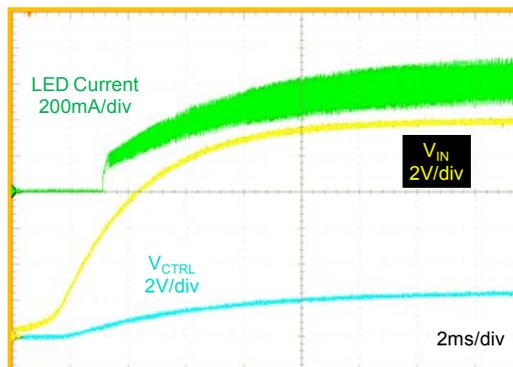


图37 用配备100nF电容器的CTRL引脚进行的软启动

把电容器加到CTRL引脚可增加CTRL电压提高到2.5V所需的时间，亦会减慢磁滞控制方块中比较器输入端的控制电压上升速率，从而实现软启动 (见图36)。该电容器有 2 方面的影响；

1. 它会降低最少启动电流。若超过UVLO水平，输出开关亦启动了，CTRL引脚电压就会随电容器的尺寸增大而降低。
2. 电阻器/LED电流的缓升速度取决于电容器的大小。

由图37可以看到，加入一个电容器会增加输出达到其终值90%所需的时间。

初始电流与变化率的设定因素有很多。以下展示了部分实用示例，工作条件为  $V_{in} 12V$   $L=68\mu H$ 、2 颗 LED 和 667mA。

$C_{DIM}$	初始电流 90%	上升时间
0nF	80mA	0.45ms
10nF	80mA	0.55ms
22nF	80mA	0.8ms
47nF	80mA	1.8ms
100nF	80mA	4.2ms
470nF	40mA	42ms

## 应用信息 (续)

### 输入降压电容器的选择

陶瓷电容器的小巧尺寸使它们非常适合AL8807A的应用。建议采用X5R和X7R类型，因为与Z5U等其他类型相比，这2种类型能够在更宽的电压与温度范围内保持它们的电容值。

一个2.2 $\mu$ F的输入电容器已足够应付绝大部分的AL8807A应用，但倘若输出电压接近36V，建议使用4.7 $\mu$ F输入电容器。

### 二极管的选择

要达到最高效率和性能，整流器 (D1) 就必须是一个高速低电容肖特基二极管，在最大工作电压及最高温度下具备低逆向漏电。更低的正向电压加上更短的恢复间，使肖特基二极管的效率高于硅 PN 二极管。

重要的是，选用的元器件其额定峰值电流必须高峰值线圈电流，同时连续额定电流必须高于最大输出负载电流。特别建议采用一个比工作电压高出最小 15%的二极管额定值，以确保开关时的安全，而额定电流亦最小高于平均二极管电流 10%。额定功率藉计算二极管的功率损耗来确认。

如 B240 或 B140 等肖特基二极管拥有低正向电压降和快速逆向恢复功能，是 AL8807A 应用的理想选择。

### 电感器的选择

AL8807A的建议电感器值介于 33 $\mu$ H 到100 $\mu$ H之间

建议在更高电源电压下采用更高电感值，使开关频率降低，从而减少由开关延迟引起的错误。更高的电感值也可以在整个电源电压范围内，减少输出电流的变动。(见图)

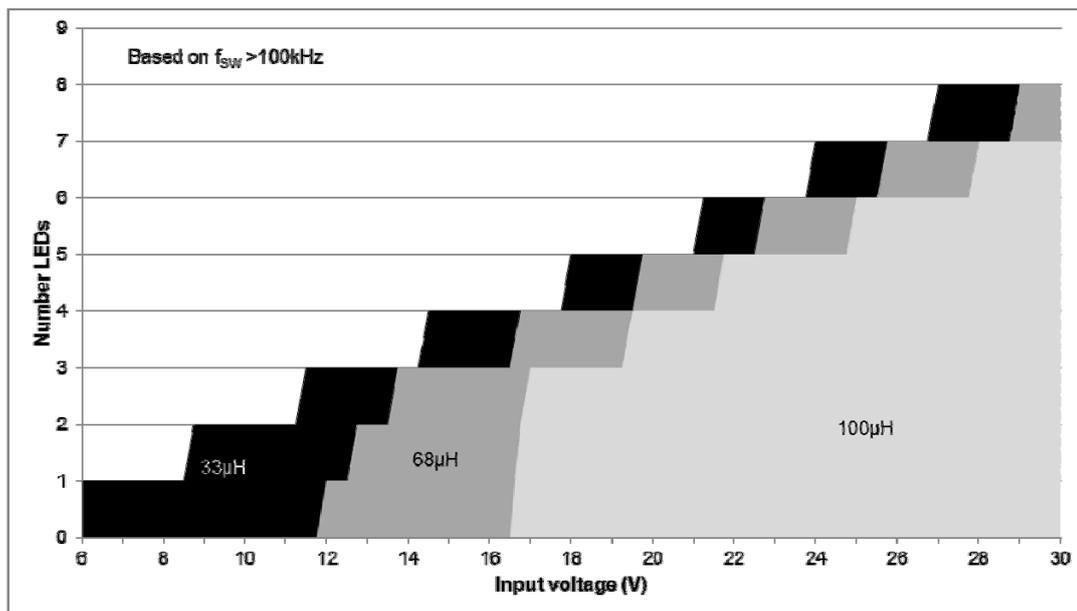


图38 不同输入电压和LED数目下的电感器值

电感器愈贴近器件愈好，因为可以在与SW引脚的连接中保持低电阻/杂散电感。

选用的线圈应具有高于峰值输出电流，以及高于所需中位输出电流的持续额定电流。

下表列出了适合搭配AL8807A 使用的线圈：

器件编号	L ( $\mu$ H)	DCR (V)	I <sub>SAT</sub> (A)	制造商
MSS1038-333	33	0.093	2.3	CoilCraft ( <a href="http://www.coilcraft.com">www.coilcraft.com</a> )
MSS1038-683	68	0.213	1.5	
NPIS64D330MTRF	33	0.124	1.1	NIC ( <a href="http://www.niccomp.com">www.niccomp.com</a> )

**应用信息** (续)

选用的电感器值必须能够保持工作占空比，以及电源电压和负载电流范围的开/关次数。

下列的方程式可以做指引，并可参考图39 – 典型开关波形。

开动时间

$$t_{ON} = \frac{L\Delta I}{V_{IN} - V_{LED} - I_{AVG} \times (R_S + r_L + R_{SW})}$$

关掉时间

$$t_{OFF} = \frac{L\Delta I}{V_{LED} + V_D + I_{AVG} \times (R_S + r_L)}$$

当中：

- L是线圈电感 (H)
- r<sub>L</sub>是线圈电阻 (Ω)
- R<sub>S</sub>为电流感测电阻 (Ω)
- I<sub>avg</sub>是所需的LED电流 (A)
- ΔI 是线圈的峰对峰纹波电流(A)  
{内部设定为 0.3 x I<sub>avg</sub>}
- V<sub>IN</sub> 是电源电压 (V)
- V<sub>LED</sub>为总体LED正向电压 (V)
- R<sub>SW</sub>为开关电阻 (Ω) {= 0.25Ω标称 (SOT25)}
- V<sub>D</sub>是于所需负载电流下的二极管正向电压 (V)

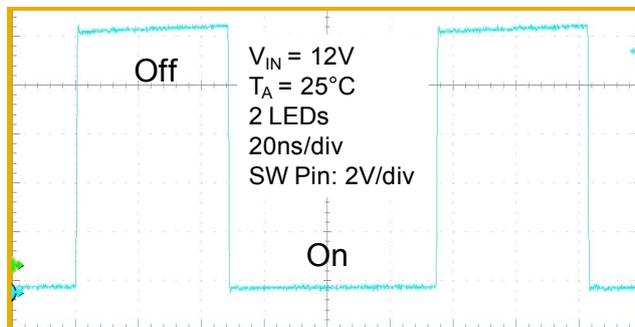


图39 典型开关波形

**有关热量的考虑**

在持续导通模式工作下，不能超出绝对最大结温。最大功率耗散取决于几个因素： IC封装的热阻θ<sub>JA</sub>、印刷电路板的布局、IC周遭的空气流动，以及结温与环境温度的差异。

最大功率耗散可利用以下方程式来计算：

$$P_{D(MAX)} = (T_{J(MAX)} - T_A) / \theta_{JA}$$

当中

- T<sub>J(MAX)</sub> 是最大工作结温
- T<sub>A</sub>为环境温度
- θ<sub>JA</sub>是结点至环境的热阻

建议的最大工作结温T<sub>J</sub>为+125°C，所以最大环境温度取决于AL8807A的结点到环境热阻θ<sub>JA</sub>和器件功率耗散。

θ<sub>JA</sub>取决于电路布局和封装；在静止空气下，含1安士铜的25 x 25毫米单层印制电路板上的AL8807AW5，其θ<sub>JA</sub>约为+250°C/W；至于在51 x 51毫米、具备最大顶部与底部覆盖范围，且有3个穿孔的双层电路板，就为130°C/W左右。

T<sub>A</sub> = +25°C下的最大功率耗散可通过以下方程式来计算：

$$P_{D(MAX)} = (+125°C - +25°C) / (250°C/W) = 0.4W \text{ (单层 } 25 \times 25 \text{ 毫米印刷电路板)}$$

$$P_{D(MAX)} = (+125°C - +25°C) / (130°C/W) = 0.77W \text{ (双层 } 51 \times 51 \text{ 毫米印刷电路板)}$$

图 40 展示了 AL8807AW52 在 2 种不同的印刷电路板上，以及 AL8807AMP 在 1 种印刷电路板上时的功率降额。

- SOT25 – 25mm x 25mm: AL8807AW5 的 θ<sub>JA</sub> (25 x 25 毫米、1 安士铜单层 印刷电路板)
- SOT25 – 25mm x 25mm: AL8807AW5 的 θ<sub>JA</sub> (51 x 51 毫米、具备最大顶部和底部覆盖范围及 3 个穿孔的双层电路板)
- MSOP-8EP - 51mm x 51mm: AL8807AMP 的 θ<sub>JA</sub> (51 x 51 毫米、具备最大顶部和底部覆盖范围及 4 个穿孔的双层电路板)

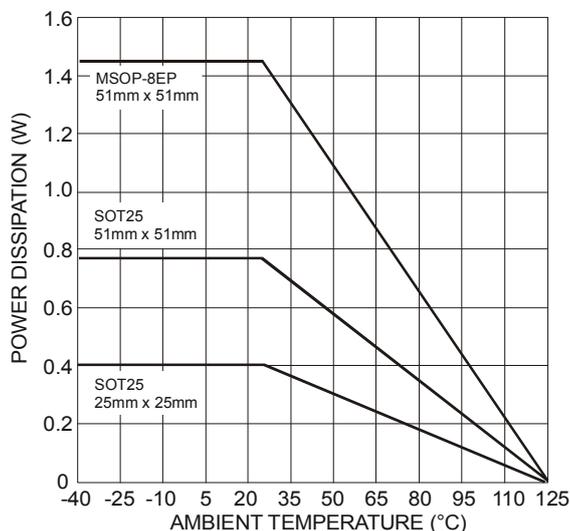


Figure 40 Derating Curve for Different PCB

图 40 显示出 MSOP-8EP 版本的 AL8807A 能够比 SOT25 版本处理更多功率。因此，AL8807AMP 是系统在较大电源电压轨 (>24V) 下工作，并/或须要驱动较大的 LED 电流时的理想选择。这在高功率密度/空间受限应用，例如高功率 24VAC MR16 应用来说尤其适用。

## 应用信息 (续)

### EMI 和布局考虑

AL8807A 是一款具有快沿的开关调节器，能够测量细小的差分电平，因此印刷电路板的去耦和布局必须加倍小心。为了应对这些效应，AL8807A 的设计特别注重控制内部功率 MOSFET 的开速度，从而把辐射发射减到最低。

升降时间也得到妥善控制，使源于开关损耗的功率耗散和辐射 EMI 之间达到最好的折衷。由于肖特基二极管 (D1) 与开关 MOSFET 和印刷电路板磁轨之间的互动，开启沿 (降沿) 主导了辐射 EMI。在肖特基二极管发生了约 5ns 的逆向恢复时间之后，SW 引脚的降沿会在肖特基二极管电容和轨电感  $L_{TRACK}$  之间出现共振环路，如图 41。

由 SW 引脚到肖特基二极管 D1 的阳极之间的磁轨，以及由 D1 的阴极到去耦电容器 C1 之间的磁轨愈短愈好。

AL8807A 的内部电感假约为 1nH。每毫米 0.5nH 的印刷电路板磁轨可以用来估计基本共振频。如果磁轨能够处理 1A 的电流，那么增加厚度对电感没有多大的影响，而长度将主宰了电感的尺寸。

任何振荡的共振频率取决于磁轨的电感和肖特基二极管的有效电容。

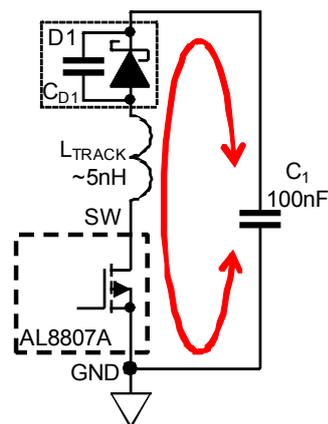


图 41 印刷电路板环路共振

图 42 展示了一个良好布局的示例 – 杂散磁轨电感应该少于 5nH。

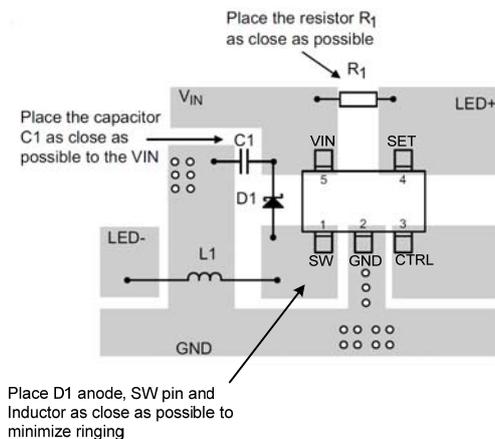


图 42 建议使用的印刷电路板布局

有关减少辐射 EMI 和其它瞬变与热考虑的建议如下：

1. 去耦电容器 (C1) 必须设置于最接近  $V_{IN}$  引脚和 D1 阴极端的地方
2. 续流二极管 (D1) 的阳极、SW 引脚和电感器必须放置得愈近愈好，以避免振铃。
3. C1 的接地返回路径必须为一个低阻抗的路径，且接地层愈大愈好。
4. LED 电流感测电阻器 (R1) 应该摆放在最接近  $V_{IN}$  和 SET 引脚的地方。
5. AL8807A 的传导热量大部分会经过 GND 引脚 2。最大的接地层如有通向另一接地层的通孔，便可以把自热降低最少。
6. 要减少经电源输入和 LED 上的长引脚发送的辐射，必须在绕线连接印刷电路板的地方使用低射频频阻抗电容器 (C2 和 C5)。

**应用信息** (续)

**开路LED**

AL8807A拥有缺省开路LED保护。假如LED变为开路，AL8807A便会停止震荡，SET引脚将上升到 $V_{IN}$ ，然后SW引脚下降到GND。AL8807A将不会出现多余的电压。

**LED串一起出现短路**

若LED串一起发生短路(顶部LED的阳极与底部LED的阴极连接时出现短路) AL8807A会继续开关，同时流经AL8807A内部开关的电流仍会保持在预计中的电流水平，因此AL8807A内部不会产生额外的热能。然而，该器件工作时的占空将明显改变，开关频率亦大有可能减少。图43展示了如系统以24V的输入电压驱动3颗LED时，这种现象的发生情况。

内部功率MOSFET的导通时间大幅减少，因为现在大部分的输入电压都于电感器上产生。同时由于电感器的逆向电压目前相等于肖特基二极管，使电感器电流衰变得较慢，所以关断时间也显著缩短了(见图43)。

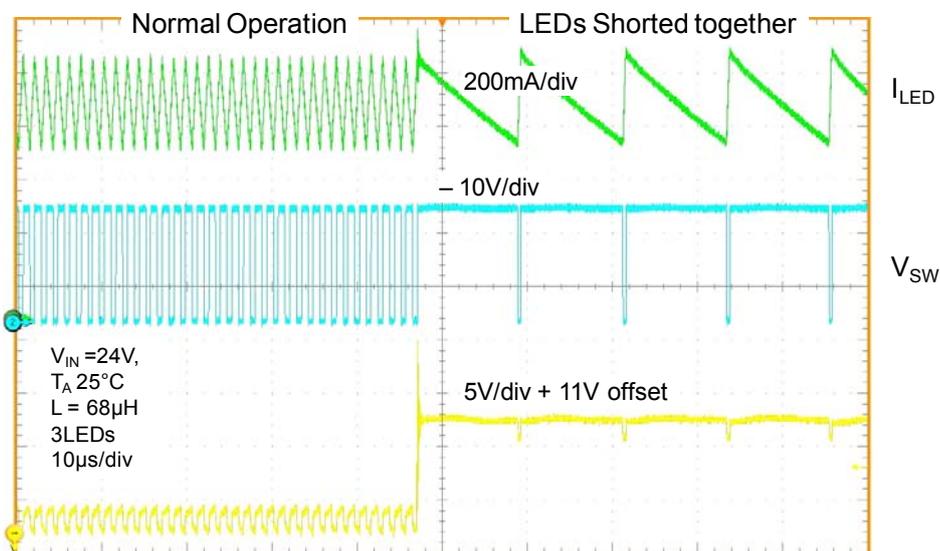


图 43 开关特性 (由正常工作到 LED 串出现短路)

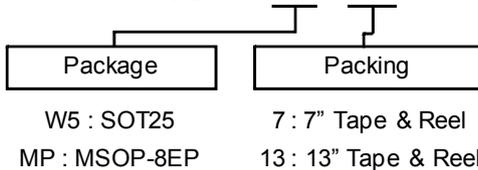
**高温工作和保护**

AL8807A为高效率的开关LED驱动器，能够于高达  $+125^\circ C$ 结温下工作。这使该器件只要有正确的大气热阻抗，便可在环境温度超出 $100^\circ C$ 的情况下工作。如果出现故障，引致环境温度以及结温上升，AL8807A的过温保护功能便会启动，关断该器件的输出。这将使AL8807A的结温下降，或会使故障自行消除。

当AL8807A的结温约为 $+150^\circ C$ ，而磁滞为 $+25^\circ C$ 时，过温保护功能便会关掉。这表示只要结温低于 $+125^\circ C$ ，AL8807A便永远不会关闭，使设计师可以充分运用AL8807A的宽结温范围来设计系统的温度性能

订购信息

AL8807A XX - XX

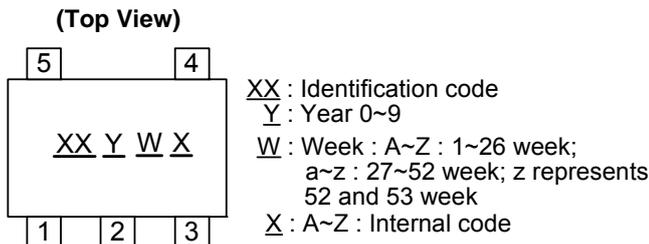


器件编码	状况	封装编码	封装	7 寸卷带	
				数量	零件编号后缀
AL8807AW5-7	预览 (注 11)	W5	SOT25	3000/卷带	-7
AL8807AMP-13	新产品	MP	MSOP-8EP	2500/卷带	-13

注: 11. 预计将在 2012 年第四季推出。

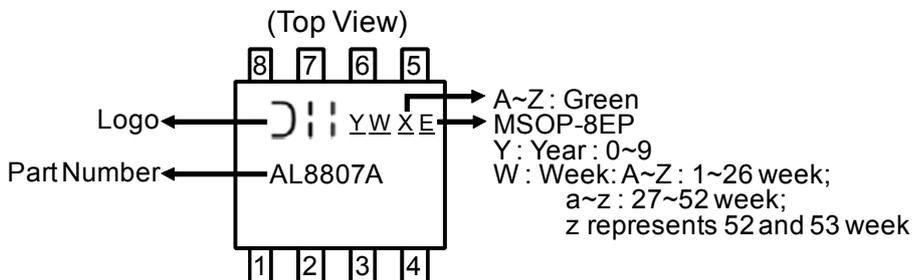
标识信息

(1) SOT25



器件编号	封装	识别码
AL8807AW5-7	SOT25	C6

(2) MSOP-8EP

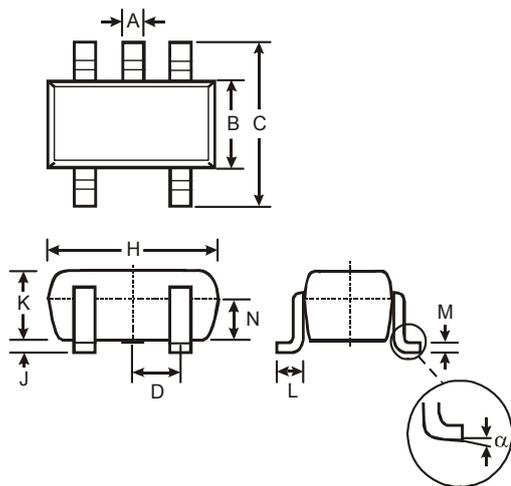


器件编号	封装
AL8807AMP-13	MSOP-8EP

**封装外型尺寸** (所有尺寸以毫米展示)

请参阅 AP02002 (<http://www.diodes.com/datasheets/ap02002.pdf>) 文件上的最新版本资料。

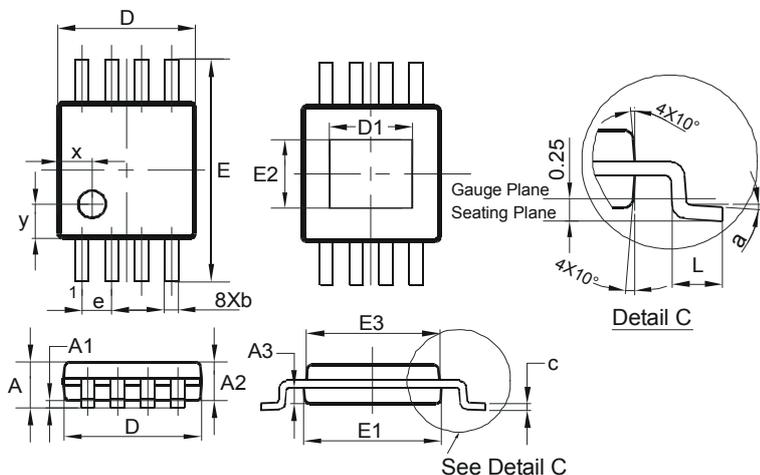
**(1) SOT25**



SOT25			
尺寸	最小	最大	典型
A	0.35	0.50	0.38
B	1.50	1.70	1.60
C	2.70	3.00	2.80
D	—	—	0.95
H	2.90	3.10	3.00
J	0.013	0.10	0.05
K	1.00	1.30	1.10
L	0.35	0.55	0.40
M	0.10	0.20	0.15
N	0.70	0.80	0.75
α	0°	8°	—

所有尺寸以毫米展示

**(2) MSOP-8EP**



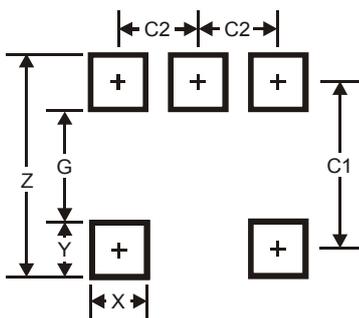
MSOP-8EP			
尺寸	最小	最大	典型
A	-	1.10	-
A1	0.05	0.15	0.10
A2	0.75	0.95	0.86
A3	0.29	0.49	0.39
b	0.22	0.38	0.30
c	0.08	0.23	0.15
D	2.90	3.10	3.00
D1	1.60	2.00	1.80
E	4.70	5.10	4.90
E1	2.90	3.10	3.00
E2	1.30	1.70	1.50
E3	2.85	3.05	2.95
e	-	-	0.65
L	0.40	0.80	0.60
a	0°	8°	4°
x	-	-	0.750
y	-	-	0.750

所有尺寸以毫米展示

**建议焊盘布局**

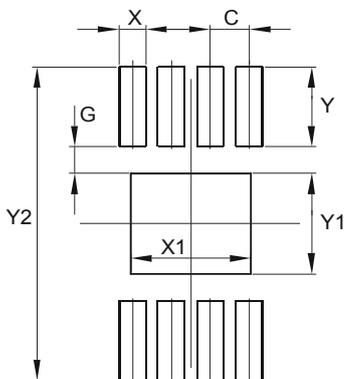
请参阅 AP02001 (<http://www.diodes.com/datasheets/ap02001.pdf>) 文件中的最新版本资料。

**(1) SOT25**



尺寸	数值 (毫米)
Z	3.20
G	1.60
X	0.55
Y	0.80
C1	2.40
C2	0.95

**(2) MSOP-8EP**



尺寸	数值 (毫米)
C	0.650
G	0.450
X	0.450
X1	2.000
Y	1.350
Y1	1.700
Y2	5.300

#### 注意事项

**Diodes公司 (Diodes Incorporated) 不对本文件做任何明确或隐含的保证，包括但不限于针对特定用途的适销性和适用性的隐含保证 (及任何管辖法律下的等同事项)。**

Diodes公司及其附属公司保留权利，对本文件及在此处描述的任何产品进行修改，完善，改进，修正或其他更改，恕不另行通知。Diodes公司不承担任何由应用或使用本文件或本文所描述的任何产品所引致的责任；Diodes公司没有传达任其专利权或商标专用权和其它人的专利权或商标专用权。任何客户，或本文件及其所述产品的用户必须承担这些应用中的所有使用风险，并同意使Diodes公司及所有其产品刊载于Diodes公司网站的其它公司免于承担所有补偿金的责任。

Diodes公司不会对任何通过未经授权的销售渠道购买的产品作出保证或承担任何责任。

如果客户购买或使用Diodes公司产品，作为任何非设定的或未经授权的应用，而这些非设定的或未经授权的应用造成人身伤害或死亡，并直接或间接引致索偿行动，客户必须使Diodes公司及其代表免于承担当中的所有索偿，补偿金、支出和律师费。

本文所述产品可能由一个或多个正在申请中的美国、国际或外国专利所涵盖。文中提到的产品名称和标记，也可能由一个或多个美国，国际或外国商标所涵盖。

本文件的中文版本仅供参考，只有本文件的英文版本是Diodes公司发布的最终和决定性的格式。

#### 生命维持

除非Diodes公司首席执行官发出书面许可，否则Diodes公司的产品明确不获允许用作生命维持设备或系统的关键器件。这里所指的包括：

A. 生命维持设备或系统是：

- 1.为植入体内而设，或
- 2.用来维持或支撑生命；并且若在按照标签指示的正确使用情况下出现故障，可合理地预期将对用户构成显著伤害。

B. 关键器件是指生命维持设备或系统内的任何器件，若其出现故障，可合理地预期会导致生命维持设备故障，或影响设备的安全或能效。

客户表示对其生命维持设备或系统，拥有一切与安全及法规分歧相关的必备专门知识；并且承认及同意就其产品或任何在这些安全关键的生命维持设备或系统中使用之Diodes公司产品，全权负责所有法律、监管及与安全相关的要求，不论由Diodes公司提供的与设备或系统相关的信息或支持。再者，若在这些安全关键的生命维持设备或系统使用Diodes公司产品而导致任何赔偿金，客户须全数赔偿Diodes公司及其代表。

©2012 Diodes公司，版权所有。

[www.diodes.com](http://www.diodes.com)