

# 多功能低压降 LDO 稳压器

## 1、概述

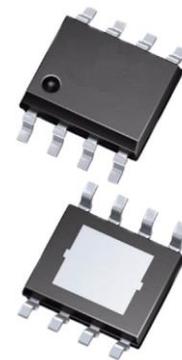
SL4949是一款输出电压为5V的低压降LDO稳压器，芯片内部集成了电源上电复位功能和输入电压监测功能。

SL4949可为微型处理器控制系统提供稳定的电源电压，典型输出电流高达100mA，瞬态输入电压可达42V，非常适合应用于汽车电子的工作环境中。

支持Reset输出，可用于微处理器逻辑控制，并支持Sense监测，可以在输出复位信号前提前输出警告信号。合理的使用Sense监测功能，可以使微型处理器在Reset停止微处理器之前进行一些必要的处理措施。

## 2、特征

- 工作电压范围：5.5V~42V
- 待机模式下具有极低的静态电流 80uA；
- 高精度的待机输出电压：5V±1%
- 典型输出电流为100mA
- 压差小于0.4V
- 支持Reset输出功能，可设置复位延迟时间；
- 支持Sense电压监测功能
- 过温保护和短路限流保护
- RoHs



ESOP-8 SL4949S

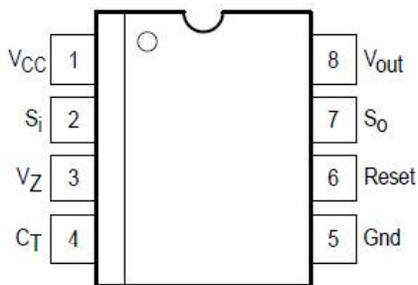


SOP-8 SL4949

**应用领域:**

- 汽车电子
- 个人电脑
- 白色家电
- 工控产品, 电子医疗器械

### 3、管脚描述



顶视图

图3-1 SL4949 / SL4949S 的管脚分布图

| 管脚          | 符号              | 说明              |
|-------------|-----------------|-----------------|
| 1           | V <sub>in</sub> | 电源端             |
| 2           | Sense           | 电压监测输入端         |
| 3           | V <sub>z</sub>  | 内部预处理模块输出端      |
| 4           | CT              | 复位延迟设置          |
| 5           | GND             | 地               |
| 6           | Reset           | 复位输出            |
| 7           | So              | 电压监测输出端         |
| 8           | Vout            | 稳压输出端           |
| Exposed Pad |                 | 底部散热片, 内部连接 GND |

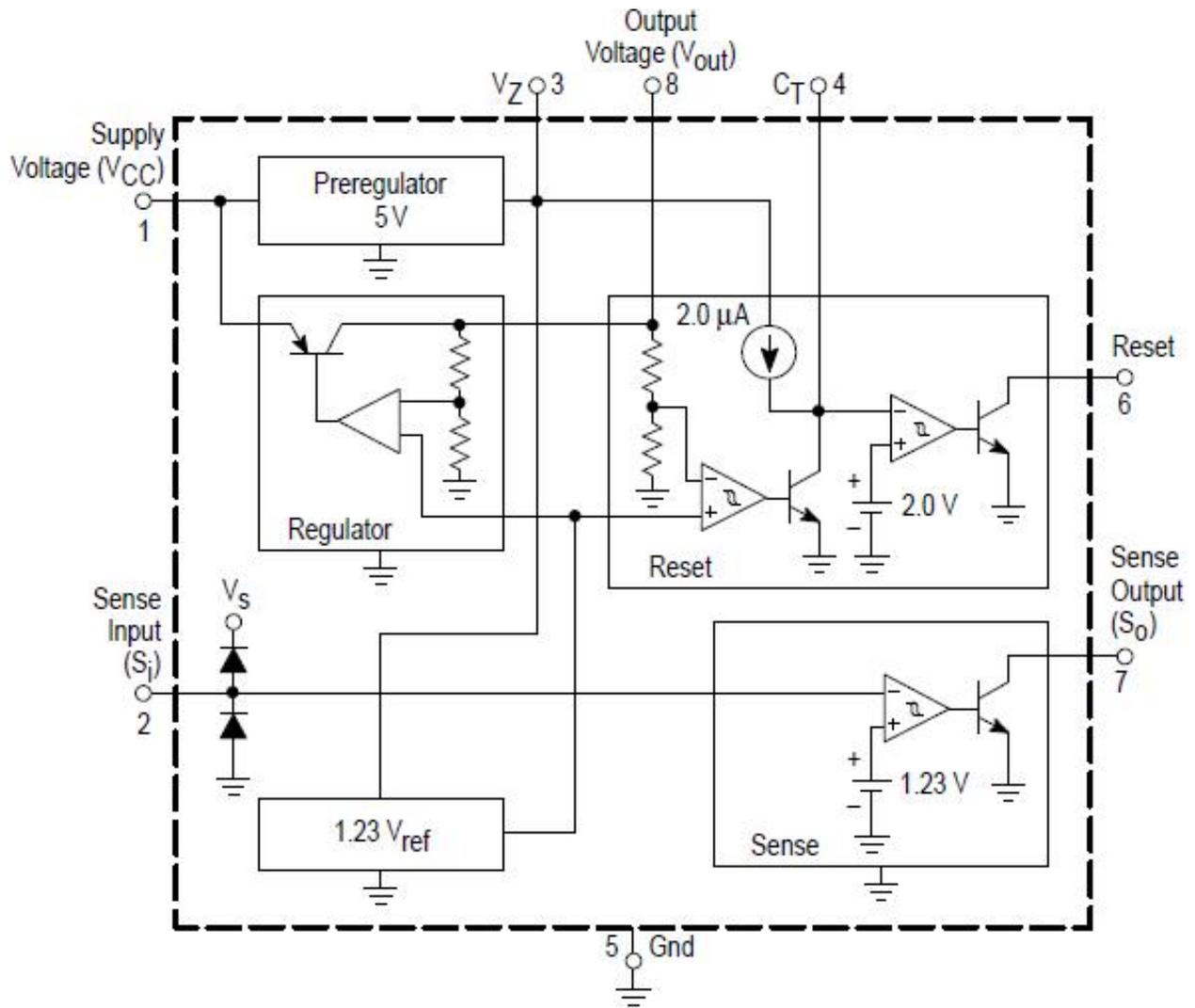


图3-2 SL4949 / SL4949S 内部示意图

## 4、电参数

**表4.1 最大额定范围 (T<sub>A</sub>=25°C时)**

| 参 数         | 符 号              | 数 值  |                 |      | 单 位 | 备 注  |
|-------------|------------------|------|-----------------|------|-----|------|
|             |                  | Min  | Typ             | Max  |     |      |
| 电源电压        | V <sub>CC</sub>  | 5.5  | -               | 42   | V   |      |
| 输出电流        | I <sub>out</sub> |      |                 | 330  | mA  | 内部限流 |
| 输出电压        | V <sub>out</sub> | 4.95 | 5               | 5.05 | V   |      |
| Sense输入电流   | I <sub>SI</sub>  | -    | ±1              | -    | mA  |      |
| Sense输入电压   | V <sub>SI</sub>  |      | V <sub>CC</sub> |      |     |      |
| 内部预处理模块输出电压 | V <sub>Z</sub>   |      | 5               |      | V   |      |
| 内部预处理模块输出电流 | I <sub>Z</sub>   |      | 5               |      | mA  |      |
| 最大结温        | T <sub>j</sub>   | -40  | -               | 150  | °C  |      |
| 存储温度        | T <sub>stg</sub> | -40  | -               | 150  | °C  |      |

**备注：**器件长时间放置在温度超过以上最大额定值的环境中，会影响器件的可靠性。

以上最大额定值都为绝对值，只要其中一个参数超出以上最大值，就会引起永久性损坏。

**表4.2 热阻 (T<sub>A</sub>=25°C时)**

| 参 数 | 符 号               | 数 值 |     |     | 单 位 | 备 注     |
|-----|-------------------|-----|-----|-----|-----|---------|
|     |                   | Min | Typ | Max |     |         |
| 热阻  | R <sub>thJA</sub> | 100 | 120 | 200 | K/W | SL4949  |
| 热阻  | R <sub>thJA</sub> | 50  | 75  | 90  | K/W | SL4949S |

**表4.3 电特性 (V<sub>CC</sub>=13.5V, T<sub>A</sub>=25°C时)**

| 参 数          | 符 号                     | 数 值                  |     |      | 单 位 | 备 注                                                          |
|--------------|-------------------------|----------------------|-----|------|-----|--------------------------------------------------------------|
|              |                         | Min                  | Typ | Max  |     |                                                              |
| 输出电压         | V <sub>OUT</sub>        | 4.95                 | 5.0 | 5.05 | V   | I <sub>out</sub> =1.0mA                                      |
| 输出电压         | V <sub>OUT</sub>        | 4.9                  | 5.0 | 5.1  | V   | 6.0V<V <sub>CC</sub> <28V<br>1.0mA<I <sub>out</sub> <50mA    |
| 输出电压         | V <sub>OUT</sub>        | 4.9                  | 5.0 | 5.1  | V   | V <sub>CC</sub> =35V, t<1.0S<br>1.0mA<I <sub>out</sub> <50mA |
| 输出电流限制       | I <sub>OUT</sub>        | 100                  | -   | 330  | mA  |                                                              |
| 压降           | V <sub>drop</sub>       | -                    | 0.1 | 0.25 | V   | I <sub>out</sub> =10mA                                       |
|              |                         | -                    | 0.2 | 0.40 | V   | I <sub>out</sub> =50mA                                       |
|              |                         | -                    | 0.3 | 0.50 | V   | I <sub>out</sub> =100mA                                      |
| 输入电压调节率      | Reg <sub>line</sub>     | -                    | 1.0 | 20   | mV  | 6.0V<V <sub>CC</sub> <28V<br>I <sub>out</sub> =1.0mA         |
| 负载调解率        | Reg <sub>load</sub>     | -                    | 8.0 | 30   | mV  | 1.0mA<I <sub>out</sub> <100mA                                |
| 限流值          | I <sub>Lim</sub>        | 105                  | -   | 330  | mA  | V <sub>out</sub> =4.5V                                       |
|              |                         | -                    | 100 | -    | mA  | V <sub>out</sub> =0V                                         |
| 静态电流         | I <sub>QSE</sub>        | -                    | 80  | 100  | uA  | I <sub>out</sub> =0.3mA,<br>T <sub>J</sub> <100°C            |
|              | I <sub>Q</sub>          |                      | 350 | 400  | uA  | I <sub>out</sub> =100mA                                      |
| <b>Reset</b> |                         |                      |     |      |     |                                                              |
| Reset 阈值电压   |                         | V <sub>out-0.7</sub> |     |      | V   |                                                              |
| Reset 阈值迟滞   | V <sub>Resth, hys</sub> | 50                   | 100 | 200  | mV  | @T <sub>J</sub> =25°C                                        |
|              |                         | 50                   | -   | 300  | mV  | @T <sub>J</sub> =-40~150°C                                   |
| Reset延迟      | t <sub>ResD</sub>       | 55                   | 100 | 180  | ms  | C <sub>T</sub> =100nF,<br>t <sub>R</sub> ≥100us              |
| Reset反应时间    | t <sub>ResR</sub>       | -                    | 5.0 | 30   | us  | C <sub>T</sub> =100nF                                        |
| Reset输出低电平   | t <sub>ResL</sub>       | -                    | -   | 0.4  | V   | R <sub>Reset</sub> =10kΩ<br>V <sub>CC</sub> ≥3.0V            |
| Reset漏电流     | t <sub>ResH</sub>       | -                    | -   | 1.0  | uA  | V <sub>Reset</sub> =5.0V                                     |
| 延迟比较器的阈值电压   | V <sub>CTth</sub>       | -                    | 2.0 | -    | V   |                                                              |

|               |                  |   |     |   |    |  |
|---------------|------------------|---|-----|---|----|--|
| 延迟比较器的阈值迟滞    | $V_{CTth, hys}$  | - | 100 | - | mV |  |
| Reset允许通过最大电流 | $I_{Reset, max}$ | - | -   | 5 | mA |  |

**SENSE**

|            |                 |      |      |      |         |                                                                            |
|------------|-----------------|------|------|------|---------|----------------------------------------------------------------------------|
| Sense阈值    | $V_{SOth}$      | 1.16 | 1.23 | 1.35 | V       | $V_{SI}=1.5V\sim 1.0V$                                                     |
| Sense阈值迟滞  | $V_{SOth, hys}$ | 20   | 100  | 200  | mV      |                                                                            |
| Sense输出低电平 | $V_{SOL}$       | -    | -    | 0.4  | V       | $V_{SI}\leq 1.16V$<br>$V_{CC}\geq 3.0V$<br>$R_{SO}=10k\Omega$ to $V_{out}$ |
| Sense输出漏电流 | $I_{SOH}$       | -    | -    | 1.0  | $\mu A$ | $V_{SO}=5.0V$<br>$V_{SI}\geq 1.5V$                                         |
| Sense输入电流  | $I_{SI}$        | -1.0 | 0.1  | 1.0  | $\mu A$ |                                                                            |

**PREREGULATOR**

|             |       |   |     |   |   |               |
|-------------|-------|---|-----|---|---|---------------|
| 内部预处理模块输出电压 | $V_Z$ | - | 5.0 | - | V | $I_Z=10\mu A$ |
|-------------|-------|---|-----|---|---|---------------|

## 5、典型参数曲线图

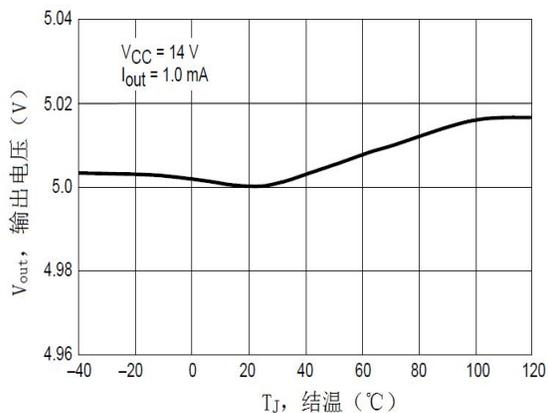


图5-1 输出电压与结温的关系图

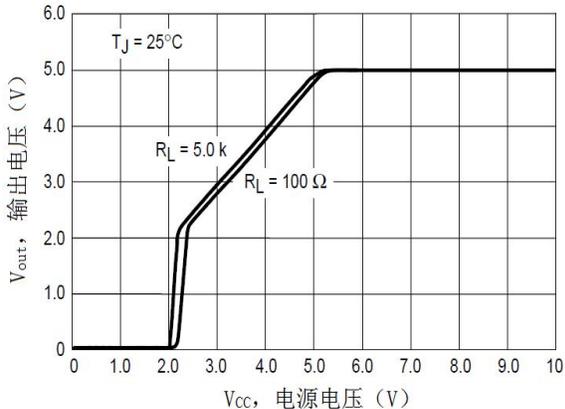


图5-2 输出电压与电源电压的关系图

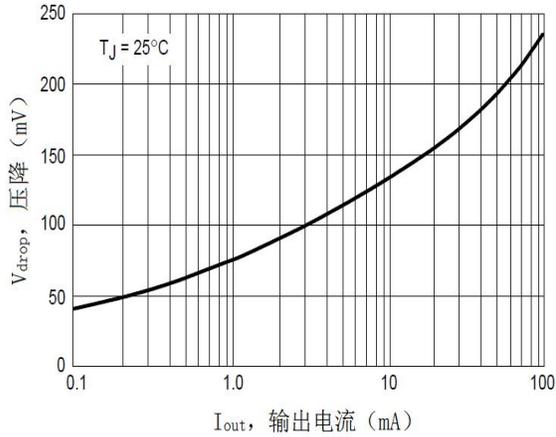


图5-3 压降与输出电流的关系图

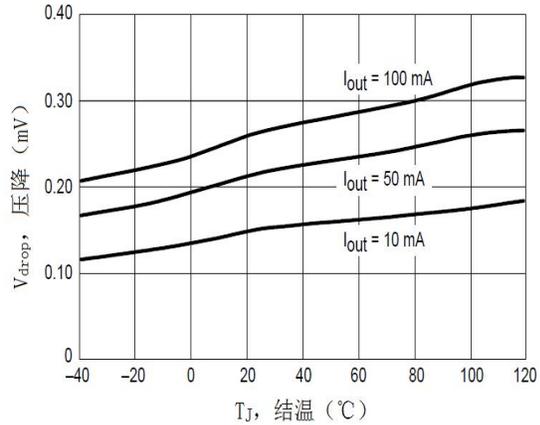


图5-4 压降与结温的关系图

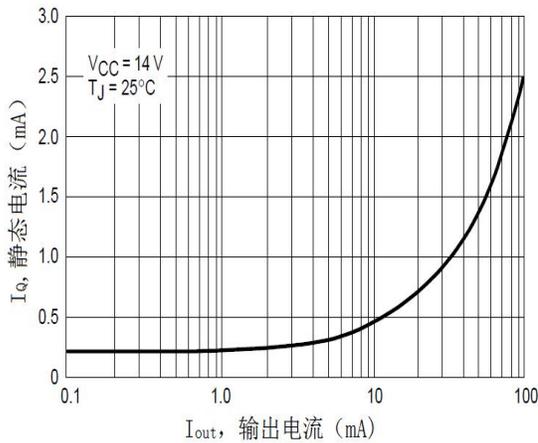


图5-5 静态电流与输出电流的关系图

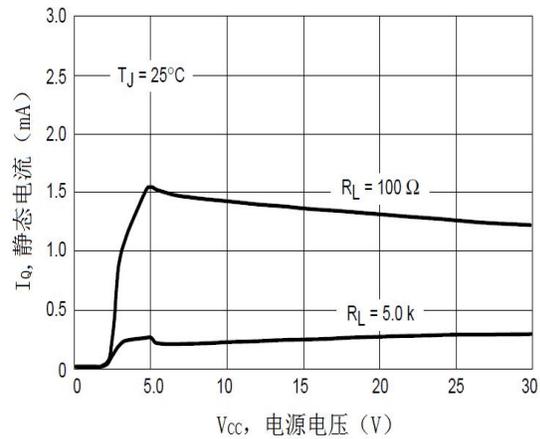


图5-6 静态电流与输入电压的关系图

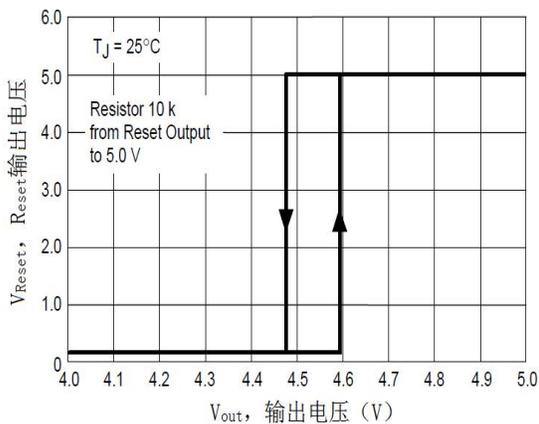


图5-7 Reset输出电压与输出电压的关系图

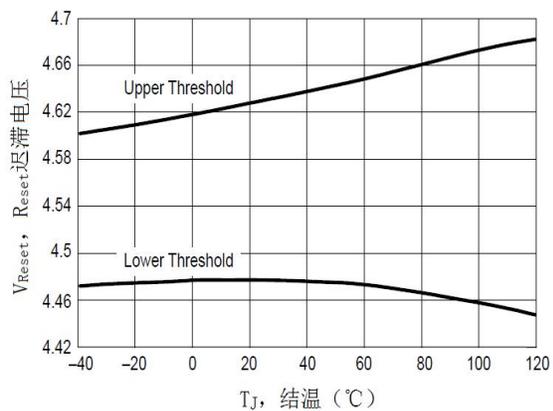


图5-8 Reset迟滞电压与结温的关系图

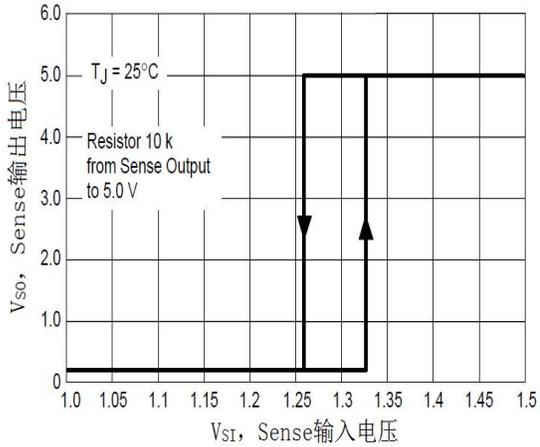


图5-9 Sense输出电压与Sense输入电压的关系图

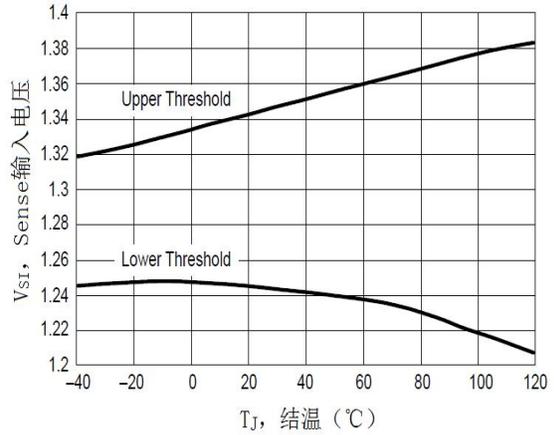


图5-10 Sense输入电压与结温的关系图

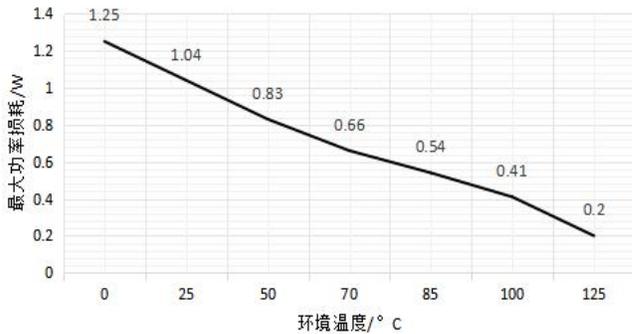
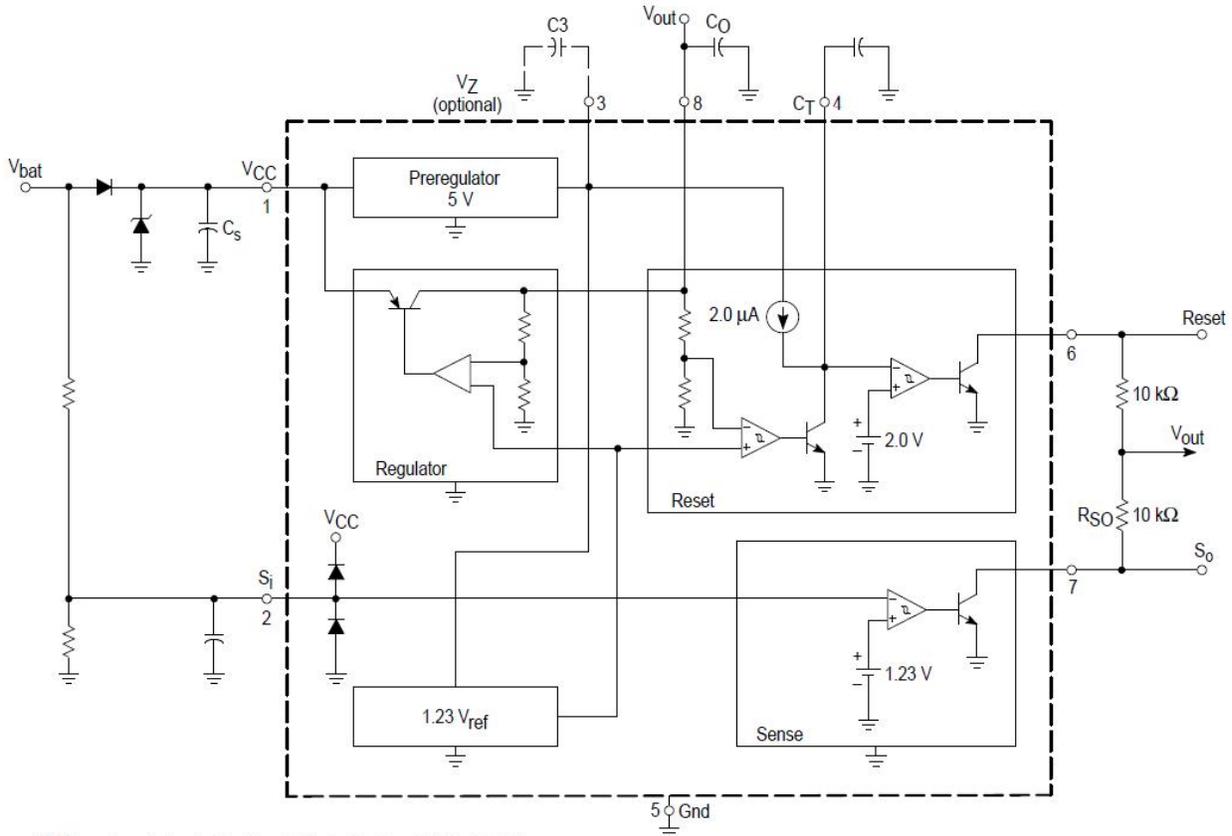


图5-11 最大功率损耗与环境温度的关系图

## 6、应用

### 瞬态电源电压

电源电压瞬态变化可能会引起Reset输出信号误翻转。当电源电压大于8.0V，电源电压瞬态变化大于100V/us时，芯片具有很强的抗干扰能力，Reset输出信号稳定。当电源电压小于8.0V，电源电压瞬态变化小于0.4V/us时，会触发芯片的Reset输出信号翻转。为了改善芯片在电源电压小于8.0V时的抗干扰能力，应在Pin 3连接一个电容，该电容 ( $C3 \leq 1.0\mu F$ ) 同时能减少输出噪声。



备注：1、 $C_s \geq 1.0\mu\text{F}$ ， $C_o \geq 4.7\mu\text{F}$ ， $\text{ESR} < 10\Omega$ ；  
2、建议 $C_o = C_s = 10\mu\text{F}$

图6-1 SL4949 / SL4949S 典型应用图

SL4949是一款输出电压为5V的低压降LDO稳压器,能满足汽车上的微型处理器系统对电源的要求,同时, SL4949适合应用在其他领域。芯片采用模块化的设计,各个功能可独立工作。

### 6.1 电压稳压器

电压稳压器使用一个独立的纵向PNP作为输出器件。采用这种结构的好处是,当输出电流达到100mA,输出端的压降非常小。当输入电压小于40V时,输出电压很稳定, SL4949不会因为过压脉冲而停止工作。

SL4949的输出电压随电源电压的变化曲线如图6-2所示。

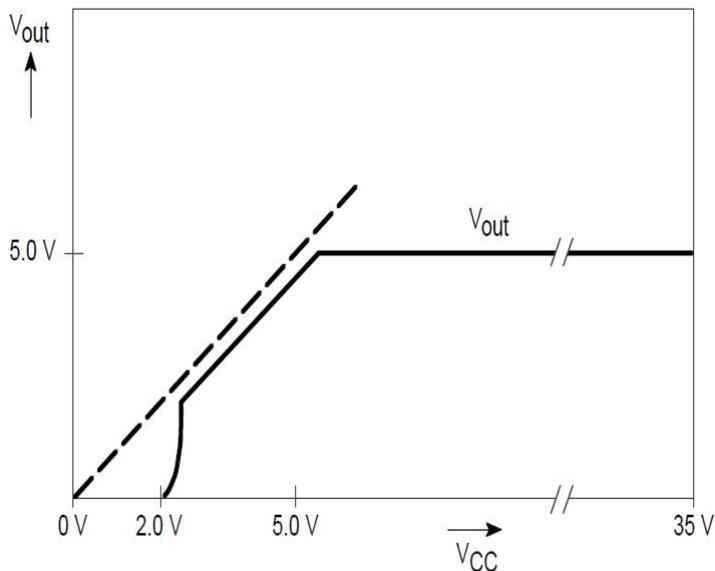


图6-2 输出电压与输入电压的关系图

SL4949的静态电流小于100 $\mu$ A。负载断开时，随着输入电压升高 SL4949基本保持不变，典型值在80 $\mu$ A。

短路保护： SL4949内部有限流模块，限流值为330mA。

## 6.2 内部预处理模块

为了改善芯片的瞬态抗干扰能力， SL4949内部有一个预处理模块，为其他模块提供一个稳定的5V内部电源。内部电源电压通过Pin 3 ( $V_z$ ) 直接引到芯片外面。由于内部电源电压的驱动能力有限 ( $\leq 100\mu$ A)，建议不要将 $V_z$ 作为一个输出端使用。

当电源电压小于8V时，为了改善芯片的瞬态抗干扰能力，应在Pin3与地之间增加一个电容 (100nF~1.0 $\mu$ F)，其他情况，Pin3建议悬空。

## 6.3 Reset 电路

Reset电路的示意图如图6-3所示。

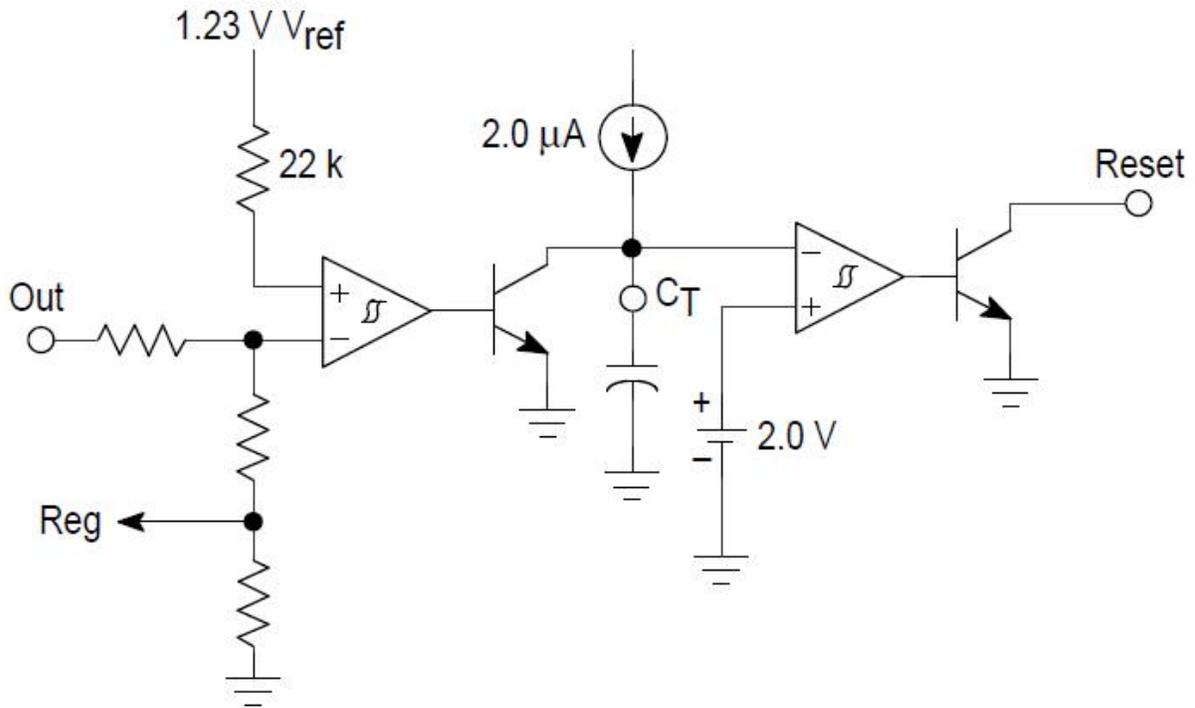


图6-3 Reset电路

Reset电路监控输出电压。输出电压与内部的Vref电压进行比较，最终Reset的阈值电压为4.3V。

Reset的脉冲延时 $t_{RD}$ ，由pin4外接的 $C_T$ 的充放电时间决定，如公式6.1所示

$$t_{RD} = \frac{C_T \times 2.0V}{2.0\mu A} \tag{6.1}$$

根据公式6.1，Reset电路的反应时间由 $C_T$ 的放电时间决定，与 $C_T$ 的大小成正比。反应时间的增加，可以改善芯片的抗噪声能力。

额定的复位延迟时间（Vout下降）大于50us,典型的Reset输出波形如图6-4所示

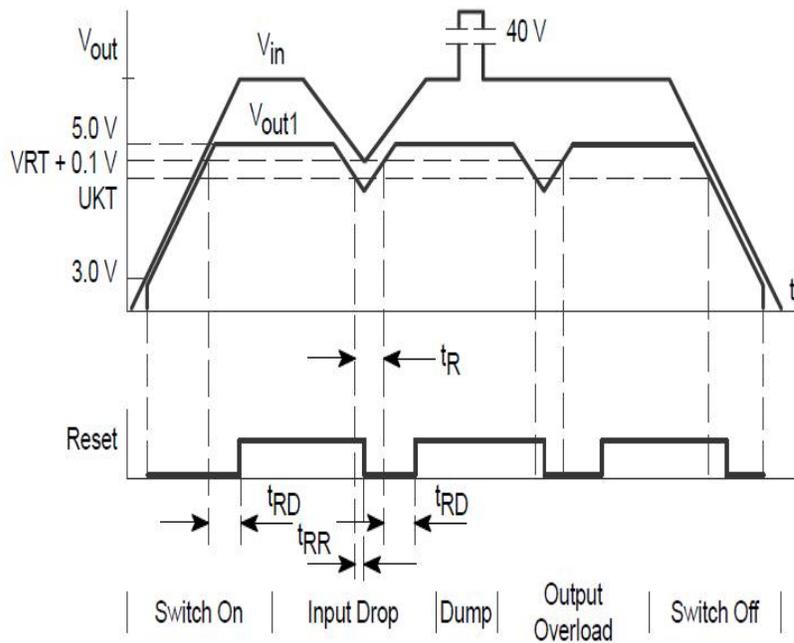


图6-4典型的Reset输出波形

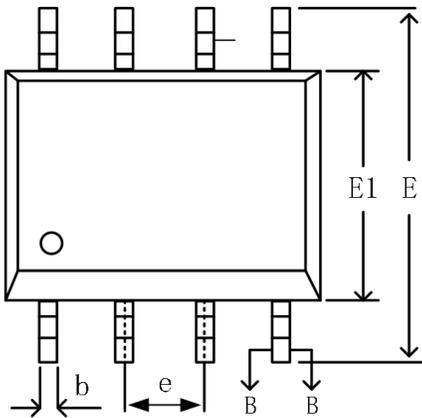
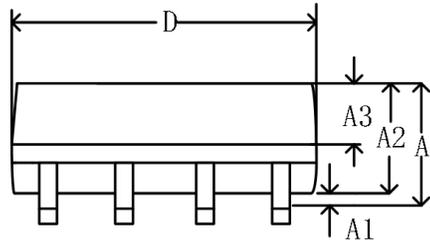
### 6.4 Sense 比较电路

利用Sense比较电路，监控电源电压。外部分压器的使用，使得Sense比较器的应用更加灵活。

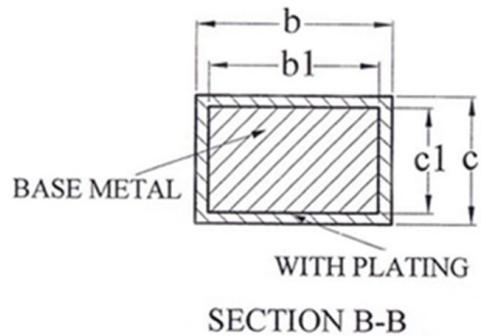
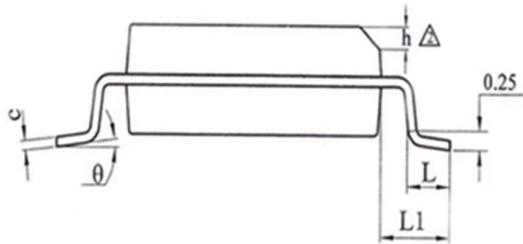
在芯片内部保护二极管开启前或开启后，合理的使用Sense监控输入电压，为系统的微型处理器提供额外的信息，如低压警告。

**7、 SL4949 封装规格**

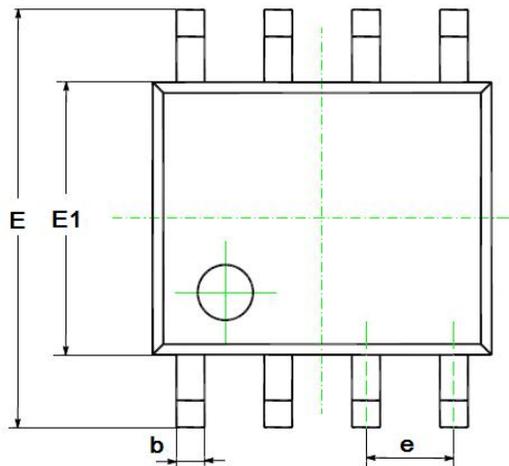
**SOP-8 封装尺寸**



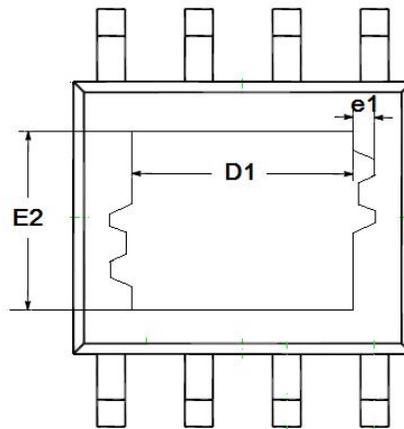
| SYMBOL           | MILLIMETER |       |        |
|------------------|------------|-------|--------|
|                  | MIN        | NOM   | MAX    |
| A                | —          | —     | 1.75   |
| A1               | 0.10       | —     | 0.225  |
| A2               | 1.30       | 1.40  | 1.50   |
| A3               | 0.60       | 0.65  | 0.70   |
| b                | 0.39       | —     | 0.48   |
| b1               | 0.38       | 0.41  | 0.43   |
| c                | 0.21       | —     | 0.26   |
| c1               | 0.19       | 0.20  | 0.21   |
| D                | 4.70       | 4.90  | 5.10   |
| E                | 5.80       | 6.00  | 6.20   |
| E1               | 3.70       | 3.90  | 4.10   |
| e                | 1.27 BSC   |       |        |
| h                | 0.25       | —     | 0.50   |
| L                | 0.50       | —     | 0.80   |
| L1               | 1.05 BSC   |       |        |
| ⌀                | 0          | —     | 8      |
| L/F载体尺寸<br>(mil) | 80*80      | 90*90 | 95*130 |



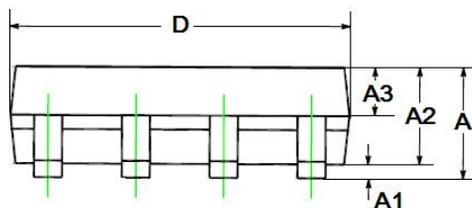
**ESOP-8 封装尺寸**



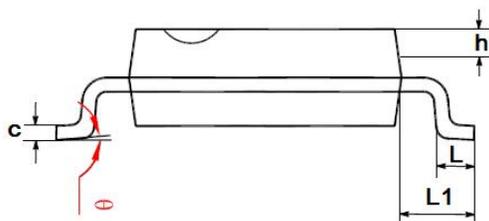
顶视图



底视图



侧视图



端视图

| 符号 | 毫米      |      |      |
|----|---------|------|------|
|    | 最小值     | 典型值  | 最大值  |
| A  | -       | -    | 1.65 |
| A1 | 0.05    | -    | 0.15 |
| A2 | 1.30    | 1.40 | 1.50 |
| A3 | 0.60    | 0.65 | 0.70 |
| b  | 0.39    | -    | 0.48 |
| b1 | 0.38    | 0.41 | 0.43 |
| c  | 0.21    | -    | 0.25 |
| c1 | 0.19    | 0.20 | 0.21 |
| D  | 4.70    | 4.90 | 5.10 |
| D1 | 3.10REF |      |      |
| E  | 5.80    | 6.00 | 6.20 |
| E1 | 3.70    | 3.90 | 4.10 |
| E2 | 2.21REF |      |      |
| e  | 1.27BCS |      |      |
| e1 | 0.10REF |      |      |
| h  | 0.25    | -    | 0.50 |
| L  | 0.50    | 0.60 | 0.80 |
| L1 | 1.05BSC |      |      |
| θ  | 0       | -    | 8°   |