



## LM2576/LM2576HV 系列

### 3A 开关型降压稳压器

#### 概述

LM2576系列的稳压器是单片集成电路，能提供降压开关稳压器（buck）的各种功能，能驱动3A的负载，有优异的线性和负载调整能力。这些器件的固定输出电压有3.3V，5V，12V，15V，还有可调整输出的型号。

这些稳压器内部含有频率补偿器和一个固定频率振荡器，将外部元件的数目减到最少，使用简便。

LM2576的效率比流行的三段线性稳压器要高的多，是理想的替代。一般情况下不需要或只要很小尺寸的外加散热片。已经优化可和LM2576一起使用的标准系列电感由好几个不同的电感生成商提供。此特征大大简化了开关电源的设计。

其它特征包括：在指定输入电压和输出负载条件下保证输出电压的 $\pm 4\%$ 误差，以及振荡器频率的 $\pm 10\%$ 误差。还包括外部的关断电路，特征有50 $\mu$ A（典型值）待机电流。

输出开关包括逐周限流，以及在故障状态下提供完全保护的热关断功能。

#### 特点

- 3.3V，5V，12V，15V 和可调节输出电压型号
- 可调节输出型号输出电压范围在线性和负载条件下1.23~37V（HV型号57V）最大 $\pm 4\%$
- 保证3.0A输出电流
- 输入电压范围广，40V至HV型号的60V
- 只需4个外部器件支持
- 52kHz固定频率内部振荡器
- TTL关断能力，低功耗待机模式
- 高效率
- 使用现成可用的标准电感
- 热关断及电流限制保护

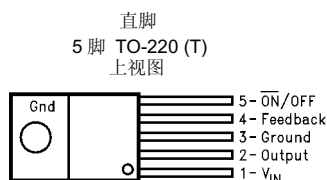
#### 应用

- 简单高效的降压（Buck）稳压器
- 线性稳压器的高效预稳压器
- 卡上开关稳压器
- 正到负的变换器（Buck-Boost）
- 负升压变换器
- 为电池充电器做电源
- 与National Semi.、On Semi.的LM2576完全互换

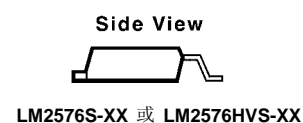
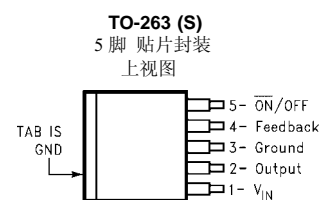
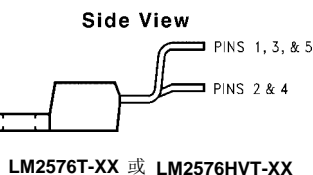
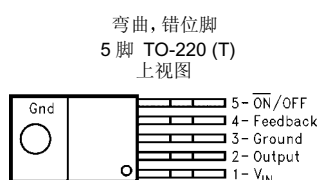
#### 订购信息

| 工作温度范围 | 输出电压          |               |              |              |               | 封装形式   |
|--------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------|
|        | 3.3           | 5.0           | 12           | 15           | 可调            |        |
|        | LM2576S-3.3   | LM2576S-5.0   | LM2576S-12   | LM2576S-15   | LM2576S-ADJ   | TO-263 |
|        | LM2576HVS-3.3 | LM2576HVS-5.0 | LM2576HVS-12 | LM2576HVS-15 | LM2576HVS-ADJ | TO-220 |
|        | LM2576T-3.3   | LM2576T-5.0   | LM2576T-12   | LM2576T-15   | LM2576T-ADJ   |        |
|        | LM2576HVT-3.3 | LM2576HVT-5.0 | LM2576HVT-12 | LM2576HVT-15 | LM2576HVT-ADJ |        |

#### 管脚定义



LM2576T-XX 或 LM2576HVT-XX



典型应用（固定输出电压型号）

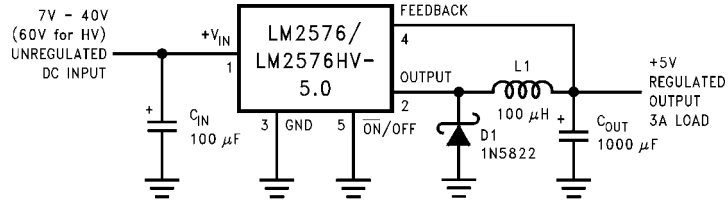
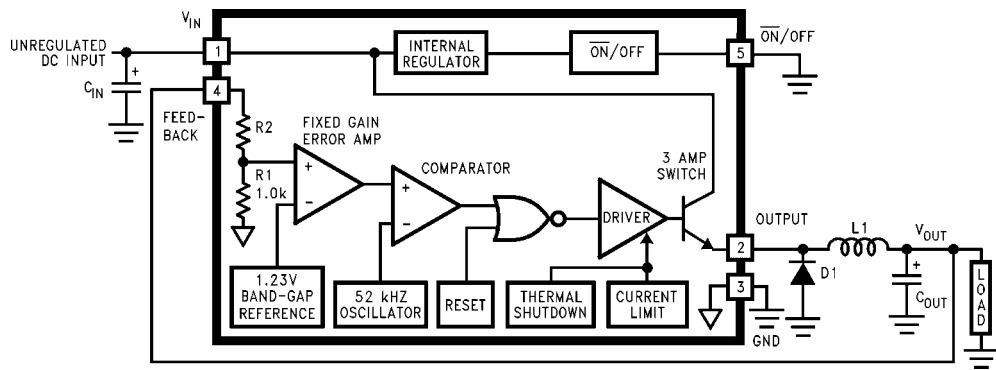


图 1

框图



3.3V, R2 = 1.7k  
 5V, R2 = 3.1k  
 12V, R2 = 8.84k  
 15V, R2 = 11.3k  
 可调节型号  
 R1 = 开路, R2 = 0Ω

**绝对最大额定值**(注 1)

|             |                             |                          |                |
|-------------|-----------------------------|--------------------------|----------------|
| 最大电源电压      |                             | 保存温度范围                   | -65°C 至 +150°C |
| LM2576      | 45V                         | 最大结温                     | 150°C          |
| LM2576HV    | 63V                         | 最小静电放电额定值                |                |
| 通/断管脚输入电压   | $-0.3V \leq V \leq +V_{IN}$ | (C = 100 pF, R = 1.5 kΩ) | 2kV            |
| 对地输出电压 (稳态) | -1V                         | 引线温度                     |                |
| 功耗          | 内部限定                        | (焊接, 10 秒)               | 260°C          |

**工作额定值**

|                 |  |          |     |
|-----------------|--|----------|-----|
| 工作结温范围          |  | 电源电压     |     |
| LM2576/LM2576HV | $-40^{\circ}\text{C} \leq T_J \leq +125^{\circ}\text{C}$ | LM2576   | 40V |
|                 |  | LM2576HV | 60V |

**LM2576-3.3, LM2576HV-3.3 电气特性**标准字体的指标值是在  $T_J = 25^{\circ}\text{C}$ , **粗体字**适用于整个工作结温范围。

| 符号                  | 特性               | 条件   | LM2576-3.3<br>LM2576HV-3.3 |                            | 单位<br>(极限)          |
|---------------------|------------------|--|----------------------------|----------------------------|---------------------|
|                     |                  |  | 典型值                        | 极限值<br>(注 2)               |                     |
| 系统参数 (注 3) 测试电路 图 2 |                  |  |                            |                            |                     |
| V <sub>OUT</sub>    | 输出电压             | V <sub>IN</sub> = 12V, I <sub>负载</sub> = 0.5A<br>电路图 2           | 3.3                        | 3.234<br>3.366             | V<br>V(最小)<br>V(最大) |
| V <sub>OUT</sub>    | 输出电压<br>LM2576   | 6V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 40V, 0.5A ≤ I <sub>负载</sub> ≤ 3A<br>电路图 2 | 3.3                        | 3.168/3.135<br>3.432/3.465 | V<br>V(最小)<br>V(最大) |
| V <sub>OUT</sub>    | 输出电压<br>LM2576HV | 6V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 60V, 0.5A ≤ I <sub>负载</sub> ≤ 3A<br>电路图 2 | 3.3                        | 3.168/3.135<br>3.450/3.482 | V<br>V(最小)<br>V(最大) |
| η                   | 效率               | V <sub>IN</sub> = 12V, I <sub>负载</sub> = 3A                      | 75                         |                            | %                   |

**LM2576-5.0, LM2576HV-5.0 电气特性**标准字体的指标值是在  $T_J = 25^{\circ}\text{C}$ , **粗体字**适用于整个工作结温范围。

| 符号                  | 特性               | 条件   | LM2576-5.0<br>LM2576HV-5.0 |                            | 单位<br>(极限)          |
|---------------------|------------------|--|----------------------------|----------------------------|---------------------|
|                     |                  |  | 典型值                        | 极限值<br>(注 2)               |                     |
| 系统参数 (注 3) 测试电路 图 2 |                  |  |                            |                            |                     |
| V <sub>OUT</sub>    | 输出电压             | V <sub>IN</sub> = 12V, I <sub>负载</sub> = 0.5A<br>电路图 2           | 5.0                        | 4.900<br>5.100             | V<br>V(最小)<br>V(最大) |
| V <sub>OUT</sub>    | 输出电压<br>LM2576   | 8V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 40V, 0.5A ≤ I <sub>负载</sub> ≤ 3A<br>电路图 2 | 5.0                        | 4.800/4.750<br>5.200/5.250 | V<br>V(最小)<br>V(最大) |
| V <sub>OUT</sub>    | 输出电压<br>LM2576HV | 8V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 60V, 0.5A ≤ I <sub>负载</sub> ≤ 3A<br>电路图 2 | 5.0                        | 4.800/4.750<br>5.225/5.275 | V<br>V(最小)<br>V(最大) |
| η                   | 效率               | V <sub>IN</sub> = 12V, I <sub>负载</sub> = 3A                      | 77                         |                            | %                   |

**LM2576-12, LM2576HV-12 电气特性**标准字体的指标值是在  $T_J = 25^\circ\text{C}$ , **粗体字**适用于整个工作结温范围

| 符号                  | 特性               | 条件  | LM2576-12<br>LM2576HV-12 |                            | 单位<br>(极限)          |
|---------------------|------------------|---|--------------------------|----------------------------|---------------------|
|                     |                  |   | 典型值                      | 极限值<br>(注 2)               |                     |
| 系统参数 (注 3) 测试电路 图 2 |                  |   |                          |                            |                     |
| V <sub>OUT</sub>    | 输出电压             | V <sub>IN</sub> = 25V, I <sub>负载</sub> = 0.5A<br>电路图 2            | 12                       | 11.76<br>12.24             | V<br>V(最小)<br>V(最大) |
| V <sub>OUT</sub>    | 输出电压<br>LM2576   | 15V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 40V, 0.5A ≤ I <sub>负载</sub> ≤ 3A<br>电路图 2 | 12                       | 11.52/11.40<br>12.48/12.60 | V<br>V(最小)<br>V(最大) |
| V <sub>OUT</sub>    | 输出电压<br>LM2576HV | 15V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 60V, 0.5A ≤ I <sub>负载</sub> ≤ 3A<br>电路图 2 | 12                       | 11.52/11.40<br>12.54/12.66 | V<br>V(最小)<br>V(最大) |
| η                   | 效率               | V <sub>IN</sub> = 15V, I <sub>负载</sub> = 3A                       | 88                       |                            | %                   |

**LM2576-15, LM2576HV-15 电气特性**标准字体的指标值是在  $T_J = 25^\circ\text{C}$ , **粗体字**适用于整个工作结温范围。

| 符号                  | 特性               | 条件  | LM2576-15<br>LM2576HV-15 |                            | 单位<br>(极限))         |
|---------------------|------------------|---|--------------------------|----------------------------|---------------------|
|                     |                  |   | 典型值                      | 极限值<br>(注 2)               |                     |
| 系统参数 (注 3) 测试电路 图 2 |                  |   |                          |                            |                     |
| V <sub>OUT</sub>    | 输出电压             | V <sub>IN</sub> = 25V, I <sub>负载</sub> = 0.5A<br>电路图 2            | 15                       | 14.70<br>15.30             | V<br>V(最小)<br>V(最大) |
| V <sub>OUT</sub>    | 输出电压<br>LM2576   | 18V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 40V, 0.5A ≤ I <sub>负载</sub> ≤ 3A<br>电路图 2 | 15                       | 14.40/14.25<br>15.60/15.75 | V<br>V(最小)<br>V(最大) |
| V <sub>OUT</sub>    | 输出电压<br>LM2576HV | 18V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 60V, 0.5A ≤ I <sub>负载</sub> ≤ 3A<br>电路图 2 | 15                       | 14.40/14.25<br>15.68/15.83 | V<br>V(最小)<br>V(最大) |
| η                   | 效率               | V <sub>IN</sub> = 18V, I <sub>负载</sub> = 3A                       | 88                       |                            | %                   |

**LM2576-ADJ, LM2576HV-ADJ 电气特性**标准字体的指标值是在  $T_J = 25^\circ\text{C}$ , **粗体字**适用于整个工作结温范围。

| 符号                  | 特性               | 条件  | LM2576-ADJ<br>LM2576HV-ADJ |                            | 单位<br>(极限)          |
|---------------------|------------------|---|----------------------------|----------------------------|---------------------|
|                     |                  |   | 典型值                        | 极限值<br>(注 2)               |                     |
| 系统参数 (注 3) 测试电路 图 2 |                  |   |                            |                            |                     |
| V <sub>OUT</sub>    | 反馈电压             | V <sub>IN</sub> = 12V, I <sub>负载</sub> = 0.5A<br>V <sub>OUT</sub> = 5V<br>电路图 2           | 1.230                      | 1.217<br>1.243             | V<br>V(最小)<br>V(最大) |
| V <sub>OUT</sub>    | 反馈电压<br>LM2576   | 8V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 40V, 0.5A ≤ I <sub>负载</sub> ≤ 3A<br>V <sub>OUT</sub> = 5V<br>电路图 2 | 1.230                      | 1.193/1.180<br>1.267/1.280 | V<br>V(最小)<br>V(最大) |
| V <sub>OUT</sub>    | 反馈电压<br>LM2576HV | 8V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 60V, 0.5A ≤ I <sub>负载</sub> ≤ 3A<br>V <sub>OUT</sub> = 5V<br>电路图 2 | 1.230                      | 1.193/1.180<br>1.273/1.286 | V<br>V(最小)<br>V(最大) |
| η                   | 效率               | V <sub>IN</sub> = 12V, I <sub>负载</sub> = 3A, V <sub>OUT</sub> = 5V                        | 77                         |                            | %                   |

所有输出电压器件的电气特性

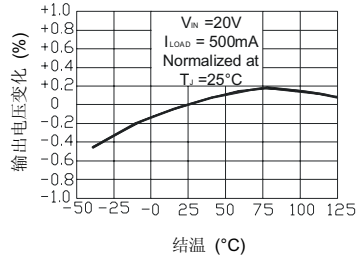
标准字体的指标值是在  $T_J = 25^{\circ}\text{C}$ , **粗体字**适用于整个工作结温范围. 除非另有说明, 对3.3V, 5V和可调节型号 $V_{IN} = 12\text{V}$ ; 对12V型号 $V_{IN} = 25\text{V}$ , 对15V型号  $V_{IN} = 30\text{V}$ 。  $I_{\text{负载}} = 500\text{ mA}$ .

| 符号   | 特性                 | 条件  | LM2576-XX<br>LM2576HV-XX |                                  | 单位<br>(极限)                |
|--|--------------------|---|--------------------------|----------------------------------|---------------------------|
|  |                    |   | 典型值                      | 极限值<br>(注 2)                     |                           |
| 器件参数   |                    |   |                          |                                  |                           |
| I <sub>b</sub>   | 反馈偏置电流             | V <sub>OUT</sub> = 5V (只对可调节型号)   | 50                       | 100/ <b>500</b>                  | nA                        |
| f <sub>o</sub>   | 振荡器频率              | (注 11)  | 52                       | <b>47/42</b><br><b>58/63</b>     | kHz<br>kHz(最小)<br>kHz(最大) |
| V <sub>SAT</sub>   | 饱和电压               | I <sub>OUT</sub> = 3A (注 4)   | 1.4                      | <b>1.8/2.0</b>                   | V<br>V(最大)                |
| DC   | 最大占空比 (导通)         | (注 5)   | 98                       | 93                               | %<br>%(最小)                |
| I <sub>CL</sub>  | 电流极限               | (注 4, 11)   | 5.8                      | <b>4.2/3.5</b><br><b>6.9/7.5</b> | A<br>A(最小)<br>A(最大)       |
| I <sub>L</sub>   | 输出漏电流              | (注 6, 7):<br>输出 = 0V<br>输出 = -1V<br>输出 = -1V                                | 7.5                      | 2<br>30                          | mA(最大)<br>mA<br>mA(最大)    |
| I <sub>Q</sub>   | 静态电流               | (注 6)   | 5                        | 10                               | mA<br>mA(最大)              |
| I <sub>STBY</sub>  | 待机静态电流             | 通 / 断 管脚= 5V (截止断)  | 50                       | 200                              | μA<br>μA(最大)              |
| θ <sub>JA</sub><br>θ <sub>JA</sub><br>θ <sub>JC</sub><br>θ <sub>JA</sub> | 热阻                 | T 形封装, 结至环境 (注 8)<br>T 形封装, 结至环境 (注 9)<br>T 形封装, 结至外壳<br>S 形封装, 结至环境 (注 10) | 65<br>45<br>2<br>50      |                                  | °C/W                      |
| 通 / 断控制 测试电路 图 2   |                    |   |                          |                                  |                           |
| V <sub>IH</sub>  | 通 / 断 管脚<br>逻辑输入电平 | V <sub>OUT</sub> = 0V   | 1.4                      | <b>2.2/2.4</b>                   | V(最小)                     |
| V <sub>IL</sub>  |                    | V <sub>OUT</sub> = 标称输出电压   | 1.2                      | <b>1.0/0.8</b>                   | V(最大)                     |
| I <sub>IH</sub>  | 通 / 断 管脚<br>输入电流   | 通 / 断 管脚= 5V (断)  | 12                       | 30                               | μA<br>μA(最大)              |
| I <sub>IL</sub>  |                    | 通 / 断 管脚= 0V (通)  | 0                        | 10                               | μA<br>μA(最大)              |

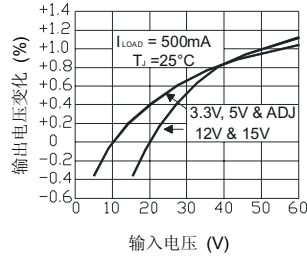
- 注 1: 绝对最大额定值表示为极限值, 若超过此范围则有可能损坏器件. 工作额定值指在此情况下器件应该能工作、但并不保证规定的性能极限值。对保证的指标和测试条件, 见电气特性。
- 注 2: 所有的极限值保证的是在室温下 (标准字体), 和整个工作结温范围 (**粗体字**)。
- 注 3: 外部元件如箝位二极管、电感、输入输出电容会影响开关稳压器系统性能。当LM2576/ LM2576HV 应用于如图2的测试电路, 系统性能将如电气特性中的系统参数部分所示。
- 注 4: 输出拉电流。输出脚上不接二极管, 电感或电容。
- 注 5: 反馈脚与输出断开, 接至 0V。
- 注 6: 反馈脚与输出断开, 对可调节型号及 3.3V, 5.0V型号接 +12V, 对 12V, 15V型号接 +25V, 以使输出晶体管“截止”。
- 注 7:  $V_{IN} = 40\text{V}$  (高压型号是 60V)。
- 注 8: 垂直安装5脚TO-220封装件至热阻材料上 (无外接散热片), 采用1/2英寸引脚接入管座, 或接入铜面积最少的PCB板上。
- 注 9: 垂直安装5脚TO-220封装件至热阻材料上 (无外接散热片), 采用1/4英寸引脚焊接至引脚周围有约4平方英寸铜面积的PCB板上。
- 注10: 如果使用TO-263封装, 可通过增加PCB板与封装件热合在一起的铜面积来降低热阻。0.5平方英寸的铜面积,  $\theta_{JA}$  是  $50^{\circ}\text{C/W}$ ; 1平方英寸的铜面积,  $\theta_{JA}$  是 $37^{\circ}\text{C/W}$ ; 1.6或以上平方英寸的铜面积,  $\theta_{JA}$  是  $32^{\circ}\text{C/W}$ 。
- 注11: 当输出短路或过载时稳压输出电压会下降约标称输出电压的40%, 此时振荡频率下降到约11kHz, 这一自我保护特性将最小占空比从5%降到大约2%来减小集成电路的平均损耗。

## 典型性能特性曲线 (电路图2)

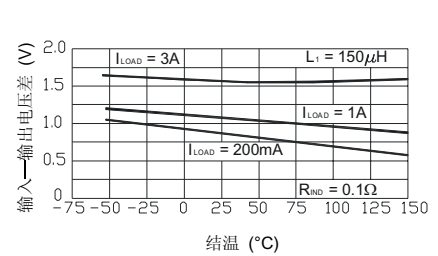
归一化输出电压



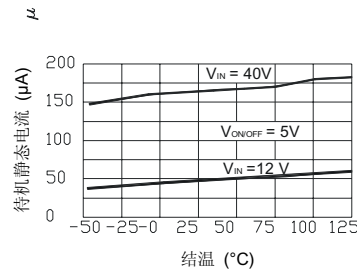
电源调整率



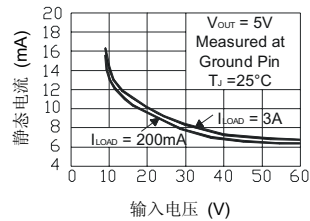
电压降落



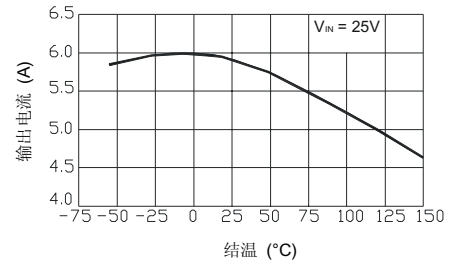
待机静态电流



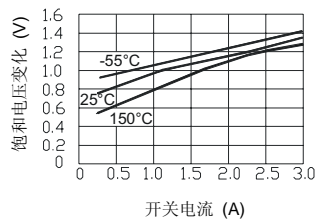
静态电流



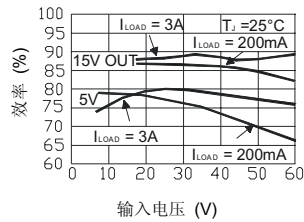
电流极限值



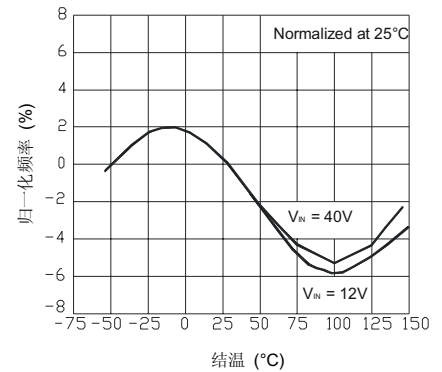
开关饱和电压



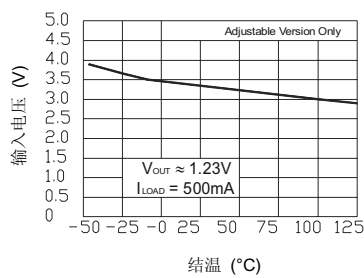
效率



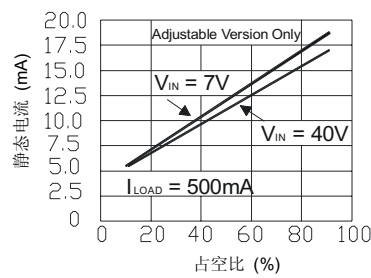
振荡器频率



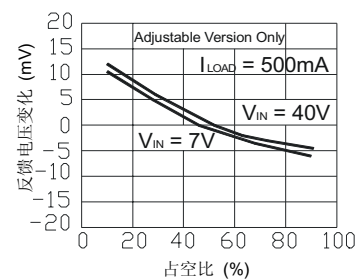
最小工作电压



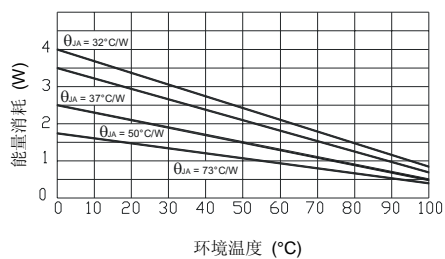
静态电流—占空比



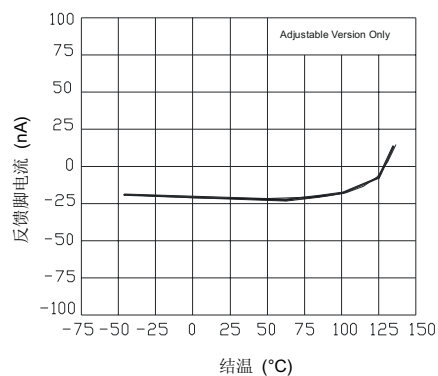
反馈电压—占空比



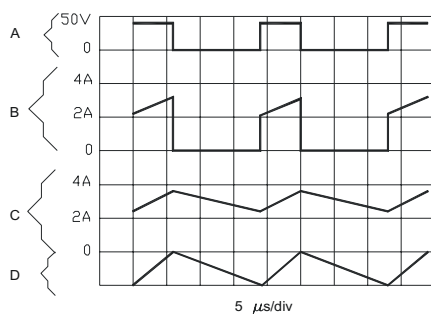
最大能量消耗  
(TO-263) (参见注 10)



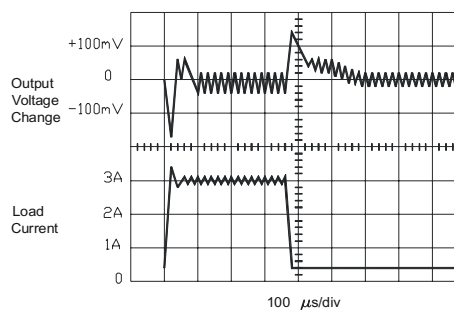
反馈脚电流



开关波形



负载瞬态响应



$V_{OUT}=15V$

A: 输出管脚电压, 10V/格

B: 输出管脚电流, 2.0A/格

C: 电感电流, 2.0A/格

D: 输出脉动电压, 50mV/格, 交流耦合。

水平时基: 5 $\mu\text{s}$ /格

## 测试电路和PCB布局原则

在任何开关稳压器中，印刷电路板的布局都很重要。由于引线电感，快速切换的电流会引起电压瞬变，造成许多问题。要使电感和接地回路最小，就要使用粗线标出的引线尽量短。

要获得最好的结果，应使用单点接地（如图示）或接地平面结构。当使用可调节型号的稳压器时，应把调节电阻尽可能靠近稳压器，让敏感的反馈接线尽量短。

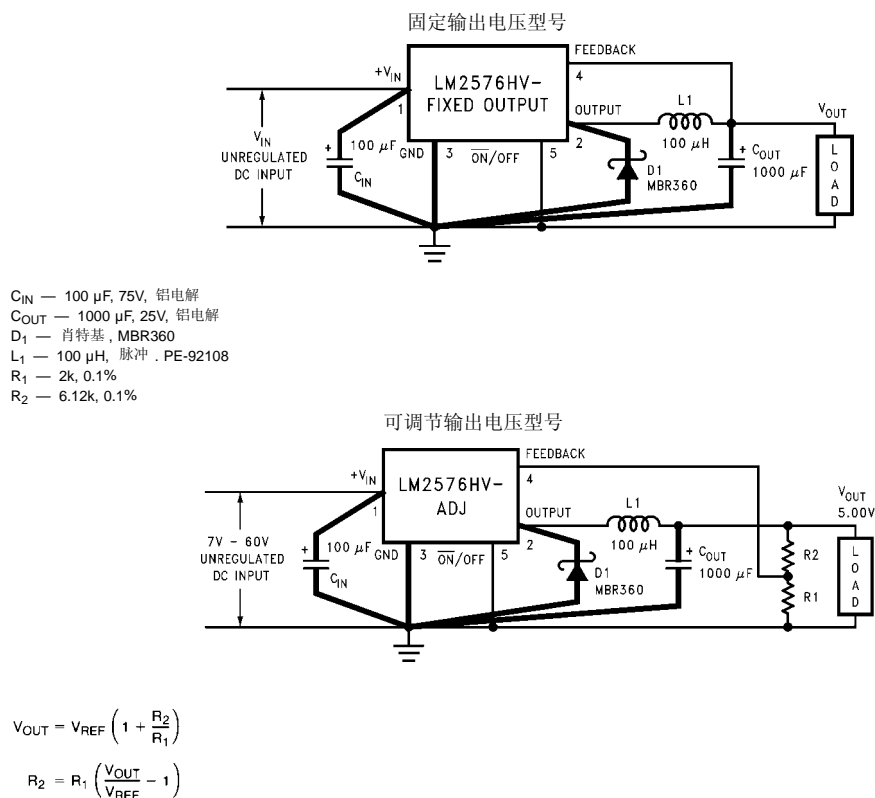


图 2