

LM2596-xx 系列

DC-DC 开关型降压变换器

■ 产品简介

LM2596-xx 系列是一款由固定频率为 170 kHz 的 PWM 控制的 DC/DC 开关型降压转换器。主要由内部频率补偿、固定频率振荡器、内置过流保护、功率开关控制等电路组成，能够驱动 3A 负载，具有高效率、低纹波、良好的线性和负载调整能力。仅需少量的外部元件，就能实现 DC/DC 降压稳压的功用，非常简单实用。

PWM 控制电路能够将占空比线性地从 0 调整到 100%。具有外部使能控制开启功能，当过流发生时，内置的第二个过流保护模块启动，使 PWM 频率从 170 kHz 减小到 50kHz。

■ 产品特点

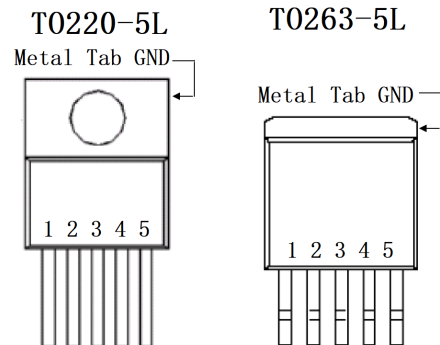
- 内置热关断功能
- 内置过流保护功能
- 内置第二过流保护功能
- 良好的线性和负载调整能力
- 具有迟滞功能的 ON/OFF 引脚
- TTL 关机能力
- 内部集成高效的功率开关管
- 高效率
- 外围简单
- 宽输入电压范围：4.5V~40V
- 固定输出电压：3.3V、5V、12V 等
- 可调输出电压范围：1.3V~37V（可调）
- 高精度输出：±4%
- 固定开关频率：170 kHz
- 最大占空比：100%
- 最大输出电流能力：3A
- 最小线性跌落压降：1.5V
- 封装形式：T0220-5L，T0263-5L

■ 产品用途

- LCD 液晶显示器和液晶电视机
- ADSL 调制解调器
- LED 照明灯、LED 背光源
- 数码相框
- 电信/网络设备

■ 封装形式和管脚功能定义

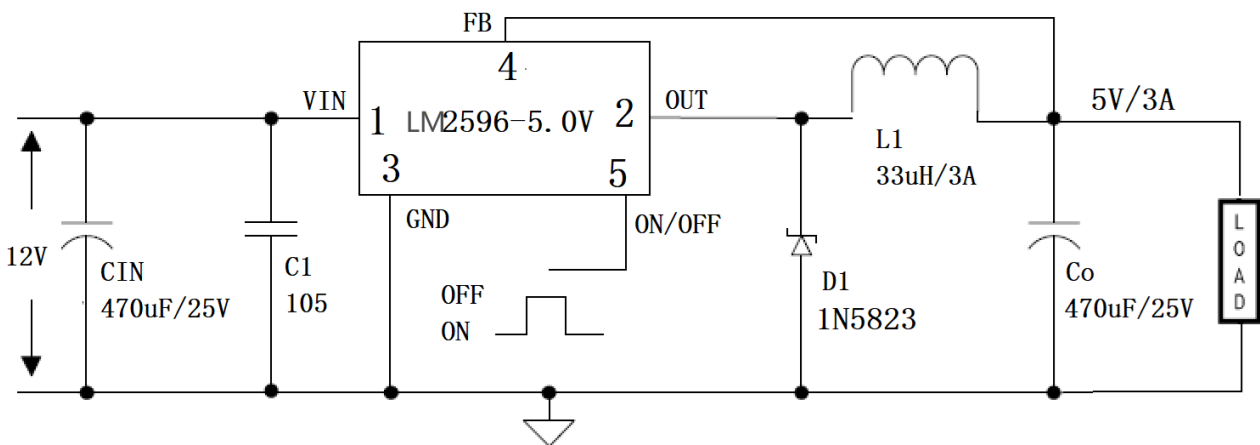
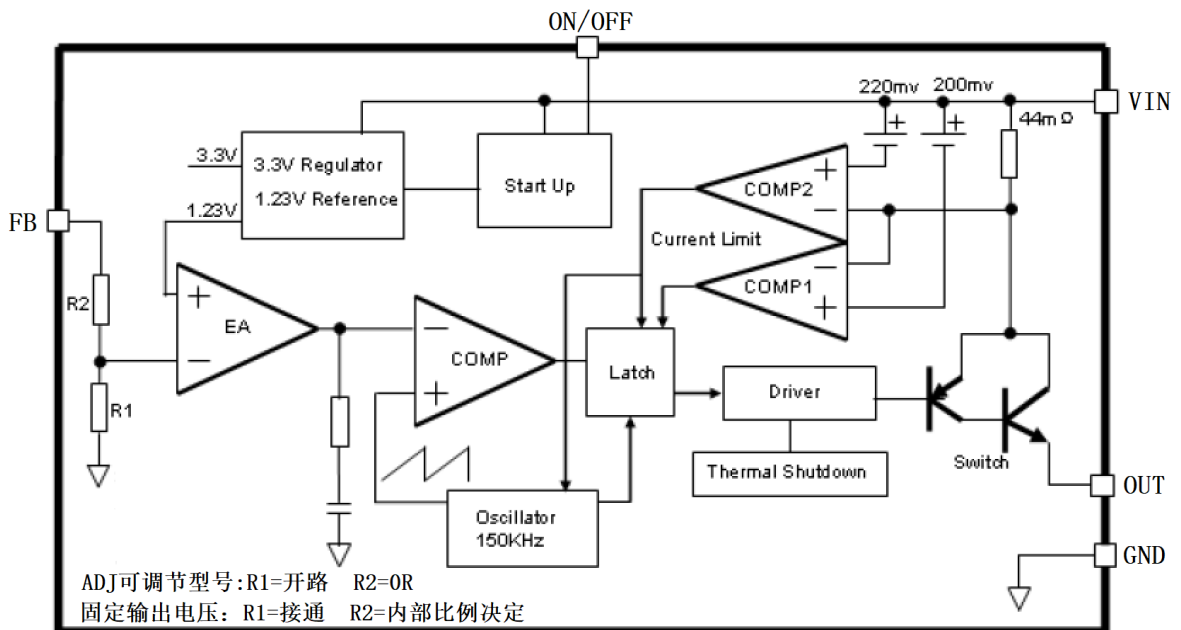
| 管脚序号 | | 管脚定义 | 功能说明 |
|----------|----------|--------|-------------|
| T0220-5L | T0263-5L | | |
| 1 | 1 | VIN | 电源正极端 |
| 2 | 2 | OUT | 电源开关输出端(SW) |
| 3 | 3 | GND | 电源地端 |
| 4 | 4 | FB | 反馈控制端 |
| 5 | 5 | ON/OFF | 启用使能端 |



■ 型号选择

| 名称 | 型号 | 最高输入电压(V) | 输出电压(V) | 容差 | 封装形式 |
|-----------|---|-----------|---------|-----|----------------------|
| LM2596XX | LM259633 | 40 | 3.3 | ±4% | TO220-5L TO263-5L |
| | LM259650 | | 5.0 | | |
| | LM259612 | | 12 | | |
| LM2596ADJ | LM2596SADJ | 40 | 可调 | | TO263-5L |
| | LM2596TADJ | | | | TO220-5L |
| 说明 | LM2596X XX 命名：第 1 个 X 代表封装（S 表示 TO263-5L，T 表示 TO220-5L）；第 2、3 个 XX 代表输出电压值。如：型号 LM2596T12，表示 LM2596 输出电压 12V，TO220-5L 封装。 | | | | |

■ 原理框图



■ 极限参数

| 项目 | 符号 | 说明 | 极限值 | 单位 |
|------|---------------------|----------------|----------------------|--------|
| 电压 | V _{IN} | 输入端电压 | -0.3~45 | V |
| | V _{FB} | FB 反馈端电压 | -0.3~V _{IN} | V |
| | V _{out} | 开关输出端电压 | -0.3~V _{IN} | V |
| | V _{ON-OFF} | 启用使能端电压 | -0.3~V _{IN} | V |
| 最大功耗 | PD | TO220-5L 封装 | 内部限制 | mW |
| | | TO263-5L 封装 | 内部限制 | mW |
| 热阻 | R _{JA} | 不加外部散热片, 置于空气中 | 30 | °C/W |
| 温度 | T _w | 工作温度范围 | -20—70 | °C |
| | T _c | 存储温度范围 | -40—150 | |
| | T _h | 焊接温度 | 260 | °C,10s |

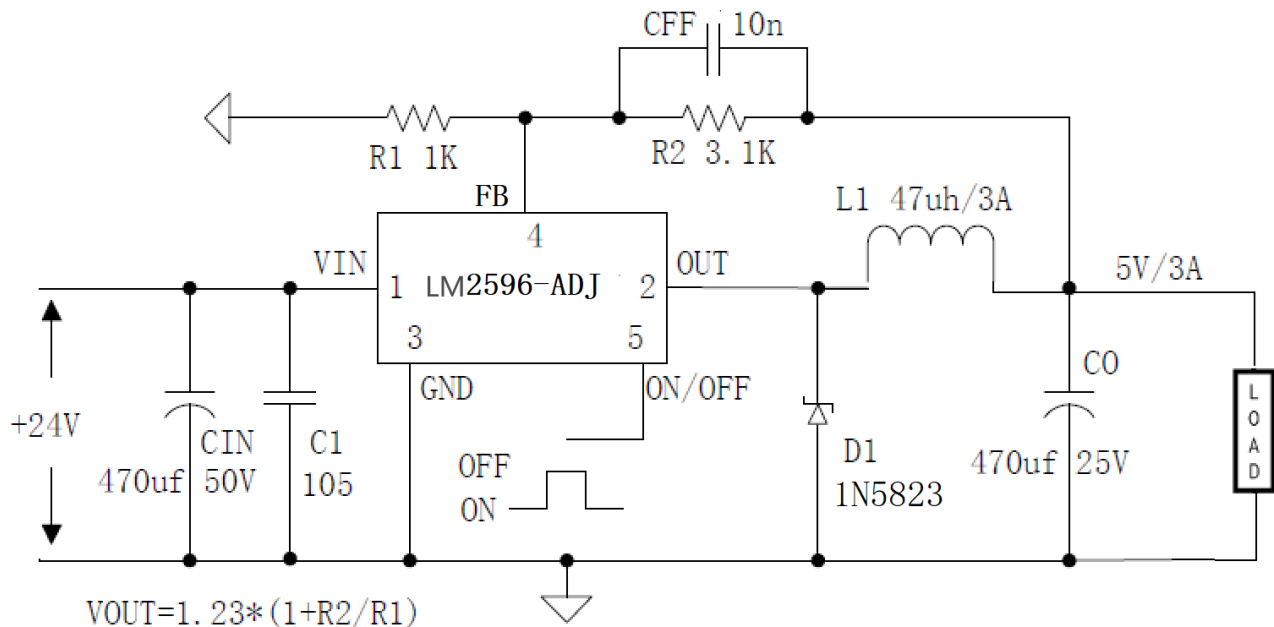
注: 极限参数是指无论在任何条件下都不能超过的极限值。一旦超过此极限值, 将有可能造成产品劣化等物理性损伤; 同时在接近极限参数下, 不能保证芯片可以正常工作。

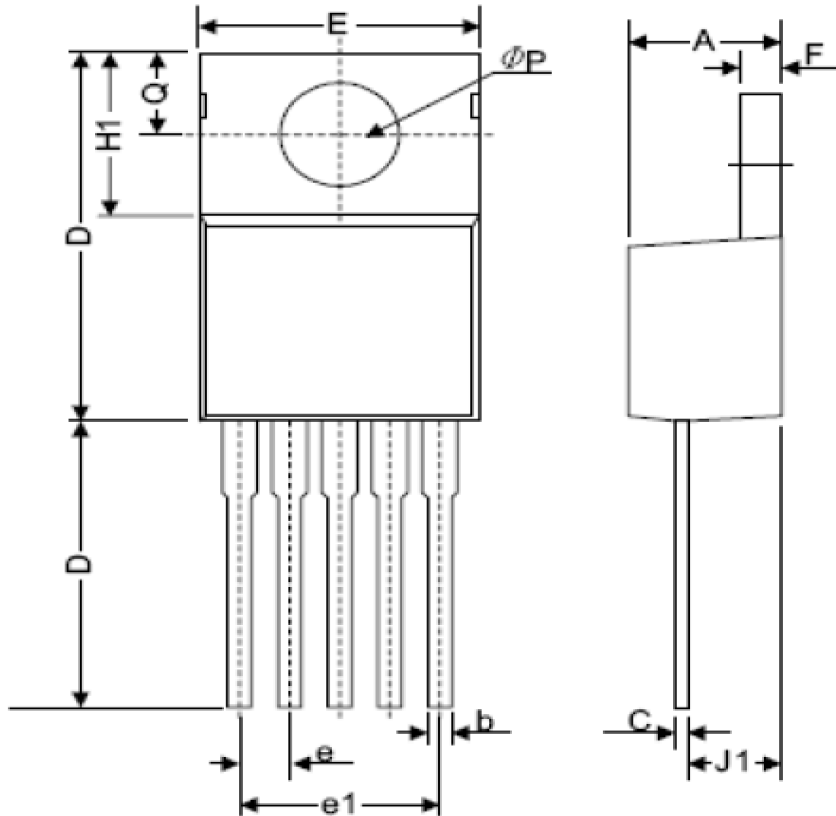
■ 电学特性
◆ LM2596-50 (Ta=25°C)

| 项目 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-----------|----------------------|--|-----------------------|-----|-----|-----|
| 输出电压 | V _{OUT (E)} | V _{IN} =7 to 40V, I _{out} =0.2A to 3A | 4.8 | 5 | 5.2 | V |
| 使能关机电流 | I _{STB} | V _{IN} =40V, V _{ON-OFF} =5V | | 80 | 200 | uA |
| 静态电流 | I _q | V _{ON-OFF} =0V, V _{FB} =V _{IN} =12V | | 2 | 10 | mA |
| 输出峰值电流 | I _{CL} | V _{IN} =12V, V _{ON-OFF} =V _{FB} =0, no L1 and D1 | 3.6 | 4.8 | 6.9 | A |
| 输出漏电流 | I _{OL} | V _{IN} =V _{FB} =12V, V _{ON-OFF} =5V, no L1 and D1 | V _{Out} =0V | | 50 | uA |
| | | | V _{Out} =-1V | 2 | 30 | mA |
| 启用使能端漏电流 | I _{ON-OFFL} | V _{IN} =12V, V _{ON-OFF} =0.5V | | 0.2 | 5 | uA |
| | I _{ON-OFFH} | V _{IN} =12V, V _{ON-OFF} =2.5V | | 5 | 15 | uA |
| 启用使能端有效电压 | V _{ON-OFFH} | V _{IN} =12V (OFF) | 1.4 | | | V |
| | V _{ON-OFFL} | V _{IN} =12V (ON) | | | 0.8 | V |
| 输出饱和电压 | V _{CE} | V _{IN} =12V, V _{FB} =0V, I _{out} = 3A | | 1.3 | 1.5 | V |
| 开关频率 | f _{osc} | V _{IN} =12V | | 150 | | kHz |
| 占空比 | D _{MAX} | V _{IN} =12V, V _{FB} =0V, | | | 100 | % |
| 效率 | η | V _{IN} =12V, V _{out} =5V, I _{out} =3A | | 80 | | % |
| 输入电压 | V _{IN} | | 7 | | 40 | V |

◆ LM2596-ADJ
 $V_{out} < 10V$ 时, $V_{IN} = 12V$; $V_{out} \geq 10V$ 时, $V_{IN} = V_{out} + 3V$, $T_a = 25^\circ C$

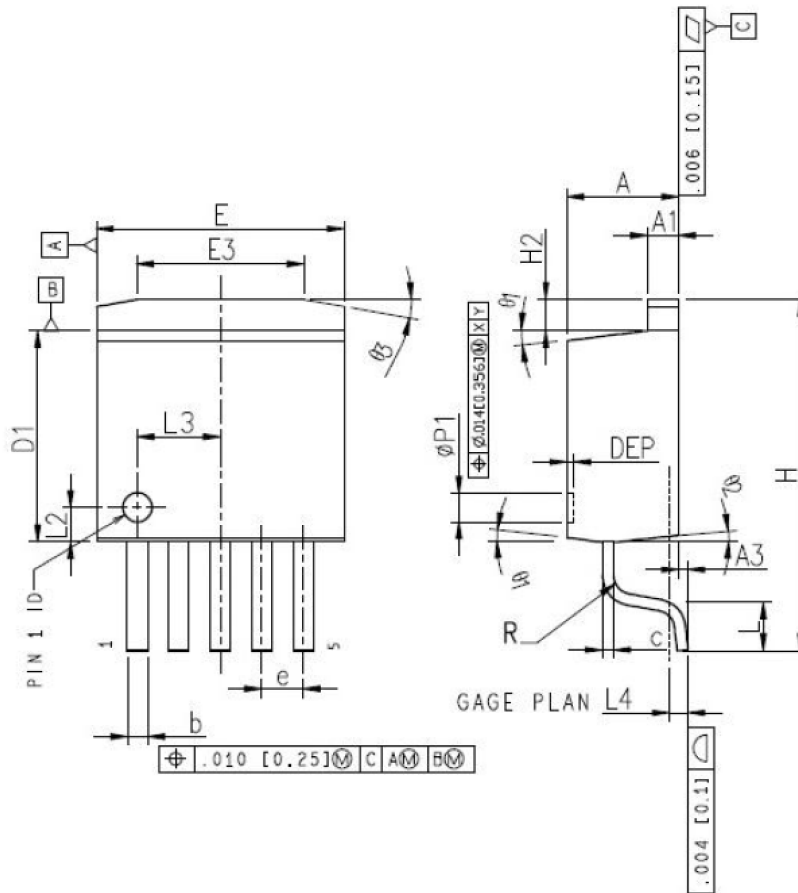
| 项目 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-----------|---------------|--|-----------------|-------|-------|---------|
| 基准电压 | $V_{REF(E)}$ | $V_{IN} = 4.5$ to $40V$, $I_{out} = 0.2A$ to $3A$ | 1.260 | 1.268 | 1.276 | V |
| 使能关机电流 | I_{STB} | $V_{IN} = 40V$, $V_{ON-OFF} = V_{out}$ | | 80 | 200 | μA |
| 静态电流 | I_q | $V_{ON-OFF} = 0V$, $V_{FB} = V_{IN}$ | | 2 | 10 | mA |
| 输出峰值电流 | I_{CL} | $V_{ON-OFF} = V_{FB} = 0$, no L1 and D1 | 3.6 | 4.8 | 6.9 | A |
| 输出漏电流 | I_{OL} | $V_{IN} = V_{FB}$, $V_{ON-OFF} = 5V$, no L1 and D1 | $V_{out} = 0V$ | | 50 | μA |
| | | | $V_{out} = -1V$ | 2 | | 30 |
| 启用使能端漏电流 | $I_{ON-OFFL}$ | $V_{IN} = 12V$, $V_{ON-OFF} = 0.5V$ | | 0.2 | 5 | μA |
| | $I_{ON-OFFH}$ | $V_{IN} = 12V$, $V_{ON-OFF} = 2.5V$ | | 5 | 15 | μA |
| 启用使能端有效电压 | $V_{ON-OFFH}$ | $V_{IN} = 12V$ (OFF) | 1.4 | | | V |
| | $V_{ON-OFFL}$ | $V_{IN} = 12V$ (ON) | | | 0.8 | V |
| 输出饱和电压 | V_{CE} | $V_{IN} = 12V$, $V_{FB} = 0V$, $I_{out} = 3A$ | | 1.3 | 1.5 | V |
| 开关频率 | f_{osc} | $V_{IN} = 12V$ | | 150 | | kHz |
| 占空比 | D_{MAX} | $V_{IN} = 12V$, $V_{FB} = 0V$, | | | 100 | % |
| 效率 | η | $V_{IN} = 12V$, $V_{out} = 5V$, $I_{out} = 3A$ | | 80 | | % |
| 输入电压 | V_{IN} | | 4.5 | | 40 | V |

■ 应用电路 (LM2596-ADJ)


■ 封装信息
TO220-5L


| Symbol | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|----------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
| | Min. | Max. | Min. | Max. |
| A | 4.06 | 4.83 | 0.160 | 0.190 |
| b | 0.76 | 1.02 | 0.030 | 0.040 |
| C | 0.36 | 0.64 | 0.014 | 0.025 |
| D | 14.22 | 15.49 | 0.560 | 0.610 |
| E | 9.78 | 10.54 | 0.385 | 0.415 |
| e | 1.57 | 1.85 | 0.062 | 0.073 |
| e(1) | 6.68 | 6.93 | 0.263 | 0.273 |
| F | 1.14 | 1.40 | 0.045 | 0.055 |
| H(1) | 5.46 | 6.86 | 0.215 | 0.270 |
| J(1) | 2.29 | 3.18 | 0.090 | 0.125 |
| L | 13.21 | 14.73 | 0.520 | 0.580 |
| ϕP | 3.68 | 3.94 | 0.145 | 0.155 |
| Q | 2.54 | 2.92 | 0.100 | 0.115 |

TO263-5L



COMMON DIMENSIONS

| SYMBOL | MM | | | INCH | | |
|--------|---------|-------|-------|----------|-------|-------|
| | MIN | NOM | MAX | MIN | NOM | MAX |
| A | 4.45 | 4.57 | 4.70 | 0.175 | 0.180 | 0.185 |
| A1 | 1.22 | 1.27 | 1.32 | 0.048 | 0.050 | 0.052 |
| A3 | 0 | - | 0.15 | 0.000 | - | 0.006 |
| b | 0.71 | - | 0.97 | 0.028 | - | 0.038 |
| c | 0.38 | - | 0.76 | 0.015 | - | 0.030 |
| D1 | 8.38 | 8.70 | 8.89 | 0.330 | 0.343 | 0.350 |
| E | 9.91 | 10.16 | 10.39 | 0.390 | 0.400 | 0.410 |
| E1 | 10.03 | 10.16 | 10.54 | 0.395 | 0.400 | 0.415 |
| E3 | 6.61 | 6.86 | 7.11 | 0.260 | 0.270 | 0.280 |
| e | 1.70BSC | | | 0.067BSC | | |
| H | - | - | 14.35 | - | - | 0.565 |
| H2 | - | - | 1.27 | - | - | 0.050 |
| L | - | 1.98 | - | - | 0.078 | - |
| L2 | 1.47REF | | | 0.058REF | | |
| L3 | 3.40REF | | | 0.134REF | | |
| L4 | - | 0.76 | - | - | 0.030 | - |
| φp1 | 1.07 | 1.20 | 1.32 | 0.042 | 0.047 | 0.052 |
| R | - | - | 0.76 | - | - | 0.030 |
| θ1 | - | 7° | - | - | 7° | - |
| θ2 | - | 3° | - | - | 3° | - |
| θ3 | 7° | 10° | 13° | 7° | 10° | 13° |
| θ4 | - | 3° | - | - | 3° | - |
| DEP | 0.10 | 0.18 | 0.25 | 0.004 | 0.007 | 0.010 |