



CD2576HV

DC/DC 降压稳压器

版本: Rev 1.0.0 日期: 2025-6-12

产品特性

- 3.3 V, 5.0 V, 12 V, 和其它可调输出电压版本
- 可调输出电压版本输出电压范围, 1.23V 至 57V 最大超过可调
- 输出负载电流: 3A
- 输出电压范围, 最高 60V
- 只需要 4 个外部设备
- 52 kHz 固定频率内部振荡器
- TTL 关断功能, TTL 低功率待机模式 (TTL: 晶体管-晶体管逻辑)
- 高效率工作
- 过热保护和电流限制保护
- 芯片内置交换晶体管
- 5 引脚 TO-220 封装

产品应用

- 简单高效降压式 (或 Buck) 稳压
- 高效线性稳压器预调整器
- 卡式交换稳压器
- 正负转换器 (升降压电路)
- 反相升压转换器
- 电池充电器电源

产品描述

CD2576HVS 系列调节器是单片集成电路, 为升压开关转换器提供有效功能, 能够驱动 3A 负载, 该负载具有出色的线性调节率和负载调节率。这些设备有 3.3V、5.0V、12V 固定输出电压版本和可调节输出电压版本。只需最小数量的外部设备, 这些调节器使用简单, 具有内部频率补偿和固定频率振荡器。

CD2576HVS 系列调节器是普遍使用的三端线性调节器的高效替代产品。它大幅减少了散热片尺寸, 在有些情况下, 不需要散热片。标准系列的变压器为 CD2576HVS 使用而优化, 从而可以被多个不同的生产商使用。这个特点简化了开关电源的设计。

其他特点包括在规定的输入电压和输出负载条件下, 确保输出电压 $\pm 4\%$ 的容差, 并且振荡频率 $\pm 10\%$ 的容差。外部关断功能能够被逻辑电平控制, 然后进入待机模式。输出切换包括逐周期电流限制, 此外故障状态下的热关机, 能够完全保护电路。

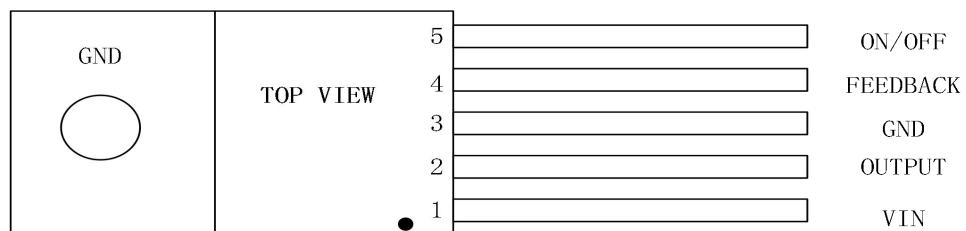
CD2576HVS 系列采用标准 5 引脚 TO-220 封装。



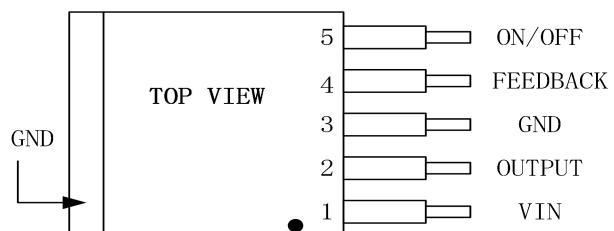
目录

| | |
|---------------|--------|
| 产品特性 | - 1 - |
| 产品应用 | - 1 - |
| 产品描述 | - 1 - |
| 引脚分配 | - 3 - |
| 引脚描述 | - 3 - |
| 内部框图 | - 4 - |
| 绝对最大额定值 | - 4 - |
| 应用信息 | - 8 - |
| 条目定义 | - 11 - |
| 封装外形及尺寸 | - 12 - |
| 包装/订购信息 | - 14 - |
| 修订日志 | - 15 - |

引脚分配



TO220-5



TO263-5

引脚描述

| 编号 | 符号 | 输入/输出 | 描述 |
|----|----------|-------|--|
| 1 | VIN | 输入 | 向高压侧晶体管的集电极引脚提供输入引脚。连接电源和输入旁路电容。从VIN引脚到高频旁路CIN和GND的路径必须尽可能短。 |
| 2 | OUTPUT | 输出 | 功率晶体管的发射极引脚。这是一个开关点。将该引脚连接到电感器以及外部二极管的阴极 |
| 3 | GND | -- | 接地针脚。到CIN的路径必须尽可能短。 |
| 4 | FEEDBACK | 输入 | 反馈感应输入引脚。连接到反馈分频器的中点，以设置调整的VOUT或将该引脚直接连接到固定输出版本的输出电容。 |
| 5 | ON/OFF | 输入 | 启用电压调节器的输入。高=关，低=开。连接到GND以启用电压调节器。不要让这个管脚浮动。 |

内部框图

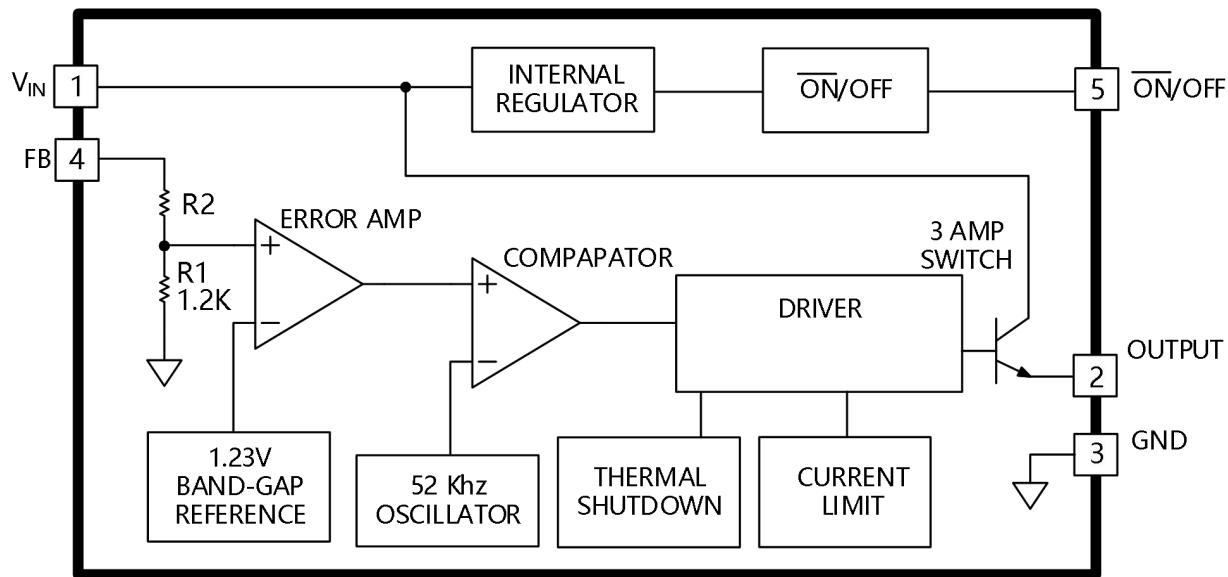


图 1.

3.3V $R_2 = 2.02k$

5.0V, $R_2 = 3.69k$

12V, $R_2 = 10.56k$

对于电压可调节版本 $R1 = \text{Open}$, $R2 = \text{on}$

绝对最大额定值

| 额定参数 | 符号 | 额定值 | 单位 |
|--------------------|-----------------|-------------------------|------|
| 最大供电电压 | V_{IN} | 63 | V |
| ON/OFF引脚输入电压 | | $-0.3V \leq V \leq +25$ | V |
| 对地输出电压(稳定状态) | | -0.1 | V |
| 功率耗散 | | | |
| TO-220,5引脚 | P_D | 内部限制 | W |
| •热变电阻, 硅核到空气 | $R_{\theta JA}$ | 65 | °C/W |
| •热变电阻, 硅核到空气 | $R_{\theta JC}$ | 5.0 | °C/W |
| TO-263, 5引脚(D2PAK) | P_D | 内部限制 | W |
| •热变电阻, 硅核到空气 | $R_{\theta JA}$ | 70 | °C/W |
| •热变电阻, 硅核到空气 | $R_{\theta JC}$ | 5.0 | °C/W |
| 储存温度范围 | T_{stg} | | °C |

| | | | |
|-----------------------------------|----------------|-----|----|
| 最小静电放电额定值 (HBM: C=100pF, R=1.5kΩ) | | 2.0 | kV |
| 引脚温度 (焊接, 10秒) | | 260 | °C |
| 最大节点温度 | T _J | 150 | °C |

典型特性

| 参数, 单位 | 符号 | 典型值 | 测试条件 |
|----------------|-------------------------|-----|--|
| 功率, % | CD2576HVS-ADJ | 77 | V _{IN} = 12V, I _{LOAD} = 3A, V _{OUT} = 5V |
| | CD2576HVS-3.3 | 75 | V _{IN} = 12V, I _{LOAD} = 3A |
| | CD2576HVS-5.0 | 77 | |
| | CD2576HVS-12 | 88 | V _{IN} = 15V, I _{LOAD} = 3A |
| 最大工作周期 {ON}, % | 直流 (DC _{max}) | 98 | V _{FB} = 0V |

电气特性

(除非另作说明, 对 3.3V, 5.0V 固定电压版本和电压可调节版本, V_{IN} = 12V, and Adjustable version, 对 12V 固定电压版本, V_{IN} = 25V。对 15V 固定电压版本, V_{IN} = 30V. I_{Load} = 500mA, T_J = 25°C, 对最小值/最大值 T_J 是应用的工作结温范围, 除非另作说明)

| IC | 参数, 单位 | 符号 | 极限值 | | 测试条件 | TA, °C |
|-------------------|------------|--------------------|------------|------------|--|----------------------|
| | | | 最小值 | 最大值 | | |
| CD2576 HVS-ADJ | 反馈偏置电流, nA | I _B | - | 100 500 | V _{FB} = 1.3V; V _{IN} = 12V | 25±10 125* -40 |
| | 振荡频率, kHz | f _{OSC} | 47 42 | 58 63 | V _{IN} = 12V | |
| | 饱和电压, V | V _{SAT} | - | 1.8 2.0 | V _{FB} = OV; V _{IN} = 12V; I _{OUT} = 3A 没有外部电路 | |
| | 电流限制, A | I _{CL} | 4.2 3.5 | 6.9 7.5 | V _{FB} = OV; V _{IN} = 12V; 3A ≤ I _{OUT} ≤ 8A 没有外部电路 | |
| | 输出漏电流, mA | I _{L(O)} | | 2 | V _{FB} = 12V; V _{IN} = 60V; V _{OUT} = OV 没有外部电路 | 25±10 |
| | | I _{L(-1)} | | 30 | V _{FB} = 12V; V _{IN} = 60V; V _{OUT} = -1V 没有外部电路 | |
| | 静态电流, mA | I _Q | | 10 | V _{FB} = 12V; V _{IN} = 12V | |
| | 待机静态电流, uA | I _{STBY} | | 200 | V _{FB} = OV; V _{IN} = 60V; V _{ON/OFF} = 5V | |

| | | | | | | |
|-------------------|-----------------------------|--------------------|----------------|----------------|--|----------------------|
| CD2576 HVS-3.3 | ON/OFF引脚低电平输入电压 (开启), V | V _{IL} | 1.0 0.8 | | FB = 0V; N = 12V | 25±10 125* -40 |
| | ON/OFF引脚高电平输入电压 (关闭), V | V _{IH} | | 2.2 2.4 | | |
| | ON/OFF引脚高电平输入电流 (关闭) uA | I _{IH} | | 30 | V _{FB} = 0V; V _{IN} = 12V; V _{ON/OFF} = 5V | 25±10 |
| | ON/OFF引脚低电平输入电流 (开启), uA | I _{IL} | | 10 | V _{FB} = 0V; V _{IN} = 12V; V _{ON/OFF} = 0V | |
| | 反馈电压, V | V _{FB} | 1.217 | 1.243 | V _{IN} =12V;I _{LOAD} =0.5A; V _{OUT} = 5V | 25±10 125* -40 |
| | | | 1.193 1.180 | 1.273 1.286 | 8V ≤ V _{IN} ≤ 60V; 0.5A ≤ I _{LOAD} ≤ 3A; V _{OUT} = 5V | |
| | 振荡频率, kHz | f _{osc} | 47 42 | 58 63 | V _{IN} = 12V | 25±10 125* -40 |
| | 饱和电压, V | V _{SAT} | | 1.8 2.0 | V _{FB} = 0V; V _{IN} = 12V; I _{OUT} = 3A 没有外部电路 | |
| | 电流限制, A | I _{CL} | 4.2 3.5 | 6.9 7.5 | V _{FB} = 0V; V _{IN} = 12V; 3A ≤ I _{OUT} ≤ 8A; 没有外部电路 | |
| CD2576 HVS-5.0 | 输出漏电流, mA | I _{L(0)} | | 2 | V _{FB} = 12V; V _{IN} = 60V; 3A ≤ I _{OUT} ≤ 8A 没有外部电路 | 25±10 |
| | | I _{L(-1)} | | 30 | V _{FB} = 12V; V _{IN} = 60V; V _{OUT} = -1V; 没有外部电路 | |
| | 静态电流, mA | I _Q | | 10 | V _{FB} = 12V; V _{IN} = 12V | |
| | 待机静态电流, uA | I _{STBY} | | 200 | V _{FB} = 0V; V _{IN} = 60V; V _{ON/OFF} = 5V | 25±10 125* -40 |
| | ON/OFF引脚低电平输入电压 (开启), V | V _{IL} | 1.0 0.8 | | V _{FB} = 0V; V _{IN} = 12V | 25±10 125* -40 |
| | ON/OFF引脚高电平输入电压 (关闭), V | V _{IH} | | 2.2 2.4 | | |
| | ON/OFF引脚高电平输入电流 (关闭) uA | I _{IH} | | 30 | V _{FB} = 0V; V _{IN} = 12V; V _{ON/OFF} = 5V | 25±10 |
| | ON/OFF引脚低电平输入电流 (开启), uA | I _{IL} | - | 10 | V _{FB} = 0V; V _{IN} = 12V; V _{ON/OFF} = 0V | |
| | 输出电压, V | V _{OUT} | 3.234 | 3.366 | V _{IN} = 12V; V _{LOAD} =0.5A | 25±10 125* -40 |
| | | | 3.168 3.135 | 3.450 3.682 | 6V ≤ V _{IN} ≤ 60V; 0.5A ≤ I _{LOAD} ≤ 3A | |
| | 振荡频率, kHz | f _{osc} | 47 42 | 58 63 | V _{IN} = 12V | 25±10 125* -40 |
| | 饱和电压, V | V _{SAT} | | 1.8 2.0 | V _{FB} = 0V; V _{IN} = 12V; I _{OUT} = 3A 没有外部电路 | |

| | | | | | | |
|------------------|-----------------------------|-------------|----------------|----------------|--|----------------------|
| CD2576 HVS-12 | 电流限制, A | I_{CL} | 4.2 3.5 | 6.9 7.5 | VFB = 0V; VIN = 12V; 3A \leq IOUT \leq 8A 没有外部电路 | |
| | 输出漏电流, mA | $I_{L(0)}$ | | 2 | VFB = 12V; VIN = 60V; VOUT = 0A 没有外部电路 | 25±10 |
| | | $I_{L(-1)}$ | | 30 | VFB = 12V; VIN = 60V; VOUT = -1A no external circuit | |
| | 静态电流, mA | I_Q | | 10 | VFB = 12V; VIN = 12V | |
| | 待机静态电流, uA | I_{STBY} | | 200 | VFB = 0V; VIN = 60V; VON/OFF = 5V | |
| | ON/OFF引脚低电平输入电压 (开启), V | V_{IL} | 1.0 0.8 | | VFB = 0V; VIN = 12V | 25±10 125* -40 |
| | ON/OFF引脚高电平输入电压 (关闭), V | V_{IH} | | 2.2 2.4 | | |
| | ON/OFF引脚高电平输入电流 (关闭) uA | I_{IH} | | 30 | VFB = 0V; VIN = 12V; VON/OFF = 5V | 25±10 |
| | ON/OFF引脚低电平输入电流 (开启), uA | I_{IL} | | 10 | VFB = 0V; VIN = 12V; VON/OFF = 0V | |
| | 输出电压, V | V_{OUT} | 4.90 | 5.10 | VIN = 12V; ILOAD = 0.5A | 25±10 125* -40 |
| | | | 4.800 4.750 | 5.225 5.275 | 8V \leq VIN \leq 60V; 0.5A \leq ILOAD \leq 3A | |
| CD2576 HVS-12 | 振荡频率, kHz | F_{osc} | 47 42 | 58 63 | VIN = 25V | 25±10 125* -40 |
| | 饱和电压, V | V_{SAT} | | 1.8 2.0 | VFB = 0V; VIN = 25V; IOUT = 3A 没有外部电路 | |
| | 电流限制, A | I_{CL} | 4.2 3.5 | 6.9 7.5 | VFB = 0V; VIN = 25V; 3A \leq IOUT \leq 8A 没有外部电路 | |
| | 输出漏电流, mA | $I_{L(0)}$ | | 2 | VFB = 25V; VIN = 60V; VOUT = 0V 没有外部电路 | 25±10 |
| | | $I_{L(-1)}$ | | 30 | VFB = 25V; VIN = 60V; VOUT = -1V 没有外部电路 | |
| | 静态电流, mA | I_Q | | 10 | VFB = 25V; VIN = 25V | |
| | 待机静态电流, uA | I_{STBY} | | 200 | VFB = 0V; VIN = 60V; VON/OFF = 5V | |
| | ON/OFF引脚低电平输入电压 (开启), V | V_{IL} | 1.0 0.8 | | VFB = 0V; VIN = 25V | 25±10 125* -40 |
| | ON/OFF引脚高电平输入电压 (关闭), V | V_{IH} | | 2.2 2.4 | | |

| | | | | | | |
|--|-----------------------------|-----------|----------------|----------------|---------------------------------------|--------------------------|
| | ON/OFF引脚高电平输入电流 (关闭) uA | I_{IH} | | 30 | VFB = 0V; VIN = 25V; VON/OFF = 5V | 25 ± 10 |
| | ON/OFF引脚低电平输入电流 (开启), uA | I_{IL} | | 10 | VFB = 0V; VIN = 25V; VON/OFF = 0V | |
| | 输出电压, V | V_{OUT} | 11.76 | 12.24 | VIN = 25V; ILOAD = 0.5A | 25 ± 10 125* -40 |
| | | | 11.52 11.40 | 12.54 12.66 | 15V ≤ VIN ≤ 60V; 0.5A ≤ ILOAD ≤ 3A | |

* 节点温度. 节点温度与周围环境温度相同, 因为参数在脉冲模式下测量。

应用信息

逆变调节器

图 4 所示为 CD2576-12 在升降压电路配置中由正向输入电压产生 12V 的反向输出电压。这个电路将调节器的接地引脚升压至反向输出电压, 然后通过接地的反馈引脚, 调节器传感器反转输出电压并将其调节至-12V。

对于 12V 或者更高的输入电压, 在这个配置中最大可利用的输出电流大概为 700 mA。在轻负荷下, 最小的输入电压需要下降到大约 4.7V。

这个升降压电路配置中的开关电流高于标准的降压模式设计, 因而具有更低的可利用的输出电流。此外, 升降压转换器的启动输入电流高于标准降压调节器, 并且这样可以过载输入供电电源, 该电源电流最大小于 5A。使用延迟启动或者欠压锁定电路 (描述见手册后一部分) 会允许输入电压在开关器允许启动前, 上升到足够高的电压。

由于降压调节器与升降压电路调节器的结构差异, 降压调节器设计的过程模式不能用于选择电感器或输出电容。对于升降压电路设计, 推荐的电感值范围是 $68\mu\text{H}$ 到 $220\mu\text{H}$ 之间, 并且输出电容值必须大于正常降压调节器的设计。低输入电压或高输入电流需要电容量较大的电容器 (上万法拉)

与峰值开关电流相同的峰值电感电流可以通过以下方程式计算:

$$I_P = \frac{I_{LOAD}(V_{IN}+V_{|O|})}{V_{IN}} + \frac{V_{IN}|V_O|}{V_{IN}+|V_O|} \times \frac{1}{2L_1f_{OSC}}$$

$f_{OSC} = 52 \text{ kHz}$, 在正常持续的电感器电流工作条件下, 最小的输入电压代表最糟糕的情况。期待选择与峰值电流匹配的传感器

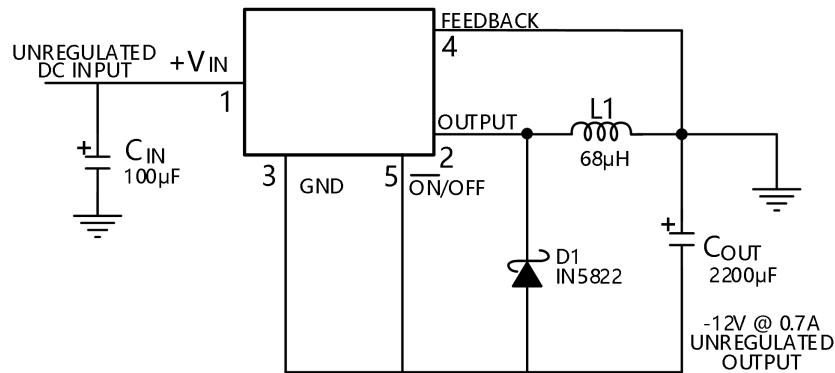
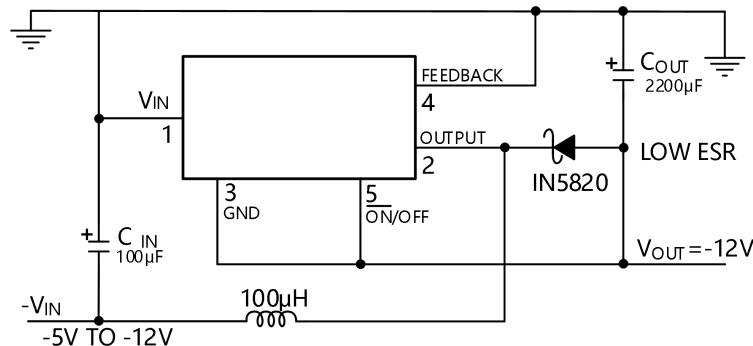


图 4. 逆变升降压电路开发 -12V

此外，出现在整个调节器最小电压是输入输出电压的绝对值之和。对于-12V 的输出，对 IL2576 的最大输出是+28V。

逆变升压调解器

升降压电路拓扑的其他样式是逆变升压调解器。如图 5 的电路接受-5V 到-12V 的输入电压，提供-12V 的调节输出。输入电压高于-12V 会导致输出电压高于-12V，但不会损害调节器。



典型负载电流

$V_{IN} = -5.2V$ 时, 400 mA

$V_{IN} = -7V$ 时, 750 mA

提示: 可能需要散热器

图 5. 逆变升压调解器

因为这种类型的调节器进行升压调节时，开关电流相对较高，尤其在低输入电压下。

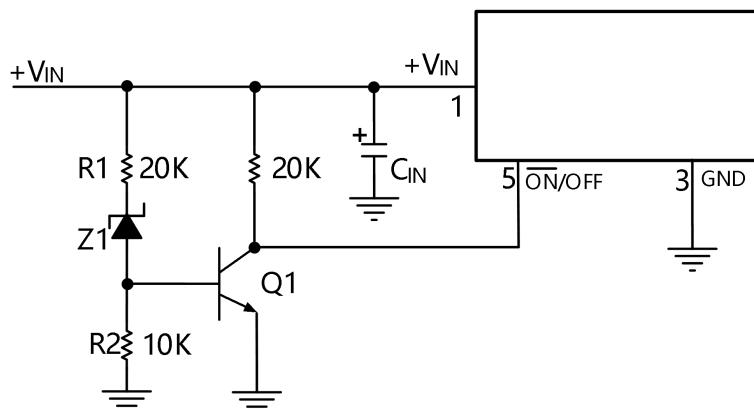
输出负载电流限制是开关最大电流额定值造成的。此外，升压调节器不能在短路负载情况下提供电流限制加载保护，因此可能需要其它必要的办法（如使用保险丝）。

欠压锁定

在一些应用中，有必要保持调节器关闭直到输入电压达到某个阈值。完成上述功能的欠压锁定电路

如图 6 所示, 与图 7 所示电路相同, 应用到升降压电路配置。这些电路保持调节器关闭, 直到输入电压达到预定电平。

$$V_{TH} = V_{Z1} + 2V_{BE}(Q1)$$



提示: 未显示全部电路

图 6. 降压电路欠压锁定

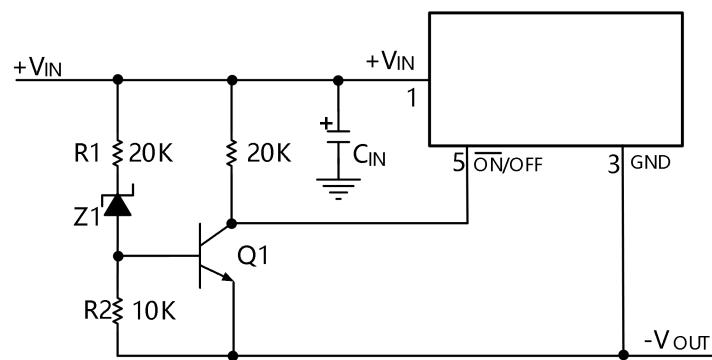


图 7. 升降压电路欠压锁定

延迟启动

如图 8 所示, ON /OFF 引脚可以用来提供延迟启动。在 20V 输入电压下和部分参数值所示, 电路提供大概 10ms 的延迟时间。

提高电阻-电容电路 (RC) 时间常数能够提供较长的延迟时间。但是太大的 RC 时间常数, 会随着 60Hz 或 120Hz 电压纹波下高电平输出电压产生很多问题。

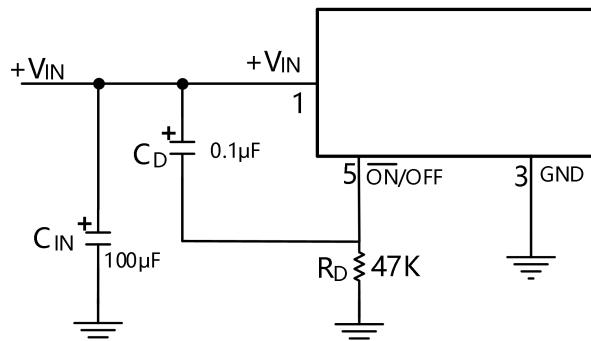


图 8. 延迟启动

可调输出，低纹波供电电压

可调节输出电压的 3A 供电电源如图 9 所示。电路中包含一个额外可以减少 10 倍或者更多输出纹波电压的 L-C 滤波器。

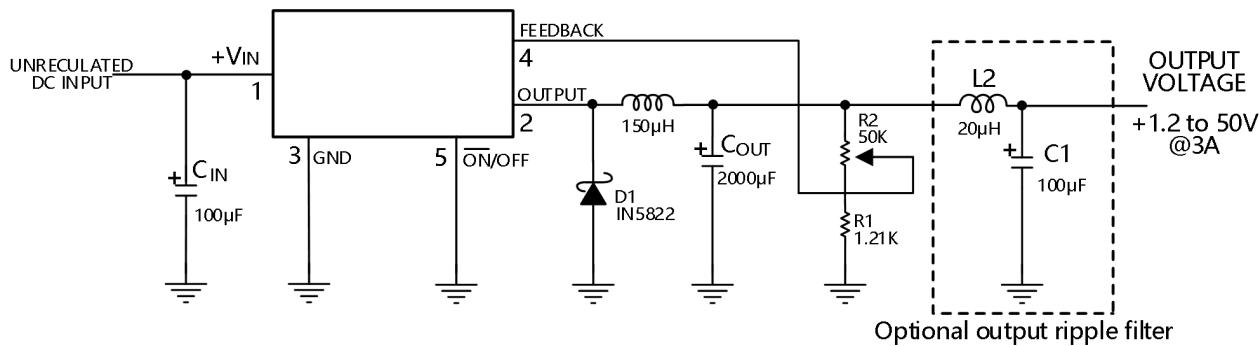


图 9. 低电平输出纹波电压的可调节 3A 供电电源

条目定义

降压调节器

在开关式调节器拓扑结构中，更高的电压转换成更低的电压。此外也被称为同步降压开关调节器。

升-降压调节器

在开关式调节器拓扑结构中，不需要变压器，由正向电压转换成反向电压。

占空比(D)

输出高电平时间与总的周期时间的比值。

$$\text{对降压调节器} \quad D = \frac{t_{ON}}{T} = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}$$

$$\text{对升降压调节器} \quad D = \frac{t_{ON}}{T} = \frac{|V_0|}{|V_0| + V_{IN}}$$

环流二极管或电流导引二极管

当 IL2576 开关关闭时，为负载电流提供返回路径的二极管。

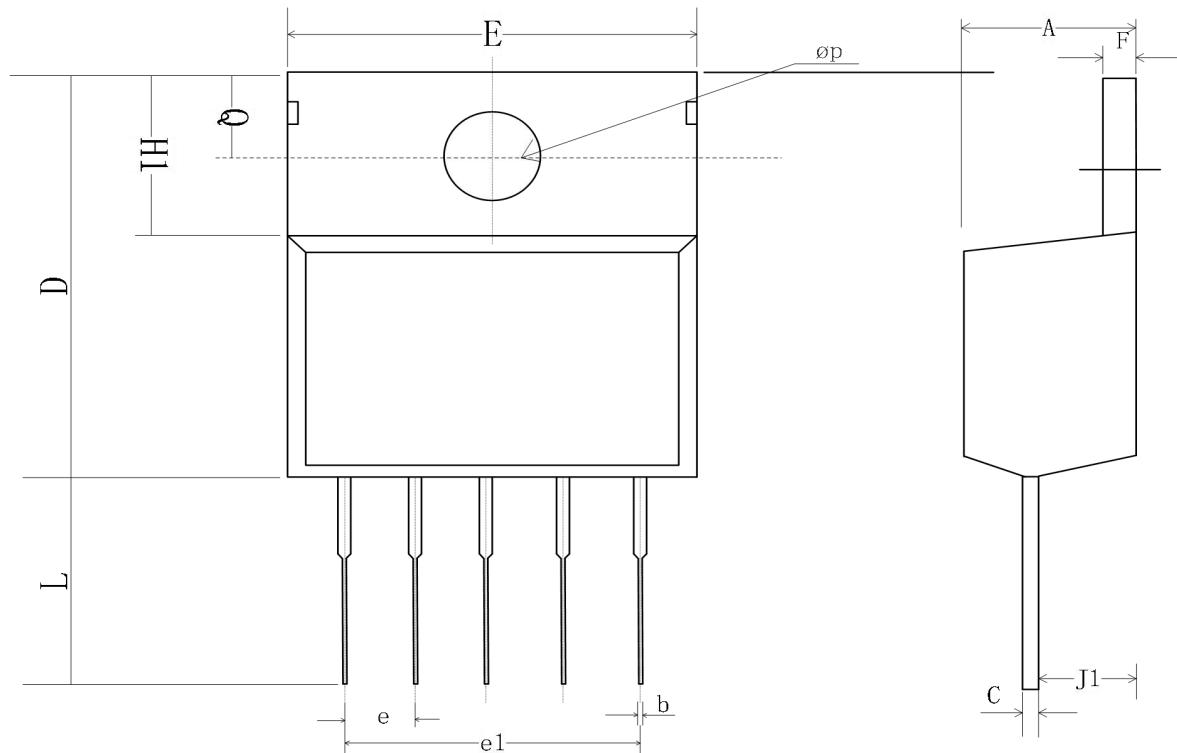
功率 (η)

输入功率实际到负载的比例。

$$\eta = \frac{P_{OUT}}{P_{IN}} = \frac{P_{OUT}}{P_{OUT} + P_{LOSS}}$$

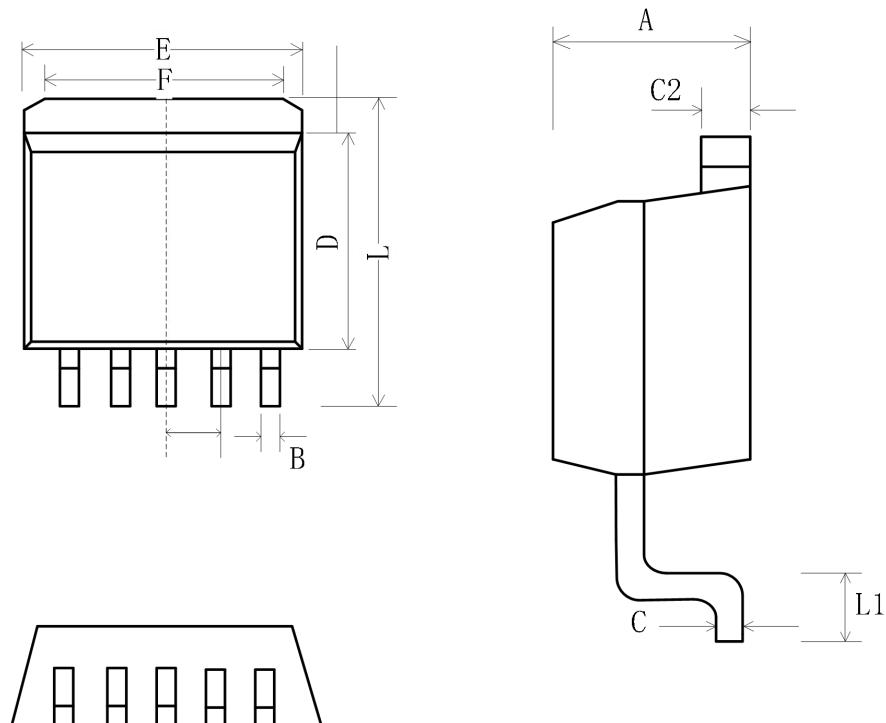
封装外形及尺寸

TO-220-5L



| 符号 | 尺寸 (mm) | | | 尺寸 (in) | | |
|-----------------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | 最小值 | 标准值 | 最大值 | 最小值 | 标准值 | 最大值 |
| A | 4.07 | 4.45 | 4.82 | 0.160 | 0.175 | 0.190 |
| b | 0.76 | 0.89 | 1.02 | 0.030 | 0.035 | 0.040 |
| C | 0.36 | 0.50 | 0.64 | 0.014 | 0.020 | 0.025 |
| D | 14.22 | 14.86 | 15.50 | 0.560 | 0.585 | 0.610 |
| E | 9.78 | 10.16 | 10.54 | 0.385 | 0.400 | 0.415 |
| e | 1.57 | 1.71 | 1.85 | 0.062 | 0.067 | 0.073 |
| e1 | 6.68 | 6.81 | 6.93 | 0.263 | 0.268 | 0.273 |
| F | 1.14 | 1.27 | 1.40 | 0.045 | 0.050 | 0.055 |
| H1 | 5.46 | 6.16 | 6.86 | 0.215 | 0.243 | 0.270 |
| J1 | 2.29 | 2.74 | 3.18 | 0.090 | 0.108 | 0.125 |
| L | 13.21 | 13.97 | 14.73 | 0.520 | 0.550 | 0.580 |
| $\varnothing p$ | 3.68 | 3.81 | 3.94 | 0.145 | 0.150 | 0.155 |
| Q | 2.54 | 2.73 | 2.92 | 0.100 | 0.107 | 0.115 |

TO-263-5L



| 符号 | 尺寸 (mm) | | | 尺寸 (in) | | |
|----|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | 最小值 | 标准值 | 最大值 | 最小值 | 标准值 | 最大值 |
| A | 4.07 | 4.46 | 4.85 | 0.160 | 0.176 | 0.191 |
| B | 0.66 | 0.84 | 1.02 | 0.026 | 0.033 | 0.040 |
| C | 0.36 | 0.50 | 0.64 | 0.014 | 0.020 | 0.025 |
| C2 | 1.14 | 1.27 | 1.40 | 0.045 | 0.050 | 0.055 |
| D | 8.65 | 9.15 | 9.65 | 0.341 | 0.360 | 0.380 |
| E | 9.78 | 10.16 | 10.54 | 0.385 | 0.400 | 0.415 |
| e | 1.57 | 1.71 | 1.85 | 0.062 | 0.068 | 0.073 |
| F | 6.60 | 6.86 | 7.11 | 0.260 | 0.270 | 0.280 |
| L | 14.61 | 15.24 | 15.88 | 0.575 | 0.600 | 0.625 |
| L1 | 2.29 | 2.54 | 2.79 | 0.090 | 0.100 | 0.110 |
| L2 | | | 2.92 | | | 0.115 |

包装/订购信息

| 产品型号 | 温度范围 | 产品封装 | 运输及包装数量 |
|----------------|-------------|----------|--------------|
| CD2576HVT-ADJ | -40°C~125°C | TO-220-5 | 管装, 46 |
| CD2576HVS-ADJ | -40°C~125°C | TO-263-5 | 编带和卷盘,每卷 800 |
| CD72576HVT-3.3 | -40°C~125°C | TO-220-5 | 管装, 46 |
| CD2576HVS-3.3 | -40°C~125°C | TO-263-5 | 编带和卷盘,每卷 800 |
| CD2576HVT-5.0 | -40°C~125°C | TO-220-5 | 管装, 46 |
| CD2576HVS-5.0 | -40°C~125°C | TO-263-5 | 编带和卷盘,每卷 800 |
| CD2576HVT-12 | -40°C~125°C | TO-220-5 | 管装, 46 |
| CD2576HVS-12 | -40°C~125°C | TO-263-5 | 编带和卷盘,每卷 800 |

修订日志

| 版本 | 修订日期 | 变更内容 | 变更原因 | 制作 | 审核 | 备注 |
|------|----------|------|------|----|-----|----|
| V1.0 | 2025.6.9 | 初版生成 | 常规更新 | WW | LYL | |