



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 T0-220 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。

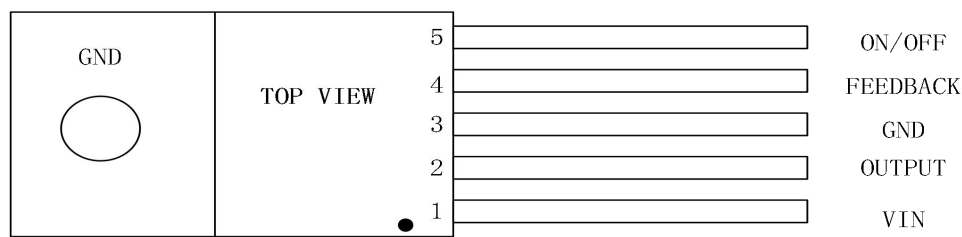
其他特点包括在规定的输入电压和输出负载条件下, 确保输出电压 $\pm 4\%$ 的容差, 并且振荡频率 $\pm 10\%$ 的容差。外部关断功能能够被逻辑电平控制, 然后进入待机模式。输出切换包括逐周期电流限制, 此外故障状态下的热关机, 能够完全保护电路。

CD2576HVS 系列采用标准 5 引脚 T0-220 封装。

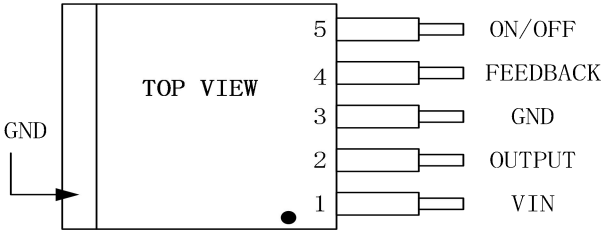
目录

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	--	接地引脚。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

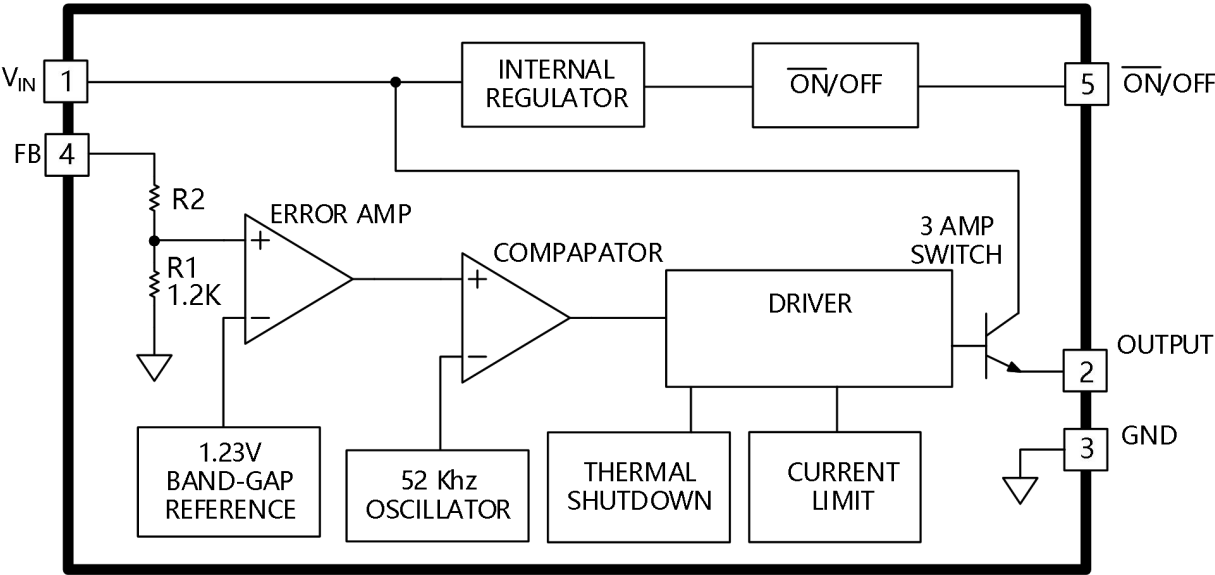


图 1.

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 $R_1 = \text{Open}$, $R_2 = \text{on}$

绝对最大额定值

额定参数	符号	额定值	单位
最大供电电压	Vin	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	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
• 热变电阻,, 硅核到空气	$R_{\theta JC}$	5.0	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
T0-263, 5引脚(D2PAK)	P_D	内部限制	W
• 热变电阻, 硅核到空气	$R_{\theta JA}$	70	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
• 热变电阻,, 硅核到空气	$R_{\theta JC}$	5.0	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
储存温度范围	Tstg		$^{\circ}\text{C}$

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, Vin = 12V。and Adjustable version, 对 12V 固定电压版本, Vin = 25V。对 15V 固定电压版本, Vin = 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	IB	-	100 500	VFB = 1,3V; VIN= 12V	25±10 125* -40
	振荡频率, kHz	fOSC	47 42	58 63	VIN= 12V	
	饱和电压, V	VSAT	-	1.8 2,0	VFB = 0V; VIN= 12V; IOUT = 3A 没有外部电路	
	电流限制, A	ICL	4.2 3.5	6.9 7.5	VFB = 0V; VIN= 12V; 3A ≤ IOUT ≤ 8A 没有外部电路	
	输出漏电流, mA	IL(O)		2	VFB = 12V; VIN= 60V; VOUT = 0V 没有外部电路	25±10
		IL(-1)		30	VFB = 12V; VIN= 60V; VOUT = -1V 没有外部电路	
	静态电流, mA	IQ		10	VFB = 12V; VIN= 12V	
	待机静态电流, uA	ISTBY		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		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	VFB = 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	VFB = 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			
CD2576 HVS-3.3	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	VFB = 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	VFB = 0V; V _{IN} = 12V; 3A ≤ I _{OUT} ≤ 8A; 没有外部电路		
	输出漏电流, mA	I _{L(0)}		2	VFB = 12V; V _{IN} = 60V; 3A ≤ I _{OUT} ≤ 8A 没有外部电路	25±10	
		I _{L(-1)}		30	VFB = 12V; V _{IN} = 60V; V _{OUT} = -1V; 没有外部电路		
	静态电流, mA	I _Q		10	VFB = 12V; V _{IN} = 12V		
	待机静态电流, uA	I _{STBY}		200	VFB = 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		VFB = 0V; V _{IN} = 12V		
	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; 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	VFB = 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			
CD2576 HVS-5.0	振荡频率, kHz	f _{SOC}	47 42	58 63	V _{IN} = 12V	25±10 125* -40	
	饱和电压, V	V _{SAT}		1.8 2.0	VFB = 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	VFB = 0V; VIN = 12V; 3A ≤ IOOUT ≤ 8A 没有外部电路	
	输出漏电流, mA	$I_{L(0)}$		2	VFB = 12V; VIN = 60V; VOOUT = 0A 没有外部电路	25±10
		$I_{L(-1)}$		30	VFB = 12V; VIN = 60V; VOOUT = -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	
			4.800 4.750	5.225 5.275	8V ≤ VIN ≤ 60V; 0.5A ≤ ILOAD ≤ 3A	25±10 125* -40
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; IOOUT = 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 ≤ IOOUT ≤ 8A 没有外部电路	
	输出漏电流, mA	$I_{L(0)}$		2	VFB = 25V; VIN = 60V; VOOUT = 0V 没有外部电路	25±10
		$I_{L(-1)}$		30	VFB = 25V; VIN = 60V; VOOUT = -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	<u>25±10</u> 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 68μH 到 220μH 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

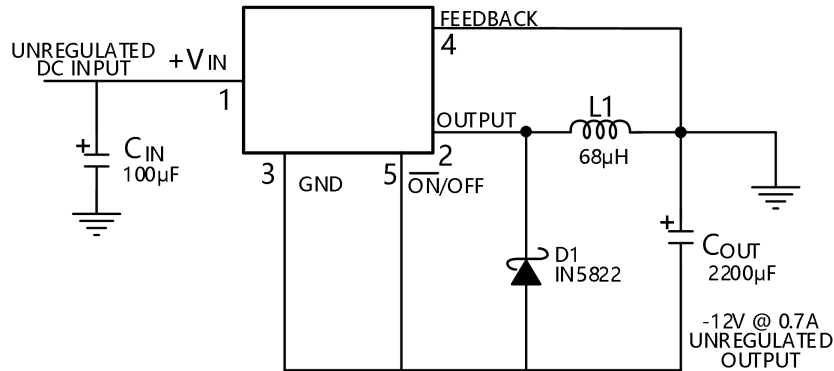
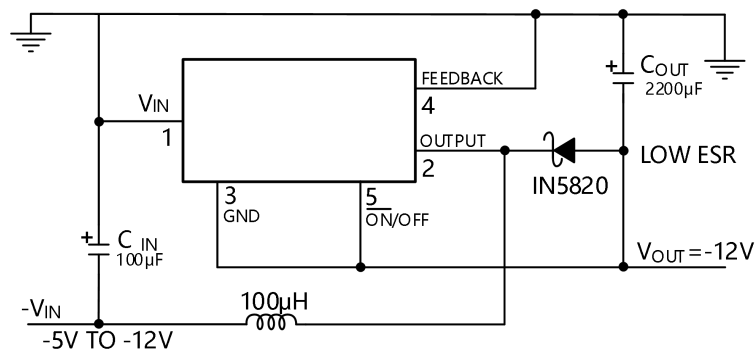


图 4. 逆变升降压电路开发 -12V

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。

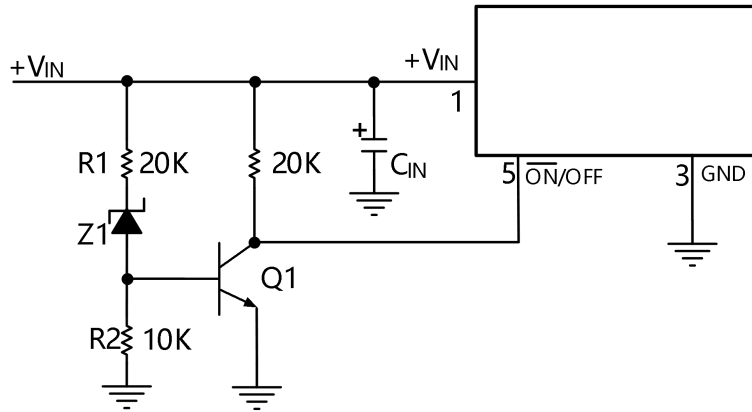
输出负载电流限制是开关最大电流额定值造成的。此外，升压调节器不能在短路负载情况下提供电流限制加载保护，因此可能需要其它必要的办法（如使用保险丝）。

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

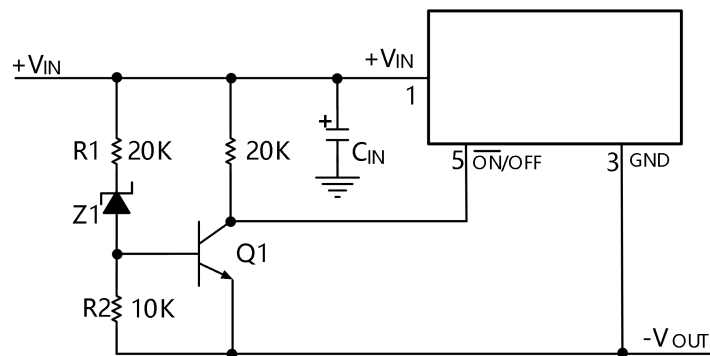


图 7. 升降压电路欠压锁定

延迟启动

如图 8 所示，ON /OFF 引脚可以用来提供延迟启动。在电路开启转换前，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。

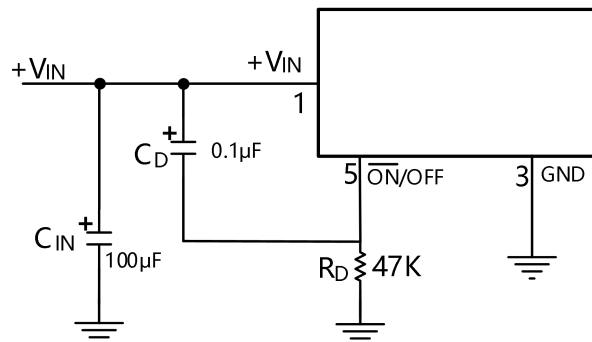


图 8. 延迟启动

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。

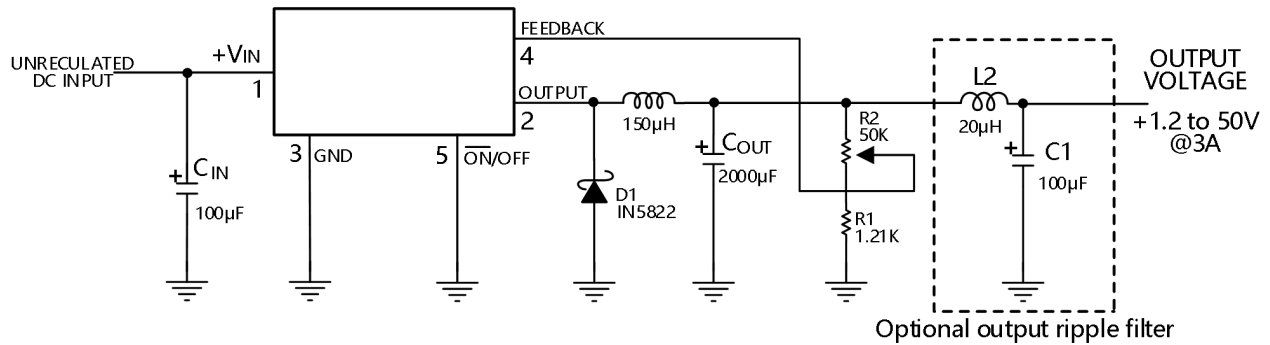


图 9. 低电平输出纹波电压的可调节 3A 供电电源

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。

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

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

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。

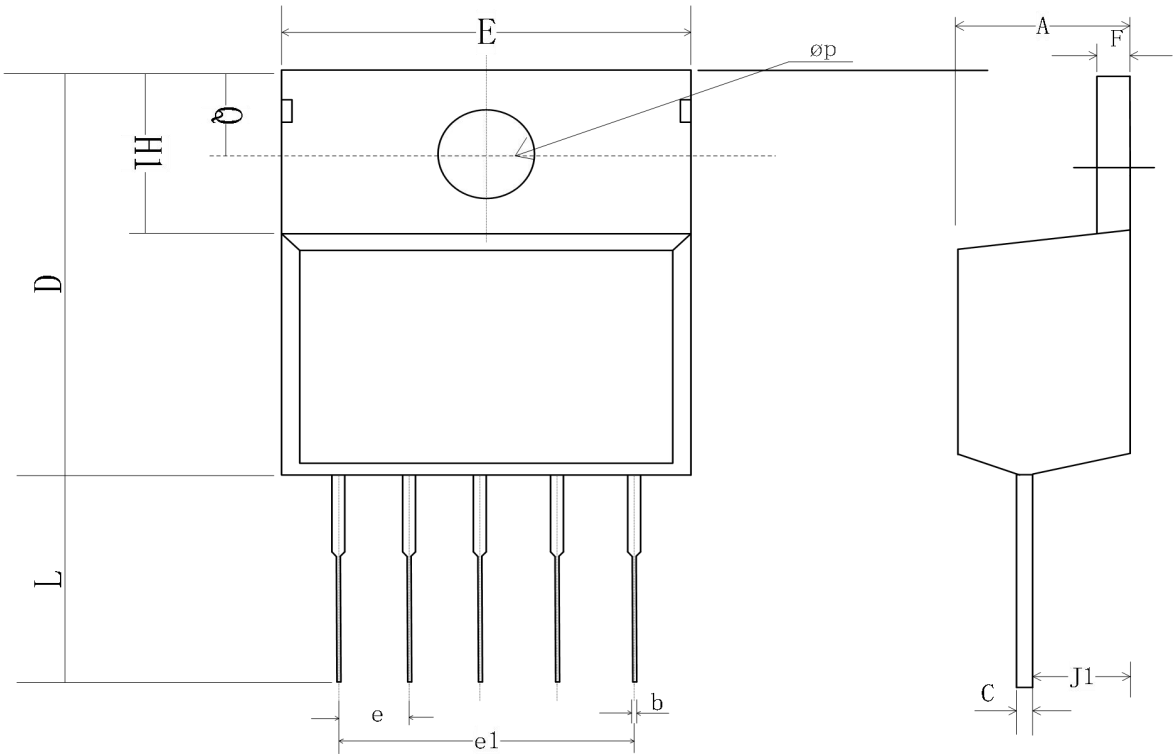
功率 (η)

输入功率实际到负载的比例。

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

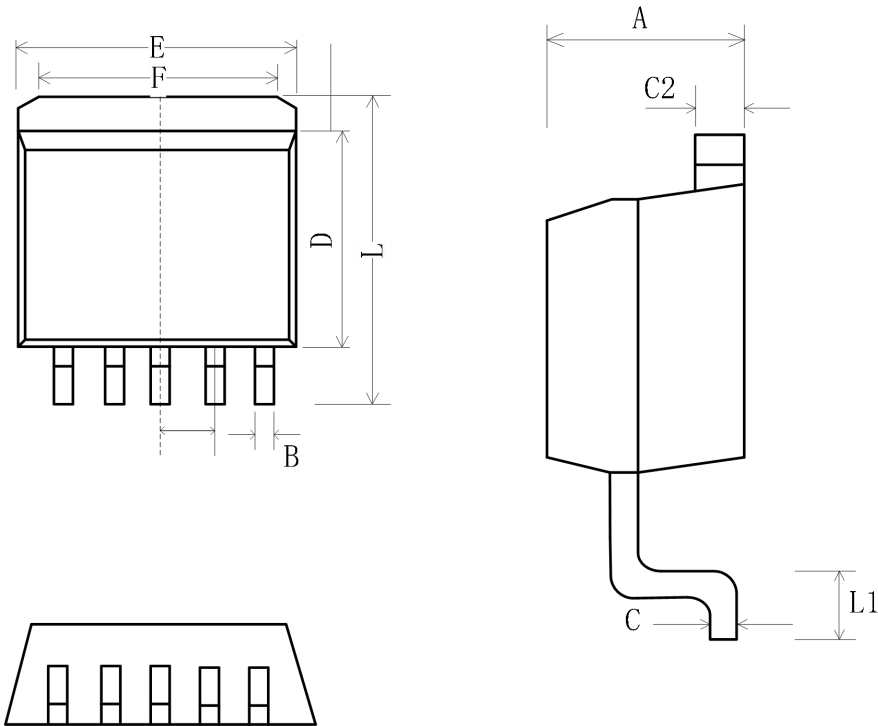
封装外形及尺寸

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
ϕp	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℃~125℃	TO-220-5	管装, 46
CD2576HVS-ADJ	-40℃~125℃	TO-263-5	编带和卷盘,每卷 800
CD72576HVT-3.3	-40℃~125℃	TO-220-5	管装, 46
CD2576HVS-3.3	-40℃~125℃	TO-263-5	编带和卷盘,每卷 800
CD2576HVT-5.0	-40℃~125℃	TO-220-5	管装, 46
CD2576HVS-5.0	-40℃~125℃	TO-263-5	编带和卷盘,每卷 800
CD2576HVT-12	-40℃~125℃	TO-220-5	管装, 46
CD2576HVS-12	-40℃~125℃	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	