

W150三端可调正输出电压调整器

产品特性

- 输出电压：1.2V~33V 连续可调
- 输出电流可达 3A
- 内部设有过流、过热及调整管安全区保护电路
- 纹波抑制比可达 86dB
- 采用浮地接法

产品概述

W150 三端可调正输出电压调整器输出电压范围为 1.2V~33V,且可提供 3A 输出电流。该系列的产品简单易用,只需要两个外接电阻来设置输出电压。此外,线性和负载调整率均优于标准的固定输出电压调整器。

除了比固定电压调整器拥有较高的性能外, W150 电路还具有电流限制、过温保护以及安全域保护等功能。即使调整端没有连接,所有的过载保护电路仍具有完整的功能。

通常情况下不需要电容,除非器件距离输入滤波电容超过 6 英寸,在此情况下,需要一个输入旁路电容。另外可添加一个可选的输出电容器来改善瞬态响应。通过在调整端添加旁路电容可实现非常高的纹波抑制比,这在标准的固定输出三端电压调整器中是很难实现的。

除了代替固定电压调整器外, W150 在其它各种领域也有着广泛的应用。因为电压调整器设计为“悬浮”方式,因此在输入-输出压差较小时,可构成上百伏甚至更高电压的稳压电路,亦可构成恒流源、开关稳压器等多种应用电路。

电原理图

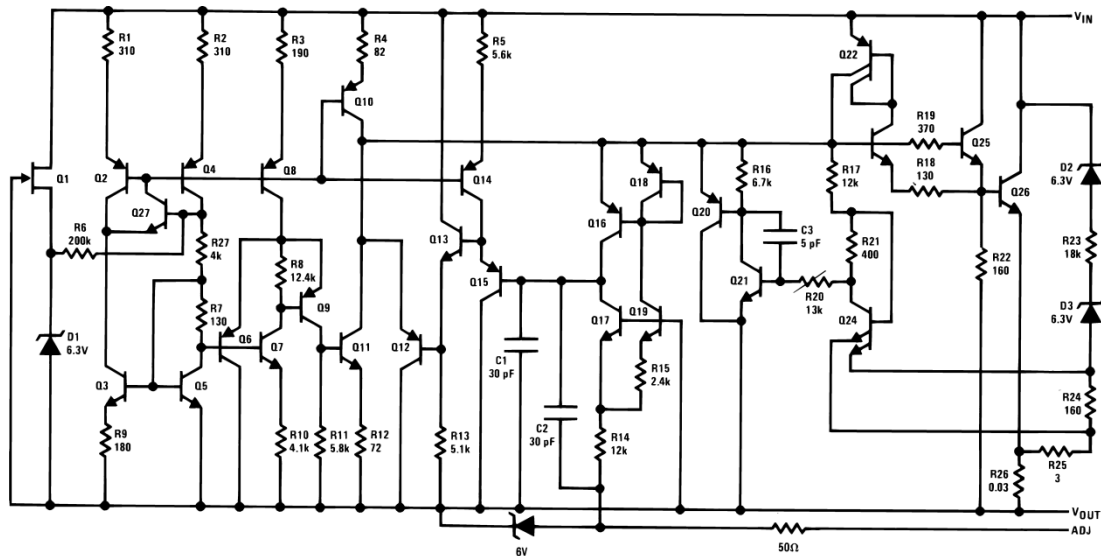


图 1. 电路原理图

W150三端可调正输出电压调整器

引脚描述

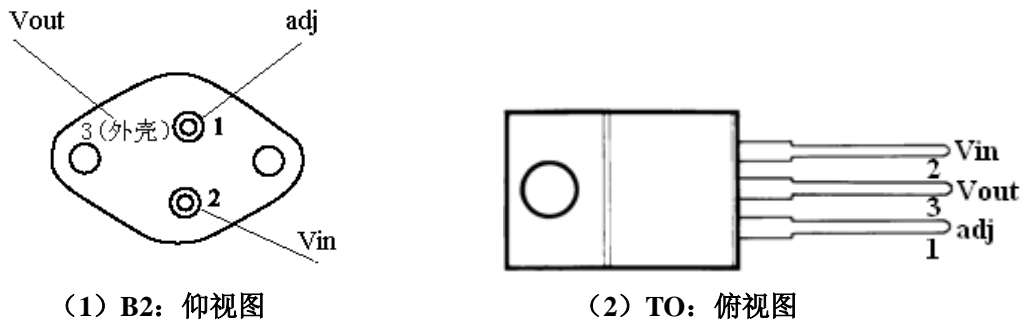


图 2. W150 引出端排列

管脚编号	符号	名称
1	adj	调整端
2	Vin	电压输入端
3	Vout	电压输出端

绝对最大额定值

耗散功率	400mW
输入—输出电压差	+40V
存贮温度	-65℃~+150℃

推荐工作条件

工作温度范围:	
G 级	-55℃~+85℃
耗散功率	100mW
输入—输出电压差	+20V

电学特性

表 1: 除另有规定外, W150 电特性应按表 1 的规定, 并适用于全工作温度范围。

参 数	符号	测试条件 除另有规定外, $T_A = 25^\circ\text{C}$	极 限 值				单 位	
			$T_A = 25^\circ\text{C}$		$T_A = -55^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$			
			最小	最大	最小	最大		
基准电压	V_{REF}	$3\text{V} \leq V_I - V_O \leq 35\text{V}$	1.2	1.3	1.2	1.3	V	
电压调整率	S_V	$3\text{V} \leq V_I - V_O \leq 35\text{V}$	—	0.02	—	0.02	%/V	
电流调整率	S_I	W150	10mA~3A	—	0.3	—	0.3	%
		W150T	10mA~1A					
调整端电流	I_{ADJ}		—	100	—	—	μA	
纹波抑制比	$S_R^{1)}$	$f=100\text{Hz}, V_O=10\text{V}$	50	—	—	—	dB	
最大输出电流	$I_{OM}^{1)}$		3	—	—	—	A	

注: 1) 为参考参数, 仅在用户要求时测试。

应用手册

在应用中，W150 在输出端和调整端之间形成一个 1.25V 的参考电压 V_{REF} 。参考电压施加在电阻 $R1$ 上，由于该电压是一个恒定值，则输出设定电阻 $R2$ 上会流过恒定电流 I_1 ，产生输出电压

$$V_{OUT} = V_{REF} \left(1 + \frac{R2}{R1} \right) + I_{ADJ} R2$$

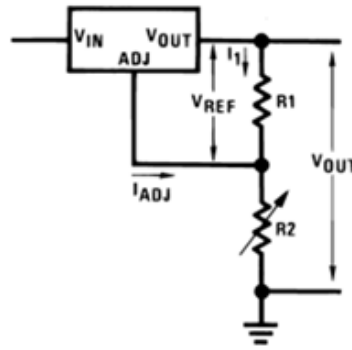


图 3 应用图

调整终端大约 $50\mu\text{A}$ 的电流表示误差项，所以在设计 W150 时，应尽量减少 I_{ADJ} ，并使其不随电源电压和负载的变化而改变。为了实现这一目的，所有的静态工作电流均流回至输出，形成一个最小负载电流的需求。如果输出端上的负载不足，则输出电压会提升。

● 外接电容

推荐使用一个输入旁路电容。0.1 μF 或 1 μF 固体钽电容作为输入旁路电路，几乎可以满足所有应用场合。该器件对在调整端或输出端使用了电容却没有输入旁路的情况更加敏感，但是上述旁路电容值可以消除此问题。

W150 的调整端接旁路电容到地可以提高纹波抑制比。此旁路电容可防止纹波随着输出电压的增大而被放大。一个 10 μF 的旁路电容可以保证在任何输出级别时纹波抑制比均可达到 86dB。电容超过 10 μF 不会明显改善 120Hz 以上的纹波抑制比。如果使用了旁路电容，有时需要增加保护二极管，以防止电容通过内部低电流路径放电，损坏器件。

一般而言，使用的最佳类型的电容是固体钽电容。固体钽电容即使在高频率下也具有低阻抗。依据电容结构的不同，在高频段下，25 μF 的铝电解电容约等效为 1 μF 的固体钽电容。陶瓷电容具有很好的高频性能，但其中一些类型在频率约为 0.5MHz 左右时电容会大幅下降。

尽管 W150 在没有输出电容时仍能正常工作，但是如同所有反馈电路一样，某些特定的外接电容值（500pF~5000pF）可能会导致振荡。在输出端增加 1 μF 的固体钽电容（或 25 μF 的铝电解电容）可以避免这种影响，以确保稳定。

● 负载调整率

W150 能够提供良好的负载调整率，但是要达到最优性能需增加措施。连接

W150三端可调正输出电压调整器

在调整端和输出端之间的电流设定电阻（通常为 240Ω ）应该直接连接至调整器的输出而不是负载附近，避免产生与参考电压相串联的连线上的压降，以提高电路的调整特性。比如，一个 $15V$ 的调整器，其与负载之间有 0.05Ω 的电阻，则将产生 $0.05\Omega \times I_L$ 的负载调整率。如果设定电阻连接在负载附近，那么有效的线路阻值将是 $0.05\Omega(1+R_2/R_1)$ ，或者在这种情况下，是之前的 11.5 倍。

图 4 给出了在调整器和 240Ω 的设定电阻之间的电阻影响。

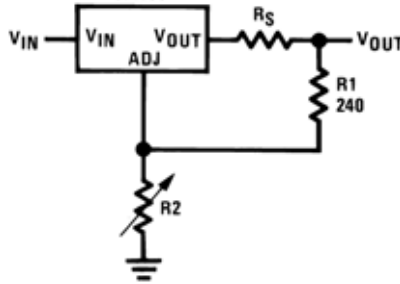


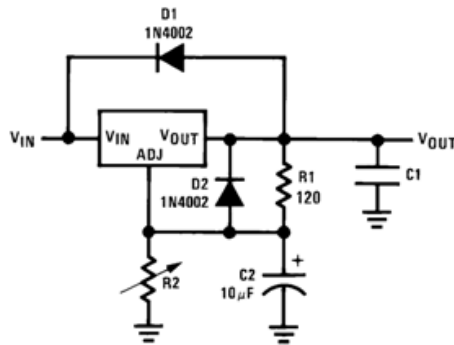
图 4 在输出端带有连线阻值的调整器

● 保护二极管

当外接电容与任何 IC 调整器共同使用时，有时需要添加保护二极管以防止电容通过低电流点向调节器放电。大多数 $10\mu F$ 的电容当被短路时都具有足够低的内部串联电阻以提供 $20A$ 的尖峰电流。虽然浪涌很短，但足够的能量可能损坏部分 IC。

当调整器连接输出电容并且输入被短路时，输出电容将向调整器的输出端放电。放电电流取决于电容的数值、调整器的输出电压、 V_{IN} 的下降速度。在 W150 中，该放电路径通过一个能够支持 $25A$ 浪涌的大结点，从而避免损坏器件，而其它类型的正向调整器却并非如此。对不超过 $25\mu F$ 的输出电容而言，则不需要使用二极管。

调整端上的旁路电容能通过一个低电流结点放电。当输入或输出被短路时会发生放电。W115 内部有一个 50Ω 的电阻限制着放电电流的峰值。输出电压不超过 $25V$ 且输出端接 $10\mu F$ 的电容则不需要保护。图 5 为在输出大于 $25V$ 且输出电容值较高的情况下使用的包含有保护二极管的 W150。



$$V_{OUT} = 1.25V \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) + I_{ADJ} R_2$$

D1 针对 C1, D2 针对 C2

W150三端可调正输出电压调整器

图 5 带有保护二极管的调整器

● 典型应用

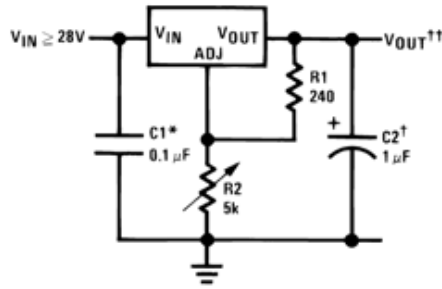


图 6 典型应用图

在高输入—输出压差情况下不能提供最大输出电流

*在器件距离输入滤波电容超过 6 英寸时需要

†可选——改善瞬态响应。输出电容通常用 1μF 至 1000μF 的铝或钽电解电容来改善输出阻抗和瞬态响应

$$\dagger\dagger V_{OUT} = 1.25V \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) + I_{ADJ}(R_2)$$

封装信息

器件采用 B2-01C 和 TO-257 封装。单位：mm

型号	封装
W150	B2-01C
W150T	TO-257

TO-257 具体封装形式及尺寸如下：

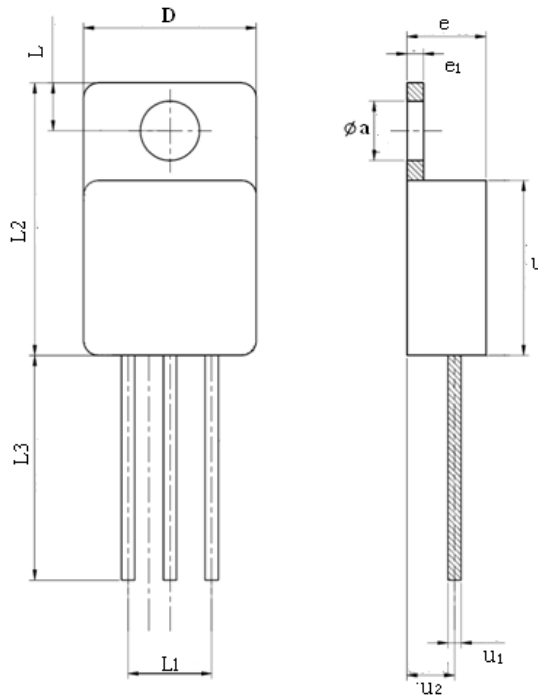


图 7 外壳尺寸图

W150三端可调正输出电压调整器

符号尺寸(mm)	最小值	标准值	最大值
Φa	3.50	3.60	3.70
D	10.35	10.50	10.65
e	4.75	4.90	5.05
e1	0.85	1.00	1.15
L	2.75	2.90	3.05
L1	4.88	5.08	5.28
L2	16.3	16.50	16.7
L3	13.45	13.60	13.75
u	10.50	10.60	10.70
u1	0.65	0.80	0.95
u2	2.80	2.90	3.00

B2-01C 具体封装形式及尺寸如下：

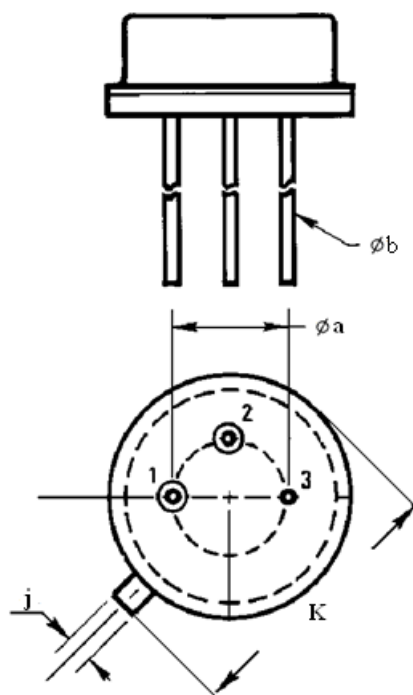


图 8 B2-01C 外壳尺寸图

符号尺寸(mm)	最小值	公称值	最大值
Φa	4.36	4.40	4.44
Φb	0.47	0.50	0.53
j	0.74	0.80	0.86
K	9.38	10.20	10.64