

Leistungs-Z-Diode

Auf 40 W kann die Leistung einer „normalen“ Z-Diode mit Hilfe dieser kleinen Schaltung erweitert werden, wozu nur wenige handelsübliche Bauelemente erforderlich sind.

Allgemeines

Z-Dioden der Typenreihe BZX..., ZD... oder ähnliche mit Verlustleistungen von rund 1 W gehören in der Regel zur Grundausstattung eines gut ausgerüsteten Elektronik-Labors bzw. sie lassen sich leicht über den Fachhandel beziehen. Anders sieht es dagegen bei Leistungs-Z-Dioden aus, deren Beschaffung teilweise schwierig und deren Preis recht hoch sein kann.

Abhilfe bringt die hier vorgestellte kleine Schaltung. Mit einer Standard-Z-Diode wird unter Verwendung von nur 4 weiteren Elektronik-Teilen eine Leistungs-Z-Diode

Technische Daten: Leistungs-Z-Diode

Spannungsbereich: 2,7 V bis 30 V
(je nach Z-Diode D 1)
Leistung (P_v): ungekühlt: 3 W
gekühlt: .. 40 W (SK 88)
Mindeststrom: 4 mA
Strom (I): I = P_v/U_z (max: 10 A)
Steilheit: 10 mV/A (typ.)

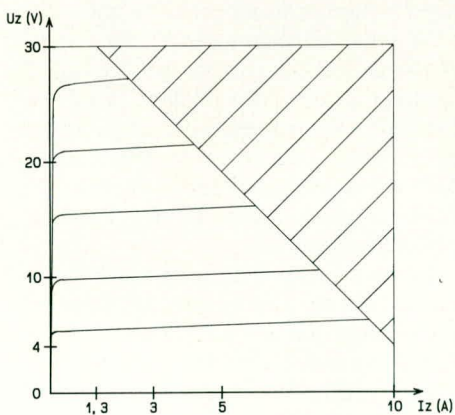
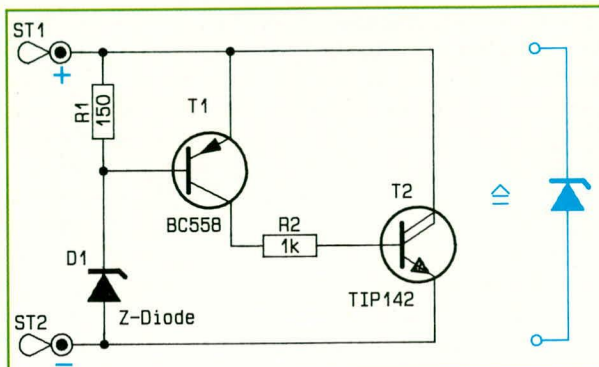


Bild 2:
Schaltbild der
Leistungs-Z-Diode



nachgebildet. Als besonderer Vorteil ist dabei der außerordentlich niedrige Innenwiderstand zu nennen, welcher ein wichtiges Qualitätskriterium für eine jede Z-Diode darstellt. Erreicht wird dies durch 2 Transistoren als aktive Komponenten und der daraus resultierenden hohen Schleifenverstärkung.

Die Schaltung arbeitet im Bereich zwischen 2,7 V und 30 V. Ohne separate Kühlung kann eine Leistung von 3 W verarbeitet werden und mit einem separaten Leistungskühlkörper des Typs SK 88 sogar 40 W (!). Die genauen technischen Daten sind in Tabelle 1 zusammengefasst, während Abbildung 1 das Kennlinienfeld bei verschiedenen Stabilisierungsspannungen zeigt.

Schaltung

In Abbildung 2 ist die Schaltung der aus nur 5 Bauelementen bestehenden Leistungs-Z-Diode dargestellt. Die Funktionsweise sieht im einzelnen wie folgt aus:

Steigt die Spannung an den Platinenanschlußpunkten ST 1 (positiver Anschluß) und ST 2 (negativer Anschluß), so vergrößert sich zunächst der Spannungsabfall über dem Widerstand R 1, bedingt durch die stabilisierende Wirkung der Z-Diode D 1. Dies hat zur Folge, daß der Basisstrom und somit auch der Kollektorstrom des

Bild 1: Kennlinienfeld der Leistungs-Z-Diode. Mit einem Kühlkörper SK 88 beträgt die zulässige Verlustleistung 40 W, woraus sich der zulässige Betriebsspannungs- und Betriebsstrombereich ergibt ($P_v = U_z \cdot I_{max}$).

Transistors T 1 zunimmt. Daraufhin erhöht sich ebenfalls der Basisstrom des Leistungs-transistors T 2 und demzufolge auch dessen Kollektorstrom. Dies wirkt dem eingangs vorgegebenen Spannungsanstieg entgegen, und es stellt sich eine stabile Spannung über der Leistungs-Z-Diode ein.

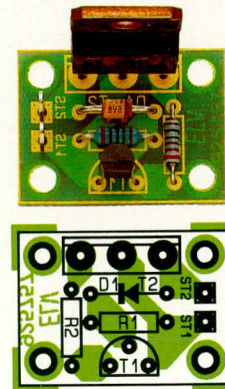
Die Stabilisierungsspannung ist dabei um die Basis-Emitter-Spannung von T 1 (ca. 0,65 V) größer als die Z-Spannung der Diode D 1.

Nachbau

Für den Aufbau steht eine kleine 28 mm x 20 mm messende Leiterplatte zur Verfügung, deren Layout auf der Platinenfolie abgedruckt ist. Es besteht somit auch die Möglichkeit, das Leiterbahnbild in ein bestehendes Layout zu integrieren.

Die Bestückung der 5 Bauelemente erfolgt in gewohnter Weise. Je nach gewünschter Stabilisierungsspannung wird eine entsprechende Z-Diode (D 1) eingebaut.

Die Kühlkörpermontage des Leistungs-transistors T 2 erfolgt mit einer M 3 x 12 mm Zylinderkopfschraube und entsprechender Mutter. Sofern eine elektrische Isolation zwischen Transistor und Kühlkörper erforderlich ist, sorgt dafür eine Glimmerscheibe mit Isoliernippeln. **ELV**



Fertig aufgebaute Leiterplatte und Bestückungsplan der Leistungs-Z-Diode

Stückliste: Leistungs-Z-Diode

Widerstände

150Ω R 1
1kΩ R 2

Halbleiter

BC558 T 1
TIP142 T 2
BZX nach Wahl D 1

Sonstiges

2 Lötstifte
1 Mutter M 3
1 Zylinderkopfschraube, M 3 x 12 mm
1 Isoliernippel
1 Glimmerscheibe