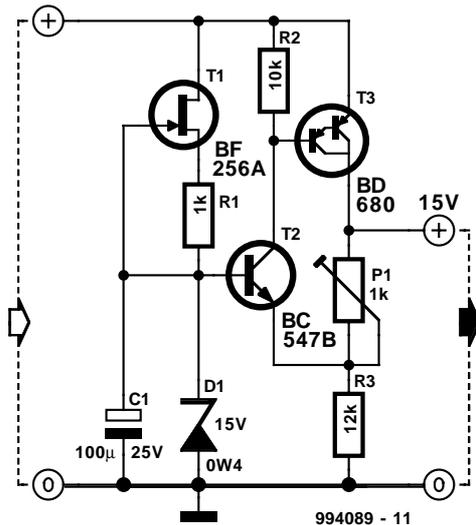


# Diskreter Spannungsregler



## Spezifikationen

	mit P1	ohne P1
Ausgangsspannung	15 V	14,5 V
Brummunterdrückung (0,1 A) (1 A Ausgangsstrom)	58 dB 46 dB	64 dB 54 dB
Spannungsverlust (100 mA Ausgangsstrom)	1,6 V	1 V
Ruhestromaufnahme	2,1 mA	2,1 mA
Max. Eingangsspannung	30 V	30 V

Ein diskreter Spannungsregler im Halbleiterheft 1999 wirft natürlich die Frage auf, ob so etwas 20 Jahre nach der Einführung integrierter Spannungsregler noch sinnvoll ist. Betrachtet man den Schaltungsaufwand, so stellt man fest, daß die diskrete Schaltung

zwar ziemlich einfach aufgebaut ist, trotzdem ist ein 3-beiniger IC-Regler immer noch kompakter. Die diskrete Schaltung ist aber vielseitiger als ein Standard-IC-Regler, hat einen größeren Eingangsspannungsbereich, einen größeren Ausgangsbereich und eine wesentlich schnellere Regelung.

Der maximale Ausgangsstrom hängt im Prinzip nur von den Spezifikationen des Ausgangstransistors ab. Mit dem gewählten BD680 kann bei angemessener Kühlung ( $R_{th} = 3,12 \text{ K/W}$ ) ein Ausgangsstrom von max. 4 A fließen, und das bei einer Kollektor-Emitterspannung von 10 V! Kurzzeitig kann der Strom sogar bis zu 6 A betragen. Ein (bezahlbarer) integrierter Regler kann da nicht mithalten.

Die maximale Eingangsspannung beträgt in der angegebenen Dimensionierung 30 V (maximale Drain-Source-Spannung von T1), kann aber bei Verwendung anderer Transistoren auch wesentlich höher sein. Ähnlich ist es auch bei der Regelgeschwindigkeit, die bei der großen Bandbreite diskreter Transistoren schon sehr hoch ist und bei Bedarf durch besonders schnelle Transistoren noch gesteigert werden kann (wofür aber in der Regel keine Notwendigkeit besteht).

Die Referenzspannung liefert bei der einfachen Schaltungsauslegung eine Z-Diode (D1), der eine FET-Konstantstromquelle einen Strom von etwa 1 mA aufprägt. Um ein definiertes Einschaltverhalten in Form eines Softstarts zu erzielen, liegt C1 parallel zu D1. Dieser Elko sorgt gleichzeitig für eine zusätzliche Glättung und Entkopplung, wodurch auch das Rauschen der Z-Diode weitgehend eliminiert wird. Die Hochlaufzeit der Spannung beträgt bei diesem Softstart etwa drei Sekunden.

Weiter wird nur noch eine Ausgangspufferstufe für die Referenzspannung benötigt, die hier durch einen Super-Darlington mit T2 und T3 gebildet wird. Einzige Nebenwirkung der ansonsten tadellosen Leistungsstufe ist ein Spannungsabfall in der Größe von einer Diodenspannung. Um das auszugleichen, ist das Trimpoti P1 vorgesehen, das aber die Spannungsstabilisierung etwas verschlechtert. Wenn es also nicht darauf ankommt, daß die Ausgangsspannung möglichst genau der Spannung an der Z-Diode entspricht, kann man anstelle von P1 besser eine Drahtbrücke vorsehen. Die wichtigsten Daten des diskreten Spannungsreglers sind in der Tabelle angegeben.