



5 V-Präzisions-Low-Drop-Regler

Zur hochgenauen Stabilisierung einer 5 V-Betriebsspannung dient die hier vorgestellte Netzteilerschaltung. Bemerkenswert ist der minimale Spannungsabfall am Längsregler-Transistor.

Allgemeines

Festspannungsregler der Serie 78xx sind in den gebräuchlichsten positiven und negativen Spannungswerten verfügbar und aufgrund ihrer technischen Spezifikationen und des guten Preis-Leistungsverhältnisses weit verbreitet. Für die meisten Anwendungsfälle im Standard-Bereich sind diese Regler bestens geeignet. Kommen jedoch spezielle Anforderungen wie höhere Genauigkeit oder geringer Spannungsabfall hinzu, treten die Grenzen herkömmlicher Festspannungsregler in Erscheinung.

Die hier vorgestellte Stabilisierungsschaltung zeichnet sich durch folgende Eigenschaften besonders aus:

schaltung zeichnet sich durch folgende Eigenschaften besonders aus:

- Ausgangsspannung exakt auf 5,00 V einstellbar
- Hohe Temperaturstabilität (20 ppm)
- Weiter Eingangsspannungsbereich von 5,5 V bis 15 V
- Minimaler Spannungsabfall am Längstransistor von nur 0,5 V
- Steueranschluß für Desaktivierung
- Geringe Eigen-Stromaufnahme (im Leerlauf weniger als 0,8 mA)
- Ausgangsstrom bis 200 mA, wobei die maximale Verlustleistung des Längstransistors T 2 von 625 mW nicht überschritten werden darf.

Im folgenden wollen wir uns nun zu-

nächst der Schaltungstechnik zuwenden.

Schaltung

Abbildung 1 zeigt das Schaltbild dieses mit vergleichsweise geringem Aufwand realisierbaren 5 V-Präzisions-Low-Drop-Reglers.

Die unstabilisierte Betriebsspannung wird an den Eingangs-Lötstiften ST 1 (+UB) und ST 3 (Masse) zugeführt. C 1 dient zur Pufferung und Schwingneigungsunterdrückung.

Von ST 1 kommt die positive Betriebsspannung auf den Emitter des als Längsregler geschalteten Transistors T 2, an dessen Kollektor die stabilisierte 5 V-Festspannung zur Verfügung steht und am Ausgang ST 4, ST 5 abgenommen wird. C 3 dient auch in diesem Fall der Pufferung und Schwingneigungsunterdrückung.

Zur Erzeugung einer präzisen Referenzspannung dient der integrierte Schaltkreis IC 2 des Typs LM 385. Hierbei handelt es sich um eine Präzisions-Spannungsreferenz mit einer typischen Stabilisierungsspannung von 1,235 V und einem Temperaturkoeffizienten von 20 ppm. Diese wird ähnlich einer Z-Diode über einen Vorwiderstand betrieben. In unserer Schaltung dient dazu R 11. Durch die Speisung aus der stabilen 5 V-Spannung ist der Stromfluß konstant zur Unterstützung des Stabilisierungseffektes von IC 2. Damit im Einschaltmoment, wenn T 2 zunächst noch gesperrt ist, die Referenzspannung dennoch aufgebaut werden kann, ist der hochohmige Vorwiderstand R 3, von der un-stabilisierten Spannung kommend, eingefügt.

Über R 10 gelangt die Referenzspannung auf den invertierenden (-)Eingang (Pin 2) des Operationsverstärkers IC 1 des Typs TLC271. C 2 dient zur Rauschunterdrückung.

Die Ist-Spannung gelangt über den Span-

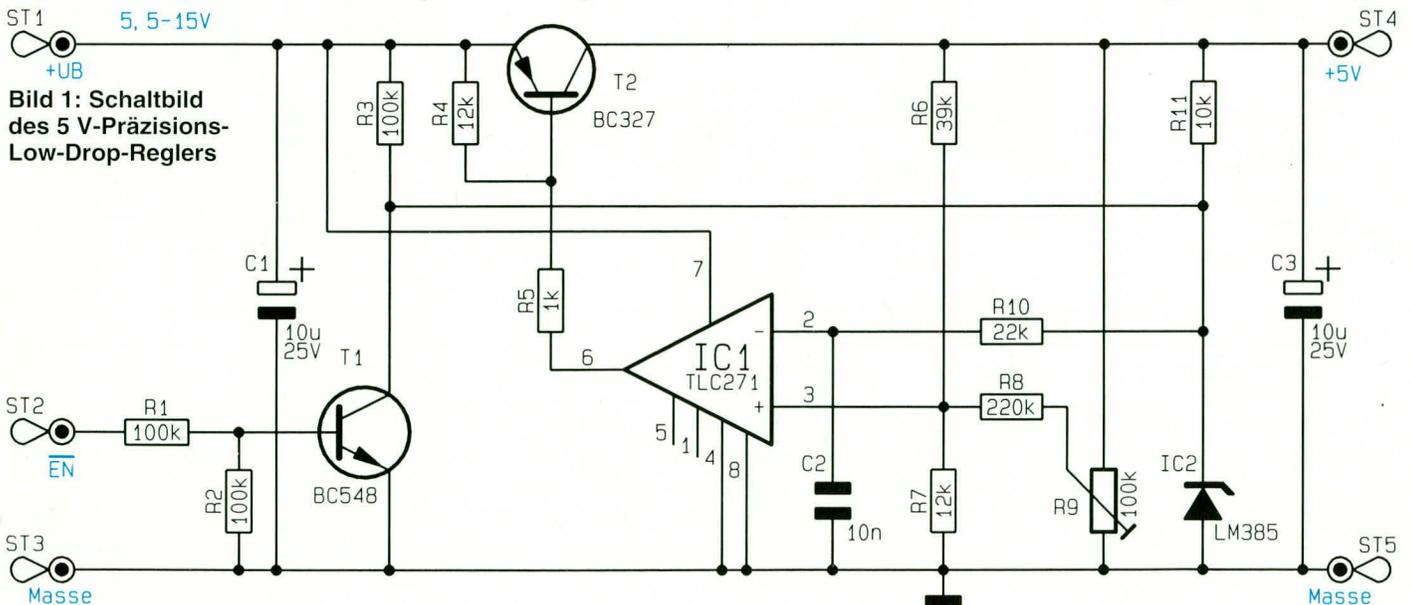
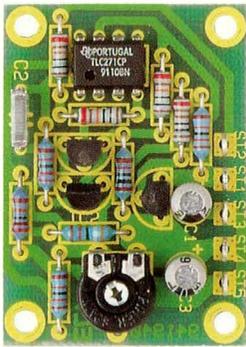


Bild 1: Schaltbild des 5 V-Präzisions-Low-Drop-Reglers

Ansicht der fertig aufgebauten Leiterplatte



nungsteiler R 6, R 7 auf den nicht-invertierenden (+)-Eingang (Pin 3) des IC 1, wobei der Trimmer R 9 in Verbindung mit dem Vorwiderstand R 8 zur exakten Feineinstellung der Ausgangsspannung auf 5,00 V dient.

IC 1 vergleicht nun die an Pin 2 anstehende Referenzspannung mit der tatsächlichen Ausgangsspannung und stellt seinen Ausgang (Pin 6) so ein, daß sich durch die Ansteuerung der Basis von T 2 über R 5 die Differenzspannung an den Eingängen von IC 1 zu 0 V ergibt. Zum besseren Verständnis wollen wir uns nachfolgend einen kompletten Regelzyklus ansehen. Hierzu nehmen wir an, daß die Ausgangsspannung z. B. durch eine erhöhte Belastung geringfügig unter dem Soll-Wert abgesunken ist. Daraus folgt, daß auch die Spannung an Pin 3 des IC 1 sinkt, d. h. die Spannung an Pin 2 ist höher als an Pin 3. Hierdurch strebt der Ausgang (Pin 6) in Richtung negativer Spannungswerte, wodurch sich der Basisstrom von T 2 erhöht und dieser mehr durchsteuert. Daraufhin steigt die Spannung am Ausgang (ST 4) wieder an. Die stabilisierende Eigenschaft der Schaltung ist somit gegeben und der Regelkreislauf ist geschlossen. Mit dem Transistor T 1

Stückliste: 5V-Präzisions-Low-Drop-Regler

Widerstände:

1kΩ	.....	R5
10kΩ	.....	R11
12kΩ	.....	R4, R7
22kΩ	.....	R10
39kΩ	.....	R6
100kΩ	.....	R1 - R3
220kΩ	.....	R8
PT10, liegend, 100kΩ	.....	R9

Kondensatoren:

10nF	.....	C2
10µF/25V	.....	C1, C3

Halbleiter:

TLC271	.....	IC1
LM385	.....	IC2
BC327	.....	T2
BC548	.....	T1

Sonstiges:

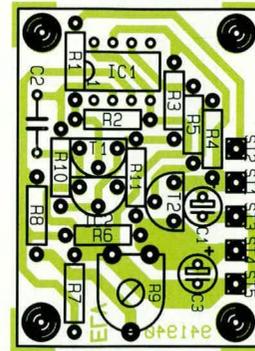
5 Lötstifte mit Lötöse

kann die Schaltung über den Vorwiderstand R 1 desaktiviert werden. Sobald an ST 2 eine Spannung von +3 V bis +15 V anliegt, steuert T 1 durch und schließt damit die Referenzspannung kurz. Daraufhin sperrt T 2 und die Ausgangsspannung geht auf Werte unter 0,1 V zurück. Bleibt ST 2 unbeschaltet (offen), so ist T 1 über R 2 gesperrt und die Schaltung im Aktiv-Zustand.

Nachbau

Für den Aufbau steht eine kleine Leiterplatte mit den Abmessungen von 32 x 44 mm zur Verfügung, auf der sämtliche Bauelemente dieser Schaltung untergebracht sind.

Anhand des Bestückungsplanes und der



Bestückungsplan des 5 V-Präzisions-Low-Drop-Reglers

Stückliste werden zunächst die 10 Widerstände eingesetzt, gefolgt von den 4 Lötstiften, dem Trimmer R 9 sowie dem Kondensator C 2. Auf der Platinenunterseite sind die Anschlußdrähte leicht abzuwickeln und zu verlöten. Anschließend werden die überstehenden Drahtenden so kurz als möglich abgeschnitten, ohne dabei die Lötstelle selbst zu beschädigen.

Als dann kommen wir zum Einsetzen der beiden Elkos, des Präzisions-Spannungsreglers IC 2 und der beiden Transistoren. Auf die richtige Einbaulage ist dabei sorgfältig zu achten.

Zu guter Letzt wird das IC 1 eingesetzt. Die Gehäuseseite, an der Pin 1 liegt, ist mit einer Markierung versehen, die mit der Kennzeichnung im Bestückungsplan übereinstimmen muß.

Nachdem alle Komponenten eingesetzt und festgelötet sind, folgt zum Abschluß der Aufbauarbeiten eine sorgfältige Überprüfung. Jetzt kann die Versorgungsspannung an ST 1 (+UB) und ST 3 (Masse) im Bereich zwischen 5,5 V bis 15 V angelegt werden. Die Ausgangsspannung wird nun mit einem möglichst genauen Multimeter überprüft und mit Hilfe von R 9 auf exakt 5,00 V eingestellt. **ELV**