

Konstante Größe -



Spannungsregler für Laser-Module

Dieser nach dem Schaltreglerprinzip mit geringer Verlustleistung arbeitende, sehr kompakt ausgeführte Spannungswandler ist speziell für die hochstabile Spannungsversorgung von Laser-Modulen konzipiert, die eine konstante Versorgungsspannung von 3 V benötigen. Die hierfür mögliche Eingangsspannung erstreckt sich über einen weiten Bereich von 5 V bis 25 V.

Ganz genau

Sehr viele der auf dem Markt erhältlichen Lasermodule benötigen genau 3 V als Betriebsspannung. Es hat sich in der Praxis gezeigt, dass etwa ein Dauerbetrieb mit ca. 3,5 V schon zur Zerstörung solch eines doch recht teuren Lasermoduls führen kann.

Aus diesem Grund stellen wir hier einen kompakten, einfach aufzubauenden Spannungsregler vor, der für einen weiten Eingangsspannungsbereich von 5 V bis 25 V ausgelegt ist und eine genaue und konstante Spannung von 3 V bei einer maximalen Strombelastbarkeit mit 200 mA liefert.

Herzstück der Schaltung ist ein DC-DC-Wandler, der nach dem Schaltreglerprinzip arbeitet. Dies gewährleistet neben an-

deren Vorteilen vor allem eine weitaus geringere Verlustleistung am Spannungswandler, als dies etwa bei normalen Festspannungsreglern der Fall wäre. Müsste man z. B. mit einem solchen Regler eine Eingangsspannung von 12 V „verarbeiten“, entsteht eine erhebliche Verlustleistung von bis zu ca. 1,6 Watt, die mit entsprechendem Aufwand abzuführen ist.

Aufgrund der geringen Verlustleistung kann solch ein Schaltreglerbaustein auch besonders kompakt ausgeführt werden, was seinem universellen Einsatzzweck sehr entgegen kommt.

Der Einsatz des kleinen Stromversorgungsmoduls ist aber nicht nur auf den Laser beschränkt. Es ist, ggf. unter Nachschaltung eines Entstörfilters, auch für viele andere Anwendungen geeignet, ledig-

lich hochwertige Audioschaltungen sollte man aufgrund des prinzipbedingten Störspektrums in der Ausgangsspannung hierüber nicht versorgen.

Als Eingangsspannungsquelle kommen z. B. einfache, ungestabilisierte und kompakte Steckernetzteile, Akkus oder Batterien in Frage, sofern sie eine Ausgangsspannung von 5 V bis 25 V mit einer der Last entsprechenden Strombelastbarkeit liefern.

Aufgrund des geringen Schaltungsaufwandes ist die Schaltung sehr einfach und

Technische Daten: SRL 1

Spannungsversorgung: 5 V bis 25 V
Ausgangsspannung: 3 V
Ausgangsstrom: max. 200 mA
Abmessungen: 55 x 25 mm

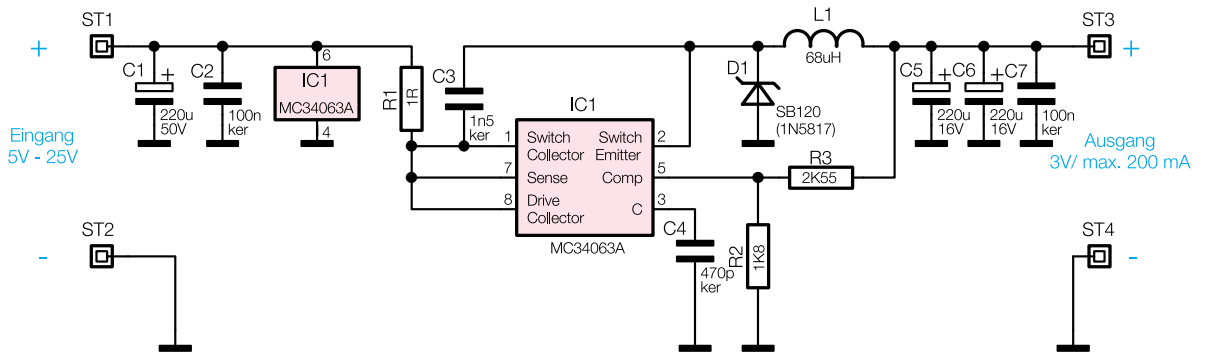


Bild 1: Schaltbild des SLR 1

schnell aufzubauen und eignet sich somit hervorragend auch als Einstiegsobjekt in die Schaltungsreglertechnik.

Schaltung

Zentrales Element der Schaltung in Abbildung 1 ist der Schaltregler IC 1 vom Typ MC 34063A, dessen Blockschaltbild in Abbildung 2 dargestellt ist.

Die Schaltung stellt eine Standardapplikation eines Step-Down-Wandlers (Abwärtsregler) dar. Die genaue Funktionsweise dieser Schaltregler wurde schon mehrfach im „ELVjournal“ erläutert (z. B. 6/93 und 1/94), wir wollen daher an dieser Stelle nur die Grundfunktionen sowie die Applikationsschaltung selbst erläutern.

Die Eingangsspannung wird der Schaltung über die Anschlüsse ST 1 (+) und ST 2 (-) zugeführt.

Der interne Schalttransistor Q 1 (Anschlüsse Pin 1 und Pin 8) von IC 1 wird, durch den internen Oszillator periodisch geschaltet. In der Schaltphase, in der dieser Schalter geschlossen ist, fließt ein Strom vom Eingang (ST 1) über den Widerstand R 1, den Schalter „Q1“ und die Drosselspule L 1 zum Ausgang ST 3. Ist nun der Schalter „Q 1“ geöffnet, hält die in dieser Betriebsphase leitende Diode D 1 den Stromfluss durch L 1 aufrecht.

Die Kondensatoren C 5 bis C 7 glätten die schließlich an ST 3 anliegende Ausgangsspannung, die genau dem arithmetischen Mittelwert der durch den Schalter

„Q 1“ hervorgerufenen Spannung über die Diode D 1 entspricht.

Somit ist die Ausgangsspannung also durch das Tastverhältnis, mit dem der Schalter „Q 1“ geschaltet wird, bestimmt.

Die Einstellung dieses Tastverhältnisses ist die Aufgabe der restlichen Steuerelektronik von IC 1. Hierzu wird die Ausgangsspannung an ST 3 über den Spannungsteiler R 3 und R 2 gemessen und mit der internen Referenz (1,25 V) verglichen. Die Steuerelektronik regelt das Tastverhältnis so weit nach, bis die Spannung an Pin 5 von IC 1 genau 1,25 V entspricht. Hieraus ergibt sich folgende Formel für die Einstellung bzw. Errechnung der Ausgangsspannung:

$$U_a = 1,25V \cdot \frac{R_2 + R_3}{R_2}$$

$$U_a = 1,25V \cdot \frac{1,8k\Omega + 2,55k\Omega}{1,8k\Omega} = 3,02V$$

Wie man aus dieser Formel leicht erkennen kann, ist die Ausgangsspannung recht einfach über das Verhältnis des Spannungsteilers R 2/R 3 einstellbar.

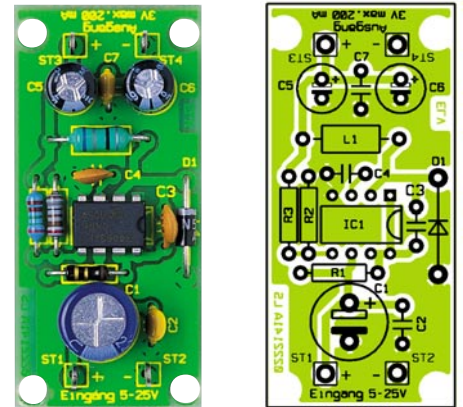
Der Kondensator C 4 schließlich bestimmt die Frequenz des internen Oszillators von IC 1, welche ca. 70 kHz beträgt.

Nachbau

Die Schaltung des Spannungswandlers ist auf einer einseitigen Platine mit den Abmessungen 55 x 25 mm untergebracht. Aufgrund der geringen Anzahl der Bauteile ist die Schaltung schnell aufgebaut, auch jegliche Einstellarbeiten entfallen hier.

Die Bestückung erfolgt anhand der Stückliste, des Bestückungsplans sowie des Bestückungsaufdrucks auf der Platine.

Sie beginnt mit den liegenden Bauelementen (Widerstände, Diode D 1), wobei bei D 1 auf die polrichtige Bestückung zu achten ist (Kathoderring am Gehäuse). Die Anschlüsse der Bauteile sind entsprechend dem Rastermaß abzuwinkeln und diese in die zugehörigen Bohrungen einzusetzen. Nach dem Verlöten auf der Platinenunterseite sind die überstehenden Drahtenden mit einem Seitenschneider abzuschneiden. Die Bestückung wird fortgesetzt mit L 1,



Ansicht der fertig bestückten Platine des SLR 1 mit zugehörigem Bestückungsplan

Stückliste: Spannungsregler für Lasermodule

Widerstände:

1Ω	R1
1,8kΩ	R2
2,55kΩ	R3

Kondensatoren:

470pF/ker	C4
1,5nF/ker	C3
100nF/ker	C2, C7
220µF/16V	C5, C6
220µF/50V	C1

Halbleiter:

MC34063A	IC1
SB120 (1N5817)	D1

Sonstiges:

Festinduktivität, 68 µH	L1
Lötstifte mit Lötöse	ST1-ST4

den Kondensatoren C 2 bis C 4 sowie C 7 und IC 1. Bei Letzterem ist auf die polrichtige Einbaulage entsprechend der Markierung im Bestückungsdruck zu achten.

Abschließend folgen die Elkos C 1, C 5 und C 6 (polrichtig einsetzen, am Gehäuse ist der Minuspol gekennzeichnet) sowie die Lötstifte ST 1 bis ST 4.

Damit ist die Bestückung bereits beendet und der Regler nach abschließender Kontrolle auf Bestückungs- und Lötfehler sowie einem Funktionstest einsatzbereit. **ELV**

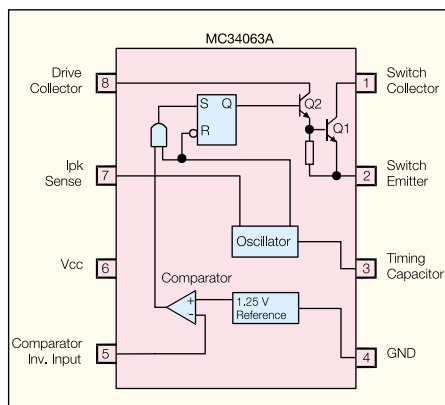


Bild 2: Blockschaltbild des Schaltreglers IC 1