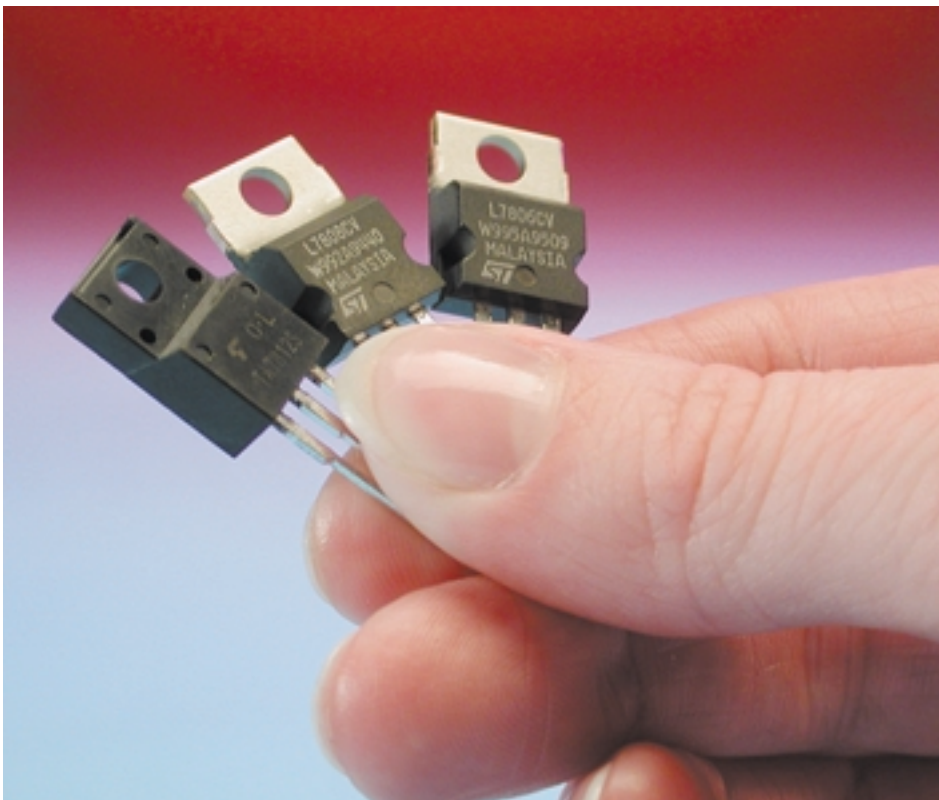


Spannungsregler

in der Praxis

Nach einer Idee von Alexander Voigt

Dreibeinige Spannungsregler sind praktisch und gelten im Allgemeinen als problemlos. Dennoch gibt es einige Besonderheiten, die man in der Praxis beachten sollte – damit es nicht doch unliebsame Überraschungen gibt.



Seit es die im Gewande eines Transistors daherkommenden integrierten Spannungsregler gibt, sind diskrete Stabilisierungsschaltungen ziemlich aus der Mode gekommen. In den meisten Fällen sind die Standard-Typen der 78xx-Reihe ausreichend, von denen niemand mehr so recht weiß, wer sie

eigentlich erfunden hat (National Semiconductor oder Fairchild?). Da es auch eine ausreichend große Auswahl an positiven wie negativen Spannungswerten gibt, lohnt es sich im Normalfall nicht, einen Gedanken an andere Lösungen zu verschwenden.

den. Auch die integrierten Schutzmaßnahmen (gegen thermische Überlastung und Kurzschluss) tragen zur Zufriedenheit der Anwender bei. Nachteilig ist bisweilen, dass die Standardausführung minimal 3 V Spannungsdifferenz zwischen Eingang und Ausgang benötigt, um ordentlich zu regeln. Sollte das zu viel des Spannungsverlusts sein, kann man aber immer noch auf die Low-drop-Varianten der Dreibeiner ausweichen.

Die allseits bekannte Grundschaltung mit einem solchen Spannungsregler ist in **Bild 1** dargestellt. Die Trafospaltung wird mit vier Dioden in Brückenschaltung gleichgerichtet und mit C1 geglättet. C2 und C3 verbessern die Stabilität des Reglers, C4 dient als Puffer für die angeschlossene Last.

Zeichnet man den Schaltplan so wie in **Bild 2**, wird die Funktion der einzelnen Bauteile etwas deutlicher als in der üblichen Darstellung wie in Bild 1. Beim praktischen Aufbau der Schaltung soll man die Bauteile auch ungefähr auf diese Weise anordnen: Ladeelko C1 möglichst nahe am Brückengleichrichter, C2 und C3 direkt an den Ein- und Ausgängen des Spannungsreglers und C4 möglichst nahe an der Last. Mindestens ebenso wichtig ist das Zusammenführen der Masseleitungen an einem

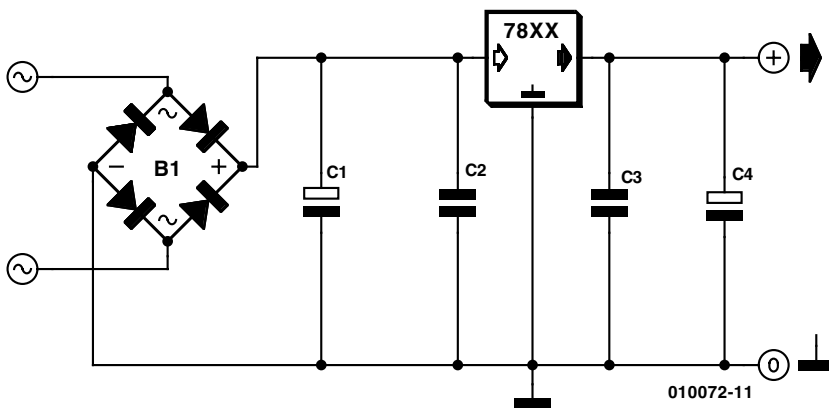


Bild 1. Standardschaltung einer Stromversorgung mit einem Spannungsregler aus der 78xx-Reihe.

zentralen Punkt, wofür der Minuspol des Ausgangselkos am besten geeignet ist. Stabilität, Brummunterdrückung und Impulsverhalten des Spannungsreglers sind bei der Anordnung entsprechend Bild 2 wesentlich besser als bei einer unüberlegten Verteilung der Bauteile auf der Platine, insbesondere dann, wenn der Abstand zwischen Brückengleichrichter und Last relativ groß wird. Was die Werte der Kondensatoren anbelangt, so hat sich gezeigt, dass für C2 und C3 100 nF immer gut ausreichen. Der Wert von Elko C4 ist nicht kritisch und liegt im Bereich zwischen 10 μF und 47 μF . Bei höherem Ausgangsstrom sollte man auch höhere Werte wählen. Für den Siebelko C1 gilt als Faustregel, dass der Wert in μF mindestens so groß und nach Möglichkeit doppelt so groß sein sollte wie der Laststrom in Milliampere. Bei einem Laststrom von 1000 mA müsste der Elko demnach minimal 1000 μF und am besten 2200 μF haben.

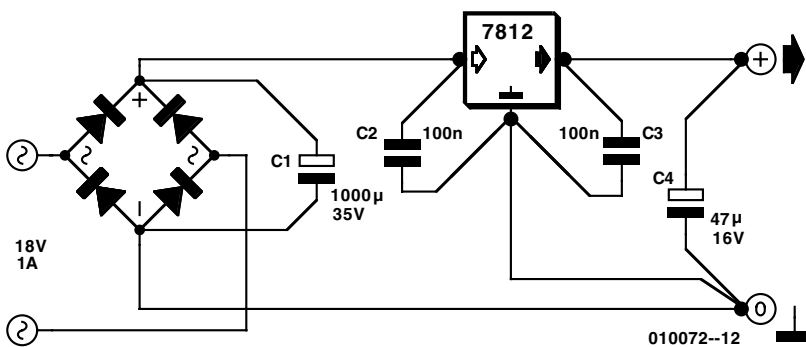


Bild 2. Hier ist der Schaltplan so gezeichnet, wie auch der praktische Aufbau aussehen sollte.

Zwei Widerstände extra

Der Autor versichert, dass sich die Eigenschaften des Standard-78xx-Reglers mit einfachen Mitteln erheblich verbessern lassen. Auch wenn der messtechnische Nachweis im Elektor-Labor nicht ganz eindeutig ausgefallen ist, möchten wir diesen Tipp hier zur Diskussion stellen. Verbessern soll sich dabei die Lastregelung bei schnellen Änderungen. Die Modifikation besteht aus zwei Widerständen in Reihe zu C2 und C4. Kondensator C3 soll dann ohne negative Folgen entfallen können, C4 erhält hingegen einen höheren Wert. Die geänderte Beschaltung ist in Bild 3 zu sehen.

Eine einwandfreie theoretische Begründung der Verbesserung erscheint schwierig. Wenn man annimmt, dass die Verbindungsleitungen zu den Kondensatoren mit ihren Induktivitäten zur Bildung von LC-Kreisen führen können, dann würde ein kleiner Serienwiderstand einer möglichen Schwingneigung mit seiner Dämpfung des Kreises entgegenwirken. Es kann durchaus sein, dass es zwischen den Spannungsreglern verschiedener Hersteller in dieser Hinsicht unterschiedliches Verhalten gibt.

Die Werte der Serienwiderstände sind empirisch gewählt. Bei seinen Versuchen mit einem 7812 hat der Autor die in Bild 3 angegebenen Werte als am besten geeignet ermittelt. Prinzipiell ist anzunehmen, dass R2 umso kleiner sein soll, je größer C4 ist. Der Wert von R1 erscheint hingegen weniger kritisch.

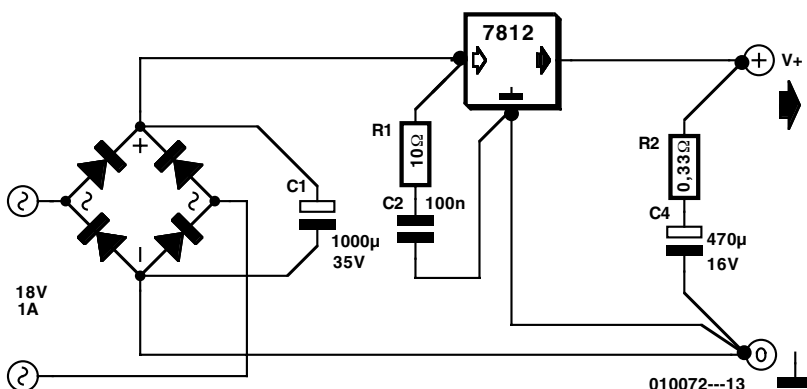


Bild 3. Durch Widerstände in Reihe zu den Kondensatoren soll sich das Impulsverhalten der Regler verbessern lassen.

(010072e)