

Spannungsverdoppler

Von Nothart Rohde / Dezember 2014

Bei fehlendem Netzanschluss könnte man mitunter 24 V als Versorgung gut gebrauchen, hat aber lediglich 12 V zur Verfügung, weil nur das Auto oder ein entsprechender Akku in Reichweite ist. Hier hilft ein Spannungsverdoppler. Bei geeignetem Aufbau liegt der Wirkungsgrad deutlich über 90%, erfreulich für die Betriebsdauer.

Konzept

Beim klassische Gegentaktwandler ist die Spannung an den Schaltern genau das Doppelte der Versorgungsspannung (**Bild 1**). Mit 2 zusätzlichen Dioden kann man diese Spannung abgreifen. Den Spannungsabfall der Dioden muss man in Kauf nehmen.

In Bezug auf Wirkungsgrad hat das Konzept 2 Vorteile. Zunächst wird nur die halbe Leistung gewandelt, die andere Hälfte steht direkt zu Verfügung. Weiterhin wird die Energie genau an der Induktivität abgenommen, an der sie zuvor eingespeist wurde. Damit sind Überschwinger und sonstige Oszillationen, die man üblicherweise bedämpfen muss, weitgehend ausgeschlossen.

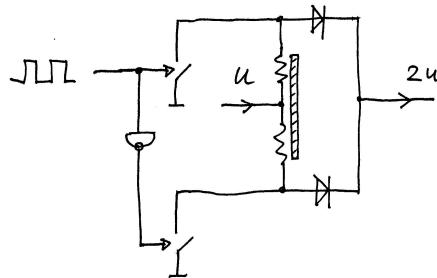


Bild 1

Praktische Ausführung

Bild 2 zeigt eine ausgeführte Schaltung, die für einige 10 W geeignet ist. Die Betriebsfrequenz liegt etwas unter 100 kHz. Es ist eine Zeitverzögerung von etwa 300 ns eingebaut, in der beide Schalter ausgeschaltet sind.

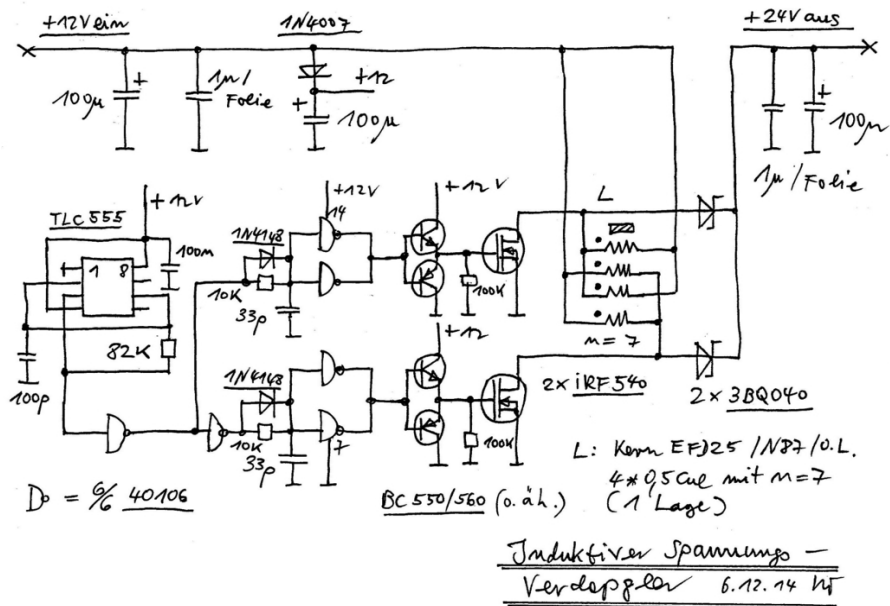
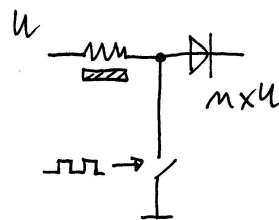


Bild 2

Die Induktivität ist zur guten Kopplung mit 4 Drähten simultan gewickelt. In der angegebenen Dimensionierung füllt der Draht einlagig genau das Wickelfenster. Die Verschaltung der 4 Wicklungen ist dem Schaltbild zu entnehmen. Wicklungsbeginn jeweils = "Punkt". Die Schaltung ist recht gutmütig und benötigt bei sauberem Aufbau auch im Leerlauf keine besonderen Maßnahmen zur Dämpfung. Etwas Platinenfläche zur Kühlung verlangen die beiden Schottky-Dioden, die FETs brauchen das eher nicht.

Wer eine konstante Last hat (nicht über 100 Ohm) und das Wickeln nicht mag, kann die angezapfte Drossel durch 2 getrennte Drosseln ersetzen. Damit wird das Schaltungsprinzip aber grundlegend verändert, denn es ergeben sich jetzt 2 Aufwärtswandler im Gegentakt (Prinzip nach **Bild 3**). die ohne Regelung und bei geringer Last beliebig hohe Spannung erzeugen und sofort die Schalter zerstören.

Bild 3



Wer hier experimentiert, muss zumindest vorübergehend eine Überspannungsbegrenzung einbauen (**Bild 4**). Die Zenerdiode / Suppressordiode muss auf die Spannungsfestigkeit der Schalter abgestimmt sein und ausreichend Wärme aufnehmen können.

Bild 4

