

Boost-Regler weit über die spezifizierte Spannung nutzen

KEVIN TOMPSETT *

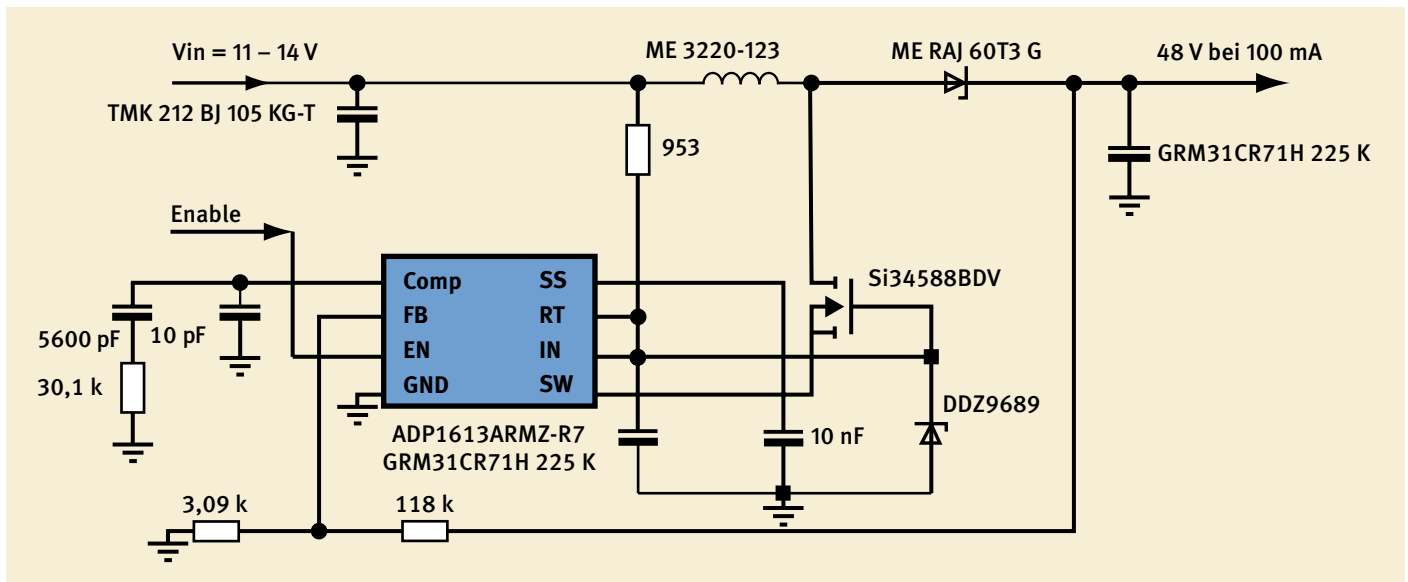


Bild 1: Hochvolt-Boost-Regelung

Preiswerte Boost-Regler mit integriertem FET-Leistungsschalter eignen sich gut zum Anheben niedriger Spannungen, auch in SEPIC-Wandlern und Flyback-Konfiguration (SEPIC-Wandler – Abkürzung für englisch single ended primary inductance converter – eine Form von Gleichspannungswandlern).

Für höhere Spannungen sind solche Regler allerdings nicht einsetzbar. Dann nutzen Entwickler normalerweise die Variante aus einem Controller mit externem FET oder einen Hochspannungs-Boost-Regler. Beide Lösungen sind im Vergleich zum einfachen Aufwärtsregler teurer.

Preiswerte und elegante Lösung

Eine elegante Lösung, welche sich wesentlich preiswerter implementieren lässt, zeigt Bild 1. Die Schaltung nutzt das Aufwärts-DC/DC-Schaltwandlermodell des ADP1613, um eine Spannung von 48 V bei einem Versorgungsstrom von 100 mA mit einem Wir-

kungsgrad von 86 % bei Vollast zu erzeugen. Der DC/DC-Schaltwandler enthält einen integrierten Leistungsschalter, welcher für Spitzenausgangsströme von 2 A bei 20 V ausgelegt ist.

Funktionsweise der Hochvolt-Boost-Regelung

Ein Hochvolt-FET wird hier in Reihe mit dem internen FET geschaltet (Kaskadenschaltung). Die Zenerdiode arbeitet als Shunt-Regler, welcher dem ADP1613 eine Versorgungsspannung von 5 V zur Verfügung stellt.

Sobald der interne FET einschaltet, liegt der Knoten SW auf Massepotenzial. Das Gate des Hochvolt-FETs wird konstant gehalten. Somit schaltet auch der Hochvolt-FET ein.

Der Niedervolt-FET verhält sich in der in Bild 1 dargestellten Anwendung wie ein Treiber mit geringem Widerstand und ermöglicht, dass der Hochvolt-FET sehr schnell einschaltet. Dadurch ergibt sich ein geringer Durchlassverlust.

Wenn der interne FET abschaltet, zieht der Induktionsstrom den Knoten SW so lange auf ein höheres Potenzial, bis auch der externe MOSFET einschaltet. Die höchste Spannung,

welche der interne FET „sehen“ wird, ist $V_G - V_{TH}$ des externen FETs.

Der Übergang beim Abschalten (Turn-off Transition) verläuft hingegen langsamer, da er proportional zum Spitzenstrom in der Spule ist.

Dimensioniert man den Feldeffekttransistor richtig, liefert dieser genügend Treiberstrom für schnelles Abschalten und garantiert damit geringe Verluste, dies auch bei geringer Last.

Schaltung in wenigen Sekunden entwickeln

Diese Schaltung wurde mit dem Simulationswerkzeug ADIsimPower innerhalb weniger Sekunden entwickelt und simuliert. Ausprobieren kann man dieses Werkzeug unter der Internetadresse <http://www.analog.com/adisimpower>.

Mit Designtools für Boost- und SEPIC-Wandler, welche diese Technik nutzen, lassen sich Schaltungen mit Eingangsspannungen von 1,8 bis 90 V und Ausgangsspannungen von 1,2 bis 90 V entwickeln. // KR

Analog Devices: +49(0)89 76903101
InfoClick 2634654

* Kevin Tompsett
... ist Applikationsingenieur bei Analog Devices in Norwood/USA.