

Synchroner 60-V-Abwärtscontroller mit geringer Ruhestromaufnahme, zwei Ausgängen und einstellbarer Gateansteuerung

Design Note 562
Victor Khasiev

Einführung

Der [LTC[®]3892](#) ist ein synchroner Buck-Controller mit zwei Ausgängen, einem weiten Eingangsspannungsbereich von 4,5 V bis 60 V und einer Ausgangsspannung, die zwischen 0,8 V und 99 % der Eingangsspannung betragen kann. Die Kombination der eingebauten FET-Treiber des LTC3892 mit externen FETs sorgt für hohe Effizienz und die Eignung für hohe Leistungen: der Wirkungsgrad kann bis zu 97 % betragen, und es sind Lastströme bis zu 60 A möglich ^[2]. Mit seinem robusten Design (es sind Sperrschichttemperaturen zwischen

-55 °C und +150 °C zulässig) erfüllt der Baustein die Anforderungen von Industrie-, Automotive-, Telekommunikations-, Militär- und Aerospace-Anwendungen sowie dezentralen Systemen.

Der niedrige IQ-Wert (Ruhestromaufnahme) des LTC3892 ist unerlässlich für batteriebetriebene Systeme, in denen die Stromaufnahme im Leerlaufbetrieb niedrig gehalten werden muss. Mit seiner Ruhestromaufnahme ohne Last von 29 µA und seiner Shutdown-Stromaufnahme von 3,9 µA sorgt der Baustein dafür, dass die Batterieladung möglichst lange erhalten bleibt. Der weite Eingangsspannungsbereich des LTC3892 erfüllt die anspruchsvollen Anforderungen von Industrie- und Automotive-Anwendungen, in denen stabile und qualitativ hochwertige Spannungsquellen häufig

LT, LTC, LTM, Linear Technology and the Linear logo are registered trademarks of Analog Devices, Inc. All other trademarks are the property of their respective owners.

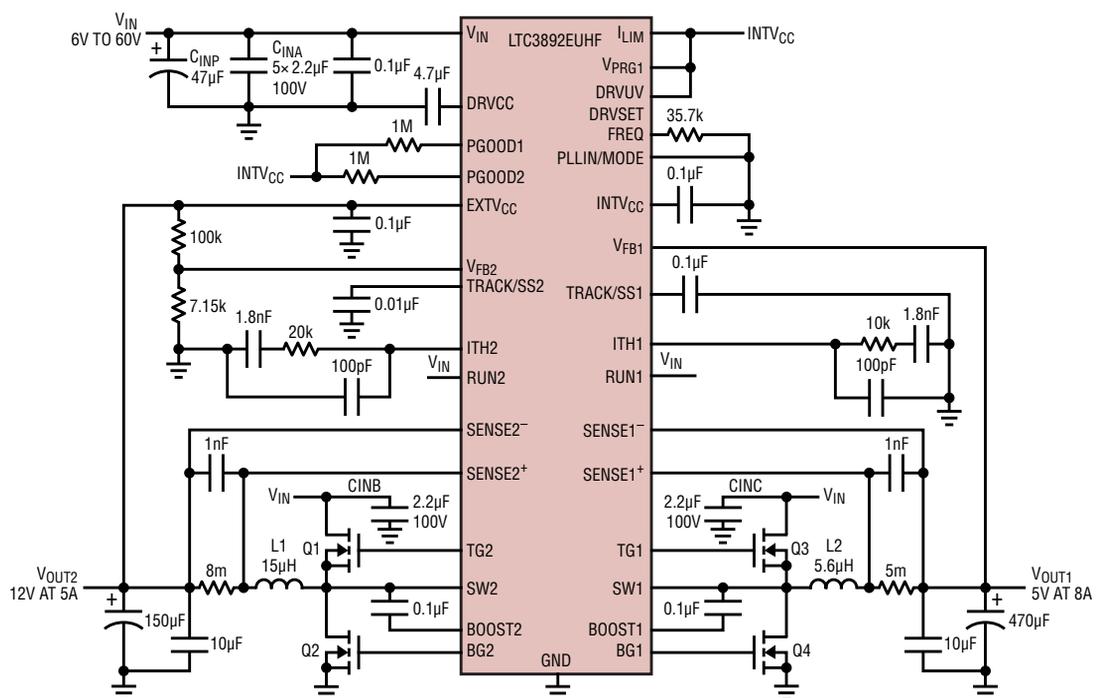


Bild 1: Schaltbild eines Gleichspannungswandlers mit zwei Ausgängen auf Basis des LTC3892

fehlen. Zum Beispiel kann in Kfz-Anwendungen die nominell 12 V betragende Bordnetzspannung bedingt durch Kaltstarts und Lastabwürfe zwischen 5 V und 50 V variieren. Die Fähigkeit des LTC3892 zur Aufrechterhaltung der Ausgangsspannung auch bei hohen Spannungen am Eingang gestattet hier den Verzicht auf teure Überspannungs-Schutzbausteine. Andererseits sorgt seine niedrig ange-setzte Mindest-Eingangsspannung dafür, dass die angeschlossene Logik auch bei Spannungseinbrüchen bis weit unter den Nennwert ununterbrochen versorgt wird.

Ein weiteres, aus verschiedenen Gründen wichtiges Merkmal des LTC3892 ist seine auf Werte zwischen 5 V und 10 V programmierbare Gatespannung. Designer können sich beispielsweise für eine standardmäßige Gatetreiberspannung (10 V) entscheiden und haben dann bei den Schalt-Bausteinen die Auswahl unter einer großen Viel-zahl von FETs zahlreicher Anbieter, sodass die Effizienz der Strom-versorgung optimiert werden kann, während sich die Gesamtkosten senken lassen. Sind dagegen die Gatetreiber-Verluste von Bedeu-tung, können Logikpegel-FETs (5 V) verwendet werden. Als Kompromiss lässt sich die Gatespannung auch auf beliebige Zwischenwerte programmieren, um akzeptable Gate- und minimale Leitungsverluste zu erzielen [1]. Der LTC3892 besitzt ferner eine programmierbare Unterspannungssperre (Undervoltage Lockout – UVLO) und einen über den DRVUV-Pin programmierbaren EXT_{V_{CC}}-Wert.

Schaltungsbeschreibung

Bild 1 zeigt eine Lösung mit einem LTC3892 und zwei Ausgängen von 12 V bei 5 A und 5 V bei 8 A. Der LTC3892 steuert hier also zwei Leistungs-zweige mit jeweils einem Paar Schalt-MOSFETs, einer Induktivität und einem Ausgangsfilter. Diese Schaltung verdeutlicht die Möglichkeit, V_{OUT1} durch Programmierung des Pins V_{PRG1} auf einen festen Wert einzustellen. In diesem Schaltbild ist die Spannung auf 5 V eingestellt [1]. Dementsprechend ist V_{OUT1} direkt mit dem Pin FB1 verbunden. Der standardmäßige Gateansteuerungs-Pegel wird

gewählt, indem der Pin DRVSET mit dem INTV_{CC}-Pin verbunden wird. In der Lösung aus Bild 1 sind der VIN-Pin und die Drains der oberen MOSFETs beider Ausgänge mit derselben Eingangsspannung VIN verbunden. Diese drei Ports können allerdings bei Bedarf auch mit verschiedenen Spannungen oder Stromversorgungen verbunden werden. So können Designer den LTC3892 über den V_{IN}-Pin speisen, die Drains von Q1 oder Q3 aber aus anderen Quellen versorgen. Die Bilder 2 und 3 zeigen den Wirkungsgrad des Wandlers aus Bild 1 bei verschiedenen Eingangsspannungen.

Vom Hersteller gibt es Demonstrationsschaltungen [2], die den Einsatz an einer Reihe verschiedener Lasten zeigen sollen. Basierend auf der Current-Mode-Regelung, lässt sich der LTC3892 – wie auf dem Demo-Board DC1998A gezeigt – als Stromversorgung mit zwei Ausgängen konfigurieren, ebenso jedoch auch als zweiphasige Strom-versorgung mit einem Ausgang von 12 V und 30 A (DC2190A-B) sowie als vierphasige Single-Output-Stromversorgung von 12 V und 60 A (DC2190A-A).

Fazit

Der LTC3892 ist ein vielseitiger Buck-Controller mit 60 V Eingangsspannung und zwei Ausgängen. Er ist optimiert für hocheffiziente Gleichspannungswandler-Lösungen in Automotive-, Industrie- und Telekommunikations-Anwendungen. Hervorzuheben sind ferner die programmierbare Gate-Ansteuerspannung, die extrem geringere Ruhestromaufnahme ohne Last und im Shutdown-Modus, die programmierbare Schaltfrequenz, die eingebauten Bootstrap-Dioden und die einfache Stromaufteilung für Designs mit hohem Strombedarf.

Literaturnachweis

<http://cds.linear.com/docs/en/datasheet/38921fb.pdf>,

(Datenblatt der LTC3892-Familie)

<http://www.linear.com/product/LTC3892#demoboards>,

(Demo-Schaltungen zur LTC3892-Familie)

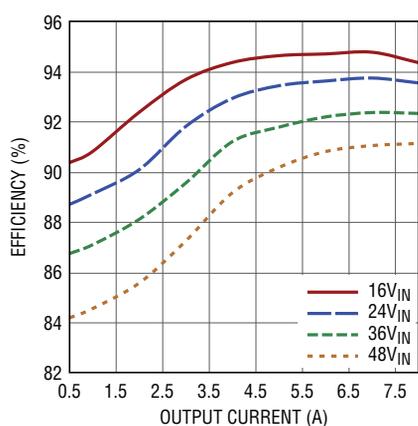


Bild 2: Wirkungsgradkurven der Schaltung aus Bild 1 für V_{OUT1} (5 V)

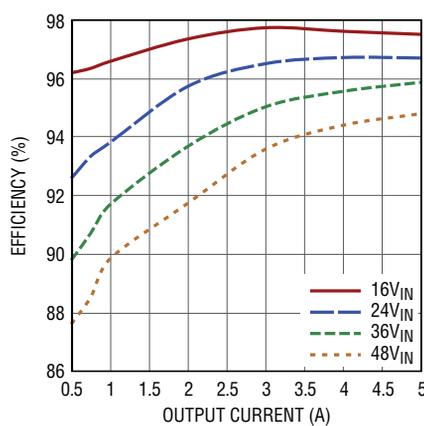


Bild 3: Wirkungsgradkurven der Schaltung aus Bild 1 für V_{OUT2} (12 V)

Data Sheet Download

www.linear.com/LTC3892

Bei technischen Fragen,
Telefon +49 89 96 24 55 0