

LT8708 80V Schaltregler, bidirektional

Okt. 2020

12V Bidirectional Dual Battery System with FHCM and RHCM

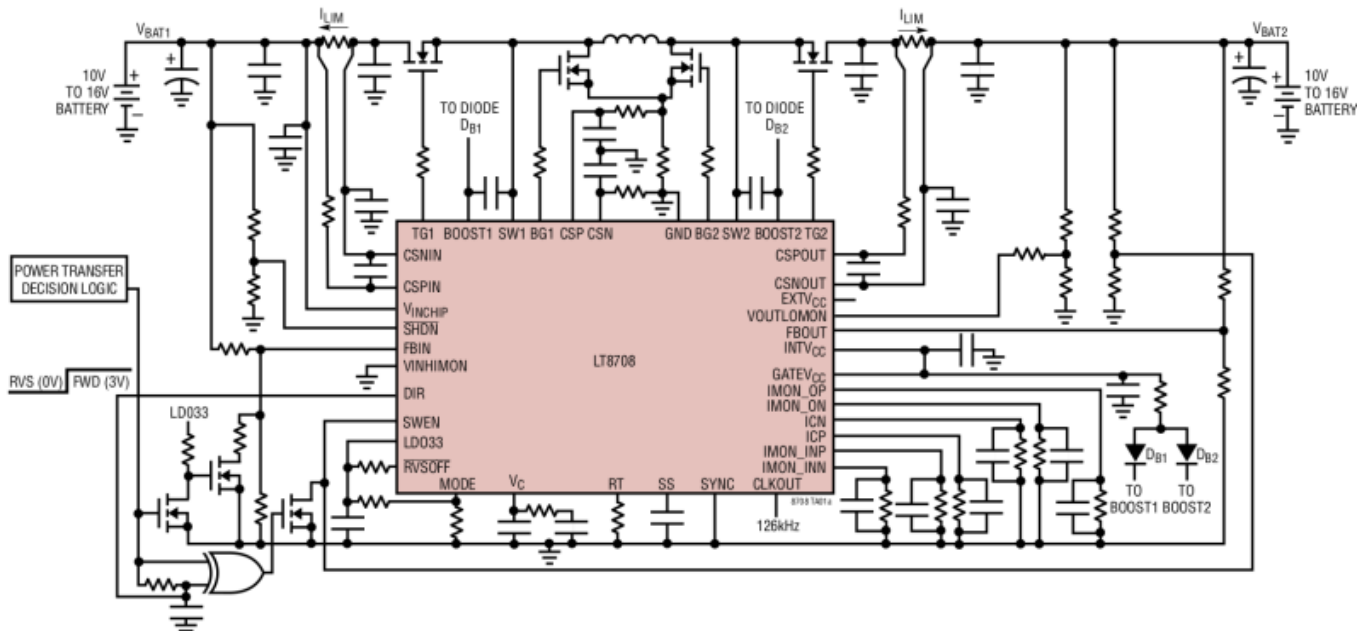


Bild von [Analog Devices - LT8708](#), hier das [Datenblatt](#).

Dieser Schaltregler ist eine hervorragende Alternative zu den Schaltreglern, die in [Stepup-Tests](#) vorgestellt wurden. Er ist sozusagen der große Bruder des [LTC3780](#)¹⁾.

Das Schaltbild wirkt etwas kompliziert auf den ersten Blick. Im wesentlichen ist es jedoch eine H-Brücke mit einer Speicherdrossel und 3 Shunt-Widerständen zur allseitigen Strommessung.

Weiters hat er noch auf GND-bezogene Pins, die die Ströme durch die Shunts repräsentieren. D.h. diese Ströme sind leicht mit einem ADC zu erfassen, wodurch sich ein digitaler Energietransfer-Allrounder realisieren lässt.

Bei erhöhtem Leistungsbedarf gibt es den zugehörigen [LT8708-1](#), mit dem ein mehrphasiges System realisiert werden kann. D.h. mehrere Schaltregler (z.B. 2 bis 6 Stück) teilen sich die Lastströme gleichmäßig auf, und arbeiten Phasenversetzt, sodass die Rippleströme in den Kondensatoren minimiert werden können. Bei mehr als 2 Schaltregler braucht es noch einen Taktgenerator, der die entsprechend versetzten Taktsignale erzeugt.

Regelungsmodi

Der Chip hat intern 6 Fehlerverstärker EA1 bis EA6:

- EA1: negativer Eingangsstrom (im Rückwärtsbetrieb), IMON_INN
- EA2: negativer Ausgangsstrom (im Rückwärtsbetrieb), IMON_ON

- EA3: Eingangsspannung, FBIN
- EA4: Ausgangsspannung, FBOUT
- EA5: positiver Eingangsstrom, IMON_INP
- EA6: positiver Ausgangsstrom, IMON_OP

Zusätzlich werden Ein- und Ausgangsspannung noch gegen Über-/Unterspannung überprüft:

- A6: Ausgangsunterspannung, VOUTLOMON
- A7: Eingangsüberspannung, VINHIMON

Schlagen diese Kriterien an, wird der Rückwärtsbetrieb unterbunden (durch internen Open-Drain-Transistor auf Pin ~RVS0FF).

Uni- und Bidirektionale Wandlung

Bei der Bidirektionalen Wandlung (Continuous Conduction Mode CCM) werden die 4 Spannungen und die 4 Ströme eingehalten:

- Primärer und Sekundärer Strom in beide Richtungen limitiert
- Primäre und sekundäre Spannung zwischen Grenzen gehalten.

Beispiel: Zwei Batterien sind zusammengeschlossen: Primär 12V und Sekundär 24V. Nun kann die 12V-Batterie max. 10A hergeben, aber max. 3A aufnehmen. Die 24V-Batterie kann 5A aufnehmen und 5A hergeben. Die max. Ladeschlussspannung ist 14V bzw. 28V. Die Unterspannungsschwelle der Batterien 11V bzw. 22V. All diese Werte werden vom Schaltregler automatisch eingehalten.

Sekundäre Unterspannung und primäre Überspannung werden durch Schaltbedingungen mit Hysterese eingehalten. Die 6 restlichen Bedingungen werden kontinuierlich geregelt.

Mit dem Pin Mode kann über eine analoge Spannung folgendes eingestellt werden:

- CCM (Continuous Conduction Mode)
- DCM (directed conduction mode) rückwärts/vorwärts durch DIR und ~RVS0FF ²⁾
- HCM (hybrid conduction mode) rückwärts/vorwärts durch DIR und ~RVS0FF ³⁾
- Burst (Burst mode operation) nur im Vorwärtsbetrieb.

Potenzielle Anwendung im Projekt Nachtsonne

Primär hängen das PV-Modul und der Wechselrichter am Schaltregler.

Sekundär hängt eine Speicherbatterie am Schaltregler, die die Energie für den Nachtbetrieb speichern kann.

Die nominelle Spannung eines PV-Moduls liegt bei ca. 32V und der Strom bei ca. 9A. Die Speicherbatterie hat 8 LFP-Zellen, also min. 24V ⁴⁾ max. 28V ⁵⁾.

Tagsüber wird die Batterie geladen (im Vorwärtsbetrieb), wobei dem PV-Modul (primär) max. 4A ⁶⁾ abgezweigt werden und eine Modulspannung von 26V ⁷⁾ nicht unterschritten wird, gleichzeitig wird die max. Batteriespannung von 28V eingehalten.

Nachts wird der Wechselrichter durch die Batterie im Rückwärtsbetrieb gespeist. Dabei wird eine

primäre Sollspannung (am Modul) von 26V ⁸⁾ bzw. eine Maximalspannung von 50V ⁹⁾ eingehalten und ein max. Primärstrom von 6A ¹⁰⁾ bereitgestellt. Batterieseitig werden Stromgrenzen von beidseitig 5A ¹¹⁾ eingestellt.

Das Umschalten zwischen Tag- und Nachtbetrieb sollte automatisch passieren, indem die Primärspannung unter die eingestellten 26V fällt.

MPPT

Obiger Vorschlag kommt ganz ohne Rechenleistung aus, d.h. ohne Mikrocontroller. So eine Lösung ist für fixe Grenzen am schönsten. Nachteilig könnte sein, dass der MPPT des Wechselrichters tagsüber durcheinander kommt, bzw. das Modul eben nicht im optimalen Punkt betrieben wird, weil der Schaltregler versucht, die 26V einzuhalten (er drückt die Eingangsspannung so weit runter). Deswegen wurde der Primärstrom auch auf 4A beschränkt. Somit sollte der Wechselrichter auch noch etwa 5A abbekommen, bei einer höheren Spannung als 26V.

Im Nachtbetrieb hingegen könnte es sein, dass die beiden Regler (Wechselrichter und Schaltregler) zu keinem stabilen Betrieb kommen - das muss im Experiment erprobt werden.

Fügt man dem System einen Mikrocontroller hinzu, ließe sich primär ein MPPT realisieren. Strom und Spannung und somit die Leistung lassen sich durch den integrierten Stromverstärker leicht messen. Der Strom des Wechselrichters bzw. des PV-Moduls sollte zusätzlich auch noch gemessen werden. Dann hätte der Schaltregler die volle Kontrolle darüber, wie viel Leistung der Wechselrichter zur Verfügung gestellt bekommt. Durch eine Kommunikationsschnittstelle mit einem zentralen Leistungsmessgerät im Zählerkasten der Haussinstallation könnte die Einspeiseleistung so optimiert werden, dass dem Netzbetreiber nur dann Strom geschenkt wird, wenn die Batterie voll ist und noch immer PV-Stromüberschuss vorhanden ist.

Die aktuelle ¹²⁾ Regulierung durch die eControl erlaubt Kleinstenergieanlagen eine Einspeiseleistung von max. 800W. Durch solch ein „Nachtsonnesystem“ könnte die eingespeiste Energie über ein Jahr somit wesentlich erhöht werden. Unternehmen haben sich auf ähnliche Fälle bereits spezialisiert ¹³⁾.

Siehe Auch

- [ISL81601](#) Ähnlicher Chip, 60V/20A Bidirektional von Renesas. ¹⁴⁾
- [Stepup-Tests](#)
- [Nachtsonne](#)
- [LT8491](#) Step Up/Down mit MPPT am Eingang zum Batterieladen ¹⁵⁾

[deutsch](#), [artikel](#), [solar](#), [elektronik](#)

¹⁾

fragt mich nicht, warum die Chips einmal mit C und einmal ohne C in LTxxxx oder LTCxxxx genannt werden

²⁾

vorwärts und rückwärts wird streng eingehalten, auf Kosten von übermäßiger Verlustleistung im Grenzbereich

³⁾

sanfter Übergang zwischen vorwärts und rückwärts für bessere Effizienz

4)

VOUTLOMON=24V

5)

FBOU=28V

6)

IMON_INP=4A

7) 8)

,

FBIN=26V

9)

VINHIMON=50V

10)

IMON_INN=6A

11)

IMON_OUTN=IMON_OUTP=5A

12)

Sept. 2020

13)

z.B. <https://photovoltaik-ohne-anmeldung.business.site/>

14)

Tipp von Lukas S.

15)

Tipp von Günther B.

From:

<http://www.zeilhofer.co.at/wiki/> - **Verschiedenste Artikel von Karl Zeilhofer**

Permanent link:

<http://www.zeilhofer.co.at/wiki/doku.php?id=lt8708>Last update: **2020/11/07 20:34**