



Lage ist, für einen kurzen Moment eine höhere als die nominelle Leistung zu liefern. Beim Start lädt das DCM den Kondensator während es innerhalb des sicheren Betriebsbereichs bleibt. Die Regelschleife des DCMs ist so ausgelegt, dass das Modul nach dem Laden des Kondensators stabil arbeitet.

Wurde die Applikation entsprechend der benötigten mittleren Leistung ausgelegt, überlastet der erste von den nachgeschalteten Reglern kommende Lastimpuls die Stromversorgung. Der Laststrom wird von der Quelle mit dem höchsten Potenzial geliefert. Bedingt durch den ESR (Equivalent Series Resistance, Äquivalenter Serienwiderstand) des Kondensators hat möglicherweise der Wandler das höchste Potenzial und liefert den ersten Lastimpuls, bis die Ausgangsspannung wegen Überlastung einbricht. Die DCMs können kurze Stromspitzen liefern, bis die interne Strombegrenzung greift. Wenn die Ausgangsspannung des DCMs sinkt, wird der Strom dann vom Kondensator geliefert. Der Kondensator kann so ausgelegt werden, dass er wesentlich mehr Strom als der DC/DC-Wandler liefert. Nach dem Stromimpuls muss der DC/DC-Wandler den Kondensator wieder auf die ursprüngliche Spannung aufladen, sodass er bereit ist für den nächsten Lastimpuls.

Leistungs-Mittelwertkonfigurationen sind sehr effektiv, wenn der Point-of-Load-Wandler oder die Last einen weiten Eingangsspannungsbereich aufweisen. Das ist meist der Fall, wenn die Last selbst ein geregeltes System darstellt. Mit Gleichung 1 kann die für die Applikation nötige Kapazität berechnet werden:

$$C = \frac{2 \cdot P \cdot \Delta t}{(U_1^2 - U_2^2)} \quad (1)$$

mit C – Kapazität in Farad, P – vom Kondensator bereitgestellte Leistung in Watt, Δt – Impulslänge in Sekunden, U_1 – Spannung am Kondensator zu Beginn des Lastimpulses und U_2 – Spannung am Kondensator am Ende des Lastimpulses.

Wenn die Last oder die PoL-Wandler Strom benötigen, wird ein Großteil davon vom Kondensator geliefert. Der DC/DC-Wandler geht in die Strombegrenzung, da er die Last sowie den Kondensator versorgt. Die Spannung am Kondensator beginnt zu sinken.

Daher muss der Kondensator so dimensioniert werden, dass dessen Spannung am Ende des Lastimpulses noch innerhalb des Eingangsspannungsbereichs des PoL-Wandlers liegt.

Um die Kapazität möglichst gering zu halten, kann der Entwickler den Kondensator auf die maximal zulässige Eingangsspannung des PoL-Wandlers aufladen und den Spannungsabfall durch die von der Last innerhalb der Zeitspanne aufgenommene Leistung so dimensionieren, dass die minimale Eingangsspannung des Wandlers erreicht wird.

Bild 2 zeigt eine Oszilloskop-Messung sowie das Blockschaltbild einer Stromversorgung in Leistungs-Mittelwertkonfiguration. In diesem Beispiel hat der DC/DC-Wandler die Ausgangsspannung 50 V und kann eine Dauerleistung von 320 W bereitstellen. Die nachgeschalteten PoL-Wandler liefern an die Last insgesamt 20 A bei 48 V DC oder 960 W. Die Lastfrequenz beträgt 1 Hz und das Tastverhältnis beträgt 7 %, das heißt die Last wird für eine Dauer von 70 ms eingeschaltet. Sobald der PoL-Wandler die Last versorgt, wird die Energie vom 100-mF-Kondensator und vom DCM geliefert, das in die Strombegrenzung geht. Der Hauptanteil der Leistung kommt also vom Kondensator. Nach dem Lastimpuls lädt das DCM den Kondensator wieder auf die ursprüngliche Spannung.

Mit einer Stromversorgung, die auf die benötigte mittlere Leistung optimiert ist, lassen sich Platz und Gewicht sehr effektiv einsparen, wenn die Last nur für kurze, periodisch wiederkehrende Zyklen eingeschaltet ist. Die hierfür notwendigen Zusatzschaltungen lassen sich reduzieren, wenn das DC/DC-Wandlermodul dafür ausgelegt wurde, auch im Bereich der maximalen Strom- und Leistungsbegrenzung sicher zu arbeiten. *ih*



Dave Berry

ist Applikationsingenieur bei Vicor. Nach dem Studium der Elektrotechnik am Union College in Schenectady, New York, entwickelte er magnetische Bauelemente, wobei er sich auf

Transformatoren für die Impedanzanpassung spezialisiert hat. Im Anschluss wechselte er als Applikationsingenieur zu Vicor. Seit mehr als 20 Jahren arbeitet Berry nun im Bereich Power-Komponenten-Design.



NEU!
Muster verfügbar

KC - Serie

SMD Aluminium-Elektrolytkondensatoren von Samwha

- Sehr hohe Temperaturbeständigkeit **2000h bei 135°C**
- Kapazitäten von 47 - 470µF
- Spannungsbereich von 10 - 50V
- Niedrige ESR-Werte
- Zur Bestückung hochdichter PCBs
- RoHS-konform

Applikationen:

- Industrie
- LED - Lichttechnik

GUDECO ELEKTRONIK

Wir liefern elektronische und elektromechanische Bauelemente führender Hersteller

Sofort ab Lager

WWW.GUDECO.DE

GUDECO Elektronik Handelsgesellschaft mbH
Daimlerstraße 10 | D-61267 Neu-Anspach | +49 6081 4040

Berlin +49 30 29369777 | Nürnberg +49 911 5399230 | AUT +43 1 2901800

✉ info@gudeco.de