



Vishay - Enycap Kondensatoren

Enycap - Energiespeicherkondensatoren



Als Alternative zu Batterien und klassischen Doppelschichtkondensatoren oder Elektrische-Double-Layer-Kondensatoren stellt Vishay die Energiespeicherkondensatoren Enycap vor. Sie kombinieren die Prinzipien der elektrochemischen und der elektrostatischen Energiespeicherung in einem kompakten Produkt.

Von Gerald Tatschl, Senior Product Marketing Manager bei Vishay Aluminum Capacitors,
Vishay BCcomponents Austria

Aufbau und Anwendung von Energiespeicherkondensatoren

Energiespeicherkondensatoren erreichen ihre hohe Performance durch eine optimale Nutzung und Verbindung der Prinzipien der elektrochemischen Energiespeicherung (Faradaysches Prinzip der Batterie) und elektrostatischen Energiespeicherung, wie sie bei Doppelschichtkondensatoren oder Elektrischen-Double-Layer-Kondensatoren (ELDC) zum Einsatz kommt.

Diese Art der Kondensatoren nennt man auch Hybridkondensatoren. Energiespeicherkondensatoren führen beide Systeme in einem Bauteil zusammen. Dadurch erreicht man gleichzeitig hohe Kapazitätswerte und geringe Serienwiderstände. Jede einzelne Zelle hat 1,4 V Nennspannung. Mehrere Zellen lassen sich in Serie schalten. Derzeit gibt es Systeme von bis zu 6 Zellen bzw. 8,4 V Spannung. Höhere Spannungen sind in Vorbereitung, die Produktpalette wird kontinuierlich erweitert.

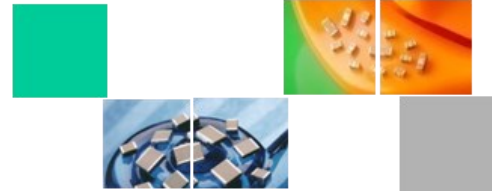
Ein wesentlicher Vorteil bei Energiespeicherkondensatoren besteht darin, dass die bei EDLCs benötigte Symmetrierung der Zellen entfällt. Dadurch sind durch Serienschaltung einzelner Zellen höhere Spannungen einfach realisierbar. Vishay BCcomponents' kleinste Hybridzelle hat eine Bauhöhe von nur 2,5 mm und erreicht eine sehr hohe Energiedichte von >13 Ws/g (>3,6 Wh/kg). Sie ist damit eine geeignete Alternative zu klassischen Batterien. Außerdem zeichnen sich die Energiespeicherkondensatoren durch einen sehr geringen Leckstrom oder Selbstentladestrom aus. Ihre Leistungsbilanz zeigt nach heutigem Stand der Technik die optimale Einordnung von ENergY Storage CAPacitors – Enycap. Entwickler können mit diesen Produkten viele Applikationen in kompakter und miniaturisierter Bauform realisieren. Dazu zählen Power-Backup-Systeme für Memory-Controller, Flash-Backups, RAID-Systeme, Embedded-Computer, Stromzähler, Point-of-Sales-Terminals, Datenspeichersysteme sowie industrielle Fernbedienungen, Echtzeituhren, Notstrombeleuchtungen, Zugangskontrollsysteme und vieles mehr.

Vishay

Vishay Intertechnology, Inc. bedient Kunden in fast allen wichtigen Marktsegmenten. Bauelemente von Vishay werden täglich auf der ganzen Welt eingesetzt, u. a. in den Anwendungsbereichen Industrie, Kommunikation, Verkehrswesen, Hausgeräte und Unterhaltungselektronik, Medizintechnik und Wehrtechnik.

Vishay verfügt über Fertigungsstätten in Nord- und Südamerika, Asien, Europa und Israel und unterhält Vertriebsbüros in aller Welt. Das Unternehmen bringt immer wieder technische Innovationen hervor, verfolgt eine erfolgreiche Akquisitionsstrategie, ist für hervorragende Produktqualität bekannt und kann seinen Kunden eine Vielzahl von Produkten aus einer Hand anbieten. Dadurch ist Vishay zu einem der weltweit führenden Unternehmen der Bauelementebranche herangewachsen.

*wtS // electronic ist Ihr
Franchise-Partner der
Vishay Intertechnology, Inc.*



Vishay - Enycap Kondensatoren

Regler für Energiespeichersysteme

Viele Anwendungen erfordern eine temporäre Unterstützung der Stromversorgung, die etwa einen Netzausfall oder Leistungsspitzen überbrückt, wie beispielsweise in industriellen und medizinischen Geräten eingesetzte Mini-USVs. Nutzbar sind diese Systeme auch für Datensicherungssapplikationen in Servern und industriellen Steuerungen bis hin zu Notbeleuchtungen. Primär ist hier an Anwendungen gedacht, die nach einer Netzunterbrechung für einen größeren Zeitraum (>30 s bis zu mehreren Stunden) Energie benötigen. Ein weiterer Einsatzbereich sind Hausautomationssysteme und Geräte zur Energierückgewinnung (Energy Harvesting).

Beispiel Lademanagement: LTC3355 von Linear Technology

Bei diesem IC handelt es sich um ein Power-Management-System mit integriertem DC/DC-Wandler, das bei Ausfall der Versorgungsspannung automatisch auf eine weitere vorhandene Energiequelle umschaltet, wie einen Energiespeicherkondensator, einen Doppelschichtkondensator oder eine Batterie. Der vorhandene Abwärtsregler transformiert auf die programmierte Versorgungsspannung für die Last und lädt den Backup-Energiespeicher. Der ebenfalls integrierte Aufwärtsregler hält im Fall einer Unterbrechung der Versorgungsspannung die Ausgangsspannung an der Last ohne Unterbrechung bis zur Erschöpfung der sekundären Energiequelle aufrecht.

Damit bietet der LTC3355 alle Funktionen, die ein Speichersystem zur kurzzeitigen Notstromversorgung braucht, wie etwa Überwachung von VIN, VOUT und VCAP, automatische Umschaltung der Versorgung auf den Backup-Energiespeicher und auch das Laden. Sein Schaltregler verarbeitet mit Eingangsspannungen von 4,0 V bis 20 V und liefert eine geregelte Ausgangsspannung von 3,0 bis 5,0 V.

Ein integrierter Übertemperatur-Schutz limitiert den maximalen Strom und begrenzt die maximale Temperatur auf +110 °C. Sollte die Eingangsspannung unter die voreingestellte untere Schwellspannung sinken, schaltet der Regler automatisch auf externe Versorgung durch den geladenen Energiespeicher um und liefert ohne Unterbrechung weiterhin die geforderte Ausgangsspannung. Des Weiteren ist der Regler auch mit einer VIN-Ausfall-Anzeige, einer VCAP-(Power-good-)Anzeige und einem VOUT-(Power-on-reset-)Ausgang ausgestattet.

Evaluation Design Kit für Energiespeicherkondensatoren

Auf der Linear-Technology-Referenz-Applikation baut das Evaluation Design Kit von Vishay BCcomponents für Energiespeicherkondensatoren auf. Dieses Entwicklungstool bietet Hardware- und Softwareentwicklern eine einfache Möglichkeit zum Testen der Speicherkondensatoren (etwa des Hybrid Storage Capacitor 196 HVC, oder dem Electrical Double Layer Capacitor, 220 EDLC von Vishay).

Auch andere Superkondensatoren und Energiespeichersysteme mit Spannungen bis zu 3,1 V lassen sich damit einfach testen. Dazu stellt das Evaluation Design Kit zusätzlich zum oben beschriebenen Laderegler auch Messfunktionen und Testanschlüsse zur Verfügung. Ein analoger externer Timer ist zur Simulation von Lade- und Backup-Zyklen programmierbar. Damit lassen sich die Betriebszyklen beispielsweise auf einem Datenlogger einfach darstellen. Die konstanten Ladeströme von 35 mA bis max. 600 mA sind für den jeweils verwendeten Energiespeicher frei wählbar – das erlaubt es, die optimalen Bedingungen bereits im Vorfeld einzustellen und zu testen. Das Evaluation Board MAL219699001E3 ist über alle namhaften Distributoren erhältlich.

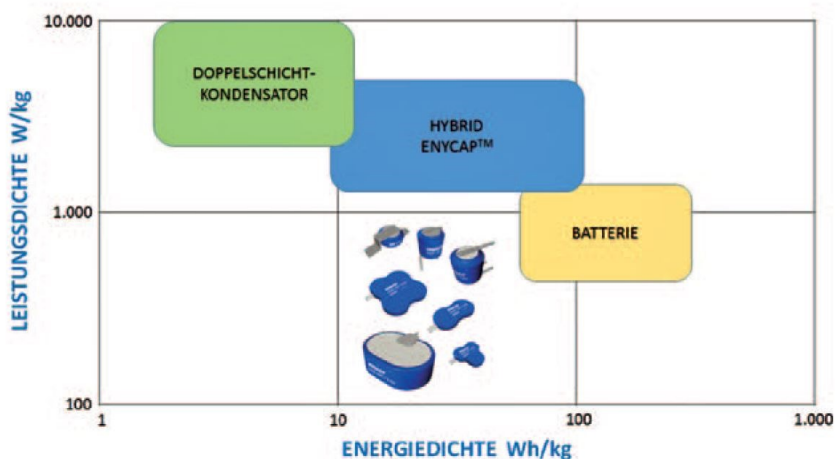




Vishay - Enycap Kondensatoren

Ladeverhalten von Energiespeicherkondensatoren

Enycap 196 HVC hat eine höhere Leistungsdichte als eine Batterie und eine höhere Energiedichte als klassische EDLC-Superkondensatoren. Somit sind im Vergleich zu einer Batterie schnellere Lade- und Entladezyklen möglich. Für Applikationen wie zum Beispiel Backup-Systeme schlagen die Vishay-Experten generell Pulsladung vor. Die Idee dahinter ist, dass der Energiespeicher zunächst bis zum Maximum seiner Energiespeicherkapazität geladen wird und danach in einem Trickle-Modus den Ladezustand durch einzelne Strompulse aufrechterhält. Dadurch wird die Selbstentladung kompensiert und der Kondensator unter optimalen Betriebsbedingungen gehalten. Würde man eine ständige Ladung durchführen und nur bei einer Unterbrechung der Versorgung abschalten, so brächte das eine drastische Reduzierung der Produkt-Lebensdauer mit sich.



Mit einer Energiedichte zwischen 10 und 100 Wh/kg und einer Leistungsdichte, die über 1000 W/kg liegt, empfehlen sich Hybridkondensatoren auch aufgrund ihrer geringen Leckströme als interessante Alternative zu Batterien in USV-Applikationen mit beschränktem Bau-raum. *Grafik: Vishay*

Ladespannung von Energiespeicherkondensatoren

Es ist möglich, die Ladespannung einzustellen. Um Energiespeicherkondensatoren voll zu laden, sollte man die Ladespannung etwa um 2 bis 3 Prozent höher einstellen als die angegebene Nennspannung (rated voltage). Dadurch wird der Spannungsabfall am Innenwiderstand des Produkts kompensiert. Die Zellenspannung ist immer kleiner als die Ladespannung. Es ist wichtig, den Energiespeicherkondensator bis zur Nennspannung zu laden. Höhere Spannungen sollen nicht angelegt werden. Zu berücksichtigen ist, dass das Ergebnis aus »Ladestrom x Ladezeit« dem der maximalen Ladung entspricht, erst dann werden der maximale Wirkungsgrad und die höchstmögliche Energiespeicherung erzielt.

Lagerung

Energiespeicherkondensatoren sind für die üblichen Lagerbedingungen von -40 °C bis +85 °C spezifiziert. Allerdings sollten die Teile nach einem Jahr Lagerung an Spannung gelegt und wieder voll geladen werden. Die Selbstentladung ist gering. Um vorzeitiges Altern zu verhindern, ist der permanente Ladestrom eines voll geladenen Kondensators unter $\leq 20 \mu A$ zu begrenzen. Sollte ein höherer Strom fließen, ist die Trennung des Energiespeichers von der Schaltung sicherzustellen.

Zu vermeiden ist auch die vollständige Selbstentladung. Der größte Teil der Energie ist der einzelnen Zelle zwischen dem Spannungsbereich 1 V und 1,4 V zu entnehmen. Zellspannungen unter 1 V führen zu Tiefentladungen. Schon geringe Entladeströme können somit die Produkteigenschaften negativ beeinträchtigen. Weil diese Kondensatoren im geladenen Zustand aus der Fertigung kommen, können sie beim Kunden bereits nach kurzer Ladezeit die spezifizierte Performance erreichen.

Unter Berücksichtigung der optimalen Lade-, Entlade- und Umgebungsbedingungen in der Anwendung können Energiespeicherkondensatoren wie der Vishay Enycap eine Lebensdauer von mehreren Jahren und Zyklenfestigkeiten von weit über einer Million erzielen. Voraussetzung dafür ist, die spezifizierten Parameter nicht zu überschreiten.

Quelle: Markt & Technik, Ausgabe Nr. 6/2015; Autor: Gerald Tratschl, Vishay Components Austria