3V-Technologie für das Plus an Lebensdauer

3V-Supercaps haben eine deutlich längere Lebensdauer als 2,7V-Modelle. Das Bild zeigt den 3V-Supercap von Samwha, Copyright Samwha.

Supercaps, auch Ultrakondensatoren oder EDLCs (Electric Double-Layer Capacitor) genannt, zählen noch zu den Newcomern. Die noch nicht allzu lange in den Fokus gerückte, aber dennoch alte Doppelschicht-Technologie, erfreut sich schon großer und stetig wachsender Beliebtheit. Mit der 3V-Technik dürfte sie noch weiter steigen.

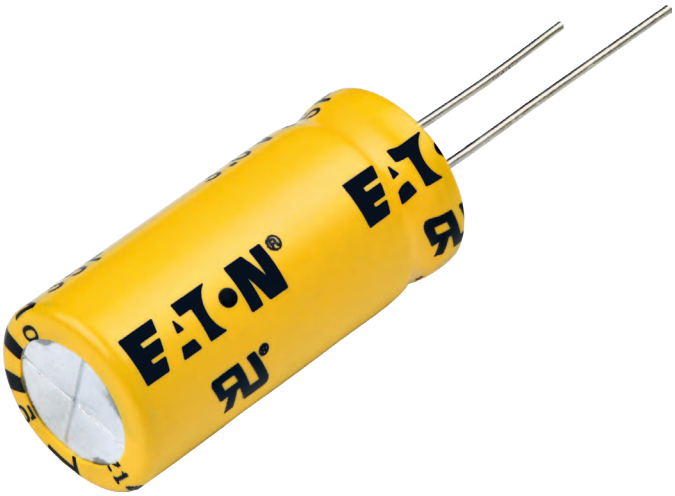
Eine Reihe von technologischen Vorteilen macht Supercaps für viele Einsatzgebiete attraktiv: Die elektrostatischen Energiespeicher weisen exzellent niedrige Werte beim Innenwiderstand (ESR) auf und haben ein stabiles und gutes Temperaturverhalten. Aufgrund ihrer hohen Kapazität und vieler Schaltzyklen können sie aktuelle Batterie- bzw. Akku-Lösungen ergänzen oder in seltenen Fällen auch ersetzen.

Auch in Kombination

Für die Kombination aus Supercaps und Li-Ion-Batterien verfügt Rutronik über eigens patentierte Lösung, basierend auf einer hocheffizienten DC/DC-Wandler-Topologie mit ultraschnellen Schaltfunktionen für hochdynamische Lasten mit hohen Spitzenströmen. Damit wird ein Hochenergiespeicher (Batterie) mit einem Hochleistungsspeicher (Supercap) kombiniert und emuliert damit quasi eine neue Generation von Energiespeicher mit den gleichzeitigen Vorteilen der Li-Ion-Batterie und der Supercaps. Das Ergebnis sind Verdopplung der Lebensdauer der Batterie bei hervorragenden Spitzenströmen und Reduzierung der nichtreversiblen Verluste der Li-Ion-Batterie.

Zellspannung steigern

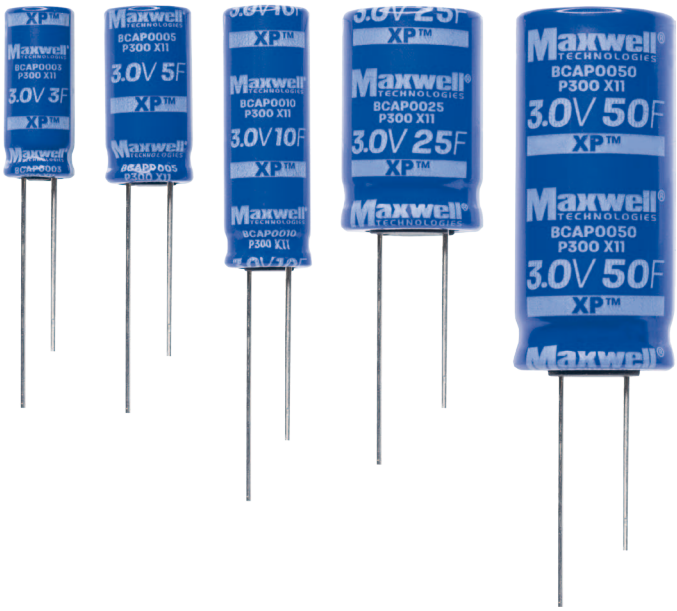
In den letzten zwei Jahrzehnten haben die Hersteller von Ultrakondensatorzellen viel in ihre Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten investiert. Eines der Hauptziele: Die Zellspannung von ursprünglich 2,3 V sukzessive zu steigern. Aktuell ist die 3V-Technologie der Stand der Technik. Hieraus ergeben sich im Vergleich zu früheren Versionen mit geringen Spannungswerten einige Vorteile. Denn je höher die Spannung, desto höher der Energiegehalt der Zelle. Je nach Applikation kann dadurch eine geringere Anzahl von Kondensatoren genutzt werden, so dass sich Einsparungen beim Platzbedarf, Gewicht und den Kosten ergeben. Bei Verwendung der gleichen Anzahl von Kondensatoren ist eine Erhöhung der Lebensdauer ein großes Plus. Außerdem lassen sich Applikationen realisieren, die vorher mit Supercaps aufgrund mangelnden Energiegehaltes nur eingeschränkt umsetzbar waren, wie z. B. bei der Rekuperation von Bremsenergie in Fahrzeugen.



3V-Supercaps von Eaton, Copyright Eaton

Der Weg zu 3 V

Um ein Spannungsniveau von 3 V zu erreichen, müssen alle Materialien optimal aufeinander abgestimmt sein. Entscheidend ist die Oberflächenstruktur der Aktivkohleschicht sowie die Zusammensetzung des Elektrolyts. Um eine möglichst große zugängliche Oberfläche zu erreichen, wurden vor allem die Größe der Poren, ihre Verteilung und Geometrie sowie die chemischen Oberflächeneigenschaften des Kohlenstoffmaterials verbessert. Zudem trägt es zu einem besseren Spannungspotenzial bei, wenn die positive und negative Karbonschicht an die Eigenschaften des Elektrolyt-Anions und -Kations angepasst



3V-Supercaps von Maxwell, Copyright Maxwell

Autor:
Tobias Baisch, Product Sales Manager Capacitors
Rutronik
www.rutronik.com/de

sind. Das Verhältnis der verschieden geladenen Ladungsträger ist somit optimal aufeinander abgestimmt und ergibt die größtmögliche elektrische Oberfläche.

3V-Technologie ist „State of the Art“

Dabei wird gewährleistet, dass die Zelle gleichzeitig auch den aktuellen Anforderungen in der Industrie bestens gerecht wird. Das heißt: Unter Berücksichtigung definierter End-of-Life-Kriterien, das sind herstellerabhängig beispielsweise 20 % Kapazitätsverlust und / oder eine ESR-Erhöhung um 100 %, muss die 3V-Zelle mindestens dieselbe Lebensdauer aufweisen wie eine 2,7V-Zelle. Diese liegt häufig bei 1.500 Stunden bei 65 °C Umgebungstemperatur.

Heute ist die 3V-Technologie „State of the Art“ und bietet mit ihren Vorteilen die Möglichkeit, Projekte und den künftigen Einsatz von Supercaps in diversen Applikationen voranzutreiben und weiter zu optimieren.

Längere Lebensdauer …

Wer eine 2,7V-Zelle in einem bestehenden Layout 1:1 gegen eine 3V-Zelle austauscht, hat zwar dieselbe Anzahl an Bauteilen und dieselben Bestückungskosten, aber einen deutlichen Zugewinn an Lebensdauer des Supercaps. Durch die 0,3 V mehr an Spannungsfestigkeit reduziert sich die Spannung im Verhältnis zum Nominalwert der Zelle, sodass der Supercap bei gleichbleibender Spannungsbelastung ein Plus an Lebensdauer gewinnt. Das kann für manche Applikationen das letzte benötigte Quäntchen an Lebensdauer bedeuten und diese somit Realisierbar machen. Dabei kann es sich um eine Neuentwicklung handeln oder um ein Re-Design, welches aufgrund der bisherigen technischen Spezifikation nicht erfolgreich gewesen wäre, mit der neuen Technologie nun aber die Anforderungen an die Lebensdauer erfüllen kann. Bei einem bestehenden, funktionierenden Layout bzw. Design, aufgebaut mit 2,7V-Zellen, kann durch den Einsatz der 3V-Zelle die Applikation mit einer höheren Lebensdauer ausgewiesen werden als zuvor.

3V-Supercaps von Sech, Copyright Sech

… oder weniger Platzbedarf

Manchmal lohnt es sich aber auch zu prüfen, wie viele Zellen tatsächlich benötigt werden – gerade bei Schaltungen mit vielen Einzelzellen in Serie. Können durch die höhere Spannung je Zelle Bauteile eingespart werden, ergibt sich ein Platzvorteil, der die bei vielen Applikationen gefragten Miniaturisierung erfüllt. ◄