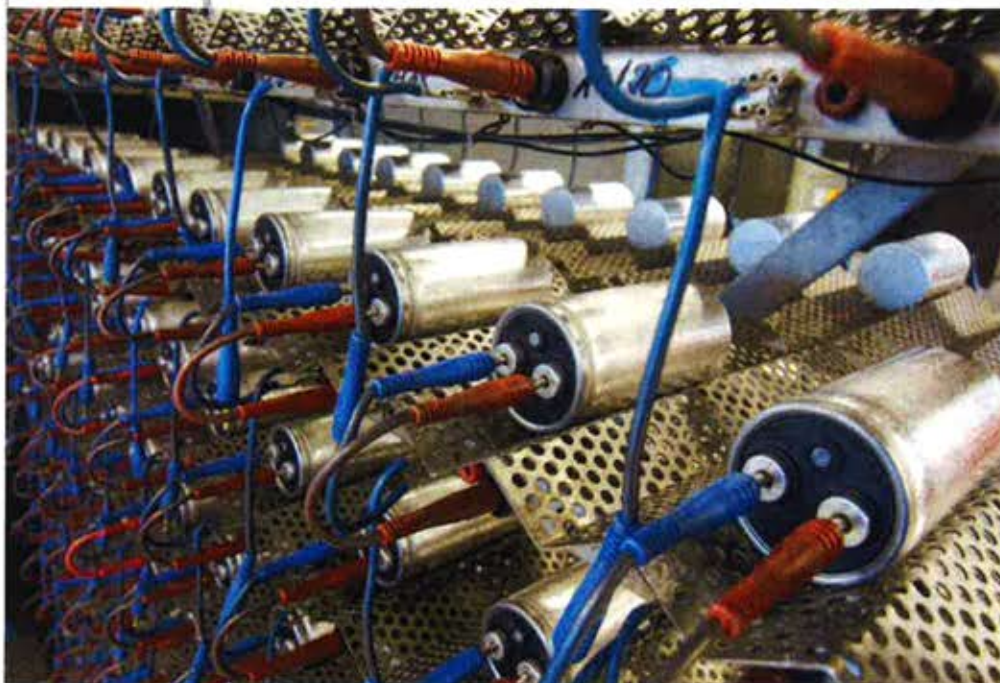


Nachteil – oder doch Vorteil?

Kondensatoren So vielfältig wie die Einsatzszenarien sind auch die Bauformen der fortschrittlichen Energiespeicher, wobei Aluminium-Elektrolyt- und Filmkondensatoren am gängigsten sind. Doch welche Bauart ist eigentlich die „bessere“? Und auf was ist bei der Auswahl zu achten?
Ines Näther



▲ Im Teststand von FTCAP werden die fertigen Film-Kondensatoren auf ihre Funktion getestet und unter Spannung gesetzt.

Um eines gleich vorweg zu nehmen: Den einzig richtigen Kondensator gibt es nicht, alle Bauformen haben Vor- und Nachteile“, sagt Dr. Thomas Ebel, Geschäftsführer bei FTCAP Fischer & Tausche Capacitors aus Husum. „Allein die Anwendung bestimmt, welcher zum Einsatz kommen soll.“ Er muss es wissen – schließlich stellt FTCAP sowohl Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren als auch Filmkondensatoren her. Erstere bestehen aus Aluminiumfolie, Papier und einem Elektrolyt als leitender Flüssigkeit, während letztere aus einem bedampften Kunststoff-Film hergestellt werden.

Beide Bauformen gibt es in unterschiedlichen Leistungsstufen – abgesehen von der Kapazität spielen bei der Kategorisierung auch Werte wie die Durchschlagfestigkeit und der innere Verlustwiderstand (ESR) eine Rolle.

Wer sich für eine der beiden Bauformen entscheiden muss, sollte über die jeweiligen Vor- und Nachteile Bescheid wissen. So haben Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren tendenziell eine kurze Lebenszeit und eine geringe Ripple-Strom-Tragfähigkeit. Bei Überlastung besteht die Gefahr einer Leckage oder gar eines Brandes, zudem ergeben sich bei der Entsorgung Umweltprobleme. Andererseits punkten sie

mit einer hohen Volumenkapazität, sind kompakt und günstig in der Anschaffung. Filmkondensatoren hingegen kosten mehr und sind eher voluminös; die Volumenkapazität ist niedrig. Die Vorteile dieser Bauform bestehen in einer hohen Ripple-Strom-Tragfähigkeit und Induktivität, einer sehr langen Lebensdauer und einer guten Temperaturbeständigkeit bis 100 °C.

„Fakt ist aber auch, dass die Entwicklung immer weiter voranschreitet“, verdeutlicht der Fachmann. „Die neuen Lösungen können viele der aufgeführten nachteiligen Eigenschaften relativieren oder sogar eliminieren.“

Die Triebkraft bei den Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren ist die chemische Innovation: Neue Elektrolyte mit niedrigem ESR oder hohen Funkenspannungen sowie innovative Anodenfolien mit hohem CV-Produkt (Kapazitäts-Spannungsprodukt) beschern diesem klassischen Bauelement eine Renaissance – denn sie ermöglichen noch kompaktere Designs, höhere Betriebsspannungen, selbstverlöschende Eigenschaften und nicht zuletzt weitere Kostenreduktionen. Mit Hilfe von neuen Dichtungskonzepten können die „Aluelkos“ zudem Betriebstemperaturen bis zu 170 °C trotzen.

Bei den Film-Kondensatoren gewährleisten neue Hochtemperatur-Dielektrika höhere Betriebstemperaturen, während innovative mechanische Konstruktionen niedrige Verluste bei hohen Schaltfrequenzen bewirken. Entsprechend erschließen sich auch für diese Bauform neue Anwendungsfelder. „Man könnte also sagen, dass sich die Nachteile im Zuge der Weiterentwicklung eher in Vorteile verwandeln“, räumt Dr. Ebel ein.

Ganz neu im Programm hat FTCAP zum Beispiel die patentierten Kupfer-Kondensatoren: eine platzsparende Alternative für Anwender, die DC-Link-Kondensatoren in Kombination mit schnellen IGBTs nutzen. Durch den Aufbau mit einem geschlossenen Kupferbecher lassen sich bei gleicher Abmessung Kapazität und Strom um 20 Prozent steigern. Die solide Bauweise und intelligente Materialauswahl ermöglichen Induktivitäten unter 10 nH, der thermisch optimierte Aufbau gewährleistet eine lange Lebensdauer. Zudem ist der Kondensator isoliert und somit potentialfrei. Die Befestigung erfolgt wahlweise mit einer Ringschelle oder einem Montagebolzen. Er lässt sich an die Einbausituation anpassen und ermöglicht mehr Platz in der Schaltung.

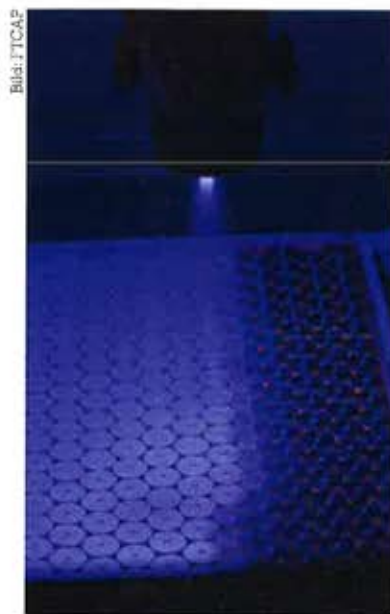
Einbaufertige Module sparen Zeit

Noch platzsparender sind fertig montierte Kondensatoren-Module, die FTCAP individuell an die jeweiligen Anforderungen anpasst und als einbaufertige Baugruppen liefert. So sparen Anwender nicht nur Zeit und Kosten bei Montage und Qualitätssicherung, sie profitieren auch von der erhöhten Lebensdauer der Systeme. „Die Busbars lassen sich sowohl mit Elektrolyt- als auch mit Film-Kondensatoren bestücken“, erklärt der Geschäftsführer und ergänzt: „Unsere enorme Produktionstiefe ermöglicht es uns, sehr individuelle Lösungen zu realisieren.“

Bei der Anwendung mit Elektrolyt-Kondensatoren wird ein Busbar mit mehreren Energiespeichern bestückt und in ein stabiles Kunststoffgehäuse mit Polyurethan fest vergossen. Die Kontaktierung kann in Serien- und Parallelschaltung erfolgen. Die benötigten Symmetriewiderstände sind bereits integriert. Diese Kontaktierung ermöglicht es, die Elko-Bank direkt mit dem IGBT zu verbinden und dabei schädliche Induktivitäten zu minimieren.

Praxiswerte für die richtige Kühlung

Durch die millimetergenau abgestimmte Bauhöhe lassen sich beide mit demselben Kühlkörper kühlen und so die Leistungsfähigkeit steigern. Die optimierte Kühlung erhöht den überlagerten Wechselstrom, was sich positiv auf die Lebensdauer der Kondensatoren auswirkt. Dr. Ebel: „Dieses Kühlsystem können wir übrigens auch mit einzelnen Kondensatoren realisieren. Dafür werden diese mit einem Heatsink-Pad beklebt und anders her-



▲ FTCAP stellt sowohl Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren als auch Film-Kondensatoren her.

um eingebaut. Sie werden also direkt auf dem Kühler verschraubt.“

Apropos Kühlung: „Wir sind die Einzigen der Branche, die auf Wunsch Temperaturfühler in die Kondensatoren einbauen können“, berichtet Dr. Ebel stolz. Dafür haben die Husumer Experten genau untersucht, wo sich die Hotspots befinden, denn dort erfolgt auch die Temperaturmessung. Interessant ist das vor allem für Entwickler – sie erhalten verlässliche Werte, wie heiß der Kondensator im Betrieb wirklich wird. „Das bedeutet, dass sie sich nicht mehr auf theoretische Berechnungen verlassen müssen“, erläutert Dr. Ebel. „So lässt sich zum Beispiel die Abwärme der Gesamtsysteme genauer berechnen und die Kühlung optimal auslegen.“

FTCAP hat aber noch mehr Ideen und kann auch in Sonderfällen mit kundenspezifischen Maßanfertigungen weiterhelfen. Egal ob besonders rüttelfeste Kondensatoren für die Bahn, Systeme mit einer besonders hohen Energiedichte für IPL-Geräte oder besonders temperaturbeständige Kondensatoren: Die Husumer sind um keine Lösung verlegen. Die Entscheidung für Aluminiumelektrolyt- oder Filmkondensatoren muss bei FTCAP übrigens kein Kunde alleine treffen. „Nachdem wir beide Bauformen im Programm haben, können wir ganz unabhängig beraten“, betont der Firmenlenker abschließend. „Gemeinsam finden wir immer den richtigen Kondensator für die vorliegende Herausforderung.“