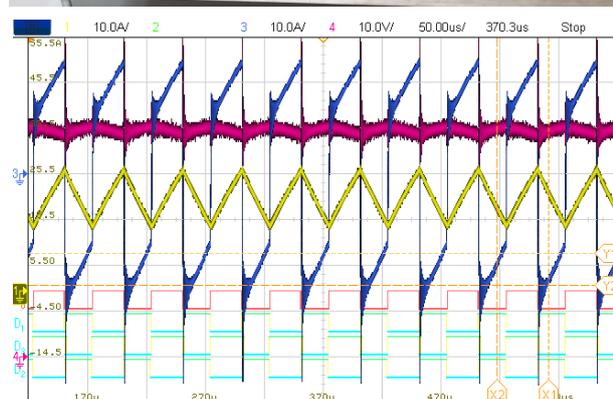
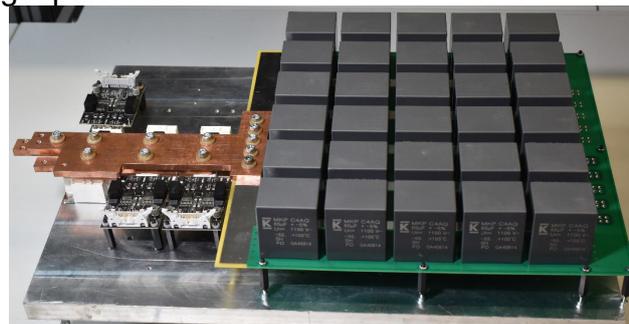
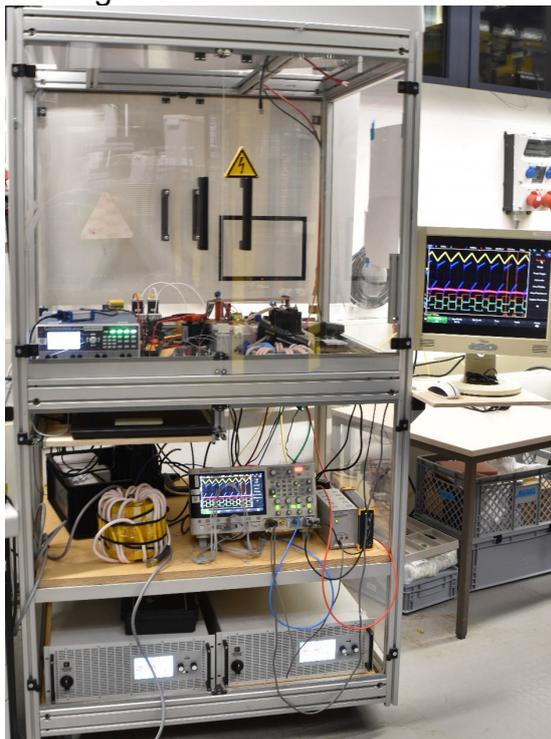


Lebensdauerprüfung von Leistungskondensatoren mit aktiven Temperaturwechseln (KoPCT)

Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines Teststands zur thermomechanischen Alterung von Kondensatoren durch Verlustleistung. DC-Link Kondensatoren sind in Umrichtern wechselnden elektrischen Belastungen ausgesetzt. Dabei erwärmen sich die Kondensatoren durch Verlustleistung am internen Serienwiderstand (ESR). Die wechselnde elektrische Belastung führt zu wechselnder thermischer Belastung. Unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten der Materialien und Bauteile im Kondensator führen zu thermomechanischen Spannungen, die wiederum zur Schädigung oder zum Ausfall des Kondensators führen können. In dieser Arbeit wird ein Testaufbau zur gezielten thermomechanischen Alterung durch zyklische thermische Belastung entwickelt. Durch ein besseres Verständnis der Ausfallmechanismen von Kondensatoren kann die Lebensdauer verlängert, bzw. die Leistungsdichte erhöht und Bauraum eingespart werden.



Links: Gesamter Testaufbau; Rechts: Aufgebaute Testschaltung ohne DUT, DUT-Anschluss links, Stromform am DUT

Zu Beginn des Projekts wurden die relevanten Alterungsmechanismen und die typische Belastung von Zwischenkreiskondensatoren erarbeitet. Dabei zeigt sich, dass für eine realitätsnahe Belastung der Kondensatoren ein Anregungssignal mit signifikantem Oberwellenanteil notwendig ist - Ein großer Forschungsbedarf hinsichtlich thermomechanischer Alterung von Kondensatoren. In einem zweiten Schritt werden mögliche Schaltungstopologien zur Erwärmung von Kondensatoren

durch Verlustleistung erarbeitet und im Hinblick auf den Lebensdauertest bewertet. Zur Umsetzung wird eine Topologie (siehe Abbildung) mit geschalteter Induktivität ausgewählt, die einen hohen, nahezu Rechteckigen Kondensatorstrom bei geringer externer Energiezufuhr erzeugen kann. Dies wird durch Verschieben von Ladung zwischen mehreren Kondensatoren erreicht, sodass die Energie vorwiegend im System verbleibt. Ein Prototyp des Testaufbaus inklusive der notwendigen Sicherheitstechnik wurde aufgebaut und erfolgreich in Betrieb genommen.

Autoren: Fabian Dresel

Fraunhofer Institut für integrierte Systeme und Bauelementetechnologie –
Fraunhofer IISB

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)

Referent FVA

T 069- 6603 -1XXX

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 21495-N der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA (Forschungsvereinigung Antriebstechnik e. V.) ist das weltweit erfolgreichste und größte Forschungs- und Innovationsnetzwerk in der Antriebstechnik. Zusammen mit rund 200 Unternehmen und 100 Forschungsinstituten haben wir bisher weit über 2.000 Projekte realisiert.

Die Antriebstechnik voranzubringen – das ist das Ziel der FVA. Dazu bringen wir Industrie und Forschung zusammen. Dies zu moderieren, neues Wissen zu erforschen, Effizienz und Erkenntnisse zu schaffen – das macht uns zum Innovationsförderer unsere Branche.

Für unsere Mitglieder bedeutet das einen mehrfachen Return-on-Invest: Austausch und Kenntnistransfer in der FVA-Community, Mitgestaltung an der Forschung, Teilhabe an neuestem Wissen, Ausbildung von jungen Ingenieur*innen, passgenaue Weiterbildung, Reduzierung von F+E Kosten.

Das kommt unseren Mitgliedsunternehmen, dem Forschungsstandort Deutschland und allen Beteiligten Menschen zu Gute. Denn unsere vorwettbewerbliche Gemeinschaftsforschung ist etwas ganz Besonderes. Gemeinsam geht einfach mehr. Dafür bündeln wir Ressourcen, auch finanzielle, moderieren Kommunikation und Prozesse. Wir helfen, Ideen zu verwirklichen. **Weitere Informationen unter www.fva-net.de.**