



ETHAN

Sichere und zuverlässige Elektrische und Thermische Netzwerke für hybrid-elektrische Antriebssysteme

Laufzeit: 01.01.2022 bis 31.12.2024

Fördervolumen (gesamt): 1.121.600 €

Fördervolumen (IMAB): 650.000 €

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Partner:

Rolls-Royce Deutschland Ltd & Co KG
Brandenburgisch Technische Universität Cottbus-Senftenberg
Karlsruher Institut für Technologie
Technische Universität München
Leibniz Universität Hannover
Technische Universität Darmstadt
Technische Universität Braunschweig (IEMV, elenia, IMAB)

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Kurzbeschreibung:

Das übergeordnete Ziel von ETHAN ist die gekoppelte Betrachtung von elektrischen und thermischen Systemen für hybrid-elektrisches Fliegen. Hierdurch soll eine Optimierung und Gewichtsreduktion der Systeme unter Berücksichtigung der Luftfahrtspezifischen Umgebungsanforderungen gefunden werden.

Zum Erreichen der im Verbundprojekt verfolgten globalen Ziele der Maximierung von Effizienz und Leistungsdichte für elektrische und thermische Netzwerke hybrid-elektrischer Antriebssysteme, wird von der Arbeitsgruppe Leistungselektronik der Einsatz von WBG-Halbleitern in Invertern an einem HVDC-Bordnetz untersucht. Bei hohen geforderten Antriebsleistungen und verteilten Antriebssystemen wird eine Reduktion der Ströme im HVDC-Bordnetz durch Erhöhung der Bordnetzspannung angestrebt. Für die Höhe der Bordnetzspannung sind dabei auch die einsetzbaren Leistungshalbleiter und Inverter-Topologien ausschlaggebend. Topologie, Leistungshalbleiter und deren Aufbautechnik bestimmen wiederum die Notwendigkeit bzw. Volumen und Gewicht von maschinenseitigen Filtern (du/dt, Sinus). Innerhalb einer Konzeptstudie werden Leistungselektroniken für ein solches HV-Bordnetz untersucht. Unter den Kriterien Leistungsdichte, EMV- und Maschinen- Filteraufwand sowie Lebensdauer und Zuverlässigkeit werden Inverter-Topologien, wie beispielsweise B6, NPC, ANPC, bestückt mit WBG-Halbleitern (SiC, GaN) verglichen. Ausgehend von dieser Auslegungs- und Dimensionierungsbewertung soll abschließend die Demonstration eines Inverters für HVDC-Bordnetze in der Luftfahrt zur Erprobung von Einzeltechnologien (Halbleiter, Aufbautechnik, Modulationsverfahren, Filter, Topologien) anhand einer Forschungsplattform durchgeführt werden. Inverter und Filter werden in einer anwendungsnahen Forschungsplattform experimentell verifiziert. Untersucht werden soll hierbei der Einfluss der Topologie, der Halbleiter, deren Aufbautechnik, der Schaltgeschwindigkeit, des Steuerverfahrens und der Betriebspunkte auch unter Extremlast auf Effizienz, Leistungsdichte, EMV und Filterdesign.

Ansprechpartner am IMAB:

Prof. Dr.-Ing. Regine Mallwitz, Prof. Dr.-Ing. Markus Henke, M. Sc. Jonas Franzki, M. Sc. Lukas Radomsky