KryoLE

Kryogene Leistungselektronik für elektrische Hocheffizienz-Antriebsstränge in Flugzeugen

Laufzeit:	01.07.2024 bis 30.06.2027
Fördervolumen (gesamt):	1.227.000 €
Fördervolumen (IMAB):	974.500 €

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Partner:

Technische Universität Berlin
Technische Universität Braunschweig (IMAB)

Kurzbeschreibung:

Ziel des Projektes ist die Erarbeitung und Darstellung eines umfassenden Konzepts für eine kryogen gekühlte Leistungselektronik (LE), die in einem elektrischen Antriebssystem für Luftfahrtanwendungen im Zusammenspiel mit supraleitender Maschine und Bordnetz maximale Effizienz und höchste Leistungsdichte ermöglicht. Das Konzept betrachtet verschiedene Systemebenen, von Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT) der Leistungshalbleiter über Bauelemente und Schaltungstopologien bis zu Wechselwirkungen im Gesamtsystem. Dabei werden aktuelle Technologiegrenzen sowie zukünftiger Forschungsbedarf identifiziert.

Experimentelle Untersuchungen an aktiven und passiven Bauteilen identifizieren geeignete und kritische Komponenten, deren Verhalten in Schaltungssimulationen und Verlustleistungsberechnungen einfließt. Basierend auf diesen Erkenntnissen werden Schaltungstopologien, insbesondere Multi-Level- und Multi-Phase-Ansätze mit innovativen Filterkonzepten entwickelt und simuliert. Über Simulationen und Messungen werden für die Schnittstellen zu E-Maschine, Bordnetz und Verkabelung relevante Anforderungen und Grenzwerte ermittelt.

In einer Gesamtsystemkonzeptionierung werden die Ergebnisse zusammengeführt, Strukturen, Kühlsysteme und Kühlmedien bewertet und Systemoptimierungen hinsichtlich Effizienz und Gewicht vorgenommen. Im Bereich AVT werden geeignete Materialien, Strukturen und Verbindungstechnologien für Halbleitermodule unter kryogenen Bedingungen geprüft.

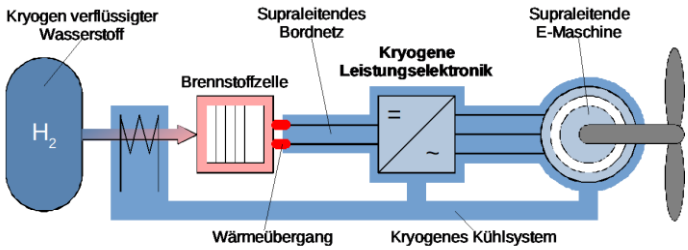

Abbildung 1: Überblick über ein Antriebssystem mit kryogen gekühlten Komponenten

Ansprechpartner am IMAB:
Prof. Dr.-Ing. Regine Mallwitz, Prof. Dr.-Ing. Markus Henke, Dr.-Ing. Niklas Langmaack, M. Sc. Mauriz Kahmann, M. Sc. Yang Hu, M. Sc. Axel Lange