HiEFFICIENT

Highly EFFICIENT and reliable electric drivetrains based on modular, intelligent and highly integrated WBG PE modules

Programm / Ausschreibung	IKT der Zukunft, ECSEL, ECSEL Calls 2020	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.05.2021	**Projektende**	30.11.2024
Zeitraum	2021 - 2024	**Projektlaufzeit**	43 Monate
Keywords	1_Mobility		

Projektbeschreibung

Die "Green Deal"-Initiative der EU-Kommission strebt eine nachhaltige Mobilität und eine effiziente Ressourcennutzung an. Im Rahmen von HiEFFICIENT werden die Projektpartner auf diese Ziele hinarbeiten und die nächste Generation von Wide Band-Gap (WBG) Halbleitern für Smart Mobility entwickeln. Um diese Entwicklung und die Markteinführung in automobilen Anwendungen voranzutreiben und eine höhere Akzeptanz sowie den maximalen Nutzen beim Einsatz von WBG-Halbleitern zu erreichen, haben sich die HiEFFICIENT-Partner ehrgeizige Ziele gesetzt.
1.) Volumenreduktion um 40% durch Integration auf allen Ebenen (Komponenten-, Subsystem- und Systemebene)
2.) Effizienzsteigerung auf über 98% bei gleichzeitiger Reduzierung der Verluste um bis zu 50%.
3.) Erhöhung der Zuverlässigkeit des elektronischen WBG Leistungssystems zur Verbesserung der Lebensdauer um bis zu 20%
Um die angestrebten Ziele zu erreichen und die wichtigsten Ergebnisse und Fortschritte zu demonstrieren, werden die Partner an konkreten industriellen Anwendungsfällen arbeiten. Dazu gehören u.a. modulare Wechselrichter mit verschiedenen Spannungsklassen (wie 48V, 400V, 800V), flexible On- und multi-use Off-Board-Ladegeräte für verschiedene Spannungsklassen, Mehrzweck-DC/DC-Wandler und Testsysteme für die Lebensdauerprüfung von Leistungselektronik. OEMs und andere Industriepartner leiten die diversen Applikationen und definieren deren Anforderungen und Spezifikationen.
Die Projektarbeit beginnt auf Komponentenebene mit der Entwicklung von hochintegrierten GaN- und SiC-Bauelementen, gefolgt von Optimierungszyklen und virtuellen Prototyping-Ansätzen. Die avisierte hohe Integration birgt große Herausforderungen im Wärmemanagement, die im Interesse der Wartbarkeit und Flexibilität der Anwendungen durch die Entwicklung fortschrittlicher Kühlkonzepte und Modularität bewältigt werden sollen. Schließlich werden die Demonstratoren in relevante Umgebungen integriert, um die Konzepte und die Anwendbarkeit für zukünftige Applikationen zu beweisen.
Parallel dazu wird ein ganzheitlicher Ansatz zur Verbesserung der Zuverlässigkeit entwickelt und an der Einführung eines Prognostic-Health-Management (PHM) geforscht, die auf alle Use-Case-Demonstratoren angewandt werden sollen.
Die resultierenden, auf WBG-Technologien basierten, Anwendungen werden das Potenzial zur Verbesserung der Effizienz, des Volumens und der Zuverlässigkeit aufzeigen. Damit leistet HiEFFICIENT einen wertvollen Beitrag zum globalen Ziel einer CO2-Reduktion. Die gemeinsam durchgeführten Forschungsarbeiten in Kombination mit ambitionierten Zielen werden Europa’s Stellung auf dem Gebiet der elektronischen Komponenten und Systeme weiter stärken.

Abstract

The European “Green Deal” initiative by the EU commission strives for sustainable mobility and efficient use of resources. Within HiEFFICIENT the project partners will work towards these goals and will develop the next generation of wide band-gap semiconductors (WBG) in the area of smart mobility. To boost this development and the market introduction in automotive applications, HiEFFICIENT partners have set ambitious goals to gain higher acceptance and achieve the maximum benefit in using WBG semiconductors.
1.) Reduction in Volume of 40%, by means of integration on all levels (component-, subsystem- and system level)
2.) Increase efficiency beyond 98%, while reducing losses of up to 50%
3.) Increase reliability of wide band-gap power electronic system to ensure a lifetime improvement of up to 20%
To accomplish the targeted goals, the partners will work on industrial use cases to demonstrate the key achievements and the progress that goes beyond state of the art. This includes, amongst others, modular inverters with different voltage levels (such as 48V, 400V, 800V), flexible on- and multi-use off-board chargers for different voltage levels, multi-purpose DC/DC converters and test systems for power electronics’ lifetime testing. These use cases are led by OEMs and other industrial partners, who define requirements and specifications for the envisioned systems.
The project work starts at component-level, developing highly integrated GaN and SiC devices, and is followed by multi-objective design optimization and virtual prototyping approaches. High integration means big challenges in thermal management, which will be addressed by the development of advanced cooling concepts and modularity for the sake of maintainability and flexibility for future applications. Finally, the demonstrators are integrated in relevant environments to proof the concepts and the applicability for future use and a holistic approach for enhancing reliability and enabling prognostic health management is proposed and will be applied to all use case demonstrators.
These applications based on WBG technologies will showcase the potential for improvement in efficiency, volume and reliability and hence the positive contribution of HiEFFICIENT developments towards the global CO2 reduction challenge. Jointly executed research that enables highly ambitious objectives will further strengthen Europe’s position in the field of electronic components and systems.

Projektpartner

- FH JOANNEUM Gesellschaft mbH