

Auslegung und Dimensionierung von Filtern für die Traktionsantriebe mit SiC-Wechselrichter

Untersuchungen bestätigen Effizienzvorteile von Siliziumcarbid (SiC)-basierten Umrichtern im Vergleich zu Systemen nach dem Stand der Technik mit Silizium-Halbleitern. Neben einer Erhöhung der Effizienz und damit der Fahrzeug-Reichweite kann insbesondere die Leistungsdichte signifikant gesteigert und der Kühlaufwand nahezu halbiert werden. Jedoch führen die hohen Schaltgeschwindigkeiten – neben der gewünschten Schaltverluste-Reduzierung – auch zu steilen Spannungsflanken (du/dt) von bis zu über 50 kV/ μ s. Mögliche Folgen sind eine Schädigung der Antriebsmaschine, eine beschleunigte Alterung von Isolationsmaterialien aufgrund von resultierenden Teilentladungen und EMV-Probleme. SiC-Bauteile sind aus diesen Gründen mit heutigen Umrichter- und Maschinen-Aufbauten nur eingeschränkt nutzbar und müssen in ihrer Schaltgeschwindigkeit gebremst werden. Dies reduziert den Wirkungsgrad und die Vorteile signifikant. Um die genannten Probleme entgegenzuwirken, kann der Einsatz von Filtern zur Begrenzung der Steilheit der Ausgangsspannungen und zur Unterdrückung der EMV-Störungen erwogen werden.

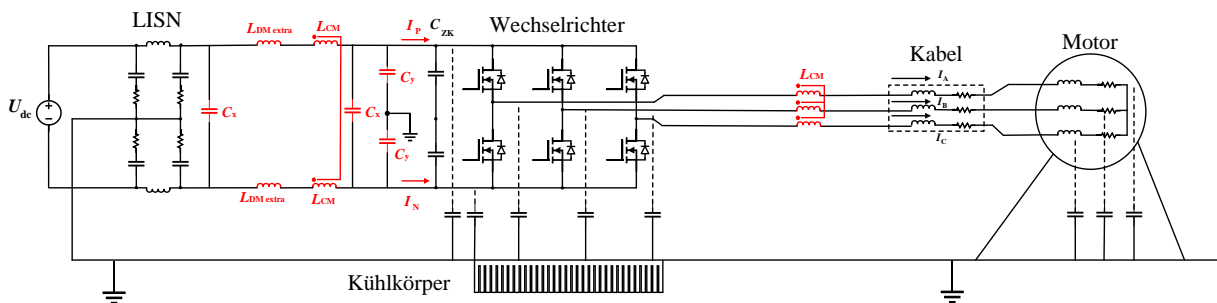




Abb. 1: Systemstruktur mit DC-EMV Filter & AC-Common-Mode-Choke

Im Rahmen des UmSiChT Projekts beschäftigt sich das IAL mit der HF-Modellierung der Leistungselektronik, der Filter und der Zuleitungen, parasitären Elemente und insbesondere der Kapazitäten gegenüber Erde, um die Common-mode-Effekte im System korrekt zu modellieren. Außerdem werden verschiedene Filter Topologien aus Systemsicht untersucht. Ziel ist es, ein Systemoptimum des SiC-Antriebsstrangs und einen Kompromiss zwischen Effizienz und Störungen zu finden.

Forschungsschwerpunkt: Elektromobilität

	viel  wenig					viel  wenig					
Leistungselektronik	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hardware	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bauelemente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Simulation	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elektrische Antriebe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Regelungstechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energienetze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Programmierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>