

Analyse der Alterung der Statorwicklungsisolierung von hochausgenutzten elektrischen Maschinen für Luftfahrtanwendungen

Für die zukünftige Integration von hochausgenutzten elektrischen Maschinen in Antriebsstränge für Luftfahrtanwendungen müssen diese anhand ihrer Lebensdauer und Zuverlässigkeit beurteilt werden. Allgemein sind die lebensdauerbegrenzenden Komponenten das Lager und die Statorwicklungsisolierung. Die Isolierung wird im Betrieb thermisch, elektrisch und mechanisch belastet. Die Beanspruchungen und Belastungen können einzeln oder in Kombination auf die Isolierung wirken und sich zusätzlich gegenseitig beeinflussen. Durch die fortschreitende Entwicklung im Bereich der Leistungselektronik entstehen neue Wechselwirkungen, welche die Isolierung der elektrischen Maschine zusätzlich belastet. Diese transienten Phänomene aufgrund von schnellen Spannungsanstiegszeiten können zu höheren Spannungsbeanspruchungen und zu vermehrten Alterungsphänomenen im Isoliersystem führen.

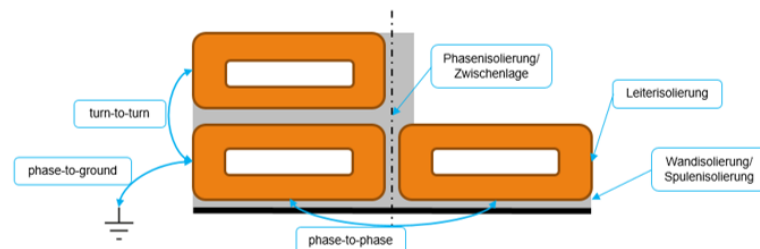


Abb.: schematische Darstellung der Statorwicklungsisolierung mit direkter Leiterkühlung



Das Ziel dieser Arbeit ist, aufbauend auf analytischen Alterungsgleichungen die Durchschlagsmechanismen in der Statorwicklungsisolierung zu modellieren und zu analysieren. Dabei sollen die Belastungsarten aufgrund des Einsatzes als Flugzeugantrieb berücksichtigt und Aussagen bzgl. der Lebensdauer des Isoliersystems getroffen werden. Diese Arbeit beinhaltet:

- eine ausführliche Literaturrecherche zu den Grundlagen von Isoliersystemen, zu Durchschlagsmechanismen in Polymeren und zur Lebensdauer/-Alterungsmodellierung der Statorwicklungsisolierung,
- die Modellierung der Statorwicklungsisolierung anhand ihrer Lebensdauer und Alterung,
- die Erstellung und Erweiterung eines Berechnungsmodells für Durchschlagsmechanismen,
- die Untersuchung und Beurteilung der Lebensdauer anhand einer Parameterstudie entlang einer Flugmission bei veränderlichen Randbedingungen,
- die Identifizierung von Korrelationen zwischen Lebensdauer/Zuverlässigkeit, Drehmomentdichte und Betriebsbedingungen.

Forschungsschwerpunkt:

Elektromobilität / Aviation	<input checked="" type="checkbox"/>	Großmaschinen	<input type="checkbox"/>	Antriebe für industrielle Anwendungen	<input type="checkbox"/>
Geräusche und Schwingungen	<input type="checkbox"/>	Hochfrequenzeffekte	<input checked="" type="checkbox"/>	Entwurfs- und Berechnungsverfahren	<input checked="" type="checkbox"/>

Inhalt:

	viel					wenig		viel					wenig
Methodenentwicklung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Programmierung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Maschinenentwurf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Praktische Tätigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Finite-Elemente- / Systemsimulation	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								