

Einfluss der Charakteristik der Spannungsüberhöhung auf die elektrische Alterung der Statorwicklungsisolierung

Für die zukünftige Integration von hochausgenutzten elektrischen Maschinen in Antriebsstränge für Luftfahrtsanwendungen 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 und kann anhand von analytischen Alterungsgleichungen bewertet werden. Die elektrische Alterung ist durch Teilentladungen gekennzeichnet und basiert auf Spannung, Frequenz und elektrischer Feldstärke. Durch die fortschreitende Entwicklung im Bereich der Leistungselektronik entstehen neue Wechselwirkungen, welche die Isolierung der elektrischen Maschine zusätzlich belastet. Wechselrichter mit neuartigen SiC-Halbleitern bieten die Möglichkeit, die Schaltfrequenz und die Flankensteilheit gegenüber Si-Halbleitern zu erhöhen. Die Folge ist eine Reduktion der Verlustleistung im Wechselrichter, aber eine höhere Spannungsbeanspruchung der Wicklungsisolierung. Diese transienten Phänomene aufgrund von schnellen Spannungsanstiegszeiten können zu vermehrten Alterungsphänomenen im Isoliersystem führen.

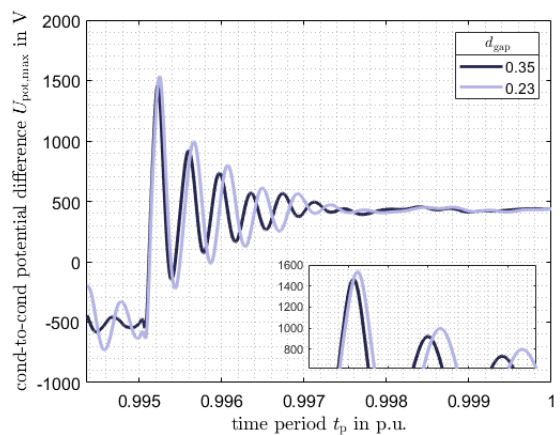


Abbildung 1: Spannung zwischen zwei Hairpin-Leitern

Das Ziel dieser Arbeit ist, mit Hilfe einer bestehenden Teilentladungs-Toolkette den Einfluss unterschiedlicher Charakteristiken von Spannungsüberhöhungen der transienten Potentialdifferenzen zu analysieren. Dabei sollen die physikalischen Zeitphänomene von Teilentladungen untersucht werden. Der Einfluss der Dauer und der Amplitude der Spannungsbelastung auf die elektrische Alterung soll anhand entwickelter Kennzahlen abgeleitet werden.

Diese Arbeit beinhaltet:

- eine ausführliche Literaturrecherche zu den Grundlagen von Isoliersystemen, zu Durchschlagsmechanismen in Polymeren und zur Alterung der Statorwicklungsisolierung,
- die Integration und Erweiterung von physikalischen Zeitphänomenen in die Teilentladungs-Toolkette,
- die Untersuchung und Beurteilung der Charakteristika der Spannungsüberhöhung auf die elektrische Alterung,
- die Identifizierung von Korrelationen zwischen der Spannungsüberhöhung und der auftretenden Teilentladung.

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 type="checkbox"/>	<input checked="" 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 type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						