

Ortskurven-basierte Statorwicklungsfehlererkennung: Methode der symmetrischen Komponenten

Für die zukünftige Integration von hoch ausgenutzten elektrischen Maschinen in den Antriebsstrang für Traktionsanwendungen 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. Ortskurven-Muster für Statorströme und -spannungen oder für die Real- und Imaginäranteile der Größen geben Aufschluss über den Zustand der Wicklungsisolierung der einzelnen Stränge. Anhand der Veränderung der Ortskurven-Muster können im Bereich der Condition-Based Maintenance die Ausfall- und Wartungszeiten von elektrischen Maschinen bestimmt werden. Dieser Ansatz soll mit Hilfe von statistischen Methoden für die Predictive Maintenance umgesetzt werden. Daraus ergeben sich Möglichkeiten, Ausfallszenarien des elektrischen Antriebssystems aufgrund der Belastungszyklen vorherzusagen und gezielte Wartungsstrategien abzuleiten.

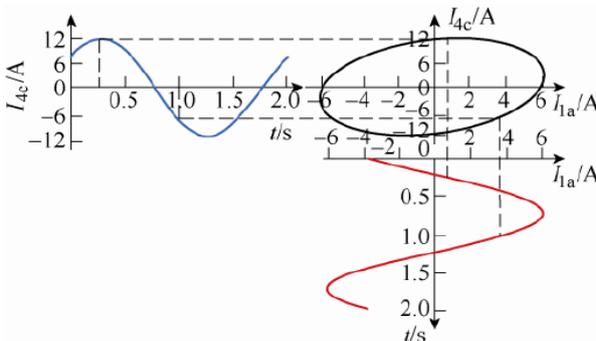


Abbildung 1: schematische Darstellung [1]

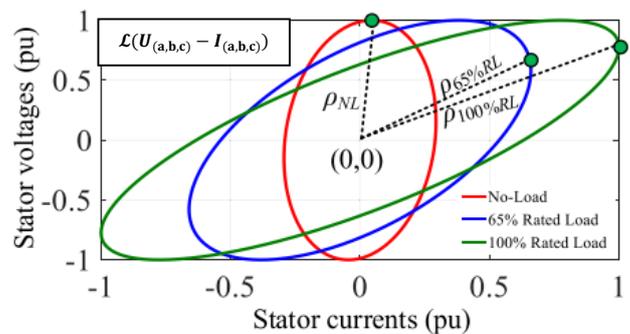


Abbildung 2: Ortskurven-Muster [2]

Das Ziel dieser Arbeit ist, ein Modell zur Datenerzeugung von Ortskurven-Mustern für Strom und Spannung zu erstellen. Auf Basis der Daten soll ein Äquivalenz-Modell erarbeitet werden, welches die analytischen Alterungsgleichungen berücksichtigt. Dabei sollen die Belastungsarten berücksichtigt und Aussagen bzgl. der Lebensdauer des Isoliersystems getroffen werden.

Diese Arbeit beinhaltet:

- eine ausführliche Literaturrecherche zu den Grundlagen der symmetrischen Komponenten und des Ortskurven-basierten Ansatzes,
- die Erstellung eines Berechnungsmodells für Ortskurven-Muster von Strom und Spannung,
- die Erarbeitung eines Äquivalenz-Modells,
- die Integration und Erweiterung im Bereich Predictive Maintenance.

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 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"/>								

[1] Wei Zhao, Xiangyang Xia, Mingde Li, Hai Huang, Shanqiu Chen, Ruiqi Wang and Yan Liu; Online Monitoring Method Based on Locus-analysis for High-voltage Cable Faults Chinese Journal of Electrical Engineering, Vol.5, No.3, September 2019

[2] DONGARE, Ujwala V.; UMRE, Bhimrao S.; BALLAL, Makarand S. Voltage-current locus-based stator winding inter-turn fault detection in induction motors. International Journal of Circuit Theory and Applications, 2023.