

TP7 - Diagnose elektrischer Komponenten

Meike Wehner

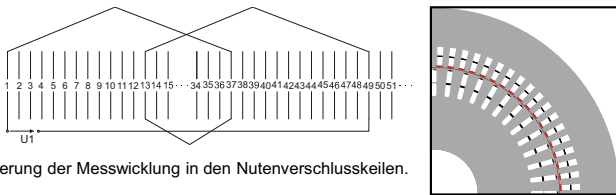
Einleitung

Alle wesentlichen Arten von Fehlern und Schäden in elektrischen Maschinen, d.h. Windungs-, Phasen- oder Doppelerdschlüsse in Wicklungen, Brüche in Käfigen oder Läuferexzentrizitäten haben unmittelbar charakteristische Änderungen des magnetischen Felds in ihrem Luftspalt zur Folge. Messspulensysteme ermöglichen sowohl die Erkennung eines Fehlers als auch die Identifizierung der Art des Fehlers über die Frequenz der im Messspulensystem induzierten Spannung. Im Folgenden wurde die Erkennung von Exzentrizitäten und Windungsschlüssen sowie die Auswirkungen von vorhandenen Exzentrizitäten auf den Störabstand untersucht.

Messspulensystem

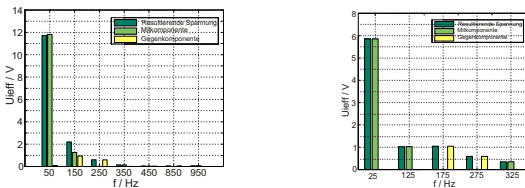
Dimensionierung eines Messspulensystems für einen 2-poligen doppelt gespeisten Asynchrongenerator mit der elektrischen Leistung $P = 900 \text{ kW}$ und der Drehzahl $n = 1506,1 \text{ min}^{-1}$.

Daten des Messspulensystem	
Referenzpolpaarzahl	$v_r = p - 1 = 1$
Strangzahl	$m = 2$
Windungszahl je Messspulensystem	$w_M = 4$
Anzahl Messspulensysteme	2



Positionierung der Messwicklung in den Nutenschlüssen.

Exzentrizitäten



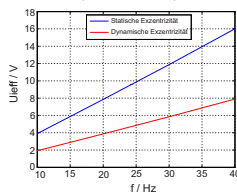
Frequenzanalyse der induzierten Spannung bei einer statischen Exzentrizität $\epsilon_{sta} = 30 \%$ Frequenzanalyse der induzierten Spannung bei einer dynamischen Exzentrizität $\epsilon_{dyn} = 30 \%$

Charakteristischer Frequenzanteil Charakteristischer Frequenzanteil

$$f = f_1$$

$$f = f_1 \left(1 - \frac{1}{p} (1 - s) \right)$$

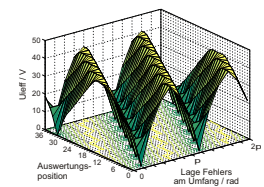
Es liegt eine Lineare Abhängigkeit der Amplitude der im Messspulensystem induzierten Spannung von der Größe der Exzentrizität vor.



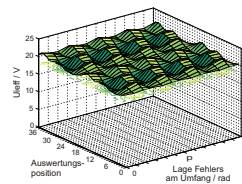
Windungsschluss

Eliminierung der Abhängigkeit vom Fehlerort: Verwendung eines zweisträngigen Messspulensystems ermöglicht die Zerlegung der induzierten Spannung in symmetrische Komponenten.

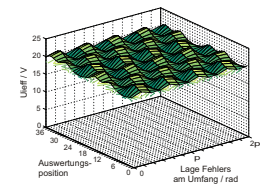
Charakteristische Frequenzkomponente $f = f_1$



Im Messspulensystem induzierte resultierende Spannung bei Windungsschluss



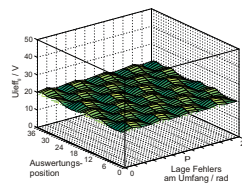
Mitkomponente der induzierten Spannung bei Windungsschluss



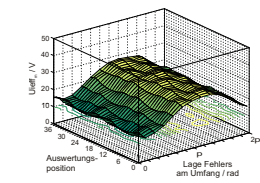
Gegenkomponente der induzierten Spannung bei Windungsschluss

Störabstand

Erkennung von Windungsschlüssen bei vorhandener statischer Exzentrizität (z.B. durch Fertigungsungenauigkeiten).

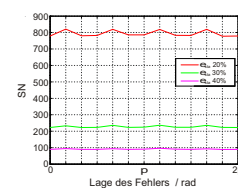


Gegenkomponente der induzierten Spannung bei Windungsschluss mit vorhandener statischer Exzentrizität $\epsilon_{sta} = 20 \%$



Mitkomponente der induzierten Spannung bei Windungsschluss mit vorhandener statischer Exzentrizität $\epsilon_{sta} = 20 \%$

$$S_N = \frac{U_{ieff}}{U_{ieff,Sta}}$$



Störabstand der Gegenkomponente bei verschiedenen statischen Exzentrizitäten