



Bewertung des Zustands von Ständerkernen

Ständerkerne von elektrischen rotierenden Maschinen bestehen aus gestapelten Schichten, um Verluste im Kern (Wirbelströme) zu minimieren. Ein Kurzschluss in zwei oder mehreren Schichten kann lokale Hot-Spots verursachen, die im schlimmsten Fall zu einer Teilschmelzung des Kerns und schließlich zu einem Totschaden der Maschine führen. Regelmäßige Prüfungen können als geeignete Gegenmaßnahme potenzielle Hot-Spots frühzeitig erkennen. Zwei hierfür wichtige Prüfverfahren sind *die Messung des Ringflusses* und *des Streuflusses*. Die Ringfluss-Prüfung wird bei Nennfluss durchgeführt, was sehr viel Ausrüstung und einen hohen Aufwand erfordert. Die Lokalisierung der Hot-Spots erfolgt dann über ein thermografisches Abbildungsverfahren.

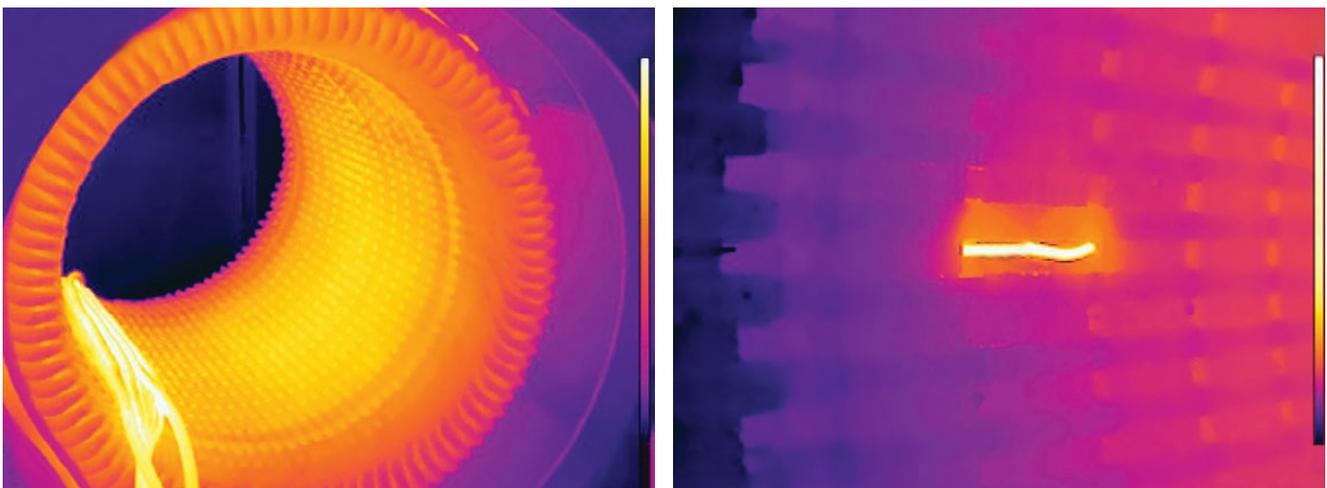


Abbildung 1: Links: thermografisches Abbildungsverfahren während der Ringfluss-Prüfung an einem kleinen Motor. Der Strom in den Erregerleitungen heizt die Leitungen auf. Rechts: ein simulierter Erdschluss während der Prüfung.

Für die Prüfung vor Ort während der Instandhaltung ist der Aufwand für die Prüfung mit Nennfluss insbesondere für größere Maschinen oftmals zu hoch und damit nicht möglich. Aus diesem Grund wird der Streufluss gemessen (Streuflussmessung).

Diese Prüfung wird nur mit einem kleinen Prozentsatz des Nennflusses durchgeführt und ist damit weniger aufwendig. Die Messung wird mit einer Rogowski-Spule durchgeführt. Ähnlich wie bei der Ringfluss-Prüfung erfolgt die Erregung mit einer Hilfswicklung. (Abbildung 1).

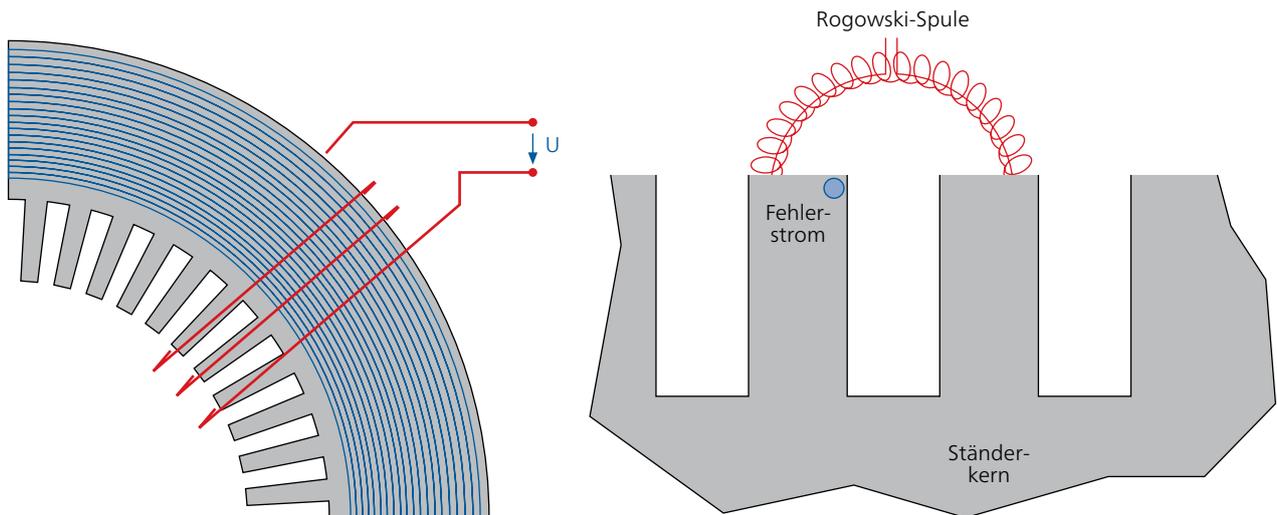


Abbildung 2: Links: Hilfswicklung und Flussverteilung im Ständerkern. Rechts: Erdschlüsse werden durch einen höheren Streufluss, der mit einer Rogowski-Spule gemessen wird, erfasst.

Da die Erregung nur ein paar Prozent des Nennflusses beträgt, sind die Kabel sehr viel kleiner und flexibler. Das CPC 100 von OMICRON ist in diesem Fall Erregungsquelle und Messgerät zugleich. Mit der Upgrade-Option für die Messung des Ständerkerns führt eine einfache und effiziente Anwendung in Kombination mit einer genauen Messung zur einer zuverlässigen Bewertung des Ständerkerns. Die Rogowski-Spule bewegt sich automatisch auf einer Schiene, wodurch höchst reproduzierbare Messergebnisse gewährleistet werden.

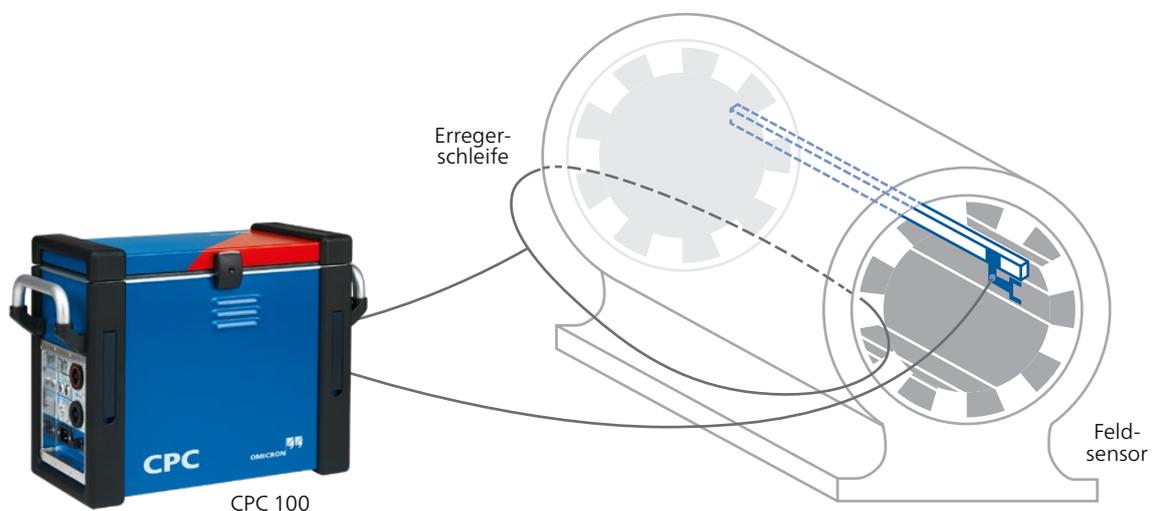


Abbildung 3. Prüfaufbau für die Streuflussmessung in einem Ständerkern

Nach dem Scan wird die Schiene auf der nächsten Nut positioniert. Starke Magnete und eine Sicherheitsaufhängung verhindern, dass die Schiene herunterfällt.

Ein potenzieller Erdschluss zeigt sich durch einen höheren Streuflusswert (Amplitude) und einen anderen Winkel zur Einspeisung der gemessenen Spannung. Aus dem Winkel kann ein korrelierender Strom berechnet werden. In der Branche gilt ein Grenzwert von 100 mA für den Realteil oder den Imaginärteil des Stroms als allgemein anerkannt.

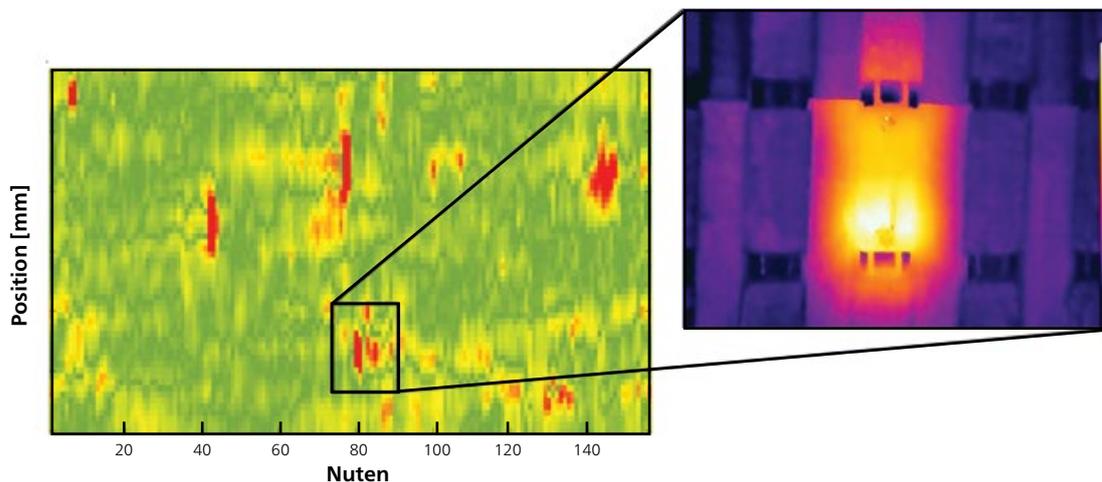


Abbildung 4. Vergleich zwischen der Streuflussmessung eines kompletten Ständers und einem Abschnitt während der Prüfung bei Nennfluss an einem alten Ständer außer Betrieb. Die roten Bereiche zeigen Hot-Spots mit Fehlerströmen von mehr als 100 mA, die während der Streuflussmessung gemessen wurden.

Bei höheren Werten sollte die Nut genau beobachtet werden. Man kann entweder Sensoren für die Überwachung installieren, die Messabstände verkürzen oder eine Nennfluss-Prüfung durchführen, um das Ergebnis zu bestätigen.

Vor jeder Messung wird die Ausrüstung mit einem bestimmten Strom und einem Kalibriergerät kalibriert. Dadurch werden vergleichbare Ergebnisse und eine Systemprüfung sichergestellt, bevor der Prüfling (DUT) einer Messung unterzogen wird.