



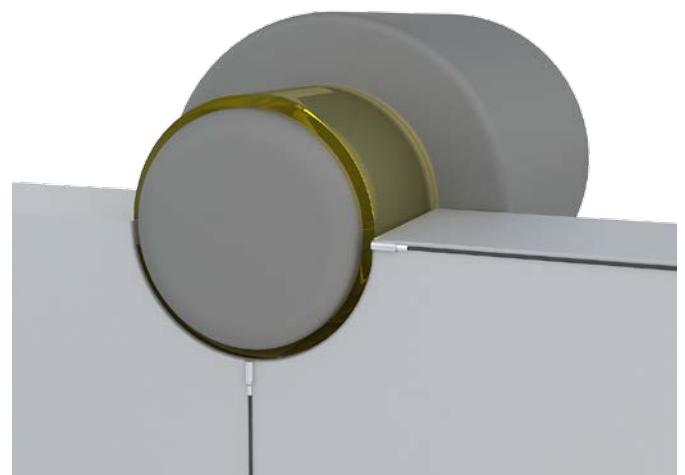
Lagerspaltmessung in Windkraftanlagen

Bereits jetzt wird den Begriffen Predictive Maintenance, Industrie 4.0 oder Condition Monitoring eine hohe Bedeutung zugemessen. In Zukunft wird es damit zunehmend wichtiger, Ausfälle von Maschinen und deren Einzelkomponenten frühzeitig vorherzusagen und einzugreifen bevor ein größerer Schaden entsteht. Die Kosten für Wartung und Instandhaltung werden durch gezielte Überwachung mittels moderner Sensorik reduziert. Die vorausschauende Überwachung durch Sensoren beginnt bereits bei der Fertigung und geht über in Prüfstand und Echtzeitüberwachung im laufenden Betrieb. Windkraftanlagen beispielsweise besitzen typischerweise 2 Hauptlager, in denen die Rotorwelle läuft. Diese müssen aus Sicherheits- und Kostengründen rund um die Uhr kontrolliert werden.

Die Überwachung des Lagerspalts, der sich zwischen Lagerfläche und Antriebswelle befindet, gilt als eine der zentralen Messaufgaben. Ein Ölfilm im Lagerspalt verhindert den direkten Kontakt von Lagerfläche und Welle. Bessere Gleiteigenschaften des Lagers erhöhen den Wirkungsgrad und verlängern dadurch die Lebensdauer. Die Breite des Lagerspalts ist die ausschlaggebende Größe für diese Gleiteigenschaft. Aus der Größe des Lagerspalts lassen sich verschiedene Rückschlüsse ziehen, denn wenn die Spaltbreite abnimmt bedeutet das gleichzeitig eine Verringerung des Ölfilms, wodurch die Lagerkomponenten stärker abgenutzt werden. Hohe Temperaturen und schneller Verschleiß bis hin zum Lagerschaden wären die Folge. Im Extremfall steht die Anlage still und verursacht dadurch hohe Servicekosten.

Bisher wurden Lagerspalte nur taktil während eines Stillstandes gemessen, daher wurden meist lange Prüfintervalle gewählt, die jedoch das Risiko eines Ausfalles der Anlage erhöhen. Die gezielten Stillstände zu Mess- und Prüfzwecken verursachen außerdem erhebliche Mehrkosten. Micro-Epsilon erfasst Messwerte im laufenden Betrieb der Anlage und ermöglicht dadurch eine zuverlässige und wirtschaftliche Echtzeit-Analyse.

Eingesetzt wird das induktive Messsystem auf Wirbelstrombasis eddyNCDT 3005. Es besteht aus einem Sensor mit bis zu 6 mm Messbereich, der über ein 1 m langes Kabel fest mit der Elektronik verbunden ist. Die front- und rückseitige Öldichtigkeit prädestiniert den Sensor für dieses Einsatzgebiet, selbst bei einem typischen Öldruck im Lager von 1 - 2 bar. Das System trägt bereits zur Analyse und Optimierung der Wartungsintervalle von Windkraftanlagen bei. Zudem können die im Teststand gewonnenen Daten während der Konstruktionsphase berücksichtigt und für die Dimensionierung neuer Bauteile verwendet werden. Möglich sind sowohl der Einsatz am Prüfstand aber auch die Serienintegration in Form des Condition Monitoring. Der Serieneinsatz ist von Vorteil, da bereits bei der Montage und Inbetriebnahme der Anlage die korrekte Ausrichtung und präzise Justage erfolgen können.



Mehr Präzision.



Die ausgegebenen Analogsignale lassen sich direkt in eine SPS einspeisen und beispielsweise hinsichtlich hinterlegter Grenzwerte für die Max-Min Variation prüfen. Des Weiteren können die Messergebnisse über eine externe Software ausgewertet werden. Durch die spezielle Linearitätskalibrierung und Temperaturkompensation von Micro-Epsilon lassen sich die Sensoren neben diversen Materialien und Formen auch für unterschiedliche Einbaupositionen kalibrieren.

Anforderungen an das Messsystem

- Messbereiche typisch 2 - 6 mm
- Messunsicherheit max. 10 μ m
- Grenzfrequenz <1kHz
- Front- und Rückseitig druckdicht
- Temperaturkompensation bis 150 °C

Umgebungsbedingungen

- Drehgeschwindigkeit der Welle 10 - 20 U/min
- Messung versenkt in Medium (Öl)
- Öldruck front- und rückseitig 1 - 2 bar
- Hohe Temperaturen bis zu 150 °C

Systemaufbau

- Messsystem:
 - Elektronik: DT3005 (LC)
 - Ungeschirmter Sensor mit 6 mm Messbereich
 - Sensorkabel 1 m
 - Versorgungs- und Signalkabel: PC10/5, 10m
- Montage:
 - Spannflansch für Elektronik Ø12
 - Sensor geschraubt und gekontert

Vorteile

- Steigerung von Leistung und Lebenszeit der Komponenten
- Vermeidung außerplanmäßiger Stillstände durch vorbeugende Instandhaltung
- Optimierung der Wartungsintervalle
- Erhöhte Betriebssicherheit

