



Brüel & Kjær Vibro



Anwendungsbeispiel

Condition Monitoring für große horizontale Kreiselpumpen



Anwendungsbeispiel Condition Monitoring für große horizontale Kreiselpumpen

Anwendbarkeit

Die Maschinenüberwachungsstrategie ist auf große horizontale Kreiselpumpen aller Art mit Gleitlagern anwendbar. Es handelt sich um einen generischen Lösungsansatz, er kann daher für alle Fluidanwendungen in zahlreichen industriellen Prozessen genutzt werden, einschließlich kryogener Anwendungen in LNG-Anlagen. Die Überwachungsstrategie für kleine horizontale Pumpen mit Wälzlagern wird in einem separaten Anwendungsbeispiel behandelt.

Maschinenbetrieb und Instandhaltungsanforderungen

Pumpen kommen bei einer Vielzahl von Anwendungen zum Einsatz, unter anderem in der Petrochemie und der Energieversorgungsbranche. Art und Umfang der Instandhaltungsmaßnahmen für Pumpen hängen in starkem Maße von den Prozessanwendungen und der Betriebsauslastung ab. Entsprechend vielfältig sind auch die potenziellen Fehlersymptome. Im Wet-End-Teil der Pumpen können u. a. folgende Fehler auftreten: Korrosion, Erosion, Ablagerungen, Druckpulsationen, Rückströmung und Kavitation. Werden diese potenziellen Fehlersymptome nicht nachverfolgt, kann dies eine verringerte Effizienz, eine übermäßige Leistungsaufnahme und eine Leistungsminderung zur Folge haben.



Diese und weitere potenzielle Fehlersymptome können außerdem zu übermäßiger Belastung, einem hohen Axialschub, frühzeitigem Lagerversagen, Dichtungsleckagen, Bauteilschäden oder gar zu einem folgenschweren Maschinenversagen führen.

Überwachungsstrategie

Eine Condition-Monitoring-Strategie zielt auf die Erkennung der meisten angehenden Maschinenfehler im Frühstadium ab, sodass die Instandhaltung kosteneffektiv mit ausreichender Vorlaufzeit ohne Stilllegung der Maschine geplant werden kann. Die Sensoren für die Schutzüberwachung werden auch für die Überwachung des Maschinenzustands verwendet. Für die Zustandsüberwachung werden zusätzlich weitere importierte oder direkt gemessene Prozessgrößen genutzt.

Eine Schutzüberwachung kritischer Bauteile auf Fehlersymptome ist für viele Großpumpen unerlässlich, da es nur wenige oder keine Frühwarnindikatoren wie Flüssigkeitsverschmutzung, Anstreifen, Traglagerkontakt oder Schmiermittelverlust gibt.

Die Zustandsüberwachungsstrategie kann zwecks Identifizierung eines breiteren Spektrums potenzieller Fehlersymptome durch Leistungsüberwachungsverfahren erweitert werden.



Überwachungsverfahren

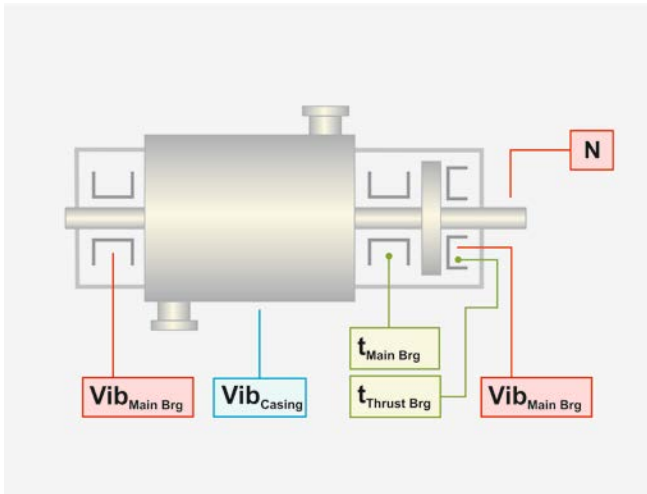


Abb. 1: Überwachungseingänge und Symbole

Symbol	Signal
Sensoren für die Überwachung absoluter Schwingungen	
Vib _{Casing}	Radialschwingung des Gehäuses (Beschleunigungssensor)
Sensoren für die Überwachung relativer Schwingungen	
Vib _{Main Brg}	Radialschwingung des Lagers (Wegsensor)
Vib _{Thrust Brg}	Axialversatz (Wegsensor)
N	Wellendrehzahl, Phasenreferenz
Prozessgrößen (importiert oder gemessen)	
T _{Main Brg}	Kreuzkopf-Temperatur
Sonstige Prozesse	Lagerschmieröltemperatur, Druck, Filter-Differenzdruck, Pegel, Strömung



Überwachungsverfahren

Sensorplatzierung (Typ)	Messungen	Plots	Erkennbare und diagnostizierbare Fehler
Erkennbare und diagnostizierbare Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • Breitbandige Kennwerte (ISO:1Hz/10Hz - 1kHz) • S_{max} • DC (Wellenposition) • Autospektrum (FFT) • DC gegen RPM • 1x, 2x, 3x 	<ul style="list-style-type: none"> • Trend gegen Zeit/Drehzahl • Spektrum • Wasserfall • Wellenbahn • Polare Wellenposition • Transiente (Bodé) 	Lagerschäden, unzureichende Schmierung, Überlast, Verschleiß, Ausrichtfehler, Unwucht
Welle Tacho (Drehz.)	<ul style="list-style-type: none"> • Drehzahl, Phase 	<ul style="list-style-type: none"> • Trend gegen Zeit 	Phase und Trigger werden in anderen Messungen verwendet
Traglager (relativer Axialversatz)	<ul style="list-style-type: none"> • DC (Versatz) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kennwert gegen Zeit/Drehzahl 	Lagerschäden, unzureichende Schmierung, Überlast, Verschleiß
Gehäuse (absolute Radialschwingung)	<ul style="list-style-type: none"> • Breitbandige Kennwerte (ISO:1Hz/10Hz - 1kHz) • CPB 6% (6% konstante prozentuale Bandbreite) • Autospektrum (FFT) 	<ul style="list-style-type: none"> • Trend gegen Zeit/Drehzahl • Spektrum • Wasserfall 	Allgemeine Fehler, Strömungsprobleme, Kavitation, Schaufelspiel, Anstreifen
Lagerschmieröl (Prozess)	<ul style="list-style-type: none"> • DC (Lagertemperatur, Ölstand, Öldruck, Leistung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Trend gegen Zeit/Drehzahl 	Lagerschäden, unzureichende Schmierung, Überlast, Verschleiß. Leistung zwecks Identifizierung von Strömungsproblemen

Tabella 1: Überwachungsverfahren

Brüel & Kjær Vibro GmbH

Leydheckerstrasse 10
 64293 Darmstadt - Deutschland
 Tel.: +49 (0) 6151 428 0
 Fax: +49 (0) 6151 428 10 00
 info@bkvibro.com
 www.bkvibro.com

BAN 0058-DE-121
 Datum: 04-06-2015