

Überprüfung von Lagern

Anwendungsbericht

Wenn ein Motorlager ausfällt, steigt die Motortemperatur, und das Schmiermittel zersetzt sich. Die Windungen überhitzen, bis der Temperatursensor auslöst und den Motor

stoppt. Im ungünstigsten Fall frisst sich die Welle fest, der Rotor kann sich nicht mehr drehen und der Motor fällt völlig aus.

In vielen vorbeugenden Instandhaltungsprogrammen wird Thermografie eingesetzt, um die Temperatur der betriebstechnischen Ausrüstung mit Hilfe der thermischen Energie zu überwachen und so den Ausfall von Anlagen zu erkennen und zu vermeiden.

Mit Wärmebildkameras können Techniker zweidimensionale Infrarotbilder von Lager- und Gehäusetemperaturen aufnehmen und so die momentane Betriebs-

temperatur mit Bezugswerten vergleichen sowie mögliche Defekte erkennen.

Vorgehensweise

Generell ist eine Schwingungsanalyse die beste Methode zur Überwachung großer, gut zugänglicher Lager mit relativ hoher Geschwindigkeit im Rahmen eines vorbeugenden Instandhaltungsprogramms. Dieses Verfahren ist jedoch nur dann sicher, wenn Geber an den Lagern angebracht

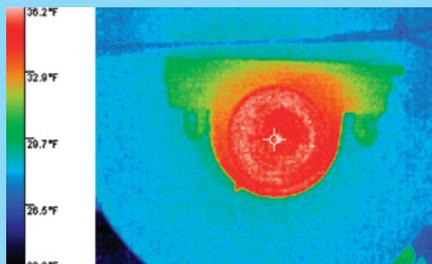
werden können. Wenn die Lager jedoch relativ klein sind (z. B. in Förderbandrollen), niedrige Geschwindigkeiten aufweisen oder während des Betriebs nur schlecht bzw. nicht sicher zugänglich sind, stellt Thermografie eine sinnvolle Alternative oder Ergänzung zur Schwingungsanalyse dar. In den meisten Fällen können thermografische Untersuchungen aus sicherer Entfernung während des Betriebs vorgenommen werden. Das Aufnehmen eines Wärmebilds mit einer tragbaren Wärmebildkamera ist zudem weniger zeitaufwändig als eine Schwingungsanalyse.

Tests an mechanischen Geräten sollten an warmgelaufenen Geräten im eingeschwungenen Zustand und bei normaler Last durchgeführt werden. So können die Messwerte mit den normalen Betriebsbedingungen verglichen werden.

Nehmen Sie ein Wärmebild des zu untersuchenden Lagers auf, und wenn möglich auch Bilder von Lagern mit einer vergleichbaren Funktion im selben Bereich. Dazu gehören beispielsweise das Lager am anderen Ende eines Förderbandes oder einer Papiermaschinenrolle oder ein anderer Lager Sitz an der gleichen Welle.

Auswertung

Lagerprobleme können üblicherweise durch einen Vergleich der Oberflächentemperaturen gleicher Lager unter gleichen Bedingungen festgestellt werden. Heiße Stellen auf einem Wärmebild stellen



Die Überhitzung von Welle und Lager ist möglicherweise die Folge eines defekten Lagers, unzureichender Schmierung oder falscher Ausrichtung.

überhitzte Bereiche dar, die normalerweise beim Vergleich ähnlicher Geräte auffallen. Bei der Überprüfung von Motorlagern wird die Temperatur von zwei Rotorkappen (bei Motoren und Lagern desselben Typs) oder von Stator und Rotorkappe verglichen. Allgemein ist es sinnvoll, regelmäßige Inspektionswege einzuführen, in die alle wichtigen drehenden Maschinen einbezogen werden. Falls es bereits Inspektionswege für eine regelmäßige Schwingungsanalyse gibt, kann die Überwachung der Lager leicht um eine thermografische Überprüfung erweitert werden. Speichern Sie auf jeden Fall ein Wärmebild aller wichtigen Geräte auf einem Computer und verfolgen Sie die Messwerte mit der beiliegenden Software über einen längeren Zeitraum. So haben Sie Bezugsbilder für einen späteren Vergleich. Damit können Sie feststellen, ob ein überhitzter Bereich ungewöhnlich ist und ob eine Reparatur erfolgreich war.

Handlungsbedarf

Zustände, die ein Sicherheitsrisiko darstellen, sollten bei der Reparatur die höchste Priorität haben. Darüber hinaus müssen Sie von Fall zu Fall entscheiden, wann in Ihrem Werk erfahrungsgemäß Handlungsbedarf besteht, um den Ausfall eines wichtigen Geräts aufgrund eines defekten Lagers zu vermeiden. So ist beispielsweise ein Autohersteller bei einer schwer zu überwachenden Fertigungsstraße von der Schwingungsanalyse zu einer Kombination aus Schwingungsanalyse und Thermografie übergegangen, um sicherzustellen, dass die normalen Betriebstemperaturen der Lager in

einem bestimmten Bereich liegen. Das Wartungspersonal des Unternehmens verfügt über solide thermografische Kenntnisse und weiß, dass Handlungsbedarf besteht, wenn die Temperatur eines Lagers über dem oberen Grenzwert des normalen Betriebsbereichs liegt. Sie sollten sich am Beispiel dieses Autoherstellers orientieren, wenn Sie eine thermografische Untersuchung an Lagern durchführen, die normalerweise nicht per Schwingungsanalyse überwacht werden, oder wenn Sie Lager stichprobenweise prüfen, und wie bei anderen Verfahren zur Zustandsüberwachung Warnkriterien einführen. Thermografieexperten haben Faustregeln für die zulässige Temperaturdifferenz (ΔT) von Lagern in bestimmten Geräten mit einer bestimmten Schmiermethode (Schmierfett, Ölbad usw.) aufgestellt.

Potentielle Ausfallkosten

Sie können die Kosten für Reparatur, Produktions- und Arbeitsausfall abschätzen, die durch ein defektes Lager in einem bestimmten Motor, einer Pumpe, einem Antrieb oder einem anderen kritischen Bauteil entstehen. In einem Automobilwerk betragen die geschätzten Kosten für den Ausfall einer bestimmten Pumpe mehr als 15.000 € für Reparaturen, zuzüglich 30.000 € Produktionsausfall pro Minute und Arbeitskosten von mehr als 600 € pro Minute. Hier kann sich ein vorbeugendes Wartungsprogramm schnell amortisieren, das derartige Ausfälle verringert oder vermeidet.

Weitere Maßnahmen

Bei allen drehenden Maschinen entsteht Wärme an den Reibungs-

punkten des Systems: den Lagern. Schmierung reduziert die Reibung und leitet dadurch in unterschiedlichem Maß (je nach Art der Schmierung) die Wärme ab. Mit Hilfe der Thermografie können Sie diesen Prozess abbilden und dabei den Zustand der Lager feststellen. Wenn Wärmebilder auf ein überhitztes Lager hinweisen, nehmen Sie die entsprechende Wartung vor, indem Sie das Lager schmieren oder austauschen. Mit einer Schwingungsanalyse oder einem anderen Verfahren der vorbeugenden Instandhaltung können Sie die beste Maßnahme bestimmen. Erstellen Sie mit der beiliegenden Software zu jedem Problem, das Sie mit Hilfe einer Wärmebildkamera festgestellt haben, einen Bericht mit einem Wärmebild und einem Digitalbild der Anlage. So können Sie die Probleme am besten finden, hieraus einen Vorschlag für Reparaturen entwickeln und den Zustand vor und nach der Reparatur dokumentieren.

Fluke. *Damit Ihre Welt intakt bleibt.*

Fluke Deutschland GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 11
34123 Kassel
Tel.: (069) 2 22 22 02 00
Fax: (069) 2 22 22 02 01
E-Mail: info@de.fluke.nl

Fluke Vertriebsgesellschaft GmbH
Mariahilfer Straße 123
1060 Wien
Tel.: (01) 928 95 00
Fax: (01) 928 95 01
E-Mail: info@as.fluke.nl

Fluke Switzerland GmbH
Industrial Division
Grindelstrasse 5
8304 Wallisellen
Tel.: (044) 580 75 00
Fax: (044) 580 75 01
E-Mail: info@ch.fluke.nl

Besuchen Sie uns im Internet unter:

<http://www.fluke.de>
<http://www.fluke.at>
<http://www.fluke.ch>

Thermografie-Tipp

Schutzvorrichtungen und -abdeckungen an Fördersystemen und Antriebskomponenten sollten so modifiziert werden, dass die Lager und Kupplungen thermografisch inspiziert werden können. Erwägen Sie den Einbau von Türen mit kleinen Scharnieren oder die Verwendung eines Drahtgeflechts anstelle von Festmetall. Achten Sie bei diesen Änderungen darauf, die Sicherheit der Mitarbeiter nicht zu gefährden.