



Ultrasound
Solutions

Ultraschall Lagerschmierung Handbuch



HDS
MESSTECHNIK

Copyright © 2014 by SDT International n.v. s.a.

Erste Ausgabe, deutsche Fassung.

Alle Rechte vorbehalten. Die Vervielfältigung des gesamten Dokuments oder Teilen davon, egal in welcher Form, ist ohne das schriftliche Einverständnis von SDT International n.v.s.a. untersagt.

HDS MESSTECHNIK

Am Papenbusch 5
58708 Menden
Tel.: 02373 / 1341
Fax: 02373 / 2488
info@hds-messtechnik.de
www.hds-messtechnik.de





Die Mission von SDT ist es, seinen Kunden eine Ultraschall-Lösung zu liefern, mit der sie den Zustand ihrer Produktionswerkzeuge besser verstehen können.

Mit ihrer Hilfe können sie Ausfälle vorhersagen, die Energiekosten unter Kontrolle halten sowie die Qualität der Produktion verbessern und dabei dazu beitragen, die Lebensdauer der Installationen zu verlängern.

Ihre Fachkenntnisse decken eine breite Palette von Anwendungen ab: die Dichtigkeitsprüfung, die Ortung von Lecks bei gasförmigen Medien, die Kontrolle von Kondensatableitern, die Überwachung von rotierenden Teilen und deren Schmierung, aber auch die Inspektion von elektrischen Anlagen mit Hochspannung.

Inhaltsverzeichnis

Einführung	5
Drei Fehler, die beim Schmieren eines Lagers zu vermeiden sind	6
Fehler 1 - Schmieren nach ZEITABLAUF statt nach ZUSTAND	6
Fehler 2 - Zu viel oder zu wenig Schmiermittel.....	6
Fehler 3 - Einsatz eines Ultraschallgerätes mit reiner Hörfunktion	7
Ultraschall hilft	7
Simple Tools Needed	8
Hochentwickelte Geräte - der gehobene Bedarf	8
Erste Schritte	10
Sicherheit	12
Arbeitsablauf für das Ultraschall-Schmieren	13
Häufigkeit	14
Berichte	17
Fortbildung	18
Vorteile	19
Kontakt mit SDT	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Telefon.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
E-mail.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Websites	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Social Media	Fehler! Textmarke nicht definiert.

Einführung

Reibung umgibt uns überall. Ohne sie fiele es uns sehr schwer, zu laufen, zu gehen oder sogar auf unseren eigenen Füßen zu stehen. Wir brauchen Reibung zum Fahren unserer Pkws und zum Fliegen unserer Flugzeuge; und wir brauchen Reibung für unsere Motoren zum Antrieb von Pumpen. Aber wenn es um unsere Maschinen geht, ist Reibung uns Freund und Feind zugleich. Gehört das Abschmieren von Maschinen zu Ihren Aufgaben, so kennen Sie auch gut den Kampf gegen Reibungskräfte, die die Nutzungsdauer von Rollenlagern bedrohen.

Schmierung von Rollenlagern ist eine der am meisten missverstandenen und missbrauchten Arbeiten in der Industrie. Kann es denn wahr sein, dass fast kein Lager das Ende seines konzipierten Lebenszyklus erreicht und schlechte Schmierpraktiken die maßgebliche Ursache für den frühen Ausfall sind? Lager sind zur Reduktion von Reibungswerten auf Schmierfett angewiesen. Wann einzufetten, wie viel Schmierfett einzubringen und wie der Ablauf mit Ultraschall zu kontrollieren ist, will dieses Handbuch in den Fokus nehmen.

Drei Fehler, die beim Schmieren eines Lagers zu vermeiden sind

FEHLER 1 - SCHMIEREN NACH ZEITABLAUF STATT NACH ZUSTAND

Schmieren eines Lagers einmal wöchentlich oder einmal monatlich mag sinnvoll erscheinen. Schließlich sind vorgesehene Wartungsarbeiten in regelmäßigen Intervallen ein uraltes, früh verinnerlichtes Konzept. Selbst OEMs raten noch immer zu Zeitabständen als optimale Methode zum Sichern maximaler Anlagenlaufzeit. Liegen sie richtig oder lenkt uns ihr Rat in die falsche Richtung?

Das Problem jeder Pauschallösung ist, dass sie versucht, die gesamten Anwendungsspektren pauschal abzudecken (daher der Begriff "Pauschallösung"). Aber ein Patentrezept übersieht die aus Umfeld und Anwendung resultierenden Variablen. Zum Beispiel können zwei Standard-Motoren mit identischen technischen Daten letztlich für ganz unterschiedliche Aufgaben eingesetzt werden. Während einer in feucht-heißem Klima landet, könnte ein anderer in trocken-kaltem Klima installiert werden. Einer kann in einer Anwendung mit hoher Drehzahl unter Schwachlast eingesetzt werden, ein anderer hingegen im Langsamlauf, aber mit häufigen Starts und Stopps.

Es ist nicht vernünftig zu erwarten, dass der eine genauso geschmiert werden muss wie der andere, wenn die Bedingungen, unter denen sie arbeiten, so unterschiedlich sind.

Lager brauchen Schmierfett aus einem einzigen Grund, nämlich um die Reibung zu verringern. Solange das Gleitmittel diesen Zweck gut erfüllt, sollte es keine Notwendigkeit geben, es zu wechseln oder weiteres hinzuzufügen. Dennoch geschieht das häufig, mit katastrophalen Folgen.

Erneutes Schmieren eines Lagers, nur weil Ihr Kalender sagt "Zeit abgelaufen!", ist der erste Fehler. Reibungswerte sollen überwacht, gemessen und ihr Trend bestimmt werden, um zu wissen, wann der richtige Zeitpunkt zum Schmieren gekommen ist.

FEHLER 2 - ZU VIEL ODER ZU WENIG GLEITMITTEL



Der zweite zu vermeidende Fehler ist, zu viel oder zu wenig Schmierfett aufzubringen. Zu viel Fett baut Druck auf und drückt die Rollenelemente durch den Flüssigkeitsfilm und gegen den Außenring. Der Motor muss viel härter arbeiten, um die Rollenelemente durch einen Morast an Fettschlick zu drücken. Wozu braucht man mehr physische Energie? Sorgloses Sprinten durch knöcheltiefes Wasser entlang der Küste oder schuften in mehr als metertiefem Wasser vor der Küste?

Sind Reibung und Druck durch zu viel Schmierfett erhöht, steigt die Temperatur im Lager. Ein Übermaß an Wärme verringert die Wirksamkeit des Gleitmittels und führt zum Trennen von Öl und Bindemittel. Unzureichendes Schmierfett hat dieselbe lebensverkürzende Wirkung.

Wie können wir wissen, wann genau die richtige Menge Schmierfett hinzugefügt wurde? Durch Überwachen des Reibungswertes mit Ultraschall beim Einbringen neuen Schmierfetts. Horchen Sie auf das Lager und messen Sie den Spannungsabfall der Reibung, wenn das Fett den Hohlraum im Lager langsam ausfüllt. Wenn der Dezibelpegel sich den Ausgangswerten nähert und sich stabilisiert, verringern Sie vorsichtig das Einbringen des Gleitmittels. Sollte der Dezibelpegel leicht zu steigen beginnen, hören Sie auf! Fertig!

FEHLER 3 - EINSATZ EINES ULTRASCHALLGERÄTES MIT REINER HÖRFUNKTION

Wie bei jeder Arbeit gibt es einen richtigen Weg und einen falschen Weg, sie zu erledigen. Einfach mit einem Ultraschallgerät, das keine quantitative Rückmeldung gibt, ein Lager abzuhorchen, ist ein Rezept, das in die Katastrophe führt. Die akustische Rückmeldung ist zu subjektiv, um vergleichende Schlussfolgerungen zu ziehen. Keine zwei Menschen hören dasselbe und es gibt keine Möglichkeit, sich daran zu erinnern, wie sich **das** Lager vor einem Monat angehört hat.

Der dritte Fehler hängt allein von subjektiver Ultraschallinformation ab, wo doch präzise quantifizierbare Informationen zur Verfügung stehen. Verwenden Sie stets **ein** Ultraschallgerät mit digitaler Dezibel-Messung. Noch besser ist **es**, ein Gerät einzusetzen, das über mehrere Zustandsindikatoren verfügt. Max. und Spitzen-RMS Dezibelmessungen zeigen Alarmstufen und Schmierintervalle und der Ultraschall Crest-Faktor gibt einen Überblick über den Zustand des Lagers im Verhältnis zu seiner Gleitmittel. Crest-Faktoren helfen uns zu unterscheiden, ob Lager Schmierfett brauchen oder ersetzt werden müssen.

Ultraschall hilft

Das Innere eines Lagers besteht aus vier wichtigen Komponenten. Die inneren und äußeren Laufringe mit ihren passenden Nuten bilden einen Pfad für die Rollenelemente, auf dem sie auf einem dünnen Schmierfilm gleiten. **Ein** Metallkäfig trennt die Rollenelemente, hält sie auf gleichmäßigem Abstand, um die Last zu verteilen und zu verhindern, dass sie aufeinander prallen. Da diese vier Komponenten sich im Zusammenspiel miteinander bewegen, erzeugen sie Reibungskräfte. Reibung entsteht durch Rotationsträgheit, Oberflächenbelastung, Fehlausrichtung, **Unwucht** und Defekte. Null Reibung ist nicht möglich, aber ein optimaler Grad an Reibung kann mit korrekten Installationstechniken und der richtigen Menge an Schmiermittel erreicht werden.

Bestimmen optimaler Reibung ist am besten mit einem Ultraschall-Zustandsüberwachungs-Programm zu erzielen. Ein Lager erzeugt Ultraschall- oder Akustik-Energie durch Rollenreibung und Impulse. Sind die Schmierzustände optimal, ist die entstehende

Energie am geringsten. Wenn Reibungskräfte wachsen, erhöht sich damit auch die zugehörige akustische Energie.

Mit Ultraschall können Sie Lager mit hoher Reibung von denen mit normaler Reibung unterscheiden. Ultraschallmessungen schaffen Ausgangswerte für Lagerreibung und Trend im Zeitverlauf. Dies ist eine bewährte Methode, Zustandsveränderungen festzustellen, die einen Eingriff wie z.B. das Wechseln oder Hinzufügen von Gleitmittel erfordern. Wichtig ist zu beachten, dass dieser Eingriff aufgrund des Zustands erfolgt, nicht aufgrund des Zeitablaufs. Durch den Einsatz unserer erprobten Methode können Sie ganz einfach unterscheiden zwischen den Lagern, die

- zu viel Schmierfett haben
- zu wenig Schmierfett haben
- erneutes Einfetten brauchen

Ultraschall sorgt dafür, dass die richtige Menge an neuem Schmierfett in das Lager gelangt, und warnt, wenn Schmiermittelpegel gefährlich hoch werden.

SIMPLE TOOLS NEEDED



Das SDT200SD ist eine kostengünstige Ultraschall-Lösung für preisbewusste Anwender; jedoch wurde der Aufwand für Liebe zum Detail, Robustheit und Qualität nicht dem niedrigen Preis geopfert. Ausgestattet mit RS1 Nadel und RS1 Gewinde-Kontaktsensoren, Akustischem Gleitmittel-Adapter und Magnet für verschiedene Oberflächen ist das SDT200SD Schmiermittel-Tech-Set die Antwort auf den Grundbedarf der Anwender. Als Option kann zur zusätzlichen Kontrolle des Lagerzustands vor und nach dem Schmieren ein berührungsloser Temperatursensor aktiviert werden.

Das SDT270SB ist eine Ultraschall-Einstiegslösung, aufgebaut auf der SDT270 Basiskomponenten-Plattform. Messen Sie zur Vorhersage erneuten Schmierbedarfs exakt den durch Reibung und Impulse erzeugten Ultraschall. Überwachen Sie den Lagerzustand vor, während, und nach erneutem Schmieren, um die richtige Menge an Schmierfettzugabe genau zu kennen. Ausgestattet mit RS1 Nadel und RS1 Gewinde-Kontaktsensoren, Akustischem Gleitmittel-Adapter und Magnet für verschiedene Oberflächen ist das SDT270SB Schmiermittel-Tech-Set die Antwort auf den Grundbedarf der Anwender und bietet gleichzeitig einen Upgrade-Pfad zu den hochentwickeltesten SDT270-Plattformen.

HOCHENTWICKELTE GERÄTE - DER GEHOBENE BEDARF

SDT270SU mit Ultraanalyse Suite-Software (UAS™) ist eine erweiterte Ultraschall-Mess- und Datenerfassungslösung. Diese Lösung vereint die leistungsstarken Funktionen des SDT270 mit ausgeklügelter Datenbank-Software. Verwalten Sie Ihre zu schmierenden,

werterhaltenden Anlagen in einer Datenbank mit flexibler Baumstruktur. Erstellen Sie eigene Aufgabenlisten für Routine-Zustandsbewertung. Stellen Sie Alarmsignale ein, die den Schmiermittelbedarf einer Anlage nach Bereichen anzeigen. Dann stellen Sie den Trend des Lagerzustands vor und nach dem Schmieren fest, um aussagekräftige Berichte zu erstellen. Ausgestattet mit RS1 Nadel und RS1 Gewinde-Kontaktsensoren, Akustischem Schmiermittel-Adapter und Magnet für verschiedene Oberflächen ist das SDT270SU Schmiermittel-Tech-Set die Antwort auf die erweiterten Anforderungen zustandsbasierter Überwachung mit Alarmausgabe für den Prüfer bei Handlungsbedarf.

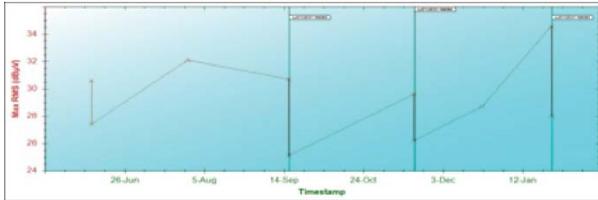


Abbildung 1 - Statischer Trend, erfasst von Gleitmittel-Technikern bei Lenovos Energy, zeigt vor/nach dBuV-Trend

SDT270DU mit Ultraanalyse Suite-Software (UAS™) ist eine Ultraschall-Mess- und Datenerfassungslösung für Experten. Diese Lösung vereint zuverlässige Trendfunktionen mit hochentwickelter dynamischer Signalanalyse. Dynamische, im Zeitbereich angezeigte Ultraschalldaten bieten leistungsstarke Bilder richtig und falsch geschmierter Lager. Ausgestattet mit RS1 Nadel und RS1 Gewinde-Kontaktsensoren, Akustischem Schmiermittel-Adapter und Magnet für verschiedene Oberflächen ist das SDT270DU Gleitmittel Tech-Set die Antwort auf den spezifischen Bedarf von Prognose-Technikern.. Das SDT270DU warnt den Prüfer bei Handlungsbedarf und bietet gleichzeitig grafische Hinweise auf erfolgreiches erneutes Schmieren von Lagern.

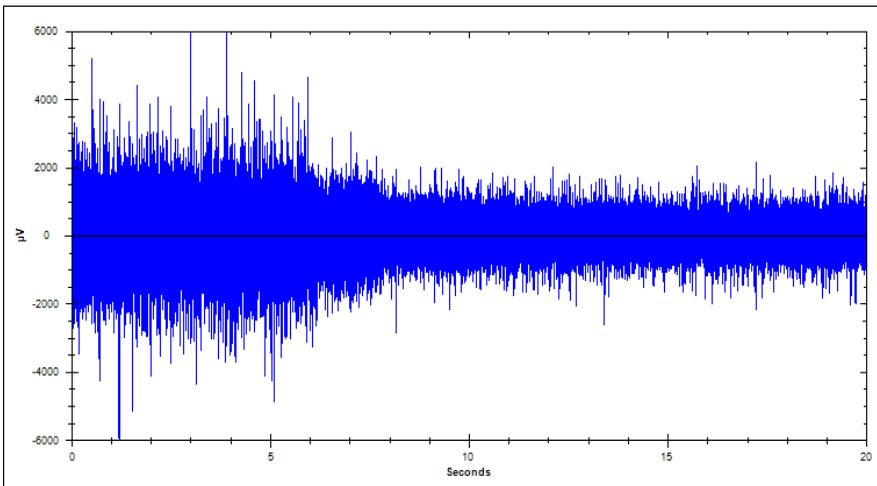


Abbildung 2 - Dynamische Daten, von einem Lager erfasst mit eines RS1T Gewindesensor von SDT.

Diese Datenerfassung dauert 20 Sekunden. Bemerkenswert ist die hohe Gesamtamplitude des Signals und die von Impulsen verursachten Spitzenwerte. Nach 6 Sekunden erreicht das Schmierfett die Rollenelemente. Nach 8 Sekunden sinkt die Amplitude auf die Ausgangswerte und nach 10 Sekunden sind die Impulsspitzen fast völlig verschwunden. Dies ist ein typisches Ergebnis einer WAV-Datei, erfasst von einem Lager, das Schmierfett benötigte und die korrekte Menge erhielt.

Erste Schritte

Erfolg ist abhängig von Organisation und Engagement. Ohne diese beiden Strukturelemente wird ihr Ultraschall Schmier-Programm Schwierigkeiten haben, an Zugkraft zu gewinnen. Doch mit einer gut organisierten Durchführung wird das Programm von Anfang an auf ein solides Fundament gestellt. Das Engagement aller Ebenen ist viel leichter zu gewinnen, wenn ein Programm Struktur und Kohäsion demonstrieren kann.. Ergebnisse liefern schneller den Beleg und so stellt sich ein erleichterter Zugang zu Finanzmitteln ein, um das Programm zu fördern und zu tragen.

Es gibt nur eine offensichtliche Methode, eine Organisationsstruktur rund um ein Projekt zu schaffen: Die Definition der Zielsetzung. Beginnen Sie also mit der Frage "Warum starten wir ein Ultraschall Schmier-Programm und welche Vorteile wollen wir künftig ernten?" Es gibt keine einfache Antwort auf die Frage und wahrscheinlich mehrere sinnvolle. Geld zu sparen, ist ein offenkundiger Vorteil, der die Aufmerksamkeit des Managements auf sich zieht, aber das ist nicht präzise genug. Auf welche Weise spart ein Ultraschall Schmier-Programm Geld?

- Durch Reduzieren des Schmiermittel-Verbrauchs
- Durch Sensibilisieren für die richtigen Arten des zu einzusetzenden Schmierfetts
- Durch effizienteres Nutzen der Zeit der Inspekture
- Durch Verlängern der Lebenserwartung des Lagers
- Durch Verringern des Energieverbrauchs überschmierter Motoren
- Durch einen Beitrag zu einer Mentalität optimaler Methoden, die sich positiv auf andere Unternehmensaspekte überträgt.

Können Sie noch andere nennen?

Ein neuer Anfang ist die beste Gelegenheit zu überdenken, was sie bisher getan haben. Erkennen Sie, was funktioniert hat und verbessern oder eliminieren Sie, was nicht. Das Konzept dieses Handbuchs ist, Sie beim Umsetzen eines effektiven und nachhaltigen Ultraschall Schmier-Programms zu unterstützen, es ist jedoch nicht unsere Absicht, tief in alle, mit guter Schmierung verbundenen Aspekte einzutauchen. Aber es gibt einige grundlegende und relevante Punkte, die zu erwähnen sich lohnen

Schmiermittel-Managementprogramm: Ihre Lager gesund zu erhalten, erfordert ein Schmiermittel in der richtigen Qualität für die Anwendung. Bei Qualität beziehen wir uns nicht nur auf die Qualität des Schmiermittelherstellers, sondern auf Qualität im weiteren Sinne, die alle Prozesse von der Produktion bis zur Anwendung beinhaltet. Einige allgemeine Empfehlungen sind:

- Kontamination ist eines der Hauptprobleme, die Qualität der Gleitmittel und Schmierung ausmachen; halten Sie hohe Ordnungs- und Sauberkeits-Standards bei Lagerung, Handhabung und Applikation ein.
- Halten Sie eine detaillierte Liste der Produkte vor, die Sie für die jeweilige Schmierstelle einsetzen. Die Auswahl des richtigen Gleitmittels erfordert unter mehreren Aspekten technische Kenntnisse. Ein Einsatz des falschen Produkts beeinträchtigt die Nutzungsdauer der Komponente. Wechseln Sie niemals ein Gleitmittel ohne triftige Gründe.
- Sorgen Sie für die Fortbildung in allen für Schmierpraktiken relevanten Aspekten und Produktkenntnissen der für die Schmierung Verantwortlichen Prüfer.
- Setzen Sie Ziele, die es zu erreichen gilt, so dass Sie einen klaren Weg verfolgen.

Applikationsgeräte: Zum Einbringen des Gleitmittels an der richtigen Stelle brauchen Sie einen gewissen Gerätetypus. Einer der häufigsten ist die Fettpistole. Diese gibt es in verschiedenen Ausführungen, aber eines haben alle gemeinsam - der hohe Druck, mit dem sie das Schmierfett einbringen; in der Regel Tausende von PSI, ausreichend, um den Gegendruck der Schmiernippel zu überwinden. Schmutziges Schmierfett und selbst Einsatz des falschen Fetts bringt Lager um. Daher ist es notwendig, die bereits oben erwähnten Vorsichtsmaßnahmen gegen Kontamination und für Lagerung auf die Applikation von Gleitmitteln mit Fettpistolen auszudehnen:

- Wo immer möglich, dringen Sie darauf, für jede Schmierfettart eine eigene Fettpistole einzusetzen, um das Risiko zu vermeiden, durch Kreuzkontamination das falsche Produkt einzubringen. Beschriften Sie die Fettpistole mit dem auf ihr einzusetzenden Schmierfett.
- Das gleiche Prinzip gilt für Ihr Ultraschall-Gerät. Bei Einsatz von akustischen Fettpistolen-Adaptern von SDT zum gleichzeitigen Einbringen von Schmierfett und Messen der Reibungswerte weisen Sie jedem Gleitmitteladapter das mit ihm einzusetzende Fett zu. Sogar wenig zurückgebliebenes Schmierfett im Adapter kann sich mit neuem Fett vermischen und dadurch eine chemische Reaktion hervorrufen und somit das neue Fett im Wert herabsetzen.
- Reinigen Sie Schmiernippel und Fettpistole vor und nach jeder Anwendung.
- Besitzt das Lager eine Ablassschraube, denken Sie daran, sie während des Schmierens zu entfernen, damit altes Fett beim Einbringen des neuen herausgedrückt wird. Es reicht nicht aus, lediglich den Ablassanschluss zu öffnen. Oft ist das Loch mit Wachs und getrocknetem Schmierfett verstopft. Nehmen Sie eine saubere Bürste, ähnlich einer Flaschenbürste, und befreien behutsam den Anschluss, damit das Fett frei fließen kann.
- Applizieren Sie Schmierfett immer mit halben Hebelhüben der Fettpistole, um zu vermeiden, zu viel Fett einzubringen und auch zum Vermeiden von

Lagerschäden. Zu viel Druck mit vollem Hub kann den Lagerkäfig in die Rollenelemente drücken.

Lagertyp - Einblick ins Innere: Schmier-Techniker können einen Fehler begehen, wenn sie davon ausgehen, dass ein Schmiernippel im Gehäuse ein Weg ist, das Lager zu schmieren. Oft installiert der Motor- oder Lagerhersteller Schmiernippel bei Motoren mit abgedichteten Lagern. Sie tun dies für den Fall, dass der Benutzer später beschließt, ein abgedichtetes Lager gegen ein offenes auszutauschen. Sie müssen alle Schmierstellen identifizieren, die im Rahmen des Ultraschall Programms verwaltet werden. Dann ermitteln Sie für jede Schmierstelle den Lagertyp im Inneren und die einzusetzende Schmierfettart. Für den Einsatz akustischer Schmierung sind hier einige Tipps, die Ihnen helfen können.

- Reibung erzeugt Ultraschall. Die Reibung im Lagerinnern entsteht aus dem Kontakt zwischen den Laufringen, Rollenelementen und Dichtung oder Schild.
- Weniger Kontakte bedeutet weniger entstehende Reibung, so produziert ein Kugellager weniger Reibung als ein Rollenlager in derselben Größe, unter denselben Schmier-Bedingungen, derselben Drehzahl und Last.
- Abgedichtete Lager erzeugen mehr Reibung als offene Lager. Folglich werden sie im Ultraschall lauter. Allerdings sollten abgedichtete Lager gleichmäßige Ausgangswerte beibehalten, solange das Schmierfett seine funktionellen Eigenschaften behält.
- Offene Lager weisen anfangs geringere Ultraschallpegel auf. Im Laufe der Zeit tendieren sie zu lauterem Lauf, wenn das Schmierfett sich zu verringern und seine Funktionalität zu verlieren beginnt.
- Gleitlager erzeugen die geringsten Reibungswerte. Ihre Ultraschall-Ausgangswerte tendieren oft zum einstelligen oder niedrigen Zehnerbereich. In der Regel bleiben sie für die Dauer ihrer Nutzung gleichmäßig, zeigen nur plötzliche Aufwärtstrends, wenn der Ölfilm kontaminiert wird oder das Lager bald versagt.

[Hier ist der Download zum "Gleitlager" Weißbuch >>](#)

Sicherheit

Jedes Unternehmen hat sein eigenes Set von Sicherheitsvorschriften, die befolgt werden müssen. Sicherheit ist kein Thema, das auf die leichte Schulter genommen oder ignoriert werden darf. Jeder Mensch hat das Recht auf ein sicheres Arbeitsumfeld und aller Ziel sollte es sein, am Ende eines Arbeitstages nach Hause zu Familien und Freunden zurückzukehren. Achten Sie darauf, alle vom Unternehmen geförderten Sicherheitsorientierungskurse zu absolvieren und halten Sie sich auf dem letzten Stand der Vorgaben.

Verwenden Sie die korrekte PSA - vor allem die richtigen Handschuhe zum Schutz der Haut vor Dermatitis-ähnlichen Verletzungen. Gehörschutz tragen rund um laute Motoren und Pumpen macht einfach Sinn. Das SDT270 und SDT200 sind mit geräuschdämpfenden 130dB

Kopfhörern ausgestattet. Diese Kopfhörer bieten geeigneten Gehörschutz während der Datenerfassung und Überwachung.

Haare zurückbinden und locker sitzende Kleidung in Schach halten, damit sie nicht in Kontakt mit rotierenden Anlagen kommen kann. Achten Sie ebenso auf die Verkabelung Ihres Ultraschall-Gerätes; auch sie könnte mit freiliegenden rotierenden Wellen, Riemen und Kettenantrieben in Kontakt kommen. Tragen Sie keine Krawatten und Ketten oder Namensschilder an Bändern. Achten Sie auch auf lange Schnürsenkel und verstauen Sie sie sicher in Ihren Sicherheitsschuhen.

Arbeitsablauf für das Ultraschall-Schmieren

Jede Anlage ist anders, aber es gibt grundlegende Gemeinsamkeiten, die für einen generellen Arbeitsablauf beim Ultraschall-Schmieren von Bedeutung sind. Dieser generelle Ablauf dient als Richtlinie, um spezifische eigene Abläufe auszugestalten. Dies kann eine Umsetzungs-Aufgabe sein, die am besten unter Anleitung Ihres Ultraschall-Beraters stattfindet.

1. Legen Sie die zu verwendenden Geräte zur Ultraschall Überwachung fest (SDT200SD/SDT270SB/SU/DU oder andere).
2. Legen Sie den zu verwendenden Sensor fest
 - a. RS1T - Resonanz-Sensor mit Gewinde w/Mehrfächenmagnetbasis oder akustischem Gleitmittel-Adapter (Empfohlen)
 - b. RS1N - Resonanz-Sensor-Nadel
3. Schließen Sie den RS1T Kontakt-Sensor und korrekte Kabel an den SDT200/270 Ultraschall-Kollektor an
4. Entnehmen Sie erste Schritte zum dB μ V Ablesen der SDT Bedienungsanleitung oder Stufe 1 der Fortbildung "Methoden mechanischer Überprüfungen"
5. Legen Sie basierend auf dem ablesen der dB μ V Messwerte fest, ob das Lager Schmiermittel benötigt. SDT nützt das 8/16/24 dB μ V Verfahren zum Ermitteln von Fehlerstufen.
 - a. Ein Anstieg um 8 dB μ V gegenüber den Ausgangswerten ist ein Aufruf zum Schmieren.
 - b. 16 dB μ V über den Ausgangswerten ist eine ernste Warnung, dass das Lager sich in einem fehlerhaften Zustand befindet.
 - c. 24 dB μ V über den Ausgangswerten ist nahe an einem katastrophalen Versagen.
6. Wenn das Lager mit einer Ablassschraube ausgestattet ist, muss diese zunächst entfernt werden, sodass altes Schmierfett herausgedrückt werden kann und durch neues ersetzt wird. Es ist wichtig, dass Sie eine/n SAUBERE/N Bürste oder Flaschenreiniger verwenden, um sicher zu sein, dass der Ablass frei von Ablagerungen und nicht verstopft mit altem erstarrten Schmierfett ist.
7. Mit dem RS1T auf dem Zirk-Anschluss oder auf dem Lager selbst, bringen Sie einen halben Schuss Schmierfett ein.

8. Warten Sie 30 bis 60 Sekunden lang, damit sich das neue Schmierfett gleichmäßig im gesamten Lager verteilen kann. Die Zeitdauer ist abhängig von Größe und Drehzahl des Getriebes. Ist ausreichend Zeit verstrichen, lesen Sie einen statischen dB μ V Wert ab.
9. Wiederholen Sie die Schritte 7 & 8 solange, bis dB μ V zu sinken beginnt.
10. Ziel ist, das Lager wieder in seine dB μ V Ausgangswerte zurückzusetzen. Ein Anzeichen möglicher überhöhter Schmierung zeigt sich durch eine Rückkehr zu dB μ V Ausgangswerten, Stabilisierung des statischen Ablesens, gefolgt von einem Anstieg des dB μ V Wertes bei einem weiteren halben Schuss Schmierfett..
11. Das Ziel ist es, das Lager an seinen dB μ V Basiswert zurückzubringen. Ein Hinweis, dass eine Überschmierung stattgefunden hat, wird durch eine Rückkehr zum dB μ V Basiswert, Stabilisierung des statischen Messwertes, gefolgt von einem Anstieg des dB μ V Wertes nach einem weiteren halben Schuss Fett angezeigt.

Häufigkeit

Wie oft sollen Maschinen geschmiert werden? Auf diese Frage gibt es nicht die eine einzige, einfache Antwort. Vorausgesetzt, dass volles Vertrauen in Ultraschall-Nachschmierern aufgrund des Zustands verwurzelt ist, dann können wir uns der Antwort mit dieser einfachen Logik nähern:

F: Warum brauchen Lager Schmierung?

A: Zum Reduzieren der Reibungskräfte zwischen den Oberflächen der Rollenelemente des Lagers.

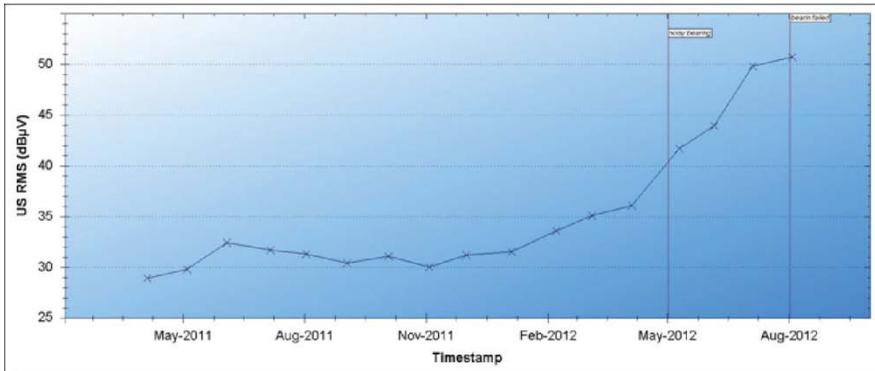
F: Ok, also wann muss einem Lager neues Schmiermittel hinzugefügt werden?

A: Wenn der Anstieg der Reibungskräfte des Lagers quantifizierbare Werte überschreitet.

F: Welche zuverlässige und einfach einzusetzende Technologie gibt es, um Veränderungen der Reibungskräfte festzustellen?

A: Ultraschall! Zurück zur ursprünglichen Frage dann, "wie oft sollen Maschinen abgeschmiert werden?"

Zurück zur Ausgangsfrage: "Wie oft sollen Maschinen geschmiert werden?" Die Antwort muss lauten, wenn Ihre Ultraschall-Technologie einen Anstieg der statischen Ausgangswerte meldet, der 8 -10 dB μ V höher ist als die festgestellten Basiswerte. Wissend dass 6 dB μ V über den Ausgangswerten einem zweifach erhöhen Reibungswert entspricht, ist 8 - 10 dB μ V ein logarithmisch und logisch intelligenter Punkt, einen Nachschmierintervall-Alarm auszulösen.

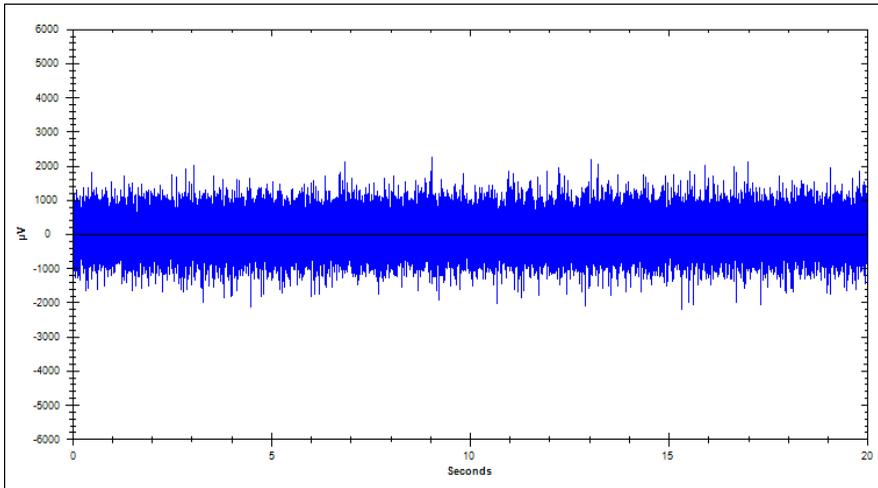


Eine einfache Trendkurve wie im Beispiel obiger Demo-Daten, zeigt die zunehmende Schädigung eines Lagers über einen Zeitraum von mehr als 12 Monaten. Die Ausgangswerte lagen in einem Bereich zwischen 29 dBµV und 32 dBµV für den besseren Teilabschnitt von 10 Monaten. Etwa im Mai 2012 wurde das Lager lauter (ultraschallmäßig) und durchbrach zum ersten Mal die 40 dBµV-Marke. 40 dBµV entspricht 8 - 10 dBµV über den Ausgangswerten. Dies sollte einen Alarm für die Intervention auslösen haben. Das Schmierens des Lagers, um es zu diesem Zeitpunkt zu den Ausgangswerten zurückzuführen, hätte eventuell das Überschreiten von 50 dBµV und den daraus resultierenden Ausfall verhindert.

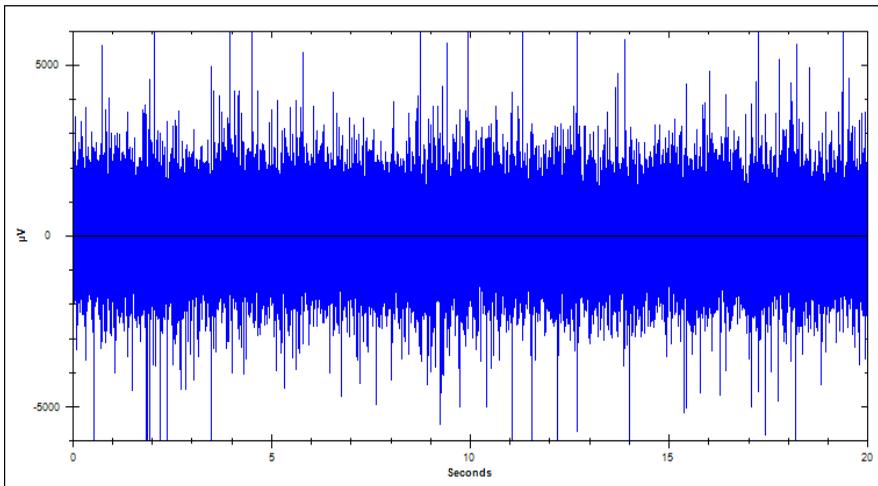
SDT270DU und UAS können viel tiefergehen als lediglich dieser statische dBµV Trend. Time Wave Analyse und Crest-Faktor Tiefenanalyse verrät viel über den Zustand Ihres Lager. Time Wave Analyse ermöglicht es uns, einen Zeitblock von Daten (20 Sekunden zum Beispiel wurden bei nachfolgendem Beispiel gewählt) und einige Ultraschallsignale in Echtzeit zu erfassen. Der Crest Faktor ist ein lineares Verhältnis zwischen RMS µV-Level und Spitzen µV-Wert. Der Crest-Faktor kann verraten, wie "spitzig" die Lagerdaten sind im Vergleich zu einem Lager mit hohen Reibungswerten aber keinen signifikanten Impulsen (Verschleiß).

Schauen Sie auf die nachfolgenden dynamischen Daten dreier Lager. Die Y-Achse dieser Zeitsignale wurde auf identische Weise skaliert, um die Signale vergleichbar zu machen.

In Lager 1 sehen wir ein Lager in gutem Zustand mit einem moderaten Gesamtschallpegel und sehr kurzem Spitzen. Der RMS beträgt 51,2 dBµV. Die Spitze liegt bei 67 dBµV und der Crest-Faktor bei 6,17.



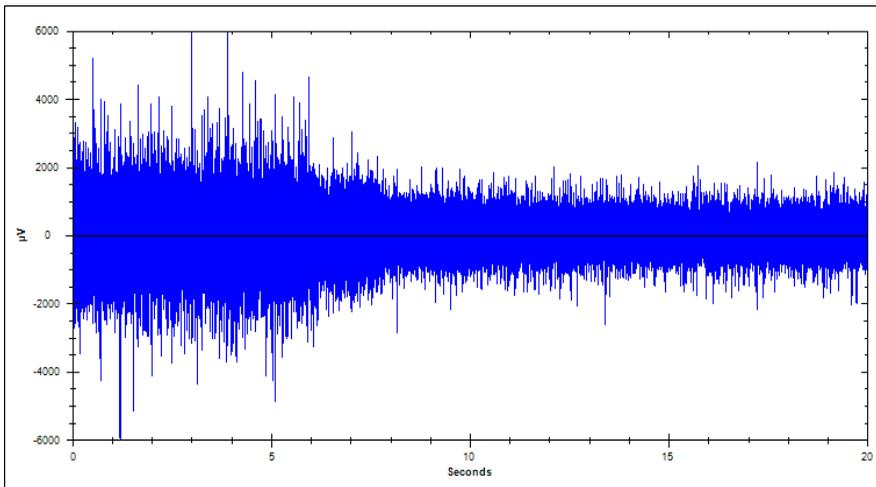
In Lager 2 sehen wir ein Lager mit Schmier-Bedarf. Der Gesamtschallpegel liegt viel höher im Vergleich zum Lager 1 und es gibt eine Menge Impulse, abhängig von Oberflächenkontakten, die darauf hindeuten, dass der dünne Schmierfilm seinen Aufgaben nicht mehr gewachsen ist. Der RMS liegt bei 57,8 dB μ V (ein Faktor, 2x höher als die Reibungskräfte in Lager 1). Die Spitze liegt bei 79 dB μ V und der Crest-Faktor bei 11,48. Der höhere CF-Wert auf Lager 2 zeigt an, dass nicht nur hohe Reibungskräfte vorhanden sind, sondern auch höhere Spitzen durch Impulse im Lager.



Vergleichstabelle für Lager 1 & 2 - Überblick:

	RMS (US) dB μ V	Peak (US) dB μ V	Crest Factor
Lager 1	51,2	67	6,17
Lager 2	57,8	79	11,48

Da die Daten von Lager 2 auf Schmierbedarf deuten, ist unser Schmiermittel-Team dem gefolgt. Das Ergebnis ist deutlich zu sehen. Das Schmierfett erreicht die Rollenelemente zunächst bei der 6 - 7 Sekunden-Marke. Bei der 10 Sekunden-Marke war das Lager spürbar ruhiger und die scharfen Spitzen der Lager-Impulse sind jetzt deutlich kürzer..



Berichte

Ziel guter Berichte ist die Information derer, die unterrichtet sein müssen. Sie müssen wissen, welche Arbeit zu tun ist, um eine Anlage in den besten Zustand zurückzusetzen. Sie müssen wissen, wann diese Arbeit ausgeführt werden sollte und die Konsequenzen nicht rechtzeitigen Handelns kennen. Die Aufgabe des Verfassers kann mit der eines Übersetzers verglichen werden. Diese Aufgabe fällt in der Regel dem für die Datensammlung der Zustandsüberwachung (Condition Monitoring/CM) verantwortlichen Mitarbeiter zu. CM-Daten betreffen Maschine, Ventil, die Pumpe, Motor, das "was immer es auch sein mag" Sprechen mit Ihnen in Ultraschall-Sprache. Sie sind darin geschult, diese Sprache zu verstehen. Es ist ihre Aufgabe, das, was die Anlage Ihnen erzählt, in aussagekräftige Informationen zu übersetzen, damit Planer, Reparatur-Crew, Produktion und Management es verstehen können. Das ist es, was ein guter Bericht sein sollte; ein

Produkt wohlbedachten Ingenieursurteils, basierend auf den Fakten, die Sie gesammelt haben.

Ein Bericht soll NICHT Daten liefern. Zeitsignale und Spektren sind für die meisten nur Hieroglyphen und mögen zwar für Technikfreaks schön aussehen, beeindruckend aber nicht die obere Führungsebene. Sollten sie eingearbeitet werden? Unbedingt, aber nur als eingebundene Illustrationen, die eine Erläuterung des Problems anschaulich unterstützen.

Gewiss bilden Grafiken wie im obigen Beispiel zusätzlich zu Erläuterungen und sehr guten Vorschlägen das Wesen eines jeden guten Berichts.

Welche Botschaft soll denn vermittelt werden? Ihr Bericht sollte mit der Darlegung des Problems beginnen: "Es gibt ein Problem mit dieser Maschine oder diesem Ventil oder dieser Buchse oder diesem Transformator. Dem Thema weiter nachzugehen mit einer Vibrationsanalyse und einem Öl-Laborbericht wird empfohlen, um es zu untermauern." Bezeichnen Sie die Anlage und kennzeichnen Sie das Problem. Dann legen Sie deutlich dar, was zu tun ist, um den optimalen Zustand wiederherzustellen. Ein guter Bericht sollte auch eine Botschaft der Konsequenzen unterlassenen Handelns beinhalten: "Sie können es jetzt beheben und die Kosten für Reparatur, einschließlich Ersatzteilen, Arbeits- und geplanten Ausfallzeiten, werden sich auf \$500 belaufen. Oder Sie können es auf sich beruhen lassen, jedoch neben kontinuierlichen Auswirkungen auf Produktion und Produktqualität werden die Kosten für den Eingriff in einer Notfallaktion bei \$50.000 liegen."

Was ist falsch am Schreiben einer geharnischten Botschaft als Ihr Urteil, wie das in Ihrem Bericht? Es ist politisch nicht korrekt, diese Behauptung aufzustellen und das offensichtlich zu Tage Liegende festzustellen? Oder gibt es eine anhaltende Angst vor einem schlechten Ruf? Letzteres ist ein Vertrauensproblem, das entweder mit dem Misstrauen gegenüber der für CM eingesetzten Technologie oder dem mit der Datenerfassung betrauten Mitarbeiter zusammenhängt. Beides lässt sich durch fachliche Fortbildung beheben.

Fortbildung

Viele Menschen fragen: "Ist Ultraschall kompliziert" und ohne zu zögern, ist die Antwort "Nein". Doch der Grad der Komplexität kann von einem Programm zum anderen variieren.

Sollten Sie sich auf eigene Faust auf ein ultraschallgestütztes Schmier-Programm einlassen? Das ist wohl keine gute Idee, wenn schnelle Ergebnisse und Langlebigkeit Attribute sind, die Ihre Ziele beschreiben.

Fortbildung ist die Grundlage für ein effektives und nachhaltiges Ultraschall Programm. Ob Sie sich für einen eintägigen Ultraschall Schmiermittel-Technologie-Kurs entscheiden oder eine ganze Woche Implementierung und Zertifizierung, ihr Programm wird dank der



Erfahrung von Trainern, die die Umsetzung Tausender Programme wie des Ihren begleitet haben, wachsen und gedeihen.

Das SDT-Fortbildungsprogramm enthält:

- 1-Tages-Kurs Schmiermittel-Technologie
- 2 ½ Tage Stufe 1 Zertifizierung (nach ISO 183436-8 und ASNT Empfohlene Praktiken SNT-TC-1A)
- 2 ½ Tage Stufe 2 Zertifizierung (nach ISO 183436-8 und ASNT Empfohlene Praktiken SNT-TC-1A)
- Umsetzung vor Ort (1, 2, 3, 4, 5 Tage)
- Signal-Analyse-Schulung
- Spezifische Kurse für SIE - nach Ihrem individuellen Belangen.

Weitere Informationen finden Sie auf: www.sdt.eu/trainings

Vorteile

Ultraschallgestütztes Schmieren Ihrer Werksanlagen bringt maßgebliche Vorteile, die kalenderbasiertes Schmieren nicht bieten kann. Schmieren dient einem primären Ziel, nämlich Erzeugen einer dünnen Gleitmittelschicht zwischen Rollen- und Gleit-Elementen zum Reduzieren von Reibung. Daher ist es sinnvoll, dass der beste Weg zum Ermitteln des Schmierbedarfs einer Maschine das Überwachen der Reibung ist, nicht die Nutzungsdauer.

Optimiertes Schmieren von Anlagen-Maschinen mit Ultraschall hat eine erhebliche Verringerung des Schmierfettverbrauchs zur Folge. Einsatz eines Ultraschall-Programms vor Ort schafft eine bessere Kultur, die zu saubereren Lagerpraktiken und Stichproben führt sowie das Vermischen von Schmierfetten vermeidet.

Maschinen, die korrekt geschmiert sind, laufen mit geringerem Energieverbrauch. Stellen Sie sich doch mal vor, dass das Sinken der Geldausgaben für Schmierfett tatsächlich auch noch dazu führt, die Energiekosten zu senken. Maschinen mit geringerem Stromverbrauch laufen kühler und kühl laufende Maschinen leben länger

Ok, der eigentliche Grund zum optimalen Schmieren von Lagern ist die Verlängerung der Lebensdauer der Lager, weil sichergestellt wird, dass sie die richtige Menge und nicht zu viel Schmiermittelmenge erhalten. Läuft alles nach Plan, verwenden Schmierungs-Techniker weniger Zeit damit, Lager zu schmieren, die keine Schmierung brauchen. Vergessen Sie also beim Aufzählen der Vorteile Ihres Ultraschall-Programms nicht, der langen Liste auch noch "Arbeitszeitersparnis" hinzuzufügen.

Letztlich sammeln Sie, durch das Überwachen des Schmierzustands Ihrer Maschinen auch noch gleichzeitig wertvolle Daten über den Zustand der Maschine selbst. Dynamische und statische Ultraschall-Daten, gekoppelt mit Zustands-Indikatoren wie die Gesamt-RMS, max. RMS, Spitzen-RMS und Crest-Faktor sind alles Indikatoren für den gesunden Zustand Ihres Lagers. Wer wusste schon, dass so viel Gutes aus so einem einfachen Wechsel von Kalender- zu Zustandsorientierter Wartung resultieren kann. Jetzt wissen Sie es.



HDS MESSTECHNIK

Franz-Kissing-Straße 7
58706 Menden

Tel.: 02373 / 1341

Fax: 02373 / 2488

info@hds-messtechnik.de

www.hds-messtechnik.de