SKF Machine Condition Advisor
CMAS100-SL

P/N 32150500-DE
Revision A

⚠***ACHTUNG*** Lesen Sie dieses Handbuch durch, bevor Sie dieses Produkt verwenden. Nichtbefolgung der Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen in diesem Handbuch kann zu ernsthaften Verletzungen führen. Bewahren Sie dieses Handbuch an einem sicheren Ort auf, um in Zukunft darauf zugreifen zu können.

Copyright © 2009 SKF Reliability Systems
Alle Rechte vorbehalten.
5271 Viewridge Court
San Diego, CA 92123-1841 USA
Telefon: (858) 496-3400,
Fax: (858) 496-3531
Kundenservice: 1-800-523-7514

SKF Reliability Systems

Weitere Informationen über Produkte von SKF Reliability Systems erhalten Sie von:

SKF Reliability Systems
5271 Viewridge Court • San Diego, California 92123 USA

Telefon: +1 858-496-3400 • FAX: +1 858-496-3531

Website: www.skf.com/cm

Kontakt für technischen Kundendienst:

TSG-Americas@skf.com (Nordamerika, Südamerika und Asien)

oder

TSG-EMEA@skf.com für Kunden in der EMEA-Region (Europa, Naher Osten und Afrika)

® SKF ist eine eingetragene Marke der SKF Group

Alle anderen Marken sind Eigentum der jeweiligen Besitzer.

© SKF 2008

Der Inhalt dieser Veröffentlichung unterliegt dem Urheberrecht des Herausgebers und darf nicht (auch nicht auszugsweise) reproduziert werden, es sei denn es liegt eine vorherige ausdrückliche schriftliche Erlaubnis vor. Wir haben uns mit der gebotenen Sorgfalt um die Richtigkeit aller Angaben in diesem Dokument bemüht. Es wird jedoch keine Haftung für Verluste oder Schäden – direkte, indirekte oder Folgeschäden – übernommen, die auf die Verwendung der hier angegebenen Informationen zurückzuführen sind. SKF behält sich das Recht vor, alle Teile dieses Dokuments ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

SKF-Patente umfassen Folgendes: #US04768380 • #US05679900 • #US05845230 • #US05854553 • #US05992237 • #US06006164 • #US06199422 • #US06202491 • #US06275781 • #US06489884 • #US06513386 • #US06633822 • #US6,789,025 • #US6,792,360 • US 5,633,811 • US 5,870,699 • #WO_03_048714A1

Nehmen Sie sich bitte einen Augenblick Zeit, und registrieren Sie Ihr Produkt unter www.skf.com/cm/register. Danach erhalten Sie exklusive Vorteile, die nur registrierten Kunden zur Verfügung stehen. Hierzu gehören u. a. technische Unterstützung, die Verwaltung Ihrer Eigentumsrechte sowie Informationen über Aktualisierungen und spezielle Angebote. (Weitere Informationen zu diesen Vergünstigungen erhalten Sie auf unserer Website.)

Teilen Sie uns Ihre Meinung mit!

Es ist wichtig, dass Sie mit der Qualität unserer Benutzerhandbücher zufrieden sind. Wir freuen uns über Ihr Feedback. Falls Sie Anmerkungen oder Verbesserungsvorschläge haben, teilen Sie uns dies bitte mit!

082208ds

SKF Reliability Systems
Beschränkte Gewährleistung

GEWÄHRLEISTUNG

Gemäß der in diesem Vertrag festgelegten Bedingungen bietet SKF dem Käufer eine Gewährleistung, dass die hier aufgelisteten und von SKF verkauften Produkte (im Folgenden „Produkte“ genannt) innerhalb des aufgeführten Gewährleistungszeitraums bei ordnungsgemäßer Installation, Wartung und Betrieb keine Material- und Verarbeitungsfehler aufweisen und für den vorgesehenen Einsatz geeignet sind.

EINGESCHRÄNKTE RECHTSMITTEL DES KÄUFERS

Diese beschränkte Gewährleistung definiert die alleinige und ausschließliche Haftung durch SKF und das alleinige und ausschließliche Rechtsmittel des Käufers für möglicherweise aus angeblichen Mängeln an den von SKF verkauften Produkten entstehende oder damit im Zusammenhang stehende Ansprüche, auch wenn sich diese Ansprüche aus unerlaubten Handlungen (beispielsweise Fahrlässigkeit oder Gefährdungshaftung), Vertragsbruch oder Ähnlichem ergeben.

Wenn das Produkt nicht dieser beschränkten Gewährleistung entspricht, muss der Käufer SKF oder einen von SKF beauftragten Kundendienstmitarbeiter innerhalb von dreißig (30) Tagen nach der Feststellung der Nichtübereinstimmung informieren. Dabei kann SKF für Ansprüche, die später als dreißig (30) Tage nach Ablauf des für das betreffende Produkt anwendbaren Zeitraums für beschränkte Gewährleistung gemeldet werden, nicht haftbar gemacht werden. Nach einem rechtzeitigen Eingang der Meldung seitens des Käufers kann SKF nach eigenem Ermessen das Produkt modifizieren, reparieren oder ersetzen oder dem Käufer gegebenenfalls an SKF geleistete Zahlungen zum Erwerb des Produkts zurückerstatten, wobei diese Erstattungen zeitanteilig über den Gewährleistungszeitraum verteilt werden.

GEWÄHRLEISTUNGSZEITRAUM

Für jedes Produkt beginnt der Gewährleistungszeitraum am Tag der Auslieferung des Produkts durch SKF an den Käufer, es sei denn, es wurde nachstehend ausdrücklich eine Ausnahme vorgesehen.

GEWÄHRLEISTUNGSZEITRAUM VON 90 TAGEN

Für folgende Produkte von SKF besteht ein Gewährleistungszeitraum von neunzig (90) Tagen: Kabel, MARLIN QuickConnect (MQC), magnetische Temperaturfühler und jegliche instandgesetzte Ausrüstung.

GEWÄHRLEISTUNGSZEITRAUM VON EINEM JAHR

Für folgende Produkte von SKF besteht ein Gewährleistungszeitraum von einem (1) Jahr: alle Microlog®-Produkte und Zubehör, alle MARLIN®-Datenmanager (MDM), alle MARLIN Condition Detectors (MCD), alle Wireless Machine Condition Detectors (WMCD), alle Multilog Condition Monitoring Units (CMU, TMU), Multilog Local Monitoring Units (LMU), alle Wireless Monitoring Systems V/T, alle Vibration PenPlus, Machine Condition Advisors (MCA), alle Transmitter, jegliche SKF-Software, alle Monitor Interface Modules (MIM), alle Machine Condition Transmitters (MCT), MicroVibe P und Custom Products mit dem Präfix CMCP (mit Ausnahme von Gebrauchs- und Verschleißteilen).

GEWÄHRLEISTUNGSZEITRAUM VON ZWEI JAHREN

Für folgende Produkte von SKF besteht ein Gewährleistungszeitraum von zwei (2) Jahren: alle standardmäßigen Wirbelstromfühler, Wirbelstromfühler-Treiber und Wirbelstromfühler-Verlängerungskabel, Multilog Online-Monitoring-System (DMx) und alle M800A und VM600 Maschinenüberwachungssysteme.

Für alle Online-Systeme, die den unten beschriebenen Kriterien 1 und 2 entsprechen, beträgt der Gewährleistungszeitraum entweder dreißig (30) Monate ab dem Versanddatum des Online-Systems von SKF an den Käufer, zwei (2) Jahre ab dem Installations- und Inbetriebnahmedatum des Online-Systems von SKF oder zwei (2) Jahre ab dem Überprüfungs- und Inbetriebnahmedatum der Installation des Online-Systems von SKF bzw. von dessen beauftragten Kundendienstmitarbeitern, je nachdem, welcher Zeitraum zuerst abläuft.

Kriterium 1:

Geräte, die zusammen mit einer Multilog Condition Monitoring Unit (CMU) oder Multilog Local Monitoring Unit (LMU) verwendet werden, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Fühlereinheit, Verbindungskabel, Verteilerdose (falls vorhanden) und Kommunikationsschnittstelle, dürfen nur aus von SKF unterstützten oder autorisierten Geräten und/oder Komponenten bestehen. Der vom Käufer zur Verfügung gestellte Computer muss den von SKF festgelegten Anforderungen entsprechen.

Kriterium 2:

SKF bzw. dessen beauftragte Kundendienstmitarbeiter haben das Online-System installiert bzw. die Installation überprüft und das Online-System in Betrieb gesetzt.

"Online-Systeme" sind Systeme, die aus Multilog Condition Monitoring Unit(s) (CMU), Multilog Local Monitoring Unit(s) (LMU) und einem Sensor- oder Eingabegerät bestehen sowie aus den Verbindungskabeln zwischen Sensor- oder Eingabegerät und dem Multilog Condition Monitoring Unit(s) (CMU), Multilog Local Monitoring Unit(s) (LMU) und den Kabeln zwischen dem Multilog Condition Monitoring Unit (CMU), Multilog Local Monitoring Unit (LMU) und der proprietären SKF-Kommunikationsschnittstelle mit dem Host-Computer.

GEWÄHRLEISTUNGSZEITRAUM VON FÜNF JAHREN

Für folgende Produkte von SKF besteht ein Gewährleistungszeitraum von fünf (5) Jahren: alle standardmäßigen seismischen Sensoren (Beschleunigungsmesser und Geschwindigkeits-Messwertgeber).

ANDERE SKF-PRODUKTE

Alle in diesem Vertrag erwähnten, aber nicht im Umfang dieser beschränkten Gewährleistung enthaltenen SKF-Produkte werden entweder von der zur damaligen Zeit für derartige Produkte geltenden beschränkten Gewährleistung von SKF abgedeckt oder es gilt, wenn keine derartige Gewährleistung vorhanden ist, die weiter oben beschriebene Gewährleistung von 90 Tagen.

PRODUKTGEWÄHRLEISTUNGEN DRITTER

Für alle Produkte von Drittanbietern, die von SKF an den Käufer verkauft wurden, überträgt SKF alle vom jeweiligen Drittanbieter bereitgestellten Gewährleistungsrechte an den Käufer, soweit zulässig.

BEDINGUNGEN

Als Bedingung der Gewährleistungsverpflichtungen von SKF in diesem Vertrag und, wenn schriftlich von SKF gefordert bzw. autorisiert, hat der Käufer dafür Sorge zu tragen, dass alle vom Käufer als schadhaft erklärten Produkte an SKF zurückgesandt werden. Der Käufer bezahlt alle Transportkosten an das Werk oder einen beauftragten Kundendienst von SKF im Voraus. SKF trägt die Versandkosten aller gegebenenfalls an den Käufer gelieferten Ersatzteile. Der Käufer erklärt sich damit einverstanden, SKF den zum gegebenen Zeitpunkt geltenden Preis jeglicher Ersatzlieferungen von SKF an den Käufer zu erstatten, wenn SKF zu einem späteren Zeitpunkt feststellt, dass das ersetzte Produkt der vorliegenden beschränkten Gewährleistung entsprochen hatte.

SKF ist im Rahmen der vorliegenden beschränkten Gewährleistung oder anderer Bestimmungen nicht verpflichtet, für eine natürliche Abnutzung oder für Produkte aufzukommen, die nach Versand und Installation von SKF (sofern im Vertrag mit dem Käufer festgelegt) gemäß alleinigem Ermessen von SKF durch unsachgemäße Behandlung, unvorhergesehene Ereignisse, Missbrauch oder Fehlanwendung, unsachgemäße Montage bzw. Demontage, fehlerhafte Schmierung, fehlerhafte Reparatur bzw. fehlerhaften Umbau oder Wartung, Vernachlässigung, übermäßige Beanspruchung oder durch den Käufer verursachte oder ihm zuzuschreibende Defekte, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Nichteinhaltung der von SKF an den Käufer gelieferten schriftlichen Anweisungen seitens des Käufers.

SKF ist berechtigt, an den zurückgelieferten Produkten alle Tests, Untersuchungen und Analysen durchzuführen, die SKF zur Ausübung seines Rechts auf alleinige Beurteilung für angemessen hält. Eine weitere Bedingung für SKFs Verpflichtungen im Rahmen dieses Vertrags besteht darin, dass der Käufer SKF bei der Prüfung des Garantieanspruchs, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Bereitstellung jeglicher Informationen bezüglich Kundendienst, Betriebsgeschichte, Montage, Verkabelung oder Schmierung des Produkts, das Gegenstand der Garantieansprüche des Käufers ist, durch angemessene Zusammenarbeit unterstützt.

Mit Ausnahme der Rechtsmängelhaftung und der in diesem Dokument ausdrücklich aufgeführten Gewährleistungen gelten folgende Vereinbarungen: (A) SKF LEHNT ALLE ANDEREN GEWÄHRLEISTUNGEN, ZUSICHERUNGEN ODER ENTSCHÄDIGUNGEN AB, GLEICHGÜLTIG, OB DIESE AUSDRÜCKLICHER ODER STILLSCHWEIGENDER ART SIND, EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF, DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG FÜR DIE MARKTGÄNGIGKEIT UND DIE EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK; (B) SKF HAFTET IN KEINEM FALL BZW. GEHT IN KEINEM EINE VERPFLICHTUNG EIN FÜR SPEZIELLE SCHÄDEN, VERSCHÄRFTEN SCHADENSERSATZ, SCHADENSERSATZ MIT STRAFWIRKUNG, ZUFÄLLIGE, DIREKTE, INDIREKTE, ALLGEMEINE ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NUR ALS BEISPIEL GENANNT, VERLUST VON GEWINNEN ODER EINSPARUNGEN, GESCHÄFTEN ODER NUTZUNG) ODER ANDERE VERLUSTE, KOSTEN ODER AUFWENDUNGEN IN ZUSAMMENHANG MIT DEN VON SKF BEREITGESTELLTEN PRODUKTEN UND VERBUNDENEN DIENSTLEISTUNGEN, FALLS VORHANDEN. DIESER GEWÄHRLEISTUNGSAUSSCHLUSS GILT AUCH FÜR DIE GESAMTE HAFTUNG BEI NICHTERFÜLLUNG AUFGRUND GROBER ODER GEWÖHNLICHER NACHLÄSSIGKEIT UND IN ALLEN FÄLLEN, UNABHÄNGIG DAVON OB DAS VORHERGEHENDE ABSEHBAR WAR ODER SKF VON DER MÖGLICHKEIT SOLCHER SCHÄDEN, VERLUSTE, KOSTEN ODER AUFWENDUNGEN IN KENNTNIS GESETZT WURDE; SOWIE (C) KEINE PERSON WURDE VON SKF BEZÜGLICH WEITERGEHENDEM ODER GEGENTEILIGEM SCHADENSERSATZ, EBENSOLCHEN ZUSICHERUNGEN ODER GEWÄHRLEISTUNGEN IM NAMEN VON SKF BEVOLLMÄCHTIGT. DIE VORHERGEHENDEN BESCHRÄNKUNGEN UND GEWÄHRLEISTUNGSAUSSCHLÜSSE GELTEN FÜR DEN VERKAUF ALLER PRODUKTE VON SKF, SOWEIT DIES NACH ANWENDBAREM RECHT ZULÄSSIG IST.

Es darf nicht davon ausgegangen werden, dass die einzigen Rechtsansprüche in dieser beschränkten Garantie ihren wesentlichen Zweck verfehlt haben, solange SKF bereit und in der Lage ist, diese in dem Umfang und der Art zu erbringen, wie sie in dieser beschränkten Gewährleistung beschrieben werden.

® SKF, MARLIN, Microlog und Multilog sind eingetragene Marken der SKF Group.

CM-F0001
(Revision P, 12-07)

SKF Reliability Systems
5271 Viewridge Court • San Diego, California
92123 USA
Telefon: +1 858-496-3400 • FAX: +1 858-
496-3531 • Internet: www.skf.com/reliability

Inhaltsverzeichnis

SKF Machine Condition Advisor

⚠ Sicherheitshinweise 1
Übersicht 1
Bedienungstasten und Funktionen 2
Einrichtung des Machine Condition Advisor 3
⚠ Sicherheitshinweise zum Akku und zum Ladegerät 4
Verwendung des Machine Condition Advisor 9
Diagramm der ISO 10816-3-Kategorien 12
Diagramm der Schweregrade für die Hüllkurvenbeschleunigung 13
Sensorplatzierungsverfahren 14
Richtlinien für die Schwingungsanalyse 15
Richtlinien für die Infrarot-Temperaturmessung 16
Technische Daten 16

SKF Machine Condition Advisor

⚠ Sicherheitshinweise

⚠ ACHTUNG Nichtbefolgung dieser Sicherheitshinweise kann zur Verletzung von Mitarbeitern oder Schäden an Maschinen führen.

Mitarbeitersicherheit

Tragen Sie angemessene Kleidung. Tragen Sie keine lose Kleidung oder Schmuck. Halten Sie Ihre Haare, Kleidung und Handschuhe von beweglichen Teilen fern.

Übernehmen Sie sich nicht. Sehen Sie zu, dass Sie sicher stehen und jederzeit im Gleichgewicht sind, um das Gerät in unerwarteten Situationen besser kontrollieren zu können.

Verwenden Sie Sicherheitsvorkehrungen. Tragen Sie jederzeit eine Schutzbrille. Rutschfreie Sicherheitsschuhe, Sicherheitshelme und Gehörschutz müssen getragen werden, um geeignete Bedingungen zu gewährleisten.

Gerätesicherheit

Verwenden Sie nur Zubehör, das vom Hersteller empfohlen ist.

Versuchen Sie nicht, das Gerät zu öffnen.

Die Wartung des Geräts darf nur von qualifizierten SKF-Reparaturmitarbeitern durchgeführt werden.

Übersicht

Der Machine Condition Advisor von SKF ermöglicht die leichte Durchführung von zwei wichtigen Schwingungsmessungen zum Zustand einer Maschine sowie eine Temperaturmessung. Darüber hinaus bietet er automatisch Alarminformationen, wenn die Schwingungsmessungen Ihrer Maschine anerkannte Richtlinien überschreiten. Zu den Schwingungsmessungen zählen:

- Ein Messwert für die Gesamt-„Geschwindigkeits"-Schwingung, die auf den allgemeinen Zustand der Maschine hinweist. Dieser „Gesamt-" Messwert zeigt einen Gesamtwert für alle Schwingungssignale an, die von allen Maschinenkomponenten innerhalb des Sensorbereichs des Instruments ausgehen. Das Instrument vergleicht den Gesamtschwingungswert mit Grenzwerten, die von den ISO 10816-3 Richtlinien vorgegeben werden. Messwerte, die über den Grenzwerten liegen, werden automatisch angezeigt.
- Eine „Hüllkurvenbeschleunigungs"- (Lager-)Schwingungsmessung, die alle Maschinenschwingungssignale herausfiltert, mit Ausnahme derjenigen, die aus Lagern mit rollenden Elementen und aus Getrieben stammen. Lagerschwingungsmessungen werden automatisch mit Grenzwerten verglichen, die von SKF auf Basis jahrelanger statistischer Analyse vorhandener

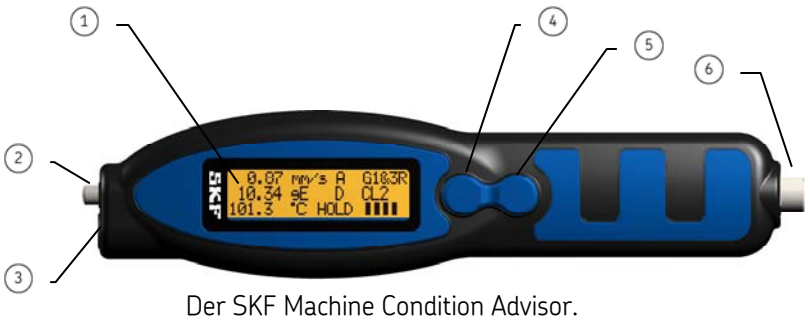
Datenbanken eingerichtet wurden. Diese Messung hilft dabei, Lagerfehler bereits frühzeitig zu erkennen.

Wenn sie gemeinsam verwendet werden, können diese beiden Schwingungsmessungen zusammen mit ihren Alarmvergleichswerten eine Erkennung eines Großteils der allgemeinen Maschinenfehler und vor allem eine Erkennung von Fehlern in Lagern mit rollenden Elementen ermöglichen.

- Obwohl für Getriebemessungen keine Alarmvergleichswerte bereitgestellt werden, können allgemeine Trends der Hüllkurvenbeschleunigung eine Erkennung von Getriebefehlern ermöglichen.

Darüber hinaus wird eine Infrarot-Temperaturmessung geboten, um ungewöhnliche Temperatursteigerungen anzuzeigen. Diese treten normalerweise auf, wenn sich Maschinen- und Lagerfehler verstärken. Darüber hinaus helfen sie dabei, Maschinenprobleme zu erkennen, die sich möglicherweise nicht auf Maschinenschwingungssignale auswirken.

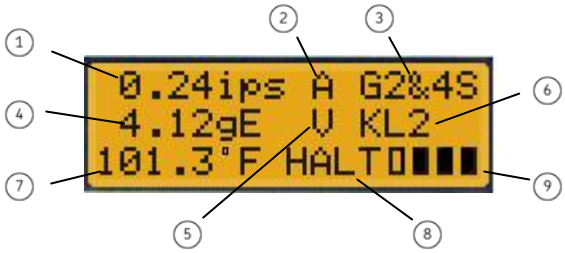
Bedienungstasten und Funktionen



Der SKF Machine Condition Advisor.

1. LCD-Display
2. Schwingungssensorspitze
3. Infrarot-Temperatursensor
4. Auswahltaste
5. Schaltfläche „Durchsuchen“
6. Wechselstromanschluss / Anschluss für externe Sensoren

Anzeige – Der Machine Condition Advisor bietet eine digitale LCD-Anzeige, die Messergebnisse simultan auf drei Zeilen darstellt, wie nachfolgend dargestellt ist:



1. Allgemeine Schwingungsmessung (**IPS** oder **mm/s**)
2. Allgemeiner Schwingungsalarm (keiner, **V**oralarm oder **A**larm)
3. Allgemeine Schwingungsalarmgruppe (**G1&3** oder **G2&4**)
   und Fundamenttyp (**F**lexibel oder **S**tarr)
4. Lagerschwingungsmessung (**gE**)
5. Lagerschwingungsalarm (keiner, **V**oralarm oder **A**larm)
6. Lagerschwingungsalarmklasse (**CL1**, **CL2**, oder **CL3**)
7. Temperaturmessung (**C** oder **F**)
8. Messstatusanzeige – (**ausführen** oder **halten**)
9. Akkuladezustand (75% geladen)

Einrichtung des Machine Condition Advisor

Bevor Sie den SKF Machine Condition Advisor verwenden, sollten Sie den Akku des Geräts vollständig aufladen und das Instrument so einrichten, dass es für ihre jeweiligen Maschinen die bestmögliche Messungen bietet. In diesem Abschnitt wird Folgendes beschrieben:

- Aufladen des Instrumentakkus
- Einrichtung der Sprache des Instruments
- Einrichtung der Systemeinheiten auf entweder englische oder metrische Einheiten.
- Aktivierung / Deaktivierung der Infrarot-Temperaturmessung.
- Für die Gesamtschwingungsmessungen des Instruments Angabe der allgemeinen Größe, Geschwindigkeit und des Fundamenttyps Ihrer Maschinen nach ISO-Klassifizierungsgruppe. Diese Einstellungen bestimmen Alarmpegel für die allgemeinen Maschinenschwingungsmessungen.

- Für Lagerschwingungsmessungen Auswahl einer Lageralarmklassifizierung auf Basis der allgemeinen Lagergröße und Wellendrehzahl Ihrer Maschinenlager. Diese Einstellung bestimmt Alarmpegel für die Lagerschwingungsmessungen.

⚠Sicherheitshinweise zum Akku und zum Ladegerät

Die Akkus sind werkseitig nicht vollständig aufgeladen. Bevor Sie die Akkus und das Ladegerät verwenden, lesen und befolgen Sie bitte die nachfolgenden Sicherheitshinweise.

⚠ACHTUNG Nichtbefolgung dieser Sicherheitshinweise kann zur Gefahr eines Feuers, eines elektrischen Schocks oder eines Stromschlags führen - sowie zur Beschädigung des Geräts.

- Laden Sie den Akku des Geräts nur mit dem empfohlenen SKF-Ladegerät auf.
- Tauchen Sie das Gerät NICHT in Wasser oder andere Flüssigkeiten ein.
- Verwenden und lagern Sie das Gerät unter Befolgung der folgenden Temperaturvorgaben:
- Betriebstemperaturbereich:
- Bei Verwendung: -10 bis +60° C (+14 bis +140° F)
- Während des Ladevorgangs: 0 bis +40° C (+32 bis +104° F)
- Lagertemperatur:
- Weniger als ein Monat: -20 bis +45° C (-4 bis +113° F)

  Mehr als ein Monat aber weniger als sechs Monate: -20 bis +35° C (-4 bis +95° F)
- ***⚠ACHTUNG*** Gefahr eines Stromschlags. Verhindern Sie das Eindringen von Flüssigkeiten in das Ladegerät.
- Schützen Sie das Ladegerät vor Regen oder Schnee.
- Versuchen Sie nicht, den Akku mit einem anderen als dem in diesem Handbuch beschriebenen Ladegerät aufzuladen.
- Versuchen Sie nicht, das Ladegerät zum Laden eines anderen Gerätetyps zu verwenden.
- Wenn Sie den Stecker des Ladegeräts aus der Steckdose ziehen, ziehen Sie am Stecker selbst, nicht am Kabel.
- Stellen Sie sicher, dass das Kabel so angebracht ist, dass niemand darauf tritt, darüber stolpert oder es anderen Beschädigungen ausgesetzt ist.
- Verwenden Sie das Ladegerät nicht, wenn das Kabel oder der Stecker beschädigt sind.
- Bauen Sie das Ladegerät nicht auseinander. Bringen Sie es zur Reparatur zu einem von SKF beauftragten Kundendienst.
- Ziehen Sie den Stecker des Ladegeräts aus der Steckdose, bevor Sie es reinigen.

- Verwenden Sie das Ladegerät nicht, wenn es auf irgendeine Weise beschädigt ist.

Pflege des Akkus

Befolgen Sie die folgenden Empfehlungen, um die Lebensdauer Ihres Akkus zu verlängern:

- Wenn das Gerät vorübergehend nicht benutzt wird (und daher nicht regelmäßig aufgeladen wird), ist es wichtig, es mindestens alle 25 bis 30 Tage neu zu laden, um einen Beschädigung der Zellen zu verhindern.

Die Kapazität des Akkus (die Länge der Betriebs-/Laufzeit des Geräts) ist bei extremen Temperaturen reduziert, d.h. sowohl hohe als auch niedrige Betriebstemperaturen reduzieren die Zeit, während der das Gerät über den Akku betrieben werden kann.

Laden des Akkus

Der Machine Condition Advisor verwendet einen wiederaufladbaren Lithium-Ionen-Akku. Das Kit des Machine Condition Advisors enthält außerdem das universelle Ladegerät CMAC8002 und das Adapterkabel CMAC101 zum Aufladen des Akkus.

Laden des Akkus:

- Verbinden Sie das universelle Ladegerät CMAC8002 mit einer Steckdose (verwenden Sie bei Bedarf die mitgelieferten Steckeradapter).
- Verbinden Sie das Kabel des universellen Ladegeräts CMAC8002 mit dem Gleichstromanschluss des Adapterkabels CMAC101.
- Richten Sie den sechspoligen Stecker des Adapterkabels CMAC101 mit dem sechspoligen Anschluss an der Basis des Geräts aus, verbinden Sie die beiden Stecker, und befestigen Sie sie.

Während des Ladevorgangs wird ein Fortschrittsbalken in der Anzeige dargestellt. Wenn der Akku vollständig aufgeladen ist (normalerweise innerhalb von vier Stunden) wird eine Nachricht „**Vollständig aufgeladen**“ angezeigt.

⚠ACHTUNG Gemäß IP54 ist ein Zugriff auf das Batteriefach des Machine Condition Advisor nicht zulässig. Die Batterie muss im Werk ersetzt werden. Setzen Sie sich zum Ersetzen der Batterie mit Ihrem SKF-Händler vor Ort in Verbindung, oder gehen Sie auf http://www.skf.com/cm.repair.

Akkuladezustand

Wenn der Akku des Machine Condition Advisor vollständig aufgeladen ist, ermöglicht er ca. 10 Stunden Dauerbetrieb. Der Ladezustand des Akkus wird über vier vertikale Balken in der unteren rechten Ecke der Anzeige angezeigt.

Jeder ausgefüllte Balken stellt ca. 25 % der verbleibenden Lebensdauer dar. Es wird empfohlen, den Akku vollständig aufzuladen, wenn nur noch ein Balken angezeigt wird (bei ca. 25 % der verbleibenden Akku-Lebensdauer).

➢ Wenn keine Temperaturanzeigen erforderlich sind, kann der Infrarot-Temperatursensor deaktiviert werden, um die Haltbarkeit des Akkus zu verlängern. Details hierzu finden Sie im folgenden Abschnitt **Einstellung von Auswahloptionen im Setup-Modus**.

Einstellung von Auswahloptionen im Setup-Modus

1 Auswahltaste
2 Schaltfläche „Durchsuchen“

- Drücken Sie entweder die Auswahltaste oder die Schaltfläche „Durchsuchen“, um das Gerät einzuschalten.

- Halten Sie in der Messanzeige die Schaltfläche „Durchsuchen“gedrückt, um in den **Setup-Modus** zu gelangen.

Das Menü des **Setup-Modus** wird angezeigt und zeigt die ersten beiden Menüoptionen an.

In allen Menüs des **Setup-Modus**:

- Verwenden Sie die Schaltfläche „Durchsuchen“, um den blinkenden Cursor von einer Menüoption zur nächsten zu bewegen.

- Verwenden Sie die Auswahltaste, um die vom blinkenden Cursor markierte Option auszuwählen.
  - ➢ In Untermenüs zeigt ein Pfeil die derzeit ausgewählte Option an.

Verwenden Sie diese Methode, um Optionen in der Menüstruktur des Instruments wie nachfolgend beschrieben einzurichten.

Setup-Modus

IR-Temperatur
Ein oder **Aus**

Beenden (beenden und zum Messmodus zurückkehren)

Sprache
Englisch, Französisch, Deutsch, Spanisch, Portugiesisch oder **Schwedisch**

Systemeinheiten
Englisch (IPS) oder **Metrisch (mm/s)**

Alarmgeschwindigkeitsgruppe
1 und 3 (G1&3) oder **2 und 4 (G2&4)**

Fundament
(S)tarr oder **(F)lexibel**

Hüllkurvenbeschleunigungsklasse
CL1 oder **CL2** oder **CL3**

Auswahl der richtigen „Alarmgeschwindigkeitsgruppe“ für Ihre Maschinen

Die **Alarmgeschwindigkeitsgruppe,** die Sie angeben (**G2&4** oder **G1&3**), bestimmt die Alarmgrenzwerte für die „Gesamtschwingung“ des Instruments. Daher sollten Sie die Gruppe auswählen, die die allgemeine Größe, den Typ und die Geschwindigkeit der Maschine, die Sie messen möchten, am besten beschreibt. Beachten Sie, dass diese Maschinengruppenklassifikationen dem ISO-Standard 10816-3 folgen, der die allgemeinen Geschwindigkeitsschwingungspegel für standardisierte Maschinenklassifikationen einstuft. Die Optionen sind:

Gruppen 2&4 (Standardeinstellung)
Die ISO-Standardklassifikationen Gruppe 2 und 4 definieren den folgenden Maschinentyp:

- Mittelgroße Maschinen und Elektromaschinen mit Wellenhöhen zwischen 160 mm und 315 mm.

- Diese Maschinen sind normalerweise mit Lagern mit rollenden Elementen ausgerüstet, können jedoch auch Gleitlager verwenden, und werden mit Geschwindigkeiten von mehr als 600 UPM betrieben.
- Zu diesen Maschinen zählen Pumpen mit Mehrschieber-Flügelrädern und integrierten Antrieben.

Gruppen 1&3
Die ISO-Standardklassifikationen Gruppe 1 und 3 definieren den folgenden Maschinentyp:

- Große Maschinen und Elektromaschinen mit Wellenhöhen über 315 mm.
- Diese sind in der Regel mit Gleitlagern versehen, können jedoch auch Lager mit rollenden Elementen verwenden.
- Zu diesen Maschinen zählen Pumpen mit Mehrschieber-Flügelrädern und integrierten Antrieben.

Starres oder flexibles Fundament?

Ein weiterer Faktor in ISO-Maschinenklassifizierungen ist die Bestimmung, ob die Maschine auf einem starren oder einem flexiblen Fundament montiert ist. Daher gibt es eine weitere Einstellung, die dabei hilft, die allgemeinen Schwingungsalarmpegel Ihrer Alarmgeschwindigkeitsgruppe zu definieren: die Angabe, ob die Maschine, die Sie messen möchten, ein **starres** (Standardeinstellung) oder ein **flexibles** Fundament verwendet.

- Wählen Sie im Setup-Modus die Option Fundament aus. Diese beschreibt den Montagetyp für die Maschine, die Sie messen (starr oder flexibel).

Auswahl der richtigen „Hüllkurvenbeschleunigungsklassifizierung“ für Ihre Maschinen

Die Hüllkurvenbeschleunigungsklassifizierung (**CL1, CL2** oder **CL3**), die Sie angeben, bestimmt die Alarmpegel für die „Lagerschwingung“ des Instruments. Daher sollten Sie die Hüllkurvenbeschleunigungsklasse auswählen, die die allgemeine Größe und Geschwindigkeit der Lager, die Sie messen möchten, am besten beschreibt.

Die Optionen sind:

CL1
Lager mit einem Lagerbohrungsdurchmesser von 200 mm bis 500 mm und einer Wellendrehzahl von weniger als 500 UPM.

CL2 (Standardeinstellung**)**
Lager mit einem Lagerbohrungsdurchmesser von 200 mm bis 300 mm und einer Wellendrehzahl zwischen 500 UPM und 1800 UPM.

CL3
Lager mit einem Lagerbohrungsdurchmesser von 20 mm bis 150 mm und einer Wellendrehzahl zwischen 1800 UPM und 3600 UPM.

Verwendung des Machine Condition Advisor

1. LCD-Display
2. Schwingungssensorspitze
3. Infrarot-Temperatursensor
4. Auswahltaste
5. Schaltfläche „Durchsuchen“
6. Anschluss für Wechselstrom / externe Sensoren

Die Verwendung des SKF Machine Condition Advisor ist sehr einfach.

Die Verwendung umfasst die folgenden allgemeinen Schritte:

- Schalten Sie das Gerät ein.
- Platzieren Sie die Sensorspitze (oder einen angeschlossenen externen Sensor mit magnetischer Spitze) so, dass sie die Maschine, die Sie messen möchten, berührt, und warten Sie auf eine Stabilisierung der Schwingungsmessungen.
- Drücken Sie die Auswahltaste, um die Messwerte beizubehalten (einzufrieren).
- Untersuchen Sie die Anzeige, um zu bestimmen, ob die Schwingungsmesswerte einen Voralarm- oder Alarmpegel erreicht haben.

Die einzelnen Schritte sind in den folgenden Abschnitten detailliert beschrieben.

Schalten Sie das Gerät ein

- Drücken Sie entweder die Auswahltaste oder die Schaltfläche „Durchsuchen“, um das Gerät einzuschalten.
  - ➢ Das Instrument schaltet sich automatisch aus, wenn es 2 Minuten lang nicht verwendet wird. Sie können das Instrument auch ausschalten, indem Sie die Auswahltaste und die Schaltfläche „Durchsuchen“ gleichzeitig gedrückt halten.

Die Titelmaske wird kurz angezeigt, daraufhin wird der Messbildschirm im Modus AUSFÜHREN angezeigt.

Im Modus AUSFÜHREN werden Schwingungsmessungen kontinuierlich wiederholt, und Ergebnisse werden kontinuierlich aktualisiert.

Platzieren Sie die Sensorspitze, so dass sie die Maschine berührt

- Drücken Sie die Sensorspitze des Stifts gegen Ihren MESSPUNKT auf der Maschine.
    - ➢ Informationen zur optimalen Platzierung des Sensors finden Sie im Abschnitt **Sensorplatzierungsverfahren** weiter unten in diesem Handbuch.

Halten Sie die Auswahltaste gedrückt, um die Messungen zu halten

- Warten Sie, bis sich die Messergebnisse stabilisiert haben, und drücken Sie anschließend die Auswahltaste, um die Messergebnisse zu „halten".
    - ➢ Achten Sie darauf, das Instrument beim Drücken der Auswahltaste zum Halten der Messungen nicht zu bewegen, da jede Bewegung zu einer Fluktuation der Ergebnisse führt. Beachten Sie, dass die Verwendung des externen Sensors mit magnetischem Aufsatz zu stabileren Messergebnissen führt.
    - ➢ Es wird empfohlen, die Infrarot-Temperaturmessungen zu nehmen, während die Fühlerspitze des Instruments gegen die Maschine gedrückt ist. Sie sollte niemals mehr als 10 cm (4") vom Ziel entfernt sein.

Die Messergebnisse werden angehalten und in der Anzeige erscheint HALTEN. Wenn die Messergebnisse die Grenzwerte für die angegebenen Maschinenklassifikationen überschreiten, werden Alarmindikatoren für die Gesamtschwingungsmessung und die Lagerschwingungsmessung angezeigt.

Überprüfen Sie den Messalarmstatus

Wenn die Messergebnisse einen Alarm auslösen, erfassen Sie die Messpositionen und –werte, um diese später zu analysieren und Trends zu identifizieren.

- ➢ Das auf der Produkt-CD bereitgestellte Tabellenkalkulationsblatt „Advisor Trend.XLS" bietet Hilfe zur Bestimmung von Trends.

- Wiederholen Sie dieses Verfahren für den nächsten MESSPUNKT. Um Messungen am nächsten Punkt durchzuführen, drücken Sie die Auswahltaste erneut, um die Funktion HALTEN aufzuheben. Die Anzeige HALTEN verschwindet. Der Indikator AUSFÜHREN wird erneut angezeigt, und die Messungen werden fortgesetzt.

Verwendung des optionalen externen Sensors

Verwenden Sie den externen, mit einem magnetischen Aufsatz versehenen Sensor, um die Konsistenz und die Qualität der Schwingungsmessungen Ihres MCAs zu erhöhen. Magnetisch montierte Sensoren bieten außerdem eine höhere Empfindlichkeit für Schwingungssignale, die bei höheren Frequenzen auftreten (d.h. Lagerfehlerschwingung), als dies bei Fühlerspitzensensoren der Fall ist. Ziehen Sie daher zur Erkennung von Lagerproblemen den externen, magnetisch montierten Sensor dem internen Sensor des MCA vor.

➢ Die Verwendung des optionalen externen Sensors wirkt sich auf die Betriebsdauer des Akkus aus.

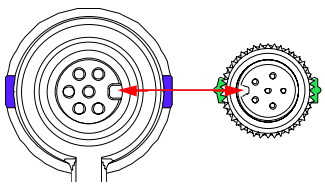
Für den Machine Condition Advisor ist ein Kit mit einem externen Sensor (CMAC105) verfügbar. Das Kit besteht aus:

Einem 100 mV/g Beschleunigungssensor mit einem dazugehörigen Kabel (CMAC104) und

Einem Magnetaufsatz (CMAC106) für den Beschleunigungsmesser.

Anschluss des externen Sensors:

- Schrauben Sie den Magnet auf den externen Beschleunigungssensor auf, und ziehen Sie ihn fest.
- Suchen Sie am Kabel des externen Sensors die beiden Ausrichtungshilfen auf der grünen Zugentlastung des Anschlusses. Bestimmen Sie die Ausrichtungshilfe, die nach der Keilnut des Anschlusses ausgerichtet ist (um diese Ausrichtungshilfe in Zukunft leichter und schneller identifizieren zu können, können Sie sie mit einem Filzstift markieren).
- Suchen Sie auf dem Stecker des MCA die kleine Kerbe, die in die Keilnut des Kabelsteckers passt. Beachten Sie, dass die Kerbe nach der Naht des Gehäuses des MCA ausgerichtet ist.



- Richten Sie die Keilnut des Kabelsteckers mit der Kerbe des MCA-Steckers aus, und drücken Sie die beiden Stecker leicht zusammen, um sie zusammenzufügen.

- Ziehen Sie die Konterschraube auf dem Stecker des Kabels an, um die Verbindung zu sichern. Die beiden Stecker schnappen ineinander, wenn sie korrekt zusammengepasst wurden (nicht zu stark anziehen).
    - ➢ Drücken Sie bei schlechteren Sichtbedingungen (Dunkelheit) die beiden Stecker leicht zusammen, und drehen Sie einen der Stecker langsam, bis die Keilnut in die Kerbe rutscht. Ziehen Sie anschließend die Konterschraube fest, um die Verbindung zu sichern.

Durchführung von Schwingungsmessungen über den externen Sensor:

- Verbinden Sie den externen Sensor mit dem Instrument, wie oben beschrieben.
    - ➢ Bei Verwendung eines externen Sensors wird die Temperaturmessung automatisch deaktiviert.
- Setzen Sie den Magnet des Sensors auf den MESSPUNKT der Maschine.

⚠ACHTUNG Achten Sie darauf, dass sich das Kabel des externen Sensors nicht in rotierende Maschinenkomponenten verwickelt. Dies kann zu ernsthaften Schäden oder Verletzungen führen.

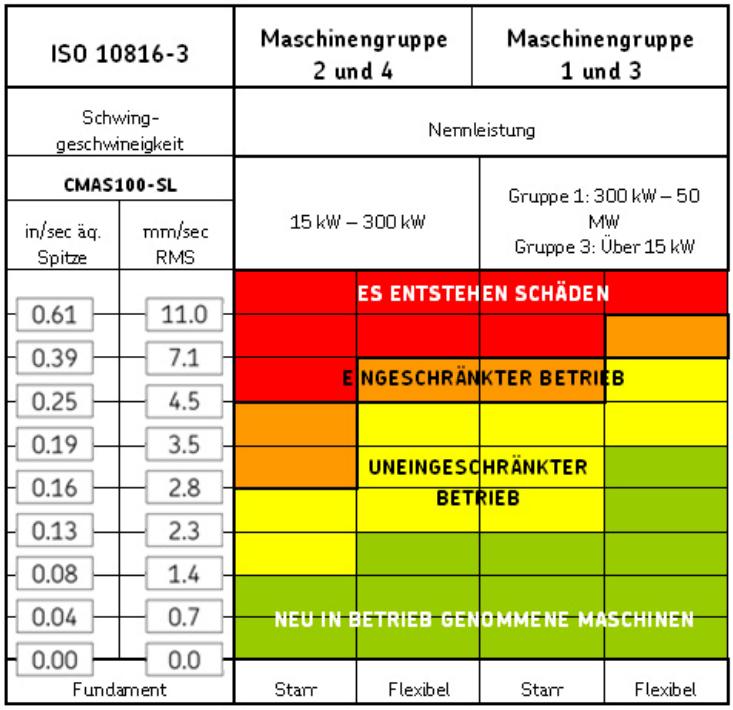
- Drücken Sie entweder die Auswahltaste oder die Schaltfläche „Durchsuchen“, um das Gerät einzuschalten. Die Titelmaske wird kurz angezeigt, daraufhin wird der Messbildschirm im Modus AUSFÜHREN angezeigt.

Am unteren Rand des Bildschirms wird **Ext Sen** angezeigt, was auf die Verwendung eines externen Sensors hinweist.

- Führen Sie die verbleibenden Messschritte so aus, wie zuvor beschrieben wurde.

Diagramm der ISO 10816-3-Kategorien

Der Machine Condition Advisor vergleicht Ihre Messwerte für die Gesamtgeschwindigkeitsschwingung mit den durch die ISO 10816-3-Richtlinien vorgegebenen Grenzwerten. Das folgende Diagramm bietet eine Übersicht über die Schwingungskennwerte.



Beachten Sie, dass Schwingungsmessungen in sowohl den grünen als auch den gelben Bereichen unterhalb des Alarmpegels liegen. Orange weist auf einen Voralarm für Messungen hin. Rot weist auf Messungen im Alarmbereich hin.

Diagramm der Schweregrade für die Hüllkurvenbeschleunigung

Lagerschwingungsmessungen werden automatisch mit Grenzwerten verglichen, die von SKF auf Basis jahrelanger statistischer Analyse vorhandener Datenbanken eingerichtet wurden. Das folgende Diagramm bietet eine Übersicht über die Schwingungskennwerte.

Klasse	OK	Voralarm	Alarm
CL1	0-1 gE	1-2 gE	über 2 gE
CL2	0-2 gE	2-4 gE	über 4 gE
CL3	0-4 gE	4-10 gE	über 10 gE

Sensorplatzierungsverfahren

Um mit dem Machine Condition Advisor präzise Messungen vorzunehmen, ist ein korrektes Verfahren für die Verwendung des tragbaren Sensors erforderlich. Im Allgemeinen ist es von zentraler Bedeutung, dass Sie **konsistente** Messungen durchführen.

Messungen sollten immer unter normalen Betriebsbedingungen erfolgen, beispielsweise nachdem die Maschinen ihre normale Betriebstemperatur erreicht haben und unter normalen Nennbedingungen (Spannung, Durchsatz, Druck und Belastung) laufen. An Maschinen, die mit unterschiedlicher Drehzahl oder Belastung betrieben werden, sollten neben verschiedenen Messungen unter bestimmten Betriebsbedingungen innerhalb des normalen Bereichs auch Messungen unter extremen Bedingungen durchgeführt werden.

Vermeiden Sie bei der Platzierung des Sensors auf der Maschine generell fettige, ölige, nasse oder lackierte Oberflächen, sowie Gehäuse- und Strukturfugen. Bestimmen Sie den besten Messpunkt (vermeiden Sie insbesondere Bereiche außerhalb der Lastzone), und achten Sie auf einen gleich bleibenden Winkel und gleich bleibenden Druck an der Kontaktstelle.

Sensorposition – Wählen Sie wenn möglich eine flache Oberfläche in der Lastzone des Lagers, und drücken Sie die Sensorspitze dagegen. Für wiederholte Messungen sollte jeweils exakt der gleiche Messpunkt verwendet werden (Abstände von wenigen cm können bereits zu drastischen Änderungen an den Messwerten führen). Es ist deshalb ratsam, den Messpunkt an der Maschine genau zu kennzeichnen. Dies können Sie mit Farbmarkierungen, konischen Bohrungen oder mit den selbstklebenden SKF Messscheiben vornehmen.

Messungen der Schwingbeschleunigung mit Hüllkurvenfiltern (Lagerschwingungsmessungen) sind von der Sensorposition besonders stark abhängig. Die optimale Messposition für Messungen der Schwingbeschleunigung mit Hüllkurvenfiltern ist die Lastzone des Lagers, so nah am gemessenen Lager wie möglich. Wenn der Sensor außerhalb der Lastzone oder zu weit weg vom gemessenen Lager angesetzt wird, verschlechtert sich die Amplitude des gemessenen Signals, so dass ein zu niedriger (und ungenauer) Wert resultiert.

Daher empfiehlt es sich, beim Messen eines Lagers an einer horizontalen Welle mit geteilten Lagergehäusen, die Messungen nach Möglichkeit im unteren Bereich des

Gehäuses (in der Lastzone) durchzuführen. Auf diese Weise können die Gesamtgeschwindigkeitsschwingungs- und die Hüllkurvenbeschleunigungsmessungen gleichzeitig und akkurat vorgenommen werden.

- Verwenden Sie den externen, mit einem magnetischen Aufsatz versehenen Sensor, um die Konsistenz und die Qualität der Schwingungsmessungen Ihres MCAs zu erhöhen. Magnetisch montierte Sensoren bieten außerdem eine höhere Empfindlichkeit für Schwingungssignale, die bei höheren Frequenzen auftreten (d.h. Lagerfehlerschwingung), als dies bei Fühlerspitzensensoren der Fall ist. Ziehen Sie daher zur Erkennung von Lagerproblemen den externen, magnetisch montierten Sensor dem internen Sensor des MCA vor.

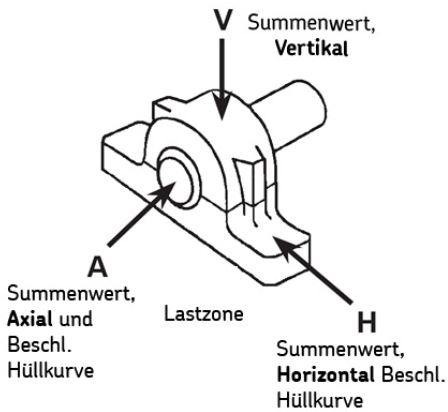
Messwinkel - Immer senkrecht zur Maschinenoberfläche (90°).

Anpressdruck – Gleichmäßiger, konstanter Druck (fest, jedoch nicht so fest, dass dadurch Schwingungssignale auf kleineren Maschinen gedämpft werden).

Richtlinien für die Schwingungsanalyse

Da sich Funktionsstörungen in Maschinen mit rotierenden Komponenten meist als erhöhte Gesamtgeschwindigkeitsschwingungswerte niederschlagen, sind Schwingungssignale zuverlässige Indikatoren für den Betriebszustand der Maschine. Außerdem erzeugt jedes mechanische Problem eine ganz bestimmte Schwingung. Deshalb ist es möglich, den „Typ" der Gesamtgeschwindigkeitsschwingung zu ermitteln und daraus Rückschlüsse auf die Ursache zu ziehen – und dann entsprechende Maßnahmen einzuleiten.

Bei der Gesamtgeschwindigkeitsschwingungsmessung kann sich die Interpretation der Ursache der übermäßigen Schwingung auf die Position des Sensors bei Abnahme der Messung (in der horizontalen, vertikalen oder axialen Ebene) beziehen.



Horizontal – Radiale (horizontale und vertikale) Schwingungen werden meist durch unwuchtige Wellen hervorgerufen.

Vertikal – Hohe vertikale Schwingungen weisen oft auf mechanische Lockerungen oder Unwucht hin.

Axial – Hohe axiale Schwingungen sind dagegen ein Anzeichen für Schiefstellung oder Fluchtungsfehler.

Bitte beachten Sie, dass es sich hier um allgemeine Richtlinien für horizontale Wellen handelt und dass eine gründliche Kenntnis Ihrer Maschinen und eine sachgemäße Benutzung der Handsensoren vonnöten sind, um die Ursachen übermäßiger Schwingungen präzise zu deuten.

Richtlinien für die Infrarot-Temperaturmessung

Befolgen Sie die folgenden Richtlinien, um präzise kontaktfreie Infrarot-Temperaturmessungen durchzuführen:

Sauberkeit des Infrarot-Sensors

Der Infrarot-Sensor des MCA verwendet eine kleine Öffnung. Schmutz, Fett oder Öl können in die Öffnung dringen und zu ungenauen Temperaturmessungen führen. Reinigen Sie die Öffnung gegebenenfalls mit Alkohol und Wattestäbchen.

Umgebungsbedingungen
Achten Sie auf die Umgebungsbedingungen im Arbeitsbereich. Dampf, Staub, Rauch, etc. kann durch Behinderung der Optik des MCA eine präzise Messung verhindern.

Umgebungstemperaturen (die Temperatur der direkten Umgebung)
Wenn der MCA abrupten Temperaturunterschieden von 11° C oder mehr (20° F) ausgesetzt ist, warten Sie mindestens 20 Minuten, bevor Sie Temperaturmessungen durchführen, um eine Anpassung an die neue Umgebungstemperatur zu ermöglichen.

Emissionsvermögen

Emissionsvermögen misst die Fähigkeit eines Objekts, Infrarot-Energie abzustrahlen. Abgestrahlte Energie weist auf die Temperatur des Objekts hin. Das Emissionsvermögen kann einen Wert von 0 (glatter Spiegel) bis 1,0 (Schwarzer Körper) haben. Die meisten organischen, lackierten oder oxidierten Oberflächen haben Emissionsvermögenswerte von ca. 0,95. Das Emissionsvermögen des MCA ist auf 0,95 eingestellt, um den meisten Oberflächen zu entsprechen.

Technische Daten

Schwingungsaufnehmer:	Piezoelektrischer Beschleunigungssensor
Geschwindigkeitsbereich:	0,7 bis 65.00 mm/s (RMS), 0,04 bis 3,60 IPS (Äquivalenzspitze) (ISO 10816)
Hüllkurvenbeschleunigungsbereich:	0,2 gE bis 50 gE +/- 10 %
Hüllkurvenbeschleunigu	SKF Band 3:

ngsband:	500 Hz bis 10 kHz
Geschwindigkeitsfrequenzbereich:	10 Hz bis 1.000 Hz (ISO 2954)
IR-Temperaturbereich:	-20° C bis +200° C -4° F bis +392° F
IR-Temperaturgenauigkeit:	+/- 2° C (+/-3,6° F)
IR-Temperaturmessungsentfernung:	Maximal 10 cm (4 Zoll) vom Ziel
Betriebstemperaturbereich:	*Bei Verwendung:* -10° C bis +60° C 14° F bis 140° F *Beim Aufladen:* 0° C bis +40° C +32° F bis +104° F
Lagerungstemperaturbereich:	*Weniger als ein Monat* -20° C bis +45° C -4° F bis +113° F Mehr als ein Monat aber weniger als sechs Monate -20° C bis +35° C -4° F bis +95° F
Luftfeuchtigkeit:	95% rF (nicht kondensierend)
Gehäuse:	IP54
Freigaben:	CE
Falltest:	2 Meter (6,6 Fuß)
Akkuleistung:	550 mAh
Unterstützter externer Sensor:	Jeder beliebige Beschleunigungsmesser mit einer Empfindlichkeit von 100 mV/g, der ICP (Integrierter Schaltkreis (piezoelektrisch)) benötigt
Externe Sensorleistung:	24 V DC bei 3,5 mA
Sensorkabel:	1,5 m (5 Fuß) Kabel mit M8-Steckeranschluss
Spezifikationen des Ladegeräts:	Universelle AC/DC-Steckdose Eingang: 90 bis 264 V

	AC, 47 bis 60 Hz
	Ausgang: 5 V DC reguliert
Abmessungen:	Breite 4,7 cm (1,85”) Länge 20 cm (7,9”) Dicke 2,54 cm (1”)
Gewicht :	125 g (4,4 oz))