

EINFÜHRUNG IN DAS OPENpredictor™



VORAUSSCHAUENDE
WARTUNGS-
INFORMATIONEN
SYSTEM



OPENpredictor™ SYSTEM ZUR INFORMATION ÜBER DEN ZUKÜNFTIGEN WARTUNGSBEDARF

2

Automatische Fehlerdiagnose und vorausschauende Gesundheitsbewertung

Zur Beurteilung der mechanischen und funktionellen Gesundheit von Anlagen soll eine möglichst breite Palette potenzieller Maschinenprobleme automatisch identifiziert werden.

Während der verschiedenen transienten und stationären Betriebszustände der Maschinen wird das Auftreten spezifischer Fehler ermittelt. Da das Auftreten von Fehlern sich auf den Maschinenbetrieb auswirkt, müssen die gemessenen Daten auf transiente und stationäre Betriebszustände bezogen werden, um einen bedeutungsvollen Datenvergleich, eine automatische Fehlerdiagnose (AutoDiagnosis) und eine Vorhersage durchführen zu können.

Im folgenden Überblick werden mehrere Maschinenkomponenten, potenzielle Probleme und ihre frühzeitige Diagnose aufgeführt. Das OPENpredictor™ System kann jedoch so konfiguriert werden, dass es eine umfassende Palette anderer maschinenspezifischer Probleme identifiziert, wenn detailliertere

Maschineninformationen verfügbar sind.

Maschinenkomponenten

Die Gesundheit der Maschine insgesamt hängt ab vom Zustand aller Komponenten, die für den Maschinenbetrieb von grundlegender Bedeutung sind, und von den dynamischen, auf die Komponenten einwirkenden Kräften. Die Komponenten werden wie folgt als rotierende und stationäre Komponenten eingestuft:

ROTIERENDE KOMPONENTEN

Rotor/Welle
Getrieberäder
Schaufeln
Kupplungen

STATIONÄRE KOMPONENTEN

Fundament
Gehäuse
Dichtungen
Lager
Brennkammer

Beurteilung der mechanischen und funktionellen Gesundheit

Wenn Design- und/oder Installationsprobleme ausgeschlossen werden können, ist eine Verschlechterung der Maschinen-gesundheit in der Regel auf Komponentenermüdung, Verschleiß, Abnutzung und externe Faktoren zurückzuführen. Eine Überwachung der mechanischen Gesundheit der Maschine vermittelt die zur Optimierung der Maschinen-

verfügbarkeit erforderlichen Informationen, während die Beurteilung der funktionellen Gesundheit der Maschine.

FEHLER AN ROTIERENDEN KOMPONENTEN

Rotor/Welle:
Unwucht
Verbogener Rotor
Versatz
Ölwirbel
Dampfwirbel
Scheuern in Lagern & Dichtungen

Schaufeln & Impeller:

Scheuern
Hohlraumbildung
Druckstoß
Stehen bleiben

Walzkörperlager:

Fehler an Außenring
Fehler an Innenring
Fehler an Walzkörperkäfig
Schmiermangel

Radiallager:

Fehler der Lagerbewegung
Verschleiß

Axialdrucklager:

Verschleiß

Kupplungen:

Blockierung

Getrieberäder:

Verschleiß
Spielraum
Defekte Zähne
Lochfraß

FEHLER AN STATIONÄREN KOMPONENTEN

Fundament:
Lockeres Fundament

Gehäuse:
Elektrische Erregung
Versatz
Ungleichmäßige Wärmeausdehnung
Blockierung der Lagerbewegung

Brennkammer:
Resonanz
Unbeständigkeit der Flammen
Falsche Verteilung der Flammen

*Überwachung von Problemen,
die sich auf die Maschinen-
verfügbarkeit auswirken*

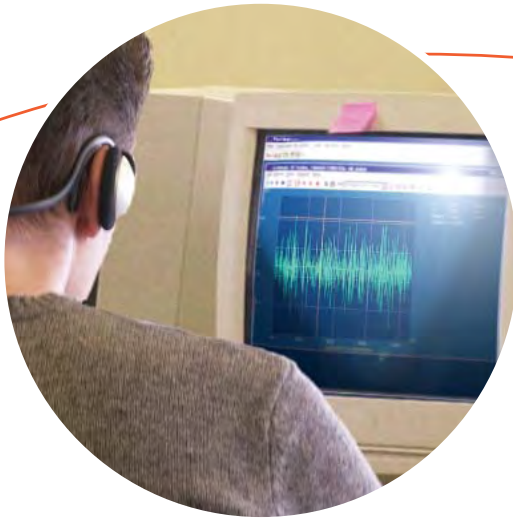
Die Liste (links) ist ein Überblick über die häufigsten Fehler, deren mögliches Auftreten überwacht werden muss, um die mechanische Gesundheit der Maschine zu beurteilen. Für spezifische Maschinendesigns können zusätzliche potenzielle Fehler konfiguriert werden.

Überwachung eines Leistungsnachlasses, z.B. an einer Gasturbine

Die Leistung einer Gasturbine verschlechtert sich im Laufe der Zeit aufgrund behebbarer und nicht behebbarer mechanischer Veränderungen. Das Ergebnis ist eine Verringerung der Leistungsabgabe und eine Steigerung des Wärmeverbrauchs (eine Verschlechterung der thermischen Effizienz).

Typische behebbare Verluste sind die Verschmutzung der Schaufeln (meist Verdichterschaufeln) und Luftfilter. Diese Verluste können durch Reinigungsverfahren beim Betrieb oder durch externe Wartungsarbeiten behoben werden.

Typische nicht behebbare Verluste sind eine Abnutzung der Schaufeln oder Abweichungen im Kopfspiel und in den Dichtungen. Diese Verluste



können nur durch den Ersatz von internen Komponenten der Gasturbine behoben werden.

Die Leistungsabweichungen einer neuen Gasturbine zu beobachten, ist dafür hilfreich, die Reinigung des Verdichters einzuprogrammieren. Der Termin für die Reinigung und den Filterwechsel kann vorhergesagt und am aus wirtschaftlicher Sicht günstigsten Tag durchgeführt werden. Darüber hinaus können langfristige Nachrústarbeiten wirtschaftlich optimiert werden.

Das Leistungsüberwachungssystem nutzt bestehende Verfahrensmessungen wie Temperaturen, Druckwerte, Brennstoffspezifikationen, Umgebungsbedingungen etc. Das System ermittelt tatsächliche und berichtigte (berichtigt auf Bezugs Umgebungswerte) Schätzungswerte über:

- Leistungsabgabe
- Spezifischer Wärmeverbrauch, thermische Effizienz
- Verdichtereffizienz
- Turbineneffizienz
- Verschmutzungsanzeichen für Verdichter und Filter.

Verfahrensprobleme, die sich auf die Maschinenverfügbarkeit auswirken Möglicherweise

auf tretende gefährliche Verfahrensumstände können Maschinenschäden verursachen, so zum Beispiel:

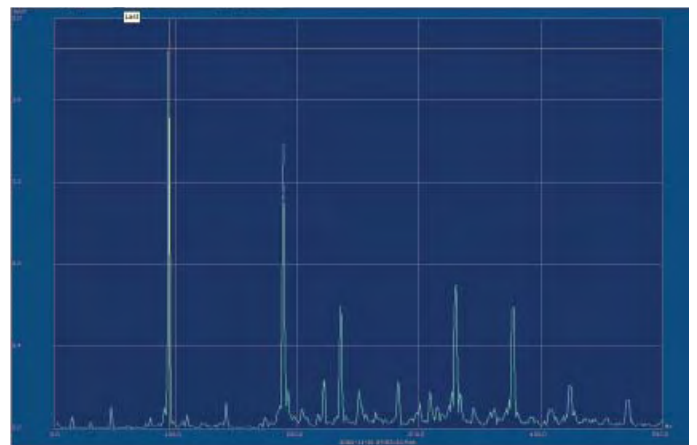
- Hohlraumbildung
- Druckstoß
- Stehen bleiben
- Pulsierende Verbrennung.

Treten diese Probleme auf, muss das Betriebsverfahren geändert werden, um starke dynamische Krafteinwirkungen auf Schaufeln, Impeller und Dichtungen zu vermeiden. Dies führt zu verringerten Betriebsrisiken und längerer Lebensdauer.

Die Gesundheitsbewertungsmethode des OPENpredictor™ Frühzeitige Fehlererkennung OPENpredictor™ zeichnet sich durch eine einzigartige Signaturbibliothek aus, die der Erfassung und Identifizierung der meisten mechanischen Probleme dient, die bei geläufigen Rotations- und Kolbenmaschinen anzutreffen sind. Die dedizierten Signaturen suchen nach verschiedenen Fehlermerkmalen und stellen selektive Informationen bezüglich Fehlersymptomen, Fehlerentwicklung und Fehlerpositionen bereit. Die von den verschiedenen Signaturen bereitgestellten Informationen bilden die Grundlage für eine

automatische Fehlerdiagnose (AutoDiagnosis) und Vorhersage von Fehlerentwicklungen (verbleibende Lebensdauer der betroffenen Komponenten). In den folgenden Listen werden

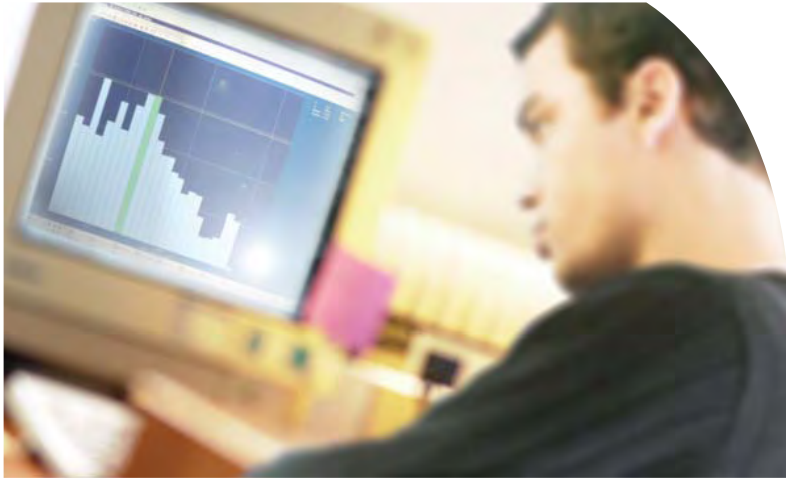
einige Signaturen, die im OPENpredictor™ benutzt werden, zusammen mit ihren wichtigsten Fehleridentifizierungsmöglichkeiten aufgeführt.



Die Signatur "Autospectrum" (FFT) dient zur Identifizierung von Fehlern, die nur mit einer hohen Frequenzauflösung diagnostiziert werden können, wie zum Beispiel elektrische Erregung, Unterscheidung zwischen elektrischer und mechanischer Unwucht, Schaufelverlauf-Erregung und Systemresonanz.

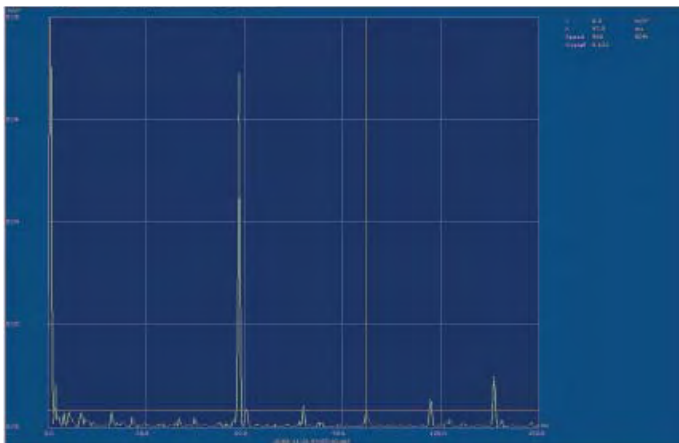


Die Signatur "Constant Percentage Bandwidth" (CPB) vermittelt einen generellen Überblick über einen Großteil der mechanischen Fehlermerkmale wie Unwucht, Versatz und Lockerheit des Fundaments. Ihr besonderes Kennzeichen ist aber die spezifische Empfindlichkeit für die Identifizierung von Fehlern wie Walzkörperlager-Fehler, Hohlraumbildung, Resonanz in der Brennkammer und Gasaustritte.

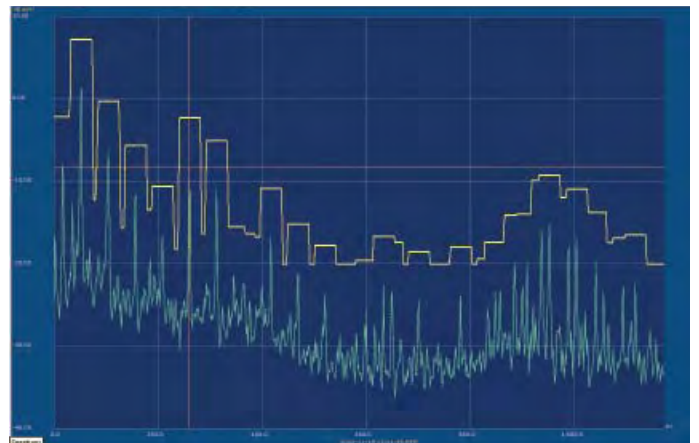


DETAILLIERTE FEHLERANALYSEN DURCH ANWENDERFREUNDLICHE HILFSMITTEL

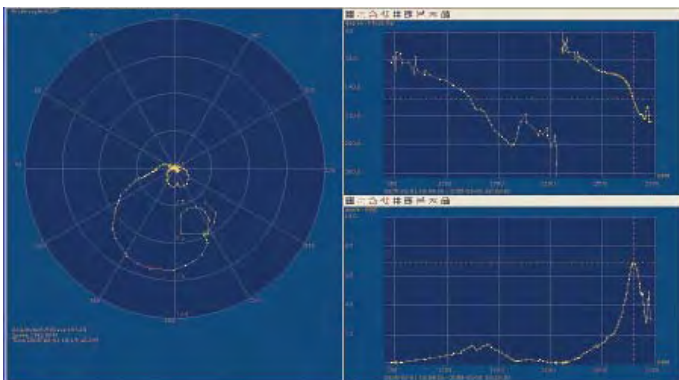
4



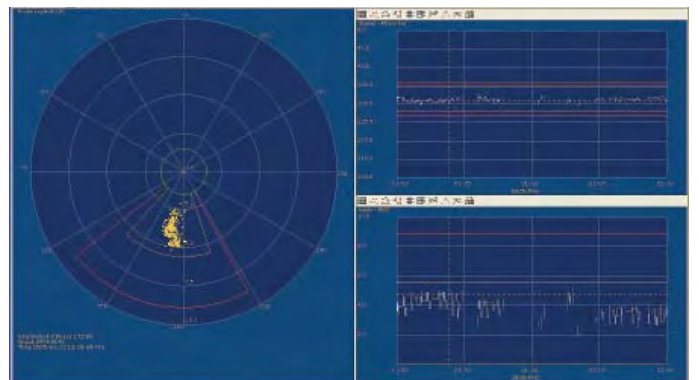
Die Signatur "Cepstrum" (CEP) bietet eine gute Selektivität zur Identifizierung von Getrieberadfehlern in komplexen Getrieben sowie von anderen Fehlern, die ein Signal mit Modulationseigenschaften zur Folge haben.



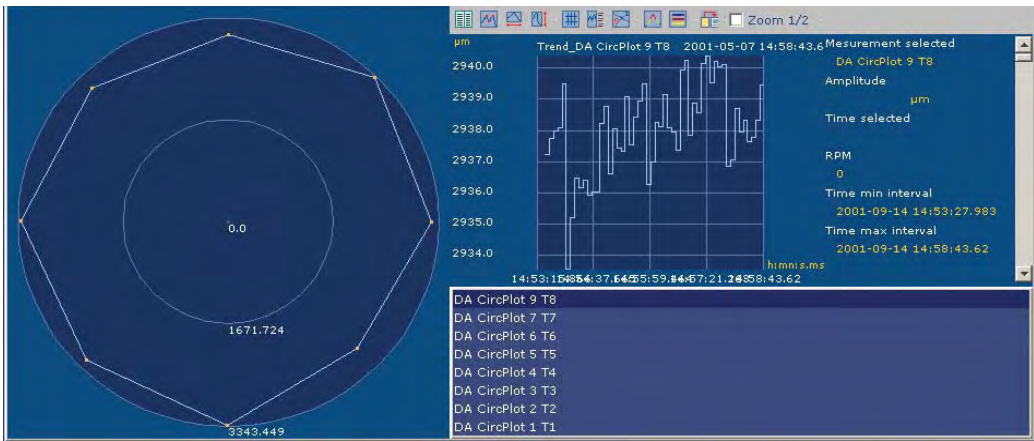
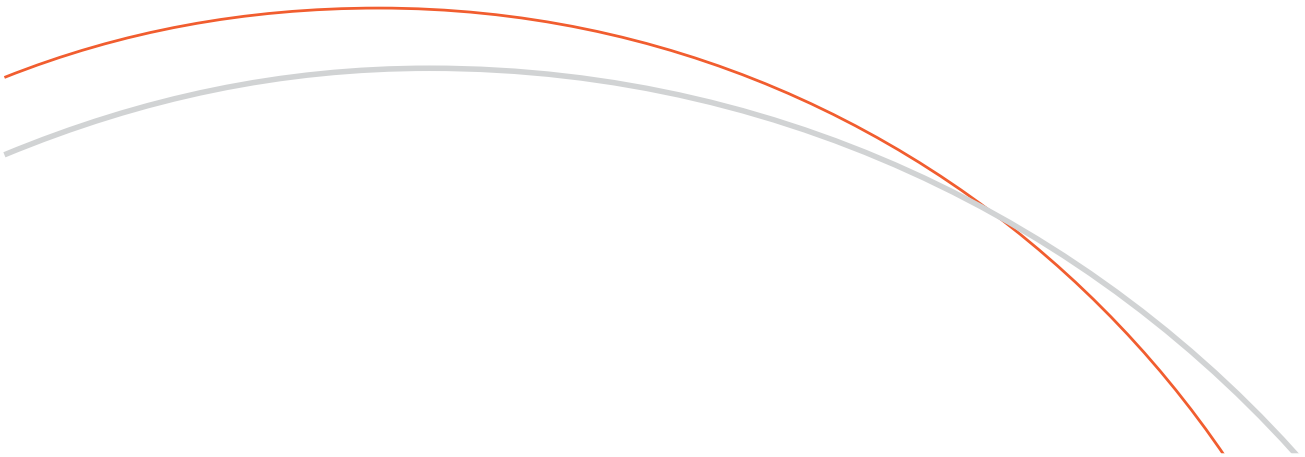
Die Signatur "Selective Envelope Detection" (SED) ist besonders empfindlich für die Identifizierung von Fehlern, deren Symptome wiederkehrende Impulse sind, wie zum Beispiel Walzkörperlager-Fehler und Hohlrumbildung. Die Funktion "AutoDiagnosis" macht sich die Wiederholungsfrequenz des Fehlers zunutze, um den Ursprung des Fehlers zu ermitteln.



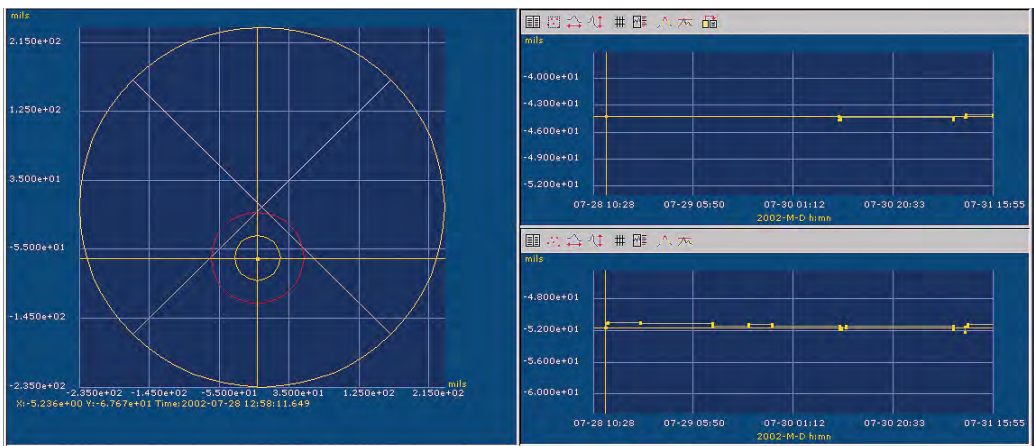
Die Signatur "Transient" (TRT) dient zur automatischen Identifizierung von Veränderungen im Anlauf- oder Auslaufverhalten einer Maschine. Veränderte kritische Frequenzen und verringerte Dämpfung werden automatisch erkannt.



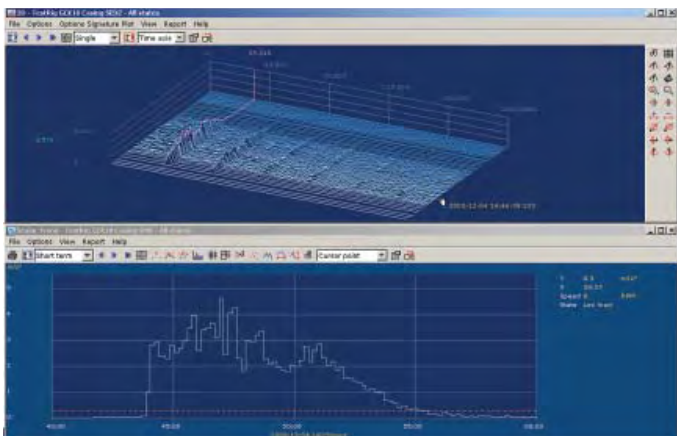
Bei den AutoDiagnosis-Modellen wird umfassender Gebrauch von der Vektoranalyse gemacht. OPENpredictor™ zeichnet sich durch eine einzigartige Implementierung der "Order Tracking Analysis" (OTA) aus, die akkurate Vektorwerte ermittelt, sowohl im Stationärzustand als auch unter transienten Bedingungen. Ein Vektor besteht aus einem Amplituden- und einem Phasenwert, der sich auf die Position der Welle am Tachometersensor bezieht. Der einzigartige Algorithmus ergibt die Vektorwerte für vier harmonische Komponenten und die subharmonische Komponente, die für eine Instabilität der Welle steht.



Die Funktion "Circular Analysis" dient zur Überwachung von Veränderungen der Symmetrie bei den Abgastemperaturen, beim Druck der Axialdrucklager und bei der Temperatur.

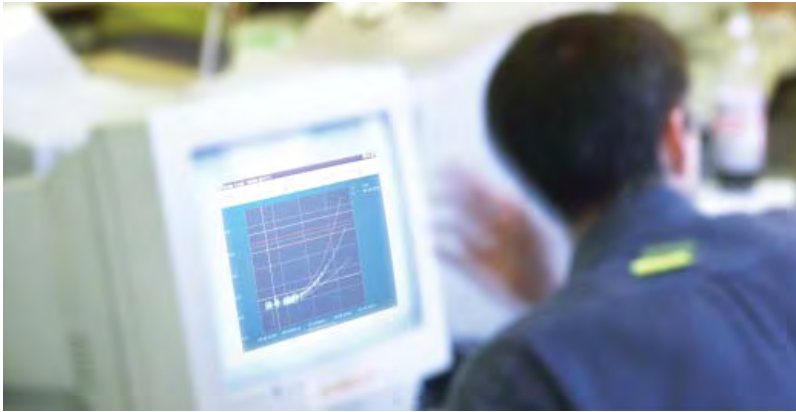


Die Funktion "Shaft Centre Line" (SCL) zeigt die Position der Wellenmitte beim Lagerspiel. Der Positions-Annahmereich wird über die gelben/roten Alarmgrenzen angezeigt.



Modulation spektrogramm als Grundlage für die SMD Funktion (SMD: Synchronous Modulation Detection).

SMD Funktion, die "Synchronous Modulation" Stärke als Funktion der Zeit zeigt.



AUTOMATISCHE ZUSTANDSDIAGNOSE UND STÖRUNGSPROGNOSE

Klassifizierung der Signaturverarbeitung

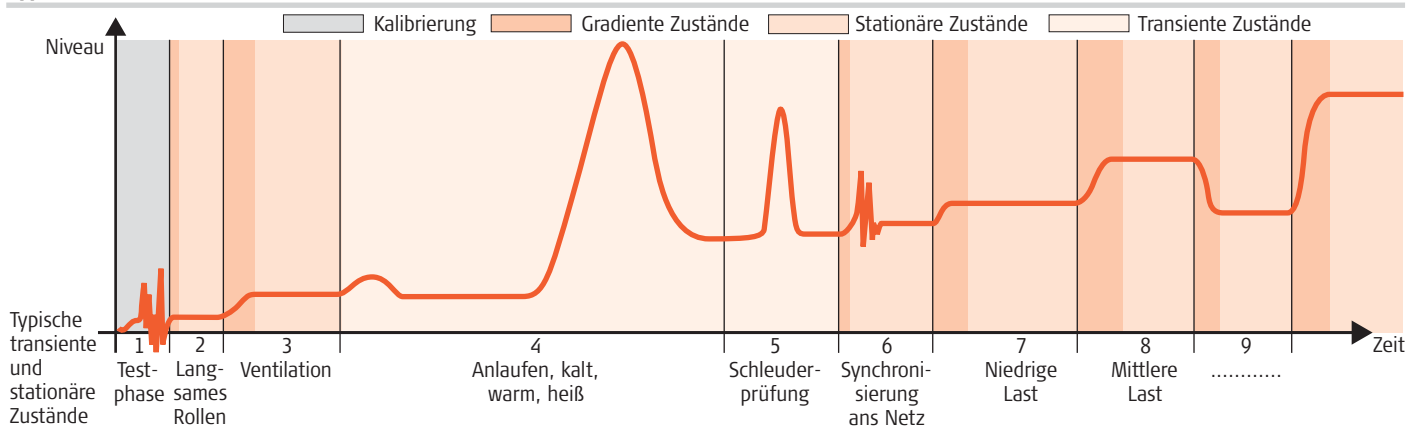
Das Maschinenverhalten (und folglich auch die an der Maschine durchgeführten Messungen) hängt von der Betriebsweise der Maschine ab. Aus diesem Grund werden berechnete Signaturen je nach Maschinenbetrieb unterschiedlich

sein. Die Beurteilung der Gesundheit einer Maschine muss unter vergleichbaren Betriebsbedingungen durchgeführt werden, und Fehlersymptome können nur im Rahmen eines vorgegebenen Maschinenstatus beurteilt werden. Dies wird vom OPENpredictor™ geleistet,

und dieses Konzept wird als "Klassifizierung der Signaturverarbeitung, Fehlerdiagnose und Vorhersage" bezeichnet. Es ist wichtig, zur Kenntnis zu nehmen, dass einige Fehler sich nur in einem oder mehreren Maschinenzuständen bemerkbar machen und dass andere Fehler

nur in transienten Zuständen erfassbar sind, zum Beispiel beim Anlaufen bzw. Auslaufen. Eine Klassifizierung ist also von grundlegender Bedeutung, um die Empfindlichkeit der Identifizierung zu verbessern, eine realistische Vorhersage zu gewährleisten und irrtümliche Warnungen zu vermeiden.

Typisches Verhalten beim Anlaufen einer Gasturbine



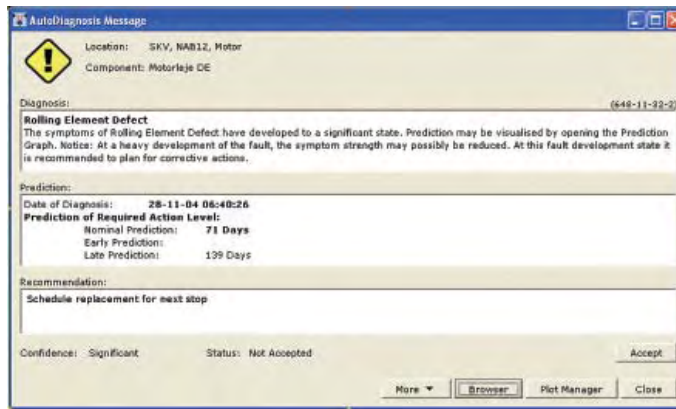
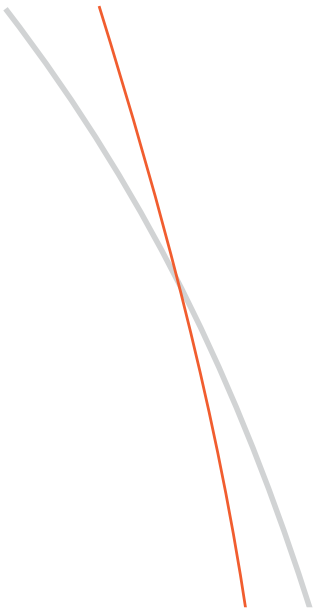
TRANSIENTE ZUSTÄNDE	
Zustand 1	Kalibrierung
Zustand 2	Langsames Rollen
Zustand 3	Ventilation, Temperatureinstellung
Zustand 4	Anlaufen (kalt und/oder heiß)
Zustand 5	Schleuderprüfung
Zustand 6	Synchronisierung
Etc.	

BETRIEBSZUSTÄNDE	
Zustand 7	Niedrige Last, induktiver Betrieb
Zustand 8	Mittlere Last, induktiver Betrieb
Zustand 9	Hohe Last, induktiver Betrieb
Zustand 7b	Niedrige Last, kapazitiver Betrieb
Zustand 8b	Mittlere Last, kapazitiver Betrieb
Zustand 9b	Hohe Last, kapazitiver Betrieb
Etc.	

Automatische Fehlerdiagnose (AutoDiagnosis)
 OPENpredictor™ ermöglicht eine automatische Fehlerdiagnose für Fehler in wichtigen Maschinenkomponenten und für potenzielle Fehler. Die Grundlage von AutoDiagnosis ist die Synergie zwischen Klassifizierung, Normalisierung und fehlerselektiven Signaturen. Das Ergebnis ist eine frühzeitige Fehlererfassung und Diagnose mit diagnostischen Mitteilungen, die dem Anwender in Klartext

dargeboten werden. Lokal definierte Empfehlungen für Maßnahmen und Vorhersagen für die Fehlerentwicklung sowie ein Datum für erforderliche Inspektionen bzw. Wartungsarbeiten erleichtern dem Anwender die Arbeit.
 Die Fehlervorhersage übermittelt dem Anwender klare Informationen, die zur Wartungsplanung oder Betriebsverbesserung erforderlich sind.

Die Zeit, in der eine Maschine nicht im Einsatz ist, wird als <transient> bezeichnet. Produktionszustände werden als <Betriebszustände> definiert.



Links: Fehlerdiagnose, Schweregrad und Empfehlungen werden in Klartext dargeboten. Anwenderempfehlungen können jederzeit hinzugefügt werden, um den Anwendern die Durchführung ihrer täglichen Aufgaben zu erleichtern. Durch Mausklick auf Explorer Graph werden Vorhersagekurven angezeigt. Diese Fehlerbeschreibung mit geschätztem Schweregrad und Empfehlung kann dann an ein Wartungsmanagement- oder Berichtssystem weitergeleitet werden.

Die Fehlerbibliotheken der AutoDiagnosis™ können erweitert werden, um neue Erfahrungen und neue Maschinendesigns zu berücksichtigen.

Vorhersage der Fehlerentwicklung

Die Vorhersage der Fehlerentwicklung erfolgt in selektiven Bereichen in den Signaturen, deren Ausmaß sich auf spezifische Maschinenprobleme bezieht. Das System ermittelt automatisch das Datum, an

dem ein Fehlersymptom die vorgegebene Alarmstufe erreichen wird. Da alle Daten nach vergleichbaren Verfahrensbedingungen klassifiziert werden, ist die Vorhersage eine zuverlässige Schätzung.

Vorhersagen sind in den vorgegebenen Maschinenzuständen verfügbar, was den Vorteil hat, dass sie kritische Daten für alternative Betriebsbedingungen angeben. Für Fehler, für die mehrere Parameter erforderlich

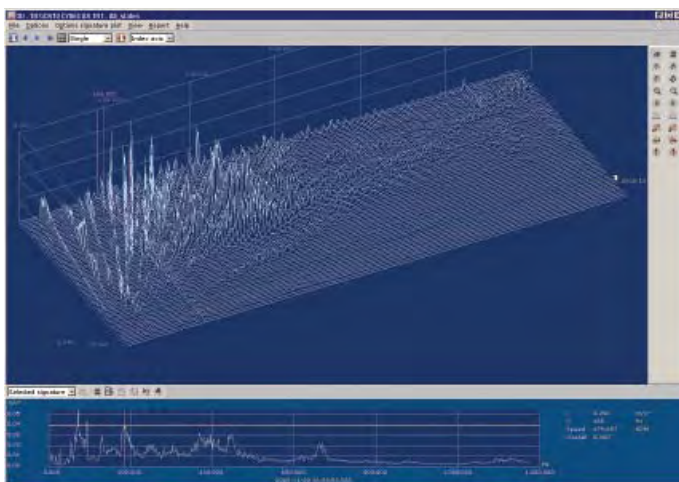
sind, um eine Diagnose zu ermöglichen, sorgt die Funktion AutoDiagnosis™ für die Fehlersymptom-Vorhersage.

Engineeringtools

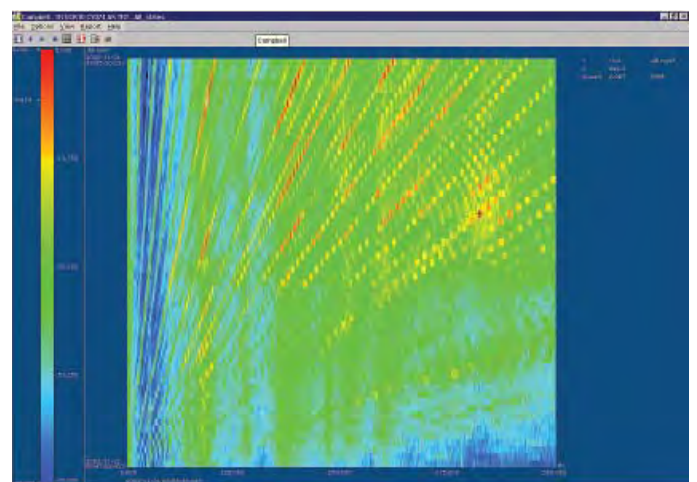
Eine detaillierte manuelle Analyse ist sowohl mit Hilfe der Signaturplots als auch mit Hilfe der "manuellen Analysetools" wie Orbit, 3-D, Mehrfachtenzanalyse, Streuungsanalyse, Nyquist-Analyse usw. möglich. Zur leichten Datenklassifizierung und Untersuchung der Beziehungen zwischen

Parametern stehen statistische Analysefunktionen zur Verfügung.

Weitreichende Datenfilter- und Sortiermöglichkeiten sorgen für einen schnellen, unkomplizierten Zugang zu historischen Daten, während ein umfassendes Angebot an Grafiktools die Darbietung der Daten in einer beliebigen Erscheinungsform zur leichten Beurteilung und Problembhebung gewährleistet.



Alle gemessenen Signaturen können in einer 3D-Darstellung als Funktion von Zeit, U/min oder einem beliebigen anderen Verfahrensparameter angezeigt werden, um Abhängigkeiten zu verdeutlichen. Durch die Anwendung von Datenfiltern werden Daten entfernt, die vorübergehend nicht relevant sind.



Die 3-D-Darstellung kann im so genannten Campbell-Plot auch aus der Vogelperspektive betrachtet werden. Hier werden Farben eingesetzt, um die von Frequenz und Zeit abhängige Amplitude zu verdeutlichen.

SIGNATUR- VERARBEITUNGSSYSTEM



RO1000 Beschleunigungsmesser
(OEM-Produkt)

8

Die hochentwickelte Signaturbibliothek, die das OPENpredictor™ System bietet, wird durch neueste Technologie und Leistungsmöglichkeiten im Bereich der Signalverarbeitung unterstützt. Sie werden über das OPENpredictor™ Signalverarbeitungsmodul implementiert und glätten den Weg für die Erfassung und Diagnose von fast allen mechanischen Maschinenfehlern. Dazu sind nur wenige Sensoren erforderlich, von denen die meisten oftmals bereits in den zu überwachen- den Maschinen vorhanden sind.

Signale von Feldsensoren werden zur OPENpredictor™ Signaturverarbeitungseinheit (SPU) geleitet, die aus bis zu zehn (10) Signalverarbeitungsmodulen für jeweils acht (8) Sensoreingänge besteht. Die Verarbeitung in

der SPU wird von den einzelnen Signalverarbeitungsmodulen vorgenommen.

Parameter und Signaturen (einschließlich Alarme) werden an den OPENpredictor™ Server zur AutoDiagnosis™-Verarbeitung, Vorhersage, Berichterstellung und Anzeige übertragen. Alle Ergebnisse werden in der Datenbank des OPENpredictor™ für einen später eventuell erforderlichen Abruf gespeichert.

Sensoren

Bestehende Sensoren

So weit wie möglich werden bestehende Sensoren verwendet. Die Signalausgaben bestehender Schwingungssensoren können für die SPU-Eingaben unter Verwendung galvanischer Isolatoren oder direkt gepufferter Sensorausgaben bereits installierter Schwingungs-

überwachungskonsolen dupliziert werden. Auf diese Weise werden Engineering- und Installationsaktivitäten auf ein Mindestmaß beschränkt.

Lastsignale und reaktive Lastsignale werden für die Klassifizierung des Hauptbetriebs von der SPU direkt gemessen. Weitere Verfahrenssignale, z.B. für die Überwachung der Gasturbineneffizienz, werden unter Verwendung von Isolatoren in den Sortier racks oder einer seriellen Verbindung vom Steuersystem dupliziert.

Zusätzliche Sensoren

Die Maschinen werden je nach Bedarf mit zusätzlichen dynamischen Sensoren ausgestattet, um alle für eine komplette Fehlererfassung und -diagnose erforderlichen Signaturen zu berechnen.

Signaturverarbeitungseinheit (SPU)

Die SPU wird vom OPENpredictor™ Server aus konfiguriert. Die SPU führt Datenerfassungs-, Signalkonditionierungs-, Klassifizierungs- und Signaturberechnungsfunktionen durch. Darüber hinaus führt sie kontinuierliche Alarmprüfungen an Skalar- und Vektordaten wie auch an den berechneten Signaturen durch.

Dynamische Skalardaten

Online-Skalardaten sind übergreifende Schwingungswerte, Positionswerte, Axialpositionen und Maschinengeschwindigkeiten.

Vektordaten

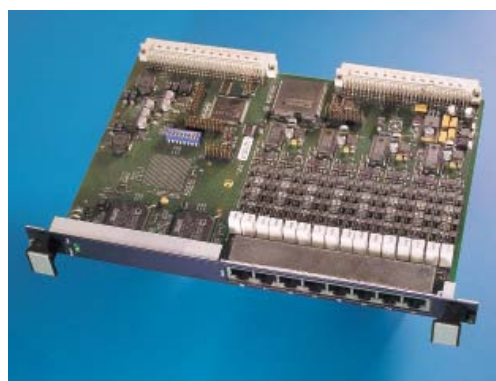
Die SPU verarbeitet die rohen Schwingungssignale, um Vektorwerte zu berechnen. Diese Vektorwerte verbessern die AutoDiagnosis™-Funktionen und sorgen für den grundlegenden Input für das Ausgleichsprogramm (Option).

Signaturberechnung und -analyse

Die Signalverarbeitungsmodulare erfassen Daten und führen die Signaturberechnungen



RO2000 Signaturverarbeitungseinheit (SPU)



RO2021 Signalverarbeitungsmodul (SPM)



Ein typisches Beispiel für die Montage von Sensoren an einer Maschine.

durch. Die Signaturanalyse zeichnet sich durch eine hohe Empfindlichkeit für die frühzeitige Fehlererfassung aus und wird für AutoDiagnosis™ und Vorhersage benutzt.

OPENpredictor™ Server

Der OPENpredictor™ Server empfängt die Daten, die von den SPUs gemessen und verarbeitet werden. Der Server speichert die Daten zunächst im internen RAM-Speicher, von dem sie dann in die relationale Datenbank übertragen werden. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass große Datenstöße nicht zu Datenverlusten führen. Liegen Datenvariationen unter dem vom Anwender definierten, auf zuvor gespeicherten Daten beruhenden Prozentsatz, werden die Daten automatisch gelöscht. So wird sichergestellt, dass die Datenbank nicht mit Daten überfüllt wird, die keine sinnvollen Informationen enthalten. Alarminformationen und Fehlerdiagnoseergebnisse werden ebenfalls in der Datenbank gespeichert.

Der OPENpredictor™ Server führt auch die AutoDiagnosis™-

und Vorhersageprogramme, die Datumsanzeige und die Berichterstellungsprogramme sowie das Fernzugriffsprogramm aus.

**Mensch-Maschine-Schnittstelle
Der Anwender**

Die Mensch- Maschine-Schnittstelle (Anwenderoberfläche) wurde so gestaltet, dass sie unterschiedliche Anforderungen von Anwendern entsprechen kann. Üblicherweise sind Anwender Bedienungspersonal im Kontrollraum, Wartungstechniker, Verfahrenstechniker und Systemmanager. Da diese Anwender unterschiedliche Aufgabengebiete und Ansprüche haben, kann das System so konfiguriert werden, dass es individuellen Informationsanforderungen entspricht.

OPENpredictor™ arbeitet mit drei verschiedenen Alarmsystemen, jeweils einem für den Betrieb, für die Wartung und für die Verfahrensoptimierung. Die Systemabläufe sind für die verschiedenen Anwender ähnlich, die Art der ausgegebenen

Informationen kann aber an die jeweiligen Anforderungen der Anlage und der Anwender angepasst werden.

Informationsgewinnung

Das OPENpredictor™ System wurde für den Betrieb ohne Bedienungspersonal entwickelt. Da Maschinen üblicherweise über lange Zeiträume zuverlässig arbeiten, ist es sehr wichtig, dass ein PMIS-System automatisch Alarmmeldungen ausgibt, wenn bestimmte Maßnahmen erforderlich sind.

Es gibt vier verschiedene Methoden für den Betrieb des Systems:

- Über AutoDiagnosis™-Nachrichten
- Über die Alarmsysteme
- Über die Fließbilder
- Über den Browser

Betrieb über AutoDiagnosis™-Nachrichten
OPENpredictor™ interpretiert automatisch Veränderungen im Maschinenverhalten und gibt AutoDiagnosis™-Nachrichten aus, wenn Fehler der Maschine ein-

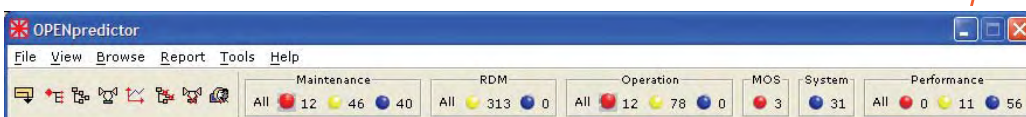
deutig identifiziert wurden.

Es wird eine Unterscheidung zwischen unmittelbar auftretenden und sich graduell entwickelnden Fehlern getroffen. Bei einem unmittelbar auftretenden Fehler gibt es keine Vorhersage, z.B. ein Reiben der Welle oder eine Hohlraumbildung, da er zu einem bestimmten Zeitpunkt abhängig von den Betriebsumständen auftritt.

Verschleiß an Lagern und Getrieben hat dagegen üblicherweise eine lange Entwicklungsgeschichte, so dass eine Vorhersage erstellt werden kann.

Die AutoDiagnosis™-Nachrichten öffnen sich automatisch und geben Informationen zum identifizierten Fehler, zur beteiligten Komponente, zur Schwere des Fehlers und - wenn in der Anlage so konfiguriert - eine Empfehlung zur durchzuführenden Maßnahme aus. Wenn eine Vorhersage verfügbar ist, dann kann die Schwere des Fehlers gemeinsam mit der erwarteten zukünftigen Entwicklung als Tendenz dargestellt werden, um bei der Planung der entsprechenden Abhilfemaßnahmen zu helfen.

Alarm Bar





SYSTEMBETRIEB, WARNUNGEN UND BERICHTE

Fehlerdiagnosenachrichten müssen vom Anwender bestätigt werden und können einfach ausgedruckt oder an das Email-System weitergeleitet werden.

Über die Fehlerdiagnosenachricht hat der Anwender Zugang zu einem Vorhersage-Plot (siehe nachfolgendes Beispiel), auf dem angegeben wird, wie sich der Fehler im Laufe der Zeit entwickeln wird.

Betrieb über das Alarmsystem Diese Betriebsart ist eine

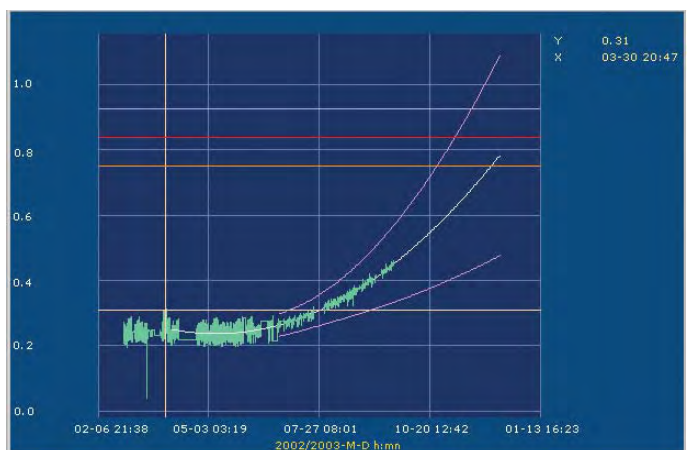
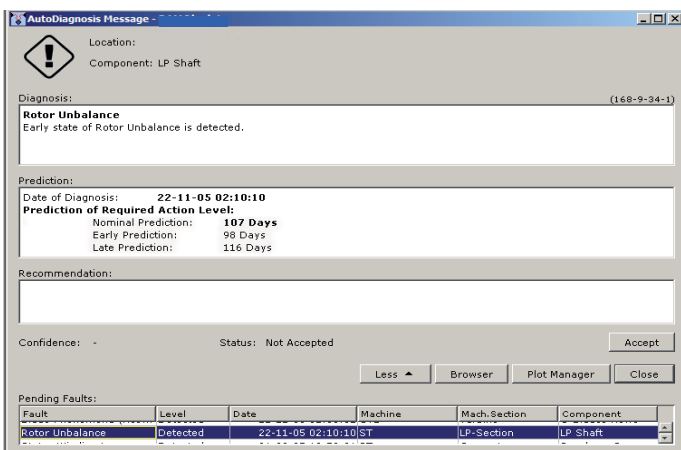
sehr effiziente Methode zur Gewinnung von Informationen über identifizierte Änderungen des Maschinenverhaltens, für die noch keine AutoDiagnosis™ verfügbar ist. Diese Funktion minimiert die Risiken des Maschinenbetriebs, weil jede erfasste, wichtige Änderung des Maschinenverhaltens zu einer Alarmnachricht führt. Wenn OPENpredictor™ einen "Alarm" festgestellt hat, beginnt eine "Alarmleuchte" zu blinken, und wenn man auf diese blinkende "Alarmleuchte" klickt,

erscheint eine "Alarmliste" mit detaillierten Informationen. Ein weiterer Mausklick zeigt die Informationen entweder als grafische Darstellung oder als AutoDiagnosis™-Nachricht.

Der Datenzugriff ist besonders einfach, weil das System mit allgemein bekannten Symbolen und Menüleisten arbeitet.

Betrieb über die Fließbilder Auch der Betrieb über die Fließbilder ist denkbar unkompliziert. Es werden

Maschinenpiktogramme oder Fotos verwendet, um die Position der Sensoren anzugeben. Die Daten für den Anwender werden unterhalb der definierten Sensoren ausgegeben. Diese Daten werden automatisch aktualisiert, wenn neue Werte ermittelt wurden. Die Farbe der Daten gibt Auskunft über den Alarmstatus. Durch Anklicken eines Sensors wird eine grafische Darstellung aufgerufen, die die Tendenzinformationen anzeigt.



Fehlerdiagnosenachricht

Die Vorhersagekurve verdeutlicht grafisch die spezifische Fehlervorhersage unter gleichzeitiger Angabe des Bedeutungsgrads.

Co...	Type	Severity	Ack...	Measurement	Value	Meas.Time	Machine	RPM	State	Ala...	De...
-8...	OAS	HIGH1	<input type="checkbox"/>	VF Turbine_1 MAD10-CG003 ...	40.613	2001-10-29 02:08:...	VF Turbine_1	7,902	Full load	Sc...	0
-8...	OAS	HIGH1	<input type="checkbox"/>	VF Turbine_1 MAD10-CG002 ...	42.19	2001-10-29 04:14:...	VF Turbine_1	7,899	Full load	Sc...	0
-8...	MAS	HIGH4	<input type="checkbox"/>	VF Turbine_1 MAD70-CY001 ...	0.007	2001-11-01 00:55:...	VF Turbine_1	1,284	Full load	Ha...	1x...
-8...	MAS	HIGH4	<input type="checkbox"/>	VF Turbine_1 MAD40-CY002 ...	5.802	2001-11-08 14:46:...	VF Turbine_1	7,871	Full load	Ha...	1x...
-8...	MAS	HIGH4	<input type="checkbox"/>	VF Turbine_1 MAD20-CY001 ...	1.88	2001-11-08 14:48:...	VF Turbine_1	7,902	Full load	Ha...	2x...
-8...	MAS	HIGH1	<input type="checkbox"/>	VF Turbine_1 MAD20-CY002 ...	1.972	2001-11-08 14:48:...	VF Turbine_1	7,902	Full load	Ha...	2x...



Es ist möglich, verschiedene Fließbildebene zu erstellen, die aktiv über "Link-Schaltflächen" miteinander verknüpft sind. Das ermöglicht eine einfache Navigation zwischen Maschinen, die in verschiedenen Teilen der Anlage platziert sind, ohne dass man genaue Kenntnisse über die Maschinenbezeichnung, die Identifizierungskennzeichen und die Position der Sensoren haben muss.

Betrieb über den Browser

Für Vibrationsfachleute oder Verfahrenstechniker ist der Browser eine effektive Methode zur Ermittlung von Daten aus der Datenbank. Dedizierte Filterfunktionen ermöglichen

eine selektive Anzeige von Daten zur leichteren Problembehebung.

Die Fachleute können die bevorzugte Art der Datenanzeige vorkonfigurieren, um die zukünftige Ermittlung von Daten zu vereinfachen.

Das Fenster enthält vier Bereiche unterhalb der Titelleiste:

- Menüs
- Symbolleisten
- Aktuell ausgewählte Komponente/Messung
- Linkes Feld: Auswahl für Komponente/Messung
- Rechtes Feld: Daten für Komponente/Messung

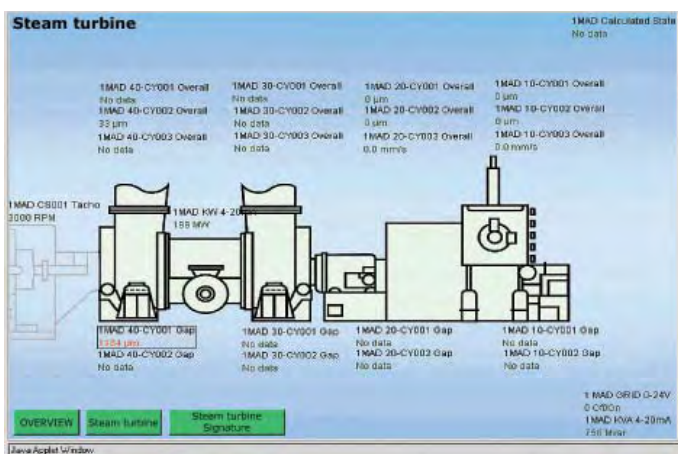
Berichte

Berichterstellung

OPENpredictor™ beinhaltet ein Berichterstellungstool, mit dem dedizierte Berichte erstellt werden können. Diese Berichte können unter benutzerdefinierten Namen gespeichert werden, um sie leichter wiederfinden zu können. Neben diesen Berichten können auch alle grafischen Darstellungen ins HTML-Format exportiert werden, um sie leichter per E-Mail übertragen zu können. Schichtberichte werden automatisch zur festgelegten Zeit ausgedruckt, wenn sie einmal definiert wurden. Sie

enthalten die erforderlichen Betriebsinformationen für die Dienst habende Schicht im Kontrollraum und geben an, in welchen Bereichen spezielle Aufmerksamkeit erforderlich ist.

Managementberichte
Managementberichte müssen manuell angefordert werden. Diese Berichte enthalten typischerweise Informationen zum Wartungsbedarf bei identifizierten Maschinenfehlern, Fehlervorhersagen und Empfehlungen. Für Fachleute können detaillierte Daten zur Rechtfertigung der Wartungsmaßnahmen hinzugefügt werden.



Beispiel für ein Maschinenfließbild mit Echtzeitmesswerten und Links zu anderen Fließbildern und grafischen Darstellungen.

[Company: 1 VRV, MAD Steam Turbine, Gear Lufkin, LS-NDE Journal Bearing, MAK01-CY004, Overall]

Machine	St.	Scan Rate	Rate Unit	Range From	Range To	Baseline	Enabled	State Index
Bearing	10	Second	0.0	20.0	0.0424222...		<input checked="" type="checkbox"/>	2
Run-up	1	Second	0.0	20.0	0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	3
No Load	10	Second	0.0	20.0	0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	4
High Load	10	Second	0.0	20.0	0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	5
Full Load	10	Second	0.0	20.0	0.86273592...		<input checked="" type="checkbox"/>	6
Coast down	1	Second	0.0	20.0	0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	7
Calibration	10	Second	0.0	20.0	0.08019748...		<input checked="" type="checkbox"/>	8
Overspeed	1	Second	0.0	20.0	0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	9

Der OPENpredictor™-Browser gibt eine hierarchische Übersicht über die Maschine / die Komponenten / die Messungen und Konfigurationsdetails. Aus dem Browser heraus können grafische Darstellungen von Messungen aufgerufen werden.

Rovsing Dynamics A/S
Marielundvej 41
DK-2730 Herlev
Denmark
Tel +45 4690 7200
Fax +45 4484 6040
info@rovsing-dynamics.com
www.rovsing-dynamics.com

Erste Schritte

Die Umsetzung einer zustandsbasierten Instandhaltung – gestützt auf die kontinuierliche Online-Überwachung kritischer Anlagen – ist keine komplizierte Angelegenheit.

Sobald die Entscheidung gefallen ist und wir Ihren Überwachungsbedarf analysiert haben, übernimmt unser nach ISO 9001:2000 zertifiziertes Managementsystem die konkrete Realisierung.

Der Einbau einer OPENpredictor-Lösung lässt sich leicht in Verbindung mit Update-, Nachrüstungs- oder Servicearbeiten durchführen. Bei Schiffen bietet sich dazu der Routineaufenthalt im Hafen an. Wir achten darauf, dass eine spätere Ausweitung des Systems auf andere Maschinen und Anlagen so einfach und bequem wie möglich ist. Anwenderschulungen und Kundenbetreuung sind fester Bestandteil unserer Lieferprogramme.

Interessiert?

Setzen Sie sich mit uns in Verbindung, wenn Sie mehr über die Vorteile eines Informationssystems für die vorausschauende Instandhaltung erfahren wollen. Wir organisieren gern eine Präsentation für OPENpredictor™ und informieren Sie über verfügbare Lösungen.

Unternehmensprofil Rovsing Dynamics

Rovsing Dynamics ist ein globaler Anbieter von Onlinelösungen für die Zustands-, Leistungs- und Zuverlässigkeitsüberwachung betriebskritischer Maschinen und Anlagen. In den Überwachungslösungen, die für Dreh- und Hubbewegungen gleichermaßen geeignet sind, kommt die unternehmens-eigene OPENpredictor™-Technologie zum Einsatz. Das Informationssystem für die vorbeugende Instandhaltung hat sich bereits auf vielen Schiffen, in Kraftwerken und Bohrinnseln bewährt. Es erkennt drohende Betriebsstörungen bereits im Vorfeld und sorgt dafür, dass ausreichend Zeit zur Fehlerbeseitigung und Inspektion bleibt. Mit OPENpredictor™ kann der Betreiber den Ertrag und die Verfügbarkeit seiner Maschinen deutlich verbessern. Zu den Kunden von Rovsing Dynamics gehören international führende Schiffsbauer, Stromerzeuger und Öl- und Gasfirmen.

Das Unternehmen hat seine Zentrale in Kopenhagen und unterhält Vertriebsbüros in den Niederlanden und Großbritannien. Durch ein dichtes Netz von Partnerfirmen und Vertretern ist Rovsing Dynamics auf den Märkten in Europa, Russland, Nord- und Südamerika, dem Mittleren Osten, China, Asien und Japan vertreten.

Copyright© 2009. Alle Rechte und Ansprüche an der Software, Hardware und den Services, die im vorliegenden Dokument aufgeführt sind, sowie alle Copyrights, Patente, Warenzeichen, Servicezeichen und anderweitiges geistiges Eigentum bzw. die Eigentumsrechte sind ausschließlich Rovsing Dynamics A/S vorbehalten.

CBS_OP-Intro_DE_05 Jan14.09