

FAG



FAG ProCheck
Modernste Maschinenüberwachung
für maximale Verfügbarkeit

SCHAEFFLER GRUPPE
INDUSTRIE

Vorteile · Einsatzgebiete

FAG ProCheck

Die Vermeidung von ungeplanten Stillständen und damit die Erhöhung der Maschinenverfügbarkeit stellen im Bereich der Instandhaltung eine immer wichtiger werdende Herausforderung dar. Gleichzeitig sollen Bauteile nicht vorbeugend, sondern erst bei einem Defekt ausgetauscht werden. Hierdurch wird die Lebensdauer optimal genutzt und eine Kosteneinsparung realisiert.

Moderne Systeme zur Zustands- und Prozessüberwachung sind in der Lage, diesen Spagat zu meistern. Das FAG ProCheck ist ein neuartiges Online System, das speziell zur Schwingungsüberwachung und Qualitätssicherung entwickelt wurde. Die hohe Funktionalität und Variabilität erlaubt die Überwachung von Anlagen und Bauteilen in allen erdenklichen Industriesegmente.

Vorteile des FAG ProCheck

- Frühzeitige Fehlererkennung und -vermeidung
- Mehrkanalmessungen und entsprechende Analysen
- Kompakte und robuste Bauweise (die Hardware ist eine Entwicklung von National Instruments)
- ATEX-Zertifizierung zum Einsatz in vielfältigen Industriebereichen
- Intelligente Algorithmen zur Analyse von Messdaten
- Diverse Kommunikationsschnittstellen und Anschlussmöglichkeiten
- Hohe Zuverlässigkeit und Sicherheit durch Verwendung von Flash Disk zur Datenspeicherung
- Kombination verschiedener Überwachungsparameter zur Erhöhung der Verlässlichkeit
- Grundlagenplattform als Basis für künftige Erweiterungen

Einsatzgebiete

Das FAG ProCheck wurde zur Überwachung von rotierenden Bauteilen entwickelt und kann in fast allen Industriebranchen eingesetzt werden, wie z.B.

- Papier
- Stahl und Aluminium
- Rohstoffgewinnung und -wiederaufbereitung
- Energieerzeugung
- Öl und Gas

Hierbei erstreckt sich das Einsatzspektrum von Anwendungen, in denen ein besonders robustes System gefordert ist, bis zum Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen.



FAG ProCheck



Getriebeüberwachung an der Warmwalzstraße

Online Überwachung · Modularität und Flexibilität

Online Überwachung und Diagnose

Das FAG ProCheck ist ein intelligentes Online Überwachungssystem, das autark – ohne Eingriffe von Seiten des Anwenders – Daten messen, aufzeichnen und analysieren kann. Durch die kontinuierliche Überwachung werden Veränderungen im Schwingungsverhalten der überwachten Anlagen rechtzeitig erkannt.

Die mittels angeschlossener Sensorik erfassten Daten werden im FAG ProCheck einer ersten Bewertung unterzogen. Bei Überschreiten definierter Alarmgrenzen generiert das System automatisch Alarmmeldungen, die an ausgewählte Schnittstellen übermittelt und dort weiterverarbeitet werden. Die Konfiguration und die Anpassung des FAG ProCheck kann sowohl durch den Kunden als auch von den Serviceexperten der Schaeffler Gruppe durchgeführt werden. Intelligente Algorithmen extrahieren aus den gemessenen Daten die Informationen zum Zustand der Maschine, die dem Anwender eine erste Hilfestellung bieten. Diese erste Bewertung ist unabhängig von einer Verbindung zum Server-PC, auf dem die Konfigurations- und Analysesoftware installiert ist. Aufgrund der Netzwerkfähigkeit können beliebig viele FAG ProCheck Systeme kombiniert werden. Alle Systeme in einem Netzwerk sind in der Lage, unabhängig von einer Verbindung zum Server zu operieren und ihre Daten auf einem geräteinternen Speicher (Flash Disk) abzulagern. Je nach Konfiguration der Systeme können diese Daten über einen Zeitraum von bis zu mehreren Wochen lokal vorgehalten werden.

Modularität und Flexibilität

Das FAG ProCheck eignet sich sowohl für die Überwachung einzelner Aggregate als auch für ganze Anlagen. Je nach Ausführung beinhaltet das FAG ProCheck bis zu 16 Sensorkanäle. Über zusätzliche digitale und/oder analoge Eingänge können verschiedenste Prozessinformationen aufgezeichnet und

ausgewertet werden. Es besteht die Möglichkeit, die Überwachung mit einer Minimalinstallation zu starten und zu einem späteren Zeitpunkt eine Erweiterung vorzunehmen. In einer zentralen Datenbank können alle in einem Netzwerk eingebundenen FAG ProCheck Systeme verwaltet werden. Dies ermöglicht den zentralen Zugriff auf alle Daten.



Verschiedene Überwachungsmodule (analog/digital)

Analyseverfahren

Analyseverfahren

Um aussagekräftige Informationen aus den aufgezeichneten Daten zu gewinnen, nutzt das FAG ProCheck bewährte Analyseverfahren. Hierbei wird sowohl die breitbandige Kennwertüberwachung zur frühzeitigen Erkennung von Veränderungen im Gesamtschwingungsverhalten von Anlagen als auch die frequenzselektive Überwachung eingesetzt. Mithilfe der frequenzselektiven Überwachung ist man in der Lage, gezielt Veränderungen an einzelnen Bauteilen einer Anlage zu erkennen und zu analysieren. Diese Veränderungen lassen sich frühzeitig aufgrund auftretender charakteristischer Muster in den entsprechenden Signalen erkennen und zuordnen. Hierbei ist der Einsatz des Hüllkurvenspektrums von entscheidender Bedeutung. Mithilfe dieses Signals ist es möglich, auftretende Stoßimpulse, verursacht durch Getriebe- oder Wälzlagerprobleme, frühzeitig zu detektieren und analysieren.

Bei der breitbandigen Überwachung im Zeitbereich können folgende Kennwerte aus dem Originalsignal berechnet werden:

- RMS
- Crestfaktor
- Spitzenwert (Peak)
- Peak-Peak-Wert
- Gleichteil

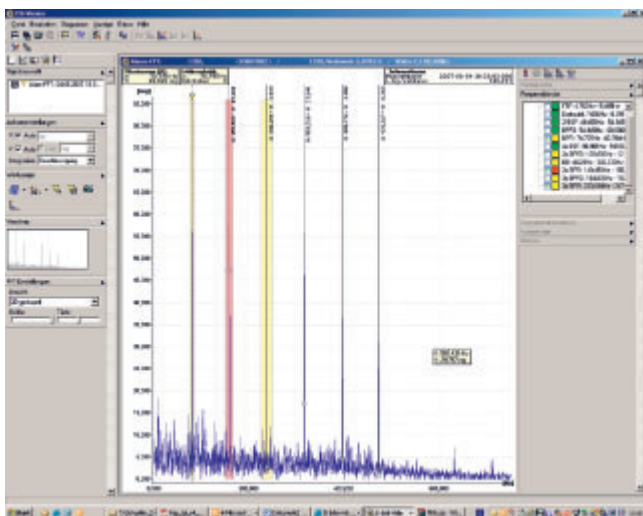
Bei der frequenzselektiven Überwachung werden folgende Kennwerte zur Analyse verwendet:

- ISO 10816
- RMS breitbandig oder selektiv
- LDZ (Lagerdiagnosekennwert) breitbandig oder selektiv

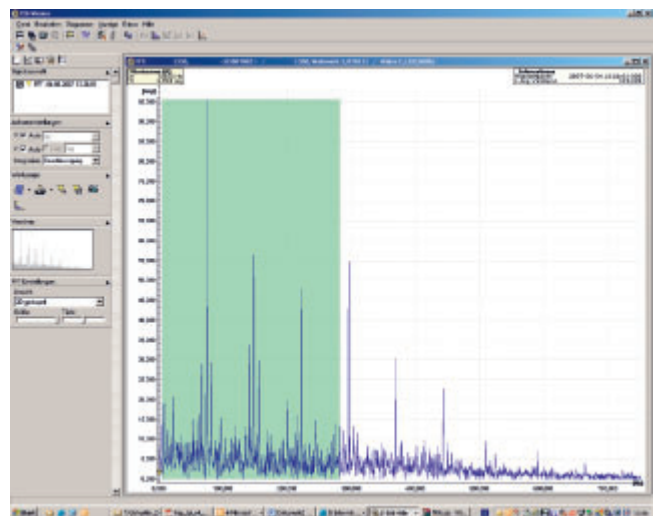
Zusätzlich zur Aufzeichnung der Schwingungssignale können weitere Prozessinformationen, wie z.B.

- Temperatur
 - Druck
 - Last
 - Drehzahl
 - Drehmoment
 - Ölzustand/Ölqualität
- aufgezeichnet und mit den Schwingungssignalen korreliert werden.

Diese Korrelation ermöglicht noch zuverlässigere Aussagen zum Zustand der Maschine.



Viewer: Frequenzselektive Überwachung



Viewer: Breitbandige Überwachung

Kommunikation · Software

Kommunikation mit einem übergeordneten System

Zur Kommunikation mit einem übergeordneten System stehen verschiedene Ein- und Ausgänge zur Verfügung.

So können über digitale oder analoge Eingänge Zusatzsignale aufgenommen und zur Triggerung oder Validierung von Messungen verwendet werden. Diese Signale stellen somit auch mögliche Führungsgrößen für die abhängige Signalanalyse dar, wie z.B. die Alarmschwellenmitführung. Ferner können diese Daten auch dazu genutzt werden, zeit- oder ereignisgesteuert Messaufgaben auszulösen und damit bei bestimmten Applikationen eine Automatisierung der Datenaufzeichnung zu ermöglichen.

Zudem können Informationen, wie z.B. Alarmzustände, an das übergeordnete System übergeben und dort zur weiteren Verarbeitung vorgehalten werden.

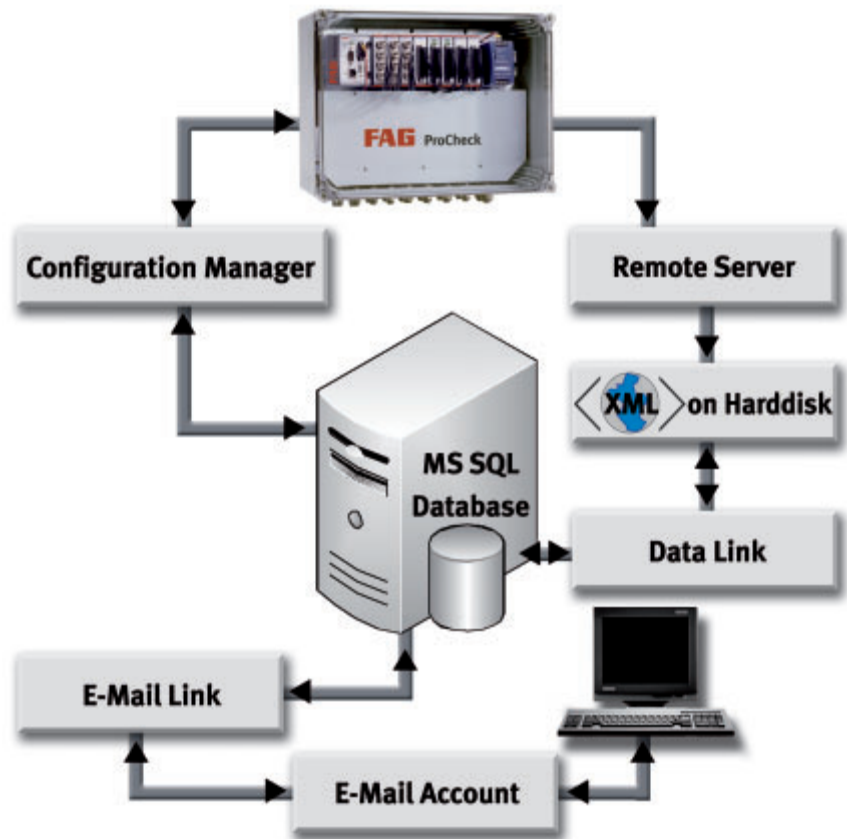
Die Kommunikation mit dem FAG ProCheck ist über folgende Kanäle möglich:

- Netzwerk (TCP/IP)
- seriell
- Modem

Software

Eine erfolgreiche Schwingungsüberwachung hängt stark von der eingesetzten Software ab. Neben der einfachen Konfiguration und Bedienung sind die vielfältigen Analyse- und Darstellungsmöglichkeiten in der Software von entscheidender Bedeutung. Um diese Anforderung bestmöglich zu erfüllen, gliedert sich die Software Administrator des FAG ProCheck in verschiedene Module auf:

- Configuration Manager
- Remote Server
- Data Link
- E-Mail Link



Datenverarbeitung und -austausch

Software · Funktionalität

Configuration Manager

In diesem Modul wird das FAG ProCheck konfiguriert. Hierbei werden folgende Einstellungen vorgenommen:

- Zuordnung von physikalisch angeschlossenen Sensoren zu bestimmten Überwachungskonfigurationen
- Zuordnung von Zusatzkanälen (Ein-/Ausgängen) zu bestehenden Konfigurationen
- Definition von zu überwachenden Frequenzbändern
- Festlegung der notwendigen Alarmschwellen

Der Configuration Manager ist die Zentrale, in der neben der Administration der Überwachungssysteme und der Datenbank auch die Benutzerverwaltung gesteuert wird. Mit ihrer Hilfe können im FAG ProCheck die unterschiedlichsten Zugangsberechtigungen vergeben werden.

Des Weiteren steht im Configuration Manager die Alarmliste des FAG ProCheck zur Verfügung. In dieser werden alle Statusveränderungen protokolliert, wie etwa das Senden oder Ändern von Konfigurationen.

Mithilfe des Viewers, dem zentralen Visualisierungstool, werden die Daten in grafischer Form dargestellt. Um dem Anwender ein Optimum an Unterstützung bei der Betrachtung und Auswertung der Daten zu bieten, werden verschiedene Analyseverfahren eingesetzt. Zusätzlich wird er bei der Benutzung des Viewers durch eine Vielzahl von Cursor- und Zoomfunktionen, wie Differenz-, Harmonischen-, Seitenbandcursor usw., unterstützt.

• Trendanalyse

Die Trendanalyse ist eine einfache und zuverlässige Methode, um Veränderungen im Schwingungsverhalten von Maschinen zu beurteilen. Hierbei können die Trends sowohl auf Kennwerten einer breitbandigen Überwachung basieren als auch auf schmalbandigen Kennwerten einzelner Bauteile, wie etwa einem Wälzlager-Außenring oder einer Verzahnung. Zum Beispiel können zur Überwachung eines Außenrings mehrere schmalbandige Frequenzbänder der Überrollfrequenz und der Harmonischen zu einem Kennwert zusammengefasst werden. Eine beginnende Schädigung oder ein sich anbahnendes Problem macht sich in einem Anstieg der Trendwerte eines überwachten Bauteils oder einer Anlage

Alarmzeitpunkt	Status	Alarmwert	Alarmwert (maximaler PPT)	Alarm PPT	Threshold	Kennwert	Detailwert	Detailwert (Schw.)	Standard	Benennung	Komponente	
2005.0007 10:27:52							500.251	106.02354				
16.05.2007 14:19:55							500.52	106.02354	488			
16.05.2007 10:34:34							520	106.02354	526			
16.05.2007 07:07:00							1600.17	6700794866				
16.05.2007 18:58:00							1600.20	6700794866				
16.05.2007 09:27:53							700.2400	106.02354				
17.05.2007 14:03:13							478.1	6700794866				
16.05.2007 18:58:00							1000.1	6700794866				
16.05.2007 17:27:37							420	106.02354				
16.05.2007 07:59:12							500.251	106.02354				
16.05.2007 07:49:07							520	106.02354				
16.05.2007 05:47:15							100.4000	106.02354				
16.05.2007 19:36:00							1600.17	6700794866				
16.05.2007 19:36:00							1600.20	6700794866				
15.05.2007 20:12:11							420	106.02354				
15.05.2007 11:59:47							500.52	106.02354				
15.05.2007 10:01:01							100.20	106.02354				
15.05.2007 18:18:18							1600.17	6700794866				
15.05.2007 07:10:08							500.52	106.02354				
14.05.2007 19:34:45							500.52	106.02354				
16.05.2007 06:04:11							540.70	106.02354				
09.05.2007 09:23:00							420.30	106.02354				
09.05.2007 08:23:07							1600.20	6700794866				
07.05.2007 09:39:42							500.251	106.02354				
07.05.2007 09:39:42							500.251	106.02354				
04.05.2007 19:33:03							400.07	106.02354				
04.05.2007 13:28:07							1600.20	6700794866				
04.05.2007 02:42:28							1600.20	6700794866				
04.05.2007 16:33:43							500.30	106.02354				
04.05.2007 14:33:43							500.62	106.02354				
04.05.2007 19:38:58							500.52	106.02354				

Configuration Manager: Alarmliste

Software · Funktionalität

bemerkbar. Durch die frühzeitige Information bleibt dem Anwender noch genügend Zeit zur Reaktion.

• FFT-Analyse

Die FFT-Analyse zerlegt die aufgezeichneten Signale in ihre einzelnen Frequenzanteile. Dadurch können die Amplituden einzelner Frequenzen innerhalb schmaler Bänder auf vorgegebene Grenzwerte überwacht werden. Bei Überschreiten von Grenzwerten wird ein Alarm ausgelöst. Diese Aufteilung in die Frequenzanteile ermöglicht eine sehr zuverlässige Beurteilung des Zustandes von Maschinen. Hierbei ist eine genaue Zuordnung von Frequenzen zu bestimmten Bauteilen möglich, wie etwa Lagerringen, Verzahnungen oder zu Phänomenen wie Ausrichtfehlern, Unwuchten etc.

• Wasserfalldiagramm und Sonogramm

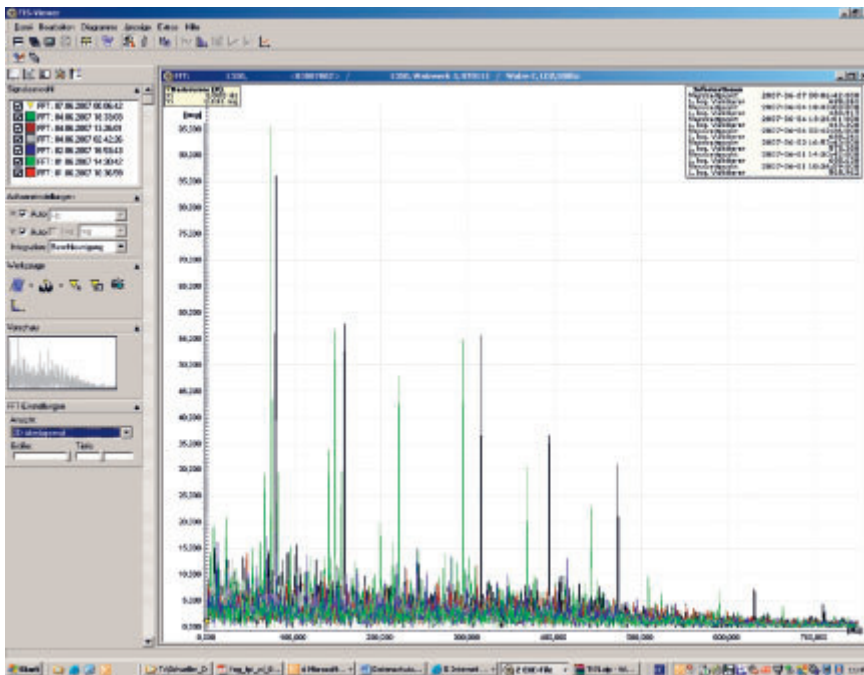
Zeitliche spektrale Veränderungen im Schwingungsverhalten lassen sich mit diesen beiden Darstellungsarten sehr anschaulich abbilden. Die Wasserfalldarstellung ist eine Darstellung, bei der die einzelnen FFTs „räumlich“ hintereinander dargestellt werden, so dass sich ein dreidimensionales Bild ergibt. Beim Sonogramm wird die Entwicklung des Spektrums über die Zeit farblich dargestellt. Der Anwender erhält durch beide Darstellungsmöglichkeiten einen schnellen grafischen Überblick über die zeitliche Entwicklung der verschiedenen Frequenzanteile der Schwingung. Somit werden die Analysen auch für Nicht-Experten im Bereich der Schwingungsüberwachung nachvollziehbar.

Remote Server/Data Link/E-Mail Link

Bei der Datenübertragung vom FAG ProCheck zur Software Administrator kommt der Remote Server zum Einsatz. Dieses Software-Modul bietet die Möglichkeit, Daten sowohl zeit- als auch ereignisgesteuert weiterzuleiten. Der Anwender kann auswählen, welche Messwerte (Zeitsignale, Frequenzspektren oder Trendwerte) vom FAG ProCheck übertragen und mithilfe des Data Link in der entsprechenden Datenbank abgespeichert werden sollen. Somit ermöglicht diese Funktionalität eine lückenlose Datenhaltung.

Um die in der Datenbank des FAG ProCheck vorhandenen Daten weiteren Personen zur Verfügung zu stellen, gibt es die Funktionalität des E-Mail Link. Dieser erlaubt einen automatischen Datenexport per E-Mail zu definieren. Dabei können die Daten an beliebig viele Postfächer versandt werden. Auf der Empfängerseite werden alle eingehenden E-Mails überprüft und im Falle, dass Messdaten vorliegen, werden diese selbsttätig in die entsprechende Datenbank eingepflegt. Zum Betrachten oder Analysieren der Daten müssen auf dem Rechner die Module E-Mail Link und Configuration Manager installiert sein.

In der Grundausstattung wird der Administrator mit dem frei verfügbaren SQL Server der Firma Microsoft® ausgeliefert. Dieser ist auf 2 GB Speicherplatz und acht parallele Anwender begrenzt. Bei einem Upgrade auf den kostenpflichtigen SQL Server entfallen diese Beschränkungen.



Viewer: Wasserfalldiagramm

Ausführungen und Bestellbezeichnungen

FAG ProCheck Ausführungen und Bestellbezeichnungen

	PRO-CHECK-8CH	PRO-CHECK-8CHEXP	PRO-CHECK-12CH	PRO-CHECK-16CH
IEPE-Kanäle	8 ¹⁾	8 ¹⁾	12 ¹⁾	16 ¹⁾²⁾
Analoge Eingänge	8	8	8	6
Analoge Stromausgänge	8	4	8	–
Digitale Ausgänge	16	–	16	16
Relaisausgänge	–	4	–	–

¹⁾ Messbereich: ± 5 V

²⁾ Multiplexer

Technische Daten

Schwingungseingänge

Sensorkanäle	8 Kanäle, 12 Kanäle, 16 Kanäle mit Multiplexer
Parallele Messung	4 Kanäle bzw. 2 Kanäle bei multigeplexen Systemen
Sensoren	IEPE-Beschleunigungssensoren
Messbereich	± 5 V
Sensorversorgung	2/4 mA (direkt/Multiplexer) bei 24 V

Analoge Messungen

Messfunktionen	Zeitsignal, Spektrum, Hüllkurve, Schwingbeschleunigung (RMS), Schwinggeschwindigkeit (RMS), Schwingweg (RMS)
Kennwerte im Zeitbereich	RMS, Peak, Peak to Peak, Crestfaktor, Gleichanteil
Kennwerte in Frequenzbereich	ISO 10816, LDZ (breitbandig/selektiv), RMS (breitbandig/selektiv)

Signalverarbeitung

Linien	max. 25 600
Tiefpässe	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 Hz / 1, 2, 5, 10, 20 kHz
Abtastrate	50 kHz
Dynamik/Auflösung	120 dB / 24 Bit
FFT Mittelung	RMS, Peak Hold
Hochpässe	250, 750, 2 000 Hz

Eingänge (wahlweise analog oder digital)

Eingangsbereich	± 10 V
Auflösung	12 Bit
Anzahl	max. 8
Abtastrate	analog 50 Hz–10 kHz, digital 50 kHz

Technische Daten

Ausgänge

Relaisausgänge	max. 8, Senke/Quelle, 60 VDC/250 VAC, 750 mA
Schaltausgänge	max. 16, 6–30 V, Quelle, 750 mA (24 V)
Stromausgänge	max. 8, 16 Bit, 0–20 oder 4–20 mA

Speicher

Arbeitsspeicher	64 MB
Datenspeicher	512 MB (Flash Disk)

Schnittstellen

RS 232 (max. Datenrate 115 KBit/s)
Ethernet 10/100 MBit/s (IEEE 802.3)

ATEX-Zulassung

EEx nC IIC T4, VL Class I, Division 2 (nur für National Instruments Hardware)

Sonstiges

Abmessungen mit Gehäuse	400×300×190 (B×H×T)
Gewicht	7,5 kg
Schutzklasse	IP 65 (im Gehäuse), IP 40 (nur für National Instruments Hardware)
Betriebstemperatur	–40 °C bis +70 °C (nur für National Instruments Hardware)
Spannungsversorgung, Leistungsbedarf	9 bis 35 V, 17 W (nur für National Instruments Hardware) 18 bis 30 V, max. 48 W (im Gehäuse) 115 bis 230 V, max. 50 W (mit Netzteil)
Software	Administrator (Updates im Internet) Lauffähig unter Windows XP Verfügbar in: Deutsch, Englisch

National Instruments ist ein Warenzeichen von National Instruments.

Alles aus einer Hand – Maßgeschneiderte Überwachungslösungen für jedermann

Alles aus einer Hand – Maßgeschneiderte Überwachungslösungen für jedermann

Der Servicebereich der Schaeffler Gruppe Industrie versteht sich als Full-Service-Anbieter im Bereich der zustandsorientierten Instandhaltung. Mit dem Erwerb von hochwertigen FAG Produkten erhält der Kunde daher gleichzeitig Zugriff auf eine Reihe produktnaher Serviceangebote (siehe Grafik).

Aus langjähriger Erfahrung weiß die Schaeffler Gruppe, dass Kunden, die auf das Konzept der kontinuierlichen Zustandsüberwachung

wechsellern möchten, unterschiedliche Bedürfnisse und Anforderungen haben. Daher bietet sie bezogen auf das komplette Produkt- und Servicespektrum sowohl Standard- als auch kundenspezifische Lösungen an, welche immer in enger Kooperation mit dem Kunden erarbeitet werden.

Das Serviceportfolio im Bereich der kontinuierlichen Zustandsüberwachung umfasst hierbei die folgenden Bereiche:

- Beratung
- Installation
- Inbetriebnahme
- Systempflege
- Permanente und regelmäßige Messungen

Der Kunde entscheidet, welche der angebotenen Services er in Anspruch nehmen möchte. So kann er beispielsweise wählen, ob er eine komplette Überwachung seiner Anlage durch die Serviceexperten der Schaeffler Gruppe wünscht oder ob seine Mitarbeiter durch Schulungen für die selbstständige und eigenverantwortliche Überwachung qualifiziert werden sollen. Unabhängig vom gewählten Service bleibt das Schaeffler-Expertenteam jederzeit für den Kunden erreichbar. Bei weiteren Fragen zu unseren Services, wenden Sie sich bitte direkt an uns oder besuchen Sie unsere Website.



zur Fernkonfiguration und -analyse der Messdaten

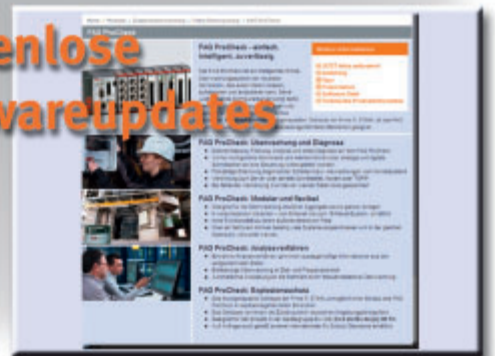
Teleservice



Supporthotline



Schulung



Kostenlose Softwareupdates

Serviceangebote FAG ProCheck

Notizen

Notizen

**Schaeffler Technologies
GmbH & Co. KG**

Postfach 1260
97419 Schweinfurt

Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt

Telefon +49 2407 9149-66
Telefax +49 2407 9149-59

E-Mail info@schaeffler-iam.de
Internet www.schaeffler-iam.de

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt und überprüft. Für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten können wir jedoch keine Haftung übernehmen. Technische Änderungen behalten wir uns vor.

© Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG

Ausgabe: 2010, November

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.

TPI 80-69 DA