



added
competence

Axial-Radiallager mit integriertem Winkel-Mess-System

Inbetriebnahme- und Diagnoseanleitung



added
competence

Für jede Anwendung
das richtige Produkt

=

optimaler Nutzen
für Sie

Die Schaeffer Gruppe liegt seit Jahrzehnten mit ihren richtungsweisenden Lagerungslösungen für Vorschubspindel, Hauptspindel, Rundtisch und linearen Führungseinheiten an der Spitze des Weltmarktes. Entscheidend für diese Maschinen-Teilsysteme ist häufig jedoch nicht mehr nur die reine Lagerkomponente allein.

Es ergeben sich zwar nach wie vor deutliche Leistungssteigerungen und Alleinstellungsmerkmale für unsere Kunden direkt mit unseren „Ready to fit“-Produkten; schließlich werden diese kompakten, einbaufertigen Lager nach dem einfachen Grundsatz verwendet: Auspacken, Anschrauben, Anwenden. Zur Optimierung des Gesamtsystems Werkzeugmaschine ist jedoch neben der Lagerung der Teilsysteme auch die Integration wichtiger Funktionen wie Messen, Abdichten, Schmieren, Bremsen usw. in die Komponente selbst immer wichtiger. Diesen Denkansatz erfüllt das neue Konzept **added competence** der Branche Produktionsmaschinen umfassend, da es den Systemlösungsgedanken für das Lager, die Lagerungsstelle und das Gesamtsystem konsequent in den Mittelpunkt stellt. Für Sie bedeutet das, dass Sie nun auf eine Produktpalette zugreifen können, die all Ihre Anwendungen in der Werkzeugmaschine optimal abdeckt.

Da zusätzlich immer häufiger Direktantriebe und mechatronische Lösungen in Werkzeugmaschinen eingesetzt werden, haben wir mit IDAM – INA Drives & Mechatronics – einen weiteren starken Partner in unseren Leistungsverbund aufgenommen. Damit liefern wir Ihnen nun mit den Lagerelementen und dem passenden Antrieb exakt aufeinander abgestimmte Komplettsysteme aus einer Hand. Ihnen eröffnen sich dadurch vollkommen neue technische und wirtschaftliche Gestaltungsmöglichkeiten für Ihre Aufgabenstellungen sowie deutliche Vorteile in der Zeit- und Prozesskette.

Auf der Produktseite bieten wir Ihnen damit ein umfangreiches, fein ausbalanciertes Programm, Präzisions-Technologie und höchste Produkt-Qualität. Und um Ihren Entwicklungs-Puls so hautnah wie möglich zu verfolgen, arbeitet weltweit ein Netz an Ingenieuren, Service- und Vertriebs Technikern für Sie und stellt den kurzen Kontaktweg zwischen Ihnen und uns vor Ort sicher.

In Summe sind wir davon überzeugt, dass wir für Ihre Anwendung immer das richtige Produkt haben. Sprechen Sie uns darauf doch einfach einmal an.



added
competence

Axial-Radiallager YRTM mit integriertem Winkel-Mess-System

	Seite
Einleitung	4
Vorbereitungen zum Einbau	5
Montage	
Elektronikkomponenten montieren	6
Maschinensteuerung.....	8
Inbetriebnahme	
Inbetriebnahme-PC	9
Software.....	10
Systemeinstellungen	11
Inbetriebnahme-Assistent	12
Mess-Spalt einstellen	
Einstellhinweise	14
Messköpfe montieren.....	15
Gelben Messkopf einstellen	16
Messkopf befestigen	17
Weißen Messkopf einstellen	17

	Seite
Mess-System anlernen	18
Funktionsprüfung	
Schirmung prüfen	19
Amplitudenanzeige Diagnose-Assistent.....	20
Datenaufzeichnung	21
Fehlerdiagnose	
Fehlermeldung Auswertelektronik.....	22
Fehlerdiagnose starten	22
Störsignale abfragen	23
Systemstatus speichern	23
Daten aufzeichnen	23
Daten versenden	23
Fehlertabellen	24
Beurteilung	
Mess-System fehlerfrei	26
Datenaufzeichnung	
Mess-System fehlerhaft	28
Weitere Informationen	
Hotline	32
Publikationsanforderung	32
Software	32

Axial-Radiallager YRTM mit integriertem Winkel-Mess-System

Einleitung Diese Anleitung beschreibt den Einbau und die Inbetriebnahme des Mess-Systems MEKO/U für Axial-Radiallager YRTM.

Angaben in früheren Ausgaben, die mit den Angaben in dieser Ausgabe nicht übereinstimmen, sind damit ungültig.

Achtung! Der Inhalt dieser Einbau- und Inbetriebnahmeanleitung muss dem Endbenutzer mitgeteilt werden!

Die Schaeffler Gruppe haftet nicht für Schäden durch:

- fehlerhaften Einbau
- fehlende oder falsche Wartung
- fehlende oder falsche Weitergabe des Inhalts an Dritte!

Bei Einsatz des Mess-Systems in sicherheitsbezogenen Anwendungen zusätzliche Maßnahmen für die Aufrechterhaltung der Sicherheit und zur Schadensverhütung vorsehen!

Die Reihenfolge der Arbeitsschritte hängt von der Ausführung der Anschlusskonstruktion ab! Eine Beschreibung, die alle Einbauvarianten abdeckt, ist deshalb nicht möglich!

Der Einbau des Mess-Systems erfordert die Vorbereitung der Anschlusskonstruktion.

Vor dem Einbau der Messköpfe sicherstellen, dass der Einbauraum der Messköpfe maßgenau gefertigt, gratfrei und sauber ist, siehe TPI 120.

Vorbereitungen zum Einbau

Der Einbau der Axial-Radiallager YRTM ist in der Technischen Produktinformation TPI 103 beschrieben, weitere Informationen siehe TPI 120. Für die sachgerechte Montage und Inbetriebnahme sind notwendig, *Bild 1*.

Lieferumfang:

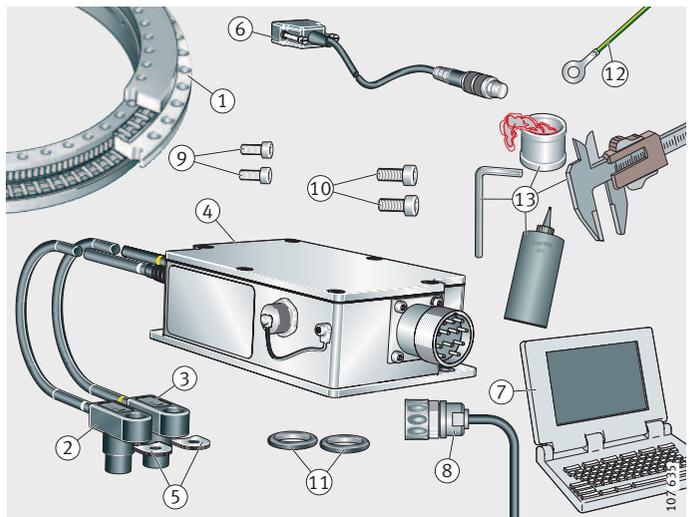
- Lager mit integrierter Maßverkörperung YRTM
- Messelektronik-Baugruppe MEKO bestehend aus:
 - Messkopf mit weißer Markierung (wh), inklusive Anschlusskabel
 - Messkopf mit gelber Markierung (ye), inklusive Anschlusskabel
- Auswertelektronik
- Abstimmbeilagen (zwei Stapel)
- Schnittstellenkabel serielle Schnittstelle PC/Auswertelektronik inklusive Inbetriebnahme- und Diagnosesoftware (MEKOEDS).

Nicht Lieferumfang:

- Inbetriebnahme-PC mit serieller Schnittstelle oder entsprechendem USB-Adapter, Seite 9
- Signalkabel Auswertelektronik/Maschinensteuerung geschirmt, Steckerbelegung siehe TPI 120
- Befestigungsschrauben für Auswertelektronik und für Messköpfe
- O-Ringe, wenn Abdichtung der Messköpfe vorgesehen
- Erdungskabel, wenn keine Erdung über Befestigungsschrauben der Auswertelektronik möglich
- Montagehilfsmittel wie Innensechskantschlüssel für Befestigungsschrauben, Fett für Montage O-Ring, Mess-Schieber (Abstimmbeilagen messen), Schraubensicherungsmittel lösbar (beispielsweise Loctite 221).

- ① Lager YRTM
- ②, ③ Messköpfe weiß, gelb
- ④ Auswertelektronik
- ⑤ Abstimmbeilagen
- ⑥ Schnittstellenkabel MEKOEDS
- ⑦ Inbetriebnahme-PC
- ⑧ Signalkabel Auswertelektronik/Maschinensteuerung
- ⑨ Schrauben Auswertelektronik
- ⑩ Schrauben Messköpfe
- ⑪ O-Ringe 12,5 mm×1,8 mm
- ⑫ Erdungskabel mit $\varnothing \geq 10 \text{ mm}^2$
- ⑬ Montagehilfsmittel

Bild 1
Vorbereitung Einbau



Axial-Radiallager YRTM mit integriertem Winkel-Mess-System

Montage Diese Montagehinweise setzen die Montage des Lagers YRTM unter Beachtung der Hinweise der TPI 103 voraus.

Achtung! Auch beim Einbau der Elektronikkomponenten die Hinweise der TPI 103 beachten!

Elektronikkomponenten montieren

Achtung! Kapazitive und induktive Einkopplung von Störsignalen vermeiden! Auswertelektronik und Kabel in ausreichendem Abstand von Störquellen montieren!

Störquellen sind unter anderem:

- starke Magnetfelder von Transformatoren und Elektromotoren
- Relais, Schütze und Magnetventile
- Hochfrequenzgeräte, Impulsgeräte und magnetische Streufelder von Schaltnetzteilen
- Netz- und Zuleitungen zu den oben genannten Geräten.

Auswertelektronik montieren

Gehäuse der Auswertelektronik, *Bild 3*, Seite 8, mittels Befestigungsschrauben fest mit dem geerdeten Maschinengestell verschrauben, dabei beide Befestigungsbohrungen nutzen. Der Erdungsanschluss erfolgt über die Befestigungsschrauben. Bei elektrisch nicht leitenden Anschraubflächen (beispielsweise Mineralguss) eine der Befestigungsschrauben durch separates Erdungskabel (Querschnitt $\geq 10 \text{ mm}^2$) mit dem Maschinengestell elektrisch leitend verbinden. Sicherstellen, dass alle Steckanschlüsse gut zugänglich sind.

Achtung! Lange Erdungskabel können wie Antennen wirken und Störungen in das System bringen! Daher das Erdungskabel auf kurzem Weg mit dem Maschinengestell verbinden!

Die Auswertelektronik hat die Schutzart IP65 bei fest verschraubten Steckverbindungen/Verschlusskappen. Vor dauerhaftem Kontakt mit Ölen und Kühlschmierstoffen schützen!

Messköpfe anschließen

Messköpfe aus der Verpackung nehmen, Sensorschutzkappen noch nicht entfernen.

Kabel verlegen, Mindestbiegeradius $R \geq 40 \text{ mm}$ einhalten. Kabel so verlegen, dass Messköpfe aus der Messkopfaufnahme herausgenommen werden können, um Abstimmbeilagen hinzuzufügen/zu entfernen. Die Kabel sind geeignet für feste, kraft- und torsionsfreie Verlegung. Bei abweichenden Anforderungen bitte rückfragen. Dann Anschlusskabel der Messköpfe, *Bild 3*, Seite 8, an Auswertelektronik anschließen, Farbkennzeichnung beachten.

Achtung! Messköpfe vor Schlägen schützen! Kabel so verlegen, dass die Funktion des Mess-Systems nicht durch elektrische oder mechanische Störquellen beeinflusst wird! Messköpfe noch nicht mit der Anschlusskonstruktion verschrauben – dies erfolgt erst nach Mess-Spalt-Einstellung!

Axial-Radiallager YRTM mit integriertem Winkel-Mess-System

Maschinensteuerung

Achtung! Sicherheitsfunktionen der Maschinensteuerung aktivieren!

Maschinensteuerung parametrieren

Wird für die Inbetriebnahme eine Maschinensteuerung verwendet, Lagerdaten, Tabelle Technische Daten, in Maschinensteuerung entsprechend Herstellerangaben eingeben.
Bei Sonderlagern/-Mess-Systemen Daten aus der Angebots- und Lieferzeichnung eingeben.

Technische Daten

Lager	Strichzahl	Lager	Strichzahl
YRTM150	2 688	YRTM325	5 184
YRTM180	3 072	YRTM395	6 096
YRTM200	3 408	YRTM460	7 008
YRTM260	4 320	-	-

Die Maßverkörperung hat 24 abstandscodierte Referenzmarken, der feste Referenzmarkenabstand beträgt 30°. Der Differenzabstand zweier Referenzmarken beträgt 2 Signalperioden.
Muss der Eingabewert für den Differenzabstand der Referenzmarken berechnet werden, Wert mit mindestens 15 Nachkommastellen eingeben.

$$\text{Differenzabstand} = \frac{2(\text{Signalperiode})}{\text{Strichzahl}_{\text{YRTM}}} \cdot 360^\circ$$

■ Differenzabstand_{YRTM260} = 0,166666666666667°.

Bei Aktivierung der ständigen Referenzmarkenüberwachung die Grenzdrehzahlen für die Referenzfahrt beachten, siehe TPI 120.

Maschinensteuerung anschließen

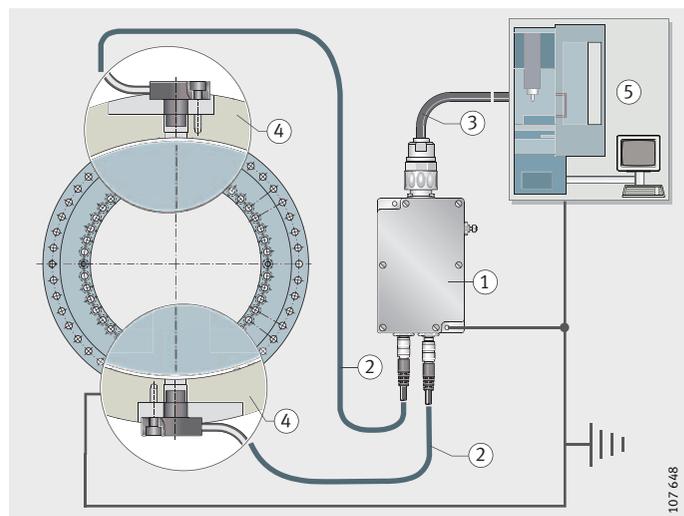
Auswertelektronik mittels geschirmtem Signalkabel mit 12-poligem Rundstecker mit der Maschinensteuerung verbinden, *Bild 3*.
Kabel gehört nicht zum Lieferumfang, Steckerbelegung siehe TPI 120.

Achtung! Bei auftretenden Vibrationen Kabel fest verlegen!
Signalkabel in ausreichendem Abstand von Störquellen verlegen!
Überschüssige Kabellänge des Signalkabels vermeiden!

- ① Auswertelektronik
- ② Anschlusskabel der Messköpfe
- ③ Signalkabel zur Maschinensteuerung
- ④ Anschlusskonstruktion
- ⑤ Maschinensteuerung (CNC)

Bild 3

Abschirmung und Folgeelektronik



107 648

Inbetriebnahme Inbetriebnahme-PC

Mindestvoraussetzungen

Für die Inbetriebnahme einen Windows-PC verwenden.

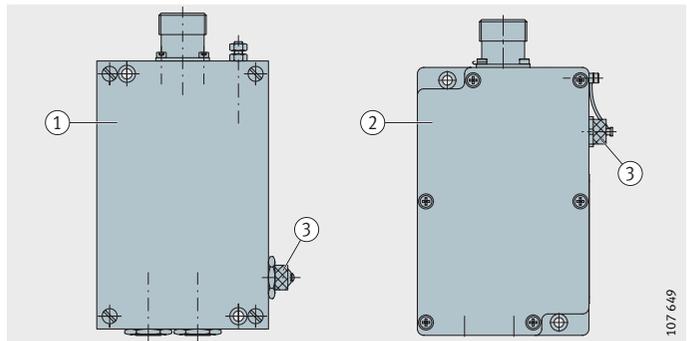
- Windows 95,
empfohlen: Windows 98, 98SE, ME, NT4, 2000, XP
- Grafikkarte mit Auflösung 800×600, 256 Farben,
empfohlen: 1 280×1 024, Millionen von Farben
- Prozessor: Pentium 166 MHz
- Arbeitsspeicher: 32 MB RAM
- freie serielle Schnittstelle (RS232C), alternativ freie USB-Schnittstelle und handelsüblicher Adapter USB-serielle Schnittstelle.

Inbetriebnahme-PC anschließen

Verschlusskappe herausschrauben, *Bild 4*. Schnittstellenkabel (Lieferumfang MEKOEDS) in Steckerbuchse der Auswertelektronik einstecken und verschrauben. Schnittstellenkabel mit serieller Schnittstelle des PC verbinden. Bei Verwendung eines USB-Adapters sind bei bestimmten Konfigurationen Fehlfunktionen in der Übertragung nicht auszuschließen. Dann anderen USB-Adapter verwenden oder bei uns rückfragen.

- ① Lieferstand vor 1. Januar 2005
- ② Lieferstand nach 1. Januar 2005
- ③ Verschlusskappe

Bild 4
PC-Anschluss
Auswertelektronik



Axial-Radiallager YRTM mit integriertem Winkel-Mess-System

Software Einstellung der Messköpfe (Mess-Spalt-Einstellung) und Inbetriebnahme des Mess-Systems erfolgen mit unserer Inbetriebnahme- und Diagnosesoftware. Den jeweils aktuellen Softwarestand (lizenzfrei) stellen wir im Internet zur Verfügung, Seite 32.

Die Software kann gestartet werden:

- direkt vom Datenträger oder
- nach Installation auf Festplatte des Inbetriebnahme-PC.

Installation Auf der Festplatte des Inbetriebnahme-PC einen Ordner anlegen, beispielsweise C:\Programme\meko. Alle Dateien von der Diskette oder aus dem Download in das angelegte Verzeichnis kopieren.

Software starten Das Programm mit Doppelklick auf mekoeds.exe starten. Alternativ mekoeds.exe mit rechter Maustaste markieren, in dem sich öffnenden Menü „Senden an“ und „Desktop“ wählen. Das Programm kann nun durch Doppelklick mit der linken Maustaste auf das Icon (Desktop) gestartet werden.

Systemeinstellungen

Nach dem Starten der Inbetriebnahme- und Diagnosesoftware erscheint das Fenster Systemeinstellungen, *Bild 5*.

Lagertyp einstellen

Lagertyp auswählen. Hierdurch wird die Strichzahl gesetzt. Werden Sonderlager (Typenbezeichnung F-....) eingesetzt, hier „User defined“ (Benutzerdefiniert) auswählen und die auf der Angebots- und Lieferzeichnung angegebene Strichzahl in das Eingabefeld Strichzahl eintragen.

Positionsanzeige einstellen

Die Auswahl beeinflusst nur die Anzeige in der Inbetriebnahme- und Diagnosesoftware und nicht die Ausgangssignale wie beispielsweise die Anzeige in der CNC-Steuerung.

Einheit der Positionsanzeige auswählen:

- $\frac{1}{10000}$ Grad
- Grad/Minuten/Sekunden
- Grad/Minuten/Sekunden (Auflösung: $\frac{1}{10}$ Sekunde)
- Mikrometer am Umfang.

PC-Schnittstelle einstellen

Schnittstelle auswählen, an die das Schnittstellenkabel angeschlossen ist.

Einstellungen bestätigen

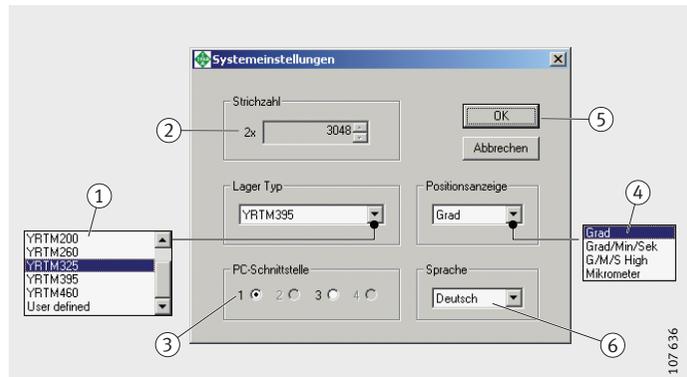
Einstellungen mit „OK“ bestätigen.

Einstellungen ändern

Das Ändern der Einstellungen erfolgt über die Schaltfläche „Einstellungen ändern“ im Auswahlfenster, *Bild 6*, Seite 12.

- ① Lagertyp
- ② Strichzahl
- ③ Schnittstelle
- ④ Einheit Positionsanzeige
- ⑤ „OK“, Einstellungen bestätigen
- ⑥ Sprachauswahl

Bild 5
Systemeinstellungen



Axial-Radiallager YRTM mit integriertem Winkel-Mess-System

Inbetriebnahme-Assistent

Achtung!

Der Inbetriebnahme-Assistent unterstützt bei der Inbetriebnahme des Mess-Systems (Erstinbetriebnahme oder nach einem Komponententausch)! Die für eine sichere Funktion notwendigen Einstell- und Anlernpunkte werden nacheinander abgearbeitet! Der nächste Schritt erfolgt erst nach erfolgreichem Abschluss des aktuellen Inbetriebnahme-Punktes!

Inbetriebnahme-Assistenten im Auswahlfenster aufrufen, *Bild 6*. Wurde mit der Auswertelektronik bereits eine Inbetriebnahme durchgeführt, wird nun ein Warnhinweis angezeigt, *Bild 7*.

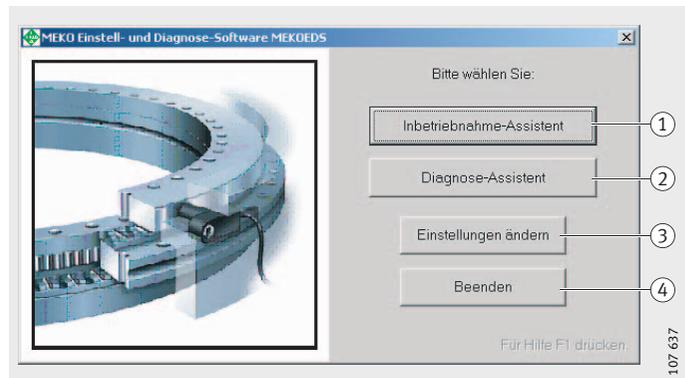
Achtung!

Achse vor der Bestätigung mit „Ja“ aus der Regelung nehmen, um Sach- und Personenschäden zu vermeiden! Die Bestätigung mit „Ja“ bewirkt kurzzeitig ein fehlerhaftes Ausgangssignal!

Durch Bestätigen mit „Ja“, *Bild 7*, wird die Auswertelektronik zurückgesetzt und kann erneut in Betrieb genommen werden.

- ① Inbetriebnahme-Assistent aufrufen
- ② Diagnose-Assistent aufrufen
- ③ Einstellungen ändern, Fenster Systemeinstellungen
- ④ beenden

Bild 6
Auswahlfenster



- ① „Ja“, Auswertelektronik zurücksetzen

Bild 7
Warnhinweis



Es erscheint das Fenster Inbetriebnahme, *Bild 8*, mit der Aufforderung, den Mess-Spalt des gelben Messkopfs einzustellen. Erscheint in diesem Fenster länger als ungefähr 30 Sekunden lang der Hinweis „Warten...“, besteht keine Verbindung zwischen Mess-System und PC.

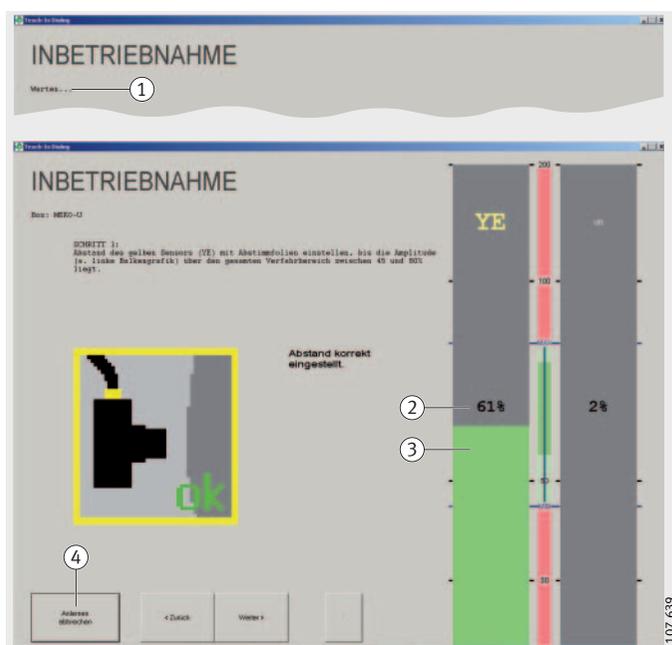
Dann bitte folgendes prüfen:

- Steht notwendige Spannung an der Auswertelektronik an?
- Schnittstelle in den Systemeinstellungen richtig gewählt?

Im Fehlerfall die Schaltfläche „Abbrechen“ anklicken, die anschließend erscheinende Fehlermeldung mit „Ja“ bestätigen, Schaltfläche „Einstellungen ändern“ anklicken, *Bild 6*, Seite 12, eventuell die Schnittstellenauswahl ändern und den Inbetriebnahme-Assistenten erneut aufrufen.

- ① Hinweis „Warten...“
- ② Anzeige der Amplitude, Zahlenwert
- ③ Anzeige der Amplitude, farbiger Balken
- ④ abbrechen

Bild 8
Anzeige für Mess-Spalt-Einstellung



Axial-Radiallager YRTM mit integriertem Winkel-Mess-System

Mess-Spalt einstellen

Der Mess-Spalt wird durch Unterlegen von Abstimmbeilagen (dünne Metallfolien, werden mitgeliefert) eingestellt. Ein Paket besteht aus neun Abstimmbeilagen. Fünf Abstimmbeilagen haben eine Stärke von 0,1 mm und vier Abstimmbeilagen von 0,025 mm.

Die Abstimmbeilagen werden durch eine umlaufende Lackschicht zusammengehalten und können von Hand oder mit einem spitzen Gegenstand getrennt werden.

Die Anzeige im Fenster Anzeige für Mess-Spalt-Einstellung, *Bild 8*, Seite 13, dient der Unterstützung bei der Einstellung des Mess-Spalt.

Einstellhinweise

Der Amplitudenwert ist ein Maß für den Abstand (Mess-Spalt) zwischen Messkopf und Maßverkörperung und wird als Zahlenwert sowie durch die Balkenfarbe dargestellt, *Bild 8*, Seite 13.

Eine Amplitudenänderung von 1% entspricht ungefähr einer Abstandsänderung von 0,001 mm. Eine dünne Abstimmbeilage (0,025 mm) bewirkt somit eine Amplitudenänderung von circa 25%.

Einstellwerte Amplitudenbereich

Bereich	Anzeige %	Farbe
optimal	55 bis 75	grün
zulässig	45 bis 80	hellgrün

Achtung!

Die Einstellung des Amplitudenbereichs hat keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit, wenn der Amplitudenbereich sich innerhalb des Arbeitsbereichs von 45% bis 80% befindet! Bereich optimal bei der Mess-Spalt-Einstellung anstreben für einen Sicherheitsbereich bei Mess-Spalt-Änderungen beispielsweise durch ungleichmäßige Erwärmung!

Axial-Radiallager YRTM mit integriertem Winkel-Mess-System

Gelben Messkopf einstellen

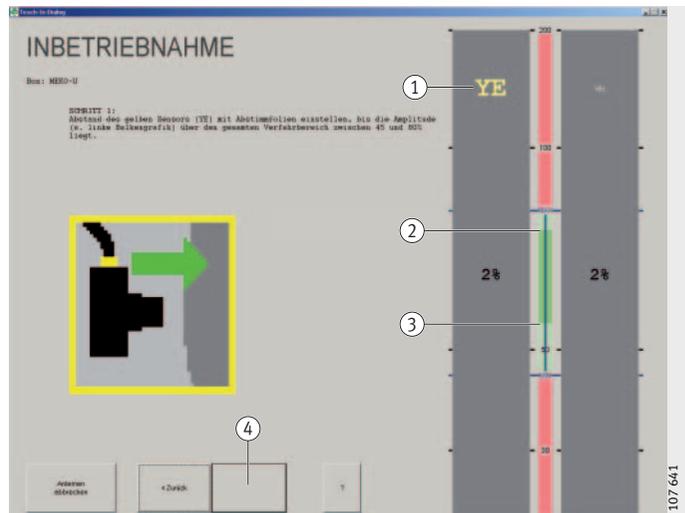
Messkopf im Bereich der Befestigungsbohrung von Hand andrücken und Amplitudenanzeige im Fenster Inbetriebnahme ablesen, *Bild 11*. Ist keine Bewegung der Amplitudenanzeige erkennbar oder ist die Amplitude $< 55\%$, Mess-Spalt verkleinern durch Entfernen von Abstimmbeilagen. Bei Amplitude $> 75\%$, Mess-Spalt vergrößern durch Unterlegen weiterer Abstimmbeilagen.

Achtung! Maximales Anziehdrehmoment (6 Nm) der Befestigungsschraube nicht überschreiten!

Wird durch Andrücken annähernd der grüne Bereich (55% bis 75%) erreicht, Befestigungsschraube unter ständiger Beobachtung der Amplitudenanzeige vorsichtig einschrauben. Steigt die Amplitude beim vorsichtigen Festziehen der Befestigungsschraube über 75%, Mess-Spalt vergrößern durch Unterlegen zusätzlicher Abstimmbeilagen. Vorgang wiederholen, bis bei festgezogener Schraube der Wert $> 55\%$ und $< 75\%$ ist.

- ① Kennzeichnung gelb (YE: yellow)
- ② 75%
- ③ 55%
- ④ Schaltfläche „Weiter“

Bild 11
Einstellung Mess-Spalt
gelber Messkopf



Messkopf befestigen

Achtung!

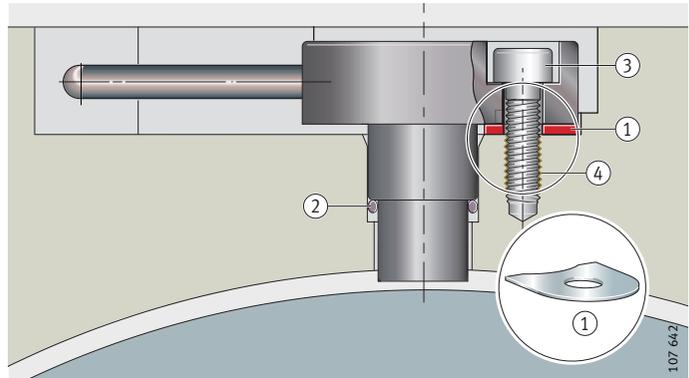
Maximales Anziehdrehmoment (6 Nm) der Befestigungsschraube nicht überschreiten!

O-Ring montieren

Nach erfolgreicher Mess-Spalt-Einstellung Messkopf entfernen und falls konstruktiv vorgesehen O-Ring einsetzen, *Bild 12*, um Schmierstoffaustag aus dem Lager und/oder das Eindringen von Flüssigkeiten in das Lager zu verhindern. Zur leichteren Montage O-Ring leicht fetten. Messkopf mit den Abstimmbeilagen wieder einsetzen, Befestigungsschraube mit Sicherungsmittel beschichten (beispielsweise Loctite, lösbar) und festziehen. Dabei die Amplitudenanzeige beobachten, es sollte annähernd der vorhergehende Wert erreicht werden.

- ① Abstimmbeilagen
- ② O-Ring 12,5 mm × 31,8 mm
- ③ Befestigungsschraube (M_A maximal 6 Nm)
- ④ Sicherungsmittel

Bild 12
Befestigung Messkopf



Weißer Messkopf einstellen

Bei korrekt eingestelltem Mess-Spalt blinkt die Schaltfläche „Weiter“, *Bild 11*. Diese Schaltfläche anklicken und Mess-Spalt des weißen Messkopfs (WH) einstellen.

Nach erfolgreicher Mess-Spalt-Einstellung liefert das Mess-System Signale an die Maschinensteuerung. Diese Signale sind für das Verfahren der Achse ausreichend genau. Durch das nachfolgende Anlernen werden die Komponenten des Mess-Systems abgeglichen, wodurch die Signalqualität optimiert wird.

Axial-Radiallager YRTM mit integriertem Winkel-Mess-System

Mess-System anlernen

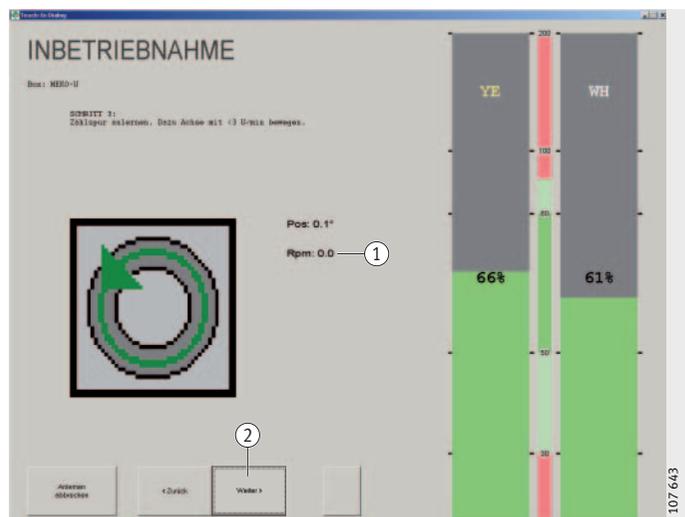
Achtung!

Beim Anlernen immer den gesamten Verfahrbereich der Maschinenachse (bei Rundtischen mindestens 360°) in einer Drehrichtung verfahren. Dabei die maximale Drehgeschwindigkeit ($n_{\max} = 3 \text{ min}^{-1}$) beachten! Der Anlernmodus wird nach 5 Minuten automatisch beendet!

Im Fenster Inbetriebnahme die Anzeige der Drehgeschwindigkeit beobachten, *Bild 13*, und das Lager über Achsenantrieb oder von Hand drehen. Schaltfläche „Weiter“ anklicken. Es erscheint eine Bestätigung für die erfolgreiche Inbetriebnahme, *Bild 14*. Mit „OK“ bestätigen. Die Inbetriebnahme des Mess-Systems ist nun abgeschlossen. Abschließend die Inbetriebnahme- und Diagnosesoftware beenden und die Stromversorgung des Mess-Systems abschalten (Hauptschalter der Maschine auf AUS).

- ① Anzeige der Drehgeschwindigkeit
- ② Schaltfläche „Weiter“

Bild 13
anlernen



- ① Schaltfläche „OK“

Bild 14
Bestätigung



Achtung!

Nach jedem Komponententausch oder Lösen der Messköpfe erneut eine Inbetriebnahme durchführen!

Funktionsprüfung

Achtung!

Nach erfolgreicher Inbetriebnahme, eine Funktionsprüfung durchführen!

Funktionsprüfung und Dokumentation der Einstellwerte erfolgt mit der Inbetriebnahme- und Diagnosesoftware.

Hierzu Inbetriebnahme- und Diagnosesoftware starten. Vorhandene Systemeinstellungen prüfen und mit „OK“ bestätigen, *Bild 5*, Seite 11.

Diagnose-Assistenten aufrufen, *Bild 6*, Seite 12.

Maschine einschalten und Antriebe bestromt in der Lageregelung oder mittels Testprogramm betreiben. Die zu prüfende Achse muss still stehen.

Schirmung prüfen

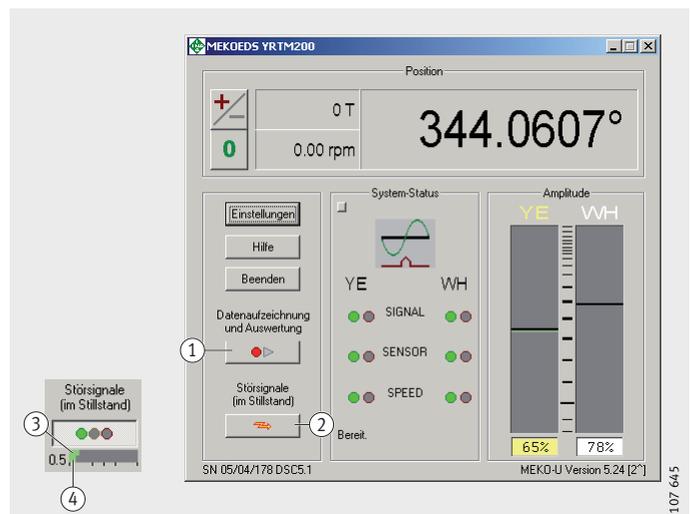
Schaltfläche „Störsignalabfrage“ anklicken, *Bild 15*. Nach einigen Sekunden erscheinen zwei farbige Balken (bei Auslieferungsdatum der Auswertelektronik vor dem 1. Januar 2005 wird nur ein Balken angezeigt). Beide Balken müssen grün sein, bei gelben/roten Balken, Schirmung und Leitungsverlegung prüfen.

Weitere Information siehe Kapitel Fehlerdiagnose, Seite 22. Werden keine Balken angezeigt, sicherstellen dass die geprüfte Achse still steht.

- ① Schaltfläche „Datenaufzeichnung“
- ② Schaltfläche „Störsignalabfrage“
- ③ oberer Balken, Störsignale weißer Messkopf
- ④ unterer Balken, Störsignale gelber Messkopf

Bild 15

Diagnose-Assistent



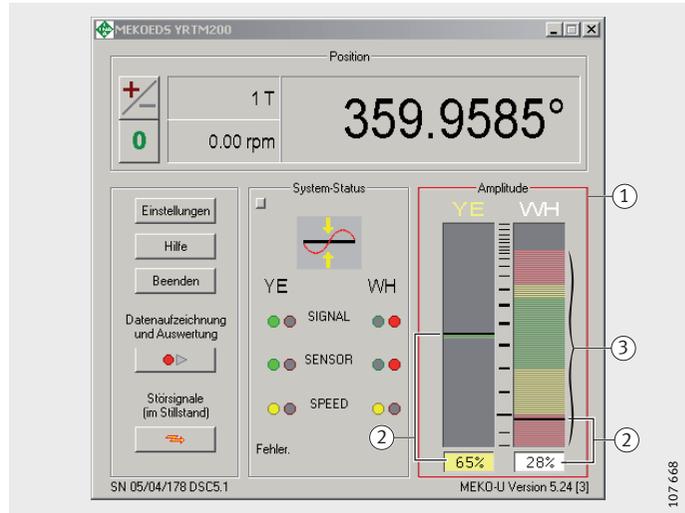
Axial-Radiallager YRTM mit integriertem Winkel-Mess-System

Amplitudenanzeige Diagnose-Assistent

Die Amplitudenanzeige (Mess-Spalt), *Bild 16*, unterstützt bei der Fehlererkennung. Der schwarze Strich und der Zahlenwert zeigen den aktuellen Amplitudenwert. Die farbigen Striche (grün/gelb/rot) stellen die beim Verfahren der Achse auftretenden Amplitudenwerte dar. Die Zuordnung Farbe/Bereich zeigt die Tabelle Amplitudenbereich Diagnose-Assistent.

- ① Amplitudenanzeige
- ② schwarzer Strich = aktueller Amplitudenwert
- ③ farbige Striche = alle bei einer Umdrehung detektierten Amplitudenwerte

Bild 16
Amplitudenanzeige



Hinweis!

Bei der Diagnose sind die Amplitudenbereiche (normal, maximal zulässig) etwas breiter als bei der Inbetriebnahme (optimal, zulässig), siehe Tabelle Einstellwerte Amplitudenbereich, Seite 14.

Amplitudenbereich Diagnose-Assistent

Farbe	Bereich	Anzeige %
grün	normal	50 bis 80
gelb	maximal zulässig	30 bis 90
rot	nicht zulässig	<30 und >90

Datenaufzeichnung

Bei der Datenaufzeichnung wird das Lager bewegt und die Signal-daten des Mess-Systems werden aufgezeichnet. Es werden zwei .txt-Dateien erzeugt, die dann sofort grafisch dargestellt werden, *Bild 17*.

Schaltfläche „Datenaufzeichnung“ anklicken, *Bild 15*, Seite 19, und Dateinamen vergeben (empfohlen: Serien-Nr. der Lager-Wellenscheibe).

Achtung! Immer den gesamten Verfahrensbereich des Lagers in beiden Drehrichtungen verfahren! Dabei die maximale Drehgeschwindigkeit ($n_{\max} = 0,5 \text{ min}^{-1}$) beachten!

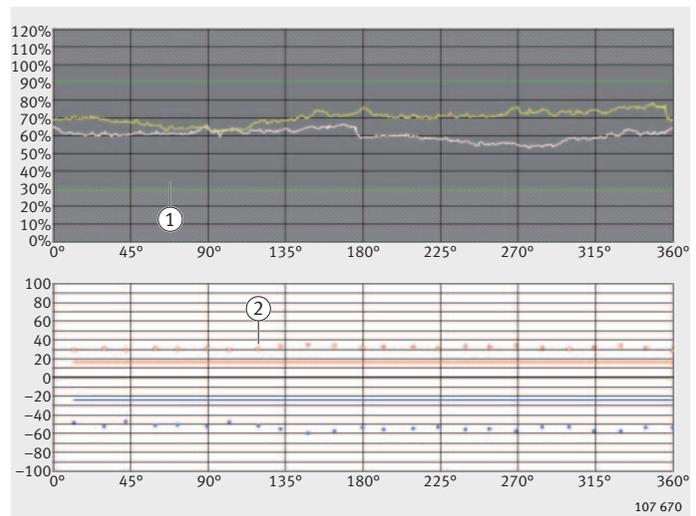
Lager bewegen. Zum Beenden der Datenaufzeichnung Schaltfläche „Datenaufzeichnung“ erneut anklicken, *Bild 15*, Seite 19.

Die Amplituden, *Bild 17*, müssen im Bereich 30% bis 90% liegen (optimal 55% bis 75%). Referenzmarken müssen durch je 24 blaue und rote Referenzmarkensymbole dargestellt werden. Bei abweichenden Ergebnissen, siehe Kapitel Beurteilung Datenaufzeichnung, Seite 26.

- ① grafische Darstellung von ...amp.txt (Amplituden)
- ② grafische Darstellung von ...ref.txt (Referenzmarken)

Bild 17

Amplituden und Referenzmarken



Datenaufzeichnung grafisch darstellen

Mit der Software MEKOVIEW (Download siehe Seite 32) können jederzeit die gespeicherten .txt-Dateien grafisch dargestellt werden.

Axial-Radiallager YRTM mit integriertem Winkel-Mess-System

Fehlerdiagnose

Für die Fehlerdiagnose steht unser Beratungsservice zur Verfügung, Hotline, Seite 32. Für eine effiziente Fehlersuche und -diagnose benötigen wir Informationen, die mit der Inbetriebnahme- und Diagnosesoftware ermittelt werden.

Fehlermeldung Auswertelektronik

Die Auswertelektronik erkennt, wenn nach der Inbetriebnahme:

- die Amplitudengrenzwerte (Messkopf) über-/unterschritten werden
- ein Messkopf kein Signal liefert.

Dann wird ein Nullsignal ausgegeben, das von der Maschinensteuerung als Fehlermeldung erkannt werden kann. Dieses Nullsignal bleibt in der Auswertelektronik aktiv, bis diese von der Spannungsversorgung getrennt wird (Hauptschalter AUS).

Achtung!

Nach jedem Komponententausch oder Lösen der Messköpfe erneut eine Inbetriebnahme durchführen!

Fehlerdiagnose starten

Maschine einschalten. Inbetriebnahme-PC mit Auswertelektronik verbinden, Seite 9. Dann Inbetriebnahme- und Diagnosesoftware starten. Vorhandene Systemeinstellungen prüfen und mit „OK“ bestätigen, *Bild 5*, Seite 11. Diagnose-Assistenten aufrufen, *Bild 6*, Seite 12.

Erweiterte Anzeige

Mauszeiger im Diagnosefenster positionieren, rechte Maustaste drücken und „Erweiterte Anzeige“ im Kontextmenü auswählen, *Bild 18*. Die erweiterte Anzeige des Diagnosefensters erscheint, *Bild 19*, Seite 23.

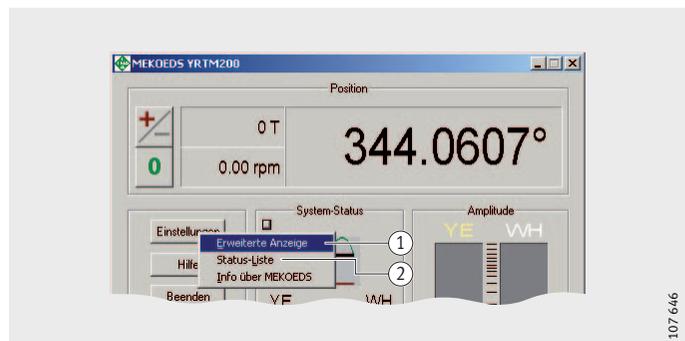
Statusfenster

Mauszeiger im Diagnosefenster positionieren, rechte Maustaste drücken und „Status-Liste“ im Kontextmenü auswählen. Das Statusfenster wird angezeigt, *Bild 19*, Seite 23.

- ① Kontextmenü – Erweiterte Anzeige
- ② Kontextmenü – Statusfenster

Bild 18

Diagnose-Assistent –
Erweiterte Anzeige, Statusfenster



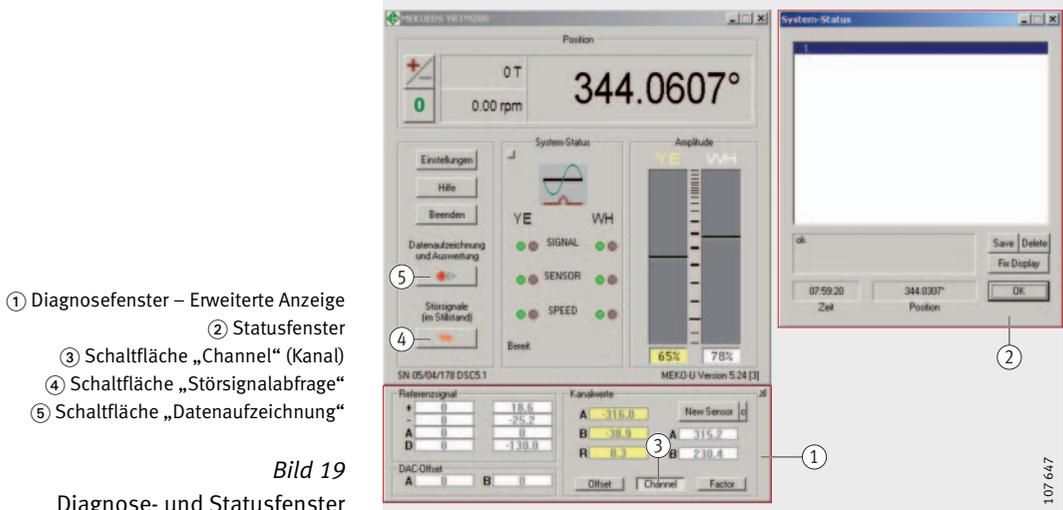
107 646

Störsignale abfragen

Hierzu alle Achsantriebe bestromt in Lageregelung oder mittels Testprogramm betreiben. Die zu prüfende Achse muss still stehen. In der erweiterten Anzeige Schaltfläche „Channel“ anklicken, **Bild 19**. Störsignale abfragen durch Anklicken der Schaltfläche „Störsignalabfrage“. Die Störsignale werden nach wenigen Sekunden angezeigt. Bildschirmfoto von dieser Anzeige erstellen.

Systemstatus speichern

Dann Achse bewegen, bis Fehler auftritt. Achse stoppen, Statusliste speichern oder Bildschirmfoto des Statusfensters erstellen.



Daten aufzeichnen

Daten aufzeichnen, Seite 21.

Daten versenden

Die aufgezeichneten Daten zur Beurteilung des Sachverhalts an uns senden, Seite 32. Der Umfang der Daten hängt davon ab, ob sich die zu prüfende Achse bewegen lässt.

In jedem Fall:

- Bildschirmfoto „Störsignale“
- Text der Fehlermeldungen der Maschinensteuerung.

Zusätzlich, wenn sich die Achse bewegen lässt:

- Bildschirmfoto „Systemstatus“ oder Statusliste
- Datei Amplituden (...amp.txt)
- Datei Referenzmarken (...ref.txt).

Axial-Radiallager YRTM mit integriertem Winkel-Mess-System

Fehlertabellen Inbetriebnahme nicht möglich

Ursache	Beseitigung
Auswertelektronik zeigt fehlerhaftes Verhalten	Spannungsversorgung der Auswertelektronik unterbrechen, dann wieder herstellen
Auswertelektronik nicht an CNC oder Stromversorgung angeschlossen	CNC einschalten, oder externe Spannungsversorgung sicherstellen
Schnittstelle in Software falsch gewählt	PC-Schnittstelle ändern (Startfenster Inbetriebnahme- und Diagnosesoftware > Systemeinstellungen)
Schnittstellenkabel nicht angeschlossen	Schnittstellenkabel anschließen, bei Bedarf handelsüblichen USB-Adapter verwenden. Gegebenenfalls Schnittstellenkabel und USB-Adapter prüfen
Sekundär-Mess-System falsch angeschlossen	Sekundär-Mess-System anschließen
Im Anlernmodus blinkt Schaltfläche „Weiter“ nicht	Beim Anlernen mindestens 30° verfahren

Einstellung Mess-Spalt nicht möglich

Ursache	Beseitigung
Messköpfe verdreht eingebaut	Messköpfe so einbauen, dass der Pfeil zum Lager-Außenring zeigt
Höhenversatz der Messköpfe zur Maßverkörperung > 1 mm	Maße überprüfen, Messköpfe mittig zur Maßverkörperung anbringen
Abstand Messkopf zu groß	Abstand der Messkopf-Anschraubfläche zur Lagermitte prüfen (TPI 120, Maß A). Eckenradien zu groß. Grate an den Messkopfaufnahmeflächen
Messkopf nicht an Auswertelektronik angeschlossen	Kabelverbindung prüfen
Messkopf defekt	Störsignale abfragen, Seite 23 und dann an uns wenden, Seite 32
Wellenscheibe nicht zentriert	Lager demontieren und erneut montieren, siehe TPI 103
Wellenscheibe deformiert	Lager demontieren, Halteschrauben lösen und erneut montieren, siehe TPI 103

Referenzfahrt nicht möglich

Ursache	Beseitigung
Inbetriebnahme des Mess-Systems nicht vollständig durchgeführt	Inbetriebnahme-Assistenten erneut starten und Inbetriebnahme wiederholen
Messkopf hat zu großen oder zu kleinen Abstand zur Wellenscheibe	Inbetriebnahme-Assistenten erneut starten, Mess-Spalt einstellen und Inbetriebnahme wiederholen
Maschinenparameter falsch oder nicht an Mess-System angepasst	Parameter anfordern, Hotline, Seite 32
Messköpfe wurden nach der Inbetriebnahme nochmals gelöst	Inbetriebnahme-Assistenten erneut starten und Inbetriebnahme wiederholen. Messköpfe anschließend nicht mehr lösen
Zuordnung Messköpfe zu Auswertelektronik nach der Inbetriebnahme vertauscht	Inbetriebnahme-Assistenten erneut starten und Inbetriebnahme wiederholen. Auswertelektronik anschließend nicht mehr tauschen
Fehlerhafte Schirmung oder Erdung (Störsignale)	Alle Mess-System-Komponenten müssen gleiches Potential haben. Durchgängigkeit der Schirmung vom Messkopf bis in den Schaltschrank prüfen. Auswertelektronik erden. Dann Störsignale im Stillstand abfragen
Maßverkörperung magnetisch beschädigt	Datenaufzeichnung mittels Diagnose-Assistenten durchführen und beurteilen, siehe ab Seite 26 oder zur Beurteilung an uns senden, Hotline, Seite 32

Messgenauigkeit wird nicht erreicht

Ursache	Beseitigung
Maßverkörperung extrem verschmutzt mit metallischen Ablagerungen	Anwendungstechnik einbinden, Hotline, Seite 32
Maschinenparameter falsch oder nicht an Mess-System angepasst	Parameter anfordern, Hotline, Seite 32
Fehlerhafte Schirmung oder Erdung (Störsignale)	Alle Mess-System-Komponenten müssen gleiches Potential haben. Durchgängigkeit der Schirmung vom Messkopf bis in den Schaltschrank prüfen. Auswertelektronik erden. Störsignale abfragen im Stillstand
Kabelbruch	Systemstatus aufzeichnen, Seite 23. Anwendungstechnik einbinden, Hotline, Seite 32
Maßverkörperung magnetisch beschädigt	Datenaufzeichnung mittels Diagnose-Assistenten durchführen und zur Beurteilung an uns senden, Seite 32

Amplitudeneinbruch an einer oder an mehreren Stellen

Ursache	Beseitigung
Fehlerhafte Schirmung oder Erdung (Störsignale)	Alle Mess-System-Komponenten müssen gleiches Potential haben. Durchgängigkeit der Schirmung vom Messkopf bis in den Schaltschrank prüfen. Auswertelektronik erden. Störsignale abfragen im Stillstand
Maßverkörperung magnetisch beschädigt	Datenaufzeichnung mittels Diagnose-Assistenten durchführen und zur Beurteilung an uns senden, Hotline, Seite 32

Axial-Radiallager YRTM mit integriertem Winkel-Mess-System

Beurteilung Datenaufzeichnung

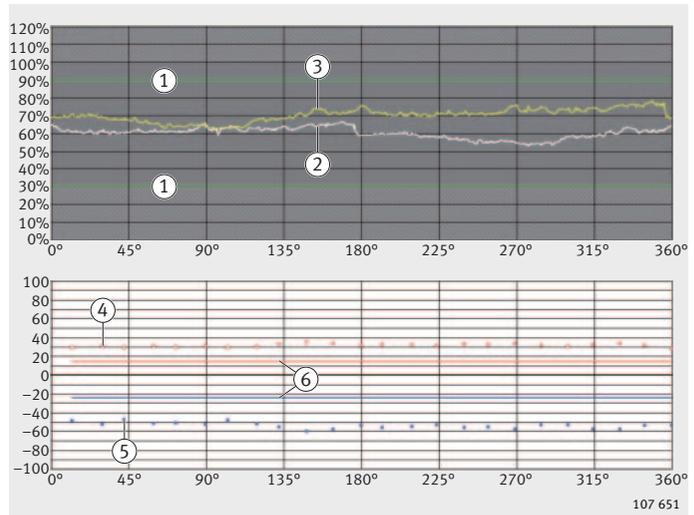
Mess-System fehlerfrei

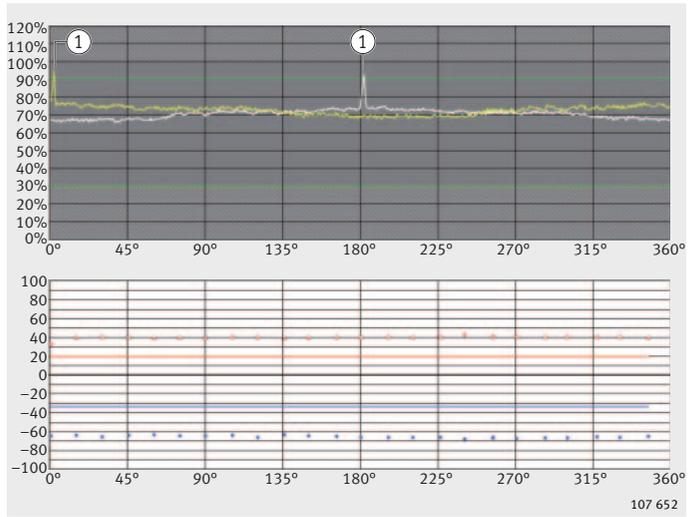
Nach der Datenaufzeichnung kann das Mess-System anhand der dabei gewonnenen Daten beurteilt werden. Folgende Praxisbeispiele erleichtern die Beurteilung des Mess-Systems.

Bei einem fehlerfreien System verlaufen weiße und gelbe Amplitudenkurven innerhalb der Systemgrenzen, *Bild 20*. Alle 24 Referenzmarken der Wellenscheibe werden in beiden Richtungen erkannt (24 rote und 24 blaue Referenzmarkensymbole). Die beim Anlernen vom System gesetzten Erkennungsgrenzen für die Referenzmarken befinden sich ungefähr mittig zwischen Null-Linie und den roten/blauen Referenzmarkensymbolen. Ein Nullübergang oder Amplitudensprung je Amplitudenkurve ist zulässig, wenn dieser um 180° zwischen beiden Kurven versetzt ist, *Bild 21*, *Bild 22*, Seite 27.

- ① Systemgrenzen
- ② Amplitudenkurve weißer Messkopf
- ③ Amplitudenkurve gelber Messkopf
- ④ rote Referenzmarkensymbole
24 Stück „Drehrichtung 1“
- ⑤ blaue Referenzmarkensymbole
24 Stück „Drehrichtung 2“
- ⑥ Erkennungsgrenzen für Referenzmarken

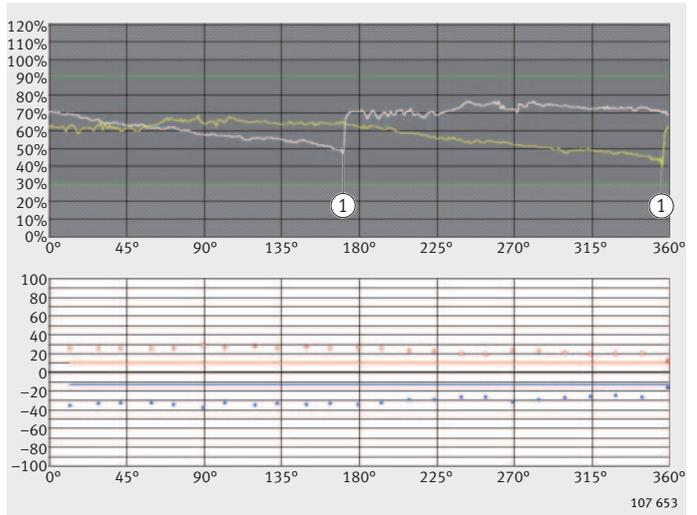
Bild 20
Idealzustand





① Nullübergang

Bild 21
Nullübergänge



① Amplitudensprung

Bild 22
Amplitudensprünge

Axial-Radiallager YRTM mit integriertem Winkel-Mess-System

Mess-System fehlerhaft

Ist das Mess-System nicht funktionsfähig oder in der Funktion beeinträchtigt, die Beurteilung durch unsere Anwendungstechnik durchführen lassen, Hotline, Seite 32.

Rundlauffehler

Der ungleichmäßige Amplitudenverlauf zeigt eine deutliche Veränderung der Mess-Spalt-Breite während des Verfahrens der Achse. Die Amplituden der weißen und der gelben Kurve sind um 180° zueinander verschoben.

Ursache

Rundlauffehler der Wellenscheibe, weil diese nicht korrekt zentriert ist. Zwei Schrauben halten Wellenscheibe und Innenring beim Transport zusammen. Vor der Lagermontage wurden diese beiden Halteschrauben eventuell nicht gelöst.

Abhilfe

- Passung Wellenscheibe/Welle prüfen
- Lager erneut montieren, zuvor alle Schrauben lösen.

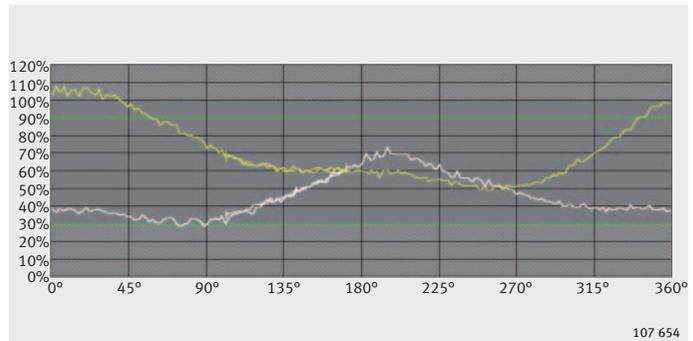


Bild 23

Wellenscheibe nicht zentriert

107 654

Magnetische anhaftende Partikel

Periodisch schwankender Amplitudenverlauf der weißen und der gelben Kurve.

Ursache Veränderung der Mess-Spalt-Breite durch anhaftende Partikel. Diese magnetisierbaren Partikel stammen oft aus der Ölbad-schmierung der Lagerung und sind metallischer Abrieb aus Getrieben.

Abhilfe Durch Filter und/oder magnetische Öl-Ablass-Schraube die Sauberkeit des Schmieröls sicherstellen.

Achtung! Bei Verwendung einer magnetischen Öl-Ablass-Schraube einen ausreichenden Abstand zur Maßverkörperung einhalten!

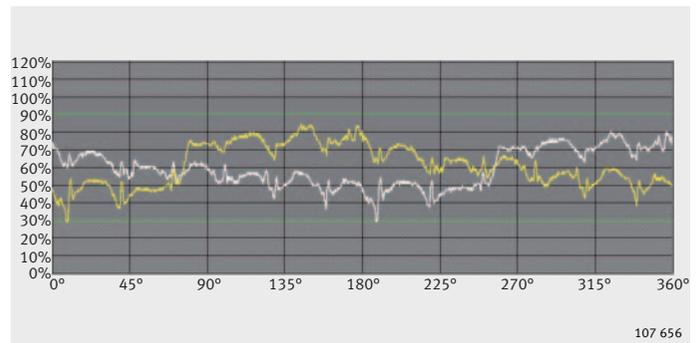


Bild 24
Metallabrieb

Axial-Radiallager YRTM mit integriertem Winkel-Mess-System

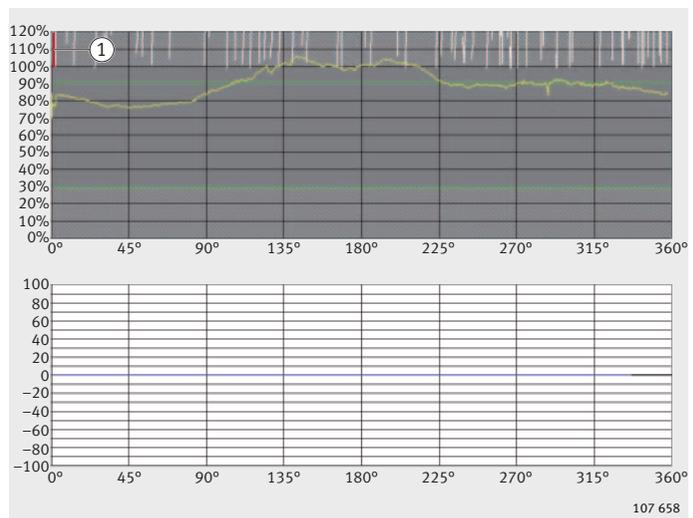
Mess-Spalt zu klein/ Messkopf defekt

Amplitudenverlauf der weißen Kurve liegt weit oberhalb des zulässigen Bereichs. Es existiert ein weiter Streubereich mit Signalspitzen, *Bild 25*.

Ursache Weißer Messkopf ist zu nah an der Maßverkörperung oder der weiße Messkopf ist defekt.

Abhilfe Betreffenden Messkopf lösen, Kabel an Auswertelektronik belassen. Fällt Amplitude ab, Messkopf präventiv austauschen, da eine Sensorvorschädigung nicht ausgeschlossen werden kann. Eine Vorschädigung entsteht durch direkten Kontakt des Sensors mit der Maßverkörperung und die dadurch mechanisch unzulässige Beanspruchung. Messkopf einstellen.

Bleibt Amplitude konstant, defekten Messkopf austauschen und einstellen.



① Bereich oberhalb von 100%

Bild 25
weißer Messkopf defekt/
Mess-Spalt zu klein

Zusätzliche Referenzmarke/ Signalspitze

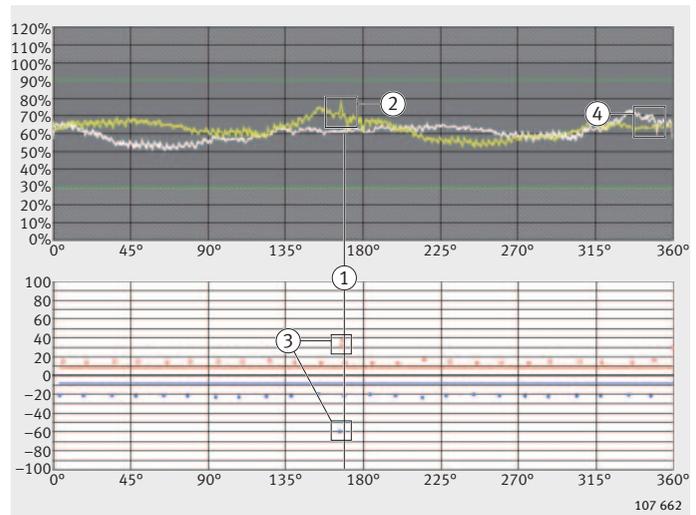
Der gelbe Messkopf erkennt die Referenzmarken. An einer Winkelposition ist in der gelben Kurve eine Signalspitze sichtbar, *Bild 26*. An dieser Winkelposition wird in beiden Drehrichtungen je eine zusätzliche Referenzmarke erkannt. Weil sich gelber und weißer Messkopf gegenüberliegen, ist in der weißen Kurve eine um 180° versetzte Signalspitze vorhanden.

Ursache Magnetische Beschädigung der Maßverkörperung.

Abhilfe Lager ausbauen und an uns senden. Wenn Magnetschicht mechanisch nicht beschädigt, ist nach der Prüfung eine Neucodierung durch uns möglich.

- ① Winkelposition der magnetischen Decodierung
- ② Signalspitze
- ③ zusätzliche Referenzmarke
- ④ Signalspitze, um 180° versetzt

Bild 26
zusätzliche Referenzmarken/
Signalspitzen



Axial-Radiallager YRTM mit integriertem Winkel-Mess-System

Weitere Informationen

Die TPI 103 beschreibt den Einbau von Genauigkeitslagern für kombinierte Lasten, *Bild 27*.

Für Fragen zum Einbau und zur Wartung sowie zur Beratung bei der Auswahl und Anwendung der Genauigkeitslager stehen die Fachingenieure der Anwendungstechnik und unseres Ingenieurdienstes zur Verfügung.



Bild 27
TPI 103

Hotline

Telefon: +49 9132 82-7300

E-Mail: RT-INFO@schaeffler.com

Publikationsanforderung

Die TPI 103 kann bei uns angefordert werden.

mailto: kataloge.schaeffler@pvs-ff.com

download: <http://medien.schaeffler.de>

Software

Die Inbetriebnahme- und Diagnosesoftware MEKOEDS und die Software MEKOVIEW in der jeweils aktuellsten Version stellen wir im Internet zur Verfügung.

MEKOEDS

download: www.schaeffler.de

MEKOVIEW

download: www.schaeffler.de

Schaeffler KG

Industriestraße 1–3
91074 Herzogenaurach
Internet www.schaeffler.de
E-Mail Info@schaeffler.com

In Deutschland:
Telefon 0180 5003872
Telefax 0180 5003873

Aus anderen Ländern:
Telefon +49 9132 82-0
Telefax +49 9132 82-4950

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 KG · 2007, September

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.

MON 18 D-D