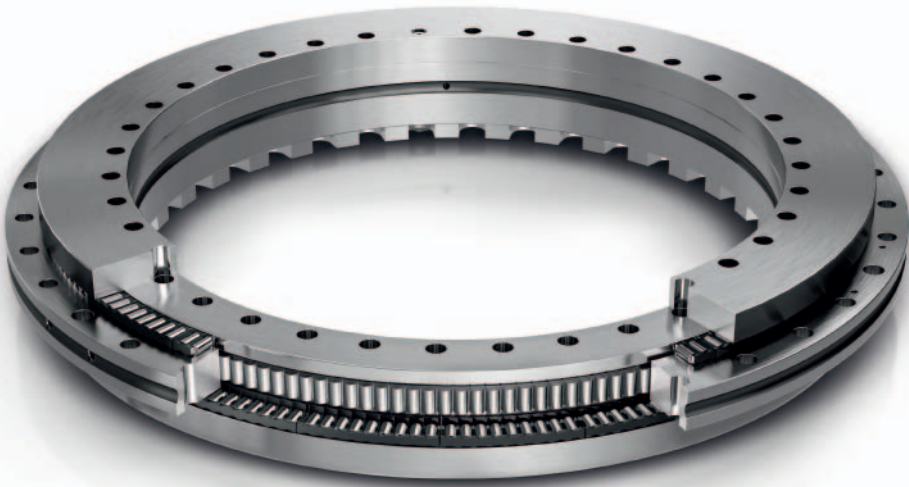




## 複合荷重向け高精度軸受

アキシアルラジアル軸受・アキシアルアンギュラ玉軸受・  
角度エンコード付きアキシアルラジアル軸受



# まえがき

## 最適なシステムに 焦点を当てる

Schaeffler は、主軸やその送り機構、ロータリーテーブル、リニアガイド装置のためのトレンド設定軸受配列ソリューション分野において、数十年にわたりグローバルマーケットリーダーです。しかしながら、軸受部品単体はもはや機械のサブシステムのための決定的要因ではありません。

お客様におかれましては製品パフォーマンスの大幅な改善と独自のセールスポイントをご活用いただいております。工作機械全体を最適化するためには、測定装置、シール、潤滑、制動等の重要な機能を構成部品そのものに組み込み統合することが以前よりも重要になってきました。この理論上優位なアプローチでは、軸受と軸受位置を含む完全なシステムに焦点を当てています。これはつまり、工作機械に於ける全てのアプリケーションの最適化を可能とする幅広い製品群を実現できるということです。

## ダイレクトドライブと メカトロニクス ソリューション

軸受配列と駆動装置に対する要求は、近年ますます高まっています。これらの主要なコンポーネントは互いに大きな影響を及ぼします。

工作機械に於いてはダイレクトドライブとメカトロニクスソリューションの需要が益々増えています。そのため、当社はプロバイダネットワークのさらなる強力な専門家として、Schaeffler Industrial Drives を持っており、これにより軸受要素だけでなく、駆動システムに最適に適合するコンポーネントを弊社から供給することができます。

これはお客様のご要望に沿った新しい技術およびコストを抑えた設計の可能性の他に、時間とプロセスチェーンにおける多くのメリットを示してくれます。

製品に関しては、分かり易く、最適なバランスの取れた範囲、精密技術と最高の品質を提供することができます。お客様の開発段階をできるだけ効果的にサポートするために、世界中にエンジニアやサービスマンのネットワークを持ち、お客様の地域で密接な関係を維持します。

したがって、ロバスト設計の構成部品からハイエンドシステムソリューションの定義まで正しい製品を提供できると確信しております。

# まえがき

## 技術的・経済的な説得力

絶え間ないコスト競争環境下で、機械メーカーは、継続的に生産性を向上させることが求められています。この競争は、過去数十年にわたる工作機械、ツール、およびプロセスの分野で印象的な進化として現れました。

機械の多機能性と相互リンクは、ダウンタイムの短縮、材料の流通性の向上、柔軟性とコスト効率の向上、無人シフトの促進を目的としています。これをサポートするために、ワークは、処理のためにパレット上にセットアップされることがますます増えています。パレットは、パレットチェンジャによって装置ツールに供給され、処理されます。工作機械でのこのパレットタスクでは、メディアをロータリーテーブルに移動するか、パレットをクランプする必要があることがますます高まっています。工作機械は、駆動装置、軸受配列、測定システム、コントローラなどの主要コンポーネントが互換性を持って適合されたシステムと見なされることが増えています。

Schaeffler からのロータリーテーブル軸受、駆動システム、および測定システムにより、工作機械の持続可能なソリューションが可能になります。

新しい YRTCMA および YRTCM I 軸受は、簡単な組立てから試運転、そして中心空間設計を自由に提供し、回転軸の大幅なコスト削減につながります。

## レビュー

以前は、古典的な単独で使用される旋盤およびフライス盤が、生産における機械加工をまだ支配していました。

ロータリーテーブルは、主にフライス盤で、いわゆるインデックスヘッドの形で使用されていました。この例では、インデックスヘッドまたはテーブルはワークピースキャリアとして機能し、すべての切削荷重をサポートし、高い精度でワークを配置するために必要です。ここでは、ダイナミクスは何の役割も果たしません。

数値制御、多軸、部分的に連結された機械加工装置およびラインに向けた工作機械のさらなる発展に伴い、単純な機械式インデックスヘッドは、高度な技術的複雑さを伴うロータリーテーブルへと発展しました。

駆動技術は、ロータリーテーブルシステムにおいて決定的な役割を果たします。これまで、最も一般的に使用されていた技術はウォーム駆動でした。ウォームギアは、フライス加工工程で高いトルクを伝達することができ、通常はセルフロック式であるため、現在でも使用されています。

## ダイレクトドライブへの トレンド

近年、実績のあるウォーム駆動にダイレクトドライブロータリーテーブルが追加されました。ダイレクトドライブの主な利点は、実質的にバックラッシュとメンテナンスフリーで、高い加速と速度が可能であり、減速ギアなしで動作できることです。ただし、ダイレクトドライブを使用すると、ロータリーテーブルの温度管理に対する要求が大幅に高くなります。速度が上がると、ドライブと軸受の両方でより多くの熱が発生します。一体型ロータリーテーブルドライブの電力損失は、軸受からの廃熱に加えて、システムから放散する必要があります。軸受配列とロックシステムに大きな影響を与え、その結果ワークの精度に影響を与えるため、熱安定性はロータリーテーブルの重要な基準となります。軸受に加えて、Schaeffler は、適切な測定および駆動技術も提供します。

柔軟な生産で機械の潜在能力を最大限引き出すには、特にフライス加工や旋盤加工中に、さまざまな動作点での（コンポーネントの）電力損失に最大の注意を払う必要があります。

ただし、ここでの課題は、システムを調整するための最適な設計ポイントが存在しないことと、その結果、幅広い設計範囲をカバーする必要があることです。コンポーネントに対する要求は、旋削およびフライス加工のタスクを処理する際に機械メーカーが採用するアプローチに従って変化します。その結果、オーケストラが演奏するように新しいシステムが生まれます。

## 同時加工

従来のフライス盤では、ロータリーテーブルはワークキャリアとして機能し、すべての切削荷重をサポートし、高精度でワークを配置します。

最近では、さらなるタスクとして同時操作が追加されました。この例では、ロータリーテーブルは送り軸として機能し、機械加工された部品の達成可能な表面品質を共同で担います。

ロータリーテーブルの場合、これは、最大の傾き剛性を備えた常に低い摩擦トルクという点で、より高い要件を意味します。摩擦トルクが過度に高くなると、軸受内でより多くの熱が発生し、熱膨張による予圧の損失につながります。

# まえがき

## フライス加工

フライス加工中に発生する電力損失のほとんどは、ダイレクトドライブの固定子で起こります。ここでは、水冷によって熱がすぐに放散されるため、インナーロータモータを使用することをお勧めします。固定子を冷却するために使用されるシステムは少し複雑ですが、アウターロータモータは最大限のトルクを得ることができます。

## 旋削加工

従来の旋盤では、ロータリーテーブル軸受も切削荷重を支えますが、かなり高い速度に達しなければなりません。ここでは、傾き剛性が大幅に低い軸受を使用することで、高速化を実現しています。

旋削用途では、ロータ温度が上昇します。これは、テーブルプレートにリンクされているため、軸受を介して熱を放散する必要があります。その結果、ロータリーテーブルの温度管理の要求が増大します。

生産の柔軟性を高めるために、旋削 / フライス加工用途と自動化ソリューションを組み合わせたオプションがより頻繁に使用されています。この加工方法では、通常、ワークは最初にフライス加工オペレーションで加工され、その後、再クランプなしで、旋削オペレーションで加工できます。これにより、より短いセットアップ時間で、より厳しい公差を実現できます。

## ロータリーテーブルの 性能に対する軸受配列の 影響

### 相反する目標： 高速に対する高い傾き剛性

YRTC-XL (Schaeffler) 軸受の最新の回転軸用軸受は、高い傾き剛性と高い限界回転速度が特徴です。

一般に、以下が当てはまります：傾き剛性は、設計の結果として、軸受で利用可能な予圧と関連します。予圧が高いほど、傾き剛性も高くなります。ただし、予圧値が高いと、軸受内の摩擦や温度が高くなり、達成可能な限界回転速度が低下します。軸受メーカーは、これらの相反する目標を解決し、高い傾き剛性と低摩擦の高限界回転速度の両方を達成するためにノウハウを活用する必要があります。

これが重要な理由は何ですか？これに簡単なことばで答えると：

■ 剛性 + 速度 + 柔軟性 = 精度 + 材料除去率 = 生産性

同時旋削とフライス加工など、多くの用途で剛体軸受と高速軸受の両方が必要です。機械タイプも役割を果たします。万能マシニングセンタは、さまざまな用途で使用されています。ある製造オーダーでは生産性を最大化するための決定的な基準が速度であっても、次の製造オーダーでは剛性が重要になる場合があります。その結果、軸受はあらゆる可能な生産タスクに適しており、必要な品質で最大の生産性を実現する必要があります。このため、軸受は、周辺部品のコンテキストで常に確認する必要があります。

ロータリーテーブルは、熱源と温度低減からなる複雑なシステムです。温度勾配によって熱分布が変化し、その結果、軸受の予圧が失われる可能性がある軸受部品の成長度が変化します。予圧の低減は、軸受の傾き剛性に直接影響します。また、熱影響により、ロータリーテーブルハウジングの変形が発生することもあります。

ロータリーテーブルビルダーの主要な力量の 1 つは、適切な冷却戦略を定義することです。軸受メーカーは、指定された速度要件で最大の予圧を可能にする軸受システムを提供することで、このタスクのビルダーを支援します。

# まえがき

## 軸受、測定システム、 ドライブ間の相互作用

ロータリーテーブルの3つの主要コンポーネント、つまり、軸受、測定システム、ドライブ間の相互作用は、ワークの品質を左右する重要な要素です。3つのコンポーネントはすべて、最適に適合し、寸法が決められている必要があります。

すでに述べたように、軸受には高い剛性が必要であると同時に、摩擦トルクが低くなければなりません。

ダイレクトドライブは、高効率を示す必要があります。つまり、使用される電気エネルギーは、最小限の電力損失で機械エネルギーに変換される必要があります。これには、動作点まで一貫して高いトルクを提供すること、または高速を可能にすることが含まれる場合があります。

システムの精度に加えて、設置位置と設置精度は、角度測定装置において特に重要な役割を果たします。測定値の広がりには補償できないため、できるだけ小さくすることが重要です。軸受と測定システムの軸の間の傾きを最小限に抑えるため、軸受配列の高さに取り付けるのが最適です。偏心もロータリーテーブルの位置精度に大きく影響します。

工作機械で使用される測定システムなどの組み込み測定システムは、中央通路という点で制限されます。このため、特にスイベル軸や自動化ソリューションの場合、測定システムは、最適な位置の外側に配置されるため、位置偏差が非常に大きくなります。新しいYRTCMAおよびYRTDMI軸受は、回転軸の簡単な組み立てと組み合わせで最大の中央空間の設計の自由を提供し、コスト削減につながります。

YRTCMA軸受は、高精度に研削された内輪に誘導式アブソリューション型スケールが組み込まれているため、高精度軸受と角度測定装置の最適な組み合わせが得られます。代表的な用途としては、工作機械のロータリーテーブルやスイベルタイプのヘッド、旋盤のC軸などでの使用が挙げられます。

適した軸受けで無ければ寸法スケールに対して位置を読み取りヘッドの向きは角度測定装置に大きな影響を与えます。特に測定ギャップの変動は大きな影響を及ぼします。したがって、取り付けと調整は、達成可能な全体的な精度に大きな影響を与えます。YRTCMA軸受は、特許取得による読み取りヘッドとラジアルアタッチメントによりこの問題を解決します。寸法スケールが取り付けられている内輪は偏心を最小限に抑え、コンポーネントを丸めることで高精度の測定装置を提供します。

YRTCMA 軸受は、ENDAT2.2、DRIVECLiQ、Serial Interface Fanuc、SSi1VSS などの確立済みのすべてのアブソリュート測定プロトコルを機能信頼性とともに提供し、標準的な工作機械コントローラへの統合が可能です。絶対値の結果として、回転軸は参照運転を必要としないため、工作機械の衝突を最大限保護します。

YRTCMI 軸受は、アナログ 1VSS インターフェースを備えており、スリップリングを介した信号送信を必要とするアプリケーションで優先的に使用する必要があります。

YRTCMA 軸受は、測定装置と軸受配列に対して経済的にも非常に魅力的な代替品でもあります。このため、測定装置の接続点が高価になることはなく、測定装置と軸受の間のアライメントが複雑になることもありません。サービス作業においても、読み取りヘッドを一致させる必要はなく、最小限の費用で交換できます。ハウジングの側面を介して交換を実行する結果、ワークもデバイスも整備の際に分解する必要がありません。

# 合成荷重のための高精度軸受

## アキシャル / ラジアル軸受

10

アキシャル / ラジアル軸受はボルトにより固定され、ラジアル方向とアキシャル両方向の荷重を支持することが可能です。グリース封入済で即取付け可能な本製品は剛性、定格荷重が非常に大きく、且つ高精度な回転が可能となります。ラジアル荷重、両方向のアキシャル荷重、モーメント荷重を支持することができます。軸受には数種類のシリーズがあります。

インデックステーブルやスイベル型フライスヘッドの用途に最適な軸受は、YRTC シリーズです。

高速回転、ダイレクトドライブ軸を使用する用途では、YRTS シリーズがあります。高い限界回転速度と低い摩擦トルクによって、これらの軸受は、トルクモータとの組み合わせに特に適しています。

より高精度のご要望のために、アキシャルおよびラジアル振れを制限した精密級があります。

## アキシャル アンギュラコンタクト ボール軸受

10

アキシャルアンギュラコンタクトボール軸受 ZKLDf は、低摩擦トルク、グリース封入済、即取付け可能、高アキシャル・ラジアル荷重、且つ高い傾き剛性を兼ね備えた超高速、高精度軸受ユニットです。

アキシャルアンギュラコンタクトボール軸受は合成荷重が関係する高精度適用に特に適しています。最適な用途は主軸機能を持つロータリーテーブルの軸受配列で、例えば、ミールリングと旋削機能を合わせ持つテーブル主軸、または研削やホーニングヘッド。その他、測定およびテスト装置になります。

## 角度測定システム付き アキシャル / ラジアル軸受

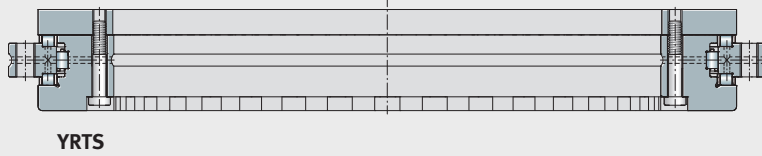
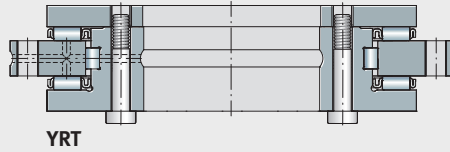
82

アキシャル / ラジアル軸受 YRTCM および YRTSM には、磁気抵抗インクリメンタル角度測定システムが装備されています。2 ヘッド電子測定システム MEKO または SRM と組み合わせることで、非常に高いシステム精度と角度分解能が得られます。

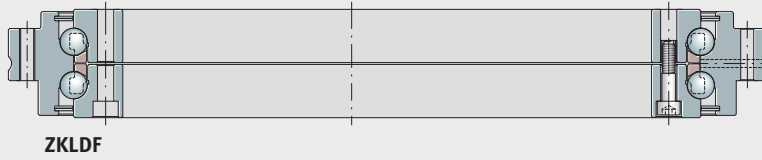
アキシャル / ラジアル軸受 YRTCMa および YRTSMa は、AMO GmbH の角度測定システムが統合された誘導式アブソリュート角度測定システム軸受です。これらは、お客様が軸受の外輪に直接ねじで取り付けられる絶対測定ヘッド MHA で利用できます。

アキシャル / ラジアル軸受 YRTCMi は、AMO GmbH の角度測定システムも組み込まれている誘導式インクリメンタル角度測定システム軸受です。これらは、インクリメンタル測定ヘッド MIH で使用できます。MIH は、お客様がベアリング外輪にネジで直接取り付けます。

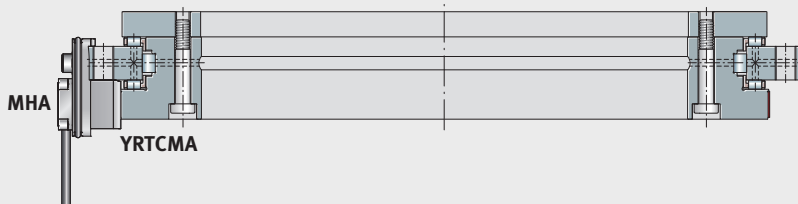
アブソリュート角度測定システム YRTMa および YRTSMa を備えたアキシャル / ラジアル軸受に関する詳細情報は、特別刊行物 SSD 30 を参照してください 122 ページ参照。



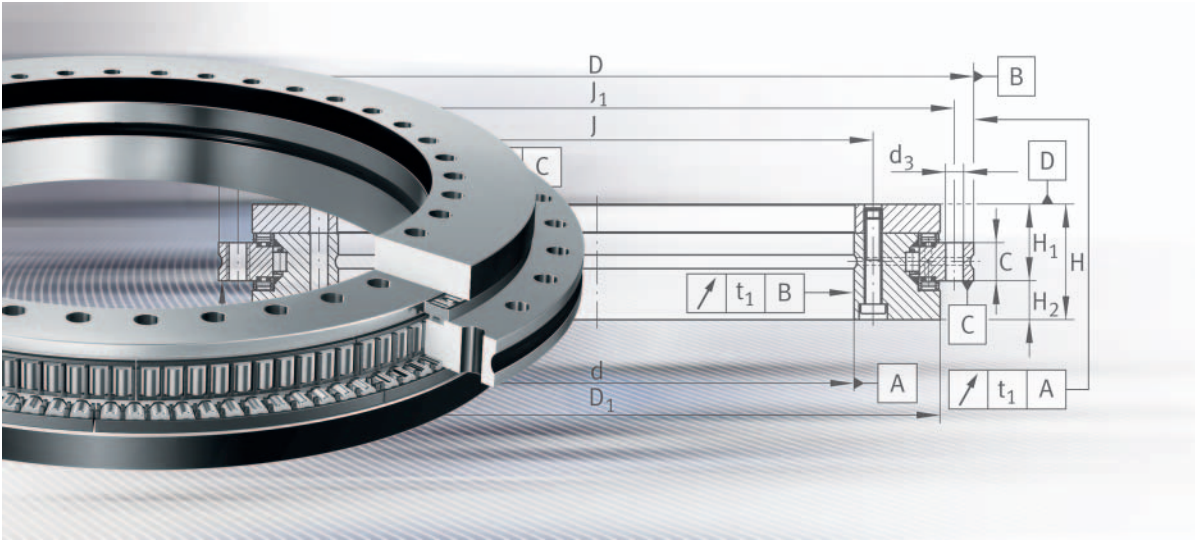
0019543C



0009C8ZF



00198D6E



アキシャル / ラジアルベアリング  
アキシャルアンギュラボールベアリング

# アキシャル / ラジアルベアリング アキシャルアンギュラボールベアリング

ページ

|                 |                                                |    |
|-----------------|------------------------------------------------|----|
| <b>製品概略</b>     | アキシャル / ラジアルベアリング、<br>アキシャルアンギュラボールベアリング ..... | 12 |
| <b>特徴</b>       | .....                                          | 13 |
|                 | アキシャル / ラジアル軸受 .....                           | 14 |
|                 | アキシャルアンギュラコンタクトボール軸受 .....                     | 15 |
|                 | 運転温度 .....                                     | 15 |
|                 | 接尾記号 .....                                     | 15 |
| <b>設計及び安全指針</b> | 一般的な安全指針 .....                                 | 16 |
|                 | 基本定格寿命 .....                                   | 16 |
|                 | 静荷重安全係数 .....                                  | 17 |
|                 | 静的限界荷重グラフ .....                                | 17 |
|                 | 限界回転速度 .....                                   | 21 |
|                 | 回転軸における温度分布 .....                              | 21 |
|                 | 軸受予圧 .....                                     | 23 |
|                 | 摩擦トルク .....                                    | 24 |
|                 | 再給脂および初期運転 .....                               | 26 |
|                 | 周辺部品の設計 .....                                  | 28 |
|                 | はめあい .....                                     | 29 |
|                 | サポートリングなし、あるいはサポートリングあり .....                  | 33 |
|                 | 取付け易さの向上 .....                                 | 36 |
|                 | 取り付け .....                                     | 37 |
|                 | 静剛性 .....                                      | 38 |
| <b>精度</b>       | .....                                          | 38 |
|                 | アキシャル / ラジアル軸受 YRT および YRTC .....              | 39 |
|                 | アキシャル / ラジアル軸受 YRTS .....                      | 41 |
|                 | アキシャル / ラジアル軸受 ZKLDF .....                     | 42 |
| <b>寸法表</b>      | アキシャル / ラジアル軸受、複列、YRT .....                    | 44 |
|                 | アキシャル / ラジアル軸受、複列、YRTC .....                   | 46 |
|                 | アキシャル / ラジアル軸受、複列、YRTS .....                   | 48 |
|                 | アキシャルアンギュラコンタクトボール軸受、<br>複列、ZKLDF .....        | 50 |

# 製品概略    アキシャル / ラジアルベアリング アキシャルアンギュラボールベアリング

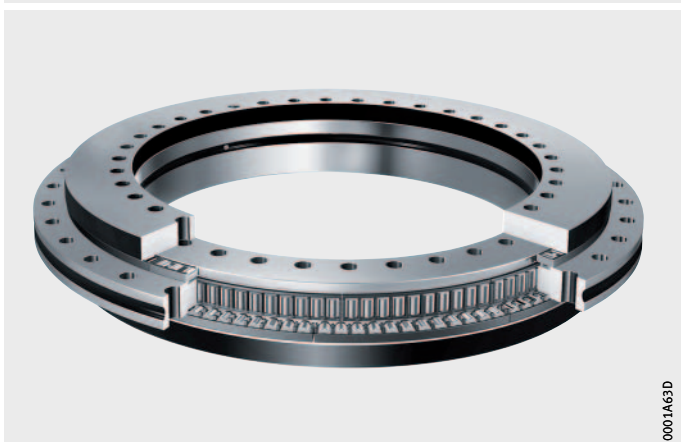
アキシャル / ラジアル軸受

YRT、YRTC



高速回転用

YRTS



アキシャル  
アンギュラコンタクト  
ボール軸受

ZKLDF



# アキシャル / ラジアルベアリング アキシャルアンギュラボールベアリング

## 特徴

アキシャル / ラジアル軸受 YRTC および YRTS およびアキシャルアンギュラコンタクトボールベアリング ZKLDf は、合成荷重下の使用に最適な調整要らずの高精度軸受です。軸受には予圧が掛けられており、ラジアル荷重、両方向のアキシャル荷重とチルディングモーメントを支持することができ、特に高い走り精度が求められるアプリケーションに適しています。

ベアリングの固定ボルト穴により組付けが非常に容易です。

組付け後に、ラジアル方向とアキシャル方向に予圧をかけます。

## 角度測定システム付き

アキシャル / ラジアル軸受は、アブソリュート角度測定システムまたはピッチコードリファレンスマークを備えたシステムでも利用できます。非接触状態で使用することにより、秒単位の精度で角度を測定できます。詳しくは、82 ページおよび 122 ページを参照してください。

## 適用範囲

Schaeffler は、さまざまな加工プロセス、軸タイプ、サイズ、切削力、速度範囲に対応する非常に幅広いロータリーテーブル軸受を取り揃えています。アキシャル / ラジアル円筒ころ軸受シリーズ YRTC-XL、YRTS (S = 速度) およびシリーズ ZKLDf の 2 列アキシャルアンギュラコンタクトボール軸受は、市場で最大のロータリーテーブルと回転軸の製品レンジを表しています。これらの軸受は寸法的に交換可能です。一体型測定システムは、シリーズ YRTC および YRTS のオプションとして選択できます。

### YRTC-XL

- X-life 品質
- 用途には、高負荷下での位置決めおよび旋回軸、ギアホブリング装置などがあります

### YRTS

- 高速回転軸およびロータリーテーブルの軸受配列として
- 用途には、超精密フライス加工、研削機械、ギア切削機械などがあります

### ZKLDf

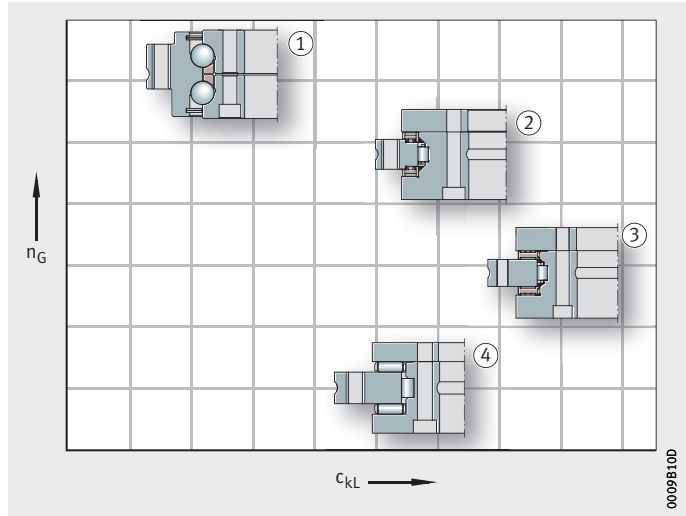
- 主軸機能付きロータリーテーブルなど、稼働時間が長い軸受配列用
- 用途には、フライス加工、研削、またはホーニングのほか、フライス加工と旋削の組み合わせがあります

# アキシャル / ラジアルベアリング アキシャルアンギュラボールベアリング

$n_G$  = 限界回転速度  
 $c_{kl}$  = 傾き剛性

- ① ZKLDF
- ② YRTS
- ③ YRTC
- ④ YRT

図 1  
速度と傾き剛性



## モジュラーシステム概念による 新しいソリューション

High-Speed ハイパフォーマンスまたは高精度のソリューションが必要かどうかにかかわらず、Schaeffler のお客様は、高度に特化されたモジュラーコンセプトから、回転軸およびロータリーテーブルに最適なコンポーネントを選択できます。Schaeffler Industrial Drives からの 3 つの標準トルクモータシリーズは、3 つのロータリーテーブルまたは回転軸用軸受シリーズと必要に応じて組み合わせることができ、機械加工プロセスで使用されるすべての機械に最適なソリューションを設計できます。コンポーネントは、お客様の要件を満たすために、Schaeffler エンジニアによって最適に組み合わせられます（機械加工タスクおよび必要な精度とダイナミクスに完全に適合）。

## アキシャル / ラジアルベアリング

アキシャル / ラジアル軸受 YRTC および YRTS は、アキシャル / ラジアル構成部品を持っています。

アキシャルコンポーネントにはケージガイド付きローラーセットがあり、取り付け後にクリアランスなしで予圧がかかります。YRTS シリーズの軸受では、一般的に、ラジアルコンポーネントにケージがあります。YRTC シリーズの軸受は、サイズに応じて、ラジアルケージを備えているか、総ころの円筒ころセットで設計されています。外輪、L 形リングとシャフト位置決めワッシャには取付け穴があります。

## 潤滑

YRTS の初期グリースアップは、グリース Arcanol LOAD150 および、YRTC の場合、グリース Arcanol MULTITOP に対応します。軸受は外輪および L 形リングを介して潤滑することが可能です。

アキシャルアンギュラ  
ボールベアリング

アキシャルアンギュラコンタクトボールベアリング ZKLDF は、外輪 1 個、内輪 2 個、ボール・ケージアセンブリ 2 セットから構成されており、60° の接触角を持っています。外輪と内輪には周辺部品に固定するための取付け穴が設けてあります。

潤滑

アキシャルアンギュラコンタクトボールベアリング ZKLDF の初期封入グリースは、グリース Arcanol MULTITOP に相当します。軸受は外輪を介して再潤滑することができます。

運転温度

アキシャル / ラジアル軸受およびアキシャルアンギュラコンタクトボール軸受は、-30 °C から +100 °C までの運転温度に適しています。

接尾記号  
利用可能な設計

| 接尾記号               | 説明                                                                                                     | 設計                          |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| H <sub>1</sub> ... | YRTC、YRTS：取付け寸法 H <sub>1</sub><br>上の減少した許容差（追記：許容差の H <sub>1</sub> ±...）<br>制限許容値については、39 ページを参照してください | 個別の契約があった場合のみ特殊設計もご利用いただけます |
| H <sub>2</sub> ... | YRTC、YRTS：取付け寸法 H <sub>2</sub><br>上の近い許容差（追記：許容差の H <sub>2</sub> ±...）<br>制限許容値については、39 ページを参照してください   |                             |
| PRL50              | YRTC、YRTS：50% で制限されるアキシャルおよびラジアル振れ公差<br>(追記：アキシャルおよびラジアル振れ 50%)                                        |                             |
|                    | YRTS：50%<br>で制限される回転内リンのアキシャルおよびラジアル振れ公差（追記：内輪のアキシャルおよびラジアル振れ 50%）                                     |                             |
| VSP                | L 形リングをアキシャル方向にサポートする場合 YRTC は、34 ページを参照してください                                                         |                             |

# アキシャル / ラジアルベアリング アキシャルアンギュラボールベアリング

## 設計及び安全指針 一般的な安全ガイドライン

一般的な安全指針を遵守してください。制御回路の安全性に関する詳細情報：角度測定システム付きアキシャル / ラジアル軸受 82 ページを参照してください。

### 偶発的接触事故の保護 (DIN EN 60529)

偶発的接触事故の保護に関するガイドライン DIN EN 60529 に従う必要があります。



取付け後、回転部品には運転中に発生する偶発的接触事故の保護が十分になされなければいけません。

### 使用目的

本書における製品はチップ形成機械およびミーリング、旋盤主軸の様な高精度な回転軸支持としてのベアリングに適しています。特定分野あるいは本来の目的以外での使用は使用者の個人的な責任となります。

角度測定システム付きベアリングの詳細については、105 ページを参照してください。

### 製品の改造

製品の改造は許可されておらず、保証を無効とします。

### 機械指令の条件下に於ける 機械安全性

以下のロータリーテーブルベアリングは、Machinery Directive 2006/42/EC の下で、完全なシステムの中への組み込み用構成部品です（完成品あるいは未完成品の機械）。本書に記載されているデータおよび試験は純粋に部品単体により評価されたものであり、完全なシステム全体で詳細に評価されたものではありません。

### 運転時間

2 つの損傷間の平均運転時間は MTBF（損傷間の平均時間）と呼ばれます。これはころがり軸受と角度測定装置に対する合意によって計算することが可能です。ころがり軸受の運転時間は荷重と回転数のデューティーサイクルに基づいて計算されます。

### 基本定格寿命

ラジアルとアキシャル各々について負荷容量と基本定格寿命を確認する必要があります。

基本定格寿命の確認については、当社にお問い合わせください。回転数、荷重および運転時間をお知らせください。

## 静安全係数

静荷重安全係数  $S_0$  は軸受転動面の塑性変形に対する安全率を示します：

$$S_0 = \frac{C_{0r}}{F_{0r}} \text{ または } \frac{C_{0a}}{F_{0a}}$$

$S_0$   
静荷重安全係数

$C_{0r}$ 、 $C_{0a}$  N  
寸法表による基本静定格荷重

$C_{0r}$ 、 $C_{0a}$  N  
ラジアルあるいはアキシャル軸受の最大静荷重



工作機械および同様のアプリケーション分野に於いて、 $S_0$  は  $> 4$  でなくてはなりません。

## 静的限界荷重グラフ

静的限界荷重グラフを使用できます：

- ほとんどの静荷重下での選択された軸受サイズの簡単な確認のため
- アキシャル荷重の他に軸受によって支持できるチルティングモーメント  $M_k$  の計算のため

限界荷重グラフでは、転動体セットの静的負荷容量の安全指針である静荷重安全係数  $S_0 \geq 4$  のみならず、固定ねじ、軸受リングの強度も考慮されています。

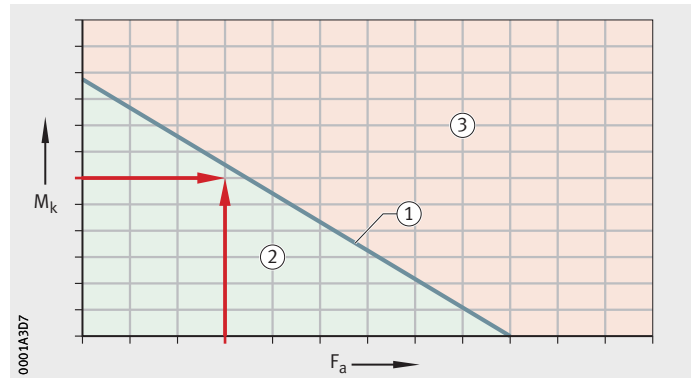


軸受、図 2 を 20 ページの図 9 ヘサイズを決定する際、限界静荷重を超えてはいけません。

$M_k$  = 最大チルティングモーメント  
 $F_a$  = アキシャル荷重

- ① 軸受、サイズ
- ② 使用可能な範囲
- ③ 使用不可能な範囲

図 2  
静的限界荷重グラフ (例)

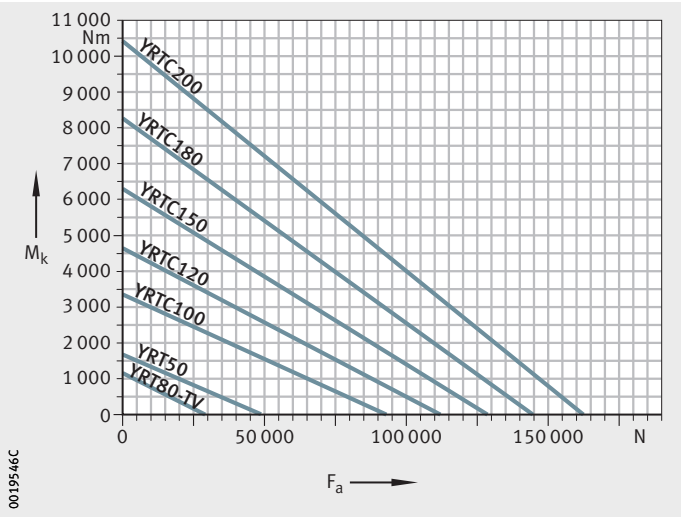


# アキシャル / ラジアルベアリング アキシャルアンギュラボールベアリング

アキシャル / ラジアルベアリング YRTC および YRTS の静的限界荷重グラフは、図 3 から 19 ページの図 7 に示されています。

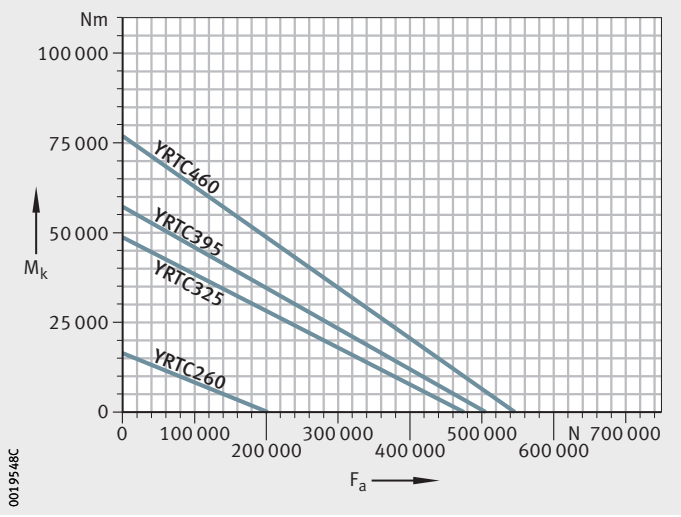
$M_k$  = 最大チルティングモーメント  
 $F_a$  = アキシャル荷重

図 3  
YRTC50 から YRTC200 の  
静的限界荷重グラフ



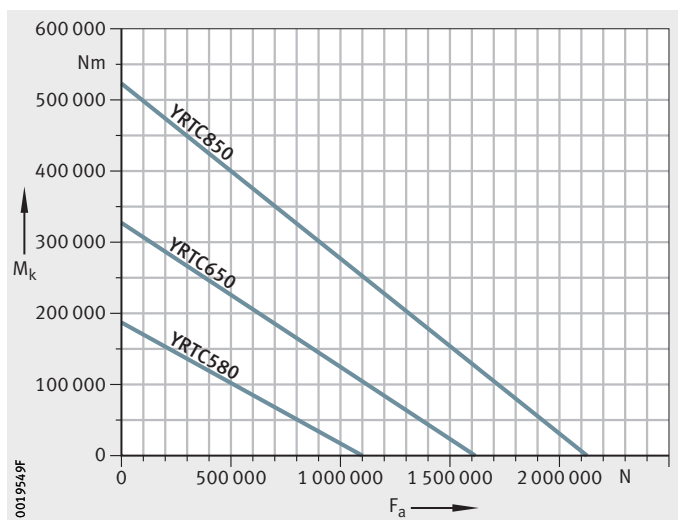
$M_k$  = 最大チルティングモーメント  
 $F_a$  = アキシャル荷重

図 4  
YRTC260 から YRTC460 の  
静的限界荷重グラフ



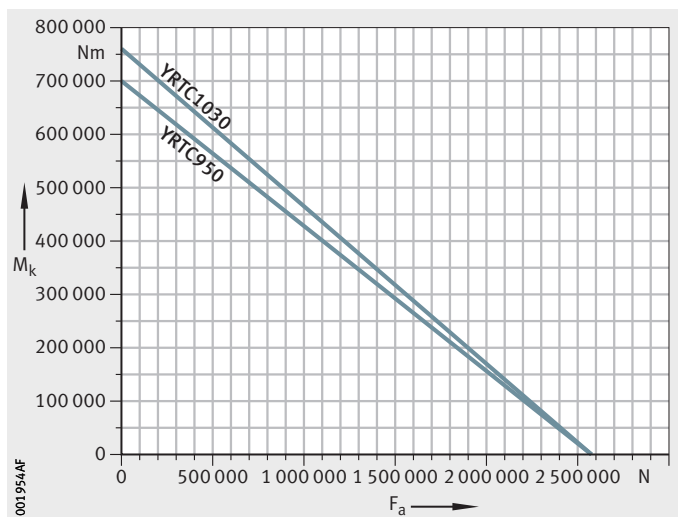
$M_k$  = 最大チルティングモーメント  
 $F_a$  = アキシャル荷重

図 5  
 YRTC580 から YRTC850 の  
 静的限界荷重グラフ



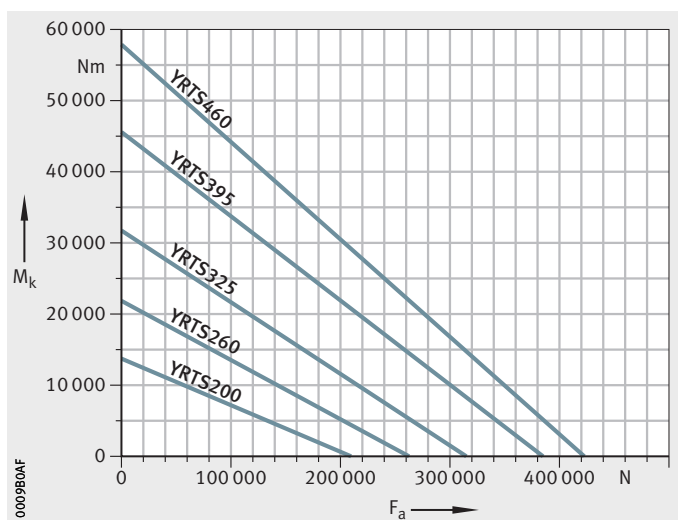
$M_k$  = 最大チルティングモーメント  
 $F_a$  = アキシャル荷重

図 6  
 YRTC950 から YRTC1030 の  
 静的限界荷重グラフ



$M_k$  = 最大チルティングモーメント  
 $F_a$  = アキシャル荷重

図 7  
 YRTS200 から YRTS460 の  
 静的限界荷重グラフ



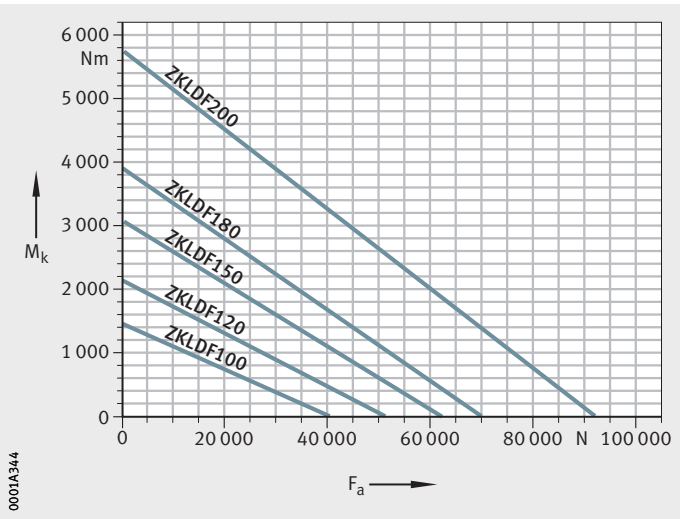
# アキシャル / ラジアルベアリング アキシャルアンギュラボールベアリング

アキシャルアンギュラ  
ボールベアリング

ZKLDF シリーズの静的限界荷重グラフは、図 8 および 図 9 に示されています。

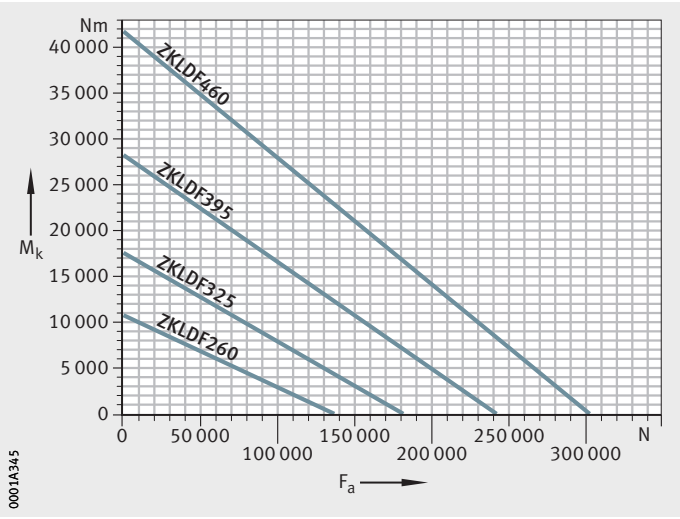
$M_k$  = 最大チルティングモーメント  
 $F_a$  = アキシャル荷重

図 8  
ZKLDF100 から ZKLDF200 の  
静的限界荷重グラフ



$M_k$  = 最大チルティングモーメント  
 $F_a$  = アキシャル荷重

図 9  
ZKLDF260 から ZKLDF460 の  
静的限界荷重グラフ



## 限界回転数



軸受の選定時、以下のガイドラインおよび限界回転速度を遵守しなくてはなりません。寸法表を参照してください。



環境条件が周辺コンポーネントの部品公差、潤滑、周辺温度、放熱に関連した本書記載の仕様あるいは工作機械に於ける通常の運転条件と異なる場合、使用回転数の見直しを行ってください。または当社にお問い合わせください。

長稼働時間 ED または  $n \times d = 35\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$  ( $ED > 10\%$ ) を超える速度での連続運転の用途において、シリーズ YRTS または ZKLDF は、内輪内径が 200 mm から 460 mm の間で選定する必要があります。

アキシアルラジアル軸受 YRTC、  
YRTS およびアキシアル  
アンギュラコンタクト  
ボール軸受 ZKLDF

これらの軸受シリーズに記載されている限界回転速度  $n_G$  は、試験装置上で決められたものです。

以下の条件下に於いて試験が実施されております：

- グリース慣らし運転サイクルは、27 ページの図 14 をご参照ください。
- ベアリングの最大昇温 40 K
- 運転時間  $ED = 100\%$ 、つまり限界回転数  $n_G$  に於ける連続運転
- 固定ボルトにより完全に組付けた状態
- 外部荷重なし、予圧荷重と治具等の重量のみ

## 回転軸に於ける温度分布

ミーリングと旋削加工が可能なメインスピンドル機能を兼ね備えた回転軸とトルクモーターによるダイレクトドライブ機構を兼ね備えた回転軸は複雑な温度特性を持ちます。

回転軸に於ける温度分布は設計段階に於いて注意深く考慮されなくてはなりません：

- 非対称形状のハウジングは非対称な熱変形が発生します。
- その結果、ベアリング取付け面を介してベアリング荷重が増加し、寿命の短縮および回転性能と精度にマイナスの影響を与えます。
- 目標とするサーマルバランスを得るための回転軸に於ける温度管理は通常、高性能な回転軸に求められます。サーマルシミュレーションに関しては、シェフラーグループの高性能解析ツールがあります。

# アキシャル / ラジアルベアリング アキシャルアンギュラボールベアリング



内輪と外輪の温度分布が不均一の場合、ボールコンタクトの回転軸用軸受 (ZKLDF) は、ラインコンタクトの回転軸よりもより許容性を示します (例えばアキシャル / ラジアル円筒形ローラー軸受あるいはクロスローラー軸受)。

記載されている軸受特性は、軸受予圧が変化しない場合にのみ適用されます。軸受予圧は、温度差や隣接する機械要素 (たとえば、強制ロッククランプ接続など) によって生じる可能性のある機械的応力によって変化する可能性があります。

## 設計上の規制

実証済みの設計上の規制は、実用的な経験に基づいています、23 ページの図 10 :

- 軸受を通る熱の流れを最小限に抑えるために、トルクモータのロータをロータリーテーブルプレートにフランジ取り付けることをお勧めします。高速用途では、ロータの発熱量が増えることにご注意ください。
- モータと軸受の間の距離はできるだけ大きくする必要があります。距離が大きいと、ロータから軸受への熱の伝達が減少します。さまざまな熱膨張の結果として、コンポーネント間に発生する応力は、システムの弾力性が増すことによって軽減されます。熱勾配はできるだけ低く一定にする必要があります。
- ロータリーテーブルプレート軸受は、システム全体の剛性を高めるため、十分な剛性を持って中央に配置する必要があります。ロータの温度上昇による軸受の取付けの変形のリスクも低減されます。
- 出力損失が少なく、モータ定数が高い要件にのみ適したトルクモータを使用してください。Schaeffler Industrial Drives のトルクモータを使用することをお勧めします。

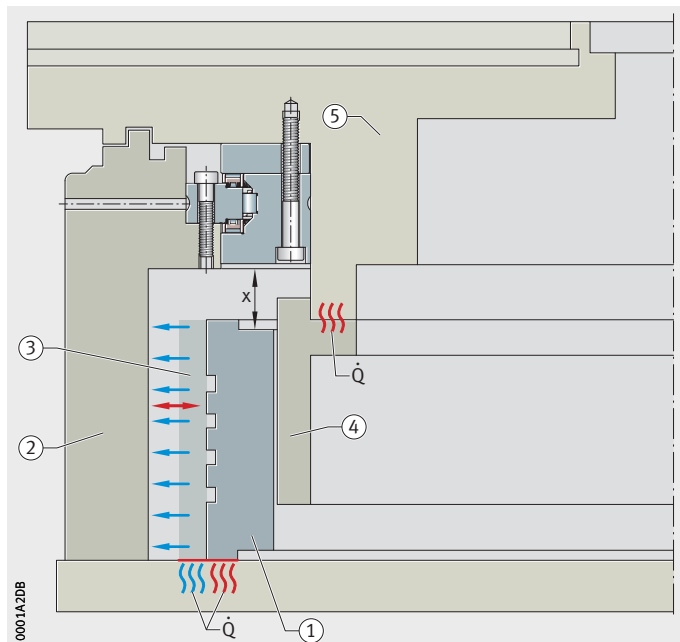


軸受の内輪と外輪間の温度変化を制限するために、静止および回転するコンポーネントの調整された冷却が必要になる場合があります。

$\dot{Q}$  = 熱流量  
 $x$  = トルクモータから軸受までの距離

- ① トルクモータの固定子
- ② ロータリーテーブルハウジング
- ③ 固定子冷却
- ④ トルクモータの回転子
- ⑤ ロータリーテーブルプレート

図 10  
 発生する熱を考慮した理想的な  
 ロータリーテーブル



## ベアリング予圧

固定ボルトを規定トルクで締付け、ベアリングを固定することでラジアル、アキシャルに規定の予圧が掛ります。

## 温度差

シャフトとハウジング間の温度差はラジアル軸受の予圧に影響を与えるため、軸受配列の動作挙動と運転寿命に影響を及ぼします。

シャフト温度がハウジング温度より高い場合、ラジアル予圧は比例して上昇し、それに伴い転動体荷重、摩擦トルクとベアリング温度も上昇しますが、ベアリング寿命は減少することになります。

シャフト温度がハウジング温度より低い場合、ラジアル予圧はクリアランスを持つまで比例して減少し、軸受すきまも減少します。その結果、転動面に於いて摩耗が増え、運転寿命が減少、滑りによるノイズが発生します。

# アキシャル / ラジアルベアリング アキシャルアンギュラボールベアリング

## 摩擦トルク

ベアリング摩擦トルク  $M_{RL}$  は主に潤滑剤の粘度、量および予圧によって影響を受けます：

- 潤滑剤の粘度はグレードと運転温度に依存します。
- 再給脂が行われた場合、グリースが分配され、過剰な量がベアリングから抜けるまではベアリング内部の潤滑剤は短時間で増加します。
- 初期慣らし運転および再給脂後の慣らし運転に於いて、ベアリング摩擦トルクは潤滑剤がベアリング内部で分配されるまでの間は増加します。
- 軸受予圧ははめあい、周辺部品の形状精度、内外輪の温度差、ねじ締付けトルクとその他取付け状況（内輪がアキシャル方向に片側端面のみ、あるいは両側端面でサポートされている）に依存します。

## 摩擦トルク $M_R$ の参考値

記載されている摩擦トルク  $M_R$  は、グリース分配サイクル後、および運転温度  $\vartheta = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、図 11、25 ページの図 12 および 27 ページの図 14 でグリース潤滑を使用する軸受の統計的に決定された参考値です。軸受シリーズ YRTC および YRTS 用のサポートされていない L 形リングでの取り付けの場合、測定された摩擦トルク、図 11 が適用されます。L 形リングの全面を追加サポートリングで支持した場合、これらの値は平均 10% から 20% までは追加サポートリングの厚みとその形状精度により増加します。アキシャル / ラジアル軸受 YRT 摩擦トルクの参考値は、回転数  $n = 5\text{ min}^{-1}$  で決められています。寸法表を参照してください。

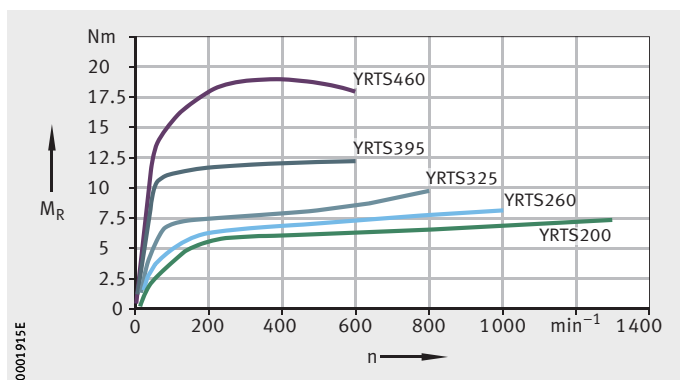


固定ねじを規定された締付けトルクで締め付けない場合、軸受予圧と摩擦トルクに有害な影響を及ぼします。YRT 軸受では、回転数の上昇に伴い、摩擦トルクも 2 ~ 2.5 倍、上昇することを考慮しなくてはなりません。

$M_R$  = 摩擦トルク  
n = 速度

図 11

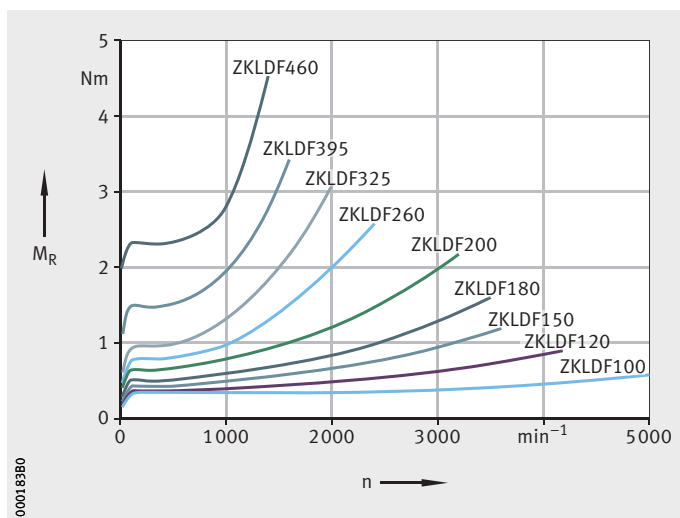
YRTS の参考値としての  
摩擦トルク、実測値からの  
統計的に決められた値



$M_R$  = 摩擦トルク  
n = 速度

図 12

ZKLDF の参考値としての  
摩擦トルク、実測値からの  
統計的に決められた値



# アキシャル / ラジアルベアリング アキシャルアンギュラボールベアリング

## 再給脂および 初期慣らし運転

速度能力、摩擦、定格寿命、その他機能的な能力および再給脂頻度は基本的に使用するグリース仕様に依存します。表をご参照ください。

アキシャル / ラジアル軸受 YRTC および YRTS は、L 形リングと外輪の潤滑溝を介して再潤滑できます。

アキシャルアンギュラボールベアリング ZKLDF は外輪の潤滑溝を介して再給脂すること可能です。

軸受シリーズ YRTC（内径 580 mm）および軸受シリーズ YRTS および ZKLDF では、外輪の軸受ねじ取り付け面に追加の潤滑コネクタがあります。これによって、軸受の取付けまたは外輪取付け面を介しての給脂を可能にし、更にハウジングのはめ合いすきまを大きなルーズフィットにした場合にお於いても安定した再給脂を行うことができます、図 13。

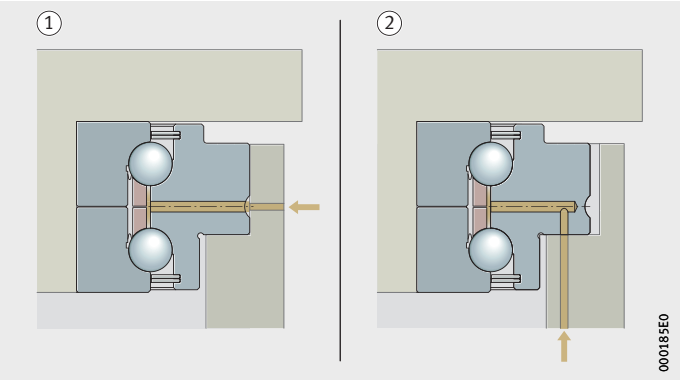
運転条件（回転数、荷重、運転時間）および環境条件に基づいた再給脂量と再給脂間隔の計算については、当社にお問い合わせください。

### 再給脂

| シリーズ       | 再潤滑に使用するグリース     |
|------------|------------------|
| YRTC、ZKLDF | Arcanol MULTITOP |
| YRTS       | Arcanol Load150  |

- ① 外輪潤滑溝を介した再給脂
- ② 外輪取付け面を介した再給脂

図 13  
再給脂方法のオプション



### 初期慣らし運転



ころがり軸受は、初期運転中に摩擦トルクの増加を示すことがあります。この状態のまま高速回転ですぐに運転した場合、オーバーヒートを引き起こす可能性があります。

軸受のオーバーヒートを防ぐために、慣らし運転は、図 14 に従って必ず実施してください。このサイクルは軸受温度が適切にモニタリングされる場合に限り、短縮できる場合があります。ベアリングのリング温度は +60 °C を超えてはいけません。

旋回軸（低速または稼働時間が短い）の場合、慣らし運転は必要ありません。

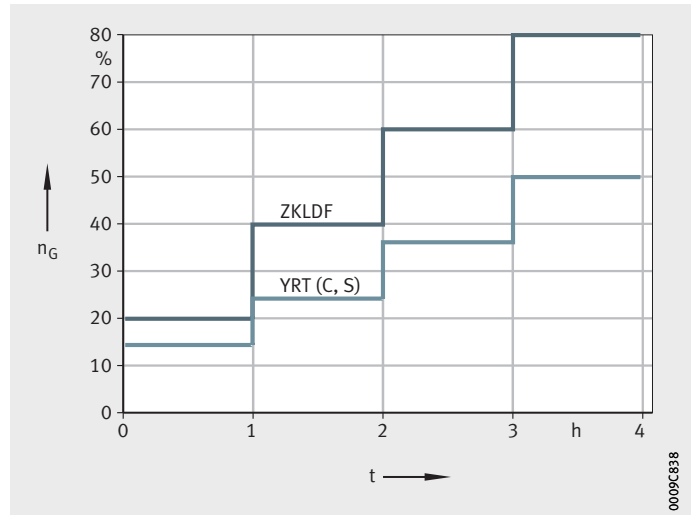
### 過剰な潤滑

再給脂後を含め過剰に給脂された軸受が高速で作動すると、その間に摩擦トルクが上昇し、その結果、オーバーヒートにより損傷が発生する可能性があります。

再び元の摩擦トルクを得るためには、慣らし運転を図 14 に従って実施してください。

$n_G$  = 寸法表による限界回転数  
 $t$  = 時間

図 14  
初期慣らし運転、  
または過剰給脂後の  
慣らし運転サイクル



### 詳細情報

- 潤滑に関する詳細情報はカタログ HR 1 の潤滑の章を遵守してください。

**アキシャル / ラジアルベアリング  
アキシャルアンギュラボールベアリング**

## 周辺部品の設計



YRTC、YRTS および ZKLDf は、ほぼ同じ取付け互換性を持っています。

ねじ取付け面や組込みにおける幾何学的な不良は走り精度、予圧および軸受配列の稼働の特徴に影響します。周辺部品の取付け面精度は、サブアセンブリの全体的な精度の必要条件に合わなくてはなりません。

周辺部品は に従って作製され、図 15 形状公差は 31 ページから始まる表に記述してはなりません。推奨公差から外れている場合、ベアリングの摩擦トルク、走り精度および動的特性に影響を及ぼします。

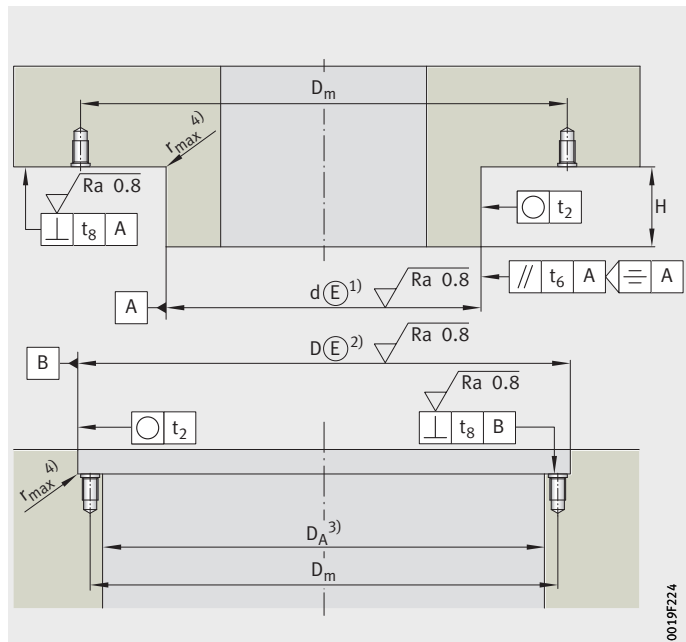


図 15  
周辺部品の必要条件

## 說明

- 1) 公差クラス: 31 ~ 32 ページの表を参照してください。  
ベアリング高さ全体がサポートされなければいけません。  
サポート方法は適切な剛性が求められます。
- 2) 公差クラス: 31 ~ 32 ページの表を参照してください。  
より精度の高いものはめあがいに必要になるのはラジアル荷重の支持、  
あるいは正確なベアリングの位置決めが求められる場合です。
- 3) 寸法表によるベアリング直径  $D_1$  に留意して下さい。  
回転するベアリングリングと周辺部品との間に十分な間隔があることを  
確認して下さい。
- 4) YRT、YRTS、ZKLDF の取付け面に於ける最大コーナー R、  
32 ページの表を参照してください。

## はめあい

はめあいの選定次第でしまりばめ、中間ばめ、すきまばめにすることができます。つまり、実際のベアリングと相手側部品寸法により、はめあいの締め代はタイトあるいはルーズになります。



はめあいは例えば、ベアリングの振れ精度と動的特性に影響します。

過剰にタイトなはめあいはラジアルベアリングの予圧を高めます。結果として：

- ベアリングの摩擦トルクの上昇、そして発熱および転動体荷重が増し、摩耗を引き起こす事になります。
- 達成可能な回転数の減少とベアリングの運転寿命が短くなります。

周辺部品と実際の軸受寸法のマッチングを容易にするため、各軸受には測定記録が付属しています。

## ベアリングの アキシシャルとラジアル振れ精度

アキシシャルとラジアル振れの精度は以下によって影響されます：

- 軸受の走り精度
- 取付け面の形状精度
- 軸受の回転体側と数編部品のはめあい



非常に高い走り精度が求められる場合、回転体側の軸受リングははめ合いすきま 0 が理想であり、運転中は軸受の予圧が保証されていないではありません。23 ページを参照してください。

## シャフトの推奨はめあい

シャフトは、公差クラス h5 ⑥、また YRTS シリーズは 32 ページの表の表に従って製作されなければなりません。

特別な条件がある場合、はめ合いすきまは更に、規定の公差クラスの範囲内で制限されなくてはなりません：

- 走り精度のための必要条件：  
最高の走り精度が求められ、そして内輪回転の場合、はめ合いすきまを 0 に近づけることが必要です。はめ合いすきまをルーズにすることはラジアル振れを大きくする傾向があります。通常の走り精度で良い場合、あるいは内輪静止の場合、シリーズ YRTC および ZKLDF のシャフトを h5 ⑥ に合わせて製作されなければいけません。アキシシャル / ラジアル軸受 YRTS の場合、シャフトおよびハウジングボアの推奨取り付け位置を遵守する必要があります。32 ページの表を参照してください。

- 動的特性のための必要条件：

- 揺動運転 ( $n \times d < 35\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$  のために、稼働時間  $ED < 10\%$ ) シャフトは、h5 ⑥ に合わせて製作されなければいけません。公差クラス h5 ⑥ は、YRT、YRTC、YRTS シリーズおよび ZKLDF の運転条件下で使用できます。
- 高回転仕様および、長時間の連続運転の場合、はめ合いの干渉は、0.01 mm を超えないようにしてください。  
YRTS シリーズの場合、はめ合いすきまは 0.005 mm を超えてはいけません。

ZKLDF シリーズのはめあいは、最小内径寸法を持つ内輪に基づいていてはいけません。

# アキシャル / ラジアルベアリング アキシャルアンギュラボールベアリング

## ハウジングの推奨はめあい

ハウジングは、公差クラス J6 ⑥、また YRTS シリーズは 32 ページの表「YRTS 用シャフトおよび ハウジング内径」の表に従って製作されなければなりません。

特別な条件がある場合、はめ合いすきまは更に、規定の公差クラスの範囲内で制限されなくてはなりません：

### ■ 走り精度のための必要条件：

外輪回転において、最高の走り精度を達成するためには、なるべくはめ合いすきまを 0 に近づけなければなりません。外輪固定の場合は、はめ合いすきまを隙間あるいははめあいを使用しない場合があります。

### ■ 動的特性のための必要条件：

– 揺動運動がメインの場合 ( $n \times d < 35\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$ 、稼働時間  $ED < 10\%$ ) および外輪回転の場合、ハウジングはめ合いは、公差クラス J6 ⑥ に合わせて製作されなければなりません。公差クラス J6 ⑥ は、YRT、YRTC、YRTS シリーズおよび ZKLDF の運転条件下で使用できます。

– YRTS シリーズで高速及び連続運転で使用する場合、組付け時の熱解析を実行する必要があります。



計算結果から軸受の外輪よりシャフト及び軸受の内輪の温度が高い場合、0.02 mm 以上の隙間を推奨します。これは内外輪温度差による予圧の上昇を避けるためです。しかし温度差が大きすぎると、外輪のねじ接続部が過負荷になり、ねじ接続部がスリップし始める可能性があります。この結果、機械が冷却された後、軸受にラジアル隙間が生じる可能性があります。

軸受外輪の計算結果が内輪に対して同一または高い温度である場合は、YRTS のシャフトおよびハウジングボアの推奨取り付け方法に従ってハウジングを製造する必要があります。32 ページの表を参照してください。

## はめあいの選択は ベアリングリングの 固定ボルトの締結に依存

外輪が静止部品に対して締結されている場合、はめあいは不要、あるいは表、31 ページ～ 32 ページを参照してください。表に記載の数値が使用された場合、ルーズフィットよりの傾向で中間ばめになります。これは一般的に組付けを容易にします。

軸受の内輪が静止側部品にボルトで固定されている場合、機能的な理由から軸受高さ全体を支持されなくてはなりません。シャフト寸法に関しては表 31 ページ～ 32 ページを参照してください。表に記載の数値が使用された場合、すきまばめよりの傾向で中間ばめになります。

周辺部品の  
寸法公差と形状精度



周辺部品の寸法公差及び形状精度に関して、以下の表に記載されている値は、多くのアプリケーションにおいて実績があります。

形状公差はサブアセンブリーのアキシャルとラジアル振れに影響を与えるだけでなく、ベアリングの摩擦トルクと回転特性にも影響を及ぼします。

YRTC および ZKLDf の  
ためのシャフト  
寸法精度と形状公差

| 呼び軸寸法<br>d<br>mm |       | 偏差 <sup>1)</sup><br>公差<br>クラス h5 ⑥ | 真円度<br>t <sub>2</sub> | 平行度<br>t <sub>6</sub> | 直角度<br>t <sub>8</sub> |
|------------------|-------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 超                | 含む    | μm                                 | μm                    | μm                    | μm                    |
| 50               | 80    | <sup>0</sup> -13                   | 3                     | 1.5                   | 3                     |
| 80               | 120   | <sup>0</sup> -15                   | 4                     | 2                     | 4                     |
| 120              | 180   | <sup>0</sup> -18                   | 5                     | 2.5                   | 5                     |
| 180              | 250   | <sup>0</sup> -20                   | 7                     | 3.5                   | 7                     |
| 250              | 315   | <sup>0</sup> -23                   | 8                     | 4                     | 8                     |
| 315              | 400   | <sup>0</sup> -25                   | 9                     | 4.5                   | 9                     |
| 400              | 500   | <sup>0</sup> -27                   | 10                    | 5                     | 10                    |
| 500              | 630   | <sup>0</sup> -32                   | 11                    | 5.5                   | 11                    |
| 630              | 800   | <sup>0</sup> -36                   | 13                    | 6.5                   | 13                    |
| 800              | 1 000 | <sup>0</sup> -40                   | 15                    | 7.5                   | 15                    |
| 1 000            | 1 250 | <sup>0</sup> -47                   | 18                    | 9                     | 18                    |

<sup>1)</sup> ここでは、エンベロープ条件 ⑥が適用されます。

YRTC および ZKLDf の  
ためのハウジング  
寸法精度と形状公差

| 呼びハウジング<br>内径<br>D<br>mm |       | 偏差 <sup>1)</sup><br>公差<br>クラス J6 ⑥ | 真円度<br>t <sub>2</sub> | 直角度<br>t <sub>8</sub> |
|--------------------------|-------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 超                        | 含む    | μm                                 | μm                    | μm                    |
| 120                      | 180   | +18 -7                             | 5                     | 5                     |
| 180                      | 250   | +22 -7                             | 7                     | 7                     |
| 250                      | 315   | +25 -7                             | 8                     | 8                     |
| 315                      | 400   | +29 -7                             | 9                     | 9                     |
| 400                      | 500   | +33 -7                             | 10                    | 10                    |
| 500                      | 630   | +34 -10                            | 11                    | 11                    |
| 630                      | 800   | +38 -12                            | 13                    | 13                    |
| 800                      | 1 000 | +44 -12                            | 15                    | 15                    |
| 1 000                    | 1 250 | +52 -14                            | 18                    | 18                    |

<sup>1)</sup> ここでは、エンベロープ条件 ⑥が適用されます。

# アキシャル / ラジアルベアリング アキシャルアンギュラボールベアリング

YRTS 用シャフトおよび  
ハウジング内径

| アキシャル /<br>ラジアル軸受 | シャフト直径 <sup>1)</sup><br>d<br>mm  | ハウジング内径 <sup>1)</sup><br>D<br>mm |
|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| YRTS200           | 200 <sup>+0.01<br/>-0.024</sup>  | 300 <sup>+0.011<br/>-0.005</sup> |
| YRTS260           | 260 <sup>+0.013<br/>-0.029</sup> | 385 <sup>+0.013<br/>-0.005</sup> |
| YRTS325           | 325 <sup>+0.018<br/>-0.036</sup> | 450 <sup>+0.015<br/>-0.005</sup> |
| YRTS395           | 395 <sup>+0.018<br/>-0.036</sup> | 525 <sup>+0.017<br/>-0.005</sup> |
| YRTS460           | 460 <sup>+0.018<br/>-0.038</sup> | 600 <sup>+0.017<br/>-0.005</sup> |

<sup>1)</sup> エンベロープ条件 © は公差に適用されます

YRTS 用シャフトの  
形状および位置の精度

| アキシャル /<br>ラジアル軸受 | 真円度<br>t <sub>2</sub><br>μm | 平行度<br>t <sub>6</sub><br>μm | 直角度<br>t <sub>8</sub><br>μm |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| YRTS200           | 6                           | 2.5                         | 5                           |
| YRTS260 ~ YRTS460 | 8                           | 2.5                         | 7                           |

YRTS 用ハウジングの  
形状および位置の精度

| アキシャル /<br>ラジアル軸受 | 真円度<br>t <sub>2</sub><br>μm | 直角度<br>t <sub>8</sub><br>μm |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| YRTS200 ~ YRTS460 | 6                           | 8                           |

YRTC、YRTS および ZKLDF 用  
取付け面面の最大コーナー半径

| 内径<br>d<br>mm |       | 最大コーナー半径<br>r <sub>max</sub><br>mm |
|---------------|-------|------------------------------------|
| 超             | 含む    |                                    |
| 50            | 200   | 0.1                                |
| 200           | 580   | 0.3                                |
| 460           | 1 030 | 1                                  |

取付け高さ  $H_1$ 、 $H_2$



高さのばらつきを極力抑えたい場合、 $H_1$  寸法公差は、図および 38 ページ図 16 以降の表に準じていなければいけません。

取付け高さ  $H_2$  によりウォームホイールの位置が決まります。追加サポートリングによる L 型リングの支持方法は図 16 および 34 ページ、図 17 をご参照ください。

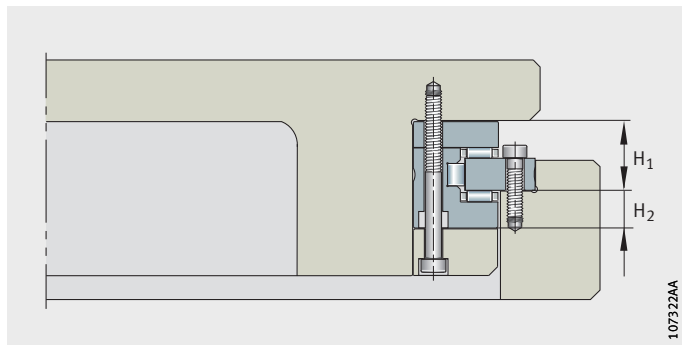


図 16

取付け高さ  $H_1$ 、 $H_2$

L 型リングの  
追加サポートリング  
なしあるいは  
サポートリングあり

YRTC、YRTS および ZKLDF の L 型リング端面は面全を支持する、あるいは支持なしで図 17 の様に取付けることができます、34 ページの図 17。サポートリング（例えば、ウォームホイール）は別途注文する必要があります。

ZKLDF シリーズのベアリングに於いて、追加サポートリングによる剛性と摩擦トルクへの影響はありません。

L 形リング端面全面を追加サポートリングで支持した場合の YRTC および YRTS シリーズでは、軸受位置傾き剛性が増加、また追加サポートリング自身の剛性によりアキシャル剛性も増加します。この場合は、予圧調整済みの軸受を選定する必要があります。YRTC、接尾記号 VSP が必要になります。



YRTC シリーズ（接尾記号 VSP なし）の L 型リング端面全体が追加サポートリングによって支持された場合、軸受摩擦トルクが大幅に増加します。

シャフト位置決めワッシャの端面は全面にわたり周辺部品によってアキシャル方向に支持されなくてはなりません。

YRTC-VSP 仕様の場合、L 型リングも本書に記載された剛性値を達成するために、全面でアキシャル方向に支持されなくてはなりません。

YRTS シリーズおよび ZKLDF の場合、予圧は一定しています。YRTS 軸受で、剛性と摩擦トルクの増加はわずかであり、通常は無視できます 24 ページを参照してください。

# アキシャル / ラジアルベアリング アキシャルアンギュラボールベアリング

L 型リングの  
追加サポートリングなし

「L 型リングの追加サポートリングなし」の場合、ベアリング  
型式：

■ YRTC < 内径 >

L 型リングの  
追加サポートリングあり

「L 型リングの追加サポートリングあり」の場合、ベアリング  
指定は：

■ YRTC < 内径 > **VSP**

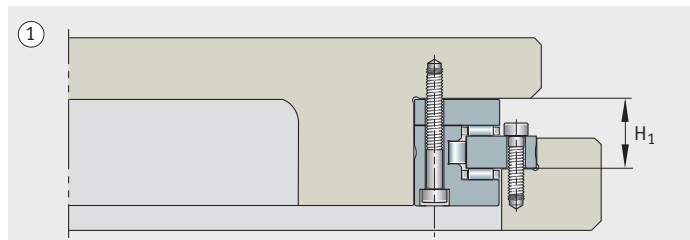


YRTC シリーズの場合、追加サポートリングの厚みは最低でも軸  
受の寸法  $H_2$  と同じくらいの寸法が必要になります。

当社推奨の組付け条件である図 17 から外れる場合、ベアリング  
の機能と性能は損なわれることになります。本書で記載されて  
いる条件から外れる場合は、当社にお問い合わせ下さい。

**YRTC**

① L 形リングがサポートされていない  
場合



**YRTC..VSP**

② L 形リングがサポートされている場合

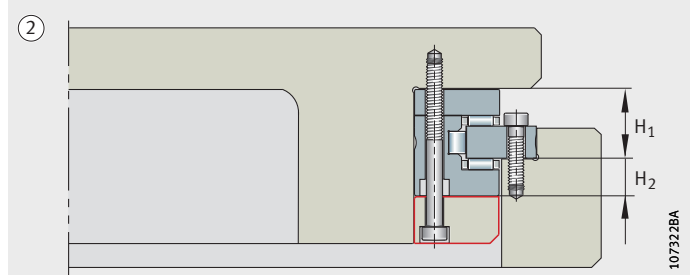


図 17  
異なる軸受の組付け方法

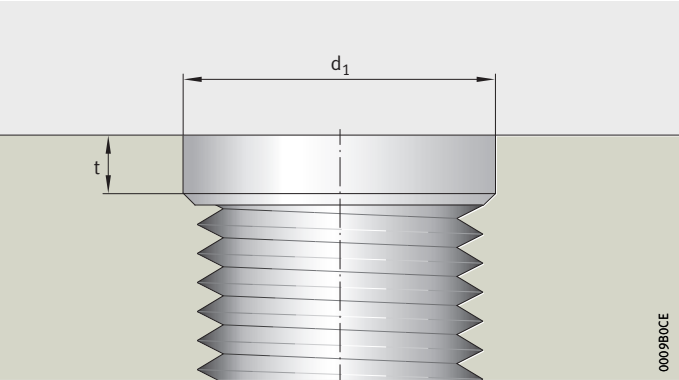
107322BA

周辺部品の輸送用保持ボルトの設計

円筒形のザグリ穴を使用して周辺部品でねじ山を作成し、軸受の走り精度を確保します、図 18、表。円筒形のザグリ穴が適用されていない場合、固定ねじを締めると表面が変形することがあります。

$d_1$  = ザグリ穴の直径  
 $t$  = ザグリ穴の深さ

図 18  
周辺部品の輸送用保持ボルトの設計



ザグリ穴の設計

| ねじ  | ザグリ穴の直径<br>$d_1$<br>mm | ザグリ穴の深さ<br>$t$<br>mm |
|-----|------------------------|----------------------|
| M4  | 4.4                    | 1                    |
| M5  | 5.5                    | 1                    |
| M6  | 6.6                    | 1                    |
| M8  | 8.8                    | 1                    |
| M10 | 11                     | 1                    |
| M12 | 13.2                   | 1                    |
| M16 | 17.6                   | 1                    |

# アキシャル / ラジアルベアリング アキシャルアンギュラボールベアリング

## 向上した取付け易さ

ハウジングと軸受側の潤滑穴を正しく簡単に位置合わせするために、ベアリング YRTC (ボア 580 mm から)、およびベアリング YRTS および ZKLDF は、通称パイロットピンホールというものが設けてあります表および図 19を参照してください。

## パイロットピンホール

| シャフト直径<br>d<br>mm |     | ピンの高さ<br>h<br>mm | ピンの直径<br>d <sub>ST1</sub><br>mm | ピン穴<br>d <sub>STB</sub><br>mm |
|-------------------|-----|------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 超                 | 含む  | 最大               |                                 | 最小                            |
| –                 | 460 | 4                | 4                               | 5                             |
| 460               | 580 | 6                | 6                               | 8                             |
| 580               | –   | 8                | 8                               | 10                            |

YRTC

YRTS

ZKLDF

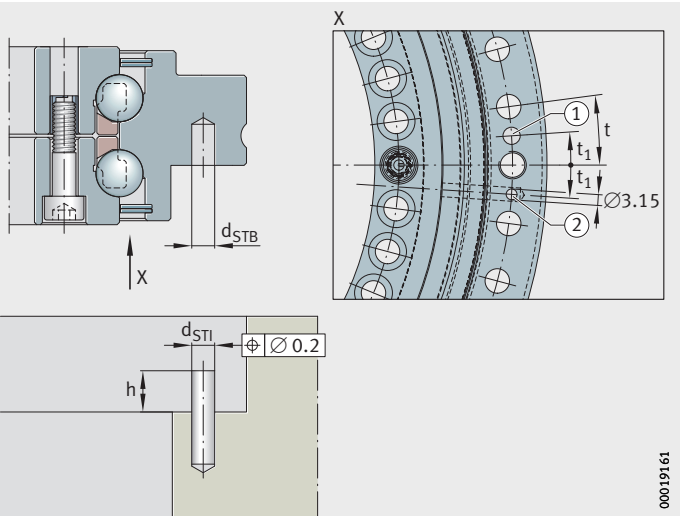
① 潤滑穴の位置合わせ用パイロットピンホール

② 潤滑穴

$t_1 = 0.5 \cdot t$

図 19

アキシャル方向の潤滑穴による向上した取り付け易さ



## 取付け

輸送用ボルトは運搬中に発生するベアリングの損傷を防ぐため、各構成部品を保持するためのものです。ベアリングのより簡単なセンタリングのため、取付け前に輸送用ボルトを完全に緩めて下さい。ベアリング固定用ボルトを規定トルクで締付け後は、輸送用ボルトを再度しっかり締めるか、または完全に取外して下さい。

固定ボルトはトルクレンチを使用し、対角線の順序に従いながら規定締め付けトルク  $M_A$  を3段階に分け、ベアリング ZKLDF を図 20 の様に回転させながら締付けます：

- 第1段階  $M_A$  の 40%
- 第2段階  $M_A$  の 70%
- $M_A$  のステージ 3 100%

固定ボルトは正しい等級をご使用ください。



組付け時に生じる外部負荷はベアリングリングのみに与える様に行い、転動体へ負荷を与えることは極力避けなければいけません。

ベアリング構成部品は取付けおよび分解中に分けたり、交換したりしないでください。

ベアリングを取外すのが著しく困難な場合、固定ボルトを緩め、十文字の順番で再度締めてください。これによって歪みを排除できます。

軸受は TPI 103、取付けおよびメンテナンスマニュアルのみに従って取付けを行ってください。

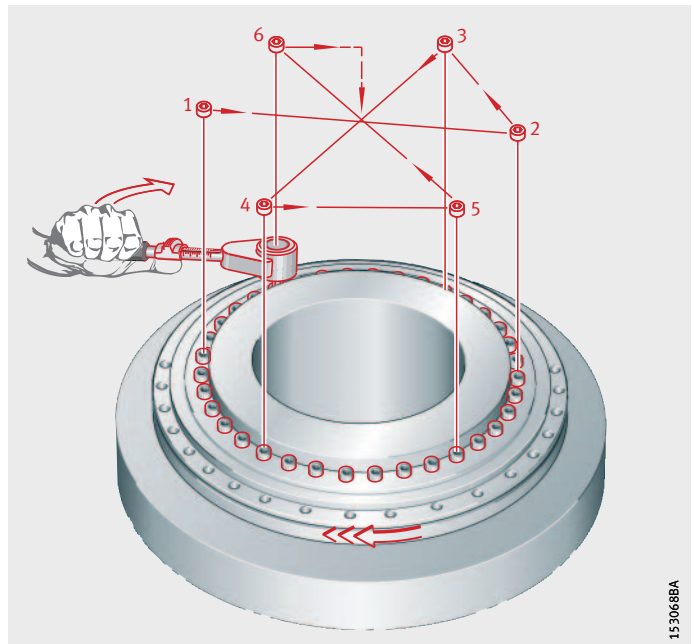


図 20  
固定ボルトの締付け

# アキシャル / ラジアルベアリング アキシャルアンギュラボールベアリング

**静的剛性** 軸受剛性は荷重下における回転軸の変位の大きさに影響を及ぼします。静的剛性はしたがって、マシニング結果の精度に直接影響します。

寸法表は軸受位置での剛性値を示しています44ページ～50ページを参照してください。転動体セットの移動、また、軸受リングの変形とねじの接続も考慮に入れてください。

転動体セットの剛性値は理論値であり、参考情報の目的で記載されています。ころがり軸受けのカタログ剛性値は通常転動体のみの高い剛性値のみを記載しているため、異なるタイプの軸受との比較を容易にしてくれます。

**精度** 寸法公差は P5 相当です。記載されている直径公差は、ISO 1132 に準じた実測内径の寸法差を示しています。

YRTC および YRTS シリーズの軸受内径形状は納品時に若干テーパー形状になっている場合があります。これは当該軸受の標準設計で、ラジアル軸受の予圧力に起因しています。軸受取付後、理想形状を取り戻します。

**特性の説明**

| 略称                | 説明                 |
|-------------------|--------------------|
| d                 | 内輪内径               |
| t <sub>Δdmp</sub> | 内輪内径の公差            |
| D                 | 外輪外径               |
| t <sub>ΔDmp</sub> | 外輪外径の公差            |
| U                 | 寸法上限値              |
| L                 | 寸法下限値              |
| H <sub>1</sub>    | 外輪の接触面高さ（ワッシャ側）    |
| t <sub>ΔH1s</sub> | 外輪の接触面高さ（ワッシャ側）の公差 |
| H <sub>2</sub>    | 外輪の接触面高さ（ワッシャ側）    |
| t <sub>ΔH2s</sub> | 外輪の接触面高さ（ワッシャ側）の公差 |
| t <sub>1</sub>    | アキシャル / ラジアル振れ     |

アキシャル / ラジアル軸受  
YRT および YRTC

形状公差は、P4（ISO 492（DIN 620-2）公差クラスに準拠）に対応しています。

寸法公差

| d <sup>1)</sup> |                   |         | D <sup>1)</sup> |                   |         |
|-----------------|-------------------|---------|-----------------|-------------------|---------|
| mm              | t <sub>Δdmp</sub> |         | mm              | t <sub>ΔDmp</sub> |         |
|                 | U<br>mm           | L<br>mm |                 | U<br>mm           | L<br>mm |
| 50              | 0                 | −0.008  | 126             | 0                 | −0.011  |
| 80              | 0                 | −0.009  | 146             | 0                 | −0.011  |
| 100             | 0                 | −0.01   | 185             | 0                 | −0.02   |
| 120             | 0                 | −0.01   | 210             | 0                 | −0.015  |
| 150             | 0                 | −0.013  | 240             | 0                 | −0.015  |
| 180             | 0                 | −0.013  | 280             | 0                 | −0.018  |
| 200             | 0                 | −0.015  | 300             | 0                 | −0.018  |
| 260             | 0                 | −0.018  | 385             | 0                 | −0.02   |
| 325             | 0                 | −0.023  | 450             | 0                 | −0.023  |
| 395             | 0                 | −0.023  | 525             | 0                 | −0.028  |
| 460             | 0                 | −0.023  | 600             | 0                 | −0.028  |
| 580             | 0                 | −0.025  | 750             | 0                 | −0.035  |
| 650             | 0                 | −0.038  | 870             | 0                 | −0.05   |
| 850             | 0                 | −0.05   | 1 095           | 0                 | −0.063  |
| 950             | 0                 | −0.05   | 1 200           | 0                 | −0.063  |
| 1 030           | 0                 | −0.063  | 1 300           | 0                 | −0.08   |

1) 記載されている直径公差は平均値（DIN 620）です。

取り付け寸法、  
通常設計

| d     | H <sub>1</sub> |                   |         | H <sub>2</sub> |                   |         |
|-------|----------------|-------------------|---------|----------------|-------------------|---------|
|       | mm             | t <sub>ΔH1s</sub> |         | mm             | t <sub>ΔH2s</sub> |         |
| mm    |                | U<br>mm           | L<br>mm |                | U<br>mm           | L<br>mm |
| 50    | 20             | +0.025            | −0.025  | 10             | +0.02             | −0.02   |
| 80    | 23.35          | +0.025            | −0.025  | 11.65          | +0.2              | −0.2    |
| 100   | 25             | +0.025            | −0.025  | 13             | +0.02             | −0.02   |
| 120   | 26             | +0.025            | −0.025  | 14             | +0.2              | −0.2    |
| 150   | 26             | +0.03             | −0.03   | 14             | +0.02             | −0.02   |
| 180   | 29             | +0.03             | −0.03   | 14             | +0.025            | −0.025  |
| 200   | 30             | +0.03             | −0.03   | 15             | +0.025            | −0.025  |
| 260   | 36.5           | +0.04             | −0.04   | 18.5           | +0.025            | −0.025  |
| 325   | 40             | +0.05             | −0.05   | 20             | +0.025            | −0.025  |
| 395   | 42.5           | +0.05             | −0.05   | 22.5           | +0.025            | −0.025  |
| 460   | 46             | +0.06             | −0.06   | 24             | +0.03             | −0.03   |
| 580   | 60             | +0.25             | −0.25   | 30             | +0.25             | −0.25   |
| 650   | 78             | +0.25             | −0.25   | 44             | +0.25             | −0.25   |
| 850   | 80.5           | +0.3              | −0.3    | 43.5           | +0.3              | −0.3    |
| 950   | 86             | +0.3              | −0.3    | 46             | +0.3              | −0.3    |
| 1 030 | 92.5           | +0.3              | −0.3    | 52.5           | +0.3              | −0.3    |

# アキシャル / ラジアルベアリング アキシャルアンギュラボールベアリング

取り付け寸法、  
制限設計

| d<br>mm | H <sub>1</sub> |                                 |         | H <sub>2</sub> |                                 |         |
|---------|----------------|---------------------------------|---------|----------------|---------------------------------|---------|
|         |                | t <sub>ΔH1s</sub> <sup>1)</sup> |         |                | t <sub>ΔH2s</sub> <sup>1)</sup> |         |
|         |                | U<br>mm                         | L<br>mm |                | U<br>mm                         | L<br>mm |
| 50      | 20             | –                               | –       | 10             | –                               | –       |
| 80      | 23.35          | –                               | –       | 11.65          | –                               | –       |
| 100     | 25             | –                               | –       | 13             | –                               | –       |
| 120     | 26             | –                               | –       | 14             | –                               | –       |
| 150     | 26             | –                               | –       | 14             | –                               | –       |
| 180     | 29             | –                               | –       | 14             | –                               | –       |
| 200     | 30             | –                               | –       | 15             | –                               | –       |
| 260     | 36.5           | –                               | –       | 18.5           | –                               | –       |
| 325     | 40             | –                               | –       | 20             | –                               | –       |
| 395     | 42.5           | –                               | –       | 22.5           | –                               | –       |
| 460     | 46             | –                               | –       | 24             | –                               | –       |
| 580     | 60             | +0.075                          | –0.075  | 30             | +0.03                           | –0.03   |
| 650     | 78             | +0.1                            | –0.1    | 44             | +0.03                           | –0.03   |
| 850     | 80.5           | +0.12                           | –0.12   | 43.5           | +0.03                           | –0.03   |
| 950     | 86             | +0.3                            | –0.3    | 46             | +0.03                           | –0.03   |
| 1 030   | 92.5           | +0.15                           | –0.15   | 52.5           | +0.03                           | –0.03   |

1) 接尾辞 H1 または H2 を持つ特別設計。15 ページの表を参照してください。

アキシャル / ラジアル振れ

| d<br>mm | t <sub>1</sub> <sup>1)</sup> |                           |
|---------|------------------------------|---------------------------|
|         | 通常 <sup>2)</sup><br>μm       | 高精度指定 <sup>3)</sup><br>μm |
| 50      | 2                            | 1                         |
| 80      | 3                            | 1.5                       |
| 100     | 3                            | 1.5                       |
| 120     | 3                            | 1.5                       |
| 150     | 3                            | 1.5                       |
| 180     | 4                            | 2                         |
| 200     | 4                            | 2                         |
| 260     | 6                            | 3                         |
| 325     | 6                            | 3                         |
| 395     | 6                            | 3                         |
| 460     | 6                            | 3                         |
| 580     | 10                           | 5 <sup>4)</sup>           |
| 650     | 10                           | 5 <sup>4)</sup>           |
| 850     | 12                           | 6 <sup>4)</sup>           |
| 950     | 12                           | 6 <sup>4)</sup>           |
| 1 030   | 12                           | 6 <sup>4)</sup>           |

- 1) 適切な周辺部品に装着し測定。  
2) 内・外輪回転共に同じ精度。  
3) 内外輪回転用では、接尾辞 PRL50。  
4) ご要望に応じて製作可能。

アキシシャル / ラジアル軸受  
YRTS

形状公差は、P4 (ISO 492 (DIN 620-2) 公差クラスに準拠) に対応しています。

寸法公差

| d <sup>1)</sup> |                   |         | D <sup>1)</sup> |                   |         |
|-----------------|-------------------|---------|-----------------|-------------------|---------|
| mm              | t <sub>Δdmp</sub> |         | mm              | t <sub>ΔDmp</sub> |         |
|                 | U<br>mm           | L<br>mm |                 | U<br>mm           | L<br>mm |
| 200             | 0                 | −0.015  | 300             | 0                 | −0.018  |
| 260             | 0                 | −0.018  | 385             | 0                 | −0.02   |
| 325             | 0                 | −0.023  | 450             | 0                 | −0.023  |
| 395             | 0                 | −0.023  | 525             | 0                 | −0.028  |
| 460             | 0                 | −0.023  | 600             | 0                 | −0.028  |

<sup>1)</sup> 記載されている直径公差は平均値 (DIN 620) です。

取り付け寸法

| d   | H <sub>1</sub> |                   |       | H <sub>2</sub> |
|-----|----------------|-------------------|-------|----------------|
|     |                | t <sub>ΔH1s</sub> |       |                |
|     |                | U                 | L     |                |
| mm  | mm             | mm                | mm    | mm             |
| 200 | 30             | +0.04             | −0.06 | 15             |
| 260 | 36.5           | +0.05             | −0.07 | 18.5           |
| 325 | 40             | +0.06             | −0.07 | 20             |
| 395 | 42.5           | +0.06             | −0.07 | 22.5           |
| 460 | 46             | +0.07             | −0.08 | 24             |

アキシシャル / ラジアル振れ

| d<br>mm | t <sub>1</sub> <sup>1)</sup> |                           |
|---------|------------------------------|---------------------------|
|         | 通常 <sup>2)</sup><br>μm       | 高精度指定 <sup>3)</sup><br>μm |
| 200     | 4                            | 2                         |
| 260     | 6                            | 3                         |
| 325     | 6                            | 3                         |
| 395     | 6                            | 3                         |
| 460     | 6                            | 3                         |

<sup>1)</sup> 適切な周辺部品に装着し測定。

<sup>2)</sup> 内・外輪回転共に同じ精度。

<sup>3)</sup> 接尾記号 PRL50/IR。

# アキシャル / ラジアルベアリング アキシャルアンギュラボールベアリング

アキシャル / ラジアル軸受  
ZKLDF

形状公差は、P4（ISO 492（DIN 620-2）公差クラスに準拠）に対応しています。

寸法公差

| d <sup>1)</sup> |                   |         | D <sup>1)</sup> |                   |         |
|-----------------|-------------------|---------|-----------------|-------------------|---------|
| mm              | t <sub>Δdmp</sub> |         | mm              | t <sub>ΔDmp</sub> |         |
|                 | U<br>mm           | L<br>mm |                 | U<br>mm           | L<br>mm |
| 100             | 0                 | -0.01   | 185             | 0                 | -0.015  |
| 120             | 0                 | -0.01   | 210             | 0                 | -0.015  |
| 150             | 0                 | -0.013  | 240             | 0                 | -0.015  |
| 180             | 0                 | -0.013  | 280             | 0                 | -0.018  |
| 200             | 0                 | -0.015  | 300             | 0                 | -0.018  |
| 260             | 0                 | -0.018  | 385             | 0                 | -0.02   |
| 325             | 0                 | -0.023  | 450             | 0                 | -0.023  |
| 395             | 0                 | -0.023  | 525             | 0                 | -0.028  |
| 460             | 0                 | -0.023  | 600             | 0                 | -0.028  |

<sup>1)</sup> 記載されている直径公差は平均値（DIN 620）です。

取り付け寸法

| d<br>mm | H <sub>1</sub> | t <sub>ΔH1s</sub> |         |
|---------|----------------|-------------------|---------|
|         | mm             | U<br>mm           | L<br>mm |
| 100     | 25             | +0.175            | -0.175  |
| 120     | 26             | +0.175            | -0.175  |
| 150     | 26             | +0.175            | -0.175  |
| 180     | 29             | +0.175            | -0.175  |
| 200     | 30             | +0.175            | -0.175  |
| 260     | 36.5           | +0.2              | -0.2    |
| 325     | 40             | +0.2              | -0.2    |
| 395     | 42.5           | +0.2              | -0.2    |
| 460     | 46             | +0.225            | -0.225  |

アキシャル / ラジアル振れ

| d<br>mm | t <sub>1</sub> <sup>1)</sup><br>通常 <sup>2)</sup><br>μm |
|---------|--------------------------------------------------------|
| 100     | 3                                                      |
| 120     | 3                                                      |
| 150     | 3                                                      |
| 180     | 4                                                      |
| 200     | 4                                                      |
| 260     | 6                                                      |
| 325     | 6                                                      |
| 395     | 6                                                      |
| 460     | 6                                                      |

<sup>1)</sup> 適切な周辺部品に装着し測定。

<sup>2)</sup> 内・外輪回転共に同じ精度。

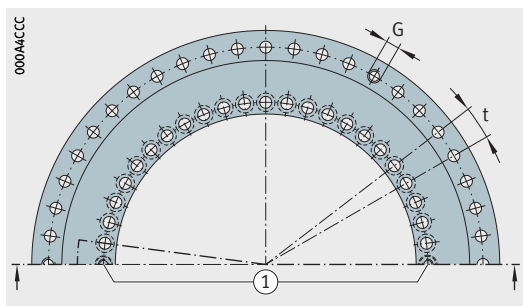


複列

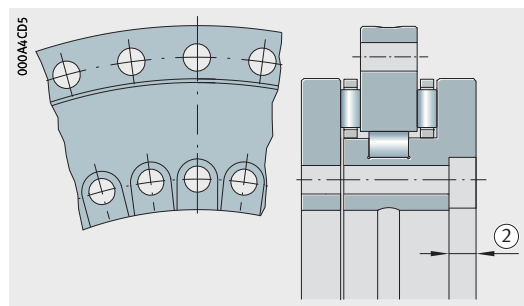


| 主な寸法      |   |        |     |   |        |    | 基本定格荷重                     |                             |                            |                             | 限界<br>回転速度 <sup>1)</sup>            | 質量       | 呼び番号                         |
|-----------|---|--------|-----|---|--------|----|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------|------------------------------|
|           |   |        |     |   |        |    | アキシアル                      |                             | ラジアル                       |                             |                                     |          |                              |
| d         |   |        | D   |   |        | H  | 動的<br>C <sub>a</sub><br>kN | 静的<br>C <sub>0a</sub><br>kN | 動的<br>C <sub>r</sub><br>kN | 静的<br>C <sub>0r</sub><br>kN | n <sub>G</sub><br>min <sup>-1</sup> | ≈m<br>kg |                              |
| <b>50</b> | 0 | -0.008 | 126 | 0 | -0.011 | 30 | 56                         | 280                         | 28.5                       | 49.5                        | 440                                 | 1.6      | <b>YRT50</b>                 |
| <b>80</b> | 0 | -0.009 | 146 | 0 | -0.011 | 35 | 38                         | 158                         | 44                         | 98                          | 350                                 | 2.4      | <b>YRT80-TV<sup>6)</sup></b> |

- 1) 長稼働時間あるいは長期連続運転の場合、当社にお問い合わせください。
- 2) 輸送用保持ボルトあるいは取外し用ねじ穴を含む。
- 3) 周辺部品の設計のための内輪の直径。
- 4) 注意！  
周辺部品の取付け穴に関しては、軸受の固定ねじ穴ピッチ円直径に注意してください。
- 5) DIN EN ISO 4762、等級 10.9 に適合するねじの締付けトルク。
- 6) グラスファイバー強化ポリアミド 66 からできた保持器。
- 7) ネジ M5 (内輪上) から 8.5 Nm およびネジ M4 (外輪上) から 4.5 Nm。
- 8) 転動体セットの剛性値、軸受リングと固定ねじの変位が考慮されています。  
詳しくは、38 ページを参照してください。



穴パターン



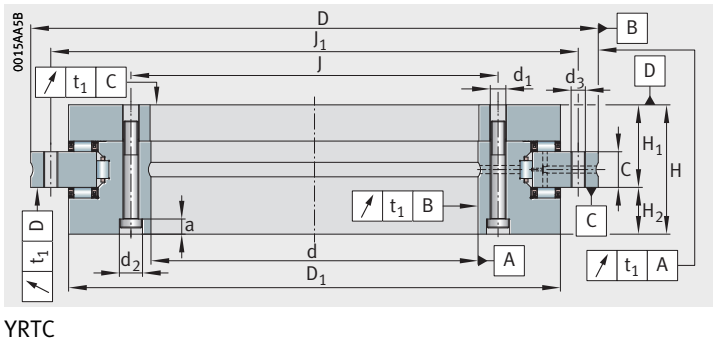
YRT80-TV

| 主要寸法 |                |                |    |                                    |    |                | 固定ボルト          |                |   |                  |                |                  | ピッチ <sup>2)</sup> |    | 取外し<br>用ねじ穴 |    | ねじ締付け<br>トルク <sup>5)</sup> |
|------|----------------|----------------|----|------------------------------------|----|----------------|----------------|----------------|---|------------------|----------------|------------------|-------------------|----|-------------|----|----------------------------|
|      |                |                |    |                                    |    |                | 内輪             |                |   |                  | 外輪             |                  |                   |    |             |    |                            |
| d    | H <sub>1</sub> | H <sub>2</sub> | C  | D <sub>1</sub> <sup>3)</sup><br>最大 | J  | J <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | a | 数量 <sup>4)</sup> | d <sub>3</sub> | 数量 <sup>4)</sup> | n                 | t  | G           | 数量 | M <sub>A</sub><br><br>Nm   |
| 50   | 20             | 10             | 10 | 105                                | 63 | 116            | 5.6            | —              | — | 10               | 5.6            | 12               | 12                | 30 | —           | —  | 8.5                        |
| 80   | 23.35          | 11.65          | 12 | 130                                | 92 | 138            | 5.6            | 10             | 4 | 10               | 4.6            | 12               | 12                | 30 | —           | —  | 8.5 <sup>7)</sup>          |

寸法表 (続き)

| 主な寸法 | 呼び番号                   | 剛性 <sup>8)</sup>                  |                                  |                                     |                                   |                                  |                                     |
|------|------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|      |                        | 軸受位置                              |                                  |                                     | 転動体セット                            |                                  |                                     |
|      |                        | アキシアル<br>C <sub>aL</sub><br>kN/μm | ラジアル<br>C <sub>rL</sub><br>kN/μm | 傾き剛性<br>C <sub>kL</sub><br>kNm/mrad | アキシアル<br>C <sub>aL</sub><br>kN/μm | ラジアル<br>C <sub>rL</sub><br>kN/μm | 傾き剛性<br>C <sub>kL</sub><br>kNm/mrad |
| 50   | YRT50                  | 1.3                               | 1.1                              | 1.25                                | 6.2                               | 1.5                              | 5.9                                 |
| 80   | YRT80-TV <sup>6)</sup> | 1.6                               | 1.8                              | 2.5                                 | 4                                 | 2.6                              | 6.3                                 |

アキシャル /  
ラジアル軸受  
複列



| 寸法表・寸法 (mm) |   |        |       |   |        |        |                            |                             |                            |                                             |                                                                         |                             |      |             |
|-------------|---|--------|-------|---|--------|--------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------|-------------|
| 主な寸法        |   |        |       |   |        | 基本定格荷重 |                            |                             |                            | 限界回転速度 <sup>1)</sup>                        |                                                                         | 質量<br>≈m<br>kg              | 呼び番号 |             |
|             |   |        |       |   |        | アキシャル  |                            | ラジアル                        |                            | 連続運転<br>n <sub>G</sub><br>min <sup>-1</sup> | スィベル<br>タイプの<br>操作 <sup>2)</sup><br>n <sub>G</sub><br>min <sup>-1</sup> |                             |      |             |
| d           |   |        | D     |   |        | H      | 動的<br>C <sub>a</sub><br>kN | 静的<br>C <sub>0a</sub><br>kN | 動的<br>C <sub>r</sub><br>kN |                                             |                                                                         | 静的<br>C <sub>0r</sub><br>kN |      |             |
| 100         | 0 | -0.01  | 185   | 0 | -0.02  | 38     | 105                        | 455                         | 49.5                       | 88                                          | 1 200                                                                   | -                           | 3.65 | YRTC100-XL  |
| 120         | 0 | -0.01  | 210   | 0 | -0.015 | 40     | 112                        | 520                         | 69                         | 124                                         | 900                                                                     | -                           | 4.61 | YRTC120-XL  |
| 150         | 0 | -0.013 | 240   | 0 | -0.015 | 40     | 128                        | 650                         | 74                         | 146                                         | 800                                                                     | -                           | 5.4  | YRTC150-XL  |
| 180         | 0 | -0.013 | 280   | 0 | -0.018 | 43     | 134                        | 730                         | 100                        | 200                                         | 600                                                                     | -                           | 7.2  | YRTC180-XL  |
| 200         | 0 | -0.015 | 300   | 0 | -0.018 | 45     | 147                        | 850                         | 123                        | 275                                         | 450                                                                     | -                           | 9.2  | YRTC200-XL  |
| 260         | 0 | -0.018 | 385   | 0 | -0.02  | 55     | 168                        | 1 090                       | 140                        | 355                                         | 300                                                                     | -                           | 17.8 | YRTC260-XL  |
| 325         | 0 | -0.023 | 450   | 0 | -0.023 | 60     | 247                        | 1 900                       | 183                        | 530                                         | 200                                                                     | -                           | 24.7 | YRTC325-XL  |
| 395         | 0 | -0.023 | 525   | 0 | -0.028 | 65     | 265                        | 2 190                       | 200                        | 640                                         | 200                                                                     | -                           | 32.5 | YRTC395-XL  |
| 460         | 0 | -0.023 | 600   | 0 | -0.028 | 70     | 290                        | 2 550                       | 265                        | 880                                         | 150                                                                     | -                           | 45.2 | YRTC460-XL  |
| 580         | 0 | -0.025 | 750   | 0 | -0.035 | 90     | 580                        | 4 450                       | 235                        | 730                                         | 80                                                                      | 200                         | 89   | YRTC580-XL  |
| 650         | 0 | -0.038 | 870   | 0 | -0.05  | 122    | 910                        | 6 800                       | 455                        | 1 300                                       | 70                                                                      | 170                         | 170  | YRTC650-XL  |
| 850         | 0 | -0.05  | 1 095 | 0 | -0.063 | 124    | 1 020                      | 8 500                       | 520                        | 1 690                                       | 50                                                                      | 125                         | 253  | YRTC850-XL  |
| 950         | 0 | -0.05  | 1 200 | 0 | -0.063 | 132    | 1 080                      | 9 500                       | 550                        | 1 890                                       | 45                                                                      | 110                         | 312  | YRTC950-XL  |
| 1 030       | 0 | -0.063 | 1 300 | 0 | -0.08  | 145    | 1 140                      | 10 300                      | 580                        | 2 050                                       | 40                                                                      | 100                         | 375  | YRTC1030-XL |

① 輸送用保持ボルト 2 本

1) 輸送用保持ボルトあるいは取外し用ねじ穴を含む。

2) 短期の稼働時間に限る。

3) 周辺部品の設計のための内輪の直径。

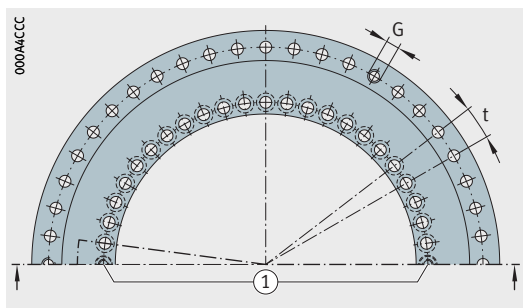
4) 注意！

周辺部品の取付け穴に関しては、軸受の固定ねじ穴ピッチ円直径に注意してください。

5) DIN EN ISO 4762、等級 10.9 に適合するねじの締付けトルク。

6) 転動体セットの剛性値、軸受リングと固定ねじの変位が考慮されています。

詳しくは、38 ページを参照してください。



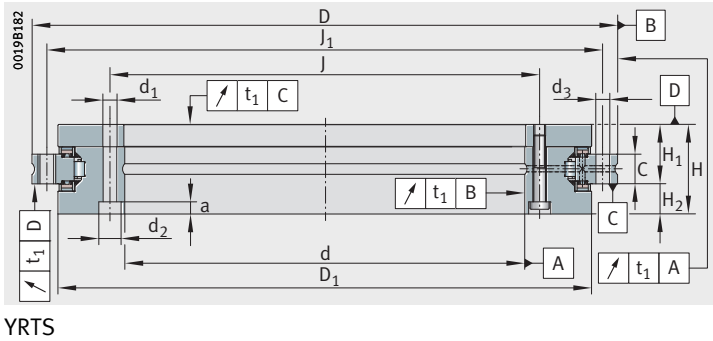
穴パターン

| 主要寸法  |                |                |    |                                    |       |                | 固定ボルト          |                |     |                  |                |                  | ピッチ <sup>1)</sup> |        | 取外し<br>用ねじ穴 |    | ねじ<br>締付け<br>トルク |
|-------|----------------|----------------|----|------------------------------------|-------|----------------|----------------|----------------|-----|------------------|----------------|------------------|-------------------|--------|-------------|----|------------------|
|       |                |                |    |                                    |       |                | 内輪             |                |     |                  | 外輪             |                  |                   |        |             |    |                  |
| d     | H <sub>1</sub> | H <sub>2</sub> | C  | D <sub>1</sub> <sup>3)</sup><br>最大 | J     | J <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | a   | 数量 <sup>4)</sup> | d <sub>3</sub> | 数量 <sup>4)</sup> | n                 | t<br>° | G           | 数量 |                  |
| 100   | 25             | 13             | 12 | 161                                | 112   | 170            | 5.6            | 10             | 5.4 | 16               | 5.6            | 15               | 18                | 20     | M5          | 3  | 8.5              |
| 120   | 26             | 14             | 12 | 185                                | 135   | 195            | 7              | 11             | 6.2 | 22               | 7              | 21               | 24                | 15     | M8          | 3  | 14               |
| 150   | 26             | 14             | 12 | 214.5                              | 165   | 225            | 7              | 11             | 6.2 | 34               | 7              | 33               | 36                | 10     | M8          | 3  | 14               |
| 180   | 29             | 14             | 15 | 245.1                              | 194   | 260            | 7              | 11             | 6.2 | 46               | 7              | 45               | 48                | 7.5    | M8          | 3  | 14               |
| 200   | 30             | 15             | 15 | 274.4                              | 215   | 285            | 7              | 11             | 6.2 | 46               | 7              | 45               | 48                | 7.5    | M8          | 3  | 14               |
| 260   | 36.5           | 18.5           | 18 | 347                                | 280   | 365            | 9.3            | 15             | 8.2 | 34               | 9.3            | 33               | 36                | 10     | M12         | 3  | 34               |
| 325   | 40             | 20             | 20 | 415.1                              | 342   | 430            | 9.3            | 15             | 8.2 | 34               | 9.3            | 33               | 36                | 10     | M12         | 3  | 34               |
| 395   | 42.5           | 22.5           | 20 | 487.7                              | 415   | 505            | 9.3            | 15             | 8.2 | 46               | 9.3            | 45               | 48                | 7.5    | M12         | 3  | 34               |
| 460   | 46             | 24             | 22 | 560.9                              | 482   | 580            | 9.3            | 15             | 8.2 | 46               | 9.3            | 45               | 48                | 7.5    | M12         | 3  | 34               |
| 580   | 60             | 30             | 30 | 700                                | 610   | 720            | 11.4           | 18             | 11  | 46               | 11.4           | 42               | 48                | 7.5    | M12         | 6  | 68               |
| 650   | 78             | 44             | 34 | 800                                | 680   | 830            | 14             | 20             | 13  | 46               | 14             | 42               | 48                | 7.5    | M12         | 6  | 116              |
| 850   | 80.5           | 43.5           | 37 | 1 018                              | 890   | 1 055          | 18             | 26             | 17  | 58               | 18             | 54               | 60                | 6      | M12         | 6  | 284              |
| 950   | 86             | 46             | 40 | 1 130                              | 990   | 1 160          | 18             | 26             | 17  | 58               | 18             | 54               | 60                | 6      | M12         | 6  | 284              |
| 1 030 | 92.5           | 52.5           | 40 | 1 215                              | 1 075 | 1 255          | 18             | 26             | 17  | 70               | 18             | 66               | 72                | 5      | M16         | 6  | 284              |

寸法表 (続き)

| 主な寸法 | 呼び番号        | 剛性 <sup>6)</sup>                  |                                  |                                     |                                   |                                  |                                     |
|------|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|      |             | 軸受位置                              |                                  |                                     | 転動体セット                            |                                  |                                     |
|      |             | アキシャル<br>C <sub>aL</sub><br>kN/μm | ラジアル<br>C <sub>rL</sub><br>kN/μm | 傾き剛性<br>C <sub>kL</sub><br>kNm/mrad | アキシャル<br>C <sub>aL</sub><br>kN/μm | ラジアル<br>C <sub>rL</sub><br>kN/μm | 傾き剛性<br>C <sub>kL</sub><br>kNm/mrad |
| 100  | YRTC100-XL  | 2.65                              | 2.25                             | 7.5                                 | 8.7                               | 3.7                              | 23.5                                |
| 120  | YRTC120-XL  | 2.9                               | 2.6                              | 11.2                                | 9.8                               | 4                                | 35.5                                |
| 150  | YRTC150-XL  | 3.8                               | 3.2                              | 18.6                                | 12                                | 4.8                              | 61                                  |
| 180  | YRTC180-XL  | 4.7                               | 3.6                              | 29                                  | 13.5                              | 5.3                              | 88.5                                |
| 200  | YRTC200-XL  | 4.9                               | 4.1                              | 40                                  | 15.5                              | 6.2                              | 128                                 |
| 260  | YRTC260-XL  | 6.9                               | 5.3                              | 104                                 | 19                                | 8.1                              | 265                                 |
| 325  | YRTC325-XL  | 7.1                               | 6.3                              | 159                                 | 33                                | 9.9                              | 633                                 |
| 395  | YRTC395-XL  | 9.9                               | 5.8                              | 280                                 | 37                                | 13                               | 1002                                |
| 460  | YRTC460-XL  | 12                                | 6.5                              | 429                                 | 43                                | 17                               | 1543                                |
| 580  | YRTC580-XL  | 11.9                              | 2.9                              | 735                                 | 41.8                              | 11.2                             | 1960                                |
| 650  | YRTC650-XL  | 20.6                              | 7.3                              | 1193                                | 51.4                              | 8.2                              | 3554                                |
| 850  | YRTC850-XL  | 26.5                              | 11.9                             | 2351                                | 61.9                              | 12                               | 6772                                |
| 950  | YRTC950-XL  | 31.3                              | 13.8                             | 3313                                | 72.7                              | 17.9                             | 11494                               |
| 1030 | YRTC1030-XL | 36.4                              | 11.2                             | 5400                                | 74.9                              | 14.2                             | 11165                               |

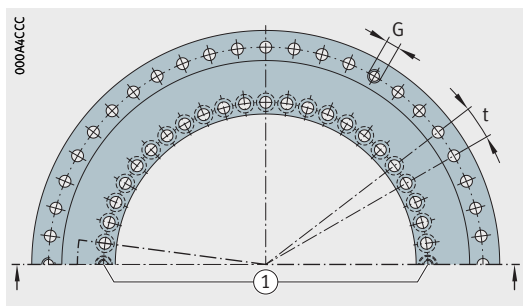
アキシャル /  
ラジアル軸受  
複列



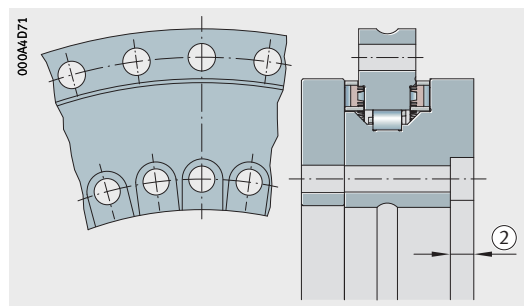
| 寸法表・寸法 (mm) |   |        |     |   |        |    |                            |                             |                            |                             |                                         |              |         |
|-------------|---|--------|-----|---|--------|----|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|--------------|---------|
| 主な寸法        |   |        |     |   |        |    | 基本定格荷重                     |                             |                            |                             | 限界<br>回転速度                              | 質量           | 呼び番号    |
|             |   |        |     |   |        |    | アキシアル                      |                             | ラジアル                       |                             |                                         |              |         |
| d           |   |        | D   |   |        | H  | 動的<br>C <sub>a</sub><br>kN | 静的<br>C <sub>0a</sub><br>kN | 動的<br>C <sub>r</sub><br>kN | 静的<br>C <sub>0r</sub><br>kN | n <sub>G</sub><br><br>min <sup>-1</sup> | ≈m<br><br>kg |         |
| 200         | 0 | -0.015 | 300 | 0 | -0.018 | 45 | 155                        | 840                         | 94                         | 226                         | 1 160                                   | 9.7          | YRTS200 |
| 260         | 0 | -0.018 | 385 | 0 | -0.02  | 55 | 173                        | 1 050                       | 110                        | 305                         | 910                                     | 18.3         | YRTS260 |
| 325         | 0 | -0.023 | 450 | 0 | -0.023 | 60 | 191                        | 1 260                       | 109                        | 320                         | 760                                     | 25           | YRTS325 |
| 395         | 0 | -0.023 | 525 | 0 | -0.028 | 65 | 214                        | 1 540                       | 121                        | 390                         | 650                                     | 33           | YRTS395 |
| 460         | 0 | -0.023 | 600 | 0 | -0.028 | 70 | 221                        | 1 690                       | 168                        | 570                         | 560                                     | 45           | YRTS460 |

① 2本の輸送用保持ボルト ② 座ぐりが開いています（端面から内径部まで貫通）。  
軸受内径はこの領域で支持されていません

- 1) 輸送用保持ボルトあるいは取外し用ねじ穴を含む。
- 2) 周辺部品の設計のための内輪の直径。
- 3) 注意！  
周辺部品の取付け穴に関しては、軸受の固定ねじ穴ピッチ円直径に注意してください。
- 4) DIN EN ISO 4762、等級 10.9 に適合するねじの締付けトルク。
- 5) 転動体セットの剛性値、軸受リングと固定ねじの変位が考慮されています。  
詳しくは、38 ページを参照してください。



穴パターン



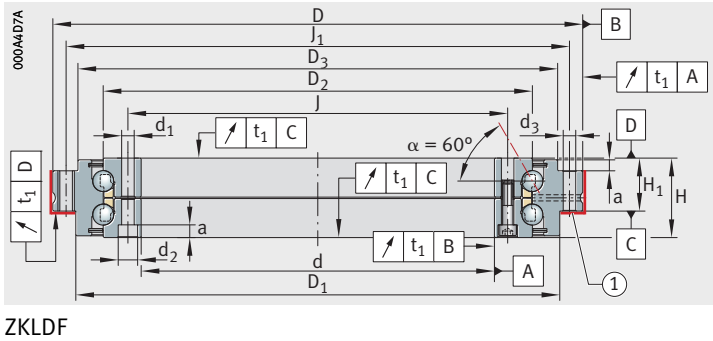
YRTS325

| 主要寸法 |                |                |    |                                    |     |                | 固定ボルト          |                |     |                  |                |                  | ピッチ <sup>1)</sup> |        | 取外し<br>用ねじ穴 |    | ねじ締付け<br>トルク                       |
|------|----------------|----------------|----|------------------------------------|-----|----------------|----------------|----------------|-----|------------------|----------------|------------------|-------------------|--------|-------------|----|------------------------------------|
|      |                |                |    |                                    |     |                | 内輪             |                |     |                  | 外輪             |                  |                   |        |             |    |                                    |
| d    | H <sub>1</sub> | H <sub>2</sub> | C  | D <sub>1</sub> <sup>2)</sup><br>最大 | J   | J <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | a   | 数量 <sup>3)</sup> | d <sub>3</sub> | 数量 <sup>3)</sup> | n                 | t<br>° | G           | 数量 | M <sub>A</sub> <sup>4)</sup><br>Nm |
| 200  | 30             | 15             | 15 | 274.4                              | 215 | 285            | 7              | 11             | 6.2 | 46               | 7              | 45               | 48                | 7.5    | M8          | 3  | 14                                 |
| 260  | 36.5           | 18.5           | 18 | 347                                | 280 | 365            | 9.3            | 15             | 8.2 | 34               | 9.3            | 33               | 36                | 10     | M12         | 3  | 34                                 |
| 325  | 40             | 20             | 20 | 415.1                              | 342 | 430            | 9.3            | 15             | 8.2 | 34               | 9.3            | 33               | 36                | 10     | M12         | 3  | 34                                 |
| 395  | 42.5           | 22.5           | 20 | 487.7                              | 415 | 505            | 9.3            | 15             | 8.2 | 46               | 9.3            | 45               | 48                | 7.5    | M12         | 3  | 34                                 |
| 460  | 46             | 24             | 22 | 560.9                              | 482 | 580            | 9.3            | 15             | 8.2 | 46               | 9.3            | 45               | 48                | 7.5    | M12         | 3  | 34                                 |

寸法表 (続き)

| 主な寸法 | 呼び番号    | 剛性 <sup>5)</sup>         |                          |                             |                          |                          |                             |
|------|---------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
|      |         | 軸受位置                     |                          |                             | 転動体セット                   |                          |                             |
|      |         | アキシアル                    | ラジアル                     | 傾き剛性                        | アキシアル                    | ラジアル                     | 傾き剛性                        |
|      |         | C <sub>aL</sub><br>kN/μm | C <sub>rL</sub><br>kN/μm | C <sub>kL</sub><br>kNm/mrad | C <sub>aL</sub><br>kN/μm | C <sub>rL</sub><br>kN/μm | C <sub>kL</sub><br>kNm/mrad |
| 200  | YRTS200 | 4                        | 1.2                      | 29                          | 13.6                     | 3.9                      | 101                         |
| 260  | YRTS260 | 5.4                      | 1.6                      | 67                          | 16.8                     | 5.8                      | 201                         |
| 325  | YRTS325 | 6.6                      | 1.8                      | 115                         | 19.9                     | 7.1                      | 350                         |
| 395  | YRTS395 | 7.8                      | 2                        | 195                         | 23.4                     | 8.7                      | 582                         |
| 460  | YRTS460 | 8.9                      | 1.8                      | 280                         | 25.4                     | 9.5                      | 843                         |

アキシャルアン  
ギュラコンタクト  
ボール軸受  
複列

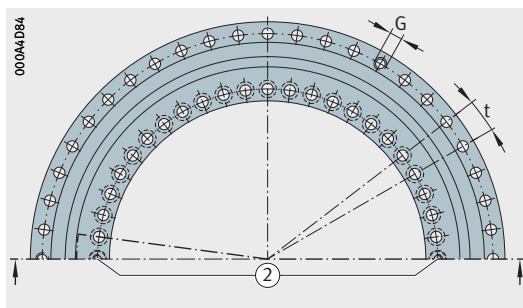


寸法表・寸法 (mm)

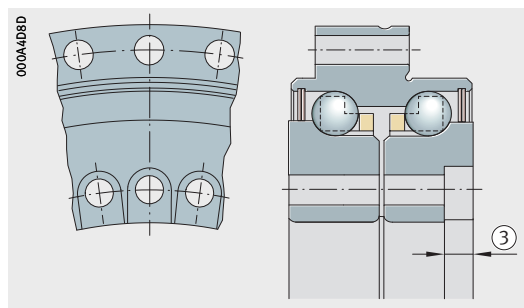
| 主な寸法 <sup>1)</sup> |   |        |     |   |        |    | 基本定格荷重                     |                             | 限界<br>回転速度 <sup>2)</sup> | 質量<br><br>≈m<br><br>kg | 呼び番号     |
|--------------------|---|--------|-----|---|--------|----|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|----------|
| d                  |   |        | D   |   |        | H  | 動的<br>C <sub>a</sub><br>kN | 静的<br>C <sub>0a</sub><br>kN |                          |                        |          |
| 100                | 0 | -0.01  | 185 | 0 | -0.015 | 38 | 71                         | 265                         | 5 000                    | 3.8                    | ZKLDF100 |
| 120                | 0 | -0.01  | 210 | 0 | -0.015 | 40 | 76                         | 315                         | 4 300                    | 4.8                    | ZKLDF120 |
| 150                | 0 | -0.013 | 240 | 0 | -0.015 | 40 | 81                         | 380                         | 3 600                    | 5.6                    | ZKLDF150 |
| 180                | 0 | -0.013 | 280 | 0 | -0.018 | 43 | 85                         | 440                         | 3 500                    | 7.7                    | ZKLDF180 |
| 200                | 0 | -0.015 | 300 | 0 | -0.018 | 45 | 121                        | 610                         | 3 200                    | 10                     | ZKLDF200 |
| 260                | 0 | -0.018 | 385 | 0 | -0.02  | 55 | 162                        | 920                         | 2 400                    | 19                     | ZKLDF260 |
| 325                | 0 | -0.023 | 450 | 0 | -0.023 | 60 | 172                        | 1 110                       | 2 000                    | 25                     | ZKLDF325 |
| 395                | 0 | -0.023 | 525 | 0 | -0.028 | 65 | 241                        | 1 580                       | 1 600                    | 33                     | ZKLDF395 |
| 460                | 0 | -0.023 | 600 | 0 | -0.028 | 70 | 255                        | 1 860                       | 1 400                    | 47                     | ZKLDF460 |

① 接触面 / センタリング直径 ② 2 本の輸送用保持ボルト ③ 座ぐりが開いています

- 1) サイズ d > 460 mm はご相談により製作可能です。
- 2) 最新のデザインでの値です。(接尾記号 -B) 旧バージョン (接尾記号無し) をご使用の際は、この数値の半分が目安となります。
- 3) 輸送用保持ボルトあるいは取外し用ねじ穴を含む。
- 4) 注意!  
周辺部品の取付け穴に関しては、軸受の固定ねじ穴ピッチ円直径に注意してください。
- 5) DIN EN ISO 4762、等級 10.9 に適合するねじの締付けトルク。
- 6) 転動体セットの剛性値、軸受リングと固定ねじの変位が考慮されています。  
詳しくは、38 ページを参照してください。



穴パターン



ZKLDF100、ZKLDF325

| 主要寸法 <sup>1)</sup> |                |                |                |                |     |                | 固定ボルト          |                |    |                  |                |                  | ピッチ <sup>3)</sup> |        | 取外し<br>用ねじ穴 |    | ねじ締付け<br>トルク |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----|------------------|----------------|------------------|-------------------|--------|-------------|----|--------------|
|                    |                |                |                |                |     |                | 内輪             |                |    |                  | 外輪             |                  |                   |        |             |    |              |
| d                  | H <sub>1</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | J   | J <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | a  | 数量 <sup>4)</sup> | d <sub>3</sub> | 数量 <sup>4)</sup> | n                 | t<br>° | G           | 数量 |              |
| 100                | 25             | 161            | 136            | 158            | 112 | 170            | 5.4            | 5.6            | 10 | 16               | 5.6            | 15               | 18                | 20     | M5          | 3  | 8.5          |
| 120                | 26             | 185            | 159            | 181            | 135 | 195            | 6.2            | 7              | 11 | 22               | 7              | 21               | 24                | 15     | M8          | 3  | 14           |
| 150                | 26             | 214            | 188            | 211            | 165 | 225            | 6.2            | 7              | 11 | 34               | 7              | 33               | 36                | 10     | M8          | 3  | 14           |
| 180                | 29             | 244            | 219            | 246            | 194 | 260            | 6.2            | 7              | 11 | 46               | 7              | 45               | 48                | 7.5    | M8          | 3  | 14           |
| 200                | 30             | 274            | 243            | 271            | 215 | 285            | 6.2            | 7              | 11 | 46               | 7              | 45               | 48                | 7.5    | M8          | 3  | 14           |
| 260                | 36.5           | 345            | 313            | 348            | 280 | 365            | 8.2            | 9.3            | 15 | 34               | 9.3            | 33               | 36                | 10     | M12         | 3  | 34           |
| 325                | 40             | 415            | 380            | 413            | 342 | 430            | 8.2            | 9.3            | 15 | 34               | 9.3            | 33               | 36                | 10     | M12         | 3  | 34           |
| 395                | 42.5           | 486            | 450            | 488            | 415 | 505            | 8.2            | 9.3            | 15 | 46               | 9.3            | 45               | 48                | 7.5    | M12         | 3  | 34           |
| 460                | 46             | 560            | 520            | 563            | 482 | 580            | 8.2            | 9.3            | 15 | 46               | 9.3            | 45               | 48                | 7.5    | M12         | 3  | 34           |

寸法表 (続き)

| 主な寸法<br><br>d | 呼び番号     | 剛性 <sup>6)</sup>         |                          |                             |                          |                          |                             |
|---------------|----------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
|               |          | 軸受位置                     |                          |                             | 転動体セット                   |                          |                             |
|               |          | アキシアル                    | ラジアル                     | 傾き剛性                        | アキシアル                    | ラジアル                     | 傾き剛性                        |
|               |          | C <sub>aL</sub><br>kN/μm | C <sub>rL</sub><br>kN/μm | C <sub>kL</sub><br>kNm/mrad | C <sub>aL</sub><br>kN/μm | C <sub>rL</sub><br>kN/μm | C <sub>kL</sub><br>kNm/mrad |
| 100           | ZKLDF100 | 1.2                      | 0.35                     | 3.6                         | 2.2                      | 0.35                     | 5                           |
| 120           | ZKLDF120 | 1.5                      | 0.4                      | 5.5                         | 2.5                      | 0.4                      | 8                           |
| 150           | ZKLDF150 | 1.7                      | 0.4                      | 7.8                         | 2.9                      | 0.4                      | 12                          |
| 180           | ZKLDF180 | 1.9                      | 0.5                      | 10.7                        | 2.8                      | 0.5                      | 16                          |
| 200           | ZKLDF200 | 2.5                      | 0.6                      | 17.5                        | 3.7                      | 0.6                      | 26                          |
| 260           | ZKLDF260 | 3.2                      | 0.7                      | 40                          | 4.7                      | 0.7                      | 54                          |
| 325           | ZKLDF325 | 4                        | 0.8                      | 60                          | 5.4                      | 0.8                      | 90                          |
| 395           | ZKLDF395 | 4.5                      | 0.9                      | 100                         | 6.3                      | 0.9                      | 148                         |
| 460           | ZKLDF460 | 5.3                      | 1.1                      | 175                         | 7.1                      | 1.1                      | 223                         |

SCHAEFFLER



角度測定システム付き  
ロータリーテーブル軸受

角度測定システム付き  
ロータリーテーブル軸受

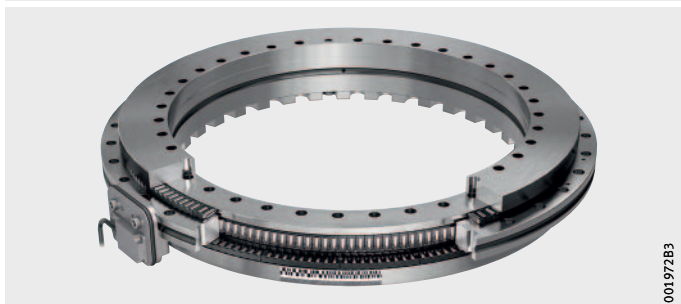
|          | ページ                            |
|----------|--------------------------------|
| 製品概略     | 角度測定システム付きロータリーテーブル軸受 ..... 54 |
| 特徴       | ..... 55                       |
|          | 動作原理 ..... 58                  |
| 設計及び安全指針 | 電子インターフェース ..... 61            |
|          | 機能安全性 ..... 63                 |
|          | 技術データ ..... 65                 |
|          | 周辺部品 ..... 75                  |
| 注文例      | 注文番号 ..... 76                  |

# 製品概略 角度測定システム付き ロータリーテーブル軸受

## アキシャル / ラジアル軸受

アブソリュートまたは  
インクリメンタル寸法  
スケール付き

YRTCMA、YRTCMI



001972B3

## 電子測定システム

径方向のねじ  
取付け型測定ヘッド

MHA、MHI



001972C3

軸方向のねじの  
取り付けに適した測定ヘッド

MHA、MHI



001972CF

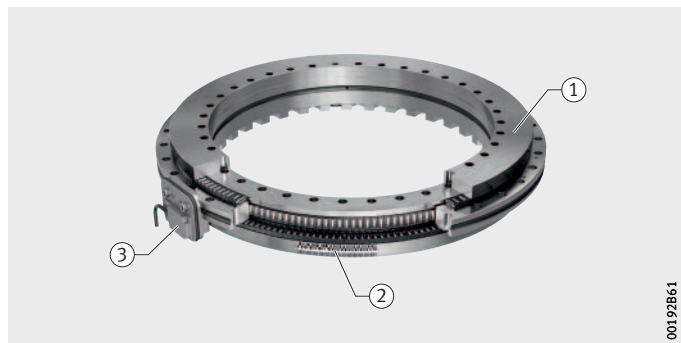
# 角度測定システム付き ロータリーテーブル軸受

## 特徴

角度測定システム付きロータリーテーブル軸受は、高精度位置制御工作機械の回転軸に使われることを前提に開発され、実際の角度を正確に計測するために適切に使用することを目的としています。このシステムは、測定システム軸受と測定ヘッド、図1の2つのアセンブリで構成されています。

- ① ロータリーテーブル軸受 YRTCMA
- ② 測定リング
- ③ 測定ヘッド MHA-0

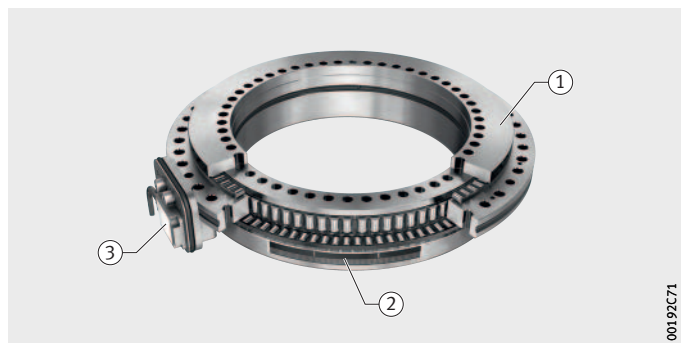
図1  
角度測定システム付き  
ロータリーテーブル軸受  
(アブソリュート)



角度測定システム付き軸受は、測定システム軸受の内輪に AMO タイプの測定リングが追加されている点を除いて、ロータリーテーブル軸受 YRTC および YRTS と同じ設計であり、ピッチ間隔が  $1000\text{ }\mu\text{m}$  の角度ピッチの通常グレーティング構造を有していることを特徴とします。測定リングのキャリア材料としてステンレス鋼ストリップが使用されており、そこでは高精度のフォトリソグラフィ法とその後のエッチング処理によって周期的な角度ピッチが導入されています。測定システム軸受は、アブソリュートコード化された測定リング、図1、または段階的にコード化された測定リング、図2 で使用することもできます。製品の名称 YRTCMA または YRTSMA は、最初の設計を示し、YRTCMI は 2 番目の設計を示します。

- ① ロータリーテーブル軸受 YRTCMI
- ② 測定リング
- ③ 測定ヘッド MHI-0

図2  
角度測定システム付き  
ロータリーテーブル軸受  
(インクリメンタル)



## 角度測定システム付き ロータリーテーブル軸受

測定ヘッドは、誘導型 AMOSIN® 測定原理に従って機能します。測定ヘッドには、測定リング、電子測定ヘッドシステム、インターフェース、ラインドライバ、およびプラグコネクタ付きケーブルの誘導スキャンのために、プライマリコイルとセカンダリコイルが含まれています。MHA 設計のアブソリュート測定システムインターフェースを備えた測定ヘッドは、測定システム軸受のアブソリュート型モデルに適合しています。MHI 設計のインクリメンタル測定システムインターフェースを備えた測定ヘッドは、測定システム軸受のインクリメンタル型モデルに適合しています。AMOSIN® は、AMO GmbH の商標です。

測定ヘッドは、測定システム軸受の各外輪に直接ねじ込むことができます。測定ヘッドには 2 種類の機械的変形があります。外輪、図 3、への径方向のねじ取り付けに適したモデルでは、測定ギャップの調整が不要で、アクセス性は極めて良好です。その結果、設置作業に伴う時間が削減されます。これに対して、軸受外輪に軸方向のねじの取り付けが必要なモデル図 4 では、測定ギャップの調整が必要ですが、上記モデルよりも小さくなっています。

図 3  
径方向測定ヘッド  
MHA-0



図 4  
軸方向測定ヘッド  
MHA-2



#### 測定システムのメリット

- 周辺部品への剛性の高い機械的接続による、非常に優れた制御特性（高い制御安定性と高ダイナミクス）
- 高精度部品の使用により、単一測定ヘッドで極めて高いシステム精度を実現
- 中空シャフトデザインにより軸の中心は追加の構成部品に自由に利用可能
- 非接触、摩耗なし
- 傾斜や位置に関係なく測定を実施
- オイル、グリース、冷却用オイル及び磁石の影響なし
- 測定ギャップの調整が不要なため取り付け簡単
- 軸受と別に測定システムを取り付けた場合の調整が不要
- 追加部品が不要なため、残ったスペースをマシンの加工域で使用可能です
- 必要部品点数が少ないコンパクトな設計により、部品数の削減、全体的設計エンベロープおよびコスト削減を実現
- 一般的なあらゆる測定システムインターフェースで使用可能
- アブソリュート測定システムでは、参照位置検出動作は不要
- インクリメンタル測定システムは、一般的なあらゆる工作機械コントローラと電子的互換性

#### 測定システム軸受の特徴

測定システム軸受は次の特性を備えています。

- 極めて高い傾き剛性
- 極めて低い摩擦トルク
- 高機械的限界回転速度に対応可能
- 連続運転での発熱が最小限
- 最大限の位置精度

# 角度測定システム付き ロータリーテーブル軸受

## 動作原理

角度ピッチ走査の原理である AMOSIN® は、誘導型および非接触型に対応しています。測定ヘッド（センサー）に組み込まれている平面コイル構造は独自のもので、測定方向に並べて配置された複数のコイルユニットで構成されています。各コイルは互いに重なり合うプライマリコイルとセカンダリコイル 59 ページの図 5 で構成されています。

マルチレイヤ技術を使用してフレキシブル基板上にセンサーユニットを組み付けることで、コイル構造の曲率が測定リングの曲率と一致します。

プライマリコイルは、測定リングの誘導スキャンのため高周波交流電圧で励起されます。これにより、プライマリコイルの周囲に交番電磁界が発生します。この電磁界は、測定リングのクロスピースによっては減衰されますが、ギャップでは減衰されません。

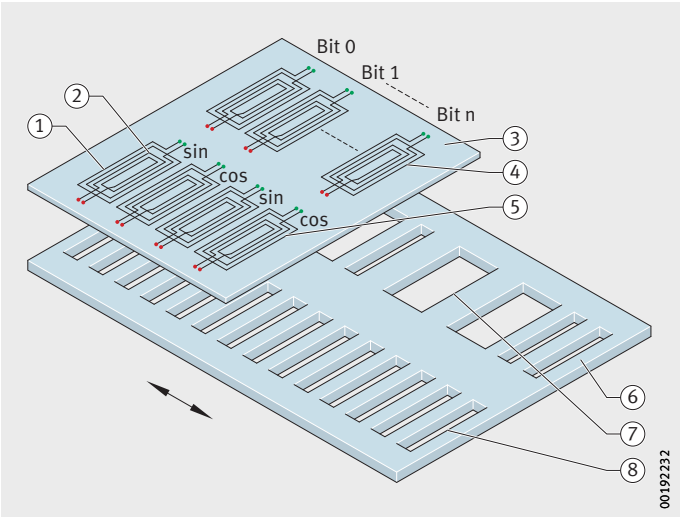
回転機能を持つ内輪に取り付けられた測定リングには、次が適用されます。測定リングが測定ヘッド（センサー）に対して相対的に移動すると、プライマリコイルとセカンダリコイル間の結合係数が影響を受け、変調されます。セカンダリコイルの反対側のクロスピースまたはギャップの有無に応じて、セカンダリコイルに高交流電流または低交流電流が誘導されます。これらの異なる変調電圧に従って、測定ヘッドのポジショナルバリューが判定されます。

アブソリュート角度測定システム  
 による位置の決定

アブソリュート測定システムでは、アブソリュートコードによる角度ピッチとインクリメンタルコードによる角度ピッチが、円周方向図 5 で測定リング上に配置されます。両方の角度ピッチは、この目的のために特に設計されたプライマリコイルとセカンダリコイルを使用してスキャンされます。動作電圧をオンにした直後に、すべてのプライマリコイルが交流電圧によって励磁されます。これにより、アブソリュートセカンダリコイル内に固有のビットパターンが生成されます。このビットパターンから、各ピッチ間隔に対して、測定ヘッドによって絶対角度位置が決定されます。また、インクリメンタルセカンダリコイル内に SIN-COS 変調電圧も生成され、それを元に、正確な位置が決定され、ピッチ間隔内でさらに細かく分解されます。実際のアブソリュート角度位置は、これら 2 組の角度データ、すなわちアブソリュートピッチ間隔あたりの角度位置とインクリメンタルピッチ間隔内の高分解能の角度位置から算出され、シリアルデータインターフェースを介してコントローラに送信されます。

- ① プライマリコイル
- ② セカンダリコイル
- ③ センサー基板 / マイクロコイル
- ④ アブソリュートスキャン
- ⑤ インクリメンタルスキャン
- ⑥ 測定リング
- ⑦ アブソリュートコードによる角度ピッチ
- ⑧ インクリメンタルコードによる角度ピッチ

図 5  
 誘導型アブソリュート AMOSIN®  
 角度測定システムの動作原理



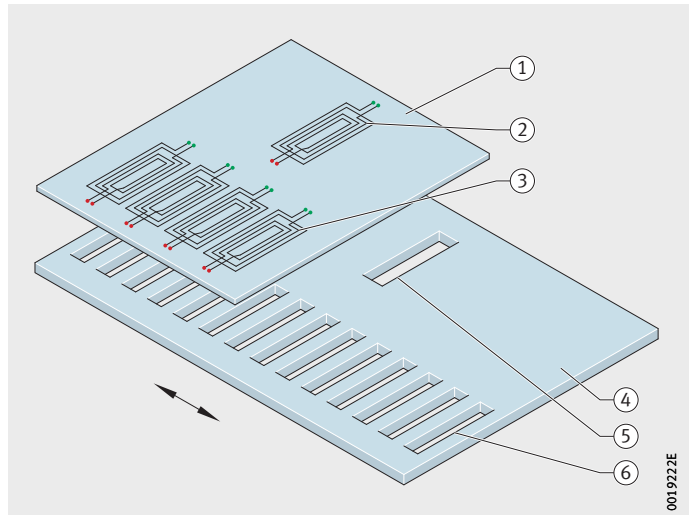
## 角度測定システム付き ロータリーテーブル軸受

### インクリメンタル角度測定システムによる位置の決定

インクリメンタル測定システムでは、インクリメンタルコードと複数のピッチコードリファレンスマークを持つ角度ピッチが、測定リング上に円周方向図 6 で配置されます。これら 2 つの構造は、この目的のために特に設計されたプライマリコイルとセカンダリコイルを使用してスキャンされます。動作電圧をオンにした直後に、すべてのプライマリコイルが交流電圧によって励磁されます。その結果、SIN-COS 変調電圧がインクリメンタルセカンダリコイルで生成され、アナログ SIN-COS 電圧信号としてコントローラに送信されます。コントローラでは、アナログ電圧信号に A/D 変換が行われ、より高位の補間を経て、現在のインクリメンタル角度位置の実測値となります。また、リファレンスマークのスキャンの結果として、ピッチコードリファレンスマークもスキャンされます。これには、検索動作が必要です。この場合、コントローラが少なくとも 2 つのリファレンスマークを受け渡すことによって、アブソリュート角度位置の実測値を決定できます。

- ① センサー基板 / マイクロコイル
- ② リファレンスマークのスキャン
- ③ インクリメンタルスキャン
- ④ 測定リング
- ⑤ リファレンスマーク
- ⑥ インクリメンタル角度ピッチ

図 6  
誘導型インクリメンタル  
AMOSIN® 角度測定システムの  
動作原理



## 設計及び安全指針

### 電子インターフェース

#### アブソリュート インターフェース Endat 2.2

測定システムインターフェース Endat 2.2 は、測定装置用のデジタル複列インターフェースです。ポジショナルバリュースを出力したり、測定装置に保存されている情報を読み取って更新したり、新しい情報を保存したりできます。データのシリアル伝送により、4 本の信号ラインがあれば十分です。

データ DATA は、電子ポストプロセッサによって事前に決定されたクロック信号 CLOCK と同期して送信されます。

EnDat-2.2 コマンドセットに加えて、アナログ 1Vss 信号が出力されることはありません。

達成可能なクロック周波数は、ケーブルの長さ（最大 100 m）によって決まります。電子ポストプロセッサでの実行時間補正により、最大 16 MHz のクロック周波数または最大 100 m のケーブル長が可能です。

最大伝送周波数 16 MHz と長いケーブル長の組み合わせでは、ケーブルへの技術的要求度が高くなります。より長いケーブル長は、長さ 1 m と長めの測定ヘッド用ケーブルと延長ケーブルで得られます。原則として、伝送パス全体をそれぞれのクロック周波数に合わせて設計する必要があります。このため、必ず Endat2.2 用に指定され承認された延長ケーブルを使用することをお勧めします。例えばスリッピングなどによる信号ラインの遮断を回避する必要があります。

デジタル電子インターフェース EnDat 2.2 は、Heidenhain TNC 640 コントローラと互換性があり、ファームウェアバージョン 4.5 および 4.6 以降では、Siemens センサーモジュール SMC40 を介して Siemens Sinumerik 840D sl コントローラとの互換性があります。

測定システム EnDat 2.2 は自己設定タイプであるため、測定システム固有のパラメータをコントローラに入力する必要はありません。

# 角度測定システム付き ロータリーテーブル軸受

## アブソリュート インターフェース DRIVE-Cliq®

測定システムインターフェース DRIVE-Cliq® は、測定装置用のデジタル複列インターフェースです。ポジショナルバリューを出力したり、測定装置に保存されている情報を読み取って更新したり、新しい情報を保存したりできます。データのシリアル伝送により、4本の信号ラインがあれば十分です。

データ DATA は、電子ポストプロセッサによって事前に決定されたクロック信号 CLOCK と同期して送信されます。

より長いケーブル長は、長さ 1 m と長めの測定ヘッド用ケーブルと延長ケーブルで得られます。原則として、伝送パス全体をそれぞれのクロック周波数に合わせて設計する必要があります。このため、必ず DRIVE-Cliq® 用に指定および承認された延長ケーブルを使用することをお勧めします。例えばスリッリングなどによる信号ラインの遮断を回避する必要があります。

デジタル電子インターフェース DRIVE-Cliq® は、Siemens Sinumerik 840D sl コントローラと互換性があります。

測定システム DRIVE-Cliq® は自己設定タイプであるため、測定システム固有のパラメータをコントローラに入力する必要はありません。

## アブソリュート インターフェース SSI + 1Vss (デジタルとアナログの混合)

SSI インターフェースは、絶対位置の値を出力するためのシリアルデジタルインターフェースです。データ DATA (28 データビット) は、電子ポストプロセッサによって事前に決定されたクロック信号 CLOCK と同期して送信されます。さらに、警告ビットがアクティブで、常に“0”になっている特殊ビット（エラー、警告、およびパリティ）には 3 つの場所が使用できます。測定ヘッドで内部エラーが検出された場合、エラービットは“1”に設定されます。

電子ポストプロセッサで高度に補間できる 2 つのアナログ電圧信号 SIN と COS も、インクリメンタル 1Vss インターフェースを介して出力されます。正弦波インクリメンタル信号 SIN および COS には、電氣的位相オフセット 90° があり、振幅は通常 1Vss です。

インターフェース SIN COS SSI + 1Vss は、ファームウェアバージョン 2.4 以降では、センサーモジュール SMC20、SMC30、SME25 および SME125 を介して、Siemens Sinumerik 840D sl コントローラおよび Siemens Sinamics S120 と互換性があります。

測定システム SSI + 1Vss は自己設定タイプではないため、測定システム固有のパラメータをコントローラに入力する必要があります。要求に応じてユーザーが使用できるようにしなければなりません。

アブソリュート  
インターフェース  
Fanuc05  
(FANUC  $\alpha$ i)

Fanuc05 インターフェース (インターフェイバージョン高分解能タイプ B) は、絶対位置の値を出力するためのシリアルデジタルインターフェースです。

データ DATA は、電子ポストプロセッサによって事前に決定されたクロック信号 CLOCK と同期して送信されます。

測定システム Fanuc05 は自己設定タイプではないため、測定システム固有のパラメータをコントローラに入力する必要があります。

インクリメンタル  
インターフェース  
SIN COS 1Vss + REF  
(アナログ)

測定システムは、電子ポストプロセッサ内で高度に補間可能な2つのアナログ電圧信号 SIN と COS、さらにピッチコード参照信号 REF を、インクリメンタル 1 Vss インターフェースを介して出力します。

正弦波インクリメンタル信号 SIN および COS には、電氣的位相オフセット 90° があり、振幅は通常 1 Vss です。

SIN COS インターフェースは、センサーモジュール SMC20、SME20、および SME120 を介して、Siemens Sinumerik 840D sl コントローラおよび Siemens Sinamics S120 と互換性があります。

インクリメンタル測定システム SIN COS 1Vss は自動設定タイプではないため、測定システム固有のパラメータをコントローラに入力する必要があり、要求に応じてユーザーが使用できるようにしなければなりません。

機能安全性

デジタル式電子測定システム EnDat 2.2、DRIVE-Cliq® およびアナログ測定システムインターフェース SIN COS 1Vss を備えた角度測定システムは、安全重視の用途における回転軸の位置測定を目的としています。これらの角度測定システムは、IEC 61508 および EN ISO 13849-1 に準拠した安全重視の用途において、安全関連の位置決め制御ループのために、通常の条件下および承認済み動作の範囲内で使用できます。

また、測定装置のドライブへの機械的接続も、電子インターフェースに加えて安全性に影響します。

コントローラは、この種のエラーを必ずしも検出できないため、機械的な接続を緩めるためにはエラーの除外がしばしば必要になります。

回転数調整可能電気駆動システム規格

DIN EN 61800-5-2 : 2017-11、Table D.8 において、測定システムとドライブ間の機械的接続の緩みは、考慮すべきエラーケースとして記載されています。

# 角度測定システム付き ロータリーテーブル軸受

角度測定システムを安全重視の用途で使用するには、適切なコントローラを使用する必要があります。コントローラの基本的なタスクは、測定システムと通信し、測定システムデータを確実に評価することです。

このため、システム全体の安全関連分析の要求に応じて、規格 DIN EN 61800-5-2:2017-11 準拠の動作および/またはのフィードバックセンサーのための表 D.8 記載の、角度測定システムとエラー想定 / エラー除外分析用の安全パラメータが利用できます。

角度測定システムのユーザーは、以下の責任を全面的に負います。

- 万端の安全性を持たせて、機械側のデジタルインターフェースおよびアナログインターフェース SIN COS 1Vss の信号モニタリングの正しい実装 (例えば、評価用回路およびロジックの仕様および実装)
- 技術データ (MTTFd など) に基づく適用環境における測定システムの安全性の評価
- 設計仕様に従った測定システム軸受の周辺部品の、適用面での適切な設計
- 取付説明書に従った測定システム軸受の適切な取り付けまたは組み付け
- 取付説明書に従った測定ヘッドの適切な取り付けまたは組み付け

角度測定システムの意図する用途に関連して、次の文書のデータを遵守しなければなりません。

- 製品情報
- 設計仕様
- 取付説明書
- 角度測定システムのエラー仮定 / エラー除外解析および安全パラメータ
- CE 適合宣言書 (合意による)
- 各コントローラメーカーによる信頼できるコントローラの仕様
- センサーモジュールへのエンコーダーシステム接続のデータシート

## 技術データ

### 角度分解能とシステム精度

達成可能な角度分解能、すなわちインクリメンタル測定システムを使用したアナログ出力信号周期（ピッチ間隔）の数、またはデジタルインターフェースを使用したアブソリュート測定システムの可能な限り小さな分解可能角度ステップは、測定システム軸受の直径に左右されます。システムの精度は、測定システム軸受の直径（66 ページの表参照）にも左右されます。また、次の影響も受けます。

- 測定リングのピッチ精度
- 信号期間中の位置偏差
- 測定ヘッドのスキャン品質
- 測定ヘッドの電子信号処理システムの品質
- 軸受外輪と測定リングの理論回転軸に対する偏心度
- 軸受外輪の真円度

補償対象外のシステム精度の一覧の値は、超過してはいけない許容最大値です。影響する変数の中には、再現し得る（繰り返しがあ）エラークォータや、再現し得ない（ランダムな）エラークォータにつながるものもあります。再現し得るエラークォータは、参照角度測定システムの助けを借りて度量衡学的に決定でき、補正テーブルとしてコントローラに保存され、数学的に補正されます。[システム精度 (System Accuracy)] 列に補正值付きでリスト表示された値は、この補正方法を使用して得られます。

次の影響は、システム精度の値から除外されます。

- 取り付けによる機械的なずれ
- 外部からの電子的な影響
- 位置レギュレータまたはコントローラの分解能

# 角度測定システム付き ロータリーテーブル軸受

アブソリュート測定  
システム軸受 YRTCMA、YRTSMA  
の角度分解能とシステム精度

| 名称                  | ピッチ間隔<br>[1 回転あたりの数] | 角度分解能                   |                                             | システム精度          |                 |
|---------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|                     |                      | SSI + 1Vss<br>[1 回転あたり] | EnDat 2.2、FANUC αi、DRIVE-CLiQ®<br>[1 回転あたり] | 補正なし<br>[± 角度秒] | 補正あり<br>[± 角度秒] |
| YRTCMA150           | 672                  | 672×1 024               | 23 bit                                      | 9.7             | 3               |
| YRTCMA180           | 768                  | 768×1 024               | 23 bit                                      | 9.3             | 2.6             |
| YRTCMA200、YRTSMA200 | 860                  | 860×1 024               | 23 bit                                      | 8.3             | 2.3             |
| YRTCMA260、YRTSMA260 | 1 088                | 1 088×1 024             | 24 bit                                      | 6.6             | 1.8             |
| YRTCMA325、YRTSMA325 | 1 302                | 1 302×1 024             | 24 bit                                      | 6               | 1.5             |
| YRTCMA395、YRTSMA395 | 1 530                | 1 530×1 024             | 24 bit                                      | 5.1             | 1.3             |
| YRTCMA460、YRTSMA460 | 1 760                | 1 760×1 024             | 24 bit                                      | 4.4             | 1.1             |
| YRTCMA580           | 2 196                | 2 196×1 024             | 25 bit                                      | 6.2             | 1.3             |
| YRTCMA650           | 2 508                | 2 508×1 024             | 25 bit                                      | 5.4             | 1.1             |
| YRTCMA850           | 3 200                | 3 200×1 024             | 25 bit                                      | 4.3             | 0.9             |
| YRTCMA950           | 3 540                | 3 540×1 024             | 25 bit                                      | 3.9             | 0.8             |
| YRTCMA1030          | 3 808                | 3 808×1 024             | 25 bit                                      | 3.6             | 0.7             |

また、上記のアブソリュート測定システム軸受 YRTCMA および YRTSMA の説明は、インクリメンタル測定システム軸受 YRTCMi にも同様に適用されます表参照。また、ピッチコードリファレンスマークの基本的な差動ピッチは、測定システム軸受についてもリスト表示されています。

インクリメンタル測定  
システム軸受 YRTCMi の  
角度分解能およびシステム精度

| 名称        | ピッチ間隔<br>[1 回転<br>あたりの数] | リファレン<br>スマークの<br>基本的<br>なピッチ<br>[ピッチ間隔] | システム精度          |                 |
|-----------|--------------------------|------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|           |                          |                                          | 補正なし<br>[± 角度秒] | 補正あり<br>[± 角度秒] |
| YRTCMi180 | 768                      | 48                                       | 11.9            | 5.1             |
| YRTCMi200 | 860                      | 86                                       | 10.6            | 4.6             |
| YRTCMi260 | 1 088                    | 64                                       | 8.4             | 3.6             |
| YRTCMi325 | 1 302                    | 62                                       | 7.5             | 3               |
| YRTCMi395 | 1 530                    | 90                                       | 6.4             | 2.6             |
| YRTCMi460 | 1 760                    | 80                                       | 5.5             | 2.2             |

測定ヘッド MHA    アブソリュート測定ヘッド MHA は、EnDat 2.2、FANUCα、DRIVE-Cliq® の完全デジタルインターフェース、およびデジタル / アナログ混合インターフェース SSI + 1Vss で使用できます。

| 特徴                  | 単位   | 測定ヘッド MHA                                        |          |              |                            |
|---------------------|------|--------------------------------------------------|----------|--------------|----------------------------|
| インターフェース            | -    | EnDat 2.2                                        | FANUC αi | DRIVE-CLiQ®  | SSI + 1Vss                 |
| 名称                  | -    | EnDat 2.2                                        | Fanuc05  | DQ           | SSI + 1Vss                 |
| グレーティング間隔           | μm   | 1 000                                            |          |              |                            |
| 最大入力周波数             | kHz  | 20                                               |          |              |                            |
| クロック周波数             | -    | ≦ 16 MHz                                         | -        | 100 MBit/sec | ≦ 1 MHz                    |
| 安全パラメータ             | -    | ご相談により<br>対応可能                                   | 該当なし     | ご相談により対応可能   |                            |
| 供給電圧範囲              | DC V | 3.6 ~ 14                                         |          | 10 ~ 36      | 3.6 ~ 14                   |
| 消費電力                | W    | 1.5                                              |          | 2.1          | 1.5                        |
| 消費電流                | mA   | 300 (DC 5 V)                                     |          | 85 (DC 24 V) | 300 (DC 5 V)               |
| ケーブル 被覆材料           | -    | PUR<br>UL スタイル 20963 80 °C 30 V                  |          |              |                            |
| 終了                  | -    | 4×0.09 mm <sup>2</sup><br>4×0.14 mm <sup>2</sup> |          |              | 6×2×0.09 mm <sup>2</sup>   |
| 測定ヘッドの長さ            | m    | 1 <sup>+0.03</sup>                               |          |              |                            |
| 直径                  | mm   | 4.5 <sup>±0.1</sup>                              |          |              |                            |
| 単一曲げによる<br>曲げ半径     | mm   | ≧ 10                                             |          |              |                            |
| 曲げ半径<br>(たわみあり)     | mm   | ≧ 50                                             |          |              |                            |
| プラグ接続               | -    | 8 ピン<br>カップリング M12、<br>ピン                        |          |              | 17 ピン<br>カップリング M23、<br>ピン |
| 作動温度範囲              | °C   | -10 ~ +85                                        |          |              |                            |
| 保管温度範囲              | °C   | -20 ~ +85                                        |          |              |                            |
| 電氣的保護のタイプ           | -    | IP67 (タイプ MHA-2)<br>IP68 (タイプ MHA-0)             |          |              |                            |
| ロータリーテーブル軸受<br>シリーズ | -    | YRTCMA150 ~ YRTCMA1030<br>YRTSMA200 ~ YRTSMA460  |          |              |                            |

DRIVE - CliQ® は Siemens AG の登録商標です。

# 角度測定システム付き ロータリーテーブル軸受

測定ヘッド MHI      インクリメンタル測定ヘッド MHI は、アナログインターフェース SIN COS 1Vss + REF で使用できます。

| 特徴                  | 単位   | 測定ヘッド MHI                            |
|---------------------|------|--------------------------------------|
| インターフェース            | –    | アナログ出力信号<br>SIN COS 1Vss             |
| 名称                  | –    | SIN COS 1Vss                         |
| グレーティング間隔           | μm   | 1 000                                |
| 最大入力周波数             | kHz  | 100                                  |
| 安全パラメータ             | –    | ご相談により対応可能                           |
| 供給電圧範囲              | DC V | 4 ～ 7                                |
| 消費電力                | W    | 約 1.3                                |
| 消費電流                | mA   | 約 260 (DC 5 V 時)                     |
| ケーブル ケーブル被覆材料       | –    | PUR<br>UL スタイル 20963 80 °C 30 V      |
| 終了                  | –    | 6×2×0.09 mm <sup>2</sup>             |
| 測定ヘッドの<br>ケーブル長     | m    | 1 <sup>+0.03</sup>                   |
| ケーブル直径              | mm   | 4.5 <sup>±0.1</sup>                  |
| 単一曲げによる<br>曲げ半径     | mm   | ≧ 10                                 |
| 曲げ半径<br>(たわみあり)     | mm   | ≧ 50                                 |
| プラグ接続               | –    | 12 ピンカップリング M23、<br>ピン               |
| 作動温度範囲              | °C   | –10 ～ +85                            |
| 保管温度範囲              | °C   | –20 ～ +85                            |
| 電氣的保護のタイプ           | –    | IP67 (タイプ MHI-2)<br>IP68 (タイプ MHI-0) |
| ロータリーテーブル軸受<br>シリーズ | –    | YRTCMI180 ～ YRTCMI460                |



# 角度測定システム付き ロータリーテーブル軸受

## 測定システム軸受の技術データ

### 技術データ

| 呼び番号                        | 基本定格荷重、転動体の剛性  |                 |                 |
|-----------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
|                             | アキシアル          |                 |                 |
|                             | C <sub>a</sub> | C <sub>0a</sub> | C <sub>aL</sub> |
|                             | kN             | kN              | kN/μm           |
| YRTC150、YRTCMA150           | 128            | 650             | 12              |
| YRTC180、YRTCMA180、YRTCMi180 | 135            | 730             | 13.5            |
| YRTC200、YRTCMA200、YRTCMi200 | 147            | 850             | 15.5            |
| YRTC260、YRTCMA260、YRTCMi260 | 168            | 1 090           | 19              |
| YRTC325、YRTCMA325、YRTCMi325 | 247            | 1 900           | 33              |
| YRTC395、YRTCMA395、YRTCMi395 | 265            | 2 190           | 37              |
| YRTC460、YRTCMA460、YRTCMi460 | 290            | 2 550           | 43              |
| YRTC580、YRTCMA580           | 577            | 4 450           | 41.8            |
| YRTC650、YRTCMA650           | 916            | 6 800           | 51.4            |
| YRTC850、YRTCMA850           | 1 017          | 8 500           | 61.9            |
| YRTC950、YRTCMA950           | 1 080          | 9 500           | 72.7            |
| YRTC1030、YRTCMA1030         | 1 130          | 10 300          | 74.9            |

- 1) 短期の稼働時間に限る。
- 2) Schaeffler にご相談ください。

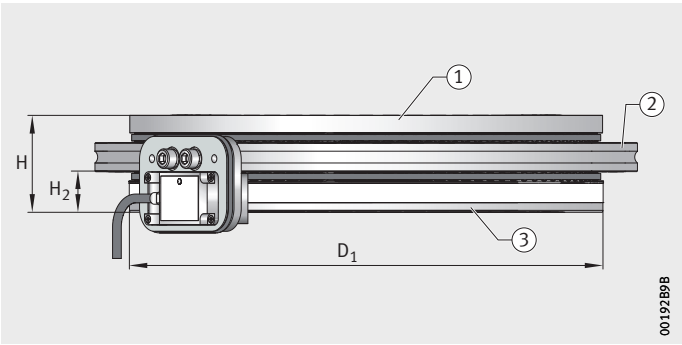
|                          |                           |                              | 軸受の剛性                                 |                                      | 傾き剛性                                   |                                       | 限界回転速度                    |                                         | 軸受の<br>摩擦トルク<br><br>Mr<br>5 min <sup>-1</sup> 時<br>Nm |
|--------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| ラジアル                     |                           |                              | アキシアル<br>C <sub>aL</sub><br><br>kN/μm | ラジアル<br>C <sub>rL</sub><br><br>kN/μm | 転動体<br>C <sub>kL</sub><br><br>kNm/mrad | 軸受<br>C <sub>kL</sub><br><br>kNm/mrad | n <sub>G</sub>            |                                         |                                                       |
| C <sub>r</sub><br><br>kN | C <sub>Or</sub><br><br>kN | C <sub>rL</sub><br><br>kN/μm |                                       |                                      |                                        |                                       | 連続運転<br>min <sup>-1</sup> | 揺動運転 <sup>1)</sup><br>min <sup>-1</sup> |                                                       |
| 75                       | 146                       | 4.8                          | 3.8                                   | 3.2                                  | 61                                     | 18.6                                  | 800                       | 2)                                      | 4                                                     |
| 100                      | 200                       | 5.3                          | 4.7                                   | 3.6                                  | 88.5                                   | 29                                    | 600                       | 2)                                      | 5                                                     |
| 123                      | 275                       | 6.2                          | 4.9                                   | 4.1                                  | 128                                    | 40                                    | 450                       | 2)                                      | 6                                                     |
| 140                      | 355                       | 8.1                          | 6.9                                   | 5.3                                  | 265                                    | 104                                   | 300                       | 2)                                      | 9                                                     |
| 183                      | 530                       | 9.9                          | 7.1                                   | 6.3                                  | 633                                    | 159                                   | 200                       | 2)                                      | 13                                                    |
| 200                      | 640                       | 13                           | 9.9                                   | 5.8                                  | 1 002                                  | 280                                   | 200                       | 2)                                      | 19                                                    |
| 265                      | 880                       | 17                           | 12                                    | 6.5                                  | 1 543                                  | 429                                   | 150                       | 2)                                      | 25                                                    |
| 235                      | 730                       | 11.2                         | 11.9                                  | 2.9                                  | 1 960                                  | 735                                   | 80                        | 200                                     | 60                                                    |
| 458                      | 1 300                     | 8.2                          | 20.6                                  | 7.3                                  | 3 554                                  | 1 193                                 | 70                        | 170                                     | 70                                                    |
| 520                      | 1 690                     | 12                           | 26.5                                  | 11.9                                 | 6 772                                  | 2 351                                 | 50                        | 125                                     | 130                                                   |
| 550                      | 1 890                     | 17.9                         | 30.7                                  | 13.6                                 | 11 494                                 | 3 058                                 | 45                        | 110                                     | 170                                                   |
| 577                      | 2 050                     | 19                           | 36.4                                  | 15.2                                 | 14 285                                 | 5 400                                 | 40                        | 100                                     | 250                                                   |

# 角度測定システム付き ロータリーテーブル軸受

寸法

- ① シャフト位置決めワッシャ
- ② 外輪
- ③ 測定リング

図 7  
寸法



YRTCMA、YRTSMA、YRTCMI の  
寸法

| 名称                            | 寸法 (mm) |                |                     |
|-------------------------------|---------|----------------|---------------------|
|                               | H       | H <sub>2</sub> | D <sub>1</sub><br>∅ |
| YRTCMA150                     | 47      | 21             | 214.5               |
| YRTCMA180、YRTCMI180           | 50      | 21             | 245.1               |
| YRTCMA200、YRTSMA200、YRTCMI200 | 51      | 21             | 274.4               |
| YRTCMA260、YRTSMA260、YRTCMI260 | 57.5    | 21             | 346.9               |
| YRTCMA325、YRTSMA325、YRTCMI325 | 61      | 21             | 415.1               |
| YRTCMA395、YRTSMA395、YRTCMI395 | 65      | 22.5           | 487.7               |
| YRTCMA460、YRTSMA460、YRTCMI460 | 70      | 24             | 560.9               |
| YRTCMA580                     | 90      | 30             | 699.7               |
| YRTCMA650                     | 122     | 44             | 799                 |
| YRTCMA850                     | 124     | 43.5           | 1 019.3             |
| YRTCMA950                     | 132     | 46             | 1 127.5             |
| YRTCMA1030                    | 145     | 52.5           | 1 212.8             |

YRTC、YRTS の寸法

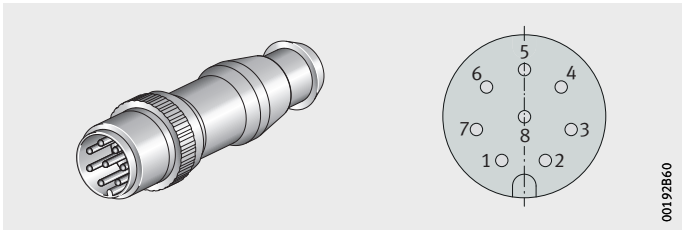
| 名称              | 寸法 (mm) |                |                     |
|-----------------|---------|----------------|---------------------|
|                 | H       | H <sub>2</sub> | D <sub>1</sub><br>∅ |
| YRTC150         | 40      | 14             | 214                 |
| YRTC180         | 43      | 14             | 244                 |
| YRTC200、YRTS200 | 45      | 15             | 274                 |
| YRTC260、YRTS260 | 55      | 18.5           | 345                 |
| YRTC325、YRTS325 | 60      | 20             | 415                 |
| YRTC395、YRTS395 | 65      | 22.5           | 486                 |
| YRTC460、YRTS460 | 70      | 24             | 560                 |
| YRTC580         | 90      | 30             | 700                 |
| YRTC650         | 122     | 44             | 800                 |
| YRTC850         | 124     | 43.5           | 1 018               |
| YRTC950         | 132     | 46             | 1 130               |
| YRTC1030        | 145     | 52.5           | 1 215               |

軸受固有の性能データ、寸法、許容誤差、および設計と取り付けに関する推奨事項については、ロータリーテーブル軸受シリーズ YRTC および YRTS の技術製品情報も参照してください。

軸受および測定ヘッドシリーズ全体についての 3D CAD データファイルをご用意しています。このファイルは、ご希望により送信することもできます。また、Schaeffler のウェブサイトからダウンロードすることもできます。

インターフェースの  
コネクタ割り当て

図 8  
プラグ接続インターフェース  
EnDat 2.2、FANUC*α*i および  
DRIVE-Cliq®



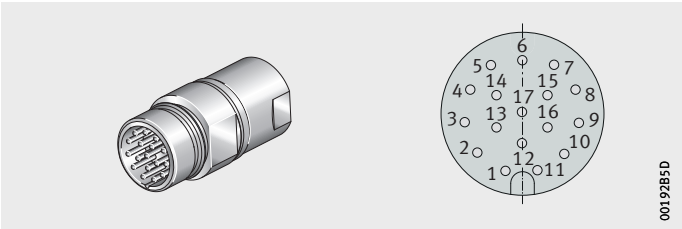
インターフェース  
EnDat 2.2、FANUC*α*i、および  
DRIVE-Cliq® のコネクタ割り当て

| パラメータ     | 信号名       | PIN | ケーブルの色  |
|-----------|-----------|-----|---------|
| 電源        | Up        | 8   | 緑色 / 茶色 |
|           | Sensor Up | 2   | 青色      |
|           | 0V        | 5   | 緑色 / 白  |
|           | センサー 0V   | 1   | 白       |
| 絶対位置の値の信号 | DATA+     | 3   | グレー     |
|           | DATA-     | 4   | ピンク色    |
|           | CLOCK+    | 7   | 紫色      |
|           | CLOCK-    | 6   | 黄色      |

# 角度測定システム付き ロータリーテーブル軸受

図 9  
プラグ接続インターフェース  
SSI + 1Vss

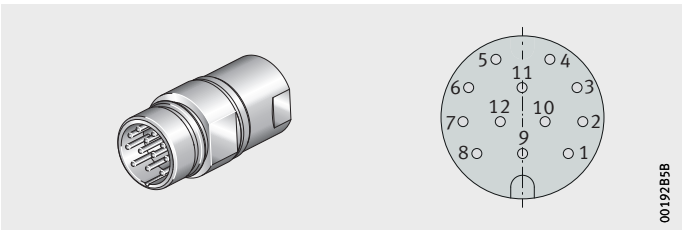
インターフェース  
SSI + 1Vss の  
コネクタ割り当て



| パラメータ     | 信号名       | PIN | ケーブルの色  |
|-----------|-----------|-----|---------|
| 電源        | Up        | 7   | 緑色 / 茶色 |
|           | Sensor Up | 1   | 青色      |
|           | 0V        | 10  | 緑色 / 白  |
|           | センサー 0V   | 4   | 白       |
| インクリメント信号 | A+        | 15  | 茶色      |
|           | A-        | 16  | 緑色      |
|           | B+        | 12  | グレー     |
|           | B-        | 13  | ピンク色    |
| 絶対位置の値の信号 | DATA+     | 14  | 赤色      |
|           | DATA-     | 17  | 黒       |
|           | CLOCK+    | 8   | 紫色      |
|           | CLOCK-    | 9   | 黄色      |

図 10  
プラグコネクタインターフェース  
SIN COS 1Vss + REF

インターフェース  
SIN COS 1Vss + REF の  
コネクタ割り当て



| パラメータ  | 信号名       | PIN | ケーブルの色  |
|--------|-----------|-----|---------|
| 電源     | Up        | 12  | 緑色 / 茶色 |
|        | Sensor Up | 2   | 青色      |
|        | 0V        | 10  | 緑色 / 白  |
|        | センサー 0V   | 11  | 白       |
| 出力信号   | A+        | 5   | 茶色      |
|        | A-        | 6   | 緑色      |
|        | B+        | 8   | グレー     |
|        | B-        | 1   | ピンク色    |
|        | REF+      | 3   | 赤色      |
|        | REF-      | 4   | 黒       |
| その他の信号 | Diag+     | 7   | 紫色      |
|        | Diag-     | 9   | 黄色      |

周辺部品

径方向のねじ取り付けに適した測定ヘッド MHA-0 には、O リングをはめ込んだ図 11 円周方向の溝のあるフランジがあります。この O リングの目的は、ころがり軸受の内部を外部の環境影響から保護し、軸受のグリースを保持することです。

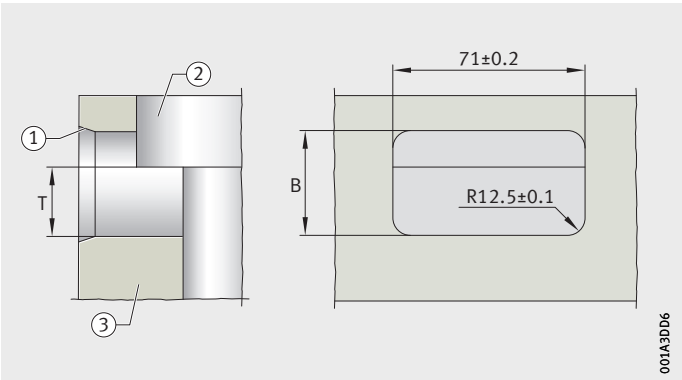
図 11  
径方向のねじ取り付け型測定ヘッド  
MHA-0



このシールに適合する寸法の適切な開口部を軸ハウジング 図 12 にフライス加工できます。

- ① O リング用の接合ベベル
- ② ハウジング内の軸受と測定ヘッドの取り付け位置を確認します
- ③ ハウジング（お客様でご用意）

図 12  
寸法  
寸法



| 名称                            | 奥行き<br>T<br>mm | 幅<br>B<br>mm |
|-------------------------------|----------------|--------------|
| YRTCMA180、YRTCMI180           | 30.5±0.1       | 50±0.1       |
| YRTCMA200、YRTSMA200、YRTCMI200 | 30.5±0.1       | 50±0.1       |
| YRTCMA260、YRTSMA260、YRTCMI260 | 30.5±0.1       | 53±0.1       |
| YRTCMA325、YRTSMA325、YRTCMI325 | 30.5±0.1       | 55±0.1       |
| YRTCMA395、YRTSMA395、YRTCMI395 | 30.5±0.1       | 55±0.1       |
| YRTCMA460、YRTSMA460、YRTCMI460 | 30.5±0.1       | 57±0.1       |
| YRTCMA580                     | 34.5±0.1       | 69±0.1       |
| YRTCMA650                     | 39.5±0.1       | 78±0.1       |

# 角度測定システム付き ロータリーテーブル軸受

## 注文例、注文型式 注文番号

ロータリーテーブル軸受および測定ヘッドの名称と注文番号の構成は以下のとおりです。

ロータリーテーブル軸受 YRTCMA  
の名称構成

| 名称の構成要素 |            | あり得るデータ  | 説明                               |
|---------|------------|----------|----------------------------------|
| ①       | 内径         | 150      | -                                |
|         |            | 180      |                                  |
|         |            | 200      |                                  |
|         |            | 260      |                                  |
|         |            | 325      |                                  |
|         |            | 395      |                                  |
|         |            | 460      |                                  |
|         |            | 580      |                                  |
|         |            | 650      |                                  |
|         |            | 850      |                                  |
|         |            | 950      |                                  |
|         |            | 1030     |                                  |
| ②       | ピッチ精度      | 03 ±3 μm | YRTCMA150 ～ YRTCMA460<br>とともに使用  |
|         |            | 05 ±5 μm | YRTCMA580 ～ YRTCMA1030<br>とともに使用 |
| ③       | ピッチ間隔、360° | 0672     | YRTCMA150 とともに使用                 |
|         |            | 0768     | YRTCMA180 とともに使用                 |
|         |            | 0860     | YRTCMA200 とともに使用                 |
|         |            | 1088     | YRTCMA260 とともに使用                 |
|         |            | 1302     | YRTCMA325 とともに使用                 |
|         |            | 1530     | YRTCMA395 とともに使用                 |
|         |            | 1760     | YRTCMA460 とともに使用                 |
|         |            | 2196     | YRTCMA580 とともに使用                 |
|         |            | 2508     | YRTCMA650 とともに使用                 |
|         |            | 3200     | YRTCMA850 とともに使用                 |
|         |            | 3540     | YRTCMA950 とともに使用                 |
|         |            | 3808     | YRTCMA1030 とともに使用                |

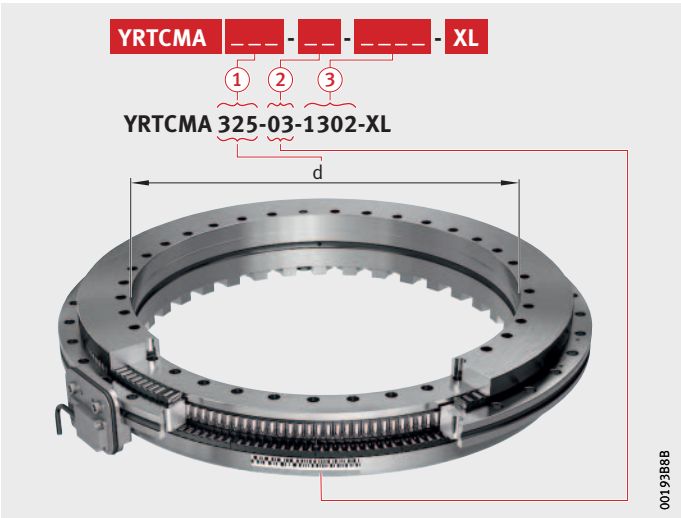


図 13  
アブソリュート測定  
システム軸受 YRTCMA の  
注文番号コード

ロータリーテーブル軸受 YRTSMA  
の名称構成

| 名称の構成要素 |            | あり得るデータ  | 説明               |
|---------|------------|----------|------------------|
| ①       | 内径         | 200      | -                |
|         |            | 260      |                  |
|         |            | 325      |                  |
|         |            | 395      |                  |
|         |            | 460      |                  |
| ②       | ピッチ精度      | 03 ±3 μm | -                |
| ③       | ピッチ間隔、360° | 0860     | YRTSMA200 とともに使用 |
|         |            | 1088     | YRTSMA260 とともに使用 |
|         |            | 1302     | YRTSMA325 とともに使用 |
|         |            | 1530     | YRTSMA395 とともに使用 |
|         |            | 1760     | YRTSMA460 とともに使用 |

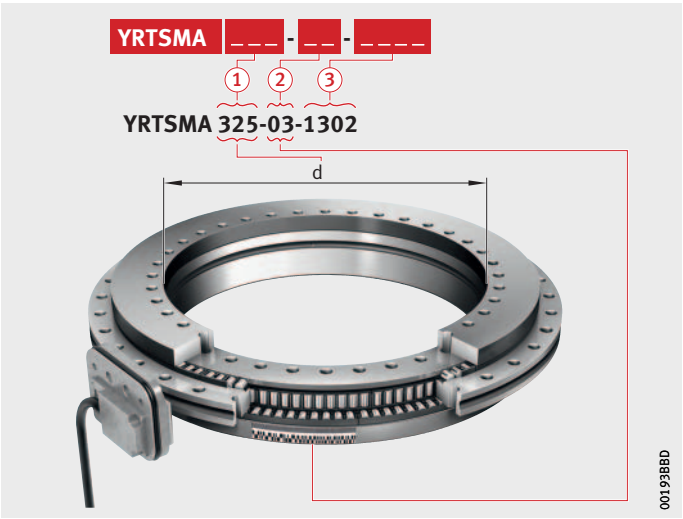


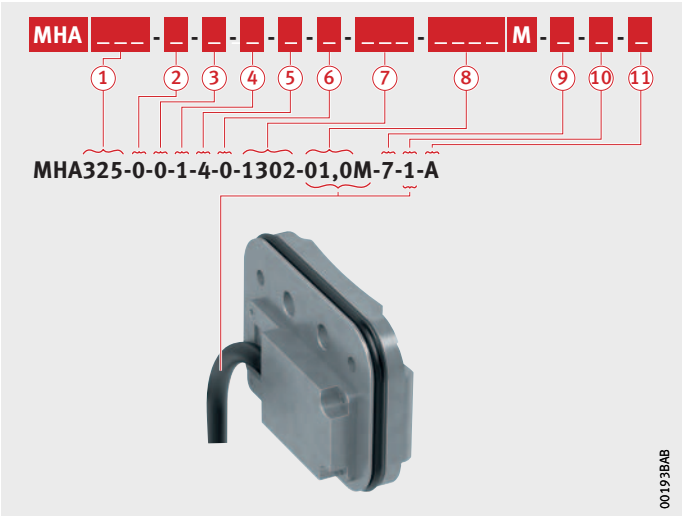
図 14  
 アブソリュート測定  
 システム軸受 YRTSMA の  
 注文番号コード

# 角度測定システム付き ロータリーテーブル軸受

アブソリュート測定ヘッド MHA  
の名称構成

| 名称の構成要素 |                         | あり得るデータ | 説明                                                          |
|---------|-------------------------|---------|-------------------------------------------------------------|
| ①       | タイプ                     | 150     | 軸受の種類（内径）に適合                                                |
|         |                         | 180     |                                                             |
|         |                         | 200     |                                                             |
|         |                         | 260     |                                                             |
|         |                         | 325     |                                                             |
|         |                         | 395     |                                                             |
|         |                         | 460     |                                                             |
|         |                         | 580     |                                                             |
|         |                         | 650     |                                                             |
|         |                         | 850     |                                                             |
|         |                         | 950     |                                                             |
|         |                         | 1030    |                                                             |
| ②       | 機械的設計                   | 0       | 径方向のねじ取付けに<br>適しています                                        |
|         |                         | 2       | 軸方向のねじの取り付けに<br>適しています                                      |
| ③       | 電子インターフェース              | 0       | SSI + 1Vss                                                  |
|         |                         | 2       | DRIVE-CLiQ® (DQ)                                            |
|         |                         | 7       | Fanuc05 (FANUC αi)                                          |
|         |                         | 6       | EnDat 2.2                                                   |
| ④       | ピッチ間隔あたりの<br>アブソリュート分解能 | 1       | 10 bit (SSI + 1Vss)                                         |
|         |                         | 3       | 14 bit<br>(EnDat 2.2、FANUC αi、DQ)                           |
| ⑤       | 最大入力周波数                 | 4       | 20 kHz (標準)                                                 |
| ⑥       | アナログピッチ係数               | 0       | SSI の係数 1 (未分割)                                             |
|         |                         | N       | EnDat 2.2、FANUC αi、DQ                                       |
| ⑦       | ピッチ間隔、360°              | 0672    | MHA150 とともに使用                                               |
|         |                         | 0768    | MHA180 とともに使用                                               |
|         |                         | 0860    | MHA200 とともに使用                                               |
|         |                         | 1088    | MHA260 とともに使用                                               |
|         |                         | 1302    | MHA325 とともに使用                                               |
|         |                         | 1530    | MHA395 とともに使用                                               |
|         |                         | 1760    | MHA460 とともに使用                                               |
|         |                         | 2196    | MHA580 とともに使用                                               |
|         |                         | 2508    | MHA650 とともに使用                                               |
|         |                         | 3200    | MHA850 とともに使用                                               |
|         |                         | 3540    | MHA950 とともに使用                                               |
|         |                         | 3808    | MHA1030 とともに使用                                              |
| ⑧       | ケーブル長 (m)               | 1       | 標準                                                          |
| ⑨       | 電気接続                    | 7       | 17 ピンカップリング M23、<br>SSI + 1Vss 用ピン                          |
|         |                         | 8       | 8 ピンカップリング M12、<br>EnDat 2.2、7 Fanuc05<br>(FANUC αi)、DQ 用ピン |
| ⑩       | ケーブル接続の方向               | 1       | 左 (標準)                                                      |
| ⑪       | 回路のバージョン                | A       | –                                                           |

図 15  
アブソリュート測定ヘッド MHA  
の注文番号コード



# 角度測定システム付き ロータリーテーブル軸受

ロータリーテーブル軸受 YRTCMI  
の名称構成

| 名称の構成要素 |            | あり得るデータ  | 説明               |
|---------|------------|----------|------------------|
| ①       | 内径         | 180      | -                |
|         |            | 200      |                  |
|         |            | 260      |                  |
|         |            | 325      |                  |
|         |            | 395      |                  |
|         |            | 460      |                  |
| ②       | ピッチ精度      | 03 ±3 μm | -                |
| ③       | ピッチ間隔、360° | 0768     | YRTCMI180 とともに使用 |
|         |            | 0860     | YRTCMI200 とともに使用 |
|         |            | 1088     | YRTCMI260 とともに使用 |
|         |            | 1302     | YRTCMI325 とともに使用 |
|         |            | 1530     | YRTCMI395 とともに使用 |
|         |            | 1760     | YRTCMI460 とともに使用 |

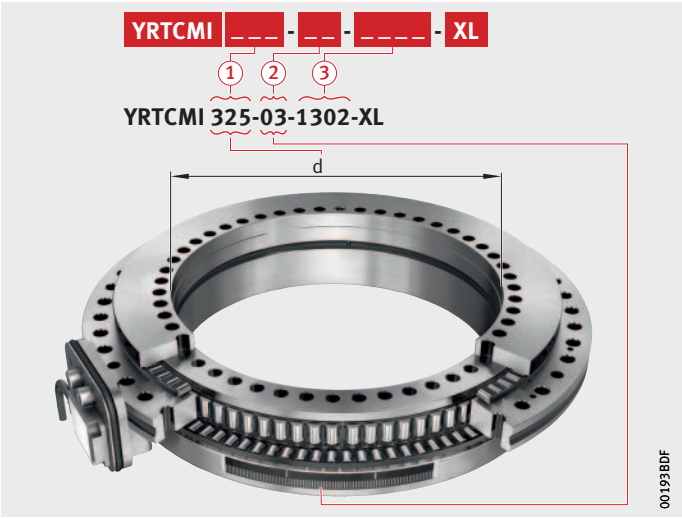


図 16  
インクリメンタル測定  
システムベアリング YRTCMI の  
注文番号コード

インクリメンタル測定ヘッド MHI  
の名称構成

| 名称の構成要素 |            | あり得るデータ | 説明                     |
|---------|------------|---------|------------------------|
| ①       | タイプ        | 180     | 軸受の種類<br>(内径) に適合      |
|         |            | 200     |                        |
|         |            | 260     |                        |
|         |            | 325     |                        |
|         |            | 395     |                        |
|         |            | 460     |                        |
| ②       | 機械的設計      | 0       | 径方向のねじ取付けに<br>適しています   |
|         |            | 2       | 軸方向のねじの取り付けに<br>適しています |
| ③       | 電子インターフェース | 1       | SIN COS 1Vss           |
| ④       | 最大入力周波数    | 1       | 100 kHz                |
| ⑤       | アナログピッチ係数  | 1       | 係数 1 (未分割)             |
| ⑥       | ピッチ間隔、360° | 0768    | MHI180 とともに使用          |
|         |            | 0860    | MHI200 とともに使用          |
|         |            | 1088    | MHI260 とともに使用          |
|         |            | 1302    | MHI325 とともに使用          |
|         |            | 1530    | MHI395 とともに使用          |
|         |            | 1760    | MHI460 とともに使用          |
| ⑦       | ケーブル長 (m)  | 1       | 標準                     |
| ⑧       | 電気接続       | 1       | 12 ピンカップリング M23、<br>ピン |
| ⑨       | ケーブル接続の方向  | 1       | 左 (標準)                 |
| ⑩       | 回路のバージョン   | A       | -                      |

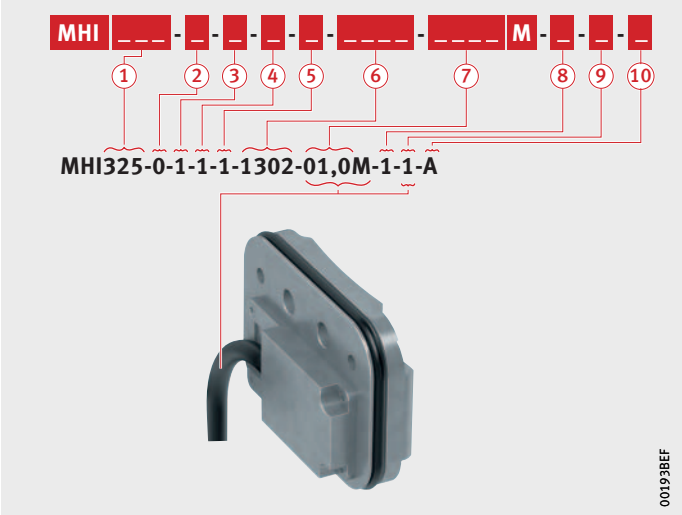
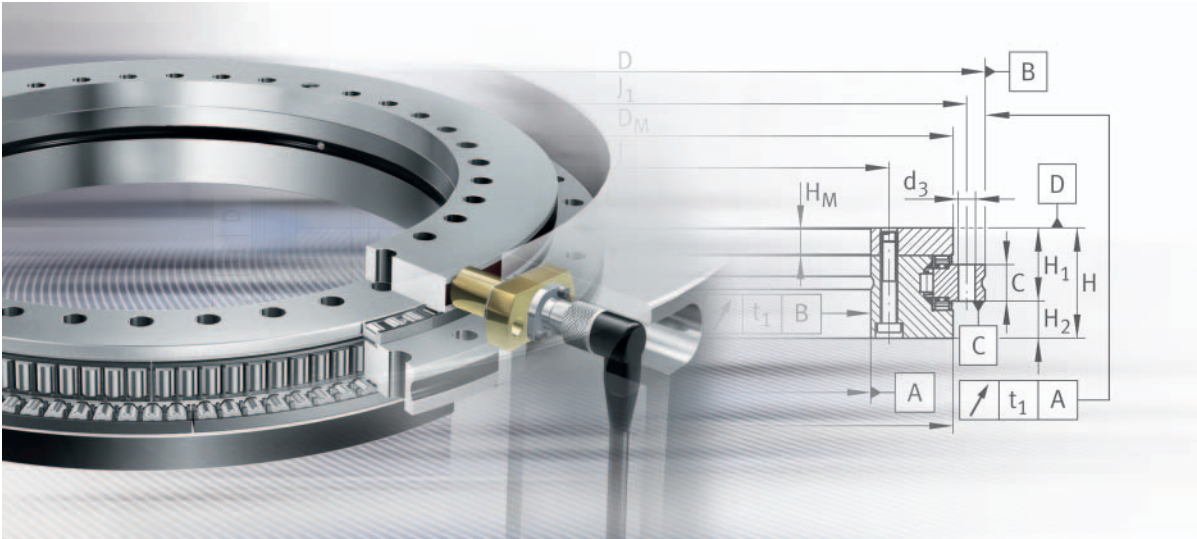


図 17  
インクリメンタル測定ヘッド MHI  
の注文番号コード



# 角度測定システム付きアキシシャル / ラジアル軸受

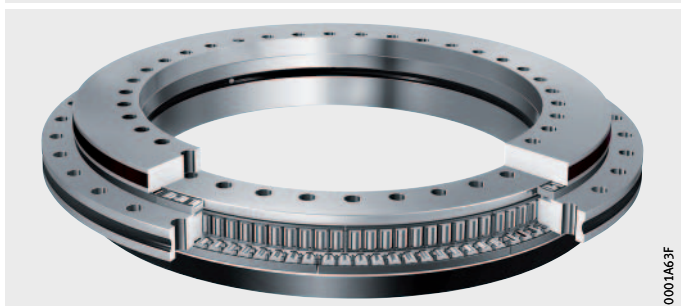
# 角度測定システム付きアキシャル / ラジアル軸受

|                 | ページ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>製品概略</b>     | 角度測定システム付きアキシャル / ラジアル軸受 ..... 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>特徴</b>       | 角度測定システムの利点 ..... 85<br>寸法スケール ..... 86<br>磁気抵抗センサー付き測定ヘッド ..... 87<br>電子評価システム ..... 87<br>信号送信用ケーブル ..... 88<br>設定および診断プログラム ..... 90<br>測定精度 ..... 91<br>エラーフリーの信号送信 ..... 93<br>干渉に対するの保護対策 ..... 94<br>信号ケーブルの敷設 ..... 96<br>適合性 ..... 97<br>規格に準じた試験 ..... 98<br>技術データ ..... 100<br>ゼロ位置検出、機能原理 ..... 102<br>特殊設計 ..... 102  |
| <b>設計及び安全指針</b> | 周辺構造の設計 ..... 103<br>機械指令条件下に於ける測定装置の安全情報 ..... 105<br>取付け ..... 106                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>注文例、注文型式</b> | ユニット ..... 108<br>その他必要な部品 ..... 109<br>交換部品 ..... 109                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>寸法表</b>      | アキシャル / ラジアル軸受、複列、<br>アブソリュート角度測定システム付き、YRTCMA ..... 110<br>アキシャル / ラジアル軸受、複列、<br>アブソリュート角度測定システム付き、YRTCM1 ..... 112<br>アキシャル / ラジアル軸受、複列、<br>アブソリュート角度測定システム付き、YRTSMA ..... 114<br>アキシャル / ラジアル軸受、複列、<br>インクリメンタル角度測定システム付き、YRTCM ..... 116<br>アキシャル / ラジアル軸受、複列、<br>インクリメンタル角度測定システム付き、YRTSM ..... 118<br>SRM 電子測定システム ..... 120 |

# 製品概略 角度測定システム付きアキシアル / ラジアル軸受

アキシアル / ラジアル軸受  
磁気スケールによる

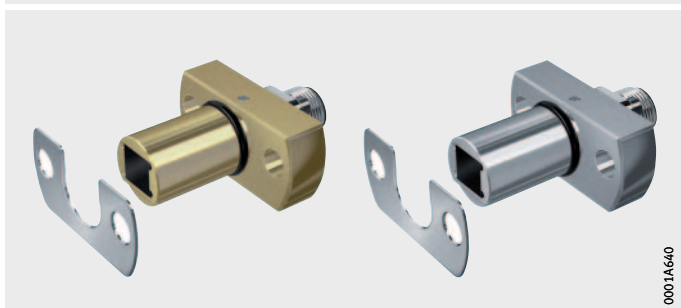
YRTCM、YRTSM



0001A63F

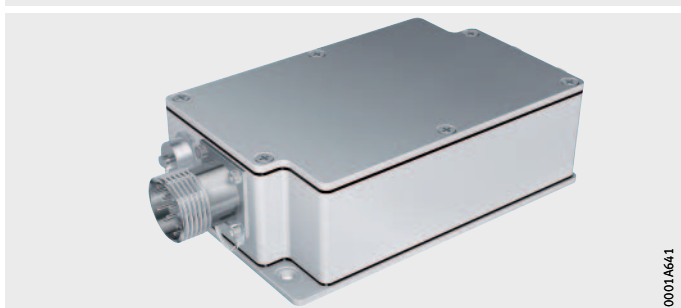
電子評価システム  
シム付き測定ヘッド

SRM



0001A640

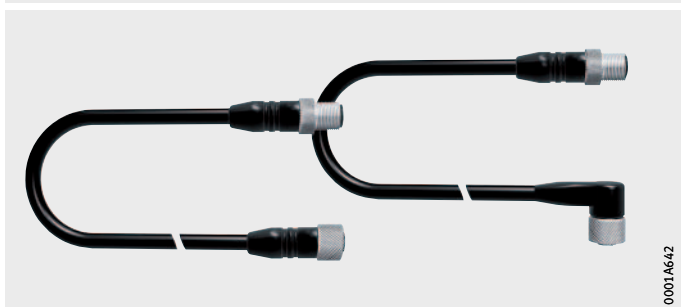
電子評価システム



0001A641

接続ケーブル  
測定ヘッドおよび  
電子測定システム用

SRMC



0001A642

# 角度測定システム付きアキシャル / ラジアル軸受

## 特徴

角度測定システムを備えたアキシャルラジアル軸受は、それぞれ寸法スケール付きのアキシャル / ラジアルベアリング YRTCM または YRTSM、SRM 電子測定システム、信号リード SRMC で構成されています。電子測定システム SRM は、2 つの測定ヘッド、2 本のシムのスタック、および電子測定システムから成ります。電子評価システムへ測定ヘッドを接続するための信号導線は異なる設計において、個別に注文することが可能です。

電子測定システム MEKO/U はまだ使用可能ですが、新しい設計用には使用しないでください。

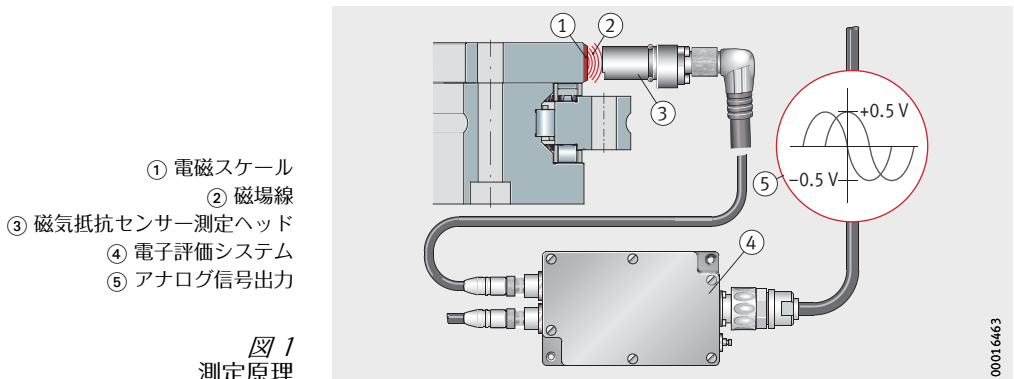
YRTCM または YRTSM シリーズの軸受は、機械的な意味において、アキシャル / ラジアル軸受 YRTC または YRTS に対応しますが、磁気スケールを使って追加ではめ合っています。非接触状態で磁気抵抗を使用することにより、測定システムは、数角度秒の精度で角度を測定できます。

アキシャル / ラジアル軸受 YRTCM または YRTSM の機械部品について、13 ページから 42 ページに記載されている情報が適用されます。

## 角度測定システムの利点

測定システム、図 1：

- は周辺部品へのしっかりとした接続、非常に制御しやすい特徴（制御の安定性及びダイナミックス）によって可能にし、トルクモータドライブを持つ軸に対して特に適しています
- 16.5 m/s までの最高速測定速度を提供します
- 非接触なので磨耗が発生しない
- 傾斜や位置に関係なく測定を実施
- 自動調心を電子的に行う
- 自動位置決め機能
- 潤滑油による影響がない
- はめ合いが簡単、測定ヘッドが簡単に調整可能、軸受の配列不要および別になった測定システム
- 付加部品を使わない
  - 寸法スケールと測定ヘッドは、それぞれ軸受と周辺部品へ組み込む
  - 保存した結果はマシンの加工域で使用
- 供給ラインに関連する問題は発生しません。これは、大きな軸受ボアを通して周辺部品内に直接配置できるためです
- 必要部品点数が少ないコンパクトな設計により、部品数の削減、全体的設計エンベロップおよびコスト削減を実現



# 角度測定システム付きアキシャル / ラジアル軸受

## 寸法スケール

寸法スケールは、シャフト位置決めワッシャの外径ヘシームあるいはジョイントなしで適用されます。磁気ハードコーティングには、 $250\text{ }\mu\text{m}$  のピッチの磁極がありますが、これは角度基準として機能します、図 2。

角度位置は、個別の刻み幅をカウントすることで、徐々に測定されます。機械のスイッチがオンになった後で、角度位置のための固定された基準点のために、追加でリファレンスマークも必要となります。

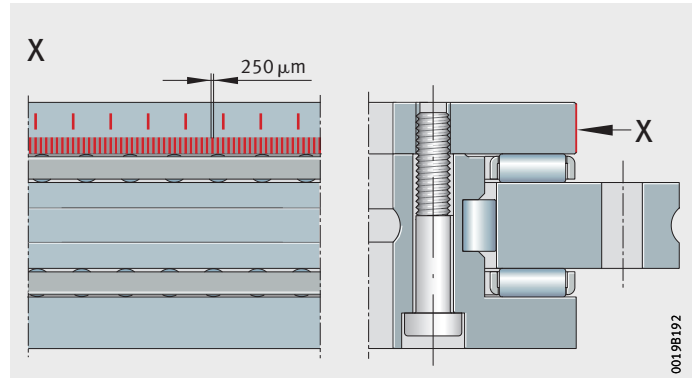


図 2  
寸法スケール

## リファレンスマーク

システムには絶対位置を素早く作成するために、ピッチコードリファレンスマークがあります。全ての  $15^\circ$  に少しずつ異なるピッチで定義されたリファレンスマークのうち、2 つの隣接するリファレンスマーク上を通過することにより、絶対位置が確定します (最大  $30^\circ$ )。

## 磁気抵抗センサー 測定ヘッド

測定ヘッドは色別になっています：

- 銀色の測定ヘッド（白）は位置信号を検出します。
- 金色の測定ヘッド（黄）は位置信号とリファレンスマークを検出。

2 つの測定ヘッドは空間の最大限の有効活用のために設計されています。それらは 2 本の固定ネジによって隣接コンポーネント内のスロットに固定されています。

## MR 効果

2 つの小さな磁場は磁気抵抗効果（MR 効果）の結果として検出されます。磁気ヘッドと比べて、MR センサーは磁場の静的測定、つまり、動作のない状態でも電気信号は生成されます。

MR センサーの抵抗層は磁場が現在の流れに対して垂直である場合に、抵抗が変わるように設計されています。

磁気ピッチが MR センサーを通過した時、90° にオフセットされた 2 つのサイン波信号は 500  $\mu\text{m}$  の長さで生成されます。

## シール用 O リング

測定ヘッドにはオイル漏れや冷却用オイルなどの液体の侵入を防ぐシールとして O リングが必要になります。

## 電子評価システム

電子評価システムはデジタルシグナルプロセッサ（DSP）によって処理されます。入力信号はアナログ / デジタルコンバータによってデジタル化されます。

高性能プロセッサ（DSP）は自動的にセンサー信号を比較し、ベクトル加算法によってセンサー信号からの有効な角度値を計算します。修正は、例えば、アナログ信号のオフセット上で行われます。デジタル / アナログコンバータは合成アナログ信号を 1  $V_{SS}$  値として生成します。

電子評価システムはどこにでも、あるいは隣接コンポーネント内に設置できます。従来の 12 ピン延長ケーブルによってコントロールに接続されています。

電子評価システムから電子ポストプロセッサへの電圧信号を送信するためのケーブルは最高 100 m までの長さでご使用可能です。

# 角度測定システム付きアキシャル / ラジアル軸受

## 信号伝送用ケーブル

電子評価システムと測定ヘッドの接続用の信号ケーブルは 1 m、2 m および 3 m の長さのものがあり、89 ページの表を参照してください。

電子評価システム側への接続はストレートプラグになります。測定ヘッド側への接続にはストレートプラグあるいは 90° エルボープラグがご使用可能です。

エルボープラグの場合、ケーブル排出口方向は測定ヘッドの取付け位置に依存します。

## 利点

ケーブルは機械およびチップ形成機械用の工場での使用に適しています：

- ケーブル及びプラグはシールドされています
- ケーブル被覆はプリウレタン (PUR)、ハロゲンフリーおよび耐火性にて作られています
- 信号ケーブルはハロゲン、シリコンおよび PVC や微生物および加水分解に耐性があります
- ケーブルは、オイル、グリース、冷却用オイルに耐性があります
- ケーブルは柔軟で動的使用に適しています (正しく設置されていることを確認してください)

## 曲げサイクル

動的な条件でご使用の場合、ケーブルは以下の試験条件で 200 万回の曲げサイクルを達成することができます：

- 屈曲半径 65 mm (10×D)
- 加速 5 m/s<sup>2</sup>
- 移動速度 200 m/min
- 水平移動距離 5 m

## プラグコネクタ

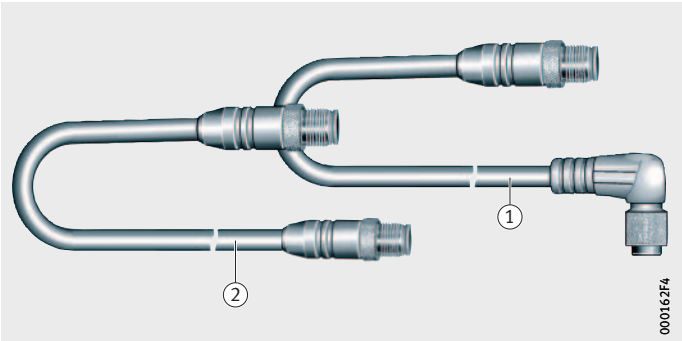
INA プラグコネクタは頑丈で、工業的環境において使用するよう設計されています。接続された場合、保護等級 IP 65 (DIN EN 60529) に準じます。

プラグの広めに被覆された領域は効果的なシールドを確実にします。

接続ケーブル 測定ヘッドは 90° エルボープラグあるいはストレートプラグを持つケーブルを使って接続されます、図 3。

- ① 90° エルボープラグ (SRMC...-A)
- ② ストレートプラグ (SRMC...-S)

図 3  
接続ケーブル



接続ケーブルの設計と長さについては、表を参照してください。

設計

| プラグ設計                      | ケーブル長さ<br>m | 注文名称    |
|----------------------------|-------------|---------|
| 両側ストレートプラグ                 | 1           | SRMC1-S |
|                            | 2           | SRMC2-S |
|                            | 3           | SRMC3-S |
| ストレートプラグおよび 90°<br>エルボープラグ | 1           | SRMC1-A |
|                            | 2           | SRMC2-A |
|                            | 3           | SRMC3-A |

個別の契約に基づき他の設計も利用可能です。

プラグと測定ヘッドの寸法については、121 ページを参照して下さい。



測定システムにおいて、2 つの測定ヘッドを接続するには、同じ長さのケーブルをお使いください。

# 角度測定システム付きアキシャル / ラジアル軸受

## 設定および診断プログラム

測定ヘッドとシャフト位置決めワッシャの外径との間の距離は、設定および診断ソフトウェア MEKOEDS、107 ページの図 12 を使って設定されます。詳しくは、MON 18、統合型角度測定システムを持つアキシャル / ラジアル軸受を参照してください。

ソフトウェアは、組付けた状態で測定システムの機能を診断し、また測定システム内の不良も検出することができます。

MEKOEDS は、USB メモリスティック、図 4 上で供されます。USB メモリスティックにはまた、適切なマニュアルが含まれています。詳しくは 109 ページを参照してください。MEKOEDS の現行バージョンおよびマニュアルは、<https://www.schaeffler.de> で見ることができます。

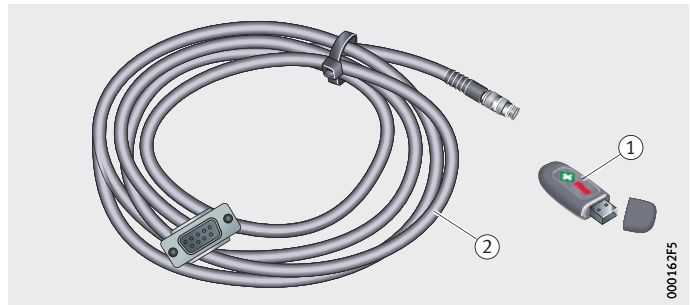
## インターフェースケーブル

測定システムはインターフェースケーブル、図 4 を使って PC (シリアルインターフェース) に接続されています。

インターフェースケーブルは MEKOEDS の配布に含まれ、長さは 5 m です。PC にシリアルインターフェースがない場合、別途 USB / シリアルコンバーターをご用意ください。

- ① USB メモリスティック
- ② インターフェースケーブル

図 4  
MEKOEDS



測定システムのデータは記録、図形で表示、印刷および評価のためにメールでSchaeffler Group まで送ることができます。

## 測定精度

角度測定が正確であればあるほど、より正確にロータリ軸を位置決めできます。角度測定の精度は基本的に以下によって決まります：

- ① 寸法スケールの質
- ② スキャンの質
- ③ 電子評価システムの質
- ④ 軸受レースアウェイシステムへの寸法スケールの偏心
- ⑤ 軸受配列のランアウト偏差
- ⑥ 測定システムシャフトの弾性およびシャフトへの接続を測定する

- ⑦ ステーターシャフトの弾性およびシャフトカップリング

弊社角度エンコーダー付きベアリングに於いては ① から ③ までが関係しています。

- ④ の偏心はセンサーを対角に配置する事により取り除かれます。

- ⑤ から ⑦ までは、INA 測定システムに於いては、非常にマイナーな役割を果たしています。

## 位置誤差

回転内の位置誤差はシステムの 1 回転上の絶対値測定エラーです (+20 °C 周辺温度で測定)：

■ YRTCM150  $\leq \pm 6''$

■ YRTCM180  $\leq \pm 5''$

■ YRTC(S)M200、YRTC(S)M260、YRTC(S)M325、  
YRTC(S)M395、YRTC(S)M460  $\leq \pm 3''$

スケールが回転体に直接接続されているため、補正用の要素は必要ありません。加工荷重等によるベアリングの変位が測定結果に影響することがあります。この影響は電子評価システム内の測定ヘッドを対角に配置することによって取り除かれます。

# 角度測定システム付きアキシャル / ラジアル軸受

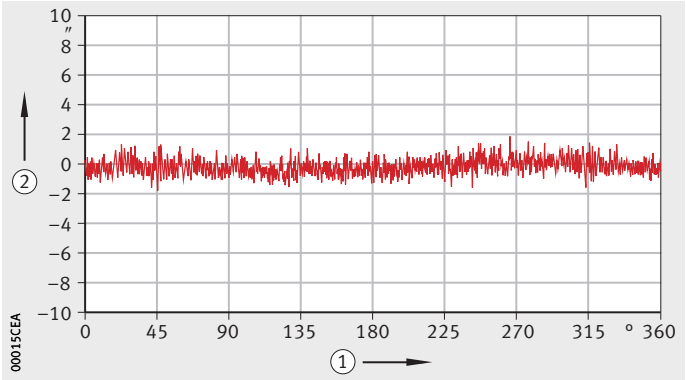
測定記録 各測定システム軸受には、精度測定記録が付属しています、図 5。

コードが適用され、文書化されたときに、ベアリング YRTCM または YRTSM のコード化されたワッシャ上で精度が測定されます。

測定データはコーディングのピッチエラーを示します。

- ① 角度による測定行程
- ② 角度秒における偏差

図 5  
測定トレースからの抜粋、  
例：YRTM395 – シリアル番号  
03/09/004



## エラーフリーの信号伝送

INA 測定システムが取付けられ、正しく動作していれば、電磁環境両立性 (EMC) のための指令 89/336/EEC および 92/031/EEC を満たすことになります。

以下の基準に従った EMC 指令への遵守が示されています：

■ EN 61000-6-2 電磁波耐性

- ESD:  
EN 61000-4-2
- 放射された電磁場：  
EN 61000-4-3
- バースト：  
EN 61000-4-4
- サージ：  
EN 61000-4-5
- 伝導耐性：  
EN 61000-4-6
- 磁場：  
EN 61000-4-8

■ EN 55 011-B 排出

- 干渉電圧：  
EN 55 011-B
- 混乱させる放射  
EN 55 011-B

### 測定信号伝送に電氣的に 干渉する可能性のある要因

妨害電圧は容量性、誘導性干渉により生成され伝送されます。干渉はラインや装置の入出力を通じて発生することがあります。

干渉要因には以下が含まれます：

- 変圧器や電気モータによる強い磁場
- リレー、接触器およびソレノイドバルブ
- 高い周波数の装置、パルスデバイスおよび電力供給ユニットの切り替えモードによる磁気漏れ
- メインと同船を上述した装置に供給します



初期の動作における干渉は一般的に不十分なシールド、もしくは動力線と信号線の距離が十分でない事が考えられます。

電氣的、機械的な干渉が測定システムの機能に影響が出ないように全体を考慮し設計をして下さい。

# 角度測定システム付きアキシャル / ラジアル軸受

## 干渉に対する保護



高精度ベアリングおよび測定システムの取り扱いには注意してください。

磁気スケールおよび測定ヘッドのセンサー面は保護カバーを取り外した後は、保護されていません。

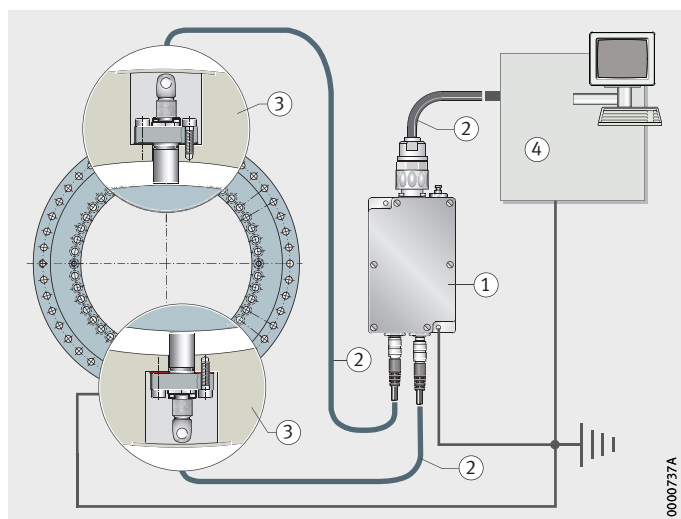
電子評価システムをアースされた機械フレーム、図 6 に締めてください。ねじ取付け面が導電性でない場合、固定ねじの 1 本は最大の断面上で電気の導電性および機械のフレームによる短絡ルートに接続してください；全ての測定システム構成部品は同じ性能でなくてはなりません。

ベアリング構成部品は導電体により同じ電位に接続されなくてはなりません。

信号接続についてはシールドされたプラグコネクタとケーブルのみを使用してください。

- ① 電子評価システム
- ② シールドプラグコネクタおよびケーブルです
- ③ 周辺部品
- ④ CNC (電子ポストプロセッサ)

図 6  
シールドおよび  
電子ポストプロセッサ



## 磁場に対する保護



磁場は、磁気スケールを損傷または消去します。これは、システムによる部分的な測定ミスにつながります。

磁気の源はシャフト位置決めワッシャーの外径上の磁気スケールから遠ざけてください。磁気スケール上で約 70 mT 以上の磁力では、磁極による損傷の危険性があります。

マグネットスタンドタイプのダイヤルゲージは直接磁気スケールワッシャーに取り付けしないで下さい。目安としては、最低 100 mm の空間距離をとって頂くか、もしくは 10 mm の非磁性体を使用してください、図 7 及び 図 8。

磁気スケール表面を磁気を帯びた物体で触れないで下さい。例としてはナイフ、ドライバー、ダイヤルゲージなどになります。

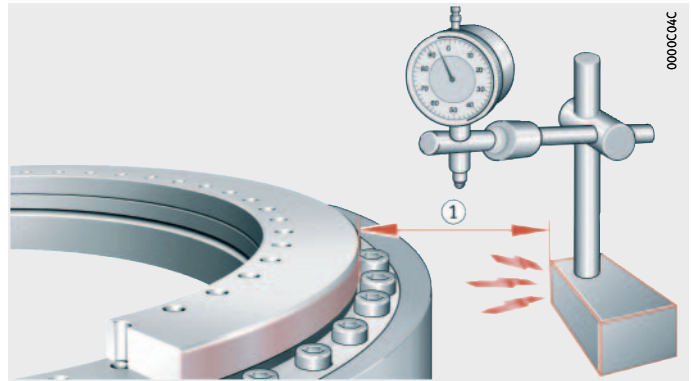
磁気を帯びやすい汚染物との接触を避けてください。これらは磁気コード上に堆積し、測定精度不良につながります。

これは以下の理由による：

- 潤滑油の汚れ、例えば、オイルバスなど
- 結露によって洗い流された汚れ、例えば、冷却装置など
- ギアからの磁化可能摩耗粉

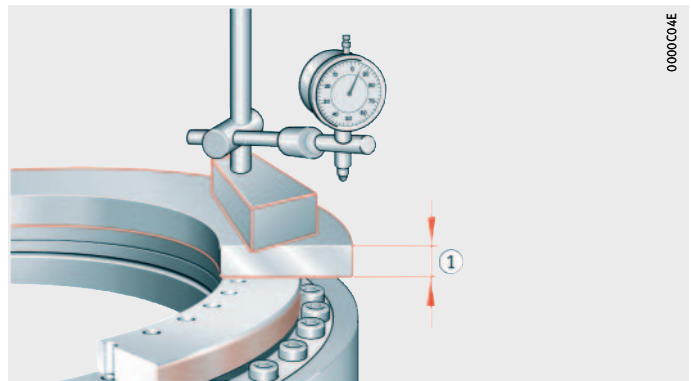
① 最低距離 > 100 mm

図 7  
マグネットスタンドタイプの  
ダイヤルゲージと  
磁気スケールワッシャーの  
最低必要距離



① シールド > 10 mm

図 8  
非磁性体によるシールド



# 角度測定システム付きアキシャル / ラジアル軸受

手によって測定ヘッドを押す



損傷からセンサーチップを守るために、測定ヘッドは手のみによって寸法スケールに対して押しつけることができます。力 > 50 N はセンサーの損傷につながります。

## 信号ケーブル敷設

動力系など信号に干渉する可能性のあるケーブルと並行および近い空間に敷設することは避けてください。 > 100 mm の空間的な分離が推奨されています。適切な分離のための空間が得られない場合、シールドあるいはケーブル間にアースされた金属製のパーティションを入れてください。

ケーブルの空間的な分離の必要条件はサーボドライブ、周波数コンバータ、リレー、ソレノイドバルブやチョーキングコイル等、干渉の元になるものにも依存します。

## 交差

ケーブルを交差させなくてはならない場合、できれば 90° の角度で行ってください。

## 必要以上に長いケーブル

スイッチキャビネット内に巻き取られたまま置いてある必要以上に長いケーブルはアンテナの役割を果たし、不要な干渉を発生させます。これらのケーブルは必要な長さに切ってください。

## シールド

シールドの分離が必要な場合、これらはできるだけ広い面積で再接続してください。コネクタターミナルへの導線での接続はできる限り短くなくてはなりません。シールドの分離は機能的リスクを伴うため、できる限り避けてください。

## 割り当てのない配線

割り当てられていない配線の両端はレファレンスポテンシャル (シャシーグラウンド) に接続されていなければなりません。

## モーターコネクタ

データ用のための他の信号ケーブルは、シールドされたモーターケーブルあるいはモーター接続用のターミナルボックスに接続されてはいけません。空間的な分離はここでも推奨されていて、例えば板状金属部品のパーティションなどを使ってください。

## 干渉抑制フィルター

干渉抑制フィルターと干渉源との間の接続はできる限り短くし、シールドされていなくてはなりません。

## 互換性

インクリメンタルトラックのアナログ出力信号 1  $V_{SS}$  は、ほとんどの従来型 CNC コントローラで処理できます。

新しいアプリケーションについては、CNC コントローラが、YRTCM あるいは YRTSM の技術データに従ってパラメータ化することができるか確認してください。

多くのコントローラの場合、入力パラメータは当社にお問い合わせ頂けます。

## パルス率の入力

多くのコントローラでは、パルス率を直接入力できます。パルス率については、100 ページの表を参照してください。別のケースでは、これは整数の掛け算と割り算の値を介して行われます。これらの場合、パルス率は、YRTCM200 あるいは YRTSM200 および YRTCM395 または YRTSM395 のサイズ用に正確に入力できず、別のパラメータを使って修正されなくてはなりません。

## ピッチコードリファレンスマーク

コントローラによっては、ピッチコード測定システムからの信号を記録することができません。これらの場合、電子測定システムはひとつのリファレンスマーク測定システムとして供されます。注文書にその旨を明記してください。

2つの隣接したリファレンスマークの差分ピッチは $2 \times$ 信号周期です。ゼロトランジションエリアにおいて、エンコーダのシステム設計は大きな差につながります。コントローラはこの信号を処理できなくてはなりません。

スイベルタイプの軸において、測定システムゼロ点（ベアリング上に刻印が付いています）を黄色のセンサーヘッドのスキャン範囲外に置くことができます。

ピッチコードリファレンスマークの連続的なモニタリングによる参照運転時は、限界回転速度  $n_G$  を超えてはいけません。110 ページを参照してください。

# 角度測定システム付きアキシャル / ラジアル軸受

|            |                                                        |                                                                               |
|------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 基準に準じた試験   | 機能的な能力は変化する環境条件、機械の負荷および水、油および冷却潤滑油との接触下で試験されました。      |                                                                               |
| 環境試験       | 測定システム設計は以下の規格に従って試験されております。                           |                                                                               |
| 低温試験       | 基準準拠<br>保管温度<br>滞留時間                                   | IEC 68-2-1<br>-10 °C、±3 °C<br>72 時間                                           |
| 高温乾燥試験     | 基準準拠<br>保管温度<br>滞留時間                                   | IEC 68-2-2<br>+70 °C、±2 °C<br>72 時間                                           |
| サーマルサイクル試験 | 基準準拠<br>より低い保管温度<br>高い保管温度<br>傾斜の変更<br>滞留時間<br>サイクル数   | IEC 68-2-14<br>-20 °C、±3 °C<br>+60 °C、±3 °C<br>1 °C/min<br>3 時間各限界温度において<br>5 |
| サーマルショック試験 | 基準準拠<br>より低い保管温度<br>高い保管温度<br>変化の期間<br>滞留時間<br>サイクル数   | IEC 68-2-14<br>-5 °C、±3 °C<br>+55 °C、±3 °C<br>≤ 8 s<br>20 min 各限界温度において<br>10 |
| 高温多湿周期試験   | 基準準拠<br>より低い保管温度<br>高い保管温度<br>変化の期間<br>サイクル期間<br>サイクル数 | IEC 68-2-30<br>+25 °C、±3 °C<br>+55 °C、±3 °C<br>3 時間 ~ 6 時間<br>24 時間<br>6      |

|                         |           |                                                                                                                                                                              |                             |
|-------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 機械試験                    |           | 測定システム設計は以下の基準に従って試験されました。                                                                                                                                                   |                             |
|                         |           | DIN EN 60086-2-6                                                                                                                                                             | 条件 B                        |
|                         |           | MIL-STD-202、204 C                                                                                                                                                            |                             |
| 振動、サイン波（測定ヘッド）          | 基準準拠      | IEC 68-2-6                                                                                                                                                                   |                             |
|                         | 周波数範囲     | 10 Hz ～ 2 kHz                                                                                                                                                                |                             |
|                         | 振動の大きさ    | ±0.76 mm (10 Hz ～ 60 Hz)<br>100 m/s <sup>2</sup> (60 Hz ～ 2 kHz)                                                                                                             |                             |
|                         | レート       | 1 オクターブ /min                                                                                                                                                                 |                             |
|                         | 負荷の期間     | 240 min 軸毎                                                                                                                                                                   |                             |
|                         | 周波数サイクル数  | 16 軸毎                                                                                                                                                                        |                             |
|                         | 荷重方向      | 全ての 3 つの主軸                                                                                                                                                                   |                             |
|                         |           |                                                                                                                                                                              |                             |
| ショック（測定ヘッド）             | 基準準拠      | IEC 68-2-27                                                                                                                                                                  |                             |
|                         | 加速        | 30 g                                                                                                                                                                         |                             |
|                         | ショック期間    | 18 m/s                                                                                                                                                                       |                             |
|                         | ショックの種類   | セミサイン波                                                                                                                                                                       |                             |
|                         | ショックサイクル数 | 6 軸毎                                                                                                                                                                         |                             |
|                         | 荷重方向      | 全ての 3 つの主軸<br>(つまり、合計 18 サイクル)                                                                                                                                               |                             |
| IP 保護タイプ、<br>水の侵入に対する保護 |           | 測定システム設計は以下の基準に従って試験されました。                                                                                                                                                   |                             |
|                         |           | 基準に従って                                                                                                                                                                       | DIN 40050-9                 |
|                         |           | 保護タイプ                                                                                                                                                                        | IP67 (SRM)<br>IP65 (MEKO/U) |
|                         |           |  保護等級試験は水を使って決められた時間内に行われます。<br>押し込み型のコネクタは全て固定されます。測定システムは<br>冷却潤滑剤から保護した状態で取付けなければいけません。 |                             |
| 耐化学性（測定ヘッド）             |           | 測定システム設計は以下の基準に従って試験されました。                                                                                                                                                   |                             |
| 耐油性                     | 試験溶媒      | Mineral oil Aral Degol BG150<br>PAO Mobilgear SHC XMP150<br>Ester Shell Omala EPB150<br>PG Klüber Klübersynth GH6-150                                                        |                             |
|                         | 保管温度      | +60 °C                                                                                                                                                                       |                             |
|                         | 保管期間      | 168 時間                                                                                                                                                                       |                             |
|                         |           |                                                                                                                                                                              |                             |
| 冷却潤滑油の耐性（KSS）           | 試験溶媒      | Unitech Hosmac SL145<br>ZG Zubora 92F MR<br>Oemeta Hycut ET46<br>Unitech Hosmac S558                                                                                         |                             |
|                         | 保管温度      | +35 °C                                                                                                                                                                       |                             |
|                         | 保管期間      | 168 時間                                                                                                                                                                       |                             |
|                         | 濃度        | 水の 5%                                                                                                                                                                        |                             |
|                         |           |  異なる運転条件については、当社にお問い合わせください。                                                              |                             |

# 角度測定システム付きアキシャル / ラジアル軸受

技術データ      SRM 電子測定システムについての技術データは、表を参照してください。

SRM 電子測定システム

| データ                                                  | 仕様                                                                                                                                                                                                                              | ご意見                        |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 電源                                                   | DC +5 V ±10%                                                                                                                                                                                                                    | –                          |
| 消費電流                                                 | 280 mA                                                                                                                                                                                                                          | 測定ヘッド<br>YE、WH を<br>持つボックス |
| スケール                                                 | 磁気的に固く周期的な S-N 極を<br>持つコーティング                                                                                                                                                                                                   | –                          |
| インクリメンタル信号<br>パルス率 / 精度<br>(+20 °C で)                | 1 V <sub>SS</sub><br>YRTCM150: 2 688/±6″<br>YRTCM180: 3 072/±5″<br>YRTCM200、YRTSM200: 3 408/±3″<br>YRTCM260、YRTSM260: 4 320/±3″<br>YRTCM325、YRTSM325: 5 184/±3″<br>YRTCM395、YRTSM395: 6 096/±3″<br>YRTCM460、YRTSM460: 7 008/±3″ | –                          |
| リファレンスマーク                                            | 24 個ピッチ約 15°、ピッチコード                                                                                                                                                                                                             | –                          |
| 固定された<br>リファレンス<br>マークピッチ                            | 30°                                                                                                                                                                                                                             | –                          |
| 2 つのリファレンス<br>マーク間の公差ピッチ                             | 2 信号期間                                                                                                                                                                                                                          | –                          |
| データ<br>インターフェース                                      | RS232C                                                                                                                                                                                                                          | –                          |
| 推奨測定手順                                               | 0.0001°                                                                                                                                                                                                                         | –                          |
| 運転温度                                                 | 0 °C ~ +70 °C                                                                                                                                                                                                                   | –                          |
| 保護タイプ<br>(DIN EN 60 529)                             | IP67 (全プラグ固定)                                                                                                                                                                                                                   | –                          |
| 質量：<br>■ 測定ヘッド<br>■ 電子評価システム                         | それぞれ約 38 g<br>450 g                                                                                                                                                                                                             | –                          |
| 電気接続：<br>■ 測定ヘッド<br>■ 電子後処理システム<br>(納品には<br>含まれていない) | PUR ケーブル Ø 6.5 mm 付き<br>プラグ Ø 15 mm または<br>12 ピンフランジプラグ<br>Ø 28 mm 付き                                                                                                                                                           | –                          |
| 電子ポストプロセッサ<br>用の許容されるケーブ<br>ル長                       | 最高 100 m                                                                                                                                                                                                                        | –                          |
| 湿度                                                   | 最高 70% 相対湿度、結露なし                                                                                                                                                                                                                | –                          |
| 出力信号負荷                                               | 100 Ω ~ 120 Ω                                                                                                                                                                                                                   | 推奨 CNC<br>入力抵抗             |

SRM 電子測定システム  
続き

| データ               | 仕様                                                                            | ご意見                                          |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 出力信号 ①、②          | 0.9 V <sub>SS</sub> 通常、<br>0.8 V から 1 V 最大                                    | 120 Ω 負荷抵抗、<br>f = 100 Hz                    |
| 信号差異 ①、②          | < 1% 特に                                                                       | 信号間の出力信号の<br>大きさにおける差異<br>①、②、<br>f = 100 Hz |
| 出力一定電圧            | 2.4 V ±10%                                                                    | 出力信号<br>① +、① -、② +、② -                      |
| 出力オフセット<br>電圧 ①、② | ±10 mV 通常、<br>±50 mV 最大                                                       | ① + および ① -、<br>② + および ② - 間の<br>一定電流オフセット  |
| 参照信号 Z ③          | 幅：230° 通常、<br>180° から 270° 最大<br>中心位置、<br>102 ページの図 9                         | 出力信号期間 ① から、<br>② で推奨されている<br>参照動作速度         |
| 参照信号平均電圧          | 2.4 V ±10%                                                                    | -                                            |
| 参照信号レベル           | 0.8 V <sub>SS</sub> 通常、<br>0.6 V から 1 V 最大<br>非アクティブ： -0.4 V<br>アクティブ： +0.4 V | 120 Ω<br>負荷抵抗                                |
| 出力周波数 ①、②         | 最大 8 kHz の DC                                                                 | -                                            |
| システム解像度           | 最大 2 500 手順、<br>サイン波毎                                                         | -                                            |

# 角度測定システム付きアキシャル / ラジアル軸受

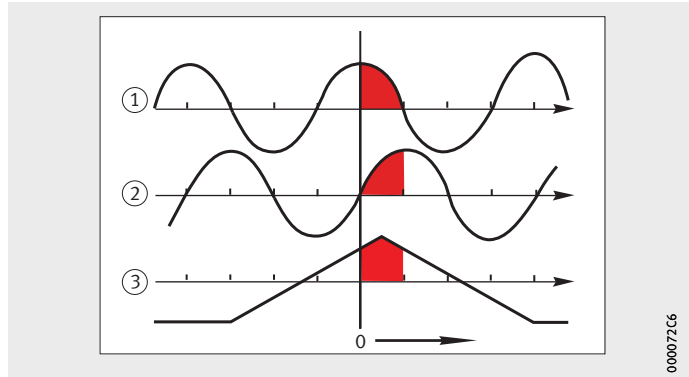
## ゼロ位置、機能原理

CNC は信号 ① ～ ③ がポジティブかどうか確認します。図 9 の赤い四分円を参照してください。そしてゼロ位置が計算されます。① = 最大 (90°)、② = ゼロ (0°)。

リファレンス信号の形状は影響を及ぼしません。この一つの象限を強調することが重要で、一つの信号期間ではありません。

- ① 出力信号 A
- ② 出力信号 B、A から 90° 位相オフセット
- ③ リファレンスマーク Z

図 9  
参照信号位置



## 特殊設計

SRM 電子測定システムは 1 リファレンスマーク測定システムとしても提供可能です。注文書にその旨を明記してください。

# 設計及び安全指針

## 隣接コンポーネントの設計と安全ガイドライン



測定ヘッド用の位置決め内径は  $1 \times 30^\circ$  面取りが必要です；測定ヘッドの O リング用の面取り。

測定ヘッドは磁気スケールワッシャー上の全ての面が中心に置かれ、位置決めによって回転に対して固定されていないではありません。

コード化された磁気スケールワッシャーのセンタリングのために、ベアリングは隣接コンポーネントのシャフトにより全体高で支えられていないではありません。

以下の項目を必ずご確認ください：

- 測定ヘッドの穴の深さは寸法 A に準じています。  
表および 104 ページの図 10 を参照してください
- 測定ヘッドのねじ取り付け面にはまくれやフラットがないこと
- 測定ヘッドの配置は、 $180^\circ \pm 1^\circ$ 、104 ページの図 10 および 106 ページの図 11 です
- くぼみ直径  $D_{A \min}$  は、軸受の取り付けと測定システムの信頼性のために、周辺部品に加工されています。表を参照してください
- 間隔 F が測定ヘッドはめ合った後に維持されている表、および 104 ページの図 10 を参照してください
- ケーブル出口方向は、図に相当します 104 ページの図 10 90° エルボープラグと共にケーブルを使用する場合
- 測定ヘッドの高さにあるケーブルは、張力が緩和されます。特に、90° エルボープラグを使用する場合、ケーブルの張力によってプラグの過負荷が発生する可能性があります

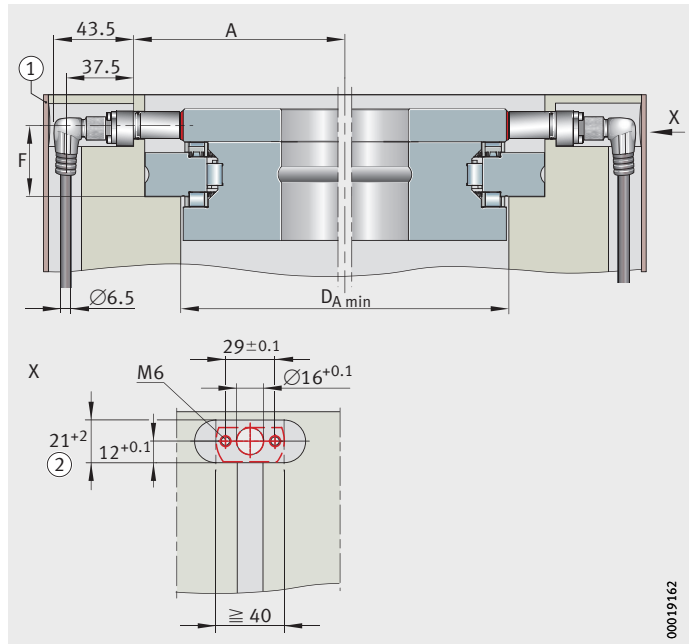
### 逃がし径及び測定ヘッド中心位置

| アキシシャル / ラジアル軸受<br>名称 | センサーねじ<br>取付け面と軸受の<br>中心との間の間隔<br>A<br>-0.4<br>mm | くぼみ直径<br><br>$D_{A \min}$<br>mm | 間隔<br><br>F<br>$\pm 0.1$<br>mm |
|-----------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| YRTCM150              | 132                                               | 215                             | 22                             |
| YRTCM180              | 147.2                                             | 245.5                           | 25                             |
| YRTCM200、YRTSM200     | 160.6                                             | 274.5                           | 25                             |
| YRTCM260、YRTSM260     | 196.9                                             | 345.5                           | 29.75                          |
| YRTCM325、YRTSM325     | 231.3                                             | 415.5                           | 32.5                           |
| YRTCM395、YRTSM395     | 267.5                                             | 486.5                           | 33.75                          |
| YRTCM460、YRTSM460     | 303.8                                             | 560.5                           | 36.5                           |

## 角度測定システム付きアキシャル / ラジアル軸受

- ① カバー
- ② 180° によって回転する測定ヘッドの取付け (=機能なし) は不可能です

図 10  
周辺部品的设计および  
測定ヘッドの正反对配置



測定ヘッドがハウジングの奥深くにある場合でも、測定ヘッドのギャップ調整を可能にするため、十分にアクセスできる様にしなくてはなりません。

測定ヘッドおよびケーブルは機械的な損傷および液体の長期間の接触に対して適切なカバーによって保護されていなくてはなりません。

測定ヘッドの位置的方向は位置決め面によって決められます。位置決めは固定ねじのみによって決めるのは不十分です。

信号ケーブルの最小屈曲半径を守ってください。

測定ヘッドのポケットに液体が堆積してはなりません (IP67)。

## 機械指令条件下に於ける 測定装置の安全情報

角度測定システムは、正しく使用すると、記載されている製品特性を満たします。測定システムは安全関連制御回路での使用には適していないため、この目的には使用しないでください。安全に焦点を置いたシステムについては、測定装置のポジショナルバリューはより高レベルシステムのスイッチが入れられた後に点検されなくてはなりません。測定装置は、IEC 61508 に準拠して開発されておらず、SIL 分類も存在しません。

危険分析に関連した測定装置の特徴：

- システムには冗長機能を含みません。
- ソフトウェアは出力信号生成に関係しています。
- 以下の事象が発生した場合、エラーとして適切な電子後処理システムによって検出できる初期運転手順が完了し、電子評価システムによってゼロ電圧信号が出力されます：
  - 電源の欠陥
  - 四象限運転による 2 つの測定ヘッド信号のもっともらしい試験におけるエラー（測定ヘッドの不良の検出あるいは接続の緩み、例えば、ケーブルの破損）
  - 許容されている最低限の振幅における不足（測定ヘッド不良の検出、測定ギャップ内の許容されない大幅な増加の検出、例えば、機械のクラッシュ後）。

# 角度測定システム付きアキシタル / ラジアル軸受

## 取付け

統合された磁気スケールと小型の測定ヘッドにより最適化されたスペースを有効活用でき、測定システムは非常に簡単に取り付けることが可能です。

## アキシタル / ラジアルベアリングのはめあいガイドライン

コード化された磁気スケールワッシャーはベアリング高さ全体で正確に作られたシャフトのはめあいによりセンタリングされます。

コード化された磁気スケールワッシャーはベアリング高さ全体で正確に作られたシャフトのはめあいによりセンタリングされます。組付け前、内輪の輸送用ボルトを緩め、内輪と磁気スケールワッシャーが、力を加えることなく、お互いに中心に来る様に段取りしてください。



磁気を帯びた工具は使用しないでください。

磁気スケールには運搬とはめあい作業のために保護テープが貼ってあります。ベアリングを組付けるまでは、保護テープを取り除かないでください。

アキシタル / ラジアル軸受 YRTCM あるいは YRTSM のはめ合いについての追加情報に注意してください。MON 100、合成荷重のための高精度軸受を参照してください。

## 測定ヘッドのはめあいガイドライン

測定ヘッドの取り付け位置は位置決めポケットの設計によって指定されています。

## 測定ヘッドの対角配置配置

測定ヘッドの配置は対角配置  $180^\circ \pm 1^\circ$  よりも少なかったり大きかったりしてはならず、これが守られないと磁気スケールワッシャーの偏心が測定精度に影響を及ぼします。

図 11 及び 106 ページの図 10 をご参照下さい。

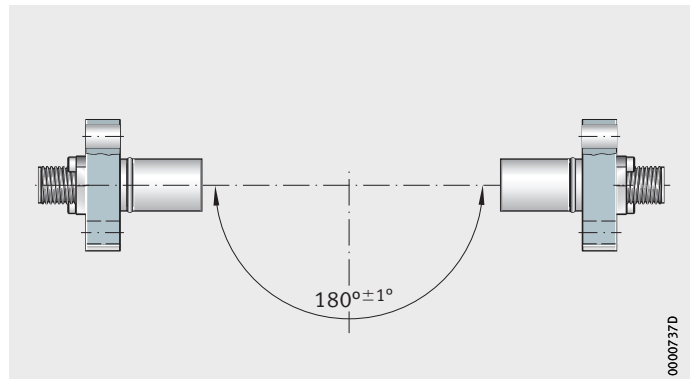


図 11

測定ヘッドの直径的に反した配置

0000737D

## 測定ヘッドのはめあい

MEKOEDS ソフトウェアを使って測定ヘッドをまず設定し、供されたシムをシャフト位置決めワッシャの外径から正しい距離に置いてください、図 12、90 ページ。設定：MON 18、角度測定システム付きアキシアル / ラジアル軸受を参照してください。

ソフトウェアはその後測定ヘッドを電子評価システムへマッチさせるための Teach-in 処理を実行するために使われます。



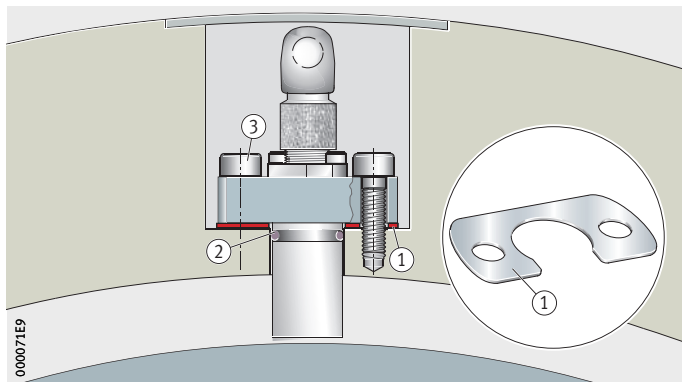
固定ねじを注意しながら締めてください。80% の大きさの表示を設定中に MEKOEDS ソフトウェアの中で超えないでください。測定ヘッドのセンサー表面は手による圧力による負荷のみに晒してください。余計な力は > 50 N センサー表面を傷つけることがあります。

- ▶ ハウジング内の角度測定ヘッドのねじ取付け面を目視点検し、異物、汚れ、グリース、オイルを取り除きます。適切な方法でねじ取付け面を脱脂し、残留物を残さないようにして、脱脂剤や異物が測定システム軸受に侵入しないようにします。
- ▶ シムを使用して角度測定ヘッドを正しい位置に取り付けます、図 12。

- ① シム
- ② シールリング
- ③ 固定ねじ

図 12

測定ヘッドのはめ合い



- ▶ 角度測定ヘッドをハウジングに固定し、測定ヘッドが正しい位置にあることを確認します。
- ▶ 2 本の新しい ISO 4762 準拠ソケットヘッドキャップねじ M6-8.8 を取り付け穴に挿入し、準備したねじ加工に指でしっかりとはまるまでねじ込みます。
- ▶ ティーチインおよび診断ソフトウェアを使用して、測定ギャップ距離を設定します。
- ▶ トルクを監視しながら、2 本のソケットヘッドキャップスクリューをそれぞれの締め付けトルク 10 Nm – 1 Nm で締め付けます。
- ▶ 適切な塗料を使用して、ねじ頭が不注意に緩まないように固定します。
- ▶ 適切なケーブルクランプを使用して測定ヘッド用ケーブルを固定し、歪みを取り除きます。

# 角度測定システム付きアキシャル / ラジアル軸受

信号伝送用ケーブルおよびプラグ

電子評価システムへの入力信号用プラグは 8 ピン タイプです。最初の Teach-In で、システムは自動的にどの測定ヘッド（白あるいは黄色）がどの入力に接続されているかを検出します。



測定ヘッド、プラグおよびケーブルは機械的損傷から保護されなくてはなりません。

## 注文例、注文型式

測定システムには、サイズ 395 のアキシャル / ラジアル軸受が必要です 図 13。

ユニット

ユニットは以下から構成されています：

- アキシャル / ラジアル軸受 YRTSM395
- 電子測定システム SRM01
- 電子評価システムに接続するために、測定側の 2 本の接続ケーブル SRMC2-A (90° エルボープラグ付き)、各ケーブルは 2 m 長

注文名称

**YRTSM395/SRM01/ (2 個) SRMC2-A**



2 本のケーブルはそれぞれの測定システム単位用に注文されなくてはなりません。

- ① YRTSM395
- ② 測定ヘッド
- ③ シム
- ④ 電子評価システム
- ⑤ 接続ケーブル

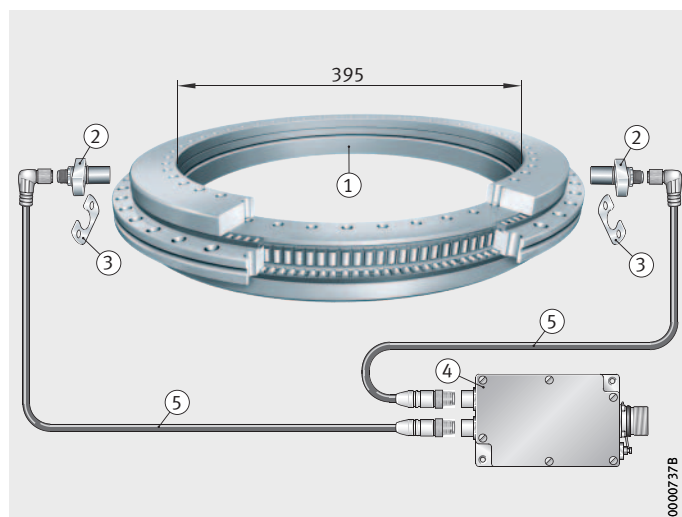


図 13  
注文例、注文名称：単位

## その他必要なもの ...

以下の製品も必要となります：

- 設定および診断用ソフトウェア MEKOEDS  
(インターフェースケーブル付きの USB メモリスティック  
5 m、は必要に応じて何度でも使用可能)
- 軸受用固定およびメンテナンスマニュアル、MON 100
- 測定システム用 Teach-In および診断マニュアル、MON 18

### 注文名称

#### **MEKOEDS**

マニュアル MON 100、高精度軸受（合成荷重用）、MON 18、  
アキシカル / ラジアル軸受（角度測定システム内蔵）も USB  
メモリスティックに PDF ファイルとしてご用意しています。

ただし、どちらのマニュアルも Schaeffler から印刷して入手で  
きます。

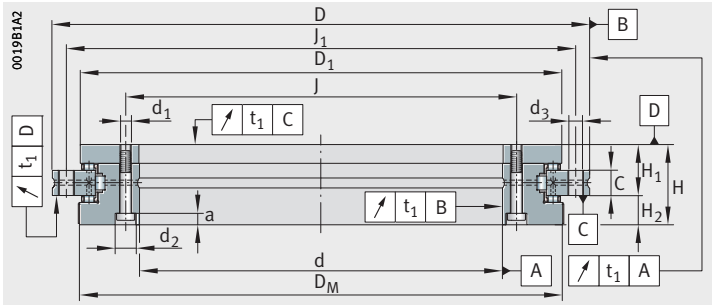
## 交換部品

以下の交換パーツが入手可能です、108 ページの図 13：

- コード  
**WSM YRT** > 軸受内径 < の軸受シャフト位置決めワッシャのみ
- 参照センサー付き測定ヘッド（黄色）  
**SRMH ye**
- 参照センサーなし測定ヘッド（白）  
**SRMH wh**
- シム（ポケット）  
**SS-SRM**
- 電子評価システム  
**SRMB**

アキシャル / ラジアル軸受

複列  
アブソリュート角度測定  
システム付き

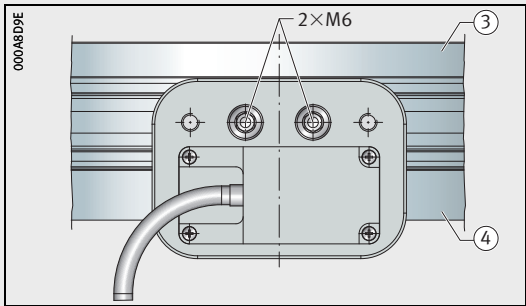


YRTCMA

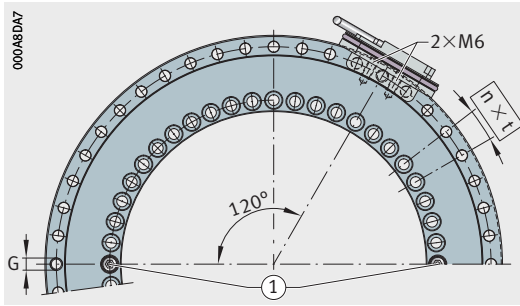
寸法表・寸法 (mm)

| 主な寸法 |   |        |     |   |        | 基本定格荷重             |                            |                             |                            | 限界<br>回転速度 <sup>1)</sup> | 質量  | 呼び番号 |                             |
|------|---|--------|-----|---|--------|--------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|-----|------|-----------------------------|
|      |   |        |     |   |        | アキシャル              |                            | ラジアル                        |                            |                          |     |      |                             |
| d    |   |        | D   |   |        | H                  | 動的<br>C <sub>a</sub><br>kN | 静的<br>C <sub>0a</sub><br>kN | 動的<br>C <sub>r</sub><br>kN |                          |     |      | 静的<br>C <sub>0r</sub><br>kN |
| 150  | 0 | -0.013 | 240 | 0 | -0.015 | 47                 | 128                        | 650                         | 74                         | 146                      | 800 | 6.7  | YRTCMA150-XL                |
| 180  | 0 | -0.013 | 280 | 0 | -0.018 | 50                 | 134                        | 730                         | 100                        | 200                      | 600 | 8.5  | YRTCMA180-XL                |
| 200  | 0 | -0.015 | 300 | 0 | -0.018 | 51 <sup>7)</sup>   | 147                        | 850                         | 123                        | 275                      | 450 | 10.7 | YRTCMA200-XL                |
| 260  | 0 | -0.018 | 385 | 0 | -0.02  | 57.5 <sup>7)</sup> | 168                        | 1 090                       | 140                        | 355                      | 300 | 18.7 | YRTCMA260-XL                |
| 325  | 0 | -0.023 | 450 | 0 | -0.023 | 61                 | 247                        | 1 900                       | 183                        | 530                      | 200 | 25   | YRTCMA325-XL                |
| 395  | 0 | -0.023 | 525 | 0 | -0.028 | 65                 | 265                        | 2 190                       | 200                        | 640                      | 200 | 33   | YRTCMA395-XL                |
| 460  | 0 | -0.023 | 600 | 0 | -0.028 | 70                 | 290                        | 2 550                       | 265                        | 880                      | 150 | 45   | YRTCMA460-XL                |

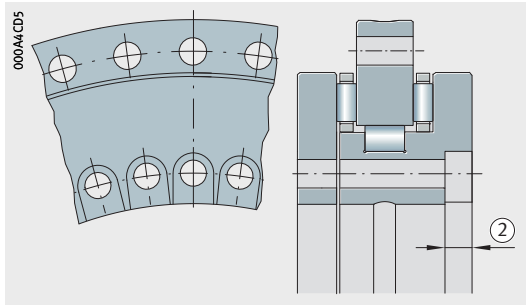
- ① 2本の輸送用保持ボルト  
② 座ぐりが開いています (L 形リングから軸受ボア)。軸受内径はこの領域  
③ シャフト位置決めワッシャ④ 内輪で支持されていません
- 1) 長稼働時間あるいは長期連続運転の場合、当社にお問い合わせください。  
2) 輸送用保持ボルトあるいは取外し用ねじ穴を含む。  
3) 周辺部品の設計のためのシャフト位置決めワッシャの直径。  
4) 内輪上の寸法スケールの直径
- 5) 注意！  
周辺部品の取付け穴に関しては、軸受の固定ねじ穴ピッチ円直径に注意してください。  
6) DIN EN ISO 4762、等級 10.9 に適合するねじの締付けトルク。  
7) 寸法は、アキシャル / ラジアル軸受 YRT とは異なります。  
8) 転動体セットの剛性値、軸受リングと固定ねじの変位が考慮されています。  
詳しくは、38 ページを参照してください。



径方向のねじ取付け式測定ヘッド



穴パターン、径方向のねじ取付け式測定ヘッド



YRTCMA325

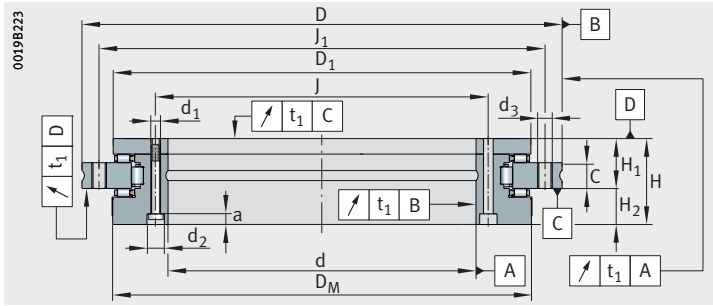
| 主要寸法 |                |    |                   |                         |     |                | 固定ボルト          |                |     |       |                |       | ピッチ 2) |        | 取外し<br>用ねじ穴 |    | ねじ締付け<br>トルク |
|------|----------------|----|-------------------|-------------------------|-----|----------------|----------------|----------------|-----|-------|----------------|-------|--------|--------|-------------|----|--------------|
|      |                |    |                   |                         |     |                | 内輪             |                |     |       | 外輪             |       |        |        |             |    |              |
| d    | H <sub>1</sub> | C  | D <sub>1</sub> 3) | D <sub>M</sub> 4)<br>最大 | J   | J <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | a   | 数量 5) | d <sub>3</sub> | 数量 5) | n      | t<br>° | G           | 数量 |              |
| 150  | 26             | 12 | 214.5             | 214                     | 165 | 225            | 7              | 11             | 6.2 | 34    | 7              | 33    | 36     | 10     | M8          | 3  | 14           |
| 180  | 29             | 15 | 245.1             | 244                     | 194 | 260            | 7              | 11             | 6.2 | 46    | 7              | 45    | 48     | 7.5    | M8          | 3  | 14           |
| 200  | 30             | 15 | 274.4             | 274                     | 215 | 285            | 7              | 11             | 6.2 | 46    | 7              | 45    | 48     | 7.5    | M8          | 3  | 14           |
| 260  | 36.5           | 18 | 347               | 345                     | 280 | 365            | 9.3            | 15             | 8.2 | 34    | 9.3            | 33    | 36     | 10     | M12         | 3  | 34           |
| 325  | 40             | 20 | 415.1             | 415                     | 342 | 430            | 9.3            | 15             | 8.2 | 34    | 9.3            | 33    | 36     | 10     | M12         | 3  | 34           |
| 395  | 42.5           | 20 | 487.7             | 486                     | 415 | 505            | 9.3            | 15             | 8.2 | 46    | 9.3            | 45    | 48     | 7.5    | M12         | 3  | 34           |
| 460  | 46             | 22 | 560.9             | 560                     | 482 | 580            | 9.3            | 15             | 8.2 | 46    | 9.3            | 45    | 48     | 7.5    | M12         | 3  | 34           |

寸法表 (続き)

| 主な寸法 | 呼び番号         | 剛性 <sup>8)</sup>         |                          |                             |                          |                          |                             |
|------|--------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
|      |              | 軸受位置                     |                          |                             | 転動体セット                   |                          |                             |
|      |              | アキシアル                    | ラジアル                     | 傾き剛性                        | アキシアル                    | ラジアル                     | 傾き剛性                        |
|      |              | C <sub>aL</sub><br>kN/μm | C <sub>rL</sub><br>kN/μm | C <sub>kL</sub><br>kNm/mrad | C <sub>aL</sub><br>kN/μm | C <sub>rL</sub><br>kN/μm | C <sub>kL</sub><br>kNm/mrad |
| 150  | YRTCMA150-XL | 3.8                      | 3.2                      | 18.6                        | 12                       | 4.8                      | 61                          |
| 180  | YRTCMA180-XL | 4.7                      | 3.6                      | 29                          | 13.5                     | 5.3                      | 88.5                        |
| 200  | YRTCMA200-XL | 4.9                      | 4.1                      | 40                          | 15.5                     | 6.2                      | 128                         |
| 260  | YRTCMA260-XL | 6.9                      | 5.3                      | 104                         | 19                       | 8.1                      | 265                         |
| 325  | YRTCMA325-XL | 7.1                      | 6.3                      | 159                         | 33                       | 9.9                      | 633                         |
| 395  | YRTCMA395-XL | 9.9                      | 5.8                      | 280                         | 37                       | 13                       | 1 002                       |
| 460  | YRTCMA460-XL | 12                       | 6.5                      | 429                         | 43                       | 17                       | 1 543                       |

# アキシャル / ラジアル軸受

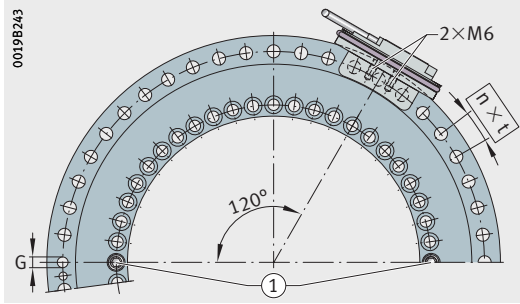
複列  
アブソリュート角度測定  
システム付き



YRTCMI

| 寸法表・寸法 (mm) |   |        |     |   |        |                    |                            |                             |                            |                             |                                         |              |                      |
|-------------|---|--------|-----|---|--------|--------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|--------------|----------------------|
| 主な寸法        |   |        |     |   |        | 基本定格荷重             |                            |                             |                            | 限界<br>回転速度 <sup>1)</sup>    | 質量                                      | 呼び番号         |                      |
|             |   |        |     |   |        | アキシャル              |                            | ラジアル                        |                            |                             |                                         |              |                      |
| d           |   |        | D   |   |        | H                  | 動的<br>C <sub>a</sub><br>kN | 静的<br>C <sub>0a</sub><br>kN | 動的<br>C <sub>r</sub><br>kN | 静的<br>C <sub>0r</sub><br>kN | n <sub>G</sub><br><br>min <sup>-1</sup> | ≈m<br><br>kg |                      |
| 180         | 0 | -0.013 | 280 | 0 | -0.018 | 50 <sup>7)</sup>   | 134                        | 730                         | 100                        | 200                         | 600                                     | 8.5          | YRTCMI180-03-0768-XL |
| 200         | 0 | -0.015 | 300 | 0 | -0.018 | 51 <sup>7)</sup>   | 147                        | 850                         | 123                        | 275                         | 450                                     | 10.7         | YRTCMI200-03-0860-XL |
| 260         | 0 | -0.018 | 385 | 0 | -0.02  | 57.5 <sup>7)</sup> | 168                        | 1090                        | 140                        | 355                         | 300                                     | 18.7         | YRTCMI260-03-1088-XL |
| 325         | 0 | -0.023 | 450 | 0 | -0.023 | 61                 | 247                        | 1900                        | 183                        | 530                         | 200                                     | 25           | YRTCMI325-03-1302-XL |
| 395         | 0 | -0.023 | 525 | 0 | -0.028 | 65                 | 265                        | 2190                        | 200                        | 640                         | 200                                     | 33           | YRTCMI395-03-1530-XL |
| 460         | 0 | -0.023 | 600 | 0 | -0.028 | 70                 | 290                        | 2550                        | 265                        | 880                         | 150                                     | 45           | YRTCMI460-03-1760-XL |

- ① 2本の輸送用保持ボルト  
② 座ぐりが開いています (L 形リングから軸受ボア)。軸受内径はこの領域  
③ シャフト位置決めワッシャ ④ 内輪で支持されていません
- 1) 長稼働時間あるいは長期連続運転の場合、当社にお問い合わせください。  
2) 輸送用保持ボルトあるいは取外し用ねじ穴を含む。  
3) 周辺部品の設計のためのシャフト位置決めワッシャの直径。  
4) 内輪上の寸法スケールの直径  
5) 注意！  
周辺部品の取付け穴に関しては、軸受の固定ねじ穴ピッチ円直径に注意してください。  
6) DIN EN ISO 4762、等級 10.9 に適合するねじの締付けトルク。  
7) 寸法は、アキシャル / ラジアル軸受 YRT とは異なります。  
8) 転動体セットの剛性値、軸受リングと固定ねじの変位が考慮されています。  
詳しくは、38 ページを参照してください。



穴パターン

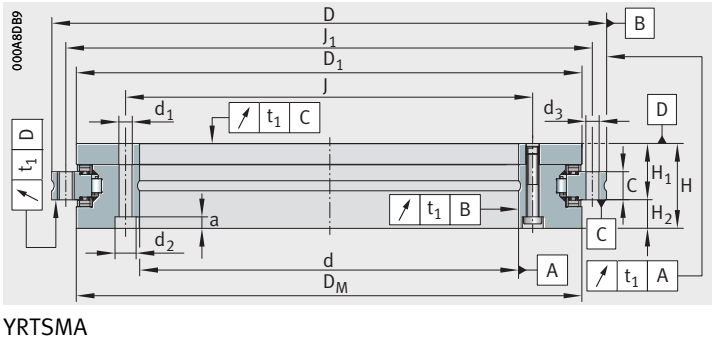
| 主要寸法 |                |    |                              |                                    |     |                | 固定ボルト          |                |     |                  |                |                  | ピッチ <sup>2)</sup> |        | 取外し<br>用ねじ穴 |    | ねじ締付け<br>トルク |
|------|----------------|----|------------------------------|------------------------------------|-----|----------------|----------------|----------------|-----|------------------|----------------|------------------|-------------------|--------|-------------|----|--------------|
|      |                |    |                              |                                    |     |                | 内輪             |                |     |                  | 外輪             |                  |                   |        |             |    |              |
| d    | H <sub>1</sub> | C  | D <sub>1</sub> <sup>3)</sup> | D <sub>M</sub> <sup>4)</sup><br>最大 | J   | J <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | a   | 数量 <sup>5)</sup> | d <sub>3</sub> | 数量 <sup>5)</sup> | n                 | t<br>° | G           | 数量 |              |
| 180  | 29             | 15 | 245.1                        | 244                                | 194 | 260            | 7              | 11             | 6.2 | 46               | 7              | 45               | 48                | 7.5    | M8          | 3  | 14           |
| 200  | 30             | 15 | 274.4                        | 274                                | 215 | 285            | 7              | 11             | 6.2 | 46               | 7              | 45               | 48                | 7.5    | M8          | 3  | 14           |
| 260  | 36.5           | 18 | 347                          | 345                                | 280 | 365            | 9.3            | 15             | 8.2 | 34               | 9.3            | 33               | 36                | 10     | M12         | 3  | 34           |
| 325  | 40             | 20 | 415.1                        | 415                                | 342 | 430            | 9.3            | 15             | 8.2 | 34               | 9.3            | 33               | 36                | 10     | M12         | 3  | 34           |
| 395  | 42.5           | 20 | 487.7                        | 486                                | 415 | 505            | 9.3            | 15             | 8.2 | 46               | 9.3            | 45               | 48                | 7.5    | M12         | 3  | 34           |
| 460  | 46             | 22 | 560.9                        | 560                                | 482 | 580            | 9.3            | 15             | 8.2 | 46               | 9.3            | 45               | 48                | 7.5    | M12         | 3  | 34           |

寸法表 (続き)

| 主な寸法 | 呼び番号                | 剛性 <sup>8)</sup>                  |                                  |                                     |                                   |                                  |                                     |
|------|---------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|      |                     | 軸受位置                              |                                  |                                     | 転動体セット                            |                                  |                                     |
|      |                     | アキシアル<br>C <sub>aL</sub><br>kN/μm | ラジアル<br>C <sub>rL</sub><br>kN/μm | 傾き剛性<br>C <sub>kL</sub><br>kNm/mrad | アキシアル<br>C <sub>aL</sub><br>kN/μm | ラジアル<br>C <sub>rL</sub><br>kN/μm | 傾き剛性<br>C <sub>kL</sub><br>kNm/mrad |
| 180  | YRTCM180-03-0768-XL | 4.7                               | 3.6                              | 29                                  | 13.5                              | 5.3                              | 88.5                                |
| 200  | YRTCM200-03-0860-XL | 4.9                               | 4.1                              | 40                                  | 15.5                              | 6.2                              | 128                                 |
| 260  | YRTCM260-03-1088-XL | 6.9                               | 5.3                              | 104                                 | 19                                | 8.1                              | 265                                 |
| 325  | YRTCM325-03-1302-XL | 7.1                               | 6.3                              | 159                                 | 33                                | 9.9                              | 633                                 |
| 395  | YRTCM395-03-1530-XL | 9.9                               | 5.8                              | 280                                 | 37                                | 13                               | 1002                                |
| 460  | YRTCM460-03-1760-XL | 12                                | 6.5                              | 429                                 | 43                                | 17                               | 1543                                |

アキシャル / ラジアル軸受

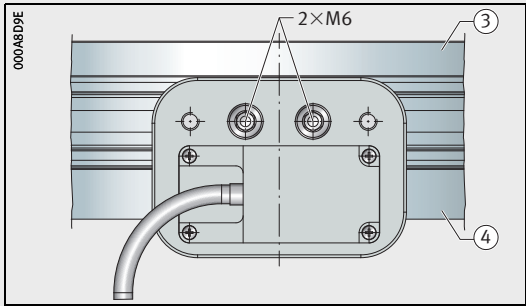
複列  
アブソリュート角度測定  
システム付き



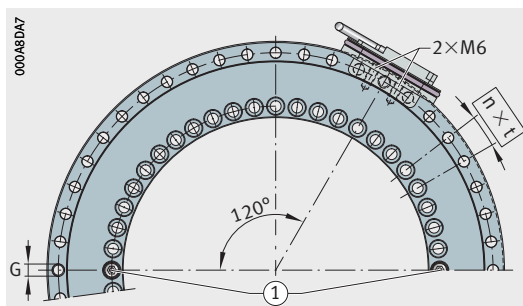
寸法表・寸法 (mm)

| 主な寸法 |   |        |     |   |        |                    | 基本定格荷重                     |                             |                            |                             | 限界<br>回転速度 1)                           | 質量           | 呼び番号      |
|------|---|--------|-----|---|--------|--------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|--------------|-----------|
|      |   |        |     |   |        |                    | アキシアル                      |                             | ラジアル                       |                             |                                         |              |           |
| d    |   |        | D   |   |        | H                  | 動的<br>C <sub>a</sub><br>kN | 静的<br>C <sub>0a</sub><br>kN | 動的<br>C <sub>r</sub><br>kN | 静的<br>C <sub>0r</sub><br>kN | n <sub>G</sub><br><br>min <sup>-1</sup> | ≈m<br><br>kg |           |
| 200  | 0 | -0.015 | 300 | 0 | -0.018 | 51 <sup>7)</sup>   | 155                        | 840                         | 94                         | 226                         | 1 160                                   | 10.7         | YRTSMA200 |
| 260  | 0 | -0.018 | 385 | 0 | -0.02  | 57.5 <sup>7)</sup> | 173                        | 1 050                       | 110                        | 305                         | 910                                     | 18.7         | YRTSMA260 |
| 325  | 0 | -0.023 | 450 | 0 | -0.023 | 61 <sup>7)</sup>   | 191                        | 1 260                       | 109                        | 320                         | 760                                     | 25           | YRTSMA325 |
| 395  | 0 | -0.023 | 525 | 0 | -0.028 | 65                 | 214                        | 1 540                       | 121                        | 390                         | 650                                     | 33           | YRTSMA395 |
| 460  | 0 | -0.023 | 600 | 0 | -0.028 | 70                 | 221                        | 1 690                       | 168                        | 570                         | 560                                     | 45           | YRTSMA460 |

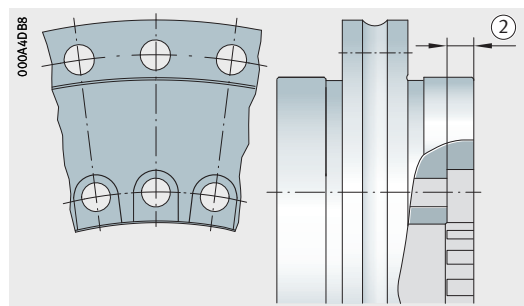
- ① 2本の輸送用保持ボルト  
② 座ぐりが開いています (L形リングから軸受ボア)。軸受内径はこの領域  
③ シャフト位置決めワッシャ ④ 内輪で支持されていません
- 1) 長稼働時間あるいは長期連続運転の場合、当社にお問い合わせください。  
2) 輸送用保持ボルトあるいは取外し用ねじ穴を含む。  
3) 周辺部品の設計のためのシャフト位置決めワッシャの直径。  
4) 内輪上の寸法スケールの直径
- 5) 注意！  
周辺部品の取付け穴に関しては、軸受の固定ねじ穴ピッチ円直径に注意してください。  
6) DIN EN ISO 4762、等級 10.9 に適合するねじの締付けトルク。  
7) 寸法は、アキシャル / ラジアル軸受 YRT とは異なります。  
8) 転動体セットの剛性値、軸受リングと固定ねじの変位が考慮されています。  
詳しくは、38 ページを参照してください。



径方向のねじ取付け式測定ヘッド



穴パターン、径方向のねじ取付け式測定ヘッド



YRTSMA325

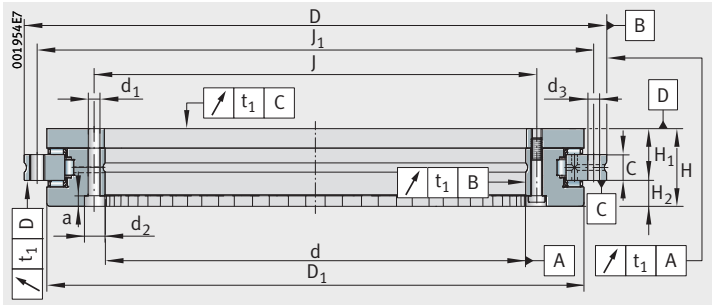
| 主要寸法 |                |    |                              |                                    |     |                | 固定ボルト          |                |     |                  |                |                  | ピッチ <sup>2)</sup> |        | 取外し<br>用ねじ穴 |    | ねじ締付け<br>トルク                           |
|------|----------------|----|------------------------------|------------------------------------|-----|----------------|----------------|----------------|-----|------------------|----------------|------------------|-------------------|--------|-------------|----|----------------------------------------|
|      |                |    |                              |                                    |     |                | 内輪             |                |     |                  | 外輪             |                  |                   |        |             |    |                                        |
| d    | H <sub>1</sub> | C  | D <sub>1</sub> <sup>3)</sup> | D <sub>M</sub> <sup>4)</sup><br>最大 | J   | J <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | a   | 数量 <sup>5)</sup> | d <sub>3</sub> | 数量 <sup>5)</sup> | n                 | t<br>° | G           | 数量 | M <sub>A</sub> <sup>6)</sup><br><br>Nm |
| 200  | 30             | 15 | 274.4                        | 274                                | 215 | 285            | 7              | 11             | 6.2 | 46               | 7              | 45               | 48                | 7.5    | M8          | 3  | 14                                     |
| 260  | 36.5           | 18 | 347                          | 345                                | 280 | 365            | 9.3            | 15             | 8.2 | 34               | 9.3            | 33               | 36                | 10     | M12         | 3  | 34                                     |
| 325  | 40             | 20 | 415.1                        | 415                                | 342 | 430            | 9.3            | 15             | 8.2 | 34               | 9.3            | 33               | 36                | 10     | M12         | 3  | 34                                     |
| 395  | 42.5           | 20 | 487.7                        | 486                                | 415 | 505            | 9.3            | 15             | 8.2 | 46               | 9.3            | 45               | 48                | 7.5    | M12         | 3  | 34                                     |
| 460  | 46             | 22 | 560.9                        | 560                                | 482 | 580            | 9.3            | 15             | 8.2 | 46               | 9.3            | 45               | 48                | 7.5    | M12         | 3  | 34                                     |

寸法表 (続き)

| 主な寸法 | 呼び番号      | 剛性 <sup>8)</sup>                  |                                  |                                     |                                   |                                  |                                     |
|------|-----------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|      |           | 軸受位置                              |                                  |                                     | 転動体セット                            |                                  |                                     |
|      |           | アキシアル<br>C <sub>aL</sub><br>kN/μm | ラジアル<br>C <sub>rL</sub><br>kN/μm | 傾き剛性<br>C <sub>kL</sub><br>kNm/mrad | アキシアル<br>C <sub>aL</sub><br>kN/μm | ラジアル<br>C <sub>rL</sub><br>kN/μm | 傾き剛性<br>C <sub>kL</sub><br>kNm/mrad |
| 200  | YRTSMA200 | 4                                 | 1.2                              | 29                                  | 13.6                              | 3.9                              | 101                                 |
| 260  | YRTSMA260 | 5.4                               | 1.6                              | 67                                  | 16.8                              | 5.8                              | 201                                 |
| 325  | YRTSMA325 | 6.6                               | 1.8                              | 115                                 | 19.9                              | 7.1                              | 350                                 |
| 395  | YRTSMA395 | 7.8                               | 2                                | 195                                 | 23.4                              | 8.7                              | 582                                 |
| 460  | YRTSMA460 | 8.9                               | 1.8                              | 280                                 | 25.4                              | 9.5                              | 843                                 |

アキシャル /  
ラジアル軸受

複列  
インクリメンタル角度測  
定システム付き



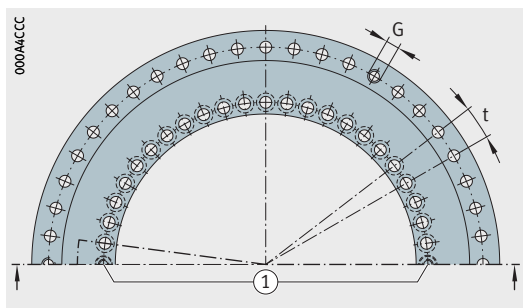
YRTCM

寸法表・寸法 (mm)

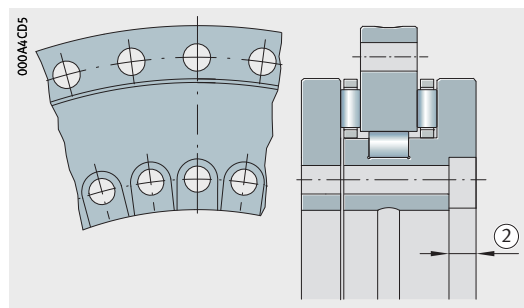
| 主な寸法 |   |        |     |   |        | 基本定格荷重           |                            |                             |                            | 限界回転速度                         |               | 質量                          | 呼び番号              |                           |
|------|---|--------|-----|---|--------|------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------|---------------------------|
|      |   |        |     |   |        | アキシアル            |                            | ラジアル                        |                            | 電子評価<br>システム<br>n <sub>G</sub> | 参照<br>回転<br>n |                             |                   |                           |
| d    |   |        | D   |   |        | H                | 動的<br>C <sub>a</sub><br>kN | 静的<br>C <sub>0a</sub><br>kN | 動的<br>C <sub>r</sub><br>kN |                                |               | 静的<br>C <sub>0r</sub><br>kN | min <sup>-1</sup> | 参照<br>min <sup>-1</sup>   |
| 150  | 0 | −0.013 | 240 | 0 | −0.015 | 41 <sup>6)</sup> | 128                        | 650                         | 74                         | 146                            | 800           | −                           | 6.4               | YRTCM150-XL <sup>7)</sup> |
| 180  | 0 | −0.013 | 280 | 0 | −0.018 | 44 <sup>6)</sup> | 134                        | 730                         | 100                        | 200                            | 600           | −                           | 7.7               | YRTCM180-XL <sup>7)</sup> |
| 200  | 0 | −0.015 | 300 | 0 | −0.018 | 45               | 147                        | 850                         | 123                        | 275                            | 450           | −                           | 9.7               | YRTCM200-XL <sup>7)</sup> |
| 260  | 0 | −0.018 | 385 | 0 | −0.02  | 55               | 168                        | 1 090                       | 140                        | 355                            | 300           | −                           | 18.3              | YRTCM260-XL               |
| 325  | 0 | −0.023 | 450 | 0 | −0.023 | 60               | 247                        | 1 900                       | 183                        | 530                            | 200           | −                           | 25                | YRTCM325-XL               |
| 395  | 0 | −0.023 | 525 | 0 | −0.028 | 65               | 265                        | 2 190                       | 200                        | 640                            | 200           | −                           | 33                | YRTCM395-XL               |
| 460  | 0 | −0.023 | 600 | 0 | −0.028 | 70               | 290                        | 2 550                       | 265                        | 880                            | 150           | −                           | 45                | YRTCM460-XL               |

① 2本の輸送用保持ボルト ② 座ぐりが開いています（端面から内径部まで貫通）。  
軸受内径はこの領域で支持されていません

- 1) 輸送用保持ボルトあるいは取外し用ねじ穴を含む。
- 2) 周辺部品の設計のための内輪の直径。
- 3) シャフト位置決めワッシャの寸法スケールの直径
- 4) 注意！  
周辺部品の取付け穴に関しては、軸受の固定ねじ穴ピッチ円直径に注意してください。
- 5) DIN EN ISO 4762、等級 10.9 に適合するねじの締付けトルク。
- 6) 注意！  
H および H1 は、1 mm で、標準軸受 YRT よりも高くなります！
- 7) 測定ヘッドは取付け穴あるいは固定ねじヘッドの間に取付けることはできません。  
したがって外輪固定ねじ穴の 2 つは未使用となります。
- 8) 転動体セットの剛性値、軸受リングと固定ねじの変位が考慮されています。  
詳しくは、38 ページを参照してください。



穴パターン



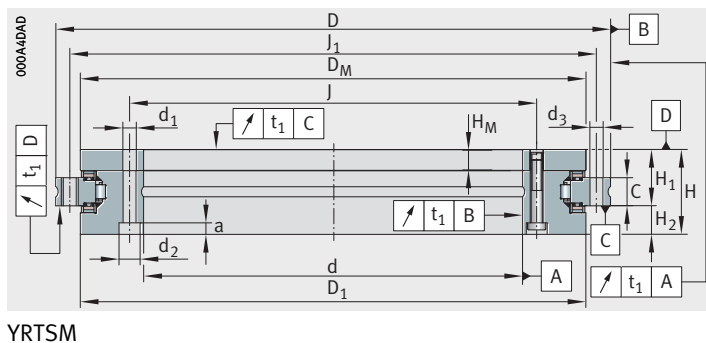
YRTCM325

| 主要寸法 |                  |                |    |                                    |                              |     |                | 固定ボルト          |                |     |                  |                |                  | ピッチ <sup>1)</sup> |        | 取外し<br>用ねじ穴 |    | ねじ締め<br>トルク                        |
|------|------------------|----------------|----|------------------------------------|------------------------------|-----|----------------|----------------|----------------|-----|------------------|----------------|------------------|-------------------|--------|-------------|----|------------------------------------|
|      |                  |                |    |                                    |                              |     |                | 内輪             |                |     |                  | 外輪             |                  |                   |        |             |    |                                    |
| d    | H <sub>1</sub>   | H <sub>M</sub> | C  | D <sub>1</sub> <sup>3)</sup><br>最大 | D <sub>M</sub> <sup>3)</sup> | J   | J <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | a   | 数量 <sup>4)</sup> | d <sub>3</sub> | 数量 <sup>4)</sup> | n                 | t<br>° | G           | 数量 | M <sub>A</sub> <sup>5)</sup><br>Nm |
| 150  | 27 <sup>6)</sup> | 10             | 12 | 214.5                              | 213.82                       | 165 | 225            | 7              | 11             | 6.2 | 34               | 7              | 33               | 36                | 10     | M8          | 3  | 14                                 |
| 180  | 30 <sup>6)</sup> | 10             | 15 | 245.1                              | 244.38                       | 194 | 260            | 7              | 11             | 6.2 | 46               | 7              | 45               | 48                | 7.5    | M8          | 3  | 14                                 |
| 200  | 30               | 10             | 15 | 274.4                              | 271.12                       | 215 | 285            | 7              | 11             | 6.2 | 46               | 7              | 45               | 48                | 7.5    | M8          | 3  | 14                                 |
| 260  | 36.5             | 13.5           | 18 | 347                                | 343.69                       | 280 | 365            | 9.3            | 15             | 8.2 | 34               | 9.3            | 33               | 36                | 10     | M12         | 3  | 34                                 |
| 325  | 40               | 15             | 20 | 415.1                              | 412.45                       | 342 | 430            | 9.3            | 15             | 8.2 | 34               | 9.3            | 33               | 36                | 10     | M12         | 3  | 34                                 |
| 395  | 42.5             | 17.5           | 20 | 487.7                              | 485.02                       | 415 | 505            | 9.3            | 15             | 8.2 | 46               | 9.3            | 45               | 48                | 7.5    | M12         | 3  | 34                                 |
| 460  | 46               | 19             | 22 | 560.9                              | 557.6                        | 482 | 580            | 9.3            | 15             | 8.2 | 46               | 9.3            | 45               | 48                | 7.5    | M12         | 3  | 34                                 |

寸法表 (続き)

| 主な寸法 | 呼び番号                      | 剛性 <sup>8)</sup>                  |                                  |                                     |                                   |                                  |                                     |
|------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|      |                           | 軸受位置                              |                                  |                                     | 転動体セット                            |                                  |                                     |
|      |                           | アキシアル<br>C <sub>aL</sub><br>kN/μm | ラジアル<br>C <sub>rL</sub><br>kN/μm | 傾き剛性<br>C <sub>kL</sub><br>kNm/mrad | アキシアル<br>C <sub>aL</sub><br>kN/μm | ラジアル<br>C <sub>rL</sub><br>kN/μm | 傾き剛性<br>C <sub>kL</sub><br>kNm/mrad |
| 150  | YRTCM150-XL <sup>7)</sup> | 3.8                               | 3.2                              | 18.6                                | 12                                | 4.8                              | 61                                  |
| 180  | YRTCM180-XL <sup>7)</sup> | 4.7                               | 3.6                              | 29                                  | 13.5                              | 5.3                              | 88.5                                |
| 200  | YRTCM200-XL <sup>7)</sup> | 4.9                               | 4.1                              | 40                                  | 15.5                              | 6.2                              | 128                                 |
| 260  | YRTCM260-XL               | 6.9                               | 5.3                              | 104                                 | 19                                | 8.1                              | 265                                 |
| 325  | YRTCM325-XL               | 7.1                               | 6.3                              | 159                                 | 33                                | 9.9                              | 633                                 |
| 395  | YRTCM395-XL               | 9.9                               | 5.8                              | 280                                 | 37                                | 13                               | 1 002                               |
| 460  | YRTCM460-XL               | 12                                | 6.5                              | 429                                 | 43                                | 17                               | 1 543                               |

複列  
インクリメンタル角度測  
定システム付き

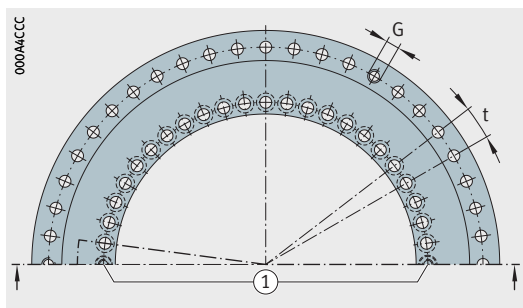


寸法表・寸法 (mm)

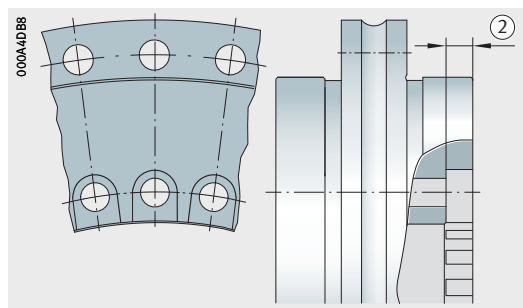
| 主な寸法 |   |        |     |   |        |    | 基本定格荷重                     |                             |                            |                             | 限界回転速度                                      |                                            | 質量<br>≈ m<br>kg | 呼び番号                   |
|------|---|--------|-----|---|--------|----|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|------------------------|
|      |   |        |     |   |        |    | アキシアル                      |                             | ラジアル                       |                             | 電子評価<br>n <sub>G</sub><br>min <sup>-1</sup> | 参照<br>n <sub>参照</sub><br>min <sup>-1</sup> |                 |                        |
|      |   |        |     |   |        |    |                            |                             |                            |                             |                                             |                                            |                 |                        |
| d    |   |        | D   |   |        | H  | 動的<br>C <sub>a</sub><br>kN | 静的<br>C <sub>0a</sub><br>kN | 動的<br>C <sub>r</sub><br>kN | 静的<br>C <sub>0r</sub><br>kN |                                             |                                            |                 |                        |
| 200  | 0 | -0.015 | 300 | 0 | -0.018 | 45 | 155                        | 840                         | 94                         | 226                         | 1 160                                       | 30                                         | 9.7             | YRTSM200 <sup>6)</sup> |
| 260  | 0 | -0.018 | 385 | 0 | -0.02  | 55 | 173                        | 1 050                       | 110                        | 305                         | 910                                         | 25                                         | 18.3            | YRTSM260               |
| 325  | 0 | -0.023 | 450 | 0 | -0.023 | 60 | 191                        | 1 260                       | 109                        | 320                         | 760                                         | 25                                         | 25              | YRTSM325               |
| 395  | 0 | -0.023 | 525 | 0 | -0.028 | 65 | 214                        | 1 540                       | 121                        | 390                         | 650                                         | 15                                         | 33              | YRTSM395               |
| 460  | 0 | -0.023 | 600 | 0 | -0.028 | 70 | 221                        | 1 690                       | 168                        | 570                         | 560                                         | 15                                         | 45              | YRTSM460               |

①2本の輸送用保持ボルト②座ぐりが開いています（端面から内径部まで貫通）。  
軸受内径はこの領域で支持されていません

- 1) 輸送用保持ボルトあるいは取外し用ねじ穴を含む。
- 2) 周辺部品の設計のための内輪の直径。
- 3) シャフト位置決めワッシャの寸法スケールの直径
- 4) 注意！  
周辺部品の取付け穴に関しては、軸受の固定ねじ穴ピッチ円直径に注意してください。
- 5) DIN EN ISO 4762、等級 10.9 に適合するねじの締付けトルク。
- 6) 測定ヘッドは取付け穴あるいは固定ねじヘッドの間に取付けることはできません。  
したがって外輪固定ねじ穴の 2 つは未使用となります。
- 7) 転動体セットの剛性値、軸受リングと固定ねじの変位が考慮されています。  
詳しくは、38 ページを参照してください。



穴パターン

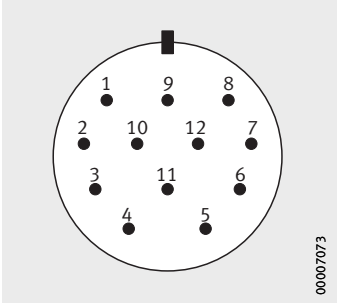


YRTSM325

| 主要寸法 |                |                |    |                                    |                              |     |                | 固定ボルト          |                |     |                  |                |                  | ピッチ <sup>2)</sup> |        | 取外し<br>用ねじ穴 |    | ねじ締め<br>トルク                        |
|------|----------------|----------------|----|------------------------------------|------------------------------|-----|----------------|----------------|----------------|-----|------------------|----------------|------------------|-------------------|--------|-------------|----|------------------------------------|
|      |                |                |    |                                    |                              |     |                | 内輪             |                |     |                  | 外輪             |                  |                   |        |             |    |                                    |
| d    | H <sub>1</sub> | H <sub>M</sub> | C  | D <sub>1</sub> <sup>2)</sup><br>最大 | D <sub>M</sub> <sup>3)</sup> | J   | J <sub>1</sub> | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | a   | 数量 <sup>4)</sup> | d <sub>3</sub> | 数量 <sup>4)</sup> | n                 | t<br>° | G           | 数量 | M <sub>A</sub> <sup>5)</sup><br>Nm |
| 200  | 30             | 10             | 15 | 274.4                              | 271.12                       | 215 | 285            | 7              | 11             | 6.2 | 46               | 7              | 45               | 48                | 7.5    | M8          | 3  | 14                                 |
| 260  | 36.5           | 13.5           | 18 | 347                                | 343.69                       | 280 | 365            | 9.3            | 15             | 8.2 | 34               | 9.3            | 33               | 36                | 10     | M12         | 3  | 34                                 |
| 325  | 40             | 15             | 20 | 415.1                              | 412.45                       | 342 | 430            | 9.3            | 15             | 8.2 | 34               | 9.3            | 33               | 36                | 10     | M12         | 3  | 34                                 |
| 395  | 42.5           | 17.5           | 20 | 487.7                              | 485.02                       | 415 | 505            | 9.3            | 15             | 8.2 | 46               | 9.3            | 45               | 48                | 7.5    | M12         | 3  | 34                                 |
| 460  | 46             | 19             | 22 | 560.9                              | 557.6                        | 482 | 580            | 9.3            | 15             | 8.2 | 46               | 9.3            | 45               | 48                | 7.5    | M12         | 3  | 34                                 |

寸法表 (続き)

| 主な寸法 | 呼び番号                   | 剛性 <sup>7)</sup>                  |                                  |                                     |                                   |                                  |                                     |
|------|------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|      |                        | 軸受位置                              |                                  |                                     | 転動体セット                            |                                  |                                     |
|      |                        | アキシアル<br>C <sub>aL</sub><br>kN/μm | ラジアル<br>C <sub>rL</sub><br>kN/μm | 傾き剛性<br>C <sub>kL</sub><br>kNm/mrad | アキシアル<br>C <sub>aL</sub><br>kN/μm | ラジアル<br>C <sub>rL</sub><br>kN/μm | 傾き剛性<br>C <sub>kL</sub><br>kNm/mrad |
| 200  | YRTSM200 <sup>6)</sup> | 5.4                               | 1.6                              | 67                                  | 16.8                              | 5.8                              | 201                                 |
| 260  | YRTSM260               | 6.6                               | 1.8                              | 115                                 | 19.9                              | 7.1                              | 350                                 |
| 325  | YRTSM325               | 7.8                               | 2                                | 195                                 | 23.4                              | 8.7                              | 582                                 |
| 395  | YRTSM395               | 8.9                               | 1.8                              | 280                                 | 25.4                              | 9.5                              | 843                                 |
| 460  | YRTSM460               | 4                                 | 1.2                              | 29                                  | 13.6                              | 3.9                              | 101                                 |



12 ピンフランジプラグの  
プラグ構成

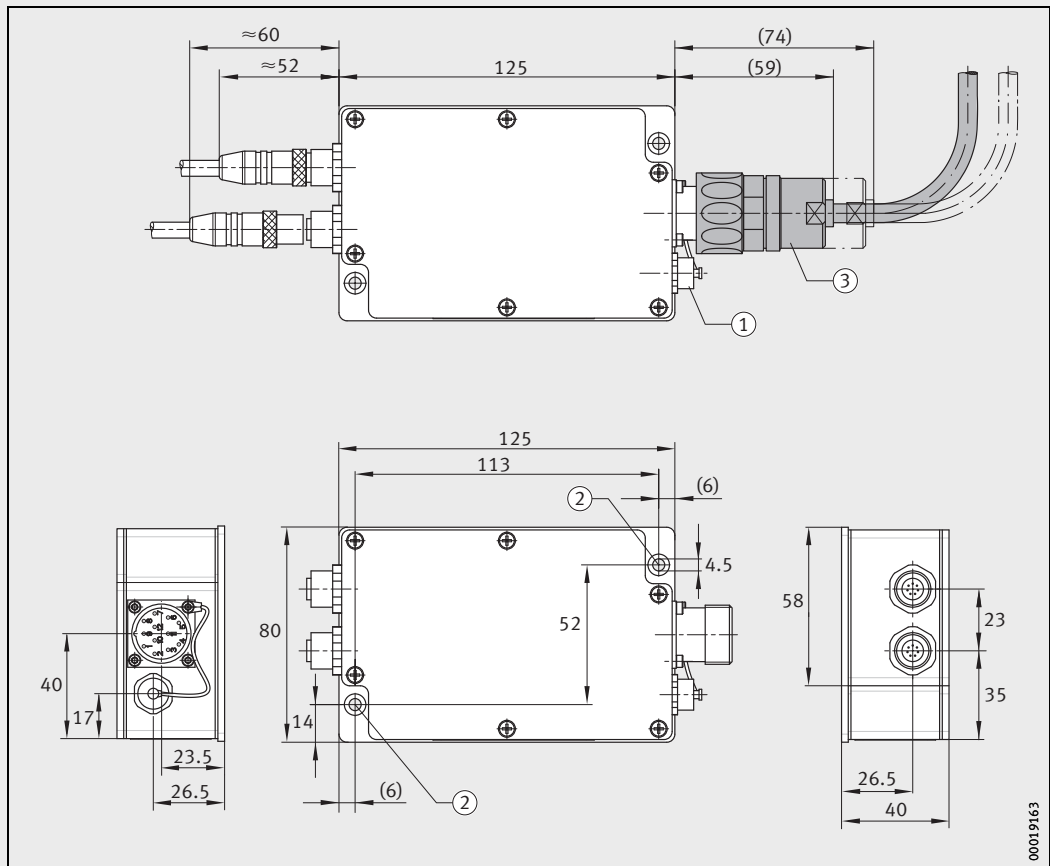
12 ピンフランジプラグのプラグ構成

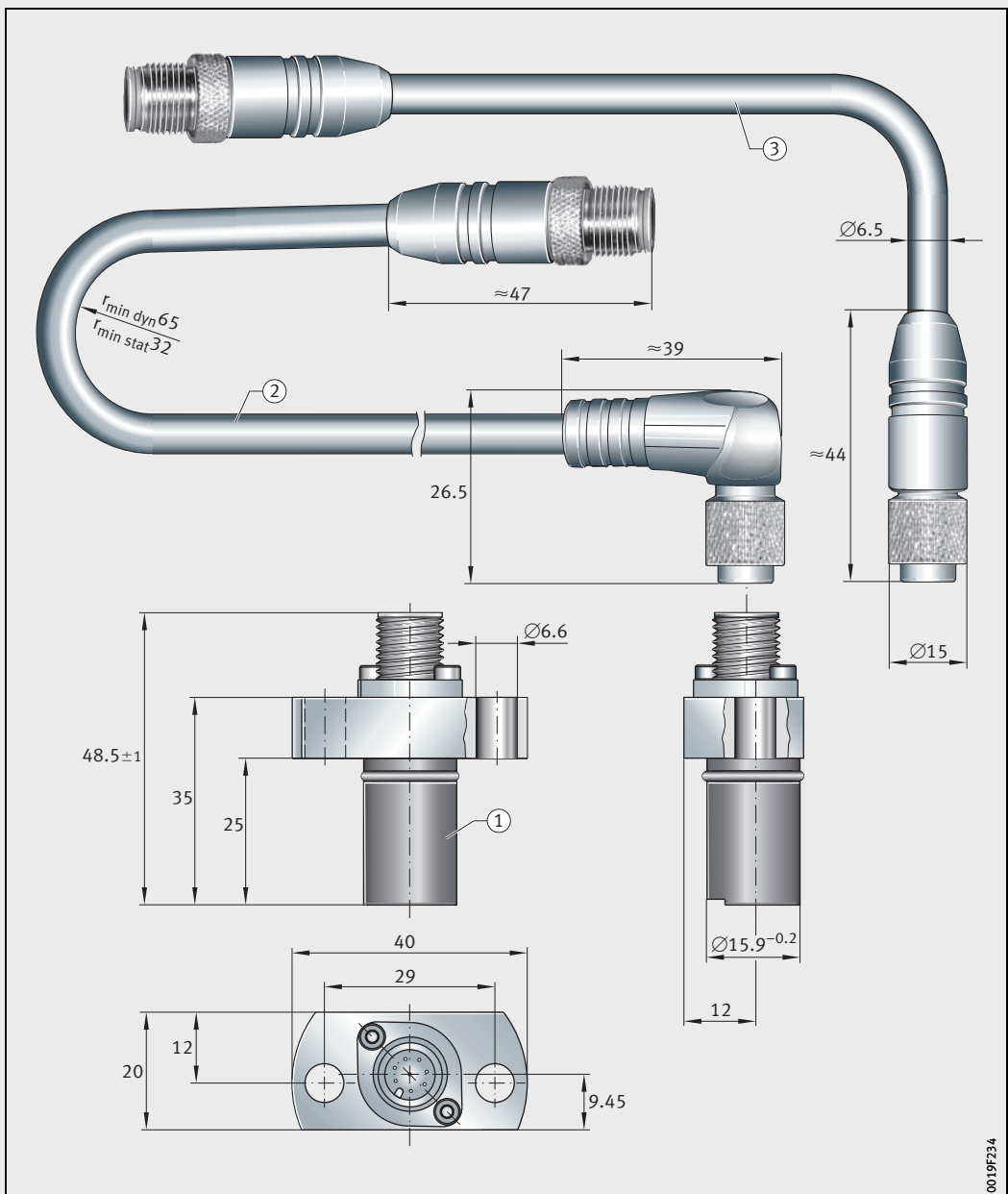
| 5 | 6 | 8 | 1 | 3 | 4 | 12                | 10            | 2           | 11          | 9  | 7 | /  |
|---|---|---|---|---|---|-------------------|---------------|-------------|-------------|----|---|----|
| A |   | B |   | R |   | 5 V ( $U_p$ )     | 0 V ( $U_N$ ) | 5 V (フィーラー) | 0 V (フィーラー) | 自由 | / | 自由 |
| + | - | + | - | + | - | -                 | -             | -           | -           | -  | - | -  |
| - | - | - | - | - | - | IEC 747 EN 50 178 |               | -           | -           | -  | - | -  |

チェック用ケーブルは内部で電源ケーブルに接続されています（2 と 12、11 と 10）。  
それらは供給ケーブル上で電圧の降下を補うためにモータ制御装置によって測定ケーブルとして使用されます  
（4 ワイヤー原理）。ご使用の制御装置がこの機能をサポートしていない場合、  
電源の電圧降下を減らすために 2 本の 5 V ケーブル、2 本の 0 V ケーブルとして並列に使用する事ができます。  
ハウジングはシールドされています。

**電子評価システム**（保護等級 IP67）：

- ① 電子後処理システムへのケーブル付き RS232
- ② 2 穴（固定ねじ DIN 912-M4×10 用）
- ③ シールド付きプラグの接続（納品には含まれません）





測定ヘッド ①、接続ケーブル SRMC...-A ② および SRMC...-S ③.  
(接続ケーブルの設計については、89 ページを参照)

## 複列アキシャル / ラジアル軸受 YRTMA

URL [www.schaeffler.com/werkzeugmaschinen](http://www.schaeffler.com/werkzeugmaschinen)



工作機械用アブソリュート角度測定システム付きアキシャル / ラジアル軸受  
 ■ 特別刊行物 SSD 30。

## Schaeffler Industrial Drives AG & Co. KG のトルクモータ : ダイナミックで効率的

E メール [sales-sid@schaeffler.com](mailto:sales-sid@schaeffler.com)

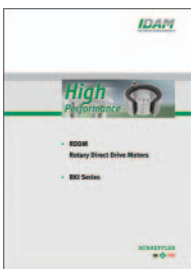
URL [www.schaeffler-industrial-drives.com](http://www.schaeffler-industrial-drives.com)



**RDDM**  
 ロータリダ  
 イレクトドライブモータ  
 RI/RE シリーズ



**RDDM**  
 ロータリダ  
 イレクトドライブモータ  
 RIB シリーズ



**RDDM**  
 ロータリダ  
 イレクトドライブモータ  
 RKI シリーズ

## メディアライブラリ



ダウンロードとご注文は、  
<http://medien.schaeffler.de> にアクセスしてください



すべての情報は慎重に編集され、チェックされていますが、完全な正確性を保証するものではありません。  
当社は訂正を行うことがあります。

したがって、より最新の情報または修正された情報が入手可能かどうかを常に確認してください。

このマニュアルは、古い出版物からのすべての逸脱した情報に取って代わるものです。

抜粋を含む印刷は、当社の許可がある場合にのみ許可されます。

© Schaeffler Technologies AG & Co. KG

TPI 120 / 04 / ja-JP / JP / 2023-03

# 福田交易株式會社

[www.fukudaco.co.jp](http://www.fukudaco.co.jp)



|           |           |                   |                  |                  |
|-----------|-----------|-------------------|------------------|------------------|
| 本 社       | 〒104-0044 | 東京都中央区明石町 11-2    | TEL.03-5565-6811 | FAX.03-5565-6816 |
| 大 阪 営 業 所 | 〒540-0012 | 大阪市中心区谷町 4-3-1    | TEL.06-6941-8421 | FAX.06-6944-0241 |
| 名古屋営業所    | 〒460-0013 | 名古屋市中区上前津 2-14-17 | TEL.052-322-6421 | FAX.052-322-2384 |
| 広島営業所     | 〒733-0842 | 広島市西区井口 5-20-7    | TEL.082-277-6341 | FAX.082-277-8199 |
| 厚木営業所     | 〒243-0417 | 海老名市本郷 1672       | TEL.046-237-3133 | FAX.046-237-3137 |
| 北陸営業所     | 〒921-8005 | 金沢市間明町 1-198      | TEL.076-292-2811 | FAX.076-292-2510 |
| 九州営業所     | 〒812-0038 | 福岡市博多区祇園町 4-13    | TEL.092-263-5300 | FAX.092-263-5301 |