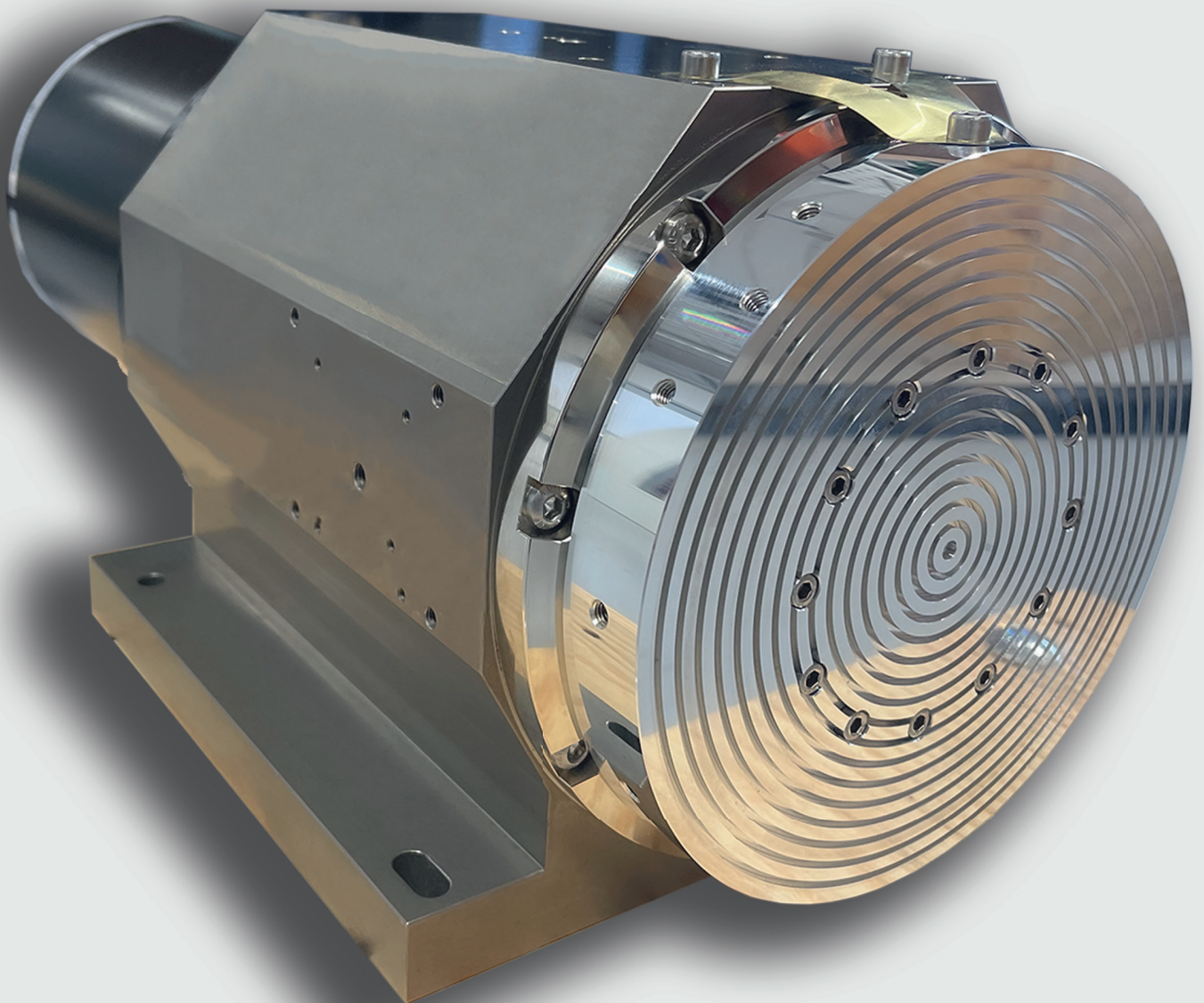


LEVIACROM
NON-CONTACT PRECISION MOTION

ASD-Px/ ASD-PH63M (Werkstückspindel und -achse/ HSK-C63)



Levicron

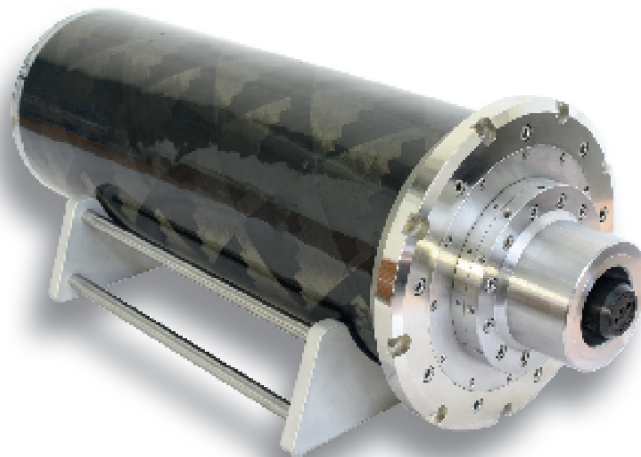
Die Levicron GmbH entwickelt, produziert und vertreibt berührungslos gelagerte Motorspindelssysteme für die Ultrapräzisions- und CNC-Zerspanung. Neben jahrzehntelanger praktischer Erfahrung im Spindelbau wird die Produktentwicklung durch praktisch verifizierte Berechnungsmethoden sowie Simulations- und Testwerkzeuge in den Bereichen Strukturanalyse und Strömungsdynamik unterstützt.

Als erster Anbieter für aerostatisch gelagerte Bearbeitungsspindeln mit industriellen Werkzeugschnittstellen (HSK) und voller CNC-Funktionalität haben sich die Spindelprodukte von Levicron weltweit etabliert.

Unsere Ansprüche an unsere Produkte sowie die unserer Kunden verbieten die Spindelentwicklung um Zukaufslösungen. Um dem gerecht zu werden, finden nicht nur patentierte Lagersysteme und Patent angemeldete federlose HSK-Spannsysteme ihren Einsatz, sondern auch im Haus entwickelte Motor- und Encodersysteme. Die Fertigungstiefe bei Levicron von über 90 % umfasst unter anderem CNC-Drehen, -Fräsen, -Außenrundscheifen, -Innenschleifen, -Diamantbearbeitung und -Drahterodieren. Neben den selbst entwickelten Bearbeitungslösungen zur Herstellung unserer Produkte finden zusätzlich die Entwicklungen zu Prüfständen, Testmethodiken und Auswuchttechniken im eigenen Hause statt.

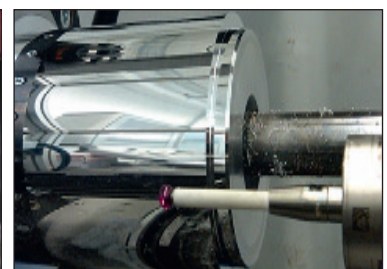
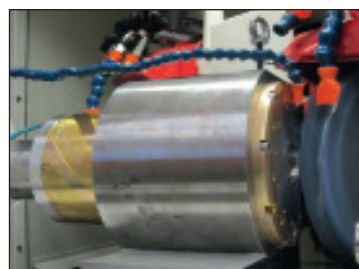
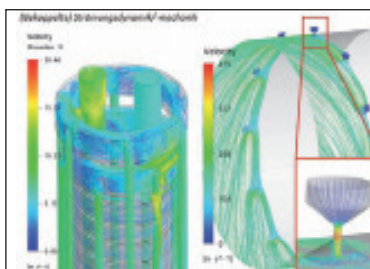
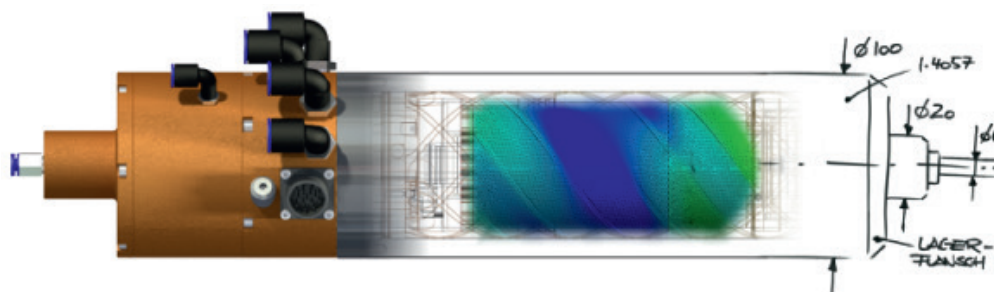
Die Qualität, Drehzahlen und Genauigkeiten unserer Motorspindeln sowie die Anforderungen aus deren Anwendung machen es notwendig, maßgeschneiderte Teillösungen zu entwickeln, für welche andere Hersteller kommerziell verfügbare nutzen können. Dies umfasst zum Beispiel Lagersysteme, Drehencoder, Elektromotoren, HSK Werkzeugaufnahmen und HSK Einbauspanner. Aufgrund der einzigartigen Eigenschaften und Vorteile dieser Komponenten, bieten wir diese teilweise getrennt von unseren Spindeln an. Zwar hat Levicron das Rad damit mehrfach doppelt erfunden, jedoch laufen unsere Räder dafür runder und schneller als andere.

Als Resultat erhält der Anwender thermisch konkurrenzlos stabile Bearbeitungs- und Werkstückmotorspindeln für Dreh-, Fräs- oder Schleifbearbeitungen, mit gleichzeitig unvergleichlicher Dynamik, Rotationstreue und breitem Drehzahlspektrum.



Levicron

All in house developed and manufactured Ultra Precision Technology for CNC Machining



Warum aerostatische Lagerungen für Werkzeug- oder Werkstückspindeln?

Die radialen Steifigkeiten unserer Werkzeugspindeln sind mit denen von handelsüblichen gleichzusetzen, die axialen gar höher. Diese Vorstellung fällt selbst modernen Ingenieuren schwer. Im Vergleich zum winzigen Hertz'schen Kontakt von Wälzlagerungen sind jedoch die projizierten Flächen von Gaslagerungen groß und erzeugen in Verbindung mit engen Lager-spalten vergleichbare Steifigkeitswerte.

Hierneben erlaubt der nur wenige Mikrometer dicke Lagerspalt sehr hohe Schergeschwindigkeiten bzw. Drehzahlen sowie eine außergewöhnlich exakt geführte Rotation. Dies lässt sich anhand seines Ausgleicheffektes erklären, bei welchem die resultierende Wellendrehung genauer ist als die Summe der Einzelfehler es in der Regel erlaubt.

Direkte technische Vorteile

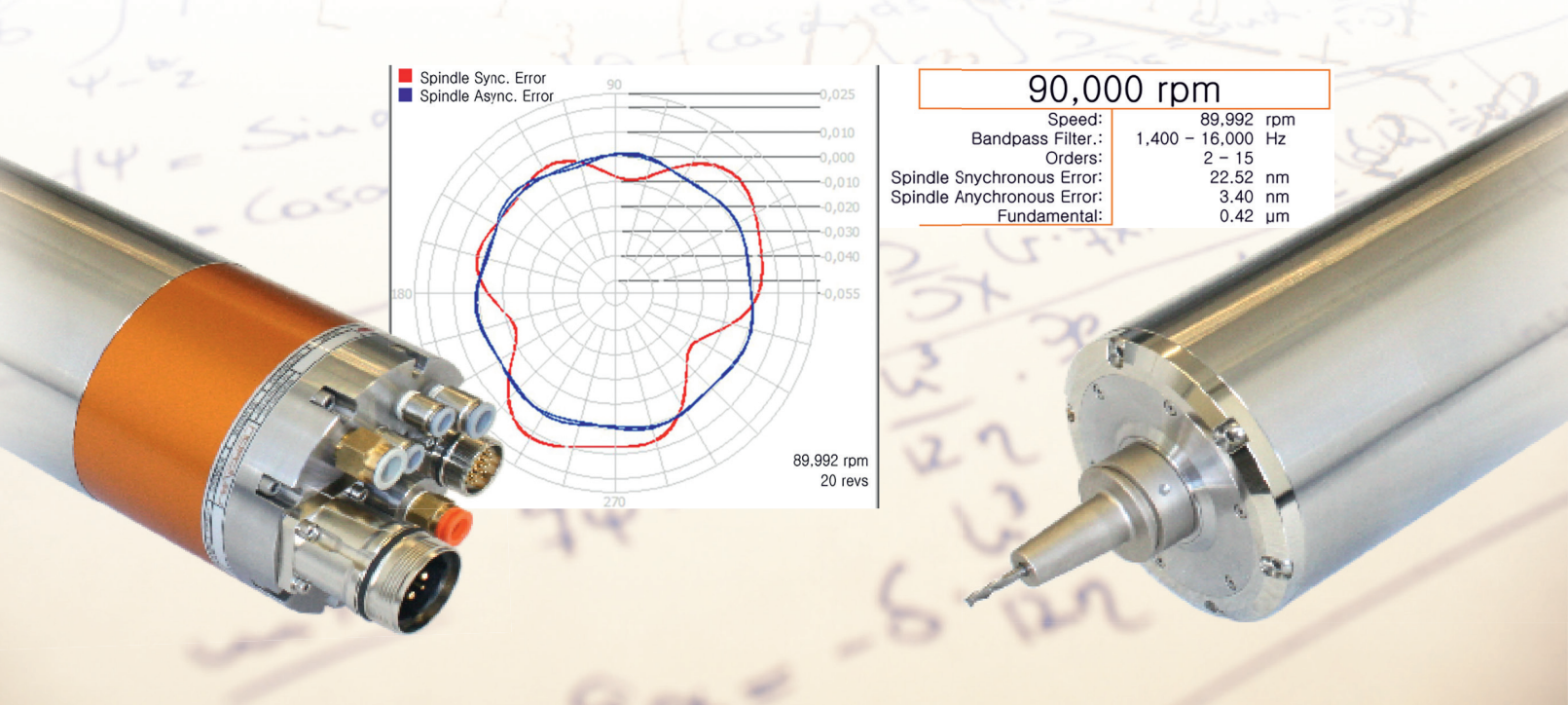
- Höhere Drehzahlen: 100.000 U/min mit HSK25-Schnittstelle sind möglich
- Kleinere Synchron- und Asynchronfehler:
Dynamischer Rundlauffehler am Werkzeug von $< 0,5 \mu\text{m}$ und Rotationstreu (Error-Motion) unter 30 nm , selbst bei Höchstdrehzahl
- Thermische Stabilität: Aufwärmdauer $< 5 \text{ min.}$, axiales Wellenwachstum $< 5 \mu\text{m}$, X/Y-Stabilität $< 0,5 \mu\text{m}$
- Verschleißfreier, stabiler Dauerbetrieb selbst bei Höchstdrehzahl
- Modularer Kartuschaufbau
- Fett- und ölfreier Betrieb

Direkte Kundenvorteile

- Höhere Produktivität und geringerer Werkzeugverschleiß bei kleinen Werkzeugen
- Deutlich bessere Oberflächengüten in allen Werkstoffen; für ultrapräzise Bearbeitung geeignet
- Sicherer stationärer Dauerbetrieb und thermische Stabilität bei allen Drehzahlen
- Kostengünstige Lagerrevision auch durch den Kunden, teilweise im eingebauten Zustand
- Eignung für die Medizin- und Lebensmitteltechnik durch schmierstofffreien Betrieb

Lösungen von Levicron - keine Kompromisse durch Komponentenlösungen von der Stange:

- ➔ Patentierte Lagertechnologie für überragende Rotationstreu, minimierten Luftverbrauch und hohe Steifigkeiten
- ➔ Patentierte, federlose Spannsysteme für Standard-Werkzeugschnittstellen (HSK) zur Gewährleistung von Wellendynamik und Zuverlässigkeit
- ➔ Maßgeschneiderte Motorlösungen mit überragenden dynamischen Eigenschaften und Energiedichten
- ➔ Eigene und integrative Encodersysteme zur Reduzierung der Bauteilanzahl und -größe
- ➔ Hochpräzise Werkzeugaufnahmen mit HSK-Schnittstelle für ultrapräzise Bearbeitung



ASD-Px/ ASD-PH63M

Ultrapräzise Werkstückmotorspindel und -achse mit optionaler HSK-C63 Werkzeugschnittstelle.

Beschreibung

Unsere Spindellösung **ASD-Px** für Werkstückrotation und -orientierung vereint ultrapräzise Genauigkeiten mit Rotationstreuungen besser 15 nm (Error-Motion) und die höchsten Spindelsteifigkeiten und Tragfähigkeiten auf dem Markt.

Durch die konsequent symmetrische Konstruktion und einer hocheffizienten Dünnschicht-Flüssigkeitskühlung ist das Wellenwachstum von kaltem Zustand und Stillstand zu durchgewärmtem Zustand bei 10.000 Upm kleiner 1 µm, bei einer Durchwärmzeit unter 9 Minuten. Das schlanke Patronendesign ermöglicht den Einsatz in sowohl horizontalen als auch vertikalen Bearbeitungszentren, mit geschlossenem Spindelstock.

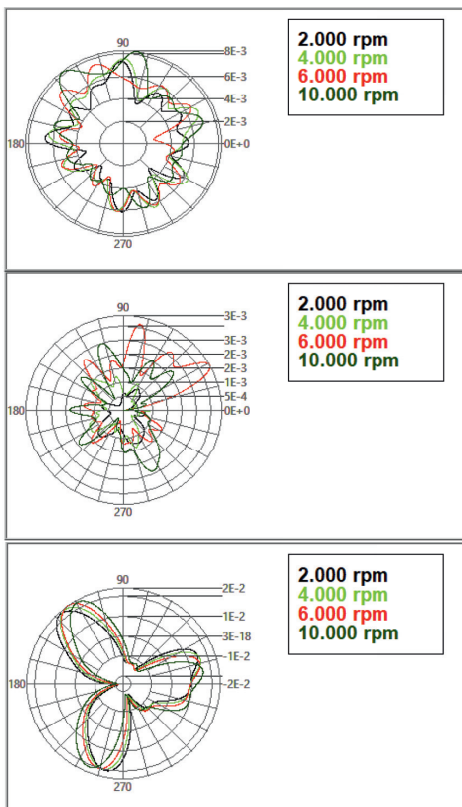
Welcher Mehrwert wird geboten?

Als Resultat erhält der Anwender in der ultrapräzisen Zerspanung eine Spindellösung für alle Belange der Werkstückrotation und -positionierung. Sei es zur Bearbeitung von besonders großen Werkstücken bei geringen Drehzahlen, bei der Bearbeitung von besonders kleinen Werkstücken mit hohen Drehzahlen oder zur präzisen Orientierung.

Durch die Hochleistungs-Motoroption mit einem Konstantdrehmoment von 16 Nm und ihrer hohen Rotationstreuung ist unsere **ASD-Px** zudem als Werkzeugspindel zur Aufnahme und großen Schleifscheiben geeignet.

Mit deutlicher Reduzierung des sog. "Sub-Surface Damage" beim Schleifen von Glaslinsen wird somit der nachfolgende und langwierige Polierprozess um einen Großteil gemindert. Die optionale **HSK-C63** Schnittstelle verwandelt die Motorspindel in eine ultrapräzise Werkzeugmotorspindel zur Aufnahme von großen Schleifscheiben und für die Bearbeitung von Präzisionsoptiken und Wafern.

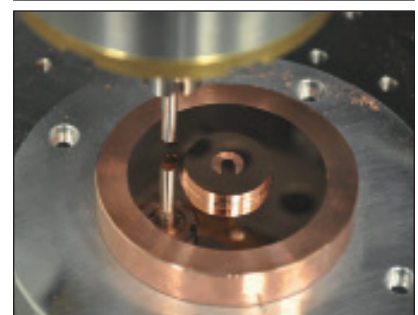
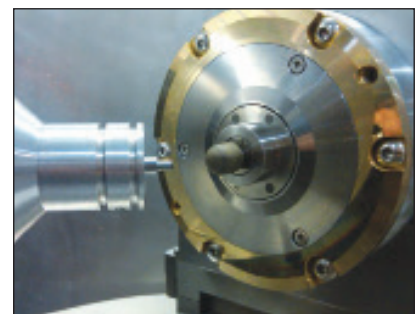
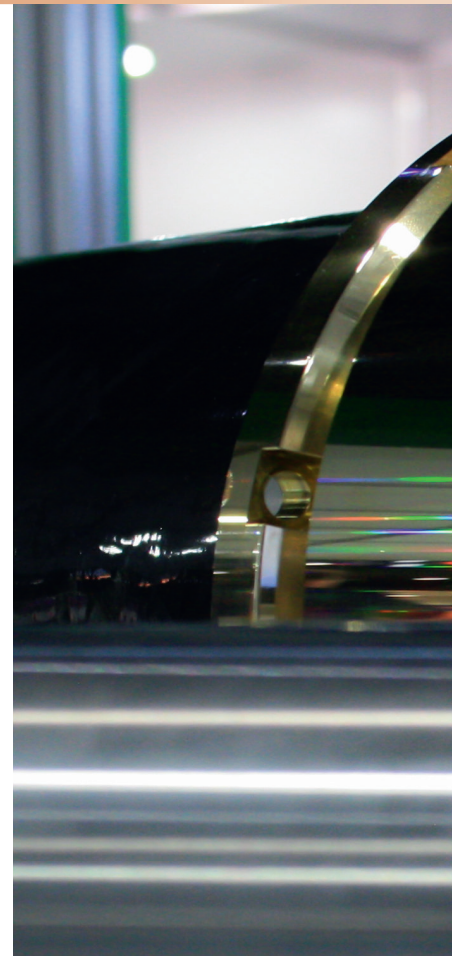
ASD-Px/ PH63M, Multi-Sensor Error-Motion Messung mit Fehlertrennung



Um die Rotationsqualitäten und Genauigkeiten ihrer Spindeln zu verifizieren hat Levicron ihre eigenen Prüfstände, Methoden und Programme entwickelt. Mehrfachsensortechniken und kapazitive Aufnehmer mit Auflösungen von wenigen Nanometern und Abtastraten von über 100 kHz erlauben Messungen von Spindel-Synchron- und Asynchronfehlern von unter 2 nm bis Nenndrehzahl.

Während bei Asynchronfehlermessungen der elektrische Rauschabstand eine entscheidende Fehlerquelle ist, besteht bei einer Synchronfehlermessung die Schwierigkeit der Fehlertrennung zwischen dem Spindelfehler und dem Artefaktformfehler.

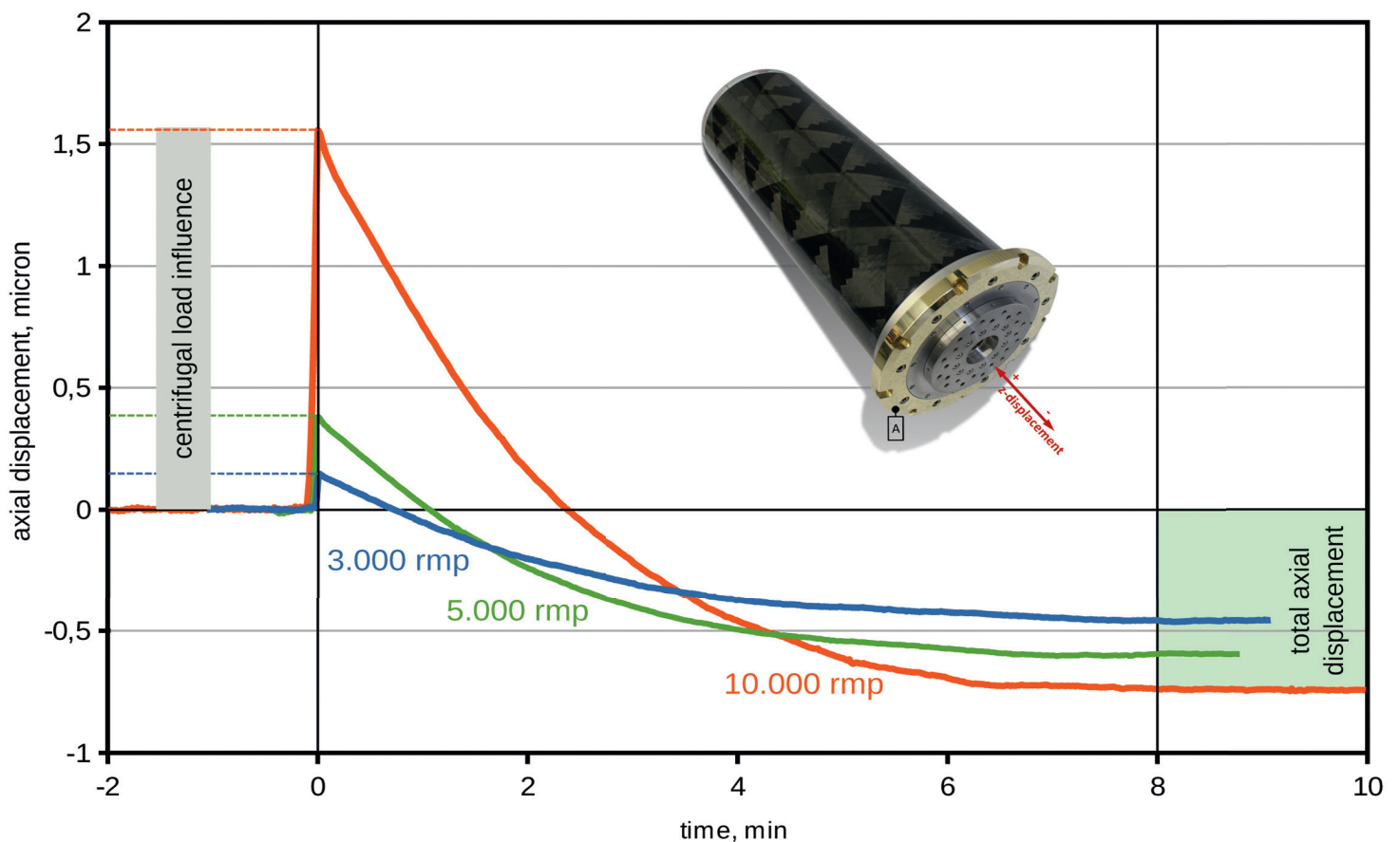
Levicron's Mehrfachsensortechnik erlaubt die Messung von Spindelsynchron- und -asynchronfehlern in einer Messung, bei gleichzeitiger Fehlertrennung des Artefaktfehlers, zur Sicherstellung der Spindelqualitäten für unsere Kunden.





ASD-Px/ ASD-PH63M, Durchwärmzeit und axiales Wellenwachstum

Die Spindelkonstruktion der ASD-Px und ASD-PH63M zielt nicht nur explizit auf eine Kompensation des Wellenwachstums ab, sondern mit Levicron's bewährter Dünnschichtflüssigkeitskühlung auch auf eine außergewöhnlich schnelle Durchwärmung. Die große relative Kühlfläche, in Verbindung mit hohen Strömungsgeschwindigkeiten, erlaubt somit Durchwärmzeiten von unter 9 Minuten vom kalten Zustand und Stillstand.



ASD-Px/ ASD-PH63M im Überblick

- Drehzahl:
- Radiale Tragfähigkeit:
- Axiale Tragfähigkeit:
- Radialsteifigkeit:
- Axialsteifigkeit:
- Motorart:
- Motordrehmoment:
- Positionstreue:
- Rotationsgenauigkeit:



Ø 214,5 mm

Patentierte Lagertechnologie

- Aufspannoptionen:**
- Planscheibe
 - Vakuumfutter
 - Nullpunktspannfutter
 - **HSK-C63 (manuell)**

Hochauflösender optischer 1 VSS
Strichzahl 11.840 oder 26 bit A
mit BISS-C, DRIVE-CLiQ, Pana

1 VSS GMR Enc

Dynamikop
Luftspaltwicklung
optional mit ger

Vakuum- und Druckluftdrehdurchführung

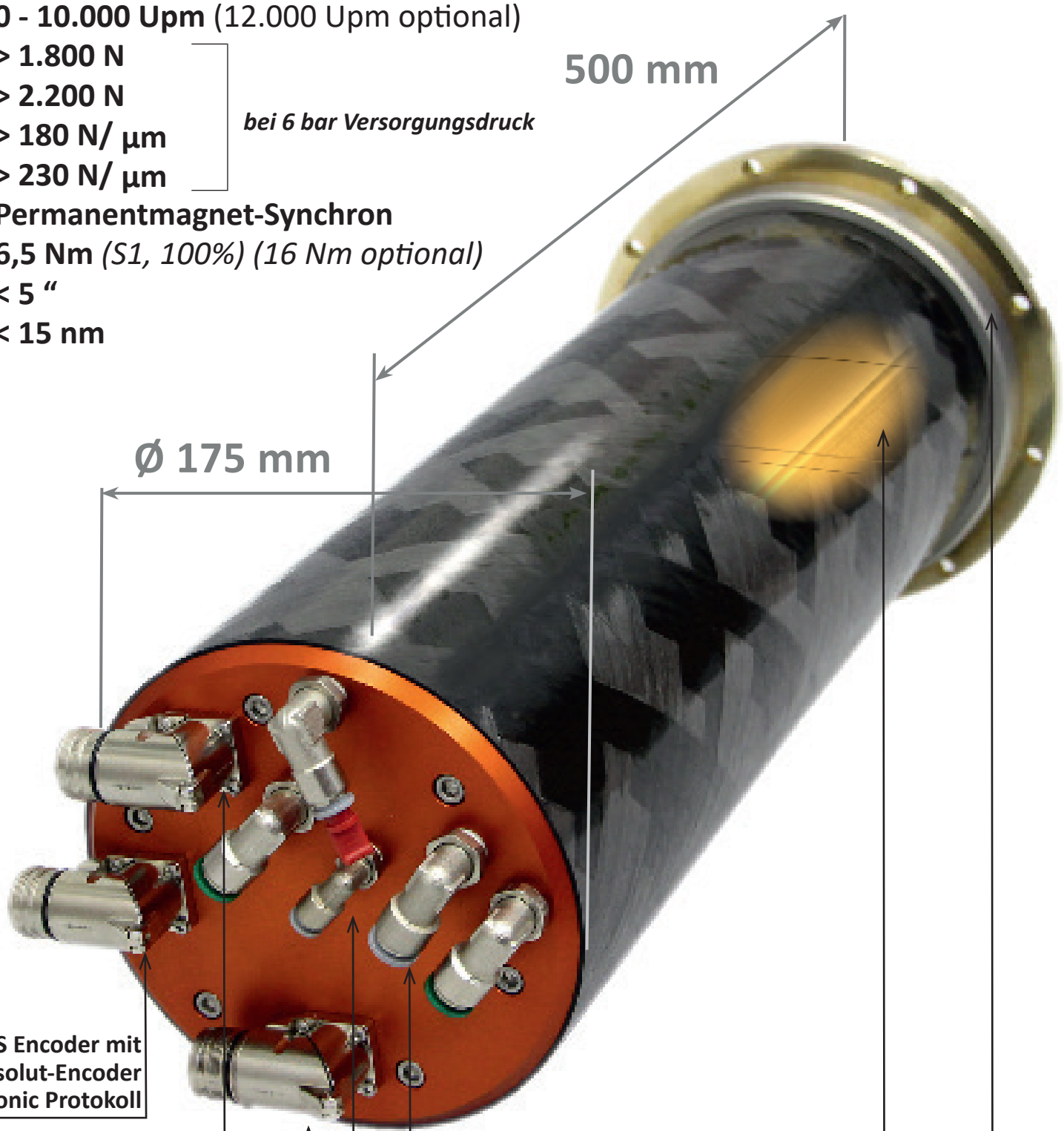
0 - 10.000 Upm (12.000 Upm optional)
 > 1.800 N
 > 2.200 N
 > 180 N/ μm
 > 230 N/ μm

bei 6 bar Versorgungsdruck

500 mm

Permanentmagnet-Synchron
 6,5 Nm (S1, 100%) (16 Nm optional)
 < 5 "
 < 15 nm

\varnothing 175 mm



SSS Encoder mit
 absolut-Encoder
 asonic Protokoll

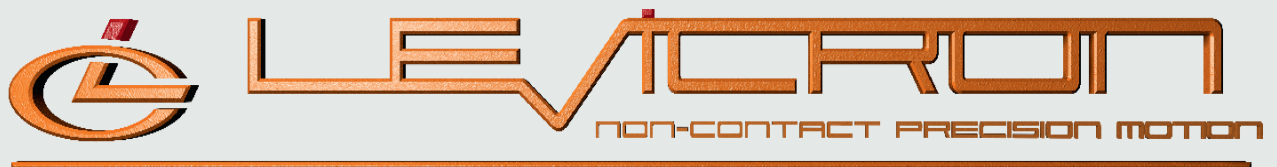
oder mit Strichzahl 253

optimierter Synchronantrieb mit
 und 6,5 Nm Drehmoment (S1),
 nutetem Stator und 14 Nm (S1)

(IKZ mit HSK-63 Option)

Hocheffektive Dünnschicht-Flüssigkeitskühlung

Patronendesign für geschlossene Spindelstöcke, optional
 mit wassergekühltem Spindelblock zur Aufmontage



Levicron GmbH | Clara-Immerwahr-Str. 2
67661 Kaiserslautern, Germany

Phone: +49 (0) 6301 - 66 800 - 0 | <https://levicron.com> | E-Mail: info@levicron.com