

TYPHOON[®]HSM

HOCHGESCHWINDIGKEITSSPINDEL TJS-HPC
BEDIENUNGSANLEITUNG



EINHALTUNG DER FCC-BESTIMMUNGEN	3
SICHERHEITSHINWEISE	4
1. ALLGEMEINE INFORMATION	5
Konformitätserklärung	5
Einleitung	6
1.5 Hauptmerkmale	7
1.5.1 Drahtloser Drehzahlsensor	7
1.5.2 Einbau und Direktmontage an CNC-Spindel	9
1.5.3 Schaftverriegelung zum Spannen der Werkzeuge	9
1.5.4 Integrierte Kühlmitteldüse	10
1.5.5 Werkzeugklemmung	10
2. MONTAGEANLEITUNG	11
2.1 Einsetzen der Batterie in den drahtlosen Drehzahlsensor	11
2.2 Anzeigeeinheit	11
2.2.1 Voraussetzungen für die Befestigung der Anzeigeeinheit	11
2.2.2 Befestigung der Anzeige	11
2.2.3 HSM HPC Spindel mit Anzeige verbinden	12
2.2.4 Bildschirmanzeigen	13
2.2.5 Trennen der HSM HPC Spindel von der Anzeigeeinheit	16
2.3 Die HSM HPC Spindel	17
2.3.1 Bedingungen an die CNC-Maschine	17
2.3.2 Montage der HSM HPC Spindel an die CNC-Maschine	17
2.3.3 Einsetzen der HSM HPC Spindel in die Werkzeugaufnahme	18
2.3.4 Voraussetzungen an das Werkzeug	19
2.3.5 Einbau des Werkzeugs in die HSM HPC Spindel	19
2.3.6 Spannen des Werkzeugs und Prüfen des Rundlaufs (Empfehlungen)	20
3. WARTUNG	21
3.1 Regelmäßige Wartung	21
3.2 Batteriewechsel am Drehzahlsensor	21
3.3 Empfohlene Umgebungsbedingungen	21
3.4 Lagerung der HSM HPC Spindel	21
3.4.1 Vorbereitungen vor dem Lagern	21
3.4.2 Lagerbedingungen	21
4. BETRIEBSANLEITUNG	22
4.1 Neuberechnung der Tischvorschübe der HSM HPC Spindel	22
4.1.1 Bestehender Bearbeitungsprozess	23
4.1.2 Neuer Bearbeitungsprozess	23
5. FEHLERDIAGNOSE	24
5.1 Angezeigte Meldungen	24
5.2 Spindelschaft dreht sich nicht oder die Drehzahl entspricht nicht dem Kühlmitteldruck	24
5.3 HSM HPC Spindel war im letzten Monat nicht in Betrieb	24
6. GARANTIE	25
7. KUNDENSERVICE	27

Dieses Gerät wurde geprüft und entspricht den Grenzwerten für digitale Geräte der Klasse A, gemäß Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Diese Grenzwerte sind dafür vorgesehen, angemessenen Schutz gegen schädliche Interferenzen bei Installationen in Wohngebieten zu bieten. Dieses Gerät generiert, verwendet und strahlt Radiofrequenzen ab, die bei unsachgemäßer Installation und Anwendung schädliche Störungen im Rundfunk- und TV-Empfang verursachen können. Störungen unter bestimmten Installationsbedingungen können jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Sollte ein Gerät solche Störungen verursachen, was durch Aus- und Einschalten des Gerätes festgestellt werden kann, können Sie diese Funkstörungen möglicherweise durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen beseitigen:

- Empfangsantenne neu ausrichten oder versetzen.
- Abstand zwischen Gerät und Empfänger vergrößern.
- Gerät an eine Steckdose anschließen, an deren Stromkreis nicht auch der Empfänger angeschlossen ist.
- Den Händler oder einen erfahrenen Radio-/Fernsehtechniker hinzuziehen.



ACHTUNG!

Veränderungen und sonstige, vom Hersteller nicht ausdrücklich erlaubte Eingriffe in das Gerät, können die Betriebszulassung des Nutzers für dieses Gerät hinfällig machen.

Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Bestimmungen.

Der Betrieb dieses Geräts unterliegt den folgenden 2 Beschränkungen:

1. Dieses Gerät darf keine schädlichen Funkstörungen verursachen.
2. Dieses Gerät muss mögliche empfangene Funkstörungen und dadurch verursachte Funktionsstörungen akzeptieren, auch wenn diese zu Betriebsstörungen führen können.

Zur Einhaltung der Bestimmungen des Abschnitts 1.310 der FCC-Bestimmungen hinsichtlich der menschlichen Belastung durch elektromagnetische Funkfrequenzfelder ist folgende Anweisung zu befolgen:

Ein Abstand von mindestens 20 cm zwischen dem Gerät und Personen ist während des Betriebs des Geräts einzuhalten.



⚠️ Bedienungsanleitung lesen

Die Sicherheit des Bedieners ist von großem Belang. Das Gerät weist ein Höchstmaß an Sicherheit aus. Um Unfälle zu vermeiden, lesen Sie die Sicherheitshinweise, um das Gerät mit entsprechender Sorgfalt zu handhaben. Der Bediener kann viele Unfälle durch Beachtung der folgenden Vorsichtsmaßnahmen vermeiden.

Die Sicherheitsanweisungen des Herstellers, des Lieferanten, des Besitzers, sowie aller anderen Unfallverhütungsorganisationen sorgfältig durchlesen.

⚠️ Folgendes ist sicherzustellen:

- Der Arbeitsbereich und der Bereich um die CNC-Maschine herum sind frei von Hindernissen.
- Der Arbeitsbereich ist ausreichend beleuchtet.
- Das Gerät wird von einem verantwortlichen, geschulten Erwachsenen bedient.
- Das Bedienen des Geräts unter Alkohol- oder Drogeneinfluss ist untersagt.
- Das Gerät darf nicht von Personen bedient werden, die an Krankheiten oder körperlichen Beeinträchtigungen leiden, welche die Reaktion oder Konzentration negativ beeinflussen und zu einem erhöhten Risiko führen.
- Vor Inbetriebnahme sind die vom Hersteller der Maschine bzw. des verwendeten Werkzeugs vorgeschriebenen Sicherheitsvorrichtungen zu installieren.

⚠️ ACHTUNG

• Einzugsgefahr durch rotierende Werkzeuge!

Zur Vermeidung von Gefahren durch ein rotierendes Werkzeug muss immer mit äußerster Vorsicht und Konzentration gearbeitet werden.

⚠️ ACHTUNG

• Gefahr von Schnittverletzungen oder sonstigen schweren Verletzungen während des Werkzeugwechsels.

- Werkzeug nicht im rotierenden oder bewegten Zustand wechseln.
- Tragen Sie immer die entsprechende Schutzausrüstung (wie z.B. Schutzhandschuhe, Schutzbrille, ...) während des Wechsels von Zerspanungswerkzeugen, um Schnittverletzungen durch Schneidkanten zu vermeiden.

⚠️ ACHTUNG

- Verwenden Sie zum Schutz der Augen immer eine Schutzbrille oder Schutzscheibe.
- Nur einwandfreie Werkzeuge einsetzen, die für das zu bearbeitende Material und die Bearbeitungsmaschine geeignet sind.
- Niemals gerissene oder verformte Werkzeuge verwenden.
- Stellen Sie sicher, dass die rotierenden Werkzeuge richtig gewuchtet, festgezogen und zentriert sind.
- Sichern Sie das Werkzeug korrekt mit den geeigneten Spann- und Einstellvorrichtungen. Entfernen Sie vor Inbetriebnahme alle Spann- und Einstellvorrichtungen.
- Prüfen Sie, ob sich das Werkzeug in die richtige Richtung dreht.
- Die zulässigen Grenzwerte einer Maschine oder Anlage niemals überschreiten.
- **Bei Zweifel an einem fehlerfreien oder sicheren Betrieb - LASSEN SIE ES SEIN!**

Konformitätserklärung

Die HSM HPC Spindel entspricht den folgenden Normen:

Europäische Normen (CE)

- EMV: EN 301489-1/17
- Funk: EN 300328 V 1.8.1
- Sicherheit: EN 61010-1:2010

Amerikanische Normen (UL)

- EMV: FCC Part 15 B
- Funk: FCC Part 15 C
- Sicherheit: UL 61010-1

Internationale Normen

- Sicherheit: IEC 61010-1:2010

Einleitung

Die HSM HPC Spindel ist eine spezielle Spindel für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung (HSM) mit Hochdruckkühlmittelzufuhr (HPC). Sie wird mittels Kühlmittelfluss durch die Spindel der CNC-Maschine angetrieben und ist für Betriebsdrücke bis 70 bar ausgelegt.

Die HSM HPC Spindel benötigt keinen speziellen Einbau, sondern wird einfach auf die Maschinenspindel montiert. Sie kann wie jeder andere Standardwerkzeughalter in einem Werkzeugmagazin oder einem automatischen Werkzeugwechsler verwendet werden.

Kofferinhalt der HSM HPC Spindel:



Abb. 1: Inhalt Spindelkoffer

- Mutter ER11 GHS
- Schlüssel ER11 SMS
- Flachschlüssel für Schaftverriegelung
- Sechskant-Inbusschlüssel 2,0 mm
- Batterie: Lithiummetall Typ CR2, nicht wiederaufladbar

Kofferinhalt der drahtlosen Drehzahlanzeige:



Abb. 2: Inhalt Displaykoffer

- TSD - drahtlose Drehzahlanzeigeeinheit
- AC/DC 5V Netzteil

Tatsächliche Größe und Art des Zubehörs können aufgrund der Konfiguration und des Herstellungsprozesses variieren.

Für USA/Japan:
Einschließlich EU zu US/Japan AC-Adapterstecker



Abb. 3: Flachschlüssel für Schaftverriegelung und Schlüssel

1.5 Hauptmerkmale

Das HSM HPC Spindel-System verwendet die vorhandene Kühlmittel- bzw. Kühlschmierstoffzufuhr als Druckenergiequelle (40 bis 70 bar), die die Spindelturbine im Bereich bis zu 45.000 U/min dreht.

Die Spindel zeichnet sich durch ihre kompakte, robuste, patentierte Bauweise aus und ist für den Betrieb mit Hochdruck-Kühlmittelpumpen konstruiert. Max. Ausgangsleistung: 1,5 kW, d.h. bis zu 45.000 U/min*. Sie eignet sich bestens für das Schlichten/Vorschlichten bei Verwendung von Werkzeugen mit kleinem Durchmesser.

** Die Drehzahlen hängen von der Stabilität des unter Druck stehenden Kühlmittels und der Durchflussmenge ab. Die erzielten Drehzahlen hängen von der Ausgangsleistung ab, die wiederum von dem zugeführten Kühlmitteldruck, der Flüssigkeitsdichte, sowie der Durchflussmenge beeinflusst wird.*

1.5.1 Drahtloser Drehzahlsensor

Die HSM HPC Spindel ist mit einem integrierten, drahtlosen Drehzahlmess- und Anzeigesystem ausgestattet, das die Drehzahl während der Bearbeitung in Echtzeit überwacht. Am Spindelgehäuse ist ein drahtloser Sender befestigt, der die Drehzahlen an eineanzeigeeinheit (Empfänger) sendet, die sich außerhalb der Maschine befindet.

Der Empfänger wird über einen 5V DC AC/DC Universal-Netzteiladapter angeschlossen, der entweder an einer 220V oder 110V Wechselstromquelle angeschlossen wird. Der Sender wird durch eine nicht wiederaufladbare Lithiumbatterie des Typs CR2 mit Energie versorgt.



Abb. 5: Drahtloser Drehzahlsensor mit Display für die HSM HPC Spindel

Drahtlose Drehzahl-Sendeeinheit und Anzeigeeinheit

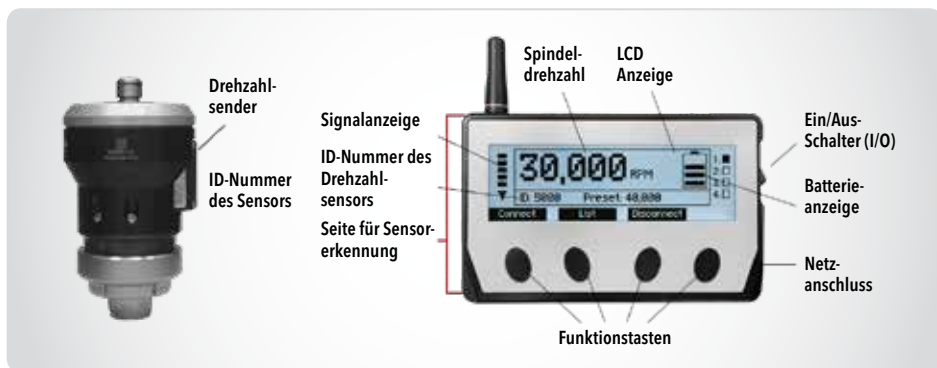


Abb. 6: Drahtlose Drehzahlinheit

- Funkübertragung 2,4 GHz
- Direkte, drahtlose Drehzahlüberwachung, Reichweite bis 10 m
- Separate Anzeigeeinheit
- Verbindung mit bis zu 127 Werkzeugen - nur eine Anzeigeeinheit notwendig
- Batteriebetriebene Sendeeinheit
- Jeder Sensor besitzt eine eindeutige ID-Nummer



Abb. 7: Befestigung der drahtlosen Drehzahlanzeige

1.5.2 Einbau- und Direktmontagesystem an CNC-Spindel

Montagemöglichkeiten der HSM HPC Spindel:

- ER32-Spannzange mit spezieller Spannmutter für alle Standardwerkzeughalter mit ER32-Aufnahme.
- Einbindung weiterer Aufnahmen auf Anfrage.

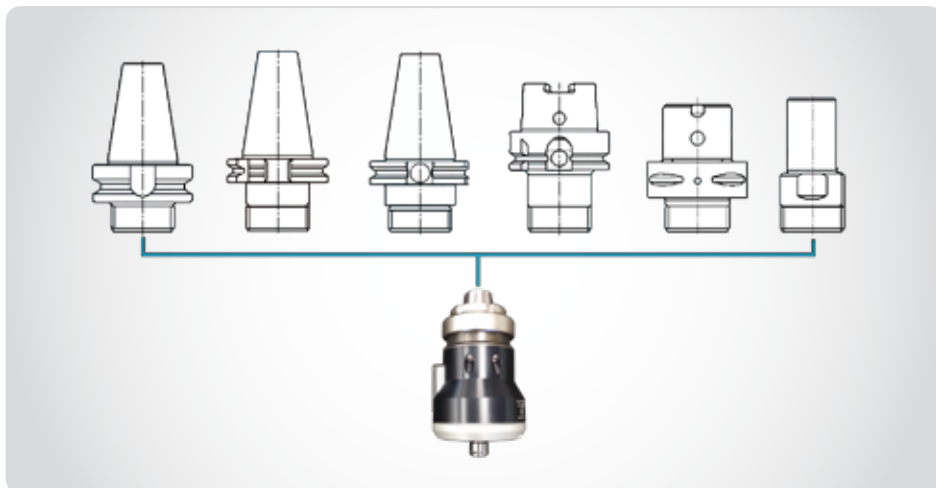


Abb. 8: HSM HPC Spindel kompatibel mit den meisten Aufnahmen

1.5.3 Schaftverriegelung zum Spannen der Werkzeuge

Die Schaftverriegelung vereinfacht das Wechseln der Zerspanungswerkzeuge an der HSM HPC Spindel. Anweisungen zur Werkzeugmontage finden Sie auf Seite 19.



Abb. 9: HSM HPC Spindel mit Schaftverriegelung

1.5.4 Integrierte Kühlmitteldüse

Die integrierten Kühlmitteldüsen leiten das Kühlmittel direkt dorthin, wo es benötigt wird und sorgen somit für eine schnelle und effiziente Spanabfuhr.



Abb. 10: Integrierte Kühlmitteldüsen

1.5.5 Werkzeugklemmung

Die HSM HPC Spindel ist kompatibel mit ER11-Spannzangen. Die Verwendung von ER11-Hochpräzisionsspannzangen wird empfohlen.

Für größere Auskraglängen stehen ER11-Thermoschrumpfspannzangen mit 10 und 25 mm Länge zur Verfügung.

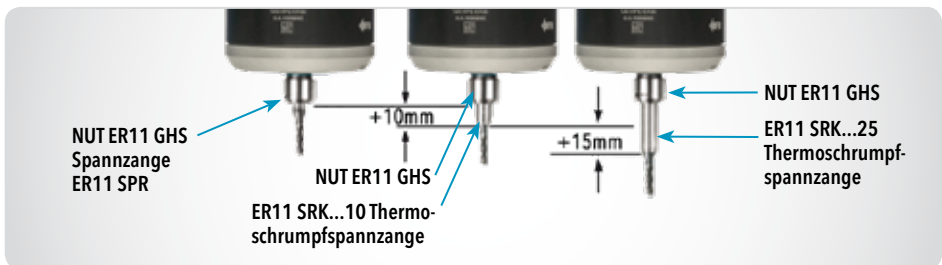


Abb. 11: Lösungen bei Auskragung

2.1 Einsetzen der Batterie in den drahtlosen Drehzahlsensor

Batterie in drahtlosen Drehzahlsensor einsetzen:

1. Die 4 Schrauben am Batteriefach mit 2 mm Sechskantschlüssel lösen
2. Abdeckung entfernen
3. Sicherstellen, dass der O-Ring in der Abdeckung richtig sitzt und intakt ist.
4. CR2 Lithium-Batterie einsetzen (+/-)
5. Abdeckung des Batteriefachs wieder aufsetzen
6. Die 4 Schrauben wieder einsetzen und festziehen
7. Der Sensor ist betriebsbereit



Abb. 12: Öffnen des Batteriefachs

2.2 Anzeigeeinheit

Die HSM HPC Spindel ist mit einer integrierten drahtlosen Anzeigeeinheit ausgestattet, mit der die Drehzahl während der Bearbeitung in Echtzeit überwacht werden kann.

2.2.1 Voraussetzungen für die Befestigung der Anzeigeeinheit

Stellen Sie sicher, dass folgende Bedingungen erfüllt sind:

1. Stromversorgung: 220V/110V Wechselstrom, Standardstecker
2. Abstand zwischen HSM HPC Spindel und Anzeigeeinheit: max. 10 m.
3. Anzeigeeinheit an einem gut lesbaren Platz aufstellen.

2.2.2 Befestigung der Anzeige

1. Anzeige mittels der rückseitigen Magnete an einer metallischen Fläche befestigen oder auf einer ebenen Fläche aufstellen.
2. Schließen Sie die Anzeige an die Stromversorgung an.
3. Anzeigeeinheit einschalten (I).



Abb. 13: Anzeige einschalten

2.2.3 HSM HPC Spindel mit Anzeige verbinden

Anzeigeeinheit und HSM HPC Spindel müssen sich gegenseitig „erkennen“. Jede Sensoreinheit hat eine eindeutige ID-Nummer.

Spindel mit Anzeige verbinden:

1. Anzeigeeinheit einschalten.
2. Taste 'VERBINDEN'/CONNECT an der Anzeige drücken und den Sensor (an der Spindel) an der linken Seite der Anzeige (Erfassungsseite), wie rechts abgebildet, entlangziehen.



Abb. 14: Mehrere Spindeln (nicht simultan) mit Anzeige verbunden

2.2.4 Bildschirmanzeigen

Beim Einschalten erscheint die Meldung: **NO SIGNAL / 0 RPM**.



Abb. 15: Meldung ‚NO SIGNAL‘

Beim Verbinden der Spindel erscheint in der Anzeige die Meldung ‚**CONNECTING**‘, danach ‚**<device ID> CONNECTED**‘.

Der Ladezustand der Spindel wird ebenfalls angezeigt.

Stellen Sie sicher, dass die angezeigte Senderkennung **<device ID>** mit der ID-Nummer des tatsächlich verbundenen Drehzahlsenders übereinstimmt.



Abb. 16: Verbindungsanzeigen

Die aktuell verwendete Spindel wird im Hauptbildschirm mit ID-Nummer, Drehzahl und Batterieladezustand angezeigt.



Abb. 17: Hauptbildschirm

Um eine Liste aller mit der Anzeigeeinheit verbundenen Spindeln anzuzeigen, drücken Sie die Taste **"List"**.



Abb. 18: Anzeige aller verbundenen Spindeln

Hinweis: Bei Trennung der Verbindung wird der interne Batterieverbrauch der Sendeeinheit ausgeschaltet.



Abb. 19: Verbindung getrennt

Erkennt die Anzeigeeinheit, dass mehrere Spindeln gleichzeitig laufen, erscheint die Meldung **"MULTIPLE SIGNALS"**.



Abb. 20: Mehrere Spindeln laufen gleichzeitig

Wählen Sie über **"List"** in der darauffolgenden Anzeige die zu trennende Spindel aus.



Abb. 21: Trennen von Verbindungen bei Mehrfachsignalen

Alle am Bildschirm angezeigten Verbindungen können getrennt werden, oder eine Liste der bisher verbundenen Sensoreinheiten kann angezeigt werden.



Abb. 22: Anzeige alle Sensoreinheiten getrennt

Schlägt der Verbindungs- oder Trennprozess aus irgendeinem Grund fehl, erscheint eine entsprechende Meldung (siehe Seite 24 zur Fehlerbehebung).



Abb. 23: Verbindung fehlgeschlagen



Abb. 24: Trennvorgang fehlgeschlagen

Ist die Batterie der aktuell betriebenen Spindel schwach, erscheint folgende Warnung (siehe Seite 24 zur Fehlerbehebung).



Abb. 25: Anzeige: Batterie schwach

Dreht sich die Spindel zu langsam, erscheint die Meldung **"LOW RPM"**.



Abb. 26: Anzeige: Drehzahl zu niedrig

Dreht sich die Spindel zu schnell, erscheint die Anzeige **"HIGH RPM"**.



Abb. 27: Anzeige: Drehzahl zu hoch

2.2.5 Trennen der HSM HPC Spindel von der Anzeigeeinheit

1. Die Anzeige muss **eingeschaltet** sein.
2. Taste **'DISCONNECT'** am Display drücken, dann mit dem Sensor der Spindel an der linken Seite der Anzeigeeinheit (Erfassungsseite) entlangfahren, wie unten demonstriert. Beim Trennvorgang der Spindel erscheint die Meldung **"Disconnecting"** "**<device ID> disconnected screen**" - der Ladezustand der entsprechenden Spindel wird ebenfalls angezeigt. Stellen Sie sicher, dass die angezeigte **<device ID>** der tatsächlichen ID-Nummer auf dem Drehzahlsensor entspricht.



2.3 Die HSM HPC Spindel

2.3.1 Bedingungen an die CNC-Maschine

1. Kühlmittelzufuhr durch die Hauptspindel der CNC-Maschine.
2. Minimaldruck am Kühlmittelaustritt der Hauptspindel: 40 bar.
3. Maximaldruck am Kühlmittelaustritt der Hauptspindel: 70 bar.
4. Moderate Durchflussmenge von 16 - 22 l/min.
5. Verwendung von Emulsion auf Wasserbasis oder Schneidöl; Viskosität bis 20 (cP)
6. Mindestfilterfeinheit für das Kühlmittel: 100 µm.
7. Aktiver Ölnebelabscheider.
8. Bei Verwendung einer Kühlemlusion einen geeigneten Entschäumer zugeben, um Schaumbildung zu vermeiden.
9. Bei Verwendung eines ölhaltigen Kühlmittels werden durch den Hochdruck die Mengen an Ölnebel erhöht:
 - Geeignete Feuerschutz- und Feuerlöschvorrichtungen vorsehen.
 - Dem Öl einen geeigneten Zersetzungshemmer zufügen.

2.3.2 Montage der HSM HPC Spindel an die CNC-Maschine

Wenn die HSM HPC Spindel an der Maschine montiert ist, muss die Maschinenspindel still stehen. Nur zur Werkzeugkontrolle oder Ermittlung des Z-Nullpunkts darf die Drehzahl der Maschinenspindel bis max. 3000 U/min betragen, um Werkzeugbruch oder Beschädigungen zu vermeiden.

Um das Drehen der Maschinenspindel während der Verwendung der HSM HPC Spindel zu verhindern, muss der richtige Software M-Code für die Spindelarretierung verwendet werden, z.B.: arretiert der "M19" Befehl die Spindel in einer definierten Winkellage.



Abb. 28 a/b: HSM HPC Spindel an der CNC-Maschine



2.3.3 Einsetzen der HSM HPC Spindel in die Werkzeugaufnahme

ACHTUNG:

Nichteinhalten der richtigen Montageschritte kann zu einem Festlaufen der Befestigungsmutter an der HSM HPC Spindel führen. Die HSM HPC Spindel funktioniert nur bei Verwendung einer Aufnahme mit Kühlmittelbohrung. Um die HSM HPC Spindel in eine Werkzeugaufnahme einzuspannen, führen Sie Schritte 1 - 5 wie folgt durch:



Abb. 29 (Schritte 1 - 5):
HSM HPC Spindel in die
Werkzeugaufnahme einspannen

1. Verwenden Sie eine Standard-Werkzeugaufnahme mit ER32-Spannzange.
2. Die HSM HPC Spindel um 1,5 Umdrehungen lösen.
3. Den eingebauten ER32-Kegelschaft in die ER32-Spannzange schieben, bis die Spannmutter der HSM HPC Spindel auf der Werkzeugaufnahme aufliegt.
4. Die Spannmutter der HSM HPC Spindel auf der Werkzeugaufnahme festdrehen, ohne das sich die Spindel mitdreht.
5. Die Spannmutter der HSM HPC Spindel mit einem ER 32-Spannschlüssel nur mit Handkraft auf der Spannzange festziehen.



Abb. 30: Beispiel einer Werkzeugaufnahme mit Kühlmittelbohrung



Abb. 31: HSM HPC Spindel mit montierter ER32 Spannzange

2.3.4 Voraussetzungen an das Werkzeug

HSM HPC Spindeln können für Bearbeitungen mit Werkzeugschaftdurchmessern bis 6 mm eingesetzt werden.

2.3.5 Einbau des Werkzeugs in die HSM HPC Spindel

Zunächst das Werkzeug in die ER 11-Spannzange einsetzen.

1. Spannmutter für die Befestigung aufsetzen. Die flachen Seiten des Schafts mit Positioniernut an der Spindelabdeckung ausrichten.
2. Die flache Schaftverriegelung über die Mutter setzen. Der schwarze Punkt muss genau über der darunterliegenden Positioniernut liegen.
3. Die flache Schaftverriegelung durch Schieben nach links (in die Nut) befestigen.



Abb. 32: Mutter aufsetzen



Abb. 33 a/b: Flache Schaftverriegelung aufsetzen und befestigen.



4. ER11-Spannschlüssel in die Nut der Mutter positionieren.
5. Die Mutter durch Drehen des ER11-Spannschlüssels im Uhrzeigersinn festziehen.



Abb. 34 a/b: Spannschlüssel ansetzen und festziehen



Werkzeug ausbauen:

Schlüssel ansetzen und gegen den Uhrzeigersinn drehen (evtl. mehrere Umdrehungen), um die Mutter zu lösen. Flache Schaftverriegelung durch Verschieben nach rechts entriegeln. Falls ein neues Werkzeug eingebaut werden soll, die Schaftverriegelung in der verriegelten Position lassen.

2.3.6 Spannen des Werkzeugs und Prüfen des Rundlaufs (Empfehlungen)

Die HSM HPC Spindel ist für hochpräzise Hochgeschwindigkeitsbearbeitungen mit Zerspanungswerkzeugen mit kleinen Durchmessern ausgelegt.

Die Anweisungen zum Einrichten, zur richtigen Klemmung, sowie zum Rundlauf des Zerspanungswerkzeugs sind genauestens zu beachten.

Standard-Spannvorrichtungen, wie z.B. ER11-Spannzangen und Standard-Spannzubehör werden für die HSM HPC Spindel eingesetzt.

Um die höchste Rundlaufgenauigkeit zu erzielen, sollen ER11 SPR...AA- oder AAA-Spannzangen mit genauer Bohrungsgröße verwendet werden.

Gemäß ISO 15488 ist die Rundlaufgenauigkeit der Spannzange wie unten aufgezeigt zu prüfen:

Das Spindelgehäuse soll sich nicht bewegen!

Die Rundlaufgenauigkeit wird durch manuelles Drehen des Schafts oder durch Luftzufuhr durch die Maschinenspindel geprüft.

Dynamische Auswuchteinrichtung:

- Schaft G0.4

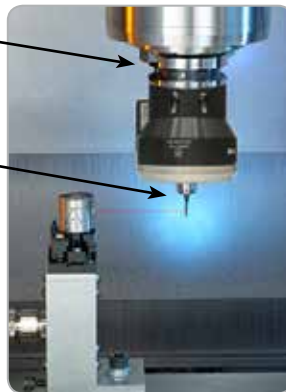


Abb. 37:
Prüfen der Rundlaufgenauigkeit

3.1. Regelmäßige Wartung

Die HSM HPC Spindel benötigt keine regelmäßige Wartung.

3.2. Batteriewechsel am Drehzahlsender

Die Batterie des an der HSM HPC Spindel montierten Drehzahlsenders wird mit der Zeit schwach. Um die Batterie zu wechseln, gehen Sie bitte wie in Kapitel 2 (Montageanleitung, S. 11) beschrieben vor.

3.3. Empfohlene Umgebungsbedingungen

- Temperaturbereich: 15° - 30° C

3.4. Lagerung der HSM HPC Spindel

3.4.1 Vorbereitungen vor dem Lagern

Vor der Lagerung der HSM HPC Spindel:

- HSM HPC Spindel ca. 10 - 15 Sekunden mit Luft abblasen. Schaftverriegelungsbohrung hierbei nicht mit Luft ausblasen.
- HSM HPC Spindel von der Anzeigeeinheit trennen.
- HSM HPC Spindel zurück in den Koffer legen.

3.4.2 Lagerbedingungen

Für die Lagerung der HSM HPC Spindel müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Vor Witterungseinflüssen geschützt lagern
- Idealer Temperaturbereich für die Lagerung: 15 °C bis 27 °C.
- Luftfeuchtigkeit: 30% bis 60% relative Luftfeuchtigkeit (RH)

⚠ Warnung: Das Eintauchen der HSM HPC Spindel in Flüssigkeit ist strengstens verboten!

- Außenseite des Adapters und ER11-Mutter mit Alkohol reinigen und mit geeignetem Öl einsprühen.
- Den Schaft innen ausschließlich mit Luftdruck reinigen.

Schäden, die durch Nichtbeachtung der o.g. Warnungen entstehen, werden nicht durch die Garantie abgedeckt.

**WARNUNG!**

Beim Arbeiten mit rotierenden Werkzeugen immer mit größter Sorgfalt vorgehen.

Das HSM HPC Spindel-System wurde entwickelt, um optimale Schnittgeschwindigkeiten zu ermöglichen bei Maschinen, die mit Hochdruckkühlmittelpumpen ausgestattet sind und die mit Vollhartmetallwerkzeugen mit kleinem Durchmesser, bei denen eine hohe Drehzahl benötigt wird, bestückt werden.

Im Leerlauf dreht sich die HSM HPC Spindel mit Nenndrehzahl. Beim Eintauchen des Werkzeugs in das Werkstück ist eine Reduzierung der Drehzahl um einige Tausende U/min zu erwarten.

Reduziert sich die Drehzahl um mehr als einige Tausende U/min wenn das Werkzeug in das Werkstück eintaucht, sind die Schnittparameter für den Bearbeitungsprozess zu überprüfen und ggf. entsprechend anzupassen.

Um die Vorteile der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung auszunutzen, wie die Schnittkräfte zu minimieren und den Verschleiß zu reduzieren, sollte der Durchmesser möglichst entsprechend der Spindeldrehzahl ausgewählt werden.

- Wählen Sie immer den kleinsten Werkzeugdurchmesser entsprechend den Anwendungsanforderungen.
- Wählen Sie immer Werkzeuge in Qualitäten, die für Hochgeschwindigkeitsbearbeitungen geeignet sind.

4.1 Neuberechnung der Tischvorschübe für die HSM HPC Spindel

Es gibt 2 Möglichkeiten den Tischvorschub F [mm/min] für den Einsatz der HSM HPC Spindel zu berechnen:

- Bestehender Bearbeitungsprozess (Umstellung von Bearbeitung mit Maschinenspindel auf Bearbeitung mit HSM HPC Spindel)
- Neuer Bearbeitungsprozess

4.1.1. Bestehender Bearbeitungsprozess

Der Vorschub pro Zahn f_z bleibt konstant, während der Tischvorschub F sich proportional zu der Drehzahl der HSM HPC Spindel erhöht.

Der Vorschub pro Zahn f_z sollte konstant bleiben, während der Tischvorschub F sich ändert. Der Tischvorschub F [mm/min] wird mit folgender Formel berechnet:

$$F = \text{Ratio} \times F_{\text{aktuell}}$$

F:	neuer Tischvorschub
Ratio:	Das Verhältnis zwischen der Drehzahl der Maschinenspindel und der Drehzahl der HSM HPC Spindel (neue Drehzahl geteilt durch aktuelle Drehzahl)
F_{aktuell}:	Aktueller Tischvorschub mit der ursprünglichen Maschinenspindel

Zum Beispiel:

Wird eine Maschinenspindel mit einer Drehzahl von 8.000 U/min bei einem Tischvorschub von 160 mm/min eingesetzt, und die Drehzahl der HSM HPC Spindel auf 30.000 U/min eingestellt, wird der neue empfohlene Tischvorschub wie folgt berechnet:

$$\text{neuer Tischvorschub} = 30.000/8.000 = 3,75 \times 160 = 600 \text{ mm/min}$$

Der neue Tischvorschub beträgt 600 mm/min.

4.1.2 Neuer Bearbeitungsprozess

Tischgeschwindigkeit F [mm/min] anhand folgender Formel berechnen:

$$F = n \times z \times f_z$$

n [U/min]:	Drehzahl zur Berechnung der Tischgeschwindigkeit. Kann nur nach Feststellung der tatsächlichen Drehzahl nach Ein-tauchen des Werkzeugs im Werkstoff ermittelt werden.
z:	Anzahl Zähne
f_z [mm/Zahn]:	Vorschub pro Zahn ist entsprechend den Vorgaben des Lief-eranten unter Berücksichtigung des zu bearbeitenden Materi-als, der Anwendung und der Werkzeuggeometrie zu wählen.

5.1 Angezeigte Meldungen

Meldung	Ursache	Fehlerbehebung
No Signal <i>kein Signal</i>	Keine der angeschlossenen HSM HPC Spindeln ist innerhalb der Reichweite in Betrieb	Ist keine HSM HPC Spindel z.Zt. in Betrieb besteht kein Handlungsbedarf. Ist die Spindel in Betrieb - 10 Sekunden warten. Erscheint weiterhin die Meldung, Verbindung trennen und dann wiederverbinden.
Multiple Signals <i>Mehrfach-Signale</i>	Mehr als ein Gerät arbeitet gleichzeitig	Taste LIST drücken, danach eine der HSM HPC Spindeln trennen.
Low RPM <i>Drehzahl zu niedrig</i>	HSM HPC Spindel dreht zu langsam	Kühlmitteldruck und Schnittparameter überprüfen
High RPM <i>Drehzahl zu hoch</i>	HSM HPC Spindel dreht zu schnell	HSM HPC Spindel und Kühlmitteldruck überprüfen
Failure to connect <i>Verbindung fehlgeschlagen</i>	Die Verbindung ist fehlgeschlagen	Verbindungsvorgang wiederholen. Besteht der Fehler weiterhin, die Batterie der HSM HPC Spindel wechseln.
Failure to disconnect <i>Trennung fehlgeschlagen</i>	Die Trennung der Verbindung ist fehlgeschlagen	Trennvorgang wiederholen. Besteht der Fehler weiterhin, die Batterie der HSM HPC Spindel wechseln.
Battery low <i>Batterie schwach</i>	Niedriger Ladezustand der Batterie	Batterie auswechseln

5.2 Der HSM HPC Spindelschaft dreht sich nicht oder die Drehzahl entspricht nicht dem Kühlmitteldruck

Kann zur Anzeige "**Low RPM**" (Drehzahl zu niedrig) führen.

1. Kühlmittel und Druck im Kühlsystem prüfen.
2. Kühlmittel 5 Minuten lang im Leerlauf durch die HSM HPC Spindel laufen lassen.
3. Falls der Fehler weiterhin besteht – technische Hilfe anfordern.

5.3 HSM HPC Spindel war im letzten Monat nicht in Betrieb

Bevor man mit einer HSM HPC Spindel arbeitet, die seit einiger Zeit nicht verwendet wurde, ist diese zuerst an die CNC-Maschine zu montieren. Danach Kühlmittel 3 bis 5 Minuten lang durch die Jet-Spindel laufen lassen. Sicherstellen, dass die Jet-Spindel eine Drehzahl erreicht, die dem durchgepumpten Kühlmitteldruck entspricht.

Garantiebedingungen für HSM HPC Spindel und Anzeigeeinheit

Der Hersteller garantiert, dass unter normalen Einsatzbedingungen die Spindel frei von Material-, Konstruktions- und Verarbeitungsmängeln ist. Wartung und Service werden für einen Zeitraum von 12 Monaten oder 300 Arbeitsstunden - je nachdem, welcher Fall zuerst eintritt - nach Rechnungsdatum für die in der Rechnung angegebene und am Spindelgehäuse aufgeprägte Seriennummer gewährt.

Es gelten folgende Garantiebedingungen:

- Bei falscher Handhabung, Bedienung oder Programmierung der Spindeln (z.B. Herabfallen, unsachgemäße Wartung, Einbau-/Montagefehler und/oder Verunreinigung) erlischt jeglicher Gewährleistungsanspruch.
- Bei Reparatur oder versuchter Reparatur der Spindeln durch eine nicht vom Hersteller autorisierten Vertreter erlischt jeglicher Gewährleistungsanspruch.
- Verschlissene Lager sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.
- Reklamationen sind durch Zurücksenden der Spindel in der Originalverpackung zusammen mit einem schriftlichen Gewährleistungsantrag mit Beschreibung des Fehlers, sowie Angabe der Seriennummer der Spindel zu erheben. Eine Kopie der Rechnung für das Produkt muss ebenfalls beigelegt werden.

Im Rahmen dieser Garantie beschränkt sich die Haftung des Herstellers nach eigenem Ermessen auf die Reparatur oder den Ersatz von Komponenten, die vom Hersteller für defekt befunden wurden und die nicht durch Fehlanwendung, Missbrauch, unsachgemäße Verwendung oder durch Unfall, unsachgemäße Wartung, Modifizierung oder unsachgemäße Handhabung beschädigt wurden.

Soweit ein Gewährleistungsanspruch besteht, wird der Hersteller eine instandgesetzte oder neue Spindel als Ersatz kostenfrei versenden. Für Spindeln, die im Rahmen der Garantie repariert wurden, bleibt die Garantie für die Restzeit des ursprünglichen Gewährleistungszeitraums gültig.

Die Versand- und Bearbeitungskosten für die Rücksendung der Spindel an den Hersteller werden vom Kunden getragen. Die Versandkosten für den Rückversand der unter Garantiebestimmungen reparierten Spindeln oder Ersatzspindeln an den Kunden trägt der Hersteller.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, die Versandmethode für den Versand der unter die Garantie fallenden Ersatzspindeln/Teile frei zu wählen.

Für Spindeln, die von der Gewährleistung ausgenommen sind, trägt der Kunde die gesamten Versandkosten.

Reparatur und Überholung: Garantiebedingungen für HSM HPC Spindel und Anzeigeeinheit

Für eine vom Hersteller reparierte Spindel, die nicht unter die Garantiebestimmungen und/oder in den gültigen Garantiezeitraum fällt, wird eine beschränkte Garantie für eine Frist von 6 Monaten oder 200 Arbeitsstunden - je nachdem, welcher Fall zuerst eintritt - nach Rechnungsdatum gewährt. Alle garantierten Reparaturen sind ausschließlich durch den Hersteller vorzunehmen. Die Durchführung von Reparaturen durch einen vom Hersteller nicht autorisierten Dritten führt zum sofortigen Erlöschen jeglicher Garantieansprüche.

Bei der Garantie für reparierte Spindeln gelten die gleichen Einschränkungen, wie in den Garantiebedingungen für die "HSM HPC Spindel und Anzeigeeinheit" aufgeführt.

Diese Garantieurkunde ersetzt alle vorherigen vom Hersteller herausgegebenen Garantieinformationen, einschließlich der in den Bedienungsanleitungen für das Produkt angegebenen Gewährleistungszusicherungen und Bedingungen.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, jederzeit ohne vorherige Ankündigung Änderungen am Produkt oder dessen Spezifikationen vorzunehmen.

Diese Garantie gilt nicht bei:

Änderungen am Produkt oder bei anderen Gründen, die der Hersteller nicht zu vertreten hat.

- Reklamationen oder Schäden, die durch die Reparatur des Produkts durch den Kunden oder durch Dritte entstanden sind.
- Reklamationen oder Schäden, die durch Nichteinhaltung der vom Hersteller empfohlenen Installations-, Bedienungs- und Wartungsanweisungen, einschließlich und ohne Einschränkung durch Missbrauch, Nachlässigkeit, Fehlbedienung des Produkts durch den Kunden oder seine Vertreter, Mitarbeiter oder Beauftragten entstanden sind.
- Schäden, die durch den Betrieb des Produkts mit unsachgemäßen Arbeitsparametern und durch ein ungeeignetes Arbeitsumfeld entstanden sind.
- Reklamationen oder Schäden, die durch den Einsatz von Ersatzteilen von Fremdherstellern entstehen.
- Mittelbaren oder unmittelbaren Schäden, Folgeschäden, Personenschäden oder Sachschäden, die aus Unterbrechungen bzw. Verzögerungen in der Produktion entstanden sind.
- Reklamationen oder Schäden, die durch Nichteinhaltung der maßgeblichen Gesetze, Bestimmungen, Regeln, Satzungen und gängigen Industriepraktiken entstanden sind.

Übertragung der Garantie

Eine Garantie wird ausschließlich dem ursprünglichen Käufer der Spindel gewährt. Diese Garantie ist nicht an Dritte übertragbar und darf von Dritten nicht in Anspruch genommen werden. Dies schließt ein, aber beschränkt sich nicht auf Nachkäufer, Nachanwender oder Abtretungsempfänger der Spindel.

Kundenservice beim Kauf der HSM HPC Spindel von einem autorisierten Colibri-Handelsvertreter

Sollte ein Fehler auftreten, der nicht durch die im Abschnitt "Fehlerdiagnose" angegebenen Maßnahmen behoben werden kann, setzen Sie sich bitte für weitere Unterstützung bzw. Anweisungen mit Ihrem autorisierten Vertriebspartner in Verbindung.

Das defekte Gerät erst nach schriftlicher Zusage des zuständigen Vertriebspartners zurücksenden! Die Seriennummer des Geräts (siehe Gehäuse) muss im Reklamations schreiben angegeben werden.

Wir hoffen, dass Ihnen diese Informationen weiterhelfen. Unser Ziel ist es, unseren Kunden den bestmöglichen Service zu bieten!

Ingersoll Cutting Tools

Marketing & Technologie-Standorte

Deutschland

Ingersoll Werkzeuge GmbH

Hauptsitz:

Kalteiche-Ring 21-25

35708 Haiger

Tel.: +49 (0)2773-742-0

Fax: +49 (0)2773-742-812

E-Mail: info@ingersoll-imc.de

Internet: www.ingersoll-imc.de

Niederlassung Süd:

Florianstraße 13-17

71665 Vaihingen-Horrheim

Tel.: +49 (0)7042-8316-0

Fax: +49 (0)7042-8316-26

E-Mail: horrheim@ingersoll-imc.de

Niederlassung Wulften:

Steinstraße 11

37199 Wulften

Tel.: +49 (0)556-99 55 98-0

Fax: +49 (0)556-99 55 98-25

E-Mail: wulften@ingersoll-imc.de

USA

Ingersoll Cutting Tools

845 S. Lyford Road

Rockford, Illinois 61108-2749, USA

Tel.: +1-815-387-6600

Fax: +1-815-387-6968

E-Mail: info@ingersoll-imc.com

Internet: www.ingersoll-imc.com

Frankreich

Ingersoll France

22, rue Albert Einstein

F-77420 CHAMPS-sur-MARNE

Tel.: +33 (0) 1 64 68 45 36

Fax: +33 (0) 1 64 68 45 24

E-Mail: info@ingersoll-imc.fr

Internet: www.ingersoll-imc.fr



TYPHOON[®] HSM