



Die Betriebsanleitung beinhaltet wichtige Informationen über die Handhabung des Produkts. Sie sollten sie daher an einem sicheren Ort aufbewahren, so lange Sie im Besitz dieses Geräts sind.

MECHATRON Serie HFS Hochfrequenz-Motorspindeln

Typen: HFS-6508-AC, HFS-8015-AC, HFS-8015, HFS-8022



MECHATRON SYSTEMS

Dorfbrunnen 1 – D-34576 Homberg, Germany

Tel. : +49(0)6151 27 33 66 7

Mail : info@mechatron-systems.com

Web : www.mechatron-systems.com



1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	2
2	Vorwort	3
3	Symbole, Abkürzungen, sonstige Hinweise.....	4
4	Personalanforderung für Installation, Inbetriebnahme und Betrieb	4
5	Sicherheitshinweise.....	5
5.1	Risiken durch Elektrizität	5
5.2	Risiken durch drehende Teile und Trümmerflug.....	7
5.3	Risiken bei unzureichender Kühlung	8
6	Verwendungszweck.....	9
7	Beschreibung der Maschine	10
7.1	Bauteile.....	10
7.2	Technische Daten	11
8	Transport und Lagerung	12
9	Installation.....	12
9.1	Auf Transportschäden prüfen	12
9.2	Montage der Motorspindel	12
9.3	Installation des Kühlsystems	13
9.4	Elektrischer Anschluss	15
10	Inbetriebnahme.....	17
10.1	Prüfungen vor jeder Inbetriebnahme (Erstinbetriebnahme und regelmäßiger Betrieb)	17
10.2	Einfahren der Spindel	17
10.3	Allgemeine Betriebsbedingungen im regelmäßigen Betrieb	18
11	Wartung.....	19
11.1	Wartung und Kontrolle nach Erstinbetriebnahme.....	19
11.2	Tägliche Wartung	19
11.3	Wöchentliche Wartung	20
11.4	Monatliche Wartung	20
11.5	Ersatz von Verschleißteilen	20
12	Gewährleistung	21
13	EG-Einbauerklärung.....	22

2 Vorwort

Vielen Dank, dass Sie sich für eine Hochfrequenz-Motorspindel von Mechatron Systems entschieden haben!

Ganz gleich ob Sie Ihre Spindel zum Fräsen oder Gravieren nutzen, ob sie weiche Materialien wie Kunststoff bearbeiten oder aber hauptsächlich Aluminium zerspanen möchten: In jedem Fall werden Sie von den Vorzügen begeistert sein, die Ihnen unsere Luft- und Flüssigkeitsgekühlten HF-Spindeln bieten werden.

Falls Sie in der Vergangenheit mit Oberfräsen gearbeitet haben werden Sie von der Laufruhe unserer Spindeln begeistert sein.

Auch wenn Sie gerade eine neue Maschine in Betrieb nehmen können Sie sich sicher sein, gleich mit „etwas richtigem“ zu beginnen. Denn neben der extremen Laufruhe lassen unsere Spindeln mit einem breiten nutzbaren Drehzahlband von 6000 U/min bis 24000 U/min auch hinsichtlich Flexibilität kaum Wünsche offen.

Und da wir wissen, dass Kundenzufriedenheit nach wie vor der einzige Weg zum Erfolg ist liefern wir unsere HF-Spindeln ausschließlich mit Garantie aus, stehen Ihnen bei Fragen und Wünschen stets mit Rat und Tat zur Seite und bieten Ihnen den bestmöglichen Service - auch wenn mal etwas schief geht.

Und wenn Sie mit uns zufrieden sind: Empfehlen Sie uns weiter.

Gutes Gelingen mit Ihrer neuen HF-Spindel!



Paul Groß

Geschäftsführender Inhaber

Mechatron Systems

3 Symbole, Abkürzungen, sonstige Hinweise

Die in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Symbole sollen den Leser deutlich auf potenzielle Gefährdungen aufmerksam machen. Derartige Hinweise oder Warnungen können jedoch niemals Ersatz für die vorschriftsmäßige Unfallprävention darstellen!



Für die Sicherheit besonders wichtiger Hinweis. Befolgen Sie entsprechende Hinweise sorgfältig, andernfalls können schwere Verletzungen verursacht werden!



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung



Warnung vor heißer Oberfläche

Der Inhalt dieser Betriebsanleitung ist auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Maschine geprüft, jedoch können Abweichungen und Fehler nicht ausgeschlossen werden. Technische und inhaltliche Änderungen, Irrtümer und Druckfehler sind vorbehalten.

Diese Betriebsanleitung unterliegt dem Urheberrecht und darf ohne schriftliche Genehmigung des Urhebers weder ganz, noch teilweise in jedweder Form reproduziert, vervielfältigt oder verändert werden. Bei Zuwiderhandlung droht strafrechtliche Verfolgung. Alle Rechte sind vorbehalten.

4 Personalanforderung für Installation, Inbetriebnahme und Betrieb

Zur Installation, Inbetriebnahme und Wartung der hier beschriebenen unvollständigen Maschine wird davon ausgegangen, dass das Personal Elektrofachkraft nach DIN VDE 1000-10:2009-01 ist und insbesondere im Umgang mit elektrischen Maschinen sowie Frequenzumrichtern vertraut ist.

Sofern der Betreiber selbst nicht unter diese Definition fällt, so ist für die fachgerechte Installation, Inbetriebnahme und Wartung entsprechendes Personal hinzuzuziehen!

Beim Betreiber selbst wird davon ausgegangen, dass dieser über die erforderlichen Fachkenntnisse im Umgang mit Werkzeugmaschinen verfügt, und entsprechend mit den aktuellen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften vertraut ist.

5 Sicherheitshinweise



Lesen Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen vor Verwendung! Versäumnisse bei der Einhaltung der Sicherheitshinweise und Anweisungen können elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen verursachen.

Bewahren Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen für die Zukunft auf.

5.1 Risiken durch Elektrizität

Schutz vor Überlastung oder Kurzschluss sicherstellen!

Im Falle einer Überlastung – beispielsweise durch festklemmen der Motorwelle – oder durch einen Kurzschluss muss sichergestellt werden, dass die Motorspindel unmittelbar von der Spannung getrennt wird, wenn der Strom den Nennstrom der Motorspindel überschreitet. Auch bei Ausfall einer Phase ist die Motorspindel unmittelbar von der Spannung zu trennen. Dies kann durch geeignete Motorschutzschalter oder die entsprechende Parametrierung des Frequenzumrichters erreicht werden. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass kein selbsttätiger Anlauf des Motors nach Auslösen der Schutzvorrichtung stattfinden kann! Bei Nichtbeachtung kann es zu unzulässig hohem Temperaturanstieg der Motorspindel kommen, was zu Beschädigungen an Motorspindel, Maschine bis hin zu Brandgefahr führen kann.

Maschine niemals unbeaufsichtigt laufen lassen!

Die Motorspindel darf nur unter Aufsicht betrieben werden! Sofern die Maschine über einen gewissen Zeitraum nicht beaufsichtigt werden kann, ist durch Ausschalten der Spannungsversorgung sicherzustellen, dass die Motorspindel nicht unbeaufsichtigt laufen kann.

Motorspindel niemals mit beschädigten Kabeln in Betrieb nehmen!



Sofern Kabel der Motorspindel oder eines ihrer Zubehörteile beschädigt sind, ist die Motorspindel umgehend außer Betrieb zu setzen und der Schaden von einem Fachmann zu beheben! Beschädigte Kabel erhöhen das Risiko eines elektrischen Schlags!

Motorspindel vor Nässe schützen!

Das Eindringen von Wasser kann die elektrische Sicherheit der Motorspindel auch nachhaltig beeinträchtigen und erhöht das Risiko eines elektrischen Schlags!

Berühren Sie nicht unnötig geerdete Teile!

Vermeiden Sie Körperkontakt mit geerdeten Oberflächen, wie Rohren, Heizungen, Herden, Kühlschränken und der Werkzeugmaschine. Tragen Sie außerdem gut isolierende Sicherheitsschuhe. Es besteht ein erhöhtes Risiko durch elektrischen Schlag, wenn Ihr Körper geerdet ist.

Maschine vorschriftsgemäß Erden!

Die Maschine in die die Motorspindel eingebaut wird ist für jede bewegliche Maschineneinheit separat zu erden. Auch wenn beispielsweise die beweglichen Achsen einer Fräsmaschine über Spindeln und Linearführung elektrisch leitend miteinander verbunden sind, ist diese elektrische Verbindung für den Schutzleiteranschluss unzureichend und muss unbedingt durch einen separaten Erdungsanschluss für jede Achse nach VDE Vorschrift ergänzt werden. Eine Schutzleiterprüfung ist vor Inbetriebnahme einzeln durchzuführen.

Bei Wartungs- und Montagearbeiten: DIN VDE 0105

Bei Wartungs und Montagearbeiten gehen Gefahren sowohl durch elektrischen Schlag, als auch durch unbeabsichtigtes einschalten des Motors aus. Befolgen Sie vor Wartungs und Montagearbeiten unbedingt die fünf Sicherheitsregeln:

- Freischalten (vom Netz trennen)
- Gegen Wiedereinschalten sichern (z.B. Steckdosen abdecken o.Ä.)
- Spannungsfreiheit allpolig feststellen
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Ferner gilt unbedingt zu beachten:



Frequenzumrichter haben große Pufferkondensatoren die auch noch Minuten nach dem Abschalten unter Spannung stehen und zu lebensgefährlichen Stromschlägen führen können. Warten Sie nach Freischalten und Sichern gegen Wiedereinschalten des Frequenzumrichters mindestens 15 Minuten bevor Sie mit den Sicherheitsvorbereitungen fortfahren und mit den Arbeiten beginnen. Beachten Sie hierzu insbesondere die Betriebsanleitung des Herstellers des Frequenzumrichters.

5.2 Risiken durch drehende Teile und Trümmerflug

Maschinenkapselung verwenden!



Die hohe Drehzahl von Werkzeugen bis 24.000 U/min bürgt Verletzungsgefahren durch Spanflug oder Bersten des Werkzeugs. Bruchstücke erreichen hohe Fluggeschwindigkeiten und können mitunter schwere Verletzungen verursachen. Es ist daher eine trennende Schutzeinrichtung (Maschinenkapselung) zu verwenden die vor Span- und Trümmerflug schützt und ferner einen Sicherheitsschalter besitzt, der den Frequenzumrichter bzw. die Motorspindel allpolig von der Energieversorgung trennt, solange die Kapselung nicht geschlossen ist.

Vom Stillstand des Werkzeugs überzeugen!



Vor dem Öffnen der Maschine oder deren Schutzvorrichtungen stets vom Stillstand der Motorspindel überzeugen! Die Motorwelle kann noch einige Zeit nachlaufen. Bei Werkzeugwechsel oder Arbeiten an der Werkzeugaufnahme ist unbedingt sicherzustellen, dass ein versehentlicher Anlauf der Spindel ausgeschlossen ist. Den Frequenzumrichter daher sicherheitshalber immer vom Netz trennen oder den Stecker der Motorspindel ziehen.

Nur geeignetes und unbeschädigtes Werkzeug verwenden!

Die verwendeten Werkzeuge müssen aufgrund hoher Drehzahlen gut ausgewuchtet sein. Keine Werkzeuge mit aufgearbeiteten Schäften verwenden. Werkzeuge so kurz wie möglich einspannen. Ein Werkzeug mit übermäßigem Rundlauffehler verursacht sehr starke Vibrationen und hat Beschädigungen der Spindellager zufolge. Prüfen Sie nach einem Werkzeugwechsel stets ob die Maschine unzulässig stark vibriert. Ist dies der Fall, stoppen Sie umgehend die Spindel und wechseln Sie das Werkzeug. Verwenden Sie nur scharfes Werkzeug.

Werkzeuge nur im zulässigen Drehzahlbereich betreiben!

Die maximale Drehzahl der HF-Spindel darf die vom Werkzeug-Hersteller festgelegten Grenzwerte nicht übersteigen. Das Überschreiten der Maximaldrehzahl kann zum Bersten der Werkzeuge führen.

5.3 Risiken bei unzureichender Kühlung

Korrekten Betrieb des Kühlsystems sicherstellen!

Bei Luftgekühlten Motorspindeln ist sicherzustellen, dass die Spindel stets durch den angebrachten Zwangslüfter gekühlt wird. Vor jedem Einschalten ist optisch und akustisch zu kontrollieren, ob das Lüfterrad unbeschadet ist, nicht abgedeckt wird und ein Luftstrom bei eingeschalteter Spindel vorliegt. Es sind konstruktive Maßnahmen zu treffen, um ein Eindringen und Ablagern von Fremdkörpern durch die Lüftungsschlitze zu verhindern.

Bei Wassergekühlten Motorspindeln ist sicherzustellen, dass der Kühlkreislauf funktioniert und das Kühlmedium ungehindert zirkuliert. Sofern dies durch manuelle (optische) Kontrolle mittels Durchflussanzeiger und Thermometer erfolgt, ist dies während des Betriebs alle 15 Minuten zu prüfen! Hierzu ist Durchflussanzeiger und Thermometer gut sichtbar im Arbeitsbereich des Maschinenbedieners zu platzieren.



Ein unbemerkter Ausfall des Kühlsystems führt zu unzulässig hoher Erwärmung der Motorspindel! Hieraus kann Verbrennungsgefahr bei Berührung, Beschädigung der Motorspindel, sowie im schlimmsten Falle das Platzen der Kühlmittleitung mit Verbrühungsgefahr durch heißes Kühlmittel resultieren. Sofern eine manuelle (optische) Kontrolle des Kühlmittelkreislaufs aus gleich welchen Gründen nicht zuverlässig ausgeführt werden kann, so ist eine automatische Überwachung mittels Durchflusssensor und Temperatursensor vorzusehen, welche die Motorspindel allpolig von der Energieversorgung trennt, falls der Kühlmitteldurchsatz 1 Liter/min unterschreitet, oder die Temperatur nach Austritt der Motorspindel 40°C überschreitet.

6 Verwendungszweck

Die Motorspindel ist als unvollständige Maschine für den Einbau in Werkzeugmaschinen vorgesehen, welche unter die Definition eines ortsfesten industriellen Großwerkzeuges fallen. Der Einbau hat durch den Hersteller der Werkzeugmaschine zu erfolgen, da die erforderlichen Kenntnisse zum Fachgerechten Einbau vom Endnutzer nicht erwartet werden können.

Innerhalb dieser Maschine ist der Zweck der Spindel, ein rotierendes Werkzeug (i.d.r. Fräswerkzeug, Bohrer) anzutreiben und zu führen und mit diesem durch Bohren oder Fräsen ein Werkstück spanend zu bearbeiten.

Die Bearbeitung von Eisen, Stählen oder härteren Materialien ist nur mit Werkzeugdurchmessern kleiner gleich 3mm zulässig.

Der Antrieb von Werkstücken, Werkstückaufnahmen (z.B. in Drehmaschinen) oder Werkzeugen anderer Bearbeitungsverfahren (z.B. Polierwerkzeuge) ist nicht zulässig.

Der Einbau in bewegliche Maschinen oder andere Maschinen, welche nicht unter die Definition eines ortsfesten industriellen Großwerkzeuges fallen, ist nicht zulässig.

Der Zustellmechanismus muss eine Selbsthemmung vorweisen und in der Lage sein, das Gewicht der Hochfrequenzspindel sicher zu tragen. Dies ist insbesondere bei der CE-konformen Konstruktion der weiteren Maschinenelemente zu beachten.

Eine Zustellung und/oder Führung per Hand ist strengstens untersagt!

Der Betrieb der Spindel darf ausschließlich durch nachweisbar geschultes Personal erfolgen. Eine vom Verwendungszweck abweichende Nutzung ist nicht zulässig, jegliche direkte oder indirekte Haftung schließen wir hierfür von vorneherein aus!

7 Beschreibung der Maschine

7.1 Bauteile

1. Spannmutter
2. Spannzange
3. Motorwelle
4. Motorgehäuse
5. Kühlmittelanschlüsse bzw. Lüftungsschlitze (Luftgekühlte Modelle)
6. Anschlussstecker



7.2 Technische Daten

	Typ HFS- 6508-AC	Typ HFS- 8015-AC	Typ HFS- 8015	Typ HFS- 8022
Nennspannung	230V	230V	230V	230V
Nennstrom	4A	5A	5A	8A
Nennfrequenz	400 Hz	400 Hz	400 Hz	400 Hz
Maximalfrequenz	400 Hz	400 Hz	400 Hz	400 Hz
Nennleistung	0,8kW	1,5kW	1,5kW	2,2kW
Polpaarzahl	1	1	1	1
Isolationsklasse (gem. DIN IEC 85)	B	B	B	B
Schutzklasse (gem. DIN EN 61140)	I	I	I	I
Schutzart	IP54	IP54	IP54	IP54
Drehzahlbereich	6000-24000 min ⁻¹	6000-24000 min ⁻¹	6000-24000 min ⁻¹	6000-24000 min ⁻¹
Spannungsaufnahme	ER11	ER11	ER11	ER20
Kühlung	Luft	Luft	Wasser	Wasser
Kühlmitteltemperatur	-	-	10...30°C	10...30°C
Werkzeugwechsel	Manuell	Manuell	Manuell	Manuell
Lager (Anzahl)	4	4	3	3
Gewicht	2,5 kg	3,9 kg	3,9 kg	5,0 kg

8 Transport und Lagerung

Die Motorspindel ist vorzugsweise in der Originalverpackung oder vergleichbarer Verpackung mit ausreichender Polsterung zum Schutz vor Transportschäden zu transportieren.

Die Lagerung muss bei Temperaturen zwischen -5°C und 50°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit $< 15\%$ erfolgen. Die maximale Einlagerungszeit beträgt 12 Monate, anschließend muss eine Prüfung durch vom Hersteller autorisiertes Fachpersonal erfolgen.

9 Installation

9.1 Auf Transportschäden prüfen

Prüfen Sie die Motorspindel vor Installation auf etwaige Transportschäden. Insbesondere ist der Anschlussstecker auf verbogene Kontakte und Fremdkörper oder Eindringen von Feuchtigkeit zu prüfen.

9.2 Montage der Motorspindel

Zur Montage der Motorspindel an der Werkzeugmaschine ist eine Klemmhalterung zu verwenden, welche die Motorspindel über die Mantelfläche großflächig kraftschlüssig einspannt. Sofern eine Halterung eigens hierfür konstruiert wird ist darauf zu achten, dass:

- Die Halterung das Gewicht der Motorspindel tragen kann
- Die Halterung zusätzlich die beim Arbeitsprozess auftretenden statischen Kräfte aufnehmen kann
- Die Halterung zusätzlich die beim Arbeitsprozess auftretenden dynamischen Kräfte und Maschinenschwingungen aufnehmen kann
- Die Klemm-Krafteinleitung in die Mantelfläche der Motorspindel keinesfalls punktuell, sondern auf einer Fläche von mindestens 8000mm^2 erfolgt

Die Klemmung darf nicht im Bereich der Hauptlager erfolgen, da dies zu Lagerschäden und erhöhter Verlustleistung führen kann! Die Motorspindel ist hierzu mit einer entsprechender Markierungslinie versehen oberhalb derer die Klemmung erfolgen kann.

Ferner ist darauf zu achten, dass die Klemmkraft z.B. durch Vibrationen mit der Zeit nicht nachlässt. Die Schrauben sind hierfür ggf. mit Schraubensicherung zu sichern.



Eine unzureichend stabile Halterung oder eine sich lösende Spindel im Betrieb können schwere Beschädigungen der Maschine verursachen und führen zu erhöhtem Unfallrisiko! Sorgen Sie daher sorgfältig dafür, dass die Motorspindel fest und zuverlässig montiert ist.



Die Halterung sowie die Maschine auf der die Halterung befestigt wird, dürfen keinesfalls aus brennbarem Material hergestellt sein. Andernfalls besteht erhöhte Brandgefahr im Fehlerfall!

9.3 Installation des Kühlsystems

Luftgekühlte Motorspindeln:

Sorgen Sie dafür, dass die Lüftungsschlitze nicht abgedeckt werden (mindestens 30mm Abstand zu anderen Oberflächen) und kein Schmutz oder Feuchtigkeit eindringen kann. Falls die Umgebungsbedingungen dies erfordern (Beispiel: Werkstattumgebung in der Spanflug auch durch andere Maschinen zu erwarten ist) sind konstruktive Maßnahmen zu ergreifen um dies zu verhindern, beispielsweise durch Installation eines Schutzbleches.

Wassergekühlte Motorspindeln:

Bei der Dimensionierung des Kühlsystems ist darauf zu achten, dass die Temperatur der Kühlflüssigkeit bei Austritt aus der Motorspindel den zulässigen Wert von 30°C im Normalbetrieb nicht überschreitet.

Im Kühlkreislauf ist mindestens ein Durchflussanzeiger und ein Temperatursensor mit Temperaturanzeige vom Bediener gut einsehbar zu installieren, über die eine Überwachung des Kühlsystems erfolgen kann. Die Temperaturüberwachung hat nach Austritt der Motorspindel und vor Eintritt in den Wärmetauscher stattzufinden. Falls das Kühlsystem manuell überwacht wird ist während dem Betrieb alle 15 Minuten zu prüfen ob sich das Kühlmittel im zulässigen Temperaturbereich befindet und eine Kühlmittelzirkulation vorliegt. Zirkuliert das Kühlmittel nicht, oder überschreitet die Temperatur den zulässigen Grenzwert, so ist der Betrieb unmittelbar einzustellen und das Problem zu beheben.

Als Kühlmittel ist spezielle Kühlflüssigkeit zu verwenden, die Korrosionsschutz von NE-Metallen gewährleistet, Gummidichtungen nicht angreift und einen möglichst geringen elektrischen Leitwert hat. Verwenden Sie nur vom Hersteller angebotene Kühlmittel.

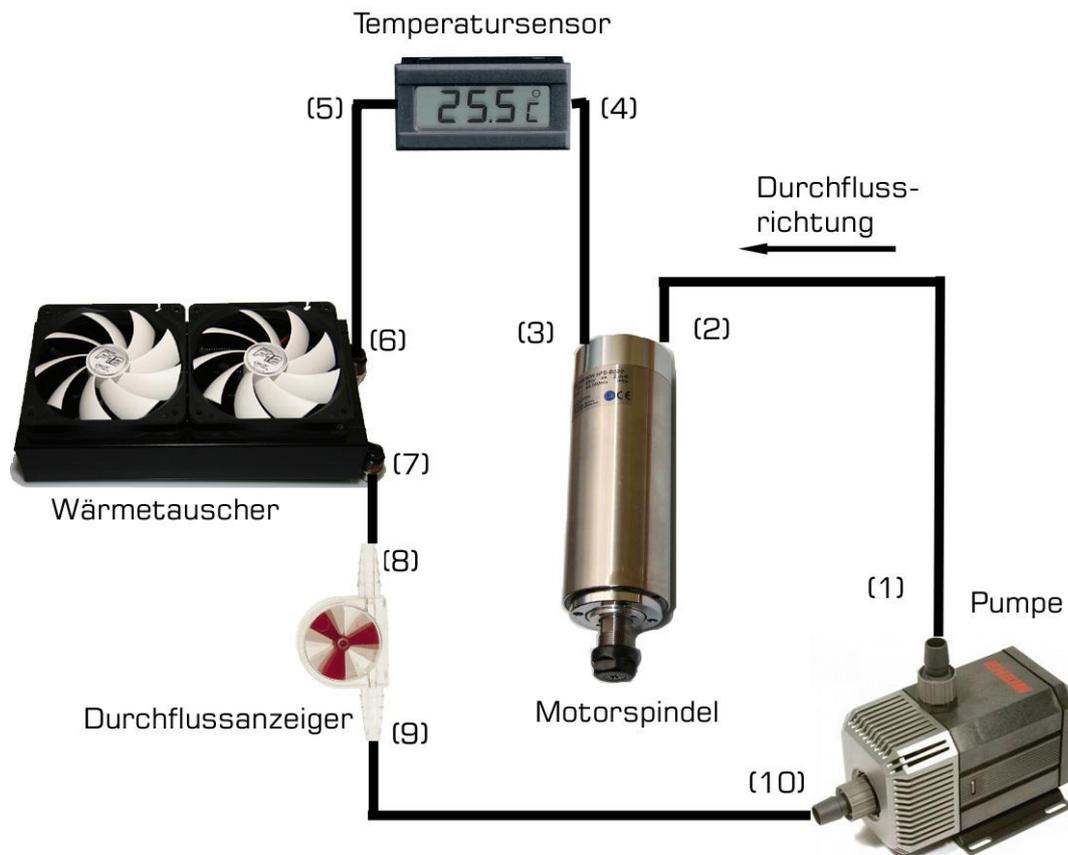


Abbildung 1: Geschlossener Kühlkreislauf mit Durchfluss- und Temperaturanzeige

Sofern es sich wie im obigen Beispiel um ein geschlossenes Kühlsystem handelt, ist eine sorgfältige Entlüftung bei Erstbefüllung unabdingbar für einen reibungslosen Betrieb. Wir empfehlen hierfür wie folgt vorzugehen, sofern Sie von uns angebotenes Zubehör verwenden möchten:

1. Schließen Sie den Kühlkreislauf gemäß Abbildung 1 an, Verbinden Sie den Schlauch jedoch nicht an der Druckseite (1) der Pumpe. Schließen Sie stattdessen provisorisch einen weiteren Schlauch an Anschluss (1) an, welcher in einen Kühlmittelbehälter zurück führt.
2. Befüllen Sie das System mit der mitgelieferten Spritze über die an (2) angeschlossene Leitung bis Kühlmittel an der Druckseite der Pumpe (1) austritt (Inhalt des Kühlkreislaufs ca. 400-500ml). Achten Sie bereits hier darauf, dass Sie möglichst wenig Luft in den Kreislauf füllen.
3. Füllen Sie Kühlmittel in ein offenes Gefäß, tauchen Sie die an Spindel Anschluss (2) angeschlossene Leitung unter die Oberfläche, sodass hier Kühlmittel angesaugt werden kann sobald die Pumpe eingeschaltet wird. Halten Sie die vorübergehend an der Druckseite der Pumpe (1) angeschlossene Leitung über das Gefäß, sodass austretendes Kühlmittel wieder in das Gefäß zurückgepumpt wird.

4. Schalten Sie die Kühlmittelpumpe ein, beobachten Sie den Austritt des Kühlmittels an der Druckseitigen Leitung. Bewegen Sie während dem Vorgang den Radiator mehrmals, um Luftblasen zu lösen. Sobald ein kontinuierlicher Kühlmittelstrom ohne Aussetzer zu beobachten ist, ist das System entlüftet. Dieser Vorgang sollte nicht länger als 1 Minute dauern.
5. Schalten Sie die Pumpe aus, entfernen Sie den vorläufig an der Druckseite der Pumpe angebrachten Schlauch und schließen Sie die an Spindel Anschluss (2) angeschlossene Leitung umgehend an der Druckseite der Pumpe an.

9.4 Elektrischer Anschluss



Beachten Sie die folgenden Hinweise mit besonderer Sorgfalt! Ein fehlerhafter elektrischer Anschluss oder mangelnde Schutzvorkehrungen können im Fehlerfall zu gefährlichen Situationen führen!

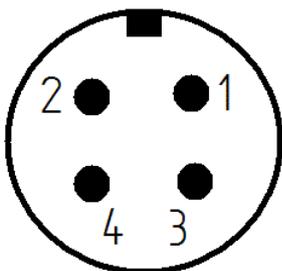
Im elektrischen Anschluss sind Schutzvorkehrungen gegen folgende Fehlerfälle zu treffen:

- Schutz gegen Kurzschluss
- Überlastschutz bei Überschreiten des Motornennstroms
- Schutz gegen Unterspannung
- Schutz gegen Phasenasymmetrie bzw. Phasenausfall
- Schutz gegen selbsttätiges Wiedereinschalten

Diese Vorkehrungen können durch Auswahl geeigneter Motorschutzschalter oder, sofern möglich, geeignete Parametrierung des Frequenzumrichters getroffen werden.

Ferner ist sicherzustellen, dass die Motorspindel nur im Drehzahlbereich von 6000 U/min bis 24000 U/min (Frequenz: 100Hz – 400Hz) betrieben werden kann, da insb. Bei luftgekühlten Motorspindeln ansonsten keine ausreichende Kühlung gewährleistet wird.

Steckerbelegung und Anschluss



- 1: U
- 2: V
- 3: W
- 4: PE

Der Stecker ist gemäß nebenstehender Abbildung belegt. Schließen Sie die Motorspindel gemäß dieser Belegung an. Verwenden Sie ausschließlich geschirmte, schleppkettentaugliche Leitungen mit einem für den Motornennstrom ausgelegten Aderquerschnitt. Der Leitungsschirm ist beidseitig auf Masse zu legen.



Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der elektrische Anschluss im Verantwortungsbereich des Installateurs liegt! Insbesondere der korrekte Anschluss des Schutzleiters der Motorspindel sowie die anschließende Schutzleiterprüfung ist nach den entsprechenden nationalen Vorschriften unbedingt durch qualifiziertes Personal durchzuführen!

Einstellung des Frequenzumrichters

Der Frequenzumrichter ist gemäß der o.g. Schutzvorkehrungen zu parametrieren, sofern dies nicht bereits durch andere Schutzvorkehrungen erfüllt wird.

Der Frequenzumrichter ist im U/f Betrieb mit konstanter Spannungsanhebung und einem Startpunkt von 0V/0Hz zu verwenden. Maximalfrequenz und Nennfrequenz sind identisch (400 Hz). Falsche Einstellungen am Frequenzumrichter können zu schweren Beschädigungen führen und erhöhen das Unfallrisiko!

Anschluss der Spindel am Frequenzumrichter

Die Leitungen 1, 2 und 3 sind am Frequenzumrichter auf den Klemmen U, V und W aufzulegen. Der Schutzleiteranschluss muss auf der PE Klemme des Frequenzumrichters aufgelegt werden. Der Leitungsschirm ist Frequenzumrichterseitig möglichst großflächig (durch eine geeignete Kabelschelle) auf der geerdeten Platte (in der Regel der Grundplatte des Schaltschranks) auf der der Frequenzumrichter montiert wird, aufzulegen. Wird der Schirm nicht aufgelegt so kann es zu Potentialdifferenzen kommen, welche zu EMV-Problemen oder gar elektrischem Schlag führen können!

Netzanschluss des Frequenzumrichters

Schließen Sie stets zuerst den PE an der PE Klemme des Frequenzumrichters an, bevor Sie L und N anschließen!

Schließen Sie L (braun) an Klemme R und N (blau) an Klemme T des Frequenzumrichters an.

Elektrischer Anschluss des Kühlsystems

Bei Wassergekühlten Motorspindeln hat der Anschluss des Kühlsystems so zu erfolgen, dass ein Anlaufen der Motorspindel nur möglich ist, wenn auch das Kühlsystem eingeschaltet ist.

Sofern Sie das Kühlsystem als Zubehör durch uns beziehen, ist die Kühlmittelpumpe parallel mit dem Frequenzumrichter einzuschalten (Frequenzumrichter-Netzkabel und Pumpenanschluss auf eine gemeinsame schaltbare Steckerleiste legen) und der Lüftersatz über die Hilfsenergie des Frequenzumrichters zu betreiben (24V und COM).

10 Inbetriebnahme



Vor der Erstinbetriebnahme ist vom Hersteller der Maschine in die die unvollständige Maschine eingebaut wird sicherzustellen, dass die Maschine allen anzuwendenden CE-Richtlinien entspricht.

10.1 Prüfungen vor jeder Inbetriebnahme (Erstinbetriebnahme und regelmäßiger Betrieb)

Vor jedem Anlauf der HF-Spindel sind folgende Prüfungen durchzuführen und ggf. Fehler zu beheben, falls solche festgestellt werden:

1. Arbeitet das Kühlsystem einwandfrei bzw. sind Lüftungsschlitze und Kühlkörper nicht verstopft oder abgedeckt? Zirkuliert das Kühlmittel und befinden sich keine Fremdkörper und Luftblasen im Kühlmittel?
2. Ist der elektrische Anschluss der Spindel fachgerecht ausgeführt und unbeschädigt? Sind alle Kabel und Leitungen in einwandfreiem Zustand?
3. Ist die Motorspindel sicher in der Aufnahme fixiert und sind die Montageverbindungen fest und einwandfrei?
4. Ist das verwendete Werkzeug für Drehzahlen bis 24000 U/min ausgelegt und korrekt ausgewuchtet?
5. Steht die Motorwelle samt Anbauelemente frei und wird nicht von anderen Teilen berührt? Ist das Werkzeug nicht im Eingriff?

10.2 Einfahren der Spindel

Eine kalte Spindel ist vor Inbetriebnahme stets gründlich einzufahren, um die Lager schonend auf Betriebstemperatur zu bringen. Die genannten Einlaufzeiten sind zu verdoppeln, wenn die Spindel über mehr als eine Woche nicht genutzt wurde, Fabrikneu ist oder ein Wechsel der Lagerung vorgenommen wurde.

Beim Einfahren ist die Drehzahl auf das Minimum (6000 U/min) einzustellen und für mindestens 1 Minute zu halten. Anschließend kann die Drehzahl in Schritten von 6000 U/min erhöht werden und ist jeweils um eine weitere Minute zu halten. Die schrittweise Erhöhung der Drehzahl erfolgt so lange, bis die gewünschte Betriebsdrehzahl erreicht ist.

10.3 Allgemeine Betriebsbedingungen im regelmäßigen Betrieb



Es ist stets darauf zu achten, dass keine Kollisionen im Betrieb entstehen! Kollisionen können einerseits durch Berührung von drehenden Teilen ohne Schneide (Werkzeugschaft, Motorwelle, Spannmutter) mit feststehenden Teilen (Werkstück, Maschine), andererseits durch falsche Schnittwerte (zu geringe Drehzahl, zu hoher Vorschub), ungeeignete Werkzeuge oder zu harte Werkstoffe entstehen. Unbemerkte Kollisionen können schwere Schäden an der Maschine verursachen und führen zu erhöhtem Unfallrisiko. Insbesondere aus diesem Grund ist es zwingend erforderlich, die Maschine niemals unbeaufsichtigt laufen zu lassen.

Es ist außerdem sicherzustellen, dass die Motorspindel Betriebsdrehzahl erreicht hat, bevor das Werkzeug in Eingriff mit dem Werkstück geht.

Betriebstemperatur von Kühlmittel und Spindelkörper

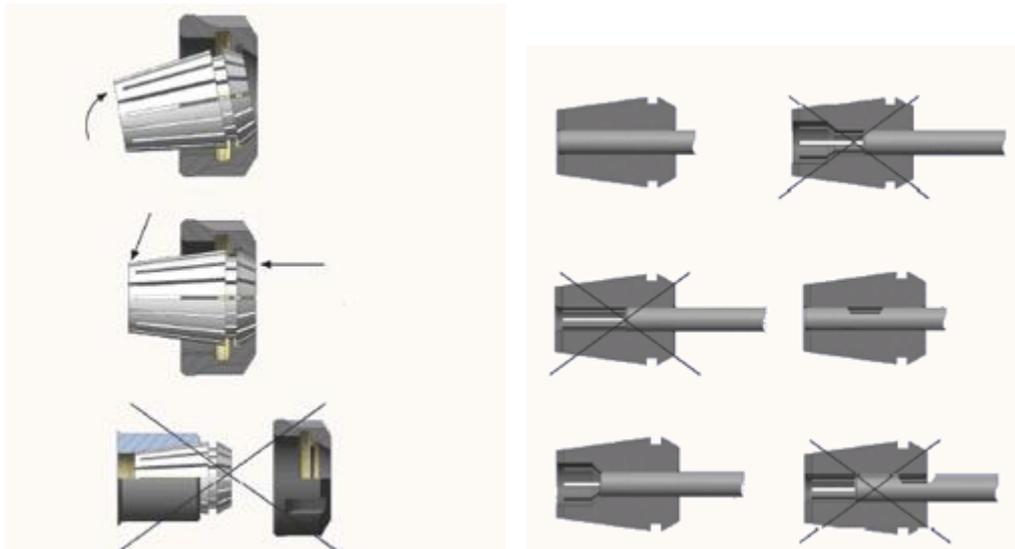
Die Betriebstemperatur des Kühlmittels im regulären Betrieb muss zwischen 10 °C und 30 °C liegen. Überschreitet die Kühlmitteltemperatur vor Eintritt des Radiators 40°C so ist der Betrieb sofort einzustellen und die Ursache des Temperaturanstiegs zu prüfen. Sofern die Kühlmitteltemperatur unter 15°C liegt, müssen die Einlaufzeiten der Spindel (s.o.) verdoppelt werden. Der maximale Pumpendruck der Kühlmittelpumpe beträgt 2bar.

Werkzeugwechsel



Vor jedem Werkzeugwechsel ist der Stillstand der Motorspindel sicher festzustellen und ein versehentliches Wiedereinschalten durch ziehen des Steckers zu verhindern!

Der Werkzeugwechsel und das Einspannen von Werkzeugen ist gemäß nachfolgenden Abbildungen durchzuführen. Bei einem Auskragen des Werkzeugs über 80mm sind Spannzangen mit einer Rundlaufgenauigkeit <0,005mm zu verwenden!



Vibrationen

Durch schlecht ausgewuchtetes Werkzeug oder schlechte Spannzangen können Unwuchten entstehen, die die Lebensdauer von Spindellager und Werkzeug erheblich reduzieren können. Die maximal zulässige Schwingungsamplitude beträgt 2,5mm/sec.

11 Wartung

Hinweis: Die Lager der Motorspindel sind lebensdauerfettgeschmiert! Ein Nachschmieren ist daher nicht erforderlich und würde die Lebensdauer der Lager erheblich verkürzen.

11.1 Wartung und Kontrolle nach Erstinbetriebnahme

Nach der Erstinbetriebnahme (dies gilt sowohl für die Neuinstallation als auch nach einem Umbau der Maschine) sind nach den ersten 5 Betriebsstunden sorgfältig alle Schraub- und Steckanschlüsse der elektrischen- und mechanischen Installation sowie des Kühlmittelsystems auf festen Sitz zu prüfen und ggf. nachzuziehen.

11.2 Tägliche Wartung

Motorspindel und Werkzeugkegel mit einem sauberen Tuch reinigen. Den Werkzeugkegel anschließend einfetten und ein Werkzeug einspannen. Niemals mit Pressluft reinigen, da hierdurch Fremdkörper ins Innere der Motorspindel gelangen können.

Lüftungsschlitze und Kühlkörper auf Staub und Schmutzablagerung kontrollieren, ggf. konstruktive Maßnahmen ergreifen um das Eindringen von Staub und Schmutz zu verhindern.

11.3 Wöchentliche Wartung

Kühlkreislauf auf Blasenbildung überprüfen, ggf. entlüften oder Kühlmittel komplett ersetzen. Auf Leckage prüfen. (wassergekühlte Spindeln)

Kühlmittelschläuche und Anschlüsse kontrollieren. Die Schläuche dürfen weder geknickt, noch porös oder spröde sein. Ggf. kompletten Kühlmittelschlauch ersetzen. Sicherstellen, dass das Kühlmittel zirkulieren kann und nirgends austritt.

11.4 Monatliche Wartung

Kontrollieren, dass im Kühlmittel kein Schmutz und keine Ablagerungen vorhanden sind. Ablagerungen können die Kühlkanäle in der Spindel verstopfen. Schmutziges Kühlmittel daher umgehend wechseln.

11.5 Ersatz von Verschleißteilen

Änderungen, Reparaturen oder der Ersatz von Spindelteilen dürfen nur von qualifizierten und von uns befugtem Personal vorgenommen werden. Öffnen des Spindelkörpers und Beschädigung des Garantiesiegels führen zum Ausschluss sämtlicher Gewährleistungs- und Haftungsansprüche.

12 Gewährleistung

Wir garantieren für eine dem jeweiligen Stand der Technik entsprechende Fehlerfreiheit des Kaufgegenstandes für die Dauer von 12 Monaten exklusive der Kugellager nach Auslieferung. Auf die verbauten Kugellager gewähren wir eine Garantie von 6 Monaten. Wir weisen ausdrücklich daraufhin, dass wir uns vorbehalten, bei einer überdurchschnittlichen Verschmutzung der Kugellager, die auf falsche Reinigung mit Pressluft oder mangelnde Absaugung von Staub zurückzuführen ist, und einer daraus resultierenden Beschädigung, den Austausch der Kugellager ganz oder Teilweise in Rechnung zu stellen.

Unter Ausschluss weiterer Ansprüche leisten wir Garantie für Material-, Konstruktions- und Montagefehler. Wir verpflichten uns, fehlerhafte Teile kostenlos zu reparieren oder zu ersetzen, die nach unserer Prüfung fehlerhaft und nicht durch zweckfremden Einsatz beschädigt, unsachgemäß behandelt oder geändert wurden.

Die korrekte Befolgung der Anweisungen unserer Betriebs- und Bedienungsanleitung sind Bestandteil der Garantiebedingungen. Bei Nichtbeachtung sind wir berechtigt, Garantieansprüche zurückzuweisen. Alle Mängel sind uns unverzüglich mitzuteilen. Die defekten Geräte müssen uns innerhalb der Garantiezeit im Originalzustand kostenfrei zugesandt werden. Eine Nachbesserung erfolgt schnellstens nach den technischen Erfordernissen. Fehlerhafte Bauteile werden ohne Berechnung der Material- und Lohnkosten durch Ersatz oder Instandsetzung ausgetauscht. Die ersetzten Teile werden unser Eigentum. Direkte oder indirekte Folgeschäden werden nicht ersetzt. Die Kosten von Nachbesserungen, die wir nicht selbst vornehmen, übernehmen wir nur, wenn wir uns zuvor schriftlich mit Drittlieferungen und Dritteleistungen einverstanden erklärt haben. Das Recht, Konstruktionsänderungen ohne vorherige Benachrichtigung im Zuge der Garantiarbeiten vorzunehmen, behalten wir uns vor. Es bestehen keine Garantieverpflichtungen irgendwelcher Art, wenn der aufgetretene Fehler oder seine Vergrößerung im ursächlichen Zusammenhang damit steht, dass der Käufer einen Fehler nicht unverzüglich angezeigt und uns die Möglichkeit einer Nachbesserung gegeben hat, dass der Kaufgegenstand in einem von uns nicht anerkannten Betrieb instand gesetzt, gewartet oder gepflegt worden ist, dass in den Kaufgegenstand Teile eingebaut worden sind, deren Verwendung wir nicht genehmigt haben, oder der Kaufgegenstand in einer von uns nicht genehmigten Weise verändert worden ist, oder dass der Käufer die Vorschriften für die Behandlung, Wartung und Pflege des Kaufgegenstandes nicht oder nicht rechtzeitig befolgt hat. Regelmäßiger Verschleiß nach dem bekannten Stand der Technik ist in jedem Falle von der Garantie ausgeschlossen.

13 EG-Einbauerklärung

Der Hersteller: MECHATRON SYSTEMS
Dorfbrunnen 1
D-34576 Homberg

Erklärt hiermit, dass folgendes Produkt:

Bezeichnung: Motorspindel
Typenbezeichnung: HFS-6508, HFS-6508-AC, HFS-8015, HFS-8015-AC, HFS-8022

den folgenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie Maschinen (2006/42/EG) entspricht:

Anhang I, Artikel 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.3.2, 1.3.4 und 1.5.1.

Die unvollständige Maschine entspricht weiterhin allen Bestimmungen der Richtlinie Elektrische Betriebsmittel (2006/95/EG)

Die unvollständige Maschine darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn festgestellt wurde, dass die Maschine, in die die unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Richtlinie Maschinen (2006/42/EG) entspricht sowie falls gefordert den Bestimmungen der Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit 2004/108/EC/EMC.

Der Hersteller verpflichtet sich, die speziellen Unterlagen zur unvollständigen Maschine einzelstaatlichen Stellen auf Verlangen elektronisch zu übermitteln.

Die zur Maschine gehörenden speziellen technischen Unterlagen nach Anhang VII Teil B wurden erstellt.

Name des Dokumentationsbevollmächtigten: Paul Groß
Anschrift: Siehe Herstelleranschrift

Homberg(Efze), Februar 2012



