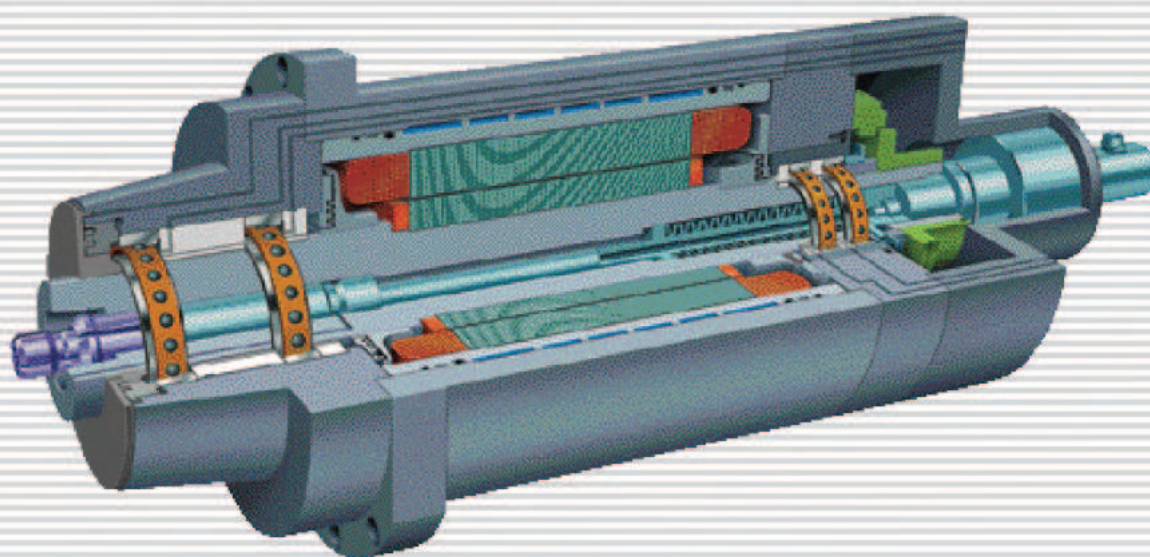


Hochfrequenz-Spindeln

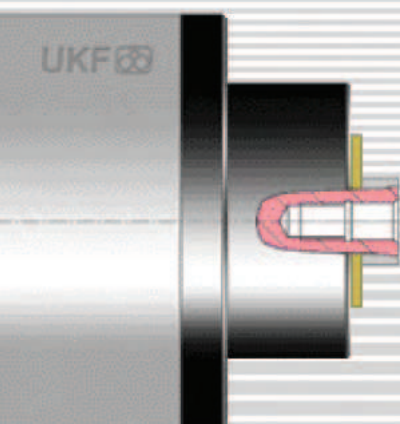
High Frequency Spindles

HF

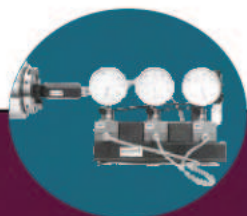
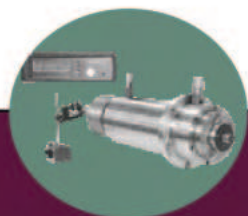
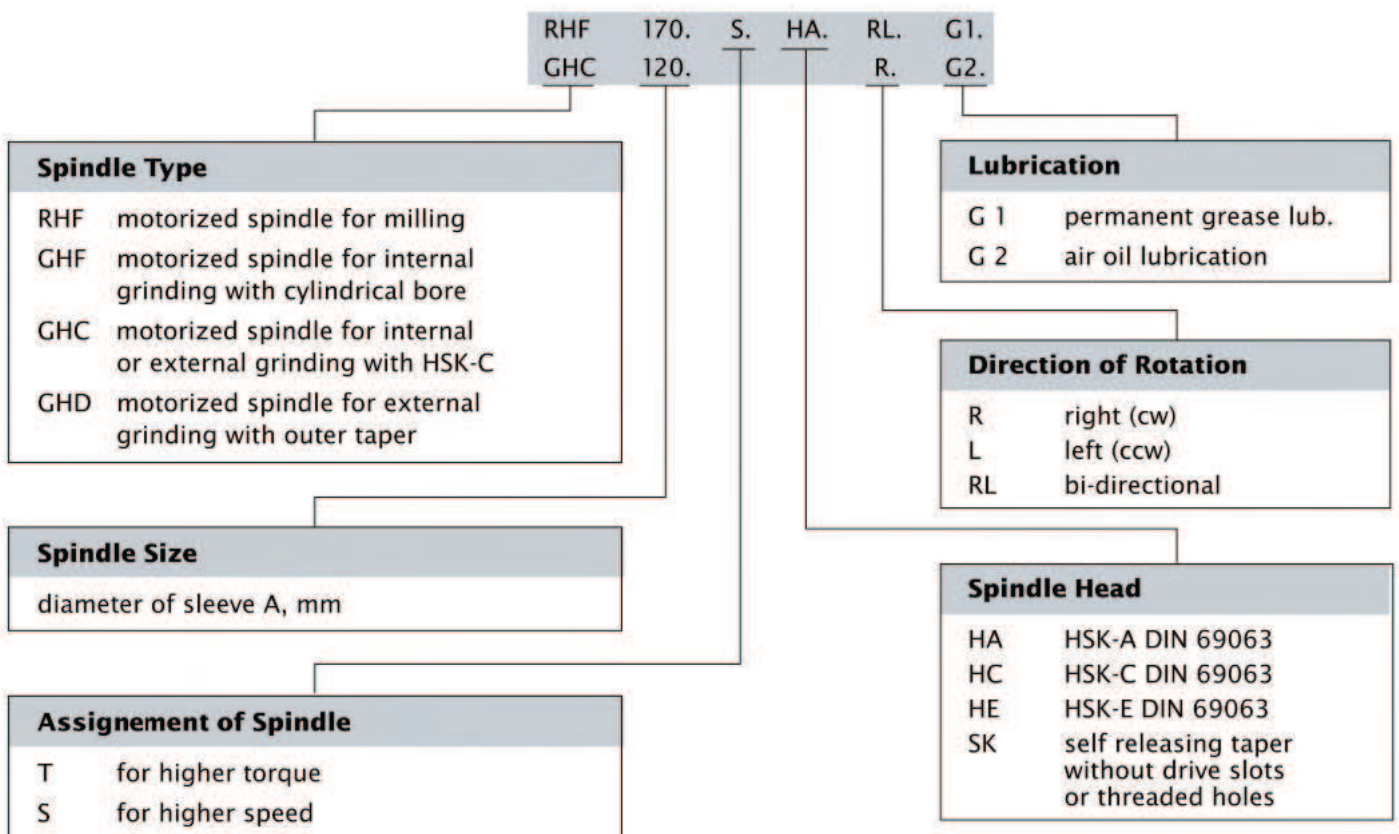
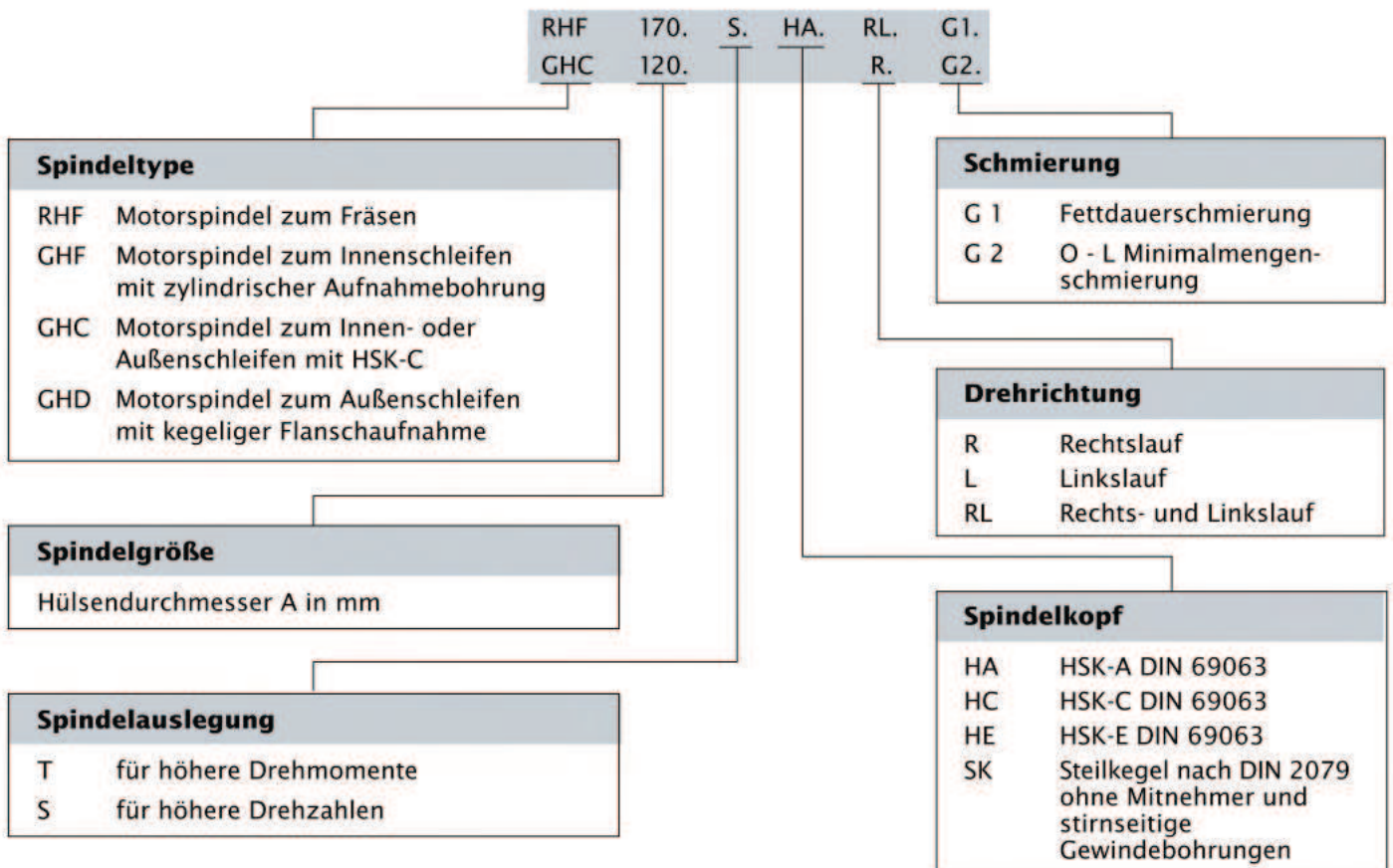


**zum Fräsen
und Schleifen**

**for Milling
and Grinding**



Bezeichnungen Designations





Hochfrequenz-Motorspindeln zum Fräsen und Schleifen

High Frequency Motor Spindles for Milling and Grinding



Dieser Katalog ersetzt allen früheren Ausgaben.
Alle Angaben sind sorgfältig erarbeitet und kontrolliert,
für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten
übernehmen wir jedoch keine Haftung.
Änderungen vorbehalten (Nr. 5080).

Copyright und Copy auch auszugsweise nur mit unserer Einwilligung.

This catalogue supercedes previous editions.

All data is valid at time of publication.

We are not responsible for errors, including but not limited to typographical errors.

Copy and data subject to change without notice (No. 5080)

Copyright, reproduction only by written consent.

UKF Universal Kugellager Fabrik GmbH
Kienhorststr. 53, 13403 Berlin (Reinickendorf)
Tel.: ++49 (0)30. 41 000 4-0, Fax: ++49 (0)30. 413 20 46
E-mail: kontakt@ukf.de



Bauart

Lagerung Genauigkeit, Steifigkeit	3
Schmierung	3
Dichtung	3
Motore	4
Kühlung	4
Werkzeugspannung	5
Peripherie Frequenzumrichter Schmiergeräte Kühlgeräte	6 / 7
Optionen Spindel-Betriebsarten Variable Lagervorspannung Sensorik	6 / 7 6 / 7 8 / 9
• Frässpindeln RHF	10
• Schleifspindeln GHF	12
• Schleifspindeln GHC	13
• Schleifspindeln GHD	14
Qualität und Service Arbeitssicherheit	15 15

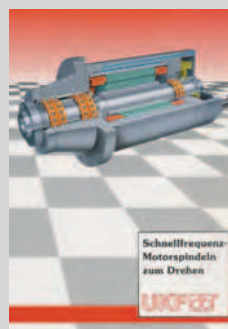
Features

Bearings Precision, Rigidity
Lubrication
Seals, Sealing
Motors
Cooling
Tool Clamping
Peripherals Spindle Drives Lubrication Systems Cooling Systems
Options Operating Time and Speed Data variable Bearing Preload Sensor Equipment
• Milling Spindles RHF
• Grinding Spindles GHF
• Grinding Spindles GHC
• Grinding Spindles GHD
Quality Assurance and Service Working Safety

Weitere Spindelkataloge

further catalogues

Motor-Drehspindeln



motorized spindles
for turning

riemengetriebene Spindeln



belt driven spindles

Lagerung, Genauigkeit, Steifigkeit

Bereits sehr früh hat UKF leistungsfähige hochgenaue Spindellager entwickelt: so z. B. den optimierten Kugellagerwinkel für axiale Kräfteaufnahme trotz höherer Drehzahl; die zweireihige Bauform, abgedichtete Lager mit Fettdauerschmierung als vorteilhafte Lösungen. Hybrid-Lager mit Keramikugeln, Lager aus hochfestem CRONIDEX®-Stahl, schließlich die variable Lagervorspannung VARIORING für einen größeren Drehzahl-/ Kräftebereich eröffnen weitergehende Leistungsbereiche.

Die UKF-Genauigkeitsklasse HQ übertrifft P2/ABEC 9, je nach Lagerauswahl erreichen UKF-Spindeln radial und axial Rundläufe von $\leq 2 \mu\text{m}$ bzw. $\leq 1 \mu\text{m}$.

Die Steifigkeit entsprechend radialer und axialer Lagerelastizität erhöht sich durch Hochgeschwindigkeitslager mit höherer Kugellanzahl und natürlich durch eine höhere Lagervorspannung - wenn möglich!
Denn höhere Drehzahlen stehen dem entgegen.
Hat man solche Anforderungen (Schwerzerspannung - Feinbearbeitung, Stahl - Aluminium bearbeiten), hilft eine variable Vorspannung, optimale Drehzahlen und Schnittkräfte zu fahren.

Schmierung der Lager

Die Art der Lagerschmierung ist i. a. in der Spindelbezeichnung gekennzeichnet. Der Zusatz G1 bedeutet Fettschmierung, G2 steht für Öl-Luft-Schmierung (Minimalmengenschmierung). Die Typenreihe GHD wird entsprechend ihres Anwendungsgebietes als Außenschleifspindel standardmäßig nur fettgeschmiert angeboten.

Die fettgeschmierte Ausführung ist, sofern die maximal geforderte Drehzahl es zulässt, möglichst zu bevorzugen, da Fettschmierung als besonders wirtschaftlich und betriebssicher (auch bei wechselnden Betriebsbedingungen) angesehen werden kann. Ausgesuchte Fettsorten, eine exakte Dosierung der Fettmenge und besonders gestaltete Staukammern in den Anschlussteilen der Lager, verbunden mit einem sorgfältigen Fettverteilungslauf sorgen für eine niedrige Betriebstemperatur und lange Lebensdauer.

Bei besonders schnelllaufenden Spindeln, die für Öl-Luft-Schmierung vorbereitet sind, ist für jedes Lager eine eigene Schmiermittelzuführung vorgesehen. Eine ungewollte Über- oder Unterversorgung einzelner Lager kann somit zuverlässig vermieden werden. Ebenso wurden für den Ablauf bzw. der Rückführung gebrauchten Schmierstoffs besondere konstruktive Vorkehrungen getroffen.

Dichtung

Die adäquate Spindeldichtung richtet sich nach dem Einsatzfall. Ob wässrige Emulsionen oder Schneidöle oder Staubbekämpfung durch Trockenbearbeitung: abgestufte Labyrinthdichtungen mit vorgesetzter Schleuderscheibe sichern die Lagerung, ergänzende Sperrluft schützt gegen Schwebstoffe und bietet zusätzliche Wärmeabfuhr.

Bearings, Precision, Rigidity

Since its founding, many years ago, UKF has been designing and manufacturing high performance, and high quality spindle bearings. Innovations include special contact angles, optimized for higher axial loads and higher speeds, integrated double-row bearings, and permanently lubricated, shielded spindle bearings.

Other product include Hybrid-Bearings with ceramic balls, bearings made of nitrided high-strength CRONIDEX® alloy, and variable pre-load VARIORING bearings, which are used in spindles that operate through a wider range of speeds and loads.

UKF precision class HQ exceeds the accuracy P2/ABEC 9 bearings. Depending on bearing choices, UKF spindles achieve radial and axial runout to $\leq 2 \mu\text{m}$ and $\leq 1 \mu\text{m}$, respectively.

Rigidity is dependent on the axial and radial spring constant of the bearings. Increasing the number of rolling elements, or increasing the preload of high-speed bearings can effectively increase stiffness. However, high preloads can also be contrary to operation at higher speeds.

For such demanding applications—including heavy stock removal and finish profiling in steel and aluminium — a variable preload, combined with adaptive control can effectively solve these requirements.

Lubrication

Spindles are available with either grease or air-oil-lubrication, as designated by the G1 or G2 suffix, in the spindle's respective part number. Since spindles in the GHD series are normally only used for cylindrical grinding applications, they are furnished with grease lubrication.

Grease lubrication, to the extent permitted by the respective, maximum rated speed, is advantageous because it is both economical and reliable, even under varying operating conditions. Specially selected greases, applied in optimum quantities, combined with supplementary lubricant buffer zones in the spindle, as well as proper distribution of the lubricant, help minimize operating temperatures and contribute toward longer spindle life.

Lubrication provisions for exceptionally high-speed spindles, utilizing air-oil lubrication, have separate lubrication ports for each bearing. Separate lubricant streams help prevent adverse over and under lubrication of the respective bearing. These spindles are also designed to include necessary channels and drainage points to remove spent lubricants from the spindle assembly.

Sealing

Spindle sealing has to meet the criteria set by the applicable working conditions. A multi-channel labyrinth seal, with integral front slinger-disc protects the bearings from most contaminants, including chips, water based emulsions, and cutting oils. An optional, positive pressure, air purge is available to help guard against fine particulates and mist, and also serves to provide passive cooling for the spindle.

Motore

Zum Einsatz kommen hochwertige flüssigkeitsgekühlte Asynchron-Motorelemente, die speziell für Werkzeugmaschinen-spindeln und ähnlich anspruchsvolle Anwendungen entwickelt wurden und einen großen Bereich konstanter Leistung aufweisen.

Besondere Rotorwerkstoffe erlauben große Achslochbohrungen und somit besonders steife Wellen.

Hohe Leistungen auch bei geringen Stator-durchmessern ermöglichen einen, im Verhältnis zur Werkzeugaufnahme, kleinen Gehäusedurchmesser.

Die ausgewählten Motoren können mit spezifischer Parametrierung an unterschiedlichen Frequenzumrichtern betrieben werden (z.B. Bosch-Rexroth, Lust, Siemens, Warner u.a.). In Verbindung mit besonderen Drehgebern und geeigneten Frequenzumrichtern lässt sich vektorgeregelter Betrieb realisieren.

Die Temperaturüberwachung erfolgt standardmäßig mittels in die Statorwicklung integrierte Kaltleiter (PTC-Drillingsfühler). Bei Bedarf ist auch die Ausstattung mit z. B. Pt100, KTY usw. möglich.

Die Nenndrehzahl n_o (s. Tabellen) wurde so festgelegt, dass die Leistungsdaten optimal dem jeweils vorgesehenen Anwendungsfall entsprechen. Bei der Typenreihe GHD ist die Nenndrehzahl gleich der Maximaldrehzahl.

Die Option Synchronmotoren kann bei Bedarf angefragt werden.

Kühlung der Spindel

Wassergekühltes Spindelgehäuse: die vom Motor erzeugte Wärme stammt vorwiegend aus der Statorwicklung, die also von den Kühlkanälen im Spindelgehäuse umschlossen wird. Wichtig ist eine gute Wärmeabfuhr, um das Spindelinnere und die Lager zu entlasten. Die außenliegenden Lagersitze sind nicht im Kühlkreislauf, um ein zu starkes Temperaturgefälle Innen- zu Außenring zu vermeiden. Somit reduziert sich die gefürchtete Vorspannungserhöhung der Lager während des Betriebes.

Die bauraumsparende Ausführung mit offener Kühlhülse wird als Option auf Anfrage angeboten.

Wird mittels Öl gekühlt, erlaubt dies nur eine verminderte Motorleistung. Wir bitten in diesen Fällen um Rücksprache.

Motors

Water-cooled, asynchronous motors, specially designed for machine tool spindles and similar high performance applications that require a broad range of continuous duty cycles are used in all UKF spindles. Selected materials, as used in the rotors, provide very rigid, relatively large diameter, hollow shafts.

The resulting high power density provides small stator diameters; and, consequently, also a small overall spindle diameters, allowing the spindles to accommodate relatively large diameter tools.

The motors have been carefully selected, so that with proper compensation, they will operate efficiently with a wide variety of drives, from third party suppliers, including Bosch-Rexroth, Lust, Siemens, Warner, and others. With the appropriate selection of encoders and drives, true vector performance is realized.

A standard thermocouple (PTC), integrated into the field winding, provides temperature monitoring of the motor. Depending on specific requirements, other configurations, including KTY and Pt100, can be provided.

The rated speeds, n_o , (see Tables) have been established based on optimized performance characteristics, relative to various applications. Note that spindles in the GHD series are specified, such that the rated speed and the maximum speed are one in the same.

Synchronous motors are optionally available upon request.

Spindle Cooling

Since most of the spindle's heat is generated by the motor's field winding, its housing has an integral water cooled jacket to conduct this heat away. Effective cooling is essential to reduce heat-stress on the bearings and rotating parts of the spindle. To avoid large temperature gradients between the inner and outer races of the bearings, the latter are not included in the direct coolant stream. This helps minimize concerns relating to changes, particularly increases in preload while running.

For applications, where space is at a premium, an optional unshrouded cooling jacket can be provided. Please inquire regarding price and availability.

When using oil as a coolant, it is important to derate the motor output, because of the reduced thermal efficiency. Please inquire.

Werkzeugspannung

Bei der Werkzeugspannung ist zwischen manuellen und automatischen Spannsystemen zu unterscheiden.

Manuelle Werkzeugspannung ist Standard bei der mit HSK-C ausgestatteten Typenreihe GHC, Option bei der Reihe RHF.

Die Typenreihe RHF ist standardmäßig ausgestattet mit dem Werkzeuganschluß HSK-A oder Steilkegel SK und automatischem Spannsystem. Dabei erfolgt die Werkzeugspannung mittels eines in der Welle befindlichen Tellerfederpaketes. Das Lösen erfolgt hydraulisch oder - optional - pneumatisch. Sensoren ermöglichen die Statusüberwachung („Werkzeug gespannt“, „Werkzeug gelöst“, „ohne Werkzeug“).

Während der Zerspanung kann Kühlschmiermittel (KSM) zentral durch Spanner und Werkzeug geleitet werden. Minimalmengen-Kühlschmierung (MMKS) durch das Werkzeug optional.

Im Stillstand besteht die Möglichkeit, Druckluft zur Kegelreinigung zuzuführen.

Tool Clamping

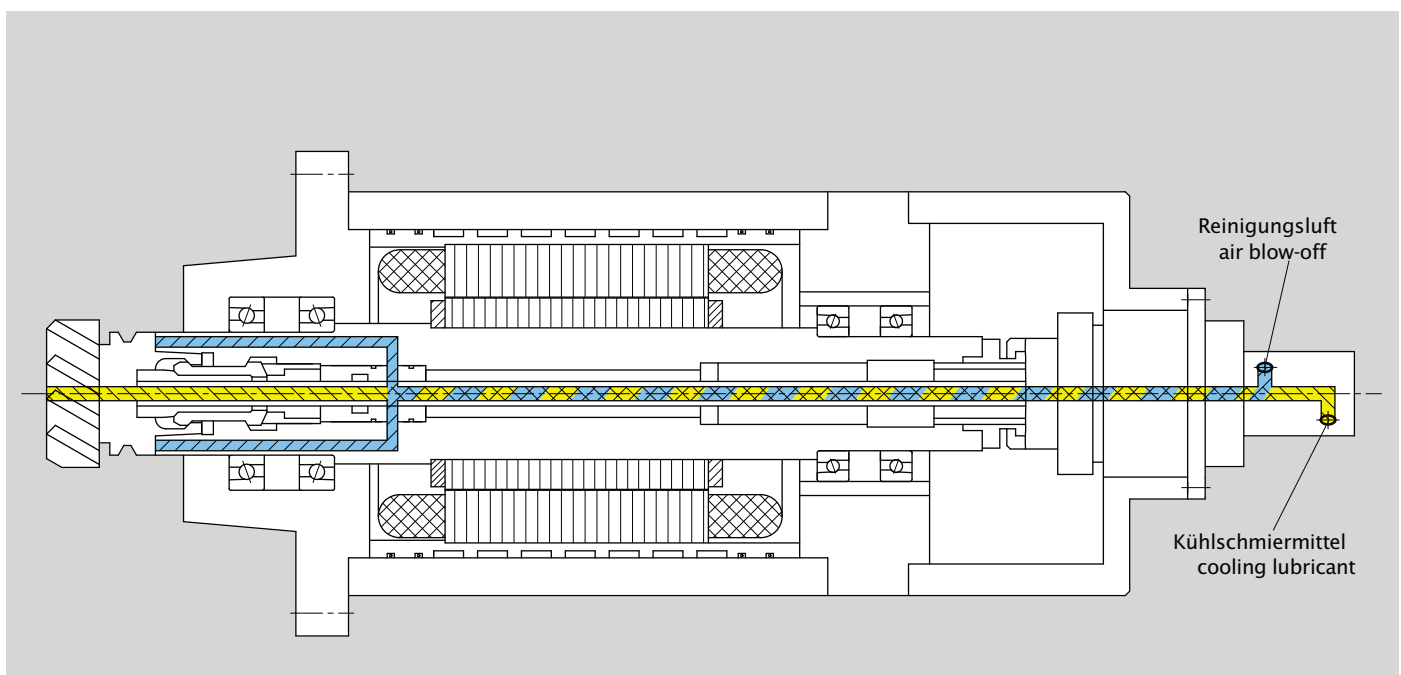
Spindles are offered with either manual tool changing, or with power drawbars for automatic toolchange.

Manual tool change, utilizing an HSK-C adaptor, is standard on the GHC series spindles; optionally on RHF series spindles.

Normally, RHF series spindles are supplied with a power drawbar and either an HSK-A or self-releasing SK taper. Clamping action is provided by a disc-spring stack inside the spindle's shaft; it is released by hydraulic pressure, or optionally by compressed air. Integral sensors provide tool status monitoring, i.e., Tool Clamped, Tool Released, No Tool Present.

During cutting operation coolant can be injected through the spindle, onward into the toolholder and through the cutting tool. Optional mist cooling through the cutting tool is also available.

During tool change cycles, compressed air may be injected to purge the spindle taper of contaminants.



Auswahl des Frequenzumrichters

UKF-Motorspindeln sind nach jeweiligem Einsatzfall und erforderlichen Leistungen ausgelegt, eine entsprechende Auswahl des Frequenzumrichters optimiert den gesamten Antriebsstrang.

Eingangsseitig i.d.R. mit 380 bzw. 400 V Drehstrom bei 50 bzw. 60 Hz, ggf. Netzfilter, ist der Ausgangsstrom des Umrichters höher zu wählen als die Stromaufnahme der Motorspindel.

Diese Reserve wird der Betriebsart S6 (60%) mit +20% oder der Betriebsart S1 (100%) mit +50% zugerechnet.

UKF-Motorspindeln mit Geber (z. B. Reihe RHF) erlauben eine feldorientierte Regelung (Vektorregelung), derart gesteuerte Umrichter

mit gefilterter Ausgangsspannung reduzieren die Verluste in der Spindel = Wärmeentwicklung, desgleichen die Vibrationen.

Bei U/f frequenzgesteuerten Antrieben (Kennliniensteuerung) bestimmt der Sollwert die Umrichter-Ausgangsfrequenz, ein Geber zur Drehzahlregelung wird dann nicht benötigt.

Stehen Umrichter mit unterschiedlichen Taktfrequenzen zur Auswahl, ist möglichst eine höhere zu wählen; es erlaubt einen ruhigeren, leisen Lauf bei kleinerem Sinusfilter.

Die Motortemperaturüberwachung durch die integrierten Sensoren (z.B. Kaltleiter) sowie der korrekte Anschluß eines ggf. vorhandenen Gebersystems (closed loop) sind sicherzustellen.

Schmiergeräte

Öl-Luft-Schmiergeräte verschiedener Hersteller stehen zur Verfügung. Je Schmierstelle = Lager ist das Schmiermittel gezielt zuzuführen. Grundsätzlich: Druckluft muß sauber (Feinheit $\leq 5 \mu\text{m}$) und trocken sein, also Filter und Wasserabscheider!

Druck ~ 6 bar. Ölviskosität nicht zu niedrig (nicht unter ISO VG 22), Reinheit $5 \mu\text{m}$.

Eher kurze Taktzeiten und kleine Ölmengen sind günstig, um Reibung (Planschen) im Lager zu vermeiden. Die Dosierung ist je nach Einsatzfall empirisch zu optimieren, errechnete Werte erfahren in der Praxis oft erhebliche Änderungen (Erhöhung).

Das Schmiermittelgerät auf Ölstand und Luftdruck kontrollieren!

Kühlgeräte

Zur Wärmeabfuhr insbesondere der Motorwärme aus der Spindel stehen Kühlgeräte entsprechender Hersteller zur Verfügung. Grundsätzlich erforderlich ist natürlich ein FCKW-freies Kältemittel.

Die für die einzelnen Spindeltypen erforderliche Kühlleistung ist im Einzelfall zu erfragen. Niveauüberwachung und Durchflußwächter sind wichtige Ausstattungsmerkmale zur Gewährleistung der Betriebssicherheit.

Option Betriebsstunden und Drehzahlen

Wie viele Stunden lief die Spindel und mit welchen Drehzahlen? Beide Daten erfasst eine spezielle Sensorik und speichert sie in einem Datenlogger. Drahtlos abzufragen einschließlich der Zeitanteile verschiedener Drehzahlbereiche!

Beispiel:

mittlerer Drehzahlbereich
7000...7500 min^{-1} während 4470 h

oberer Drehzahlbereich
14000...15000 min^{-1} während 1290 h

Achtung:

Grenzbereich
15500...16000 min^{-1} während 120 h (!)

Diese Daten zum Spindel-Betrieb unterstützen die vorbeugende Qualitätssicherung.

Option Variable Lagervorspannung

Maschinenspindeln, insbesondere in Bearbeitungszentren, arbeiten über größere Drehzahlbandbreiten. Die Spindel-lagerung soll gute Lagersteifigkeit für höhere Bearbeitungskräfte – aber auch hohe Drehzahlen und Schnittgeschwindigkeiten erlauben. Das UKF-System „VARIORING“ kann die Lagervorspannung während des Betriebes durch eine hydraulisch verfestigte Passung erhöhen und wieder reduzieren: d. h. die Vorspannung von „leicht“ zu „schwer“ und zurück variieren.

Spindle Drives

UKF motorized spindles are available in many sizes and performances ranges, and are compatible with a variety of third-party spindle drives. Drives should be selected to provide an optimal system.

Drives typically operate from 3-phase supply lines, at 208, 380, 400, or 440 volts, 50 to 60 Hz, as the case may be. Drives should be selected to provide an output voltage that is slightly higher than the motor's rating, to allow for sufficient operating overhead. The recommended reserve, based on an S6 duty-cycle (60%), is 20%; while 50% is recommended for an S1 duty-cycle (100%).

Motorized UKF spindles with encoder, e.g., Series RHF, allow true vector control, which substantially increases system efficiency, and reduces losses due to heat and vibration.

With variable frequency drives, speed is proportional to the output frequency, so an encoder is not needed.

When multiple encoder options are available, it is best to select a higher line count. This configuration reduces running disturbances and vibration, allowing for a smaller filter.

The interface, for the temperature and position sensors, should ensure positive and secure connections for proper operation and reliability.

Lubrication Systems

Air-Oil lubrication systems are available from several sources. Each lube port supplies a single bearing in order to optimize the injection process. Clean, dry, compressed air, filtered to $\leq 5 \mu\text{m}$, or better, is essential. Filters, water traps and dessicators are required, and must be properly maintained.

Generally, the supply pressure should be about 90 psi. The viscosity of the oil should not be too low, certainly not below VG 22 (ISO); it, too, must be filtered to $\leq 5 \mu\text{m}$. More frequent lube cycles and smaller quantities are preferable to minimize slippage within the bearings.

Lubricant quantities are usually empirically determined for each application. Theoretical values are often found to be insufficient, and adjustments must be made as needed. The air and oil supply must be properly maintained to ensure reliability.

Cooling systems

Environmentally friendly cooling systems to mitigate heat, primarily from the motor, are available from numerous third-party suppliers. Cooling systems should be matched to the operating demands of the spindle.

Features to consider, when selecting a coolant system, include coolant level and flow sensors, which will help to ensure reliability and longevity.

Optional Operating Time and Speed

It is desirable to monitor elapsed operating time, especially actual spindle running time. Just as importantly: at what speed did that time accrue? Both data streams can, now, be monitored and logged by an optional, wireless sensor and data logger.

For example:

middle speed range
7000...7500 RPM during 4470 h

upper speed range
14000...15000 RPM during 1290 h

Caution:

speed limit range
15500...16000 RPM during 120 h (!)

This data can be invaluable for preventative maintenance and quality assurance purposes, especially in certified facilities.

Optional Variable Preload

Spindles, especially those in machining centers, have to operate over a wide speed range. The corresponding spindle bearings have to provide rigidity for higher cutting forces, yet, must also allow operation at high speeds and feeds. The UKF "VARIORING" system provides a method to continually vary the bearing's preload, between light and heavy, using hydraulic pressure. The system effectively increases and decreases the reaction forces on the bearings, adaptively to the external force and spindle speed.

Temperatur

Die Motortemperatur mittels Temperatursensoren in der Statorwicklung zu überwachen, ist bei allen UKF Motorspindeln Standard. Unzulässige Erwärmungen des Stators können zum Beispiel auftreten, wenn dem Motor ein zu hohes Drehmoment abgefordert wird oder wenn die Stator Kühlung nicht ausreicht oder gar ausfällt. Kaltleiter in der Statorwicklung, die bei Erreichen einer Grenztemperatur schalten, sind allgemein üblich. Mitunter kommen optional spezielle Sensoren zum Einsatz, die es ermöglichen, den Temperaturverlauf über die Zeit zu beobachten und auffällige Tendenzen rechtzeitig zu erkennen.

Temperaturveränderungen an den Innen- und Außenringen der Spindellager können beispielsweise einen bevorstehenden Lagerschaden signalisieren. Auch hier kann es wichtig sein, das Temperaturverhalten zu erfassen, um rechtzeitig Instandhaltungsmaßnahmen vorsehen zu können. Zusätzliche Thermofühler im Kühlwasser-Zulauf helfen, schädliche Temperatureinflüsse in diesem Bereich zu vermeiden. Zur späteren Schadensanalyse können die Messwerte in einem Datenlogger gespeichert werden.

Wellenverlagerung

Die Dehnung der Spindelteile als Folge der Erwärmung bewirkt eine axiale Verlagerung der Welle und somit des Werkzeug-Nullpunktes. Im Spindelgehäuse nahe der Spindelnase integrierte Aufnehmer, die als Option erhältlich sind, melden diese Bewegung an die Maschinensteuerung zur Verrechnung und Kompensation.

Status des Werkzeugspanners

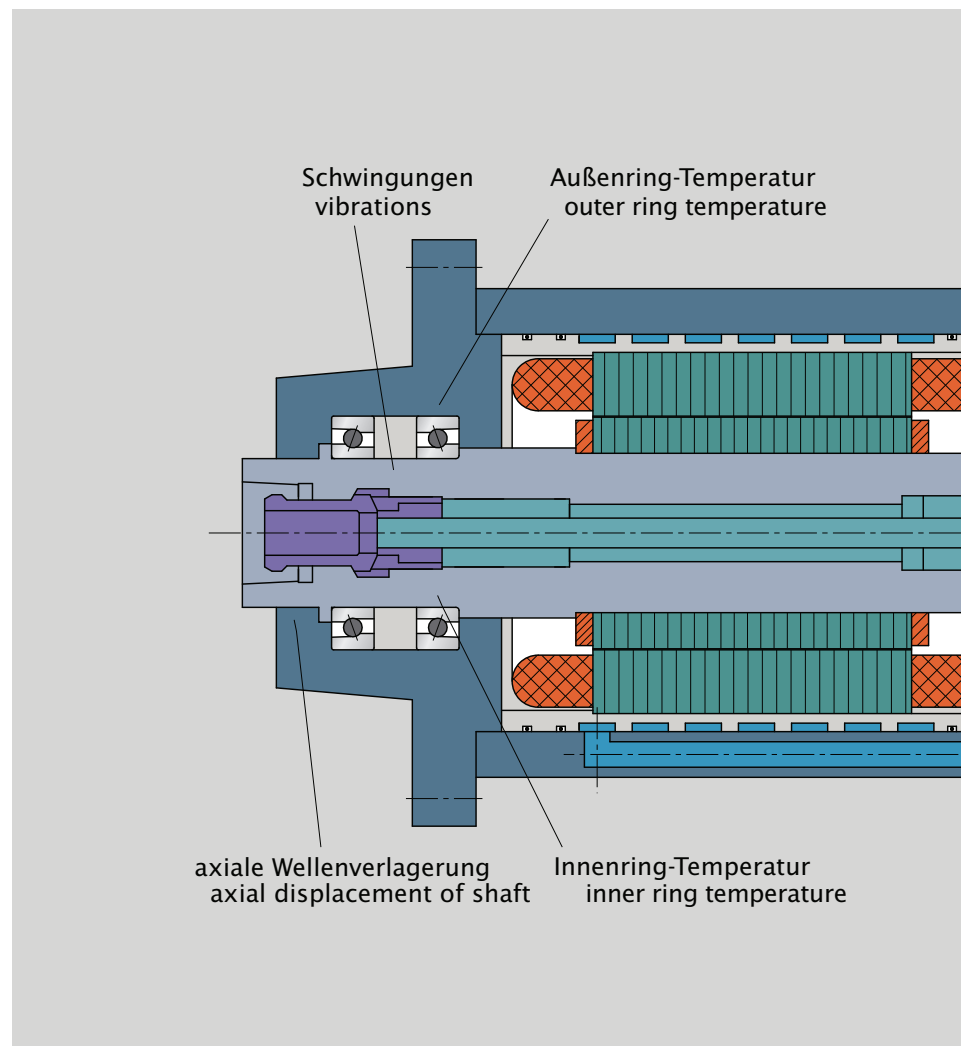
Bei automatischen Werkzeugspannsystemen (Typenreihe RHF) ist es Standard, den Spannerstatus „Werkzeug gespannt“, „Werkzeug gelöst“, „Werkzeug nicht vorhanden“ zu überwachen, i. a. mit Analogsensoren.

Drehzahl und Winkellage der Welle

Drehgeber gehören zur Grundausstattung der Typenreihe RHF und sind in andere UKF Motorspindeln auf Anfrage integrierbar. Diese Sensoren melden sowohl die aktuelle Drehzahl an die Maschinensteuerung, als auch – zum Positionieren beim Werkzeugwechsel – die Winkellage der Welle. In Verbindung mit einem optionalen Datenlogger können zurückliegende Betriebszustände analysiert werden.

Schwingungen

Auf Anfrage integrierbare Vibrationssensoren erfassen Schwingungen in der Nähe der arbeitsseitigen Lagerung und geben Aufschluß über eventuelle lebensdauerreduzierende Störeinflüsse.



Optional Sensors

Thermal Sensors

All UKF motorized spindles feature thermal overload protection, installed directly in the field windings. Overheating of the stator can occur as the result of excessive current draw, insufficient cooling, or even a failure of the cooling system. However, thermostats alone, which simply trigger at predetermined temperatures are often insufficient. So, optional thermal sensors, which measure actual temperature, and provide real time monitoring, can be provided to help recognize and correlate trends before problems occur.

Thermal gradients at the inner and outer races of the bearings may lead to serious bearing damage and failure. Here, too, monitoring of the temperatures can be advantageous to preempt potential problems, by implementing preventative measures. Supplementary sensors in the coolant lines provide another layer of protection against thermal effects. In a worst case scenario, real time data logging of temperatures can be useful for failure analysis.

Thermal Expansion of the Spindleshaft

As the result of thermal factors, there is an ongoing variation in the axial location of the spindleshaft, and consequently, also the cutting edge of the tool. To compensate for these changes, an optional sensor can be integrated into the spindle, near the spindle nose, to constantly monitor these variations for computation and correction by the machine tool's control system.

Drawbar Status Monitoring

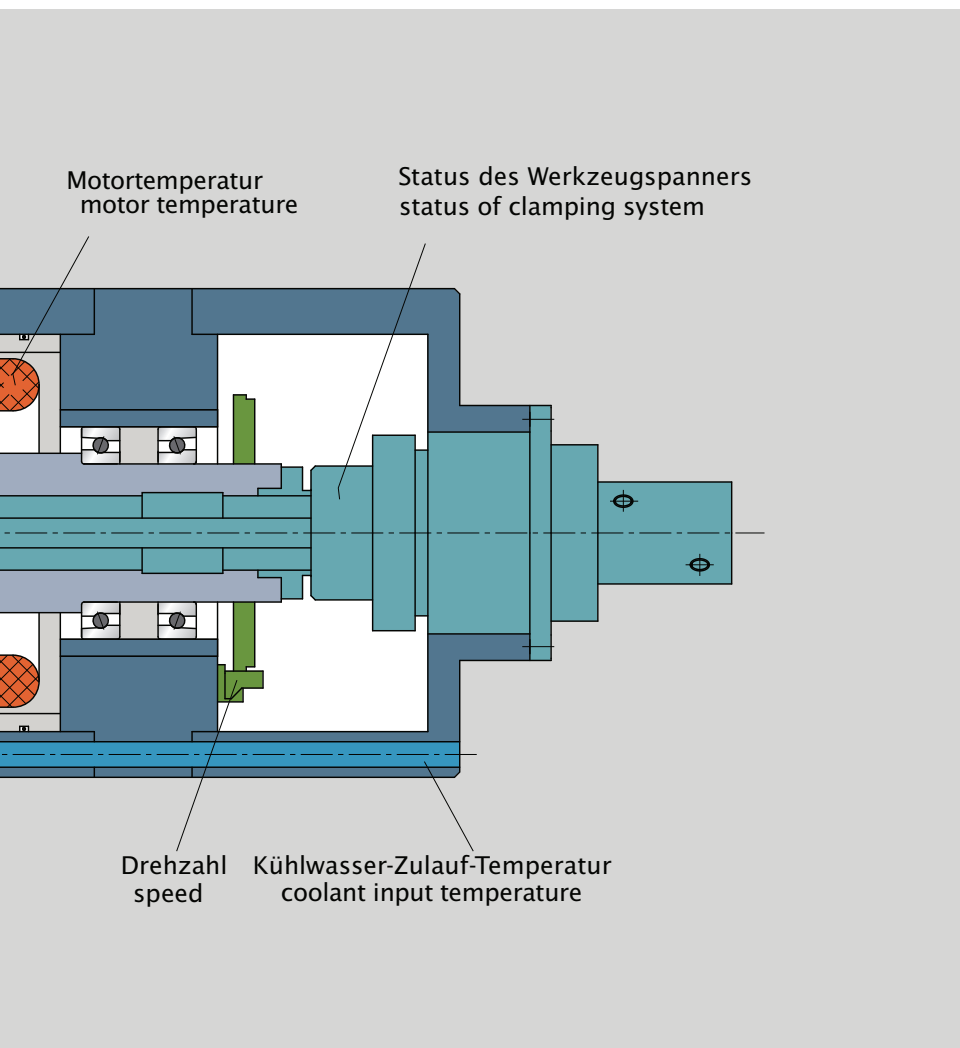
Power operated drawbars (Series RHF) are monitored to provide tool state information: Tool Clamped, Tool Released, and No Tool Present.

Speed and Position of Spindle-Shaft

All spindles in the RHF series include an encoder as standard equipment. Encoders are optionally available on all other UKF motorized spindles. These encoders provide the machine tool's control/drive system with actual spindle velocity, as well as shaft position for automatic tool changer operation. An optional data logger may also be used for process control and analysis.

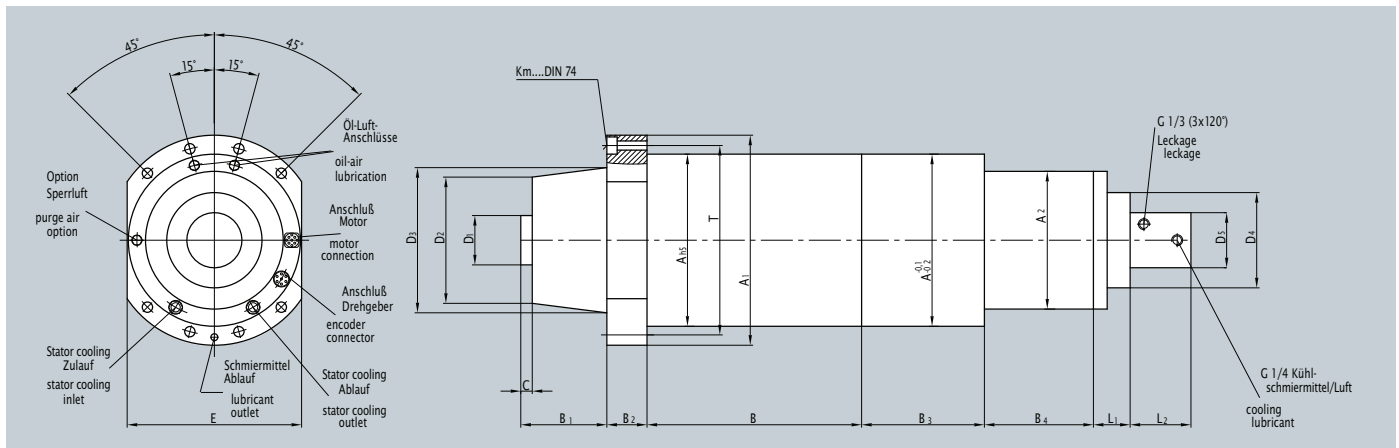
Imbalance

Optional sensors are available to monitor vibrations resulting from tool imbalance, chatter, and other process-variables, encountered by the spindle's nose bearings. Such forces have a direct impact on the life expectancy of the spindle, and the information is useful for minimizing such disturbances



Typenreihe RHF Frässpindeln

Type Series RHF Milling Spindles



Abmessungen / Dimensions

	Spindelkopf Spindle Head HSK Form				Hülse Sleeve													Löseeinheit ¹⁾ Release device ¹⁾				
	A, C	oder E	SK	D ₁	C	A	A ₁	A ₂	D ₂	D ₃	E	T	Km	B	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	D ₄	D ₅	L ₁	L ₂
RHF 120	32		25	32	9	120	146	95	86	98,5	122	132	6	180	66	25	103	111	83	48	32	63
RHF 150	40		30	40	10	150	183	120	110	126,5	152	165	8	187	75	35	132	122	83	48	32	63
RHF 170	50		30	50	12	170	203	120	125	144	172	185	8	187	87	35	132	133	83	48	32	63
RHF 230	63		40	63	14	230	272	120	140	160	232	250	10	305	88	35	155	86	83	48	32	63
RHF 230	80		50	80	18	280	330	120	180	205	282	305	12	378	88	35	170	87	83	48	32	63

¹⁾ enthält bei manuellem Werkzeugwechsel (HSK-C)

¹⁾ N/A for HSK-C

Leistungsdaten / Performance data

UKF-Type UKF type	Spindelkopf Spindle Head		max. Drehzahl max. speed	max. Frequenz max. frequency	Nenn- drehzahl nominal speed	Betriebsart S1 - 100 % Output S1 - continuous 100 %		Betriebsart S6 - 60 % Output S6 - intermittent 60 %	
	HSK	SK	n _{max} min ⁻¹	f _{max} Hz	n ₀ min ⁻¹	P _{S1} kW	M _{S1} Nm	P _{S6} kW	M _{S6} Nm
	RHF 120.T.G1	32	25	24000	800	12000	7,5	6,0	9,5
RHF 120.S.G1	32	25	30000	1000	21000	11,0	5,0	14,0	6,4
RHF 120.S.G2	32	25	48000	1600	24000	9,5	3,8	12,0	4,8
RHF 150.T.G1	40	30	18000	600	12000	15,0	12,0	19,5	15,5
RHF 150.S.G1	40	30	24000	800	10000	10,0	9,5	13,0	12,4
RHF 150.S.G2	40	30	36000	1200	15000	12,5	8,0	16,0	10,2
RHF 170.T.G1	50	30	15000	500	6000	10,0	16,0	13,0	20,7
RHF 170.S.G1	50	30	20000	667	8000	11,0	13,0	14,0	16,7
RHF 170.S.G2	50	30	30000	1000	12000	14,0	11,0	18,0	14,3
RHF 230.T.G1	63	40	12000	400	5000	40,0	76,0	52,0	99,0
RHF 230.S.G1	63	40	15000	500	7000	46,0	63,0	60,0	82,0
RHF 230.S.G2	63	40	24000	800	9500	50,0	50,5	65,0	65,0
RHF 280.T.G1	80	50	8000	267	3500	52,5	143,0	68,0	185,5
RHF 280.S.G1	80	50	12000	400	5000	60,5	115,0	78,5	150,0
RHF 280.S.G2	80	50	18000	600	7000	69,0	94,0	89,5	122,0

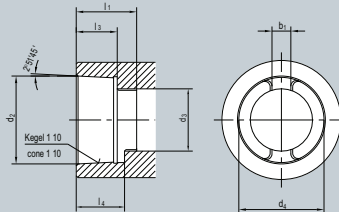
Spindelköpfe

Die nach DIN 69063 genormten Hohl-schaftkegel HSK, anwendungsbezogen in Formen, bieten durch gleichzeitig radiale und Planlage gute Steifigkeit und Wiederholgenauigkeit, die von innen nach außen greifende → Werkzeugspannung wird fliehkraftbedingt verstärkt.

Spindle Noses

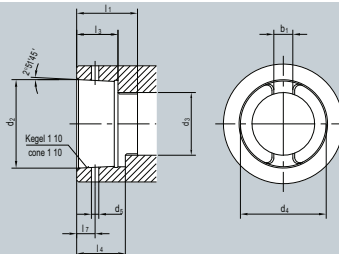
The DIN 69063 taper style HSK is available in 3 variations. These spindle tapers provide both axial and radial location, and exhibit excellent stiffness and repeatability. The tool holding forces, which push outward with this design, are enhanced by centrifugal forces at high speed.

HSK DIN 69063-1 Form A,
(UKF RHF...-HA)
Mitnahme im Schaftende



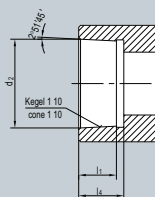
HSK DIN 69063-1 Type A,
(UKF RHF...-HA)
with recessed drive slot

HSK DIN 69063-1 Form C
mit Querbohrung für manuelles Spannen,
übrige Maße → Form A
(UKF RHF...-HC)



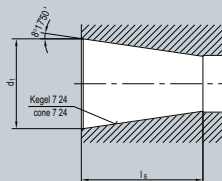
HSK DIN 69063-1 Type C
with transverse hole
for manual tool changing
(UKF RHF...-HC)
other dimensions → Type A

HSK DIN 69063-5 Form E
für hohe Drehzahlen, Drehmomentüber-
tragung durch Kraftschluß
(UKF RHF...-HE)



HSK DIN 69063-5 Type E
for high-speed applications,
torque transmission through taper
(UKF RHF...-HE)

Steilkegel nach DIN 2079 ohne Mitneh-
mer und stirnseitige Gewindebohrungen,
für Steilkegel und Anzugsbolzen nach
DIN 69871 / 69872
(UKF RHF...-SK)



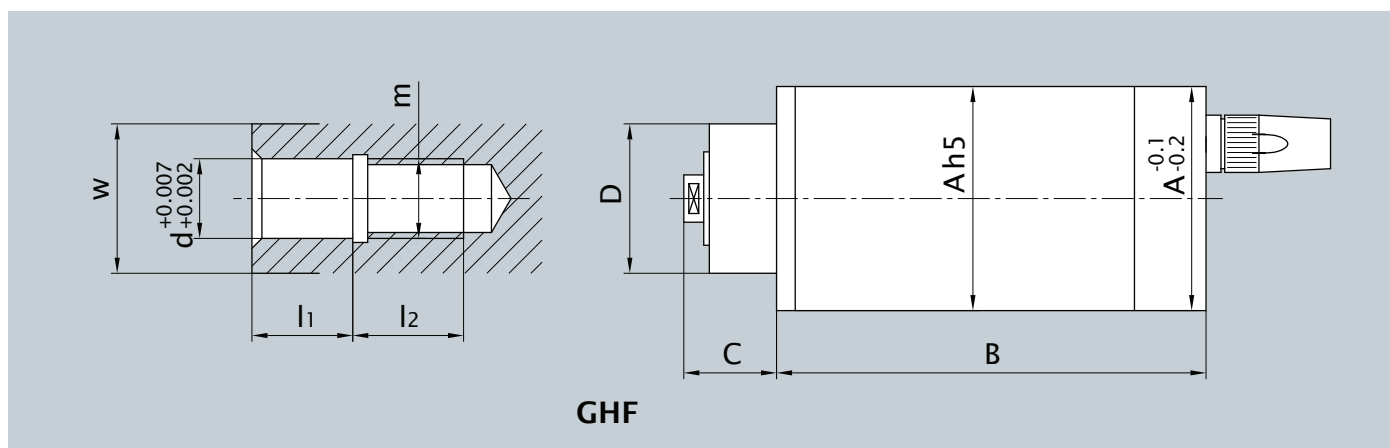
Self releasing taper per DIN 2079
no drive slots or threaded holes in spind-
le nose, for use with taper shanks and
draw bolts per DIN 69871 / 69872
(UKF RHF...-SK)

Spindelköpfe: Abmessungen Werkzeugaufnahmen / Spindle Head Specifications

	HSK Nenn- größe nomin. size	HSK-A / RHF...-HA							HSK-C / RHF...-HC		HSK-E / RHF...-HE			SK / RHF...-SK		HSK Nenn- größe nomin. size	
		d ₂	d ₃	d ₄	l ₁	l ₃	l ₄	b ₁	d ₅	l ₇	d ₂	l ₁	l ₄	d ₁	l ₆		
RHF 120	32	24	17	23,28	16,5	11,4	13,4	6,8	4	5	24	16	16,5	25,4 ³⁾	25,9 ³⁾	25 ³⁾	RHF 120
RHF 150	40	30	21	29,06	20,5	14,4	16,9	7,8	5	6	30	20	20,5	31,75	47,4	30	RHF 150
RHF 170	50	38	26	36,85	25,5	17,9	20,9	10,3	6	7,5	38	25	25,5	31,75	47,4	30	RHF 170
RHF 230	63	48	34	46,53	33	22,4	26,4	12,3	8	9	48	32	33	44,45	64,4	40	RHF 230
RHF 280	80	60	42	58,10	41	28,4	32,4	15,8	9	12	²⁾	²⁾	²⁾	69,85	100,8	50	RHF 280

²⁾ HSK-E Nenngröße 80 nicht genormt
²⁾ HSK-E size 80 is not standardized

³⁾ SK Nenngröße 25 nicht genormt
³⁾ SK size 25 is not standardized



Leistungsdaten / Performance data

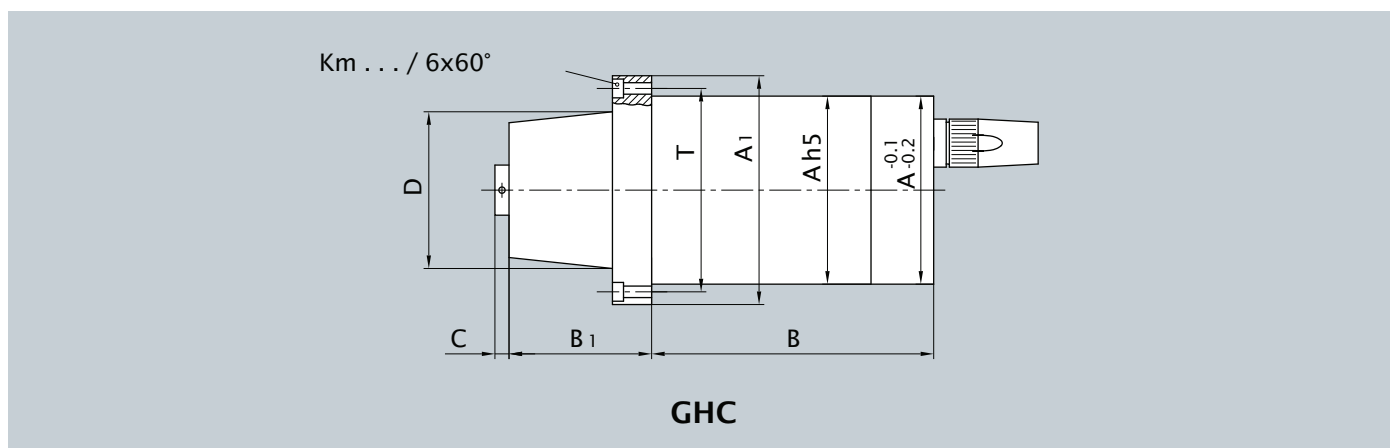
UKF-Type UKF type	Spindel-nase d / w mm	max. Drehzahl max. speed n_{max} min ⁻¹	max. Frequenz max. frequency f_{max} Hz	Nenn-drehzahl nominal speed n_0 min ⁻¹	Betriebsart S1 - 100 %		Betriebsart S6 - 60 %	
					Output			
					S1 - continuous	100 %	S6 - intermittent	60 %
					P_{S1} kW	M_{S1} Nm	P_{S6} kW	M_{S6} Nm
GHF 80 - G1	9 / 16	50000	833	50000	2	0,4	2,4	0,5
GHF 80 - G2	9 / 16	80000	1333	80000	1,5	0,2	1,8	0,2
GHF 100 - G1	14 / 23	40000	1333	40000	4	1,0	4,8	1,1
GHF 100 - G2	14 / 23	60000	1000	60000	3	0,5	3,6	0,6
GHF 120 - G1	16 / 28	30000	1000	24000	9	3,6	10,5	4,2
GHF 120 - G2	16 / 28	50000	833	30000	6	1,9	7,2	2,3
GHF 150 - G1	22 / 38	21000	700	18000	18	9,5	21,5	11,5
GHF 150 - G2	22 / 38	40000	667	18000	10	5,3	12,0	6,4
GHF 170 - G1	28 / 43	15000	500	12000	20	15,9	23,0	18,0
GHF 170 - G2	28 / 43	30000	500	17000	18	10,1	21,5	12,0

Abmessungen / Dimensions

UKF-Type UKF type	Spindel-nase Spindle Nose				Hülse Sleeve			
	d / w	l_1	l_2	m	A	B	C	D
GHF 80	9 / 16	13	14	M 9	80	185	40	60
GHF 100	14 / 23	20	19	M 14 x 1,5	100	195	45	70
GHF 120	16 / 28	24	19	M 16 x 1,5	120	235	55	80
GHF 150	22 / 38	34	25	M 22 x 2	150	265	80	100
GHF 170	28 / 43	42	25	M 28 x 2	170	295	105	140

Typenreihe GHC HF-Spindeln zum Innen- oder Außenschleifen

Type Series GHC HF-Spindles for Internal or External Grinding



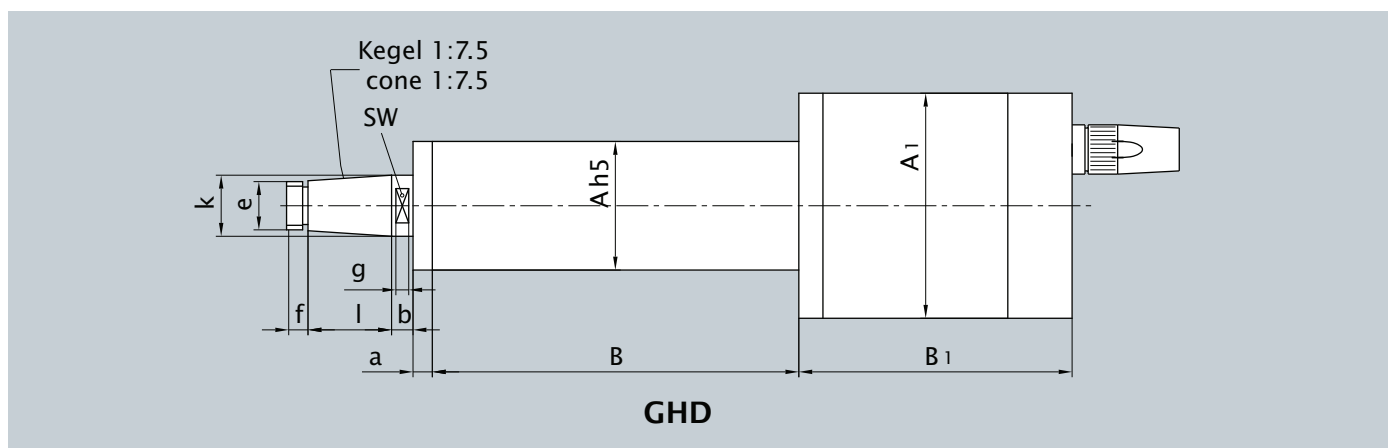
Leistungsdaten / Performance data

UKF-Type UKF type	Spindelkopf Spindle Head HSK-C	max. Drehzahl max. speed n_{max} min ⁻¹	max. Frequenz max. frequency f_{max} Hz	Nenn-drehzahl nominal speed n_0 min ⁻¹	Betriebsart S1 - 100 %		Betriebsart S6 - 60 %	
					Output S1 - continuous 100 %		Output S6 - intermittent 60 %	
					P_{S1} kW	M_{S1} Nm	P_{S6} kW	M_{S6} Nm
GHC 100 - G1	25	30000	1000	30000	5	1,6	6,0	1,9
GHC 100 - G2	25	52000	867	40000	3	0,7	3,6	0,9
GHC 120 - G1	32	24000	800	21000	11	5,0	13,0	5,9
GHC 120 - G2	32	45000	750	25000	6	2,3	7,2	2,8
GHC 150 - G1	40	21000	700	18000	18	9,5	21,5	11,5
GHC 150 - G2	40	36000	600	20000	9	4,3	10,5	5,0
GHC 170 - G1	50	18000	600	15000	32	20,5	38,0	24,0
GHC 170 - G2	50	30000	500	20000	18	8,6	21,5	10,0
GHC 230 - G1	63	12000	400	9000	45	48,0	54,0	57,0
GHC 230 - G2	63	21000	700	12000	25	20,0	30,0	24,0

Abmessungen / Dimensions

UKF-Type UKF type	Spindelkopf Spindle Head HSK-C ¹⁾	Hülse Sleeve							
		A	A ₁	B	B ₁	C	D	T	Km
GHC 100	25	100	128	230	80	16	78	112	6
GHC 120	32	120	148	295	85	20	98	132	6
GHC 150	40	150	185	355	100	25	126	165	8
GHC 170	50	170	205	390	110	30	144	185	8
GHC 230	63	230	275	415	120	38	160	250	10

¹⁾ Abmessungen Werkzeugaufnahmen, Typenreihe RHF, Seite 10 und 11
¹⁾ dimensions of spindle head see series RHF, pages 10 and 11



Leistungsdaten / Performance data

UKF-Type UKF type	Aufnahmekegel Cone k x l	max. Drehzahl max. speed n_{max} min^{-1}	max. Frequenz max. frequency f_{max} Hz	Betriebsart S1 - 100 %		Betriebsart S6 - 60 %	
				Output S1 - continuous 100 %		Output S6 - intermittent 60 %	
				P_{S1} kW	M_{S1} Nm	P_{S6} kW	M_{S6} Nm
GHD 60	20 x 25	15000	500	3	1,9	3,6	2,3
GHD 80	38 x 52	10000	333	7,5	7,2	9,0	8,6
GHD 100	38 x 52	7500	250	15	19,0	18,0	23,0
GHD 120	56 x 75	6500	217	26	38,0	31,0	45,5
GHD 140	56 x 75	6000	200	48	76,0	57,5	91,5

Abmessungen / Dimensions

UKF-Type UKF type	Aufnahmekegel Cone A k x l	Spindelnase Spindle Nose						Hülse Sleeve			
		a	b	e	f	g	SW	A	B	A_1	B_1
GHD 60	20 x 25	10	7	M 16 x 1	10	5	17	60	235	100	215
GHD 80	38 x 52	12	12	M 30 x 1	12	8	32	80	260	140	245
GHD 100	38 x 52	14	12	M 30 x 1	12	8	32	100	325	170	290
GHD 120	56 x 75	16	16	M 36 x 1	15	12	48	120	400	190	325
GHD 140	56 x 75	18	16	M 36 x 1	15	12	48	140	480	220	395

Qualitätssicherung

UKF ist zertifiziert und hat ein kontinuierliches Auditierungsverfahren.

UKF-Spindeln sind bestimmt für Maschinen nach EU-Maschinenrichtlinie, hergestellt nach den entsprechenden Normen DIN 628/6 Spindellaager, DIN 7178 / DIN 2078 / DIN 69063 / allgemein DIN 7168, DIN ISO 1101, DIN ISO 1940.

Jede Spindeleinheit wird in unserer Endabnahme auf Lauf- und Maß-Parameter geprüft und dokumentiert.

Service

Jede UKF-Spindel wird mit einer Betriebsanleitung mit den relevanten Angaben zur Inbetriebnahme und den technischen Daten der einzelnen Spindel geliefert

Arbeitssicherheit

Wichtig sind korrekter Einbau und funktionierende Anschlüsse vor dem ersten Einschalten bei niedriger Drehzahl!

Die Spindeln sind feingewuchtet; Werkzeuge mit höheren Massen (Messerköpfe) können ungünstig auf Wuchtgüte/Vibrationen wirken.

Quality Assurance

UKF is ISO certified, and maintains a continuous Quality Improvement Process.

UKF-Spindles are intended for installation in machines designed and manufactured in accordance with EC-guidelines, and standards such as DIN 628/6 Spindle Bearings, DIN 7178 / DIN 2078 / DIN 69063 / in general DIN 7168, DIN ISO 1101, DIN ISO 1940.

Each spindle is subject to a final testing and inspection process. This inspection includes verification of operational (static and dynamic), as well as dimensional characteristics, which are recorded in the test protocol.

Service

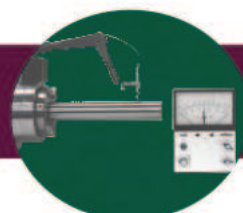
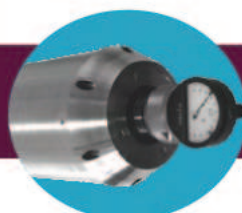
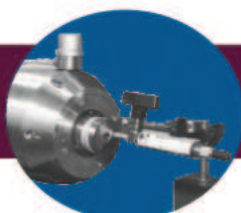
Each UKF-Spindle is supplied with complete instructions for installation and use, showing general procedures for handling, as well as technical data of the particular spindle.

Safety

It is essential that spindles be installed in accordance with the instructions furnished with the spindle. Always ensure that all plugs and interfaces are properly aligned and secured.

When the spindle is ready to operate, the new spindle should be broken-in slowly, so that the moving parts can seat themselves properly.

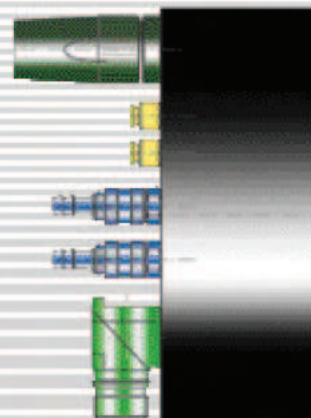
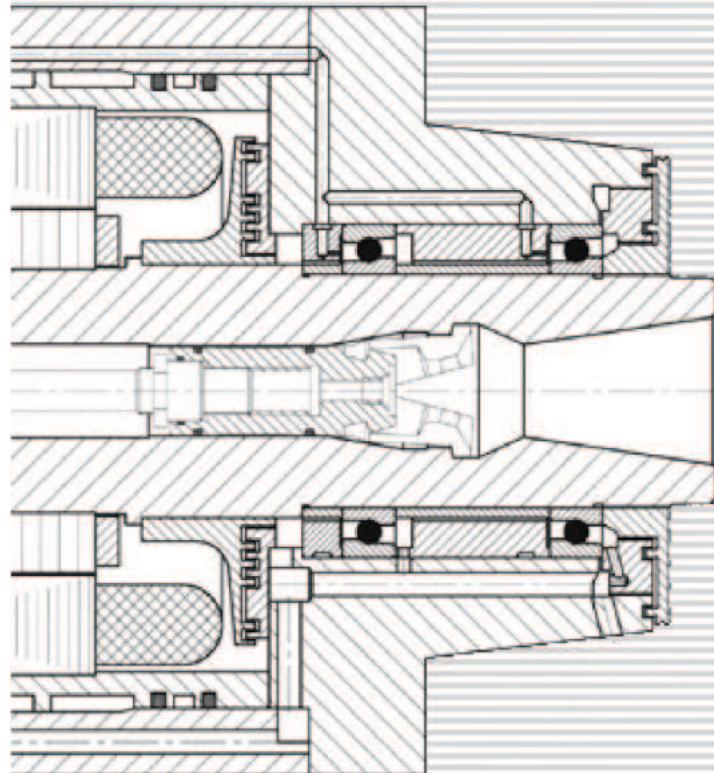
All UKF spindles are factory balanced for vibration-free operation. However, heavy tool holders and cutting tools may adversely affect the balance, and this may result in vibration and poor performance. Ensure that such tools are also properly balanced.





Wir liefern ab Werk Berlin oder ab Lager unserer Vertretungen
in Europa, Übersee und Fernost

Deliveries ex works Berlin or through
our Sales Representatives in Europe, Overseas and Far East



UKF ®

UNIVERSAL-KUGELLAGER-FABRIK ^{GM}
Kienhorststraße 53 • D - 13403 Berlin (Reinickendorf)
Tel.: ++49.0.30. 41 00 04-0 • Fax ++49.0.30. 413 20 46
www.ukf.de • e-mail: kontakt@ukf.de