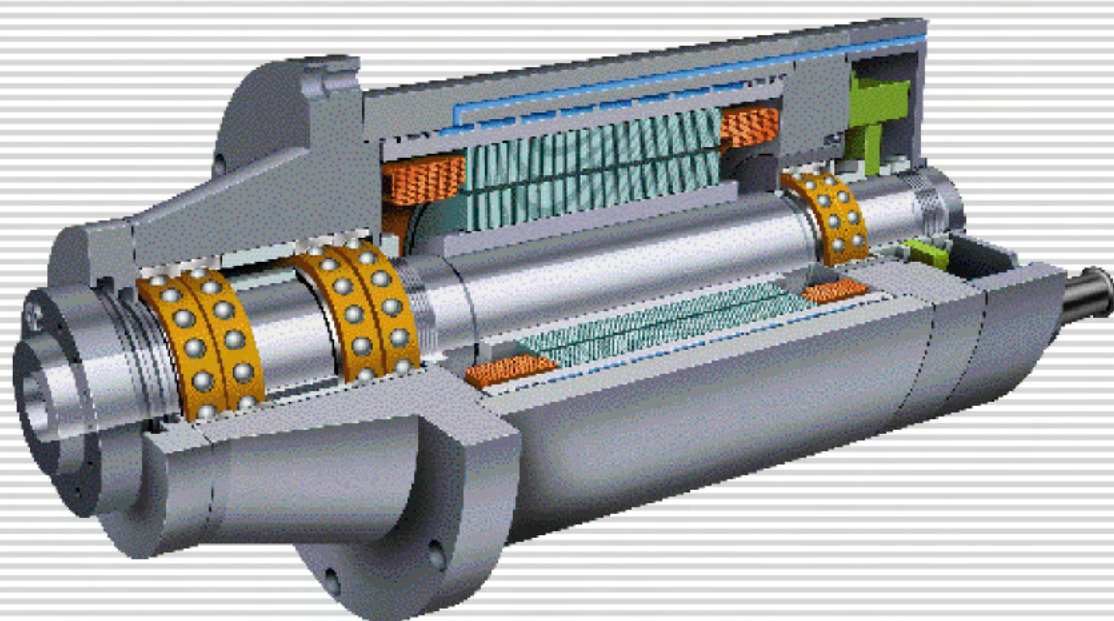


# Hochfrequenz-Spindeln

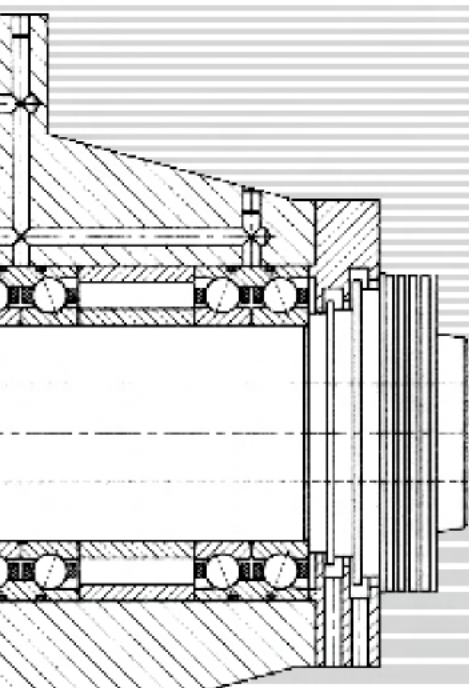
## *High Frequency Spindles*

# HF



**zum Drehen**

*for Turning*



## Schmierung der Lager

Lebensdauer-Fettschmierung bewährter Hersteller (z. B. Klüber ISOFLEX NBU 15 oder LDS 18 Spezial A) präzise dosiert für zuverlässigen Betrieb der Spindel in jeder Arbeitslage

## Dichtung

Die Abdichtung der Spindeleinheiten erfolgt berührungslos durch zwei- bzw. dreistufige Labyrinthdichtungen mit Ablaufbohrungen. Unterstützte Dichtwirkung durch Schleudernuten am Spindelkopf, um das Kühlschmiermittel abzuweisen.

## Genauigkeit, Wuchtgüte

(Systemsteifigkeit s. Typentabelle)

Definition der Rund- und Planauftoleranzen nach DIN ISO 1101.

Die Rund- und Planlaufgenauigkeit am Spindelkopf stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit der Genauigkeit der verwendeten Lager (s. dort)

Rund- und Planauftoleranz am Spindelkopf  
≤ 3µm bis Spindelgröße 300  
≤ 4µm bis Spindelgröße 375

in der Standardausführung. Höhere Genauigkeiten nach Absprache.

Die Wuchtgüte der Standardausführung beträgt G 2,0 nach DIN ISO 1940, sonst nach Absprache.

## Kühlung der Spindel

Die hauptsächliche Wärme wird von der Statorwicklung erzeugt, daher Kühlkanäle im Statorgehäuse, um gerade das Spindelinnere zu entlasten. Die Lagersitze im Gehäuse sind nicht im Kühlkreislauf, um eine kritische Vorspannungserhöhung im Lager während des Betriebs zu vermeiden.

## Kühlmittel

Dem Kühlwasser ist ein Korrosionsschutzmittel beizufügen. Ein ausreichender Wärmeübergang wird mit der Durchflußmenge von 8 l/min erreicht. Bei Verwendung anderer Kühlmittel (z.B. Öl, Kühlschmiermittel) kann eine Verminderung der Motorleistung erforderlich werden.

Das Kühlmittel muß vorgereinigt oder gefiltert werden. Maximal zulässige Partikelgröße nach Filterung 100µm. Maximaler Eintrittsdruck 7 bar.

Kühlmittelintrittstemperatur 20...30°C.

Die je Spindeltype in der Tabelle Leistungsdaten angegebene erforderliche Kühlleistung  $P_k$  bezieht sich auf eine Kühlmitteltemperatur von 20°C.

Die Kühlmittelanschlüsse können am hinteren Deckel (K1) oder an der Mantelfläche (K2) ausgeführt werden.

Gewinde der Kühlmittelanschlüsse

G 1/4 bei DHF 250-7,5 bis DHF 300-18

G 3/8 bei DHF 300-24 bis DHF 375-24

G 1/4 bei Reihe DHF-PE

## Lubrication of the Bearings

Lifetime lubrication is provided by top-quality, proprietary greases (Klüber, Isoflex NBU15 or LDS 18 Special A), in precisely dosed quantities, supplied for reliable service of the spindle in any orientation.

## Sealing

The spindles are sealed with non-contacting, 2 or 3-row labyrinths with applicable drainage channels. The centrifugal effect of the slinger helps divert coolants and other contaminants from the spindle, further enhancing the effectiveness of the seals.

## Accuracy and Balance

(stiffness: see tabulated Performance Data)

Definition of radial/axial runout: in accordance to DIN ISO 1101.

Radial and axial runout is directly proportional to the accuracy grade of the bearings.

Radial and axial runout at the spindle nose (standard):  
≤ 3µm up to spindle size 300  
≤ 4µm up to spindle size 375

Higher accuracy is available upon request.

The standard balancing quality is G 2.0, in accordance with DIN ISO 1940; inquire about other alternatives.

## Spindle Cooling

Most of the internal heat is generated by the motor's stator windings, so channels for liquid cooling have been strategically located in the stator casing to increase thermal dissipation. The bearings have not been included in the cooling path, so as to avoid a potential effect of increasing the preload during operation.

## Coolant

In general, water-based coolants are most effective; however, appropriate and corrosion-inhibitors are essential. A sufficient cooling capacity is provided by flow rates of about 8 l/min (2 gallons/min). If using oil or other less efficient coolants, it may be necessary to de-rate the spindle output.

To prevent contamination and eventual obstruction of the cooling passages, the applicable fluid must be kept clean and filtered. Maximum particle size should be limited to 100 microns.

Maximum inlet pressure: 100 psi (700 kPa)

Inlet temperature: 70 to 90° F (20 to 30° C)

The spindle cooling requirements,  $P_k$ , are tabulated under Performance Data, on the following pages, and are based on an inlet temperature of 70°F (20°C). The inlet can be provided at either position K1 or K2, as required, in accordance with the following sizes:

G 1/4 for DHF 250-7.5 to DHF 300-18

G 3/8 for DHF 300-24 to DHF 375-24

G 1/4 for DHF-PE

Die **Typenreihe DHF** ist mit den bewährten und heute noch gebräuchlicheren **Asynchronantrieben** ausgerüstet. Die große Auswahl zur Verfügung stehender Motorelemente ermöglicht eine umfassende Typenreihe praxisgerechter Spindeleinheiten sowie die Möglichkeit der Sonderauslegung in einem weiten Bereich. Die hier eingesetzten flüssigkeitsgekühlten Drehstrom-Asynchronmotoren mit Kurzschlußläufer sind speziell für den drehzahlgeregelten Betrieb von Hauptspindeln an Drehmaschinen entwickelt worden.

Die **Typenreihe DHF-PE** verfügt über die zukunftsorientierten **Synchronantriebe**. Im Vergleich zur Asynchrontechnik bieten Synchronmotoren ca. 90 % weniger Verlustleistung im Rotor, also wesentlich geringere Lagererwärmung, einen höheren Wirkungsgrad und weniger Kühlleistung bei gleichem Moment. Bei gleichem Aktivteilvolumen ist das Drehmoment um ca. 60 % höher. Die gegenüber Asynchronantrieben wesentlich gesteigerte thermische Ausnutzbarkeit und die höhere Überlastbarkeit ermöglichen eine deutlich höhere Produktivität der Drehmaschine. Der Zusatz PE in der Typenbezeichnung weist auf permanenterregte Synchronmotoren hin.

### Nenndrehzahl, Kippdrehzahl

Die Leistungsdiagramme zeigen bis zur Nenndrehzahl  $n_0$  einen linearen Anstieg. Das heißt, das Drehmoment ist bis  $n_0$  konstant. Ab  $n_0$  bis zur Kippdrehzahl ist die Leistung konstant. Bei der Typenreihe DHF-PE liegt die Kippgrenze oberhalb der maximalen Spindeldrehzahl

### Gebersystem

Das Gebersystem hat verschiedene Funktionen:

- Drehzahlwertgeber für die Drehzahlregelung
- Positionsgeber für die Lageregelung

Es besteht aus dem Abtastkopf und dem Zahnrad mit Inkremental- und Nullspur.

Betriebsspannung 5 V  $\pm$  5 %  
 Stromaufnahme 250 mA  
 Inkrementalsignale 1 V<sub>SS</sub>

An die 17polige Flanschdose des Gebersystems ist auch die Motortemperaturüberwachung (Kaltleiter) angeschlossen.

PIN-Nr.	Signal	PIN-Nr.	Signal
1	<u>A</u>	10	P-Encoder
2	A -	11	<u>B</u>
3	R	12	<u>B</u>
4	not connected	13	R
5	not connected	14	not connected
6	not connected	15	0 V Sense
7	M-Encoder	16	5 V Sense
8	+Temp	17	innerer Schirm / inner shield
9	- Temp		

Gegenstecker: 6FX2003-OCE17 (Buchse)  
 nicht im Lieferumfang enthalten  
 Mating connector: 6FX2003-OCE17 (plug)  
 not included in delivery package

*Spindles in the DHF Series are equipped with reliable and still widely used asynchronous drives. The available variety of motors enables many sizes and styles of spindles to be offered, and allows special configurations for a wide-range of applications to be produced, as well. The liquid-cooled, shunt-wound, 3-phase asynchronous motors used in the spindles are specifically designed for speed-controlled applications, and are ideal for use as headstock spindles for lathes and similar turning operations.*

*Conversely, our DHF-PE Series spindles boast the latest synchronous drive systems. Synchronous motors are far more efficient, and reduce rotor losses by as much as 90 %, reducing the thermal load of the motor and reducing heat generation at the bearings, without any dynamic compromises. On a volumetric basis, torque for the synchronous motor is 60 % higher. Combined with its higher thermal efficiency, relative to asynchronous drives, the inherent ability of the system to withstand overload conditions sharply increases the productivity of the machine tool.*

*The PE-suffix in the model designation indicates a design based on a permanent magnet, synchronous motor.*

### Relationship of Speed versus Torque

*The performance diagrams show that spindles exhibit a linear rise to the nominal torque rating,  $n_0$ ; i. e., up to that point, torque is constant. From  $n_0$  to the peak speed, power is constant. With DHF-PE designated spindles, the linearity limit is actually above the maximum rated speed,  $n_{max}$ , for the respective spindle.*

### Encoder

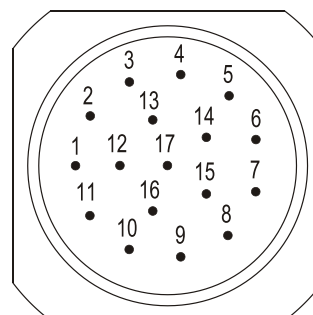
*The encoder provides 2-functions:*

- Speed sensor (tachometer function)
- Position sensor

*The encoder consists of a read head and an incremental rotor complete with "zero" reference marker.*

Operating voltage: 5 VDC  $\pm$  5 %  
 Input current: 250 mA  
 Signal Separation: 1 V<sub>SS</sub>  
 Interface: 17-Pin connector  
 Includes I/O for thermocouple temperature monitor

Steckerbelegung der Flanschdose:  
 Connector pin assignment:



# Leistungsdaten / Performance data

## Typenreihe DHF / Type Series DHF

UKF-Type <i>UKF type</i>	Spindelkopf <i>Spindle Head</i> DIN 55026 Form A oder/or B Größe / Size	max. Drehzahl <i>max. speed</i> $n_{max}$ $min^{-1}$	max. Frequenz <i>max. frequency</i> $f_{max}$ Hz	Nenn- drehzahl <i>nominal speed</i> $n_0$ $min^{-1}$	Kipp- drehzahl <i>Linear Torque Limit. Speed</i> $n_k$ $min^{-1}$			Betriebsart S1 - 100 % <i>Output S1 continuous 100 %</i>		
					S1	S6 - 60 %	S6 - 40 %	$P_{S1}$ kW	$M_{S1}$ Nm	$I_{S1}$ A
<b>DHF 250 - 7,5</b>	4 <sup>1)</sup>	10000	500	1500	4700	4200	3900	7,5	48	24
<b>DHF 250 - 10</b>	4 <sup>1)</sup>	7500	375	1500	4000	3600	3300	10	64	30
<b>DHF 300 - 15</b>	5	8000	400	1500	5400	4800	4400	15	95	56
<b>DHF 300 - 16,5</b>	5	5000	250	1500	4500	4100	3700	16,5	105	55
<b>DHF 300 - 18</b>	6	6500	325	1500	4700	4200	3800	18	115	60
<b>DHF 300 - 24</b>	6	5800	290	1500	5300	4700	4300	23,5	146	82
<b>DHF 375 - 18,5</b>	8	5000	250	500	5000	3500	3000	18,5	350	65
<b>DHF 375 - 24</b>	8	4200	210	500	4400	3600	3100	24	450	78

<sup>1)</sup> Für Größe 4 nur Form A genormt

<sup>1)</sup> Only Form A standardized

## Typenreihe DHF-PE / Type Series DHF-PE

UKF-Type <i>UKF type</i>	Spindelkopf <i>Spindle Head</i> DIN 55026 Form A oder/or B Größe / Size	max. Drehzahl <i>max. speed</i> $n_{max}$ $min^{-1}$	max. Frequenz <i>max. frequency</i> $f_{max}$ Hz	Nenn- drehzahl <i>nominal speed</i> $n_0$ $min^{-1}$	Kipp- drehzahl <i>Linear Torque Limit. Speed</i> $n_k$ $min^{-1}$			Betriebsart S1 - 100 % <i>Output S1 continuous 100 %</i>		
					S1	S6 - 60 %	S6 - 40 %	$P_{S1}$ kW	$M_{S1}$ Nm	$I_{S1}$ A
<b>DHF-PE 190 - 11,5</b>	4 <sup>1)</sup>	12000	2)	5500	3)	3)	3)	11,5	20	30
<b>DHF-PE 190 - 23</b>	4 <sup>1)</sup>	11500		6000				23	37	60
<b>DHF-PE 250 - 10</b>	5	7000		3500				10	28	24
<b>DHF-PE 250 - 37</b>	5	7000		3500				37	100	60
<b>DHF-PE 300 - 42</b>	6	6500		2000				42	200	108
<b>DHF-PE 300 - 38</b>	6	5000	2)	1200	3)	3)	3)	38	300	109

<sup>1)</sup> Für Größe 4 nur Form A genormt

<sup>1)</sup> Only Form A standardized

<sup>2)</sup> Datenangabe entfällt, da spezifische Steuerung erforderlich

<sup>2)</sup> No data dependant on specific CNC

<sup>3)</sup> Kippgrenze oberhalb der maximalem Drehzahl

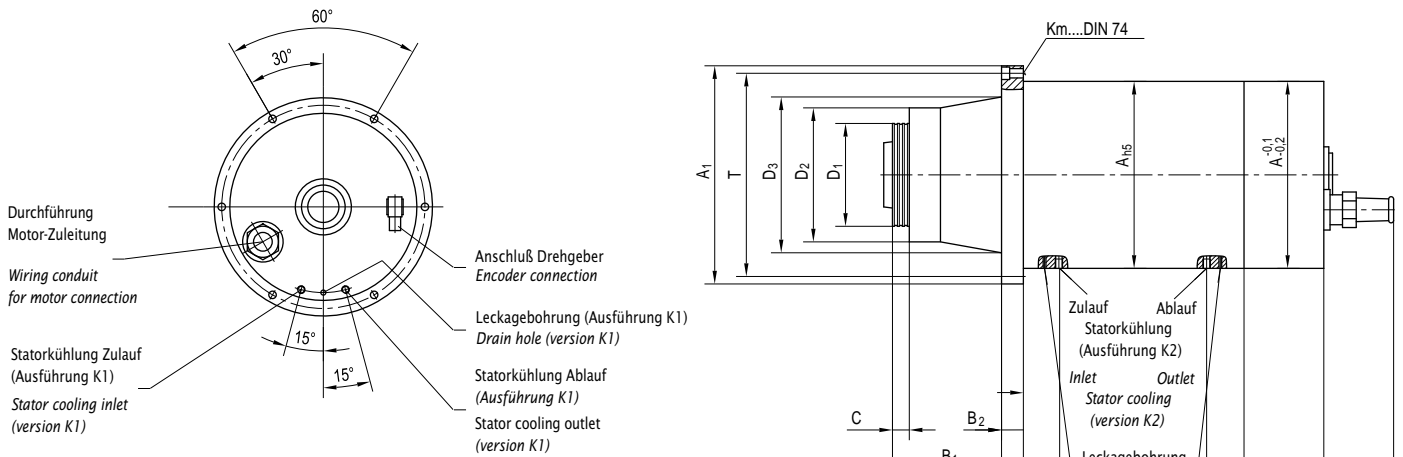
<sup>3)</sup> Stability limit higher than max. speed

Betriebsart S6 - 60 %			Betriebsart S6 - 40 %			Spannung <i>voltage</i>	Aufnahmeleistung <i>Power Requirements</i>	erforderliche Kühlleistung <i>Cooling Requirements</i>	Steifigkeit a.d. Spindelnase <i>Stiffness at Spindle Nose</i>		Lagerung arbeitsseitig <i>Bearing working end</i>
<i>Output S6 intermittent 60 %</i>			<i>Output S6 intermittent 40 %</i>						axial N/μm	radial N/μm	
$P_{S6-60}$ kW	$M_{S6-60}$ Nm	$I_{S6-60}$ A	$P_{S6-40}$ kW	$M_{S6-40}$ Nm	$I_{S6-40}$ A	U	$P_{el, S1}$ kVA	$P_c$ kW			
8	52	26	9	57	24	400	9,4	1,9	350	410	719 UHS 75-0/I-L-A25-QBC
11	70	32	12	76	34	400	12,6	2,3	270	575	70 USS 75-0/I-L-QBC
17	108	61	19	121	67	400	18,9	2,9	450	520	70 UHS 85-0/I-L-A25-QBC
18,5	118	60	21	134	66	400	20,6	3,0	340	720	70 USS 90-0/I-L-QBC
20,5	131	67	23	146	74	400	22,6	3,2	500	610	70 UHS 90-0/I-L-A25-QBC
26	166	90	29,5	188	100	400	29,5	4,0	360	770	70 USS 100-0/I-L-QBC
22	416	77	26	493	87	400	22,0	3,6	700	810	70 UHS 130-0/I-L-A25-QBC
29	554	92	33	630	103	400	28,1	4,3	460	990	70 USS 130-0/I-L-QBC

Betriebsart S6 - 60 %			Betriebsart S6 - 40 %			Spannung <i>voltage</i>	Aufnahmeleistung <i>Power Requirements</i>	erforderliche Kühlleistung <i>Cooling Requirements</i>	Steifigkeit a.d. Spindelnase <i>Stiffness at Spindle Nose</i>		Lagerung arbeitsseitig <i>Bearing working end</i>
<i>Output S6 intermittent 60 %</i>			<i>Output S6 intermittent 40 %</i>						axial N/μm	radial N/μm	
$P_{S6-60}$ kW	$M_{S6-60}$ Nm	$I_{S6-60}$ A	$P_{S6-40}$ kW	$M_{S6-40}$ Nm	$I_{S6-40}$ A	U	$P_{el, S1}$ kVA	$P_c$ kW			
12	21	32	13	22,5	36	2)	2)	2,4	290	345	719 UHS 60-0/I-L-A25-QBC
24	38,5	64	26	41	72			4,2	310	375	70 USS 60-0/I-L-A25-QBC
11	31	27	12,5	34	31			1,7	270	575	70 USS 75-0/I-L-QBC
40	109	68	44	120	77			3,8	300	630	70 USS 85-0/I-L-QBC
46	225	125	51	240	144			4,6	310	660	719 USS 90-0/I-L-QBC
42	330	126	46	365	145	2)	2)	4,9	410	870	70 USS 110-0/I-L-QBC

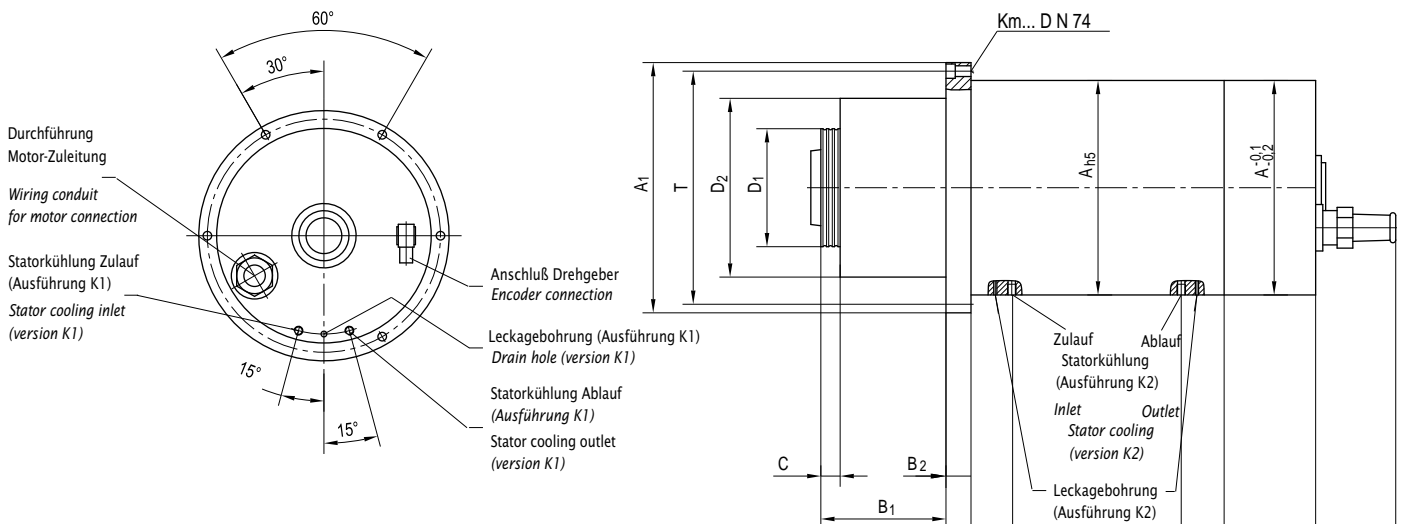
# Abmessungen / Dimensions

## Typenreihe DHF mit Asynchronantrieb / Type Series DHF with asynchronous drive



UKF-Type UKF type	Spindelkopf Spindle Nose			Hülse Sleeve											
	Größe Size	D <sub>1</sub>	C	A	A <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	T	Km	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>
<b>DHF 250 - 7,5</b> <b>DHF 250 - 10</b>	4	108	22	250	295	150	205	272,5	10	273	117	30	122	58	213
	4	108	22	250	295	160	205	272,5	10	323	141	30	122	58	263
<b>DHF 300 - 15</b> <b>DHF 300 - 16,5</b>	5	133	24	300	350	185	250	325	12	313	150	35	127	58	253
	5	133	24	300	350	195	250	325	12	333	162	35	127	58	273
<b>DHF 300 - 18</b> <b>DHF 300 - 24</b>	6	165	28	300	350	215	250	325	12	353	177	35	127	58	293
	6	165	28	300	350	225	250	325	12	413	177	35	127	58	353
<b>DHF 375 - 18,5</b> <b>DHF 375 - 24</b>	8	210	33	375	425	285	325	400	12	563	231	40	149	80	486
	8	210	33	375	425	285	325	400	12	668	231	40	149	80	591

## Typenreihe DHF-PE mit Synchronantrieb / Type Series DHF-PE with synchronous drive



UKF-Type UKF type	Spindelkopf Spindle Nose			Hülse Sleeve											
	Größe Size	D <sub>1</sub>	C	A	A <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	T	Km	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	
<b>DHF-PE 190 - 11,5</b> <b>DHF-PE 190 - 23</b>	4	108	22	190	235	145	212,5	10	248	84	45	108	30,5	197	
	4	108	22	190	235	145	212,5	10	348	114	45	108	30,5	297	
<b>DHF-PE 250 - 10</b> <b>DHF-PE 250 - 37</b>	5	133	24	250	295	185	272,5	10	173	123	50	122	58	113	
	5	133	24	250	295	185	272,5	10	273	135	50	127	58	213	
<b>DHF-PE 300 - 42</b> <b>DHF-PE 300 - 38</b>	6	165	28	300	350	215	325	12	333	121	55	127	58	273	
	6	165	28	300	350	245	325	12	433	191	55	137	58	373	

# Spindeldurchlaß / Spindle Through-Holes

Die Durchlaßbohrung und das Spindelende sind in zwei Varianten lieferbar.

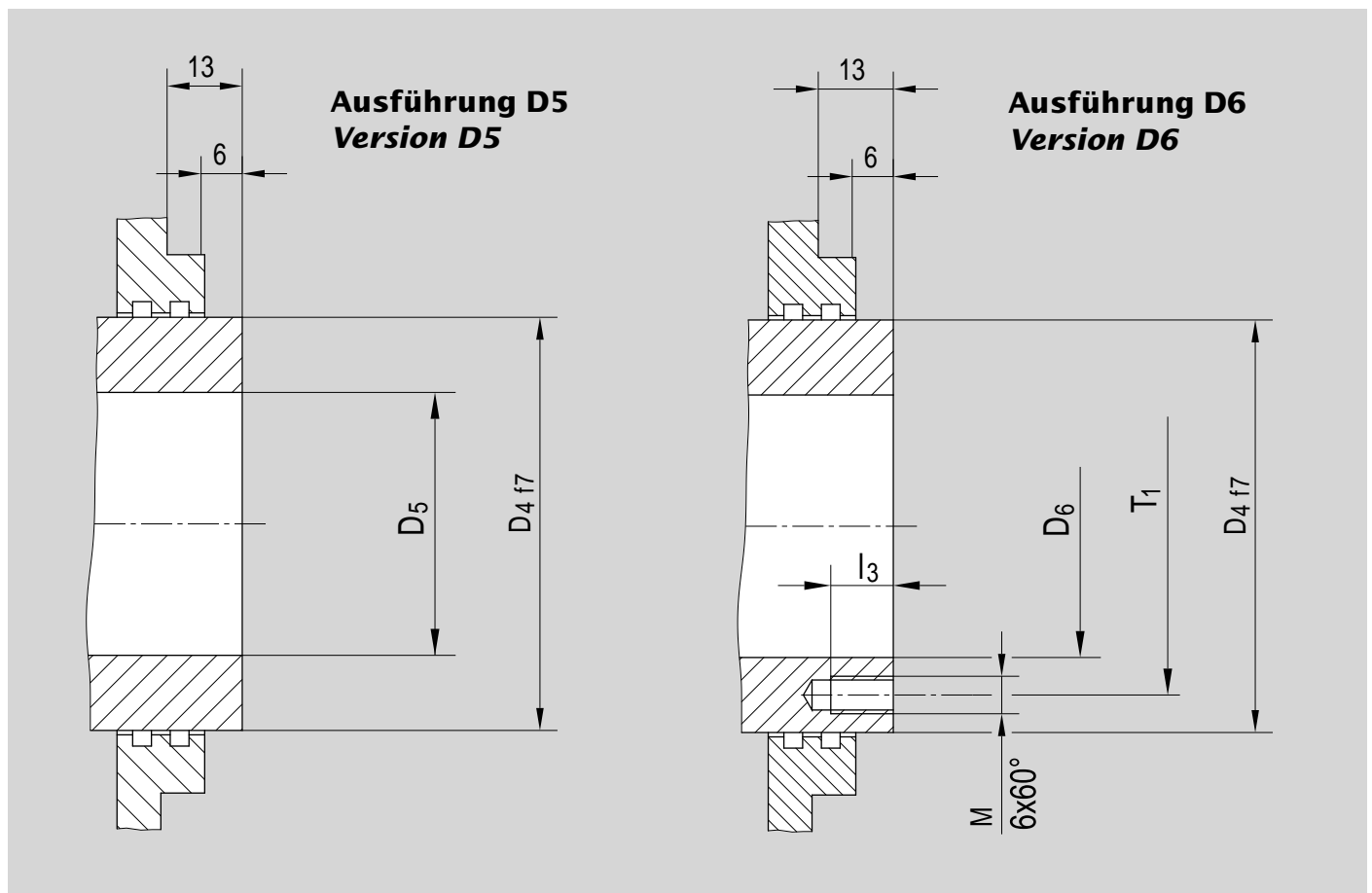
Die Ausführung D5 bietet die bei der jeweiligen Spindeltype maximale Durchlaßbohrung. Bei der Ausführung D6 wurde der Durchlaß reduziert, zugunsten von Gewindebohrungen. Diese dienen als Befestigungsmöglichkeit für Adapter von Kraftspannzylindern verschiedener Hersteller (z. B. Röhm, Schunk, Forkhardt).

*Spindles are offered in two through-hole configurations, respectively spindle tail designs.*

*Version D5 offers the largest potential through hole, while version D6 provides a more flexible tail configuration and provides threaded holes for attaching accessories. Despite the smaller through hole, the latter version provides a convenient interface of clamping cylinders and other accessories from various manufacturers, such as Röhm, Schunk, Forkhardt, and others.*

## Spindeldurchlaß: Abmessungen / Spindle Through-Holes: Dimensions

	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	T <sub>1</sub>	M	L <sub>3</sub>
<b>DHF 250 - 7,5</b>	58	42	33	46	M6	12
<b>DHF 250 - 10</b>	58	42	33	46	M6	12
<b>DHF 300 - 15</b>	73	52	41	57	M8	16
<b>DHF 300 - 16,5</b>	73	52	41	57	M8	16
<b>DHF 300 - 18</b>	73	52	41	57	M8	16
<b>DHF 300 - 24</b>	73	52	41	57	M8	16
<b>DHF 375 - 18,5</b>	108	85	66	87	M10	20
<b>DHF 375 - 24</b>	108	85	66	87	M10	20
<b>DHF-PE 190 - 11,5</b>	44	11	-	-	-	-
<b>DHF-PE 190 - 23</b>	44	11	-	-	-	-
<b>DHF-PE 250 - 10</b>	58	42	33	46	M6	12
<b>DHF-PE 250 - 37</b>	73	52	41	57	M8	16
<b>DHF-PE 300 - 42</b>	73	52	41	57	M8	16
<b>DHF-PE 300 - 38</b>	88	65	56	72	M8	16



# Bezeichnungen

UKF-Schnellfrequenz-Motorspindeln  
zum Drehen

# Designations

UKF High Frequency Motorized Spindles  
for Turning

DHF 300. 18. FA. D5. K1. R

## Schnellfrequenz-Motorspindel zum Drehen High Frequency Motorized Spindle for Turning

Reihe DHF mit Asynchronantrieb  
Series DHF with asynchronous drive

Reihe DHF-PE mit Synchronantrieb  
Series DHF-PE with synchronous drive

## Spindelgröße / Size

Hülsendurchmesser A in mm  
Body Diameter A in mm

Dauerleistung S1 (100 % Einschaltdauer) in kW  
Continuous Output S1

## Spindelkopf / Spindel Nose

FA Form A DIN 55026  
FA Type A DIN 55026

FB Form B DIN 55026  
FB Type B DIN 55026

SO Sonderausführungen nach Absprache  
z.B. mit Innenkegel DIN 228,  
mit Bajonettscheibe DIN 55027,  
Camlock Ausführung DIN 55029

SO Special orders upon request  
e.g. taper DIN 228,  
Bayonet lock DIN 55027,  
Camlock version DIN 55029

## Drehrichtung / Direction of Rotation

R Rechtslauf / right (cw)  
L Linkslauf / left (ccw)  
RL Rechts- und Linkslauf / bi-directional

## Lage der Anschlüsse für Statorkühlung Position of connectors for Stator cooling

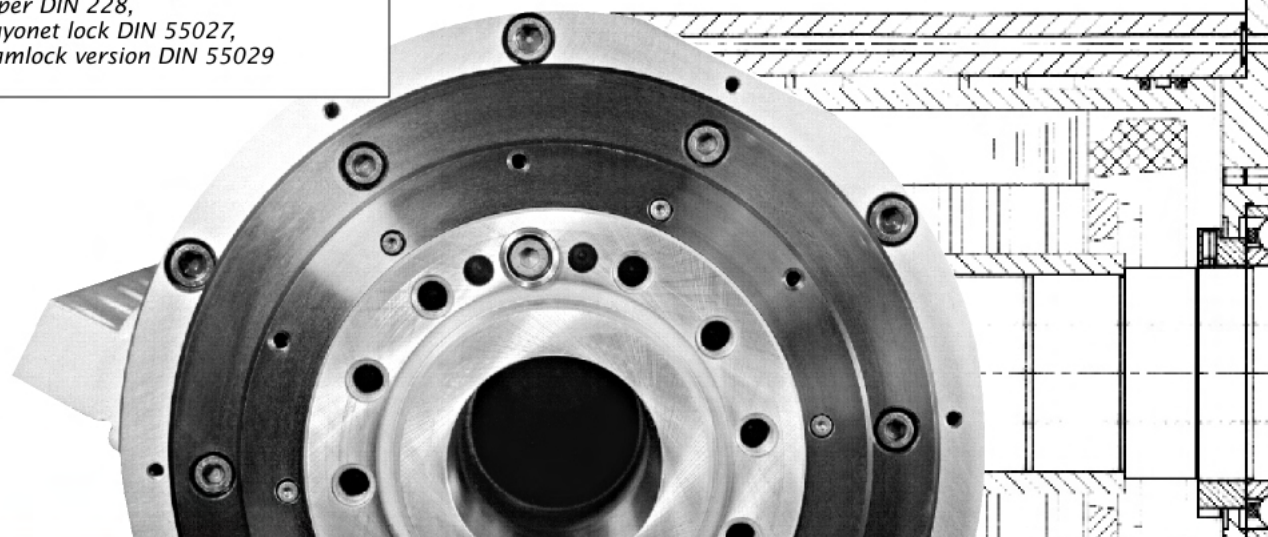
K1 Kühlmittelanschlüsse  
am hinteren Deckel  
connectors for coolant  
on the rear cover

K2 Kühlmittelanschlüsse  
an der Mantelfläche  
connectors for coolant  
on the casing

## Spindeldurchlaß Spindle Through-Hole

D5 maximale Durchlaßbohrung  
maximized hole diameter

D 6 reduzierte Durchlaßbohrung  
und Gewindebohrungen  
für Kraftspannzylinder  
reduced hole  
with threaded bores  
for clamping cylinder



Nr. 7050

UKF 

UNIVERSAL-KUGELLAGER-FABRIK <sup>GM</sup><sub>BH</sub>

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

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