

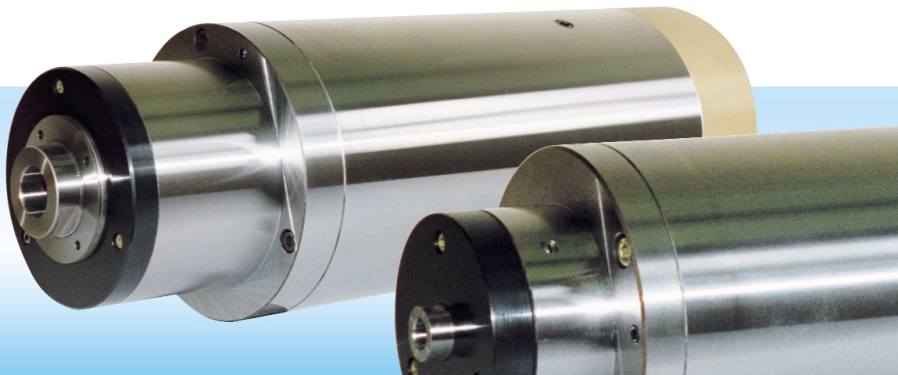


# **Motorspindeleinheiten** *High Frequency Spindle Units*

Innenrundscheifen  
Fräsen und Bohren  
Zubehör

*Internal Grinding  
Milling and Drilling  
Accessories*

Ausgabe 01/2003  
*Edition 01/2003*



# Vorwort

## Preface

Die Spindel- und Lagerungstechnik Fraureuth GmbH (SLF) ist ein junges Unternehmen, das seit 1993 auf den Gebieten Spindereinheiten und Lagertechnik einschl. Spindellager (Präzisionslager) unseren langjährigen und neuen Kunden hochwertige Erzeugnisse liefert.

Auf dem Gebiet Spindereinheiten verfügen wir hier über mehr als 45 Jahre Erfahrung in Konstruktion und Fertigung.

Spezielle Konstruktionsgruppen sind:

- riemengetriebene Spindeln
- Motorspindeln mit integriertem Motor (wassergekühlt)
- Motorspindeln mit angeflanschem Motor (luftgekühlt)

*The company Spindel- und Lagerungstechnik Fraureuth GmbH (SLF) is a new company, since 1993 supplying high grade products to long-standing as well as to fresh clients in the fields of spindle units and bearing engineering incl. spindle bearings (high-precision bearings).*

*In the field of spindle units we can look back on more than 45 years of experience in designing and production.*

Special design categories are:

- belt-driven spindles
- motor spindles with integrated motor (water cooling)
- motor spindles with flanged-on motor (air cooling)
- spindles for multiple spindle heads with a variety of clamping systems for

- Spindeln für Mehrspindelbohrköpfe mit den verschiedensten Spannsystemen
- für das Außenrund-, Innenrund- und Planschleifen, für das Fräsen, Bohren und Drehen sowie für spezielle Anwendungsfälle, z.B. in der Holz- und Glasverarbeitung (Dekorglasschleifen, Flachglasschleifen)

Alle Spindeln entsprechen höchsten Qualitätsnormen. Sie zeichnen sich durch hohe Laufruhe, lange Lebensdauer sowie durch einfache Wartung und Pflege aus. Mit den Spindeln lassen sich große Zerspanungsleistungen und beste Oberflächenqualität der zu bearbeitenden Werkstücke erzielen.

- *external cylindrical grinding, internal grinding and face grinding, for milling, drilling and turning as well as for specific ranges of application, e.g. wood and glass machining (sheet glass grinding, decoration glass grinding)*

*All spindles correspond to highest quality standards. They excel by their extremely smooth and quiet running, long service life and easy maintenance and servicing. They allow extremely good cutting capacities and surface finishes of the workpieces.*

*Everyday our spindle units are produced in our own bearing production. Exactly in this field they have to meet the highest requirements.*

Unsere Spindereinheiten bewähren sich täglich in der eigenen Wälzlagerfertigung. Gerade dort müssen sie höchsten Anforderungen gerecht werden.

Die Spindel- und Lagerungstechnik Fraureuth GmbH wurde im Dezember 1997 erfolgreich nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert.

Zu unserem Service-Angebot gehört auch das kurzfristige Instandsetzen von Spindereinheiten. Die instandgesetzten Spindeln werden analog neu produzierten Spindeln einer Prüfung auf den Prüfständen sowie einer Endkontrolle bezüglich Schwingungen, Rundlauf, Temperatur und ggf. Steifigkeit (mit Zertifikat) unterzogen.

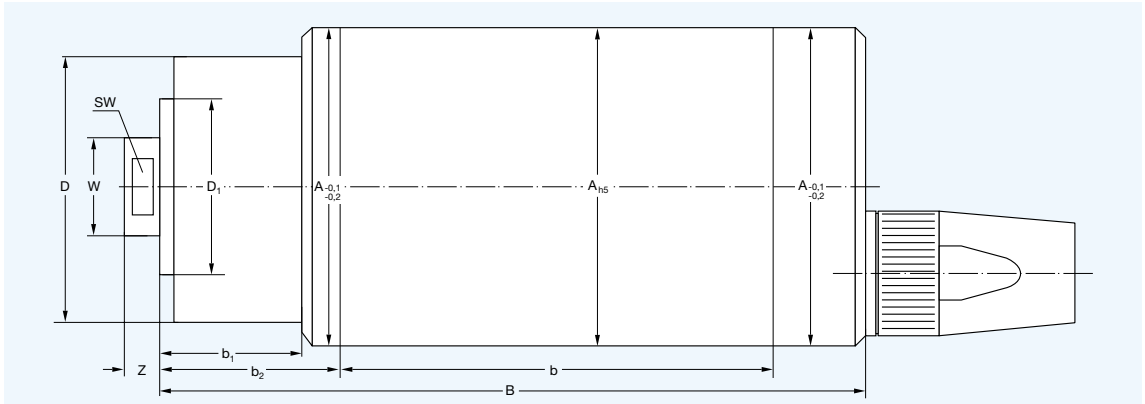
*In December of 1997 SLF succeeded in getting certificate according to DIN EN ISO 9001.*

*Our service also covers repair of spindle units at a short notice. The repaired spindles are tested on test stands and are submitted to final inspection with regard to vibration, radial runout, temperature and if necessary stiffness (with certificate) by analogy with fresh produced spindles.*



# Motorspindeleinheiten für das Innenschleifen

## High Frequency Spindle Units for Internal Grinding



Spindeltyp Spindle Unit Number	$n_{max}$ min <sup>-1</sup>	Motor Motor					Spindelabmessungen Dimensions mm								Anschluß Spindle head		
		f Hz	U V	I A	P S 6-60% kW	M Nm	A	B	W	Z	D	D <sub>1</sub>	b	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	SW	Abb.
MF 80-120/08	120 000	2 000	220	4	0,8	0,06	80	170,5	10	6	60	-	101	31	38	9	I
MF 100-90/2	90 000	1 500	220	7,5	1,7	0,18	100	180,5	11	6	60	-	111	31	38	9	I
MF 100-75/3	75 000	1 250	220	14	3	0,38	100	249	14	6	70	-	115	37	52	11	I
MF 120-60/5	60 000	1 000	350	13	5	0,8	120	245	15,5	10	75	30	159	45	55	13	I
MF 120-51/7	51 000	850	350	18	7	1,3	120	250	18	8	80	35	158	54	64	15	I
MF 120-42/8	42 000	700	350	17	8	1,8	120	293	23	12	85	40	193	50	60	19	II
MF 120-36/9	36 000	600	350	23	9	2,4	120	310	28	12	85	40	208	50	62	19	II
MF 120-30/8	30 000	500	350	23	7,5	2,5	120	333	33	10	98	50	207	73	86	24	II
MF 150-30/11	30 000	500	350	28	11	3,5	150	336	33	10	100	52	216	73	93	24	II
MF 120-24/8	24 000	400	350	20,5	8	3,2	120	372	38	11	98	60	227	92	105	32	II
MF 150-24/16	24 000	800	350	34,5	16	8,5	150	416	43	13	115	70	265	76	96	36	II
MF 150-18/15	18 000	600	350	39	15	8,5	150	440	48	13	115	70	274	87	111	36	II
MF 150-15/16	15 000	500	350	40	16	10,2	150	440	48	13	115	70	295	87	111	36	II
MF 170-12/20	12 000	400	350	46	20	16	170	437	58	17	145	-	254	87	118	50	II

### Lagerung

Die Lagerungen der Spindeln werden in Abhängigkeit von den jeweiligen Erfordernissen mit Spindellagern mit Stahl- bzw. Keramikugeln (Hybridlager) ausgerüstet. Es werden nur Lager der Genauigkeitsklasse P2s (ABEC 9) eingesetzt.

### Spindle bearings

High frequency spindle units are exclusively fitted with precision bearings of tolerance class P2s (ABEC 9). Spindle units with for-life lubrication are fitted with ceramic-precision-bearings.

### Schmierung

Die Motorspindeleinheiten bis zu einer Drehzahl von  $n = 42\,000\text{ min}^{-1}$  (in Vorbereitung bis  $n = 60\,000\text{ min}^{-1}$ ) sind für Fettlebensdauerschmierung ausgelegt. Bei einer Drehzahl größer  $42\,000\text{ min}^{-1}$  ist Ölminimalschmierung vorgesehen.

### Lubrication

spindle r.p.m.  $n \leq 42\,000\text{ min}^{-1}$   
for-life lubrication  
spindle r.p.m.  $n > 42\,000\text{ min}^{-1}$   
oil-mist lubrication or oil-air lubrication

### Genauigkeiten und Steifigkeiten

Rundlaufgenauigkeit an der Spindelwelle (außen und innen):  $\leq 2\text{ }\mu\text{m}$ .  
Planlaufgenauigkeit an der Spindelwelle:  $\leq 1\text{ }\mu\text{m}$ .

Hohe axiale und radiale Steifigkeit:  
Werte auf Anfragen.

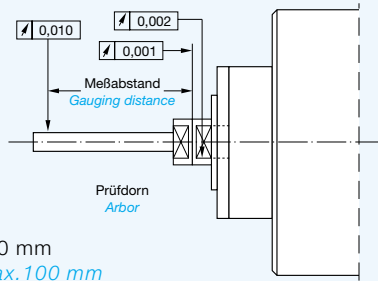
### Accuracy and Stiffness

Radial runout of the spindle head (outside and inside):  $\leq 2\text{ }\mu\text{m}$ .

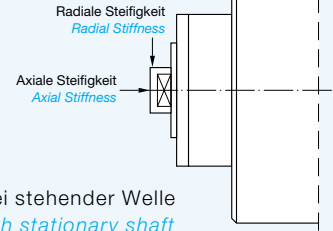
Axial runout of the spindle head:  $\leq 1\text{ }\mu\text{m}$ .

High axial and radial stiffness:  
Ratings on inquiry.

Genaugkeiten und Steifigkeiten  
Accuracy and Stiffness

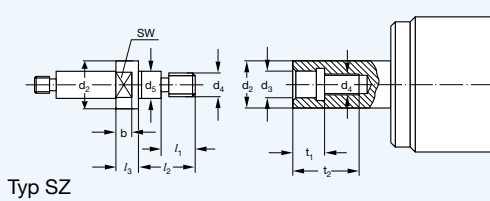


Meßabstand max. 100 mm  
Gauging distance max. 100 mm



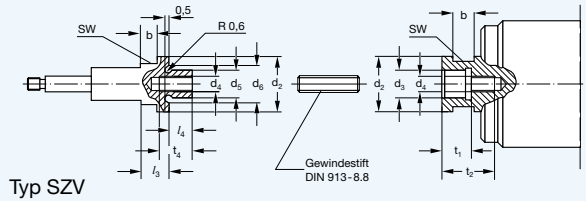
Gemessen bei stehender Welle  
Measured with stationary shaft

Abb. I Fig. I



Typ SZ

Abb. II Fig. II



Typ SZV

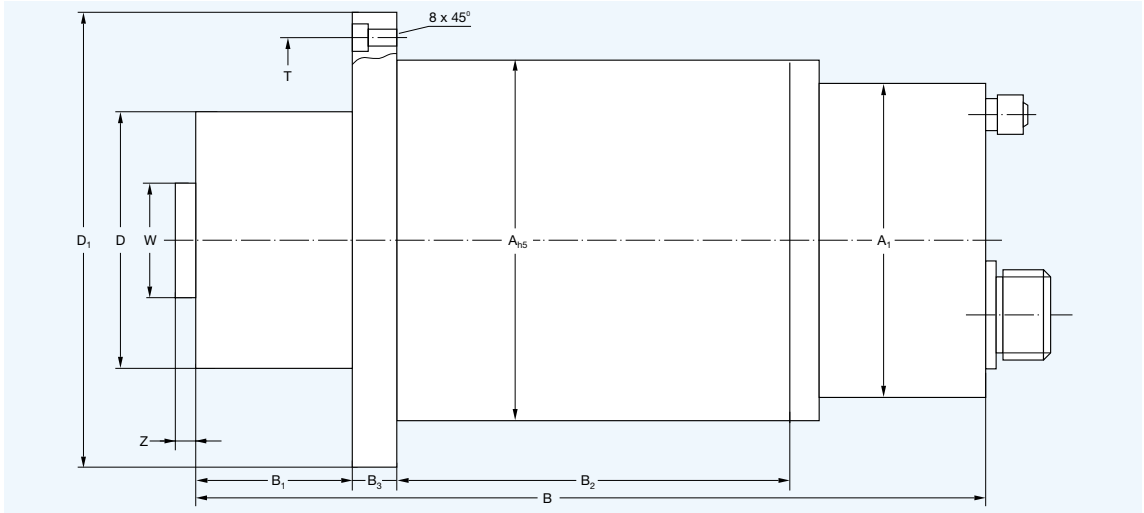
Spindeltyp Spindle Unit Number	Dorn Arbor	Abmessungen Dimensions / mm													Gewindestift Thread pin DIN 913-8.8 <sup>2)</sup>	
		d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub> <sup>1)</sup>	d <sub>5</sub>	d <sub>6</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>4</sub>	b		SW
MF 80-120/0,8	SZK/SZ 01-10	10	6,2 <sup>+0,004</sup> <sub>0</sub>	M 6	6,2 <sup>-0,002</sup> <sub>-0,004</sub>	-	10	18	6	-	9	20	-	5	9	-
MF 100-90/2	SZK/SZ 01-11	11	6,2 <sup>+0,004</sup> <sub>0</sub>	M 6	6,2 <sup>-0,002</sup> <sub>-0,004</sub>	-	10	18	6	-	9	20	-	5	9	-
MF 100-75/3	SZ 02-14	14,4	7,2 <sup>+0,004</sup> <sub>0</sub>	M 6	7,2 <sup>-0,002</sup> <sub>-0,004</sub>	-	11,5	21	8	-	10,5	22	-	6	11	-
MF 120-60/5	SZ 03	15,5	8,2 <sup>+0,004</sup> <sub>0</sub>	M 8	8,2 <sup>-0,002</sup> <sub>-0,005</sub>	-	13	23	9	-	12	24	-	6	13	-
MF 120-51/7	SZ 04	18	10,2 <sup>+0,004</sup> <sub>0</sub>	M 10x1	10,2 <sup>-0,002</sup> <sub>-0,005</sub>	-	15	28	10	-	15	29	-	6	14	-
MF 120-42/8	SZV 05	23	13,2 <sup>+0,004</sup> <sub>0</sub>	M 6	13,2 <sup>-0,002</sup> <sub>-0,005</sub>	17	-	-	9	11	13	26	15	7	19	M 6x30
MF 120-36/9	SZV 06	28	16,2 <sup>+0,006</sup> <sub>0</sub>	M 8	16,2 <sup>-0,002</sup> <sub>-0,005</sub>	22	-	-	10	14	16	30	19	7	24	M 8x35
MF 120-30/8	SZV 07	33	18,2 <sup>+0,006</sup> <sub>0</sub>	M 10	18,2 <sup>-0,002</sup> <sub>-0,005</sub>	25	-	-	12	16	18	34	22	7	27	M 10x40
MF 150-30/11	SZV 07	33	18,2 <sup>+0,006</sup> <sub>0</sub>	M 10	18,2 <sup>-0,002</sup> <sub>-0,005</sub>	25	-	-	12	16	18	34	22	7	27	M 10x40
MF 120-24/8	SZV 08	38	22 <sup>+0,006</sup> <sub>0</sub>	M 12	22 <sup>-0,002</sup> <sub>-0,005</sub>	28	-	-	14	18	22	40	28	7	32	M 12x50
MF 150-24/16	SZV 09	43	24 <sup>+0,006</sup> <sub>0</sub>	M 12	24 <sup>-0,002</sup> <sub>-0,005</sub>	30	-	-	15	20	24	42	28	9,5	36	M 12x50
MF 150-18/15	SZV 10	48	26 <sup>+0,006</sup> <sub>0</sub>	M 12	26 <sup>-0,002</sup> <sub>-0,005</sub>	36	-	-	16	22	26	45	28	9,5	41	M 12x50
MF 150-15/16	SZV 10	48	26 <sup>+0,006</sup> <sub>0</sub>	M 12	26 <sup>-0,002</sup> <sub>-0,005</sub>	36	-	-	16	22	26	45	28	9,5	41	M 12x50
MF 170-12/20	SZV 12	58	35 <sup>+0,006</sup> <sub>0</sub>	M 16	35 <sup>-0,002</sup> <sub>-0,005</sub>	45	-	-	20	32	35	55	35	11	50	M 16x55

<sup>1)</sup> Rechtslauf → Rechtsgewinde, Linkslauf → Linksgewinde  
Clockwise rotation → Right-hand thread, Counter clockwise rotation → Left-hand thread

<sup>2)</sup> Mindestgüte 8.8 nach DIN  
Quality 8.8 (DIN)

# Motorspindeleinheiten für das Fräsen und Bohren

## High Frequency Spindle Units for Milling and Drilling



Spindeltyp Spindle Unit Number	Leistungsdaten Power specifications							Spannsystem Clamping system	Schmierung Lubrication
	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$n_{max}$ min <sup>-1</sup>	$f_{max}$ Hz	$P_N$ (S1) kW	$P_{max}$ (S1) kW	I A	$M_N$ Nm		
FS 375-4/29	450	4 000	270	26	29	140	550	HSK 125 A	Fett Grease
FS 300-4/28	1 400	4 000	200	28	28	89	206	HSK 80 A / SK 50	Fett Grease
FS 230-10/25	4 000	10 000	500	25	25	80	90	HSK 80 A <sup>1)</sup>	Fett Grease
FS 170-12/16	8 000	12 000	400	15	16	38	18	HSK 63 A <sup>1)</sup>	Fett Grease
FS 170-18/22	12 000	18 000	600	22	22	60	17	HSK 50 A <sup>1)</sup>	Fett Grease
FS 170-24/20	15 000	24 000	800	20	20	60	12,5	HSK 40 A <sup>1)</sup>	Fett Grease
FS 150-30/16	20 000	30 000	1 000	16	16	40	7,5	HSK 32 E <sup>2)</sup>	Fett Grease
FS 120-40/7	30 000	40 000	1 334	7	7	21	2,2	HSK 25 E <sup>2)</sup>	Fett Grease
FS 80-40/3 <sup>4)</sup>	30 000	40 000	1 334	3	3	8	1,05	HSK 25 E <sup>2)</sup>	Fett Grease

<sup>1)</sup> Ausführung vorgesehen für Kühlschmierstoff-/Reinigungsluft-Einführung  
*with coolant/air through the shaft*

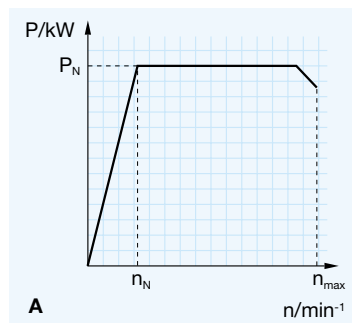
<sup>2)</sup> Ausführung nur mit Reinigungsluft  
*with air through the shaft*

<sup>3)</sup> Ausführung ohne Medienübergabe  
*without coolant / air through the shaft*

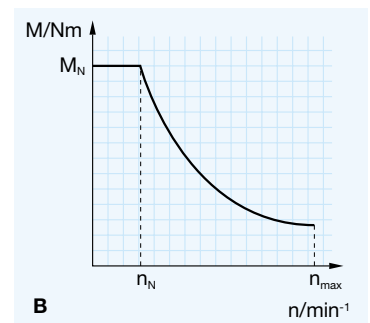
<sup>4)</sup> mit Synchron-Motor  
*with synchron motor*

Sensorik für Spannzustände serienmäßig; C-Achsgeber optional  
*Included: tool detection by sensor; Option – analog sensor*

**A**  
Kennlinienverlauf der Antriebsmotoren  
*Motor characteristic*



**B**  
Leistungsdaten  
*Power specifications*



Spindeltyp Spindle Unit Number	Abmessungen <i>Dimensions</i> mm											Senkung für Schrauben <sup>1)</sup> Mounting holes <sup>1)</sup> 8x45°
	W	Z	A h5	A <sub>1</sub>	D	D <sub>1</sub>	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	T	
FS 375-4/29	120	5	375	375	245	–	960	120	525	30	–	–
FS 300-4/28	95	14	300	300	220	–	1 110	165	440	25	–	–
FS 230-10/25	90	5	230	230	170	280	700	40	310	30	255	M 10
FS 170-12/16	63	3	170	170	145	205	655	98	212	25	185	M 8
FS 170-18/22	50	3	170	170	135	205	620	55	230	25	185	M 8
FS 170-24/20	38	3	170	170	110	205	545	45	200	20	185	M 8
FS 150-30/16	32	3	150	150	100	185	561	63	200	18	165	M 8
FS 120-40/7	23	3	120	120	85	–	372	62	160	–	–	–
FS 80-40/3	23	3	80	100	80	–	380	62	127	–	–	–

<sup>1)</sup> nach DIN 74 Km *according to DIN 74 Km*

Weitere Spindeleinheiten und Spindeleinheiten mit Bausatzmotoren der Firmen Siemens bzw. Indramat, eingebaut in einem prismatischen Gehäuse (max. H x B x L = 320 x 320 x 400 mm), mit C-Achsgeber und verschiedenen Werkzeugschnittstellen auf Anfrage.

### Hochgeschwindigkeitsbearbeitung

Die Realisierung kürzerer Bearbeitungszeiten erfordert den Einsatz von Hartmetall-, CBN- und PKD-Werkzeugen. Mit unseren Motorspindeleinheiten bieten wir Ihnen ein kompaktes Werkzeug zur Beherrschung dieser modernen Zerspaltungstechnologie.

### Lagerung

Die Spindeln werden mit Hochgeschwindigkeitslagern mit Stahl- und

Keramikkugeln (Hybridlager) ausgerüstet. Es werden nur Lager der Genauigkeitsklasse P2s / ABEC 9 eingesetzt.

### Schmierung

Die Motorspindeleinheiten werden für Fettschmierung ausgelegt.

### Abdichtung

Um das Eindringen von Spänen und Kühlmittel zu verhindern, wurden alle Spindeln mit einer sperrluftbeauflagten Labyrinthdichtung ausgerüstet.

*Additional spindle units and spindle units with built-in motors of companies Siemens resp. Indramat, encased in a prismatic housing (max. height x width x length = 320 x 320 x 400 mm) with C-axis gear wheel encoder and various tool change systems on inquiry.*

### High Speed Cutting (HSC)

*High-frequency milling and drilling spindle units are particularly suitable for milling and drilling of metallic and non-metallic materials at highest speed and continuous power rating.*

### Spindle bearings

*These spindle units are exclusively fitted with precision bearings and*

*ceramic-precision bearings of tolerance class P2s (ABEC 9).*

### Lubrication

*High-frequency milling and drilling spindle units are fitted with bearings in for-life grease lubrication.*

*Front seal – with air curtain*

# Motorspindeleinheiten für das Fräsen und Bohren

## High Frequency Spindle Units for Milling and Drilling

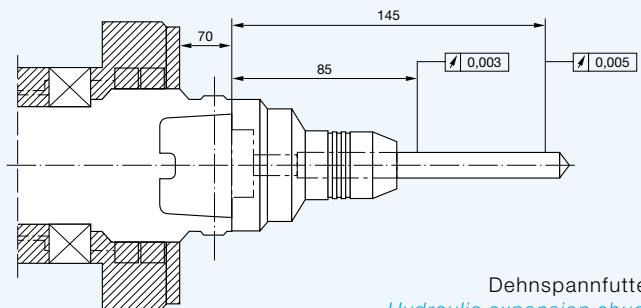
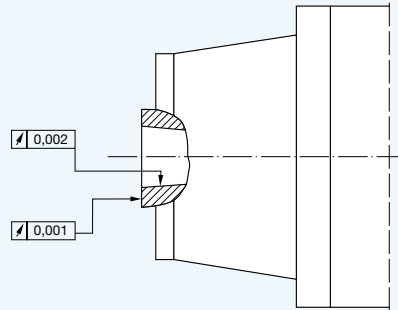
### Werkzeugspannsystem

Die Spindeleinheiten können mit manuellen und automatischen Werkzeugwechsel-Schnittstellen mit Steilkegel SK (DIN 69871 und DIN 2079) bzw. mit Hohlkegel-HSK (DIN 69893 und DIN 69063) ausgerichtet werden. Andere Schnittstellen sind auf Anfrage möglich.

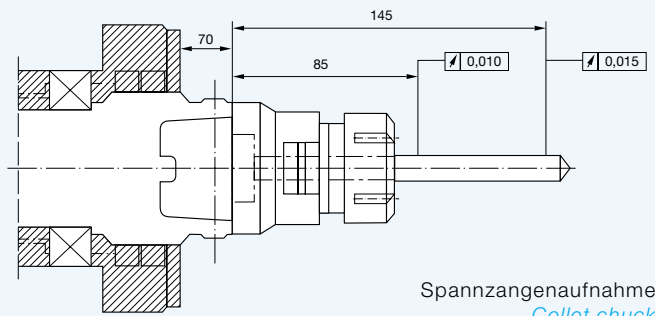
### Tool clamping system

The spindle units permit automatic or manual tool change with fast taper (DIN 69 871 or DIN 2080) or „hollow tapered shanks with flat contact surface“-HSK (DIN 69 893).

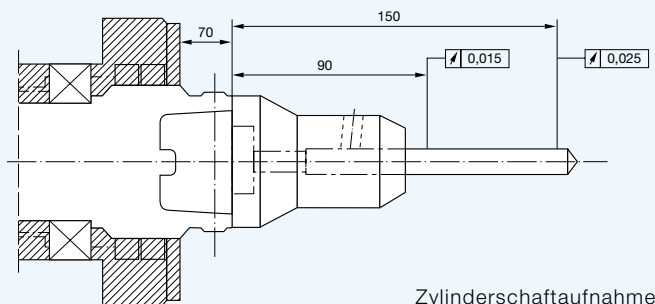
### Genauigkeiten Accuracy



Dehnspannfutter  
Hydraulic expansion chuck



Spannzangenaufnahme  
Collet chuck



Zylinderschaftaufnahme  
Holder for cylindrical tool shanks

### Frequenzumrichter

Grundsätzlich sind Umrichter mit Grundfrequenztaktung (PAM) den PWM-Umrichtern vorzuziehen, da diese den Spindelmotor weniger belasten und geringere Verlustwärme, vor allem im Rotor, erzeugen. Es sind nur Frequenzumrichter mit gefilterten (geglätteten) Ausgangsspannungen und -strömen zu verwenden (Sinusfilter). Geräte, die nicht nach diesen Prinzipien arbeiten, müssen speziell angepaßt werden. Dies trifft besonders bei Geräten mit hoher Zwischenkreisspannung zu (z.B. SIMODRIVE-Umrichter, Fa. SIEMENS). Bei Nichtbeachtung können Schäden am Stator die Folge sein. Die von uns empfohlenen Frequenzumrichter der Firmen BMR, WARNER-Electric und Bosch-Rexroth erfüllen diese Forderungen.

### Frequency transformer

*The frequency transformer generates the frequencies required for the requested speed. Transformer with basic frequency cycle (PAM) ought to be preferred to PWM-transformers, because they load spindle motor less and cause less loss in it. Please, note for PWM-transformer: You must use only frequency transformer with filtered output voltage and output current (LC-filter). Apparatuses which don't fulfill these terms must be adapted particularly. This fact, especially, applies to apparatuses with high voltage level and high voltage peak (e.g. SIMODRIVE-transformer by SIEMENS company). Please, contact our technical staff in such cases.*

### Schmiersystem

#### Öl-Luft-System

Es beinhaltet Manometer/Druckschalter für den Luftdruck und einen Ölfüllstandsschalter (Schwimmerschalter). Die erforderliche Ölmenge kann über Einstellung des Kolbenhubes und der Taktzeit in weiten Grenzen variiert werden.

Wir empfehlen Öl-Luft-Systeme der Fa. W.Vogel Berlin.

#### Öl-Nebel-System

Es besteht aus Druckluftfilter, Druckregler, Druckschalter und Mikronebelöler. Wir empfehlen Ölnebelsysteme der Fa. DE LIMON FLUHME Düsseldorf.

*For the various spindle units frequency transformer of companies BMR, WARNER-Electric and Bosch-Rexroth are available.*

### Lubricating System

#### Oil-air-system

*The oil-air-system includes pressure gauge / manometric switch for pressurized and oil level switch (float switch). The required oil quantity can be controlled within a wide range through piston stroke and cycle time (Fa. W.Vogel Berlin).*

#### Oil-mist-system

*Oil-mist-system can be supplied consisting of pressure air filter, pressure regulator and atomizer (Fa. DE LIMON FLUHME Düsseldorf).*

### Kühlgeräte

Zur Spindelkühlung empfehlen wir die Verwendung eines separaten Kühlgerätes mit Vorratsbehälter und Strömungswächter. Es sollte nur entsalztes und entkalktes Wasser, unter Zusetzen von korrosionshemmenden Mitteln, verwendet werden. Des Weiteren sollte die Kühlmittelvorlauftemperatur mindestens 20 °C betragen, da sonst die Gefahr der Kondenswasserbildung besteht. Die Rücklauftemperatur sollte 35 °C nicht übersteigen.

### Druckluftaufbereitung

Die an der Spindereinheit benötigte Druckluft für Schmierung, Werkzeugwechsel, Sperrluft und Kegelreinigung muß gefiltert und entwässert werden.

### Cooling units

*We recommend application of a separate cooling unit with reservoir for cooling of spindle and with integrated flow control. It ought to be used only desalinated and descaled water by admixture of anti-corrosive agents. In addition the temperature of cooling agent (flow) ought to be 20 °C at least because otherwise there is a danger of formation of condensation. The temperature of reflux should not exceed 35 °C.*

### Pressure air units

*are necessary for clamping system, air curtain and taper cleaning with air filter and regulator (5 µm) with air gauge and pressure switch.*



### **Schleifdorne**

Bei Bedarf liefert SLF Schleifdorne.

### **Thermoschutz**

Die von uns empfohlenen Frequenzumformer verfügen über einen Signaleingang für Kaltleiter der Spindelstatoren.

### **Bedienungsanleitungen**

Bedienungsanleitungen sind in deutscher und englischer Sprache verfügbar.

### **Reparaturservice**

Wir empfehlen, die Spindeln von uns oder autorisierten Reparaturwerkstätten instandsetzen zu lassen.

Die in diesem Programm aufgeführten Spindeleinheiten sind Bestandteil unserer aktuellen Entwicklungsarbeiten.

Änderungen im Verlaufe der Entwicklung und im Sinne des technischen Fortschritts vorbehalten.

### **Grinding arbors**

*If required SLF supplies grinding arbors.*

### **Temperature monitor**

*The electronic temperature monitor contains a temperature sensor, which is embedded in the stator winding of the motor spindle unit and a connection on the frequency transformer.*

### **Operating instructions**

*Operating instructions are available in German and English.*

### **Repair service**

*We recommend that the spindles are repaired by us or our authorized repair shops.*

*This catalogue reflects the latest design features at the time of printing. The company reserves the right to change designs and specifications at any time.*

*No claims for errors or omissions can be accepted.*

## Spindel- und Lagerungstechnik Fraureuth GmbH

Fabrikgelände 5

D - 08427 Fraureuth/Sachsen

Telefon *Phone* +49 (0) 3761 / 801-0

Fax *Fax* +49 (0) 3761 / 801150

+49 (0) 3761 / 801250

Internet *Internet* [www.slf-fraureuth.de](http://www.slf-fraureuth.de)

E-Mail *eMail* [slf@slf-fraureuth.de](mailto:slf@slf-fraureuth.de)

