

Содержание

Характеристики шпиндельных конструкций	2
Замеры и количества оборотов для TSA-, TSI-, TSP-, TSAV-, TSEV	5
Техническая характеристика конструкций TSEV	11
Варианты уплотнений для TSA-, TSI-, TSP-, TSAV/TSEV	12
Скорость резки	13
Фланец шлифовального круга для TSA-, TSAV/TSEV	14
Фиксация оборотов для TSAV/TSEV	16
Угол конуса для TSA-, TSI-, TSAV/TSEV	17
Крепление инструмента цанговый зажимной патрон–TSA, шлифовальный дорн - TSA	18
Крепление инструмента цанговый зажимной патрон–TSP, шлифовальный дорн - TSP	19
Шлифовальный дорн для типов TSI-, TSP	20
Шкив для TSA-, TSI-, TSP-, TSAV-	23
Система балансировки TSAV/TSEV	24
Балансировочное приспособление автоматическое, мобильное	26
Жесткость – нагрузка для TSA-, TSI/TSP-, TSAV-, TSEV	28
Безопасность при выборе инструмента	31
Радиальное и осевое биение	32

Характеристики шпиндельных конструкций

TSA, TSA..c

Шпиндель для ременного привода, с внешним конусом на рабочей стороне

- Прецизионные подшипники с расположением тандем
- TSA..c с гибридными подшипниками
- Долгосрочная консистентная смазка
- С пружинным предварительным натягом

Обработка:

- большими оборотами
- Для сверления малых, средних и больших диаметров



TSL, TSL..c

Шпиндель для ременного привода, с внутренним конусом на рабочей стороне

- Прецизионные подшипники с расположением тандем
- TSL..c с гибридными подшипниками
- Долгосрочная консистентная смазка
- С пружинным предварительным натягом

Обработка:

- большими оборотами
- Для сверления малых, средних и больших диаметров



TSP, TSP..c

Шпиндели для ременного привода, с торцевым положением, точным сверлением, резьбой на рабочей стороне

- Прецизионные подшипники с расположением тандем
- TSP..c с гибридными подшипниками
- Долгосрочная консистентная смазка
- С пружинным предварительным натягом

Обработка:

- большими оборотами
- Для сверления малых, средних и больших диаметров



TSAV

Шпиндель для ременного привода, с внешним конусом на рабочей стороне

- Усиленная опора с прецизионными подшипниками
- Долгосрочная консистентная смазка

Обработка:

- Крупного, глубокого сверления
- С большой нагрузкой
- С высоким требованием к твердости



TSL

Шпиндель для ременного привода, с внешним конусом, вынесенным корпусом для глубокого погружения

- Прецизионный подшипник с преднатягом
- Долгосрочная консистентная смазка

Обработка

- Среднего и большого, глубокого сверления



TSE, TSE..с

Шпиндель с мотором охлаждаемым воздухом

- Крепление инструмента: зажимная цанга, внутренний Конус HSK или по данным заказчика
- Прецизионный подшипник
- TSE..с с гибридным подшипником
- Долгосрочная консистентная смазка или воздушно-масляная
- Привод через преобразователь частоты
- Для высокоскоростной шлифовки
- Для легкой механической обработки



TSEV

Шпиндель с мотором охлаждаемым воздухом

- Внешний конус для крепления инструмента
- Усиленная опора с прецизионными подшипниками с преднатягом
- Долгосрочная консистентная смазка
- Питание от частотного преобразователя или от сети
- Экономичное оборудование
- Для обработки крупных деталей
- Высокие требования к жесткости



TS, HLS

Оптические шпиндели с шарикоподшипниками, статическими или динамическими воздушными подшипниками или гибридные воздушные подшипники

- Обороты до 160 000 1/мин.
- Ходовые данные < 5rpm



HS, HS-T, HSX, HV-X, HV-XS

Высокочастотные шпиндели с встроенным асинхронным мотором, передняя группа подшипников, охлаждаемый жидкостью статор

- Шарикоподшипники сверхточного исполнения
- Гибридные подшипники
- Воздушно-масляная смазка
- Для ручной замены рабочего инструмента: калибровочное отверстие-резьба-торец



HSP, HV-P

Высокочастотные шпиндели с встроенным асинхронным мотором передняя группа подшипников охлаждаемый жидкостью статор

- Шарикоподшипники сверхточного исполнения
- Гибридные подшипники
- Воздушно-масляная смазка или долгосрочная консистентная
- Для ручной замены рабочего инструмента: срез HSK



HC, HCS

Высокочастотные шпиндели для автоматической замены инструмента с встроенными асинхронным или синхронным мотором, управляемый или регулируемый привод.

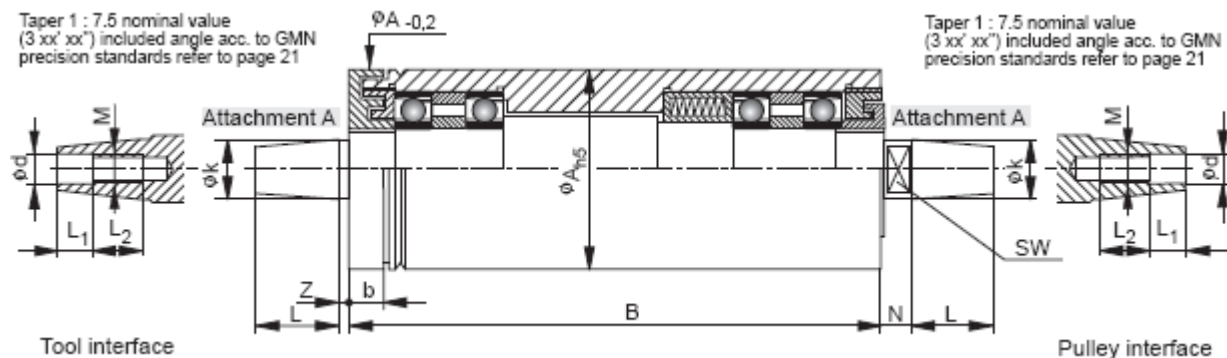
- Шарикоподшипники сверхточного исполнения
- Гибридные подшипники
- Воздушно-масляная смазка или долгосрочная консистентная
- Срез SK-или HSK
- Очистка инструмента путем сжатого воздуха



Поставка спец-шпинделей осуществляется на заказ



TSA



Наименование 1)	k	L	d	M	L1	L2	Z	b	N	SW	Макс. кол-во оборотов 2), для подшипников из (1/мин)	
											сталь	гибрид
TSA 20 x125											80000	+
TSA 20 x160												
TSA 20 x200											60000	+
TSA 20 x250												
TSA 26 x125											60000	+
TSA 26 x160												
TSA 26 x200											40000	+
TSA 26 x250												
TSA 26 x315											30000	+
TSA 32 x125											60000	+
TSA 32 x160												
TSA 32 x200											40000	+
TSA 32 x250												
TSA 32 x315											30000	+
TSA 32 x355												
TSA 40 o o x160			A10									
TSA 40 o o x200							2,5	9,5	7	8	45000	55000
TSA 40 o o x250	10	15	5	M5	7	8						
TSA 50 o o x160			A13									
TSA 50 o o x200							3	10,5	8	11	35000	42000
TSA 50 o o x250	13,5	20	6	M6	8	12						
TSA 60 o o x160			A18									
TSA 60 o o x200							3	10,5	9	15	30000	35000
TSA 60 o o x250												
TSA 60 o o x315	18	25	8	M8	11	14						
TSA 80 o o x200			A27									
TSA 80 o o x250							4	14,5	12	24	20000	25000
TSA 80 o o x315	27,67	35	12	M12	13	21						
TSA 100 o o x250			A38									
TSA 100 o o x315							4	16	15	32	15000	20000
TSA 100 o o x355	38	52,5	16	M16	25	25						

Обозначения таблицы:

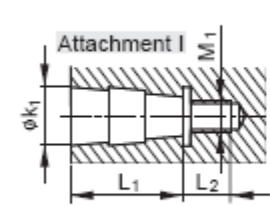
TSA тип шпинделя
 100 диаметр корпуса A, (см. чертеж)
 o с для гибридного подшипника
 o d для уплотнений, (см. стр)
 355 длина корпуса B, (см. чертеж)

- 1) жирным шрифтом обозначены предпочтительные типы
 2) без инструмента

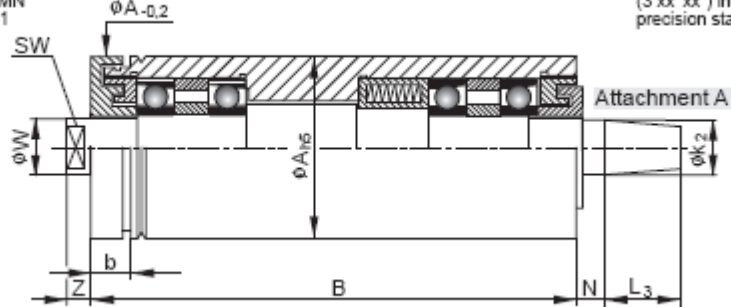
В зависимости от данных инструмента, его веса, можно уменьшить макс количество оборотов

+ по желанию может быть с керамическими шариками

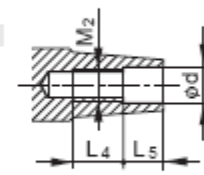
Taper 1 : 7.5 nominal value
(3 xx' xx'') included angle acc. to GMN
precision standards refer to page 21



Tool interface



Taper 1 : 7.5 nominal value
(3 xx' xx'') included angle acc. to GMN
precision standards refer to page 21



Pulley interface

Наименование 1)	K1	L1	L2	M1	W	Z	SW	b	N	K2	L3	d	M2	L2	L1	Макс. кол-во оборотов 2), для подшипников из (1/мин)	
		1	10									A	10			сталь	гибрид
		26	16									5	M5				
		1	14									A	13				
		35	17									6	M6				
		1	18									A	18				
		45	19									8	M8				
		1	25									A	27				
		63	25									12	M12				
		1	32									A	38				
		80	34									16	M16				

Обозначения таблицы:

- TSI

100

o

o

355
- тип шпинделя

диаметр корпуса A, (см. чертеж)

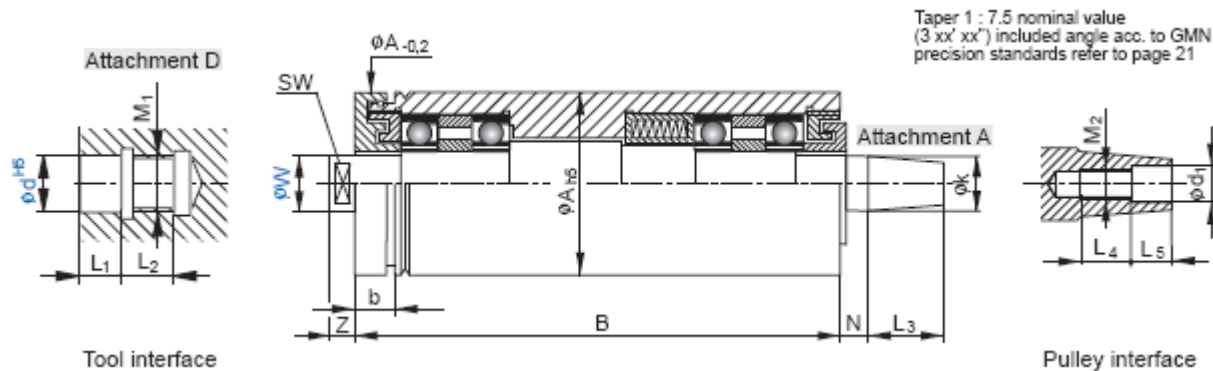
с для гибридного подшипника

d для уплотнений, (см. стр)

длина корпуса B, (см. чертеж)
- 1)

2)
- жирным шрифтом обозначены предпочтительные типы

без инструмента
- В зависимости от данных инструмента, его веса, можно уменьшить макс количество оборотов



Наименование 1)	Срез D(d)/(W)	L1	L2	M1	b	z	SW	N	k	L3	D1	M2	L4	L5	Макс. кол-во оборотов 2), для подшипников из (1/мин)	сталь	гибрид
											A 10						
											5	M5					
											A 13						
											6	M6					
											A 18						
											8	M8					
											A 27						
											12	M12					
											A 38						
											16	M16					

Обозначения таблицы:

- TSP тип шпинделя
- 100 диаметр корпуса A, см чертеж
- o для гибридного подшипника
- d для уплотнений, см стр
- 355 длина корпуса B, см чертеж

1) жирным шрифтом обозначены предпочтительные типы

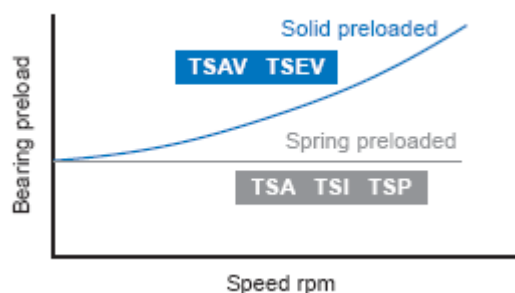
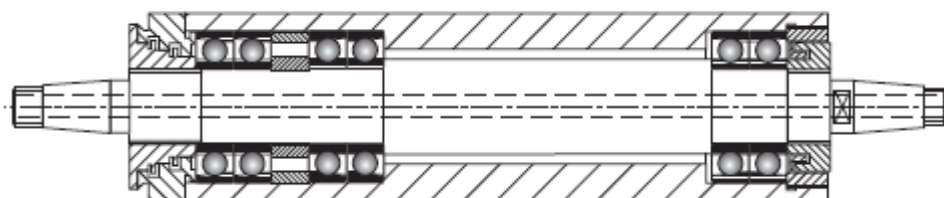
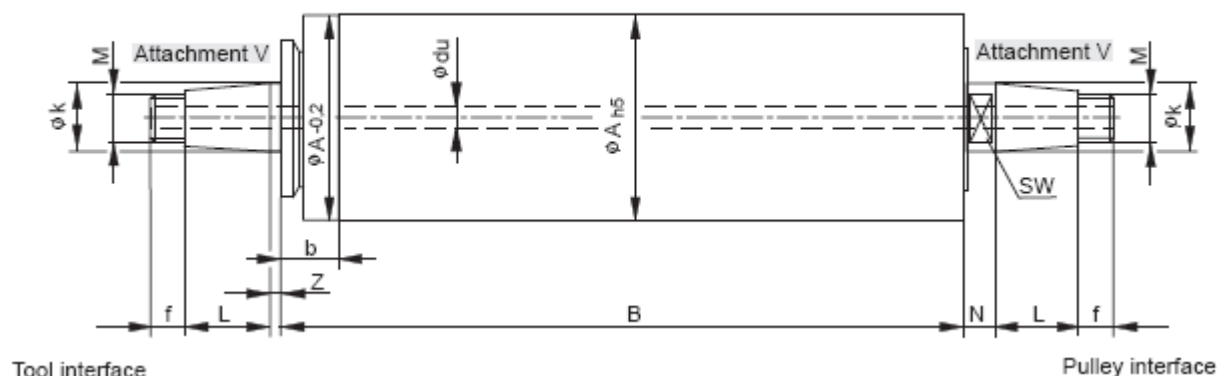
2) без инструмента

В зависимости от данных инструмента, его веса, можно уменьшить макс количество оборотов

TSAV

Taper 1 : 7.5 nominal value
(3 xx' xx") included angle acc. to GMN
precision standards refer to page 21

Taper 1 : 7.5 nominal value
(3 xx' xx") included angle acc. to GMN
precision standards refer to page 21



В отличие от шпинделей с пружинным предварительным натягом, таких как TSA, TSI, TSP, TSE, шпиндели с подшипниками с преднатягом TSAV, TSEV, изменяется предварительный натяг и твердость. Это ведет к изменению оборотов, за счет чего ограничивается количество оборотов.

Если показания максимально допустимых оборотов низкие, то возможна поставка шпинделей с меньшим предварительным натягом для большого количества оборотов.

Шпиндели с жесткой наладкой подшипников имеют в рабочем положении меньшее осевое смещение вала.

Возникающие из-за центробежной силы кинематические компоненты, из-за симметричного расположения передней группы подшипников перестает существовать.

При горизонтальном положении шпиндель с просверленным валом, возможна дозированная подача охлаждающей жидкости на место контакта шлифовального круга и обрабатываемой детали.

Шпиндели конструкции TSAV, с диаметром корпуса > 100 мм могут быть поставлены со сверлением под высоким давлением.

TSAV

Наименование 1)	k	L	M	Данные в мм						Макс. кол-во оборотов 2), для подшипников из (1/мин)	
				F	Z	b	N	SW	du 3)	стандартное	модификация
TSAV40 o o o x160											32000
TSAV40 o o o x200											
TSAV40 o o o x250											
TSAV40 o o o x315											20000
TSAV40 o o o x355											
TSAV50 o o o x200											26000
TSAV50 o o o x250											
TSAV50 o o o x315											
TSAV50 o o o x355											15000
TSAV50 o o o x400											
TSAV60 o o o x200											20000
TSAV60 o o o x250											
TSAV60 o o o x315											
TSAV60 o o o x355											
TSAV60 o o o x400											12000
TSAV60 o o o x500											
TSAV60 o o o x630											
TSAV80 o o o x250											15000
TSAV80 o o o x315											
TSAV80 o o o x355											
TSAV80 o o o x400											12000
TSAV80 o o o x500											
TSAV80 o o o x630											9000
TSAV100 o o o x315											11000
TSAV100 o o o x355											
TSAV100 o o o x400											10000
TSAV100 o o o x500											
TSAV100 o o o x630											7000
TSAV100 o o o x800											
TSAV120 o o o x355											7000
TSAV120 o o o x400											
TSAV120 o o o x500											
TSAV120 o o o x630											6000
TSAV120 o o o x800											
TSAV120 o o o x1000											
TSAV140 o o o x400											6000
TSAV140 o o o x500											
TSAV140 o o o x630											4000
TSAV140 o o o x800											
TSAV140 o o o x1000											
TSAV160 o o o x400											5000
TSAV160 o o o x500											3000
TSAV160 o o o x630											
TSAV200 o o o x400											3000
TSAV200 o o o x500											2000
TSAV200 o o o x630											

- Обозначения таблицы:
- TSAV

тип шпинделя
- 100

диаметр корпуса A, (см. чертеж)
- o**

du для просверленного вала
- o**

h для модификации с предельными оборотами
- o**

vt для лабиринтных уплотнений с кольцом V
- 355

длина корпуса B, (см. чертеж)
- 1)

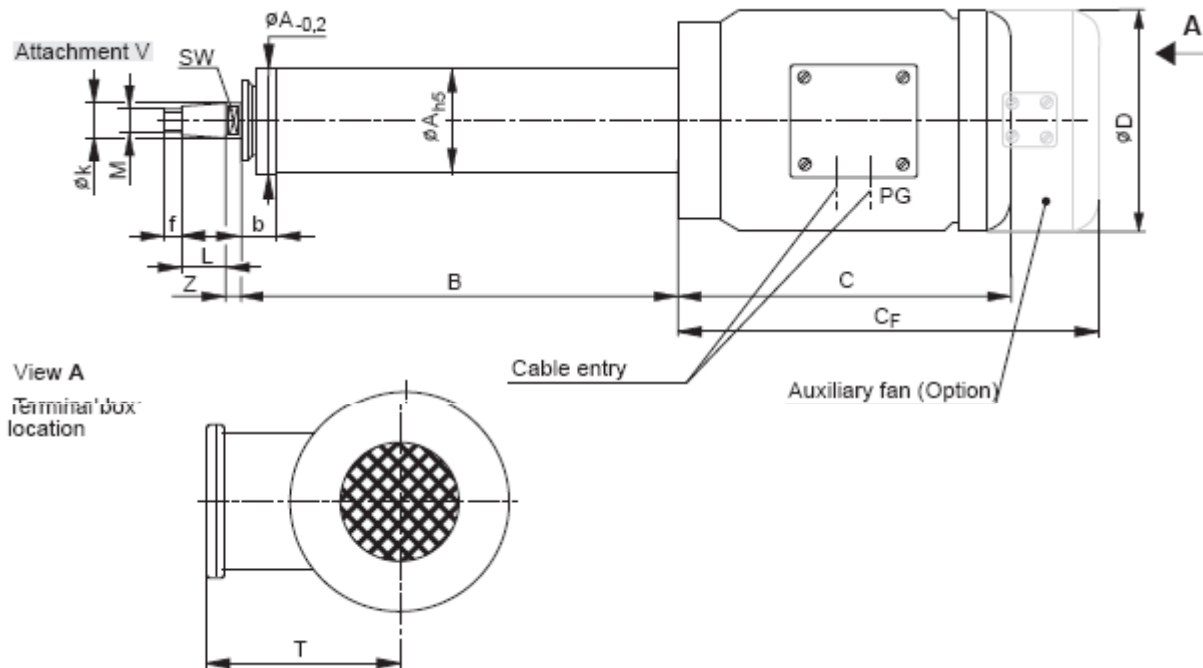
жирным шрифтом обозначены предпочтительные типы
- 2)

без инструмента (B зависимости от данных инструмента, его веса, можно уменьшить макс количество оборотов)
- 3)

опция: du

TSEV

Taper 1 : 7.5 nominal value
(3 xx' xx") included angle acc. to GMN
precision standards refer to page 21



Шпиндели конструкций **TSEV** оснащены воздухоохлаждающим асинхронным мотором. Рабочее количество оборотов высчитывается по формуле:

f – частота потребленного тока
 p – полюсное парное число

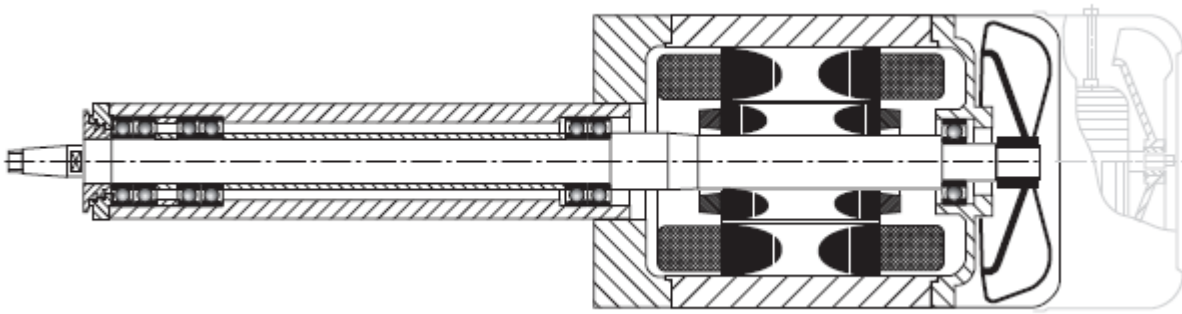
Моторы предназначены для работы до 200 Hz.

Для большего количества оборотов необходимы спецмоторы.

Благодаря преобразователю, возможно без этапное управление оборотами.

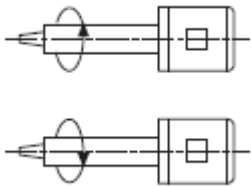
При выборе следует обратить внимание на то, чтобы устройства показывали кривую (тока), которая как можно больше была похожа на форму синуса.

- Для контроля за температурой – холодный и горячий проводник
- Цвет корпуса – серый
- Специсполнение – шпиндель для водоохлаждения



Техническая характеристика:

- Привод с воздушным охлаждением
Асинхронный мотор 3 AC 230V/400V
Вид защиты IP 54 по DIN IEC 34-5
- Холодный проводник (РТС) для контроля за температурой мотора
- Горячий проводник (КТУ) для контроля за температурой мотора
- Прецизионный подшипник с преднатягом
- Долгосрочная консистентная смазка
- Внешний конус для крепления инструмента
- Прямая подача тока или ...
- Включение через инвертор для изменяющихся оборотов
- Данные подключения внешнего вентилятора
До размера 112 2AC 50Hz/60Hz 230V
С размера 132 3AC 50Hz/60Hz 400V
- Направление оборотов



При заказе указать:

- Тип (см. табл. стр.13)
- Данные о направлении оборотов
(Доп. опции возможно исполнение для двух направлений
начиная с диаметра корпуса A=50)
- Рабочее количество оборотов от ____ до ____

Дополнительные опции

- Внешний вентилятор для дополнительного увеличения оборотов, увеличение мощности и уменьшение шума
- Автоматическая система балансировки с диаметром корпуса A=160,
См. стр.29/31
- Дисплей и вычислительная техника, см. стр. 30

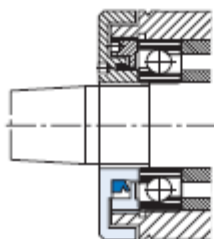
Оснастка

- Фланец
- Съёмник фланца
- Балансировочная оправка для фланца
- Инструмент для замены шлифовального круга
- Инструмент для хранения и транспортировки
- Кабель

Виды уплотнения

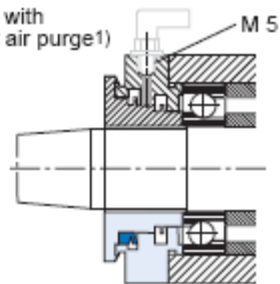
Standard: Labyrinth seal

up to TSAV 100/
TSEV 100



Standard: Labyrinth seal with connection for air purge¹⁾

from TSAV 120/
TSEV 120



Бесконтактные лабиринтные уплотнения защищают подшипник от загрязнений.

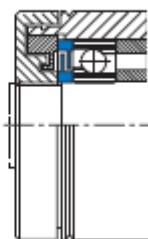
Систему уплотнения можно улучшить за счет воздуха.

Более лучшие результаты уплотнений можно достичь путем встроения колец-V.

Тепло от трения ограничивает максимально допустимое количество оборотов (см таблицу)

Option

from TSA 50/
TSI 50/
TSP 50



У шпинделей типа TSA, TSI, TSP возможно улучшение воздействия щелевого уплотнения, путем дополнительного встроения уплотнителя.

Это никак не влияет на количество оборотов.

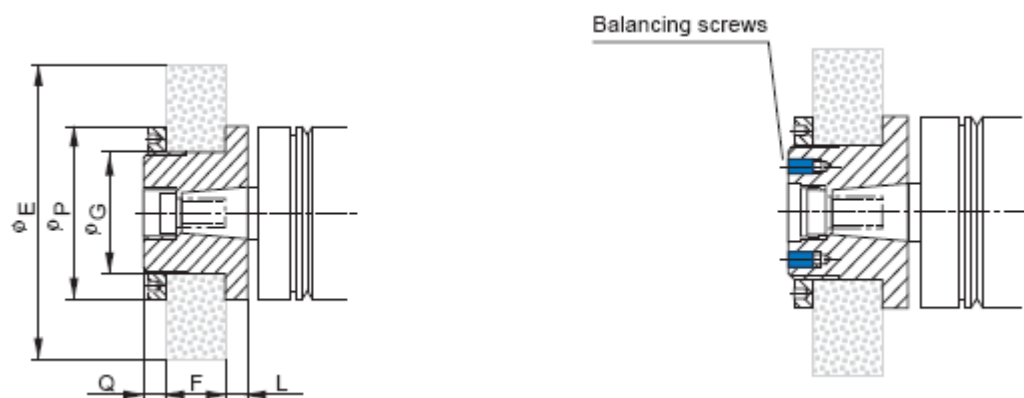
Увеличенный зазор между подшипниками и резцом приводит к минимальному уменьшению радиальной твердости.

Для шпинделей	Предельное количество оборотов (шлифовальное уплотнение) 1/мин
TSAV 40	6300
TSAV 50/ TSAV 50	5000
TSAV 60/ TSAV 60	4100
TSAV 80/ TSAV 80	3100
TSAV 100/ TSAV 100	2400
TSAV 120/ TSAV 120	1700
TSAV 140/ TSAV 140	1600
TSAV 160/ TSAV 160	1300
TSAV 200	1000

Скорость резанья

Обороты 1/мин	Внешний диаметр шлифовального круга E (мм)																	
	4	5	6	8	10	13	16	20	32	40	50	63	80	100	125	175	200	250
80000	16,8	20,9	25,1	33,5	41,9	54,5	67,0	83,8										
70000	14,7	18,3	22,0	29,3	36,7	47,6	58,6	73,3										
60000	12,6	15,7	18,8	25,1	31,4	40,8	50,3	62,8										
55000	11,5	14,4	17,3	23,0	28,8	37,4	46,1	57,6	92,2									
50000	10,5	13,1	15,7	20,9	26,2	34,0	41,9	52,4	83,8									
45000		11,8	14,1	18,8	23,6	30,6	37,7	47,1	75,4	94,2								
40000		10,5	12,6	16,8	20,9	27,2	33,5	41,9	67,0	83,8								
35000			11,0	14,7	18,3	23,8	29,3	36,7	58,6	73,3	91,6							
33000			10,4	13,8	17,3	22,5	27,6	34,6	55,3	69,1	86,4							
32000			10,1	13,4	16,8	21,8	26,8	33,5	53,6	67,0	83,8							
30000				12,6	15,7	20,4	25,1	31,4	50,3	62,8	78,5	99,0						
27000				11,3	14,1	18,4	22,6	28,3	45,2	56,5	70,7	89,1						
25000				10,5	13,1	17,0	20,9	26,2	41,9	52,4	65,4	82,5						
24000				10,1	12,6	16,3	20,1	25,1	40,2	50,3	62,8	79,2						
23000					12,0	15,7	19,3	24,1	38,5	48,2	60,2	75,9	96,3					
22500					11,8	15,3	18,8	23,6	37,7	47,1	58,9	74,2	94,2					
21000					11,0	14,3	17,6	22,0	35,2	44,0	55,0	69,3	88,0					
20000					10,5	13,6	16,8	20,9	33,5	41,9	52,4	66,0	83,8					
19000						12,9	15,9	19,9	31,8	39,8	49,7	62,7	79,6	99,5				
18000						12,3	15,1	18,8	30,2	37,7	47,1	59,4	75,4	94,2				
16000						10,9	13,4	16,8	26,8	33,5	41,9	52,8	67,0	83,8				
15000							12,6	15,7	25,1	31,4	39,3	49,5	62,8	78,5	98,2			
14000							11,7	14,7	23,5	29,3	36,7	46,2	58,6	73,3	91,6			
13500							11,3	14,1	22,6	28,3	35,3	44,5	56,6	70,7	88,4			
13000							10,9	13,6	21,8	27,2	34,0	42,9	54,5	68,1	85,1			
12500							10,5	13,1	20,9	26,2	32,7	41,2	52,4	65,4	81,8			
12000							10,1	12,6	20,1	25,1	31,4	39,6	50,3	62,8	78,5			
11500								12,0	19,3	24,1	30,1	37,9	48,2	60,2	75,3			
11000								11,5	18,4	23,0	28,8	36,3	46,1	57,6	72,0			
10500								11,0	17,6	22,0	27,5	34,6	44,0	55,0	68,7	96,2		
10000								10,5	16,8	20,9	26,2	33,0	41,9	52,4	65,4	91,6		
9000									15,1	18,8	23,6	29,7	37,7	47,1	58,9	82,5	94,2	
8000									13,4	16,8	20,9	26,4	33,5	41,9	52,4	73,3	83,8	
7500									12,6	15,7	19,6	24,7	31,4	39,3	49,1	68,7	78,5	98,2
7000									11,7	14,7	18,3	23,1	29,3	36,7	45,8	64,1	73,3	91,6
6000									10,1	12,6	15,7	19,8	25,1	31,4	39,3	55,0	62,8	78,5
5500										11,5	14,4	18,1	23,0	28,8	36,0	50,4	57,6	72,0
5000										10,5	13,1	16,5	20,9	26,2	32,7	45,8	52,4	65,4
4000											10,5	13,2	16,8	20,9	26,2	36,7	41,9	52,4
2860													12,0	15,0	18,7	26,2	29,9	37,4
1440																13,2	15,1	18,8

Фланец шлифовального круга TSA



Для шпинделей	Место среза	фланец	Данные фланца(мм)			Абразив (мм)			Макс кол-во оборотов 1/мин
			P	Q	L	E	F	G ₁₎	
TSA 20	A 07	MO	20	6,5	1,5	25	8	13	27000
TSA 26	A 08	MO	26	5,5	3,5	36	10	16	20000
TSA 32	A 10	MO	32	6,5	3,5	50	13	20	15000
TSA 40	A 10	MS	40	6	6	63	16	25	12000
TSA 50	A 13	MS	50	6	9	80	20	32	10000
TSA 60	A 18	MS	60	7	9	100	25	32	8000
TSA 80	A 27	MS	80	9	10	125	32	51	6000
TSA 100	A 38	MS	100	15	13	150	40	76	5000

Обозначения таблицы:

Фланец А срез А 07/А 08
 Исполнение MO/ MS
 D абразивная диамантница и CBN
 K абразив из корунда

Стяжка для фланца А срез А 07/...
 Исполнение MO/...
 Балансировочный дорн для фланца А срез А 07/...

- 1) посадка фланца шлифовального круга для абразива из корунда G₁₇
 посадка фланца шлифовального круга для абразивной диамантницы и CBN: G₁₄
- 2) При выборе шлифовального круга необходимо следить за тем, чтобы они соответствовали нормам скорости

⇒ В целях безопасности, уменьшения шумов и достижения хороших результатов обработки, необходима балансировка вращающихся тел.

Фланец шлифовального круга TSAV/ TSEV

шпиндели	срез		Данные фланца (мм)				E	G	Ровный круг	Чашечный шлифовальный круг			Макс кол-во оборотов ²⁾ (V с + 35 м/сек) 1/мин
			P	Q	L ₁	L ₂			F ₁	F ₂	U	V	
		1+2	40	6	6	14	100	25	16 (11-16)	50	90	42	6600
		1	40	6	6	---	80	25	16 (11-16)	---	---	---	8300
		1+2	50	6	9	19	125	32	20 (14-20)	63	110	53	5300
		1	50	6	9	---	100	32	20 (14-20)	---	---	---	6600
		1+2	60	7	9	21	150	40	25 (17-25)	80	130	67	4400
		2	60	7	9	---	125	40	25 (17-25)	---	---	---	5300
		1+2	80	9	10	22	200	51	32 (21-32)	100	170	80	3300
		2	80	9	10	---	150	51	32 (21-32)	---	---	---	4400
		3+4	110	13	13	28	250	76	40 (20-40)	125	190	100	2600
		1+2	110	13.5	13	30	175	76	40 (30-40)	---	---	---	3800
		3+4	165	16	16	44	350	127	60 (25-60)	150	235	118	1900
		1	120	15	16	---	200	76	60 (45-60)	---	---	---	3300
		3+4	180	18	18	46	450	127	60 (32-60)	150	260	118	1400
		1	140	14	18	---	250	76	60 (46-60)	---	---	---	2600
TSAV 160/ TSEV 160	V 87	3+4	270	22	22	---	600	203	80 (40-80)	---	---	---	1100
TSAV 200	V87	3+4	270	22	22	---	600	203	80 (40-80)	---	---	---	1100

Обозначения таблицы:

Фланец **V** срез **V 12/V 15/...**
 Исполнение **MS/...**
G Для прямых шлифовальных кругов
K Для шлифовальных кругов из корунда
D Для диамантниц и CBN

Стяжка для фланца **V 12/ V 15/...**

Балансировочный дорн для фланца **V 12/ V 15/...**

1) посадка фланца шлифовального круга для абразива из корунда **G₁₇**

посадка фланца шлифовального круга для абразивной диамантницы и CBN: **G₁₄**

2) При выборе шлифовального круга необходимо следить за тем, чтобы они соответствовали нормам скорости

В целях безопасности, уменьшения шумов и достижения хороших результатов обработки, необходима балансировка вращающихся тел.

TSAV/ TSEV 50-80:

Исполнение фланца **MS (1,2)**

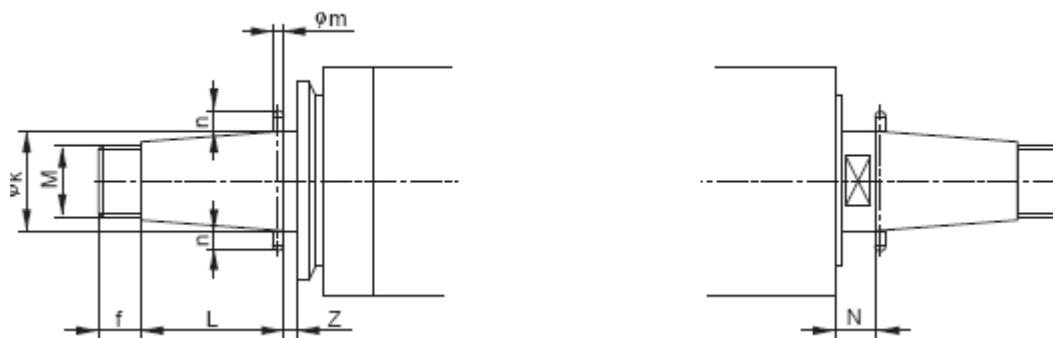
Опция: паз для фиксации при прокручивании/оборотов

TSAV/TSEV 100:

Исполнение фланца **SN (3,4):**

Стандарт: паз для фиксации при прокручивании/оборотов

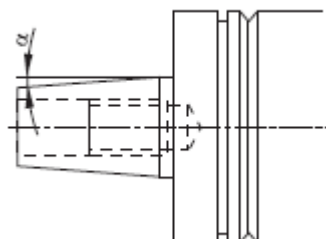
Фиксация прокручивания/ оборотов



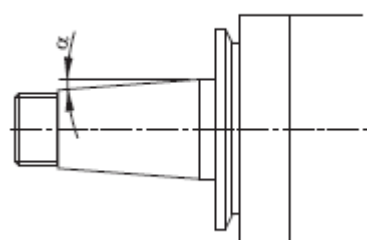
Шпиндель	срез	Данные по срезу (мм)			Показания (мм)				
		k	L	M	f	m	n	Z	N
TSAV40	V12	12,83	15	M 10x1	7				
TSAV50	V15	15,5	20	M 12x1	7	3	3	3	8
TSAV60	V20	20	25	M 16x1	10	3	3	3	9
TSAV80	V27	27,67	35	M 20x1	12	4	3	4	12
TSAV100	V38	38	52,5	M 30x1	12,5	5	4	4	15
TSAV120	V52	52	65	M 36x1	17,5	6	5	5	18
TSAV140	V56	56	75	M 40x1,5	17,5	6	5	5	18
TSAV160	V87	87	110	M 65x1,5	20	8	6	6	21
TSAV200	V87	87	110	M 65x1,5	20	8	6	6	24
TSEV50	V15	15,5	20	M 12x1	7	3	3	8	
TSEV60	V20	20	25	M 16x1	10	3	3	9	
TSEV80	V27	27,67	35	M 20x1	12	4	3	12	
TSEV100	V38	38	52,5	M 30x1	12,5	5	4	15	
TSEV120	V52	52	65	M 36x1	17,5	6	5	18	
TSEV140	V52	56	75	M 40x1,5	17,5	6	5	18	
TSEV160	V 87	87	110	M 65x1,5	20	8	6	24	

Угол конуса

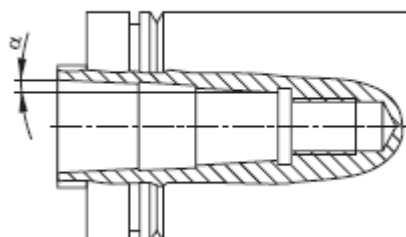
Шпиндель	Срез	Угол конуса
TSA 20	A 07	3 50'03"
TSA 26	A 08	3 49'33"
TSA 32	A 10	3 49'19"
TSA 40	A 10	3 49'19"
TSA 50	A 13	3 48'28"
TSA 60	A 18	3 48'13"
TSA 80	A 27	3 48'55"
TSA 100	A 38	3 50'28"



Шпиндель	Срез	Угол конуса
TSAV 40	V 12	3 49'15"
TSAV 50/ TSEV 50	V 15	3 49'06"
TSAV 60/ TSEV 60	V 20	3 48'51"
TSAV 80/ TSEV 80	V 27	3 48'55"
TSAV 100/ TSEV 100	V 38	3 50'28"
TSAV 120/ TSEV 120	V 52	3 48'51"
TSAV 140/ TSEV 140	V 56	3 49'27"
TSAV 160/ TSEV 160	V 87	3 48'48"
TSAV 200	V 8 7	3 48'48"



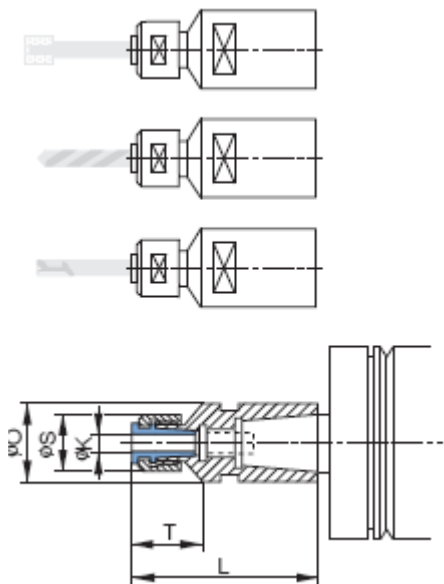
Шпиндель	Срез	Угол конуса
TSI 40	I 10	3 49'00"
TSI 50	I 14	3 48'42"
TSI 60	I 18	3 48'52"
TSI 80	I 25	3 48'49"
TSI 100	I 32	3 49'00"



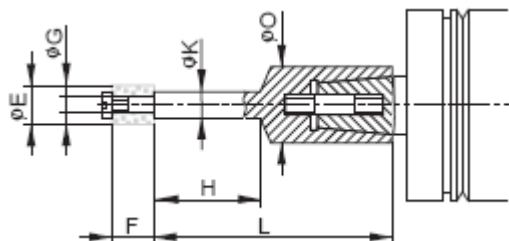
Угол контакта α по стандарту GMN

Крепление инструмента

Цанговый зажим TSA



Шлифовальный дорн TSA



Шпиндели	Срез	Показания (мм)				
		K	T	L	S	O
TSA 20	A 07	2 3 4	13,5	36	14	10,5
TSA 26	A 08	2 3 4	13,5	37	14	12
TSA 32	A 10	2 3 4	13,5	37	14	13,5
TSA 40	A 10	3 4 5 6	15,5	42	16	13,5
TSA 50	A 13	3 4 5 6	15,5	47	16	18
TSA 60	A 18	3 4 5 6	15,5	54	16	23
TSA 80	A 27	6 8 10 12	27	87	35	34

Описание таблицы:

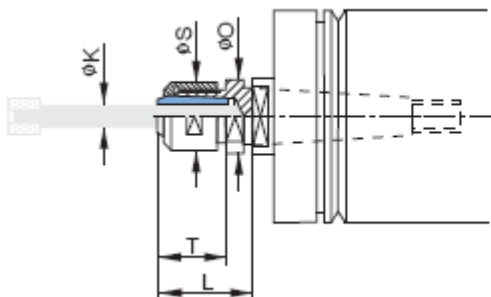
Цанговый зажим А диаметр корпуса 20/226/...
Срез А 07/А 08/...

Зажим для цанги А срез А 07/А 08/...
Диаметр корпуса 20/...
К

При заказе указывать направление вращения

Крепление инструмента

Цанговый зажим TSI



Шпиндели	Срез	Показания (мм)				
		K	T	L	S	O
TSA 20	A 07	2 3 4	13,5	36	14	10,5
TSA 26	A 08	2 3 4	13,5	37	14	12
TSA 32	A 10	2 3 4	13,5	37	14	13,5
TSA 40	A 10	3 4 5 6	15,5	42	16	13,5

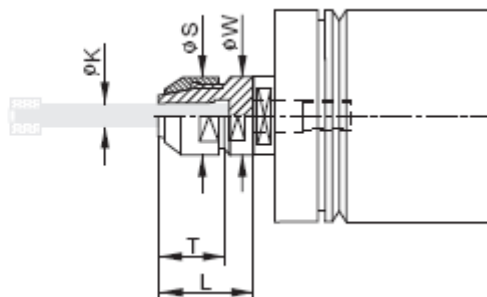
Показания таблицы:

Цанговый зажим **I** срез I10/ I14/...

Зажим для цанги **I** к
Срез I 10/ I 14/...

При заказе указывать направление вращения

Зажимной патрон TSP



Шпиндели	Срез D (d)/ (W)	K	T	L	S
TSP 40	D 08/14	3	20	26	14
TSP 50	D 10/18	6	20	30	18
TSP 60	D 14/23	6	20	30	23

Показания таблицы:

Цанговый зажим **D 08/14/...**

Шлифовальный дорн TSP-/ TSI-

Шпиндель	Скорость резки при номинальном количестве оборотов (m/s)									Зажим шлифовального дорна		
										Тип	Н ₀	SW
TSP 40 с	23	29	37							D 08/14	6	13
TSP 40	19	24	31							D 08/14	6	13
TSP 50 с		22	29	35	44					D 10/18	8	16
TSP 50		18	24	29	37					D 10/18	8	16
TSP 60 с			24	29	37	46				D 14/23	8	21
TSP 60			20	25	31	39				D 14/23	8	21
TSP 80 с				21	26	33	42			D 16/33	10	27
TSP 80				17	21	26	34			D 16/33	10	27
TSP 100 с						26	34	42	52	D 28/43	12	38
TSP 100						20	25	31	39	D 28/43	12	38

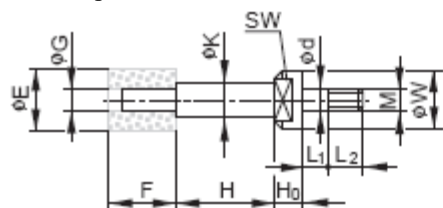
TSI 40 с	23	29	37							I 10	5	11
TSI 40	19	24	31							I 10	5	11
TSI 50 с		22	29	35	44					I 14	6	15
TSI 50		18	24	29	37					I 14	6	15
TSI 60 с			24	29	37	46				I 18	6	19
TSI 60			20	25	31	39				I 18	6	19
TSI 80 с				21	26	33	42			I 25	8	27
TSI 80				17	21	26	34			I 25	8	27
TSI 100 с						26	34	42	52	I 32	10	41
TSI 100						20	25	31	39	I 32	10	41

	E	8	10	13	16	20	25	32	40	50	
	F	10	10	13	16	20	25	25	32	40	
	G	3	3	4	6	8	10	13	16	20	
Диаметр дорна	K	5	6	8	10	13	16	20	25	32	
		KI	PS	PS	PS	PS	PS	PS	MU	MU	
		2	2	3+4	3+4	3+4	3+4	3+4	5	5	
	d₁			4	6	8	10	13			
	M₁			M3	M5	M6	M8	M12			
	L₅			5	7	9	12	13			
	L₆			8	11	12	14	17			

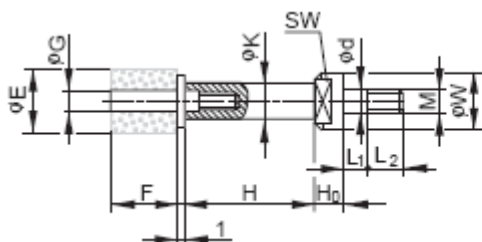
	Диаметр шлифовального дорна K (мм)									
		5	6	8	10	13	16	20	25	32
	16	4,7	9,8							
	20	2,4	5,0	15,8	38,7					
	25	1,2	2,6	8,1	19,8	56,5				
	32			3,9	9,4	27	61,9	151		
	40				4,8	13,8	31,7	77,3	189	
	50					7,1	16,2	39,6	96,6	259
	63						8,1	19,8	48,3	130
	80								23,6	63,3
	100									32,4

Шлифовальный дорн TSP-/ TSI-

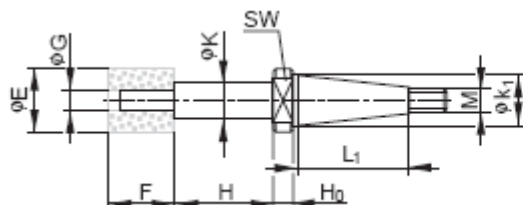
TSP дорн



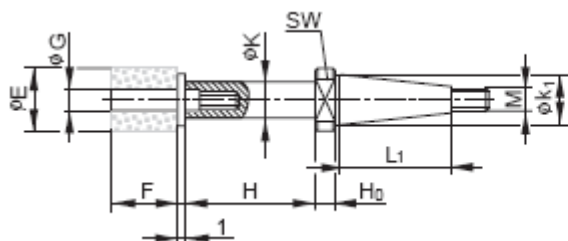
TSP шлифовальный дорн на винте с резьбой (PS)



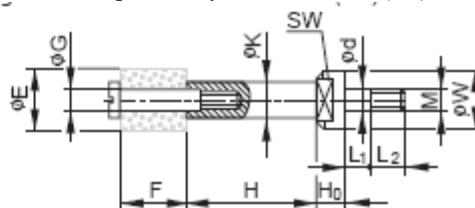
TSI дорн



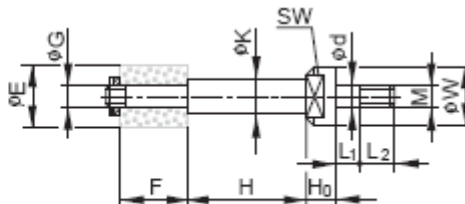
TSI шлифовальный дорн на винте с резьбой (PS)



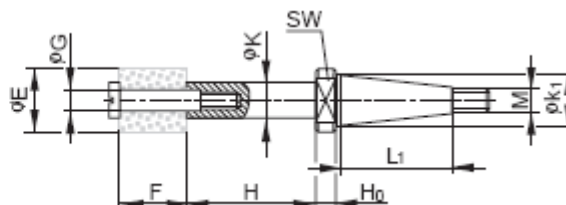
TSP дорн с конусным болтом (PS)



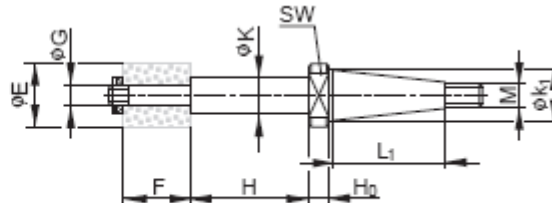
TSP дорн с гайкой (MU)



TSI дорн с конусным болтом (PS)

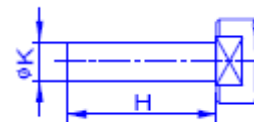


TSI дорн с гайкой (MU)



TSP- / TSI- шлифовальный дорн – заготовки

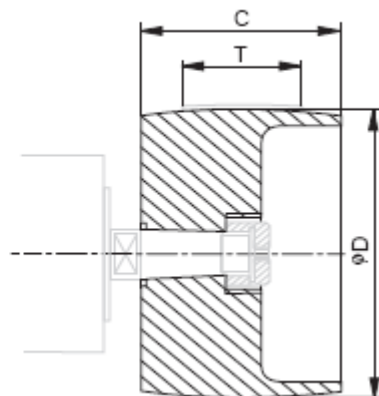
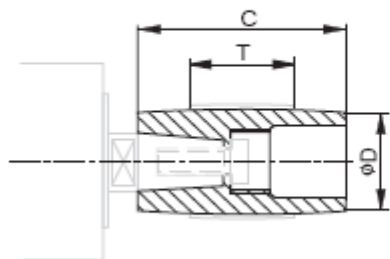
Заготовки	Срез	K (мм)	H (мм)	Срез	Заготовки
TSP 40 (c)	D08/14	13	70	I 10	TSI 40 (c)
TSP 50 (c)	D10/18	18	90	I 14	TSI 50 (c)
TSP 60 (c)	D14/23	23	135	I 18	TSI 60 (c)
TSP 80 (c)	D16/33	33	180	I 25	TSI 80 (c)
TSP 100 (c)	D28/43	43	240	I 32	TSI 100 (c)



Максимальные измерения шлифовального круга

		Предел количества оборотов			
Зажим шлифовальной оправки D 08/14 I 10		Н (мм)			
Тип шпинделя	К (мм)	< 16	20	25	32
	5	54000			
	6	55000	53000		
	8	55000	55000	52000	50000
	5	45000			
	6	45000	45000		
	8	45000	45000	45000	45000
Зажим шлифовальной оправки D 10/18 I 14		Н (мм)			
Тип шпинделя	К (мм)	< 25	32	40	
	6	42000			
	8	42000	42000		
	10	42000	42000	42000	
	6	35000			
	8	35000	35000		
	10	35000	35000	35000	
Зажим шлифовальной оправки D 14/23 I 18		Н			
Тип шпинделя	К	< 32	40	50	63
	8	35000			
	10	35000	35000	30000	
	13	35000	35000	35000	
	16	35000	35000	35000	35000
	8	30000			
	10	30000	30000	30000	
	13	30000	30000	30000	
	16	30000	30000	30000	30000
Зажим шлифовальной оправки D 16/33 I 25		Н			
Тип шпинделя	К	< 63	80		
	10	25000			
	13	25000	25000		
	16	25000	25000		
	20	25000	25000		
	10	20000			
	13	20000	20000		
	16	20000	20000		
	20	20000	20000		
Зажим шлифовальной оправки D 28/43 I 32		Н			
Тип шпинделя	К	< 80	100	125	160
	16	20000			
	20	20000	20000		
	25	20000	20000	18000	
	32	20000	20000	20000	18000
	16	15000			
	20	15000	15000		
	25	15000	15000	15000	
	32	15000	15000	15000	15000

Шкив



Шпиндели TSA, TSI, TSP	Измерения (мм)		
	D	C	T
A 07	14 28	20	10
A 08	16 36	25	15
	18 50	30	
	17 20 25 63	40	
	20 25 32 80	50	
	25 32 40 100	60	
A 13	40 45 50 56 125	70	50
A 27	50 63 160	80	60

Шпиндели TSAV	Измерения (мм)		
	D	C	T
V 12	40 50	40	30
V 15	50 63	50	40
V 27	80 100	70	60
V 38	80 125	80	50
V 52	90 160	100	80
V 56	120 210	100	80
V 87	280	130	100

Описание таблицы:

Шкив **A** срез A 07/ A 08/...
D

Стяжка для шкива **A 07/...**

Шкив **V** срез V 12/ V 15/ ...
D

Стяжка для шкива **V 12/...**

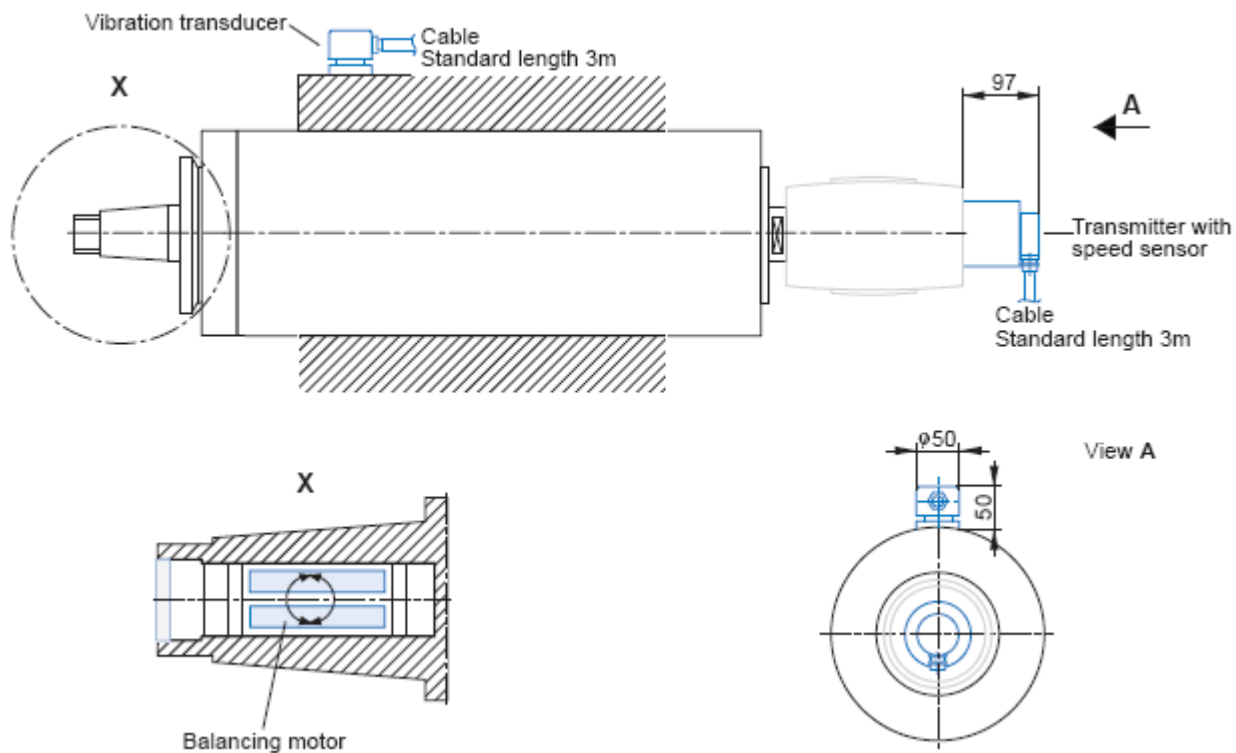
V 15- V 27 (TSAV 50- TSAV 80):

Опция: паз для фиксации при прокручивании/оборотов

V 38 (TSAV 100):

Стандарт: паз для фиксации при прокручивании/оборотов

Система балансировки TSAV



Электромеханическая система балансировки для шпинделей типа TSAV, с диаметром корпуса 160 и 200 мм

TSAV 160x400	TSAV 200x400
TSAV 160x500	TSAV 200x500
TSAV 160x630	TSAV 200x630

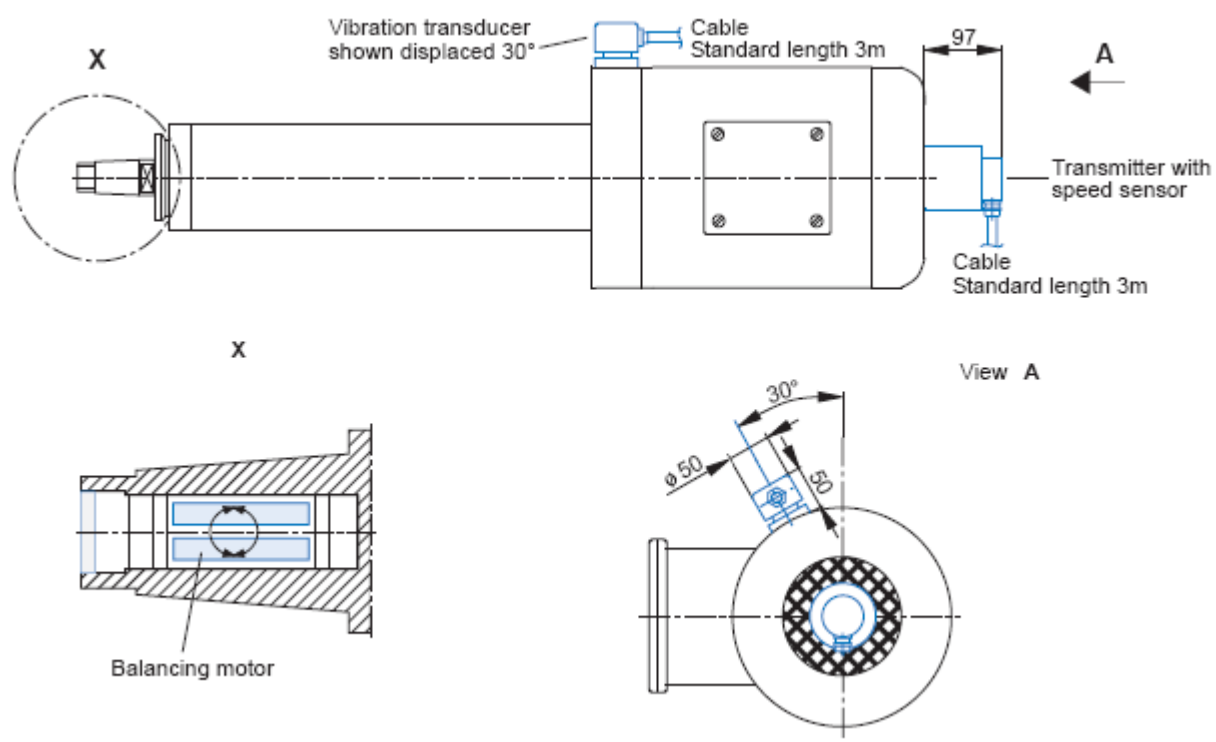
Состоит из:

- Балансировочного аппарата
- Измерителя колебаний
- Передачика с датчиком оборотов

Дополнительно:

- Удлинитель для измерений колебаний
- Удлинитель для балансировочного аппарата

Система балансировки TSEV



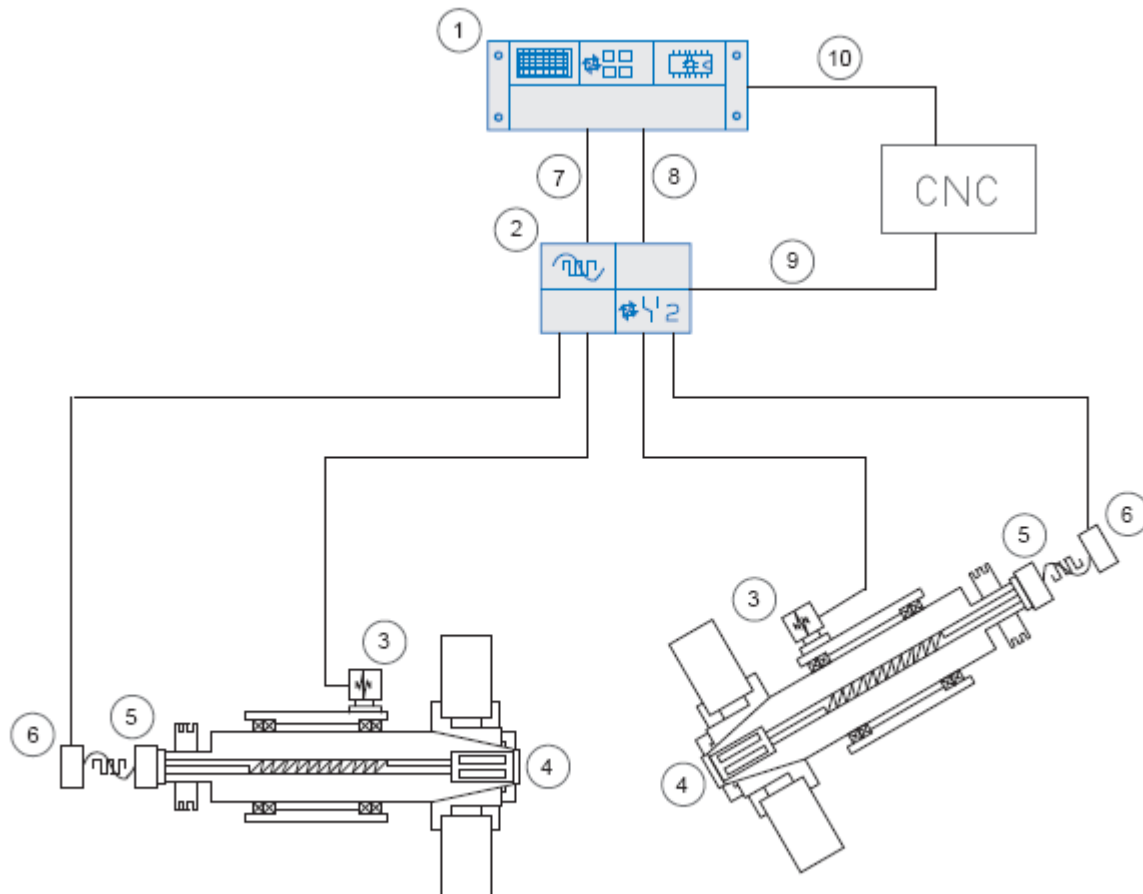
Электромеханическая система балансировки для шпинделей типа TSEV,
с диаметром корпуса 160 мм

TSEV 160x400-...
TSEV 160x500-...

Состоит из: Балансировочного аппарата
 Измерителя колебаний
 Передатчика с датчиком оборотов

Дополнительно: Удлинитель для измерений колебаний
 Удлинитель для балансировочного аппарата

Балансировочное приспособление



Автоматическая система балансировки применяется в том случае, если необходимо устранить дисбаланс (при серийном изготовлении)

Балансировочное приспособление экономически выгодно – при одном устройстве и одной линии возможен контроль за балансировкой двух шпинделей.

Характеристика:

1. Подходит ко всем шлифовальным станкам с полым шпинделем
2. Простая сборка
3. Полностью автоматическая установка балансировочных масс
4. Влагостойкость
5. Обороты до 12000 мин⁻¹

1. Дисплей, пульт управления (подключение двух шпинделей с попеременной работой)
2. Переключатель

В комплект входят:

3. Измеритель колебаний с проводом 3м (возможен удлинитель)
4. Встроенный и балансировочный аппарат
5. Приемник
6. Передатчик с встроенным датчиком оборотов, провод 3м (возможен удлинитель)

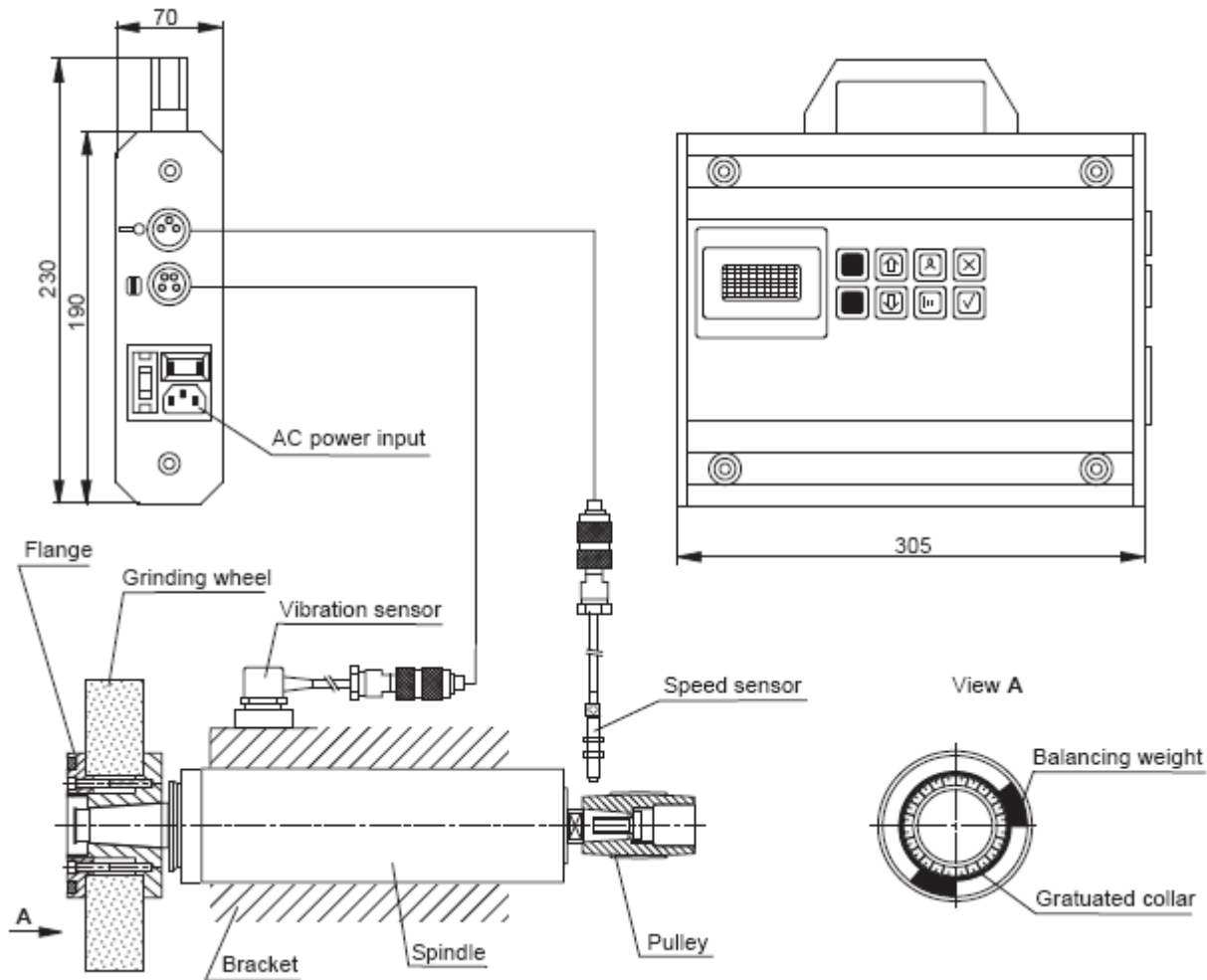
Дополнительно:

- 7-10. Провода

При заказе указывать длину

Балансировочные приспособления

Мобильное устройство балансировки



Некоторый дисбаланс существует в каждом вращающемся теле, вызывая при вращении синусоидное колебание.

Для уменьшения влияния дисбаланса, необходимо ограничить неравномерное распределение масс у вращающихся тел.

Валы в шпинделях принципиально уже сбалансированы. Из-за растущей скорости резанья, балансировку необходимо сделать и для всех инструментов.

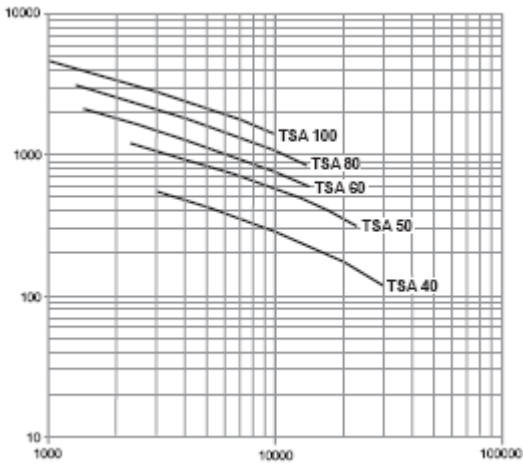
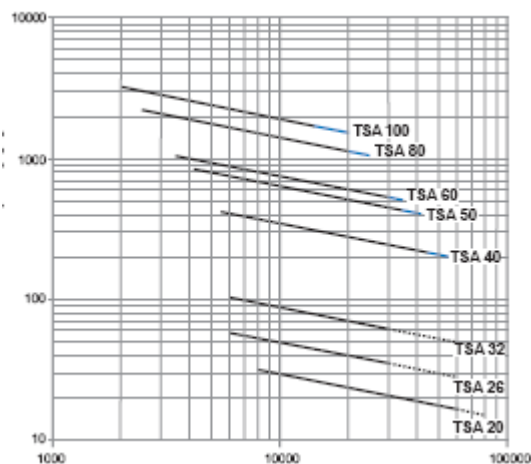
Для измерения крупных шпинделей существует автоматическая система балансировки.

Для малых шпинделей оптимально переносное балансировочное устройство.

Этапы работы:

- - надеть измеритель колебаний на шпиндельную подставку с магнитным основанием
 - - установить датчик оборотов на вращающуюся часть
- Автоматически:
- обработка данных по оборотам шпинделей
 - обработка данных шпиндельных колебаний
 - определение дисбалансных колебаний
 - подсчет и показ на дисплее корректировочных данных
- - установка балансировочного веса
 - - контроль и корректировка

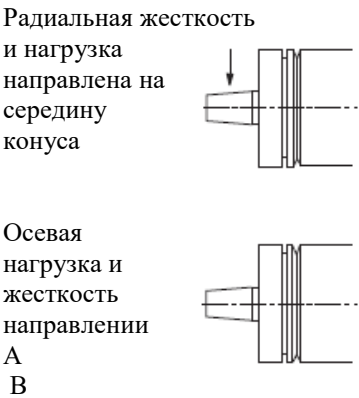
Жесткость – нагрузка



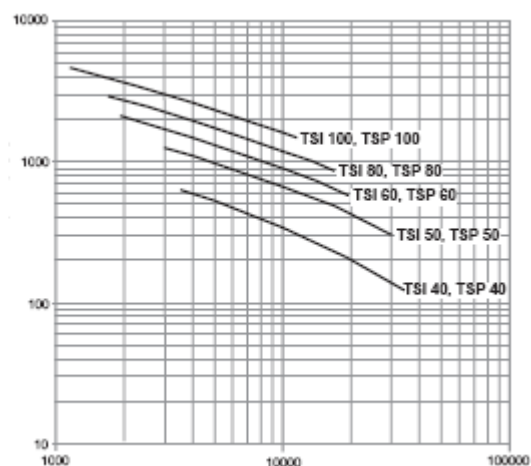
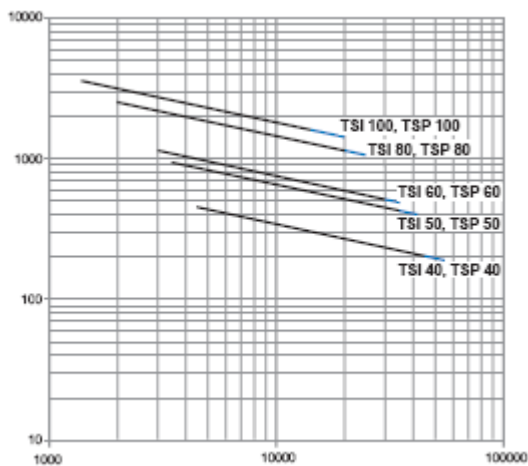
Тип	Жесткость		Нагрузка	
			осевая А	В
TSA 20x125 TSA 20x160	12	3,5	70 1)	35 1)
TSA 20x200 TSA 20x250	17	3,5	70 1)	70 1)
TSA 26x125 TSA 26x160 TSA 26x200	14	5,0	70 1)	35 1)
TSA 26x250 TSA 26x315	20	5,0	70 1)	70 1)
TSA 32x125 TSA 32x160 TSA 32x200	15	8,0	70 1)	35 1)
TSA 32x250 TSA 32x315 TSA 32x355	21	8,0	70 1)	70 1)
TSA 40*	32	25		150
TSA 50*	41	41		225
TSA 60*	51	57		300
TSA 80*	67	96		450
TSA 100*	78	113		540

* данные действительны на все длины шпинделей

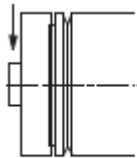
1) при низких показаниях оборотов допустимы на короткий срок двойные-тройные данные для осевой нагрузки, если не установлены более высокие требования



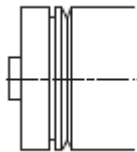
Жесткость – Нагрузка



Радиальная жесткость
И радиальная
Нагрузка направлена
На конец шпинделя

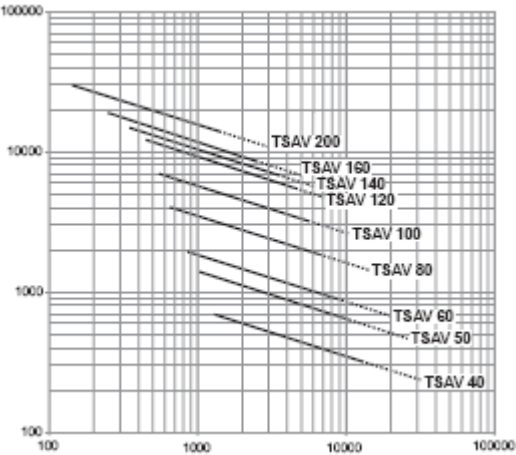


тип	Жесткость [N/мм]		Нагрузка [N]		
			Осевая		
			A	B	
TSI/TSP 40	32	36		150	См диаграмму
TSI/ TSP 50	41	65		225	
TSI/TSP 60	51	85		300	
TSI/ TSP 80	67	140		450	
TSI/TSP 100	78	170		540	

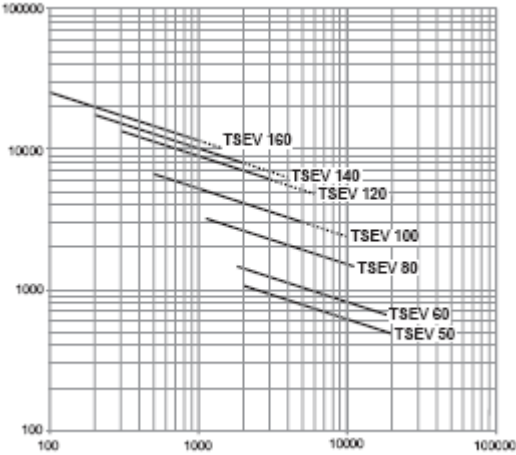


Указанные данные нагрузки исключительно радиальная или осевая. При комбинации нельзя загружать до предела.
 Для оптимальной работы шпинделя необходимы все параметры от заказчика.
 Для подсчета нагрузки положен срок эксплуатации в 50 000 ч.
 Показания по радиальной и осевой жесткости сняты в положении покоя вала.

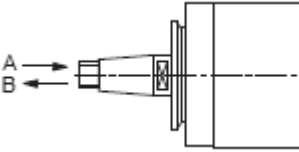
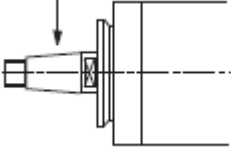
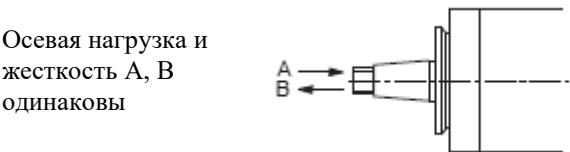
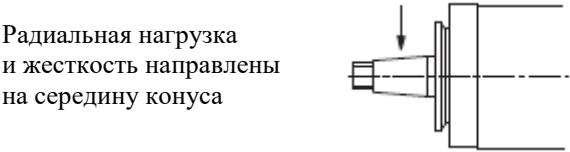
Жесткость - нагрузка



Обороты [1/мин]



Обороты [1/мин]



тип	Жесткость [N/ m]		Нагрузка [N]	
	осевая	радиальная	осевая 1)	радиальная

Тип	Жесткость [N/ m]		Нагрузка [N]	
	осевая	радиальная	осевая 1)	радиальная
TSEV 50	75	28	600	
TSEV 60	90	45	600	

Данные для всех длин шпинделей

Данные для всех длин шпинделей
1) Временно допустимы удвоенные-утроенные показания для осевой нагрузки

Безопасность при выборе инструментов

Некоторый дисбаланс существует в каждом вращающемся теле, вызывая при вращении синусоидное колебание.

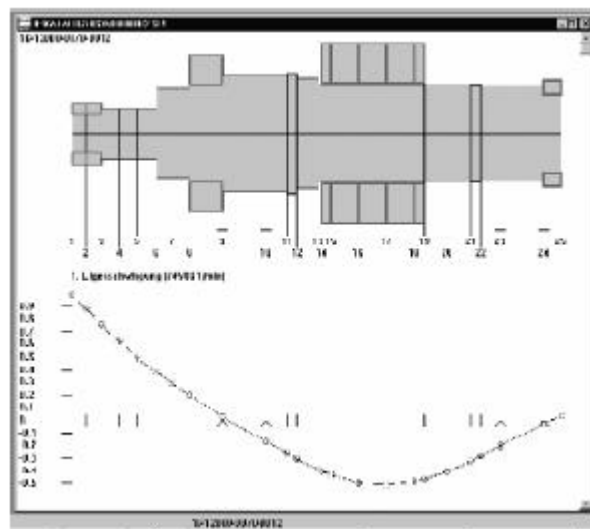
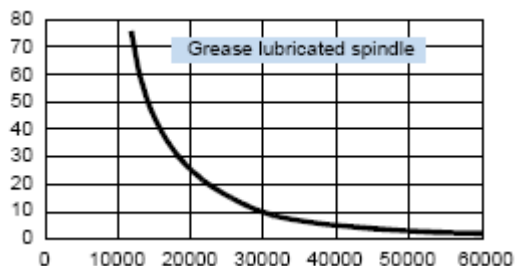
Для уменьшения влияния дисбаланса, необходимо ограничить неравномерное распределение масс у вращающихся тел.

Валы в шпинделях принципиально уже сбалансированы. Из-за растущей скорости резанья, балансировку необходимо сделать

и для всех инструментов.

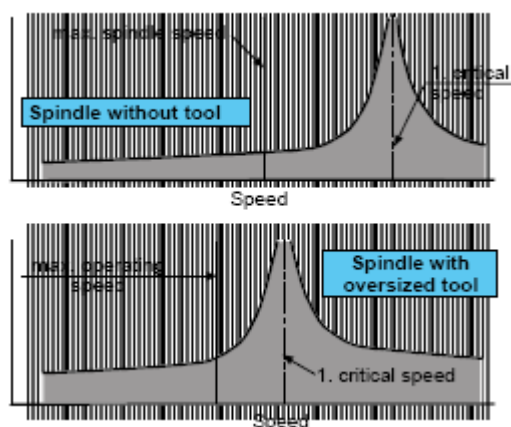
Для точного крепления рекомендуется максимальный остаточный

дисбаланс на инструментах согласно таблице.



Критическая отметка оборотов

Шпиндели изготовлены так, что критическая отметка оборотов находится за максимальным рабочим количеством оборотов. С помощью инструментов можно понизить частоту инструментальной системы, т.к. она находится в пределах шпиндельных оборотов. Это может привести к ухудшению результата обработки.



Влияние центробежной силы

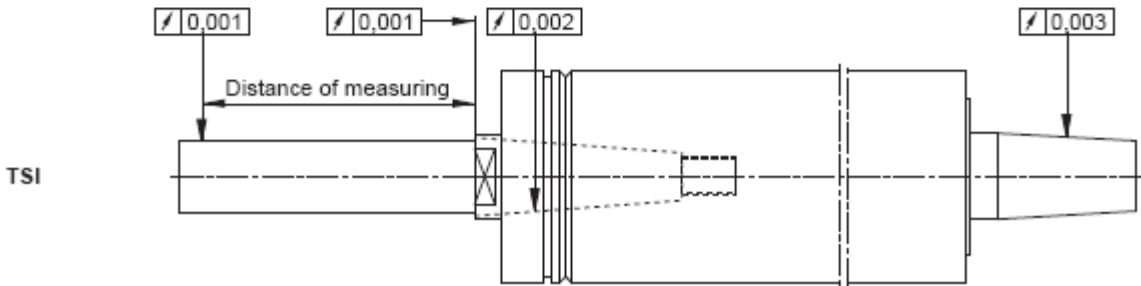
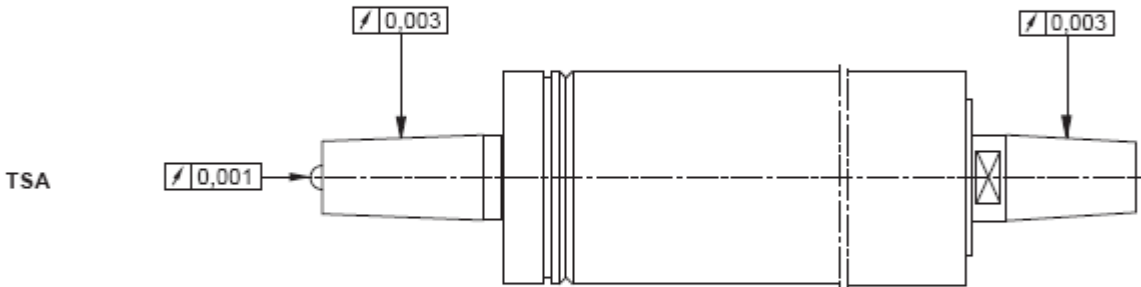
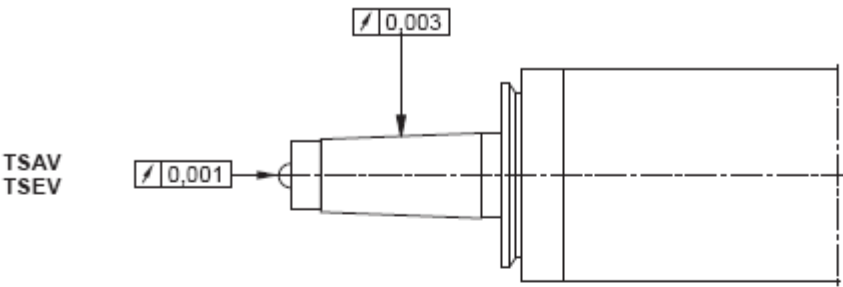
Центробежная сила может влиять не только как дисбаланс, но и может коснуться крепления инструмента. Особенно опасны резцовые головки. При плохом креплении режущие пластины могут вылететь с большой скоростью.

Контроль колебания

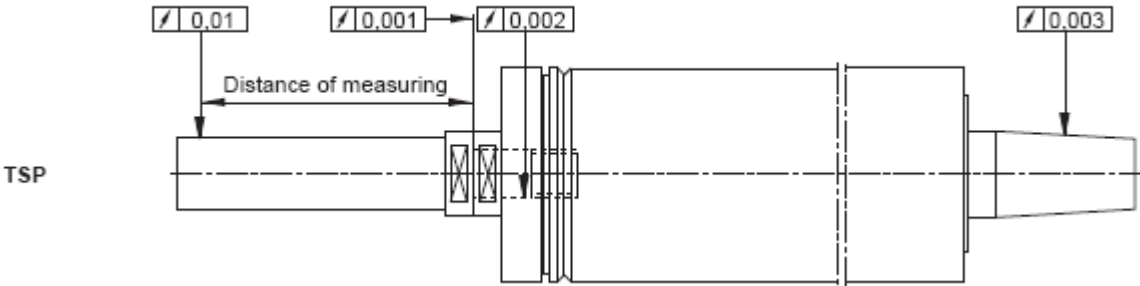
Устройства по контролю за колебанием, могут выявлять опасные ситуации.

Эти устройства также используются при нахождении износа шпиндельных подшипников и профилактическое тех.обслуживание.

Радиальное и осевое биение



Размер: 5-ти кратный диаметр конуса (k_1); макс. 100 мм



Размер: 5-ти кратный диаметр торца (d); макс. 100 мм

