Виды производимой продукции 2

Типы шпинделей 3

Конструкция и оснащение серии HC-/HCS 4

Регулируемая мощность 4

Преимущество гибридных подшипников 5 -6

Крепление инструмента 7

Система зажима инструмента 8

Позиционные датчики 9

10

Уплотнение воздухом
Уплотнение флюидным кольцом 11

Очистка конуса
Внутренняя подача СОЖ 12

Подача охлаждения через корпус 13

Установка предварительного натяга у подшипников 14

Измерение температуры на внешнем кольце
подшипника передней группы 15

Измерение осевого смещения вала датчиком 16

Датчик вибрации 17

Одноканальная система смазки 18

Двухканальная система смазки 19

Быстрый зажим шпинделя 20

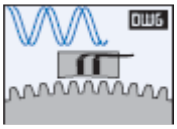
Характеристики типов шпинделей 21

Контроль качества шпинделей 22

Наша продукция для исполнения ваших задач

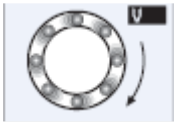
До 150 мощности
До 1.250 оборотов

циркулирующая фрезеровка



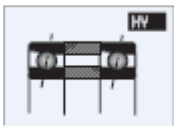
Приведение в действие управляемым или контролируемым статическим преобразователем

торцевая фрезеровка



До 75.000 1/мин.

Погруженная фрезеровка

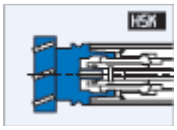


Прецизионные подшипники с керамическими шариками

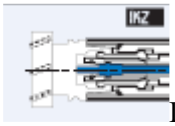
фрезеровка контура

Консистентная или воздушно-масляная смазка

точная, жесткая фрезеровка

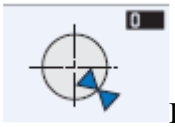


Резец для автоматической замены инструмента



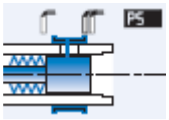
Подача СОЖ или воздуха через вал

фрезеровка

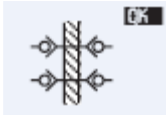


Позиционирование вала

нарезка резьбы



Датчики контроля

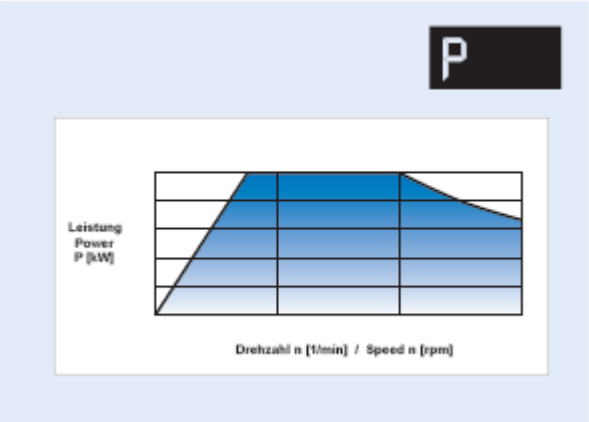


Быстрый зажим шпинделя

ШПИНДЕЛИ HC/HCS								
Тип шпинделя	Диаметр корпуса (мм)	Макс. кол-во оборотов (1/мин)	Мощность (kW)	Кол-во оборотов (начало)	Крутящий момент (Nm)	Вид смазки	Прием инструмента	Подшипник (мм)
HC 80 cg - 40000 / 3	80	40000	3	30000	0,96	g	HSK - E 25	30
HC 100 cg - 30000 / 3	100	30000	3	14400	2	g	HSK - E 32	40
HCS 120 - 45000 / 15	120	45000	15	24000	6	OL	HSK - E 40	45
HCS 120 - 60000 / 12	120	60000	12	51000	2,3	OL	HSK - E 25	30
HCS 120 - 75000 / 10	120	75000	10	75000	1,3	OL	HSK - E 25	30
HCS 150 - 42000 / 30	150	42000	30	21000	13,7	OL	HSK - E 50	55
HCS 150 - 42000 / 32	150	42000	32	30000	10,2	OL	HSK - E 50	55
HCS 170 - 24000 / 41	170	24000	41	7000	56	OL	HSK - A 63	70
HCS 170 - 28000 / 40	170	28000	40	7000	54,5	OL	HSK - A 63	70
HCS 170 - 40000 / 39	170	40000	39	18000	20,7	OL	HSK - E 50	55
HCS 180 - 24000 / 27	180	24000	27	18000	14,5	OL	HSK - A 63	70
HCS 200 - 18000 / 15	200	18000	15	1800	80	OL	HSK - A 63 / SK 40	80
HCS 200 - 30000 / 15	200	30000	15	12000	12	OL	HSK - A 50 / E 50	55
HCS 200 - 30000 / 46	200	30000	46	15000	29,3	OL	HSK - E 63	70
HCS 230 - 12000 / 30	230	12000	30	1600	179,3	OL	HSK - A 100	110
HCS 230 - 22000 / 120	230	22000	120	13800	83,5	OL	HSK - A 80	90
HCS 230 - 24000 / 18	230	24000	18	3150	57	OL	HSK - A 63	70
HCS 230 - 30000 / 80	230	30000	80	16500	46,5	OL	HSK - A 63	70
HCS 230 - 40000 / 22	230	40000	22	10000	21	OL	HSK - E 50	55
HCS 230 g - 10000 / 24	230	10000	24	2500	91,7	g	HSK - A 63	90
HCS 230 g - 16000 / 24	230	16000	24	6000	38,2	g	HSK - A 63	70
HCS 270 - 15000 / 80	270	15000	80	5340	143,5	OL	HSK - A 100	110
HCS 285 - 12000 / 32	285	12000	32	1000	306	OL	HSK - A 100	110
HCS 285 - 12000 / 40	285	12000	40	1680	227,5	OL	HSK - A 100	110
HCS 300 - 12000 / 30	300	12000	30	1000	270	OL	HSK - A 100	110
HCS 310 - 12000 / 25	310	12000	25	930	256,7	OL	HSK - A 100	110
HCS 320 - 8000 / 40	320	8000	40	1050	380	OL	SK 50	110

HCS – тип шпинделя (HCS = регулируемый/электро привод)
320 – диаметр корпуса (мм)
8000 – макс. количество оборотов (1/мин)
40 – макс. мощность S1 (кВ)
Чаще выбираемые типы шпинделей
Спец. шпиндели

W1 = диаметр отверстия передней группы подшипников
OL = воздушно-масляная смазка
g = постоянная консистентная смазка
SK = вертикальный конус
HSK = полый конус



Регулируемая мощность

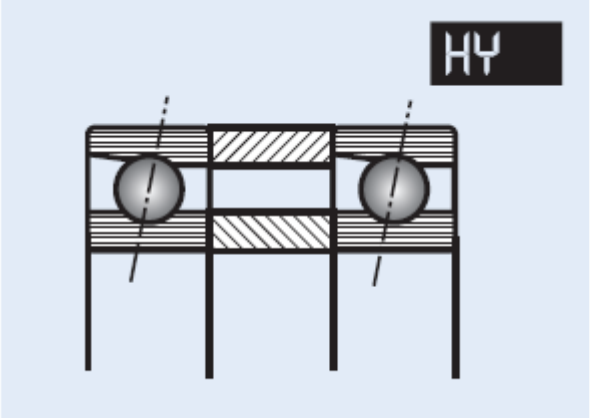
При резке необходимо соблюдать скоростной режим, который соответствуют специфике материала. Высокое число оборотов достигается при малом диаметре инструмента и соответственно низкие обороты у инструментов с большим диаметром. Необходимо помнить, что в отличии от инструментам с большим диаметром у инструментов с малым диаметром не большой крутящий момент.

Моторы, применяемые в шпинделях типа **HC**, соответствуют вышеизложенным требованиям. Однако благодаря свойствам **ослабления электромагнитного поля** возникает большой крутящий момент при небольших оборотах.

В каталоге указывается максимально регулируемая мощность для любого вида работ

- - S1
  постоянная работа
- - S6
  непрерывный режим работы с дискретной нагрузкой и временем включения
  60 % при продолжительности цикла 2 мин.

В зависимости от числа оборотов, крутящий момент может изменяться. Необходимая жесткость для резки и высокое качество обрабатываемой поверхности, достигается за счет большого диаметра вала.
В зависимости от мощности, шпиндели могут работать на разных режимах. Мощность шпинделя изменяется нагрузкой статического преобразователя.



Преимущество гибридных подшипников

Высокочастотные шпинделя фирмы GMN из ряда «HC/HCS» оснащены гибридными подшипниками. Эти подшипники имеют внутренние и внешние кольца из стали скомбинированные с керамическими шариками.

Преимущества гибридных шпиндельных подшипников по отношению к шпиндельным подшипникам со стальными шариками это:

Износостойкость

За счет большей твердости и не соответствия по химическому составу керамики и стали, гибридные подшипники имеют большую износостойкость при небольшом количестве смазки. Грязь и частицы пыли в керамику не проникают.

Твердость

Из-за высокой эластичности увеличивается статическая и динамическая твердость подшипника. Относительное повышение динамической твердости зависит от соотношения силы предварительного натяга к центробежной силе шариков.

Трение

Соотношение сверления и качения уменьшается, за счет этого сокращается трение и нагрев подшипника.

Осевое смещение

За счет легкости керамических шариков, уменьшается центробежная сила и вызванное этим осевое перемещение. Так же сокращается термические осевые смещения, за счет небольшого трения и малого коэффициента расширения керамики.

Безопасность

Из-за низкого температурного коэффициента расширения керамики (необходимый параметр для работы шпиндельного подшипника) расстояние между внутренним и внешним кольцом остается практически всегда постоянным.

Колебание

Относительные колебания между шариком и сепаратором, вызванное перемещением подшипника или большим радиальным усилием, у гибридного подшипника меньше.

Преимущество гибридных подшипников

Усталость эксплуатации

Если плоскостное напряжение в местах контакта между шариком и кольцом равны, можно говорить об схожих сроках усталости эксплуатации. Преимущества гибридных подшипников видны по данным количества вращений.

Точность

В шпинделях типа HC используются только подшипники класса точности UP по заводским нормам GMN.
Эти подшипники отличаются от принятых стандартов самую высшую точность вращения.

Вращение внутреннего кольца на сборном подшипнике – радиальное вращение

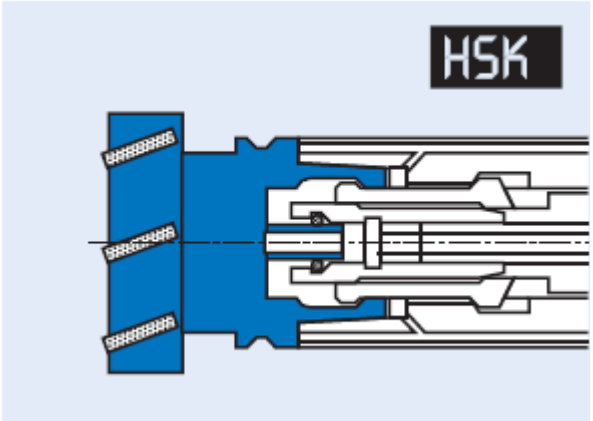
Диаметр отверстия (мм)	**Класс точности**		
	P4/ ABEC 7	**P2/ABEC 9**	**UP**
>2,5..10	2,5	1,5	1,5
>10…18	2,5	1,5	1,5
>18…30	3,0	2,5	1,5
>30…50	4,0	2,5	2,0
>50…80	4,0	2,5	2,0

Вращение торцевой стороны на сборном подшипнике – осевое вращение

Внешний диаметр (мм)	**Класс точности**		
	P4/ ABEC 7	**P2/ABEC 9**	**UP**
>6…8	5,0	1,5	2,0
>18…30	5,0	2,5	2,0
>30…50	5,0	2,5	2,0
>50…80	5,0	4,0	3,0
>80…120	6,0	5,0	3,0

Также, возможна поставка шпинделей с гибридными подшипниками, кольца которых выполнены из материала «кронидур» [Cronidur]. Этот материал способствует увеличению показателей оборотов, в особенности при консистентной смазке.

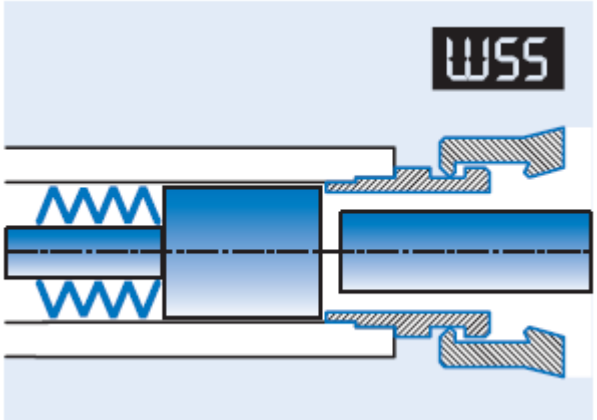
Крепление инструмента



Высокочастотные шпиндели GMN предназначены для всех видов инструментов.

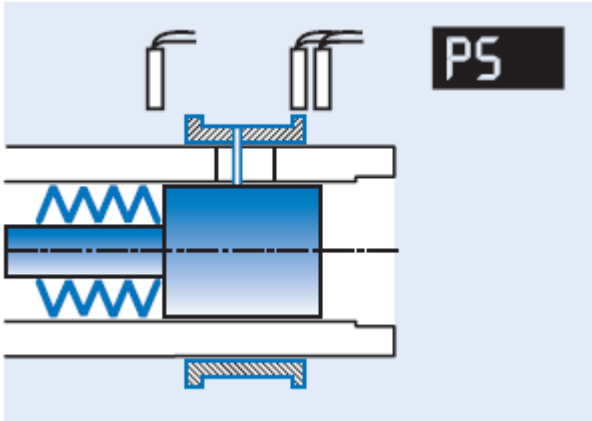
Обычно устанавливают исполнение HSK, у которого есть преимущества по сравнению с вертикальным конусом:
- высокая статическая и динамическая твердость;
- большая точность при замене и повторах;
- небольшое осевое изменение при изменение оборотов;
- увеличение напряжения при росте оборотов;
- высокая передача крутящего момента;
- сниженная опасность за счет внутри проходящей захва тывающей собачки (форма A/C)

«Полые конуса с поперечным положением» стандартизиро ваны по DIN 69893.
В зависимости от конструкций у шпинделей типа HC/HCS… Возможен прием инструментов с полым конусом форм A, E или F.
Форма E разработана для высоких оборотов.
Применение формы A возможно при ручной замене у типов HSP. Это сокращает количество возможных инструментов.
Инструменты с полыми конусами форм B/D в шпинделях типа HC/HCS… применять невозможно. Они сконструированы для других применений.



Система зажима инструмента

Крепление инструмента происходит как с вертикальным конусом так и с HSK, с помощью зажимного кулачка.
Сила натяжения производится тарельными пружинами и переносится с помощью тяги.
Благодаря центробежной силе шариков, влияющих на Клиновый механизм, увеличивается зажимное усилие.
Это зависит также от оборотов.
У типа HSK усиление происходит за счет центробежной силы на внутреннем цанговом сегменте. У обеих систем инструмент снимается пневматикой или гидравликой.
У цилиндра расположение осевое. При снятии инструмента происходит разгрузка вала от выталкивающей силы.
В состоянии напряжения, этот механизм отключен от вала.
Такая конструкция гарантирует и при больших оборотах небольшое колебание и безопасность.



Позиционные датчики

Шпиндели GMN оснащены датчиками внутри и на корпусе, которые обеспечивают бесперебойную и точную работу.

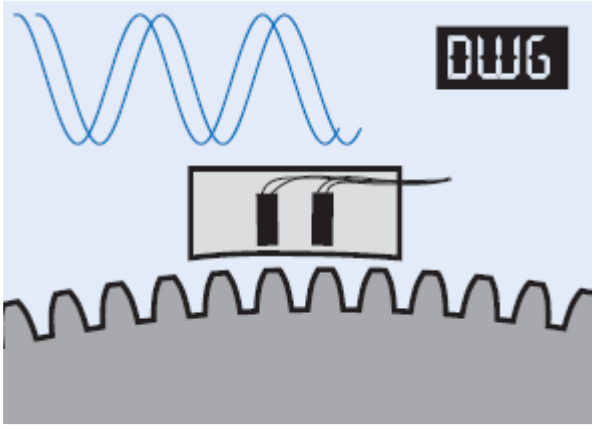
❑ Замена инструмента
В зависимости от исполнения шпинделя (размера и номинального количества оборотов), он может быть оснащен датчиками, которые дают информацию управлению по замене инструмента.

Вариант A
Двумя датчиками устанавливается позиция поршня (для Снятия инструмента) и подается сигнал – «поршень спереди», «поршень сзади».

Вариант B
При подходящем диаметре вала, возможно контролировать позицию тяги датчиками: «инструмент закреплен», «инструмент ослаблен», «Закреплен без инструмента».

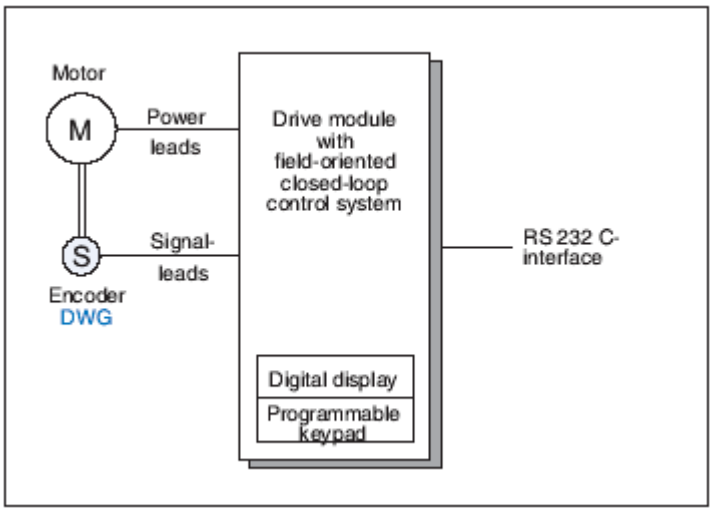
Вариант C
Устройство «Очистка конуса» дает возможность контролировать воздушный поток. Преимущество этой конструкции заключается в том, что неправильный крепеж инструмента будет отмечен. Минус – продление времени замены инструмента.

❑ Ротация вала
Если из-за измерений или рабочих количеств оборотов невозможно применение датчика крутящего угла, то тогда возможно получить сигналы «Достижение нормы количеств вращений» и «Вал стоит». с помощью датчика количества оборотов с соответствующим усилителем



Датчик вращающегося угла для …

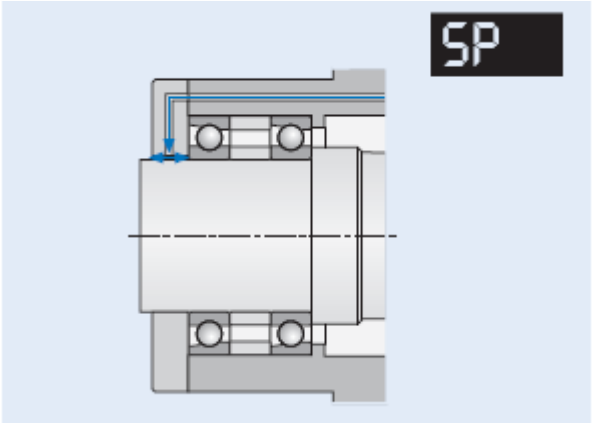
Датчики на подшипниках могут в любое время распознать обороты, с которыми работает шпиндель, а также точную позицию оси.



Преимущества:

- ❑ равномерное вращение вала и при низких оборотах
- ❑ работа с осью С
- ❑ расположение вала с высокой точностью – 0,001 градус
- ❑ Благодаря хорошим показаниям на большой мощности, т.е. быстрое ускорение и торможение, возможно полное использование мощности мотора.

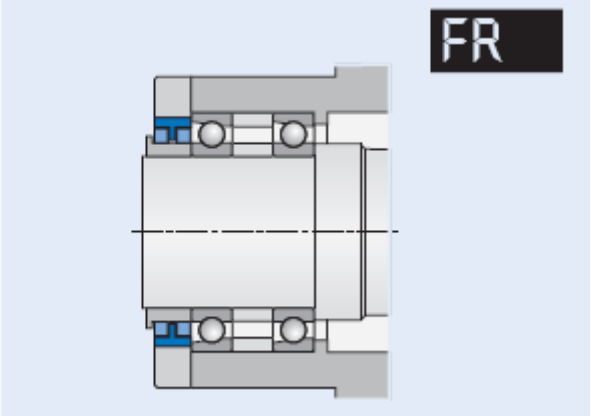
Для разных модификаций мотора возможна комплектация шпинделя подходящими приемниками. Датчик оборотов состоит из измерителя на валу и датчика и очень удобен в обслуживании.



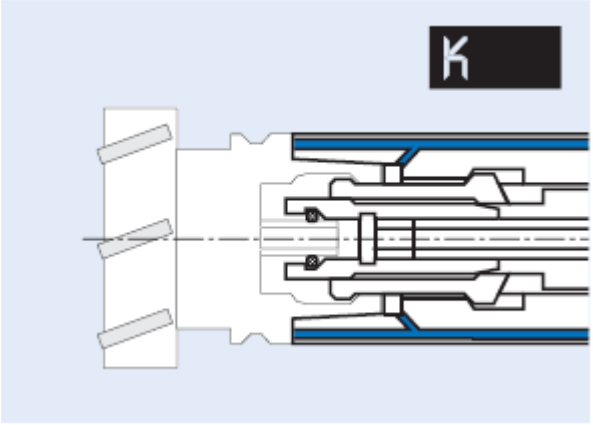
Воздушное уплотнение

Уплотнения флюидным кольцом

В целях предотвращения попадания во время обработки охлаждающего вещества или грязи в шпиндель, в стандартном исполнении шпинделя применяется уплотнения.
При этом, между валом и корпусом поступает постоянно воздух из коль цевого зазора.
При воздушно-масляной смазке, воздушный поток препятствует появлению использованной смазки на зазоре.



Другая возможность уплотнения - это применение запатентованного уплотнения флюидным кольцом. Шпиндель постоянно уплотнен, без сжатого воздуха.



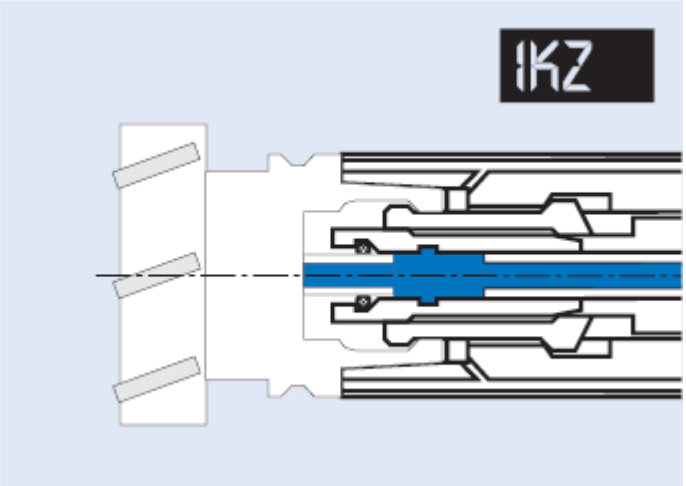
Очистка конуса

Внутренняя подача охлаждающего вещества

Большие требования к классу точности обязывают к особенной чистоте резца. При автоматической системе замены инструмента необходим метод автомати ческой очистки.

В зависимости от размера среза можно пользоваться различными системами:

- ❑ только воздух
- ❑ воздух или охлаждающее средство в одном канале
- ❑ воздух или охлаждающее средство в разных каналах



При обработке деталей неудобных форм возможна внутренняя подача охлаждающего средства непосредственно на резец.
Также как и при очистке конуса, выбор исполнения (типа) зависит от среза и максимального количества оборотов в рабочем режиме.

Подача охлаждения через корпус

Для охлаждения инструмента и детали, охлаждающее средство подается через корпус из форсунок.
Для охлаждения можно использовать сжатый воздух, охлаждающую смазку.

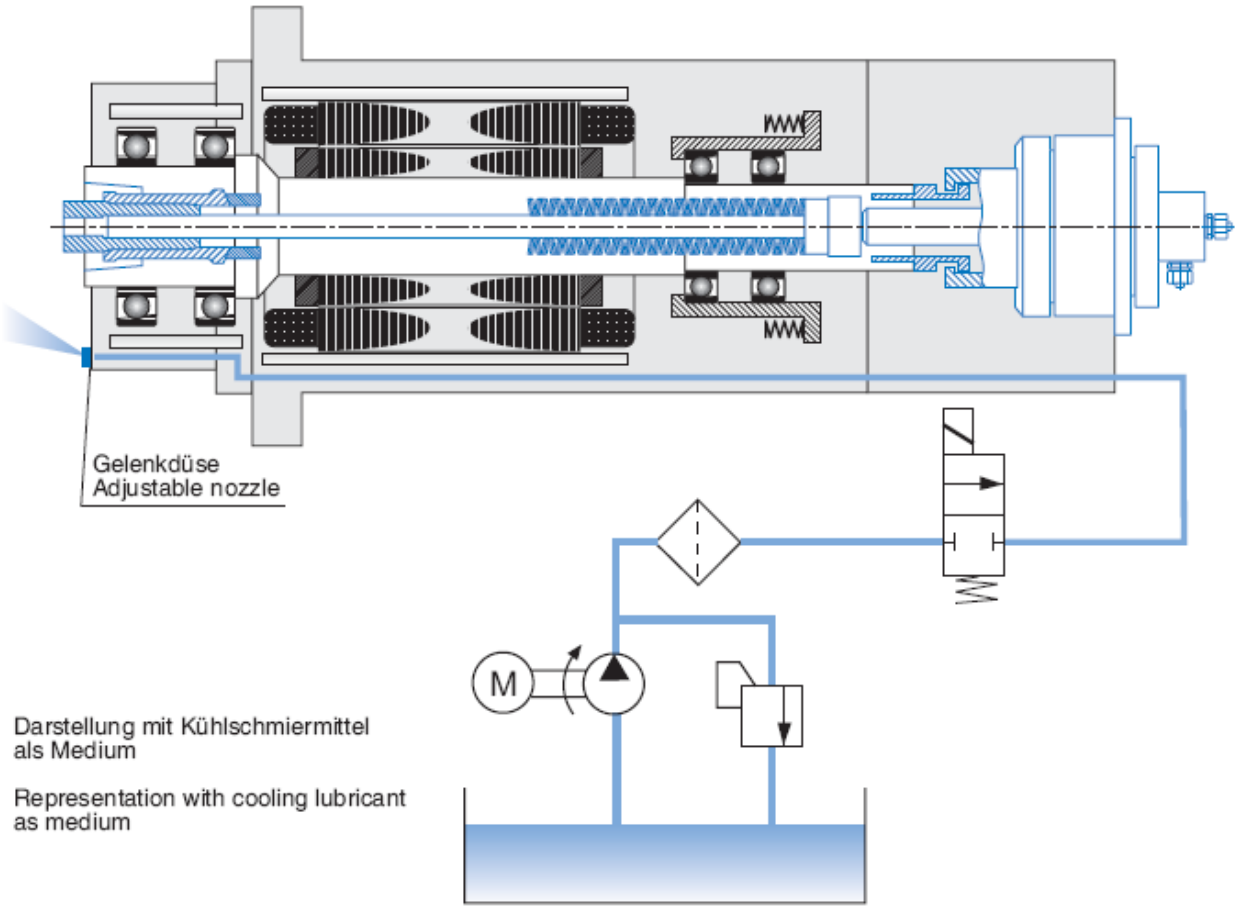
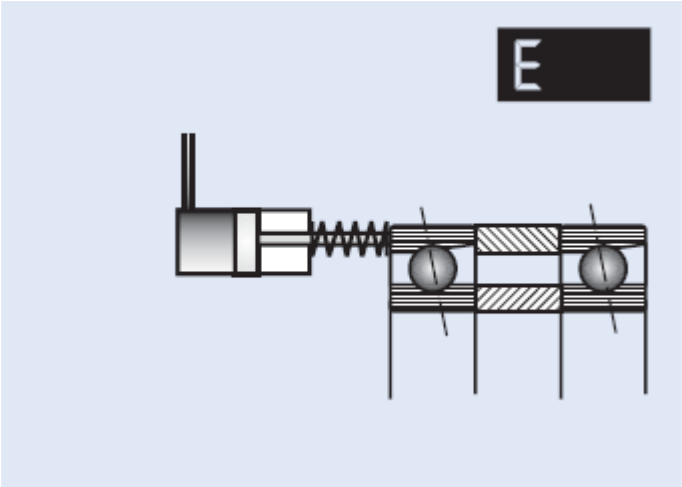
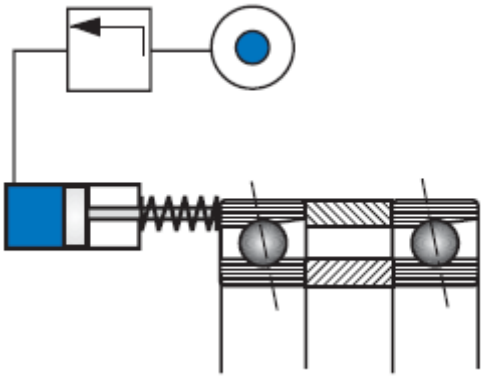


Схема подачи охлаждающей смазки

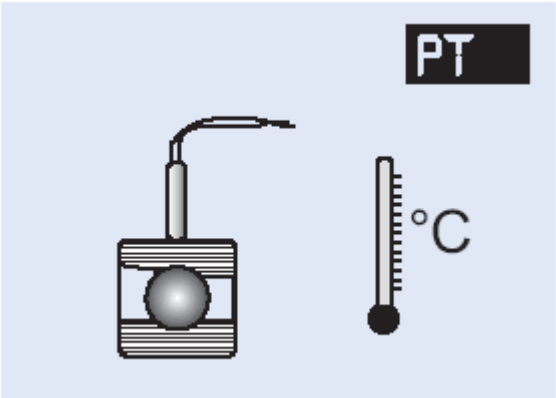


Установка предварительного натяга у подшипников

Расположение подшипников и преднатяг определяют твердость шпинделя и влияют на износ подшипника.
При небольших диапазонах оборотов, в особенности при низких оборотах, подходят различные виды жесткости преднатяга.
Высокие обороты требуют системы, при которых преднатяг, из-за увеличения температуры и оборотов, не будет увеличиваться. В этом случае стоит обратить внимание на подвижный или пружинный преднатяг.
Единственный минус этих расположений – невозможность изменения преднатяга из вне.
Система «устанавливаемый преднатяг» дает возможность отрегулировать преднатяг под срок эксплуатации подшипника.

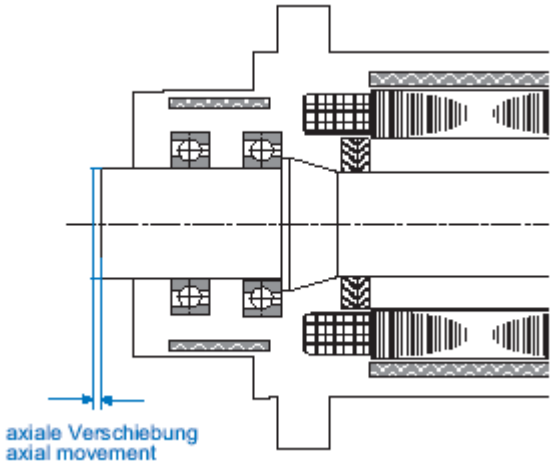


Подшипники находятся на минимальном подвижном преднатяге.
Его возможно установить давлением гидравлического поршня.
Доказано, что благодаря этой системе притупляются колебания.

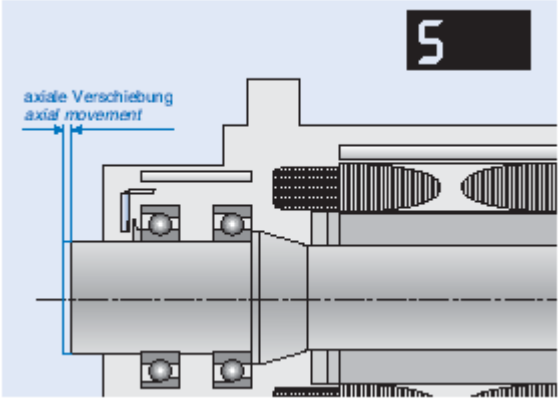


Измерение температуры на внешнем кольце переднего подшипника

Для высокоточной обработки необходимо держать резец в определенном положении. Измерение температуры и центробежной силы на шариках могут привести к осевому смещению вала.

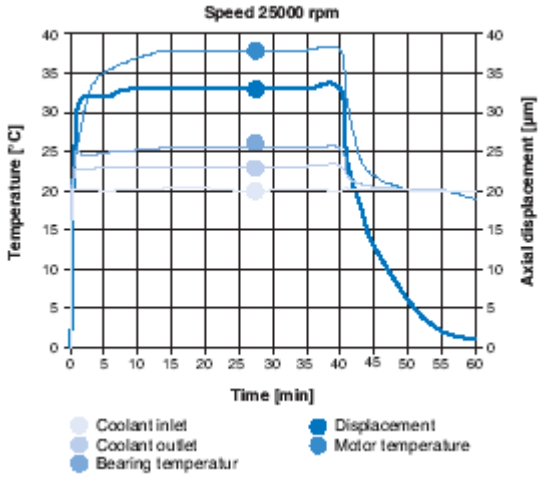


Фактор «центробежной силы» и зависящее от оборотов смещение, можно скорректировать через ЧПУ.
Измерение температуры на валу трудно из-за больших оборотов.
Опыт показывает, что измерение температуры на внешнем кольце передней группы подшипников достаточно для вырав нивания смещений.

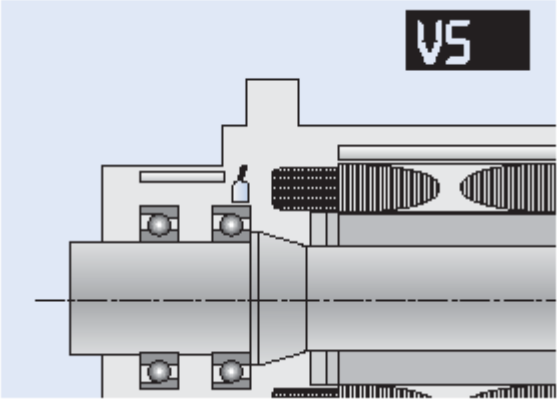


Измерение осевого смещения вала датчиком

Благодаря встроенному в шпиндель датчику, можно поймать осевое смещение на валу.
Такое смещение корректируется через управление станка.
После замены шпинделя, система измерения снова готова к работе. Все данные сохраняются в датчике.

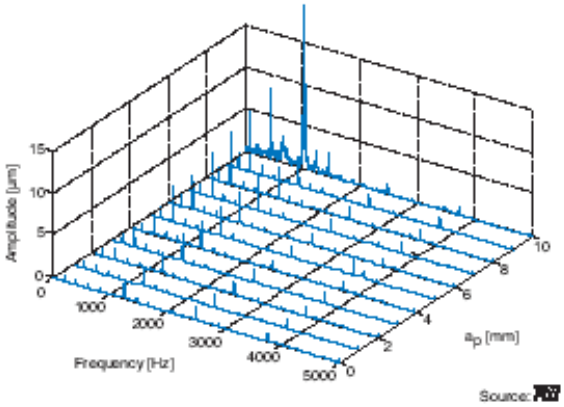


На рисунке показано осевое смещение на валу при оборотах в 25000 об/мин

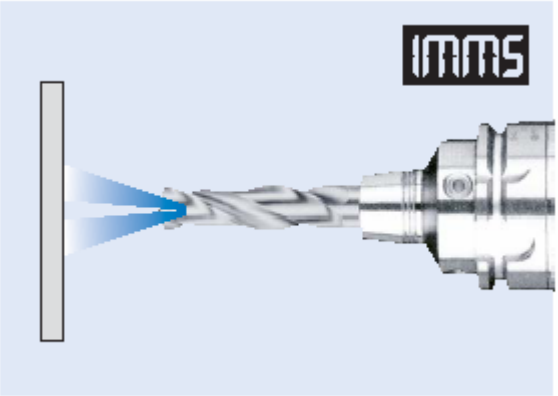


Датчик вибрации

Для увеличения безопасности во время обработки, особенно при фрезеровке, необходимо вовремя распознать недопустимые колебания.
GMN устанавливает датчики рядом с передней Группой подшипников. Тем самым, датчик принимает Колебания и переводит их в электро-сигналы. При Анализе выводимых на дисплей кривых, возможно определение и корректировка процесса обработки.



На диаграмме продемонстрированы сильные колебания из-за увеличения амплитуды при 1000 Гц и глубины врезания 10 мм. Следовательно, либо заданные параметры обработки достигли критической точки, либо обнаружилась поломка.

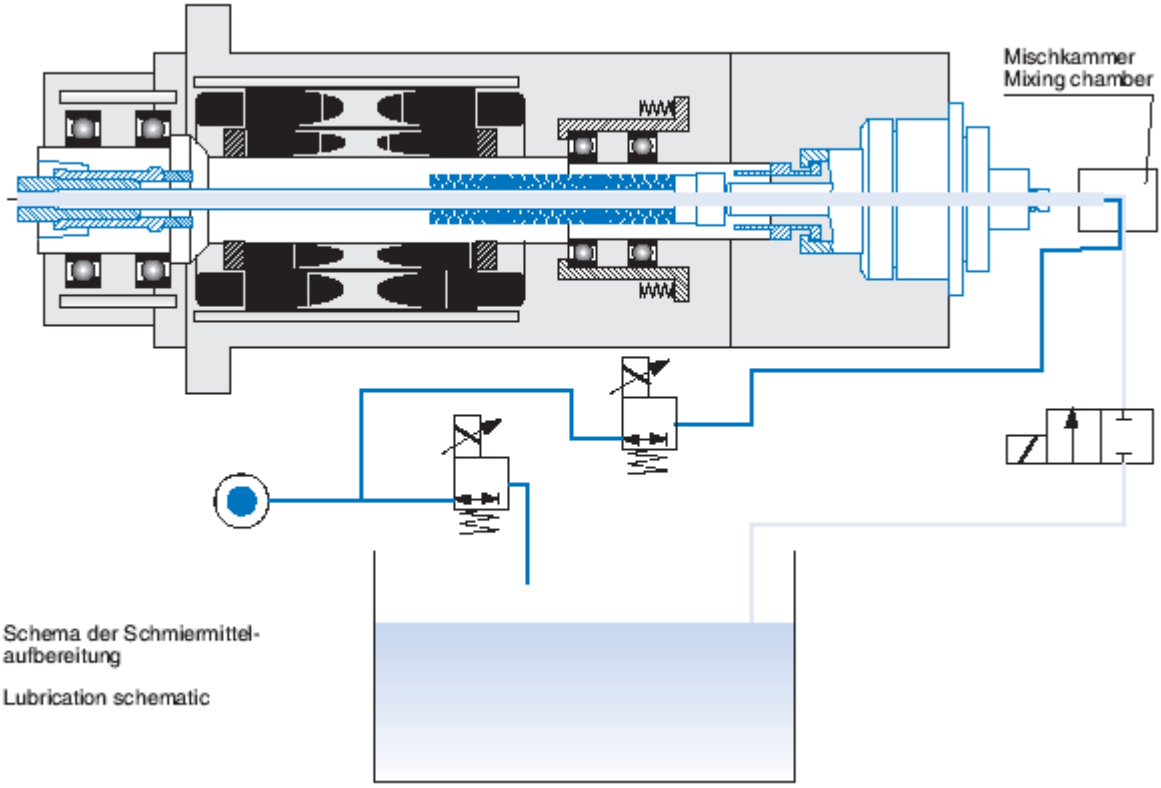


Одноканальная система подачи смазки

(смазка внутренняя, минимального количества)

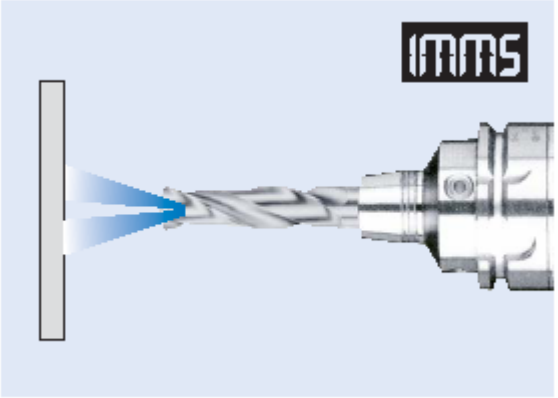
Характеристика одноканальной системы:

- смазка – аэрозоль
- ограничения оборотов из-за распада аэрозоли
- подходит для обработки с стандартными оборотами
- для инструментов с диаметром канала охлаждения > 1мм
- увеличенное время реакции при изменении количества смазки чем у двухканальной системы
- для станков с нечастой заменой инструмента



Schema der Schmiermittel-aufbereitung

Lubrication schematic

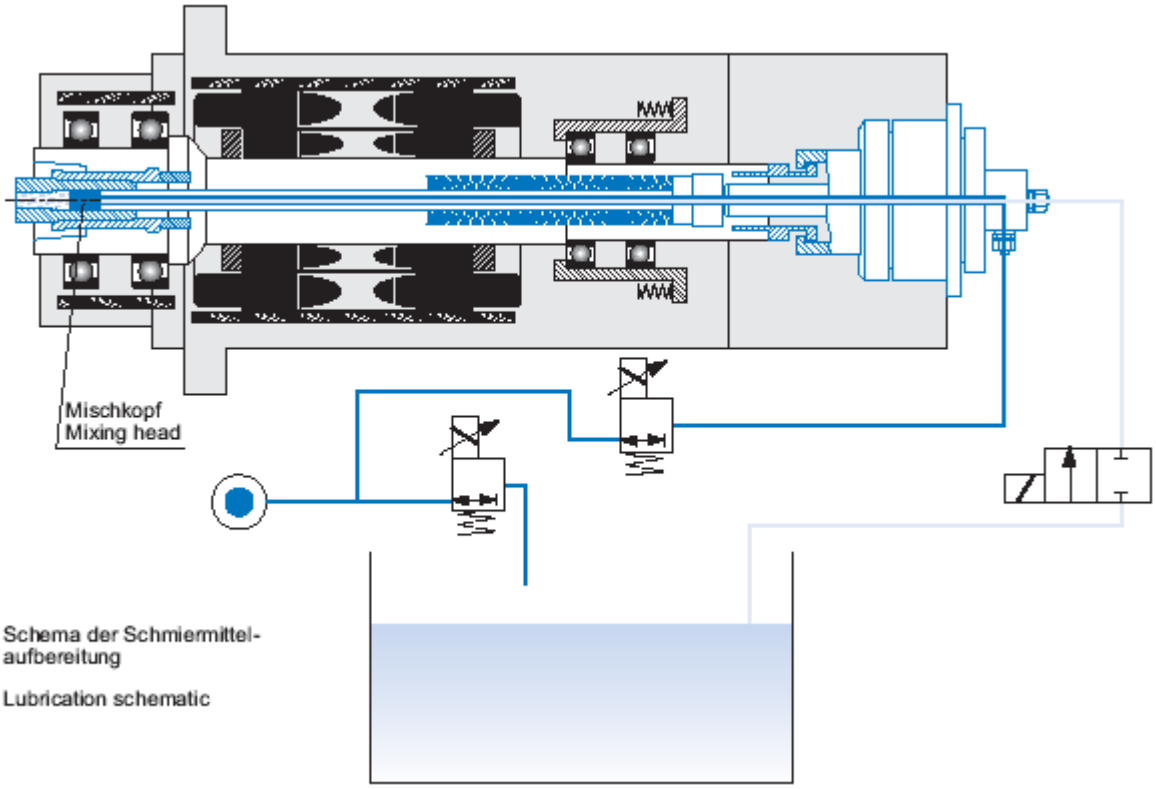


Двухканальная система подачи смазки

(смазка внутренняя, минимального количества)

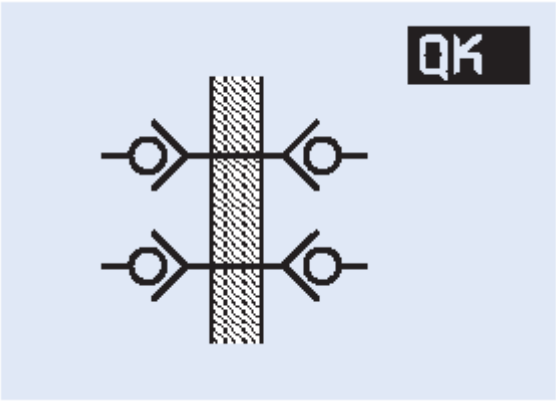
Характеристика двухканальной системы:

- нет масляного тумана
- возможно смешивать масло и воздух в любых количествах или подача только воздуха
- работа с более высокими оборотами, чем у одно канальной системы
- для инструментов с диаметром канала охлаждения < 1 мм
- для инструментов, требующих большего количества смазки
- для станков с частой заменой инструмента



Schema der Schmiermittel-aufbereitung

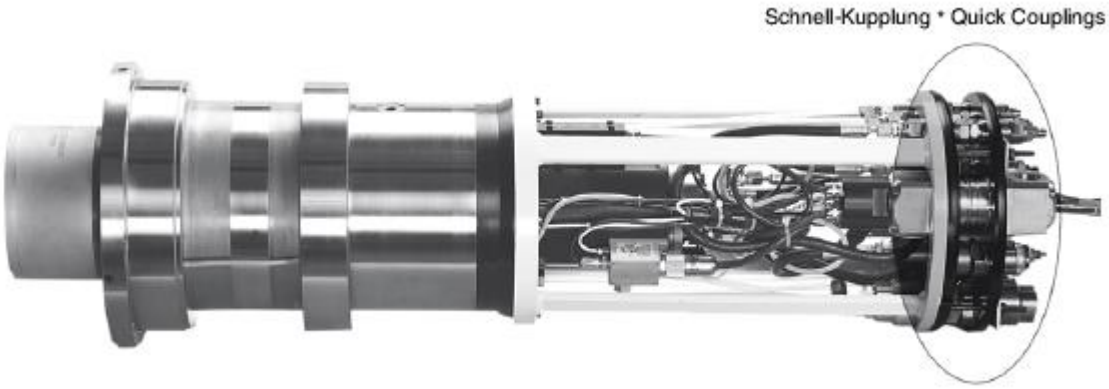
Lubrication schematic



Быстрый зажим шпинделя

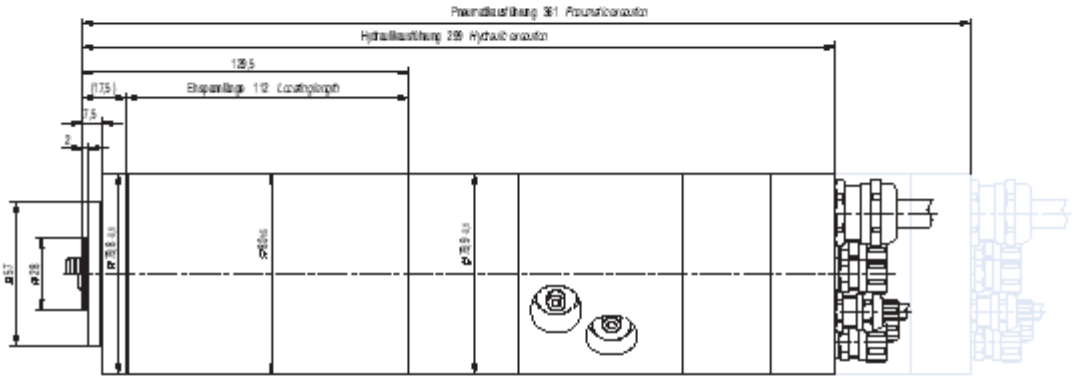
Шпиндели GMN возможно укомплектовать мульти-функциональным зажимом, для подачи питания и оснащения.

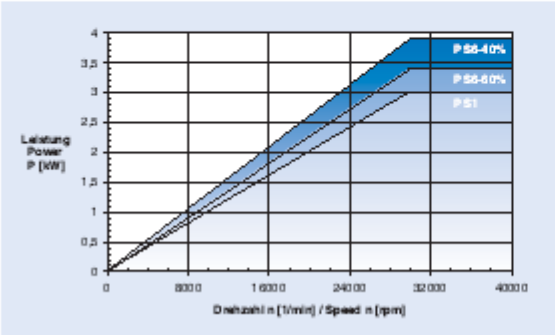
Благодаря такому зажиму сокращается непродуктивное время при замене шпинделя. Появляется возможность автоматически заменить шпиндель и тем самым увеличить возможности станка.

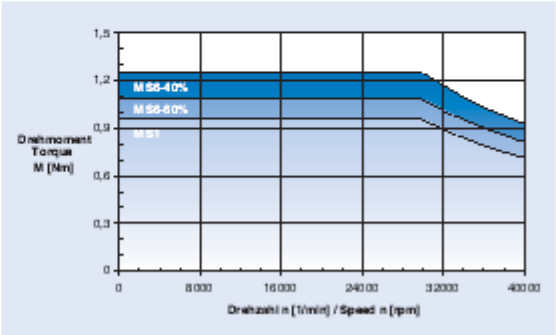


GMN

HC 80cg - 40000/3







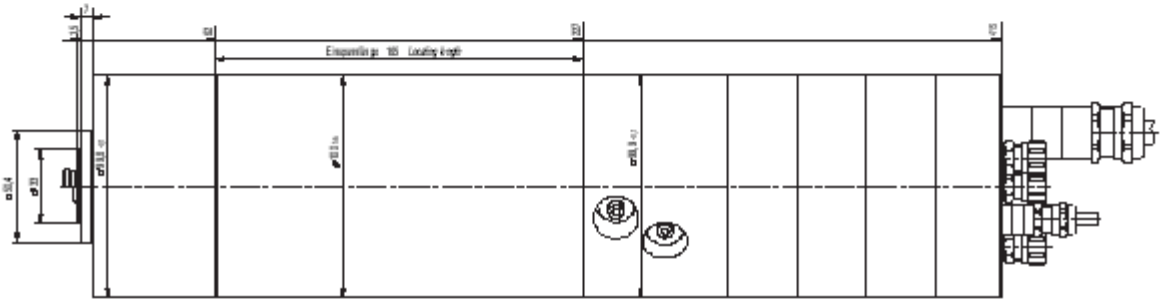
- n max 40.000 об/мин
- ATC HSK-E 25
- P (S1) 3 kW при 30.000 об/мин
- M (S1) 0,96 Nm
- для управляемого привода

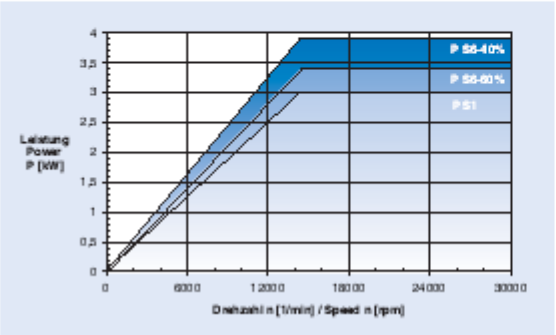
- синхронный мотор
- постоянная консистентная смазка
- гибридные подшипники в сверхточном исполнении
- внутренний диаметр подшипника передней группы 30 мм
- уплотнение воздухом
- очистка конуса воздухом
- контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен) аналоговым датчиком
- статическая сила зажима инструмента 2,8 kN
- гидравлический или пневматический зажим

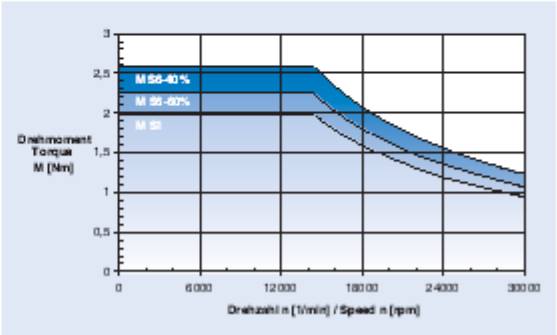
- радиальная твердость 89 N/µm
- осевая твердость 120 N/µm

GMN

HC 100cg - 30000/3







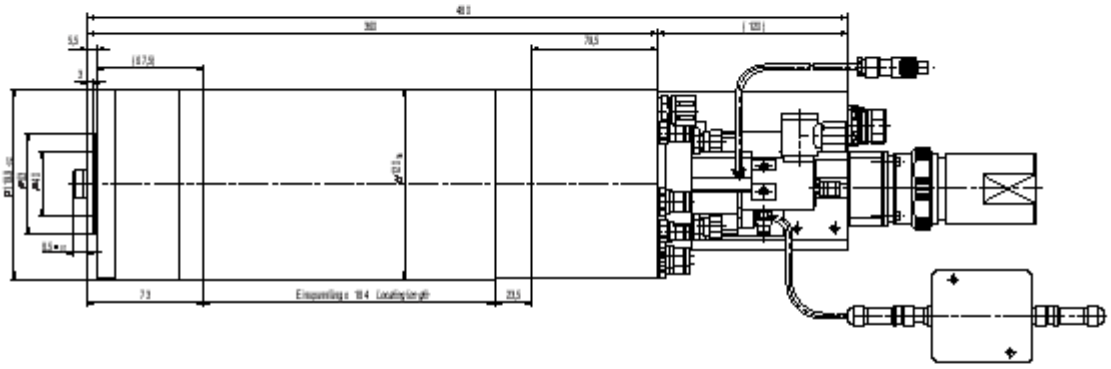
- n max 30.000 об/мин
(при воздушно-масляной смазке 60.000 об/мин)
- ATC HSK-E 32
- P (S1) 3 kW при 14.400 об/мин
- M (S1) 2 Nm
- для управляемого привода

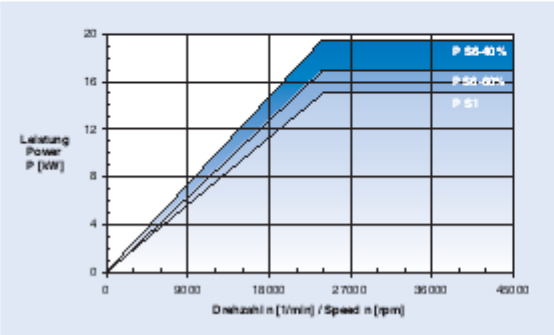
- синхронный мотор
- постоянная консистентная смазка
- гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- внутренний диаметр подшипника передней группы 40 мм
- уплотнение воздухом
- контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен)

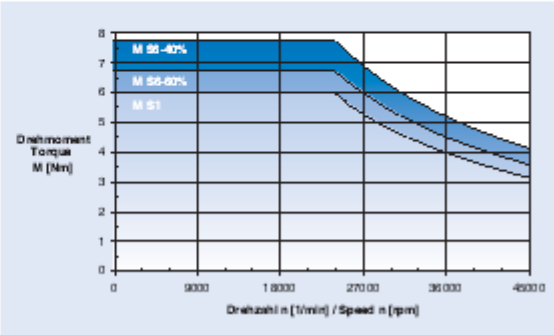
- радиальная твердость 105 N/µm
- осевая твердость 50 N/µm

GMN

HCS 120 - 45000/15







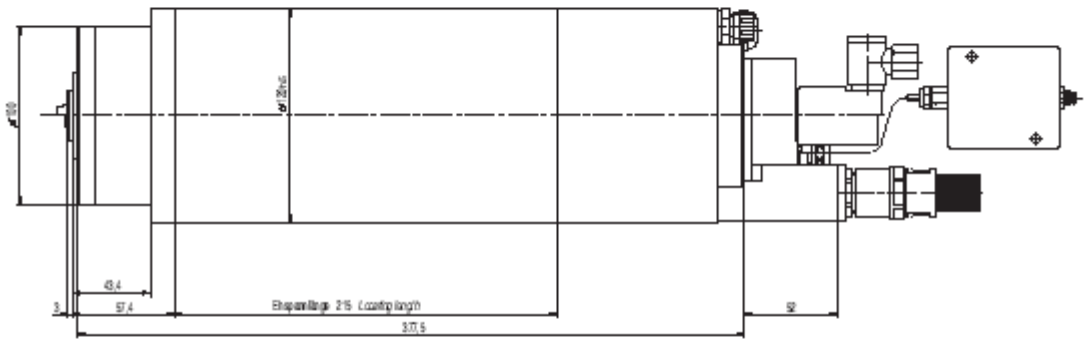
- n max 45.000 об/мин
- ATC HSK-E 40
- P (S1) 15 kW при 24.000 об/мин
- M (S1) 6 Nm
- кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 64 импульса/оборотов

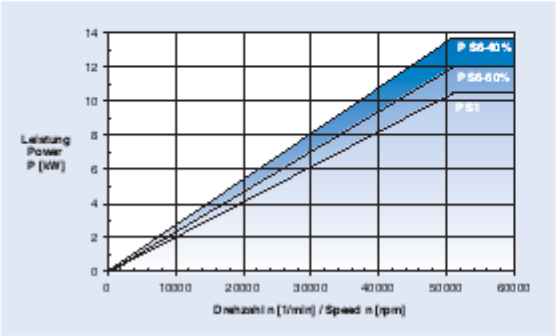
- синхронный мотор
- воздушно-масляная смазка
- гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- внутренний диаметр подшипника передней группы 45 мм
- уплотнение воздухом
- очистка конуса воздухом
- контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента)
- СОЖ через вал, макс. 80 bar
- статическая сила зажима инструмента 6,8 kN
- измерение температуры на внешнем кольце передней группы подшипников,
  для равновесия осевого движения вала

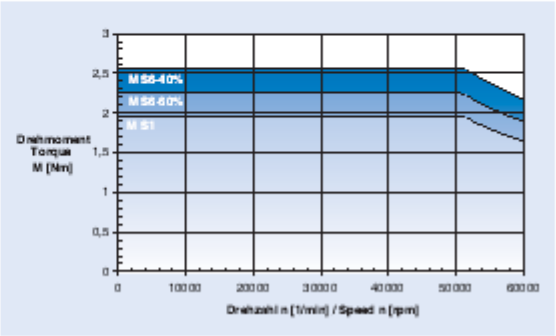
- радиальная твердость 125 N/µm
- осевая твердость 91 N/µm

GMN

HCS 120 - 60000/12







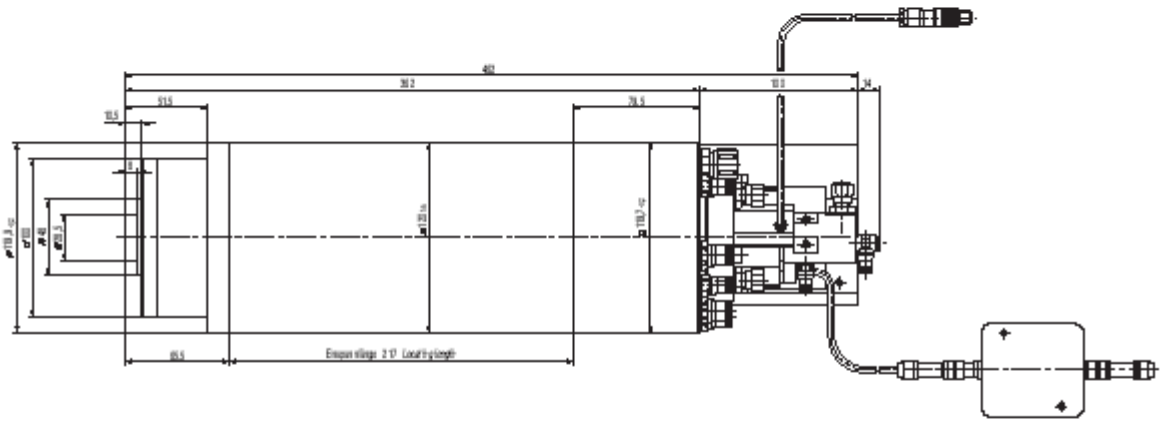
- n max 60.000 об/мин
- ATC HSK-E 25
- P (S6-60%) 12 kW при 51.000 об/мин
- M (S6-60%) 2,3 Nm
- кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 64 импульса/оборотов

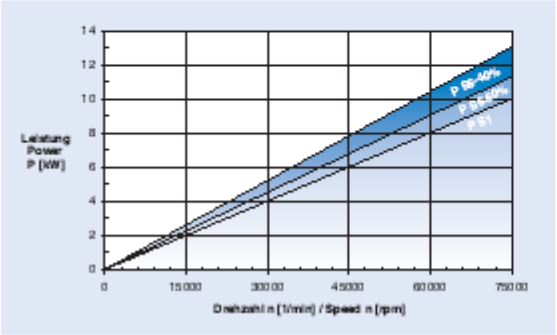
- воздушно-масляная смазка
- гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- внутренний диаметр подшипника передней группы 30 мм
- уплотнение воздухом
- очистка конуса воздухом
- контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента) аналоговым датчиком
- СОЖ через вал, макс. 80 bar
- статическая сила зажима инструмента 6,8 kN

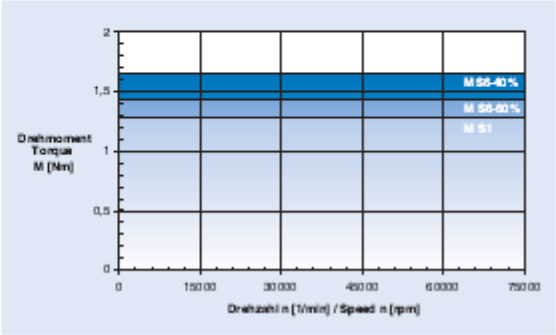
- радиальная твердость 110 N/µm
- осевая твердость 70 N/µm

GMN

HCS 120 - 75000/10







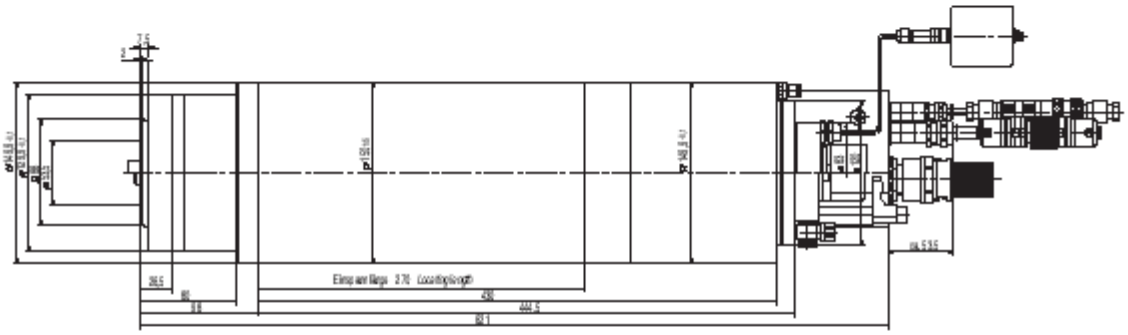
- n max 75.000 об/мин
- ATC HSK-E 25
- P (S1) 10 kW при 75.000 об/мин
- M (S1) 1,3 Nm
- кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 64 импульса/оборотов

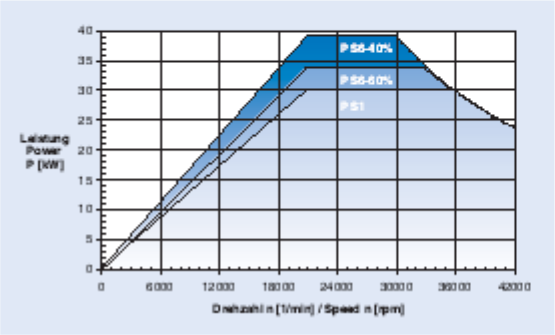
- синхронный мотор
- воздушно-масляная смазка
- гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- внутренний диаметр подшипника передней группы 30 мм
- уплотнение воздухом
- очистка конуса воздухом
- контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента) аналоговым датчиком
- СОЖ через вал, макс. 80 bar
- статическая сила зажима инструмента 2,8 kN
- измерение температуры на внешнем кольце передней группы подшипников, для равновесия осевого движения вала

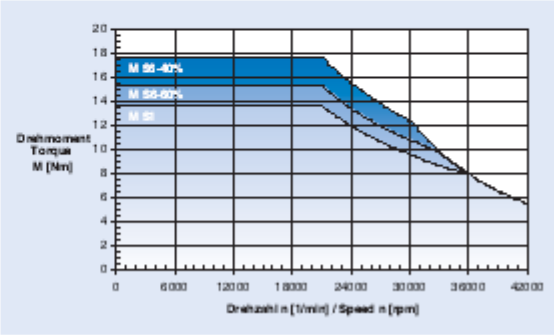
- радиальная твердость 110 N/µm
- осевая твердость 69 N/µm

GMN

HCS 150 - 42000/30







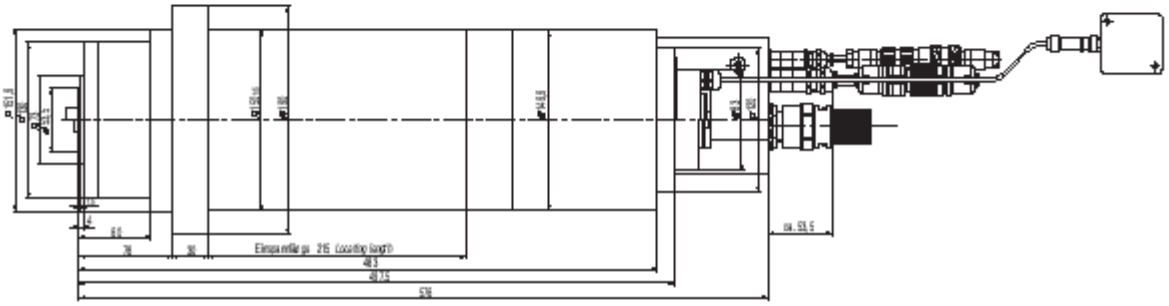
- n max 42.000 об/мин
- ATC HSK-E 50
- P (S1) 30 kW при 21.000 об/мин
- M (S1) 13,7 Nm
- кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 128 импульса/оборотов

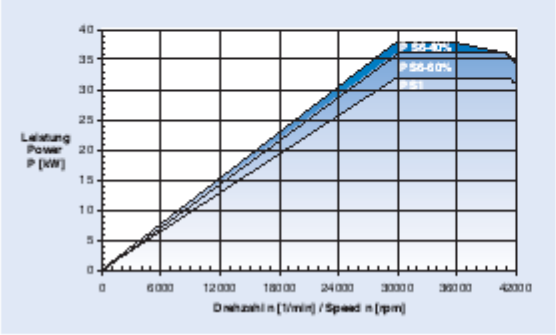
- синхронный мотор
- воздушно-масляная смазка
- гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- внутренний диаметр подшипника передней группы 55 мм
- уплотнение воздухом
- очистка конуса воздухом
- контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента) аналоговым датчиком
- статическая сила зажима инструмента 7,5 kN
- измерение температуры на внешнем кольце передней группы подшипников
- 2 датчика для измерения осевого движения вала
- датчик для измерения радиального движения вала
- устанавливаемый преднатяг подшипников

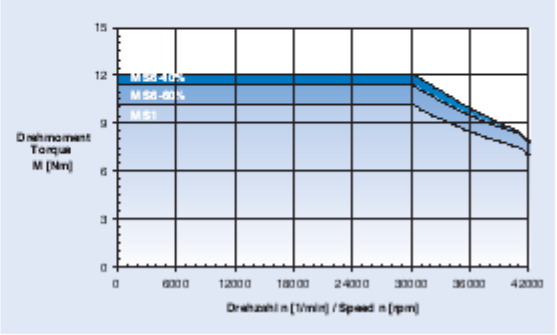
- радиальная твердость 162 N/µm
- осевая твердость 128 N/µm

GMN

HCS 150 - 42000/32







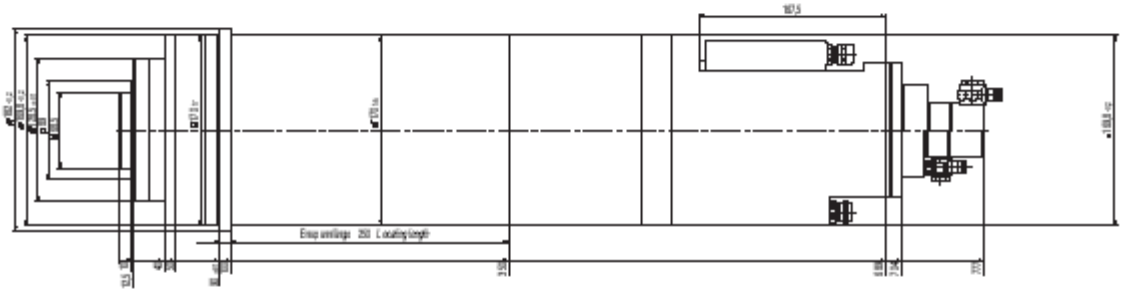
- n max 42.000 об/мин
- ATC HSK-E 50
- P (S1) 32 kW при 30.000 об/мин
- M (S1) 10,2 Nm
- кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 128 импульса/оборотов

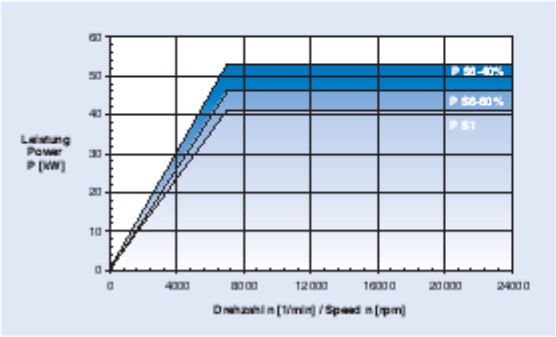
- воздушно-масляная смазка
- гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- внутренний диаметр подшипника передней группы 55 мм
- уплотнение воздухом
- очистка конуса воздухом
- контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента) аналоговым датчиком
- статическая сила зажима инструмента 7,5 kN
- измерение температуры на внешнем кольце передней группы подшипников
- датчик для измерения осевого движения вала

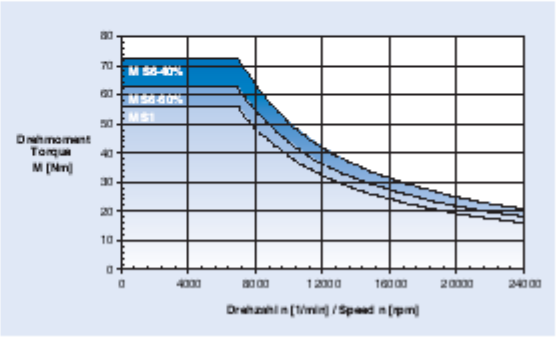
- радиальная твердость 225 N/µm
- осевая твердость 128 N/µm

GMN

HCS 170 - 24000/41







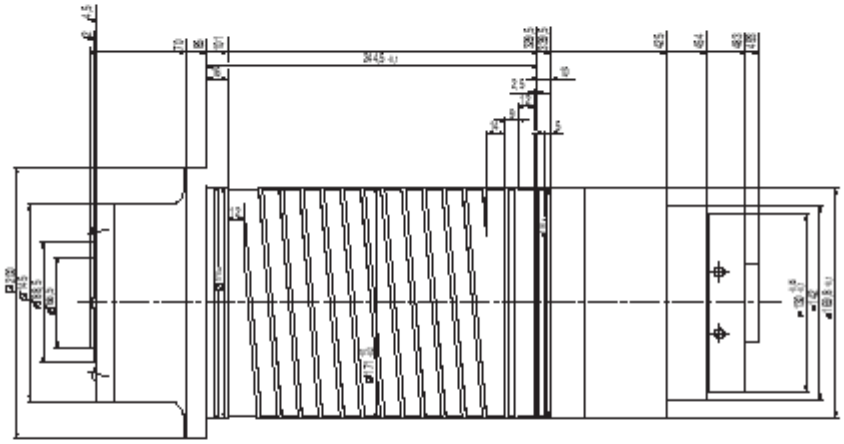
- n max 42.000 об/мин
(при постоянной консистентной смазке 16.000 об/мин)
- ATC HSK-A 63
- P (S1) 41 kW при 7.000 об/мин
- M (S1) 56 Nm
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 256 импульса/оборотов

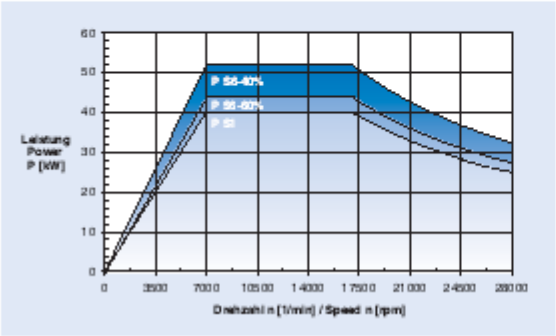
- синхронный мотор
- воздушно-масляная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 70 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента)
- статическая сила зажима инструмента 18 kN
- охлаждаемое средство через вал, макс. 50 bar

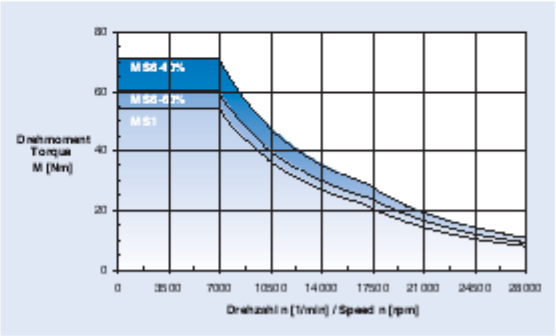
- радиальная твердость 394 N/µm
- осевая твердость 297 N/µm

GMN

HCS 170 - 28000/40







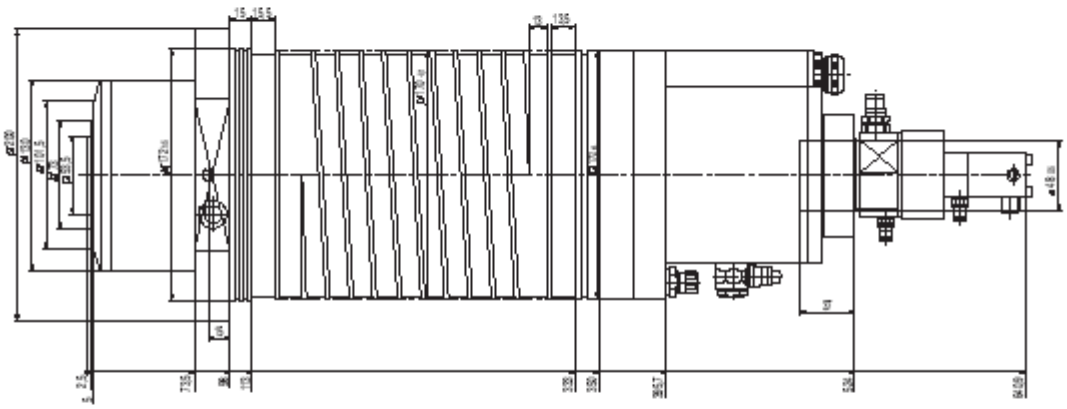
- n max 28.000 об/мин
- ATC HSK-A 63
- P (S1) 40 kW при 7.000 об/мин
- M (S1) 54,5 Nm
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 256 импульса/оборотов

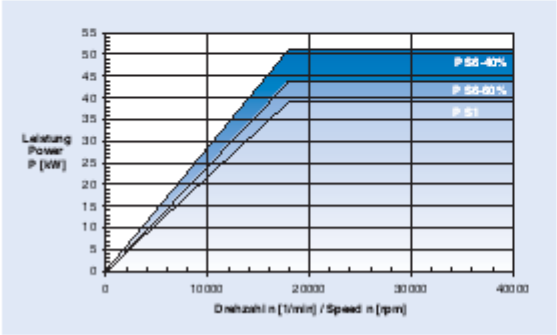
- Синхронный мотор
- воздушно-масляная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 70 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента)
- охлаждаемое средство через вал, макс. 40 bar
- измерение температуры на внешнем кольце передней группы подшипников,
  для равновесия осевого движения вала

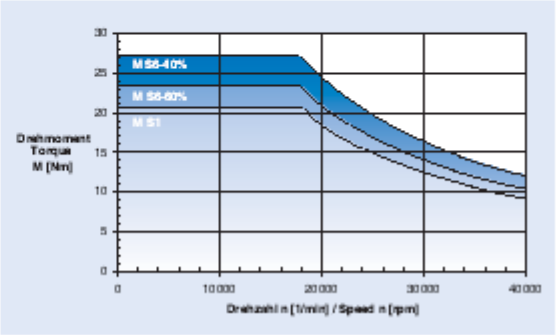
- радиальная твердость 410 N/µm
- осевая твердость 190 N/µm

GMN

HCS 170 - 40000/39







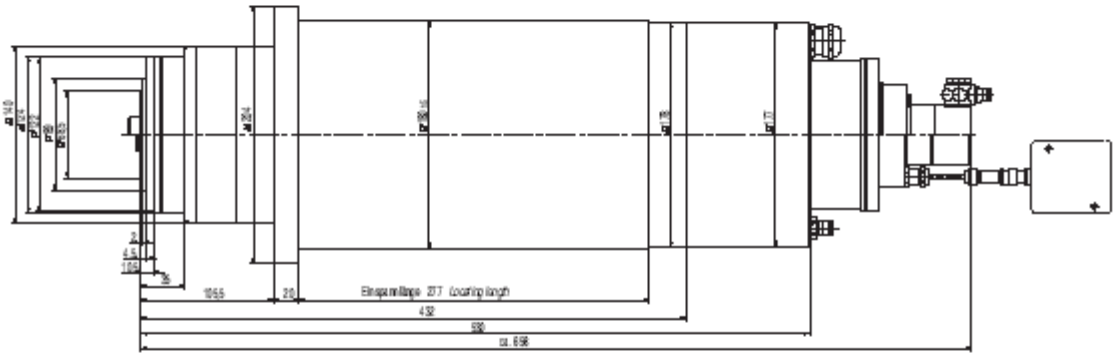
- n max 40.000 об/мин
- ATC HSK-E 50
- P (S1) 39 kW при 18.000 об/мин
- M (S1) 20,7 Nm
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 256 импульса/оборотов

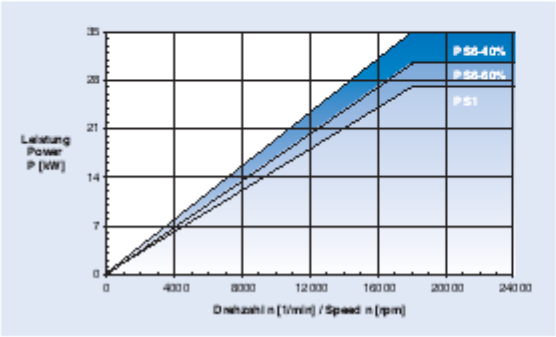
- воздушно-масляная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 55 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен)
- статическая сила зажима инструмента 10 kN
- охлаждаемое средство через вал, макс. 80 bar
- измерение температуры на внешнем кольце передней группы подшипников, для равновесия осевого движения вала
- датчик для измерения осевого движения вала

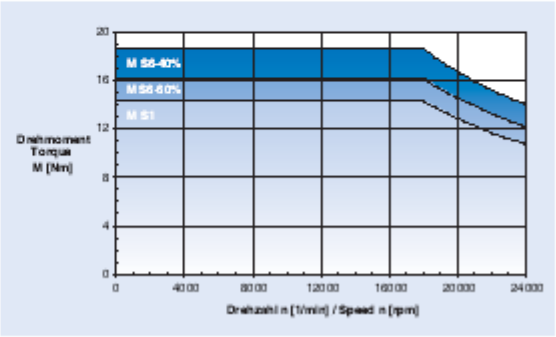
- радиальная твердость 307 N/µm
- осевая твердость 102 N/µm

GMN

HCS 180 - 24000/27







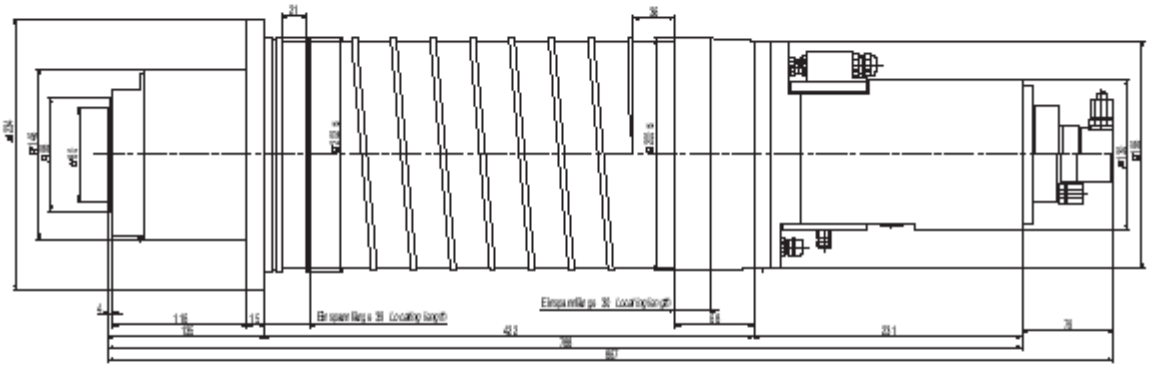
- n max 24.000 об/мин
- ATC HSK-A 63
- P (S1) 27 kW при 18.000 об/мин
- M (S1) 14,5 Nm
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 256 импульса/оборотов

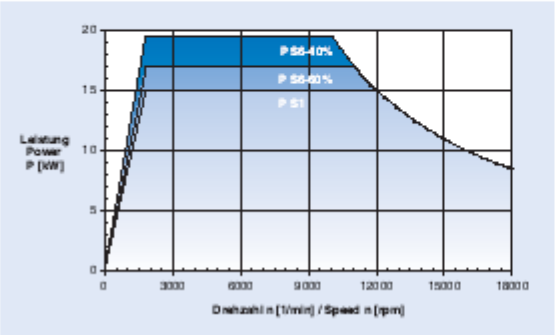
- воздушно-масляная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 70 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента)
- статическая сила зажима инструмента 18 kN
- охлаждаемое средство через вал, макс. 80 bar

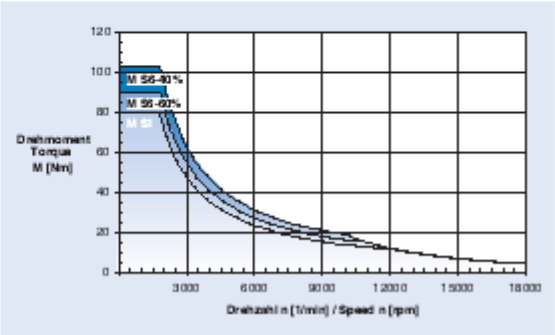
- радиальная твердость 440 N/µm
- осевая твердость 290 N/µm

GMN

HCS 200 - 18000/15







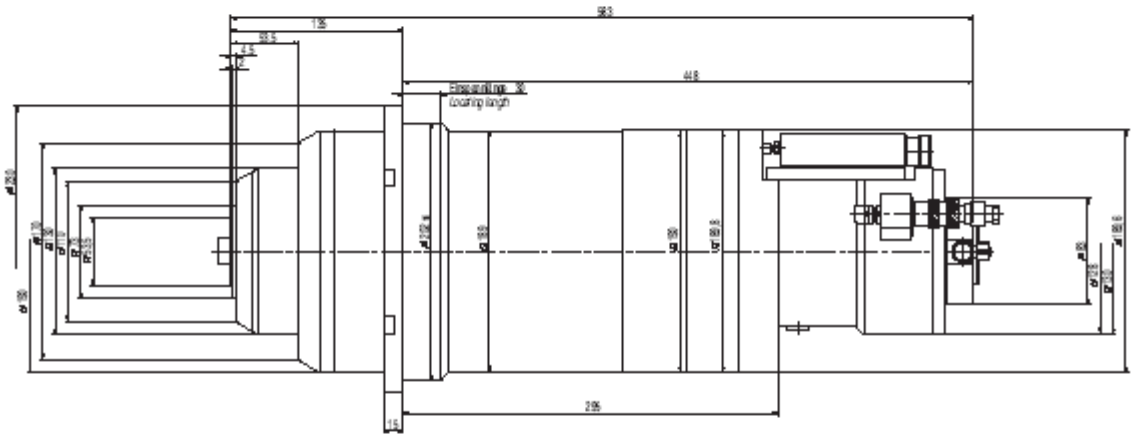
- n max 18.000 об/мин
(при постоянной консистентной смазке 12.000 об/мин)
- ATC HSK-A 63 / ISO конус SK 40
- P (S1) 15 kW при 1.800 об/мин
- M (S1) 80 Nm
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 256 импульса/оборотов

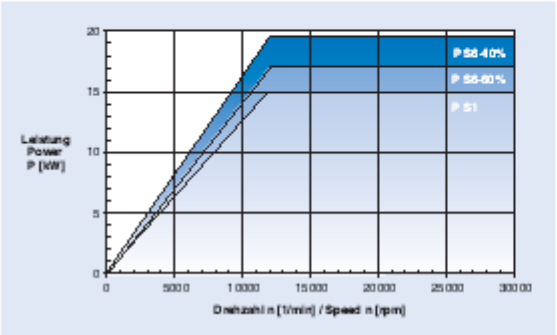
- воздушно-масляная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 80 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента)
- статическая сила зажима инструмента 18 kN
- измерение температуры на внешнем кольце передней группы подшипников,
  для равновесия осевого движения вала

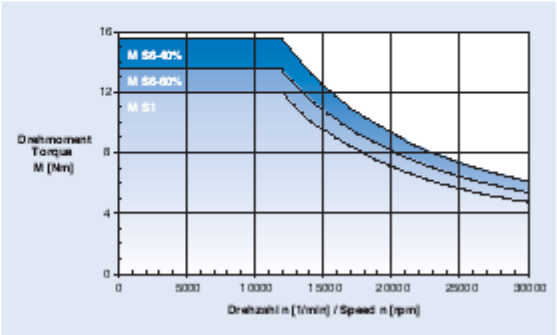
- радиальная твердость 535 N/µm
- осевая твердость 450 N/µm

GMN

HCS 200 - 30000/15







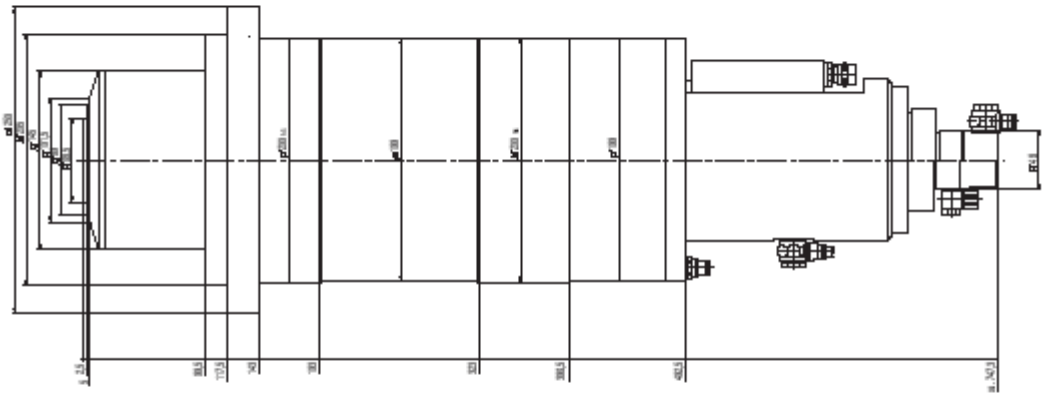
- n max 30.000 об/мин
- ATC HSK-A 50 или HSK-E 50
- P (S1) 15 kW при 12.000 об/мин
- M (S1) 12 Nm
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 256 импульса/оборотов

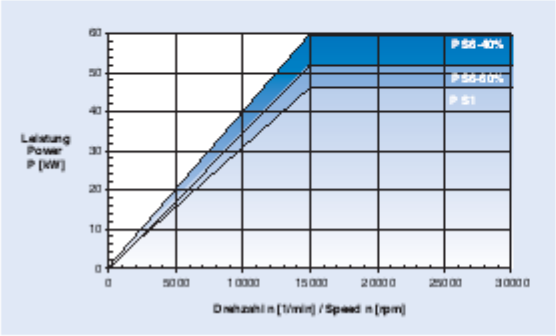
- воздушно-масляная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 55 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента)
- статическая сила зажима инструмента 11 kN
- охлаждаемое средство через вал, макс. 30 bar

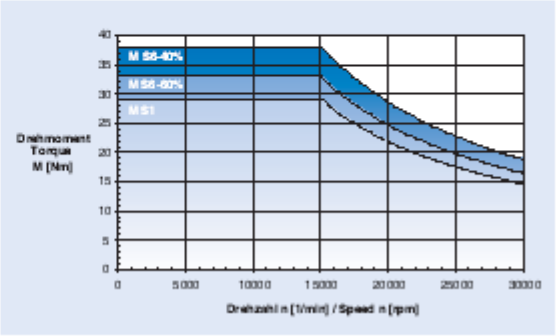
- радиальная твердость 320 N/µm
- осевая твердость 110 N/µm

GMN

HCS 200 - 30000/46







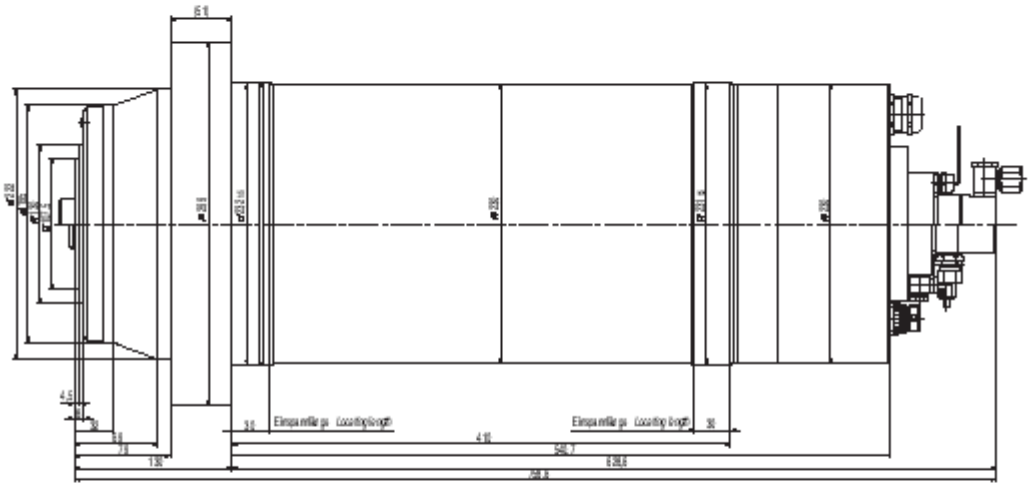
- n max 30.000 об/мин
- ATC HSK-E 63
- P (S1) 46 kW при 15.000 об/мин
- M (S1) 29,3 Nm
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 256 импульса/оборотов

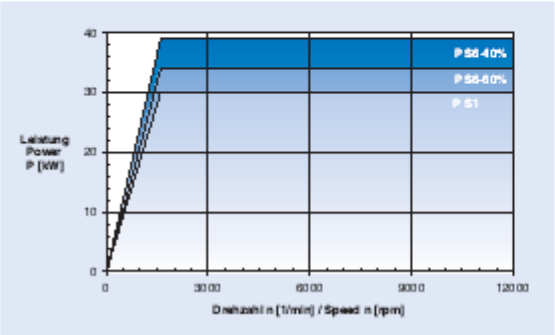
- воздушно-масляная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 70 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента)
- статическая сила зажима инструмента 18 kN
- охлаждаемое средство через вал, макс. 80 bar
- датчик для измерения осевого движения вала

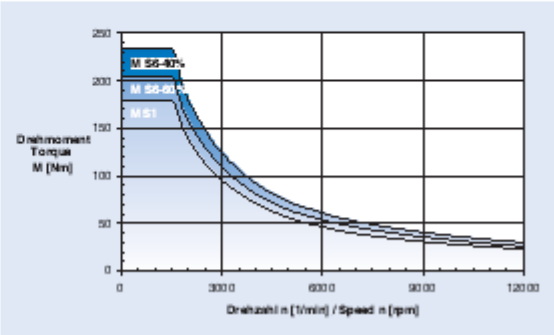
- радиальная твердость 422 N/µm
- осевая твердость 128 N/µm

GMN

HCS 230 - 12000/30







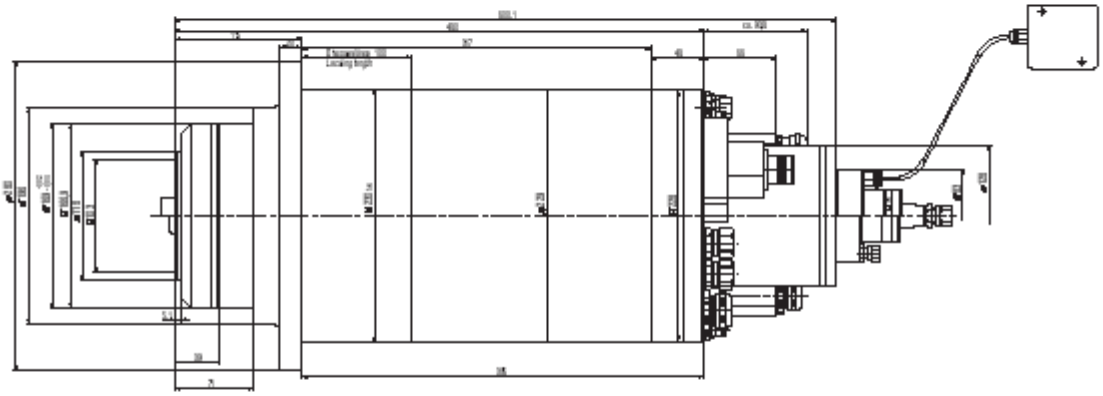
- n max 12.000 об/мин
- ATC HSK-A 100
- P (S1) 30 kW при 1.600 об/мин
- M (S1) 179,3 Nm
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 360 импульса/оборотов

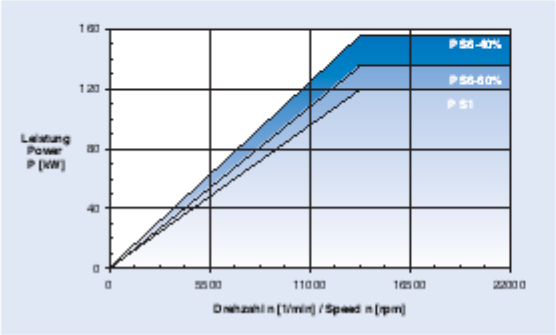
- воздушно-масляная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 110 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента) аналоговым датчиком
- статическая сила зажима инструмента 45 kN
- охлаждение через вал, макс. 50 bar
- охлаждение через корпус, макс. 3 bar

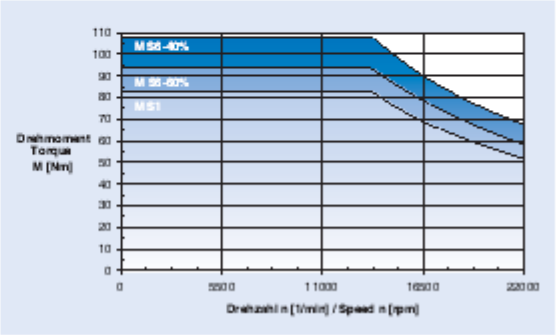
- радиальная твердость 800 N/µm
- осевая твердость 320 N/µm

GMN

HCS 230 - 22000/120







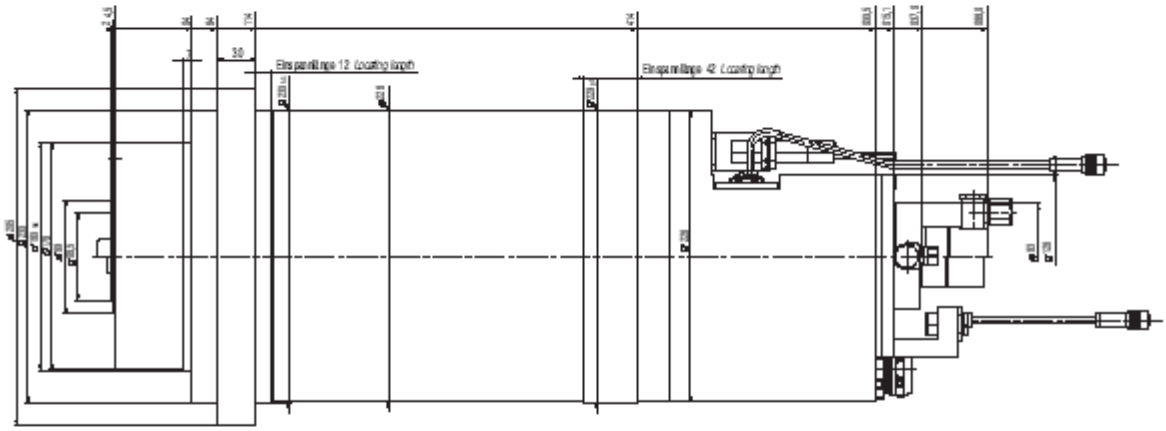
- n max 22.000 об/мин
- ATC HSK-A 80
- P (S1) 120 kW при 13.800 об/мин
- M (S1) 83,5 Nm
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 256 импульса/оборотов

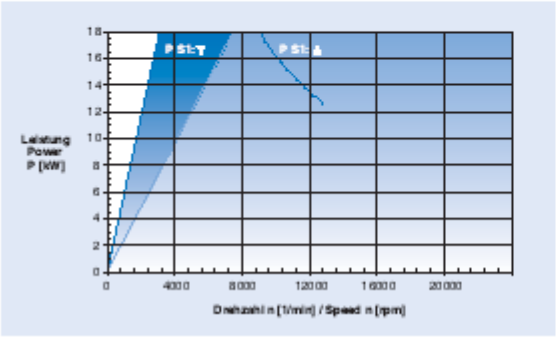
- воздушно-масляная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 90 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен)
- статическая сила зажима инструмента 32 kN
- охлаждаемое средство через вал, макс. 50 bar
- измерение температуры на внешних кольцах передней и задней групп подшипников
- датчики для измерения осевого и радиального движения вала
- датчик вибрации

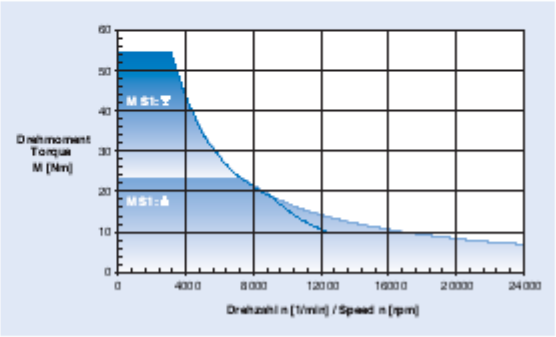
- радиальная твердость 496 N/µm
- осевая твердость 160 N/µm

GMN

HCS 230 - 24000/18







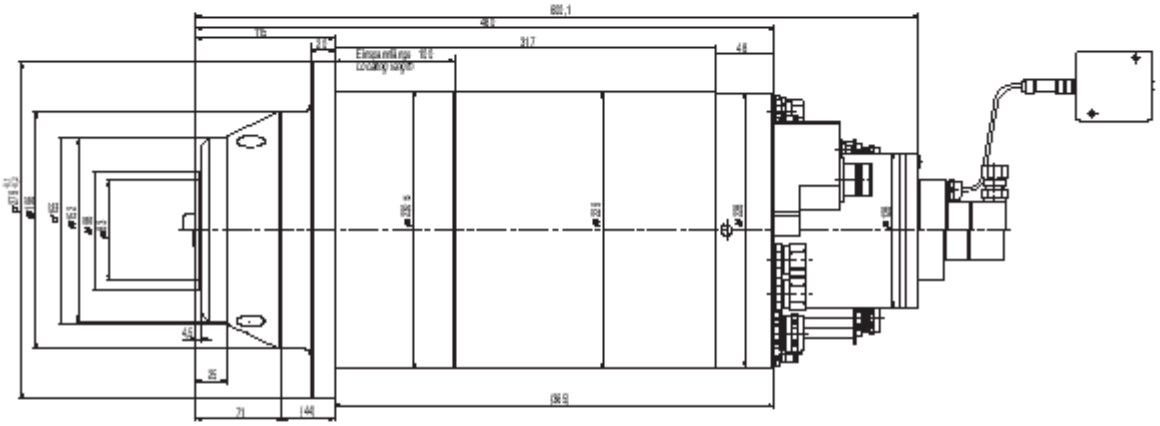
- n max 24.000 об/мин
- ATC HSK-A 63
- P (S1) 18 kW при 3.150 об/мин
- M (S1) 57 Nm
- включение звезда-треугольник
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 256 импульса/оборотов

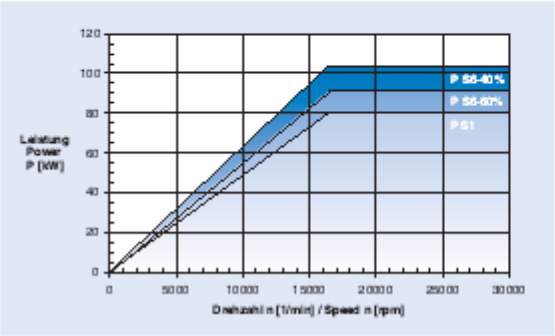
- воздушно-масляная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 70 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента) индуктивным включателем или аналоговым датчиком
- статическая сила зажима инструмента 18 kN
- охлаждение через корпус, макс. 3 bar
- возможность установки преднатяга у подшипников:
  < 1 bar до макс 4.000 об/мин
  = 0 bar до макс 24.000 об/мин
- измерение температуры на внешнем кольце передней группы подшипников для равновесия движения вала

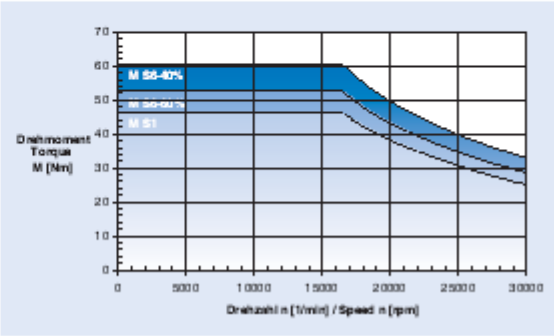
- радиальная твердость 393 N/µm
- осевая твердость 130 N/µm

GMN

HCS 230 - 30000/80







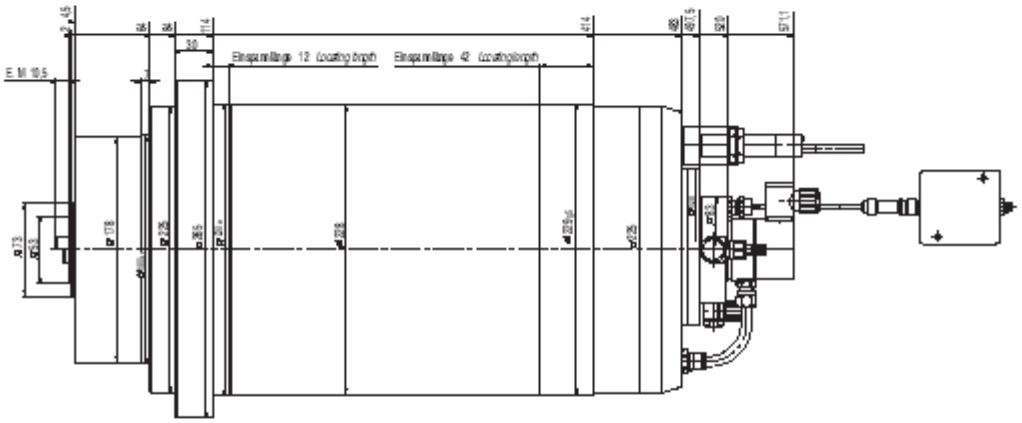
- n max 30.000 об/мин
- ATC HSK-A 63
- P (S1) 80 kW при 16.500 об/мин
- M (S1) 46,5 Nm
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 256 импульса/оборотов

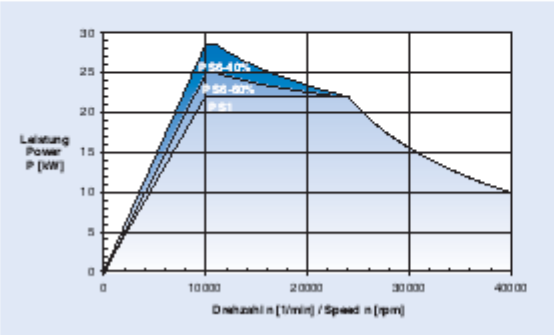
- воздушно-масляная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 70 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента) аналоговым датчиком
- статическая сила зажима инструмента 20 kN
- измерение температуры на внешних кольцах передней и задней групп подшипников
- датчики для измерения осевого и радиального движения вала
- датчик вибрации

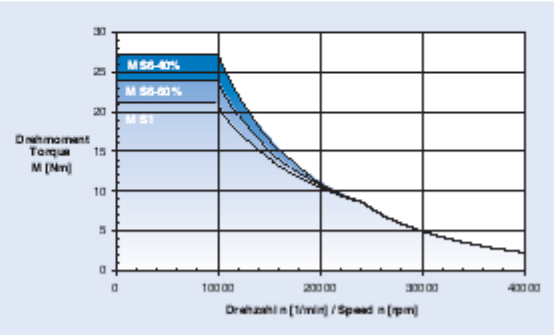
- радиальная твердость 380 N/µm
- осевая твердость 140 N/µm

GMN

HCS 230 - 40000/22







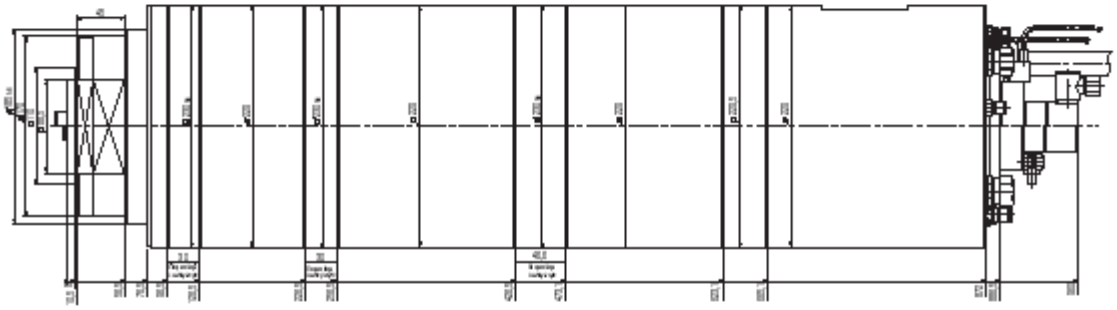
- n max 40.000 об/мин
- ATC HSK-E 50
- P (S1) 22 kW при 10.000 об/мин
- M (S1) 21 Nm
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 256 импульса/оборотов

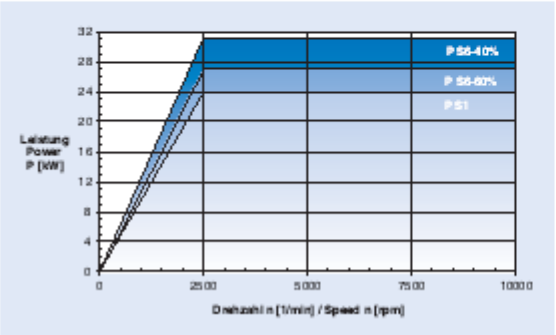
- воздушно-масляная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 55 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента) аналоговым датчиком
- статическая сила зажима инструмента 10 kN
- измерение температуры на внешнем кольце передней группы подшипников, для равновесия движения вала

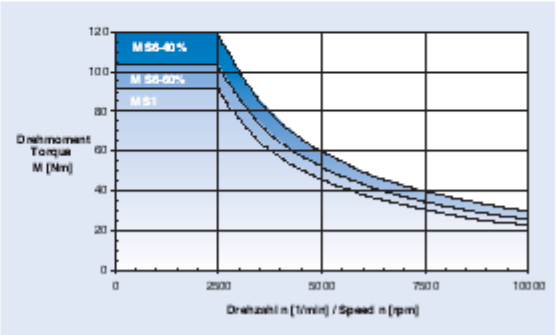
- радиальная твердость 260 N/µm
- осевая твердость 130 N/µm

GMN

HCS 230g - 10000/24







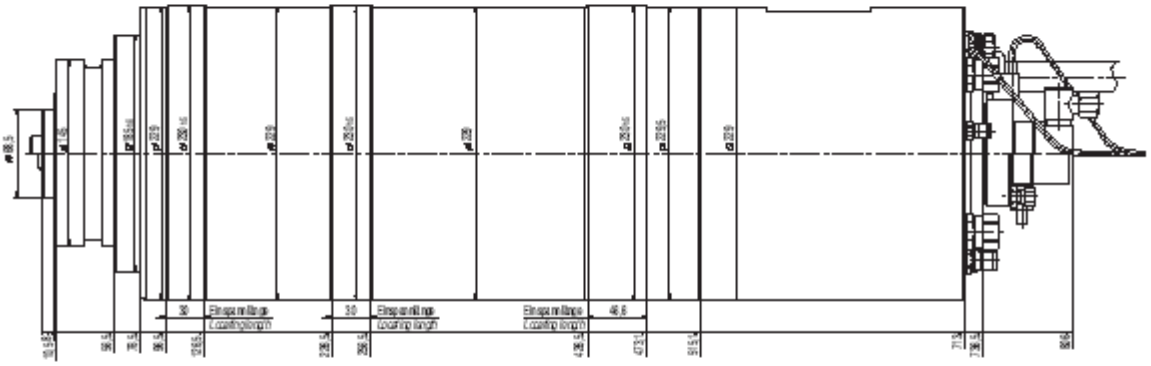
- n max 10.000 об/мин
- ATC HSK-A 63
- P (S1) 24 kW при 2.500 об/мин
- M (S1) 91,7 Nm
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 256 импульса/оборотов

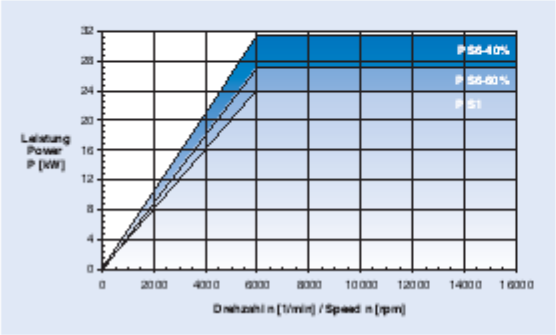
- постоянная консистентная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 90 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента) аналоговым датчиком
- статическая сила зажима инструмента 18 kN
- охлаждаемое средство через вал, макс. 50 bar

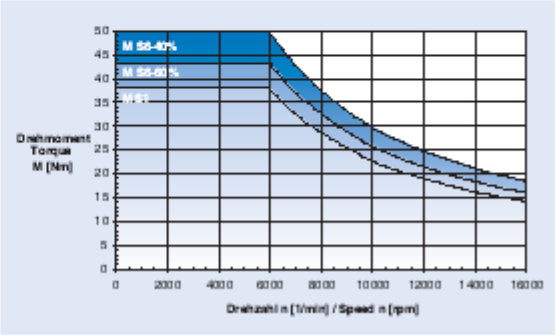
- радиальная твердость 600 N/µm
- осевая твердость 430 N/µm

GMN

HCS 230g - 16000/24







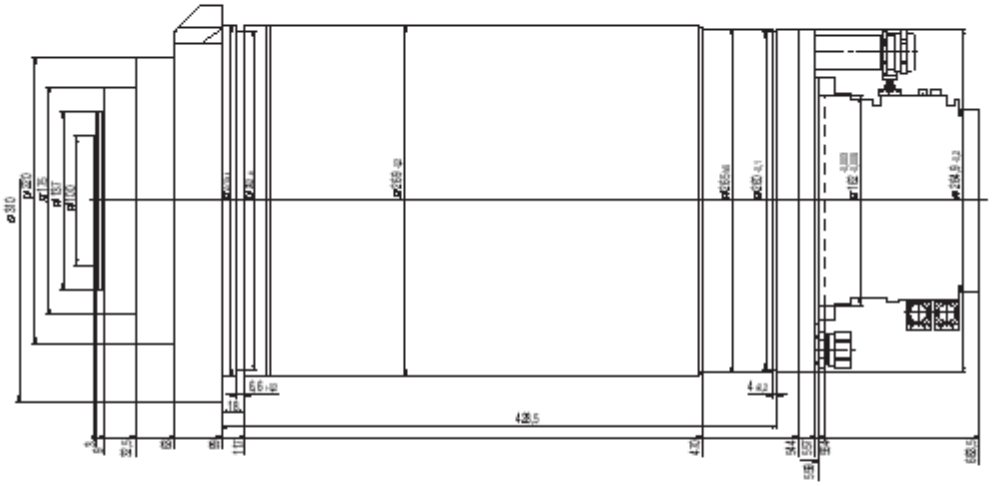
- n max 16.000 об/мин
- ATC HSK-A 63
- P (S1) 24 kW при 6.000 об/мин
- M (S1) 38,2 Nm
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 256 импульса/оборотов

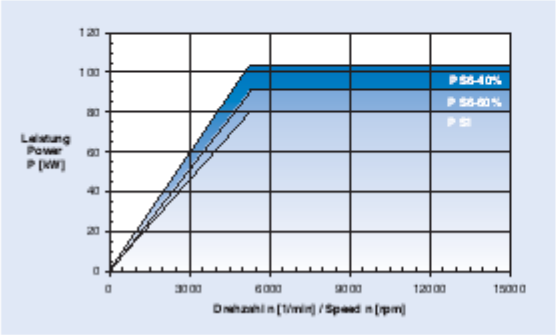
- постоянная консистентная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 70 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента) аналоговым датчиком
- статическая сила зажима инструмента 18 kN
- охлаждение через вал, макс. 50 bar

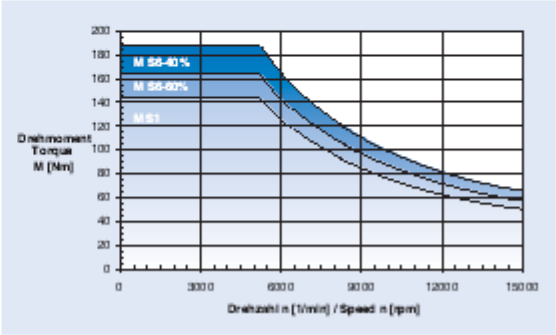
- радиальная твердость 454 N/µm
- осевая твердость 317 N/µm

GMN

HCS 270 - 15000/80







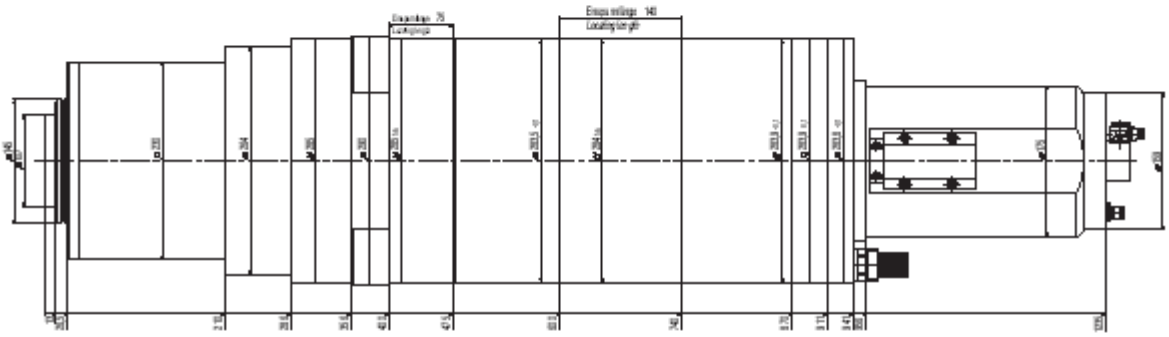
- n max 15.000 об/мин
- ATC HSK-A 100
- P (S1) 80 kW при 5.340 об/мин
- M (S1) 143,5 Nm
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 256 импульса/оборотов

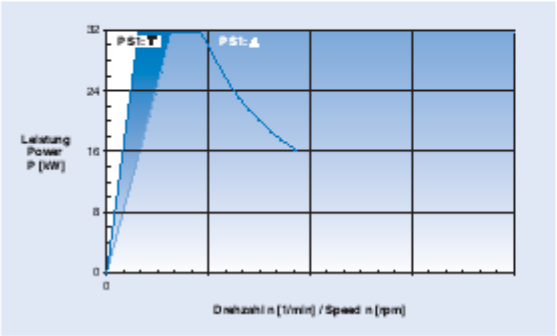
- воздушно-масляная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 110 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента)
- статическая сила зажима инструмента 45 kN
- охлаждение через вал, макс. 80 bar
- измерение температуры на внешнем кольце передней группы подшипников,
  для равновесия движения вала

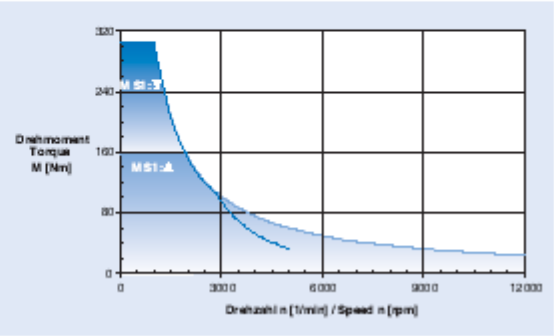
- радиальная твердость 728 N/µm
- осевая твердость 452 N/µm

GMN

HCS 285 - 12000/32







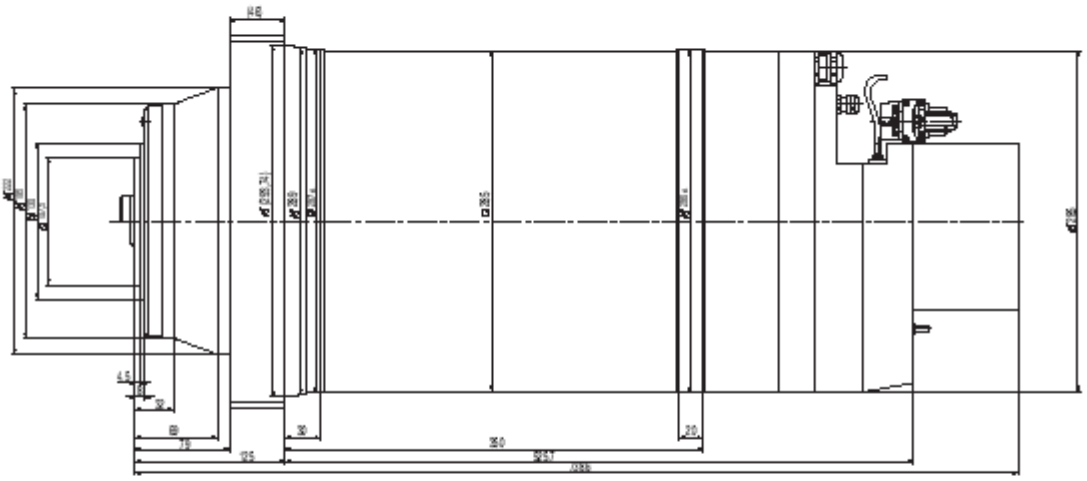
- n max 12.000 об/мин
- ATC HSK-A 100
- P (S1) 32 kW при 1.000 об/мин
- M (S1) 306 Nm
- включение звезда-треугольник
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 256 импульса/оборотов

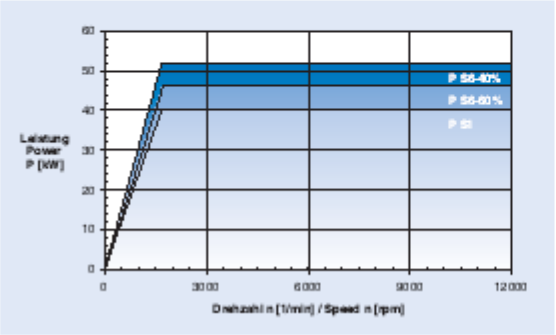
- воздушно-масляная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 110 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента)
- статическая сила зажима инструмента 45 kN
- охлаждение через вал, макс. 80 bar
- охлаждение через корпус, макс 4 bar

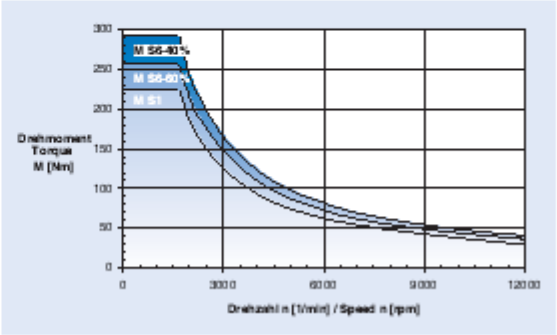
- радиальная твердость 1.030 N/µm
- осевая твердость 600 N/µm

GMN

HCS 285 - 12000/40







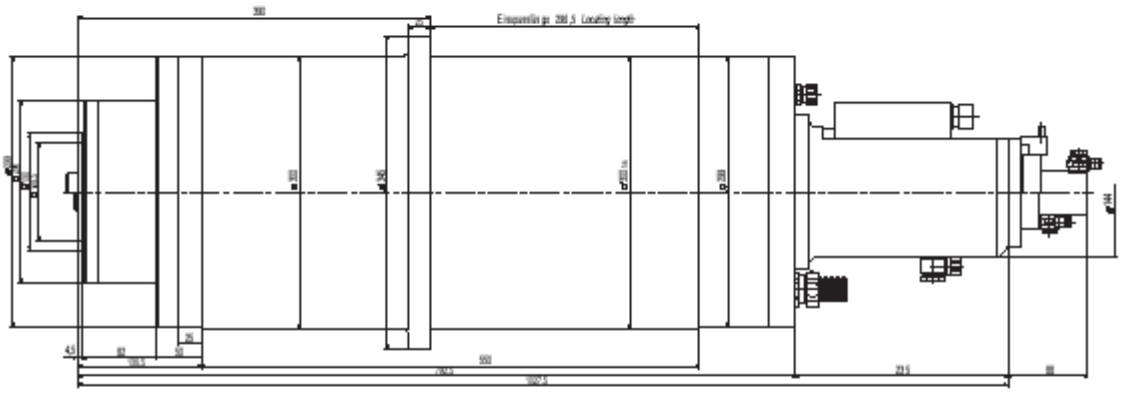
- n max 12.000 об/мин
  (при постоянной консистентной смазке 8.000 об/мин)
- ATC HSK-A 100
- P (S1) 40 kW при 1.680 об/мин
- M (S1) 227,5 Nm
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 512 импульса/оборотов

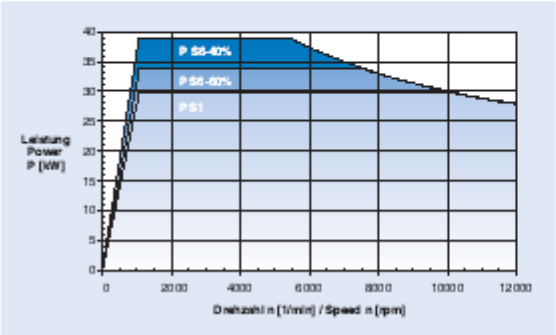
- воздушно-масляная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 110 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента) аналоговым датчиком
- статическая сила зажима инструмента 45 kN
- охлаждение через вал, макс. 80 bar
- охлаждение через корпус, макс 3 bar
- измерение температуры на внешнем кольце передней группы подшипников, для равновесия движения вала

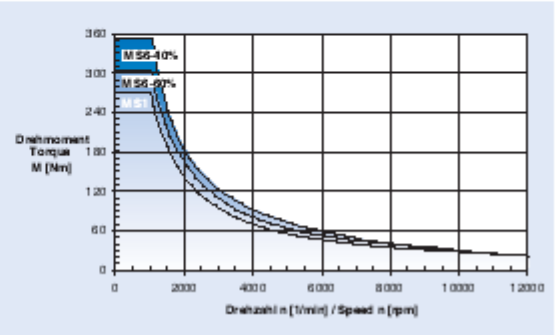
- радиальная твердость 760 N/µm
- осевая твердость 350 N/µm

GMN

HCS 300 - 12000/30







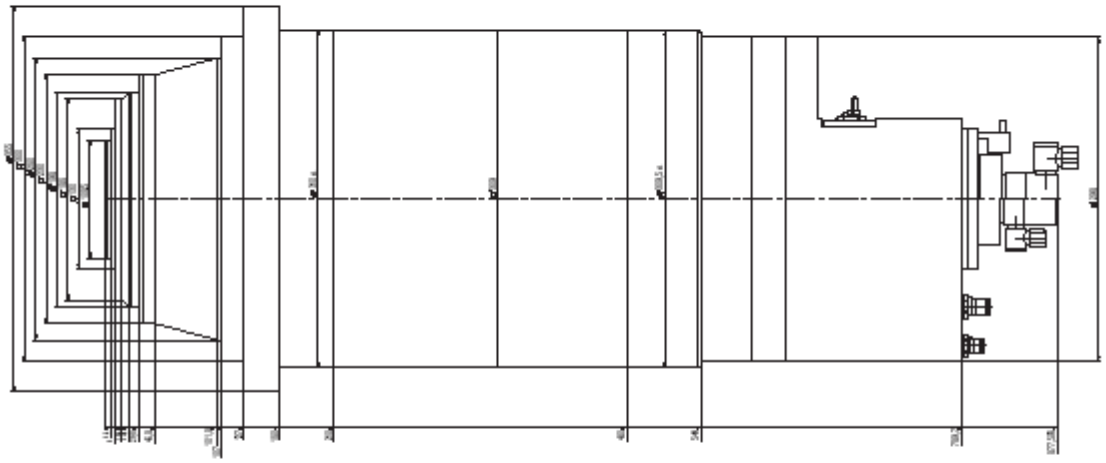
- n max 12.000 об/мин
  (при постоянной консистентной смазке 8.000 об/мин)
- ATC HSK-A 100
- P (S1) 30 kW при 1.000 об/мин
- M (S1) 270 Nm
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 512 импульса/оборотов

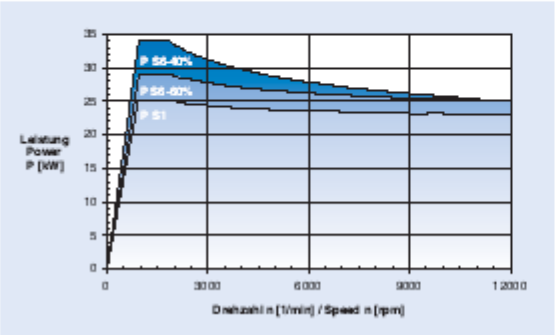
- воздушно-масляная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 110 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента) аналоговым датчиком
- статическая сила зажима инструмента 45 kN
- охлаждение через вал, макс. 50 bar

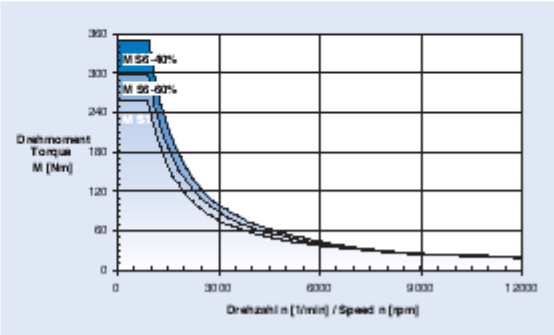
- радиальная твердость 955 N/µm
- осевая твердость 607 N/µm

GMN

HCS 310 - 12000/25







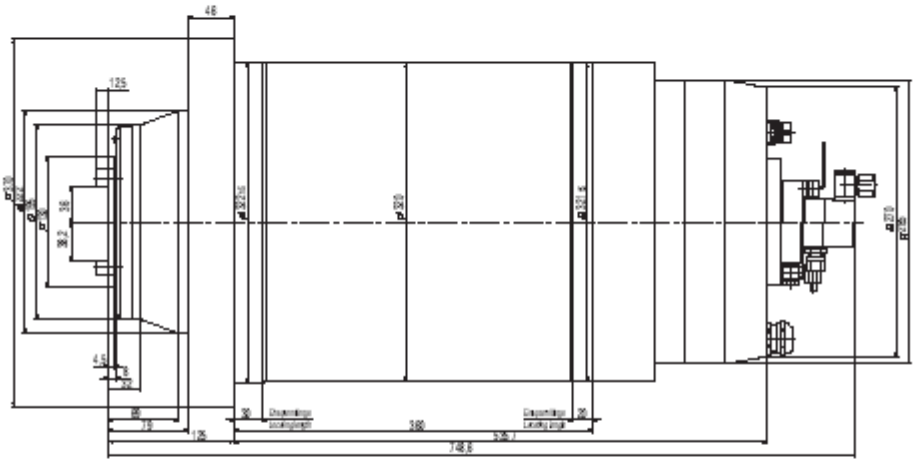
- n max 12.000 об/мин
- ATC HSK-A 100
- P (S1) 25 kW при 930 об/мин
- M (S1) 256,7 Nm
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 512 импульса/оборотов

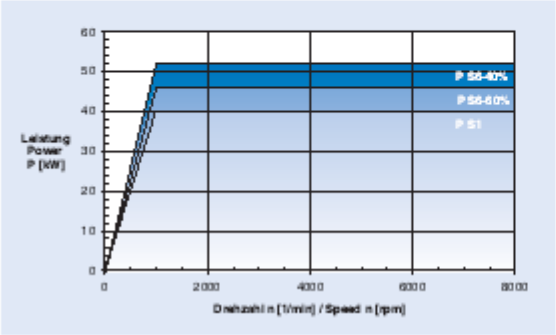
- воздушно-масляная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 110 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента)
- статическая сила зажима инструмента 45 kN
- охлаждение через вал, макс. 80 bar
- измерение температуры на внешнем кольце передней группы подшипников,
  для равновесия движения вала

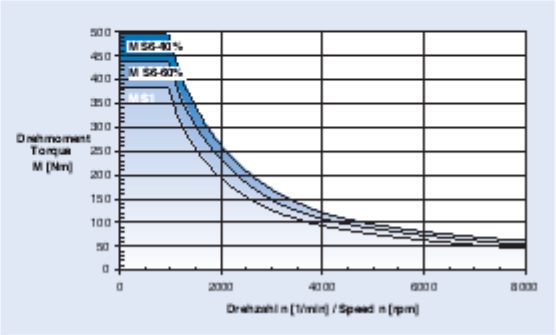
- радиальная твердость 1.012 N/µm
- осевая твердость 607 N/µm

GMN

HCS 320 - 8000/40







- n max 8.000 об/мин
- ATC ISO конус SK 50
- P (S1) 40 kW при 1.050 об/мин
- M (S1) 380 Nm
- Кодировщик для управляемого привода
  ~1 V ss, 512 импульса/оборотов

- воздушно-масляная смазка
- Гибридные подшипники в сверх точном исполнении
- Внутренний диаметр подшипника передней группы 110 мм
- Уплотнение воздухом
- Очистка конуса воздухом
- Контроль установки инструмента (закреплен), (не закреплен), (закреплен без инструмента) аналоговым датчиком
- статическая сила зажима инструмента 25 kN
- охлаждение через вал, макс. 80 bar
- охлаждение через корпус, макс 3 bar

- радиальная твердость 760 N/µm
- осевая твердость 350 N/µm

Контроль качества шпинделя

Перед поставкой, шпиндели для высокоскоростной обработки (HSC) тестируются на специально разработанном для GMN стенде.
Это необходимо из-за того, что во-первых, шпиндели становятся все более комплексными, а во-вторых такой контроль гарантирует качество.
Тестирование происходит автоматически – задаются параметры и цикличность работы. После теста составляется протокол, куда заносятся все измерения.
Стенд позволяет протестировать сразу 2 шпинделя с разными параметрами.
Опыт показывает, что 180 циклов достаточны для гарантии качества.
Таким образом, в каждом цикле, в заданное время, шпиндель за секунды ускоряется на максимальное количество оборотов. В это время контролируются датчики оборотов. Затем, шпиндель останавливают, производят замену инструмента и снимают показания на позиционных датчиках. Позиция системы крепежа инструмента может быть выявлена через аналоговый или индивидуальный датчик.
Также контролируются напряжение в обмотке, температура передних подшипников и, в зависимости от оснащения шпинделя, подача СОЖ через вал и устанавливаемый преднатяг в подшипниках.