



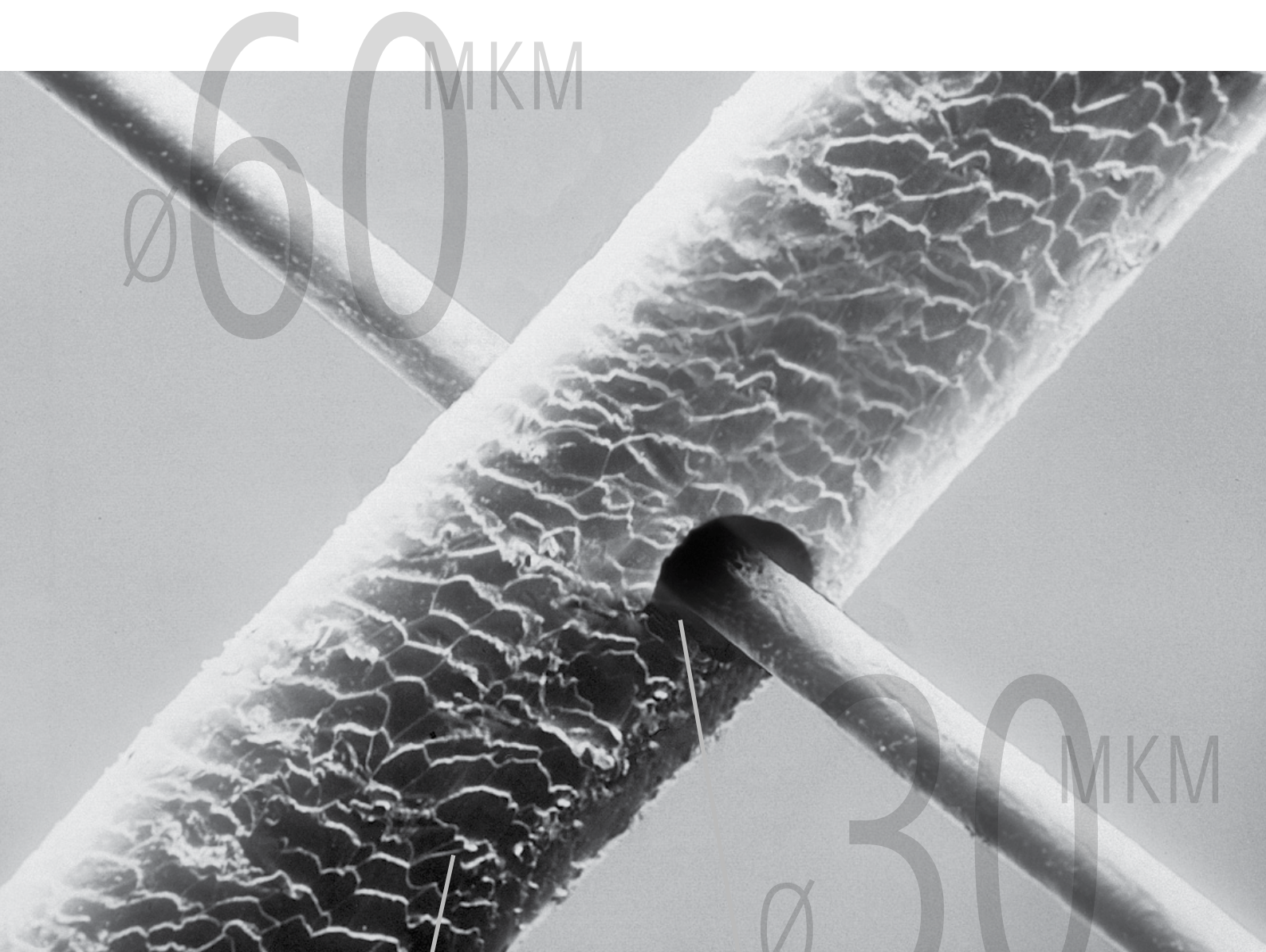
Shtray

ШТРАЙ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ТОЧНОСТЬ

УЛЬТРАПРЕЦИЗИОННЫЕ
ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ
ЦЕНТРЫ

ТОЛЬКО В ИДЕАЛЬНО ТОЧНОЙ ГЕОМЕТРИИ
ОТКРЫВАЕТСЯ НЕСОИЗМЕРИМОСТЬ...



Волос человека:
диаметр волоса 60 мкм

Диаметр отверстия 30 мкм

Оборудование KERN Pyramid Nano

ПОЧЕМУ СТАНКИ С ТОЧНОСТЬЮ ДО μ ?

Даже если должны быть изготовлены детали, не требующие «точности до последнего микрона», инвестиции в станки KERN все равно оправданы. За счет высокой точности повторений станки фирмы KERN способны производить детали с минимальным разбросом в размерах, и это 24 часа в сутки, 7 дней в неделю. То есть даже «когда Вы спите» Вы продолжаете зарабатывать деньги.

Кроме этого: чем выше индексы воспроизводимости процесса Cpk, тем ниже затраты на обеспечение качества!

100% контроль больше не требуется. Достаточно через определенные промежутки времени проводить выборочные проверки, при которых нужно промерять только каждую сотую деталь.

Следующие признаки говорят зачастую о необходимости использования оборудования KERN:

- необходимость измерения компонентов которые могут быть сколь угодно мелкими;
- максимальный размер, которых укладывается в максимальные размеры рабочего пространства нашего оборудования.

Максимальные габаритные размеры детали не должны превышать приблизительных размеров стандартной коробки из-под обуви. Очень маленькие радиусы или филигранные структуры, требующие применения очень маленького инструмента, размером $< \pm 1$ мм или даже меньше. Специфические допуски для детали: ± 5 мкм, в особенности при серийном производстве (наивысшая точность повторения).

Мы концентрируемся на высокой точности во фрезеровании, сверлении и шлифовании.

Типичные требования:

- **точность детали от ± 5 мкм до ± 1 мкм**
- **внутренний радиус и отверстия до < 100 мкм**
- **обработка до зеркальной поверхности**
- **обработка почти всех видов материалов**
- **изготовление прецизионных деталей с минимальной выбраковкой**

Shtray

Группа компаний Штрай основана в 2001 году. На протяжении этого времени мы зарекомендовали себя как надежные поставщики металлообрабатывающего оборудования, обрабатывающих центров с ЧПУ, станочной оснастки, расходных материалов и комплектующих.

С 2006 года, мы являемся эксклюзивным представителем на территории Российской Федерации и стран СНГ, уникальных прецизионных обрабатывающих центров фирмы KERN Microtechnik GmbH.

Данное оборудование обладает выдающимися характеристиками, позволяющими обрабатывать детали, точность которых измеряется микронами и долями микронов.

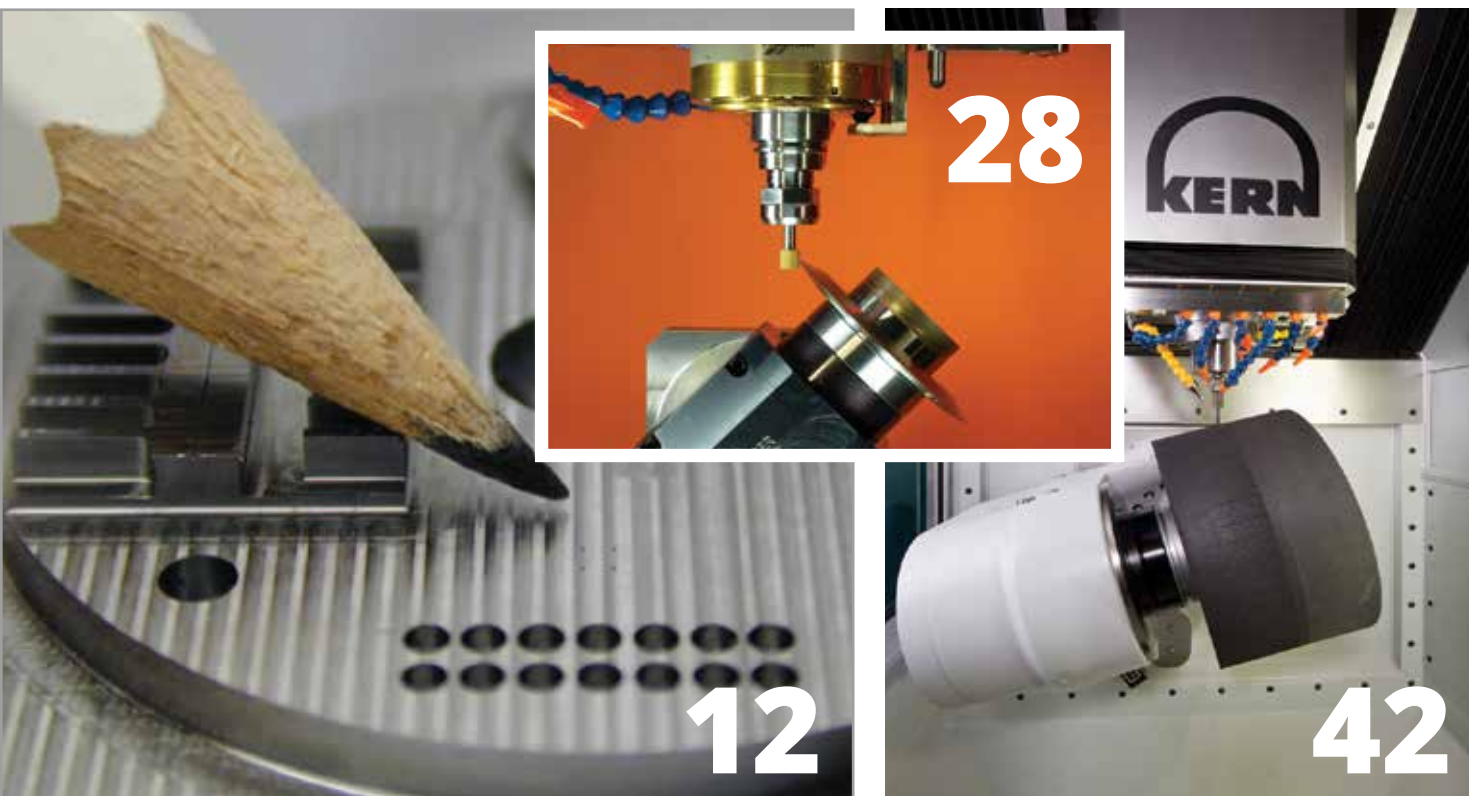


ООО «Компания Штрай»
142784 Москва - Островитянова, 13
Тел. 495 9566800, 495 7377652 - Факс 495 9566200
e-mail: info@shtray.ru - www.shtray.ru

Представительство в Германии

Stray GmbH
Dahlienstr. 8
80935 München
Tel.: 089 / 69 359 164
Fax: 089 / 697 376 54
E-Mail: info@stray-gmbh.de
www.stray-gmbh.de

НЕПРЕВЗОЙДЕННАЯ ТОЧНОСТЬ. **KERN**. ВСЕГДА



СОДЕРЖАНИЕ

KERN Pyramid Nano	26
KERN Evo	34
KERN Micro	40
KERN Triton	54
АВТОМАТИЗАЦИЯ	62
ВОЗМОЖНОСТИ КЕРН	66
ОПЦИИ И АКСЕССУАРЫ	84
СЕРВИС И ОБСЛУЖИВАНИЕ	108



KERN Pyramid Nano

KERN

CO₂-Handbohrung



”

«Для того, чтобы заработать деньги, нельзя допускать компромиссы в надежности и практичности оборудования, в том числе в отношении высокоточных станков»

Рудольф Ридель

ОБРАЩЕНИЕ КОМПАНИИ KERN

Компания KERN Microtechnik GmbH разрабатывает и производит станки, соответствующие высоким требованиям в области высокоточной фрезеровки и сверления. Кроме этого компания KERN уже более 45 лет производит высокоточные детали с точностью до микрона.

Так как мы не смогли найти станки, работающие с необходимой нам точностью, в 1983 году мы создали первый станок компании KERN. С тех пор мы разрабатываем и производим вертикальные обрабатывающие центры для микрообработки, а также для фрезерования закаленных деталей или высокоскоростного фрезерования для производства зеркальных поверхностей по технологии HSC.

Наша компания представлена через своих партнеров по всему миру.

Наш 45 летний опыт в производстве особо точных микрокомпонентов под заказ и прототипов, делает нас лидерами в этой области. Мы комбинируем микрофрезы, фрезерование на высокой скорости, обработку закаленных деталей, традиционную металлообработку на основе ЧПУ, эрозионную резку, а также плоскую, профильную и координатную шлифовку.

Не только точность и надежность наших станков, но и комбинация собственного производства компонентов с машиностроением делают нас особенными. Двенадцать обрабатывающих центров выполняют свои задачи на нашем давальческом производстве. Имеющийся у нас опыт изготовления на заказ не только постоянно учитывается при производстве станков, но и создает Вам, как клиенту прямую выгоду: мы прекрасно знаем свои машины и проконсультируем Вас касательно Ваших производственных процессов. И это не только сразу после приобретения машины, но и в течение всего срока эксплуатации.

KERN предлагает наилучшие возможности технологического процесса и оборудования за счет:

- максимальной точности повторений
- долговременной стабильности точности
- очень низкой доли сбоев
- крайней гибкости в возможностях автоматизации
- разработки машин, зажимных приспособлений
- средств автоматизации и процессов производства
- собственного производства осей
- практических знаний в отношении точности в нанометровом диапазоне

НЕПРЕВЗОЙДЕННАЯ ТОЧНОСТЬ. **KERN**. ВСЕГДА

KERN Pyramid Nano



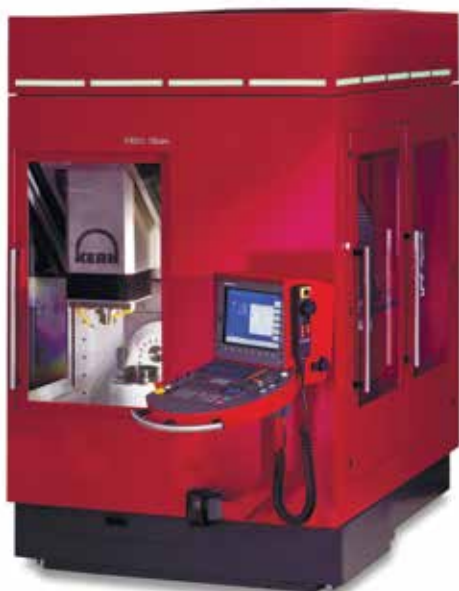
Повторяемость позиционирования, мкм	±0,3
Перемещение по оси X, мм	500
Перемещение по оси Y, мм	500
Перемещение по оси Z, мм	400
Количество координат	3 / 4 / 5
Шпиндель, об/мин	HSK-25 - 50 000 HSK-40 - 36 000
Мощность, кВт	6,4 / 11
Станина	ARMORITH®
Направляющие	Гидростатические
Габариты ДхШхВ	2850x3580x3140
Вес, кг	8000

KERN Evo



Повторяемость позиционирования, мкм	±0,5
Перемещение по оси X, мм	300
Перемещение по оси Y, мм	280
Перемещение по оси Z, мм	250
Количество координат	3 / 4 / 5
Шпиндель, об/мин	HSK-25 - 50 000 HSK-25 - 160 000
Мощность, кВт	3,4 / 6,4 / 1,0
Станина	ARMORITH®
Направляющие	Линейные
Габариты ДхШхВ	2800x2500x2200
Вес, кг	3000

KERN Micro



Повторяемость позиционирования, мкм	±0,5
Перемещение по оси X, мм	350
Перемещение по оси Y, мм	220
Перемещение по оси Z, мм	250
Количество координат	5
Шпиндель, об/мин	HSK-25 - 30 000, 50 000 HSK-40 - 42 000
Мощность, кВт	6 / 6 / 15
Станина	ARMORITH®
Направляющие	Профильные
Габариты ДхШхВ	3600x1600x2600
Вес, кг	6100

KERN Triton



Повторяемость позиционирования, мкм	±0,5
Перемещение по оси X, мм	500
Перемещение по оси Y, мм	500
Перемещение по оси Z, мм	400
Количество координат	3 / 4 / 5
Шпиндель, об/мин	HSK-40 - 40 000
Мощность, кВт	37
Станина	ARMORITH®
Направляющие	Гидростатические
Габариты ДхШхВ	2500x3050x3200
Вес, кг	7000

special tooling

DEN NANOBEREICH IM VISIER

Die Rolle einer hochpräzisen
Kern Evo in einem bemerkens-
werten Mikro-Formenbau

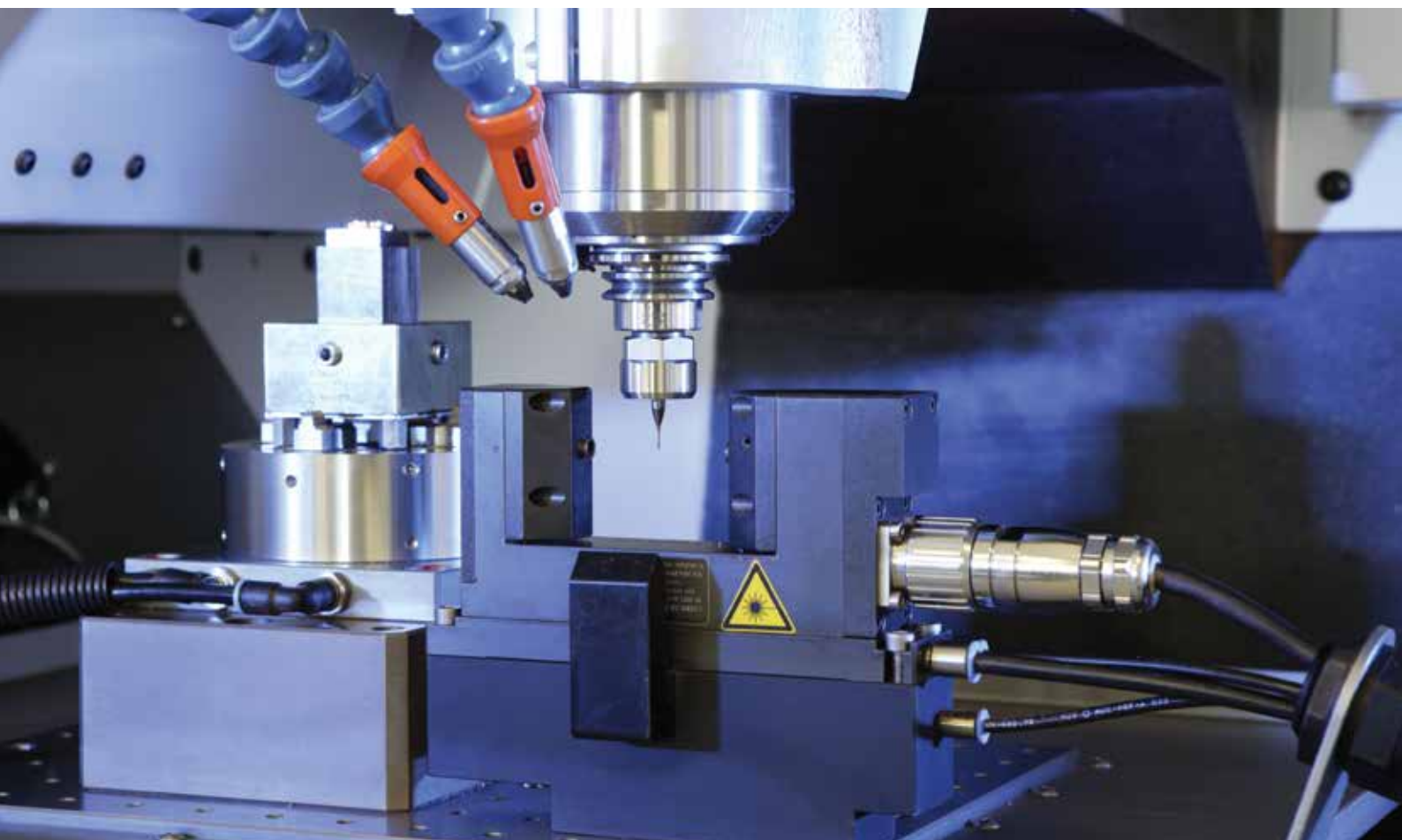


AS FACHMAGAZIN
R DEN WERKZEUG-
ND FORMENBAU

19



Статьи
и публикации



ПОДГОТОВКА К МИКРО- ОБРАБОТКЕ

**Постановка задачи
и проектирование
высокоточных станков
для производства
миниатюрных деталей.**

*«Cutting Tool Engineering»
специализированный журнал
Февраль 2008*

С каждым годом обрабатываемые детали становятся все меньше и меньше, увеличивается требуемая точность их изготовления. Для этого нужны станки, предназначенные специально для производства микродеталей, которые могут соблюсти новые жесткие требования по к точности производства. Как широко известные и производители станков принимают этот вызов и предлагают станки, удовлетворяющие текущим требованиям клиентов продолжая совершенствовать свое оборудование.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАНКА ДЛЯ МИКРООБРАБОТКИ

Определение станка для микрообработки можно давать по-разному, но Гари Зурек (Gary Zurek), директор Kern Precision Inc., говорит, что такой станок должен обладать четырьмя особенностями.

1. На каждой оси должна быть оптическая измерительная линейка с разрешением 0,1 мкм.
2. Точность позиционирования по каждой оси 3-осевого станка должна составлять ± 1 мкм или меньше.
3. Шпиндель должен обеспечить закрепление инструмента диаметром 50 мкм или меньше, а его скорость должна составлять как минимум 50 000 об/мин с биением не более 1 мкм во избежание поломки инструмента и соблюдения требований по допускам.
4. Если это станок для микрообработки с несколькими осями, в нем должен быть точный поворотный стол на 2 оси с ЧПУ.

Kern разработал градацию различных уровней точности на основе точности обработки заготовки, включая возможное превышение установленных допусков для шпинделя, держателя инструмента, инструмента и других компонентов системы. Согласно Керн, микроточность – это точность обработки заготовки менее 10 мкм, ультраточность – это точность обработки заготовки менее 3 мкм, наноточность – это точность обработки заготовки менее 1 мкм; Kern производит несколько станков с 3 – 5 осями, которые обеспечивают указанную точность обработки и обладают уникальной точностью позиционирования. - Kern Micro, занимает площадь менее 4 м² и имеет точность позиционирования $\pm 0,6$ мкм. Точность позиционирования Kern Evo равна $\pm 0,5$ мкм, а Kern Pyramid Nano для более крупных заготовок обеспечивает точность позиционирования $\pm 0,3$ мкм, согласно немецкому стандарту VDI / DGQ 3441.

Компания Kern не только создает станки для микрообработки, но и выполняет её в Германии. "Отдел микрообработки Kern сейчас является самым быстрорастущим на всем предприятии", говорит Зурек. В дополнение к электроэрозионным и плоскошлифовальным станкам, в этом отделе есть девять Evo и два Micro для производства деталей с точностью ± 2 мкм. Evo оснащены роботизированной системой для

автоматической смены заготовок и шесть станков полностью загружены заказами на все три смены. Цех изготавливает детали для швейцарских производителей часов, медицинские имплантаты, детали космических кораблей, а также штампы и матрицы из стали твердостью до 62 по Роквеллу.

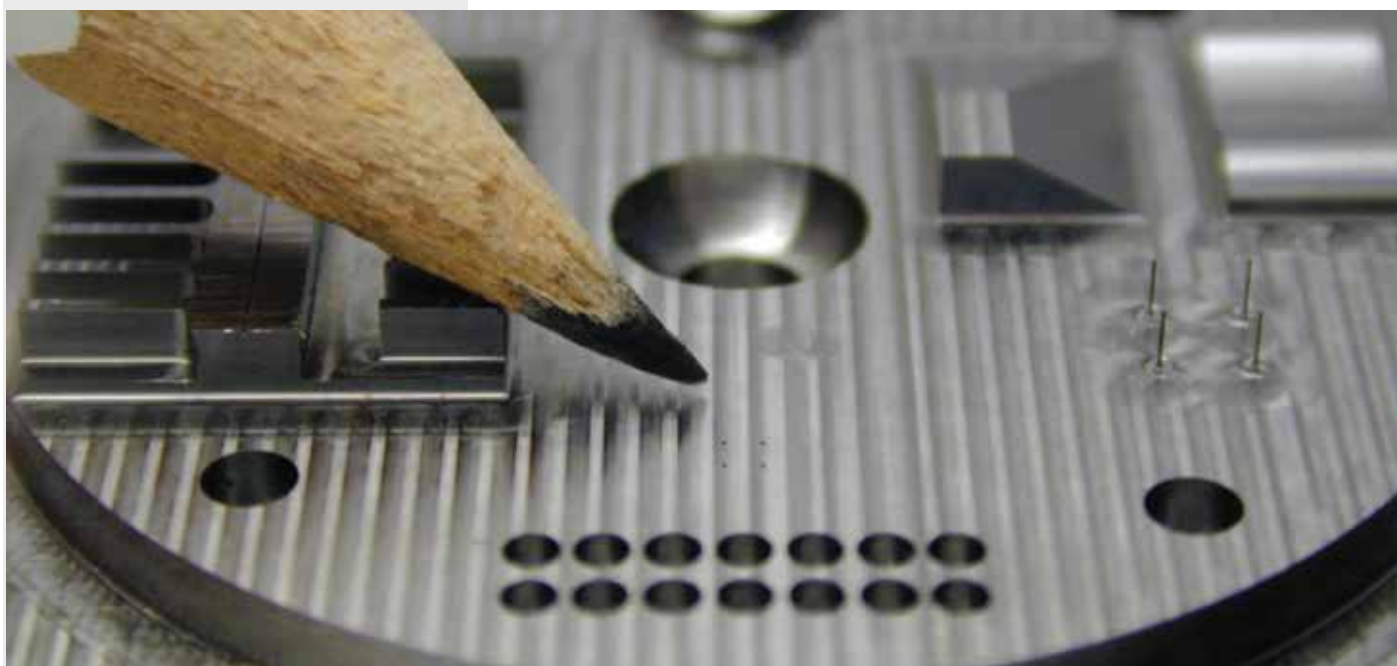
«Оливер Фишер (Oliver Fischer), глава цеха мелкосерийного производства, несомненно, хотел бы иметь в распоряжении еще больше станков Kern, поскольку он пытается сократить время изготовления заказов по микрофрезерованию, которое достигает 6 месяцев», говорит Зурек, добавляя, что большой спрос на станки ограничивает возможности компании по расширению производственного плана дополнительными станками.



ОБРАБОТКА ПОД МИКРОСКОПОМ

Вместе с растущей тенденцией к миниатюризации растет спрос на надежные и экономичные процессы микрообработки.

*«Machinery» Findlay Media Ltd.,
специализированный журнал
Август 2008*



Достижения миниатюризации за последние 50 лет, просто поражают, в 1950х радиоприемники могли похвастаться пятью транзисторами, а компьютеры были ламповыми и занимали целые комнаты. Сегодня в наших домах мы используем недорогие микропроцессоры со 100 миллионами транзисторов, которые мы меняем не потому, что они сломались, а потому, что технологии продвинулись вперед. Уменьшение размеров электронных устройств вызвало соответствующую цепную реакцию уменьшения связанных с ними механических компонентов, таких как соединительные элементы и пресс-формы для пластиковых деталей и корпусов, которые так же продолжают уменьшаться.

Эта тенденция в начале 1980х подтолкнула компьютерного гиганта IBM к сотрудничеству с немецкой машиностроительной компанией Kern Micro-und Feinwerktechnik. Поскольку

другие производители не могли изготавливать продукцию с требуемой точностью, IBM уговорила Kern создать первый настольный станок в 1982 году.

Предназначенный для сверления 1700 отверстий диаметром 0,1 мм в контактных пластинах для испытания микросхем, этот станок, который заменял 10 других, вскоре произвел фурор в микроэлектронике. Растущий спрос заставил компанию Siemens, конкурента IBM, обратиться к Kern с запросом на изготовление станков для собственных производственных нужд. После этого Kern поставила более 670 станков по всему миру, при этом настольные станки были опорой бизнеса до 1997, когда был изготовлен первый полноразмерный обрабатывающий центр Kern.

«Поскольку мировой потребительский рынок постоянно требует уменьшения размеров мобильных телефонов, планшетов, ноутбуков и

прочих устройств, производители вынуждены изготавливать все более сложные, точные и компактные компоненты для удовлетворения этих потребностей», говорит управляющий директор Рудольф Райдел (Rudolf Riedel). Именно этот растущий мировой спрос привел к экспоненциальному расширению Kern за последние годы.

ИЗМЕНЕНИЕ КУЛЬТУРЫ

Компания Avenue Mould Solutions из Слайго (Ирландия) недавно приобрела многоцелевой станок Kern Pyramid Nano.

«Мы преследовали две цели при покупке станка Kern», объясняет управляющий директор компании Фелим Макнила (Felim McNeela). «Во-первых, мы хотели увеличить точность и улучшить качество поверхности пресс-форм, которые мы сейчас производим, а во-вторых, мы хотели вложиться в растущую отрасль микрообработки. Наша компания постоянно движется вперед, и по мере выхода на рынок микрообработки нам будет необходима система Kern Pyramid Nano для соответствия растущим потребностям.»

Неудивительно, что и научные центры также проявляют большой интерес к микрообработке. Рассматривается машиностроительный центр (МЦ) в Университете Кардиффа, в котором используется 5-осевой обрабатывающий центр HSPC для микрообработки от Kern.

Новая компания MicroBridge Services создана университетом с целью коммерческого использования возможностей микрообработки в МЦ для удовлетворения потребностей промышленности Великобритании. MicroBridge занимается производством оборудования для дозирования лекарств, микрохирургии и средств диагностики, а также работает с оптической, электронной и аэрокосмической отраслями. Сюда входит обработка некремниевых материалов, стекла, полимеров и разнообразных металлов.

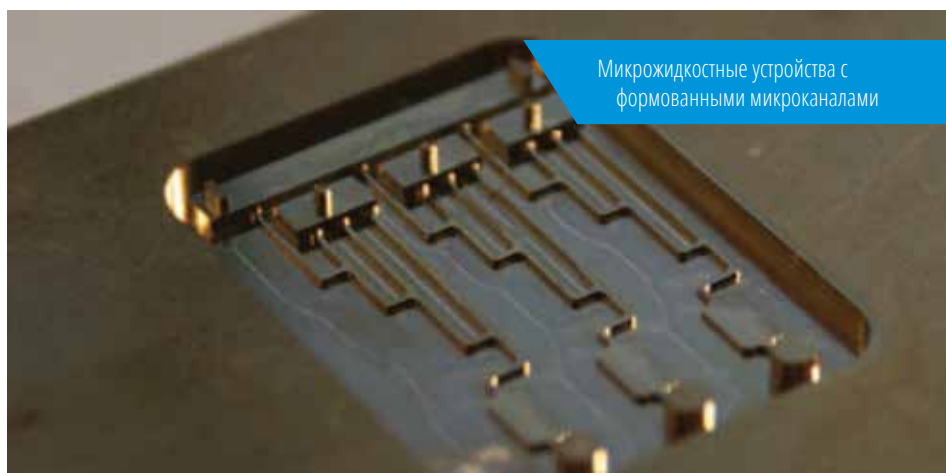
Станок Kern HSPC был поставлен в МЦ с двумя шпинделями, стандартный работает на скорости 42 000 об/мин, а дополнительный на 90 000 об/

мин помогает решать специальные задачи, он недавно использовался в производстве литевых пресс-форм для микрокапельных устройств. Для микрокапельных устройств требуется сформировать микроканалы на поверхности, образуемые тонкими вертикальными перегородками, выфрезерованными на пресс-форме. Для недавно произведенной пресс-формы устройства, анализирующего капли крови, требовались каналы, образуемые стенками толщиной 20, 30 и 40 мкм.

«Используя концевые фрезы диаметром 0,6 мм, мы выполнили обработку за несколько проходов по 200 мкм, выполняя последовательно съем материала на одной стенке и затем на другой для постепенного достижения нужной толщины», говорит доктор Роберт Хойли (Robert Hoyle), начальник производства в MicroBridge. «Мы смогли изготовить эту форму из латуни, только благодаря тому, что она не повреждается при таких сложных условиях обработки.»

ЗАМОРОЗКА ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ

Помимо самих станков и инструментов, закрепление заготовки представляет из себя отдельную проблему для специалистов по микрообработке. Чтобы обойти очевидные сложности, французская компания AMCC разработала продвинутую технологию для крепления заморозкой небольших и хрупких микрокомпонентов. Компания Leader Chuck Systems из Бирмингема внедряет эту необычную технологию, в которой для крепления деталей для шлифования, фрезерования и точения используется пленка льда. «Большинство компонентов, для которых требуются традиционные операции по микрообработке, когда материал



Микрожидкостные устройства с
формованными микроканалами

удаляется с детали, очень хрупкие и поэтому подвержены повреждениям. AMCC справилась с этой проблемой с помощью инновационного решения, которое можно использовать быстро и просто», говорит управляющий директор Leader Chuck Марк Джонс (Mark Jones).

Предназначенные специально для фиксации с помощью пленки льда, хрупкие детали, закрепляемые в изделиях GFR, фиксируются без смещений или механических напряжений. Это позволяет выполнять операции шлифования, фрезерования и точения электронных компонентов, деталей часов, медицинских имплантатов и прочих изделий с мелкими деталями. Технология также используется и в тех случаях, когда вакуумные или магнитные способы фиксации нельзя использовать: например, когда в компоненты имеют особо малые размеры или материал не магнитится.

Изделия AMCC очень просто использовать. Тонкий слой воды распыляется на пластину для заморозки, на которую укладывается заготовка. Цикл заморозки выбирается на пульте управления, и за несколько секунд пленка воды превращается в лед, фиксируя заготовку. После обработки выбирается цикл оттаивания для освобождения детали.

Несмотря на впечатляющий эффект сегодня, миниатюризация компонентов, несомненно, продолжится и даже ускорится в грядущие 50 лет. Но насколько, никто не знает. Предположения либо слишком скромные, с учетом текущих ограничений технологий и без учета неизбежных прорывов, или слишком фантастические, которые отвергают реальные физические ограничения. Лучше ставить на нечто среднее.

КРОШЕЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

В большинстве случаев размер микрокомпонентов затмевается только размером инструмента, используемого для обработки таких деталей. Хотя сверление небольших отверстий это обычная, но далеко не простая задача микрообработки, компания Rainford Precision из Сент-Хеленс недавно провела несколько успешных испытаний по сверлению со многими своими заказчиками. Компания поставляет сверла Super Micro Grain Carbide семейства Union Tool, диаметр которых начинается с 0,1 мм и доходит до 2,0 мм с шагом 0,01 мм, а затем с шагом 0,05 мм доходит до 3,0 мм, эти сверла

позволяют забыть о проблеме сверления небольших отверстий.

Например, одному заказчику требовалось просверлить отверстия диаметром 0,25 мм и глубиной 3 мм в инструментальной стали 54 HRC; 20 заданных отверстий были получены с помощью одного сверла Union Tool. Прочность и жесткость сверла позволили обойтись без электроэрозионного станка, тем самым, сэкономив клиентам время и деньги.

«Вы можете сэкономить большие деньги, если сверло будет вращаться без биения», говорит владелец Rainford Precision Артур Тернер (Arthur Turner). «Если вы проверите цилиндричность сверла, измерив хвостовик 3 мм с помощью микрометра 0,001 или 0,002 мм, размер отверстия будет более точным, а вероятность поломки сверла снизится. Тогда вам не потребуется дополнительное время на настройку и расходы на дополнительные сверла».

Продолжая делиться своим опытом сверления, господин Тернер добавляет: «Не торопитесь -

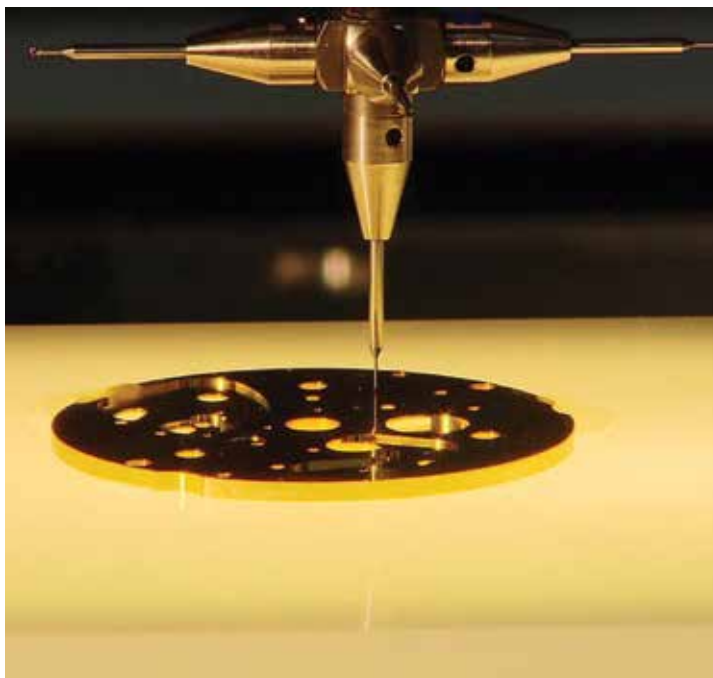


избавляйтесь от тепла, используя самую подходящую скорость шпинделя и скорость подачи. У малых сверл непропорционально большая перемычка по сравнению с их более крупными аналогами, что приводит к выделению большего количества тепла.

ТОНКАЯ РАБОТА

«Построение индивидуальных решений для клиентов на базе серийного производства позволяют обеспечить привлекательную цену. Но только дорогостоящие компоненты позволяют обеспечить необходимую для этого гибкость». Вольфганг Мессетат, KERN.

*«A&D»
специализированный журнал
Февраль 2009*



Лес рубят – щепки летят. Это выражение применимо и для фрезерования. Станки, используемые при этой работе должны быть устойчивыми к воздействию пыли, а при обработке с СОЖ и к воздействию жидкости. Прецизионные обрабатывающие центры от компании KERN обеспечивают это за счет использования дорогостоящих компонентов. Существуют тенденции, которые находятся в постоянном движении. Другие же, напротив превращаются из тенденции в признанную реальность. Именно это и происходит в сфере автоматизации без использования внешних шкафов управления. Постоянно пропагандируемый, этот вид автоматизации приобрел на настоящий момент известность в определенных областях. «Около 25 процентов установок оборудованы на сегодняшний день децентрализованными системами без использования внешних шкафов управления» - оценивает текущую ситуацию Людвиг Адельманн, менеджер по продукции компании WAGO.

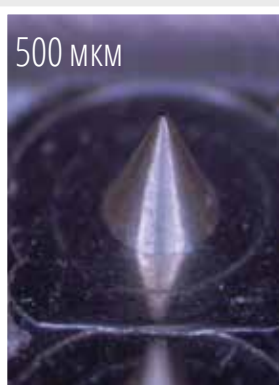
Достоинства внешнего шкафа как центральной точки управления, с которой технический специалист может работать, не пачкая рук, имеют место. Шкафы управления становятся меньше, все больше приближены к человеку и интегрируются в машины. В итоге, необходимость наличия отдельного корпуса отпадает. Подобная компоновка, обладая определённой гибкостью, имеет и некоторые недостатки. Такое

решение не позволяет защитить установленные слишком близко к процессу компоненты от вибраций, пыли, стружки или жидкостей. Даже внешние шкафы управления не обеспечивают стопроцентную защиту при такой близости к процессу. Компанией, которая делает ставку на децентрализованные системы без шкафов управления, является компания KERN Micro und Fenwerktechnik из города Эшенлое в Верхней Баварии. Сегодня предприятие подразделяется на два основных отдела: изготовление под заказ осуществляется отделом точной механики на заводе в Мурнау: от миниатюрных механических деталей, обработки закаленных инструментов и компонентов пресс-форм до микроскопических турбин диаметром от 0,7 мм и прецизионных мелких деталей под заказ. С помощью собственного новейшего парка станков обрабатываются такие сложные материалы как закаленная сталь (имеющая показатель твердости до 64), медно-вольфрамовый сплав, титан или керамика, кость или кремний с точностью до ± 1 мкм.

Оборот компании на одну треть обеспечивается производством под заказ, а на две трети за счет производства прецизионных обрабатывающих центров. Опыт, приобретенный в результате использования станков, используется при этом в конструкции новых образцов оборудования. Особое значение в компании KERN придается, прежде всего, надежности и гибкости.

СЛОЖНЫЕ КОНИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

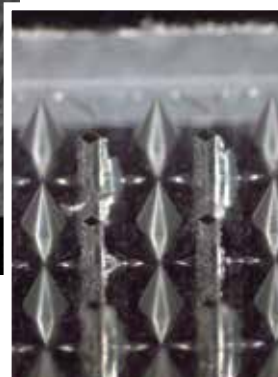
KERN Nano



- С использованием модулярных зажимов обработать цельный блок, из которого в итоге получится примерно 50 конусов.
- Далее они покрываются позолотой и отправляются на дальнейшую доработку внешнего профиля.
- Последняя фаза - травление.
- Каждый цикл длится 46 часов.
- Эффект лестницы возникает как результат шага в 1 микрон.
- Ниже шаг растягивается до 2 микронов.
- Это является свидетельством повышенной точности.

Parabolic Tip
MAG: 500 x HV: 15.0 kV WD: 13.0 mm

40 μm



ФАКТОР SPEEDWAY

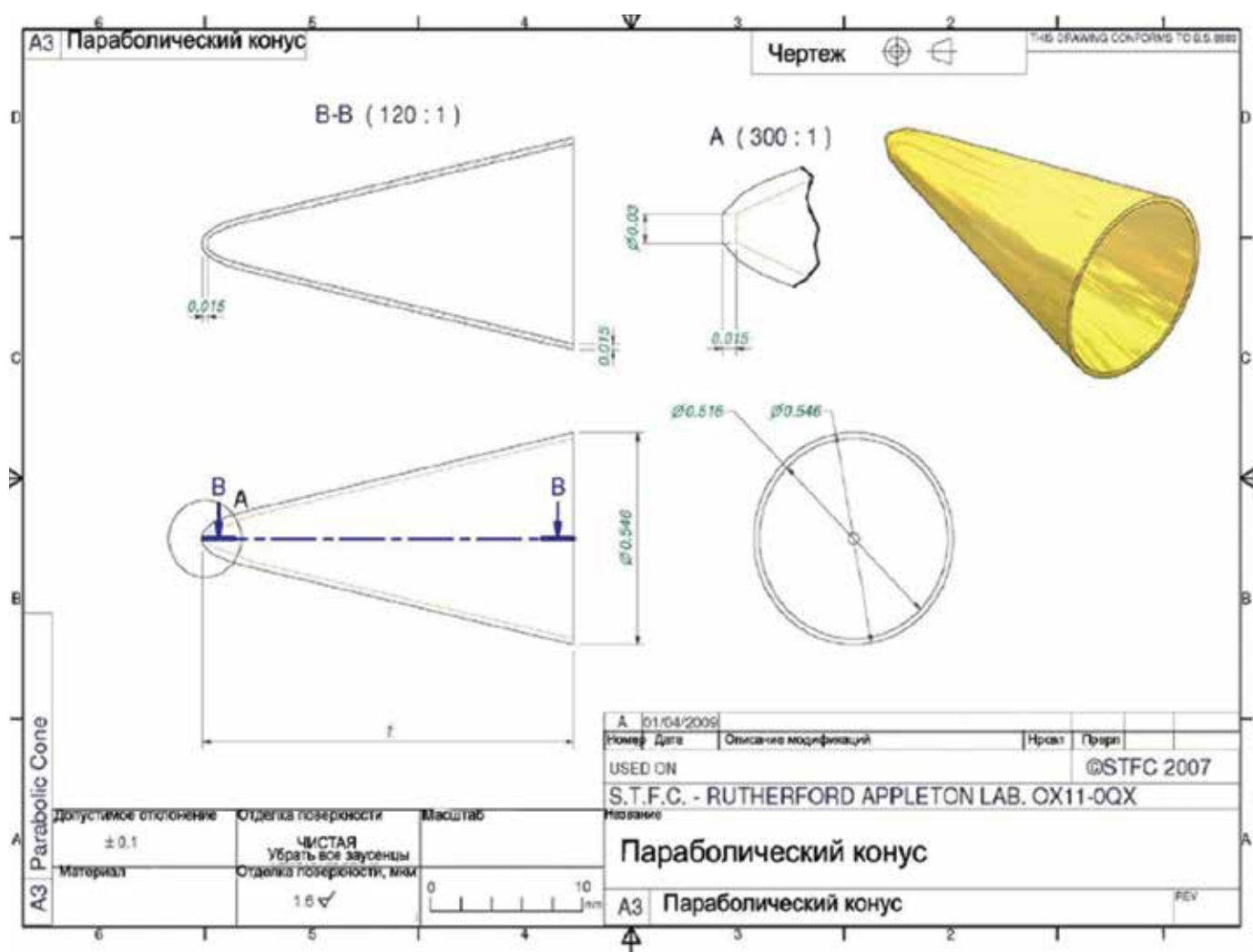
Поэтому в обрабатывающем центре Evo для осуществления автоматической подачи инструмента компания KERN применяет систему Wago Speedway 767 с классом защиты IP 67. За счет высокого класса защиты и открытой архитектуры системы как со стороны разъема на станке, так и в отношении модулей ввода-вывода, которые могут быть легко интегрированы в систему через инвариантную системную шину, подразумевается большое количество сфер внедрения. « Благодаря гибкой концепции Speedway мы легко можем следовать пожеланиям наших клиентов. Они получают обрабатывающий центр с ЧПУ, который на 90% является серийным продуктом. Это оказывает положительное влияние на цену», поясняет Вольфганг Мессетат, инженер компании KERN, концепция производства.

Особое внимание компания уделяет эффективности станков. Цель заключается в том, чтобы обеспечить оптимальный производственный процесс избегая простоя и при высоком уровне комфорта при обращении со станком. Автоматическая замена инструмента, автоматическое проведение измерений с помощью измерительного щупа с инфракрасной передачей данных или автоматический магазин для замены

инструмента способствуют созданию этого комфорта. На станках с ЧПУ от компании KERN автоматическая замена заготовок производится с помощью встроенного устройства по замене паллет на 24 или 60 мест.

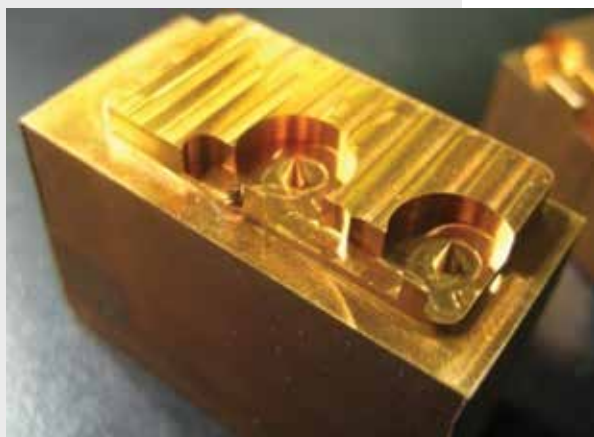
«С помощью Speedway у нас есть все возможности встраивания: или в шкаф управления или там, где летит стружка и брызги СОЖ», обосновывает инженер Бернارد Ур, сотрудник отдела электроники компании KERN решение в пользу Speedway.

В будущем три типа машин будут снабжены системой Speedway: KERN Micro для прототипов и малых серий с высокой точностью, KERN Evo для производства среднего и большого количества с ультра-точностью, и KERN Pyramid Nano для производства среднего и большого количества с нано-точностью.



СЛОЖНЫЕ КОНИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

KERN Micro



Первые экземпляры, изготовленные при помощи KERN Micro

ВЫВОД

Времена, когда высокоточные машины использовались только в лабораториях и при изготовлении прототипов прошли.

«Для того, чтобы заработать деньги, нельзя допускать компромиссы в надежности и практичности оборудования, в том числе в отношении высокоточных станков» - дает компетентную оценку рынку Рудольф Ридель, директор компании KERN.

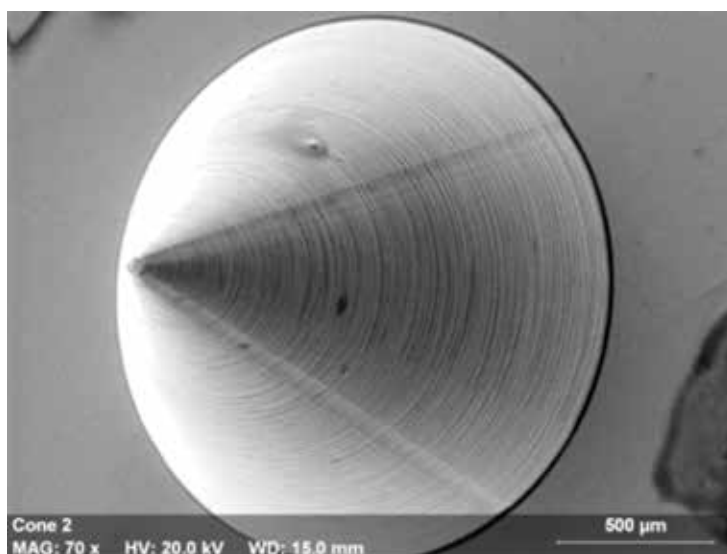
СИСТЕМЫ СМЕНЫ ЗАГОТОВОК В ГИБКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МОДУЛЯХ

Центральным элементом является высокоточный станок с ЧПУ в рамках обрабатывающего центра. Автоматическую загрузку осуществляет система подачи, а по желанию это может быть и робот от FANUC. Она полностью автоматически загружает деталь в приспособление для зажима изделия и подготавливает его для обрабатывающего центра.

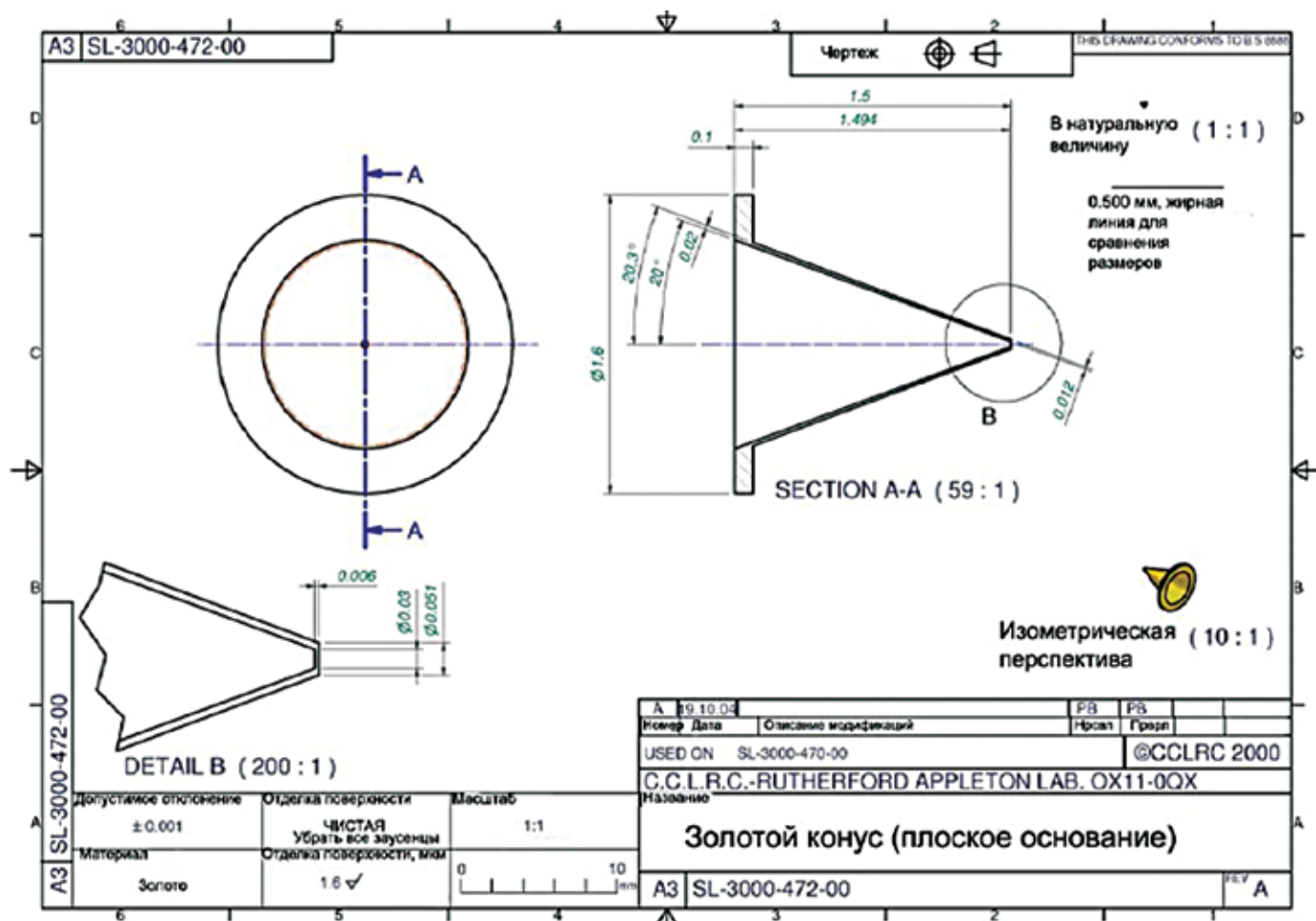
Для управления роботом компания KERN устанавливает систему управления производственным процессом I/O IPC от компании WAGO.

Так производственный модуль формирует следующий процесс без участия человека: робот забирает деталь из магазина, который служит складом заготовок. В нём может быть размещено до 940 деталей, в том числе без учета ориентации – робот разворачивает детали в нужном направлении и с помощью системы контроля определяет бракованные заготовки, отсортировывая их. Затем робот размещает заготовки в устройстве для крепления. Устройство замены плит захватывает устройство для крепления детали и помещает его в рабочую зону станка.

По завершении процесса обработки готовая деталь с помощью устройства для замены или робота возвращаются обратно и размещаются во втором магазине. Таким образом, станок может обрабатывать большое количество деталей без участия человека в течение длительного времени.

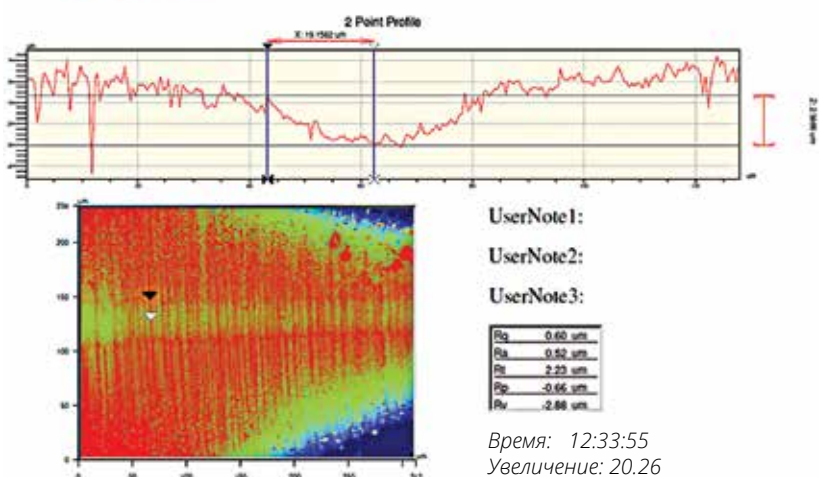


Свидетельства задержки реза.



Название: Конус 2а
Прим.: Анализ следов задержек

Дата: 20.08.2009
Режим измерения: VSI



Осмотр при помощи оборудования Laser Target Fabrication Group показал, что глубина следов задержек составляет 2,4 микрона.



ЦЕЛЬ - НАНОМЕТР!

*«Special tooling»
специализированный журнал
5 октября 2006*

Литье микрокомпонентов под давлением является совершенно особой задачей. Компания в Кронахе имеет смелость производить детали в микронном диапазоне, а также изготавливать для этого инструменты. В этом случае в процессе производства все должно сочетаться: кроме великолепных сотрудников, имеется три ключевых аспекта, как то: изготовление форм, литейная и измерительная техника, которые ведут к желаемому результату.

Наличие точнейших станков и установок является при этом само собой разумеющейся предпосылкой, поэтому нет ничего удивительного в том, что в помещениях, оснащенных климатическим контролем, встречаешь станок Kern Evo. Но со всем уважением к возможностям этого высокоточного обрабатывающего центра остается заметить, что эта машина является всего лишь колесиком в рамках превосходно организованной производственной цепочки. Все должно сочетаться, если микрон уже сейчас становится повседневностью, и есть стремление «преодолеть барьер в 250 нанометров».

High Tech в искусственных материалах - девиз, который заявила компания Horst Scholz GmbH & Co KG из Кронаха является не просто маркетинговым ходом. Тот, кто имеет возможность рассмотреть поближе микрокомпоненты (что без лупы вряд ли возможно), тот, само собой связан с понятием High Tech.

Здесь находишься на волосок от границы возможного. Микрокомпоненты, какими мы получили возможность их видеть в Кронахе, не встречаются каждый день. Даже г-н Бюркард К. Ротер, управляющий сбытом компании Murnauer Kern Micro- und Feinwerktechnik GmbH & Co KG выглядит впечатлённым. А это что-то да значит, так как станки Kern почти без исключения применяются теми клиентами, для которых наивысшая точность является предметом повседневности.

Точность – это очень растяжимое понятие; с ним, как и с понятием «микронной точности» зачастую обходятся весьма легкомысленно. И поэтому у управляющего Kern чувствуется определенное воодушевление по отношению к его клиенту, компании Scholz.

Когда встречаются люди, реально работающие со словом «микро», то они говорят на одном языке. Давайте

рассмотрим компанию Scholz поближе, чтобы понять, почему Kern Evo играет в производстве форм такую роль.

Карл Герберт Эберт, руководитель отдела техники и разработки, а также прокурисст компании Scholz, относится к тому типу руководителей, которые при смене своих взглядов не ставят под сомнение основные аспекты или место положения компании. Это остается таковым уже на протяжении более 30 лет. С момента основания компании в 1974 году компания сформировалась благодаря исключительной концентрации на сегменте High Tech, результатом которой явился продолжающий свое увеличение рост, нашедший свое отражение в многократных строительных расширениях. О перемещении производства, или хотя бы его частей никогда не было и речи. Его не смогли привлечь даже перспективы получения средств на развитие и инвестиционная помощь от «восстановления востока», не смотря на то, что до границы с Тюрингией рукой подать.

Высокоточные компоненты из искусственных материалов являются издавна бизнесом компании Scholz. Выпуская 750 миллионов компонентов из искусственных материалов в год, 108 сотрудников компании достигают годового оборота в более чем 15 миллионов евро. Около одной трети клиентов заняты в автомобильной промышленности, остальная часть объединяет в себе широкую палитру отраслей: в списке отраслей можно найти информационные технологии, электрическую и электронную



которые требуют применения нескольких инструментов для производства этого количества». Сложный баланс между массовым производством и изготовлением специализированных изделий в Кронахе кажется достигнут. Но давайте вернемся к производству форм, основной цели нашего визита. Ключевые слова – измерительная техника и овладение процессом

«Для того чтобы достичь точной обработки, необходимо понимать сам процесс»

промышленность, машино- и приборостроение, медицинскую технику.

Именно медицинская техника по заявлению г-на Эберта переживает в настоящее время обнадеживающий рост. «Это та отрасль, инвестиции в которую мы собираемся еще значительно увеличить». Даже если в настоящее время годовой объем производства одного продукта находится на уровне 150 миллионов штук, концентрация на управлении точностью позволяет иметь более низкие отклонения, которые могут в результате принести дополнительную. Карл Герберт Эберт говорит: - «Наш рост составляет около 500 деталей в год, многие другие компании этого уже не могут. С другой стороны, у нас есть инструменты, которые справляются с 75 миллионами деталей в год, и даже продукты,

– это только повод к тому, чтобы завести разговор о Kern Evo, который в Кронахе отвечает за фрезерование медных электродов.

Прецизионный обрабатывающий центр Kern оснащен функциональными элементами, которые обеспечивают безопасность процесса обработки. Например система измерения инструмента, установленная на станок, с помощью которой автоматически выполняются циклы измерения.

Бюркард К. Ротер, управляющий сбытом компании Murnauer Kern Micro- und Feinwerktechnik GmbH & Co KG: «Износ определяется автоматически, и если установленные допуски превышены, то происходит автоматическая блокировка инструмента. Тоже можно сделать и с деталями». Безусловно, это стандарты, но они

крайне важны в повседневном производстве форм! Evo оснащен магазином на 63 инструмента и, кроме этого, магазином на 36 электродов. То, что устройство замены детали было расширено с 24 до 36 мест является наряду с принудительным охлаждением шпинделя ($\pm 0,25^{\circ}\text{C}$) пожалуй единственной специализированной опцией Kern Evo – эта машина уже в стандартном исполнении предоставляет возможности класса High End.

Другим большим плюсом в деле овладения процессом является, безусловно, шпиндель с векторным управлением, который позволяет точно позиционировать инструмент в устройстве смены инструмента или при повторной установке в шпиндель. Точному до микрона измерению детали способствует встроенный измерительный щуп.

Высокоточный обрабатывающий центр с ЧПУ серии Evo носит свое название по праву. Этому также способствует крайне устойчивое основание из минерального материала, а также приводы DirectDrive на осях, обеспечивающие скорость подачи до 16.000 мм/мин при ускорении в 8 м/сек².

Станок Evo является не только высокоточным, но он также и очень быстрый – это достоинство, которое весьма востребовано в Кронахе.

Точность позиционирования $\pm 0,5$ микрона,

без колебаний подтвержденная ответственным сотрудником Маттиасом Хонером, является фактом того, что указанная Kern точность в 2 мкм на детали не проблема. Даже создается впечатление, что он уверен в возможности добиться большего. В этом случае произойдет то, что г-н Эберт называет «глубочайшим пониманием процесса».

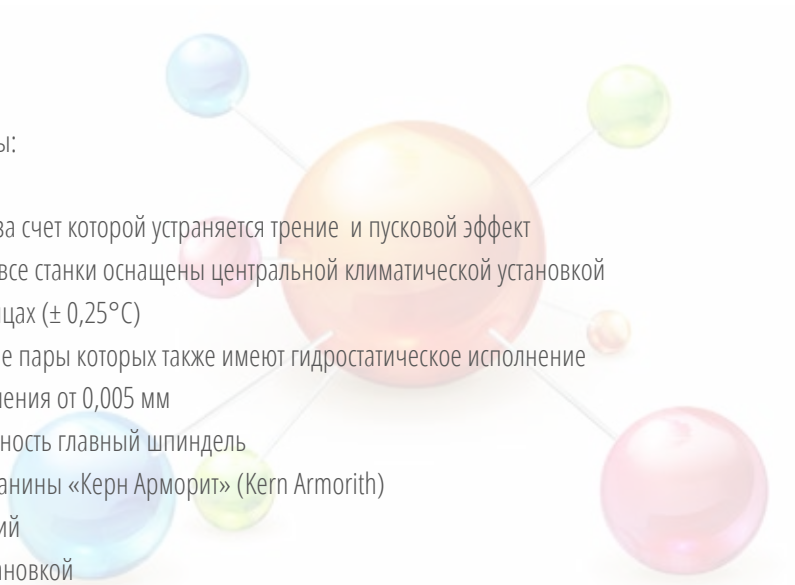
Маттиас Хонер кажется очарованным машиной: «Плавность хода шпинделя поражает – фрезы работают очень чисто и без вибраций, что безусловно увеличивает срок службы инструмента». Почти в 90 % случаев применяются фрезы 0,3 мм или 0,8 мм, в среднем диапазоне уже 1 мм или 2 мм, в виде исключения 4 мм или 6 мм и длиной вылета до 10xD, которая является не редкостью, но с которой машина справляется без труда.

В действительности, кажется, что здесь встретились две компании, которые не только имеют схожую философию, но и схожие цели, а именно овладеть микроном и проложить дорогу к нанометру. В заключении г-н Эберт все же хвастается секретом: «В новом цехе производство форм будет размещено на двух этажах. В качестве основы для предполагаемого там лифта был взят Pyramid Nano, т.е. его габариты и вес».

1 μ – КАК ЭТО ДЕЛАЕТСЯ?

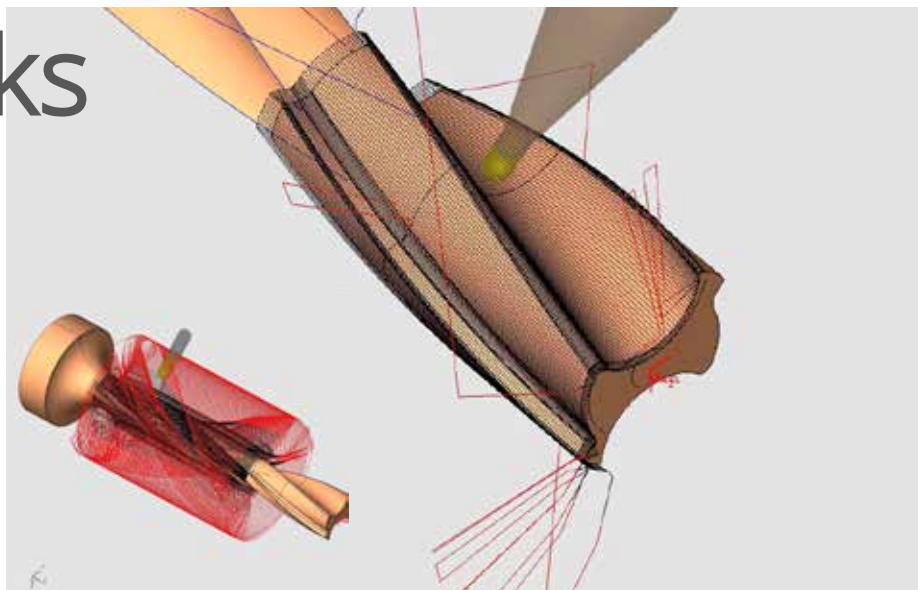
С точки зрения механики Kern видит следующие меры:

- Все оси имеют гидростатическое исполнение
- То есть они функционируют в масляной пленке, за счет которой устраняется трение и пусковой эффект
- Централизованное управление температурой – все станки оснащены центральной климатической установкой
- Позволяет удерживать температуру в узких границах ($\pm 0,25^{\circ}\text{C}$)
- Приводы, не имеющие трения, шарико-винтовые пары которых также имеют гидростатическое исполнение
- Система прямого измерения с пределом разрешения от 0,005 мм
- Специальный, настроенный на высочайшую точность главный шпиндель
- Специальный конструкционный материал для станины «Керн Арморит» (Kern Armorith)
- Жёсткость, термостабильность, гашение колебаний
- 100 процентный контроль каждой оси перед установкой



SolidWorks от KERN

*Клиентские области
CIDEON Software
Август 2011*



Компания Kern Micro- und Feintechnik GmbH & Co KG, создает обрабатывающие центры наивысшей точности – до 1 микрона на деталь. Это возможно только в случае использования специально разработанных: станка, оснастки и инструмента. Для конструирования такого High-end - станка компания KERN применяет программный комплекс SolidWorks, который напрямую сопряжен с системой SAP через интерфейс CIDEON.

Каждый технический специалист знает, что такое 1 микрон, а именно тысячная часть миллиметра. Каждый специалист также знает, как тяжело соблюсти точность в 1 микрон при производстве. Скорее всего, решение этого вопроса будет доверено процессу шлифовки, при необходимости с окончательной тонкой доводкой.

Компания Kern Micro- und Feintechnik GmbH & Co KG в Эшенлоэ, Верхняя Бавария достигает этого при фрезеровании! «Pyramid Nano» от Kern однозначно является одним из самых точных серийных фрезерных станков если не единственным.

История компании Kern берет свое начало в 1962 году в Мюнхене, где Курт Керн основал свое предприятие в области точного приборостроения. Основатель компании снискал себе славу изготовителя на заказ с наивысшей точностью. Его сын Гюнтер, получив заказ от IBM в 1981 году, столкнулся с существующей на тот момент границей возможного: не существовало станка, который мог бы произвести обработку с требуемой точностью. Вместо того, чтобы

отказаться от заказа Керн создал необходимый станок сам. Так была заложена основа успеха компании в сфере высокоточной и прецизионной обработки.

ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПО ВСЕМУ МИРУ

Уже в 1987 году предприниматель основал компанию Kern Microtechnik в Мурнау. В начале 90-х годов обе компании объединились под названием Kern Micro – und Feinwerktechnik и в 2007 году машиностроительное подразделение перебралось на новый завод в Эшенлоэ.

Сегодня на обоих предприятиях занято 140 сотрудников. Они производят от 50 до 60 машин в год – разделенных на серии «Evo», «Micro», «Triton» и «Pyramid Nano». Они продаются по всему миру, а в США – даже через собственное представительство завода. «Среди прочего наши клиенты работают в часовой промышленности, производстве медтехники, сигнализаций, а также сфере обработки закаленных материалов, производстве режущего инструмента и автомобильной промышленности» – перечисляет некоторые области применения начальник отдела развития д-р Денис Яница.

Для таких клиентов как IWC, Zeiss, Fraunhofer Industrie и многих других необходима крайне высокая точность и они готовы создавать для нее условия. Наряду со станками к ним относятся необходимые инструменты и соответствующая производственная инфраструктура. Здесь большую роль играет поддержание необходимого температурного режима. Безусловно, неотъемлемой частью является наличие

измерительных систем, которые могут соответствовать этой точности, а система CAM должна генерировать путь перемещения инструмента с точностью, исключающей проявление погрешности интерполяции на детали. То, что, возможно, не бросится в глаза на станке с точностью в сотые доли миллиметра, здесь «беспощадно» проявится.

ОТ CAD К ERP

В ранние годы компания KERN использовала для проектирования систему CAD, которая в первую очередь была предназначена для производства оснастки. «В 2005 году мы перешли на SolidWorks» - объясняет д-р Яница. В 2009 году компания KERN внедрила систему ERP от SAP. Поставщиком системы является компания CIDEON. Так как этот поставщик также осуществляет разработку системы интеграции SAP PLM для SolidWorks эксклюзивно для SAP, то конструкторы компании KERN убедились, могут ли быть выполнены их требования в отношении PDM с помощью этого прямого интерфейса. «С помощью решения от CIDEON комплекс наших задач был выполнен на 97 процентов», говорит д-р Яница, «а для оставшихся 3 процентов мы нашли другие решения».

Таким образом решение в Эшенлое было принято и через три месяца после введения SAP, в апреле 2009, было активно подключено взаимодействие SolidWorks и системы ERP. По этому поводу д-р Яница говорит: «При этом нам очень пригодилось, что наши консультанты по PLM из компании CIDEON обладали хорошими знаниями системы ERP, это нам очень помогло». «Когда речь идет о проектировании и конструировании – как механических так и электрических компонентов – мы все делаем самостоятельно, здесь, у нас в компании», подчеркивает д-р Яница. Это относится, в том числе к дизайну и эргономике, при возникновении сомнений мы привлекаем к сотрудничеству дополнительного дизайнера, который оказывает помощь. Конструкция и дизайн полностью выполняются в SolidWorks, причем ясно прослеживается концепция – «форма следует за содержанием». Конструкция полностью создается в 3D, так что 3D модель является в дальнейшем эталоном для всех последующих этапов. Для проведения всех простых расчетов Kern применяет возможности, содержащиеся в SolidWorks. Когда речь

идет о комплексном механическом и термическом анализе, то в этом случае дополнительные программные продукты.

Все 3D-данные, а также чертежи и вся дополнительная документация сохраняются в период конструирования в SAP. Там также происходит сопряжение с «ведомостью используемых материалов». Указания по применению и списки компонентов SAP создаются системой автоматически. Шапки чертежей также создаются системой SAP автоматически. Одним из пунктов, который при соединении CAD и ERP зачастую становится предметом дискуссий, является процесс регистрации и разрегистрации больших сборочных узлов.

Д-р Яница утверждает, что это здесь столь прекрасно реализовано, что «даже на очень больших компонентах этот процесс завершается в течение 2 минут». Этому способствует также и аппаратная часть: ее базой является 64-битная рабочая станция с оперативной памятью в 8 Гб.

По завершении описанного здесь процесса деятельность разработчика в основном заканчивается. Но 3D модели находят в своё дальнейшее применение в сфере обеспечения качества. Монтажные работы производились до сих пор исключительно по чертежам (PDF), однако в настоящее время как раз осуществляется установка первого ПК, работающего с CAD, так что в дальнейшем монтажники так же получают доступ к 3D моделям.

Что касается будущего, то д-р Яница и его коллеги работают над вопросами, которые в дальнейшем позволят перейти к производству без использования бумажных носителей.





KERNano

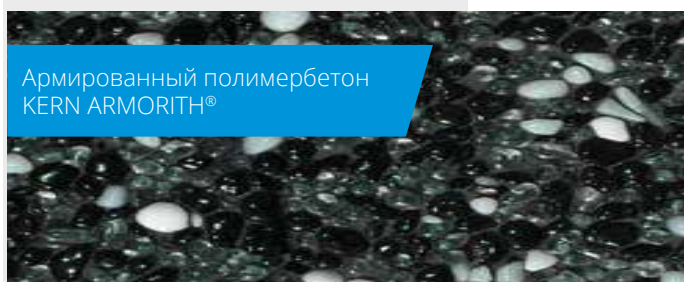
НЕМЕЦКОЕ КАЧЕСТВО ПРОВЕРЕННОЕ ВРЕМЕНЕМ

Техническая философия фирмы Kern Microtechnik GmbH состоит в получении максимальной точности обработки. Следовательно, все главные компоненты станка, жизненно важные для достижения самой высокой точности, создаются с использованием тех же самых принципов высочайшей точности на всех этапах разработки, проектирования и производства.

От деталей для часовых механизмов и оптоволоконных коннекторов до импеллеров диаметром 0,7 мм.

Станок KERN Pyramid Nano разработан специально для тех областей применения, в которых требуется высочайшая точность обработки и качество поверхности, причем на достаточно крупных деталях и за минимальное время обработки. Интегрированные в станок KERN Pyramid Nano роботизированные узлы позволяют станку работать без вмешательства человека и выполнять задачи, требующие одновременной пятиосевой обработки.

Станина станка KERN Pyramid Nano имеет симметричную порталную конструкцию. Данный принцип идеальным образом объединяет в себе высочайшие показатели жесткости и устойчивость к тепловым расширениям. Новый материал KERN ARMORITH® обладает высокой прочностью.



Армированный полимербетон
KERN ARMORITH®

Он также обладает исключительными показателями гашения вибрационных колебаний. Благодаря встроенной системе термостабилизации и низкой теплопроводности станины, обеспечивается «нечувствительность» всей системы к перепадам температур. Неизменная стабильность геометрических параметров достигается с помощью «интеллектуальной» системы поддержания температуры:

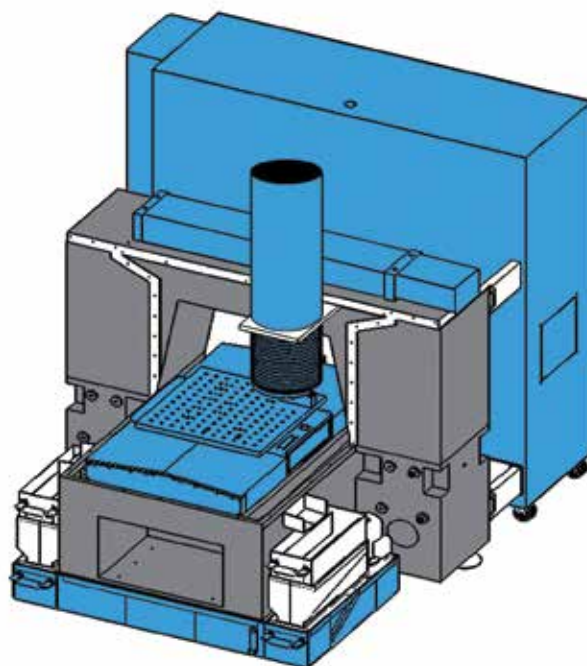
- Централизованная система поддержания температуры шпинделя, гидравлических узлов и электрического шкафа.

- Постоянная термостабилизация осей, направляющих и станины происходит благодаря циркулирующей охлаждающей жидкости.

Температура в центральном охлаждающем агрегате держится с минимальной погрешностью. Благодаря гидростатическим приводам по всем осям, нанопрецизионный обрабатывающий центр Kern Pyramid Nano характеризуется высокой точностью и качеством обрабатываемой поверхности при высоких скоростях обработки.

Это позволяет с прецизионной точностью обрабатывать, как опытные, так и серийные изделия, имеющие в том числе закаленные поверхности свободной формы.

При конфигурациях с 4 и 5 осями на рабочем столе могут одновременно обрабатываться 3- и 5-осевые детали.



■ ПЯТЬ ОТДЕЛЬНЫХ КОНТУРОВ ОХЛАЖДЕНИЯ
■ KERN ARMORITH®



- ♦ Повторяемость позиционирования: $P_s \pm 0,3 \text{ мкм}$
- ♦ Шероховатость поверхности: $R_a \leq 0,05 \text{ мкм}$
- ♦ Линейное ускорение: $10 \text{ м/сек}^2 (1g)$, Скорость подачи: 30 м/мин
- ♦ Прецизионный поворотный стол с ЧПУ с встроенным приводом
- ♦ Шпиндель HSK 40 с векторным управлением и с внутренней подачей охлаждающей жидкости через инструмент
- ♦ Шпиндель HSK 25 с векторным управлением
- ♦ Устройство автоматической смены инструмента HSK 40: 25, 50 или 75 позиций
- ♦ Устройство автоматической смены инструмента HSK 25: 32, 64 или 96 позиций
- ♦ Встроенная система автоматической смены заготовок, до 20 позиций
- ♦ Внешняя система автоматической смены паллет (макс. размер паллеты $300 \times 300 \text{ мм}$)
- ♦ Лазерный контроль инструмента
- ♦ Контактная измерительная головка для автоматического измерения инструмента
- ♦ Станина станка из армированного полимербетона KERN ARMORITH®
- ♦ Гидростатические направляющие осей. Гидростатические приводы
- ♦ Автоматическое поддержание температуры шпинделя, гидравлической системы, электрического шкафа и системы охлаждения

КООРДИНАТНОЕ ШЛИФОВАНИЕ ПАКЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ 2 в 1

Новый пакет технологической оснастки «Координатное-шлифование» делает возможным как фрезерование, так и шлифование в рамках одного станка.

Мы считаем, что за данной технологией стоит огромный потенциал. Благодаря этому, мы расширяем возможности станков KERN в инструментальном производстве, а также в высокоточной обработке хрупких материалов, таких как керамика, стекло, огнеупорные материалы, кремний, корунд и т.д.

Для обоих способов обработки гидростатика предлагает лучшие условия. Так как в этом случае механическое трение практически отсутствует, это позволяет избежать появления нежелательных эффектов, таких как «залипание» и связанную с ним вибрацию. В результате возможна длительная работа с минимальными подачами, в том числе многократное повторение перемещений по 0,1 мкм. Как при фрезеровании, так и при шлифовании можно получить поверхности высочайшего качества Ra менее 0,5 мкм. При этом точность станка позволяет осуществлять внутреннее шлифование отверстий с точностью 0,1 мкм и шлифование контуров с точностью 0,5 мкм.

Дополнительный пакет «Координатное шлифо-

вание» содержит в своем составе специальный набор параметров для системы ЧПУ. Инструментальный магазин на 96 позиций и разнообразные возможности для интегрированной и системы смены инструмента создают высокопродуктивный производственный модуль.

Новый пакет «Координатное шлифование» позволяет производить как фрезерную обработку так и шлифовальные работы за один установ.

Станок Kern Pyramid Nano с пакетом «Координатное шлифование» позволяет сократить затраты благодаря возможности осуществления двух технологических процессов на одном станке.



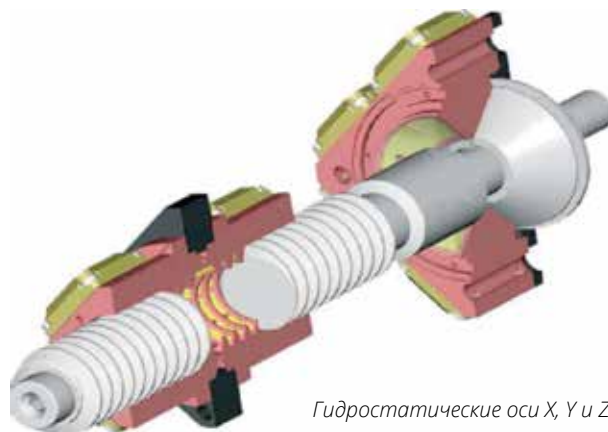
МАКСИМАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТИ И НАНОПРЕЦИЗИОННАЯ ТОЧНОСТЬ

Гидростатические направляющие осей X, Y и Z позволяют проводить обработку с микронной точностью и при этом достигать высочайшего качества обрабатываемой поверхности, а гидростатические приводы позволяют достигать высоких ускорений при одновременном абсолютном гашении вибрационных колебаний.

ПРЕИМУЩЕСТВА ГИДРОСТАТИКИ:

высочайшее качество поверхности;
направляющие и приводы практически не подвержены износу;
практически отсутствие трения при движении;
высокая динамическая жесткость;
минимальной шаг подачи до 0,1 мкм;
система термостабилизации поддерживает

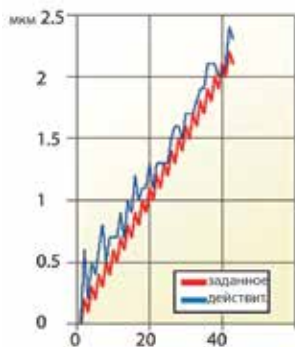
необходимую температуру осей, приводов и шпинделей станка;
все электроприводы максимально удалены от осей и направляющих – тем самым сводится к минимуму тепловое воздействие.



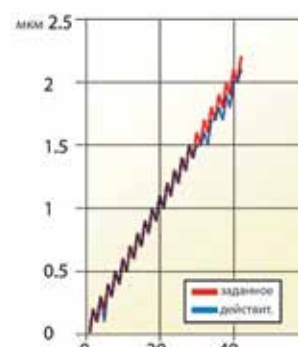
Гидростатические оси X, Y и Z

СРАВНЕНИЕ: ТОЧНОСТЬ ПОДАЧИ

Действительное перемещение при заданном минимальном приращении на 0,1 мкм на линейном приводе и стандартных направляющих:

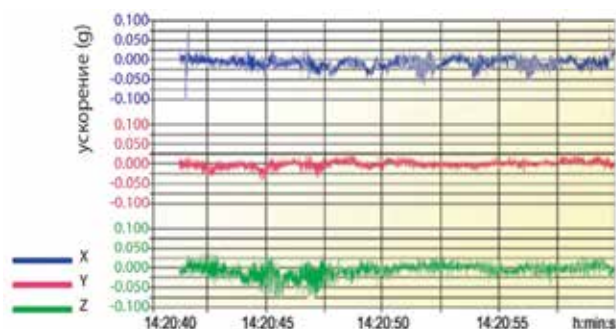


Действительное перемещение при заданном минимальном приращении на 0,1 мкм на гидростатическом приводе и направляющих

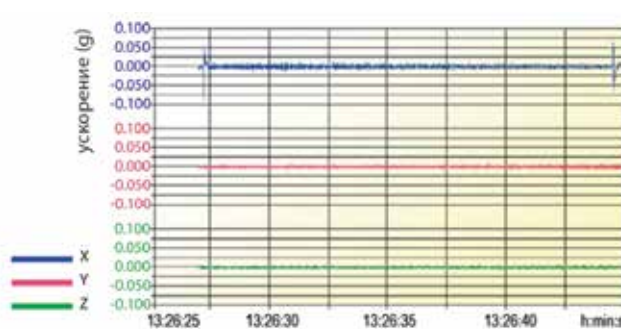


СРАВНЕНИЕ: СПОКОЙНЫЙ ХОД ОСИ / АМОРТИЗАЦИЯ

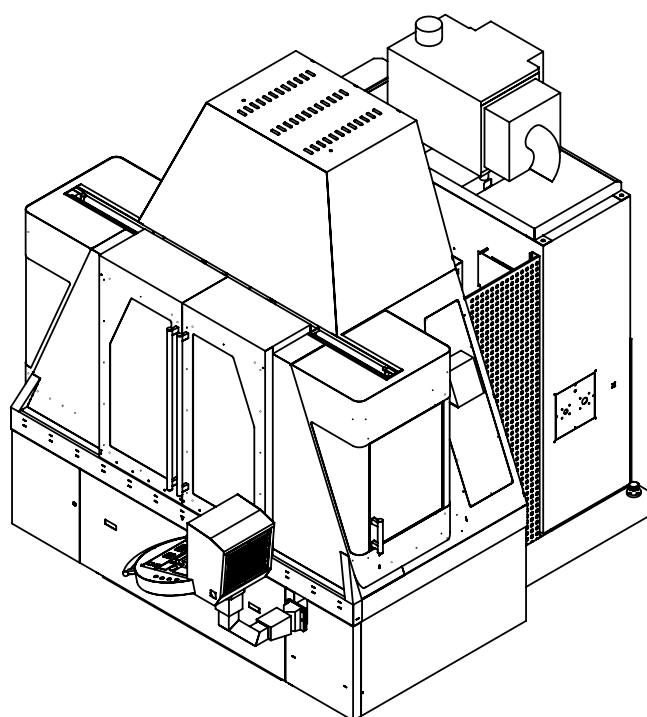
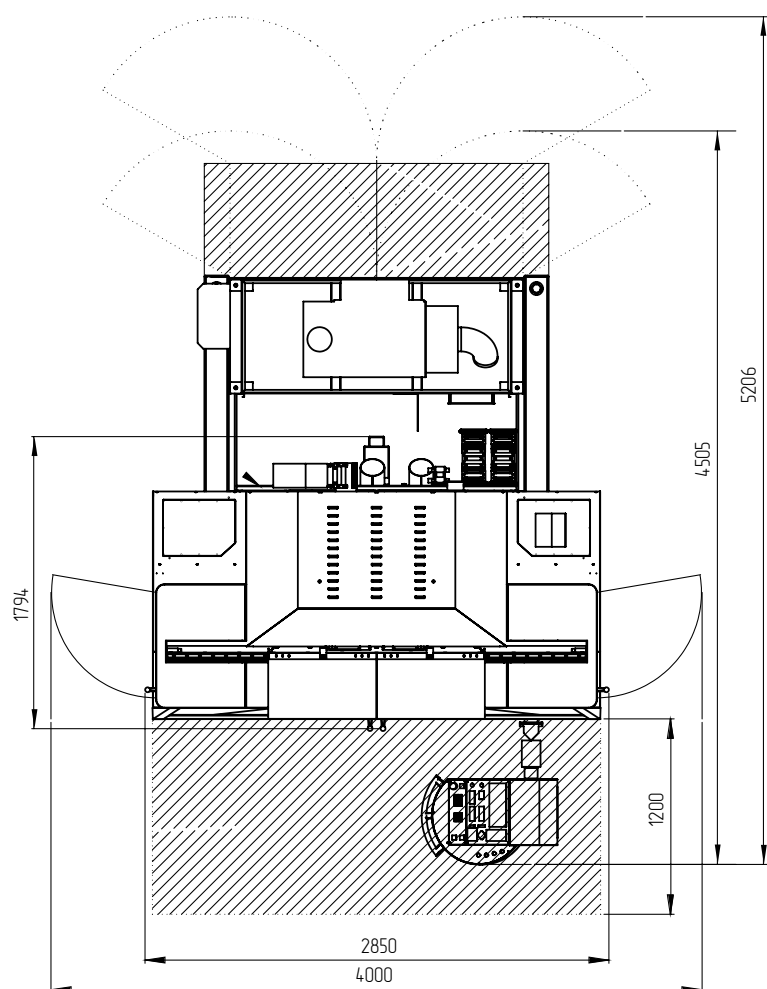
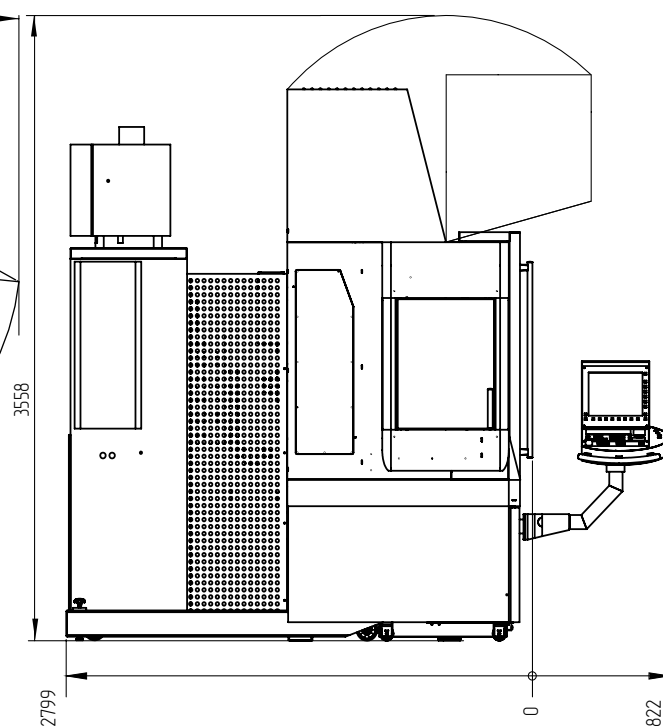
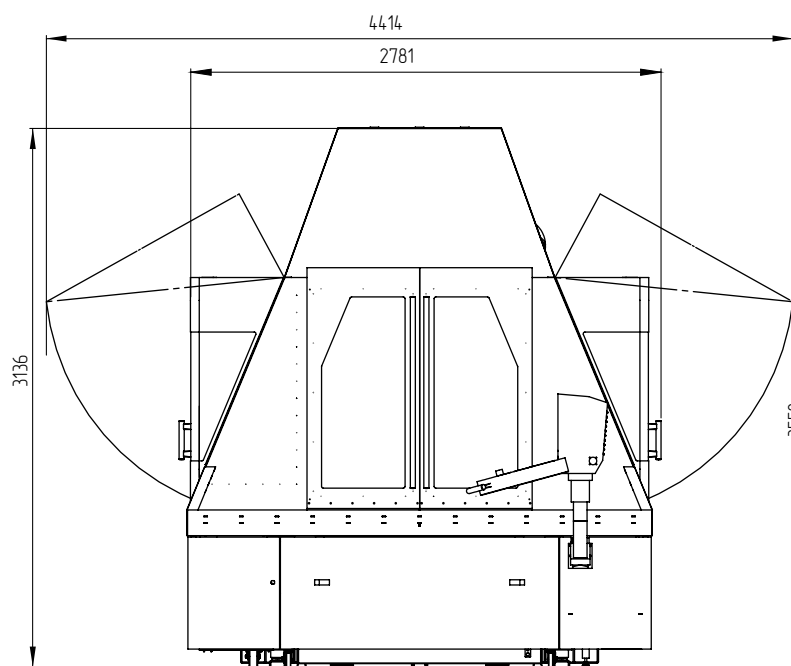
Ось с точными направляющими и линейным приводом

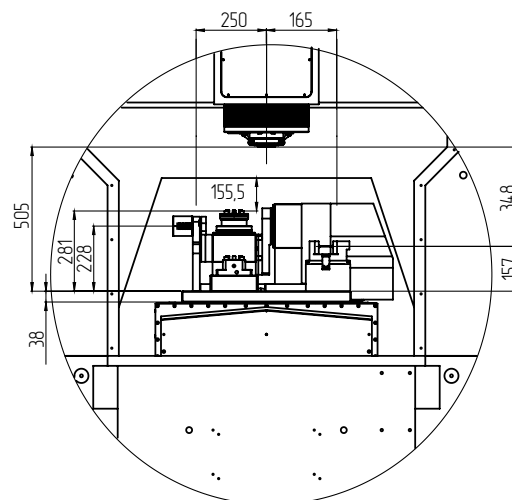
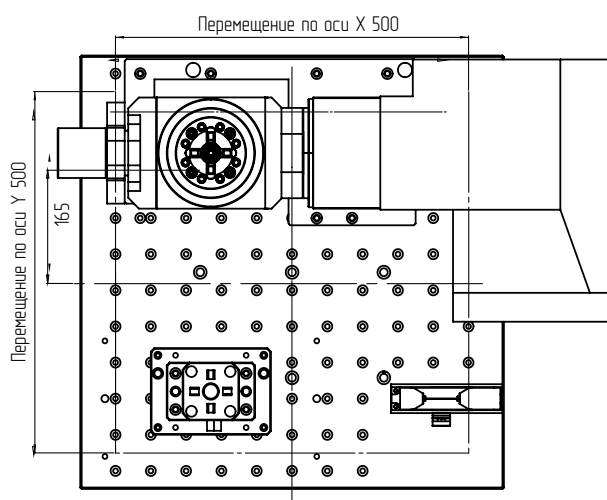


Ось с гидростатическими направляющими и приводом



KERN Pyramid Nano





KERN Pyramid Nano

Рабочая зона / Оси

Перемещения по осям X/Y/Z	мм	500/500/300
Рабочий стол	мм	600x600
Привод осей		гидростатический
Направляющие осей		гидростатический
Максимальный вес заготовок	кг	250
Скорость подачи	мм/мин	0,01 - 30000
Линейное ускорение	м/сек ²	10

Точность согласно VDI/DGQ 3441

Разрешение	мкм	0,1
Точность позиционирования P	мкм	±0,4
Повторяемость позиционирования P ₅	мкм	±0,3
Точность позиционирования на детали	мкм	±1,0

Шпиндель

Шпиндель HSK25 / Мощность	об/мин / кВт	500-50000 / 6,4
Крутящий момент	Нм	4
Шпиндель HSK40 / Мощность	об/мин / кВт	200-36000 / 11
Крутящий момент	Нм	1,5

Инструмент

Вместимость инструментального магазина	HSK25/HSK40	32,64,96 / 25,50,75
Время смены инструмента	сек	3"
Максимальная длина инструмента	мм	100
Максимальный диаметр инструмента	мм	50

4-ая / 5-ая ось

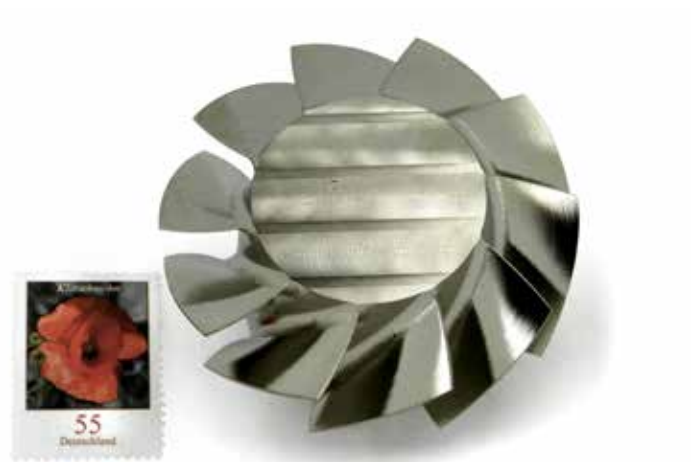
Вращение C	град	360°
Скорость угловой подачи C/B	°/мин	800°
Диапазон угла наклона B	град	-20° / +110°
Точность	сек	≤ 1"

Автоматизация

Внешнее устройство смены заготовок		от 20 до 200 палет
------------------------------------	--	--------------------

Габариты / Масса / Управление

Габаритные размеры Ш/Г/В	м	2,85x3,58x3,14
Вес	кг	8000
Управление		Heidenhain iTNS 530





KERN Evo

ЕВОЛЮЦИЯ

ПРИНЦИП ВЫСОЧАЙШЕЙ ТОЧНОСТИ



Вместе с растущей тенденцией к миниатюризации растет спрос на надежные, экономичные процессы микрообработки. Прецизионный обрабатывающий центр Kern Evo разработан специально для заказчиков, предъявляющих к оборудованию особые требования к точности:

- самая высокая точность на обрабатываемой детали, отклонение позиционирования $P_s \pm 0,5$ мкм;
- превосходное качество поверхности, $Ra \leq 0,1$ мкм
- фрезерование материалов, крайне чувствительных к механической обработке, а также закаленных сталей
- высокая производительность
- высокие ускорения
- высокие скорости подачи
- автоматическая смена заготовок для серийного производства (доступна для 3 и 5-осевой обработки)
- Прецизионный обрабатывающий центр Kern Evo может быть оснащен широким диапазоном дополнительных принадлежностей и опций

Например:

- векторно-управляемый шпиндель (несколько вариантов)
- делительная головка с цифровым управлением (4-5-я ось);
- автоматический сменщик инструмента на 32, 63 или 95 позиций
- автоматический сменщик заготовок, встроенный на 24 позиции, альтернативно на 36, 60 и более позиций
- автоматическое измерение заготовок контактным датчиком с последующей передачей данных через инфракрасный порт

Принципы комплексного анализа пространственной конструкции станка является фундаментальными для получения высочайшей точности станков фирмы Kern.

Прецизионные призматические линейные направляющие без обратной реакции гарантируют одинаковую точность позиционирования в пределах всей рабочей зоны. Новые цифровые приводы оптимизируют прохождение контура при динамичной механической обработке и позволяют получить высокое ускорение и скорость подачи. Специально отобранные высокоточные шарико-винтовые пары устанавливаются по центру с оптическими измерительными линейками Heidenhain (разрешение 0,1 мкм). Благодаря центральному расположению главного привода и элементов управления исключается перекося осей. Централизованная система смазки позволяет эксплуатировать направляющие и шарико-винтовые пары в течение длительного срока без какого-либо специального обслуживания.

КОНСТРУКЦИЯ СТАНКА

Станина Kern Evo специально разрабатывалась

с учётом использования всех преимуществ, предлагаемых высокотехнологичным материалом - полимербетоном Kern.

Его основные достоинства:

максимальная жесткость - статическая и динамическая; поглощение вибрации до 10 раз лучше, чем у чугуна; низкая чувствительность к температурным колебаниям.

ШПИНДЕЛИ. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Kern сотрудничает исключительно с проверенными производителями шпинделей, разделяющими философию высочайшей точности. Высокоскоростные шпиндели необходимы, чтобы удовлетворить весь спектр запросов наших клиентов. Кроме того, станки Kern могут быть оснащены несколькими различными шпинделями, которые наши клиенты могут заменять самостоятельно (после соответствующего обучения).

Обрабатывающие центры Kern оснащаются новейшими системами ЧПУ фирмы Heidenhain. Даже в стандартной версии, системы ЧПУ Heidenhain оснащены всеми необходимыми для работы функциями. Все системы ЧПУ Heidenhain поддерживают интерполяцию вплоть до 5-ти осей, нарезание резьбы, различные циклы сверления и фрезерования, параметрические и программируемые, обучающее программирование, графический дисплей и моделирование обработки, управление сменой инструмента, коррекция на радиус инструмента для 5-ти координатной обработки, и операции DNC, (очень часто другие производители оборудования предлагают эти функции дополнительно и за дополнительную плату).

Цифровые приводы подачи придают станку Kern Evo крайне высокую точность механической обработки и обеспечивают высокое ускорение и скорость подачи. Возникающие при этом силы поглощаются массивной станиной станка, выполненной из полимербетона.

ОБСЛУЖИВАНИЕ

Иными словами станки Kern не нуждаются в специализированном обслуживании. Просто они требуют регулярной очистки и высокого профессионализма оператора. Операторы станка будут ознакомлены с техническими особенностями станков Kern во время проведения пусконаладочных работ.

МАКСИМАЛЬНАЯ ЖЕСТКОСТЬ СТАТИЧЕСКАЯ И ДИНАМИЧЕСКАЯ

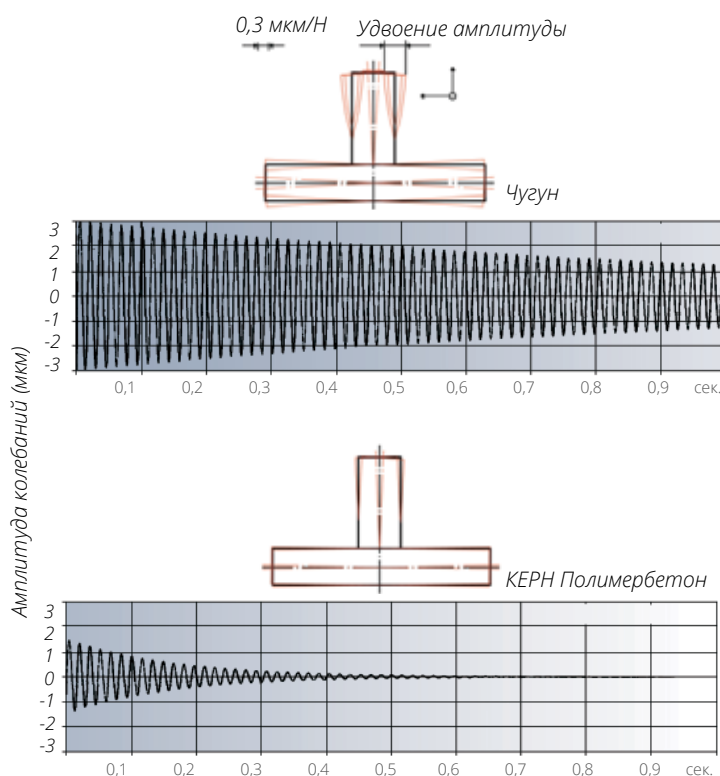
На станках Kern EVO используются конструктивные элементы в виде балок большого сечения, благодаря чему 1,8-тонная конструкция из полимербетона уместается на площади 2,5 м². Статическая и динамическая жесткость станины станка намного выше, чем станины из чугуна.

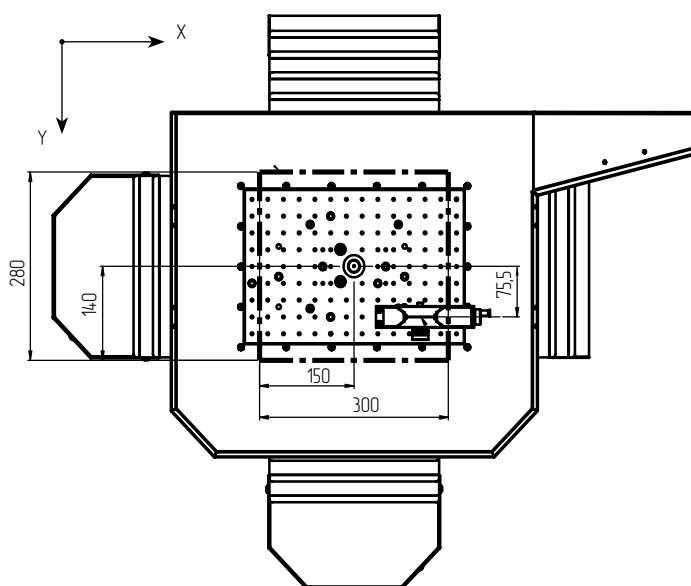
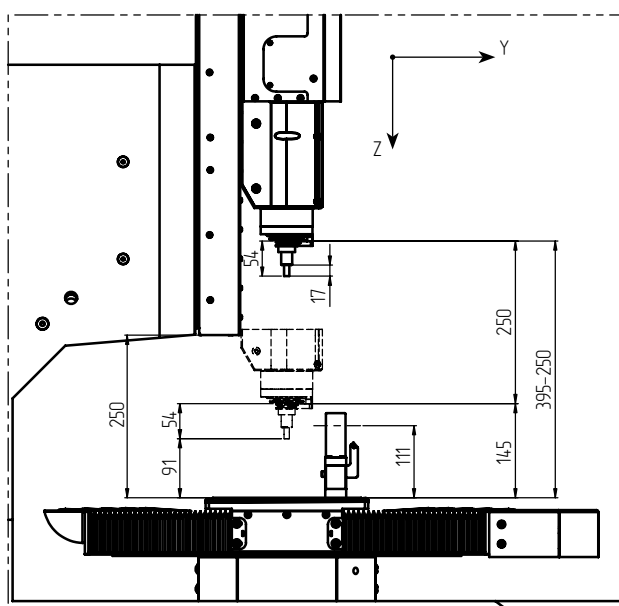
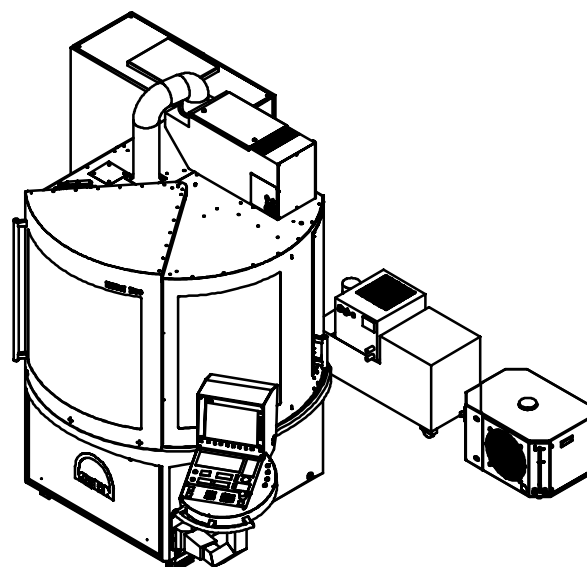
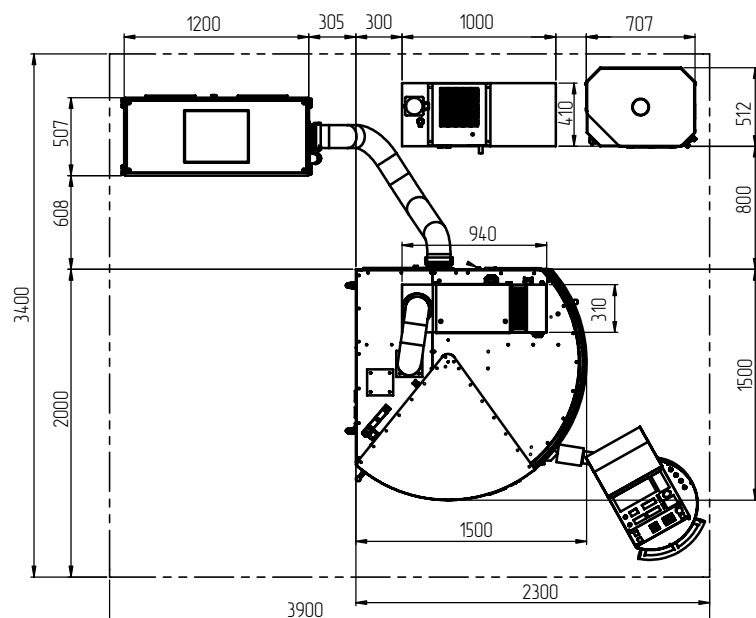
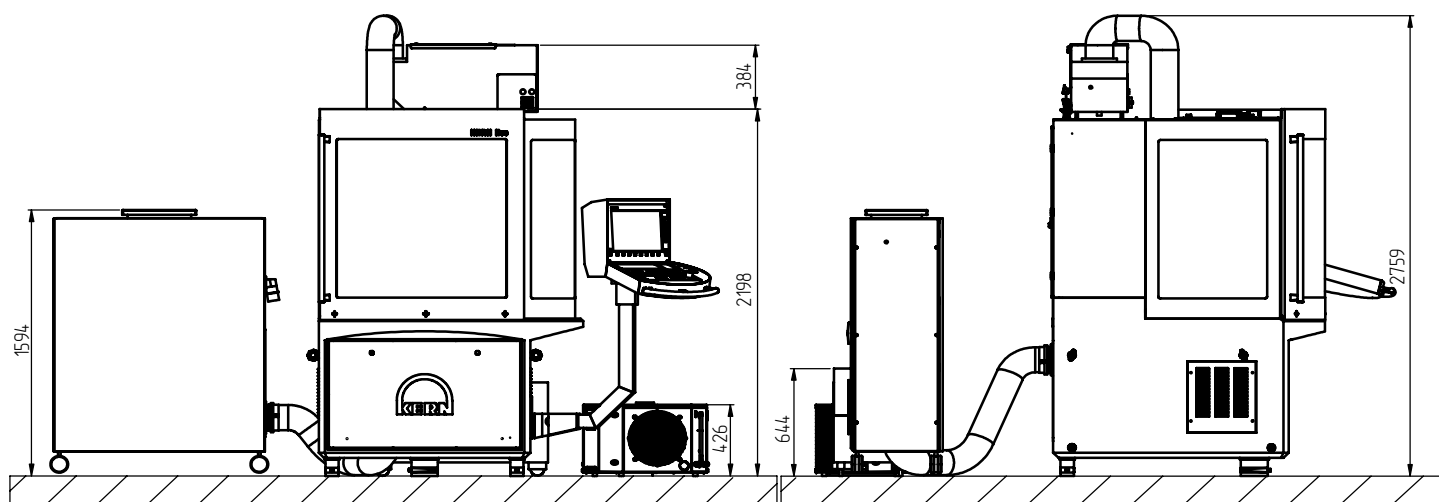
Поглощение вибрации лучше в 10 раз.

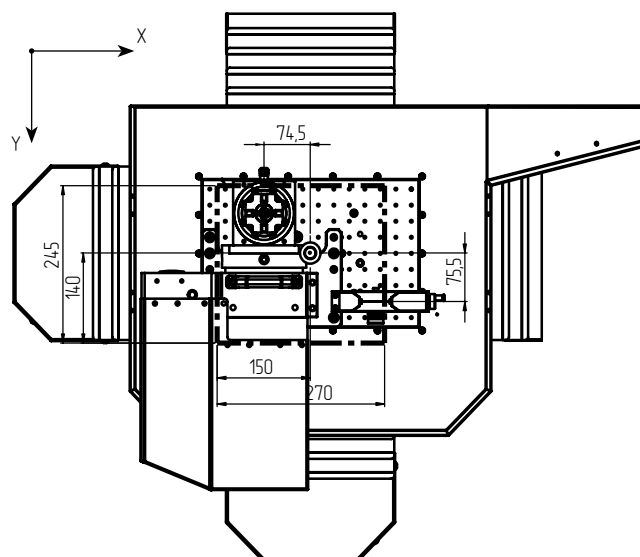
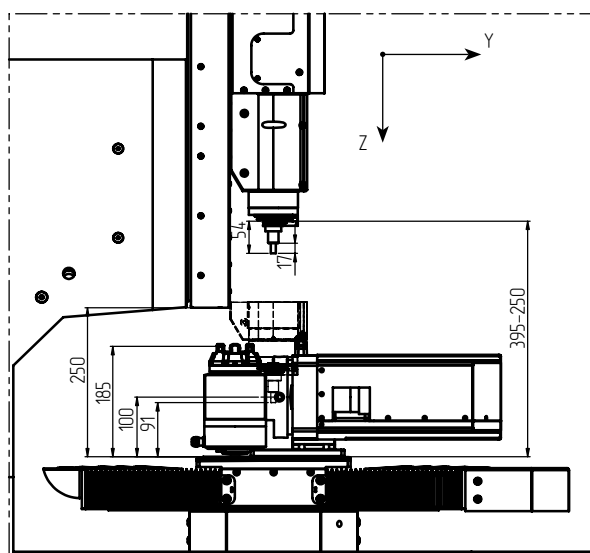
Способность моноблочной конструкции гасить вибрацию является чрезвычайно важной для компенсации высоких динамических нагрузок от приводов подачи. Моноблок из полимербетона поглощает колебания в 10 раз лучше, чем станина из чугуна. Это выражается в увеличении времени стойкости инструмента на 30% и прекрасном качестве обрабатываемой поверхности с Ra < 0,1 мкм.

Низкая чувствительность к температурным колебаниям.

Станина станка Kern EVO из полимербетона имеет на 50% более низкую теплопроводность, чем выполненная из чугуна или стали. Полимербетон не реагирует на кратковременные колебания температуры. Очень низкая теплопроводность минимизирует температурные деформации. Это, в свою очередь, позволяет повысить точность обработки.







KERN Evo

Рабочая зона / Оси

Перемещения по осям X/Y/Z	мм	300/280/250
Рабочий стол	мм	350x230
Привод осей		цифровой (сервомотор переменного тока)
Направляющие осей		Линейные
Максимальный вес заготовок	кг	50
Скорость подачи	мм/мин	0,01 - 16000
Линейное ускорение	м/сек ²	8

Точность согласно VDI/DGQ 3441

Разрешение	мкм	0,1
Точность позиционирования P	мкм	±1,0
Повторяемость позиционирования P ₅		±0,5
Точность позиционирования на детали	мкм	±2,0

Шпиндель

Шпиндель HSK25 / Мощность	об/мин / кВт	50000; 160000 / 3,4(6,4); 0,5
Крутящий момент	Нм	0,8; 1,5; 0,035

Инструмент

Вместимость инструментального магазина	HSK25	32,63,95
Время смены инструмента	сек	3"
Максимальная длина инструмента	мм	105
Максимальный диаметр инструмента	мм	50

4-ая / 5-ая ось

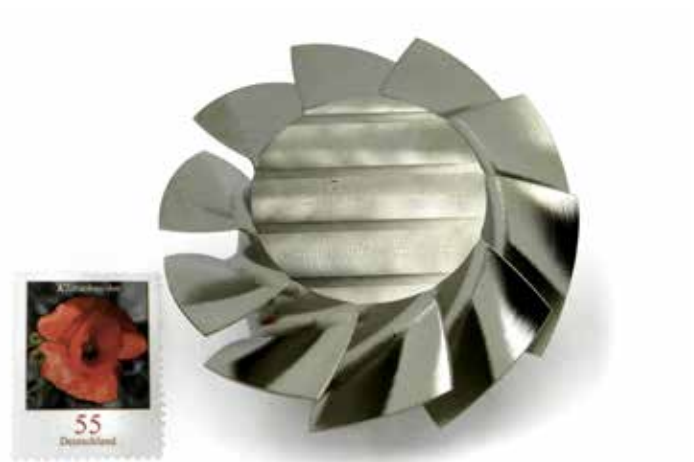
Вращение C	град	360°
Скорость угловой подачи C/B	°/мин	7000° / 3000°
Диапазон угла наклона B	град	-10° / +110°
Точность	сек	≤ 5"

Автоматизация

Внешнее устройство смены заготовок		24, 36, 60 и более палет
------------------------------------	--	--------------------------

Габариты / Масса / Управление

Габаритные размеры Ш/Г/В	м	2.80x2,50x2,20
Вес	кг	3000
Управление		Heidenhain iTNS 530





KERN Micro

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ВСТРЕЧАЕТСЯ С ТОЧНОСТЬЮ

Благодаря динамике, конструкции механики и контролю тепловой стабильности, производители форм могут перейти на новый уровень пятиосевой обработки.

Ультрапрецизионный обрабатывающий центр KERN Micro – это чрезвычайно компактный многофункциональный обрабатывающий центр, с широкими потенциалами автоматизации и обладающий впечатляющей точностью.

С помощью данного оборудования возможна обработка достаточно большого спектра деталей с характерной для KERN точностью позиционирования $\pm 0,5$ мкм, обеспечивая при этом высокую повторяемость и надежную производительность. Новый инструментальный магазин с автоматическим сменщиком инструмента вмещает в себя до 209 позиций, без использования пространства рабочей зоны. Пятиосевой обрабатывающий центр предназначен как для пятисторонней обработки, так и полной синхронной пятикоординатной обработки. Для KERN Micro не представляют проблем большие детали высотой до 220 мм и максимальным диаметром до 350 мм.

Нынешняя производственная среда остается чрезвычайно активной и весьма конкурентоспособной в мировом масштабе. Чтобы конкурировать, производители должны постоянно оттачивать свои технологии, изыскивая пути повышения точности и эффективности, а также сокращения времени и расходов на производство. Все это расширяет границы производства с точки зрения пространства, организации, навыков персонала



и общей производительности оборудования. За последние десять лет появилось несколько крупных разработок в области производства, в частности, в области механической обработки, включая высокоскоростную обработку, фрезерование закалённых деталей, высококачественную обработку, микрообработку, многоплатформенную обработку и высокодинамическую обработку. Большинство из этих процессов обработки основаны на технологиях, которые

повышают точность производства электродов, форм и пуансонов. Пока крупные производители форм продолжают внедрять эти изменения и новые технологии, мелкие и средние компании этого не делают и находятся в опасности потерять долю рынка и закрыться. Хотя многие производители уже внедрились эти улучшения, повышение производительности с уменьшением затрат – это непростая задача. В этой статье рассматривается стратегия "больше результатов при меньших усилиях", поскольку она относится к пятиосевой обработке.

ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ НЕ ОЗНАЧАЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

На большинстве предприятий сейчас применяются некоторые виды автоматизации, например, производство электродов или сердечников и полостей с использованием электроэрозионных станков или прямое фрезерование без участия человека. Автоматизация позволила производителям выполнять значительно больше задач, но она не всегда повышает производительность, поскольку часто одну деталь приходится обрабатывать с применением нескольких технологий, таких как фрезерование, точение, электроэрозия и координатное шлифование. Это может привести к потере производительности и точности.

Итак, как производители форм могут получить больше результатов при меньших усилиях, сохраняя производительность и точность на том же уровне? Ответ – путем использования станков, которые объединяют множество технологий фрезерования в единый автоматизированный процесс высокоточной пятиосевой обработки. Хотя пятиосевая обработка уже не в новинку, и многие фабрики уже внедрились эту технологию, проблемы производительности и точности никуда не исчезли при использовании многоплатформенного фрезерного станка или универсального обрабатывающего центра с автоматизацией.

Чтобы понять, как добиться необходимой производительности и точности при пятиосевой обработке, важно сначала понять разницу между многоцелевым и многоплатформенным станком. Многоцелевые обрабатывающие центры нацелены на простые операции, такие как простое сверление, нарезание резьбы и фрезерование, тогда как продвинутое технологии многоплатформенных станков позволяют





им выполнять более сложные задачи, например, фрезерование закалённых деталей, высокоскоростная обработка и микрообработка. При рассмотрении новой технологии обработки учитывайте, можно ли разработать шпиндель для фрезерования закалённых деталей на малых оборотах, в то же время обладающий достаточной точностью для сверления отверстий в детали толщиной с волос, или достаточной скоростью для пробивки алюминия на скорости 30 м/мин, а также сможет ли он справиться с жестким графитом. Многоплатформенный обрабатывающий центр также может выполнять множество задач и применять различные технологии обработки.

СООБРАЖЕНИЯ ПО ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И ТОЧНОСТИ

Чтобы еще сильнее увеличить производительность, не жертвуя точностью, рассмотрим приемлемые допуски станка и настоящее определение пятиосевой точности перед инвестированием в пятиосевую обработку. Одна из проблем

повышения эффективности обрабатывающего центра состоит в его допуске по точности. Это максимально достижимая точность, с которой станок сможет обрабатывать детали. Она рассчитывается из общих допусков всех компонентов станка, однако в нее не входят допуски процесса или потери за счет неточности вследствие методики обработки. Сложность детали определяет методику обработки, которая может потребовать обработки детали на нескольких различных станках, а не только на одном центре. При каждом извлечении детали и ее установке в следующий станок происходит потеря точности, поэтому необходимо стремиться к выполнению как можно большего количества задач на одном станке. Если на одном станке можно сделать больше, повышается вероятность соблюдения более строгих допусков, что повышает производительность. Многие производители станков хорошо справляются и держат под контролем точность трехосевых обрабатывающих центров, но при добавлении новых возможностей для повышения производительности, например, еще двух осей, более скоростного шпинделя, более емкого устройства смены инструментов, контактного датчика или лазера, точность обработки детали может быстро снизиться.

Как и в случае использования нескольких станков для обработки детали, у каждого из компонентов станка свой диапазон допусков. Чем больше в станке компонентов, тем выше вероятность снижения точности в конце изготовления станка. Поэтому диапазон допусков для каждого из компонентов необходимо сократить еще сильнее на соответствующих этапах их производства, чтобы контролировать суммирование допусков. Сюда входит повышение точности шпинделя и лазерные возможности.

Еще одним испытанием является получение достижимой точности деталей. Практически все производители рассказывают о точности и стабильности позиционирования станков со ссылкой на один или несколько надежных стандартов. Однако не все производители пользуются одинаковым стандартом, что усложняет сравнение. Стандарты для определения точности станка: NMTBA (США), ISO 230-2 (Европа), BSI BS 4656 часть 16 (Великобритания), VDI/DGQ 3441 (Германия), JIS B 6336-1986 (Япония) и ASME B5.54-92 (США). Кроме того, при добавлении новых функций к станку, становится сложнее получить четкую картину общей производительности станка, в частности, в промышленной

среде. Указанные выше стандарты относятся только к станкам и не рассматривают достижимый или ожидаемый допуск по детали, который сможет обеспечить станок. Чтобы обойти эту проблему, производители обычно прибегают к

допуска. Следовательно, это не отражает истинную точность станка, поскольку на него влияет используемая методика обработки. Однако можно достичь размерной точности деталей. Возможная точность деталей составляем 5 мкм или меньше. Встает вопрос: можно ли использовать эту концепцию для определения достижимого уровня производительности на многоплатформенном пятиосевом обрабатывающем центре в реальных условиях?

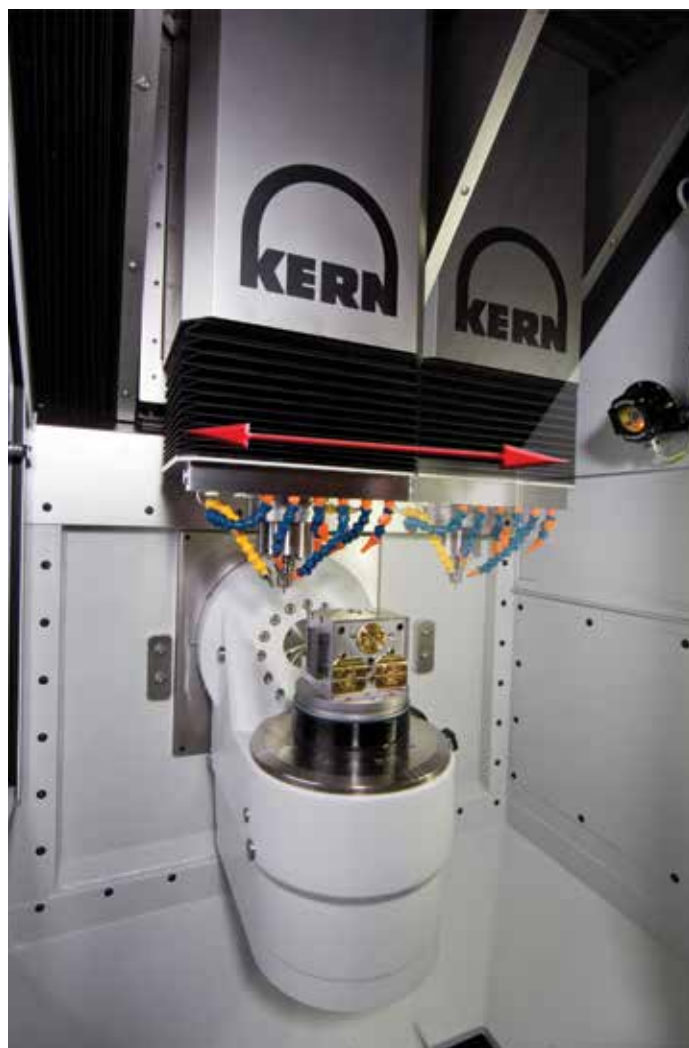
УНИВЕРСАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ

Чтобы ответить на этот вопрос, производителю сначала нужно пересмотреть допуски станка, учитывая его динамику, конструкцию и тепловую стабильность. Часто эти параметры станка не учитываются, но они могут оказывать сильное влияние на пятиосевую точность, когда она объединяется с производительностью.



"пробному заходу", который они обычно определяют самостоятельно. Хотя этот способ может оказаться великолепным для проверки производительности и точности обрабатывающего центра в реальной производственной среде, он не всегда устраняет допуск на обработку вследствие методики обработки, как указывалось ранее.

Цель – определить достижимую точность детали в контексте механической обработки, одновременно избавляясь от фактической обработки детали. На достижимый допуск влияют тип материала, стратегия фрезерования, тип режущего инструмента, а также размер и количество съема припуска. Ограничение этих воздействий может помочь выявить истинную точность станка при работе в реальных условиях. Например, при обработке сложного материала, резец может отклоняться, вызывая нарушение



ДИНАМИКА СТАНКА

Она является ключевым элементом для установления баланса того, что можно выполнить на самом большом участке обработки, придерживаясь самого строгого допуска. Например, некоторые компании хотят получать отличные детали любого размера, от макро до микро. Это не баланс. Некорректно ожидать соблюдения самых строгих допусков на больших деталях и затем выдерживать эти же допуски на микродеталях, в частности, при пятиосевой обработке. Компании должны стремиться к балансу при среднем или обычном размере детали.

Конструкция станка, механическая конструкция и кинематика четвертой и пятой осей по отношению к X, Y и Z становятся весьма важны для размеров детали и необходимы для настройки этого баланса до подходящей "золотой середины". Крупные движения для компенсации всегда ведут к неточности деталей, а большие расстояния от центра вращения вкупе с более тяжелыми деталями и более высокими скоростями подачи могут создать неустойчивость при движении, которая может сильно усложнить поддержание точности детали. Цель – найти разумную золотую середину в конструкции станка, Меевская обработка которая позволяет работать с большими деталями (диаметром более 30 см) и одновременно сохранять беспрецедентные допуски (например, 3 – 5 мкм). Обычно обраба-

тывающий центр с подвижной стойкой, включающий в себя поворотный стол с четырьмя/пятью осями, является лучшим решением, чем типовая мостовая или цапфовая конструкция. Станки с подвижной стойкой являются оптимальным решением для хорошо сбалансированных размеров деталей. После достижения баланса в конструкции станка важно также сбалансировать механическую конструкцию. На рабочем месте необходимы направляющая система, устройство смены инструментов и шкаф для хранения инструментов вместе с лазерной системой измерения режущих инструментов. Это обеспечивает дополнительный контроль точности и производительности.

Например, направляющая система оптимального размера повышает точность вследствие меньшей нагрузки на направляющие и уменьшения подвижной массы. Оба этих пункта достигаются путем правильного проектирования направляющей системы. К тому же, близкое расположение лазера к рабочему месту приводит к повышению точности, поскольку меньший ход повышает точность и производительность. Устройство смены инструментов и шкаф для них также необходимо разместить возле рабочего места, чтобы упростить работу с инструментами. Точная смена инструмента также повышает точность в цикле смены инструментов путем сохранения точного радиального расположения держателя между устройством смены инструментов и шпинделем.

ТЕПЛОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ И КОМПЕНСАЦИЯ

Станки претерпевают постоянные тепловые изменения вследствие передачи тепла между двигателем шпинделя, приводами, направляющей системой, хладагентом и процессом обработки, а также окружающей средой. Для контроля этого тепла и теплового расширения необходимо надлежащее управление температурой и понимание структуры станка, включая конструкционный материал каждого компонента системы/станка. Консервативный материал, который медленно реагирует на тепловые изменения, это тот, который обладает высокой теплоемкостью и низкой теплопроводностью, например, сталь, чугун, гранит и полимерный бетон. Однако поскольку эти материалы медленно реагируют на изменения тепловых условий, они могут привести к кратковременным тепловым погрешно-



стям. Подобные решения часто конфликтуют с динамикой станка и удлиняют циклы с переходной температурой и стадии прогрева. В результате мы получаем поведение, которое сложно зафиксировать, имитировать и компенсировать. Компоненты, выполненные из материалов с низкой теплоемкостью и высокой теплопроводностью, например, алюминий. Физические свойства этих материалов помогают им выдерживать изменения окружающих условий и быстро реагировать на перепады температур. Они также обеспечивают высокую динамику и

короткие циклы переходных температур и стадии прогрева, одновременно уменьшая разницы температур внутри компонентов станка. Точное управление температурой источников тепла и структурных компонентов, таких как осевой двигатель, двигатель шпинделя, направляющие и система охлаждения, также важно и требует отдельных высокоточных охлаждающих контуров. Это устраняет любые колебания температуры, которые могут повлиять на геометрическую точность всего станка.



Пятиосевая обработка может дать множество возможностей производителям форм, а внедрение автоматизации переводит их на новый уровень.

При объединении этих стратегий с производительностью и точностью на многоплатформенном центре обработки позволяют производителям сохранять конкурентоспособность, достигая больших результатов с меньшими усилиями.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ. ЭРГОНОМИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ. КИНЕМАТИКА

Постоянно поддерживается температура 20°C на всех важных компонентах. Это относится не только к СОЖ, электрошкафу и шпинделю, также осуществляется термостабилизация осей. По необходимости выполняется охлаждение или нагрев.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Все агрегаты, за исключением внешнего контура водяного охлаждения, встроены в станок. Готовность станка к работе обеспечивается небольшим количеством небольших соединений, только четыре линии должны быть подключены для ввода станка в эксплуатацию.

РАБОЧАЯ ЗОНА

Всегда имеется полный доступ к рабочей зоне даже при наличии систем автоматизации. Боль-

шие проемы и свободный доступ к рабочей зоне способствует комфортной работе со станком. Существуют интерфейсы для всех стандартных систем автоматизации. Возможно сопряжение со всеми стандартами автоматизации.



ИНСТРУМЕНТ

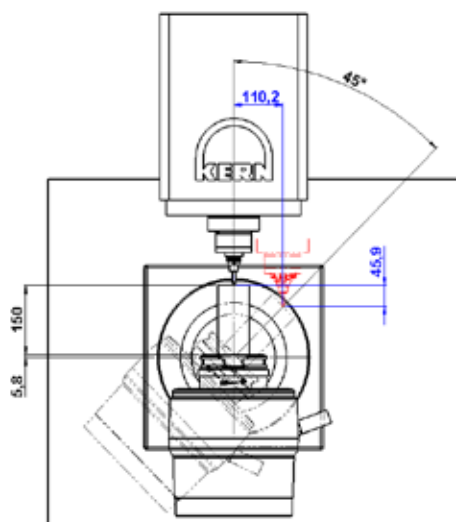
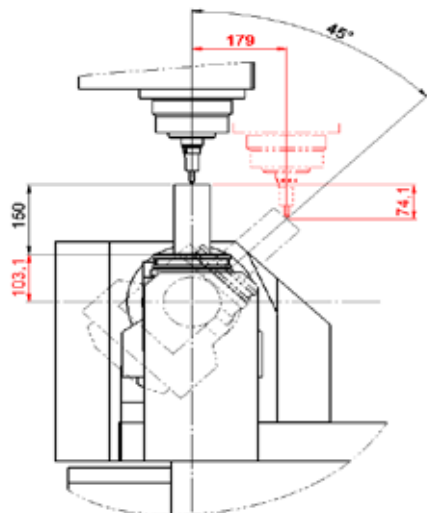
Большой выбор инструмента: инструментальный магазин новой конструкции обеспечивает удобный доступ к любому из 209 инструментов. Особеноостью являются быстросменные паллеты которые позволяют формировать наборы инструментов в соответствии с производственным заданием и помещать их в дополнительный шкаф. Таким образом, устройство автоматической смены инструмента с минимальным подготовительным временем является произвольно расширяемым.



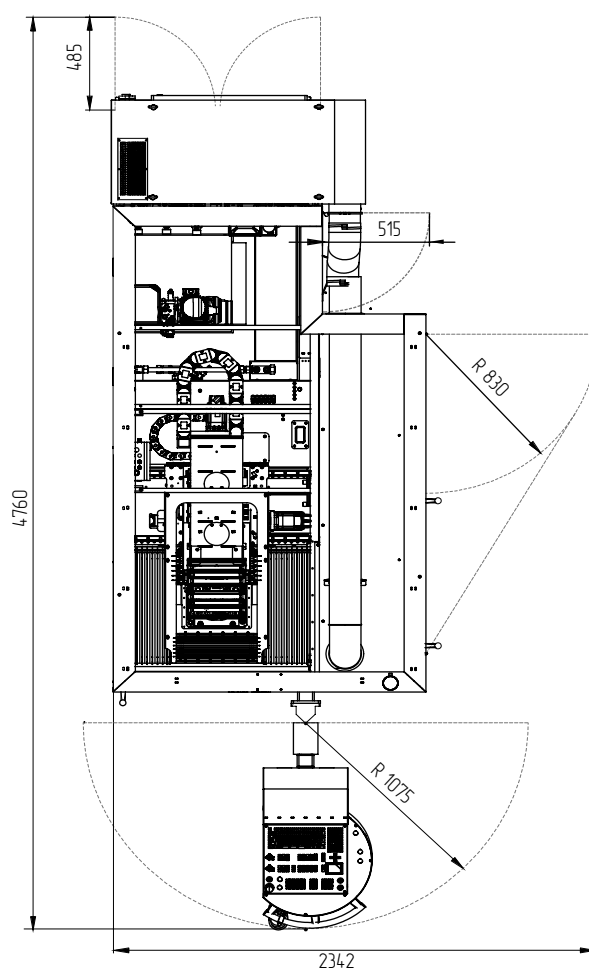
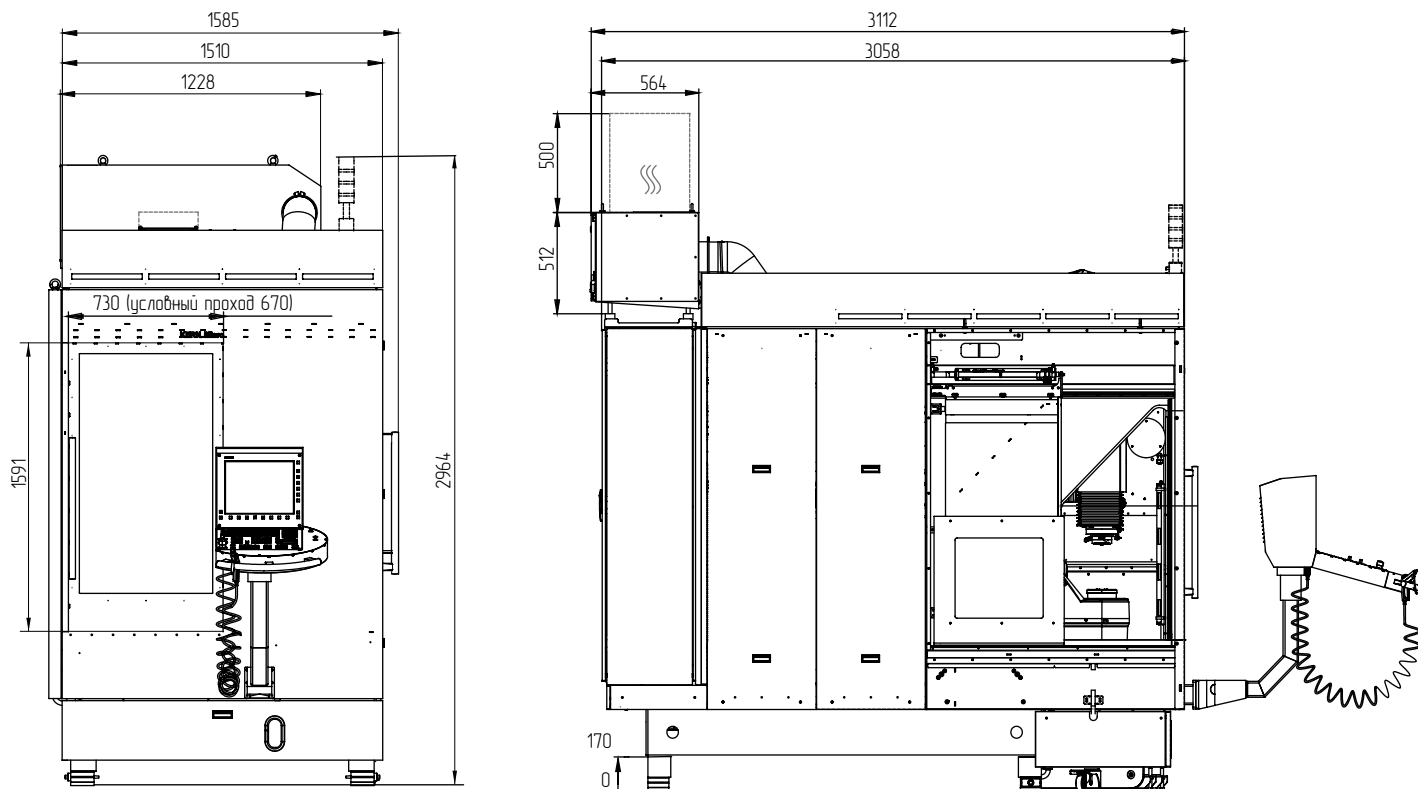
Инструментальный магазин с быстросменными паллетами

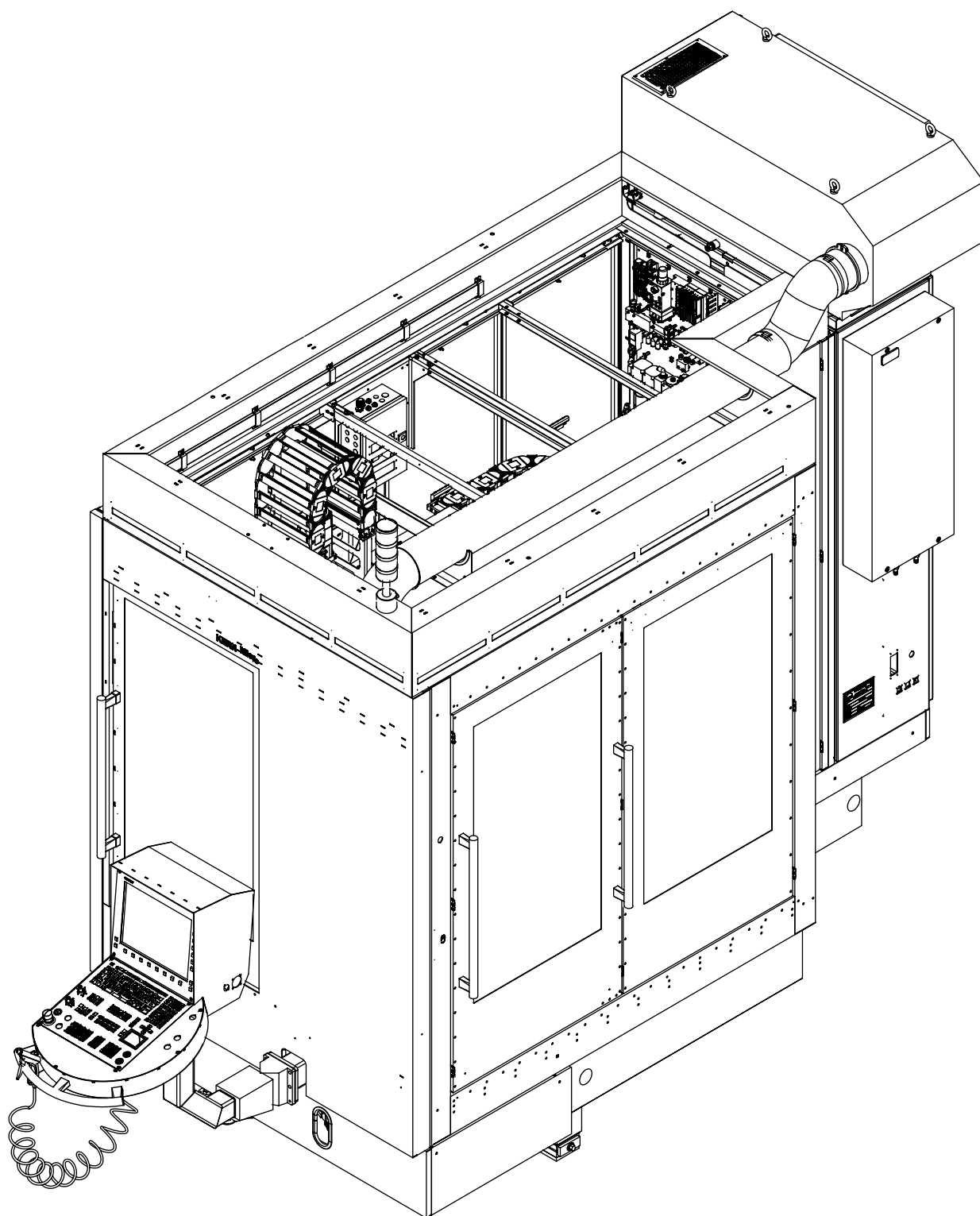
КИНЕМАТИКА

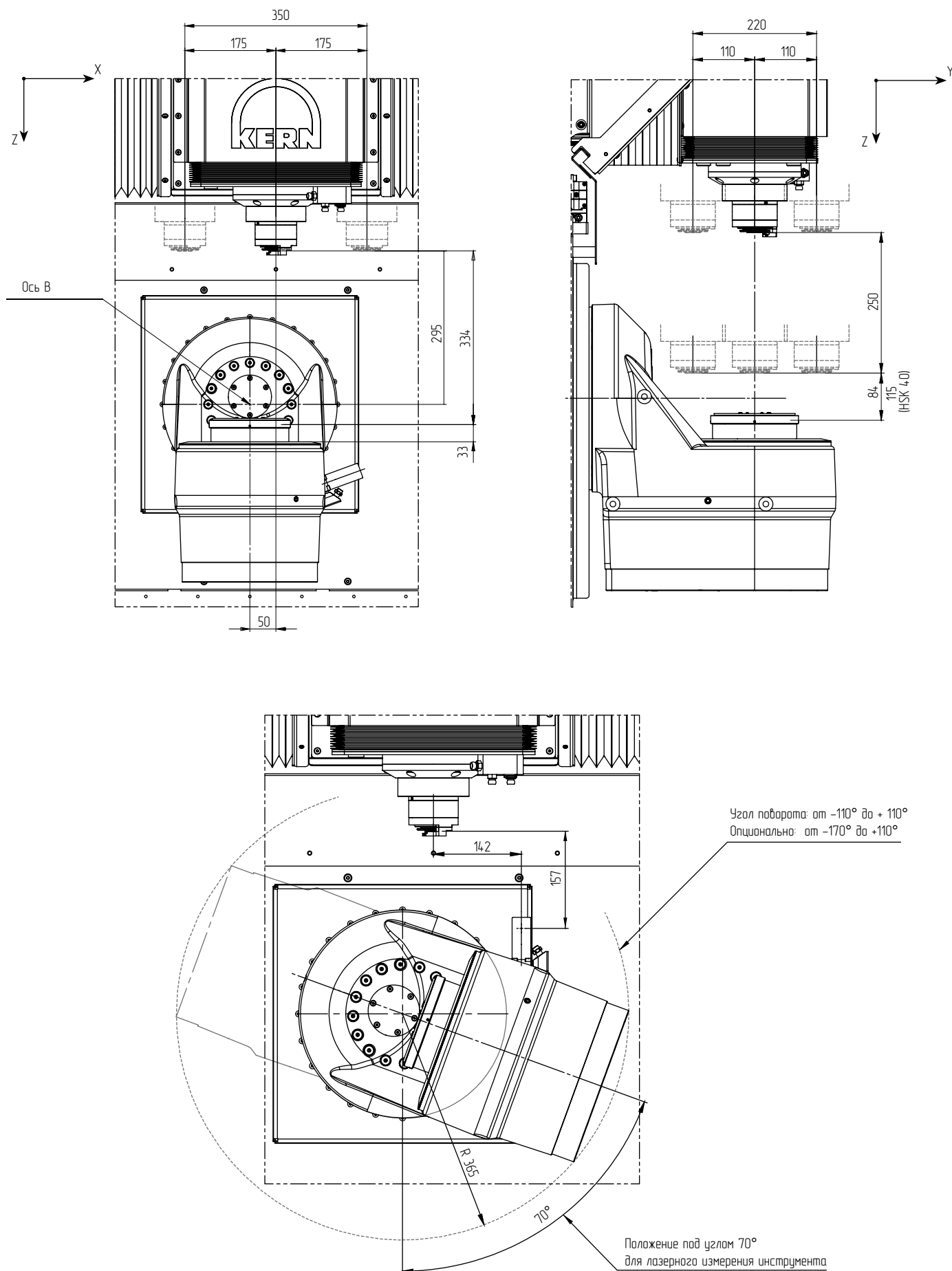
При размещении устройства на площади лишь в четыре квадратных метра могут обрабатываться по пяти осям очень большие детали диаметром до 350 мм. Превосходное расположение 4-й и 5-й осей создает большой диапазон поворота, вследствие чего полностью используется рабочее пространство.

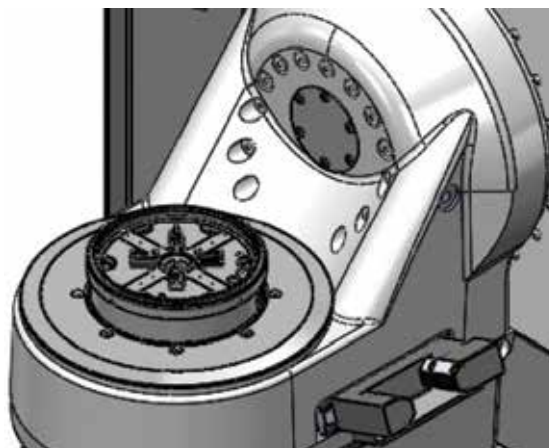
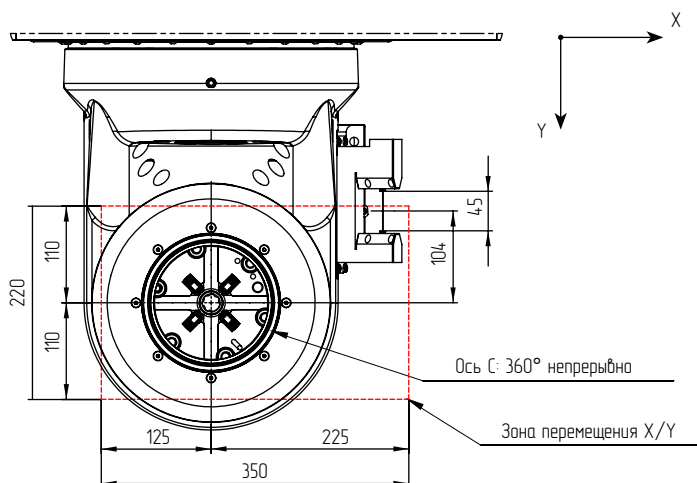


	Расстояние Поверхность инструмента - Поворотная ось	Коррекция перемещения	
		По горизонтали	По вертикали
Накладной стол	150,0 мм + 103,1 мм = 253,1 мм	179,0 мм	74,1 мм
Интегрированный стол KERN	150,0 мм + 5,8 мм = 155,8 мм	110,2 мм	45,9 мм
	Компенсация перемещения:	68,8 мм	28,2 мм









KERN Micro

Рабочая зона / Оси

Перемещения по осям X/Y/Z	мм	350/220/250
Рабочий стол	мм	Ø350
Привод осей		цифровой (сервомотор переменного тока)
Направляющие осей		профильные
Максимальный вес заготовок	кг	50
Скорость подачи	мм/мин	30 000
Линейное ускорение	м/сек ²	10

Точность согласно VDI/DGQ 3441

Разрешение	мкм	0,1
Точность позиционирования P	мкм	±0,6
Повторяемость позиционирования P _s		±0,5
Точность позиционирования на детали	мкм	±1,0

Варианты шпинделей

Шпиндель HSK25 / Мощность	об/мин / кВт	30000; 50000 / 6
Крутящий момент	Нм	1,6
Шпиндель HSK40 / Мощность	об/мин / кВт	42000 / 15
Крутящий момент	Нм	5,9

Инструмент

Вместимость инструментального магазина	HSK25 / HSK40	20, 101, 209 / 18, 90, 186
Время смены инструмента	сек	3"
Максимальная длина инструмента	мм	150
Максимальный диаметр инструмента	мм	70

4-ая / 5-ая ось

Вращение C	град	360°
Скорость угловой подачи C/B	°/мин	200° / 100°
Диапазон угла наклона B	град	-110°(170°) / +110°
Точность	сек	± 1" / ± 4"

Автоматизация

Внешнее устройство смены заготовок		25, 77 и более палет
------------------------------------	--	----------------------

Габариты / Масса / Управление

Габаритные размеры Ш/Г/В	м	3,60x1,60x2,60
Вес	кг	6100
Управление		Heidenhain iTS 530





KERN Triton

KERN TRITON

ГАРАНТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

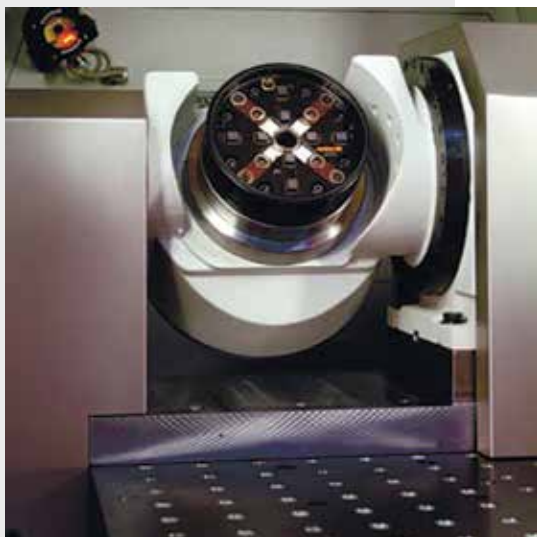
Ультрапрецизионный обрабатывающий центр KERN Triton, идеальным образом сочетает в себе качество поверхности и точность обработки детали с производительностью. В процессе производства, требующего высокой точности, теперь могут обрабатываться относительно крупногабаритные заготовки, в том числе и требующие больших объемов снимаемого материала. Это обеспечивает мощный фрезерный шпиндель с внутренней подачей СОЖ через инструмент, высоким крутящим моментом и частотой вращения до 40,000 оборотов в минуту.

KERN Triton был разработан как для полноценной параллельной обработки детали на 5-ти осях так и для работы в смешанном режиме, включающем в себя процесс обработки детали на 3-х и 5-ти осях. Благодаря специальному расположению 4-й и 5-й оси KERN Triton объединяет преимущества обеих концепций обработки. С одной стороны, с одной стороны возможна полная пятикоординатная обработка, с другой стороны, возможна закрепления детали на плоском столе станка и соответственно, трехкоординатная обработка с высокими усилиями резания. Благодаря гидростатическим опорам рабочий стол изолирован под станиной и прилегающих устройств станка, также благодаря гидростатике KERN Triton позволяет осуществлять перемещения с минимальным

шагом. При этом система термостабилизации, обеспечивает стабильность температуры осей долгое время – даже при очень продолжительной обработке. Вместительный инструментальный магазин, минимальное время смены инструмента, готовность к подключению любых автоматизированных систем и числовое программное управление Heidenhain, образуют основу для достижения высокой производительности.

Полное автоматизированное производство при помощи станков KERN Triton учитывалось еще на стадии проектирования. Такое производство совместимо с автоматизированной системой любого рода и не зависит от производителя – будь то изготовление при помощи внешнего автоматического устройства смены паллет или комплектация отдельными деталями с помощью роботов.

Кроме того, KERN разрабатывает и реализует безопасную для производства технологию зажима и систему индивидуального захвата детали или технологический процесс включая запуск в серийное производство. KERN Triton предлагает самую современную доступную технологию в равной степени как для изготовления отдельных деталей при производстве форм и инструментов так и для производства прецизионных деталей.



Полноценная параллельная обработка на 5-ти осях и смешанный режим обработки на 3-х и 5-ти осях

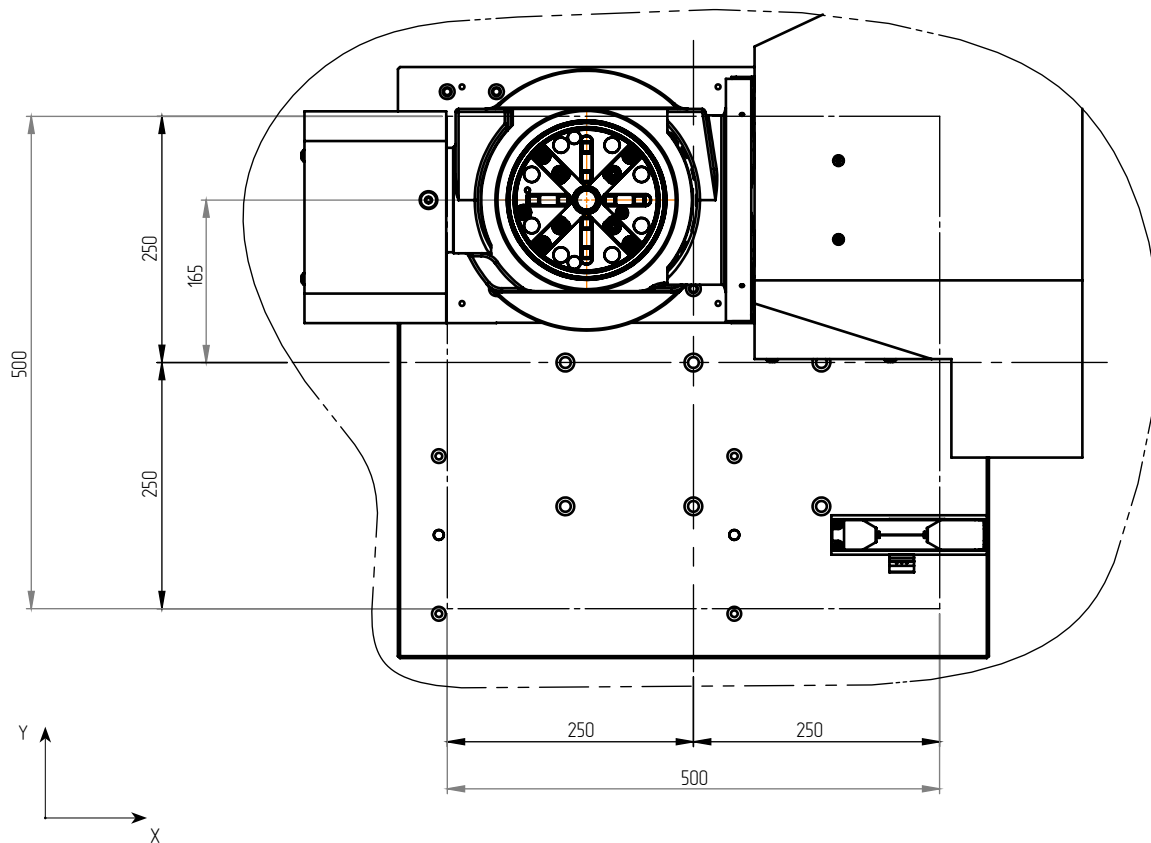
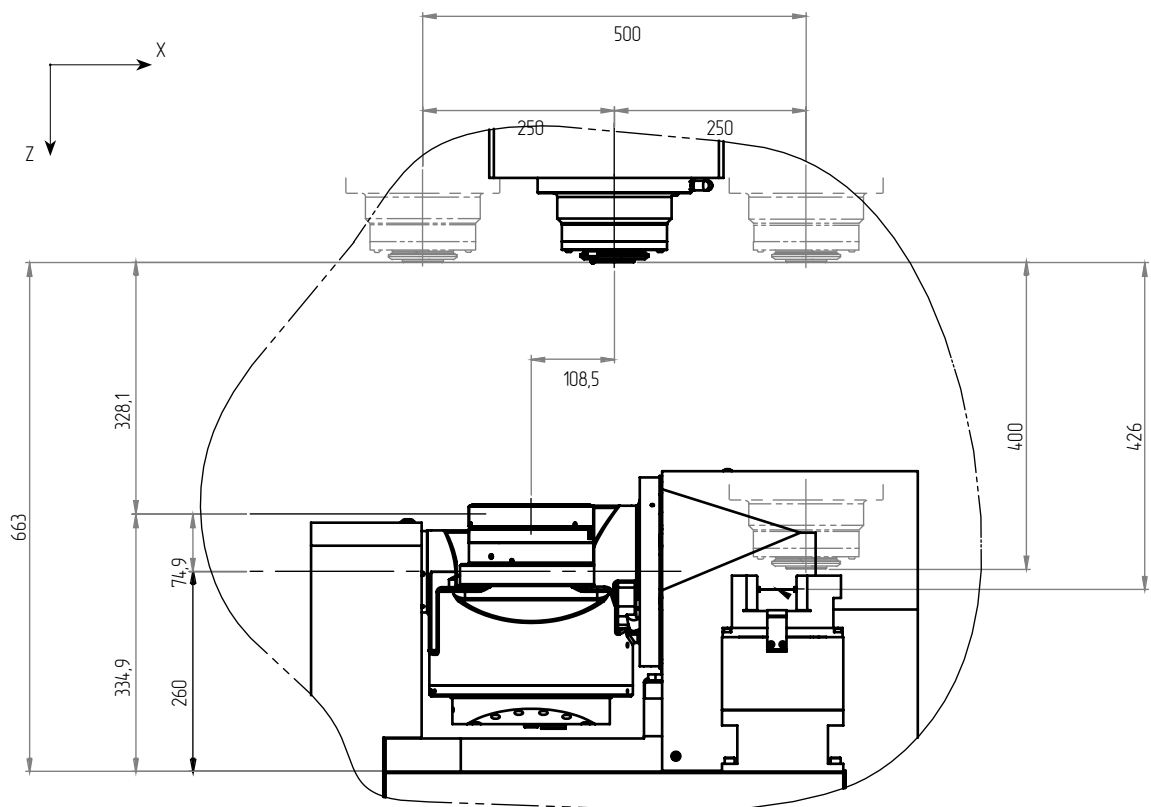
Применяя гидростатическую конструкцию осей KERN Triton предлагает самую современную доступную технологию как для инструментального производства, так и для производства готовых изделий. Используя высокودинамичные приводы и мощный фрезерный шпиндель KERN Triton производит обработку как твердых, так и хрупких материалов в больших объемах. KERN Triton идеальным образом сочетает качество поверхности и точность обработки детали с динамикой станка. На станках KERN Triton достигаются качество поверхности и точность обработки деталей,

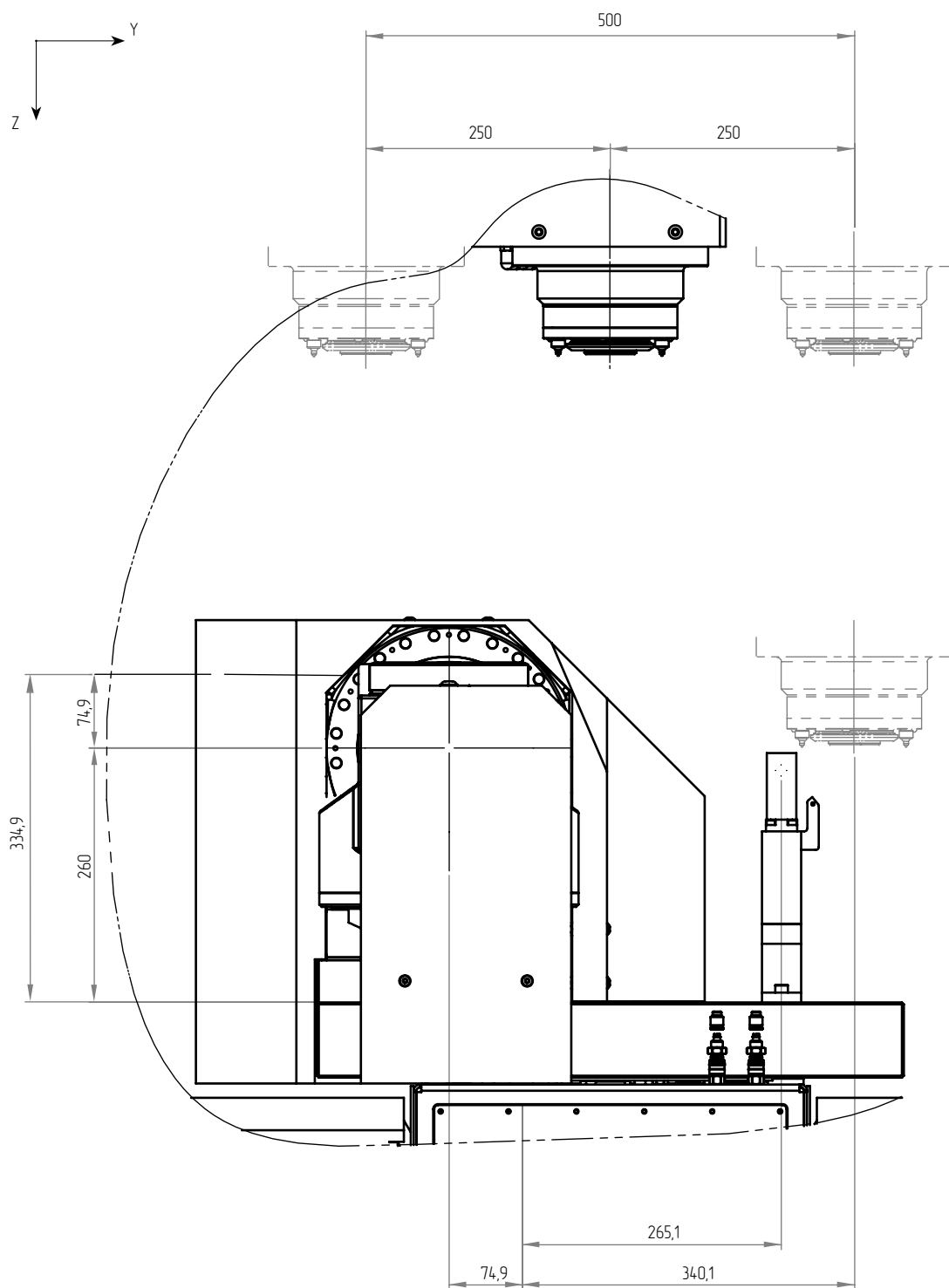
характерные для технологии KERN, способствующей значительному уменьшению износа инструмента.

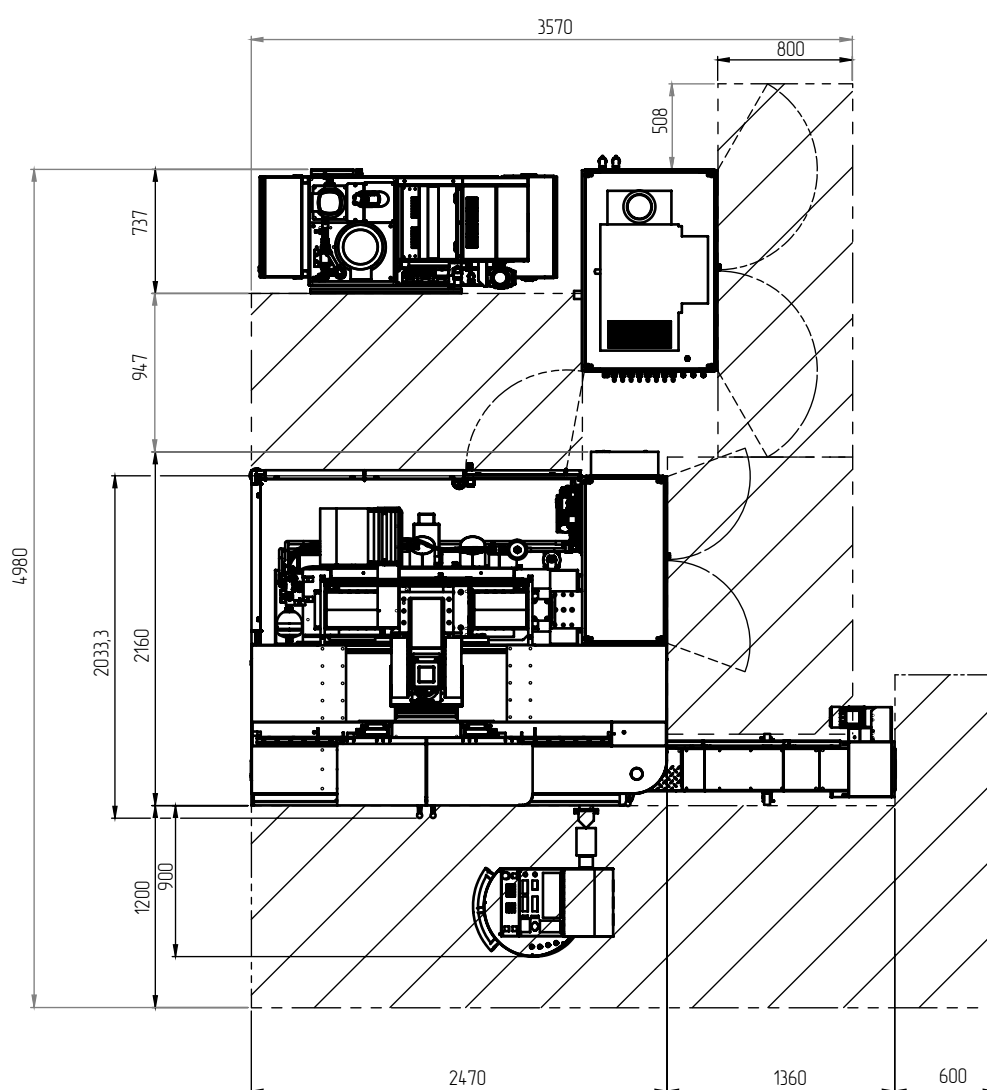
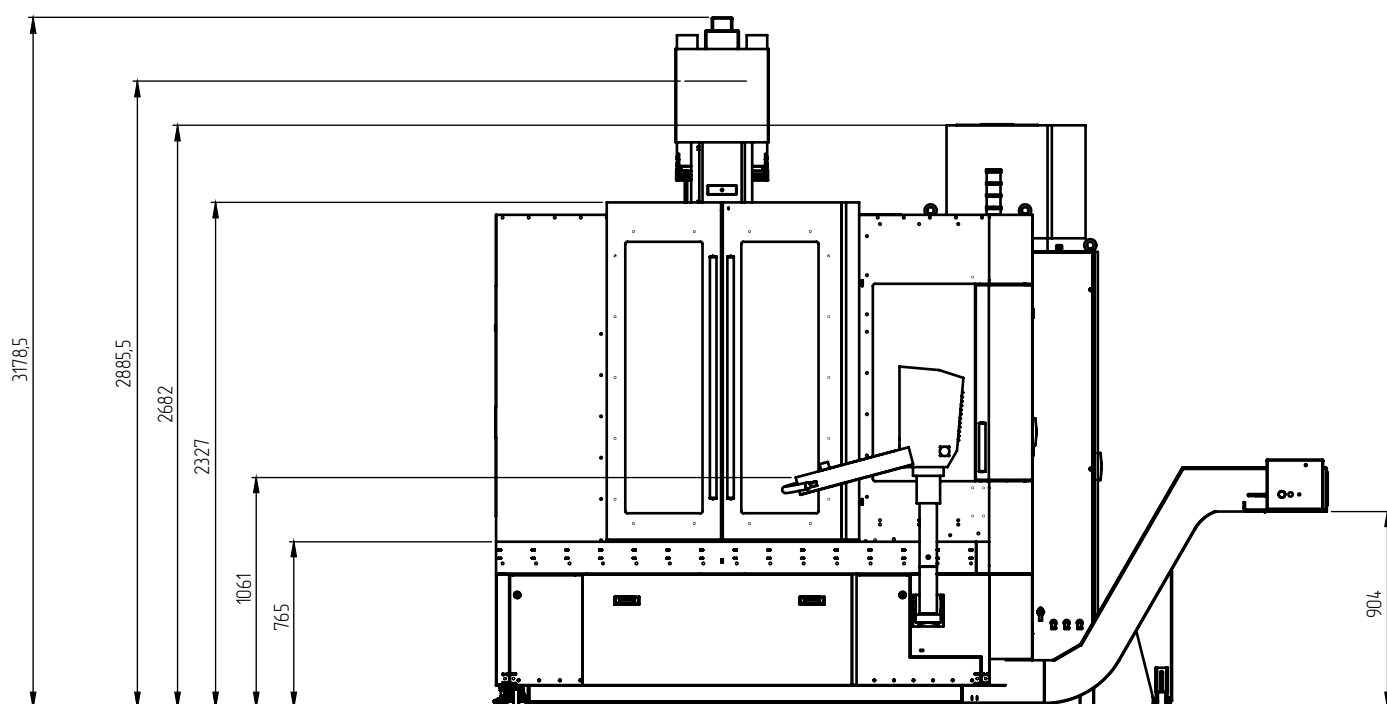
Гидростатика обеспечивает:

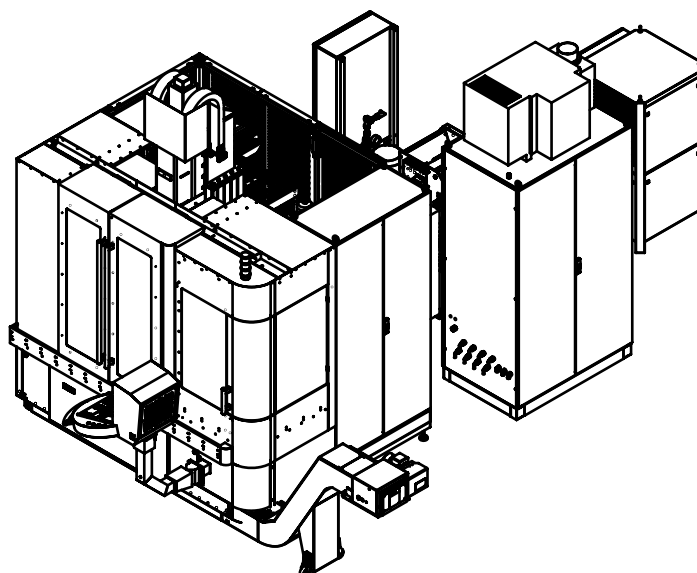
- **Постоянную высокую точность осей в течение всего срока службы станка**
- **Полную изоляцию детали и фрезерного шпинделя от станины станка**
- **Наилучшие демпфирующие свойства в сочетании с высокой жесткостью, исключаящие вибрацию**











KERN Triton

Рабочая зона / Оси

Перемещения по осям X/Y/Z	мм	500/500/400
Рабочий стол	мм	Ø500x110 или Ø220x220
Привод осей		гидростатический
Направляющие осей		гидростатический
Максимальный вес заготовок	кг	60
Скорость подачи	мм/мин	30 000
Линейное ускорение	м/сек ²	10

Точность согласно VDI/DGQ 3441

Разрешение	мкм	0,1
Точность позиционирования Р	мкм	±1,0
Повторяемость позиционирования Р ₅	мкм	±0,5
Точность позиционирования на детали	мкм	±2,0

Варианты шпинделей

Шпиндель HSK40 / Мощность	об/мин / кВт	40000 / 37
Крутящий момент	Нм	(S 1) 18,5 ; (S 6) 23,6

Инструмент

Вместимость инструментального магазина	HSK40	25, 50, 75
Время смены инструмента	сек	3"
Максимальная длина инструмента	мм	160
Максимальный диаметр инструмента	мм	60

4-ая / 5-ая ось

Вращение С	град	360°
Скорость угловой подачи С/В	°/мин	250°
Диапазон угла наклона В	град	-10° / +110°
Точность	сек	2,5"

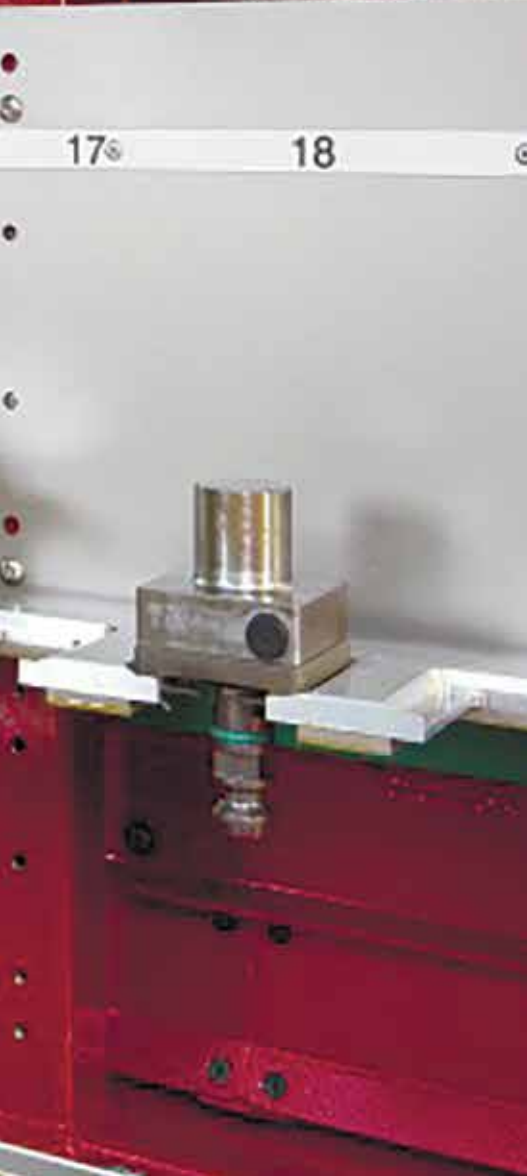
Автоматизация

Внешнее устройство смены заготовок		72, 80, 148 палет
------------------------------------	--	-------------------

Габариты / Масса / Управление

Габаритные размеры Ш/Г/В	м	2,50x3,05x3,20
Вес	кг	7000
Управление		Heidenhain iTS 530





Автоматизация

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ В СФЕРЕ АВТОМАТИЗАЦИИ

Обработывающие центры KERN подготовлены для автоматизации без привязки к конкретному производителю.

Различные концепции автоматизации:

Интегрированный механизм смены небольших заготовок. Используется в станках Evo и Pyramid Nano. Заготовки зажимаются небольшими держателями, такими как System 3R Macro или Erowa ITS.

Внешнее устройство автоматической смены паллет. Используется в станках Evo, Triton, Pyramid Nano. Монтаж заготовок осуществляется на System 3R Macro, Erowa ITS (около 50 x 50 мм), System 3R Magnum или паллеты Erowa Power-Chuck (около 300 x 300 мм). Размещение отдельных компонентов в ячейках робота + модульная конструкция, этим обеспечивается интеграция любых дополнительных задач (чистка, сушка, сканирование, измерение, сортировка, маркировка, обработка поверхностей, снятие заусенцев). KERN предлагает готовые производственные решения. Возможна совместная разработка производственных концепций на станках компании KERN используя производственные мощности отдела изготовления на заказ, включая

проектирование и производство установок, а также автоматизацию процесса производства.

ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЦЕССОВ АВТОМАТИЗАЦИИ

Возможность производить качественную продукцию в рамках контролируемых процессов. Сокращение времени на многократные установки вручную. Увеличение времени работы машины без участия человека до 24 часов, 7 дней в неделю. Комбинация действий в одной автоматизированной системе. Контроль над процессом «в реальном времени», параллельно с производством.

Для серийного производства идеальны как раз такие станки, которые позволяют добиться более высокой точности исполнения детали, чем указано в допусках на чертеже. В этом случае размеры деталей точно будут находиться в диапазоне допуска. При этом больше не будет необходимости в 100% проверке для обеспечения качества детали. Выборочной проверки будет достаточно.



KERN EVO С ИНТЕГРИРОВАННОЙ SYSTEM 3R WORKMATIC

Комплексная производственная система System 3R Workmatic с расширением до 36 паллет для 3-х или 5-ти координатной обработки. Максимальный размер заготовки: 70x70x100 мм

Комплексные производственные системы Erowa



KERN HSPC С ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМОЙ EROWA

Система паллетирования Erowa.
Автоматическая смена до 90 паллет, для 3-х или 5-ти координатной обработки. Заготовки установлены на креплении Erowa ITS.

Комплексные производственные системы System 3R WorkPal Compact Servo



SYSTEM 3R WORKPAL COMPACT SERVO

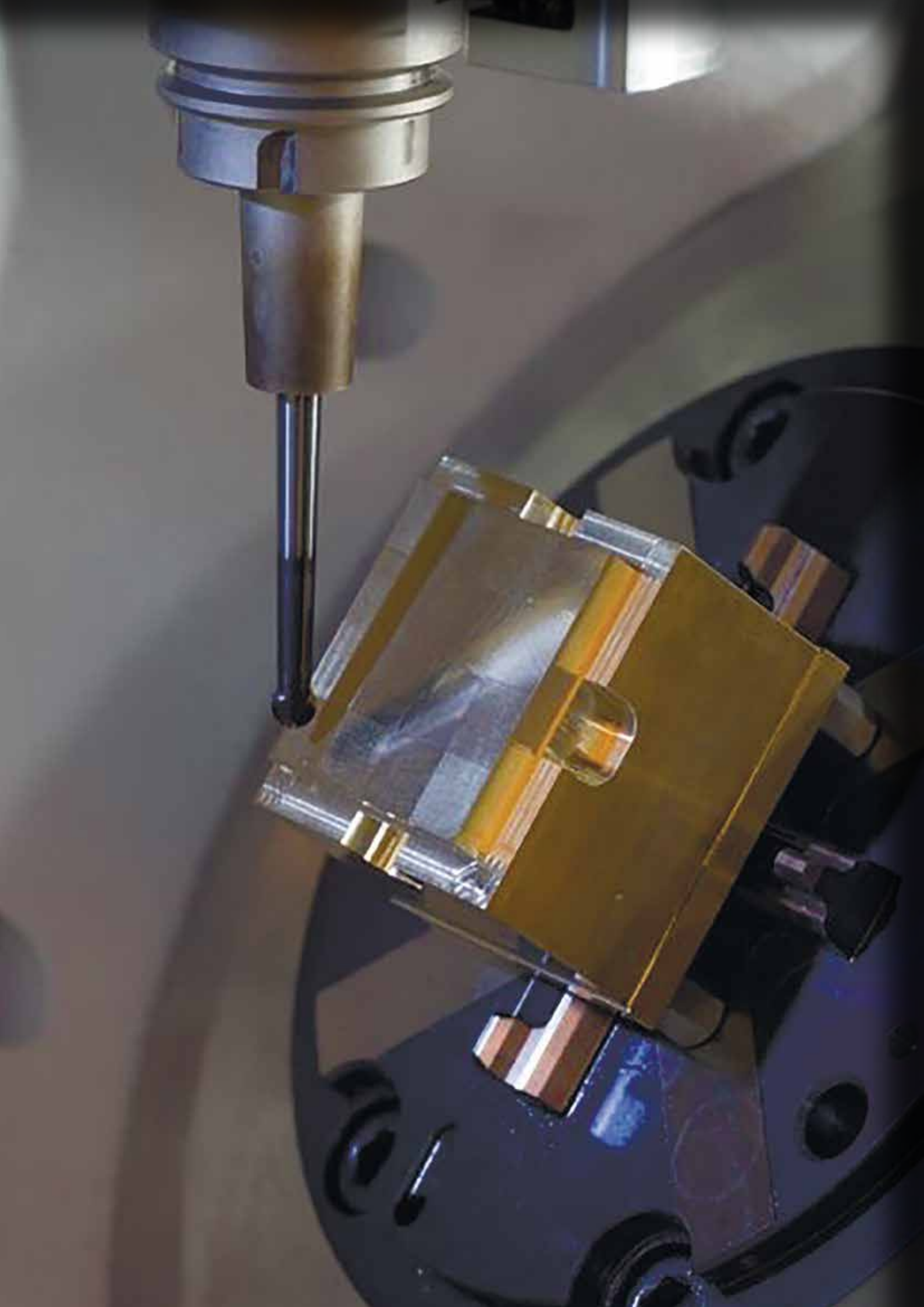
Ключом в мир автоматизации является System 3R WorkPal Compact Servo. Для автоматической замены паллет существует специальное устройство, легкое в эксплуатации, например с фрезерными обрабатывающими центрами Kern Evo. WorkPal Compact Servo очень компактен и прост в установке. Автоматическая подача паллет, с расширением до 60 различных паллет, для 3-х или 5-ти координатной обработки.

Комплексные производственные системы Erowa Robot Compact

EROWA ROBOT COMPACT

Комплексная производственная система Erowa с расширением до 72 различных паллет для 3-х или 5-ти координатной обработки. Идеальное сочетание с обрабатывающим центром Kern Micro.







ВОЗМОЖНОСТИ КЕРН

ПЯТИКООРДИНАТНАЯ ОБРАБОТКА РАЗЪЕМНЫХ ФОРМ

ОТРАСЛЬ

Высокотехнологичные пресс-формы

МАТЕРИАЛ

Закаленная сталь

ТРЕБОВАНИЯ

Высокоточно выполненная плоскость, без доработки

Однородная структура поверхности

Высокая точность формы $< 5 \text{ мкм}$

Размер инструмента $\varnothing 0,5 \text{ мм}$

Гидростатическое фрезерование в течение 4 часов 30 мин

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Pyramid Nano с 4/5 осями



ЗЕРКАЛЬНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ НА АЛЮМИНИИ

ОТРАСЛЬ

Оптика

МАТЕРИАЛ

Алюминий

ТРЕБОВАНИЯ

Зеркальный многогранник, отсутствие доработки

Чистота обработки поверхности $Ra = 0,0137 \text{ мкм}$

Отсутствие следов фрезерования

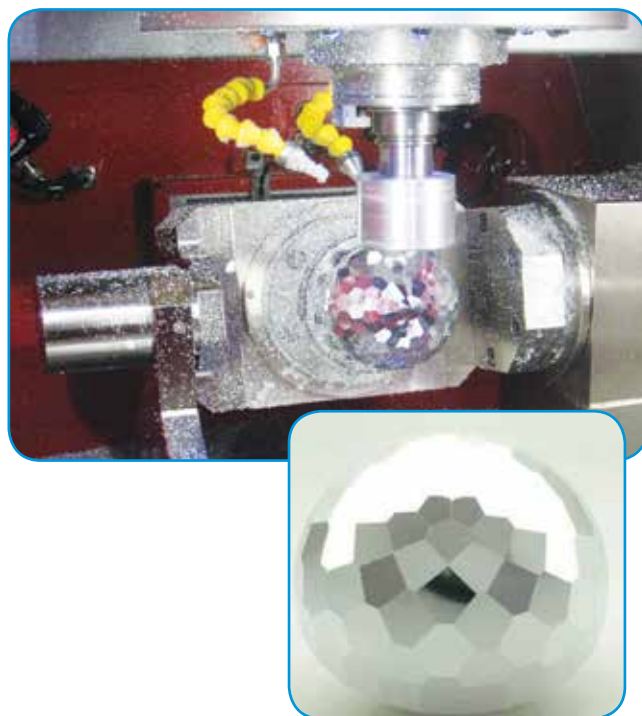
Небольшое время обработки:

♦ Черновая обработка 15 мин

♦ Чистовая обработка 45 мин

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Pyramid Nano с 4/5 осями



ГИДРОСТАТИЧЕСКОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ 12-ТИ МЕСТНОЙ ПРЕСС-ФОРМЫ

ОТРАСЛЬ

Медицинская техника

МАТЕРИАЛ

40X2H2MA (твердость по Роквеллу 54 HRC)

ТРЕБОВАНИЯ

12-ти местная форма: форсунки и подвижной затвор

Точность формы ± 2 мкм

Высокое качество поверхности

Затраты на полировку KERN: 10 минут на место = 2 часа

Затраты на обычную полировку: ок. 3 часов на место $\times 12 = 36$ часов

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Pyramid Nano



КООРДИНАТНОЕ ШЛИФОВАНИЕ И ФРЕЗЕРОВАНИЕ ЗАКАЛЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ

ОТРАСЛЬ

Изготовление деталей глубокой вытяжкой

МАТЕРИАЛ

Закаленная сталь (твердость по Роквеллу 60 HRC)

ТРЕБОВАНИЯ

Координатное шлифование и фрезерование закаленных деталей

Повторяемость при шлифовании $< 0,1$ мкм

Чистота обработки поверхности $Rz = 0,4$ мкм

Допустимая некруглость цилиндрической обработки 1 мкм

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Pyramid Nano с 4/5 осями



ГИДРОСТАТИЧЕСКОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

ОТРАСЛЬ

Изготовление пресс-форм

МАТЕРИАЛ

Сталь

ТРЕБОВАНИЯ

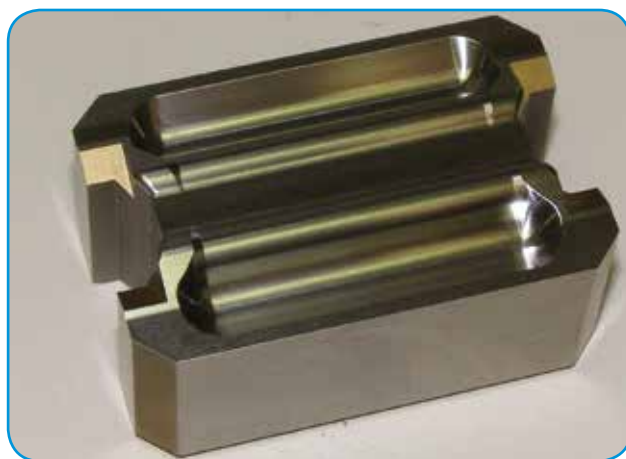
Высокая точность поверхности, **менее 3 мкм**

Чистота обработки поверхности **Ra < 0,04 мкм**

За счет гидростатики, фрезерование становится альтернативой для плоского шлифования

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Pyramid Nano



ТИТАНОВЫЕ ФОРСУНКИ

ОТРАСЛЬ

Медицинская техника

МАТЕРИАЛ

Титан

ТРЕБОВАНИЯ

Минимальный диаметр отверстия **Ø 0,1 мм**

Глубина отверстия **17 x D**

Обработка только с одной стороны (сверху)

Шероховатость поверхности форсунок **Ra 0,2 мкм**

Пятикоординатная обработка

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Evo с 4/5 осями, прецизионный шпиндель с минимальным радиальным биением



ТЕСТОВАЯ МЕМБРАНА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МИКРОСХЕМ

ОТРАСЛЬ

Производство полупроводников

МАТЕРИАЛ

Искусственный материал (**Vespel**), керамика (**Makor**)

ТРЕБОВАНИЯ

Количество отверстий ~ 12000 шт.

Обработка одним инструментом

Диаметр отверстий, **менее < 0,1 мм**

Точность позиционирования, **±3 мкм**

Отсутствие заусениц

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Evo, 3-х осевой, прецизионный шпиндель с минимальным радиальным биением



60 – ти кратное увеличение

ОБРАБОТКА ОТВЕРСТИЙ В ТВЕРДОСПЛАВНЫХ МАТЕРИАЛАХ

ОТРАСЛЬ

Изготовление пресс-форм

МАТЕРИАЛ

Закаленная сталь **4Х5МФС** (твёрдость по Роквеллу **52 HRC**)

ТРЕБОВАНИЯ

Комплексная обработка **за 80 мин.** заменяет **390 мин.**

электроэрозионной обработки + фрезерование электродов

Наилучшее качество поверхности **Ra < 0,2 мкм**

2 литниковых канала, обработка под углом конической фрезой

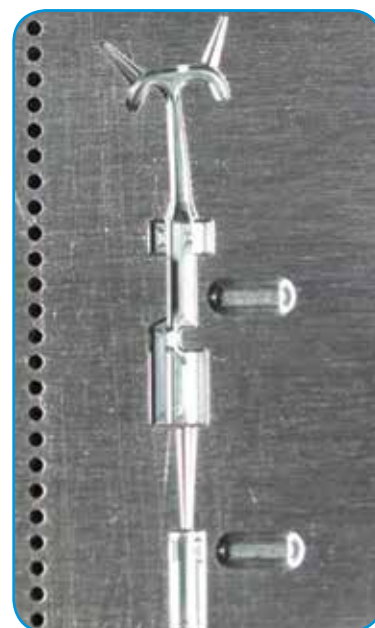
Ø 0,2 мм и конусом 10°

минимальный радиус на дне **R 0,1 мм**

25 отверстий **Ø 0,6 мм**, глубина **7 мм (11 x D)**, время обработки каждого 27 сек, вкл. центровку и сверление

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Evo, 3-х осевой, прецизионный шпиндель с минимальным радиальным биением



ВЫСОКОТОЧНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И МЕХАНИКИ

ОТРАСЛЬ

Часовое производство

МАТЕРИАЛ

Нержавеющая сталь, латунь, титан, золото

ТРЕБОВАНИЯ

Минимальный допуск, от ± 2 мкм до ± 5 мкм

Высокие требования к декоративному качеству поверхности

До 80 инструментов на одну деталь

Производительность от 1000 до 3000 деталей в мес.

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Evo (с магазином на 95 инструментов)

с внешним автоматическим устройством смены заготовок



ПЯТИКООРДИНАТНАЯ ОБРАБОТКА ИМПЕЛЛЕРОВ

ОТРАСЛЬ

Автомобилестроение

МАТЕРИАЛ

Алюминий

ТРЕБОВАНИЯ

Высокая точность хода колеса (качество балансировки)

Высокая производительность

Минимальное время простоя

Высокая точность повторения

Отсутствие необходимости в доработке

Одновременная обработка по 5 осям

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Pyramid Nano с 4/5 осями или KERN Triton

с внешним автоматическим устройством смены заготовок



КОМПОНЕНТЫ ТОЧНОЙ МЕХАНИКИ

ОТРАСЛЬ

Образцы миниатюризации

МАТЕРИАЛ

Латунь

ТРЕБОВАНИЯ

Демонстрационный образец
Во многих отраслях наблюдается стремление к миниатюризации (высокочастотная техника, соединители, медицинская техника)

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Evo / KERN Micro



ИЗГОТОВЛЕНИЕ С ГИДРОСТАТИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТЬЮ

ОТРАСЛЬ

Машиностроение

МАТЕРИАЛ

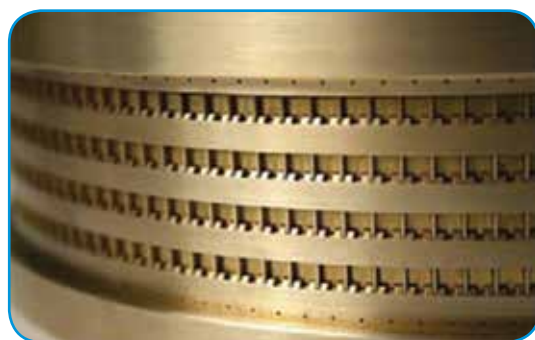
Латунь

ТРЕБОВАНИЯ

Отклонению формы ± 5 мкм при диаметре от $\varnothing 150$ мм
Большой объем снимаемого материала (65%)
Качество поверхности $Ra = 1$ мкм
Минимальное время обработки < 6 часов

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Pyramid Nano с 4/5 осями и транспортером стружки



Мнения клиентов в отношении KERN Pyramid Nano:

«За счет отсутствия вибрации срок службы инструмента на 35% выше»
«Сокращение времени обработки на 50%»
«Стабильно высокое качество изготовления»

СЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО КРЫЛЬЧАТОК ДЛЯ НАСОСОВ

ОТРАСЛЬ

Медицинская техника

МАТЕРИАЛ

Нержавеющая сталь

ТРЕБОВАНИЯ

Крыльчатка (около 7 мм длиной) для вводимого
через эндоскоп насоса крови
Одновременная обработка по 5 осям
Заготовка - пруток $\varnothing 4$ мм
Чистовая обработка до зеркальной поверхности

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Pyramid Nano с 4/5 осями



МЕДИЦИНСКИЕ МИКРОАНАЛИЗАТОРЫ

ОТРАСЛЬ

Медицинская техника, аналитика

МАТЕРИАЛ

Искусственные материалы (для прототипов),
сталь для изготовления форм

ТРЕБОВАНИЯ

Тончайшие структуры для плат микротитров
Фрезерование каналов шириной **65 мкм**
Миниатюрный инструмент $\varnothing 30$ мкм
Высочайшее качество поверхности, без ручной доработки

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Evo / KERN Micro



Lab-on-chip – плата микротитров, имеющая 96 углублений, которые заполняются антибиотиком для проведения микробиологической диагностики. Капли крови за счет капиллярных сил и вакуума направляются в отдельные углубления, в которых находятся различные реактивы, подлежащие зрительной оценке. Этот новый процесс способствует значительному упрощению и ускорению анализа крови.

ФОРМЫ ДЛЯ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ МОДЕЛЕЙ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ

ОТРАСЛЬ

Медицинская техника

МАТЕРИАЛ

Закаленная сталь (твердость по Роквеллу **54 HRC**)

ТРЕБОВАНИЯ

Высочайшее качество поверхности и отсутствие заусенцев
Наличие зеркальной поверхности без доработки
Трёхкоординатное фрезерование

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Evo



МАТРИЦЫ ДЛЯ МИКРОАНАЛИЗАТОРОВ

ОТРАСЛЬ

Медицинская техника, аналитика

МАТЕРИАЛ

Закаленная сталь (твердость по Роквеллу **52 HRC**)

ТРЕБОВАНИЯ

Минимальный диаметр фрезы **Ø 0,1 мм**
Ширина каналов **0,16 мм**
Высота перемычек **от 0,5 мм до 0,8 мм**
Фрезерование чрезвычайно тонких структур
Высочайшее качество поверхности и отсутствие заусенцев

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Evo



Постановка задачи:

Фрезерование микроструктур в закаленной стали в качестве матриц чипов микроанализаторов (microfluidic chips, lab on chip) из искусственных материалов (например, PMMA, Toray COC)

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ЗАКАЛЕННЫХ ФОРМ

ОТРАСЛЬ

Литье под давлением, изготовление форм

МАТЕРИАЛ

Закаленная сталь 4X5MΦC (твердость по Роквеллу 52 HRC)

ТРЕБОВАНИЯ

Ширина канавки 0,2 мм, глубина канавки 0,6 мм

Термостабилизация станка в процессе обработки

Время обработки, около 10 часов

Высочайшее качество поверхности и отсутствие заусенцев

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Evo, COЖ - маслянный туман



МЕДНЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

ОТРАСЛЬ

Детали из спекаемого металла для автомобильной промышленности, машиностроения, и производства потребительских товаров

МАТЕРИАЛ

Электродная медь

ТРЕБОВАНИЯ

Очень высокая точность форм, $\pm 2,5$ мкм

Одновременная пятикоординатная обработка

Отсутствие грат в результате фрезерования

Наличие зеркальной поверхности без доработки

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Pyramid Nano с 4/5 осями



ГРАФИТОВЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ ИНСТРУМЕНТА ПОРОШКОВОГО ПРЕССОВАНИЯ

ОТРАСЛЬ

Изготовление форм

МАТЕРИАЛ

Графит

ТРЕБОВАНИЯ

Очень высокая точность форм $\pm 2,5$ мкм
Высокое качество поверхности Ra 0,2 - 0,3 мкм
Миниатюрный инструмент

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Evo с системой пылеудаления



ПРЕЦИЗИОННЫЕ ГРАФИТОВЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ

ОТРАСЛЬ

Изготовление форм

МАТЕРИАЛ

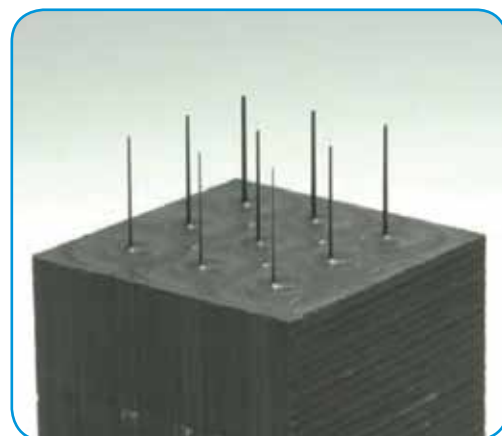
Графит с размером зерна 6 мкм

ТРЕБОВАНИЯ

Обработка при полном отсутствии вибрации
Максимальная плавность хода шпинделя
9 штырьков диаметром от 0,1 - 0,4 мм
Радиус при основании R 0,5 мм
Время обработки менее 30 мин

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Evo с системой пылеудаления



ГРАФИТОВЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ

ОТРАСЛЬ

Изготовление форм

МАТЕРИАЛ

Графит

ТРЕБОВАНИЯ

Обработка при полном отсутствии вибрации

Максимальная плавность хода шпинделя

Высочайшая точность позиционирования P_s 0,5 мкм

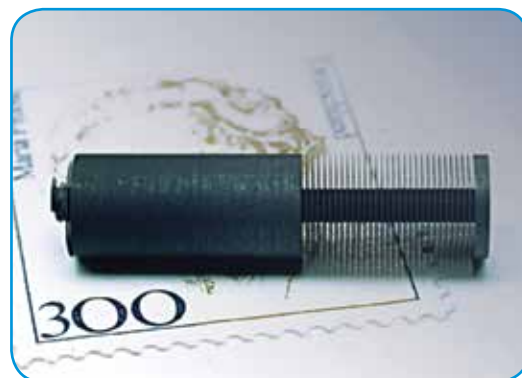
Толщина ламелей **0,1 мм**

Расстояние между ламелями **0,2 мм**

Время обработки **менее 5 мин**

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Evo с системой пылеудаления



ФРЕЗЕРОВАНИЕ ЗАКАЛЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ СЛОЖНЫХ ФОРМ

ОТРАСЛЬ

Изготовление пресс-форм для фармацевтики и медицины

МАТЕРИАЛ

Закаленная сталь **40X13** (твердость по Роквеллу **54 HRC**)

ТРЕБОВАНИЯ

Высокие требования в точности плоскости разъема

Отклонение формы не более **± 2 мкм**

Фрезерование сферы **Ra 0,103 мкм**

Очень высокое качество обработки лицевой поверхности с целью минимизации трудозатрат на полировку

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Pyramid Nano



ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛАСТИН

ОТРАСЛЬ

Сменные пластины для инструмента

МАТЕРИАЛ

Медь, вольфрамовая медь

ТРЕБОВАНИЯ

Трехосевая обработка
Точность контура ± 2 мкм

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Evo



ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛАСТИН

ОТРАСЛЬ

Сменные пластины для инструмента

МАТЕРИАЛ

Медь, вольфрамовая медь

ТРЕБОВАНИЯ

Полная пятикоординатная обработка
Отклонение формы не более ± 2 мкм
Высокое качество поверхности Ra 0,12 мкм
Последовательное изготовление пяти идентичных электродов

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Evo с 4/5 осями



СЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ПАЙКИ

ОТРАСЛЬ

Производство микросхем

МАТЕРИАЛ

Закаленная сталь (твердость по Роквеллу 56 HRC)

ТРЕБОВАНИЯ

Производство инструментов для пайки, применяемых при сборке микросхем

Фрезерование гнезд на трех уровнях с разницей по высоте всего в 10 мкм

Требование к точности позиционирования по оси Z $\pm 1,5$ мкм

Миниатюрная фреза $\varnothing 0,3$ мм

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Evo



ИЗГОТОВЛЕНИЕ МИКРОФОРМ

ОТРАСЛЬ

Электроника (клавиши микровыключателей)

МАТЕРИАЛ

Инструментальная сталь

ТРЕБОВАНИЯ

Миниатюрные электроды внутренний радиус менее R 0,1 мм

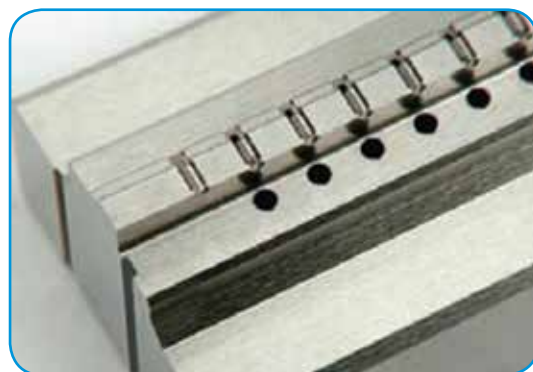
Отклонение формы менее < 2 мкм

Высочайшее качество поверхности

Доработка формы вручную практически невозможна

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Evo / KERN Micro



ПРЕСС-ФОРМЫ ДЛЯ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

ОТРАСЛЬ

Автомобилестроение

МАТЕРИАЛ

40X2H2MA (твердость по Роквеллу 56 HRC)

ТРЕБОВАНИЯ

Полная пятикоординатная обработка по закаленной стали
Комбинация фрезерования с последующей электроэрозионной обработкой
Великолепные сопряжения скруглений
Высокая точность формы, **менее 5 мкм**
Высочайшее качество поверхности

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Pyramid Nano с 4/5 осями



ЧЕКАНОЧНЫЙ ШТАМП: ПРЕЦИЗИОННОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ ЗАКАЛЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ

ОТРАСЛЬ

Автомобилестроение

МАТЕРИАЛ

Ванадий 4 (твердость по Роквеллу 58 HRC)

ТРЕБОВАНИЯ

Чеканная форма **60 x 75 мм**
Трудоемкая обработка фрезой $\varnothing 0,3$ мм (CBN)
Отклонение формы **менее 5 мкм**
Постоянная стабильность оси Z при длительном фрезеровании в течение 30 часов
Скругления радиуса **менее R 0,2 мм**
Высочайшее качество поверхности, так как доработка формы вручную практически невозможна

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Pyramid Nano



ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПРЕСС-ФОРМ

ОТРАСЛЬ

Изготовление форм

МАТЕРИАЛ

Закаленная сталь 40X13 (твердость по Роквеллу 52 HRC)

ТРЕБОВАНИЯ

Фрезерование из цельной заготовки (110 x 70 мм)

Полная обработка: 2 часа 45 мин

Однородная структура поверхности всех углублений

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Triton



ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОРПУСОВ ЧАСОВ ИЗ ЦЕЛЬНОЙ ЗАГОТОВКИ

ОТРАСЛЬ

Производство часов и украшений

МАТЕРИАЛ

Сталь 03X17H14M3 с высокой устойчивостью к химическому воздействию

ТРЕБОВАНИЯ

Большой объем снимаемого материала, 89% за 1 час

Высочайшее качество поверхности Ra < 0,2 мкм

Полная пятикоординатная обработка

Плавное сопряжение поверхностей

Значительное снижение затрат на полировку

Исключены доводочные операции

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Evo с 4/5 осями с интегрированным блоком замены инструмента (24 места под инструмент для обеспечения 24 часовой автономной работы, альтернативно внешний блок замены инструмента)



ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

ОТРАСЛЬ

Поставщики телекоммуникационного оборудования

МАТЕРИАЛ

Сталь и алюминий

ТРЕБОВАНИЯ

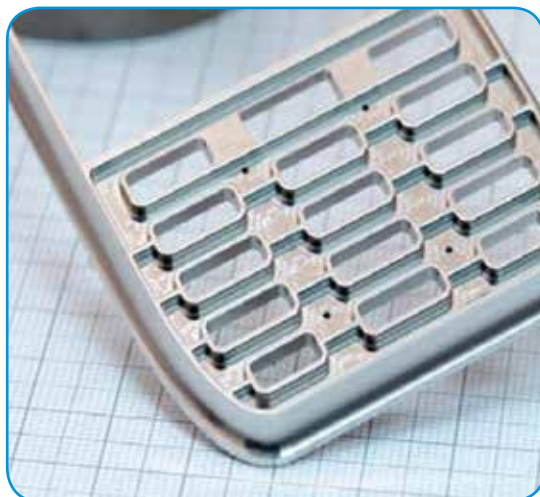
Серийное производство деталей для люксовых моделей мобильных телефонов

Высочайшее качество поверхности

Максимальное качество поверхности для значительного уменьшения затрат на полировку

ОБОРУДОВАНИЕ

KERN Evo, 3-х осевой, с внешним автоматическим устройством смены заготовок



ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

ОТРАСЛЬ

Станкостроение

ТРЕБОВАНИЯ

Повышение производительности при производстве деталей за счет фрезерования и шлифование на станке KERN Pyramid Nano.

Изготовление призматических направляющих для станков

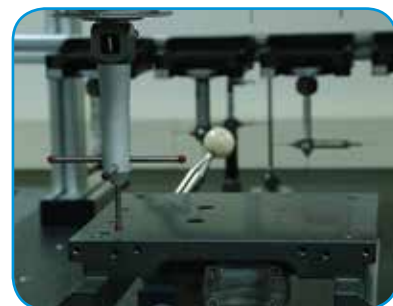
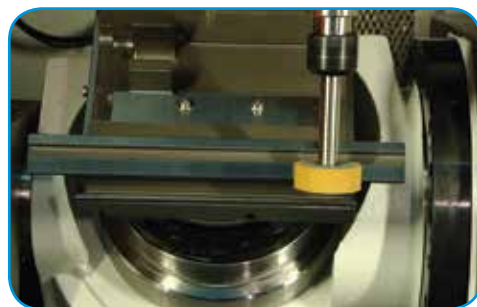
РАНЕЕ 5 часов

5 часов плоского шлифования, необходимость обработки дополнительных базовых плоскостей для крепления

СЕЙЧАС 1 час 45 минут

Шлифование единственной базовой плоскости

Предварительная фрезерование по закаленной стали и финишное шлифование на станке KERN Pyramid Nano за один установ



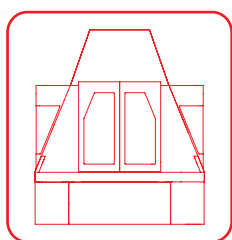




Опции и аксессуары

KERN Pyramid Nano

НАНОПРЕЦИЗИОННЫЙ ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ ЦЕНТР
С ГИДРОСТАТИЧЕСКИМИ НАПРАВЛЯЮЩИМИ, ГИДРОСТАТИЧЕСКИМ
ПРИВОДОМ, И ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫМ МАТЕРИАЛОМ СТАНИННЫ
KERN ARMORITH®



Pyramid Nano



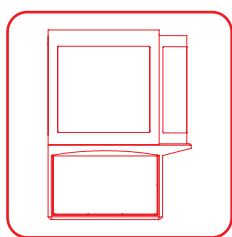
- ◇ Рабочая поверхность X 500, Y 500, Z 400 мм
- ◇ Heidenhain iTNC 530 smarT.NC

Варианты комплектации

- ◇ Шпиндель
 - HSK 25
 - HSK 40
- ◇ Инструментальный шкаф
 - HSK 25
 - 32 / 64 / 96 позиций
 - HSK 40
 - 25 / 50 / 75 позиций

KERN Evo

УЛЬТРАПРЕЦИЗИОННЫЙ ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ ЦЕНТР
С ВЫСОКОТОЧНЫМИ ЛИНЕЙНЫМИ НАПРАВЛЯЮЩИМИ
И ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫМ МАТЕРИАЛОМ СТАНИННЫ
KERN ARMORITH®



Evo



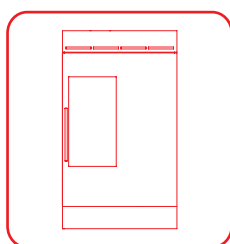
- ◇ Рабочая поверхность X 300, Y 280, Z 250 мм
- ◇ Heidenhain iTNC 530 smarT.NC

Варианты комплектации

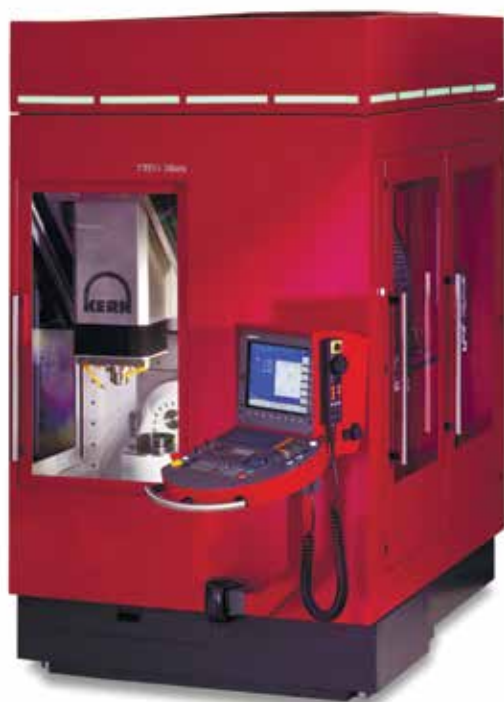
- ◇ Шпиндель
- HSK 25
- ◇ Инструментальный шкаф
- HSK 25
32 / 63 / 95 позиций

KERN Micro

УЛЬТРАПРЕЦИЗИОННЫЙ ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ ЦЕНТР
С ИНТЕГРИРОВАННЫМ ПОВОРОТНЫМ СТОЛОМ
И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ КИНЕМАТИКОЙ



Micro



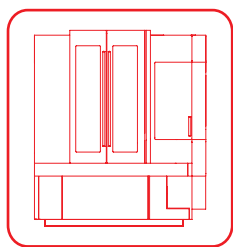
- ◇ Рабочая поверхность X 350, Y 220, Z 250 мм
- ◇ Heidenhain iTNC 530 smarT.NC

Варианты комплектации

- ◇ Шпиндель
 - HSK 25
 - HSK 40
- ◇ Инструментальный шкаф
 - HSK 25
 - 20 / 101 / 209 позиций
 - HSK 40
 - 18 / 90 / 186 позиций

KERN Triton

УЛЬТРАПРЕЦИЗИОННЫЙ ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ ЦЕНТР
С ГИДРОСТАТИЧЕСКИМИ НАПРАВЛЯЮЩИМИ
С РАБОЧИМИ СТОЛАМИ ДЛЯ 3-Х И 5-ТИ ОСЕВОЙ ОБРАБОТКИ



Triton



- ◇ Рабочая поверхность X 500, Y 500, Z 400 мм
- ◇ Heidenhain iTNC 530 smarT.NC

Варианты комплектации

- ◇ Шпиндель
- HSK 40
- ◇ Инструментальный шкаф
- HSK 40
25 / 50 / 75 позиций

СЪЕМНЫЙ ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ

Программное управление для обрабатывающих центров Керн разработано компанией Heidenhain, - ведущим производителем программного обеспечения для промышленного оборудования. iTNC 530 отличается оптимизированной системой управления перемещением по траектории, коротким временем обработки кадра и специальными стратегиями регулирования. Цифровая архитектура и встроенное цифровое управление приводами с интегрированным преобразователем обеспечивают высокую скорость обработки при высочайшей точности контура, что особенно необходимо при обработке 2D-контуров или 3D-форм. Динамический контроль столкновений (опция DCM) системы iTNC 530 постоянно контролирует рабочую зону станка на предмет возможных столкновений рабочих органов станка с зажимными приспособлениями. Адаптивное управление подачей (опция AFC) автоматически регулирует контурную подачу в зависимости от мощности шпинделя и других параметров. Это позволяет оптимизировать время обработки, контролировать инструмент и щадить механику станка.

Системы управления Heidenhain уже располагают всеми необходимыми функциями. Все системы управления предлагают пятиосевую интерполяцию, скоростную резку, различные циклы фрезерования, сверления, подпрограммы, обучающие программные системы, графические изображения и симуляторы, управление инструментом, коррекцию инструмента в пространстве и рабочем режиме.



ПЕРЕНОСНОЕ ЭЛЕКТРОННОЕ УСТРОЙСТВО РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ



С помощью электронных устройств ручного управления (переносных маховичков) фирмы HEIDENHAIN можно очень точно перемещать суппорты осей через привод подачи согласно повороту маховичка.

Переносные клавиши выбора осей и определенные функциональные клавиши интегрированы в корпус маховичка. Таким образом, при помощи маховичка оператор может выбрать перемещаемую ось или наладить станок, не находясь при этом непосредственно за пультом станка.

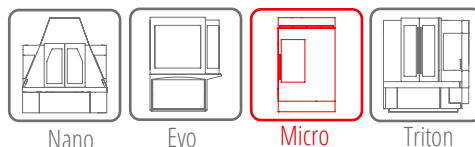
Маховичок типа HR 410 имеет индикатор фактического значения положения, значения оборотов шпинделя и приводов, режима работы и т.д., а также потенциометр

для регулирования скорости подачи и оборотов шпинделя. При использовании беспроводного маховичка ничто не стесняет свободу перемещения. Если маховичок в данный момент не используется, его можно прикрепить к станку с помощью магнитов. Встраиваемые маховички фирмы HEIDENHAIN возможно интегрировать в пульт управления станка или в любое другое место на станке. При помощи адаптера возможно подключить до трех электронных маховичков.





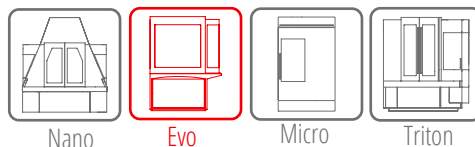
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ШПИНДЕЛЬ HSK 25 С ВЕКТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ 500-30 000 ОБ/МИН



- ◇ Диапазон вращения 500-30 000 об/мин с плавным регулированием
- ◇ Крутящий момент (S1) 1,6 Нм
- ◇ Мощность 6 кВт



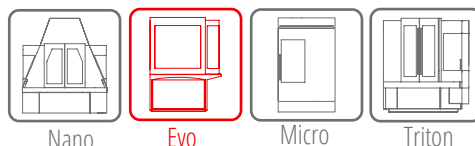
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ШПИНДЕЛЬ HSK 25 С ВЕКТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ 500-50 000 ОБ/МИН



- ◇ Диапазон вращения 500-50 000 об/мин с плавным регулированием
- ◇ Крутящий момент (S1) 0,8 Нм
- ◇ Мощность 3,4 кВт



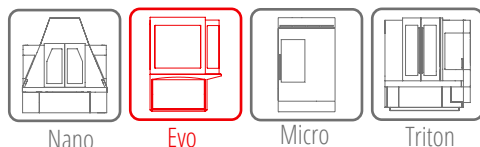
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ШПИНДЕЛЬ HSK 25 С ВЕКТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ 500-50 000 ОБ/МИН



- ◇ Диапазон вращения 500-50 000 об/мин с плавным регулированием
- ◇ Крутящий момент (S6) 1,5 Нм
- ◇ Мощность 6,4 кВт



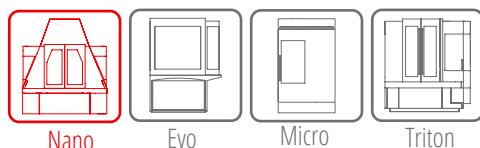
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ШПИНДЕЛЬ HSK 25 С ВЕКТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ 60 000-160 000 ОБ/МИН



- ◇ Диапазон вращения 60 000-160 000 об/мин с плавным регулированием
- ◇ Крутящий момент (S1) 0,035 Нм
- ◇ Мощность 0,5 кВт



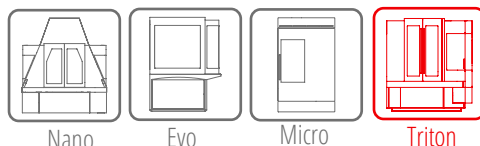
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ШПИНДЕЛЬ HSK 25 С ВЕКТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ 500-50 000 ОБ/МИН



- ◇ Диапазон вращения 500-50 000 об/мин с плавным регулированием
- ◇ Крутящий момент (S1) 1,6 Нм
- ◇ Мощность 7,8 кВт



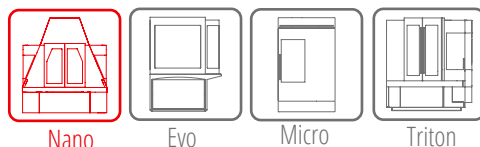
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ШПИНДЕЛЬ С ВЕКТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ 500-40 000 ОБ/МИН



- ◇ Диапазон вращения 500 - 40 000 об/мин с плавным регулированием
- ◇ Крутящий момент (S1) 18,5 Нм
- ◇ Крутящий момент (S6) 23,6 Нм
- ◇ Мощность 37 кВт



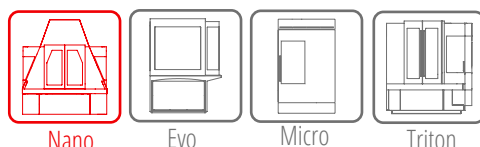
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ШПИНДЕЛЬ HSK 40 С ВЕКТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ 200-36 000 ОБ/МИН



- ◇ Диапазон вращения 0-36 000 об/мин с плавным регулированием
- ◇ Крутящий момент (S1) 4,0 Нм
- ◇ Мощность 11 кВт



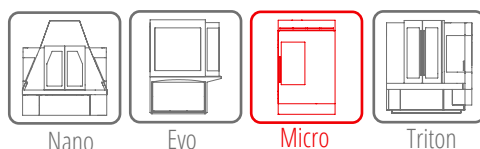
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ШПИНДЕЛЬ HSK 40 С ВЕКТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ 0-42 000 ОБ/МИН



- ◇ Диапазон вращения 0-42 000 об/мин с плавным регулированием
- ◇ Крутящий момент (S1) 5,9 Нм
- ◇ Крутящий момент (S6) 8,0 Нм
- ◇ Мощность 20 кВт



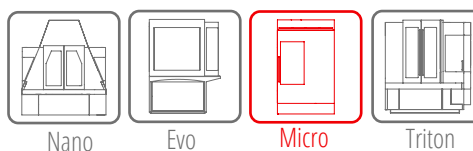
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ШПИНДЕЛЬ HSK 40 С ВЕКТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ 500-50 000 ОБ/МИН



- ◇ Диапазон вращения 500 - 50 000 об/мин с плавным регулированием
- ◇ Крутящий момент (S1) 5,9 Нм
- ◇ Мощность 15 кВт



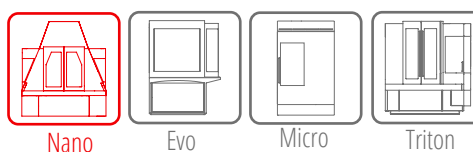
УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА НА 20 ПОЗИЦИЙ HSK 25



- ♦ Длина инструмента (включая держатель): макс. 150 мм
- ♦ Диаметр инструмента: макс. 70 мм
- ♦ Время смены инструмента: < 3 с
- ♦ Время от реза до реза: < 4,5 с



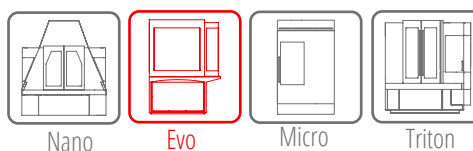
УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА НА 32 ПОЗИЦИИ HSK 25



- ♦ Длина инструмента (включая держатель): макс. 100 мм
- ♦ Диаметр инструмента: макс. 50 мм
- ♦ Время смены инструмента: < 3 с
- ♦ Время от реза до реза: < 6 с



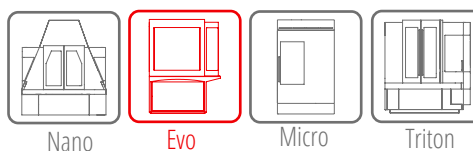
УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА НА 32 ПОЗИЦИИ HSK 25



- ♦ Длина инструмента (включая держатель): макс. 105 мм
- ♦ Диаметр инструмента: макс. 50 мм
- ♦ Время смены инструмента: < 3 с
- ♦ Время от реза до реза: < 5 с



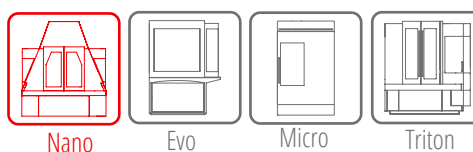
УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА НА 63 ПОЗИЦИИ HSK 25



- ◇ Длина инструмента (включая держатель): макс. 105 мм
- ◇ Диаметр инструмента: макс. 50 мм
- ◇ Время смены инструмента: < 3 с
- ◇ Время от реза до реза: < 5 с



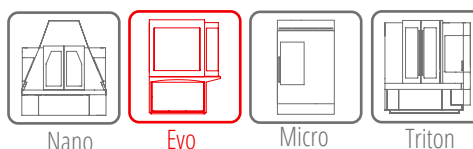
УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА НА 64 ПОЗИЦИЙ HSK 25



- ◇ Длина инструмента (включая держатель): макс. 100 мм
- ◇ Диаметр инструмента: макс. 50 мм
- ◇ Время смены инструмента: < 3 с
- ◇ Время от реза до реза: < 6 с



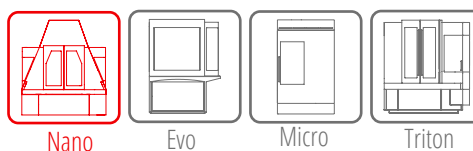
УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА НА 95 ПОЗИЦИЙ HSK 25



- ◇ Длина инструмента (включая держатель): макс. 105 мм
- ◇ Диаметр инструмента: макс. 50 мм
- ◇ Время смены инструмента: < 3 с
- ◇ Время от реза до реза: < 5 с



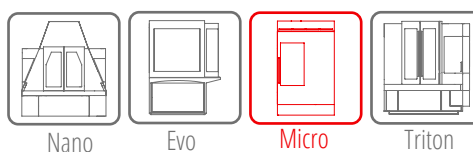
УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА НА 96 ПОЗИЦИЙ HSK 25



- ♦ Длина инструмента (включая держатель): макс. 100 мм
- ♦ Диаметр инструмента: макс. 50 мм
- ♦ Время смены инструмента: < 3 с
- ♦ Время от реза до реза: < 6 с



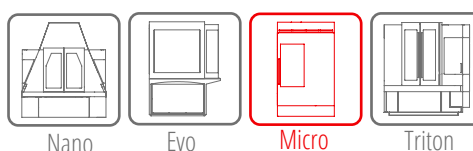
УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА НА 101 ПОЗИЦИЙ HSK 25



- ♦ Длина инструмента (включая держатель): макс. 150 мм
- ♦ Диаметр инструмента: макс. 70 мм
- ♦ Время смены инструмента: < 3 с
- ♦ Время от реза до реза: < 4,5 с



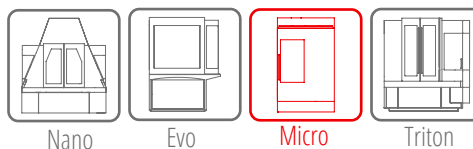
УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА НА 209 ПОЗИЦИЙ HSK 25



- ♦ Длина инструмента (включая держатель): макс. 150 мм
- ♦ Диаметр инструмента: макс. 70 мм
- ♦ Время смены инструмента: < 3 с
- ♦ Время от реза до реза: < 4,5 с



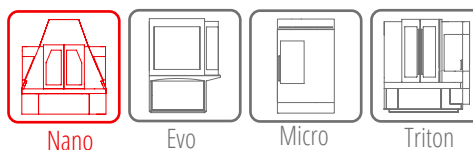
УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА НА 18 ПОЗИЦИЙ HSK 40



- ♦ Длина инструмента (включая держатель): макс. 150 мм
- ♦ Диаметр инструмента: макс. 70 мм
- ♦ Время смены инструмента: < 3 с
- ♦ Время от реза до реза: < 5 с



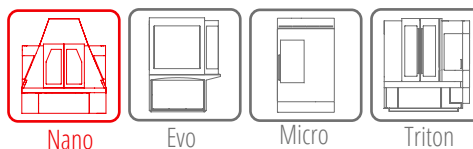
УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА НА 25 ПОЗИЦИЙ HSK 40



- ♦ Длина инструмента (включая держатель): макс. 100 мм
- ♦ Диаметр инструмента: макс. 50 мм
- ♦ Время смены инструмента: < 3 с
- ♦ Время от реза до реза: < 6 с



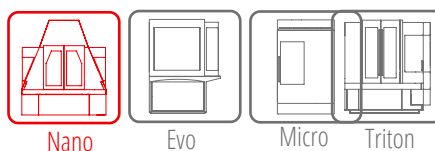
УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА НА 50 ПОЗИЦИЙ HSK 40



- ♦ Длина инструмента (включая держатель): макс. 100 мм
- ♦ Диаметр инструмента: макс. 50 мм
- ♦ Время смены инструмента: < 3 с
- ♦ Время от реза до реза: < 6 с



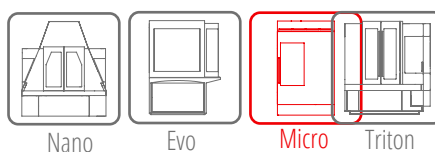
УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА НА 75 ПОЗИЦИЙ HSK 40



- ◇ Длина инструмента (включая держатель): макс. 100 мм
- ◇ Диаметр инструмента: макс. 50 мм
- ◇ Время смены инструмента: < 3 с
- ◇ Время от реза до реза: < 6 с



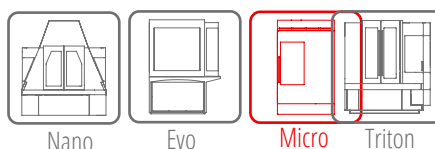
УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА НА 90 ПОЗИЦИЙ HSK 40



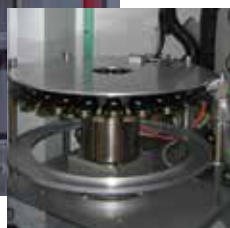
- ◇ Длина инструмента (включая держатель): макс. 150 мм
- ◇ Диаметр инструмента: макс. 70 мм
- ◇ Время смены инструмента: < 3 с
- ◇ Время от реза до реза: < 5 с



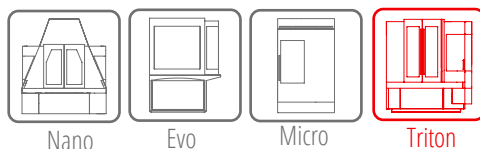
УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА НА 186 ПОЗИЦИЙ HSK 40



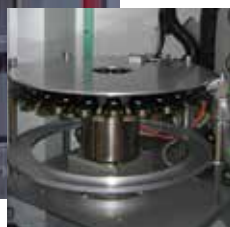
- ◇ Длина инструмента (включая держатель): макс. 150 мм
- ◇ Диаметр инструмента: макс. 70 мм
- ◇ Время смены инструмента: < 3 с
- ◇ Время от реза до реза: < 5 с



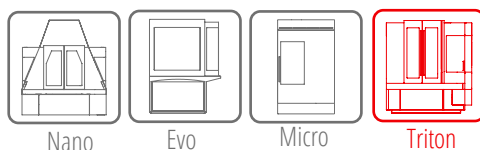
УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТОВ НА 25 ПОЗИЦИЙ HSK 40



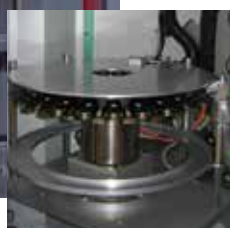
- ♦ Длина инструмента (включая держатель): макс. 100 мм
- ♦ Диаметр инструмента: макс. 50 мм
- ♦ Время смены инструмента: < 3 с
- ♦ Время от реза до реза: < 6 с



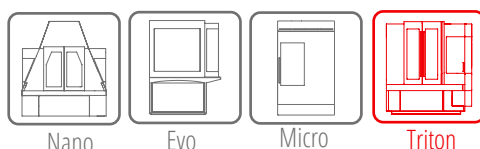
УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТОВ НА 50 ПОЗИЦИЙ HSK 40



- ♦ Длина инструмента (включая держатель): макс. 100 мм
- ♦ Диаметр инструмента: макс. 50 мм
- ♦ Время смены инструмента: < 3 с
- ♦ Время от реза до реза: < 6 с



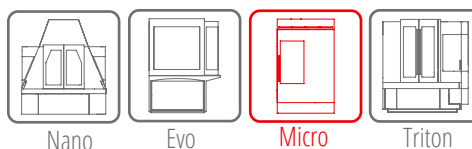
УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТОВ НА 75 ПОЗИЦИЙ HSK 40



- ♦ Длина инструмента (включая держатель): макс. 160 мм
- ♦ Диаметр инструмента: макс. 60 мм
- ♦ Время смены инструмента: < 3 с
- ♦ Время от реза до реза: < 5 с



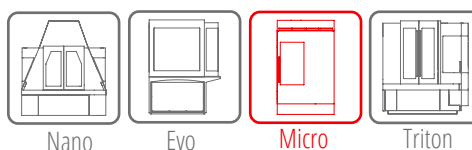
ВНЕШНИЙ ШКАФ ДЛЯ ИНСТРУМЕНТА HSK 25



◇ Паллета для инструментов HSK 25



ВНЕШНИЙ ШКАФ ДЛЯ ИНСТРУМЕНТА HSK 40



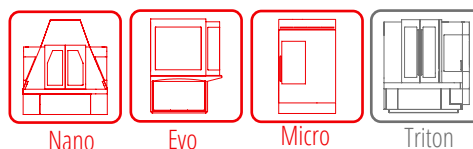
◇ Паллета для инструментов HSK 40

ЛАЗЕРНАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ИНСТРУМЕНТА "BLUM"

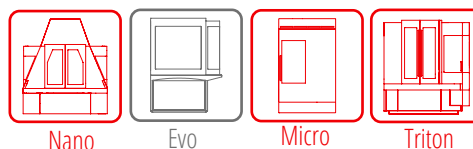
Лазерная измерительная система инструмента BLUM LaserControl NT включает в себя запатентованную конструкцию, которая имеет обратную логику при измерении лазерным лучом и работает надежно даже при наличии СОЖ и стружки. Встроенный микропроцессор позволяет производить измерения быстро, стабильно и точно. Система позволяет: выполнять контроль поломки инструмента, измерять длину и радиус инструмента, контролировать режущие кромки, выполнять осевую компенсацию, а также, производить контроль формы инструмента и ее изменение в процессе работы, измерять биение осевого инструмента, производить измерение параметров фрез, сверл и геометрии режущей кромки. Лазерный луч диаметром 30 мкм бесконтактно измеряет даже самый маленький инструмент по длине, радиусу и соосности с высокой точностью даже на высоких оборотах шпинделя. Полученные результаты измерения автоматически передаются в систему ЧПУ Heidenhain и учитываются в выполняемой программе обработки.



♦ BLUM LaserControl NT HSK 25



♦ BLUM LaserControl NT HSK 40

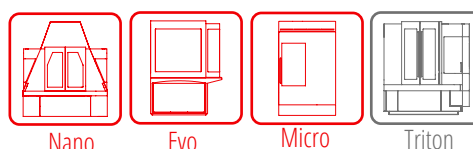


СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ С БЕСПРОВОДНОЙ ИНФРАКРАСНОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ ДАННЫХ

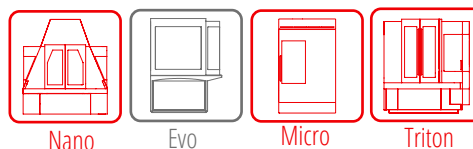
Система измерения с беспроводной инфракрасной передачей данных служит для измерений высоты и положения измеряемой детали в пространстве. Использование возможно только с векторным шпинделем. Для более точного измерения существуют системы датчиков касания для измерения деталей с повышенной точностью (OMP 400).



♦ Измерительный щуп (OMP 40) для HSK 25



♦ Измерительный щуп (OMP 40) для HSK 40



ПРОГРАММНЫЙ ПАКЕТ ОПЦИЙ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПЯТИОСЕВОЙ ОБРАБОТКИ **KERN MICRO** HSK 25 / HSK 40



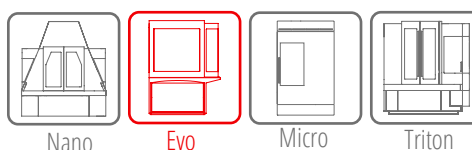
◇ Измерительный щуп (импульсная система измерения):

Хранится в инструментальном магазине (HSK 25, HSK 40) и автоматически сменяется. Используется для измерения высоты и длины позиционируемой детали. Щуп с рубиновым наконечником Ø2 мм (другие диаметры по запросу) со стандартом крепления HSK 25, HSK 40, включает в себя калибровочное кольцо на магните.

◇ Лазерная измерительная система BLUM LaserControl NT:

Предназначена для настройки инструмента и контроля его износа и поломки, включает в себя контрольную оправку со стандартом крепления HSK25, HSK40.

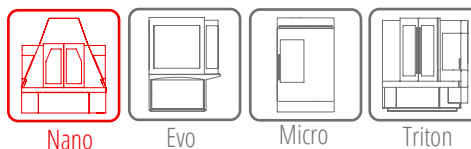
РАСШИРЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ДО 4-Х, 5-ТИ ОСЕЙ (ВКЛЮЧАЯ КОНТУРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ПОДГОТОВКУ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДЕЛИТЕЛЬНОЙ ГОЛОВКИ)



◇ Прецизионный поворотный стол с ЧПУ (4-я и 5-я оси)

Оси вращения и наклона, система 1 или 2-х осей
Безщеточные сервомоторы
Цанговый зажим: макс. Ø26
Системы зажима заготовок: System 3R или Erowa
Скорость угловой подачи C/B: 7000/3000 °/мин
Диапазон угла наклона: от -10° до +100°
Высота центра вращения: 100 мм
Точность позиционирования PS: <1"
Точность позиционирования детали: <5"

РАСШИРЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ДО 4, 5 ОСЕЙ (ВКЛЮЧАЯ КОНТУРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ПОДГОТОВКУ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДЕЛИТЕЛЬНОЙ ГОЛОВКИ)



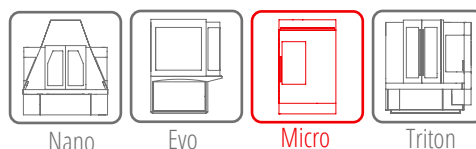
♦ Прецизионный поворотный стол с ЧПУ (4-я и 5-я оси)

Цанговый зажим: максимально Ø26
Системы зажима заготовок: System 3R или Erowa
Скорость угловой подачи A/C: 800 °/мин
Диапазон угла наклона: от -20° до +110°
Точность позиционирования PS: <1"
Точность позиционирования детали: <3"



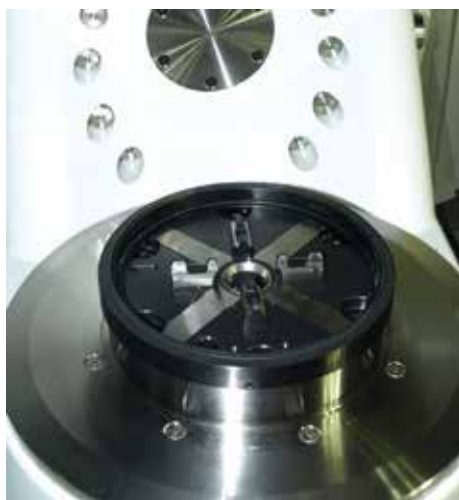
РАСШИРЕНИЕ УГЛА ПОВОРОТА ОСИ "B"

Превосходное расположение 4-й и 5-й осей создает большой диапазон поворота, вследствие чего полностью используется рабочее пространство.

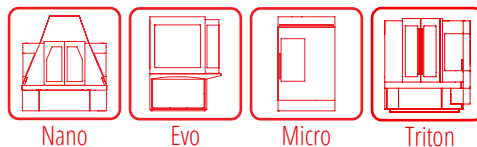


♦ Поворотная Ось B

Угол поворота оси B: +110°/-110°
Угол поворота оси B: -170°/+110° (опционально)



ПАТРОН EROWA Power Chuck P

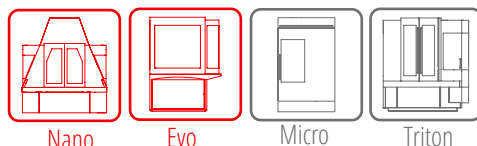


♦ Технические характеристики:

Точность воспроизведения ~ 0,002 мм
Усилие зажима - 10 000 Н
Требуемое давление воздуха - мин. 6 бар
Рекомендуемый размер заготовки до 160x160x250 мм



ПАТРОН EROWA ITS 100

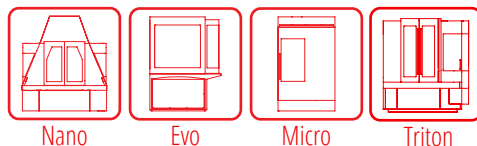
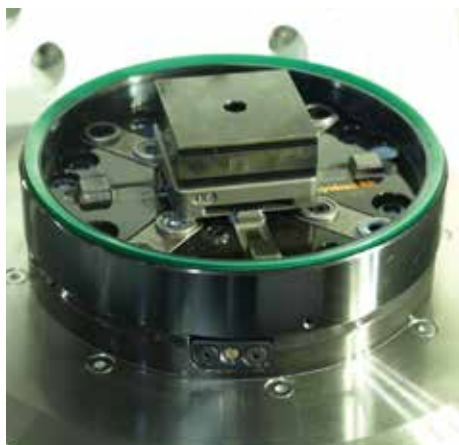


♦ Технические характеристики:

Точность воспроизведения ~ 0,002 мм
Усилие зажима - 2 500 Н
Требуемое давление воздуха - мин. 6 бар
Рекомендуемый размер заготовки до 140x140x140 мм

ПАТРОН System 3R Magnum

Magnum – это увеличенный вариант запатентованной системы Macro. Высокое усилие зажима и значительное отдаление опорных поверхностей от центра патрона значит, обеспечивает устойчивость и точность при выполнении работ со значительными усилиями резания.

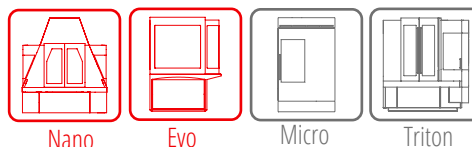


♦ Технические характеристики:

Точность воспроизведения ~ 0,002 мм
Усилие зажима – 16 000 Н
Фиксированные индексированные положения 4x90°
Давление воздуха, пневматический патрон – 6±1 бар
Момент затяжки ручного патрона – Macro 5 Нм
Момент затяжки ручного патрона – MacroMagnum 12 Нм

ПАТРОН System 3R Macro

Macro является базовой/опорной системой, сокращающей производственный цикл повышающей гибкость и рентабельность производства и, благодаря своей точности, практически устраняющей брак.



Технические характеристики:

Точность воспроизведения:

MacroNano ~ 0,001 мм

MacroHighPerformance ~ 0,0015 мм

MacroStandard ~ 0,002 мм

Усилие зажима – 6 000 Н

Фиксированные индексированные положения 4x90°

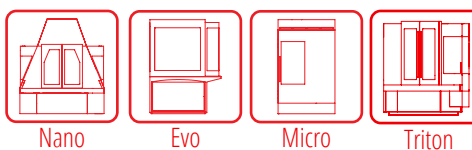
Давление воздуха, пневматический патрон – 6±1 бар

Момент затяжки, ручной патрон – 6 Нм

Максимальный вес обрабатываемой детали – 50 кг

ДИНАМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ РАБОЧЕГО ПРОСТРАНСТВА DCM

Программное обеспечение для постоянного контроля компонентов рабочего пространства, таких как делительная головка, лазер, механизированные патроны, шпиндель, крепление. Заданные огибающие поверхности поврежденных компонентов выравниваются в режиме реального времени с помощью движений станка. При угрозе столкновения обработка прерывается. Наблюдение возможно как при программной обработке на ЧПУ, так и при режиме работы вручную, с 3-мя уровнями предупреждения.



Комплект поставки:

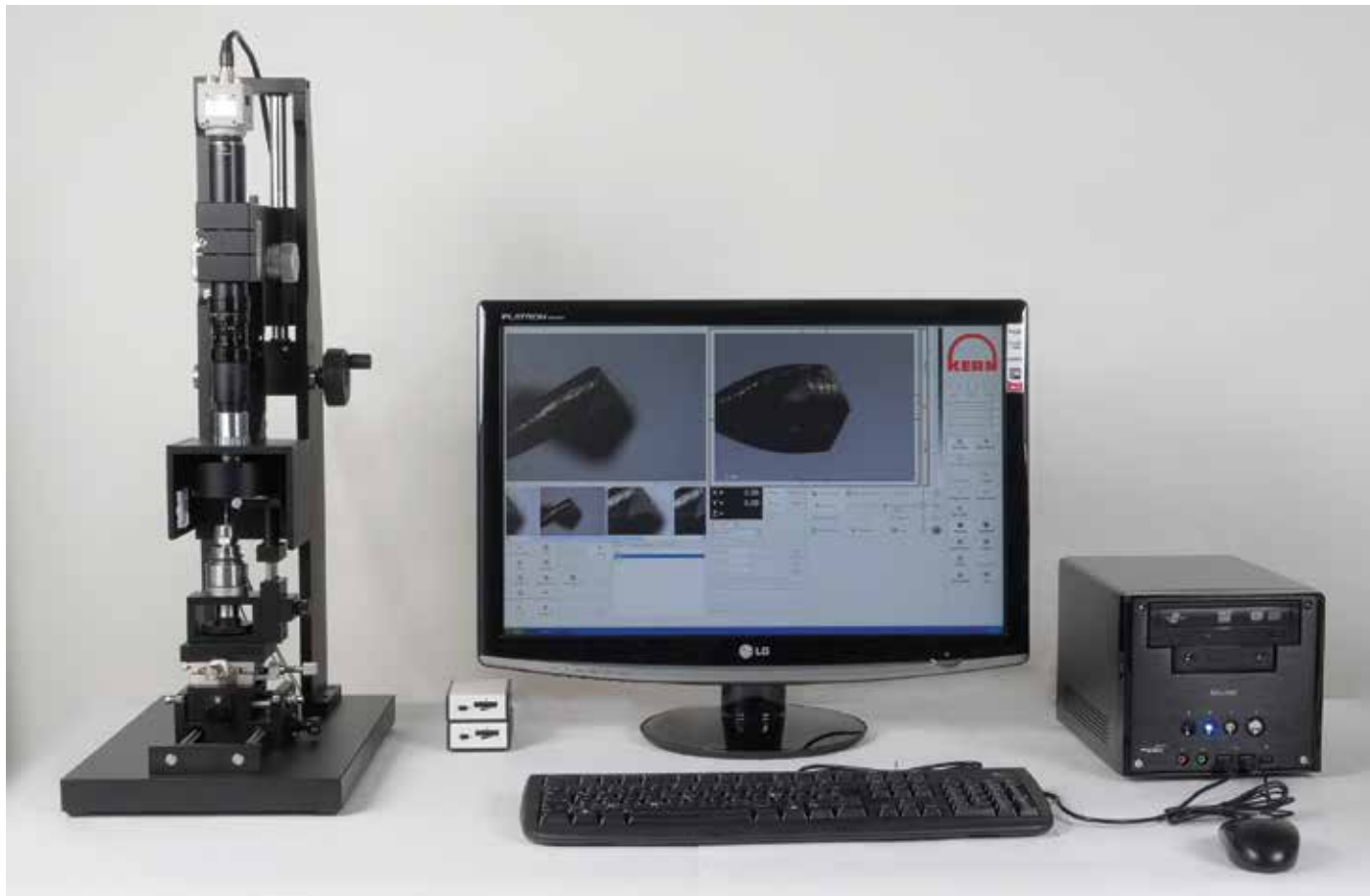
Программное обеспечение для системы наблюдения за рабочим пространством.

Курс по установке и использованию программного обеспечения.

Внимание:

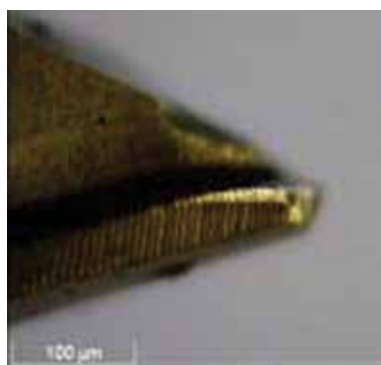
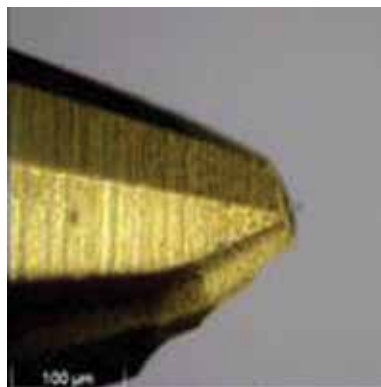
Непреднамеренный контакт между инструментом и деталью (например, ошибка оператора) не находится под контролем.

УСТРОЙСТВО ПРОВЕРКИ СОСТОЯНИЯ МИКРОИНСТРУМЕНТА **KERN μ -VIEW**



Система, которая изначально была разработана компанией KERN для сокращения расходов на инструменты в отделе субподрядов на механическую обработку, позволила сэкономить более 30% в первый год. Это толкнуло KERN на расширение своего рынка.

Обладая стандартной кратностью увеличения до 380 раз и 450 раз по запросу, система KERN μ -View позволяет компании создать архив фотографий инструментов на разных стадиях их срока службы, позволяя опытным и неопытным операторам оценивать состояние инструментов. Также система позволяет выявить неравномерный износ в канавках и поломки. На фото показаны 2 канавки инструмента диаметром 0,2 мм, один зубец изношен, а второй сломан, это говорит о том, что инструмент двигался не по окружности в шпинделе станка. К тому же, можно проверить состояние новых инструментов перед их использованием. На фотографии установлена новая концевая фреза со сферическим торцом и описанием «Допуск на радиус $\pm 0,005$ мм». Используя измерительную накладку можно увидеть, что радиус на инструменте являлся неправильным, и мог привести к неточной обработке заготовки. Инструмент был возвращен производителю.



- ♦ Высокоточная оптика с функцией наведения и системой ПК
- ♦ Четкая, контрастная картинка на мониторе 24"
- ♦ Сохранение и работа с изображениями
- ♦ Длительное прямое и боковое освещение
- ♦ Круговой обзор инструмента за счет простого переключения призмы
- ♦ Сравнение текущего изображения с образцами
- ♦ Зажимной модуль для зажима инструмента диаметром от 3 до 6 мм
- ♦ Измерительный модуль для эталонного замера и регистрации геометрических данных
- ♦ Калибровочный набор
- ♦ Визуальная проверка сравнительных масок
- ♦ Функции для обозначения, описания и комментирования изображений
- ♦ Дополнительные зажимные модули для зажима инструментов непосредственно на стержне или в патроне
- ♦ Оптическая система камер с расширенной зоной увеличения от 40 до 450 раз.
- ♦ Договор обслуживания с компанией, занимающейся обновлением программного обеспечения



Зажим для стержня инструмента	Приемное гнездо для держателя HSK25	Приемное гнездо для держателя HSK40
Диаметр 3 - 6 мм, до диаметра резки 6 мм	до диаметра резки 10 мм	до диаметра резки 10 мм
Диаметр 6 - 10 мм, до диаметра резки 10 мм	до диаметра резки 50 мм	до диаметра резки 50 мм





Сервис и обслуживание

ГАРАНТИЯ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРЕЦИЗИОННЫХ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕНТРОВ KERN

Специалисты группы компаний «Штрай», обладая высокими знаниями современных технологий, отечественного и европейского рынка оборудования, инструмента и оснастки, помогут Вам сориентироваться в ассортименте предлагаемого оборудования. В России эксклюзивным представителем фирмы Kern Microtechnik GmbH является группа компаний «Штрай» специалисты которой сертифицированы и ежегодно проходят обучение на заводе-изготовителе фирмы Kern Microtechnik GmbH.

Обратившись в группу компаний «Штрай», Вы решаете задачу комплексно:

- ◇ во-первых, получаете полный комплект оборудования KERN у одного поставщика, включая оснастку, инструмент, инжиниринг и обучение персонала покупателя, а также постгарантийное обслуживание, с поставкой запасных частей оборудования
- ◇ во-вторых, поставщик несет полные гарантийные обязательства на всю продукцию KERN
- ◇ в-третьих, в России налажено сервисное обслуживание станков KERN на базе российского партнера - группы компаний «Штрай»



Kern Microtechnik GmbH - Werk 2 - Olympiastr. 2 - DE-82438 Eschenlohe

LLC "Company Shtray"
(ООО "Компания Штрай")

Contact person:
Barbara Bergmann
Direct Phone/Fax:
+49 (0) 8824 9101-229 / 124
Email: barbara.bergmann@
kern-microtechnik.com
26.02.2013 BB

KERN Microtechnik GmbH would like to inform, that LLC Company Shtray, Moscow, Russia is our exclusive representation ("Эксклюзивный представитель") in the Russian Federation. LLC Company Shtray, Moscow, Russia has the exclusive right to sell and to service the products of KERN Microtechnik GmbH in the Russian Federation.

KERN Microtechnik GmbH сообщает, что ООО «Компания Штрай» является эксклюзивным представителем нашей компании в Российской Федерации. ООО «Компания Штрай» принадлежит эксклюзивное право на продажу и сервисное обслуживание продукции KERN Microtechnik GmbH в России.

Kern Microtechnik GmbH


Dr. Dennis Janitza
Managing Director

KERN Microtechnik GmbH
Olympiastraße 2
D-82438 Eschenlohe
Tel. (088 24) 91 01-0
Fax (088 24) 91 01-124

Auftragsfertigung Werk 1: KERN Microtechnik GmbH | Ammergauerstr. 11 | 82418 Murnau-Westried | Germany
Telefon +49 8841 6130 0 | Telefax +49 8841 6130 420 | auftragsfertigung@microtechnik.com | www.kern-microtechnik.com | ISO 9001/14001
Maschinenbau Werk 2: KERN Microtechnik GmbH | Olympiastr. 2 | 82438 Eschenlohe | Germany
Telefon +49 8824 9101 0 | Telefax +49 8824 9101 124 | kern@microtechnik.com | www.kern-microtechnik.com | ISO 9001/14001
Geschäftsführer: Ekkehard Alschweig, Dr. Dennis Janitza, Josef Schamberger | Sitz der GmbH: Murnau | HRB 200372 AG München
Gerichtsstand: München | UStID / VAT ID: DE284697177 | Steuer-Nr.: 119/118/80301 | FA Garmisch-Partenkirchen



ООО «Компания Штрай»
142784 Москва - Островитянова, 13
Тел. +7 495 9566800, +7 495 7377652
Факс +7 495 9566200
e-mail: info@shtray.ru
www.shtray.ru

Представительство в Германии
Stray GmbH, Dahlienstr. 8,
80935 München
Tel.: 089 / 69 359 164
Fax: 089 / 697 376 54
E-Mail: info@stray-gmbh.de
www.stray-gmbh.de