

# CenterMax<sup>®</sup> navigator CenterMax<sup>®</sup> navigator S-ACC

## Технические данные



Универсальный измерительный центр с активной сканирующей измерительной головкой VAST<sup>®</sup> компании Carl Zeiss для проведения измерений в цеховых условиях

- Высокопроизводительный
- Многосторонний
- Удобный в управлении
- Точный



We make it visible.

**Краткое описание****Конструкция**

- Измерительный центр с ЧПУ для установки непосредственно в условиях производственной среды с измеряющей щуповой системой.
- Высочайшая точность непосредственно в условиях производства и в измерительной лаборатории благодаря технологии TRF.
- Надежные результаты измерения благодаря технологии сканирования фирмы Zeiss.
- Компьютерная поддержка корректировки погрешностей перемещения по осям (CAA: Computer Aided Accuracy).
- Прочная конструкция благодаря массивному основанию из минерального литья.

- Нечувствительна к загрязнению благодаря полностью закрытым осям.
- Высочайшая вариабельность благодаря гибким креплениям для деталей.

**Управление**

Высокая надежность и оптимальная технология регулировки являются отличительными чертами техники управления фирмы Zeiss:

- **ISC (Intelligent Scanning Control)** – интеллектуальный контроль сканирования при помощи интегрированной техники управления.
- **Active Scanning** – активное сканирование для независимого от отклонения контроля усилия касания.
- Класс защиты IP54 для управления в шкафу B57 с устройством для охлаждения (опция).

**Применение**

Может быть универсально установлена в условиях производственной среды и в измерительной лаборатории. Может быть интегрирована между обрабатывающими центрами и системами, соединенными в автоматическую линию.

**Техническая оснастка**

**Технология TRF (Temperatur Resistant Frame).** Комбинация из изолирующего и гасящего колебания минерального литья и элементов INVAR придают машине **CenterMax<sup>®</sup> navigator** высокую устойчивость к температурным колебаниям. Скелетная структура INVAR разъединяется с основанием из минерального литья. В сочетании с направляющими из высокопрочной керамики и нейтральными к изменениям температуры линейками из стеклокерамики она образует узел, стабильный к изменениям температуры.

**Конструктивные особенности**

- Измерительные оси, размещенные сверху, находятся вне зоны прямого доступа оператора.
- Измерительные оси, полностью закрытые и базирующиеся на воздушных подшипниках, дают высочайшую точность с одновременной устойчивостью к загрязнениям.
- Активное пневматическое виброгашение устраняет колебания пола и в соединении с положительными свойствами минерального литья дает тем самым машине ее собственный фундамент.
- Опция: варьируемые крепления для деталей (гранитная плита или универсальная плита) позволяют произвести адаптацию к изменившимся условиям производства без ограничения диапазона измерения.

- Опция: универсальная плита для интеграции систем подачи палет и/или поворотный стол без потери измерительного диапазона по оси Z.
- Магазин смены щупов, расположенный вне измерительного диапазона. Стандартно 8 мест магазина, опционально – до 24 мест магазина. До 16 мест магазина без ограничения измерительного диапазона.

**Оснастка 5-ACC (Super Accuracy)**

Для высочайших измерений, например поверка эталонов в измерительной лаборатории.

Дополнительно:

- собственный опорный растр **CAA**;
- дополнительная методика компенсации погрешностей;
- особые механические и электронные финишные и оптимизационные работы;
- усовершенствованная методика приемки.

**Опционально**

- Позиции безопасности по осям X, Y и Z для соединения в линию или блокировки крана.
- Интерфейс для интеграции в процесс обмена данными между **CenterMax<sup>®</sup> navigator** и компьютером, управляющим процессом: например, автоматический старт программы, дальнейшая обработка данных измерения и процесса.

**Сенсорика****Щуповая головка фирмы Zeiss VAST<sup>®</sup> Gold**

- **VAST<sup>®</sup>: Variable Accuracy and Speed Probing Technology.**
- Для сканирования – измерения по многим точкам и измерения по отдельным точкам.
- Подходит, если требуется оценка не только размера и положения, но и формы.
- Подходит, если нужно оптимизировать технологию ощупывания к задаче измерения, а не наоборот.

- Активный сменный температурный сенсор.

**VAST<sup>®</sup> Navigator**

- **VAST<sup>®</sup> Navigator** для получения высококачественных результатов в течение кратчайшего времени измерения.

**Пульт управления**

- Эргономично оформленный пульт управления с джойстиком с прогрессивной характеристикой с возможностью переключения на медленный ход для управления измерительной машиной вручную.
- Варьируемый контроль скорости для снижения скорости измерения, например, в тестовых прогонах ЧПУ для контроля отсутствия столкновений и ошибок.

- Опция: Touchscreen для оптимальной работы в цеху (только в соединении с системой персонального компьютера).
- Опция: серволифт для стандартного пульта управления.

**Математическое обеспечение****Измерительная библиотека фирмы Zeiss**

- Соединяет все области производства продукции друг с другом: разработку дизайна, конструирование, испытание, изготовление, контроль качества.
- Имеет решение для любой задачи измерения.
- Работает на современных платформах аппаратного обеспечения под MS Windows, Linux и UNIX.
- Интерактивно по отношению к CAD.
- Возможность работы в сети, в мультипользовательском и мультизадачном режиме.

- Поддерживает процесс – ориентированное производство.
- Автоматизирует создание комплексных прогонов измерения.
- Обеспечивает надежность процесса через статистические функции и обратный вызов данных измерения в производство.

И не в последнюю очередь:

- Математическое обеспечение помогает решать задачи современной техники с поддержкой в виде меню и логики программирования.

Диапазоны измерения		
Рабочий диапазон	X (мм)	1100
	Y (мм)	1200
	Z (мм)	см. с. 4 (размер c)
Диапазон измерения	X (мм)	900
	Y (мм)	1200
	Z (мм)	700
Габариты	ширина (мм)	2090
	длина (мм)	2126
	высота (мм)	3000
Вес измерительной машины	примерно (кг)	6000
Допустимый вес детали	универсальная плита (кг)	1000
	гранитная плита (кг)	750
	поворотный стол (кг)	250

Точность и производительность <sup>1</sup>			CenterMax <sup>®</sup> navigator	CenterMax <sup>®</sup> navigator S-ACC
<b>TVA<sup>2</sup></b> (Temperature Variable Accuracy)	<b>TVA MPE<sub>z</sub></b> (мкм) Пояснение:		$1,4 + (0,05 \cdot  \Delta\theta ) + L/(300 - (5 \cdot  \Delta\theta ))$ $ \Delta\theta  = \text{отклонение в К от } +20 \text{ } ^\circ\text{C}^3$	
<b>Погрешность линейного измерения<sup>2</sup></b> MPE по DIN EN ISO 10360-2	<b>для E</b> (мкм)		При 20 °C: 1,4 + L/300 При 22 °C: 1,5 + L/290 При 28 °C: 1,8 + L/260 При 35 °C: 2,15 + L /225	1,0 + L/350
<b>Погрешность касания</b> MPE по DIN EN ISO 10360-2 по VDI/VDE 2617, погрешность касания <sup>4</sup>	<b>для P</b> (мкм) <b>V<sub>2</sub></b> (мкм)		1,4 1,0	1,0 0,6 <sup>5</sup>
<b>Погрешность касания при сканировании</b> MPE по DIN EN ISO 10360-4 требуемое время измерения	<b>для TNP</b> (мкм) <b>τ</b> (с)		2,4 29	1,9 или 2,4 50 или 29
<b>Погрешность при измерении формы</b> MPE для некруглости <sup>4</sup> по DIN EN ISO 12181 (VDI/VDE 2617, с. 2.2)	<b>RONt (MZCI)</b> (мкм)		1,7	1,2 <sup>5</sup>
<b>Система линейного измерения</b>			Стеклокерамика фирмы Zeiss; фотоэлектрическая разрешающая способность 0,2 мкм	

Динамика			Ось	Вектор
Скорости перемещения	Режим наладки		От 0 до 70 мм/с	Макс. 520 мм/с  Макс. 2,4 м/с <sup>2</sup>
	Режим серийного измерения		Макс. 300 мм/с	
	Замедленный ход		От 0 до 5 мм/с	
	Ускорение		Макс. 1,4 м/с <sup>2</sup>	

Характеристика чувствительных элементов		
<b>Измерительная головка</b>		<b>Zeiss VAST<sup>®</sup> Gold</b> активная измеряющая с магазином смены щупов
Измерительное усилие при съеме данных		Мин. 50 мН
Вес щуповой системы		Макс. 600 г
Длина щуповой системы		Макс. 800 мм
<b>Магазин смены щупов</b>	Стандартно	8-местный магазин
	Опционально	Магазин до 24 мест

Температурные резервы			Standard	HTG
<b>Температура окружающей среды для готовности к работе</b>			8–40 °C	8–40 °C
<b>Температурные условия для обеспечения специфицированной точности</b>	Температура окружающей среды		15–40 °C	18–22 °C
	Колебания температуры	в час (K/h)	2,0	1,0
		в день (K/d)	8,0	2,0
	Температурный градиент в пространстве (K/m)		2,0	1,0

<sup>1</sup> Щуп для проверки машины при приемке: **VAST<sup>®</sup>**, длина 60 мм, диаметр щупового шарика 8 мм.

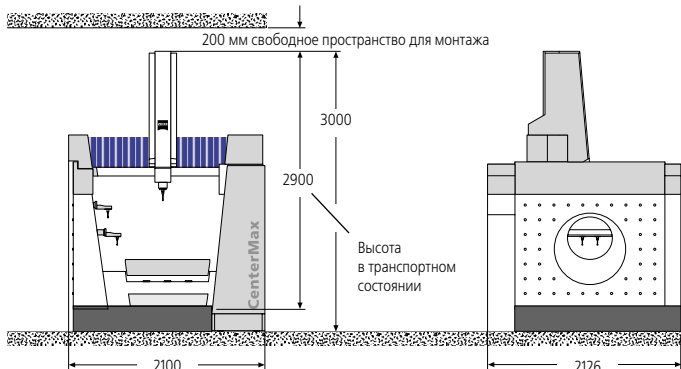
<sup>2</sup> L – измеренная длина в мм.

<sup>3</sup> Итоговое значение  $\Delta\theta$ , например, при 22 °C  $\Delta\theta = 2$ , при 24 °C  $\Delta\theta = 4$ .

<sup>4</sup> Примененный фильтр 50 W/U, скорость сканирования при V<sub>2</sub> и некруглости 5 мм/с.

<sup>5</sup> Только в соединении с калибровкой по кольцу.

## Размеры



Размеры в мм

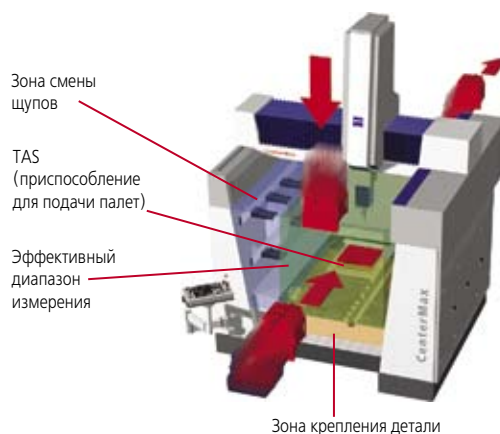
## Специфика измерительного диапазона

**TAS (Transport- und Absenksystem)** – система транспортировки и опускания – полезное вспомогательное средство для автоматизации прогона измерения: приспособление для подачи палет в направлении Y с креплением по трем точкам для палет, которые загружаются вне измерительного объема.

У прежних порталных координатных измерительных машин магазины щупов и приспособления для подачи палет находятся внутри измерительного диапазона и урезают таким образом измерительный объем.

**У машины CenterMax<sup>®</sup> navigator магазины щупов и приспособления для подачи палет находятся вне измерительного объема – измерительный объем не остается нетронутым.**

**Открытая конструкция CenterMax<sup>®</sup> navigator позволяет производить загрузку с трех сторон.**



	С гранитной плитой	С универсальной плитой	С универсальной плитой, поворотным столом и зажимными тарелками	С универсальной плитой и TAS 250	Универсальная плита с поворотным столом и TAS 250
a (мм)	772	683	741	749	776
b (мм)	912	1001	943	935	908
c (мм)	764	853	795	787	760

Эффективный диапазон измерения может быть использован полностью, так как он начинается за пределами измерительной головки **VAST<sup>®</sup>** – на нижней кромке крепежного куба.

Благодаря оптимальному расположению измерительного диапазона на машине **рабочий диапазон по Z** может быть существенно расширен путем замены традиционных щупов или щуповых систем (**размер c**).

Интеграция крепежных приспособлений и элементов подачи TAS может быть реализована по оси **Z без потери измерительного диапазона**, так как она располагается вне измерительного диапазона.

## Безопасность

### Предписания по технике безопасности

CenterMax<sup>®</sup> опционально может поставляться с позициями безопасности по Y и Z для соединения в линию или приспособлением для блокировки крана.

CenterMax<sup>®</sup> navigator отвечает директивам Европейского Сообщества в области машиностроения, включая Директиву 73/23/EWG по низкому напряжению и Директиве EMV 89/336/EWG.



**DIN EN ISO 9001**

# CenterMax<sup>®</sup> navigator

## Производительность, условия окружающей среды

### Подключение к вашей внутренней сети

Подключение к электросети	1/N/PE 100, 110, 115, 120, 125, 230, 240 В-(± 10 %) 47–63 Гц Потребляемая мощность: макс. 2500 ВА
Обеспечение воздухом	Подаваемое давление от 6 до 10 бар, воздух предварительно очищен Расход примерно 10 л/мин при рабочем давлении 5,0 бар Качество воздуха по нормам ISO 8573 часть 1: класс 4
Техника обработки данных	CenterMax <sup>®</sup> может быть укомплектована рабочей станцией или высококачественным персональным компьютером

### CenterMax<sup>®</sup> Navigator: устойчивость к влиянию окружающей среды

Условия окружающей среды	См. с. 3: температурные резервы
Относительная влажность воздуха	От 40 до 70 %. Опционально: в соединении с кондиционером в компьютерном шкафу до 85 %
Колебания пола	CenterMax <sup>®</sup> оборудована активным пневматическим виброгашением и поэтому в значительной степени устойчива к колебаниям. Графики предельных значений – по запросу По желанию мы можем предложить вам произвести анализ вибраций
Звуковое давление	≤ 100 дБ

### CenterMax<sup>®</sup> Navigator — и еще больше

- По запросу могут быть предложены следующие дополнения:
- Поворотный стол в качестве 4-й оси.
  - Варианты пульта управления.
  - Системы палет и загрузки.
  - Разнообразные дополнения компьютеров и периферийных устройств.
  - Многочисленные дополнения к программному математическому обеспечению.
  - Обучение, CNC-программирование, сервис.

### Опыт фирмы Zeiss и сервис фирмы Zeiss

- Zeiss** – это изобретения и передовые инновации в технологиях координатных измерений с применением компьютерного числового программного управления.
- Zeiss** – это самый крупный в мире производитель оборудования для координатных измерений с применением компьютерного числового программного управления.
- Zeiss** – предлагает сервисное обслуживание оборудования, программное обеспечение и горячую линию.
- Zeiss** – инвестирует большую долю оборота в исследования, разработки и технологии.
- Zeiss** – измерительные машины фирмы Zeiss надежны.
- Zeiss** – вместе с Carl Zeiss 3D Metrology GmbH предлагают широчайший спектр услуг в области измерительной техники.

### Производительность с опцией VAST<sup>®</sup> Navigator

70 % всех признаков, которые должны быть измерены на типичных призматических деталях – отверстия.

При измерении отверстий с **VAST<sup>®</sup> Navigator** достигается высокая динамика, надежность, воспроизводимость, и при этом результаты измерения – в кратчайшее время.

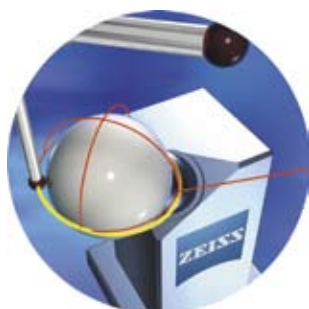
Благодаря гармоничным перемещениям снижается механическая нагрузка на всю систему.

Этого мы добиваемся благодаря совершенно новым разработанным компонентам управления и алгоритмам.



#### 1 Динамическая калибровка щупа

Способствует: полной регистрации всех статических и динамических характеристик щупа.



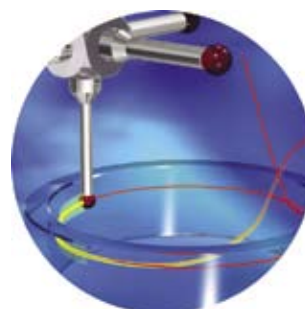
#### 2 Сканирование VAST<sup>®</sup>

После динамической калибровки щупа: повышенная точность при одновременно высокой скорости сканирования.



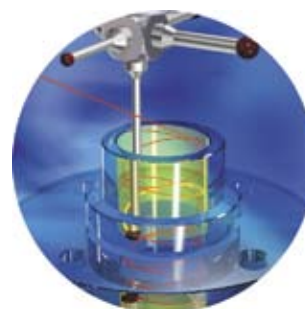
#### 3 Тангенциальный подход и касание

Подвод щупа без прерывания от начала касания до сканирования: нет касания – нет регулировки – быстро и точно.



#### 4 Сканирование по спирали

Почти полная регистрация признаков поверхности цилиндра за один шаг – быстрее невозможно!



Повышенная динамика, надежность воспроизводимость

→ Результаты измерения – за более короткое время

На эталонной детали с 2 x 6 отверстиями обычная экономия времени с использованием **VAST<sup>®</sup> Navigator** в зависимости от щупа составляет 35–43 % по сравнению с прежними методами.

### MPE, Maximum Permissible Error (максимальная допустимая погрешность)

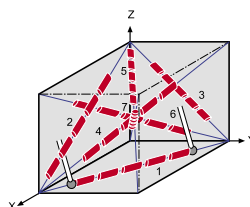
По нормам DIN EN ISO 10360 каждая спецификация точности обозначается как MPE. Она указывает предельное значение, за границы которого не может выходить погрешность при выполнении измерительного задания. Измерительное задание обозначается индексом. MPE<sub>L</sub>, например, обозначает погрешность линейного измерения, а MPE<sub>P</sub> — погрешность касания.

Предельное значение отклонения по длине

#### MPE<sub>L</sub>

Для определения отклонения по длине измеряются выверенные (калиброванные) конечные размеры или ступенчатые конечные размеры. Необходимо определить в каждом случае 5 различных значений длины в 7 любых позициях измеряемого объема прибора.

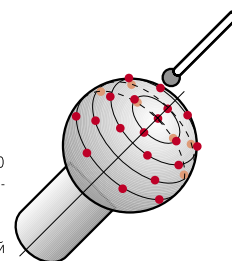
Каждая длина измеряется три раза. Полученные значения сравниваются с калибровочными значениями. Отклонение при этом не должно превышать технические характеристики. Техническая характеристика в большинстве случаев указывается в зависимости от длины в форме  $MPE_L = A + L/K$ . При этом L обозначает измеряемую длину. Иногда встречается параметр  $MPE_L = A + F \cdot L/K$ , который для сравнения необходимо пересчитывать в выше названные параметры. Таким образом, параметры  $MPE_L = 2,5 + 1,5 \cdot L/333$  и  $MPE_L = 2,5 + L/220$  равны.



Предельное значение отклонения по снятию размера

#### MPE<sub>E</sub>

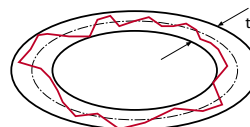
Для определения отклонения по снятию размера снимается размер шарика (диаметр от 10 до 50 мм) с пренебрежительно малой погрешностью формы в 25 точках, рекомендованных стандартом ISO 10360-2. Из полученных измеренных значений вычисляется так называемый компенсирующий шарик по Гауссу. Амплитуда радиальных расстояний от компенсирующего шарика не должна превышать заданный в технической характеристике параметр.



Предельное значение отклонения по измерению формы

#### MPE<sub>RONT</sub>(MZCI)

Применение приборов для координатных измерений формы описывается в VDI 2617, раздел 2.2. Параметры для измерения круглости определяются в DIN EN ISO 12181. Для измерений берется калиброванное кольцо 50 мм с пренебрежительно малой погрешностью формы, которое измеряется при высокой плотности точек (для Zeiss: в режиме сканирования). Из полученных результатов измерений вычисляется так называемое кольцо Чебышева (MZCI — минимальная окружность зоны). Отклонение (геометрической) формы представляет собой амплитуду радиальных расстояний от этой окружности. Оно не должно превышать параметров технической характеристики.



Предельное значение сканирования — отклонение по снятию размера

#### MPE<sub>THP</sub> и MPE<sub>τ</sub>

Для определения отклонения при снятии размеров сканированием шарик (диаметр 25 мм) с пренебрежительно малой погрешностью формы сканируется по 4 установленным в ISO 10360-4 траекториям. При сравнении полученных результатов измерений с технической спецификацией MPE<sub>THP</sub> необходимо выполнить два условия:

во-первых, амплитуда расстояний от компенсирующего шара, рассчитанная через отдельные точки, не должна превышать технические характеристики (соответствует MPE<sub>E</sub>). Во-вторых, отклонение между радиальными расстояниями и калиброванным диаметром шарика не должно быть больше, чем значение технической спецификации. Дополнительно необходимо указать требуемое время теста, поскольку скорость измерения оказывает существенное влияние на результат.

**Наряду с точностью и временем техническая спецификация отклонения по снятию размеров сканированием является важным указанием на продуктивность координатного измерительного прибора.**

