



## Máquinas de medición tipo puente



We make it visible.

El momento en que consigue una mayor  
flexibilidad en la producción.

**Nosotros trabajamos para este momento.**



// FLEXIBILIDAD  
MADE BY ZEISS





## Índice

---



**CONTURA de ZEISS**  
Volumen de medición [dm]  
hasta 12/24/10  
E0 a partir de 1,5  $\mu\text{m}$   
**Página 8**



**MICURA de ZEISS**  
Volumen de medición [dm]  
5/5/5  
E0 = 0,7  $\mu\text{m}$   
**Página 12**



**XENOS de ZEISS**  
Volumen de medición [dm] 9/15/7  
E0 a partir de 0,3  $\mu\text{m}$   
**Página 26**



**ACCURA de ZEISS**  
Volumen de medición [dm]  
hasta 20/42/15  
E0 a partir de 1,2  $\mu\text{m}$   
**Página 16**



**PRISMO navigator de ZEISS**  
Volumen de medición [dm]  
hasta 16/42/10  
E0 a partir de 0,5  $\mu\text{m}$   
**Página 20**

## Ventajas de ZEISS

Las características de la metrología industrial de ZEISS  
**Página 6**

## Profundización

Por qué merece la pena más precisión  
**Página 32**

La base constructiva de la precisión  
**Página 34**

La tecnología de scanning de ZEISS  
**Página 36**

Configuraciones de palpadores complejas  
**Página 40**

# Mediciones más rápidas y más precisas: con las máquinas de medición tipo puente de ZEISS

La metrología industrial de ZEISS es un sistema perfectamente equilibrado: desde la máquina de medición hasta los sensores, el software y el propio servicio técnico. Todos los componentes individuales, así como el sistema en su totalidad, están diseñados para ofrecer los mejores resultados posibles en el menor tiempo posible.

## Materiales y diseño



En relación con la elección de materiales y el diseño, las máquinas de medición tipo puente de ZEISS convencen por

- su rigidez dinámica,
- el reducido peso de los componentes móviles,
- su aislamiento frente a las influencias ambientales.

La rigidez dinámica es decisiva para poder cumplir unos requisitos de precisión elevados incluso a altas velocidades durante el proceso de scanning. El aislamiento térmico y anti vibraciones, así como los revestimientos de protección, permiten el funcionamiento en la línea de producción y evitan así los costosos desplazamientos hasta el área de medición.

## Tecnología de scanning



ZEISS es el creador del scanning táctil y sigue estableciendo nuevos hitos en la tecnología de scanning:

- Scanning activo: convierte el scanning en un proceso más preciso y rápido. Además, se pueden palpar contornos desconocidos.
- La tecnología Navigator incluye las siguientes características: optimización automática de velocidades de scanning, desplazamiento tangencial, scanning helicoidal y calibración dinámica de palpadores. Ventajas: mayor velocidad de programación, calibración y scanning.
- FlyScan permite escanear «al vuelo» contornos discontinuos – reduciendo sustancialmente los tiempos de programación y medición.

## Configuraciones de palpadores



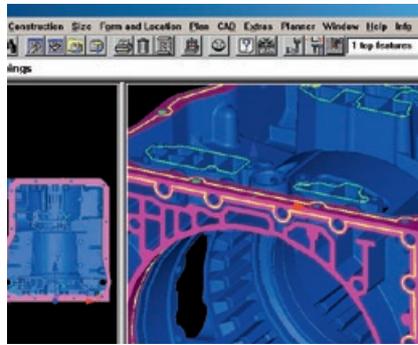
Los cabezales de scanning activos VAST de ZEISS permiten utilizar configuraciones de palpadores muy largas y complejas. El palpador puede tener hasta 450 mm de longitud y un peso total de hasta 600 g. Los palpadores de tal longitud permiten, en primer lugar, escanear características profundas en menos tiempo. En segundo lugar, se pueden utilizar configuraciones de palpadores complejas, con palpadores orientados en distintos sentidos. Al evitarse los cambios de palpadores, se reduce el tiempo de medición de piezas complejas. El departamento Carl Zeiss Service & Solutions le proporcionará configuraciones de palpadores adaptadas a sus aplicaciones.

## Multisensórica



ZEISS ofrece un amplio catálogo de sensores que se adaptan a la perfección al trabajo con las máquinas de medición y el software de ZEISS. Para cada aplicación y para cada exigencia, ofrecemos el sensor o el sistema de sensores más adecuado. El sistema de sensores MASS Multi Application ofrece la máxima flexibilidad. Con MASS se pueden utilizar con alta precisión todos los sensores de ZEISS en la misma máquina de medición e intercambiarlos rápidamente: sensores con cabezal articulado o configuraciones fijas de palpadores, ópticos o táctiles, pasivos o activos.

## Software



El software de ZEISS es sinónimo de eficiencia y rendimiento en la metrología industrial. Con los programas de medición ZEISS CALYPSO, ZEISS HOLOS y ZEISS CALIGO podrá efectuar todas las labores de medición imaginables de modo intuitivo y rápido. El software, que se adapta de forma óptima a nuestras máquinas de medición tipo puente y sensores, permite ahorrar tiempo durante la programación, la medición y la evaluación. Ponemos a su disposición una serie de potentes herramientas para la programación offline, la automatización, la gestión del área de medición y la gestión de los datos de calidad.

## Servicios y soluciones



ZEISS es el proveedor integral de metrología industrial y lo corroboramos con una amplia oferta de servicios disponibles en todo el mundo:

- Mantenimiento, puesta en marcha, piezas de repuesto, análisis, traslados
- Actualización de software y hardware
- Programación y medición por encargo, tomografía computerizada, planificación y asesoramiento, calibración
- Formación
- Sistemas de alimentación, planificación de salas de medición, dispositivos de sujeción, equipamiento, montaje de configuraciones de palpadores, patrones, informática y sistemas de redes.



*La excelente tecnología de scanning de ZEISS, el software de referencia CALYPSO y su concepción global perfectamente equilibrada convierten a la CONTURA de ZEISS en todo un modelo de éxito.*

# ZEISS CONTURA: la máquina de referencia de la clase compacta

CONTURA, la amplia plataforma de ZEISS para garantizar la calidad de forma flexible y fiable sin concesiones. La última generación es aún más precisa y ofrece, además de un rango de medición mayor, un extenso paquete de sensores ópticos. Con una tecnología de scanning excelente, el software de referencia ZEISS CALYPSO y un concepto general bien diseñado permiten a la máquina ZEISS CONTURA consolidar su posición como el estándar de su clase.

## Volumen de medición [mm]

Modelo	X	Y	Z
7/7/6	700	700	600
7/10/6	700	1.000	600
10/12/6	1.000	1.200	600
10/16/6	1.000	1.600	600
9/12/8	900	1.200	800
9/16/8	900	1.600	800
12/18/10	1.200	1.800	1.000
12/24/10	1.200	2.400	1.000

## Variantes de sensores

La ZEISS CONTURA está disponible con distintos sensores, según la necesidad: sensor pasivo fijo, cabezal articulado RDS flexible o sonda de scanning activo. Todas las variantes de sensores permiten el scanning. La variante activa incorpora de fábrica la tecnología navigator de ZEISS, proporcionando unas mediciones sin paradas.

## Robusta y precisa

En función del tamaño de la máquina, la ZEISS CONTURA incorpora guías cerámicas o CARAT para ofrecer una rigidez elevada, baja dilatación y pesos móviles mínimos. Unos cojinetes neumáticos protectores en los tres ejes garantizan una estabilidad constante, incluso a altas velocidades de desplazamiento y durante la aceleración. Las reglas flotantes de vitrocerámica de la ZEISS CONTURA prácticamente no presentan dilatación, por lo que no requieren sensores de temperatura adicionales ni compensación matemática. Vienen protegidas de fábrica contra la suciedad y otras influencias.

## Computer-aided Accuracy (CAA)

Especialmente durante el scanning, las fuerzas dinámicas actúan sobre el puente y pueden perjudicar su precisión.

La ZEISS CONTURA calcula la compensación de los efectos de la inercia por ordenador. De este modo, se mantiene la precisión deseada incluso a altas velocidades de medición.

## Manejo cómodo

El sistema se maneja a través de un panel de control fácil de usar y no requiere ordenador. Los joysticks progresiva permite un control sencillo y preciso de todos los movimientos del eje. En modo CNC, la velocidad puede regularse.

## Opciones

- HTG (Higher Temperature Gradient) para un mayor rango de temperatura (de 18 a 26 °C) con la misma incertidumbre de medición. Incluye sensores de temperatura para la pieza de trabajo y la máquina de medición. Disponible para x = 700/1.000 mm
- Intercambiador de sensores integrado para una reproducibilidad máxima sin necesidad de calibración posterior
- Cambio rápido de sensores QuickChange para cabezales activos
- Panel de mando inalámbrico
- ZEISS AirSaver para reducir el consumo de aire comprimido hasta un 60%

# ZEISS CONTURA

## Variantes de sensores

### Direkt

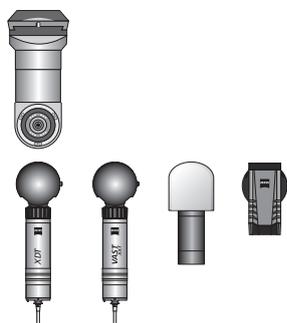
La variante de sensores "direkt" es ideal para la medición de piezas pequeñas con geometrías perpendiculares sin elementos inclinados. Equipada con el sensor de scanning ZEISS VAST XXT, la ZEISS CONTURA direkt ofrece un medio especialmente asequible para introducirse en el mundo de la tecnología de scanning de ZEISS para la producción y el control del avance de las distintas fases del procesamiento. Si fuera necesario, el VAST XXT de ZEISS se puede reequipar posteriormente con el sensor de punto a punto XDT alternativo. La ZEISS CONTURA direkt está disponible hasta un tamaño de 10/16/6.

### RDS

El cabezal articulado RDS flexible, en combinación con el sensor VAST XXT de ZEISS, permite el scanning de elementos en todas las posiciones angulares. Con un total de 20.736 posiciones en incrementos de 2,5°, RDS puede llegar prácticamente a cualquier ángulo espacial. Esto es especialmente útil para medir piezas complejas para las cuales habría que crear configuraciones específicas de palpadores. Gracias a una rutina de calibración óptima, los tiempos de calibración se reducen al mínimo. RDS también permite el uso de sensores ópticos de ZEISS en la ZEISS CONTURA.

### Aktiv

La ZEISS CONTURA aktiv incorpora de serie la tecnología Navigator para un scanning rápido en un recorrido suave. Puede utilizarse con los cabezales de scanning activo VAST XTR gold o VAST XT gold de ZEISS y es especialmente adecuada para la medición de elementos profundos y desplazados. Ambos sensores utilizan el mismo alojamiento. Los programas de medición existentes se pueden seguir utilizando después de la correspondiente conversión. El sistema de cambio rápido del palpador QuickChange también es opcional.



### Sensores disponibles

#### Táctil

XDT, VAST XXT

#### Táctil

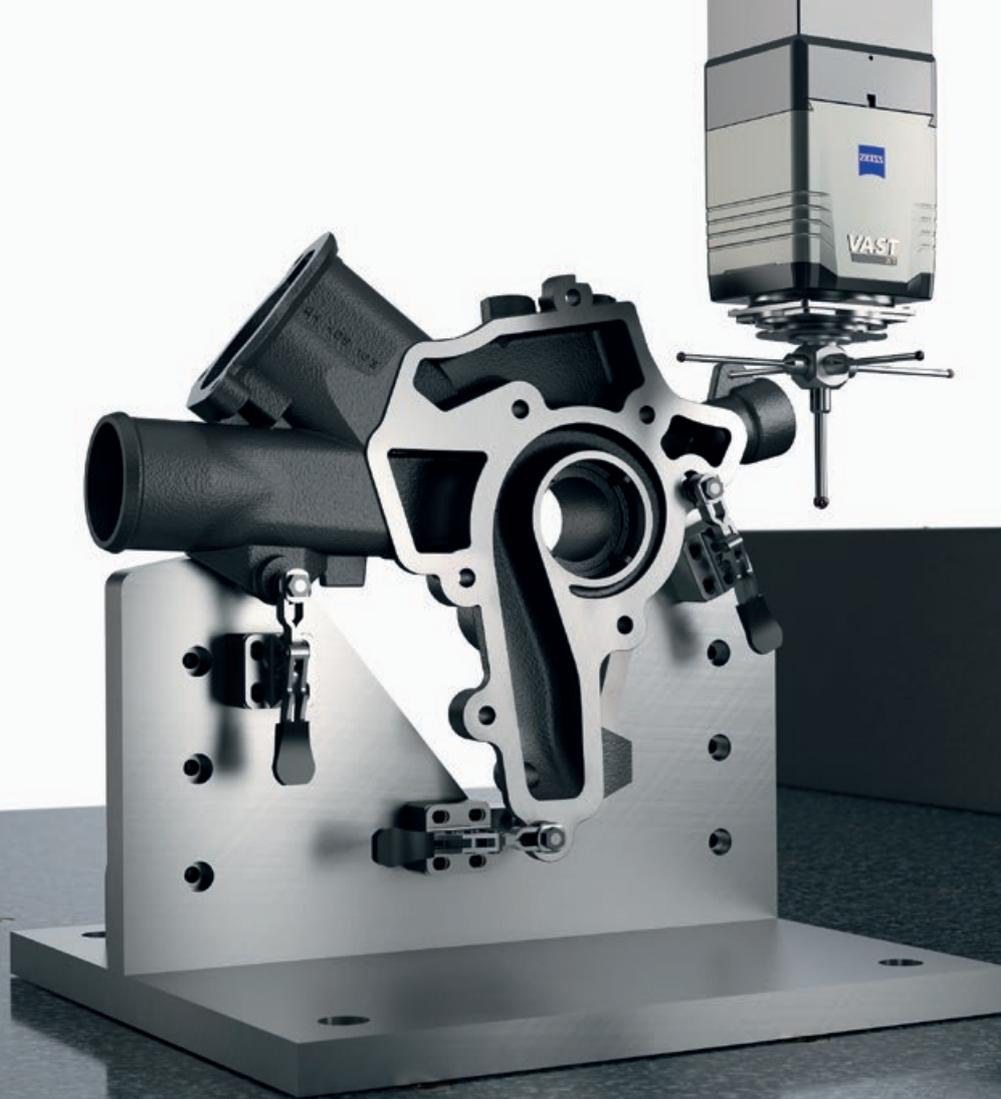
XDT, VAST XXT

#### Óptico

ViScan, LineScan

#### Táctil

VAST XTR gold, VAST XT gold



Los sensores activos permiten alcanzar la mayor precisión y productividad de medición



## Precisión en la medición

### Direkt/RDS con VAST XXT

Rango de medición X x Y [mm]	Error de medición longitudinal E0 en $\mu\text{m}$
700 x 700 – 700 x 1.000	1,7 + L/350
1.000 x 1.200 – 1.000 x 1.600	1,8 + L/350
900 x 1.200 – 900 x 1.600	1,8 + L/350
1.200 x 1.800 – 1.200 x 2.400	2,2 + L/350

### Activa con VAST XTR/XT gold

Rango de medición X x Y [mm]	Error de medición longitudinal E0 en $\mu\text{m}$
700 x 700 – 700 x 1.000	1,5 + L/350
1.000 x 1.200 – 1.000 x 1.600	1,7 + L/350
900 x 1.200 – 900 x 1.600	1,6 + L/350
1.200 x 1.800 – 1.200 x 2.400	2,1 + L/350



*Tamaño compacto y máxima precisión:  
La ZEISS MICURA convence por su  
precisión de  $0,7 + L/400 \mu\text{m}$*

# ZEISS MICURA: máxima precisión para piezas pequeñas

La ZEISS MICURA marca un hito en la clase compacta. A pesar de sus pequeñas dimensiones, la ZEISS MICURA no hace concesiones en lo que a precisión se refiere. El sensor de scanning activo VAST XT gold de ZEISS y la tecnología Navigator forman parte del equipamiento estándar de la ZEISS MICURA. Opcionalmente, el sensor de scanning activo VAST XTR ofrece una flexibilidad aún mayor a la hora de medir componentes complejos.

## Volumen de medición [mm]

X	Y	Z
500	500	500



## Pequeña y precisa

La ZEISS MICURA es la respuesta a los nuevos requisitos de la fabricación industrial, en la que los componentes son cada vez más compactos y aumenta la necesidad de precisión. Equipada con el sensor de gama alta VAST XT gold de ZEISS y la tecnología Navigator, la ZEISS MICURA ofrece un scanning activo con una precisión de medición por debajo de un micrómetro. Especialmente en piezas pequeñas, complejas y con poca tolerancia, como las que se emplean en sectores como la óptica o electrónica, es donde la ZEISS MICURA demuestra lo que vale. A pesar de su tamaño compacto, este sistema alcanza un rango de medición de 500 x 500 x 500 mm; mucho mayor al que alcanzan máquinas similares.

## Scanning preciso de alta velocidad

El sensor VAST XT gold de ZEISS permite escanear a alta velocidad con hasta 200 puntos de medición por segundo. De este modo, además de formas geométricas, se logran registrar en poco tiempo y de modo preciso parámetros de forma y posición como redondez o planitud. El sensor puede equiparse con puntas de palpado especialmente pequeñas. El diámetro del palpador más pequeño es de tan solo 0,3 mm.

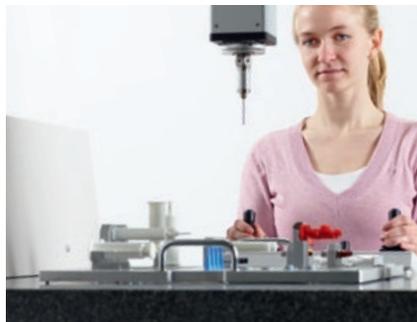
## Velocidad de medición automática con VAST navigator de ZEISS

La ZEISS MICURA está equipada de serie la tecnología VAST Navigator. Con ella se ajusta automáticamente la velocidad de medición óptima con garantía de precisión, reduciéndose así el tiempo de medición de manera sustancial. En secciones que requieren una mayor precisión, la ZEISS MICURA se mueve algo más despacio. Cuando los contornos son sencillos o la medición es menos exigente, se desplaza más rápido. La tecnología Navigator permite ahorrar aún más tiempo mediante la aproximación y el escaneado tangenciales, el escaneado helicoidal y la rápida calibración dinámica de palpadores.

## Computer-aided Accuracy (CAA)

Los errores de medición provocados por efectos de inercia de origen dinámico se corrigen de forma asistida por ordenador.

# Medición sencilla y rápida: ZEISS MICURA se lo pone fácil



## Manejo y ergonomía

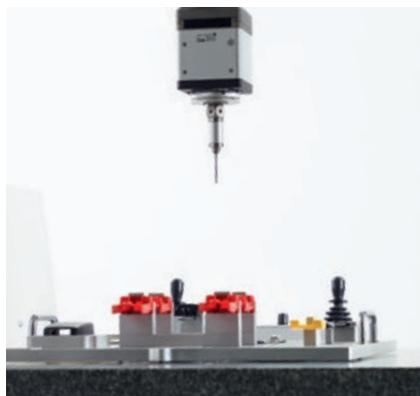
Se ha rediseñado el panel de mando de la ZEISS MICURA. Una pantalla y dos joy sticks permiten controlar y programar la ZEISS MICURA sin utilizar el ordenador. El sistema es fácil de manejar y permite empezar a usar la máquina incluso disponiendo de poca experiencia en máquinas de medición. En la repisa situada en el frente de la mesa de granito se pueden colocar el panel de control y las herramientas fuera del área de medición.

## Diseño bien planteado

- Unas guías de cerámica y una gran base de soporte minimizan la vulnerabilidad ante influencias externas.
- Los cojinetes neumáticos de ZEISS situados en los cuatro costados garantizan la estabilidad y precisión.
- El equipamiento de serie de la ZEISS MICURA incluye un sensor para registrar la temperatura de la pieza de trabajo.
- La fuerza de contacto del sensor se regula de forma activa y es muy baja, ideal para materiales sensibles.
- La tecnología de control, el software, los sensores y los componentes adicionales son de ZEISS y se complementan a la perfección.

## Ejemplos de aplicaciones

- Convertidores o unidades de desplazamiento con guías y cojinetes de alta precisión
- Pistones y ejes con los márgenes de tolerancia más bajos
- Caderas artificiales
- Ruedas dentadas
- Lentes ópticas



## Precisión en la medición

### La MICURA de ZEISS con VAST XTR/XT gold

Rango de medición X x Y x Z [mm]	Error de medición longitudinal E0 en $\mu\text{m}$
500 x 500 x 500	0,7 + L/400



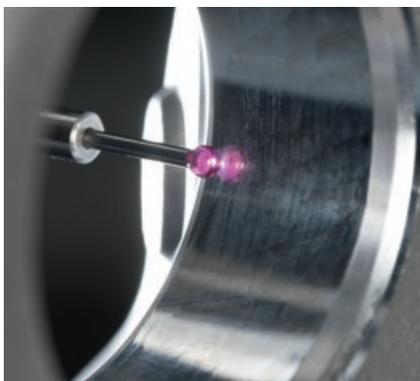
*Se adapta a sus necesidades y se puede equipar sin dificultades: ACCURA*

# ZEISS ACCURA: la solución que evoluciona con usted

¿Están el rendimiento y la precisión entre sus máximas prioridades? Gracias a su amplia gama de configuraciones, la ZEISS ACCURA puede adaptarse a sus necesidades y también a su presupuesto. Además, su diseño modular prepara el sistema para el futuro: ACCURA puede modificarse para adaptarse a las necesidades cambiantes de configuración, sensores y software.

## Volumen de medición de los distintos tamaños

<b>X [mm]</b>	900, 1.200, 1.600, 2.000
<b>Y [mm]</b>	1.200, 1.600, 1.800, 2.400, 3.000, 4.200
<b>Z [mm]</b>	800, 1.000, 1.500



## Preparada para el futuro

Gracias a su diseño modular, la ZEISS ACCURA está preparada para satisfacer las exigencias del futuro. Crece a la vez que sus necesidades de equipamiento, sensores y software. Su precableado para sensores táctiles y ópticos, así como para el scanning, permiten a la ZEISS ACCURA utilizar múltiples sensores desde el primer momento.

## Peso reducido, gran dinámica

El puente de acero y aluminio de la ZEISS ACCURA es extremadamente rígido a la vez que liviano. Los elementos de aluminio están recubiertos con la tecnología CARAT de ZEISS, que mejora su estabilidad térmica y prolonga su vida útil. El peso reducido de las piezas móviles mejora la rigidez dinámica de la máquina.

## Rango de temperatura de 20 °C a 26 °C

El puente de la ZEISS ACCURA está equipado con la tecnología de aislamiento de espuma, un novedoso tipo de aislamiento de alto rendimiento. Los elementos moldeados del revestimiento procuran un aislamiento máximo con un grosor mínimo. Esto permite al operario elegir libremente la temperatura del área de medición entre 20 °C y 26 °C.

## Un diseño que facilita el mantenimiento

Todas las cubiertas de la máquina pueden desmontarse y fijarse de nuevo en pocos pasos. De este modo se reducen los tiempos de mantenimiento y aumenta la disponibilidad de la máquina.

## Precisión hasta el último ángulo

Cada uno de los tamaños de la ZEISS ACCURA dispone de un rango de medición maximizado. Así se garantiza la precisión de medición hasta el último ángulo de la máquina.

## VAST navigator

La ZEISS ACCURA está equipada con la tecnología VAST Navigator para una calibración, una aproximación y scanning aún más rápidos, así como una precisión mejorada.

# ZEISS ACCURA

## Sensores y opciones



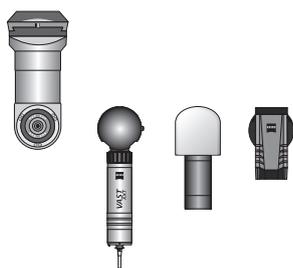
### La ACCURA de ZEISS con sensores de medición activa VAST

Sensores de gama alta para la medición táctil. Puede elegir entre los sensores de medición activos VAST XTR gold, VAST XT gold y VAST gold de ZEISS. Estos sensores permiten emplear configuraciones de palpadores complejas para la medición de elementos profundos y desplazados con un alto rendimiento.



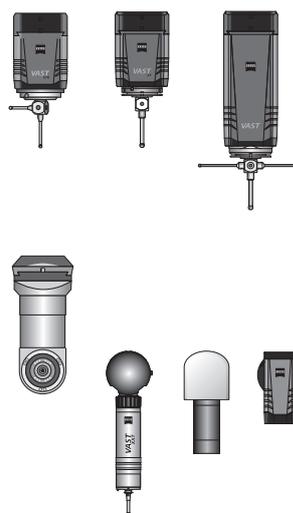
### ZEISS ACCURA con RDS

En el soporte del cabezal articulado RDS-C se puede colocar el sensor de scanning VAST XXT, así como los sensores ópticos ViScan y LineScan de ZEISS. El mejor cabezal articulado de su clase (20.736 posiciones en pasos de 2,5°) permite alcanzar prácticamente todos los ángulos del área a través de una enorme cantidad de posiciones distintas. Esta característica es especialmente útil para la medición de piezas complejas para las cuales habría que crear configuraciones de palpadores para distintas orientaciones espaciales.



### La ZEISS ACCURA con sistema multisensor

Con el Multi Application Sensor System (MASS) de ZEISS podrá utilizar todos los sensores disponibles de ZEISS e intercambiarlos rápidamente. Así, con la ZEISS ACCURA podrá realizar tanto una palpación a alta velocidad como un scanning óptico.



#### Sensores disponibles

##### Táctil activo

VAST XTR gold, VAST XT gold, VAST gold

##### Táctil pasivo

VAST XXT

##### Táctil

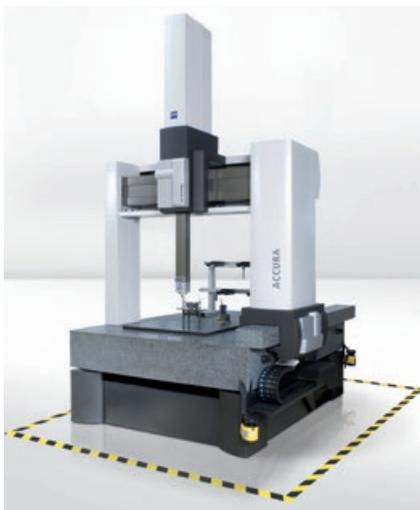
VAST XTR gold, VAST XT gold, VAST gold, VAST XXT

##### Óptico

ViScan, LineScan

##### Óptico

ViScan, LineScan



### Paquete High-dynamic opcional

El paquete High-dynamic convierte a la ZEISS ACCURA en una máquina de medición de alta velocidad. Su equipamiento permite alcanzar una velocidad de desplazamiento de hasta 800 mm/s.

Debido a la elevada velocidad a la que se mueve el equipo de medición, el área de acción de la máquina requiere

protección adicional. Unos escáneres láser vigilan la zona de protección que rodea la máquina. Si alguien entra en la zona de seguridad, la ZEISS ACCURA reduce automáticamente su velocidad. El modo de medición de alta velocidad se restablece automáticamente cuando la zona queda despejada. Esta tecnología de seguridad forma parte del paquete High-dynamic.

## Precisión en la medición

### ACCURA de ZEISS con VAST XT gold, VAST gold

Rango de medición X x Y x Z [mm]	Error de medición longitudinal E0 en $\mu\text{m}$
900 x 1.200 – 1.600 x 800	1,2 + L/350
1.200 x 1.800 – 4.200 x 1.000	1,9 + L/300
1.600 x 2.400 – 4.200 x 1.000	2,9 + L/300
1.600 x 2.400 – 4.200 x 1.500	3,5 + L/300
2.000 x 2.400 – 4.200 x 1.000	3,3 + L/300
2.000 x 2.400 – 4.200 x 1.500	3,9 + L/300

### ACCURA de ZEISS con VAST XXT

Rango de medición X x Y x Z [mm]	Error de medición longitudinal E0 en $\mu\text{m}$
900 x 1.200 – 1.600 x 800	1,6 + L/350
1.200 x 1.800 – 4.200 x 1.000	2,2 + L/300
1.600 x 2.400 – 4.200 x 1.000	3,9 + L/250
1.600 x 2.400 – 4.200 x 1.500	4,9 + L/250
2.000 x 2.400 – 4.200 x 1.000	5,2 + L/200
2.000 x 2.400 – 4.200 x 1.500	5,5 + L/200



*La ZEISS PRISMO navigator de ZEISS apuesta por la máxima precisión de medición incluso en los entornos de producción menos propicios*

# ZEISS PRISMO navigator: ideal para cualquier tarea de medición

La PRISMO navigator de ZEISS es sinónimo en todo el mundo de scanning de alta velocidad y máxima precisión en la línea de producción. Con un error de medición longitudinal de tan solo  $0,5+L/500$  micrómetros la ZEISS PRISMO ultra es ideal para satisfacer las más altas exigencias de precisión.

## Variantes de tamaños, volumen de medición

<b>X [mm]</b>	700, 900, 1.200, 1.600
<b>Y [mm]</b>	900, 1.200, 1.500, 1.800, 2.400, 3.000, 4.200
<b>Z [mm]</b>	500, 650, 1.000



## Scanning t: VAST navigator

La ZEISS PRISMO navigator ofrece máxima precisión a alta velocidad. La tecnología Navigator es el perfeccionamiento lógico del scanning concebido por ZEISS. Con ella se configura automáticamente la máxima velocidad de medición al escanear, garantizando al mismo tiempo la precisión. También se reduce el tiempo mediante la aproximación y la palpación tangencial, el scanning helicoidal y la rápida y dinámica calibración del palpador.

## Computer-aided Accuracy (CAA)

La ZEISS PRISMO navigator emplea una corrección computarizada de todas las influencias dinámicas sobre la máquina. De este modo se optimiza la precisión durante el scanning a gran velocidad.

## Medición en zonas próximas a la producción

La ZEISS PRISMO está preparada para ámbitos cercanos a la producción. De este modo es posible ahorrarse el desplazamiento al laboratorio de medición. Todos los componentes funcionales de la máquina están perfectamente adaptados los unos a los otros. Esto se consigue aplicando en los componentes funcionales nuestros propios desarrollos.

## Aspectos técnicos

- Puente construido con una combinación de compuestos de fibra de carbono y cerámica para reducir el peso y aumentar la rigidez de flexión
- Reglas térmicamente neutras fabricadas en vitrocerámica
- Todos los ejes disponen de cojinetes neumáticos de ZEISS en los cuatro costados. Eje X: 8 cojinetes neumáticos, eje Y: 8 cojinetes neumáticos, eje Z: 5 cojinetes neumáticos
- Amortiguación antivibraciones mediante elastómeros, así como guías y reglas cubiertas para su uso en ámbitos próximos a la producción
- Peso de la pieza de trabajo hasta 5.000 kg

# ZEISS PRISMO navigator

## Opciones

### Mesa giratoria RT-AB

Las mesas giratorias son un complemento ideal para las máquinas de medición por coordenadas, sobre todo en el caso de piezas de rotación simétrica, como ejes, anillos de cojinetes, engranajes y carcasas. Con la RT-AB dispondrá de una mesa giratoria con amortiguación neumática que convence por la suavidad de su movimiento, por sus fantásticos valores de concentricidad y oscilación axial, así como por la dinámica de su accionamiento directo. La mesa RT-AB se puede adquirir ya integrada en la máquina o montarse posteriormente sobre la misma, y permite ajustar la velocidad máxima en función de la carga. La tecnología CAA corrige el posicionamiento y garantiza la máxima precisión.

### RDS-CAA select

Permite reducir el tiempo de calibración al realizar mediciones con el cabezal giratorio RDS, ya que solo se necesitan calibrar algunas pocas posiciones angulares.

### Opciones adicionales

- Intercambiador automático Multi-Sensor
- Integración de una mesa giratoria como 4º eje
- Uso de sistemas de paletización y carga
- Cabina para aplicaciones integradas en la producción

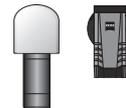
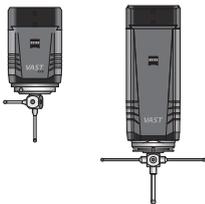


# ZEISS PRISMO navigator

## multi application sensor system

La ZEISS PRISMO navigator está equipada de serie con el multi application sensor system (MASS) de ZEISS. MASS permite realizar mediciones tanto táctiles como ópticas en una misma máquina. El cambio de sensores se lleva a cabo en unos pocos pasos gracias a una interfaz común para todos los sensores.

**mass**  
multi application sensor system



### Sensores disponibles

#### Táctil activo

VAST XTR gold, VAST gold

#### RDS, táctil pasivo

VAST XXT

#### RDS, óptico

ViScan, LineScan

#### VAST gold

El cabezal de medición VAST gold se requiere para la tecnología navigator, que permite ahorrar tiempo. Con este cabezal, la ZEISS PRISMO navigator está equipado para el scanning de alta velocidad. Las articulaciones optimizadas del cabezal de medición garantizan una elevada rigidez y permiten el uso de extensiones de palpadores de hasta 800 mm.

#### RDS

El cabezal giratorio basculante RDS permite alcanzar prácticamente todos los ángulos espaciales con más de 20.000 posiciones. Es especialmente adecuado para la medición de piezas complejas con numerosas orientaciones espaciales distintas. Con el RDS pueden emplearse tanto sensores táctiles como ópticos.

# ZEISS PRISMO navigator y ZEISS PRISMO ultra

## Precisiones de medición

### ZEISS PRISMO navigator

#### Con VAST gold a 18–22 °C

Rango de medición X x Y x Z [mm]	Error de medición longitudinal E0 en $\mu\text{m}$
700 x 900 x 500	0,9 + L/350
900 x 1.200 – 2.400 x 650	0,9 + L/350
1.200 x 1.800 – 4.200 x 1.000	1,5 + L/350
1.600 x 2.400 – 4.200 x 1.000	2,0 + L/300

#### Con VAST XXT en el RDS a 18–22 °C

Rango de medición X x Y x Z [mm]	Error de medición longitudinal E0 en $\mu\text{m}$
700 x 900 x 500	1,6 + L/350
900 x 1.200 – 2.400 x 650	1,6 + L/350
1.200 x 1.800 – 4.200 x 1.000	2,2 + L/300
1.600 x 2.400 – 4.200 x 1.000	3,2 + L/250

### ZEISS PRISMO ultra

La ZEISS PRISMO ultra eleva aún más la precisión de la ZEISS PRISMO navigator. Esta precisión se alcanza gracias a unas reglas más precisas, una conexión a cojinetes neumáticos modificada, una amortiguación neumática y una armonización aún más estricta de

todas las piezas de la máquina y otros procesos de corrección. De este modo, la ZEISS PRISMO ultra es ideal para realizar tareas de investigación, desarrollo y aseguramiento de la calidad, así como para calibrar instrumentos y piezas de ensayo.

#### Con VAST gold a 20–22 °C

Rango de medición X x Y x Z [mm]	Error de medición longitudinal E0 en $\mu\text{m}$
700 x 1.000 x 500	0,5 + L/500
900 x 1.300 x 650	0,5 + L/500
1.200 x 1.800 – 2400 x 1.000	a partir de 1,0 + L/500
1.600 x 2.400 – 3.000 x 1.000	a partir de 1,6 + L/400



ZEISS

VAST  
XTR



*La ZEISS XENOS es extraordinariamente innovadora en cuanto al diseño, la selección de los materiales, la tecnología de accionamiento y los sensores*

# ZEISS XENOS: la referencia

Donde la máxima precisión es requerida, allí está la ZEISS XENOS: en los laboratorios de medición de institutos de investigación, en la industria aeroespacial y en la industria óptica. Esta máquina de gama alta combina precisión a los límites de lo que es técnicamente posible con un rango de medición de casi un metro cúbico. La innovadora tecnología de accionamiento y el uso de cerámica a base de carburo de silicio proporcionan, además, una dinámica extraordinaria.

## Volumen de medición [mm]

X	Y	Z
900	1.500	700

## Diseño mecánico innovador

La ZEISS XENOS convence por su novedoso diseño mecánico basado en la ZEISS CenterMax de eficacia probada. A diferencia del diseño estándar tipo puente, las guías en Y están situadas encima de las paredes laterales, por lo que todos los ejes móviles están separados del área de fijación. Dado que la viga transversal solo se mueve en dirección Y, el desplazamiento de masa es mínimo. Además, esta permanece siempre constante, lo que supone una gran ventaja si lo comparamos con una mesa móvil. Ambos aspectos, la reducción de peso y las masas en constante movimiento, juntos, permiten una coordinación óptima de los accionamientos con respecto a la aceleración y máxima velocidad.

## Accionamientos lineales en todos los ejes

La ZEISS XENOS utiliza accionamientos lineales en todos los ejes. Las ventajas: alta velocidad, aceleración rápida, gran precisión de posicionamiento y propulsiones sin fuerzas transversales. Junto con las reglas de alta resolución, el uso de accionamientos lineales en la ZEISS XENOS proporciona una adherencia al recorrido muy elevada y una precisión de posicionamiento extremadamente alta por debajo de 100 nanómetros. Así, por ejemplo, la desviación del palpador durante el scanning rápido es más constante, con lo que se consigue una mayor precisión. Otra ventaja se hace evidente al medir superficies curvadas: cuanto mayor sea la fiabilidad y la precisión con la que un palpador sigue el recorrido específico, mayor es la exactitud con la que se pueden determinar los errores.



*Para la sincronización de los accionamientos lineales en el eje Y se tiene totalmente en cuenta la distribución dinámica de masas*

### **Accionamiento central virtual**

La XENOS de ZEISS cuenta con dos accionamientos lineales en dirección Y sincronizados mediante una nueva tecnología desarrollada por ZEISS: el accionamiento central virtual. Esta garantiza una distribución óptima de la fuerza de los accionamientos en función de la posición del eje X. Lo cual es posible gracias a la última generación de controladores y algoritmos. Esto constituye un elemento clave para la máxima precisión y la mejor adherencia al recorrido posible en todo el rango de medición.

### **Cerámica de carburo de silicio**

La ZEISS XENOS utiliza una novedosa cerámica de carburo de silicio en todas las piezas de la estructura de la máquina relevantes para la precisión. Hasta la fecha, este material apenas era empleado en piezas de similar tamaño o precisión. En comparación con la cerámica convencional de óxido de aluminio, la cerámica de carburo de silicio presenta aproximadamente un 50 % menos de expansión térmica, hasta un 30 % más de rigidez y un 20 % menos de peso. Comparada con el acero, ofrece el doble de rigidez a la mitad de peso.



### VAST gold mejorado

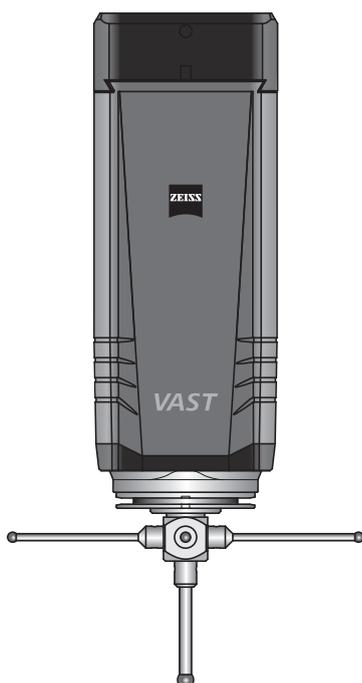
La ZEISS XENOS está equipada de serie con el cabezal de referencia VAST gold de ZEISS. Durante el desarrollo de la ZEISS XENOS, este potente sensor de ZEISS se optimizó aún más para mejorar la precisión y la precisión de repetición. También es nueva la conexión más rígida a la pinola de la ZEISS XENOS. El sensor VAST gold ha sido diseñado para palpadores de hasta 800 milímetros de longitud y hasta 500 gramos de peso, incluidas configuraciones asimétricas de palpadores.

### Cojinetes neumáticos optimizados

Los nuevos cojinetes neumáticos con una conexión aún más rígida mejoran la estabilidad al tiempo que incrementan la precisión.

### Diseño electrónico mejorado

La influencia en la precisión ejercida por cables móviles en todas las máquinas de medición por coordenadas se ha reducido considerablemente gracias a un desacoplamiento mejorado y a un nuevo concepto electrónico con módulos descentralizados. Los nuevos procedimientos de recepción de Computer-Aided Accuracy (CAA) y las correcciones adicionales de CAA desempeñan un papel cada vez más importante para alcanzar la máxima precisión.



### Precisión de medición de ZEISS XENOS

Rango de medición X x Y x Z [mm]	Error de medición longitudinal E0 en $\mu\text{m}$
900 x 1.500 x 700	0,29 + L/1.000



# Una medición más precisa se traduce en una producción más eficiente

No todos los componentes deben fabricarse con la máxima precisión. Sin embargo, es indispensable tener muy en cuenta la calidad de fabricación. Solamente así se podrán aprovechar al máximo las dimensiones límite, utilizar de forma flexible el parque de máquinas y planear el cambio de herramienta de forma económica.

## Datos en los que poder confiar

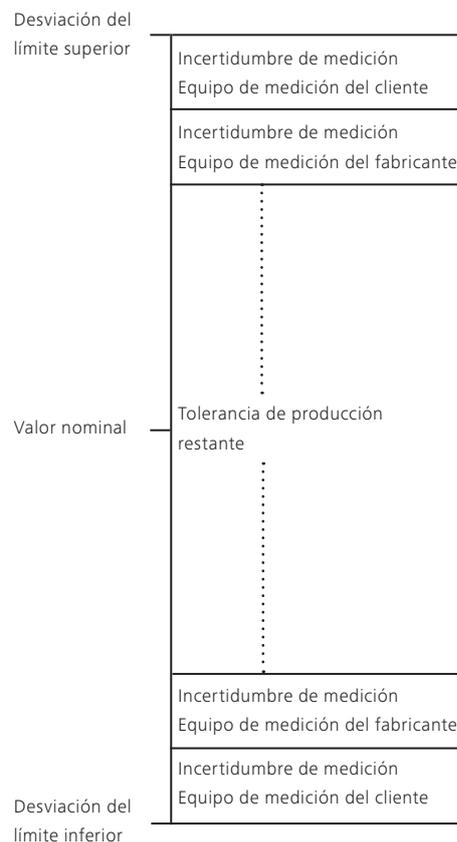
Por encima de todo, la metrología debe ser fiable. Los datos de precisión que figuran en la hoja de datos de la máquina de medición no sirven para nada si solamente se cumplen en condiciones ideales. La precisión debe respetarse en todo momento y en cualquier punto de la sala de medición. Todo el proceso de medición debe arrojar los mismos resultados cada vez que se repiten. La tecnología de las máquinas de medición tipo puente de ZEISS cumple con excelencia estos requisitos. Obtendrá un sistema bien pensado e integrado, cuya calidad queda probada por su uso práctico.

## Más precisión para una mayor flexibilidad en la producción

Cuanto más exactamente conozca su calidad real de producción, de mayor flexibilidad gozará en la producción. Y viceversa: si su metrología es imprecisa, deberá producir con mayor precisión para poder cumplir de forma fiable las tolerancias predeterminadas.

## Incluir modificaciones

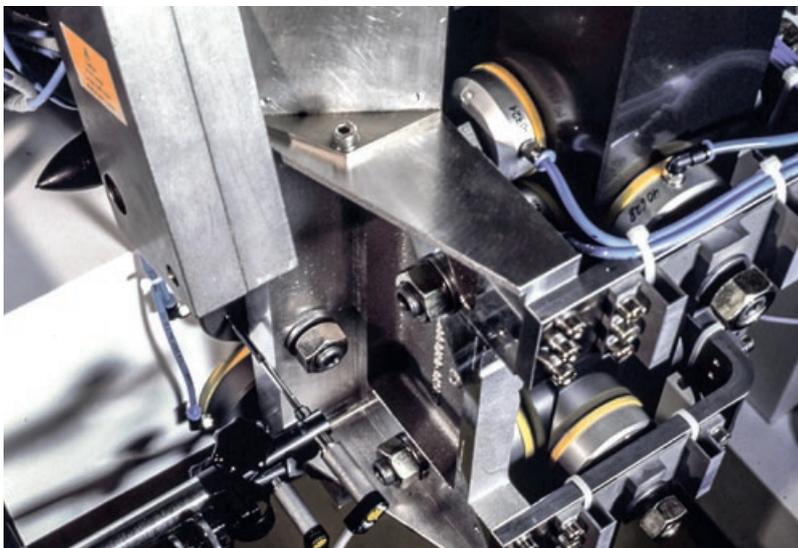
En la producción en serie constantemente se producen cambios en las dimensiones de los componentes, por ejemplo, debido al desgaste de la herramienta. Efectuar una supervisión precisa de tales procesos permite realizar a tiempo las correcciones necesarias. ZEISS ofrece sistemas de medición, así como el software de medición, análisis y gestión correspondiente, para detectar estas tendencias y evitar desechos innecesarios. Dado que todos los componentes del sistema están optimizados para alcanzar una alta velocidad, se mantiene la máxima productividad.





# La base constructiva de la precisión

La calidad constructiva de una máquina de medición tipo puente de ZEISS se puede oír y sentir: el puente se desliza por las guías de granito de pulido fino sobre un colchón neumático de tan solo 6 µm. El consumo de aire es mínimo. Las influencias en la precisión también lo son.



## Materiales seleccionados para la funcionalidad

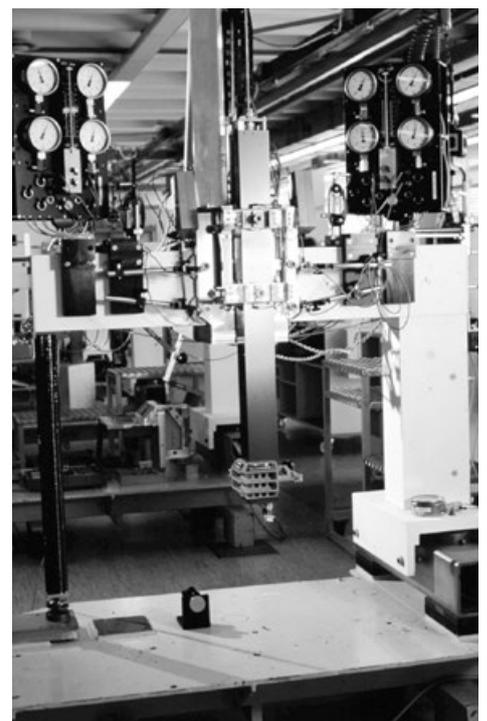
En el diseño de sistemas de medición tipo puente, ZEISS apuesta por una mezcla de materiales funcionales y utiliza los conocimientos sobre materiales de otras divisiones del grupo. Mientras que el granito se usa como base estable de la mesa de la máquina de medición tipo puente, en las piezas móviles, por ejemplo, hay que lograr la construcción más ligera y al mismo tiempo rígida posible. Cuanto más rápidas sean la aceleración y la frenada del puente, mayores serán las fuerzas dinámicas que afectan negativamente a la precisión. Por este motivo, dependiendo del uso, ZEISS utiliza materiales para el puente que ofrecen unas garantías óptimas

de ligereza y rigidez y que, al mismo tiempo, se mantienen estables frente a las influencias del entorno: cerámica, aluminio CARAT y plástico reforzado con fibras de carbono. Un innovador aislamiento de alto rendimiento (F. I. Technology) incluido en la ZEISS ACCURA contribuye a minimizar las influencias de la temperatura.

## Cojinetes neumáticos de creación propia

Un aspecto importante para obtener unos procesos de medición altamente precisos y rápidos es el uso de cojinetes neumáticos. Para sus sistemas de medición tipo puente, ZEISS utiliza 21 cojinetes neumáticos distribuidos entre los tres ejes. Los cojinetes permiten un

deslizamiento sin apenas roce ni desgaste. Sus propiedades de funcionamiento de emergencia garantizan que la superficie de deslizamiento de granito no sufra daños en caso de interrumpirse el suministro de aire. La calidad de un cojinete neumático bien configurado se puede oír. Cuando una máquina emite sonidos sibilantes durante el desplazamiento significa que las columnas de aire entre los cojinetes y la guía no están debidamente ajustadas. La consecuencia: la máquina consume demasiado aire. A la larga este consumo se plasma en los costes operativos. Además, un ajuste impreciso influye notablemente en las propiedades dinámicas de la





*F. I. Technology: un aislamiento de espuma especial en la ZEISS ACCURA minimiza las influencias de la temperatura*

máquina. Por el contrario, los sistemas de medición de ZEISS son conocidos por la calidad del sonido que emite la máquina cuando se desplaza, que indica que el ajuste de los cojinetes neumáticos es preciso y que el aire comprimido y la columna interactúan de forma óptima. Dado que los cojinetes neumáticos habituales en el mercado no satisfacen tales requisitos, ZEISS ha desarrollado sus propios cojinetes neumáticos altamente eficientes.

#### **Proceso de aceptación patentado**

La ranura de aire en las máquinas de medición tipo puente de ZEISS es de entre 6 y 8  $\mu\text{m}$ . Las reducidas dimensiones de la ranura mejoran la rigidez dinámica y disminuyen el consumo de aire. Con el fin de poder satisfacer las exigencias más elevadas, ZEISS ha desarrollado un

dispositivo propio de comprobación de la aceptación y la configuración. Con la ayuda de este dispositivo, los expertos pueden orientar espacialmente cada uno de los cojinetes, así como ajustar la posición de un cojinete con el siguiente mediante sensores de medición y herramientas especiales. Al mismo tiempo, configuran de forma óptima el tamaño de la ranura de aire. Los datos de cada configuración se pueden reproducir fácilmente. En caso de avería, los cojinetes se pueden reajustar rápidamente. El diseño y el proceso de aceptación también están patentados.

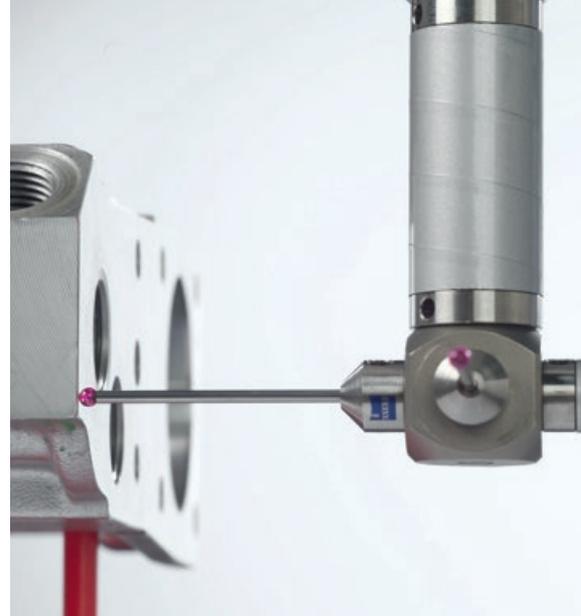
#### **Reglas de vitrocerámica**

Los sistemas de medición de ZEISS cuentan con reglas de vitrocerámica. La vitrocerámica destaca por no presentar apenas dilatación térmica en un amplio

rango de temperaturas. Las reglas de acero presentan, en comparación con las de vitrocerámica, una dilatación 1.000 veces mayor, por lo que las correcciones computacionales o la temperación del aire comprimido resultan indispensables. No es el caso de ZEISS. Podemos prescindir totalmente de sensores de temperatura en las reglas de medición. En ZEISS medimos única y exclusivamente la temperatura de la pieza de trabajo. Dado que a nivel constructivo no se puede evitar completamente la dilatación térmica en las guías y el puente, las reglas se colocan flotantes sobre una película de aceite. Son pocos los especialistas en todo el mundo que poseen los conocimientos y la experiencia necesarios para la correcta colocación de las reglas de medición en la máquina de medición: los especialistas de ZEISS.

# La tecnología de scanning de ZEISS

Hace más de 30 años, ZEISS aplicó el primer sistema de scanning, revolucionando así la metrología. Desde entonces, seguimos perfeccionando nuestro proceso de scanning. Con tecnologías como el scanning activo, VAST navigator y FlyScan, ZEISS reafirma su posición como líder de innovación en la metrología por coordenadas.



## Los inventores del scanning táctil

En 1974, ZEISS aplicó por primera vez el scanning a la metrología por coordenadas en una sala de medición de precisión. Con la presentación del cabezal de detección VAST en 1995, esta tecnología se convirtió en el nuevo estándar de la metrología industrial y en la medición próxima a la producción. Ningún otro fabricante de sistemas de medición por coordenadas puede demostrar tener una experiencia tan amplia en la aplicación. El 75 por ciento de todos los sistemas de scanning del mundo son de ZEISS.

## Más puntos – mayor precisión

El palpado continuo de las superficies de la pieza, a diferencia del palpado punto a punto con sondas de activación por contacto, permite registrar rápidamente gran cantidad de puntos de medición para cada característica analizada.

¡También en el taller! Numerosas investigaciones científicas han demostrado que existe una relación clara entre la incertidumbre en la medición de una característica y el número de puntos de medición.

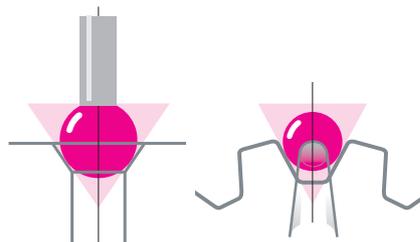
## Verificación de la forma

El scanning de alta precisión permite una modificación posterior de los datos mediante filtrado, en la que se pueden verificar errores de forma como la redondez, la rectitud, la planitud, la cilindricidad, la conicidad, la esféricidad, etc. Este proceso permite ahorrarse con frecuencia el uso de sistemas de verificación de formas, perfilómetros y rugosímetros.

## Autocentrado

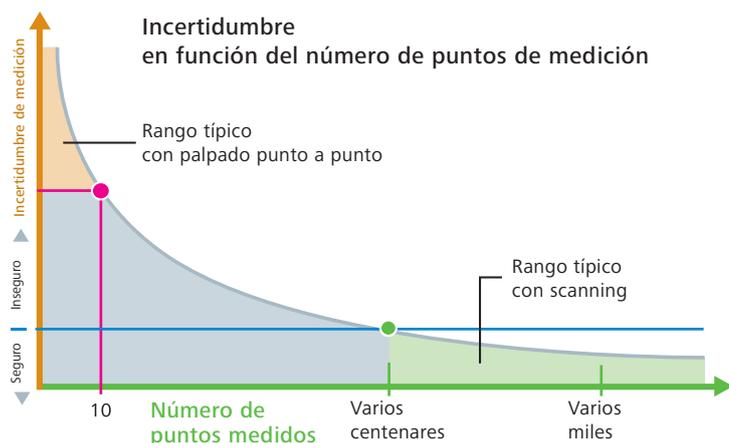
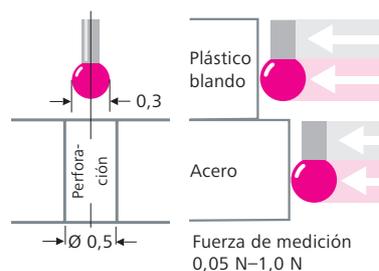
Los sensores DT, VAST XT gold y VAST gold de ZEISS permiten ejecutar mediciones precisas de forma rápida y

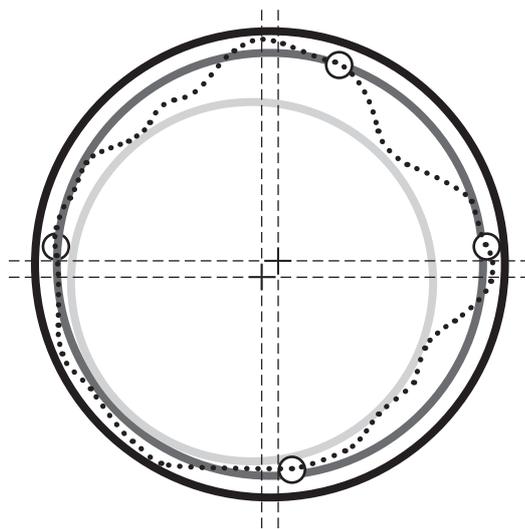
simple en hendiduras, dentados, ángulos 2D y 3D, etc. mediante el autocentrado. Esto amplía notablemente las posibilidades de medición. El VAST XT gold y VAST de ZEISS también permiten el autocentrado y el escaneado respecto a geometrías o curvas conocidas y desconocidas.



## Fuerza de medición ajustable

La fuerza de medición ajustable permite medir piezas de distinta fragilidad y los más diversos materiales sin tener que enfrentarse a los típicos errores de medición ocasionados por la deformación. Además, puede modificarse la fuerza de medición de un programa de piezas en función de los palpadores utilizados y de la fragilidad de la pieza.





-  Circunferencia circunscrita calculada a partir de los valores de scanning
-  Circunferencia de compensación calculada a partir de los 4 puntos individuales
-  Circunferencia inscrita calculada a partir de los valores de scanning
-  Evaluación de la forma
-  Punto individual (medición de 4 puntos)
-  Diferentes coordenadas centrales de las circunferencias circunscrita/inscrita

### Mejor repetibilidad

La elevada densidad de puntos medidos ofrece además una mejor repetibilidad de las mediciones. Cuando se retira una pieza de la máquina y se vuelve a colocar, no siempre se vuelve a colocar en la misma posición. Una nueva medición con un sensor punto a punto puede registrar unos valores distintos. Por el contrario, los sensores de escaneado, con sus amplias mediciones, realizan un análisis diferenciado de la posición y la forma.

### Exclusivo de ZEISS: el scanning activo

La mayoría de sistemas de escaneado funcionan de forma pasiva. Su fuerza de medición se crea mediante un paralelogramo elástico. Dado que el rango de ajuste de los sensores pasivos es muy reducido, estos están sometidos a las fuerzas constantemente cambiantes, lo que provoca torsiones relativamente fuertes en los palpadores y elevadas incertidumbres de palpado. La consecuencia: la precisión de la medición disminuye cuanto mayor es el movimiento. ZEISS, por el contrario, trabaja con palpadores de scanning activos y es el único fabricante que ofrece sensores activos. El sensor VAST XT gold de ZEISS, por ejemplo, mide continuamente el desvío del propio palpador. En sentido opuesto se genera una pequeña fuerza de medición

constante de modo electrónico. Así, por ejemplo, el palpador se desplaza en la dirección hacia la que se acelera el puente en un momento concreto, excluyendo así casi todas las influencias dinámicas. La baja fuerza de medición se mantiene siempre constante y el resultado de la medición es más preciso.

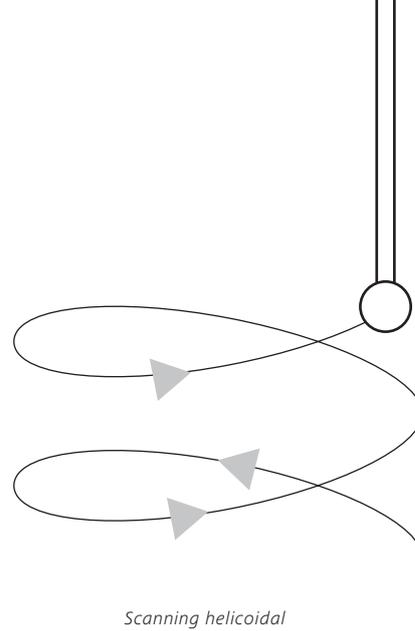
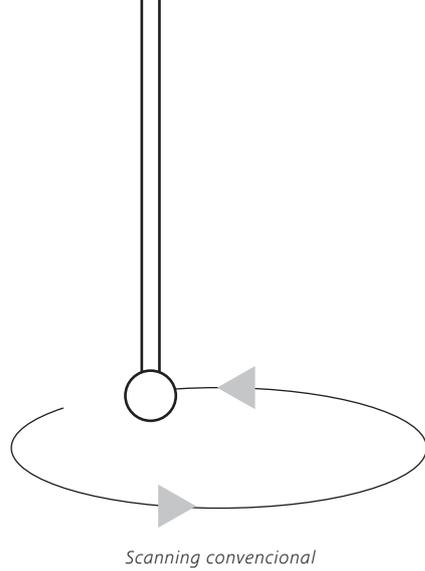
### Registro de contornos desconocidos

A diferencia del scanning con sensores pasivos, el scanning activo permite medir contornos desconocidos. No es necesario digitalizar el contorno antes del escaneado real. Así, el scanning activo también permite el Reverse Engineering.

### Medición con bolas de palpado muy pequeñas

Para medir, por ejemplo, el dentado de un taladro interno se requieren unas bolas de palpado muy pequeñas. Dado que estas descansan sobre un vástago también muy pequeño, se requiere una fuerza de medición constante y baja, ya que de lo contrario, el vástago se deformaría. Es por ello que los sensores activos VAST son la solución ideal para una medición delicada con bolas de palpado muy pequeñas.





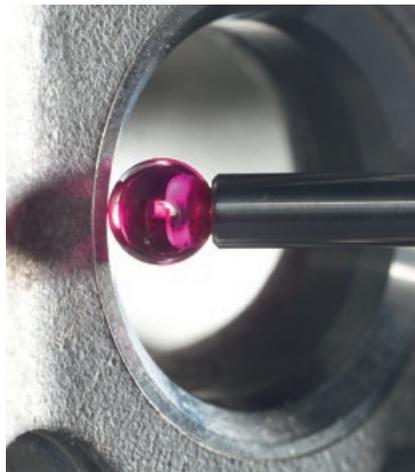
## VAST navigator de ZEISS: el siguiente nivel del scanning activo

### VAST navigator de ZEISS

El paquete tecnológico VAST navigator de ZEISS aprovecha al máximo el potencial del scanning activo. Una parte importante de la tecnología Navigator es la generación automática de estrategias de medición: en función del componente medido, se selecciona siempre la mayor velocidad posible que permite garantizar la precisión de medición deseada. La máquina se acelera y desacelera por sí misma.

### Aproximación tangencial

La aproximación tangencial procura un movimiento continuo entre la trayectoria de palpación y el proceso de palpación, sin las paradas intermedias ni los procesos de maniobra necesarios en los métodos convencionales. En función de la tarea de medición, se puede ahorrar entre el 15% y el 65% de tiempo manteniendo una calidad que corresponde a la incertidumbre de medición de los calibres.

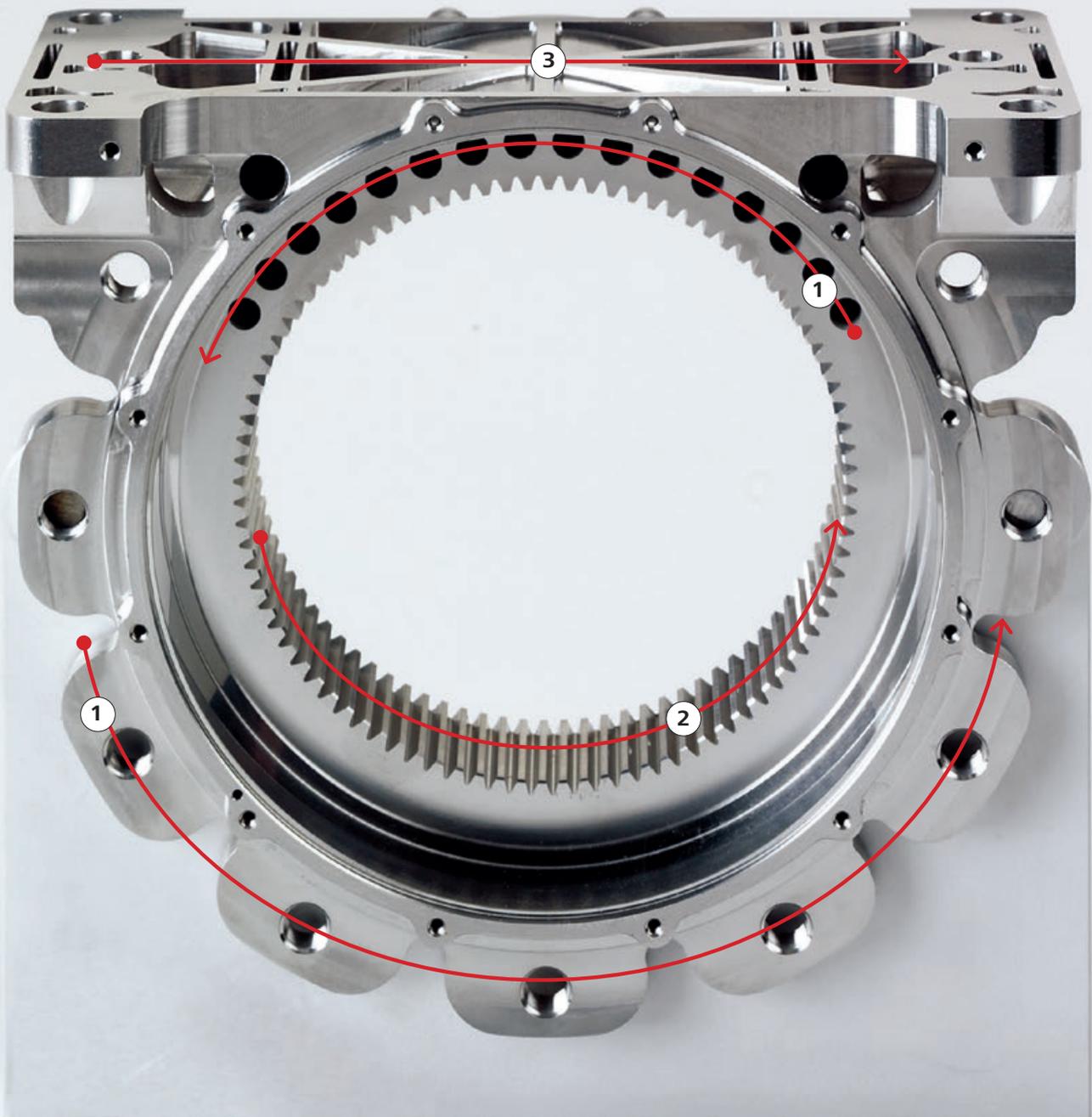


### Scanning helicoidal

Gracias a unas estrategias de medición inteligentes, la tecnología VAST-Navigator proporciona unos resultados de medición exactos en la medición de cilindros en un tiempo mínimo inigualable. Y es que a diferencia de los procesos de escaneado convencionales, se escanea el cilindro con una hélice continua. Con un solo proceso de medición, este escaneado helicoidal ofrece unos resultados precisos y óptimamente reproducibles.

### Calibración sencilla de palpadores

La calibración de distintos palpadores es muy sencilla con VAST navigator de ZEISS: la máquina de medición escanea una esfera patrón en los límites del rango de velocidad: una vez a 5 mm/seg. y otra vez a 50 mm/seg. De este modo, se registran y corrigen al instante las influencias dinámicas y estáticas desde el rango de alta precisión hasta el rango de alta velocidad. Esta calibración dinámica de palpadores es tan flexible que sirve para todas las piezas. No es necesario realizar calibraciones costosas con un sinfín de calibres distintos.



## FlyScan: escanea al vuelo contornos discontinuos

### Ámbito de aplicación de FlyScan

FlyScan reduce el tiempo de programación y medición de muchas tareas de medición, por ejemplo:

- 1) El escaneado sobre taladros
- 2) El escaneado sobre engranajes
- 3) El escaneado de planos discontinuos

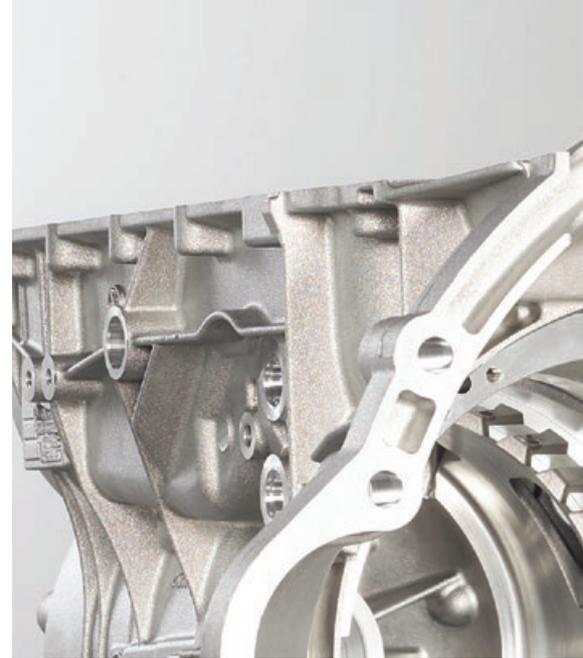
### Resultados más rápidos

Para las máquinas de medición por coordenadas Premium, ZEISS ofrece de modo opcional el sistema FlyScan. Este desarrollo permite avanzar escaneando sobre contornos discontinuos, casi como si se estuvieran "sobrevolando". Hasta ahora, por ejemplo, para medir una brida con una superficie plana interrumpida por perforaciones se requerían 16

trayectos de scanning. Con FlyScan basta con una sola pasada. El método utilizado hasta el momento para realizar esta medición requería, además, una compleja programación. Con FlyScan no solo se facilita la programación, sino que se reduce considerablemente el tiempo de medición de la característica de medición, con unos resultados de medición totalmente fiables.

## Configuraciones de palpadores: registro rápido de todas las características

Los cabezales de medición VAST de ZEISS aceptan configuraciones de palpadores de hasta 800 mm de longitud y 600 g de peso. De este modo se alcanzan incluso elementos extremadamente profundos, se evitan largas trayectorias en la medición y no se deben realizar cambios de posición de la pieza.



### Las geometrías complicadas requieren configuraciones de palpadores complejas

Para medir geometrías complicadas y de difícil acceso se requieren palpadores de distintas longitudes y orientaciones. Sin embargo, la mayoría de cabezales de medición presentan severas limitaciones. Una longitud máxima de 100 mm y un límite de peso de 20 g son los valores habituales. Por consiguiente, muchas veces no se puede acceder a orificios profundos o solo se puede llegar a ellos modificando la posición de la pieza. Cuando se necesitan varios palpadores con orientaciones distintas, hay que cambiar los palpadores o incluir un sistema giratorio basculante debido a las limitaciones de peso.



### Más capacidad

El cabezal de medición VAST gold de ZEISS es apto para palpadores de hasta 800 mm y configuraciones de hasta 600 g, incluso con palpadores horizontales. El taraje se ejecuta automáticamente, al mismo tiempo que los sensores VAST compensan el par de rotación resultante. Con una única configuración de palpadores se pueden completar numerosas tareas de medición en una pieza compleja. Así se reducen al mínimo los costosos reajustes y el cambio de palpadores.



### **Posición angular exacta**

Una estrategia de palpado óptima requiere que el palpador se encuentre siempre en perpendicular a la superficie de la pieza. Los sistemas giratorios basculantes ofrecen la posibilidad de adoptar distintas direcciones de palpado, aunque, a causa de sus posiciones fijas, se consigue sólo de modo aproximado. Este escalonamiento influye en la precisión de la medición y resulta demasiado impreciso para el rango de alta precisión. Dado que hay que calibrar todas las nuevas posiciones, el uso de un cabezal giratorio basculante puede conllevar una pérdida de tiempo inadmisibles. Los sistemas de cambio de palpadores de ZEISS ofrecen, con una configuración de palpadores adecuada, una precisión mucho mayor ya que garantizan al 100% la perpendicularidad con respecto a la superficie de la pieza. Se pueden verificar distintas características en una misma pieza con una elevada precisión y de forma eficiente sin tener que cambiar de palpador ni efectuar una recalibración.

### **Mejor aprovechamiento del rango de medición**

En contraposición a un sistema giratorio basculante, los sistemas de cambio de palpador no necesitan tanto espacio en la dirección del palpado. A saber: el rango de medición disponible es mayor.

### **Sistemas de cambio de palpador**

A causa de la enorme variedad actual de tareas de medición, no siempre se puede evitar el cambio de sensores. Cuanto más rápido y seguro sea el cambio, más eficiente será la máquina. Por este motivo, los sistemas de cambio de palpadores de ZEISS funcionan con platos que basta con intercambiar, ya sea de forma manual o completamente automática en modo CNC. A causa de la elevada repetibilidad alcanzada, no es necesario realizar calibraciones con cada cambio.



El momento en el que un nuevo reto  
aporta una nueva solución.

**Nosotros trabajamos para este momento.**



//SERVICIOS  
MADE BY ZEISS



**Carl Zeiss**  
**Industrielle Messtechnik GmbH**  
73446 Oberkochen  
Alemania

Ventas: +49 7364 20-6336  
Servicio: +49 7364 20-6337  
Fax: +49 7364 20-3870  
E-Mail: [imt@zeiss.de](mailto:imt@zeiss.de)  
Internet: [www.zeiss.de/imt](http://www.zeiss.de/imt)