

# MMZ T

## Technische Daten und Leistungsmerkmale



Mit Navigator  
Scanning-Technologie

- Lösung großer Messaufgaben
- Genau und robust
- Mehr Messmöglichkeiten
- Langzeitstabil

Stand: 2005-08



We make it visible.

### Die MMZ T Gerätetechnik

#### Bauart:

Alle mechanischen Bauteile wurden auf hohe Genauigkeit, Messleistung und Umgebungsresistenz ausgelegt. Deshalb ist die MMZ T leistungsfähig und genau.

- Portalbauweise mit feststehender Aufspannfläche, Portal seitlich angetrieben.
- Formschlüssige Antriebe zur Übertragung hoher Vorschubkräfte
- Wälzgelagerte Führungen für hohe Widerstandsfähigkeit gegen raue Umgebung bei gleichzeitig guten Führungseigenschaften
- Rechnergestützte Fehlerkorrektur der Bewegungsachsen (CAA: Computer Aided Accuracy)
- Hoher Sicherheitsstandard u. a. durch voll kollisionsgeschützte Pinole und Messkopf.
- Die Kompaktbauweise gestattet meist die Aufstellung ohne Fundament auch bei großen Werkstückgewichten.
- Temperaturerfassung an Werkstück und Maßstäben schafft Unabhängigkeit von der Bezugstemperatur.

#### Steuerung:

Die hohe Zuverlässigkeit und ein optimales Regelverhalten sind die Kennzeichen der Zeiss Steuerungstechnik:

- ISC (Intelligent Scanning Control) mit hochintegrierter Steuerungstechnik
- Modulares Design mit Diskettenlaufwerk für Firmware-Upgrades
- "Active Scanning" zur auslenkungsunabhängigen Kontrolle der Antastkraft
- Schutzklasse IP54 für Steuerung im Schrank.

#### Bedienung:

- Standardbedienpult für manuelles Steuern über Steuerhebel am Rechner-fernen Messort.
- Override zur Geschwindigkeitssteuerung im CNC Betrieb.
- Bedienpult Dynalog zur Rechnerstandort-unabhängigen Gerätebedienung (Option).

#### Beladeposition:

- Die Verriegelung mit einer Kransteuerung zum Beladen mit Werkstücken ist serienmäßig vorbereitet (Sicherheitsposition).

### Die MMZ T Sensorik

#### Standard-Ausstattung:

##### VAST® gold

Aktiver Scanningmesskopf für taktile Scanning- und Einzelpunktmessungen mit Kollisionsschutz für alle Bewegungsrichtungen

- VAST® gold mit großem Messbereich für kleinste Tastkugeldurchmesser und große, schwere Tasterkonfigurationen
- Aktive Schnittstelle für Werkstück-Temperatursensor RST-T
- Softwareassistent für die automatische Bestimmung der schnellstmöglichen Scanninggeschwindigkeit

#### Option:

##### VAST navigator

- Navigator für hohe Ergebnisqualität in kurzer Messzeit
- S-CAA und D-CAA Biegekorrektur (s. Gerätetechnik/Baurat)
- Optimierungsfunktionen für die Messkopfbewegung (z. B.: Verfahrwegverrundung, tangenciales Anfahren)
- Fliehkraftvorhaltung (s. Gerätetechnik/Steuerung)

#### RDS rastendes Drehschwenkgelenk

- Seitliche Schwenkachse mit folgenden Vorteilen im Vergleich zu Drehschwenkgelenken mit gestapelten Dreh-/Schwenkachsen:
- Dreh-/Schwenkbereich +/- 180°
- Minimaler Messbereichsverlust
- 2,5° Schrittweite der Schwenkachsen

#### mit TP6, TP20

Schaltende Messköpfe für Einzelpunktmessungen

#### mit DTS

Optischer Messkopf (Diodentaster) für Einzelpunktmessungen

#### Weitere Leistungsmerkmale der MMZ T:

- VAST® Magazin
- RDS Magazin
- Option: patentierter Temperatursensor mit aktiver Schnittstelle, automatisch einwechselbar und mit interner Signalübertragung (nur in Verbindung mit VAST®).

### Die MMZ T Messbereiche

- Messvolumen von 4,6 bis 9,6 m<sup>3</sup>.
- Große Durchgangshöhe und -breite.
- Mit der breiten Baugrößenvielfalt deckt die MMZ T auch Ihr Messvolumen ab.
- Messbereichslage, Arbeitsfläche, großer Portaldurchgang und die zulässigen Tasterverlängerungen erlauben eine optimale Nutzung des Messbereichs (siehe Geräteskizzen).

- Die MMZ T Genauigkeit wird – wie immer bei Zeiss Messgeräten – im gesamten Messvolumen garantiert, geprüft und natürlich mit Sicherheit eingehalten.

### Die MMZ T Auswertesysteme

**Bedienerfreundlichkeit und Funktionalität** sind unser Maßstab. Deshalb sind Zeiss Softwaresysteme so erfolgreich und werden weltweit eingesetzt. Die notwendige Rechenpower liefern Workstations mit UNIX-Betriebssystem oder hochwertigen PCs für Zukunftssicherheit und Netzwerkfähigkeit.

**Unsere Softwarebibliothek** deckt mit den Basispaketen und Optionen praktisch alle Anwendungsanforderungen ab:

- Prismatische Werkstücke
- Kurven und Freiformflächen
- Zahnräder
- Unterprogrammtechnik (Makro)
- CAD-gestützte Programmierung
- Grafische Protokollgestaltung und Statistik
- Betrieb im Netzwerk

### Die MMZ T Ausstattungspakete

#### Standard-Ausstattung

Ideal für fertigungsnahen Einsatz.

Wenn das Klima schlechter wird und die Genauigkeit besser werden muss:

- automatisches Temperaturerfassungssystem
- Sensor für automatisierte Werkstücktemperaturerfassung

#### Super-Accuracy-Ausstattung (S-ACC)

Für hochgenaue Messungen

- Engeres CAA-Stützstellenraster
- Besondere mechanische und elektronische Finish- und Optimierarbeiten
- Verfeinerte Abnahmeverfahren

#### Zusatznutzen durch den Betrieb von VAST® und RDS im Wechsel (Option)

Ideal im Formen- und Werkzeugbau

- Hochgenaues Digitalisieren und Messen am Werkzeug mit dem VAST® Messkopf
- Schnelles Erfassen von Einzelpunkten am Werkstück mit dem RDS und TP6 / TP20 oder DTS

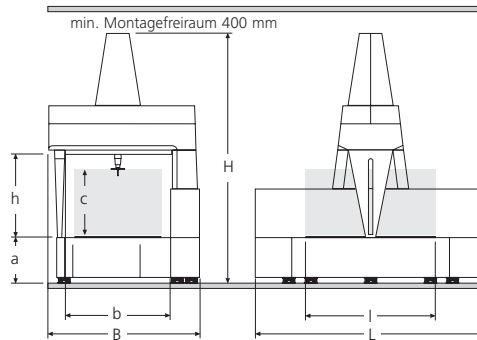
# MMZ T

## Messbereiche, Abmessungen

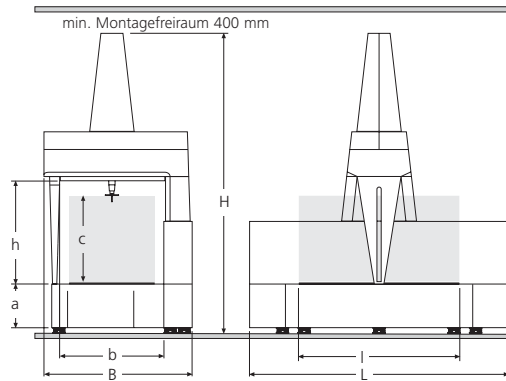
Die MMZ T Messbereiche		MMZ T 12		MMZ T 16		
Gerät		16/24/12	16/30/12	16/24/16	16/30/16	20/30/16
Messbereiche	X (mm)	1600	1600	1600	1600	2000
	Y (mm)	2400	3000	2400	3000	3000
	Z (mm)	1200	1200	1600	1600	1600
Masse Messgerät	(ca. kg)	10500	13500	12000	13000	18600
Zulässige Werkstückmasse	(kg)	2500	2500	3000	4000	5000 (Option 7000)

### Die MMZ T Abmessungen

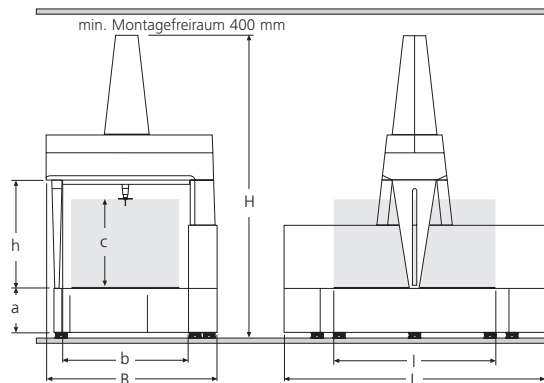
Gerät	16/24/12	16/30/12
L	4150	4840
l	2400	3000
H		4590
a		955
B		2770
b		1940
h		1485
c		1215



Gerät	16/24/16	16/30/16
L	4240	4840
l	2400	3000
H		5605
a		955
B		2770
b		1940
h		1895
c		1615



Gerät	20/30/16
L	4840
l	3000
H	5605
a	955
B	3170
b	2340
h	1895
c	1615



Maße in mm  
c: Maß Tischoberkante bis Tastkopfunterkante

# MMZ T

## Genauigkeit, Sensoren

Die MMZ T Genauigkeit Temperaturbereich 18-22 °C		MMZ T 162412 MMZ T 163012	MMZ T 162416 MMZ T 163016	MMZ T 203016
Mit VAST® gold <sup>2)</sup>				
Längenmessabweichung (L = Messlänge in mm) MPE nach DIN EN ISO 10360-2	für E (µm)	2,0 + L/300	3,0 + L/300	3,2 + L/300
Antastabweichung MPE nach DIN EN ISO 10360-2	für P (µm)	2,0	2,5	2,5
Scanningantastabweichung MPE nach DIN EN ISO 10360-2 Erforderliche Messzeit	THP (µm) τ (sec)	4,5 70	4,8 70	4,8 70
Formmessabweichung MPE für Rundheit Nach DIN ISO 12181 (VDI/VDE 2617 Blatt 2.2)	RON, (MZCI) (µm)	4,0	4,4	4,4

Die MMZ T Genauigkeit Temperaturbereich 18-24 °C		MMZ T 162412 MMZ T 163012	MMZ T 162416 MMZ T 163016	MMZ T 203016
Mit VAST® Gold <sup>2)</sup>				
Längenmessabweichung (L = Messlänge in mm) MPE nach DIN EN ISO 10360-2	für E (µm)	3,5 + L/250	4,0 + L/250	4,5 + L/250
Antastabweichung MPE nach DIN EN ISO 10360-2	für P (µm)	3,5	4,0	4,5
Scanningantastabweichung MPE nach DIN EN ISO 10360-2 Erforderliche Messzeit	THP (µm) τ (sec)	5,0 70	5,3 70	5,3 70
Formmessabweichung MPE für Rundheit Nach DIN ISO 12181 (VDI/VDE 2617 Blatt 2.2)	RON, (MZCI) (µm)	5,6	6,0	6,0
Mit RDS/TP6 <sup>1)</sup>				
Längenmessabweichung (L = Messlänge in mm) MPE nach DIN EN ISO 10360-2	für E (µm)	5,0 + L/250	6,0 + L/250 6,2 + L/250	6,5 + L/250
Antastabweichung MPE nach DIN EN ISO 10360-2	für P (µm)	6,3	7,1	7,3

1) RDS / TP6: Abnahme mit Tasterlänge 40 mm und Kugeldurchmesser 3 mm

2) VAST®: Abnahme mit Tasterlänge 115 mm und Kugeldurchmesser 8 mm

### Längenmesssystem

Längenmesssystem | Stahlmaßstäbe  
Auflösung | 0,2 µm

Die MMZ T Sensoren		VAST® Gold	RDS mit TP6
Antastverfahren		Einzelpunkte, Scanning	Einzelpunkte
Antastkraft		50 mN bis 1000 mN, stufenlos	Min. 10 mN
Messrate	Einzelpunkte Scanning	bis zu 2 sec./Punkt bis zu 200 Punkte/sec.	bis zu 1,7 sec./Punkt
Tasterlängen	max.	800 mm	Taststifte 90 mm; Verlängerungen bis 300 mm
Tastermassen	max.	600 g	10 g
Aktive Sensorschnittstelle	Option	RST Temperatursensor, automatisch einwechselbar	-



# MMZ T

## Ausstattung, Dynamik, Umgebung

### Die MMZ T Ausstattungsdetails

Sensor	Standard Option MPS	VAST® Gold RDS/TP6
Tasterwechseinrichtung		Standard
Kollisionsschutz		Standard für Pinole und Messkopf
Abdeckung Führungsbahnen		X, 2xY, Z
Steuerung	Typ/Schutzart Kühlung	C99 im Schaltschrank IP54 Standard optional
Steuerungsinerface zum Auswerterechner		Lüfter Klimagerät LAN

### Die MMZ T Dynamik

Z = 1200 mm

Z = 1600 mm

Fahrgeschwindigkeiten	Einrichtbetrieb	Achse	0 bis 70 mm/s	
	Serienmessbetrieb	Achse	X, Y Z	max. 200 mm/s max. 340 mm/s
Beschleunigung		Vektor		max. 150 mm/s max. 340 mm/s
		Achse	X, Y Z	max. 500 mm/s <sup>2</sup> max. 580 mm/s <sup>2</sup>
		Vektor		max. 200 mm/s <sup>2</sup> max. 430 mm/s <sup>2</sup>
Scanning-Geschwindigkeit				max. 50 mm/s <sup>2</sup>

### Die MMZ T Umgebungsbedingungen

Temperaturbereich 18-22 °C

Temp.-Bereich 18-24°C

Temperaturbedingungen zur Gewährleistung der spezifizierten Genauigkeitsgrößen	Umgebungstemperatur	18 °C - 22 °C	18 °C - 24 °C
	Temperaturgradienten	0,3 K/h 1,0 K/d 0,3 K/m	0,5 K/h 1,0 K/d 0,5 K/m
	Umgebungstemperatur für Betriebsbereitschaft	10 °C - 35 °C	
	Zulässige Luftfeuchtigkeit	30 - 70% rel., nicht kondensierend	

# MMZ T

# Umgebung

### Der MMZ T Anschluss an Ihr Netz / Werk

Elektrische Anschlusswerte	3/N/PE 400/230VAC (±10%); 47 ... 63 Hz; Leistungsaufnahme max. 3000VA
Luftversorgung	Versorgungsdruck 6 bis 10 bar, vorgereinigt. Verbrauch ca. 0,6 l/min bei 5,0 bar Betriebsdruck. Luftqualität nach ISO 8573 Teil 1: Klasse 4
Datentechnik	Die MMZ T Baureihe wird mit Workstation oder mit hochwertigen PC-Systemen geliefert. Auf Wunsch können die Systeme mit Komponenten zum Anschluss an Ihr Hausnetz versehen werden.

### Die MMZ T Sicherheit

Sicherheitsvorschriften	Die MMZ T Baureihe erfüllt die EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG inkl. Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG und EMV-Richtlinie 89/336/EWG.
-------------------------	---



DIN EN ISO 9001

### Die MMZ T - und noch mehr:

Auf Anfrage können folgende Optionen angeboten werden:

- Palettier- und Beschickungssysteme
- umfangreiche Rechner- und Peripherie-Optionen
- vielfältige Software-Optionen
- Schulung, CNC-Programmierung, Service

### Die Zeiss Erfahrung und der Zeiss Service

- Zeiss - ist Erfinder und Innovationsführer in der CNC-Koordinatenmesstechnik
- Zeiss - ist weltweit der größte Hersteller von CNC-Koordinatenmessgeräten
- Zeiss - bietet Geräteservice, Softwareservice und Hotline
- Zeiss - investiert einen hohen Anteil des Umsatzes in Forschung und Technologie
- Zeiss - und Zeiss-Messgeräte sind zukunftssicher
- Zeiss - ist mit der Carl Zeiss 3D Metrology GmbH der größte Anbieter messtechnischer Dienstleistungen

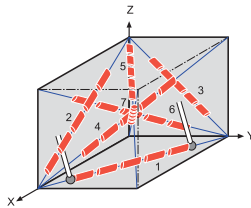
**MPE = Maximum Permissible Error**

Nach DIN EN ISO 10360 wird jede Spezifikation der Genauigkeit als Maximum Permissible Error (MPE) bezeichnet. Sie gibt den Grenzwert an, der von der Messabweichung einer bestimmten Messaufgabe nicht überschritten werden darf. Durch einen Index wird die Messaufgabe gekennzeichnet.  $MPE_E$  bezeichnet beispielsweise die Längenmessabweichung und  $MPE_p$  die Antastabweichung.

Grenzwert der Längenmessabweichung

**$MPE_E$**

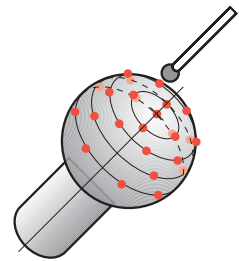
Zur Bestimmung der Längenmessabweichung werden kalibrierte Endmaße oder Stufenendmaße gemessen. Es sind jeweils 5 verschiedene Längen in 7 beliebigen Positionen im Messvolumen des Gerätes zu ermitteln. Jede Länge wird dreimal gemessen. Die ermittelten Werte werden mit den Kalibrierwerten verglichen. Dabei darf die Abweichung die Spezifikation nicht überschreiten. Die Spezifikation wird zumeist längenabhängig in der Form  $MPE_E=A+L/K$  angegeben. Dabei bezeichnet L die Messlänge. Manchmal findet sich auch die Angabe  $MPE_E=A+F \cdot L/K$ , die zum Vergleich in die zuerst genannte Spezifikation umgerechnet werden muss. So sind die Angaben  $MPE_E=2,5+1,5 \cdot L/333$  und  $MPE_E=2,5+L/220$  gleich.



Grenzwert der Antastabweichung

**$MPE_p$**

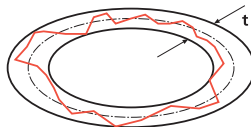
Zur Bestimmung der Antastabweichung wird eine Kugel (Durchmesser 10 bis 50 mm) mit vernachlässigbarem Formfehler an 25 nach ISO 10360-2 empfohlenen Stellen angetastet. Aus den Messwerten wird eine sogenannte Gauß Ausgleichskugel berechnet. Die Spannweite der radialen Abstände von der Ausgleichskugel darf die Spezifikation nicht überschreiten.



Grenzwert der Formmessabweichung

**$MPE_{RONt}(MZCI)$**

Die Anwendung von Koordinatenmessgeräten zur Formmessung wird in VDI 2617 Blatt 2.2 beschrieben. Parameter zur Rundheitsmessung sind in DIN EN ISO 12181 definiert. Zur Messung wird ein 50 mm Lehring mit vernachlässigbarem Formfehler mit hoher Punktdichte (bei Zeiss: im Scanningtrieb) gemessen. Aus den Messwerten wird ein sogenannter Tschebyscheff-Kreis (MZCI=Minimum Zone Circle) berechnet. Die Formabweichung ergibt sich als Spannweite der radialen Abstände von diesem Kreis. Sie darf die Spezifikation nicht überschreiten.



Grenzwert der Scanning-Antastabweichung

**$MPE_{THP}$  und  $MPE_\tau$**

Zur Bestimmung der Scanningantastabweichung wird eine Kugel (Durchmesser 25 mm) mit vernachlässigbarem Formfehler auf 4 in ISO 10360-4 festgelegten Bahnen abgescannt. Beim Vergleich der Messwerte mit der Spezifikation  $MPE_{THP}$  sind zwei Bedingungen zu erfüllen: Erstens darf die Spannweite der durch die einzelnen Punkte ermittelten radialen Abstände von der Ausgleichskugel die Spezifikation nicht überschreiten (entspricht:  $MPE_p$ ). Zweitens darf die Abweichung zwischen den radialen Abständen und dem kalibrierten Kugeldurchmesser nicht größer als die Spezifikation sein. Zusätzlich ist die erforderliche Zeit  $\tau$  für den Test anzugeben, da die Geschwindigkeit der Messung einen wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis hat. **Mit der Angabe von Genauigkeit und Zeit ist die Spezifikation der Scanningantastabweichung ein wichtiger Hinweis auf die Produktivität eines Koordinatenmessgerätes.**

