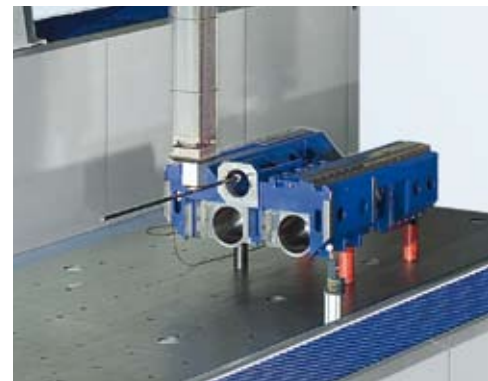


MMZ G

Technische Daten und Leistungsmerkmale



VAST
Navigator
Mit **Navigator**
Scanning-Technologie



MMZ G

Präzision im großen Maßstab.

- Messen komplexer und großer Teile
- Hochgenau und robust
- Universell
- Langzeitstabil
- Multi Probe System

MMZ G. Großartige Messleistungen.

Die Maschinen-Messzentren MMZ G sind maßgeschneidert für präzises und gleichzeitig wirtschaftliches Messen großer Teile. Auch in direkter Fertigungsumgebung, wo Hitze und Schmutz herrschen, sichern die Maschinen-Messzentren die Qualität mit höchster Präzision. Darüber hinaus lassen sich die Messzentren von drei Seiten mit einem Kran oder Flurfördersystemen beladen.

Maschinenkonzept



Konzipiert für das Messen großer hochpräziser Teile:

- Maschinenkonstruktion in klassischer Portalbauweise für hohe Genauigkeit, Messleistung und Umgebungsresistenz
- Rechnergestützte Fehlerkorrektur der Bewegungsachsen (CAA: Computer Aided Accuracy)
- Fundament gestattet individuelle Anpassungen an Werkstückgewichte und Beschickungssysteme
- Flexibel kombinierbare Baugrößen für unterschiedliche Messbereiche



Gerätetechnik



Zuverlässige Antriebstechnik:

- Portal seitlich angetrieben
- Wälzlagerführungen erhöhen Widerstandsfähigkeit gegen raue Umweltbedingungen bei gleichzeitig guten Führungseigenschaften
- Kollisiongeschützte Pinole und Messkopf

Steuerungstechnik von Carl Zeiss:

- ISC (Intelligent Scanning Control) mit hochintegrierter Steuerungstechnik
- Modulares Design für Firmware-Upgrade
- Schutzklasse IP54 für Steuerung und Steuerungsschrank
- Vorbereitete Verriegelung mit einer Kransteuerung zum Beladen mit Werkstücken

Messbereich / Anwendung



Messbereich für breites Spektrum:

- Messvolumen von 12 bis 84 m³ (weitere auf Anfrage)
- Große Durchgangshöhe und -breite

Maximale Werkstückmasse:

- Je nach Fundamentauserlegung

Umfangreiches Einsatzgebiet:

- Druckmaschinenhersteller, Textilmaschinenhersteller, Hersteller von Windkraftanlagen, Automobilhersteller, Maschinenbauer, Unternehmen der Energietechnik, Flugzeugindustrie, Großtriebehersteller, u.v.m.

Sensorik

VAST® gold:

- Aktiver Scanning-Messkopf für taktile Scanning- und Einzelpunktmessungen mit Kollisionsschutz für alle Bewegungsrichtungen
- Bestleistung beim Aktiv-Scanning auch bei großen Tastern
- VAST Navigator für hohe Ergebnisqualität in kurzer Messzeit
- Aktive Schnittstelle für Werkstück-Temperatursensor RST-T

Ausgezeichnete Messflexibilität:

- VAST gold kann vom Bediener durch Dreh-Schwenk-Gelenk RDS ersetzt werden (MPS). Mit RDS lassen sich weitere taktile und optische Messköpfe nutzen.



Bedienung

Unkompliziert und selbsterklärend:

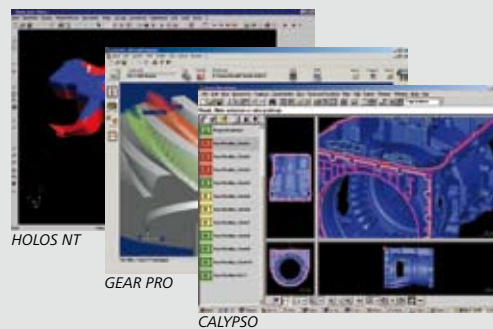
- Standardbedienpult für manuelle Steuerung
- Potentiometer zur Geschwindigkeitsregelung im CNC-Betrieb
- Bedienpult Dynalog für eine vom Rechnerstandort unabhängige Bedienung (Option)



Software

Funktionale und bedienerfreundliche Softwarebibliothek von Carl Zeiss:

- Objekt-orientierte Programmierung
- Deckt mit den Basispaketen und Optionen praktisch alle Anwendungsanforderungen ab
- Automatische Messstrategiegenerierung mit Navigatorfunktion
- Grafische Protokollgestaltung und Statistik



Präzision

Genauigkeit:

Die Längenmessabweichung MPE_L nach DIN EN ISO 10360-2 mit VAST gold ist bei 18-22 °C kleiner als 12 µm im Messvolumen von 36 m³.

VAST gold:

Scanning mit VAST gold auch mit langen (≤ 800 mm) Tastern möglich.



Leistungsdaten

MMZ G Systembeschreibung


Betriebsart	motorisch / CNC
Sensorträger	fest / Dreh-Schwenk-Gelenk RDS
Sensorik	VAST gold / VAST XXT, WBRetro (weitere auf Anfrage)
Software	CALYPSO, HOLOS NT

MMZ G Dynamik

Fahrgeschwindigkeit	Einrichtbetrieb:	Achsen:	0 bis 70 mm/s
	Serienmessbetrieb:	X-Achse:	max. 250 mm/s
		Y-Achse:	max. 200 mm/s
		Z-Achse:	max. 200 mm/s
		Vektor:	max. 370 mm/s
Beschleunigung		Achsen:	max. 200 mm/s ²
		Vektor:	max. 350 mm/s ²

Scanning-Geschwindigkeit max. 100 mm/s

MMZ G Sensor und Genauigkeit

		X=2000 Z=2000	X=2500 Z=2500	X=3000 Z=2000	X=3500 Z=2500	X=4000 Z=3000
VAST gold ¹⁾	Scanning- und Einzelpunktsensor. Messgeschwindigkeit bis 2 Sekunden pro Punkt und 200 Punkte/s bei Scanning, Tasterlänge axial 800 mm, maximales Tastergewicht = 600 g, stufenlose Antastkraft 50 mN bis 1000 mN.					
	Längenmessabweichung ²⁾					
	MPE nach DIN EN ISO 10360-2:2001 für E in µm bei 18-22 °C:	2,8 + L/400 <12	4,2 + L/300 <16	3,5 + L/400 <12	5,0 + L/280	6,5 + L/250
	Antastabweichung					
	MPE nach DIN EN ISO 10360-2:2001 für P in µm bei 18-22 °C:	2,5	2,8	2,5	3,2	3,5
	Scanningantastabweichung					
	MPE nach DIN EN ISO 10360-4:2001 für THP in µm bei 18-22 °C:	3,9	4,4	3,9	5,5	5,8
Benötigte Messzeit MPT τ (s) bei 18-22 °C:	68	72	68	70	78	
Formmessabweichung						
MPE für Rundheit nach DIN EN ISO 12181 (VDI/VDE 2617 Blatt 2.2) RONt (MZCI) in µm bei 18-22 °C:	3,1	4,6	3,9	5,5	7,2	

1) VAST gold: Annahme mit Tasterlänge 115 mm und Kugeldurchmesser 8 mm.

2) Messlänge L in mm.

MMZ G Sensor und Genauigkeit

X=2000
Z=2000

X=2500
Z=2500

X=3000
Z=2000

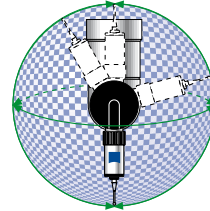
X=3500
Z=2500

X=4000
Z=3000



RDS



Dynamische Dreh-Schwenk-Einheit RDS von Carl Zeiss für optische und taktile Sensoren. Seitliche Schwenkachse bietet mehrere Vorteile gegenüber Drehschwenkgelenken mit Kipp/Schwenkachse: Kipp/Schwenkbereich von $\pm 145^\circ$, großer Messbereich, Drehschritte von $2,5^\circ$, CAA-Korrektur zur automatischen Kalibrierung für schaltende Einzelpunktsensoren (TP6) aller möglichen 20.736 Winkelpositionen.



VAST Scanning- und Einzelpunktsensor an RDS. Messgeschwindigkeit bis 2,5 Sekunden pro Punkt. Tasterlänge mit Modul TL1 = 30 - 125 mm, maximale Verlängerung = 100 mm, maximales Tastergewicht = 10 g, minimaler Tastkugeldurchmesser = 0,3 mm.

		X=2000 Z=2000	X=2500 Z=2500	X=3000 Z=2000	X=3500 Z=2500	X=4000 Z=3000
VAST XXT ¹⁾ 	Längenmessabweichung ²⁾ MPE nach DIN EN ISO 10360-2:2001 für E in μm bei 18-22 °C:	2,8 + L/400 <12	4,2 + L/300 <16	3,5 + L/400 <12	5,0 + L/280	6,5 + L/250
	Antastabweichung MPE nach DIN EN ISO 10360-2:2001 für P in μm bei 18-22 °C:	2,5	2,8	2,5	3,2	3,5
	Scanningantastabweichung MPE nach DIN EN ISO 10360-4:2001 für THP in μm bei 18-22 °C:	3,9	4,4	3,9	6,5	5,8
	Benötigte Messzeit MPT τ (s) bei 18-22 °C:	68	72	68	70	78
	Formmessabweichung MPE für Rundheit nach DIN EN ISO 12181 (VDI/VDE 2617 Blatt 2.2) RONt (MZCI) in μm bei 18-22 °C:	3,1	4,6	3,9	5,5	7,2
WBRetro ^{3) 4)} 	Optischer Laser-Triangulationsscanner an RDS. Maximaler Arbeitsabstand: 73 mm, Maximale Übertragungsrate 250.000 Punkte/s, 1000 Profile/s. Antastabweichung MPE nach VDI/VDE 2617 Blatt 6.2 ⁵⁾ für PF(OT) in μm bei 18-22 °C: Streuung an Kugel (1 Sigma) in μm bei 18-22 °C:			50		10

1) VAST XXX: Annahme mit Modul TL1, Tasterlänge 30 mm und Tastkugeldurchmesser 5 mm.

2) Messlänge L in mm.

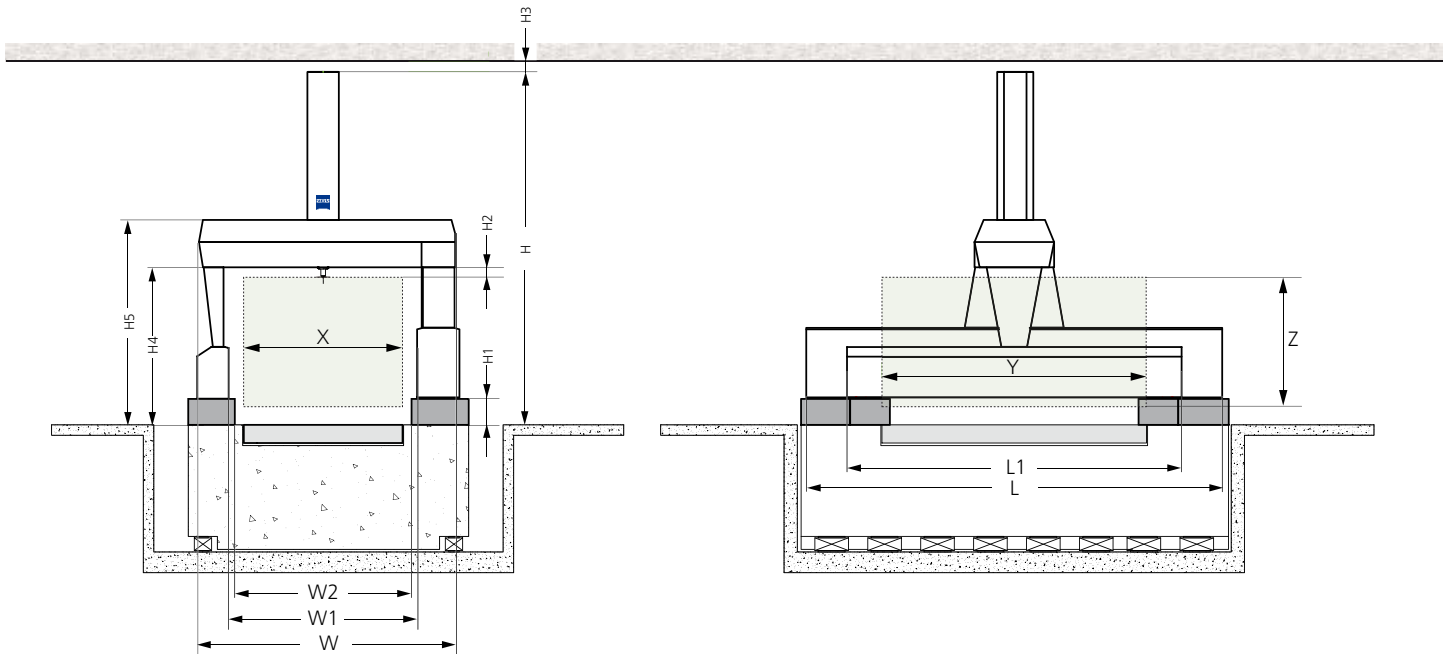
3) Der Einsatz von optischen Messköpfen ist nur in Verbindung mit einem taktilen Referenz-Messkopf (z.B. VAST XXX) zweckmäßig.

4) Laserklasse 2M: Die zugängliche Laserstrahlung liegt im sichtbaren Spektralbereich, die bei kurzzeitiger Einwirkdauer (0,25 s) für das Auge ungefährlich ist, solange der Querschnitt nicht durch optische Instrumente (z.B. Lupen, Linsen, Teleskope) verkleinert wird.

5) Antastabweichung an geeigneter Kugel mit matter Oberfläche.

Eigenschaften

MMZ G Bau- größen ¹⁾	Messbereich in mm			Max. Werk- stück- masse in kg	Masse Mess- gerät in kg	Abmessungen in mm									
						Maschine					Arbeitsbereich			Montage- freiraum	
	X-Achse	Y-Achse	Z-Achse			W	W2	H	L	H1	L1	W1	H2	H4	H5
20/30/20	2000	3000	2000	13700	3842	n.v.	5805	5860	0	4323	2560	188	2537	3450	200
20/40/20		4000		15500				6860		5323					
25/40/25	2500	4000	2500	16500	4342	2940	6805	6860	500	6323	3060	3037	3950		
25/50/25		5000		17800										7860	
30/40/20	3000	4000	2000	16100	4842	n.v.	5805	6860	0	5323	3560	2537	3450		
30/60/20		6000		19600				8860		7323					
35/50/25	3500	5000	2500	17200	5342	3940	6805	7860	500	6323	4060	3037	3950		
35/40/30	3500	4000	3000	18500										7805	
40/60/30	4000	6000	3000	21100	5842	4440	7805	8860	1000	7323	4560	3537	4450		



Hinweis: Die angegebenen Abmessungen und Massen sind Näherungswerte. Änderungen sind vorbehalten.

- 1) Derzeit verfügbare Messbereiche: X von 2000 - 5000 mm, Y 3000 - 11000 mm und Z von 1600 - 3500 mm. Weitere Baugrößen auf Anfrage.
- 2) Je nach Bodenbelastbarkeit. Ein ggf. notwendiges Fundament kann der maximalen Werkstückmasse angepasst werden.

MMZ G Technische Eigenschaften

Längenmesssystem	Stahlmaßstäbe, Auflösung 0,2 µm
Steuerung	Typ: ZEISS C99
	Schutzart: IP54
	Kühlung: Lüfter, optional Klimagerät
Datentechnik	Die Maschinen der MMZ G Baureihe werden mit einer voll ausgerüsteten Workstation geliefert.
Kollisionsschutz	Standard für Pinole und Messkopf VAST gold und RDS.
Zubehör (optional)	Patentierter Temperatursensor RST-T mit aktiver Schnittstelle, Drehtisch, Multi-Sensor-Rack für Ablage von Tastersystemen, fahrbare Bedienpultablage, Klimagerät, Palettier- und Beschickungssysteme

MMZ G Empfohlene Umgebungsbedingungen ¹⁾

Relative Luftfeuchtigkeit	30 % bis 70 % (ohne Kondensation)	
Umgebungstemperatur	+20 °C ± 2 K	
Temperaturbereich	18-22 °C	
Temperaturschwankungen	pro Tag:	2,0 K/d
	pro Stunde:	1,0 K/h
	räumlich:	1,0 K/m

MMZ G Bedingungen für Betriebsbereitschaft

Relative Luftfeuchtigkeit	max. 90 % (nicht kondensierend)
Umgebungstemperatur	+10 °C bis +35 °C
Elektrische Anschlusswerte	3/N/PE 400/230 VAC ~ (±10 %); 47-63 Hz, Leistungsaufnahme: max. 3000 VA
Luftversorgung	Druck und Verbrauch je nach Ausstattung. Luftqualität nach ISO 8573 Teil 1: Klasse 4

MMZ G Sicherheit

Bestimmungen Die MMZ Baureihe erfüllt die EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG inkl. Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und EMV-Richtlinie 2004/108/EG.

CE DIN EN ISO 9001

Entsorgung An uns zurückgeschickte CZ Produkte und Verpackungen werden gemäß den geltenden gesetzlichen Bestimmungen entsorgt.

1) Bedingungen zur Gewährleistung der spezifizierten Genauigkeiten.

Erläuterungen zu den Genauigkeiten

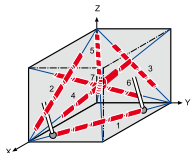
MPE = Maximum Permissible Error

Nach DIN EN ISO 10360 wird jede Spezifikation von 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 Längenmessabweichung bei Kamerasensoren (VDI/VE 2617 Blatt 6.1)

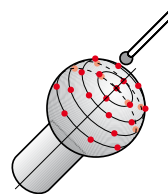
MPE_{E-2D (OT)}

Um die Längenmessabweichung zu bestimmen, misst man eine Längenmaßverkörperung in Form eines Glasmaßstabs. Die Abstände zwischen den einzelnen Markierungen sind kalibriert, so dass sich aus dem Vergleich zwischen den gemessenen und kalibrierten Werten die Längenmessabweichung bestimmen lässt. Diese darf den angegebenen Wert für die zulässige Längenmessabweichung $MPE_{E-2D (OT)}$ nicht überschreiten. Wie bei taktilen Sensoren bezeichnet der Index E (englisch: E für Error) die Längenmessabweichung. Zusätzlich weist der Index 2D darauf hin, dass es sich um eine zweidimensionale Messung handelt, wie sie üblicherweise mit Kameras ausgeführt wird. Die Angabe OT (englisch: OT für Optical Error Translatory) weist darauf hin, dass das KMG die Kamera zwischen den einzelnen Messungen der Glasmaßstabsstriche bewegt, so dass Abweichungen aus Messgerät und Messkopf berücksichtigt sind.

Grenzwert der Antastabweichung

MPE_p

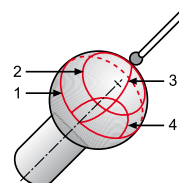
Zur Bestimmung der Antastabweichung wird eine Kugel (Durchmesser 10 bis 50 mm) mit vernachlässigbarem Formfehler an 25 nach ISO 10360-2 empfohlenen Stellen angetastet. Aus den Messwerten wird eine sogenannte Gauß Ausgleichskugel berechnet. Die Spannweite der radialen Abstände von der Ausgleichskugel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



Grenzwert der Antastabweichung

MPE_{THP} und MPT_t

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_E). Zweitens darf die Abweichung zwischen den radialen Abständen und dem kalibrierten Kugeldurchmesser nicht größer als die Spezifikation sein. Zusätzlich ist die erforderliche Zeit t 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.**



Grenzwert der Antastabweichung bei Kamerasensoren (VDI/VE 2617 Blatt 6.1)

MPE_{PF-2D (OS)}

Bei der Bestimmung der Antastabweichung wird ein Kreis mit geringer Formabweichung, der auf eine Glasplatte aufgebracht ist gemessen und dabei die Formabweichung des Kreises bestimmt. Diese Abweichung darf den festgelegten Wert für die zulässige Antastabweichung $MPE_{PF-2D (OS)}$ nicht überschreiten. Der erste Index PF steht für Probing Form. 2D kennzeichnet die zweidimensionale Messung. OS (englisch: Optical Error Static) kennzeichnet den feststehenden Messkopf.