

ISO 10360
Übersicht



We make it visible.

Die Übersicht beschreibt kurz, die in den Datenblättern der Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH angegebenen Kenngrößen der Koordinatenmessgeräte (KMG). Detaillierte Informationen sind in der Normenreihe ISO 10360 (in Deutschland DIN EN ISO 10360) zu finden.

ISO 10360-1: Begriffe

Die Begriffsbestimmung ISO 10360-1 dient als Basis für die Definition der Verfahren der folgenden Blätter der Reihe ISO 10360. Sie sind Voraussetzung für eindeutige Spezifikationen und dienen einem einheitlichen Sprachgebrauch in Datenblättern, Bedienungsanleitungen und Bedienoberflächen. Nach ISO 10360 wird jede Spezifikation der Genauigkeit als Maximum Permissible Error (MPE = maximal zulässiger Wert der Messabweichung) bzw. Maximum Permissible Limit (MPL = maximal zulässige Grenze) bezeichnet. Dieser Grenzwert darf von dem Ergebnis bei einer bestimmten Messaufgabe nicht überschritten werden.

ISO 10360-2: KMG im Einsatz für Längenmessungen

Symbolik

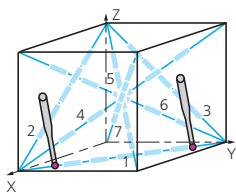
EL	Längenmessabweichung (z.B. $L = 0/150$ s.u.)
RO	Wiederholspannweite der Längenmessabweichung

Verfahren

Die EL Längenmessabweichung ist die Anzeigeabweichung von Zwei-Punkt-Distanzmessungen an kalibrierten Längenmaßen mit einem Versatz L zwischen Tastkugelmittle und Pinolenachse. Standardwerte für L sind 0 mm und 150 mm. Daraus ergibt sich die Unterscheidung zwischen E0 und E150. Andere Abstände sind für L möglich. Bei einer Prüfung der Längenmessabweichung wird ein kalibrierter Prüfkörper verwendet (Kugelplatten, Kugelstäbe, Laserinterferometer, Stufenendmaße).

Definitionen

7 Orientierungen im Messvolumen
4 Raumdiagonalen,
3 parallel zur Geräteachsen.
5 Prüflängen bei 3 Wiederholungen
ergeben 105 Längenmessungen.



Spezifikationen

Sie erfolgen meist längenabhängig
in der

Form $MPE(E0) = A+L / K$. L ist die Messlänge. Die Spannweite RO wird aus dem größten minus dem kleinsten Wert der Längenmessabweichung $E0$ aus den jeweils 3 Wiederholmessungen der 5 Längen in den 7 Lagen berechnet.
 $MPL (RO)$ ist der Grenzwert der Wiederholspannweite.

ISO 10360-3:

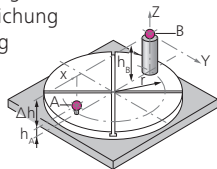
KMG mit einem Drehtisch als vierte Achse

Symbolik

FR	Radiale Vierachsen-Abweichung
FT	Tangentiale Vierachsen-Abweichung
FA	Axiale Vierachsen-Abweichung

Verfahren

Zwei Prüfkugeln mit einem Durchmesser zwischen 10 mm und 30 mm werden diametral auf dem Drehtisch angebracht. Der radiale Abstand beträgt jeweils 200 mm zur Drehachse. Beide Kugeln haben zudem in axialer Richtung einen Abstand von 200 mm. Zur Messung der Prüfkugeln werden sechs Antastpunkte empfohlen. Beide Prüfkugeln werden abwechselnd in 29 Drehtischpositionen gemessen.



Definitionen

FR / FT / FA ist die Spannweite der Lage der Mittelpunkte der Prüfkugeln A und B aus allen Drehtischpositionen in radialer/tangentialer/axialer Richtung im Werkstück-Koordinatensystem.

Spezifikationen

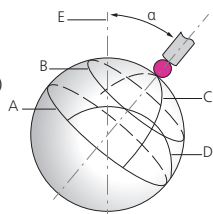
MPE (FR)	Grenzwert der radialen Abweichung
MPE (FT)	Grenzwert der tangentialen Abweichung
MPE (FA)	Grenzwert der axialen Abweichung

ISO 10360-4:

KMG im Scanningmodus

Symbolik

THP	Scanning-Antastabweichung
H	hohe Punktedichte (Punktabstand von 0,1 mm)
P	(predefined) für Scanning bekannte Kontur
τ	Ablaufzeit der vier Schnitte



Verfahren

An einer Prüfkugel mit einem Durchmesser von 25 mm werden vier definierte Bahnen mit einem Taster raumschräg (damit alle Geräteachsen in den Scanningvorgang einbezogen werden) abgescannt. Die Tastkugel hat einen Durchmesser von 3 mm. Weil es einen Zusammenhang zwischen Scanninggenauigkeit und -geschwindigkeit gibt, ist der Scanningtest ein Leistungstest.

Definitionen

Für THP müssen zwei Anforderungen erfüllt werden: Die Spanne $R_{max}-R_{min}$ der gescannten Punkte aller vier Schnitte in radialer Richtung vom Zentrum der besten eingepassten Gaußkugel darf nicht größer als der Spezifikationswert für THP sein. Die maximale Abweichung aller einzelnen radialen Abstände darf vom kalibrierten Radius der Prüfkugel nicht größer als der Spezifikationswert für THP sein.

Spezifikationen

MPE (THP) Grenzwert der Scanning-Antastabweichung

MPT (τ) Grenzwert der Ablaufzeit
(MPT = Maximum Permissible Time)

ISO 10360-5: KMG im Antastmodus

Symbolik

PFTj Antastabweichung Form

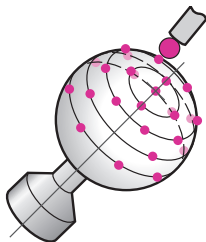
PLTj Antastabweichung Lage

PSTj Antastabweichung Maß

Verfahren

Einzeltaster-Antastabweichung ($j = U$ für Unique): An einer Prüfkugel, die einen Durchmesser zwischen 10 und 50 mm hat, werden mit einem Taster 25 Einzelpunkte angetastet.

Mehrfachtaster-Antastabweichung: ($j=M$ Mehrfachtaster)
Messungen mit fünf Tastern - diese fünf Taster sind parallel zu den Geräteachsen orientiert. Dreh-/Schwenksystem ($j=E$ Drehschwenkmesskopf): Ein einzelner Taster wird in fünf definierte Orientierungen geschwenkt. Mit jedem der fünf Taster bzw. Tasterorientierungen wird dabei ein Punktemuster aus 25 Einzelpunkten aufgenommen. Dieses Punktemuster ist regelmäßig über eine Halbkugel verteilt. Insgesamt ergeben sich somit in beiden Fällen $5 \times 25 = 125$ Antastpunkte.



Definitionen

PFTj Form des Gaußschen Ersatzelements aus allen 125 Einzelpunkten (PFTU im Fall Einzeltaster)

PLTj Maximale Spanne der Zentren der fünf Einzelkugeln

PSTj Kalibrierter Durchmesser der Prüfkugel minus Durchmesser des Gaußschen Ersatzelements aus allen 125 Antastpunkten

Spezifikationen

MPE (PFTU) Grenzwert der Einzeltaster-Formabweichung

MPE (PFTj) Grenzwert der Mehrfachtaster-Formabweichung

MPL (PLTj) Grenzwert der Mehrfachtaster-Lageabweichung

MPE (PSTj) Grenzwert der Mehrfachtaster-Maßabweichung

ISO 10360-6:

Softwaretest für Gaußsche Algorithmen

Hierbei handelt es sich um einen Softwaretest zur Überprüfung der Abweichungen bei der Berechnung regelgeometrischer Elemente in der Messsoftware. Geprüft wird das Einpassverfahren nach Gauß.

ISO 10360-7:

KMG mit Bildverarbeitungssystemen

Symbolik

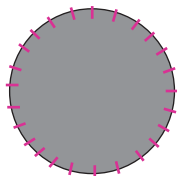
EB	Längenmessabweichung (B = Bidirektional, U = Unidirektional)
RB/RU	Wiederholspannweite der Längenmessabweichung
PF2D	Antastabweichung
PFV2D	Antastabweichung des Bildverarbeitungssystems

Verfahren

In ISO 10360-7 geht es darum, eine Vergleichbarkeit mit den Spezifikationen für taktile Sensoren gemäß ISO 10360-2 und -5 zu erreichen.

Definitionen

EB, 3D-Messung: 5 Längen,
7 Orientierungen im Messvolumen
EB (XY), 2D-Messung: 5 Längen,
4 Orientierungen in der Messebene
EB (X/Y), 1D-Messung: 5 Längen,
eine Orientierung
Die Längen werden mit drei Wiederholungen gemessen
(z. B. RUZ ist die Wiederholbarkeit des Autofokus in z-Richtung)



PF2D Antastabweichung (mit Bewegung des KMG):

25 regelmäßig verteilte Einzelpunkte werden an einem kreisförmigen Prüfkörper erfasst.

Die Spanne der 25 radialen Abstände, bezogen auf den Mittelpunkt des Gaußschen Ersatzelements, ergibt den Wert.

PFV2D Antastabweichung des Bildverarbeitungssystems

(ohne Bewegung des KMG): 25 regelmäßig verteilte Einzelpunkte werden an einem kreisförmigen Prüfkörper erfasst. Die Spanne der 25 radialen Abstände, bezogen auf den Mittelpunkt des Gaußschen Ersatzelements, ergibt den Wert.

Spezifikationen

MPE(EB) Grenzwert für die Längenmessabweichung.

MPL(RU)/MPL(RB) Grenzwerte für die Wiederholspannweite.

MPE(PF2D)/MPE(PFV2D) Grenzwerte für die Antastabweichung.

ISO 10360-8: KMG mit optischen Abstandssensoren

Symbolik

E[Uni:j:ODS]	Längenmessabweichung (Uni =unidirektional; ODS = Optical Distance Sensor)
P[Form.Sph.D95%:j:ODS]	Antastabweichung Form
P[Size.Sph.All:j:ODS]	Antastabweichung Maß

Verfahren

In ISO 10360-8 geht es darum eine Vergleichbarkeit mit den Spezifikationen für taktile Sensoren zu erreichen. Es gelten grundlegend die Verfahren von ISO 10360-2 (Längenmessabweichung) und von ISO 10360-5 (Antastabweichung).

j = Tr steht für eine Sensorbewegung durch das KMG
(Tr = translatorische Bewegung)

Definitionen

3D-Messung: 5 Längen, 7 Orientierungen
im Messvolumen

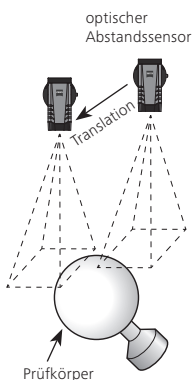
2D-Messung: 5 Längen, 4 Orientierungen
in der Messebene

1D-Messung: 5 Längen, eine wählbare
Orientierung

Antastabweichung: Messpunkte werden an einer Prüfkugel erfasst. Die Spanne der radialen Abstände, bezogen auf den Mittelpunkt des Gaußschen Ersatzelements, ergibt den Wert.

PForm ist die Formabweichung des Gaußschen Ersatzelements aus 95% der gemessenen Punkten.

PSize ist der kalibrierte Durchmesser der Prüfkugel minus Durchmesser des Gaußschen Ersatzelements aus allen Messpunkten.



Spezifikationen

MPE(E[Uni:j:ODS])

Grenzwert für die Längenmessabweichung.

MPE(P[Form.Sph.D95%:j:ODS]) / MPE(P[Size.Sph.All:j:ODS])

Grenzwerte für die Antastabweichung.

Carl Zeiss
Industrielle Messtechnik GmbH
73446 Oberkochen
Germany

Vertrieb: +49 7364 20-6336
Service: +49 7364 20-6337
Fax: +49 7364 20-3870
Email: info.metrology.de@zeiss.com
Internet: www.zeiss.de/imt