

| | | |
|---|--|--|
| VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE VERBAND DER ELEKTROTECHNIK ELEKTRONIK INFORMATIONSTECHNIK | Genauigkeit von Koordinatenmessgeräten Kenngößen und deren Prüfung Leitfaden zur Anwendung von DIN EN ISO 10360-7 für Koordinatenmessgeräte mit Bildverarbeitungssystemen | VDI/VDE 2617 Blatt 6.1 <i>Entwurf</i> |
|---|--|--|

Accuracy of coordinate measuring machines – Characteristics and their checking – Guide to the application of DIN EN ISO 10360-7 for coordinate measuring machines with image processing systems

Einsprüche bis 2019-08-31

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchportal <http://www.vdi.de/einspruchportal>
- in Papierform an
VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik
Fachbereich Fertigungsmesstechnik
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

| Inhalt | Seite |
|--|-----------|
| Vorbemerkung..... | 2 |
| Einleitung..... | 2 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 2 |
| 2 Normative Verweise..... | 3 |
| 3 Begriffe..... | 3 |
| 4 Hilfsgrößen und Kenngößen..... | 4 |
| 5 Wesentliche Unterschiede der DIN EN ISO 10360-7 zur bisherigen Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 6.1 von 2007..... | 5 |
| 5.1 Räumlicher vs. Komponentenansatz..... | 5 |
| 5.2 Bi- vs. unidirektionale Kenngößen..... | 5 |
| 5.3 Empfehlungen..... | 6 |
| 6 Erläuterungen und Ergänzungen zu Abschnitt 5.3 der DIN EN ISO 10360-7 – Anforderungen an verschiedene KMG mit Bildverarbeitung..... | 6 |
| 6.1 Anmerkung/Hinweise zu Abschnitt 5.3.2 – Längenmessabweichung..... | 6 |
| 6.2 Anmerkung/Hinweise zu Abschnitt 5.3.3 – Antastabweichungen..... | 6 |
| 6.3 Anmerkung/Hinweise zu Abschnitt 5.3.4 – Wiederholspannweite der Längenmessabweichung R_B oder R_U | 7 |
| 7 Erläuterungen und Ergänzungen zu Abschnitt 6 – Annahmeprüfungen und Bestätigungsprüfungen..... | 7 |
| 7.1 Abschnitt 6.2 – Längenmessabweichung..... | 7 |
| 7.2 Abschnitt 6.3 – Rechtwinkligkeitsabweichung E_{SQ} | 8 |
| 7.3 Abschnitt 6.4 – Wiederholspannweite der Längenmessabweichung R_B oder R_U | 8 |
| 7.4 Abschnitt 6.5 – Antastabweichung P_{F2D} | 9 |
| 7.5 Abschnitt 6.6 – Antastabweichung des Bildverarbeitungssystems P_{FV2D} | 9 |
| 8 Erläuterungen und Ergänzungen zu Abschnitt 7 – Übereinstimmung mit Festlegungen..... | 10 |

| Inhalt | Seite |
|--|-----------|
| 9 Erläuterungen und Ergänzungen zum normativen Anhang B4 – Gleichwertige bidirektionale Prüflängen durch unidirektionale Messungen..... | 10 |
| 9.1 Korrekturmaßnahmen bei nicht bidirektionaler Einzelpunktantastung..... | 10 |
| 9.2 Methode 1 – ergänzende bidirektionale Messung einer kurzen Prüflänge..... | 10 |
| 9.3 Methode 2 – ergänzende Berücksichtigung der Antastabweichungen..... | 11 |
| Anhang A Optische Sensoren zur Messung lateraler Strukturen..... | 12 |
| A1 Beispiele..... | 12 |
| A2 Funktionsweise..... | 12 |
| A3 Beleuchtung – Voraussetzung für sicheres Messen..... | 12 |
| A4 Abbildungsoptik – flexible Vergrößerungswahl | 13 |
| A5 Quellen der Messabweichung bei visuellen Sensoren..... | 15 |
| A6 Punktförmige Sensoren..... | 17 |
| A7 Zeilenförmige Sensoren..... | 17 |
| A8 Flächenförmige Sensoren – Bildverarbeitungssensor..... | 17 |
| Anhang B Strukturauflösung..... | 20 |
| B0 Zusätzliche Hilfsgrößen und Abkürzungen in Anhang B..... | 20 |
| B1 Einführung..... | 20 |
| B2 Stand der Technik..... | 21 |
| B3 Bestimmung der Ortsfrequenzauflösung mit einer Kante als Prüfeinrichtung..... | 21 |
| B4 Bestimmung der Ortsfrequenzauflösung mit Auflösungsplatten als Prüfmittel..... | 22 |
| B5 Bestimmung der Modulationsübertragungs- funktion aus der Systemfunktion..... | 22 |
| Anhang C Prüfung von Koordinatenmessgeräten mit Bildverarbeitungssystemen unter zusätzlicher Verwendung von Dreh- Schwenk-Gelenken..... | 25 |
| Glossar..... | 26 |
| Schrifttum..... | 27 |

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

Fachbereich Fertigungsmesstechnik

VDI/VDE-Handbuch Fertigungsmesstechnik
VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 1: Grundlagen und Planung
VDI/VDE Handbuch Optische Technologien

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

In der Richtlinienreihe VDI/VDE 2617 sind Kenngrößen zur Beschreibung der Genauigkeit von Koordinatenmessgeräten (KMG) festgelegt und Verfahren zu ihrer Prüfung beschrieben. Die Richtlinie besteht zurzeit aus folgenden Blättern:

- Blatt 2.1 Leitfaden zur Anwendung von DIN EN ISO 10360-2 zur Messung von Längenmaßen
- Blatt 2.2 Formmessung mit Koordinatenmessgeräten
- Blatt 4 Leitfaden zur Anwendung von DIN EN ISO 10360-3 für Koordinatenmessgeräte mit zusätzlichen Drehachsen
- Blatt 5 Überwachung durch Prüfkörper
- Blatt 5.1 Überwachung mit Kugelplatten
- Blatt 6.1** Leitfaden zur Anwendung von DIN EN ISO 10360-7 für Koordinatenmessgeräte mit Bildverarbeitungssystemen
- Blatt 6.2 Leitfaden zur Anwendung von DIN EN ISO 10360 für Koordinatenmessgeräte mit optischen Abstandssensoren
- Blatt 6.3 Koordinatenmessgeräte mit Multisensorik
- Blatt 7 Ermittlung der Unsicherheit von Messungen auf Koordinatenmessgeräten durch Simulation
- Blatt 8 Prüfprozesseignung von Messungen mit Koordinatenmessgeräten
- Blatt 9 Annahme- und Bestätigungsprüfung von Gelenkarm-Koordinatenmessgeräten
- Blatt 10 Annahme- und Bestätigungsprüfung von Lasertrackern
- Blatt 10.1 Lasertracker mit Multisensorik

- Blatt 11 Ermittlung der Unsicherheit von Messungen auf Koordinatenmessgeräten durch Messunsicherheitsbilanzen
- Blatt 12.1 Annahme- und Bestätigungsprüfungen für Koordinatenmessgeräte zum taktilen Messen von Mikrogeometrien
- Blatt 12.2 Annahme- und Bestätigungsprüfungen für Koordinatenmesssysteme zum optischen Messen von Mikrogeometrien (in Vorbereitung)
- Blatt 13 Leitfaden zur Anwendung von DIN EN ISO 10360 für Koordinatenmessgeräte mit CT-Sensoren

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe sowie weiterführende Hinweise sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2617.

Abschnitt 3 dieser Richtlinie präzisiert Begriffe aus der DIN EN ISO 10360-7. Zusätzlich werden Begriffe eingeführt, die für die Nutzung dieser Norm und der vorliegenden Richtlinie hilfreich sind.

Abschnitt 5 enthält eine Übersicht wesentlicher Unterschiede der Norm DIN EN ISO 10360-7 zur Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 6.1 von 2007.

Abschnitt 6 und folgende erläutern die Anwendung von DIN EN ISO 10360-7.

Anhang A beschreibt optische Sensoren zur Messung lateraler Strukturen und Hinweise für deren Anwendung. Diese Beschreibung wurde weitgehend dem Hauptteil der VDI/VDE 2617 Blatt 6.1 von 2007 entnommen.

Als Anhang B wurde Anhang A „Strukturauflösung“ der Fassung von 2007 übernommen.

Anmerkung: Strukturauflösung bezieht sich hier auf die Messbarkeit einer Struktur. Die Strukturauflösung ist zu unterscheiden von der Auflösungsgrenze, die aus der Mikroskopie kommend anhand der Erkennbarkeit eines vorhandenen Strukturübergangs definiert ist und den physikalischen Grenzwert der Strukturauflösung darstellt.

Anhang C erläutert die Prüfung von Koordinatenmessgeräten mit Bildverarbeitungssystemen unter zusätzlicher Verwendung eines Dreh-Schwenk-Gelenks.

1 Anwendungsbereich

Die Norm DIN EN ISO 10360-1 enthält Begriffe für die Annahme- und die Bestätigungsprüfung von Koordinatenmessgeräten (KMG). Die Norm DIN EN ISO 10360-7 beschreibt die Annahme- und Bestätigungsprüfungen für Koordinatenmessgeräte mit Bildverarbeitungssystemen unter Einschluss von Wellenmessgeräten und die Nutzung besonderer Prüfkörper für diese Koordinatenmessgeräte. Bisher wurden derartige Prüfungen in der Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 6.1 von 2007 mit

einem weiter gefassten Anwendungsbereich, der alle optischen Sensoren zur Messung lateraler Strukturen umfasst, beschrieben.

Die vorliegende Richtlinie erläutert die Anwendung der Norm DIN EN ISO 10360-7 und gibt ergänzende Hinweise und Empfehlungen zur Durchführung der Annahme- und Bestätigungsprüfungen.

Wichtiger Hinweis

Diese Richtlinie enthält nicht die vollständige Beschreibung der Prüfprozeduren. Die Kenntnis der Norm DIN EN ISO 10360-7 wird zum Verständnis der vorliegenden Richtlinie als Leitfaden zur Anwendung der Norm vorausgesetzt.

Erläutert werden Annahme- und Bestätigungsprüfungen für KMG mit Bildverarbeitungssystemen. Diese können nach Absprache zwischen Hersteller und Anwender auch für die Prüfung anderer Sensoren für laterale Strukturen angewendet werden.

In Fällen, in denen das Koordinatenmessgerät mit einem optischen Bildverarbeitungssystem und anderen Typen von Tastkopfsystemen ausgestattet ist (z.B. zusätzlich mit einem taktilen Tastkopfsystem), soll der Test der Längenmessabweichung nur mit dem vom Hersteller für diesen Test festgelegten Tastkopfsystem unter Nutzung der dafür gültigen Norm (z.B. DIN EN ISO 10360-2 für taktile Tastkopfsysteme) durchgeführt werden. Dies ist in der Spezifikation darzustellen. Eine separate Prüfung der Längenmessabweichung mit jedem Tastsystem des Koordinatenmessgeräts ist nicht erforderlich.

Ist das Koordinatenmessgerät ausschließlich mit einem Bildverarbeitungssystem ausgestattet, so ist der Test der Längenmessabweichung mit diesem Tastkopfsystem gemäß DIN EN ISO 10360-7 durchzuführen.

Die Annahme- und Bestätigungsprüfungen für Koordinatenmessgeräte mit optischen Abstandssensoren werden in der Norm DIN EN ISO 10360-8 beschrieben.

Die in beiden Normen beschriebenen Prüfungen sind so gestaltet, dass die Vergleichbarkeit der Kenngrößen von Koordinatenmessgeräten mit taktilen und mit optischen Sensoren sichergestellt ist.

2 Normative Verweise

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

DIN EN ISO 10360-1:2003-07 Geometrische Produktspezifikation (GPS); Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG); Teil 1: Begriffe (ISO 10360-1:2000

+ Corr 1:2002 (enthält Berichtigung AC:2002); Deutsche Fassung EN ISO 10360-1:2000 + AC:2002

DIN EN ISO 10360-7:2011-09 Geometrische Produktspezifikation (GPS); Annahme- und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG); Teil 7: KMG mit Bildverarbeitungssystemen (ISO 10360-7:2011); Deutsche Fassung EN ISO 10360-7:2011