DIN EN ISO 10360-13

ICS 17.040.30; 17.040.40

Geometrische Produktspezifikationen (GPS) – Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmesssysteme (KMS) – Teil 13: Optische 3D KMS (ISO 10360-13:2021); Deutsche Fassung EN ISO 10360-13:2021

Geometrical product specifications (GPS) –
Acceptance and reverification tests for coordinate measuring systems (CMS) –
Part 13: Optical 3D CMS (ISO 10360-13:2021);
German version EN ISO 10360-13:2021

Spécification géométrique des produits (GPS) –
Essais de réception et de vérification périodique des systèmes à mesurer tridimensionnels (SMT) –
Partie 13: SMT optique 3D (ISO 10360-13:2021);
Version allemande EN ISO 10360-13:2021

Gesamtumfang 74 Seiten

DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 10360-13:2021) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 152-03-02-12 UA „Koordinatenmesstechnik (VDI/VDE-GMA FA 4.31)“ im DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG).

Das in diesem Dokument referenzierte Projekt ISO 10360-11 wurde 2022 in der Entwurfs-Phase gelöscht. Es ist geplant, das Projekt nicht als Internationale Norm, sondern als Technische Spezifikation neu zu erarbeiten.

Hinweis zu Anmerkung 1 zum Begriff 3.10 Verzerrungsabweichung: Bei der in diesem Dokument behandelten „geometrischen Verformung des Sensors“ handelt es sich im Gegensatz zu einer physikalischen Verformung um ein Synonym für optische Abbildungsabweichungen, die zu geometrischen Messabweichungen im Sensormessvolumen führen.

Dieses Dokument enthält in der Einleitung, 5.2.2, 6.2.1, 6.4.4, Tabelle 1, 7.1.1.1, 8.2 und in den Literaturhinweisen Nationale Fußnoten zur Referenzfassung ISO 10360-13:2021, die ergänzende oder erläuternde Hinweise zur Anwendung des Dokuments geben. Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 1	siehe	DIN EN ISO 1
ISO 8015	siehe	DIN EN ISO 8015
ISO 10360-1:2000	siehe	DIN EN ISO 10360-1:2003-07*
ISO 10360-2:2009	siehe	DIN EN ISO 10360-2:2010-06
ISO 10360-3	siehe	DIN EN ISO 10360-3
ISO 10360-5	siehe	DIN EN ISO 10360-5
ISO 10360-7	siehe	DIN EN ISO 10360-7
ISO 10360-8	siehe	DIN EN ISO 10360-8
ISO 10360-9	siehe	DIN EN ISO 10360-9
ISO 10360-10	siehe	DIN EN ISO 10360-10
ISO 10360-11	siehe	DIN EN ISO 10360-11**
ISO 10360-12	siehe	DIN EN ISO 10360-12

* Enthält zusätzlich die Internationale Berichtigung ISO 10360-1 Technical Corrigendum 1:2002

** Das Referenz-Projekt ISO 10360-11 wurde 2022 in der Entwurfs-Phase gelöscht. Es ist geplant, das Projekt nicht als Internationale Norm, sondern als Technische Spezifikation neu zu erarbeiten.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

ISO 14253-1	siehe	DIN EN ISO 14253-1
ISO 14253-5	siehe	DIN EN ISO 14253-5
ISO 14638	siehe	DIN EN ISO 14638
ISO 15530 (all parts)	siehe	DIN EN ISO 15530 (alle Teile)
ISO 25178 (all parts)	siehe	DIN EN ISO 25178 (alle Teile)
ISO/TR 16015	siehe	DIN EN ISO 1 Beiblatt 1

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Standardreferenztemperatur für die Geometrische Produktspezifikation und -prüfung*

DIN EN ISO 1 Beiblatt 1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Referenztemperatur für geometrische Produktspezifikation und -prüfung — Systematische Abweichungen und Beiträge zur Messunsicherheit bei Längenmessungen aufgrund thermischer Einflüsse*

DIN EN ISO 8015, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Grundlagen — Konzepte, Prinzipien und Regeln*

DIN EN ISO 10360-1:2003-07, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG) — Teil 1: Begriffe (ISO 10360-1:2000 + Cor.1:2002); (enthält Berichtigung AC:2002); Deutsche Fassung EN ISO 10360-1:2000 + AC:2002*

DIN EN ISO 10360-2:2010-06, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG) — Teil 2: KMG angewendet für Längenmessungen (ISO 10360-2:2009); Deutsche Fassung EN ISO 10360-2:2009*

DIN EN ISO 10360-3, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG) — Teil 3: KMG mit der Achse eines Drehtisches als vierte Achse*

DIN EN ISO 10360-5, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmesssysteme (KMS) — Teil 5: Koordinatenmessgeräte (KMG) mit berührendem Messkopfsystem im Einzelpunkt- und/oder Scanningmodus*

DIN EN ISO 10360-7, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahme- und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG) — Teil 7: KMG mit Bildverarbeitungssystemen*

DIN EN ISO 10360-8, *Geometrische Produktspezifikation und -prüfung (GPS) — Annahme- und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmesssysteme (KMS) — Teil 8: KMG mit optischen Abstandssensoren*

DIN EN ISO 10360-9, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmesssysteme (KMS) — Teil 9: KMG mit Multisensorik*

DIN EN ISO 10360-10, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG) — Teil 10: Lasertracker*

DIN EN ISO 10360-11, *Geometrische Produktspezifikation und -prüfung (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG) — Teil 11: Computertomografie*

DIN EN ISO 10360-12, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahme- und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmesssysteme (KMS) — Teil 12: Gelenkarm-Koordinatenmessgeräte (KMG)*

DIN EN ISO 14253-1, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Prüfung von Werkstücken und Messgeräten durch Messen — Teil 1: Entscheidungsregeln für den Nachweis von Konformität oder Nichtkonformität mit Spezifikationen*

DIN EN ISO 14253-5, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Prüfung von Werkstücken und Messgeräten durch Messen — Teil 5: Unsicherheit bei der Verifikationsprüfung von anzeigenden Messgeräten*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

DIN EN ISO 14638, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Matrix-Modell*

DIN EN ISO 15530 (alle Teile), *Geometrische Produktspezifikation und -prüfung (GPS) — Verfahren zur Ermittlung der Messunsicherheit von Koordinatenmessgeräten (KMG)*

DIN EN ISO 25178 (alle Teile), *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Flächenhaft*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

— Leerseite —

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN ISO 10360-13

September 2021

ICS 17.040.30; 17.040.40

Deutsche Fassung

Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmesssysteme (KMS) — Teil 13: Optische 3D KMS (ISO 10360-13:2021)

Geometrical product specifications (GPS) — Acceptance and reverification tests for coordinate measuring systems (CMS) — Part 13: Optical 3D CMS (ISO 10360-13:2021)

Spécification géométrique des produits (GPS) — Essais de réception et de vérification périodique des systèmes à mesurer tridimensionnels (SMT) — Partie 13: SMT optique 3D (ISO 10360-13:2021)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 5. September 2021 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 5
Vorwort ... 6
Einleitung ... 7
1 Anwendungsbereich ... 9
2 Normative Verweisungen ... 9
3 Begriffe ... 9
4 Symbole ... 14
5 Zulässige Betriebsbedingungen ... 15
5.1 Umgebungsbedingungen ... 15
5.2 Betriebsbedingungen ... 15
5.2.1 Allgemeines ... 15
5.2.2 Werkstoff- und Oberflächeneigenschaften von Prüfkörpern ... 16
5.2.3 Vorverarbeitung ... 16
6 Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung ... 16
6.1 Allgemeines ... 16
6.2 Verzerrungskenngrößen ... 17
6.2.1 Allgemeines ... 17
6.2.2 Verzerrungsabweichung ... 17
6.3 Antastkenngrößen ... 21
6.3.1 Kurzbeschreibung ... 21
6.3.2 Prüfkörper ... 22
6.3.3 Durchführung ... 22
6.3.4 Ableitung von Prüfergebnissen ... 22
6.3.5 Ebenheitsabweichung ... 24
6.4 Volumetrische Längenmessabweichung im zusammengefügten Messvolumen ... 27
6.4.1 Prinzip ... 27
6.4.2 Prüfkörper ... 27
6.4.3 Fall eines kleinen CTE ... 28
6.4.4 Durchführung ... 28
6.4.5 Ableitung von Prüfergebnissen ... 31
7 Konformität mit der Spezifikation ... 31
7.1 Annahmeprüfung ... 31
7.1.1 Annahmekriterien ... 31
7.2 Bestätigungsprüfung ... 34
8 Anwendungen ... 34
8.1 Annahmeprüfung ... 34
8.2 Bestätigungsprüfung ... 34
8.3 Zwischenprüfung ... 35
9 Eintragungen in Produktdokumentationen und Datenblättern ... 35
Anhang A (informativ) Auswertung von bidirektionalen Längenmesskennwerten ... 36
A.1 Allgemeines ... 36
A.2 Ableitung von Prüfergebnissen der bidirektionalen Längenmessung ... 36

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

A.2.1 Allgemeines 36
A.2.2 Bidirektionale Längenmessabweichung, zusammengesetzt aus den auf einer Punktwolke basierenden Prüfergebnissen 36
A.3 Eintragungen in Produktdokumentationen und Datenblättern 37

Anhang B (normativ) Prüfkörper zur Darstellung von kalibrierten Prüflängen und entsprechende Messverfahren 38
B.1 Allgemeines 38
B.2 Prüfkörper und Verfahren für die Umsetzung der kalibrierten Prüflänge 39
B.2.1 Allgemeines 39
B.2.2 Kugelplatten und Kugelstäbe gemessen mit der Mittenabstandsmethode mittels Punktewolke 39
B.2.3 Laserinterferometer-Messung mit der Mittenabstandsmethode 40
B.2.4 Messung von Stufenendmaßen mit der Flächenabstandsmethode 40
B.2.5 Positionierung der Messfläche(n) mit Hilfe des KMG 40

Anhang C (informativ) Verfahren der zusammengefügten Längenmessung zur Beurteilung des Einflusses des Zusammenfügungspfades auf die Abweichungsfortpflanzung 41
C.1 Allgemeines 41
C.2 Zusammengefügte Längenmessung über einen umgeleiteten Zusammenfügungspfad 41
C.3 Beispiel eines umgeleiteten Zusammenfügungspfades 42

Anhang D (informativ) Ausrichtung von Prüfkörpern 45
D.1 Allgemeines 45
D.2 Prüfkörper mit parallelen Endflächen 45
D.3 Kugelstab 45

Anhang E (informativ) Oberflächeneigenschaften des Prüfkörpers 47
E.1 Allgemeines 47
E.2 Oberflächeneigenschaften von Prüfkörpern, die sich potentiell auf die Messleistung von optischen 3D-KMS auswirken 47
E.2.1 Farbe 47
E.2.2 Glanz 47
E.2.3 Rauheit 47
E.2.4 Andere optische Eigenschaften, die der Oberflächenunterschicht zugeordnet sind 48
E.2.5 Auswertung von Oberflächenkenngrößen 48
E.3 Potentielle Auswirkungen zusätzlich zu den im Haupttext dieses Dokuments eingegrenzten Oberflächenkennwerten 48
E.4 Mögliche Leistungsbewertung von optischen 3D-KMS mit Einfluss der Oberflächeneigenschaften von Prüfkörpern 49
E.4.1 Nutzung des optischen spektralen Transmissionsgrades von Farbfiltern, um unterschiedliche Oberflächenfarben nachzubilden 49
E.4.2 Nutzung von äquivalenten optischen Dämpfungsgliedern zur Nachbildung unterschiedlicher Oberflächenfarben bei monochromatisch-optischen 3D-KMS 50
E.4.3 Verwendung von Prüfkörpern mit identischen Nenngeometrien, aber unterschiedlichen beabsichtigten Oberflächeneigenschaften 51
E.4.4 Nutzung von Ebenenabschnitten mit jeweils unterschiedlichen Oberflächeneigenschaften 51

Anhang F (informativ) Prüfung der Strukturauflösung 52
F.1 Allgemeines 52
F.2 Prüfverfahren 52
F.2.1 Allgemeines 52
F.2.2 Strukturnormal 53
F.2.3 Kantenstruktur 53
F.2.4 Wellennormal 54
F.3 Grundlagen 54

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

Anhang G (informativ) Leitfaden für die Bestimmung der Prüfwertunsicherheit 57
G.1 Allgemeines 57
G.2 Begriffe und Definitionen 57
G.3 Prüfwertunsicherheit für die Antastabweichungen Form, $u(P_{\mathrm{Form}})$, und für die Ebenheitsabweichungen, $u(D_{\mathrm{Form.Pla}})$ 57
G.3.1 Allgemeines 57
G.3.2 Formabweichung des Prüfkörpers, F 58
G.3.3 Standardunsicherheit der Formabweichung des Prüfnormals, $u(F)$ 58
G.4 Prüfwertunsicherheit der Antastabweichung Größenmaß, $u(P_{\mathrm{Size}})$, der Verzerrungsabweichung, $u(D_{\mathrm{CC}})$, und der Längenmessabweichung, $u(E_{\mathrm{Vol}})$ 58
G.4.1 Allgemeines 58
G.4.2 Durch die Kalibrierung des Prüfnormals bedingte Unsicherheit, u_{Cal} 59
G.4.3 Durch den CTE des Prüfnormals bedingte Unsicherheit, u_{CTE} 59
G.4.4 Durch die Eingangstemperatur des Prüfnormals bedingte Unsicherheit, u_{t} 60
G.4.5 Durch die Ausrichtung des Prüfnormals bedingte Unsicherheit, u_{Align} 61
G.4.6 Durch die Befestigung des Prüfnormals bedingte Unsicherheit, u_{Fixt} 62
G.4.7 Durch die Formabweichung der Kugeln des Prüfnormals bedingte Unsicherheit, u_{Form} 63

Anhang H (informativ) Zusammenhang mit dem ISO GPS-Matrix-Modell 65
H.1 Allgemeines 65
H.2 Angaben zu diesem Dokument und seiner Anwendung 65
H.3 Position im ISO GPS-Matrix-Modell 65
H.4 Zugehörige Internationale Normen 66

Literaturhinweise 67

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 10360-13:2021) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2022 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 10360-13:2021 wurde von CEN als EN ISO 10360-13:2021 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213, *Dimensional and geometrical product specifications and verification*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 290, *Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 10360 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Norm für die Geometrische Produktspezifikation (GPS) und als eine allgemeine ISO GPS-Norm (siehe ISO 14638) anzusehen. Es beeinflusst das Kettenglied F der Normenkette über Größenmaß, Abstand, Form, Richtung, Ort und Lauf in der allgemeinen ISO GPS-Matrix (siehe Anhang H).

Das in ISO 14638 angegebene ISO GPS-Matrix-Modell gibt einen Überblick über das ISO GPS-System, von dem das vorliegende Dokument ein Teil ist. Die in ISO 8015 angegebenen Grundregeln zu ISO GPS gelten für dieses Dokument, und die Default-Entscheidungsregeln nach ISO 14253-1 gelten für Spezifikationen, die mit diesem Dokument festgelegt werden, sofern nicht anders angegeben.

Dieses Dokument hat zwei technische Ziele:

1) die Anzeigeabweichung bei der Messung einer kalibrierten Prüflänge über das globale Messvolumen des KMS zu prüfen;

2) die Anzeigeabweichungen innerhalb eines lokal vorgesehenen Messvolumens zu prüfen.

Diese beiden Ziele entsprechen:

a) der Prüfung, die für ein Messkopfsystem in Kombination mit einem beweglichen Träger des Messkopfsystems wie in ISO 10360-2, ISO 10360-7, ISO 10360-8, ISO 10360-10, ISO 10360-11[1] [N1] und ISO 10360-12 beschrieben durchgeführt wird;

b) der Prüfung, die hauptsächlich für das Messkopfsystem wie in ISO 10360-5, ISO 10360-7, ISO 10360-8, ISO 10360-9, ISO 10360-10, ISO 10360-11 und ISO 10360-12 beschrieben durchgeführt wird.

Die Vorteile dieser Prüfungen bestehen darin, dass das Messergebnis direkt auf die Längeneinheit Meter rückführbar ist und dass Informationen darüber geliefert werden, wie sich das Koordinatenmessgerät (KMG; en: Coordinate Measuring Machine, CMM) oder das Koordinatenmesssystem (KMS; en: Coordinate Measuring System, CMS) bei ähnlichen Längenmessungen verhält.

Ein optisches 3D-KMS, welches nach diesem Dokument spezifiziert wird, ist ein berührungsloser Flächenmesssensor, der 3D-Daten in mehreren individuellen Einzelansichten nach einem optischen Messprinzip liefert und diese in ein gängiges Koordinatensystem umwandelt. Übliche optische Messprinzipien sind Musterprojektion, Streifenprojektion und Projektion und Überstreichen (en: projecting-and-sweeping) einer gescannten Linie oder ähnliche Prinzipien, die Einzelansichten liefern, ohne externe Informationen zur Position und Ausrichtung der in Bezug auf das KMS zu scannenden Objekte zu nutzen. Übliche Registrierungsprinzipien basieren auf einer Besteinpassung von mindestens in zwei verschiedenen Einzelansichten erfassten Positionsinformationen unter Verwendung von angebrachten Referenzgeometrieelement(en) oder der Oberflächengeometrieelemente der zu scannenden Objekte.

---

1 In Vorbereitung. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des vorliegenden Dokuments auf der Stufe: ISO/DIS 10360-11:2021.

N1 Nationale Fußnote: Das Projekt ISO 10360-11 wurde 2022 in der Entwurfs-Phase gelöscht. Es ist geplant, das Projekt nicht als Internationale Norm, sondern als Technische Spezifikation neu zu erarbeiten.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

Dieses Dokument ist nicht für die Anwendung auf andere Arten von KMS vorgesehen, wie z. B.:

— taktile KMG (kartesisch-metrologischer beweglicher Träger), siehe ISO 10360-2;

— KMG mit Bildverarbeitung (kartesisch-metrologischer beweglicher Träger), siehe ISO 10360-7;

— mit optischen Abstandssensoren ausgerüstete KMG (kartesisch-metrologischer beweglicher Träger), siehe ISO 10360-8;

— Lasertracker, siehe ISO 10360-10;

— Röntgen-Computertomographen, siehe ISO 10360-11;

— Gelenkarm-KMG, siehe ISO 10360-12;

— Messgeräte zur Messung von Oberflächeneigenschaften, siehe die Normenreihe ISO 25178;

— optische Mikroskope;

— handgeführte Laser-Linienscanner.

Die Vertragspartner können dieses Dokument auf die obenstehenden und auch auf andere Arten von KMS mit beiderseitiger Zustimmung anwenden.

Dieses Dokument legt Folgendes fest:

— Leistungsanforderungen, die vom Hersteller oder dem Anwender des KMS zugewiesen werden können;

— die Methoden der Durchführung, der Annahmeprüfungen und Bestätigungsprüfungen, um die angegebenen Anforderungen nachzuweisen;

— Regeln für den Konformitätsnachweis;

— Anwendungen, für die die Annahmeprüfungen und Bestätigungsprüfungen verwendet werden können.

ANMERKUNG 1 Anhang E beschreibt mögliche Einschränkungen im Hinblick auf wenig kooperative Oberflächeneigenschaften, wie z. B. Farbe, Glanz und Rauheit, und enthält einen Vorschlag zu einer Prüfung, die KMS-Anwendern eine Vorstellung darüber vermitteln kann, wie repräsentativ die höchstzulässige Abweichung bei der Messung ihres jeweiligen industriellen Teils wäre.

ANMERKUNG 2 Das optische 3D-KMS kann von einer manuell oder automatisiert bewegten Einheit bewegt und positioniert werden. Die Position, die Ausrichtung oder beide kann bzw. können als zusätzliche Information(en) für die Registrierung verwendet werden.

ANMERKUNG 3 Die Annahmeprüfungen und Bestätigungsprüfungen sind darauf angelegt, reale, aber einfache Messungen, wie sie in der Praxis auftreten, unter Einhaltung der zulässigen Betriebsbedingungen und Prüfverfahren zu imitieren. Dem Anwender wird nahegelegt, bei der Anwendung der Prüfergebnisse nach diesem Dokument den Einfluss von zusätzlichen oder entfallenden Bedingungen, Verfahrensschritten oder beidem zu berücksichtigen, um die Leistung des jeweiligen KMS vorherzusagen.

Für ausführlichere Informationen über die Beziehung dieses Dokuments zu anderen Normen und dem ISO GPS-Matrix-Modell siehe Anhang H.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Annahmeprüfungen fest, die dazu dienen, die Leistungsfähigkeit eines optischen 3D-Koordinatenmesssystems (3D-KMS) für Längenmessungen nach den Angaben des Herstellers nachzuweisen. Außerdem werden die Bestätigungsprüfungen festgelegt, die dem Anwender die periodische Überprüfung der Leistungsfähigkeit des optischen 3D-KMS ermöglichen.

Dieses Dokument ist anwendbar für den Nachweis der Messleistung von KMS, falls der Bereich der Oberflächeneigenschaften (z. B. Glanz, Farbe) des zu scannenden Objekts eingegrenzt ist und innerhalb eines kooperativen Bereiches liegt.

Dieses Dokument findet keine Anwendung für andere Arten von KMS, einschließlich derjenigen, die von den anderen Teilen der Normenreihe ISO 10360 abgedeckt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 10360-1:2000, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Acceptance and reverification tests for coordinate measuring machines (CMM) — Part 1: Vocabulary*

ISO 14253-1, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Inspection by measurement of workpieces and measuring equipment — Part 1: Decision rules for verifying conformity or nonconformity with specifications*

ISO/IEC Guide 99, *International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 10360-1, ISO 14253-1 und ISO/IEC Guide 99 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter https://www.iso.org/obp

— IEC Electropedia: verfügbar unter https://www.electropedia.org/

3.1
optisches 3D-Koordinatenmesssystem
optisches 3D-KMS
System zur Messung von räumlichen Koordinaten ausschließlich mit Hilfe optischer Sensoren

3.2
Sensormessvolumen
Messvolumen des Sensors, das ohne Bewegung des Sensors im Verhältnis zum Werkstück realisiert wird und die vom Hersteller angegebenen Spezifikationen erfüllt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Abmessungen des vom Hersteller angegebenen Sensormessvolumens kann signifikant von der des Sensors abweichen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

3.3
Registrierung
Transformation von Koordinatensystemen, welche die Koordinaten aus den Einzelansichten in ein Einheitskoordinatensystem überführt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Transformation erfolgt z. B. durch eine starre Transformation, die entweder aus der Translation, der Rotation oder beidem besteht.

Anmerkung 2 zum Begriff: Jede Einzelansicht besitzt ihr eigenes Koordinatensystem und erfordert die Transformation in das Einheitskoordinatensystem.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Registrierung ist umkehrbar. Die umgekehrte Registrierung kann durch Anwendung der Umkehrtransformation vorgenommen werden.

Anmerkung 4 zum Begriff: In der Praxis werden zunächst die Transformationsparameter abgeleitet, danach erfolgen die Transformationen entweder unmittelbar oder in einer späteren Phase.

Anmerkung 5 zum Begriff: Für die Registrierung kann eine Person, die das KMS bedient, erforderlich sein.

3.4
Fusion
Vorgang, bei dem zwei oder mehr Datensätze mit gemessenen Koordinaten zu einem Datensatz mit gemessenen Koordinaten zusammengeführt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Fusionen werden durchgeführt, um die Messung zu verbessern, z. B. um die Streuung und die Diskrepanz zwischen Einzelansichten zu verringern.

Anmerkung 2 zum Begriff: Fusionen sind üblicherweise irreversibel (unumkehrbar).

Anmerkung 3 zum Begriff: Eine Fusion kann eine beliebige Anzahl an elementaren Operationen in Kombination oder in einer bestimmten Abfolge, wie z. B. Koordinatentransformation, Mittelwertbildung, Ausreißereliminierung, Datenreduktion, Faltung und Filterung, umfassen.

Anmerkung 4 zum Begriff: Die Fusion kann entweder unmittelbar oder in einer späteren Phase erfolgen.

3.5
zusammengefügtes Messvolumen
Messvolumen des KMS, das durch Bewegung des Sensors im Verhältnis zum Werkstück und Registrierung erhalten wird und die vom Hersteller angegebenen Spezifikationen erfüllt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das zusammengefügte Messvolumen kann durch das Design einer Messkabine mit üblicherweise quaderförmiger Begrenzung oder die dreidimensionalen Abmessungen des vorgesehenen Werkstücks bestimmt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein zusammengefügtes Messvolumen kann entweder ein signifikant größeres Volumen als das Sensormessvolumen oder ein dem Sensormessvolumen ähnliches Volumen haben.

3.6
Einzelansichtsmessung
Messung von räumlichen Koordinaten mit Hilfe eines optischen Sensors, der im Verhältnis zum Werkstück unbewegt bleibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Einzelansichtsmessungen werden ohne Bewegung des Trägers und ohne Registrierung oder Fusion durchgeführt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Einzelansichtsmessungen können Wiederholungsmessungen, z. B. mit Mehrfachbelichtung, umfassen, sofern der optische Sensor im Verhältnis zum Werkstück von der ersten bis zur letzten Belichtung unbewegt bleibt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

3.7
Mehrfachansichtsmessung
Messung von räumlichen Koordinaten durch Registrierung und Fusion mehrerer an verschiedenen Stellen und in verschiedenen Ausrichtungen des optischen Sensors im Verhältnis zum Werkstück durchgeführter Einzelansichtsmessungen

3.8
Antastabweichung Form
$P_{\text{Form.Sph.}i:j\text{:O3D}}$
kleinste Breite einer Kugelschale, die ein Perzentil (Prozentanteil) aller gemessenen Daten einschließt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Symbol „*P*“ in $P_{\text{Form.Sph.}i:j\text{:O3D}}$ gibt an, dass die Abweichung mit der Leistungsfähigkeit des Messkopfsystems zusammenhängt; der Kennzeichner „Form.Sph“ gibt an, dass sie bei der Messung einer Kugel mit der Antastabweichung Form zusammenhängt, und der Kennzeichner „O3D“ gibt an, dass die Abweichung mit einem optischen 3D-KMS zusammenhängt. Der Kennzeichner „*i*“ bezeichnet das Perzentil von für die Bewertung ausgewählten Antastpunkten: entweder „D95%“, der besagt, dass es um 95 % der Grundgesamtheit geht, oder „All“, der besagt, dass es um die gesamte, d. h. um 100 % der Grundgesamtheit geht. Der Kennzeichner „*j*“ bezeichnet die Messbedingungen des KMS. „SMV.SV“ steht für Einzelansichtsmessungen, während „SMV.MV” für Mehrfachansichtsmessungen steht. Die Messung wird in beiden Fällen innerhalb des Sensormessvolumens („SMV“) durchgeführt. Beispiele für derartige Symbole sind $P_{\text{Form.Sph.D95\%:SMV.SV:O3D}}$ und $P_{\text{Form.Sph.All:SMV.MV:O3D}}$.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beide Perzentile, 95 % und All, beziehen sich auf die Messpunkte nach den zulässigen Betriebsbedingungen. Falls diese Bedingungen eine Vorverarbeitung, wie z. B. Vorfilterung oder Netzerzeugung (en: meshing), umfassen, gelten die Perzentile für derartige Punkte nach dieser Anwendung.

Anmerkung 3 zum Begriff: Für die Bestimmung von $P_{\text{Form.Sph.D95\%:}j\text{:O3D}}$ werden 5 % der Messpunkte aus dem „All“-Datensatz eliminiert. Mit Hilfe dieser Operation können Ausreißer eliminiert werden.

Anmerkung 4 zum Begriff: Es kann nützlich sein, Antastabweichungen von der Punktwolke sowohl von der „95%“-Grundgesamtheit als auch der „All“-Grundgesamtheit zu bewerten. Differenzen zwischen diesen beiden Prüfergebnissen können Einflüsse von Glättungsfiltern oder äquivalenten Funktionen aufdecken, die möglicherweise als integraler Bestandteil des KMS oder der dazugehörigen Software vorinstalliert sind, was für den Anwender des KMS nicht immer ohne Weiteres ersichtlich ist.

3.9
Antastabweichung Größenmaß
$P_{\text{Size.Sph.}i:j\text{:O3D}}$
Abweichung der Anzeige bei der Messung eines kalibrierten Durchmessers einer Prüfkugel, die durch eine ungewichtete und unbeschränkte Besteinpassung nach der Methode der kleinsten Abweichungsquadrate auf ein Perzentil aller gemessenen Daten assoziiert ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Symbol „*P*“ in $P_{\text{Size.Sph.}i:j\text{:O3D}}$ gibt an, dass die Abweichung mit der Leistungsfähigkeit des Messkopfsystems zusammenhängt; der Kennzeichner „Size.Sph“ gibt an, dass sie mit der Antastabweichung Größenmaß einer Kugel zusammenhängt, und der Kennzeichner „O3D“ gibt an, dass die Abweichung mit dem optischen 3D-KMS zusammenhängt. Der Kennzeichner „*i*“ bezeichnet das Perzentil der für die Bewertung ausgewählten Antastpunkte: entweder „D95%“, der besagt, dass 95 % der Grundgesamtheit verwendet werden, oder „All“, der besagt, dass die gesamte Anzahl, d. h. 100 % der Grundgesamtheit verwendet werden. Der Kennzeichner „*j*“ bezeichnet die Messbedingungen des KMS. „SMV.SV“ steht für Einzelansichtsmessungen, während „SMV.MV” für Mehrfachansichtsmessungen steht. Die Messung wird in beiden Fällen innerhalb des Sensormessvolumens („SMV“) durchgeführt. Beispiele für derartige Symbole sind $P_{\text{Size.Sph.D95\%:SMV.SV:O3D}}$ und $P_{\text{Size.Sph.All:SMV.MV:O3D}}$.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beide Perzentile, 95 % und All, beziehen sich auf die den zulässigen Betriebsbedingungen entsprechenden Messpunkte. Falls diese Bedingungen eine Vorverarbeitung, wie z. B. Vorfilterung oder Netzerzeugung, umfassen, gelten die Perzentile für derartige Punkte nach dieser Anwendung.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Antastabweichung Größenmaß wird durch die Abweichungen der Sensoren (die z. B. durch Rauschen, Digitalisierung, Bildverzerrung, optische Wechselwirkungen mit der Oberfläche des Prüfkörpers, Kalibrierung, fehlerhafte Algorithmen verursacht werden) und des Positioniersystems bestimmt.

3.10
Verzerrungsabweichung

$D_{CC:j:O3D}$

Abweichung der Anzeige bei der Messung eines kalibrierten Mittenabstandes innerhalb des Sensormessvolumens durch Messung entweder im Einzelansichts- oder im Mehrfachansichtsmodus

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Symbol „*D*“ gibt an, dass die Abweichung mit der geometrischen Verformung des Sensors innerhalb des Sensormessvolumens zusammenhängt; der Kennzeichner „CC“ gibt an, dass es sich bei der Abweichung der Anzeige um die Abweichung eines Mittenabstandes handelt, und der Kennzeichner „O3D“ gibt an, dass die Abweichung mit einem optischen 3D-KMS zusammenhängt. Der Kennzeichner „*j*“ bezeichnet die Messbedingungen des KMS. „SMV.SV“ steht für Einzelansichtsmessungen, während „SMV.MV” für Mehrfachansichtsmessungen steht. Die Messung wird in beiden Fällen innerhalb des Sensormessvolumens („SMV“) durchgeführt. Beispiele für derartige Symbole sind $D_{CC:SMV.SV:O3D}$ und $D_{CC:SMV.MV:O3D}$.

3.11
Ebenheitsabweichung

$D_{Form.Pla.i:j:O3D}$

Mindestabstand zwischen zwei parallelen Ebenen, die ein Perzentil aller in der Prüfebene gemessenen Daten einschließen

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Symbol „*D*“ gibt an, dass die Abweichung mit der geometrischen Verformung des Sensors zusammenhängt; der Kennzeichner „Form.Pla“ gibt an, dass sie mit der Formabweichung einer Ebene zusammenhängt, und der Kennzeichner „O3D“ gibt an, dass die Abweichung mit dem optischen 3D-KMS zusammenhängt. Der Kennzeichner „*i*“ bezeichnet das Perzentil von für die Bewertung ausgewählten Antastpunkten: entweder „D95%“, der besagt, dass 95 % der Grundgesamtheit verwendet werden, oder „All“, der besagt, dass die gesamte Anzahl, d. h. 100 % der Grundgesamtheit verwendet werden. Der Kennzeichner „*j*“ bezeichnet die Messbedingungen des KMS. „SMV.SV“ steht für Einzelansichtsmessungen, während „SMV.MV” für Mehrfachansichtsmessungen steht. Die Messung wird in beiden Fällen innerhalb des Sensormessvolumens („SMV“) durchgeführt. Beispiele für derartige Symbole sind $D_{Form.Pla.D95\%:SMV.SV:O3D}$ und $D_{Form.Pla.All:SMV.MV:O3D}$.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beide Perzentile, 95 % und All, beziehen sich auf die den zulässigen Betriebsbedingungen entsprechenden Messpunkte. Falls diese Bedingungen eine Vorverarbeitung, wie z. B. Vorfilterung oder Netzerzeugung, umfassen, gelten die Perzentile für derartige Punkte nach dieser Anwendung.

3.12
volumetrische Längenmessabweichung im zusammengefügten Messvolumen

$E_{Vol:CMV.MV:O3D}$

Abweichung der Anzeige bei der Messung einer kalibrierten Prüflänge innerhalb des zusammengefügten Messvolumens durch Mehrfachansichtsmessung

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Symbol „*E*“ gibt an, dass es sich bei der Abweichung der Anzeige um die einer Länge im Raum handelt; der Kennzeichner „Vol“ gibt an, dass hierbei die volumetrischen Geometrieabweichungen des KMS interessieren (nicht aber lokale Antastabweichungen); der Kennzeichner „CMV.MV“ besagt, dass es sich um eine Mehrfachansichtsmessung innerhalb des zusammengefügten Messvolumens handelt, und der Kennzeichner „O3D“ gibt an, dass die Abweichung mit einem optischen 3D-KMS zusammenhängt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Mehrfachansichtsmessung dient dazu, die volumetrischen Längenmessabweichungen im zusammengefügten Messvolumen aufzuzeigen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Eine kalibrierte Prüflänge kann üblicherweise anhand des Mittenabstandes eines Kugelabstandsnormals kalibriert werden. Für weitere Einzelheiten siehe Anhang B.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

3.13
höchstzulässige Antastabweichung Form
$P_{\text{Form.Sph.}i:j:\text{O3D,MPE}}$
Extremwert von $P_{\text{Form.Sph.}i:j:\text{O3D}}$, der nach den Spezifikationen als höchstzulässige Abweichung gilt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Kennzeichner „*i*“ bezeichnet das Perzentil von für die Bewertung ausgewählten Antastpunkten: entweder „D95%“, der besagt, dass 95 % der Grundgesamtheit verwendet werden, oder „All“, der besagt, dass die gesamte Anzahl, d. h. 100 % der Grundgesamtheit verwendet werden. Der Kennzeichner „*j*“ bezeichnet die Messbedingungen des KMS. „SMV.SV“ steht für Einzelansichtsmessungen, während „SMV.MV” für Mehrfachansichtsmessungen steht. Die Messung wird in beiden Fällen innerhalb des Sensormessvolumens („SMV“) durchgeführt.

3.14
höchstzulässige Antastabweichung Größenmaß
$P_{\text{Size.Sph.}i:j:\text{O3D,MPE}}$
Extremwert von $P_{\text{Size.Sph.}i:j:\text{O3D}}$, der nach den Spezifikationen als höchstzulässige Abweichung gilt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Kennzeichner „*i*“ bezeichnet das Perzentil von für die Bewertung ausgewählten Antastpunkten: entweder „D95%“, der besagt, dass 95 % der Grundgesamtheit verwendet werden, oder „All“, der besagt, dass die gesamte Anzahl, d. h. 100 % der Grundgesamtheit verwendet werden. Der Kennzeichner „*j*“ bezeichnet die Messbedingungen des KMS. „SMV.SV“ steht für Einzelansichtsmessungen, während „SMV.MV” für Mehrfachansichtsmessungen steht. Die Messung wird in beiden Fällen innerhalb des Sensormessvolumens („SMV“) durchgeführt.

3.15
höchstzulässige Verzerrungsabweichung
$D_{\text{CC:}j:\text{O3D,MPE}}$
Extremwert von $D_{\text{CC:}j:\text{O3D}}$, der nach den Spezifikationen als höchstzulässige Abweichung gilt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Kennzeichner „*j*“ bezeichnet die Messbedingungen des KMS. „SMV.SV“ steht für Einzelansichtsmessungen, während „SMV.MV” für Mehrfachansichtsmessungen steht. Die Messung wird in beiden Fällen innerhalb des Sensormessvolumens („SMV“) durchgeführt.

3.16
höchstzulässige Ebenheitsabweichung
$D_{\text{Form.Pla.}i:j:\text{O3D,MPE}}$
Extremwert von $D_{\text{Form.Pla.}i:j:\text{O3D}}$, der nach den Spezifikationen als höchstzulässige Abweichung gilt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Kennzeichner „*i*“ bezeichnet das Perzentil von für die Bewertung ausgewählten Antastpunkten: entweder „D95%“, der besagt, dass 95 % der Grundgesamtheit verwendet werden, oder „All“, der besagt, dass die gesamte Anzahl, d. h. 100 % der Grundgesamtheit verwendet werden. Der Kennzeichner „*j*“ bezeichnet die Messbedingungen des KMS. „SMV.SV“ steht für Einzelansichtsmessungen, während „SMV.MV” für Mehrfachansichtsmessungen steht. Die Messung wird in beiden Fällen innerhalb des Sensormessvolumens („SMV“) durchgeführt.

3.17
höchstzulässige volumetrische Längenmessabweichung im zusammengefügten Messvolumen
$E_{\text{Vol:CMV.MV:O3D,MPE}}$
Extremwert von $E_{\text{Vol:CMV.MV:O3D}}$, der nach den Spezifikationen als höchstzulässige Abweichung gilt

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

3.18
bidirektionale Längenmessabweichung im zusammengefügten Messvolumen
$E_{Bi:CMV.MV:O3D}$
Abweichung der Anzeige bei der bidirektionalen Messung einer kalibrierten Prüflänge innerhalb des zusammengefügten Messvolumens durch Mehrfachansichtsmessung

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Einzelheiten der optionalen Kenngrößen siehe Anhang A.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Symbol „*E*“ gibt an, dass es sich bei der Abweichung um die einer Länge im Raum handelt; der Kennzeichner „Bi“ gibt an, dass die lokalen Antastabweichungen enthalten sind (bidirektionales Antasten); der Kennzeichner „CMV.MV“ besagt, dass es sich um eine Mehrfachansichtsmessung innerhalb des zusammengefügten Messvolumens handelt, und der Kennzeichner „O3D“ gibt an, dass die Abweichung mit einem optischen 3D-KMS zusammenhängt.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Mehrfachansichtsmessung dient dazu, die volumetrischen Längenmessabweichungen im zusammengefügten Messvolumen aufzudecken.

3.19
höchstzulässige bidirektionale Längenmessabweichung
$E_{Bi:CMV.MV:O3D,MPE}$
Extremwert von $E_{Bi:CMV.MV:O3D}$, der nach den Spezifikationen als höchstzulässige Abweichung gilt

4 Symbole

$P_{Form.Sph.i:j:O3D}$	Antastabweichung Form
$P_{Size.Sph.i:j:O3D}$	Antastabweichung Größenmaß
$D_{CC:j:O3D}$	Verzerrungsabweichung
$D_{Form.Pla.i:j:O3D}$	Ebenheitsabweichung
$E_{Vol:CMV.MV:O3D}$	volumetrische Längenmessabweichung im zusammengefügten Messvolumen
$E_{Bi:CMV.MV:O3D}$	bidirektionale Längenmessabweichung im zusammengefügten Messvolumen
$P_{Form.Sph.i:j:O3D,MPE}$	höchstzulässige Antastabweichung Form
$P_{Size.Sph.i:j:O3D,MPE}$	höchstzulässige Antastabweichung Größenmaß
$D_{CC:j:O3D,MPE}$	höchstzulässige Verzerrungsabweichung
$D_{Form.Pla.i:j:O3D,MPE}$	höchstzulässige Ebenheitsabweichung
$E_{Vol:CMV.MV:O3D,MPE}$	höchstzulässige volumetrische Längenmessabweichung im zusammengefügten Messvolumen
$E_{Bi:CMV.MV:O3D,MPE}$	höchstzulässige bidirektionale Längenmessabweichung
D95%	95 %-Perzentil der Grundgesamtheit
All	vollständige Grundgesamtheit (d. h. 100-%-Perzentil)
SMV.SV	Einzelansichtsmessung innerhalb des Sensormessvolumens
SMV.MV	Mehrfachansichtsmessung innerhalb des Sensormessvolumens
CMV.MV	Mehrfachansichtsmessung innerhalb des zusammengefügten Messvolumens

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

5 Zulässige Betriebsbedingungen

5.1 Umgebungsbedingungen

Grenzwerte für zulässige Umgebungsbedingungen (z. B. Temperaturbedingungen, Luftfeuchte, Schwingungen und Lichtverhältnisse am Aufstellungsort, die die Messungen beeinflussen) müssen

— im Falle von Annahmeprüfungen vom Hersteller;

— im Falle von Bestätigungsprüfungen vom Anwender festgelegt werden.

In beiden Fällen darf der Anwender die Umgebungsbedingungen, unter denen die Prüfungen durchgeführt werden, innerhalb der vom Hersteller im KMS-Datenblatt festgelegten höchstzulässigen Abweichungen frei wählen.

Der Anwender ist dafür verantwortlich, die Umgebungsbedingungen für das KMS bereitzustellen, wie sie durch den Hersteller im Datenblatt festgelegt sind. Wenn die Umgebung nicht den Spezifikationen entspricht, kann nicht gefordert werden, dass die höchstzulässigen Abweichungen verifiziert werden.

5.2 Betriebsbedingungen

5.2.1 Allgemeines

Bei sämtlichen der in diesem Dokument beschriebenen Prüfungen muss das optische 3D-KMS unter Einhaltung der zulässigen Betriebsbedingungen und der vom Hersteller angegebenen Default-Einstellungen betrieben werden.

Sind Bedingungen und Einstellungen nicht festgelegt, so darf der Anwender diese selbst wählen.

Zusätzliche Spezifikationen für spezielle Betriebsbedingungen und Einstellungen darf der Hersteller nach seinem Ermessen festlegen.

Spezifische Bereiche des Betriebshandbuchs des Herstellers, die zu befolgen sind, beinhalten:

1) Vorlauf- oder Aufwärmzyklen des Geräts;

2) Einmessen des KMS;

3) Erreichen der thermischen Stabilität des KMS;

4) Ort, Typ und Anzahl der Temperatursensoren, sofern diese zumindest teilweise anwendbar sind;

5) Softwarefilter;

6) Oberflächeneigenschaften der Prüfkörper, wie z. B. Farbe, Rauheit, Glanz, Lichtstreuungseigenschaften;

7) Default-Verfahrensweisen und -Einstellungen für die Datenregistrierung und Datenfusion;

8) vorinstallierte Glättungsfunktion;

9) zusammengefügtes Messvolumen, falls anwendbar.

ANMERKUNG Das Einmessen des KMS kann eine Reihe von Anpassungen und Parametereinstellungen umfassen, wie z. B. diejenigen, die den Zusammenbau der Teilkomponenten, die Beleuchtung, das optische Antasten und die numerische Filterung betreffen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

5.2.2 Werkstoff- und Oberflächeneigenschaften von Prüfkörpern

Die für die Prüfkörper verwendeten Werkstoffe müssen vom Hersteller angegeben werden. Unterschiedliche Werkstoffe haben unterschiedliche optische Eigenschaften, z. B. in Bezug auf den Reflexionsfaktor, die optische Eindringtiefe (Volumenstreuung), die Farbe oder Streuungseigenschaften, die Einfluss auf die Prüfwerte haben können. Die Rauheit des Prüfkörpers muss im Verhältnis zur höchstzulässigen Abweichung vernachlässigbar klein sein.

Werkstoff, Oberflächeneigenschaften und Farbe der Prüfkörper müssen in der technischen Gerätedokumentation, die für den (potentiellen) Anwender verfügbar ist, beschrieben sein. Falls vom Hersteller keine Angaben zum Werkstoff, den Oberflächeneigenschaften des Prüfkörpers oder zu beidem gemacht werden, darf der Anwender diese selbst wählen.

Falls im technischen Datenblatt eine bestimmte Vorbereitung der Oberfläche, wie z. B. die Anwendung von Pulversprühen oder Ähnlichem, ausdrücklich angegeben ist, muss diese Vorbereitung der Oberfläche auch bei den Prüfungen angewendet werden.

ANMERKUNG 1 Prüfkörper können aus verschiedenen Werkstoffen, wie z. B. Keramik oder Stahl, gefertigt sein.

ANMERKUNG 2 Die Beurteilung von optischen Eigenschaften der zu messenden Oberfläche ist in Anhang E beschrieben.

Die für das Einmessen des Systems verwendeten Normale dürfen nicht für die in diesem Dokument beschriebenen Prüfungen verwendet werden.

Die Länge der Prüfkörper muss kalibriert sein, und ihre Kalibrierunsicherheit muss nach ISO 14253-1 beim Konformitätsnachweis durch Annahme- oder Bestätigungsprüfungen berücksichtigt werden.[N2]

5.2.3 Vorverarbeitung

Werden die in der Messung erhaltenen Rohdaten als Teil der zulässigen Betriebsbedingungen vorverarbeitet, so muss darauf in der technischen Gerätedokumentation, die für den (potentiellen) Anwender verfügbar ist, hingewiesen werden.

ANMERKUNG Eine Vorverarbeitung erfolgt üblicherweise um Ausreißer zu eliminieren, Schwankungen in den Messpunkten zu glätten, die Dichte der Punktwolke zu verringern usw.

Der Einfluss der Vorverarbeitung kann durch die in Anhang F beschriebenen Auflösungsprüfungen beobachtet werden. Wird die Auflösungsprüfung durchgeführt, so müssen dieselben Betriebsbedingungen des KMS angewendet werden.

6 Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung

6.1 Allgemeines

Im Folgenden

— müssen Annahmeprüfungen entsprechend den Spezifikationen und Verfahrensweisen des Herstellers wie in diesem Dokument festgelegt ausgeführt werden;

[N2] Nationale Fußnote: Es kann erforderlich sein, weitere Kennwerte der Prüfkörper, wie z. B. Durchmesser und Form der Prüfkugel, abhängig von den durchzuführenden Prüfungen, zu kalibrieren.

AVA Documents Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11

— müssen Bestätigungsprüfungen entsprechend den Spezifikationen des Anwenders und den Verfahren des Herstellers wie in diesem Dokument festgelegt ausgeführt werden.

ANMERKUNG 1 Die Spezifikation des Anwenders kann je nach den Interessen oder Anforderungen des Anwenders entweder identisch mit der Spezifikation des Herstellers sein oder von dieser abweichen. Ein Beispiel für eine Abweichung in diesem Sinne ist, dass ein zu verifizierender MPE-Wert gegenüber dem des Herstellers vergrößert ist.

Es müssen mindestens alle nach Tabelle 2 als verbindlich vorgeschriebenen Prüfungen durchgeführt werden.

Bei Durchführung einer Mehrfachansicht-Registrierung, die bei Mehrfachansicht(MV)-Messungen unerlässlich ist, muss der Prüfer sorgfältig entweder die am Prüfkörper angebrachten Referenzgeometrieelemente oder das (die) zum Prüfkörper gehörende(n) Oberflächengeometrieelement(e) oder beide, je nachdem, was nach den als Teil der zulässigen Betriebsbedingungen angesehenen Betriebshandbüchern des Herstellers gefordert ist, auswählen und kombinieren.

ANMERKUNG 2 Es kann eine Messung im Sensormessvolumen (SMV) vorgenommen werden, um die Antastleistung, die Längenmessleistung und die Ebenheitsmessleistung bei entweder der Einzelansichtsmessung (SV) oder bei der Mehrfachansichtsmessung (MV) oder bei beiden nachzuweisen. Eine Messung im zusammengefügten Messvolumen (CMV) zum Nachweis der Längenmessleistung kann jedoch nur durch Mehrfachansichtsmessung (MV) vorgenommen werden.

6.2 Verzerrungskenngrößen

6.2.1 Allgemeines

Die Leistungsfähigkeit von optischen 3D-KMS wird durch die Verzerrung des optischen Systems des Sensors beeinträchtigt.[N3]

Es ist unwahrscheinlich, dass dieser Abweichungstyp im Rahmen der Antastprüfungen oder der Längenmessabweichungsprüfung detektiert wird, er kann aber in der Praxis großen Einfluss auf die Formmessung haben. Die Verzerrungsabweichung muss festgelegt und eine entsprechende Prüfung durchgeführt werden.

6.2.2 Verzerrungsabweichung

6.2.2.1 Prinzip

Das Prinzip dieser Prüfung besteht darin, festzustellen, ob das optische 3D-KMS in der Lage ist, im Sensormessvolumen innerhalb der angegebenen höchstzulässigen Verzerrungsabweichungen zu messen. Bewertet werden die beiden Kenngrößen $D_{\mathrm{CC:SMV.SV:O3D}}$ und $D_{\mathrm{CC:SMV.MV:O3D}}$.

6.2.2.2 Prüfkörper

Für die in 6.3 beschriebene Bewertung der Antastabweichungen ist ein aus zwei Kugeln bestehender Prüfkörper (z. B. ein Kugelstab oder eine Kugelplatte) zu verwenden, dessen Kugelmittenabstand für die Bewertung der Verzerrungsabweichung, sowie Größenmaß und Form von Kugel 1 aus Bild 1 kalibriert wurde (siehe Anhang B). Sofern nichts im gegenseitigen Einvernehmen festgelegt ist, müssen die Abmessungen des Prüfkörpers die folgenden Bedingungen erfüllen:

$$L_p \geq 0{,}3 \times L_0$$

[N3] Nationale Fußnote: Bei der in diesem Dokument behandelten "geometrischen Verformung des Sensors" handelt es sich im Gegensatz zu einer physikalischen Verformung des Sensors um ein Synonym für optische Abbildungsabweichungen, die zu geometrischen Messabweichungen im Sensormessvolumen führen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 10360-13:2023-11