DIN EN ISO 14253-2:2018-09 (D)

Geometrische Produktspezifikationen (GPS) - Prüfung von Werkstücken und Messgeräten durch Messen - Teil 2: Anleitung zur Schätzung der Unsicherheit bei GPS-Messungen, bei der Kalibrierung von Messgeräten und bei der Produktprüfung (ISO 14253-2:2011); Deutsche Fassung EN ISO 14253-2:2011

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 6

Einleitung 7

1 Anwendungsbereich 8

2 Normative Verweisungen 8

3 Begriffe 9

4 Symbole 11

5 Konzept der iterativen GUM-Methode zur Einschätzung der Unsicherheit bei GPS-Messungen 12

6 Prozedur für das Unsicherheitsmanagement — PUMA 13
6.1 Allgemeines 13
6.2 Unsicherheitsmanagement bei einem vorgegebenen Messprozess 14
6.3 Unsicherheitsmanagement für die Entwicklung eines Messverfahrens/Messprozesses 15

7 Quellen für Messabweichungen und Unsicherheiten 18
7.1 Arten von Messabweichungen 18
7.2 Einwirkungen der Umgebung auf die Messung 20
7.3 Referenzelement der Messeinrichtung 20
7.4 Messeinrichtung 21
7.5 Messaufbau (ausgenommen die Anordnung und die Aufspannung des Werkstückes) 21
7.6 Software und Berechnungen 21
7.7 Messtechniker 21
7.8 Merkmale von Prüfgegenstand, Werkstück oder Messgerät 22
7.9 Definition des GPS-Merkmals, des Merkmals des Werkstückes oder des Messgerätes 22
7.10 Messverfahren 22
7.11 Physikalische Konstanten und Umrechnungsfaktoren 23

8 Mittel zur Schätzung der Unsicherheitskomponenten, der Standardunsicherheit und der erweiterten Unsicherheit 23
8.1 Schätzung der Unsicherheitskomponenten 23
8.2 Ermittlungsmethode A für Unsicherheitskomponenten 23
8.2.1 Allgemeines 23
8.2.2 Statistische Mittel 23
8.3 Ermittlungsmethode B für Unsicherheitskomponenten 24
8.3.1 Allgemeines 24
8.3.2 Transformationsmethode für Grenzwerte 24
8.4 Allgemeine Beispiele für die Ermittlungsmethoden A und B 25
8.4.1 Allgemeines 25
8.4.2 Versuchs- oder Grenzwert als Grundlage für die Ermittlung derselben Unsicherheitskomponente 26
8.4.3 Wiederholpräzision 26
8.4.4 Auflösung und Rundung 26
8.4.5 Grenzwerte für Messabweichungen (MPE) 26
8.4.6 Korrektionen 27

8.4.7 Hysterese 27
8.4.8 Einflussgrößen (Temperatur, Messkraft, Messrichtung usw.) 27
8.4.9 Definition der Messgröße 28
8.4.10 Kalibrierscheine 28
8.4.11 Oberflächenbeschaffenheit, Formabweichungen und andere geometrische Abweichungen eines Prüfgegenstandes 29
8.4.12 Physikalische Konstanten 29
8.5 Black-Box- und Transparent-Box-Modell für die Schätzung der Unsicherheit 29
8.6 Black-Box-Modell zur Schätzung der Unsicherheit — Summieren von Unsicherheitskomponenten zur kombinierten Standardunsicherheit u_c 30
8.7 Transparent-Box-Modell zur Schätzung der Unsicherheit — Summieren von Unsicherheitskomponenten zur kombinierten Standardunsicherheit u_c 31
8.8 Ermittlung der erweiterten Unsicherheit U aus der kombinierten Standardunsicherheit u_c 31
8.9 Eigenschaften der Unsicherheitsparameter u_c und U 32

9 Praktische Schätzung der Unsicherheit — Unsicherheitsbilanzierung nach der PUMA-Methode 32
9.1 Allgemeines 32
9.2 Voraussetzungen für eine Unsicherheitsbilanz 32
9.3 Standardverfahren für Unsicherheitsbilanzierung 33

10 Anwendung 36
10.1 Allgemeines 36
10.2 Dokumentation und Ermittlung des Unsicherheitswertes 37
10.3 Darstellung und Dokumentation des Mess- oder Kalibrierverfahrens 37
10.3.1 Dokumentation und Optimierung von Mess- und Kalibriervorgängen 37
10.3.2 Entwicklung von Messverfahren und Messanweisungen 37
10.3.3 Entwicklung von Kalibrierverfahren und Kalibrieranweisungen 37
10.3.4 Eignung oder Nichteignung von untergeordneten Messverfahren und Messeinrichtungen 37
10.3.5 Eignung der Messeinrichtung und des Messaufbaues 38
10.3.6 Angabe der kleinsten angebbaren Messunsicherheit (BMC) 38
10.4 Aufbau, Optimierung und Dokumentation der Kalibrierkette 38
10.4.1 Aufbau der Kalibrierkette 38
10.4.2 Anforderungen und Eignung von Normalen 38
10.4.3 Anforderungen an und Eignung von externen Kalibrierzertifikaten 38
10.4.4 Bewertung der Anwendung von Prüfnormalen 39
10.5 Aufbau und Dokumentation einer neuen Messeinrichtung 39
10.5.1 Spezifikation für eine neue Messeinrichtung 39
10.5.2 Aufbau einer speziellen Messeinrichtung 39
10.6 Anforderung an die Umwelt und deren Eignung 39
10.7 Anforderung an das Personal und dessen Eignung für die Messung 39

Anhang A (informativ) Beispiel für Unsicherheitsbilanzen — Kalibrierung eines Einstellringes 42
A.1 Übersicht 42
A.2 Messaufgabe und Zielunsicherheit 42
A.2.1 Messaufgabe 42
A.2.2 Zielunsicherheit 42
A.3 Prinzip, Methode, Verfahren und Bedingung 42
A.3.1 Messprinzip 42
A.3.2 Messmethode 42
A.3.3 Erste Vorgaben für das Messverfahren 42
A.3.4 Erste Vorgaben für die Messbedingungen 43
A.4 Darstellung des Messaufbaus 43
A.5 Liste und Diskussion der Unsicherheitskomponenten 44
A.6 Erste Iteration 45
A.6.1 Erste Iteration; Dokumentation und Berechnung der Untersicherheitskomponenten 45
A.6.2 Erste Iteration; Korrelation zwischen den Unsicherheitskomponenten 46

A.6.3 Erste Iteration; Kombinierte und erweiterte Unsicherheit 46
A.6.4 Zusammenfassung der Unsicherheitsbilanz; erste Iteration 47
A.6.5 Erste Iteration; Diskussion der Unsicherheitsbilanz 47
A.6.6 Schlussfolgerung nach der ersten Iteration 48
A.7 Zweite Iteration 48
A.8 Schlussfolgerung nach der zweiten Iteration 48
A.9 Kommentare; Zusammenfassung des Beispiels 48

Anhang B (informativ) Beispiel für Unsicherheitsbilanzen — Entwicklung einer Kalibrierkette 50
B.1 Übersicht 50
B.2 Messung eines örtlichen Durchmessers 53
B.2.1 Messaufgabe und Zielunsicherheit 53
B.2.2 Prinzip, Methode und Bedingungen 53
B.2.3 Darstellung des Messaufbaus 54
B.2.4 Liste und Diskussion der Unsicherheitskomponenten 54
B.2.5 Erste Iteration 55
B.2.6 Zweite Iteration 61
B.3 Kalibrieren einer Bügelmessschraube (Messabweichung) 61
B.3.1 Anforderungen 61
B.3.2 Messaufgabe und Zielunsicherheit 61
B.3.3 Prinzip, Methode, Verfahren und Bedingungen 62
B.3.4 Darstellung des Messaufbaus 62
B.3.5 Liste und Diskussion der Unsicherheitskomponenten 63
B.3.6 Erste Iteration 63
B.3.7 Zweite Iteration 65
B.4 Prüfen der Ebenheit der Messflächen 66
B.4.1 Messaufgabe und Zielunsicherheit 66
B.4.2 Prinzip, Methode, Messvorgang und Bedingung 66
B.4.3 Darstellung des Messaufbaus 67
B.4.4 Liste und Diskussion der Unsicherheitskomponenten 67
B.4.5 Erste Iteration 67
B.4.6 Zweite Iteration 69
B.5 Prüfen der Parallelität der Messflächen 69
B.5.1 Messaufgabe und Zielunsicherheit 69
B.5.2 Prinzip, Methode, Messvorgang und Bedingung 69
B.5.3 Darstellung des Messaufbaus 70
B.5.4 Liste und Diskussion der Unsicherheitskomponenten 70
B.5.5 Erste Iteration 71
B.5.6 Zweite Iteration 73
B.6 Anforderungen an die Kalibriernormale 73
B.6.1 Endmaße (siehe Beispiel B.3) 73
B.6.2 Planglasplatte (siehe Beispiel B.4) 74
B.6.3 Planparallele Prüfgläser (siehe Beispiel B.5) 75
B.7 Anwendung eines Prüfnormals als eine Ergänzung der Kalibrierung 75

Anhang C (informativ) Beispiel für Unsicherheitsbilanzen — Rundheitsmessung 78
C.1 Messaufgabe und Zielunsicherheit 78
C.1.1 Messaufgabe 78
C.1.2 Zielunsicherheit 78
C.2 Prinzip, Methode, Verfahren und Bedingung 78
C.2.1 Messprinzip 78
C.2.2 Messmethode 78
C.2.3 Messverfahren 78
C.2.4 Messbedingungen 78
C.3 Darstellung des Messaufbaus 79
C.4 Liste und Diskussion der Unsicherheitskomponenten 80
C.5 Erste Iteration 80
C.5.1 Erste Iteration; Dokumentation und Berechnung der Unsicherheitskomponenten 80
C.5.2 Erste Iteration; Korrelation zwischen Unsicherheitskomponenten 82

C.5.3 Erste Iteration; kombinierte und erweiterte Unsicherheit 82
C.5.4 Zusammenfassung der Unsicherheitsbilanz; erste Iteration 83
C.5.5 Erste Iteration; Diskussion der Unsicherheitsbilanz, Schlussfolgerung 83
C.5.6 Schlussfolgerung nach der ersten Iteration 83
C.6 Zweite Iteration 84

Anhang D (informativ) Beziehung zum GPS-Matrix-Modell 85
D.1 Allgemeines 85
D.2 Information über diesen Teil von ISO 14253 und seine Anwendung 85
D.3 Lage im GPS-Matrix-Modell 86
D.4 Betroffene Internationale Normen 86

Literaturhinweise 87