

VEREIN DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSS-
TECHNIK

Genauigkeit von Koordinatenmessgeräten
Kenngrößen und deren Prüfung
**Annahme- und Bestätigungsprüfung von
Koordinatenmessgeräten großer Bauart**

Accuracy of coordinate measuring machines
Characteristics and checking of characteristics
**Acceptance and reverification tests
for coordinate measuring machines
of large dimensions**

VDI/VDE 2617

Blatt 2.3 / Part 2.3

Ausz. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note	2
1 Zweck und Geltungsbereich	3	1 Objective and scope	3
2 Definitionen	4	2 Definitions	4
2.1 Einarm-Koordinatenmessgerät	4	2.1 Single-arm coordinate measuring machine	4
2.2 Mehrarm-Koordinatenmessgerät	4	2.2 Multi-arm coordinate measuring machine	4
2.3 Antastabweichung P	4	2.3 Probing error, P	4
2.4 Längenmessabweichung E	4	2.4 Error of indication for size measurement, E	4
2.5 Mehrarm-Längenmessabweichung ED	5	2.5 Error of indication of a multi-arm CMM for size measurement, ED	5
2.6 Kugelabstandsabweichung SD	5	2.6 Ball-distance error, SD	5
3 Annahme- und Bestätigungsprüfung des KMG	5	3 Acceptance and reverification testing of the CMM.	5
3.1 Überblick	5	3.1 Survey	5
3.2 Prüfung des gesamten Messvolumens.	6	3.2 Testing of the entire measuring volume	6
3.3 Prüfung von Teilbereichen des Mess- volumens	11	3.3 Testing of partial measuring volumes	11
3.4 Prüfung von Mehrarm-Koordinatenmess- geräten	13	3.4 Testing of multi-arm coordinate measuring machines	13
4 Annahme- und Bestätigungsprüfung des Messkopfsystems	15	4 Acceptance and reverification testing of the probing system.	15
4.1 Grundlagen	15	4.1 Basics.	15
4.2 Messeinrichtung	15	4.2 Measuring system	15
4.3 Verfahren	16	4.3 Procedure.	16
4.4 Auswertung	16	4.4 Evaluation	16
5 Übereinstimmung mit den Spezifikationen	17	5 Compliance with the specifications	17

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

6 Anwendungen	18
6.1 Annahmeprüfung	18
6.2 Bestätigungsprüfung	18
6.3 Zwischenprüfung	18
Schrifttum.	19
Anhang Kombinationsverfahren	20
A1 Grundlagen	20
A2 Begriffe und Definitionen.	20
A3 Messeinrichtung.	20
A4 Verfahren	21
A5 Auswertung	22

6 Applications	18
6.1 Acceptance test	18
6.2 Reverification test	18
6.3 Interim check	18
Bibliography.	19
Annex Combined procedure	20
A1 Basics	20
A2 Terms and definitions	20
A3 Measuring system	20
A4 Procedure	21
A5 Evaluation	22

Vorbemerkung

In der Richtlinie VDI/VDE 2617 sind Kenngrößen für die 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
- Blatt 2.3 Annahme- und Bestätigungsprüfung von Koordinatenmessgeräten großer Bauart**
- Blatt 3 Komponenten der Messabweichung des Gerätes
- 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 Koordinatenmessgeräte mit optischer Antastung; Grundlagen
- Blatt 6.1 Koordinatenmessgeräte mit optischer Antastung; Sensoren zur 2D-Messung
- Blatt 6.2 Leitfaden zur Anwendung von DIN EN ISO 10360 für Koordinatenmessgeräte mit optischen Abstandssensoren
- Blatt 6.3 Multisensor Koordinatenmessgeräte (in Vorbereitung)
- Blatt 7 Ermittlung der Unsicherheit von Messungen auf Koordinatenmessgeräten durch Simulation

Preliminary note

Guideline VDI/VDE 2617 specifies characteristics serving to describe the accuracy of coordinate measuring machines (CMMs) and describes procedures for checking these characteristics. The guideline presently consists of the following parts:

- Part 2.1 Code of practice for the application of DIN EN ISO 10360-2 for length measurement
- Part 2.2 Form measurement
- Part 2.3 Acceptance and reverification tests for coordinate measuring machines of large dimensions**
- Part 3 Components of measurement deviation of the machine
- Part 4 Guideline for the application of DIN EN ISO 10360-3 to coordinate measuring machines with additional axes of rotation
- Part 5 Interim check with artefacts
- Part 5.1 Interim check with ball plates
- Part 6 Coordinate measuring machines with optical probes; Basics
- Part 6.1 Coordinate measuring machines with optical probes; Sensors for 2D measurement
- Part 6.2 Guideline for the application of DIN EN ISO 10360 to coordinate measuring machines with optical distance sensors
- Part 6.3 Multisensor coordinate measuring machines (to be published)
- Part 7 Determination of measurement uncertainty of coordinate measuring machines by means of simulation

Blatt 8	Prüfprozesseignung von Messungen mit Koordinatenmessgeräten
Blatt 9	Gelenkarm-Koordinatenmessgeräte (in Vorbereitung)
Blatt 10	Lasertracker (in Vorbereitung)
Blatt 11	Messaufgabenbezogene Messunsicherheit (in Vorbereitung)

Anmerkung: In den bis 1999 veröffentlichten Blättern dieser Richtlinie wird vielfach der Begriff „Messunsicherheit“ verwendet, wo nach der jetzt gültigen Definition im Internationalen Wörterbuch der Metrologie (VIM) [1] der Begriff „Messabweichung“ zu verwenden ist. Bei der Anwendung dieser Blätter muss also der Begriff „Messunsicherheit“ in der Regel durch „Messabweichung“ ersetzt werden. In dem hier vorliegenden Blatt 2.3 werden die Begriffe „Messabweichung“ und „Messunsicherheit“ im Sinne der neuen Definitionen benutzt.

Zur Richtlinie VDI/VDE 2617 sind bereits eine Reihe von Blättern veröffentlicht worden, weitere sind in Arbeit. Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinie ist im Internet unter www.vdi-richtlinien.de/2617 abrufbar.

Die Norm ISO 10360-1 enthält Begriffe für die Annahme- und die Bestätigungsprüfung von Koordinatenmessgeräten. Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Koordinatenmessgeräten ist in ISO 10360-2 beschrieben. Aufgrund der Definition der Prüfkörper und der Prüfverfahren ist diese Norm aber nur für Koordinatenmessgeräte mit einem begrenzten Messvolumen anwendbar. Für Koordinatenmessgeräte großer Bauart müssen jedoch ebenso Prüfverfahren festgelegt werden.

Die Verfahren zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Koordinatenmessgeräten großer Bauart sollen sich von den in der ISO 10360-2 beschriebenen nicht wesentlich unterscheiden. In dieser Richtlinie werden vor allem die für große KMG zutreffenden Besonderheiten behandelt, die durch ISO 10360-2 nicht abgedeckt sind. Das bezieht sich hauptsächlich auf die Ausführung der Prüfkörper und die Durchführung der Prüfungen.

1 Zweck und Geltungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt Verfahren zur Prüfung der Leistungsfähigkeit von großen Koordinatenmessgeräten unterschiedlicher Bauarten und Fabrikate. Sie gilt für:

- Annahmeproofungen zur Prüfung des KMG und seines Messkopfes entsprechend den Angaben des Herstellers,
- Bestätigungsprüfungen zur turnusmäßigen Prüfung des KMG und seines Messkopfes durch den Betreiber,

Part 8	Test suitability of measurements taken on coordinate measuring machines
Part 9	Articulated-arm coordinate measuring machines (to be published)
Part 10	Laser trackers (to be published)
Part 11	Uncertainty of measurement related to the measurement task (to be published)

Note: In the parts of this guideline published until 1999, the term “uncertainty of measurement” is often used where, according to the currently valid definitions of the International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology (VIM) [1], the term “error of measurement” is to be used. Therefore, when using these parts of the guideline, “uncertainty of measurement” must usually be replaced by “error of measurement”. The present Part 2.3 uses the terms “error of measurement” and “uncertainty of measurement” as currently defined.

Of the guideline VDI/VDE 2617 various parts are available already, other parts are in preparation. A list of currently available parts and parts in preparation can be found on the internet at www.vdi-richtlinien.de/2617.

The standard ISO 10360-1 contains terminology used in the context of acceptance and reverification testing of coordinate measuring machines. The assessment of the performance of coordinate measuring machines is described in ISO 10360-2. Considering the definition of the test specimens and the test procedures, however, this standard is only applicable to coordinate measuring machines with a limited measuring volume. On the other hand, test procedures must also be specified for coordinate measuring machines of large dimensions.

If possible, the procedures for assessment of the performance of large coordinate measuring machines shall not essentially differ from the procedures described in ISO 10360-2. This guideline primarily deals with the specifics of large CMMs which are not covered by ISO 10360-2. These specifics mainly concern the design of the test specimens and the performance of the tests.

1 Objective and scope

This guideline describes procedures for testing the performance of large coordinate measuring machines of various designs and makes. It applies to:

- acceptance tests serving to verify compliance of the CMM and its probe with the manufacturer’s specifications
- reverification tests performed by the user for periodical checking of the CMM and its probe