ICS 17.180.01, 37.020

VDI/VDE-RICHTLINIEN

Oktober 2010
October 2010

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Optische Messtechnik an Mikrotopografien

Kalibrieren von konfokalen Mikroskopen und Tiefeneinstellnormalen für die Rauheitsmessung

Optical measurement of microtopography

Calibration of confocal microscopes and depth setting standards for roughness measurement

VDI/VDE 2655

Blatt 1.2 / Part 1.2

Ausg. 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

Vorbemerkung 2
Einleitung 2
1 Anwendungsbereich 3
2 Begriffe 5
3 Formelzeichen und Indizes 6
4 Eigenschaften der Konfokalmikroskope . . . 7
4.1 Bestandteile der Geräte und Funktionsprinzip 7
4.2 Prinzipien konfokaler Strahlengänge 9
4.3 *Z*-Scansystem 12
4.4 Methoden der Topografieberechnung 12
5 Kalibrierung und Spezifizierung 16
5.1 Übersicht über Prüfkörper und Messverfahren 16
5.2 Kalibrierung der horizontalen Achsen . . . 18
5.3 Kalibrierung der vertikalen Achse 18
5.4 Kalibrierung der Ebenheit durch Festlegung einer Referenzebene 20
5.5 Bestimmung des Geräterauschens 21
5.6 Bestimmung der maximalen Winkelakzeptanz 21
5.7 Bestimmung der kurzen Grenzwellenlänge 22
5.8 Wiederholpräzision der vertikalen Achse . . 23
5.9 Nicht berücksichtigte Eigenschaften 24

Contents Page

Preliminary note 2
Introduction 2
1 Scope 3
2 Terms and definitions 5
3 Symbols and subscripts 6
4 Properties of confocal microscopes 7
4.1 Instrument components and functional principle 7
4.2 Principles of confocal beam paths 9
4.3 *Z*-scan system 12
4.4 Methods for topography evaluation 12
5 Calibration and specification 16
5.1 Overview of calibration standards and methods of measurement 16
5.2 Calibration of the horizontal axes 18
5.3 Calibration of the vertical axis 18
5.4 Calibration of flatness by definition of a reference plane 20
5.5 Determination of the instrument noise . . . 21
5.6 Determination of the maximum angular acceptance 21
5.7 Determination of the short cut-off wavelength 22
5.8 Repeatability of the vertical axis 23
5.9 Properties not accounted for 24

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

Fachbereich Fertigungsmesstechnik

VDI/VDE-Handbuch Fertigungsmesstechnik
VDI/VDE-Handbuch Mikro- und Feinwerktechnik
VDI/VDE-Handbuch Optische Technologien
VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 3: Betriebsmittel

Frühere Ausgabe: 09.09 Entwurf, deutsch
Former edition: 09/09 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2010

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2010

Seite

6 Ergebnisbericht der Gerätekalibrierung 24
6.1 Allgemeine Informationen 24
6.2 Rückführung horizontaler Achsen 24
6.3 Rückführung der vertikalen Achse 25
6.4 Bestimmung von Geräteeigenschaften . . . 25

7 Messunsicherheit 25
7.1 Struktur des Modells 26
7.2 Aufstellung des Modells 28
7.3 Unsicherheit der Berechnung der Topografiepunkte 30
7.4 Unsicherheit der Rillentiefe D 33

Schrifttum 36

Page

6 Report of results of the instrument calibration 24
6.1 General information 24
6.2 Traceability of lateral axes 24
6.3 Traceability of the vertical axis 25
6.4 Determination of instrument properties . . 25

7 Measurement uncertainty 25
7.1 Structure of the model 26
7.2 Setting-up of the model 28
7.3 Uncertainty in the calculation of the topography points 30
7.4 Uncertainty of the groove depth D 33

Bibliography 36