ICS 17.180.01

VDI/VDE-RICHTLINIEN

Februar 2020
February 2020

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

VERBAND DER ELEKTROTECHNIK ELEKTRONIK INFORMATIONSTECHNIK

Optische Messtechnik an Mikrotopografien

Kalibrieren von flächenhaft messenden Interferometern und Interferenzmikroskopen für die Formmessung

Optical metrology of microtopographies

Calibration of interferometers and interference microscopes for form measurement

VDI/VDE 2655

Blatt 1.3 / Part 1.3

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

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



Inhalt Seite

Vorbemerkung 2
Einleitung 3
1 Anwendungsbereich 3
1.1 Gerätebeschreibung 4
1.2 Wellenlängenrelationen der interferometrischen Verfahren 4
1.3 Kurzbeschreibung der Methoden 6
2 Normative Verweise 6
3 Begriffe 7
4 Formelzeichen und Abkürzungen 8
5 Einflussgrößen bei der Gerätekalibrierung für die Formmessung 11
5.1 Strukturübertragung durch Interferometer 11
5.2 Geneigte Flächen 18
5.3 Verfahrensbedingte Messabweichungen 19
6 Mess- und Auswertebedingungen 23
6.1 Einstellparameter 23
6.2 Hinweise zu zusammengesetzten Messungen (Stitching) 24
6.3 Filter 25
6.4 Zuordnungsverfahren (Assoziierung) 27
6.5 Ausgewertete Bereiche (Segmentierung) 27
6.6 Auswerteverfahren für Höhendifferenzen 28
7 Kalibrierung 29
7.1 Skalierung der horizontalen Achsen (x, y) 29
7.2 Vergleich von Profilmessung und flächiger Messung 29
7.3 Skalierung der vertikalen Achse (z) 30

Contents Page

Preliminary note 2
Introduction 3
1 Scope 3
1.1 Description of instruments 4
1.2 Wavelength relations of interferometric methods 4
1.3 Brief description of the methods 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 7
4 Symbols and abbreviations 8
5 Parameters which affect the calibration of instruments for form measurements 11
5.1 Pattern transfer using interferometers 11
5.2 Inclined surfaces 18
5.3 Method-related measurement errors 19
6 Measurement and evaluation requirements 23
6.1 Parameter settings 23
6.2 Information regarding composite measurements (stitching) 24
6.3 Filters 25
6.4 Mapping procedure (association) 27
6.5 Evaluated areas (segmentation) 27
6.6 Methods for evaluating height differences 28
7 Calibration 29
7.1 Scaling of the horizontal axes (x, y) 29
7.2 Comparison of profile measurement and area-related measurement 29
7.3 Scaling of the vertical axis (z) 30

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

Fachbereich Fertigungsmesstechnik

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

Frühere Ausgabe: 03.18 Entwurf, deutsch
Former edition: 03/18 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved (a) © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2020

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

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2020

Inhalt Seite

8 Messunsicherheit ... 31
8.1 Modellbeschreibung ... 31
8.2 Beiträge zur Punktunsicherheit horizontal ... 32
8.3 Beiträge zur Punktunsicherheit vertikal ... 35

9 Ergebnisbericht ... 38

Anhang A Normale ... 39
A1 Tiefeneinstell- und Stufenhöhennormale ... 39
A2 Ebenheitsnormal ... 42
A3 Auflösungsnormal ... 42
A4 Profilhaftes Chirp-Normal (2d) ... 43
A5 Nomenklatur der Normale ... 44

Anhang B Instrumentenübertragungsfunktion in der Praxis ... 47

Schrifttum ... 49

Contents Page

8 Measurement uncertainty ... 31
8.1 Description of the model ... 31
8.2 Factors contributing to the horizontal uncertainty of points ... 32
8.3 Factors contributing to the vertical uncertainty of points ... 35

9 Results report ... 38

Annex A Standards ... 39
A1 Depth setting and step height standards ... 39
A2 Flatness standard ... 42
A3 Resolution standard ... 42
A4 Profiled chirp standard (2d) ... 43
A5 Standards nomenclature ... 44

Annex B Instrument transfer function in practice ... 47

Bibliography ... 49