

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

DEUTSCHER
KALIBRIERDIENST

Sensoren und Messsysteme
für die Drehwinkelmessung

Anweisungen für die rückführbare Kalibrierung
Grundlagen

Sensors and measuring systems for
rotation angle measurement

Instructions for traceable calibration

Basics

VDI/VDE/
DKD 2648

Blatt 3 / Part 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	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note.....	2
1 Anwendungsbereich	2	1 Scope	2
2 Normative Verweise	2	2 Normative references	2
3 Formelzeichen	3	3 Symbols	3
4 Grundlagen	3	4 Basics	3
4.1 Ebener Winkel	3	4.1 Plane angle.....	3
4.2 Drehsinn.....	4	4.2 Direction of rotation	4
4.3 Winkleinheiten	4	4.3 Angular units	4
4.4 Näherungswerte für kleine Winkel	5	4.4 Approximate values for small angles.....	5
4.5 Technische Grundlagen.....	6	4.5 Technical basics.....	6
4.6 Technische Realisierung	7	4.6 Technical realisation.....	7
5 Geometrische Fehler bei Winkel- und Kreisteilungsmessungen	8	5 Geometric errors in angular and circular pitch measurements	8
5.1 Messabweichung durch Exzentrizität des Winkelscheitels.....	9	5.1 Measurement deviation due to eccentricity of the angle vertex.....	9
5.2 Messabweichungen durch Nichtparallelität der Winkelebenen.....	14	5.2 Measurement deviations due to non-parallelism of the angular planes	14
5.3 Methoden der Fehlertrennung bei Kalibrierverfahren von direkt messenden Winkelmeßsystemen.....	18	5.3 Methods of error separation in calibration procedures of direct measuring angle measuring systems.....	18
6 Begriffe für Winkelnormale und deren Abweichungen	22	6 Terms for angle standards and their deviations	22
6.1 Abweichungen an Kreisteilungen	22	6.1 Deviations from district divisions.....	22
6.2 Beispiele für numerische und grafische Darstellung von Winkelabweichungen.....	25	6.2 Examples for numerical and graphical representation of angle deviations	25
Schrifttum	28	Bibliography	28

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)
Fachbereich Anwendung der Mess- und Sensortechnik

VDI-Handbuch Fertigungsmesstechnik
VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 3: Betriebsmittel

Frühere Ausgabe: VDI/VDE/DKD 2648:2022-07
Entwurf, deutsch

Former edition: VDI/VDE/DKD 2648:2022-07
Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at DIN Media GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2024

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

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2648.

1 Anwendungsbereich

In dieser Richtlinie sind Grundlagen zusammengestellt, die sich auf Drehwinkelmeßsysteme und deren Messabweichungen beziehen.

Dabei sind neben der Definition des Ebenenwinkels und der genormten Winkleinheiten auch allgemein gebräuchliche Begriffe und Bezeichnungen aufgenommen worden, die in Anwendungsbereichen der Drehwinkelmeßung von Bedeutung sind.

Der Abschnitt zu den geometrischen Fehlern bei Winkelmessungen zielt auf die Bearbeitung einschlägiger Messaufgaben ab und ist so aufgebaut, dass mithilfe der dargestellten Skizzen und Gleichungen die Herleitung der Beziehungen nachvollzogen werden kann oder sich durch Rechenbeispiele die Einflüsse für eigene Aufgaben auch direkt abschätzen lassen.

Ein weiterer Abschnitt befasst sich mit der Darstellung der Messabweichungen.

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

A catalogue of all available parts of this series of standards and those in preparation as well as further information, if applicable, can be accessed on the Internet at www.vdi.de/2648.

1 Scope

This standard summarises the basic principles relating to rotation angle measuring systems and their measurement deviations.

In addition to the definition of the plane angle and the standardised angular units, generally used terms and designations have also been included which are of importance in application areas of angle measurement.

The section on geometric errors in angular measurements is aimed at the processing of relevant measurement tasks and is structured in such a way that the derivation of the relationships can be understood with the help of the sketches and equations presented or the influences can also be directly estimated for own tasks by means of calculation examples.

Another section deals with the presentation of the measurement errors.
