

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

VERBAND DER  
ELEKTROTECHNIK  
ELEKTRONIK  
INFORMATIONSTECHNIK

Sensoren und Messsysteme für die Drehwinkelmessung  
Anweisungen für die rückführbare Kalibrierung  
Direkt messende Drehwinkelmesssysteme

Transducers and measuring systems for  
measurement of angle  
Instructions for traceable calibration  
Direct measure angle measuring systems

VDI/VDE 2648

Blatt 1 / Part 1

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	Contents	Page
Vorbemerkung .....	2	Preliminary note .....	2
Einleitung .....	2	Introduction .....	2
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>2</b>	<b>1 Scope</b> .....	<b>2</b>
<b>2 Begriffe</b> .....	<b>3</b>	<b>2 Terms and definitions</b> .....	<b>3</b>
<b>3 Formelzeichen</b> .....	<b>3</b>	<b>3 Symbols</b> .....	<b>3</b>
<b>4 Grundlagen und Voraussetzungen</b> .....	<b>4</b>	<b>4 Fundamental principles and prerequisites</b> .....	<b>4</b>
4.1 Einbaubedingungen .....	4	4.1 Assembly conditions .....	4
4.2 Anwendungsspezifische Randbedingungen .....	4	4.2 Application-specific requirements .....	4
<b>5 Kalibrierverfahren</b> .....	<b>5</b>	<b>5 Calibration method</b> .....	<b>5</b>
5.1 Ermittlung der Wiederholpräzision .....	5	5.1 Calculating repeatability .....	5
5.2 Ermittlung der Anzeigeabweichung und der Umkehrspanne .....	5	5.2 Determining indication error and hysteresis .....	5
5.3 Einfluss der Drehgeschwindigkeit .....	6	5.3 Influence of the angular velocity .....	6
5.4 Einfluss eines Drehmoments .....	7	5.4 Influence of a torque .....	7
5.5 Relativlagenmessung .....	7	5.5 Relative position measurement .....	7
<b>6 Dokumentation/Kalibrierschein</b> .....	<b>8</b>	<b>6 Documentation/calibration certificate</b> .....	<b>8</b>
<b>7 Modell und Messunsicherheitsbudget für die Kalibrierung von direkt messenden Sensoren</b> .....	<b>8</b>	<b>7 Model and measurement uncertainty budget for the calibration of direct measuring transducers</b> .....	<b>8</b>
Schrifttum .....	14	Bibliography .....	14

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

Fachbereich Fertigungsmesstechnik

**VDI/VDE-Handbuch Mess- und Automatisierungstechnik Band 2: Fertigungstechnisches Messen**  
**VDI-Handbuch Betriebstechnik, Teil 3: Betriebsmittel**  
**VDI/VDE-Handbuch Mikro und Feinwerktechnik**

## 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 VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen ([www.vdi-richtlinien.de](http://www.vdi-richtlinien.de)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

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

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe sind im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/2648](http://www.vdi.de/2648).

## Einleitung

Im Fachausschuss „Mess- und Prüfverfahren für die Schraubtechnik“ beraten Fachleute aus Forschung und Industrie auf nationaler und internationaler Ebene Verfahren und Vorgehensweisen zur Überwachung und Kalibrierung von Sensoren. Die Ergebnisse der Beratung fließen als technische Regel in VDI/VDE-Richtlinien ein.

Die nachfolgend aufgeführten Richtlinien zur Drehmoment- und Drehwinkelmessung sind bereits erschienen bzw. sind in Vorbereitung:

- VDI/VDE 2646 Drehmomentmessgeräte; Anweisungen für die rückführbare Werkskalibrierung
- VDI/VDE 2647 Sensoren für Schraubsysteme; Anweisungen zur dynamischen Prüfung von Werkzeugen in Anlehnung an ISO 5393
- **VDI/VDE 2648 Blatt 1** Sensoren und Messsysteme für die Drehwinkelmessung; Anweisungen für die rückführbare Kalibrierung; Direkt messende Drehwinkelmesssysteme
- VDI/VDE 2648 Blatt 2 Sensoren und Messsysteme für die Drehwinkelmessung; Anweisungen für die rückführbare Kalibrierung; Indirekt messende Drehwinkelmesssysteme

### 1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Richtlinie beschreibt die Kalibrierung von Drehwinkelmeßgeräten, bei denen der Drehwinkel direkt gemessen wird. Weiter werden Einflussgrößen, Verfahren, Messunsicherheitsbetrachtungen und der Inhalt von Kalibrierscheinen festgelegt.

## Preliminary note

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline 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 guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI notices ([www.vdi-richtlinien.de](http://www.vdi-richtlinien.de)).

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

A catalogue of all available parts of this guideline can be accessed on the internet at [www.vdi.de/2648](http://www.vdi.de/2648).

## Introduction

The committee “Measuring and testing processes in screwdriving technology” brings together experts from research and industry, for consultation at a national and international level on methods and procedures for the monitoring and calibration of transducers. The results of this consultation are incorporated as technical rules in VDI/VDE guidelines.

The guidelines listed below on torque and angle measurements have already been published or are under preparation:

- VDI/VDE 2646 Torque measuring devices; Minimum requirements in calibrations
- VDI/VDE 2647 Transducers for nutrunning systems; Guideline for dynamic checking of tools according to ISO 5393
- **VDI/VDE 2648 Part 1** Transducers and measuring systems for measurement of angle; Instructions for traceable calibration; Indirect measure angle measuring systems
- VDI/VDE 2648 Part 2 Transducers and measuring systems for measurement of angle; Instructions for traceable calibration; Indirect measure angle measuring systems

### 1 Scope

This guideline describes the calibration of angle measurement devices that measure the angle directly. In addition, influencing quantities, methods, measurement uncertainty considerations and the content of calibration certificates are established.