

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Messen und Prüfen von Verzahnungen
Prüfung und Überwachung von Geräten zur
Verzahnungsmessung

Measurement and testing of gears
Testing and monitoring of devices for
gear measurement

VDI/VDE 2612

Blatt 6 / Part 6

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 |
| Einleitung..... | 2 | Introduction..... | 2 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 2 | 1 Scope..... | 2 |
| 2 Formelzeichen..... | 3 | 2 Symbols..... | 3 |
| 3 Einflüsse und Auswirkungen auf das Messergebnis..... | 6 | 3 Influences and effects on the measurement result..... | 6 |
| 4 Überwachungs- und Kalibriernormale | 9 | 4 Monitoring and calibration standards..... | 9 |
| 4.1 Bauformen und Ausführungsformen von Verzahnungsnormalen | 11 | 4.1 Types and designs of gear measurement standards..... | 11 |
| 4.2 Verzahnungsnormale und deren Anwendungsbereich..... | 12 | 4.2 Gear standards and their scope of application | 12 |
| 4.3 Geometrienormale..... | 23 | 4.3 Geometry standards | 23 |
| 5 Maßnahmen zur Prüfung und Überwachung | 27 | 5 Testing and monitoring measures | 27 |
| 5.1 Überwachung der Aufstell- und Umgebungsbedingungen..... | 27 | 5.1 Monitoring of the installation and environmental conditions..... | 27 |
| 5.2 Allgemeine Prüfung und Überwachung der Messgeräte..... | 28 | 5.2 General testing and monitoring of the measuring instruments..... | 28 |
| 5.3 Prüfung und Überwachung mit Verzahnungsnormalen | 36 | 5.3 Testing and monitoring with gear standards | 36 |
| 6 Arten zur Prüfung und Überwachung | 43 | 6 Types for testing and monitoring | 43 |
| 6.1 Prüfmittelüberwachung..... | 45 | 6.1 Test equipment monitoring..... | 45 |
| 6.2 Zwischenprüfungen..... | 45 | 6.2 Intermediate tests..... | 45 |
| 7 Berechnung der Messmittelfähigkeit..... | 47 | 7 Calculation of the measuring equipment capability | 47 |
| 7.1 Methode A (experimentelle Methode)..... | 47 | 7.1 Method A (experimental method)..... | 47 |
| 7.2 Methode B (aus Grenzwerten (MPE))..... | 49 | 7.2 Method B (from maximum permissible errors (MPE)) | 49 |
| 8 Qualitätsanforderungen/ Klassifizierung der Messgeräte | 51 | 8 Quality requirements/ classification of measuring instruments | 51 |
| Schrifttum | 53 | Bibliography | 53 |

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

Fachbereich Fertigungsmesstechnik

VDI/VDE-Handbuch Fertigungsmesstechnik
VDI-Handbuch Getriebetechnik II: Gleichförmig übersetzende Getriebe
VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 3: Betriebsmittel

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/2612.

Einleitung

Durch die Überarbeitung der VDI/VDE 2612 Blatt 1 sowie der Herausgabe der neu erschienen DIN ISO 1328-1 war es erforderlich, eine neue Richtlinie zur Prüfung und Überwachung von Geräten für die Verzahnungsmessung zu erstellen. In diese Richtlinie (VDI/VDE 2612 Blatt 6) sind die Weiterentwicklung der Verzahnungsmessgeräte sowie die zu verwendenden Kalibriernormale nach dem neusten Stand der Technik und Normung eingeflossen. Die messtechnischen Zusammenhänge und Einflussgrößen auf das Messergebnis und die normgerechte Bestimmung der Messunsicherheiten werden in dieser Richtlinie ebenfalls berücksichtigt und praxisgerecht beschrieben.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie definiert Methoden zur Bewertung von Geräten zur Verzahnungsmessung (mit und ohne Drehtisch), welche zur Prüfung von Profil, Flankenlinie, Teilung, Rundlauf und Zahndicke eingesetzt werden. Neben den Prüfungsvorgängen werden auch die erforderlichen Verzahnungsnormale für die jeweiligen Kenngrößen beschrieben. Des Weiteren wird auf erforderliche, vorbereitende Maßnahmen und allgemeine Voraussetzungen zur Durchführung dieser Prüfungen eingegangen.

Verzahnungsmessgeräte in diesem Sinne sind alle Messgeräte mit denen Verzahnungen geprüft werden können.

Die beschriebenen Prüfungen können Gegenstand einer Annahmeprüfung sein sowie zur internen laufenden Überwachung eines Verzahnungsmessgeräts dienen. Die Prüfungen sollten vor der Inbe-

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/2612.

Introduction

Due to the revision of VDI/VDE 2612 Part 1 and the publication of the new DIN ISO 1328-1 standard, it was necessary to create a new standard for the testing and monitoring of devices for gear measurement. This standard (VDI/VDE 2612 Part 6) incorporates the further development of gear measuring instruments, as well as the calibration standards to be used according to the latest state of the art and standardisation. The metrological correlations and influencing variables on the measurement result and the standard-compliant determination of the measurement uncertainties are also taken into account and described in a practice-oriented manner in this standard.

1 Scope

This standard defines methods for the evaluation of devices for gear measurement (with and without rotary table), which are used for the testing of profile, helix, pitch, runout, and tooth thickness. In addition to the test procedures, the required gear standards for the respective characteristics are also described. Furthermore, the necessary preparatory measures and general requirements for carrying out these tests are discussed.

Gear measuring instruments in this sense are all measuring instruments with which gears can be tested.

The tests described can be the subject of an acceptance test and can also be used for the internal continuous monitoring of a gear measuring instrument. The tests should be carried out before com-

triebnahme eines Messgeräts, nach einer Neuaufrichtung, Umstellung oder Geräteüberholung durchgeführt werden.

Maß-, Form- und Lageprüfungen an Regelgeometrien werden in dieser Richtlinie nur insofern behandelt, wie sie für die Verzahnungsmessung erforderlich sind. Wenn diese Prüfungen an Regelgeometrien erfolgen sollen, so muss auch eine geeignete Annahmeprüfung nachgewiesen werden (z.B. nach Richtlinienreihe VDI/VDE 2631, DIN EN ISO 10360, Normenreihe ISO 12181).

Wird eine Werkzeugmaschine als Verzahnungsmessgerät zur Qualifizierung von Werkstücken eingesetzt, dann muss diese nach den Regeln eines Messgeräts bewertet werden. Üblicherweise werden solche Messungen in der Maschine nur für den Einrichtprozess verwendet und nicht zur abschließenden Bewertung der Qualität des Werkstücks. Andernfalls muss die Akzeptanz einer solchen Messung in der Kunden-Lieferanten-Beziehung geklärt sein.

missioning a measuring instrument, after a new installation, conversion, or device overhaul.

Dimensional, form, and positional tests on standard geometries are only dealt with in this standard to the extent that they are required for gear measurement. If these tests are to be carried out on standard geometries, a suitable acceptance test shall also be demonstrated (e.g. according to the series of standards VDI/VDE 2631, DIN EN ISO 10360, series of standards ISO 12181).

If a machine tool is used as a gear measuring instrument for the qualification of workpieces, then it shall be evaluated according to the rules for a measuring instrument. Usually, such measurements are used in the machine only for the setup process and not for the final evaluation of the quality of the workpiece. Otherwise, the acceptance of such a measurement in the customer-supplier relationship shall be clarified.